



鹏鼎控股(深圳)股份有限公司
土壤环境自行监测质量控制方案

委托单位：鹏鼎控股(深圳)股份有限公司

编制单位：深圳市环境工程科学技术中心有限公司

编制时间：2020年5月



目录

一、前言.....	1
二、监测机构能力质量控制.....	1
(一) 监测单位资质.....	1
(二) 监测人员资质.....	1
(三) 采样及检测设备.....	2
(四) 检测环境.....	3
(五) 监测机构质量保证体系.....	4
三、监测方案质量控制.....	5
三、样品采集、保存与流转质量控制.....	5
(一) 采样点位置.....	5
(二) 钻探及建井过程.....	6
(三) 采样过程.....	6
(四) 样品保存、运输与流转.....	9
四、样品分析测试质量控制.....	11
(一) 分析项目与分析方法.....	12
(二) 实验室空白控制.....	15
(三) 标准物质.....	15
(四) 校准曲线控制.....	16
(五) 仪器稳定性检查.....	16
(六) 精密度控制.....	16
(七) 准确度控制.....	19
(八) 数据记录与审核.....	21
五、监测结果评价与分析质量控制.....	21
六、质量控制报告编制.....	22

一、前言

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》和《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）的要求，有效防控土壤污染重点监管单位（以下简称“重点监管单位”）土壤污染风险，深圳市生态环境局于2020年4月组织开展重点监管单位用地土壤自行监测和土壤污染隐患排查工作，重点监管单位应要按照自行监测工作要点要求，开展2020年度土壤和地下水环境质量自行监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤和地下水。

经核查《深圳市2020年土壤环境重点排污单位名录》，鹏鼎控股（深圳）股份有限公司属于深圳市2020年土壤环境重点排污单位，应按要求开展2020年度土壤和地下水环境质量自行监测。

为确保项目自行监测的工作质量，根据《市生态环境局关于组织开展土壤污染重点监管单位用地土壤环境自行监测和土壤污染隐患排查工作的通知》内容，对项目土壤环境自行监测监测机构能力、监测方案编制、样品采集、保存、流转、分析测试、监测结果评价与分析等全过程进行质量控制。

二、监测机构能力质量控制

监测机构应具有与监测任务相适应的技术人员、仪器设备和实验室环境，明确监测人员和管理人员的职责、权限和相互关系，有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。

（一）监测单位资质

根据《深圳市建设用地土壤环境调查评估工作指引（试行）》（深人环〔2018〕610号）的相关要求，检测实验室应具有土壤和地下水检测项目的《检验检测机构资质认定证书》（CMA证书），且监测机构须通过深圳市社会环境检测机构能力认定，其检测项目需在资质认定计量认证证书附表内。同时，实验室检测能力应达本监测方案需检测项目的70%以上，因部分检测项目无CMA资质或其他原因需要分包的，分包方必须具有相应检测项目的CMA资质。

实验室能力认证材料：①《检验检测机构资质认定证书》（CMA证书）；②资质认定计量认证证书附表。

（二）监测人员资质

承担本项目土壤环境自行监测任务相适应的管理人员和专业技术人员，其能

力和数量需满足自行监测任务的需要，所有与项目监测有关人员应有人员社保证明，属与机构正式劳动合同签约人员。项目承担单位实验室的管理人员、技术负责人、质量负责人、授权签字人和专业技术人员的认定需符合国家已有认定程序及规范。需配备的岗位类型和资格要求具体如下：

（1）技术负责人：具备公司正式任命文件，任命程序符合国家和行业相关规范。

（2）授权签字人：由检验检测机构提名，经资质认定部门考核合格，资质认定计量认证证书可查。其授权签字领域需涵盖自行监测任务中的所有检测项目。

（3）采样技术员：掌握土壤采样理论知识和专业知识，具有实际操作技能，可独立进行土壤、地下水采样，经过考核并持证上岗，本项目持证采样人员数量不少于 3 人。配备作业指导书规范使用行为，作业指导书内容包括：人员的职责、环境条件控制、安全要求、正确的操作规程、期间核查的标准和要求、日常维护和记录要求。

（4）检测技术员：掌握环境检测基础理论知识和专业知识，具有实际操作技能，可独立判断检测结果，经过考核持证上岗，上岗证或者培训合格证分析测试项目必须覆盖其在本监测方案中承担的分析测试项目。本项目持证检测人员数量不少于 6 人。

人员资质证明材料：①技术负责人、授权签字人的职称及证书；②采样、检测等关键岗位技术人员的上岗证或培训合格证；③所有人员的社保证明。

（三）采样及检测设备

1、数量和质量

承担本监测方案地下水与土壤样品分析测试任务的实验室应配备数量充足、技术指标符合相关分析测试方法要求的各类仪器设备、试剂耗材及土壤环境检测相关的标准物质。实验室需要有现场采样设备：元素筛查设备 XRF、洗井设备、现场监测水质多参数分析仪、定位 GPS 等；实验室分析设备：火焰原子吸收、石墨炉原子吸收、电感耦合等离子体发射光谱仪、电感耦合等离子体质谱仪、气相色谱仪、气相色谱-质谱联用仪、紫外-可见分光光度计、氢化物发生原子荧光光度计、pH 酸度计等，全部检测设备需为机构自有或能够独立支配使用。

2、检定与校准

与检测结果的准确性和有效性相关的仪器设备在投入使用前，应进行计量检定和校准，并在有效期内使用。本监测项目任务投入使用的仪器设备应有周期检定/校准计划。周期检定/校准计划应明确检定/校准的仪器名称、型号、数量、实施检定/校准的机构、拟检定/校准时间、送检人员等基本内容。检定/校准计划实施完毕，应将检定/校准证书复印件放置在仪器附近备查，原件交档案部门存档，并记录检定/校准证书编号。

3、使用和维护

通过检定或校准合格的仪器，应编写相关的作业指导书规范使用行为。作业指导书内容包括：人员的职责、环境条件控制、安全要求、正确的操作规程、期间核查的标准和要求、日常维护和记录要求。

仪器设备证明材料：土壤检测项目所需的采样设备、检测仪器及辅助设备的档案，包括：①仪器设备使用说明书；②仪器设备检定证书或校准报告；③仪器设备维护计划，维护、维修和使用记录；④仪器设备维护及期间核查的规定、记录；⑤仪器设备购买发票。

（四）检测环境

1、承担本项目的检测单位应具有固定检测实验室，其设施条件和环境应满足分析仪器和检测方法所需的技术要求，并得到有效控制。

2、实验室应按照土壤样品制备（风干、研磨）、贮存、天平称量、分析测试前处理（有机、无机）等不同功能划分作业区域，分别设置土壤风干室、研磨室、样品贮存室、有机分析前处理室、无机分析前处理室，相互干扰的监测项目不能在同一实验室内操作。对相互有影响的区域进行有效隔离，防止交叉污染。土壤样品风干室、研磨室、储存区和检测区应具有明显标识。对于影响监测质量的区域，进入和使用应制定控制文件。

3、实验室合理配备设施以满足各个区域对通风、防尘、温度、湿度、洁净度等环境条件控制的不同要求。对可能影响检测结果质量的环境条件，应进行识别、监控和记录，保证其符合相关技术要求。针对本项目应关注天平称量室监控温度、湿度，样品贮存冷藏冰箱温度、土壤风干室与研磨室扬尘污染等问题。

（4）实验室应制定安全管理制度，合理配置相应的安全防护及应急处理设

施。明确各检测区的安全管理负责人职责，并定期督查实施情况；负责组织对检测人员进行常规安全防护知识培训；与实验无关的物品不得带入实验区。

检测环境证明材料：①固定环境检测场所的所有权证书或租赁合同；②特殊实验室有环境条件的控制措施和记录。

（五）监测机构质量保证体系

监测机构质量保证体系见图 1。

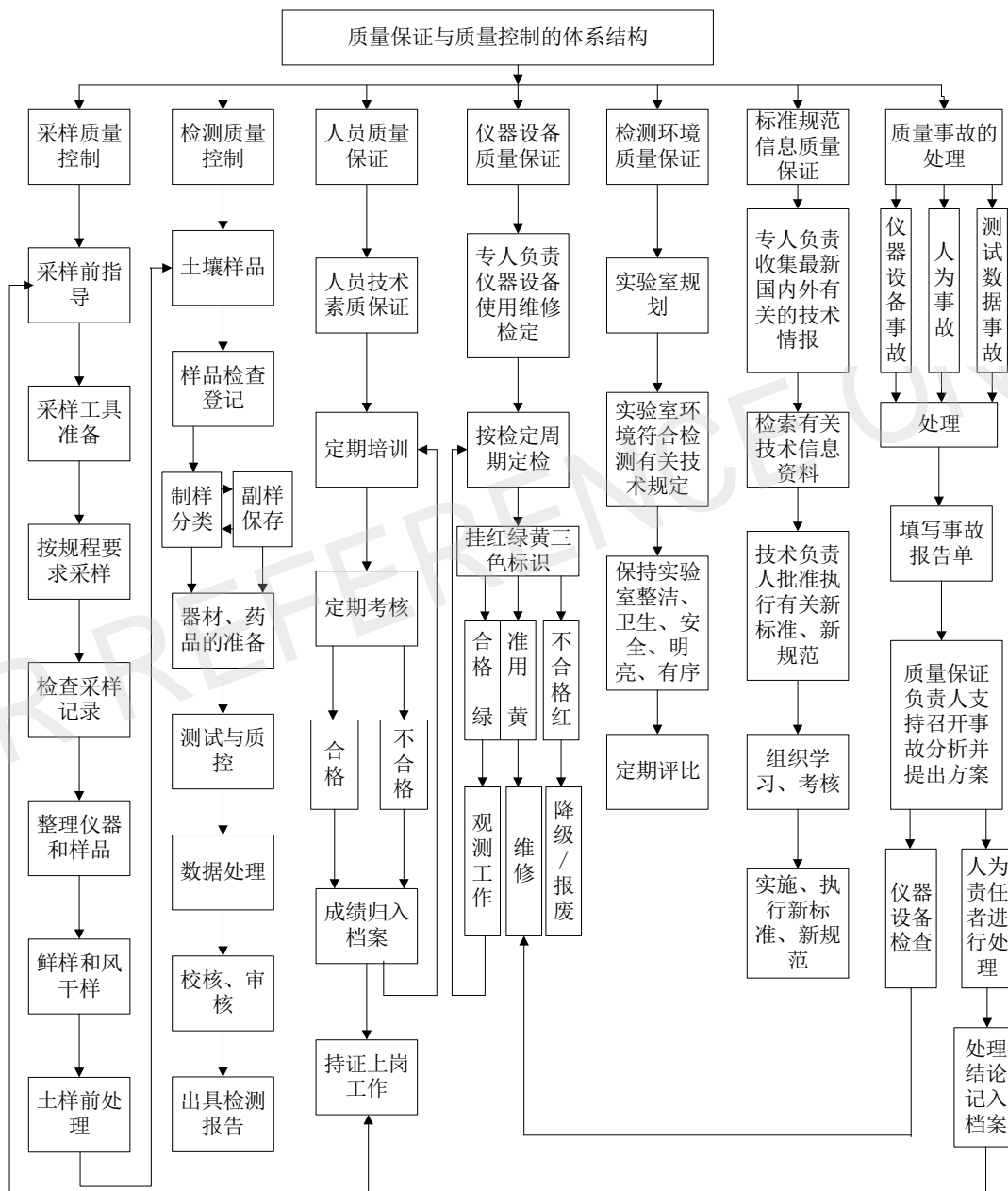


图 1 监测机构质量保证体系结构图

三、监测方案质量控制

本项目监测方案调查单位采用自审+内审+外审的方式,对方案内容的科学性和合理性进行评估,并组织专家评审。评估和评审内容包括但不限于:

- 1、重点设施及重点区域的识别依据是否充分,各重点设施及区域的信息记录及标记是否满足要求;
- 2、监测点/监测井的数量和位置是否符合本工作要点的要求;
- 3、监测项目和监测频次的选取是否符合本工作要点的要求;
- 4、所有监测点位是否已现场核实确认具备采样条件。

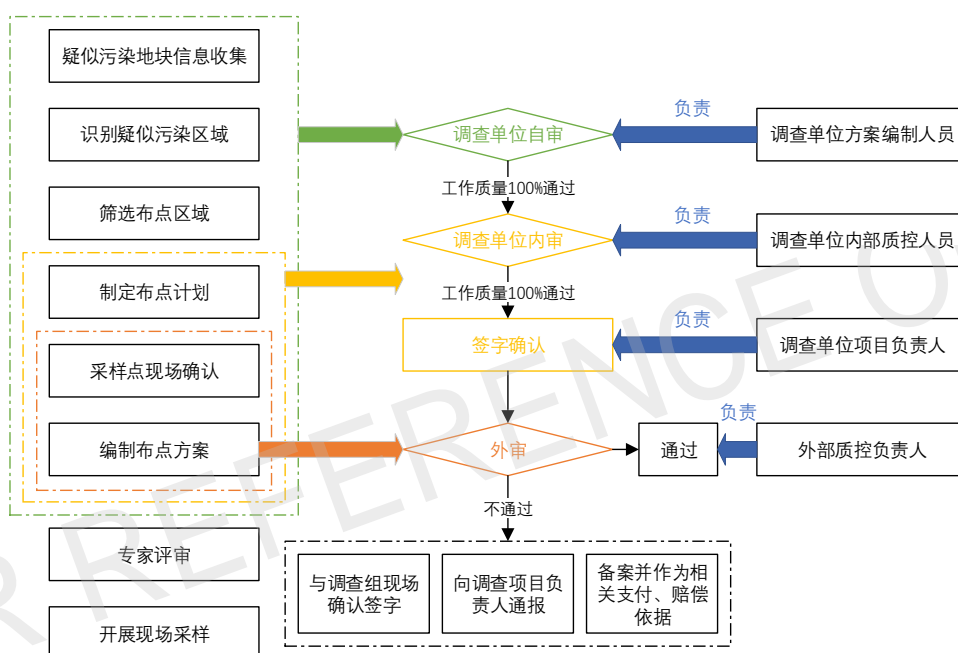


图2 监测方案质量控制流程图

四、样品采集、保存与流转质量控制

(一) 采样点位置

原则上应与监测方案保持一致,如因现场管线物探结果等原因需对采样点位进行挪动的,应尽可能靠近原布点位置且不可脱离该点位布点依据,如改变点位布点依据应将布点方案交由监测方案专家评审组长做二次复核。如存在调整且依据合理,则应在监测方案中说明调整原因及调整后采样点位置选择的相应依据。

检查以下内容:(1)布点区域、布点数量、布点位置、平行样点、采样深度是否符合相关技术文件的要求;(2)不同类型土壤的样品采集类型设置的合理性。

（二）钻探及建井过程

1、应按照相关技术规范采用适宜的钻探设备，选用满足环境土壤采样无扰动要求的钻探方法（包括手工钻探法、探坑法、回转（螺旋）钻探、直接推进钻探（直推式钻探）、锤击钻探（钢索/钢缆冲击钻探）、声频（波）钻进）；

2、根据《市生态环境局关于组织开展土壤污染重点监管单位用地土壤环境自行监测和土壤污染隐患排查工作的通知》的要求，土壤的钻探深度应达到地下水初见水位以下 2m，但不可穿透隔水层底板。地下水监测井的钻探深度根据所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定，一般应达到浅水层底板，但不应穿透潜水层底板；

3、钻探应无水钻进，不得加入水泥浆等液体；两次钻孔之间，以及同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备进行清洗，防止交叉污染。

4、根据现场实地踏勘结合《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》的规定，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤。采样前洗井在成井洗井 48h 后进行，用贝勒管洗井。洗井过程应满足采样技术规定“7.1 采样前洗井”要求。若无法满足洗井要求，或现场不具备测试条件，则洗井水体积达到 3~5 倍井管地下水体积后即可。

（三）采样过程

1、土壤样品采样

（1）采样位置

原则上每个土壤采样点位至少采集 3 个不同深度的样品。若地下水埋深较浅（ $<3\text{ m}$ ），则至少采集 2 个样品。采样深度原则上应包括表层 0~50 cm（扣除混凝土、碎石等杂物）、存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较重的位置、止孔位置。若钻探至地下水位时，应在水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层中各采集 1 个土壤样品。当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，应适当增加土壤样品数量。

（2）采样要求

①用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的

土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10 mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

②土壤装入样品瓶后，记录样品编码（编码应保证唯一性）、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

③土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，以备质量控制。

④土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

2、地下水样品采样

（1）采样位置

一般情况下地下水的采样深度应在地下水水位线 0.5 m 以下。对于存在 LNAPL 污染的，采样位置应设置在含水层顶部；对于存在 DNAPL 污染的，采样位置应设置在含水层底部和不透水层顶部。

（2）采样要求

①采样前应进行洗井，且至少在成井洗井 48h 后开始。采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口应置于水面下 1.0m 左右，抽水速率应不大于 0.3L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，则需要适当调

低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。若采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

②洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入地下水采样井洗井记录。开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：a) pH 变化范围为 ± 0.1 ；b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0 \text{ mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$ ；e) ORP 变化范围 $\pm 10 \text{ mV}$ ；f) $10 \text{ NTU} < \text{浊度} < 50 \text{ NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10 \text{ NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0 \text{ NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50 \text{ NTU}$ 时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5 NTU 。若现场测试参数无法满足上述要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录。

③采样洗井达到要求后，测量并记录水位到地下水采样记录，若地下水水位变化小于 10 cm ，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10 cm ，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2 h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录里明确注明。

④地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。采集检测 VOCs 的水样时，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，控制采样水流速度不高于 0.3 L/min 。使用低流量潜水泵采样时，应将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

⑤使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

⑥地下水装入样品瓶后，记录样品编码（编码应保证唯一性）、采样日期和

采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

⑦地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。地下水样品采集拍照记录：地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，以备质量控制。

3、其他采样要求

（1）现场空白样、运输空白样、现场密码平行样等应满足相关技术规范要求，其中土壤和地下水现场密码平行样不少于总样品数的 10%。平行样应在同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。现场采样应设置现场空白，同一采样区域地点范围内设置一个现场空白。现场空白应在采样时将容器打开，运输空白无需打开，与样品一同装车。

（2）现场采样时认真填写相关记录表，并做好拍照记录，记录表样式见附表 11~14。

采样现场质量检查内容主要包括：①采样点检查：采样位置是否与布点方案一致，采样点的代表性、合理性；②采样方法检查：采样深度、单点采样、多点混合采样等；③采样记录检查：样点信息、平行样点信息、样品信息、工作信息、采样点环境描述的真实性、完整性等；④样品检查：样品组成、重量、数量、样品标签、样品防玷污措施、记录表一致性等。

采样文件资料质量检查内容主要包括：①采样点位图检查：样点的合理性、实际采样位置相比计划点位位移情况、实际采样点位图与 GPS 航迹的一致性；②记录表检查：采样原始记录表填写内容完整性和正确性、纸质记录表的装订情况；③采样照片检查：采样现场照片是否齐全和清晰；④地下水采样建井与洗井：建井、洗井记录的完整性。

（四）样品保存、运输与流转

土壤和地下水样品的保存、运输与流转应按照《土壤环境监测技术规范》

(HJ/T166)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》相关要求执行。包括但不限于:

1、样品运输与流转

水样装箱前将样容器内外盖拧紧,同一采样点样品尽量装在同一箱内,与采样记录逐一核对。样品流转运输应保证样品完好并低温保存,采用适当的减震隔离措施,严防样品瓶的破损、混淆或沾污,在保存时限内运送至样品检测实验室。

土壤样品装运前核对,在采样现场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。运输中防损运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品应有避光外包装。样品交接,由专人将土壤样品送到实验室,送样者和接样者双方同时清点核实样品,并在样品交接单上签字确认,样品交接单由双方各存一份备查。

2、土壤样品保存

(1) 新鲜样品的保存

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法,并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样,采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在4℃以下避光保存,样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品,测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。具体保存条件见下表1:

表1 新鲜土壤样品的保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度(℃)	可保存时间(d)	备注
金属(汞和六价铬除外)、氰化物	聚乙烯、玻璃	<4	180	
汞	玻璃	<4	28	
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4	10	
氰化物	聚乙烯、玻璃	<4	2	
挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	10	采样瓶装满装实并密封

(2)预留样品在样品库造册保存,土壤无机样品应留样保存,样品量至少 20

g，以备核查。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品一般要永久保存。

3、地下水样品保存

实验室应设样品贮存间，用于测试前留样样品的存放，两者分区设置，以免混淆。样品贮存间应配置冷藏柜，以贮存对保存温条件有要求的样品。必要时，样品贮存间应配置空调。样品贮存应有防水、防盗和保密措施，以保证样品安全。样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维护和监控。地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。地下水水质样品保存条件和保存时间见下表 2。

表 2 地下水水质样品保存条件和保存时间

测试项目	采样容器	保存方法及保存剂用量	可保存时间	最少采样量 (ml)
氰化物	P 或 G	NaOH, pH≥91-5℃冷藏	7d	250
氟化物	P	1-5℃, 避光	14d	250
六价铬	P 或 G	NaOH, pH8-9	14d	250
砷	P 或 G	HNO ₃ ,1L 水样中加浓 HNO ₃ 10ml, DDTc 法, HCl2ml	14d	250
镉	P 或 G	HNO ₃ ,1L 水样中加浓 HNO ₃ 10ml	14d	250
汞	P 或 G	HCl, 1%如水样为中性, 1L 水样中加浓 HCl 10ml	14d	250
铅	P 或 G	HNO ₃ ,1%如水样为中性, 1L 水样中加浓 HNO ₃ 10ml	14d	250
重金属化合物	P 或 G	用 HNO ₃ , pH1-2	1m	500
挥发性有机物	G	用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加入抗坏血酸 0.01-0.02g 除去残余氯; 1-5℃ 避光保存	12h	1000

注：P—聚乙烯瓶；G—硬质玻璃瓶

质量检查人员对样品流转与保存的检查内容包括但不限于如下：

①样品交接记录表的完整性、清晰性；②样品编号的唯一性、完整性、清晰性；③样品容器选择的正确性；④样品重量、数量、保存温度、样品应送达时限、保存期限等信息；⑤样品贮存场所检查，包括样品存放防玷污、防腐、防虫等措施、样品入库管理措施。

五、样品分析测试质量控制

（一）分析项目与分析方法

土壤与地下水分析项目见表 3、表 4。

土壤分析方法选用 GB36600 推荐的分析测试方法，地下水检测方法优先选用 GB/T14848、GB5749 中推荐的分析测试方法，对无国家标准或环保行业标准分析方法的监测项目，可选用国内其他行业标准或国际标准。具体方法可参考表 5、表 6。

表 3 土壤样品测试项目

类别	必测项目	加测项目
重金属	9 项：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、铬	
无机物	/	2 项：氰化物、氟化物
挥发性有机物	27 项：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	/
半挥发性有机物	11 项：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	
石油烃	/	1 项：C ₁₀ ~C ₄₀
理化特性	/	2 项：pH、含水率

表 4 地下水样品测试项目

类别	必测项目	加测项目
重金属	8 项：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌	
无机物	/	2 项：氰化物、氟化物
挥发性有机物	22 项：四氯化碳、氯仿、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯	/
半挥发性有机物	3 项：苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘	/
石油烃	/	1 项：C ₁₀ ~C ₄₀
其他	/	9 项：pH、

		硫化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、Na ⁺ 、Cl ⁻ 、氨氮、挥发性酚类
--	--	---

表 5 土壤监测分析方法

序号	检测项目	检测标准	检测设备
1	砷、镉、铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪
2	镍、锌、铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计
3	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度计
4	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计
6	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	火焰原子吸收分光光度计
7	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定分光光度法 HJ 745-2015	紫外可见分光光度计
	氟化物	土壤质量 氟化物的测定离子选择电极法 GB/T 22104-2008	pH 计
8	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪

序号	检测项目	检测标准	检测设备
	1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻-二甲苯		
9	硝基苯、2-氯苯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪
10	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ1021-2019	气相色谱仪

表 6 地下水监测分析方法

序号	检测项目	检测标准	检测设备
1	砷、镉、铅、镍、锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
2	铜	32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015 水质	电感耦合等离子体发射光谱仪
3	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计
4	铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计
5	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计
6	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	电位酸度计
7	四氯化碳、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻-二甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪
8	氯仿	水质挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ810-2016	气相色谱质谱联用仪
9	萘	生活饮用水标准检验方法有机物指标固相萃取/气相色谱-质谱法测	气相色谱质谱联用仪

序号	检测项目	检测标准	检测设备
		定半挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006	
10	石油类 (C ₁₀ ~C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪
11	苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽	水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱 HJ 478-2009	荧光分光光度计
12	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	分光光度计
13	硫酸盐、砂酸盐、亚硝酸盐、氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ84-2016	离子色谱仪
14	Na ⁺	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	离子色谱仪
15	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	分光光度计
16	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	分光光度计

(二) 实验室空白控制

每批次样品分析时，应进行空白试验，分析测试空白样品。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批次分析样品应至少分析测试 2 个空白样品；每批次样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验，并统计空白试验记录。

空白样品分析结果一般应低于方法检测限。若空白分析结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白分析结果略高于方法检测限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白分析平均值并从样品分析结果中扣除；若空白分析结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析。痕量分析项目应注意专用分析器皿的洗涤、放置，避免被污染。

现场采样带回的现场空白与运输空白应按样品分析全过程处理，结果分别对应全程空白结果、运输空白结果。如果发现现场空白与运输空白与实验室空白存在显著性差异，应分析原因，必要时重新检测或采样。

(三) 标准物质

使用由国务院计量行政部门批准，持有《制造计量器具许可证》和定级证书的单位提供的标准物质与标准样品，标准物质与标准样品有批号，且在有效期内使用。

（四）校准曲线控制

按照分析试验建立校准曲线，校准曲线浓度范围覆盖被测样品浓度范围；通常情况下至少使用 5 个标准点(除空白外)建立线性校准曲线，曲线斜率和相关系数满足标准方法要求。一般情况下，校准曲线应与样品测定同时进行。如果校准曲线的稳定性好，每次样品测定前可用校准标样检查已有校准曲线，合格后即可直接进行样品测定。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。分析人员在自我控制时，可与过去所绘制的校准曲线斜率、截距、空白大小等进行比较，判断是否正常。校准曲线不合格，不能使用。

（五）仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（六）精密度控制

每批样品、每个项目分析时均须做 10% 的平行样品；每批样品数量少于 10 个时，平行样不少于 1 个。平行样测定结果的相对偏差应在允许偏差范围之内。

平行双样分析应可由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试，也可由分析人员以明码样形式进行分析测试。

若平行双样分析的相对偏差（RSD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RSD 计算公式如下

$$RSD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

注：RSD 为相对偏差；A、B 分别为平行双样的实测值。

土壤、地下水样品中检测项目平行双样分析测试精密度允许范围分别见表7、表8、表9、表10。

表7 土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对 偏差 RSD (%)	室间相对 偏差 RSD (%)	加标回收 率(%)	相对误差 RE(%)
总镉	<<0.1	35	40	75~110	± 40
	0.1~0.4	30	35	85~110	± 35
	>0.4	25	30	90~105	± 30
总汞	<<0.1	35	40	75~110	± 40
	0.1~0.4	30	35	85~110	± 35
	>0.4	25	30	90~105	± 30
总砷	<10	20	30	85~105	± 30
	10~20	15	20	90~105	± 20
	>20	10	15	90~105	± 15
总铜	<20	20	25	85~105	± 25
	20~30	15	20	90~105	± 20
	>30	10	15	90~105	± 15
总铅	<20	25	30	80~110	± 30
	20~40	20	25	85~110	± 25
	>40	15	20	90~105	± 20
总铬	<50	20	25	85~110	± 25
	50~90	15	20	85~110	± 20
	>90	10	15	90~105	± 15
总锌	<50	20	25	85~110	± 25
	50~90	15	20	85~110	± 20
	>90	10	15	90~105	± 15
总镍	<20	20	25	80~110	± 25
	20~40	15	20	85~110	± 20
	>40	10	15	90~105	± 15

表8 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/L)	精密度		准确度	
		室内相对 偏差 RSD (%)	室间相对 偏差 RSD(%)	加标回收率 (%)	相对误差 RE(%)
总镉	<0.005	15	20	85~115	± 15
	0.005~0.1	10	15	90~110	± 10
	>0.1	8	10	95~115	± 10
总汞	<0.001	30	40	85~115	± 20
	0.001~<0.005	20	25	90~110	± 15
	>0.005	15	20	90~110	± 15

检测项目	含量范围 (mg/L)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 RSD (%)	室间相对偏差 RSD(%)	加标回收率 (%)	相对误差 RE(%)
总砷	<0.05	15	25	85~115	± 20
	≥0.05	10	15	90~110	± 15
总铜	<<0.1	15	20	85~115	± 15
	0.1~1.0	10	15	90~110	± 10
	>1.0	8	10	95~105	± 10
总铅	<0.05	15	20	85~115	± 15
	0.05~1.0	10	15	90~110	± 10
	>1.0	8	10	95~105	± 10
六价铬	<0.01	15	20	90~110	± 15
	0.01~1.0	10	15	90~110	± 10
	>1.0	5	10	90~105	± 10
总锌	<0.05	20	30	85~120	± 15
	0.05~1.0	15	20	90~110	± 10
	>1.0	10	15	95~105	± 10
氟化物	<1.0	10	15	90~110	± 15
	≥1.0	8	10	95~105	± 10
总氰化物	<0.05	20	25	85~115	± 20
	0.05~0.5	15	20	90~110	± 15
	>0.5	10	15	90~110	± 15

表 9 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

监测项目	含量范围	最大允许相对偏差 RSD(%)	加标回收率 (%)	适用的分析方法
无机元素	≤10MDL	30	80~120	AAS、ICP-AES、 ICP-MS.
	>10MDL	20	90~110	
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	GC、GC--MSD
	>10MDL	25		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC、GC-MSD
	>10MDL	30		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC-MSD
	>10MDL	30		

注:MDL-方法检测限;AAS 一原子吸收法;ICP-AES 一电感耦合等离子体发射光谱法;ICP-MS 一电感耦合等离子体质谱法;GC-气相色谱法;GC-MSD_气相色谱质谱法。

表 10 地下水样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

监测项目	含量范围	最大允许相对偏差 RSD(%)	加标回收率 (%)	适用的分析方法
无机元素	≤10MDL	30	70~130	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
	>10MDL	20		
挥发性有机	≤10MDL	50	70~130	HS/PT-GC.

物	>10MDL	30		HS/PT-GC-MSD
半挥发性有 机物	≤10MDL	50	60~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
难挥发性有 机物	≤10MDL	50	60~130	GC-MSD
	>10MDL	25		

注:MDL-方法检测限;AAS 一原子吸收法;ICP-AES--电感耦合等离子.体发射光谱法;ICP-MS
一电感耦合等离子体质谱法;HS/PT-GC-顶空/吹扫补集-气相色谱法;HS/PT-GC-MSD-顶空/吹
扫补集-气相色谱质谱法;GC 一气相色谱法;GC-MSD-气相色谱质谱法。

若 A、B 两个实测值落在两个不同的评价区域，按照实测值数据较大所对应区域的标准执行，也就是按照精密度和准确度要求较高的标准来执行。

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

对平行双样分析测试合格率要求达到 95%。当平行双样测定合格率小于 95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施，本批次样品不合格的分析测试项目需要重新测定。

平行双样分析测试结果与平行双样分析测试合格率均应统计汇总记录。

（七）准确度控制

使用标准物质或质控样品进行准确度控制，无标准物质或质控样品时可用加标回收试验检查测定准确度；测定结果应在保证值范围内（95 的置信水平）或者规定的质量控制要求范围内。

1、使用有证标准物质（酌情选择）

当具备与被测土壤、地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 10%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 10 时，应至少插入 1 个标准物质样品。

将标准物质样品的分析测试结果（x）与标准物质认定值（或标准值）（μ）进行比较，计算相对误差（RE）。RE 计算公式如下：

$$RE(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤、地下水标准物质样品中主要检测项目 RE 允许范围分别见表 7、表 8。土壤、地下水标准物质样品中其他检测项目通过比较分析测试结果（x）是否在标准物质证书给定的认定值和不确定度范围内来判定准确度，在范围内为合格，否则为不合格。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品不合格的分析测试项目重新进行分析测试。

标准物质分析测试结果记录，准确度控制合格率记录应形成相应汇总记录表。

2、加标回收率试验

当没有合适的土壤、农产品、地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批同类型试样中，应随机抽取 10% 试样进行加标回收分析。当批次分析样品数 < 10 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析方法的测定上限。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤、地下水样品中主要检测项目基体加标回收率允许范围见表 7、表 8，样品中其他检测项目基体加标回收率允许范围见表 9、表 10。

对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

加标回收率试验结果，准确度控制合格率应记录汇总表。

3、绘制准确度控制图（必要时）

准确度控制图可通过多次分析测试所用质控样品获得的均值 (\bar{x}) 与标准偏差 (s) 进行绘制, 即在 95% 的置信水平, 以 \bar{x} 作为中心线、 $\bar{x} \pm 2s$ 作为上下警告线、 $\bar{x} \pm 3s$ 作为上下控制线绘制。

每批样品分析所带质控样品的测定值落在中心线附近、上下警告线之内, 则表示分析正常, 此批样品分析结果可靠; 当测定值落在上下控制线之外, 表示分析失控, 分析结果不可信, 应检查原因, 采取纠正措施后重新分析测试; 当测定值落在上下警告线和上下控制线之间, 表示分析结果虽可接受, 但有失控倾向, 应予以注意。

4、异常样品复检

每批样品分析完毕后, 实验室应对检测结果超过评价标准限值的所有样品进行复检。对复检样品, 应按精密度控制的有关要求统计计算复检合格率。计算复检合格率, 要求应达到 95%。当复检合格率小于 95% 时, 按以上精密度控制相关规定进行处理。

异常样品复检记录应汇总统计报表。

(八) 数据记录与审核

实验室应保证分析测试数据的完整性, 确保全面、客观地反映分析测试结果, 不得选择性地舍弃数据, 人为干预分析测试结果。检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据, 应与样品分析测试原始记录进行校对。分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录; 审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等, 并考虑以下因素: 分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

六、监测结果评价与分析质量控制

项目评价标准主要参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 及《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) (地下水按三类水质), 无对应标准的则参考深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管控值》(DB4403) 和《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

本次土壤检测项目共计 50 项，地下水监测项目共计有 36 项，全部具有评价分析标准。

污染物浓度超过相应标准的应及时分析原因。

七、质量控制报告编制

实验室在完成每项样品分析测试任务后，应对最终报出的所有样品分析测试数据的可靠性和合理性进行全面的、综合的质量评估，并要求其分包检测项目的实验室在分析测试工作结束，限时提交质量控制报告。实验室质量控制报告内容包括：

- (1) 承担的任务基本情况介绍；
- (2) 选用的分析测试方法；
- (3) 本实验室开展方法确认所获得的检出限、精密度和准确度；
- (4) 分析测试精密度控制合格率（要求达到 95%）；
- (5) 分析测试准确度控制合格率（要求 100%）；
- (6) 异常样品重复检验合格率（要求达到 95%）；
- (7) 质量质疑的查因；
- (8) 质量质疑的说明与处理；
- (9) 质量事故后的纠正和预防措施；
- (10) 总体质量评价。

对于实验室分析测试的质量检查，包括但不限于：

- (1) 分析参数的确认：分析参数应与相应工作方案中指定的参数一致；
- (2) 分析方法的确认：分析方法应与相应工作方案中指定的方法一致；
- (3) 内部质量控制记录，包括：①室内分析空白试验结果：包括空白试验的分析频率、分析方法、分析结果、检出限等；②平行双样分析结果，包括平行样的占比、各指标检测值、相对偏差、结果评价等；③标准物质样品检测结果：包括其标准值及不确定度、检测结果等；④加标回收率试验结果：包括其加标量、加标回收后测定值、回收率等；⑤实验室内分析准确度记录、异常和临界分析结果的抽检记录等。

质控报告汇总表格包括附表 1~10 的内容，视情况选择填报。

附表 1 实验室能力自查登记表

实验室名称： _____

是否具备计量认证资质(CMA):	
资质认定计量认证证书(CMA)附表是否覆盖承担的土壤分析测试项目:	
授权签字人	姓名:
	授权签字范围是否覆盖承接任务的所有项目:
采样人员	持证上岗人数:
	上岗证或培训合格证的采样范围是否覆盖承接任务的所有项目:
检测人员	持证上岗人数:
	上岗证或培训合格证的检测范围是否覆盖承接任务的所有项目:

检查日期： _____ 检查者： _____

附表3 样品验收质量自查登记表

送样负责人：_____送样日期：_____

样品编号	检测项目	样品数量	符合性检查				
			样品重量	包装完好	标签完好	保存条件	送检时间
发现的问题及处理意见							检查人:
改进情况							整改人:
接样负责人:_____日期:_____年____月____日							

附表 7 加标回收率实验结果自查登记表

实验名称：_____

检测日期	样品类型	检测项目	样品编号	加标量	检测结果		加标回收率	结果评价
					样品	加标样品		

检查日期：_____ 检查者：_____

附表 11 土壤钻孔采样记录单

地块名称:								
采样点编号:			天气:			温度(C):		
采样日期:			大气背景 PID 值:			自封袋 PID 值:		
钻孔负责人:		钻孔深度(m):		钻孔直径: mm				
钻孔方法:		钻机型号:		坐标(EN); 是否移位: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
地面高程(m):		孔口高程(m):		初见水位(m):		稳定水位(m):		
PID 型号和最低检测限:				XRF 型号和最低检测限:				
采样人员:								
工作组自审签字:				采样单位内审签字:				
钻进深度 (m)	变层深度 (m)	地层描述		污染描述		土壤采样		
		土质分类、密度、湿度等	颜色、气味、污染痕迹、油状物等	采样深度 (m)	样品编号	样晶检测项 (重金属/VOCs/SVO Cs)	PID 读数 (ppm)	XRF 读数

注: ①土质分类应按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)中土的分类和鉴定进行识别。
 ②若在产企业生产过程中可能产生 VOCs 污染, 则土壤现场采样建议使用 PID 进行辅助判断, 同时, 每天采集一个大气背景 PID 值。③若在产企业生产过程中可能产生重金属污染, 则土壤现场采样建议使用 XRF 进行辅助判断。

附表 12 土壤样品采集现场记录表

1.基本信息			
地块名称		地块编码	
布点人员		布点日期	
2.点位信息			
点位编号		采样地点	市 区 街道
现场采样经度		现场采样纬度	
3.样品信息			
样品编号		采样时间	
样品数量(个)		是否为质控样	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
土壤质地		土壤湿度	
土壤颜色		污染痕迹	
采样深度(m)			
样品检测项目	<input type="checkbox"/> A1 类-重金属 9 种 <input type="checkbox"/> A3 类-无机物 2 种 <input type="checkbox"/> B2 类-挥发性有机物 14 种 <input type="checkbox"/> C1 类-多环芳烃类 16 种 <input type="checkbox"/> C3 类-多氯联苯和多溴联苯 2 种 <input type="checkbox"/> C5 类-酞酸酯类 4 种 <input type="checkbox"/> 其他指标 _____		<input type="checkbox"/> A2 类-重金属与元素 8 种 <input type="checkbox"/> B1 类挥发性有机物 23 种 <input type="checkbox"/> B3 类-半挥发性有机物 13 种 <input type="checkbox"/> C2 类-石油烃 <input type="checkbox"/> C4 类-二噁英类 <input type="checkbox"/> D1 类土壤理化性质
4.现场快速检测信息			
PID 型号		大气背景 PID 值	
PID 检测结果			
XRF 型号		XRF 检测结果	
5.工作信息			
采样小组单位		采样负责人及联系电话	
天气情况			
样品照片编号	取样前照片		
	取样后照片		
采样人:	记录人:	采样单位内审签名:	年 月 日

注：①若在产企业生产过程中可能产生 VOCs 污染，则土壤现场采样建议使用 PID 进行辅助判断，同时，每天采集一个大气背景 PID 值。②若在产企业生产过程中可能产生重金属污染，则土壤现场采样建议使用 XRF 进行辅助判断。

附表 13 成井记录单

采样井编号:

钻探深度(m):

地块名称					
周边情况					
钻机类型		井管直径(mm)		井管材料	
井管总长(m)		孔口距地面高度(m)		滤水管类型	
滤水管长度(m)		建孔日期	自 年 月 日 开始 至 年 月 日 结束		
沉淀管长度(m)					
实管数量(根)	3m	2m	1m	0.5m	0.3m
砾料起始深度	m				
砾料终止深度					
砾料(填充物)规格					
止水起始深度(m)			止水厚度(m)		
止水材料说明					
孔位略图			封孔厚度		
			封孔材料		
			护台高度		
			钻探负责人		
			工作组组长		
			采样单位内审		
			日期	年 月 日	

附表 14 地下水采样井洗井记录单

建井后洗井 采样前洗井 洗井日期:

1.基本信息									
项目名称									
监测井编号		监测井盖是否完整			口是		口否		
天气状况		48 小时内是否强降雨			口是		口否		
监测井地面是否积水		口是 口否							
2、洗井资料									
洗井设备/方式		水位面至井口高度 (m)							
地面至井口高度 (m)		地下水埋深 (m)							
洗井开始时间		洗井结束时间							
井水深度 (m)		井水体积 (L)							
3、洗井过程记录 (第一次洗井数据变幅大)									
时间	水位埋深 (m)	洗井出水体积 (L)	温度 (°C)	pH 值	电导率 (µs/cm)	溶解氧 (mg/L)	氧化还原电位 (mV)	浊度 (NTU)	洗井水状态
洗井水总体积 (L)		洗井结束时水位面至井口高度 (m)							
洗井判定		符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/>							
<p>备注：洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。建井后的洗井：地下水采样井建成，待井内的填料得到充分养护、稳定后进行洗井。成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂）。取样前的洗井：洗井过程应测定地下水埋深，确保地下水埋深下降小于 10 cm。若采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。洗井过程每隔 5~15min 测定 pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数，直至稳定。判定洗井结束的标准是 PH 变动在±0.1 以内；水温±0.5℃，电导率±10%，浊度在 10NTU 以下。</p>									

记录: 客户确认: 校核: