

ICS 71.040.10

CCS N56

团 体 标 准

T/HZAEPI 004—2024

生态环境监测机构仪器维护保养通用要求

General requirements of Equipment Maintenance
for Ecological Environment Testing Organizations

2024-11-12发布

2024-11-25实施

杭州市环保产业协会

发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 确定维护保养计划	2
6 编制维护保养作业指导书	2
7 实施维护保养	3
8 记录和保存	3
附录 A (资料性) 维护保养清单	4
附录 B (资料性) 维护保养计划	5
附录 C (资料性) 维护保养记录表	6
附录 D (资料性) 作业指导书示例—气相色谱仪维护保养	7

前 言

本文件按照GB/T1.1—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》的规则起草。

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。

本文件由杭州市环保产业协会归口。

本文件起草单位：杭州市钱塘生态环境监测站、浙江交科环境技术有限公司、杭州普洛赛斯检测科技有限公司、浙江求实环境监测有限公司、杭州市余杭生态环境监测站、浙江福立分析仪器有限公司、杭州天量检测科技有限公司。

本文件主要起草人：孙艺芸、安建华、杨彬、沈尧、汪恩、封其龙、郑美扬、周琼、马苏婷、徐挺、吕飞阳、疏仁宗、吴银萍、张世林、吴梦青、周熙、钱婧、赵欣、李君、郭继业、冯志高。

生态环境监测机构仪器维护保养通用要求

1 范围

本文件规定了生态环境监测机构仪器维护保养的通用要求。

本文件适用于获得资质认定的生态环境监测机构，其他检验检测机构可参照执行。

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/T 19000 质量管理体系 基础和术语

GB/T 27025-2019 检测和校准实验室能力的通用要求

RB/T 214-2017 检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求

检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求

检验检测机构资质认定评审准则

3 术语和定义

GB/T 19000、RB/T 214-2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 维护保养

按照相应计划和特定的技术文件，通过外部清洁、内部检查、耗材更换、性能测试等方式对仪器进行维护，以维持和保护仪器的性能和技术状况。

3.2 仪器

用于进行测量、检测和分析的的器具或装置。根据仪器使用场所，仪器可分为现场使用仪器和实验室内使用仪器。根据仪器用途，仪器可分为采样仪器、现场测试仪器、前处理仪器和实验室分析仪器。

3.3 生态环境监测机构

指依法成立，依据相关标准或规范开展生态环境监测，向社会出具具有证明作用的数据、结果，并能够承担相应法律责任的专业技术机构。

4 基本要求

- 1) 满足检验检测方法的需求；
- 2) 满足RB/T214-2017中4.4.2，4.4.3，4.4.4，4.4.5关于仪器的要求；
- 3) 满足《质量手册》和《程序文件》的要求；
- 4) 满足设备使用说明书或者操作规程的要求；
- 5) 满足检验检测机构资质认定评审准则的要求；

6) 满足检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求。

5 确定维护保养计划

5.1 纳入维护保养仪器的识别

生态环境监测机构应准确对纳入机构质量管理体系且需进行维护保养的仪器进行识别。若不能独立完成上述识别的要求，可与提供维修、维护服务的仪器供应商共同完成识别。

5.2 仪器维护保养的分类

根据仪器维护保养频率，可分为日常维护保养和计划性维护保养。日常维护保养一般为对仪器外部清洁、一般耗材更换等简单的操作，可在每次仪器使用结束后进行；计划性维护保养包括对仪器内部检查、关键耗材更换、性能测试等较为复杂的操作，周期可根据使用频次与校准周期合理设定，并在仪器维护保养清单中标明。

5.3 建立维护保养清单

应根据识别的结果，对5.1已识别的仪器，建立仪器维护保养清单（参见附录 A），其内容包括但不限于：

- 1) 名称、型号、编号；
- 2) 所在位置、环境要求；
- 3) 检定/校准周期；
- 4) 计划性维护保养周期；
- 5) 维护保养内容；
- 6) 维护保养责任人；
- 7) 维护保养作业指导书名称及编号。

维护保养清单应根据维护保养结果和实际使用情况进行动态调整。

5.4 建立维护保养计划

应根据实际情况，结合仪器维护保养清单，制定生态环境监测机构仪器维护保养年度计划（参见附录B）。

6 编制维护保养作业指导书

6.1 生态环境监测机构应对5.1识别出的仪器编制维护保养作业指导书。维护保养作业指导书应分别放在仪器档案和便于取用的场所。

6.2 确定维护保养作业指导书内容

维护保养作业指导书内容包括但不限于：

- 1) 维护保养目的；
- 2) 维护保养适用范围；
- 3) 维护保养相关人员职责；
- 4) 维护保养使用的工具、试剂和耗材；
- 5) 维护保养内容；
- 6) 维护保养要求；
- 7) 维护保养方法及步骤；
- 8) 维护保养周期；
- 9) 维护保养的检查与纠正；
- 10) 维护保养记录表。

6.3 维护保养记录表参见附录C，作业指导书实例参见附录D。

7 实施维护保养

7.1 由专职人员或具有相关专业知识的操作人员，按照作业指导书实施维护保养操作。

7.2 仪器维护保养结束后应及时做好维护保养记录。

7.3 仪器维护保养后应及时检查与纠正。作业指导书中对仪器维护保养后有验证要求的，应实施验证。日常维护保养结束后一般无需即时验证，计划性维护保养每次保养完成后应进行验证，若有明显性异常，应查找、分析原因，及时维护或维修，若无异常则维护保养结束。

7.4 仪器维护保养过程中存在因出现明显性异常而需要对仪器进行维修的情况，为确保其性能和技术指标符合要求，在完成仪器维修后，应通过检定、校准或核查等方式表明其能正常工作后，方可投入使用。

8 记录和保存

生态环境监测机构应对仪器维护保养的相关记录归档留存，保证其具有可追溯性。

附录C
(资料性)
维护保养记录表

仪器维护保养记录表见表C.1。

表 C.1 生态环境监测机构仪器维护保养记录表

仪器名称		环境条件		型号	管理编号	仪器类型	维护保养后的检查与纠正			备注	
日期	开机仪器情况	室温(℃)	湿度(%)	维护保养类型 (日常性/计划性)	维护保养主要内容	关机仪器情况	维护保养责任人	是否需要验证	验证记录		验证结果

XXXX年第 页共 页

附录D
(资料性)
作业指导书示例——气相色谱仪维护保养

D.1 目的

确保仪器的正确使用、维护及核查，避免仪器因使用不当而造成的损坏，保证仪器使用期间的置信度，提高分析数据的有效性、真实性、准确性。

D.2 适用范围

适用于本机构气相色谱仪维护保养。

D.3 职责

D.3.1 获得气相色谱仪使用或管理维护授权的检测人员负责按本作业指导书的要求，实施气相色谱仪的维护保养，并做好记录。

D.3.2 管理和维护人员负责将维护保养记录交本机构质管部门存档。

D.4 所需工具、试剂及耗材

D.4.1 工具

丁晴手套、防护眼镜、尖头镊子、十字螺丝刀、一字螺丝刀、固定扳手、内六角扳手一套、洗耳球、50ml注射器、喷嘴通针、陶瓷割刀等。

D.4.2 试剂及耗材

丙酮、无水乙醇、蒸馏水、5%稀硝酸、石英棉（惰性）、脱脂棉、棉签、变色硅胶、活性炭、分子筛等。

D.5 维护保养内容概述

气相色谱仪按色谱柱、进样系统、检测系统、自动进样器、气路系统等5部分进行日常维护保养和计划性维护保养。

D.6 维护保养要求、方法和步骤

D.6.1 色谱柱维护

D.6.1.1 常规色谱柱老化，不建议将色谱柱检测器端拆下，设置柱箱温度高于平时分析最高温10-30℃，并且要低于色谱柱最高耐受温度20-30℃，色谱柱流量无需调整，老化时间2-4小时，待基线平稳即可。

D.6.1.2 若平时样品比较脏，沸点较高等情况，建议在更换进样口衬管时，拆下进样口端色谱

柱，使用陶瓷割刀刻划色谱柱，确保切口整齐，并根据长度要求重新安装。切割的色谱柱长度5-10Dm为宜或根据实际情况而定。

D. 6. 2 进样系统维护

进样系统维护作业的所有步骤作业前注意佩戴丁晴手套、防护眼镜。

D. 6. 2. 1 进样垫更换

D. 6. 2. 1. 1 将柱箱和进样口冷却到50℃以下。关闭进样口压力，关闭仪器电源。

D. 6. 2. 1. 2 取下散热螺帽，如果螺帽太热就使用手套，如果进样垫粘连，用尖头的工具将它取下，一定要全部取出。小心避免擦伤或划坏金属表面，并取出旧进样垫的所有碎片。

D. 6. 2. 1. 3 用镊子塞入新的进样垫，将它压紧在接头内。

D. 6. 2. 1. 4 复原进样垫定位螺帽，用手拧紧到适当位置，避免过紧。

D. 6. 2. 1. 5 恢复正常的操作条件。

D. 6. 2. 2 衬管和O型圈更换

D. 6. 2. 2. 1 确保进样口温度在50℃以下，并设定柱箱温度为50℃，关闭进样口温度和压力，最后关闭电源。

D. 6. 2. 2. 2 取下散热螺帽，用手逆时针拧松取下压紧螺母，小心向上拉出压套组件。

D. 6. 2. 2. 3 用镊子将衬管和O型圈取出，注意不要弄碎衬管。

D. 6. 2. 2. 4 用镊子拿起一个新的带玻璃棉衬管并更换距衬管顶端 5mm 处的 O 形圈(如果损坏)。

D. 6. 2. 2. 5 把衬管垂直向下放入进样口。将衬管往下压到底。

D. 6. 2. 2. 6 小心向下插入压套组件，装上压紧螺母并顺时针拧紧。安装好进样垫及导向器，最后用手拧紧散热螺帽。

D. 6. 2. 3 衬管中石英棉更换

D. 6. 2. 3. 1 保护色谱柱，阻挡进样垫碎片和不挥发组分等固体物质进入并堵塞色谱柱等。

D. 6. 2. 3. 2 衬管内填充适量经硅烷化处理的石英棉，这样可以提供更多的表面积，使样品快速均匀气化，减少热量不均匀现象。可防止注射器针尖的歧视（即针尖内的溶剂和易挥发组分首先汽化）。不挥发组分滞留在衬管内，但当污染物积攒到一定量时，会吸附样品造成峰拖尾、分裂或出现鬼峰。

D. 6. 2. 3. 3 填充长度大约1cm。

D. 6. 2. 3. 4 填充的太松，不能发挥石英棉的作用，同时载气流动会导致石英棉的位置移动；填充的太紧会导致载气和样品通过困难；经过实验验证石英棉的最佳填充量约10mg。

D. 6. 2. 3. 5 填充的位置，要求进样针扎入进样器后，针尖扎入石英棉2-3mm处。填充石英棉到玻璃衬管中部缩口（配合10mL进样针使用，使用 1 微升的针需要针尖串联适当的胶垫限制其扎入的深度）处（不同品牌的进样针的针尖长度的差异，适当调整石英棉位置）。

D. 6. 2. 3. 6 根据样品的实际情况和进样频率，定期更换石英棉。

D. 6. 2. 4 冷阱的更换和清洗分流管

D. 6. 2. 4. 1 仪器降温关机。拆开色谱主机相应位置盖板，找到分流模块。

D. 6. 2. 4. 2 用扳手拧开螺帽，用手捏住分流滤芯，取出滤芯组件。如果有部分残留在底座，可以用镊子清理出来。分流管一般比较脏，拆下自动进样器底板，然后用扳手拧松分流接口螺母，取下分流管，用溶剂清洗后吹干备用。

D. 6. 2. 4. 3 从包装中拆出新的分流滤芯，注意新滤芯的气流方向，将新滤芯装入过滤器内，检查气密性。

D. 6. 3 检测器维护

检测器维护作业的所有步骤作业前注意佩戴丁晴手套、防护眼镜。

D. 6. 3. 1 FID氢火焰离子化检测器（FID）维护

D. 6. 3. 1. 1 如果样品为含杂原子的化合物（常见卤族元素，氧族元素等），如二硫化碳，氯甲烷等。收集极容易被污染，导致未点火状态下FID基流高且噪声大。

D. 6. 3. 1. 2 降温后关闭仪器电源，取下收集极，如果有螺丝固定，先拧下螺丝。必须关闭电源开关，否则喷嘴上有电。

D. 6. 3. 1. 3 拆开收集极，取下收集极环形陶瓷片，用5%稀硝酸（5ml浓硝酸用水定容到100ml）超声清洗，然后纯水超声清洗后烘干。如果有烘箱，可以100-150℃烘干。金属的收集筒可以用溶剂超声后擦干。

D. 6. 3. 1. 4 取出收集极后，可以看到喷嘴。

D. 6. 3. 1. 5 用细通针慢慢插入喷嘴，轻轻来回疏通几下。如果经常用二硫化碳做溶剂的，先拆下检测器端的毛细柱后再疏通喷嘴，再用洗耳球从安装毛细柱接口位置向喷嘴方向吹气，并确认喷嘴畅通。

D. 6. 3. 1. 6 疏通完毕后安要求安装色谱柱，再装回收集极。

D. 6. 3. 2 热导检测器（TDD）维护

D. 6. 3. 2. 1 检测器温度升到350℃，载气流量设置比分析操作时大1倍，直到基线稳定为止。

D. 6. 3. 2. 2 若严重污染，降温后关闭仪器电源后，将TDD检测器端的气路拆下，用50ml注射器依次将丙酮、无水乙醇、蒸馏水从检测器出气口反复注入5~10次，注意用烧杯在检测器进气口接住液体，每次注入量约10ml，用吸耳球从出气口处缓慢吹气，吹出杂质和残余液体，然后重新安装好

进气接头。

D. 6. 3. 2. 3 开机后, 先通入载气10min, 再将检测器温度升到350 °C, 直到基线稳定为止。

D. 6. 3. 3 电子捕获检测器 (ECD) 维护

D. 6. 3. 3 因为ECD检测器使用放射性镍同位素, 所以在没有接受培训和保护的情况下不要进行检测器的拆卸。

D. 6. 3. 3 日常的维护工作只限于将ECD检测器升温至350°C高温烘焙4至12小时。注意在高温烘焙前, 请检查气路情况, 脱氧管是否完全变色。若失效请及时更换。

D. 6. 3. 4 FPD检测器维护

D. 6. 3. 4. 1 将FPD检测器降温至50°C后关闭仪器电源。

D. 6. 3. 4. 2 卸下检测器盖, 拆下光电倍增管组件, 把滤光片也取下来, 滤光片可以用干净的擦镜纸来清理, 并放置在安全位置。光电倍增管套开口端尽可能地加盖或朝下放置, 以免光线进入并损坏光电倍增管。

D. 6. 3. 4. 3 小心取出点火线圈后, 查看点火线圈情况, 可以用棉签蘸蒸馏水对表面进行清洗, 后再用丙酮或无水乙醇进行清洗, 清理完成后, 放置在干净处晾干。

D. 6. 3. 4. 4 检查喷嘴, 用洗耳球从喷嘴和检测器部件中吹出松动的颗粒, 使用通针和棉签检查和清理喷嘴孔中的沉积物, 当发现喷嘴有任何损坏均需进行更换, 当条件许可时可直接更换喷嘴。燃烧室积盐严重, 可以用水和无水乙醇等清洗。

D. 6. 3. 4. 5 待各部件晾干后, 把检测器部件重新安装好。注意在重新安装检测器时注意衬管不要划伤或装歪, 应使用新的密封圈。把各种气体和电源连接好, 并检查密封性。

D. 6. 3. 5 NPD检测器维护

D. 6. 3. 5. 1 NPD检测器长时间使用后, 在收集极和喷嘴上沉积大量的碳黑和因色谱柱固定相流失而形成的白色硅沉淀。因为这些污染物引起分析中的基线噪音和毛刺, 所以要定期地清洁NPD检测器相应部位。

D. 6. 3. 5. 2 停止加热关闭检测器, 并降至50°C以下。

D. 6. 3. 5. 3 关闭NPD检测器的燃气。

D. 6. 3. 5. 4 拆开检测器, 用洗耳球吹扫收集极中的灰尘。

D. 6. 3. 5. 5 小心铷珠, 不要用毛刷、金属丝等机械工具清理铷珠。清洁喷嘴时, 注意不要接触收集极的下表面(接近喷嘴的一面), 避免接触后留下的指纹引起基线噪音和漂移。

D. 6. 3. 5. 6 用非极性溶剂(如正己烷)清洁收集极。因为铷珠表面铷盐溶于水, 所以不能使用极性溶剂, 特别是水进行清洗。

D. 6. 3. 5. 7 重新安装检测器。

D. 6. 4 液体自动进样器维护

D. 6. 4. 1 降温关机后，打开进样塔的塑料透明门。打开门之前请务必确认自动进样器为停止状态，且处于复位的位置。

D. 6. 4. 2 逆时针拧松固定针杆的手拧螺母，然后轻往上推动手拧螺母，让手拧螺母下的金属固定件和针杆头脱离。

D. 6. 4. 3 将挡住针筒的黑色法兰网上顺时针旋转90度，然后慢慢将针从卡槽中取出。

D. 6. 4. 4 拆下针后，手动抽取丙酮或乙醇8uL，并手动推出洗针溶剂。重复2~3次后，取出针杆轻轻擦拭，注意不要弄弯针杆。针杆插干净后，重新插入针筒，上下拉动针杆，确认针杆拉动顺畅。

D. 6. 4. 5 装针时，先把针筒刻度朝外，然后将针头插入注射机构最下方导向器，再将针筒金属部分压入卡槽。

D. 6. 4. 6 逆时针向下转动黑色法兰挡住针筒。最后将固定针筒的手拧螺母轻轻滑下，让针杆头入固定件，然后用手拧紧手拧螺母。推动手拧螺母往上，看看针杆是否随之往上。以此确认针杆已经被固定好了。

D. 6. 5 气路系统

D. 6. 5. 1 定期要为气体管路及接头部件检漏。

D. 6. 5. 2 气体管路检漏步骤：关闭所有气体管路末端针型阀，打开气源，一定时间内气源压力无明显变化则证明管路密封性良好。

D. 6. 5. 3 管路接头处检漏步骤：保证管路内有足够的气体压力的前提下将筒陋液或肥皂液涂抹在接头处看是否有气泡，如果有气泡则证明接头处漏气，需处理。

D. 6. 5. 4 压缩空气需要经过脱水、除去小分子烃类及其他干扰测定的杂质，因此压缩空气必须经过净化才可以使用，建议载气和其他辅助气体也净化后使用。常用的净化装置包括：变色硅胶、分子筛、活性炭等。

D. 6. 5. 5 变色硅胶：主要用来除去气体中的水分。当2/3硅胶由蓝色变为粉红色后需要更换，更换下来的变色硅胶可以通过在洁净烘箱中120度烘4h再生，再生后的硅胶可以重复使用。

D. 6. 5. 6 分子筛：分子筛（5A分子筛或13X分子筛）可以吸附永久性气体或小分子烃类。分子筛至少每半年至一年再生一次，以获得最佳的净化效果。分子筛再生步骤：将取出的分子筛放在坩埚中，置于马弗炉内加热到400-600℃，活化4-6h。

D. 6. 5. 7 脱氧管：若脱氧管完全变色，则需更换脱氧管，更换时在不停气流的情况下，先连接脱氧管进口，再打开出口连接，并检查气密性。

D. 6. 5. 8 净化装置的安装方法：在一个过滤器内装一半变色硅胶、一半分子筛，如果变色硅胶大

部分变色后就可以全部更换填料。

D.7 常见耗材的更换周期

序号	名称	更换周期	更换建议	备注
1	进样垫	200针/次	必须及时更换，以保障仪器分析性能	
2	不锈钢管 $\Phi 3 \times \Phi 2 \times 20m$	按需	建议外部管路受到不明污染时更换	
3	脱脂棉 14g	按需	/	
4	石墨密封圈 0.5mm	按需	配套密封0.32mm 以下色谱柱；建议无密封余量或裂开时及时更换	
5	石墨密封圈 0.8mm	按需	配套密封0.53mm 色谱柱；建议无密封余量或裂开时及时更换	
6	耐高温 O 形圈	1 个月一次*	衬管密封圈；必须及时更换，以保障仪器分析性能	
7	分流/无分流玻璃衬管	2 个月一次*	分流衬管；样品残留复杂时，需增加更换频率	
8	毛细分流平板	6 个月一次*	样品残留复杂时，需增加更换频率	
9	石英棉 500mg	500 针或 1 个月一次*	瓶装；必须及时更换，以保障仪器分析性能	
10	分流滤芯组件	3000 针或 6 个月一次*	必须及时更换，以保护AFD气路模块	
11	脱氧管	按需	5个高纯氮气钢瓶	

D.8 维护保养的检查与纠正

日常维护保养结束后无需即时验证，待下次开机使用前用相应检测器的标准溶液进行灵敏度和7次重复测试；计划性维护保养每次保养完成后即时用相应标准溶液进行灵敏度和7次重复测试。将测试结果与上一次测试结果进行比对，若有明显性异常，应查找、分析原因，及时维护或告知供应商进行维修，若无异常则维护保养结束。