

江西省建设用地土壤污染风险管控和修复文件编制指南（暂行）

一、适用范围

本指南适用江西省范围内开展建设用地土壤污染状况调查、土壤污染风险评估、土壤污染风险管控/修复技术方案、土壤污染风险管控/修复工程监理、土壤污染风险管控/修复效果评估等工作。

本指南不适用于农用地（用途拟变更为住宅、公共管理与公共服务用地的除外）、林地、含放射性污染和致病性微生物污染等土壤污染风险管控和修复文件的编制。

二、编制依据

依据 DB36/1282、GB/T14848、HJ682、HJ25.1、HJ25.2、HJ25.3、HJ25.4、HJ25.5、HJ25.6、HJ1019、HJ164、GB34330、GB5085、GB50137、DD2019-04、原环境保护部 2017 年第 72 号部公告、原环境保护部 2017 年第 78 号部公告、环办土壤函〔2019〕770 号、赣环防字〔2016〕3 号、赣环测字〔2019〕8 号、自然资办发〔2020〕51 号等标准技术导则和指南进行修订，本指南为上述文件的补充完善，实际使用过程中上述各有效期内的文件均需执行。

三、总体要求

各类建设用地土壤污染风险管控和修复报告，应满足下列要求：

（一）报告应全面反映地块真实情况，图文并茂，胶装成册；附件至少需包括检测项目的 CMA（CNAS）资质或盖有实验室检测检验章并提供相应的方法验证报告、原始谱图及记录等相关材料（无开展采样分析工作的可不提供）；所有样品原始上机分析记录整理成册存档备查；图件应当有图名、图例、指北针、比例尺；卫星影像图必须为 CGCS2000 坐标系并添加经纬格网；地块红线图（含拐点，由县级及以上自然资源部门确认）、测绘图（无红线图时提供）；水文地质调查图件需按照 DD2019-04 中要求绘制。

（二）所有提交申请评审的报告，需同时加盖报告编制单位和申请评审单位（土地使用权人/

土壤污染责任人/土地收储方/县级以上政府指定的相关单位等)公章;申请评审应当按要求提交书面盖章的申请表和承诺书,报告直接负责主管人员职称证书、身份证、毕业证及近半年社保缴费清单复印件等应当作为承诺书附件另附。

(三)报告直接负责主管人员需在“全国土壤环境信息平台——建设用地土壤污染风险管控和修复从业单位和个人执业情况信用记录系统”中注册,并具有从事环境保护、水文地质、土壤、环境监测等相关专业技术能力。

四、土壤污染状况调查流程及要求

(一) 第一阶段调查流程及要求

1.总体要求

若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上(追溯至原始状态)均无可能的污染源(须附相关佐证材料),原则上不进入第二阶段调查工作,第一阶段调查原则上不进行现场采样分析。若无法直接判定上述情况(不能通过检测等手段判定),则需开展第二阶段调查工作。

现状为农用地,用途拟变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块原则上开展第一阶段调查即可,如存在以下任一情况的,还需开展第二阶段调查:历史上涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送等;历史上涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋等;历史上涉及工业废水污染;历史调查监测数据表明有污染;历史上存在其它可能造成土壤污染的情形;现状明显存在被污染迹象;现状存在来自周边污染源的污染风险等。

2.工作流程

工作流程:资料收集与分析+现场踏勘+人员访谈→结论。

3.具体要求

资料收集:包括但不限于:地块红线图;地块及周边地块影像图;边界拐点坐标表(地理坐标+投影坐标);地块使用历史资料;地块及相邻地块的企业分布、生产工艺、原辅材料、污染物排放、潜在污染源等资料;区域风向、降雨等气候资料(含风玫瑰图);地块所在区域地质及水文地质特征资料;区域主要环境保护目标(环境敏感区及需要特殊保护的對象);有关政府文件等。

资料分析:调查人员应充分了解地块使用历史(三废产排及处置情况、是否发生环境及安全生产事故等),确定地块内是否存在 NAPL(非水相流体, Non-aqueous Phase Liquid) 污染物质、是否存在刺激性异味等情况;了解地块土地利用现状和规划情况;分析资料时效性及有效性。

根据收集的气象资料和水文地质资料，判断地块外污染物迁移至地块内的可能性。在厂区平面布置图上标明污染物堆放区、水池、异味区域、地下（上）储罐及管线、地面颜色明显不一致区域以及现场踏勘获得的相关信息等。

现场踏勘：现场踏勘以地块内为主，并包括相邻地块。现场踏勘可通过异常气味的辨识、摄影和照相、现场笔记等方式，可以使用现场快速测定仪器。

相邻地块至少需关注 500m 范围，上述范围内存在可能产生有毒有害物质的：如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储存、固体废物处理、VOCs 排放等企业，至少需关注上述企业整个区域及其环境影响评价报告中（如有）卫生防护距离范围所涉及区域。有毒有害物质参照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》判定。

人员访谈：调查单位应参照附表 1 开展人员访谈工作，对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对可疑和不完善部分进行核实、补充，作为调查报告的附件。受访对象类型应当包括土地使用权人、企业管理人员（如有）、政府管理人员、生态环境部门管理人员、自然资源部门管理人员、地块周边区域工作人员或居民等。

结论：应明确地块内及周围区域有无可能的污染源，并进行不确定性分析（列出调查过程中遇到的限制条件和欠缺信息，以及分析对调查工作和结果的影响）。若有可能的污染源，应说明可能的污染源类型、污染状况和来源，并提出第二阶段土壤污染状况调查的建议。

附图：地理位置图、平面布置图（标注各功能区）、地块红线图、地块周边企业分布位置关系图、地块周边企业卫生防护距离范围汇总图、环境保护目标分布图、地块国土空间规划图（国土空间规划批准前采用土地利用规划图、城乡规划图）、地块国土空间利用现状图（国土空间规划批准前采用土地利用现状图或者三调现状图）、地块及周边区域多年卫星影像分布图（至少近 10 年并标注各功能区变迁情况）等。

附件：调查期间所有环节现场工作记录及照片（视频）需包括时间、经纬度等信息，人员访谈记录表、相关历史记录及所收集资料、现场探测记录、相关专家咨询意见等。

（二）第二阶段查流程及要求

1. 总体要求

第二阶段调查是以采样、分析测试为主的污染证实阶段，主要目的是确定污染物种类、浓度和空间分布。涉及木材防腐剂、氯代溶剂、脱脂剂等原辅材料和电镀、化工、焦化、农药等行业等地块，调查成果应包括 NAPL 污染量估算、污染源位置及大概区域。

2. 工作流程

工作流程：初步采样分析（制定工作方案→现场采样→数据分析→结论）、详细采样分析（如有，参照初步采样分析）。

3. 具体要求

（1）初步采样分析

根据第一阶段调查情况制定初步采样工作方案，采样工作方案应当包括土壤和地下水采样内容。

土壤相关内容包括但不限于：地块内疑似污染区域筛查、布点方案、土壤钻孔计划、地层结构、岩性、各地层分布厚度、工程地质及剖面图、样品采集计划、样品保存与流转计划、样品测试分析计划、质量保证及控制计划等。

地下水相关内容包括但不限于：地块内疑似污染区域筛查、布点方案、地下水建井计划、含水层分布位置、含水层厚度、含水层埋深、含水层富水性、地下水水位、地下水流向、含水层渗透系数、包气带土壤渗透系数、水文地质及剖面图、样品采集计划、样品保存与流转计划、样品测试分析计划、质量保证及控制计划等。

准备工作：采样调查前，地块内可能影响调查结果的污染源原则上应当清理，清理区域下方的土壤及地下水样品均需采样检测。涉及拆除建构筑物的地块应当符合《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》的相关要求，拆除过程中涉及固体废物、废水、废液及废渣等的，需按相关法律法规及技术规范要求清理。

特征因子选取：应根据地块周边潜在污染源和地块内历史生产工艺、原辅材料、产污环节等情况，结合人员访谈、地块所在区域气象资料、水文地质资料、现场踏勘及多年卫星影像所呈现的各功能区变化情况进行污染识别并选定特征因子。如资料严重不全无法根据实际情况识别特征因子的，应结合附表 2，对所列全部类别污染物进行分析测试。

地块内污染识别包括但不限于：企业基本情况介绍、平面布置（图）、产品、主要原辅材料、燃料、生产设备、生产工艺及产污环节、主要污染源及污染物、污染物排放及处置、管网及管线分布、储罐（槽）分布、历史生产事故等。

地块周边区域污染识别包括但不限于：周边企业分布（图），周边各企业基本情况介绍、平面布置、产品、主要原辅材料、燃料、生产设备、生产工艺及产污环节、主要污染源及污染物、污染物排放及处置、管网及管线分布、储罐（槽）分布、历史生产事故等。

土壤检测因子中涉及 DB36/1282 表 1 的基本项目（45 项）和污染识别出的特征因子（45 个基本项以外的）应当作为必测项目。地下水检测因子中涉及 GB/T14848 中表 1 的常规指标（不含放射性指标和微生物指标）和污染识别出的土壤特征因子（包括 45 个基本项内的）应当作为必测项目。

土壤采样布点：按照“系统布点+专业判断布点”相结合的原则开展。

疑似污染区域筛查包括但不限于：根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；曾发生泄漏或环境污染事故的区域；各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域；固体废物堆放或填埋的区域；原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域；其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域；现场快速检测表明有污染可疑的区域，疑似污染区域的边界应该有足够的佐证材料确定，不得随意变更疑似污染区域边界与范围。

对筛查出的疑似污染区域按照不大于 40m×40m 的网格密度进行布点（其中主要车间、污水处理设施、原辅材料堆存区、储罐及管线、废弃物堆放处等区域必须布点）；对筛选出的非疑似污染区域，根据实际情况布点（其中办公生活区应当至少布设 1 个采样点）。

无法判定疑似污染区域的地块，可直接在整个地块范围内按照不大于 40m×40m 的网格密度进行系统布点。

土壤对照监测点可选取在地块外部区域的四个垂直轴向上，每个方向上等间距布设 3 个土壤对照点，应与地块内土壤具相同土壤类型、未经扰动、周边没有污染源。如因地形地貌、土地利用方式、污染物扩散迁移特征等因素致使土壤特征有明显差别或采样条件受到限制时，可根据实际情况进行调整。

钻孔及建井相关要求：土壤钻孔采样应使用无扰动钻机，钻进过程应为无浆液钻进、全程套管跟进，防止坍塌和交叉污染；使用无污染井管、膨润土、滤料等建井材料，使用前清洗滤料；地下水建井过程中要做好分层下管、下砂等工作，严禁一次性抽提套管造成井壁坍塌；做好土壤钻孔和地下水采样产生的废弃土壤、废水、其他废物等分类收集处置；上述作业各环节均需保存照片或视频（含地块信息、点位、经纬度、时间、天气等）。

土壤采样深度：需结合地块内地层岩性及地质构造情况等，开展土壤钻孔采样工作。地块内土壤样品采集深度应扣除地表非土壤硬化层厚度且原则上应当满足下述所有条件：土壤钻孔采样最大深度应直至土壤未受污染的深度为止；应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下下层土壤样品根据工程地质剖面图判断采集，不同性质土层至少采集一个土壤样品（同一性质土层厚度超过

2m 或在该土层出现明显污染痕迹时,在该土层位需设置至少 2 个采样点);强风化基岩埋深 ≥ 6 米时,每个孔至少取 5 个土壤样品;项目验收前,应当保留钻孔全孔取芯样备查。

地下水调查:应根据监测目的、含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度,且不穿透潜水层底部。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。如果地块内没有符合要求的地下水监测井,则可根据调查阶段性结论在地下水径流的下游布设监测井。如果地块内基岩埋深较浅,且无第四系含水层分布,则在地下水径流方向的下游布设监测井。

原则上采样深度应在水位埋深 0.5m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染,地下水采样位置应当设置在含水层顶部;对于高密度非水溶性有机物污染,地下水采样位置应设置在含水层底部和不透水层顶部。

对于地下水流向及地下水位,可按三角形或四边形至少布置 3-4 个点位监测判断。地下水采样点的布设应考虑地下水的流向、水力坡降、含水层渗透性、埋深和厚度等水文地质条件及污染源和污染物迁移转化等因素;对于地块内或邻近区域内的现有地下水监测井,如果符合地下水环境监测技术规范,则可以作为地下水的采样井。

地块内地面积水监测点位:地块内各水池、积水坑、储罐、渗坑等处均需采集地面积水及底泥(如有)样品。如地块紧邻地表水系或污水直排进入地表水体时,需对紧邻或纳污的地表水上游及下游一定距离进行采样。

检测方法及相关要求:原则上采用国家、我省地方标准要求的和适应性满足要求的 2018 年后制定的检测方法(GB、HJ),如该检测项目无上述规定之方法,可参照其他省份、EPA 推荐的检测方法,采用前应提供土壤/地下水的方法验证报告及相关原始记录材料。所有样品(采样+检测)至少做 10%的平行样品测定。

质量控制:应防止采样过程中的交叉污染,第一个钻孔开钻前、连续多次钻孔的设备、同一钻机在重复利用等环节,应对钻孔设备及取样装置进行清洗并提供清洗记录;采集 SVOC 和重金属土壤样品之前应清洗采样工具;地下水采样前应清洗设备及管路。

采样时佩戴一次性手套,使用 VOC 非扰动采样器、贝勒管等一次性采样工具;做好平行样、空白样及运输样等质控样品,从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段分析质控样品;同种采样介质,应从相同的点位采集至少一个样品作为样品采集平行样并单独封装和分析;采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时,每次运输应采集至少一个运输空白样。

现场采样过程中,应当记录采样点位、采样深度、采样时间等信息;现场采样记录、现场监

测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时应保留现场相关影像记录（含地块信息、点位、经纬度、时间、天气等），其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。项目验收后，不作为长期监测孔（井）的采样孔（井）应当按要求完成封孔（井）回填。

样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照 HJ/T166、HJ/T164、HJ/T91、HJ493、HJ/T194、HJ/T20 等相关要求开展。对于特殊监测项目应按照相关标准要求在规定时间内进行监测。调查单位内部质量控制人员通过现场旁站的方式进行。采样质控抽查记录表详见附表 3，抽查比例及抽查方式由当地生态环境主管部门按不低于 5% 的采样点数结合实际情况确定。

检测实验室应按相关技术规定要求妥善保存已完成检测的留存样品或有机样品提取液。相关管理部门按要求采用外部质量控制措施。

样品分析测试结果应按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。分析测试结果低于检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的检出限值。实验室分析测试内部质量控制记录表格详见附表 4。

监测报告：应包括但不限于以下内容：报告名称、委托单位、监测项目、监测频次、监测点位（图）、采样时间、分析方法（检出限）、监测仪器、分析时间、质量控制与质量保证、监测结果等。同时还应包括实验室名称、报告编号、报告每页和总页数，采样者，分析者，报告编制、复核、审核和签发者及时间等相关信息。

筛选值选择：根据调查地块后期规划用途，优先执行 DB36/1282 中对应的筛选值；未列入相关标准的污染物，可依据 HJ25.3 等标准及相关技术要求，开展风险评估（应考虑全暴露途径）并推导其风险筛选值和管制值（如无相关参数且无法推导的，可参照其他标准并说明原因）。

DB36/1282 中的背景值可结合《江西省土壤环境背景值研究》中相应元素的环境背景值图和高背景点分布区域等因素综合判定。

（2）详细采样分析

根据第一阶段及第二阶段初步调查情况制定详细采样工作方案。如果初步采样分析阶段存在地块特征污染物遗漏情况，需在详细采样分析阶段首先开展补充采样分析测试工作，在初步采样分析结果的基础上，再进行详细采样分析工作方案的制定。

检测项目：初步采样分析超过相应筛选值的因子、土壤污染状况调查确定的地块特征污染物。

土壤布点：以初步采样分析阶段筛选出的超相应筛选值的点位为中心，围绕上述点位按照不

大于 20m×20m 的网格密度进行布点（地块面积小于 10 亩时，围绕上述点位按照不大于 10m×10m 的网格密度进行布点），初步采样分析阶段筛选出的非疑似污染区域，按照不大于 40m×40m 的网格密度进行布点。

地下水井布设：确定地下水污染程度和污染范围时，应参照详细采样分析阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。围绕初步采样分析阶段超标地下水采样井四周，按照不大于 80m×80m 的网格密度进行布点。污染历史复杂或信息严重缺失、水文地质条件复杂的，根据实际情况加密布点。

如地块面积较大，生产历史久远，存在土壤及地下水大面积污染且多项特征因子超过相应筛选值（标准）时，原则上需在详细采样分析阶段根据地块实际情况，结合地块及区域水文地质场特点，构建污染概念模型，明确目标含水层的边界、内部结构（含水层的类型、岩性、结构）、渗透系数、水力特征、补给排泄特征等，同时对水文地质条件合理概化（实用、完整，精度要求），更加准确刻画特征污染物的赋存及迁移转化状况，确保地下水污染程度更加接近实际情况。

其他要求：钻孔设备及采样要求、建井及采样深度、样品的保存与流转、样品分析、检测方法、质量控制、检测报告、检测数据处理等参照初步采样分析阶段相关内容。

结论及建议：初步采样分析结论应明确地块是否为污染地块，土壤和地下水是否受到污染，污染物含量是否超过土壤污染风险管控标准，分析污染成因并对该地块后期开发利用提出环境管理要求。

详细采样分析结论应明确地块污染物种类、浓度和空间分布，并提出是否开展风险评估的建议。

附图：地理位置图、平面布置图、地块红线图、地块周边企业分布位置关系图、环境保护目标分布图、地块国土空间规划图（国土空间规划批准前采用土地利用规划图、城乡规划图）、地块国土空间利用现状图（国土空间规划批准前采用土地利用现状图或者三调现状图）、地块及周边区域多年卫星影像分布图（至少近 10 年）、采样布点图、工程地质及剖面图、水文地质及剖面图、地下水等水位线图、土壤超筛选值点位图、地下水超标点位图、土壤/地下水污染范围（程度）图（详细采样分析阶段）等。

附件：调查期间所有环节现场工作记录及照片（视频）且需含有时间经纬度等信息、人员访谈记录表、相关历史记录及所收集资料、现场探测记录、土壤钻孔采样记录、建井记录、洗井记录、地下水采样记录、实验室检测报告、质量控制相关材料、样品追踪监管记录表、相关专家咨

询意见等。

（三）第三阶段调查流程及要求

1.总体要求

按照 HJ25.3 和 HJ25.4 的要求，在风险评估和地块修复实际需要时开展工作。

2.工作流程

工作流程：环境特征参数调查+受体暴露参数调查→调查结果。

3.具体要求

采用资料查询、现场实测和实验室分析测试等方法开展调查。地块特征参数包括：不同代表位置和土层或选定土层的土壤样品的理化性质分析数据，如土壤 pH 值、容重、有机碳含量、含水率和质地等；地块所在区域气候、水文、地质特征信息和数据等。受体暴露参数包括：地块及周边地区土地利用方式、人群及建筑物等相关信息。

五、土壤污染风险评估流程及要求

（一）总体要求

评价污染物在相应规划用地类型下对人体健康的风险。如土壤污染状况调查的数据不能满足风险评估要求，开展风险评估前，需先结合地块现状开展补充调查工作。

（二）工作流程

工作流程：危害识别→暴露评估→毒性评估→风险表征→控制值计算。

（三）具体要求

1.危害识别

根据土壤污染状况调查报告，获得较为详尽的地块相关资料及历史信息，将对人群等敏感受体具有潜在风险需要进行风险评估的污染物，确定为关注污染物。

如地块内依然存在使用或计划再利用的建构筑物且特征因子为（半）挥发性物质的，在评估特征因子对人群健康风险时，需针对特征因子开展室内外空气采样并分析。

2.暴露评估

参照 HJ25.3 计算敏感人群对土壤和地下水中污染物的暴露量，并详细说明暴露量的计算过程

和参数取值及依据。采用最大浓度作为暴露点浓度进行风险分析。原则上对地块特征类参数应当采用地块实测值，并提供所采用实测值的来源支撑材料。作为计算地块风险筛选值时，也可采用一定区域范围内的土壤和地质水文参数。

表层土壤及地块后期分层开发利用方式尚不明确的（缺乏相关依据），需考虑全暴露途径，可依据实际情况开展分层风险评估（需提供相关分层开发佐证材料）。

地块所在区域及周边有饮用地下水情况的，地下水暴露途径应考虑全部 3 种地下水污染物暴露途径。不饮用地下水的情况无需考虑经口摄入地下水暴露途径。

风险评估报告评审后，如地块后期分层开发利用方式调整导致污染土壤开挖深度增加的，土地使用权人应重新开展风险评估工作；土地使用权人变更的，需在转让协议中明确地块后期分层开发利用的方式及相关限制要求，并将风险评估报告及其专家评审意见作为合同附件，厘清土壤污染防治责任。

3.毒性评估

明确所关注污染物的毒性参数和理化性质参数，应注明数据来源及选择依据。

4.风险表征

风险评估模型采用 HJ25.3 推荐的模型。在我国建设用地土壤铅污染风险评估技术导则发布前，可参考和使用 IEUBK 模型和 ALM 模型开展土壤铅污染人体健康风险评估。石油烃（C₁₀-C₄₀）健康风险评估应采用石油烃分段评估的方式开展风险计算。地下水污染物须根据后续用途和开发方式进行风险评估。

风险表征应根据每个采样点样品中关注污染物的检测数据，选择最大值计算污染物的致癌风险和危害商。计算得到的土壤/地下水中单一污染物的致癌风险值超过 10^{-6} 或危害商超过 1 的地块，应划定为风险不可接受的地块。

5.风险控制值计算

对于致癌风险超过 10^{-6} 或危害商超过 1 的关注污染物需计算风险控制值。比较上述计算得到的基于致癌效应和基于非致癌效应的土壤和地下水风险控制值，选择较小值作为地块的风险控制值。

若污染地块地下水涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给区、径流区、保护区，以 GB/T14848 中的Ⅲ类标准、GB5749 等标准值作为风险控制值；若不涉及上述区域，当污染物浓度超过 GB/T14848Ⅳ类、GB5749 等标准时，应根据 HJ25.3 相关要求计算地下水污染

物的风险控制值。当计算得到的风险控制值低于相应功能区的地下水标准值时，可采用标准值作为风险控制值（区域背景值高的以高背景值作为风险控制值）。

标准 GB/T14848 中未列出的污染物只要检出，应根据 HJ25.3 相关要求计算地下水的风险控制值。

6.结论及建议

风险评估报告结论应明确主要污染物状况、土壤及地下水污染范围和深度、暴露途径、人体健康风险可接受情况和风险控制值等，并对存在人体健康风险的土壤（地下水）提出管控/修复建议。

地下水功能目标为Ⅲ类水标准，调查发现地下水超标但风险可接受的地块，须明确地下水长期环境管理建议。

六、土壤污染风险管控/修复技术方案编制流程及要求

（一）总体要求

实施土壤污染风险管控/修复活动，应当针对地块所在区域工程地质条件、水文地质条件、地下水使用功能、污染性质、污染程度、污染范围以及对人体健康造成的危害，明确管控标准、防治措施、修复目标，不得对土壤、地下水和周边环境造成新的污染，确保工程切实可行。

如现有的土壤污染状况调查报告和风险评估报告不能满足修复方案编制基础信息要求，应结合地块现状开展补充调查及风险评估相关工作。

如地块利用方式或其他重要条件发生变化，可能对管控/修复效果产生重大影响的，前期土壤污染状况调查和风险评估工作不足以支撑管控/修复工作时，应重新开展土壤污染状况调查及风险评估工作。

（二）工作流程

选择风险管控/修复模式→筛选风险管控/修复技术→制定方案。

（三）工作原则

应因地制宜、科学合理，制定安全有效、经济合理、技术可行的方案。

中央及江西土壤污染防治专项资金项目实施方案编制按照项目储备库入库相关要求进行。

（四）具体要求

1.风险管控/修复目标值

原则上用风险控制值作为修复目标值；修复目标值应小于 DB36/1282 风险控制值。

如风险管控修复目标、土地规划用途等发生变更时，应根据实际使用情况重新风险评估，并报省级生态环境会同自然资源部门重新组织评审。

2.风险管控/修复范围

风险管控/修复范围可采用无污染点位连线法或污染物浓度插值计算法确定，采用插值计算法的，需在加密布点的基础上进行，采用规范的方法和合理的参数并进行详细说明。

若修复范围不能完全反映地块实际情况，可结合监测点位置、生产设施布局、修复施工可行性及污染物的迁移转化规律对修复范围进行截弯取直。如果污染范围在地块边界附近，且边界无污染范围控制点，则以地块边界红线范围为准。

修复范围应根据不同深度的污染程度分别划定。确定修复范围图须提供拐点坐标、分层图示，明确分层（分层方式与风险评估阶段相同）污染土方量，总体修复范围总图需明确不同的污染物类型、深度、拐点等基础信息。基坑侧壁修复效果评估取样范围内的土壤，应作为污染土壤进行修复治理。

3.选择风险管控/修复模式

在分析前期污染状况调查和风险评估资料的基础上，根据地块特征条件、水文地质条件、目标污染物、区域背景、风险管控/修复目标和范围、工程进度，选择确定地块风险管控/修复模式。

4.筛选风险管控/修复技术

根据地块的具体情况，按照确定的模式，筛选实用的技术，原则上应当开展小试和中试试验，从适用条件、效果、成本和环境安全性等方面进行评估。

5.制定风险管控/修复方案

方案主要包括但不限于：制定技术路线，确定工艺参数，估算工程量等。从主要技术指标、工程费用以及二次污染防治措施等方面进行方案可行性比选，确定经济、实用和可行的方案。

暂时或长期不能修复的污染地块，需采取工程控制和制度控制措施等。工程控制措施主要包括覆盖、封闭、垂直阻隔、水平阻隔、水力控制、空气暴露控制和抽气井等措施，以及其他通过降低污染水平或限制暴露途径等方式防治环境风险和健康风险的措施；制度控制措施主要包括产权控制、政府管制、强制或许可手段、信息共享等。

风险评估阶段已按照拟开挖深度开展了分层风险评估的地块，实际开挖深度不得超过风险评估阶段拟定的开挖深度，且需明确施工期间开挖至目标深度时，下层污染土壤的风险管控措施。地下水污染防治过程不得造成地下水串层污染，人工回灌补给地下水，应当符合相关的水质标准，不得使地下水水质恶化。管控/修复过程中，施工单位需委托第三方监测机构对管控/修复结果进行检测。

污染土壤转运前，需按国家及江西省相关技术规范完成危险废物属性鉴别工作，属于危险废物的，依照法律法规和相关标准要求进行运输处置（运输和处置满足相应的豁免条件时，可以按照豁免内容的规定实行豁免管理）；不属于危险废物的，应制定转运计划并向所在地和接收地设区市级生态环境主管部门报告。

采用异地异位处置污染土壤时，需明确需转运的污染土壤数量、出厂土壤的环境质量要求、土壤处置单位及处置方式（需提供其包括土壤处置项目的环境影响评价及批复）等；实施异地处置的污染土壤属于固体废物，污染土壤转运、暂存、处置、利用过程均需落实固体废物管理要求。

存在下述情况时，需提出污染地块管控/修复后环境监管相关要求：修复后达第二类用地修复目标值但未达到第一类用地修复目标值的地块；地下水中有毒有害污染物含量超过相应标准且人体健康风险不可接受，使用原位阻隔等风险管控措施的地块；有毒有害污染物含量超过相应标准但人体健康风险可接受的地块；其他类型的风险管控地块等。监管手段主要有长期跟踪监测、定期现场检查等。

七、土壤污染风险管控/修复效果评估流程及要求

（一）总体要求

对污染土壤及地下水经管控/修复后是否达到既定的目标，需进行科学、系统地评估并提出后期环境监管建议。原则上在工程施工准备阶段同步启动相关工作。

（二）工作流程

更新地块概念模型→布点采样与实验室检测→风险管控/修复效果评估→提出后期环境监管建议。

（三）具体要求

1.项目背景

项目背景需简要描述污染地块基本信息，调查评估及修复的时间节点与概况（含补充）、相关批复情况、地块概念模型更新情况等。简明列出以下信息：项目名称、项目地址、业主单位、土地使用权人、调查单位、风险评估单位、修复方案编制单位、设计单位、施工单位、工程监理单位、修复效果评估单位等。

2.时间节点

对于采取原位修复模式进行修复的污染地块，应在修复工程完成后进行效果评估监测。

对于采取原地异位修复模式进行修复的污染地块，应在基坑回填之前对基坑和修复后土壤进行效果评估监测；对于采取异地修复模式进行修复的地块，可分阶段对地块内基坑及异地修复后的土壤（地下水）进行分批次效果评估监测。基坑开挖产生的基坑降水需处理达标排放。

同一地块原则上不得分阶段进行管控/修复效果评估。如因地块条件限制或特殊管控/修复工艺要求等原因，确需分阶段进行效果评估的，应在管控/修复技术方案阶段详细说明原因，明确各阶段效果评估范围、控制节点及要求。

3.监测范围

需明确施工单位现场放样范围是否与修复技术方案中确定的修复范围一致。采用原位修复技术的，监测范围应与修复技术方案中确定的修复范围一致；采用异位修复技术的，监测范围应包括污染土壤清挖区域和开展异位修复的土壤和地下水；当修复范围和工程量发生变更时，应根据实际情况对效果评估范围进行调整。

4.工程实施

包括但不限于：主体工程实施情况与风险评估报告、修复技术方案的一致性；工程实施过程中有无投诉，有无风险事故及是否存在工程变更等情况；土壤污染管控/修复工程中污染介质（污染土壤、污染地下水、危险废物、固体废物等）的转移与运输（包括地块内转运和外运等）过程。运输车辆的二次污染防治措施落实情况、转移与运输路线，运输车次和运输量等，每车次的装运污染介质及装卸点位置；污染土壤外运过程采用至少四联单（施工单位、工程监理单位、运输单位和接收单位等进行签字确认）方式进行管理，联单内容包括污染土壤运输量、出场时间、接收时间、运输车辆信息等；若污染土壤或地下水转移至异地集中式修复场所进行修复，应关注原污染地块内作业和运输过程中二次污染防治情况，并重点关注污染土壤和地下水的清挖、暂存、运输和预处理等过程；修复后地下水（或受污染水体、废水等）去向（检查排放口位置、排放方式、

排放量、排放标准等，并取样监测）与相关技术规范、修复技术方案及相关文件要求的符合性分析；隐蔽性工程、雨季（大风）天气、环境风险应急及与环境保护相关重大变更的情形等。

5.二次污染控制

通过资料（明确来源）审查、现场踏勘、人员访谈等途径，明确二次污染控制措施的落实情况。按照环境要素，从各个角度分析施工阶段实施的各项环保措施是否与管控/修复方案中的一致。需对土壤污染管控/修复工程实施过程中排放的废水、废气、噪声等可能产生的二次污染及环境影响进行监测，明确工程实施过程中污染物的排放和周边环境质量是否符合相关标准和规范的要求。

大气环境影响分析包括但不限于：污染土壤清挖、运输、暂存、修复、回填等工程实施过程中大气污染物无组织排放和修复设施（车间）污染物集中排放等情况。主要监测污染物包括 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、地块特征污染物等指标，必要时加测恶臭和相关有毒有害污染物。

地表水环境影响分析包括但不限于：土壤污染修复过程产生的基坑水、清洗废水等进行监测，主要监测污染物包括土壤和地下水涉及的修复目标污染物，必要时加测相关有毒有害污染物。

地下水环境影响分析包括但不限于：可能受土壤污染管控/修复工程和暂存影响的区域，进行地下水环境监测，主要监测污染物包括土壤和地下水涉及的修复目标污染物，必要时包括相关有毒有害污染物。

噪声环境影响分析包括但不限于：土壤污染管控/修复工程施工期，对周边有代表性的环境敏感点测定等效连续 A 声级，夜间施工测定夜间噪声最大声级。

隐蔽工程实施情况包括但不限于：防渗设施建设和修复后土壤回填等，均需采集影像资料佐证。

雨季（大风）天气施工情况包括但不限于：施工单位二次污染防控及安全工作，均需采集影像资料佐证。

环境应急情况包括但不限于：施工单位的各项环境污染风险防范措施落实情况、环境风险应急物资储备情况及各项环境污染风险对策，均需采集影像资料佐证。

6.更新概念模型

效果评估机构应在资料收集回顾、现场踏勘、人员访谈（地块责任人、施工负责人、监理人员等）基础上，掌握地块调查评估结论、风险管控与修复工程实施情况、环境保护措施落实情况，结合地块水文地质情况、污染物空间分布、污染土壤去向、管控/修复技术特点、管控/修复设施布局、过程监测数据、潜在受体与周边环境情况等关键信息，对地块概念模型进行更新，可用文字、

图、表等方式表达，为制定效果评估布点方案提供依据。

需明确但不限于：修复工程实施总平面布置是否与修复方案中确定的总平面布置一致；污染土壤和地下水、受污染水体、废水等分类暂存情况（如有）是否符合相关技术规范与修复技术方案要求；管控/修复区域与环境保护目标位置关系是否发生重大变化，变化带来的环境影响是否可以接受。

资料回顾需从调查、风险评估、修复技术方案、施工设计、项目实施等环节全流程分析。

现场踏勘范围不得小于地块调查、风险评估、修复技术方案、施工设计、项目实施等各环节所述范围。

人员访谈需访谈地块调查、风险评估、修复技术方案、施工设计等各环节报告直接负责主管人员、工程施工单位负责人、工程监理负责人、土地使用权人、政府管理人员、生态环境部门管理人员、自然资源部门管理人员、地块周边区域工作人员或居民等。

7.风险管控/修复效果评估

按 HJ25.5、HJ25.6 要求进行。

审查相关运输清单和接收函件，审核材料用量和使用计划是否与方案一致；审查地块风险管控/修复过程监理记录和监测数据，核实材料的用量、施工进度和施工方法落实情况；通过监测地下水中污染物浓度、阻隔墙的渗透性和垂直阻隔墙连续性等参数评估地下水阻隔性能；通过审查隔离设施、设立的风险标识牌、定期发布的监测公告等内容，评估制度控制的落实情况。

8.采样与实验室检测

按 HJ25.1、HJ25.2 要求执行。效果评估检测过程选用的方法检测限应不高于对应的污染物修复目标值。

9.风险管控/修复效果评估方法

按 HJ25.5、HJ25.6 要求进行。对于无毒或低毒类恶臭物质（氨除外）污染地块的效果评估，依据 GB14554-1993 恶臭污染物排放标准评估；对于有毒有害的 VOCs 类恶臭物质，效果评估标准值应是基于毒性风险的修复目标值；采用固化/稳定化处理且回填的土壤，浸出浓度应达到接收点地下水用途对应的标准值或不会对地下水造成危害。

附图：地理位置图、管控/修复范围及平面布置图、地块国土空间规划图（国土空间规划批准前采用土地利用规划图、城乡规划图）、地块国土空间利用现状图（国土空间规划批准前采用土地利用现状图或者三调现状图）、地块修复范围图（设计+实际）、工程地质及剖面图、水文地质及剖

面图、污染土壤转运路线图（如有转运工程）、环境保护目标分布图（地块周边、转运沿线等）、钻孔结构图、岩芯箱照片、建井结构图等。

附件：效果评估期间所有环节现场工作记录及照片（视频）且需含有时间经纬度等信息、人员访谈记录表、相关历史记录及所收集资料、土壤钻孔采样记录（如有补充调查）、建井记录（如有补充调查或长期观测等）、洗井记录（如有补充调查或长期观测等）、地下水采样记录（如有补充调查或长期观测等）、原始采样记录、实验室检测报告、质量控制相关材料、样品追踪监管记录表、相关专家咨询意见等。

八、土壤污染风险管控/修复工程监理流程及要求

（一）总体要求

财政资金支持的土壤污染管控/修复工程应当委托有资质第三方专业机构进行工程监理，非财政资金支持的项目可参照执行。原则上工程监理单位不得与被监理工程实施相关单位有利益或隶属关系。工程监理机构应当采用科学的方法，坚持保护环境的原则，综合考虑管控/修复工程各个阶段的监理需求，以科学的态度，公平、公正、客观，秉持良好的职业操守，依照法律、法规以及有关技术标准、设计文件和监理合同，依法对工程质量负责，代表建设单位对工程质量实施监理，并对施工质量承担监理责任；在修复完工时出具工程监理报告并对报告内容负责（需包括环境监理详细内容）。为更好推进工作，需前期介入风险管控/修复工程设计交底，并编制工程监理工作方案。监理单位需派员参加施工组织设计（方案）评审会。

（二）工作流程

监理工作主要包括施工准备阶段→工程实施阶段→效果评估阶段。

（三）具体要求

工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。工程监理单位在实施监理过程中，发现存在安全事故隐患的，应当要求施工单位整改；情况严重的，应当要求施工单位暂时停止施工，并及时报告建设单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，工程监理单位应当及时向有关主管部门报告。工程监理单位和监理工程师应当按照法律、法规和工程建设强制性标准、修复技术方案、施工设计等相关文件实施监理，并对工

程安全生产承担监理责任。

1.施工准备阶段

通过现场踏勘、资料收集，详细了解工程的规模、性质、业主对监理的要求，确定项目总监理工程师，组建监理团队。重点关注主体工程与方案的相符性、二次污染防治措施与方案的相符性、突发污染事故应急预案相关内容。工程监理单位需编制工程监理实施细则，作为开展工程监理活动的纲领性文件，规范化地开展监理工作。

管控/修复技术方案的修改过程一般需管控/修复技术方案编制单位、设计单位、施工单位和监理单位共同讨论和磋商，既要同时满足管控/修复技术方案的要求，也要贴近实际及投资经济性的需要。

2.工程实施阶段

工程实施阶段主要对主体工程、二次污染防治及污染事故应急等方面进行重点监理。工程监理单位协助土壤污染管控/修复责任主体，确认管控/修复技术方案已完成生态环境主管部门备案且其中关于工程实施二次污染防治措施均已安装并调试完毕时，工程监理单位即可签发开工令确认工程开工。工程监理单位通过监理业务联系单、重大环境问题报告单等与施工单位进行业务对接。

管控/修复工程发生涉及项目规模、技术工艺及设备、配套环境保护设施、二次污染防治措施、环境污染风险防范设施、突发环境事件应急设施的变更等，工程监理单位需立即出具书面意见并下达停工整改通知单，报请土壤污染管控/修复责任主体，由土壤污染管控/修复责任主体组织专家进行相关论证确认并将变更材料报原生态环境主管部门备案（完成备案前不得复工）。

工程监理单位需对施工过程中存在的问题第一时间提出整改要求，同时对施工过程中管控/修复效果、产生的二次污染、区域环境质量进行抽检。主要监理方式有：核查、巡查、旁站、监测、分析、日志、记录、文件、报告、会议、咨询、宣传、跟踪检查等。

3.效果评估阶段

监理单位应在工程监理工作完成后，编制管控/修复工程监理总结报告并向建设单位提交的监理档案资料，包括但不限于：设计及工程变更资料，监理指令性文件，各种签证资料，监理工作总结（监理合同履行情况概述，监理任务或监理目标完成情况评价，由建设单位提供的供监理活动使用的办公用房、车辆、试验设施等清单，表明监理工作终结的说明等），月报、日报、季报、会议纪要等档案资料。监理单位应参加建设单位组织的工程竣工验收并签署监理单位意见，同时应参加省生态环境主管部门会同自然资源主管部门组织的效果评估会议。

工程监理工作方案、工程监理实施细则、工程监理总结报告均需内附编制责任页，明确项目负责人、审核人、职称、专业等基础信息并加盖编制单位公章。

附件：工作联系单、整改通知单、停工通知单、复工指令单、监理日志单、监理月报、监理季报、会议纪要、设计/工程变更资料、签证资料、其他指令单、重大环境问题报告单、监理大事记、工程竣工验收签署意见等。

九、土壤污染风险管控和修复文件编制大纲

（一）土壤污染状况调查第一阶段报告编制大纲

1 前言

2 项目概述

2.1 项目背景

2.2 调查目的

2.3 调查原则

2.4 调查范围

2.5 调查依据

2.6 调查方法

3 地块概况

3.1 地理位置

3.2 区域环境概况

3.2.1 气象与气候

3.2.2 水系与水文

3.3.3 区域及地块水文地质

3.3 区域社会概况

3.4 环境保护目标

3.5 地块及相邻地块历史

3.6 地块及相邻地块现状

3.7 地块利用规划

4 资料分析

- 4.1 政府和权威机构资料收集和分析
- 4.2 地块资料收集和分析
- 4.3 其他资料收集和分析
- 5 现场踏勘和人员访谈
 - 5.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析
 - 5.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价
 - 5.3 固体废物和危险废物的处理评价
 - 5.4 管线、沟渠泄漏评价
 - 5.5 与污染物迁移相关的环境因素分析
 - 5.6 其他
- 6 结果和分析
- 7 结论和建议

(二) 土壤污染状况调查第二阶段报告编制大纲

- 1 前言
- 2 项目概述
 - 2.1 项目背景
 - 2.2 调查目的
 - 2.3 调查原则
 - 2.4 调查范围
 - 2.5 调查依据
 - 2.6 调查方法
- 3 地块概况
 - 3.1 地理位置
 - 3.2 区域环境概况
 - 3.2.1 气象与气候
 - 3.2.2 水系与水文
 - 3.3.3 地质及水文地质
 - 3.3 区域社会概况

- 3.4 环境保护目标
- 3.5 地块及相邻地块历史
- 3.6 地块及相邻地块现状
- 3.7 地块利用规划
- 4 工作方案和过程
 - 4.1 资料收集与分析
 - 4.1.1 政府和权威机构资料收集和分析
 - 4.1.2 地块资料收集和分析
 - 4.1.3 其他资料收集和分析
 - 4.2 现场踏勘和人员访谈
 - 4.2.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析
 - 4.2.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价
 - 4.2.3 固体废物和危险废物的处理评价
 - 4.2.4 管线、沟渠泄漏评价
 - 4.2.5 与污染物迁移相关的环境因素分析
 - 4.2.6 其他
 - 4.3 污染识别
 - 4.3.1 地块内污染识别
 - 4.3.2 地块周边区域污染识别
 - 4.3.4 调查因子汇总
 - 4.4 工作方案制定
 - 4.4.1 土壤调查计划
 - 4.4.2 地下水调查计划
 - 4.4.3 其他调查计划
 - 4.5 工作过程
 - 4.5.1 现场土壤钻孔
 - 4.5.2 现场地下水建井洗井
 - 4.5.3 现场样品采集及包装

4.5.4 现场样品转运

4.5.5 实验室样品接收

4.5.6 实验室样品处理

4.5.7 实验室样品检测

4.6 质量保证和质量控制

4.6.1 现场钻孔及建井

4.6.2 现场样品采集及转运

4.6.3 实验室内部检测

5 结果和评价

5.1 筛选值及标准

5.2 检测结果统计

5.3 调查结果分析

5.3.1 土壤污染情况

5.3.2 地下水污染情况

5.3.3 其他污染情况

6 结论和建议

注：如地块需开展详细采样分析，在相应章节补充详细采样分析阶段点位布设（土壤、地下水）、工作过程、检测项目、质量保证和控制、结果评价等内容。

（三）污染地块风险评估报告编制大纲

1 前言

2 概述

2.1 评估范围

2.2 评估目的和原则

2.3 评估依据

2.4 评估方法及技术路线

3 污染地块调查概况

3.1 地块基本情况

3.2 第一阶段调查

- 3.3 第二阶段调查
- 3.4 第三阶段调查
- 3.4 地块水文地质调查
- 4 风险评估
 - 4.1 危害识别
 - 4.1.1 关注污染物
 - 4.1.2 污染物空间分布
 - 4.1.3 暴露人群
 - 4.2 暴露评估
 - 4.2.1 暴露情景
 - 4.2.2 暴露途径
 - 4.2.3 暴露模型
 - 4.2.4 模型参数
 - 4.2.5 暴露量计算
 - 4.3 毒性评估
 - 4.3.1 健康效应
 - 4.3.2 致癌效应
 - 4.3.3 非致癌效应
 - 4.3.4 污染物参数确定
 - 4.4 风险表征及不确定性分析
 - 4.4.1 土壤中单一污染物经单一途径的致癌风险和危害商
 - 4.4.2 地下水中单一污染物经单一途径的致癌风险和危害商
 - 4.4.3 土壤和地下水中单一污染物的总致癌风险和危害指数
 - 4.4.4 不确定性分析
 - 4.5 风险控制值计算（如风险不可接受）
 - 4.5.1 土壤风险控制值计算
 - 4.5.2 保护地下水的土壤风险控制值计算
 - 4.5.3 地下水风险控制值计算

4.5.4 土壤和地下水风险控制值确定

5 结论和建议

（四）土壤污染风险管控/修复技术方案编制大纲

1 总论

1.1 任务由来

1.2 编制依据

1.3 编制内容

1.4 编制原则

1.5 技术路线

2 地块概况

2.1 区域概况

2.2 基本信息

2.3 环境特征

2.4 污染特征

2.5 风险评估

2.6 地块及周边现状

2.7 国土空间用规划

3 地块风险管控/修复模式

3.1 总体思路

3.2 风险管控/修复范围

3.3 风险管控/修复目标

4 风险管控/修复技术筛选

4.1 技术简述

4.2 筛选原则

4.3 技术比选

4.4 选定管控/修复技术

5 风险管控/修复方案设计

5.1 技术路线

- 5.2 工艺参数
- 5.3 技术方案
- 5.4 施工布局
- 5.5 工程量核定
- 5.6 施工工期
- 6 环境管理计划
 - 6.1 工程监理及抽检
 - 6.2 二次污染及防治
 - 6.3 工程施工及自检
 - 6.4 效果评估及监测
 - 6.5 环境应急及方案
 - 6.6 其他环境管理要求
- 7 成本效益分析
 - 7.1 费用核算
 - 7.2 效益分析（环境、经济、社会）
- 8 结论和建议

（五）土壤污染风险管控/修复效果评估报告编制大纲

- 1 项目背景
- 2 评估依据
 - 2.1 法律法规
 - 2.2 标准规范
 - 2.3 政策文件
 - 2.4 项目文件
- 3 地块概况
 - 3.1 调查评价结论
 - 3.1.1 第一阶段调查
 - 3.1.2 第二阶段调查
 - 3.1.3 第三阶段调查

- 3.2 风险管控/修复技术方案
 - 3.2.1 风险管控/修复模式
 - 3.2.2 风险管控/修复技术
 - 3.2.3 风险管控/修复方案设计
- 3.3 风险管控/修复实施情况
 - 3.3.1 实际风险管控/修复模式
 - 3.3.2 实际风险管控/修复技术
 - 3.3.3 实际风险管控/修复工程
- 3.4 环境保护措施落实情况
- 4 地块概念模型
 - 4.1 资料回顾
 - 4.2 现场踏勘
 - 4.3 人员访谈
 - 4.4 环境保护目标
 - 4.5 地块概念模型
- 5 效果评估布点方案
 - 5.1 修复效果评估布点
 - 5.1.1 评估范围
 - 5.1.2 采样节点
 - 5.1.3 布点数量与位置
 - 5.1.4 检测指标
 - 5.1.5 评估标准值
 - 5.2 风险管控效果评估布点
 - 5.2.1 检测指标和标准
 - 5.2.2 采样周期和频次
 - 5.2.3 布点数量与位置
- 6 样品采集和检测
 - 6.1 样品采集

- 6.1.1 现场采样
- 6.1.2 样品保存与流转
- 6.2 样品检测
 - 6.2.1 检测方法
 - 6.2.2 检测结果
- 6.3 质量保证和质量控制
- 7 效果评估
 - 7.1 检测结果分析
 - 7.2 效果评估
- 8 结论和建议

（六）土壤污染风险管控/修复工程监理报告编制大纲

- 1 总论
 - 1.1 任务由来
 - 1.2 编制依据
 - 1.3 监理原则
 - 1.4 监理时段
 - 1.5 监理标准
- 2 地块调查及评估结果要点
- 3 地块管控/修复技术方案要点
- 4 管控/修复工程概况
- 5 环境影响及污染防治措施
 - 5.1 水环境
 - 5.2 大气环境
 - 5.3 固体废物
 - 5.4 声环境
 - 5.5 生态环境
 - 5.6 地下水
 - 5.7 社会环境

- 5.8 其他
- 6 监理工作程序
- 7 监理工作内容
 - 7.1 施工准备阶段
 - 7.2 工程实施阶段
 - 7.2.1 主体工程
 - 7.2.2 环保工程
 - 7.2.3 其他工程
 - 7.3 效果评估阶段
 - 7.3.1 主体工程
 - 7.3.2 环保工程
 - 7.3.3 其他工程
- 8 监理项目部人员及设施
- 9 监理制度及工作方法
 - 9.1 监理制度
 - 9.2 监理工作方法
- 10 监理质量保证体系
- 11 监理成果
 - 11.1 监理工作方案
 - 11.2 日常工作成果（含抽检）
 - 11.3 监理实施细则
 - 11.4 监理总结报告
- 12 监理工作附表
- 13 结论和建议

十、报告体例/格式

（一）标题

标题一般分为三级，超出三级标题用序号表示。一级：中文宋体、西文 Times new roman、

三号、加粗、左对齐、1.5 倍行距，编号 1；二级：中文宋体、西文 Times new roman、小三号、加粗、左对齐、1.5 倍行距，编号 1.1；三级：中文宋体、西文 Times new roman、四号、加粗、左对齐、1.5 倍行距，编号 1.1.1。

（二）正文

报告正文内容统一为中文宋体，西文 Times new roman、小四、段落为首行缩进 2 个字符，1.5 倍行距，每个章节与上一章节内容分页。

（三）图表

1.图：图名、比例、指向三要素。图名需附上章节编号，如：图 1-1，之后空两格接图名，图名放置图纸下方，中文宋体、西文 Times new roman、五号、加粗、1.5 倍行距、居中、段前段后均为 0。

2.表：表头、单位、备注三要素。采用三线表，表头需附上章节编号，如：表 1-1，之后空两格接表名，表头放置表上方，中文宋体、西文 Times new roman、五号、加粗、1.5 倍行距、居中、段前段后均为 0。

（四）页眉页脚

1.页眉为项目名称，中文宋体、西文 Times new roman，小五，居中，单倍行距。

2.页脚为页码：如第 1 页共 10 页，中文宋体、西文 Times new roman，小五，居中，单倍行距。

（五）目录

目录标题为中文宋体、三号、加粗、居中、1.5 倍行距。目录只显示两级标题，一级标题为中文宋体、西文 Times new roman、小四、加粗、1.5 倍行距，二级标题为中文宋体、西文 Times new roman、小四、左缩进 0.37 厘米，1.5 倍行距。目录选择正式模板自动生成，目录页码为罗马数字如 I、II、III，不计入报告总页码中。

（六）附件

附件分为附图、附件、附表，按顺序编入目录。中文宋体、西文 Times new roman、小四、段落为首行缩进 2 个字符、1.5 倍行距、所有附件均在名称前附上序号。

（七）页面设置

报告左右边距 2.54 厘米，上下 3.17 厘米，页眉 1.5 厘米，页脚 1.75 厘米。

附表 1 地块基本情况信息采集及人员访谈表

访谈日期：_____访谈人员：_____单位：_____联系电话：_____	
受访人员	受访对象类型： ☐ 土地使用权人 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 生态环境部门 管理人员 ☐ 自然资源部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 ☐ 其他相关人员 姓名：_____单位或住址：_____职务或职称：_____联系电话：_____
1.地块名称：_____	2.原单位名称：_____
3.使用权单位名称：_____	4.企业规模 ☐ 大型 ☐ 中型 ☐ 小型 ☐ 微型
5.地块现使用权属： ☐ 原关闭搬迁企业 ☐ 集体 ☐ 土地储备单位 ☐ 开发单位 ☐ 其他	
6.地块规划用途： ☐ 工矿用地 ☐ 居住用地 ☐ 商业服务业用地 ☐ 公共管理与公共服务用地 ☐ 仓储用地 ☐ 交通运输用地 ☐ 公共设施用地 ☐ 其他用地_____ ☐ 不确定	
7.运营时间：_____年至_____年	8.地块占地面积（m ² ）：_____
9.联系人姓名：_____	10.联系电话：_____
11.地块所在地_____省_____市_____县_____乡_____街	
12.企业正门地理坐标 _____°_____′_____″ E _____°_____′_____″ N	
13.地块利用历史：起始时间_____结束时间_____土地用途_____行业_____	
14.地块内是否曾开展过土壤和地下水环境调查监测工作 ☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定	
15.平面布置图、主要产品清单、主要原辅材料清单、主要生产工艺流程图（另附）	
16.重点区域面积（m ² ）：生产区_____储存区_____废水治理区_____固体废物贮存或处置区_____	
17.重点区域地表（除绿化带外）是否存在未硬化地面 ☐ 是 ☐ 否	
18.重点区域硬化地面是否存在破损或裂缝 ☐ 是 ☐ 否	
19.厂区内是否存在无硬化或防渗的工业废水排放沟渠、渗坑、水塘 ☐ 是 ☐ 否	
20.厂区内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或输送管线 ☐ 是 ☐ 否	
21.厂区内是否有工业废水的地下输送管线或储存池 ☐ 是 ☐ 否	
22.厂区内地下储罐、管线、储水池等设施是否有防渗措施 ☐ 全有 ☐ 部分有 ☐ 全无	
23.该企业是否发生过化学品泄漏或环境污染事故 ☐ 是（次数_____） ☐ 否	

24.是否有废气排放	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定	是否有废气治理设施及在线监测装置	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
25.是否有工业废水产生	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定	是否有废水治理设施及在线监测装置	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
26.该地块土壤是否存在以下情况			
☐ 地块内裸露土壤有明显颜色异常、油渍等污染痕迹 ☐ 地块内裸露土壤有异常气味 ☐ 现场快速检测设备（XRF、PID 等）显示污染物含量明显高于清洁土壤 ☐ 周边邻近地块曾发生过化学品泄漏或环境污染事故 ☐ 该企业危险废物曾自行利用处置 ☐ 地块内有遗留的危险废物 ☐ 地块内设施、构建筑物等已拆除或严重破损 ☐ 通过访谈或已有记录表明该地块内土壤曾受到过污染 地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场 ☐ 正规 ☐ 非正规 ☐ 无 ☐ 不确定			
27.该地块地下水是否存在以下情况			
☐ 地下水有颜色或气味等异常现象 ☐ 通过访谈或已有记录表明该地块地下水曾受到过污染 ☐ 现场快速检测设备显示地下水水质异常 ☐ 该企业有易迁移的污染物（如六价铬、氯代烃、石油烃、苯系物等） ☐ 地下水能见到油状物质 ☐ 地块内及周边邻近地块曾发生过地下储罐泄漏或其他可能导致地下水污染的环境污染事故			
28.特征污染物:			
29.地块周边 100 m 范围内人口数量: ☐ >5000 ☐ 1000-5000 ☐ 100-1000 ☐ <100			
30.人群进入和接触地块可能性（可多选）			
☐ 地块无隔离或管制措施，人群进入可能性高 ☐ 有围栏设施限制进入，人群进入可能性较低 ☐ 有专人值守禁止进入，人群进入可能性较低 ☐ 地块位于偏远地区，人群进入可能性较低			
31.相邻地块环境保护目标分布情况（可多选）			
☐ 无敏感目标 ☐ 幼儿园（距离（m）_____） ☐ 学校（距离（m）_____） ☐ 地表水体（距离（m）_____） ☐ 居民区（距离（m）_____） ☐ 医院（距离（m）_____） ☐ 集中式饮用水水源地（距离（m）_____） ☐ 饮用水井（距离（m）_____） ☐ 食用农产品产地（距离（m）_____） ☐ 自然保护区（距离（m）_____） ☐ 风景名胜区分（距离（m）_____） ☐ 湿地（距离（m）_____） ☐ 其他（距离（m）_____）			
32.地块所在区域地下水质量类别			
☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类			
33.地块所在区域地表水水域环境功能			
☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类			

附表 2 建设用地土壤污染状况调查分析测试项目参考表

行业类别		分析测试污染物类别
石油开采		A1、B2、C1、C3
铁矿、锰矿、铬矿、其他黑色金属矿采选		A1、A2、A3、D1
有色金属、贵金属、稀有稀土金属矿采选		A1、A2、A3、D1
棉、毛、麻、丝绢、化纤纺织及印染精加工， 针织或钩针编织物及其制品制造		A1、B1、B2、B3、C5
皮革、毛皮鞣制加工		A1、A2、D1
纸浆制造		A1、B1、C5
精炼石油产品制造、炼焦		A1、A2、A3、B2、B4、C1、C3
基础化学原料制造	无机	A1、A2、A3、C3
	有机	A1、A2、A3、B1、B2、B3、B4、C1、C3
农药制造		A1、A2、A3、B1、B2、B3、B4、C1、C2、C3
涂料、油墨、颜料及类似产品制造		A1、A2、A3、B1、B2、B3、B4、C1、C3、C4
合成材料制造		A1、A2、A3、B1、B2、B3、B4、C1、C3
专用化学品制造		A1、A2、A3、B1、B2、B3、B4、C1、C3、C4
炸药、火工及焰火产品制造		A1、A3、B1、B2、B3、B4、C1、C3
化学药品原料药制造		A1、A3、B1、B2、B3、B4、C1、C3
纤维素纤维原料及纤维制造		A1、B1、C5、D1
合成纤维制造		A1、A2、A3、B1、C1
炼铁、炼钢、铁合金冶炼		A1、A2、C1、C3、C5、D1
有色金属、贵金属、稀有稀土金属冶炼		A1、A2、A3、C1、C3、C5、D1
金属表面处理及热处理加工		A1、A2、D1
电池制造		A1、A2、A3、D1
其他仓储业		A1、B2、B3、B4、C3
环境治理业、环境卫生管理		A1、A2、C5

特征污染物分类参考表

类别名称	污染物
A1	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷
A2	锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼
A3	氰化物、氟化物
B1	二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿、三氯乙烷、四氯化碳、二氯丙烷、三氯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烯、四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、三氯丙烷、六氯丁二烯、六氯乙烷
B2	苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯
B3	硝基苯
B4	苯酚、硝基酚、二甲基酚、二氯酚
C1	萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘
C2	滴滴涕、六六六、氯丹、灭蚁灵、六氯苯、七氯、三氯杀螨醇
C3	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
C4	2,3,3',4,4',5,5'-七氯联苯（PCB189）、2,3',4,4',5,5'-六氯联苯（PCB167）、2,3,3',4,4',5'-六氯联苯（PCB157）、2,3,3',4,4',5-六氯联苯（PCB156）、3,3',4,4',5,5'-六氯联苯（PCB169）、2',3,4,4',5-五氯联苯（PCB123）、2,3',4,4',5-五氯联苯（PCB118）、2,3,3',4,4'-五氯联苯（PCB105）、2,3,4,4',5-五氯联苯（PCB114）、3,3',4,4',5-五氯联苯（PCB126）、3,3',4,4'-四氯联苯（PCB77）、3,4,4',5-四氯联苯（PCB81）
C5	二噁英类（具有毒性当量组分）*
D1	土壤 pH

注：*不含共平面多氯联苯。

附表 3 采样质控抽查记录表

地块名称：_____方案编制单位：_____钻孔单位：_____采样单位：_____质控抽查时间：_____抽查人员：_____

序号	检查环节	检查项目	检查要点	检查方式	判定结果
1	采样准备	布点方案	①布点方案满足技术规定的要求，布点区域筛选依据充分合理；②布点位置确定依据基本合理，监测指标无遗漏。	对照布点方案、现场实际（视频）情况，检查布点区域、布点位置确定依据是否合理，监测指标有无遗漏。	☐ 合格 ☐ 不合格
2	土壤采样孔 钻探	采样点数量和位置	采样点数量和位置应不少于布点方案；方案中设计的点位位置发生变化时应当有合理性说明。	通过“采样记录单”和现场照片（视频），检查采样点数量、位置及前期点位标记信息，检查点位调整原因及调整后位置的依据。	☐ 合格 ☐ 不合格
		土壤钻孔	①应使用非扰动钻探设备；②钻孔深度应与布点方案的要求一致；③岩芯应在整个钻探深度内保持基本完整、连续，可支撑土层性质、污染情况（颜色、气味、性状）辨识。	通过“土壤钻孔采样记录单”和现场照片（视频），检查钻探设备、钻探深度、岩芯等。	☐ 合格 ☐ 不合格
		污染防控	①使用无浆液钻进方式；②钻探过程中应全程套管跟进，防止钻孔坍塌；③不同采样点间应清洗钻头、钻杆、套管及采样管（与样品无直接接触或使用一次性的除外）等。	通过“土壤钻孔采样记录单”和现场照片（视频），检查钻探方式及方法，钻头、钻杆及采样管清洗要求的执行情况。	☐ 合格 ☐ 不合格
3	地下水采样 井建设	建井	滤水管位置、滤料层及止水层设置应满足布点方案及技术规定的要求。	通过“成井记录单”和现场照片（视频），检查滤水管位置、滤料层及止水层设置与布点方案要求是否一致。	☐ 合格 ☐ 不合格
		洗井	出水体积应达到 3 倍以上井水体积（含滤料孔隙体积）或水清砂净且参数稳定或浊度小于 50。	通过“地下水采样井洗井记录单”和现场照片（视频），检查洗井出水体积或参数测定值或浊度测定值。	☐ 合格 ☐ 不合格
		污染防控	①建井所用井管、滤料及止水材料无污染情况；②洗井前，充分清洗洗井设备和管线；③使用贝勒管时，一井配一管。	通过现场照片（视频），检查是否清洗了设备和管线、交叉污染防控情况。	☐ 合格 ☐ 不合格
4	土壤样品采集与保存	采集深度	①应采集 0-0.5m 表层土壤样品，0.5 m 以下下层土壤样品根据工程地质剖面图判断采集，不同性质土层至少采集一个土壤样品（同一性质土层厚度超过 2m 或在该土层出现明显污染痕迹时，在该土层位需设置至少 2 个采样点）；②强风化基岩深度≥6 米时，每个土壤孔至少取 5 个土壤样品；③每	通过“土壤钻孔采样记录单”、工程地质及剖面图和现场照片（视频），检查土壤样品采集深度和数量是否经过现场辨识或现场快速检测筛选。	☐ 合格 ☐ 不合格

序号	检查环节	检查项目	检查要点	检查方式	判定结果
			个地块钻探工作至少要保留三个代表性钻孔全孔取芯样备查。		
		VOCs 采集	①使用非扰动采样器采集；②样品采集后应置入加有甲醇保存剂（有依据表明样品属于低浓度 VOCs 污染的除外）的样品瓶中。	通过现场照片（视频），检查样品采集方式，检查样品瓶内保存剂添加情况。	☐ 合格 ☐ 不合格
		样品编码	①样品编码方式（含平行样）应满足技术规定要求；②样品应进行二次编码。	通过“样品保存检查记录单”和现场照片（视频），检查土壤样品编码与二次编码情况。	☐ 合格 ☐ 不合格
		保存条件	①样品保存箱应具有保温功能，并内置冰冻蓝冰（或其他蓄冷剂）；②样品采集后应立即存放至保存箱内。	通过现场照片（视频），检查保存箱是否有蓄冷剂、样品保存情况。	☐ 合格 ☐ 不合格
		样品检查	①已采集样品应与“样品保存检查记录单”一致并满足布点方案要求；②样品重量或体积满足检测要求。	通过“样品保存检查记录单”和现场照片（视频），检查已采样品、“样品保存检查记录单”、布点方案三者的一致性。	☐ 合格 ☐ 不合格
5	地下水样品采集与保存	采样前洗井	成井洗井结束至少 24 小时后方可进行采样前洗井。	通过现场照片（视频），检查成井洗井与采样前洗井的时间间隔。	☐ 合格 ☐ 不合格
		VOCs 采集前洗井	洗井不得使用反冲、气洗的方式。	通过现场照片（视频）和“地下水采样洗井记录单”，检查洗井方式。	☐ 合格 ☐ 不合格
		达标要求	洗井出水体积应达到 3-5 倍井水体积（含滤料孔隙体积）或现场测试参数满足技术规定要求。对于低渗透性地块难以完成洗井出水体积要求的，按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ1019-2019》中“低渗透性含水层采样方法”要求执行。	通过现场照片（视频）和“地下水采样洗井记录单”，检查采样前洗井出水体积或参数测定值；对难以完成洗井出水体积要求的，检查是否按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ1019-2019》要求。	☐ 合格 ☐ 不合格
		污染防控	同地下水采样井建设。	同地下水采样井建设。	☐ 合格 ☐ 不合格
		VOCs 采集	①样品采集应优先使用气囊泵、蠕动泵等低流量采样设备，条件不具备时可使用具有低流量调节阀的贝勒管；②样品采集时，出水流速不超过 0.5 L/min；③用于 VOCs 检测的样品瓶不存在顶空或气泡。	通过现场照片（视频）和“地下水采样记录单”，检查采样方式。	☐ 合格 ☐ 不合格

序号	检查环节	检查项目	检查要点	检查方式	判定结果
		样品编码	同土壤样品编码。	同土壤样品编码。	☐ 合格 ☐ 不合格
		样品保存	①用于检测 VOCs 的样品保存箱应具有保温功能,并内置冰冻蓝冰(或其他蓄冷剂),样品采集后应立即存放至保存箱内;②用于其他指标检测的样品应按要求添加相应的保存剂,并按要求保存。	通过“样品保存检查记录单”和现场照片(视频),检查保存箱是否有蓄冷剂、样品的保存剂添加情况及其他保存条件。	☐ 合格 ☐ 不合格
		样品检查	同土壤样品检查。	同土壤样品检查。	☐ 合格 ☐ 不合格
6	样品转运与接收	样品转运	①时效性:检查时,应满足相应检测指标的测试周期要求;②保存条件:样品保存条件(包括温度、气泡及保护剂等)应满足全部送检样品要求;③样品包装容器:样品包装容器应无破损,封装完好;④标签:样品包装容器标签应完整、清晰、可辨识,标签上的样品编码应与运送单完全一致。	通过“样品运送单”与现场照片(视频),检查样品时效性和保存条件、样品包装容器、标签等。	☐ 合格 ☐ 不合格
		样品接收	同样品转运。	同样品转运。	☐ 合格 ☐ 不合格

注:上标准任一检查项目不合格视为采样环节不合格。所有现场实际视频、照片均需带有经纬度、时间等相关信息。

附表 4 实验室分析测试内部质量控制记录表格

检测实验室（盖章）：_____ 审核员：_____

表 4-1 空白试验记录表

检测日期	样品类型	样品编号	检测项目	分析方法	检出限	空白试验结果	结果评价	检测人员

表 4-2 平行双样分析结果记录表

检测日期	样品类型	实验室样品编号	检测项目	检测值 A	检测值 B	相对偏差 RD	结果评价	检测人员

表 4-3 平行双样分析合格率记录表

报告日期	样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率

表 4-4 有证标准物质检测结果记录表

检测日期	样品类型	检测项目	标准物质编号	标准值及其不确定度	保证值范围	检测结果	结果评价	检测人员

表 4-5 准确度控制合格率记录表

检测日期	控制方式	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率

表 4-6 加标回收率试验结果记录表

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