

第一章 技术需求书

1.1 概述

为全面落实省、市年度生态环境监测工作要求，确保年度监测任务全覆盖、无遗漏，监测数据真实、准确、完整，为生态环境保护和质量评价提供可靠支撑，在全市除新城区外的12个区县辖区内，完成省、市年度监测方案中因区县监测站暂无相关资质或仪器设备，无法自行开展的涉废气、水质、土壤以及辐射等监测任务，配合开展执法监测工作。监测内容涵盖涉气、涉水、土壤、辐射及移动源等多个领域，具体包括：

在涉气企业监测方面，重点针对印刷、工业涂装、有机废气排放、加油站油气回收、工业窑炉及燃气锅炉等污染源开展监督性监测，并对重点监管单位实施执法监测，部分涉及二噁英类特征污染物监测。同时，结合信访投诉开展临时性执法监测。

在涉水企业监测方面，对医疗机构废水、重点涉水排污单位、饮用水水源地（包括县级、万人千吨及乡镇级）、地下水监测井、景观水体及尾矿库水质等开展常态化监测，并对重点区域农村饮用水水源地水质调查监测。

此外，还对核技术利用单位开展核辐射安全监测。

通过上述系统性监测，为西安市环境管理提供有效准确的数据支撑和技术服务。

1.2 项目基本情况

项目名称：基层单位委托监测项目

服务地点：采购人指定地点

工期要求：自合同签订之日起一年。

1.3 项目主要内容

1.3.1 相关规范及标准

- (1) HJ/T 397-2007《固定源废气监测技术规范》；
- (2) GB/T 16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》；
- (3) HJ/T 55-2000《大气污染物无组织排放监测技术导则》；
- (4) GB 20952-2020《加油站大气污染物排放标准》；
- (5) HJ 733-2014《泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》；
- (6) GB 8978-1996《污水综合排放标准》；
- (7) HJ 91.1-2019《污水监测技术规范》；
- (8) HJ 164-2020《地下水环境监测技术规范》；
- (9) HJ 91.2-2022《地表水环境质量监测技术规范》；
- (10) GB/T 14848-2017《地下水质量标准》；
- (11) HJ 916-2017《环境二噁英监测技术规范》；
- (12) GB 3838-2002《地表水环境质量标准》；
- (13) GB/T 8170-2008《数值修约规则与极限数值的表示和判定》；

- (14) HJ 493-2009《水质 样品的保存和管理技术规定》;
- (15) HJ 494-2009《水质 采样技术指导》;
- (16) DB61/T1061-2017《挥发性有机物排放控制标准》;
- (17) GB 37822-2019《挥发性有机物无组织排放控制标准》;
- (18) GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》;
- (19) HJ 706-2014《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》;
- (20) GB 3096-2008《声环境质量标准》;
- (21) GB 18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》;
- (22) DB61 1226-2018《锅炉大气污染物排放标准》;
- (23) HJ/T 10.2-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》;
- (24) GBZ 117-2022《工业探伤放射防护标准》;
- (25) HJ 681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行);
- (26)《土壤环境监测技术规范》(HJ 166-2004);
- (27)《土壤环境监测技术规范》(HJ 166-2026);
- (28)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)。

1.3.2 项目服务内容

各单位监测任务、监测点位、指标和频次，一是《2026 年西安市生态环境监测方案》中明确由区县监测站开展，但区县监测站因无相关资质或仪器设备，无法自行开展的监测任务确定；二是由各单位依据年度执法监测计划，结合辖区管理需求确定。

行政区	涉及行业	企业名称	企业数量	监测因子	监测频次
未央分局	地下水	1 个万人千吨地下水	1	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等 37 项	2 次/年
	有机废气	3 家重点监管 VOCs 排放企业	3	非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	1 次/年
	加油站	10 家加油站	10	二次油气回收：密闭性、气液比、液阻； 三次油气回收：排放口油气排放浓度（非甲烷总烃）； 厂界无组织废气：非甲烷总烃	1 次/年
临潼分局	地下水	对辖区 2 个县级水源地	2	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等 93 项	2 次/年
	地下水	20 个万人千吨饮用水源地及万人千吨水以下水源地	20	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐等 39 项	2 次/年
	加油站	加油站	35	二次油气回收：密闭性、气液比、液阻； 三次油气回收：排放口油气排放浓度（非甲烷总烃）； 厂界无组织废气：非甲烷总烃	1 次/年
	废气	对 27 家重点涉气企业	27	有组织：非甲烷总烃； 无组织：非甲烷总烃	1 次/年

行政区	涉及行业	企业名称	企业数量	监测因子	监测频次
	土壤	对 2 家涉土壤污染重点企业开展监测（共 16 个表层点位）	2	砷、镉、铬（六价）、铜、铅等 34 项	1 次/年
长安分局	医院	长安区医院	1	《医疗机构水污染物排放标准》中表 1、表 2 中项目（除肠道病毒、结核杆菌）	1 次/年
	医院	胸科医院	1	《医疗机构水污染物排放标准》中表 1、表 2 中项目（除肠道病毒、结核杆菌）	1 次/年
	医院	陕西省结核病防治院	1	《医疗机构水污染物排放标准》中表 1、表 2 中项目（除肠道病毒、结核杆菌）	1 次/年
	重点涉气	对 2 家重点涉气排污单位	2	有组织：非甲烷总烃、颗粒物	1 次/年
	地表水	长安区大峪水库水源地	1	地表水常规分析 63 项	4 次/年
	地下水	长安区韦曲饮用水源地	1	地下水常规分析 39 项	1 次/年
	地下水			地下水常规分析全分析 93 项	1 次/年
	地下水	对 2 处农村饮用水源地	2	地下水常规分析 37 项	2 次/年
	泄露	涉 LDAR 企业 VOCS 排放密封监测（1200 个监测点）	1	VOCS 排放密封点监测	1 次/年
	印刷	7 家印刷企业	7	进口：非甲烷总烃； 出口：非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯	1 次/年

行政区	涉及行业	企业名称	企业数量	监测因子	监测频次
	辐射	20 家核技术利用单位核辐射监测及评估	20	辐射	1 次/年

第二章 服务类项目技术要求

一、固定源废气采样技术要求

1.1 采样点位布设

1.1.1 有组织废气排放源的采样点位布设，符合 GB/T 16157-1996 和 HJ/T 397-2007 的规定。应取靠近排气筒中心作为采样点，采样管线应为不锈钢、石英玻璃、聚四氟乙烯等低吸附材料，并尽可能短。

1.1.2 当对固定污染源挥发性有机物废气排放进行监督性监测时，应优先选择排放浓度高、废气排放量大的排放口及其排放时段进行监测。

1.2 采样口及采样平台

有组织废气排气筒的采样口（监测孔）和采样平台设置应符合 GB/T 16157-1996、HJ/T 397-2007 的规定要求。

1.3 采样频次及时段

1.3.1 连续有组织排放源，其排放时间大于 1 小时的，应在生产工况、排放状况比较稳定的情况下进行采样，连续采样时间不少于 20 分钟，气袋采气量应不小于 10 升；或 1 小时内以等时间间隔采集 3~4 个样品，其测试平均值作为小时浓度。

1.3.2 采样时应核查并记录工况。对于储罐类排放采样，应在其加注、输送操作时段内时采样；在测试挥发性有机物处理效率时，应避免在装置或设备启动等不稳定工况条件下采样。

1.3.3 当对污染事故排放进行监测时，应按要求设置采样频次及时段，不受上述要求限制。

1.4 采样器具

1.4.1 使用气袋采样应按照 HJ 732-2025 中的技术规定执行。

1.4.2 使用吸附管采样应按照测定方法标准规定的采样方法执行，并符合 HJ/T 397-2007 中的质量控制要求。对于苯系物（苯、甲苯、二甲苯等）的采样，可选用活性炭管，采样方法应参照 HJ 584-2010 执行。

1.4.3 使用气袋采样时，应按照测定方法规定的采样方法执行，并符合 HJ/T 397-2007 中对气袋采样的质量控制要求。

1.4.4 使用吸收瓶、气袋、滤筒采集无机气态污染物（如氨、硫化氢、氯化氢、氰化氢、硫酸雾、铬酸雾等）时，应按照相应分析方法标准选用吸收液、气袋、滤筒，吸收瓶连接应密封，并注意防止倒吸。采样后及时密封并低温保存。

1.4.5 采集颗粒物及其中的重金属（如汞、镉、铅、铊、锑、砷、铜、镍、钴、锰等）时，应使用石英滤筒或玻璃纤维滤筒。对于颗粒物采样，亦可使用玻璃纤维滤筒或石英滤筒或低浓度采样头，滤筒的选择应符合 GB/T 16157-1996 的规定，采样前需经烘干、恒重处理；采样后小心取出滤筒，放入专用容器内保存。

1.4.6 采集二噁英类时，应使用二噁英专用采样系统，包括石英滤膜和 XAD-2 树脂吸附剂，采样管材质应为石英或钛金属，采样前需进行空白试验。

1.4.7 采样枪、过滤器、采样管、气袋、采样罐和注射器等可重复利用器材，在使用后应尽

快充分净化，先用空气吹扫 2~3 次，再用高纯氮气吹扫 2~3 次，经净化后的采样管、气袋、采样罐和注射器等器具应保存在密封袋或箱内避免污染。在使用前抽检 10%的气袋、采样罐等可重复利用器材，其待测组分含量应不大于分析方法测定下限，抽检合格方可使用。

1.5 样气采集

1.5.1 根据标准要求，若排放废气为非常温排放，为防止高沸点有机物在采样枪内凝结，采样枪需加热（有防爆安全要求除外），采样枪前端的颗粒物过滤器应为陶瓷或不锈钢材质等低挥发性有机物吸附材料，过滤器、采样枪、采样管线加热温度应比废气温度高 10℃，但最高不超过 120℃。

1.5.2 使用气袋法采样操作应按照 HJ 732-2025 中的规定执行，采集样气量应不大于气袋容量的 80%。使用气袋在高温、高湿、高浓度排放口采集样品时，为减少挥发性有机物在气袋内凝结、吸附对测试结果的影响，分析测试前应将样品气袋避光加热，待样品混合均匀后再快速取样分析，气袋加热温度应比废气排放温度或露点温度高 10℃，但最高不超过 120℃。分析方法或标准中另有规定的按相关要求执行。

1.6 特殊有组织污染物采样要求

1.6.1 低浓度颗粒物：按《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》（HJ 836-2017）执行，使用低浓度采样头，采样前处理滤膜，采样后称重。

1.6.2 重金属及其化合物：需等速采样，采样流量与废气排放流速相匹配。滤膜采集颗粒态重金属后，滤膜需进行消解处理后分析。对于气态汞，可参照《固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）》（HJ 543-2009）执行。其他重金属（镉、铊、铅、铬、铜、镍、锑、砷、钴、锰等）的采样方法参照相应标准。

1.6.3 二噁英类：按《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ/T77.2-2008）执行，采样时间不少于 2 小时，采样体积不少于 2 m³（视浓度而定），采样后滤膜和吸附剂应低温避光保存。

1.6.4 无机气态污染物：

氨：参照 HJ 533-2009，使用稀硫酸吸收液采样。

硫化氢：参照 HJ1388-2024，使用吸收液采样。

氯化氢：参照 HJ 549-2016，使用氢氧化钠吸收液采样。

氟化物：参照 HJ/T 67-2001，使用吸收液采样。

氰化氢：参照 HJ/T 28-1999，使用吸收液采样。

硫酸雾：参照 HJ 544-2016，使用玻璃纤维滤筒或滤膜采集。

铬酸雾：参照 HJ/T 29-1999，使用玻璃纤维滤筒采集。

采样流量、时间应确保吸收效率，采样后立即密封冷藏。

1.6.5 臭气浓度：按《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》（HJ 1262-2022）执行，使用特氟龙气袋，采样体积不少于 10 L，样品应在 24 小时内分析。

1.6.6 林格曼黑度：按《固定污染源废气 烟气黑度的测定 林格曼望远镜法》（HJ 1287-2023）或《固定污染源排放 烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法》（HJ/T 398-2007）进行现场观测，

观测位置应在阳光不直射的背光处，观测者与烟囱距离适中，记录黑度等级。

1.6.7 常规气态污染物(二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳等):按相应国家标准(如 HJ 57-2017、HJ/T 43-1999、HJ 973-2018 等)执行，可使用仪器直接测试或采样后分析。

二、无组织排放采样技术要求

2.1 采样点位布设

2.1.1 厂界无组织排放监控点的数目和设置，按 HJ/T 55-2000 执行。相关排放标准中有规定的，按标准中规定执行。

2.1.2 排放挥发性有机物的生产工序或设施在带有集气系统的密闭工作间内完成，无组织排放监控点设置在密闭工作间（厂界）外 1 米，不低于 1.5 米高度处，监控点的数量不少于 3 个，并选取浓度最大值。

2.1.3 如有防爆等安全要求的，可参照以上原则选点，与生产设备的距离不受以上限制。

2.2 采样频次及时段

2.2.1 对无组织排放的采样，应优先使用内壁经惰性化处理的采样罐，亦可使用内壁经硅烷化处理的玻璃真空瓶。

2.2.2 连续无组织排放源，其排放时间大于 1 小时的，应在生产工况、排放状况比较稳定的情况下，使用气瓶或气袋采样；或者在 1 小时内以等时间间隔采集 3~4 个样品，其平均值作为小时平均浓度。

2.2.3 使用吸附管采集低浓度挥发性有机物时，采样体积应不低于相关标准中方法检出限的采样体积。

2.3 采样器具与样气采集

2.3.1 无组织废气采样器具（气袋、吸附管、采样罐、真空瓶、吸收瓶等）的选择和使用应符合有组织废气采样器具的相关要求（参见 1.4 节）。

2.3.2 对于无组织废气中的挥发性有机物（非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯、乙酸酯类等），可使用气袋、吸附管、采样罐或真空瓶采样，具体方法参照 HJ 732-2025、HJ 644 等标准。

2.3.3 对于无组织废气中的无机气态污染物（氨、硫化氢、氯气等），应使用吸收瓶、气瓶、气袋采样，方法参照有组织部分（1.6.4）。

2.3.4 对于无组织废气中的臭气浓度，按 HJ 1262-2022 执行，采样气袋应避光保存，24 小时内分析。

2.3.5 对于无组织废气中的颗粒物，按 HJ/T 55-2000 规定，可使用滤膜采样（中流量采样器），采样流量及时间确保满足检出限要求。

三、加油站油气回收系统检测技术要求

3.1 检测项目

加油站油气回收系统检测包括：

二次油气回收系统：密闭性、液阻、气液比；

三次油气回收系统：排放口油气排放浓度（非甲烷总烃）；

厂界无组织废气：非甲烷总烃（按无组织排放采样要求执行）。

3.2 密闭性检测方法

密闭性检测用于评估整个油气回收系统（包括油罐、管线、阀门等）的密封程度，判断是否存在泄漏。

检测原理：用氮气对油气回收系统加压至 500 Pa，允许系统压力自然衰减，检测 5 分钟后的剩余压力值与标准限值比较，若低于限值表明系统泄漏超出允许范围。

3.2.1 检测前准备：

- 1、选择距离油罐最远的一台加油机作为密闭性检测点。
- 2、检测前 3 小时内不得有大批量油品进出储油罐，检测前 30 分钟停止加油作业。
- 3、计算油罐油气空间（即油罐气相空间容积），根据油气空间查 GB 20952-2020 表 2 确定 5 分钟最小剩余压力限值。
- 4、对于集中式油气回收系统，检测前需打开卸油口处的油气回收总阀或量油口球阀，卸去油气回收管线和油罐内的负压。
- 5、关闭真空泵进口阀门，开启旁路液相阀和油气回收地罐检测口阀门（针对有源阀门需由专业人员操作）。

3.2.2 系统充压：

- 1、将检测设备（氮气瓶、压力调节阀、密闭性检测仪）按要求连接，软管出口端与油气回收检测接口相连。
- 2、进行检测设备密闭性自检，确保无泄漏。
- 3、打开油气回收检测接口阀门，向系统充入氮气，加压至约 550 Pa。

3.2.3 初始压力调节：

关闭氮气阀门，通过调节泄压阀使系统压力精确降至 500 Pa，此时开启秒表开始计时。

3.2.4 压力衰减监测：

- 1、连续监测并记录系统压力在 5 分钟内的变化。仪器可自动记录每分钟的压力值。
- 2、5 分钟结束时记录剩余压力值。

3.2.5 结果判定：

- 1、将 5 分钟后的剩余压力值与查表所得的最小剩余压力限值进行比较。
- 2、若剩余压力值 $\geq$ 限值，则密闭性检测合格；若低于限值，表明系统泄漏超出允许范围，判定为不合格。
- 3、若初始压力大于 550 Pa，可先按压力下降值进行判定；若下降值符合对应限值要求也可判定为达标。

3.2.6 多系统检测：如加油站具有多个独立油气回收系统，每个系统需分别进行密闭性检测。

3.3 液阻检测方法

液阻检测用于评估油气回收管线内因积液、堵塞或安装不当导致的压力降，判断是否影响油气正常回收。

检测原理：以规定的氮气流量向油气回收管线内充入氮气，模拟油气通过回收管线，用压力

表检测气体通过管线的阻力（即液阻）。

3.3.1 检测前准备：

1、打开卸油口处的油气回收总阀或量油口球阀，使管线和油罐能够正常排压，消除系统内负压。

2、确认油气回收管线的三通检测接头已正确安装，检测接口阀门关闭。

3、将氮气瓶、压力调节阀、浮子流量计（或电子流量计）及检测软管按顺序连接，软管出口端与油气回收检测接口相连。

3.3.2 液阻测试：

1、调节氮气瓶减压阀，保持出口压力稳定（通常要求出口压力保持在 35 kPa 左右）。

2、依次调节流量至规定的三个流量点（一般为 18 L/min、28 L/min、38 L/min），每个流量点稳定后记录压力表读数。

3、流量调节时需缓慢微调针阀，待流量稳定后再读取压力值。

3.3.3 结果判定：

1、各流量点对应的液阻测量值不得超过 GB 20952-2020 表 1 中规定的限值。

2、若任一流量表液阻超标，则判定该系统液阻检测不合格。

3.4 气液比检测方法

气液比检测用于评估加油过程中油气回收系统收集油气的效率，即回收的油气体积与加油体积的比值。

检测原理：在加油枪的喷管处安装密合适配器，适配器与气体流量计连接，气流先通过气体流量计再进入加油枪喷管上的油气收集孔。所计量的气体体积与加油机同时计量的汽油体积的比值即为气液比。

3.4.1 检测前准备：

1、确认检测用油桶已接地，防止静电积聚。

2、根据加油枪型号选择合适的气液比适配器，确保适配器与加油枪喷管密合。

3、将气体流量计与适配器连接，检查气路畅通。

3.4.2 检测操作：

1、将适配器安装到待测加油枪的喷管上。

2、启动加油机向检测油桶内加油，同时记录加油机显示的加油体积（ V_{fuel} ）和气体流量计显示的油气回收体积（ V_{vapor} ）。

3、若气液比不在标准限值范围内，每支加油枪至少检测 3 次，取平均值作为该枪的气液比检测结果。

4、检测时应将同一加油机的同种油品安排在一起进行，便于油品回罐。

3.4.3 结果判定：

1、气液比的计算公式为：气液比 = $V_{\text{vapor}} / V_{\text{fuel}}$ 。

2、若检测结果不合格，可现场由专业人员进行比例调节阀调试后复检；若复检仍不合格，则判定该项目不合格。

全站检测：对加油站内所有汽油加油枪逐条进行气液比检测，确保全覆盖。

3.5 三次油气回收系统排放口油气浓度（非甲烷总烃）的采样按有组织废气方法进行（参见 1.5 节），采样位置应设置在排放口处，使用气袋或吸附管采样，每年检测 1 次。

3.6 厂界无组织非甲烷总烃的监测按第二章无组织排放采样技术要求执行，监测点布设在加油站周界外浓度最高点。

四、LARD 监测技术要求

4.1 仪器准备

4.1.1 开机预热

预热期间应保持仪器处于检测状态，管路、采样探头连接完好。预热时间按仪器说明书要求，无明确要求的，预热时间不少于 30 min。

4.1.2 气密性检查

按照仪器说明书给出的方法，检查仪器采样管路的气密性。检查结果应符合说明书的要求。无明确要求的，可通过人为堵住仪器采样探头的方式检查，若仪器熄火或显示故障则证明气密性良好。

4.1.3 仪器零点与示值检查

预热完成后，通入零气，仪器示值不应超过 $\pm 10 \mu\text{mol/mol}$ ，否则应调零；依次通入两种浓度的气体标准物质，记录仪器示值。按式（3）计算 ΔA_i ，取绝对值最大的 ΔA_i 为示值误差。示值误差不大于 $\pm 10\%$ ，方可用于检测，否则需校准仪器。

$$\Delta A_i = \frac{A_i - A_{si}}{A_{si}} \times 100\% \quad (3)$$

式中： ΔA_i ——仪器示值误差， %；

A_i ——仪器示值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

A_{si} ——气体标准物质浓度， $\mu\text{mol/mol}$ 。

4.2 现场检测要求

4.2.1 检测环境条件

现场检测应在仪器说明书规定的能正常工作的环境条件下实施。雨雪或大风天气（地面风速超过 8 m/s）不应进行室外检测。

4.2.2 环境本底值检测

检测过程中，开放环境中的每套装置至少每天进行 1 次环境本底值测试。每次测试至少取 5 点，测试点宜位于地面，如图 2 所示。其中 1 点位于装置地面中心附近，其余 4 点位于装置单元 4 条边的中点附近。测试点距密封点应不小于 25 cm，将各点示值取平均，作为当日装置环境本底值；对于不规则边界的装置，可以分割成多个矩形区域，按照上述方法分别测试，再对多个矩形区域环境本底值取平均，作为装置单元的当日环境本底值。

在距密封点不小于 25 cm 的位置，检测过程中发现仪器示值与已测得的环境本底值有显著不同（仪器示值与环境

本底值的差值达到或超过环境本底值的 $\pm 300\%$ ），应按照 HJ 733-2014 规定的方法，测试

该密封点或群组的环境本底值。

装置单元设置在封闭环境中的（如车间或厂房）按照 HJ 733-2014 规定的方法，测试密封点或群组的环境本底值，在确保安全的条件下，方可实施检测。

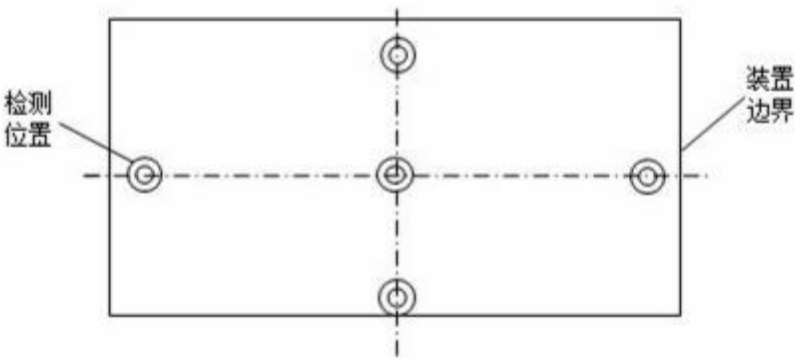


图 2 环境本底值检测位置示意图

4.2.3 检测与读数

检测与读数按 HJ 733-2014 执行。同一密封点包含 2 个及 2 个以上检测部位的，按最大泄漏检测值记录。

4.2.4 检测位置

静密封（阀门、法兰、连接件、开口阀或开口管线、泄压设备等）检测，在确保检测人员安全和仪器不吸入油污、液体的前提下，采样探头紧贴被测密封点密封边缘；动密封（泵、压缩机、搅拌器等）检测，采样探头距轴封不超过 1 cm。

4.3 检测仪器异常处理

检测过程中氢火焰离子化检测仪异常熄火，应及时查找原因并处理。仪器故障导致的异常熄火，处理后，按 6.1.4.3 条的要求进行零点与示值检查。由于氮气、VOCs 浓度较高等原因导致的异常熄火，宜用零气稀释后检测，泄漏检测值按式（4）修正。

$$SV' = n \times SV \quad (4)$$

式中：SV'——修正后的泄漏检测值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

SV——稀释后的泄漏检测值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

n——稀释倍数，稀释后气体体积与样品气体体积的比值。

4.4 现场检测的质量保证与控制

4.4.1 检测前准备

每天开始检测前，应按照要求进行核查并记录，检测仪器符合要求方可使用。

4.4.2 检测过程

检测过程中应按照要求进行检测并记录。

4.4.3 漂移核查

每天检测工作结束后，在不对仪器进行调节的条件下，通入当天检测前检查仪器示值所用的

同一气体标准物质（浓度为 LDC 附近），待仪器稳定后，记录仪器示值。按式（5）计算仪器示值漂移。

$$D_r = \frac{A_i - A_{si}}{A_{si}} \times 100\% \quad (5)$$

式中：Dr——仪器示值漂移， %；

Ai——漂移核查检测仪器示值， μmol/mol；

Asi——气体标准物质浓度， μmol/mol。

示值漂移绝对值|Dr|>10%时，应重新校准仪器后，检测以下范围的密封点：

——Dr<0（负向漂移），重新检测当日泄漏检测值在（LDC+Dr×LDC，LDC）范围的密封点；

——Dr>0（正向漂移），重新检测当日泄漏检测值在（LDC，LDC+Dr×LDC）范围的密封点。

五、地表水监测技术要求

5.1 采样点位布设

5.1.1 监测断面布设应符合 HJ 91.2-2022 的规定，在宏观上能反映流域或区域的水环境质量状况和污染特征。

5.1.2 监测断面应避免死水区、回水区、排污口处，尽量设置在顺直河段上，选择河床稳定、水流平稳、水面宽阔、无急流或浅滩且方便采样处。

5.1.3 出入境断面：入境断面设置在水系进入本区域且尚未受到本区域污染源影响处，靠近水系入境处；出境断面设置在本区域最后一个污水排放口下游，能反映水系流出本区域时的水质状况。

5.1.4 水源地监测断面：根据水源地类型（河流型、湖泊/水库型）设置监测断面。河流型水源地在取水口上游设置断面；湖泊/水库型水源地按水域面积和形态设置监测垂线。

5.2.5 监测断面布设后应在地图上标明准确位置，在岸边设置固定标志，并以文字说明断面周围环境的详细情况，配以照片存入断面档案。

5.2 采样频次

根据要求监测。

5.3 采样器具

5.3.1 采样器：根据水深选择相应采样器。表层水可用聚乙烯桶或有机玻璃采水器；深层水需用横式或直立式采水器，具备逆止阀和排气功能。

5.3.2 现场监测仪器：多参数水质分析仪（测定 pH、溶解氧、水温、电导率等）、透明度盘、氧化还原电位仪。

5.3.3 样品容器：

有机污染物样品：棕色玻璃瓶，具聚四氟乙烯衬垫螺盖

重金属样品：聚乙烯或聚丙烯塑料瓶（经酸洗处理）

常规指标样品：聚乙烯瓶或玻璃瓶

5.3.4 所有采样器具在使用前应清洗干净，按 HJ 493 要求进行预处理。

5.4 采样方法

5.4.1 采样深度：水面下 0.5m 处；水深不足 1m 时，在 1/2 深度处采样。

5.4.2 采样体积：根据监测项目确定，一般不少于 2L，特殊项目（如有机物）按要求单独采集。

5.4.3 现场测定项目：水温、pH、溶解氧、透明度、电导率、氧化还原电位应在采样现场测定。

5.4.4 黑臭水体监测（透明度、溶解氧、氨氮、氧化还原电位）：

透明度：用铅字盘现场测定。

溶解氧：用电化学探头法现场测定。

氧化还原电位：用电极法现场测定。

5.4.5 采样记录：填写《采样记录表》，记录断面名称、采样时间、气象条件、水文参数、现场测定结果等信息。

六、地下水监测技术要求

6.1 采样点位布设

根据要求监测。

6.2 采样频次

根据要求监测。

6.3 采样前准备

6.3.1 洗井：采样前必须进行洗井，清除停滞在井内的水，使新鲜地下水进入井内。洗井水量不少于 3 倍井管容积，待 pH、电导率、水温等参数稳定后方可采样。

6.3.2 洗井参数稳定标准：pH 变化 $\leq \pm 0.1$ ，电导率变化 $\leq \pm 3\%$ ，水温变化 $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

6.3.3 洗井过程中不得添加任何化学药剂，避免污染地下水。

6.4 采样器具

6.4.1 采样器：可使用贝勒管、潜水泵。贝勒管应为聚四氟乙烯或不锈钢材质。

6.4.2 现场监测仪器：多参数水质分析仪（pH、电导率、水温、溶解氧、氧化还原电位）。

6.4.3 样品容器：

无机项目：聚乙烯或聚丙烯塑料瓶

有机项目：棕色玻璃瓶，具聚四氟乙烯衬垫

微生物项目：灭菌袋

6.4.4 采样器具使用前应清洗干净。用于有机分析的器具需用溶剂清洗；用于重金属分析的器具需用酸洗。

6.5 采样方法

6.5.1 采样应在洗井后 2 小时内完成，采样流量不宜过大，避免曝气。

6.5.2 采样顺序：先采集用于微生物检测的样品，再采集无机项目样品，最后采集有机项目

样品。

6.5.3 挥发性有机物采样：应使水样缓慢流入采样瓶，完全充满不留顶空，防止挥发损失。

6.5.4 现场测定项目：pH、电导率、水温、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度应在现场测定。

6.5.5 采样时应记录采样时间、洗井参数、采样深度、气象条件等信息。

七、废水监测技术要求

7.1 采样点位布设

7.1.1 一般工业污水

第一类污染物主要包括：总汞、烷基汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、苯并芘、总铍、总银、总 α 放射性和总 β 放射性。

第一类污染物不分行业和污水排放方式，也不分受纳水体的功能类别，一律在车间或车间处理设施排放口采样，其最高允许排放浓度必须达到标准要求（采矿行业的尾矿坝出水口不得视为车间排放口）。

第二类污染物在排污单位排放口采样，其最高允许排放浓度必须达到本标准要求。

7.1.2 医疗废水总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总银在科室处理设施排出口取样，总 α 、总 β 在衰变池出口取样监测。其他污染物的采样点一律设在排污单位的外排口。

7.2 采样频次

7.2.1 根据要求监测。

7.2.2 工业污水按生产周期确定监测频率。生产周期在8h以内的，每2h采样一次；生产周期大于8h的每4h采样一次。其他污水采样，24h不少于2次。最高允许排放浓度按日均值计算。

7.2.3 医疗废水每4小时采样1次，一日至少采样3次，测定结果以日均值计。

7.3 采样类型

7.3.1 瞬时采样：适用于废水排放稳定、流量恒定的情况。在排放口瞬时采集一个样品。

7.3.2 混合采样：适用于排放流量、浓度变化较大的情况。可在1小时内等时间间隔采集3-4个样品混合，或使用自动采样器采集24小时混合样。

7.4 采样器具

7.4.1 采样器：聚乙烯桶、有机玻璃采水器、自动采样器等。采样器材质不与水样发生化学反应。

7.4.2 样品容器：

常规指标：聚乙烯瓶或玻璃瓶

有机物：棕色玻璃瓶，具聚四氟乙烯衬垫

重金属：聚乙烯瓶（经酸洗）

微生物：灭菌袋

7.4.3 现场监测仪器：pH计、溶解氧仪、流量计等。

7.5 采样方法

7.5.1 采样前用待采水样荡洗采样容器和样品瓶2-3次（微生物样品除外）。

7.5.2 微生物样品：应使用灭菌瓶或灭菌袋采集，不得预洗。

7.5.3 油类样品：单独采集，不得预先荡洗，采样瓶充满不留顶空。

7.5.4 流量测量：同步测量废水流量。可使用流量计、堰槽法或容器法测定。

7.5.5 采样记录：填写采样记录表，记录排污单位名称、采样点位、采样时间、感官描述、现场测定数据等。

八、土壤监测技术要求

8.1 采样点位布设

根据要求监测。

8.2 采样频次

根据要求监测。

8.3 采样器具

在进行土壤环境监测工作之前，我们需要根据监测方案的要求，准备采样器具和物资，主要包括：

a) 器具类：铁锹、铁铲、原状取土钻、螺旋取土钻、环刀、木铲、竹片、非扰动采样器（聚乙烯或不锈钢等材质）和适合特殊采样要求的工具；标尺、卷尺和便携手提秤等测量工具；垫纸（聚乙烯薄膜或牛皮纸等材质）、四分器和样品盘（搪瓷、聚乙烯或不锈钢等材质）等适合四分法缩分样品的工具；样品袋（布袋、纸袋和聚乙烯袋等）、避光玻璃瓶（棕色广口磨口玻璃瓶、棕色带聚四氟乙烯密封垫的螺口玻璃瓶或采取其他避光措施的玻璃瓶等）、吹扫瓶和顶空瓶等容器；土壤比色卡、定位设备、影像记录设备、打印机、手持终端、现场快速检测仪器和钻探设备等；

b) 文具类：样品标签、采样记录和资料夹等；

c) 安全防护类：工作服、工作鞋、安全帽和常用药品等；

d) 运输类：运输车辆、样品箱和保温设备等。

8.4 采样方法

8.4.1 不同深度的采样方法

根据采样深度的不同，采样方法分为表层样采集和分层样采集，分层样采集又包括深层样采集和剖面样采集。土壤环境状况监测时，一般采集表层样；土壤环境背景含量、垂向污染状况或土壤污染事故监测时，采集表层样或分层样。

（1）表层样采集

表层样取表层 0cm~20cm 土壤，特殊需要也可以适当增加或减少采样深度；种植果林类植物时可采集 0cm~60cm 土壤。采样时首先清除土壤表面的植物残骸和石块等杂物，取土时尽可能垂直方向等量取样，避免斜切。表层样可采单点样或混合样。

（2）深层样采集

深层样采集包括钻孔取样和槽探取样。机械钻孔取样的设备包括实心螺旋钻、中空螺旋钻和套管钻等。钻孔取样采集非扰动原状土时，应采用冲击式或直压式钻孔方式，不允许采用空气钻探法和回转钻探法。钻孔过程中应获取完整原状土芯，取土时，采集土芯中非扰动部分。槽探取样以手工或机械方式挖掘采样槽，通过锤击敞口取土器取样或人工刻切块状土取样。采样槽断面

应平整，断面宽度根据现场条件和计划采样数量确定。深层样可采集单点样和混合样。

(3) 剖面样采集

土壤剖面点位应选择土壤剖面发育完整位置，不应选在土类和母质交错分布的边缘地带。采样时应在新剖面准确划分采样层，在各层内部自下而上取样，分层装袋，做好记录。挖掘土壤剖面要使观察面向阳，表土与底土分放土坑两侧，取样后按原层回填。

8.4.2 不同取土方式的采样方法

根据取土方式的不同，采样方法分为单点样采集和混合样采集。单点样注重发现和表征某一位置土壤中目标物性质，一般在污染筛查的监测中采用，土壤污染事故等类型的监测常采集单点样；混合样可以更好地反映土壤中目标物性质的代表性并降低监测成本，在较大区域的土壤环境监测中经常采用。

(1) 单点样

单点样是在采样点位置采集 1 个土壤样品。表层样的单点样是在采样点位置尽可能垂直方向等量取土，避免斜切。钻孔取土采集深层样时，单点样取一定高度的土柱；槽探法在槽面上取土，取土面一般为方形，平行表层方向取土量尽量等量。剖面样的单点样是在选定采样层中部位置取土，取土面一般为方形，平行表层方向取土量尽量等量。

(2) 混合样

混合样指以采样点为中心、在一定范围内开展多点取土，取土范围大小根据监测目的、样品代表性要求或采样操作可行性等确定。每个分样点的取土方法与单点样相同，各分样点应等量取样，混合成 1 份样品。

表层混合样采集方法包括：对角线法、梅花点法、棋盘式法和蛇形法等。

- a) 对角线法：适用于面积小、地势平坦、土壤组成和受污染程度相对比较均匀的土壤；
- b) 梅花点法：适用于面积较小、地势平坦、土壤组成和受污染程度相对比较均匀的土壤；
- c) 棋盘式法：适用于面积中等、地势平坦、土壤组成和受污染程度有所差异的土壤，一般设 10 个左右分样点；
- d) 蛇形法：适用于面积较大、地势不平坦或地域狭长、土壤组成和受污染程度有所差异的土壤，一般设 15 个左右分样点。

8.4.3 不同项目的采样方法

根据检测项目的不同，采样方法分为检测理化特征、无机物及挥发性、半挥发性和难挥发性有机物的样品采集。

(1) 检测理化特征和无机物的样品采集

采集检测金属元素的土壤样品时，避免土壤样品与金属采样器具接触，可用木铲或竹片等刮去与金属采样器接触部分或添加非金属材质衬垫等。采样后将样品先装入聚乙烯袋，为防止袋子破损，可在聚乙烯袋外再套一层样品袋。采样和保存条件分析方法有明确规定时，按分析方法执行。

(2) 检测挥发性有机物的样品采集

检测挥发性有机物的样品应采集单点样，使用土壤新鲜样品进行分析。钻孔取样采集非扰动

原状土时，设定非扰动采样器的取土量 and 对应活塞止动位置，刮除表面土壤后，将采样管平稳推入新露出的土芯，同时控制活塞缓慢上升至止动位置。拔出采样管，保证土柱与管口平齐，管筒外壁无多余土壤。采样后立即将采样管插入避光玻璃瓶，推动活塞，将样品转移至瓶中，密封后单独装入样品袋中，冷藏保存（温度 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ ）。检测项目含量较高时，可在避光玻璃瓶中预加甲醇保护剂，采样和保存条件分析方法有明确规定时，按分析方法执行。

8.4.4 采样量

检测理化特征和无机物的样品采样量一般不低于 500g，用于长期保存的样品一般不低于 2000g；检测半挥发性和难挥发性有机物的样品采样量一般为 250g；检测挥发性有机物的样品采样量一般为 100g。

分析方法有明确规定时，按分析方法执行。

九、辐射监测技术要求

9.1 开机

长按开机键 2s 后，RUN 灯及电量灯点亮变白，屏幕显示“Laoding”并随后显示版本号。开机后 RUN 灯变绿并闪烁，电池灯常亮并根据电量显示绿、蓝、红三种颜色来表示高、中、低电量。屏幕显示需连接的 WIFI 网络名称和密码，仪表 IP 地址及端口号。2s 后屏幕自动切换回测量界面。

9.2 快速设置

连接后进入主界面，此界面默认自动进行测量并刷新读数，在快速设置界面中设置好需要的模式、频段和单位后返回主界面，即可正常获得测量值。测量模式中针对各标准的专用测量模式，并按测量界面下方的“开始记录”按钮，则仪表自动调用遵循标准的智能化算法，自动测量、计算后直接得到标准要求的测量值，实现快速自动化测量。仪器参数见下表。

仪器型号	EH400X
频率范围	1HZ~400kHz
电场量程	4mV/m~100kV/m，具有过载保护功能
磁场强度	0.3nT~40mT，具有过载保护功能
场强测量	电场和磁场同步测量、同步输出、同屏显示
测量类型	实时测量/定时测量、时域测量/频域测量/单频测量点
连接方式	有线连接/无线链接
接口类型	光纤接口、Type-c 接口、存储卡卡槽插口、无线数据协议接口
屏幕显示	仪器具有一体化设计的显示屏 当采用无线连接时，显示屏可以显示 ip 地址

	一体化显示屏可显示电场强度及磁感应强度
供电设计	具有可更换电池模块设计，方便电池现场快速更换，电池电量百分比显示
探头类型	三维全项、各向同性
仪器支架	配备不易受潮的非导电材质探头支架

9.3 测量时间

测量时间即进行一次测量的完整时间。测量过程中，可以随时手动结束当前测量。

当点击“测量模式”菜单行，屏幕弹出选择框，可选 HJ681-2013、ICNIRP 及可选时间测量 3 项，当选择某一项测量模式，本菜单项下的其他项（包括测量时间、记录间隔、平均类型、平均间隔、采样模式）也同时被设置为默认选项。

HJ681-2013 默认设置测量时间为 15s，当读数起伏较大时，可设置为更长时间。

9.4 数值读取

测量界面数据实时刷新，将测量值以数据及曲线等多种形式呈现出来，同时具备丰富的统计功能，帮助现场人员分析数据。

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）中的相关要求：每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

9.5 查看记录

测量完成后，测量界面自动结束，点击“测量记录”进入测量值查看界面；选择当前日期查看测量值，测量文件存放在以测量的日期（年/月/日）命名的文件夹内；同时可在右侧查看详细时间（显示时间为该文件夹内最新的测量文件测量时间）；点击进入文件夹后，测量文件以测量开始的时间（时/分/秒）命名。点击文件名后进入文件，测量文件内容主要包括：基本信息、波形图及可视数据三个标签，可分别点击浏览。

十、安全防护要求

10.1 在挥发性有机物监测点位周边环境中可能存在爆炸性或有毒有害有机气体，现场监测或采样方法及设备的选用，应以安全为第一原则。

10.1.1 采样或监测现场区域为非危险场所，宜优先选择现场监测方法。

10.1.2 采样或监测现场区域为有防爆保护安全要求的危险场所，根据危险场所分类选择现场采样、监测用电气设备的类型，选用防爆电气设备的级别和组别应按照 GB 3836.1 中的规定执行；若不具备现场测试条件的，现场采样后送回实验室分析。

10.1.3 采样或监测现场区域的危险分类或防爆保护要求未明确的，应按照 GB 3836.1 中的规定尽量使用本质安全型（ia 或 ib 类）监测设备开展采样或监测工作。

10.2 污染源单位应向现场监测或采样人员详细说明处理设施及采样点位附近所有可能的安全生产问题，必要时应进行现场安全生产培训。

10.3 现场监测或采样时应严格执行现场作业的有关安全生产规定，若监测点位区域为有防爆要求的危险场所，污染源企业应为监测人员提供相关报警仪，并安排安全员负责现场指导安全工作，确保采样操作和仪器使用符合相关安全要求。

10.4 采样或监测人员应正确使用各类个人防护用品，做好安全防护工作。尽量在监测点位或采样口的上风向进行采样或监测。

十一、样品运输和保存

11.1 现场核对与装箱

现场采样样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。运输过程中严防样品的损失、受热、混淆和沾污。

11.2 气体样品（气袋、吸附管、采样罐、注射器、真空瓶）

11.2.1 用气袋法采集好的样品，应低温或常温避光保存。样品应尽快送到实验室，样品分析应在采样后 8 小时内完成。

11.2.2 用吸附管（包括苯管、热脱附管）采样后，立即用密封帽将采样管两端密封，4℃避光保存，7 日内分析。

11.2.3 用采样罐采集的样品，在常温下保存，采样后尽快分析，20 天内分析完毕。

11.2.4 用注射器采集的样品，立即用内衬聚四氟乙烯的橡皮帽密封，避光保存，应在当天完成分析测试。

11.2.5 用真空瓶采集的样品，应立即密封瓶口，避光保存，常温下运输，采样后 7 天内分析完毕。

11.3 吸收瓶样品（溶液吸收法）

11.3.1 用吸收瓶采集无机气态污染物（如氨、氯化氢、氰化氢、氯气等）后，应立即将吸收液转移至具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶中，密封，贴上标签，4℃冷藏保存。

11.3.2 不同吸收液的保存时限按相应分析方法标准执行；无明确规定的，应在采样后 24 小时内分析。运输过程中应避免倒置和剧烈震荡。

11.4 颗粒物样品（滤筒、滤膜）

11.4.1 用滤筒或滤膜采集颗粒物（包括重金属、硫酸雾、铬酸雾）后，应小心取出，放入专用滤筒盒或滤膜盒内，避免折叠、破损和污染。

11.4.2 样品盒应密封后置于干燥器中，常温或冷藏保存（视项目而定），在规定时限内分析。

11.5 水样

11.5.1 水样采集后应尽快分析。保存方法按 HJ 493-2009《水质 样品的保存和管理技术规定》执行。

11.5.2 水样装箱前应检查瓶盖是否拧紧，外贴标签，分类放置，避免挤压和倾倒。

11.5.3 微生物样品应单独装箱，与其他样品隔离，防止交叉污染。

11.6 土壤样品

11.6.1 样品运输过程应满足以下要求：

a) 土壤样品分类装箱，同一采样点或同类样品尽量装在同一箱内；

b) 装箱前, 样品应逐件与采样记录和样品标签等进行核对, 避免样品遗漏; 检查样品容器完好性和密封性, 标签应清晰准确; 明确样品的运输目的地、保存条件和送达时限;

c) 样品包装箱外部粘贴关键信息标签, 包括样品编号、保存条件和保存时限等, 必要时外包装箱上粘贴“切勿倒置”等明显标志; 易碎样品在运输过程中应采取防震措施; 对光敏感的样品应有避光外包装; 检测有机物的样品应全程避光、冷藏保存;

d) 土壤样品运输前及时填写样品交接记录, 明确交接地点、运输人员、接样人员和交通工具, 并核对样品数量、重量、运输条件和送达时限等信息, 相关人员签字确认; 样品运输过程中应严防样品的损失、混淆和沾污, 避免阳光直射, 气温偏高或偏低时还应采取控温措施; 样品应在送达时限内尽快运抵接收地, 避免样品物理、化学和生物性质的改变。

11.6.2 样品交接

土壤样品送达指定地点后, 接样人员根据样品交接记录核对样品, 检查样品数量、重量、包装完好性、标签完整性和清晰度、保存条件、送达时限及样品性状等。双方确认无误后, 在样品交接记录上签字, 各存 1 份备查。

11.7 冷链运输及实验室处理

11.7.1 需要冷藏的样品应使用冷藏箱或保温箱运输, 内置冰袋, 确保样品在运输过程中始终处于 0~4℃。

11.7.2 冷链运输的样品应在实验室内恢复至常温或加热后再进行测定 (如气袋样品需加热时), 具体按分析方法要求执行。

11.7.3 样品送达实验室后, 应立即交接、登记, 按保存条件存放, 并在规定时限内分析。

十二、结果计算与表示

12.1 气质监测结果的计算与表示

12.1.1 挥发性有机物污染物的排放浓度应折算为干基标准状态, 有关计算按照相关标准的规定执行。

12.1.2 结果的计算与报出数据的有效数字按 GB/T 8170-2008 及相关标准的规定执行。

12.1.3 挥发性有机物污染物排放浓度应按照污染物排放标准中的浓度限值计算基准进行换算。

12.1.4 非甲烷总烃或总烃的浓度计算基准有以碳计、以甲烷计或以丙烷计等, 以甲烷计浓度换算为以碳计的计算示例及公式如下:

$$\rho_c = \gamma_{CH_4} \rho_{CH_4} \dots\dots\dots (1)$$

$$\rho_c = \gamma_{C_3H_8} \rho_{C_3H_8} \dots\dots\dots (2)$$

式中: ρ_c 为以碳计的污染物浓度, (mg/m³)

γ_{CH_4} 为以甲烷计转换为以碳计的换算系数

$\gamma_{C_3H_8}$ 为以丙烷计转换为以碳计的换算系数

ρ_{CH_4} 为以甲烷计的污染物浓度, (mg/m³)

$\rho_{C_3H_8}$ 为以丙烷计的污染物浓度, (mg/m³)

$$\gamma_{CH_4} = \frac{M_c}{M_{CH_4}} \dots\dots\dots (3)$$

$$\gamma_{C_3H_8} = \frac{M_c}{M_{C_3H_8}} \dots\dots\dots (4)$$

式中: M_c 为碳的分子量

M_{CH_4} 为甲烷的分子量

$M_{C_3H_8}$ 为丙烷的分子量

以甲烷计或以丙烷计浓度换算为以碳计浓度的换算系数表见表 1。换算系数保留 3 位有效数字。

1. 换算系数表

名称	以碳计	以甲烷计	以丙烷计
分子量	12. 01	16. 043	44. 096
换算系数 γ	1. 00	0. 749	0. 272

12.1.5 废气处理设施去除效率的计算

当监测方案要求计算挥发性有机物 (VOCs) 或特定污染物的去除效率 (如 “非甲烷总烃去除率” “TVOC 去除效率” “最低去除效率” 等) 时, 应按公式计算:

$$\eta = \frac{\rho_{进口} - \rho_{出口}}{\rho_{进口}} \times 100\%$$

式中:

η ——去除效率, %;

$\rho_{进口}$ ——处理设施进口污染物浓度 (以碳计或按标准规定计), mg/m³;

$\rho_{出口}$ ——处理设施出口污染物浓度 (以碳计或按标准规定计), mg/m³。

12.1.6 TVOC 及苯系物的结果表示

12.1.6.1 TVOC (总挥发性有机物) 的浓度应包含清单中指定的特征组分 (如乙酸乙酯、乙

酸丁酯)。当监测方案要求“TVOC(乙酸乙酯、乙酸丁酯)”时,结果应报各组分浓度之和,并附各组分单体浓度。

12.1.6.2 苯系物(苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯、苯乙烯等)应分别报出单体浓度。当排放标准或监测方案要求时,可计算苯系物总量(各单体浓度之和)。

12.1.7 臭气浓度及无量纲指标的结果表示

12.1.7.1 臭气浓度按 HJ 1262-2022 测定,结果以“无量纲”表示,保留整数。

12.1.7.2 林格曼黑度按 HJ/T 398-2007 测定,结果以“级”表示,如“林格曼黑度 1 级”。

12.1.8 重金属及无机物的结果表示

12.1.8.1 重金属及其化合物(如汞及其化合物、镉砷及其化合物、锑砷铅铬钴铜锰镍及其化合物等)应严格按排放标准中规定的形态报出,通常以元素计(如“汞”“镉”),单位 mg/m³。

12.1.8.2 当监测方案指定“以 Cd+Tl 计”“以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计”时,结果应报各元素浓度之和,并注明计算方式。

12.1.8.3 无机气态污染物(氯化氢、氟化氢、硫酸雾、铬酸雾、氟化物、氯气等)按相应分析方法标准报出浓度,单位 mg/m³。

12.2 水质监测结果的计算与表示

12.2.1 水质样品分析结果应按照相应分析方法标准的规定进行计算。浓度单位通常使用 mg/L(或 μg/L、ng/L),微生物指标使用“MPN/L”(最大可能数)或“CFU/L”(菌落形成单位)。

12.2.2 当测定结果低于方法检出限时,报“未检出”,并注明方法检出限值。

12.2.3 有效数字按分析方法标准的规定执行。一般浓度值保留三位有效数字,pH 值保留两位小数,水温保留一位小数。流量单位 m³/h 保留整数。

12.2.4 水质监测结果需根据相关排放标准或质量标准进行评价。

12.2.5 对于地表水、地下水水质评价,按《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)执行。

12.3 加油站油气回收系统检测结果的计算

12.3.1 密闭性检测结果以 5 分钟后的剩余压力值(Pa)表示,与 GB 20952-2020 中对应油气空间的最小剩余压力限值进行比较。

12.3.2 液阻检测结果以 18 L/min、28 L/min、38 L/min 三个流量点下的压力值(Pa)表示,分别与 GB 20952-2020 表 1 中的限值进行比较。

12.3.3 气液比检测结果按公式(6)计算,取 3 次检测的平均值,保留两位小数:

$$A = \frac{V_{\text{vapor}}}{V_{\text{fuel}}}$$

式中:

A——气液比;

V vapor ——回收的油气体积, L;

V fuel ——加油体积, L。

十三、质量保证与质量控制

13.1 气质监测的质量保证与质量控制

13.1.1 固定污染源挥发性有机物监测的质量保证与质量控制应按照 HJ/T 373-2007、HJ/T 397-2007 及其他相关标准规定执行。

13.1.2 采样前应严格检查采样系统的密封性，泄漏检查方法和标准按照 HJ 732-2025 要求执行，或者系统漏气量不大于 600mL/2min，则视为采样系统不漏气。

13.1.3 现场监测时，应对仪器校准情况进行记录。

13.1.4 采样前应对采样流量计进行校验，其相对误差应不大于 5%；采样流量波动应不大于 10%。

13.1.5 使用吸附管采样时，可用快速检测仪等方法预估样品浓度，估算并控制好采样体积，第二级吸附管目标化合物的吸附率应小于总吸附率的 10%，否则应重新采样。方法标准中另有规定的按相关要求执行。

13.1.6 每批样品均需建立标准或工作曲线，标准或工作曲线的相关系数应大于 0.995，校准曲线应选择 3~5 个点（不包括空白）。每 24h 分析一次校准曲线中间浓度点或者次高点，其测定结果与初始浓度值相对偏差应小于等于 30%，否则应查找原因或重新绘制标准曲线。

13.1.7 测定挥发性有机物的特征污染物时，每 10 个样品或每批次（少于 10 个样品）至少分析一个平行样品，平行样品的相对偏差应小于 30%，分析方法另有规定的按相关要求执行。

13.1.8 每批样品至少有一个全程序空白样品，其平均浓度应小于样品浓度的 10%，否则应重新采样；每批样品分析前至少分析一次实验室空白，空白分析结果应小于方法检出限。分析方法另有规定的按相关要求执行。

13.1.9 送实验室的样品应及时分析，应在规定的期限内完成；留样样品应按测定项目标准监测方法规定的要求保存。

13.2 水质监测的质量保证与质量控制

13.2.1 水质采样、样品保存、运输和分析应按照《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）及相关分析方法标准执行。

13.2.2 现场质量控制：

每批次样品（不超过 20 个）应采集不少于 10% 的现场平行样。

每批次样品至少采集 1 个全程序空白样（用于微生物、重金属等项目时需特别注意）。

每批次样品至少采集 1 个运输空白样（用于挥发性有机物、微生物等项目）。

现场测定项目（pH、溶解氧、水温等）应在采样现场进行仪器校准，并记录校准数据。

13.2.3 实验室质量控制：

每批次样品应做空白试验，空白值应低于方法检出限。

校准曲线核查：每 20 个样品或每批次分析一次校准曲线中间点，相对偏差应 $\leq$ 10%。

平行样分析：每 10 个样品至少分析一个平行样，相对偏差应 $\leq$ 20%（微生物指标除外）。

加标回收：每批次样品至少做一个加标回收样，回收率应在 80%~120% 之间（视项目而定）。

微生物分析：每批次样品带一个灭菌空白，菌落总数不得检出；阳性对照和阴性对照应正常。

13.3 土壤监测的质量保证与质量控制

精密度：精密度控制常用方法包括平行样测定（现场平行样、实验室平行样）等。分析方法中有精密度质量控制比例要求时，按分析方法执行。分析方法中没有明确要求时，精密度质量控制比例一般为：当批次样品数 ≥ 20 个时，随机抽取不少于5%的样品；当批次样品数 < 20 个时，至少随机抽取1个样品。平行双样相对偏差的允许范围分析方法中有规定的，按相关要求执行。

正确度：正确度控制常用方法包括标准样品分析、特定质量控制样品分析和加标回收试验。有标准样品的检测项目应采用标准样品进行正确度控制。检测有机物项目时可选用标准样品分析或加标回收试验的方法。加标回收试验包括空白加标、实际样品加标、标准样品加标和特定质量控制样品加标等。分析方法中有正确度质量控制比例要求时，按分析方法执行。分析方法中没有明确要求时，正确度质量控制比例一般为：当批次样品数 ≥ 20 个时，插入不少于5%的正确度控制样品；当批次样品数 < 20 个时，至少插入1个正确度控制样品。采用标准样品或特定质量控制样品进行正确度控制时，可参考其定值结果进行合格性判定。分析方法中有相关规定的，按相关要求执行。

13.4 加油站油气回收系统检测的质量保证与质量控制

13.4.1 检测仪器（压力表、流量计、氮气瓶减压阀等）应在检定有效期内，使用前进行泄漏检查和零点校准。

13.4.2 检测环境条件：风速 $< 4 \text{ m/s}$ ，无雨雪，环境温度符合仪器工作条件。检测前记录大气压、温度，必要时对检测结果进行修正。