附件

**空气自动站非甲烷总烃和苯系物在线监测设备运营维护具体要求**

**一、项目概况**

本项目含3年运行维护，对甲烷非甲烷总烃和苯系物在线监测设备、气象仪器、质控设备、数据采集与传输设备、辅助设备等基础设施的日常维护、质量控制、故障维修、定期检修、检定等工作，并须接受上级环境监测站质控检查和考核，确保各项监测仪器正常稳定运行。

表1 站点仪器配置表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **站点** | **仪器品 牌** | **仪器型号** |
| 台江环保局站 | 杭州谱育科技 | EXPEC2000-115P |
| EXPEC2000-210F |
| 宁化站 | 杭州谱育科技 | EXPEC2000-115P |
| EXPEC2000-210F |
| 鳌峰站 | 杭州谱育科技 | EXPEC2000-115P |
| EXPEC2000-210F |
| 新港站 | 杭州谱育科技 | EXPEC2000-115P |
| EXPEC2000-210F |

**二、系统日常运维与质控要求**

**1.1 每日维护内容**

日常巡查和维护要求：每天至少2次（上午下午至少各一次）检查各子站数据，并以短信或微信方式向采购人汇报检查情况。

1.1.1 系统状态检查

检查系统是否有报警等异常提示，以及富集/解析模块、分析模块的温度、气压、时间、流量、电压等重要参数是否正常。系统状态检查可通过远程或者现场检查的方式完成。

1.1.2 基线检查

按照厂家说明书或作业指导书要求检查图谱基线是否存在异常漂移和波动，特别是水分对基线的影响。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。

1.1.3 保留时间漂移

根据保留时间前、中、后各段经常检出且浓度较高的特征VOCs组分检查保留时间漂移是否超出0.5min，如超出要求应重新设置保留 时间积分窗。重点关注漂移是否影响监测组分的自动积分，如有影响， 应进行重积分。对于采用中心切割法的系统，应审核其中心切割点是 否影响目标化合物的积分。

1.1.4 数据标识与重积分

日审核结束后，应对异常数据进行无效标识或剔除，并对需要进 行重积分的谱图和色谱峰进行重积分。

1.1.5 数据审核

数据审核应在72小时内完成。

**1.2 每周运维内容与系统质量控制要求**

1.2.1 监测站房及辅助设备周巡检

监测站房及周边环境应满足HJ 193相关要求。监测站房及辅助设备日常巡检应满足HJ 818相关要求。运维人员应对子站站房及辅助设备定期巡检，每周至少巡检1次，巡检工作主要包括：

（1）检查站房内温度是否保持在25℃±5℃（要求站房温度波动稳定），相对湿度保持在85%以下。

（2）在冬、夏季节应注意站房内外温差，应及时调整站房温度； 检查采样总管加热装置和气路保温措施，防止因温差造成采样装置出 现冷凝水的现象。

（3）检查采样总管进气、排气是否正常。

（4）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。

（5）检查站房排风排气装置工作是否正常。

（6）检查标气、辅助气钢瓶阀门是否漏气；检查标气和辅助气有效期、压力，气瓶压力低于2Mpa（或系统相关要求值）前应更换。

（7）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、活性碳或无水氯化钙。

（8）检查数据采集、传输与网络通讯是否正常。

（9）检查各种运维工具、系统耗材、备件是否完好齐全。

（01）检查空调、电源等辅助设备的运行状况是否正常，检查站房空调机的过滤网是否清洁，必要时进行清洗。

（11）检查各种消防、安全设施是否完好齐全。

（12）对站房周围的杂草和积水应及时清除；对采样有影响的树枝应及时进行剪除。

（13）检查避雷设施是否正常，子站房屋是否有漏雨现象，气象杆是否损坏。

（14）记录巡检情况。

1.2.2 自动监测系统周巡检

（1）富集/解析模块参数设置检查。检查吸附温度、脱附温度、采样流量、脱附/注射流量、采样与脱附时间设置是否与说明书、作业指导书或目标化合物测试记录一致。

（2）富集/解析模块运行情况检查。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。检查吹扫流量或压力是否正常，如有堵塞，应及时检查吸附管或捕集柱。检查吸附和脱附程序是否正常，如有异常温度波动应及时排查避免影响吸附或脱附效率。检查注射程序是否正常，如注射压力、流量或者切换阀工作异常，应及时排查以免响应分析。如检测系统为 FID 检测器，可通过比较低碳和高碳组分的碳响应因子，对富集阱低碳组分捕集性能进行检查。

（3）气相色谱、检测器参数设置检查。检查火焰离子化检测器氢气与空气输入压力与流量、初始炉温、升温程序、降温程序、载气流量与压力、管线温度、EPC 设置、质谱温度、EI 能量等是否与说明书、作业指导书或目标化合物测试记录一致。

（4）气相色谱、检测器运行情况检查。检查载气净化装置（含除烃、除氧、除水装置等），如有异常应及时更换。根据系统验收或目标化合物测试时使用的参数，检查色谱炉温控制程序、载气流量或压力控制程序、火焰离子化检测器或质谱检测器工作温度、质谱真空度等是否正常，如有异常应及时停机检查，排查问题。

1.2.3质量控制-零气空白检查（全系统空白）

检查频率不低于每周一次，在环境空气分析结束后进行一次全系 统空白检查，记录各化合物浓度作为其日常残留。各化合物日常残留 应低于方法检出限且低于 0.1nmol/mol（操作方法及合格标准参考《技术规定》4.3.1），若不合格，应对系统进行检查，检查零气质量或清洗、更换系统管路。

1.2.4质量控制-单点质控检查

检查频率不低于每周一次，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中间点浓度。分析结束后，记录各化合物浓度并计算其与标准气体的相对误差，超过20%为不合格。如不合格，则应检查系统，并重新绘制标准曲线。所有单点检查不合格目标化合物应对其进行明确标识，提醒相关单位慎重使用。

应根据单点检查谱图检查各化合物保留时间漂移与分离情况。若 保留时间漂移影响积分，应重新设置积分窗口。

臭氧生成潜势较高的目标化合物（如苯系物等，间、对二甲苯除外）分离度≤1时，应检查系统，重新设置色谱方法或者更换色谱柱等方法提高分离度，重新绘制标准曲线。

单点检查完成后，应进行至少1次系统空白检查，清洗系统残留。 若长期单点检查后的系统空白检查表明各目标化合物残留均低于检 出限，可省去清洗环节。

**1.3每月运维内容与系统质量控制要求**

1.3.1采样流量检查

不低于每月一次的检查频率，或在绘制标准曲线前应使用在计量 认证有效期内的标准流量计对采样流量进行检查。标准流量计接入位 置建议在系统的样品气进气口处。如系统不采用流量控制器或厂家说书、作业指导书有明确的流量或采样体积检查操作的，流量或采样体积检查按既有要求进行。采样流量示值与标准流量计示值的相对偏差应≤±5%（如采样流量为标况流量，标准流量计标况状态应与采样流量计一致；如采样流量为工况流量，标准流量计也应为工况流量）。相对偏差超出±5%时应进行检查或校准，同时对期间监测数据进行复核，不合格的数据应进行数据异常标识。

**1.4每季度运维内容与系统质量控制要求**

1.4.1标准曲线绘制

绘制标准曲线前，应进行零气空白检查（全系统空白），空白合格时进行标准曲线绘制。标准曲线至少每三个月重新绘制一次，并且至少包含5个浓度点。关键部位维修维护或更换，如进行检测器的清洗、质谱调谐后，需重新绘制标准曲线。标准曲线要求与《技术规定》4.3.2 一致。

1.4.2验漏检查

每周系统状态检查时核查系统气密性，每三个月应按系统说明书 的要求进行验漏检查。如系统条件允许，验漏应尽可能覆盖采样、富集/注射模块、气相色谱和检测器等全部环节。

1.4.3温度、压力传感器检查如系统条件允许，应根据厂家提供的作业指导书或说明书的要求定期对富集模块、气相色谱和检测器的温度、压力传感器进行检查。

1.4.4使用压力比进行稀释的装置应按照各厂家说明书的要求定期使用在计量认证有效期内的标准气压计对压力进行核查。

使用流量比进行动态稀释的装置可使用在计量认证有效期内的标准流量计对其内部各流量计或流量控制装置进行流量传递，流量传递应注意流量计的输出状态，使用标准压力和和标准温度计换算成同等状态进行核查和校准。

**1.5每年运维内容与系统质量控制要求**

1.5.1年度预防性维护

每年对系统、辅助设备、校准或配气设备等开展预防性维护，对关键零部件进行拆卸清洁和保养，必要时进行更换。预防性维护后系 统应进行全面质控检查。

1.5.2 目标化合物测试

每年进行一次目标化合物测试，考核指标主要包括空白检查、标准曲线、方法检出限和测定下限、分离度、期间精密度和准确度等。

（1）空白与残留检查

依照 《技术规定》4.3.1 及 4.3.7 分别进行零气空白和系统残留测试。记录测试时各化合物浓度，检查结果应满足《技术规定》4.3.1 和 4.3.7 的要求。若不合格，应查找原因，对载气系统、采样/富集模块进行维护、更换，并重新绘制标准曲线，重新开始目标化合物测试工作。

（2）标准曲线

空白测试合格后，依照《技术规定》4.3.2 进行标准曲线的绘制。

完成标准曲线绘制后，目标化合物测试阶段不得再对标准曲线进行更改。

（3）方法检出限和测定下限

完成标准曲线后，在系统正常工作状态下，依照《技术规定》4.3.3 进行方法检出限和测定下限测试。方法检出限应≤0.15 nmol/mol；如不合格时，应对系统进行维护、检修，维护、检修后重新测试检出限。

（4）期间精密度和准确度 每年开展目标化合物测试期间，选取连续七天作为测试时间段，依照《技术规定》4.3.5 进行期间精密度和准确度测试。各浓度点的期间准确度应≤20%，期间精密度应≤20%。系统在测试阶段的参数设置、关键配件、耗材使用情况应明确记录，记录表存放于站点，如后续监测过程中发生偏离，应详细记录并阐明原因。

1.5.3标准流量计检定和校准

应根据采样流量范围或动态稀释流量范围选择合适的流量计，流 量计应采用计量检定、计量校准等形式进行量值溯源，进行溯源的气体流量点应在其日常应用的流量范围内。流量计示值与标准流量值的相对误差应≤±1%，如超过±1%，应对其示值进行修正。

**1.6 其他运营维护内容**

按照系统说明书或作业指导书要求定期更换吸附管或捕集柱、阀 膜、色谱柱等重要耗材。

按照系统说明书或作业指导书要求做好周期性维护，及时清洁气 动阀阀芯、散热风扇、火焰离子化检测器等重要部件，对检测器进行清理维护、维修、调谐后，应重新建立标准曲线。

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，应按照系统说明书、作业指导书等要求对系统进行验漏。

**1.7 运营成果要求**

1）半年维护结束后30日内提交半年运营维护报告。

2）年维护结束后30日内提交年度运营维护报告。

3）运营维护报告内容：

3.1）综述。

3.2）各监测子站参数达标结果及仪器运行情况总结。

3.3）各监测子站质控任务总结表（数据获取率，校准执行等）。

3.4）各监测子站站点突发事件说明。

3.5）各监测子站校准结果，工作记录和控制图。

3.6）各监测子站精度校准结果表。

3.7）各监测子站附录维修工作表及测试报告。

3.8）气体使用状况。

3.9）仪器故障未修复状况。

3.10）结论与建议。

3.11）采购人所规定其他条目。

**2 日常运行质量体系要求**

**2.1 人员要求**

运维单位根据其负责的监测系统和运维任务对技术人员进行必要的理论和实操培训，使其能够熟练的掌握系统的运维和质控操作。掌握耗材备件更换及必要的维护工作，并熟练使用数据平台，能够及时判断系统运行的异常并进行重积分、异常数据标识等。责任方应对人员能力进行考核确认，并建立相应的人员档案，保存人员的培训和考核记录。

**2.2 关键技术文件要求**

（1）质量管理工作计划运维单位应制定相应的质量管理工作计划，明确各项运维工作、数据审核和标识工作、质控工作、量值传递工作的负责人员、时间频 次、合格标准、耗品耗材、标准气体、计量标准器具等各项要求。

（2）作业指导书

运维单位应根据负责运维的系统设备、标准气体、计量标准器具以及制定的质量管理工作计划制定相应的作业指导书，明确各项运维 工作、质控工作、数据审核工作、数据标识的具体要求，指导运维技术人员开展相关工作。

（3）记录表格

运维单位应根据负责运维的系统设备、标准气体、计量标准器具 以及制定的作业指导书制定相应的记录表格，记录表格应包括各项运 维工作、质控工作、维修工作等，并放置于点位现场备查。

**2.3 内部监督检查要求**

各运维单位应组织专门的监督核查人员或采用交叉检查的方式定期对其运维的站点开展独立、系统的内部核查，核查应涵盖运维与质控的关键环节。各单位应如实、详细记录其内部核查结果，并在站点保存备份有内部核查记录。

**3、量值溯源**

应使用可溯源性的标准气体对系统进行校准，国产标准气体推荐使用国家标准物质（GBW 和 GBW-E）、国家标准样品（GSB），进口 标准气体应能溯源至国际权威的计量机构（如 NIST 等）。标准气体应定期检查，确保在有效期内使用。

**4、数据审核和处理**

**4.1 无效数据剔除**

日常运行及数据上报过程中，应依据系统运行状况、色谱/质谱图、质控结果等识别系统运行过程中产生的无效或异常数据，并在数据库中对无效或异常情况进行分类标识，剔除异常数据。

**4.2 数据重积分及补录**

系统受气象因素变化和系统本身因素导致的整体性峰漂，或其他 特殊情况导致自动积分有误时，及时进行重积分后补录数据。

**4.3 数据补遗**

监测数据因通讯等连接问题导致上位端平台数据缺失时，应对缺 失时段数据进行补遗。

**4.4 有效数据率**

运维单位应最大限度保证系统连续运行，有效数据率不低于80%，数据缺失时，应尽快解决问题并恢复正常运行；重大活动保障和重污染时段，设备不得无故停机。

**质控合格标准与时间频次**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 质控工作名称 | 关键内容与合格标准 | 时间频次 |
| 零气空白（全 系统空白）、 系统空白检查 | 每月应在系统空白检查结束后，在系统的采样口通入零气（高纯氮气或零空气），零气覆盖系统的采样管路、富集模块、气相色谱和检测器，各化合物日常残留应低于检出限且低于 0.1nmol/mol。若不合格，应对系统进行检查，如载气、零气、采样 管路等。 | 每周一次 |
| 单点质控检 查 | 浓度检查：通入日常平均浓度或标准曲线中间点浓度的标准气体进行核查，化合物相对误差≤20%；超过 20%不合格，如不合格，则应检查在线监测系统，并重新绘制标准曲线。 保留时间检查：检查保留时间漂移与分离情况，目标化合物分离度≤1。臭氧生成潜势较高的目标化合物（如苯系物等，间、对二甲苯不包含在内）分离度≤1 时，应考虑检查系统，重新设置色谱方法或者更换色谱柱后重新绘制标准曲线。 | 每周一次空白检查后 |
| 流量检查 | 采样流量示值与标准流量计示值的相对偏差应≤5%。大于5%时应对期间数据进行复核。 | 每月一次或绘标准曲线前 |
| 验漏检查 | 每周系统状态检查时核查系统气密性，每三个月应按在线 监测系统说明书的要求对在线监测系统进行验漏检查，具 体操作与合格标准参考说明书。 | 每季度一次 |
| 标准曲线绘制 | 由低到高依次通入标气建立多点标准曲线，曲线含 5点并强制过零。各组分线性相关系数 R≥0.99，决定系数 R2≥ 0.98。 | 每季度一次 |
| 稀释装置核查 | 使用压力比进行稀释的装置应按照各厂家说明书的要求定期使用在计量认证有效期内的标准气压计对压力进行核查。使用流量比进行动态稀释的装置可使用在计量认证有效期内的标准流量计对其内部各流量计或流量控制装置进行流量传递，流量传递应注意流量计的输出状态，使用标准压力和和标准温度计换算成同等状态进行核查和校准。 | 每季度一次 |
| 目标化合物 测试 | 目标化合物名录测试考核指标主要包括多点曲线、检出限和测定下限、分离度、空白检查、期间精密度和准确度等。  | 每年一次 |
| 标准流量计的检定或校准 | 流量计应采用计量检定、计量校准等形式进行量值溯源，进行溯源的气体流量点应在其日常应用的流量范围内。流量计示值与标准流量值的相对误差应≤±1%，如超过±1%，应对其示值进行修正。 | 每年一次 |