

《水质 16 种醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》
(征求意见稿) 编制说明

《水质 16 种醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》

标准编制组

二〇二四年十一月

项目名称：水质 16 种醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法

项目统一编号：913

承担单位：辽宁省沈阳生态环境监测中心

编制组主要成员：卢迎红、曲 健、王 男、张 霄、任 甜、徐洪波、
祝琳琳、李 哲、温 娜

环境标准研究所技术管理负责人：裴淑玮

生态环境监测司项目负责人：仇 鹏

目 录

1	项目背景	1
1.1	任务来源	1
1.2	工作过程	1
2	标准制订的必要性	2
2.1	醛、酮类化合物的环境危害	2
2.2	相关生态环境标准和环境管理工作的需要	5
3	国内外相关分析方法研究	7
3.1	主要国家、地区及国际组织相关分析方法研究	7
3.2	国内水和废水中醛、酮类化合物分析方法研究	8
3.3	醛、酮类化合物文献资料研究	10
4	标准制订的基本原则和技术路线	13
4.1	标准制订的基本原则	13
4.2	标准制订的技术路线	14
5	方法研究报告	15
5.1	方法研究的目标	15
5.2	规范性引用文件	166
5.3	方法原理	16
5.4	干扰和消除	177
5.5	试剂和材料	211
5.6	仪器和设备	23
5.7	样品	244
5.8	分析步骤	377
5.9	结果计算与表示	633
5.10	质量控制指标	644
5.11	废物处置	666
5.12	注意事项	666
6	方法比对	677
6.1	方法比对方案	677
6.2	方法比对过程及结论	70
7	方法验证	755
7.1	方法验证方案	755
7.2	方法验证过程	777
8	与开题报告的差异说明	98
9	参考文献	98
	附件一 方法验证报告	101

《水质 16 种醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 (征求意见稿)》编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

2008 年 1 月原国家环境保护总局《关于开展 2008 年度国家环境保护标准制修订项目工作的通知》（环办函〔2008〕44 号），下达了制订《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》的计划。由原沈阳市环境监测中心站（现辽宁省沈阳生态环境监测中心）承担该标准的制订工作。项目统一编号为 913。

1.2 工作过程

（1）成立标准编制组

2008 年 2 月，原沈阳市环境监测中心站接到制订《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》的任务以后，2008 年 3 月成立了标准编制组，编制组成员中包括有多年从事醛、酮类化合物研究经验的同志和目前从事该项目分析工作的同志。

（2）查询国内外相关标准和文献资料

2008 年 3 月~7 月，根据国家环保标准修订工作管理办法的相关规定，检索、查询和收集国内外相关标准和文献资料，试剂、标准样品和实验材料的采购。

（3）组织专家论证，确定标准制订技术路线，制订原则。

2009 年 9 月组织专家论证，明确标准制订的技术路线，制订原则、内容。明确目标化合物为甲醛等十五种化合物，建议考虑测定三氯乙醛和糠醛。选择多种有代表性的实际水样进行验证。

（4）研究建立标准方法，进行标准方法论证试验

标准编制组按照计划任务书的要求，结合开题论证意见以及其他制订标准的要求，研究建立标准方法的实验方案，并进行验证试验。

（5）方法验证工作

2013 年 11 月~2014 年 8 月，组织了 6 家有资质的实验室进行方法验证，6 家实验室都具备了分析醛、酮类化合物的仪器设备和相应的前处理设备，统一派发了醛、酮类化合物标准溶液和标准样品。于 2014 年 9 月收回了全部的验证报告，2014 年 11 月，进行了数据的汇总和梳理分析工作，并编写完成了《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》验证汇总报告。

2015 年 12 月，为配合新颁布的《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015），拟增加戊二醛分析组分，在检索、查询和收集国内外相关标准和文献资料的基础上，采购所需标准样品和实验材料，研究建立了标准方法的实验方案。

2017 年 6 月~8 月，组织了 6 家有资质的实验室补充方法验证，于 2017 年 9 月收回了全部的验证报告，2017 年 10 月，进行了数据的汇总和梳理分析工作，并编写完成了《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》验证汇总报告。

2020 年 8 月~10 月，补充了海水样品的方法验证工作。

2022年8月~2023年3月，补充了方法验证单位的仪器检出限，有部分实验室因搬迁及重新装修增加了实验室空白数据。

(6) 编写标准征求意见稿和编制说明

2015年2月，从分析方法标准化角度对文本进行了修改，根据专家意见和实验室研究数据对标准内容进行了补充完善，在此基础上编写完成了《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》的标准征求意见稿及编制说明初稿。

2021年9月，在增加戊二醛及海水验证数据的基础上根据专家意见和实验室研究数据对标准内容进行了补充完善，并按照《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ 168-2020）的要求，增加了方法比对。在此基础上编写完成了《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》的标准征求意见稿及编制说明。

2022年6月，按照环境标准研究所技术审查意见，标准编制组在各国外标准网站查询相关标准，采集不同类型废水样品，补充实验数据等，并对标准文本及编制说明进行补充完善。在此基础上编写完成了《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》的标准征求意见稿及编制说明第一次修改稿。

2023年3月，按照环境标准研究所技术审查意见，标准编制组补充了样品和萃取物的稳定性实验数据，完善了固相萃取柱条件实验，增加了国产仪器的适用性实验，进一步补充完善了编制组和验证单位关于方法检出限的确认及评判内容，在此基础上编写完成了《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》的标准征求意见稿及编制说明第二次修改稿。

(7) 通过标准征求意见稿技术审查会

2023年5月18日，生态环境部生态环境监测司以视频会议的形式组织召开征求意见稿技术审查会，专家组通过该标准的审查，建议按照以下意见修改完善后提请公开征求意见：标准名称修改为“水质 16种醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法”；提取条件中确认海水是否加盐，补充三氯乙醛和糠醛不列为目标物的说明，完善仪器条件的优化，确认样品采集的pH条件；按照《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ 168-2020）和《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ 565-2010）对标准文本和编制说明进行编辑性修改。

会后根据专家意见，补充部分实验、修改文本和编制说明，形成《水质 16种醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》标准征求意见稿及编制说明。

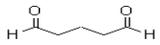
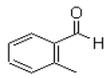
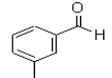
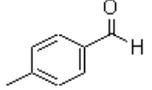
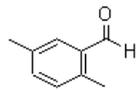
2 标准制订的必要性

2.1 醛、酮类化合物的环境危害

2.1.1 醛、酮类化合物的理化性质

醛和酮都是含有羰基官能团的化合物。常温下，除甲醛是气体外，十二个碳原子以下的脂肪醛、酮为液体，高级脂肪醛、酮为固体；芳香醛、酮为液体或固体。除少数例外，脂肪族醛、酮的相对密度小于1，而芳香醛、酮的则大于1。由于醛、酮的分子间不能形成氢键而缔合，所以它们的沸点比分子量相近的醇低。但羰基是强极性基团，偶极矩大，分子间作用力较大，故沸点比分子量相近的烷烃和醚要高。由于羰基是极性的亲水基，能与水分子形成氢键，使低级醛、酮（如甲醛、乙醛、丙酮等）易溶于水，但随着分子量的增加而溶解度减小。含五个碳原子以上的醛、酮微溶或者不溶于水，但都能溶于有机溶剂。部分醛、酮的物理常数见表2-1。

表2-1 部分醛、酮的物理常数

序号	名称	结构式	熔点 /°C	沸点 /°C	相对密度 /(g/ml)	溶解度 /(g/100 ml 水)
1	甲醛	HCHO	-92	-19.5	0.815	55
2	乙醛	CH ₃ CHO	-123	20.8	0.781	溶
3	丙醛	CH ₃ CH ₂ CHO	-81	48.8	0.807	20
4	正丁醛	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CHO	-97	74.7	0.817	4
5	丙烯醛	CH ₂ =CHCHO	-86.9	52.5	0.841	溶
6	丁烯醛	CH ₃ CH=CHCHO	-76	104	0.8495	溶
7	苯甲醛	C ₆ H ₅ CHO	-26	179	1.046	0.33
8	丙酮	CH ₃ COCH ₃	-95.4	56.2	0.792	溶
9	戊二醛		-86.4	79.6	0.805	溶
10	异戊醛	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CHO	-51	90	0.803	微溶
11	正戊醛	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHO	-91.1	103	0.81	微溶
12	正己醛	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHO	-56	131	0.816	48
13	邻甲基苯甲 醛		-35	200	1.039	略溶
14	间甲基苯甲 醛		-	199	1.019	略溶
15	对甲基苯甲 醛		-6	204	1.019	2.5
16	2,5-二甲基 苯甲醛		-	217.1	1.003	不溶

醛、酮的化学性质主要决定于羰基。由于构造上的共同特点，使这两类化合物具有许多相似的化学性质。但是醛与酮的构造并不完全相同，使它们在反应性能上也表现出一些差异。一般说来，醛比酮活泼，有些反应醛可以发生，而酮则不能。醛的通式为 RCHO，因羰基上带有氢原子，故有还原性。酮类，一般为挥发性及可燃性液体。常见的化学特征是以羰基连接两个碳原子。不易被氧化，不与 KMnO₄、K₂Cr₂O₇ 等水溶液反应。丙酮是最简单的酮类化合物，它是无色液体，沸点 56.5 °C，具有生铁辛辣气味。丙酮极易溶于水，几乎能与一切有机溶剂混溶，也能溶解油脂、蜡、树脂和塑料等，是一种优良的溶剂。

2.1.2 醛、酮类化合物的来源

到目前为止，还没有发现水中大量产生醛、酮类污染物的天然来源，水体中的醛、酮类污染物主要是人类生产活动造成的。一般认为，水体中醛、酮类污染物的来源有两种，一是来源于印染、制药、农药生产、化工等企业排放的废水；二是通过大气干、湿沉降进入陆地水体和海洋。甲醛主要来源于所接触的输配水管、蓄水容器、供水设备漆酚、环氧（酚醛）树脂为涂料或内衬等防护材料的溶出及含甲醛

的污水的排放。甲醛是一种极强的杀菌剂，其 37%~40%的水溶液称为福尔马林，在医院和科研部门广泛用于标本的防腐保存，用作消毒剂和防腐剂。用含甲醛的助剂对纺织面料或服装处理后，织物回弹性好，可防皱、防缩、免烫；甲醛的聚合物具有较强的粘合性、增强硬度及防虫、防腐的功能，因而被广泛用于工业生产中，是制造合成树脂、油漆、塑料和人造纤维的原料，尤其是人造板工业制造脲醛树脂胶、三聚氰胺树脂胶和酚醛树脂胶的重要原料。目前，世界各国生产人造板（包括胶合板、大芯板、中纤板、刨花板、强化地板和复合木地板等）主要使用 UF（脲醛树脂胶）为胶粘剂，脲醛树脂胶是以甲醛和尿素为原料，在一定条件下进行加成反应和缩聚反应而制成的胶粘剂。乙醛的来源有两个，一个是工业污水的排放，二是二氧化氯消毒后在水中留下的副产物。丙烯醛主要来源于工业生产制丙烯腈而排放的污水。三氯乙醛是生产某些农药、医药和其他有机合成产品的原料，主要存在于农药厂排放的污水中。丙酮极易溶于水，几乎能与一切有机溶剂混溶，也能溶解油脂、蜡、树脂和塑料等，是一种优良的溶剂。广泛用于无烟火药、人造纤维、油漆等工业中。丙酮可以合成有机玻璃、氯仿、碘仿、双酚 A、乙烯酮等化合物，是重要的有机合成原料。James^[1]在总结前人文献之后提出，云、雾的形成过程对有机气溶胶的形成有重要贡献，同时在雾滴中检出了醛类物质。Kimitaka^[2]对洛杉矶地区 60 个雨水样品进行分析，测出甲醛平均浓度为 6.9 $\mu\text{mol/L}$ ，乙醛平均浓度为 0.65 $\mu\text{mol/L}$ 。1982-1983 年降雨中甲醛的沉降量为 0.11 $\text{g/m}^2/\text{a}$ ，整个洛杉矶地区甲醛的年沉降量为 1430 吨。

2.1.3 醛、酮类化合物的危害

醛、酮类化合物会刺激皮肤与粘膜及毒害中枢神经系统。能引起如鼻咽部疾病、痰多、对皮肤和眼睛的直接刺激、头痛等。许多研究表明醛、酮类化合物（尤其是甲醛、乙醛、丙烯醛）具有遗传毒性。醛、酮类化合物是水体中重要的污染物之一。

国内外对甲醛研究较多，甲醛是世界产量最高的十大化学品之一，有 3000 多种用途，在水环境中甲醛极易与水缔合，难以分解。甲醛对人体健康的影响主要表现在嗅觉异常、刺激、过敏、能降低免疫力，损害呼吸系统引起肝功能异常等，另外对呼吸道、眼睛内膜的伤害也较大。甲醛还被世界卫生组织确定为致癌和致畸形物质，是公认的变态反应源，也是潜在的强致突变物之一。甲醛容易与细胞亲核物质发生化学反应，导致 DNA 损伤，具有生殖毒性。国际癌症研究机构（IARC）在 2004 年将甲醛上升为第一类致癌物质。2005 年美国健康和公共事业部及公共卫生局发布的致癌物质的报告中，也将甲醛从第 2A 类致癌物质上升为一类致癌物质。甲醛又是较高毒性的物质，在我国有毒化学品优先控制名单上甲醛高居第二位。

— 长期接触低剂量甲醛可引起慢性呼吸道疾病、女性月经紊乱、妊娠综合症，引起新生儿骨质降低、染色体异常，甚至引起鼻咽癌。

— 高浓度甲醛对神经系统、免疫系统、肝脏等都有毒害。甲醛还有致畸、致癌作用。

— 长期接触甲醛的人，可能引起鼻腔、口腔、鼻咽、咽喉、皮肤和消化道的癌症。

乙醛的毒性主要是影响胚胎的发育。乙醛对肝脏具有较大的危害，可使肝细胞膜脂肪过氧化，破坏肝细胞的微管结构，降低微管功能，损害线粒体等，促使肝间质的纤维组织增生，并可引起肝内炎症细胞浸润。乙醛已被联合国卫生组织认定为可疑致癌物。

丙烯醛进入人体后，会引起中毒反应，使心律显著减慢，呼吸不畅、血压升高，对动物具有致癌作用，被列为美国 EPA 的优先控制污染物。

三氯乙醛影响植物细胞的正常分裂，使植物生长畸形，尤其对小麦等农作物的危害最为严重，轻则导致减产，重则毁苗绝产。70 年代，华北地区某化工厂无控排放含有三氯乙醛的农药生产废水，一次

就造成数万亩小麦颗粒不收，之后在南方又发生多起有关事故，进一步查明是三氯乙醛在田间的降解产物三氯乙酸造成的。人类饮用受到三氯乙醛轻度污染的水后，中枢神经系统受到抑制作用，出现嗜睡、乏力等症状。

戊二醛是一种五碳双缩醛化合物，主要通过 2 个活泼的醛基与蛋白质发生反应起到杀灭微生物的作用^[3]，广泛应用于各类医疗器械的消毒与灭菌。戊二醛在规定使用量的条件下毒性低、刺激性小，但如果使用量过大或长期使用，会对人体带来很大伤害。戊二醛水溶液与蒸气会刺激皮肤、眼睛、喉咙和肺，引起皮肤、喉咙、鼻腔及肺敏感，一旦过敏则可能导致皮炎、鼻炎及结膜炎以及哮喘等慢性疾病，危害极大。

丙酮主要是对中枢神经系统的抑制、麻醉作用，高浓度接触对个别人可能出现肝、肾和胰腺的损害。由于其毒性低，代谢解毒快，生产条件下急性中毒较为少见。急性中毒时可发生呕吐、气急、痉挛甚至昏迷。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，经数小时的潜伏期后可发生口干、呕吐、昏睡、酸中毒和酮症，甚至暂时性意识障碍。丙酮对人体的长期损害，表现为对眼的刺激症状如流泪、畏光和角膜上皮浸润等，还可表现为眩晕、灼热感，咽喉刺激、咳嗽等。吸入：浓度在 500 mg/L 以下无影响，500 mg/L~1000 mg/L 之间会刺激鼻、喉，1000 mg/L 时可致头痛并有头晕出现。2000 mg/L~10000 mg/L 时可产生头晕、醉感、嗜睡、恶心和呕吐，高浓度导致失去知觉、昏迷和死亡。眼睛接触：浓度在 500 mg/L 会产生刺激，1000 mg/L 会有轻度、暂时性刺激。液体会产生中毒刺激。皮肤刺激：液体会产生轻度刺激，通过完好的皮肤吸收造成的危险很小。口服：对喉和胃有刺激作用，服进大量会产生和吸入相同的症状。皮肤接触会导致干燥、红肿和皲裂，每天 3 小时吸入浓度为 1000 mg/L 的蒸气，在 7~15 年会刺激工人鼻腔，使之眩晕、乏力。高浓度蒸汽会影响肾和肝的功能。其他醛、酮类化合物国内外研究较少。

由于醛、酮类污染物的危害日益受到人们的重视，世界各国亦列出了控制醛类化合物的数量和名称见表 2-2。

表2-2 世界各国控制醛类化合物的情况

国家	甲醛	乙醛	丙烯醛	三氯乙醛
美国	1981 年规定含甲醛的污水被作为有害物排污。并规定此物的排污量≤454 kg/24 h	——	1981 年规定含丙烯醛的污水被作为有害物排污。并规定此物的排污量≤45.4 kg/24 h	——
日本	规定甲醛为法定危险物	——	规定丙烯醛为法定有毒品	——
前苏联	地表水最高容许浓度为 0.01 mg/L	污水中最大允许浓度 1 mg/L	——	——
中国	地表水中最高容许浓度 0.9 mg/L	地表水中最高容许浓度 0.05 mg/L	地表水中最高容许浓度 0.1 mg/L, 农田灌溉用水水质标准 0.5 mg/L, 渔业水域水质标准≤0.02 mg/L	地表水最高容许浓度 0.01 mg/L, 农田灌溉用水水质标准水田作物≤1.0 mg/L, 旱田作物≤0.5 mg/L

2.2 相关生态环境标准和环境管理工作的需要

在我国现行的环境质量标准、排放标准和生活饮用水卫生标准中，涉及醛、酮类化合物指标的有《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）、《渔业水质标准》（GB 11607-89）、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB

31572-2015)。各标准限值详见表 2-3。

另外，在一些地方污水综合排放标准和生活饮用水水质标准中也有涉及醛酮类化合物的排放限值，主要有北京市《水污染物综合排放标准》（DB 11/307-2013）、上海市《污水综合排放标准》（DB 31/199-2018）、广东省《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）、天津市《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）和《辽宁省污水综合排放标准》（DB 21/1627-2008），以及上海市《生活饮用水水质标准》（DB 31/T 1091-2018）和深圳市《生活饮用水水质标准》（DB 4403/T 60-2020）等。各标准限值详见表 2-3。

表2-3 我国国家和地方水和废水中醛、酮类化合物的标准限值 单位：mg/L

化合物名称	甲醛	乙醛	丙烯醛	三氯乙醛	戊二醛
《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）	0.9	—	0.1	0.1	—
《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	0.9	0.05	0.1	0.01	—
《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）	—	—	0.5	1.0	—
《渔业水质标准》（GB 11607-89）	—	—	0.02	—	—
《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	1	0.5	1	0.1	0.7
《污水综合排放标准》 （GB 8978-1996）	一级	1.0	—	—	—
	二级	2.0	—	—	—
	三级	5.0	—	—	—
《合成树脂工业污染物排放标准》 （GB 31572-2015）	直接排放	1.0	0.5	—	—
	间接排放	5.0	1.0	—	—
北京市《水污染物综合排放标准》 （DB 11/307-2013）	排入地表水体	0.5	—	—	—
	排入污水处理系统	5.0	—	—	—
上海市《污水综合排放标准》 （DB 31/199-2018）	一级	0.5	—	0.5	—
	二级	1.5	—	1.0	—
	三级	5.0	—	3.0	—
天津市《污水综合排放标准》 （DB 12/356-2018）	一级	1.0	—	—	—
	二级	2.0	—	—	—
	三级	5.0	—	—	—
广东省《水污染物排放限值》 （DB 44/26-2001）	一级	1.0	—	—	—
	二级	2.0	—	—	—
	三级	5.0	—	—	—
《辽宁省污水综合排放标准》 （DB 21/1627-2008）	直接排放	—	—	0.5	—
	排入污水处理系统	—	—	3.0	—
上海市《生活饮用水水质标准》（DB 31/T 1091-2018）	0.45	—	0.1	—	0.07
深圳市《生活饮用水水质标准》（DB 4403/T 60-2020）	0.08	—	0.01	—	0.07

3 国内外相关分析方法研究

3.1 主要国家、地区及国际组织相关分析方法研究

(1) 美国环保局水中醛、酮类化合物的测定方法

EPA 554 和 EPA 8315A 是美国环保局测定水和废水中醛酮类化合物的分析方法。方法中用缓冲溶液将水样调制酸性,使水中的醛酮类化合物与 2,4-二硝基苯肼发生衍生化反应,生成稳定的腙类化合物,经碳十八小柱富集、乙腈淋洗后或者二氯甲烷萃取浓缩后进行高效液相分析。方法可同时测定包括甲醛、乙醛、丙酮、丙醛、苯甲醛、甲基苯甲醛等近二十种醛、酮类化合物。详见表 2-4。

表 2-4 美国环保局测定水中醛、酮类化合物的分析方法标准^[4,5]

标准编号	EPA 554	EPA 8315A
标准名称	饮用水中羰基化合物的测定 二硝基苯肼衍生 高效液相色谱法	羰基化合物的测定 高效液相色谱法
适用范围	饮用水和水源水	水、土壤和废弃物样品,烟道气、室内 空气样品
目标化合物	甲醛、乙醛、丙醛、丁烯醛、正丁醛、戊醛、 己醛、壬醛、庚醛、癸醛、辛醛、环己酮等十 二种醛、酮类化合物	甲醛、乙醛、丙酮、丙醛、丙烯醛、 丁烯醛、正丁醛、苯甲醛、环己酮、 异戊醛、正戊醛、正己醛、壬醛、庚 醛、癸醛、辛醛、邻甲基苯甲醛、间 甲基苯甲醛、对甲基苯甲醛、2,5-二 甲基苯甲醛等二十种醛、酮类化合物
样品前处理方法	DNPH 衍生化处理, C ₁₈ 柱固相萃取	DNPH 衍生化处理, 二氯甲烷进行液 液萃取或 C ₁₈ 柱进行固相萃取
分析方法	液相色谱法	液相色谱法
方法检出限	3.3 μg/L~69.0 μg/L	固相萃取法的检出限: 4.4 μg/L~43.7 μg/L; 液液萃取法的检出限: 5.9 μg/L ~110.2 μg/L

(2) 日本厚生劳动省测定水中甲醛的方法

依据水质标准的省令规定,厚生劳动大臣制定了水质分析方法(平成十五年七月二十二日)中包括了三种测定甲醛的方法(令 2 厚劳告 95 改订版)。(1) 溶剂提取-衍生化-气相色谱质谱法;(2) 衍生化-高效液相色谱法;(3) 衍生化-高效液相色谱-质谱法。详见表 2-5。

表 2-5 日本测定水中甲醛的标准方法

标准名称	溶剂提取-衍生化-气相色谱质谱法	衍生化-高效液相色谱法	衍生化-高效液相色谱-质谱法
适用范围	饮用水和水源水		
样品预处理方法	取试样 50 ml,加入五氟二甲苯甲醛胺 溶液 3 ml 并混合。静置 2 h 后,加入 (1+1)硫酸 0.8 ml 和 NaCl 20 g 并混 合。然后,再加入添加内标的正己烷 溶液 5 ml,剧烈搅拌,静置几分钟后, 将正己烷层分离,加入少量无水硫酸 钠。取一定量的该溶液作为分析试样。	取试样 10 ml,加入(1+4)磷 酸 0.2 ml,及 DNPH 溶液 0.5 ml,混合,静置 20 min 后, 取一定量的该溶液作为分析 试样。	取试样 10 ml,加入(1+4) 磷酸 0.2 ml,及 DNPH 溶液 0.5 ml,混合,静置 20 min 后,取一定量的该溶液作为 分析试样。
分析方法	气相色谱-质谱法	高效液相色谱法	液相色谱-质谱法

(3) 上述标准与本方法标准的关系

本标准的样品前处理部分参考了 EPA 8315A 和 EPA 554 方法，并根据我国的实际情况加以优化，制定适合于我国国情的水中醛、酮类化合物测定方法。

3.2 国内水和废水中醛、酮类化合物分析方法研究

3.2.1 国内相关分析方法的特点、应用情况

国内现行的水和废水中醛、酮类化合物测定的分析方法标准包括：《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》（HJ 601-2011）、《水质 三氯乙醛的测定 吡啶啉酮分光光度法》（HJ/T 50-1999）、《水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法》（HJ 806-2016）、《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空气相色谱法》（HJ 895-2017）和《生活饮用水标准检验方法》（GB/T 5750.8-2023、GB/T 5750.10-2023）。主要规定了甲醛、乙醛、丙烯醛、三氯乙醛和戊二醛的测定方法。分别采用不同的比色法、气相色谱法和液相色谱串联质谱法测定上述五种醛类化合物，增加了环境监测工作的工作量和难度。详细区别见表 3-1。

3.2.2 标准应用前景分析

标准中所采用的分析测试技术，是国外普遍采用的测试方法之一。由于醛、酮类污染物对人类健康具有潜在的危害，有关环境中醛、酮类化合物的研究一直受到国内外学者的重视。但对醛、酮类化合物分析方法的研究以大气中的研究较多，而对于水体中醛、酮类污染物的研究较少。我国《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）列出了甲醛、乙醛、丙烯醛和三氯乙醛四种醛类化合物，但由于水中醛类化合物分析方法研究滞后，因此导致标准中列出的四种醛类化合物分别推荐选用四种不同的比色法和气相色谱法，增加了环境监测工作的工作量和难度。在海水方面有关醛酮类化合物分析方法的研究更少。为此，本标准根据我国水环境标准的特点和需要，制订了同时测定地表水、海水和工业废水中多种醛、酮类化合物的分析方法。另外，随着近年来国家对环境保护工作的重视，多数市级以上监测机构都具有较强的监测能力，此种方法已经在环保及相关领域中有所应用。因此，本标准方法将会在环境监测工作中有非常好的发展前景。

3.2.3 说明与本方法标准的关系

本次方法制订采用高效液相色谱法测定水和废水中 16 种醛、酮类化合物，方法原理与现有方法完全不同；现有方法能够测定 4 种醛酮类化合物，主要为分光光度法和气相色谱法，本方法采用衍生化液

相色谱法，测定的组分更多，选择性更好。

表 3-1 我国水和废水中醛、酮类化合物的测定方法对比

标准号	HJ 601-2011	HJ 806-2016	HJ 895-2017	GB/T 5750.8-2023	GB/T 5750.10-2023	
方法名称	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空气相色谱法	4-氨基-3-联氨-5-巯基-1,2,4-三氮杂茂 (AHMT) 分光光度法	气相色谱法	
适用范围	地表水、地下水和工业废水，不适用于印染废水	地表水、地下水、海水、工业废水和生活污水	地表水、地下水、海水、工业废水和生活污水	生活饮用水及其水源水		
待测组分	甲醛	丙烯醛	丙酮	甲醛	乙醛、丙烯醛	三氯乙醛
方法原理	在过量铵盐存在下，甲醛与乙酰丙酮生成黄色化合物，于 414 nm 波长进行分光光度测定。	样品中的丙烯醛经高纯氮气吹扫吸附于捕集管中，加热捕集管，使被热脱附的丙烯醛经气相色谱柱分离后，用氢火焰离子化检测器检测。	在一定的温度条件下，顶空瓶内样品中挥发性组分向液上空间挥发，产生蒸气压，在气液两相达到热力学动态平衡后，气相中的挥发性有机物经气相色谱分离，用氢火焰离子化检测器进行检测。以色谱保留时间定性，外标法定量。	水中甲醛与 4-氨基-3-联氨-5-巯基-1,2,4-三氮杂茂 (AHMT) 在碱性条件下缩合后，经高锰酸钾氧化成 6-巯基-S-三氮杂茂[4,3-b]-S-四氮杂苯紫红色化合物，其颜色深浅与甲醛含量成正比。	水中乙醛、丙烯醛可以直接用带有氢火焰离子化检测器的气相色谱仪分离测定。	水合三氯乙醛与碱作用生成三氯甲烷。测定加碱后生成的三氯甲烷以及不加碱反应的水中原有三氯甲烷，根据两者之差可间接计算出三氯乙醛的含量
方法性能指标	检出限 0.05 mg/L，回收率 92.3%~101%。	检出限 0.003 mg/L，回收率 86.8%~121%。	检出限 0.02 mg/L，回收率 85.0%~101%。	检出限 0.05 mg/L，回收率 89.0%~117%。	乙醛检出限 0.3 mg/L，回收率 87.4%~101%；丙烯醛检出限 0.02 mg/L，回收率 82.0%~110%。	检出限 1 μg/L，回收率 97.8%~101%。

3.3 醛、酮类化合物文献资料研究

3.3.1 文献资料中对相关分析方法研究情况

国内外对醛、酮类化合物分析检测方法报道较多，其中光度法方法简单，但通常测定组分单一，有时也不能排除其他化合物的干扰。随着仪器和分析手段的进步，近年来气相色谱法、液相色谱法、离子色谱法、荧光法、示波极谱法和电色谱法已经被广泛地用于分析醛、酮类化合物。尤其是高效液相色谱仪、气相-质谱联用仪和液相-质谱联用仪的推广使用，对 HPLC 和 GC-MS 的研究也越来越多。色谱法测定水体中的醛、酮类污染物主要是以 DNPH 的酸性溶液作为衍生化试剂，使其与水体中的醛、酮类物质反应生成腙类化合物。再经液液萃取或固相柱萃取，然后进行测定。

气相色谱法 (GC) 是应用最为广泛的一种分离分析方法。早在 20 世纪 60 年代就被应用于测定醛、酮类化合物，但因早期主要是使用填充柱，其分离效果差，同分异构体难以分离，不易同时测定多组分。针对这个问题，徐晓力等^[6]人将最常用的两根填充柱 GDX2101 和 PEG220M 柱串联到一起作为分离柱，用液上空间法处理样品，对废水中的乙醛、丙酮和甲醛等低分子量醛、酮类化合物进行测定。这种方法简单、快速、分离效果好，精密度和准确度均可满足环境监测的要求。**毛细管色谱柱**分辨率高，可用于测定多种醛、酮类化合物。祝惠英等^[7]人通过选择色谱柱和优化色谱条件，筛选出了用毛细管气相色谱测定微量醛酮的分析方法，九种低分子量醛、酮化合物得到有效分离。该法具有选择性强，灵敏度、准确度和精密度较高的特点，可同时测定多种醛、酮化合物。但由于许多醛酮类衍生物在高温下很不稳定，使气相色谱法分析醛、酮类化合物受到了一定的限制。在环境监测中，对醛、酮类尤其是低分子脂肪族醛等恶臭物质的测定，世界各发达国家普遍采用 GC-FTD 法和 GC-MS 法。其缺点是醛、酮类化合物在气相色谱上峰型不好，响应较差，只能测定低分子量醛、酮化合物。

高效液相色谱 (HPLC) 法不需要过高的柱温就能将醛、酮类衍生物进行分离测定。检测波长在 360nm，色谱柱一般使用 C₁₈ 反相柱，流动相为乙腈和水，为了提高分离效果，也有人用乙腈、水和四氢呋喃作为流动相，还有用水和甲醇作流动相。该方法灵敏度高，能同时检测一系列的醛、酮类化合物，美国环保局将该方法作为分析醛、酮类化合物的标准方法。

用 HPLC 测定醛、酮类化合物的缺陷是一些相似或相近的化合物共流出，很难基线分离。另外，如果没有标准样品，就无法鉴定分析未知化合物。目前用于测定醛、酮类化合物的液相色谱方法一般使用 C₁₈ 柱进行二元等度分离，或多次改变分离条件进行分别测定，后者对醛、酮类几个难分离的物质对的分离效果较差；用四元等度分离方法分离 21 种醛酮类化合物，只是理论上的探讨，并且分析时间长，也未用于实际样品的测定。于彦彬^[8]等人研究了用液相色谱法三元流动相甲醇 (15%)、甲醇 (100%)、乙腈 (100%) 三元梯度在 C₁₈ 短柱上分离 11 种醛酮的腙类化合物的最佳分离条件，并与二元梯度法作了比较，除丁酮和正丁醛未达到基线分离外，其它 7 种组分均达到基线分离，也减少了未知小峰对定量的影响。近年来，HPLC-UV-MS 和 HPLC-MS 技术在醛、酮类化合物的测定中得到应用。大气压化学离子源 (APCI) 负离子模式是最适合检测方法，因为质谱图中只有 [M-H]⁻ 离子峰，质谱/质谱 (MS/MS) 可以有效地去除干扰，准确的分析待测组分。通过此方法，Grosjean^[9]等在大气样中检出了 34 种羰基化合物。

光度法常用于测定甲醛，通常用的显色剂有酚试剂和乙酰丙酮。酚试剂分光光度法测定甲醛原理是用甲醛与酚试剂反应生成嗪，在 Fe³⁺ 存在的条件下，嗪与酚试剂的氧化产物反应生成蓝绿色化合物，在波长 630 nm 下测定。乙酰丙酮分光光度法基本原理是利用甲醛与乙酰丙酮及氨生成 2,6-二甲基-3,5-二

乙酰基-1,4-二氢吡啶的黄色化合物,然后在波长 414 nm 下测定^[10]。印楠^[11]利用此法测定废水中的甲醛,回收率为 92.6%~116%,相对标准偏差小于 5%。光度法是测定醛类物质最简单的方法,但它测定的组分少,干扰严重,易受酚类以及胺的干扰,造成假阳性,灵敏度低,准确度较差。

荧光法测定醛类化合物是基于 Hantzsch 反应原理,两分子的二酮与一分子的醛和一分子的胺在一定条件下反应生成吡啶衍生物。当二酮为乙酰丙酮时,产物为二乙酰基二氢二甲基吡啶,醛的反应实质上是醛基起作用,故可用来测定一些体系的醛类化合物。甲醛衍生物的荧光最强,而其他醛类衍生物产生的荧光很弱,因此可用来选择性的检测甲醛。甲醛与乙酰丙酮在 95 °C 反应,检出限可达 $30 \times 10^{-12} \phi$ ^[12]。甲醛与 1,3-环己二酮 (CHD) 反应生成一个强荧光物,甲醛的检出限可达到 $9 \times 10^{-12} \phi$ ^[13,14]。

段鸿莺等^[15]用乙酰丙酮荧光测定水溶液中的甲醛,在钼酸铵、柠檬酸铵、醋酸铵的作用下,乙酰丙酮和甲醛可快速进行反应,24 秒内生成稳定产物,甲醛的检测线性范围为 0.4 $\mu\text{g/L}$ ~1.0 $\mu\text{g/L}$ 。樊静等^[16]根据甲醛可催化溴酸钾氧化罗丹明 6G,使其荧光猝灭的性质,建立了催化荧光动力学分析法测定痕量甲醛。以 348.4 nm 光为激发光,548.3 nm 光为发射光,测定溶液的荧光强度 F, F 与甲醛浓度有线性关系,以此测定甲醛浓度,方法的线性范围为 20 $\mu\text{g/L}$ ~160 $\mu\text{g/L}$,检出限 5.8 $\mu\text{g/L}$ 。该方法由于能实时检测甲醛,灵敏度高,被用在甲醛含量很低环境下的检测。荧光法虽然快速,简便,但由于要受到吸收剂、pH、温度、波长和取代基等干扰因素的影响,使得在测量低浓度醛、酮类化合物时,灵敏度和精确度都很低。

示波极谱法由于仪器设备简单,干扰少,成本低,方法灵敏,近几年得到了许多分析工作者的重视,如马志东等^[17]研究了用单扫示波极谱仪快速测定饮用水中痕量甲醛,在 0.01 mol/L 磷酸底液中,甲醛与苯胂反应,在峰电位 $E_p-0.76\text{V}$ (vs·SCE) 处产生灵敏的二阶导数极谱波,实验探讨了最佳分析条件及共存物质的影响,确定了方法的检出限为 0.002 mg/L,线性范围为 0.005 ng/L~0.25 ng/L。该方法回收率为 94.0%~103%,RSD 小于 4.0%。张文德等^[18]报道了食品包装材料与容器涂料中甲醛及饮料中游离甲醛的示波极谱测定法。在 pH=5.0 的 0.02 mol/L 乙酸-乙酸钠缓冲溶液及 1.2 g/L 的硫酸胂溶液中,于 -0.75V 至 -1.25V (Vs·Sce) 电位区间作单扫描极谱测量,甲醛在 -1.04V 处产生一个灵敏的吸附还原波,检出限为 0.05 mg/L。此方法对多组分醛、酮类化合物同时分离分析存在一定的困难。

在醛、酮类化合物检测方法中,气相色谱法具有高速、高效、高灵敏度、样品用量少的特点,适用于分离低分子、复杂混合物;高效液相色谱法可分析高沸点、强极性、热不稳定的大分子复杂混合物;示波极谱法由于设备简单,干扰少,成本低,方法灵敏,得到了许多分析工作者的重视;分光光度法由于所用仪器简单易操作、成本低,被广泛使用,但其灵敏度低,操作较繁琐。随着经济和科技的迅速发展,高速、高效、高灵敏度、样品用量少的气相色谱和高效液相色谱技术日趋成熟,使用范围也越来越广泛,将在醛、酮类化合物的检测中居于主导地位。

样品前处理

样品前处理是色谱分析过程中非常重要的一步,由于污染物的种类繁多、含量低,一般检测方法的灵敏度达不到要求,且待测污染物易受基质中的杂质干扰,因此从环境中采集的样品大多不能直接进行气相、液相色谱分析。样品前处理的主要目的就是通过各种手段把预分析的物质净化、富集浓缩、预分离出来使之转变成符合色谱分析仪器所要求的形式。一般来说,样品的前处理过程耗时占整个分析过程的 60% 以上,并且是引入分析误差的关键过程。因此样品的前处理是痕量分析的重点。

迄今为止,各种经典的样品前处理方法多达几十种,使用较多的也有十几种。对醛、酮类污染物的分析,样品一般需要经过衍生化和富集两个主要的前处理步骤。

样品衍生化

由于醛、酮类化合物极性大，不易从水中直接提取，因此待测样品中的醛、酮类化合物在提取之前需要进行衍生化处理。

目前测定醛、酮类物质最广泛使用的方法是用 2,4-二硝基苯肼与醛、酮类化合物反应生成稳定的 2,4-二硝基苯腙类衍生物，然后用气相色谱或液相色谱测定生成的 2,4-二硝基苯腙（DNPH 法）。由于此反应灵敏度高，并具有高度的选择性，早在 20 世纪 30 年代就已被发现，并于 60 年代应用于衍生化气相色谱法定量测定醛、酮化合物。

戴天有等^[19,20]将 DNPH 溶于 2 mol/L 盐酸中制成饱和溶液，用此溶液吸收大气中的醛、酮，然后用正己烷/二氯甲烷（7:3）萃取反应生成的腙类化合物，有机相再在氮气保护下于 40 °C 水浴中挥发至干，残留物加甲醇溶解，用 HPLC 测定 10 种醛、酮类化合物，回收率在 91%~97% 之间。此外，他们在吸收液中定量加入醛、酮类标准溶液，以不同的时间进行反应（5 min~60 min），并按上述方法回收测定醛、酮浓度，回收率均在 95%±3%。由此证明了醛、酮类化合物生成腙的反应在瞬间即可完成。

L.J.SALLY 等^[21]使用 DNPH 的酸性溶液来捕集大气中的醛、酮类化合物时发现，当采样时间过长时（>1d），酸性条件的选择对丙烯醛和巴豆醛与 DNPH 的回收率有很大的影响。若酸度选择不好，随着时间的增加，反应会向反方向进行，使生成的腙重新变为 DNPH 及相应的醛，使回收率减小。同时他们证明了向 DNPH 溶液中加入 pH=4 的柠檬酸/柠檬酸钠的缓冲溶液，会使丙烯醛和巴豆醛的回收率增加。

因此，当衍生反应时间<1 h 时，可以使用 DNPH 的无机酸（HCl/H₂SO₄）溶液进行衍生，且回收率高；当反应时间>1 d 时，可以考虑使用 DNPH 的柠檬酸/柠檬酸钠缓冲溶液进行衍生，来提高丙烯醛和巴豆醛的回收率。

胡冠九等^[22]采用 EPA 554 方法，用 1 mol/L 柠檬酸缓冲液将水样调节至酸性（pH=3），加入 DNPH 于 40 °C 下反应 1 h，取出后再加入 10 ml 饱和 NaCl 溶液，在 C₁₈ 小柱上进行固相萃取，用乙腈淋洗后，进 HPLC 进行测定。测得 2,5-二甲基苯甲醛回收率为 92%，相对标准偏差为 6%。对某废水样品进行测定，测出甲醛浓度范围为 0.01 mg/L~20 mg/L，丙酮浓度范围为 0.05 mg/L~12 mg/L，还测出其他醛类如正丁醛、苯甲醛等。

样品的富集

由于水体中醛、酮类化合物的含量相对较低，直接测定达不到所需的灵敏度，因此在分析之前须先进行富集。测定水体中的醛、酮类污染物时，常用的富集方法有液-液萃取（LE）和液-固萃取（也叫固相萃取，SPE）。

液液萃取是经典的样品前处理方法，也是国家标准中常采用的方法。该方法的基本原理是在液体混合物中加入与其不完全混溶的液体溶剂（萃取剂），形成液-液两相，利用液体混合物中各组分在两液相中溶解度的差异而达到分离的目的。比较常用的萃取剂有正己烷、四氯化碳、环己烷、氯仿、二氯甲烷、乙醚及乙酸乙酯。较常用于富集醛、酮类化合物的有二氯甲烷和二硫化碳（CS₂）^[23]。Spaulding 等^[24]在比较了正己烷、甲基叔丁基酯和二氯甲烷萃取 PFBHA 衍生物的效率后，得出二氯甲烷的萃取效果最好，并且在 4 °C 条件下，各种醛、酮类衍生物在二氯甲烷的溶液中能稳定 38 d。

该方法设备简单、分离富集的效果好。因此目前仍应用于醛、酮类污染物的富集中。但因为需要使用大量的有机溶剂，污染环境，危害操作者健康，而且操作复杂，因此正逐渐被固相萃取法或其他方法

所取代。

固相萃取是由液固萃取和柱液相色谱技术相结合发展而来的。从一次性商品固相萃取柱于 1978 年的首次出现算起，现代意义上的固相萃取技术存在已经有 20 多年的历史。该技术是通过颗粒细小的多孔固相吸附剂选择性地吸附溶液中的被测物质，被测物质被定量吸附后，用体积较小的另一种溶剂洗脱或用热解析的方法解析被测物质，在此过程中达到分离富集被测物质的目的。目前，键合硅胶类是最为广泛的固相吸附剂。其中，C₁₈是最常用的固定相。该方法具有高回收率、高富集倍数，使用溶剂量少，操作简单、快速，易于实现自动化等特点，在国外已被广泛用于水体测定。EPA 554 应用该方法富集醛、酮腙类化合物，再用少量乙腈将其洗脱后进行 HPLC-UV 分析，回收率在 85%~112%之间。

3.3.2 与本方法标准的关系

综上所述，DNPH 与醛、酮类化合物的反应灵敏，并具有高度的选择性，因而被广泛地应用于醛、酮类化合物的测定中。醛、酮类的 DNPH 衍生物化学性质稳定，具有较强的紫外吸收，采用 HPLC-UV 法检测的灵敏度高，测定范围宽，通过梯度洗脱可以使化合物较好分离。相比于气相色谱法，不受化合物的分子量限制，可以实现高分子量醛、酮类化合物的测定，且高效液相色谱仪运用比较普及，人员操作也较为熟练，因此，醛、酮类衍生化后采用液相色谱法检测是测定多组分醛、酮类化合物的首选方法。本标准参考了上述文献报道，采用了相同的衍生化试剂，并用液相色谱紫外检测器进行检测，实验条件和目标化合物不一致，标准在制定过程中对衍生化条件、萃取方法和分离条件等进行详细研究，并根据管理要求确定了 16 种目标化合物。

4 标准制订的基本原则和技术路线

4.1 标准制订的基本原则

(1) 环境监测分析方法标准的制定符合《生态环境标准管理办法》和《环境监测分析方法标准制订技术导则》(HJ 168-2020)的要求。

(2) 方法的检出限和测定范围必须满足相关生态环境标准和生态环境保护工作的要求。

我国《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)集中式生活饮用水地表水源地特定项目中甲醛标准限值小于 0.9 mg/L，乙醛小于 0.05 mg/L，丙烯醛小于 0.1 mg/L，三氯乙醛小于 0.01 mg/L；

《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021)中丙烯醛标准限值小于 0.5 mg/L，三氯乙醛水田作物小于 1.0 mg/L，旱田作物小于 0.5 mg/L；

《渔业水质标准》(GB 11607-1989)中丙烯醛标准限值小于 0.02 mg/L；

《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)的生活饮用水水质参考指标及限值中规定：甲醛小于 0.9 mg/L，三氯乙醛小于 0.1 mg/L，丙烯醛小于 0.1 mg/L；

《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中第二类污染物最高允许排放浓度甲醛的一、二、三级标准限值分别为 1.0 mg/L，2.0 mg/L，5.0 mg/L；

《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)废水中有机特征污染物排放限值中规定：甲醛小于 1 mg/L，乙醛小于 0.5 mg/L，丙烯醛小于 1 mg/L，三氯乙醛小于 0.1 mg/L，戊二醛小于 0.7 mg/L；

《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)水污染物排放限值中规定：甲醛小于 1.0 mg/L，乙醛小于 0.5 mg/L (直接排放)；甲醛小于 5.0 mg/L，乙醛小于 1.0 mg/L (间接排放)。制订后的标准必须满足上述质量标准和控制标准的要求。

另外，在一些地方污水综合排放标准和生活饮用水水质标准中也有涉及醛、酮类化合物的排放限值，

主要有北京市《水污染物综合排放标准》（DB 11/307-2013）、上海市《污水综合排放标准》（DB 31/199-2018）、广东省《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）、天津市《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）和《辽宁省污水综合排放标准》（DB 21/1627-2008），以及上海市《生活饮用水水质标准》（DB 31/T 1091-2018）和深圳市《生活饮用水水质标准》（DB 4403/T60-2020）等。按照其中最严格的要求：甲醛（使用臭氧时）小于 0.08 mg/L，乙醛小于 0.05 mg/L，丙烯醛小于 0.01 mg/L，三氯乙醛小于 0.01 mg/L，戊二醛小于 0.07 mg/L。制订后的标准必须满足上述控制标准的要求。

（3）制订的方法必须准确可靠，能够满足各项方法特性指标的要求。

（4）制订的方法具有普遍适用性、可操作性，易于推广使用。

4.2 标准制订的技术路线

组织通过查阅中国学术期刊网络出版总库、中国重要会议论文全文数据库，检索了国际标准化、美国等标准分析方法，确定我国水和废水中醛、酮类化合物标准分析方法的总体思路。

- ◆ 查阅国外标准——美国方法高效液相色谱法测定饮用水中羰基化合物（EPA 554）和高效液相色谱法测定羰基化合物（EPA 8315A），查阅国内期刊及学术论文。

- ◆ 确定方法框架：

衍生化方式——衍生化条件、衍生化效率；

提取方式——液液萃取方式的萃取溶剂、萃取效率，固相萃取方式的萃取效率；

仪器分析——优化分析条件。

技术路线详见图 1。

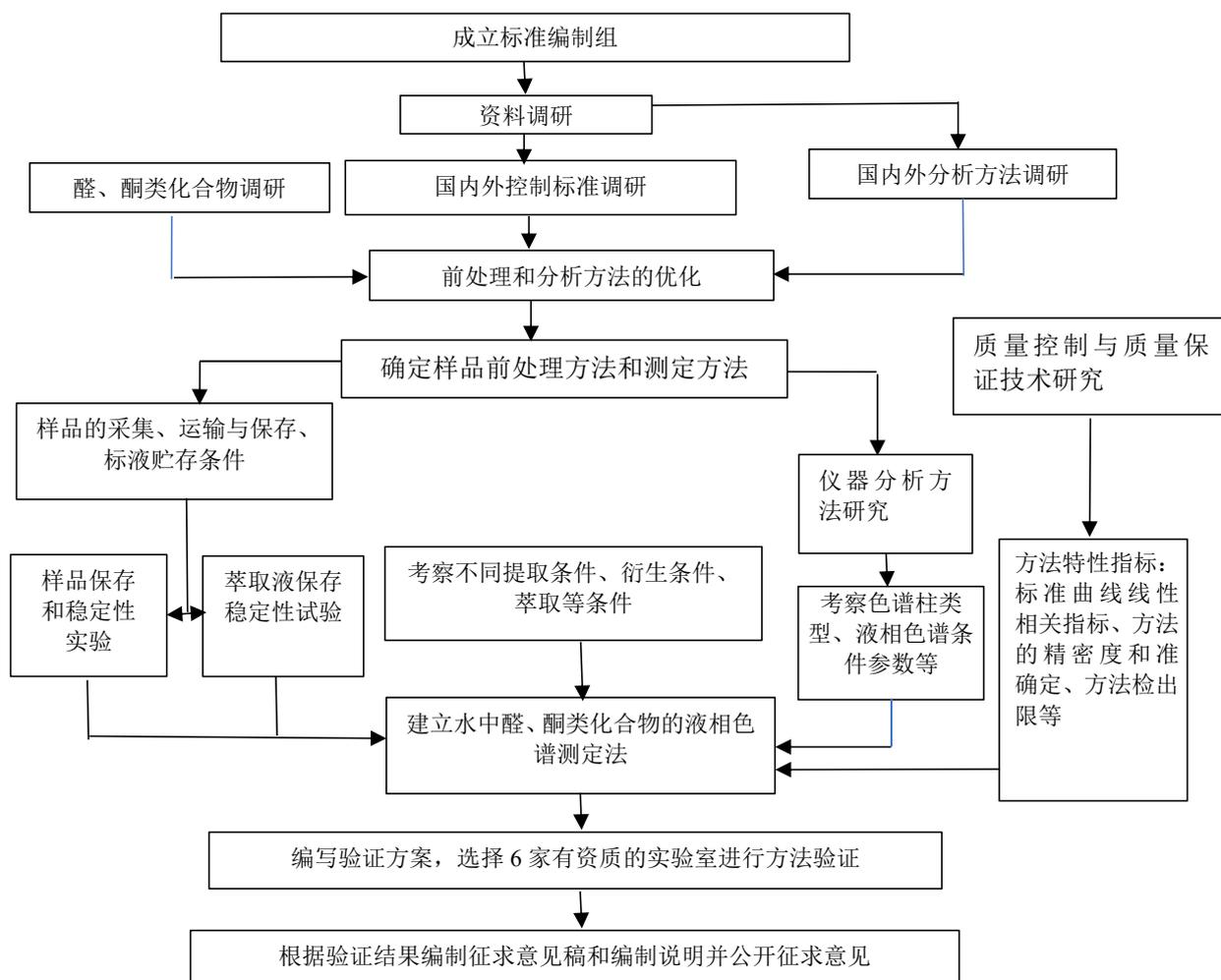


图 1 标准修订的技术路线图

5 方法研究报告

5.1 方法研究的目标

本标准规定了对水和废水中醛、酮类化合物的监测分析方法，包括适用范围、方法原理、干扰和消除、实验材料和试剂、仪器和设备、样品采集和保存、样品预处理与分析、结果的表示、质量控制和质量保证等几方面的内容，研究的主要目的在于建立既适应当前环境保护工作的需要，又满足当前实验室仪器设备要求的标准分析方法。

5.1.1 方法的适用范围

(1) 适用范围

本方法的适用范围为地表水、地下水、生活污水、工业废水和海水中醛、酮类化合物的测定。

(2) 方法标准拟达到的特性指标

通过本标准的制订，使方法的检出限、测定下限、精密度和正确度等满足现行控制标准和环境质量标准中对醛酮类的测定要求。

5.1.2 目标组分

标准开题时因为是测定水中醛、酮类化合物，借鉴了EPA 8315A、EPA 554等国外方法，以及《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）控制的目标化合物（甲醛、乙醛、丙烯醛）初步确定的目标化合物为甲醛、乙醛、丙酮、丙醛、丙烯醛、丁烯醛、正丁醛、苯甲醛、异戊醛、正戊醛、正己醛、邻甲基苯甲醛、间甲基苯甲醛、对甲基苯甲醛、2,5-二甲基苯甲醛15种化合物。开题时专家建议考虑测定三氯乙醛和糠醛，由于三氯乙醛和糠醛没有相应的商品化衍生物出售，因此不能与其他组分同时定量分析。如果采用工作曲线法测定，醛、酮类化合物标准溶液保存时间较短（2周），并且糠醛纯度低，三氯乙醛的衍生化效率偏低，考虑到三氯乙醛和糠醛衍生化产物不干扰其他醛、酮类化合物的测定，详见5.4干扰和消除，因此，测定的目标组分不包括三氯乙醛和糠醛。

2015年后相继出台了《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015），规定了废水中甲醛、乙醛、丙烯醛和戊二醛等4种组分的标准限值。

因此，标准研制组在标准开题时15种化合物的基础上增加了戊二醛目标组分，确定为16种组分。

5.2 规范性引用文件

本标准引用文件包括：

GB 17378.3 海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输

GB/T 14581 水质 湖泊和水库采样技术指导

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

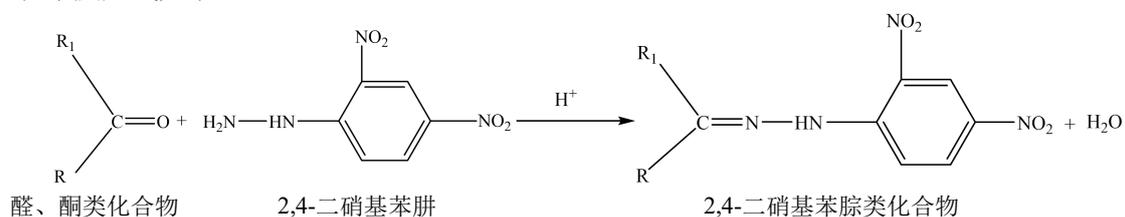
HJ 164 地下水环境监测技术规范

HJ 442.3 近岸海域环境监测技术规范 第三部分 近岸海域水质监测

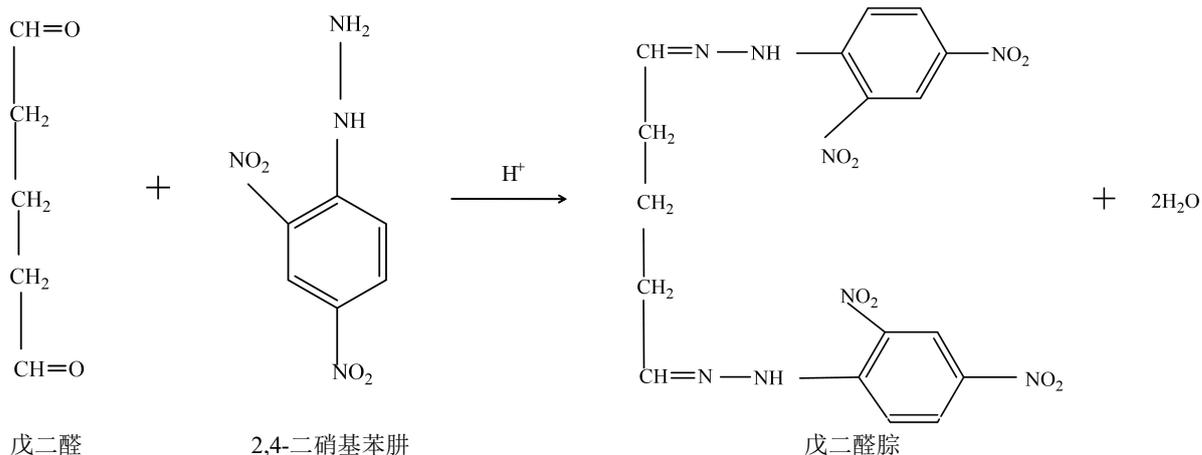
5.3 方法原理

在酸性条件下，水中的醛、酮类化合物与2,4-二硝基苯肼（DNPH）发生衍生化反应，生成2,4-二硝基苯腙类化合物，用二氯甲烷萃取、浓缩更换溶剂为乙腈，或用C₁₈固相萃取柱富集、乙腈淋洗后，经高效液相色谱分离，紫外或二极管阵列检测器检测，根据保留时间定性，外标法定量。

化学反应式如下：



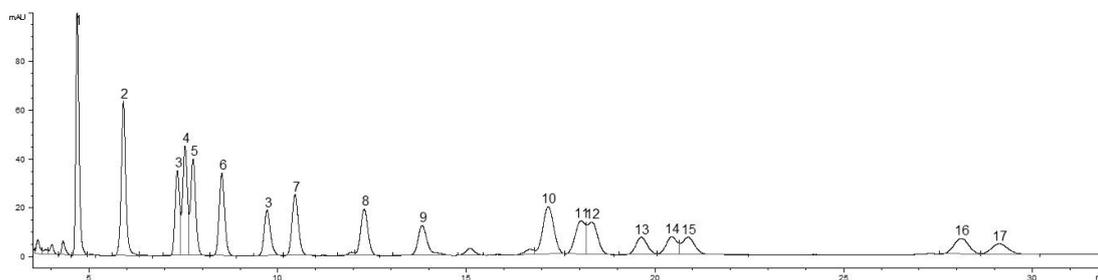
注：R 和 R₁ 是烷基或芳香基团（酮）或是氢原子（醛）。



5.4 干扰和消除

具有相同保留时间且在 360 nm 处有吸收的其他有机化合物会干扰测定，可以通过改变流动相组成等方式改善分离条件，避免干扰。三氯乙醛和糠醛不干扰测定，余氯会影响丙烯醛和丁烯醛的测定，当样品中含有余氯时，可通过加入氯化铵去除余氯对样品的影响。

由于三氯乙醛和糠醛没有相应的商品化衍生物出售，我们做了三氯乙醛和糠醛衍生化反应的实验，见图 3 和图 4，与图 2 的 16 种醛、酮类-DNPH 衍生物和糠醛-DNPH 衍生物的色谱图的保留时间比较，三氯乙醛和糠醛在实验条件下不干扰醛、酮类化合物的测定。



1——甲醛-DNPH；2——乙醛-DNPH；3——糠醛-DNPH；4——丙烯醛-DNPH；5——丙酮-DNPH；6——丙醛-DNPH；7——丁烯醛-DNPH；8——正丁醛-DNPH；9——苯甲醛-DNPH；10——异戊醛-DNPH；11——戊二醛-DNPH；12——正戊醛-DNPH；13——邻甲基苯甲醛-DNPH；14——间甲基苯甲醛-DNPH；15——对甲基苯甲醛-DNPH；16——正己醛-DNPH；17——2,5-二甲基苯甲醛-DNPH。

图 2 16 种醛、酮类-DNPH 衍生物和糠醛-DNPH 衍生物的色谱图

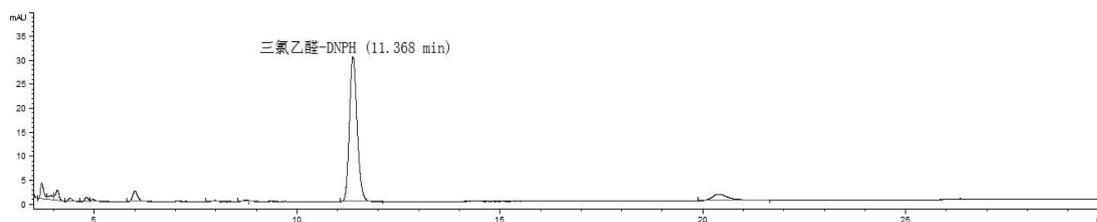
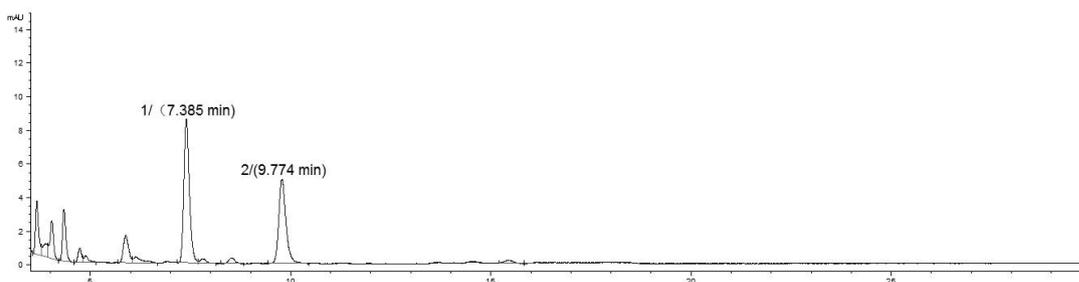


图 3 三氯乙醛衍生化后的色谱图



1,2——糠醛-衍生化后的产物

图 4 糠醛衍生化后的色谱图

当样品中含有余氯时，一般是通过加入抗坏血酸、硫代硫酸钠或氯化铵去除余氯对样品的影响。但抗坏血酸会与衍生化试剂（DNPH）反应，详见《蔬菜、水果及其制品中总抗坏血酸的测定方法（荧光法和 2,4-二硝基苯肼法）》（GB/T 12392-1990），因此，我们做了用硫代硫酸钠去除余氯对样品的影响的实验，比较了加标样品中不含余氯，含余氯（余氯含量 2.0 mg/L）及含余氯加标样品再加入硫代硫酸钠去除余氯的实验。将上述含有醛、酮类化合物加标水样，在 4 °C 以下密闭、避光保存一定时间后，按照样品分析步骤进行测定，结果见图 5~图 7。实验结果表明，当样品中含有余氯时，会影响丙烯醛和丁烯醛的测定，当天测定丙烯醛回收率在 60% 以上，丁烯醛回收率在 40%，第二天两种化合物的回收率均低于 5%；加入硫代硫酸钠去除余氯的实验结果也不理想，实验当天低分子量醛类化合物（含 6 个碳以下）回收率偏低，丙烯醛基本未检出，丁烯醛回收率只有 25%，第二天含 6 个碳以下的大多数醛类化合物回收率低于 50%。因此，当样品中含有余氯时，不能通过加入抗坏血酸或硫代硫酸钠去除余氯对样品的影响。

参考美国 EPA 方法 554 的 8.2 条款样品脱氯和保存规定，在采样点加入还原剂（氯化铵）以减少余氯的量，因此，我们做了用氯化铵去除余氯对样品影响的实验，比较了含余氯加标样品再加入不同量氯化铵去除余氯影响的实验，结果见图 8。实验结果表明，氯化铵可有效减少余氯对样品的影响。当氯化铵在样品中的加入量为 100 mg/L 时，丙烯醛回收率低于 50%；当氯化铵在样品中的加入量为 200 mg/L 和 500 mg/L 时，丙烯醛回收率均在 60% 以上；当氯化铵在样品中的加入量为 2000 mg/L 时，丙烯醛和丁烯醛的回收率均低于 50%，而且大多数化合物的回收率均呈下降趋势；另外，乙醛的回收率随氯化铵加入量的增加呈上升趋势。在确定了氯化铵的加入量后，我们又做了相应的样品稳定性实验，实验结果见图 9 和图 10。实验结果表明，当氯化铵在样品中的加入量为 200 mg/L 和 500 mg/L 时，样品保存一天后丙烯醛的回收率低于 40%，样品保存二天后丙烯醛的回收率低于 30%。因此，当样品中含有余氯时，可通过加入氯化铵去除余氯对样品的影响。如果测定目标组分包括丙烯醛时，样品应于 24 h 内完成制备。

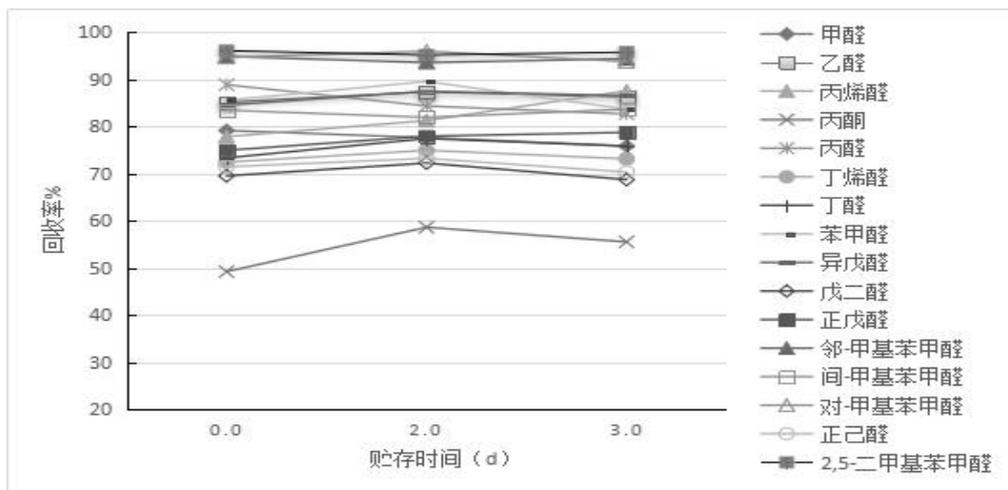


图 5 加标样品中不含余氯的稳定性试验

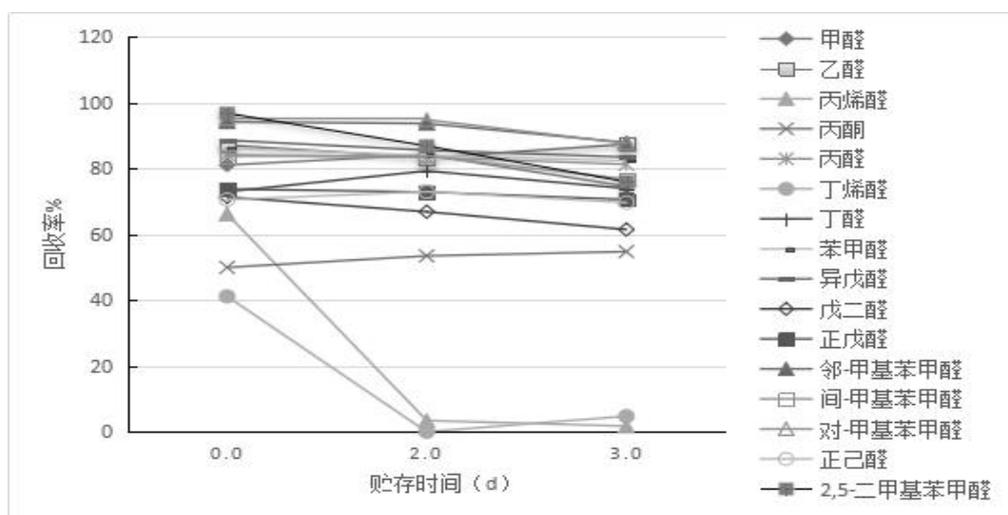


图 6 加标样品中含有余氯的稳定性试验

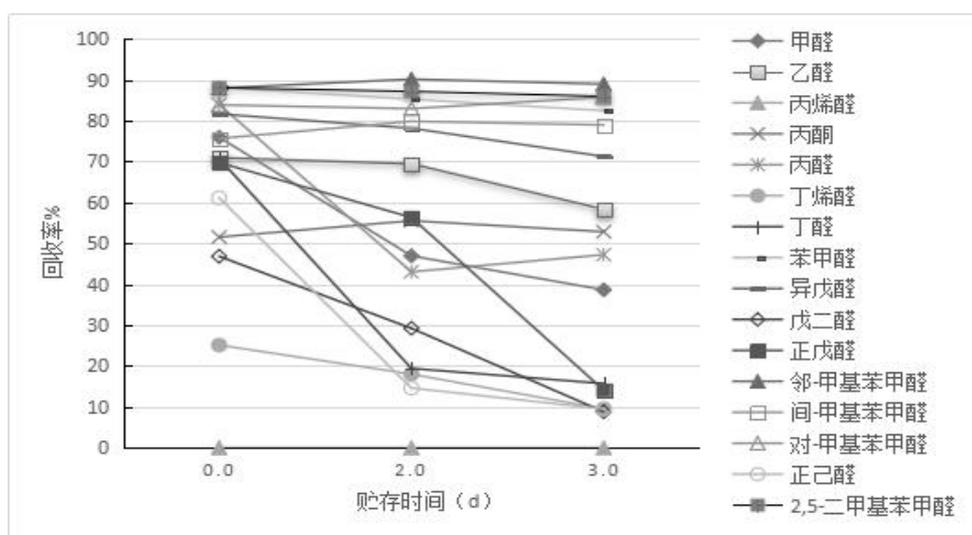


图 7 加标样品中含有余氯再加入硫代硫酸钠去除余氯的稳定性试验

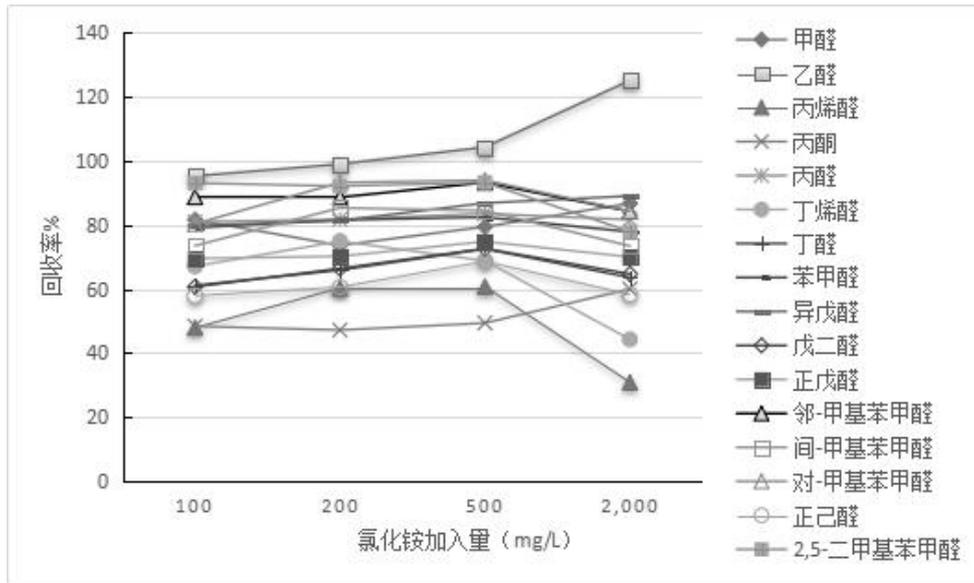


图 8 加标样品中含有余氯再加入不同量氯化铵去除余氯影响的试验

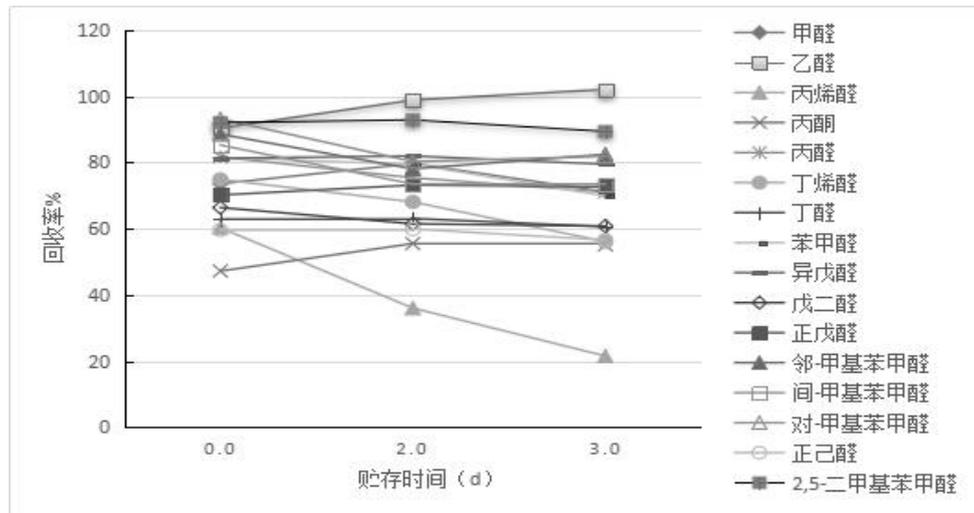


图 9 加标样品中含有余氯再加入 200 mg/L 氯化铵去除余氯影响的稳定性试验

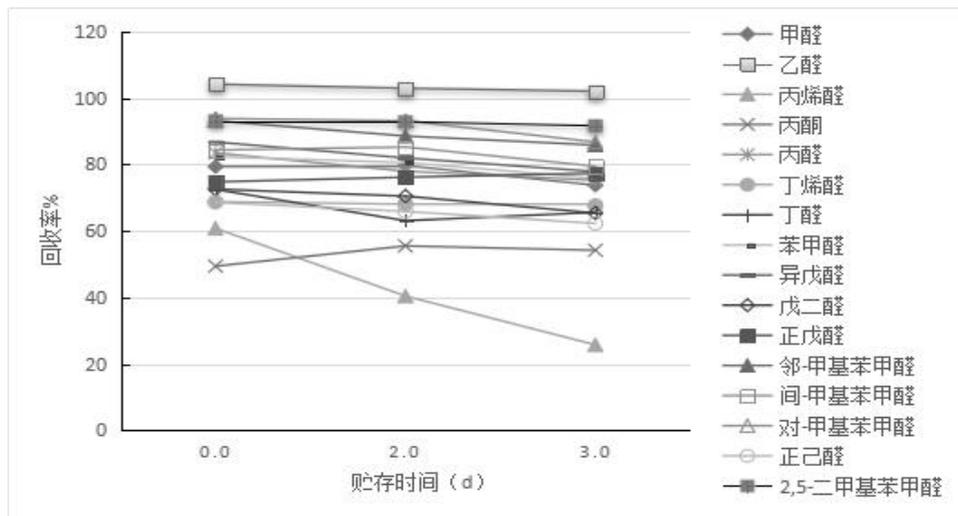


图 10 加标样品中含有余氯再加入 500 mg/L 氯化铵去除余氯影响的稳定性试验

5.5 试剂和材料

5.5.1 二氯甲烷 (CH₂Cl₂)、乙腈 (CH₃CN) 高效液相色谱纯, 保证样品获得理想的背景空白。如使用分析纯试剂代替本标准所注明的色谱纯试剂时, 必须经重蒸馏后, 在测定的化合物检测限内未观察到干扰。

5.5.2 无水硫酸钠 (Na₂SO₄), 使用时为避免试剂中有机污染物对实验的干扰, 将其置于400 °C马福炉中烘烤4 h, 冷却, 贮于磨口玻璃瓶中密封保存。主要用于干燥脱水。

5.5.3 氯化钠 (NaCl): 使用时为避免试剂中有机污染物对实验的干扰, 将其置于400 °C马弗炉中烘烤2 h, 冷却后, 贮于磨口玻璃瓶中密封保存。用于破乳和提高萃取效率。

5.5.4 盐酸溶液 (6 mol/L) 和氢氧化钠溶液 (6 mol/L): 用于衍生时调节 pH 值, 参考依据 EPA 8315A。

5.5.5 柠檬酸 (C₆H₈O₇) 和柠檬酸钠 (Na₃C₆H₅O₇·2H₂O): 配制柠檬酸盐缓冲液, 用于衍生时调节 pH 值, 参考依据 EPA 8315A。

5.5.6 柠檬酸盐缓冲液: $c=1$ mol/L, pH=3.0

向 20 ml 柠檬酸钠溶液中加入 80 ml 柠檬酸溶液, 混匀。用氢氧化钠或盐酸调 pH 值至 3.0, 于 4 °C 以下冷藏。

5.5.7 氯化铵 (NH₄Cl), 用于去除余氯对样品的影响。

5.5.8 高氯酸溶液: $c(\text{HClO}_4)=3.8$ mol/L, 用于 DNPH 空白检验时样品酸化。

5.5.9 2,4-二硝基苯肼 (C₆H₆N₄O₄, DNPH), 用于配制衍生化试剂, 建议选择纯度高的试剂, 并在使用前进行实验室空白试剂检查, 确保无目标化合物干扰, 否则应对DNPH进行纯化, 纯化方法参考5.12。

5.5.10 标准溶液。

5.5.10.1 醛、酮类-DNPH 衍生物标准贮备液, $\rho=100$ µg/ml (以醛、酮类化合物计), 戊二醛-DNPH 衍生物标准贮备液, $\rho=20.0$ µg/ml (以戊二醛计)。可以直接购买有证的标准溶液 (乙腈基质), 减少人为配制误差, 参考标准溶液证书进行保存。美国 EPA 方法 8315A 的 5.9 条款保存时间规定, 所有标准品都要储存在带聚四氟乙烯衬垫螺旋盖的玻璃小瓶中, 留出最小的液上空间, 避光, 标准品应该能稳定 6 周左右。《环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》(HJ 683-2014) 5.3 条款规定: 开封后密闭 4 °C 低温保存, 可保存 2 个月。经实验验证, 本标准规定: 开封后于 4 °C 以下冷藏、密封、避光, 可保存 60 d。

表 5-1 醛、酮类化合物及其衍生物的分子量

序号	化合物名称	英文名称	CAS No.	分子量	DNPH 衍生物的分子量
1	甲醛	Formaldehyde	50-00-0	30	210
2	乙醛	Acetaldehyde	75-07-0	44	224
3	丙烯醛	Acrolein	107-02-8	56	236
4	丙酮	Acetone	67-64-1	58	238
5	丙醛	Propanal/Propylaldehyde	123-38-6	58	238
6	丁烯醛	Crotonaldehyde	123-73-9	70	250
7	正丁醛	Butyraldehyde	123-72-8	72	252
8	苯甲醛	Benzaldehyde	100-52-7	106	286
9	异戊醛	Isovaleraldehyde	590-86-3	86	266

序号	化合物名称	英文名称	CAS No.	分子量	DNPH 衍生物的分子量
10	戊二醛	Glutaraldehyde	111-30-8	100	460
11	正戊醛	Pentanal/Valeraldehyde	110-62-3	86	266
12	邻甲基苯甲醛	<i>o</i> -Tolualdehyde	529-20-4	120	300
13	间甲基苯甲醛	<i>m</i> -Tolualdehyde	620-23-5	120	300
14	对甲基苯甲醛	<i>p</i> -Tolualdehyde	104-87-0	120	300
15	正己醛	Hexanal	66-25-1	100	280
16	2,5-二甲基苯甲醛	2,5-Dimethylbenzaldehyde	5779-94-2	134	314

对醛、酮类化合物-DNPH 标准贮备液（4 °C 避光储存）进行了稳定性试验。结果如图 11 所示，在 60 d 的时间内，除了戊二醛-DNPH 浓度降至初始浓度的 88.5%外，其他 15 种醛、酮类化合物-DNPH 浓度均在初始浓度的 90%以上，120 d 之后有半数的醛、酮类化合物-DNPH 浓度在初始浓度的 90%以下。考虑到定量分析时对标准溶液浓度准确性的要求较高，以醛、酮类化合物-DNPH 标准使用液在保存期内浓度下降不超过 10%为限，规定标准使用液在 4 °C 保存的稳定期为 60 d。

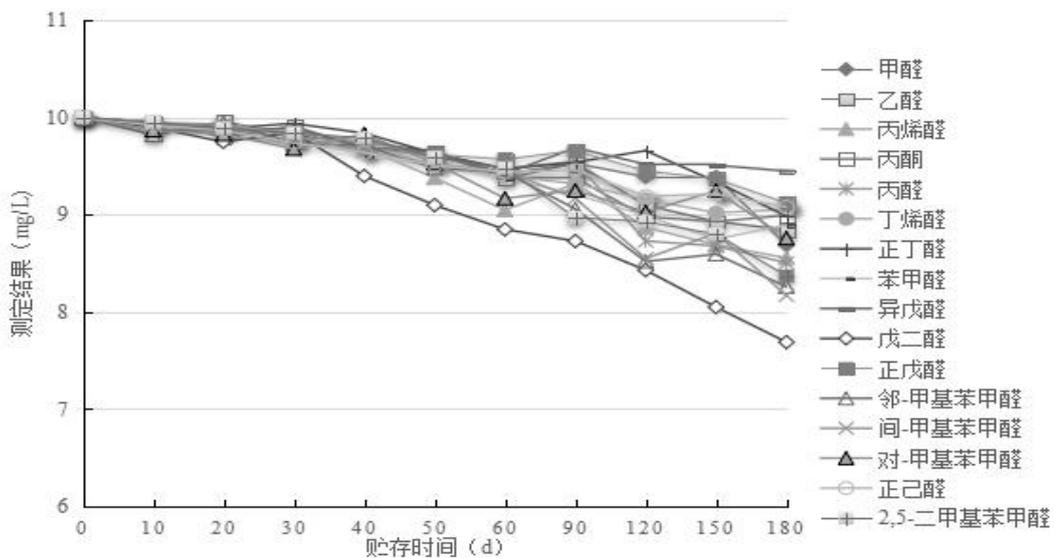


图 11 醛、酮类化合物-DNPH 标准使用液稳定性考察试验

5.5.10.2 醛、酮类标准使用液稳定性实验

直接购买市售有证醛、酮类化合物标准溶液，溶剂为乙腈。对醛、酮类化合物标准使用液（4 °C 避光储存）进行了稳定性试验。每隔一段时间取一定量醛、酮类化合物标准使用液直接加入到 1 ml 酸化 DNPH 乙腈溶液中，进行衍生后用液相色谱仪测定，结果见表 5-2。以醛、酮类化合物浓度和初始浓度占比作图见图 12 所示，在两周时间内，16 种醛、酮类化合物浓度在初始浓度的 89.0%~99.2%之间，20 d 之后有 6 种醛、酮类化合物浓度在初始浓度的 80%以下。考虑到定量分析时对标准溶液浓度准确性的要求较高，以标准使用液在保存期内浓度下降不超过 10%为限，本标准规定：标准溶液开封后于 4 °C 以下冷藏、密封、避光，可保存 14 d。

表 5-2 醛、酮类化合物标准使用液不同贮存时间测定结果

单位: $\mu\text{g/ml}$

序号	化合物名称	贮存时间 (d)					
		0	3	7	10	15	20
1	甲醛	98.4	97.1	96.3	95.1	89.0	76.1
2	乙醛	89.9	88.3	87.5	86.1	83.2	77.0
3	丙烯醛	89.7	89.2	88.4	84.8	86.3	79.5
4	丙酮	78.5	76.4	75.4	76.2	76.1	73.7
5	丙醛	90.6	89.4	88.1	87.3	81.1	71.4
6	丁烯醛	99.6	94.0	92.8	93.3	92.3	89.8
7	正丁醛	77.2	73.1	71.8	70.9	69.4	55.6
8	苯甲醛	97.2	96.3	94.5	92.5	93.6	90.9
9	异戊醛	85.5	84.8	83.5	82.1	76.8	59.9
10	戊二醛	73.3	70.8	68.3	66.9	65.4	56.8
11	正戊醛	85.8	85.9	85.3	84.9	78.3	70.4
12	邻甲基苯甲醛	88.6	86.7	85.8	84.3	82.5	79.6
13	间甲基苯甲醛	94.3	94.6	94.1	94.9	93.5	90.9
14	对甲基苯甲醛	96.1	95.5	94.5	93.8	90.3	88.4
15	正己醛	87.2	86.3	85.9	84.3	77.6	66.0
16	2,5-二甲基苯甲醛	100	98.5	96.4	94.3	94.0	91.9

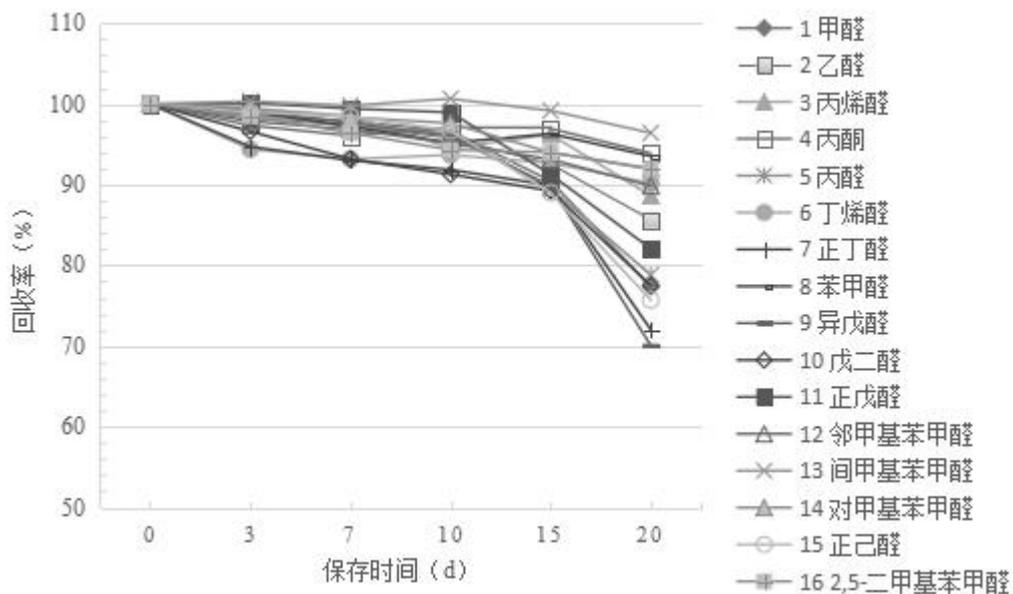


图 12 醛、酮类化合物标准使用液稳定性考察试验

5.6 仪器和设备

5.6.1 采样瓶: 250 ml, 具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的棕色细口玻璃瓶。

5.6.2 液相色谱仪（HPLC）：具有紫外或二极管阵列检测器和梯度洗脱功能。

色谱柱，实验证明： C_{18} 柱，4.60 mm×250 mm×5.0 μm ，pH值范围：2~11，填料为十八烷基硅烷键合硅胶（ODS）的反相色谱柱或其他性能相近的色谱柱，对本标准的目标组分有较好的分离。

5.6.3 样品前处理设备。

（1）反应瓶：200 ml，具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的玻璃瓶，用于样品衍生化。

（2）分液漏斗：聚四氟乙烯活塞或玻璃活塞不涂润滑油。250 ml用于提取样品。

（3）固相萃取装置：由固相萃取柱、抽滤瓶和泵组成。

（4）水浴振荡器：控制温度精度在 ± 2 $^{\circ}\text{C}$ ，可调振荡频率。

参考了美国 EPA 8315A 和 EPA 554 方法中振荡器的相关规定。

（5）浓缩装置：旋转蒸发装置或 K-D 浓缩器、浓缩仪等性能相当的设备。

（6）pH 计：精确到 0.01 pH 单位。

5.7 样品

5.7.1 关于样品采集

样品采集符合 GB 17378.3、GB/T 14581、HJ 91.1、HJ 91.2、HJ 164 和 HJ 442.3 的相关规定。

样品必须采集在预先洗净烘干的采样瓶中，采样前不能用水样预洗采样瓶，以防止样品的沾染或吸附。采样瓶要完全注满，不留气泡。对于含有余氯的水样，应向水样中加入氯化铵，使水样中氯化铵的浓度为 200 mg/L~500 mg/L。

5.7.2 样品的保存

参考了美国 EPA 8315A、EPA 554 方法、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）、《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》（HJ 601-2011）、《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 639-2012）、《水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法》（HJ 806-2016）和《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法》（HJ 895-2017）中规定的样品采集和保存方法。一是通过加入酸，调整样品的 pH 值，减少生物降解的影响，二是若样品中含有余氯，通过加入抗坏血酸、硫代硫酸钠或氯化铵去除余氯对样品的影响。见表 5-3。

表 5-3 参考标准方法中规定的样品采集和保存方法

标准编号	标准名称	样品的采集和保存
EPA 8315A	羰基化合物的测定 高效液相色谱法	样品采集后应避光于 4 $^{\circ}\text{C}$ 以下冷藏，3 d 内完成萃取，所有萃取物在前处理后 3 d 内分析完毕。
EPA 554	饮用水中羰基化合物的测定 二硝基苯胍衍生 高效液相色谱法	样品从采集到萃取的过程中都应于 4 $^{\circ}\text{C}$ 以下冷藏。在含有余氯的样品中应加入还原剂（氯化铵）以减少余氯的含量，样品必须在采集后 3 d 内完成衍生和提取。
HJ 493-2009	水质采样 样品的保存和管理技术规定	甲醛：加入 0.2~0.5 g/L 硫代硫酸钠除去残余氯，1~5 $^{\circ}\text{C}$ 避光保存，24 h 内完成分析； 挥发性有机物：用 1+10 HCl 调节 pH ≤ 2 ，加入抗坏血酸 0.01~0.02 g 除去残余氯，1~5 $^{\circ}\text{C}$ 避光保存，12 h 内完成分析。

标准编号	标准名称	样品的采集和保存
HJ 601-2011	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	采样后，在每升样品中加入 1 ml 浓硫酸，使样品 pH≤2，并在 24 h 内分析。
HJ 639-2012	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	采样前，需向样品瓶中加入 25 mg 抗坏血酸；采样时，加入适量盐酸溶液，使样品 pH≤2，4 °C 以下保存，14 d 内分析完毕。
HJ 806-2016	水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法	采样前，需加入 0.3 g 抗坏血酸于样品瓶中；采集样品时，应使水样在样品瓶中溢流而不留气泡，再加入数滴磷酸溶液，使样品的 pH 值为 4~5；应于 4 °C 以下冷藏、避光和密封保存，5 d 内完成分析。
HJ 895-2017	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法	若样品中含有余氯，应在采样前向样品瓶中加入 25 mg 抗坏血酸；样品采集后，应立即加入适量盐酸溶液，使样品 pH≤2，应于 4 °C 以下冷藏、避光和密封保存，14 d 内分析完毕。

本实验室进行了样品的稳定性实验，首先比较了样品中不加酸；加入盐酸，使样品 pH≤2；加入盐酸或磷酸，使样品 pH 值为 4~5 的情况下，将醛、酮类化合物标准溶液加到上述空白水中，在 4 °C 以下密闭、避光保存一定时间后，按照样品分析步骤进行测定，结果见图 13~图 16，实验结果表明，多数醛、酮类化合物在实验条件下存放 5 天都比较稳定，但样品中的丙烯醛和丁烯醛在加酸保存的情况下测定结果变化较大，（1）在未加酸保存的情况下，丙烯醛测定结果随存放时间延长而减少，第四天样品中丙烯醛的回收率在 60% 以下；（2）样品中的丁烯醛在加入盐酸，使样品 pH≤2 保存的情况下，3 天后快速减少，第四天样品的回收率只有 26.6%；（3）加入盐酸，使样品 pH 值为 4~5 的情况下，丙烯醛和丁烯醛的回收率较低，均在 40% 以下，且随着存放时间的延长而递减；（4）加入磷酸，使样品 pH 值为 4~5 的情况下，丙烯醛和丁烯醛的回收率较低，丙烯醛在 50% 以下，丙烯醛在 40% 以下，且随着存放时间的延长而递减。这是由于在酸性条件下，不饱和醛的成脎反应比较复杂，易发生聚合反应，醛脎及其聚合物同时存在，且比例不固定，随着时间推移，脎不断减少，聚合物脎逐渐增加。

因此参考美国 EPA 8315A，同时为防止样品因其他原因造成损失或污染，本方法规定样品应于 4 °C 以下密封避光冷藏，3 天内完成萃取。当样品中含有余氯时，可通过加入氯化铵去除余氯对样品的影响。如果测定目标组分包括丙烯醛时，样品应于 24 h 内完成制备，详见 5.4 干扰和消除。

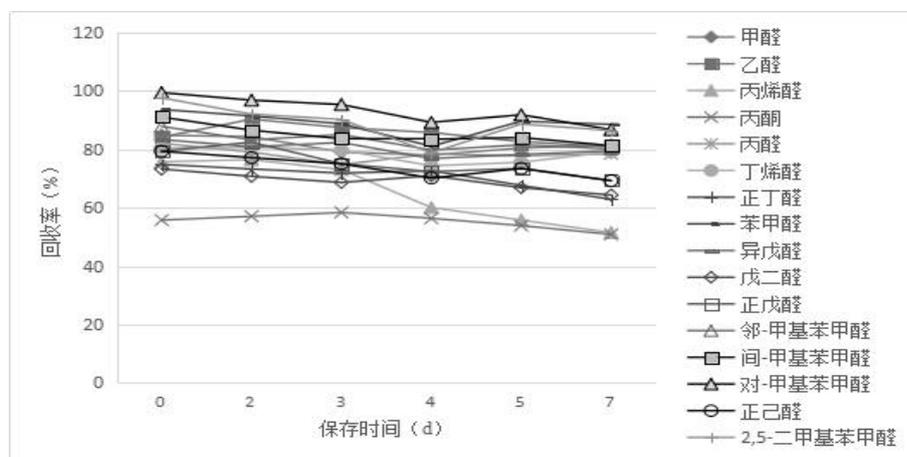


图 13 样品未加酸加标的稳定性试验

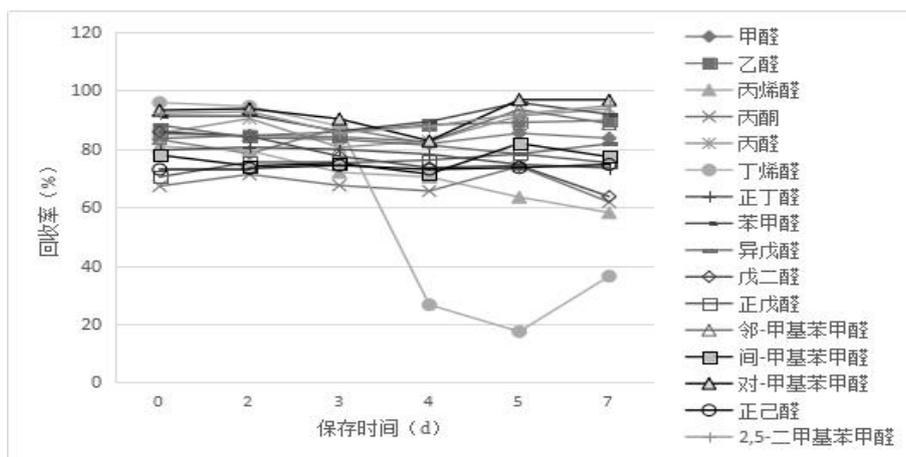


图 14 样品加入盐酸，使样品 $\text{pH} \leq 2$ 加标的稳定性试验

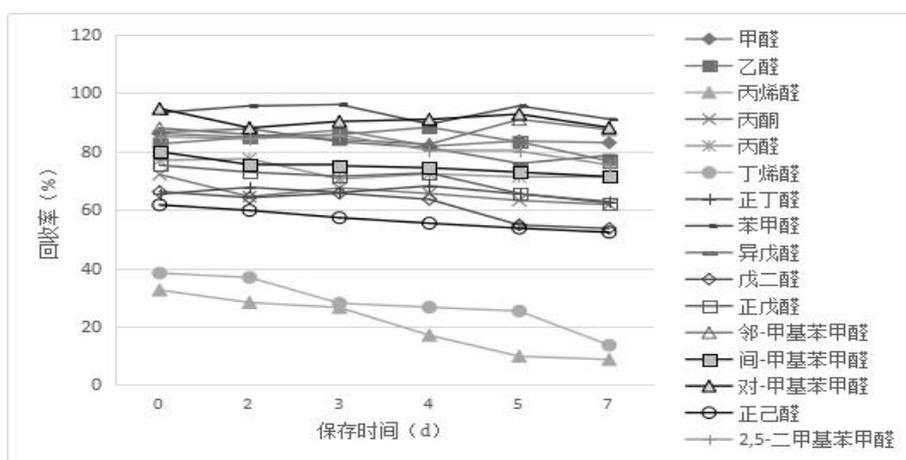


图 15 样品加入盐酸，使样品 pH 值在 4~5 时加标的稳定性试验

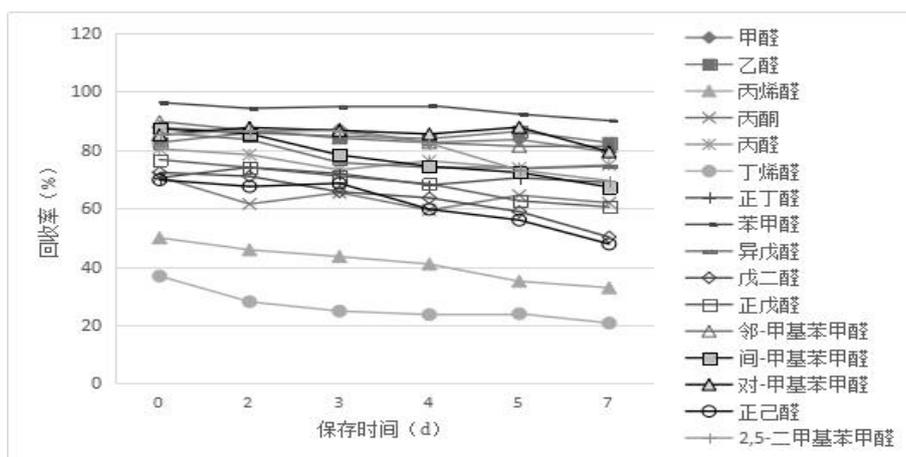


图 16 样品加入磷酸，使样品 pH 值在 4~5 时加标的稳定性试验

对地表水、工业废水、海水和生活污水样品也进行了样品加标后的稳定性实验，实验结果见图17~图20，实验结果表明，多数醛、酮类化合物在实验条件下存放5天都比较稳定，但丙烯醛样品的测定结果随存放时间变化较大，因此参考美国EPA 8315A，同时为防止样品因其他原因造成损失或污染，本方法规定样品应于 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下密封避光冷藏，3天内完成萃取。

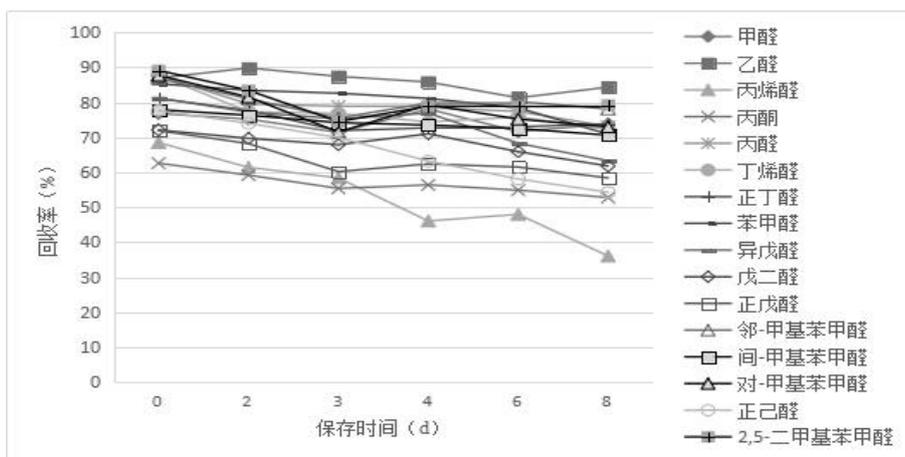


图 17 地表水样品加标的稳定性试验

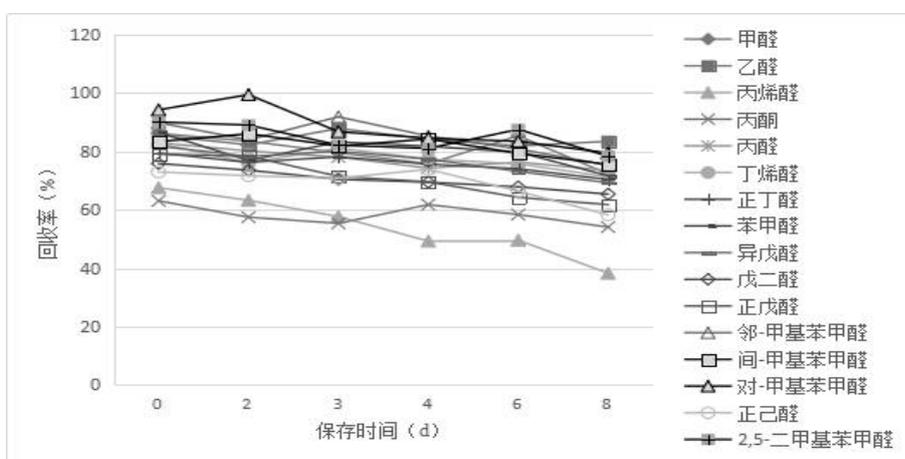


图 18 工业废水样品加标的稳定性试验

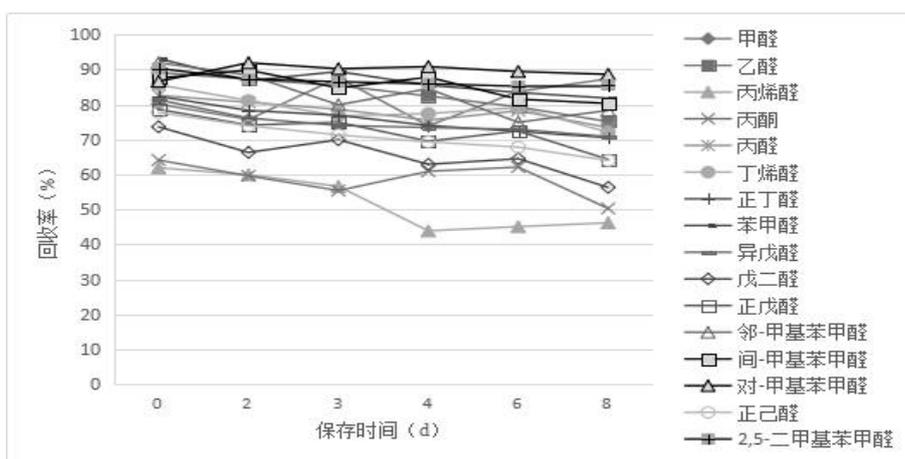


图 19 海水样品加标的稳定性试验

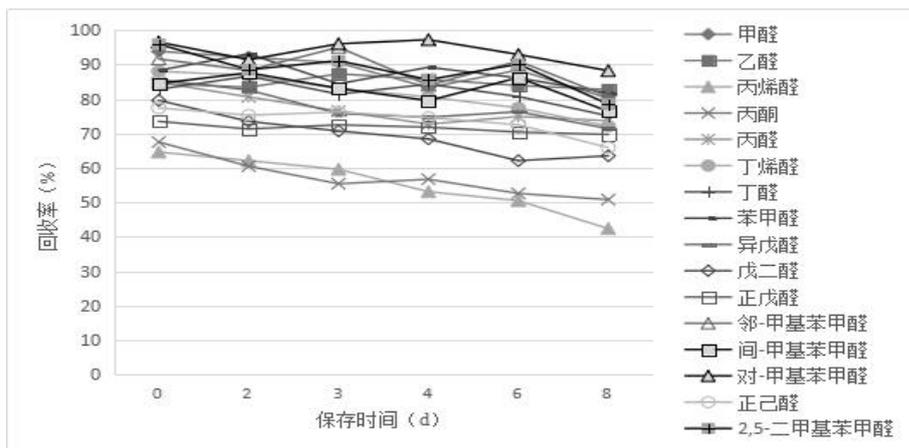


图 20 生活污水样品加标的稳定性试验

本实验室进行了样品加标萃取物的稳定性实验，分别对地表水、工业废水和海水样品进行了样品加标后萃取物的稳定性实验，实验结果见图21~图23，实验结果表明，醛、酮类加标萃取物相对稳定，部分醛、酮类化合物在实验条件下存放6天后测定结果呈缓慢上升趋势，9天内该浓度水平下相对误差均在±10%内。为防止样品因其他原因造成损失或污染，本方法规定样品应于4℃以下密封避光冷藏，3天内完成萃取，所有萃取物在前处理后7天内分析完毕。

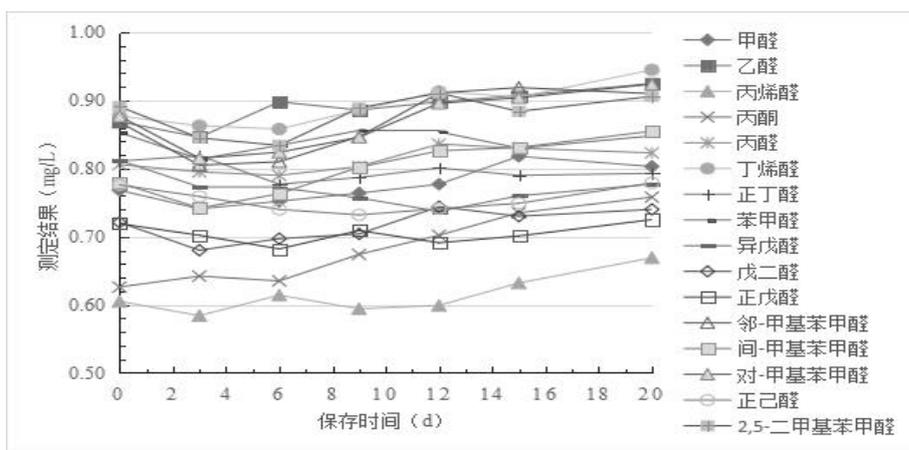


图 21 地表水样品加标萃取物的稳定性试验

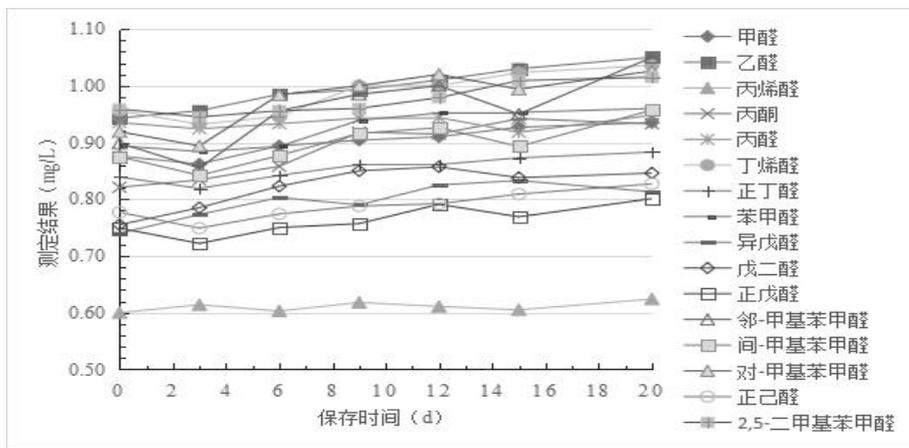


图 22 海水样品加标萃取物的稳定性试验

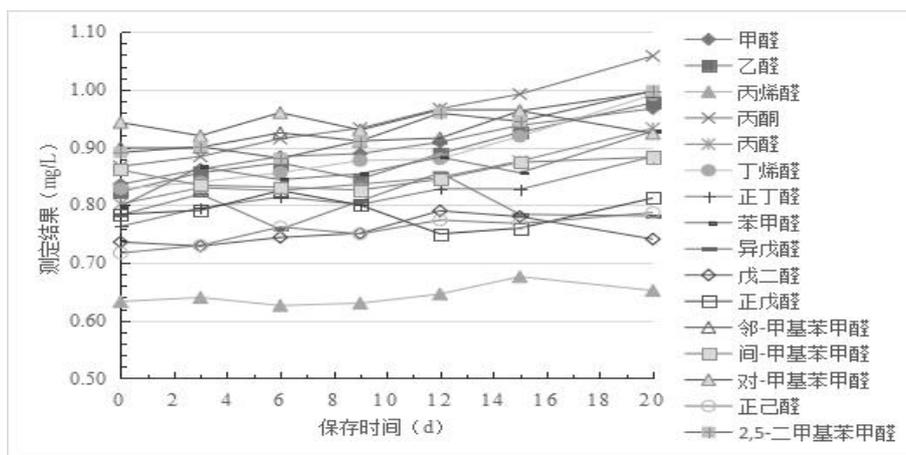


图 23 工业废水样品加标萃取物的稳定性试验

5.7.3 试样的制备

5.7.3.1 样品衍生化

(1) 衍生化试剂的选择

由于醛、酮类化合物极性大，不易从水中直接提取，因此待测样品中的醛、酮类化合物在提取之前需要进行衍生化处理。

目前用于醛、酮类化合物分析的衍生化试剂主要有 2,4-二硝基苯肼 (DNPH)，2-二苯基乙酰基-1,3-茚满二酮-1-胺^[25]，三氯苯肼 (TCPH)^[26]，丹磺酰肼 (DNSH)^[27]，N-甲基-4-肼-7-硝基苯并呋喃 (MNBDH)^[28,29]和五氟苯肼 (PFPH)^[30,31,32]。由于 2,4-DNPH 与醛、酮类污染物的反应灵敏，并具有高度的选择性，因而被广泛地应用于醛、酮类化合物的测定中。其他衍生化试剂各有优缺点，且多用于空气和汽车尾气的检测，因此选择 2,4-二硝基苯肼作为本标准方法的衍生化试剂。

(2) 衍生化试剂的配制

2,4-二硝基苯肼 (DNPH)，又名二硝基苯肼，一种红色结晶性粉末状化学物质，熔点为 196 °C ~ 200 °C，微溶于水、乙醇，溶于酸，CAS No.: 19-26-6，分子式: C₆H₆N₄O₄，分子量为 198.14，与醛、酮类反应生成红黄色的 2,4-二硝基苯腙。根据 DNPH 的性质，对比了 4 种 DNPH 衍生化试剂配制方法，见表 5-4。根据 4 种 DNPH 衍生化溶液的优缺点，又着重研究了 DNPH 盐酸水溶液和 DNPH 乙腈溶液的衍生化情况，结果见图 24，实验结果表明，DNPH 乙腈溶液的衍生化效率总体最好，因此，确定使用乙腈作为 DNPH 的稀释溶剂配制衍生化试剂。

表 5-4 衍生化试剂配制方法的选择

序号	配制介质	配制过程	结果	优缺点
1	硫酸+水	准确称取 1.5 g DNPH 于 100 ml 烧杯中，加入 20 ml 浓硫酸，混匀，缓慢稀释到 60 ml 水中，转移至 100 ml 容量瓶中，加水定容至刻度，混匀。	DNPH 在溶剂中不能完全溶解，有较多的悬浮物存在，衍生时，	操作难度大，难混匀，无法确定溶液的准确浓度，衍生时，需要

序号	配制介质	配制过程	结果	优缺点
2	盐酸+水	参考EPA TO-5方法, 准确称取250 mg DNPH于500 ml容量瓶中, 加入90 ml浓盐酸, 混匀, 加水定容至刻度。	衍生剂用量不好掌握。	放入大量的 NaOH 调节 pH 值。
3	磷酸+乙腈	准确称取 0.0400 g DNPH, 用乙腈溶解, 加入一定体积磷酸, 用乙腈定容至 500 ml, 配成一系列质量浓度为 80 mg/L 的不同酸性 DNPH 衍生化试剂, 其中磷酸的浓度分别为 0.14、0.29、0.44、0.59、0.73 mol/L。		
4	乙腈	参考EPA 8315A方法, 准确称取300 mg DNPH于100 ml容量瓶中, 用乙腈稀释至刻度, 混匀。	能够均匀溶解, 易于控制衍生化试剂的加入量。	操作简单, 溶液均匀稳定。

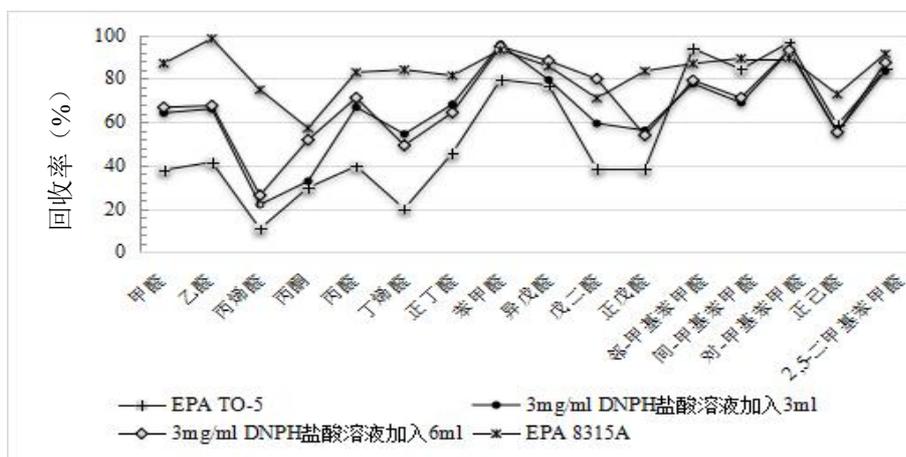


图 24 不同衍生化试剂衍生化效率比较图

(3) 衍生化条件的确定

① 酸度的确定

由于醛、酮类化合物与 DNPH 反应是在酸性条件下进行的, 因此, 选择合适的衍生化反应酸度是影响实验反应结果的重要因素。向 6 份 100 ml 空白水中分别加入 10.0 μg 的醛、酮类化合物标准溶液, 加入 4 ml 柠檬酸缓冲溶液, 调节溶液的 pH 值为 2.0、2.5、3.0、4.0、5.0 和 7.0。在其他条件不变的情况下, 考察酸度对衍生化反应的影响。从表 5-5 中可以看出, 随着反应体系 pH 值的增大, 醛、酮的衍生化效率是先增大后减小。当溶液 pH=3 时, 醛、酮的衍生化效率均达到最大值。这是因为酸性较强时, 羰基易被激活, 发生亲核加成反应, 但它的碱基会使亲核自由基的量减少; 而在 pH 值较高时, 尤其是在碱性条件下, 自由基增多, 羰基数量减少。因此, 确定的最佳酸度为 pH=3。

表5-5 不同酸度下醛、酮类化合物的衍生化效率

目标化合物	加标量	加标回收率测定结果 (%)					
	(μg)	pH=2	pH=2.5	pH=3	pH=4	pH=5	pH=7
甲醛	10.0	76.0	72.0	86.9	80.3	80.1	78.5
乙醛	10.0	78.5	92.9	101	93.3	92.7	91.6
丙烯醛	10.0	66.2	71.8	85.0	79.8	76.5	7.2
丙酮	10.0	33.0	42.2	59.1	46.0	28.8	2.7
丙醛	10.0	76.6	82.2	86.2	78.8	78.3	74.7
丁烯醛	10.0	65.5	71.8	84.0	71.9	50.0	3.0
正丁醛	10.0	67.6	70.8	86.1	72.3	70.3	69.9
苯甲醛	10.0	84.4	81.4	99.4	80.1	80.7	11.5
异戊醛	10.0	80.7	75.2	89.5	75.2	73.4	69.5
戊二醛	10.0	71.6	70.4	75.9	72.3	66.4	42.7
正戊醛	10.0	72.6	72.1	86.8	74.4	72.9	71.6
邻甲基苯甲醛	10.0	73.8	74.5	87.4	74.1	73.3	10.9
间甲基苯甲醛	10.0	74.5	77.9	85.8	83.1	78.6	15.8
对甲基苯甲醛	10.0	75.0	79.5	88.1	78.9	78.2	13.2
正己醛	10.0	69.2	68.2	72.5	67.3	71.3	68.7
2,5-二甲苯甲醛	10.0	79.1	82.8	91.0	85.1	80.9	25.6

② 反应温度的确定

向 3 份 100 ml 空白水中分别加入 10.0 μg 醛、酮类化合物标准溶液, 在其他条件不变的情况下, 考察反应温度 (40 $^{\circ}\text{C}$ 、50 $^{\circ}\text{C}$ 、60 $^{\circ}\text{C}$) 对衍生化反应的影响。测试结果见表 5-6。从测试结果可以看出, 随着反应温度的提高, 部分化合物的衍生化效率会有所下降, 40 $^{\circ}\text{C}$ 时衍生效果较好。因此, 确定的最佳反应温度为 40 $^{\circ}\text{C}$ 。

表 5-6 不同反应温度醛、酮类化合物的衍生化效率

目标化合物	加标量	加标回收率测定结果 (%)		
	(μg)	40 $^{\circ}\text{C}$	50 $^{\circ}\text{C}$	60 $^{\circ}\text{C}$
甲醛	10.0	97.4	93.4	84.5
乙醛	10.0	97.2	96.8	85.4
丙烯醛	10.0	89.9	82.8	79.8
丙酮	10.0	53.3	49.4	44.5
丙醛	10.0	91.5	80.9	79.3
丁烯醛	10.0	89.5	82.5	88.9
正丁醛	10.0	90.9	80.9	89.5
苯甲醛	10.0	101	97.5	90.3

目标化合物	加标量 (μg)	加标回收率测定结果 (%)		
		40 $^{\circ}\text{C}$	50 $^{\circ}\text{C}$	60 $^{\circ}\text{C}$
异戊醛	10.0	92.2	86.9	97.2
戊二醛	10.0	79.1	69.1	73.2
正戊醛	10.0	92.6	83.2	89.8
邻甲基苯甲醛	10.0	99.8	91.7	96.8
间甲基苯甲醛	10.0	96.8	94.6	90.4
对甲基苯甲醛	10.0	97.3	88.0	94.7
正己醛	10.0	71.2	64.7	62.9
2,5-二甲基苯甲醛	10.0	97.8	95.9	101

③ 反应时间的确定

向 5 份 100 ml 空白水中分别加入 10.0 μg 醛、酮类化合物标准溶液, 在其他条件不变的情况下, 考察不同反应时间对衍生化反应的影响, 测试结果见图 25。从图 25 中可以看出, 反应在 1 h 左右效果较佳。因此, 确定的最佳反应时间为 1 h。

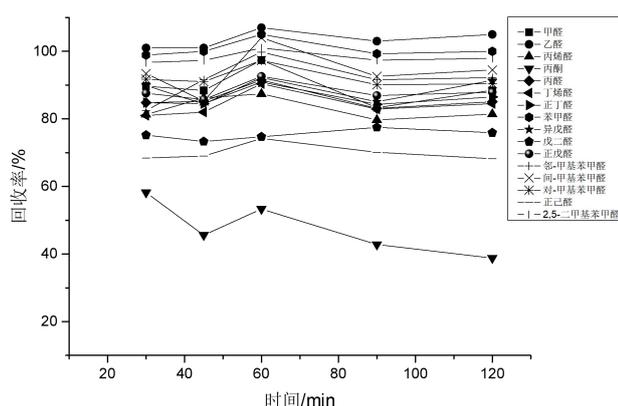


图 25 不同衍生时间醛、酮类化合物的衍生化效率

④ 衍生化试剂 DNPH 用量的确定

向 8 份 100 ml 空白水中分别加入 10.0 μg 醛、酮类化合物标准溶液, 再分别加入 1 ml、2 ml、3 ml、4 ml、5 ml、6 ml、7 ml 和 10 ml 的 DNPH, 在其他条件不变的情况下, 考察不同衍生化试剂 DNPH 用量对衍生化反应的影响。测试结果见表 5-7 和图 26。实验结果表明, 大多数组分的衍生化效率随 DNPH 加入量的增加而增加, 甲醛、乙醛、丙醛和丙酮的变化尤为明显。另一些组分随 DNPH 加入量的增加, 没有明显变化。当 DNPH 加入量增加到 6 ml 时, 各化合物踪的量达到最大值, 之后随着 DNPH 用量的增加, 其踪的量基本保持不变。随着 DNPH 用量的增大, 在浓缩过程中, 浓缩瓶壁上会有大量的黄色附着物, 当用乙腈定容时, 附着物长时间不溶, 会对测定结果造成误差, 因此, 确定的最佳 DNPH 用量为 6 ml。

表 5-7 不同衍生化试剂用量醛、酮类化合物的衍生化效率

目标化合物	加标量 (μg)	加标回收率测定结果 (%)							
		1 ml	2 ml	3 ml	4 ml	5 ml	6 ml	7 ml	10 ml
甲醛	10.0	53.3	70.4	80.4	83.3	82.8	86.9	83.2	88.3
乙醛	10.0	77.9	80.6	80.8	96.1	97.2	98.3	103	104
丙烯醛	10.0	66.9	73.6	66.7	75.6	73.6	74.8	73.9	71.1
丙酮	10.0	16.9	28.6	37.5	44.0	53.9	57.1	52.3	56.8
丙醛	10.0	42.8	49.3	51.8	83.0	80.3	82.8	81.2	72.1
丁烯醛	10.0	68.3	71.6	68.8	82.9	78.2	84.0	79.9	78.4
正丁醛	10.0	56.4	56.2	56.6	80.9	79.4	81.3	79.5	77.3
苯甲醛	10.0	80.2	87.4	85.8	95.4	94.4	93.1	96.5	90.6
异戊醛	10.0	68.6	71.2	71.5	85.1	96.3	85.6	90.3	80.0
戊二醛	10.0	73.1	73.0	72.2	68.6	66.2	70.9	64.6	66.7
正戊醛	10.0	67.5	66.6	66.4	81.2	80.1	83.4	81.9	78.1
邻甲基苯甲醛	10.0	84.1	84.9	84.8	88.7	86.9	86.8	86.7	89.9
间甲基苯甲醛	10.0	84.4	82.9	88.5	89.4	88.1	89.2	88.6	93.8
对甲基苯甲醛	10.0	63.8	67.0	83.1	88.0	85.3	89.4	85.6	89.1
正己醛	10.0	59.9	60.2	57.8	62.4	65.9	72.7	70.9	71.3
2,5-二甲基苯甲醛	10.0	87.2	85.5	87.1	91.9	89.8	91.3	89.7	90.4

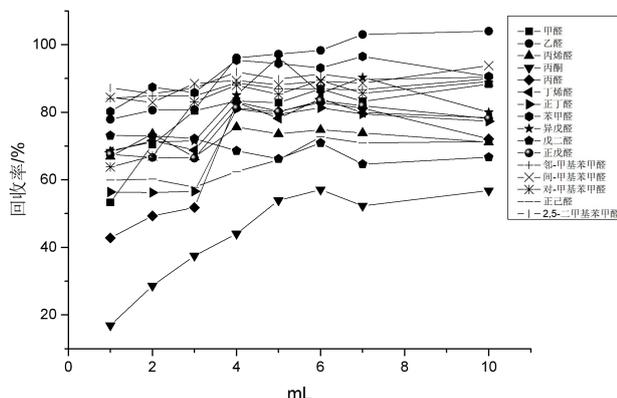


图 26 不同衍生化试剂用量醛、酮类化合物的衍生化效率

通过上述实验，确定的最佳反应条件为：100 ml 水样，加入 4 ml 柠檬酸/柠檬酸钠缓冲溶液，用盐酸或氢氧化钠调节 pH 至 3.0 ± 0.1 ，再加入 6 ml DNPH 溶液，置于 40°C 水浴振荡器中，调整振荡频率，使反应液产生轻微的漩涡，即振荡时有小浪花，但无飞溅，振荡反应 60 min，立即取出，冷至室温。

5.7.3.2 衍生物的提取

(1) 液液萃取：将样品衍生化反应液转移到 250 ml 分液漏斗中，加入 1.5 g NaCl（对于海水样品，分析时不必再加入 NaCl），再加入 10 ml 二氯甲烷，振摇 5 min，静置分层，合并有机相，如果发生乳

化,可采用搅动、离心(在离心机中以 2000 转/分离心 10 min)、超声等方法破乳,也可采用冷冻的方法破乳,分离后进行下一次萃取,合并萃取物于 150 ml 三角瓶中,重复萃取两遍,加入 5.0 g 或适量无水硫酸钠,至摇动三角瓶时硫酸钠颗粒可自由流动。放置 30 min,脱水干燥。将干燥好的提取液转移至浓缩瓶中,用浓缩装置温度控制在 45 °C 以下浓缩至近干,更换溶剂为乙腈,并用乙腈定容至 10.0 ml,充分混合后,经 0.45 μm 聚四氟乙烯滤膜过滤至样品瓶中待分析。

此部分参考了美国 EPA 8315A 方法中样品的制备。另外,本实验室考察了二氯甲烷、正己烷、二氯甲烷/正己烷(7+3,V/V)、二氯甲烷/正己烷(1+1,V/V)、环己烷和乙酸乙酯等几种常用萃取溶剂对醛、酮衍生物的萃取效率进行了测定,结果表明二氯甲烷对醛、酮衍生物的萃取效率在 85%以上,高于其他溶剂。详见表 5-8。

表 5-8 不同萃取溶剂萃取效率比较

目标化合物	加标量(μg)	加标回收率测定结果(%)					
		正己烷	二氯甲烷	正己烷/二氯甲烷(7+3,V/V)	正己烷/二氯甲烷(1+1,V/V)	环己烷	乙酸乙酯
甲醛	10.0	81.0	87.7	84.0	77.7	62.8	71.6
乙醛	10.0	83.0	90.0	87.7	74.3	75.7	90.2
丙烯醛	10.0	89.0	93.7	93.3	82.7	71.3	49.4
丙酮	10.0	84.3	93.7	81.3	77.0	54.2	23.6
丙醛	10.0	87.0	94.0	87.3	81.7	74.8	59.6
丁烯醛	10.0	88.3	95.7	93.7	85.3	69.7	59.3
正丁醛	10.0	90.3	94.7	89.3	86.3	77.8	68.5
苯甲醛	10.0	97.3	90.3	98.8	88.3	75.7	77.8
异戊醛	10.0	92.0	95.7	95.3	95.0	57.6	72.6
戊二醛	10.0	18.3	99.4	88.4	96.2	18.0	59.8
正戊醛	10.0	93.0	98.0	100	88.3	76.1	72.3
邻甲基苯甲醛	10.0	98.7	96.0	99.0	96.0	65.3	68.3
间甲基苯甲醛	10.0	89.0	87.3	76.7	72.7	61.5	67.5
对甲基苯甲醛	10.0	92.3	87.7	87.7	84.0	65.7	81.4
正己醛	10.0	98.3	94.7	96.0	89.3	81.1	78.7
2,5-二甲基苯甲醛	10.0	81.7	87.0	81.7	84.3	68.5	76.1

(2) 固相萃取:连接固相萃取装置,安装固相萃取柱,用 10 ml 乙腈清洗 C₁₈柱,再用 10 ml 水活化 C₁₈柱,于冷却后的反应瓶中加入 10 ml 饱和氯化钠溶液。将反应瓶中的反应液加到 C₁₈柱上,使溶液以 3 ml/min~5 ml/min 的流量通过小柱后,再用 10 ml 水淋洗反应瓶和管路,并转移至固相萃取柱,弃去流出液,抽干固相萃取柱或用氮气吹干。用 9 ml 乙腈以 3 ml/min~5 ml/min 的流量将小柱上吸附物淋洗至 10 ml 容量瓶中,用乙腈稀释至刻度,混匀后经滤膜过滤至样品瓶中待测。

此部分参考了美国 EPA 8315A 和 EPA 554 方法中样品的制备。分别取 1.0 ml 10 mg/L 的 2,4-二硝基苯腈混合标准使用液加入到一系列装有 100 ml 空白水的反应瓶中,混匀,再向其中加入 4 ml 柠檬酸/

柠檬酸钠缓冲溶液，调节 pH 至 3.0 ± 0.1 ，再加入 6 ml DNPH 溶液，混匀，加入饱和氯化钠溶液；选取常用固相萃取柱填料类型 Agilent C₁₈ (1000 mg 未封端)、Agilent Bond Elut C₁₈ (1000 mg)、Agilent Bond Elut C₁₈ (2000 mg)、IST C₁₈ (1000 mg)、Supelco C₁₈ (2000 mg)、Oasis HLB (500 mg) 和艾杰尔 PEP (1000 mg) 作为固相萃取柱进行对比试验，结果见表 5-9，固相萃取柱富集样品情况见图 27，固相萃取柱洗脱后情况见图 28。

从表中可以看出，Supelco 2000 mg 的 C₁₈ 固相萃取柱萃取效率最高，目标物回收率都在 83% 以上；Oasis HLB (500 mg) 柱富集样品的回收率都在 80% 以上；Agilent C₁₈ (1000 mg 未封端) 固相萃取柱萃取效率稍差，两支柱串联后回收率较好，Agilent C₁₈ (1000 mg 未封端) 固相萃取柱萃取效率好于 Agilent Bond Elut C₁₈；PEP (1000 mg) 回收率最差。HLB 和 PEP 二者在作为固相萃取柱填料方面作用相似，Waters Oasis HLB 吸附剂是由亲脂性二乙烯苯和亲水性 N-乙烯基吡咯烷酮两种单体按一定比例聚合而成的大孔共聚物；PEP 吸附剂是官能化聚苯乙烯和二乙烯苯聚合而成的大孔共聚物。从图 27 中可以看出，Supelco C₁₈ (2000 mg) 和 Oasis HLB (500 mg) 能将样品富集较全，1000 mg 的 C₁₈ 柱样品有穿透的现象，从图 28 中可以看到，Oasis HLB 和 PEP 柱洗脱后柱上仍有黄色残留物，因此选择 2000 mg 的 C₁₈ 小柱作为测定醛、酮类化合物的固相萃取柱。



图 A: 1000 mg 的 Agilent C₁₈ 和 Oasis HLB 柱富集样品

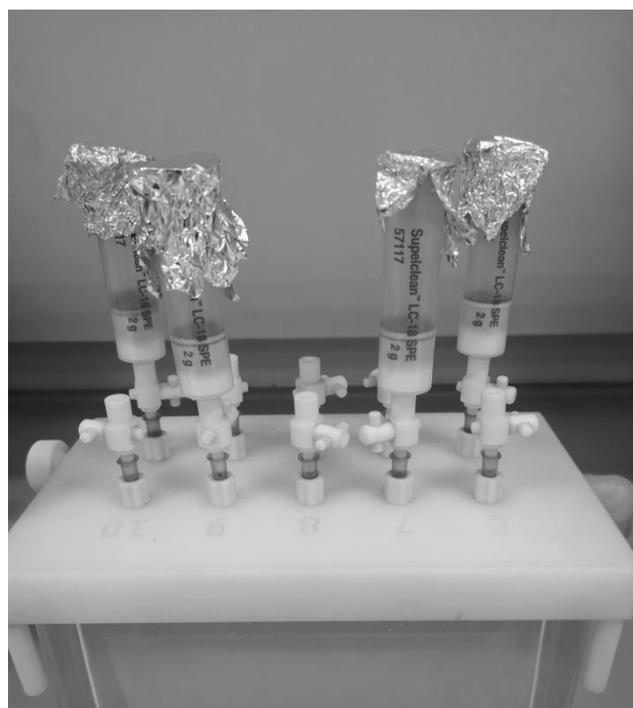


图 B: Supelco C₁₈(2000 mg)富集样品

图 27 不同种类固相萃取柱富集样品图

表 5-9 不同种类固相萃取填料萃取柱萃取回收率对比

单位: %

序号	化合物	Agilent C ₁₈ -1000 mg (未封端)	Agilent C ₁₈ -1000 mg (未封端) 2 支串联	Agilent BE C ₁₈ -1000 mg	Agilent BE C ₁₈ -2000 mg	IST C ₁₈ -1000 mg	Oasis HLB-500 mg	PEP-1000 mg	Supelco C ₁₈ -2000 mg
1	甲醛-DNPH	93.3	92.1	75.8	85.8	87.7	95.7	90.1	98.1
2	乙醛-DNPH	88.4	90.4	72.4	82.7	91.5	92.8	84.1	92.1
3	丙烯醛-DNPH	79.0	88.1	69.7	73.3	79.1	85.1	60.7	86.7
4	丙酮-DNPH	83.2	87.7	74.5	79.5	78.3	85.9	80.8	89.7
5	丙醛-DNPH	85.1	88.3	65.9	76.8	88.9	92.2	68.0	91.3
6	丁烯醛-DNPH	87.6	89.7	71.5	81.6	85.1	93.0	61.1	88.7
7	正丁醛-DNPH	80.9	82.6	75.8	78.9	84.7	88.9	60.3	90.8
8	苯甲醛-DNPH	94.1	90.1	67.4	75.7	72.5	94.6	66.9	86.2
9	异戊醛-DNPH	72.9	81.6	61.9	72.1	79.1	82.9	55.3	85.5
10	戊二醛-DNPH	87.7	92.2	79.6	73.5	82.6	88.5	79.0	83.4
11	正戊醛-DNPH	79.1	85.1	68.3	76.5	85.7	81.6	59.6	83.0
12	邻甲基苯甲醛-DNPH	86.9	94.1	83.8	86.1	89.4	94.0	61.9	88.7
13	间甲基苯甲醛-DNPH	81.4	80.9	72.6	79.8	75.2	89.3	54.9	97.4
14	对甲基苯甲醛-DNPH	96.7	99.6	88.9	83.9	94.3	95.7	72.4	97.6
15	正己醛-DNPH	74.6	87.5	73.8	71.9	80.4	80.9	51.2	87.7
16	2,5-二甲基苯甲醛-DNPH	93.1	98.2	80.7	78.5	91.8	89.9	64.8	89.2

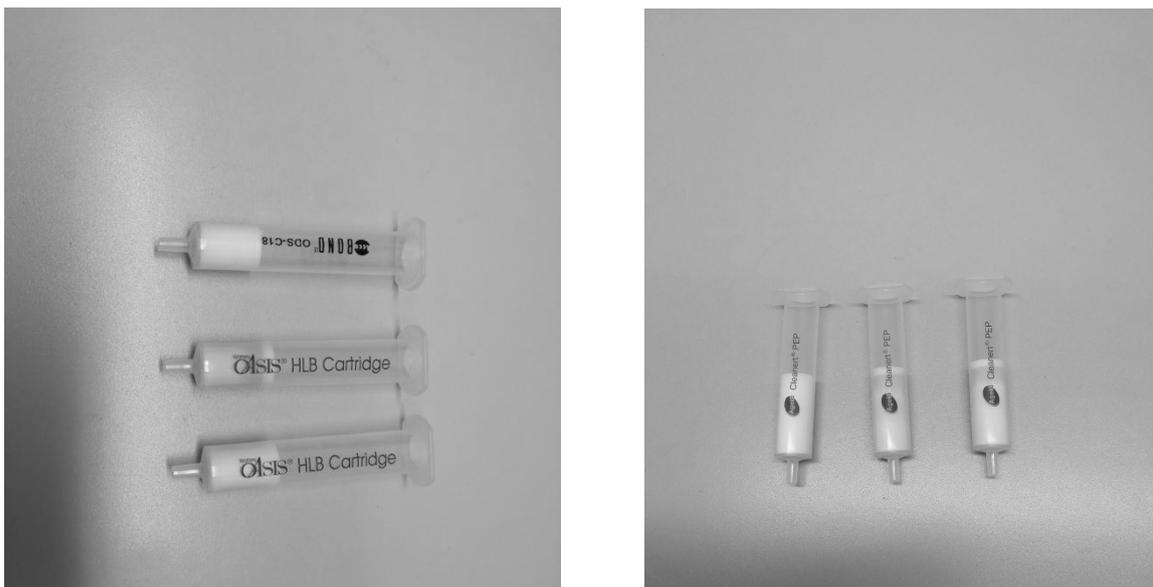


图 28 不同种类固相萃取柱洗脱后

5.8 分析步骤

5.8.1 色谱分析条件

5.8.1.1 推荐的色谱柱和色谱条件

4.6 mm×250 mm，填料为 5.0 μm，pH 范围：2~11 的 ODS-C₁₈（以硅胶为基质键合的十八烷基硅烷）色谱柱或其他性能相近的色谱柱。

流动相：60%乙腈+40%水，等度洗脱，保持 30 min；

检测波长：360 nm；流动相流速：1.0 ml/min；柱温箱温度：35 °C；进样体积：10.0 μl。

5.8.1.2 色谱条件的优化

(1) 色谱柱的选择

色谱柱的类型直接关系到有机物分离效果的好坏，不同极性的色谱柱，对化合物有着不同的吸附分离效果。用液相色谱分离醛、酮腙类化合物，常用反相键合相色谱。考虑到反向色谱柱使用方便、易于维护，在实际工作中应用比较广泛，更容易推广使用，分别试验研究了 C₈ 和 C₁₈ 色谱柱，这两种色谱柱都适合分析弱极性物质，C₈ 型色谱柱适合分析弱极性物质里极性稍强的物质，C₁₈ 色谱柱适合分析弱极性物质里极性更弱的物质，而且 C₁₈ 色谱柱比 C₈ 型色谱柱具有更好的保留特性，因此，两种色谱柱在分析有机物的种类、数量方面虽相差不大，但 C₈ 型色谱柱在分析醛、酮腙类化合物的响应值和分离度方面都劣于 C₁₈ 色谱柱。另外查阅资料，分析醛、酮类化合物常用 pH 范围较宽的色谱柱，色谱柱采用封端处理后可减少峰拖尾的现象，因此，本标准推荐使用反相键合相色谱柱（ODS-C₁₈，4.6 mm×250 mm×5.0 μm，pH 范围：2~11）或其他性能相近的色谱柱作为分离醛、酮腙类化合物的色谱柱。

(2) 检测器波长的选择

根据各个物质的紫外吸收光谱图确定最大吸收波长，醛、酮类组分经过 2,4-二硝基苯肼衍生后具有相同的紫外发色基团，从图 29 中可看出各个组分紫外最大吸收波长有差异不大，均有三个吸收峰，分

别在 220 nm、250 nm 和 360 nm 附近，但在 360 nm 附近处吸收最强。为建立同时测定这些组分的方法，选择定量波长为 360 nm，在该波长处醛、酮腙类物质与样品中的杂质分离完全，不干扰样品中此类物质的测定。

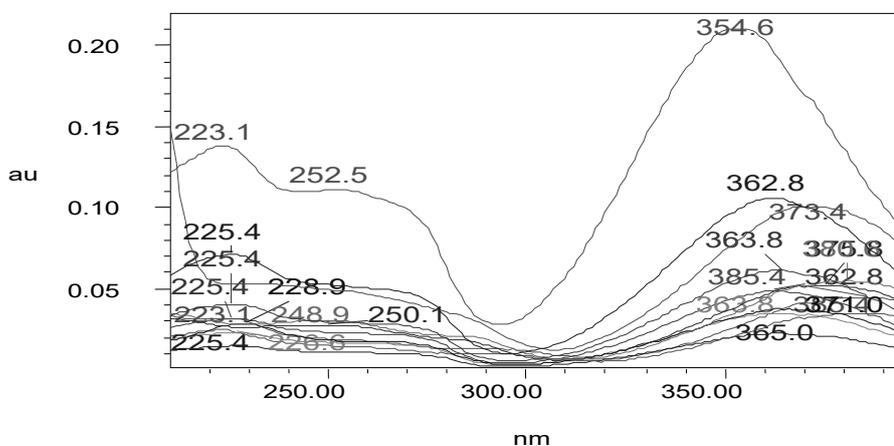


图 29 醛、酮类-DNPH 衍生物标准溶液的紫外光谱图

(3) 流动相配比的确定

对于高效液相色谱而言，流动相参与实际的分配过程，在选择流动相溶剂时要考虑溶剂的沸点、粘度和紫外吸收波长。其次要考虑溶剂对所分离样品的容量因子，一般都选择较低粘度和较低沸点的溶剂。可以通过在水中加入不同有机溶剂改变溶剂的极性。通过色谱条件的选择和优化，不仅应使待测组分完全分离，而且还应实现待测组分与样品基质中干扰物质的分离。醛、酮类的衍生物化学结构、性质相近。本实验在文献的基础上研究了乙腈-水，甲醇-水等为流动相的等度以及梯度洗脱。在甲醇-水二元梯度体系中间甲基苯甲醛/对甲基苯甲醛不能较好分离，而且初始柱压较高，醛类-DNPH 有同分异构体的峰出现，基线有漂移，另外在实际样品中甲醇会与 DNPH 反应产生干扰。因此甲醇-水二元梯度体系不适合醛、酮类化合物的分析。当采用梯度洗脱，30 min 后达到 100%乙腈时，虽然分析时间较短，但多个组分不能有效分离，采用①、③流动相配比时，丙烯醛/丙酮，间-甲基苯甲醛/对-甲基苯甲醛不能有效分离，其他组分分离较好，但做实际样品加标实验时发现当流动相配比为乙腈（65%）、水（35%），乙醛出峰处有干扰，而流动相配比为乙腈（60%）、水（40%）时，分析乙醛无干扰，详见图 30 和 31。因此，根据谱图中醛、酮腙类化合物各组分的分离情况和出峰时间的长短，同时根据实际样品的干扰情况综合考虑，最后确定流动相配比：乙腈（60%）、水（40%），等度洗脱，流速为 1.0 ml/min，在此条件下保持 30 min。

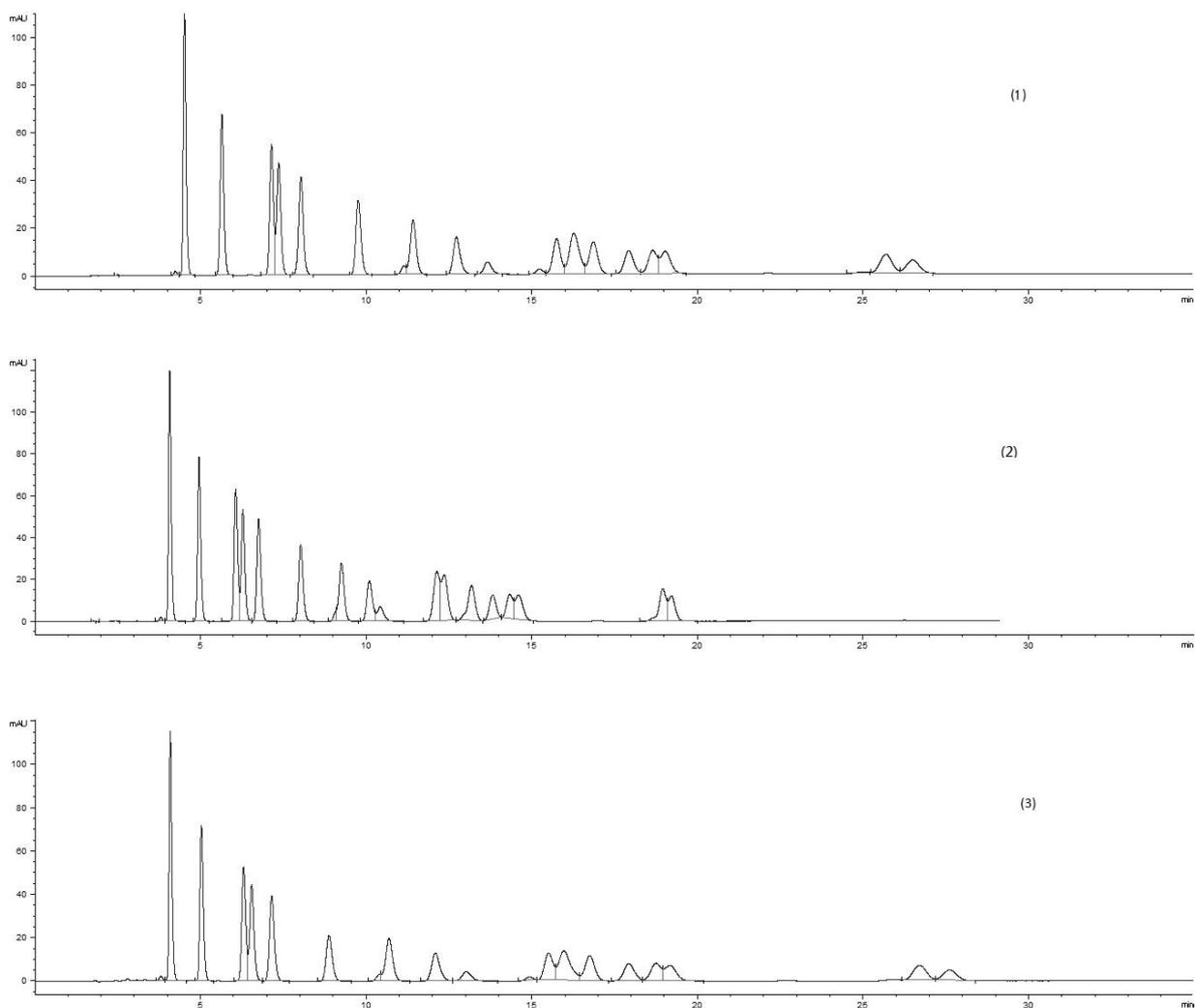
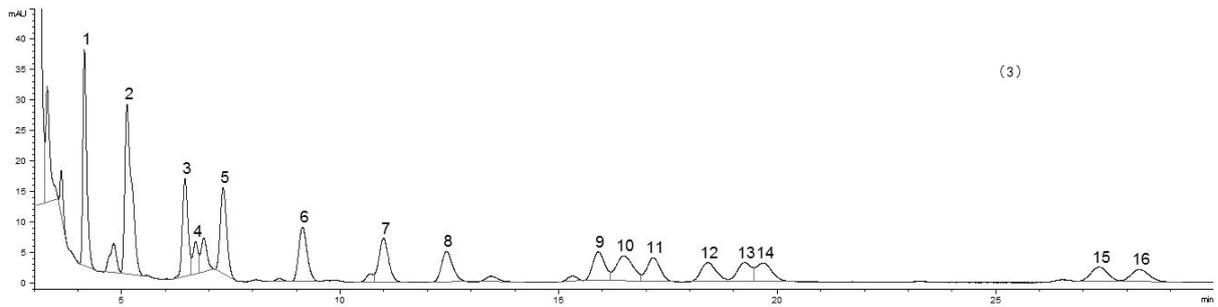
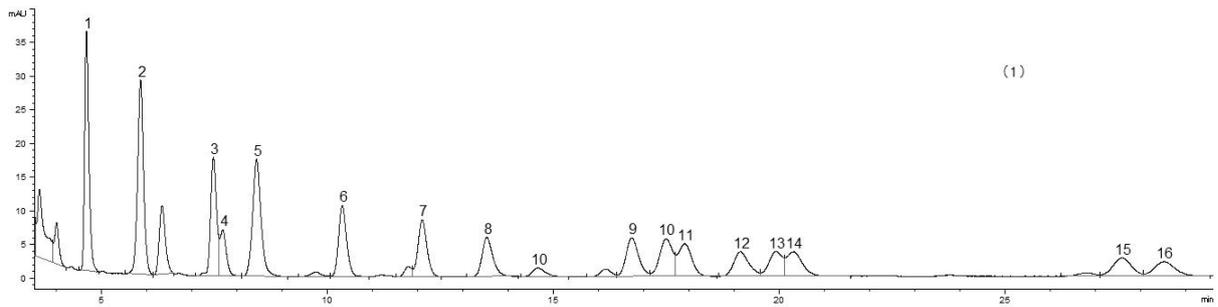


图 30 不同流动相对比标准溶液测定结果的影响

不同流动相配比：

- ① 乙腈：水=60:40；
- ② 乙腈（65%）、水（35%），保持 14 min，30 min 后达到 100%乙腈；
- ③ 乙腈（65%）、水（35%），6 min 后变为乙腈（60%）、水（40%），在此条件下保持至出峰完毕；



2—乙醛-DNPH

图 31 不同流动相对比对实际样品测定结果的影响

(4) 柱流速的选择

流动相的流速直接影响各物质的出峰时间，流速越快出峰时间也越快，但是色谱柱的截留效果越差，致使峰面积偏低。流速太慢，保留时间延长，影响试验进程。试验研究了流动相流速分别在 0.8 ml/min、1.0 ml/min 和 1.2 ml/min 时对各物质峰面积的影响。随着流动相流速的增加，各物质的峰面积呈现递减趋势，同时根据实际样品的干扰情况综合考虑，以流动相流速为 1.0 ml/min 作为最佳流速。详见图 32。

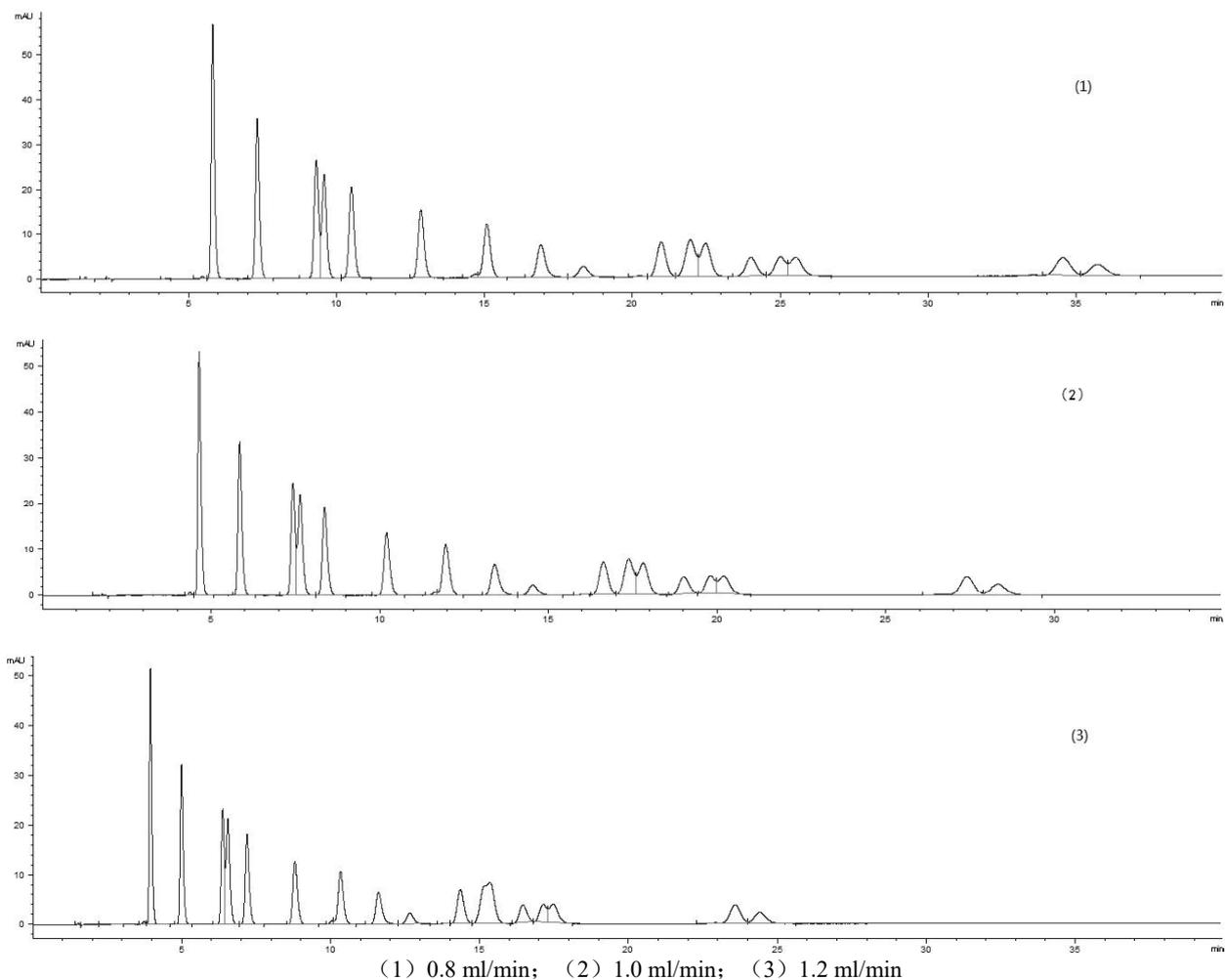
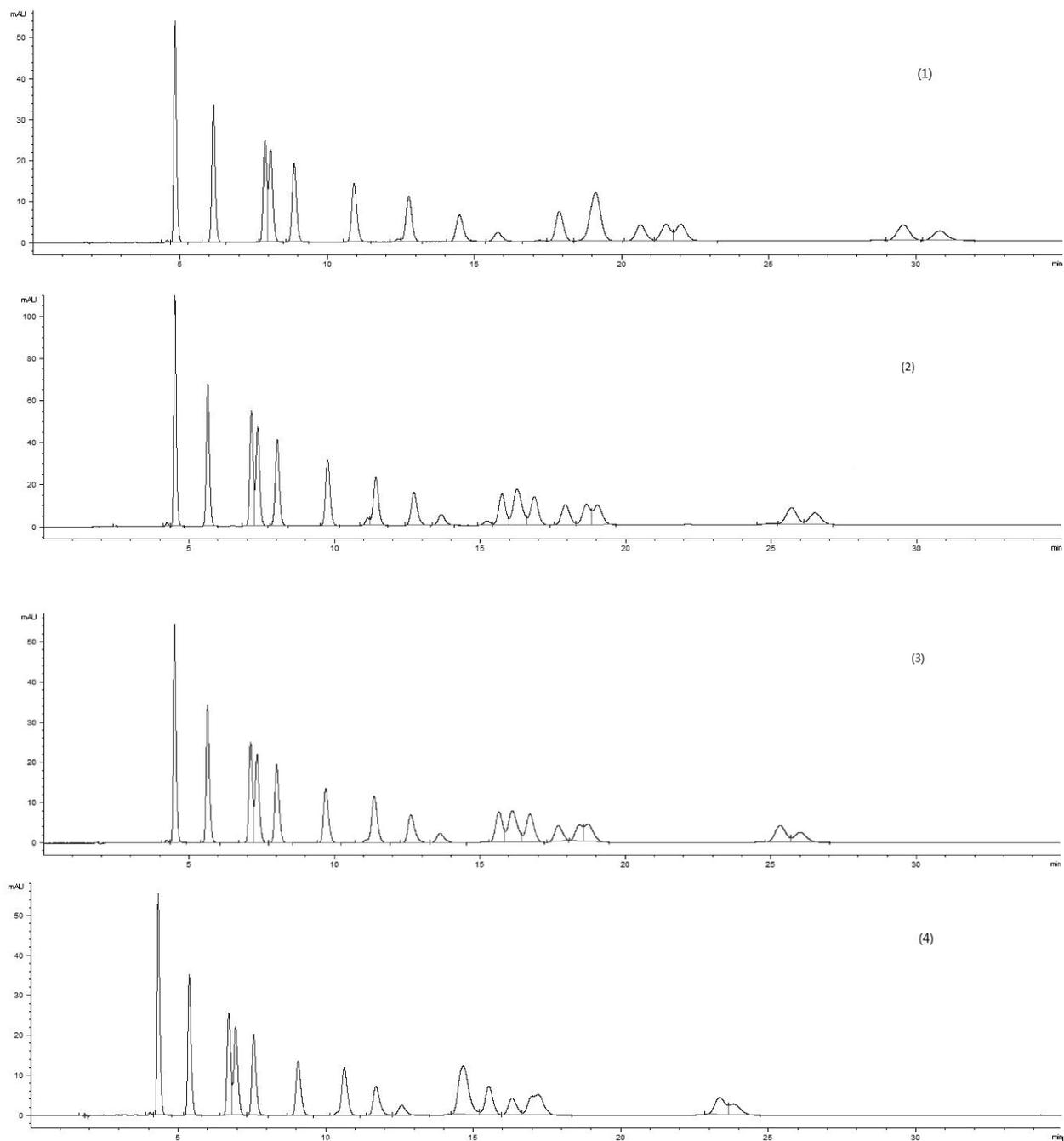


图 32 不同柱流速对测定结果的影响

(5) 柱温的确定

实验表明，柱温的变化对醛、酮类化合物的分离效果有一定的影响。随着柱温的升高，各组分的保留时间降低，体系压力降低，分析速度加快，使色谱峰更加对称，提高分析效率。但柱温变化超过 40 °C，分离度降低。同时为了保护色谱柱，柱温不宜过高。试验研究了柱温在 25 °C、30 °C、35 °C、40 °C 时对各物质峰面积的影响，由图 33 可知，随着柱温的升高，各物质的峰面积逐渐增加，当柱温达到 40 °C 时，各物质的峰面积基本达到最大值。但分离度逐渐降低。为保证结果的重现性和延长色谱柱使用寿命，同时保证色谱峰分离良好且出峰时间适当，并根据实际样品的干扰情况综合考虑，本实验采用的柱温为 35 °C。



(1) 25 °C；(2) 30 °C；(3) 35 °C；(4) 40 °C

图 33 不同柱温对测定结果的影响

(6) 进样体积的确定

实验表明，进样体积的变化对醛、酮类化合物的分离效果有一定的影响。随着进样量的增加，各组分的保留时间降低，试验研究了进样体积 10 μl 和 20 μl 时对各组分峰面积的影响，由图 34 可知，随着进样量的增加，虽然各组分的峰面积有所增加，但分离度降低，部分组分出现前沿峰。为保证结果的重现性，同时保证色谱峰分离良好且出峰时间适当，并根据实际样品的干扰情况综合考虑，本实验采用的进样体积为 10 μl 。

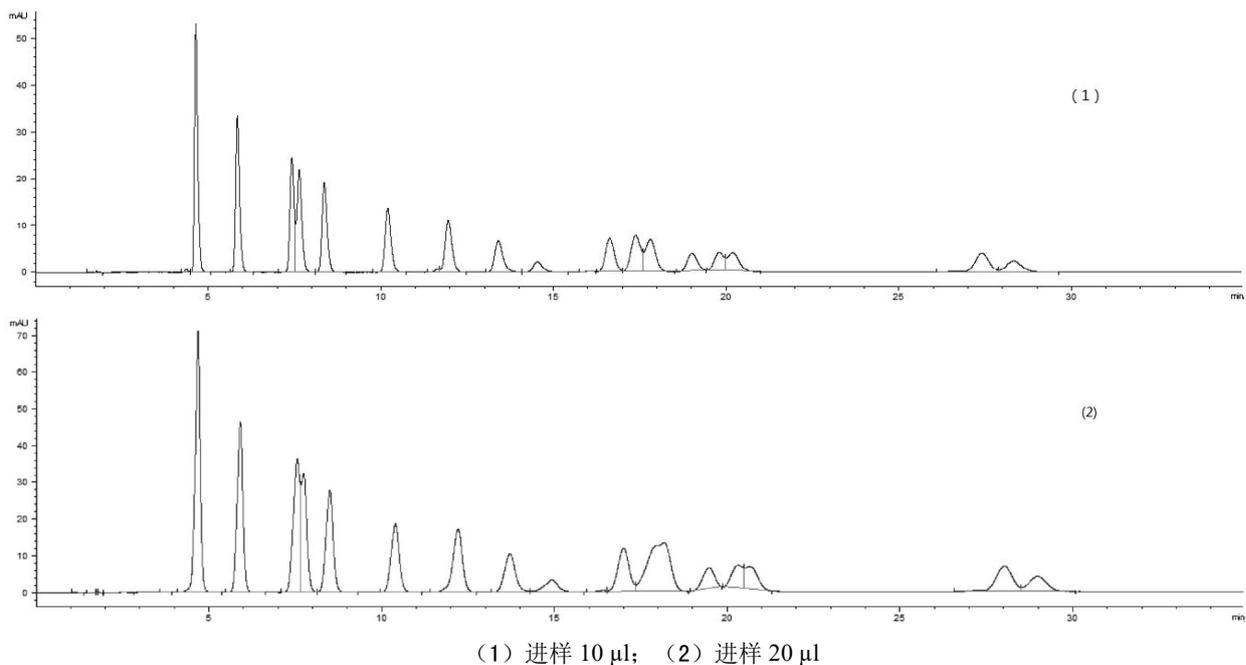


图 34 不同进样体积对测定结果的影响

5.8.2 校准曲线的建立

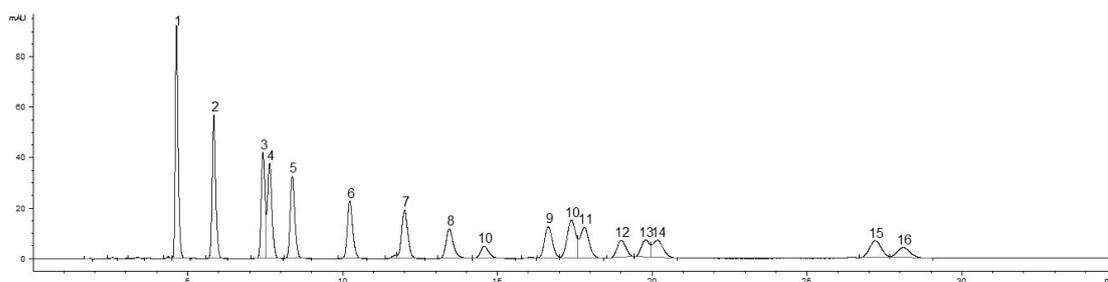
取一定量醛、酮类-DNPH 衍生物标准使用液于乙腈中，用乙腈稀释，配制浓度（以醛、酮类化合物计）分别为 0.10 mg/L、0.20 mg/L、0.50 mg/L、1.00 mg/L、2.00 mg/L、4.00 mg/L 的标准系列溶液。由低浓度至高浓度注入高效液相色谱仪，按仪器参考条件进行分析，得到不同浓度目标化合物的色谱图，记录保留时间和峰面积。以醛、酮类化合物浓度为横坐标，对应化合物的峰面积为纵坐标建立校准曲线。表 5-10 列出醛、酮类衍生物校准曲线和相关系数。

表 5-10 醛、酮类衍生物校准曲线及相关系数

序号	化合物名称	标准曲线	r 值
1	甲醛	$y = 466.1x - 5.6$	0.9999
2	乙醛	$y = 369.2x - 3.8$	0.9999
3	丙烯醛	$y = 331.2x - 1.8$	0.9999
4	丙酮	$y = 282.5x - 2.5$	0.9999
5	丙醛	$y = 256.6x - 3.7$	0.9999
6	丁烯醛	$y = 256.9x - 2.8$	0.9999
7	正丁醛	$y = 176.2x - 3.6$	0.9999
8	苯甲醛	$y = 171.8x - 3.5$	0.9999
9	异戊醛	$y = 178.5x - 2.8$	0.9999
10	戊二醛	$y = 171.8x - 8.8$	0.9996
11	正戊醛	$y = 193.4x - 2.1$	0.9999
12	邻甲基苯甲醛	$y = 142.4x - 2.2$	0.9999
13	间甲基苯甲醛	$y = 134.9x - 2.1$	0.9999

序号	化合物名称	标准曲线	r 值
14	对甲基苯甲醛	$y = 150.4x - 3.1$	0.9999
15	正己醛	$y = 155.4x - 3.2$	0.9999
16	2,5-二甲基苯甲醛	$y = 123.9x - 2.8$	0.9999

5.8.3 标准样品的色谱图



1——甲醛-DNPH; 2——乙醛-DNPH; 3——丙烯醛-DNPH; 4——丙酮-DNPH; 5——丙醛-DNPH; 6——丁烯醛-DNPH; 7——正丁醛-DNPH; 8——苯甲醛-DNPH; 9——异戊醛-DNPH; 10——戊二醛-DNPH; 11——正戊醛-DNPH; 12——邻甲基苯甲醛-DNPH; 13——间甲基苯甲醛-DNPH; 14——对甲基苯甲醛-DNPH; 15——正己醛-DNPH; 16——2,5-二甲基苯甲醛-DNPH。

注：戊二醛-DNPH 的色谱图表现为两个吸收峰，以峰强较高的吸收峰作为定量峰。

图 35 16 种醛、酮类-DNPH 衍生物的标准色谱图 ($\rho = 2.00 \text{ mg/L}$)

5.8.4 试样的测定

按照与校准曲线建立相同的仪器参考条件进行试样的测定，记录目标化合物的峰面积和保留时间。

5.8.5 空白实验

按照与试样测定相同的仪器条件进行实验室空白试样的测定。

5.8.6 方法主要指标实验室分析结果

(1) 实验室空白

由于甲醛，丙酮等物质在实验室中广泛存在，如果不加以注意，衍生化试剂 (DNPH) 很容易被污染。另外，吸烟环境也会导致乙醛空白值增高。为控制实验室空白，可以采取以下几种措施：一是选取纯度高的衍生化试剂；二是玻璃器皿的清洗：使用完毕应尽快用最后使用的有机试剂冲洗，挥干后再用自来水冲洗，使用热水溶解的洗涤剂刷洗，然后依次用热水、自来水、二次水清洗，在用之前于 $130 \text{ }^\circ\text{C}$ 烘 $2 \text{ h} \sim 3 \text{ h}$ 。三是加强实验室通风，避免丙酮的干扰。

经过控制的实验室空白，甲醛浓度在 $2 \text{ } \mu\text{g/L} \sim 6 \text{ } \mu\text{g/L}$ 之间，乙醛 $1 \text{ } \mu\text{g/L} \sim 5 \text{ } \mu\text{g/L}$ ，丙酮 $2 \text{ } \mu\text{g/L} \sim 6 \text{ } \mu\text{g/L}$ ，低于方法测定下限，其他醛、酮类化合物基本不检出或低于检出限。

(2) 方法检出限和测定下限

按照《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》中样品分析的全部步骤，采用空白样品测定甲醛、乙醛和丙酮，其他醛、酮类化合物采用空白加标 (加标浓度分别为 0.005 mg/L 和 0.010 mg/L)

测定方法检出限和测定下限。分别按照液液萃取方法和固相萃取方法进行7次平行测定。计算7次平行测定的标准偏差，按公式（1）计算方法检出限。结果表明，编制组按照上述方法所得检出限均大于仪器的检出限；经计算甲醛、乙醛和丙酮（采用空白试验确定检出限）任意测定值之间可允许的差异范围符合要求；空白加标样品测定平均值与MDL比值均在3倍~5倍之间，说明用于测定MDL的样品浓度是合适的。编制组内方法检出限见表5-11和表5-12。

$$MDL = t_{(n-1,0.99)} \times S \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：MDL——方法检出限；

n——样品的平行测定次数；

t——自由度为n-1，置信度为0.99时的t分布（单侧）。按照HJ 168-2020表A1 t值表查得，当n=7时， $t_{(n-1,0.99)}$ 为3.143；

S——n次平行测定的标准偏差。

表5-11 液液萃取法方法检出限、测定下限测试数据表

化合物名称	添加浓度 (mg/L)	测定结果 (μg/L)							均值 (μg/L)	标准偏差 (μg/L)	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
		1	2	3	4	5	6	7				
甲醛*	0	2.94	3.16	3.59	3.28	3.99	3.47	3.34	3.40	0.34	0.002	0.008
乙醛*	0	2.78	3.61	4.49	3.18	4.29	3.10	3.38	3.55	0.63	0.002	0.008
丙烯醛	0.005	4.34	3.86	4.29	4.90	5.17	4.33	4.14	4.43	0.45	0.002	0.008
丙酮*	0	3.53	3.74	4.57	3.24	4.22	4.09	3.46	3.84	0.47	0.002	0.008
丙醛	0.010	8.33	8.97	8.18	9.90	8.80	8.02	8.07	8.61	0.67	0.003	0.012
丁烯醛	0.010	8.34	8.33	7.11	8.24	7.83	7.23	7.34	7.77	0.54	0.002	0.008
正丁醛	0.010	7.44	7.22	7.99	8.02	8.13	8.72	8.81	8.05	0.59	0.002	0.008
苯甲醛	0.010	8.15	9.56	8.43	9.21	8.21	8.30	8.38	8.61	0.55	0.002	0.008
异戊醛	0.010	7.99	8.80	7.44	8.67	7.78	9.06	9.45	8.46	0.73	0.003	0.012
戊二醛	0.005	5.20	4.67	5.20	5.05	5.29	4.53	5.47	5.06	0.34	0.002	0.008
正戊醛	0.010	9.55	8.48	8.91	8.77	7.97	9.62	9.15	8.92	0.59	0.002	0.008
邻甲基苯甲醛	0.010	8.57	9.81	9.32	9.54	9.06	8.39	8.42	9.02	0.57	0.002	0.008
间甲基苯甲醛	0.010	8.49	8.97	8.01	9.75	8.99	8.54	8.53	8.75	0.55	0.002	0.008
对甲基苯甲醛	0.010	9.20	9.93	9.17	10.7	9.69	8.45	8.09	9.31	0.87	0.003	0.012
正己醛	0.010	7.38	7.35	8.63	8.43	8.26	6.82	8.35	7.89	0.69	0.003	0.012
2,5-二甲基苯甲醛	0.010	8.48	9.67	9.94	9.48	10.4	8.29	8.41	9.23	0.83	0.003	0.012

注：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。

表5-12 固相萃取法方法检出限、仪器检出限和测定下限测试数据表

化合物名称	添加浓度 (mg/L)	1	2	3	4	5	6	7	均值 ($\mu\text{g/L}$)	标准偏差 ($\mu\text{g/L}$)	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)	仪器检出限 ($\mu\text{g/L}$)	对应方法检出 限 ($\mu\text{g/L}$)
甲醛*	0	3.73	3.81	3.96	3.41	4.34	3.55	3.01	3.69	0.42	0.002	0.008	1	0.1
乙醛*	0	4.34	4.22	4.91	4.29	4.75	4.03	4.83	4.48	0.34	0.002	0.008	2	0.2
丙烯醛	0.005	4.92	4.30	4.97	4.75	5.12	5.39	5.94	5.06	0.51	0.002	0.008	3	0.3
丙酮*	0	3.39	3.64	3.94	3.29	3.81	4.37	4.69	3.88	0.51	0.002	0.008	3	0.3
丙醛	0.010	8.35	9.26	9.78	9.88	10.4	10.2	9.88	9.68	0.69	0.002	0.008	3	0.3
丁烯醛	0.010	9.59	9.61	8.17	9.97	9.54	9.63	9.78	9.47	0.59	0.002	0.008	5	0.5
正丁醛	0.010	8.03	7.67	9.07	8.57	8.42	9.22	9.31	8.61	0.62	0.002	0.008	5	0.5
苯甲醛	0.010	9.13	10.2	8.52	9.97	9.11	9.85	9.65	9.49	0.59	0.002	0.008	10	1
异戊醛	0.010	7.98	8.88	8.16	9.42	9.29	9.20	10.2	9.01	0.76	0.003	0.012	10	1
戊二醛	0.005	5.19	4.79	4.95	4.21	4.93	5.35	4.87	4.90	0.36	0.002	0.008	10	1
正戊醛	0.010	7.92	8.75	7.40	8.87	8.95	8.29	9.24	8.49	0.65	0.002	0.008	10	1
邻-甲基苯甲醛	0.010	9.53	7.99	9.22	10.4	8.87	9.53	9.44	9.28	0.72	0.003	0.012	20	2
间-甲基苯甲醛	0.010	10.1	8.50	10.5	9.91	9.27	9.84	9.86	9.71	0.64	0.003	0.012	20	2
对-甲基苯甲醛	0.010	10.7	10.4	11.0	9.41	9.79	11.5	11.4	10.6	0.78	0.003	0.012	20	2
正己醛	0.010	6.13	7.51	6.21	7.85	7.55	7.08	7.27	7.09	0.67	0.003	0.012	20	2
2,5-二甲基苯甲醛	0.010	8.57	8.30	8.53	8.77	10.6	9.28	10.4	9.21	0.94	0.003	0.012	30	3

注 1: 带*表示采用空白样品测定值计算检出限。

注 2: 对应方法检出限是用仪器检出限按照方法取样体积和定容体积进行换算的结果。

空白样品中可以检出甲醛、乙醛和丙酮，采用空白样品测定方法检出限。空白测定结果均处于“空白试验测定值的均值±估计检出限的1/2”以内，符合HJ 168-2020的要求。

直接分析标准溶液，仪器理论检出限为1 μg/L~30 μg/L，按照取样体积100 ml，定容体积10.0 ml计算的仪器检出限为0.1 μg/L~3 μg/L，大部分方法检出限远远高于仪器检出限。图36是相当于0.002 mg/L样品所对应的16种醛、酮类-DNPH衍生物的标准色谱图，可以看出，低于检出限浓度的2,5-二甲基苯甲醛在仪器上仍然可以看到色谱峰。

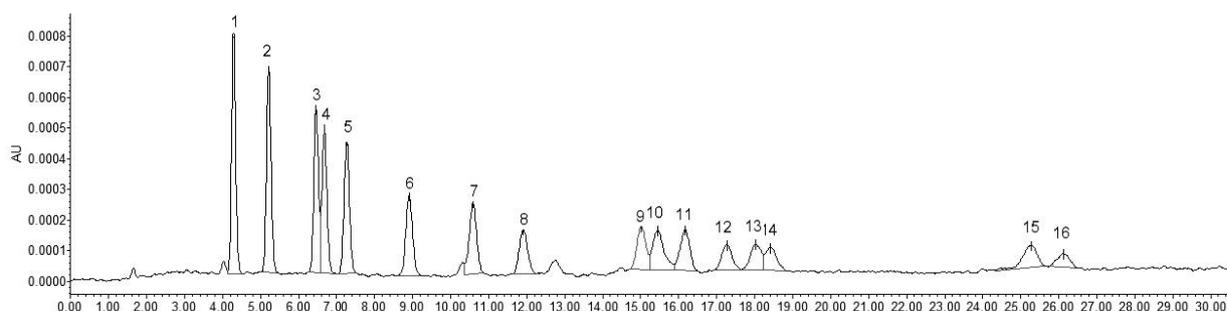


图36 相当于0.002 mg/L样品所对应的16种醛、酮类-DNPH衍生物的标准色谱图

由表 5-13 和表 5-14 可知，当取样体积为 100 ml，定容体积为 10.0 ml 时，编制组内方法检出限为 0.002 mg/L~0.003 mg/L，测定下限为 0.008 mg/L~0.012 mg/L。方法的测定下限能满足相关污染物排放标准限值要求。

(3) 方法精密度和正确度

在100 ml空白水中加标5.0 μg，重复测定6次计算相对标准偏差，液液萃取法相对标准偏差在3.2%~6.7%之间。固相萃取法相对标准偏差在3.3%~5.9%之间。结果见表5-13和表5-14。

表 5-13 液液萃取法测定空白加标样品的精密度

化合物名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0442	0.0396	0.0435	0.0418	0.0471	0.0425	0.0431	0.0025	5.8
乙醛	0.0556	0.0522	0.0492	0.0537	0.0514	0.0513	0.0522	0.0022	4.2
丙烯醛	0.0435	0.0425	0.0438	0.0412	0.0468	0.0436	0.0436	0.0019	4.3
丙酮	0.0386	0.0394	0.0347	0.0369	0.0348	0.0352	0.0366	0.0020	5.6
丙醛	0.0446	0.0444	0.0427	0.0407	0.0442	0.0426	0.0432	0.0015	3.5
丁烯醛	0.0461	0.0454	0.0401	0.0417	0.0422	0.0428	0.0431	0.0023	5.3
正丁醛	0.0477	0.0469	0.0451	0.0432	0.0469	0.0457	0.0459	0.0016	3.5
苯甲醛	0.0507	0.0464	0.0475	0.044	0.0513	0.0458	0.0476	0.0029	6.0
异戊醛	0.0564	0.0564	0.0559	0.0497	0.0551	0.0529	0.0544	0.0026	4.9
戊二醛	0.0384	0.0372	0.0378	0.0406	0.0364	0.0409	0.0385	0.0019	4.8
正戊醛	0.0459	0.0441	0.0426	0.0413	0.0461	0.0452	0.0442	0.0019	4.3
邻甲基苯甲醛	0.0512	0.0483	0.0489	0.0463	0.0518	0.0445	0.0485	0.0028	5.8

化合物名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
间甲基苯甲醛	0.0514	0.0526	0.0526	0.0495	0.0490	0.0496	0.0508	0.0016	3.2
对甲基苯甲醛	0.0487	0.0494	0.0446	0.0441	0.0488	0.0420	0.0463	0.0031	6.7
正己醛	0.0391	0.0386	0.0368	0.0353	0.0385	0.0363	0.0374	0.0015	4.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.0469	0.0454	0.0462	0.0436	0.0479	0.0462	0.0460	0.0015	3.2

表 5-14 固相萃取法测定空白加标样品的精密度

化合物名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0522	0.0515	0.0502	0.0488	0.0498	0.0534	0.0510	0.0017	3.3
乙醛	0.0547	0.0525	0.0538	0.0507	0.0513	0.0557	0.0531	0.0020	3.7
丙烯醛	0.0436	0.0452	0.0405	0.0421	0.0449	0.0446	0.0435	0.0018	4.2
丙酮	0.0311	0.0327	0.0316	0.0305	0.0324	0.0345	0.0321	0.0014	4.4
丙醛	0.0446	0.0450	0.0439	0.0493	0.0430	0.0454	0.0452	0.0022	4.8
丁烯醛	0.0452	0.0444	0.0405	0.0415	0.0441	0.0457	0.0436	0.0021	4.8
正丁醛	0.0413	0.0407	0.0390	0.0401	0.0378	0.0418	0.0401	0.0015	3.7
苯甲醛	0.0482	0.0470	0.0435	0.0467	0.0465	0.0485	0.0467	0.0018	3.8
异戊醛	0.0467	0.0459	0.0432	0.0413	0.0424	0.0479	0.0446	0.0026	5.9
戊二醛	0.0417	0.0418	0.0406	0.0386	0.0438	0.0427	0.0415	0.0018	4.3
正戊醛	0.0474	0.0464	0.0448	0.0469	0.0508	0.0490	0.0476	0.0021	4.4
邻甲基苯甲醛	0.0467	0.0456	0.0449	0.0484	0.0457	0.0494	0.0468	0.0018	3.8
间甲基苯甲醛	0.0486	0.0469	0.0475	0.0507	0.0519	0.0525	0.0497	0.0023	4.7
对甲基苯甲醛	0.0488	0.0466	0.0461	0.0485	0.0465	0.0513	0.0480	0.0020	4.1
正己醛	0.0377	0.0357	0.0367	0.0336	0.0349	0.0345	0.0355	0.0015	4.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.0453	0.0474	0.0444	0.0515	0.0487	0.0469	0.0474	0.0025	5.4

在地下水样品中加标2.0 μg ，重复测定6次计算回收率和相对标准偏差，液液萃取法加标回收率在52.3%~99.3%之间，变异系数在5.0%~7.8%之间。结果见表5-15和表5-16。固相萃取法加标回收率在52.4%~104%之间，变异系数在5.0%~8.9%之间。结果见表5-17和表5-18。

表 5-15 液液萃取法地下水实际样品加标回收结果

单位: μg

化合物名称	样品含量	地下水样品加标 2.0 μg 测定结果						加标测定结果平均值
甲醛	0.358	2.23	2.25	2.06	1.91	2.27	2.12	2.14
乙醛	0.243	2.29	2.11	2.04	1.99	2.24	2.15	2.14
丙烯醛	ND	1.86	1.85	1.79	1.69	1.93	1.61	1.79
丙酮	0.337	1.43	1.37	1.35	1.33	1.25	1.38	1.35
丙醛	ND	1.84	1.64	1.71	1.69	1.90	1.88	1.78
丁烯醛	ND	1.86	1.87	1.78	1.64	1.90	1.93	1.83
正丁醛	ND	1.82	1.71	1.66	1.63	1.84	1.79	1.74
苯甲醛	ND	1.93	2.05	1.87	1.78	2.00	1.81	1.91
异戊醛	ND	1.83	1.81	1.78	1.65	2.01	1.95	1.84
戊二醛	ND	1.59	1.41	1.55	1.46	1.69	1.53	1.54
正戊醛	ND	1.99	1.94	1.68	1.89	1.90	1.98	1.90
邻甲基苯甲醛	ND	2.09	1.79	1.75	1.78	1.91	2.00	1.89
间甲基苯甲醛	ND	1.98	1.87	1.78	1.73	2.02	1.97	1.89
对甲基苯甲醛	ND	2.01	2.08	1.83	1.81	2.01	2.15	1.98
正己醛	ND	1.73	1.58	1.59	1.58	1.78	1.62	1.65
2,5-二甲基苯甲醛	ND	1.75	1.71	1.81	1.97	2.03	1.84	1.85

表 5-16 液液萃取法地下水实际样品加标回收率

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	93.6	94.6	85.1	77.6	95.6	88.1	89.1	7.8
2	乙醛	102	93.4	89.9	87.4	99.9	95.4	94.6	6.0
3	丙烯醛	93.0	92.5	89.5	84.5	96.5	80.5	89.4	6.6
4	丙酮	59.7	51.7	50.7	49.7	50.2	52.2	52.3	7.1
5	丙醛	92.0	82.0	85.5	84.5	95.0	94.0	88.8	6.2
6	丁烯醛	93.0	93.5	89.0	82.0	95.0	96.5	91.5	5.8
7	正丁醛	91.0	85.5	83.0	81.5	92.0	89.5	87.1	5.0
8	苯甲醛	96.5	103	93.5	89.0	100	90.5	95.4	5.7
9	异戊醛	91.5	90.5	89.0	82.5	101	97.5	92.0	7.1
10	戊二醛	79.4	70.7	77.6	73.0	84.5	76.3	76.9	6.3
11	正戊醛	99.5	97.0	84.0	94.5	95.0	99.0	94.8	6.0
12	邻甲基苯甲醛	105	89.5	87.5	89.0	95.5	100	94.4	7.4

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
13	间甲基苯甲醛	99.0	93.5	89.0	86.5	101	98.5	94.6	6.2
14	对甲基苯甲醛	101	104	91.5	90.5	101	108	99.3	7.0
15	正己醛	86.5	79.0	79.5	79.0	89.0	81.0	82.3	5.3
16	2,5-二甲基苯甲醛	87.5	85.5	90.5	98.5	102	92.0	92.7	6.9

表 5-17 固相萃取法地下水实际样品加标回收结果

单位: μg

化合物名称	样品含量	地下水样品加标 2.0 μg 测定结果						加标测定结果平均值
甲醛	0.381	2.30	2.29	2.14	2.10	2.44	2.29	2.26
乙醛	0.325	2.05	1.99	2.16	2.17	2.25	2.08	2.12
丙烯醛	ND	2.01	1.93	1.76	1.87	2.01	1.97	1.92
丙酮	0.503	1.61	1.48	1.49	1.53	1.68	1.52	1.55
丙醛	ND	2.02	1.89	1.68	1.95	2.04	2.16	1.96
丁烯醛	ND	1.97	2.22	1.89	1.97	2.09	1.97	2.02
正丁醛	ND	1.78	1.99	1.85	1.76	2.15	1.91	1.91
苯甲醛	ND	1.98	1.94	1.96	1.90	2.22	2.15	2.03
异戊醛	ND	2.02	1.83	2.09	1.67	1.83	1.81	1.88
戊二醛	ND	1.46	1.57	1.50	1.66	1.44	1.35	1.49
正戊醛	ND	2.18	1.86	2.10	1.97	1.98	2.23	2.05
邻甲基苯甲醛	ND	1.80	1.90	1.94	2.24	2.10	1.91	1.98
间甲基苯甲醛	ND	2.10	1.96	1.85	2.07	2.08	2.14	2.03
对甲基苯甲醛	ND	2.04	2.23	1.90	2.09	2.04	2.08	2.06
正己醛	ND	1.74	1.85	1.85	1.94	1.61	1.54	1.76
2,5-二甲基苯甲醛	ND	2.13	1.93	1.87	1.91	2.27	1.81	1.99

表 5-18 固相萃取法地下水实际样品加标回收率

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	96.0	95.5	88.0	86.0	103	95.5	94.0	6.6
2	乙醛	86.3	83.3	91.8	92.3	96.3	87.8	89.6	5.3
3	丙烯醛	101	96.5	88.0	93.5	101	98.5	96.3	5.0
4	丙酮	55.4	48.9	49.4	51.4	58.9	50.9	52.4	7.4
5	丙醛	101	94.5	84.0	97.5	102	108	97.8	8.3

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
6	丁烯醛	98.5	111	94.5	98.5	105	98.5	101	5.8
7	正丁醛	89.0	99.5	92.6	88.0	108	95.7	95.4	7.7
8	苯甲醛	99.0	97.2	98.2	95.0	111	108	102	6.3
9	异戊醛	101	91.5	105	83.5	91.5	90.5	93.8	8.2
10	戊二醛	73.0	78.3	75.0	82.9	71.9	67.4	74.7	7.2
11	正戊醛	109	93.0	105	98.5	99.0	112	103	6.9
12	邻甲基苯甲醛	90.0	95.0	97.0	112	105	95.5	99.1	8.1
13	间甲基苯甲醛	105	97.8	92.4	103	104	107	102	5.4
14	对甲基苯甲醛	102	112	95.0	105	102	104	104	5.1
15	正己醛	87.0	92.5	92.5	97.0	80.5	77.0	87.8	8.8
16	2,5-二甲基苯甲醛	107	96.5	93.5	95.4	114	90.5	99.3	8.9

在海水样品中加标5.0 μg和20.0 μg，重复测定6次计算回收率和相对标准偏差，液液萃取法加标回收率在37.8%~104%之间，变异系数在4.2%~13.6%之间。结果见表5-19~表5-22。固相萃取法加标回收率在39.8%~104%之间，变异系数在1.5%~14.7%之间。结果见表5-23和表5-26。

表 5-19 液液萃取法海水实际样品加标回收结果（加标量 5.0 μg） 单位：μg

序号	化合物名称	样品含量	海水样品加标 5.0 μg 测定结果						加标测定结果平均值
1	甲醛	0.426	4.76	3.96	4.09	3.68	3.81	4.57	4.14
2	乙醛	0.736	4.53	4.51	4.09	4.07	4.31	5.05	4.42
3	丙烯醛	ND	3.35	3.71	3.13	3.26	3.38	3.46	3.38
4	丙酮	0.256	3.10	2.62	2.42	2.56	2.81	2.43	2.66
5	丙醛	ND	4.18	3.59	3.51	3.12	4.27	4.33	3.83
6	丁烯醛	0.990	4.52	3.73	3.78	3.86	4.68	4.35	4.15
7	正丁醛	ND	3.73	3.76	3.06	3.29	3.21	3.43	3.41
8	苯甲醛	ND	4.71	3.97	4.05	4.05	4.14	4.71	4.27
9	异戊醛	ND	3.87	3.71	3.55	3.65	4.19	4.05	3.84
10	戊二醛	ND	3.52	3.22	3.09	3.15	3.31	4.10	3.40
11	正戊醛	ND	4.06	3.71	3.73	3.59	3.43	4.21	3.79
12	邻甲基苯甲醛	ND	4.65	4.02	3.84	4.07	4.21	5.16	4.32
13	间甲基苯甲醛	ND	4.69	4.06	3.86	4.05	4.10	5.17	4.32
14	对甲基苯甲醛	ND	5.15	4.36	4.15	4.57	3.76	4.82	4.47
15	正己醛	ND	4.10	3.37	3.21	3.63	4.23	3.81	3.72
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	4.81	4.35	3.95	4.21	3.99	4.76	4.34

表 5-20 液液萃取法海水实际样品加标回收率（加标量 5.0 μg）

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	86.6	70.6	73.2	65.1	67.6	82.8	74.3	11.5
2	乙醛	75.8	75.4	67.2	66.6	71.4	86.3	73.8	9.8
3	丙烯醛	66.9	74.1	62.7	65.3	67.6	69.2	67.6	5.7
4	丙酮	56.8	47.3	43.4	46.1	51.1	43.5	48.0	10.7
5	丙醛	83.6	71.8	70.2	62.3	85.4	86.6	76.7	13.0
6	丁烯醛	90.5	74.6	75.6	77.2	93.6	87.0	83.1	10.0
7	正丁醛	74.7	75.2	61.2	65.8	64.3	68.7	68.3	8.3
8	苯甲醛	94.1	79.3	81.0	80.9	82.7	94.2	85.4	8.0
9	异戊醛	77.4	74.2	71.0	73.1	83.9	81.0	76.8	6.4
10	戊二醛	70.5	64.4	61.8	63.0	66.2	81.9	68.0	11.0
11	正戊醛	81.1	74.1	74.6	71.8	68.6	84.3	75.7	7.7
12	邻甲基苯甲醛	93.0	80.3	76.7	81.3	84.1	103	86.4	11.4
13	间甲基苯甲醛	93.8	81.1	77.2	81.1	82.0	103	86.4	11.6
14	对甲基苯甲醛	103	87.2	83.0	91.4	75.3	96.4	89.4	11.0
15	正己醛	82.0	67.4	64.1	72.7	84.6	76.2	74.5	10.8
16	2,5-二甲基苯甲醛	96.2	87.0	79.0	84.2	79.8	95.1	86.9	8.5

表 5-21 液液萃取法海水实际样品加标回收结果（加标量 20.0 μg） 单位：μg

序号	化合物名称	样品含量	海水样品加标 20.0 μg 测定结果						加标测定结果平均值
1	甲醛	0.557	14.5	14.3	16.3	15.7	15.0	12.9	14.8
2	乙醛	0.986	16.7	19.3	20.9	20.4	20.8	20.8	19.8
3	丙烯醛	ND	12.8	14.1	14.4	13.3	13.8	13.6	13.7
4	丙酮	2.66	10.2	13.4	12.8	12.0	13.8	12.8	12.5
5	丙醛	ND	15.2	16.1	17.2	18.3	16.7	15.7	16.5
6	丁烯醛	0.621	13.0	16.0	18.2	18.0	16.8	14.8	16.1
7	正丁醛	ND	12.7	13.5	14.7	14.9	14.2	13.5	13.9
8	苯甲醛	ND	14.6	16.7	19.9	20.0	18.3	16.6	17.7
9	异戊醛	0.488	15.7	16.8	18.1	18.3	17.3	16.6	17.1
10	戊二醛	ND	12.4	12.5	16.6	16.5	14.8	13.2	14.4
11	正戊醛	ND	15.2	16.1	18.2	18.3	17.7	16.4	17.0
12	邻甲基苯甲醛	ND	13.6	15.8	18.8	19.1	17.3	15.6	16.7
13	间甲基苯甲醛	ND	14.2	16.2	19.5	19.7	17.8	16.1	17.2
14	对甲基苯甲醛	ND	14.5	17.2	20.8	20.7	18.9	16.8	18.2

序号	化合物名称	样品含量	海水样品加标 20.0 µg 测定结果						加标测定结果平均值
			14.3	15.2	17.0	17.2	16.2	15.2	
15	正己醛	ND	14.3	15.2	17.0	17.2	16.2	15.2	15.9
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	15.1	16.8	19.8	20.2	18.4	16.9	17.9

表 5-22 液液萃取法海水实际样品加标回收率（加标量 20.0 µg）

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	69.7	68.7	78.7	75.8	72.0	61.5	71.0	8.5
2	乙醛	78.6	91.8	99.4	97.0	99.0	98.8	94.1	8.6
3	丙烯醛	63.9	70.5	72.0	66.6	68.9	67.8	68.3	4.2
4	丙酮	37.8	53.6	50.9	46.8	55.5	50.7	49.2	12.9
5	丙醛	75.9	80.3	86.1	91.5	83.5	78.6	82.7	6.8
6	丁烯醛	61.7	76.9	87.8	87.0	80.8	71.0	77.5	12.9
7	正丁醛	63.6	67.3	73.4	74.3	71.0	67.5	69.5	5.9
8	苯甲醛	73.2	83.6	99.3	100	91.4	83.1	88.4	11.8
9	异戊醛	76.0	81.5	88.0	89.0	84.3	80.6	83.2	5.8
10	戊二醛	62.1	62.5	83.2	82.7	74.2	66.0	71.8	13.5
11	正戊醛	76.1	80.7	91.0	91.7	88.3	81.9	84.9	7.4
12	邻甲基苯甲醛	68.2	79.2	94.2	95.3	86.6	77.9	83.6	12.5
13	间甲基苯甲醛	70.8	81.2	97.5	98.3	89.2	80.5	86.2	12.5
14	对甲基苯甲醛	72.5	86.1	104	104	94.7	83.9	90.8	13.6
15	正己醛	71.6	75.9	85.2	85.9	81.1	76.2	79.3	7.2
16	2,5-二甲基苯甲醛	75.6	84.2	98.8	101	92.0	84.3	89.3	10.9

表 5-23 固相萃取法海水实际样品加标回收结果（加标量 5.0 µg） 单位：µg

序号	化合物名称	样品含量	海水样品加标 5.0 µg 测定结果						加标测定结果平均值
			4.93	4.31	4.65	5.31	4.51	4.73	
1	甲醛	0.391	4.93	4.31	4.65	5.31	4.51	4.73	4.74
2	乙醛	1.35	6.54	5.51	6.34	5.68	5.31	6.08	5.91
3	丙烯醛	ND	3.30	3.42	3.62	3.85	3.48	4.06	3.62
4	丙酮	2.81	5.73	5.62	5.52	4.80	5.18	5.02	5.31
5	丙醛	ND	3.46	3.24	3.39	3.52	3.48	4.31	3.57
6	丁烯醛	ND	4.46	3.90	4.29	4.47	3.85	4.51	4.24
7	正丁醛	ND	3.24	3.07	3.26	3.41	3.01	3.56	3.26
8	苯甲醛	ND	4.66	3.80	4.55	4.75	3.74	4.99	4.41
9	异戊醛	ND	3.51	3.33	3.44	3.61	3.11	3.46	3.41
10	戊二醛	ND	3.26	3.06	3.24	3.38	3.31	2.84	3.18

序号	化合物名称	样品含量	海水样品加标 5.0 μg 测定结果						加标测定结果 平均值
11	正戊醛	ND	3.68	3.47	3.68	4.06	3.43	3.51	3.64
12	邻甲基苯甲醛	ND	4.29	3.80	4.19	4.82	4.21	4.32	4.27
13	间甲基苯甲醛	ND	4.17	3.55	4.11	4.35	4.10	4.09	4.06
14	对甲基苯甲醛	ND	4.99	3.98	4.89	4.92	3.76	5.11	4.61
15	正己醛	ND	3.11	3.06	3.40	3.13	3.42	3.73	3.31
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	4.22	3.93	4.36	4.25	3.96	4.71	4.24

表 5-24 固相萃取法海水实际样品加标回收率（加标量 5.0 μg）

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	90.7	78.4	85.1	98.4	82.3	86.7	86.9	8.0
2	乙醛	104	83.1	99.8	86.6	79.2	94.6	91.2	10.7
3	丙烯醛	66.0	68.4	72.5	77.0	69.6	81.2	72.5	7.9
4	丙酮	58.4	56.2	54.2	39.8	47.4	44.2	50.0	14.7
5	丙醛	69.2	64.8	67.7	70.4	69.6	86.1	71.3	10.6
6	丁烯醛	89.1	78.0	85.8	89.3	77.0	90.1	84.9	7.0
7	正丁醛	64.8	61.5	65.2	68.1	60.3	71.2	65.2	6.2
8	苯甲醛	93.2	76.1	91.0	94.9	74.7	99.7	88.3	11.8
9	异戊醛	70.2	66.5	68.7	72.2	62.2	69.2	68.2	5.1
10	戊二醛	65.3	61.2	64.9	67.5	66.2	56.7	63.6	6.3
11	正戊醛	73.6	69.5	73.6	81.2	68.6	70.2	72.8	6.4
12	邻甲基苯甲醛	85.8	76.0	83.8	96.5	84.1	86.4	85.4	7.7
13	间甲基苯甲醛	83.4	70.9	82.2	87.0	82.0	81.8	81.2	6.7
14	对甲基苯甲醛	99.7	79.6	97.8	98.3	75.3	102	92.2	12.6
15	正己醛	62.1	61.1	67.9	62.5	68.5	74.6	66.1	7.8
16	2,5-二甲基苯甲醛	84.4	78.6	87.2	84.9	79.1	94.2	84.7	6.8

表 5-25 固相萃取法海水实际样品加标回收结果（加标量 20.0 μg） 单位：μg

序号	化合物名称	样品含量	海水样品加标 20.0 μg 测定结果						加标测定结果 平均值
1	甲醛	0.391	18.0	17.6	19.2	18.2	18.5	19.9	18.6
2	乙醛	1.35	21.8	20.9	18.5	21.1	21.3	18.7	20.4
3	丙烯醛	ND	14.8	14.7	14.6	14.7	14.9	14.1	14.6
4	丙酮	2.81	13.9	13.5	12.5	13.1	13.7	12.2	13.1
5	丙醛	ND	17.7	17.1	17.4	17.2	17.7	17.2	17.4

序号	化合物名称	样品含量	海水样品加标 20.0 μg 测定结果						加标测定结果 平均值
			17.5	16.7	15.5	17.2	16.9	17.0	
6	丁烯醛	ND	17.5	16.7	15.5	17.2	16.9	17.0	16.8
7	正丁醛	ND	13.9	13.5	13.3	13.9	15.0	14.3	14.0
8	苯甲醛	ND	18.3	15.7	15.8	17.5	18.0	19.2	17.4
9	异戊醛	ND	14.8	14.2	14.9	15.8	15.7	15.4	15.1
10	戊二醛	ND	13.3	13.0	12.8	14.3	14.4	14.7	13.7
11	正戊醛	ND	15.4	14.3	14.1	15.4	14.8	15.0	14.8
12	邻甲基苯甲醛	ND	17.1	15.9	14.6	16.6	17.1	18.0	16.6
13	间甲基苯甲醛	ND	17.7	16.5	15.4	17.1	18.0	18.9	17.3
14	对甲基苯甲醛	ND	19.0	17.3	15.8	18.2	18.6	20.0	18.2
15	正己醛	ND	14.8	13.3	12.1	12.9	11.9	12.7	12.9
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	18.0	15.4	15.1	17.4	17.5	18.8	17.0

表 5-26 固相萃取法海水实际样品加标回收率（加标量 20.0 μg ）

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	88.0	85.9	93.8	89.1	90.8	97.7	90.9	4.7
2	乙醛	102	97.7	85.9	98.8	99.7	86.8	95.2	7.3
3	丙烯醛	73.9	73.4	73.0	73.3	74.4	70.7	73.1	1.7
4	丙酮	55.2	53.2	48.5	51.7	54.4	46.7	51.6	6.6
5	丙醛	88.6	85.6	86.8	85.8	88.3	86.2	86.9	1.5
6	丁烯醛	87.3	83.5	77.3	86.2	84.4	84.8	83.9	4.2
7	正丁醛	69.6	67.5	66.6	69.4	75.2	71.6	70.0	4.4
8	苯甲醛	91.3	78.7	79.1	87.5	90.2	96.2	87.2	8.0
9	异戊醛	73.8	71.0	74.3	79.2	78.3	76.8	75.6	4.1
10	戊二醛	66.7	64.8	63.8	71.4	72.1	73.5	68.7	6.0
11	正戊醛	77.0	71.7	70.5	77.1	73.9	75.0	74.2	3.7
12	邻甲基苯甲醛	85.6	79.5	72.8	83.1	85.6	90.2	82.8	7.3
13	间甲基苯甲醛	88.3	82.6	77.0	85.7	90.2	94.5	86.4	7.1
14	对甲基苯甲醛	95.1	86.6	79.2	91.1	93.2	99.9	90.8	7.9
15	正己醛	73.8	66.5	60.5	64.4	59.4	63.6	64.7	8.0
16	2,5-二甲基苯甲醛	90.0	77.2	75.7	87.0	87.4	93.8	85.2	8.5

在生活污水样品中加标 10.0 μg ，重复测定 6 次计算回收率和相对标准偏差，液液萃取法加标回收率在 51.4%~96.2%之间，变异系数在 3.6%~9.6%之间。结果见表 5-27 和表 5-28。固相萃取法加标回收率在 52.6%~102%之间，变异系数在 2.4%~7.0%之间。结果见表 5-29 和表 5-30。

表 5-27 生活污水实际样品加标回收结果（液液萃取法）

单位：μg

序号	化合物名称	样品含量	水样加标 10.0 μg 测定结果						加标测定结果 平均值
1	甲醛	2.02	10.2	9.09	9.05	9.33	9.84	9.67	9.53
2	乙醛	0.795	8.45	8.62	8.73	8.57	10.4	9.77	9.09
3	丙烯醛	ND	7.46	7.21	6.96	7.31	7.05	6.52	7.09
4	丙酮	4.13	8.75	9.67	9.39	9.17	9.26	9.41	9.27
5	丙醛	ND	8.48	8.06	7.65	7.27	7.49	9.33	8.05
6	丁烯醛	ND	8.80	8.69	8.30	8.06	7.74	9.91	8.58
7	正丁醛	ND	8.28	8.66	8.14	8.43	8.07	8.84	8.40
8	苯甲醛	ND	8.83	9.31	8.44	8.92	8.61	9.28	8.90
9	异戊醛	ND	8.56	8.26	7.58	7.47	7.63	8.81	8.05
10	戊二醛	ND	7.96	7.35	7.07	6.84	7.21	7.07	7.25
11	正戊醛	ND	7.35	8.13	7.25	8.18	8.04	8.12	7.85
12	邻甲基苯甲醛	ND	9.16	8.83	9.50	8.40	9.10	10.4	9.23
13	间甲基苯甲醛	ND	8.45	8.76	8.31	7.95	8.62	9.50	8.60
14	对甲基苯甲醛	ND	9.65	9.14	9.60	9.72	9.29	10.3	9.62
15	正己醛	ND	7.74	7.53	7.62	7.46	7.25	8.36	7.66
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	9.59	8.85	9.11	8.56	9.01	9.98	9.18

表 5-28 生活污水实际样品加标回收率（液液萃取法）

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	81.9	70.7	70.3	73.1	78.2	76.5	75.1	6.1
2	乙醛	76.6	78.3	79.4	77.8	96.0	89.8	82.9	9.6
3	丙烯醛	74.6	72.1	69.6	73.1	70.5	65.2	70.9	4.7
4	丙酮	46.2	55.4	52.6	50.4	51.3	52.8	51.4	6.0
5	丙醛	84.8	80.6	76.5	72.7	74.9	93.3	80.5	9.5
6	丁烯醛	88.0	86.9	83.0	80.6	77.4	99.1	85.8	8.8
7	正丁醛	82.8	86.6	81.4	84.3	80.7	88.4	84.0	3.6
8	苯甲醛	88.3	93.1	84.4	89.2	86.1	92.8	89.0	3.9
9	异戊醛	85.6	82.6	75.8	74.7	76.3	88.1	80.5	7.1
10	戊二醛	79.6	73.5	70.7	68.4	72.1	70.7	72.5	5.3
11	正戊醛	73.5	81.3	72.5	81.8	80.4	81.2	78.5	5.4
12	邻甲基苯甲醛	91.6	88.3	95.0	84.0	91.0	104.0	92.3	7.4
13	间甲基苯甲醛	84.5	87.6	83.1	79.5	86.2	95.0	86.0	6.1
14	对甲基苯甲醛	96.5	91.4	96.0	97.2	92.9	103.0	96.2	4.2

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
15	正己醛	77.4	75.3	76.2	74.6	72.5	83.6	76.6	5.0
16	2,5-二甲基苯甲醛	95.9	88.5	91.1	85.6	90.1	99.8	91.8	5.6

表 5-29 生活污水实际样品加标回收结果 (固相萃取法)

单位: μg

序号	化合物名称	样品含量	水样加标 10.0 μg 测定结果						加标测定结果平均值
1	甲醛	2.12	10.6	10.5	10.9	11.0	10.6	10.2	10.6
2	乙醛	1.16	9.47	9.69	9.96	9.65	9.18	9.53	9.58
3	丙烯醛	ND	7.02	7.26	7.79	7.57	6.97	7.01	7.27
4	丙酮	4.68	10.1	10.4	9.39	10.2	9.72	9.81	9.94
5	丙醛	ND	8.87	8.59	8.14	8.85	7.90	7.65	8.33
6	丁烯醛	ND	8.84	9.44	9.54	8.48	8.62	9.32	9.04
7	正丁醛	ND	8.94	9.01	9.34	8.66	8.75	8.98	8.95
8	苯甲醛	ND	10.1	8.77	9.40	9.46	9.36	10.6	9.61
9	异戊醛	ND	9.43	9.46	9.06	8.92	9.03	8.67	9.10
10	戊二醛	ND	7.85	7.35	7.55	6.84	7.21	7.07	7.31
11	正戊醛	ND	8.41	8.09	8.42	8.37	8.89	8.68	8.48
12	邻甲基苯甲醛	ND	8.98	9.61	10.3	9.39	9.93	8.9	9.51
13	间甲基苯甲醛	ND	9.81	10.3	10.1	10.4	10.6	9.79	10.2
14	对甲基苯甲醛	ND	9.46	9.86	9.55	9.42	9.27	9.2	9.47
15	正己醛	ND	7.23	7.59	7.18	7.76	6.76	6.95	7.24
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	8.62	9.06	9.55	9.25	9.02	8.95	9.07

表 5-30 生活污水实际样品加标回收率 (固相萃取法)

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	84.5	83.8	87.8	88.8	84.8	80.8	85.1	3.4
2	乙醛	83.1	85.3	88.0	84.9	80.2	83.7	84.2	3.1
3	丙烯醛	70.2	72.6	77.9	75.7	69.7	70.1	72.7	4.7
4	丙酮	54.2	57.2	47.1	55.2	50.4	51.3	52.6	7.0
5	丙醛	88.7	85.9	81.4	88.5	79.0	76.5	83.3	6.2
6	丁烯醛	88.4	94.4	95.4	84.8	86.2	93.2	90.4	5.0
7	正丁醛	89.4	90.1	93.4	86.6	87.5	89.8	89.5	2.6
8	苯甲醛	101	87.7	94.0	94.6	93.6	106	96.1	6.7
9	异戊醛	94.3	94.6	90.6	89.2	90.3	86.7	91.0	3.3

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
10	戊二醛	78.5	73.5	75.5	68.4	72.1	70.7	73.1	4.9
11	正戊醛	84.1	80.9	84.2	83.7	88.9	86.8	84.8	3.2
12	邻甲基苯甲醛	89.8	96.1	103	93.9	99.3	88.7	95.1	5.7
13	间甲基苯甲醛	98.1	103	101	104	106	97.9	102	3.2
14	对甲基苯甲醛	94.6	98.6	95.5	94.2	92.7	92.3	94.7	2.4
15	正己醛	72.3	75.9	71.8	77.6	67.6	69.5	72.4	5.2
16	2,5-二甲基苯甲醛	86.2	90.6	95.5	92.5	90.2	89.5	90.7	3.4

在合成树脂废水样品中加标 10.0 μg，重复测定 6 次计算回收率和相对标准偏差，液液萃取法加标回收率在 47.1%~97.5%之间，变异系数在 2.6%~8.5%之间。结果见表 5-31 和表 5-32。固相萃取法加标回收率在 42.0%~97.8%之间，变异系数在 3.0%~9.3%之间。结果见表 5-33 和表 5-34。合成树脂废水实际样品测定色谱图见图 37。

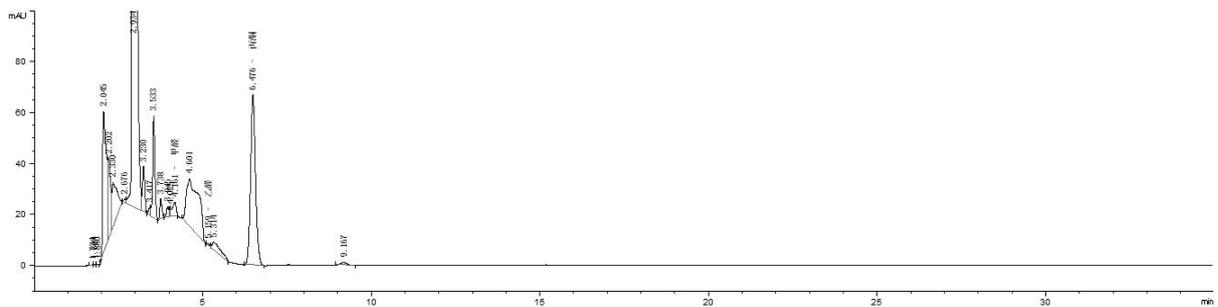


图37 合成树脂废水实际样品测定色谱图

表 5-31 合成树脂废水实际样品加标回收结果（液液萃取法） 单位：μg

序号	化合物名称	样品含量	废水样品加标 10.0 μg 测定结果						加标测定结果平均值
			8.41	9.65	8.55	9.00	10.1	9.19	
1	甲醛	0.439	8.41	9.65	8.55	9.00	10.1	9.19	9.15
2	乙醛	0.336	8.73	9.44	9.60	8.32	8.23	7.97	8.72
3	丙烯醛	ND	6.29	7.06	6.89	6.73	7.19	7.07	6.87
4	丙酮	4.68	10.6	10.1	9.39	9.76	9.98	9.47	10.0
5	丙醛	ND	7.45	7.74	7.48	7.10	7.32	7.36	7.41
6	丁烯醛	ND	9.21	9.40	9.04	8.61	7.87	8.07	8.70
7	正丁醛	ND	8.11	8.34	8.25	7.80	8.01	7.89	8.07
8	苯甲醛	ND	8.19	9.10	8.48	7.87	8.39	8.12	8.36
9	异戊醛	ND	7.30	7.09	7.01	7.56	7.16	7.77	7.32
10	戊二醛	ND	7.32	7.85	7.22	6.76	7.55	7.08	7.30

序号	化合物名称	样品含量	废水样品加标 10.0 µg 测定结果						加标测定结果 平均值
			7.63	8.02	7.79	7.50	7.35	7.84	
11	正戊醛	ND	7.63	8.02	7.79	7.50	7.35	7.84	7.69
12	邻甲基苯甲醛	ND	7.32	8.07	8.54	7.74	8.50	8.10	8.04
13	间甲基苯甲醛	ND	7.09	7.95	8.47	7.79	8.38	7.46	7.86
14	对甲基苯甲醛	ND	8.68	9.26	9.75	8.49	8.62	8.38	8.86
15	正己醛	ND	7.30	7.76	7.46	7.23	7.62	7.49	7.48
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	8.19	9.19	8.75	8.32	9.22	8.59	8.71

表 5-32 合成树脂废水实际样品加标回收率（液液萃取法）

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	79.7	92.1	81.1	85.6	96.8	87.5	87.1	7.5
2	乙醛	83.9	91.0	92.6	79.8	78.9	76.3	83.8	8.0
3	丙烯醛	62.9	70.6	68.9	67.3	71.9	70.7	68.7	4.8
4	丙酮	59.0	54.5	47.1	50.8	53.0	47.9	52.1	8.5
5	丙醛	74.5	77.4	74.8	71.0	73.2	73.6	74.1	2.8
6	丁烯醛	92.1	94.0	90.4	86.1	78.7	80.7	87.0	7.2
7	正丁醛	81.1	83.4	82.5	78.0	80.1	78.9	80.7	2.6
8	苯甲醛	81.9	91.0	84.8	78.7	83.9	81.2	83.6	5.0
9	异戊醛	73.0	70.9	70.1	75.6	71.6	77.7	73.2	4.0
10	戊二醛	73.2	78.5	72.2	67.6	75.5	70.8	73.0	5.2
11	正戊醛	76.3	80.2	77.9	75.0	73.5	78.4	76.9	3.2
12	邻甲基苯甲醛	73.2	80.7	85.4	77.4	85.0	81.0	80.4	5.8
13	间甲基苯甲醛	70.9	79.5	84.7	77.9	83.8	74.6	78.6	6.8
14	对甲基苯甲醛	86.8	92.6	97.5	84.9	86.2	83.8	88.6	6.0
15	正己醛	73.0	77.6	74.6	72.3	76.2	74.9	74.8	2.6
16	2,5-二甲基苯甲醛	81.9	91.9	87.5	83.2	92.2	85.9	87.1	4.9

表 5-33 合成树脂废水实际样品加标回收结果（固相萃取法）

单位: µg

序号	化合物名称	样品含量	废水样品加标 10.0 µg 测定结果						加标测定结果 平均值
			10.3	9.93	9.75	10.5	10.5	9.57	
1	甲醛	0.718	10.3	9.93	9.75	10.5	10.5	9.57	10.1
2	乙醛	0.315	8.69	8.99	8.36	8.29	8.12	7.97	8.40
3	丙烯醛	ND	6.97	7.07	6.48	7.31	7.23	6.74	6.97
4	丙酮	7.19	12.3	12.5	11.4	12.4	11.8	12.0	12.1
5	丙醛	ND	7.85	7.68	7.34	7.79	8.15	7.43	7.71

序号	化合物名称	样品含量	废水样品加标 10.0 μg 测定结果						加标测定结果 平均值
			9.16	9.35	8.69	7.75	7.91	7.49	
6	丁烯醛	ND	9.16	9.35	8.69	7.75	7.91	7.49	8.39
7	正丁醛	ND	8.49	8.26	7.84	8.07	8.01	7.59	8.04
8	苯甲醛	ND	8.57	8.43	8.12	7.84	7.64	8.28	8.15
9	异戊醛	ND	7.35	7.15	6.72	7.28	7.49	8.01	7.33
10	戊二醛	ND	7.43	7.29	6.86	7.35	7.23	7.49	7.28
11	正戊醛	ND	7.74	7.28	7.06	7.49	7.21	7.02	7.30
12	邻甲基苯甲醛	ND	7.55	8.06	8.17	7.66	7.79	7.86	7.85
13	间甲基苯甲醛	ND	8.33	8.53	8.21	7.74	7.82	7.95	8.10
14	对甲基苯甲醛	ND	8.44	8.65	7.66	8.37	8.55	8.27	8.32
15	正己醛	ND	6.63	6.18	6.01	6.58	6.15	6.22	6.30
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	8.72	8.15	7.75	8.04	8.35	7.92	8.16

表 5-34 合成树脂废水实际样品加标回收率（固相萃取法）

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	95.6	92.1	90.3	97.4	97.8	88.5	93.6	4.1
2	乙醛	83.8	86.8	80.5	79.8	78.1	76.6	80.9	4.7
3	丙烯醛	69.7	70.7	64.8	73.1	72.3	67.4	69.7	4.5
4	丙酮	51.2	53.3	42.0	52.5	46.5	48.5	49.0	8.7
5	丙醛	78.5	76.8	73.4	77.9	81.5	74.3	77.1	3.8
6	丁烯醛	91.6	93.5	86.9	77.5	79.1	74.9	83.9	9.3
7	正丁醛	84.9	82.6	78.4	80.7	80.1	75.9	80.4	3.9
8	苯甲醛	85.7	84.3	81.2	78.4	76.4	82.8	81.5	4.4
9	异戊醛	73.5	71.5	67.2	72.8	74.9	80.1	73.3	5.8
10	戊二醛	74.3	72.9	68.6	73.5	72.3	74.9	72.8	3.1
11	正戊醛	77.4	72.8	70.6	74.9	72.1	70.2	73.0	3.7
12	邻甲基苯甲醛	75.5	80.6	81.7	76.6	77.9	78.6	78.5	3.0
13	间甲基苯甲醛	83.3	85.3	82.1	77.4	78.2	79.5	81.0	3.8
14	对甲基苯甲醛	84.4	86.5	76.6	83.7	85.5	82.7	83.2	4.2
15	正己醛	66.3	61.8	60.1	65.8	61.5	62.2	63.0	4.0
16	2,5-二甲基苯甲醛	87.2	81.5	77.5	80.4	83.5	79.2	81.6	4.2

在炼油厂处理后废水样品中加标 5.0 μg ，重复测定 6 次计算回收率和相对标准偏差，液液萃取法加标回收率在 44.6%~94.7%之间，变异系数在 3.3%~9.1%之间。结果见表 5-35 和表 5-36。固相萃取法加标回收率在 45.0%~98.5%之间，变异系数在 3.0%~8.3%之间。结果见表 5-37 和表 5-38。炼油厂废

水实际样品测定色谱图见图 38。

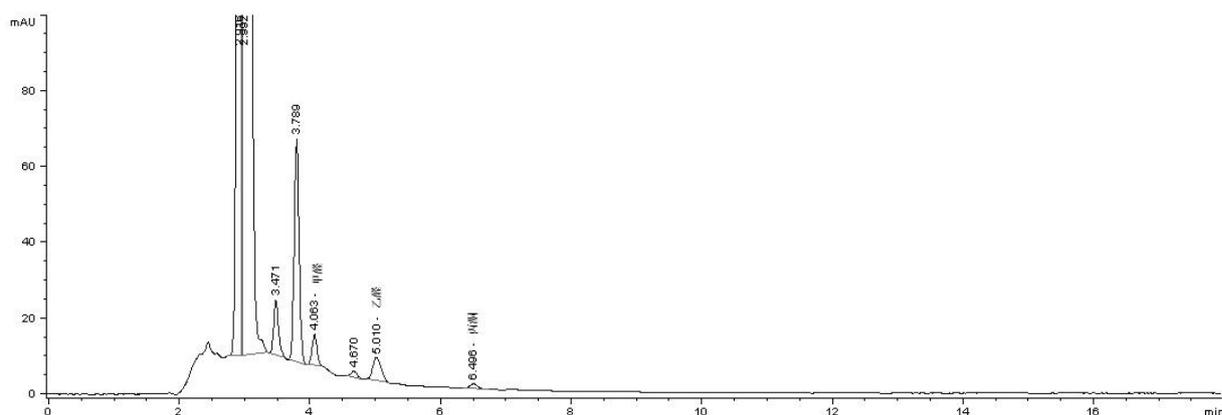


图 38 炼油厂废水实际样品测定色谱图

表 5-35 炼油厂废水实际样品加标回收结果（液液萃取法） 单位：μg

序号	化合物名称	样品含量	废水样品加标 5.0 μg 测定结果						加标测定结果平均值
1	甲醛	2.38	6.42	6.06	6.35	6.92	6.71	6.25	6.45
2	乙醛	3.13	7.56	7.22	6.92	7.47	7.35	7.13	7.28
3	丙烯醛	ND	4.35	4.25	3.80	4.37	3.99	3.86	4.10
4	丙酮	3.81	6.14	5.94	5.89	6.08	5.82	6.37	6.04
5	丙醛	ND	4.46	4.34	4.27	4.53	4.21	4.16	4.33
6	丁烯醛	ND	4.17	4.54	4.01	4.39	4.22	4.12	4.24
7	正丁醛	ND	4.37	4.22	4.51	4.03	4.29	4.15	4.26
8	苯甲醛	ND	4.56	4.64	4.28	4.36	4.42	4.12	4.40
9	异戊醛	ND	3.65	3.83	3.59	3.93	3.51	4.14	3.78
10	戊二醛	ND	3.98	3.64	3.51	3.80	3.87	3.42	3.70
11	正戊醛	ND	4.59	4.41	4.26	3.57	4.61	4.52	4.33
12	邻甲基苯甲醛	ND	4.92	4.28	4.58	4.39	4.75	4.45	4.56
13	间甲基苯甲醛	ND	4.84	4.73	4.37	4.19	4.90	4.96	4.67
14	对甲基苯甲醛	ND	4.87	4.94	4.46	5.07	4.88	4.20	4.74
15	正己醛	ND	3.91	3.86	3.68	3.99	3.58	3.36	3.73
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	4.46	4.59	4.62	4.24	4.79	4.62	4.55

表 5-36 炼油厂废水实际样品加标回收率（液液萃取法）

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	80.8	73.6	79.4	90.8	86.6	77.4	81.4	7.7

序号	化合物名称	回收率 (%)						平均回收率 (%)	相对标准偏差 RSD (%)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
2	乙醛	88.6	81.8	75.8	86.8	84.4	80.0	82.9	5.7
3	丙烯醛	87.0	85.0	76.0	87.4	79.8	77.2	82.1	6.1
4	丙酮	46.6	42.6	41.6	45.4	40.2	51.2	44.6	9.0
5	丙醛	89.2	86.8	85.4	90.6	84.2	83.2	86.6	3.3
6	丁烯醛	83.4	90.8	80.2	87.8	84.4	82.4	84.8	4.5
7	正丁醛	87.4	84.4	90.2	80.6	85.8	83.0	85.2	4.0
8	苯甲醛	91.2	92.8	85.6	87.2	88.4	82.4	87.9	4.3
9	异戊醛	73.0	76.6	71.8	78.6	70.2	82.8	75.5	6.3
10	戊二醛	79.6	72.8	70.2	76.0	77.4	68.4	74.1	5.9
11	正戊醛	91.8	88.2	85.2	71.4	92.2	90.4	86.5	9.1
12	邻甲基苯甲醛	98.4	85.6	91.6	87.8	95.0	89.0	91.2	5.2
13	间甲基苯甲醛	96.8	94.6	87.4	83.8	98.0	99.2	93.3	6.7
14	对甲基苯甲醛	97.4	98.8	89.2	101	97.6	84.0	94.7	7.0
15	正己醛	78.2	77.2	73.6	79.8	71.6	67.2	74.6	6.3
16	2,5-二甲基苯甲醛	89.2	91.8	92.4	84.8	95.8	92.4	91.1	4.1

表 5-37 炼油厂废水实际样品加标回收结果 (固相萃取法) 单位: μg

序号	化合物名称	样品含量	废水样品加标 5.0 μg 测定结果						加标测定结果平均值
1	甲醛	2.27	6.11	5.84	6.37	5.95	6.03	6.25	6.09
2	乙醛	2.39	6.16	6.27	6.61	6.54	6.36	6.42	6.39
3	丙烯醛	ND	3.87	3.69	3.72	3.80	3.54	3.78	3.73
4	丙酮	4.18	6.52	6.30	6.61	6.49	6.26	6.39	6.43
5	丙醛	ND	4.07	3.99	4.24	4.18	3.90	4.11	4.08
6	丁烯醛	ND	4.01	4.29	4.02	4.05	4.51	4.10	4.16
7	正丁醛	ND	3.49	3.66	3.64	3.56	3.82	3.67	3.64
8	苯甲醛	ND	4.39	4.50	4.62	4.24	4.70	4.39	4.47
9	异戊醛	ND	3.94	4.06	3.88	3.85	3.77	3.71	3.87
10	戊二醛	ND	3.66	3.82	3.57	3.32	3.61	3.40	3.56
11	正戊醛	ND	4.06	4.42	3.76	3.83	4.11	3.93	4.02
12	邻甲基苯甲醛	ND	4.71	4.65	4.74	4.42	4.22	4.93	4.61
13	间甲基苯甲醛	ND	5.59	5.02	5.09	4.64	4.42	4.79	4.93
14	对甲基苯甲醛	ND	4.62	4.79	5.21	4.65	4.25	5.16	4.78
15	正己醛	ND	3.18	3.05	3.51	3.22	3.08	3.30	3.45
16	2,5-二甲基苯甲醛	ND	4.57	4.38	4.23	4.05	4.31	3.94	4.25

表 5-38 炼油厂废水实际样品加标回收率（固相萃取法）

序号	化合物名称	回收率（%）						平均回收率 （%）	相对标准偏差 RSD（%）
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
1	甲醛	76.8	71.4	82.0	73.6	75.2	79.6	76.4	5.1
2	乙醛	75.4	77.6	84.4	83.0	79.4	80.6	80.1	4.2
3	丙烯醛	77.4	73.8	74.4	76.0	70.8	75.6	74.7	3.0
4	丙酮	46.8	42.4	48.6	46.2	41.6	44.2	45.0	6.0
5	丙醛	81.4	79.8	84.8	83.6	78.0	82.2	81.6	3.0
6	丁烯醛	80.2	85.8	80.4	81.0	90.2	82.0	83.3	4.8
7	正丁醛	69.8	73.2	72.8	71.2	76.4	73.4	72.8	3.1
8	苯甲醛	87.8	90.0	92.4	84.8	94.0	87.8	89.5	3.8
9	异戊醛	78.8	81.2	77.6	77.0	75.4	74.2	77.4	3.2
10	戊二醛	73.2	76.4	71.4	66.4	72.2	68.0	71.3	5.1
11	正戊醛	81.2	88.4	75.2	76.6	82.2	78.6	80.4	5.9
12	邻甲基苯甲醛	94.2	93.0	94.8	88.4	84.4	98.6	92.2	5.5
13	间甲基苯甲醛	112	100	102	92.8	88.4	95.8	98.5	8.3
14	对甲基苯甲醛	92.4	95.8	104	93.0	85.0	103	95.6	7.6
15	正己醛	63.6	61.0	70.2	64.4	61.6	66.0	64.5	5.2
16	2,5-二甲基苯甲醛	91.4	87.6	84.6	81.0	86.2	78.8	84.9	5.4

5.9 结果计算与表示

5.9.1 定性分析

根据保留时间、样品的紫外光谱和标准溶液的紫外光谱图比较进行定性。

5.9.2 定量分析

根据化合物的峰面积，采用外标法定量。

5.9.3 结果计算

样品中醛、酮类化合物的质量浓度，按照公式（2）进行计算。

$$\rho_i = \frac{\rho_{xi} \times V_1}{V} \quad (2)$$

式中： ρ_i ——样品中目标化合物 i 的质量浓度，mg/L；

ρ_{xi} ——由标准曲线计算所得试样中目标化合物 i 的质量浓度， $\mu\text{g/ml}$ ；

V_1 ——试样的浓缩定容体积，ml；

V ——样品体积，ml。

5.9.4 结果表示

测定结果的小数点后保留位数与检出限一致，且最多保留 3 位有效数字。

注：间甲基苯甲醛-DNPH 和对甲基苯甲醛-DNPH 为难分离物质对，当色谱柱不能将二者分离时，测定结果为难分离物质对之和。

5.10 质量控制指标

5.10.1 校准

(1) 初始校准

本方法采用外标定量的方法，经对参与验证的 6 家实验室的标准曲线相关系数的统计，标准曲线相关系数均大于 0.9977，考虑到实验室间设备品牌、性能及人员操作熟练程度的差异，综合确定标准曲线相关系数应大于等于 0.995，否则需重新绘制标准曲线。

(2) 连续校准

美国 EPA 8000 规定，样品测定期间每 12 h 至少测定 1 次曲线中间点浓度的标准溶液，目标化合物的测定值和标准值的相对误差应在 $\pm 20\%$ 以内，否则，绘制新的标准曲线。

目前液相色谱仪基本装备柱温箱，仪器的稳定性也较以前有很大改进，实验证明，如果色谱条件、试剂不发生变化，几周内曲线中间点核查相对误差都在 $\pm 20\%$ 以内。本标准规定，样品测定期间每日至少测定 1 次曲线中间点浓度的标准溶液，目标化合物的测定值和标准值的相对误差应在 $\pm 20\%$ 以内，否则，绘制新的标准曲线。

5.10.2 空白

一般方法对空白的要求是小于方法检出限，但在一些分析方法标准中也给出了这样的要求：空白中目标化合物浓度应小于下列条件的最大值（1）方法检出限；（2）相关环保标准限值的 5%；（3）样品分析结果的 5%。由于甲醛、丙酮等物质在实验室中广泛存在，衍生试剂（DNPH）很容易被污染。空白很难达到上述要求。

EPA 方法 8315A 表 1 列出了使用液-固萃取的方法检测限：甲醛 6.2 $\mu\text{g/L}$ ，乙醛 43.7 $\mu\text{g/L}$ ；表 2 列出了使用液-液萃取的方法检测限：甲醛 23.2 $\mu\text{g/L}$ ，乙醛 110.2 $\mu\text{g/L}$ （报告甲醛的检出限均基于对六到八个添加 25 $\mu\text{g/L}$ 重复空白的分析，乙醛的检出限均基于对 3 个添加 250 $\mu\text{g/L}$ 重复空白的分析）。

EPA 方法 554 表 1 在试剂水中使用液-固萃取的方法检测限：甲醛 6.2 $\mu\text{g/L}$ ，乙醛 43.7 $\mu\text{g/L}$ ；表 2 列出了在自来水中使用液-固萃取的方法检测限：甲醛 8.1 $\mu\text{g/L}$ ，乙醛 69.0 $\mu\text{g/L}$ （报告甲醛的检出限均基于对六到八个添加 25 $\mu\text{g/L}$ 重复空白的分析，乙醛的检出限均基于对 3 个添加 250 $\mu\text{g/L}$ 重复空白的分析）。

6 家实验室空白的测定结果见表 5-35，各实验室均检出甲醛、乙醛和丙酮，甲醛的测定的统计结果（ $\bar{\rho}_0 \pm 3s$ ）为 4.6 ± 3.3 ，上限为 7.9 $\mu\text{g/L}$ ；乙醛的测定的统计结果（ $\bar{\rho}_0 \pm 3s$ ）为 3.6 ± 1.2 ，上限为 7.2 $\mu\text{g/L}$ ；丙酮的测定的统计结果（ $\bar{\rho}_0 \pm 3s$ ）为 5.0 ± 0.9 ，上限为 7.8 $\mu\text{g/L}$ ，均低于方法测定下限。本标准规定每批样品（最多 20 个样品）应进行一次空白试验，空白测定结果中甲醛、乙醛和丙酮浓度应低于方法测定下限（8 $\mu\text{g/L}$ ），其他目标化合物浓度应低于方法检出限。

表 5-39 不同实验室空白中醛、酮类化合物含量

单位： $\mu\text{g/L}$

化合物名称	实验室号	1	2	3	4	5	6	7	平均值
甲醛	1	6.29	6.98	6.58	5.76	6.37	6.58	6.20	6.39
	2	3.16	3.93	3.65	3.54	3.78	4.12	4.23	3.77
	3	3.41	3.77	3.85	3.63	3.95	4.19	4.58	3.91
	4	3.36	3.16	2.55	3.21	3.01	3.32	3.60	3.17

化合物名称	实验室号	1	2	3	4	5	6	7	平均值
	5	4.12	4.38	4.70	4.82	3.91	3.53	4.51	4.28
	6	4.03	4.96	4.46	4.85	4.35	4.27	4.74	4.52
乙醛	1	4.98	4.82	4.68	4.95	6.11	5.27	4.73	5.08
	2	2.64	2.43	2.47	2.28	2.81	3.24	2.98	2.69
	3	2.38	2.44	2.28	2.65	2.57	2.18	2.75	2.46
	4	4.82	5.40	4.68	4.95	5.11	5.27	5.84	5.15
	5	3.07	2.61	2.87	3.05	3.22	3.42	3.77	3.07
	6	3.13	3.34	3.54	3.18	3.39	2.82	3.61	3.29
丙酮	1	5.19	5.72	5.35	5.54	5.42	4.51	4.84	5.22
	2	5.18	4.79	4.48	5.39	4.28	4.96	5.02	4.87
	3	4.78	4.10	4.98	5.15	4.58	4.85	4.27	4.67
	4	6.54	7.62	6.16	7.06	6.34	6.41	7.49	6.80
	5	4.27	3.87	4.29	4.55	3.58	3.77	4.89	4.17
	6	4.08	4.93	4.49	4.89	4.59	4.17	4.77	4.56

5.10.3 平行样

每批次（≤20 个样品/批）应至少采集一个平行样。6 家方法验证实验室对不同含量的水样进行重复测定，实验室内相对标准偏差为 1.0%~11%；实验室间相对标准偏差为 1.7%~11%。考虑到不同实验室设备条件和人员操作等方面的因素，平行样测定结果相对偏差确定在±20%以内。

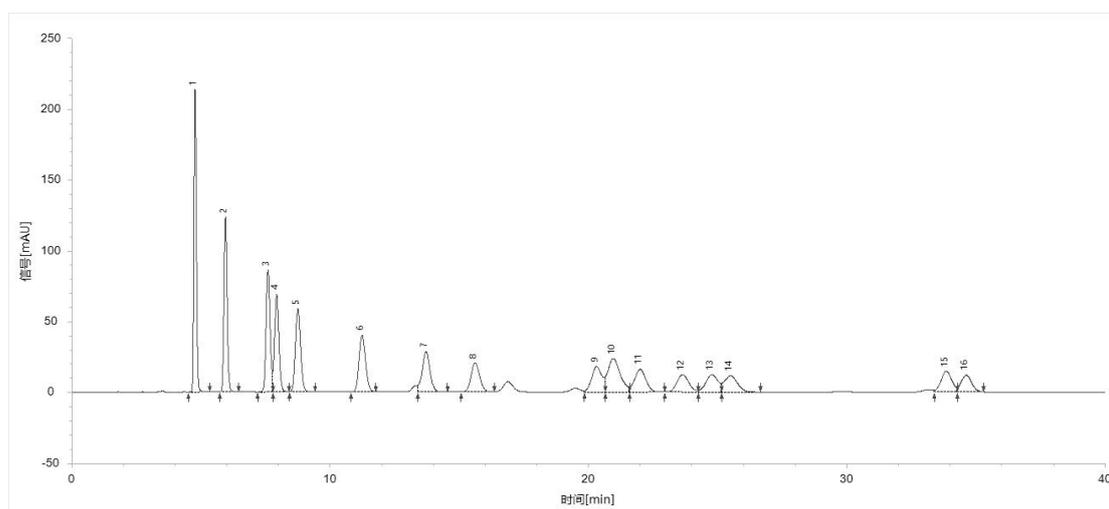
5.10.4 仪器的适用性

为了验证本方法不同仪器的适用性，编制组对国产液相色谱仪的适用性进行了确认。使用国产液相色谱仪进行了方法性能的测试，结果表明，全部 16 种化合物从 100 μg/L 到 4000 μg/L 线性良好，相关系数均在 0.999 以上，仪器精密度、方法检出限均能满足方法要求，见表 5-40，色谱图如图 39 所示。

表 5-40 某国产液相色谱醛、酮类化合物-DNPH 标准曲线及检出限

序号	化合物名称	线性范围 (μg/mL)	标准曲线	相关系数	检出限 (μg/mL)	中间点浓度测定偏差 (%)
1	甲醛	0.10~4.00	$y=344.06015*x+7.60266$	0.9996	0.002	0.5
2	乙醛	0.10~4.00	$y=263.24085*x+6.22586$	0.9996	0.001	1.0
3	丙烯醛	0.10~4.00	$y=235.27106*x+4.51687$	0.9997	0.002	2.0
4	丙酮	0.10~4.00	$y=202.33383*x+4.76805$	0.9995	0.002	1.0
5	丙醛	0.10~4.00	$y=203.01911*x+3.93562$	0.9997	0.002	1.0
6	丁烯醛	0.10~4.00	$y=176.39011*x+2.71170$	0.9998	0.002	2.0

序号	化合物名称	线性范围 ($\mu\text{g/mL}$)	标准曲线	相关系数	检出限 ($\mu\text{g/mL}$)	中间点浓度测定偏差 (%)
7	正丁醛	0.10~4.00	$y=150.75701*x+2.35808$	0.9997	0.002	2.0
8	苯甲醛	0.10~4.00	$y=118.50314*x+0.57805$	0.9999	0.002	2.0
9	异戊醛	0.10~4.00	$y=124.51117*x+1.82233$	0.9997	0.001	-0.7
10	戊二醛	0.10~4.00	$y=196.26975*x+0.93411$	0.9997	0.002	3.0
11	正戊醛	0.10~4.00	$y=121.92547*x+2.27025$	0.9997	0.002	1.0
12	邻-甲基苯甲醛	0.10~4.00	$y=98.11924*x+0.68521$	0.9998	0.002	3.0
13	间-甲基苯甲醛	0.10~4.00	$y=99.37493*x+0.30230$	0.9999	0.001	3.0
14	对-甲基苯甲醛	0.10~4.00	$y=100.92217*x+0.45152$	0.9998	0.001	2.0
15	正己醛	0.10~4.00	$y=105.18647*x+1.73508$	0.9996	0.002	2.0
16	2,5-二甲基苯甲醛	0.10~4.00	$y=84.09119*x+0.53127$	0.9999	0.003	2.0



1——甲醛-DNPH; 2——乙醛-DNPH; 3——丙烯醛-DNPH; 4——丙酮-DNPH; 5——丙醛-DNPH; 6——丁烯醛-DNPH; 7——正丁醛-DNPH; 8——苯甲醛-DNPH; 9——异戊醛-DNPH; 10——戊二醛-DNPH; 11——正戊醛-DNPH; 12——邻甲基苯甲醛-DNPH; 13——间甲基苯甲醛-DNPH; 14——对甲基苯甲醛-DNPH; 15——正己醛-DNPH; 16——2,5-二甲基苯甲醛-DNPH。

图 39 某国产液相色谱 16 种醛、酮类-DNPH 衍生物的标准色谱图

5.11 废物处置

实验中产生的废物应集中收集，分类保存，并做好相应标识，依法处置。

5.12 注意事项

(1) 玻璃器皿的清洗：玻璃器皿使用后应尽快用最后的试剂冲洗，再用自来水冲洗后，以热水溶解洗涤剂后刷洗，然后依次用热水、自来水、纯水冲洗，在使用前于 $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘 $2\text{ h}\sim 3\text{ h}$ 。不要用丙酮、甲醇或乙醇清洗玻璃器皿，它们会与 DNPH 反应形成干扰。参考了 EPA 8315A 3.1.1 干扰条款。

(2) 建议使用玻璃笔，避免使用油性记号笔，记号笔油墨中的挥发性成分会与 DNPH 反应产生干扰。

(3) 当 DNPH 经空白试验含有被测目标化合物时, 需进行纯化处理。纯化方法参考 EPA 8315A 附件 A, 具体如下:

①在通风橱中, 向盛有 200 ml 乙腈的烧杯中加入 10 g DNPH, 煮沸 1 h 后, 将上清液转移至干净的烧杯中, 盖上表面皿后, 将烧杯放在 40 °C~60 °C 电热板上, 使溶液逐步冷却并使溶液温度保持在 40 °C~60 °C, 直至 95% 的溶剂蒸发为止。

②将烧杯中剩余的溶液倒入废液缸中, 再用 100 ml 乙腈洗涤晶体二次。

③将晶体转移至另一个干净的烧杯中, 加入 200 ml 乙腈, 加热沸腾, 然后放在 40 °C~60 °C 电热板上让晶体慢慢长大, 直至 95% 的溶剂蒸发。

④重复②的洗涤过程和③重结晶过程一次。重复②的洗涤过程, 按照⑤对纯化后的 DNPH 进行空白检验, 检验合格后将纯化后的 DNPH 晶体放入 50 ml 棕色玻璃瓶中, 再加入 25 ml 乙腈, 盖上瓶塞, 并摇动瓶子, 用密封胶带密封后 4 °C 冷藏保存。

⑤纯化后 2,4-二硝基苯肼空白检验

取最后一次洗涤液④, 用乙腈稀释 10 倍, 再加入 3.8 mol/L 高氯酸(每 100 ml 洗涤溶液加入 1 ml 3.8 mol/L 高氯酸) 酸化后, 用 HPLC 分析。EPA 8315A 附件 A.5 中规定: 再结晶 DNPH 试剂中甲醛的可接受杂质水平低于 0.025 ng/ μ L 或低于表 3 中所示的预期样品的灵敏度水平 (0.29 ppb, v/v), 由于实验室空白中甲醛、乙醛和丙酮常有检出, 因此, 本标准规定: 最后一次洗涤液中甲醛、乙醛和丙酮的含量应低于 0.025 μ g/L, 若杂质含量不合格, 用移液管将溶液移到废液缸中, 重复第 C.1.3 的重结晶过程, 并分析第二次洗涤液, 直至检验合格。

6 方法比对

6.1 方法比对方案

(1) 选取的比对方法情况。

与现有标准分析方法 HJ 601-2011、HJ 806-2016、HJ 895-2017 和 GB/T 5750-2023 相比, 本方法灵敏度高, 抗干扰能力强, 尤其适合多组分的同时检测。本方法和 GB/T 5750.10-2023 中乙醛的测定方法相比, 灵敏度更高; 本方法和 HJ 895-2017 中丙酮的测定方法的准确度和灵敏度差异较大, 本方法灵敏度更高, 但准确度(加标回收率)低。详细比较见表 6-1 和表 6-2。

表 6-1 与我国现有几种标准分析方法的比较

标准号	HJ 601-2011	HJ 806-2016	HJ 895-2017	GB/T 5750.10-2023	本标准
方法名称	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法	气相色谱法	水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法
适用范围	地表水、地下水和工业废水，不适用于印染废水	地表水、地下水、海水、工业废水和生活污水	地表水、地下水、海水、工业废水和生活污水	生活饮用水及其水源水	饮用水、地下水、地表水、海水、工业废水及生活污水
待测组分	甲醛	丙烯醛	丙酮	乙醛、丙烯醛	甲醛、乙醛、丙酮、丙醛、丙烯醛、丁烯醛、正丁醛、苯甲醛、异戊醛、正戊醛、正己醛、邻甲基苯甲醛、间甲基苯甲醛、对甲基苯甲醛、2, 5-二甲基苯甲醛、戊二醛。
方法原理	在过量铵盐存在下，甲醛与乙酰丙酮生成黄色化合物，于 414 nm 波长进行分光光度测定。	样品中的丙烯醛经高纯氮气吹扫吸附于捕集管中，加热捕集管，使被热脱附的丙烯醛经气相色谱柱分离后，用氢火焰离子化检测器检测。	在一定的温度条件下，顶空瓶内样品中挥发性组分向液上空间挥发，产生蒸气压，在气液两相达到热力学动态平衡后，气相中的挥发性有机物经气相色谱分离，用氢火焰离子化检测器进行检测。以色谱保留时间定性，外标法定量。	水中乙醛、丙烯醛可以直接用带有氢火焰离子化检测器的气相色谱仪分离测定。	在酸性条件下，水中的醛、酮类化合物与 2, 4-二硝基苯肼 (DNPH) 反应，生成 2,4-二硝基苯腙类化合物，用二氯甲烷萃取、浓缩更换溶剂为乙腈，或用 C ₁₈ 固相萃取柱富集、乙腈淋洗后，经高效液相色谱分离，紫外或二极管阵列检测器检测，根据保留时间定性，外标法定量。
样品保存	采样后在每升样品中加入 1 ml 浓硫酸，使样品的 pH≤2，并在 24 h 内分析。	4 °C 以下避光保存，5 天内完成分析。	样品采集后，应立即加入适量盐酸溶液，使样品 pH≤2，应于 4 °C 以下冷藏、避光和密封保存，14 d 内完成分析。	尽快分析。	样品应于 4 °C 以下密封避光冷藏，样品采集后 3 d 内完成试样制备，制备好的试样在 3 d 内完成分析。
方法性能指标	检出限 0.05 mg/L， 回收率 80%~120%。	检出限 0.003 mg/L， 回收率 76.0%~123%。	检出限 0.02 mg/L， 回收率 85.0%~101%。	乙醛检出限 0.3 mg/L， 回收率 87.4%~101%； 丙烯醛检出限 0.02 mg/L， 回收率 82.0%~110%。	甲醛检出限 0.002 mg/L，回收率 71.1%~99.5%； 乙醛检出限 0.002 mg/L，回收率 73.7%~108%； 丙烯醛检出限 0.002 mg/L，回收率 67.9%~92.6%； 丙酮检出限 0.002 mg/L，回收率 41.9%~61.5%。

表 6-2 方法的检出限比较

序号	化合物名称	方法检出限 (mg/L)				
		HJ 601-2011	HJ 806-2016	HJ 895-2017	GB/T 5750.10-2023	本方法
1	甲醛	0.05	---	---	---	0.002
2	乙醛	---	---	---	0.3	0.002
3	丙烯醛	---	0.003	---	0.02	0.002
4	丙酮	---	---	0.02	---	0.002

(2) 开展方法比对的实际样品基本情况。

分别比对了地下水，生活污水，海水和工业废水样品，由于实际样品中没有待测物检出，或低于比对方方法的检出限，因此采用实际样品基体加标的方式进行比对。生活污水（市政废水）及工业废水实际样品测定色谱图见图 40~图 42。

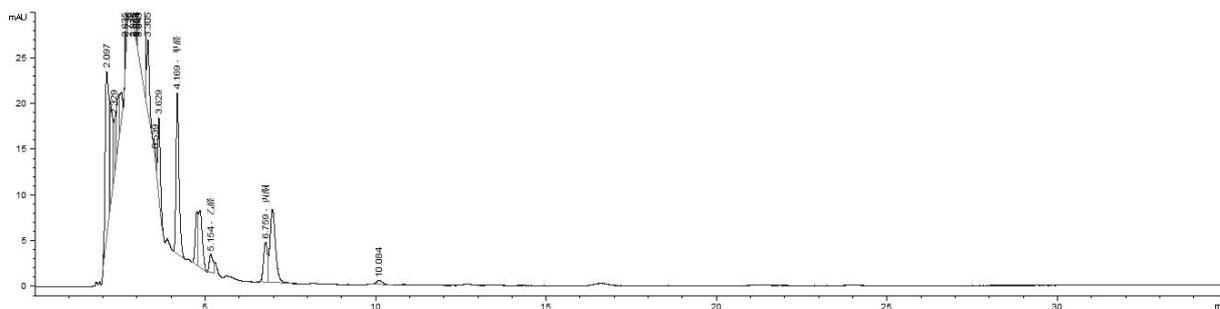


图 40 市政废水实际样品测定色谱图

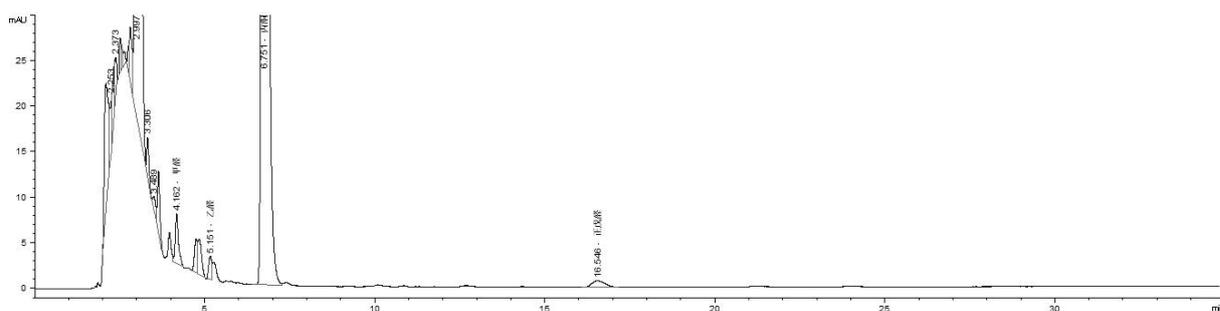


图 41 工业园废水实际样品测定色谱图

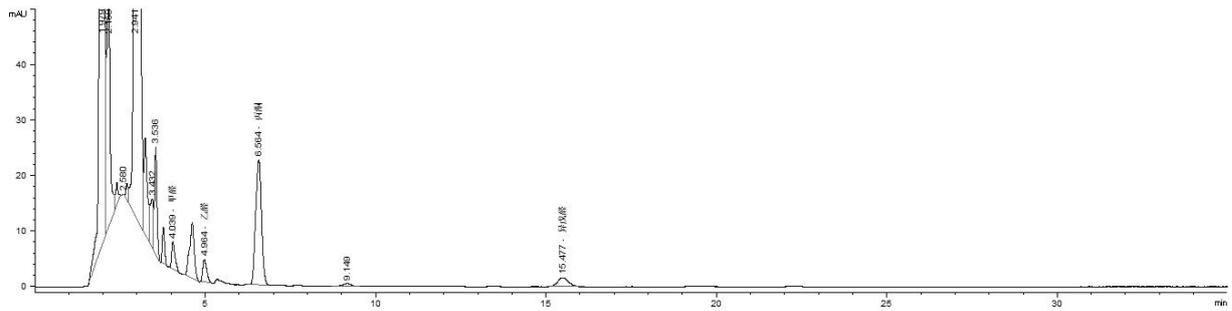


图 42 某化工厂废水实际样品测定色谱图

6.2 方法比对过程及结论

6.2.1 比对过程

与现有标准分析方法 HJ 601-2011（测定甲醛）、HJ 806-2016（测定丙烯醛）、HJ 895-2017（测定丙酮）和 GB/T 5750.10-2023（测定乙醛）进行实际样品比对实验，由于实际样品中均未检出目标化合物，因此采用实际样品基体加标的方式进行比对。甲醛分别比对了地下水和工业废水样品（加标量为 $2.0 \mu\text{g}$ ），详细比较见表 6-3~表 6-5；丙烯醛分别比对了地下水、海水、工业废水和生活污水样品（加标量为 $1.0 \mu\text{g}$ ），详细比较见表 6-6~表 6-8；乙醛比对了地下水样品（加标量为 $100.0 \mu\text{g}$ ）；丙酮分别比对了地下水、海水、生活污水和工业废水样品（加标量分别为 $50.0 \mu\text{g}$ 、 $80.0 \mu\text{g}$ 和 $100.0 \mu\text{g}$ ）。

6.2.2 比对结论

(1) 汇总统计方法比对试验数据。

采用配对样品 t 检验判定两种方法的测定结果是否具有显著差异。 $t_{(6,0.95)}=2.447$

表 6-3 甲醛配对测定记录（地下水）

单位: mg/L

样本数量	新方法测定值		HJ 601-2011 方法测定值	配对差值	
	液液萃取法	固相萃取法		液液萃取法	固相萃取法
1	0.178	0.182	0.18	-0.002	0.002
2	0.185	0.189	0.20	-0.015	-0.011
3	0.180	0.195	0.19	-0.010	0.005
4	0.167	0.185	0.20	-0.033	-0.015
5	0.186	0.187	0.21	-0.024	-0.023
6	0.189	0.191	0.20	-0.011	-0.009
7	0.183	0.180	0.19	-0.007	-0.010
平均值	0.181	0.187	0.20	-0.015	-0.009
t	—	—	—	-3.627	-2.401
结论	—	—	—	显著性差异	无显著性差异

表 6-4 甲醛配对测定记录（1#废水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值		HJ 601-2011 方法测定值	配对差值	
	液液萃取法	固相萃取法		液液萃取法	固相萃取法
1	0.167	0.182	0.18	-0.023	-0.008
2	0.170	0.199	0.20	-0.040	-0.011
3	0.175	0.193	0.19	-0.045	-0.027
4	0.174	0.180	0.20	-0.026	-0.020
5	0.165	0.204	0.21	-0.025	0.014
6	0.160	0.191	0.20	-0.040	-0.009
7	0.172	0.172	0.19	-0.008	-0.008
平均值	0.169	0.189	0.196	-0.030	-0.010
<i>t</i>	—	—	—	-6.068	-2.046
结论	—	—	—	显著性差异	无显著性差异

表 6-5 甲醛配对测定记录（2#废水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值		HJ 601-2011 方法测定值	配对差值	
	液液萃取法	固相萃取法		液液萃取法	固相萃取法
1	0.169	0.187	0.18	-0.031	-0.013
2	0.165	0.197	0.20	-0.065	-0.033
3	0.160	0.205	0.19	-0.060	-0.015
4	0.158	0.191	0.20	-0.052	-0.019
5	0.168	0.199	0.21	-0.022	0.009
6	0.175	0.185	0.20	-0.045	-0.035
7	0.166	0.195	0.19	-0.024	0.005
平均值	0.166	0.194	0.196	-0.043	-0.014
<i>t</i>	—	—	—	-6.519	-2.256
结论	—	—	—	显著性差异	无显著性差异

表 6-6 丙烯醛配对测定记录（地下水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	HJ 806-2016 方法测定值	配对差值
1	0.073	0.087	-0.014
2	0.076	0.084	-0.008
3	0.081	0.098	-0.017
4	0.080	0.092	-0.012
5	0.069	0.088	-0.019
6	0.079	0.094	-0.015

样本数量	新方法测定值	HJ 806-2016 方法测定值	配对差值
7	0.064	0.079	-0.015
平均值	0.075	0.089	-0.014
<i>t</i>	—	—	-10.660
结论	—	—	显著性差异

表 6-7 丙烯醛配对测定记录（海水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	HJ 806-2016 方法测定值	配对差值
1	0.078	0.085	-0.007
2	0.065	0.082	-0.017
3	0.080	0.099	-0.019
4	0.071	0.089	-0.018
5	0.074	0.095	-0.021
6	0.070	0.088	-0.018
7	0.063	0.078	-0.015
平均值	0.072	0.088	-0.016
<i>t</i>	—	—	-9.572
结论	—	—	显著性差异

表 6-8 丙烯醛配对测定记录（生活污水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	HJ 806-2016 方法测定值	配对差值
1	0.067	0.088	-0.021
2	0.079	0.091	-0.011
3	0.071	0.085	-0.014
4	0.076	0.093	-0.017
5	0.065	0.082	-0.017
6	0.062	0.078	-0.016
7	0.069	0.076	-0.007
平均值	0.070	0.085	-0.015
<i>t</i>	—	—	-8.832
结论	—	—	显著性差异

表 6-9 丙烯醛配对测定记录（2#废水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	HJ 806-2016 方法测定值	配对差值
1	0.077	0.088	-0.011
2	0.063	0.076	-0.013
3	0.071	0.083	-0.012
4	0.074	0.078	-0.004
5	0.073	0.08	-0.007
6	0.078	0.092	-0.014
7	0.068	0.077	-0.009
平均值	0.072	0.082	-0.010
<i>t</i>	—	—	-7.434
结论	—	—	显著性差异

表 6-10 丙烯醛配对测定记录（1#废水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	HJ 806-2016 方法测定值	配对差值
1	0.069	0.077	-0.008
2	0.065	0.083	-0.018
3	0.077	0.088	-0.011
4	0.073	0.085	-0.012
5	0.066	0.079	-0.013
6	0.064	0.082	-0.018
7	0.062	0.076	-0.014
平均值	0.068	0.081	-0.013
<i>t</i>	—	—	-9.747
结论	—	—	显著性差异

表 6-10 乙醛配对测定记录（地下水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	GB/T 5750.10-2023 方法测定值	配对差值
1	0.883	0.94	0.057
2	0.897	0.97	0.073
3	0.873	0.96	0.087
4	0.844	0.90	0.056
5	0.869	0.91	0.041
6	0.837	0.93	0.093
7	0.876	0.88	0.004
平均值	0.868	0.93	0.059

样本数量	新方法测定值	GB/T 5750.10-2023 方法测定值	配对差值
<i>t</i>	—	—	5.132
结论	—	—	显著性差异

表 6-11 丙酮配对测定记录（地下水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	HJ 895-2017 方法测定值	配对差值
1	0.283	0.51	0.227
2	0.265	0.48	0.215
3	0.252	0.51	0.258
4	0.256	0.50	0.244
5	0.262	0.48	0.218
6	0.275	0.46	0.185
7	0.279	0.49	0.211
平均值	0.267	0.45	0.223
<i>t</i>	—	—	24.893
结论	—	—	显著性差异

表 6-12 丙酮配对测定记录（海水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	HJ 895-2017 方法测定值	配对差值
1	0.468	0.78	0.312
2	0.459	0.79	0.331
3	0.454	0.76	0.306
4	0.466	0.77	0.304
5	0.448	0.75	0.302
6	0.427	0.80	0.373
7	0.461	0.73	0.269
平均值	0.455	0.77	0.314
<i>t</i>	—	—	26.028
结论	—	—	显著性差异

表 6-13 丙酮配对测定记录（生活污水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	HJ 895-2017 方法测定值	配对差值
1	0.675	0.88	0.205
2	0.605	0.90	0.295
3	0.591	0.97	0.379

样本数量	新方法测定值	HJ 895-2017 方法测定值	配对差值
4	0.567	0.99	0.423
5	0.526	0.87	0.344
6	0.581	0.85	0.269
7	0.621	0.92	0.299
平均值	0.595	0.91	0.316
<i>t</i>	—	—	11.556
结论	—	—	显著性差异

表 6-14 丙酮配对测定记录（废水）

单位：mg/L

样本数量	新方法测定值	HJ 895-2017 方法测定值	配对差值
1	0.631	1.01	0.379
2	0.575	0.99	0.415
3	0.550	0.92	0.370
4	0.618	0.91	0.292
5	0.584	1.00	0.416
6	0.541	0.89	0.349
7	0.592	0.88	0.288
平均值	0.584	0.94	0.358
<i>t</i>	—	—	18.065
结论	—	—	显著性差异

（2）方法比对结论。

与 HJ 601-2011（测定甲醛）方法进行比对测试表明，固相萃取法没有显著性差异，液液萃取法有显著性差异；与 HJ 806-2016（测定丙烯醛）方法进行比对测试表明，有显著性差异；与 GB/T 5750.10-2023（测定乙醛）方法进行比对测试表明，有显著性差异；与 HJ 895-2017（测定丙酮）方法进行比对测试表明，有显著性差异。

（3）对方法比对结论进行原因分析，对标准实施提出建议。

与现有标准分析方法比对基本都存在显著性差异，主要是由于本标准需要进行衍生化和样品提取等前处理过程，使样品的回收率低于比对方法，但是本方法灵敏度高，抗干扰能力强，而且本方法的回收率也在可接受范围，方法可用，尤其适合多组分的同时检测。

7 方法验证

7.1 方法验证方案

7.1.1 验证实验室和验证人员

有6家单位参加了方法验证：辽宁省生态环境监测中心、天津市生态环境监测中心、辽宁省大连生

态环境监测中心、辽宁省鞍山生态环境监测中心、辽宁省抚顺生态环境监测中心、沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心。

表7-1 参加验证人员情况

单位名称	姓名	性别	年龄	职务或职称	所学专业	从事分析工作年限
辽宁省生态环境监测中心	刘 畅	女	38	工程师	环境科学	15
	徐天赐	男	36	工程师	分析化学	12
	叶 明	男	35	—	应用化学	13
	刘 雅	男	34	工程师	应用化学	11
辽宁省鞍山生态环境监测中心	丁 岚	女	38	副科	环境科学	12
	孙洪峰	男	39	工程师	分析化学	13
	田 靖	男	47	教高	应用化学	20
辽宁省抚顺生态环境监测中心	费金岩	女	40	高级工程师	环境科学	15
	初兆娴	女	40	工程师	微生物	14
	陈志强	男	38	工程师	分析化学	11
辽宁省大连生态环境监测中心	刘少玉	男	41	工程师	高分子材料	18
	曲 翊	女	44	工程师	化学工程	8
	李振国	男	50	高级工程师	化学工程	20
	周 宇	女	39	工程师	生物工程	4
天津市生态环境监测中心	王艳丽	女	41	工程师	环境化学	15
	林 冬	女	37	工程师	分析化学	11
	张肇元	男	35	工程师	化学工程	11
	李利荣	女	50	高级工程师	食品	19
	崔连喜	男	35	工程师	环境科学	10
沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心	付丹丹	女	43	副站长、工程师	工业分析	15

7.1.2 验证方案

按照《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ 168-2020）的规定，组织6家以上有资质的实验室进行验证。根据影响方法的精密度和正确度的主要因素和数理统计学的要求，编制方法验证方案，确定样品类型、含量水平、分析人员、分析设备、分析时间及重复测试次数等，验证单位按要求完成方法

验证报告。

(1) 检出限和测定下限的确定方法

按照《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》中样品分析的全部步骤，首先测定各醛、酮类化合物的空白值；其他组分测定各醛、酮类化合物的空白加标样品，对浓度值（含量）为估计方法检出限值1~5倍的样品进行7次平行测定。计算7次平行测定的标准偏差，按公式（1）计算方法检出限。

按照《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ 168-2020）的规定，以4倍检出限为测定下限。方法检出限计算出来后，判断其合理性。对于针对多组分的分析方法，一般要求至少有50%的被分析物样品浓度在3~5倍计算出的方法检出限的范围内，同时至少90%的被分析物样品浓度在1~10倍计算出的方法检出限的范围内，其余不多于10%的被分析物样品浓度不应超过20倍计算出的方法检出限。

(2) 方法精密度的确定方法

6个验证单位对方法精密度进行验证。用醛、酮类标准使用液作为加标溶液，6家实验室分别对含有醛、酮类化合物浓度为0.020 mg/L，0.050 mg/L和0.200 mg/L的统一样品进行了测定，按照方法（草案）中样品分析的全部步骤（包括液液萃取法和固相萃取方法）进行分析。结果剔除离群值后计算平均值、标准偏差、相对标准偏差。

(3) 方法正确度的确定方法

6个验证单位进行了不同实际样品加标回收率的验证工作。采用在统一实际样品中用醛、酮类标准使用液作为加标溶液，每种组分加标量为0.2 μg、0.5 μg和2.0 μg。按照方法（草案）中样品分析的全部步骤进行分析。结果剔除离群值后计算加标回收率。

(4) 质量保证和质量控制指标

验证单位按照方法验证作业指导书要求绘制标准曲线，同时开展空白样品测试，并在测试过程中每24 h测定1次曲线中间浓度点标准溶液，根据测定结果计算标准曲线相关系数和连续校准相对误差。

7.2 方法验证过程

7.2.1 验证过程

(1) 首先，通过筛选确定方法验证单位。按照方法验证方案准备实验用品，与验证单位确定验证时间。在方法验证前，参加验证的操作人员应熟悉和掌握方法原理、操作步骤及流程。方法验证过程中所用的试剂和材料、仪器和设备及分析步骤应符合方法相关要求。发放验证统一样品，开展协作验证；汇总实验数据，给出验证结论。

(2) 按照标准文本和《环境监测分析方法标准制订技术导则》（HJ 168-2020）的要求进行方法检出限、精密度和正确度测定和统计分析。

7.2.2 验证结论

7.2.2.1 方法检出限和测定下限

液液萃取法和固相萃取法检出限都取6家实验室测定方法检出限的最大值。汇总结果见表7-2。

表7-2 方法检出限和测定下限

序号	化合物名称	检出限 (mg/L)		测定下限 (mg/L)	
		液液萃取法	固相萃取法	液液萃取法	固相萃取法

序号	化合物名称	检出限 (mg/L)		测定下限 (mg/L)	
		液液萃取法	固相萃取法	液液萃取法	固相萃取法
1	甲醛	0.002	0.002	0.008	0.008
2	乙醛	0.002	0.002	0.008	0.008
3	丙烯醛	0.002	0.002	0.008	0.008
4	丙酮	0.002	0.002	0.008	0.008
5	丙醛	0.003	0.003	0.012	0.012
6	丁烯醛	0.003	0.003	0.012	0.012
7	正丁醛	0.003	0.003	0.012	0.012
8	苯甲醛	0.003	0.004	0.012	0.016
9	异戊醛	0.003	0.003	0.012	0.012
10	戊二醛	0.002	0.002	0.008	0.008
11	正戊醛	0.003	0.002	0.012	0.008
12	邻甲基苯甲醛	0.004	0.003	0.016	0.012
13	间甲基苯甲醛	0.003	0.003	0.012	0.012
14	对甲基苯甲醛	0.003	0.003	0.012	0.012
15	正己醛	0.003	0.003	0.012	0.012
16	2,5-二甲基苯甲醛	0.004	0.003	0.016	0.012

由于液液萃取和固相萃取法萃取的提取液最终测定结果不存在明显差异,因此方法检出限将液液萃取和固相萃取法合并,取二者较高值作为最终方法检出限。具体结果见表 7-3。

表 7-3 方法检出限和测定下限

序号	化合物名称	英文名称	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
1	甲醛	Formaldehyde	0.002	0.008
2	乙醛	Acetaldehyde	0.002	0.008
3	丙烯醛	Acrolein	0.002	0.008
4	丙酮	Acetone	0.002	0.008
5	丙醛	Propanal/Propylaldehyde	0.003	0.012
6	丁烯醛	Crotonaldehyde	0.003	0.012
7	正丁醛	Butyraldehyde	0.003	0.012
8	苯甲醛	Benzaldehyde	0.004	0.016
9	异戊醛	Isovaleraldehyde	0.003	0.012
10	戊二醛	Glutaraldehyde	0.002	0.008
11	正戊醛	Pentanal/Valeraldehyde	0.003	0.012
12	邻甲基苯甲醛	<i>o</i> -Tolualdehyde	0.004	0.016
13	间甲基苯甲醛	<i>m</i> -Tolualdehyde	0.003	0.012
14	对甲基苯甲醛	<i>p</i> -Tolualdehyde	0.003	0.012

序号	化合物名称	英文名称	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
15	正己醛	Hexanal	0.003	0.012
16	2,5-二甲基苯甲醛	2,5-Dimethylbenzaldehyde	0.004	0.016

当取样体积为 100 ml，定容体积为 10.0 ml 时，方法检出限为 0.002 mg/L~0.004 mg/L，测定下限为 0.008 mg/L~0.016 mg/L。

7.2.2.2 方法的精密度

液液萃取法: 6 家实验室采用液液萃取法分别对含 16 种醛、酮类化合物加标浓度为 0.020 mg/L、0.050 mg/L 和 0.200 mg/L 的地下水和地表水统一实际样品重复测定 6 次：实验室内相对标准偏差分别为 2.3%~10%、1.5%~9.3%和 0.6%~9.0%；实验室间相对标准偏差分别为 3.0%~7.9%、2.9%~7.7%和 2.7%~8.0%；重复性限分别为 0.002 mg/L~0.004 mg/L、0.005 mg/L~0.008 mg/L 和 0.013 mg/L~0.027 mg/L；再现性限分别为 0.003 mg/L~0.006 mg/L、0.007 mg/L~0.011 mg/L 和 0.019 mg/L~0.044 mg/L。

6 家实验室采用液液萃取法分别对含 16 种醛、酮类化合物加标浓度为 0.050 mg/L 和 0.200 mg/L 的工业废水和海水统一实际样品重复测定 6 次：实验室内相对标准偏差分别为 1.2%~18%和 0.8%~13%；实验室间相对标准偏差分别为 3.3%~11%和 4.0%~8.5%；重复性限分别为 0.006 mg/L~0.013 mg/L 和 0.018 mg/L~0.032 mg/L；再现性限分别为 0.009 mg/L~0.022 mg/L 和 0.027 mg/L~0.042 mg/L。

固相萃取法: 6 家实验室采用固相萃取法分别对含 16 种醛、酮类化合物加标浓度为 0.020 mg/L、0.050 mg/L 和 0.200 mg/L 的地下水和地表水统一实际样品重复测定 6 次：实验室内相对标准偏差分别为 2.6%~11%，2.8%~9.3%和 0.9%~8.4%；实验室间相对标准偏差分别为 3.1%~7.7%、3.1%~8.7%和 3.1%~9.3%；重复性限分别为 0.002 mg/L~0.004 mg/L、0.004 mg/L~0.008 mg/L 和 0.011 mg/L~0.023 mg/L；再现性限分别为 0.003 mg/L~0.05 mg/L、0.006 mg/L~0.012 mg/L 和 0.020 mg/L~0.041 mg/L。

6 家实验室采用固相萃取法分别对含 16 种醛、酮类化合物加标浓度为 0.050 mg/L 和 0.200 mg/L 的海水和工业废水统一实际样品重复测定 6 次：实验室内相对标准偏差分别为 1.3%~18%和 0.7%~8.9%；实验室间相对标准偏差分别为 3.9%~12%和 3.3%~10%；重复性限分别为 0.004 mg/L~0.012 mg/L 和 0.014 mg/L~0.027 mg/L；再现性限分别为 0.006 mg/L~0.019 mg/L 和 0.026 mg/L~0.043 mg/L。

详见表 7-4 和表 7-5。

表 7-4 醛、酮类化合物方法精密度结果表（液液萃取法）

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对标准偏差 (%)	实验室间相对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
1	甲醛	地下水	0.020	6.6~7.4	4.9	0.004	0.004
			0.050	3.7~7.2	3.2	0.007	0.007
			0.200	2.2~4.1	3.4	0.014	0.020
		地表水	0.020	3.1~7.0	4.1	0.004	0.004
			0.050	2.1~7.3	4.8	0.007	0.009
			0.200	2.4~6.0	6.2	0.020	0.036
		海水	0.050	2.7~12	4.3	0.009	0.010

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
		工业废水	0.200	2.5~9.0	4.6	0.027	0.033		
			0.050	2.6~7.0	6.6	0.011	0.017		
			0.200	2.8~6.3	5.9	0.024	0.037		
2	乙醛	地下水	0.020	4.8~8.1	7.9	0.004	0.006		
			0.050	3.6~5.3	6.5	0.006	0.010		
			0.200	2.1~4.8	3.2	0.019	0.024		
		地表水	0.020	2.3~8.2	4.1	0.004	0.004		
			0.050	1.6~8.0	5.4	0.007	0.010		
			0.200	0.7~7.0	6.2	0.020	0.036		
		海水	0.050	3.5~14	4.5	0.011	0.012		
			0.200	2.9~9.0	4.9	0.027	0.035		
		工业废水	0.050	3.1~8.1	4.9	0.010	0.014		
			0.200	2.4~6.7	5.8	0.025	0.039		
		3	丙烯醛	地下水	0.020	5.6~8.3	4.4	0.003	0.004
					0.050	3.8~5.9	4.5	0.006	0.007
0.200	1.6~4.5				3.8	0.015	0.022		
地表水	0.020			3.5~8.4	4.7	0.002	0.003		
	0.050			1.9~7.4	5.8	0.006	0.009		
	0.200			2.8~5.4	7.8	0.020	0.039		
海水	0.050			3.7~14	8.3	0.009	0.012		
	0.200			3.8~8.1	5.7	0.025	0.033		
工业废水	0.050			4.5~7.9	5.2	0.007	0.009		
	0.200			3.8~6.7	7.0	0.022	0.037		
4	丙酮			地下水	0.020	5.9~9.7	4.6	0.003	0.003
					0.050	4.2~9.3	4.8	0.006	0.007
		0.200	4.3~6.7		8.0	0.015	0.026		
		地表水	0.020	5.1~9.8	6.1	0.003	0.004		
			0.050	5.7~9.0	7.5	0.007	0.009		
			0.200	3.8~9.0	7.3	0.021	0.030		
		海水	0.050	4.3~16	4.5	0.013	0.013		
			0.200	5.2~12	5.3	0.029	0.032		
		工业废水	0.050	3.2~8.6	11	0.010	0.022		
			0.200	5.1~8.2	7.5	0.024	0.035		
		5	丙醛	地下水	0.020	5.8~8.3	5.4	0.003	0.004
					0.050	3.5~7.6	2.9	0.007	0.007

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
		地表水	0.200	1.4~4.3	4.0	0.014	0.023		
			0.020	4.4~8.5	5.0	0.003	0.003		
			0.050	2.5~7.7	6.3	0.007	0.010		
		海水	0.200	0.8~6.8	5.8	0.020	0.033		
			0.050	1.3~12	5.2	0.008	0.009		
			0.200	1.4~8.5	7.3	0.029	0.042		
		工业废水	0.050	4.8~10	4.8	0.009	0.010		
			0.200	3.4~6.1	5.2	0.020	0.030		
		6	丁烯醛	地下水	0.020	7.0~10	5.5	0.004	0.004
					0.050	4.5~9.3	5.0	0.007	0.009
0.200	1.4~4.1				3.7	0.013	0.021		
地表水	0.020			3.8~8.1	5.5	0.003	0.004		
	0.050			2.0~6.4	4.8	0.006	0.008		
	0.200			0.6~6.7	5.5	0.022	0.033		
海水	0.050			1.2~11	5.5	0.007	0.009		
	0.200			4.0~9.8	6.3	0.028	0.039		
工业废水	0.050			3.0~9.6	5.7	0.007	0.009		
	0.200			3.4~8.3	6.3	0.021	0.034		
7	正丁醛	地下水	0.020	3.9~8.1	6.1	0.003	0.004		
			0.050	4.3~7.2	5.3	0.006	0.008		
			0.200	1.5~4.6	3.8	0.014	0.021		
		地表水	0.020	4.7~7.0	3.0	0.003	0.003		
			0.050	3.2~7.3	4.7	0.006	0.008		
			0.200	4.1~7.1	7.2	0.026	0.041		
		海水	0.050	1.6~15	6.5	0.009	0.011		
			0.200	2.2~13	6.9	0.032	0.042		
		工业废水	0.050	4.7~12	4.7	0.008	0.009		
			0.200	2.2~6.8	7.1	0.023	0.038		
8	苯甲醛	地下水	0.020	5.3~8.3	4.6	0.004	0.004		
			0.050	4.6~6.3	6.6	0.006	0.010		
			0.200	2.7~5.0	6.5	0.017	0.035		
		地表水	0.020	3.6~7.1	4.5	0.003	0.003		
			0.050	1.7~7.0	6.6	0.007	0.010		
			0.200	2.2~6.4	5.2	0.025	0.034		
		海水	0.050	1.8~13	4.7	0.009	0.011		

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
		工业废水	0.200	2.9~10	5.0	0.028	0.036		
			0.050	4.0~18	5.3	0.011	0.012		
			0.200	1.3~6.9	5.2	0.022	0.033		
9	异戊醛	地下水	0.020	5.3~9.2	4.9	0.004	0.004		
			0.050	4.3~6.7	4.2	0.006	0.008		
			0.200	1.8~4.2	2.7	0.015	0.019		
		地表水	0.020	4.1~7.4	5.3	0.003	0.004		
			0.050	2.0~7.0	4.8	0.006	0.008		
			0.200	1.4~6.8	7.0	0.025	0.042		
		海水	0.050	2.2~14	5.8	0.009	0.011		
			0.200	1.2~7.0	7.2	0.026	0.041		
		工业废水	0.050	3.7~12	4.9	0.010	0.011		
			0.200	1.1~4.8	5.0	0.018	0.029		
		10	戊二醛	地下水	0.020	5.5~9.2	5.8	0.003	0.004
					0.050	3.9~5.2	5.3	0.005	0.007
0.200	1.9~3.7				5.1	0.013	0.025		
地表水	0.020			4.8~8.6	4.8	0.003	0.003		
	0.050			1.5~7.7	5.7	0.005	0.008		
	0.200			2.3~6.8	5.7	0.021	0.030		
海水	0.050			1.6~15	6.6	0.009	0.010		
	0.200			2.4~12	6.3	0.032	0.039		
工业废水	0.050			3.5~8.6	5.8	0.007	0.009		
	0.200			2.4~6.9	5.0	0.020	0.027		
11	正戊醛			地下水	0.020	5.6~8.5	4.9	0.004	0.004
					0.050	5.0~6.2	4.0	0.007	0.008
		0.200	2.0~4.9		3.5	0.015	0.021		
		地表水	0.020	4.2~8.2	5.0	0.002	0.003		
			0.050	2.4~7.9	7.3	0.006	0.011		
			0.200	2.7~7.5	7.1	0.027	0.044		
		海水	0.050	1.4~8.2	5.8	0.006	0.009		
			0.200	3.9~8.4	5.1	0.026	0.033		
		工业废水	0.050	4.1~7.4	6.2	0.007	0.010		
			0.200	1.1~6.5	5.8	0.022	0.034		
		12	邻甲基苯甲醛	地下水	0.020	5.5~8.4	4.3	0.003	0.004
					0.050	1.8~6.2	5.2	0.007	0.009

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
		地表水	0.200	2.2~4.7	4.5	0.016	0.026
			0.020	2.6~8.4	4.0	0.003	0.003
			0.050	2.9~6.2	4.8	0.006	0.008
		海水	0.200	3.0~5.7	5.6	0.024	0.036
			0.050	1.8~12	5.3	0.008	0.010
		工业废水	0.200	3.4~7.9	4.6	0.029	0.035
			0.050	3.9~11	5.0	0.009	0.010
			0.200	0.8~7.7	4.7	0.023	0.031
13	间甲基苯甲醛	地下水	0.020	6.1~9.3	7.0	0.004	0.005
			0.050	3.7~6.4	5.7	0.007	0.010
			0.200	2.9~4.6	3.7	0.019	0.025
		地表水	0.020	3.0~7.2	5.0	0.002	0.003
			0.050	2.1~6.3	5.5	0.006	0.009
			0.200	2.2~5.5	5.8	0.023	0.036
		海水	0.050	2.3~13	5.2	0.010	0.011
			0.200	3.1~6.0	4.6	0.022	0.031
		工业废水	0.050	3.9~13	4.0	0.010	0.010
			0.200	1.8~9.9	6.4	0.028	0.041
14	对甲基苯甲醛	地下水	0.020	6.5~9.6	6.0	0.004	0.005
			0.050	5.6~6.7	4.8	0.007	0.009
			0.200	2.9~4.4	3.7	0.017	0.024
		地表水	0.020	3.4~8.3	4.9	0.003	0.004
			0.050	2.6~6.1	6.3	0.006	0.009
			0.200	2.3~6.3	4.3	0.024	0.031
		海水	0.050	2.9~10	4.6	0.008	0.009
			0.200	3.3~6.3	4.4	0.025	0.032
		工业废水	0.050	4.7~7.3	6.4	0.007	0.010
			0.200	1.3~6.5	4.0	0.022	0.028
15	正己醛	地下水	0.020	6.1~7.0	5.3	0.003	0.004
			0.050	4.1~7.4	4.6	0.006	0.007
			0.200	2.2~4.1	4.7	0.014	0.023
		地表水	0.020	4.6~7.4	5.4	0.003	0.003
			0.050	3.6~7.5	5.4	0.007	0.008
			0.200	3.6~7.2	4.6	0.022	0.028
		海水	0.050	4.9~9.3	5.3	0.008	0.009

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
		工业废水	0.200	2.9~8.7	6.9	0.031	0.041
			0.050	3.1~14	7.8	0.009	0.011
			0.200	1.6~8.9	8.5	0.020	0.040
16	2,5-二甲基苯甲醛	地下水	0.020	6.7~8.9	6.0	0.004	0.005
			0.050	3.2~7.9	3.9	0.007	0.008
			0.200	2.4~4.4	3.8	0.017	0.024
		地表水	0.020	2.3~5.9	4.6	0.002	0.003
			0.050	3.1~5.7	6.2	0.006	0.009
			0.200	2.2~5.9	4.9	0.023	0.034
		海水	0.050	2.7~13	5.3	0.010	0.012
			0.200	1.4~8.0	4.7	0.028	0.036
		工业废水	0.050	5.4~12	3.3	0.008	0.009
			0.200	1.0~6.4	4.3	0.023	0.030

表 7-5 醛、酮类化合物方法精密度结果表（固相萃取法）

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对标 准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
1	甲醛	地下水	0.020	4.5~7.2	5.8	0.003	0.005		
			0.050	3.3~5.4	4.5	0.006	0.008		
			0.200	2.1~3.1	3.5	0.014	0.022		
		地表水	0.020	4.5~6.7	4.6	0.004	0.005		
			0.050	3.3~5.5	5.8	0.007	0.010		
			0.200	1.7~5.2	5.0	0.019	0.031		
		海水	0.050	3.9~13	6.4	0.012	0.014		
			0.200	3.9~5.2	4.4	0.023	0.030		
		工业废水	0.050	3.3~4.0	6.4	0.009	0.017		
			0.200	1.6~5.0	3.3	0.019	0.026		
		2	乙醛	地下水	0.020	5.3~8.3	3.6	0.004	0.004
					0.050	3.7~5.0	4.9	0.006	0.009
0.200	1.9~3.6				5.8	0.015	0.034		
地表水	0.020			4.7~8.3	5.6	0.004	0.005		
	0.050			3.4~5.7	6.2	0.006	0.010		
	0.200			2.2~6.0	4.3	0.022	0.030		
海水	0.050			3.8~7.0	11	0.009	0.019		
	0.200			2.4~6.7	4.1	0.027	0.033		

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对标准偏差 (%)	实验室间相对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
		工业废水	0.050	2.0~5.2	5.4	0.008	0.015
			0.200	2.1~6.7	4.8	0.026	0.038
3	丙烯醛	地下水	0.020	4.2~9.3	4.6	0.003	0.004
			0.050	3.8~4.7	5.5	0.005	0.008
			0.200	1.7~3.8	6.4	0.012	0.032
		地表水	0.020	5.2~8.5	5.7	0.003	0.004
			0.050	4.4~6.3	5.4	0.006	0.009
			0.200	1.9~4.0	5.6	0.015	0.029
		海水	0.050	6.1~18	6.3	0.010	0.012
			0.200	1.9~8.7	5.8	0.026	0.034
		工业废水	0.050	4.3~7.4	4.9	0.007	0.008
			0.200	3.4~6.2	6.6	0.020	0.035
4	丙酮	地下水	0.020	5.5~11	4.7	0.003	0.003
			0.050	4.2~5.9	6.5	0.004	0.007
			0.200	3.7~6.5	7.2	0.016	0.026
		地表水	0.020	5.2~9.3	7.7	0.003	0.005
			0.050	4.1~9.3	7.2	0.006	0.009
			0.200	4.5~8.4	6.6	0.021	0.028
		海水	0.050	4.7~9.3	12	0.009	0.016
			0.200	6.3~8.9	10	0.026	0.043
		工业废水	0.050	2.8~8.5	7.9	0.011	0.018
			0.200	4.6~6.5	8.7	0.022	0.038
5	丙醛	地下水	0.020	4.9~8.3	4.2	0.003	0.004
			0.050	3.1~4.8	4.9	0.005	0.008
			0.200	1.0~3.7	4.8	0.013	0.027
		地表水	0.020	4.7~7.2	4.8	0.003	0.004
			0.050	4.3~6.9	5.0	0.007	0.009
			0.200	3.1~4.5	4.6	0.019	0.029
		海水	0.050	4.9~10	5.4	0.008	0.009
			0.200	1.5~5.1	4.8	0.017	0.027
		工业废水	0.050	4.4~8.6	5.8	0.008	0.010
			0.200	1.7~5.4	6.7	0.018	0.035
6	丁烯醛	地下水	0.020	5.5~6.7	5.6	0.003	0.004
			0.050	3.1~4.8	4.3	0.005	0.007
			0.200	1.2~4.1	3.2	0.016	0.021

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对标准 偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
		地表水	0.020	4.9~10	5.2	0.004	0.004		
			0.050	3.1~5.3	4.8	0.005	0.008		
			0.200	2.4~3.5	4.8	0.015	0.027		
		海水	0.050	5.4~13	4.7	0.010	0.011		
			0.200	3.9~5.4	4.6	0.022	0.029		
		工业废水	0.050	1.1~4.5	3.9	0.004	0.006		
			0.200	0.7~5.9	6.2	0.016	0.032		
		7	正丁醛	地下水	0.020	2.6~7.7	5.5	0.003	0.004
					0.050	2.8~4.3	6.3	0.004	0.008
0.200	0.9~3.4				5.4	0.012	0.027		
地表水	0.020			4.7~5.7	5.4	0.002	0.004		
	0.050			3.5~7.0	8.2	0.006	0.011		
	0.200			2.8~5.8	5.6	0.018	0.030		
海水	0.050			4.3~13	8.8	0.009	0.012		
	0.200			2.0~6.3	6.0	0.019	0.030		
工业废水	0.050			1.3~11	6.1	0.007	0.010		
	0.200	0.9~4.9	6.6	0.014	0.030				
8	苯甲醛	地下水	0.020	4.9~6.5	4.4	0.003	0.004		
			0.050	2.9~5.0	3.3	0.005	0.006		
			0.200	1.5~3.1	3.1	0.013	0.020		
		地表水	0.020	4.8~7.9	4.5	0.003	0.004		
			0.050	2.8~6.5	5.3	0.006	0.009		
			0.200	2.5~5.3	6.6	0.020	0.040		
		海水	0.050	3.7~16	4.5	0.012	0.012		
			0.200	3.7~7.4	4.1	0.026	0.031		
		工业废水	0.050	2.7~8.2	3.9	0.007	0.008		
0.200	1.9~6.2		4.0	0.019	0.026				
9	异戊醛	地下水	0.020	5.4~8.6	4.6	0.004	0.004		
			0.050	3.3~5.8	3.9	0.006	0.007		
			0.200	1.6~3.9	5.5	0.014	0.028		
		地表水	0.020	4.4~8.8	4.5	0.003	0.004		
			0.050	3.3~7.0	6.7	0.006	0.010		
			0.200	3.0~6.4	4.6	0.023	0.031		
		海水	0.050	3.7~11	7.0	0.009	0.011		
			0.200	4.0~7.6	4.9	0.025	0.031		

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对标准偏差 (%)	实验室间相对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
		工业废水	0.050	4.0~8.2	5.5	0.007	0.009
			0.200	3.7~8.3	5.0	0.025	0.032
10	戊二醛	地下水	0.020	5.1~7.2	4.9	0.003	0.003
			0.050	3.6~4.7	4.5	0.005	0.007
			0.200	2.3~3.8	3.5	0.014	0.020
		地表水	0.020	2.7~9.4	6.0	0.002	0.003
			0.050	3.0~8.5	5.5	0.006	0.008
			0.200	3.0~7.0	6.3	0.022	0.033
		海水	0.050	4.4~13	7.0	0.009	0.011
			0.200	3.2~7.2	5.4	0.019	0.028
		工业废水	0.050	2.9~9.1	6.7	0.006	0.009
			0.200	3.2~6.7	6.8	0.021	0.033
11	正戊醛	地下水	0.020	3.4~10	5.5	0.004	0.004
			0.050	4.4~5.3	4.6	0.006	0.008
			0.200	1.7~2.6	7.5	0.011	0.038
		地表水	0.020	2.8~9.3	4.9	0.003	0.004
			0.050	4.9~7.7	7.4	0.008	0.012
			0.200	2.5~4.4	4.9	0.016	0.028
		海水	0.050	6.8~12	5.8	0.010	0.011
			0.200	3.2~7.5	5.7	0.026	0.034
		工业废水	0.050	2.3~6.2	5.7	0.006	0.008
			0.200	2.5~5.2	7.1	0.018	0.036
12	邻甲基苯甲醛	地下水	0.020	5.3~8.1	4.7	0.003	0.004
			0.050	3.8~5.1	5.9	0.006	0.009
			0.200	1.5~3.0	4.6	0.013	0.026
		地表水	0.020	3.5~6.1	4.6	0.002	0.003
			0.050	4.3~6.4	5.8	0.006	0.010
			0.200	2.8~5.8	5.2	0.023	0.034
		海水	0.050	4.8~13	5.1	0.010	0.011
			0.200	3.3~7.1	4.6	0.023	0.030
		工业废水	0.050	4.2~7.4	5.4	0.007	0.009
			0.200	2.4~6.3	3.9	0.021	0.026
13	间甲基苯甲醛	地下水	0.020	5.3~6.3	3.9	0.003	0.004
			0.050	3.1~4.7	3.1	0.005	0.006
			0.200	1.5~2.9	3.2	0.013	0.021

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对标准偏差 (%)	实验室间相对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
		地表水	0.020	3.5~11	5.1	0.004	0.004		
			0.050	3.2~8.3	7.3	0.007	0.011		
			0.200	3.0~5.3	4.8	0.021	0.032		
		海水	0.050	4.1~10	6.1	0.009	0.011		
			0.200	2.8~7.1	4.6	0.024	0.031		
		工业废水	0.050	3.1~8.0	6.0	0.007	0.010		
			0.200	2.9~5.2	4.5	0.021	0.029		
		14	对甲基苯甲醛	地下水	0.020	5.2~7.0	5.7	0.004	0.004
					0.050	3.8~6.0	4.0	0.006	0.008
0.200	1.4~3.2				5.3	0.013	0.030		
地表水	0.020			4.5~11	4.8	0.004	0.005		
	0.050			3.2~6.8	7.0	0.007	0.011		
	0.200			3.1~4.5	4.7	0.020	0.030		
海水	0.050			4.3~13	4.9	0.012	0.013		
	0.200			3.0~7.3	4.3	0.025	0.031		
工业废水	0.050			3.9~9.0	8.4	0.008	0.013		
	0.200			3.5~4.3	5.5	0.019	0.032		
15	正己醛			地下水	0.020	5.2~8.8	5.2	0.003	0.004
					0.050	3.7~5.5	4.2	0.004	0.006
		0.200	1.3~4.0		4.4	0.012	0.021		
		地表水	0.020	3.5~7.1	5.8	0.002	0.003		
			0.050	4.7~6.9	8.7	0.006	0.011		
			0.200	2.4~5.8	9.3	0.018	0.041		
		海水	0.050	5.0~14	6.8	0.009	0.011		
			0.200	3.5~6.6	6.9	0.018	0.030		
		工业废水	0.050	1.4~10	7.9	0.007	0.009		
			0.200	3.2~7.9	8.3	0.020	0.037		
		16	2,5-二甲基苯甲醛	地下水	0.020	3.5~8.9	3.1	0.003	0.003
					0.050	3.8~5.7	3.8	0.006	0.007
0.200	1.8~3.3				5.1	0.015	0.030		
地表水	0.020			3.6~7.9	4.4	0.002	0.003		
	0.050			3.4~7.4	6.7	0.007	0.010		
	0.200			2.3~5.1	4.4	0.019	0.028		
海水	0.050			4.6~12	4.3	0.010	0.010		
	0.200			3.5~7.2	4.5	0.025	0.032		

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对标准偏差 (%)	实验室间相对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
		工业废水	0.050	3.4~8.1	4.0	0.006	0.008
			0.200	2.9~5.7	4.6	0.021	0.029

7.2.2.3 方法的正确度

6家实验室进行了不同类型实际样品加标回收率的验证工作。采用在统一实际样品中加混合标准溶液，醛、酮类化合物加标量为0.2 μg、0.5 μg和2.0 μg。液液萃取法加标回收率分别为44.8%~102%，45.0%~102%和41.9%~104%；加标回收率最终值分别为53.0%±9.6%~95.2%±7.4%，51.9%±8.4%~96.5%±12.2%和47.5%±11.1%~94.9%±8.1%。固相萃取法加标回收率分别为46.7%~106%，44.6%~108%和43.1%~107%；加标回收率最终值分别为55.8%±8.0%~99.6%±11.1%，52.8%±12.1%~97.5%±8.8%和48.2%±10.5%~95.0%±8.4%。详见表7-6和表7-7。

表 7-6 醛、酮类化合物方法验证正确度结果表（液液萃取法）

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
1	甲醛	地下水	0.003~0.004	0.020	79.0~92.5	84.5±10.3		
				0.050	75.9~88.9	80.5±10.1		
				0.200	73.0~85.3	77.4±9.5		
		地表水	0.007~0.008	0.020	77.3~90.1	85.6±9.9		
				0.050	76.1~86.9	82.0±8.9		
				0.200	75.3~89.2	85.3±10.2		
		工业废水	0.027~0.040	0.050	75.7~87.5	82.0±9.1		
				0.200	71.1~84.1	74.7±10.2		
		海水	0.004~0.008	0.050	75.7~89.1	81.8±10.3		
				0.200	76.9~87.9	81.3±8.9		
		2	乙醛	地下水	未检出~0.002	0.020	89.7~99.1	95.2±7.4
						0.050	87.0~102	96.5±12.2
0.200	87.4~98.7					94.9±8.1		
地表水	0.002~0.003			0.020	86.6~96.4	92.2±8.8		
				0.050	86.8~100	92.7±10.8		
				0.200	84.7~94.4	89.9±8.0		
工业废水	0.024~0.036			0.050	82.6~96.2	87.5±9.9		
				0.200	73.7~89.0	81.6±12.7		
海水	0.006~0.008			0.050	73.9~86.9	81.8±10.2		
				0.200	83.4~94.7	88.4±8.2		
3	丙烯醛			地下水	未检出	0.020	74.7~85.9	83.2±8.8
						0.050	74.3~85.1	81.6±8.8
		0.200	75.7~87.2			82.7±7.9		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
		地表水	未检出	0.020	77.6~87.3	83.2±8.0		
				0.050	74.1~85.2	80.6±9.3		
				0.200	72.8~88.4	79.4±12.4		
		工业废水	未检出	0.050	72.0~86.2	80.0±10.6		
				0.200	69.9~84.8	78.4±11.0		
		海水	未检出	0.050	70.1~86.8	79.3±13.2		
				0.200	69.4~81.5	76.7±8.8		
		4	丙酮	地下水	0.003~0.004	0.020	44.8~58.8	53.0±9.6
						0.050	49.0~61.2	56.4±8.9
0.200	43.7~53.8					48.9±8.3		
地表水	0.003~0.005			0.020	49.2~60.4	56.1±8.5		
				0.050	49.6~59.2	54.1±8.2		
				0.200	46.6~58.5	51.7±8.4		
工业废水	0.028~0.040			0.050	45.0~61.1	53.8±14.2		
				0.200	41.9~57.6	47.5±11.1		
海水	0.020~0.029			0.050	46.8~56.7	51.9±8.4		
				0.200	42.3~52.8	48.2±8.4		
5	丙醛			地下水	未检出	0.020	81.3~92.6	87.8±9.4
						0.050	79.1~88.9	83.3±7.3
		0.200	76.1~85.8			81.8±6.6		
		地表水	未检出	0.020	81.4~91.2	84.6±8.6		
				0.050	77.7~94.1	85.3±10.8		
				0.200	81.6~93.0	84.6±9.8		
		工业废水	未检出	0.050	75.1~86.4	80.5±9.5		
				0.200	74.5~85.0	80.1±8.3		
		海水	未检出	0.050	72.6~84.4	79.9±8.2		
				0.200	80.7~88.6	80.5±11.7		
		6	丁烯醛	地下水	未检出	0.020	73.3~84.8	78.7±8.7
						0.050	77.2~86.1	81.7±7.7
0.200	78.7~88.8					83.7±7.6		
地表水	未检出			0.020	77.0~89.8	82.6±9.6		
				0.050	78.9~89.5	82.5±8.0		
				0.200	77.7~91.5	85.4±9.3		
工业废水	未检出			0.050	69.0~84.1	75.7±10.5		
				0.200	75.1~86.1	79.6±10.0		
海水	未检出			0.050	77.8~91.3	84.1±10.0		
				0.200	78.2~90.9	86.4±9.6		
7	正丁醛			地下水	未检出	0.020	77.4~89.3	82.4±10.2

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
				0.050	76.0~88.3	81.6±9.4		
				0.200	76.4~85.1	81.3±6.2		
				地表水	未检出	0.020	76.7~89.0	83.8±8.4
						0.050	78.6~87.3	83.1±7.8
						0.200	75.9~93.3	84.0±12.0
				工业废水	未检出	0.050	67.9~82.0	76.5±10.6
		0.200	74.5~82.9			80.2±10.9		
		海水	未检出	0.050	69.8~84.0	75.5±9.8		
				0.200	72.2~84.9	78.1±10.7		
		8	苯甲醛	地下水	未检出	0.020	83.8~94.2	89.3±8.1
0.050	79.9~95.2					85.9±11.9		
0.200	78.3~90.7					84.9±9.2		
地表水	未检出			0.020	84.6~93.9	89.4±8.1		
				0.050	82.7~97.5	89.0±11.7		
				0.200	83.5~95.3	89.6±9.6		
工业废水	未检出			0.050	76.8~89.5	83.3±10.4		
				0.200	81.9~94.8	87.5±9.2		
海水	未检出			0.050	86.3~99.2	94.7±9.0		
				0.200	86.5~97.3	91.5±9.2		
9	异戊醛	地下水	未检出	0.020	83.7~96.5	92.6±9.7		
				0.050	86.0~95.5	90.5±8.0		
				0.200	78.7~89.9	83.2±8.0		
		地表水	未检出	0.020	86.6~99.1	93.1±10.0		
				0.050	82.3~92.3	86.6±8.4		
				0.200	81.3~99.3	88.0±12.4		
		工业废水	未检出	0.050	74.7~92.8	84.9±12.8		
				0.200	78.8~89.7	83.6±8.6		
		海水	未检出	0.050	73.7~86.4	80.5±9.3		
				0.200	74.7~91.5	81.0±12.1		
10	戊二醛	地下水	未检出	0.020	72.5~83.6	77.4±8.6		
				0.050	73.6~83.1	77.2±8.5		
				0.200	71.8~82.0	76.9±7.9		
		地表水	未检出	0.020	71.2~80.5	75.2±7.4		
				0.050	70.3~81.7	74.3±8.6		
				0.200	69.5~80.4	74.9±8.6		
		工业废水	未检出	0.050	68.4~79.9	72.8±8.4		
				0.200	68.6~77.2	73.0±7.2		
		海水	未检出	0.050	68.8~80.4	75.4±9.9		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
11	正戊醛	地下水	未检出	0.200	69.8~81.8	74.4±9.3		
				0.020	83.4~94.8	89.4±8.7		
				0.050	81.1~91.3	86.9±8.6		
		地表水	未检出	0.200	78.9~88.3	83.5±7.2		
				0.020	83.2~93.6	88.2±8.6		
				0.050	78.6~95.2	86.0±12.5		
		工业废水	未检出	0.200	84.3~101	90.5±12.5		
				0.050	74.4~88.9	82.6±12.2		
		海水	未检出	0.200	78.3~90.4	82.3±10.4		
				0.050	75.2~88.6	84.3±9.8		
		12	邻甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.200	78.9~89.8	82.9±8.4
						0.020	82.9~92.3	87.8±7.5
0.050	84.8~97.0					88.4±8.9		
地表水	未检出			0.200	82.8~92.9	86.4±7.4		
				0.020	86.1~97.0	91.2±8.9		
				0.050	84.2~95.0	90.0±8.6		
工业废水	未检出			0.200	85.8~104	92.7±12.7		
				0.050	79.0~90.9	86.6±8.7		
海水	未检出			0.200	83.5~91.9	87.0±8.2		
				0.050	85.2~99.6	93.4±9.9		
13	间甲基苯甲醛			地下水	未检出	0.200	84.9~96.0	90.1±8.2
						0.020	84.8~102	91.6±12.8
		0.050	87.1~101			91.0±10.2		
		地表水	未检出	0.200	85.8~94.5	89.5±7.1		
				0.020	86.3~98.1	91.7±9.2		
				0.050	84.0~98.6	93.1±10.2		
		工业废水	未检出	0.200	85.3~97.9	91.5±9.7		
				0.050	78.2~92.4	86.0±10.2		
		海水	未检出	0.200	80.2~96.5	87.1±11.2		
				0.050	87.7~100	95.2±10.0		
		14	对甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.200	86.8~96.7	91.3±8.4
						0.020	80.1~93.3	87.5±10.8
0.050	81.0~92.5					88.2±8.6		
地表水	未检出			0.200	84.8~92.0	88.8±6.2		
				0.020	85.1~96.5	91.5±8.9		
				0.050	79.1~95.2	89.7±11.3		
工业废水	未检出			0.200	86.9~98.6	93.3±8.7		
				0.050	72.2~93.5	84.9±15.9		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
15	正己醛	海水	未检出	0.200	84.0~94.8	87.5±9.2		
				0.050	86.9~98.5	93.2±8.6		
				0.200	85.9~97.2	92.1±8.1		
		地下水	未检出	0.020	72.0~81.4	77.1±8.2		
				0.050	67.1~77.3	72.4±8.2		
				0.200	66.7~76.3	71.5±6.8		
				地表水	未检出	0.020	73.4~84.4	77.9±8.3
						0.050	69.4~81.0	76.0±8.2
						0.200	74.8~85.1	78.0±7.7
		工业废水	未检出	0.050	65.6~81.7	71.1±11.6		
				0.200	69.2~82.6	73.7±12.5		
				海水	未检出	0.050	72.4~83.6	76.9±8.1
0.200	69.6~84.1	77.8±10.8						
16	2,5-二甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.020	81.6~98.0	88.5±10.7		
				0.050	82.8~92.1	86.8±7.5		
				0.200	83.9~94.1	88.3±7.1		
		地表水	未检出	0.020	86.3~96.9	91.2±8.4		
				0.050	79.7~95.1	88.4±11.0		
				0.200	89.3~102	94.6±9.5		
		工业废水	未检出	0.050	76.7~88.1	83.8±8.7		
				0.200	85.0~94.8	89.4±7.7		
				海水	未检出	0.050	85.8~98.2	92.3±9.7
		0.200	86.8~98.7			92.7±8.7		

表 7-7 醛、酮类化合物方法验证正确度结果表（固相萃取法）

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)
1	甲醛	地下水	0.003~0.004	0.020	83.3~97.1	89.2±13.3
				0.050	85.9~99.5	93.4±9.4
				0.200	87.4~98.2	91.8±9.4
		地表水	0.008~0.009	0.020	75.3~89.2	85.6±10.5
				0.050	75.3~92.5	85.1±11.9
				0.200	82.5~95.1	88.7±9.4
		工业废水	0.033~0.044	0.050	79.1~92.2	84.5±9.8
				0.200	78.8~89.8	84.5±8.2
		海水	0.006~0.009	0.050	79.3~93.3	87.0±9.4
0.200	81.9~93.5			86.6±8.4		
2	乙醛	地下水	未检出~0.003	0.020	92.1~103	96.8±9.0

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
		地表水	0.002~0.003	0.050	88.2~98.3	93.5±7.5		
				0.200	87.7~102	93.9±9.6		
				0.020	85.3~95.9	90.9±8.8		
				0.050	84.3~100	92.5±11.8		
		工业废水	0.031~0.045	0.200	88.1~97.5	93.1±8.2		
				0.050	85.1~99.1	90.7±13.5		
		海水	0.004~0.012	0.200	79.1~94.1	88.6±12.9		
				0.050	85.6~108	94.5±15.4		
3	丙烯醛	地下水	未检出	0.020	81.7~91.3	86.6±7.5		
				0.050	79.4~92.6	85.7±9.6		
				0.200	77.6~91.1	82.9±10.5		
		地表水	未检出	0.020	79.7~91.9	84.9±9.5		
				0.050	76.7~90.8	84.2±9.0		
				0.200	79.5~90.8	83.3±9.4		
		工业废水	未检出	0.050	79.4~90.3	82.8±8.1		
				0.200	74.4~88.1	80.2±10.6		
		海水	未检出	0.050	67.9~81.1	73.1±9.2		
				0.200	71.1~82.1	76.4±8.9		
		4	丙酮	地下水	0.003~0.004	0.020	50.3~60.8	55.8±8.0
						0.050	49.0~61.5	56.9±8.6
0.200	47.4~58.3					52.4±8.5		
地表水	0.005~0.007			0.020	46.7~60.3	56.3±10.1		
				0.050	49.2~60.0	54.4±9.0		
				0.200	47.1~57.2	52.5±7.4		
工业废水	0.032~0.047			0.050	48.6~60.3	54.8±10.6		
				0.200	43.1~57.8	48.2±10.5		
海水	0.010~0.038			0.050	44.6~59.6	52.8±12.1		
		0.200	43.9~53.0	48.7±7.3				
5	丙醛	地下水	未检出	0.020	87.7~97.8	92.5±7.9		
				0.050	83.0~96.5	90.2±8.9		
				0.200	83.3~96.5	90.8±8.6		
		地表水	未检出	0.020	86.3~97.2	92.1±8.9		
				0.050	82.8~95.3	87.6±8.9		
				0.200	82.1~93.2	88.4±8.3		
		工业废水	未检出	0.050	80.8~94.4	88.2±10.3		
				0.200	79.2~90.2	82.4±11.0		
		海水	未检出	0.050	68.8~80.0	75.2±8.1		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
6	丁烯醛	地下水	未检出	0.200	77.9~87.3	82.7±8.2		
				0.020	86.7~101	93.5±10.2		
				0.050	83.4~93.7	89.7±7.7		
		地表水	未检出	0.200	82.8~93.6	89.8±8.3		
				0.020	90.4~104	95.3±9.9		
				0.050	80.9~92.8	87.3±8.5		
		工业废水	未检出	0.200	84.7~96.1	89.1±8.5		
				0.050	82.7~93.0	88.1±8.1		
		海水	未检出	0.200	75.3~88.7	82.4±10.2		
				0.050	81.0~90.5	86.7±8.2		
						0.200	78.8~88.2	84.0±7.7
7	正丁醛	地下水	未检出	0.020	81.8~93.7	86.2±9.9		
				0.050	72.7~86.8	79.8±10.1		
				0.200	75.0~87.6	80.6±8.8		
		地表水	未检出	0.020	81.6~92.5	86.7±9.5		
				0.050	75.2~92.1	83.5±13.7		
				0.200	75.6~85.4	80.2±9.0		
		工业废水	未检出	0.050	75.9~87.0	82.0±10.0		
				0.200	69.2~81.3	74.7±9.9		
		海水	未检出	0.050	62.5~80.9	71.3±12.6		
				0.200	68.8~81.2	73.5±8.8		
		8	苯甲醛	地下水	未检出	0.020	89.8~102	95.7±9.2
						0.050	88.5~99.8	93.9±8.1
0.200	85.8~99.2					91.9±9.9		
地表水	未检出			0.020	90.4~102	96.3±8.7		
				0.050	87.5~101	92.7±9.9		
				0.200	89.8~107	95.2±12.7		
工业废水	未检出			0.050	81.3~92.1	87.1±8.7		
				0.200	84.1~93.5	88.2±7.1		
海水	未检出			0.050	85.0~94.9	89.5±8.1		
				0.200	84.3~92.9	88.5±7.2		
9	异戊醛			地下水	未检出	0.020	85.8~98.4	93.4±8.6
						0.050	86.2~97.2	91.7±8.8
		0.200	76.9~88.9			83.7±9.1		
		地表水	未检出	0.020	86.2~97.2	91.7±8.8		
				0.050	80.9~95.6	87.8±11.7		
				0.200	82.1~92.6	87.9±8.2		
		工业废水	未检出	0.050	76.4~88.6	84.2±9.2		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)
		海水	未检出	0.200	73.5~85.6	80.2±8.0
				0.050	65.8~81.5	74.2±10.5
				0.200	73.0~82.6	77.2±8.3
10	戊二醛	地下水	未检出	0.020	74.7~86.0	78.8±8.3
				0.050	72.3~83.1	77.2±8.0
				0.200	70.7~82.5	76.7±7.8
		地表水	未检出	0.020	70.4~83.4	74.3±10.5
				0.050	71.0~81.4	75.7±8.3
				0.200	68.6~80.8	74.9±9.3
		工业废水	未检出	0.050	67.3~82.4	75.0±10.0
				0.200	66.6~77.4	71.0±8.9
		海水	未检出	0.050	62.1~74.2	69.6±9.7
0.200	68.1~78.4			72.8±8.0		
11	正戊醛	地下水	未检出	0.020	89.3~103	96.0±9.4
				0.050	85.6~97.7	93.1±8.6
				0.200	78.8~97.5	86.4±13.0
		地表水	未检出	0.020	86.8~98.8	93.0±9.2
				0.050	78.0~97.0	88.4±13.1
				0.200	82.0~92.8	87.8±8.6
		工业废水	未检出	0.050	77.3~88.6	82.6±9.4
				0.200	69.6~86.2	79.3±11.3
		海水	未检出	0.050	69.4~81.6	74.1±8.8
0.200	71.7~82.8			76.1±8.7		
12	邻甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.020	88.0~99.1	92.8±8.7
				0.050	84.5~97.9	91.0±10.7
				0.200	85.3~95.7	90.0±8.2
		地表水	未检出	0.020	87.9~97.0	92.3±8.0
				0.050	82.7~98.1	91.6±10.6
				0.200	85.7~97.1	91.6±9.4
		工业废水	未检出	0.050	80.9~93.9	90.6±9.8
				0.200	79.0~95.1	85.9±11.1
		海水	未检出	0.050	82.2~90.0	85.0±8.9
0.200	81.9~91.7			86.1±8.0		
13	间甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.020	91.3~102	96.2±7.4
				0.050	90.6~104	97.5±8.8
				0.200	88.5~100	95.0±8.4
		地表水	未检出	0.020	91.7~106	96.8±9.9
				0.050	84.8~104	92.0±13.5

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)
		工业废水	未检出	0.200	90.0~102	93.7±9.0
				0.050	85.6~102	92.9±11.1
				0.200	84.8~94.1	89.7±7.1
		海水	未检出	0.050	80.5~93.1	86.7±10.6
				0.200	83.0~93.6	88.2±8.1
14	对甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.020	90.7~106	99.6±11.1
				0.050	91.2~103	96.7±8.1
				0.200	84.9~99.2	92.1±9.8
		地表水	未检出	0.020	92.2~105	98.7±9.6
				0.050	81.2~101	91.2±12.7
				0.200	85.3~94.8	92.1±8.5
		工业废水	未检出	0.050	77.9~95.4	89.5±14.9
				0.200	79.9~93.7	87.9±9.8
		海水	未检出	0.050	85.2~95.3	91.2±9.0
				0.200	84.8~94.6	89.4±7.6
		15	正己醛	地下水	未检出	0.020
0.050	69.8~81.0					74.7±8.9
0.200	71.5~79.5					74.7±6.5
地表水	未检出			0.020	74.9~84.4	78.0±9.0
				0.050	69.7~86.1	77.0±13.4
				0.200	64.7~79.6	71.6±13.2
工业废水	未检出			0.050	58.9~73.5	66.1±10.4
				0.200	59.8~76.3	68.5±11.4
海水	未检出			0.050	64.4~78.0	70.1±9.5
				0.200	60.3~72.0	65.7±9.1
16	2,5-二甲基苯甲醛			地下水	未检出	0.020
		0.050	88.5~98.6			93.4±7.9
		0.200	86.3~101			94.6±10.4
		地表水	未检出	0.020	86.8~97.0	92.3±8.1
				0.050	81.0~98.6	90.6±12.2
				0.200	85.2~94.4	89.7±7.8
		工业废水	未检出	0.050	82.1~93.7	88.6±8.8
				0.200	82.9~93.2	87.2±8.1
		海水	未检出	0.050	82.9~93.0	87.8±7.5
				0.200	81.9~92.3	86.5±7.8

6家实验室空白样品均检测出了甲醛、乙醛和丙酮，其中，甲醛浓度在0.003 mg/L~0.006 mg/L之间，乙醛浓度在0.002 mg/L~0.005 mg/L，丙酮浓度在0.004 mg/L~0.007 mg/L，均低于方法测定下限，

其他醛、酮类化合物基本不检出或低于检出限。6家实验室标准曲线相关系数在0.9977~0.9999之间，中间点浓度测定偏差在-11.0%~9.2%之间。

验证结果表明，方法中目标化合物的测定下限能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、（DB 31/199-2018）和（DB 12/356-2018）、《水污染物综合排放标准》（DB 11/307-2013）、《生活饮用水水质标准》（DB 31/T 1091-2018）和（DB 4403/T60-2020）等国家及地方环境质量、污染物排放标准限值的要求。方法检出限、测定下限、精密度和正确度结果满足方法特性指标要求，校准控制指标满足预期目标。

方法验证数据具体见附件《方法验证报告》。

8 与开题报告的差异说明

开题报告中目标化合物为甲醛、乙醛、丙酮、丙醛、丙烯醛、丁烯醛、正丁醛、苯甲醛、异戊醛、戊醛、己醛、邻甲基苯甲醛、间甲基苯甲醛、对甲基苯甲醛、2,5-二甲基苯甲醛十五种化合物。2015年后相继出台了《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015），规定了废水中甲醛、乙醛、丙烯醛和戊二醛等4种组分的标准限值。因此，标准研制组在标准开题时15种化合物的基础上增加了戊二醛目标组分，确定为16种组分。

9 参考文献

- [1] James D.B., Barbara J.T., Secondary organic aerosol formation in cloud and fog droplets: a literature evaluation of plausibility[J]. Atmos. Environ., 2000,34:1623-1632.
- [2] Kimitaka K., Spencer S., Lai N. Wet deposition of low molecular weight mono- and di-carboxylic acids, aldehydes and inorganic species in Los Angeles[J]. Atmos. Environ., 2001,35:3917-3926.
- [3] 银涛, 熊鸿燕. 戊二醛消毒剂的研究进展[J]. 预防医学情报杂志, 2005,21(3):297-300.
- [4] Determination Of Carbonyl Compounds In Drinking Water By Dinitrophenylhydrazine Derivatization And Highperformance Liquid Chromatography. EPA Method 554:1992.[S].
- [5] Determination of carbonyl compounds by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). EPA Method 8315A:1996.[S].
- [6] 徐晓力, 徐晓虹, 王宣. 气相色谱法测定废水中的7种低分子量醛、酮和醇[J]. 甘肃环境研究与监测, 2000,13(4):193-194.
- [7] 祝惠英, 郭素荣, 石磊. 毛细管气相色谱法测定空气中低分子醛酮化合物[J]. 青岛大学学报, 2002,17(1):90-92, 96.
- [8] 谭培功, 于彦彬, 蒋海威等. 大气中醛酮类羰基化合物的研究进展[J]. 环境科学进展, 1999,7(4):19-22.
- [9] Grosjean E , Green P G , Grosjean D. Liquid Chromatography Analysis of Carbonyl (2,4-Dinitrophenyl) Hydrazones with Detection by Diode Array Ultraviolet Spectroscopy and by Atmospheric Pressure Negative Chemical Ionization Mass Spectrometry[J]. Anal. Chem., 1999,71:1851-1861.
- [10] 崔九思, 王钦源, 王汉平. 大气污染检测方法(第二版)[M]. 北京: 化学工业出版社, 1997:532-535,

547.

- [11] 印楠. 废水中甲醛的测度[J]. 山东环境, 1999,91(3):10-11.
- [12] Serves de C. Gas phase formaldehyde and peroxide measurements in the Arctic atmosphere. *J. Geophys. Res.* 1994,99(D12):25391-25398.
- [13] Sumner A L, Shepson P B, Grannas A M. et al. Atmospheric chemistry of formaldehyde in the Arctic troposphere at Polar Sunrise, and the influence of the snowpack[J]. *Atmos. Environ.*, 2002,36:2553-2562.
- [14] Sumner A L, Shepson P B. Snow-pack production of formaldehyde and its effect on the Arctic troposphere[J]. *Nature*, 1999,398:230-233.
- [15] 段鸿莺, 王建林, 向国强, 等. 荧光光度法快速测定水溶液中甲醛的研究[J]. 华中师范大学学报, 2001,35(2):185-188.
- [16] 樊静, 唐晓基, 冯素玲. 催化荧光动力学法测定织物中痕量甲醛[J]. 分析化学, 2002,30(8):942-945.
- [17] 马志东等. 饮用水中痕量甲醛的单扫描示波极谱快速测定法[J]. 环境与健康杂志, 2003,20(3):177-178.
- [18] 张文德, 王绍来. 食品包装材料与容器涂料中甲醛的示波极谱测定方法的研究[J]. 分析科学学报, 2000,16(2):149-152.
- [19] 戴天有, 魏复盛, 谭培功, 等. 空气和废气中醛酮污染物的气相色谱测定[J]. 中国环境监测, 1999,15(5):15.
- [20] 戴天有, 魏复盛, 彭清涛, 等. 空气和废气中 10 种醛酮污染物的高效液相色谱测定[J]. 环境科学研究, 1996,9(6):29-33.
- [21] Sally L. J., Russell L. Dills, Mike Paulsen. Evaluation of Media and Derivation Chemistry for Six Aldehydes in a Passive Sampler[J]. *Environ. Sci. Technol.*, 2001, 35(11):2301-2308.
- [22] 胡冠九. HPLC 法测定水和废水中的醛酮类化合物[J]. 环境监测管理与技术, 2004, 16(2):25-27.
- [23] Prosen H, Zupancic-Kralj L. Solid-phase microextraction[J]. *Trends Anal. Chem.*, 1999,18(4):272-282.
- [24] Spaulding R S, Charles M J. Comparison of methods for extraction, storage and silylation of pentafluorobenzyl derivatives of carbonyl compounds and multifunctional carbonyl compounds[J]. *Anal. Bioanal. Chem.*, 2002,372:808-816.
- [25] Swarin S. J., Lipari F. Determination of formaldehyde and other aldehydes by high performance liquid chromatography with fluorescence detection[J]. *Liq. Chromatogr.* 1983,6:425-444.
- [26] Lehmpuhl D. W., Birks J. W. New GC/ECD Method for the Determination of Atmospheric Aldehydes and Ketones Based on Cartridge Sampling and Derivatization with 2,4,6-Trichlorophenyl -hydrazine [J]. *Chromatogr. A.*, 1996,740:71-81.
- [27] Binding N, Klänig H, Karst U. et al. Analytical reliability of carbonyl compound determination using 1,5-dansylhydrazine-derivatization[J]. *Anal. Chem.*, 1998,362:270-273.
- [28] Büldt A., Karst U. N-Methyl-4-hydrazino-7-nitrobenzofurazan as a reagent for air monitoring of aldehydes and ketones [J]. *Anal. Chem.*, 1999,71:1893-1898.
- [29] Büldt A., Lindahl R., Levin J. O., Karst U. A diffusive sampling device for the determination of formaldehyde in air using N-Methyl-4-hydrazino-7-nitrobenzofurazan (MNBDH) as reagent [J]. *Environ. Monit.* 1999,1:39-43.

- [30] Cecinato A., Di-Palo V., Mabilia R., Possanzini M. Pentafluorophenylhydrazine as a coating reagent for the HRGC-MS determination of semi-volatile carbonyl compounds in air[J]. *Chromatogr.* 2001,54,263-269.
- [31] 李阳, 邵敏, 陆恩华. 热解析-GC/MS 方法测定大气中的羰基化合物[J]. *环境化学*, 2009,28(5):630-635.
- [32] Ho S S H, Yu J Z, Determination of Airborne Carbonyls: Comparison of a Thermal Desorption / GC Method with the Standard DNPH / HPLC Method[J]. *Environ. Sci. Technol.*, 2004,38:862-870.
- [33] 张志虎, 邵华. 空气中醛类化合物的测定研究进展[J]. *中国卫生检验杂志*, 2004,14(1):121-123.
- [34] 单红. 地表水和海水中醛酮类化合物的测定[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2006.

附件一

方法验证报告

方法名称：水质 16 种醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法

项目承担单位：辽宁省沈阳生态环境监测中心

验证单位：辽宁省生态环境监测中心、辽宁省鞍山生态环境监测中心、辽宁省抚顺生态环境监测中心、辽宁省大连生态环境监测中心、天津市生态环境监测中心、沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

项目负责人及职称：卢迎红 高级工程师

通讯地址：沈阳市浑南区全运三路 98 号 电话：024-23935050

报告编写人及职称：卢迎红 高级工程师

报告日期：2023 年 3 月 10 日

1 原始测试数据

1.1 实验室基本情况

参加验证的实验室及人员基本情况、仪器使用情况及试剂使用情况见附表1-1-1至附表1-1-3。其中实验室编号1为辽宁省生态环境监测中心，编号2为辽宁省鞍山生态环境监测中心，编号3为辽宁省抚顺生态环境监测中心，编号4为辽宁省大连生态环境监测中心，编号5为天津市生态环境监测中心，编号6为沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心。

附表 1-1-1 参加验证单位及验证人员一览表

单位名称	姓名	性别	年龄	职务或职称	所学专业	从事分析工作年限
辽宁省生态环境监测中心	刘 畅	女	38	工程师	环境科学	15
	徐天赐	男	36	工程师	分析化学	12
	叶 明	男	35	—	应用化学	13
	刘 雅	男	34	工程师	应用化学	11
辽宁省鞍山生态环境监测中心	丁 岚	女	38	副科	环境科学	12
	孙洪峰	男	39	工程师	分析化学	13
	田 靖	男	47	教高	应用化学	20
辽宁省抚顺生态环境监测中心	费金岩	女	40	高级工程师	环境科学	15
	初兆娴	女	40	工程师	微生物	14
	陈志强	男	38	工程师	分析化学	11
辽宁省大连生态环境监测中心	刘少玉	男	41	工程师	高分子材料	18
	曲 翊	女	44	工程师	化学工程	8
	李振国	男	50	高级工程师	化学工程	20
	周 宇	女	39	工程师	生物工程	4
天津市生态环境监测中心	王艳丽	女	41	工程师	环境化学	15
	林 冬	女	37	工程师	分析化学	11
	张肇元	男	35	工程师	化学工程	11
	李利荣	女	50	高级工程师	食品	19
	崔连喜	男	35	工程师	环境科学	10

单位名称	姓名	性别	年龄	职务或职称	所学专业	从事分析工作年限
沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心	付丹丹	女	43	副站长、工程师	工业分析	15

附表 1-1-2 仪器使用情况登记表

仪器名称	规格型号	仪器编号	性能状况	验证单位
液相色谱仪	Summit HPLC	C2095410423YS	良好	辽宁省生态环境监测中心
液相色谱仪	Thermo Fisher Ultimate 3000	8045132/ 8077186	良好	
液相色谱仪	岛津 LC-20AT	L20154300902CD	良好	辽宁省鞍山生态环境监测中心
液相色谱仪	安捷伦 1200	G1314B	良好	辽宁省抚顺生态环境监测中心
液相色谱仪	安捷伦 1200 系列	DE62960484/DE60556350/DE64761444/DE63062339/DE71358709	良好	辽宁省大连生态环境监测中心
液相色谱仪	Thermo Fisher Ultimate 3000	8120509	良好	
液相色谱仪	安捷伦 1260 型	DEABM01005	良好	天津市生态环境监测中心
液相色谱仪	Aglient 1260	G1312BDEADT104	良好	
液相色谱仪	安捷伦 1200 系列	DE71363894	良好	沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

附表 1-1-3 使用试剂及溶剂登记表

名称	生产厂家、规格	纯化处理方法	验证单位
醛、酮类-DNPH 衍生物标准溶液	Supelco 47285-U and M7285-U 15µg/ml 在 乙腈	—	辽宁省生态环境监测中心 辽宁省鞍山生态环境监测中心
醛、酮类化合物标准溶液	AccuStandard M-8315-R2 1.0mg/ml 在 乙腈	—	辽宁省抚顺生态环境监测中心 辽宁省大连生态环境监测中心 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心
戊二醛-DNPH	ChemService N-13827-50MG 99.5%	—	辽宁省生态环境监测中心

名称	生产厂家、规格	纯化处理方法	验证单位
戊二醛	ChemService N-12112-1G	—	辽宁省鞍山生态环境监测中心 辽宁省抚顺生态环境监测中心 辽宁省大连生态环境监测中心 天津市生态环境监测中心 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心
DNPH	CNW	重结晶	辽宁省生态环境监测中心
二氯甲烷	SIGMAR/色谱纯	—	辽宁省生态环境监测中心
正己烷	CNW/色谱纯	—	辽宁省生态环境监测中心
乙腈	CNW/色谱纯	—	辽宁省生态环境监测中心
DNPH	阿拉丁	重结晶	辽宁省鞍山生态环境监测中心 辽宁省抚顺生态环境监测中心
二氯甲烷	ACS 色谱级 4L	—	
正己烷	ACS 色谱级 4L	—	
乙腈	Fisher 色谱级 4L	—	
DNPH	国药沪试	重结晶	辽宁省大连生态环境监测中心 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心
二氯甲烷	色谱纯 Honeywell	—	辽宁省大连生态环境监测中心
正己烷	色谱纯 Honeywell	—	
乙腈	色谱纯 Merck (默克)	—	
醛、酮类-DNPH 衍生物标准溶液	Supelco XA24045V 15µg/ml in 乙腈	—	天津市生态环境监测中心
醛、酮类化合物标准溶液	Reagecon VOC104017C1 2000µg/ml in 乙腈	—	
DNPH	百灵威	重结晶	天津市生态环境监测中心 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心
二氯甲烷	dikma 色谱纯	—	
乙腈	dikma 色谱纯	—	
正己烷	dikma 色谱纯	—	

1.2 方法检出限、测定下限测试数据

按照 HJ 168 附录 A 中的规定，首先测定各醛酮类化合物的空白值；其他组分测定各醛、酮类化合物的空白加标样品，用浓度为估计方法检出限 3 倍~5 倍的空白加标样品进行 7 次平行测定，计算平均值、标准偏差。根据试样体积、试样定容体积和试样浓度，分别计算液液萃取方法和固相萃取方法中醛、酮类化合物的方法检出限。测定下限为 4 倍的方法检出限。结果表明，6 家实验室按照上述方

法所得检出限均大于或等于仪器的检出限；经计算甲醛、乙醛和丙酮（采用空白试验确定检出限）任意测定值之间可允许的差异范围符合要求；目标化合物的空白加标样品平均浓度与 MDL 的比值均符合 HJ 168-2020 中多组分分析方法的要求。6 家实验室对目标化合物的方法检出限和测定下限测试数据见附表 1-2-1～附表 1-2-12。

附表 1-2-1 液液萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 17, 2017. 8. 24, 2023. 3. 1~3. 3

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)	仪器检出限 (mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7						
甲醛*	6.29	6.98	6.58	5.76	6.37	6.58	6.20	6.39	0.38	3.143	0.002	0.008	0.0001
乙醛*	4.62	5.47	4.64	4.12	4.62	4.92	5.03	4.77	0.42	3.143	0.002	0.008	0.0002
丙烯醛	8.55	8.60	9.61	10.4	9.17	9.56	9.36	9.32	0.64	3.143	0.002	0.008	0.0005
丙酮*	5.19	5.72	5.35	5.54	5.42	4.51	4.84	5.22	0.42	3.143	0.002	0.008	0.0005
丙醛	8.02	8.02	9.06	9.44	9.54	8.97	10.5	9.08	0.88	3.143	0.003	0.012	0.0005
丁烯醛	8.62	8.62	8.60	9.19	9.56	10.6	7.90	9.01	0.87	3.143	0.003	0.012	0.001
正丁醛	4.79	4.78	4.90	5.63	5.69	5.18	5.49	5.21	0.40	3.143	0.002	0.008	0.001
苯甲醛	5.20	4.09	4.90	5.50	4.39	4.70	4.85	4.80	0.47	3.143	0.002	0.008	0.001
异戊醛	8.60	8.30	10.5	9.67	8.10	8.44	9.47	9.01	0.88	3.143	0.003	0.012	0.002
戊二醛	5.76	6.14	5.72	6.21	7.08	6.05	6.78	6.25	0.51	3.143	0.002	0.008	0.002
正戊醛	4.80	5.60	6.00	6.40	5.90	5.30	4.90	5.56	0.59	3.143	0.002	0.008	0.002
邻甲基苯甲醛	11.0	8.70	10.5	9.97	9.80	8.20	8.90	9.58	1.02	3.143	0.004	0.016	0.002
间甲基苯甲醛	10.5	9.67	10.4	10.6	9.37	11.1	8.54	10.0	0.88	3.143	0.003	0.012	0.002
对甲基苯甲醛	8.56	9.48	10.5	10.5	10.4	9.58	11.5	10.1	0.95	3.143	0.003	0.012	0.002
正己醛	7.21	7.19	7.72	7.37	7.18	6.86	8.51	7.43	0.54	3.143	0.002	0.008	0.002
2,5-二甲基苯甲醛	8.76	7.06	8.56	8.02	8.77	10.1	8.62	8.56	0.91	3.143	0.003	0.012	0.003

注 1：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。
注 2：仪器检出限已按照方法取样体积和定容体积进行换算。

附表 1-2-2 液液萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.17, 2017.10.17, 2022.11.2~11.3

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)	仪器检出 限(mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7						
甲醛*	3.16	3.93	3.65	3.54	3.78	4.12	4.23	3.77	0.36	3.143	0.002	0.008	0.00005
乙醛*	2.36	2.18	1.53	2.45	1.84	2.48	2.03	2.12	0.35	3.143	0.002	0.008	0.0001
丙烯醛	4.34	3.86	4.29	4.90	5.17	4.33	4.14	4.43	0.45	3.143	0.002	0.008	0.0001
丙酮*	3.38	3.47	3.78	3.62	4.08	3.95	4.56	3.83	0.41	3.143	0.002	0.008	0.0001
丙醛	5.05	4.83	4.96	5.54	5.99	4.97	5.14	5.21	0.41	3.143	0.002	0.008	0.0002
丁烯醛	8.34	8.33	7.11	8.24	7.83	7.23	7.34	7.77	0.54	3.143	0.002	0.008	0.0003
正丁醛	7.51	8.96	7.78	9.02	8.15	7.33	7.49	8.03	0.70	3.143	0.003	0.012	0.0004
苯甲醛	8.15	9.56	8.43	9.21	8.21	8.30	8.38	8.61	0.55	3.143	0.002	0.008	0.0005
异戊醛	8.35	10.3	10.2	10.3	10.1	8.51	9.09	9.55	0.87	3.143	0.003	0.012	0.001
戊二醛	5.27	5.11	5.47	5.70	5.39	5.79	6.15	5.55	0.35	3.143	0.002	0.008	0.001
正戊醛	7.53	9.25	8.74	9.93	9.63	8.56	8.75	8.91	0.79	3.143	0.003	0.012	0.001
邻甲基苯甲醛	8.57	9.81	9.32	9.54	9.06	8.39	8.42	9.02	0.57	3.143	0.002	0.008	0.0015
间甲基苯甲醛	8.49	8.97	8.01	9.75	8.99	8.54	8.53	8.75	0.55	3.143	0.002	0.008	0.0015
对甲基苯甲醛	9.20	9.93	9.17	10.7	9.69	8.45	8.09	9.31	0.87	3.143	0.003	0.012	0.0015
正己醛	7.61	8.36	8.49	9.23	8.86	7.01	7.15	8.10	0.86	3.143	0.003	0.012	0.0015
2,5-二甲基苯甲醛	8.48	9.67	9.94	9.48	10.35	8.29	8.41	9.23	0.83	3.143	0.003	0.012	0.002

注 1：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。
注 2：仪器检出限已按照方法取样体积和定容体积进行换算。

附表 1-2-3 液液萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014. 6. 3, 2017. 8. 3, 2022. 9. 20~9. 21

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)	仪器检出 限(mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7						
甲醛*	3.41	3.77	3.85	3.63	3.95	4.19	4.58	3.91	0.38	3.143	0.002	0.008	0.0002
乙醛*	2.38	2.44	2.28	2.65	2.57	2.18	2.75	2.46	0.20	3.143	0.001	0.004	0.0002
丙烯醛	4.44	4.91	4.75	4.43	4.48	5.09	5.31	4.77	0.35	3.143	0.002	0.008	0.0002
丙酮*	4.15	3.72	3.32	3.53	3.42	3.58	4.35	3.72	0.38	3.143	0.002	0.008	0.0002
丙醛	8.49	9.18	9.67	9.16	8.23	9.26	9.89	9.13	0.59	3.143	0.002	0.008	0.0004
丁烯醛	7.37	8.20	7.75	8.34	7.08	8.23	9.01	8.00	0.65	3.143	0.002	0.008	0.0005
正丁醛	8.03	8.73	8.67	8.04	7.70	8.54	9.20	8.42	0.52	3.143	0.002	0.008	0.0006
苯甲醛	8.56	9.89	9.15	8.97	7.58	8.86	10.4	9.06	0.91	3.143	0.003	0.012	0.0006
异戊醛	9.81	9.64	11.3	9.22	9.19	9.66	9.59	9.77	0.70	3.143	0.003	0.012	0.001
戊二醛	5.50	5.10	5.20	5.50	4.80	4.60	5.20	5.13	0.34	3.143	0.002	0.008	0.001
正戊醛	8.47	9.81	8.49	8.74	7.76	9.52	8.83	8.80	0.69	3.143	0.003	0.012	0.001
邻甲基苯甲醛	8.79	9.29	8.83	9.37	9.15	8.61	10.4	9.20	0.59	3.143	0.002	0.008	0.0015
间甲基苯甲醛	8.20	9.68	8.56	9.58	8.90	9.25	10.7	9.26	0.81	3.143	0.003	0.012	0.0015
对甲基苯甲醛	9.83	9.57	10.6	9.63	10.3	9.85	12.0	10.2	0.85	3.143	0.003	0.012	0.0015
正己醛	7.27	7.56	8.07	9.19	7.42	7.74	8.29	7.93	0.66	3.143	0.003	0.012	0.0015
2,5-二甲基苯甲醛	8.88	10.2	8.12	9.65	9.45	8.52	10.4	9.31	0.84	3.143	0.003	0.012	0.002

注 1：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。

注 2：仪器检出限已按照方法取样体积和定容体积进行换算。

附表 1-2-4 液液萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.7, 2017.8.11~8.12, 2022.9.24~9.30

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)	仪器检出 限(mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7						
甲醛*	3.09	3.65	2.75	2.94	2.83	3.02	3.51	3.11	0.34	3.143	0.002	0.008	0.0001
乙醛*	4.66	5.61	4.41	4.87	5.25	5.18	5.52	5.07	0.44	3.143	0.002	0.008	0.0002
丙烯醛	5.03	4.86	4.39	5.51	5.47	4.92	5.21	5.06	0.39	3.143	0.002	0.008	0.0005
丙酮*	5.58	5.63	5.79	5.54	6.04	6.39	6.72	5.96	0.45	3.143	0.002	0.008	0.0005
丙醛	5.61	5.09	4.99	5.69	4.79	5.55	5.21	5.28	0.35	3.143	0.002	0.008	0.0005
丁烯醛	4.74	3.85	4.43	5.04	4.73	4.82	4.82	4.63	0.39	3.143	0.002	0.008	0.001
正丁醛	4.47	4.71	4.44	5.29	5.04	4.74	4.87	4.79	0.30	3.143	0.001	0.004	0.001
苯甲醛	4.20	4.90	4.53	4.27	5.12	5.05	4.88	4.71	0.37	3.143	0.003	0.012	0.001
异戊醛	5.72	4.88	4.92	5.79	6.13	5.09	5.14	5.38	0.49	3.143	0.003	0.012	0.002
戊二醛	4.40	5.05	5.08	5.25	5.10	4.90	4.55	4.90	0.31	3.143	0.001	0.004	0.002
正戊醛	4.63	4.72	4.75	5.17	5.22	4.72	5.79	5.00	0.42	3.143	0.003	0.012	0.002
邻甲基苯甲醛	5.26	4.47	4.67	5.37	5.91	5.04	4.91	5.09	0.48	3.143	0.002	0.008	0.002
间甲基苯甲醛	5.47	4.88	4.42	5.50	5.52	4.54	4.51	4.98	0.51	3.143	0.003	0.012	0.002
对甲基苯甲醛	8.86	9.71	10.2	9.17	8.36	8.45	8.69	9.07	0.69	3.143	0.003	0.012	0.002
正己醛	7.01	7.39	6.74	7.03	6.34	7.79	7.56	7.12	0.50	3.143	0.003	0.012	0.002
2,5-二甲基苯甲醛	8.93	8.75	9.49	8.97	10.4	8.89	9.69	9.31	0.60	3.143	0.003	0.012	0.003

注 1：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。
注 2：仪器检出限已按照方法取样体积和定容体积进行换算。

附表 1-2-5 液液萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.1, 2017.8.17, 2022.8.16~8.18

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)	仪器检出 限(mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7						
甲醛*	2.42	2.53	2.97	2.06	2.11	2.19	2.61	2.38	0.32	3.143	0.002	0.008	0.0001
乙醛*	3.07	2.61	2.87	3.05	3.22	3.42	3.77	3.07	0.38	3.143	0.002	0.008	0.0002
丙烯醛	5.48	5.26	5.80	5.05	6.07	5.89	5.82	5.63	0.37	3.143	0.002	0.008	0.0002
丙酮*	4.27	3.87	4.29	4.55	3.58	3.77	4.89	4.17	0.46	3.143	0.002	0.008	0.0003
丙醛	5.47	5.91	6.39	6.30	6.61	6.43	6.51	6.23	0.40	3.143	0.002	0.008	0.0003
丁烯醛	5.45	5.27	5.98	5.59	6.36	6.12	6.04	5.83	0.40	3.143	0.002	0.008	0.0004
正丁醛	5.25	5.49	5.96	5.35	6.19	6.06	5.86	5.74	0.37	3.143	0.002	0.008	0.0006
苯甲醛	6.13	6.30	6.85	6.23	7.58	6.60	6.92	6.66	0.51	3.143	0.002	0.008	0.0007
异戊醛	4.70	4.75	5.74	4.81	4.77	5.22	5.86	5.12	0.50	3.143	0.002	0.008	0.0011
戊二醛	5.86	5.35	6.16	5.48	5.22	6.16	6.24	5.78	0.43	3.143	0.002	0.008	0.0020
正戊醛	5.09	5.10	6.05	5.14	5.42	5.81	5.92	5.50	0.42	3.143	0.002	0.008	0.0011
邻甲基苯甲醛	6.31	6.97	6.76	6.68	6.80	6.14	5.81	6.50	0.42	3.143	0.002	0.008	0.0012
间甲基苯甲醛	6.28	6.13	6.57	5.19	6.86	6.34	6.73	6.30	0.55	3.143	0.002	0.008	0.0010
对甲基苯甲醛	5.56	6.31	6.0	6.41	5.67	5.78	5.39	5.88	0.39	3.143	0.002	0.008	0.0016
正己醛	7.06	7.86	8.65	7.25	9.38	8.54	8.91	8.24	0.87	3.143	0.003	0.012	0.0018
2,5-二甲基苯甲醛	9.73	9.27	10.20	8.69	11.5	8.89	9.51	9.69	0.96	3.143	0.004	0.016	0.0022

注 1：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。
注 2：仪器检出限已按照方法取样体积和定容体积进行换算。

附表 1-2-6 液液萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位： 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期： 2014. 4. 10, 2017. 6. 26, 2022. 8. 22~8. 24

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)	仪器检出 限(mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7						
甲醛*	3.83	3.99	3.47	4.57	4.34	3.55	4.22	4.00	0.41	3.143	0.002	0.008	0.0001
乙醛*	3.03	3.14	3.25	2.59	3.07	3.19	3.30	3.08	0.24	3.143	0.001	0.004	0.0002
丙烯醛	4.38	4.19	4.76	4.29	4.87	4.30	4.80	4.51	0.29	3.143	0.001	0.004	0.0003
丙酮*	3.04	3.10	4.08	3.37	3.51	3.43	3.77	3.47	0.37	3.143	0.002	0.008	0.0003
丙醛	4.10	4.26	4.45	4.25	4.72	4.58	3.91	4.32	0.28	3.143	0.001	0.004	0.0003
丁烯醛	4.46	4.51	4.97	4.35	5.20	4.89	4.62	4.71	0.31	3.143	0.001	0.004	0.0005
正丁醛	3.76	3.91	3.79	3.85	4.83	4.17	4.31	4.09	0.39	3.143	0.002	0.008	0.0005
苯甲醛	4.69	4.91	4.89	5.10	5.64	5.39	5.29	5.13	0.33	3.143	0.002	0.008	0.001
异戊醛	3.65	3.70	3.88	3.66	4.59	4.39	3.78	3.95	0.38	3.143	0.002	0.008	0.001
戊二醛	4.10	3.49	3.89	3.96	4.00	4.78	4.04	4.04	0.38	3.143	0.002	0.008	0.001
正戊醛	4.11	3.79	3.93	4.02	4.62	4.59	4.51	4.22	0.34	3.143	0.002	0.008	0.001
邻甲基苯甲醛	4.87	4.58	4.32	4.92	5.43	5.35	4.78	4.89	0.40	3.143	0.002	0.008	0.0015
间甲基苯甲醛	4.95	5.01	5.48	5.11	5.86	5.64	5.49	5.36	0.34	3.143	0.002	0.008	0.0015
对甲基苯甲醛	3.72	4.20	5.01	3.88	4.14	3.97	4.05	4.14	0.42	3.143	0.002	0.008	0.0015
正己醛	6.82	6.71	8.78	6.77	7.58	7.41	7.09	7.31	0.73	3.143	0.003	0.012	0.002
2,5-二甲基苯甲醛	9.31	9.34	11.0	9.38	10.3	10.2	10.1	9.94	0.64	3.143	0.003	0.012	0.002

注 1：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。
注 2：仪器检出限已按照方法取样体积和定容体积进行换算。

附表 1-2-7 固相萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 17~2014. 2. 18, 2017. 8. 24, 2023. 3. 3

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7					
甲醛*	4.03	5.52	5.22	4.63	5.53	5.44	4.52	4.98	0.59	3.143	0.002	0.008
乙醛*	4.98	4.82	4.68	4.95	6.11	5.27	4.73	5.08	0.50	3.143	0.002	0.008
丙烯醛	10.2	8.50	10.2	8.97	9.59	9.62	9.35	9.49	0.62	3.143	0.002	0.008
丙酮*	4.11	4.82	5.01	4.93	4.33	4.60	5.35	4.74	0.42	3.143	0.002	0.008
丙醛	9.89	8.03	10.1	9.16	10.4	8.75	9.6	9.42	0.83	3.143	0.003	0.012
丁烯醛	11.2	8.71	10.6	9.13	10.5	9.94	10.7	10.1	0.90	3.143	0.003	0.012
正丁醛	9.12	9.45	10.4	9.94	10.9	11.6	11.2	10.4	0.92	3.143	0.003	0.012
苯甲醛	9.43	10.8	9.24	9.27	11.7	9.03	11.1	10.1	1.09	3.143	0.004	0.016
异戊醛	6.77	5.99	6.3	6.17	7.67	7.50	6.41	6.69	0.66	3.143	0.003	0.012
戊二醛	4.95	5.97	6.04	6.16	6.52	5.40	6.26	5.90	0.54	3.143	0.002	0.008
正戊醛	5.41	4.30	4.02	5.10	4.91	5.13	4.70	4.80	0.49	3.143	0.002	0.008
邻甲基苯甲醛	9.40	9.10	10.6	9.48	10.1	10.8	11.2	10.1	0.80	3.143	0.003	0.012
间甲基苯甲醛	11.0	9.19	11.5	10.7	11.7	11.8	11.4	11.0	0.90	3.143	0.003	0.012
对甲基苯甲醛	11.4	10.1	12.0	11.5	9.44	11.6	11.7	11.1	0.95	3.143	0.003	0.012
正己醛	6.73	8.36	8.61	7.19	7.58	8.72	8.45	7.95	0.78	3.143	0.003	0.012
2,5-二甲基苯甲醛	11.2	10.6	12.4	10.2	11.9	10.1	11.4	11.1	0.86	3.143	0.003	0.012

注：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。

附表 1-2-8 固相萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.18, 2017.10.17

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7					
甲醛*	5.31	5.14	4.73	5.71	4.43	5.01	5.27	5.09	0.42	3.143	0.002	0.008
乙醛*	2.64	2.43	2.47	2.28	2.81	3.24	2.98	2.69	0.34	3.143	0.002	0.008
丙烯醛	8.80	7.63	8.03	8.37	9.06	9.13	8.63	8.52	0.55	3.143	0.002	0.008
丙酮*	5.18	4.79	4.48	5.39	4.28	4.96	5.02	4.87	0.39	3.143	0.002	0.008
丙醛	4.55	4.26	4.68	4.46	5.33	5.08	5.67	4.86	0.51	3.143	0.002	0.008
丁烯醛	9.27	8.37	10.2	9.75	9.38	10.3	10.7	9.71	0.78	3.143	0.003	0.012
正丁醛	8.89	7.67	9.07	8.51	8.42	9.22	9.31	8.73	0.58	3.143	0.002	0.008
苯甲醛	10.1	7.93	9.37	8.89	8.53	9.81	10.5	9.30	0.90	3.143	0.003	0.012
异戊醛	9.39	8.39	10.9	9.77	9.12	9.57	9.65	9.55	0.77	3.143	0.003	0.012
戊二醛	6.40	6.87	7.51	6.43	6.32	5.91	6.27	6.53	0.52	3.143	0.002	0.008
正戊醛	9.18	7.86	9.84	8.72	9.13	9.20	9.46	9.06	0.63	3.143	0.002	0.008
邻甲基苯甲醛	9.53	7.99	9.22	10.4	8.87	9.53	9.44	9.28	0.72	3.143	0.003	0.012
间甲基苯甲醛	10.1	8.15	10.5	9.91	9.27	9.84	9.86	9.66	0.75	3.143	0.003	0.012
对甲基苯甲醛	9.53	10.0	10.1	9.37	9.62	11.1	10.9	10.1	0.67	3.143	0.003	0.012
正己醛	7.93	7.68	7.54	8.21	7.40	9.47	7.94	8.02	0.69	3.143	0.003	0.012
2,5-二甲基苯甲醛	8.45	8.52	8.83	8.84	8.48	10.5	9.79	9.06	0.80	3.143	0.003	0.012

注：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。

附表 1-2-9 固相萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.3, 2017.8.3

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7					
甲醛*	3.49	3.41	3.87	3.69	3.78	3.91	3.15	3.61	0.28	3.143	0.001	0.004
乙醛*	2.34	2.43	2.08	2.58	2.19	2.63	1.85	2.30	0.28	3.143	0.001	0.004
丙烯醛	4.82	4.18	4.97	4.71	4.97	5.44	5.83	4.99	0.53	3.143	0.002	0.008
丙酮*	4.78	4.10	4.98	5.15	4.58	4.85	4.27	4.67	0.38	3.143	0.002	0.008
丙醛	9.62	8.13	9.98	9.71	9.36	9.97	9.35	9.45	0.63	3.143	0.002	0.008
丁烯醛	9.43	8.23	9.95	9.47	9.62	10.1	9.63	9.49	0.61	3.143	0.002	0.008
正丁醛	8.88	7.49	8.93	8.57	8.49	9.20	9.45	8.72	0.64	3.143	0.002	0.008
苯甲醛	10.1	8.72	10.4	10.0	9.47	10.7	10.6	10.0	0.70	3.143	0.003	0.012
异戊醛	8.68	8.29	9.16	8.56	9.15	9.92	9.73	9.07	0.60	3.143	0.002	0.008
戊二醛	5.50	5.40	5.00	5.00	4.50	5.00	5.10	5.07	0.33	3.143	0.002	0.008
正戊醛	9.20	8.64	8.35	8.02	8.76	9.97	8.59	8.79	0.63	3.143	0.002	0.008
邻甲基苯甲醛	10.3	9.26	9.48	9.16	8.27	9.29	8.92	9.24	0.60	3.143	0.002	0.008
间甲基苯甲醛	9.45	9.08	10.4	9.65	8.88	10.4	10.6	9.77	0.67	3.143	0.003	0.012
对甲基苯甲醛	10.7	10.4	11.0	9.41	9.79	11.5	11.4	10.6	0.78	3.143	0.003	0.012
正己醛	7.89	7.10	8.33	8.18	7.67	7.65	8.63	7.92	0.51	3.143	0.002	0.008
2,5-二甲基苯甲醛	9.79	8.32	9.40	9.76	9.93	10.7	9.69	9.66	0.72	3.143	0.003	0.012

注：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。

附表 1-2-10 固相萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014. 7. 8, 2017. 8. 11~8. 12, 2022. 9. 30

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7					
甲醛*	3.36	3.16	2.55	3.21	3.01	3.32	3.60	3.17	0.33	3.143	0.002	0.008
乙醛*	4.82	5.40	4.68	4.95	5.11	5.27	5.84	5.15	0.39	3.143	0.002	0.008
丙烯醛	9.11	8.04	9.31	7.91	8.39	8.17	9.03	8.57	0.57	3.143	0.002	0.008
丙酮*	6.54	7.62	6.16	7.06	6.34	6.41	7.49	6.80	0.59	3.143	0.002	0.008
丙醛	5.26	4.69	5.49	5.19	4.95	5.35	4.35	5.04	0.40	3.143	0.002	0.008
丁烯醛	5.19	4.65	5.57	5.22	4.89	5.66	5.93	5.30	0.45	3.143	0.002	0.008
正丁醛	4.77	4.54	5.29	4.86	4.81	4.98	5.91	5.02	0.45	3.143	0.002	0.008
苯甲醛	5.27	4.42	5.52	5.71	5.33	5.09	5.61	5.28	0.43	3.143	0.002	0.008
异戊醛	5.17	4.27	5.41	4.49	4.65	5.04	4.37	4.77	0.44	3.143	0.002	0.008
戊二醛	4.92	4.79	5.39	4.52	4.61	5.27	5.19	4.96	0.34	3.143	0.002	0.008
正戊醛	4.65	4.70	5.51	4.19	4.75	5.24	5.59	4.95	0.51	3.143	0.002	0.008
邻甲基苯甲醛	5.59	6.16	5.56	5.54	4.79	5.45	6.29	5.63	0.49	3.143	0.002	0.008
间甲基苯甲醛	5.72	6.42	5.59	4.99	4.65	5.38	5.35	5.44	0.56	3.143	0.002	0.008
对甲基苯甲醛	5.98	5.13	5.78	5.66	4.86	5.89	6.43	5.68	0.53	3.143	0.002	0.008
正己醛	7.99	6.13	6.79	6.66	6.83	6.89	7.43	6.96	0.59	3.143	0.002	0.008
2,5-二甲基苯甲醛	8.51	8.03	7.78	8.78	8.34	9.22	9.63	8.61	0.65	3.143	0.003	0.012

注：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。

附表 1-2-11 固相萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.2, 2017.8.17, 2022.8.18

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7					
甲醛*	1.32	1.39	1.52	1.61	1.02	1.42	1.26	1.36	0.19	3.143	0.001	0.004
乙醛*	1.47	1.53	1.49	1.66	1.31	1.89	1.55	1.56	0.18	3.143	0.001	0.004
丙烯醛	8.60	9.11	7.56	8.88	8.53	9.41	8.99	8.72	0.59	3.143	0.002	0.008
丙酮*	2.27	2.07	2.74	2.49	2.06	2.15	2.55	2.33	0.26	3.143	0.001	0.004
丙醛	4.76	5.92	4.75	5.96	5.74	6.01	6.09	5.60	0.59	3.143	0.002	0.008
丁烯醛	9.59	9.61	8.17	9.97	9.54	9.63	9.78	9.47	0.59	3.143	0.002	0.008
正丁醛	7.56	8.15	7.45	8.11	8.02	8.83	8.86	8.14	0.55	3.143	0.002	0.008
苯甲醛	9.13	10.2	8.52	9.87	9.11	9.25	9.65	9.39	0.56	3.143	0.002	0.008
异戊醛	7.40	8.23	7.36	6.34	6.16	6.74	6.44	6.95	0.74	3.143	0.003	0.012
戊二醛	6.10	6.22	5.17	5.28	6.15	6.02	6.07	5.86	0.44	3.143	0.002	0.008
正戊醛	6.95	8.11	7.27	6.72	6.58	6.78	7.15	7.08	0.52	3.143	0.002	0.008
邻甲基苯甲醛	7.38	7.90	8.11	8.46	7.42	7.54	8.67	7.93	0.51	3.143	0.002	0.008
间甲基苯甲醛	7.90	8.22	9.30	9.18	7.42	8.58	8.46	8.44	0.67	3.143	0.003	0.012
对甲基苯甲醛	6.91	7.07	8.86	8.09	7.51	7.39	7.05	7.55	0.70	3.143	0.003	0.012
正己醛	6.13	7.51	6.21	7.85	7.55	7.08	7.27	7.09	0.67	3.143	0.003	0.012
2,5-二甲基苯甲醛	8.57	8.30	8.53	8.77	10.1	9.28	10.4	9.14	0.83	3.143	0.003	0.012

注：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。

附表 1-2-12 固相萃取法方法检出限和测定下限测试数据表

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 11, 2017. 6. 26

化合物名称	实验室测定结果 (µg/L)							平均值 (µg/L)	标准偏差 (µg/L)	t 值	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
	1	2	3	4	5	6	7					
甲醛*	4.03	4.96	4.46	4.85	4.35	4.27	4.74	4.52	0.34	3.143	0.002	0.008
乙醛*	3.13	3.34	3.54	3.18	3.39	2.82	3.61	3.29	0.27	3.143	0.001	0.004
丙烯醛	4.92	4.30	4.97	4.75	5.12	5.39	5.94	5.06	0.51	3.143	0.002	0.008
丙酮*	4.08	4.93	4.49	4.89	4.59	4.17	4.77	4.56	0.34	3.143	0.002	0.008
丙醛	4.15	4.63	5.39	4.94	5.19	5.61	5.44	5.05	0.52	3.143	0.002	0.008
丁烯醛	5.13	4.45	5.45	4.18	5.32	5.42	5.56	5.07	0.54	3.143	0.002	0.008
正丁醛	7.99	8.18	8.48	8.73	7.38	7.59	8.84	8.17	0.56	3.143	0.002	0.008
苯甲醛	5.26	4.11	5.51	5.03	4.90	5.31	5.32	5.06	0.47	3.143	0.002	0.008
异戊醛	5.65	4.44	4.39	4.72	4.35	5.03	5.07	4.81	0.48	3.143	0.002	0.008
戊二醛	4.89	4.57	5.31	4.47	4.51	5.19	4.56	4.78	0.35	3.143	0.002	0.008
正戊醛	8.07	8.68	7.58	8.54	7.51	7.21	8.28	7.98	0.56	3.143	0.002	0.008
邻甲基苯甲醛	8.98	8.59	9.09	10.5	10.7	10.2	10.4	9.78	0.86	3.143	0.003	0.012
间甲基苯甲醛	8.89	10.0	10.9	10.8	10.2	9.75	10.3	10.1	0.68	3.143	0.003	0.012
对甲基苯甲醛	5.97	5.28	6.39	5.92	5.51	6.61	5.04	5.82	0.57	3.143	0.002	0.008
正己醛	6.82	7.32	6.96	7.28	7.07	8.34	7.53	7.33	0.50	3.143	0.002	0.008
2,5-二甲基苯甲醛	8.48	9.61	8.05	8.16	9.92	8.64	8.58	8.78	0.71	3.143	0.003	0.012

注：带*表示采用空白样品测定值计算检出限。

1.3 方法精密度测试数据

附表 1-3-1 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014. 2. 18, 2017. 8. 24~2017. 8. 25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0182	0.0187	0.0207	0.0211	0.0218	0.019	0.0199	0.0015	7.4
乙醛	0.0238	0.0202	0.0219	0.0198	0.0229	0.0240	0.0221	0.0018	8.1
丙烯醛	0.0181	0.0151	0.0179	0.0169	0.0190	0.0161	0.0172	0.0014	8.3
丙酮	0.0125	0.0127	0.0139	0.0143	0.0149	0.0136	0.0137	0.0009	6.8
丙醛	0.0177	0.0168	0.0178	0.0182	0.0199	0.0175	0.0180	0.0010	5.8
丁烯醛	0.0186	0.0152	0.0183	0.0162	0.0179	0.0156	0.0170	0.0015	8.7
正丁醛	0.0173	0.0165	0.0195	0.0195	0.0182	0.0162	0.0179	0.0014	8.1
苯甲醛	0.0195	0.017	0.0194	0.0177	0.0203	0.0191	0.0188	0.0012	6.6
异戊醛	0.0194	0.0163	0.0183	0.0174	0.0209	0.0172	0.0183	0.0017	9.2
戊二醛	0.0138	0.0132	0.0154	0.014	0.0166	0.0159	0.0148	0.0013	9.1
正戊醛	0.0168	0.0178	0.0197	0.0182	0.0207	0.0206	0.0190	0.0016	8.5
邻甲基苯甲醛	0.0196	0.0163	0.0192	0.0195	0.0188	0.0174	0.0185	0.0013	7.2
间甲基苯甲醛	0.0218	0.0207	0.0230	0.0203	0.0192	0.0176	0.0204	0.0019	9.3
对甲基苯甲醛	0.0180	0.0143	0.0166	0.0164	0.0171	0.0182	0.0168	0.0014	8.4
正己醛	0.0166	0.0147	0.0160	0.0182	0.0163	0.0159	0.0163	0.0011	7.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0149	0.0172	0.0161	0.0167	0.0178	0.0152	0.0163	0.0011	6.9

附表 1-3-2 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013. 12. 18, 2017. 10. 18

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0219	0.0188	0.0209	0.0195	0.0191	0.0223	0.0204	0.0015	7.3
乙醛	0.0199	0.0165	0.0178	0.0169	0.0176	0.0189	0.0179	0.0013	7.1

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙烯醛	0.0158	0.0151	0.0164	0.0179	0.0166	0.0169	0.0165	0.0010	5.8
丙酮	0.0139	0.0121	0.0142	0.0157	0.0134	0.0151	0.0141	0.0013	9.0
丙醛	0.0170	0.0157	0.0157	0.0162	0.0162	0.0183	0.0165	0.0010	6.0
丁烯醛	0.0145	0.0139	0.0141	0.0135	0.0152	0.0168	0.0147	0.0012	8.1
正丁醛	0.0144	0.0146	0.0148	0.0161	0.0174	0.0158	0.0155	0.0011	7.4
苯甲醛	0.0178	0.0172	0.0159	0.0163	0.0168	0.0183	0.0171	0.0009	5.3
异戊醛	0.0141	0.0158	0.0177	0.0181	0.0168	0.0179	0.0167	0.0015	9.2
戊二醛	0.0155	0.0157	0.0160	0.0173	0.0148	0.0151	0.0157	0.0009	5.6
正戊醛	0.0162	0.0155	0.0161	0.0176	0.0158	0.0189	0.0167	0.0013	7.8
邻甲基苯甲醛	0.0167	0.0183	0.0153	0.0158	0.0162	0.0172	0.0166	0.0011	6.5
间甲基苯甲醛	0.0171	0.0184	0.0163	0.0155	0.0168	0.0187	0.0171	0.0012	7.2
对甲基苯甲醛	0.0161	0.0141	0.0167	0.0162	0.0159	0.0171	0.0160	0.0010	6.5
正己醛	0.0153	0.0126	0.0141	0.0147	0.0145	0.0152	0.0144	0.0010	6.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.0192	0.0160	0.0172	0.0169	0.0189	0.0184	0.0178	0.0013	7.1

附表 1-3-3 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.4, 2017.8.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0187	0.0189	0.0207	0.0191	0.0214	0.0217	0.0201	0.0013	6.7
乙醛	0.0191	0.0182	0.0181	0.0199	0.0178	0.0176	0.0185	0.0009	4.8
丙烯醛	0.0164	0.0159	0.0171	0.0173	0.0187	0.0173	0.0171	0.0010	5.6
丙酮	0.0135	0.0142	0.0134	0.0146	0.0156	0.0137	0.0142	0.0008	5.9
丙醛	0.0172	0.0164	0.0187	0.0188	0.0186	0.0197	0.0182	0.0012	6.6
丁烯醛	0.0149	0.0146	0.0163	0.0164	0.0183	0.0161	0.0161	0.0013	8.2
正丁醛	0.0161	0.0149	0.0171	0.0161	0.0179	0.0160	0.0164	0.0010	6.3
苯甲醛	0.0178	0.0161	0.0179	0.0181	0.0199	0.0182	0.0180	0.0012	6.7
异戊醛	0.0198	0.0172	0.0198	0.0203	0.0188	0.0187	0.0191	0.0011	5.9

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
戊二醛	0.0138	0.0136	0.0145	0.0154	0.0167	0.0131	0.0145	0.0013	9.2
正戊醛	0.0176	0.0168	0.0161	0.0189	0.0183	0.0185	0.0177	0.0011	6.1
邻甲基苯甲醛	0.0166	0.0160	0.0169	0.0185	0.0181	0.0175	0.0173	0.0009	5.5
间甲基苯甲醛	0.0179	0.0174	0.0187	0.0185	0.0205	0.0177	0.0185	0.0011	6.1
对甲基苯甲醛	0.0174	0.0171	0.0195	0.0189	0.0209	0.0182	0.0187	0.0014	7.6
正己醛	0.0155	0.0134	0.0158	0.0152	0.0159	0.0164	0.0154	0.0010	6.8
2,5-二甲基苯甲醛	0.0164	0.0157	0.0183	0.0179	0.0187	0.0188	0.0176	0.0013	7.3

附表 1-3-4 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014. 7. 8, 2017. 8. 11

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0228	0.0188	0.0214	0.0202	0.0219	0.0213	0.0211	0.0014	6.6
乙醛	0.0215	0.0181	0.0201	0.0185	0.0196	0.0206	0.0197	0.0013	6.5
丙烯醛	0.0161	0.0156	0.0174	0.0172	0.0187	0.0172	0.0170	0.0011	6.4
丙酮	0.0143	0.0117	0.0135	0.0123	0.0125	0.0122	0.0128	0.0010	7.6
丙醛	0.0182	0.0167	0.0198	0.0171	0.0207	0.0186	0.0185	0.0015	8.3
丁烯醛	0.0146	0.0144	0.0157	0.0160	0.0176	0.0158	0.0157	0.0011	7.3
正丁醛	0.0185	0.0175	0.0195	0.0164	0.0171	0.0164	0.0176	0.0012	7.0
苯甲醛	0.0175	0.0163	0.0207	0.0184	0.0196	0.0186	0.0185	0.0015	8.3
异戊醛	0.0177	0.018	0.0196	0.0207	0.0189	0.0209	0.0193	0.0013	7.0
戊二醛	0.0163	0.0184	0.0174	0.0161	0.0153	0.0168	0.0167	0.0011	6.5
正戊醛	0.0181	0.0171	0.0184	0.0183	0.0209	0.0197	0.0188	0.0013	7.2
邻甲基苯甲醛	0.0179	0.0161	0.0200	0.0171	0.0194	0.0195	0.0183	0.0015	8.4
间甲基苯甲醛	0.0175	0.0173	0.0208	0.0189	0.0199	0.0192	0.0189	0.0014	7.2
对甲基苯甲醛	0.0179	0.0161	0.0197	0.0168	0.0201	0.0191	0.0183	0.0016	8.8
正己醛	0.0168	0.0141	0.0156	0.0166	0.0163	0.0172	0.0161	0.0011	6.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.0196	0.0171	0.0183	0.0206	0.0217	0.0203	0.0196	0.0017	8.5

附表 1-3-5 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.2 2017.8.18

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0186	0.0183	0.0207	0.0199	0.0215	0.0185	0.0196	0.0013	6.8
乙醛	0.0224	0.0189	0.0209	0.0204	0.0212	0.0219	0.0210	0.0012	5.9
丙烯醛	0.0166	0.0159	0.0172	0.0176	0.0191	0.0162	0.0171	0.0012	6.8
丙酮	0.0141	0.0143	0.0131	0.0161	0.0145	0.0121	0.0140	0.0014	9.7
丙醛	0.0174	0.0172	0.0167	0.0188	0.0198	0.0170	0.0178	0.0012	6.8
丁烯醛	0.0157	0.0148	0.0161	0.0171	0.0179	0.0155	0.0162	0.0011	7.0
正丁醛	0.0158	0.0148	0.0159	0.0161	0.0178	0.0161	0.0161	0.0010	6.0
苯甲醛	0.0176	0.0163	0.0181	0.0183	0.0201	0.0176	0.0180	0.0012	6.9
异戊醛	0.0183	0.0179	0.0188	0.0198	0.0182	0.0169	0.0183	0.0010	5.3
戊二醛	0.0151	0.0173	0.0169	0.0152	0.0167	0.0157	0.0162	0.0009	5.8
正戊醛	0.0178	0.0170	0.0183	0.0173	0.0198	0.0175	0.0180	0.0010	5.6
邻甲基苯甲醛	0.0179	0.0172	0.0165	0.0174	0.0188	0.0159	0.0173	0.0010	5.9
间甲基苯甲醛	0.0177	0.0187	0.0169	0.0183	0.0198	0.0167	0.0180	0.0012	6.5
对甲基苯甲醛	0.0175	0.0171	0.0184	0.0202	0.0207	0.0163	0.0184	0.0018	9.6
正己醛	0.0168	0.0152	0.0157	0.0158	0.0173	0.0147	0.0159	0.0010	6.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.0189	0.0184	0.0184	0.0175	0.0157	0.0170	0.0177	0.0012	6.7

附表 1-3-6 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014.4.14 2017.6.26

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0175	0.0170	0.0184	0.0173	0.0186	0.0203	0.0182	0.0012	6.7
乙醛	0.0209	0.0179	0.0191	0.0179	0.0189	0.0213	0.0193	0.0015	7.6
丙烯醛	0.0149	0.0139	0.0145	0.0161	0.0155	0.0169	0.0153	0.0011	7.2
丙酮	0.0137	0.0141	0.0148	0.0139	0.0155	0.0158	0.0146	0.0009	6.0

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.0159	0.0148	0.0163	0.0158	0.0161	0.0186	0.0163	0.0013	7.8
丁烯醛	0.0139	0.0136	0.0169	0.0134	0.0149	0.0164	0.0149	0.0015	10.1
正丁醛	0.0151	0.0159	0.0151	0.0157	0.0151	0.0166	0.0156	0.0006	3.9
苯甲醛	0.0166	0.0158	0.0167	0.015	0.0176	0.0188	0.0168	0.0013	8.0
异戊醛	0.0208	0.0167	0.0198	0.0179	0.0179	0.0182	0.0186	0.0015	8.0
戊二醛	0.0157	0.0142	0.0145	0.0135	0.0153	0.0151	0.0147	0.0008	5.5
正戊醛	0.0176	0.0162	0.0175	0.0155	0.0177	0.019	0.0173	0.0012	7.2
邻甲基苯甲醛	0.0169	0.0157	0.0165	0.0159	0.0174	0.0196	0.0170	0.0014	8.4
间甲基苯甲醛	0.0166	0.0154	0.0171	0.0156	0.0182	0.0189	0.0170	0.0014	8.2
对甲基苯甲醛	0.0169	0.0158	0.0179	0.0156	0.0182	0.0183	0.0171	0.0012	7.0
正己醛	0.0152	0.0136	0.0145	0.0144	0.0134	0.0159	0.0145	0.0009	6.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0165	0.0159	0.0165	0.0163	0.0192	0.0193	0.0173	0.0015	8.9

附表 1-3-7 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014. 2. 18 2017. 8. 24~2017. 8. 25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0386	0.0458	0.0408	0.0394	0.0412	0.0453	0.0419	0.0030	7.2
乙醛	0.0504	0.0549	0.0479	0.0545	0.0541	0.0527	0.0524	0.0028	5.3
丙烯醛	0.0381	0.0455	0.0423	0.0405	0.0411	0.0425	0.0417	0.0025	5.9
丙酮	0.0302	0.0361	0.0334	0.0315	0.0348	0.0327	0.0331	0.0021	6.5
丙醛	0.0395	0.0452	0.0387	0.0396	0.0419	0.0414	0.0411	0.0024	5.8
丁烯醛	0.0417	0.0394	0.0382	0.0434	0.0390	0.0415	0.0405	0.0020	4.9
正丁醛	0.0427	0.0430	0.0396	0.0385	0.0423	0.0430	0.0415	0.0020	4.7
苯甲醛	0.0467	0.0439	0.0416	0.0397	0.0447	0.0418	0.0431	0.0025	5.8
异戊醛	0.0486	0.0447	0.0465	0.0401	0.0431	0.0467	0.0450	0.0030	6.7
戊二醛	0.0372	0.0361	0.0412	0.0359	0.0375	0.0386	0.0378	0.0020	5.2
正戊醛	0.0416	0.0478	0.0433	0.0451	0.0480	0.0468	0.0454	0.0026	5.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0446	0.0454	0.0416	0.0394	0.0462	0.0431	0.0434	0.0026	5.9
间甲基苯甲醛	0.0452	0.0496	0.0465	0.0415	0.0428	0.0438	0.0449	0.0029	6.4
对甲基苯甲醛	0.0371	0.0421	0.0401	0.0386	0.0437	0.0413	0.0405	0.0024	5.9
正己醛	0.0344	0.0317	0.0371	0.0354	0.0368	0.0326	0.0347	0.0022	6.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.0415	0.0401	0.0389	0.0407	0.0417	0.0456	0.0414	0.0023	5.5

附表 1-3-8 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013. 12. 18 2017. 10. 18

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0383	0.0437	0.0400	0.0388	0.0424	0.0414	0.0408	0.0021	5.2
乙醛	0.0472	0.0484	0.0491	0.0515	0.0472	0.0518	0.0492	0.0020	4.1
丙烯醛	0.0405	0.0427	0.0392	0.0365	0.0389	0.0406	0.0397	0.0021	5.2
丙酮	0.0327	0.0362	0.0321	0.0305	0.0312	0.0342	0.0328	0.0021	6.4
丙醛	0.0358	0.0423	0.0381	0.0382	0.0416	0.0413	0.0396	0.0026	6.5
丁烯醛	0.0378	0.0367	0.0438	0.0383	0.0379	0.0394	0.0390	0.0025	6.5
正丁醛	0.0361	0.0375	0.0388	0.0418	0.0373	0.0365	0.0380	0.0021	5.5
苯甲醛	0.0381	0.0432	0.0386	0.0391	0.0403	0.0413	0.0401	0.0019	4.8
异戊醛	0.0436	0.0430	0.0410	0.0415	0.0462	0.0427	0.0430	0.0018	4.3
戊二醛	0.0389	0.0351	0.0358	0.0363	0.0381	0.0367	0.0368	0.0014	3.9
正戊醛	0.0389	0.0440	0.0448	0.0409	0.0436	0.0434	0.0426	0.0022	5.3
邻甲基苯甲醛	0.0403	0.0462	0.0409	0.0394	0.0433	0.0444	0.0424	0.0026	6.2
间甲基苯甲醛	0.0423	0.0479	0.0418	0.0404	0.0442	0.0448	0.0436	0.0027	6.1
对甲基苯甲醛	0.0413	0.0453	0.0406	0.0402	0.0435	0.0460	0.0428	0.0025	5.8
正己醛	0.0315	0.0349	0.0322	0.0315	0.0346	0.0365	0.0335	0.0021	6.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.0441	0.0447	0.0423	0.0407	0.0416	0.0455	0.0432	0.0019	4.4

附表 1-3-9 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.4, 2017.8.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0403	0.0457	0.0398	0.0392	0.0414	0.0429	0.0416	0.0024	5.8
乙醛	0.0518	0.0507	0.0486	0.0471	0.0512	0.0524	0.0503	0.0020	4.1
丙烯醛	0.0403	0.0441	0.0404	0.0382	0.0396	0.0413	0.0407	0.0020	4.9
丙酮	0.0386	0.0394	0.0347	0.0369	0.0348	0.0352	0.0366	0.0020	5.6
丙醛	0.0388	0.0439	0.0388	0.0387	0.0424	0.0419	0.0408	0.0023	5.6
丁烯醛	0.0399	0.0413	0.0363	0.0383	0.0377	0.0381	0.0386	0.0018	4.5
正丁醛	0.0436	0.0396	0.0449	0.0421	0.0406	0.0418	0.0421	0.0019	4.6
苯甲醛	0.0403	0.0451	0.0398	0.0414	0.0424	0.0430	0.0420	0.0019	4.6
异戊醛	0.0427	0.0454	0.0427	0.0439	0.0485	0.0457	0.0448	0.0022	4.9
戊二醛	0.0358	0.0380	0.0367	0.0346	0.0379	0.0386	0.0369	0.0015	4.1
正戊醛	0.0401	0.0426	0.0383	0.0413	0.0443	0.0436	0.0417	0.0023	5.4
邻甲基苯甲醛	0.0413	0.0463	0.0428	0.0435	0.0459	0.0469	0.0445	0.0022	5.0
间甲基苯甲醛	0.0431	0.0465	0.0421	0.0436	0.0448	0.0475	0.0446	0.0021	4.7
对甲基苯甲醛	0.0439	0.0479	0.0419	0.0409	0.0466	0.0464	0.0446	0.0028	6.3
正己醛	0.0352	0.0367	0.0325	0.0336	0.0367	0.0362	0.0352	0.0018	5.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0404	0.0454	0.0411	0.0401	0.0428	0.0442	0.0423	0.0022	5.1

附表 1-3-10 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.8, 2017.8.11

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0429	0.0458	0.0432	0.0469	0.0445	0.0431	0.0444	0.0016	3.7
乙醛	0.0504	0.0539	0.0473	0.0523	0.0511	0.0516	0.0511	0.0022	4.3
丙烯醛	0.0435	0.0425	0.0438	0.0412	0.0468	0.0436	0.0436	0.0019	4.3
丙酮	0.0330	0.0333	0.0298	0.0354	0.0322	0.0343	0.0330	0.0019	5.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.0402	0.0430	0.0386	0.0385	0.0424	0.0421	0.0408	0.0020	4.9
丁烯醛	0.0461	0.0454	0.0401	0.0417	0.0422	0.0428	0.0431	0.0023	5.3
正丁醛	0.0399	0.0383	0.0445	0.0393	0.0419	0.0403	0.0407	0.0022	5.4
苯甲醛	0.0388	0.0432	0.0375	0.0370	0.0416	0.0416	0.0400	0.0025	6.3
异戊醛	0.0421	0.0437	0.0422	0.0422	0.0474	0.0435	0.0435	0.0020	4.7
戊二醛	0.0414	0.0407	0.0401	0.0436	0.0378	0.0413	0.0408	0.0019	4.6
正戊醛	0.0427	0.0447	0.0462	0.0478	0.0485	0.0439	0.0456	0.0023	5.0
邻甲基苯甲醛	0.0422	0.0461	0.0398	0.0399	0.0440	0.0449	0.0428	0.0026	6.1
间甲基苯甲醛	0.0423	0.0462	0.0419	0.0407	0.0443	0.0474	0.0438	0.0026	6.0
对甲基苯甲醛	0.0435	0.0471	0.0421	0.0412	0.0456	0.0468	0.0444	0.0025	5.6
正己醛	0.0371	0.0386	0.0352	0.0365	0.0393	0.0403	0.0378	0.0019	5.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0402	0.0439	0.0393	0.0399	0.0441	0.0446	0.0420	0.0024	5.8

附表 1-3-11 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.2 2017.8.18

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0429	0.0398	0.0432	0.0397	0.0445	0.0371	0.0412	0.0028	6.8
乙醛	0.0452	0.0480	0.0494	0.0456	0.0478	0.0489	0.0475	0.0017	3.6
丙烯醛	0.0391	0.0389	0.0403	0.0369	0.0413	0.0389	0.0392	0.0015	3.8
丙酮	0.0304	0.0345	0.0316	0.0342	0.0339	0.0268	0.0319	0.0030	9.3
丙醛	0.0451	0.0432	0.0418	0.0408	0.0414	0.0358	0.0414	0.0031	7.6
丁烯醛	0.0411	0.0368	0.0389	0.0348	0.0381	0.0452	0.0392	0.0036	9.3
正丁醛	0.0394	0.0418	0.0393	0.0384	0.0345	0.0425	0.0393	0.0028	7.2
苯甲醛	0.0436	0.0418	0.0427	0.0431	0.0443	0.0387	0.0424	0.0020	4.7
异戊醛	0.0409	0.0437	0.0404	0.0457	0.0431	0.0425	0.0427	0.0019	4.5
戊二醛	0.0417	0.0418	0.0406	0.0386	0.0438	0.0427	0.0415	0.0018	4.3
正戊醛	0.0429	0.0442	0.0405	0.0464	0.0435	0.0401	0.0429	0.0024	5.5

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0435	0.0423	0.0428	0.0434	0.0416	0.0421	0.0426	0.0008	1.8
间甲基苯甲醛	0.0476	0.0435	0.0471	0.0426	0.0451	0.0442	0.0450	0.0020	4.4
对甲基苯甲醛	0.0435	0.0463	0.0495	0.0443	0.0485	0.0429	0.0458	0.0027	5.9
正己醛	0.0354	0.0335	0.0359	0.0375	0.0386	0.0314	0.0354	0.0026	7.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.0443	0.0427	0.0493	0.0433	0.0456	0.0387	0.0440	0.0035	7.9

附表 1-3-12 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014. 4. 14 2017. 6. 26

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0442	0.0396	0.0435	0.0418	0.0471	0.0425	0.0431	0.0025	5.8
乙醛	0.0445	0.0408	0.045	0.0431	0.0451	0.0424	0.0435	0.0017	3.9
丙烯醛	0.0435	0.0425	0.0438	0.0412	0.0468	0.0436	0.0436	0.0019	4.3
丙酮	0.0346	0.0313	0.0338	0.0328	0.0352	0.0331	0.0335	0.0014	4.2
丙醛	0.0446	0.0444	0.0427	0.0407	0.0442	0.0426	0.0432	0.0015	3.5
丁烯醛	0.0461	0.0454	0.0401	0.0417	0.0422	0.0428	0.0431	0.0023	5.3
正丁醛	0.0437	0.0469	0.0415	0.0432	0.0439	0.0457	0.0442	0.0019	4.3
苯甲醛	0.0507	0.0464	0.0475	0.0440	0.0513	0.0458	0.0476	0.0029	6.0
异戊醛	0.0465	0.0449	0.0505	0.0497	0.0485	0.0463	0.0477	0.0022	4.6
戊二醛	0.0382	0.0372	0.0358	0.0406	0.0364	0.0389	0.0379	0.0018	4.7
正戊醛	0.0416	0.0498	0.0433	0.0389	0.0520	0.0468	0.0454	0.0050	11.1
邻甲基苯甲醛	0.0512	0.0483	0.0489	0.0463	0.0518	0.0445	0.0485	0.0028	5.8
间甲基苯甲醛	0.0514	0.0526	0.0526	0.0481	0.0490	0.0499	0.0506	0.0019	3.7
对甲基苯甲醛	0.0487	0.0494	0.0446	0.0441	0.0488	0.0420	0.0463	0.0031	6.7
正己醛	0.0391	0.0386	0.0368	0.0353	0.0385	0.0363	0.0374	0.0015	4.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.0469	0.0454	0.0462	0.0436	0.0479	0.0462	0.0460	0.0015	3.2

附表 1-3-13 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014. 2. 18 2017. 8. 24~2017. 8. 25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.146	0.160	0.152	0.155	0.157	0.163	0.156	0.0060	3.9
乙醛	0.209	0.211	0.198	0.193	0.186	0.201	0.200	0.0095	4.8
丙烯醛	0.178	0.170	0.178	0.187	0.175	0.182	0.178	0.0058	3.3
丙酮	0.101	0.110	0.102	0.111	0.109	0.114	0.108	0.0052	4.8
丙醛	0.167	0.167	0.151	0.159	0.168	0.168	0.163	0.0069	4.3
丁烯醛	0.172	0.169	0.168	0.166	0.154	0.173	0.167	0.0069	4.1
正丁醛	0.162	0.159	0.150	0.157	0.147	0.166	0.157	0.0072	4.6
苯甲醛	0.179	0.183	0.170	0.172	0.182	0.185	0.179	0.0062	3.4
异戊醛	0.166	0.164	0.155	0.157	0.149	0.153	0.157	0.0065	4.2
戊二醛	0.145	0.150	0.136	0.143	0.148	0.139	0.144	0.0053	3.7
正戊醛	0.163	0.167	0.148	0.159	0.154	0.168	0.160	0.0078	4.9
邻甲基苯甲醛	0.165	0.169	0.165	0.159	0.175	0.175	0.168	0.0063	3.7
间甲基苯甲醛	0.175	0.179	0.165	0.170	0.177	0.182	0.175	0.0062	3.6
对甲基苯甲醛	0.185	0.189	0.175	0.175	0.184	0.190	0.183	0.0066	3.6
正己醛	0.145	0.148	0.136	0.142	0.141	0.149	0.144	0.0048	3.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.179	0.183	0.167	0.173	0.177	0.185	0.177	0.0066	3.7

附表 1-3-14 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013. 12. 19 2017. 10. 18

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.148	0.149	0.149	0.156	0.157	0.158	0.153	0.0046	3.0
乙醛	0.185	0.189	0.183	0.198	0.199	0.195	0.192	0.0068	3.6
丙烯醛	0.169	0.164	0.160	0.166	0.167	0.169	0.166	0.0034	2.1
丙酮	0.085	0.092	0.088	0.098	0.099	0.100	0.094	0.0063	6.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.150	0.145	0.146	0.156	0.157	0.159	0.152	0.0060	3.9
丁烯醛	0.156	0.165	0.161	0.164	0.166	0.168	0.163	0.0043	2.6
正丁醛	0.156	0.162	0.152	0.159	0.160	0.168	0.160	0.0054	3.4
苯甲醛	0.161	0.163	0.162	0.161	0.173	0.169	0.165	0.0050	3.0
异戊醛	0.159	0.157	0.159	0.155	0.168	0.166	0.161	0.0052	3.2
戊二醛	0.159	0.155	0.162	0.152	0.147	0.157	0.155	0.0053	3.4
正戊醛	0.163	0.167	0.158	0.159	0.154	0.168	0.162	0.0055	3.4
邻甲基苯甲醛	0.159	0.164	0.162	0.173	0.173	0.163	0.166	0.0059	3.6
间甲基苯甲醛	0.175	0.177	0.175	0.185	0.188	0.189	0.182	0.0066	3.6
对甲基苯甲醛	0.167	0.171	0.170	0.182	0.179	0.181	0.175	0.0064	3.7
正己醛	0.142	0.145	0.140	0.151	0.147	0.149	0.146	0.0042	2.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.170	0.172	0.173	0.183	0.178	0.174	0.175	0.0047	2.7

附表 1-3-15 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.4~2014.6.5, 2017.8.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.153	0.160	0.149	0.147	0.145	0.143	0.149	0.0062	4.1
乙醛	0.198	0.201	0.199	0.197	0.184	0.189	0.195	0.0067	3.4
丙烯醛	0.167	0.169	0.158	0.168	0.164	0.150	0.163	0.0074	4.5
丙酮	0.108	0.110	0.099	0.102	0.112	0.105	0.106	0.0049	4.7
丙醛	0.155	0.159	0.157	0.161	0.167	0.169	0.161	0.0056	3.5
丁烯醛	0.163	0.166	0.161	0.158	0.171	0.168	0.165	0.0048	2.9
正丁醛	0.160	0.162	0.159	0.171	0.169	0.165	0.164	0.0049	3.0
苯甲醛	0.148	0.154	0.153	0.161	0.161	0.163	0.157	0.0059	3.8
异戊醛	0.166	0.168	0.166	0.166	0.162	0.156	0.164	0.0044	2.7
戊二醛	0.152	0.154	0.148	0.141	0.150	0.144	0.148	0.0049	3.3
正戊醛	0.165	0.166	0.165	0.158	0.167	0.171	0.165	0.0042	2.6

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.165	0.179	0.165	0.169	0.165	0.169	0.169	0.0054	3.2
间甲基苯甲醛	0.168	0.169	0.168	0.168	0.183	0.180	0.173	0.0069	4.0
对甲基苯甲醛	0.169	0.174	0.171	0.168	0.175	0.161	0.170	0.0050	3.0
正己醛	0.136	0.138	0.136	0.137	0.139	0.144	0.138	0.0030	2.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.163	0.164	0.164	0.162	0.174	0.180	0.168	0.0074	4.4

附表 1-3-16 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.8, 2017.8.11

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.165	0.158	0.168	0.173	0.160	0.162	0.164	0.0055	3.4
乙醛	0.184	0.189	0.199	0.200	0.196	0.191	0.193	0.0062	3.2
丙烯醛	0.166	0.161	0.163	0.171	0.168	0.177	0.168	0.0058	3.5
丙酮	0.116	0.102	0.112	0.105	0.107	0.119	0.110	0.0066	6.0
丙醛	0.167	0.172	0.177	0.169	0.165	0.180	0.172	0.0059	3.4
丁烯醛	0.174	0.176	0.180	0.178	0.175	0.183	0.178	0.0034	1.9
正丁醛	0.169	0.167	0.170	0.172	0.165	0.178	0.170	0.0045	2.7
苯甲醛	0.183	0.179	0.161	0.163	0.171	0.172	0.172	0.0086	5.0
异戊醛	0.162	0.166	0.166	0.168	0.177	0.158	0.166	0.0064	3.9
戊二醛	0.160	0.161	0.166	0.168	0.162	0.165	0.164	0.0031	1.9
正戊醛	0.167	0.171	0.165	0.166	0.175	0.158	0.167	0.0058	3.5
邻甲基苯甲醛	0.179	0.184	0.173	0.163	0.165	0.169	0.172	0.0082	4.7
间甲基苯甲醛	0.183	0.180	0.168	0.169	0.163	0.167	0.172	0.0079	4.6
对甲基苯甲醛	0.175	0.179	0.164	0.161	0.177	0.177	0.172	0.0077	4.4
正己醛	0.139	0.144	0.143	0.138	0.151	0.152	0.145	0.0059	4.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.184	0.190	0.183	0.174	0.177	0.172	0.180	0.0068	3.8

附表 1-3-17 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.2 2017.8.18

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.148	0.149	0.149	0.156	0.157	0.158	0.153	0.0046	3.0
乙醛	0.187	0.176	0.189	0.171	0.183	0.186	0.182	0.0070	3.9
丙烯醛	0.179	0.180	0.168	0.177	0.175	0.182	0.177	0.0050	2.8
丙酮	0.088	0.095	0.085	0.094	0.093	0.091	0.091	0.0039	4.3
丙醛	0.165	0.169	0.164	0.163	0.167	0.168	0.166	0.0024	1.4
丁烯醛	0.156	0.165	0.161	0.164	0.166	0.168	0.163	0.0043	2.6
正丁醛	0.151	0.156	0.158	0.156	0.154	0.155	0.155	0.0024	1.5
苯甲醛	0.183	0.188	0.195	0.185	0.181	0.189	0.187	0.0050	2.7
异戊醛	0.163	0.164	0.166	0.162	0.160	0.158	0.162	0.0029	1.8
戊二醛	0.163	0.159	0.160	0.165	0.167	0.153	0.161	0.0050	3.1
正戊醛	0.171	0.178	0.180	0.174	0.167	0.176	0.174	0.0048	2.7
邻甲基苯甲醛	0.179	0.184	0.182	0.175	0.173	0.181	0.179	0.0042	2.4
间甲基苯甲醛	0.170	0.175	0.185	0.173	0.178	0.188	0.178	0.0070	3.9
对甲基苯甲醛	0.185	0.189	0.175	0.186	0.184	0.190	0.185	0.0053	2.9
正己醛	0.162	0.155	0.157	0.168	0.160	0.151	0.159	0.0059	3.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.170	0.172	0.173	0.183	0.178	0.174	0.175	0.0047	2.7

附表 1-3-18 液液萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014.4.14 2017.6.26

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.149	0.154	0.147	0.148	0.152	0.155	0.151	0.0033	2.2
乙醛	0.181	0.188	0.191	0.189	0.192	0.186	0.188	0.0040	2.1
丙烯醛	0.172	0.176	0.170	0.175	0.175	0.178	0.174	0.0029	1.6
丙酮	0.099	0.098	0.088	0.098	0.099	0.100	0.097	0.0047	4.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.165	0.169	0.164	0.163	0.167	0.168	0.166	0.0024	1.4
丁烯醛	0.174	0.176	0.171	0.178	0.175	0.176	0.175	0.0024	1.4
正丁醛	0.165	0.167	0.163	0.167	0.169	0.175	0.168	0.0041	2.5
苯甲醛	0.179	0.183	0.171	0.181	0.185	0.189	0.181	0.0061	3.4
异戊醛	0.168	0.164	0.164	0.172	0.174	0.179	0.170	0.0059	3.5
戊二醛	0.149	0.155	0.145	0.154	0.147	0.151	0.150	0.0039	2.6
正戊醛	0.168	0.175	0.169	0.172	0.173	0.177	0.172	0.0034	2.0
邻甲基苯甲醛	0.183	0.185	0.181	0.185	0.189	0.192	0.186	0.0040	2.2
间甲基苯甲醛	0.181	0.193	0.187	0.194	0.185	0.194	0.189	0.0055	2.9
对甲基苯甲醛	0.181	0.184	0.177	0.182	0.186	0.194	0.184	0.0058	3.1
正己醛	0.142	0.147	0.151	0.143	0.155	0.149	0.148	0.0049	3.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.190	0.185	0.188	0.182	0.195	0.189	0.188	0.0044	2.4

附表 1-3-19 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014. 2. 20, 2017. 8. 25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0259	0.0244	0.0274	0.0262	0.0279	0.0258	0.0263	0.0012	4.8
乙醛	0.0189	0.0201	0.0225	0.0203	0.0206	0.0195	0.0203	0.0012	6.1
丙烯醛	0.0167	0.0161	0.0159	0.0172	0.0155	0.0163	0.0163	0.0006	3.7
丙酮	0.018	0.0159	0.0164	0.0179	0.0182	0.0185	0.0175	0.0011	6.1
丙醛	0.0171	0.0174	0.0172	0.0176	0.0188	0.0188	0.0178	0.0008	4.4
丁烯醛	0.0190	0.0157	0.0158	0.0161	0.0180	0.0168	0.0169	0.0013	7.9
正丁醛	0.0176	0.0158	0.0158	0.0159	0.0171	0.0162	0.0164	0.0008	4.7
苯甲醛	0.0189	0.0166	0.0173	0.0177	0.0183	0.0160	0.0175	0.0011	6.1
异戊醛	0.0218	0.0191	0.0179	0.0202	0.0198	0.0182	0.0195	0.0014	7.4
戊二醛	0.0150	0.0142	0.0139	0.0162	0.0147	0.0140	0.0147	0.0009	5.9
正戊醛	0.0189	0.0191	0.0198	0.0183	0.0165	0.0195	0.0187	0.0012	6.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0207	0.0179	0.0192	0.0195	0.0194	0.0198	0.0194	0.0009	4.7
间甲基苯甲醛	0.0208	0.0187	0.0198	0.0190	0.0193	0.0202	0.0196	0.0008	4.0
对甲基苯甲醛	0.0171	0.0165	0.0161	0.0184	0.0182	0.0159	0.0170	0.0011	6.3
正己醛	0.0135	0.0162	0.0152	0.0157	0.0158	0.0154	0.0153	0.0009	6.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.0191	0.0189	0.0184	0.0184	0.0175	0.0175	0.0183	0.0007	3.7

附表 1-3-20 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014. 2. 20, 2017. 8. 25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0513	0.0507	0.0543	0.0517	0.0449	0.0492	0.0504	0.0031	6.2
乙醛	0.0488	0.0491	0.0417	0.0431	0.0483	0.0418	0.0455	0.0036	8.0
丙烯醛	0.0385	0.0405	0.0362	0.0378	0.0382	0.0358	0.0378	0.0017	4.5
丙酮	0.0361	0.0352	0.0367	0.0316	0.0375	0.0328	0.0350	0.0023	6.6
丙醛	0.0401	0.0384	0.0395	0.0362	0.0382	0.0408	0.0389	0.0016	4.2
丁烯醛	0.0419	0.0398	0.0403	0.0391	0.0414	0.0399	0.0404	0.0011	2.6
正丁醛	0.0412	0.0385	0.0431	0.0389	0.0419	0.0389	0.0404	0.0019	4.7
苯甲醛	0.0402	0.0397	0.0413	0.0431	0.0427	0.0439	0.0418	0.0017	4.0
异戊醛	0.0422	0.0397	0.0391	0.0452	0.0437	0.0393	0.0415	0.0026	6.2
戊二醛	0.0356	0.0325	0.0362	0.0354	0.0341	0.0372	0.0352	0.0017	4.7
正戊醛	0.0407	0.0398	0.0377	0.0393	0.0415	0.0369	0.0393	0.0018	4.5
邻甲基苯甲醛	0.0460	0.0436	0.0427	0.0395	0.0445	0.0409	0.0429	0.0024	5.5
间甲基苯甲醛	0.0433	0.0421	0.0399	0.0419	0.0452	0.0398	0.0420	0.0021	4.9
对甲基苯甲醛	0.0397	0.0377	0.0383	0.0417	0.0411	0.0387	0.0395	0.0016	4.0
正己醛	0.0347	0.0351	0.0329	0.0378	0.0342	0.0334	0.0347	0.0017	5.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0404	0.0399	0.0388	0.0401	0.0383	0.0418	0.0399	0.0012	3.1

附表 1-3-21 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心测试日期: 2014. 2. 20, 2017. 8. 25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.173	0.199	0.179	0.201	0.186	0.194	0.189	0.0113	6.0
乙醛	0.154	0.183	0.167	0.183	0.169	0.184	0.173	0.0121	7.0
丙烯醛	0.165	0.181	0.171	0.189	0.175	0.180	0.177	0.0084	4.8
丙酮	0.117	0.135	0.115	0.131	0.125	0.119	0.124	0.0081	6.5
丙醛	0.161	0.181	0.172	0.184	0.172	0.181	0.175	0.0086	4.9
丁烯醛	0.172	0.168	0.172	0.152	0.171	0.167	0.167	0.0076	4.6
正丁醛	0.155	0.169	0.177	0.170	0.165	0.174	0.168	0.0077	4.6
苯甲醛	0.166	0.192	0.179	0.191	0.178	0.193	0.183	0.0107	5.9
异戊醛	0.176	0.209	0.193	0.211	0.194	0.208	0.199	0.0135	6.8
戊二醛	0.131	0.146	0.149	0.136	0.133	0.140	0.139	0.0072	5.2
正戊醛	0.185	0.215	0.197	0.221	0.189	0.211	0.203	0.0148	7.3
邻甲基苯甲醛	0.193	0.209	0.189	0.206	0.192	0.214	0.201	0.0104	5.2
间甲基苯甲醛	0.179	0.168	0.165	0.158	0.175	0.167	0.169	0.0074	4.4
对甲基苯甲醛	0.195	0.209	0.192	0.207	0.183	0.196	0.197	0.0097	4.9
正己醛	0.156	0.145	0.159	0.151	0.143	0.161	0.153	0.0074	4.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.189	0.219	0.198	0.208	0.196	0.213	0.204	0.0114	5.6

附表 1-3-22 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心测试日期: 2013. 12. 20, 2017. 10. 23

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0229	0.0254	0.0249	0.0248	0.0264	0.0231	0.0246	0.0014	5.5
乙醛	0.0191	0.0205	0.0215	0.0206	0.0202	0.0199	0.0203	0.0008	3.9
丙烯醛	0.0149	0.0158	0.0164	0.0155	0.0158	0.0147	0.0155	0.0006	4.1

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.0144	0.0152	0.0164	0.0161	0.0154	0.0144	0.0153	0.0008	5.5
丙醛	0.0153	0.0157	0.0172	0.0162	0.0165	0.0168	0.0163	0.0007	4.3
丁烯醛	0.0158	0.0157	0.0164	0.0146	0.0159	0.0158	0.0157	0.0006	3.8
正丁醛	0.0174	0.0162	0.0166	0.0185	0.0152	0.0165	0.0167	0.0011	6.7
苯甲醛	0.0162	0.0169	0.0179	0.017	0.0164	0.0172	0.0169	0.0006	3.6
异戊醛	0.0161	0.0179	0.0182	0.0177	0.0173	0.0168	0.0173	0.0008	4.5
戊二醛	0.0154	0.0135	0.0138	0.0145	0.0163	0.013	0.0144	0.0012	8.6
正戊醛	0.0166	0.0169	0.0175	0.0174	0.0162	0.0184	0.0172	0.0008	4.5
邻甲基苯甲醛	0.0188	0.0174	0.0196	0.0179	0.0187	0.02	0.0187	0.0010	5.2
间甲基苯甲醛	0.018	0.0172	0.018	0.0175	0.0181	0.0188	0.0179	0.0006	3.1
对甲基苯甲醛	0.0184	0.0187	0.0194	0.0195	0.0191	0.0208	0.0193	0.0008	4.3
正己醛	0.0145	0.0144	0.0159	0.0168	0.0153	0.0156	0.0154	0.0009	5.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.0189	0.0192	0.0193	0.0196	0.0192	0.0183	0.0191	0.0004	2.3

附表 1-3-23 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013. 12. 20, 2017. 10. 23

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0472	0.0457	0.044	0.0463	0.0494	0.0454	0.0463	0.0018	4.0
乙醛	0.0458	0.0461	0.0469	0.0483	0.0512	0.0485	0.0478	0.0020	4.2
丙烯醛	0.0428	0.0405	0.0394	0.0389	0.0439	0.0384	0.0407	0.0022	5.5
丙酮	0.0304	0.0298	0.0284	0.0271	0.0345	0.0289	0.0299	0.0025	8.5
丙醛	0.0426	0.0413	0.0394	0.0398	0.0474	0.0458	0.0427	0.0033	7.6
丁烯醛	0.0398	0.0395	0.0378	0.0387	0.0428	0.0406	0.0399	0.0017	4.3
正丁醛	0.0404	0.0399	0.0365	0.0384	0.0419	0.0409	0.0397	0.0019	4.9
苯甲醛	0.0469	0.0437	0.0425	0.0431	0.0485	0.0445	0.0449	0.0023	5.2
异戊醛	0.0435	0.0415	0.0382	0.0407	0.0458	0.0429	0.0421	0.0026	6.2
戊二醛	0.0306	0.0371	0.0343	0.0381	0.0357	0.0372	0.0355	0.0027	7.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0409	0.0368	0.0375	0.0382	0.0425	0.0418	0.0396	0.0024	6.1
邻甲基苯甲醛	0.0478	0.0445	0.044	0.045	0.0493	0.0465	0.0462	0.0021	4.5
间甲基苯甲醛	0.048	0.0468	0.0457	0.0442	0.0489	0.0473	0.0468	0.0017	3.6
对甲基苯甲醛	0.0477	0.0457	0.0448	0.0451	0.0484	0.0469	0.0464	0.0015	3.1
正己醛	0.0388	0.0344	0.0357	0.0365	0.0394	0.0375	0.0371	0.0019	5.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.0448	0.0436	0.0439	0.0424	0.0469	0.0453	0.0445	0.0016	3.5

附表 1-3-24 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013.12.20, 2017.10.23

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.185	0.174	0.191	0.197	0.186	0.183	0.186	0.0077	4.2
乙醛	0.192	0.185	0.189	0.197	0.184	0.187	0.189	0.0049	2.6
丙烯醛	0.157	0.146	0.152	0.159	0.143	0.149	0.151	0.0062	4.1
丙酮	0.100	0.100	0.098	0.102	0.103	0.109	0.102	0.0038	3.8
丙醛	0.158	0.149	0.163	0.165	0.169	0.175	0.163	0.0090	5.5
丁烯醛	0.155	0.148	0.161	0.153	0.164	0.151	0.155	0.0061	3.9
正丁醛	0.171	0.165	0.162	0.175	0.158	0.159	0.165	0.0068	4.1
苯甲醛	0.165	0.159	0.177	0.172	0.168	0.161	0.167	0.0068	4.1
异戊醛	0.161	0.165	0.172	0.187	0.185	0.179	0.175	0.0106	6.1
戊二醛	0.135	0.138	0.162	0.148	0.154	0.145	0.147	0.0100	6.8
正戊醛	0.169	0.159	0.162	0.184	0.165	0.172	0.169	0.0089	5.3
邻甲基苯甲醛	0.166	0.178	0.189	0.175	0.188	0.184	0.180	0.0088	4.9
间甲基苯甲醛	0.178	0.165	0.175	0.182	0.171	0.186	0.176	0.0076	4.3
对甲基苯甲醛	0.185	0.174	0.188	0.192	0.179	0.182	0.183	0.0064	3.5
正己醛	0.149	0.141	0.155	0.157	0.159	0.153	0.152	0.0065	4.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.186	0.182	0.198	0.195	0.191	0.185	0.190	0.0062	3.3

附表 1-3-25 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.5, 2017.8.10

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0245	0.0259	0.0252	0.0248	0.0241	0.0264	0.0252	0.0009	3.5
乙醛	0.0225	0.0215	0.0220	0.0216	0.0210	0.0217	0.0217	0.0005	2.3
丙烯醛	0.0161	0.0136	0.0174	0.0159	0.0165	0.0171	0.0161	0.0014	8.4
丙酮	0.0131	0.0162	0.0155	0.0132	0.0135	0.0158	0.0146	0.0014	9.8
丙醛	0.0182	0.0168	0.0188	0.0173	0.0187	0.0186	0.0181	0.0008	4.6
丁烯醛	0.0146	0.0144	0.0158	0.0160	0.0176	0.0158	0.0157	0.0012	7.3
正丁醛	0.0185	0.0175	0.0165	0.0164	0.0171	0.0164	0.0171	0.0008	4.9
苯甲醛	0.0175	0.0173	0.0187	0.0185	0.0197	0.0186	0.0184	0.0009	4.8
异戊醛	0.0207	0.0180	0.0196	0.0207	0.0189	0.0209	0.0198	0.0012	5.9
戊二醛	0.0157	0.0145	0.0164	0.0156	0.0153	0.0167	0.0157	0.0008	5.0
正戊醛	0.0181	0.0171	0.0184	0.0183	0.0200	0.0197	0.0186	0.0011	5.8
邻甲基苯甲醛	0.0179	0.0161	0.0200	0.0171	0.0194	0.0195	0.0183	0.0015	8.4
间甲基苯甲醛	0.0175	0.0173	0.0208	0.0190	0.0199	0.0192	0.0190	0.0014	7.2
对甲基苯甲醛	0.0179	0.0161	0.0198	0.0168	0.0196	0.0189	0.0182	0.0015	8.3
正己醛	0.0168	0.0152	0.0156	0.0166	0.0163	0.0172	0.0163	0.0008	4.6
2,5-二甲基苯甲醛	0.0196	0.0197	0.0183	0.0206	0.0187	0.0193	0.0194	0.0008	4.2

附表 1-3-26 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.5, 2017.8.10

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0447	0.0527	0.0477	0.0438	0.0499	0.0508	0.0483	0.0035	7.3
乙醛	0.0508	0.0516	0.0466	0.0475	0.0502	0.0495	0.0494	0.0019	3.9
丙烯醛	0.0386	0.0406	0.0375	0.0378	0.0328	0.0351	0.0371	0.0027	7.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.0345	0.0389	0.0314	0.0326	0.0305	0.0328	0.0335	0.0030	9.0
丙醛	0.0371	0.0456	0.0395	0.0407	0.0445	0.0426	0.0417	0.0032	7.7
丁烯醛	0.0403	0.0443	0.0375	0.0418	0.0387	0.0415	0.0407	0.0024	5.9
正丁醛	0.0407	0.0422	0.0385	0.0377	0.0369	0.0397	0.0393	0.0020	5.0
苯甲醛	0.0432	0.0466	0.0401	0.0416	0.0456	0.0425	0.0433	0.0024	5.7
异戊醛	0.0425	0.0432	0.0416	0.0458	0.0435	0.0446	0.0435	0.0015	3.4
戊二醛	0.0364	0.0395	0.0358	0.0371	0.0383	0.0345	0.0369	0.0018	4.8
正戊醛	0.0406	0.0451	0.0398	0.0442	0.0445	0.0421	0.0427	0.0022	5.2
邻甲基苯甲醛	0.0439	0.0445	0.0395	0.0415	0.0404	0.0427	0.0421	0.0020	4.7
间甲基苯甲醛	0.0475	0.0461	0.0427	0.0464	0.0418	0.0494	0.0457	0.0029	6.3
对甲基苯甲醛	0.0448	0.0502	0.0426	0.0438	0.0463	0.0478	0.0459	0.0028	6.1
正己醛	0.0368	0.0406	0.0355	0.0347	0.0418	0.0374	0.0378	0.0028	7.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0436	0.0445	0.0403	0.0421	0.0465	0.0428	0.0433	0.0021	4.9

附表 1-3-27 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.5, 2017.8.10

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.163	0.167	0.157	0.154	0.148	0.159	0.158	0.0067	4.2
乙醛	0.183	0.185	0.174	0.187	0.167	0.178	0.179	0.0076	4.2
丙烯醛	0.151	0.147	0.144	0.141	0.137	0.154	0.146	0.0063	4.3
丙酮	0.112	0.117	0.115	0.103	0.098	0.119	0.111	0.0082	7.4
丙醛	0.161	0.172	0.183	0.167	0.152	0.157	0.165	0.0112	6.8
丁烯醛	0.182	0.175	0.180	0.172	0.154	0.159	0.170	0.0114	6.7
正丁醛	0.169	0.173	0.166	0.158	0.152	0.148	0.161	0.0099	6.2
苯甲醛	0.198	0.200	0.183	0.187	0.167	0.185	0.187	0.0119	6.4
异戊醛	0.168	0.157	0.181	0.183	0.166	0.173	0.171	0.0098	5.7
戊二醛	0.158	0.151	0.145	0.154	0.140	0.147	0.149	0.0065	4.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.161	0.182	0.183	0.177	0.152	0.164	0.170	0.0127	7.5
邻甲基苯甲醛	0.178	0.163	0.181	0.173	0.168	0.166	0.172	0.0071	4.1
间甲基苯甲醛	0.189	0.169	0.186	0.178	0.171	0.165	0.176	0.0097	5.5
对甲基苯甲醛	0.195	0.172	0.197	0.189	0.178	0.175	0.184	0.0107	5.8
正己醛	0.170	0.152	0.172	0.162	0.143	0.152	0.159	0.0114	7.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.188	0.168	0.192	0.184	0.171	0.169	0.179	0.0106	5.9

附表 1-3-28 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014. 7. 9, 2017. 8. 14

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0247	0.0245	0.0251	0.025	0.0234	0.0257	0.0247	0.0008	3.1
乙醛	0.0224	0.0192	0.0211	0.0205	0.0212	0.0212	0.0209	0.0011	5.0
丙烯醛	0.0184	0.0160	0.0171	0.0173	0.0187	0.0173	0.0175	0.0010	5.6
丙酮	0.0157	0.0152	0.0164	0.0149	0.0169	0.0166	0.0160	0.0008	5.1
丙醛	0.0172	0.0169	0.0195	0.0188	0.0186	0.0184	0.0182	0.0010	5.4
丁烯醛	0.0150	0.0146	0.0163	0.0164	0.0183	0.0161	0.0161	0.0013	8.1
正丁醛	0.0165	0.0160	0.0174	0.0177	0.0185	0.0171	0.0172	0.0009	5.1
苯甲醛	0.0178	0.0180	0.0172	0.0191	0.0205	0.0201	0.0188	0.0013	7.1
异戊醛	0.0198	0.0172	0.0198	0.0203	0.0188	0.0187	0.0191	0.0011	5.9
戊二醛	0.0151	0.0155	0.0168	0.0157	0.0175	0.0160	0.0161	0.0009	5.5
正戊醛	0.0176	0.0168	0.0178	0.0189	0.0183	0.0185	0.0180	0.0007	4.2
邻甲基苯甲醛	0.0166	0.0166	0.0178	0.0195	0.0181	0.0180	0.0178	0.0011	6.1
间甲基苯甲醛	0.0180	0.0184	0.0187	0.0195	0.0205	0.0177	0.0188	0.0010	5.5
对甲基苯甲醛	0.0174	0.0171	0.0195	0.0189	0.0209	0.0182	0.0187	0.0014	7.6
正己醛	0.0165	0.0161	0.0178	0.0162	0.0182	0.0164	0.0169	0.0009	5.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.0164	0.0166	0.0183	0.0180	0.0187	0.0188	0.0178	0.0010	5.9

附表 1-3-29 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.9, 2017.8.14

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0535	0.0516	0.0503	0.0524	0.0486	0.0494	0.0510	0.0019	3.7
乙醛	0.0524	0.0495	0.0512	0.0506	0.0489	0.0498	0.0504	0.0013	2.5
丙烯醛	0.0464	0.0395	0.0447	0.0438	0.0388	0.0425	0.0426	0.0030	7.0
丙酮	0.0342	0.0318	0.0349	0.0357	0.0307	0.0336	0.0335	0.0019	5.7
丙醛	0.0471	0.0416	0.0456	0.0459	0.0386	0.0437	0.0438	0.0032	7.3
丁烯醛	0.0455	0.0425	0.0436	0.0446	0.0389	0.0395	0.0424	0.0027	6.4
正丁醛	0.0456	0.0431	0.0445	0.0463	0.0427	0.0398	0.0437	0.0023	5.4
苯甲醛	0.0433	0.0402	0.0395	0.0472	0.0379	0.0399	0.0413	0.0034	8.2
异戊醛	0.0398	0.0427	0.0416	0.0436	0.0385	0.0408	0.0412	0.0019	4.6
戊二醛	0.0371	0.0368	0.0383	0.0395	0.0402	0.0386	0.0384	0.0013	3.4
正戊醛	0.0476	0.0489	0.0485	0.0469	0.0438	0.0498	0.0476	0.0021	4.4
邻甲基苯甲醛	0.0465	0.0486	0.0471	0.0459	0.0418	0.0492	0.0465	0.0026	5.6
间甲基苯甲醛	0.0481	0.0472	0.0487	0.0458	0.0452	0.0477	0.0471	0.0014	2.9
对甲基苯甲醛	0.0447	0.0475	0.0483	0.0488	0.0492	0.0471	0.0476	0.0016	3.4
正己醛	0.0391	0.0388	0.0403	0.0415	0.0427	0.0406	0.0405	0.0015	3.6
2,5-二甲基苯甲醛	0.0466	0.0445	0.0488	0.0481	0.0478	0.0495	0.0476	0.0018	3.8

附表 1-3-30 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.9, 2017.8.14

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.178	0.181	0.192	0.185	0.183	0.179	0.183	0.0051	2.8
乙醛	0.185	0.182	0.198	0.196	0.195	0.188	0.191	0.0066	3.4
丙烯醛	0.168	0.159	0.175	0.173	0.179	0.161	0.169	0.0080	4.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.105	0.108	0.113	0.115	0.102	0.117	0.110	0.0059	5.4
丙醛	0.163	0.169	0.172	0.165	0.161	0.170	0.167	0.0043	2.6
丁烯醛	0.165	0.174	0.178	0.175	0.168	0.173	0.172	0.0048	2.8
正丁醛	0.167	0.169	0.186	0.176	0.174	0.181	0.176	0.0072	4.1
苯甲醛	0.181	0.175	0.185	0.174	0.169	0.178	0.177	0.0056	3.2
异戊醛	0.164	0.158	0.176	0.172	0.179	0.166	0.169	0.0079	4.7
戊二醛	0.168	0.160	0.165	0.158	0.152	0.150	0.159	0.0071	4.4
正戊醛	0.169	0.172	0.188	0.175	0.178	0.168	0.175	0.0074	4.2
邻甲基苯甲醛	0.182	0.179	0.192	0.185	0.187	0.177	0.184	0.0055	3.0
间甲基苯甲醛	0.180	0.183	0.195	0.188	0.177	0.173	0.183	0.0079	4.3
对甲基苯甲醛	0.185	0.188	0.184	0.191	0.182	0.179	0.185	0.0043	2.3
正己醛	0.149	0.142	0.159	0.145	0.152	0.157	0.151	0.0067	4.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.183	0.189	0.190	0.185	0.179	0.187	0.186	0.0041	2.2

附表 1-3-31 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.4, 2017.8.24

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0277	0.0249	0.0254	0.0225	0.0268	0.0259	0.0255	0.0018	7.0
乙醛	0.0204	0.0201	0.0210	0.0183	0.0197	0.0213	0.0201	0.0011	5.3
丙烯醛	0.0182	0.0172	0.0179	0.0170	0.0163	0.0168	0.0172	0.0007	4.1
丙酮	0.0168	0.0142	0.0173	0.0165	0.0148	0.0162	0.0160	0.0012	7.6
丙醛	0.0164	0.0152	0.0166	0.0158	0.0178	0.0170	0.0165	0.0009	5.5
丁烯醛	0.0177	0.0158	0.0179	0.0161	0.0185	0.0165	0.0171	0.0011	6.4
正丁醛	0.0168	0.0155	0.0175	0.0158	0.0179	0.0161	0.0166	0.0010	5.8
苯甲醛	0.0186	0.0171	0.0191	0.0183	0.0200	0.0185	0.0186	0.0010	5.1
异戊醛	0.0191	0.0179	0.0195	0.0198	0.0182	0.0196	0.0190	0.0008	4.1
戊二醛	0.0160	0.0152	0.0159	0.0142	0.0147	0.0147	0.0151	0.0007	4.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0178	0.0170	0.0167	0.0159	0.0160	0.0165	0.0167	0.0007	4.2
邻甲基苯甲醛	0.0179	0.0172	0.0175	0.0174	0.0188	0.0159	0.0175	0.0009	5.4
间甲基苯甲醛	0.0172	0.0168	0.0170	0.0173	0.0188	0.0166	0.0173	0.0008	4.5
对甲基苯甲醛	0.0169	0.0165	0.0178	0.0182	0.0189	0.0164	0.0175	0.0010	5.8
正己醛	0.0162	0.0142	0.0157	0.0148	0.0153	0.0137	0.0150	0.0009	6.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.0179	0.0164	0.0184	0.0173	0.0175	0.0161	0.0173	0.0009	5.1

附表 1-3-32 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.4, 2017.8.24

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0516	0.0503	0.0503	0.0527	0.0511	0.0498	0.0510	0.0011	2.1
乙醛	0.0532	0.0519	0.0535	0.0528	0.0532	0.0513	0.0527	0.0009	1.6
丙烯醛	0.0421	0.0411	0.0424	0.0411	0.0416	0.0402	0.0414	0.0008	1.9
丙酮	0.0336	0.0298	0.0273	0.0293	0.0285	0.0278	0.0294	0.0023	7.7
丙醛	0.0459	0.0458	0.0467	0.0479	0.0488	0.0471	0.0470	0.0012	2.5
丁烯醛	0.0452	0.0440	0.0452	0.0447	0.0460	0.0435	0.0448	0.0009	2.0
正丁醛	0.0425	0.0414	0.0422	0.0442	0.0448	0.0419	0.0428	0.0014	3.2
苯甲醛	0.0484	0.0475	0.0487	0.0490	0.0501	0.0489	0.0488	0.0008	1.7
异戊醛	0.0467	0.0450	0.0476	0.0459	0.0463	0.0455	0.0462	0.0009	2.0
戊二醛	0.0405	0.0401	0.0412	0.0404	0.0418	0.0409	0.0408	0.0006	1.5
正戊醛	0.0436	0.0425	0.0446	0.0440	0.0456	0.0437	0.0440	0.0010	2.4
邻甲基苯甲醛	0.0481	0.0457	0.0478	0.0489	0.0485	0.0459	0.0475	0.0014	2.9
间甲基苯甲醛	0.0479	0.0475	0.0495	0.0489	0.0493	0.0470	0.0484	0.0010	2.1
对甲基苯甲醛	0.0448	0.0451	0.0472	0.0447	0.0455	0.0436	0.0452	0.0012	2.6
正己醛	0.0342	0.0396	0.0357	0.0413	0.0408	0.0374	0.0382	0.0029	7.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0439	0.0477	0.0451	0.0491	0.0497	0.0441	0.0466	0.0026	5.5

附表 1-3-33 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心测试日期: 2014.9.4, 2017.8.24

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0516	0.0503	0.0503	0.0527	0.0511	0.0498	0.0510	0.0011	2.1
乙醛	0.0532	0.0519	0.0535	0.0528	0.0532	0.0513	0.0527	0.0009	1.6
丙烯醛	0.0421	0.0411	0.0424	0.0411	0.0416	0.0402	0.0414	0.0008	1.9
丙酮	0.0336	0.0298	0.0273	0.0293	0.0285	0.0278	0.0294	0.0023	7.7
丙醛	0.0459	0.0458	0.0467	0.0479	0.0488	0.0471	0.0470	0.0012	2.5
丁烯醛	0.0452	0.0440	0.0452	0.0447	0.0460	0.0435	0.0448	0.0009	2.0
正丁醛	0.0425	0.0414	0.0422	0.0442	0.0448	0.0419	0.0428	0.0014	3.2
苯甲醛	0.0484	0.0475	0.0487	0.0490	0.0501	0.0489	0.0488	0.0008	1.7
异戊醛	0.0467	0.0450	0.0476	0.0459	0.0463	0.0455	0.0462	0.0009	2.0
戊二醛	0.0405	0.0401	0.0412	0.0404	0.0418	0.0409	0.0408	0.0006	1.5
正戊醛	0.0436	0.0425	0.0446	0.0440	0.0456	0.0437	0.0440	0.0010	2.4
邻甲基苯甲醛	0.0481	0.0457	0.0478	0.0489	0.0485	0.0459	0.0475	0.0014	2.9
间甲基苯甲醛	0.0479	0.0475	0.0495	0.0489	0.0493	0.0470	0.0484	0.0010	2.1
对甲基苯甲醛	0.0448	0.0451	0.0472	0.0447	0.0455	0.0436	0.0452	0.0012	2.6
正己醛	0.0342	0.0396	0.0357	0.0413	0.0408	0.0374	0.0382	0.0029	7.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0439	0.0477	0.0451	0.0491	0.0497	0.0441	0.0466	0.0026	5.5

附表 1-3-34 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心测试日期: 2014.4.15, 2017.6.19

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0227	0.0209	0.0238	0.0235	0.0241	0.0245	0.0233	0.0013	5.6
乙醛	0.0230	0.0205	0.0195	0.0235	0.0229	0.0241	0.0223	0.0018	8.2
丙烯醛	0.0176	0.0171	0.0176	0.0161	0.0174	0.0177	0.0173	0.0006	3.5

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.0140	0.0160	0.0158	0.0164	0.0168	0.0172	0.0160	0.0011	7.0
丙醛	0.0162	0.0154	0.0175	0.0166	0.0173	0.0178	0.0168	0.0009	5.4
丁烯醛	0.0175	0.0184	0.0167	0.0171	0.0194	0.0190	0.0180	0.0011	6.0
正丁醛	0.0178	0.0158	0.0188	0.0170	0.0190	0.0186	0.0178	0.0012	7.0
苯甲醛	0.0175	0.0163	0.0164	0.0178	0.0179	0.0168	0.0171	0.0007	4.1
异戊醛	0.0174	0.0168	0.0189	0.0171	0.0182	0.0180	0.0177	0.0008	4.4
戊二醛	0.0134	0.0144	0.0148	0.0131	0.0141	0.0162	0.0143	0.0011	7.7
正戊醛	0.0166	0.0159	0.0172	0.0177	0.0162	0.0178	0.0169	0.0008	4.7
邻甲基苯甲醛	0.0187	0.0181	0.0191	0.0196	0.0189	0.0190	0.0189	0.0005	2.6
间甲基苯甲醛	0.0168	0.0172	0.0182	0.0177	0.0173	0.0180	0.0175	0.0005	3.0
对甲基苯甲醛	0.0185	0.0197	0.0185	0.0197	0.0183	0.0193	0.0190	0.0006	3.4
正己醛	0.0143	0.0144	0.0148	0.0147	0.0138	0.0162	0.0147	0.0008	5.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0169	0.0173	0.0177	0.0174	0.0178	0.0187	0.0176	0.0006	3.5

附表 1-3-35 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014. 4. 15, 2017. 6. 19

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0483	0.0470	0.0425	0.0439	0.0441	0.0492	0.0458	0.0027	5.9
乙醛	0.0491	0.0452	0.0489	0.0427	0.0432	0.0505	0.0466	0.0033	7.1
丙烯醛	0.0438	0.0445	0.0381	0.0405	0.0413	0.0451	0.0422	0.0027	6.4
丙酮	0.0301	0.0279	0.0308	0.0295	0.0343	0.0275	0.0300	0.0025	8.2
丙醛	0.0452	0.0432	0.0389	0.0406	0.0391	0.0448	0.0420	0.0028	6.7
丁烯醛	0.0413	0.0406	0.0362	0.0383	0.0375	0.0429	0.0395	0.0025	6.4
正丁醛	0.0472	0.0455	0.0395	0.0398	0.0432	0.0450	0.0434	0.0032	7.3
苯甲醛	0.0478	0.0493	0.0446	0.0417	0.0474	0.0508	0.0469	0.0033	7.0
异戊醛	0.0468	0.0471	0.0454	0.0398	0.0441	0.0489	0.0454	0.0032	7.0
戊二醛	0.0343	0.0358	0.0384	0.0337	0.0394	0.0352	0.0361	0.0023	6.3

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0453	0.0483	0.0448	0.0381	0.0432	0.0465	0.0444	0.0035	7.9
邻甲基苯甲醛	0.0446	0.0494	0.0462	0.0415	0.0428	0.0439	0.0447	0.0028	6.2
间甲基苯甲醛	0.0458	0.0515	0.0495	0.0473	0.0526	0.0490	0.0493	0.0025	5.1
对甲基苯甲醛	0.0482	0.0427	0.0468	0.0416	0.0415	0.0458	0.0444	0.0029	6.5
正己醛	0.0384	0.0370	0.0391	0.0424	0.0438	0.0375	0.0397	0.0028	7.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0415	0.0437	0.0402	0.0475	0.0442	0.0426	0.0433	0.0025	5.8

附表 1-3-36 液液萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014. 4. 15, 2017. 6. 19

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.179	0.185	0.177	0.173	0.175	0.181	0.178	0.0043	2.4
乙醛	0.177	0.189	0.161	0.182	0.162	0.183	0.176	0.0116	6.6
丙烯醛	0.148	0.155	0.144	0.152	0.136	0.158	0.149	0.0080	5.4
丙酮	0.102	0.105	0.124	0.097	0.100	0.107	0.106	0.0095	9.0
丙醛	0.164	0.160	0.160	0.153	0.155	0.162	0.159	0.0042	2.6
丁烯醛	0.179	0.165	0.194	0.183	0.189	0.191	0.184	0.0106	5.8
正丁醛	0.198	0.165	0.193	0.186	0.187	0.190	0.187	0.0114	6.1
苯甲醛	0.186	0.158	0.171	0.167	0.178	0.162	0.170	0.0104	6.1
异戊醛	0.184	0.180	0.183	0.170	0.176	0.180	0.179	0.0052	2.9
戊二醛	0.143	0.135	0.147	0.138	0.139	0.157	0.143	0.0080	5.6
正戊醛	0.193	0.189	0.192	0.178	0.180	0.186	0.186	0.0062	3.3
邻甲基苯甲醛	0.196	0.186	0.205	0.174	0.192	0.199	0.192	0.0109	5.7
间甲基苯甲醛	0.191	0.180	0.208	0.184	0.198	0.195	0.193	0.0101	5.2
对甲基苯甲醛	0.179	0.171	0.188	0.159	0.165	0.182	0.174	0.0110	6.3
正己醛	0.159	0.155	0.162	0.147	0.150	0.154	0.155	0.0055	3.6
2,5-二甲基苯甲醛	0.185	0.180	0.191	0.165	0.182	0.186	0.182	0.0089	4.9

附表 1-3-37 液液萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014.2.22, 2017.8.25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0645	0.0671	0.0696	0.0618	0.0635	0.0625	0.0648	0.0030	4.6
乙醛	0.0757	0.0714	0.0722	0.0737	0.0692	0.0713	0.0723	0.0022	3.1
丙烯醛	0.0381	0.0455	0.0423	0.0405	0.0411	0.0425	0.0417	0.0025	5.9
丙酮	0.0561	0.0472	0.0464	0.0542	0.0490	0.0473	0.0500	0.0041	8.2
丙醛	0.0395	0.0452	0.0387	0.0396	0.0419	0.0414	0.0411	0.0024	5.8
丁烯醛	0.0417	0.0394	0.0382	0.0434	0.0390	0.0415	0.0405	0.0020	4.9
正丁醛	0.0427	0.0430	0.0396	0.0385	0.0423	0.0430	0.0415	0.0020	4.7
苯甲醛	0.0467	0.0439	0.0416	0.0397	0.0447	0.0418	0.0431	0.0025	5.8
异戊醛	0.0486	0.0447	0.0465	0.0401	0.0431	0.0467	0.0450	0.0030	6.7
戊二醛	0.0351	0.0313	0.0338	0.0325	0.0346	0.0380	0.0342	0.0023	6.8
正戊醛	0.0416	0.0478	0.0433	0.0451	0.0480	0.0468	0.0454	0.0026	5.7
邻甲基苯甲醛	0.0364	0.0404	0.0416	0.0394	0.0428	0.0363	0.0395	0.0027	6.8
间甲基苯甲醛	0.0452	0.0496	0.0465	0.0415	0.0428	0.0438	0.0449	0.0029	6.4
对甲基苯甲醛	0.0371	0.0421	0.0401	0.0386	0.0437	0.0413	0.0405	0.0024	5.9
正己醛	0.0166	0.0147	0.0169	0.0182	0.0163	0.0151	0.0163	0.0013	7.8
2,5-二甲基苯甲醛	0.0415	0.0401	0.0389	0.0407	0.0417	0.0456	0.0414	0.0023	5.5

附表 1-3-38 液液萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014.2.22~2014.2.23, 2017.8.25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.165	0.184	0.167	0.189	0.179	0.192	0.179	0.0113	6.3
乙醛	0.169	0.178	0.165	0.182	0.172	0.198	0.177	0.0118	6.7
丙烯醛	0.161	0.178	0.169	0.175	0.164	0.171	0.170	0.0064	3.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.142	0.139	0.131	0.145	0.152	0.147	0.143	0.0072	5.1
丙醛	0.151	0.165	0.159	0.154	0.162	0.171	0.160	0.0073	4.6
丁烯醛	0.162	0.167	0.169	0.158	0.151	0.158	0.161	0.0066	4.1
正丁醛	0.160	0.189	0.173	0.190	0.172	0.188	0.179	0.0122	6.8
苯甲醛	0.156	0.175	0.181	0.187	0.168	0.185	0.175	0.0117	6.7
异戊醛	0.166	0.182	0.175	0.171	0.168	0.178	0.173	0.0061	3.5
戊二醛	0.149	0.153	0.162	0.145	0.155	0.148	0.152	0.0061	4.0
正戊醛	0.161	0.165	0.158	0.152	0.164	0.179	0.163	0.0091	5.6
邻甲基苯甲醛	0.163	0.169	0.157	0.164	0.178	0.171	0.167	0.0073	4.4
间甲基苯甲醛	0.175	0.157	0.167	0.138	0.171	0.154	0.160	0.0136	8.5
对甲基苯甲醛	0.171	0.186	0.189	0.181	0.183	0.176	0.181	0.0066	3.6
正己醛	0.134	0.149	0.138	0.146	0.133	0.147	0.141	0.0070	5.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.165	0.179	0.172	0.170	0.169	0.165	0.170	0.0052	3.1

附表 1-3-39 液液萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013. 12. 20~2013. 12. 21, 2017. 10. 24

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0672	0.0769	0.0709	0.0683	0.0778	0.0696	0.0718	0.0045	6.3
乙醛	0.0714	0.0816	0.0702	0.0650	0.0671	0.0722	0.0713	0.0058	8.1
丙烯醛	0.0395	0.0408	0.0352	0.0365	0.0342	0.0412	0.0379	0.0030	7.9
丙酮	0.0605	0.0601	0.0603	0.0574	0.0630	0.0585	0.0600	0.0019	3.2
丙醛	0.0329	0.0409	0.0353	0.0358	0.0435	0.0395	0.0380	0.0040	10.5
丁烯醛	0.0343	0.0408	0.0389	0.0386	0.0368	0.0358	0.0375	0.0024	6.3
正丁醛	0.0443	0.0343	0.0376	0.0307	0.0373	0.0351	0.0366	0.0045	12.4
苯甲醛	0.0371	0.0471	0.0447	0.0397	0.0306	0.0313	0.0384	0.0068	17.7
异戊醛	0.0453	0.0388	0.0341	0.0369	0.0426	0.0472	0.0408	0.0051	12.4
戊二醛	0.0409	0.0322	0.0342	0.0335	0.0351	0.0359	0.0353	0.0030	8.6

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0421	0.0406	0.0359	0.0371	0.0357	0.0393	0.0385	0.0026	6.8
邻甲基苯甲醛	0.0515	0.0465	0.0406	0.0426	0.0384	0.0421	0.0436	0.0047	10.8
间甲基苯甲醛	0.0475	0.0469	0.0405	0.0416	0.0392	0.0364	0.0420	0.0044	10.4
对甲基苯甲醛	0.0485	0.0515	0.0458	0.0436	0.0451	0.0460	0.0468	0.0028	6.0
正己醛	0.0407	0.0392	0.0349	0.0364	0.0346	0.0312	0.0362	0.0034	9.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0466	0.0471	0.0427	0.0422	0.0406	0.0452	0.0441	0.0026	5.9

附表 1-3-40 液液萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013.12.21, 2017.10.24

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.162	0.177	0.175	0.169	0.181	0.166	0.172	0.0072	4.2
乙醛	0.201	0.208	0.199	0.196	0.217	0.185	0.201	0.0109	5.4
丙烯醛	0.147	0.136	0.158	0.154	0.145	0.149	0.148	0.0076	5.1
丙酮	0.118	0.102	0.116	0.112	0.125	0.108	0.114	0.0080	7.1
丙醛	0.155	0.142	0.148	0.145	0.156	0.148	0.149	0.0055	3.7
丁烯醛	0.157	0.146	0.143	0.138	0.173	0.149	0.151	0.0125	8.3
正丁醛	0.155	0.147	0.148	0.142	0.157	0.145	0.149	0.0058	3.9
苯甲醛	0.168	0.164	0.156	0.159	0.165	0.171	0.164	0.0056	3.4
异戊醛	0.164	0.161	0.167	0.158	0.172	0.175	0.166	0.0065	3.9
戊二醛	0.145	0.154	0.128	0.135	0.131	0.139	0.139	0.0096	6.9
正戊醛	0.159	0.164	0.168	0.149	0.156	0.154	0.158	0.0069	4.4
邻甲基苯甲醛	0.161	0.167	0.179	0.169	0.174	0.165	0.169	0.0065	3.8
间甲基苯甲醛	0.162	0.174	0.168	0.171	0.179	0.177	0.172	0.0062	3.6
对甲基苯甲醛	0.163	0.172	0.164	0.168	0.175	0.166	0.168	0.0047	2.8
正己醛	0.151	0.162	0.143	0.155	0.164	0.157	0.155	0.0077	4.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.168	0.194	0.175	0.172	0.183	0.179	0.179	0.0092	5.2

附表 1-3-41 液液萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.10, 2017.8.11

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0781	0.0752	0.0765	0.0729	0.0738	0.0739	0.0751	0.0019	2.6
乙醛	0.0756	0.0692	0.0762	0.0784	0.0771	0.0713	0.0746	0.0036	4.8
丙烯醛	0.0381	0.0426	0.0395	0.0357	0.0369	0.0372	0.0383	0.0024	6.4
丙酮	0.0571	0.0596	0.0671	0.0658	0.0653	0.0663	0.0635	0.0041	6.5
丙醛	0.0378	0.0435	0.0366	0.0345	0.0422	0.0408	0.0392	0.0035	8.9
丁烯醛	0.0388	0.0416	0.0342	0.0357	0.0379	0.0382	0.0377	0.0026	6.8
正丁醛	0.0402	0.0368	0.0374	0.0351	0.0378	0.0414	0.0381	0.0023	6.0
苯甲醛	0.0416	0.0448	0.0378	0.0375	0.0438	0.042	0.0413	0.0030	7.3
异戊醛	0.0436	0.0421	0.0398	0.0371	0.0455	0.0427	0.0418	0.0030	7.1
戊二醛	0.0373	0.0365	0.0353	0.0348	0.0357	0.0382	0.0363	0.0013	3.5
正戊醛	0.0406	0.0358	0.0389	0.0411	0.0435	0.0438	0.0406	0.0030	7.4
邻甲基苯甲醛	0.0444	0.0453	0.0412	0.0405	0.0395	0.0426	0.0423	0.0023	5.4
间甲基苯甲醛	0.0449	0.0461	0.0408	0.0394	0.0445	0.0457	0.0436	0.0028	6.4
对甲基苯甲醛	0.0489	0.0458	0.0425	0.0412	0.0436	0.0418	0.0440	0.0029	6.6
正己醛	0.0327	0.0355	0.0322	0.0338	0.0385	0.0316	0.0341	0.0026	7.6
2,5-二甲基苯甲醛	0.0424	0.0452	0.0438	0.0385	0.0398	0.0407	0.0417	0.0025	6.1

附表 1-3-42 液液萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.10, 2017.8.11

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.184	0.188	0.163	0.181	0.167	0.165	0.175	0.0109	6.2
乙醛	0.203	0.217	0.214	0.208	0.186	0.197	0.204	0.0115	5.6
丙烯醛	0.155	0.138	0.128	0.133	0.141	0.144	0.140	0.0094	6.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.144	0.138	0.134	0.140	0.128	0.120	0.134	0.0088	6.5
丙醛	0.167	0.163	0.157	0.159	0.155	0.152	0.159	0.0055	3.4
丁烯醛	0.165	0.170	0.159	0.162	0.160	0.148	0.161	0.0074	4.6
正丁醛	0.162	0.149	0.145	0.169	0.147	0.157	0.155	0.0095	6.1
苯甲醛	0.183	0.199	0.185	0.167	0.179	0.166	0.180	0.0123	6.9
异戊醛	0.163	0.168	0.158	0.156	0.148	0.152	0.158	0.0073	4.6
戊二醛	0.142	0.135	0.146	0.155	0.148	0.132	0.143	0.0085	6.0
正戊醛	0.177	0.164	0.161	0.167	0.152	0.154	0.163	0.0091	5.6
邻甲基苯甲醛	0.173	0.163	0.168	0.171	0.158	0.156	0.165	0.0070	4.2
间甲基苯甲醛	0.178	0.175	0.165	0.173	0.163	0.161	0.169	0.0071	4.2
对甲基苯甲醛	0.189	0.187	0.172	0.178	0.168	0.165	0.177	0.0099	5.6
正己醛	0.160	0.162	0.152	0.150	0.145	0.148	0.153	0.0068	4.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.180	0.178	0.169	0.184	0.161	0.167	0.173	0.0088	5.1

附表 1-3-43 液液萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.14~2014.7.15, 2017.8.14

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0821	0.0753	0.0699	0.0782	0.0757	0.0767	0.0763	0.0040	5.2
乙醛	0.0718	0.0695	0.0683	0.0647	0.0689	0.0694	0.0688	0.0023	3.4
丙烯醛	0.0435	0.0423	0.0365	0.0412	0.0419	0.0384	0.0406	0.0026	6.5
丙酮	0.0656	0.0659	0.0675	0.0683	0.0670	0.0616	0.0660	0.0024	3.6
丙醛	0.0472	0.0385	0.0435	0.0484	0.0425	0.0391	0.0432	0.0041	9.4
丁烯醛	0.0435	0.0409	0.0421	0.0448	0.0415	0.0394	0.0420	0.0019	4.6
正丁醛	0.0385	0.0381	0.0416	0.0435	0.0394	0.0373	0.0397	0.0024	5.9
苯甲醛	0.0434	0.0405	0.0431	0.0465	0.0429	0.0454	0.0436	0.0021	4.8
异戊醛	0.0415	0.0435	0.0412	0.0473	0.0424	0.0437	0.0433	0.0022	5.1
戊二醛	0.0442	0.0425	0.0384	0.0370	0.0398	0.0378	0.0400	0.0028	7.1

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0416	0.0425	0.0452	0.0475	0.0458	0.0441	0.0445	0.0022	4.9
邻甲基苯甲醛	0.0425	0.0416	0.0453	0.0513	0.0428	0.0461	0.0449	0.0036	7.9
间甲基苯甲醛	0.0428	0.0421	0.0419	0.0443	0.0413	0.0394	0.0420	0.0016	3.9
对甲基苯甲醛	0.0423	0.0417	0.0399	0.0432	0.0446	0.0457	0.0429	0.0021	4.8
正己醛	0.0448	0.0440	0.0388	0.0373	0.0409	0.0395	0.0409	0.0030	7.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.0469	0.0458	0.0394	0.0415	0.0435	0.0449	0.0437	0.0028	6.4

附表 1-3-44 液液萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.15, 2017.8.14

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.208	0.205	0.193	0.197	0.203	0.199	0.201	0.0055	2.8
乙醛	0.205	0.202	0.196	0.209	0.198	0.207	0.203	0.0051	2.5
丙烯醛	0.158	0.153	0.165	0.163	0.149	0.155	0.157	0.0061	3.9
丙酮	0.135	0.139	0.124	0.127	0.142	0.121	0.131	0.0085	6.5
丙醛	0.155	0.162	0.159	0.148	0.153	0.145	0.154	0.0064	4.2
丁烯醛	0.163	0.175	0.168	0.164	0.172	0.159	0.167	0.0060	3.6
正丁醛	0.169	0.162	0.158	0.156	0.167	0.164	0.163	0.0050	3.1
苯甲醛	0.175	0.171	0.164	0.161	0.168	0.165	0.167	0.0051	3.0
异戊醛	0.186	0.182	0.179	0.165	0.189	0.175	0.179	0.0086	4.8
戊二醛	0.145	0.149	0.142	0.160	0.158	0.147	0.150	0.0073	4.8
正戊醛	0.182	0.188	0.171	0.174	0.185	0.189	0.182	0.0074	4.1
邻甲基苯甲醛	0.193	0.189	0.169	0.175	0.184	0.187	0.183	0.0091	5.0
间甲基苯甲醛	0.189	0.182	0.175	0.178	0.185	0.173	0.180	0.0061	3.4
对甲基苯甲醛	0.192	0.195	0.184	0.177	0.189	0.183	0.187	0.0066	3.5
正己醛	0.142	0.138	0.135	0.133	0.145	0.137	0.138	0.0045	3.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.193	0.197	0.189	0.173	0.185	0.179	0.186	0.0089	4.8

附表 1-3-45 液液萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.5, 2017.8.25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0795	0.0752	0.0731	0.0741	0.0734	0.0751	0.0751	0.0023	3.1
乙醛	0.0805	0.0809	0.0735	0.0769	0.0784	0.0732	0.0772	0.0033	4.3
丙烯醛	0.0442	0.0438	0.0403	0.0396	0.0431	0.0415	0.0421	0.0019	4.5
丙酮	0.0647	0.0688	0.0719	0.0734	0.0718	0.0749	0.0709	0.0037	5.2
丙醛	0.0415	0.0396	0.0422	0.0428	0.0434	0.0458	0.0426	0.0021	4.8
丁烯醛	0.0401	0.0386	0.0396	0.0384	0.0381	0.0412	0.0393	0.0012	3.0
正丁醛	0.0415	0.0408	0.0394	0.0380	0.0384	0.0435	0.0403	0.0021	5.2
苯甲醛	0.0430	0.0440	0.0417	0.0454	0.0434	0.0405	0.0430	0.0017	4.0
异戊醛	0.0439	0.0467	0.0440	0.0475	0.0439	0.0438	0.0450	0.0017	3.7
戊二醛	0.0387	0.0370	0.0368	0.0397	0.0379	0.0357	0.0376	0.0014	3.8
正戊醛	0.0439	0.0424	0.0401	0.0446	0.0454	0.0418	0.0430	0.0020	4.6
邻甲基苯甲醛	0.0453	0.0433	0.0448	0.0443	0.0461	0.0412	0.0442	0.0017	3.9
间甲基苯甲醛	0.0467	0.0453	0.0497	0.0462	0.0470	0.0424	0.0462	0.0024	5.2
对甲基苯甲醛	0.0450	0.0436	0.0459	0.0434	0.0458	0.0493	0.0455	0.0021	4.7
正己醛	0.0345	0.0365	0.0359	0.0365	0.0368	0.0342	0.0357	0.0011	3.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.0434	0.0417	0.0433	0.0433	0.0465	0.0395	0.0430	0.0023	5.4

附表 1-3-46 液液萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.5, 2017.8.25

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.186	0.172	0.175	0.180	0.173	0.174	0.177	0.0054	3.0
乙醛	0.182	0.188	0.184	0.194	0.198	0.193	0.190	0.0062	3.3
丙烯醛	0.168	0.181	0.172	0.178	0.174	0.176	0.175	0.0046	2.6

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.139	0.136	0.134	0.111	0.121	0.129	0.128	0.0106	8.2
丙醛	0.175	0.179	0.172	0.164	0.168	0.162	0.170	0.0065	3.8
丁烯醛	0.174	0.178	0.177	0.165	0.174	0.165	0.172	0.0058	3.4
正丁醛	0.150	0.150	0.151	0.154	0.148	0.144	0.150	0.0033	2.2
苯甲醛	0.190	0.189	0.191	0.192	0.190	0.185	0.190	0.0024	1.3
异戊醛	0.169	0.173	0.173	0.172	0.170	0.169	0.171	0.0019	1.1
戊二醛	0.150	0.153	0.153	0.153	0.161	0.156	0.154	0.0038	2.4
正戊醛	0.174	0.174	0.175	0.172	0.172	0.170	0.173	0.0018	1.1
邻甲基苯甲醛	0.181	0.185	0.185	0.184	0.184	0.184	0.184	0.0015	0.8
间甲基苯甲醛	0.188	0.195	0.190	0.193	0.197	0.195	0.193	0.0034	1.8
对甲基苯甲醛	0.191	0.184	0.187	0.185	0.186	0.185	0.186	0.0025	1.3
正己醛	0.163	0.168	0.169	0.165	0.163	0.163	0.165	0.0027	1.6
2,5-二甲基苯甲醛	0.187	0.190	0.188	0.192	0.190	0.191	0.190	0.0019	1.0

附表 1-3-47 液液萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014. 4. 19, 2017. 6. 20

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0743	0.0765	0.0759	0.0802	0.0769	0.0895	0.0789	0.0055	7.0
乙醛	0.0710	0.0799	0.0797	0.0795	0.0795	0.0783	0.0780	0.0035	4.4
丙烯醛	0.0381	0.0455	0.0448	0.0436	0.0441	0.0425	0.0431	0.0027	6.2
丙酮	0.0524	0.0553	0.0622	0.0638	0.0625	0.0654	0.0603	0.0052	8.6
丙醛	0.0395	0.0452	0.0387	0.0396	0.0419	0.0414	0.0411	0.0024	5.8
丁烯醛	0.0337	0.0354	0.0332	0.0334	0.039	0.0415	0.0360	0.0034	9.6
正丁醛	0.0427	0.043	0.0366	0.0385	0.0423	0.043	0.0410	0.0028	6.7
苯甲醛	0.0467	0.0439	0.0416	0.0397	0.0447	0.0518	0.0447	0.0042	9.5
异戊醛	0.0486	0.0447	0.0465	0.0389	0.0531	0.0467	0.0464	0.0047	10.1
戊二醛	0.0328	0.0319	0.0359	0.0325	0.0389	0.0376	0.0349	0.0029	8.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0455	0.0441	0.0426	0.0413	0.0459	0.0452	0.0441	0.0018	4.1
邻甲基苯甲醛	0.0446	0.0454	0.0426	0.0439	0.0502	0.0461	0.0455	0.0026	5.8
间甲基苯甲醛	0.0452	0.0496	0.0465	0.0385	0.0528	0.0384	0.0452	0.0058	12.9
对甲基苯甲醛	0.0371	0.0421	0.0401	0.0386	0.0437	0.0363	0.0397	0.0029	7.3
正己醛	0.0344	0.0307	0.0291	0.0414	0.0286	0.0326	0.0328	0.0047	14.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.0355	0.0377	0.038	0.0387	0.0467	0.0466	0.0405	0.0049	12.0

附表 1-3-48 液液萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014. 4. 19, 2017. 6. 20

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.189	0.174	0.189	0.194	0.183	0.198	0.188	0.0085	4.5
乙醛	0.185	0.178	0.182	0.186	0.190	0.180	0.184	0.0044	2.4
丙烯醛	0.154	0.168	0.164	0.174	0.161	0.149	0.162	0.0091	5.7
丙酮	0.112	0.129	0.131	0.123	0.127	0.135	0.126	0.0080	6.3
丙醛	0.164	0.163	0.167	0.190	0.163	0.169	0.169	0.0104	6.1
丁烯醛	0.140	0.149	0.138	0.145	0.151	0.147	0.145	0.0051	3.5
正丁醛	0.150	0.172	0.166	0.168	0.178	0.161	0.166	0.0096	5.8
苯甲醛	0.174	0.183	0.167	0.169	0.177	0.172	0.174	0.0058	3.3
异戊醛	0.154	0.168	0.152	0.159	0.165	0.161	0.160	0.0062	3.9
戊二醛	0.129	0.132	0.135	0.142	0.138	0.147	0.137	0.0066	4.8
正戊醛	0.148	0.152	0.157	0.161	0.145	0.173	0.156	0.0102	6.5
邻甲基苯甲醛	0.170	0.166	0.173	0.169	0.175	0.203	0.176	0.0136	7.7
间甲基苯甲醛	0.163	0.158	0.184	0.155	0.165	0.198	0.171	0.0169	9.9
对甲基苯甲醛	0.178	0.175	0.193	0.177	0.182	0.206	0.185	0.0121	6.5
正己醛	0.123	0.123	0.130	0.127	0.130	0.154	0.131	0.0116	8.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.167	0.172	0.195	0.163	0.179	0.174	0.175	0.0113	6.4

附表 1-3-49 液液萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2020.9.22

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0486	0.0375	0.0467	0.0384	0.0495	0.0474	0.0447	0.0053	11.9
乙醛	0.0469	0.0427	0.0414	0.0391	0.0558	0.0527	0.0464	0.0066	14.3
丙烯醛	0.0363	0.0335	0.0326	0.0308	0.0432	0.0413	0.0363	0.0050	13.7
丙酮	0.0542	0.0585	0.0472	0.0507	0.0514	0.0528	0.0525	0.0038	7.2
丙醛	0.0409	0.0356	0.0342	0.0357	0.0457	0.0427	0.0391	0.0046	11.9
丁烯醛	0.0408	0.0386	0.0369	0.0389	0.0329	0.0454	0.0389	0.0041	10.7
正丁醛	0.0365	0.0334	0.0318	0.0321	0.0463	0.0362	0.0361	0.0054	15.0
苯甲醛	0.0520	0.0433	0.0416	0.0429	0.0536	0.0481	0.0469	0.0051	10.8
异戊醛	0.040	0.0374	0.0367	0.0352	0.0459	0.0384	0.0389	0.0038	9.7
戊二醛	0.0352	0.0297	0.0299	0.0314	0.0425	0.0378	0.0344	0.0051	14.8
正戊醛	0.0406	0.0371	0.0357	0.0359	0.0343	0.0421	0.0376	0.0031	8.1
邻甲基苯甲醛	0.0493	0.0417	0.0413	0.0431	0.0515	0.0485	0.0459	0.0044	9.6
间甲基苯甲醛	0.0484	0.0405	0.0404	0.0427	0.0502	0.0497	0.0453	0.0046	10.2
对甲基苯甲醛	0.0467	0.0418	0.0431	0.0453	0.0485	0.0471	0.0454	0.0025	5.6
正己醛	0.0405	0.033	0.0371	0.0364	0.0432	0.0375	0.0380	0.0035	9.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.0506	0.0407	0.0434	0.0454	0.0527	0.0476	0.0467	0.0045	9.6

附表 1-3-50 液液萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2020.9.22~2020.9.23

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.172	0.152	0.157	0.163	0.160	0.155	0.160	0.0071	4.4
乙醛	0.184	0.178	0.172	0.180	0.165	0.168	0.175	0.0074	4.2
丙烯醛	0.164	0.170	0.163	0.168	0.151	0.136	0.159	0.0129	8.1
丙酮	0.121	0.106	0.115	0.108	0.119	0.113	0.114	0.0059	5.2

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.152	0.182	0.154	0.156	0.178	0.162	0.164	0.0129	7.9
丁烯醛	0.157	0.165	0.149	0.154	0.162	0.151	0.156	0.0063	4.0
正丁醛	0.155	0.144	0.156	0.151	0.142	0.136	0.147	0.0079	5.4
苯甲醛	0.175	0.173	0.184	0.178	0.180	0.170	0.177	0.0050	2.9
异戊醛	0.158	0.175	0.177	0.147	0.171	0.163	0.165	0.0115	6.9
戊二醛	0.143	0.141	0.153	0.138	0.150	0.135	0.143	0.0069	4.8
正戊醛	0.165	0.176	0.161	0.155	0.163	0.152	0.162	0.0084	5.2
邻甲基苯甲醛	0.162	0.177	0.191	0.171	0.173	0.169	0.174	0.0098	5.6
间甲基苯甲醛	0.166	0.178	0.184	0.175	0.170	0.173	0.174	0.0063	3.6
对甲基苯甲醛	0.179	0.181	0.189	0.193	0.193	0.176	0.185	0.0074	4.0
正己醛	0.141	0.159	0.157	0.166	0.167	0.148	0.156	0.0102	6.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.191	0.186	0.195	0.189	0.193	0.176	0.188	0.0068	3.6

附表 1-3-51 液液萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2020.9.16

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0526	0.0419	0.0411	0.0421	0.0456	0.0512	0.0458	0.0050	11.0
乙醛	0.0477	0.0434	0.0416	0.0389	0.0485	0.0521	0.0454	0.0049	10.8
丙烯醛	0.0354	0.0348	0.0321	0.0305	0.0352	0.0423	0.0351	0.0041	11.6
丙酮	0.0348	0.0519	0.0502	0.0576	0.0537	0.0541	0.0504	0.0080	15.9
丙醛	0.040	0.0358	0.0352	0.0353	0.0295	0.0419	0.0363	0.0043	11.9
丁烯醛	0.0501	0.0423	0.0417	0.0431	0.0505	0.0451	0.0455	0.0039	8.6
正丁醛	0.0353	0.0318	0.0308	0.0315	0.0423	0.0378	0.0349	0.0045	12.9
苯甲醛	0.0458	0.0379	0.0373	0.0395	0.0496	0.0488	0.0432	0.0056	12.9
异戊醛	0.0388	0.0369	0.0356	0.0341	0.0303	0.0453	0.0368	0.0050	13.7
戊二醛	0.0371	0.0324	0.0306	0.0313	0.0405	0.0387	0.0351	0.0042	12.0
正戊醛	0.0423	0.0413	0.0366	0.0381	0.0454	0.0441	0.0413	0.0034	8.2

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0453	0.0379	0.0372	0.0391	0.0503	0.0458	0.0426	0.0053	12.4
间甲基苯甲醛	0.0471	0.0385	0.0376	0.0405	0.0498	0.0495	0.0438	0.0056	12.8
对甲基苯甲醛	0.0451	0.0389	0.0384	0.0416	0.0475	0.0492	0.0435	0.0045	10.4
正己醛	0.0346	0.0384	0.0372	0.0396	0.0425	0.0406	0.0388	0.0028	7.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.0461	0.0389	0.0357	0.0413	0.0512	0.0476	0.0435	0.0058	13.4

附表 1-3-52 液液萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心
 测试日期: 2020.9.17

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.152	0.158	0.154	0.169	0.173	0.170	0.163	0.0091	5.6
乙醛	0.172	0.178	0.174	0.184	0.188	0.183	0.180	0.0062	3.5
丙烯醛	0.151	0.161	0.168	0.178	0.164	0.156	0.163	0.0095	5.8
丙酮	0.127	0.114	0.119	0.109	0.121	0.105	0.116	0.0081	7.0
丙醛	0.159	0.161	0.164	0.161	0.164	0.159	0.161	0.0023	1.4
丁烯醛	0.164	0.158	0.167	0.153	0.155	0.150	0.158	0.0066	4.2
正丁醛	0.149	0.150	0.151	0.154	0.148	0.144	0.149	0.0033	2.2
苯甲醛	0.181	0.179	0.183	0.172	0.171	0.165	0.175	0.0069	4.0
异戊醛	0.169	0.173	0.173	0.172	0.169	0.169	0.171	0.0020	1.2
戊二醛	0.150	0.153	0.153	0.153	0.161	0.156	0.154	0.0038	2.4
正戊醛	0.159	0.155	0.164	0.151	0.168	0.162	0.160	0.0062	3.9
邻甲基苯甲醛	0.171	0.181	0.185	0.174	0.189	0.184	0.181	0.0069	3.8
间甲基苯甲醛	0.173	0.186	0.180	0.173	0.185	0.175	0.179	0.0059	3.3
对甲基苯甲醛	0.184	0.188	0.177	0.175	0.180	0.172	0.179	0.0059	3.3
正己醛	0.163	0.168	0.169	0.165	0.161	0.156	0.164	0.0048	2.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.187	0.189	0.188	0.192	0.191	0.185	0.189	0.0026	1.4

附表 1-3-53 液液萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2020.8.26

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0475	0.0486	0.0506	0.0479	0.0455	0.0471	0.0479	0.0017	3.5
乙醛	0.0510	0.0499	0.0512	0.0472	0.0441	0.0487	0.0487	0.0027	5.5
丙烯醛	0.0424	0.0452	0.0435	0.042	0.0394	0.0407	0.0422	0.0020	4.8
丙酮	0.0518	0.0515	0.0498	0.0449	0.0409	0.051	0.0483	0.0044	9.2
丙醛	0.0407	0.0403	0.0397	0.0396	0.0393	0.0408	0.0401	0.0006	1.6
丁烯醛	0.0424	0.0437	0.0407	0.0454	0.0439	0.0433	0.0432	0.0016	3.7
正丁醛	0.0361	0.0378	0.0357	0.0377	0.0387	0.0377	0.0373	0.0011	3.1
苯甲醛	0.0468	0.046	0.0495	0.0471	0.0488	0.0486	0.0478	0.0014	2.8
异戊醛	0.0377	0.0341	0.0419	0.0401	0.0425	0.0392	0.0393	0.0031	7.8
戊二醛	0.0399	0.0414	0.0387	0.0404	0.0389	0.0403	0.0399	0.0010	2.5
正戊醛	0.0418	0.0439	0.0428	0.0425	0.0450	0.0429	0.0432	0.0011	2.6
邻甲基苯甲醛	0.0490	0.0467	0.0479	0.0477	0.0485	0.047	0.0478	0.0009	1.8
间甲基苯甲醛	0.0493	0.0505	0.0462	0.0507	0.0511	0.0502	0.0497	0.0018	3.6
对甲基苯甲醛	0.0451	0.0438	0.0415	0.0477	0.0493	0.0466	0.0457	0.0028	6.1
正己醛	0.0395	0.0337	0.0321	0.0363	0.0403	0.0381	0.0367	0.0033	8.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.0467	0.0471	0.0440	0.0479	0.0444	0.0517	0.0470	0.0028	5.9

附表 1-3-54 液液萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2020.8.26~2020.8.27

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.168	0.171	0.166	0.173	0.152	0.159	0.165	0.0079	4.8
乙醛	0.176	0.181	0.186	0.180	0.184	0.172	0.180	0.0052	2.9
丙烯醛	0.145	0.136	0.147	0.139	0.135	0.131	0.139	0.0061	4.4
丙酮	0.127	0.112	0.104	0.126	0.123	0.117	0.118	0.0090	7.6
丙醛	0.169	0.162	0.178	0.182	0.163	0.157	0.169	0.0098	5.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丁烯醛	0.162	0.180	0.170	0.187	0.184	0.165	0.175	0.0104	6.0
正丁醛	0.126	0.136	0.149	0.158	0.157	0.140	0.144	0.0126	8.7
苯甲醛	0.168	0.165	0.178	0.182	0.170	0.175	0.173	0.0064	3.7
异戊醛	0.161	0.163	0.173	0.178	0.167	0.157	0.167	0.0078	4.7
戊二醛	0.123	0.135	0.154	0.159	0.137	0.129	0.140	0.0141	10.1
正戊醛	0.155	0.166	0.161	0.163	0.150	0.152	0.158	0.0064	4.1
邻甲基苯甲醛	0.172	0.169	0.173	0.178	0.165	0.162	0.170	0.0058	3.4
间甲基苯甲醛	0.179	0.168	0.176	0.180	0.163	0.175	0.174	0.0067	3.8
对甲基苯甲醛	0.167	0.161	0.170	0.182	0.174	0.177	0.172	0.0075	4.3
正己醛	0.167	0.151	0.136	0.147	0.137	0.143	0.147	0.0114	7.8
2,5-二甲基苯甲醛	0.185	0.176	0.197	0.199	0.182	0.184	0.187	0.0090	4.8

附表 1-3-55 液液萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2020.10.21

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0473	0.0462	0.0463	0.0485	0.0467	0.0493	0.0474	0.0013	2.7
乙醛	0.0504	0.0485	0.0498	0.0525	0.0507	0.0534	0.0509	0.0018	3.5
丙烯醛	0.0423	0.0411	0.0452	0.0434	0.0451	0.0433	0.0434	0.0016	3.7
丙酮	0.0468	0.0439	0.0486	0.0506	0.0495	0.0453	0.0475	0.0026	5.4
丙醛	0.0391	0.0384	0.0401	0.0413	0.0427	0.0438	0.0409	0.0021	5.1
丁烯醛	0.0451	0.0435	0.0439	0.0448	0.046	0.0424	0.0443	0.0013	2.9
正丁醛	0.0412	0.0406	0.0438	0.0424	0.0458	0.0381	0.0420	0.0027	6.4
苯甲醛	0.0505	0.0493	0.0487	0.0508	0.0496	0.0488	0.0496	0.0009	1.8
异戊醛	0.0455	0.0433	0.0439	0.0464	0.0423	0.0377	0.0432	0.0031	7.1
戊二醛	0.0394	0.0380	0.0391	0.0392	0.0393	0.0399	0.0392	0.0006	1.6
正戊醛	0.0462	0.0425	0.0433	0.0419	0.044	0.0451	0.0438	0.0016	3.7
邻甲基苯甲醛	0.0497	0.0503	0.0500	0.0485	0.0512	0.0490	0.0498	0.0010	1.9

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
间甲基苯甲醛	0.0492	0.0515	0.0511	0.0487	0.0505	0.0493	0.0501	0.0011	2.3
对甲基苯甲醛	0.0503	0.0508	0.0475	0.0483	0.0504	0.0481	0.0492	0.0014	2.9
正己醛	0.0417	0.0390	0.0428	0.0399	0.0479	0.0395	0.0418	0.0033	7.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.0453	0.0474	0.0481	0.0484	0.0491	0.0473	0.0476	0.0013	2.7

附表 1-3-56 液液萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2020.10.22

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.186	0.181	0.183	0.176	0.180	0.174	0.180	0.0044	2.5
乙醛	0.189	0.186	0.187	0.172	0.192	0.179	0.184	0.0074	4.0
丙烯醛	0.157	0.164	0.168	0.154	0.152	0.160	0.159	0.0061	3.8
丙酮	0.142	0.128	0.117	0.134	0.125	0.111	0.126	0.0112	8.9
丙醛	0.141	0.155	0.153	0.151	0.150	0.132	0.147	0.0088	6.0
丁烯醛	0.174	0.188	0.178	0.173	0.182	0.165	0.177	0.0079	4.5
正丁醛	0.163	0.179	0.159	0.170	0.161	0.167	0.167	0.0073	4.4
苯甲醛	0.184	0.191	0.196	0.196	0.200	0.179	0.191	0.0080	4.2
异戊醛	0.154	0.159	0.143	0.167	0.163	0.152	0.156	0.0086	5.5
戊二醛	0.157	0.165	0.163	0.173	0.170	0.154	0.164	0.0073	4.5
正戊醛	0.169	0.163	0.179	0.165	0.182	0.171	0.172	0.0076	4.4
邻甲基苯甲醛	0.184	0.181	0.167	0.176	0.189	0.174	0.179	0.0078	4.4
间甲基苯甲醛	0.201	0.186	0.179	0.188	0.207	0.180	0.190	0.0114	6.0
对甲基苯甲醛	0.191	0.188	0.207	0.179	0.204	0.179	0.191	0.0120	6.3
正己醛	0.142	0.152	0.170	0.176	0.161	0.153	0.159	0.0126	7.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.180	0.175	0.165	0.154	0.195	0.173	0.174	0.0139	8.0

附表 1-3-57 液液萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2020.10.13

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0477	0.0452	0.0466	0.0498	0.0471	0.0504	0.0478	0.0020	4.1
乙醛	0.0508	0.0478	0.0489	0.0517	0.0495	0.0528	0.0503	0.0019	3.7
丙烯醛	0.0413	0.0371	0.0386	0.0425	0.0391	0.0431	0.0403	0.0024	5.9
丙酮	0.0522	0.0519	0.0532	0.0493	0.0545	0.0559	0.0528	0.0023	4.3
丙醛	0.0405	0.0398	0.0414	0.0428	0.0436	0.0451	0.0422	0.0020	4.7
丁烯醛	0.0413	0.0405	0.0429	0.0435	0.0423	0.0441	0.0424	0.0014	3.2
正丁醛	0.0372	0.0368	0.0391	0.0384	0.0381	0.0361	0.0376	0.0011	3.0
苯甲醛	0.0496	0.0485	0.0504	0.0473	0.0469	0.0458	0.0481	0.0017	3.6
异戊醛	0.0435	0.0413	0.0419	0.0441	0.0423	0.0377	0.0418	0.0023	5.4
戊二醛	0.0391	0.0364	0.0372	0.0395	0.0386	0.0345	0.0376	0.0019	5.1
正戊醛	0.0426	0.0425	0.0433	0.0419	0.0440	0.0418	0.0427	0.0008	2.0
邻甲基苯甲醛	0.0478	0.0483	0.0495	0.0458	0.0502	0.0469	0.0481	0.0016	3.4
间甲基苯甲醛	0.0449	0.0495	0.0507	0.0478	0.0512	0.0438	0.0480	0.0031	6.4
对甲基苯甲醛	0.0453	0.0489	0.0492	0.0471	0.0509	0.0462	0.0479	0.0021	4.4
正己醛	0.0375	0.0397	0.0405	0.0384	0.0419	0.0368	0.0391	0.0019	4.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.0482	0.0471	0.0523	0.0501	0.0504	0.0467	0.0491	0.0022	4.4

附表 1-3-58 液液萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2020.10.13~2020.10.14

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.179	0.175	0.153	0.151	0.171	0.190	0.170	0.015	9.0
乙醛	0.219	0.196	0.169	0.192	0.207	0.213	0.199	0.018	9.0
丙烯醛	0.155	0.167	0.142	0.141	0.147	0.158	0.152	0.010	6.7
丙酮	0.111	0.148	0.115	0.127	0.142	0.139	0.130	0.015	11.6

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.192	0.171	0.157	0.166	0.183	0.195	0.177	0.015	8.5
丁烯醛	0.181	0.167	0.145	0.168	0.188	0.191	0.173	0.017	9.8
正丁醛	0.184	0.153	0.137	0.142	0.158	0.188	0.160	0.021	13.3
苯甲醛	0.202	0.187	0.156	0.176	0.195	0.208	0.187	0.019	10.2
异戊醛	0.185	0.209	0.174	0.177	0.185	0.197	0.188	0.013	7.0
戊二醛	0.139	0.150	0.132	0.153	0.173	0.157	0.151	0.014	9.5
正戊醛	0.181	0.165	0.162	0.179	0.188	0.203	0.180	0.015	8.4
邻甲基苯甲醛	0.204	0.184	0.175	0.181	0.199	0.210	0.192	0.014	7.3
间甲基苯甲醛	0.208	0.191	0.182	0.185	0.202	0.193	0.194	0.010	5.1
对甲基苯甲醛	0.197	0.189	0.185	0.180	0.212	0.203	0.194	0.012	6.2
正己醛	0.163	0.170	0.153	0.158	0.178	0.187	0.168	0.013	7.6
2,5-二甲基苯甲醛	0.202	0.194	0.189	0.176	0.209	0.214	0.197	0.014	7.1

附表 1-3-59 液液萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2020.9.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0488	0.0511	0.0503	0.0533	0.0511	0.0493	0.0507	0.0016	3.2
乙醛	0.0457	0.0466	0.0491	0.0546	0.0532	0.0461	0.0492	0.0038	7.8
丙烯醛	0.0383	0.0392	0.0403	0.0425	0.0433	0.0397	0.0406	0.0020	4.8
丙酮	0.0442	0.0462	0.0522	0.0530	0.0503	0.0453	0.0485	0.0038	7.8
丙醛	0.0412	0.0402	0.0413	0.0412	0.0418	0.0408	0.0411	0.0005	1.3
丁烯醛	0.0446	0.0446	0.0446	0.0455	0.0459	0.0449	0.0450	0.0006	1.2
正丁醛	0.0389	0.0380	0.0390	0.0384	0.0395	0.0380	0.0386	0.0006	1.6
苯甲醛	0.0497	0.0454	0.0509	0.0473	0.0512	0.0470	0.0486	0.0024	4.8
异戊醛	0.0416	0.0404	0.0423	0.0409	0.0427	0.0408	0.0415	0.0009	2.2
戊二醛	0.0422	0.0379	0.0441	0.0397	0.0403	0.0370	0.0402	0.0026	6.6
正戊醛	0.0441	0.0439	0.0447	0.0444	0.0453	0.0435	0.0443	0.0006	1.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0454	0.0448	0.0478	0.0470	0.0481	0.0438	0.0462	0.0017	3.8
间甲基苯甲醛	0.0492	0.0459	0.0495	0.0488	0.0510	0.0475	0.0487	0.0018	3.6
对甲基苯甲醛	0.0481	0.0466	0.0501	0.0477	0.0493	0.0466	0.0481	0.0014	3.0
正己醛	0.0383	0.0364	0.0346	0.0339	0.0342	0.0397	0.0362	0.0024	6.6
2,5-二甲基苯甲醛	0.0471	0.0422	0.0392	0.0427	0.0396	0.0467	0.0429	0.0034	7.9

附表 1-3-60 液液萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2020.9.8~2020.9.9

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.183	0.178	0.181	0.169	0.185	0.158	0.176	0.0103	5.9
乙醛	0.188	0.202	0.198	0.185	0.181	0.195	0.192	0.0081	4.2
丙烯醛	0.140	0.148	0.154	0.157	0.146	0.149	0.149	0.0060	4.0
丙酮	0.121	0.115	0.132	0.126	0.104	0.119	0.120	0.0096	8.0
丙醛	0.153	0.157	0.155	0.142	0.143	0.139	0.148	0.0077	5.2
丁烯醛	0.174	0.185	0.188	0.174	0.192	0.183	0.183	0.0074	4.0
正丁醛	0.159	0.171	0.176	0.166	0.174	0.173	0.170	0.0063	3.7
苯甲醛	0.185	0.204	0.197	0.199	0.195	0.188	0.195	0.0071	3.6
异戊醛	0.147	0.145	0.165	0.162	0.151	0.156	0.154	0.0081	5.2
戊二醛	0.149	0.128	0.152	0.165	0.121	0.131	0.141	0.0169	12.0
正戊醛	0.174	0.154	0.165	0.162	0.152	0.160	0.161	0.0080	4.9
邻甲基苯甲醛	0.177	0.171	0.202	0.208	0.184	0.179	0.187	0.0148	7.9
间甲基苯甲醛	0.185	0.180	0.185	0.188	0.196	0.181	0.186	0.0058	3.1
对甲基苯甲醛	0.178	0.176	0.193	0.189	0.184	0.181	0.184	0.0065	3.6
正己醛	0.135	0.127	0.139	0.130	0.143	0.161	0.139	0.0122	8.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.175	0.164	0.176	0.169	0.185	0.191	0.177	0.0100	5.6

附表 1-3-61 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014. 2. 18~2014. 2. 19, 2017. 8. 28

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0230	0.0229	0.0214	0.0210	0.0244	0.0229	0.0226	0.0012	5.4
乙醛	0.0199	0.0196	0.0216	0.0217	0.0222	0.0194	0.0207	0.0012	5.9
丙烯醛	0.0188	0.0183	0.0176	0.0171	0.0191	0.0187	0.0183	0.0008	4.2
丙酮	0.0138	0.0141	0.0135	0.0144	0.0158	0.0142	0.0143	0.0008	5.6
丙醛	0.0202	0.0189	0.0168	0.0195	0.0204	0.0216	0.0196	0.0016	8.3
丁烯醛	0.0197	0.0222	0.0189	0.0197	0.0209	0.0197	0.0202	0.0012	5.8
正丁醛	0.0178	0.0199	0.0185	0.0176	0.0195	0.0191	0.0187	0.0009	4.9
苯甲醛	0.0198	0.0194	0.0196	0.0190	0.0222	0.0215	0.0203	0.0013	6.4
异戊醛	0.0202	0.0183	0.0209	0.0167	0.0183	0.0181	0.0188	0.0015	8.2
戊二醛	0.0139	0.0162	0.0151	0.0155	0.0165	0.0160	0.0155	0.0009	6.1
正戊醛	0.0218	0.0186	0.0210	0.0197	0.0198	0.0223	0.0205	0.0014	6.9
邻甲基苯甲醛	0.0180	0.0190	0.0194	0.0224	0.0210	0.0191	0.0198	0.0016	8.1
间甲基苯甲醛	0.0210	0.0196	0.0185	0.0207	0.0208	0.0214	0.0203	0.0011	5.3
对甲基苯甲醛	0.0204	0.0223	0.0190	0.0209	0.0204	0.0208	0.0206	0.0011	5.2
正己醛	0.0174	0.0185	0.0185	0.0194	0.0161	0.0154	0.0176	0.0015	8.8
2,5-二甲基苯甲醛	0.0213	0.0193	0.0187	0.0191	0.0227	0.0181	0.0199	0.0018	8.9

附表 1-3-62 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013. 12. 19, 2017. 10. 19

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0225	0.0205	0.0208	0.0228	0.0224	0.0223	0.0219	0.0010	4.5
乙醛	0.0204	0.0218	0.0215	0.0224	0.021	0.0189	0.0210	0.0012	5.9
丙烯醛	0.0167	0.0148	0.0154	0.0171	0.0159	0.0169	0.0161	0.0009	5.7
丙酮	0.0145	0.0137	0.0139	0.0158	0.0152	0.0151	0.0147	0.0008	5.5

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.0181	0.0179	0.0171	0.0189	0.0197	0.0183	0.0183	0.0009	4.9
丁烯醛	0.0185	0.018	0.0176	0.0197	0.0164	0.0168	0.0178	0.0012	6.7
正丁醛	0.0167	0.0164	0.0164	0.017	0.0169	0.0158	0.0165	0.0004	2.6
苯甲醛	0.0172	0.0179	0.0186	0.0197	0.0193	0.0183	0.0185	0.0009	4.9
异戊醛	0.0204	0.0188	0.0178	0.0202	0.0201	0.0179	0.0192	0.0012	6.2
戊二醛	0.0167	0.0178	0.0165	0.0177	0.0184	0.0151	0.0170	0.0012	7.0
正戊醛	0.0184	0.0186	0.0187	0.0201	0.0195	0.0189	0.0190	0.0006	3.4
邻甲基苯甲醛	0.0165	0.0177	0.0175	0.0199	0.0191	0.0172	0.0180	0.0013	7.1
间甲基苯甲醛	0.0182	0.0179	0.0172	0.0197	0.0202	0.0187	0.0187	0.0011	6.1
对甲基苯甲醛	0.0198	0.0197	0.0181	0.0183	0.0207	0.0171	0.0190	0.0013	7.0
正己醛	0.0169	0.0156	0.0159	0.0146	0.0163	0.0152	0.0158	0.0008	5.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.0208	0.0186	0.0189	0.0200	0.0201	0.0184	0.0195	0.0010	5.0

附表 1-3-63 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.6 2017.8.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0215	0.0218	0.0235	0.0229	0.0208	0.0201	0.0218	0.0013	5.8
乙醛	0.0202	0.0225	0.0233	0.0232	0.0214	0.0219	0.0221	0.0012	5.3
丙烯醛	0.0165	0.0169	0.0176	0.0171	0.0161	0.0152	0.0166	0.0008	5.1
丙酮	0.0153	0.0141	0.0181	0.0162	0.0137	0.0146	0.0153	0.0016	10.6
丙醛	0.0177	0.0172	0.0199	0.0200	0.0187	0.0193	0.0188	0.0012	6.1
丁烯醛	0.0178	0.0194	0.0196	0.0200	0.0189	0.0174	0.0189	0.0010	5.5
正丁醛	0.0157	0.0174	0.0179	0.0181	0.0162	0.0176	0.0172	0.0010	5.7
苯甲醛	0.0175	0.0186	0.0200	0.0205	0.0198	0.0199	0.0194	0.0011	5.8
异戊醛	0.0184	0.0178	0.0199	0.0199	0.0181	0.0200	0.0190	0.0010	5.4
戊二醛	0.0150	0.0155	0.0158	0.0163	0.0148	0.0141	0.0153	0.0008	5.1
正戊醛	0.0196	0.0199	0.0211	0.0188	0.0177	0.0203	0.0196	0.0012	6.1

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0176	0.0171	0.0179	0.0169	0.0196	0.0165	0.0176	0.0011	6.2
间甲基苯甲醛	0.0208	0.0180	0.0185	0.0204	0.0207	0.0188	0.0195	0.0012	6.3
对甲基苯甲醛	0.0195	0.0207	0.0195	0.0223	0.0213	0.0189	0.0204	0.0013	6.4
正己醛	0.0151	0.0159	0.0148	0.0165	0.0173	0.0143	0.0157	0.0011	7.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.0177	0.0183	0.0197	0.0199	0.0193	0.0174	0.0187	0.0011	5.7

附表 1-3-64 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.10 2017.8.11

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0209	0.0213	0.0232	0.0231	0.0238	0.0228	0.0225	0.0012	5.1
乙醛	0.0199	0.0203	0.0193	0.0221	0.0212	0.0225	0.0209	0.0013	6.1
丙烯醛	0.0167	0.0159	0.0189	0.0191	0.0179	0.0187	0.0179	0.0013	7.3
丙酮	0.0137	0.0124	0.0145	0.0156	0.0151	0.0147	0.0143	0.0011	8.0
丙醛	0.0169	0.0190	0.0200	0.0201	0.0191	0.0195	0.0191	0.0012	6.1
丁烯醛	0.0177	0.0199	0.0199	0.0210	0.0186	0.0196	0.0195	0.0012	5.9
正丁醛	0.0169	0.0173	0.0189	0.0192	0.0165	0.0176	0.0177	0.0011	6.1
苯甲醛	0.0179	0.0197	0.0204	0.0207	0.0209	0.0192	0.0198	0.0011	5.7
异戊醛	0.0189	0.0175	0.0207	0.0205	0.0199	0.0206	0.0197	0.0013	6.4
戊二醛	0.0162	0.0165	0.0168	0.0174	0.0163	0.0142	0.0162	0.0011	6.7
正戊醛	0.0215	0.0185	0.0208	0.0214	0.0211	0.0207	0.0207	0.0011	5.4
邻甲基苯甲醛	0.0200	0.0181	0.0185	0.0182	0.0203	0.0200	0.0192	0.0010	5.3
间甲基苯甲醛	0.0205	0.0186	0.0187	0.0196	0.0213	0.0194	0.0197	0.0010	5.3
对甲基苯甲醛	0.0217	0.0207	0.0191	0.0230	0.0219	0.0204	0.0211	0.0014	6.4
正己醛	0.0155	0.0153	0.0159	0.0171	0.0174	0.0168	0.0163	0.0009	5.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.0185	0.0194	0.0193	0.0181	0.0195	0.0199	0.0191	0.0007	3.5

附表 1-3-65 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9. 2017.8.21

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0208	0.0193	0.0217	0.0197	0.0194	0.0223	0.0205	0.0013	6.2
乙醛	0.0195	0.0189	0.0225	0.0214	0.0192	0.0227	0.0207	0.0017	8.3
丙烯醛	0.0179	0.0153	0.0179	0.0187	0.0152	0.0187	0.0173	0.0016	9.3
丙酮	0.0136	0.0132	0.0143	0.0158	0.0138	0.0154	0.0144	0.0010	7.2
丙醛	0.0183	0.0163	0.0185	0.0175	0.0155	0.0191	0.0175	0.0014	7.9
丁烯醛	0.0178	0.0159	0.0177	0.0181	0.0161	0.0184	0.0173	0.0011	6.1
正丁醛	0.0161	0.0140	0.0166	0.0173	0.0151	0.0169	0.0160	0.0012	7.7
苯甲醛	0.0185	0.0165	0.0184	0.0193	0.0165	0.0185	0.0180	0.0012	6.5
异戊醛	0.0175	0.0151	0.0182	0.0189	0.0157	0.0176	0.0172	0.0015	8.6
戊二醛	0.0159	0.0141	0.0155	0.0146	0.0169	0.0153	0.0154	0.0010	6.4
正戊醛	0.0184	0.0150	0.0189	0.0197	0.0163	0.0188	0.0179	0.0018	10.1
邻甲基苯甲醛	0.0183	0.0160	0.0180	0.0185	0.0184	0.0181	0.0179	0.0009	5.3
间甲基苯甲醛	0.0171	0.0174	0.0189	0.0190	0.0173	0.0199	0.0183	0.0012	6.3
对甲基苯甲醛	0.0187	0.0173	0.0169	0.0175	0.0196	0.0188	0.0181	0.0011	5.8
正己醛	0.0155	0.0135	0.0158	0.0164	0.0151	0.0146	0.0152	0.0010	6.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.0183	0.0175	0.0175	0.0201	0.0172	0.0192	0.0183	0.0011	6.2

附表 1-3-66 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014.4.16 2017.6.26

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0203	0.0205	0.0186	0.0171	0.0207	0.0192	0.0194	0.0014	7.2
乙醛	0.0209	0.0201	0.0185	0.0179	0.0214	0.0195	0.0197	0.0014	6.9
丙烯醛	0.0186	0.0178	0.0174	0.0161	0.0189	0.0161	0.0175	0.0012	6.9
丙酮	0.0128	0.0136	0.0135	0.0118	0.0143	0.0135	0.0133	0.0009	6.5

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.0184	0.0164	0.0171	0.0169	0.019	0.0188	0.0178	0.0011	6.2
丁烯醛	0.0186	0.0187	0.0178	0.0164	0.019	0.0193	0.0183	0.0011	5.8
正丁醛	0.0182	0.0171	0.0166	0.0163	0.0184	0.0179	0.0174	0.0009	5.0
苯甲醛	0.0193	0.0205	0.0187	0.0178	0.02	0.0181	0.0191	0.0011	5.6
异戊醛	0.0183	0.0181	0.0178	0.0165	0.0201	0.0195	0.0184	0.0013	7.0
戊二醛	0.0146	0.0157	0.015	0.0166	0.0144	0.0135	0.0150	0.0011	7.2
正戊醛	0.0199	0.0194	0.0168	0.0189	0.019	0.0198	0.0190	0.0011	6.0
邻甲基苯甲醛	0.0209	0.0179	0.0175	0.0178	0.0191	0.02	0.0189	0.0014	7.3
间甲基苯甲醛	0.0198	0.0187	0.0178	0.0173	0.0202	0.0197	0.0189	0.0012	6.2
对甲基苯甲醛	0.0201	0.0208	0.0183	0.0181	0.0201	0.0215	0.0198	0.0014	6.8
正己醛	0.0173	0.0158	0.0159	0.0158	0.0178	0.0162	0.0165	0.0009	5.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.0175	0.0171	0.0181	0.0197	0.0203	0.0184	0.0185	0.0012	6.7

附表 1-3-67 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014. 2. 19, 2017. 8. 28

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0461	0.0447	0.0445	0.0514	0.0457	0.0465	0.0465	0.0025	5.4
乙醛	0.0494	0.0471	0.0517	0.0525	0.0480	0.0487	0.0496	0.0021	4.3
丙烯醛	0.0471	0.0463	0.0446	0.0442	0.0491	0.0464	0.0463	0.0018	3.8
丙酮	0.0342	0.0328	0.0325	0.0334	0.0362	0.0352	0.0341	0.0014	4.2
丙醛	0.0459	0.0505	0.0483	0.0474	0.0510	0.0464	0.0483	0.0021	4.4
丁烯醛	0.0457	0.0470	0.0442	0.0446	0.0474	0.0495	0.0464	0.0020	4.3
正丁醛	0.0428	0.0439	0.0416	0.0426	0.0431	0.0463	0.0434	0.0016	3.7
苯甲醛	0.0510	0.0503	0.0475	0.0505	0.0488	0.0513	0.0499	0.0015	2.9
异戊醛	0.0485	0.0481	0.0459	0.0458	0.0490	0.0495	0.0478	0.0016	3.3
戊二醛	0.0383	0.0377	0.0394	0.0420	0.0411	0.0406	0.0399	0.0017	4.2
正戊醛	0.0494	0.0484	0.0460	0.0465	0.0502	0.0527	0.0489	0.0025	5.1

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0432	0.0481	0.0470	0.0468	0.0496	0.0499	0.0474	0.0024	5.1
间甲基苯甲醛	0.0512	0.0523	0.0485	0.0539	0.0521	0.0541	0.0520	0.0020	3.9
对甲基苯甲醛	0.0467	0.0536	0.0533	0.0513	0.0499	0.0538	0.0514	0.0028	5.4
正己醛	0.0386	0.0376	0.0354	0.0363	0.0331	0.0379	0.0365	0.0020	5.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0492	0.0489	0.0463	0.0473	0.0516	0.0436	0.0478	0.0027	5.7

表 1-3-68 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013.12.19, 2017.10.19

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0489	0.0495	0.0469	0.0465	0.0515	0.0509	0.0490	0.0020	4.2
乙醛	0.0509	0.0459	0.0486	0.0461	0.0518	0.0495	0.0488	0.0024	5.0
丙烯醛	0.0415	0.0409	0.0382	0.0383	0.0428	0.0418	0.0406	0.0019	4.7
丙酮	0.0262	0.0287	0.0264	0.0274	0.0293	0.0302	0.0280	0.0016	5.8
丙醛	0.0452	0.0473	0.0430	0.0481	0.0462	0.0479	0.0463	0.0019	4.2
丁烯醛	0.0462	0.0439	0.0452	0.0441	0.0474	0.0467	0.0456	0.0014	3.1
正丁醛	0.0414	0.0409	0.0391	0.0401	0.0438	0.0426	0.0413	0.0017	4.1
苯甲醛	0.0480	0.0502	0.0467	0.0465	0.0488	0.0498	0.0483	0.0015	3.2
异戊醛	0.0470	0.0471	0.0431	0.0442	0.0494	0.0484	0.0465	0.0024	5.2
戊二醛	0.0389	0.0405	0.0378	0.0372	0.0402	0.0416	0.0394	0.0017	4.3
正戊醛	0.0470	0.0467	0.0444	0.0482	0.0515	0.0502	0.0480	0.0026	5.3
邻甲基苯甲醛	0.0426	0.0432	0.0398	0.0417	0.0454	0.0439	0.0428	0.0019	4.5
间甲基苯甲醛	0.0494	0.0490	0.0477	0.0463	0.0508	0.0502	0.0489	0.0017	3.4
对甲基苯甲醛	0.0479	0.0472	0.0485	0.0525	0.0513	0.0505	0.0497	0.0021	4.2
正己醛	0.0335	0.0339	0.0369	0.0350	0.0361	0.0341	0.0349	0.0013	3.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.0474	0.0483	0.0445	0.0451	0.0491	0.0472	0.0469	0.0018	3.8

附表 1-3-69 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心测试日期: 2014.6.6 2017.8.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0523	0.0513	0.0496	0.0505	0.0549	0.0531	0.0520	0.0019	3.7
乙醛	0.0552	0.0549	0.0517	0.0501	0.0558	0.0560	0.0540	0.0024	4.5
丙烯醛	0.0411	0.0392	0.0381	0.0372	0.0422	0.0404	0.0397	0.0019	4.7
丙酮	0.0347	0.0327	0.0313	0.0321	0.0354	0.0304	0.0328	0.0019	5.9
丙醛	0.0448	0.0444	0.0424	0.0446	0.0452	0.0472	0.0448	0.0015	3.4
丁烯醛	0.0451	0.0446	0.0424	0.0444	0.0474	0.0462	0.0450	0.0017	3.8
正丁醛	0.0410	0.0403	0.0385	0.0370	0.0412	0.0410	0.0398	0.0017	4.3
苯甲醛	0.0477	0.0425	0.0436	0.0446	0.0483	0.0458	0.0454	0.0023	5.0
异戊醛	0.0465	0.0465	0.0441	0.0429	0.0438	0.0483	0.0454	0.0021	4.6
戊二醛	0.0384	0.0372	0.0378	0.0406	0.0364	0.0409	0.0386	0.0018	4.7
正戊醛	0.0466	0.0466	0.0441	0.0420	0.0479	0.0476	0.0458	0.0023	5.0
邻甲基苯甲醛	0.0416	0.0418	0.0403	0.0411	0.0450	0.0438	0.0423	0.0018	4.2
间甲基苯甲醛	0.0479	0.0483	0.0461	0.0467	0.0506	0.0503	0.0483	0.0018	3.8
对甲基苯甲醛	0.0511	0.0476	0.0470	0.0466	0.0505	0.0484	0.0485	0.0019	3.8
正己醛	0.0378	0.0377	0.0360	0.0343	0.0381	0.0381	0.0370	0.0015	4.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.0465	0.0455	0.0438	0.0416	0.0456	0.0440	0.0445	0.0018	3.9

附表 1-3-70 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心测试日期: 2014.7.10 2017.8.11

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0523	0.0544	0.0519	0.0506	0.0525	0.0555	0.0529	0.0018	3.4
乙醛	0.0518	0.0529	0.0478	0.0486	0.0516	0.0536	0.0511	0.0023	4.6

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙烯醛	0.0436	0.0452	0.0405	0.0421	0.0449	0.0446	0.0435	0.0018	4.2
丙酮	0.0317	0.0291	0.0304	0.0324	0.0336	0.0308	0.0313	0.0016	5.1
丙醛	0.0429	0.0460	0.0421	0.0464	0.0458	0.0436	0.0445	0.0018	4.1
丁烯醛	0.0439	0.0494	0.0457	0.0454	0.0484	0.0483	0.0469	0.0022	4.6
正丁醛	0.0383	0.0415	0.0395	0.0426	0.0403	0.0419	0.0407	0.0016	4.0
苯甲醛	0.0472	0.0494	0.0477	0.0482	0.0465	0.0447	0.0473	0.0016	3.4
异戊醛	0.0423	0.0449	0.0475	0.0469	0.0459	0.0429	0.0451	0.0021	4.7
戊二醛	0.0417	0.0418	0.0406	0.0386	0.0438	0.0427	0.0415	0.0018	4.3
正戊醛	0.0435	0.0496	0.0472	0.0473	0.0461	0.0444	0.0464	0.0022	4.7
邻甲基苯甲醛	0.0428	0.0478	0.0469	0.0426	0.0441	0.0443	0.0448	0.0021	4.8
间甲基苯甲醛	0.0486	0.0469	0.0475	0.0507	0.0519	0.0525	0.0497	0.0023	4.7
对甲基苯甲醛	0.0484	0.0505	0.0495	0.0472	0.0457	0.0464	0.0480	0.0019	3.9
正己醛	0.0365	0.0391	0.0388	0.0376	0.0383	0.0355	0.0376	0.0014	3.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.0429	0.0469	0.0438	0.0457	0.0448	0.0417	0.0443	0.0019	4.3

附表 1-3-71 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.2 2017.8.21

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0522	0.0515	0.0502	0.0488	0.0498	0.0534	0.0510	0.0017	3.3
乙醛	0.0547	0.0525	0.0538	0.0507	0.0513	0.0557	0.0531	0.0020	3.7
丙烯醛	0.0436	0.0452	0.0405	0.0421	0.0449	0.0446	0.0435	0.0018	4.2
丙酮	0.0311	0.0327	0.0316	0.0305	0.0324	0.0345	0.0321	0.0014	4.4
丙醛	0.0446	0.045	0.0439	0.0493	0.043	0.0454	0.0452	0.0022	4.8
丁烯醛	0.0452	0.0444	0.0405	0.0415	0.0441	0.0457	0.0436	0.0021	4.8
正丁醛	0.0371	0.0387	0.0369	0.0365	0.0382	0.0391	0.0378	0.0011	2.8
苯甲醛	0.0482	0.047	0.0435	0.0467	0.0465	0.0485	0.0467	0.0018	3.8
异戊醛	0.0457	0.0438	0.0432	0.0413	0.0424	0.0449	0.0436	0.0016	3.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
戊二醛	0.0408	0.0385	0.0392	0.0378	0.0412	0.0381	0.0393	0.0014	3.6
正戊醛	0.0474	0.0464	0.0448	0.0469	0.0508	0.049	0.0476	0.0021	4.4
邻甲基苯甲醛	0.0467	0.0456	0.0449	0.0484	0.0457	0.0494	0.0468	0.0018	3.8
间甲基苯甲醛	0.0481	0.0501	0.0479	0.0481	0.0458	0.0465	0.0478	0.0015	3.1
对甲基苯甲醛	0.0488	0.0466	0.0461	0.0485	0.0465	0.0513	0.0480	0.0020	4.1
正己醛	0.0377	0.0357	0.0367	0.0336	0.0349	0.0345	0.0355	0.0015	4.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.0474	0.0457	0.0438	0.0423	0.0431	0.0415	0.0440	0.0022	5.0

附表 1-3-72 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014.4.16 2017.6.26

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0471	0.0536	0.0499	0.0513	0.0512	0.0478	0.0502	0.0024	4.8
乙醛	0.0482	0.0502	0.0458	0.0447	0.0475	0.0488	0.0475	0.0020	4.2
丙烯醛	0.0431	0.0449	0.0446	0.0403	0.0428	0.0425	0.0430	0.0017	3.9
丙酮	0.0332	0.0305	0.0339	0.0324	0.0331	0.0345	0.0329	0.0014	4.2
丙醛	0.0418	0.0415	0.0424	0.0399	0.0402	0.0432	0.0415	0.0013	3.1
丁烯醛	0.0416	0.0411	0.0427	0.0398	0.0405	0.0446	0.0417	0.0017	4.1
正丁醛	0.0346	0.0369	0.0366	0.0353	0.0385	0.0363	0.0364	0.0014	3.7
苯甲醛	0.0491	0.0485	0.0481	0.0463	0.0441	0.0436	0.0466	0.0023	5.0
异戊醛	0.0398	0.0432	0.0439	0.0457	0.0457	0.0406	0.0432	0.0025	5.8
戊二醛	0.0356	0.0365	0.0392	0.0345	0.0358	0.0352	0.0361	0.0016	4.5
正戊醛	0.0426	0.0488	0.0433	0.0429	0.0482	0.0468	0.0454	0.0028	6.2
邻甲基苯甲醛	0.0495	0.0515	0.0475	0.0512	0.0463	0.0478	0.0490	0.0021	4.3
间甲基苯甲醛	0.0454	0.0483	0.0519	0.0492	0.0487	0.0488	0.0487	0.0021	4.3
对甲基苯甲醛	0.0434	0.0424	0.0442	0.0464	0.0481	0.0493	0.0456	0.0027	6.0
正己醛	0.0355	0.0319	0.0338	0.0346	0.0331	0.0325	0.0336	0.0013	4.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0453	0.0474	0.0444	0.0515	0.0487	0.0469	0.0474	0.0025	5.4

附表 1-3-73 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014.2.19, 2017.8.28

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.197	0.199	0.202	0.191	0.205	0.206	0.200	0.0056	2.8
乙醛	0.191	0.195	0.196	0.181	0.192	0.189	0.191	0.0054	2.8
丙烯醛	0.182	0.179	0.183	0.178	0.191	0.180	0.182	0.0047	2.6
丙酮	0.121	0.115	0.111	0.119	0.128	0.125	0.120	0.0063	5.2
丙醛	0.191	0.187	0.192	0.189	0.198	0.201	0.193	0.0054	2.8
丁烯醛	0.185	0.188	0.179	0.174	0.188	0.190	0.184	0.0062	3.4
正丁醛	0.174	0.174	0.179	0.166	0.184	0.174	0.175	0.0060	3.4
苯甲醛	0.196	0.199	0.199	0.188	0.202	0.206	0.198	0.0061	3.1
异戊醛	0.178	0.174	0.176	0.170	0.181	0.188	0.178	0.0062	3.5
戊二醛	0.162	0.153	0.155	0.151	0.160	0.146	0.155	0.0059	3.8
正戊醛	0.195	0.197	0.193	0.191	0.203	0.191	0.195	0.0046	2.3
邻甲基苯甲醛	0.187	0.188	0.191	0.186	0.196	0.200	0.191	0.0056	2.9
间甲基苯甲醛	0.193	0.196	0.205	0.200	0.202	0.209	0.201	0.0058	2.9
对甲基苯甲醛	0.198	0.194	0.201	0.191	0.201	0.205	0.198	0.0051	2.6
正己醛	0.157	0.152	0.161	0.160	0.170	0.154	0.159	0.0064	4.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.197	0.197	0.201	0.199	0.209	0.204	0.201	0.0047	2.3

附表 1-3-74 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013.12.19, 2017.10.19

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.194	0.186	0.186	0.187	0.195	0.185	0.189	0.0044	2.4
乙醛	0.187	0.191	0.198	0.177	0.187	0.189	0.188	0.0068	3.6
丙烯醛	0.161	0.159	0.155	0.156	0.163	0.160	0.159	0.0030	1.9

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.102	0.098	0.100	0.096	0.106	0.093	0.099	0.0046	4.6
丙醛	0.182	0.180	0.182	0.178	0.183	0.182	0.181	0.0018	1.0
丁烯醛	0.185	0.183	0.179	0.175	0.185	0.182	0.182	0.0039	2.1
正丁醛	0.163	0.160	0.156	0.157	0.163	0.159	0.160	0.0029	1.8
苯甲醛	0.193	0.193	0.190	0.186	0.194	0.192	0.191	0.0029	1.5
异戊醛	0.163	0.160	0.158	0.157	0.163	0.159	0.160	0.0025	1.6
戊二醛	0.159	0.156	0.148	0.160	0.153	0.161	0.156	0.0050	3.2
正戊醛	0.165	0.163	0.159	0.162	0.171	0.167	0.165	0.0042	2.5
邻甲基苯甲醛	0.184	0.184	0.180	0.179	0.186	0.183	0.183	0.0027	1.5
间甲基苯甲醛	0.191	0.191	0.185	0.184	0.193	0.190	0.189	0.0036	1.9
对甲基苯甲醛	0.187	0.187	0.183	0.183	0.190	0.186	0.186	0.0027	1.4
正己醛	0.145	0.146	0.141	0.142	0.144	0.145	0.144	0.0019	1.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.192	0.190	0.187	0.185	0.193	0.193	0.190	0.0033	1.8

附表 1-3-75 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.6, 2017.8.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0523	0.0513	0.0496	0.0505	0.0549	0.0531	0.0520	0.0019	3.7
乙醛	0.0552	0.0549	0.0517	0.0501	0.0558	0.0560	0.0540	0.0024	4.5
丙烯醛	0.0411	0.0392	0.0381	0.0372	0.0422	0.0404	0.0397	0.0019	4.7
丙酮	0.0347	0.0327	0.0313	0.0321	0.0354	0.0304	0.0328	0.0019	5.9
丙醛	0.0448	0.0444	0.0424	0.0446	0.0452	0.0472	0.0448	0.0015	3.4
丁烯醛	0.0451	0.0446	0.0424	0.0444	0.0474	0.0462	0.0450	0.0017	3.8
正丁醛	0.0410	0.0403	0.0385	0.0370	0.0412	0.0410	0.0398	0.0017	4.3
苯甲醛	0.0477	0.0425	0.0436	0.0446	0.0483	0.0458	0.0454	0.0023	5.0
异戊醛	0.0465	0.0465	0.0441	0.0429	0.0438	0.0483	0.0454	0.0021	4.6
戊二醛	0.0384	0.0372	0.0378	0.0406	0.0364	0.0409	0.0386	0.0018	4.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0466	0.0466	0.0441	0.0420	0.0479	0.0476	0.0458	0.0023	5.0
邻甲基苯甲醛	0.0416	0.0418	0.0403	0.0411	0.0450	0.0438	0.0423	0.0018	4.2
间甲基苯甲醛	0.0479	0.0483	0.0461	0.0467	0.0506	0.0503	0.0483	0.0018	3.8
对甲基苯甲醛	0.0511	0.0476	0.0470	0.0466	0.0505	0.0484	0.0485	0.0019	3.8
正己醛	0.0378	0.0377	0.0360	0.0343	0.0381	0.0381	0.0370	0.0015	4.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.0465	0.0455	0.0438	0.0416	0.0456	0.0440	0.0445	0.0018	3.9

附表 1-3-76 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014. 7. 10 2017. 8. 11

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.193	0.186	0.188	0.183	0.196	0.198	0.191	0.0059	3.1
乙醛	0.205	0.208	0.213	0.199	0.212	0.201	0.206	0.0057	2.8
丙烯醛	0.177	0.176	0.170	0.170	0.173	0.172	0.173	0.0030	1.7
丙酮	0.109	0.103	0.102	0.110	0.107	0.112	0.107	0.0040	3.7
丙醛	0.183	0.182	0.180	0.178	0.192	0.187	0.184	0.0051	2.8
丁烯醛	0.189	0.186	0.182	0.178	0.196	0.192	0.187	0.0066	3.5
正丁醛	0.164	0.160	0.156	0.159	0.169	0.166	0.162	0.0048	3.0
苯甲醛	0.193	0.193	0.190	0.188	0.199	0.201	0.194	0.0051	2.6
异戊醛	0.184	0.166	0.175	0.168	0.179	0.177	0.175	0.0068	3.9
戊二醛	0.168	0.165	0.172	0.161	0.165	0.159	0.165	0.0047	2.8
正戊醛	0.183	0.181	0.178	0.177	0.174	0.171	0.177	0.0044	2.5
邻甲基苯甲醛	0.186	0.185	0.180	0.181	0.191	0.194	0.186	0.0055	3.0
间甲基苯甲醛	0.192	0.191	0.186	0.186	0.198	0.198	0.192	0.0054	2.8
对甲基苯甲醛	0.190	0.190	0.184	0.182	0.195	0.198	0.190	0.0061	3.2
正己醛	0.154	0.157	0.150	0.154	0.163	0.155	0.156	0.0043	2.8
2,5-二甲基苯甲醛	0.193	0.192	0.188	0.186	0.199	0.203	0.194	0.0065	3.3

附表 1-3-77 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.3 2017.8.21

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.190	0.188	0.181	0.179	0.185	0.180	0.184	0.0045	2.5
乙醛	0.194	0.188	0.199	0.183	0.193	0.188	0.191	0.0056	3.0
丙烯醛	0.159	0.158	0.153	0.151	0.155	0.154	0.155	0.0030	2.0
丙酮	0.106	0.097	0.098	0.094	0.096	0.101	0.099	0.0043	4.3
丙醛	0.184	0.179	0.179	0.184	0.175	0.178	0.180	0.0035	2.0
丁烯醛	0.183	0.180	0.176	0.170	0.168	0.165	0.174	0.0071	4.1
正丁醛	0.159	0.157	0.153	0.152	0.151	0.156	0.155	0.0031	2.0
苯甲醛	0.191	0.190	0.186	0.183	0.186	0.185	0.187	0.0031	1.6
异戊醛	0.177	0.174	0.172	0.169	0.169	0.165	0.171	0.0042	2.5
戊二醛	0.160	0.154	0.158	0.154	0.154	0.150	0.155	0.0035	2.3
正戊醛	0.180	0.177	0.175	0.173	0.174	0.168	0.175	0.0040	2.3
邻甲基苯甲醛	0.182	0.180	0.177	0.175	0.179	0.169	0.177	0.0046	2.6
间甲基苯甲醛	0.189	0.188	0.184	0.183	0.184	0.182	0.185	0.0028	1.5
对甲基苯甲醛	0.185	0.184	0.180	0.176	0.181	0.190	0.183	0.0048	2.6
正己醛	0.142	0.144	0.140	0.140	0.143	0.149	0.143	0.0033	2.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.170	0.172	0.173	0.183	0.178	0.174	0.175	0.0047	2.7

附表 1-3-78 固相萃取法地下水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014.4.16 2017.6.26

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.186	0.187	0.192	0.195	0.187	0.194	0.190	0.0040	2.1
乙醛	0.179	0.178	0.177	0.181	0.174	0.172	0.177	0.0033	1.9
丙烯醛	0.160	0.159	0.153	0.156	0.166	0.151	0.158	0.0054	3.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.108	0.103	0.106	0.109	0.105	0.116	0.108	0.0045	4.2
丙醛	0.172	0.169	0.165	0.161	0.167	0.166	0.167	0.0037	2.2
丁烯醛	0.177	0.175	0.174	0.173	0.172	0.171	0.174	0.0022	1.2
正丁醛	0.152	0.151	0.150	0.150	0.149	0.148	0.150	0.0014	0.9
苯甲醛	0.189	0.185	0.184	0.184	0.182	0.177	0.184	0.0039	2.1
异戊醛	0.159	0.156	0.155	0.152	0.152	0.149	0.154	0.0035	2.3
戊二醛	0.157	0.151	0.145	0.153	0.154	0.149	0.152	0.0042	2.8
正戊醛	0.159	0.162	0.157	0.158	0.154	0.156	0.158	0.0027	1.7
邻甲基苯甲醛	0.175	0.172	0.171	0.171	0.170	0.164	0.171	0.0036	2.1
间甲基苯甲醛	0.192	0.187	0.186	0.187	0.185	0.179	0.186	0.0042	2.3
对甲基苯甲醛	0.175	0.172	0.170	0.170	0.169	0.163	0.170	0.0040	2.3
正己醛	0.142	0.142	0.151	0.143	0.149	0.148	0.146	0.0040	2.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.183	0.177	0.189	0.181	0.175	0.186	0.182	0.0053	2.9

附表 1-3-79 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014.2.21, 2017.8.29

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0263	0.0249	0.0279	0.0255	0.0283	0.0259	0.0265	0.0014	5.1
乙醛	0.0214	0.0172	0.0195	0.0179	0.0201	0.0206	0.0195	0.0016	8.3
丙烯醛	0.0188	0.0169	0.0186	0.0159	0.0175	0.0188	0.0178	0.0012	6.7
丙酮	0.0187	0.0169	0.0198	0.0184	0.0195	0.0173	0.0184	0.0012	6.3
丙醛	0.0191	0.0173	0.0199	0.0170	0.0168	0.0190	0.0182	0.0013	7.2
丁烯醛	0.0199	0.0178	0.0196	0.0171	0.0172	0.0186	0.0184	0.0012	6.5
正丁醛	0.0186	0.0167	0.0180	0.0179	0.0189	0.0171	0.0179	0.0008	4.7
苯甲醛	0.0202	0.0171	0.0200	0.0179	0.0170	0.0196	0.0186	0.0015	7.9
异戊醛	0.0191	0.0167	0.0189	0.0167	0.0170	0.0186	0.0178	0.0011	6.4
戊二醛	0.0157	0.0142	0.0124	0.0155	0.0138	0.0130	0.0141	0.0013	9.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0191	0.0169	0.0201	0.0162	0.0172	0.0195	0.0182	0.0016	8.8
邻甲基苯甲醛	0.0185	0.0174	0.0188	0.0165	0.0162	0.0182	0.0176	0.0011	6.1
间甲基苯甲醛	0.0203	0.0184	0.0189	0.0179	0.0182	0.0207	0.0191	0.0012	6.1
对甲基苯甲醛	0.0207	0.0184	0.0209	0.0179	0.0181	0.0209	0.0195	0.0015	7.6
正己醛	0.0154	0.0138	0.0153	0.0132	0.0138	0.0151	0.0144	0.0009	6.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0190	0.0179	0.0185	0.0172	0.0175	0.0183	0.0181	0.0007	3.7

附表 1-3-80 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014.2.21, 2017.8.29

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0463	0.0484	0.0447	0.0462	0.0438	0.0488	0.0464	0.0020	4.3
乙醛	0.0491	0.0502	0.0482	0.0475	0.0469	0.0522	0.0490	0.0019	4.0
丙烯醛	0.0459	0.0468	0.0436	0.0449	0.0425	0.0488	0.0454	0.0023	5.0
丙酮	0.0378	0.0369	0.0341	0.0348	0.0337	0.0359	0.0355	0.0016	4.6
丙醛	0.0473	0.0456	0.0399	0.0447	0.0421	0.0479	0.0446	0.0031	6.9
丁烯醛	0.0459	0.0448	0.0439	0.0417	0.0428	0.0435	0.0438	0.0015	3.4
正丁醛	0.0468	0.0476	0.0481	0.0465	0.0421	0.0451	0.0460	0.0022	4.7
苯甲醛	0.0487	0.0456	0.0495	0.0478	0.0471	0.0469	0.0476	0.0014	2.9
异戊醛	0.0495	0.0476	0.0487	0.0435	0.0422	0.0499	0.0469	0.0033	7.0
戊二醛	0.0351	0.0358	0.0374	0.0367	0.0382	0.0364	0.0366	0.0011	3.0
正戊醛	0.0492	0.0468	0.0481	0.0411	0.0426	0.0495	0.0462	0.0035	7.7
邻甲基苯甲醛	0.0485	0.0453	0.0466	0.0447	0.0425	0.0438	0.0452	0.0021	4.7
间甲基苯甲醛	0.0463	0.0448	0.0485	0.0477	0.0418	0.0441	0.0455	0.0025	5.4
对甲基苯甲醛	0.0472	0.0454	0.0469	0.0497	0.0428	0.0449	0.0462	0.0024	5.1
正己醛	0.0355	0.0383	0.0335	0.0323	0.0339	0.0356	0.0349	0.0021	6.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0442	0.0483	0.0491	0.0478	0.0438	0.0468	0.0467	0.0022	4.7

附表 1-3-81 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心测试日期: 2014.2.21, 2017.8.29

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.170	0.175	0.169	0.171	0.182	0.175	0.174	0.0048	2.8
乙醛	0.175	0.182	0.169	0.180	0.188	0.178	0.179	0.0064	3.6
丙烯醛	0.175	0.180	0.178	0.178	0.170	0.168	0.175	0.0048	2.8
丙酮	0.102	0.107	0.097	0.096	0.104	0.097	0.101	0.0045	4.5
丙醛	0.174	0.165	0.181	0.172	0.163	0.168	0.171	0.0066	3.9
丁烯醛	0.180	0.168	0.177	0.175	0.171	0.179	0.175	0.0047	2.7
正丁醛	0.149	0.155	0.152	0.145	0.147	0.159	0.151	0.0052	3.5
苯甲醛	0.181	0.175	0.183	0.179	0.187	0.173	0.180	0.0052	2.9
异戊醛	0.172	0.183	0.185	0.165	0.188	0.169	0.177	0.0095	5.4
戊二醛	0.147	0.158	0.155	0.143	0.145	0.149	0.150	0.0059	3.9
正戊醛	0.162	0.173	0.168	0.159	0.165	0.157	0.164	0.0059	3.6
邻甲基苯甲醛	0.173	0.185	0.162	0.168	0.175	0.165	0.171	0.0083	4.8
间甲基苯甲醛	0.185	0.197	0.182	0.173	0.175	0.179	0.182	0.0086	4.7
对甲基苯甲醛	0.169	0.181	0.170	0.162	0.166	0.175	0.171	0.0067	3.9
正己醛	0.127	0.147	0.135	0.128	0.129	0.139	0.134	0.0078	5.8
2,5-二甲基苯甲醛	0.179	0.175	0.168	0.173	0.165	0.172	0.172	0.0050	2.9

附表 1-3-82 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心测试日期: 2013.12.24, 2017.10.19~2017.10.20

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0260	0.0255	0.0280	0.0243	0.0253	0.0269	0.0260	0.0013	5.0
乙醛	0.0232	0.0224	0.0206	0.0198	0.0219	0.0202	0.0214	0.0014	6.3
丙烯醛	0.0156	0.0169	0.0162	0.0137	0.0177	0.0165	0.0161	0.0014	8.5

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.0178	0.0172	0.0198	0.0165	0.0158	0.0154	0.0171	0.0016	9.3
丙醛	0.0192	0.0194	0.0209	0.0172	0.0195	0.0191	0.0192	0.0012	6.2
丁烯醛	0.0214	0.0215	0.0224	0.0231	0.0181	0.0184	0.0208	0.0021	10.0
正丁醛	0.0163	0.0171	0.0188	0.0159	0.0160	0.0151	0.0165	0.0013	7.8
苯甲醛	0.0220	0.0219	0.0216	0.0191	0.0193	0.0185	0.0204	0.0016	7.8
异戊醛	0.0188	0.0184	0.0181	0.0164	0.0179	0.0166	0.0177	0.0010	5.5
戊二醛	0.0155	0.0148	0.0163	0.0159	0.0150	0.0144	0.0153	0.0007	4.7
正戊醛	0.0184	0.0180	0.0177	0.0161	0.0171	0.0169	0.0174	0.0008	4.8
邻甲基苯甲醛	0.0197	0.0182	0.0189	0.0200	0.0185	0.0182	0.0189	0.0008	4.1
间甲基苯甲醛	0.0233	0.0203	0.0210	0.0244	0.0190	0.0189	0.0212	0.0023	10.7
对甲基苯甲醛	0.0244	0.0206	0.0224	0.0216	0.0185	0.0188	0.0211	0.0022	10.6
正己醛	0.0166	0.0167	0.0162	0.0141	0.0164	0.0146	0.0158	0.0011	7.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.0202	0.0180	0.0215	0.0190	0.0190	0.0173	0.0192	0.0015	7.9

附表 1-3-83 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013. 12. 24, 2017. 10. 19~2017. 10. 20

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0515	0.0552	0.0485	0.0483	0.0531	0.0529	0.0516	0.0027	5.3
乙醛	0.0424	0.0482	0.0435	0.0427	0.0442	0.0478	0.0448	0.0026	5.7
丙烯醛	0.0428	0.0436	0.0387	0.0415	0.0394	0.0449	0.0418	0.0024	5.8
丙酮	0.0318	0.0335	0.0293	0.0341	0.0287	0.0325	0.0317	0.0022	7.0
丙醛	0.0435	0.0438	0.0397	0.0425	0.0389	0.0417	0.0417	0.0020	4.8
丁烯醛	0.0424	0.0464	0.0446	0.0431	0.0401	0.0448	0.0436	0.0022	5.1
正丁醛	0.0378	0.0405	0.0408	0.0345	0.0351	0.0390	0.0380	0.0027	7.0
苯甲醛	0.0451	0.0496	0.0461	0.0415	0.0439	0.0485	0.0458	0.0030	6.5
异戊醛	0.0425	0.0429	0.0396	0.0385	0.0418	0.0438	0.0415	0.0020	4.9
戊二醛	0.0328	0.0391	0.0342	0.0358	0.0389	0.0376	0.0364	0.0026	7.1

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0384	0.0392	0.0378	0.0361	0.0397	0.0429	0.0390	0.0023	5.8
邻甲基苯甲醛	0.0523	0.0465	0.0479	0.0509	0.0486	0.0482	0.0491	0.0021	4.3
间甲基苯甲醛	0.0409	0.0423	0.0418	0.0444	0.0495	0.0489	0.0446	0.0037	8.3
对甲基苯甲醛	0.0492	0.0488	0.0445	0.0416	0.0458	0.0478	0.0463	0.0029	6.3
正己醛	0.0336	0.0373	0.0359	0.0382	0.0327	0.0384	0.0360	0.0024	6.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.0471	0.0424	0.0451	0.0498	0.0436	0.0473	0.0459	0.0027	5.9

附表 1-3-84 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013. 12. 25, 2017. 10. 19~2017. 10. 20

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.184	0.169	0.192	0.185	0.197	0.189	0.186	0.0096	5.2
乙醛	0.187	0.172	0.195	0.175	0.191	0.185	0.184	0.0090	4.9
丙烯醛	0.163	0.155	0.167	0.158	0.171	0.162	0.163	0.0058	3.6
丙酮	0.0985	0.102	0.117	0.0965	0.114	0.108	0.106	0.0084	7.9
丙醛	0.165	0.182	0.185	0.174	0.179	0.171	0.176	0.0074	4.2
丁烯醛	0.162	0.178	0.173	0.164	0.171	0.168	0.169	0.0059	3.5
正丁醛	0.152	0.143	0.161	0.145	0.165	0.148	0.152	0.0089	5.8
苯甲醛	0.182	0.185	0.186	0.179	0.193	0.188	0.186	0.0048	2.6
异戊醛	0.165	0.168	0.172	0.161	0.175	0.167	0.168	0.0050	3.0
戊二醛	0.154	0.158	0.162	0.167	0.165	0.164	0.162	0.0048	3.0
正戊醛	0.163	0.167	0.174	0.165	0.177	0.169	0.169	0.0054	3.2
邻甲基苯甲醛	0.182	0.191	0.205	0.175	0.194	0.187	0.189	0.0103	5.5
间甲基苯甲醛	0.185	0.187	0.191	0.179	0.195	0.173	0.185	0.0080	4.3
对甲基苯甲醛	0.181	0.185	0.189	0.175	0.192	0.171	0.182	0.0081	4.5
正己醛	0.154	0.151	0.162	0.148	0.165	0.157	0.156	0.0065	4.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.184	0.181	0.191	0.179	0.195	0.187	0.186	0.0061	3.3

附表 1-3-85 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心测试日期: 2014.7.11, 2017.8.13

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0265	0.0251	0.0254	0.0273	0.0291	0.0242	0.0263	0.0018	6.7
乙醛	0.0187	0.0205	0.0195	0.0232	0.0214	0.0199	0.0205	0.0016	7.8
丙烯醛	0.016	0.017	0.0172	0.0178	0.0155	0.0181	0.0169	0.0010	6.0
丙酮	0.0177	0.0159	0.0178	0.0154	0.0165	0.0173	0.0168	0.0010	5.9
丙醛	0.0165	0.0169	0.0175	0.0198	0.0179	0.0169	0.0176	0.0012	6.8
丁烯醛	0.0173	0.0188	0.0191	0.0199	0.0185	0.0179	0.0186	0.0009	4.9
正丁醛	0.0155	0.0171	0.0177	0.0174	0.0169	0.0158	0.0167	0.0009	5.3
苯甲醛	0.0179	0.0182	0.0198	0.0201	0.0195	0.0180	0.0189	0.0010	5.2
异戊醛	0.0178	0.0184	0.0195	0.0203	0.0181	0.0175	0.0186	0.0011	5.8
戊二醛	0.0146	0.014	0.0154	0.0157	0.0149	0.0138	0.0147	0.0008	5.1
正戊醛	0.0186	0.0191	0.0204	0.0195	0.0185	0.0177	0.0190	0.0009	4.9
邻甲基苯甲醛	0.0178	0.0174	0.0184	0.0188	0.0182	0.0169	0.0179	0.0007	3.9
间甲基苯甲醛	0.0183	0.0178	0.0186	0.0194	0.0204	0.0181	0.0188	0.0010	5.2
对甲基苯甲醛	0.0185	0.0197	0.0205	0.0207	0.0191	0.0188	0.0196	0.0009	4.6
正己醛	0.0141	0.0159	0.0148	0.0145	0.0163	0.0143	0.0150	0.0009	6.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0169	0.017	0.0178	0.0174	0.0185	0.0165	0.0174	0.0007	4.1

附表 1-3-86 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心测试日期: 2014.6.7, 2017.8.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0504	0.0498	0.0509	0.0567	0.0535	0.0527	0.0523	0.0026	4.9
乙醛	0.0494	0.0485	0.0518	0.0561	0.0533	0.0505	0.0516	0.0028	5.4
丙烯醛	0.0363	0.0359	0.0372	0.0397	0.0402	0.0409	0.0384	0.0022	5.6

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.0299	0.0291	0.0305	0.0327	0.0315	0.0308	0.0308	0.0013	4.1
丙醛	0.0384	0.0395	0.0439	0.0457	0.0412	0.0428	0.0419	0.0027	6.6
丁烯醛	0.0421	0.0416	0.0411	0.0463	0.0447	0.0425	0.0431	0.0020	4.7
正丁醛	0.0418	0.0387	0.0394	0.0431	0.0425	0.0416	0.0412	0.0017	4.2
苯甲醛	0.0408	0.0413	0.0425	0.0476	0.0464	0.0453	0.0440	0.0028	6.4
异戊醛	0.0415	0.0404	0.0431	0.0456	0.0435	0.0421	0.0427	0.0018	4.2
戊二醛	0.0346	0.0352	0.0385	0.0314	0.0337	0.0395	0.0355	0.0030	8.5
正戊醛	0.0422	0.0418	0.0414	0.0479	0.0447	0.0465	0.0441	0.0027	6.1
邻甲基苯甲醛	0.0426	0.0415	0.0433	0.0483	0.0476	0.0465	0.0450	0.0029	6.4
间甲基苯甲醛	0.0471	0.0448	0.0465	0.0492	0.0475	0.0483	0.0472	0.0015	3.2
对甲基苯甲醛	0.0461	0.0426	0.0451	0.0469	0.0455	0.0448	0.0452	0.0015	3.2
正己醛	0.0395	0.0387	0.0416	0.0443	0.0434	0.0428	0.0417	0.0022	5.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.0427	0.0415	0.0421	0.0456	0.0441	0.0435	0.0433	0.0015	3.4

附表 1-3-87 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.7, 2017.8.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.187	0.180	0.188	0.174	0.165	0.178	0.179	0.0086	4.8
乙醛	0.200	0.204	0.208	0.185	0.187	0.179	0.194	0.0117	6.0
丙烯醛	0.155	0.165	0.168	0.156	0.159	0.151	0.159	0.0064	4.0
丙酮	0.125	0.118	0.112	0.105	0.121	0.114	0.116	0.0071	6.1
丙醛	0.189	0.184	0.181	0.172	0.187	0.175	0.181	0.0067	3.7
丁烯醛	0.184	0.182	0.175	0.173	0.169	0.177	0.177	0.0056	3.2
正丁醛	0.176	0.165	0.163	0.179	0.174	0.168	0.171	0.0064	3.8
苯甲醛	0.206	0.201	0.195	0.184	0.192	0.179	0.193	0.0101	5.3
异戊醛	0.175	0.172	0.161	0.165	0.154	0.158	0.164	0.0081	5.0
戊二醛	0.142	0.148	0.122	0.138	0.130	0.143	0.137	0.0096	7.0

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.185	0.173	0.168	0.166	0.172	0.164	0.171	0.0075	4.4
邻甲基苯甲醛	0.182	0.175	0.188	0.164	0.179	0.162	0.175	0.0102	5.8
间甲基苯甲醛	0.191	0.187	0.185	0.179	0.183	0.175	0.183	0.0057	3.1
对甲基苯甲醛	0.198	0.195	0.192	0.188	0.185	0.180	0.190	0.0067	3.5
正己醛	0.167	0.170	0.159	0.155	0.158	0.146	0.159	0.0086	5.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.174	0.184	0.170	0.165	0.168	0.161	0.170	0.0080	4.7

附表 1-3-88 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014. 7. 11, 2017. 8. 13

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0252	0.0243	0.0268	0.0241	0.0269	0.0261	0.0256	0.0012	4.8
乙醛	0.022	0.0215	0.0233	0.0195	0.0237	0.0222	0.0220	0.0015	6.8
丙烯醛	0.0175	0.0171	0.0195	0.0182	0.0192	0.0188	0.0184	0.0010	5.2
丙酮	0.0186	0.0174	0.0188	0.0168	0.0194	0.0192	0.0184	0.0010	5.7
丙醛	0.0189	0.0177	0.0192	0.0175	0.0195	0.0197	0.0188	0.0009	5.0
丁烯醛	0.0187	0.0179	0.0199	0.0205	0.0194	0.0181	0.0191	0.0010	5.4
正丁醛	0.0183	0.0195	0.0197	0.0175	0.0187	0.0171	0.0185	0.0010	5.7
苯甲醛	0.0195	0.0181	0.0205	0.0183	0.0203	0.02	0.0195	0.0010	5.3
异戊醛	0.0184	0.0183	0.0199	0.0181	0.0204	0.0202	0.0192	0.0011	5.5
戊二醛	0.0156	0.0149	0.0168	0.0164	0.017	0.0165	0.0162	0.0008	4.9
正戊醛	0.0195	0.0185	0.0201	0.0179	0.0205	0.0199	0.0194	0.0010	5.2
邻甲基苯甲醛	0.0187	0.0191	0.0191	0.0206	0.0188	0.0202	0.0194	0.0008	4.1
间甲基苯甲醛	0.0194	0.0183	0.0185	0.0197	0.0188	0.0199	0.0191	0.0007	3.5
对甲基苯甲醛	0.0191	0.0207	0.0187	0.0182	0.0189	0.0201	0.0193	0.0009	4.8
正己醛	0.0172	0.0169	0.0176	0.0173	0.0163	0.0161	0.0169	0.0006	3.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0188	0.0193	0.0207	0.0196	0.0194	0.0186	0.0194	0.0007	3.8

附表 1-3-89 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心测试日期: 2014.7.11, 2017.8.13

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0543	0.0564	0.0529	0.0526	0.0555	0.0575	0.0549	0.0020	3.6
乙醛	0.0516	0.0569	0.0525	0.0508	0.0556	0.0518	0.0532	0.0025	4.6
丙烯醛	0.0427	0.0441	0.0448	0.0401	0.0438	0.0408	0.0427	0.0019	4.4
丙酮	0.0361	0.0371	0.0357	0.0321	0.0354	0.0334	0.0350	0.0019	5.3
丙醛	0.0458	0.0429	0.0453	0.0407	0.0435	0.0449	0.0439	0.0019	4.3
丁烯醛	0.0487	0.0494	0.0459	0.0428	0.0449	0.0468	0.0464	0.0024	5.3
正丁醛	0.0475	0.0447	0.0461	0.0413	0.0435	0.0421	0.0442	0.0024	5.4
苯甲醛	0.0495	0.0454	0.0446	0.0438	0.0499	0.0469	0.0467	0.0026	5.5
异戊醛	0.0448	0.0438	0.0468	0.0418	0.0431	0.0429	0.0439	0.0017	4.0
戊二醛	0.0382	0.0398	0.0421	0.041	0.0395	0.0436	0.0407	0.0019	4.8
正戊醛	0.0469	0.0445	0.0478	0.0421	0.0432	0.0459	0.0451	0.0022	4.9
邻甲基苯甲醛	0.0465	0.0491	0.0459	0.0464	0.0485	0.0433	0.0466	0.0021	4.4
间甲基苯甲醛	0.0482	0.0449	0.0458	0.0407	0.0428	0.0418	0.0440	0.0028	6.3
对甲基苯甲醛	0.0459	0.0437	0.0465	0.0428	0.0489	0.0419	0.0450	0.0026	5.8
正己醛	0.0362	0.0354	0.0368	0.0335	0.0385	0.0373	0.0363	0.0017	4.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.0472	0.0483	0.0466	0.0435	0.0448	0.0469	0.0462	0.0017	3.8

附表 1-3-90 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心测试日期: 2014.7.11, 2017.8.13

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.204	0.191	0.209	0.196	0.194	0.199	0.199	0.0067	3.4
乙醛	0.193	0.195	0.208	0.198	0.192	0.202	0.198	0.0061	3.1
丙烯醛	0.179	0.181	0.189	0.180	0.175	0.185	0.182	0.0049	2.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.116	0.112	0.128	0.109	0.107	0.119	0.115	0.0077	6.7
丙醛	0.185	0.178	0.189	0.183	0.195	0.188	0.186	0.0058	3.1
丁烯醛	0.186	0.188	0.191	0.176	0.179	0.184	0.184	0.0056	3.1
正丁醛	0.168	0.159	0.175	0.155	0.163	0.171	0.165	0.0075	4.6
苯甲醛	0.182	0.186	0.193	0.189	0.185	0.194	0.188	0.0047	2.5
异戊醛	0.171	0.183	0.188	0.175	0.173	0.185	0.179	0.0071	3.9
戊二醛	0.162	0.142	0.169	0.165	0.158	0.150	0.158	0.0101	6.4
正戊醛	0.184	0.181	0.177	0.180	0.190	0.186	0.183	0.0046	2.5
邻甲基苯甲醛	0.180	0.185	0.187	0.179	0.174	0.165	0.178	0.0080	4.5
间甲基苯甲醛	0.186	0.179	0.194	0.196	0.188	0.195	0.190	0.0066	3.5
对甲基苯甲醛	0.191	0.192	0.188	0.187	0.199	0.202	0.193	0.0060	3.1
正己醛	0.145	0.148	0.151	0.146	0.155	0.149	0.149	0.0036	2.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.187	0.184	0.197	0.189	0.181	0.196	0.189	0.0064	3.4

附表 1-3-91 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.3, 2017.8.22

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0254	0.0245	0.0279	0.0272	0.0253	0.0242	0.0258	0.0015	5.8
乙醛	0.0195	0.0189	0.0215	0.0211	0.0191	0.0198	0.0200	0.0011	5.4
丙烯醛	0.0165	0.0159	0.0179	0.0175	0.0156	0.0172	0.0168	0.0009	5.5
丙酮	0.0145	0.0132	0.0159	0.0155	0.0147	0.0158	0.0149	0.0010	6.9
丙醛	0.0184	0.0163	0.0186	0.0175	0.0155	0.0172	0.0173	0.0012	6.9
丁烯醛	0.0183	0.0171	0.0192	0.0185	0.0165	0.0188	0.0181	0.0010	5.8
正丁醛	0.0162	0.0154	0.0167	0.0174	0.0154	0.0169	0.0163	0.0008	5.0
苯甲醛	0.0185	0.0166	0.0184	0.0196	0.0165	0.0188	0.0181	0.0012	6.9
异戊醛	0.0175	0.0152	0.0184	0.019	0.0156	0.0177	0.0172	0.0015	8.8
戊二醛	0.0147	0.0144	0.0134	0.0133	0.0132	0.0133	0.0137	0.0007	4.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0185	0.0154	0.0189	0.0197	0.0164	0.0189	0.0180	0.0017	9.3
邻甲基苯甲醛	0.0171	0.0167	0.0185	0.0184	0.0175	0.0182	0.0177	0.0007	4.2
间甲基苯甲醛	0.0172	0.0172	0.0189	0.0194	0.0173	0.02	0.0183	0.0013	6.8
对甲基苯甲醛	0.0188	0.0174	0.018	0.018	0.0197	0.0189	0.0185	0.0008	4.5
正己醛	0.0155	0.0136	0.0159	0.0164	0.0151	0.0149	0.0152	0.0010	6.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.0183	0.0172	0.0176	0.0188	0.0172	0.018	0.0179	0.0006	3.6

附表 1-3-92 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.3, 2017.8.22

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0509	0.0535	0.0505	0.0537	0.0497	0.0529	0.0519	0.0017	3.3
乙醛	0.0471	0.0467	0.0479	0.0499	0.0507	0.0474	0.0483	0.0016	3.4
丙烯醛	0.0436	0.0452	0.0405	0.0429	0.0399	0.0416	0.0423	0.0020	4.7
丙酮	0.0304	0.0331	0.0278	0.0292	0.0286	0.0318	0.0302	0.0020	6.7
丙醛	0.0441	0.0424	0.0413	0.0474	0.0403	0.0447	0.0434	0.0026	5.9
丁烯醛	0.0415	0.0409	0.0395	0.0418	0.0384	0.0405	0.0404	0.0013	3.2
正丁醛	0.0379	0.0389	0.0357	0.0383	0.0362	0.0385	0.0376	0.0013	3.5
苯甲醛	0.0427	0.0439	0.0445	0.0457	0.0425	0.0431	0.0437	0.0012	2.8
异戊醛	0.0402	0.0421	0.0378	0.0425	0.0387	0.0415	0.0405	0.0019	4.7
戊二醛	0.0382	0.0429	0.0405	0.0408	0.0396	0.0371	0.0399	0.0020	5.1
正戊醛	0.0438	0.0448	0.0427	0.0427	0.0432	0.0375	0.0425	0.0026	6.0
邻甲基苯甲醛	0.0418	0.0435	0.0406	0.0412	0.0427	0.0383	0.0414	0.0018	4.4
间甲基苯甲醛	0.0424	0.0447	0.0435	0.0418	0.0429	0.0391	0.0424	0.0019	4.5
对甲基苯甲醛	0.0427	0.0445	0.0414	0.0395	0.0378	0.0377	0.0406	0.0027	6.8
正己醛	0.0428	0.0408	0.0381	0.0394	0.0373	0.0365	0.0392	0.0024	6.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0405	0.0437	0.0428	0.0366	0.0422	0.0372	0.0405	0.0030	7.4

附表 1-3-93 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心测试日期: 2014.9.3, 2017.8.22

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.192	0.184	0.184	0.186	0.186	0.184	0.186	0.0031	1.7
乙醛	0.198	0.202	0.200	0.192	0.193	0.193	0.196	0.0042	2.2
丙烯醛	0.163	0.157	0.159	0.158	0.157	0.164	0.160	0.0031	1.9
丙酮	0.129	0.115	0.108	0.121	0.118	0.127	0.120	0.0078	6.5
丙醛	0.179	0.198	0.179	0.174	0.182	0.181	0.182	0.0082	4.5
丁烯醛	0.195	0.200	0.188	0.188	0.190	0.193	0.192	0.0047	2.4
正丁醛	0.169	0.180	0.168	0.166	0.167	0.167	0.170	0.0052	3.1
苯甲醛	0.208	0.234	0.214	0.208	0.206	0.216	0.214	0.0104	4.8
异戊醛	0.189	0.195	0.184	0.172	0.164	0.187	0.182	0.0116	6.4
戊二醛	0.151	0.162	0.158	0.145	0.149	0.142	0.151	0.0076	5.0
正戊醛	0.182	0.192	0.178	0.177	0.177	0.179	0.181	0.0058	3.2
邻甲基苯甲醛	0.189	0.207	0.192	0.192	0.193	0.192	0.194	0.0064	3.3
间甲基苯甲醛	0.203	0.216	0.200	0.204	0.199	0.205	0.205	0.0061	3.0
对甲基苯甲醛	0.186	0.205	0.184	0.184	0.187	0.197	0.191	0.0086	4.5
正己醛	0.129	0.138	0.133	0.132	0.118	0.125	0.129	0.0070	5.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.174	0.198	0.183	0.180	0.174	0.190	0.183	0.0094	5.1

附表 1-3-94 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.020 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心测试日期: 2014.4.17, 2017.6.2

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0226	0.0218	0.0238	0.0249	0.0224	0.0239	0.0232	0.0012	5.0
乙醛	0.0220	0.0205	0.0233	0.0225	0.0229	0.0232	0.0224	0.0010	4.7
丙烯醛	0.0155	0.0149	0.0169	0.0151	0.0153	0.0175	0.0159	0.0011	6.7

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.0163	0.0154	0.0183	0.0164	0.0160	0.0170	0.0166	0.0010	6.0
丙醛	0.0187	0.0181	0.0199	0.0201	0.0195	0.0205	0.0195	0.0009	4.7
丁烯醛	0.0185	0.0187	0.0205	0.0199	0.0181	0.0200	0.0193	0.0010	5.0
正丁醛	0.0175	0.0184	0.0195	0.0179	0.0171	0.0185	0.0182	0.0008	4.7
苯甲醛	0.0195	0.0210	0.0208	0.0185	0.0195	0.0205	0.0200	0.0010	4.8
异戊醛	0.0188	0.0184	0.0205	0.0179	0.0198	0.0200	0.0192	0.0010	5.3
戊二醛	0.0142	0.0145	0.0148	0.0163	0.0136	0.0142	0.0146	0.0009	6.3
正戊醛	0.0196	0.0199	0.0201	0.0187	0.0203	0.0198	0.0197	0.0006	2.8
邻甲基苯甲醛	0.0187	0.0195	0.0191	0.0206	0.0198	0.0190	0.0195	0.0007	3.5
间甲基苯甲醛	0.0208	0.0190	0.0185	0.0207	0.0188	0.0204	0.0197	0.0010	5.3
对甲基苯甲醛	0.0195	0.0207	0.0195	0.0232	0.0189	0.0223	0.0207	0.0017	8.4
正己醛	0.0162	0.0169	0.0168	0.0163	0.0153	0.0165	0.0163	0.0006	3.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0178	0.0183	0.0197	0.0193	0.0184	0.0199	0.0189	0.0009	4.5

附表 1-3-95 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014. 4. 17, 2017. 6. 26

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0456	0.0518	0.0471	0.0474	0.0492	0.0523	0.0489	0.0027	5.5
乙醛	0.0494	0.0496	0.0437	0.0452	0.0480	0.0478	0.0473	0.0024	5.0
丙烯醛	0.0417	0.0436	0.0390	0.0404	0.0409	0.0464	0.0420	0.0026	6.3
丙酮	0.0385	0.0372	0.0334	0.0318	0.0345	0.0327	0.0347	0.0026	7.6
丙醛	0.0509	0.0504	0.0463	0.0442	0.0481	0.0464	0.0477	0.0026	5.4
丁烯醛	0.0457	0.0470	0.0438	0.0446	0.0474	0.0449	0.0456	0.0014	3.1
正丁醛	0.0428	0.0439	0.0416	0.0426	0.0431	0.0463	0.0434	0.0016	3.7
苯甲醛	0.0510	0.0530	0.0475	0.0505	0.0488	0.0513	0.0504	0.0019	3.9
异戊醛	0.0485	0.0481	0.0459	0.0458	0.0490	0.0495	0.0478	0.0016	3.3
戊二醛	0.0371	0.0415	0.0363	0.0359	0.0382	0.0406	0.0383	0.0023	6.0

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0445	0.0494	0.0460	0.0465	0.0520	0.0527	0.0485	0.0034	7.0
邻甲基苯甲醛	0.0432	0.0481	0.0470	0.0468	0.0496	0.0499	0.0474	0.0024	5.1
间甲基苯甲醛	0.0512	0.0523	0.0485	0.0539	0.0521	0.0541	0.0520	0.0020	3.9
对甲基苯甲醛	0.0467	0.0516	0.0503	0.0513	0.0499	0.0538	0.0506	0.0023	4.6
正己醛	0.0416	0.0476	0.0454	0.0409	0.0431	0.0397	0.0431	0.0030	6.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.0492	0.0518	0.0523	0.0463	0.0506	0.0456	0.0493	0.0028	5.7

附表 1-3-96 固相萃取法地表水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014. 4. 17, 2017. 6. 26

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.198	0.196	0.194	0.193	0.196	0.184	0.194	0.0050	2.6
乙醛	0.174	0.176	0.187	0.182	0.192	0.185	0.183	0.0068	3.7
丙烯醛	0.153	0.160	0.165	0.158	0.168	0.166	0.162	0.0057	3.5
丙酮	0.108	0.092	0.101	0.113	0.112	0.116	0.107	0.0090	8.4
丙醛	0.171	0.155	0.169	0.167	0.159	0.165	0.164	0.0062	3.7
丁烯醛	0.175	0.178	0.174	0.171	0.165	0.168	0.172	0.0048	2.8
正丁醛	0.155	0.159	0.157	0.153	0.147	0.151	0.154	0.0043	2.8
苯甲醛	0.179	0.187	0.180	0.183	0.187	0.175	0.182	0.0048	2.6
异戊醛	0.175	0.194	0.189	0.184	0.183	0.186	0.185	0.0064	3.4
戊二醛	0.154	0.145	0.142	0.135	0.132	0.139	0.141	0.0078	5.5
正戊醛	0.178	0.192	0.188	0.182	0.189	0.185	0.186	0.0051	2.7
邻甲基苯甲醛	0.188	0.189	0.194	0.183	0.195	0.197	0.191	0.0053	2.8
间甲基苯甲醛	0.171	0.175	0.185	0.169	0.192	0.188	0.180	0.0096	5.3
对甲基苯甲醛	0.177	0.174	0.178	0.172	0.189	0.185	0.179	0.0066	3.7
正己醛	0.127	0.136	0.134	0.128	0.133	0.129	0.131	0.0037	2.8
2,5-二甲基苯甲醛	0.180	0.177	0.176	0.176	0.175	0.168	0.175	0.0040	2.3

附表 1-3-97 固相萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心测试日期: 2014.2.22, 2017.8.29

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0729	0.0716	0.0726	0.0789	0.0704	0.0741	0.0734	0.0030	4.0
乙醛	0.0834	0.0797	0.0814	0.0809	0.0776	0.0784	0.0802	0.0021	2.6
丙烯醛	0.0411	0.0370	0.0466	0.0423	0.0428	0.0425	0.0421	0.0031	7.4
丙酮	0.0624	0.0544	0.0646	0.0681	0.058	0.0629	0.0617	0.0049	7.9
丙醛	0.0442	0.0444	0.0437	0.0509	0.0485	0.0515	0.0472	0.0035	7.5
丁烯醛	0.0451	0.0444	0.0465	0.0453	0.0448	0.0421	0.0447	0.0015	3.3
正丁醛	0.0435	0.0426	0.043	0.0449	0.0455	0.0456	0.0442	0.0013	3.0
苯甲醛	0.0439	0.0453	0.0433	0.0456	0.0433	0.046	0.0446	0.0012	2.7
异戊醛	0.0394	0.0457	0.0457	0.0406	0.0491	0.0454	0.0443	0.0036	8.2
戊二醛	0.0371	0.0363	0.0346	0.0417	0.0391	0.0386	0.0379	0.0025	6.5
正戊醛	0.0392	0.0425	0.0413	0.0430	0.0454	0.0436	0.0425	0.0021	5.0
邻甲基苯甲醛	0.0457	0.0492	0.0461	0.0417	0.0483	0.0468	0.0463	0.0026	5.7
间甲基苯甲醛	0.0519	0.0548	0.0487	0.0488	0.0523	0.0492	0.0510	0.0025	4.8
对甲基苯甲醛	0.0412	0.0464	0.0481	0.0493	0.0498	0.0504	0.0475	0.0034	7.2
正己醛	0.0299	0.0291	0.0299	0.0289	0.0295	0.0294	0.0295	0.0004	1.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.0428	0.044	0.0441	0.0468	0.0463	0.0444	0.0447	0.0015	3.4

附表 1-3-98 固相萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心测试日期: 2014.2.22, 2017.8.29

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.197	0.199	0.202	0.191	0.205	0.206	0.200	0.0056	2.8
乙醛	0.214	0.218	0.239	0.205	0.223	0.208	0.218	0.0123	5.6
丙烯醛	0.165	0.172	0.168	0.162	0.175	0.154	0.166	0.0075	4.5

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.129	0.138	0.124	0.127	0.132	0.119	0.128	0.0066	5.1
丙醛	0.164	0.168	0.183	0.163	0.159	0.159	0.166	0.0090	5.4
丁烯醛	0.168	0.168	0.167	0.166	0.166	0.169	0.167	0.0012	0.7
正丁醛	0.141	0.142	0.140	0.140	0.142	0.139	0.141	0.0012	0.9
苯甲醛	0.168	0.179	0.163	0.174	0.160	0.165	0.168	0.0071	4.2
异戊醛	0.160	0.180	0.166	0.155	0.150	0.159	0.162	0.0104	6.5
戊二醛	0.144	0.152	0.145	0.141	0.145	0.135	0.144	0.0056	3.9
正戊醛	0.151	0.170	0.154	0.150	0.151	0.148	0.154	0.0081	5.2
邻甲基苯甲醛	0.173	0.192	0.167	0.166	0.168	0.162	0.171	0.0107	6.3
间甲基苯甲醛	0.181	0.195	0.182	0.175	0.172	0.172	0.180	0.0087	4.9
对甲基苯甲醛	0.178	0.185	0.179	0.171	0.173	0.167	0.176	0.0064	3.7
正己醛	0.118	0.125	0.112	0.118	0.125	0.119	0.120	0.0049	4.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.172	0.166	0.158	0.169	0.168	0.162	0.166	0.0051	3.1

附表 1-3-99 固相萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013.12.25, 2017.10.20

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0747	0.0735	0.0754	0.0775	0.0812	0.0801	0.0771	0.0031	4.0
乙醛	0.0778	0.0751	0.0795	0.0865	0.0772	0.076	0.0787	0.0041	5.2
丙烯醛	0.0395	0.0371	0.0384	0.0425	0.0437	0.0416	0.0405	0.0025	6.3
丙酮	0.0652	0.0633	0.0603	0.0642	0.0624	0.0619	0.0629	0.0017	2.8
丙醛	0.0431	0.0452	0.0385	0.0418	0.0425	0.0497	0.0435	0.0038	8.6
丁烯醛	0.0451	0.0446	0.0429	0.0441	0.0474	0.0467	0.0451	0.0017	3.7
正丁醛	0.0356	0.0345	0.0398	0.0405	0.0421	0.0465	0.0398	0.0044	11.0
苯甲醛	0.0499	0.0472	0.0455	0.0389	0.0436	0.0459	0.0452	0.0037	8.2
异戊醛	0.0418	0.0394	0.0369	0.0364	0.0389	0.0358	0.0382	0.0023	5.9
戊二醛	0.0308	0.0315	0.0310	0.0354	0.0346	0.0385	0.0336	0.0031	9.1

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0384	0.0377	0.0372	0.0361	0.0397	0.0429	0.0387	0.0024	6.2
邻甲基苯甲醛	0.0462	0.0464	0.0448	0.0457	0.050	0.0487	0.0470	0.0020	4.2
间甲基苯甲醛	0.0449	0.0456	0.0417	0.0436	0.0498	0.0514	0.0462	0.0037	8.0
对甲基苯甲醛	0.0429	0.0475	0.0458	0.0487	0.0503	0.0511	0.0477	0.0030	6.4
正己醛	0.0298	0.0309	0.0305	0.035	0.0338	0.0388	0.0331	0.0034	10.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.0447	0.0438	0.0454	0.0425	0.0485	0.0428	0.0446	0.0022	4.9

附表 1-3-100 固相萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013.12.25, 2017.10.20

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.209	0.205	0.228	0.214	0.212	0.218	0.214	0.0080	3.7
乙醛	0.228	0.225	0.221	0.217	0.214	0.235	0.223	0.0077	3.4
丙烯醛	0.145	0.155	0.151	0.142	0.147	0.153	0.149	0.0050	3.4
丙酮	0.152	0.164	0.155	0.141	0.162	0.149	0.154	0.0085	5.5
丙醛	0.155	0.167	0.152	0.158	0.161	0.157	0.158	0.0052	3.3
丁烯醛	0.146	0.163	0.142	0.165	0.157	0.154	0.155	0.0091	5.9
正丁醛	0.141	0.149	0.139	0.145	0.153	0.142	0.145	0.0053	3.7
苯甲醛	0.174	0.152	0.166	0.170	0.178	0.182	0.170	0.0106	6.2
异戊醛	0.157	0.165	0.163	0.154	0.149	0.158	0.158	0.0059	3.7
戊二醛	0.148	0.145	0.152	0.140	0.159	0.155	0.150	0.0069	4.6
正戊醛	0.163	0.156	0.165	0.158	0.162	0.155	0.160	0.0041	2.5
邻甲基苯甲醛	0.176	0.169	0.179	0.174	0.192	0.172	0.177	0.0081	4.6
间甲基苯甲醛	0.179	0.165	0.181	0.171	0.189	0.168	0.176	0.0091	5.2
对甲基苯甲醛	0.175	0.178	0.184	0.172	0.191	0.174	0.179	0.0072	4.0
正己醛	0.143	0.142	0.145	0.135	0.148	0.139	0.142	0.0046	3.2
2,5-二甲基苯甲醛	0.167	0.183	0.174	0.165	0.191	0.172	0.175	0.0099	5.7

附表 1-3-101 固相萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.9, 2017.8.9

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0856	0.0832	0.0858	0.083	0.0782	0.0803	0.0827	0.0030	3.6
乙醛	0.0801	0.0825	0.0883	0.0886	0.0879	0.0894	0.0861	0.0039	4.5
丙烯醛	0.0432	0.0426	0.0415	0.0413	0.0378	0.0389	0.0409	0.0021	5.2
丙酮	0.0761	0.0693	0.0719	0.073	0.0682	0.0719	0.0717	0.0028	3.9
丙醛	0.0424	0.0418	0.0411	0.0405	0.0388	0.0378	0.0404	0.0018	4.4
丁烯醛	0.0444	0.0425	0.0427	0.0418	0.0396	0.0402	0.0419	0.0018	4.2
正丁醛	0.0425	0.0413	0.0405	0.0374	0.0358	0.0365	0.0390	0.0028	7.1
苯甲醛	0.0447	0.0425	0.0434	0.0409	0.0398	0.0402	0.0419	0.0019	4.6
异戊醛	0.0439	0.0463	0.0469	0.0421	0.0431	0.0418	0.0440	0.0021	4.9
戊二醛	0.0375	0.0398	0.0332	0.0351	0.0339	0.0379	0.0362	0.0026	7.1
正戊醛	0.0467	0.0452	0.0438	0.0409	0.0418	0.0412	0.0433	0.0024	5.5
邻甲基苯甲醛	0.0466	0.0467	0.0444	0.0446	0.0499	0.0478	0.0467	0.0021	4.4
间甲基苯甲醛	0.0457	0.0423	0.0466	0.0454	0.0495	0.0488	0.0464	0.0026	5.6
对甲基苯甲醛	0.0475	0.0436	0.0455	0.0451	0.0499	0.0486	0.0467	0.0024	5.1
正己醛	0.0302	0.0346	0.0306	0.0329	0.0307	0.0308	0.0316	0.0017	5.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0415	0.0455	0.0421	0.0443	0.0396	0.0405	0.0423	0.0023	5.3

附表 1-3-102 固相萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.9, 2017.8.9

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.215	0.215	0.209	0.191	0.195	0.202	0.205	0.0102	5.0
乙醛	0.218	0.209	0.214	0.198	0.189	0.185	0.202	0.0136	6.7
丙烯醛	0.178	0.165	0.167	0.158	0.162	0.155	0.164	0.0081	4.9

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.142	0.138	0.135	0.144	0.131	0.128	0.136	0.0062	4.6
丙醛	0.183	0.181	0.165	0.175	0.168	0.163	0.173	0.0084	4.9
丁烯醛	0.168	0.172	0.169	0.174	0.165	0.176	0.171	0.0041	2.4
正丁醛	0.170	0.163	0.155	0.169	0.162	0.157	0.163	0.0061	3.7
苯甲醛	0.199	0.193	0.184	0.178	0.182	0.186	0.187	0.0077	4.1
异戊醛	0.175	0.171	0.162	0.165	0.154	0.158	0.164	0.0079	4.8
戊二醛	0.145	0.138	0.132	0.125	0.130	0.129	0.133	0.0072	5.4
正戊醛	0.179	0.168	0.165	0.163	0.159	0.154	0.165	0.0085	5.2
邻甲基苯甲醛	0.172	0.165	0.174	0.168	0.177	0.160	0.169	0.0063	3.7
间甲基苯甲醛	0.185	0.180	0.179	0.175	0.173	0.177	0.178	0.0042	2.4
对甲基苯甲醛	0.185	0.183	0.175	0.172	0.176	0.169	0.177	0.0062	3.5
正己醛	0.165	0.158	0.154	0.145	0.152	0.141	0.153	0.0087	5.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.184	0.181	0.175	0.164	0.177	0.168	0.175	0.0076	4.4

附表 1-3-103 固相萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014. 7. 14, 2017. 8. 13

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0871	0.0853	0.0837	0.0895	0.0888	0.081	0.0859	0.0032	3.8
乙醛	0.0775	0.0732	0.0797	0.0804	0.0767	0.0748	0.0771	0.0028	3.6
丙烯醛	0.0455	0.0428	0.0452	0.0432	0.0464	0.048	0.0452	0.0020	4.3
丙酮	0.0769	0.0684	0.0694	0.0706	0.0795	0.0728	0.0729	0.0044	6.1
丙醛	0.0436	0.0405	0.0413	0.0458	0.0425	0.0409	0.0424	0.0020	4.7
丁烯醛	0.0457	0.0449	0.0463	0.0475	0.0436	0.0418	0.0450	0.0020	4.5
正丁醛	0.0463	0.0425	0.0412	0.0395	0.0407	0.0385	0.0415	0.0027	6.6
苯甲醛	0.0482	0.0473	0.0466	0.0448	0.0452	0.0416	0.0456	0.0023	5.1
异戊醛	0.0459	0.0415	0.0478	0.0435	0.0421	0.0395	0.0434	0.0030	7.0
戊二醛	0.0391	0.0401	0.0399	0.0425	0.0418	0.0438	0.0412	0.0018	4.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0444	0.0426	0.0482	0.0463	0.0419	0.0423	0.0443	0.0025	5.7
邻甲基苯甲醛	0.0439	0.0457	0.0495	0.0456	0.0448	0.0435	0.0455	0.0021	4.7
间甲基苯甲醛	0.0481	0.0501	0.0479	0.0481	0.0458	0.0465	0.0478	0.0015	3.1
对甲基苯甲醛	0.0472	0.0495	0.0458	0.0464	0.0451	0.0444	0.0464	0.0018	3.9
正己醛	0.0378	0.0364	0.0352	0.0346	0.0314	0.0355	0.0352	0.0021	6.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.0451	0.0439	0.0435	0.0464	0.0436	0.0406	0.0439	0.0019	4.4

附表 1-3-104 固相萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014. 7. 14, 2017. 8. 13

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.217	0.208	0.213	0.209	0.215	0.211	0.212	0.0035	1.6
乙醛	0.225	0.217	0.221	0.215	0.227	0.219	0.221	0.0046	2.1
丙烯醛	0.168	0.172	0.186	0.175	0.179	0.177	0.176	0.0062	3.5
丙酮	0.142	0.132	0.148	0.129	0.151	0.145	0.141	0.0088	6.3
丙醛	0.181	0.176	0.185	0.174	0.188	0.178	0.180	0.0054	3.0
丁烯醛	0.175	0.179	0.182	0.171	0.184	0.173	0.177	0.0052	2.9
正丁醛	0.162	0.152	0.168	0.148	0.158	0.165	0.159	0.0077	4.9
苯甲醛	0.179	0.175	0.184	0.181	0.177	0.187	0.181	0.0045	2.5
异戊醛	0.164	0.162	0.175	0.168	0.177	0.181	0.171	0.0076	4.5
戊二醛	0.162	0.142	0.169	0.165	0.158	0.150	0.158	0.0101	6.4
正戊醛	0.179	0.168	0.177	0.174	0.165	0.171	0.172	0.0054	3.1
邻甲基苯甲醛	0.166	0.168	0.173	0.162	0.177	0.175	0.170	0.0058	3.4
间甲基苯甲醛	0.183	0.177	0.192	0.188	0.186	0.181	0.185	0.0053	2.9
对甲基苯甲醛	0.185	0.172	0.189	0.183	0.192	0.175	0.183	0.0078	4.3
正己醛	0.138	0.129	0.146	0.135	0.149	0.132	0.138	0.0079	5.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.185	0.176	0.188	0.182	0.181	0.173	0.181	0.0056	3.1

附表 1-3-105 固相萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.4, 2017.8.22~8.23

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0857	0.0889	0.0855	0.0896	0.0862	0.0817	0.0863	0.0028	3.3
乙醛	0.0847	0.0896	0.0869	0.0865	0.0882	0.0883	0.0874	0.0017	2.0
丙烯醛	0.0378	0.0419	0.0385	0.039	0.0421	0.0413	0.0401	0.0019	4.7
丙酮	0.073	0.0713	0.0734	0.0782	0.0729	0.0698	0.0731	0.0028	3.9
丙醛	0.0466	0.0479	0.0484	0.0424	0.0495	0.0451	0.0467	0.0026	5.5
丁烯醛	0.0418	0.0419	0.0416	0.0406	0.0413	0.0407	0.0413	0.0006	1.3
正丁醛	0.0371	0.0378	0.0379	0.0386	0.0382	0.0381	0.0380	0.0005	1.3
苯甲醛	0.0467	0.0469	0.0495	0.0448	0.045	0.0433	0.0460	0.0022	4.7
异戊醛	0.041	0.042	0.0379	0.0427	0.0413	0.0411	0.0410	0.0016	4.0
戊二醛	0.0393	0.0387	0.0398	0.0381	0.0374	0.0369	0.0384	0.0011	2.9
正戊醛	0.0384	0.0393	0.0383	0.0403	0.0403	0.0387	0.0392	0.0009	2.3
邻甲基苯甲醛	0.0409	0.0419	0.0417	0.0394	0.0416	0.037	0.0404	0.0019	4.7
间甲基苯甲醛	0.0442	0.0451	0.0439	0.0414	0.0435	0.0386	0.0428	0.0024	5.6
对甲基苯甲醛	0.0421	0.0433	0.0386	0.0369	0.0387	0.034	0.0389	0.0034	8.7
正己醛	0.0408	0.0384	0.0381	0.0342	0.0363	0.0328	0.0368	0.0029	8.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0407	0.0445	0.0436	0.0375	0.0435	0.0368	0.0411	0.0033	8.1

附表 1-3-106 固相萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2014.9.4, 2017.8.22~8.23

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.219	0.227	0.217	0.212	0.211	0.212	0.216	0.0061	2.8
乙醛	0.222	0.235	0.219	0.229	0.225	0.214	0.224	0.0074	3.3
丙烯醛	0.167	0.171	0.148	0.147	0.157	0.157	0.158	0.0097	6.2

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙酮	0.109	0.148	0.123	0.151	0.137	0.141	0.135	0.0160	11.9
丙醛	0.168	0.164	0.162	0.163	0.162	0.160	0.163	0.0027	1.7
丁烯醛	0.175	0.172	0.167	0.169	0.165	0.164	0.169	0.0042	2.5
正丁醛	0.153	0.154	0.153	0.148	0.146	0.149	0.151	0.0033	2.2
苯甲醛	0.186	0.184	0.180	0.179	0.176	0.172	0.180	0.0051	2.9
异戊醛	0.152	0.178	0.173	0.148	0.148	0.168	0.161	0.0134	8.3
戊二醛	0.147	0.144	0.134	0.131	0.142	0.123	0.137	0.0091	6.7
正戊醛	0.160	0.167	0.164	0.154	0.169	0.155	0.162	0.0062	3.9
邻甲基苯甲醛	0.170	0.166	0.165	0.164	0.163	0.158	0.164	0.0039	2.4
间甲基苯甲醛	0.187	0.180	0.179	0.181	0.178	0.172	0.180	0.0048	2.7
对甲基苯甲醛	0.175	0.170	0.169	0.169	0.168	0.162	0.169	0.0042	2.5
正己醛	0.110	0.139	0.136	0.127	0.132	0.130	0.129	0.0102	7.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.171	0.175	0.172	0.172	0.170	0.164	0.171	0.0037	2.2

附表 1-3-107 固相萃取法废水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014. 4. 18, 2017. 6. 16

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0864	0.0837	0.0854	0.0872	0.0778	0.0830	0.0839	0.0034	4.0
乙醛	0.0867	0.0822	0.0873	0.0896	0.0860	0.0864	0.0864	0.0024	2.8
丙烯醛	0.0374	0.0365	0.0415	0.0428	0.0407	0.0394	0.0397	0.0024	6.1
丙酮	0.0692	0.0623	0.0672	0.0702	0.0564	0.0604	0.0643	0.0055	8.5
丙醛	0.0418	0.0449	0.0442	0.0444	0.0437	0.0485	0.0446	0.0022	4.9
丁烯醛	0.0416	0.0448	0.0451	0.0444	0.0465	0.0445	0.0445	0.0016	3.6
正丁醛	0.0413	0.0455	0.0435	0.0426	0.0430	0.0449	0.0435	0.0015	3.5
苯甲醛	0.0391	0.0425	0.0418	0.0436	0.0414	0.0463	0.0425	0.0024	5.7
异戊醛	0.0389	0.0421	0.0409	0.0441	0.0425	0.0418	0.0417	0.0017	4.2
戊二醛	0.0358	0.0375	0.0389	0.0381	0.0397	0.0365	0.0378	0.0015	3.9

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
正戊醛	0.0379	0.0428	0.0411	0.0392	0.0405	0.0382	0.0400	0.0019	4.7
邻甲基苯甲醛	0.0459	0.0509	0.0457	0.0481	0.0416	0.0428	0.0458	0.0034	7.4
间甲基苯甲醛	0.0445	0.0438	0.0491	0.0428	0.0465	0.0418	0.0448	0.0027	6.0
对甲基苯甲醛	0.0414	0.0427	0.0424	0.0445	0.0418	0.0339	0.0411	0.0037	9.0
正己醛	0.0334	0.0355	0.0299	0.0319	0.0299	0.0326	0.0322	0.0022	6.7
2,5-二甲基苯甲醛	0.0474	0.0476	0.0463	0.0423	0.0441	0.0468	0.0458	0.0021	4.6

附表 1-3-108 固相萃取法废水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2014. 4. 18, 2017. 6. 16

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.206	0.202	0.205	0.197	0.193	0.209	0.202	0.0060	3.0
乙醛	0.207	0.203	0.208	0.189	0.196	0.206	0.202	0.0075	3.7
丙烯醛	0.142	0.151	0.158	0.154	0.147	0.144	0.149	0.0061	4.1
丙酮	0.131	0.125	0.119	0.142	0.135	0.138	0.132	0.0085	6.5
丙醛	0.148	0.145	0.142	0.153	0.147	0.158	0.149	0.0058	3.9
丁烯醛	0.142	0.145	0.153	0.159	0.157	0.148	0.151	0.0068	4.5
正丁醛	0.134	0.136	0.144	0.143	0.138	0.135	0.138	0.0042	3.1
苯甲醛	0.169	0.173	0.178	0.174	0.171	0.176	0.174	0.0033	1.9
异戊醛	0.139	0.142	0.151	0.144	0.149	0.157	0.147	0.0066	4.5
戊二醛	0.136	0.138	0.139	0.131	0.128	0.133	0.134	0.0043	3.2
正戊醛	0.138	0.143	0.141	0.137	0.131	0.145	0.139	0.0050	3.6
邻甲基苯甲醛	0.164	0.155	0.158	0.148	0.152	0.171	0.158	0.0084	5.3
间甲基苯甲醛	0.175	0.174	0.169	0.171	0.177	0.183	0.175	0.0049	2.8
对甲基苯甲醛	0.171	0.174	0.172	0.165	0.179	0.181	0.174	0.0058	3.3
正己醛	0.133	0.136	0.139	0.142	0.145	0.148	0.141	0.0056	4.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.174	0.178	0.176	0.182	0.164	0.157	0.172	0.0094	5.5

附表 1-3-109 固相萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心测试日期: 2020.9.23

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0624	0.0526	0.0482	0.0500	0.0496	0.0469	0.0516	0.0056	10.9
乙醛	0.0596	0.0584	0.0644	0.0603	0.0576	0.0558	0.0594	0.0029	4.9
丙烯醛	0.0367	0.0320	0.0348	0.0385	0.0309	0.0365	0.0349	0.0029	8.4
丙酮	0.0413	0.0433	0.0388	0.0362	0.0359	0.0399	0.0392	0.0029	7.4
丙醛	0.0343	0.0303	0.0383	0.0395	0.0374	0.0404	0.0367	0.0038	10.3
丁烯醛	0.0468	0.0406	0.0429	0.0474	0.0441	0.0482	0.0450	0.0030	6.6
正丁醛	0.0325	0.0287	0.0322	0.0341	0.0365	0.0362	0.0334	0.0029	8.7
苯甲醛	0.0441	0.0405	0.0470	0.0504	0.0512	0.0516	0.0475	0.0045	9.4
异戊醛	0.0347	0.0319	0.0364	0.0388	0.0402	0.0408	0.0371	0.0034	9.3
戊二醛	0.0285	0.0281	0.0342	0.0361	0.0370	0.0376	0.0336	0.0043	12.7
正戊醛	0.0311	0.0325	0.0376	0.0395	0.0413	0.0418	0.0373	0.0045	12.1
邻甲基苯甲醛	0.0417	0.0362	0.0442	0.0462	0.0467	0.048	0.0438	0.0043	9.9
间甲基苯甲醛	0.0418	0.0366	0.0445	0.0469	0.0479	0.049	0.0445	0.0046	10.4
对甲基苯甲醛	0.0459	0.0394	0.0478	0.0502	0.0518	0.0509	0.0477	0.0046	9.6
正己醛	0.0353	0.0307	0.0315	0.033	0.0395	0.0352	0.0342	0.0032	9.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.0456	0.0395	0.0430	0.0452	0.0489	0.0462	0.0447	0.0032	7.1

附表 1-3-110 固相萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心测试日期: 2020.9.24

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.196	0.206	0.190	0.186	0.182	0.194	0.192	0.0084	4.4
乙醛	0.218	0.209	0.185	0.211	0.205	0.187	0.203	0.0135	6.7
丙烯醛	0.139	0.130	0.145	0.143	0.147	0.150	0.142	0.0071	5.0
丙酮	0.144	0.132	0.137	0.134	0.148	0.155	0.142	0.0089	6.3

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.156	0.147	0.150	0.152	0.162	0.168	0.156	0.0079	5.1
丁烯醛	0.186	0.173	0.167	0.172	0.165	0.172	0.173	0.0073	4.3
正丁醛	0.147	0.142	0.147	0.131	0.148	0.143	0.143	0.0064	4.4
苯甲醛	0.191	0.199	0.189	0.169	0.185	0.164	0.183	0.0135	7.4
异戊醛	0.154	0.147	0.144	0.140	0.156	0.135	0.146	0.0081	5.5
戊二醛	0.144	0.149	0.148	0.138	0.139	0.128	0.141	0.0078	5.5
正戊醛	0.149	0.145	0.142	0.136	0.165	0.152	0.148	0.0099	6.7
邻甲基苯甲醛	0.179	0.185	0.172	0.167	0.187	0.175	0.178	0.0077	4.3
间甲基苯甲醛	0.187	0.193	0.186	0.159	0.183	0.169	0.180	0.0128	7.1
对甲基苯甲醛	0.198	0.206	0.189	0.176	0.193	0.174	0.189	0.0125	6.6
正己醛	0.124	0.129	0.127	0.118	0.132	0.121	0.125	0.0052	4.1
2,5-二甲基苯甲醛	0.185	0.196	0.188	0.166	0.182	0.163	0.180	0.0129	7.2

附表 1-3-111 固相萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2020.9.15

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0528	0.0554	0.0479	0.0492	0.0535	0.0451	0.0507	0.0039	7.7
乙醛	0.0549	0.0596	0.0568	0.0583	0.0625	0.0538	0.0577	0.0032	5.5
丙烯醛	0.0375	0.0334	0.0355	0.0396	0.0388	0.0365	0.0369	0.0023	6.1
丙酮	0.0313	0.0354	0.0408	0.0362	0.0375	0.0399	0.0369	0.0034	9.3
丙醛	0.0354	0.0331	0.0392	0.0414	0.0425	0.0378	0.0382	0.0036	9.3
丁烯醛	0.0463	0.0415	0.0421	0.0483	0.0475	0.0458	0.0453	0.0028	6.2
正丁醛	0.0352	0.0387	0.0371	0.0362	0.0367	0.0342	0.0364	0.0016	4.3
苯甲醛	0.0414	0.0445	0.0433	0.0458	0.0439	0.0417	0.0434	0.0017	3.9
异戊醛	0.0383	0.0405	0.0364	0.0374	0.0385	0.0391	0.0384	0.0014	3.7
戊二醛	0.0341	0.0381	0.0324	0.0376	0.0398	0.0331	0.0359	0.0030	8.5
正戊醛	0.0375	0.0395	0.0338	0.0383	0.0405	0.0352	0.0375	0.0026	6.8

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0438	0.0462	0.0424	0.0448	0.0476	0.0381	0.0438	0.0033	7.6
间甲基苯甲醛	0.0447	0.0465	0.0454	0.0478	0.0497	0.0396	0.0456	0.0034	7.6
对甲基苯甲醛	0.0459	0.0449	0.0485	0.0492	0.0505	0.0455	0.0474	0.0023	4.8
正己醛	0.0358	0.0373	0.0325	0.0366	0.0396	0.0352	0.0362	0.0024	6.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.0452	0.0423	0.0438	0.0460	0.0498	0.0434	0.0451	0.0027	5.9

附表 1-3-112 固相萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2020.9.15~2020.9.16

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.172	0.160	0.178	0.165	0.175	0.173	0.171	0.0067	3.9
乙醛	0.196	0.174	0.190	0.182	0.201	0.195	0.190	0.0100	5.3
丙烯醛	0.136	0.155	0.142	0.145	0.149	0.158	0.148	0.0082	5.6
丙酮	0.117	0.129	0.122	0.131	0.135	0.139	0.129	0.0082	6.3
丙醛	0.163	0.155	0.165	0.152	0.160	0.169	0.161	0.0063	3.9
丁烯醛	0.176	0.165	0.179	0.180	0.173	0.185	0.176	0.0069	3.9
正丁醛	0.138	0.128	0.148	0.135	0.145	0.152	0.141	0.0089	6.3
苯甲醛	0.161	0.163	0.182	0.166	0.168	0.172	0.169	0.0076	4.5
异戊醛	0.153	0.136	0.148	0.144	0.155	0.158	0.149	0.0081	5.4
戊二醛	0.145	0.132	0.146	0.141	0.135	0.139	0.140	0.0055	3.9
正戊醛	0.149	0.131	0.145	0.138	0.161	0.155	0.147	0.0110	7.5
邻甲基苯甲醛	0.171	0.153	0.173	0.159	0.165	0.162	0.164	0.0075	4.6
间甲基苯甲醛	0.178	0.156	0.181	0.162	0.175	0.173	0.171	0.0097	5.7
对甲基苯甲醛	0.187	0.175	0.185	0.178	0.189	0.181	0.183	0.0054	3.0
正己醛	0.122	0.115	0.129	0.124	0.135	0.125	0.125	0.0067	5.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.175	0.160	0.166	0.168	0.179	0.170	0.170	0.0067	4.0

附表 1-3-113 固相萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2020.8.27

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0493	0.0431	0.0465	0.0531	0.0351	0.0473	0.0457	0.0062	13.5
乙醛	0.0454	0.0515	0.0504	0.0468	0.0531	0.0528	0.0500	0.0032	6.4
丙烯醛	0.0330	0.0316	0.0362	0.0385	0.0238	0.0406	0.0340	0.0060	17.6
丙酮	0.0473	0.0462	0.0492	0.0580	0.0488	0.0502	0.0500	0.0042	8.4
丙醛	0.0346	0.0302	0.0339	0.0352	0.0295	0.0431	0.0344	0.0049	14.1
丁烯醛	0.0446	0.0390	0.0429	0.0447	0.0309	0.0451	0.0412	0.0055	13.4
正丁醛	0.0324	0.0277	0.0326	0.0341	0.0251	0.0356	0.0313	0.0040	12.8
苯甲醛	0.0466	0.038	0.0455	0.0475	0.0314	0.0499	0.0432	0.0070	16.3
异戊醛	0.0351	0.0303	0.0344	0.0361	0.0271	0.0346	0.0329	0.0035	10.6
戊二醛	0.0326	0.0260	0.0324	0.0338	0.0331	0.0284	0.0311	0.0031	10.0
正戊醛	0.0368	0.0317	0.0368	0.0381	0.0343	0.0305	0.0347	0.0031	8.9
邻甲基苯甲醛	0.0429	0.0340	0.0419	0.0432	0.0421	0.0423	0.0411	0.0035	8.5
间甲基苯甲醛	0.0417	0.0335	0.0411	0.0435	0.0410	0.0409	0.0403	0.0035	8.6
对甲基苯甲醛	0.0499	0.0398	0.0489	0.0492	0.0376	0.0511	0.0461	0.0058	12.6
正己醛	0.0311	0.0255	0.0340	0.0313	0.0342	0.0373	0.0322	0.0040	12.4
2,5-二甲基苯甲醛	0.0422	0.0339	0.0436	0.0425	0.0396	0.0471	0.0415	0.0044	10.7

附表 1-3-114 固相萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2020.8.28

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.170	0.166	0.172	0.182	0.185	0.169	0.174	0.0077	4.4
乙醛	0.185	0.178	0.165	0.188	0.193	0.178	0.181	0.0098	5.4
丙烯醛	0.148	0.147	0.146	0.147	0.149	0.141	0.146	0.0028	1.9
丙酮	0.109	0.105	0.117	0.124	0.127	0.112	0.116	0.0086	7.5

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.177	0.171	0.174	0.172	0.177	0.172	0.174	0.0026	1.5
丁烯醛	0.166	0.155	0.159	0.150	0.163	0.175	0.161	0.0088	5.4
正丁醛	0.139	0.135	0.133	0.139	0.140	0.139	0.138	0.0028	2.0
苯甲醛	0.173	0.157	0.158	0.175	0.180	0.182	0.171	0.0108	6.3
异戊醛	0.148	0.142	0.149	0.158	0.157	0.154	0.151	0.0061	4.0
戊二醛	0.133	0.123	0.128	0.143	0.144	0.147	0.136	0.0098	7.2
正戊醛	0.144	0.133	0.131	0.154	0.148	0.150	0.143	0.0094	6.5
邻甲基苯甲醛	0.171	0.159	0.146	0.166	0.171	0.180	0.166	0.0118	7.1
间甲基苯甲醛	0.167	0.165	0.154	0.161	0.170	0.179	0.166	0.0084	5.1
对甲基苯甲醛	0.180	0.163	0.158	0.172	0.186	0.190	0.175	0.0128	7.3
正己醛	0.126	0.113	0.110	0.129	0.119	0.127	0.121	0.0079	6.6
2,5-二甲基苯甲醛	0.160	0.154	0.151	0.174	0.175	0.168	0.164	0.0102	6.2

附表 1-3-115 固相萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2020.10.20

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0542	0.0524	0.0507	0.0531	0.0554	0.0489	0.0525	0.0024	4.5
乙醛	0.0518	0.0506	0.0488	0.0497	0.0527	0.0475	0.0502	0.0019	3.8
丙烯醛	0.0425	0.0394	0.0382	0.0415	0.0452	0.0365	0.0406	0.0031	7.8
丙酮	0.0398	0.0364	0.0348	0.0372	0.0405	0.0325	0.0369	0.0030	8.2
丙醛	0.0418	0.0391	0.0372	0.0404	0.0431	0.0384	0.0400	0.0022	5.5
丁烯醛	0.0465	0.0438	0.0425	0.0454	0.0477	0.0414	0.0446	0.0024	5.4
正丁醛	0.0388	0.0364	0.0351	0.0375	0.0394	0.0338	0.0368	0.0022	5.9
苯甲醛	0.0481	0.0461	0.0455	0.0472	0.0489	0.0442	0.0467	0.0017	3.7
异戊醛	0.0427	0.0399	0.0385	0.0416	0.0445	0.0373	0.0408	0.0027	6.6
戊二醛	0.0384	0.0371	0.0364	0.0378	0.0398	0.0351	0.0374	0.0016	4.4
正戊醛	0.0435	0.0402	0.0378	0.0418	0.0452	0.0362	0.0408	0.0034	8.4

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0468	0.0442	0.0435	0.0454	0.0479	0.0421	0.0450	0.0021	4.8
间甲基苯甲醛	0.0478	0.0466	0.0451	0.0462	0.0497	0.0438	0.0465	0.0021	4.4
对甲基苯甲醛	0.0487	0.0463	0.0455	0.0472	0.0495	0.0441	0.0469	0.0020	4.3
正己醛	0.0402	0.0375	0.0385	0.0394	0.0419	0.0364	0.0390	0.0020	5.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.0485	0.0462	0.0454	0.0468	0.049	0.0431	0.0465	0.0022	4.6

附表 1-3-116 固相萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2020.10.20~2020.10.21

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.175	0.184	0.190	0.186	0.181	0.201	0.186	0.0088	4.7
乙醛	0.194	0.189	0.195	0.180	0.186	0.205	0.192	0.0086	4.5
丙烯醛	0.151	0.167	0.155	0.159	0.165	0.174	0.162	0.0084	5.2
丙酮	0.117	0.135	0.126	0.139	0.131	0.152	0.133	0.0119	8.9
丙醛	0.170	0.166	0.178	0.168	0.175	0.183	0.173	0.0065	3.8
丁烯醛	0.177	0.168	0.184	0.175	0.166	0.179	0.175	0.0068	3.9
正丁醛	0.158	0.154	0.167	0.161	0.165	0.169	0.162	0.0057	3.5
苯甲醛	0.174	0.176	0.192	0.179	0.184	0.186	0.182	0.0068	3.7
异戊醛	0.154	0.168	0.171	0.158	0.165	0.175	0.165	0.0079	4.8
戊二醛	0.153	0.158	0.162	0.154	0.149	0.165	0.157	0.0060	3.8
正戊醛	0.152	0.169	0.176	0.164	0.162	0.171	0.166	0.0084	5.0
邻甲基苯甲醛	0.175	0.180	0.193	0.186	0.182	0.184	0.183	0.0061	3.3
间甲基苯甲醛	0.185	0.179	0.194	0.188	0.186	0.191	0.187	0.0052	2.8
对甲基苯甲醛	0.184	0.182	0.180	0.175	0.194	0.189	0.184	0.0067	3.7
正己醛	0.148	0.135	0.142	0.139	0.145	0.155	0.144	0.0070	4.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.179	0.181	0.190	0.175	0.184	0.198	0.185	0.0083	4.5

附表 1-3-117 固相萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2020.10.14

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0506	0.0544	0.0603	0.0528	0.0578	0.0569	0.0555	0.0035	6.4
乙醛	0.0582	0.0704	0.0684	0.0636	0.0695	0.0643	0.0657	0.0046	7.0
丙烯醛	0.0343	0.0374	0.0360	0.0307	0.0370	0.0396	0.0358	0.0031	8.5
丙酮	0.0416	0.0488	0.0409	0.0434	0.0459	0.0479	0.0448	0.0033	7.4
丙醛	0.0387	0.0355	0.0373	0.0319	0.0381	0.0409	0.0371	0.0031	8.3
丁烯醛	0.0392	0.0393	0.0481	0.0421	0.0480	0.0457	0.0437	0.0041	9.4
正丁醛	0.0378	0.0317	0.0455	0.0447	0.0431	0.0399	0.0405	0.0052	12.8
苯甲醛	0.0368	0.0444	0.0472	0.0447	0.0495	0.0489	0.0453	0.0046	10.3
异戊醛	0.0315	0.0346	0.0338	0.0336	0.0387	0.0427	0.0358	0.0041	11.5
戊二醛	0.0305	0.0322	0.0316	0.0328	0.0339	0.0424	0.0339	0.0043	12.7
正戊醛	0.0313	0.0374	0.0310	0.0356	0.0413	0.0369	0.0356	0.0039	11.0
邻甲基苯甲醛	0.0362	0.0417	0.0379	0.0392	0.0439	0.0509	0.0416	0.0053	12.7
间甲基苯甲醛	0.0368	0.0398	0.0382	0.0393	0.0449	0.0431	0.0404	0.0031	7.6
对甲基苯甲醛	0.0340	0.0446	0.0408	0.0416	0.0477	0.0494	0.0430	0.0055	12.9
正己醛	0.0307	0.0339	0.0354	0.0337	0.0453	0.0335	0.0354	0.0051	14.3
2,5-二甲基苯甲醛	0.0382	0.0408	0.0423	0.0405	0.0461	0.0523	0.0434	0.0051	11.8

附表 1-3-118 固相萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 天津市生态环境监测中心

测试日期: 2020.10.14

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.177	0.181	0.173	0.168	0.193	0.188	0.1800	0.0093	5.2
乙醛	0.198	0.202	0.200	0.189	0.195	0.193	0.1962	0.0048	2.4
丙烯醛	0.145	0.159	0.140	0.156	0.165	0.161	0.1543	0.0098	6.3
丙酮	0.125	0.134	0.117	0.137	0.143	0.130	0.1310	0.0092	7.0

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
丙醛	0.165	0.168	0.171	0.162	0.178	0.175	0.1698	0.0060	3.6
丁烯醛	0.169	0.158	0.164	0.155	0.166	0.179	0.1652	0.0085	5.2
正丁醛	0.151	0.142	0.145	0.138	0.155	0.157	0.1480	0.0075	5.1
苯甲醛	0.172	0.168	0.178	0.161	0.181	0.175	0.1725	0.0072	4.2
异戊醛	0.166	0.144	0.151	0.148	0.169	0.172	0.1583	0.0120	7.6
戊二醛	0.148	0.153	0.151	0.145	0.149	0.160	0.1510	0.0052	3.4
正戊醛	0.159	0.142	0.146	0.135	0.163	0.151	0.1493	0.0105	7.0
邻甲基苯甲醛	0.163	0.172	0.165	0.155	0.175	0.168	0.1663	0.0071	4.3
间甲基苯甲醛	0.165	0.171	0.181	0.168	0.177	0.172	0.1723	0.0059	3.4
对甲基苯甲醛	0.170	0.175	0.168	0.162	0.181	0.179	0.1725	0.0072	4.2
正己醛	0.134	0.139	0.132	0.136	0.142	0.129	0.1353	0.0047	3.5
2,5-二甲基苯甲醛	0.164	0.170	0.175	0.168	0.180	0.177	0.1723	0.0060	3.5

附表 1-3-119 固相萃取法海水实际样品加标 (0.050 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2020.9.9

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.0509	0.0519	0.0523	0.0530	0.0561	0.0554	0.0533	0.0021	3.9
乙醛	0.0498	0.0506	0.0546	0.0532	0.0586	0.0553	0.0537	0.0032	6.0
丙烯醛	0.0327	0.0341	0.0356	0.0376	0.0428	0.0407	0.0373	0.0039	10.5
丙酮	0.0416	0.0415	0.0392	0.0410	0.0448	0.0435	0.0419	0.0020	4.7
丙醛	0.0352	0.0373	0.0394	0.0404	0.0422	0.0415	0.0393	0.0027	6.8
丁烯醛	0.0365	0.0381	0.0417	0.0399	0.0445	0.0422	0.0405	0.0029	7.2
正丁醛	0.0322	0.0343	0.0362	0.0358	0.0382	0.0364	0.0355	0.0020	5.8
苯甲醛	0.0405	0.0398	0.0424	0.0418	0.0449	0.0456	0.0425	0.0023	5.5
异戊醛	0.0327	0.0354	0.0406	0.0372	0.0413	0.0381	0.0376	0.0032	8.6
戊二醛	0.0332	0.0354	0.0385	0.0373	0.0399	0.0383	0.0371	0.0024	6.5
正戊醛	0.0315	0.0338	0.0357	0.0365	0.0396	0.0384	0.0359	0.0030	8.3

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
邻甲基苯甲醛	0.0356	0.0382	0.0392	0.0377	0.0433	0.0415	0.0393	0.0028	7.1
间甲基苯甲醛	0.0404	0.0426	0.0430	0.0416	0.0453	0.0443	0.0429	0.0018	4.1
对甲基苯甲醛	0.0367	0.0403	0.0419	0.0438	0.0472	0.0458	0.0426	0.0038	9.0
正己醛	0.0305	0.0325	0.0314	0.0328	0.0374	0.0357	0.0334	0.0026	7.9
2,5-二甲基苯甲醛	0.0398	0.0415	0.0404	0.0426	0.0457	0.0437	0.0423	0.0022	5.2

附表 1-3-120 固相萃取法海水实际样品加标 (0.200 mg/L) 精密度测试数据表

验证单位: 沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期: 2020.9.10

名称	测定结果 (mg/L)						均值 (mg/L)	标准偏差 S (mg/L)	相对标准 偏差 RSD (%)
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次			
甲醛	0.179	0.188	0.174	0.169	0.176	0.184	0.178	0.0069	3.9
乙醛	0.178	0.198	0.177	0.173	0.184	0.194	0.184	0.0100	5.4
丙烯醛	0.181	0.174	0.150	0.148	0.157	0.176	0.164	0.0144	8.7
丙酮	0.108	0.092	0.101	0.113	0.112	0.116	0.107	0.0090	8.4
丙醛	0.155	0.161	0.163	0.149	0.157	0.166	0.159	0.0061	3.9
丁烯醛	0.166	0.159	0.148	0.150	0.155	0.168	0.158	0.0082	5.2
正丁醛	0.151	0.155	0.145	0.140	0.153	0.158	0.150	0.0067	4.4
苯甲醛	0.187	0.192	0.180	0.177	0.184	0.195	0.186	0.0069	3.7
异戊醛	0.163	0.167	0.157	0.148	0.159	0.175	0.162	0.0092	5.7
戊二醛	0.153	0.152	0.146	0.143	0.149	0.156	0.150	0.0048	3.2
正戊醛	0.158	0.163	0.158	0.152	0.161	0.167	0.160	0.0051	3.2
邻甲基苯甲醛	0.173	0.187	0.171	0.169	0.174	0.184	0.176	0.0074	4.2
间甲基苯甲醛	0.183	0.187	0.180	0.175	0.186	0.191	0.184	0.0056	3.1
对甲基苯甲醛	0.169	0.175	0.165	0.160	0.171	0.178	0.170	0.0066	3.9
正己醛	0.137	0.142	0.135	0.129	0.141	0.144	0.138	0.0055	4.0
2,5-二甲基苯甲醛	0.164	0.175	0.161	0.158	0.172	0.177	0.168	0.0079	4.7

1.4 方法正确度测试数据

1.4.1 样品加标正确度测试数据

附表 1-4-1 地下水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 18~2014. 2. 19, 2017. 8. 25

名称	测定结果 (μg)												样品 均值 (μg)	加标样 品均值 (μg)	加标量 (μg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.321	0.373	0.367	0.349	0.358	0.341	2.30	2.29	2.14	2.10	2.44	2.29	0.352	2.26	2.0	95.4
乙醛	0.234	0.223	0.236	0.218	0.253	0.228	1.99	1.96	2.16	2.17	2.22	1.94	0.232	2.07	2.0	92.0
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.88	1.83	1.76	1.71	1.91	1.87	ND	1.83	2.0	91.3
丙酮	0.319	0.327	0.323	0.325	0.342	0.350	1.38	1.41	1.35	1.44	1.58	1.42	0.331	1.43	2.0	55.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.02	1.89	1.68	1.95	2.04	2.16	ND	1.96	2.0	97.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.97	2.22	1.89	1.97	2.09	1.97	ND	2.02	2.0	101
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.99	1.85	1.76	1.95	1.91	ND	1.87	2.0	93.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.98	1.94	1.96	1.90	2.22	2.15	ND	2.03	2.0	102
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.02	1.83	2.09	1.67	1.83	1.81	ND	1.88	2.0	93.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.39	1.62	1.51	1.55	1.65	1.60	ND	1.55	2.0	77.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.18	1.86	2.10	1.97	1.98	2.23	ND	2.05	2.0	103
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.80	1.90	1.94	2.24	2.10	1.91	ND	1.98	2.0	99.1
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.10	1.96	1.85	2.07	2.08	2.14	ND	2.03	2.0	102
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.04	2.23	1.90	2.09	2.04	2.08	ND	2.06	2.0	104
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.74	1.85	1.85	1.94	1.61	1.54	ND	1.76	2.0	87.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.13	1.93	1.87	1.91	2.27	1.81	ND	1.99	2.0	99.3

附表 1-4-2 地下水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (固相萃取法)

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2014. 2. 19, 2017. 8. 25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.321	0.373	0.367	0.349	0.358	0.341	4.61	4.47	4.45	5.14	4.57	4.65	0.352	4.65	5.0	85.9
乙醛	0.234	0.223	0.236	0.218	0.253	0.228	4.94	4.71	5.17	5.25	4.80	4.87	0.232	4.96	5.0	94.5
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.71	4.63	4.46	4.42	4.91	4.64	ND	4.63	5.0	92.6
丙酮	0.319	0.327	0.323	0.325	0.342	0.350	3.42	3.28	3.25	3.34	3.62	3.52	0.331	3.41	5.0	61.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.59	5.05	4.83	4.74	5.10	4.64	ND	4.83	5.0	96.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.57	4.70	4.42	4.46	4.74	4.95	ND	4.64	5.0	92.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.28	4.39	4.16	4.26	4.31	4.63	ND	4.34	5.0	86.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.10	5.03	4.75	5.05	4.88	5.13	ND	4.99	5.0	99.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.85	4.81	4.59	4.58	4.90	4.95	ND	4.78	5.0	95.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.83	3.77	3.94	4.20	4.11	4.06	ND	3.99	5.0	79.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.94	4.84	4.60	4.65	5.02	5.27	ND	4.89	5.0	97.7
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.32	4.81	4.70	4.68	4.96	4.99	ND	4.74	5.0	94.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.12	5.23	4.85	5.39	5.21	5.41	ND	5.20	5.0	104
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	5.36	5.33	5.13	4.99	5.38	ND	5.14	5.0	103
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.86	3.76	3.54	3.63	3.31	3.79	ND	3.65	5.0	73.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.92	4.89	4.63	4.73	5.16	4.36	ND	4.78	5.0	95.6

附表 1-4-3 地下水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 19, 2017. 8. 25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.321	0.373	0.367	0.349	0.358	0.341	19.7	19.9	20.2	19.1	20.5	20.6	0.352	20.0	20.0	98.2
乙醛	0.234	0.223	0.236	0.218	0.253	0.228	19.1	19.5	19.6	18.1	19.2	18.9	0.232	19.1	20.0	94.2
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	17.9	18.3	17.8	19.1	18.0	ND	18.2	20.0	91.1
丙酮	0.319	0.327	0.323	0.325	0.342	0.350	12.1	11.5	11.1	11.9	12.8	12.5	0.331	12.0	20.0	58.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	18.7	19.2	18.9	19.8	20.1	ND	19.3	20.0	96.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.8	17.9	17.4	18.8	19.0	ND	18.4	20.0	92.0
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	17.4	17.9	16.6	18.4	17.4	ND	17.5	20.0	87.6
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.6	19.9	19.9	18.8	20.2	20.6	ND	19.8	20.0	99.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	17.4	17.6	17.0	18.1	18.8	ND	17.8	20.0	88.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	15.3	15.5	15.1	16.0	14.6	ND	15.5	20.0	77.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.5	19.7	19.3	19.1	20.3	19.1	ND	19.5	20.0	97.5
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.7	18.8	19.1	18.6	19.6	20.0	ND	19.1	20.0	95.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.3	19.6	20.5	20.0	20.2	20.9	ND	20.1	20.0	100
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	19.4	20.1	19.1	20.1	20.5	ND	19.8	20.0	99.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.7	15.2	16.1	16.0	17.0	15.4	ND	15.9	20.0	79.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.7	19.7	20.1	19.9	20.9	20.4	ND	20.1	20.0	101

附表 1-4-4 地下水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (固相萃取法)

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013.12.19, 2017.10.19

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.316	0.393	0.387	0.369	0.378	0.391	2.02	2.25	2.05	2.08	2.28	2.24	0.372	2.15	2.0	89.1
乙醛	0.223	0.345	0.225	0.254	0.210	0.218	2.12	2.04	2.18	2.15	2.24	2.10	0.246	2.14	2.0	94.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.67	1.48	1.54	1.71	1.59	1.69	ND	1.61	2.0	81.5
丙酮	0.329	0.347	0.338	0.342	0.380	0.395	1.42	1.45	1.37	1.39	1.58	1.52	0.355	1.46	2.0	55.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.81	1.79	1.71	1.89	1.97	ND	1.82	2.0	91.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.85	1.80	1.76	1.97	1.64	ND	1.81	2.0	90.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.47	1.67	1.64	1.64	1.70	1.69	ND	1.64	2.0	81.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.69	1.72	1.79	1.86	1.97	1.93	ND	1.83	2.0	91.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.74	2.04	1.88	1.78	2.02	2.01	ND	1.91	2.0	95.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.61	1.67	1.78	1.65	1.77	1.84	ND	1.72	2.0	86.0
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.63	1.84	1.86	1.87	2.01	1.95	ND	1.86	2.0	93.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.65	1.77	1.75	1.99	1.91	ND	1.81	2.0	90.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.94	1.82	1.79	1.72	1.97	2.02	ND	1.88	2.0	93.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.88	1.98	1.97	1.81	1.83	2.07	ND	1.92	2.0	96.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.69	1.56	1.59	1.46	1.63	ND	1.60	2.0	79.9
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	2.08	1.86	1.89	2.00	2.01	ND	1.93	2.0	96.6

附表1-4-5 地下水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.19, 2017.10.19

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.316	0.393	0.387	0.369	0.378	0.391	4.89	4.95	4.69	4.65	5.15	5.09	0.372	4.90	5.0	90.6
乙醛	0.223	0.345	0.225	0.254	0.210	0.218	5.09	4.59	4.86	4.61	5.18	4.95	0.246	4.88	5.0	92.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	4.09	3.82	3.83	4.28	4.18	ND	4.06	5.0	81.2
丙酮	0.329	0.347	0.338	0.342	0.380	0.395	2.62	2.87	2.64	2.74	2.93	3.02	0.355	2.80	5.0	49.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.52	4.73	4.30	4.81	4.62	4.79	ND	4.63	5.0	92.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.62	4.39	4.52	4.41	4.74	4.67	ND	4.56	5.0	91.2
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.14	4.09	3.91	4.01	4.38	4.26	ND	4.13	5.0	82.6
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.80	5.02	4.67	4.65	4.88	4.98	ND	4.83	5.0	96.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.70	4.71	4.31	4.42	4.94	4.84	ND	4.65	5.0	93.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.89	4.05	3.78	3.72	4.02	4.16	ND	3.94	5.0	78.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.70	4.67	4.44	4.82	5.15	5.02	ND	4.80	5.0	96.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.26	4.32	3.98	4.17	4.54	4.39	ND	4.28	5.0	85.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.94	4.90	4.77	4.63	5.08	5.02	ND	4.89	5.0	97.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.79	4.72	4.85	5.25	5.13	5.05	ND	4.97	5.0	99.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.35	3.39	3.69	3.50	3.61	3.41	ND	3.49	5.0	69.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.74	4.83	4.45	4.51	4.91	4.72	ND	4.69	5.0	93.9

附表1-4-6 地下水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.19, 2017.10.19

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.316	0.393	0.387	0.369	0.378	0.391	19.4	18.6	18.6	18.7	19.5	18.5	0.372	18.9	20.0	92.6
乙醛	0.223	0.345	0.225	0.254	0.210	0.218	18.7	19.1	19.8	17.7	18.7	18.9	0.246	18.8	20.0	92.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	15.9	15.5	15.6	16.3	16.0	ND	15.9	20.0	79.5
丙酮	0.329	0.347	0.338	0.342	0.380	0.395	10.2	9.80	10.0	9.60	10.6	9.30	0.355	9.92	20.0	47.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	18.0	18.2	17.8	18.3	18.2	ND	18.1	20.0	90.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.3	17.9	17.5	18.5	18.2	ND	18.2	20.0	90.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.0	15.6	15.7	16.3	15.9	ND	16.0	20.0	79.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.3	19.3	19.0	18.6	19.4	19.2	ND	19.1	20.0	95.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.0	15.8	15.7	16.3	15.9	ND	16.0	20.0	80.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	15.6	14.8	16.0	15.3	16.1	ND	15.6	20.0	78.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16.3	15.9	16.2	17.1	16.7	ND	16.5	20.0	82.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	18.4	18.0	17.9	18.6	18.3	ND	18.3	20.0	91.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	19.1	18.5	18.4	19.3	19.0	ND	18.9	20.0	94.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.7	18.7	18.3	18.3	19.0	18.6	ND	18.6	20.0	93.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	14.6	14.1	14.2	14.4	14.5	ND	14.4	20.0	71.9
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.2	19.0	18.7	18.5	19.3	19.3	ND	19.0	20.0	95.0

附表1-4-7 地下水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.6, 2017.8.7

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.341	0.349	0.387	0.369	0.378	0.391	2.15	2.18	2.35	2.29	2.08	2.01	0.369	2.18	2.0	90.4
乙醛	0.234	0.243	0.218	0.258	0.239	0.263	2.02	2.25	2.33	2.32	2.14	2.19	0.243	2.21	2.0	98.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.65	1.69	1.76	1.71	1.61	1.52	ND	1.66	2.0	82.8
丙酮	0.419	0.372	0.332	0.353	0.342	0.358	1.53	1.41	1.81	1.62	1.37	1.46	0.363	1.53	2.0	58.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.77	1.72	1.99	2.00	1.87	1.93	ND	1.88	2.0	94.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.94	1.96	2.00	1.89	1.74	ND	1.89	2.0	94.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.57	1.74	1.79	1.81	1.62	1.76	ND	1.72	2.0	85.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.86	2.00	2.05	1.98	1.99	ND	1.94	2.0	96.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.78	1.99	1.99	1.81	2.00	ND	1.90	2.0	95.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.50	1.55	1.58	1.63	1.48	1.41	ND	1.52	2.0	76.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.96	1.99	2.11	1.88	1.77	2.03	ND	1.96	2.0	97.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.76	1.71	1.79	1.69	1.96	1.65	ND	1.76	2.0	88.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.08	1.80	1.85	2.04	2.07	1.88	ND	1.95	2.0	97.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.95	2.07	1.95	2.23	2.13	1.89	ND	2.04	2.0	102
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.51	1.59	1.48	1.65	1.73	1.43	ND	1.57	2.0	78.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.77	1.83	1.97	1.99	1.93	1.74	ND	1.87	2.0	93.6

附表1-4-8 地下水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.6, 2017.8.7

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.341	0.349	0.387	0.369	0.378	0.391	5.23	5.13	4.96	5.05	5.49	5.31	0.369	5.20	5.0	96.5
乙醛	0.234	0.243	0.218	0.258	0.239	0.263	5.52	5.49	5.17	5.01	5.58	5.60	0.243	5.40	5.0	103
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.11	3.92	3.81	3.72	4.22	4.04	ND	3.97	5.0	79.4
丙酮	0.419	0.372	0.332	0.353	0.342	0.358	3.47	3.27	3.13	3.21	3.54	3.04	0.363	3.28	5.0	58.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.48	4.44	4.24	4.46	4.52	4.72	ND	4.48	5.0	89.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.51	4.46	4.24	4.44	4.74	4.62	ND	4.50	5.0	90.0
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.10	4.03	3.85	3.70	4.12	4.10	ND	3.98	5.0	79.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.77	4.25	4.36	4.46	4.83	4.58	ND	4.54	5.0	90.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.65	4.65	4.41	4.29	4.38	4.83	ND	4.54	5.0	90.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.84	3.72	3.78	4.06	3.64	4.09	ND	3.86	5.0	77.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.66	4.66	4.41	4.20	4.79	4.76	ND	4.58	5.0	91.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.18	4.03	4.11	4.50	4.38	ND	4.23	5.0	84.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.79	4.83	4.61	4.67	5.06	5.03	ND	4.83	5.0	96.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.11	4.76	4.70	4.66	5.05	4.84	ND	4.85	5.0	97.1
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.78	3.77	3.60	3.43	3.81	3.81	ND	3.70	5.0	74.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.65	4.55	4.38	4.16	4.56	4.40	ND	4.45	5.0	89.0

附表1-4-9 地下水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.6, 2017.8.7

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.341	0.349	0.387	0.369	0.378	0.391	18.3	17.6	17.9	17.5	18.5	18.7	0.369	18.1	20.0	88.6
乙醛	0.234	0.243	0.218	0.258	0.239	0.263	20.8	21.2	19.8	20.1	20.8	20.4	0.243	20.5	20.0	101
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	16.3	17.3	16.6	17.8	16.9	ND	16.8	20.0	84.2
丙酮	0.419	0.372	0.332	0.353	0.342	0.358	11.3	11.2	10.7	10.2	11.4	11.7	0.363	11.1	20.0	53.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	17.6	18.4	18.0	19.5	19.0	ND	18.5	20.0	92.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	18.2	17.9	17.7	19.3	18.7	ND	18.4	20.0	92.0
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	16.4	15.9	16.1	17.2	16.9	ND	16.5	20.0	82.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.6	19.7	19.3	19.0	20.3	20.5	ND	19.7	20.0	98.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.5	16.1	16.3	17.3	17.1	ND	16.7	20.0	83.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	15.6	14.0	14.6	15.2	15.3	ND	14.9	20.0	74.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.6	16.3	16.4	17.5	17.0	ND	16.8	20.0	83.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.9	17.2	16.7	17.6	18.0	ND	17.2	20.0	86.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.6	19.7	19.1	18.9	20.1	20.4	ND	19.6	20.0	98.2
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	17.5	18.1	17.2	18.1	18.5	ND	17.9	20.0	89.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.6	15.0	14.3	14.6	15.5	14.8	ND	15.0	20.0	74.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.6	19.6	19.1	18.8	20.1	20.6	ND	19.6	20.0	98.2

附表1-4-10 地下水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.10, 2017.8.11

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.336	0.316	0.255	0.321	0.301	0.332	2.09	2.13	2.32	2.31	2.38	2.28	0.310	2.25	2.0	97.1
乙醛	0.236	0.218	0.153	0.245	0.184	0.248	1.99	2.03	1.93	2.21	2.12	2.25	0.214	2.09	2.0	93.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.67	1.59	1.89	1.91	1.79	1.87	ND	1.79	2.0	89.3
丙酮	0.316	0.302	0.275	0.294	0.263	0.319	1.37	1.24	1.45	1.56	1.51	1.47	0.295	1.43	2.0	56.9
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.69	1.90	2.00	2.01	1.91	1.95	ND	1.91	2.0	95.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.77	1.99	1.99	2.10	1.86	1.96	ND	1.95	2.0	97.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.69	1.73	1.89	1.92	1.65	1.76	ND	1.77	2.0	88.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.97	2.04	2.07	2.09	1.92	ND	1.98	2.0	99.0
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.89	1.75	2.07	2.05	1.99	2.06	ND	1.97	2.0	98.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.62	1.65	1.68	1.74	1.63	1.42	ND	1.62	2.0	81.2
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.15	1.85	2.08	2.14	2.11	2.07	ND	2.07	2.0	103
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.00	1.81	1.85	1.82	2.03	2.00	ND	1.92	2.0	95.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.05	1.86	1.87	1.96	2.13	1.94	ND	1.97	2.0	98.4
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.17	2.07	1.91	2.30	2.19	2.04	ND	2.11	2.0	106
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.55	1.53	1.59	1.71	1.74	1.68	ND	1.63	2.0	81.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.94	1.93	1.81	1.95	1.99	ND	1.91	2.0	95.6

附表1-4-11 地下水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.10, 2017.8.11

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.336	0.316	0.255	0.321	0.301	0.332	5.23	5.44	5.19	5.06	5.25	5.55	0.310	5.29	5.0	99.5
乙醛	0.236	0.218	0.153	0.245	0.184	0.248	5.18	5.29	4.78	4.86	5.16	5.36	0.214	5.11	5.0	97.8
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	4.52	4.05	4.21	4.49	4.46	ND	4.35	5.0	87.0
丙酮	0.316	0.302	0.275	0.294	0.263	0.319	3.17	2.91	3.04	3.24	3.36	3.08	0.295	3.13	5.0	56.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.29	4.60	4.21	4.64	4.58	4.36	ND	4.45	5.0	88.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.39	4.94	4.57	4.54	4.84	4.83	ND	4.69	5.0	93.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.83	4.15	3.95	4.26	4.03	4.19	ND	4.07	5.0	81.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.72	4.94	4.77	4.82	4.65	4.47	ND	4.73	5.0	94.6
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.23	4.49	4.75	4.69	4.59	4.29	ND	4.51	5.0	90.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.17	4.18	4.06	3.86	4.38	4.27	ND	4.15	5.0	83.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.96	4.72	4.73	4.61	4.44	ND	4.64	5.0	92.7
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.28	4.78	4.69	4.26	4.41	4.43	ND	4.48	5.0	89.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.86	4.69	4.75	5.07	5.19	5.25	ND	4.97	5.0	99.4
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.84	5.05	4.95	4.72	4.57	4.64	ND	4.80	5.0	95.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.65	3.91	3.88	3.76	3.83	3.55	ND	3.76	5.0	75.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.29	4.69	4.38	4.57	4.48	4.17	ND	4.43	5.0	88.6

附表1-4-12 地下水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.10, 2017.8.11

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.336	0.316	0.255	0.321	0.301	0.332	19.3	18.6	18.8	18.3	19.6	19.8	0.310	19.1	20.0	93.8
乙醛	0.236	0.218	0.153	0.245	0.184	0.248	20.5	20.8	21.3	19.9	21.2	20.1	0.214	20.6	20.0	102
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.7	17.6	17.0	17.0	17.3	17.2	ND	17.3	20.0	86.5
丙酮	0.316	0.302	0.275	0.294	0.263	0.319	10.9	10.3	10.2	11.0	10.7	11.2	0.295	10.7	20.0	52.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.2	18.0	17.8	19.2	18.7	ND	18.4	20.0	91.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.9	18.6	18.2	17.8	19.6	19.2	ND	18.7	20.0	93.6
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	16.0	15.6	15.9	16.9	16.6	ND	16.2	20.0	81.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.3	19.3	19.0	18.8	19.9	20.1	ND	19.4	20.0	97.0
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	16.6	17.5	16.8	17.9	17.7	ND	17.5	20.0	87.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.5	17.2	16.1	16.5	15.9	ND	16.5	20.0	82.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.1	17.8	17.7	17.4	17.1	ND	17.7	20.0	88.7
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	18.5	18.0	18.1	19.1	19.4	ND	18.6	20.0	93.1
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.2	19.1	18.6	18.6	19.8	19.8	ND	19.2	20.0	96.0
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.0	19.0	18.4	18.2	19.5	19.8	ND	19.0	20.0	95.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.4	15.7	15.0	15.4	16.3	15.5	ND	15.5	20.0	77.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.3	19.2	18.8	18.6	19.9	20.3	ND	19.3	20.0	96.6

附表1-4-13 地下水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.2, 2017.8.21

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.361	0.389	0.415	0.392	0.354	0.408	2.08	1.93	2.17	1.97	1.94	2.23	0.387	2.05	2.0	83.3
乙醛	0.249	0.278	0.286	0.236	0.254	0.294	1.95	1.89	2.25	2.14	1.92	2.27	0.266	2.03	2.0	88.2
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.53	1.79	1.87	1.52	1.87	ND	1.73	2.0	86.4
丙酮	0.379	0.371	0.423	0.356	0.382	0.417	1.36	1.32	1.43	1.58	1.38	1.54	0.388	1.45	2.0	52.9
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.83	1.63	1.85	1.75	1.55	1.91	ND	1.75	2.0	87.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.59	1.77	1.81	1.61	1.84	ND	1.73	2.0	86.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.61	1.40	1.66	1.73	1.51	1.69	ND	1.60	2.0	80.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.65	1.84	1.93	1.65	1.85	ND	1.80	2.0	89.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.51	1.82	1.89	1.57	1.76	ND	1.72	2.0	85.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.59	1.41	1.55	1.46	1.69	1.53	ND	1.54	2.0	76.9
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.50	1.89	1.97	1.63	1.88	ND	1.79	2.0	89.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.83	1.60	1.80	1.85	1.84	1.81	ND	1.79	2.0	89.4
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.71	1.74	1.89	1.90	1.73	1.99	ND	1.83	2.0	91.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.87	1.73	1.69	1.75	1.96	1.88	ND	1.81	2.0	90.7
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.55	1.35	1.58	1.64	1.51	1.46	ND	1.52	2.0	75.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.83	1.75	1.75	2.01	1.72	1.92	ND	1.83	2.0	91.5

附表 1-4-14 地下水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.3, 2017.8.21

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.361	0.389	0.415	0.392	0.354	0.408	5.22	5.15	5.02	4.88	4.98	5.34	0.387	5.10	5.0	94.2
乙醛	0.249	0.278	0.286	0.236	0.254	0.294	5.47	5.25	5.38	5.07	5.13	5.57	0.266	5.31	5.0	101
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	4.52	4.05	4.21	4.49	4.46	ND	4.35	5.0	87.0
丙酮	0.379	0.371	0.423	0.356	0.382	0.417	3.11	3.27	3.16	3.05	3.24	3.45	0.388	3.21	5.0	56.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.46	4.50	4.39	4.93	4.30	4.54	ND	4.52	5.0	90.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.52	4.44	4.05	4.15	4.41	4.57	ND	4.36	5.0	87.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	3.87	3.69	3.65	3.82	3.91	ND	3.77	5.0	75.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.82	4.70	4.35	4.67	4.65	4.85	ND	4.67	5.0	93.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.57	4.38	4.32	4.13	4.24	4.49	ND	4.36	5.0	87.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.08	3.85	3.92	3.78	4.12	3.81	ND	3.93	5.0	78.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.74	4.64	4.48	4.69	5.08	4.90	ND	4.76	5.0	95.1
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.56	4.49	4.84	4.57	4.94	ND	4.68	5.0	93.6
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.81	5.01	4.79	4.81	4.58	4.65	ND	4.78	5.0	95.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.88	4.66	4.61	4.85	4.65	5.13	ND	4.80	5.0	95.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.77	3.57	3.67	3.36	3.49	3.45	ND	3.55	5.0	71.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.74	4.57	4.38	4.23	4.31	4.15	ND	4.40	5.0	87.9

附表1-4-15 地下水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.3, 2017.8.21

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.361	0.389	0.415	0.392	0.354	0.408	19.0	18.8	18.1	17.9	18.5	18.0	0.387	18.4	20.0	90.0
乙醛	0.249	0.278	0.286	0.236	0.254	0.294	19.4	18.8	19.9	18.3	19.3	18.8	0.266	19.1	20.0	94.0
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	15.8	15.3	15.1	15.5	15.4	ND	15.5	20.0	77.6
丙酮	0.379	0.371	0.423	0.356	0.382	0.417	10.6	9.7	9.8	9.4	9.6	10.1	0.388	9.87	20.0	47.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	17.9	17.9	18.4	17.5	17.8	ND	18.0	20.0	89.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.0	17.6	17.0	16.8	16.5	ND	17.4	20.0	86.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	15.7	15.3	15.2	15.1	15.6	ND	15.5	20.0	77.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	19.0	18.6	18.3	18.6	18.5	ND	18.7	20.0	93.4
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.7	17.4	17.2	16.9	16.9	16.5	ND	17.1	20.0	85.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.0	15.4	15.8	15.4	15.4	15.0	ND	15.5	20.0	77.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.0	17.7	17.5	17.3	17.4	16.8	ND	17.5	20.0	87.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	18.0	17.7	17.5	17.9	16.9	ND	17.7	20.0	88.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.9	18.8	18.4	18.3	18.4	18.2	ND	18.5	20.0	92.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.4	18.0	17.6	18.1	19.0	ND	18.3	20.0	91.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.2	14.4	14.0	14.0	14.3	14.9	ND	14.3	20.0	71.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.0	17.5	17.2	17.0	17.8	ND	17.6	20.0	88.2

附表1-4-16 地下水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014.4.16, 2017.6.26

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.314	0.337	0.352	0.329	0.354	0.349	2.03	2.05	1.86	1.71	2.07	1.92	0.339	1.94	2.0	80.0
乙醛	0.154	0.138	0.125	0.132	0.159	0.178	2.09	2.01	1.85	1.79	2.14	1.95	0.148	1.97	2.0	91.2
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.86	1.78	1.74	1.65	1.89	1.61	ND	1.76	2.0	87.8
丙酮	0.292	0.317	0.305	0.289	0.348	0.359	1.28	1.36	1.35	1.18	1.43	1.35	0.318	1.33	2.0	50.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.64	1.71	1.69	1.90	1.88	ND	1.78	2.0	88.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.86	1.87	1.78	1.64	1.90	1.93	ND	1.83	2.0	91.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.82	1.71	1.66	1.63	1.84	1.79	ND	1.74	2.0	87.1
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.93	2.05	1.87	1.78	2.00	1.81	ND	1.91	2.0	95.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.83	1.81	1.78	1.65	2.01	1.95	ND	1.84	2.0	91.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.46	1.57	1.50	1.66	1.44	1.35	ND	1.49	2.0	74.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.99	1.94	1.68	1.89	1.90	1.98	ND	1.90	2.0	94.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.09	1.79	1.75	1.78	1.91	2.00	ND	1.89	2.0	94.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.98	1.87	1.78	1.73	2.02	1.97	ND	1.89	2.0	94.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.01	2.08	1.83	1.81	2.01	2.15	ND	1.98	2.0	99.1
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.73	1.58	1.59	1.58	1.78	1.62	ND	1.65	2.0	82.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.71	1.81	1.97	2.03	1.84	ND	1.85	2.0	92.6

附表1-4-17 地下水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014.4.16, 2017.6.26

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.314	0.337	0.352	0.329	0.354	0.349	4.71	5.36	4.99	5.13	5.12	4.78	0.339	5.02	5.0	93.5
乙醛	0.154	0.138	0.125	0.132	0.159	0.178	4.82	5.02	4.58	4.47	4.75	4.88	0.148	4.75	5.0	92.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.31	4.49	4.46	4.03	4.28	4.25	ND	4.30	5.0	86.1
丙酮	0.292	0.317	0.305	0.289	0.348	0.359	3.32	3.05	3.39	3.24	3.31	3.45	0.318	3.29	5.0	59.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18	4.15	4.24	3.99	4.02	4.32	ND	4.15	5.0	83.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.11	4.27	3.98	4.05	4.46	ND	4.17	5.0	83.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.46	3.69	3.66	3.53	3.85	3.63	ND	3.64	5.0	72.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.91	4.85	4.81	4.63	4.41	4.36	ND	4.66	5.0	93.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.98	4.32	4.39	4.57	4.57	4.06	ND	4.31	5.0	86.3
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.56	3.65	3.92	3.45	3.58	3.52	ND	3.61	5.0	72.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.37	4.58	4.05	4.29	4.13	4.26	ND	4.28	5.0	85.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.95	5.15	4.75	5.12	4.63	4.78	ND	4.90	5.0	97.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.54	4.83	5.19	4.92	4.87	4.88	ND	4.87	5.0	97.4
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.34	4.24	4.42	4.64	4.81	4.93	ND	4.56	5.0	91.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.55	3.19	3.38	3.46	3.31	3.25	ND	3.36	5.0	67.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.53	4.74	4.44	5.15	4.87	4.69	ND	4.74	5.0	94.7

附表1-4-18 地下水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014.4.16, 2017.6.26

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.314	0.337	0.352	0.329	0.354	0.349	18.6	18.7	19.2	19.5	18.7	19.4	0.339	19.0	20.0	93.4
乙醛	0.154	0.138	0.125	0.132	0.159	0.178	17.9	17.8	17.7	18.1	17.4	17.2	0.148	17.7	20.0	87.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.0	15.9	15.3	15.6	16.6	15.1	ND	15.8	20.0	78.8
丙酮	0.292	0.317	0.305	0.289	0.348	0.359	10.8	10.3	10.6	10.9	10.5	11.6	0.318	10.8	20.0	52.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	16.9	16.5	16.1	16.7	16.6	ND	16.7	20.0	83.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.7	17.5	17.4	17.3	17.2	17.1	ND	17.4	20.0	86.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.2	15.1	15.0	15.0	14.9	14.8	ND	15.0	20.0	75.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.9	18.5	18.4	18.4	18.2	17.7	ND	18.4	20.0	91.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	15.6	15.5	15.2	15.2	14.9	ND	15.4	20.0	76.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.7	15.1	14.5	15.3	15.4	14.9	ND	15.2	20.0	75.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	16.2	15.7	15.8	15.4	15.6	ND	15.8	20.0	78.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.2	17.1	17.1	17.0	16.4	ND	17.1	20.0	85.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.2	18.7	18.6	18.7	18.5	17.9	ND	18.6	20.0	93.0
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.2	17.0	17.0	16.9	16.3	ND	17.0	20.0	84.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.2	14.2	15.1	14.3	14.9	14.8	ND	14.6	20.0	72.9
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	17.7	18.9	18.1	17.5	18.6	ND	18.2	20.0	90.9

附表1-4-19 地表水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014.2.21, 2017.8.29

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.900	0.893	0.845	0.838	0.879	0.871	2.63	2.49	2.74	2.62	2.83	2.59	0.871	2.65	2.0	88.9
乙醛	0.259	0.243	0.254	0.215	0.221	0.238	2.14	1.72	1.95	1.79	2.01	2.06	0.238	1.95	2.0	85.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.88	1.69	1.86	1.59	1.75	1.88	ND	1.78	2.0	88.8
丙酮	0.619	0.627	0.638	0.654	0.642	0.650	1.87	1.69	1.98	1.84	1.95	1.73	0.638	1.84	2.0	60.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.91	1.73	1.99	1.70	1.68	1.90	ND	1.82	2.0	90.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.99	1.78	1.96	1.71	1.72	1.86	ND	1.84	2.0	91.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.86	1.67	1.80	1.79	1.89	1.71	ND	1.79	2.0	89.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.02	1.71	2.00	1.79	1.70	1.96	ND	1.86	2.0	93.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.91	1.67	1.89	1.67	1.70	1.86	ND	1.78	2.0	89.2
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.57	1.42	1.24	1.55	1.38	1.30	ND	1.41	2.0	70.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.91	1.69	2.01	1.62	1.72	1.95	ND	1.82	2.0	90.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.74	1.88	1.65	1.62	1.82	ND	1.76	2.0	87.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.03	1.84	1.89	1.79	1.82	2.07	ND	1.91	2.0	95.4
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.07	1.84	2.09	1.79	1.81	2.09	ND	1.95	2.0	97.4
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.54	1.38	1.53	1.32	1.38	1.51	ND	1.44	2.0	72.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.90	1.79	1.85	1.72	1.75	1.83	ND	1.81	2.0	90.3

附表1-4-20 地表水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014.2.21, 2017.8.29

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.900	0.893	0.845	0.838	0.879	0.871	4.63	4.84	4.47	4.62	4.38	4.88	0.871	4.64	5.0	75.3
乙醛	0.259	0.243	0.254	0.215	0.221	0.238	4.91	5.02	4.82	4.75	4.69	5.22	0.238	4.90	5.0	93.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.59	4.68	4.36	4.49	4.25	4.88	ND	4.54	5.0	90.8
丙酮	0.619	0.627	0.638	0.654	0.642	0.650	3.78	3.69	3.41	3.48	3.37	3.59	0.638	3.55	5.0	58.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.73	4.56	3.99	4.47	4.21	4.79	ND	4.46	5.0	89.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.59	4.48	4.39	4.17	4.28	4.35	ND	4.38	5.0	87.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.68	4.76	4.81	4.65	4.21	4.51	ND	4.60	5.0	92.1
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.82	4.65	4.89	4.78	4.71	4.69	ND	4.76	5.0	95.1
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.95	4.76	4.87	4.35	4.22	4.99	ND	4.69	5.0	93.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.51	3.58	3.74	3.67	3.82	3.64	ND	3.66	5.0	73.2
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.92	4.68	4.81	4.11	4.26	4.95	ND	4.62	5.0	92.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.85	4.53	4.66	4.47	4.25	4.38	ND	4.52	5.0	90.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.63	4.48	4.85	4.77	4.18	4.41	ND	4.55	5.0	91.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.72	4.54	4.69	4.97	4.28	4.49	ND	4.62	5.0	92.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.55	3.83	3.35	3.23	3.39	3.56	ND	3.49	5.0	69.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.42	4.83	4.91	4.78	4.38	4.68	ND	4.67	5.0	93.3

附表1-4-21 地表水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014.2.21, 2017.8.29

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.900	0.893	0.845	0.838	0.879	0.871	17.0	17.5	16.9	17.1	18.2	17.5	0.871	17.4	20.0	82.5
乙醛	0.259	0.243	0.254	0.215	0.221	0.238	17.5	18.2	16.9	18.0	18.8	17.8	0.238	17.9	20.0	88.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	18.0	17.8	17.8	17.0	16.8	ND	17.5	20.0	87.4
丙酮	0.619	0.627	0.638	0.654	0.642	0.650	10.2	10.7	9.7	9.6	10.4	9.7	0.638	10.1	20.0	47.1
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	16.5	18.1	17.2	16.3	16.8	ND	17.1	20.0	85.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.0	16.8	17.7	17.5	17.1	17.9	ND	17.5	20.0	87.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	15.5	15.2	14.5	14.7	15.9	ND	15.1	20.0	75.6
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	17.5	18.3	17.9	18.7	17.3	ND	18.0	20.0	89.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	18.3	18.5	16.5	18.8	16.9	ND	17.7	20.0	88.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.7	15.8	15.5	14.3	14.5	14.9	ND	15.0	20.0	74.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	17.3	16.8	15.9	16.5	15.7	ND	16.4	20.0	82.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.3	18.5	16.2	16.8	17.5	16.5	ND	17.1	20.0	85.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	19.7	18.2	17.3	17.5	17.9	ND	18.2	20.0	90.9
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	18.1	17.0	16.2	16.6	17.5	ND	17.1	20.0	85.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.7	14.7	13.5	12.8	12.9	13.9	ND	13.4	20.0	67.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	17.5	16.8	17.3	16.5	17.2	ND	17.2	20.0	86.0

附表1-4-22 地表水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.24, 2017.10.19~2017.10.20

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.861	0.817	0.819	0.853	0.871	0.881	2.60	2.55	2.80	2.43	2.53	2.69	0.850	2.60	2.0	87.4
乙醛	0.264	0.243	0.247	0.228	0.281	0.324	2.32	2.24	2.06	1.98	2.19	2.02	0.265	2.13	2.0	93.5
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.56	1.69	1.62	1.37	1.77	1.65	ND	1.61	2.0	80.4
丙酮	0.523	0.505	0.543	0.569	0.587	0.553	1.78	1.72	1.98	1.65	1.58	1.54	0.547	1.71	2.0	58.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.92	1.94	2.09	1.72	1.95	1.91	ND	1.92	2.0	96.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.14	2.15	2.24	2.31	1.81	1.84	ND	2.08	2.0	104
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.65	1.71	1.75	1.59	1.63	1.55	ND	1.65	2.0	82.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.20	2.19	2.16	1.91	1.93	1.85	ND	2.04	2.0	102
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.88	1.84	1.81	1.64	1.79	1.66	ND	1.77	2.0	88.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.55	1.48	1.63	1.59	1.50	1.44	ND	1.53	2.0	76.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.80	1.77	1.61	1.71	1.69	ND	1.74	2.0	86.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.97	1.82	1.89	2.00	1.85	1.82	ND	1.89	2.0	94.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.33	2.03	2.10	2.44	1.90	1.89	ND	2.12	2.0	106
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.44	2.06	2.24	2.16	1.85	1.88	ND	2.11	2.0	105
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.67	1.62	1.41	1.64	1.46	ND	1.57	2.0	78.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.02	1.80	2.15	1.90	1.90	1.73	ND	1.92	2.0	95.8

附表1-4-23 地表水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.24, 2017.10.19~2017.10.20

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.861	0.817	0.819	0.853	0.871	0.881	5.15	5.52	4.85	4.43	5.31	5.69	0.850	5.16	5.0	86.2
乙醛	0.264	0.243	0.247	0.228	0.281	0.324	4.04	5.12	4.15	3.97	4.42	5.18	0.265	4.48	5.0	84.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.28	4.36	3.87	4.15	3.94	4.49	ND	4.18	5.0	83.6
丙酮	0.523	0.505	0.543	0.569	0.587	0.553	3.18	3.58	2.73	3.41	2.85	3.25	0.547	3.17	5.0	52.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.75	4.38	3.79	4.25	3.89	3.97	ND	4.17	5.0	83.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.24	4.51	4.46	4.31	4.18	4.48	ND	4.36	5.0	87.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.78	4.05	4.18	3.45	3.37	3.96	ND	3.80	5.0	76.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.51	4.96	4.61	4.15	4.39	4.85	ND	4.58	5.0	91.6
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.25	4.49	3.96	3.45	4.18	4.58	ND	4.15	5.0	83.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.28	3.91	3.42	3.58	3.89	3.76	ND	3.64	5.0	72.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.84	3.92	3.78	3.61	3.97	4.29	ND	3.90	5.0	78.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.23	4.65	4.79	5.09	4.86	4.82	ND	4.91	5.0	98.1
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.09	4.23	4.18	4.44	4.95	4.89	ND	4.46	5.0	89.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.92	4.88	4.45	4.16	4.58	4.78	ND	4.63	5.0	92.6
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.36	3.73	3.26	3.82	3.27	4.16	ND	3.60	5.0	72.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.71	4.24	4.51	4.98	4.36	4.73	ND	4.59	5.0	91.8

附表1-4-24 地表水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.25, 2017.10.19~2017.10.20

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.861	0.817	0.819	0.853	0.871	0.881	18.4	16.9	19.2	18.5	19.7	18.9	0.850	18.6	20.0	88.7
乙醛	0.264	0.243	0.247	0.228	0.281	0.324	18.7	17.2	19.5	17.5	19.1	18.5	0.265	18.4	20.0	90.8
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	15.5	16.7	15.8	17.1	16.2	ND	16.3	20.0	81.3
丙酮	0.523	0.505	0.543	0.569	0.587	0.553	9.85	10.2	11.7	9.65	11.4	10.8	0.547	10.6	20.0	50.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	18.2	18.5	17.4	17.9	17.1	ND	17.6	20.0	88.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	17.8	17.3	16.4	17.1	16.8	ND	16.9	20.0	84.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.2	14.3	16.1	14.5	16.5	14.8	ND	15.2	20.0	76.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	18.5	18.6	17.9	19.3	18.8	ND	18.6	20.0	92.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16.8	17.2	16.1	17.5	16.7	ND	16.8	20.0	84.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.4	15.8	16.2	16.7	16.5	16.4	ND	16.2	20.0	80.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.7	17.4	16.5	17.7	16.9	ND	16.9	20.0	84.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	19.1	20.5	17.5	19.4	18.7	ND	18.9	20.0	94.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.7	19.1	17.9	19.5	17.3	ND	18.5	20.0	92.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	18.5	18.9	17.5	19.2	17.1	ND	18.2	20.0	91.1
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.4	15.1	16.2	14.8	16.5	15.7	ND	15.6	20.0	78.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	18.1	19.1	17.9	19.5	18.7	ND	18.6	20.0	93.1

附表1-4-25 地表水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.7, 2017.8.8

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.837	0.831	0.816	0.823	0.846	0.864	2.65	2.51	2.54	2.71	2.91	2.42	0.836	2.62	2.0	89.2
乙醛	0.273	0.243	0.296	0.293	0.285	0.303	1.87	2.05	1.95	2.32	2.14	1.99	0.282	2.05	2.0	88.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.60	1.70	1.72	1.78	1.55	1.81	ND	1.69	2.0	84.5
丙酮	0.563	0.523	0.588	0.554	0.584	0.631	1.77	1.59	1.78	1.54	1.65	1.73	0.574	1.68	2.0	55.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.65	1.69	1.75	1.98	1.79	1.69	ND	1.76	2.0	87.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.73	1.88	1.91	1.99	1.85	1.79	ND	1.86	2.0	92.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.55	1.71	1.77	1.74	1.69	1.58	ND	1.67	2.0	83.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.82	1.98	2.01	1.87	1.89	ND	1.89	2.0	94.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.84	1.95	2.03	1.81	1.75	ND	1.86	2.0	93.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.46	1.40	1.54	1.57	1.49	1.38	ND	1.47	2.0	73.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.86	1.91	2.04	1.95	1.85	1.77	ND	1.90	2.0	94.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.74	1.84	1.88	1.82	1.69	ND	1.79	2.0	89.6
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.83	1.78	1.86	1.94	2.04	1.81	ND	1.88	2.0	93.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.97	2.05	2.07	1.91	1.88	ND	1.96	2.0	97.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.41	1.59	1.48	1.45	1.63	1.43	ND	1.50	2.0	74.9
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.69	1.70	1.78	1.74	1.85	1.65	ND	1.74	2.0	86.8

附表1-4-26 地表水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.7, 2017.8.8

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.837	0.831	0.816	0.823	0.846	0.864	5.04	4.98	5.09	5.67	5.35	5.27	0.836	5.23	5.0	87.9
乙醛	0.273	0.243	0.296	0.293	0.285	0.303	4.94	4.85	5.18	5.61	5.33	5.05	0.282	5.16	5.0	97.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.53	3.29	3.72	4.27	4.12	4.09	ND	3.84	5.0	76.7
丙酮	0.563	0.523	0.588	0.554	0.584	0.631	2.99	2.91	3.05	3.27	3.15	3.08	0.574	3.08	5.0	50.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.84	3.95	4.39	4.57	4.12	4.28	ND	4.19	5.0	83.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.21	4.16	4.11	4.63	4.47	4.25	ND	4.31	5.0	86.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18	3.87	3.94	4.31	4.25	4.16	ND	4.12	5.0	82.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.08	4.13	4.25	4.76	4.64	4.53	ND	4.40	5.0	88.0
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	4.04	4.31	4.56	4.35	4.21	ND	4.27	5.0	85.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.46	3.52	3.85	3.14	3.37	3.95	ND	3.55	5.0	71.0
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.22	4.18	4.14	4.79	4.47	4.65	ND	4.41	5.0	88.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.26	4.15	4.33	4.83	4.76	4.65	ND	4.50	5.0	89.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.71	4.48	4.65	4.92	4.75	4.83	ND	4.72	5.0	94.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.61	4.26	4.51	4.69	4.55	4.48	ND	4.52	5.0	90.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.95	3.87	4.16	4.43	4.34	4.28	ND	4.17	5.0	83.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	4.15	4.21	4.56	4.41	4.35	ND	4.33	5.0	86.5

附表1-4-27 地表水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.7, 2017.8.8

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.837	0.831	0.816	0.823	0.846	0.864	18.7	18.0	18.8	17.4	16.5	17.8	0.836	17.9	20.0	85.2
乙醛	0.273	0.243	0.296	0.293	0.285	0.303	20.0	20.4	20.8	18.5	18.7	17.9	0.282	19.4	20.0	95.5
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	16.5	16.8	15.6	15.9	15.1	ND	15.9	20.0	79.5
丙酮	0.563	0.523	0.588	0.554	0.584	0.631	12.5	11.8	11.2	10.5	12.1	11.4	0.574	11.6	20.0	55.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.9	18.4	18.1	17.2	18.7	17.5	ND	18.1	20.0	90.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	18.2	17.5	17.3	16.9	17.7	ND	17.7	20.0	88.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.6	16.5	16.3	17.9	17.4	16.8	ND	17.1	20.0	85.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.6	20.1	19.5	18.4	19.2	17.9	ND	19.3	20.0	96.4
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.2	16.1	16.5	15.4	15.8	ND	16.4	20.0	82.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.2	14.8	12.2	13.8	13.0	14.3	ND	13.7	20.0	68.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	17.3	16.8	16.6	17.2	16.4	ND	17.1	20.0	85.7
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	17.5	18.8	16.4	17.9	16.2	ND	17.5	20.0	87.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	18.7	18.5	17.9	18.3	17.5	ND	18.3	20.0	91.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	19.5	19.2	18.8	18.5	18.0	ND	19.0	20.0	94.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	17.0	15.9	15.5	15.8	14.6	ND	15.9	20.0	79.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	18.4	17.0	16.5	16.8	16.1	ND	17.0	20.0	85.2

附表1-4-28 地表水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.11，2017.8.13

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.866	0.872	0.854	0.902	0.828	0.845	2.52	2.43	2.68	2.41	2.69	2.61	0.861	2.56	2.0	84.9
乙醛	0.313	0.304	0.322	0.318	0.271	0.295	2.20	2.15	2.33	1.95	2.37	2.22	0.304	2.20	2.0	94.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.71	1.95	1.82	1.92	1.88	ND	1.84	2.0	91.9
丙酮	0.709	0.672	0.683	0.654	0.628	0.659	1.86	1.74	1.88	1.71	1.94	1.92	0.668	1.84	2.0	58.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.89	1.77	1.92	1.75	1.95	1.97	ND	1.88	2.0	94.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.87	1.79	1.99	2.05	1.94	1.81	ND	1.91	2.0	95.6
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.83	1.95	1.97	1.75	1.87	1.71	ND	1.85	2.0	92.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.95	1.93	2.00	1.89	1.99	1.96	ND	1.95	2.0	97.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.88	1.99	1.81	2.00	1.99	ND	1.92	2.0	95.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.56	1.59	1.68	1.64	1.60	1.65	ND	1.62	2.0	81.0
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.91	1.85	2.01	1.87	2.03	1.95	ND	1.94	2.0	96.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.87	1.91	1.91	2.06	1.88	2.02	ND	1.94	2.0	97.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.94	1.83	1.85	1.97	1.88	1.99	ND	1.91	2.0	95.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.91	2.07	1.87	1.82	1.89	2.01	ND	1.93	2.0	96.4
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.72	1.69	1.76	1.73	1.63	1.61	ND	1.69	2.0	84.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.88	1.93	2.07	1.96	1.94	1.86	ND	1.94	2.0	97.0

附表1-4-29 地表水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.11, 2017.8.13

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.866	0.872	0.854	0.902	0.828	0.845	5.43	5.64	5.39	5.26	5.45	5.75	0.861	5.49	5.0	92.5
乙醛	0.313	0.304	0.322	0.318	0.271	0.295	5.16	5.69	5.25	5.08	5.56	5.18	0.304	5.32	5.0	100
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	4.58	4.86	3.65	4.38	3.88	ND	4.27	5.0	85.4
丙酮	0.709	0.672	0.683	0.654	0.628	0.659	3.68	3.81	3.75	2.97	3.54	3.27	0.668	3.50	5.0	56.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.78	4.29	4.53	3.87	4.35	4.49	ND	4.39	5.0	87.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.87	4.94	4.59	4.28	4.49	4.68	ND	4.64	5.0	92.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.75	4.47	4.81	3.97	4.35	4.17	ND	4.42	5.0	88.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.95	4.54	4.46	4.38	4.99	4.69	ND	4.67	5.0	93.4
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.48	4.38	4.68	4.18	4.31	4.29	ND	4.39	5.0	87.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.82	3.98	4.21	4.10	3.95	4.36	ND	4.07	5.0	81.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.69	4.45	4.78	4.21	4.32	4.59	ND	4.51	5.0	90.1
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.65	4.91	4.59	4.64	4.85	4.33	ND	4.66	5.0	93.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.82	4.49	4.58	4.07	4.28	4.18	ND	4.40	5.0	88.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.59	4.37	4.65	4.28	4.89	4.19	ND	4.50	5.0	89.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.62	3.54	3.68	3.35	3.85	3.73	ND	3.63	5.0	72.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.72	4.83	4.66	4.35	4.48	4.69	ND	4.62	5.0	92.4

附表1-4-30 地表水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.11, 2017.8.13

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.866	0.872	0.854	0.902	0.828	0.845	20.4	19.1	20.9	19.6	19.4	19.9	0.861	19.9	20.0	95.1
乙醛	0.313	0.304	0.322	0.318	0.271	0.295	19.3	19.5	20.8	19.8	19.2	20.2	0.304	19.8	20.0	97.5
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.1	18.9	18.0	17.5	18.5	ND	18.2	20.0	90.8
丙酮	0.709	0.672	0.683	0.654	0.628	0.659	11.6	11.2	12.8	10.9	10.7	11.9	0.668	11.5	20.0	54.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	17.8	18.9	18.3	19.5	18.8	ND	18.6	20.0	93.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	18.8	19.1	17.6	17.9	18.4	ND	18.4	20.0	92.0
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	15.9	17.5	15.5	16.3	17.1	ND	16.5	20.0	82.6
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	18.6	19.3	18.9	18.5	19.4	ND	18.8	20.0	94.1
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	18.3	18.8	17.5	17.3	18.5	ND	17.9	20.0	89.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	14.2	16.9	16.5	15.8	15.0	ND	15.8	20.0	78.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	18.1	17.7	18.0	19.0	18.6	ND	18.3	20.0	91.5
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.0	18.5	18.7	17.9	17.4	16.5	ND	17.8	20.0	89.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	17.9	19.4	19.6	18.8	19.5	ND	19.0	20.0	94.9
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	19.2	18.8	18.7	19.9	20.2	ND	19.3	20.0	96.6
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	14.8	15.1	14.6	15.5	14.9	ND	14.9	20.0	74.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.7	18.4	19.7	18.9	18.1	19.6	ND	18.9	20.0	94.4

附表1-4-31 地表水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.3, 2017.8.22

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.792	0.874	0.836	0.815	0.804	0.820	2.54	2.45	2.79	2.72	2.53	2.42	0.824	2.58	2.0	87.7
乙醛	0.243	0.218	0.235	0.201	0.228	0.363	1.95	1.89	2.15	2.11	1.91	1.98	0.248	2.00	2.0	87.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.65	1.59	1.79	1.75	1.56	1.72	ND	1.68	2.0	83.8
丙酮	0.523	0.578	0.605	0.559	0.524	0.568	1.45	1.32	1.59	1.55	1.47	1.58	0.560	1.49	2.0	46.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.63	1.86	1.75	1.55	1.72	ND	1.73	2.0	86.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.83	1.71	1.92	1.85	1.65	1.88	ND	1.81	2.0	90.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.62	1.54	1.67	1.74	1.54	1.69	ND	1.63	2.0	81.6
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.66	1.84	1.96	1.65	1.88	ND	1.81	2.0	90.4
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.52	1.84	1.90	1.56	1.77	ND	1.72	2.0	86.2
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.47	1.44	1.34	1.33	1.32	1.33	ND	1.37	2.0	68.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.54	1.89	1.97	1.64	1.89	ND	1.80	2.0	89.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.71	1.67	1.85	1.84	1.75	1.82	ND	1.77	2.0	88.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.72	1.72	1.89	1.94	1.73	2.00	ND	1.83	2.0	91.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.88	1.74	1.80	1.80	1.97	1.89	ND	1.84	2.0	92.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.55	1.36	1.59	1.64	1.51	1.49	ND	1.52	2.0	76.2
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.83	1.72	1.76	1.88	1.72	1.80	ND	1.78	2.0	89.2

附表1-4-32 地表水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.3, 2017.8.22

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.792	0.874	0.836	0.815	0.804	0.820	5.13	5.18	5.14	5.27	5.11	5.29	0.824	5.19	5.0	87.2
乙醛	0.243	0.218	0.235	0.201	0.228	0.363	4.71	4.77	4.79	4.89	4.97	4.84	0.248	4.83	5.0	91.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	4.52	4.05	4.29	3.99	4.16	ND	4.23	5.0	84.6
丙酮	0.523	0.578	0.605	0.559	0.524	0.568	2.82	3.31	2.68	2.92	2.73	3.65	0.560	3.02	5.0	49.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.41	4.24	4.13	4.74	4.03	4.47	ND	4.34	5.0	86.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	4.09	3.95	4.18	3.84	4.05	ND	4.04	5.0	80.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.79	3.72	3.75	3.83	3.62	3.85	ND	3.76	5.0	75.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	4.39	4.45	4.57	4.25	4.31	ND	4.37	5.0	87.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.02	4.21	3.78	4.25	3.87	4.15	ND	4.05	5.0	80.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.82	4.29	4.05	4.08	3.96	3.71	ND	3.99	5.0	79.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.38	4.48	4.27	4.27	4.32	3.75	ND	4.25	5.0	84.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18	4.35	4.06	4.12	4.27	3.83	ND	4.14	5.0	82.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.24	4.47	4.35	4.18	4.29	3.91	ND	4.24	5.0	84.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	4.45	4.14	3.95	3.78	3.77	ND	4.06	5.0	81.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.38	4.48	3.81	3.45	3.73	3.65	ND	3.92	5.0	78.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.05	4.37	4.28	3.66	4.22	3.72	ND	4.05	5.0	81.0

附表1-4-33 地表水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.3, 2017.8.22

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.792	0.874	0.836	0.815	0.804	0.820	19.2	18.4	18.4	18.6	18.6	18.4	0.824	18.6	20.0	88.9
乙醛	0.243	0.218	0.235	0.201	0.228	0.363	19.8	20.2	20.0	19.2	19.3	19.3	0.248	19.7	20.0	97.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	15.7	15.9	15.8	15.7	16.4	ND	16.0	20.0	79.9
丙酮	0.523	0.578	0.605	0.559	0.524	0.568	12.9	9.21	10.4	13.5	13.6	12.4	0.560	12.0	20.0	57.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	19.8	17.9	17.4	18.2	18.1	ND	18.2	20.0	91.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.5	20.0	18.8	18.8	19.0	19.3	ND	19.2	20.0	96.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	18.0	16.8	16.6	16.7	16.7	ND	16.9	20.0	84.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.8	23.4	21.4	20.8	20.6	21.6	ND	21.5	20.0	107
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.9	19.5	18.4	17.2	16.4	18.7	ND	18.2	20.0	90.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	16.2	15.8	14.5	14.9	14.2	ND	15.1	20.0	75.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	19.2	17.8	17.7	17.7	17.9	ND	18.1	20.0	90.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.9	20.7	19.2	19.2	19.3	19.2	ND	19.4	20.0	97.1
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.3	21.6	20.0	20.4	19.9	20.5	ND	20.5	20.0	102
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	20.5	18.4	18.4	18.7	19.7	ND	19.1	20.0	95.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.9	14.5	13.3	13.2	10.8	12.8	ND	12.9	20.0	64.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	19.8	18.3	18.0	17.4	19.0	ND	18.3	20.0	91.6

附表1-4-34 地表水实际样品加标2.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 17, 2017. 6. 26

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.814	0.806	0.829	0.797	0.818	0.789	2.26	2.18	2.38	2.49	2.24	2.39	0.809	2.31	2.0	75.3
乙醛	0.313	0.334	0.354	0.318	0.339	0.282	2.20	2.05	2.33	2.25	2.29	2.32	0.323	2.24	2.0	95.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.55	1.49	1.69	1.51	1.53	1.75	ND	1.59	2.0	79.7
丙酮	0.423	0.505	0.538	0.442	0.459	0.463	1.63	1.54	1.83	1.64	1.60	1.70	0.472	1.66	2.0	59.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.87	1.81	1.99	2.01	1.95	2.05	ND	1.94	2.0	97.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.87	2.05	1.99	1.81	2.00	ND	1.93	2.0	96.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.84	1.95	1.79	1.71	1.85	ND	1.82	2.0	90.9
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.95	2.00	2.00	1.98	1.99	2.05	ND	2.00	2.0	99.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.88	1.99	1.81	2.00	2.00	ND	1.92	2.0	96.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.42	1.45	1.48	1.63	1.36	1.42	ND	1.46	2.0	73.0
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.96	1.99	2.01	1.87	2.03	1.98	ND	1.98	2.0	98.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.87	1.95	1.91	2.06	1.98	1.90	ND	1.94	2.0	97.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.08	1.90	1.85	2.07	1.88	2.04	ND	1.97	2.0	98.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.95	2.07	1.95	2.32	1.89	2.23	ND	2.07	2.0	103
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.62	1.69	1.68	1.63	1.53	1.65	ND	1.63	2.0	81.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.83	1.97	1.93	1.84	1.99	ND	1.89	2.0	94.5

附表1-4-35 地表水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 17, 2017. 6. 26

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.814	0.806	0.829	0.797	0.818	0.789	4.56	5.38	4.58	4.54	4.92	5.33	0.809	4.89	5.0	81.5
乙醛	0.313	0.334	0.354	0.318	0.339	0.282	4.94	5.06	4.17	4.25	4.80	5.17	0.323	4.73	5.0	88.2
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.17	4.36	3.90	4.04	4.09	4.64	ND	4.20	5.0	84.0
丙酮	0.423	0.505	0.538	0.442	0.459	0.463	4.06	3.72	3.14	3.18	3.45	3.27	0.472	3.47	5.0	60.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.32	5.04	4.36	4.42	4.81	4.64	ND	4.77	5.0	95.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.57	4.70	4.38	4.46	4.74	4.49	ND	4.56	5.0	91.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.28	4.39	4.16	4.26	4.31	4.63	ND	4.34	5.0	86.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.10	5.30	4.75	5.05	4.88	5.13	ND	5.04	5.0	101
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.85	4.81	4.59	4.58	4.90	4.95	ND	4.78	5.0	95.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.41	4.25	4.16	3.49	3.92	3.63	ND	3.81	5.0	76.2
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.45	4.94	4.60	4.65	5.20	5.27	ND	4.85	5.0	97.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.32	4.81	4.70	4.68	4.96	4.99	ND	4.74	5.0	94.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.12	5.23	4.85	5.39	5.21	5.41	ND	5.20	5.0	104
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	5.16	5.03	5.13	4.99	5.38	ND	5.06	5.0	101
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.76	4.54	4.09	4.31	3.97	ND	4.31	5.0	86.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.92	5.38	5.33	4.33	5.26	4.36	ND	4.93	5.0	98.6

附表1-4-36 地表水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014.4.17, 2017.6.26

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.814	0.806	0.829	0.797	0.818	0.789	19.8	19.6	19.4	19.3	19.6	18.4	0.809	19.4	20.0	92.8
乙醛	0.313	0.334	0.354	0.318	0.339	0.282	17.4	17.6	18.7	18.2	19.2	18.5	0.323	18.3	20.0	89.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.3	16.0	16.5	15.8	16.8	16.6	ND	16.2	20.0	80.8
丙酮	0.423	0.505	0.538	0.442	0.459	0.463	10.8	9.21	10.1	11.3	11.2	11.6	0.472	10.7	20.0	51.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	15.5	16.9	16.7	15.9	16.5	ND	16.4	20.0	82.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.8	17.4	17.1	16.5	16.8	ND	17.2	20.0	85.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	15.9	15.7	15.3	14.7	15.1	ND	15.4	20.0	76.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.7	18.0	18.3	18.7	17.5	ND	18.2	20.0	90.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	19.4	18.9	18.4	18.3	18.6	ND	18.5	20.0	92.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.4	14.5	14.2	13.5	13.2	13.9	ND	14.1	20.0	70.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	19.2	18.8	18.2	18.9	18.5	ND	18.6	20.0	92.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.8	18.9	19.4	18.3	19.5	19.7	ND	19.1	20.0	95.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	17.5	18.5	16.9	19.2	18.8	ND	18.0	20.0	90.0
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.7	17.4	17.8	17.2	18.9	18.5	ND	17.9	20.0	89.6
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.7	13.6	13.4	12.8	13.3	12.9	ND	13.1	20.0	65.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.0	17.7	17.6	17.6	17.5	16.8	ND	17.5	20.0	87.7

附表1-4-37 废水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014.2.22, 2017.8.29

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	2.94	3.03	4.12	3.28	3.07	3.37	7.29	7.16	7.26	7.89	7.04	7.41	3.30	7.34	5.0	80.8
乙醛	2.85	2.99	2.82	2.73	3.33	3.68	8.34	7.97	8.14	8.09	7.76	7.84	3.07	8.02	5.0	99.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.11	3.70	4.66	4.23	4.28	4.25	ND	4.21	5.0	84.1
丙酮	3.48	3.52	2.97	2.94	2.83	3.47	6.24	5.44	6.46	6.81	5.80	6.29	3.20	6.17	5.0	59.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.42	4.44	4.37	5.09	4.85	5.15	ND	4.72	5.0	94.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.51	4.44	4.55	4.45	4.48	4.41	ND	4.47	5.0	89.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.26	4.30	4.49	4.55	4.56	ND	4.42	5.0	88.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.39	4.53	4.33	4.56	4.33	4.60	ND	4.46	5.0	89.1
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.94	4.57	4.57	4.06	4.91	4.54	ND	4.43	5.0	88.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	3.63	3.46	4.17	3.91	3.86	ND	3.790	5.0	75.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.92	4.25	4.13	4.30	4.54	4.36	ND	4.25	5.0	85.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.57	4.92	4.61	4.17	4.83	4.68	ND	4.63	5.0	92.6
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.19	5.48	4.87	4.88	5.23	4.92	ND	5.09	5.0	102
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.12	4.64	4.81	4.93	4.98	5.04	ND	4.75	5.0	95.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.99	2.91	2.99	2.89	2.95	2.94	ND	2.94	5.0	58.9
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.28	4.40	4.41	4.68	4.63	4.44	ND	4.47	5.0	89.5

附表1-4-38 废水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014.2.22, 2017.8.29

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	2.94	3.03	4.12	3.28	3.07	3.37	19.7	19.9	20.2	19.1	20.5	20.6	3.30	20.0	20.0	83.5
乙醛	2.85	2.99	2.82	2.73	3.33	3.68	21.4	21.8	23.9	20.5	22.3	20.8	3.07	21.8	20.0	93.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	17.2	16.8	16.2	17.5	15.4	ND	16.6	20.0	83.0
丙酮	3.48	3.52	2.97	2.94	2.83	3.47	12.9	13.8	12.4	12.7	13.2	11.9	3.20	12.8	20.0	48.1
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	16.8	18.3	16.3	15.9	15.9	ND	16.6	20.0	83.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.8	16.7	16.6	16.6	16.9	ND	16.7	20.0	83.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.1	14.2	14.0	14.0	14.2	13.9	ND	14.1	20.0	70.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	17.9	16.3	17.4	16.0	16.5	ND	16.8	20.0	84.1
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.0	18.0	16.6	15.5	15.0	15.9	ND	16.2	20.0	80.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.4	15.2	14.5	14.1	14.5	13.5	ND	14.4	20.0	71.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	17.0	15.4	15.0	15.1	14.8	ND	15.4	20.0	77.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.3	19.2	16.7	16.6	16.8	16.2	ND	17.1	20.0	85.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	19.5	18.2	17.5	17.2	17.2	ND	18.0	20.0	89.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	18.5	17.9	17.1	17.3	16.7	ND	17.6	20.0	87.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11.8	12.5	11.2	11.8	12.5	11.9	ND	12.0	20.0	59.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	17.9	19.5	18.5	18.9	18.7	ND	18.6	20.0	93.2

附表 1-4-39 废水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013. 12. 25, 2017. 10. 20

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.62	3.21	3.03	3.85	3.74	3.37	7.47	7.35	7.54	7.75	8.12	8.01	3.47	7.71	5.0	84.7
乙醛	3.44	3.38	3.12	3.74	3.88	4.13	7.78	7.51	7.95	8.65	7.72	7.60	3.62	7.87	5.0	85.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.95	3.71	3.84	4.25	4.37	4.16	ND	4.05	5.0	80.9
丙酮	3.84	3.45	3.25	4.41	4.02	3.95	6.52	6.33	6.03	6.42	6.24	6.19	3.82	6.29	5.0	49.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.31	4.52	3.85	4.18	4.25	4.97	ND	4.35	5.0	86.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.51	4.46	4.29	4.41	4.74	4.67	ND	4.51	5.0	90.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.56	3.45	3.98	4.05	4.21	4.65	ND	3.98	5.0	79.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.99	4.72	4.55	3.89	4.36	4.59	ND	4.52	5.0	90.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18	3.94	3.69	3.64	3.89	3.58	ND	3.82	5.0	76.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.08	3.15	3.10	3.54	3.46	3.85	ND	3.36	5.0	67.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.84	3.77	3.72	3.61	3.97	4.29	ND	3.87	5.0	77.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.62	4.64	4.48	4.57	5.00	4.87	ND	4.70	5.0	93.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.49	4.56	4.17	4.36	4.98	5.14	ND	4.62	5.0	92.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.29	4.75	4.58	4.87	5.03	5.11	ND	4.77	5.0	95.4
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.98	3.09	3.05	3.50	3.38	3.88	ND	3.31	5.0	66.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.47	4.38	4.54	4.25	4.85	4.28	ND	4.46	5.0	89.2

附表 1-4-40 废水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心
 测试日期：2013.12.25, 2017.10.20

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.62	3.21	3.03	3.85	3.74	3.37	20.9	20.5	22.8	21.4	21.2	21.8	3.47	21.4	20.0	89.8
乙醛	3.44	3.38	3.12	3.74	3.88	4.13	22.8	22.5	22.1	21.7	21.4	23.5	3.62	22.3	20.0	93.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	15.5	15.1	14.2	14.7	15.3	ND	14.9	20.0	74.4
丙酮	3.84	3.45	3.25	4.41	4.02	3.95	15.2	16.4	15.5	14.1	16.2	14.9	3.82	15.4	20.0	57.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	16.7	15.2	15.8	16.1	15.7	ND	15.8	20.0	79.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.6	16.3	14.2	16.5	15.7	15.4	ND	15.5	20.0	77.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.1	14.9	13.9	14.5	15.3	14.2	ND	14.5	20.0	72.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	15.2	16.6	17.0	17.8	18.2	ND	17.0	20.0	85.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.7	16.5	16.3	15.4	14.9	15.8	ND	15.8	20.0	78.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.8	14.5	15.2	14.0	15.9	15.5	ND	15.0	20.0	74.9
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	15.6	16.5	15.8	16.2	15.5	ND	16.0	20.0	79.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.6	16.9	17.9	17.4	19.2	17.2	ND	17.7	20.0	88.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	16.5	18.1	17.1	18.9	16.8	ND	17.6	20.0	87.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.8	18.4	17.2	19.1	17.4	ND	17.9	20.0	89.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.3	14.2	14.5	13.5	14.8	13.9	ND	14.2	20.0	71.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	18.3	17.4	16.5	19.1	17.2	ND	17.5	20.0	87.7

附表 1-4-41 废水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (固相萃取法)

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2014.6.9, 2017.8.9

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.92	4.05	4.14	4.52	3.87	4.39	8.56	8.32	8.58	8.30	7.82	8.03	4.15	8.27	5.0	82.4
乙醛	3.46	3.72	3.85	4.29	3.64	3.94	8.01	8.25	8.83	8.86	8.79	8.94	3.82	8.61	5.0	95.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.32	4.26	4.15	4.13	3.78	3.89	ND	4.09	5.0	81.8
丙酮	4.02	3.83	4.17	4.52	3.72	4.68	7.61	6.93	7.19	7.30	6.82	7.19	4.16	7.17	5.0	60.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.24	4.18	4.11	4.05	3.88	3.78	ND	4.04	5.0	80.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.44	4.25	4.27	4.18	3.96	4.02	ND	4.19	5.0	83.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.25	4.13	4.05	3.74	3.58	3.65	ND	3.90	5.0	78.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.47	4.25	4.34	4.09	3.98	4.02	ND	4.19	5.0	83.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.39	4.63	4.69	4.21	4.31	4.18	ND	4.40	5.0	88.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.75	3.98	3.32	3.51	3.39	3.79	ND	3.62	5.0	72.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.52	4.38	4.09	4.18	4.12	ND	4.33	5.0	86.5
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.66	4.67	4.44	4.46	4.99	4.78	ND	4.67	5.0	93.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.57	4.23	4.66	4.54	4.95	4.88	ND	4.64	5.0	92.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.75	4.36	4.55	4.51	4.99	4.86	ND	4.67	5.0	93.4
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.02	3.46	3.06	3.29	3.07	3.08	ND	3.16	5.0	63.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	4.55	4.21	4.43	3.96	4.05	ND	4.23	5.0	84.5

附表 1-4-42 废水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.9, 2017.8.9

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.92	4.05	4.14	4.52	3.87	4.39	21.5	21.5	20.9	19.1	19.5	20.2	4.15	20.5	20.0	81.5
乙醛	3.46	3.72	3.85	4.29	3.64	3.94	21.8	20.9	21.4	19.8	18.9	18.5	3.82	20.2	20.0	82.0
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	16.5	16.7	15.8	16.2	15.5	ND	16.4	20.0	82.1
丙酮	4.02	3.83	4.17	4.52	3.72	4.68	14.2	13.8	13.5	14.4	13.1	12.8	4.16	13.6	20.0	47.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.1	16.5	17.5	16.8	16.3	ND	17.3	20.0	86.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	17.2	16.9	17.4	16.5	17.6	ND	17.1	20.0	85.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	16.3	15.5	16.9	16.2	15.7	ND	16.3	20.0	81.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.9	19.3	18.4	17.8	18.2	18.6	ND	18.7	20.0	93.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.1	16.2	16.5	15.4	15.8	ND	16.4	20.0	82.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	13.8	13.2	12.5	13.0	12.9	ND	13.3	20.0	66.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	16.8	16.5	16.3	15.9	15.4	ND	16.5	20.0	82.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	16.5	17.4	16.8	17.7	16.0	ND	16.9	20.0	84.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.0	17.9	17.5	17.3	17.7	ND	17.8	20.0	89.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	19.3	18.9	18.2	19.6	17.9	ND	18.7	20.0	93.7
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	15.8	15.4	14.5	15.2	14.1	ND	15.3	20.0	76.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	16.6	15.8	16.9	16.8	16.2	ND	16.6	20.0	83.0

附表 1-4-43 废水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (固相萃取法)

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.14, 2017.8.13

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	4.24	3.83	4.13	4.29	3.99	4.63	8.71	8.53	8.37	8.95	8.88	8.10	4.18	8.59	5.0	88.1
乙醛	3.46	2.94	3.12	3.30	3.03	3.62	7.75	7.32	7.97	8.04	7.67	7.48	3.25	7.71	5.0	89.2
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.55	4.28	4.52	4.32	4.64	4.80	ND	4.52	5.0	90.3
丙酮	4.86	3.98	4.13	4.34	4.08	4.77	7.69	6.84	6.94	7.06	7.95	7.28	4.36	7.29	5.0	58.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	4.05	4.13	4.58	4.25	4.09	ND	4.24	5.0	84.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.57	4.49	4.63	4.75	4.36	4.18	ND	4.50	5.0	89.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.63	4.25	4.12	3.95	4.07	3.85	ND	4.15	5.0	82.9
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.82	4.73	4.66	4.48	4.52	4.16	ND	4.56	5.0	91.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.59	4.15	4.78	4.35	4.21	3.95	ND	4.34	5.0	86.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.91	4.01	3.99	4.25	4.18	4.38	ND	4.12	5.0	82.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.44	4.26	4.82	4.63	4.19	4.23	ND	4.43	5.0	88.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.39	4.57	4.95	4.56	4.48	4.35	ND	4.55	5.0	91.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.81	5.01	4.79	4.81	4.58	4.65	ND	4.78	5.0	95.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.72	4.95	4.58	4.64	4.51	4.44	ND	4.64	5.0	92.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.78	3.64	3.52	3.46	3.14	3.55	ND	3.51	5.0	70.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.51	4.39	4.35	4.64	4.36	4.06	ND	4.39	5.0	87.7

附表 1-4-44 废水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.14, 2017.8.13

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	4.24	3.83	4.13	4.29	3.99	4.63	21.7	20.8	21.3	20.9	21.5	21.1	4.18	21.2	20.0	85.2
乙醛	3.46	2.94	3.12	3.30	3.03	3.62	22.5	21.7	22.1	21.5	22.7	21.9	3.25	22.1	20.0	94.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	17.2	18.6	17.5	17.9	17.7	ND	17.6	20.0	88.1
丙酮	4.86	3.98	4.13	4.34	4.08	4.77	14.2	13.2	14.8	12.9	15.1	14.5	4.36	14.1	20.0	48.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	17.6	18.5	17.4	18.8	17.8	ND	18.0	20.0	90.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.9	18.2	17.1	18.4	17.3	ND	17.7	20.0	88.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	15.2	16.8	14.8	15.8	16.5	ND	15.9	20.0	79.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	17.5	18.4	18.1	17.7	18.7	ND	18.1	20.0	90.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	16.2	17.5	16.8	17.7	18.1	ND	17.1	20.0	85.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	14.2	16.9	16.5	15.8	15.0	ND	15.8	20.0	78.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	16.8	17.7	17.4	16.5	17.1	ND	17.2	20.0	86.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	16.8	17.3	16.2	17.7	17.5	ND	17.0	20.0	85.1
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	17.7	19.2	18.8	18.6	18.1	ND	18.5	20.0	92.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	17.2	18.9	18.3	19.2	17.5	ND	18.3	20.0	91.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.8	12.9	14.6	13.5	14.9	13.2	ND	13.8	20.0	69.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	17.6	18.8	18.2	18.1	17.3	ND	18.1	20.0	90.4

附表1-4-45 废水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.4, 2017.8.22~8.23

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	4.25	3.48	3.63	3.84	4.38	4.53	8.57	8.89	8.55	8.96	8.62	8.17	4.02	8.63	5.0	92.2
乙醛	4.54	4.19	4.69	4.13	4.32	4.83	8.47	8.96	8.69	8.65	8.82	8.83	4.45	8.74	5.0	85.8
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.78	4.19	3.85	3.90	4.21	4.13	ND	4.01	5.0	80.2
丙酮	4.75	4.52	5.07	3.94	4.53	5.27	7.30	7.13	7.34	7.82	7.29	6.98	4.68	7.31	5.0	52.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.66	4.79	4.84	4.24	4.95	4.51	ND	4.66	5.0	93.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18	4.19	4.16	4.06	4.13	4.07	ND	4.13	5.0	82.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	3.78	3.79	3.86	3.82	3.81	ND	3.79	5.0	75.9
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.69	4.95	4.48	4.50	4.33	ND	4.60	5.0	92.1
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.10	4.20	3.79	4.27	4.13	4.11	ND	4.10	5.0	82.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.93	3.87	3.98	3.81	3.74	3.69	ND	3.84	5.0	76.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.84	3.93	3.83	4.03	4.03	3.87	ND	3.92	5.0	78.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.09	4.19	4.17	3.94	4.16	3.70	ND	4.04	5.0	80.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.42	4.51	4.39	4.14	4.35	3.86	ND	4.28	5.0	85.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.21	4.33	3.86	3.69	3.87	3.40	ND	3.89	5.0	77.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.08	3.84	3.81	3.42	3.63	3.28	ND	3.68	5.0	73.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.07	4.45	4.36	3.75	4.35	3.68	ND	4.11	5.0	82.1

附表1-4-46 废水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.4, 2017.8.22~8.23

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	4.25	3.48	3.63	3.84	4.38	4.53	21.9	22.7	21.7	21.2	21.1	21.2	4.02	21.6	20.0	88.1
乙醛	4.54	4.19	4.69	4.13	4.32	4.83	22.2	23.5	21.9	22.9	22.5	21.4	4.45	22.4	20.0	89.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	17.1	14.8	14.7	15.7	15.7	ND	15.8	20.0	78.8
丙酮	4.75	4.52	5.07	3.94	4.53	5.27	10.9	14.8	12.3	15.1	13.7	14.1	4.68	13.5	20.0	44.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.4	16.2	16.3	16.2	16.0	ND	16.3	20.0	81.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.2	16.7	16.9	16.5	16.4	ND	16.9	20.0	84.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.3	15.4	15.3	14.8	14.6	14.9	ND	15.0	20.0	75.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	18.4	18.0	17.9	17.6	17.2	ND	17.9	20.0	89.6
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.2	17.8	17.3	14.8	14.8	16.8	ND	16.1	20.0	80.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.7	14.4	13.4	13.1	14.2	12.3	ND	13.7	20.0	68.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.0	16.7	16.4	15.4	16.9	15.5	ND	16.2	20.0	80.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	16.6	16.5	16.4	16.3	15.8	ND	16.4	20.0	82.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.7	18.0	17.9	18.1	17.8	17.2	ND	18.0	20.0	89.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16	15.5	15.9	16.8	15.2	ND	16.0	20.0	80.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11.0	13.9	13.6	12.7	13.2	13.0	ND	12.9	20.0	64.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	17.5	17.2	17.2	17.0	16.4	ND	17.1	20.0	85.3

附表1-4-47 废水实际样品加标5.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 18, 2017. 6. 16

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	4.62	4.21	3.93	4.73	4.74	4.37	8.64	8.37	8.54	8.72	7.78	8.30	4.43	8.39	5.0	79.1
乙醛	3.94	4.08	4.52	4.23	4.35	4.82	8.67	8.22	8.73	8.96	8.60	8.64	4.32	8.64	5.0	86.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.74	3.65	4.15	4.28	4.07	3.94	ND	3.97	5.0	79.4
丙酮	3.93	4.11	3.97	3.94	3.83	4.22	6.92	6.23	6.72	7.02	5.64	6.04	4.00	6.43	5.0	48.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18	4.49	4.42	4.44	4.37	4.85	ND	4.46	5.0	89.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.48	4.51	4.44	4.65	4.45	ND	4.45	5.0	89.0
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.13	4.55	4.35	4.26	4.30	4.49	ND	4.35	5.0	87.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.91	4.25	4.18	4.36	4.14	4.63	ND	4.25	5.0	84.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.89	4.21	4.09	4.41	4.25	4.18	ND	4.17	5.0	83.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.58	3.75	3.89	3.81	3.97	3.65	ND	3.78	5.0	75.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.79	4.28	4.11	3.92	4.05	3.82	ND	4.00	5.0	79.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.59	5.09	4.57	4.81	4.16	4.28	ND	4.58	5.0	91.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.45	4.38	4.91	4.28	4.65	4.18	ND	4.48	5.0	89.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.14	4.27	4.24	4.45	4.18	3.39	ND	4.11	5.0	82.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.34	3.55	2.99	3.19	2.99	3.26	ND	3.22	5.0	64.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.74	4.76	4.63	4.23	4.41	4.68	ND	4.57	5.0	91.5

附表1-4-48 废水实际样品加标20.0 g醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014.4.18, 2017.6.16

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	4.62	4.21	3.93	4.73	4.74	4.37	20.6	20.2	20.5	19.7	19.3	20.9	4.43	20.2	20.0	78.8
乙醛	3.94	4.08	4.52	4.23	4.35	4.82	20.7	20.3	20.8	18.9	19.6	20.6	4.32	20.2	20.0	79.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.2	15.1	15.8	15.4	14.7	14.4	ND	14.9	20.0	74.7
丙酮	3.93	4.11	3.97	3.94	3.83	4.22	13.1	12.5	11.9	14.2	13.5	13.8	4.00	13.2	20.0	45.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.8	14.5	14.2	15.3	14.7	15.8	ND	14.9	20.0	74.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.2	14.5	15.3	15.9	15.7	14.8	ND	15.1	20.0	75.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.4	13.6	14.4	14.3	13.8	13.5	ND	13.8	20.0	69.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	17.3	17.8	17.4	17.1	17.6	ND	17.4	20.0	86.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.9	14.2	15.1	14.4	14.9	15.7	ND	14.7	20.0	73.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.6	13.8	13.9	13.1	12.8	13.3	ND	13.4	20.0	67.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.8	14.3	14.1	13.7	13.1	14.5	ND	13.9	20.0	69.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	15.5	15.8	14.8	15.2	17.1	ND	15.8	20.0	79.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.4	16.9	17.1	17.7	18.3	ND	17.5	20.0	87.4
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	17.4	16.2	16.5	16.9	18.1	ND	17.0	20.0	85.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.3	13.6	13.9	14.2	14.5	14.8	ND	14.1	20.0	70.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	16.8	17.6	16.2	16.4	15.7	ND	16.7	20.0	83.5

附表 1-4-49 地下水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 18, 2017. 8. 24~2017. 8. 25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.300	0.293	0.287	0.269	0.278	0.291	1.82	1.87	2.07	2.11	2.18	1.90	0.286	1.99	2.0	85.3
乙醛	0.213	0.243	0.245	0.204	0.228	0.235	2.38	2.02	2.19	1.98	2.29	2.40	0.228	2.21	2.0	99.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.81	1.51	1.79	1.69	1.90	1.61	ND	1.72	2.0	85.9
丙酮	0.316	0.307	0.323	0.295	0.272	0.258	1.25	1.27	1.39	1.43	1.49	1.36	0.295	1.36	2.0	53.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.77	1.68	1.78	1.82	1.99	1.75	ND	1.80	2.0	89.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.86	1.52	1.83	1.62	1.79	1.56	ND	1.70	2.0	84.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.73	1.65	1.95	1.95	1.82	1.62	ND	1.79	2.0	89.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.95	1.70	1.94	1.77	2.03	1.91	ND	1.88	2.0	94.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.94	1.63	1.83	1.74	2.09	1.72	ND	1.83	2.0	91.3
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.38	1.32	1.54	1.4	1.66	1.59	ND	1.48	2.0	74.0
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.68	1.78	1.97	1.82	2.07	2.06	ND	1.90	2.0	94.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.96	1.63	1.92	1.95	1.88	1.74	ND	1.85	2.0	92.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.18	2.07	2.30	2.03	1.92	1.76	ND	2.04	2.0	102
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.80	1.43	1.66	1.64	1.71	1.82	ND	1.68	2.0	83.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.47	1.60	1.82	1.63	1.59	ND	1.63	2.0	81.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.49	1.72	1.61	1.67	1.78	1.52	ND	1.63	2.0	81.6

附表 1-4-50 地下水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 18, 2017. 8. 24~2017. 8. 25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.300	0.293	0.287	0.269	0.278	0.291	3.86	4.58	4.08	3.94	4.12	4.53	0.286	4.19	5.0	78.0
乙醛	0.213	0.243	0.245	0.204	0.228	0.235	5.04	5.49	4.79	5.45	5.41	5.27	0.228	5.24	5.0	100
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.81	4.55	4.23	4.05	4.11	4.25	ND	4.17	5.0	83.3
丙酮	0.316	0.307	0.323	0.295	0.272	0.258	3.02	3.61	3.34	3.15	3.48	3.27	0.295	3.31	5.0	60.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.95	4.52	3.87	3.96	4.19	4.14	ND	4.11	5.0	82.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.17	3.94	3.82	4.34	3.9	4.15	ND	4.05	5.0	81.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	4.3	3.96	3.85	4.23	4.3	ND	4.15	5.0	83.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.39	4.16	3.97	4.47	4.18	ND	4.31	5.0	86.1
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.86	4.47	4.65	4.01	4.31	4.67	ND	4.50	5.0	89.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.72	3.61	4.12	3.59	3.75	3.86	ND	3.78	5.0	75.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.78	4.33	4.51	4.8	4.68	ND	4.54	5.0	90.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.46	4.54	4.16	3.94	4.62	4.31	ND	4.34	5.0	86.8
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.52	4.96	4.65	4.15	4.28	4.38	ND	4.49	5.0	89.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	4.21	4.01	3.86	4.37	4.13	ND	4.05	5.0	81.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.44	3.17	3.71	3.54	3.68	3.26	ND	3.47	5.0	69.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	4.01	3.89	4.07	4.17	4.56	ND	4.14	5.0	82.8

附表 1-4-51 地下水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 18, 2017. 8. 24~2017. 8. 25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.300	0.293	0.287	0.269	0.278	0.291	14.6	16.0	15.2	15.5	15.7	16.3	0.286	15.6	20.0	76.4
乙醛	0.213	0.243	0.245	0.204	0.228	0.235	20.9	21.1	19.8	19.3	18.6	20.1	0.228	20.0	20.0	98.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	17.0	17.8	18.7	17.5	18.2	ND	17.8	20.0	89.2
丙酮	0.316	0.307	0.323	0.295	0.272	0.258	10.1	11.0	10.2	11.1	10.9	11.4	0.295	10.8	20.0	52.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	16.7	15.1	15.9	16.8	16.8	ND	16.3	20.0	81.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	16.9	16.8	16.6	15.4	17.3	ND	16.7	20.0	83.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	15.9	15.0	15.7	14.7	16.6	ND	15.7	20.0	78.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.3	17.0	17.2	18.2	18.5	ND	17.9	20.0	89.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	16.4	15.5	15.7	14.9	15.3	ND	15.7	20.0	78.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	15.0	13.6	14.3	14.8	13.9	ND	14.4	20.0	71.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.7	14.8	15.9	15.4	16.8	ND	16.0	20.0	79.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16.9	16.5	15.9	17.5	17.5	ND	16.8	20.0	84.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.9	16.5	17.0	17.7	18.2	ND	17.5	20.0	87.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.9	17.5	17.5	18.4	19.0	ND	18.3	20.0	91.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	14.8	13.6	14.2	14.1	14.9	ND	14.4	20.0	71.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.3	16.7	17.3	17.7	18.5	ND	17.7	20.0	88.7

附表 1-4-52 地下水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (液液萃取法)

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2013.12.18, 2017.10.18

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.241	0.293	0.287	0.269	0.278	0.319	2.19	1.88	2.09	1.95	1.91	2.23	0.281	2.04	2.0	88.0
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.99	1.65	1.78	1.69	1.76	1.89	ND	1.79	2.0	89.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.58	1.51	1.64	1.79	1.66	1.69	ND	1.65	2.0	82.3
丙酮	0.303	0.347	0.331	0.327	0.324	0.364	1.39	1.21	1.42	1.57	1.34	1.51	0.333	1.41	2.0	53.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.70	1.57	1.57	1.62	1.62	1.83	ND	1.65	2.0	82.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.45	1.39	1.41	1.35	1.52	1.68	ND	1.47	2.0	73.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.44	1.46	1.48	1.61	1.74	1.58	ND	1.55	2.0	77.6
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.72	1.59	1.63	1.68	1.83	ND	1.71	2.0	85.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.41	1.58	1.77	1.81	1.68	1.79	ND	1.67	2.0	83.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.55	1.57	1.60	1.73	1.48	1.51	ND	1.57	2.0	78.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.62	1.55	1.61	1.76	1.58	1.89	ND	1.67	2.0	83.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.67	1.83	1.53	1.58	1.62	1.72	ND	1.66	2.0	82.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.71	1.84	1.63	1.55	1.68	1.87	ND	1.71	2.0	85.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.61	1.41	1.67	1.62	1.59	1.71	ND	1.60	2.0	80.1
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.53	1.26	1.41	1.47	1.45	1.52	ND	1.44	2.0	72.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.92	1.6	1.72	1.69	1.89	1.84	ND	1.78	2.0	88.8

附表 1-4-53 地下水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.18, 2017.10.18

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.241	0.293	0.287	0.269	0.278	0.319	3.83	4.37	4.00	3.88	4.24	4.14	0.281	4.08	5.0	75.9
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.72	4.84	4.91	5.15	4.72	5.18	ND	4.92	5.0	98.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.05	4.27	3.92	3.65	3.89	4.06	ND	3.97	5.0	79.5
丙酮	0.303	0.347	0.331	0.327	0.324	0.364	3.27	3.62	3.21	3.05	3.12	3.42	0.333	3.28	5.0	59.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.58	4.23	3.81	3.82	4.16	4.13	ND	3.96	5.0	79.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.78	3.67	4.38	3.83	3.79	3.94	ND	3.90	5.0	78.0
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.61	3.75	3.88	4.18	3.73	3.65	ND	3.80	5.0	76.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.81	4.32	3.86	3.91	4.03	4.13	ND	4.01	5.0	80.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	4.30	4.10	4.15	4.62	4.27	ND	4.30	5.0	86.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.89	3.51	3.58	3.63	3.81	3.67	ND	3.68	5.0	73.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.89	4.40	4.48	4.09	4.36	4.34	ND	4.26	5.0	85.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.03	4.62	4.09	3.94	4.33	4.44	ND	4.24	5.0	84.8
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.23	4.79	4.18	4.04	4.42	4.48	ND	4.36	5.0	87.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.13	4.53	4.06	4.02	4.35	4.60	ND	4.28	5.0	85.6
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.15	3.49	3.22	3.15	3.46	3.65	ND	3.35	5.0	67.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.41	4.47	4.23	4.07	4.16	4.55	ND	4.32	5.0	86.3

附表 1-4-54 地下水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.19, 2017.10.18

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.241	0.293	0.287	0.269	0.278	0.319	14.8	14.9	14.9	15.6	15.7	15.8	0.281	15.3	20.0	75.0
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.9	18.3	19.8	19.9	19.5	ND	19.2	20.0	95.8
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	16.4	16.0	16.6	16.7	16.9	ND	16.6	20.0	82.9
丙酮	0.303	0.347	0.331	0.327	0.324	0.364	8.51	9.17	8.82	9.81	9.90	10.0	0.333	9.37	20.0	45.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.0	14.5	14.6	15.6	15.7	15.9	ND	15.2	20.0	76.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.6	16.5	16.1	16.4	16.6	16.8	ND	16.3	20.0	81.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.6	16.2	15.2	15.9	16.0	16.8	ND	16.0	20.0	79.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	16.3	16.2	16.1	17.3	16.9	ND	16.5	20.0	82.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	15.7	15.9	15.5	16.8	16.6	ND	16.1	20.0	80.3
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	15.5	16.2	15.2	14.7	15.7	ND	15.5	20.0	77.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.7	15.8	15.9	15.4	16.8	ND	16.2	20.0	80.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	16.4	16.2	17.3	17.3	16.3	ND	16.6	20.0	82.8
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.7	17.5	18.5	18.8	18.9	ND	18.2	20.0	90.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	17.1	17.0	18.2	17.9	18.1	ND	17.5	20.0	87.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.2	14.5	14.0	15.1	14.7	14.9	ND	14.5	20.0	72.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	17.2	17.3	18.3	17.8	17.4	ND	17.5	20.0	87.5

附表 1-4-55 地下水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.4, 2017.8.4

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.341	0.339	0.367	0.373	0.395	0.328	1.87	1.89	2.07	1.91	2.14	2.17	0.357	2.01	2.0	82.6
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.91	1.82	1.81	1.99	1.78	1.76	ND	1.85	2.0	92.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.64	1.59	1.71	1.73	1.87	1.73	ND	1.71	2.0	85.6
丙酮	0.351	0.362	0.334	0.359	0.344	0.315	1.35	1.42	1.34	1.46	1.56	1.37	0.344	1.42	2.0	53.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.72	1.64	1.87	1.88	1.86	1.97	ND	1.82	2.0	91.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.49	1.46	1.63	1.64	1.83	1.61	ND	1.61	2.0	80.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.61	1.49	1.71	1.61	1.79	1.6	ND	1.64	2.0	81.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.61	1.79	1.81	1.99	1.82	ND	1.80	2.0	90.0
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.98	1.72	1.98	2.03	1.88	1.87	ND	1.91	2.0	95.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.38	1.36	1.45	1.54	1.67	1.31	ND	1.45	2.0	72.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.76	1.68	1.61	1.89	1.83	1.85	ND	1.77	2.0	88.5
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.60	1.69	1.85	1.81	1.75	ND	1.72	2.0	86.1
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.74	1.87	1.85	2.05	1.77	ND	1.85	2.0	92.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.74	1.71	1.95	1.89	2.09	1.82	ND	1.87	2.0	93.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.55	1.34	1.58	1.52	1.59	1.64	ND	1.54	2.0	76.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.64	1.57	1.83	1.79	1.87	1.88	ND	1.76	2.0	88.2

附表 1-4-56 地下水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.4, 2017.8.4

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.341	0.339	0.367	0.373	0.395	0.328	4.03	4.57	3.98	3.92	4.14	4.29	0.357	4.16	5.0	76.0
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.18	5.07	4.86	4.71	5.12	5.24	ND	5.03	5.0	101
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.03	4.41	4.04	3.82	3.96	4.13	ND	4.07	5.0	81.3
丙酮	0.351	0.362	0.334	0.359	0.344	0.315	3.86	3.94	3.47	3.69	3.48	3.52	0.344	3.66	5.0	66.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.88	4.39	3.88	3.87	4.24	4.19	ND	4.08	5.0	81.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.99	4.13	3.63	3.83	3.77	3.81	ND	3.86	5.0	77.2
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	3.96	4.49	4.21	4.06	4.18	ND	4.21	5.0	84.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.03	4.51	3.98	4.14	4.24	4.30	ND	4.20	5.0	84.0
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	4.54	4.27	4.39	4.85	4.57	ND	4.48	5.0	89.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.58	3.80	3.67	3.46	3.79	3.86	ND	3.69	5.0	73.9
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.01	4.26	3.83	4.13	4.43	4.36	ND	4.17	5.0	83.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.13	4.63	4.28	4.35	4.59	4.69	ND	4.45	5.0	88.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.31	4.65	4.21	4.36	4.48	4.75	ND	4.46	5.0	89.2
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.39	4.79	4.19	4.09	4.66	4.64	ND	4.46	5.0	89.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.52	3.67	3.25	3.36	3.67	3.62	ND	3.52	5.0	70.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.04	4.54	4.11	4.01	4.28	4.42	ND	4.23	5.0	84.7

附表 1-4-57 地下水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.4, 2017.8.4

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.341	0.339	0.367	0.373	0.395	0.328	15.3	16.0	14.89	14.7	14.5	14.3	0.357	14.9	20.0	73.0
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	20.1	19.9	19.7	18.4	18.9	ND	19.5	20.0	97.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	16.9	15.8	16.8	16.4	15.0	ND	16.3	20.0	81.3
丙酮	0.351	0.362	0.334	0.359	0.344	0.315	10.8	11.0	9.90	10.2	11.2	10.5	0.344	10.6	20.0	51.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	15.9	15.7	16.1	16.7	16.9	ND	16.1	20.0	80.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.6	16.1	15.8	17.1	16.8	ND	16.5	20.0	82.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.0	16.2	15.9	17.1	16.9	16.5	ND	16.4	20.0	82.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.8	15.4	15.3	16.1	16.1	16.3	ND	15.7	20.0	78.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	16.8	16.6	16.6	16.2	15.6	ND	16.4	20.0	82.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.2	15.4	14.8	14.1	15.0	14.4	ND	14.8	20.0	74.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16.6	16.5	15.8	16.7	17.1	ND	16.5	20.0	82.7
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	17.9	16.5	16.9	16.5	16.9	ND	16.9	20.0	84.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.9	16.8	16.8	18.3	18.0	ND	17.3	20.0	86.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	17.4	17.1	16.8	17.5	16.1	ND	17.0	20.0	84.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.6	13.8	13.6	13.7	13.9	14.4	ND	13.8	20.0	69.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.4	16.4	16.2	17.4	18.0	ND	16.8	20.0	83.9

附表 1-4-58 地下水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (液液萃取法)

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.8, 2017.8.12~8.13

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.238	0.299	0.246	0.258	0.217	0.285	2.28	1.88	2.14	2.02	2.19	2.13	0.257	2.11	2.0	92.5
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.15	1.81	2.01	1.85	1.96	2.06	ND	1.97	2.0	98.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.61	1.56	1.74	1.72	1.87	1.72	ND	1.70	2.0	85.2
丙酮	0.259	0.263	0.238	0.251	0.224	0.293	1.43	1.17	1.35	1.23	1.25	1.22	0.255	1.28	2.0	51.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.82	1.67	1.98	1.71	2.07	1.86	ND	1.85	2.0	92.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.46	1.44	1.57	1.60	1.76	1.58	ND	1.57	2.0	78.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.75	1.95	1.64	1.71	1.64	ND	1.76	2.0	87.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.63	2.07	1.84	1.96	1.86	ND	1.85	2.0	92.6
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.77	1.80	1.96	2.07	1.89	2.09	ND	1.93	2.0	96.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.63	1.84	1.74	1.61	1.53	1.68	ND	1.67	2.0	83.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.81	1.71	1.84	1.83	2.09	1.97	ND	1.88	2.0	93.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.61	2.00	1.71	1.94	1.95	ND	1.83	2.0	91.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.73	2.08	1.89	1.99	1.92	ND	1.89	2.0	94.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.61	1.97	1.68	2.01	1.91	ND	1.83	2.0	91.4
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.68	1.41	1.56	1.66	1.63	1.72	ND	1.61	2.0	80.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.96	1.71	1.83	2.06	2.17	2.03	ND	1.96	2.0	98.0

附表 1-4-59 地下水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (液液萃取法)

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014. 7. 8, 2017. 8. 12~8. 13

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.238	0.299	0.246	0.258	0.217	0.285	4.29	4.58	4.32	4.69	4.45	4.31	0.257	4.44	5.0	83.7
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.04	5.39	4.73	5.23	5.11	5.16	ND	5.11	5.0	102
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.25	4.38	4.12	4.68	4.36	ND	4.36	5.0	87.1
丙酮	0.259	0.263	0.238	0.251	0.224	0.293	3.30	3.33	2.98	3.54	3.22	3.43	0.255	3.30	5.0	60.9
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.02	4.30	3.86	3.85	4.24	4.21	ND	4.08	5.0	81.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.61	4.54	4.01	4.17	4.22	4.28	ND	4.31	5.0	86.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.99	3.83	4.45	3.93	4.19	4.03	ND	4.07	5.0	81.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.88	4.32	3.75	3.70	4.16	4.16	ND	4.00	5.0	79.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.21	4.37	4.22	4.22	4.74	4.35	ND	4.35	5.0	87.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.14	4.07	4.01	4.36	3.78	4.13	ND	4.08	5.0	81.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	4.47	4.62	4.78	4.85	4.39	ND	4.56	5.0	91.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.22	4.61	3.98	3.99	4.40	4.49	ND	4.28	5.0	85.6
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.23	4.62	4.19	4.07	4.43	4.74	ND	4.38	5.0	87.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.71	4.21	4.12	4.56	4.68	ND	4.44	5.0	88.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	3.86	3.52	3.65	3.93	4.03	ND	3.78	5.0	75.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.02	4.39	3.93	3.99	4.41	4.46	ND	4.20	5.0	84.0

附表 1-4-60 地下水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (液液萃取法)

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2014.7.8, 2017.8.12~8.13

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.238	0.299	0.246	0.258	0.217	0.285	16.5	15.8	16.8	17.3	16.0	16.2	0.257	16.4	20.0	80.9
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	18.9	19.9	20.0	19.6	19.1	ND	19.3	20.0	96.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	16.1	16.3	17.1	16.8	17.7	ND	16.8	20.0	83.8
丙酮	0.259	0.263	0.238	0.251	0.224	0.293	11.6	10.2	11.2	10.5	10.7	11.9	0.255	11.0	20.0	53.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	17.2	17.7	16.9	16.5	18.0	ND	17.2	20.0	85.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	17.6	18.0	17.8	17.5	18.3	ND	17.8	20.0	88.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	16.7	17.0	17.2	16.5	17.8	ND	17.0	20.0	85.1
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	17.9	16.1	16.3	17.1	17.2	ND	17.2	20.0	85.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	16.6	16.6	16.8	17.7	15.8	ND	16.6	20.0	83.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.0	16.1	16.6	16.8	16.2	16.5	ND	16.4	20.0	82.0
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	17.1	16.5	16.6	17.5	15.8	ND	16.7	20.0	83.5
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.4	17.3	16.3	16.5	16.9	ND	17.2	20.0	86.1
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.0	16.8	16.9	16.3	16.7	ND	17.2	20.0	85.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.9	16.4	16.1	17.7	17.7	ND	17.2	20.0	86.1
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.9	14.4	14.3	13.8	15.1	15.2	ND	14.5	20.0	72.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	19.0	18.3	17.4	17.7	17.2	ND	18.0	20.0	90.0

附表 1-4-61 地下水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.2, 2017.8.18

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.399	0.393	0.387	0.369	0.378	0.346	1.86	1.83	2.07	1.99	2.15	1.85	0.379	1.96	2.0	79.0
乙醛	0.218	0.242	0.154	0.125	0.263	0.176	2.24	1.89	2.09	2.04	2.12	2.19	0.196	2.10	2.0	94.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.59	1.72	1.76	1.91	1.62	ND	1.71	2.0	85.5
丙酮	0.359	0.362	0.348	0.351	0.324	0.393	1.41	1.43	1.31	1.61	1.45	1.21	0.356	1.40	2.0	52.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.74	1.72	1.67	1.88	1.98	1.70	ND	1.78	2.0	89.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.57	1.48	1.61	1.71	1.79	1.55	ND	1.62	2.0	80.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.58	1.48	1.59	1.61	1.78	1.61	ND	1.61	2.0	80.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.76	1.63	1.81	1.83	2.01	1.76	ND	1.80	2.0	90.0
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.83	1.79	1.88	1.98	1.82	1.69	ND	1.83	2.0	91.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.51	1.73	1.69	1.52	1.67	1.57	ND	1.62	2.0	80.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.70	1.83	1.73	1.98	1.75	ND	1.80	2.0	89.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.72	1.65	1.74	1.88	1.59	ND	1.73	2.0	86.4
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.77	1.87	1.69	1.83	1.98	1.67	ND	1.80	2.0	90.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.71	1.84	2.02	2.07	1.63	ND	1.84	2.0	91.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.68	1.52	1.57	1.58	1.73	1.47	ND	1.59	2.0	79.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.89	1.84	1.84	1.75	1.57	1.70	ND	1.77	2.0	88.3

附表 1-4-62 地下水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.2, 2017.8.18

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.399	0.393	0.387	0.369	0.378	0.346	4.29	3.98	4.32	3.97	4.45	3.71	0.379	4.12	5.0	74.8
乙醛	0.218	0.242	0.154	0.125	0.263	0.176	4.52	4.8	4.94	4.56	4.78	4.89	0.196	4.75	5.0	91.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.91	3.89	4.03	3.69	4.13	3.89	ND	3.92	5.0	78.5
丙酮	0.359	0.362	0.348	0.351	0.324	0.393	3.04	3.45	3.16	3.42	3.39	2.68	0.356	3.19	5.0	56.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.51	4.32	4.18	4.08	4.14	3.58	ND	4.14	5.0	82.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.11	3.68	3.89	3.48	3.81	4.52	ND	3.92	5.0	78.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.94	4.18	3.93	3.84	3.45	4.25	ND	3.93	5.0	78.6
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	4.18	4.27	4.31	4.43	3.87	ND	4.24	5.0	84.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.09	4.37	4.04	4.57	4.31	4.25	ND	4.27	5.0	85.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.17	4.18	4.06	3.86	4.38	4.27	ND	4.15	5.0	83.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.29	4.42	4.05	4.64	4.35	4.01	ND	4.29	5.0	85.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.23	4.28	4.34	4.16	4.21	ND	4.26	5.0	85.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.76	4.35	4.71	4.26	4.51	4.42	ND	4.50	5.0	90.0
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.63	4.95	4.43	4.85	4.29	ND	4.58	5.0	91.7
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.54	3.35	3.59	3.75	3.86	3.14	ND	3.54	5.0	70.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.43	4.27	4.93	4.33	4.56	3.87	ND	4.40	5.0	88.0

附表 1-4-63 地下水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.2, 2017.8.18

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.399	0.393	0.387	0.369	0.378	0.346	14.8	14.9	14.9	15.6	15.7	15.8	0.379	15.3	20.0	74.5
乙醛	0.218	0.242	0.154	0.125	0.263	0.176	18.7	17.6	18.9	17.1	18.3	18.6	0.196	18.2	20.0	90.0
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.0	16.8	17.7	17.5	18.2	ND	17.7	20.0	88.4
丙酮	0.359	0.362	0.348	0.351	0.324	0.393	8.81	9.48	8.49	9.43	9.32	9.10	0.356	9.11	20.0	43.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16.9	16.4	16.3	16.7	16.8	ND	16.6	20.0	83.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.6	16.5	16.1	16.4	16.6	16.8	ND	16.3	20.0	81.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	15.6	15.8	15.6	15.4	15.5	ND	15.5	20.0	77.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.8	19.5	18.5	18.1	18.9	ND	18.7	20.0	93.4
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.4	16.6	16.2	16.0	15.8	ND	16.2	20.0	81.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	15.9	16.0	16.5	16.7	15.3	ND	16.1	20.0	80.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	17.8	18.0	17.4	16.7	17.6	ND	17.4	20.0	87.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.4	18.2	17.5	17.3	18.1	ND	17.9	20.0	89.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	17.5	18.5	17.3	17.8	18.8	ND	17.8	20.0	89.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.9	17.5	18.6	18.4	19.0	ND	18.5	20.0	92.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	15.5	15.7	16.8	16.0	15.1	ND	15.9	20.0	79.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	17.2	17.3	18.3	17.8	17.4	ND	17.5	20.0	87.5

附表 1-4-64 地下水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014.4.14, 2017.6.14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.277	0.239	0.264	0.296	0.258	0.293	1.75	1.70	1.84	1.73	1.86	2.03	0.271	1.87	2.0	79.9
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.09	1.79	1.91	1.79	1.89	2.13	ND	1.93	2.0	96.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.49	1.39	1.45	1.39	1.55	1.69	ND	1.49	2.0	74.7
丙酮	0.295	0.258	0.301	0.289	0.277	0.308	1.37	1.41	1.48	1.39	1.55	1.58	0.288	1.46	2.0	58.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.59	1.48	1.63	1.58	1.61	1.86	ND	1.63	2.0	81.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.39	1.36	1.69	1.34	1.49	1.64	ND	1.49	2.0	74.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.51	1.59	1.51	1.57	1.51	1.66	ND	1.55	2.0	77.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.58	1.67	1.5	1.76	1.88	ND	1.68	2.0	83.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.08	1.67	1.98	1.79	1.79	1.82	ND	1.86	2.0	92.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.57	1.42	1.45	1.35	1.53	1.51	ND	1.47	2.0	73.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.76	1.62	1.75	1.55	1.77	1.9	ND	1.73	2.0	86.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.69	1.57	1.65	1.59	1.74	1.96	ND	1.70	2.0	85.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.54	1.71	1.56	1.82	1.89	ND	1.70	2.0	84.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.69	1.58	1.79	1.56	1.82	1.83	ND	1.69	2.0	84.4
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.52	1.36	1.45	1.44	1.34	1.59	ND	1.45	2.0	72.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.65	1.59	1.65	1.63	1.92	1.93	ND	1.73	2.0	86.4

附表 1-4-65 地下水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 14, 2017. 6. 14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.277	0.239	0.264	0.296	0.258	0.293	4.42	3.96	4.35	4.18	4.71	4.25	0.271	4.31	5.0	80.8
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8.81	9.48	8.49	9.43	9.32	9.10	0.356	9.11	20.0	43.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.25	4.38	4.12	4.68	4.36	ND	4.36	5.0	87.1
丙酮	0.295	0.258	0.301	0.289	0.277	0.308	3.46	3.13	3.38	3.28	3.52	3.31	0.288	3.35	5.0	61.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.46	4.44	4.27	4.07	4.42	4.26	ND	4.32	5.0	86.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.61	4.54	4.01	4.17	4.22	4.28	ND	4.31	5.0	86.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.37	4.69	4.15	4.32	4.39	4.57	ND	4.42	5.0	88.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.07	4.64	4.75	4.4	5.13	4.58	ND	4.76	5.0	95.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.65	4.49	5.05	4.97	4.85	4.63	ND	4.77	5.0	95.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.82	3.72	3.58	4.06	3.64	3.89	ND	3.79	5.0	75.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.98	4.33	3.89	5.20	4.68	ND	4.54	5.0	90.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.12	4.83	4.89	4.63	5.18	4.45	ND	4.85	5.0	97.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.14	5.26	5.26	4.81	4.9	4.99	ND	5.06	5.0	101
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.87	4.94	4.46	4.41	4.88	4.2	ND	4.63	5.0	92.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.91	3.86	3.68	3.53	3.85	3.63	ND	3.74	5.0	74.9
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.69	4.54	4.62	4.36	4.79	4.62	ND	4.60	5.0	92.1

附表 1-4-66 地下水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 14, 2017. 6. 14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.277	0.239	0.264	0.296	0.258	0.293	14.9	15.4	14.7	14.8	15.2	15.5	0.271	15.1	20.0	74.1
乙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	18.8	19.1	18.9	19.2	18.6	ND	18.8	20.0	93.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	17.6	17	17.5	17.5	17.8	ND	17.4	20.0	87.2
丙酮	0.295	0.258	0.301	0.289	0.277	0.308	9.94	9.77	8.82	9.81	9.90	10.0	0.288	9.71	20.0	47.1
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16.9	16.4	16.3	16.7	16.8	ND	16.6	20.0	83.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	17.6	17.1	17.8	17.5	17.6	ND	17.5	20.0	87.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16.7	16.3	16.7	16.9	17.5	ND	16.8	20.0	83.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.3	17.1	18.1	18.5	18.9	ND	18.1	20.0	90.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.4	16.4	17.2	17.4	17.9	ND	17.0	20.0	85.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	15.5	14.5	15.4	14.7	15.1	ND	15.0	20.0	75.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	17.5	16.9	17.2	17.3	17.7	ND	17.2	20.0	86.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.5	18.1	18.5	18.9	19.2	ND	18.6	20.0	92.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	19.3	18.7	19.4	18.5	19.4	ND	18.9	20.0	94.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	18.4	17.7	18.2	18.6	19.4	ND	18.4	20.0	92.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.2	14.7	15.1	14.3	15.5	14.9	ND	14.8	20.0	73.9
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.0	18.5	18.8	18.2	19.5	18.9	ND	18.8	20.0	94.1

附表 1-4-67 地表水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014.2.20, 2017.8.25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.789	0.848	0.791	0.878	0.829	0.858	2.59	2.44	2.74	2.62	2.79	2.58	0.832	2.63	2.0	89.7
乙醛	0.219	0.208	0.183	0.216	0.197	0.233	1.91	2.05	2.15	2.06	2.02	1.99	0.209	2.03	2.0	90.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.67	1.61	1.59	1.72	1.55	1.63	ND	1.63	2.0	81.3
丙酮	0.519	0.527	0.538	0.554	0.542	0.550	1.80	1.73	1.74	1.75	1.72	1.75	0.538	1.75	2.0	60.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.71	1.74	1.72	1.76	1.88	1.88	ND	1.78	2.0	89.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.90	1.57	1.58	1.61	1.80	1.68	ND	1.69	2.0	84.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.76	1.58	1.58	1.59	1.71	1.62	ND	1.64	2.0	82.1
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.89	1.66	1.73	1.77	1.83	1.60	ND	1.75	2.0	87.4
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.18	1.91	1.79	2.02	1.98	1.82	ND	1.95	2.0	97.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.50	1.42	1.39	1.62	1.47	1.40	ND	1.47	2.0	73.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.89	1.88	1.90	1.83	1.84	1.90	ND	1.87	2.0	93.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.07	1.79	1.92	1.95	1.94	1.98	ND	1.94	2.0	97.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.08	1.87	1.98	1.90	1.93	2.02	ND	1.96	2.0	98.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.71	1.65	1.71	1.74	1.72	1.68	ND	1.70	2.0	85.1
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.35	1.62	1.52	1.57	1.58	1.54	ND	1.53	2.0	76.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.91	1.89	1.84	1.84	1.75	1.75	ND	1.83	2.0	91.6

附表 1-4-68 地表水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014.2.20, 2017.8.25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.789	0.848	0.791	0.878	0.829	0.858	5.13	5.07	5.43	5.17	4.49	4.92	0.832	5.04	5.0	84.1
乙醛	0.219	0.208	0.183	0.216	0.197	0.233	4.88	4.91	4.17	4.31	4.83	4.18	0.209	4.55	5.0	86.8
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.85	4.05	3.62	3.78	3.82	3.58	ND	3.78	5.0	75.7
丙酮	0.519	0.527	0.538	0.554	0.542	0.550	3.61	3.52	3.67	3.16	3.75	3.28	0.538	3.50	5.0	59.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.01	3.84	3.95	3.62	3.82	4.08	ND	3.89	5.0	77.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.19	3.98	4.03	3.91	4.14	3.99	ND	4.04	5.0	80.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.12	3.85	4.31	3.89	4.19	3.89	ND	4.04	5.0	80.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.02	3.97	4.13	4.31	4.27	4.39	ND	4.18	5.0	83.6
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.22	3.97	3.91	4.52	4.37	3.93	ND	4.15	5.0	83.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.56	3.25	3.62	3.54	3.41	3.72	ND	3.51	5.0	70.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.07	3.98	3.77	3.93	4.15	3.69	ND	3.93	5.0	78.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.60	4.36	4.27	3.95	4.45	4.09	ND	4.29	5.0	85.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.33	4.21	3.99	4.19	4.52	3.98	ND	4.20	5.0	84.0
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.97	3.77	3.83	4.17	4.11	3.87	ND	3.95	5.0	79.1
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.47	3.51	3.29	3.78	3.42	3.34	ND	3.47	5.0	69.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.04	3.99	3.88	4.01	3.83	4.18	ND	3.99	5.0	79.7

附表 1-4-69 地表水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 20, 2017. 8. 25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.789	0.848	0.791	0.878	0.829	0.858	16.3	20.4	17.6	20.9	17.7	20.4	0.832	18.9	20.0	90.2
乙醛	0.219	0.208	0.183	0.216	0.197	0.233	15.4	18.3	16.7	18.3	16.9	18.4	0.209	17.3	20.0	85.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	18.1	17.1	18.9	17.5	18.0	ND	17.7	20.0	88.4
丙酮	0.519	0.527	0.538	0.554	0.542	0.550	11.7	13.5	11.5	13.1	12.5	11.9	0.538	12.4	20.0	59.1
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	18.1	17.2	18.4	17.2	18.1	ND	17.5	20.0	87.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	16.8	17.2	15.2	17.1	16.7	ND	16.7	20.0	83.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	16.9	17.7	17.0	16.5	17.4	ND	16.8	20.0	84.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	19.2	17.9	19.1	17.8	19.3	ND	18.3	20.0	91.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.6	20.9	19.3	21.1	19.4	20.8	ND	19.9	20.0	99.3
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.1	14.6	14.9	13.6	13.3	14.0	ND	13.9	20.0	69.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	22.5	18.7	22.1	18.9	22.0	ND	20.3	20.0	101
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	22.9	18.9	22.6	19.2	22.4	ND	20.7	20.0	104
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	16.8	16.5	15.8	17.5	16.7	ND	16.9	20.0	84.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	21.6	18.2	21.7	18.3	21.6	ND	19.7	20.0	98.6
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.6	14.5	15.9	15.1	14.3	16.1	ND	15.3	20.0	76.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	21.9	19.2	22.0	19.6	21.8	ND	20.4	20.0	102

附表 1-4-70 地表水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.20, 2017.10.23

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.767	0.746	0.774	0.763	0.761	0.759	2.39	2.45	2.49	2.48	2.46	2.46	0.762	2.45	2.0	84.6
乙醛	0.253	0.213	0.225	0.218	0.210	0.239	1.91	2.05	2.15	2.06	2.02	1.99	0.226	2.03	2.0	90.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.49	1.58	1.64	1.55	1.58	1.47	ND	1.55	2.0	77.6
丙酮	0.529	0.537	0.493	0.525	0.454	0.487	1.44	1.52	1.64	1.61	1.54	1.44	0.504	1.53	2.0	51.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.53	1.57	1.72	1.62	1.65	1.68	ND	1.63	2.0	81.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.58	1.57	1.64	1.46	1.59	1.58	ND	1.57	2.0	78.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.74	1.62	1.66	1.85	1.52	1.65	ND	1.67	2.0	83.6
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.62	1.69	1.79	1.70	1.64	1.72	ND	1.69	2.0	84.6
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.61	1.79	1.82	1.77	1.73	1.68	ND	1.73	2.0	86.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.54	1.35	1.48	1.42	1.45	1.40	ND	1.44	2.0	72.0
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.69	1.75	1.74	1.72	1.74	ND	1.72	2.0	85.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.88	1.74	1.96	1.79	1.87	2.00	ND	1.87	2.0	93.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.80	1.72	1.80	1.75	1.81	1.88	ND	1.79	2.0	89.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.87	1.94	1.95	1.91	2.08	ND	1.93	2.0	96.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.45	1.44	1.59	1.68	1.53	1.56	ND	1.54	2.0	77.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.89	1.92	1.93	1.96	1.92	1.83	ND	1.91	2.0	95.5

附表 1-4-71 地表水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.20, 2017.10.23

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.767	0.746	0.774	0.763	0.761	0.759	4.72	4.57	4.40	4.63	4.94	4.54	0.762	4.63	5.0	77.4
乙醛	0.253	0.213	0.225	0.218	0.210	0.239	4.58	4.61	4.69	4.83	5.12	4.85	0.226	4.78	5.0	91.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.28	4.05	3.94	3.89	4.39	3.84	ND	4.07	5.0	81.3
丙酮	0.529	0.537	0.493	0.525	0.454	0.487	3.04	2.98	2.84	2.71	3.45	2.89	0.504	2.99	5.0	49.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.26	4.18	3.94	3.82	4.74	4.68	ND	4.27	5.0	85.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.98	3.95	3.78	3.87	4.28	4.06	ND	3.99	5.0	79.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.04	3.99	3.65	3.84	4.19	4.09	ND	3.97	5.0	79.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.69	4.37	4.25	4.31	4.85	4.45	ND	4.49	5.0	89.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.15	3.82	4.07	4.58	4.29	ND	4.21	5.0	84.2
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.06	3.71	3.43	3.81	3.57	3.72	ND	3.55	5.0	71.0
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.09	3.68	3.75	3.82	4.25	4.18	ND	3.96	5.0	79.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.78	4.45	4.40	4.50	4.93	4.65	ND	4.62	5.0	92.4
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.80	4.68	4.57	4.42	4.89	4.73	ND	4.68	5.0	93.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.77	4.57	4.48	4.51	4.84	4.69	ND	4.64	5.0	92.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.88	3.44	3.57	3.65	3.94	3.75	ND	3.71	5.0	74.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.48	4.36	4.39	4.24	4.69	4.53	ND	4.45	5.0	89.0

附表 1-4-72 地表水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.20, 2017.10.23

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.767	0.746	0.774	0.763	0.761	0.759	18.5	17.4	19.1	19.7	18.6	18.3	0.762	18.6	20.0	89.2
乙醛	0.253	0.213	0.225	0.218	0.210	0.239	19.2	18.5	18.9	19.7	18.4	18.7	0.226	18.9	20.0	93.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.7	14.6	15.2	15.9	14.3	14.9	ND	15.1	20.0	75.5
丙酮	0.529	0.537	0.493	0.525	0.454	0.487	10.0	9.97	9.82	10.2	10.3	10.9	0.504	10.2	20.0	48.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.8	14.9	16.3	16.5	16.9	17.5	ND	16.3	20.0	81.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	14.8	16.1	15.3	16.4	15.1	ND	15.5	20.0	77.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	16.5	16.2	17.5	15.8	15.9	ND	16.5	20.0	82.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	15.9	17.7	17.2	16.8	16.1	ND	16.7	20.0	83.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	15.5	17.2	18.7	18.5	18.9	ND	17.5	20.0	87.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.5	12.8	16.2	16.8	15.4	13.7	ND	14.7	20.0	73.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	15.9	16.2	18.4	16.5	17.2	ND	16.9	20.0	84.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	17.8	18.9	17.5	18.8	18.4	ND	18.0	20.0	90.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	16.5	17.5	18.2	17.1	18.6	ND	17.6	20.0	88.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	17.4	18.8	19.2	17.9	18.2	ND	18.3	20.0	91.7
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	14.1	15.5	15.7	15.9	15.3	ND	15.2	20.0	76.2
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	18.2	19.8	19.5	19.1	18.5	ND	19.0	20.0	94.8

附表 1-4-73 地表水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014. 6. 5, 2017. 8. 10

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.735	0.722	0.735	0.751	0.742	0.748	2.45	2.59	2.52	2.48	2.41	2.64	0.739	2.51	2.0	88.7
乙醛	0.238	0.244	0.228	0.265	0.257	0.218	2.25	2.15	2.20	2.16	2.10	2.17	0.242	2.17	2.0	96.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.61	1.36	1.74	1.59	1.65	1.71	ND	1.61	2.0	80.3
丙酮	0.349	0.317	0.338	0.378	0.359	0.355	1.31	1.62	1.55	1.32	1.35	1.58	0.349	1.46	2.0	55.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.82	1.68	1.88	1.73	1.87	1.86	ND	1.80	2.0	90.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.46	1.44	1.58	1.60	1.76	1.58	ND	1.57	2.0	78.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.75	1.65	1.64	1.71	1.64	ND	1.71	2.0	85.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.73	1.87	1.85	1.97	1.86	ND	1.84	2.0	91.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.07	1.80	1.96	2.07	1.89	2.09	ND	1.98	2.0	99.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.57	1.45	1.64	1.56	1.53	1.67	ND	1.57	2.0	78.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.81	1.71	1.84	1.83	2.00	1.97	ND	1.86	2.0	93.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.61	2.00	1.71	1.94	1.95	ND	1.83	2.0	91.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.73	2.08	1.90	1.99	1.92	ND	1.89	2.0	94.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.61	1.98	1.68	1.96	1.89	ND	1.82	2.0	90.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.68	1.52	1.56	1.66	1.63	1.72	ND	1.63	2.0	81.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.96	1.97	1.83	2.06	1.87	1.93	ND	1.94	2.0	96.9

附表 1-4-74 地表水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014. 6. 5, 2017. 8. 10

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.735	0.722	0.735	0.751	0.742	0.748	4.47	5.27	4.77	4.38	4.99	5.08	0.739	4.83	5.0	81.8
乙醛	0.238	0.244	0.228	0.265	0.257	0.218	5.08	5.16	4.66	4.75	5.02	4.95	0.242	4.94	5.0	93.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.86	4.06	3.75	3.78	3.28	3.51	ND	3.71	5.0	74.1
丙酮	0.349	0.317	0.338	0.378	0.359	0.355	3.45	3.89	3.14	3.26	3.05	3.28	0.349	3.35	5.0	59.9
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	4.56	3.95	4.07	4.45	4.26	ND	4.17	5.0	83.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.03	4.43	3.75	4.18	3.87	4.15	ND	4.07	5.0	81.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.07	4.22	3.85	3.77	3.69	3.97	ND	3.93	5.0	78.6
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.32	4.66	4.01	4.16	4.56	4.25	ND	4.33	5.0	86.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.25	4.32	4.16	4.58	4.35	4.46	ND	4.35	5.0	87.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.64	3.95	3.58	3.71	3.83	3.45	ND	3.69	5.0	73.9
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.06	4.51	3.98	4.42	4.45	4.21	ND	4.27	5.0	85.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.39	4.45	3.95	4.15	4.04	4.27	ND	4.21	5.0	84.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.75	4.61	4.27	4.64	4.18	4.94	ND	4.57	5.0	91.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.48	5.02	4.26	4.38	4.63	4.78	ND	4.59	5.0	91.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.68	4.06	3.55	3.47	4.18	3.74	ND	3.78	5.0	75.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	4.45	4.03	4.21	4.65	4.28	ND	4.33	5.0	86.6

附表 1-4-75 地表水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.5, 2017.8.10

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.735	0.722	0.735	0.751	0.742	0.748	16.3	16.7	15.7	15.4	14.8	15.9	0.739	15.8	20.0	75.3
乙醛	0.238	0.244	0.228	0.265	0.257	0.218	18.3	18.5	17.4	18.7	16.7	17.8	0.242	17.9	20.0	88.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	14.7	14.4	14.1	13.7	15.4	ND	14.6	20.0	72.8
丙酮	0.349	0.317	0.338	0.378	0.359	0.355	11.2	11.7	11.5	10.3	9.84	11.9	0.349	11.1	20.0	53.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	17.2	18.3	16.7	15.2	15.7	ND	16.5	20.0	82.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	17.5	18.0	17.2	15.4	15.9	ND	17.0	20.0	85.2
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	17.3	16.6	15.8	15.2	14.8	ND	16.1	20.0	80.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	20.0	18.3	18.7	16.7	18.5	ND	18.7	20.0	93.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	15.7	18.1	18.3	16.6	17.3	ND	17.1	20.0	85.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16.0	14.3	15.4	13.8	13.5	ND	14.9	20.0	74.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	18.2	18.3	17.7	15.2	16.4	ND	17.0	20.0	84.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.8	16.3	19.1	17.3	15.8	15.6	ND	17.2	20.0	85.8
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.4	16.2	19.6	17.8	16.1	16.5	ND	17.6	20.0	88.0
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.8	17.2	20.7	18.9	16.8	15.9	ND	18.4	20.0	91.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	15.2	17.2	16.2	14.3	15.2	ND	15.9	20.0	79.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	16.8	20.2	18.4	15.1	16.9	ND	17.9	20.0	89.3

附表 1-4-76 地表水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.9, 2017.8.14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.814	0.820	0.770	0.812	0.852	0.786	2.47	2.45	2.51	2.50	2.44	2.47	0.809	2.47	2.0	83.3
乙醛	0.213	0.194	0.158	0.171	0.182	0.189	2.24	1.92	2.11	2.05	2.12	2.12	0.185	2.09	2.0	95.5
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.84	1.60	1.71	1.73	1.87	1.73	ND	1.75	2.0	87.3
丙酮	0.519	0.527	0.538	0.552	0.524	0.485	1.57	1.52	1.64	1.57	1.63	1.66	0.524	1.60	2.0	53.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.72	1.69	1.95	1.88	1.86	1.84	ND	1.82	2.0	91.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.50	1.46	1.63	1.64	1.83	1.61	ND	1.61	2.0	80.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.65	1.60	1.74	1.77	1.85	1.71	ND	1.72	2.0	86.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.80	1.88	1.91	2.05	1.85	ND	1.88	2.0	93.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.98	1.72	1.98	2.03	1.88	1.87	ND	1.91	2.0	95.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.51	1.55	1.68	1.57	1.75	1.60	ND	1.61	2.0	80.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.76	1.68	1.78	1.89	1.83	1.85	ND	1.80	2.0	89.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.66	1.78	1.95	1.81	1.80	ND	1.78	2.0	88.8
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.80	1.84	1.87	1.95	2.05	1.77	ND	1.88	2.0	93.9
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.74	1.71	1.95	1.89	2.09	1.82	ND	1.87	2.0	93.4
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.65	1.61	1.78	1.62	1.82	1.64	ND	1.69	2.0	84.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.64	1.66	1.83	1.80	1.87	1.88	ND	1.78	2.0	89.0

附表 1-4-77 地表水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.9, 2017.8.14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.814	0.820	0.770	0.812	0.852	0.786	5.35	5.16	5.03	5.24	4.86	4.94	0.809	5.10	5.0	85.8
乙醛	0.213	0.194	0.158	0.171	0.182	0.189	5.24	4.95	5.12	5.06	4.89	4.98	0.185	5.04	5.0	97.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.64	3.95	4.47	4.38	3.88	4.25	ND	4.26	5.0	85.2
丙酮	0.519	0.527	0.538	0.552	0.524	0.485	3.42	3.18	3.49	3.57	3.07	3.36	0.524	3.35	5.0	56.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.71	4.16	4.56	4.59	3.86	4.37	ND	4.38	5.0	87.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.55	4.25	4.36	4.46	3.89	3.95	ND	4.24	5.0	84.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.56	4.31	4.45	4.63	4.27	3.98	ND	4.37	5.0	87.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.33	4.02	3.95	4.72	3.79	3.99	ND	4.13	5.0	82.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.98	4.27	4.16	4.36	3.85	4.08	ND	4.12	5.0	82.3
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	3.68	3.83	3.95	4.02	3.86	ND	3.84	5.0	76.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.76	4.89	4.85	4.69	4.38	4.98	ND	4.76	5.0	95.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.65	4.86	4.71	4.59	4.18	4.92	ND	4.65	5.0	93.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.81	4.72	4.87	4.58	4.52	4.77	ND	4.71	5.0	94.2
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.47	4.75	4.83	4.88	4.92	4.71	ND	4.76	5.0	95.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.91	3.88	4.03	4.15	4.27	4.06	ND	4.05	5.0	81.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.66	4.45	4.88	4.81	4.78	4.95	ND	4.76	5.0	95.1

附表 1-4-78 地表水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014.7.9, 2017.8.14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.814	0.820	0.770	0.812	0.852	0.786	17.8	18.1	19.2	18.5	18.3	17.9	0.809	18.3	20.0	87.5
乙醛	0.213	0.194	0.158	0.171	0.182	0.189	18.5	18.2	19.8	19.6	19.5	18.8	0.185	19.1	20.0	94.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	15.9	17.5	17.3	17.9	16.1	ND	16.9	20.0	84.6
丙酮	0.519	0.527	0.538	0.552	0.524	0.485	10.5	10.8	11.3	11.5	10.2	11.7	0.524	11.0	20.0	52.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.9	17.2	16.5	16.1	17.0	ND	16.7	20.0	83.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	17.4	17.8	17.5	16.8	17.3	ND	17.2	20.0	86.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	16.9	18.6	17.6	17.4	18.1	ND	17.6	20.0	87.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	17.5	18.5	17.4	16.9	17.8	ND	17.7	20.0	88.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	15.8	17.6	17.2	17.9	16.6	ND	16.9	20.0	84.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	17.2	16.3	15.4	14.7	14.0	ND	15.9	20.0	79.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	17.2	18.8	17.5	17.8	16.8	ND	17.5	20.0	87.5
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	17.9	19.2	18.5	18.7	17.7	ND	18.4	20.0	91.8
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.0	18.3	19.5	18.8	17.7	17.3	ND	18.3	20.0	91.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.8	18.4	19.1	18.2	17.9	ND	18.5	20.0	92.4
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	14.2	15.9	14.5	15.2	15.7	ND	15.1	20.0	75.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.9	19.0	18.5	17.9	18.7	ND	18.6	20.0	92.8

附表 1-4-79 地表水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.4, 2017.8.24

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.748	0.762	0.786	0.708	0.758	0.744	2.77	2.49	2.54	2.25	2.68	2.59	0.751	2.55	2.0	90.1
乙醛	0.254	0.283	0.318	0.237	0.228	0.218	2.04	2.01	2.10	1.83	1.97	2.13	0.256	2.01	2.0	87.8
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.82	1.72	1.79	1.70	1.63	1.68	ND	1.72	2.0	86.1
丙酮	0.409	0.417	0.423	0.350	0.442	0.395	1.68	1.42	1.73	1.65	1.48	1.62	0.406	1.60	2.0	59.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.64	1.52	1.66	1.58	1.78	1.70	ND	1.65	2.0	82.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.77	1.58	1.79	1.61	1.85	1.65	ND	1.71	2.0	85.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.68	1.55	1.75	1.58	1.79	1.61	ND	1.66	2.0	83.1
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.86	1.71	1.91	1.83	2.00	1.85	ND	1.86	2.0	93.0
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.91	1.79	1.95	1.98	1.82	1.96	ND	1.90	2.0	95.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.60	1.52	1.59	1.42	1.47	1.47	ND	1.51	2.0	75.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.78	1.70	1.67	1.59	1.60	1.65	ND	1.66	2.0	83.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.72	1.75	1.74	1.88	1.59	ND	1.74	2.0	87.1
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.72	1.68	1.70	1.73	1.88	1.66	ND	1.73	2.0	86.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.69	1.65	1.78	1.82	1.89	1.64	ND	1.74	2.0	87.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.62	1.42	1.57	1.48	1.53	1.37	ND	1.50	2.0	74.9
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.79	1.64	1.84	1.73	1.75	1.61	ND	1.73	2.0	86.3

附表 1-4-80 地表水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.4, 2017.8.24

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.748	0.762	0.786	0.708	0.758	0.744	5.16	5.03	5.03	5.27	5.11	4.98	0.751	5.09	5.0	86.9
乙醛	0.254	0.283	0.318	0.237	0.228	0.218	5.32	5.19	5.35	5.28	5.32	5.13	0.256	5.27	5.0	100
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.21	4.11	4.24	4.11	4.16	4.02	ND	4.14	5.0	82.8
丙酮	0.409	0.417	0.423	0.350	0.442	0.395	3.36	2.98	2.73	2.93	2.85	2.78	0.406	2.94	5.0	50.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.59	4.58	4.67	4.79	4.88	4.71	ND	4.70	5.0	94.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.52	4.40	4.52	4.47	4.60	4.35	ND	4.48	5.0	89.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.25	4.14	4.22	4.42	4.48	4.19	ND	4.28	5.0	85.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.84	4.75	4.87	4.90	5.01	4.89	ND	4.88	5.0	97.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.50	4.76	4.59	4.63	4.55	ND	4.62	5.0	92.3
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.05	4.01	4.12	4.04	4.18	4.09	ND	4.08	5.0	81.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	4.32	4.46	4.40	4.46	4.37	ND	4.39	5.0	87.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.81	4.57	4.78	4.89	4.85	4.59	ND	4.75	5.0	95.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.79	4.75	4.95	4.89	4.93	4.70	ND	4.84	5.0	96.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.48	4.51	4.72	4.47	4.55	4.36	ND	4.52	5.0	90.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.42	4.06	3.57	4.13	4.28	3.47	ND	3.82	5.0	76.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.39	4.77	4.51	4.91	4.97	4.41	ND	4.66	5.0	93.2

附表 1-4-81 地表水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.4, 2017.8.24

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.748	0.762	0.786	0.708	0.758	0.744	19.4	17.9	18.4	18.6	18.0	18.2	0.751	18.4	20.0	88.3
乙醛	0.254	0.283	0.318	0.237	0.228	0.218	18.7	18.6	18.9	18.7	18.5	18.6	0.256	18.7	20.0	92.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.5	16.3	15.5	16.1	15.9	ND	16.2	20.0	80.0
丙酮	0.409	0.417	0.423	0.350	0.442	0.395	9.94	10.4	10.2	10.6	9.81	9.72	0.406	10.1	20.0	48.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	18.4	18.6	18.8	18.5	18.7	ND	18.6	20.0	93.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.6	17.6	17.8	17.7	17.5	17.6	ND	17.6	20.0	88.2
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.3	15.2	14.6	16.2	16.3	13.4	ND	15.2	20.0	75.9
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.3	19.0	18.8	19.5	19.4	18.4	ND	19.1	20.0	95.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.4	16.6	16.2	16.0	16.0	ND	16.3	20.0	81.3
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.6	15.9	16.0	16.0	16.7	16.3	ND	16.1	20.0	80.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	18.0	18.8	17.8	18.6	17.6	ND	18.1	20.0	90.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	17.4	18.5	18.3	17.5	18.7	ND	17.9	20.0	89.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.5	19.5	19.6	19.8	19.5	19.6	ND	19.6	20.0	97.9
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	18.4	19.5	20.1	18.5	19.4	ND	19.3	20.0	96.4
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	15.7	17.7	17.2	17.5	16.8	ND	17.0	20.0	85.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	18.2	19.9	19.9	19.7	19.8	ND	19.5	20.0	97.7

附表 1-4-82 地表水实际样品加标 2.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 15, 2017. 6. 19

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.803	0.786	0.774	0.778	0.758	0.782	2.27	2.09	2.38	2.35	2.41	2.45	0.780	2.33	2.0	77.3
乙醛	0.303	0.314	0.325	0.259	0.307	0.319	2.35	2.05	2.01	2.3	2.27	2.38	0.305	2.23	2.0	96.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.76	1.71	1.76	1.61	1.74	1.77	ND	1.73	2.0	86.7
丙酮	0.419	0.437	0.428	0.454	0.432	0.468	1.40	1.60	1.58	1.64	1.68	1.72	0.440	1.60	2.0	58.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.62	1.64	1.73	1.66	1.69	1.75	ND	1.68	2.0	84.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.84	1.76	1.80	1.84	1.80	ND	1.80	2.0	89.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.74	1.80	1.74	1.82	1.84	ND	1.78	2.0	89.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.75	1.63	1.64	1.78	1.79	1.68	ND	1.71	2.0	85.6
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.74	1.68	1.89	1.71	1.82	1.80	ND	1.77	2.0	88.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.34	1.44	1.48	1.37	1.41	1.52	ND	1.42	2.0	71.2
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.66	1.59	1.72	1.77	1.62	1.78	ND	1.69	2.0	84.5
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.87	1.81	1.91	1.96	1.89	1.90	ND	1.89	2.0	94.4
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.68	1.72	1.82	1.77	1.73	1.80	ND	1.75	2.0	87.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.85	1.97	1.85	1.97	1.83	1.93	ND	1.90	2.0	95.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.43	1.44	1.48	1.47	1.48	1.52	ND	1.47	2.0	73.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.69	1.73	1.77	1.74	1.78	1.87	ND	1.76	2.0	88.2

附表 1-4-83 地表水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 15, 2017. 6. 19

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.803	0.786	0.774	0.778	0.758	0.782	4.83	4.70	4.25	4.39	4.41	4.92	0.780	4.58	5.0	76.1
乙醛	0.303	0.314	0.325	0.259	0.307	0.319	4.91	4.52	4.89	4.27	4.32	5.05	0.305	4.66	5.0	87.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.38	4.45	3.81	4.05	4.13	4.51	ND	4.22	5.0	84.4
丙酮	0.419	0.437	0.428	0.454	0.432	0.468	3.01	2.79	3.08	2.95	3.43	2.75	0.440	3.00	5.0	51.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.52	4.32	3.89	4.06	3.91	4.48	ND	4.20	5.0	83.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.13	4.06	3.62	3.83	3.75	4.29	ND	3.95	5.0	78.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.72	4.63	3.86	3.98	4.32	4.50	ND	4.34	5.0	86.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.78	4.93	4.46	4.17	4.74	5.08	ND	4.69	5.0	93.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.68	4.71	4.54	3.92	4.41	4.98	ND	4.54	5.0	90.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.43	3.58	3.84	3.37	3.94	3.52	ND	3.61	5.0	72.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.53	4.83	4.48	3.81	4.32	4.65	ND	4.44	5.0	88.7
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.46	4.94	4.62	4.15	4.28	4.39	ND	4.47	5.0	89.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.58	5.15	4.95	4.73	5.26	4.90	ND	4.93	5.0	98.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.82	4.27	4.68	4.16	4.15	4.58	ND	4.44	5.0	88.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.84	3.70	3.91	4.44	4.38	3.52	ND	3.97	5.0	79.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	4.37	3.89	4.78	4.52	4.26	ND	4.33	5.0	86.6

附表 1-4-84 地表水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 15, 2017. 6. 19

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.803	0.786	0.774	0.778	0.758	0.782	17.9	18.5	17.7	17.3	17.5	18.1	0.780	17.8	20.0	85.3
乙醛	0.303	0.314	0.325	0.259	0.307	0.319	17.7	18.9	16.1	18.2	16.2	18.3	0.305	17.6	20.0	86.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.8	15.5	14.4	15.2	13.6	15.8	ND	14.9	20.0	74.4
丙酮	0.419	0.437	0.428	0.454	0.432	0.468	10.2	10.5	12.4	9.73	10.0	10.7	0.440	10.6	20.0	50.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	16.0	16.0	15.3	15.5	16.2	ND	15.9	20.0	79.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	15.5	20.2	18.3	18.9	19.1	ND	18.3	20.0	91.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	16.5	19.3	18.6	18.7	19.0	ND	18.7	20.0	93.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	15.1	18.5	15.7	17.8	16.2	ND	17.0	20.0	84.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	18.0	18.3	17.0	17.6	18.0	ND	17.9	20.0	89.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.3	13.5	14.7	13.8	13.9	15.7	ND	14.3	20.0	71.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.3	18.9	19.2	17.8	18.0	18.6	ND	18.6	20.0	93.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.6	18.6	20.5	17.4	19.2	19.9	ND	19.2	20.0	96.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	18.0	20.8	17.4	19.8	20.7	ND	19.3	20.0	96.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	17.1	18.8	15.9	16.5	18.2	ND	17.4	20.0	86.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	15.5	16.2	14.7	15.0	15.4	ND	15.5	20.0	77.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.0	19.1	16.5	18.2	18.6	ND	18.1	20.0	90.7

附表 1-4-85 废水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 22, 2017. 8. 25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	2.61	2.16	3.27	2.32	3.02	2.82	6.45	6.71	6.96	6.18	6.35	6.25	2.70	6.48	5.0	75.7
乙醛	2.39	2.17	2.64	2.19	2.71	2.38	7.57	7.14	7.22	7.37	6.92	7.13	2.41	7.22	5.0	96.2
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.81	4.55	4.23	4.05	4.11	4.25	ND	4.17	5.0	83.3
丙酮	3.00	2.49	3.31	2.58	2.83	2.31	5.61	4.72	4.64	5.42	4.90	4.73	2.75	5.00	5.0	45.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.95	4.52	3.87	3.96	4.19	4.14	ND	4.11	5.0	82.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.17	3.94	3.82	4.34	3.90	4.15	ND	4.05	5.0	81.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	4.30	3.96	3.85	4.23	4.30	ND	4.15	5.0	83.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.39	4.16	3.97	4.47	4.18	ND	4.31	5.0	86.1
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.86	4.47	4.65	4.01	4.31	4.67	ND	4.50	5.0	89.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.51	3.13	3.38	3.25	3.46	3.80	ND	3.42	5.0	68.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.78	4.33	4.51	4.80	4.68	ND	4.54	5.0	90.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.64	4.04	4.16	3.94	4.28	3.63	ND	3.95	5.0	79.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.52	4.96	4.65	4.15	4.28	4.38	ND	4.49	5.0	89.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	4.21	4.01	3.86	4.37	4.13	ND	4.05	5.0	81.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.44	3.17	3.71	3.54	3.68	3.26	ND	3.47	5.0	69.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	4.01	3.89	4.07	4.17	4.56	ND	4.14	5.0	82.8

附表 1-4-86 废水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2014. 2. 22~2014. 2. 23, 2017. 8. 25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	2.61	2.16	3.27	2.32	3.02	2.82	16.5	18.4	16.7	18.9	17.9	19.2	2.70	17.9	20.0	76.2
乙醛	2.39	2.17	2.64	2.19	2.71	2.38	16.9	17.8	16.5	18.2	17.2	19.8	2.41	17.7	20.0	76.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	17.8	16.9	17.5	16.4	17.1	ND	17.0	20.0	84.8
丙酮	3.00	2.49	3.31	2.58	2.83	2.31	14.2	13.9	13.1	14.5	15.2	14.7	2.75	14.3	20.0	57.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	16.5	15.9	15.4	16.2	17.1	ND	16.0	20.0	80.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	16.7	16.9	15.8	15.1	15.8	ND	16.1	20.0	80.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.0	18.9	17.3	19.0	17.2	18.8	ND	17.9	20.0	89.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.6	17.5	18.1	18.7	16.8	18.5	ND	17.5	20.0	87.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	18.2	17.5	17.1	16.8	17.8	ND	17.3	20.0	86.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	15.3	16.2	14.5	15.5	14.8	ND	15.2	20.0	76.0
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	16.5	15.8	15.2	16.4	17.9	ND	16.3	20.0	81.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.9	15.7	16.4	17.8	17.1	ND	16.7	20.0	83.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	15.7	16.7	13.8	17.1	15.4	ND	16.0	20.0	80.2
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	18.6	18.9	18.1	18.3	17.6	ND	18.1	20.0	90.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.4	14.9	13.8	14.6	13.3	14.7	ND	14.1	20.0	70.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	17.9	17.2	17.0	16.9	16.5	ND	17.0	20.0	85.0

附表 1-4-87 废水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.20~2013.12.21, 2017.10.24

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.14	2.72	3.22	2.86	3.09	2.65	6.72	7.69	7.09	6.83	7.78	6.96	2.95	7.18	5.0	84.6
乙醛	2.73	2.41	2.84	2.68	2.98	2.32	7.14	8.16	7.02	6.50	6.71	7.22	2.66	7.13	5.0	89.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.95	4.08	3.52	3.65	3.42	4.12	ND	3.79	5.0	75.8
丙酮	3.08	2.54	3.21	2.64	3.83	2.49	6.05	6.01	6.03	5.74	6.30	5.85	2.96	6.00	5.0	60.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.29	4.09	3.53	3.58	4.35	3.95	ND	3.80	5.0	76.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.43	4.08	3.89	3.86	3.68	3.58	ND	3.75	5.0	75.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.43	3.43	3.76	3.07	3.73	3.51	ND	3.66	5.0	73.1
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	4.71	4.47	3.97	3.06	3.13	ND	3.84	5.0	76.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.53	3.88	3.41	3.69	4.26	4.72	ND	4.08	5.0	81.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.09	3.22	3.42	3.35	3.51	3.59	ND	3.53	5.0	70.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.21	4.06	3.59	3.71	3.57	3.93	ND	3.85	5.0	76.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.15	4.65	4.06	4.26	3.84	4.21	ND	4.36	5.0	87.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.75	4.69	4.05	4.16	3.92	3.64	ND	4.20	5.0	84.0
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.85	5.15	4.58	4.36	4.51	4.60	ND	4.68	5.0	93.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.07	3.92	3.49	3.64	3.46	3.12	ND	3.62	5.0	72.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.66	4.71	4.27	4.22	4.06	4.52	ND	4.41	5.0	88.1

附表 1-4-88 废水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2013.12.21, 2017.10.24

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.14	2.72	3.22	2.86	3.09	2.65	16.2	17.7	17.5	16.9	18.1	16.6	2.95	17.2	20.0	71.1
乙醛	2.73	2.41	2.84	2.68	2.98	2.32	20.1	20.8	19.9	19.6	21.7	18.5	2.66	20.1	20.0	87.2
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.7	13.6	15.8	15.4	14.5	14.9	ND	14.8	20.0	74.1
丙酮	3.08	2.54	3.21	2.64	3.83	2.49	11.8	10.2	11.6	11.2	12.5	10.8	2.96	11.4	20.0	41.9
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	14.2	14.8	14.5	15.6	14.8	ND	14.9	20.0	74.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.7	14.6	14.3	13.8	17.3	14.9	ND	15.1	20.0	75.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	14.7	14.8	14.2	15.7	14.5	ND	14.9	20.0	74.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.4	15.6	15.9	16.5	17.1	ND	16.4	20.0	81.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	16.1	16.7	15.8	17.2	17.5	ND	16.6	20.0	83.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	15.4	12.8	13.5	13.1	13.9	ND	13.9	20.0	69.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	16.4	16.8	14.9	15.6	15.4	ND	15.8	20.0	79.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	16.7	17.9	16.9	17.4	16.5	ND	16.9	20.0	84.6
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	17.4	16.8	17.1	17.9	17.7	ND	17.2	20.0	85.9
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	17.2	16.4	16.8	17.5	16.6	ND	16.8	20.0	84.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	16.2	14.3	15.5	16.4	15.7	ND	15.5	20.0	77.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	19.4	17.5	17.2	18.3	17.9	ND	17.9	20.0	89.3

附表 1-4-89 废水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (液液萃取法)

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014. 6. 10, 2017. 8. 11

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.99	3.53	3.12	3.43	3.09	3.74	7.81	7.52	7.65	7.29	7.38	7.39	3.48	7.51	5.0	80.6
乙醛	3.73	3.44	3.02	3.35	2.89	3.53	7.56	7.32	7.43	7.48	7.52	7.43	3.33	7.45	5.0	82.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.81	4.26	3.95	3.57	3.69	3.72	ND	3.83	5.0	76.7
丙酮	3.76	3.22	2.92	3.94	3.83	3.54	5.71	5.96	6.71	6.58	6.53	6.63	3.53	6.35	5.0	56.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.78	4.35	3.66	3.45	4.22	4.08	ND	3.92	5.0	78.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.88	4.16	3.42	3.57	3.79	3.82	ND	3.77	5.0	75.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.02	3.68	3.74	3.51	3.78	4.14	ND	3.81	5.0	76.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.48	3.78	3.75	4.38	4.20	ND	4.13	5.0	82.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.36	4.21	3.98	3.71	4.55	4.27	ND	4.18	5.0	83.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.73	3.65	3.53	3.48	3.57	3.82	ND	3.63	5.0	72.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.06	3.58	3.89	4.11	4.35	4.38	ND	4.06	5.0	81.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.44	4.53	4.12	4.05	3.95	4.26	ND	4.23	5.0	84.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.49	4.61	4.08	3.94	4.45	4.57	ND	4.36	5.0	87.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.89	4.58	4.25	4.12	4.36	4.18	ND	4.40	5.0	87.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.27	3.55	3.22	3.38	3.85	3.16	ND	3.41	5.0	68.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.24	4.52	4.38	3.85	3.98	4.07	ND	4.17	5.0	83.5

附表 1-4-90 废水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2014.6.10, 2017.8.11

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.99	3.53	3.12	3.43	3.09	3.74	18.4	18.8	16.3	18.1	16.7	16.5	3.48	17.5	20.0	69.9
乙醛	3.73	3.44	3.02	3.35	2.89	3.53	20.3	21.7	21.4	22.8	17.6	18.7	3.33	20.4	20.0	85.5
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	13.8	12.8	13.3	14.1	14.4	ND	14.0	20.0	69.9
丙酮	3.76	3.22	2.92	3.94	3.83	3.54	14.4	13.8	13.4	14.0	12.8	12.0	3.53	13.4	20.0	49.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	16.3	15.7	15.9	15.5	15.2	ND	15.9	20.0	79.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	17.0	15.9	16.2	16.0	14.8	ND	16.1	20.0	80.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	14.9	14.5	16.9	14.7	15.7	ND	15.5	20.0	77.4
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	19.9	18.5	16.7	17.9	16.6	ND	18.0	20.0	89.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.8	15.8	15.6	14.8	15.2	ND	15.8	20.0	78.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.4	12.5	16.6	16.5	14.8	13.2	ND	14.4	21.0	71.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.7	16.4	16.1	16.7	15.2	15.4	ND	16.3	20.0	81.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.3	16.3	16.8	17.1	15.8	15.6	ND	16.5	20.0	82.4
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	17.5	16.5	17.3	16.3	16.1	ND	16.9	20.0	84.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.9	18.7	17.2	17.8	16.8	16.5	ND	17.7	20.0	88.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.0	16.2	15.2	15.0	14.5	14.8	ND	15.3	20.0	76.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.0	17.8	16.9	18.4	16.1	16.7	ND	17.3	20.0	86.6

附表 1-4-91 废水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014. 7. 14~2014. 7. 15, 2017. 8. 14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.47	3.03	3.27	3.28	3.13	3.37	8.21	7.53	6.99	7.82	7.57	7.67	3.26	7.63	5.0	87.5
乙醛	2.35	2.38	2.32	2.57	2.94	2.39	7.18	6.95	6.83	6.47	6.89	6.94	2.49	6.87	5.0	87.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.23	3.65	4.12	4.19	3.84	ND	4.06	5.0	81.3
丙酮	3.92	4.18	3.97	3.94	3.83	3.47	6.56	6.59	6.75	6.38	6.70	6.61	3.89	6.60	5.0	54.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.72	3.85	4.35	4.84	4.25	3.91	ND	4.32	5.0	86.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.09	4.21	4.48	4.15	3.94	ND	4.20	5.0	84.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.85	3.81	4.16	4.35	3.94	3.73	ND	3.97	5.0	79.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.34	4.05	4.31	4.65	4.29	4.54	ND	4.36	5.0	87.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	4.35	4.12	4.73	4.24	4.37	ND	4.33	5.0	86.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.42	4.25	3.84	3.70	3.98	3.78	ND	4.00	5.0	79.9
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.25	4.52	4.75	4.58	4.41	ND	4.45	5.0	88.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.25	4.16	4.53	5.13	4.28	4.61	ND	4.49	5.0	89.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.28	4.21	4.19	4.43	4.13	3.94	ND	4.20	5.0	83.9
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.23	4.17	3.99	4.32	4.46	4.57	ND	4.29	5.0	85.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.48	4.40	3.88	3.73	4.09	3.95	ND	4.09	5.0	81.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.69	4.58	3.94	4.15	4.35	4.49	ND	4.37	5.0	87.3

附表 1-4-92 废水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2014. 7. 15, 2017. 8. 14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.47	3.03	3.27	3.28	3.13	3.37	20.8	20.5	19.3	19.7	20.3	19.9	3.26	20.1	20.0	84.1
乙醛	2.35	2.38	2.32	2.57	2.94	2.39	20.5	20.2	19.6	20.9	19.8	20.7	2.49	20.3	20.0	89.0
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.8	15.3	16.5	16.3	14.9	15.5	ND	15.7	20.0	78.5
丙酮	3.92	4.18	3.97	3.94	3.83	3.47	13.5	13.9	12.4	12.7	14.2	12.1	3.89	13.1	20.0	46.2
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	16.2	15.9	14.8	15.3	14.5	ND	15.4	20.0	76.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	17.5	16.8	16.4	17.2	15.9	ND	16.7	20.0	83.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	16.2	15.8	15.6	16.7	16.4	ND	16.3	20.0	81.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.1	16.4	16.1	16.8	16.5	ND	16.7	20.0	83.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	18.2	17.9	16.5	18.9	17.5	ND	17.9	20.0	89.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	14.9	14.2	16.0	15.8	14.7	ND	15.0	20.0	75.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.2	18.8	17.1	17.4	18.5	18.9	ND	18.2	20.0	90.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.3	18.9	16.9	17.5	18.4	18.7	ND	18.3	20.0	91.4
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.9	18.2	17.5	17.8	18.5	17.3	ND	18.0	20.0	90.2
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.2	19.5	18.4	17.7	18.9	18.3	ND	18.7	20.0	93.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.2	13.8	13.5	13.3	14.5	13.7	ND	13.8	20.0	69.2
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.3	19.7	18.9	17.3	18.5	17.9	ND	18.6	20.0	93.0

附表 1-4-93 废水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.5, 2017.8.25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.29	2.83	3.12	3.18	3.05	3.36	7.95	7.52	7.31	7.41	7.34	7.51	3.14	7.51	5.0	87.4
乙醛	3.87	3.04	3.25	3.39	3.14	3.98	8.05	8.09	7.35	7.69	7.84	7.32	3.45	7.72	5.0	85.5
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.42	4.38	4.03	3.96	4.31	4.15	ND	4.21	5.0	84.2
丙酮	4.13	3.52	3.97	3.94	4.18	4.47	6.47	6.88	7.19	7.34	7.18	7.49	4.04	7.09	5.0	61.1
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	3.96	4.22	4.28	4.34	4.58	ND	4.26	5.0	85.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.01	3.86	3.96	3.84	3.81	4.12	ND	3.93	5.0	78.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.15	4.08	3.94	3.80	3.84	4.35	ND	4.03	5.0	80.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.30	4.40	4.17	4.54	4.34	4.05	ND	4.30	5.0	86.0
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.39	4.67	4.40	4.75	4.39	4.38	ND	4.50	5.0	89.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.87	3.70	3.68	3.97	3.79	3.57	ND	3.76	5.0	75.2
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.39	4.24	4.01	4.46	4.54	4.18	ND	4.30	5.0	86.1
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.53	4.33	4.48	4.43	4.61	4.12	ND	4.42	5.0	88.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.53	4.97	4.62	4.70	4.24	ND	4.62	5.0	92.4
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.50	4.36	4.59	4.34	4.58	4.93	ND	4.55	5.0	91.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.45	3.65	3.59	3.65	3.68	3.42	ND	3.57	5.0	71.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.34	4.17	4.33	4.33	4.65	3.95	ND	4.30	5.0	85.9

附表 1-4-94 废水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2014.9.5, 2017.8.25

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.29	2.83	3.12	3.18	3.05	3.36	18.6	17.2	17.5	18.0	17.3	17.4	3.14	17.7	20.0	72.6
乙醛	3.87	3.04	3.25	3.39	3.14	3.98	18.2	18.8	18.4	19.4	19.8	19.3	3.45	19.0	20.0	77.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	16.1	16.2	16.8	16.4	17.6	ND	16.4	20.0	82.0
丙酮	4.13	3.52	3.97	3.94	4.18	4.47	13.9	13.6	13.4	11.1	12.1	12.9	4.04	12.8	20.0	44.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.9	17.2	16.4	16.8	16.2	ND	17.0	20.0	85.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	17.8	17.7	16.5	17.4	16.5	ND	17.2	20.0	86.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.0	15.0	15.1	15.4	14.8	14.4	ND	15.0	20.0	74.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.0	18.9	19.1	19.2	19.0	18.5	ND	19.0	20.0	94.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	17.3	17.3	17.2	17.0	16.9	ND	17.1	20.0	85.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.0	15.3	15.3	15.3	16.1	15.6	ND	15.4	20.0	77.2
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	17.4	17.5	17.2	17.2	17.0	ND	17.3	20.0	86.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	18.5	18.5	18.4	18.4	18.4	ND	18.4	20.0	91.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.8	19.5	19.0	19.3	19.7	19.5	ND	19.3	20.0	96.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	18.4	18.7	18.5	18.6	18.5	ND	18.6	20.0	93.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.8	16.9	16.5	16.3	16.3	ND	16.5	20.0	82.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.7	19.0	18.8	19.2	19.0	19.1	ND	19.0	20.0	94.8

附表 1-4-95 废水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 19, 2017. 6. 20

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.82	4.07	3.24	4.28	4.07	4.33	7.43	7.65	7.59	8.02	7.69	8.95	3.97	7.89	5.0	78.4
乙醛	3.53	3.74	3.32	3.63	3.64	3.82	7.10	7.99	7.97	7.95	7.95	7.83	3.61	7.80	5.0	83.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.81	4.55	4.48	4.36	4.41	4.25	ND	4.31	5.0	86.2
丙酮	3.48	3.52	3.97	3.43	3.83	4.22	5.24	5.53	6.22	6.38	6.25	6.54	3.74	6.03	5.0	45.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.95	4.52	3.87	3.96	4.19	4.14	ND	4.11	5.0	82.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.37	3.54	3.32	3.34	3.90	4.15	ND	3.60	5.0	72.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	4.30	3.66	3.85	4.23	4.30	ND	4.10	5.0	82.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.39	4.16	3.97	4.47	5.18	ND	4.47	5.0	89.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.86	4.47	4.65	3.89	5.31	4.67	ND	4.64	5.0	92.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.28	3.19	3.59	3.25	3.89	3.76	ND	3.49	5.0	69.9
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.55	4.41	4.26	4.13	4.59	4.52	ND	4.41	5.0	88.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.46	4.54	4.26	4.39	5.02	4.61	ND	4.55	5.0	90.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.52	4.96	4.65	3.85	5.28	3.84	ND	4.52	5.0	90.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	4.21	4.01	3.86	4.37	3.63	ND	3.97	5.0	79.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.44	3.07	2.91	4.14	2.86	3.26	ND	3.28	5.0	65.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.55	3.77	3.80	3.87	4.67	4.66	ND	4.05	5.0	81.1

附表 1-4-96 废水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2014. 4. 19, 2017. 6. 20

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	3.82	4.07	3.24	4.28	4.07	4.33	18.9	17.4	18.9	19.4	18.3	19.8	3.97	18.8	20.0	74.0
乙醛	3.53	3.74	3.32	3.63	3.64	3.82	18.5	17.8	18.2	18.6	19.0	18.0	3.61	18.4	20.0	73.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.4	16.8	16.4	17.4	16.1	14.9	ND	16.2	20.0	81.0
丙酮	3.48	3.52	3.97	3.43	3.83	4.22	11.2	12.9	13.1	12.3	12.7	13.5	3.74	12.6	20.0	44.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	16.3	16.7	19.0	16.3	16.9	ND	16.9	20.0	84.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.0	14.9	13.8	14.5	15.1	14.7	ND	14.5	20.0	72.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.0	17.2	16.6	16.8	17.8	16.1	ND	16.6	20.0	82.9
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	18.3	16.7	16.9	17.7	17.2	ND	17.4	20.0	86.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.4	16.8	15.2	15.9	16.5	16.1	ND	16.0	20.0	79.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.9	13.2	13.5	14.2	13.8	14.7	ND	13.7	20.0	68.6
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.8	14.2	15.7	16.1	14.5	18.3	ND	15.6	20.0	77.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	16.6	17.3	16.9	17.5	20.3	ND	17.6	20.0	88.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	15.8	18.4	15.5	16.5	19.8	ND	17.1	20.0	85.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	17.5	19.3	17.7	18.2	20.6	ND	18.5	20.0	92.6
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.3	12.3	13.0	12.7	13.0	15.4	ND	13.1	20.0	65.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	17.2	19.5	16.3	17.9	17.4	ND	17.5	20.0	87.5

附表 1-4-97 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2020.9.22

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.557	0.646	0.575	0.606	0.612	0.591	4.86	3.75	3.67	3.84	5.65	5.04	0.598	4.47	5.0	77.4
乙醛	0.746	0.818	0.723	0.767	0.738	0.794	4.69	4.27	4.14	3.91	5.58	5.27	0.764	4.64	5.0	77.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.63	3.35	3.26	3.08	4.32	4.13	ND	3.63	5.0	72.6
丙酮	2.66	3.25	2.86	2.95	3.13	2.58	5.42	5.85	4.72	5.07	5.14	5.28	2.91	5.25	5.0	46.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.09	3.56	3.42	3.57	4.57	4.27	ND	3.91	5.0	78.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.08	3.86	3.69	3.89	3.29	4.54	ND	3.89	5.0	77.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.65	3.34	3.18	3.21	4.63	3.62	ND	3.60	5.0	72.1
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.20	4.33	4.16	4.29	5.36	4.81	ND	4.69	5.0	93.8
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.00	3.74	3.67	3.52	4.59	3.84	ND	3.89	5.0	77.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.52	2.97	2.99	3.14	4.25	3.78	ND	3.44	5.0	68.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.06	3.71	3.57	3.59	3.43	4.21	ND	3.76	5.0	75.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.93	4.17	4.13	4.31	5.15	4.85	ND	4.59	5.0	91.8
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.84	4.05	4.04	4.27	5.02	4.97	ND	4.53	5.0	90.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.18	4.31	4.53	4.85	4.71	ND	4.54	5.0	90.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.05	3.30	3.71	3.64	4.32	3.75	ND	3.80	5.0	75.9
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.06	4.07	4.34	4.54	5.27	4.76	ND	4.67	5.0	93.5

附表 1-4-98 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (液液萃取法)

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心测试日期: 2020.9.22~2020.9.23

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.557	0.646	0.575	0.606	0.612	0.591	17.2	15.2	15.7	16.3	16.0	15.5	0.598	16.0	20.0	76.9
乙醛	0.746	0.818	0.723	0.767	0.738	0.794	18.4	17.8	17.2	18.0	16.5	16.8	0.764	17.5	20.0	83.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	17.0	16.3	16.8	15.1	13.6	ND	15.9	20.0	79.3
丙酮	2.66	3.25	2.86	2.95	3.13	2.58	12.1	10.6	11.5	10.8	11.9	11.3	2.91	11.4	20.0	42.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.2	18.2	15.4	15.6	17.8	16.2	ND	16.4	20.0	82.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.7	16.5	14.9	15.4	16.2	15.1	ND	15.6	20.0	78.2
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	14.4	15.6	15.1	14.2	13.6	ND	14.7	20.0	73.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	17.3	18.4	17.8	18.0	17.0	ND	17.7	20.0	88.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.8	17.5	17.7	14.7	17.1	16.3	ND	16.5	20.0	82.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.3	14.1	15.3	13.8	15.0	13.5	ND	14.3	20.0	71.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	17.6	16.1	15.5	16.3	15.2	ND	16.2	20.0	81.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	17.7	19.1	17.1	17.3	16.9	ND	17.4	20.0	86.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	17.8	18.4	17.5	17.0	17.3	ND	17.4	20.0	87.2
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.1	18.9	19.3	19.3	17.6	ND	18.5	20.0	92.6
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.1	15.9	15.7	16.6	16.7	14.8	ND	15.6	20.0	78.2
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	18.6	19.5	18.9	19.3	17.6	ND	18.8	20.0	94.2

附表 1-4-99 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2020.9.16

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.761	0.802	0.824	0.778	0.837	0.748	5.26	4.19	4.11	4.21	4.56	5.12	0.792	4.58	5.0	75.7
乙醛	0.813	0.852	0.834	0.821	0.847	0.868	4.77	4.34	4.16	3.89	4.85	5.21	0.839	4.54	5.0	73.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.54	3.48	3.21	3.05	3.52	4.23	ND	3.50	5.0	70.1
丙酮	2.95	2.84	2.39	2.52	2.45	2.78	3.48	5.19	5.02	5.76	5.37	5.41	2.66	5.04	5.0	47.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.00	3.58	3.52	3.53	2.95	4.19	ND	3.63	5.0	72.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.01	4.23	4.17	4.31	5.05	4.51	ND	4.54	5.0	90.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.53	3.18	3.08	3.15	4.23	3.78	ND	3.49	5.0	69.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.58	3.79	3.73	3.95	4.96	4.88	ND	4.31	5.0	86.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.88	3.69	3.56	3.41	3.03	4.53	ND	3.68	5.0	73.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.71	3.24	3.06	3.13	4.05	3.87	ND	3.51	5.0	70.2
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.23	4.13	3.66	3.81	4.54	4.41	ND	4.13	5.0	82.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.53	3.79	3.72	3.91	5.03	4.58	ND	4.26	5.0	85.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.71	3.85	3.76	4.05	4.98	4.95	ND	4.38	5.0	87.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.51	3.89	3.84	4.16	4.75	4.92	ND	4.34	5.0	86.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.46	3.84	3.72	3.96	4.25	4.06	ND	3.88	5.0	77.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.61	3.89	3.57	4.13	5.12	4.76	ND	4.35	5.0	86.9

附表 1-4-100 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2020.9.17

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.761	0.802	0.824	0.778	0.837	0.748	15.2	15.8	15.4	16.9	17.3	17.0	0.792	16.3	20.0	77.4
乙醛	0.813	0.852	0.834	0.821	0.847	0.868	17.2	17.8	17.4	18.4	18.8	18.3	0.839	18.0	20.0	85.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	16.1	16.8	17.8	16.4	15.6	ND	16.3	20.0	81.5
丙酮	2.95	2.84	2.39	2.52	2.45	2.78	12.7	11.4	11.9	10.9	12.1	10.5	2.66	11.6	20.0	44.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	16.1	16.4	16.1	16.4	15.9	ND	16.1	20.0	80.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	15.8	16.7	15.3	15.5	15.0	ND	15.8	20.0	78.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	15.0	15.1	15.4	14.8	14.4	ND	14.9	20.0	74.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	17.9	18.3	17.2	17.1	16.5	ND	17.5	20.0	87.6
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	17.3	17.3	17.2	16.9	16.9	ND	17.1	20.0	85.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.0	15.3	15.3	15.3	16.1	15.6	ND	15.4	20.0	77.2
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	15.5	16.4	15.1	16.8	16.2	ND	16.0	20.0	79.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	18.1	18.5	17.4	18.9	18.4	ND	18.1	20.0	90.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.3	18.6	18.0	17.3	18.5	17.5	ND	17.9	20.0	89.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	18.8	17.7	17.5	18.0	17.2	ND	17.9	20.0	89.7
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.8	16.9	16.5	16.1	15.6	ND	16.4	20.0	81.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.7	18.9	18.8	19.2	19.1	18.5	ND	18.9	20.0	94.3

附表 1-4-101 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2020. 8. 26

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.754	0.787	0.769	0.803	0.792	0.774	4.75	4.86	5.06	4.79	4.55	4.71	0.780	4.79	5.0	80.1
乙醛	0.618	0.584	0.605	0.624	0.593	0.654	5.10	4.99	5.12	4.72	4.41	4.87	0.613	4.87	5.0	85.1
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.24	4.52	4.35	4.20	3.94	4.07	ND	4.22	5.0	84.4
丙酮	2.31	2.38	2.42	2.58	2.17	2.03	5.18	5.15	4.98	4.49	4.09	5.10	2.32	4.83	5.0	50.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.07	4.03	3.97	3.96	3.93	4.08	ND	4.01	5.0	80.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.24	4.37	4.07	4.54	4.39	4.33	ND	4.32	5.0	86.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.61	3.78	3.57	3.77	3.87	3.77	ND	3.73	5.0	74.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.68	4.60	4.95	4.71	4.88	4.86	ND	4.78	5.0	95.6
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.77	3.41	4.19	4.01	4.25	3.92	ND	3.92	5.0	78.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.99	4.14	3.87	4.04	3.89	4.03	ND	3.99	5.0	79.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18	4.39	4.28	4.25	4.50	4.29	ND	4.31	5.0	86.3
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.90	4.67	4.79	4.77	4.85	4.70	ND	4.78	5.0	95.6
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.93	5.05	4.62	5.07	5.11	5.02	ND	4.97	5.0	99.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.51	4.38	4.15	4.77	4.93	4.66	ND	4.56	5.0	91.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.95	3.37	3.21	3.63	4.03	3.81	ND	3.67	5.0	73.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.67	4.71	4.40	4.79	4.44	5.17	ND	4.70	5.0	93.9

附表 1-4-102 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2020. 8. 26~2020. 8. 27

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.754	0.787	0.769	0.803	0.792	0.774	16.8	17.1	16.6	17.3	15.2	15.9	0.780	16.5	20.0	78.5
乙醛	0.618	0.584	0.605	0.624	0.593	0.654	17.6	18.1	18.6	18.0	18.4	17.2	0.613	18.0	20.0	86.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	13.6	14.7	13.9	13.5	13.1	ND	13.9	20.0	69.4
丙酮	2.31	2.38	2.42	2.58	2.17	2.03	12.7	11.2	10.4	12.6	12.3	11.7	2.32	11.8	20.0	47.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	16.2	17.8	18.2	16.3	15.7	ND	16.9	20.0	84.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.2	18.0	17.0	18.7	18.4	16.5	ND	17.5	20.0	87.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.6	13.6	14.9	15.8	15.7	14.0	ND	14.4	20.0	72.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.8	16.5	17.8	18.2	17.0	17.5	ND	17.3	20.0	86.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	16.3	17.3	17.8	16.7	15.7	ND	16.7	20.0	83.3
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.3	13.5	15.4	15.9	13.7	12.9	ND	14.0	20.0	69.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	16.6	16.1	16.3	15.0	15.2	ND	15.8	20.0	78.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	16.9	17.3	17.8	16.5	16.2	ND	17.0	20.0	84.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	16.8	17.6	18.0	16.3	17.5	ND	17.4	20.0	86.8
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	16.1	17.0	18.2	17.4	17.7	ND	17.2	20.0	85.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	15.1	13.6	14.7	13.7	14.3	ND	14.7	20.0	73.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	17.6	19.7	19.9	18.2	18.4	ND	18.7	20.0	93.6

附表 1-4-103 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (液液萃取法)

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2020. 10. 21

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.414	0.478	0.396	0.387	0.419	0.464	4.73	4.62	4.63	4.85	4.67	4.93	0.426	4.74	5.0	86.3
乙醛	0.718	0.754	0.738	0.724	0.743	0.777	5.04	4.85	4.98	5.25	5.07	5.34	0.742	5.09	5.0	86.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.23	4.11	4.52	4.34	4.51	4.33	ND	4.34	5.0	86.8
丙酮	1.83	1.96	2.45	1.65	2.15	2.28	4.68	4.39	4.86	5.06	4.95	4.53	2.05	4.75	5.0	53.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.91	3.84	4.01	4.13	4.27	4.38	ND	4.09	5.0	81.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.51	4.35	4.39	4.48	4.60	4.24	ND	4.43	5.0	88.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.12	4.06	4.38	4.24	4.58	3.81	ND	4.20	5.0	84.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.05	4.93	4.87	5.08	4.96	4.88	ND	4.96	5.0	99.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.55	4.33	4.39	4.64	4.23	3.77	ND	4.32	5.0	86.4
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.94	3.80	3.91	3.92	3.93	3.99	ND	3.91	5.0	78.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.62	4.25	4.33	4.19	4.40	4.51	ND	4.38	5.0	87.7
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.97	5.03	5.00	4.85	5.12	4.90	ND	4.98	5.0	99.6
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.92	5.15	5.11	4.87	5.05	4.93	ND	5.00	5.0	100
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.03	5.08	4.75	4.83	5.04	4.81	ND	4.92	5.0	98.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.17	3.90	4.28	3.99	4.79	3.95	ND	4.18	5.0	83.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.53	4.74	4.81	4.84	4.91	4.73	ND	4.76	5.0	95.2

附表 1-4-104 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2020. 10. 22

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.414	0.478	0.396	0.387	0.419	0.464	18.6	18.1	18.3	17.6	18.0	17.4	0.426	18.0	20.0	87.9
乙醛	0.718	0.754	0.738	0.724	0.743	0.777	18.9	18.6	18.7	17.2	19.2	17.9	0.742	18.4	20.0	88.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.7	16.4	16.8	15.4	15.2	16.0	ND	15.9	20.0	79.6
丙酮	1.83	1.96	2.45	1.65	2.15	2.28	14.2	12.8	11.7	13.4	12.5	11.1	2.05	12.6	20.0	52.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.1	15.5	15.3	15.1	15.0	13.2	ND	14.7	20.0	73.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	18.8	17.8	17.3	18.2	16.5	ND	17.7	20.0	88.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	17.9	15.9	17.0	16.1	16.7	ND	16.7	20.0	83.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	19.1	19.6	19.6	20.0	17.9	ND	19.1	20.0	95.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.4	15.9	14.3	16.7	16.3	15.2	ND	15.6	20.0	78.2
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.7	16.5	16.3	17.3	17.0	15.4	ND	16.4	20.0	81.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	16.3	17.9	16.5	18.2	17.1	ND	17.2	20.0	85.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	18.1	16.7	17.6	18.9	17.4	ND	17.9	20.0	89.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.1	18.6	17.9	18.8	20.7	18.0	ND	19.0	20.0	95.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	18.8	20.7	17.9	20.4	17.9	ND	19.1	20.0	95.7
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.2	15.2	17.0	17.6	16.1	15.3	ND	15.9	20.0	79.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.0	17.5	16.5	15.4	19.5	17.3	ND	17.4	21.0	86.8

附表 1-4-105 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2020.10.13

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标 样品 1	加标 样品 2	加标 样品 3	加标 样品 4	加标 样品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.639	0.683	0.626	0.669	0.678	0.654	4.77	4.52	4.66	4.98	4.71	5.04	0.658	4.78	5.0	82.4
乙醛	0.728	0.785	0.745	0.751	0.765	0.716	5.08	4.78	4.89	5.17	4.95	5.28	0.748	5.03	5.0	85.5
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.13	3.71	3.86	4.25	3.91	4.31	ND	4.03	5.0	80.6
丙酮	2.62	2.84	2.53	2.39	2.42	2.15	5.22	5.19	5.32	4.93	5.45	5.59	2.49	5.28	5.0	55.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.05	3.98	4.14	4.28	4.36	4.51	ND	4.22	5.0	84.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.13	4.05	4.29	4.35	4.23	4.41	ND	4.24	5.0	84.9
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.72	3.68	3.91	3.84	3.81	3.61	ND	3.76	5.0	75.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.96	4.85	5.04	4.73	4.69	4.58	ND	4.81	5.0	96.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.13	4.19	4.41	4.23	3.77	ND	4.18	5.0	83.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.91	3.64	3.72	3.95	3.86	3.45	ND	3.76	5.0	75.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.26	4.25	4.33	4.19	4.40	4.18	ND	4.27	5.0	85.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.78	4.83	4.95	4.58	5.02	4.69	ND	4.81	5.0	96.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.49	4.95	5.07	4.78	5.12	4.38	ND	4.80	5.0	96.0
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.53	4.89	4.92	4.71	5.09	4.62	ND	4.79	5.0	95.9
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.75	3.97	4.05	3.84	4.19	3.68	ND	3.91	5.0	78.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.82	4.71	5.23	5.01	5.04	4.67	ND	4.91	5.0	98.3

附表 1-4-106 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2020.10.13~2020.10.14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标 样品 1	加标 样品 2	加标 样品 3	加标 样品 4	加标 样品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.687	0.726	0.719	0.794	0.738	0.756	17.9	17.5	15.3	15.1	17.1	19.0	0.737	17.0	20.0	81.2
乙醛	0.658	0.739	0.731	0.785	0.725	0.748	21.9	19.6	16.9	19.2	20.7	21.3	0.731	19.9	20.0	96.0
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	16.7	14.2	14.1	14.7	15.8	ND	15.2	20.0	75.9
丙酮	2.28	2.54	2.13	3.15	2.42	2.91	11.1	14.8	11.5	12.7	14.2	13.9	2.57	13.0	20.0	52.3
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.2	17.1	15.7	16.6	18.3	19.5	ND	17.7	20.0	88.6
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	16.7	14.5	16.8	18.8	19.1	ND	17.3	20.0	86.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	15.3	13.7	14.2	15.8	18.8	ND	16.0	20.0	80.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.2	18.7	15.6	17.6	19.5	20.8	ND	18.7	20.0	93.7
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	20.9	17.4	17.7	18.5	19.7	ND	18.8	20.0	93.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.9	15.0	13.2	15.3	17.3	15.7	ND	15.1	20.0	75.3
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	16.5	16.2	17.9	18.8	20.3	ND	18.0	20.0	89.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.4	18.4	17.5	18.1	19.9	21.0	ND	19.2	20.0	96.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.8	19.1	18.2	18.5	20.2	19.3	ND	19.3	20.0	96.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.7	18.9	18.5	18.0	21.2	20.3	ND	19.4	20.0	97.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	17.0	15.3	15.8	17.8	18.7	ND	16.8	20.0	84.1
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.2	19.4	18.9	17.6	20.9	21.4	ND	19.7	20.0	98.7

附表 1-4-107 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2020.9.8

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标 样品 1	加标 样品 2	加标 样品 3	加标 样品 4	加标 样品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.593	0.628	0.578	0.642	0.619	0.591	4.88	5.11	5.03	5.33	5.11	4.93	0.609	5.06	5.0	89.1
乙醛	0.818	0.845	0.832	0.824	0.875	0.867	4.57	4.66	4.91	5.46	5.32	4.61	0.844	4.92	5.0	81.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.83	3.92	4.03	4.25	4.33	3.97	ND	4.06	5.0	81.1
丙酮	1.95	2.08	1.72	2.35	2.13	1.88	4.42	4.62	5.22	5.30	5.03	4.53	2.02	4.85	5.0	56.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.12	4.02	4.13	4.12	4.18	4.08	ND	4.11	5.0	82.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.46	4.46	4.46	4.55	4.59	4.49	ND	4.50	5.0	90.0
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.89	3.80	3.90	3.84	3.95	3.80	ND	3.86	5.0	77.3
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.97	4.54	5.09	4.73	5.12	4.70	ND	4.86	5.0	97.2
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.16	4.04	4.23	4.09	4.27	4.08	ND	4.15	5.0	82.9
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.22	3.79	4.41	3.97	4.03	3.70	ND	4.02	5.0	80.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.41	4.39	4.47	4.44	4.53	4.35	ND	4.43	5.0	88.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.54	4.48	4.78	4.70	4.81	4.38	ND	4.61	5.0	92.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.92	4.59	4.95	4.88	5.10	4.75	ND	4.87	5.0	97.3
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.81	4.66	5.01	4.77	4.93	4.66	ND	4.80	5.0	96.1
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.83	3.64	3.46	3.39	3.42	3.97	ND	3.62	5.0	72.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.71	4.22	3.92	4.27	3.96	4.67	ND	4.29	5.0	85.8

附表 1-4-108 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（液液萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2020.9.8~2020.9.9

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标 样品 1	加标 样品 2	加标 样品 3	加标 样品 4	加标 样品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.593	0.628	0.578	0.642	0.619	0.591	18.3	17.8	18.1	16.9	18.5	15.8	0.609	17.6	20.0	84.8
乙醛	0.818	0.845	0.832	0.824	0.875	0.867	18.8	20.2	19.8	18.5	18.1	19.5	0.844	19.2	20.0	91.5
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.0	14.8	15.4	15.7	14.6	14.9	ND	14.9	20.0	74.5
丙酮	1.95	2.08	1.72	2.35	2.13	1.88	12.1	11.5	13.2	12.6	10.4	11.9	2.02	12.0	20.0	49.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.3	15.7	15.5	14.2	14.3	13.9	ND	14.8	20.0	74.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	18.5	18.8	17.4	19.2	18.3	ND	18.3	20.0	91.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	17.1	17.6	16.6	17.4	17.3	ND	17.0	20.0	84.9
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	20.4	19.7	19.9	19.5	18.8	ND	19.5	20.0	97.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.7	14.5	16.5	16.2	15.1	15.6	ND	15.4	20.0	77.2
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	12.8	15.2	16.5	12.1	13.1	ND	14.1	20.0	70.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	15.4	16.5	16.2	15.2	16.0	ND	16.1	20.0	80.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.7	17.1	20.2	20.8	18.4	17.9	ND	18.7	20.0	93.4
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	18.0	18.5	18.8	19.6	18.1	ND	18.6	20.0	92.9
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	17.6	19.3	18.9	18.4	18.1	ND	18.4	20.0	91.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.5	12.7	13.9	13.0	14.3	16.1	ND	13.9	20.0	69.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	16.4	17.6	16.9	18.5	19.1	ND	17.7	20.0	88.3

附表 1-4-109 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (固相萃取法)

验证单位: 辽宁省生态环境监测中心

测试日期: 2020.9.23

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.879	0.865	0.791	0.859	0.785	0.851	6.24	5.26	4.82	5.00	4.96	4.69	0.838	5.16	5.0	86.5
乙醛	1.12	1.18	1.35	1.08	1.03	1.25	5.96	5.84	6.44	6.03	5.76	5.58	1.17	5.93	5.0	95.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.67	3.20	3.48	3.85	3.09	3.65	ND	3.49	5.0	69.8
丙酮	1.09	1.03	0.984	0.955	0.968	0.935	4.13	4.33	3.88	3.62	3.59	3.99	0.993	3.92	5.0	58.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.43	3.03	3.83	3.95	3.74	4.04	ND	3.67	5.0	73.4
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.68	4.06	4.29	4.74	4.41	4.82	ND	4.50	5.0	90.0
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.25	2.87	3.22	3.41	3.65	3.62	ND	3.34	5.0	66.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.41	4.05	4.70	5.04	5.12	5.16	ND	4.75	5.0	94.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.47	3.19	3.64	3.88	4.02	4.08	ND	3.71	5.0	74.3
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.85	2.81	3.42	3.61	3.70	3.76	ND	3.36	5.0	67.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.11	3.25	3.76	3.95	4.13	4.18	ND	3.73	5.0	74.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.17	3.62	4.42	4.62	4.67	4.80	ND	4.38	5.0	87.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18	3.66	4.45	4.69	4.79	4.90	ND	4.44	5.0	88.9
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.59	3.94	4.78	5.02	5.18	5.09	ND	4.77	5.0	95.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.53	3.07	3.15	3.30	3.95	3.52	ND	3.42	5.0	68.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.56	3.95	4.30	4.52	4.89	4.62	ND	4.47	5.0	89.5

附表 1-4-110 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省生态环境监测中心

测试日期：2020.9.24

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.526	0.545	0.575	0.517	0.557	0.583	19.6	20.6	19.0	18.6	18.2	19.4	0.551	19.3	20.0	93.5
乙醛	0.684	0.754	0.659	0.625	0.638	0.651	21.8	20.9	18.5	21.1	20.5	18.7	0.669	20.3	20.0	97.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.9	13.0	14.5	14.3	14.7	15.0	ND	14.2	20.0	71.1
丙酮	4.27	3.89	3.28	3.54	3.42	4.63	14.4	13.2	13.7	13.4	14.8	15.5	3.84	14.2	20.0	51.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.6	14.7	15.0	15.2	16.2	16.8	ND	15.6	20.0	77.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.6	17.3	16.7	17.2	16.5	17.2	ND	17.3	20.0	86.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.7	14.2	14.7	13.1	14.8	14.3	ND	14.3	20.0	71.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.1	19.9	18.9	16.9	18.5	16.4	ND	18.3	20.0	91.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.4	14.7	14.4	14.0	15.6	13.5	ND	14.6	20.0	73.0
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.4	14.9	14.8	13.8	13.9	12.8	ND	14.1	20.0	70.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	14.5	14.2	13.6	16.5	15.2	ND	14.8	20.0	73.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.5	17.2	16.7	18.7	17.5	ND	17.7	20.0	88.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.7	19.3	18.6	15.9	18.3	16.9	ND	17.9	20.0	89.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.8	20.6	18.9	17.6	19.3	17.4	ND	18.9	20.0	94.6
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.4	12.9	12.7	11.8	13.2	12.1	ND	12.5	20.0	62.6
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	19.6	18.8	16.6	18.2	16.3	ND	18.0	20.0	90.0

附表 1-4-111 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (固相萃取法)

验证单位: 辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期: 2020.9.15

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.854	0.756	0.719	0.881	0.738	0.864	5.28	5.54	4.79	4.92	5.35	4.51	0.802	5.07	5.0	85.3
乙醛	0.968	0.976	0.931	0.987	0.914	1.05	5.49	5.96	5.68	5.83	6.25	5.38	0.971	5.77	5.0	95.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.75	3.34	3.55	3.96	3.88	3.65	ND	3.69	5.0	73.8
丙酮	1.15	1.08	0.918	0.934	0.951	0.978	3.13	3.54	4.08	3.62	3.75	3.99	1.00	3.68	5.0	53.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.54	3.31	3.92	4.14	4.25	3.78	ND	3.82	5.0	76.5
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.63	4.15	4.21	4.83	4.75	4.58	ND	4.53	5.0	90.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.52	3.87	3.71	3.62	3.67	3.42	ND	3.64	5.0	72.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.14	4.45	4.33	4.58	4.39	4.17	ND	4.34	5.0	86.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.83	4.05	3.64	3.74	3.85	3.91	ND	3.84	5.0	76.7
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.41	3.81	3.24	3.76	3.98	3.31	ND	3.59	5.0	71.7
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.75	3.95	3.38	3.83	4.05	3.52	ND	3.75	5.0	74.9
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.38	4.62	4.24	4.48	4.76	3.81	ND	4.38	5.0	87.6
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.47	4.65	4.54	4.78	4.97	3.96	ND	4.56	5.0	91.2
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.59	4.49	4.85	4.92	5.05	4.55	ND	4.74	5.0	94.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.58	3.73	3.25	3.66	3.96	3.52	ND	3.62	5.0	72.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.52	4.23	4.38	4.60	4.98	4.34	ND	4.51	5.0	90.2

附表 1-4-112 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省鞍山生态环境监测中心

测试日期：2020.9.15~2020.9.16

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.775	0.617	0.657	0.664	0.753	0.638	17.2	16.0	17.8	16.5	17.5	17.3	0.684	17.1	20.0	81.9
乙醛	0.853	0.754	0.725	0.687	0.635	0.618	19.6	17.4	19.0	18.2	20.1	19.5	0.712	19.0	20.0	91.3
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.6	15.5	14.2	14.5	14.9	15.8	ND	14.8	20.0	73.8
丙酮	3.59	3.25	3.83	3.46	3.62	3.52	11.7	12.9	12.2	13.1	13.5	13.9	3.55	12.9	20.0	46.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	15.5	16.5	15.2	16.0	16.9	ND	16.1	20.0	80.3
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.6	16.5	17.9	18.0	17.3	18.5	ND	17.6	20.0	88.2
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.8	12.8	14.8	13.5	14.5	15.2	ND	14.1	20.0	70.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.1	16.3	18.2	16.6	16.8	17.2	ND	16.9	20.0	84.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.3	13.6	14.8	14.4	15.5	15.8	ND	14.9	20.0	74.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	13.2	14.6	14.1	13.5	13.9	ND	14.0	20.0	69.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.9	13.1	14.5	13.8	16.1	15.5	ND	14.6	20.0	73.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	15.3	17.3	15.9	16.5	16.2	ND	16.4	20.0	81.9
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.8	15.6	18.1	16.2	17.5	17.3	ND	17.1	20.0	85.4
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.7	17.5	18.5	17.8	18.9	18.1	ND	18.3	20.0	91.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.2	11.5	12.9	12.4	13.5	12.5	ND	12.5	20.0	62.5
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	16.0	16.6	16.8	17.9	17.0	ND	17.0	20.0	84.9

附表 1-4-113 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (固相萃取法)

验证单位: 辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期: 2020. 8. 27

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.565	0.591	0.583	0.614	0.651	0.628	4.93	4.31	4.65	5.31	3.51	4.73	0.605	4.57	5.0	79.3
乙醛	0.654	0.675	0.721	0.736	0.753	0.783	4.54	5.15	5.04	4.68	5.31	5.28	0.720	5.00	5.0	85.6
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.30	3.16	3.62	3.85	2.38	4.06	ND	3.40	5.0	67.9
丙酮	2.39	2.73	2.88	2.96	2.68	2.94	4.73	4.62	4.92	5.80	4.88	5.02	2.76	4.99	5.0	44.6
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.46	3.02	3.39	3.52	2.95	4.31	ND	3.44	5.0	68.8
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.46	3.90	4.29	4.47	3.09	4.51	ND	4.12	5.0	82.3
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.24	2.77	3.26	3.41	2.51	3.56	ND	3.13	5.0	62.5
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.66	3.80	4.55	4.75	3.14	4.99	ND	4.31	5.0	86.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.51	3.03	3.44	3.61	2.71	3.46	ND	3.29	5.0	65.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.26	2.60	3.24	3.38	3.31	2.84	ND	3.11	5.0	62.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.68	3.17	3.68	3.81	3.43	3.05	ND	3.47	5.0	69.4
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.29	3.40	4.19	4.32	4.21	4.23	ND	4.11	5.0	82.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.17	3.35	4.11	4.35	4.10	4.09	ND	4.03	5.0	80.5
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.99	3.98	4.89	4.92	3.76	5.11	ND	4.61	5.0	92.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.11	2.55	3.40	3.13	3.42	3.73	ND	3.22	5.0	64.4
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.22	3.39	4.36	4.25	3.96	4.71	ND	4.15	5.0	82.9

附表 1-4-114 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省抚顺生态环境监测中心

测试日期：2020. 8. 28

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.565	0.591	0.583	0.614	0.651	0.628	17.0	16.6	17.2	18.2	18.5	16.9	0.605	17.4	20.0	84.0
乙醛	0.654	0.675	0.721	0.736	0.753	0.783	18.5	17.8	16.5	18.8	19.3	17.8	0.720	18.1	20.0	87.0
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.8	14.7	14.6	14.7	14.9	14.1	ND	14.6	20.0	73.1
丙酮	2.39	2.73	2.88	2.96	2.68	2.94	10.9	10.5	11.7	12.4	12.7	11.2	2.76	11.5	20.0	43.9
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.7	17.1	17.4	17.2	17.7	17.2	ND	17.4	20.0	86.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	15.5	15.9	15.0	16.3	17.5	ND	16.1	20.0	80.7
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.9	13.5	13.3	13.9	14.0	13.9	ND	13.8	20.0	68.8
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.3	15.7	15.8	17.5	18.0	18.2	ND	17.1	20.0	85.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.8	14.2	14.9	15.8	15.7	15.4	ND	15.1	20.0	75.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.3	12.3	12.8	14.3	14.4	14.7	ND	13.6	20.0	68.1
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.4	13.3	13.1	15.4	14.8	15.0	ND	14.3	20.0	71.7
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.1	15.9	14.6	16.6	17.1	18.0	ND	16.6	20.0	82.8
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.7	16.5	15.4	16.1	17.0	17.9	ND	16.6	20.0	83.0
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.0	16.3	15.8	17.2	18.6	19.0	ND	17.5	20.0	87.5
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.6	11.3	11.0	12.9	11.9	12.7	ND	12.1	20.0	60.3
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.0	15.4	15.1	17.4	17.5	16.8	ND	16.4	20.0	81.9

附表 1-4-115 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表 (固相萃取法)

验证单位: 辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期: 2020. 10. 20

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.824	0.756	0.746	0.818	0.785	0.684	5.42	5.24	5.07	5.31	5.54	4.89	0.769	5.25	5.0	89.5
乙醛	0.428	0.346	0.354	0.413	0.434	0.338	5.18	5.06	4.88	4.97	5.27	4.75	0.386	5.02	5.0	92.7
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.25	3.94	3.82	4.15	4.52	3.65	ND	4.06	5.0	81.1
丙酮	1.51	1.28	1.34	1.44	1.39	1.15	3.98	3.64	3.48	3.72	4.05	3.25	1.35	3.69	5.0	46.7
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18	3.91	3.72	4.04	4.31	3.84	ND	4.00	5.0	80.0
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.65	4.38	4.25	4.54	4.77	4.14	ND	4.46	5.0	89.1
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.88	3.64	3.51	3.75	3.94	3.38	ND	3.68	5.0	73.7
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.81	4.61	4.55	4.72	4.89	4.42	ND	4.67	5.0	93.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.27	3.99	3.85	4.16	4.45	3.73	ND	4.08	5.0	81.5
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.84	3.71	3.64	3.78	3.98	3.51	ND	3.74	5.0	74.9
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.35	4.02	3.78	4.18	4.52	3.62	ND	4.08	5.0	81.6
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.68	4.42	4.35	4.54	4.79	4.21	ND	4.50	5.0	90.0
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.78	4.66	4.51	4.62	4.97	4.38	ND	4.65	5.0	93.1
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.87	4.63	4.55	4.72	4.95	4.41	ND	4.69	5.0	93.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.02	3.75	3.85	3.94	4.19	3.64	ND	3.90	5.0	78.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.85	4.62	4.54	4.68	4.90	4.31	ND	4.65	5.0	93.0

附表 1-4-116 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：辽宁省大连生态环境监测中心

测试日期：2020.10.20~2020.10.21

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标样 品 1	加标样 品 2	加标样 品 3	加标样 品 4	加标样 品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.757	0.723	0.695	0.854	0.785	0.836	17.5	18.4	19.0	18.6	18.1	20.1	0.775	18.6	20.0	89.2
乙醛	0.738	0.715	0.684	0.867	0.774	0.843	19.4	18.9	19.5	18.0	18.6	20.5	0.770	19.2	20.0	91.9
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	16.7	15.5	15.9	16.5	17.4	ND	16.2	20.0	80.9
丙酮	3.25	2.83	2.55	3.64	3.51	3.23	11.7	13.5	12.6	13.9	13.1	15.2	3.17	13.3	20.0	50.8
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	16.6	17.8	16.8	17.5	18.3	ND	17.3	20.0	86.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.7	16.8	18.4	17.5	16.6	17.9	ND	17.5	20.0	87.4
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.8	15.4	16.7	16.1	16.5	16.9	ND	16.2	20.0	81.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.4	17.6	19.2	17.9	18.4	18.6	ND	18.2	20.0	90.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.4	16.8	17.1	15.8	16.5	17.5	ND	16.5	20.0	82.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.3	15.8	16.2	15.4	14.9	16.5	ND	15.7	20.0	78.4
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.2	16.9	17.6	16.4	16.2	17.1	ND	16.6	20.0	82.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.5	18.0	19.3	18.6	18.2	18.4	ND	18.3	20.0	91.7
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.5	17.9	19.4	18.8	18.6	19.1	ND	18.7	20.0	93.6
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.4	18.2	18.0	17.5	19.4	18.9	ND	18.4	20.0	92.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.8	13.5	14.2	13.9	14.5	15.5	ND	14.4	20.0	72.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.9	18.1	19.0	17.5	18.4	19.8	ND	18.5	20.0	92.3

附表 1-4-117 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2020.10.14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标 样品 1	加标 样品 2	加标 样品 3	加标 样品 4	加标 样品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.915	0.885	0.851	0.923	0.842	0.864	5.06	5.44	6.03	5.28	5.78	5.69	0.880	5.55	5.0	93.3
乙醛	1.29	1.18	0.965	1.53	0.942	1.09	5.82	7.04	6.84	6.36	6.95	6.43	1.17	6.57	5.0	108
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.43	3.74	3.60	3.07	3.70	3.96	ND	3.58	5.0	71.7
丙酮	1.82	1.65	1.42	2.01	1.28	1.71	4.16	4.88	4.09	4.34	4.59	4.79	1.65	4.47	5.0	56.5
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.87	3.55	3.73	3.19	3.81	4.09	ND	3.71	5.0	74.1
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.92	3.93	4.81	4.21	4.80	4.57	ND	4.37	5.0	87.5
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.78	3.17	4.55	4.47	4.31	3.99	ND	4.04	5.0	80.9
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.68	4.44	4.72	4.47	4.95	4.89	ND	4.52	5.0	90.5
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.15	3.46	3.38	3.36	3.87	4.27	ND	3.58	5.0	71.6
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.05	3.22	3.16	3.28	3.39	4.24	ND	3.39	5.0	67.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.13	3.74	3.10	3.56	4.13	3.69	ND	3.56	5.0	71.2
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.62	4.17	3.79	3.92	4.39	5.09	ND	4.16	5.0	83.3
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.68	3.98	3.82	3.93	4.49	4.31	ND	4.03	5.0	80.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.40	4.46	4.08	4.16	4.77	4.94	ND	4.30	5.0	86.0
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.07	3.39	3.54	3.37	4.53	3.35	ND	3.54	5.0	70.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.82	4.08	4.23	4.05	4.61	5.23	ND	4.34	5.0	86.7

附表 1-4-118 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：天津市生态环境监测中心

测试日期：2020.10.14

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标 样品 1	加标 样品 2	加标 样品 3	加标 样品 4	加标 样品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.728	0.747	0.764	0.821	0.709	0.718	17.7	18.1	17.3	16.8	19.3	18.8	0.748	18.0	20.0	86.3
乙醛	0.734	0.753	0.794	0.805	0.785	0.768	19.8	20.2	20.0	18.9	19.5	19.3	0.773	19.6	20.0	94.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.5	15.9	14.0	15.6	16.5	16.1	ND	15.4	20.0	77.2
丙酮	2.52	2.78	2.95	3.13	2.28	2.65	12.5	13.4	11.7	13.7	14.3	13.0	2.72	13.1	20.0	51.9
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	16.8	17.1	16.2	17.8	17.5	ND	17.0	20.0	84.9
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	15.8	16.4	15.5	16.6	17.9	ND	16.5	20.0	82.6
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	14.2	14.5	13.8	15.5	15.7	ND	14.8	20.0	74.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.2	16.8	17.8	16.1	18.1	17.5	ND	17.3	20.0	86.3
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	14.4	15.1	14.8	16.9	17.2	ND	15.8	20.0	79.2
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.8	15.3	15.1	14.5	14.9	16.0	ND	15.1	20.0	75.5
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.9	14.2	14.6	13.5	16.3	15.1	ND	14.9	20.0	74.7
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	17.2	16.5	15.5	17.5	16.8	ND	16.6	20.0	83.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.5	17.1	18.1	16.8	17.7	17.2	ND	17.2	20.0	86.2
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.0	17.5	16.8	16.2	18.1	17.9	ND	17.3	20.0	86.3
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.4	13.9	13.2	13.6	14.2	12.9	ND	13.5	20.0	67.7
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	17.0	17.5	16.8	18.0	17.7	ND	17.2	20.0	86.2

附表 1-4-119 海水实际样品加标 5.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2020.9.9

名称	测定结果 (μg)												样品 均值 (μg)	加标样 品均值 (μg)	加标量 (μg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标 样品 1	加标 样品 2	加标 样品 3	加标 样品 4	加标 样品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.864	0.891	0.895	0.974	0.957	0.918	5.09	5.19	5.23	5.30	5.61	5.54	0.917	5.33	5.0	88.2
乙醛	0.896	0.880	0.835	0.928	0.934	0.945	4.98	5.06	5.46	5.32	5.86	5.53	0.903	5.37	5.0	89.2
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.27	3.41	3.56	3.76	4.28	4.07	ND	3.73	5.0	74.5
丙酮	1.46	1.49	1.52	1.56	1.58	1.54	4.16	4.15	3.92	4.10	4.48	4.35	1.52	4.19	5.0	53.4
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.52	3.73	3.94	4.04	4.22	4.15	ND	3.93	5.0	78.7
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.65	3.81	4.17	3.99	4.45	4.22	ND	4.05	5.0	81.0
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.22	3.43	3.62	3.58	3.82	3.64	ND	3.55	5.0	71.0
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.05	3.98	4.24	4.18	4.49	4.56	ND	4.25	5.0	85.0
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.27	3.54	4.06	3.72	4.13	3.81	ND	3.75	5.0	75.1
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.32	3.54	3.85	3.73	3.99	3.83	ND	3.71	5.0	74.2
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.15	3.38	3.57	3.65	3.96	3.84	ND	3.59	5.0	71.8
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.56	3.82	3.92	3.77	4.33	4.15	ND	3.92	5.0	78.5
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.04	4.26	4.30	4.16	4.53	4.43	ND	4.29	5.0	85.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.67	4.03	4.19	4.38	4.72	4.58	ND	4.26	5.0	85.2
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.05	3.25	3.14	3.28	3.74	3.57	ND	3.34	5.0	66.8
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.98	4.15	4.04	4.26	4.57	4.37	ND	4.23	5.0	84.5

附表 1-4-120 海水实际样品加标 20.0 g 醛、酮类化合物测试数据表（固相萃取法）

验证单位：沈阳市生态环境事务服务中心铁西分中心

测试日期：2020.9.10

名称	测定结果 (µg)												样品 均值 (µg)	加标样 品均值 (µg)	加标量 (µg)	回收率 (%)
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	加标 样品 1	加标 样品 2	加标 样品 3	加标 样品 4	加标 样品 5	加标样 品 6				
甲醛	0.864	0.891	0.895	0.974	0.957	0.918	17.9	18.8	17.4	16.9	17.6	18.4	0.917	17.8	20.0	84.6
乙醛	0.896	0.880	0.835	0.928	0.934	0.945	17.8	19.8	17.7	17.3	18.4	19.4	0.903	18.4	20.0	87.4
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.1	17.4	15.0	14.8	15.7	17.6	ND	16.4	20.0	82.1
丙酮	1.46	1.49	1.52	1.56	1.58	1.54	10.8	9.2	10.1	11.3	11.2	11.6	1.52	10.7	20.0	46.0
丙醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.5	16.1	16.3	14.9	15.7	16.6	ND	15.8	20.0	79.2
丁烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.6	15.9	14.8	15.0	15.5	16.8	ND	15.8	20.0	78.8
正丁醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.1	15.5	14.5	14.0	15.3	15.8	ND	15.0	20.0	75.2
苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.7	19.2	18.0	17.7	18.4	19.5	ND	18.6	20.0	92.9
异戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.3	16.7	15.7	14.8	15.9	17.5	ND	16.2	20.0	80.8
戊二醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.3	15.2	14.6	14.3	14.9	15.6	ND	15.0	20.0	74.8
正戊醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15.8	16.3	15.8	15.2	16.1	16.7	ND	16.0	20.0	80.0
邻甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17.3	18.7	17.1	16.9	17.4	18.4	ND	17.6	20.0	88.2
间甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18.3	18.7	18.0	17.5	18.6	19.1	ND	18.3	20.0	91.7
对甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.9	17.5	16.5	16.0	17.1	17.8	ND	17.0	20.0	84.8
正己醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.7	14.2	13.5	12.9	14.1	14.4	ND	13.8	20.0	69.0
2,5-二甲基苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16.4	17.5	16.1	15.8	17.2	17.7	ND	16.8	20.0	83.9

2 方法验证数据汇总

2.1 方法检出限、测定下限汇总

液液萃取法和固相萃取法检出限都取 6 家实验室测定方法检出限的最大值。汇总结果见附表 2-2-1 和附表 2-2-2。

附表 2-1-1 液液萃取法方法检出限和测定下限汇总表 单位: mg/L

序号	化合物名称	实验室编号和检出限						汇总结果	
		1	2	3	4	5	6	检出限	测定下限
1	甲醛	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.008
2	乙醛	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.008
3	丙烯醛	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.008
4	丙酮	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.008
5	丙醛	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.003	0.012
6	丁烯醛	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.003	0.012
7	正丁醛	0.002	0.003	0.002	0.001	0.002	0.002	0.003	0.012
8	苯甲醛	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.012
9	异戊醛	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.012
10	戊二醛	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.008
11	正戊醛	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.012
12	邻甲基苯甲醛	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004	0.016
13	间甲基苯甲醛	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.012
14	对甲基苯甲醛	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.012
15	正己醛	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.012
16	2,5-二甲基苯甲醛	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.004	0.016

附表2-1-2 固相萃取法方法检出限和测定下限汇总表 单位: mg/L

序号	化合物名称	实验室编号和检出限						汇总结果	
		1	2	3	4	5	6	检出限	测定下限
1	甲醛	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.008
2	乙醛	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.008
3	丙烯醛	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.008
4	丙酮	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.008
5	丙醛	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.012
6	丁烯醛	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.012
7	正丁醛	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.012
8	苯甲醛	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.004	0.016
9	异戊醛	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.012
10	戊二醛	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.008

序号	化合物名称	实验室编号和检出限						汇总结果	
		1	2	3	4	5	6	检出限	测定下限
11	正戊醛	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.008
12	邻甲基苯甲醛	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.012
13	间甲基苯甲醛	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.012
14	对甲基苯甲醛	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.012
15	正己醛	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.012
16	2,5-二甲基苯甲醛	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.012

由于液液萃取和固相萃取法萃取的提取液最终测定结果不存在明显差异,因此方法检出限将液液萃取和固相萃取法合并,取二者较高值作为方法检出限。具体结果见附表 2-1-3。

附表 2-1-3 方法检出限和测定下限

序号	化合物名称	英文名称	检出限 (mg/L)	测定下限 (mg/L)
1	甲醛	Formaldehyde	0.002	0.008
2	乙醛	Acetaldehyde	0.002	0.008
3	丙烯醛	Acrolein	0.002	0.008
4	丙酮	Acetone	0.002	0.008
5	丙醛	Propanal/Propylaldehyde	0.003	0.012
6	丁烯醛	Crotonaldehyde	0.003	0.012
7	正丁醛	Butyraldehyde	0.003	0.012
8	苯甲醛	Benzaldehyde	0.004	0.016
9	异戊醛	Isovaleraldehyde	0.003	0.012
10	戊二醛	Glutaraldehyde	0.002	0.008
11	正戊醛	Pentanal/Valeraldehyde	0.003	0.012
12	邻甲基苯甲醛	<i>o</i> -Tolualdehyde	0.004	0.016
13	间甲基苯甲醛	<i>m</i> -Tolualdehyde	0.003	0.012
14	对甲基苯甲醛	<i>p</i> -Tolualdehyde	0.003	0.012
15	正己醛	Hexanal	0.003	0.012
16	2,5-二甲基苯甲醛	2,5-Dimethylbenzaldehyde	0.004	0.016

结论:当取样体积为100 ml,定容体积为10.0 ml时,方法检出限为0.002~0.004 mg/L,测定下限为0.008~0.016 mg/L。

2.2 方法精密度数据汇总

6家实验室进行了方法精密度的验证工作。分别对含有醛、酮类化合物浓度为0.020 mg/L, 0.050 mg/L和0.200 mg/L的地下水和地表水统一加标实际样品,按照《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》中样品分析的全部步骤,进行分析测定,精密度结果数据汇总见附表2-2-1~附表2-2-12。

附表 2-2-1 液液萃取法地下水样品加标 (0.020 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0199	0.0015	7.4	0.0199	0.0010	4.9	0.004	0.004
	2	0.0204	0.0015	7.3					
	3	0.0201	0.0013	6.7					
	4	0.0211	0.0014	6.6					
	5	0.0196	0.0013	6.8					
	6	0.0182	0.0012	6.7					
乙醛	1	0.0221	0.0018	8.1	0.0198	0.0016	7.9	0.004	0.006
	2	0.0179	0.0013	7.1					
	3	0.0185	0.0009	4.8					
	4	0.0197	0.0013	6.5					
	5	0.0210	0.0012	5.9					
	6	0.0193	0.0015	7.6					
丙烯醛	1	0.0172	0.0014	8.3	0.0167	0.0007	4.4	0.003	0.004
	2	0.0165	0.0010	5.8					
	3	0.0171	0.0010	5.6					
	4	0.0170	0.0011	6.4					
	5	0.0171	0.0012	6.8					
	6	0.0153	0.0011	7.2					
丙酮	1	0.0137	0.0009	6.8	0.0139	0.0006	4.6	0.003	0.003
	2	0.0141	0.0013	9.0					
	3	0.0142	0.0008	5.9					
	4	0.0128	0.0010	7.6					
	5	0.0140	0.0014	9.7					
	6	0.0146	0.0009	6.0					
丙醛	1	0.0180	0.0010	5.8	0.0176	0.0009	5.4	0.003	0.004
	2	0.0165	0.0010	6.0					
	3	0.0182	0.0012	6.6					
	4	0.0185	0.0015	8.3					
	5	0.0178	0.0012	6.8					
	6	0.0163	0.0013	7.8					
丁烯醛	1	0.0170	0.0015	8.7	0.0157	0.0009	5.5	0.004	0.004
	2	0.0147	0.0012	8.1					
	3	0.0161	0.0013	8.2					
	4	0.0157	0.0011	7.3					
	5	0.0162	0.0011	7.0					
	6	0.0149	0.0015	10					
正丁醛	1	0.0179	0.0014	8.1	0.0165	0.0010	6.1	0.003	0.004
	2	0.0155	0.0011	7.4					
	3	0.0164	0.0010	6.3					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	4	0.0176	0.0012	7.0					
	5	0.0161	0.0010	6.0					
	6	0.0156	0.0006	3.9					
苯甲醛	1	0.0188	0.0012	6.6	0.0179	0.0008	4.6	0.004	0.004
	2	0.0171	0.0009	5.3					
	3	0.0180	0.0012	6.7					
	4	0.0185	0.0015	8.3					
	5	0.0180	0.0012	6.9					
	6	0.0168	0.0013	8.0					
异戊醛	1	0.0183	0.0017	9.2	0.0184	0.0009	4.9	0.004	0.004
	2	0.0167	0.0015	9.2					
	3	0.0191	0.0011	5.9					
	4	0.0193	0.0013	7.0					
	5	0.0183	0.0010	5.3					
	6	0.0186	0.0015	8.0					
戊二醛	1	0.0148	0.0013	9.1	0.0154	0.0009	5.8	0.003	0.004
	2	0.0157	0.0009	5.6					
	3	0.0145	0.0013	9.2					
	4	0.0167	0.0011	6.5					
	5	0.0162	0.0009	5.8					
	6	0.0147	0.0008	5.5					
正戊醛	1	0.0190	0.0016	8.5	0.0179	0.0009	4.9	0.004	0.004
	2	0.0167	0.0013	7.8					
	3	0.0177	0.0011	6.1					
	4	0.0188	0.0013	7.2					
	5	0.0180	0.0010	5.6					
	6	0.0173	0.0012	7.2					
邻甲基苯甲醛	1	0.0185	0.0013	7.2	0.0175	0.0008	4.3	0.003	0.004
	2	0.0166	0.0011	6.5					
	3	0.0173	0.0009	5.5					
	4	0.0183	0.0015	8.4					
	5	0.0173	0.0010	5.9					
	6	0.0170	0.0014	8.4					
间甲基苯甲醛	1	0.0204	0.0019	9.3	0.0183	0.0013	7.0	0.004	0.005
	2	0.0171	0.0012	7.2					
	3	0.0185	0.0011	6.1					
	4	0.0189	0.0014	7.2					
	5	0.0180	0.0012	6.5					
	6	0.0170	0.0014	8.2					
对甲基苯甲醛	1	0.0168	0.0014	8.4	0.0175	0.0011	6.0	0.004	0.005
	2	0.0160	0.0010	6.5					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0187	0.0014	7.6					
	4	0.0183	0.0016	8.8					
	5	0.0184	0.0018	9.6					
	6	0.0171	0.0012	7.0					
正己醛	1	0.0163	0.0011	7.0	0.0154	0.0008	5.3	0.003	0.004
	2	0.0144	0.0010	6.9					
	3	0.0154	0.0010	6.8					
	4	0.0161	0.0011	6.9					
	5	0.0159	0.0010	6.1					
	6	0.0145	0.0009	6.5					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0163	0.0011	6.9	0.0177	0.0011	6.0	0.004	0.005
	2	0.0178	0.0013	7.1					
	3	0.0176	0.0013	7.3					
	4	0.0196	0.0017	8.5					
	5	0.0177	0.0012	6.7					
	6	0.0173	0.0015	8.9					

附表 2-2-2 液液萃取法地下水样品加标 (0.050 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0419	0.0030	7.2	0.0421	0.0014	3.2	0.007	0.007
	2	0.0408	0.0021	5.2					
	3	0.0416	0.0024	5.8					
	4	0.0444	0.0016	3.7					
	5	0.0412	0.0028	6.8					
	6	0.0431	0.0025	5.8					
乙醛	1	0.0524	0.0028	5.3	0.0490	0.0032	6.5	0.006	0.010
	2	0.0492	0.0020	4.1					
	3	0.0503	0.0020	4.1					
	4	0.0511	0.0022	4.3					
	5	0.0475	0.0017	3.6					
	6	0.0435	0.0017	3.9					
丙烯醛	1	0.0417	0.0025	5.9	0.0414	0.0019	4.5	0.006	0.007
	2	0.0397	0.0021	5.2					
	3	0.0407	0.0020	4.9					
	4	0.0436	0.0019	4.3					
	5	0.0392	0.0015	3.8					
	6	0.0436	0.0019	4.3					
丙酮	1	0.0331	0.0021	6.5	0.0335	0.0016	4.8	0.006	0.007
	2	0.0328	0.0021	6.4					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0366	0.0020	5.6					
	4	0.0330	0.0019	5.8					
	5	0.0319	0.0030	9.3					
	6	0.0335	0.0014	4.2					
丙醛	1	0.0411	0.0024	5.8	0.0411	0.0012	2.9	0.007	0.007
	2	0.0396	0.0026	6.5					
	3	0.0408	0.0023	5.6					
	4	0.0408	0.0020	4.9					
	5	0.0414	0.0031	7.6					
	6	0.0432	0.0015	3.5					
丁烯醛	1	0.0405	0.0020	4.9	0.0406	0.0020	5.0	0.007	0.009
	2	0.0390	0.0025	6.5					
	3	0.0386	0.0018	4.5					
	4	0.0431	0.0023	5.3					
	5	0.0392	0.0036	9.3					
	6	0.0431	0.0023	5.3					
正丁醛	1	0.0415	0.0020	4.7	0.0410	0.0022	5.3	0.006	0.008
	2	0.0380	0.0021	5.5					
	3	0.0421	0.0019	4.6					
	4	0.0407	0.0022	5.4					
	5	0.0393	0.0028	7.2					
	6	0.0442	0.0019	4.3					
苯甲醛	1	0.0431	0.0025	5.8	0.0425	0.0028	6.6	0.006	0.010
	2	0.0401	0.0019	4.8					
	3	0.0420	0.0019	4.6					
	4	0.0400	0.0025	6.3					
	5	0.0424	0.0020	4.7					
	6	0.0476	0.0029	6.0					
异戊醛	1	0.0450	0.0030	6.7	0.0445	0.0019	4.2	0.006	0.008
	2	0.0430	0.0018	4.3					
	3	0.0448	0.0022	4.9					
	4	0.0435	0.0020	4.7					
	5	0.0427	0.0019	4.5					
	6	0.0477	0.0022	4.6					
戊二醛	1	0.0378	0.0020	5.2	0.0386	0.0020	5.3	0.005	0.007
	2	0.0368	0.0014	3.9					
	3	0.0369	0.0015	4.1					
	4	0.0408	0.0019	4.6					
	5	0.0415	0.0018	4.3					
	6	0.0379	0.0018	4.7					
正戊醛	1	0.0454	0.0026	5.7	0.0440	0.0017	4.0	0.007	0.008

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	2	0.0426	0.0022	5.3					
	3	0.0417	0.0023	5.4					
	4	0.0456	0.0023	5.0					
	5	0.0429	0.0024	5.5					
	6	0.0454	0.0028	6.2					
邻甲基苯甲醛	1	0.0434	0.0026	5.9	0.0440	0.0023	5.2	0.007	0.009
	2	0.0424	0.0026	6.2					
	3	0.0445	0.0022	5.0					
	4	0.0428	0.0026	6.1					
	5	0.0426	0.0008	1.8					
	6	0.0485	0.0028	5.8					
间甲基苯甲醛	1	0.0449	0.0029	6.4	0.0454	0.0026	5.7	0.007	0.010
	2	0.0436	0.0027	6.1					
	3	0.0446	0.0021	4.7					
	4	0.0438	0.0026	6.0					
	5	0.0450	0.0020	4.4					
	6	0.0506	0.0019	3.7					
对甲基苯甲醛	1	0.0405	0.0024	5.9	0.0441	0.0021	4.8	0.007	0.009
	2	0.0428	0.0025	5.8					
	3	0.0446	0.0028	6.3					
	4	0.0444	0.0025	5.6					
	5	0.0458	0.0027	5.9					
	6	0.0463	0.0031	6.7					
正己醛	1	0.0347	0.0022	6.3	0.0357	0.0017	4.6	0.006	0.007
	2	0.0335	0.0021	6.2					
	3	0.0352	0.0018	5.0					
	4	0.0378	0.0019	5.0					
	5	0.0354	0.0026	7.4					
	6	0.0374	0.0015	4.1					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0414	0.0023	5.5	0.0432	0.0017	3.9	0.007	0.008
	2	0.0432	0.0019	4.4					
	3	0.0423	0.0022	5.1					
	4	0.0420	0.0024	5.8					
	5	0.0440	0.0035	7.9					
	6	0.0460	0.0015	3.2					

附表 2-2-3 液液萃取法地下水样品加标 (0.200 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.156	0.0060	3.9	0.154	0.0053	3.4	0.014	0.020
	2	0.153	0.0046	3.0					
	3	0.149	0.0062	4.1					
	4	0.164	0.0055	3.4					
	5	0.153	0.0046	3.0					
	6	0.151	0.0033	2.2					
乙醛	1	0.200	0.0095	4.8	0.191	0.0061	3.2	0.019	0.024
	2	0.192	0.0068	3.6					
	3	0.195	0.0067	3.4					
	4	0.193	0.0062	3.2					
	5	0.182	0.0070	3.9					
	6	0.188	0.0040	2.1					
丙烯醛	1	0.178	0.0058	3.3	0.171	0.0064	3.8	0.015	0.022
	2	0.166	0.0034	2.1					
	3	0.163	0.0074	4.5					
	4	0.168	0.0058	3.5					
	5	0.177	0.0050	2.8					
	6	0.174	0.0029	1.6					
丙酮	1	0.108	0.0052	4.8	0.101	0.008	8.0	0.015	0.026
	2	0.094	0.0063	6.7					
	3	0.106	0.0049	4.7					
	4	0.110	0.0066	6.0					
	5	0.091	0.0038	4.3					
	6	0.097	0.0044	4.6					
丙醛	1	0.163	0.0069	4.3	0.163	0.0065	4.0	0.014	0.023
	2	0.152	0.0060	3.9					
	3	0.161	0.0056	3.5					
	4	0.172	0.0059	3.4					
	5	0.166	0.0024	1.4					
	6	0.166	0.0024	1.4					
丁烯醛	1	0.167	0.0069	4.1	0.168	0.0063	3.7	0.013	0.021
	2	0.163	0.0043	2.6					
	3	0.165	0.0048	2.9					
	4	0.178	0.0034	1.9					
	5	0.163	0.0043	2.6					
	6	0.175	0.0024	1.4					
正丁醛	1	0.157	0.0072	4.6	0.162	0.0061	3.8	0.014	0.021
	2	0.160	0.0054	3.4					

目标化 合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.164	0.0049	3.0					
	4	0.170	0.0045	2.7					
	5	0.155	0.0024	1.5					
	6	0.168	0.0041	2.5					
苯甲醛	1	0.179	0.0062	3.4	0.173	0.0112	6.5	0.017	0.035
	2	0.165	0.0050	3.0					
	3	0.157	0.0059	3.8					
	4	0.172	0.0086	5.0					
	5	0.187	0.0050	2.7					
	6	0.181	0.0061	3.4					
异戊醛	1	0.157	0.0065	4.2	0.163	0.0045	2.7	0.015	0.019
	2	0.161	0.0052	3.2					
	3	0.164	0.0044	2.7					
	4	0.166	0.0064	3.9					
	5	0.162	0.0029	1.8					
	6	0.170	0.0059	3.5					
戊二醛	1	0.144	0.0053	3.7	0.154	0.0078	5.1	0.013	0.025
	2	0.155	0.0053	3.4					
	3	0.148	0.0049	3.3					
	4	0.164	0.0031	1.9					
	5	0.161	0.0050	3.1					
	6	0.150	0.0039	2.6					
正戊醛	1	0.160	0.0078	4.9	0.167	0.0058	3.5	0.015	0.021
	2	0.162	0.0055	3.4					
	3	0.165	0.0042	2.6					
	4	0.167	0.0058	3.5					
	5	0.174	0.0048	2.7					
	6	0.172	0.0034	2.0					
邻甲基 苯甲醛	1	0.168	0.0063	3.7	0.173	0.0077	4.5	0.016	0.026
	2	0.166	0.0059	3.6					
	3	0.169	0.0054	3.2					
	4	0.172	0.0082	4.7					
	5	0.179	0.0042	2.4					
	6	0.186	0.0040	2.2					
间甲基 苯甲醛	1	0.175	0.0062	3.6	0.178	0.0065	3.7	0.019	0.025
	2	0.182	0.0066	3.6					
	3	0.173	0.0069	4.0					
	4	0.172	0.0079	4.6					
	5	0.178	0.0070	3.9					
	6	0.189	0.0055	2.9					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
对甲基苯甲醛	1	0.183	0.0066	3.6	0.178	0.0066	3.7	0.017	0.024
	2	0.175	0.0064	3.7					
	3	0.170	0.0050	3.0					
	4	0.172	0.0077	4.4					
	5	0.185	0.0053	2.9					
	6	0.184	0.0058	3.1					
正己醛	1	0.144	0.0048	3.4	0.146	0.0068	4.7	0.014	0.023
	2	0.146	0.0042	2.9					
	3	0.138	0.0030	2.2					
	4	0.145	0.0059	4.1					
	5	0.159	0.0059	3.7					
	6	0.148	0.0049	3.3					
2,5-二甲苯甲醛	1	0.177	0.0066	3.7	0.177	0.0067	3.8	0.017	0.024
	2	0.175	0.0047	2.7					
	3	0.168	0.0074	4.4					
	4	0.180	0.0068	3.8					
	5	0.175	0.0047	2.7					
	6	0.188	0.0044	2.4					

附表 2-2-4 液液萃取法地表水样品加标 (0.020 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0263	0.0012	4.8	0.0249	0.0010	4.1	0.004	0.004
	2	0.0246	0.0014	5.5					
	3	0.0252	0.0009	3.5					
	4	0.0247	0.0008	3.1					
	5	0.0255	0.0018	7.0					
	6	0.0233	0.0013	5.6					
乙醛	1	0.0203	0.0008	3.9	0.0209	0.0009	4.1	0.003	0.004
	2	0.0203	0.0012	6.1					
	3	0.0217	0.0005	2.3					
	4	0.0209	0.0011	5.0					
	5	0.0201	0.0011	5.3					
	6	0.0223	0.0018	8.2					
丙烯醛	1	0.0163	0.0006	3.7	0.0166	0.0008	4.7	0.002	0.003
	2	0.0155	0.0006	4.1					
	3	0.0161	0.0014	8.4					
	4	0.0175	0.0010	5.6					
	5	0.0172	0.0007	4.1					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	6	0.0173	0.0006	3.5					
丙酮	1	0.0175	0.0011	6.1	0.0159	0.0010	6.1	0.003	0.004
	2	0.0153	0.0008	5.5					
	3	0.0146	0.0014	9.8					
	4	0.0160	0.0008	5.1					
	5	0.0160	0.0012	7.6					
	6	0.0160	0.0011	7.0					
丙醛	1	0.0178	0.0008	4.4	0.0173	0.0009	5.0	0.003	0.003
	2	0.0163	0.0014	8.5					
	3	0.0181	0.0008	4.6					
	4	0.0182	0.0010	5.4					
	5	0.0165	0.0009	5.5					
	6	0.0168	0.0009	5.4					
丁烯醛	1	0.0169	0.0013	7.9	0.0166	0.0009	5.5	0.003	0.004
	2	0.0157	0.0006	3.8					
	3	0.0157	0.0012	7.3					
	4	0.0161	0.0013	8.1					
	5	0.0171	0.0011	6.4					
	6	0.0180	0.0011	6.0					
正丁醛	1	0.0164	0.0008	4.7	0.0170	0.0005	3.0	0.003	0.003
	2	0.0167	0.0011	6.7					
	3	0.0171	0.0008	4.9					
	4	0.0172	0.0009	5.1					
	5	0.0166	0.0010	5.8					
	6	0.0178	0.0012	7.0					
苯甲醛	1	0.0175	0.0011	6.1	0.0179	0.0008	4.5	0.003	0.003
	2	0.0169	0.0006	3.6					
	3	0.0184	0.0009	4.8					
	4	0.0188	0.0013	7.1					
	5	0.0186	0.0010	5.1					
	6	0.0171	0.0007	4.1					
异戊醛	1	0.0195	0.0014	7.4	0.0187	0.0010	5.3	0.003	0.004
	2	0.0173	0.0008	4.5					
	3	0.0198	0.0012	5.9					
	4	0.0191	0.0011	5.9					
	5	0.0190	0.0008	4.1					
	6	0.0177	0.0008	4.4					
戊二醛	1	0.0147	0.0009	5.9	0.0151	0.0007	4.8	0.003	0.003
	2	0.0144	0.0012	8.6					
	3	0.0157	0.0008	5.0					
	4	0.0161	0.0009	5.5					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	5	0.0151	0.0007	4.8					
	6	0.0143	0.0011	7.7					
正戊醛	1	0.0187	0.0012	6.4	0.0177	0.0009	5.0	0.002	0.003
	2	0.0172	0.0008	4.5					
	3	0.0186	0.0015	8.2					
	4	0.0180	0.0007	4.2					
	5	0.0167	0.0007	4.2					
	6	0.0169	0.0008	4.7					
邻甲基苯甲醛	1	0.0194	0.0009	4.7	0.0184	0.0007	4.0	0.003	0.003
	2	0.0187	0.0010	5.2					
	3	0.0183	0.0015	8.4					
	4	0.0178	0.0011	6.1					
	5	0.0175	0.0009	5.4					
	6	0.0189	0.0005	2.6					
间甲基苯甲醛	1	0.0196	0.0008	4.0	0.0184	0.0009	5.0	0.002	0.003
	2	0.0179	0.0006	3.1					
	3	0.0190	0.0014	7.2					
	4	0.0188	0.0010	5.5					
	5	0.0173	0.0008	4.5					
	6	0.0175	0.0005	3.0					
对甲基苯甲醛	1	0.0170	0.0011	6.3	0.0183	0.0009	4.9	0.003	0.004
	2	0.0193	0.0008	4.3					
	3	0.0182	0.0015	8.3					
	4	0.0187	0.0014	7.6					
	5	0.0175	0.0010	5.8					
	6	0.0190	0.0006	3.4					
正己醛	1	0.0153	0.0009	6.2	0.0156	0.0008	5.4	0.003	0.003
	2	0.0154	0.0009	5.9					
	3	0.0163	0.0008	4.6					
	4	0.0169	0.0013	7.4					
	5	0.0150	0.0009	6.3					
	6	0.0147	0.0008	5.5					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0183	0.0007	3.7	0.0182	0.0008	4.6	0.002	0.003
	2	0.0191	0.0004	2.3					
	3	0.0194	0.0008	4.2					
	4	0.0178	0.0010	5.9					
	5	0.0173	0.0009	5.1					
	6	0.0176	0.0006	3.5					

附表 2-2-5 液液萃取法地表水样品加标 (0.050 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0504	0.0031	6.2	0.0488	0.0023	4.6	0.007	0.009
	2	0.0463	0.0018	4.0					
	3	0.0483	0.0035	7.3					
	4	0.0510	0.0019	3.7					
	5	0.0510	0.0011	2.1					
	6	0.0461	0.0030	6.6					
乙醛	1	0.0455	0.0036	8.0	0.0488	0.0026	5.3	0.007	0.010
	2	0.0478	0.0020	4.2					
	3	0.0494	0.0019	3.9					
	4	0.0504	0.0013	2.5					
	5	0.0527	0.0009	1.6					
	6	0.0470	0.0038	8.0					
丙烯醛	1	0.0378	0.0017	4.5	0.0402	0.0022	5.6	0.006	0.009
	2	0.0407	0.0022	5.5					
	3	0.0371	0.0027	7.4					
	4	0.0426	0.0030	7.0					
	5	0.0414	0.0008	1.9					
	6	0.0416	0.0027	6.5					
丙酮	1	0.0350	0.0023	6.6	0.0318	0.0025	7.7	0.007	0.009
	2	0.0299	0.0025	8.5					
	3	0.0335	0.0030	9.0					
	4	0.0335	0.0019	5.7					
	5	0.0294	0.0023	7.7					
	6	0.0296	0.0026	8.8					
丙醛	1	0.0389	0.0016	4.2	0.0427	0.0027	6.3	0.008	0.010
	2	0.0427	0.0033	7.6					
	3	0.0417	0.0032	7.7					
	4	0.0438	0.0032	7.3					
	5	0.0470	0.0012	2.5					
	6	0.0423	0.0033	7.8					
丁烯醛	1	0.0404	0.0011	2.6	0.0413	0.0019	4.7	0.006	0.008
	2	0.0399	0.0017	4.3					
	3	0.0407	0.0024	5.9					
	4	0.0424	0.0027	6.4					
	5	0.0448	0.0009	2.0					
	6	0.0398	0.0030	7.5					
正丁醛	1	0.0404	0.0019	4.7	0.0414	0.0018	4.4	0.006	0.008
	2	0.0397	0.0019	4.9					
	3	0.0393	0.0020	5.0					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	4	0.0437	0.0023	5.4					
	5	0.0428	0.0014	3.2					
	6	0.0425	0.0030	7.0					
苯甲醛	1	0.0418	0.0017	4.0	0.0445	0.0030	6.7	0.007	0.010
	2	0.0449	0.0023	5.2					
	3	0.0433	0.0024	5.7					
	4	0.0413	0.0028	6.9					
	5	0.0488	0.0008	1.7					
	6	0.0471	0.0034	7.2					
异戊醛	1	0.0415	0.0026	6.2	0.0433	0.0020	4.7	0.006	0.008
	2	0.0421	0.0026	6.2					
	3	0.0435	0.0015	3.4					
	4	0.0412	0.0019	4.6					
	5	0.0462	0.0009	2.0					
	6	0.0452	0.0032	7.0					
戊二醛	1	0.0352	0.0017	4.7	0.0373	0.0021	5.6	0.006	0.008
	2	0.0355	0.0027	7.7					
	3	0.0369	0.0018	4.8					
	4	0.0384	0.0013	3.4					
	5	0.0408	0.0006	1.5					
	6	0.0372	0.0028	7.4					
正戊醛	1	0.0393	0.0018	4.5	0.0429	0.0031	7.2	0.006	0.010
	2	0.0396	0.0024	6.1					
	3	0.0427	0.0022	5.2					
	4	0.0476	0.0021	4.4					
	5	0.0440	0.0010	2.4					
	6	0.0441	0.0035	7.9					
邻甲基苯甲醛	1	0.0429	0.0024	5.5	0.0450	0.0021	4.8	0.006	0.008
	2	0.0462	0.0021	4.5					
	3	0.0421	0.0020	4.7					
	4	0.0465	0.0026	5.6					
	5	0.0475	0.0014	2.9					
	6	0.0450	0.0028	6.3					
间甲基苯甲醛	1	0.0420	0.0021	4.9	0.0466	0.0026	5.6	0.006	0.009
	2	0.0468	0.0017	3.6					
	3	0.0457	0.0029	6.3					
	4	0.0471	0.0014	2.9					
	5	0.0484	0.0010	2.1					
	6	0.0495	0.0022	4.5					
对甲基苯甲醛	1	0.0395	0.0016	4.0	0.0447	0.0029	6.4	0.005	0.009
	2	0.0464	0.0015	3.1					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0459	0.0028	6.1					
	4	0.0476	0.0016	3.4					
	5	0.0452	0.0012	2.6					
	6	0.0437	0.0022	5.0					
正己醛	1	0.0347	0.0017	5.0	0.0379	0.0020	5.2	0.006	0.008
	2	0.0371	0.0019	5.1					
	3	0.0378	0.0028	7.5					
	4	0.0405	0.0015	3.6					
	5	0.0382	0.0029	7.5					
	6	0.0390	0.0024	6.1					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0399	0.0012	3.1	0.0452	0.0034	7.5	0.006	0.011
	2	0.0445	0.0016	3.5					
	3	0.0433	0.0021	4.9					
	4	0.0476	0.0018	3.8					
	5	0.0466	0.0026	5.5					
	6	0.0493	0.0028	5.7					

附表 2-2-6 液液萃取法地表水样品加标 (0.200 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.189	0.0113	6.0	0.178	0.0112	6.2	0.020	0.036
	2	0.186	0.0077	4.2					
	3	0.158	0.0067	4.2					
	4	0.183	0.0051	2.8					
	5	0.184	0.0055	3.0					
	6	0.178	0.0043	2.4					
乙醛	1	0.173	0.0121	7.0	0.182	0.0073	4.0	0.023	0.029
	2	0.189	0.0049	2.6					
	3	0.179	0.0076	4.2					
	4	0.191	0.0066	3.4					
	5	0.187	0.0014	0.7					
	6	0.176	0.0116	6.6					
丙烯醛	1	0.177	0.0084	4.8	0.159	0.0124	7.8	0.020	0.039
	2	0.151	0.0062	4.1					
	3	0.146	0.0063	4.3					
	4	0.169	0.0080	4.7					
	5	0.162	0.0046	2.8					
	6	0.149	0.0080	5.4					
丙酮	1	0.124	0.0081	6.5	0.112	0.0082	7.3	0.021	0.030
	2	0.102	0.0038	3.8					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.111	0.0082	7.4					
	4	0.110	0.0059	5.4					
	5	0.120	0.0078	6.5					
	6	0.106	0.0095	9.0					
丙醛	1	0.175	0.0086	4.9	0.169	0.0098	5.8	0.020	0.033
	2	0.163	0.0090	5.5					
	3	0.165	0.0112	6.8					
	4	0.167	0.0043	2.6					
	5	0.186	0.0014	0.8					
	6	0.159	0.0042	2.6					
丁烯醛	1	0.167	0.0076	4.6	0.171	0.0095	5.5	0.022	0.033
	2	0.155	0.0061	3.9					
	3	0.170	0.0114	6.7					
	4	0.172	0.0048	2.8					
	5	0.176	0.0010	0.6					
	6	0.184	0.0106	5.8					
正丁醛	1	0.168	0.0077	4.6	0.168	0.0120	7.2	0.026	0.041
	2	0.165	0.0068	4.1					
	3	0.161	0.0099	6.2					
	4	0.176	0.0072	4.1					
	5	0.152	0.0108	7.1					
	6	0.187	0.0114	6.1					
苯甲醛	1	0.183	0.0107	5.9	0.179	0.0093	5.2	0.025	0.034
	2	0.167	0.0068	4.1					
	3	0.187	0.0119	6.4					
	4	0.177	0.0056	3.2					
	5	0.191	0.0042	2.2					
	6	0.170	0.0104	6.1					
异戊醛	1	0.199	0.0135	6.8	0.176	0.0124	7.0	0.025	0.042
	2	0.175	0.0106	6.1					
	3	0.171	0.0098	5.7					
	4	0.169	0.0079	4.7					
	5	0.163	0.0023	1.4					
	6	0.179	0.0052	2.9					
戊二醛	1	0.139	0.0072	5.2	0.150	0.0086	5.7	0.021	0.030
	2	0.147	0.0100	6.8					
	3	0.149	0.0065	4.4					
	4	0.159	0.0071	4.4					
	5	0.161	0.0038	2.3					
	6	0.143	0.0080	5.6					
正戊醛	1	0.203	0.0148	7.3	0.181	0.0129	7.1	0.027	0.044

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	2	0.169	0.0089	5.3					
	3	0.170	0.0127	7.5					
	4	0.175	0.0074	4.2					
	5	0.181	0.0049	2.7					
	6	0.186	0.0062	3.3					
邻甲基苯甲醛	1	0.201	0.0104	5.2	0.1845	0.0103	5.6	0.024	0.036
	2	0.180	0.0088	4.9					
	3	0.172	0.0071	4.1					
	4	0.184	0.0055	3.0					
	5	0.179	0.0064	3.6					
	6	0.192	0.0109	5.7					
间甲基苯甲醛	1	0.169	0.0074	4.4	0.182	0.0105	5.8	0.023	0.036
	2	0.176	0.0076	4.3					
	3	0.176	0.0097	5.5					
	4	0.183	0.0079	4.3					
	5	0.196	0.0043	2.2					
	6	0.193	0.0101	5.2					
对甲基苯甲醛	1	0.197	0.0097	4.9	0.186	0.0080	4.3	0.024	0.031
	2	0.183	0.0064	3.5					
	3	0.184	0.0107	5.8					
	4	0.185	0.0043	2.3					
	5	0.193	0.0069	3.6					
	6	0.174	0.0110	6.3					
正己醛	1	0.153	0.0074	4.9	0.156	0.0072	4.6	0.022	0.028
	2	0.152	0.0065	4.3					
	3	0.159	0.0114	7.2					
	4	0.151	0.0067	4.4					
	5	0.170	0.0071	4.2					
	6	0.155	0.0055	3.6					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.204	0.0114	5.6	0.189	0.0094	4.9	0.023	0.034
	2	0.190	0.0062	3.3					
	3	0.179	0.0106	5.9					
	4	0.186	0.0041	2.2					
	5	0.196	0.0067	3.4					
	6	0.182	0.0089	4.9					

附表 2-2-7 固相萃取法地下水样品加标 (0.020 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0226	0.0012	5.4	0.0215	0.0012	5.8	0.0034	0.0047
	2	0.0219	0.0010	4.5					
	3	0.0218	0.0013	5.8					
	4	0.0225	0.0012	5.1					
	5	0.0205	0.0013	6.2					
	6	0.0194	0.0014	7.2					
乙醛	1	0.0207	0.0012	5.9	0.0209	0.0008	3.6	0.004	0.004
	2	0.0210	0.0012	5.9					
	3	0.0221	0.0012	5.3					
	4	0.0209	0.0013	6.1					
	5	0.0207	0.0017	8.3					
	6	0.0197	0.0014	6.9					
丙烯醛	1	0.0183	0.0008	4.2	0.0173	0.0008	4.6	0.003	0.004
	2	0.0161	0.0009	5.7					
	3	0.0166	0.0008	5.1					
	4	0.0179	0.0013	7.3					
	5	0.0173	0.0016	9.3					
	6	0.0175	0.0012	6.9					
丙酮	1	0.0143	0.0008	5.6	0.0144	0.0007	4.7	0.003	0.003
	2	0.0147	0.0008	5.5					
	3	0.0153	0.0016	11					
	4	0.0143	0.0011	8.0					
	5	0.0144	0.0010	7.2					
	6	0.0133	0.0009	6.5					
丙醛	1	0.0196	0.0016	8.3	0.0185	0.0008	4.2	0.003	0.004
	2	0.0183	0.0009	4.9					
	3	0.0188	0.0012	6.1					
	4	0.0191	0.0012	6.1					
	5	0.0175	0.0014	7.9					
	6	0.0178	0.0011	6.2					
丁烯醛	1	0.0202	0.0012	5.8	0.0187	0.0011	5.6	0.003	0.004
	2	0.0178	0.0012	6.7					
	3	0.0189	0.0010	5.5					
	4	0.0195	0.0012	5.9					
	5	0.0173	0.0011	6.1					
	6	0.0183	0.0011	5.8					
正丁醛	1	0.0187	0.0009	4.9	0.0173	0.0010	5.5	0.003	0.004
	2	0.0165	0.0004	2.6					
	3	0.0172	0.0010	5.7					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	4	0.0177	0.0011	6.1					
	5	0.0160	0.0012	7.7					
	6	0.0174	0.0009	5.0					
苯甲醛	1	0.0203	0.0013	6.4	0.0192	0.0008	4.4	0.003	0.004
	2	0.0185	0.0009	4.9					
	3	0.0194	0.0011	5.8					
	4	0.0198	0.0011	5.7					
	5	0.0180	0.0012	6.5					
	6	0.0191	0.0011	5.6					
异戊醛	1	0.0188	0.0015	8.2	0.0187	0.0009	4.6	0.004	0.004
	2	0.0192	0.0012	6.2					
	3	0.0190	0.0010	5.4					
	4	0.0197	0.0013	6.4					
	5	0.0172	0.0015	8.6					
	6	0.0184	0.0013	7.0					
戊二醛	1	0.0155	0.0009	6.1	0.0157	0.0008	4.9	0.003	0.003
	2	0.0170	0.0012	7.0					
	3	0.0153	0.0008	5.1					
	4	0.0162	0.0011	6.7					
	5	0.0154	0.0010	6.4					
	6	0.0150	0.0011	7.2					
正戊醛	1	0.0205	0.0014	6.9	0.0194	0.0011	5.5	0.004	0.004
	2	0.0190	0.0006	3.4					
	3	0.0196	0.0012	6.1					
	4	0.0207	0.0011	5.4					
	5	0.0179	0.0018	10					
	6	0.0190	0.0011	6.0					
邻甲基苯甲醛	1	0.0198	0.0016	8.1	0.0186	0.0009	4.7	0.003	0.004
	2	0.0180	0.0013	7.1					
	3	0.0176	0.0011	6.2					
	4	0.0192	0.0010	5.3					
	5	0.0179	0.0009	5.3					
	6	0.0189	0.0014	7.3					
间甲基苯甲醛	1	0.0203	0.0011	5.3	0.0192	0.0008	3.9	0.003	0.004
	2	0.0187	0.0011	6.1					
	3	0.0195	0.0012	6.3					
	4	0.0197	0.0010	5.3					
	5	0.0183	0.0012	6.3					
	6	0.0189	0.0012	6.2					
对甲基苯甲醛	1	0.0206	0.0011	5.2	0.0198	0.0011	5.7	0.004	0.004
	2	0.0190	0.0013	7.0					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0204	0.0013	6.4					
	4	0.0211	0.0014	6.4					
	5	0.0181	0.0011	5.8					
	6	0.0198	0.0014	6.8					
正己醛	1	0.0176	0.0015	8.8	0.0162	0.0008	5.2	0.003	0.004
	2	0.0158	0.0008	5.2					
	3	0.0157	0.0011	7.2					
	4	0.0163	0.0009	5.4					
	5	0.0152	0.0010	6.7					
	6	0.0165	0.0009	5.3					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0199	0.0018	8.9	0.0190	0.0006	3.1	0.003	0.003
	2	0.0195	0.0010	5.0					
	3	0.0187	0.0011	5.7					
	4	0.0191	0.0007	3.5					
	5	0.0183	0.0011	6.2					
	6	0.0185	0.0012	6.7					

附表 2-2-8 固相萃取法地下水样品加标 (0.050 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0465	0.0025	5.4	0.0502	0.0023	4.5	0.006	0.008
	2	0.0490	0.0020	4.2					
	3	0.0520	0.0019	3.7					
	4	0.0529	0.0018	3.4					
	5	0.0510	0.0017	3.3					
	6	0.0502	0.0024	4.8					
乙醛	1	0.0496	0.0021	4.3	0.0507	0.0025	4.9	0.006	0.009
	2	0.0488	0.0024	5.0					
	3	0.0540	0.0024	4.5					
	4	0.0511	0.0023	4.6					
	5	0.0531	0.0020	3.7					
	6	0.0475	0.0020	4.2					
丙烯醛	1	0.0463	0.0018	3.8	0.0428	0.0024	5.5	0.005	0.008
	2	0.0406	0.0019	4.7					
	3	0.0397	0.0019	4.7					
	4	0.0435	0.0018	4.2					
	5	0.0435	0.0018	4.2					
	6	0.0430	0.0017	3.9					
丙酮	1	0.0341	0.0014	4.2	0.0319	0.0021	6.5	0.004	0.007
	2	0.0280	0.0016	5.8					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0328	0.0019	5.9					
	4	0.0313	0.0016	5.1					
	5	0.0321	0.0014	4.4					
	6	0.0329	0.0014	4.2					
丙醛	1	0.0483	0.0021	4.4	0.0451	0.0022	4.9	0.005	0.008
	2	0.0463	0.0019	4.2					
	3	0.0448	0.0015	3.4					
	4	0.0445	0.0018	4.1					
	5	0.0452	0.0022	4.8					
	6	0.0415	0.0013	3.1					
丁烯醛	1	0.0464	0.0020	4.3	0.0449	0.0019	4.3	0.005	0.007
	2	0.0456	0.0014	3.1					
	3	0.0450	0.0017	3.8					
	4	0.0469	0.0022	4.6					
	5	0.0436	0.0021	4.8					
	6	0.0417	0.0017	4.1					
正丁醛	1	0.0434	0.0016	3.7	0.0399	0.0025	6.3	0.004	0.008
	2	0.0413	0.0017	4.1					
	3	0.0398	0.0017	4.3					
	4	0.0407	0.0016	4.0					
	5	0.0378	0.0011	2.8					
	6	0.0364	0.0014	3.7					
苯甲醛	1	0.0499	0.0015	2.9	0.0474	0.0016	3.3	0.005	0.006
	2	0.0483	0.0015	3.2					
	3	0.0454	0.0023	5.0					
	4	0.0473	0.0016	3.4					
	5	0.0467	0.0018	3.8					
	6	0.0466	0.0023	5.0					
异戊醛	1	0.0478	0.0016	3.3	0.0452	0.0018	3.9	0.006	0.007
	2	0.0465	0.0024	5.2					
	3	0.0454	0.0021	4.6					
	4	0.0451	0.0021	4.7					
	5	0.0436	0.0016	3.7					
	6	0.0432	0.0025	5.8					
戊二醛	1	0.0399	0.0017	4.2	0.0391	0.0018	4.5	0.005	0.007
	2	0.0394	0.0017	4.3					
	3	0.0386	0.0018	4.7					
	4	0.0415	0.0018	4.3					
	5	0.0393	0.0014	3.6					
	6	0.0361	0.0016	4.5					
正戊醛	1	0.0489	0.0025	5.1	0.0466	0.0022	4.6	0.006	0.008

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	2	0.0480	0.0026	5.3					
	3	0.0458	0.0023	5.0					
	4	0.0464	0.0022	4.7					
	5	0.0476	0.0021	4.4					
	6	0.0428	0.0019	4.4					
邻甲基苯甲醛	1	0.0474	0.0024	5.1	0.0455	0.0027	5.9	0.006	0.009
	2	0.0428	0.0019	4.5					
	3	0.0423	0.0018	4.2					
	4	0.0448	0.0021	4.8					
	5	0.0468	0.0018	3.8					
间甲基苯甲醛	1	0.0520	0.0020	3.9	0.0492	0.0015	3.1	0.005	0.006
	2	0.0489	0.0017	3.4					
	3	0.0483	0.0018	3.8					
	4	0.0497	0.0023	4.7					
	5	0.0478	0.0015	3.1					
对甲基苯甲醛	1	0.0514	0.0028	5.4	0.0485	0.0019	4.0	0.006	0.008
	2	0.0497	0.0021	4.2					
	3	0.0485	0.0019	3.8					
	4	0.0480	0.0019	3.9					
	5	0.0480	0.0020	4.1					
正己醛	1	0.0365	0.0020	5.5	0.0359	0.0015	4.2	0.004	0.006
	2	0.0349	0.0013	3.9					
	3	0.0370	0.0015	4.2					
	4	0.0376	0.0014	3.7					
	5	0.0355	0.0015	4.2					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0478	0.0027	5.7	0.0458	0.0017	3.8	0.006	0.007
	2	0.0469	0.0018	3.8					
	3	0.0445	0.0018	3.9					
	4	0.0443	0.0019	4.3					
	5	0.0440	0.0022	5.0					
	6	0.0474	0.0025	5.4					

附表 2-2-9 固相萃取法地下水样品加标 (0.200 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	x_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.200	0.0056	2.8	0.189	0.0066	3.5	0.014	0.022
	2	0.189	0.0044	2.4					
	3	0.181	0.0049	2.7					
	4	0.191	0.0059	3.1					
	5	0.184	0.0045	2.5					
	6	0.190	0.0040	2.1					
乙醛	1	0.191	0.0054	2.8	0.193	0.0111	5.8	0.015	0.034
	2	0.188	0.0068	3.6					
	3	0.205	0.0052	2.5					
	4	0.206	0.0057	2.8					
	5	0.191	0.0056	3.0					
	6	0.177	0.0033	1.9					
丙烯醛	1	0.182	0.0047	2.6	0.166	0.0106	6.4	0.012	0.032
	2	0.159	0.0030	1.9					
	3	0.168	0.0064	3.8					
	4	0.173	0.0030	1.7					
	5	0.155	0.0030	2.0					
	6	0.158	0.0054	3.4					
丙酮	1	0.120	0.0063	5.2	0.111	0.0080	7.2	0.016	0.026
	2	0.099	0.0046	4.6					
	3	0.111	0.0054	4.9					
	4	0.107	0.0040	3.7					
	5	0.120	0.0078	6.5					
	6	0.108	0.0045	4.2					
丙醛	1	0.193	0.0054	2.8	0.182	0.0086	4.8	0.013	0.027
	2	0.181	0.0018	1.0					
	3	0.185	0.0068	3.7					
	4	0.184	0.0051	2.8					
	5	0.180	0.0035	2.0					
	6	0.167	0.0037	2.2					
丁烯醛	1	0.184	0.0062	3.4	0.181	0.0057	3.2	0.016	0.021
	2	0.182	0.0039	2.1					
	3	0.184	0.0059	3.2					
	4	0.187	0.0066	3.5					
	5	0.174	0.0071	4.1					
	6	0.174	0.0022	1.2					
正丁醛	1	0.175	0.0060	3.4	0.161	0.0088	5.4	0.012	0.027
	2	0.160	0.0029	1.8					
	3	0.165	0.0049	3.0					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	4	0.162	0.0048	3.0					
	5	0.155	0.0031	2.0					
	6	0.150	0.0014	0.9					
苯甲醛	1	0.198	0.0061	3.1	0.192	0.0059	3.1	0.013	0.020
	2	0.191	0.0029	1.5					
	3	0.197	0.0058	2.9					
	4	0.194	0.0051	2.6					
	5	0.187	0.0031	1.6					
	6	0.184	0.0039	2.1					
异戊醛	1	0.178	0.0062	3.5	0.167	0.0091	5.5	0.014	0.028
	2	0.160	0.0025	1.6					
	3	0.167	0.0047	2.8					
	4	0.175	0.0068	3.9					
	5	0.171	0.0042	2.5					
	6	0.154	0.0035	2.3					
戊二醛	1	0.155	0.0059	3.8	0.155	0.0054	3.5	0.014	0.020
	2	0.156	0.0050	3.2					
	3	0.149	0.0057	3.8					
	4	0.165	0.0047	2.8					
	5	0.155	0.0035	2.3					
	6	0.152	0.0042	2.8					
正戊醛	1	0.195	0.0046	2.3	0.173	0.0130	7.5	0.011	0.038
	2	0.165	0.0042	2.5					
	3	0.168	0.0044	2.6					
	4	0.177	0.0044	2.5					
	5	0.175	0.0040	2.3					
	6	0.158	0.0027	1.7					
邻甲基苯甲醛	1	0.191	0.0056	2.9	0.180	0.0082	4.6	0.013	0.026
	2	0.183	0.0027	1.5					
	3	0.172	0.0051	3.0					
	4	0.186	0.0055	3.0					
	5	0.177	0.0046	2.6					
	6	0.171	0.0036	2.1					
间甲基苯甲醛	1	0.201	0.0058	2.9	0.192	0.0062	3.2	0.013	0.021
	2	0.189	0.0036	1.9					
	3	0.196	0.0057	2.9					
	4	0.192	0.0054	2.8					
	5	0.185	0.0028	1.5					
	6	0.186	0.0042	2.3					
对甲基苯甲醛	1	0.198	0.0051	2.6	0.184	0.0097	5.3	0.013	0.030
	2	0.186	0.0027	1.4					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.179	0.0047	2.6					
	4	0.190	0.0061	3.2					
	5	0.183	0.0048	2.6					
	6	0.170	0.0040	2.3					
正己醛	1	0.159	0.0064	4.0	0.149	0.0065	4.4	0.012	0.021
	2	0.144	0.0019	1.3					
	3	0.150	0.0051	3.4					
	4	0.156	0.0043	2.8					
	5	0.143	0.0033	2.3					
	6	0.146	0.0040	2.7					
2,5-二甲 基苯甲 醛	1	0.201	0.0047	2.3	0.190	0.0097	5.1	0.015	0.030
	2	0.190	0.0033	1.8					
	3	0.196	0.0065	3.3					
	4	0.194	0.0065	3.3					
	5	0.175	0.0047	2.7					
	6	0.182	0.0053	2.9					

附表 2-2-10 固相萃取法地表水样品加标 (0.020 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0265	0.0012	4.5	0.0256	0.0012	4.6	0.004	0.005
	2	0.0260	0.0013	5.0					
	3	0.0263	0.0018	6.7					
	4	0.0256	0.0012	4.8					
	5	0.0258	0.0015	5.8					
	6	0.0232	0.0012	5.0					
乙醛	1	0.0195	0.0016	8.3	0.0210	0.0012	5.6	0.004	0.005
	2	0.0214	0.0014	6.3					
	3	0.0205	0.0016	7.8					
	4	0.0220	0.0015	6.8					
	5	0.0200	0.0011	5.4					
	6	0.0224	0.0010	4.7					
丙烯醛	1	0.0178	0.0012	6.7	0.0170	0.0010	5.7	0.003	0.004
	2	0.0161	0.0014	8.5					
	3	0.0169	0.0010	6.0					
	4	0.0184	0.0010	5.2					
	5	0.0168	0.0009	5.5					
	6	0.0159	0.0011	6.7					
丙酮	1	0.0184	0.0012	6.3	0.0170	0.0013	7.7	0.003	0.005
	2	0.0171	0.0016	9.3					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0168	0.0010	5.9					
	4	0.0184	0.0010	5.2					
	5	0.0149	0.0010	6.9					
	6	0.0166	0.0010	6.0					
丙醛	1	0.0182	0.0013	7.2	0.0184	0.0009	4.8	0.003	0.004
	2	0.0192	0.0012	6.2					
	3	0.0176	0.0012	6.8					
	4	0.0188	0.0009	5.0					
	5	0.0173	0.0012	6.9					
	6	0.0195	0.0009	4.7					
丁烯醛	1	0.0184	0.0012	6.5	0.0190	0.0010	5.2	0.004	0.004
	2	0.0208	0.0021	10					
	3	0.0186	0.0009	4.9					
	4	0.0191	0.0010	5.4					
	5	0.0181	0.0010	5.8					
	6	0.0193	0.0010	5.0					
正丁醛	1	0.0179	0.0008	4.7	0.0173	0.0009	5.4	0.002	0.004
	2	0.0165	0.0009	5.2					
	3	0.0167	0.0009	5.3					
	4	0.0185	0.0010	5.7					
	5	0.0163	0.0008	5.0					
	6	0.0182	0.0008	4.7					
苯甲醛	1	0.0186	0.0015	7.9	0.0193	0.0009	4.5	0.003	0.004
	2	0.0204	0.0016	7.8					
	3	0.0189	0.0009	4.6					
	4	0.0195	0.0004	2.1					
	5	0.0181	0.0012	6.9					
	6	0.0200	0.0003	1.6					
异戊醛	1	0.0178	0.0011	6.4	0.0183	0.0008	4.5	0.003	0.004
	2	0.0177	0.0010	5.5					
	3	0.0186	0.0011	5.8					
	4	0.0192	0.0009	4.4					
	5	0.0172	0.0015	8.8					
	6	0.0192	0.0009	4.5					
戊二醛	1	0.0141	0.0013	9.4	0.0148	0.0009	6.0	0.002	0.003
	2	0.0153	0.0007	4.7					
	3	0.0147	0.0008	5.1					
	4	0.0162	0.0004	2.7					
	5	0.0137	0.0007	4.8					
	6	0.0146	0.0009	6.3					
正戊醛	1	0.0182	0.0016	8.8	0.0186	0.0009	4.9	0.003	0.004

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	2	0.0174	0.0008	4.8					
	3	0.0190	0.0009	4.9					
	4	0.0194	0.0007	3.8					
	5	0.0180	0.0017	9.3					
	6	0.0197	0.0006	2.8					
邻甲基苯甲醛	1	0.0176	0.0011	6.1	0.0185	0.0009	4.6	0.002	0.003
	2	0.0189	0.0008	4.1					
	3	0.0179	0.0007	3.9					
	4	0.0194	0.0008	4.1					
	5	0.0177	0.0007	4.2					
间甲基苯甲醛	1	0.0191	0.0012	6.1	0.0194	0.0010	5.1	0.004	0.004
	2	0.0212	0.0023	11					
	3	0.0188	0.0010	5.2					
	4	0.0191	0.0007	3.5					
	5	0.0183	0.0013	6.8					
对甲基苯甲醛	1	0.0195	0.0015	7.6	0.0198	0.0010	4.8	0.004	0.005
	2	0.0211	0.0022	11					
	3	0.0196	0.0009	4.6					
	4	0.0193	0.0009	4.8					
	5	0.0185	0.0008	4.5					
正己醛	1	0.0144	0.0009	6.5	0.0156	0.0009	5.8	0.002	0.003
	2	0.0158	0.0011	7.1					
	3	0.0150	0.0009	6.0					
	4	0.0169	0.0006	3.5					
	5	0.0152	0.0010	6.3					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0181	0.0007	3.7	0.0185	0.0008	4.4	0.003	0.003
	2	0.0192	0.0015	7.9					
	3	0.0174	0.0007	4.1					
	4	0.0194	0.0007	3.8					
	5	0.0179	0.0006	3.6					
	6	0.0189	0.0009	4.5					

附表 2-2-11 固相萃取法地表水样品加标 (0.050 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0464	0.0020	4.3	0.0510	0.0030	5.8	0.006	0.010
	2	0.0516	0.0027	5.3					
	3	0.0523	0.0026	4.9					
	4	0.0549	0.0020	3.6					
	5	0.0519	0.0017	3.3					
	6	0.0489	0.0027	5.5					
乙醛	1	0.0490	0.0019	4.0	0.0490	0.0030	6.2	0.007	0.010
	2	0.0448	0.0026	5.7					
	3	0.0516	0.0028	5.4					
	4	0.0532	0.0025	4.6					
	5	0.0483	0.0016	3.4					
	6	0.0473	0.0024	5.0					
丙烯醛	1	0.0454	0.0023	5.0	0.0421	0.0023	5.4	0.006	0.009
	2	0.0418	0.0024	5.8					
	3	0.0384	0.0022	5.6					
	4	0.0427	0.0019	4.4					
	5	0.0423	0.0020	4.7					
	6	0.0420	0.0026	6.3					
丙酮	1	0.0355	0.0016	4.6	0.0330	0.0024	7.2	0.006	0.009
	2	0.0317	0.0022	7.0					
	3	0.0308	0.0013	4.1					
	4	0.0350	0.0032	9.3					
	5	0.0302	0.0020	6.7					
	6	0.0347	0.0026	7.6					
丙醛	1	0.0446	0.0031	6.9	0.0439	0.0022	5.0	0.007	0.009
	2	0.0417	0.0020	4.8					
	3	0.0419	0.0027	6.6					
	4	0.0439	0.0019	4.3					
	5	0.0434	0.0026	5.9					
	6	0.0477	0.0026	5.4					
丁烯醛	1	0.0438	0.0015	3.4	0.0438	0.0021	4.8	0.005	0.008
	2	0.0436	0.0022	5.1					
	3	0.0431	0.0020	4.7					
	4	0.0464	0.0024	5.3					
	5	0.0404	0.0013	3.2					
	6	0.0456	0.0014	3.1					
正丁醛	1	0.0460	0.0022	4.7	0.0417	0.0034	8.2	0.006	0.011
	2	0.0380	0.0027	7.0					
	3	0.0412	0.0017	4.2					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	4	0.0442	0.0024	5.4					
	5	0.0376	0.0013	3.5					
	6	0.0434	0.0016	3.7					
苯甲醛	1	0.0476	0.0014	2.9	0.0464	0.0025	5.3	0.006	0.009
	2	0.0458	0.0030	6.5					
	3	0.0440	0.0028	6.4					
	4	0.0467	0.0026	5.5					
	5	0.0437	0.0012	2.8					
	6	0.0504	0.0019	3.9					
异戊醛	1	0.0469	0.0033	7.0	0.0439	0.0029	6.7	0.006	0.010
	2	0.0415	0.0020	4.9					
	3	0.0427	0.0018	4.2					
	4	0.0439	0.0017	4.0					
	5	0.0405	0.0019	4.7					
	6	0.0478	0.0016	3.3					
戊二醛	1	0.0366	0.0011	3.0	0.0379	0.0021	5.5	0.006	0.008
	2	0.0364	0.0026	7.1					
	3	0.0355	0.0030	8.5					
	4	0.0407	0.0019	4.8					
	5	0.0399	0.0020	5.1					
	6	0.0383	0.0023	6.0					
正戊醛	1	0.0462	0.0035	7.7	0.0442	0.0033	7.4	0.008	0.012
	2	0.0390	0.0023	5.8					
	3	0.0441	0.0027	6.1					
	4	0.0451	0.0022	4.9					
	5	0.0425	0.0026	6.0					
	6	0.0485	0.0034	7.0					
邻甲基苯甲醛	1	0.0452	0.0021	4.7	0.0458	0.0026	5.8	0.006	0.009
	2	0.0491	0.0021	4.3					
	3	0.0450	0.0029	6.4					
	4	0.0466	0.0021	4.4					
	5	0.0414	0.0018	4.4					
	6	0.0474	0.0024	5.1					
间甲基苯甲醛	1	0.0455	0.0025	5.4	0.0460	0.0034	7.3	0.007	0.011
	2	0.0446	0.0037	8.3					
	3	0.0472	0.0015	3.2					
	4	0.0440	0.0028	6.3					
	5	0.0424	0.0019	4.5					
	6	0.0520	0.0020	3.9					
对甲基苯甲醛	1	0.0462	0.0024	5.1	0.0456	0.0032	7.0	0.007	0.011
	2	0.0463	0.0029	6.3					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0452	0.0015	3.2					
	4	0.0450	0.0026	5.8					
	5	0.0406	0.0027	6.8					
	6	0.0506	0.0023	4.6					
正己醛	1	0.0349	0.0021	6.0	0.0385	0.0033	8.7	0.007	0.011
	2	0.0360	0.0024	6.7					
	3	0.0417	0.0022	5.3					
	4	0.0363	0.0017	4.7					
	5	0.0392	0.0024	6.0					
	6	0.0431	0.0030	6.9					
2,5-二甲 基苯甲 醛	1	0.0467	0.0022	4.7	0.0453	0.0030	6.7	0.007	0.010
	2	0.0459	0.0027	5.9					
	3	0.0433	0.0015	3.4					
	4	0.0462	0.0017	3.8					
	5	0.0405	0.0030	7.4					
	6	0.0493	0.0028	5.7					

附表 2-2-12 固相萃取法地表水样品加标 (0.200 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.174	0.0048	2.8	0.186	0.0092	5.0	0.019	0.031
	2	0.186	0.0096	5.2					
	3	0.179	0.0086	4.8					
	4	0.199	0.0067	3.4					
	5	0.186	0.0031	1.7					
	6	0.194	0.0050	2.6					
乙醛	1	0.179	0.0064	3.6	0.189	0.0081	4.3	0.022	0.030
	2	0.184	0.0090	4.9					
	3	0.194	0.0117	6.0					
	4	0.198	0.0061	3.1					
	5	0.196	0.0042	2.2					
	6	0.183	0.0068	3.7					
丙烯醛	1	0.175	0.0048	2.8	0.167	0.0093	5.6	0.015	0.029
	2	0.163	0.0058	3.6					
	3	0.159	0.0064	4.0					
	4	0.182	0.0049	2.7					
	5	0.160	0.0031	1.9					
	6	0.162	0.0057	3.5					
丙酮	1	0.101	0.0045	4.5	0.111	0.0073	6.6	0.021	0.028
	2	0.106	0.0084	7.9					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.116	0.0071	6.1					
	4	0.115	0.0077	6.7					
	5	0.120	0.0078	6.5					
	6	0.107	0.0090	8.4					
丙醛	1	0.171	0.0066	3.9	0.177	0.0082	4.6	0.019	0.029
	2	0.176	0.0074	4.2					
	3	0.181	0.0067	3.7					
	4	0.186	0.0058	3.1					
	5	0.182	0.0082	4.5					
	6	0.164	0.0062	3.7					
丁烯醛	1	0.175	0.0047	2.7	0.178	0.0085	4.8	0.015	0.027
	2	0.169	0.0059	3.5					
	3	0.177	0.0056	3.2					
	4	0.184	0.0056	3.1					
	5	0.192	0.0047	2.4					
	6	0.172	0.0048	2.8					
正丁醛	1	0.151	0.0052	3.5	0.160	0.0091	5.6	0.018	0.030
	2	0.152	0.0089	5.8					
	3	0.171	0.0064	3.8					
	4	0.165	0.0075	4.6					
	5	0.170	0.0052	3.1					
	6	0.154	0.0043	2.8					
苯甲醛	1	0.180	0.0052	2.9	0.190	0.0126	6.6	0.020	0.040
	2	0.186	0.0048	2.6					
	3	0.193	0.0101	5.3					
	4	0.188	0.0047	2.5					
	5	0.214	0.0104	4.8					
	6	0.182	0.0048	2.6					
异戊醛	1	0.177	0.0095	5.4	0.176	0.0082	4.6	0.023	0.031
	2	0.168	0.0050	3.0					
	3	0.164	0.0081	5.0					
	4	0.179	0.0071	3.9					
	5	0.182	0.0116	6.4					
	6	0.185	0.0064	3.4					
戊二醛	1	0.150	0.0059	3.9	0.150	0.0094	6.3	0.022	0.033
	2	0.162	0.0048	3.0					
	3	0.137	0.0096	7.0					
	4	0.158	0.0101	6.4					
	5	0.151	0.0076	5.0					
	6	0.141	0.0078	5.5					
正戊醛	1	0.164	0.0059	3.6	0.176	0.0087	4.9	0.016	0.028

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	2	0.169	0.0054	3.2					
	3	0.171	0.0075	4.4					
	4	0.183	0.0046	2.5					
	5	0.181	0.0058	3.2					
	6	0.186	0.0051	2.7					
邻甲基苯甲醛	1	0.171	0.0083	4.8	0.183	0.0094	5.2	0.023	0.034
	2	0.189	0.0103	5.5					
	3	0.175	0.0102	5.8					
	4	0.178	0.0080	4.5					
	5	0.194	0.0064	3.3					
间甲基苯甲醛	1	0.182	0.0086	4.7	0.187	0.0090	4.8	0.021	0.032
	2	0.185	0.0080	4.3					
	3	0.183	0.0057	3.1					
	4	0.190	0.0066	3.5					
	5	0.205	0.0061	3.0					
对甲基苯甲醛	1	0.171	0.0067	3.9	0.184	0.0086	4.7	0.020	0.030
	2	0.182	0.0081	4.5					
	3	0.190	0.0067	3.5					
	4	0.193	0.0060	3.1					
	5	0.191	0.0086	4.5					
正己醛	1	0.134	0.0078	5.8	0.143	0.0133	9.3	0.018	0.041
	2	0.156	0.0065	4.2					
	3	0.159	0.0086	5.4					
	4	0.149	0.0036	2.4					
	5	0.129	0.0070	5.4					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.172	0.0050	2.9	0.179	0.0078	4.4	0.019	0.028
	2	0.186	0.0061	3.3					
	3	0.170	0.0080	4.7					
	4	0.189	0.0064	3.4					
	5	0.183	0.0094	5.1					
	6	0.175	0.0040	2.3					

6家实验室分别对含有16种醛、酮类化合物浓度分别为0.050 mg/L和0.200 mg/L的海水和废水统一加标实际样品，按照《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》中样品分析的全部步骤，进行分析测定，精密度结果数据汇总见附表2-2-13~附表2-2-20。

附表 2-2-13 液液萃取法海水样品加标 (0.050 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0447	0.0053	12	0.0474	0.0021	4.3	0.009	0.010
	2	0.0458	0.0050	11					
	3	0.0479	0.0017	3.5					
	4	0.0474	0.0013	2.7					
	5	0.0478	0.0020	4.1					
	6	0.0507	0.0016	3.2					
乙醛	1	0.0464	0.0066	14	0.0485	0.0022	4.5	0.011	0.012
	2	0.0454	0.0049	11					
	3	0.0487	0.0027	5.5					
	4	0.0509	0.0018	3.5					
	5	0.0503	0.0019	3.7					
	6	0.0492	0.0038	7.8					
丙烯醛	1	0.0363	0.0050	14	0.0396	0.0033	8.3	0.009	0.012
	2	0.0351	0.0041	12					
	3	0.0422	0.0020	4.8					
	4	0.0434	0.0016	3.7					
	5	0.0403	0.0024	5.9					
	6	0.0406	0.0020	4.8					
丙酮	1	0.0525	0.0038	7.2	0.0500	0.0023	4.5	0.013	0.013
	2	0.0504	0.0080	16					
	3	0.0483	0.0044	9.2					
	4	0.0475	0.0026	5.4					
	5	0.0528	0.0023	4.3					
	6	0.0485	0.0038	7.8					
丙醛	1	0.0391	0.0046	12	0.0399	0.0021	5.2	0.008	0.009
	2	0.0363	0.0043	12					
	3	0.0401	0.0006	1.6					
	4	0.0409	0.0021	5.1					
	5	0.0422	0.0020	4.7					
	6	0.0411	0.0005	1.3					
丁烯醛	1	0.0389	0.0041	11	0.0432	0.0024	5.5	0.007	0.009
	2	0.0455	0.0039	8.6					
	3	0.0432	0.0016	3.7					
	4	0.0443	0.0013	2.9					
	5	0.0424	0.0014	3.2					
	6	0.0450	0.0006	1.2					
正丁醛	1	0.0361	0.0054	15	0.0377	0.0024	6.5	0.009	0.011
	2	0.0349	0.0045	13					
	3	0.0373	0.0011	3.1					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	4	0.0420	0.0027	6.4					
	5	0.0376	0.0011	3.0					
	6	0.0386	0.0006	1.6					
苯甲醛	1	0.0469	0.0051	11	0.0474	0.0022	4.7	0.009	0.011
	2	0.0432	0.0056	13					
	3	0.0478	0.0014	2.8					
	4	0.0496	0.0009	1.8					
	5	0.0481	0.0017	3.6					
	6	0.0486	0.0024	4.8					
异戊醛	1	0.0389	0.0038	9.7	0.0402	0.0023	5.8	0.009	0.011
	2	0.0368	0.0050	14					
	3	0.0393	0.0031	7.8					
	4	0.0432	0.0031	7.1					
	5	0.0418	0.0023	5.4					
	6	0.0415	0.0009	2.2					
戊二醛	1	0.0344	0.0051	15	0.0377	0.0025	6.6	0.009	0.010
	2	0.0351	0.0042	12					
	3	0.0399	0.0010	2.5					
	4	0.0392	0.0006	1.6					
	5	0.0376	0.0019	5.1					
	6	0.0402	0.0026	6.6					
正戊醛	1	0.0376	0.0031	8.1	0.0422	0.0025	5.8	0.006	0.009
	2	0.0413	0.0034	8.2					
	3	0.0432	0.0011	2.6					
	4	0.0438	0.0016	3.7					
	5	0.0427	0.0008	2.0					
	6	0.0443	0.0006	1.4					
邻甲基苯甲醛	1	0.0459	0.0044	9.6	0.0467	0.0025	5.3	0.008	0.010
	2	0.0426	0.0053	12					
	3	0.0478	0.0009	1.8					
	4	0.0498	0.0010	1.9					
	5	0.0481	0.0016	3.4					
	6	0.0462	0.0017	3.8					
间甲基苯甲醛	1	0.0453	0.0046	10	0.0476	0.0025	5.2	0.010	0.011
	2	0.0438	0.0056	13					
	3	0.0497	0.0018	3.6					
	4	0.0501	0.0011	2.3					
	5	0.0480	0.0031	6.4					
	6	0.0487	0.0018	3.6					
对甲基苯甲醛	1	0.0454	0.0025	5.6	0.0466	0.0021	4.6	0.008	0.009
	2	0.0435	0.0045	10					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0457	0.0028	6.1					
	4	0.0492	0.0014	2.9					
	5	0.0479	0.0021	4.4					
	6	0.0481	0.0014	3.0					
正己醛	1	0.0380	0.0035	9.3	0.0384	0.0020	5.3	0.008	0.009
	2	0.0388	0.0028	7.1					
	3	0.0367	0.0033	8.9					
	4	0.0418	0.0033	7.9					
	5	0.0391	0.0019	4.9					
	6	0.0362	0.0024	6.6					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0467	0.0045	9.6	0.0461	0.0024	5.3	0.010	0.012
	2	0.0435	0.0058	13					
	3	0.0470	0.0028	5.9					
	4	0.0476	0.0013	2.7					
	5	0.0491	0.0022	4.4					
	6	0.0429	0.0034	7.9					

附表 2-2-14 液液萃取法海水样品加标 (0.200 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.160	0.0071	4.4	0.169	0.0078	4.6	0.027	0.033
	2	0.163	0.0091	5.6					
	3	0.165	0.0079	4.8					
	4	0.180	0.0044	2.5					
	5	0.170	0.0152	9.0					
	6	0.176	0.0103	5.9					
乙醛	1	0.175	0.0074	4.2	0.185	0.0091	4.9	0.027	0.035
	2	0.180	0.0062	3.5					
	3	0.180	0.0052	2.9					
	4	0.184	0.0074	4.0					
	5	0.199	0.0180	9.0					
	6	0.192	0.0081	4.2					
丙烯醛	1	0.159	0.0129	8.1	0.153	0.0088	5.7	0.025	0.033
	2	0.163	0.0095	5.8					
	3	0.139	0.0061	4.4					
	4	0.159	0.0061	3.8					
	5	0.152	0.0102	6.7					
	6	0.149	0.0060	4.0					
丙酮	1	0.114	0.0059	5.2	0.118	0.0029	2.5	0.025	0.025
	2	0.116	0.0081	7.0					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.118	0.0090	7.6					
	4	0.122	0.0125	10					
	5	0.120	0.0078	6.5					
	6	0.120	0.0096	8.0					
丙醛	1	0.164	0.0129	7.9	0.161	0.0118	7.3	0.029	0.042
	2	0.161	0.0023	1.4					
	3	0.169	0.0098	5.8					
	4	0.147	0.0088	6.0					
	5	0.177	0.0151	8.5					
	6	0.148	0.0077	5.2					
丁烯醛	1	0.156	0.0063	4.0	0.170	0.0107	6.3	0.028	0.039
	2	0.158	0.0066	4.2					
	3	0.175	0.0104	6.0					
	4	0.177	0.0079	4.5					
	5	0.173	0.0171	9.8					
	6	0.183	0.0074	4.0					
正丁醛	1	0.147	0.0079	5.4	0.156	0.0107	6.9	0.032	0.042
	2	0.149	0.0033	2.2					
	3	0.144	0.0126	8.7					
	4	0.167	0.0073	4.4					
	5	0.160	0.0213	13					
	6	0.170	0.0063	3.7					
苯甲醛	1	0.177	0.0050	2.9	0.183	0.0092	5.0	0.028	0.036
	2	0.175	0.0069	4.0					
	3	0.173	0.0064	3.7					
	4	0.191	0.0080	4.2					
	5	0.187	0.0190	10					
	6	0.195	0.0071	3.6					
异戊醛	1	0.165	0.0115	6.9	0.167	0.0121	7.2	0.026	0.041
	2	0.171	0.0020	1.2					
	3	0.167	0.0078	4.7					
	4	0.156	0.0086	5.5					
	5	0.188	0.0131	7.0					
	6	0.154	0.0081	5.2					
戊二醛	1	0.143	0.0069	4.8	0.149	0.0093	6.3	0.032	0.039
	2	0.154	0.0038	2.4					
	3	0.140	0.0141	10					
	4	0.164	0.0073	4.5					
	5	0.151	0.0143	9.5					
	6	0.141	0.0169	12					
正戊醛	1	0.162	0.0084	5.2	0.165	0.0085	5.1	0.026	0.033

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	2	0.160	0.0062	3.9					
	3	0.158	0.0064	4.1					
	4	0.172	0.0076	4.4					
	5	0.180	0.0151	8.4					
	6	0.161	0.0080	4.9					
邻甲基苯甲醛	1	0.174	0.0098	5.6	0.180	0.0082	4.6	0.029	0.035
	2	0.181	0.0069	3.8					
	3	0.170	0.0058	3.4					
	4	0.179	0.0078	4.4					
	5	0.192	0.0141	7.3					
	6	0.187	0.0148	7.9					
间甲基苯甲醛	1	0.174	0.0063	3.6	0.183	0.0084	4.6	0.022	0.031
	2	0.179	0.0059	3.3					
	3	0.174	0.0067	3.8					
	4	0.190	0.0114	6.0					
	5	0.194	0.0099	5.1					
	6	0.186	0.0058	3.1					
对甲基苯甲醛	1	0.185	0.0074	4.0	0.184	0.0081	4.4	0.025	0.032
	2	0.179	0.0059	3.3					
	3	0.172	0.0075	4.3					
	4	0.191	0.0120	6.3					
	5	0.194	0.0120	6.2					
	6	0.184	0.0065	3.6					
正己醛	1	0.156	0.0102	6.5	0.156	0.0108	6.9	0.031	0.041
	2	0.164	0.0048	2.9					
	3	0.147	0.0114	7.8					
	4	0.159	0.0126	7.9					
	5	0.168	0.0128	7.6					
	6	0.139	0.0122	8.7					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.188	0.0068	3.6	0.185	0.0087	4.7	0.028	0.036
	2	0.189	0.0026	1.4					
	3	0.187	0.0090	4.8					
	4	0.174	0.0139	8.0					
	5	0.197	0.0139	7.1					
	6	0.177	0.0100	5.6					

附表 2-2-15 固相萃取法海水样品加标 (0.050 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0516	0.0056	11	0.0515	0.0033	6.4	0.012	0.014
	2	0.0507	0.0039	7.7					
	3	0.0457	0.0062	13					
	4	0.0525	0.0024	4.5					
	5	0.0555	0.0035	6.4					
	6	0.0533	0.0021	3.9					
乙醛	1	0.0594	0.0029	4.9	0.0561	0.0061	10.8	0.009	0.019
	2	0.0577	0.0032	5.5					
	3	0.0500	0.0032	6.4					
	4	0.0502	0.0019	3.8					
	5	0.0657	0.0046	7.0					
	6	0.0537	0.0032	6.0					
丙烯醛	1	0.0349	0.0029	8.4	0.0366	0.0023	6.3	0.010	0.012
	2	0.0369	0.0023	6.1					
	3	0.0340	0.0060	18					
	4	0.0406	0.0031	7.8					
	5	0.0358	0.0031	8.5					
	6	0.0373	0.0039	10					
丙酮	1	0.0392	0.0029	7.4	0.0416	0.0051	12.3	0.009	0.016
	2	0.0369	0.0034	9.3					
	3	0.0500	0.0042	8.4					
	4	0.0369	0.0030	8.2					
	5	0.0448	0.0033	7.4					
	6	0.0419	0.0020	4.7					
丙醛	1	0.0367	0.0038	10	0.0376	0.0020	5.4	0.008	0.009
	2	0.0382	0.0036	9.3					
	3	0.0344	0.0017	4.9					
	4	0.0400	0.0022	5.5					
	5	0.0371	0.0031	8.3					
	6	0.0393	0.0027	6.8					
丁烯醛	1	0.0450	0.0030	6.6	0.0434	0.0020	4.7	0.010	0.011
	2	0.0453	0.0028	6.2					
	3	0.0412	0.0055	13					
	4	0.0446	0.0024	5.4					
	5	0.0437	0.0041	9.4					
	6	0.0405	0.0029	7.2					
正丁醛	1	0.0334	0.0029	8.7	0.0356	0.0031	8.8	0.009	0.012
	2	0.0364	0.0016	4.3					
	3	0.0313	0.0040	13					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	4	0.0368	0.0022	5.9					
	5	0.0405	0.0052	13					
	6	0.0355	0.0020	5.8					
苯甲醛	1	0.0475	0.0045	9.4	0.0447	0.0020	4.5	0.012	0.012
	2	0.0434	0.0017	3.9					
	3	0.0432	0.0070	16					
	4	0.0467	0.0017	3.7					
	5	0.0453	0.0046	10					
	6	0.0425	0.0023	5.5					
异戊醛	1	0.0371	0.0034	9.3	0.0371	0.0026	7.0	0.009	0.011
	2	0.0384	0.0014	3.7					
	3	0.0329	0.0035	11					
	4	0.0408	0.0027	6.6					
	5	0.0358	0.0041	11					
	6	0.0376	0.0032	8.6					
戊二醛	1	0.0336	0.0043	13	0.0348	0.0024	7.0	0.009	0.011
	2	0.0359	0.0030	8.5					
	3	0.0311	0.0031	10					
	4	0.0374	0.0016	4.4					
	5	0.0339	0.0043	13					
	6	0.0371	0.0024	6.5					
正戊醛	1	0.0373	0.0045	12	0.0370	0.0021	5.8	0.010	0.011
	2	0.0375	0.0026	6.8					
	3	0.0347	0.0031	8.9					
	4	0.0408	0.0034	8.4					
	5	0.0356	0.0039	11					
	6	0.0359	0.0030	8.3					
邻甲基苯甲醛	1	0.0438	0.0043	9.9	0.0424	0.0021	5.1	0.010	0.011
	2	0.0438	0.0033	7.6					
	3	0.0411	0.0035	8.5					
	4	0.0450	0.0021	4.8					
	5	0.0416	0.0053	13					
	6	0.0393	0.0028	7.1					
间甲基苯甲醛	1	0.0445	0.0046	10	0.0434	0.0027	6.1	0.009	0.011
	2	0.0456	0.0034	7.6					
	3	0.0403	0.0035	8.6					
	4	0.0465	0.0021	4.4					
	5	0.0404	0.0031	7.6					
	6	0.0429	0.0018	4.1					
对甲基苯甲醛	1	0.0477	0.0046	9.6	0.0456	0.0022	4.9	0.012	0.013
	2	0.0474	0.0023	4.8					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0461	0.0058	13					
	4	0.0469	0.0020	4.3					
	5	0.0430	0.0055	13					
	6	0.0426	0.0038	9.0					
正己醛	1	0.0342	0.0032	9.4	0.0351	0.0024	6.8	0.009	0.011
	2	0.0362	0.0024	6.5					
	3	0.0322	0.0040	12					
	4	0.0390	0.0020	5.0					
	5	0.0354	0.0051	14					
	6	0.0334	0.0026	7.9					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0447	0.0032	7.1	0.0439	0.0019	4.3	0.010	0.010
	2	0.0451	0.0027	5.9					
	3	0.0415	0.0044	11					
	4	0.0465	0.0022	4.6					
	5	0.0434	0.0051	12					
	6	0.0423	0.0022	5.2					

附表 2-2-16 固相萃取法海水样品加标 (0.200 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.192	0.0084	4.4	0.180	0.0080	4.4	0.023	0.030
	2	0.171	0.0067	3.9					
	3	0.174	0.0077	4.4					
	4	0.186	0.0088	4.7					
	5	0.180	0.0093	5.2					
	6	0.178	0.0069	3.9					
乙醛	1	0.203	0.0135	6.7	0.191	0.0078	4.1	0.027	0.033
	2	0.190	0.0100	5.3					
	3	0.181	0.0098	5.4					
	4	0.192	0.0086	4.5					
	5	0.196	0.0048	2.4					
	6	0.184	0.0100	5.4					
丙烯醛	1	0.142	0.0071	5.0	0.153	0.0089	5.8	0.026	0.034
	2	0.148	0.0082	5.6					
	3	0.146	0.0028	1.9					
	4	0.162	0.0084	5.2					
	5	0.154	0.0098	6.3					
	6	0.164	0.0144	8.7					
丙酮	1	0.142	0.0089	6.3	0.124	0.0126	10	0.026	0.042
	2	0.129	0.0082	6.3					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.116	0.0086	7.5					
	4	0.133	0.0119	8.9					
	5	0.120	0.0078	6.5					
	6	0.107	0.0090	8.4					
丙醛	1	0.156	0.0079	5.1	0.165	0.0079	4.8	0.017	0.027
	2	0.161	0.0063	3.9					
	3	0.174	0.0026	1.5					
	4	0.173	0.0065	3.8					
	5	0.170	0.0060	3.6					
	6	0.159	0.0061	3.9					
丁烯醛	1	0.173	0.0073	4.3	0.168	0.0077	4.6	0.022	0.029
	2	0.176	0.0069	3.9					
	3	0.161	0.0088	5.4					
	4	0.175	0.0068	3.9					
	5	0.165	0.0085	5.2					
	6	0.158	0.0082	5.2					
正丁醛	1	0.143	0.0064	4.4	0.147	0.0088	6.0	0.019	0.030
	2	0.141	0.0089	6.3					
	3	0.138	0.0028	2.0					
	4	0.162	0.0057	3.5					
	5	0.148	0.0075	5.1					
	6	0.150	0.0067	4.4					
苯甲醛	1	0.183	0.0135	7.4	0.177	0.0073	4.1	0.026	0.031
	2	0.169	0.0076	4.5					
	3	0.171	0.0108	6.3					
	4	0.182	0.0068	3.7					
	5	0.173	0.0072	4.2					
	6	0.186	0.0069	3.7					
异戊醛	1	0.146	0.0081	5.5	0.155	0.0076	4.9	0.025	0.031
	2	0.149	0.0081	5.4					
	3	0.151	0.0061	4.0					
	4	0.165	0.0079	4.8					
	5	0.158	0.0120	7.6					
	6	0.162	0.0092	5.7					
戊二醛	1	0.141	0.0078	5.5	0.146	0.0079	5.4	0.019	0.028
	2	0.140	0.0055	3.9					
	3	0.136	0.0098	7.2					
	4	0.157	0.0060	3.8					
	5	0.151	0.0052	3.4					
	6	0.150	0.0048	3.2					
正戊醛	1	0.148	0.0099	6.7	0.152	0.0087	5.7	0.026	0.034

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	2	0.147	0.0110	7.5					
	3	0.143	0.0094	6.5					
	4	0.166	0.0084	5.0					
	5	0.149	0.0105	7.0					
	6	0.160	0.0051	3.2					
邻甲基苯甲醛	1	0.178	0.0077	4.3	0.172	0.0080	4.6	0.023	0.030
	2	0.164	0.0075	4.6					
	3	0.166	0.0118	7.1					
	4	0.183	0.0061	3.3					
	5	0.166	0.0071	4.3					
	6	0.176	0.0074	4.2					
间甲基苯甲醛	1	0.180	0.0128	7.1	0.177	0.0082	4.6	0.024	0.031
	2	0.171	0.0097	5.7					
	3	0.166	0.0084	5.1					
	4	0.187	0.0052	2.8					
	5	0.172	0.0059	3.4					
	6	0.184	0.0056	3.1					
对甲基苯甲醛	1	0.189	0.0125	6.6	0.179	0.0076	4.3	0.025	0.031
	2	0.183	0.0054	3.0					
	3	0.175	0.0128	7.3					
	4	0.184	0.0067	3.7					
	5	0.173	0.0072	4.2					
	6	0.170	0.0066	3.9					
正己醛	1	0.125	0.0052	4.1	0.131	0.0091	6.9	0.018	0.030
	2	0.125	0.0067	5.4					
	3	0.121	0.0079	6.6					
	4	0.144	0.0070	4.9					
	5	0.135	0.0047	3.5					
	6	0.138	0.0055	4.0					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.180	0.0129	7.2	0.173	0.0078	4.5	0.025	0.032
	2	0.170	0.0067	4.0					
	3	0.164	0.0102	6.2					
	4	0.185	0.0083	4.5					
	5	0.172	0.0060	3.5					
	6	0.168	0.0079	4.7					

附表 2-2-17 液液萃取法废水样品加标 (0.050 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0648	0.0030	4.6	0.0737	0.0049	6.6	0.011	0.017
	2	0.0718	0.0045	6.3					
	3	0.0751	0.0019	2.6					
	4	0.0763	0.0040	5.2					
	5	0.0751	0.0023	3.1					
	6	0.0789	0.0055	7.0					
乙醛	1	0.0723	0.0022	3.1	0.0737	0.0036	4.9	0.010	0.014
	2	0.0713	0.0058	8.1					
	3	0.0746	0.0036	4.8					
	4	0.0688	0.0023	3.4					
	5	0.0772	0.0033	4.3					
	6	0.0780	0.0035	4.4					
丙烯醛	1	0.0417	0.0025	5.9	0.0406	0.0021	5.2	0.007	0.009
	2	0.0379	0.0030	7.9					
	3	0.0383	0.0024	6.4					
	4	0.0406	0.0026	6.5					
	5	0.0421	0.0019	4.5					
	6	0.0431	0.0027	6.2					
丙酮	1	0.0500	0.0041	8.2	0.0618	0.0070	11	0.010	0.022
	2	0.0600	0.0019	3.2					
	3	0.0635	0.0041	6.5					
	4	0.0660	0.0024	3.6					
	5	0.0709	0.0037	5.2					
	6	0.0603	0.0052	8.6					
丙醛	1	0.0411	0.0024	5.8	0.0408	0.0020	4.8	0.009	0.010
	2	0.0380	0.0040	10					
	3	0.0392	0.0035	8.9					
	4	0.0432	0.0041	9.4					
	5	0.0426	0.0021	4.8					
	6	0.0411	0.0024	5.8					
丁烯醛	1	0.0405	0.0020	4.9	0.0389	0.0022	5.7	0.007	0.009
	2	0.0375	0.0024	6.3					
	3	0.0377	0.0026	6.8					
	4	0.0420	0.0019	4.6					
	5	0.0393	0.0012	3.0					
	6	0.0360	0.0034	9.6					
正丁醛	1	0.0415	0.0020	4.7	0.0395	0.0019	4.7	0.008	0.009
	2	0.0366	0.0045	12					
	3	0.0381	0.0023	6.0					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	4	0.0397	0.0024	5.9					
	5	0.0403	0.0021	5.2					
	6	0.0410	0.0028	6.7					
苯甲醛	1	0.0431	0.0025	5.8	0.0424	0.0022	5.3	0.011	0.012
	2	0.0384	0.0068	18					
	3	0.0413	0.0030	7.3					
	4	0.0436	0.0021	4.8					
	5	0.0430	0.0017	4.0					
	6	0.0447	0.0042	9.5					
异戊醛	1	0.0450	0.0030	6.7	0.0437	0.0021	4.9	0.010	0.011
	2	0.0408	0.0051	12					
	3	0.0418	0.0030	7.1					
	4	0.0433	0.0022	5.1					
	5	0.0450	0.0017	3.7					
	6	0.0464	0.0047	10					
戊二醛	1	0.0342	0.0023	6.8	0.0364	0.0021	5.8	0.007	0.009
	2	0.0353	0.0030	8.6					
	3	0.0363	0.0013	3.5					
	4	0.0400	0.0028	7.1					
	5	0.0376	0.0014	3.8					
	6	0.0349	0.0029	8.4					
正戊醛	1	0.0454	0.0026	5.7	0.0427	0.0026	6.2	0.007	0.010
	2	0.0385	0.0026	6.8					
	3	0.0406	0.0030	7.4					
	4	0.0445	0.0022	4.9					
	5	0.0430	0.0020	4.6					
	6	0.0441	0.0018	4.1					
邻甲基苯甲醛	1	0.0395	0.0027	6.8	0.0433	0.0022	5.0	0.009	0.010
	2	0.0436	0.0047	11					
	3	0.0423	0.0023	5.4					
	4	0.0449	0.0036	7.9					
	5	0.0442	0.0017	3.9					
	6	0.0455	0.0026	5.8					
间甲基苯甲醛	1	0.0449	0.0029	6.4	0.0440	0.0018	4.0	0.010	0.010
	2	0.0420	0.0044	10					
	3	0.0436	0.0028	6.4					
	4	0.0420	0.0016	3.9					
	5	0.0462	0.0024	5.2					
	6	0.0452	0.0058	13					
对甲基苯甲醛	1	0.0405	0.0024	5.9	0.0432	0.0028	6.4	0.007	0.010
	2	0.0468	0.0028	6.0					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.0440	0.0029	6.6					
	4	0.0429	0.0021	4.8					
	5	0.0455	0.0021	4.7					
	6	0.0397	0.0029	7.3					
正己醛	1	0.0347	0.0022	6.3	0.0357	0.0028	7.8	0.009	0.011
	2	0.0362	0.0034	9.5					
	3	0.0341	0.0026	7.6					
	4	0.0409	0.0030	7.3					
	5	0.0357	0.0011	3.1					
	6	0.0328	0.0047	14					
2,5-二甲 基苯甲 醛	1	0.0414	0.0023	5.5	0.0424	0.0014	3.3	0.008	0.009
	2	0.0441	0.0026	5.9					
	3	0.0417	0.0025	6.1					
	4	0.0437	0.0028	6.4					
	5	0.0430	0.0023	5.4					
	6	0.0405	0.0049	12					

附表 2-2-18 液液萃取法废水样品加标 (0.200 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.179	0.0113	6.3	0.182	0.0108	5.9	0.024	0.037
	2	0.172	0.0072	4.2					
	3	0.175	0.0109	6.2					
	4	0.201	0.0055	2.8					
	5	0.177	0.0054	3.0					
	6	0.188	0.0085	4.5					
乙醛	1	0.177	0.0118	6.7	0.193	0.0112	5.8	0.025	0.039
	2	0.201	0.0109	5.4					
	3	0.204	0.0115	5.6					
	4	0.203	0.0051	2.5					
	5	0.190	0.0062	3.3					
	6	0.184	0.0044	2.4					
丙烯醛	1	0.170	0.0064	3.8	0.157	0.0110	7.0	0.022	0.037
	2	0.148	0.0076	5.1					
	3	0.140	0.0094	6.7					
	4	0.157	0.0061	3.9					
	5	0.164	0.0071	4.3					
	6	0.162	0.0091	5.7					
丙酮	1	0.143	0.0072	5.1	0.128	0.0104	8.2	0.023	0.036
	2	0.114	0.0080	7.1					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	3	0.134	0.0088	6.5					
	4	0.131	0.0085	6.5					
	5	0.120	0.0078	6.5					
	6	0.126	0.0080	6.3					
丙醛	1	0.160	0.0073	4.6	0.160	0.0084	5.2	0.020	0.030
	2	0.149	0.0055	3.7					
	3	0.159	0.0055	3.4					
	4	0.154	0.0064	4.2					
	5	0.170	0.0065	3.8					
	6	0.169	0.0104	6.1					
丁烯醛	1	0.161	0.0066	4.1	0.159	0.0100	6.3	0.021	0.034
	2	0.151	0.0125	8.3					
	3	0.161	0.0074	4.6					
	4	0.167	0.0060	3.6					
	5	0.172	0.0058	3.4					
	6	0.145	0.0051	3.5					
正丁醛	1	0.179	0.0122	6.8	0.160	0.0114	7.1	0.023	0.038
	2	0.149	0.0058	3.9					
	3	0.155	0.0095	6.1					
	4	0.163	0.0050	3.1					
	5	0.150	0.0033	2.2					
	6	0.166	0.0096	5.8					
苯甲醛	1	0.175	0.0117	6.7	0.175	0.0092	5.2	0.022	0.033
	2	0.164	0.0056	3.4					
	3	0.180	0.0123	6.9					
	4	0.167	0.0051	3.0					
	5	0.190	0.0024	1.3					
	6	0.174	0.0058	3.3					
异戊醛	1	0.173	0.0061	3.5	0.168	0.0083	5.0	0.018	0.029
	2	0.166	0.0065	3.9					
	3	0.158	0.0073	4.6					
	4	0.179	0.0086	4.8					
	5	0.171	0.0019	1.1					
	6	0.160	0.0062	3.9					
戊二醛	1	0.152	0.0061	4.0	0.146	0.0073	5.0	0.020	0.027
	2	0.139	0.0096	6.9					
	3	0.143	0.0085	6.0					
	4	0.150	0.0073	4.8					
	5	0.154	0.0038	2.4					
	6	0.137	0.0066	4.8					
正戊醛	1	0.163	0.0091	5.6	0.166	0.0096	5.8	0.022	0.034

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	2	0.158	0.0069	4.4					
	3	0.163	0.0091	5.6					
	4	0.182	0.0074	4.1					
	5	0.173	0.0018	1.1					
	6	0.156	0.0102	6.5					
邻甲基苯甲醛	1	0.167	0.0073	4.4	0.174	0.0082	4.7	0.023	0.031
	2	0.169	0.0065	3.8					
	3	0.165	0.0070	4.2					
	4	0.183	0.0091	5.0					
	5	0.184	0.0015	0.8					
间甲基苯甲醛	1	0.160	0.0136	8.5	0.174	0.0112	6.4	0.028	0.041
	2	0.172	0.0062	3.6					
	3	0.169	0.0071	4.2					
	4	0.180	0.0061	3.4					
	5	0.193	0.0034	1.8					
对甲基苯甲醛	1	0.181	0.0066	3.6	0.181	0.0073	4.0	0.022	0.028
	2	0.168	0.0047	2.8					
	3	0.177	0.0099	5.6					
	4	0.187	0.0066	3.5					
	5	0.186	0.0025	1.3					
正己醛	1	0.141	0.0070	5.0	0.147	0.0126	8.5	0.020	0.040
	2	0.155	0.0077	4.9					
	3	0.153	0.0068	4.4					
	4	0.138	0.0045	3.2					
	5	0.165	0.0027	1.6					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.170	0.0052	3.1	0.179	0.0077	4.3	0.023	0.030
	2	0.179	0.0092	5.2					
	3	0.173	0.0088	5.1					
	4	0.186	0.0089	4.8					
	5	0.190	0.0019	1.0					
6	0.175	0.0113	6.4						

附表 2-2-19 固相萃取法废水样品加标 (0.050 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.0734	0.0030	4.0	0.0815	0.0052	6.4	0.009	0.017

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	2	0.0771	0.0031	4.0					
	3	0.0827	0.0030	3.6					
	4	0.0859	0.0032	3.8					
	5	0.0863	0.0028	3.3					
	6	0.0839	0.0034	4.0					
乙醛	1	0.0802	0.0021	2.6	0.0826	0.0045	5.4	0.008	0.015
	2	0.0787	0.0041	5.2					
	3	0.0861	0.0039	4.5					
	4	0.0771	0.0028	3.6					
	5	0.0874	0.0017	2.0					
	6	0.0864	0.0024	2.8					
丙烯醛	1	0.0421	0.0031	7.4	0.0414	0.0020	4.9	0.007	0.008
	2	0.0405	0.0025	6.3					
	3	0.0409	0.0021	5.2					
	4	0.0452	0.0020	4.3					
	5	0.0401	0.0019	4.7					
	6	0.0397	0.0024	6.1					
丙酮	1	0.0617	0.0049	7.9	0.0678	0.0054	7.9	0.011	0.018
	2	0.0629	0.0017	2.8					
	3	0.0717	0.0028	3.9					
	4	0.0729	0.0044	6.1					
	5	0.0731	0.0028	3.9					
	6	0.0643	0.0055	8.5					
丙醛	1	0.0472	0.0035	7.5	0.0441	0.0026	5.8	0.008	0.010
	2	0.0435	0.0038	8.6					
	3	0.0404	0.0018	4.4					
	4	0.0424	0.0020	4.7					
	5	0.0467	0.0026	5.5					
	6	0.0446	0.0022	4.9					
丁烯醛	1	0.0447	0.0005	1.1	0.0438	0.0017	3.9	0.004	0.006
	2	0.0451	0.0017	3.7					
	3	0.0419	0.0018	4.2					
	4	0.0450	0.0020	4.5					
	5	0.0413	0.0006	1.3					
	6	0.0445	0.0016	3.6					
正丁醛	1	0.0442	0.0013	3.0	0.0410	0.0025	6.1	0.007	0.010
	2	0.0398	0.0044	11					
	3	0.0390	0.0028	7.1					
	4	0.0415	0.0027	6.6					
	5	0.0380	0.0005	1.3					
	6	0.0435	0.0015	3.5					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
苯甲醛	1	0.0446	0.0012	2.7	0.0443	0.0017	3.9	0.007	0.008
	2	0.0452	0.0037	8.2					
	3	0.0419	0.0019	4.6					
	4	0.0456	0.0023	5.1					
	5	0.0460	0.0022	4.7					
	6	0.0425	0.0024	5.7					
异戊醛	1	0.0443	0.0036	8.2	0.0421	0.0023	5.5	0.007	0.009
	2	0.0382	0.0023	5.9					
	3	0.0440	0.0021	4.9					
	4	0.0434	0.0030	7.0					
	5	0.0410	0.0016	4.0					
	6	0.0417	0.0017	4.2					
戊二醛	1	0.0379	0.0025	6.5	0.0375	0.0025	6.7	0.006	0.009
	2	0.0336	0.0031	9.1					
	3	0.0362	0.0026	7.1					
	4	0.0412	0.0018	4.4					
	5	0.0384	0.0011	2.9					
	6	0.0378	0.0015	3.9					
正戊醛	1	0.0425	0.0021	5.0	0.0413	0.0023	5.7	0.006	0.008
	2	0.0387	0.0024	6.2					
	3	0.0433	0.0024	5.5					
	4	0.0443	0.0025	5.7					
	5	0.0392	0.0009	2.3					
	6	0.0400	0.0019	4.7					
邻甲基苯甲醛	1	0.0463	0.0026	5.7	0.0453	0.0024	5.4	0.007	0.009
	2	0.0470	0.0020	4.2					
	3	0.0467	0.0021	4.4					
	4	0.0455	0.0021	4.7					
	5	0.0404	0.0019	4.7					
	6	0.0458	0.0034	7.4					
间甲基苯甲醛	1	0.0510	0.0025	4.8	0.0465	0.0028	6.0	0.007	0.010
	2	0.0462	0.0037	8.0					
	3	0.0464	0.0026	5.6					
	4	0.0478	0.0015	3.1					
	5	0.0428	0.0024	5.6					
	6	0.0448	0.0027	6.0					
对甲基苯甲醛	1	0.0475	0.0034	7.2	0.0447	0.0037	8.4	0.008	0.013
	2	0.0477	0.0030	6.4					
	3	0.0467	0.0024	5.1					
	4	0.0464	0.0018	3.9					
	5	0.0389	0.0034	8.7					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	6	0.0411	0.0037	9.0					
正己醛	1	0.0295	0.0004	1.4	0.0331	0.0026	7.9	0.007	0.009
	2	0.0331	0.0034	10					
	3	0.0316	0.0017	5.5					
	4	0.0352	0.0021	6.1					
	5	0.0368	0.0029	8.0					
	6	0.0322	0.0022	6.7					
2,5-二甲基苯甲醛	1	0.0447	0.0015	3.4	0.0437	0.0017	4.0	0.006	0.008
	2	0.0446	0.0022	4.9					
	3	0.0423	0.0023	5.3					
	4	0.0439	0.0019	4.4					
	5	0.0411	0.0033	8.1					
	6	0.0458	0.0021	4.6					

附表 2-2-20 固相萃取法废水样品加标 (0.200 mg/L) 精密度数据汇总表

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
甲醛	1	0.200	0.0056	2.8	0.208	0.0069	3.3	0.019	0.026
	2	0.214	0.0080	3.7					
	3	0.205	0.0102	5.0					
	4	0.212	0.0035	1.6					
	5	0.216	0.0061	2.8					
	6	0.202	0.0060	3.0					
乙醛	1	0.218	0.0123	5.6	0.215	0.0104	4.8	0.026	0.038
	2	0.223	0.0077	3.4					
	3	0.202	0.0136	6.7					
	4	0.221	0.0046	2.1					
	5	0.224	0.0074	3.3					
	6	0.202	0.0075	3.7					
丙烯醛	1	0.166	0.0075	4.5	0.160	0.0106	6.6	0.020	0.035
	2	0.149	0.0050	3.4					
	3	0.164	0.0081	4.9					
	4	0.176	0.0062	3.5					
	5	0.158	0.0097	6.2					
	6	0.149	0.0061	4.1					
丙酮	1	0.128	0.0066	5.1	0.135	0.0117	8.7	0.022	0.038
	2	0.154	0.0085	5.5					
	3	0.136	0.0062	4.6					
	4	0.141	0.0088	6.3					
	5	0.120	0.0078	6.5					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	6	0.132	0.0085	6.5					
丙醛	1	0.166	0.0090	5.4	0.165	0.0110	6.7	0.018	0.035
	2	0.158	0.0052	3.3					
	3	0.173	0.0084	4.9					
	4	0.180	0.0054	3.0					
	5	0.163	0.0027	1.7					
	6	0.149	0.0058	3.9					
丁烯醛	1	0.167	0.0012	0.7	0.165	0.0102	6.2	0.016	0.032
	2	0.155	0.0091	5.9					
	3	0.171	0.0041	2.4					
	4	0.177	0.0052	2.9					
	5	0.169	0.0042	2.5					
	6	0.151	0.0068	4.5					
正丁醛	1	0.141	0.0012	0.9	0.149	0.0099	6.6	0.014	0.030
	2	0.145	0.0053	3.7					
	3	0.163	0.0061	3.7					
	4	0.159	0.0077	4.9					
	5	0.151	0.0033	2.2					
	6	0.138	0.0042	3.1					
苯甲醛	1	0.168	0.0071	4.2	0.177	0.0071	4.0	0.019	0.026
	2	0.170	0.0106	6.2					
	3	0.187	0.0077	4.1					
	4	0.181	0.0045	2.5					
	5	0.180	0.0051	2.9					
	6	0.174	0.0033	1.9					
异戊醛	1	0.162	0.0104	6.5	0.160	0.0080	5.0	0.025	0.032
	2	0.158	0.0059	3.7					
	3	0.164	0.0079	4.8					
	4	0.171	0.0076	4.5					
	5	0.161	0.0134	8.3					
	6	0.147	0.0066	4.5					
戊二醛	1	0.144	0.0056	3.9	0.143	0.0097	6.8	0.021	0.033
	2	0.150	0.0069	4.6					
	3	0.133	0.0072	5.4					
	4	0.158	0.0101	6.4					
	5	0.137	0.0091	6.7					
	6	0.134	0.0043	3.2					
正戊醛	1	0.154	0.0081	5.2	0.159	0.0113	7.1	0.018	0.036
	2	0.160	0.0041	2.5					
	3	0.165	0.0085	5.2					
	4	0.172	0.0054	3.1					

目标化合物	实验室编号	\bar{x}_i (mg/L)	S_i (mg/L)	RSD_i (%)	\bar{x} (mg/L)	S' (mg/L)	RSD' (%)	重复限 r (mg/L)	再现性限 R (mg/L)
	5	0.162	0.0062	3.9					
	6	0.139	0.0050	3.6					
邻甲基苯甲醛	1	0.171	0.0107	6.3	0.168	0.0065	3.9	0.021	0.026
	2	0.177	0.0081	4.6					
	3	0.169	0.0063	3.7					
	4	0.170	0.0058	3.4					
	5	0.164	0.0039	2.4					
	6	0.158	0.0084	5.3					
间甲基苯甲醛	1	0.180	0.0087	4.9	0.176	0.0079	4.5	0.021	0.029
	2	0.176	0.0091	5.2					
	3	0.183	0.0071	3.9					
	4	0.185	0.0053	2.9					
	5	0.169	0.0074	4.4					
	6	0.165	0.0057	3.4					
对甲基苯甲醛	1	0.176	0.0064	3.7	0.176	0.0098	5.5	0.019	0.032
	2	0.179	0.0072	4.0					
	3	0.187	0.0065	3.5					
	4	0.183	0.0078	4.3					
	5	0.160	0.0060	3.7					
	6	0.170	0.0067	4.0					
正己醛	1	0.120	0.0049	4.1	0.137	0.0114	8.3	0.020	0.037
	2	0.142	0.0046	3.2					
	3	0.153	0.0087	5.7					
	4	0.138	0.0079	5.7					
	5	0.129	0.0102	7.9					
	6	0.141	0.0056	4.0					
2,5-二甲苯甲醛	1	0.186	0.0055	2.9	0.175	0.0080	4.6	0.021	0.029
	2	0.175	0.0099	5.7					
	3	0.166	0.0051	3.1					
	4	0.181	0.0056	3.1					
	5	0.167	0.0073	4.4					
	6	0.172	0.0094	5.5					

6家实验室采用液液萃取法分析醛、酮类化合物的方法精密度结果见附表2-2-21。

附表2-2-21 醛、酮类化合物方法精密度结果表（液液萃取法）

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
1	甲醛	地下水	0.020	6.6~7.4	4.9	0.004	0.004
			0.050	3.7~7.2	3.2	0.007	0.007
			0.200	2.2~4.1	3.4	0.014	0.020

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
		地表水	0.020	3.1~7.0	4.1	0.004	0.004
			0.050	2.1~7.3	4.8	0.007	0.009
			0.200	2.4~6.0	6.2	0.020	0.036
		海水	0.050	2.7~12	4.3	0.009	0.010
			0.200	2.5~9.0	4.6	0.027	0.033
		工业废水	0.050	2.6~7.0	6.6	0.011	0.017
0.200	2.8~6.3		5.9	0.024	0.037		
2	乙醛	地下水	0.020	4.8~8.1	7.9	0.004	0.006
			0.050	3.6~5.3	6.5	0.006	0.010
			0.200	2.1~4.8	3.2	0.019	0.024
		地表水	0.020	2.3~8.2	4.1	0.004	0.004
			0.050	1.6~8.0	5.4	0.007	0.010
			0.200	0.7~7.0	6.2	0.020	0.036
		海水	0.050	3.5~14	4.5	0.011	0.012
			0.200	2.9~9.0	4.9	0.027	0.035
		工业废水	0.050	3.1~8.1	4.9	0.010	0.014
			0.200	2.4~6.7	5.8	0.025	0.039
3	丙烯醛	地下水	0.020	5.6~8.3	4.4	0.003	0.004
			0.050	3.8~5.9	4.5	0.006	0.007
			0.200	1.6~4.5	3.8	0.015	0.022
		地表水	0.020	3.5~8.4	4.7	0.002	0.003
			0.050	1.9~7.4	5.8	0.006	0.009
			0.200	2.8~5.4	7.8	0.020	0.039
		海水	0.050	3.7~14	8.3	0.009	0.012
			0.200	3.8~8.1	5.7	0.025	0.033
		工业废水	0.050	4.5~7.9	5.2	0.007	0.009
			0.200	3.8~6.7	7.0	0.022	0.037
4	丙酮	地下水	0.020	5.9~9.7	4.6	0.003	0.003
			0.050	4.2~9.3	4.8	0.006	0.007
			0.200	4.3~6.7	8.0	0.015	0.026
		地表水	0.020	5.1~9.8	6.1	0.003	0.004
			0.050	5.7~9.0	7.5	0.007	0.009
			0.200	3.8~9.0	7.3	0.021	0.030
		海水	0.050	4.3~16	4.5	0.013	0.013
			0.200	5.2~12	5.3	0.029	0.032
		工业废水	0.050	3.2~8.6	11	0.010	0.022
			0.200	5.1~8.2	7.5	0.024	0.035
5	丙醛	地下水	0.020	5.8~8.3	5.4	0.003	0.004
			0.050	3.5~7.6	2.9	0.007	0.007
			0.200	1.4~4.3	4.0	0.014	0.023

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
		地表水	0.020	4.4~8.5	5.0	0.003	0.003
			0.050	2.5~7.7	6.3	0.007	0.010
			0.200	0.8~6.8	5.8	0.020	0.033
		海水	0.050	1.3~12	5.2	0.008	0.009
			0.200	1.4~8.5	7.3	0.029	0.042
		工业废水	0.050	4.8~10	4.8	0.009	0.010
0.200	3.4~6.1		5.2	0.020	0.030		
6	丁烯醛	地下水	0.020	7.0~10	5.5	0.004	0.004
			0.050	4.5~9.3	5.0	0.007	0.009
			0.200	1.4~4.1	3.7	0.013	0.021
		地表水	0.020	3.8~8.1	5.5	0.003	0.004
			0.050	2.0~6.4	4.8	0.006	0.008
			0.200	0.6~6.7	5.5	0.022	0.033
		海水	0.050	1.2~11	5.5	0.007	0.009
			0.200	4.0~9.8	6.3	0.028	0.039
		工业废水	0.050	3.0~9.6	5.7	0.007	0.009
			0.200	3.4~8.3	6.3	0.021	0.034
7	正丁醛	地下水	0.020	3.9~8.1	6.1	0.003	0.004
			0.050	4.3~7.2	5.3	0.006	0.008
			0.200	1.5~4.6	3.8	0.014	0.021
		地表水	0.020	4.7~7.0	3.0	0.003	0.003
			0.050	3.2~7.3	4.7	0.006	0.008
			0.200	4.1~7.1	7.2	0.026	0.041
		海水	0.050	1.6~15	6.5	0.009	0.011
			0.200	2.2~13	6.9	0.032	0.042
		工业废水	0.050	4.7~12	4.7	0.008	0.009
			0.200	2.2~6.8	7.1	0.023	0.038
8	苯甲醛	地下水	0.020	5.3~8.3	4.6	0.004	0.004
			0.050	4.6~6.3	6.6	0.006	0.010
			0.200	2.7~5.0	6.5	0.017	0.035
		地表水	0.020	3.6~7.1	4.5	0.003	0.003
			0.050	1.7~7.0	6.6	0.007	0.010
			0.200	2.2~6.4	5.2	0.025	0.034
		海水	0.050	1.8~13	4.7	0.009	0.011
			0.200	2.9~10	5.0	0.028	0.036
		工业废水	0.050	4.0~18	5.3	0.011	0.012
			0.200	1.3~6.9	5.2	0.022	0.033
9	异戊醛	地下水	0.020	5.3~9.2	4.9	0.004	0.004
			0.050	4.3~6.7	4.2	0.006	0.008
			0.200	1.8~4.2	2.7	0.015	0.019

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
		地表水	0.020	4.1~7.4	5.3	0.003	0.004
			0.050	2.0~7.0	4.8	0.006	0.008
			0.200	1.4~6.8	7.0	0.025	0.042
		海水	0.050	2.2~14	5.8	0.009	0.011
			0.200	1.2~7.0	7.2	0.026	0.041
		工业废水	0.050	3.7~12	4.9	0.010	0.011
0.200	1.1~4.8		5.0	0.018	0.029		
10	戊二醛	地下水	0.020	5.5~9.2	5.8	0.003	0.004
			0.050	3.9~5.2	5.3	0.005	0.007
			0.200	1.9~3.7	5.1	0.013	0.025
		地表水	0.020	4.8~8.6	4.8	0.003	0.003
			0.050	1.5~7.7	5.7	0.005	0.008
			0.200	2.3~6.8	5.7	0.021	0.030
		海水	0.050	1.6~15	6.6	0.009	0.010
			0.200	2.4~12	6.3	0.032	0.039
		工业废水	0.050	3.5~8.6	5.8	0.007	0.009
			0.200	2.4~6.9	5.0	0.020	0.027
11	正戊醛	地下水	0.020	5.6~8.5	4.9	0.004	0.004
			0.050	5.0~6.2	4.0	0.007	0.008
			0.200	2.0~4.9	3.5	0.015	0.021
		地表水	0.020	4.2~8.2	5.0	0.002	0.003
			0.050	2.4~7.9	7.3	0.006	0.011
			0.200	2.7~7.5	7.1	0.027	0.044
		海水	0.050	1.4~8.2	5.8	0.006	0.009
			0.200	3.9~8.4	5.1	0.026	0.033
		工业废水	0.050	4.1~7.4	6.2	0.007	0.010
			0.200	1.1~6.5	5.8	0.022	0.034
12	邻甲基苯甲醛	地下水	0.020	5.5~8.4	4.3	0.003	0.004
			0.050	1.8~6.2	5.2	0.007	0.009
			0.200	2.2~4.7	4.5	0.016	0.026
		地表水	0.020	2.6~8.4	4.0	0.003	0.003
			0.050	2.9~6.2	4.8	0.006	0.008
			0.200	3.0~5.7	5.6	0.024	0.036
		海水	0.050	1.8~12	5.3	0.008	0.010
			0.200	3.4~7.9	4.6	0.029	0.035
		工业废水	0.050	3.9~11	5.0	0.009	0.010
			0.200	0.8~7.7	4.7	0.023	0.031
13	间甲基苯甲醛	地下水	0.020	6.1~9.3	7.0	0.004	0.005
			0.050	3.7~6.4	5.7	0.007	0.010
			0.200	2.9~4.6	3.7	0.019	0.025

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
		地表水	0.020	3.0~7.2	5.0	0.002	0.003		
			0.050	2.1~6.3	5.5	0.006	0.009		
			0.200	2.2~5.5	5.8	0.023	0.036		
		海水	0.050	2.3~13	5.2	0.010	0.011		
			0.200	3.1~6.0	4.6	0.022	0.031		
		工业废水	0.050	3.9~13	4.0	0.010	0.010		
0.200	1.8~9.9		6.4	0.028	0.041				
14	对甲基苯甲醛	地下水	0.020	6.5~9.6	6.0	0.004	0.005		
			0.050	5.6~6.7	4.8	0.007	0.009		
			0.200	2.9~4.4	3.7	0.017	0.024		
		地表水	0.020	3.4~8.3	4.9	0.003	0.004		
			0.050	2.6~6.1	6.3	0.006	0.009		
			0.200	2.3~6.3	4.3	0.024	0.031		
		海水	0.050	2.9~10	4.6	0.008	0.009		
			0.200	3.3~6.3	4.4	0.025	0.032		
		工业废水	0.050	4.7~7.3	6.4	0.007	0.010		
			0.200	1.3~6.5	4.0	0.022	0.028		
		15	正己醛	地下水	0.020	6.1~7.0	5.3	0.003	0.004
					0.050	4.1~7.4	4.6	0.006	0.007
0.200	2.2~4.1				4.7	0.014	0.023		
地表水	0.020			4.6~7.4	5.4	0.003	0.003		
	0.050			3.6~7.5	5.4	0.007	0.008		
	0.200			3.6~7.2	4.6	0.022	0.028		
海水	0.050			4.9~9.3	5.3	0.008	0.009		
	0.200			2.9~8.7	6.9	0.031	0.041		
工业废水	0.050			3.1~14	7.8	0.009	0.011		
	0.200			1.6~8.9	8.5	0.020	0.040		
16	2,5-二甲基苯甲醛			地下水	0.020	6.7~8.9	6.0	0.004	0.005
					0.050	3.2~7.9	3.9	0.007	0.008
		0.200	2.4~4.4		3.8	0.017	0.024		
		地表水	0.020	2.3~5.9	4.6	0.002	0.003		
			0.050	3.1~5.7	6.2	0.006	0.009		
			0.200	2.2~5.9	4.9	0.023	0.034		
		海水	0.050	2.7~13	5.3	0.010	0.012		
			0.200	1.4~8.0	4.7	0.028	0.036		
		工业废水	0.050	5.4~12	3.3	0.008	0.009		
			0.200	1.0~6.4	4.3	0.023	0.030		

结论：6家实验室分别对含16种醛、酮类化合物加标浓度为0.020 mg/L、0.050 mg/L和0.200 mg/L的地下水和地表水统一实际样品，按照液液萃取法进行6次重复测定；实验

室内相对标准偏差分别为 2.3%~10%、1.5%~9.3%和 0.6%~9.0%，实验室间相对标准偏差分别为 3.0%~7.9%、2.9%~7.7%和 2.7%~8.0%，重复性限分别为 0.002 mg/L~0.004 mg/L、0.005 mg/L~0.008 mg/L 和 0.013 mg/L~0.027 mg/L，再现性限分别为 0.003 mg/L~0.006 mg/L、0.007 mg/L~0.011 mg/L 和 0.019 mg/L~0.044 mg/L。

6 家实验室分别对含 16 种醛、酮类化合物加标浓度为 0.050 mg/L 和 0.200 mg/L 的工业废水和海水统一实际样品，按照液液萃取法进行 6 次重复测定：实验室内相对标准偏差分别为 1.2%~17.7%和 0.8%~13.3%，实验室间相对标准偏差分别为 3.3%~11%和 4.0%~8.5%，重复性限分别为 0.006 mg/L~0.013 mg/L 和 0.018 mg/L~0.032 mg/L，再现性限分别为 0.009 mg/L~0.022 mg/L 和 0.027 mg/L~0.042 mg/L。

6 家实验室采用固相萃取法分析醛、酮类化合物的方法精密度结果见附表 2-2-22。

附表 2-2-22 醛、酮类化合物方法精密度结果表（固相萃取法）

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
1	甲醛	地下水	0.020	4.5~7.2	5.8	0.003	0.005		
			0.050	3.3~5.4	4.5	0.006	0.008		
			0.200	2.1~3.1	3.5	0.014	0.022		
		地表水	0.020	4.5~6.7	4.6	0.004	0.005		
			0.050	3.3~5.5	5.8	0.007	0.010		
			0.200	1.7~5.2	5.0	0.019	0.031		
		海水	0.050	3.9~13	6.4	0.012	0.014		
			0.200	3.9~5.2	4.4	0.023	0.030		
		工业废水	0.050	3.3~4.0	6.4	0.009	0.017		
			0.200	1.6~5.0	3.3	0.019	0.026		
		2	乙醛	地下水	0.020	5.3~8.3	3.6	0.004	0.004
					0.050	3.7~5.0	4.9	0.006	0.009
0.200	1.9~3.6				5.8	0.015	0.034		
地表水	0.020			4.7~8.3	5.6	0.004	0.005		
	0.050			3.4~5.7	6.2	0.006	0.010		
	0.200			2.2~6.0	4.3	0.022	0.030		
海水	0.050			3.8~7.0	11	0.009	0.019		
	0.200			2.4~6.7	4.1	0.027	0.033		
工业废水	0.050			2.0~5.2	5.4	0.008	0.015		
	0.200			2.1~6.7	4.8	0.026	0.038		
3	丙烯醛			地下水	0.020	4.2~9.3	4.6	0.003	0.004
					0.050	3.8~4.7	5.5	0.005	0.008
		0.200	1.7~3.8		6.4	0.012	0.032		
		地表水	0.020	5.2~8.5	5.7	0.003	0.004		
			0.050	4.4~6.3	5.4	0.006	0.009		
			0.200	1.9~4.0	5.6	0.015	0.029		
		海水	0.050	6.1~18	6.3	0.010	0.012		

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
		工业废水	0.200	1.9~8.7	5.8	0.026	0.034		
			0.050	4.3~7.4	4.9	0.007	0.008		
			0.200	3.4~6.2	6.6	0.020	0.035		
4	丙酮	地下水	0.020	5.5~11	4.7	0.003	0.003		
			0.050	4.2~5.9	6.5	0.004	0.007		
			0.200	3.7~6.5	7.2	0.016	0.026		
		地表水	0.020	5.2~9.3	7.7	0.003	0.005		
			0.050	4.1~9.3	7.2	0.006	0.009		
			0.200	4.5~8.4	6.6	0.021	0.028		
		海水	0.050	4.7~9.3	12	0.009	0.016		
			0.200	6.3~8.9	10	0.026	0.043		
		工业废水	0.050	2.8~8.5	7.9	0.011	0.018		
			0.200	4.6~6.5	8.7	0.022	0.038		
		5	丙醛	地下水	0.020	4.9~8.3	4.2	0.003	0.004
					0.050	3.1~4.8	4.9	0.005	0.008
0.200	1.0~3.7				4.8	0.013	0.027		
地表水	0.020			4.7~7.2	4.8	0.003	0.004		
	0.050			4.3~6.9	5.0	0.007	0.009		
	0.200			3.1~4.5	4.6	0.019	0.029		
海水	0.050			4.9~10	5.4	0.008	0.009		
	0.200			1.5~5.1	4.8	0.017	0.027		
工业废水	0.050			4.4~8.6	5.8	0.008	0.010		
	0.200			1.7~5.4	6.7	0.018	0.035		
6	丁烯醛			地下水	0.020	5.5~6.7	5.6	0.003	0.004
					0.050	3.1~4.8	4.3	0.005	0.007
		0.200	1.2~4.1		3.2	0.016	0.021		
		地表水	0.020	4.9~10	5.2	0.004	0.004		
			0.050	3.1~5.3	4.8	0.005	0.008		
			0.200	2.4~3.5	4.8	0.015	0.027		
		海水	0.050	5.4~13	4.7	0.010	0.011		
			0.200	3.9~5.4	4.6	0.022	0.029		
		工业废水	0.050	1.1~4.5	3.9	0.004	0.006		
			0.200	0.7~5.9	6.2	0.016	0.032		
		7	正丁醛	地下水	0.020	2.6~7.7	5.5	0.003	0.004
					0.050	2.8~4.3	6.3	0.004	0.008
0.200	0.9~3.4				5.4	0.012	0.027		
地表水	0.020			4.7~5.7	5.4	0.002	0.004		
	0.050			3.5~7.0	8.2	0.006	0.011		
	0.200			2.8~5.8	5.6	0.018	0.030		
海水	0.050			4.3~13	8.8	0.009	0.012		

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
		工业废水	0.200	2.0~6.3	6.0	0.019	0.030		
			0.050	1.3~11	6.1	0.007	0.010		
			0.200	0.9~4.9	6.6	0.014	0.030		
8	苯甲醛	地下水	0.020	4.9~6.5	4.4	0.003	0.004		
			0.050	2.9~5.0	3.3	0.005	0.006		
			0.200	1.5~3.1	3.1	0.013	0.020		
		地表水	0.020	4.8~7.9	4.5	0.003	0.004		
			0.050	2.8~6.5	5.3	0.006	0.009		
			0.200	2.5~5.3	6.6	0.020	0.040		
		海水	0.050	3.7~16	4.5	0.012	0.012		
			0.200	3.7~7.4	4.1	0.026	0.031		
		工业废水	0.050	2.7~8.2	3.9	0.007	0.008		
			0.200	1.9~6.2	4.0	0.019	0.026		
		9	异戊醛	地下水	0.020	5.4~8.6	4.6	0.004	0.004
					0.050	3.3~5.8	3.9	0.006	0.007
0.200	1.6~3.9				5.5	0.014	0.028		
地表水	0.020			4.4~8.8	4.5	0.003	0.004		
	0.050			3.3~7.0	6.7	0.006	0.010		
	0.200			3.0~6.4	4.6	0.023	0.031		
海水	0.050			3.7~11	7.0	0.009	0.011		
	0.200			4.0~7.6	4.9	0.025	0.031		
工业废水	0.050			4.0~8.2	5.5	0.007	0.009		
	0.200			3.7~8.3	5.0	0.025	0.032		
10	戊二醛			地下水	0.020	5.1~7.2	4.9	0.003	0.003
					0.050	3.6~4.7	4.5	0.005	0.007
		0.200	2.3~3.8		3.5	0.014	0.020		
		地表水	0.020	2.7~9.4	6.0	0.002	0.003		
			0.050	3.0~8.5	5.5	0.006	0.008		
			0.200	3.0~7.0	6.3	0.022	0.033		
		海水	0.050	4.4~13	7.0	0.009	0.011		
			0.200	3.2~7.2	5.4	0.019	0.028		
		工业废水	0.050	2.9~9.1	6.7	0.006	0.009		
			0.200	3.2~6.7	6.8	0.021	0.033		
		11	正戊醛	地下水	0.020	3.4~10	5.5	0.004	0.004
					0.050	4.4~5.3	4.6	0.006	0.008
0.200	1.7~2.6				7.5	0.011	0.038		
地表水	0.020			2.8~9.3	4.9	0.003	0.004		
	0.050			4.9~7.7	7.4	0.008	0.012		
	0.200			2.5~4.4	4.9	0.016	0.028		
海水	0.050			6.8~12	5.8	0.010	0.011		

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)		
		工业废水	0.200	3.2~7.5	5.7	0.026	0.034		
			0.050	2.3~6.2	5.7	0.006	0.008		
			0.200	2.5~5.2	7.1	0.018	0.036		
12	邻甲基苯甲醛	地下水	0.020	5.3~8.1	4.7	0.003	0.004		
			0.050	3.8~5.1	5.9	0.006	0.009		
			0.200	1.5~3.0	4.6	0.013	0.026		
		地表水	0.020	3.5~6.1	4.6	0.002	0.003		
			0.050	4.3~6.4	5.8	0.006	0.010		
			0.200	2.8~5.8	5.2	0.023	0.034		
		海水	0.050	4.8~13	5.1	0.010	0.011		
			0.200	3.3~7.1	4.6	0.023	0.030		
		工业废水	0.050	4.2~7.4	5.4	0.007	0.009		
			0.200	2.4~6.3	3.9	0.021	0.026		
		13	间甲基苯甲醛	地下水	0.020	5.3~6.3	3.9	0.003	0.004
					0.050	3.1~4.7	3.1	0.005	0.006
0.200	1.5~2.9				3.2	0.013	0.021		
地表水	0.020			3.5~11	5.1	0.004	0.004		
	0.050			3.2~8.3	7.3	0.007	0.011		
	0.200			3.0~5.3	4.8	0.021	0.032		
海水	0.050			4.1~10	6.1	0.009	0.011		
	0.200			2.8~7.1	4.6	0.024	0.031		
工业废水	0.050			3.1~8.0	6.0	0.007	0.010		
	0.200			2.9~5.2	4.5	0.021	0.029		
14	对甲基苯甲醛			地下水	0.020	5.2~7.0	5.7	0.004	0.004
					0.050	3.8~6.0	4.0	0.006	0.008
		0.200	1.4~3.2		5.3	0.013	0.030		
		地表水	0.020	4.5~11	4.8	0.004	0.005		
			0.050	3.2~6.8	7.0	0.007	0.011		
			0.200	3.1~4.5	4.7	0.020	0.030		
		海水	0.050	4.3~13	4.9	0.012	0.013		
			0.200	3.0~7.3	4.3	0.025	0.031		
		工业废水	0.050	3.9~9.0	8.4	0.008	0.013		
			0.200	3.5~4.3	5.5	0.019	0.032		
		15	正己醛	地下水	0.020	5.2~8.8	5.2	0.003	0.004
					0.050	3.7~5.5	4.2	0.004	0.006
0.200	1.3~4.0				4.4	0.012	0.021		
地表水	0.020			3.5~7.1	5.8	0.002	0.003		
	0.050			4.7~6.9	8.7	0.006	0.011		
	0.200			2.4~5.8	9.3	0.018	0.041		
海水	0.050			5.0~14	6.8	0.009	0.011		

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (mg/L)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (mg/L)	再现性限 (mg/L)
16	2,5-二甲基苯甲 醛	工业废水	0.200	3.5~6.6	6.9	0.018	0.030
			0.050	1.4~10	7.9	0.007	0.009
			0.200	3.2~7.9	8.3	0.020	0.037
		地下水	0.020	3.5~8.9	3.1	0.003	0.003
			0.050	3.8~5.7	3.8	0.006	0.007
			0.200	1.8~3.3	5.1	0.015	0.030
		地表水	0.020	3.6~7.9	4.4	0.002	0.003
			0.050	3.4~7.4	6.7	0.007	0.010
			0.200	2.3~5.1	4.4	0.019	0.028
		海水	0.050	4.6~12	4.3	0.010	0.010
0.200	3.5~7.2		4.5	0.025	0.032		
工业废水	0.05	3.4~8.1	4.0	0.006	0.008		
	0.20	2.9~5.7	4.6	0.021	0.029		

结论：6家实验室分别对含16种醛、酮类化合物加标浓度为0.020 mg/L、0.050 mg/L和0.200 mg/L的地下水和地表水统一实际样品，按照固相萃取法重复测定6次：实验室内相对标准偏差分别为2.6%~11%、2.8%~9.3%和0.9%~8.4%，实验室间相对标准偏差分别为3.1%~7.7%、3.1%~8.7%和3.1%~9.3%，重复性限分别为0.002 mg/L~0.004 mg/L、0.004 mg/L~0.008 mg/L和0.011 mg/L~0.023 mg/L，再现性限分别为0.003 mg/L~0.05 mg/L、0.006 mg/L~0.012 mg/L和0.020 mg/L~0.041 mg/L。

6家实验室分别对含16种醛、酮类化合物加标浓度为0.050 mg/L和0.200 mg/L的海水和工业废水统一实际样品，按照固相萃取法重复测定6次：实验室内相对标准偏差分别为1.3%~18%和0.7%~8.9%，实验室间相对标准偏差分别为3.9%~12%和3.3%~10%，重复性限分别为0.004 mg/L~0.012 mg/L和0.014 mg/L~0.027 mg/L，再现性限分别为0.006 mg/L~0.019 mg/L和0.026 mg/L~0.043 mg/L。

2.3 方法正确度数据汇总

6个验证单位进行了不同类型实际样品加标回收率的验证工作。采用在统一实际样品中加混合标准溶液，每种组分加标量为0.2 μg、0.5 μg和2.0 μg。按照方法的分析条件，平行测定6次，进行分析测定。方法正确度结果见附表2-3-1和2-3-2。

附表2-3-1 醛、酮类化合物方法正确度结果表（固相萃取法）

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)
1	甲醛	地下水	0.003~0.004	0.020	83.3~97.1	89.2±13.3
				0.050	85.9~99.5	93.4±9.4
				0.200	87.4~98.2	91.8±9.4
		地表水	0.008~0.009	0.020	75.3~89.2	85.6±10.5
				0.050	75.3~92.5	85.1±11.9
				0.200	82.5~95.1	88.7±9.4

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
		工业废水	0.033~0.044	0.050	79.1~92.2	84.5±9.8		
				0.200	78.8~89.8	84.5±8.2		
		海水	0.006~0.009	0.050	79.3~93.3	87.0±9.4		
				0.200	81.9~93.5	86.6±8.4		
2	乙醛	地下水	未检出~0.003	0.020	92.1~103	96.8±9.0		
				0.050	88.2~98.3	93.5±7.5		
				0.200	87.7~102	93.9±9.6		
		地表水	0.002~0.003	0.020	85.3~95.9	90.9±8.8		
				0.050	84.3~100	92.5±11.8		
				0.200	88.1~97.5	93.1±8.2		
		工业废水	0.031~0.045	0.050	85.1~99.1	90.7±13.5		
				0.200	79.1~94.1	88.6±12.9		
		海水	0.004~0.012	0.050	85.6~108	94.5±15.4		
				0.200	87.0~97.9	91.7±8.2		
		3	丙烯醛	地下水	未检出	0.020	81.7~91.3	86.6±7.5
						0.050	79.4~92.6	85.7±9.6
0.200	77.6~91.1					82.9±10.5		
地表水	未检出			0.020	79.7~91.9	84.9±9.5		
				0.050	76.7~90.8	84.2±9.0		
				0.200	79.5~90.8	83.3±9.4		
工业废水	未检出			0.050	79.4~90.3	82.8±8.1		
				0.200	74.4~88.1	80.2±10.6		
海水	未检出			0.050	67.9~81.1	73.1±9.2		
				0.200	71.1~82.1	76.4±8.9		
4	丙酮			地下水	0.003~0.004	0.020	50.3~60.8	55.8±8.0
						0.050	49.0~61.5	56.9±8.6
		0.200	47.4~58.3			52.4±8.5		
		地表水	0.005~0.007	0.020	46.7~60.3	56.3±10.1		
				0.050	49.2~60.0	54.4±9.0		
				0.200	47.1~57.2	52.5±7.4		
		工业废水	0.032~0.047	0.050	48.6~60.3	54.8±10.6		
				0.200	43.1~57.8	48.2±10.5		
		海水	0.010~0.038	0.050	44.6~59.6	52.8±12.1		
				0.200	43.9~53.0	48.7±7.3		
		5	丙醛	地下水	未检出	0.020	87.7~97.8	92.5±7.9
						0.050	83.0~96.5	90.2±8.9
0.200	83.3~96.5					90.8±8.6		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
		地表水	未检出	0.020	86.3~97.2	92.1±8.9		
				0.050	82.8~95.3	87.6±8.9		
				0.200	82.1~93.2	88.4±8.3		
		工业废水	未检出	0.050	80.8~94.4	88.2±10.3		
				0.200	79.2~90.2	82.4±11.0		
		海水	未检出	0.050	68.8~80.0	75.2±8.1		
0.200	77.9~87.3			82.7±8.2				
6	丁烯醛	地下水	未检出	0.020	86.7~101	93.5±10.2		
				0.050	83.4~93.7	89.7±7.7		
				0.200	82.8~93.6	89.8±8.3		
		地表水	未检出	0.020	90.4~104	95.3±9.9		
				0.050	80.9~92.8	87.3±8.5		
				0.200	84.7~96.1	89.1±8.5		
		工业废水	未检出	0.050	82.7~93.0	88.1±8.1		
				0.200	75.3~88.7	82.4±10.2		
		海水	未检出	0.050	81.0~90.5	86.7±8.2		
				0.200	78.8~88.2	84.0±7.7		
		7	正丁醛	地下水	未检出	0.020	81.8~93.7	86.2±9.9
						0.050	72.7~86.8	79.8±10.1
0.200	75.0~87.6					80.6±8.8		
地表水	未检出			0.020	81.6~92.5	86.7±9.5		
				0.050	75.2~92.1	83.5±13.7		
				0.200	75.6~85.4	80.2±9.0		
工业废水	未检出			0.050	75.9~87.0	82.0±10.0		
				0.200	69.2~81.3	74.7±9.9		
海水	未检出			0.050	62.5~80.9	71.3±12.6		
				0.200	68.8~81.2	73.5±8.8		
8	苯甲醛			地下水	未检出	0.020	89.8~102	95.7±9.2
						0.050	88.5~99.8	93.9±8.1
		0.200	85.8~99.2			91.9±9.9		
		地表水	未检出	0.020	90.4~102	96.3±8.7		
				0.050	87.5~101	92.7±9.9		
				0.200	89.8~107	95.2±12.7		
		工业废水	未检出	0.050	81.3~92.1	87.1±8.7		
				0.200	84.1~93.5	88.2±7.1		
		海水	未检出	0.050	85.0~94.9	89.5±8.1		
				0.200	84.3~92.9	88.5±7.2		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)
9	异戊醛	地下水	未检出	0.020	85.8~98.4	93.4±8.6
				0.050	86.2~97.2	91.7±8.8
				0.200	76.9~88.9	83.7±9.1
		地表水	未检出	0.020	86.2~97.2	91.7±8.8
				0.050	80.9~95.6	87.8±11.7
				0.200	82.1~92.6	87.9±8.2
		工业废水	未检出	0.050	76.4~88.6	84.2±9.2
				0.200	73.5~85.6	80.2±8.0
		海水	未检出	0.050	65.8~81.5	74.2±10.5
0.200	73.0~82.6			77.2±8.3		
10	戊二醛	地下水	未检出	0.020	74.7~86.0	78.8±8.3
				0.050	72.3~83.1	77.2±8.0
				0.200	70.7~82.5	76.7±7.8
		地表水	未检出	0.020	70.4~83.4	74.3±10.5
				0.050	71.0~81.4	75.7±8.3
				0.200	68.6~80.8	74.9±9.3
		工业废水	未检出	0.050	67.3~82.4	75.0±10.0
				0.200	66.6~77.4	71.0±8.9
		海水	未检出	0.050	62.1~74.2	69.6±9.7
0.200	68.1~78.4			72.8±8.0		
11	正戊醛	地下水	未检出	0.020	89.3~103	96.0±9.4
				0.050	85.6~97.7	93.1±8.6
				0.200	78.8~97.5	86.4±13.0
		地表水	未检出	0.020	86.8~98.8	93.0±9.2
				0.050	78.0~97.0	88.4±13.1
				0.200	82.0~92.8	87.8±8.6
		工业废水	未检出	0.050	77.3~88.6	82.6±9.4
				0.200	69.6~86.2	79.3±11.3
		海水	未检出	0.050	69.4~81.6	74.1±8.8
0.200	71.7~82.8			76.1±8.7		
12	邻甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.020	88.0~99.1	92.8±8.7
				0.050	84.5~97.9	91.0±10.7
				0.200	85.3~95.7	90.0±8.2
		地表水	未检出	0.020	87.9~97.0	92.3±8.0
				0.050	82.7~98.1	91.6±10.6
				0.200	85.7~97.1	91.6±9.4
		工业废水	未检出	0.050	80.9~93.9	90.6±9.8

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)
		海水	未检出	0.200	79.0~95.1	85.9±11.1
				0.050	82.2~90.0	85.0±8.9
				0.200	81.9~91.7	86.1±8.0
13	间甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.020	91.3~102	96.2±7.4
				0.050	90.6~104	97.5±8.8
				0.200	88.5~100	95.0±8.4
		地表水	未检出	0.020	91.7~106	96.8±9.9
				0.050	84.8~104	92.0±13.5
				0.200	90.0~102	93.7±9.0
		工业废水	未检出	0.050	85.6~102	92.9±11.1
				0.200	84.8~94.1	89.7±7.1
				0.050	80.5~93.1	86.7±10.6
海水	未检出	0.200	83.0~93.6	88.2±8.1		
		0.020	90.7~106	99.6±11.1		
14	对甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.050	91.2~103	96.7±8.1
				0.200	84.9~99.2	92.1±9.8
				0.020	92.2~105	98.7±9.6
		地表水	未检出	0.050	81.2~101	91.2±12.7
				0.200	85.3~94.8	92.1±8.5
				0.050	77.9~95.4	89.5±14.9
		工业废水	未检出	0.200	79.9~93.7	87.9±9.8
				0.050	85.2~95.3	91.2±9.0
		海水	未检出	0.200	84.8~94.6	89.4±7.6
0.020	75.8~87.8			80.9±8.2		
15	正己醛	地下水	未检出	0.050	69.8~81.0	74.7±8.9
				0.200	71.5~79.5	74.7±6.5
				0.020	74.9~84.4	78.0±9.0
		地表水	未检出	0.050	69.7~86.1	77.0±13.4
				0.200	64.7~79.6	71.6±13.2
				0.050	58.9~73.5	66.1±10.4
		工业废水	未检出	0.200	59.8~76.3	68.5±11.4
				0.050	64.4~78.0	70.1±9.5
		海水	未检出	0.200	60.3~72.0	65.7±9.1
0.020	89.5~99.3			94.2±7.2		
16	2,5-二甲基苯 甲醛	地下水	未检出	0.050	88.5~98.6	93.4±7.9
				0.200	86.3~101	94.6±10.4
				0.020	86.8~97.0	92.3±8.1
		地表水	未检出	0.020	86.8~97.0	92.3±8.1

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)
				0.050	81.0~98.6	90.6±12.2
				0.200	85.2~94.4	89.7±7.8
		工业废水	未检出	0.050	82.1~93.7	88.6±8.8
				0.200	82.9~93.2	87.2±8.1
		海水	未检出	0.050	82.9~93.0	87.8±7.5
				0.200	81.9~92.3	86.5±7.8

附表 2-3-2 醛、酮类化合物方法正确度结果表（液液萃取法）

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
1	甲醛	地下水	0.003~0.004	0.020	79.0~92.5	84.5±10.3		
				0.050	75.9~88.9	80.5±10.1		
				0.200	73.0~85.3	77.4±9.5		
		地表水	0.007~0.008	0.020	77.3~90.1	85.6±9.9		
				0.050	76.1~86.9	82.0±8.9		
				0.200	75.3~89.2	85.3±10.2		
		工业废水	0.027~0.040	0.050	75.7~87.5	82.0±9.1		
				0.200	71.1~84.1	74.7±10.2		
		海水	0.004~0.008	0.050	75.7~89.1	81.8±10.3		
				0.200	76.9~87.9	81.3±8.9		
		2	乙醛	地下水	未检出~0.002	0.020	89.7~99.1	95.2±7.4
						0.050	87.0~102	96.5±12.2
0.200	87.4~98.7					94.9±8.1		
地表水	0.002~0.003			0.020	86.6~96.4	92.2±8.8		
				0.050	86.8~100	92.7±10.8		
				0.200	84.7~94.4	89.9±8.0		
工业废水	0.024~0.036			0.050	82.6~96.2	87.5±9.9		
				0.200	73.7~89.0	81.6±12.7		
海水	0.006~0.008			0.050	73.9~86.9	81.8±10.2		
				0.200	83.4~94.7	88.4±8.2		
3	丙烯醛			地下水	未检出	0.020	74.7~85.9	83.2±8.8
						0.050	74.3~85.1	81.6±8.8
		0.200	75.7~87.2			82.7±7.9		
		地表水	未检出	0.020	77.6~87.3	83.2±8.0		
				0.050	74.1~85.2	80.6±9.3		
				0.200	72.8~88.4	79.4±12.4		
		工业废水	未检出	0.050	72.0~86.2	80.0±10.6		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)
		海水	未检出	0.200	69.9~84.8	78.4±11.0
				0.050	70.1~86.8	79.3±13.2
				0.200	69.4~81.5	76.7±8.8
4	丙酮	地下水	0.003~0.004	0.020	44.8~58.8	53.0±9.6
				0.050	49.0~61.2	56.4±8.9
				0.200	43.7~53.8	48.9±8.3
		地表水	0.003~0.005	0.020	49.2~60.4	56.1±8.5
				0.050	49.6~59.2	54.1±8.2
				0.200	46.6~58.5	51.7±8.4
		工业废水	0.028~0.040	0.050	45.0~61.1	53.8±14.2
				0.200	41.9~57.6	47.5±11.1
				0.050	46.8~56.7	51.9±8.4
海水	0.020~0.029	0.200	42.3~52.8	48.2±8.4		
		0.020	81.3~92.6	87.8±9.4		
5	丙醛	地下水	未检出	0.050	79.1~88.9	83.3±7.3
				0.200	76.1~85.8	81.8±6.6
				0.020	81.4~91.2	84.6±8.6
		地表水	未检出	0.050	77.7~94.1	85.3±10.8
				0.200	81.6~93.0	84.6±9.8
				0.050	75.1~86.4	80.5±9.5
		工业废水	未检出	0.200	74.5~85.0	80.1±8.3
				0.050	72.6~84.4	79.9±8.2
		海水	未检出	0.200	80.7~88.6	80.5±11.7
0.020	73.3~84.8			78.7±8.7		
6	丁烯醛	地下水	未检出	0.050	77.2~86.1	81.7±7.7
				0.200	78.7~88.8	83.7±7.6
				0.020	77.0~89.8	82.6±9.6
		地表水	未检出	0.050	78.9~89.5	82.5±8.0
				0.200	77.7~91.5	85.4±9.3
				0.050	69.0~84.1	75.7±10.5
		工业废水	未检出	0.200	75.1~86.1	79.6±10.0
				0.050	77.8~91.3	84.1±10.0
		海水	未检出	0.200	78.2~90.9	86.4±9.6
0.020	77.4~89.3			82.4±10.2		
7	正丁醛	地下水	未检出	0.050	76.0~88.3	81.6±9.4
				0.200	76.4~85.1	81.3±6.2
				0.020	76.7~89.0	83.8±8.4
		地表水	未检出	0.020	76.7~89.0	83.8±8.4

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
				0.050	78.6~87.3	83.1±7.8		
				0.200	75.9~93.3	84.0±12.0		
		工业废水	未检出	0.050	67.9~82.0	76.5±10.6		
				0.200	74.5~82.9	80.2±10.9		
		海水	未检出	0.050	69.8~84.0	75.5±9.8		
				0.200	72.2~84.9	78.1±10.7		
8	苯甲醛	地下水	未检出	0.020	83.8~94.2	89.3±8.1		
				0.050	79.9~95.2	85.9±11.9		
				0.200	78.3~90.7	84.9±9.2		
		地表水	未检出	0.020	84.6~93.9	89.4±8.1		
				0.050	82.7~97.5	89.0±11.7		
				0.200	83.5~95.3	89.6±9.6		
		工业废水	未检出	0.050	76.8~89.5	83.3±10.4		
				0.200	81.9~94.8	87.5±9.2		
		海水	未检出	0.050	86.3~99.2	94.7±9.0		
				0.200	86.5~97.3	91.5±9.2		
		9	异戊醛	地下水	未检出	0.020	83.7~96.5	92.6±9.7
						0.050	86.0~95.5	90.5±8.0
0.200	78.7~89.9					83.2±8.0		
地表水	未检出			0.020	86.6~99.1	93.1±10.0		
				0.050	82.3~92.3	86.6±8.4		
				0.200	81.3~99.3	88.0±12.4		
工业废水	未检出			0.050	74.7~92.8	84.9±12.8		
				0.200	78.8~89.7	83.6±8.6		
海水	未检出			0.050	73.7~86.4	80.5±9.3		
		0.200	74.7~91.5	81.0±12.1				
10	戊二醛	地下水	未检出	0.020	72.5~83.6	77.4±8.6		
				0.050	73.6~83.1	77.2±8.5		
				0.200	71.8~82.0	76.9±7.9		
		地表水	未检出	0.020	71.2~80.5	75.2±7.4		
				0.050	70.3~81.7	74.3±8.6		
				0.200	69.5~80.4	74.9±8.6		
		工业废水	未检出	0.050	68.4~79.9	72.8±8.4		
				0.200	68.6~77.2	73.0±7.2		
		海水	未检出	0.050	68.8~80.4	75.4±9.9		
0.200	69.8~81.8			74.4±9.3				
11	正戊醛	地下水	未检出	0.020	83.4~94.8	89.4±8.7		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)		
				0.050	81.1~91.3	86.9±8.6		
				0.200	78.9~88.3	83.5±7.2		
				地表水	未检出	0.020	83.2~93.6	88.2±8.6
						0.050	78.6~95.2	86.0±12.5
		工业废水	未检出	0.200	84.3~101	90.5±12.5		
				0.050	74.4~88.9	82.6±12.2		
		海水	未检出	0.200	78.3~90.4	82.3±10.4		
				0.050	75.2~88.6	84.3±9.8		
12	邻甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.020	82.9~92.3	87.8±7.5		
				0.050	84.8~97.0	88.4±8.9		
				0.200	82.8~92.9	86.4±7.4		
		地表水	未检出	0.020	86.1~97.0	91.2±8.9		
				0.050	84.2~95.0	90.0±8.6		
				0.200	85.8~104	92.7±12.7		
		工业废水	未检出	0.050	79.0~90.9	86.6±8.7		
				0.200	83.5~91.9	87.0±8.2		
		海水	未检出	0.050	85.2~99.6	93.4±9.9		
				0.200	84.9~96.0	90.1±8.2		
		13	间甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.020	84.8~102	91.6±12.8
						0.050	87.1~101	91.0±10.2
0.200	85.8~94.5					89.5±7.1		
地表水	未检出			0.020	86.3~98.1	91.7±9.2		
				0.050	84.0~98.6	93.1±10.2		
				0.200	85.3~97.9	91.5±9.7		
工业废水	未检出			0.050	78.2~92.4	86.0±10.2		
				0.200	80.2~96.5	87.1±11.2		
海水	未检出			0.050	87.7~100	95.2±10.0		
		0.200	86.8~96.7	91.3±8.4				
14	对甲基苯甲醛	地下水	未检出	0.020	80.1~93.3	87.5±10.8		
				0.050	81.0~92.5	88.2±8.6		
				0.200	84.8~92.0	88.8±6.2		
		地表水	未检出	0.020	85.1~96.5	91.5±8.9		
				0.050	79.1~95.2	89.7±11.3		
				0.200	86.9~98.6	93.3±8.7		
		工业废水	未检出	0.050	72.2~93.5	84.9±15.9		
				0.200	84.0~94.8	87.5±9.2		

序号	化合物名称	样品类型	实际样品浓度 (mg/L)	加标浓度 (mg/L)	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值 (%)
		海水	未检出	0.050	86.9~98.5	93.2±8.6
				0.200	85.9~97.2	92.1±8.1
15	正己醛	地下水	未检出	0.020	72.0~81.4	77.1±8.2
				0.050	67.1~77.3	72.4±8.2
				0.200	66.7~76.3	71.5±6.8
		地表水	未检出	0.020	73.4~84.4	77.9±8.3
				0.050	69.4~81.0	76.0±8.2
				0.200	74.8~85.1	78.0±7.7
		工业废水	未检出	0.050	65.6~81.7	71.1±11.6
				0.200	69.2~82.6	73.7±12.5
		海水	未检出	0.050	72.4~83.6	76.9±8.1
				0.200	69.6~84.1	77.8±10.8
16	2,5-二甲基苯 甲醛	地下水	未检出	0.020	81.6~98.0	88.5±10.7
				0.050	82.8~92.1	86.8±7.5
				0.200	83.9~94.1	88.3±7.1
		地表水	未检出	0.020	86.3~96.9	91.2±8.4
				0.050	79.7~95.1	88.4±11.0
				0.200	89.3~102	94.6±9.5
		工业废水	未检出	0.050	76.7~88.1	83.8±8.7
				0.200	85.0~94.8	89.4±7.7
		海水	未检出	0.050	85.8~98.2	92.3±9.7
				0.200	86.8~98.7	92.7±8.7

结论：6家实验室进行了不同类型实际样品加标回收率的验证工作。采用在统一实际样品中加混合标准溶液，醛、酮类化合物加标量为0.2 μg、0.5 μg和2.0 μg。液液萃取法加标回收率分别为44.8%~102%、45.0%~102%和41.9%~104%，加标回收率最终值分别为53.0%±9.6%~95.2%±7.4%、51.9%±8.4%~96.5%±12.2%和47.5%±11.1%~94.9%±8.1%；固相萃取法加标回收率分别为46.7%~106%，44.6%~108%和43.1%~107%；加标回收率最终值分别为55.8%±8.0%~99.6%±11.1%，52.8%±12.1%~97.5%±8.8%和48.2%±10.5%~95.0%±8.4%。

附表 2-3-3 校准控制指标数据汇总表

化合物名称	校准控制指标	实验室号					
		1	2	3	4	5	6
甲醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9993	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-4.6	-4.7	-6.6	1.9	0.9	4.2
乙醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9992	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-3.5	-5.4	-1.1	1.5	0.8	3.1

丙烯醛	标准曲线相关系数	0.9998	0.9995	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-2.9	-5.0	0.8	1.6	-2.1	3.4
丙酮	标准曲线相关系数	0.9998	0.9989	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-2.6	-5.8	1.3	2.6	2.5	3.0
丙醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9992	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-3.2	-5.3	-3.0	-3.9	-5.0	2.9
丁烯醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9994	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	2.4	-4.8	1.0	2.3	-1.3	3.1
正丁醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9995	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-3.4	3.8	3.7	1.8	3.4	2.9
苯甲醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9992	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-3.4	-6.4	-3.5	4.4	3.1	2.8
异戊醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9991	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-1.8	-6.6	-3.1	-3.5	-4.0	7.9
戊二醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9997	0.9999	0.9999	0.9996	0.9996
	中间点浓度测定偏差 (%)	-2.8	-4.2	-4.9	-3.0	-2.5	-7.5
正戊醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9982	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-3.5	-6.8	-1.0	2.0	1.7	3.2
邻甲基苯甲 醛	标准曲线相关系数	0.9997	0.9993	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-3.7	-5.4	-3.6	-4.5	-4.8	2.9
间甲基苯甲 醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9994	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	-1.7	-3.5	1.3	4.9	-11.0	4.4
对甲基苯甲 醛	标准曲线相关系数	0.9997	0.9992	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	7.9	-5.9	-2.6	-6.2	-3.1	4.9
正己醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9977	0.9999	0.9999	0.9999	0.9997
	中间点浓度测定偏差 (%)	-2.4	-4.4	-1.6	5.0	-5.0	9.2
2,5-二甲基苯 甲醛	标准曲线相关系数	0.9999	0.9993	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
	中间点浓度测定偏差 (%)	2.7	-6.5	-3.0	-4.6	-10.3	6.4

结论：6家实验室标准曲线相关系数在0.9977~0.9999之间，中间点浓度测定偏差在-11.0%~9.2之间%。

3 方法验证结论

本方法验证采用《水质 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》方法的检出限、精密度和正确度是评价方法水平的主要技术指标，经方法验证，结果如下：

- (1) 共6家单位参加了方法验证工作，所得数据基本能满足方法要求，没有异常情况。
- (2) 方法检出限和测定下限：当取样体积为100 ml，定容体积为10.0 ml时，方法检出限为0.002 mg/L~0.004 mg/L，测定下限为0.008 mg/L~0.016 mg/L。
- (3) 方法精密度：

液液萃取：6家实验室分别对含16种醛、酮类化合物加标浓度为0.020 mg/L、0.050 mg/L和0.200 mg/L的地下水和地表水统一实际样品重复测定6次：实验室内相对标准偏差分别

为 2.3%~10%、1.5%~9.3%和 0.6%~9.0%，实验室间相对标准偏差分别为 3.0%~7.9%、2.9%~7.7%和 2.7%~8.0%，重复性限分别为 0.002 mg/L~0.004 mg/L、0.005 mg/L~0.008 mg/L 和 0.013 mg/L~0.027 mg/L，再现性限分别为 0.003 mg/L~0.006 mg/L、0.007 mg/L~0.011 mg/L 和 0.019 mg/L~0.044 mg/L。

6 家实验室分别对含 16 种醛、酮类化合物加标浓度为 0.050 mg/L 和 0.200 mg/L 的工业废水和海水统一实际样品重复测定 6 次：实验室内相对标准偏差分别为 1.2%~18%和 0.8%~13%，实验室间相对标准偏差分别为 3.3%~11%和 4.0%~8.5%，重复性限分别为 0.006 mg/L~0.013 mg/L 和 0.018 mg/L~0.032 mg/L，再现性限分别为 0.009 mg/L~0.022 mg/L 和 0.027 mg/L~0.042 mg/L。

固相萃取：6 家实验室分别对含 16 种醛、酮类化合物加标浓度为 0.020 mg/L、0.050 mg/L 和 0.200 mg/L 的地下水和地表水统一实际样品重复测定 6 次：实验室内相对标准偏差分别为 2.6%~11%、2.8%~9.3%和 0.9%~8.4%，实验室间相对标准偏差分别为 3.1%~7.7%、3.1%~8.7%和 3.1%~9.3%，重复性限分别为 0.002 mg/L~0.004 mg/L、0.004 mg/L~0.008 mg/L 和 0.011 mg/L~0.023 mg/L，再现性限分别为 0.003 mg/L~0.05 mg/L、0.006 mg/L~0.012 mg/L 和 0.020 mg/L~0.041 mg/L。

6 家实验室分别对含 16 种醛、酮类化合物加标浓度为 0.050 mg/L 和 0.200 mg/L 的海水和工业废水统一实际样品重复测定 6 次：实验室内相对标准偏差分别为 1.3%~18%和 0.7%~8.9%，实验室间相对标准偏差分别为 3.9%~12%和 3.3%~10%，重复性限分别为 0.004 mg/L~0.012 mg/L 和 0.014 mg/L~0.027 mg/L，再现性限分别为 0.006 mg/L~0.019 mg/L 和 0.026 mg/L~0.043 mg/L。

(4) 方法正确度：主要用加标回收率表示，经过 6 家实验室验证，实际样品加标回收率除丙酮外都在 60%以上。

6家实验室进行了不同类型实际样品加标回收率的验证工作。采用在统一实际样品中加混合标准溶液，醛、酮类化合物加标量为0.2 μg、0.5 μg和2.0 μg。液液萃取法加标回收率分别为44.8%~102%，45.0%~101%和41.9%~104%；加标回收率最终值分别为53.0%±9.6%~95.2%±7.4%，51.9%±8.4%~95.4%±12.0%和47.5%±11.1%~94.9%±8.1%。固相萃取法加标回收率分别为46.7%~106%，44.6%~108%和43.1%~107%；加标回收率最终值分别为55.8%±8.0%~99.6%±11.1%，52.8%±12.1%~97.5%±8.8%和48.2%±10.5%~95.0%±8.4%。

(5) 质量保证和质量控制指标

6 家实验室空白样品均检测出了甲醛、乙醛和丙酮，其中，甲醛浓度在 0.003 mg/L~0.006 mg/L 之间，乙醛浓度在 0.002 mg/L~0.005 mg/L，丙酮浓度在 0.004 mg/L~0.007 mg/L，均低于方法测定下限，其他醛、酮类基本不检出或低于检出限。6 家实验室标准曲线相关系数在 0.9977~0.9999 之间，中间点浓度测定偏差在-11.0%~9.2%之间。

验证结果表明，方法中目标化合物的测定下限能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、（DB 31/199-2018）和（DB 12/356-2018）、《水污染物

综合排放标准》(DB 11/307-2013)、《生活饮用水水质标准》(DB 31/T 1091-2018)和(DB 4403/T60-2020)等国家及地方环境质量、污染物排放标准限值的要求。方法检出限、测定下限、精密度和正确度结果满足方法特性指标要求,校准控制指标满足预期目标。