

国家标准制修订项目

编制说明

(征求意见稿)

项目名称：松香深加工产品

项目编号：20243309-T-432

委托单位：国家标准化管理委员会

承担单位：中国林业科学研究院林产化学工业研究所

起止年限：2024年11月至2026年2月

审定日期：

一. 编制工作简况

1. 任务来源

国家林业和草原局。项目编号 20243309-T-432。标准的技术归口单位为全国林化产品标准化技术委员会，负责制定单位是中国林业科学研究院林产化学工业研究所。

2. 修订背景

松香是宝贵的可再生资源，我国是世界上最大的松香生产国，松香深加工产品约有 100 多个品种，主要产品为氢化松香、歧化松香、聚合松香、马来松香、歧化松香钾皂、松香树脂（松香甘油酯、松香季戊四醇酯、聚合松香甘油酯等）、松香改性树脂（松香改性酚醛树脂、松香改性醇酸树脂等）、松香酯乳液、松香施胶剂、松香盐、松香氰等等，年产量达几十万吨，广泛地应用在胶黏剂、涂料、油漆、肥皂、纸张、油墨、电器、农药、食品医药和化妆品等工业中，是国民经济不可缺少的化工原料。为规范产品的生产，自 20 世纪 80 年代起，我国就开始起草松香深加工产品相关标准，并经过多次修订，包括 GB/T 14020（氢化松香）、GB/T 14021（马来松香）、LY/T 1972（松香季戊四醇酯）、LY/T 1357（歧化松香）、LY/T 1065（精制浅色松香）、LY/T 1744（聚合松香）、LY/T1358（歧化松香钾皂）、LY/T 1745（松香酯乳液）、LY/T 1179（松香改性酚醛树脂）、LY/T 1066（粉状强化松香施胶剂）和 LY/T 1067（膏状强化松香施胶剂）等。为响应国家“精减标准数量”的要求，于 2022 年，应林草局要求，我们对以上 9 个标准进行了整合修订，形成行业标准 LY/T 1065-2022（松香深加工产品）。标准发布实施以来，对提高产品质量、规范市场行为起了积极的促进作用。但是，作为松香深加工产品的两个重要产品“氢化松香”和“马来松香”因为是国家标准未被整合进林业标准中。2024 年 8 月，我们向国标委提出，在保留“GB/T 14020 氢化松香”内容和标准号的基础上，将“GB/T 14021-2009 马来松香”和“LY/T 1065-2022 松香深加工产品”的内容并入“GB/T 14020 氢化松香”标准，并增加“松香甘油酯”和“聚合松香甘油酯”两个市场需求量较大的产品，整合修订升级为国家标准，形成一个完整的“松香深加工产品”标准和更优化的标准体系，得到了国标委的批准立项。

3. 主要工作过程

任务下达后，中国林业科学研究院林产化学工业研究所按照标准的修订程序，第一时间成立了标准工作组。工作组成立后，开展标准修订工作，查阅国内外现行松香深加工产品的相关标准，调查国内松香行业对于原标准的使用情况，了解国内松香深加工产品行业的生产现状，多渠道收集整理松香深加工产品的相关分析检测数据，同时开展实验室检测

验证工作。在丰富有效的资料与数据基础上，按照《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》（GB/T 1.1—2020）和《产品标准的编写方法》起草了《松香深加工产品》工作组讨论稿，经过多方研讨、反复修改、不断完善，形成《松香深加工产品》征求意见稿，并按照标准修订情况同时完成了《松香深加工产品》编制说明。

主要起草人及其所做的工作

高宏：项目负责人，负责标准修订工作流程制订、资料调研、技术把关、标准文本及编制说明起草等工作。

王宏晓：主要负责氢化松香、马来松香、歧化松香、聚合松香等树脂酸气相色谱分析方法的研究。

徐社阳：主要负责松香树脂、歧化松香等相关样品的收集、指标分析。

刘荣春：主要负责聚合松香等样品的收集、工厂分析检验及数据收集。

侯文彪：主要负责氢化松香样品的收集，以及工厂分析检验及数据收集。

彭树海：主要负责聚合松香、聚合松香甘油酯等样品分析检验及数据分析。

李玉明：主要负责氢化松香技术指标分析及数据汇总。

二. 编制原则、主要内容及其确定依据

（一）标准编制原则

1. 目标性：制定标准的目标是规定明确且无歧义的条款，以便促进贸易和交流。为此，标准应在其范围所规定的界限内按需要力求完整、清楚和准确，能被未参加标准编制的专业人员所理解。

2. 统一性：系列相关标准的标准体系内部结构的统一，条款文体的统一、术语的统一。

3. 协调性：对于某些技术领域，应遵守涉及相关内容的现行基础通用标准的有关条款以及特定领域、本领域的基础标准的协调。

4. 适用性：标准的内容应便于实施，应易于被其他标准或文件所引用。

5. 一致性：如有相应的国际文件，应尽可能保持与国际文件的一致性。

（二）主要内容及其确定依据

本文件由封面、目次、前言、正文和附录组成。正文部分共有8章，分别为范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、取样、试验方法、检验规则以及包装、标志、运输、贮存。附录部分由资料性附录A~E组成。

下面将针对标准正文的具体内容，特别是与GB/T 14020—2024《氢化松香》不同的部

分进行详细说明。在文字方面所作的一些修改，编制说明中将不做特别强调。

1. 封面

保留原标准号 GB/T 14020，修改标准名称《氢化松香》为《松香深加工产品》。

2. 范围

本文件规定了氢化松香、马来松香、歧化松香、聚合松香、精制浅色松香、松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯、松香改性酚醛树脂、歧化松香钾皂、松香酯乳液、粉状强化松香施胶剂、膏状强化松香施胶剂的技术要求,描述了相应的取样、试验方法，并规定了检验规则、包装、标志、运输、贮存的要求。

本文件适用于氢化松香、马来松香、歧化松香、聚合松香、精制浅色松香、松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯、松香改性酚醛树脂、歧化松香钾皂、松香酯乳液、粉状强化松香施胶剂、膏状强化松香施胶剂的生产、贸易、流通。

3. 规范性引用文件

本标准采用GB/T 8145—2021 脂松香和GB/T 8146—2022 松香试验方法、 GB/T 11175-2002 合成树脂乳液试验方法、HG/T 3660-1999 热熔胶粘剂熔融黏度的测定，GB/T 9724 化学试剂 pH值测定通则，另外还有化学试剂、蒸馏水的标准：GB/T 601 化学试剂标准滴定溶液的制备GB/T 6682、分析实验室用水规格和试验方法。

4. 术语与定义

增加了马来松香、歧化松香、聚合松香、精制浅色松香、松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯、松香改性酚醛树脂、歧化松香钾皂、松香酯乳液、粉状强化松香施胶剂、膏状强化松香施胶剂的术语和定义。

5. 技术要求

增加了马来松香、歧化松香、聚合松香、精制浅色松香、松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯、松香改性酚醛树脂、歧化松香钾皂、松香酯乳液、粉状强化松香施胶剂、膏状强化松香施胶剂的技术指标。

6. 取样

标准包括 13 个产品，有固体和液体、膏状、粉状等不同状态，故取样分为固体样品的取样方法和液体膏状粉状等样品的取样两种方法。

6.1 固体样品的取样

氢化松香，马来松香，歧化松香，聚合松香，精制浅色松香、松香季戊四醇酯，松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香改性酚醛树脂等按照按 GB/T 8145-2021 的规定进行。

6.2 液体膏状粉状等样品的取样

见标准文本5.2的规定：松香酯乳液、歧化松香钾皂、粉状强化松香施胶剂和膏状强化松香施胶剂的取样，宜将试样混合均匀，保证样品的代表性。各单元被抽取数量应基本相同，总抽取样品数量不少于三次检验所需的量；若需保留样品则应再增加保留样品数量。取样后应立即装入2个清洁干燥的棕色玻璃瓶中，密封，用作检验。

7. 试验方法

7.1 外观测定

本文件将氢化松香，马来松香，歧化松香，聚合松香，精制浅色松香、松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯，松香改性酚醛树脂的外观测定，按GB/T 8146—2022 的规定进行。

歧化松香钾皂、粉状强化松香施胶剂和膏状强化松香施胶剂的外观测定：将试样放置在200ml烧杯中，保持室温，用白纸作为背景进行目测。

7.2 颜色测定

在“加纳色号”和“罗维邦比色”两种颜色的测试方法基础之上，增加了玻璃色块比色，以适应马来松香和聚合松香颜色检验的要求，按照GB/T 8146—2022中7.2的规定进行。

7.3 软化点测定（环球法）

引用 GB/T 8146—2022 的方法。增加了注的内容：

“如试样软化点高于100℃时，温度计应采用刻度范围为30℃~200℃，最小分度为0.5℃；丙三醇（甘油）作为加热介质。”

以适用于软化点高于100℃的产品，如松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯和松香改性酚醛树脂等产品的检测。

7.4 酸值测定

引用 GB/T 8146—2022 的方法。增加了注的内容：

“松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯和改性松香酚醛树脂的试样溶解，采用中性苯醇（甲苯:乙醇>1:1，质量比）溶液，滴定用标准碱液采用浓度为0.05 mol/L氢氧化钾乙醇溶液。”以适应不溶于乙醇的低酸值的树脂产品的检测。

7.5 乙醇不溶物测定

用 GB/T 8146—2022 的方法。

7.6 不皂化物测定

引用 GB/T 8146—2022 的方法。

7.7 灰分的测定

增加了灰分的测定，引用 GB/T 8146—2022 的方法。

7.8 皂化值的测定

增加了马来松香的皂化值的测定，操作方法和结果表示见标准文本 6.8。

7.9 pH 值的测定

增加了歧化松香钾皂、松香酯乳液和粉状强化松香施胶剂的 pH 值的测定方法，操作方法和结果表示见标准文本 6.9。

7.10 固体含量

增加了固体含量的测定方法，按照 GB/T 11175-2021 中第 6.2 的规定进行。以适用于歧化松香钾皂、松香酯乳液、膏状强化松香施胶剂和粉状强化松香施胶剂指标的测试要求。

7.11 粘度

增加了粘度的测定方法，按照 GB/T 11175-2021 中 6.4 的规定进行。以适用于松香酯乳液指标的测试要求。

7.12 熔融粘度

增加了熔融粘度的测定方法，按照 HG/T 3660-1999 中的 B 法的规定进行。以适用于松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯、松香改性酚醛树脂指标的测试要求。

7.13 粒径

增加了粒径的测试方法，按照 GB/T 11175-2002 中 6.9 的规定进行。以适用于松香酯乳液指标的测试要求。

7.14 溶解性

增加了溶解性的测定，以适应松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯和松香改性酚醛树脂的指标测试要求（方法（1））；以及粉状强化松香施胶剂和膏状强化松香施胶剂指标的测试要求（方法（2））。操作方法和结果表示见标准文本 6.14。

7.15 甲苯不溶物

增加了甲苯不溶物的测定方法，以适用于松香甘油酯、聚合松香甘油酯、松香季戊四醇酯和松香改性酚醛树脂的指标测试要求。操作方法和结果表示见标准文本 6.15。

7.16 热水溶物

增加了热水溶物的测试方法，以适用于聚合松香指标的测试要求。操作方法和结果表示见标准文本6.16。

7.17 氯化物（以 KCl 计）

增加了氯化物的测定方法，以适用于歧化松香钾皂指标的测试要求。操作方法和结果表示见标准文本6.17。

7.18 机械杂质含量

增加了机械杂质含量的检测方法，以适用于粉状强化松香施胶剂指标的测试要求。操作方法和结果表示见标准文本6.18。

7.19 马来酸酐加合物含量

（1）化学法：主要参照GB/T 14021-2009的方法，不同之处在于：增加了粉状强化松香施胶剂和膏状强化松香施胶剂的制备方法，修改乙醚萃取物溶解用溶剂，由乙醇改为甲苯，因为马来松香中马来海松酸易于乙醇反应，使得酸值测试有误差，故改为甲苯作溶剂。测试方法见标准文本6.19。

（2）增加了马来松香的气相色谱测试方法，并作为资料性附录，推荐色谱柱、色谱图、各组分数数据列于附录 C。

气相色谱条件：

汽化室和检测器温度均为 260 ℃；载气流速：1.5 mL/min；分流比 50:1；进样量 0.35 μL~0.50μL；起始温度 200 ℃，以 2 ℃ / min，升温至 250 ℃，保持 40 min。

将化学滴定法作为马来酸酐加合物仲裁时的测试方法。

7.20 游离松香含量

测试方法见标准文本6.20。

7.21 歧化松香的枞酸、去氢枞酸含量的测试方法

（1）增加了歧化松香的气相色谱测试方法。

原标准中规定枞酸、去氢枞酸的检测采用紫外分光光度计，在实际使用过程中，发现不同仪器、不同测试环境温度下，甚至不同试样浓度测试得到枞酸和去氢枞酸的含量波动较大，给使用者带来很大困扰。如表 1 为 林化所测试结果，表 2 为广西梧州日成林化测试结果。

表 1 不同试样浓度测得枞酸和去氢枞酸的含量

样品名称	试样浓度 (g/L)	E ₂₄₁	E ₂₅₀	E ₂₇₃ 谷	E ₂₇₆ 峰	AA%	DAA%
------	------------	------------------	------------------	--------------------	--------------------	-----	------

天龙-_101837. spc	0.03008	0.044	0.036	0.041	0.051	0.95	33.24
天龙-_102055. spc	0.03008	0.043	0.036	0.038	0.052	0.83	46.54
天龙-_092948. spc	0.3008	0.249	0.261	0.334	0.462	-0.14	42.55
天龙-_093200. spc	0.3008	0.249	0.262	0.335	0.462	-0.15	42.22
梧州-_132111. spc	0.03	0.052	0.043	0.047	0.059	1.07	40.00
梧州-_130919. spc	0.15	0.109	0.115	0.165	0.232	-0.14	44.67
梧州-_145255. spc	0.075	0.089	0.08	0.09	0.117	0.43	36.00
美森源-_091805. spc	0.3008	0.315	0.333	0.385	0.514	-0.21	42.89
美森源_145516. spc	0.06	0.012	0.029	0.086	0.139	-1.01	88.33
美森源_151650. spc	0.12	0.03	0.067	0.174	0.274	-1.1	83.33
美森源_153450. spc	0.30	0.089	0.173	0.435	0.667	-1	77.33
美森源_155628. spc	0.60	0.153	0.319	0.839	1.23	-0.99	65.17

表 2 不同试样浓度测得枞酸和去氢枞酸的含量

样品类型 检测指标		歧化松香 DR (25041901)	歧化松香 DR (25042101)
GC	AA,%	0	0
	DAA,%	60.2	61.8
UV（方法一）	AA,%	-0.31	-0.40
	DAA,%	50.8	51.9
UV（方法二）	AA,%	-0.31	-0.45
	DAA,%	53.0	63.1
UV（方法三）	AA,%	-0.31	-0.41
	DAA,%	52.7	56.8
备注		UV 分析方法：方法一（参照 GB/T 14020-2024，c=0.32g/L）、方法二（参照 GB/T14020-2006，c=0.03 g/L）、方法三（参照 ZBB 72002-84，c=0.32 g/L）。	

表 3 不同溶剂溶解、不同狭缝检测歧化松香 UV 结果

样品类型 检测指标		歧化松香 DR (25041901)	歧化松香 DR (25042101)
Color	罗维邦比色	红 1.9、黄 20	红 1.9、黄 20
	加纳比色	4	4
AV/mg/g		163.1	161.8
SP/℃		80.1	79.1
不皂化物/%		7.4	7.9
GC 分析	AA,%	0	0

	DAA,%	60.2		61.8	
	THAA,%	2.8		3.5	
	DHAA,%	33.8		30.1	
	低沸物, %	3.2		4.6	
UV 分析 (0.5 狭缝)	AA,%	-0.36	-0.27	-0.38	-0.40
	DAA,%	53.13	54.51	55.46	58.30
UV 分析 (1.0 狭缝)	AA,%	-0.38	-0.21	-0.44	-0.38
	DAA,%	45.33	45.87	47.16	49.50
备注		甲醇	乙醇	甲醇	乙醇
		UV 分析方法：参照 2025 年新修订起草件 GB/T 14020-XXXX 的 6.21，分别以 0.5、1.0 狭缝检测 AA 和 DAA。			

气相色谱法测试松香树脂酸已很成熟，原氢化松香标准（GB/T 14020-2024）中也规定了枞酸、去氢枞酸和四氢枞酸的测定采用气相色谱法。我们对歧化松香进行了气相色谱测试条件的研究，并委托四个生产企业对同一样品进行了验证，证明该方法具有较好的重现性。

所以，本文件中增加了歧化松香的气相色谱法测试枞酸和去氢枞酸的含量，并作为仲裁时测试方法。

气相色谱条件：

气化室和检测器温度260℃；载气流速：1.5 mL/min；分流比50:1；进样量1.0 μL；起始温度100℃，以5℃/min 升温至200℃，然后以 2℃/min升温至250℃，保持15 min。

推荐色谱柱、色谱图、各组份数据列于附录 D。

（2）保留原标准的枞酸和去氢枞酸的紫外分光光度计法。

因为紫外分光光度计法测试耗时少，可作为生产过程中质量控制使用。

7.22 资料性附录中增加了聚合松香的气相色谱测试方法。

聚合松香二聚树脂酸含量是决定其质量的关键技术指标，直接体现为软化点和酸值的高低。聚合松香的原标准 LY/T 1744-2008 的资料性附录 A 中，对二聚树脂酸的气相色谱测试方法做了规定，但由于二聚体的气化温度较高，采用色谱柱为填充柱，气化温度为 400℃，该温度对仪器和色谱柱损伤较大。随着色谱仪和色谱柱的发展，原来的条件已经不适用。

有的检测机构会采用凝胶色谱法测试二聚树脂酸的含量，但是凝胶色谱仪在企业中未能普及。所以，我们对利用毛细管柱对聚合松香的组分分析进行了研究，确定了分析条件。并委托企业进行了验证，证明了方法的可行性。推荐色谱柱、色谱图、各组分数数据列于附录 E。

气相色谱条件：

气化室和检测器温度350 °C；载气流速：2 ml/min；分流比50:1；进样量1.0 μL；起始温度200 °C，以5 °C/min 升温至250 °C，再以15 °C/min升温至300 °C，然后以5 °C/min到320 °C，保持20min。

6.23 枞酸钾和去氢枞酸钾含量

与LY/T 1065-2022方法一致，具体见标准文本6.23。

（三）试验验证的分析

1. 技术指标的制修订

整合的原标准的 11 个产品的技术指标没有变化，增加了松香甘油酯和聚合松香甘油酯两个产品，标准工作组收集了松香甘油酯和聚合松香甘油酯的样品，检测数据（部分）汇总见表 4~5。其中，表 4-1~表 4-3 为广东科茂林化集团股份有限公司产品指标；表 5-1~5-2 表为广西梧州日成林产化工有限公司产品技术指标。

表 4-1 广东科茂林化松香甘油酯技术指标

T		过程控制	杂质	成品指标			
		合格	较少	94	10.2	494	4-
384T	2307X13	合格	较少	93.5	12.7	458	4+
384T	2307Y22	合格	较少	93	10.9	460	4+
384T	2401A02	内控指标	较少	93	9.4	470	4.5
384T	2404A11	内控指标	较少	93	9.6	484	4+
384T	2406A13	内控指标	较少	93	11.6	485	4+
384T	2407D13	内控指标	较少	92.5	13.5	410	4+
384T	2409A11	内控指标	较少	93	10.9	491	4-
384T	2411C20	内控指标	较少	93.5	8.2	478	4.5

表 4-2 广东科茂林化松香甘油酯技术指标

		SP	AV	CP	成品指标	C
KA90	2409T01	92	6.3	448		4
KA90	2409X05	92	6.8	420		4+
KA90	2409C25	91	6.8	392		4-
KA90	2410D18	91	5.9	402		4+
KA90	2410S28	90	6.2	370		3.5
KA90	2412Y05	90.5	4.8	375		4-
KA90	2412S05	90.5	4.5	380		4-
KA90	2412Y13	91	4.2	403		4+
KA90	2503D22	92	4.1	438		4-
KA90	2503X16	91.5	5.8	413		4-

表 4-3 广东科茂林化松香甘油酯(浅色)技术指标

生产日期	名称	批号	SP	AV	CP	C
2023年6月13日	KA90W	2306ND10	90	6.2	390	1-
2023年7月23日	KA90W	2307ND24	90	4.8	379	1-
2023年12月10日	KA90W	2312ND04	90	4.8	367	1-
2024年5月14日	KA90W	2405NA16	89.5	6.6	351	1-

表 5-1 广西梧州日成林化松香甘油酯 GER-85 技术指标

序号	产品批号	产品名称						检验结论
			颜色 (加纳色号)	软化点 (℃)	酸值 (mg/g)	溶解性 (与甲苯1:1)	粘度 (150℃)	
			3-5	≥85	≤9.0	清	mpa. s	
1	25022801	GER-85	3-	88.2	6.7	清		合格
2	25032401	GER-85	4	88.4	2.5	清		合格
3	25040304	GER-85	4-	86	1.5	清		合格
4	25040901	GER-85	4-	85.6	1.3	清		合格
5	25051401	GER-85	3-	88	1.8	清		合格
6	25061903	GER-85	3-	86.9	2.0	清		合格
7	25080205	GER-85	5-	85	2.7	清		合格
8	25080303	GER-85	3+	85	1.8	清		合格
9	25082805	GER-85	4-	85.1	1.5	清		合格

表 5-2 广西梧州日成林化聚合松香甘油酯（GEPR-110E）技术指标

序号	产品批号	产品名称						检验结论
			颜色 (加纳色号)	软化点 (℃)	酸值 (mg/g)	溶解性 (与甲苯1:1)	粘度 (180℃)	
			≤10	≥110	≤8.0	清	mpa. s	
1	17050333	GEPR-110E	7+	112.2	4.3	清	380	合格
2	17050431	GEPR-110E	7+	114.7	7.4	清	452.3	合格
3	17082933	GEPR-110E	8-	112.4	5.7	清	*	合格
4	17083033	GEPR-110E	7+	112.5	5.1	清	*	合格

依据以上数据和意见反馈，制定了两个产品的技术指标。

2. 气相色谱检测方法的研究

(1) 马来松香

利用毛细管色谱柱 DB-5，通过气相色谱仪和气质联用仪，对马来松香 115 牌号进行测试，获得了马来松香气相色谱条件如下：

起始温度 200℃，升温速率 2℃ / min，升温至 250℃，保持 40 min；载气：高纯氮或氦气； 柱流量：1.5 mL/min， 汽化室和检测器温度均为 260℃； 分流比 50： 1； 进样量 0.35 μL~0.50μL。

马来松香气相色谱图和数据：

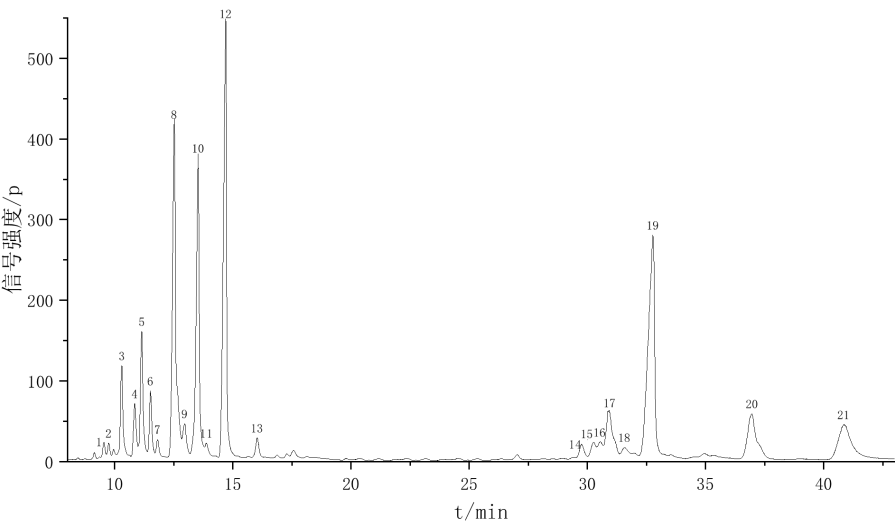


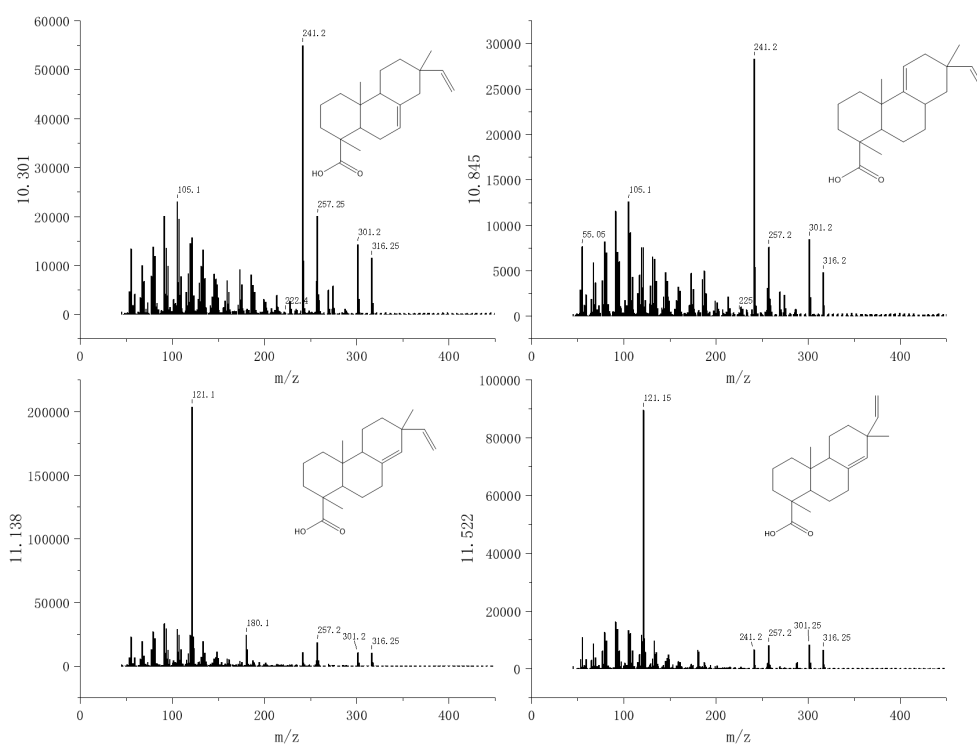
图 1 马来松香气相色谱图

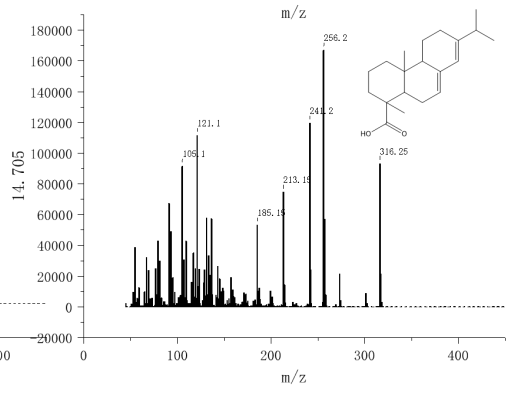
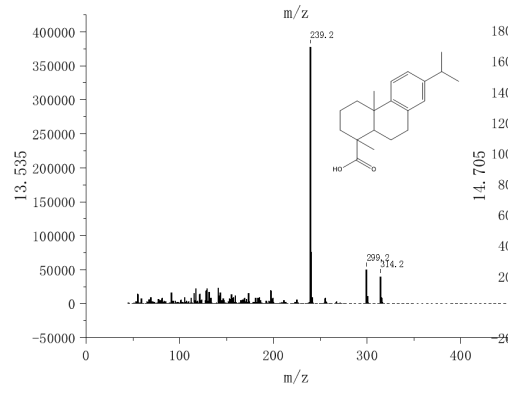
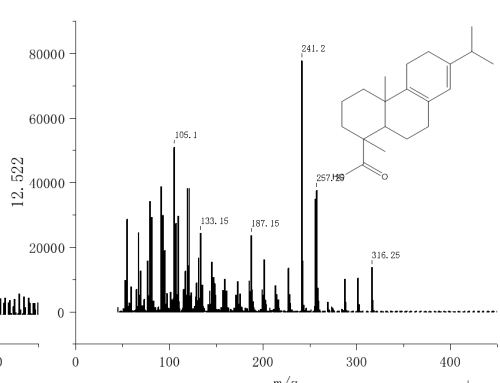
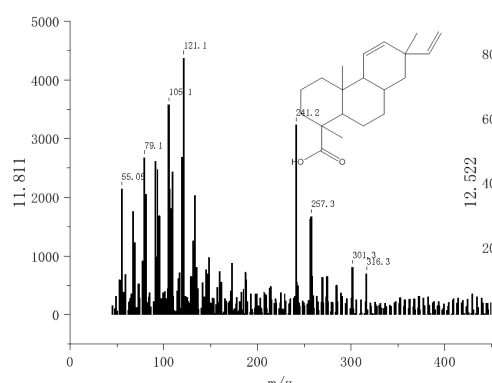
表 6 马来松香气相色谱数据

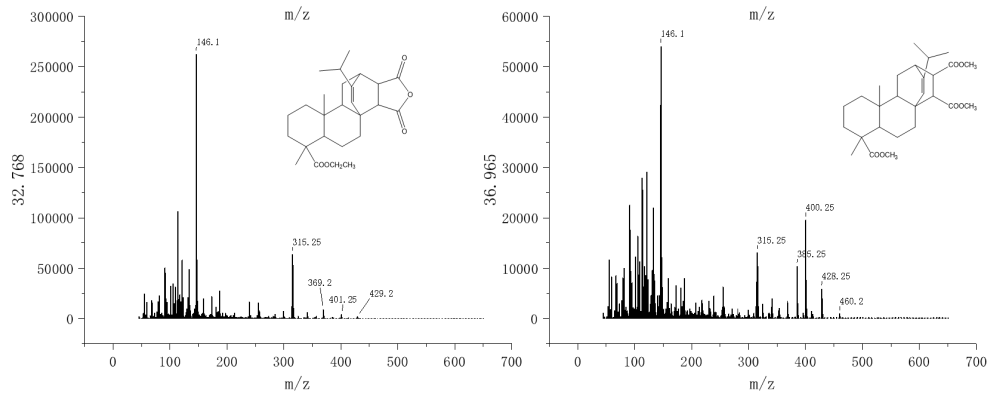
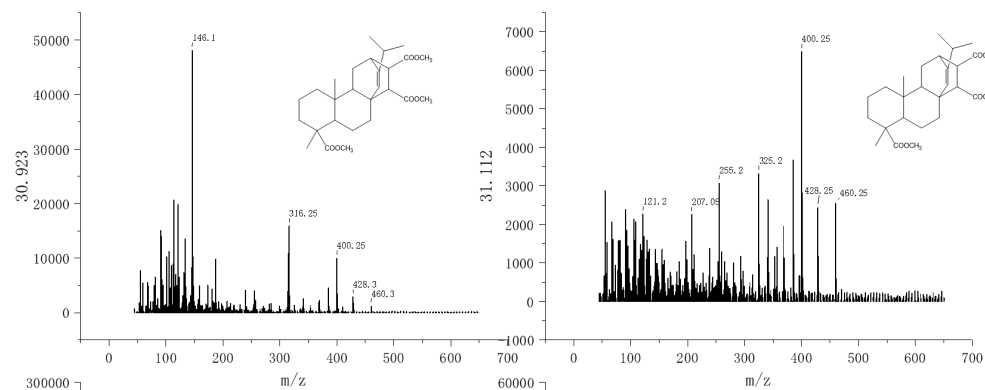
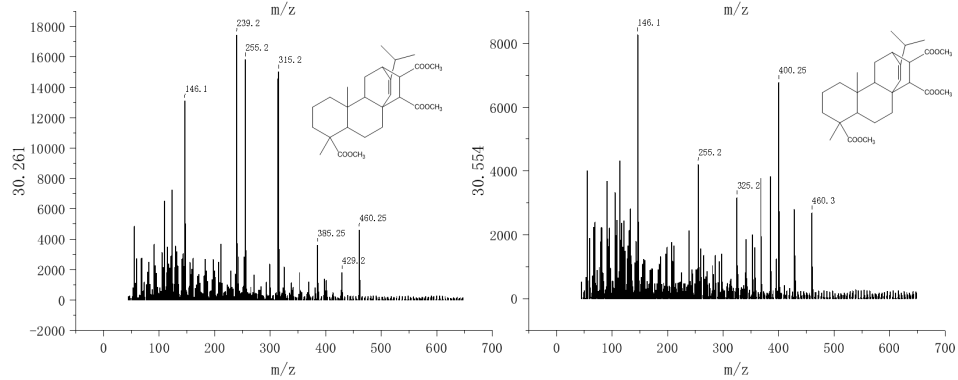
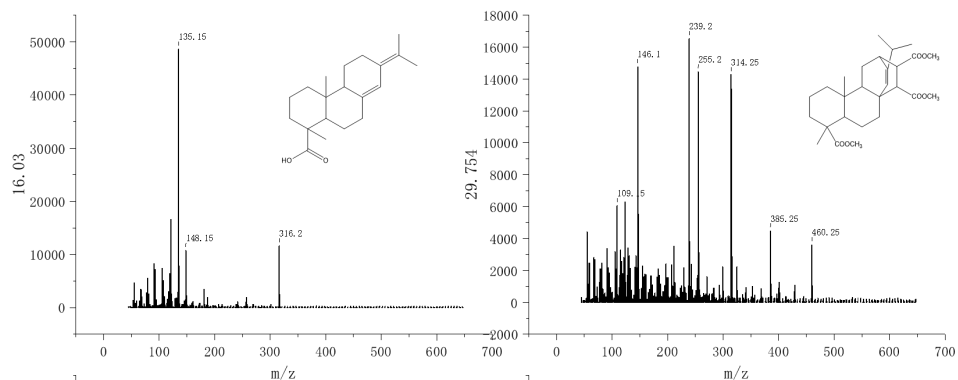
序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
1	9.547	0.5	微量未知物
2	9.748	0.4	海松醛
3	10.301	3.1	8,15-异海松酸甲酯
4	10.845	1.9	8,15-海松酸甲酯

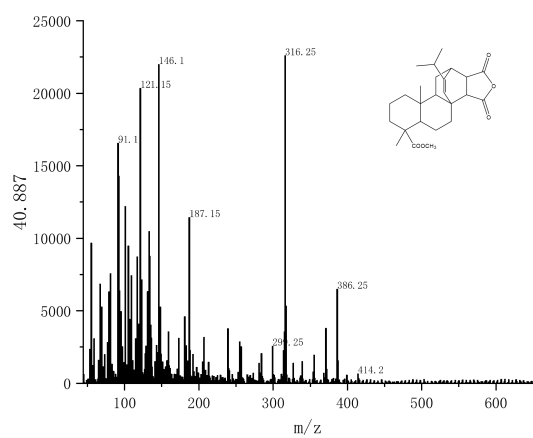
5	11.138	4.6	海松酸甲酯
6	11.522	2.3	山达海松酸甲酯
7	11.811	0.6	7,15-海松酸
8	12.522	15.6	长叶松酸
9	12.962	1.8	微量未知物
10	13.535	12.6	去氢枞酸
11	13.879	0.6	微量未知物
12	14.705	18.5	枞酸甲酯
13	16.03	0.9	新枞酸甲酯
14	29.754	0.9	松香丁烯二酸三甲酯
15	30.261	1.0	松香丁烯二酸三甲酯
16	30.554	1.1	松香丁烯二酸三甲酯
17	30.923	3.5	松香丁烯二酸乙酯
18	31.112	0.8	松香丁烯二酸乙酯
19	32.768	18.7	松香丁烯二酸三甲酯
20	36.965	5.4	松香丁烯二酸乙酯
21	40.887	5.0	松香丁烯二酸甲酯

马来松香各组分质谱数据：









(2) 歧化松香

利用毛细管色谱柱 DB-5，通过气相色谱仪和气质联用仪，对歧化松香进行测试，获得了歧化松香的气相色谱条件：

色谱柱 DB-5, 气化室和检测器温度 260℃；分流比 50:1；进样量 1.0μL；起始温度 100℃, 5℃/min 升温至 200 ℃, 2℃/min 升温至 250 ℃, 保持 15min。

歧化松香气相色谱图和数据：

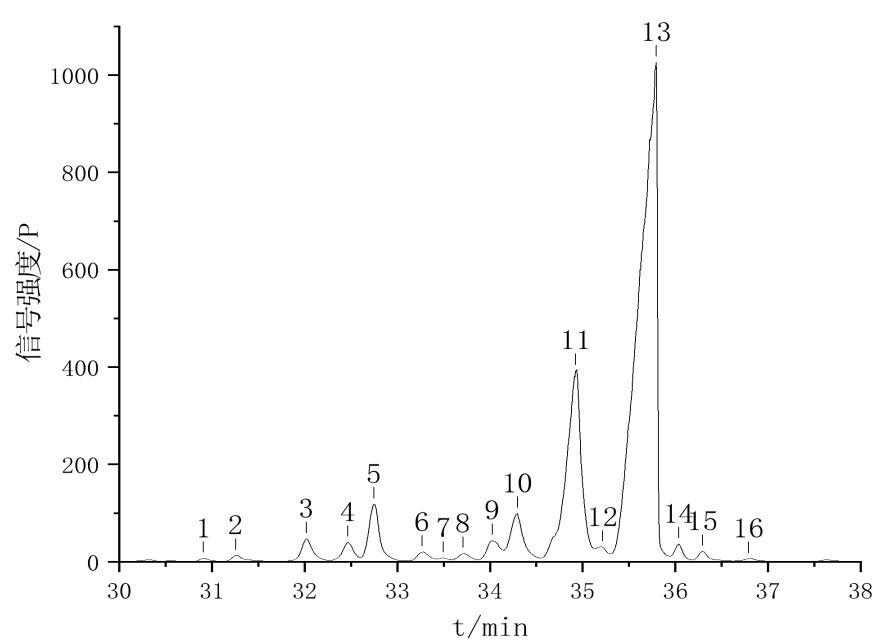


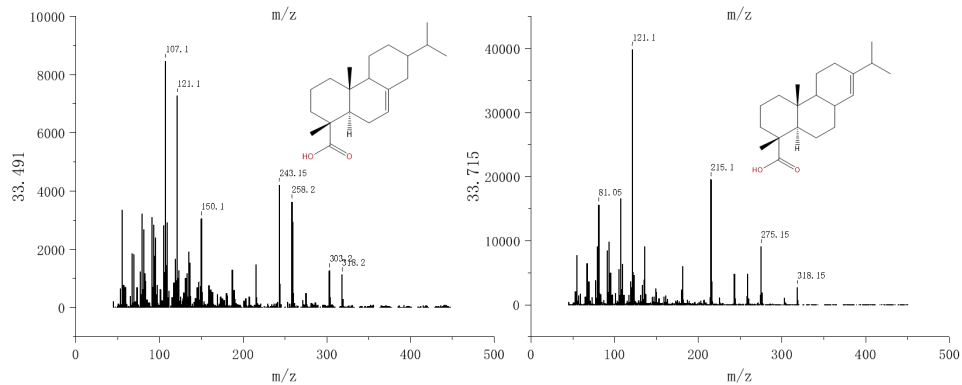
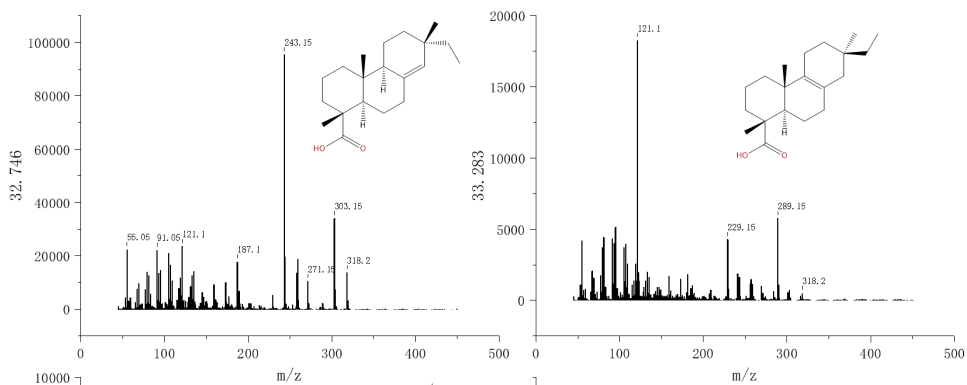
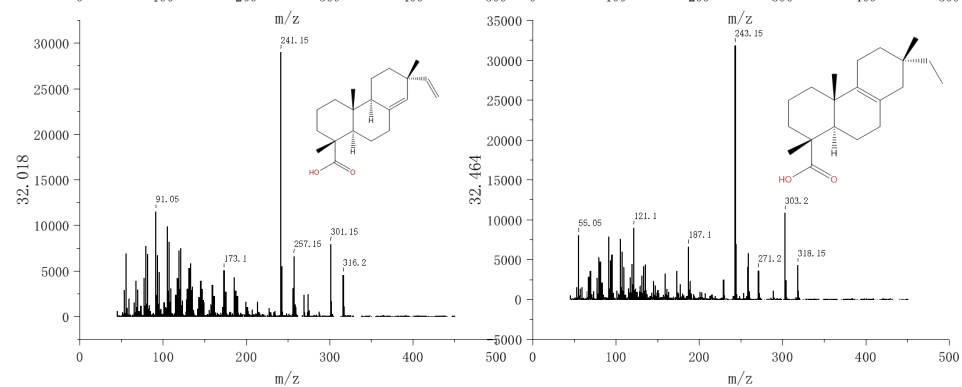
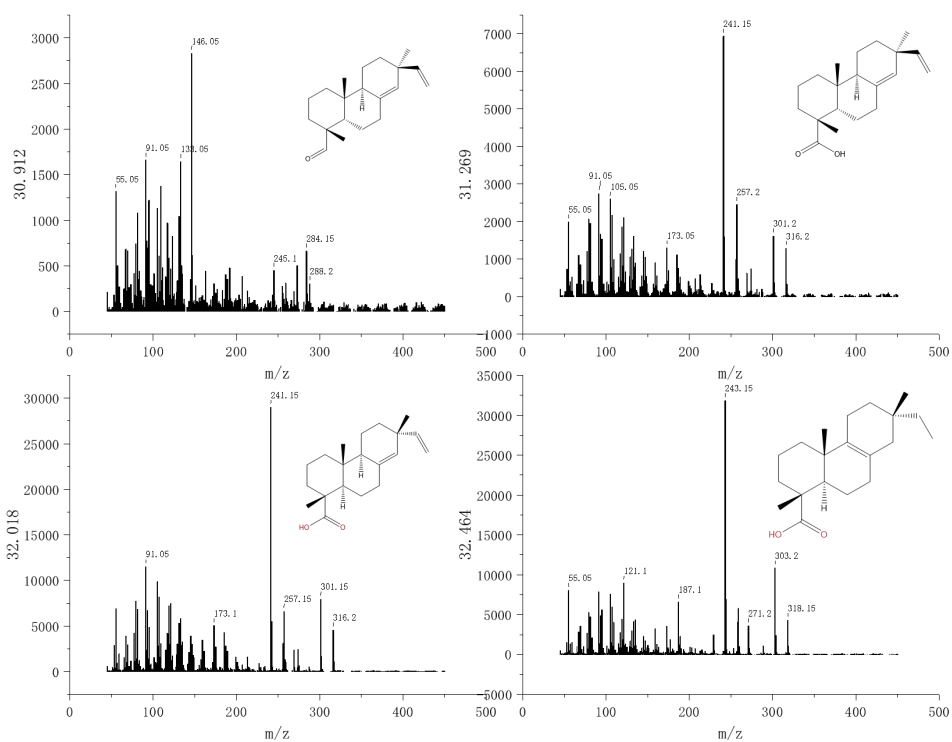
图 2 歧化松香气相色谱图

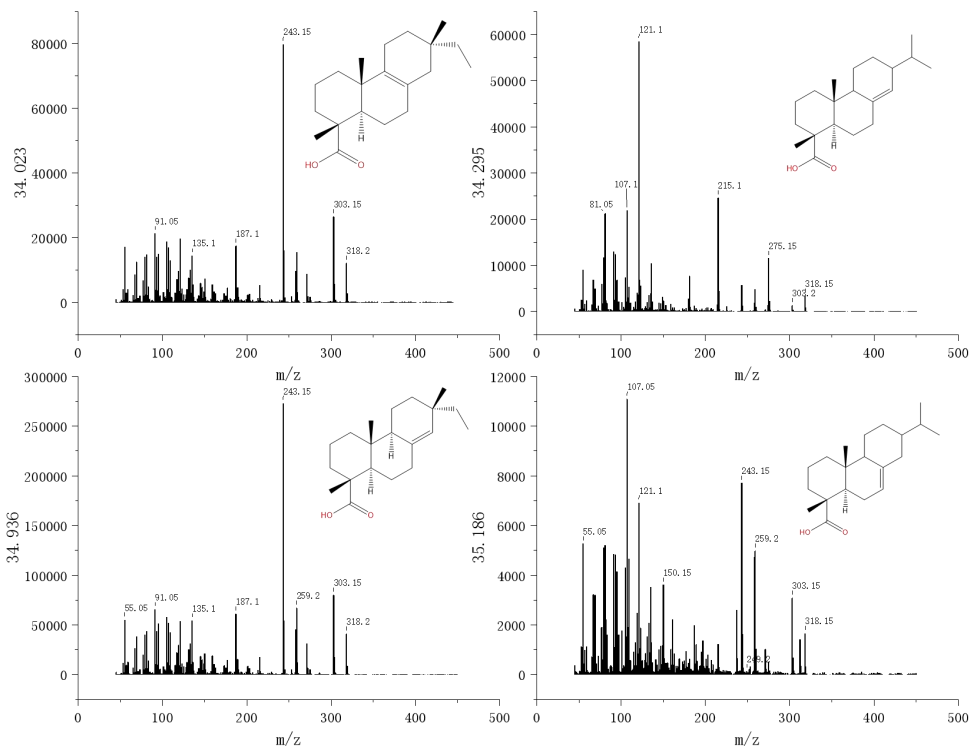
表 7 歧化松香气相色谱数据

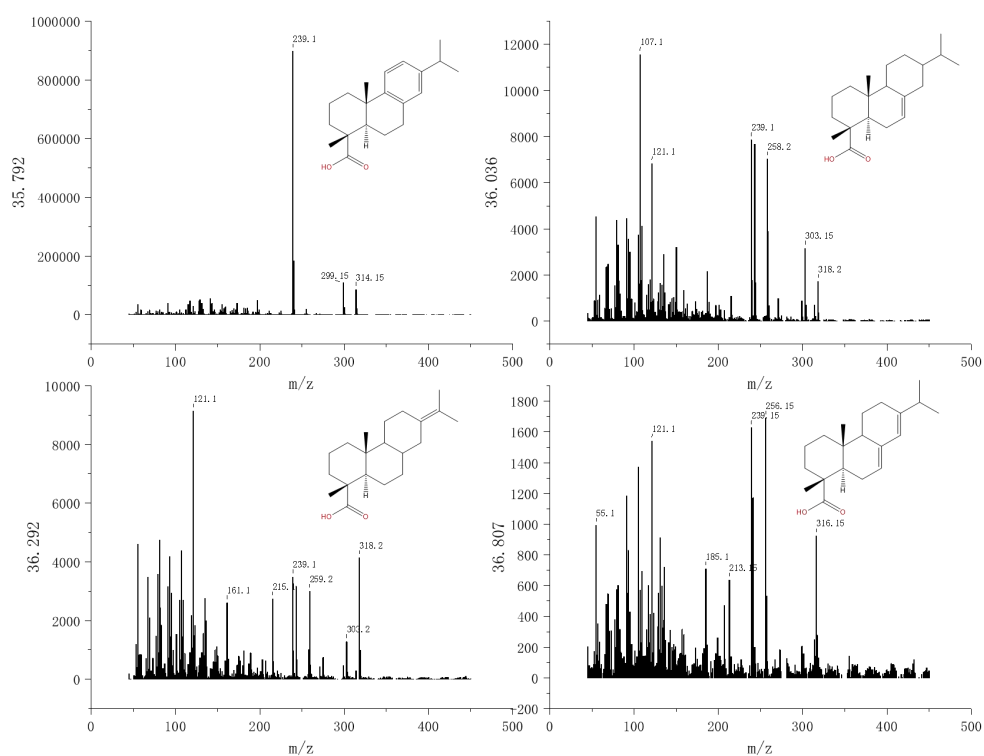
序号	保留时间/min	相对含量	组分名称
----	----------	------	------

1	31.912	0.23	海松醛
2	31.269	0.51	海松酸
3	32.018	1.78	山达海松酸
4	32.464	1.46	二氢树脂酸
5	32.746	4.26	二氢树脂酸
6	33.283	0.72	二氢树脂酸
7	33.491	0.19	二氢树脂酸
8	33.715	0.61	二氢树脂酸
9	34.023	1.84	二氢树脂酸
10	34.295	4.31	二氢树脂酸
11	34.936	20.20	二氢树脂酸
12	35.186	1.14	二氢树脂酸
13	35.792	60.85	去氢枞酸
14	36.036	1.03	二氢树脂酸
15	36.292	0.67	二氢树脂酸
16	36.807	0.20	枞酸

歧化松香各组分质谱数据：







(3) 聚合松香

利用毛细管色谱柱 DB-5，对聚合松香 B-140 通过气相色谱仪和气质联用仪，对聚合松香进行测试，获得了聚合松香的气相色谱条件如下：

气化室和检测器温度 350°C ；分流比 50:1；进样量 $1.0\mu\text{L}$ ；起始温度 200°C ， $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升温至 250°C ， $15^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升温至 300°C ， $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 到 320°C ，保持 20min。流速 $2\text{ml}/\text{min}$ 。

聚合松香气相色谱图和数据：

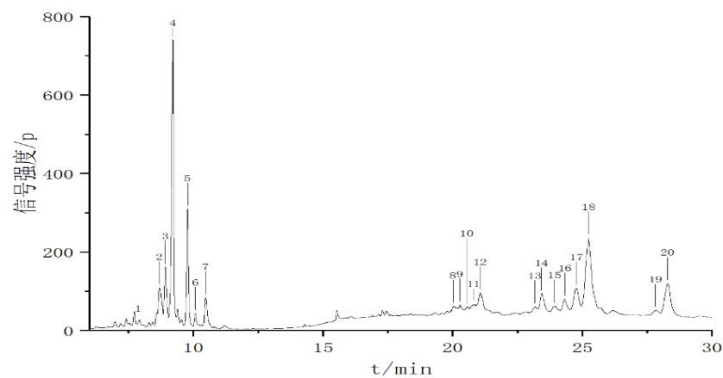
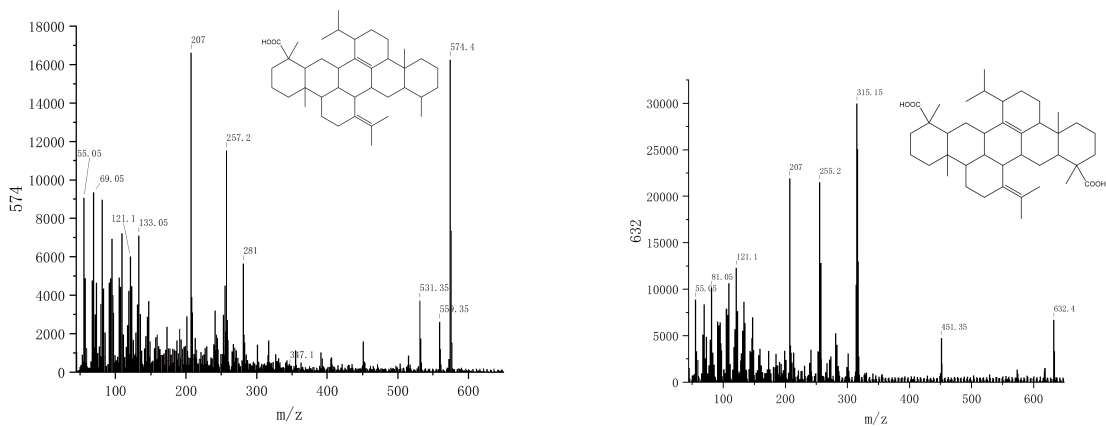


图 3 聚合松香（B-140）气相色谱图

表 8 聚合松香气相色谱数据

序号	保留时间/min	相对含量/%	组分名称
1	7.710	1.23	松香树脂酸
2	8.690	5.63	松香树脂酸
3	8.896	6.99	松香树脂酸
4	9.202	32.13	松香树脂酸
5	9.765	10.59	松香树脂酸
6	10.052	1.18	松香树脂酸
7	10.474	3.50	松香树脂酸
8	20.014	0.29	二聚树脂酸脱羧物
9	20.276	0.30	二聚树脂酸脱羧物
10	20.547	0.23	二聚树脂酸脱羧物
11	20.796	0.58	二聚树脂酸脱羧物
12	21.064	1.75	二聚树脂酸脱羧物
13	23.156	0.35	二聚树脂酸
14	23.419	2.65	二聚树脂酸
15	23.918	0.94	二聚树脂酸
16	24.331	1.46	二聚树脂酸
17	24.758	4.83	二聚树脂酸
18	25.236	16.07	二聚树脂酸
19	27.813	0.36	二聚树脂酸
20	28.241	8.95	二聚树脂酸

聚合松香二聚体质谱数据：



3 气相色谱方法验证

根据以上色谱条件，委托四个生产企业对同一样品进行验证，结果如下：

(1) 马来松香

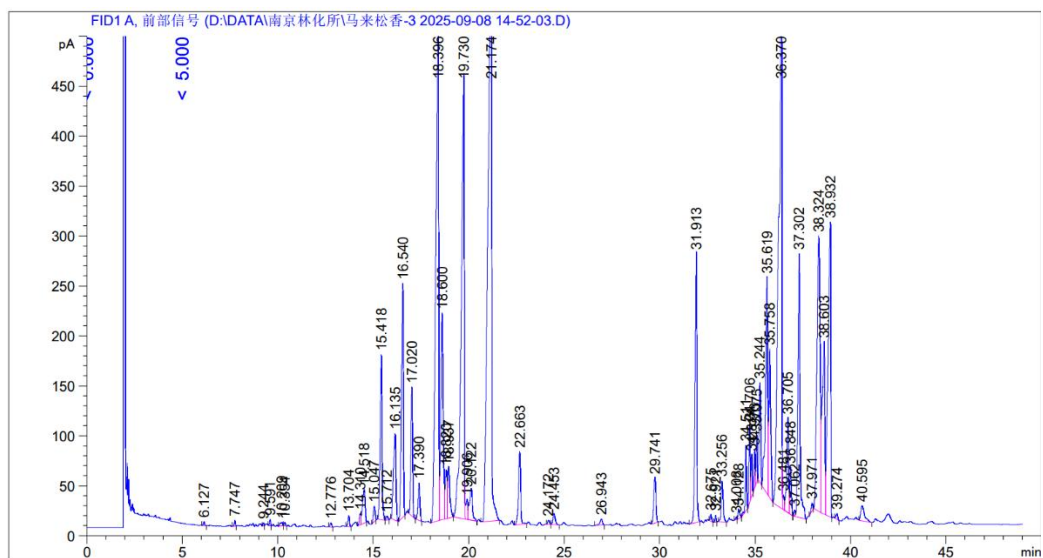


图 4 新洲（武平）林化马来松香气相色谱图

<色谱图>
uV

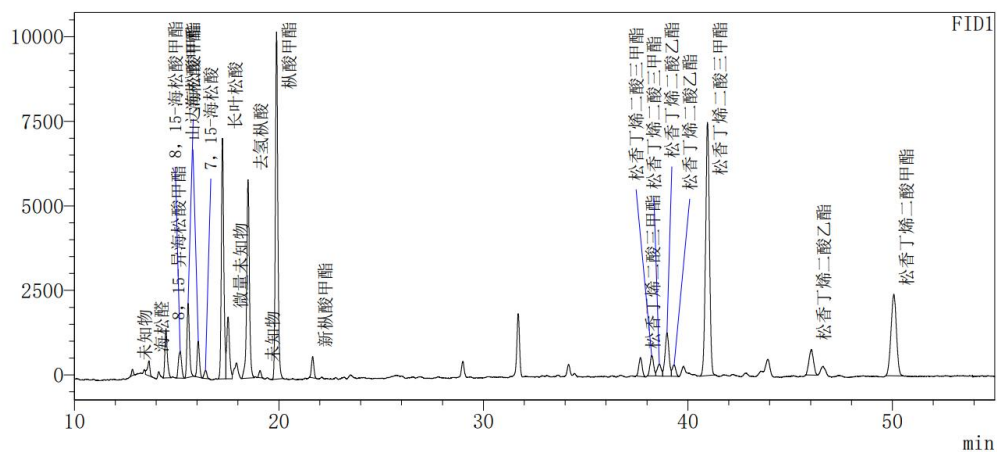


图 5 广东威斯达马来松香气相色谱图

<色谱图>
uV

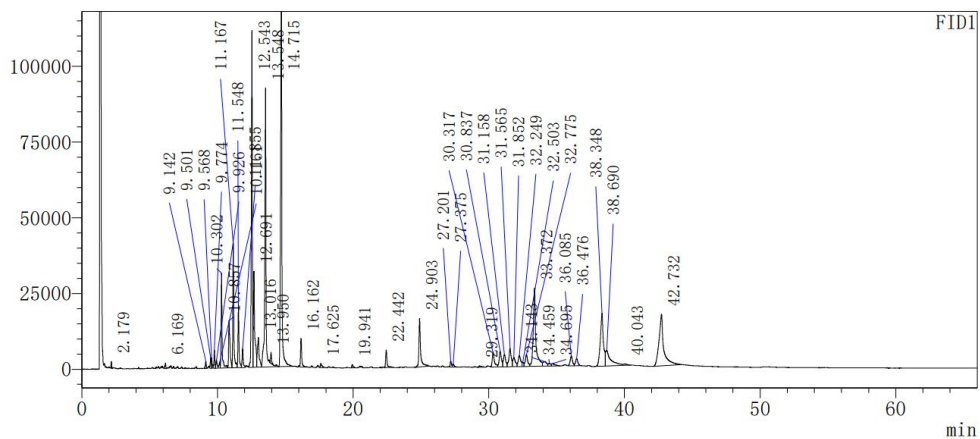


图 6 广西梧州日成林化马来松香气相色谱图

(2) 歧化松香

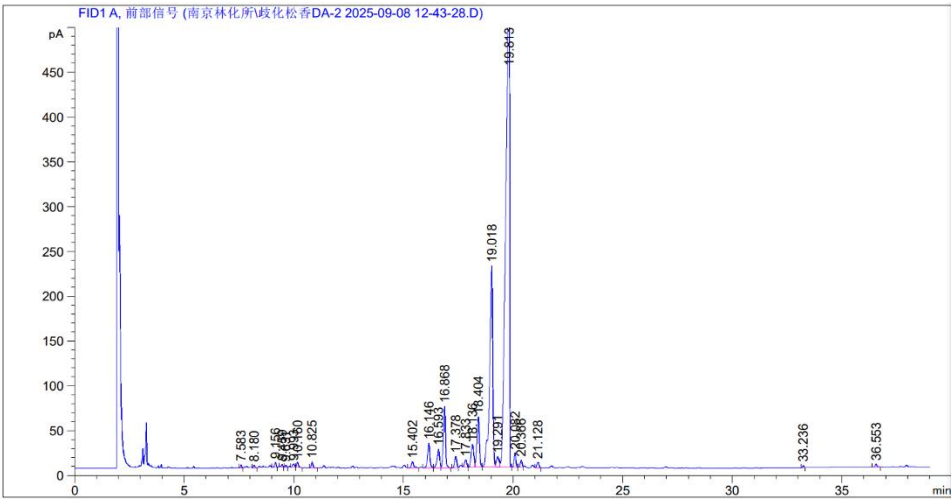


图 7 新洲（武平）林化歧化松香气相色谱图

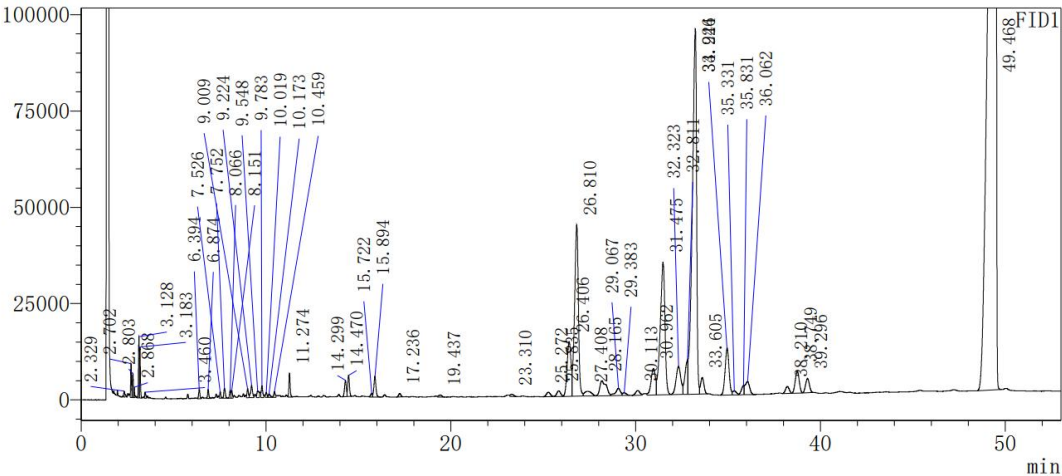


图 8 广西梧州日成林化歧化松香气相色谱图

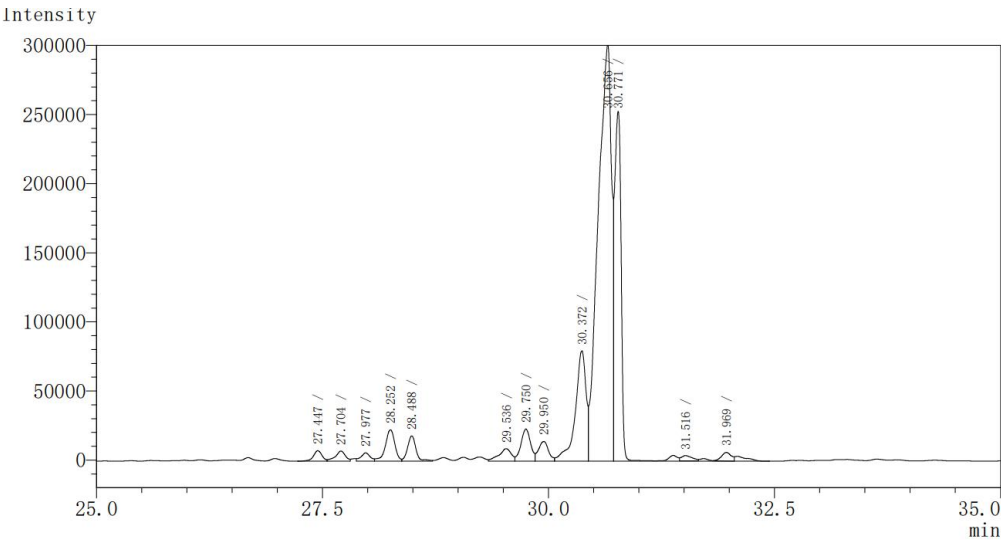
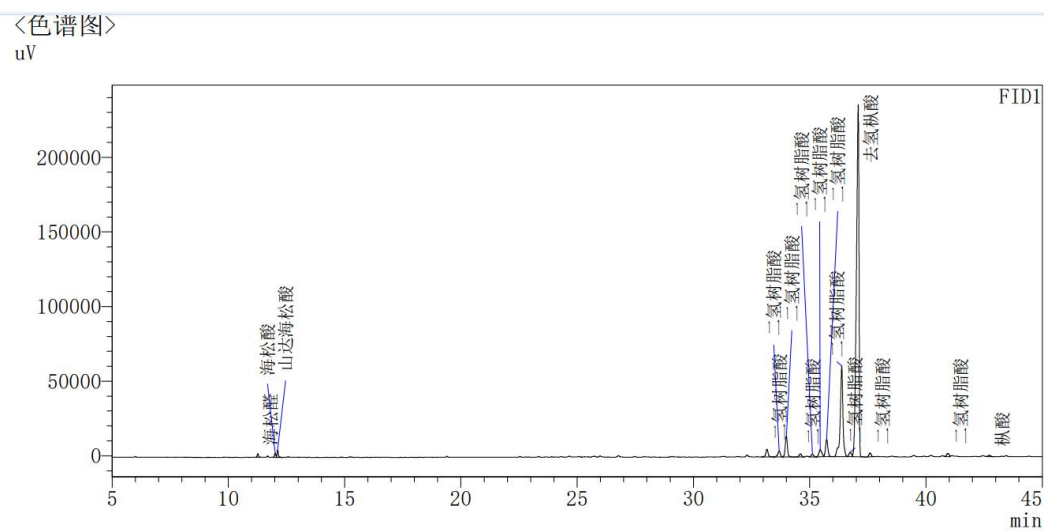


图 9 怀集东邦歧化松香气相色谱图



(3) 聚合松香:

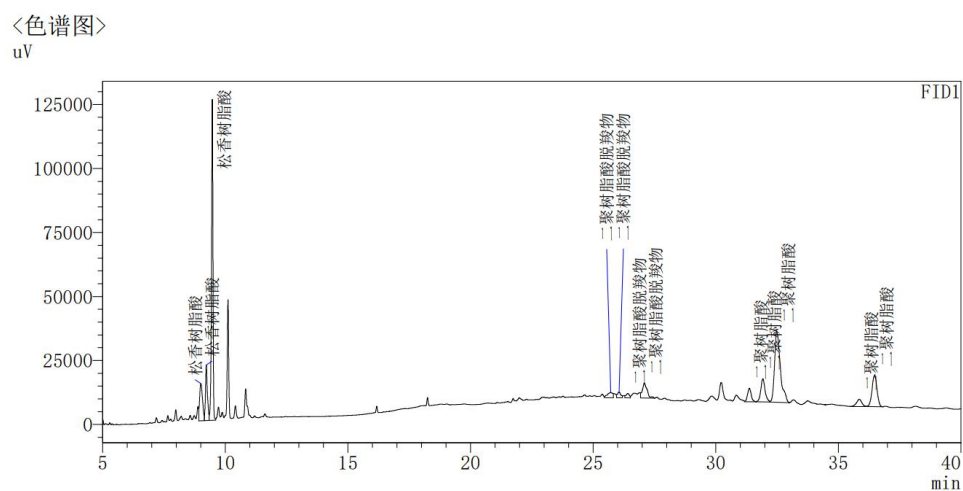
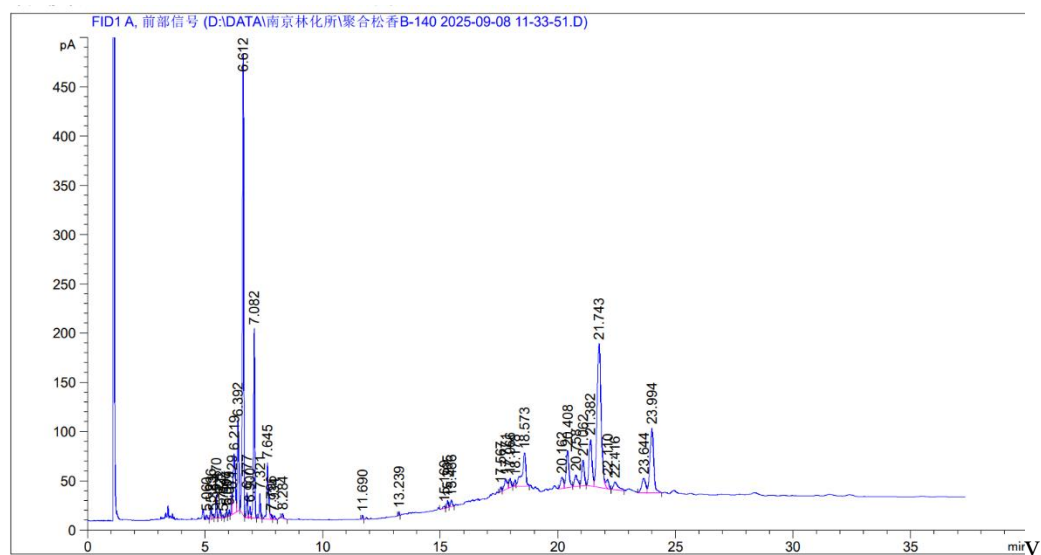


表 9 美国伊士曼化学公司氢化松香（Foral AX-E）技术指标

序号	产品指标						备注
	颜色 (加纳色号)	酸值 (mg/g)	软化点 (℃)	枞酸 (%)	去氢枞酸 (%)	四氢树脂酸 (%)	
1	<1	164.6	71.3	0.17	7.1	34.43	精制提纯 后的技术 指标
2	<1	165.3	71.8	微量	6.5	42.29	
3	<1	165.8	72.5	微量	7.7	37.85	

可见，主要技术指标规定的范围与国内产品相一致（除颜色外，Foral AX-E 的颜色为精制提纯后的指标）。

六. 与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本文件与有关的现行法律、法规和强制性国家标准无矛盾、冲突关系。

七. 主要不同意见的处理

本文件在征求修订意见过程中，无明显意见分歧。

八. 涉及专利的有关说明

无。

九. 实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议文件报批后，尽快出版发行；颁布后，开展必要的标准宣传工作和举办相应技术培训班，更好地促进本标准的贯彻实施；在颁布的同时，原国家标准 GB/T 14020—2024《氢化松香》随即废止。

十. 其他说明事项

无。