

T/ZAEIEP

团体标准技术文件

T/ZAEIEP-001-2020

餐饮油烟在线监测仪及智慧监测平台 技术规范

Online monitoring instrument and intelligent monitoring platform for cooking fume

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

浙江省环保装备行业协会 发布

目 次

前 言..... 1

引 言..... 2

1 适用范围..... 3

2 规范性引用文件..... 3

3 术语和定义..... 3

4 系统组成和功能要求..... 4

5 技术要求..... 5

6 性能要求..... 5

7 安装要求..... 6

8 验收要求..... 7

9 日常运行质量保证..... 8

附录 A 智慧监测平台示意图..... 9

前 言

本规范按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本规范由浙江省环保装备行业协会归口发布。

本规范主编单位：兰溪市京亿节能环保科技有限公司。

本规范参编单位：金华市综合行政执法局、南京大贞电子科技有限公司、杭州百倍云科技有限公司、浙江大学常州工业技术研究院、浙江致立环保技术有限公司、台州普洛赛斯检测科技有限公司。

本规范主要起草人：郑跃斌、诸葛军、姚金源、高炎、薛驰、胡方明、陈剑、李祥灿、周旭龙。

本规范为首次发布。

引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》和《饮食业油烟排放标准》《浙江省大气污染防治条例》，保护生态环境环境，保障人体健康，防治污染，加强对餐饮业油烟污染物排放控制的实时在线监测监控和规范管理，根据餐饮业与餐饮油烟在线监测设备实际情况，特制定本规范。

餐饮油烟在线监测仪及智慧监测平台技术规范

1 适用范围

本规范规定了餐饮油烟在线监测系统在监测油烟过程中主要技术、性能、安装、调试、验收、运维管理、质量保证的有关要求。

根据使用方式的不同，规定了餐饮油烟在线监测系统和便携式设备两类餐饮油烟污染物监测设备，餐饮油烟在线监测系统采用固定式的采样位置，对餐饮服务单位排放的油烟污染物浓度进行长期在线监测，以监控其油烟污染物对异常排放进行预警、数据溯源；便携式设备主要适用于对非特定时间段的餐饮服务单位排放的油烟污染物进行现场监测并对异常排放进行督导。

本规范适用于浙江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实时在线监测管理。其他地方可参照执行。

本规范不适用于居民家庭油烟排放。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 4208 外壳防护等级

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB 18483 饮食业油烟排放标准

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、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术规范

HJ 76 固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法

HJ 554 饮食业环境保护技术规范

HJ 1012 环境空气和废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃便携式监测仪技术要求及检测方法

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 212 污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

DB11/1488-2018北京餐饮油烟排放标准

3 术语和定义

3.1 餐饮服务单位 catering service unit

（一）为社会提供固定独立场所，合法的餐饮服务经营主体，对食物进行烹饪、烧制加工。（二）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 油烟 oil fume

指食物烹饪、烧制加工过程中经高温挥发的油脂有机物质其分解或裂解的产物，统称为油烟。

3.3 非甲烷总烃 non-methane hydrocarbons

非甲烷总烃 (NMHC), 又称非甲烷烃。《大气污染物综合排放标准》详解定义为: 指除甲烷以外所有碳氢化合物的总称, 主要包括烷烃、烯烃、芳香烃和含氧烃等组分。烃类物资在通常条件下, 除甲烷外多以液体或固态存在, 并依据其分子量大小和结构形式的差别具有不同的蒸汽压, 因而作为大气污染物的非甲烷总烃, 实际上是指具有C2-C12的烃类物质。性质视单体组成浓度而定具有易燃易爆的特性。《固定污染源排气中非甲烷总烃的测定气相色谱法》HJ/T38中的定义为: 指除甲烷以外的碳氢化合物的总称。在规定的条件下所测得的非甲烷总烃, 是对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 颗粒物 Particulate matter

指食物在烹饪过程中, 油脂等各类有机物质经过燃烧高温形成排放的液态或固态颗粒物。

3.5 油烟在线监测系统 online monitoring system for cooking 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量进行连续实时的自动在线监测所需全部软硬件设备, 简称OMS。

3.6 智慧监测软件平台系统 Software Platform System response time

指油烟在线监测设备采样探头通入所监测的油烟污染物浓度时刻起, 具有设备管理、地图显示、采集时间、数据统计、数据溯源、预警报送、自动校对、账户管理、安全设置。包括管线传输时间和响应时间。附录A 智慧监测平台示意图。

4 系统组成和功能要求

4.1 系统组成

OMS由油烟监测模块、激光散射传感器、数据采集器与云计算模块及其它辅助模块组成。

4.2 功能要求

OMS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、油烟温度、压力、流量、相对湿度、灶头数等)经过云计算油烟排放浓度、颗粒物浓度、非甲烷总烃浓度, 可显示、自动记录、历史查询、地图显示、曲线分析、打印各种监控参数, 并通过无线传输方式传输至管理部门。

4.3 外观要求

4.3.1 铭牌

OMS应具有产品铭牌, 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。

4.3.2 外表

OMS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。

4.3.3 面板

OMS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。

4.3.4 外壳

OMS外壳耐腐蚀、密封性能良好、防尘、防雨。

5 技术要求

5.1 工作条件

在以下环境条件中应能正常工作：

- 1) 环境温度（0~50）℃；
- 2) 相对湿度：≤95%；
- 3) 大气压：（80~106）kPa；
- 4) 供电电压：AC（220±22）V，（50±1）Hz。

5.2 安全要求

5.2.1 绝缘电阻

使用环境温度为（0~50）℃，相对湿度≤95%条件下，OMS终端电源端子对地或机壳的绝缘电阻不小于20MΩ。

5.2.2 绝缘强度

在环境温度为（0~50）℃，相对湿度≤95%条件下，OMS终端设备在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。

5.2.3 电气保护

OMS终端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。

5.3 功能要求

5.3.1 样品采集和传输设备要求

1) 采集模块和传输模块的材质应选用耐臭氧、耐腐蚀和防吸附油烟和挥发性有机化合物不发生反应的材料，不影响监测污染物的正常测量。

2) 采集探头应具备耐腐蚀、防水滴、防油滴功能，确保油烟管道内的凝结水与油污进入系统终端设备的监测模块。

5.3.2 校准要求

- 1) OMS支持采用手动和自动方式进行校准。
- 2) 采用泵吸方式测量系统，具备固定的和便于操作的标准气体校准功能。
- 3) 采用稀释方式测量的 OMS 终端设备，校准时需对气体稀释至零进行测量并扣除零气本底值。

5.3.3 数据采集和传输设备要求

- 1) 油烟监测模块的数据采集频率应可设置，其最高时间分辨率应不大于10min、最小不大于 3s。
- 2) 具备功能性显示屏、设置系统时间和标签功能，具备远程调控、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、定位显示功能。
- 4) 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) 应具备断电数据保护功能，设备断电后能自动保存数据；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。

6 性能要求

6.1 餐饮油烟在线监测仪设备

6.1.1 响应时间

餐饮油烟在线监测系统心跳包响应时间≤300s。

6.1.2 准确度

对餐饮油烟在线监测系统与便携式现场采集设备，当参比方法测量油烟排放浓度的平均值：

- 1) $\geq 0.1 \text{ mg/m}^3 \sim \leq 1.0 \text{ mg/m}^3$ 时, OMS与参比方法测量结果平均值的绝对误差: $\leq \pm 0.1 \text{ mg/m}^3$;
- 2) $> 1.0 \text{ mg/m}^3 \sim \leq 10 \text{ mg/m}^3$ 时, OMS与参比方法测量结果平均值的相对误差: $\leq \pm 15\%$;
- 3) $> 10 \text{ mg/m}^3$ 时, OMS与参比方法测量结果平均值的相对误差: $\leq \pm 25\%$ 。

6.1.3 零点漂移和量程漂移

餐饮油烟在线监测系统24h零点漂移和量程漂移: 不超过 $\pm 5\%$ 满量程。

6.1.4 云计算公式 (mg/m^3)

- 1) 颗粒物浓度=5倍油烟浓度
- 2) VOC浓度=10倍油烟浓度

6.2 非甲烷总烃测量计算

餐饮油烟在线监测系统测定非甲烷总烃浓度以油烟测定浓度为基准进行云计算数值。

6.2.1 准确度

餐饮油烟在线监测系统与便携式设备现场采集样品分析参比方法测量结果平均值的相对误差: $\leq \pm 20\%$ 。

6.2.2 零点漂移和量程漂移

餐饮油烟在线监测系统30d零点漂移和量程漂移: 不超过 $\pm 25\%$ 满量程。

6.3 颗粒物浓度测量计算

餐饮油烟在线监测系统测定颗粒物浓度以油烟测定浓度为基准进行云计算数值。

6.4 其他测量设备

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)的性能要求应符合HJ 76相关要求。

7 安装要求

7.1 位置要求

1) 采样监测探头安装位于油烟净化设备的净化口下游 $0.5\text{m} \sim 1\text{m}$ 距离开孔, 应优先选择在排烟管道平直部分, 应尽量避免油烟管道内壁凝结水滴和油滴的干扰。

2) 采样监测探头穿管安装位置应按照 GB/T 16157 的要求确定; 现场管道条件无法满足 GB/T 16157 要求的, 则应避开弯头和断面急剧变化的部位, 采用参比方法同步测量后确定其修正系数并录入其修正参数表进行实时修正。

3) 采样监测探头穿管安装位置应进行气密性处理, 确保排烟管道不漏风。

4) 同一餐饮服务单位通过多个烟管汇总排放其油烟污染物时, 应将采样监测探头安装在其总排烟管上, 不得只在其中的一个烟管上安装监测探头并充当该餐饮服务单位的排放数据; 允许在每个烟管上分别安装采样监测探头监控各烟管油烟污染物排放情况。

7.2 施工要求

1) OMS 终端设备的安装施工应符合 GB 50168 的规定。

2) 施工单位应熟悉 OMS 的原理、结构、性能, 编制施工方案、施工技术流程图、设备技术文件、设计

3) OMS 终端设备的外壳防护应符合 GB 4208 的技术要求。

4) OMS 终端设备的工作电源应有良好的接地措施, 接地电阻应小于 4Ω , 且不能和避雷接地线共用。

8 验收要求

8.1 总体要求

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

8.2 技术验收条件

OMS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) OMS的安装应符合本规范第7章的要求。
- 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。

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、非甲烷总烃浓度监测的系统响应时间、准确度、零点漂移和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) 日常运行中更换监测设备部件或变动设备取样点位时，需重新单台验收。

8.3.2 油烟监测技术指标验收

8.3.2.1 系统响应时间验收

现场验收时，应先做系统设置响应时间的测试，不符合技术要求的，调整后方可继续开展其余项目验收。

8.3.2.2 油烟浓度准确度验收

采用第三方机构现场抽取采样与油烟在线监测设备同步测量同一烟管中排放油烟的平均浓度，至少获取5个10min 时间段的测量数据平均值，参比油烟在线监测系统的准确度。

8.3.2.3 零点漂移和量程漂移验收

在验收开始时，测定和记录初始的零点、量程读数，待油烟监测准确度验收结束。距离初始零点、量程测定6h后再次测定和记录一次零点、量程读数，并进行验收判定。

8.3.3 非甲烷总烃监测技术指标验收

8.3.3.1 准确度验收

采用第三方检测机构参比方法与油烟在线监测设备同步云计算非甲烷总烃的平均浓度值，同步获取5个10min时间段的测量数据，计算非甲烷总烃浓度监测的准确度。

8.3.3.2 颗粒物浓度验收

采用第三方检测机构参比方法与油烟在线监测设备同步云计算颗粒物的平均浓度值，同步获取5个10min时间段的测量数据，计算颗粒物浓度监测的准确度。

8.4 联网验收

8.4.1 一般要求

OMS 的设备系统验收由通信及数据传输验收。对验收联网稳定性三部分组成，内容包括油烟浓度、颗粒物浓度、非甲烷总烃浓度。监测的系统响应时间、数据接收验收。

8.4.2 通信及数据传输验收

按照HJ 212的规定检查通信协议的正确性，传输设备模块和数据采集模块与检测之间的通信应稳定，不应该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。验收时，不符合技术要求的，不再继续开展其余项目验收。

8.4.3 现场数据比对验收

对数据进行抽样检查，区域内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%。

8.4.4 现场数据比对验收

在连续一个月内，数据采集和传输设备能稳定运行正常，通信协议数据正确、数据传输正确，（通信稳定性除外）的其他联网问题。

8.4.5 联网验收技术指标要求

表1 联网验收技术指标

验收检测项目	考核指标
通信稳定性	1. 油烟在线监测仪掉线后，应在5min之内重新上线； 2. 单台设备数据传输每日掉线次数在5次内； 3. 报文传输稳定性在99%以上，当出现报文错误或丢失时，自动纠错逻辑，重启发送报文。
数据传输安全性	1. 应按照HJ 212 协议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	现场机和上位机的通信协议应符合HJ 212中协议的规定，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	连续一个月内，通信协议正确，数据传输正确（除通信稳定性以外）的其他问题。

9 日常运行质量保证

- 9.1 至少每30d对OMS终端设备运行状态巡查维护一次并形成巡查维护报告。
- 9.2 至少每6个月自动校准一次油烟监测设备零点和量程，同时测试并记录零点漂移和量程漂移。
- 9.3 至少12个月做一次准确度校验，校验用第三方检测机构参比方法和系统同时段数据进行比对，当校验结果不符合应检查设备更换零配件或者更换设备。
- 9.4 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10对。

附录A 智慧监测平台示意图

