ICS 13.030.01
CCS Z 60

T/SDSES

山 东 环 境 科 学 学 会 团 体 标 准

T/SDSES XXX—202X

餐饮油烟在线监控设备技术规范

Technical Specification for On-line Monitoring Equipment of Catering Oil Fume

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

XXXX - XX - XX 发布　　XXXX - XX - XX 实施

山东环境科学学会　　发 布

目 次

前　　言.....**错误!未定义书签。**
1 范围.....1
2 规范性引用文件.....**错误!未定义书签。**
3 术语和定义.....**错误!未定义书签。**
4 系统架构.....**错误!未定义书签。**
5 技术要求.....**错误!未定义书签。**
6 性能要求.....**错误!未定义书签。**
7 安装要求.....**错误!未定义书签。**
8 验收要求.....**错误!未定义书签。**
9 运行维护要求.....**错误!未定义书签。**
附　录　A .....**错误!未定义书签。**
附　录　B 9
附　录　C 11

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由山东国闽正虹环境科技有限公司提出。

本文件由山东环境科学学会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

餐饮油烟在线监控设备技术规范

1 范围

本文件规定了餐饮油烟在线监控设备的术语和定义、设备组成、功能、技术、性能、安装、验收、运行维护等有关要求。

餐饮油烟在线监控设备，对餐饮服务单位排放的油烟污染物浓度及净化设施工况等进行实时在线监控，同时对异常排放进行预警、数据溯源。

本文件适用于山东省内行政管辖区域餐饮服务单位经营期间的油烟污染物排放及净化设施工况实时在线监控管理，其他地方可参照执行。不适用于居民家庭油烟排放。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求第1部分：通用要求
GB 7247.1 激光产品的安全 第1部分：设备分类、要求
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范
GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
GB/T 15479 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法
GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
HJ 38 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法
HJ 75 固定污染源烟气（SO2、NOX、颗粒物）排放连续监测技术规范
HJ 76 固定污染源烟气（SO2、NOX、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法
HJ 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准
HJ 554 饮食业环境保护技术规范
HJ 1013 固定污染源废气非甲烷总烃连续监测系统技术要求及检测方法
HJ/T 62 饮食业油烟净化设备技术要求及检测技术规范（试行）
HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
DB11/ 1488 餐饮业大气污染物排放标准
DB37/ 597 山东省饮食油烟排放标准
DB4403/T 207 餐饮业油烟污染物在线监测系统技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

餐饮服务单位 Catering service unit

为社会提供固定独立场所，对食物进行烹饪、烧制加工的合法的餐饮服务经营主体。

机关单位、中大型企业、学校等集中性单位食堂，处于同一法人建筑物内所有排烟设施，为同一个单位。

3.2

餐饮油烟 Catering oil fume

食物烹饪、加工过程中挥发的油脂、有机质及其加热分解或裂解的产物，统称为油烟。

3.3

非甲烷总烃 Non-methane hydrocarbons

非甲烷总烃（NMHC），指除甲烷以外所有碳氢化合物的总称，即按照HJ 38规定条件测得的与气相色谱氢火焰离子化检测器有明显响应的除甲烷外碳氢化合物总量，以碳计。

3.4

油烟颗粒物 Oil fume particulate matter

食物烹饪过程中，油脂、各类有机物质经过物理或化学变化形成并排放的液态和固态以及烹饪燃料燃烧产生的颗粒状物质。

3.5

餐饮油烟在线监控设备 On-line monitoring equipment for Catering oil fume

对餐饮服务单位排放的油烟、颗粒物、非甲烷总烃的排放浓度进行连续实时的自动在线监控所需全部软硬件设备，简称OME。

4 系统架构

4.1 系统组成

餐饮油烟在线监控系统应包括油烟在线监控设备、数据传输等。

4.2 功能要求

OME可实时测量油烟浓度、颗粒物浓度、非甲烷总烃浓度并根据烟气参数（油烟管道横截面、温度、压力、流量、相对湿度、灶头数等），形成监控数据，可显示为历史数据列表或图表、监控点位排放地图、并可将数据共享给相关部门综合管理系统。

1) 监测油烟排放油烟浓度、颗粒物浓度、非甲烷总烃浓度。
2) 监控油烟净化设施的开关运行状态和工作状况。
3) 监控风机的开关状态和工作状况。
4) 监控油烟净化器与风机运行时间的联动情况统计。
5) 具备远程调校功能，手动和自动校零功能。
6) 收集的浓度数据（油烟、颗粒物、非甲烷总烃）应保证存储一年以上，并可对历史数据进行查询。

5 技术要求

5.1 设计要求

5.1.1 样品采集和传输设计要求

1) 样品采集和传输设备的材质应选用耐高温、耐臭氧、防腐蚀、不吸附、不与油烟和挥发性有机化合物发生反应的材料，不影响待测污染物的正常测量。

2) 样品采集设备应具备防水滴防油滴功能，确保油烟管道内的凝结水与油污不会被采集进入系统终端设备的监测模块。
3) 样品传输管线应长度适中，应确保传输管道不会对油烟污染物浓度造成显著的改变。

5.1.2 数据采集和传输设计要求

1) 数据采集频率应可设置，其最高时间分辨率应不大于3s。
2) 应具备显示、设置系统时间和时间标签的功能，应具备远程时钟校准功能。
3) 系统能够显示实时监测数据，具备查询历史数据的功能，并能以报表或报告形式输出。
4) 应具有中文数据采集、记录、处理和控制软件。数据采集、记录、处理要求参见HJ 76中附录B。
5) 应具备掉电数据保护功能，设备掉电时能自动保存数据；恢复供电后系统可自动启动，恢复运行状态并正常开始工作。

5.2 校准要求

支持采用手动或自动方式进行校准。

5.3 外观要求

1) 具有产品铭牌，标识仪器名称、型号、生产单位、出厂编号、制造日期、电源规格等信息。
2) 表面应完好无损，无明显缺陷，各零部件连接可靠，操作键使用灵活，定位准确。
3) 主机面板显示清晰，字符标识易于识别，不应有影响读数的缺陷。
4) 外壳耐腐蚀、密封性能良好、防尘、防雨。防护等级应符合 GB/T 4208 外壳防护等级中IP54 及以上要求。安装于室外的仪器应配备有相应的环境防护设施。

5.4 工作环境条件要求

正常工作环境条件应符合表1的要求。

表1 正常工作环境条件要求

项目	条件
环境温度	－20℃～70℃
相对湿度	≤95%
大气压	80kPa～106kPa
供电电压	220VAC±15％、50Hz±5％

5.5 安全要求

包括但不限于：

1) 终端监控设备在正常条件和单一故障条件下应符合 GB 4793.1的规定，终端监控设备的可触及零部件应符合 GB 4793.1 的规定，不得出现危险带电。
2) 终端监控设备在使用环境温度为-20℃～70℃，相对湿度≤95%的条件下，电源端子对地或机壳的绝缘电阻不应≤20MΩ。
3) 终端监控设备在环境温度为-20℃～70℃，相对湿度≤95%条件下，在 1500V（有效值）、50Hz 正弦波实验电压下持续1min，不应出现击穿或飞弧现象。
4) 终端监控设备应具有漏电短路保护装置，具备良好的接地措施，防止雷击等对系统造成损坏。
5) 激光防护应符合 GB 7247.1 中3B类的规定。

6 性能要求

6.1 准确度

OME的准确度应满足以下要求。

6.1.1 进行油烟监测时，若油烟浓度：

1) ≤1.0 mg/m^3，OME 测量结果与参比方法测量结果的绝对误差：≤±0.2 mg/m^3。
2) >1.0 mg/m^3，OME 测量结果与参比方法测量结果的相对误差：≤±20%。

6.1.2 进行非甲烷总烃监测时，若非甲烷总烃浓度：

1) 排放浓度＜50 mg/m3时，OME 测量结果与参比方法测量结果的绝对误差不超过≤20mg/m3；
2) 50 mg/m3≤排放浓度＜500 mg/m3时，OME 测量结果与参比方法测量结果的相对准确度不超过≤40%；
3) 排放浓度≥500 mg/m3时，OME 测量结果与参比方法测量结果的相对准确度不超过≤35%。

6.1.3 进行颗粒物监测时，若颗粒物浓度：

1) 排放浓度≤10mg/m^3，OME 测量结果与参比方法测量结果的绝对误差不超过±5mg/m^3。
2) 10mg/m^3<排放浓度≤20mg/m^3，OME 测量结果与参比方法测量结果的绝对误差不超过±6mg/m^3。
3) 20mg/m^3<排放浓度，OME 测量结果与参比方法测量结果的相对误差不超过±30%。

6.2 零点漂移

油烟在线监控设备 1h 零点漂移不超过±0.5mg/m^3。

6.3 其他要求

烟气参数（油烟管道横截面、油烟温度、压力、流速或流量、相对湿度等）的性能要求应符 HJ 76。

7 安装要求

7.1 安装位置要求

1) 在线监控设备主机选择稳定无振动位置安装，远离粉尘、灰尘，无腐蚀性气体，远离易燃、易爆和易腐蚀性物质。
2) 设备的探头安装在油烟净化器后端 1m～1.5m 处的烟道内（若条件不允许，则安装在净化器后端即可）；需要在烟道上开孔，将探头插入烟道中并固定在烟道壁上。
3) 采样监控探头穿管安装位置需进行气密性处理，确保管道不漏风。统一通过多个烟管汇总排放油烟污染物时，将采样监控探头安装在总排烟管上，不得只在其中的一个烟管上安装监控探头并作为该单位的排放数据检测依据；允许在每个烟管上分别安装采样监控探头，用于监测各烟管油烟污染排放情况。

7.2 施工要求

1) 终端设备的安装施工需符合 GB 50168、GB 50057、GB 50093 的规定。
2) 施工单位应熟悉油烟在线监控系统的原理、结构、编制施工方案、施工技术流程图、设备技术文件。
3) 终端设备的外壳防护需符合 GB 4208 的技术要求。
4) 系统终端设备的工作电源应有良好的接地措施，接地电阻小于4Ω，且不能和接地避雷地线共用。

8 验收要求

8.1 总体要求

OME 在完成安装、调试联网后，应进行技术验收，包括监控技术指标验收和联网验收。

8.2 技术验收条件

OME 在完成安装、调试并符合下列要求后，可组织实施技术验收工作：

1) OME 的安装应符合本规范7.1的要求。
2) 数据采集和传输以及通信协议均应符合HJ 212的要求。
3) 调试自检应连续进行不少于72h，并提供调试自检数据和报告，格式应符合附录B的要求。

8.3 技术指标验收

8.3.1 一般要求

1) 验收内容包括油烟浓度、颗粒物浓度、非甲烷总烃浓度监控的准确度和零点漂移，以及无线传输监管平台验收。
2) 验收应安排在餐饮服务单位厨房作业高峰时段进行。
3) 日常运行中更换监控设备部件或变动设备取样点位时，需重新单台验收。

8.3.2 油烟在线监控技术指标验收

准确度和零点漂移验收

采用参比方法与在线监控设备同步测量同一烟管中排放油烟、颗粒物和非甲烷总烃的平均浓度，至少获取5个10min时间段的测量数据，计算系统油烟、颗粒物和非甲烷总烃监控的准确度；同时应进行油烟在线监控设备1h零点漂移验收，具体要求按本文件 6.1、6.2进行。

8.4 联网验收

8.4.1 一般要求

联网验收内容：联网验收由通信及数据传输验收、现场数据比对验收和联网稳定性验收三部分组成。

8.4.2 通信及数据传输验收

按照 HJ 212 规定。和处理系统与监控中心之间的通信应稳定，不出现经常性的通信连接中断、报文丢失、报文不完整等通信问题。为保证监测数据在公共数据网上传输的安全性，所采用的数据采集和处理子系统应进行加密传输。监测数据在向监控系统传输的过程中，应由数据采集和处理子系统直接传输。

数据传输要求应包括：

1) 浓度数据（油烟、颗粒物、非甲烷总烃）应本地独立存储，实现本地数据传输。
2) 无线数据传输通过 GPRS、5G 等方式，有线数据传输通过以太网实现。
3) 数据传输应符合 HJ 212规定要求。

8.4.3 现场数据比对验收

数据采集和处理子系统稳定运行一个星期后，对数据进行抽样检查，对比上位机接收到的数据和现场机存储的数据是否一致，精确至一位小数。

8.4.4 联网稳定性验收

在连续一个月内，子系统能稳定运行，不出现除通信稳定性、通信协议正确性、数据传输正确性以外的其他联网问题。

OME进行联网验稳定性验收的技术要求见表2。

表 2 联网验收技术指标

验收检测项目	考核指标
通信稳定性	1.现场机在线率为 90%以上。 2.正常情况下，掉线后，应在 5 min 之内重新上线。 3.单台数据采集传输仪每日掉线次数在 5 次以内。 4.报文传输稳定性在 99%以上，当出现报文错误或丢失时，启动纠错逻辑，要求数据采集传输仪重新发送报文。
数据传输安全性	1.对所传输的数据应按照 HJ 212 中规定的加密方法进行加密处理传输，保证数据传输的安全性。 2.服务器端对请求连接的客户端进行身份验证。
通信协议正确性	现场机的通信协议符合 HJ 212 中的规定，正确率 100%。
数据传输正确性	随机抽取试运行期间连续的 100 组监测数据，数据传输正确率应大于等于 95%。
联网稳定性	系统稳定运行一个月，通信协议正确，数据传输正确。

9 运行维护要求

运行维护要求应包括但不限于：

1) 运维单位应根据OME使用说明书和本文件的要求编制OME运行管理规定，确定维护人员的工作职责，制定日常巡检和维护保养规程，并严格按照规程开展日常巡检和维护保养工作并做好记录。

2) 至少每30天对OME终端设备运行状态巡查维护一次并形成巡查维护报告。

3) 日常巡检时应检查设备无线通信的状况，对于误码率比较高的设备，应检查天线接头的防水胶是否有破损，适当调整天线的安装位置以获取较好的传输效果，如果天线状态正常且移动天线位置对改善信号不显著时，应更换高增益天线，保障油烟在线监控设备的数据通信正常。

4) 故障修复：发生故障时，应在2小时内响应，24小时内恢复正常；如遇到严重问题无法修复，应立即上报监管部门。

5) 相应准确度指标达不到要求时，则应扩展为评估整个系统的技术指标，直至达到要求，所取样品数不少于5对。

6) 每天通过云平台对终端监控设备进行巡查，依据平台提供的故障报警信息对相应的终端监控设备进行检查维护，并上传检查维护报告。

7) 至少每6个月对终端监控设备进行运行检测维护清理。

附录 A

（资料性）

表A.1 餐饮油烟在线监控设备基本情况登记表

登记日期：　年　月　日

餐饮服务单位名称：	
餐饮服务单位地址：	
在线监控项目：	
安装地点：	仪器型号：
设备生产厂家：	
联系人：	联系电话：
设备安装时间：	调试完成时间：
试运行完成时间：	
调试报告、试运行报告（包含日报表、月报表）	
质量控制和质量保证文档：	
设备技术管理档案：	
备注：	

表A.2 餐饮油烟在线监控设备验收记录表

<table>
<tr><td colspan="3">设备名称：</td><td colspan="2">设备型号：</td></tr>
<tr><td colspan="3">验收地点：</td><td colspan="2">验收日期：</td></tr>
<tr><td colspan="5">监测人员：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">性能指标</td><td colspan="2">检测内容</td><td colspan="2">是否符合要求</td></tr>
<tr><td>标准依据</td><td>检测结果</td><td>是/否（√/×）</td><td>备注/其他</td></tr>
<tr><td>油烟准确度监控技术指标</td><td>8.3.2.1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>非甲烷总烃准确度监控技术指标</td><td>8.3.2.1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>颗粒物准确度监控技术指标</td><td>8.3.2.1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>油烟零点漂移</td><td>8.3.2.1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">联网验收技术指标</td><td>8.4.1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8.4.2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8.4.3</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8.4.4</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">相关制度、记录和档案验收</td><td colspan="2">设备操作和使用制度</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">设备质量保证和质量控制计划</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>验收结论</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">验收人员（签字）

年　月　　日</td></tr>
</table>

附录 B

（资料性）

表B.1 餐饮油烟在线监控设备联网验收表

<table>
<tr><th colspan="8">数据传输设置</th></tr>
<tr><td>设备 MN 号</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>终端服务地址码</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>数据上报间隔</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>通讯协议</td><td colspan="7">HJ 212 污染物在线监控（监测）设备数据传输标准
（注：监控设备与数据采集仪的通信协议）</td></tr>
<tr><td>现场数据与传输数据是否一致</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">数据报表</td><td>排放浓度</td><td>排放流量</td><td>排放总量</td><td>日报</td><td>月报</td><td colspan="2">季报</td></tr>
<tr><td>有□ 无□</td><td>有□ 无□</td><td>有□ 无□</td><td>有□ 无□</td><td>有□ 无□</td><td colspan="2">有□ 无□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">异常数据</td><td colspan="2">有无标记</td><td colspan="2">有无处理</td><td colspan="3">有无备份</td></tr>
<tr><td colspan="2">有□ 无□</td><td colspan="2">有□ 无□</td><td colspan="3">有□ 无□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">报警设置</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放浓度标准值</td><td colspan="2">最高允许排放浓度（mg/m³）</td><td colspan="2">排放浓度（mg/m³）</td></tr>
<tr><td colspan="2">油烟</td><td colspan="2">DB37/597-2006</td><td colspan="2">1.5（小型）/1.2（中型）/1.0（大型）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">油烟颗粒物</td><td colspan="2">DB11/ 1488-2018</td><td colspan="2">5.0</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">非甲烷总烃</td><td colspan="2">DB11/ 1488-2018</td><td colspan="2">10.0</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="8"></td></tr>
<tr><th colspan="8">联网验收情况</th></tr>
<tr><td colspan="2">审查项目</td><td colspan="6">核查情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">与监控中心联网情况</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">数据传输安全性</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">通信协议正确性</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">数据传输正确性</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">联网稳定性</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

联网结论：联网正常   安装或联网单位:（盖章）年 月　　日

附录 C

（资料性）

表C.1 异常情况告知书

<table>
<tr><td>单位名称</td><td></td><td>联系人</td><td></td></tr>
<tr><td>地址</td><td></td><td>电话</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">平台数据查询</td><td>平台数据查询时间段</td><td colspan="2">年　月　日　时到　　年　月　日　时</td></tr>
<tr><td>平台数据显示情况</td><td colspan="2">□油烟排放浓度超标，平均浓度为：
□油烟净化器未开启
□联动异常，联动比数值为：
□数据上传率低于 93%</td></tr>
<tr><td rowspan="2">现场确认</td><td>现场确认时间</td><td colspan="2">年　　月　　日</td></tr>
<tr><td>经现场检查：</td><td colspan="2">□净化器未通电；
□净化器启动后，净化器正常运行，高峰期平台显示未开启，判断为：净化器未正常使用；
□净化器启动后，电流测量值为_____A，判断为：净化器故障；
□净化器有渗油或积油情况，判断为：净化器未清洗。
□其他情况，请描述：</td></tr>
<tr><td>净化器上一次清洗时间</td><td colspan="3">年　　月　　日</td></tr>
<tr><td>建议措施</td><td colspan="3">□将净化器通电，风机开启时同步开启使用。
□将风机和净化器开关联动，确保风机开启时净化器同步开始使用。
□联系净化器安装单位或净化器厂家，安排进行检修。
□联系净化器清洗厂商，安排进行清洗。
□数据上传率低于 93%，监控仪需要 24 小时通电
□其他情况，请描述：</td></tr>
<tr><td>整改时间</td><td colspan="3">年　　月　　日至　　年　　月　　日</td></tr>
<tr><td>复核时间</td><td colspan="3">年　　月　　日</td></tr>
<tr><td>复核结果</td><td colspan="3">是否处理完成　　□是　　□ 否
未完成处理异常原因：</td></tr>
</table>