



长江三角洲区域地方标准

DB31/T 310006—2021
DB32/T 310006—2021
DB33/T 310006—2021
DB34/T 310006—2021

大气超级站质控质保体系技术规范

Specification for quality control and quality assurance system of
atmospheric supersites

地方标准信息服务平台

2021-03-15 发布

2021-06-01 实施



上海市市场监督管理局
江苏省市场监督管理局
浙江省市场监督管理局
安徽省市场监督管理局

发布

地方标准信息服务平台

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
附录 A (规范性) 水溶性离子自动监测仪运行维护及质控质保方案	7
附录 B (规范性) 有机碳/元素碳自动监测仪运行维护及质控质保方案	10
附录 C (规范性) 无机元素自动监测仪运行维护及质控质保方案	15
附录 D (规范性) 挥发性有机物自动监测仪运行维护及质控质保方案	17
附录 E (规范性) 颗粒物激光雷达运行维护及质控方案	20
附录 F (规范性) 大气超级站监测数据审核技术方案	22
参考文献	24

地方标准信息服务平台

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海市生态环境局、江苏省生态环境厅、浙江省生态环境厅、安徽省生态环境厅联合提出并组织实施。

本文件由上海市生态环境局、江苏省环境管理标准化技术委员会、浙江省环境保护标准化技术委员会、安徽省生态环境厅归口。

本文件起草单位：上海市环境监测中心、江苏省环境监测中心、浙江省生态环境监测中心、安徽省生态环境监测中心。

本文件主要起草人：霍俊涛、崔虎雄、赵倩彪、秦玮、田旭东、张劲松、段玉森、梁国平、秦艳红、杜嵩山、唐倩、徐达、孙鑫、魏楨、王鑫、吴诗剑、林燕芬、张华。

地方标准信息服务平台

大气超级站质控质保体系技术规范

1 范围

本文件规定了长三角区域大气超级站仪器配置和质控质保体系的技术要求。

本文件适用于长三角区域生态环境监测部门及其他社会环境监测机构采用连续自动监测系统开展大气颗粒物组分、挥发性有机物组分和颗粒物垂直分布监测时的质量控制与质量保证。

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 3095—2012 环境空气质量标准

GB/T 33703—2017 自动气象站观测规范

HJ 168—2020 环境监测分析方法标准制订技术导则

HJ 630—2011 环境监测质量管理技术导则

HJ 633—2012 环境空气质量指数(AQI)技术规定(试行)

HJ 759—2015 环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法

HJ 817—2018 环境空气 颗粒物(PM₁₀和PM_{2.5})连续自动监测系统运行和质控技术规范

HJ 818—2018 环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统运行和质控技术规范

HJ 1010—2018 环境空气挥发性有机物气相色谱连续监测系统技术要求及检测方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

大气超级站 atmospheric supersite

采用连续自动监测仪器对大气污染物理化特性、立体时空分布、成因和变化规律及其生态影响和人体健康效应开展多维度、多参数、高时间分辨率长期观测和实验研究的综合性大气环境监测站。

3.2

大气颗粒物组分自动监测 automated ambient particulate matter composition monitoring

采用连续自动监测仪器对环境空气中的颗粒物进行连续采集、处理、分析其组分的过程。

注：监测仪器通常包括水溶性离子自动监测仪、有机碳/元素碳自动监测仪和无机元素自动监测仪等。

3.3

方法检出限 method detection limit

用特定分析方法在给定的置信度内可从样品中定性检出待测物质的最低浓度或最小量。

[来源：HJ 168—2020,3.1]

3.4

挥发性有机物 volatile organic compounds

参与大气光化学反应的有机化合物。

注：通常包括非甲烷烃类(烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃等)、含氧有机物(醛、酮、醇、醚等)、含氯有机物等，是形成臭氧和细颗粒物污染的重要前体物。

[来源：GB 37822—2019,3.1,有修改]

3.5

精密度 precision

在规定条件下，独立测试结果间的一致程度。

[来源：HJ 168—2020,3.5]

3.6

量值溯源 traceability

测量结果通过具有适当准确度的中间比较环节，逐级往上追溯至国家计量基准或国家计量标准的过程。

[来源：HJ 630—2011,3.5]

3.7

数据质量目标 data quality objectives

通过数据质量目标规划程序获得的对数据定性和定量的描述，该程序阐明研究目的、确定最适合的数据收集类型和收集条件，明确潜在判定误差的可接受水平。

[来源：HJ 817—2018,3.6]

3.8

质量保证 quality assurance

为了提供足够的信任表明实体能够满足质量要求，而在质量体系中实施并根据需要进行证实的全部有计划和有系统的活动。

[来源：HJ 817—2018,3.2]

3.9

质量控制 quality control

为了达到质量要求所采取的作业技术或活动。

[来源：HJ 630—2011,3.3]

3.10

正确度 trueness

多次重复测量所测得的量值的平均值与一个参考量值的一致程度。

[来源：HJ 168—2020,3.10]

4 技术要求

4.1 大气超级站仪器配置

按照监测项目类别可分为常规因子、颗粒物化学组分、颗粒物物理特性、光化学组分、地基垂直探测、地面气象要素等。按照仪器设备的优先级可分为基本配置与扩展性配置。大气超级站仪器类别和级别划分可参考表1。本文件规定了基本配置的质控质保内容，扩展性配置可参考本文件制定质控质保内容。

表 1 大气超级站仪器配置表

类别	仪器名称	监测内容	级别
常规因子	SO ₂ 监测仪	SO ₂	基本配置
	CO监测仪	CO	基本配置
	NO _x 监测仪	NO _x (NO, NO ₂)	基本配置
	O ₃ 监测仪	O ₃	基本配置
	PM _{2.5} 监测仪	PM _{2.5}	基本配置
	PM ₁₀ 监测仪	PM ₁₀	基本配置
	PM ₁ 监测仪	PM ₁	基本配置
颗粒物化学组分	水溶性离子自动监测仪	NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、NH ₄ ⁺ 、Na ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 等	基本配置
	有机碳/元素碳自动监测仪	有机碳、元素碳、总碳	基本配置
	无机元素自动监测仪	K、Ca、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、As、Se、Ag、Cd、Ba、Pb、Hg、Co等无机元素	基本配置
	单颗粒气溶胶质谱仪	颗粒物的粒径分布、数浓度及组分混合状态、来源解析	扩展性配置
	气溶胶质谱仪	NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、NH ₄ ⁺ 、有机气溶胶浓度及粒径分布、有机气溶胶来源	扩展性配置
颗粒物物理特性	粒径谱仪	颗粒物的粒径大小及数浓度分布	扩展性配置
	颗粒物吸湿性/挥发性分析仪	颗粒物的吸湿性、挥发性	扩展性配置
	黑碳仪	黑碳	扩展性配置
	浊度仪	颗粒物的前向散射系数、后向散射系数	扩展性配置
光化学组分	挥发性有机物自动监测仪	含碳数二至十二个的烷烃、烯炔烃、芳香烃等 57 种挥发性有机物 ^a	基本配置
		67 种挥发性有机物 ^b	扩展性配置
	甲烷/非甲烷自动监测仪	甲烷、非甲烷总烃	扩展性配置
	质子转移反应质谱仪	烯烃、芳香烃、醛类、酮类等挥发性有机物	扩展性配置
	过氧乙酰硝酸酯在线监测仪	过氧乙酰硝酸酯	扩展性配置
	甲醛在线监测仪	甲醛	扩展性配置
	气态亚硝酸监测仪	气态亚硝酸	扩展性配置
	光解光谱仪	NO ₂ 光解速率常数、甲醛光解速率常数等	扩展性配置
地基垂直探测	颗粒物激光雷达	颗粒物消光系数、退偏比的垂直分布	基本配置
	臭氧激光雷达	臭氧浓度的垂直分布	扩展性配置
	激光云高仪	颗粒物后向散射的垂直分布、边界层高度、云底高度等	扩展性配置
	多轴差分吸收光谱仪	NO ₂ 、SO ₂ 柱浓度	扩展性配置
	微波辐射计	大气亮度温度、大气柱积分水汽含量、大气柱积分液态水含量、对流层大气湿度廓线、对流层大气温度廓线、折射率廓线等	扩展性配置
	风廓线雷达	风速风向的垂直分布	扩展性配置

表 1 大气超级站仪器配置表 (续)

类别	仪器名称	监测内容	级别
地面气象要素	气象五参数仪	温度、湿度、风速、风向、大气压	基本配置
	能见度仪	大气能见度	扩展性配置
	太阳辐射计	总辐射强度	扩展性配置
	紫外辐射计	紫外辐射强度(UVA、UVB)	扩展性配置
^a 57 种挥发性有机物具体组分宜参考 HJ 1010—2018 中附录 A。 ^b 67 种挥发性有机物具体组分可参考 HJ 759—2015 中附录 A。			

4.2 大气超级站质控质保体系

4.2.1 体系组成

包括数据质量目标、质量控制、质量保证与数据审核四个方面。

4.2.2 数据质量目标

包括方法检出限、精密度、正确度和有效数据获取率。

- a) 主要仪器质量目标及要求应符合表 2 的要求；
- b) 方法检出限应按照 HJ 168—2020 中 A.1.1 的两种方法确定；
- c) 精密度应按照 HJ 168—2020 中 A.4.2 的方法确定；
- d) 正确度应按照 HJ 168—2020 中公式(A.21)的方法确定；
- e) 有效数据获取率计算方法如公式(1)，因停电、不可抗力或定期维护、校准和运维损失的小时数在应有小时数中扣除。

$$D_e = (T / N_{total}) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- D_e ——有效数据获取率；
- T ——仪器获得的有效数据小时数；
- N_{total} ——应有的小时数。

表 2 大气超级站主要仪器质量目标及要求

仪器名称	指标			
	方法检出限	精密度	正确度	有效数据获取率
水溶性离子自动监测仪	$\leq 10 \mu\text{g/L}$	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$	$\geq 80\%$
有机碳/元素碳自动监测仪	$\text{TC} \leq 0.5 \mu\text{g/m}^3$	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$	$\geq 80\%$
无机元素自动监测仪	80%组分 $\leq 1 \text{ ng/m}^3$	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$	$\geq 80\%$
挥发性有机物自动监测仪	90%组分(至少包括乙烷和乙烯) $\leq 0.1 \text{ nmol/mol}$	90%组分应 $\leq 10\%$	90%组分应 $\leq 30\%$	$\geq 80\%$

4.2.3 质量控制

4.2.3.1 日常运行维护和质量控制要求

- a) 大气颗粒物组分自动监测站房应按照 HJ 817—2018 中 5.2.1 要求对监测站房及辅助设备定

期巡检；

- b) 气态污染物自动监测站房应按照 HJ 818—2018 中 5.2.1 要求对站房及辅助设备定期巡检；
- c) 常规因子中的气态污染物自动监测仪器应按照 HJ 818—2018 的要求开展日常运维和质量控制工作；
- d) 常规因子中的颗粒物自动监测仪器应按照 HJ 817—2018 的要求开展日常运维和质量控制工作；
- e) 颗粒物化学组分中水溶性离子自动监测仪、有机碳/元素碳自动监测仪、无机元素自动监测仪应按照附录 A、附录 B、附录 C 的规定执行，开展定期巡检、维护和质量控制等工作；
- f) 光化学组分中挥发性有机物自动监测仪应按照附录 D 的规定执行，开展定期巡检、维护和质量控制等工作；
- g) 地基垂直探测中颗粒物激光雷达应按照附录 E 的规定执行，开展定期巡检、维护和质量控制等工作；
- h) 地面气象要素中气象五参数仪应按 GB/T 33703—2017 中 5.3 的要求开展维护和检定工作。

4.2.3.2 质量控制文件

质量控制文件包括各仪器设备的标准操作规范、日常运行维护与质量控制规范、巡检表格、维修表格与校准表格等。其中标准操作规范包括仪器原理、结构、安装、开关机、运行维护、故障排查与处理、校准、数据处理等的操作内容；日常运行维护与质量控制规范为 4.2.3.1 的内容；巡检表格、维修表格与校准表格等记录表格应包括维护内容、参数修改记录、操作人员与日期等信息。质量控制文件应放置在大气超级站内，记录表格要定期存档。

4.2.3.3 运维监管

运维监管内容包括站房环境、仪器设备状态、数据完整性与有效性、运维和质量控制工作完成率、表格记录与人员技术水平等方面；监管方式包括但不限于定期运维总结会、第三方现场核查等。

4.2.4 质量保证

4.2.4.1 量值溯源

监测仪器以及辅助测量设备宜在投入使用前进行量值溯源，并建立周期性溯源计划并实施，保证监测仪器以及辅助测量设备在有效期内使用。

标准物质宜溯源到国际单位制(SI)单位或有证标准物质。

对于大气超级站中未列入国家强制检定目录或尚无国家检定规程的仪器，可以采取比对测试的方式开展评估。

4.2.4.2 性能审核

按照如下要求开展性能审核：

- a) 对大气超级站内的连续自动监测系统宜开展方法检出限、精密度和正确度等性能审核，审核频次不低于每年一次，性能审核指标要求宜参考 4.2.2；
- b) 常规因子中的气态污染物自动监测仪器应按照 HJ 818—2018 中 6.3 的要求开展性能审核；
- c) 常规因子中的颗粒物自动监测仪器应按照 HJ 817—2018 中 6.2 的要求开展性能审核；
- d) 本文件中基本配置的其他类监测仪器的性能审核指标和方法应按照附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 中性能审核内容实施。

4.2.4.3 人员管理

操作人员应充分掌握仪器原理、结构、运维、故障维修、校准等各项知识与技能，经培训考核合格后方可操作仪器。

4.2.5 数据审核

4.2.5.1 基本要求

数据审核基本要求如下：

- a) 常规因子应按照 HJ 817—2018 和 HJ818—2018 中第 7 章的要求开展数据审核；
- b) 对仪器进行检查、校准、维护保养或仪器出现故障等非正常监测期间的数据为无效数据，仪器启动至仪器预热完成时段内的数据为无效数据；
- c) 对非常规因子的环境空气监测数据，应开展历史一致性审核和同点位连续自动监测与手工监测相关性审核，具体应按照附录 F 实施；未通过历史一致性审核和同点位连续自动监测与手工监测相关性审核的数据为存疑数据，应进一步对监测仪器设备的状态、维护校准记录、谱图等进行确认；
- d) 对于缺失和判断为无效的数据均应注明原因，并保留原始记录。

4.2.5.2 存疑数据处理

若由于保留时间造成的数据异常，重积分后再次进行数据上传；若因仪器性能不满足要求、操作失误等造成的，应做无效数据处理；若因有机碳/元素碳分割时间导致的数据异常，宜按照附录 F 进行处理。

4.2.5.3 数据统计的有效性规定

按照如下要求统计数据有效性：

- a) 常规因子监测数据统计应按照 GB 3095 --2012、HJ 633—2012 中有关规定执行；
- b) 其他类监测仪器数据统计的有效性规定应满足：日均数据统计时，小时数据的完整性应不少于 18 h；月均数据统计时，日均数据的完整性应不少于 20 天（其中臭氧高污染月份的挥发性有机物数据应不少于 24 天）；年均数据统计时，所有月均数据应均为有效数据；
- c) 有效数据获取率按照 4.2.2 中规定进行统计。

附录 A

(规范性)

水溶性离子自动监测仪运行维护及质控质保方案

A.1 仪器原理与监测内容

本方案适用于采用在线离子色谱法的水溶性离子自动监测仪的日常运行维护以及质控质保。监测内容包括但不限于 $\text{PM}_{2.5}$ 中 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 水溶性离子。

A.2 日常运行维护

A.2.1 每日维护

A.2.1.1 每日远程查看仪器采样流量、阴阳离子柱压、流速、背景电导率等状态参数是否正常。

A.2.1.2 每日远程查看原始谱图,检查目标物的出峰时间和峰宽,确保目标物定性及定量的准确性。每日监控运行序列(如有)、内标(如有)稳定性和离子色谱基线稳定性等是否异常。

A.2.2 每周维护

A.2.2.1 每周至少一次现场巡检,检查仪器运行状态。

A.2.2.2 每周检查废液桶和户外滤水杯,检查采样泵是否运转正常,检查采样和排气管路是否有漏气或堵塞现象,管路内是否洁净和畅通,是否有异物、气泡或漏液,必要时更换配件和耗材。

A.2.2.3 每周至少更换一次颗粒物过滤头,每两周至少更换一次气态过滤头,或根据当地污染程度加大更换频率。新过滤头使用前需进行活化。

A.2.2.4 每周检查溶蚀器、颗粒物组分收集器、样品注射器、过滤头等部件是否正常。

A.2.2.5 每周检查淋洗液液位和吸收液液位,液位低于容积的五分之一应及时整瓶更换。使用外标法定量(包括有内标但内标不参与定量计算)的设备,每次更换淋洗液后应通过单点核查的方式检查目标物的保留时间和背景电导率,看保留时间漂移情况,如漂移超出 0.5 min,应添加或更换淋洗液。

A.2.3 每月维护

A.2.3.1 每月清洁一次 PM_{10} 切割器和 $\text{PM}_{2.5}$ 旋风分离器,或根据当地污染程度加大清洁频率。

A.2.3.2 根据仪器使用的要求更换耗材、试剂与配件,并对各传动部件进行相应的清理和润滑工作。

A.2.3.3 每月至少进行一次仪器原始数据备份。

A.2.4 每季维护

A.2.4.1 如采用平行板溶蚀器的仪器,至少每季度更换一次选择性透过膜。

A.2.4.2 每季度至少对溶蚀器、颗粒物组分收集器及前处理内部管路进行一次灭菌与清洁,或根据当地污染程度加大清洁频率。

A.2.4.3 每季度按照仪器说明书的要求更换耗材、试剂与配件。

A.2.5 每半年维护

A.2.5.1 阴、阳离子色谱柱更换周期宜为半年,色谱柱性能明显降低时可加大更换频率。色谱柱与保护柱(保护柱柱芯)应同时更换。

A.2.5.2 蠕动泵管和采样泵过滤器更换周期宜为半年。

A.2.5.3 阴、阳离子进样系统定量环更换周期宜为半年。

A.2.6 每年维护内容

每年对仪器进行一次预防性维护,对采样系统、分析系统进行检查与清洁,更换必要的耗材与配件。维护完成后,应对仪器进行校准和性能测试,测试合格后,方可投入使用。

A.3 质量控制

A.3.1 每日质控

A.3.1.1 每日检查离子色谱基线稳定性,基线波动应 $\leq 10\%$ 。

A.3.1.2 每日检查内标(如有)响应的稳定性,内标测试值与理论浓度值相对误差在 $\pm 10\%$ 范围内,否则需要更换内标液或排查内标异常情况。

A.3.2 每周质控

使用外标法定量(包括有内标但内标不参与定量计算)的设备,每周进行一次标准曲线中间浓度点检查,所有目标物检查结果与标准曲线相应点的理论浓度值相对误差应在 $\pm 10\%$ 范围内,否则应及时对仪器进行校准。

A.3.3 每月质控

A.3.3.1 每月用标准流量计对仪器的采样流量进行检查,实测流量与设定流量的误差应在 $\pm 5\%$ 范围内,且示值流量与实测流量的误差应在 $\pm 2\%$ 范围内,否则应对流量进行校准。

A.3.3.2 每月对仪器测量的气温进行检查。仪器显示温度与实测温度的误差应在 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,否则应对温度进行校准。

A.3.3.3 每月对仪器测量的气压进行检查。仪器显示气压与实测气压的误差应在 $\pm 1\text{ kPa}$ 范围内,否则应对气压进行校准。

A.3.3.4 每月使用去离子水(电阻率 $\geq 18\text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$)检查仪器基线与空白响应情况,如任一目标物响应高于方法检出限($10\text{ }\mu\text{g/L}$),应及时排查后重新进行空白测试。

A.3.3.5 使用内标法定量(不包括有内标但内标不参与定量计算)的设备,每月进行一次标准曲线中间浓度点检查,所有目标物检查结果与标准曲线相应点的理论浓度值相对误差应在 $\pm 10\%$ 范围内,否则应及时对仪器进行校准。

A.3.3.6 使用外标法定量的设备,每月绘制一次标准曲线,标准曲线不少于6个浓度点(包含零点),所有目标物相关系数 $R\geq 0.995$,当仪器更换定量环、色谱柱、抑制器等核心部件后,应重新绘制标准曲线。

A.3.4 每季度质控

使用内标法定量的设备,每季度绘制一次标准曲线,标准曲线不少于6个浓度点(包含零点),所有目标物相关系数 $R\geq 0.995$,当仪器更换定量环、色谱柱、抑制器等核心部件后,应重新绘制标准曲线。

A.3.5 每年质控

每年宜检查一次仪器的系统背景值和 SO_2 系统回收效率。

A.4 性能审核

A.4.1 方法检出限

向仪器通入接近检出限浓度的标准样品(推荐使用 $50\text{ }\mu\text{g/L}$ 浓度)进行分析,至少连续测量7次,按

照 HJ 168—2020 中公式(A.1)计算方法检出限,所有目标物的方法检出限应 $\leq 10 \mu\text{g/L}$ 。

A.4.2 标准曲线

标准曲线审核时连续多次向监测仪器加入不少于 6 个浓度点(包含零点)的标准溶液(不同站点宜用同一批次配置好的标准溶液),记录每个浓度点所有目标物的仪器示值,绘制仪器示值与标准溶液浓度的标准曲线,相关系数 R 应 ≥ 0.995 。

A.4.3 精密度与正确度审核

向监测仪器加入当地平均浓度水平或标准曲线中间浓度点的标准溶液(不同站点宜用同一批次配置好的标准溶液),记录仪器示值和标准物质的浓度,重复 7 次。计算 7 次仪器示值的相对标准偏差,即为精密度,精密度应 $\leq 10\%$;按照 HJ 168—2020 中公式(A.21)的方法计算相对误差,即为正确度,应 $\leq 10\%$ 。

A.4.4 空白审核

A.4.4.1 将配置标准溶液所用去离子水(电阻率 $\geq 18 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$)加入监测仪器,记录仪器示值即为空白值,空白值应 $\leq 10 \mu\text{g/L}$ 。

A.4.4.2 在仪器采样进口安装颗粒物过滤器或通入零空气,连续采样测量,记录仪器示值即为全流程空白,全流程空白应 $\leq 0.5 \mu\text{g/m}^3$ 。

地方标准信息服务平台

附录 B

(规范性)

有机碳/元素碳自动监测仪运行维护及质控质保方案

B.1 仪器原理与监测内容

本方案适用于采用热学-光学校正法和热学-光学吸收法的有机碳/元素碳自动监测仪的日常运行维护以及质控质保。监测内容包括 $PM_{2.5}$ 中总碳(TC)、有机碳(OC)和元素碳(EC)。

B.2 日常维护

B.2.1 热学-光学校正法

B.2.1.1 每日监控

按以下要求实施：

- a) 每日远程检查仪器的运行状况和工作参数是否正常,如有异常情况应及时处理;
- b) 每日远程查看仪器分析结果,检查升温程序是否正常、分割点是否出现突变、OC 和 EC 的比值是否出现突变、甲烷峰面积是否波动过大等,甲烷峰面积较前一日变化幅度应小于 5%;
- c) 每日远程检查自动空白结果,TC 应 $\leq 0.3 \mu\text{g}$,如超出,应及时检查仪器状态,重新测试空白。

B.2.1.2 每周维护

按以下要求实施：

- a) 每周至少进行一次现场巡检,检查仪器的运行状况和工作参数是否正常;
- b) 每周检查氮、氮氧、氮甲烷气瓶压力,应在有效期截止前或压力低于 2 MPa 时更换气瓶,更换气瓶后应进行检漏;更换氮、氮氧气瓶后应进行标准曲线中间浓度点的检查,更换氮甲烷气瓶应重新绘制标准曲线;
- c) 每周检查采样泵运行是否正常;检查采样管路、石英炉是否有漏气或堵塞现象,有问题应及时处理;
- d) 每周至少更换一次采样滤膜,或根据当地污染程度加大更换频次;更换滤膜后应执行一次烤炉程序,去除新滤膜的本底影响,烤炉后进行滤膜空白测试,空白测试的结果 TC 应 $\leq 0.3 \mu\text{g}$;
- e) 每周检查溶蚀器集水管(瓶),必要时及时清理。若集水管(瓶)中积水过多,应检查溶蚀器活性炭是否有水渍,有水渍应及时更换活性炭。

B.2.1.3 每月维护

按以下要求实施：

- a) 每月至少清洁一次采样头,或根据当地污染程度加大清洁频次;
- b) 每月至少进行一次仪器原始数据备份;
- c) 每月按照仪器说明书的要求更换耗材、试剂与配件。

B.2.1.4 每季度维护

每季度至少更换一次溶蚀器活性炭,或根据当地污染程度加大更换频率。更换活性炭时应清洁溶蚀器和采样管路。

B.2.1.5 每半年维护

每半年至少清洁一次仪器环境样品气、载气等所有电磁阀。

B.2.1.6 每年维护

按以下要求实施：

- a) 每年对仪器进行一次预防性维护,对采样系统、分析系统(特别是石英炉)进行检查与清洁,更换必要的耗材与配件;维护完成后,应对仪器进行校准和性能测试,测试合格后,方可投入使用;
- b) 每年宜至少更换一次氮气管路的除氧器。

B.2.2 热学-光学吸收法

B.2.2.1 每日监控

按以下要求实施：

- a) 每日远程检查仪器的运行状况和工作参数是否正常,如有异常情况应及时处理;
- b) 每日远程检查仪器分析数据,发现异常数据及时处理;
- c) 每日远程查看仪器分析结果,OC 和 EC 的比值是否出现突变。

B.2.2.2 每周维护

按以下要求实施：

- a) 每周至少进行一次现场巡检,检查仪器的运行状况和工作参数是否正常;
- b) 每周至少更换一次 TC 监测单元的采样滤膜,更换滤膜后应执行一次烤炉程序,去除新滤膜的本底影响;烤炉后进行检漏和空白测试,空白测试的结果 TC 应 $\leq 0.3 \mu\text{g}$;
- c) 每周检查 EC 监测单元纸带剩余量,如需更换纸带,应进行稳定性测试和检漏;
- d) 每周检查除水罐状态,必要时及时清理。

B.2.2.3 每月维护

按以下要求实施：

- a) 每月至少清洁一次采样头,或根据当地污染程度加大清洁频率;
- b) 每月至少进行一次仪器原始数据备份;
- c) 每月按照仪器说明书的要求更换耗材、试剂与配件。

B.2.2.4 每季度维护

按以下要求实施：

- a) 每季度至少更换一次溶蚀器活性炭,或根据当地污染程度加大更换频率;更换活性炭时应清洁溶蚀器和采样管路;
- b) 每季度至少更换一次 EC 监测单元的颗粒物过滤器;
- c) 每季度至少清洁一次散热风扇滤网。

B.2.2.5 每半年维护

每半年至少更换一次 TC 监测单元用于去除颗粒物和挥发性有机物的载气过滤器。

B.2.2.6 每年维护

每年宜对仪器进行一次预防性维护,对采样系统、分析系统进行全面检查与清洁,更换必要的耗材与配件。维护完成后,应对仪器进行校准和性能测试,测试合格后,方可投入使用。

B.3 质量控制

B.3.1 热学-光学校正法

B.3.1.1 每两周质控

每两周至少进行一次单点检查,取标准曲线中间浓度进行检查,重复测试三次,每次仪器响应值与理论值的相对误差应在 $\pm 10\%$ 范围内。

B.3.1.2 每月质控

按以下要求实施:

- a) 每月用标准流量计对仪器的采样流量进行检查,实测流量与设定流量的误差应在 $\pm 5\%$ 范围内,且示值流量与实测流量的误差应在 $\pm 2\%$ 范围内,否则应对流量进行校准;
- b) 每月对仪器测量的气温进行检查,仪器显示温度与实测温度的误差应在 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,否则应对温度进行校准;
- c) 每月对仪器测量的气压进行检查,仪器显示气压与实测气压的误差应在 $\pm 1\text{ kPa}$ 范围内,否则应对气压进行校准。

B.3.1.3 每季度质控

按以下要求实施:

- a) 每季度至少绘制一次标准曲线,标准曲线不少于5个浓度点(包含空白点),相关系数 $R \geq 0.995$;当仪器更换核心部件后,应重新绘制标准曲线;
- b) 每季度宜测试一次全流程空白,在采样进口安装颗粒物过滤器,启动正常测量程序,连续测量三次,取第三次的TC测量值作为全流程空白,TC应 $\leq 1.0\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

B.3.1.4 每半年质控

按以下要求实施:

- a) 每半年用标准流量计对氨、氨氧、氮甲烷气通道的流量进行单点检查,设定流量应不低于最大工作流量,实测流量与设定流量的误差应在 $\pm 5\%$ 范围内,否则应对流量进行校准;
- b) 每半年应至少测试一次 MnO_2 转化炉的转化效率,转化效率应 $\geq 90\%$;
- c) 每半年宜开展一次标准膜片检查,仪器示值与理论值的相对误差应在 $\pm 10\%$ 范围内。

B.3.1.5 每年质控

每年对氨、氨氧、氮甲烷气通道流量进行多点校准,相关系数 R 应 ≥ 0.99 。

B.3.2 热学-光学吸收法

B.3.2.1 每月质控

按以下要求实施:

- a) 每月用标准流量计对仪器的采样流量进行检查,实测流量与设定流量的误差应在 $\pm 5\%$ 范围

- 内,且示值流量与实测流量的误差应在 $\pm 2\%$ 范围内,否则应对流量进行校准;
- 每月对仪器测量的气温进行检查,仪器显示温度与实测温度的误差应在 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,否则应对温度进行校准;
 - 每月对仪器测量的气压进行检查,仪器显示气压与实测气压的误差应在 $\pm 1\text{ kPa}$ 范围内,否则应对气压进行校准;
 - 对于 TC 监测单元,每月至少进行一次单点检查,取标准曲线中间浓度进行检查,重复测试三次,每次仪器响应值与理论浓度相对误差应在 $\pm 10\%$ 范围内;
 - 对于 EC 监测单元,每月至少进行一次自动空白测试,应在 $\pm 0.5\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 范围内,如超出,应及时排查问题;
 - 每月至少测试一次溶蚀器的去除效率,低于 70% 应更换溶蚀器。

B.3.2.2 每季度质控

按以下要求实施:

- 对于 EC 监测单元,每季度宜用光学滤光片,对 EC 监测单元进行一次光学校准,斜率应在 1 ± 0.1 范围内;
- 每季度宜测试一次全流程空白,在采样进口安装颗粒物过滤器,启动正常测量程序,连续测量三次,取第三次的测量值作为全流程空白;TC 应 $\leq 1.0\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$,EC 应在 $\pm 0.5\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 范围内。

B.3.2.3 每半年质控

对于 TC 监测单元,每半年至少绘制一次标准曲线,标准曲线不少于 5 个浓度点(包含空白点),相关系数 R 应 ≥ 0.995 。当仪器更换核心部件后,应重新绘制标准曲线。

B.4 性能审核

B.4.1 方法检出限

按以下要求实施:

- 采用热学-光学校正法原理的仪器,待仪器稳定后,放入空白滤膜,启动清炉程序,连续测量 2 次,取第 2 次的 TC 测量值,共测试 7 张滤膜,计算 7 张滤膜 TC 测量值的标准偏差,按照 HJ 168—2020 中公式(A.1)计算方法检出限,TC 的方法检出限应 $\leq 0.5\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- 采用热学-光学吸收法原理的仪器,TC 监测单元的方法检出限测试方法和要求参考热学-光学校正法;测试 EC 监测单元的方法检出限时,在采样进口安装颗粒物过滤器,连续采样测量 7 h,计算每个小时的平均值,按照 HJ 168—2020 中公式(A.1)计算方法检出限,EC 的方法检出限应 $\leq 0.1\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

B.4.2 标准曲线

按以下要求实施:

- 采用热学-光学校正法原理的仪器,向仪器依次加入不少于 5 个浓度点(含空白点)的蔗糖溶液(不同站点用同一瓶配置好的蔗糖溶液),记录每个浓度点的 TC 仪器示值和理论值,绘制标准曲线,相关系数 R 应 ≥ 0.999 、斜率应在 1 ± 0.05 范围内、截距应在 $\pm 1\text{ }\mu\text{g}$ 范围内;
- 采用热学-光学吸收法原理的仪器,对 TC 监测单元进行标准曲线审核时,向仪器依次放入不少于 5 个浓度点(包含空白点)的标准膜片,记录每个浓度点的 TC 仪器示值和理论值,绘制标准曲线,相关系数 R 应 ≥ 0.995 、斜率应在 1 ± 0.1 范围内、截距应在 $\pm 1\text{ }\mu\text{g}$ 范围内;对 EC 监测单元进行标准曲线审核时,不同站点用同一套标准光学滤光片,对仪器进行审核,斜率应在

1±0.1 范围内。

B.4.3 精密度与正确度审核

按以下要求实施：

- a) 采用热学-光学校正原理的仪器,向仪器加入含碳量约 10 μg 的蔗糖溶液(不同站点用同一瓶配置好的蔗糖溶液),记录仪器示值和蔗糖溶液的含碳量,重复 7 次;计算 7 次仪器示值的相对标准偏差,即为精密度,应 $\leq 10\%$;按照 HJ 168—2020 中公式(A.21)的方法计算相对误差,即为正确度,应 $\leq 10\%$;
- b) 采用热学-光学吸收法原理的仪器,对于 TC 监测单元,放入标准曲线中间浓度的标准膜片,记录仪器示值和标准膜片的含碳量,重复测试 7 次;计算 7 次仪器示值的相对标准偏差,即为精密度,应 $\leq 10\%$;按照 HJ 168—2020 中公式(A.21)的方法计算相对误差,即为正确度,应 $\leq 10\%$ 。

B.4.4 空白审核

包括手动空白和全流程空白：

- a) 待仪器稳定后,放入空白滤膜,启动采样测量程序,记录仪器示值,第 2 次测值 TC 应 $\leq 0.3 \mu\text{g}$;
- b) 在仪器采样进口安装颗粒物过滤器,启动采样测量程序,记录仪器示值,连续测量 3 h,第 3 次测值 TC 应 $\leq 1.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

地方标准信息服务平台

附录 C

(规范性)

无机元素自动监测仪运行维护及质控质保方案

C.1 仪器原理与监测内容

本方案适用于采用能量色散 X 射线荧光法的无机元素自动监测仪的日常运行维护以及质控质保。监测因子包括但不限于 K、Ca、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、As、Se、Ag、Ba 和 Pb 等无机元素。

C.2 日常维护

C.2.1 每日监控

C.2.1.1 每日远程检查仪器运行状况,包括采样流量、环境压力、环境温度、X 射线管温度、机箱温度等工作参数是否正常,仪器报警应及时处理。

C.2.1.2 如具有自动质控功能,应检查自动质控结果。质控元素测量相对误差应在 $\pm 10\%$ 范围内,流量相对误差应在 $\pm 5\%$ 范围内。

C.2.2 每周维护

C.2.2.1 每周至少一次现场巡检,检查仪器运行状态。

C.2.2.2 每周检查户外滤水杯积水情况、风扇滤网积尘情况、采样管加热器和采样泵工作状态。

C.2.2.3 每周检查纸带位置是否正常,采样斑点是否圆滑(边界清晰)、均匀、完整;更换纸带时应佩戴丁腈手套,避免对分析系统造成背景污染。更换后应进行纸带的空白测试,80%组分空白测试结果应小于仪器检测限,所有组分空白测试结果应小于仪器测定下限。

C.2.2.4 如配置冷风机,应及时清空储水箱。

C.2.3 每月维护

C.2.3.1 每月应该对仪器散热风扇过滤网进行清洁。

C.2.3.2 如设备配置冷风机,每月检查排风管或过滤器,防止堵塞。

C.2.3.3 每月至少清洁一次 PM_{10} 切割器和 $PM_{2.5}$ 旋风分离器、户外传感器与测量平台,或根据当地污染程度加大清洁频率。

C.2.3.4 每月至少进行一次仪器原始数据备份。

C.2.3.5 按照仪器说明书的要求更换耗材、试剂与配件。

C.2.4 每年维护

每年宜对仪器进行一次预防性维护,对采样系统、分析系统进行全面检查与清洁,更换必要的耗材与配件。维护完成后,应对仪器进行校准和性能测试,测试合格后,方可投入使用。

C.3 质量控制

C.3.1 每月质控

C.3.1.1 每月用标准流量计对仪器的采样流量进行检查,检查前应对仪器进行检漏,实测流量与设定流量的误差应在 $\pm 5\%$ 范围内,且示值流量与实测流量的误差应在 $\pm 2\%$ 范围内,否则应对流量进行校准。

C.3.1.2 每月对仪器测量的气温进行检查。仪器显示温度与实测温度的误差应在 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,否则应对温度进行校准。

C.3.1.3 每月对仪器测量的气压进行检查。仪器显示气压与实测气压的误差应在 $\pm 1\text{ kPa}$ 范围内,否则应对气压进行校准。

C.3.2 每季度质控

对应不同能量级别,在常检出元素中选择至少 2 种元素的标准膜片进行测试,测量值与标准值的相对误差应在 $\pm 10\%$ 范围内。

C.3.3 每年质控

每年至少进行一次全部元素标准膜片的检查,仪器示值与标准值的相对误差应在 $\pm 10\%$ 范围内。

C.4 性能审核

C.4.1 方法检出限

在采样进口安装颗粒物过滤器,连续采样测量 7 h,计算每个小时的平均值,按照 HJ 168—2020 中公式(A.1)计算方法检出限,至少 80%组分方法检出限应 $\leq 1\text{ ng}/\text{m}^3$ 。

C.4.2 精密度与正确度审核

对应不同能量级别,在常检出元素中选择至少 2 种元素的标准膜片进行测试,记录仪器示值与标准值,重复测试 7 次,计算 7 次仪器示值的相对标准偏差,即为精密度,应 $\leq 10\%$;按照 HJ 168—2020 中公式(A.21)的方法计算相对误差,即为正确度,应 $\leq 10\%$ 。

C.4.3 空白审核

在仪器采样进口安装颗粒物过滤器,启动采样测量程序,记录仪器示值。连续测量 2 h,第 2 个小时测值中至少 80%组分应 $\leq 10\text{ ng}/\text{m}^3$ 。

附录 D

(规范性)

挥发性有机物自动监测仪运行维护及质控质保方案

D.1 仪器原理与监测内容

本方案适用于采用气相色谱连续监测系统开展环境空气中 57 种挥发性有机物组分自动监测的日常运行维护以及质控质保。

D.2 日常维护

D.2.1 每日监控

D.2.1.1 仪器状态参数检查。检查仪器是否有报警等异常,以及富集/解析、分析、检测等模块的温度、气压、流量等重要参数是否正常。通过远程或现场检查方式完成。

D.2.1.2 基线检查。按照仪器说明书或作业指导书要求检查谱图基线(质谱应使用总离子流色谱图)是否存在异常漂移和波动。如存在异常漂移和波动,应及时标识或剔除异常数据或对受影响的化合物进行重积分。

D.2.1.3 保留时间检查。根据保留时间前、中、后各段经常检出且浓度较高的特征挥发性有机物组分检查保留时间漂移是否超出 0.2 min 或定性识别错误,如超出要求应重新设置保留时间积分窗。若漂移影响到监测组分的识别,应进行重积分。

D.2.1.4 质谱检测器内标响应检查。检查质谱内标化合物特征离子丰度,质谱内标定量离子峰面积变化应在标准曲线绘制时离子峰面积的 50%~150% 范围内。如系统具备氟利昂 113 等天然源组分的检测能力,可将其稳定性作为系统定量稳定性指标检查。

D.2.2 每周维护

D.2.2.1 采样管路及辅助设施检查

检查内容如下:

- a) 检查采样总管进气、排气是否正常;
- b) 检查采样支管是否存在冷凝水,如果存在冷凝水应及时进行清洁干燥处理;
- c) 检查标气、辅助气钢瓶压力以及是否漏气,气瓶压力应高于 2 MPa;
- d) 如采用气体发生器,应检查气体发生器的工作状态,及时补充纯水、更换干燥硅胶、活性炭或无水氯化钙。

D.2.2.2 挥发性有机物自动监测系统周维护

维护内容如下:

- a) 检查低温或超低温富集模块是否有异常结冰现象,如有异常,应停机清除结冰;
- b) 检查仪器吸附温度、脱附温度、采样流量、载气压力/流量、检测器温度等是否在仪器设置的正常运行范围内,并做好周巡检维护记录。

D.2.2.3 其他维护

维护内容如下:

- a) 按照仪器说明书或作业指导书要求定期更换吸附管或捕集阱、阀膜、色谱柱、质谱离子源等重

要耗材；

- b) 按照仪器说明书或作业指导书要求对挥发性有机物分析仪、辅助设施、校准或配气设备等做好预防性或周期性维护,及时清洁气动阀阀芯、散热风扇、火焰离子化检测器、质谱离子源等重要部件,预防性维护后系统应进行全面性能测试和质控检查;
- c) 质谱需定期进行调谐,对质谱检测器进行清理维护、维修、调谐后,应重新建立标准曲线;
- d) 如运行维护涉及对气路上的关键硬件部分进行拆卸、打开,维护操作完成后,应按仪器说明书等对系统进行检漏。

D.3 质量控制

D.3.1 每周质控

D.3.1.1 零气空白检查。零气空白检查的目的是检测气路、检测稀释系统、零气及系统载气的纯净度。将日常所用于稀释标准气体所用的零空气按照仪器测试环境空气的方法通入分析仪进行分析,通入次数不超过两次,记录零空气分析的结果,各组分零气空白应低于方法检出限且低于 0.1 nmol/mol;若超过 20% 的组分或臭氧生成潜势较高的重点挥发性有机物组分不合格,应对系统进行检查,检查零气质量或清洁、更换系统管路。

D.3.1.2 单点质控检查。以不低于每周一次的频率,在零气空白检查结束后通入一次单点标准气体,标准气体浓度选择日常平均浓度或标准曲线的中间点浓度(推荐通标浓度 ≤ 2 nmol/mol)。分析结束后,记录各组分浓度并计算其与标准气体的相对误差,80% 的组分应在 $\pm 20\%$ 范围内(质谱检测器可放宽至 $\pm 30\%$)。

D.3.1.3 单点检查完成后,应进行至少 1 次系统空白检查,清洁系统残留。若单点检查后的系统空白满足零气空白检查要求,可将该系统空白检查的频次延长到每 2 周一次。

D.3.2 每月质控

使用在计量认证有效期内的适宜标准流量计对仪器采样流量进行检查。采样流量示值与标准流量计示值的相对偏差应在 $\pm 5\%$ 范围内(流量状态应一致)。

D.3.3 每季度质控

D.3.3.1 标准曲线绘制。应先进行零气空白检查,空白合格后进行标准曲线绘制。选择浓度范围在 0~10 nmol/mol 的 6 个点,标准曲线的最低点采用配气或校准系统所能准确、稳定配比的最低浓度点,最低点应 ≤ 1 nmol/mol;最高浓度点应 ≤ 10 nmol/mol。系统由低到高依次通入各个浓度点,记录各点响应,采用最小二乘法绘制强制过零点的标准曲线;要求各组分标准曲线的相关系数 $R \geq 0.98$,其中 80% 组分的相关系数 $R \geq 0.995$ 。

D.3.3.2 分离度检查。系统正常工作状态下通入标准曲线中间浓度点的标准气体,根据 HJ 1010—2018 中 7.7 分离度的计算方法计算相邻化合物的分离度。要求环戊烷和异戊烷、邻二甲苯和苯乙烯的分离度 ≥ 1.0 ,2,3-二甲基戊烷和 2-甲基己烷分离度 ≥ 0.8 。

D.3.3.3 残留检查。系统稳定运行状态下,向系统通入标准曲线最高浓度点进行分析,分析结束后连续两次通入高纯氮气或零空气测试系统残留,记录第二次分析结果。应满足 HJ 1010—2018 中 6.13 规定的要求(即 90% 组分的系统残留浓度 ≤ 0.1 nmol/mol)。

D.4 性能审核

D.4.1 标准气体、稀释系统

所用标准气体及其稀释系统应符合 4.2.4.1 要求,不宜采用站点现场所用标准气体及其稀释系统。

D.4.2 方法检出限

在系统正常工作状态下,至少连续通入7次不高于标准曲线最低点浓度(通入标准气体浓度应大于方法检出限,且小于十倍的方法检出限)的标准气体进行分析,根据各次分析浓度值 X_i ($i=1\sim 7$),根据HJ 1010—2018中7.5规定的方法进行计算,应满足HJ 1010—2018中6.4规定的要求(90%组分(至少包括乙烷和乙烯)的方法检出限应 ≤ 0.1 nmol/mol)。

D.4.3 精密度与正确度审核

在仪器正常工作状态下,通入日常质控浓度或标准曲线中间点浓度(推荐 ≤ 5 nmol/mol)的标准气体进行分析,重复测试7次。计算多次测量浓度的相对标准偏差,即为精密度,90%组分的相对标准偏差应 $\leq 10\%$;按照HJ 168—2020中公式(A.21)的方法计算相对误差,即为正确度,90%组分应 $\leq 30\%$ 。

地方标准信息服务平台

附录 E

(规范性)

颗粒物激光雷达运行维护及质控方案

E.1 仪器原理与监测内容

本方案适用于采用米散射原理的颗粒物激光雷达的日常运行维护以及质量控制。监测因子包括但不限于颗粒物消光系数、退偏比的垂直分布。

E.2 日常维护

E.2.1 每日监控

E.2.1.1 每日远程检查仪器的运行状况和工作参数是否正常,如有异常情况应及时处理。

E.2.1.2 每日远程检查采集软件是否正常运行和采集,检查原始回波信号是否正常并记录。

E.2.1.3 每日远程检查分析软件是否正常,消光系数和退偏比图是否连续,数据保存是否正常。

E.2.2 每周维护

E.2.2.1 每周检查光学镜片表面。如有积尘或污渍,应停机用洗耳球进行清洁,必要时用擦镜纸进行清洁。

E.2.2.2 每周检查光学镜片是否有被打损现象,如有应及时更换。

E.2.2.3 每周清洁光学天窗玻璃表面,检查天窗是否破裂、天窗支架及玻璃密封是否完好、有无漏水渗水等现象。

E.2.2.4 在季节交换期应注意室内外温差,及时调整站房空调温度,防止天窗出现冷凝水现象。

E.2.2.5 如有天窗加热装置,每周检查是否正常工作。

E.2.2.6 采用水冷激光器的仪器,每周应检查激光器冷却液液位,如液位低于警戒线,应及时添加或更换冷却液。若冷却液流失较快,应检查各接口处是否有漏水或渗水现象。

E.2.2.7 降雨、降雪、沙尘等天气过后,应及时清洁光学天窗玻璃。

E.2.3 每月维护

E.2.3.1 每月检查激光光斑是否出现位移,有偏差应及时调整。

E.2.3.2 每月检查光斑形状。

E.2.3.3 每月检查输出能量大小及稳定性,如出现能量波动异常需及时检查维修激光器。

E.2.4 每半年维护

E.2.4.1 采用水冷激光器的仪器,每半年宜更换一次冷却液滤芯。

E.2.4.2 采用灯泵激光器的仪器,每半年宜更换一次闪光灯。

E.3 质量控制

E.3.1 每月质控

E.3.1.1 选取近地面 $PM_{10} \leq 150 \mu g/m^3$ 、 $PM_{2.5} \leq 75 \mu g/m^3$ 、相对湿度 $\leq 60\%$ 的晴朗天气,每月至少检查一次仪器空间分辨率,各通道的空间分辨率应 $\leq 7.5 m$ 。

E.3.1.2 选取近地面 $PM_{10} \leq 150 \mu g/m^3$ 、 $PM_{2.5} \leq 75 \mu g/m^3$ 、相对湿度 $\leq 60\%$ 的晴朗天气,每月至少检

查一次仪器探测盲区,各通道的盲区应 ≤ 75 m。

E.3.1.3 选取近地面 $PM_{10} \leq 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $PM_{2.5} \leq 75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、相对湿度 $\leq 60\%$ 的晴朗天气,每月至少检查一次仪器信噪比,有效信号廓线信噪比的最大值应分别满足 $500 \text{ m} \geq 60 \text{ dB}$ 、 $1\,000 \text{ m} \geq 30 \text{ dB}$ 、 $2\,000 \text{ m} \geq 5 \text{ dB}$ (积分时间 $\leq 2 \text{ min}$)的要求。

E.3.2 每季度质控

E.3.2.1 每季度至少检查一次光斑特征,观察光斑形状是否呈圆形分布,分布是否均匀。

E.3.2.2 每季度至少测试一次单脉冲能量,单脉冲能量应 $\geq 40\%P$ (P 为标称激光脉冲能量)。

E.3.2.3 在近地面 $PM_{10} \leq 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $PM_{2.5} \leq 75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、相对湿度 $\leq 60\%$ 的晴朗天气下,每季度至少检查一次接收横截面四象限均匀性。同轴雷达四个象限有效信号的相对平均偏差应 $\leq 35\%$,离轴雷达两两象限有效信号的相对平均偏差应 $\leq 35\%$ 。

E.3.2.4 选取近地面 $150 \mu\text{g}/\text{m}^3 \leq PM_{10} \leq 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $75 \mu\text{g}/\text{m}^3 \leq PM_{2.5} \leq 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、相对湿度 $\leq 60\%$ 的晴朗天气,每季度至少检查一次系统线性度,相关系数 R 应 ≥ 0.8 。

E.3.2.5 选取近地面 $PM_{10} \leq 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $PM_{2.5} \leq 75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、相对湿度 $\leq 60\%$ 的晴朗天气,每季度至少检查一次大气瑞利散射信号拟合偏差,应 $\leq 20\%$ 。

E.3.3 每半年质控

选取近地面 $PM_{10} \leq 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $PM_{2.5} \leq 75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、相对湿度 $\leq 60\%$ 的晴朗天气,每半年至少检查一次仪器的最大探测距离,应 $\geq 4 \text{ km}$ 。

地方标准信息服务平台

附录 F

(规范性)

大气超级站监测数据审核技术方案

F.1 历史数据一致性审核

通常包括数据界限值审核、数据相关性审核、常检出组分审核和其他方面的审核。

F.1.1 数据界限值审核

污染物小时浓度应位于过去一年小时浓度的最大值和最小值之间。

F.1.2 数据相关性审核

F.1.2.1 同一站点 EC 与 BC 等类似因子进行线性拟合,相关系数 $R < 0.8$ 或斜率不在 0.8~1.2 之间,排除生物质燃烧等特殊过程的影响,其他情况标记为存疑数据。

F.1.2.2 正戊烷与异戊烷、间对二甲苯与邻二甲苯,相关系数 R 应 ≥ 0.8 。

F.1.2.3 各站点宜结合实际情况,筛选适用于该站点的相关组分开展审核。

F.1.3 常检出组分审核

F.1.3.1 颗粒物化学组分常检出组分(Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、OC、EC、K、Ca、Mn、Fe、Ba、Pb、Hg 等)浓度应大于 0,否则标记为存疑数据。

F.1.3.2 环境空气挥发性有机物常检出组分浓度应大于 0,否则标记为存疑;异戊二烯应在夏季 8:00~17:00 浓度大于 0,否则标记为存疑数据。

F.1.3.3 各站点宜结合实际情况,筛选适用于该站点的常检出组分名录开展审核。

F.1.4 其他方面

F.1.4.1 $PM_{2.5}$ 质量重构

$PM_{2.5}$ 化学组分主要为水溶性离子、有机物、EC 和无机元素等。化学组分的质量浓度加和为 SUM [公式(F.1)],SUM 与同站点 $PM_{2.5}$ 比值 R_{PM} [公式(F.2)]应在 0.5~1.2 范围内,若超出此范围,应标记存疑。无机元素只计算测值准确的 20 多种元素,对于无机元素和水溶性离子重合的部分,选择其中信噪比更高的一个因子参与计算。

$$SUM = SUM_{wst} + EC + OC \times f(OM/OC) + SUM_{Element} \dots\dots\dots(F.1)$$

$$R_{PM} = SUM / PM_{2.5} \dots\dots\dots(F.2)$$

式中:

SUM_{wst} —— $PM_{2.5}$ 中水溶性离子组分质量浓度加和,单位为微克每立方米($\mu g/m^3$);

$f(OM/OC)$ —— $PM_{2.5}$ 中有机碳转化为有机物的系数,无量纲单位;

$SUM_{Element}$ —— $PM_{2.5}$ 中无机元素转化为最高氧化态后的质量浓度加和,单位为微克每立方米($\mu g/m^3$);

SUM ——质量重构浓度,即 $PM_{2.5}$ 中水溶性离子、有机物、元素碳和无机元素组分的质量浓度加和,单位为微克每立方米($\mu g/m^3$);

$PM_{2.5}$ ——环境空气中细颗粒物的质量浓度,单位为微克每立方米($\mu g/m^3$);

R_{PM} ——质量重构浓度与 $PM_{2.5}$ 的比值,无量纲单位。

F.1.4.2 阴阳离子平衡

根据电荷平衡原理,水溶性离子组分所测阴离子与阳离子的电荷量应一致,因此可分别计算并比较水溶性离子组分数数据的阴阳离子电荷数 $\mu\text{eq}_{\text{anions}}$ 和 $\mu\text{eq}_{\text{cations}}$,从而判断数据有效性。计算方法如公式(F.3)和公式(F.4)。将 $\mu\text{eq}_{\text{anions}}$ 与 $\mu\text{eq}_{\text{cations}}$ 做线性拟合,相关系数 R 要在 0.95 以上,斜率在 0.8~1.2 之间,将图中明显的高群值标记为存疑数据。

$$\mu\text{eq}_{\text{anions}} = \frac{[\text{Cl}^-]}{35.5} + \frac{[\text{NO}_3^-]}{46} + \frac{[\text{SO}_4^{2-}] \times 2}{96} \dots\dots\dots(\text{F.3})$$

$$\mu\text{eq}_{\text{cations}} = \frac{[\text{Na}^+]}{23} + \frac{[\text{NH}_4^+]}{18} + \frac{[\text{K}^+]}{39} + \frac{[\text{Ca}^{2+}] \times 2}{40} + \frac{[\text{Mg}^{2+}] \times 2}{24} \dots\dots\dots(\text{F.4})$$

式中:

$\mu\text{eq}_{\text{anions}}$ ——阴离子电荷数,单位为微摩尔每立方米($\mu\text{mol}/\text{m}^3$);

$\mu\text{eq}_{\text{cations}}$ ——阳离子电荷数,单位为微摩尔每立方米($\mu\text{mol}/\text{m}^3$);

$[\text{M}^+]$ ——M 离子的质量浓度,单位为微克每立方米($\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

F.1.4.3 有机碳/元素碳数据审核

按照如下要求对有机碳/元素碳数据进行审核。

- 检查有机碳与元素碳质量浓度的比值(OC/EC)和分割时间的时间序列,当比值和切割时间出现明显突变时,应标记为存疑数据;
- OC/EC 值正常范围应 <50 ,分割时间应 ≤ 400 s。分割时间后移会导致 OC/EC 值异常高值,处理办法:软件手动调整分割时间至正常值,重新导出 OC 与 EC 的浓度数据;对于异常时间较短的数据,也可参考前后时间段正常分割时间时 OC/EC 值,将该小时 TC 重新分割,计算 OC 与 EC 的浓度数据;
- 当 TC 在 $\text{PM}_{2.5}$ 中的占比是前后两个小时比值均值的 4 倍以上时,应标记为存疑数据。

F.1.4.4 挥发性有机物浓度值突变

单个挥发性有机物组分出现无上升下降趋势的偶发高值、规律性高值,以及出现断层的,应进一步确认数据有效性。

F.2 同点位连续自动监测与手工监测相关性审核

若大气超级站站点同步开展手工监测,可开展同点位手工采样分析结果与连续自动仪器监测数据的比对,作为大气超级站数据审核的参考依据之一。

参 考 文 献

- [1] GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
 - [2] HJ 653 环境空气 颗粒物(PM₁₀和PM_{2.5})连续自动监测系统技术要求及检测方法
 - [3] HJ 654 环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统技术要求及检测方法
 - [4] HJ 655 环境空气 颗粒物(PM₁₀和PM_{2.5})连续自动监测系统安装和验收技术规范
 - [5] HJ 799 环境空气 颗粒物中水溶性阴离子(F⁻、Cl⁻、Br⁻、NO₂⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₃²⁻、SO₄²⁻)的测定 离子色谱法
 - [6] HJ 800 环境空气 颗粒物中水溶性阳离子(Li⁺、Na⁺、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺)的测定 离子色谱法
 - [7] HJ 829 环境空气 颗粒物中无机元素的测定 能量色散 X 射线荧光光谱法
 - [8] HJ 830 环境空气 颗粒物中无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法
 - [9] 大气颗粒物组分自动监测质量保证与质量控制技术规范(第一版)
 - [10] 国家环境空气挥发性有机物连续自动监测质量控制技术规范(试行)
 - [11] RB/T 214 检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求
-

地方标准信息服务平台

地方标准信息服务平台

DB31/T 310006—2021
DB32/T 310006—2021
DB33/T 310006—2021
DB34/T 310006—2021

长江三角洲区域地方标准
大气超级站质控质保体系技术规范

DB31/T 310006—2021

DB32/T 310006—2021

DB33/T 310006—2021

DB34/T 310006—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

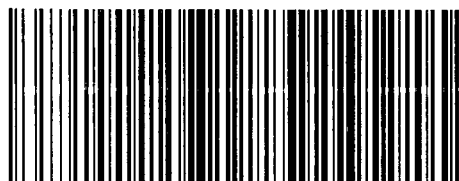
*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 55 千字
2021年6月第一版 2021年6月第一次印刷

*

书号: 155066·5-3223 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



DB31/T 310006—2021
DB32/T 310006—2021
DB33/T 310006—2021
DB34/T 310006—2021



码上扫一扫 正版服务到