

# 广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（修订版）

## 总 论

为规范建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（含风险管控）效果评估报告的评审，确保评审工作的规范性、客观性和准确性，依据《中华人民共和国土壤污染防治法》《污染地块土壤环境管理办法（试行）》和《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》等法律法规及技术规范，制定本技术审查要点（以下简称“审查要点”）。

### 一、适用范围

本审查要点适用于对建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告、修复（含风险管控，下同）效果评估报告等的技术审查。

本审查要点供建设用地土壤污染风险管控和修复相关管理部门、报告评审专家等相关人员使用。

本审查要点不适用于含有放射性污染与致病性生物污染的建设用地土壤污染风险管控和修复相关报告的审查。

### 二、编制与参考依据

本审查要点引用了下列文件中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本审查要点。国家如发布新的指南、导则，则按照国家新发布的要求执行。

- (1)《中华人民共和国土壤污染防治法》
- (2)《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(部令第42号)
- (3)《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》
- (4)《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》(环办土壤〔2019〕63号)
- (5)《广东省生态环境厅、自然资源厅办公室关于转发建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南的通知》
- (6)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告2017年第72号)
- (7)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环境保护部公告2014年第78号)
- (8)《地下水环境状况调查评价工作指南》(环办土壤函〔2019〕770号)
- (9)《地下水污染健康风险评估工作指南》(环办土壤函〔2019〕770号)
- (10)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600)
- (11)《地下水质量标准》(GB/T 14848)
- (12)《生活饮用水卫生标准》(GB 5749)
- (13)《地表水环境质量标准》(GB 3838)
- (14)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1)

- (15)《建设用地土壤污染风险管理与修复监测技术导则》  
(HJ 25.2)
- (16)《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3)
- (17)《建设用地土壤修复技术导则》(HJ 25.4)
- (18)《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)》(HJ 25.5)
- (19)《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ 25.6)
- (20)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166)
- (21)《地下水环境监测技术规范》(HJ 164)
- (22)《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》  
(HJ 1019)
- (23)《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ 493)
- (24)《污水监测技术规范》(HJ 91.1)
- (25)《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2)
- (26)《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》(HJ 605)
- (27)《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834)
- (28)《海洋监测规范第3部分:样品采集、贮存与运输》(GB 17378.3)
- (29)《建设用地土壤污染修复效果评估监测质量控制技术规范》(DB 44/T 2417-2023)

(30)《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》(DB4401/T 102.1-2020)

(31)《建设用地土壤污染防治 第2部分：污染修复方案编制技术规范》(DB4401/T 102.2-2021)

(32)《建设用地土壤污染防治 第7部分：土壤污染风险评估技术规范》(DB4401/T 102.7-2023)

### 三、形式要求

送审报告应加盖地块报告编制单位和土地使用权人（或土壤污染责任人）的公章。

送审报告应附具从业人员责任页，明确项目负责人，各分项工作承担人员；从业单位应建立内部审核制度，明确报告的审核、审定人员，明确上述人员的姓名、单位、联系方式并亲笔签字确认。

送审报告中有关地块边界、范围（含土壤及地下水污染范围）等矢量数据应采用2000国家大地坐标系。

送审报告中地块名称、土地使用权人（或土壤污染责任人）等信息应与“广东省建设用地污染地块信息系统”填报内容一致。地块用地面积、历史、现状、土地使用权人、规划用途、用途变更、有关用地审批和规划许可等信息应作为送审报告附件。申请表、承诺书、送审报告及附件应加盖公章，且土地使用权人（或土壤污染责任人）应一致。

土壤污染状况调查、风险评估、风险管控或修复效果评估期

间，地块边界应保持一致，原则上不得调整。新受理地块边界原则上不能与“广东省建设用地土壤污染风险管控和修复名录”内地块边界重叠。

从业单位和个人在送审报告提交评审前，应在“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”记录业绩情况信息。

开展土壤和地下水检测的检测实验室应具有土壤和水质检测项目省级或国家级计量认证资质（CMA）或中国合格评定国家认可委员会实验室认可资质（CNAS），提供的检测报告应盖有CMA标识或CNAS标识。

土壤污染状况调查报告申请人提出申请时，应提交以下资料：用于评审的土壤污染状况调查报告及相关检测报告。

土壤污染风险评估报告申请人提出申请时，应提交以下材料：用于评审的土壤污染风险评估报告，已经评审通过的土壤污染状况调查报告及评审意见。

修复（含风险管控）效果评估报告申请人提出申请时，应提交以下材料：用于评审的土壤污染修复（含风险管控）效果评估报告，相关检测报告，修复（风险管控）方案（含设计方案、施工方案），环境监理总结报告，施工总结报告、已经评审通过的土壤污染状况调查报告及评审意见，已经评审通过的土壤污染风险评估报告及评审意见，施工过程中的相关关键资料（含修复设施运行、基坑清理、污染土暂存和外运、环境保护措施落实等关键

环节的视频或其他资料)。修复方案需在施工前完成备案。

#### **四、报告编制大纲**

建设用地土壤污染风险管控和修复相关报告编制大纲参照附件 1，包括土壤污染状况调查、风险评估及修复(含风险管控)效果评估报告的编制大纲。

#### **五、报告审查评价表**

建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复(含风险管控)效果评估报告审查评价表见附件 2。

# 第一章 建设用地土壤污染状况初步调查报告审查技术要点

## 一、污染识别

### 1. 资料收集

收集、分析地块历史与现状基础资料，重点内容应包括：

- (1) 历史变迁资料；
- (2) 土地使用历史、使用现状和规划资料；
- (3) 生态环境分区管控方案；
- (4) 企业产品、原辅材料及中间体清单；
- (5) 主要生产工艺流程及产排污环节；
- (6) 化学品储存及使用清单、泄漏记录、废物管理记录；
- (7) 历史上发生过倾倒、泄漏等污染事件信息；
- (8) 平面布置图、地上及地下罐槽、管线图；
- (9) 污染治理设施及污染物排放情况；
- (10) 环境监测数据、环境影响评价报告书或表；
- (11) 地块周边环境敏感目标及位置关系。

### 2. 现场踏勘

现场踏勘的重点内容应包括：

- (1) 有毒有害物质的使用、储存、处理、处置场所；
- (2) 生产过程和设备、储槽与管线；
- (3) 恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹；
- (4) 排水管、污水池或其他地表水体、固体废物和危险废物

堆放处、井等；

(5) 地块填土类型、来源和属性等情况。

同时，还应观察和记录地块周边企业情况和地块及周围是否有可能受影响的居民区、学校、医院、水源保护区以及其他公共场所等，并在报告中明确其与地块的位置关系。

### 3. 人员访谈

访谈对象：受访者为地块现状或历史的知情人，如地块管理机构和地方政府官员、生态环境部门人员、地块过去和现在各阶段的使用者，以及地块所在地或熟悉地块的第三方（如相邻地块的工作人员和附近居民）。

访谈内容：包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证。

人员访谈记录表可参照表 1-1。

### 4. 农用地拟变更为住宅、公共管理与公共服务用地的污染识别

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，调查原则上以污染识别为主，以下 7 项任一项为是的需按照技术规范开展采样等后续调查：

(1) 地块历史情况调查

① 历史上是否涉及工矿用途、规模化养殖、有毒有害物质储存与输送；

② 历史上是否涉及环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放

与倾倒、固废填埋等；

- ③ 历史上是否涉及工业废水污染；
- ④ 是否有历史监测数据表明有污染；
- ⑤ 历史上是否存在其它可能造成土壤污染的情形。

上述调查可通过查询历史资料、访谈知情人员、利用关联地块信息及其它需要的方式开展。

## （2）地块现场状况调查

- ① 是否存在被污染迹象；
- ② 是否存在来自周边污染源的污染风险。

上述 7 项情况需进行具体说明，附相关证明材料，并给出明确的调查结论。如地块不存在上述七项情况，则可认为地块土壤污染风险很小，原则上可在第一阶段结束调查。

## 5. 非工业城市建设用地转住宅、公共管理与公共服务用地的污染识别

现状为物流仓储用地、道路与交通设施用地、公用设施用地、商业服务业设施用地、绿地与广场用地的地块，其用途拟变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，对同时满足以下 8 项情形的地块，可以在第一阶段结束调查活动：

- ① 当前和历史上仅涉及初判土壤污染风险可接受的行业（见附件 3）活动；
- ② 当前和历史上不涉及有毒有害物质生产、使用、贮存、回收、处置、输送、排放等活动；

③ 当前和历史上未发生过环境污染事故、危险废物堆放、固废堆放与倾倒、固废填埋、工业废水污染、已造成或可能造成土壤污染的环境违法事件；

④ 土壤、地下水等已有监测数据的，监测数据未表明存在污染风险；

⑤ 当前不存在被污染迹象（包括但不限于土壤、地下水、地表水在颜色、气味等方面的污染迹象），现场快筛（如有）结果未表明存在污染风险；

⑥ 无外来土壤，或外来土壤来源地清晰，且来源地经污染识别满足本地块用地的环境质量要求；

⑦ 当前和历史上不存在来自周围区域污染源的污染风险；

⑧ 当前和历史上不存在其它可能造成土壤污染的情形。

上述调查可在资料收集、现场踏勘、地块疑点辨识、人员访谈及其它工作基础上进行分析判断。资料收集可通过查询历史资料、访谈知情人员、利用关联地块信息及其它需要的方式开展。

## 6. 低效用地改造地块的污染识别

鼓励各地市对城中村、村级工业园等低效用地改造变更为“一住两公”地块的，结合控制性详细规划，提前开展区域调查，实施分区、分级、分类管理。符合本节第4、5条情形的，可以在第一阶段结束调查活动。

## 7. 污染识别信息分析及结论

相邻地块的污染识别一般考虑调查地块周边50m范围内，

如有需要可适当扩大污染识别范围。在此范围内的相邻地块原则上应追溯到农田。

明确地块内及周边区域当前和历史上有无可能的污染源。若无可能的污染源，可以结束调查工作；若有可能的污染源，应说明可能的污染类型、污染来源和重点区域，明确地块特征污染物（关注污染物），并提出初步采样调查建议。

**表 1-1 ××××地块土壤污染状况调查访谈表**

受访者姓名	联系方式		
与地块关联 信息	<input type="checkbox"/> 地块使用者 <input type="checkbox"/> 管理部门工作人员 <input type="checkbox"/> 相邻地块工作人员或附近居民 <input type="checkbox"/> 其他_____		
	所在单位及职位		工作时间    自_____年_____月至_____年_____月
访谈 内容 记录	(1) 建厂前土地利用情况和历史沿革；  (2) 原有企业工艺简介及变化情况；  (3) 是否有发生污染事故；  (4) 原、辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物运输、储存、装卸情况；  (5) 原、辅材料、有毒有害危险化学品、危险废物堆放仓库防风、防雨、防渗情况；  (6) 地下储罐、储槽和管线情况；  (7) 原有企业变压器的使用时间和位置等情况；  (8) 有无放射源；  (9) 原有企业污染治理设施及升级改造情况和污染物排放情况；  (10) 其它内容。		
	受访人签名：	访谈人签名：	年    月    日

备注：因地块情况各异，可增加或删减相关访谈内容。

## **二、初步调查采样布点**

### **1. 调查范围**

调查范围原则上为地块的边界范围内。

原则上按照地块为单位进行污染状况调查，地块边界范围以自然资源部门认可的方式确定。大型地块考虑到开发时序等因素，可以根据土地权属文件、控制性详细规划或收储红线范围分区域调查，区域边界原则上应与土地权属文件、控制性详细规划或拟收储红线范围保持一致；同一土地使用权人且相邻的地块原则上可合并调查，调查范围应与土地权属文件、控制性详细规划或拟收储红线范围保持一致，并附土地权属文件、控制性详细规划或拟收储红线范围支撑材料。

### **2. 监测介质**

监测介质主要为土壤和地下水，根据地块具体情况还可能包括地表水、底泥和地块残余废弃物等。

### **3. 监测项目**

检测项目应包括必测项目和地块特征污染物。

(1) 必测项目：土壤检测项目按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）表1执行；地下水不设置必测项目；地表水检测项目参考地下水执行；底泥检测项目参照土壤执行。

(2) 选测项目：土壤、地下水、地表水和底泥的选测项目应根据地块污染识别确定的特征污染物选取。选测项目主要考虑从

GB 36600 表 2 选取，确有必要的（如从事过农药生产、化工、金属冶炼、危险废物处理处置等活动的地块），可以适当选取 GB 36600 规定之外的其他特征污染物。

#### 4. 点位布设

##### （1）土壤点位布设

初步调查采样点布设应以尽可能捕获污染为原则，布设在重点区域和其他区域内的关键疑似污染位置。

土壤监测点位数量应满足：地块面积  $\leq 5000 \text{ m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积  $> 5000 \text{ m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个。

多个地块开展合并调查的，则每个地块原则上须满足上述要求。

地块内存在外来堆土且存在污染风险的，每  $500 \text{ m}^3$  采集不少于 1 个样品。

###### ① 重点区域

包括：

- a) 涉及有毒有害物质的生产装置区和辅助设施区；
- b) 涉及有毒有害物质的储槽、储罐等储存及装卸区域；
- c) 有毒有害物质输送管廊、地下输送管线；
- d) 污染处理设施区域；
- e) 固体废物、危险废物储存库；
- f) 历史上可能的废渣地下填埋区；

- g) 污染事故影响区域;
- h) 有异味、异色和明显污染痕迹的区域;
- i) 其他涉及有毒有害物质的区域等。

重点区域应采用专业判断布点法或系统布点法布设采样点。

专业判断布点法采样点应尽可能接近区域内的关键疑似污染位置，说明判断布点的依据；系统布点法宜按正方形网格划分采样单元，原则上每个采样单元不超过  $1600\text{ m}^2$ ，在每个采样单元中布设采样点。

### ② 其他区域

对于历史上未包含上述重点区域建设内容且未发生过污染事故的生活和办公等其他区域，初步调查阶段可采取系统随机布点法和分区布点法，布设少量采样点位（采样单元原则上不超过  $10000\text{ m}^2$ ），面积  $> 5000\text{ m}^2$  的，至少布设 2 个采样点位。

### ③ 农用地转建设用地地块

农用地邻近重点行业企业用地（本审查要点所称重点行业企业用地是指从事过有色金属矿采选、金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、造纸、印染、汽车拆解、造船、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解和危险化学品生产、储存等行业企业用地，从事过危险废物贮存、利用、处置活动的用地，火力发电、垃圾填埋场、垃圾焚烧场、市政及工业园区污水处理厂和污泥处理处置等用地）时，相关相邻区域应按照每个采样单位面积不大于  $1600\text{ m}^2$  进行布点，采样点位布置在最有可能受到污染

的位置，采样深度宜为 5 m-8 m；其他区域或周边未涉及重点行业企业用地的农用地原则上单个采样单元面积不大于 10000 m<sup>2</sup>，采样深度以 1 m 为宜，一般分两层采集样品，深度分别设置在 0 m-0.5 m 和 0.5 m-1m。

山林地等可根据实际情况参考农用地的要求布点采样。

#### ④ 对照点点位设置

一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。

土壤对照点宜设置在地块周边具相同土壤类型、未经扰动、周边无污染源的位置。对照点数量根据实际需要确定，原则上不少于 2 个。如在地块周边已有符合要求的历史监测数据，可以引用。

#### (2) 地下水点位布设

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；对于地块内或临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取样点。

如果地下水流向未知，应结合相关污染信息，间隔一定距离按三角形或四边形布设 3-4 个地下水点位判断地下水流向。如地块面积较大，地下水污染较重，且地下水较丰富，可在地块内地下水径流的上游和下游各增加 1-2 个监测井；如果地块地下岩石层较浅，没有浅层地下水富集，则在径流的下游方向可能的地下蓄水处布设监测井。

对于多个地块合并调查的，地下水点位总数不得少于 3 个；属于同个水文地质单元内的小型地块，相应地块的地下水点位数量可适当减少，但每个小型地块至少布设 1 个地下水点位。

确有必要时，可在地下水上游地块外布设地下水对照井。

地下水以调查浅层地下水为主。若地块调查至基岩、风化层、地下 15 m 仍无地下水或污染物不易发生垂向迁移且经现场快速检测设备表明土壤无污染痕迹的，须提供各地下水监测点位现场岩芯照片或其他可靠的佐证材料，可结束该地块地下水调查。

地下水建井洗井过程中应对钻孔、下管、滤料填充、止水材料填充、成井、洗井、现场监测等关键环节进行拍照或视频记录，每个关键环节至少 1 张照片或一段视频。

地下水监测井建井和洗井应遵循表 1-2 的要求：

表 1-2 地下水监测井建井洗井要求

序号	工作步骤	要 求
1	建立监测井	井管材料要有一定的强度，耐腐蚀，对地下水无污染。监测井井管内径不宜小于 50 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准。监测井井口应安装保护盖，孔口地面应采取防渗措施。建井过程中使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应对填充量和高度进行测量，确保滤料有效填充至设计高度。
2	洗井	1、建井后洗井：洗井产生的水用专用容器收集，洗井水体积达到 3 倍以上井内水体积；pH 值、电导率及浊度连续三次测定值稳定。 2、采样前洗井：在第一次洗井 24 h 后进行。在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定，浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 10 %以内、电导率连续三次测定的变化在 10 %以内、pH 连续三次测定的变化在±0.1 pH 以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3 倍以上。

地下水监测井建井后，应加强监测井的监管与维护；使用完

成后应及时拆除并回填，以防止对地下水和土壤造成新的污染。

### （3）地表水和底泥点位布设

如果地块内有地表水且存在废（污）水汇集等污染风险的，则在疑似污染严重的位置布设地表水和底泥采样点。

## 三、水文地质调查

以资料收集为主，并结合现场勘查初步确定地块地层分布、土壤岩性、地下水埋深等内容。

## 四、样品采集与分析

### 1. 土壤样品采集

非扰动采样，原则上应采集表层土壤、下层土壤以及饱和带土壤。对于地下水位较浅，无法采集下层土壤的监测点位，可分两层采样，分别采集表层土壤和饱和带土壤；根据地层实际情况确定最大采样深度，采样深度原则上应到达第一饱和含水层并穿透填土层。

对于重点行业企业用地，采样深度宜为 5 m-8 m；如因风化层、含水层底板埋深较浅等原因，采样深度小于 5 m，应详细说明情况并提供依据。其他行业工业企业用地采样深度不宜小于 3 m。

地下罐（槽）、地下管道及沟渠周边采样点的采样深度应超过其底部以下 3 m。

地下输送管道及沟渠采样位置应尽可能靠近，原则上不超过管道或沟渠 2 m 范围。

对于重点行业企业用地，每个钻孔宜至少采集 4-5 个样品进

行实验室分析；其他行业工业企业用地至少采集 3 个样品进行实验室分析；如因风化层、含水层底板埋深较浅等原因，采样数量少于上述要求的，应详细说明情况并提供依据。分层原则如下：采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，应采集 0 m-0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下深层土壤样品根据判断布点法采集；0.5 m-6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品，地下水位线附近应至少设置一个土壤采样点。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

每个土壤钻孔原则上采集不少于 3 个样品进行实验室分析，对于发现有污染的点位，应增加送检样品的数量。土壤样品送检原则如下：

(1) 表层土壤：一般应在 0 m-0.5 m 采集和送检 1 个样品。表层土壤包括地表的填土，但地面存在硬化层（如混凝土、沥青、石材、面砖）一般不作为表层土壤，计量采样深度时应扣除地表硬化层厚度。

(2) 下层土壤（表层土壤底部至地下水水位以上）：至少采集和送检 1 个土壤样品。采样深度可借助现场快速检测、异味识别、异常颜色与污染迹象观察等手段辅助判断；不同性质土层至少采集一个土壤样品，同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加垂向采样数量。

(3) 饱和带土壤：至少采集和送检 1 个土壤样品。如饱和带土壤存在明显污染痕迹，应适当增加送检样品。

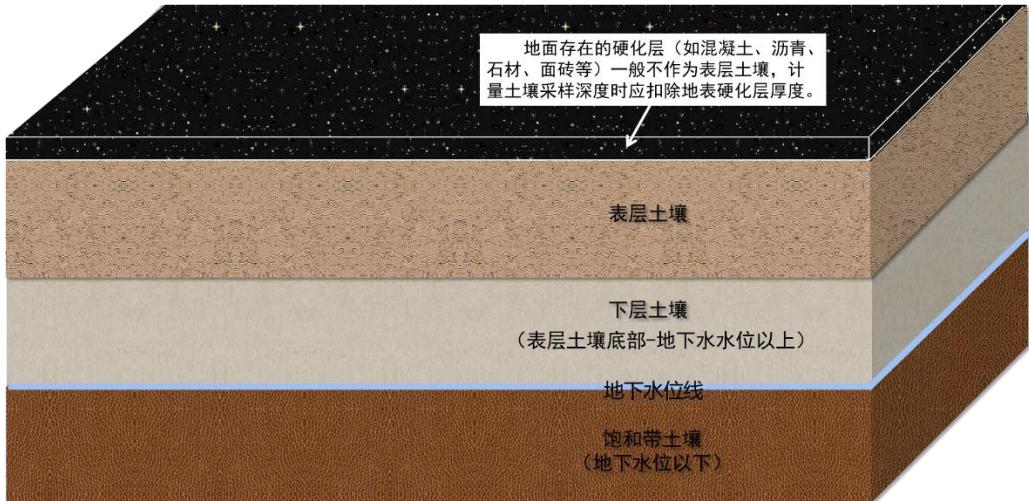


图 1-1 土壤样品分层示意图

表层土壤和下层土壤具体深度的划分应考虑地块回填土的情况、地块土壤自然分层情况、构筑物及管线埋深和破损情况、污染物释放和迁移情况、土壤特征等因素综合确定。

用于检测挥发性有机物（VOCs）的土壤样品应用非扰动采样器采样，不允许进行均质化处理，也不得采集混合样。采样时应用非扰动采样器采集 3 个样品，其中采集 2 个不少于 5 g 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，采集 1 个不少于 5 g 的土壤样品加入无甲醇的 40 mL 棕色样品瓶内。

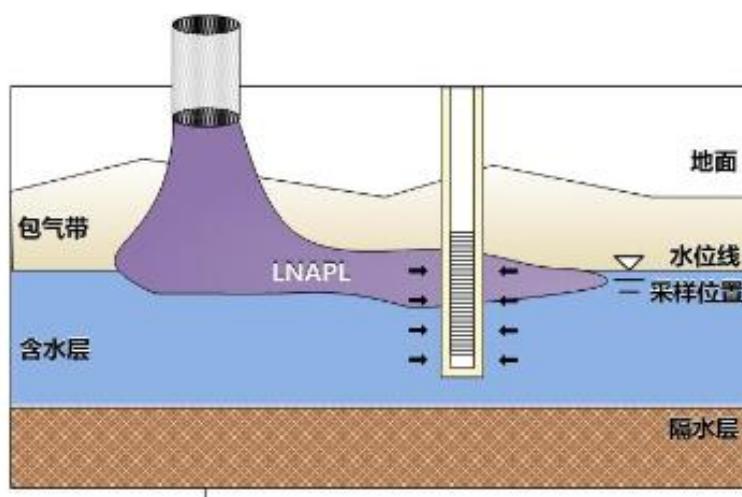
## 2. 地下水样品采集

一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5 m 以下。地下水采样时非必要不应穿透第一层含水层的隔水底板，避免污染下层含水层；确有必要穿透隔水底板的，应做好相应的防范措施，避

免污染第二层及以下含水层。

对存在低密度非水相液体（LNAPL）、高密度非水相液体（DNAPL）的地块，相关区域的地下水井先不进行洗井，宜先通过液面仪、水位测量计或其他观测手段判断是否存在非水相液体，并测量其厚度。该区域洗井后待水位基本恢复到初始稳定水位后再采集地下水样品，并采取有效措施避免非水相液体混入地下水样品中。

对于存在低密度非水溶性有机物污染物（比重小于水、与水不相溶的有机相，如汽油、柴油、煤油等），采样深度应在含水层顶部；对于存在高密度非水溶性有机污染物（比重大于水、与水不相溶的有机相，如三氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳等含氯有机溶剂、煤焦油等），采样深度应在含水层底部和不透水层顶部。地下水样品采集示意图如下：



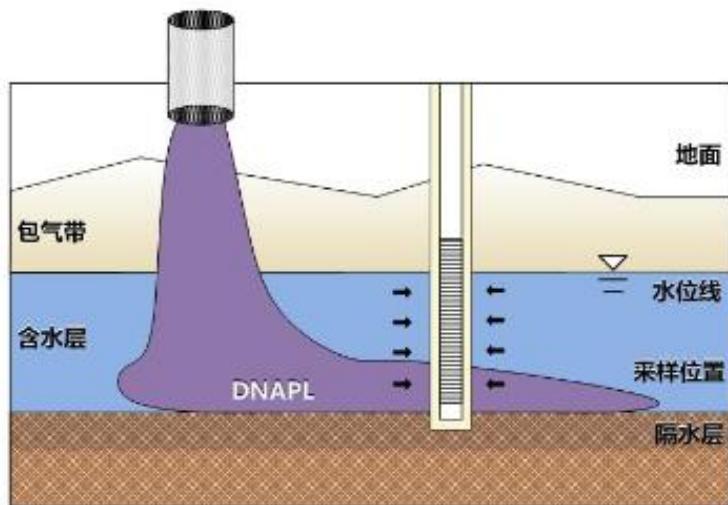


图 1-2 地下水样品采集示意图

### 3. 地表水和底泥样品采集

地表水采样时避免扰动水底沉积物。为反映地表水与地下水的水力联系，地表水的采样频次与采样时间应尽量与地下水采样保持一致。

可在地表水采样点协同采集底泥样品。一般用采泥器采集表层底泥样品，必要时可用柱状采样器采集下层底泥样品。

### 4. 样品保存、流转与运输

土壤和地下水样品保存、流转与运输参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等要求执行。地表水样品保存、流转与运输按照《地表水环境质量监测技术规

范》(HJ 91.2)和《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ 493)进行; 底泥样品保存、流转与运输按照《海洋监测规范 第3部分: 样品采集、贮存与运输》(GB 17378.3)进行。

## 5. 采样与流转过程资料留痕

样品采集过程中应对采样位置、采样工具、取样过程、样品瓶编号、岩芯、现场检测等关键环节进行拍照或视频记录, 每个关键环节至少1张照片或一段视频。样品保存、流转各工作环节应有相关影像资料存留。

## 6. 实验室样品分析

土壤与底泥样品的分析测试应采用GB 36600中的指定方法; 地下水样品的分析测试宜采用GB/T 14848中的指定方法; 地表水样品的分析测试可采用GB 3838中的指定方法进行。

未有国家标准和环境行业标准检测方法的, 可参考国内其他行业标准、国际标准以及其他国家现行有效的标准检测方法进行。检测方法检出限原则上应满足评价标准的要求。

## 7. 异常点排查

超标点位检测数据应同时满足以下条件, 可进行异常点位排查: ①超筛选值的污染物非该地块特征污染物, 或虽为特征污染物, 但其浓度最大值不超过相应筛选值的2倍且不超过管制值; ②孤立的点位(周边40m范围内无超筛选值点位); ③个别的点位( $\leq 3$ 个或采样点总数的5%); ④与周边其他点位污染物检测浓度存在较大差异; ⑤该点位周边已按照每个采样单元面积不大

于  $400\text{ m}^2$  进行调查，且疑似异常污染物均未超过筛选值；⑥地块范围内排除的土壤总量不大于  $75\text{ m}^3$ 。

异常点位排查前需进行点位复核复测，可采用下列方法之一排查：

a) 在疑似异常点位附近  $0.5\text{ m}$  及四个垂直轴向上  $5\text{ m}$  范围内共布设 5 个采样点，对疑似异常的超筛选值污染物进行监测。每个采样点位至少采集 5 个土壤样品，原则上应包含排查目标深度及其上、下各两层的土样，分层间隔为  $0.5\text{ m}$ 。如检测结果显示各土壤样品均达标，则可认为该疑似异常点位对于本地块不具代表性，可予以排除。

b) 在疑似异常点位周边不超标点位连线范围内开展异常点位排查，在疑似异常点位周边  $1\text{m}$  范围内布设 1 个采样点位，其他点位使用系统布点法加密布设对超筛选值的疑似异常污染物进行监测，采样深度分层间隔为  $0.5\text{ m}-1\text{m}$ ，每个采样点位至少采集 5 个土壤样品，样品总数不少于 25 个。通过对异常点位排查区域范围内的所有样品（含异常点位）进行统计分析，如样品均值的 95% 置信上限小于等于相应的筛选值，且排除的土壤量不大于  $25\text{m}^3$ （采用不超标点位连线法估算），则可认为该疑似异常点位对于本地块不具代表性，可予以排除。

## 五、质量保证与质量控制

按各检测方法的规定做好运输空白、现场平行样、实验室空白、实验室平行样、质控样、加标回收等质控措施。并形成质控

统计表输入报告内容中。

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。

现场采样每个检测项目每批次原则上按 10% 的比例采集现场平行样开展分析。

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）原则上须做实验室平行样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行实验室平行样分析；当批次样品数  $\leq 20$  时，原则上至少随机抽取 2 个样品进行实验室平行样分析。

当具备与被测土壤或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 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数  $\leq 20$  时，原则上至少插入 2 个标准物质样品。

当没有合适的土壤或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。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数  $\leq 20$  时，原则上至少随机抽取 2 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。

具体工作按现行有效的监测技术规范、检测方法相关要求执

行，并满足以上质量控制的比例要求，将相关的记录体现在测试报告中。质控样分析结果不合格时，应查找原因，并将同批样品重新分析。

精密度、准确度的评判标准按现行有效的监测技术规范、检测方法相关要求执行，并满足以上质量控制的比例要求，未有规定的建议参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》中精密度及准确度的要求。

## 六、数据分析与评价

### 1. 筛选值的选取

#### （1）土壤污染风险筛选值

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）的规定执行。广东省如按照相关法律法规出台土壤污染风险管控标准，优先执行。

国家及地方相关标准未涉及到的污染物，可依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3）推导特定污染物的土壤污染风险筛选值，但应列出推导筛选值所选择的暴露途径、迁移模型和参数值，相关参数优先采用 HJ 25.3 的推荐值。

如调查地块所在区域的背景值高于通过上述方式选取的筛选值，则优先考虑土壤背景值作为筛选值，报告中应明确土壤类型。

#### （2）地下水污染风险筛选值

根据地块所在区域的地下水功能选取。地下水污染羽涉及地

下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的III类标准限值、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）；地下水污染羽不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的IV类标准。《地下水质量标准》（GB/T 14848）中没有的指标可依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3）采用全暴露途径推导特定污染物的地下水污染风险筛选值。

### （3）底泥污染风险筛选值

参照土壤污染风险筛选值。

### （4）地表水污染筛选值

一般参考《地表水环境质量标准》（GB 3838）中的V类水质标准要求。

## 2. 污染区域的划定

根据地块实际情况，如果存在土壤和地下水超标情况，应采用无污染点位连线的方法结合地块功能分区划定土壤和地下水污染区域，作为详细调查的布点依据。

当调查结果显示，地块特征污染物存在土壤中不超过相应筛选值、但地下水中超过相应筛选值的情形时，如该地块属于重点行业企业用地，需针对地下水超筛选特征污染物开展土壤详细采样调查，以防范土壤污染调查的遗漏。土壤详细调查范围原则上为以相应地下水超标点位为中心、周边不超标的初步调查土壤采样点位围成的区域。

## 七、结论与建议

1. 明确土壤和地下水是否受到污染，污染物含量是否超过土壤和地下水污染风险筛选值，分析污染成因。
2. 明确是否需开展详细采样调查，以及超过土壤和地下水污染风险筛选值的污染物及污染区域。
3. 规划用途为第二类用地的地块，存在达到第二类用地筛选值标准但超过第一类用地标准的土壤，且未来再开发利用过程中可能对该部分土壤进行开挖外运，无法确认接收地规划用途的，地块初步调查结论需对该用地提出后续环境管理要求，包括但不限于：由土地使用权人出具文件，承诺不得将超过第一类用地筛选值但不超过第二类用地筛选值的土壤转运至第一类用地区域，并在土地使用权转移等关键节点告知后续土地使用权人及相关方后期环境管理要求。
4. 对于尚有未清理完毕固废的地块，鼓励统筹协同固体废物调查与土壤污染状况调查。
5. 对于地块存在尚未清理完毕的危废、固废、建筑物等，若清运或拆除过程新发现污染或产生二次污染，需对新发现污染或二次污染区域开展补充调查或重新调查。
6. 不确定性分析应说明降低不确定性的措施，并明确调查工作的不确定性是否影响报告结论。

## 第二章 建设用地土壤污染状况详细调查报告审查技术要点

详细调查是在地块初步调查的基础上，进一步补充详实的地块环境信息并开展采样和分析，确定土壤污染程度和范围。同时，开展地块土壤理化特征参数调查，获得满足健康风险评估及土壤和地下水修复所需参数。

对于直接开展详细调查的地块，调查报告要求需满足详细调查报告审查技术要点的要求。

### 一、详细调查采样布点

详细调查应明确调查范围、监测介质、监测项目以及采样点位布设等。

#### 1. 调查范围

详细调查监测工作范围同初步调查。

#### 2. 监测介质

监测介质为初步调查中发现存在超标的环境介质。

#### 3. 监测项目

土壤和地下水监测项目原则上根据初步采样分析阶段的超筛选值污染物选取；不同区域的监测项目可根据地块初步调查的污染识别和采样监测结果确定。

#### 4. 土壤点位布设

采用系统布点法对初步调查划定的污染区域开展加密调查，原则上土壤点位每  $400\text{ m}^2$  ( $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ ) 不少于 1 个。其他区域

根据污染物迁移情况等确定是否开展加密调查，应满足能捕获污染的需求。

## 5. 地下水点位布设

原则上在污染区域加密布点，地下水采样点位数每  $6400\text{ m}^2$  ( $80\text{ m} \times 80\text{ m}$ ) 不少于 1 个，也可根据实际情况确定。

## 二、水文地质调查

水文地质调查应包括地层结构、分布、地下水位、地下水流向等，可能涉及地下水修复还应包括水力梯度、地下水流速等内容；土壤理化样品应检测土壤 pH、粒径分布、土壤容重、土壤密度、含水率、孔隙度、有机质含量、渗透系数（横向/纵向）等指标。按照地下水采样点位，结合环境物探、勘察基本确定调查区水文地质条件，如包气带、含水岩组的岩性结构、厚度与分布、边界条件，基本摸清调查对象周边地下水补径排条件。对于涉及地下水修复的，由有资质的专业单位开展水文地质调查，并出具规范有效的水文地质调查报告。

应在地块内均匀布设不少于 3 个水文地质勘探点，勘探点位原则上布设在污染区域内，地势特点差异大的地块应适当做加密布点。

## 三、样品采集

详细调查采样深度应结合初步调查结果确定，要大于初步调查发现的污染超标深度且满足查清污染深度要求；如果采样过程中发现有疑似重质非水相液体污染，可根据现场情况增加采样深度。

## **四、质量保证与质量控制**

同初步调查。

## **五、数据分析与评价**

综合初步调查和详细调查的检测数据，明确水文地质条件，确定土壤和地下水污染物种类、浓度和空间分布。当详细调查不能满足风险评估要求，或划定地块污染范围的要求时，进行补充采样，直至有足够的数据划定污染范围为止。可根据实际情况分批次加密布点，一次性调查不满足要求的，应继续补充调查直至满足要求。

## **六、结论与建议**

调查结论应明确地块污染物种类、浓度和空间分布，并提出是否需要开展进一步风险评估的建议。

规划用途为第二类用地的地块，存在达到第二类用地筛选值标准但超过第一类用地筛选值的土壤，参照本审查要点第一章的要求提出后续环境管理要求。

对于地块存在尚未清理完毕的危废、固废、建筑物等，若清运或拆除过程新发现污染或产生二次污染，需对新发现污染或二次污染区域开展补充调查或重新调查。

不确定性分析应说明降低不确定性的措施，并明确调查工作的不确定性是否影响报告结论。

### 第三章 建设用地土壤污染风险评估报告审查技术要点

土壤污染健康风险评估的工作内容包括危害识别、暴露评估、毒性评估、风险表征等，通过风险评估判断土壤和地下水污染造成的人体健康风险是否超过可接受水平，并计算土壤和地下水风险控制值，确定地块修复目标和修复范围。

#### 一、危害识别

##### 1. 土地利用方式

确定地块未来土地利用方式以及敏感人群，若无明确规划则应按照第一类用地进行风险评估。对于同时包括第一类用地和第二类用地的地块，可分区进行风险评估。

##### 2. 地块环境调查资料

地块环境调查资料应满足风险评估要求。

应详细描述地块相关资料及历史信息，包括土壤理化性质分析数据及区域气候、地块水文地质特征信息和数据。

应对地块污染状况进行描述和成因分析，对土壤及地下水监测数据进行统计分析，采用最大浓度作为暴露点浓度进行风险分析。

#### 二、暴露评估

##### 1. 暴露情景及暴露途径

建设用地土壤污染健康风险评估人体主要暴露途径见表 3-1。

表层土壤暴露途径应选择表 3-1 的 1-6，不开挖或不扰动的下

层土壤暴露途径选择表 3-1 的 5-6。在风险评估阶段对地块污染土壤的具体再利用方式或分层再利用方式尚不明确，原下层土壤开挖后有可能会变成表层土壤，或开挖过程会与表层土壤发生混合的情况，原则上不进行分层，土壤宜按照所有暴露途径进行评价。

地块所在区域及周边有饮用地下水情况的，地下水暴露途径应选择表 3-1 的 7-9，不饮用地下水的选择表 3-1 的 7-8。涉及人群皮肤直接接触地下水的（如再开发为地下水游泳场等利用地下水用于日常洗澡、游泳或清洗的），地下水暴露途径还应选择表 3-1 的 10。

特定用地方式下的主要暴露途径应根据实际情况分析确定。如绿地与广场用地（G）中的第二类用地情景，若不存在封闭空间的室内暴露，可不考虑吸入室内污染物相关的暴露途径。

表 3-1 暴露途径

序号	分类	暴露途径
1	污染土壤暴露途径	经口摄入表层土壤
2		皮肤接触表层土壤
3		吸入表层土壤颗粒物
4		吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物
5		吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物
6		吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物
7	污染地下水暴露途径	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物
8		吸入室内空气中来自地下水的气态污染物
9		经口摄入地下水（具有饮用功能的地下水暴露途径）
10		皮肤接触地下水

## 2. 地块特征参数

对于污染地块的特征参数，应通过水文地质调查、室内土工试验等方式获取实测数据，对于面积较大且水文地质情况复杂的地块，可分区域获取地块特征参数，风险评估报告中应有参数选取的来源说明。其中，表 3-2 的参数值应根据地块实测数据定值。

表 3-2 广东省建设用地土壤污染风险评估应实测的参数和取值原则\*

参数符号	参数名称	单位	取值原则
$C_{sur}$	表层土壤中污染物浓度	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	最大值
$C_{sub}$	下层土壤中污染物浓度	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	最大值
$d$	表层污染土壤层厚度	cm	位于地块最上部的土壤厚度，原则上取 50。
$L_s$	下层污染土壤层埋深	cm	原则上与表层污染土壤层厚度相同。如需分层风险评估，则根据具体分层确定。
$d_{sub}$	下层污染土壤层厚度	cm	对未来可能开挖的土壤，原则上取 100；如需分层风险评估，根据具体分层确定。
$C_{gw}$	地下水巾污染物浓度	$\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	最大值
$L_{gw}$	地下水埋深	cm	平均值
$h_v$	非饱和土层厚度	cm	平均值
$f_{om}$	土壤有机质含量	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	平均值
$\rho_b$	土壤容重	$\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$	平均值
$P_{ws}$	土壤含水率	$\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$	平均值
$\rho_s$	土壤颗粒密度	$\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$	平均值
$A$	污染源区面积	$\text{cm}^2$	地块挥发性污染物超筛选值区域面积总和
$W$	污染源区宽度	cm	地块挥发性污染物超筛选值区域与风向垂向交界面最大长度

\*注：

- (1) 表层土壤：主要指地块中与人体直接接触暴露（经口摄入土壤、皮肤接触土壤和吸入土壤颗粒物）相关的土壤，包括地表的填土，但不包括地表的硬化层。
- (2) 下层土壤：表层土壤以下一定深度范围内的土壤，主要指地块中表层土壤以下可能受到污染物迁移扩散影响的土壤。
- (3) 若地块需分层评估，污染物最大浓度可根据具体分层情况确定。
- (4) 表层污染土壤层厚度、下层污染土壤层埋深和下层污染土壤层厚度的示意如下图 3-1。

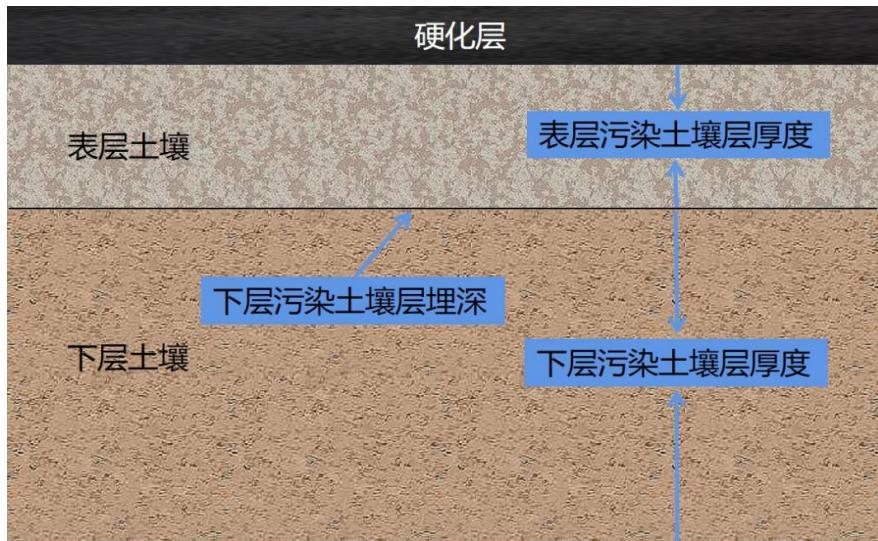


图 3-1 表层污染土壤层厚度、下层污染土壤层埋深和下层污染土壤层厚度示意图

### 3. 暴露参数

暴露参数应优先采用地块所在地的区域性参数（表 3-3），缺乏本地区域性参数值的，可参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3）中的推荐值。

表 3-3 广东省污染地块风险评估模型参数推荐值\*

参数符号	参数名称	单位	第一类用地 推荐值	第二类用地 推荐值
$PM_{10}$	空气中可吸入颗粒物含量	$mg \cdot m^{-3}$	0.037	0.037
$U_{air}$	混合区大气流速风速	$cm \cdot s^{-1}$	220	220
$BW_a$	成人平均体重	kg	64.0	64.0
$BW_c$	儿童平均体重	kg	18.1	/
$H_a$	成人平均身高	cm	165.9	165.9
$H_c$	儿童平均身高	cm	109	/
$AT_{ca}$	致癌效应平均时间	D	27920	27920
$GWCR_a$	成人每日饮用水量	$L \cdot d^{-1}$	1.7	1.7

\*注：PM<sub>10</sub>取值应优先参照地块所在地近三年平均值，若地块所在地没有的则参考上表数值，上表数值来自于近三年广东省环境质量状况公报的平均值；U<sub>air</sub>为广东省大部分地区年平均风速；身高体重数据来自于《2023年广东省国民体质监测公报》，如有最新值，也可采取最新值；根据《中国人群暴露参数手册》，广东人平均寿命为 76.49 岁，按照 76.49 年计算致癌效应平均时间，即：AT<sub>ca</sub>=365 d/a×76.49 a=27920 d。GWCR<sub>a</sub>来自于《中国人群暴露参数手册》。

#### 4. 暴露量

参照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3)和《地下水污染健康风险评估工作指南》计算敏感人群对土壤和地下水巾污染物的暴露量，并详细说明暴露量的计算过程和参数取值及依据。

#### 三、毒性评估

关注污染物的毒性参数和理化性质参数值应按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3)选取。HJ 25.3 未规定的污染物，可参考国内地方风险评估技术导则推荐的参数值；HJ 25.3 和地方风险评估技术导则均未规定的，可引用国际权威机构发布的具有较高认可度的参数值，并说明数据来源及选择依据。

石油烃( $C_{10}-C_{40}$ )采取相对毒性较高的芳香类( $C_{10}-C_{16}$ )段的毒性参数代表石油烃( $C_{10}-C_{40}$ )进行风险评估。

若将石油烃( $C_{10}-C_{40}$ )按照分段评估的方式进行风险计算，则不同类型石油烃各碳段的推荐分配比例见下表 3-4，各碳段的理化参数和毒性参数见表 3-5 和 3-6。

表 3-4 石油烃( $C_{10}-C_{40}$ ) 各碳段推荐分配比例\*

分段名称	原油类%	汽油类%	柴油类%	润滑油类%	混合油类%
脂肪烃 $C_{10}-C_{12}$	6.6	29.3	12.9	3.8	1.5
脂肪烃 $C_{13}-C_{16}$	13.5	12.8	15.4	6.6	16.2
脂肪烃 $C_{17}-C_{21}$	25.4	12.6	26.2	20.0	34.2
脂肪烃 $C_{22}-C_{40}$	40.2	8.1	8.1	47.3	11.5
芳香烃 $C_{10}-C_{12}$	1.1	17.0	6.5	0.4	1.0
芳香烃 $C_{13}-C_{16}$	2.0	10.3	12.3	1.3	4.0

分段名称	原油类%	汽油类%	柴油类%	润滑油类%	混合油类%
芳香烃 C <sub>17</sub> -C <sub>21</sub>	4.2	9.3	14.0	4.6	22.4
芳香烃 C <sub>22</sub> -C <sub>40</sub>	7.0	0.6	4.6	16.0	9.2

\*注:

- (1) 加油站的汽油罐区和柴油罐区，分别归属于汽油类污染和柴油类污染进行甄别；
- (2) 石油加工行业涉及到的原油提炼生产加工以及油品的储存区域，应根据不同油品库归属不同类型污染进行甄别；
- (3) 金属制品、化学原料和化学制造、医药制造、计算机通讯和其他电子设备制造、电力热力生产和供应、生态环境治理等行业的生产加工区域归属于润滑油类污染进行甄别，行业地块内有汽油储罐或柴油储罐的区域归属于汽油类或柴油类污染进行甄别；
- (4) 通过调查甄别如发现地块同一区域内有 2 种或 2 种以上的石油类污染，或者石油类污染来源不明的，归属于混合油类污染。

表 3-5 石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 各碳段的理化参数

分段名称	分子量 g/mol	水中溶解度 mg/L	蒸气压 mmHg	亨利常数	空气中扩散系数 m <sup>2</sup> /s	水中扩散系数 m <sup>2</sup> /s	土壤有机碳水分配系数 cm <sup>3</sup> /g
脂肪烃 C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	1.60E+02	3.40E-02	4.79E-01	1.20E+02	1.00E-05	1.00E-09	2.51E+05
脂肪烃 C <sub>13</sub> -C <sub>16</sub>	2.00E+02	7.60E-04	3.65E-02	5.20E+02	1.00E-05	1.00E-09	5.01E+06
脂肪烃 C <sub>17</sub> -C <sub>21</sub>	2.70E+02	2.50E-06	8.40E-04	4.90E+03	1.00E-05	1.00E-09	6.31E+08
脂肪烃 C <sub>22</sub> -C <sub>40</sub>	4.00E+02	2.50E-06	8.40E-04	4.90E+03	1.00E-05	1.00E-09	6.31E+08
芳香烃 C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	1.30E+02	2.50E+01	4.79E-01	1.40E-01	1.00E-05	1.00E-09	2.51E+03
芳香烃 C <sub>13</sub> -C <sub>16</sub>	1.50E+02	5.80E+00	3.65E-02	5.30E-02	1.00E-05	1.00E-09	5.01E+03
芳香烃 C <sub>17</sub> -C <sub>21</sub>	1.90E+02	6.50E-01	8.40E-04	1.30E-02	1.00E-05	1.00E-09	1.58E+04
芳香烃 C <sub>22</sub> -C <sub>40</sub>	2.40E+02	6.60E-03	3.30E-07	6.70E-04	1.00E-05	1.00E-09	1.26E+05

表 3-6 石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 各碳段的毒性参数\*

分段名称	经口摄入参考剂量 mg/kg/d	呼吸吸入参考浓度 mg/m <sup>3</sup>	参考剂量分配比例	消化道吸收因子	皮肤吸收效率因子
脂肪烃 C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	1.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C <sub>13</sub> -C <sub>16</sub>	1.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C <sub>17</sub> -C <sub>21</sub>	2.00E+00	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
脂肪烃 C <sub>22</sub> -C <sub>40</sub>	2.00E+00	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C <sub>10</sub> -C <sub>12</sub>	4.00E-02	2.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C <sub>13</sub> -C <sub>16</sub>	4.00E-02	2.00E-01	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C <sub>17</sub> -C <sub>21</sub>	3.00E-02	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01
芳香烃 C <sub>22</sub> -C <sub>40</sub>	3.00E-02	/	5.00E-01	5.00E-01	1.00E-01

\*注：“/”表示无该参数。

甲醛风险评估的理化参数和毒性参数参见表 3-7 和表 3-8。

表 3-7 甲醛理化参数\*

污染物名称	CAS 编号	分子量 <sup>①</sup> g/mol	水中溶解度 <sup>①</sup> mg/L	蒸汽压 <sup>②</sup> mmHg	亨利常数 <sup>③</sup>	空气中扩散系数 <sup>④</sup> m <sup>2</sup> /s	水中扩散系数 <sup>⑤</sup> m <sup>2</sup> /s	土壤有机碳水分配系数 <sup>⑥</sup> cm <sup>3</sup> /g
甲醛	50-00-0	3.00E+01	4.00E+05	3.89E+03	1.38E-05	1.67E-05	1.74E-09	1.00E+00

\*注：

- (1) 数据来源为“物理/化学性质数据库”(Syracuse Research Corporation,SRC PhysProp Database, PHYSPROP);
- (2) 数据来源为美国环保署“化学品性质参数估算工具包”(Estimation Program Interface Suite, EPI);
- (3) 数据来源为美国环保署“废水处理模型”(The wastewater treatment model, WATER9)。

表 3-8 甲醛毒性参数\*

污染物名称	CAS 编号	经口摄入致癌斜率因子 SFo (mg/kg/d) <sup>-1</sup>	呼吸吸入单位致癌风险 <sup>①</sup> IUR (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	经口摄入参考剂量 <sup>②</sup> RfDo (mg/kg/d)	呼吸吸入参考浓度 <sup>③</sup> RfC (mg/m <sup>3</sup> )	消化道吸收因子 <sup>④</sup> ABSGi	皮肤吸收效率因子 <sup>⑤</sup> ABSd
甲醛	50-00-0	/	1.10E-02	2.00E-02	7.00E-03	1.00E+00	1.00E-01

\*注：

- (1) 数据来源为“美国环保局”(United States environmental protection agency, EPA);
- (2) 数据来源为“中华人民共和国卫生部《生活饮用水卫生标准》”(GB 5749-2022)
- (3) 数据来源为“美国环保局区域筛选值总表”(Regional screening levels, RSL);
- (4) “/”表示无该参数;
- (5) 在采用《土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》(HJ 997-2018) 测定土壤中甲醛, 进行结果计算时, 需注意以下事项: ①如果标准贮备液证书显示为甲醛-2,4-DNPH (以衍生物计), 则甲醛的结果计算过程需除以 7; ②如果标准贮备液证书显示为甲醛-2,4-DNPH (以甲醛计), 则甲醛的结果计算过程不用除以 7; ③如果标准贮备液证书显示为甲醛 (单标), 则该标准使用液的配制过程须与样品制备步骤一致, 甲醛的结果计算过程不用除以 7。

汞在进行风险计算时, 分配系数 (Kd) 取值 52 cm<sup>3</sup>/g。

#### 四、风险评估模型

1. 按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3) 推荐的模型。
2. 在我国建设用地土壤铅污染风险评估技术导则发布前, 可

参考和使用美国 EPA 的 IEUBK( 计算儿童血铅浓度 ) 模型和 ALM ( 计算成人血铅浓度 ) 模型开展土壤铅污染健康风险评估，我国导则发布后则采用国内导则。

3. 污染土壤与地下水协同修复治理模式是指，在满足一定条件时，将一定区域内的污染土壤（包括含水层土壤）和与其相关的污染地下水一并进行修复治理，使该区域的污染土壤和地下水可满足相应环境要求的模式。

同时满足以下条件时，可以采用污染土壤与地下水协同修复治理模式：

- (1) 地下水污染区域及周边区域无地下水污染源或污染源已全部清除；
- (2) 风险评估报告已按本审查要点规定的方法确定了保护地下水的土壤污染修复目标值和修复范围；
- (3) 拟纳入协同修复治理清挖的范围应包含相应土壤和地下水的污染范围；
- (4) 土壤和地下水均采取异位方式进行修复治理。

## 五、风险表征

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，选择表层和下层土壤或地下水中的检测数据的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超过  $10^{-6}$  或非致癌危害商值超过 1 的地块，应划定为风险不可接受的地块。

## 六、风险控制值

土壤和地下水风险控制值是确定污染地块土壤和地下水修复目标值的主要参考值。对于致癌风险超过  $10^{-6}$  或危害商超过 1 的关注污染物需按照表 3-9 的要求计算风险控制值。

表 3-9 风险控制值的计算

序号	类型	计算内容	取值方法
1	土壤风险控制值	基于致癌效应的土壤风险控制值	取最小值作为土壤风险控制值
2		基于非致癌效应的土壤风险控制值	
3		基于保护地下水的土壤风险控制值(如涉及饮用水源及采用污染土壤与地下水协同修复治理模式)	
4	地下水风险控制值	基于致癌效应的地下水风险控制值	取最小值作为地下水风险控制值
5		基于非致癌效应的地下水风险控制值	

## 七、风险管理与修复目标与范围

### 1. 土壤风险管理与修复目标值

原则上用风险控制值作为修复目标值，风险控制值低于筛选值的，则采用筛选值作为修复目标值；修复目标值应小于 GB 36600 风险管制值。

### 2. 地下水风险管理与修复目标值

参照 HJ 25.6 污染地块位于地下水型饮用水源保护区及补给区和其他区域确定风险管理与修复目标值。

### 3. 风险管控、修复范围

风险管控和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进行确定。无污染点位连线法的划定方法可参考图

3-2；采用插值计算法的，采用规范的方法和合理的参数并进行详细的说明。若无污染点位连线结果或插值结果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修正。如果污染范围在边界附近，且边界无控制点，则以垂直于边界进行范围确定，非污染点与边界距离一般不超过 20 m。

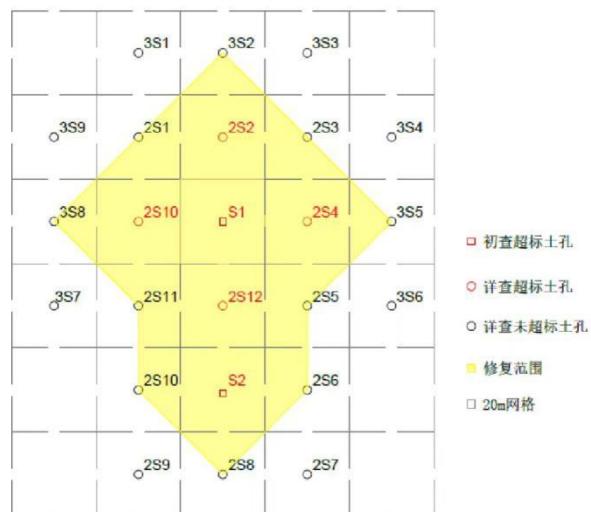


图 3-2 修复范围划定示意图

土壤风险管控和修复范围应综合考虑地块污染物分布特征、布点采样深度、后续修复工作的便利性等因素合理划定修复垂向分层。在每一个深度范围内，将所有污染物修复范围叠加，确定各层需要修复的范围、修复因子和修复工程量，并提供各层修复范围图的拐点坐标、分层图示，明确各层的修复土方量。对于挥发性有机物超标土壤，确定污染修复范围时，宜采用超标样品的

上下两个不超标样品位置划定垂向修复范围，其他指标可采用代表土层确定垂向污染范围，具体如图 3-3 所示。根据每层的修复范围和修复工程量，合并计算地块总的土壤和地下水修复工程量，并在地块总图中确定总体修复范围。

地下水风险管控和修复范围在水平方向上可采用无污染点位连线法或污染物浓度插值计算法进行确定；垂直方向上根据目标污染物特点、受污染含水层分布特征确定。

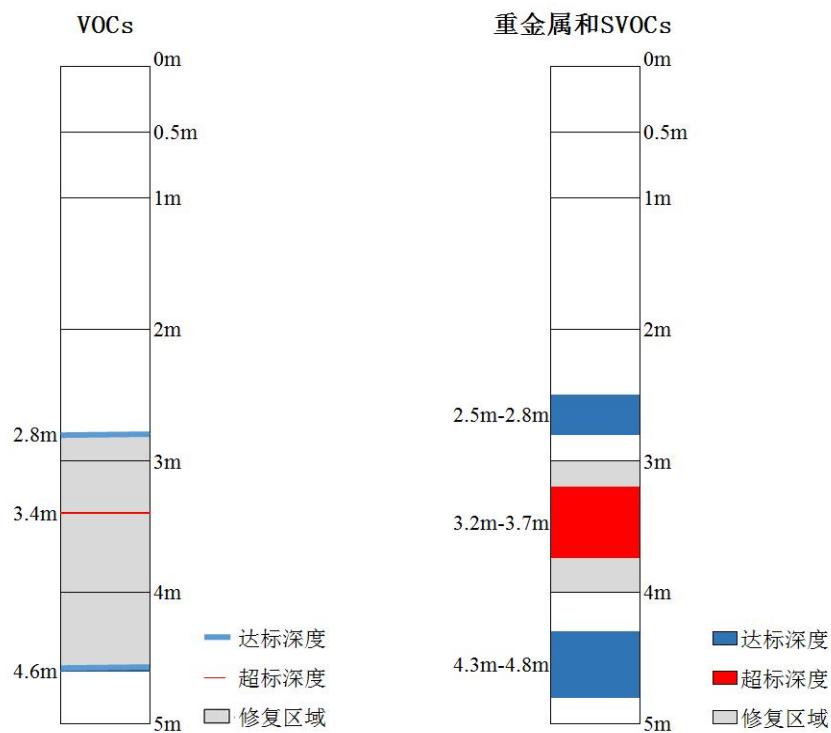


图 3-3 垂向修复范围划定示意图

#### 4. 污染土壤与地下水协同修复治理模式的修复治理目标和范围

对于采用污染土壤与地下水协同修复治理模式的，还应依据地下水的环境要求和 HJ 25.3 中保护地下水的推荐模型计算土壤风险控制值。当保护地下水的土壤污染修复目标值小于保护人体健康的土壤污染修复目标值时，应以保护地下水的土壤污染修复值为准。

对于采用污染土壤与地下水协同修复治理的，污染地下水还应根据异位处理后的去向，确定治理后的目标。

原则上根据上述方法确定的土壤污染修复目标值划定污染土壤与地下水协同修复治理范围；在此范围内的污染土壤均清挖后进行异位修复、风险管控或处置。

## 八、结论与建议

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、健康风险、风险管控和修复目标等，并对存在风险的土壤和地下水提出是否需要实施风险管控、修复建议或环境管理建议。

如地块评估过程存在按照下层土壤评估或其他非全暴露途径评估的情景，报告中应明确提出地块土壤和地下水的后期管理要求，避免发生与评估情景不符的其它暴露途径；如地块存在满足修复目标值但超筛选值的土壤或地块存在超一类筛选值而不超过第二类筛选值的土壤，应采用无污染点位连线法或污染物浓度插值计算法确定其范围，提出相应的后期环境管理建议；后期环境管理要求可参照 HJ 25.5 相关要求；土壤污染状况风险评估报

告评审通过后，采取风险管控措施或者编制修复方案时，变更风险评估报告中确定的相关风险管控、修复目标的，变更规划用途的，以及土壤污染状况调查报告重新评审的，应重新开展土壤污染风险评估。

地下水不作为饮用水或功能目标为Ⅲ类水标准的，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，并明确抽出的污染地下水经处理后不能直排水体。

## 第四章 建设用地土壤污染修复（含风险管控）效果评估报告审查技术要点

### 一、修复效果评估总体要求

#### 1. 效果评估时间节点

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土壤和地下水，可分阶段对原地清挖现场及接收地异位修复的土壤和地下水进行分批次效果评估监测。

如果采取异地填埋，焚烧，水泥窑协同处置，生产砖、瓦、筑路材料等其他建筑材料方式处理或利用污染土壤，污染土壤按照固体废物进行管理，待固废全部转移完毕后再上报最终效果评估报告。

#### 2. 效果评估监测范围

采用原位修复技术的，监测范围应不小于修复方案中确定的修复范围，垂直方向上采样深度应不小于调查评估确定的污染深度以及修复可能造成污染物迁移的深度；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。

如果污染土壤作为固废委外处理或处置，污染土壤外运前需进行危险废物鉴别。对属于危险废物的，修复施工单位应依法依规交由有资质的危险废物经营单位处置。对不属于危险废物的，修复施工单位应当制定转运计划（包含运输时间、方式、线路和污染土壤数量、去向、最终处置措施等），提前5个工作日通过“广东省建设用地污染地块信息系统”报所在地、接收地地级以上市生态环境主管部门；所在地、接收地地级以上市生态环境主管部门5个工作日内通过“广东省建设用地污染地块信息系统”签收转运计划；接收单位在污染土壤接收完成、处置完成时，通过“广东省建设用地污染地块信息系统”分别上传污染土壤转运联单（接收单位联）、污染土壤处置完工说明；接收地地级以上市生态环境主管部门应对污染土壤处置过程进行监督检查，向污染地块所在地地级以上市生态环境主管部门报送污染土壤处置期间执法监管情况。效果评估报告中应提供处理或处置合同，达到处理方或处置方接收标准的证明材料，土壤全部出场合账及土壤全部入厂台账，污染土壤转运联单，处置单位资格符合性分析及处置进展，接收地生态环境主管部门监管材料等作为报告佐证材料。接收单位不可进行二次转运处理、处置。

对污染土层上、下0 m-0.5 m或0 m-1 m的土壤，如未纳入效果评估监测，在修复开挖过程中宜作为疑似污染土，实施单独存放和检测，对超过修复目标值的土壤采取必要的风险管控或修复措施。

修复过程中涉及对筛上物附着污染土壤进行洗脱处理，如残留污染土壤量较多（每  $100\text{ m}^3$  附着的土壤量大于或等于  $100\text{ kg}$ ，筛上物附着土壤量由环境监理单位抽样计量估算、效果评估单位审核确认），宜将筛上物附着的土壤纳入效果评估。

### 3. 主体修复工程实施情况

明确主体修复工程实施情况与风险评估报告、修复施工方案的一致性；明确修复后土方量及最终去向（如委外处置，需出具相关接收证明和土壤污染防治法律责任转移文件）；明确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。如通过资料审查形式获得，应明确资料来源。

### 4. 二次污染控制情况

通过资料审查、人员访谈明确二次污染控制措施的落实情况，并明确资料来源。

### 5. 更新地块概念模型

在资料回顾、现场踏勘、人员访谈基础上，掌握地块风险管控与修复工程情况，结合地块地质与水文地质情况、污染空间分布、修复技术特点、修复设施布局等，对地块概念模型进行更新，完善地块实施风险管控与修复后的概念模型。

地块概念模型包括地块风险管控与修复情况、关注污染物情况、地质与水文地质情况和潜在受体与周边环境情况。可用文字、图、表等方式表达，作为确定效果评估范围、采样节点、布点位置等的依据。

## 6. 风险管控/修复全过程情况

通过对关键资料（含修复设施运行、基坑清理、污染土暂存和外运、环境保护措施落实等关键环节的视频或其他资料）审查，明确修复风险管控/修复全过程科学性、合理性。

## 二、修复效果评估采样布点方法

### 1. 土壤采样布点

#### （1）土壤异位修复

##### ① 基坑底部和侧壁采样布点

基坑底部：采用系统布点法划分采样单元，采样单元原则上网格大小不超过  $40\text{ m} \times 40\text{ m}$ ，最少采样点数量需满足 HJ 25.5 要求。

基坑侧壁：采用等距离布点法划分横向采样单元，横向采样单元原则上不超过  $40\text{ m}$ ，最少采样点数量需满足 HJ 25.5 要求；当修复深度  $\leq 1\text{ m}$  时，侧壁不进行垂向分层采样；当基坑深度  $> 1\text{ m}$  时，侧壁应进行垂向分层采样，各层采样点之间垂向距离  $\leq 3\text{ m}$ 。

根据监测结果确定需要进行二次清挖的边界，二次清挖后再次进行监测，直至边界达到修复目标的要求。

② 对原地异位修复处理后的土壤的采样布点参照 HJ 25.5 执行。

③ 对污染土层上、下  $0\text{ m}-0.5\text{ m}$  或  $0\text{ m}-1\text{ m}$  的土壤，如未纳入效果评估监测，在修复开挖过程中宜作为疑似污染土进行采样检测，布点和采样要求参照异位修复后土壤的要求进行。

④ 如确需对筛上物附着的土壤进行采样检测，则每个采样单元不大于  $500\text{ m}^3$ ，每个单元至少采集 1 个样品。

### （2）土壤原位修复

水平（顶部和底部）采样单元面积按上述基坑底部采样布点方法确定，修复范围边界采样单元长度按上述基坑侧壁采样布点方法确定。垂直方向上采样深度应不小于调查评估确定的污染深度以及修复可能造成的污染物迁移的深度，根据土层性质设置采样点，原则上垂向采样点之间距离不大于 3 m。

### （3）土壤修复二次污染区域布点

重点关注污染土壤暂存区、固体废物堆放区、异位土壤修复处置区、尾水尾气处置区、运输车辆临时道路、污染土壤和地下水协同修复治理二次污染等区域。参照基坑底部和侧壁的采样方法进行采样。

## 2. 地下水采样布点

### （1）地下水原位修复

① 地下水监测井应依据地下水的流向及污染区域地理位置进行设置，修复范围上游地下水采样点不少于 1 个，修复范围内采样点不少于 3 个，修复范围下游采样点不少于 2 个。

② 地块环境调查和修复过程建设的监测井也可用于效果评估监测采样，但其数量不应超过效果评估时监测井总数的 60%；不可利用原位修复的注入井/抽提井进行地下水效果评估采样。

③ 当初判污染物稳定达标且地下水水流场达到稳定状态时，

方可进入地下水修复效果评估阶段。原则上采用修复工程运行阶段监测数据进行修复达标初判，至少需要连续4个批次的样品进行修复达标初判，采样周期应涵盖地下水丰、平、枯水期。

④ 修复效果评估阶段应至少采集8个批次的样品，采样持续时间至少为1年，原则上采样频次为每季度一次，两个批次之间间隔不得少于1个月。对于地下水水流场变化较大的地块可适当增加采样频次。

## （2）地下水异位修复

异位修复效果评估的方法原则上参考原位效果评估的方法；对于先行采取建设止水帷幕等可有效控制地下水污染扩散措施、且将止水帷幕范围内的污染土壤一并清挖的地块，可在相关区域地下水污染负荷稳定或下降时（如止水帷幕建成发挥作用且无新增污染风险后）开展地下水修复达标初判等工作。对地下水污染抽提范围内的效果评估监测采样参照地下水原位修复效果评估监测采样方法执行。

对抽提后完成修复的地下水，效果评估监测采样按下述方法执行：

① 采用序批处理方式对污染地下水进行修复时，效果评估监测采样可以每1个批次地下水为1个采样单元；

② 采用连续处理方式对污染地下水进行修复时，可在单日施工周期内于出水口位置每4h采集一个样品，制成1个混合样；

③ 对挥发性有机物污染地下水，不宜采用混合取样。

### **三、风险管控效果评估程序和采样布点方法**

#### **1. 风险管控工程实施效果评估**

工程实施效果评估主要内容包括：

① 通过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；通过审查地块风险管理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；

② 通过监测地下水巾污染物浓度、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；

③ 对于明确要求不允许开发利用的污染地块，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。

#### **2. 风险管控效果评估采样布点**

对于固化/稳定化、封顶、阻隔填埋、地下水阻隔墙、可渗透反应墙等管控措施的布点：

布点数量与位置：结合风险管控措施的布置，在风险管控范围上游、内部、下游，以及可能涉及的潜在二次污染区域设置地下水监测井，利用调查评估与修复阶段监测井的，须符合修复效果评估采样条件。

采样周期和频次：一般在工程设施完工1年内开展；工程性能指标应按照工程实施评估周期和频次进行评估；污染物指标应采集4个批次的数据，建议每个季度采样一次，也可根据风险管控工程设计标准适当优化采样间隔，但应涵盖地下水丰、平、枯

水期。

## 四、现场采样与实验室检测

### 1. 现场采样要求

土壤、地下水、底泥、地表水和残余废弃物样品的采样按照 HJ 25.2 的要求执行。

### 2. 修复检测指标

(1) 基坑土壤：为对应修复范围内土壤中目标污染物，存在相邻基坑时，应考虑相邻基坑土壤中的目标污染物。

(2) 异位修复后土壤：修复方案中确定的目标污染物，若外运到其他地块，应根据接收地环境要求增加检测指标。

(3) 原位修复后的土壤：修复方案中确定的目标污染物。

(4) 化学氧化/还原修复、微生物修复后土壤：产生的二次污染物，原则上根据修复方案中的可行性分析结果确定。

(5) 风险管控效果评估指标：包括工程性能指标（抗压强度、渗透性能、阻隔性能、工程设施连续性与完整性等）和污染物指标（关注污染物浓度、浸出浓度、土壤气、室内空气等）。

必要时可增加土壤理化指标、修复设施运行参数等作为土壤修复效果评估的依据；可增加地下水水位、地下水流速、地球化学参数等作为风险管控效果的辅助判断依据。

### 3. 实验室检测要求

效果评估检测过程选用的方法检测限应低于对应的污染物修复目标值。效果评估单位需委托具备相应检测资质的第三方机

构开展样品分析工作。

## 五、土壤修复效果评估方法

### 1. 评估标准

(1) 基坑土壤：为地块风险评估报告中确定的修复目标值。

(2) 异位修复后的土壤：应根据其去向确定

若修复后回填到原基坑，评估标准为风险评估报告中确定的目标污染物的修复目标值；

若修复后外运到其他地块，应根据接收地土壤暴露情景进行风险评估确定评估标准值，或采用 GB 36600 中接收地用地类型对应的筛选值，取两者中的较高者作为评估标准值，并确保接收地的地下水和环境安全。

(3) 原位修复后的土壤：为地块风险评估报告、修复方案中确定的修复目标值。

(4) 化学氧化/还原修复、微生物修复潜在二次污染物的评估标准值根据暴露情景进行风险评估确定其评估标准值。

(5) 采用固化/稳定化处理且回填的土壤：浸出浓度应达到接收地地下水用途对应的标准值或不会对地下水造成危害。

(6) 作为固废处理或处置的土壤：满足处理方或处置方的接收标准。

### 2. 评估方法

样品采集和检测后，应分析检测数据，根据污染物浓度是否达到效果评估标准，判定地块是否达到修复目标要求。若效果评

估未通过，应指出不达标区域，便于项目后期管理。

原则上统计分析法应在单个基坑或单个修复范围（即效果评估单元）内分别进行。

(1) 当效果评估单元样本数量 $<8$ 个时，将样品检测值与修复效果评估标准逐个对比，样品检测值低于或等于评估标准时，则判定该样品点位为合格点位。

(2) 当效果评估单元样本数量 $\geq 8$ 个时，可采用统计分析法或逐个比对法进行评估：

① 统计分析法

效果评估单元样品均值的95%置信上限小于等于评估标准，且样品浓度最大值不超过修复效果评估标准值的2倍时，认为评估单元达到修复效果。

对于单个点位修复未达标的污染土壤不超过 $25\text{ m}^3$ 的，整个地块修复未达标土方量不超过 $75\text{ m}^3$ 的，则可认为地块总体达到修复效果。

对于低于报告限的数据，用报告限数值进行统计分析。

对于低于方法检出限的数据，用方法检出限的 $1/2$ 进行统计分析。

② 逐个比对法

当同一效果评估单元的同一污染物平行样数量 $\geq 4$ 组时，结合t检验（参照HJ 25.5附录C）分析采样和检测过程中的误差，确定检测值与修复效果评估值的差异。

若各样检测值显著低于评估标准或与评估标准差异不显著，则认为评估单元达到修复效果。若某样品的检测结果显著高于评估标准，则认为未达到修复效果。

## 六、地下水修复效果评估方法

### 1. 评估标准

(1) 修复后地下水的评估标准值为地块修复方案中的目标污染物的修复目标值。

(2) 若修复目标值有变，应结合修复工程实际情况与管理要求调整修复效果评估标准值。

(3) 化学氧化、化学还原、微生物修复产生的二次污染的评估标准，原则上应根据修复技术方案中的可行性分析结果确定，也可参照 GB/T 14848 中地下水使用功能对应标准值执行，或根据暴露情景进行风险评估确定，风险评估可参照 HJ 25.3 执行。

### 2. 评估方法

(1) 每口监测井中的检测指标均持续稳定达标，可认为地下水达到修复效果。

(2) 地下水中污染物浓度呈现稳态或下降趋势，可判断地下水达到修复效果。

(3) 采用地下水中污染物浓度趋势分析确定污染物浓度呈现稳态进行判断。在 95% 置信水平下，若趋势线斜率显著小于 0，地下水浓度呈现下降趋势；若趋势线斜率与 0 没有显著差异，说明浓度呈现稳态。

## **七、风险管控效果评估方法**

### **1. 评估标准**

风险管控措施下游地下水中污染物浓度应持续下降，固化/稳定化后土壤中污染物浸出浓度应达到接收地地下水用途对应标准，不会对地下水造成危害。

### **2. 评估方法**

若工程性指标和污染物指标均达到评估标准，则判断风险管控达到预期效果，可对风险管控措施开展运行与维护。

若工程性能指标或污染物指标未达到评估标准，则判断风险管控未达到预期效果，须对风险管控措施进行优化或修理。

## **八、污染土壤与地下水协同修复治理模式评估方法**

### **1. 评估标准**

若协同修复治理区域内土壤修复后回填至本地块，污染土壤和地下水的效果评估标准按照本审查要点第三章规定的方法确定；若协同修复治理区域内土壤修复后外运至其他地块，应依据接收地地下水环境要求和 HJ 25.3 中保护地下水推荐模型计算土壤风险控制值，当接收地保护地下水的土壤污染修复目标值小于保护人体健康的土壤污染修复目标值时，该部分土壤应以接收地保护地下水的土壤污染修复值为准。

### **2. 评估方法**

#### **(1) 土壤修复效果评估方法**

土壤的修复效果评估布点采样方法参照本审查要点第四章

基坑土壤和异位修复后土壤规定的方法进行。

采用逐一对比的方法进行土壤修复效果评估。若各样品的检测值均低于修复效果评估标准值，则认为该地块达到修复效果，反之则认为地块未达到修复效果。

## （2）地下水治理效果评估方法

地下水抽出后，其治理效果评估工作要求如下：

① 原则上在水处理设施出水口布设采样点，无废水处理设施的在污水排放口（回用设施）布设采样点；对于处理后外运的废水，在其暂存区布设采样点，原则上取样点设置在水面下0.5m处、距底深度不小于0.5m。

② 监测指标主要为土壤和地下水目标污染物，必要时增加有毒有害中间产物。

③ 在地下水治理工程实施过程中开展监测，采用连续处理方式对污染地下水进行修复时，可在单日施工周期内于出水口位置每4h采集一个样品，制成1个混合样；涉及到批次排放或回用的，在每批次排放或回用前进行监测。

## （3）污染土壤与地下水协同修复治理效果判定

同时满足下列条件时，可判定污染土壤与地下水协同修复治理达到修复治理效果：

- ① 基坑已按照风险评估报告、修复方案完成全部清挖工作，基坑底基本无地下水涌出；
- ② 基坑坑底及侧壁土壤满足修复目标值；

③ 抽出后的地下水经处理后满足治理目标。

## 九、后期环境管理计划

### 1. 需进行后期环境管理的地块类型:

- (1) 对于修复后土壤中污染物浓度未达到 GB 36600 第一类用地筛选值的地块或实施风险管控的地块;
- (2) 对于地下水污染物超标但无需修复的地块, 提出环境管理建议;
- (3) 采用污染土壤与地下水协同修复治理模式的地块。

### 2. 后期环境管理的时限:

(1) 原则上直至地块土壤中污染物浓度达到 GB 36600 第一类用地筛选值、地下水中污染物达到 GB/T 14848 中地下水使用功能对应标准值为止。

(2) 采用污染土壤与地下水协同修复治理模式的地块的应开展不少于一年的后期环境管理。

### 3. 长期环境监测要求:

- (1) 地下水原则上每 1-2 年开展一次, 可视情况调整。
- (2) 采用污染土壤与地下水协同修复治理模式的地块, 至少采集 8 个批次的样品, 采样持续时间至少为 1 年, 两个批次之间间隔不得少于 1 个月; 地下水监测井应依据地下水的流向及污染区域地理位置进行设置, 原则上在修复治理范围上游、修复治理范围下游布设采样点。当地下水长期环境监测 1 年后, 结果显示地下水中目标污染物呈稳定或下降趋势时, 可以结束后期环境管

理工作；否则，需继续开展长期环境监测，必要时采取有效措施，直至满足上述要求。

4. 制度控制措施：明确制度控制的措施，如限制地块使用方式、限制地下水利用方式、通知和公告地块潜在风险、限制进入或使用条例等。

5. 对于周边存在污染的地块，提出相应污染防控措施建议，防止地块外污染物向地块内迁移。

6. 长期环境监测报告，由土地使用权人上传全国污染地块土壤环境管理系统。

## 十、结论与建议

明确地块是否达到效果评估标准，是否达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标，地块是否可以安全利用，需实施后期管理的需对修复后土壤、地下水提出后期管理、长期监测等要求。

## 附件 1 建设用地土壤污染风险管控和修复相关报告编制大纲

### 附件 1-1 建设用地土壤污染状况初步调查报告编制大纲

建设用地土壤污染状况初步调查报告包括但不限于以下内容：

#### 1 项目概况

1.1 项目背景和来由

1.2 编制目的和原则

1.3 调查范围

1.4 编制依据

1.5 调查方法

1.6 技术路线

#### 2 地块概况

2.1 地块地理位置

2.2 区域环境概况

2.3 周边敏感目标

2.4 地块现状和历史

2.5 相邻地块现状和历史

2.6 地块利用规划

#### 3 污染识别

3.1 调查区域内污染源分布及环境影响分析

3.2 调查区域周边污染源分布及环境影响分析

3.3 现场踏勘与人员访谈

3.4 地块前期监测资料

3.5 地块概念模型

3.6 污染识别结论

#### 4 布点与采样

4.1 采样点设置

4.2 样品采集

4.3 样品保存与流转

4.4 样品分析方案

4.5 质量保证与质量控制

#### 5 调查结果分析与评价

5.1 筛选标准

5.2 检测结果分析与评价

5.3 土壤和地下水污染区域划定

#### 6 初步调查结论与建议

7 附件（地块权属信息、现场踏勘照片、人员访谈记录表、现场记录照片、现场采样记录单、监测井建设记录、国家资质委员会认可的实验室检测报告、质量控制结果、样品追踪监管记录等）

### 附件 1-2 建设用地土壤污染状况详细调查报告编制大纲

建设用地土壤污染状况详细调查报告包括但不限于以下内容：

## 1 前言

## 2 概述

2.1 调查目的和原则

2.2 调查范围

2.3 调查依据

2.4 调查方法

## 3 地块概况

3.1 区域环境状况

3.2 敏感目标

3.3 地块现状和历史

3.4 相邻地块使用现状和历史

3.5 土壤污染状况初步调查总结

## 4 现场采样和实验室分析

4.1 工作计划

4.2 现场探测方法和程序

4.3 采样方法和程序

4.4 实验室分析

4.5 质量保证和质量控制

## 5 结果和评价

5.1 地块的地质和水文地质条件

5.2 分析检测结果

5.3 结果分析和评价

## **6 结论和建议**

**7 附件（地块权属信息、现场记录照片、现场探测记录、监测井建设记录、国家资质委员会认可的实验室检测报告、质量控制结果、样品追踪监管记录、水文地质勘察报告等）**

## **附件 1-3 建设用地土壤污染风险评估报告编制大纲**

建设用地土壤污染风险评估报告包括但不限于以下内容：

### **1 项目概况**

### **2 地块概况**

#### **2.1 地块描述**

#### **2.2 地块敏感目标**

#### **2.3 前期土壤污染状况调查工作回顾与结论**

### **3 评估方法**

### **4 危害识别**

#### **4.1 污染源分析**

#### **4.2 关注污染物筛选**

#### **4.3 受体分析**

### **5 暴露评估**

#### **5.1 暴露情景**

#### **5.2 暴露途径**

#### **5.3 地块概念模型**

#### **5.4 模型参数取值**

## **6 毒性评估**

### **6.1 污染物毒性特征**

### **6.2 毒性参数取值**

## **7 风险表征**

### **7.1 土壤风险表征**

### **7.2 地下水风险表征**

### **7.3 不确定性分析**

## **8 风险控制值**

## **9 修复目标值**

### **9.1 风险管控目标**

### **9.2 修复目标值**

## **10 风险管控/修复范围**

## **11 结论与建议**

**12 附件(地块权属信息、地块土壤污染状况调查报告评审意见)**

**附件 1-4 建设用地土壤污染修复(含风险管控)效果评估报告编制大纲**

建设用地土壤污染修复(含风险管控)效果评估报告包括但不限于以下内容:

### **1 项目背景**

### **2 工作依据**

2.1 法律法规

2.2 标准规范

2.3 项目文件

### 3 地块概况

3.1 地块调查评价结论

3.2 风险管控或修复方案

3.3 风险管控或修复实施情况

3.4 环境保护措施落实情况

3.5 地块环境监理情况

### 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 地块概念模型

### 5 效果评估布点方案

5.1 土壤修复效果评估布点

5.2 地下水修复效果评估布点

5.3 风险管控效果评估布点

### 6 现场采样与实验室检测

6.1 样品采集

6.2 实验室检测

### 7 效果评估

7.1 检测结果分析

7.2 效果评估

## 8 结论与建议

8.1 效果评估结论

8.2 后期环境监管建议

9 附件（地块权属信息、修复范围图、水文地质剖面图、钻孔结构图、岩心箱照片、采样记录单、建井结构图、洗井记录单、地下水采样记录单、国家资质委员会认可的实验室检测报告、工程竣工报告或施工总结报告、环境监理总结报告、效果评估监测报告）

## 附件 2 建设用地土壤污染风险管控和修复相关报告审查评价表

### 附表 2-1 建设用地土壤污染状况初步调查报告审查评价表

报告审查包括但不限于以下内容：

项目名称：\_\_\_\_\_ 评审专家：\_\_\_\_\_ 评审时间：\_\_\_\_\_

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
1	污染识别	资料收集	地块资料收集是否齐全 包括：地理位置图、各历史时期地形图、产品、原辅材料及中间体清单、平面布置图、工艺流程图、地下管线图、化学化学品储存及使用清单、地勘报告等	
			地块位置、面积、边界表述是否准确，包括：地块位置图、地块范围图、边界拐点坐标	
			地块周边现状与历史情况表述完整性与准确性	
			区域自然环境概况表述是否完整、准确	
			周边敏感目标描述是否完整、准确	
			地块未来规划用途是否明确，如无明确规划应以最严格的方式进行调查*	
		现场踏勘	是否进行踏勘	
			踏勘过程是否包括地块重点区域、污染痕迹、储槽与管线、化学品味道和刺激性气味、排水管/渠、污水或其他地表水体、废物堆放地、周边可能存在污染的企业以及周边敏感点，并描述与周边敏感点与地块的位置关系	
		人员访谈	是否进行人员访谈	
			是否能准确体现地块及周边的环境状况	

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
		信息分析及结论	是否明确地块及周围区域有无可能的污染源	
			现场污染痕迹和潜在污染状况和污染因子识别的全面性与准确性	
2	初步采样布点方案	调查范围	调查范围是否合理	
		监测介质	是否调查地块内疑似污染的介质	
		监测项目	土壤样品监测指标是否包含《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中的45项必测项和污染识别阶段确定的关注污染物*	
			地下水监测指标是否包括污染识别阶段的所有污染物	
		土壤点位布设	采样点数量是否满足相关规范要求*	
			布点位置的设置是否具有科学性、合理性、针对性	
		地下水点位布设	采样点数量是否满足相关规范要求*	
			布点位置的设置是否具有科学性、合理性、针对性	
		地表水/底泥点位布设	采样点数量是否满足相关规范要求	
			布点位置的设置是否具有科学性、合理性、针对性	
3	样品采集	土壤样品采集	采样深度是否合理*	
			土壤采样方法是否规范	
		地下水样品采集	采样深度是否合理	
			地下水建井是否规范	
			地下水采样方法是否规范	
		样品保存、流转、运输过程是否规范		
4	样品检测	实验室资质	是否具有土壤和水质检测项目的CMA资质	
		分析测试方法	测试项目的分析测试方法是否明确，测试方法检出限是否满足要求	

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
5	质量保证与质量控制		样品采集、保存、流转的 QA/QC 是否符合要求	
			样品检测方法及其过程的 QA/QC 是否符合要求	
6	筛选值的选取		筛选值的选取是否合理	
7	数据分析与评估		样品检测数据汇总整理、分析和表征是否科学、准确、全面，包含污染源解析和成因分析	
8	结论与建议	结论	是否明确土壤和地下水是否受到污染	
			是否明确地块后续详细调查工作的需求，以及污染物和污染区域	
		建议	是否具有针对性、科学性和合理性	
9	附件		人员访谈记录	
			现场踏勘、现场记录照片	
			土壤钻孔柱状图	
			现场采样记录单、监测井建井记录、洗井记录表是否齐全、规范	
			质量控制结果	
			样品追踪监管记录	

备注：带\*号项有 1 项不合格，则报告原则上不通过评审；形式审查由报告评审组织单位先行审查。下同。

## 附表 2-2 建设用地土壤污染状况详细调查报告审查评价表

报告审查包括但不限于以下内容：

项目名称：\_\_\_\_\_ 评审专家：\_\_\_\_\_ 评审时间：\_\_\_\_\_

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
1	地块环境信息	地块基本资料	地块基础资料是否齐全、准确	
		初步调查结果	污染识别、地块采样情况、污染情况描述是否准确、清晰	
2	详细调查采样布点方案	调查范围	是否为初步调查中污染物含量超过本地块筛选值的区域*	
		监测介质	是否包括初步调查中发现存在超标情况的环境介质*	
		监测项目	是否全部包含初步调查阶段的超标污染物*	
			土壤理化性质样品检测项目是否全面	
		土壤点位布设	采样点数量是否满足相关规范要求*	
			布点位置的设置是否具有科学性、合理性、针对性	
			采样深度是否大于初步调查监测污染的超标深度*	
		地下水点位布设	采样点数量是否满足相关规范要求*	
			布点位置的设置是否具有科学性、合理性、针对性	
	水文地质调查	调查内容	是否调查地块土层结构及分布情况	
			是否包括地下水位、水力梯度、地下水流速及流向等内容	
4	样品采集	同初步调查		

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
5	质量保证与质量控制		样品采集、保存、流转的 QA/QC 是否符合要求	
			样品检测方法及其过程的 QA/QC 是否符合要求	
6	数据分析与评价		样品检测数据汇总整理、分析和表征是否科学、准确、全面	
7	结论与建议	结论	是否确定土壤和地下水污染物种类、浓度和空间分布	
		建议	是否具有针对性、科学性和合理性	
8	附件		地块权属信息	
			现场记录照片	
			现场探测记录	
			监测井建设记录	
			质量控制结果	
			样品追踪监管记录	
			水文地质勘察报告	

## 附表 2-3 建设用地土壤污染状况风险评估报告审查评价表

报告审查包括但不限于以下内容：

项目名称：\_\_\_\_\_ 评审专家：\_\_\_\_\_ 评审时间：\_\_\_\_\_

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
1	危害识别	土地利用方式	未来土地利用方式及敏感人群是否明确，如无明确规划应以最严格的方式进行风险评估*	
		关注污染物	关注污染物的确定是否合理，有无遗漏*	
		地块环境调查资料	土壤污染状况调查的数据是否能够满足风险评估的要求*	
			主要污染物状况、土壤及地下水的污染范围是否明确	
			地块土壤和地下水的监测数据是否进行统计分析	
			确定暴露点浓度的方式是否合理*	
			风险评估主要地块（土壤及地下水）的特征参数选择是否合理，是否明确出处来源	
2	暴露评估	暴露情景及暴露途径	是否根据资料和实地调查情况，并结合未来土地规划，确定暴露情景及暴露途径*	
		暴露参数	是否确定了风险评估所需的主要暴露参数，取值是否合理，是否标明了出处来源	
3	毒性评估	污染物毒性效应	是否对关注污染物的非致癌毒性和致癌效应进行分析	
		毒理学参数	是否注明关注污染物毒性参数及来源	
			参数选取是否合理	
4	风险评估模型	模型选择	评估模型是否合适*	
		铅（若有）	评估模型及参数的选择是否合理	

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
5	风险表征	致癌/非致癌风险	致癌风险可接受水平设置是否合理	
			非致癌危害商设置是否合理	
		风险评估不确定性分析	暴露风险贡献率分析是否合理	
			其他不确定性因素分析是否合理	
6	风险控制值		风险控制值的确定是否合理	
7	修复目标与修复范围	修复目标值	土壤和地下水的修复目标值是否合理, 是否对修复目标的确定进行了说明*	
		修复范围	土壤的修复范围的确定是否合理, 是否根据不同污染深度分别划定, 并确定拐点坐标、估算修复方量, 并提供修复范围分层图和总图	
			地下水修复范围应估算方量并提供污染范围图	
8	修复技术筛选及修复/管控建议		修复/管控策略或环境管理建议是否合理	
9	结论与建议	结论	风险评估报告要点、结论及不确定性分析的是否准确、清晰	
		建议	是否具有针对性、科学性、合理性	

## 附表 2-4 建设用地土壤污染修复（含风险管控）效果评估报告审查评价表

报告审查包括但不限于以下内容：

项目名称：\_\_\_\_\_ 评审专家：\_\_\_\_\_ 评审时间：\_\_\_\_\_

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
1	地块及工程基本情况	地块基本情况	是否包括了地块位置及现状等基本信息	
			是否包括了地块土地利用及地下水利用规划情况	
			是否包括了周边敏感点情况	
			是否包括了地块水文地质条件	
			是否包括了区域气候气象条件	
		地块污染与风险状况	是否包括了地块土壤和地下水中的主要污染物、污染范围和深度等有关内容	
			是否包括了地块风险状况等相关内容	
		风险管控与修复方案情况	是否包括了修复与管控目标	
			是否包括了修复与管控范围及其拐点坐标	
			是否包括了修复工程量	
			是否包括管控措施与修复方案	
			是否包括了环境保护措施、环境监测计划及要求	
			是否包括了效果评估方案及要求	
			是否包括了风险防范及应急措施等内容和要求	

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
2	更新地块概念模型	风险管控或修复实施情况	是否包括工程基本情况	
			是否包括了总平面布置图	
			工程实施范围	
			风险管控与修复工程技术路线	
			工程实施内容（包括采用的修复与管控技术与工艺，工程实施过程，修复后土壤的处置，质量控制，二次污染及风险防控措施，自验收监测结果，修复周期等内容，并提供相应的工作照片或证明文件）	
			异地修复工程各施工环节的工程量统计（污染土壤清挖、运输、处置及修复后土壤再利用等环节，应达到土方平衡）	
			修复过程有变更时，是否提供了变更说明或修复调整方案，变更的理由是否充分，是否得到了监理的认可	
		环境保护措施落实情况	修复过程环境保护措施内容及效果	
			风险防范措施内容及效果	
			环境污染监测内容及监测结果的分析与评价	
			对实施过程中发生的环境问题所采取的措施及有效性	
			修复施工期间，是否设立公告牌，公开相关情况和环境保护措施	
		资料回顾	资料是否齐全	
			相关资料是否已通过专家评审并在环境部门进行了备案	
		现场踏勘	是否按照导则 HJ 25.1 要求的程序和技术要求进行踏勘	
			踏勘内容是否包括了污染地块风险管控与修复工程的实施情况、现场遗留污染情况、风险管控期间地块及周边敏感区域限制、环境保护措施落实情况等内容	
			踏勘过程是否保留了照片、视频、录音、文字等	
		人员访谈	是否进行了人员访谈	
			访谈内容是否包括污染地块风险管控与修复工程实施情况、环境保护措施落实情况等内容	

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
		地块概念模型	是否结合工程实施后的地块特征，对地块的概念模型进行了更新	
			地块概念模型内容的完整性	
			更新后的地块概念模型是否可作为地块修复效果评估的依据	
3	布点采样与实验室检测	土壤修复效果评估采样布点	基坑清挖效果评估	清挖范围与深度与已备案的风险管控和修复方案是否一致
				是否包含了所有清挖基坑的底部与侧壁*
				采样节点设置是否合理
				布点数量是否符合要求*
				基坑深度大于1米，是否进行了分层采样，间距是否符合要求
		异位修复效果评估	是否包括了所有异位修复后的土壤*	
			采样节点设置是否合理	
			布点数量是否符合要求*	
		原位修复效果评估	是否涵盖修复方案中划定的全部土壤*	
			在高浓度污染物聚集区、修复薄弱区、修复范围边界处是否布设了采样点*	
			采样节点设置是否合理*	
			布点数量与位置是否符合要求*	
			采样终点深度是否符合要求*	
		风险管理效果评估	污染深度较深时，是否进行了分层采样，采样间距是否符合要求	
			采样节点设置是否合理	

序号	主要项目	撰写内容		审    查    要    点	审查意见
			二次污染区域	是否包括了所有潜在的土壤二次污染区	
				采样节点设置是否合理	
				布点数量与位置是否符合要求	
				超标污染区域，采样深度及分层采样是否符合要求	
		地下水修复效果评估采样布点	原位修复	采样数量与位置是否符合要求*	
				采样时地下水修复活动是否已终止，并处于稳定阶段*	
				采样频率和采样持续时间是否合理*	
		风险管控效果评估采样布点	异位修复	对于地下水抽提范围内，采样数量、位置、节点、频率等是否符合要求（同地下水原位修复）	
				对于抽提后修复完毕的地下水，采样单元、采样数量是否符合要求（针对挥发性有机物污染地下水不宜采用混合样）*	
		样品采集与分析	样品的采集、流转与保存	采样周期和频次是否满足导则要求	
				布点数量与位置是否符合要求	
			样品分析	样品的采集、保存、流转方法是否符合要求	
				土壤 VOC 样品取样方法是否符合要求*	
				清挖基坑、原位修复、修复后土壤原地利用的，其土壤检测指标是否包含了修复方案中的所有目标污染物	
				相邻基坑土壤的检测指标是否考虑了相邻基坑土壤中的目标污染物	
				修复后土壤异地利用的，检测指标是否考虑了接收地的环境要求	
				化学氧化/还原、微生物修复后的土壤检测指标是否考虑了二次污染物、中间产物等	
				风险管理效果评估是否包括了污染物指标和工程性能指标	
				样品的分析方法及其方法检出限是否符合要求	

序号	主要项目	撰写内容		审    查    要    点	审查意见
			质量质 控与治 理保证	样品采集、保存、流转的 QA/QC 是否符合要求	
				样品检测实验室资质、样品检测方法及其过程的 QA/QC 是否符合要求	
4	风险管控与土壤修复效果评估	土壤修复效果评估		基坑土壤、原位处置土壤、原地回填的修复后土壤评估标准值与地块调查评估、修复技术方案或实施方案中确定的修复目标值一致*	
				修复后异地利用的土壤、采用化学氧化/还原和微生物修复后土壤是否重新制定了污染物的评估标准，标准是否合理	
				评估方法是否符合要求	
				是否达到了修复效果*	
		风险管理效果评估		风险管理评估指标是否包含了工程性能和污染物的相关标准	
				评估方法是否符合要求	
				工程指标是否满足了设计要求或不影响预期效果	
				风险管理措施下游地下水巾污染物浓度是否持续下降或保持稳定*	
				固化/稳定化后土壤中污染物的浸出浓度是否满足接受地下水用途对应标准或不会对地下水造成危害*	
				当工程性能指标或污染物指标未达到评估标准时，是否对风险管理措施采取了优化或修理	
5	后期环境管理建议	后期环境监管要求		是否明确提出了地块是否需要进行后期监管	
				监管主体是否明确	
				监管标准是否符合要求	
		长期环境监测		对需要实施风险管理的地块，是否制定了详细的长期环境监测方案	
				监测介质是否合理	

序号	主要项目	撰写内容	审    查    要    点	审查意见
			采样点布设、监测指标、样品的采集与分析方法、QA/QC、监测节点与频次等是否符合要求	
			长期监测的终止条件是否明确、合理	
		制度控制	对需要进行制度控制的地块，是否制定了详细的制度控制方案	
			制度控制方案是否合理可行	
			制度控制的终止条件是否明确、合理	
6	结论与建议		是否涵盖风险管控或修复工程实施情况、环境保护措施落实情况、风险控制或修复效果评估情况方面的结论	
			是否明确提出了地块可以安全利用的结论	
7	附件		工程竣工报告或施工总结报告	
			环境监理总结报告	
			效果评估监测报告	
			是否有 HJ25.5-2018 中要求的其他必要附件	

### 附件3 初判土壤污染风险可接受的行业清单

初判土壤污染风险可接受的行业清单表

序号	行业分类代码	类 别 名 称
1	5920	通用仓储
2	595	谷物、棉花等农产品仓储
3	5960	中药材仓储
4	531	铁路旅客运输
5	5411	公共电汽车客运
6	5413	出租车客运
7	5414	公共自行车服务
8	542	公路旅客运输
9	5437	城市配送
10	5438	搬家运输
11	5449	其他道路运输辅助活动
12	551	水上旅客运输
13	582	运输代理业
14	60	邮政业
15	63	电信、广播电视台和卫星传输服务
16	7610	防洪除涝设施管理
17	9291	消防管理机构
18	511	农、林、牧、渔产品批发
19	512	食品、饮料及烟草制品批发
20	513	纺织、服装及家庭用品批发
21	514	文化、体育用品及器材批发
22	515	医药及医疗器材批发
23	5168	农用薄膜批发
24	518	贸易经纪与代理
25	5192	宠物食品用品批发
26	5193	互联网批发
27	521	综合零售
28	522	食品、饮料及烟草制品专门零售

序号	行业分类代码	类 别 名 称
29	523	纺织、服装及日用品专门零售
30	524	文化、体育用品及器材专门零售
31	525	医药及医疗器材专门零售
32	5261	汽车新车零售
33	5263	汽车零配件零售
34	5264	摩托车及零配件零售
35	5267	机动车充电销售
36	527	家用电器及电子产品专门零售
37	5281	五金零售
38	5282	灯具零售
39	5283	家具零售
40	5285	卫生洁具零售
41	5286	木质装饰材料零售
42	5287	陶瓷、石材装饰材料零售
43	5289	其他室内装饰材料零售
44	5291	流动货摊零售
45	5292	互联网零售
46	5293	邮购及电视、电话零售
47	5294	自动售货机零售
48	5295	旧货零售
49	5297	宠物食品用品零售
50	61	住宿业
51	62	餐饮业
52	64	互联网和相关服务
53	65	软件和信息技术服务业
54	66	货币金融服务
55	67	资本市场服务
56	68	保险业
57	69	其他金融业
58	70	房地产业
59	7111	汽车租赁
60	7115	医疗设备经营租赁
61	7121	休闲娱乐用品设备出租

序号	行业分类代码	类 别 名 称
62	7122	体育用品设备出租
63	7123	文化用品设备出租
64	7124	图书出租
65	7125	音像制品出租
66	7129	其他文体设备和用品出租
67	7130	日用品出租
68	72	商务服务业
69	7410	气象服务
70	7420	地震服务
71	743	海洋服务
72	744	测绘地理信息服务
73	7453	计量服务
74	7454	标准化服务
75	7455	认证认可服务
76	747	地质勘查
77	748	工程技术与设计服务
78	749	工业与专业设计及其他专业技术服务
79	75	科技推广和应用服务业
80	8010	家庭服务
81	8020	托儿所服务
82	8030	洗染服务
83	8040	理发及美容服务
84	8051	洗浴服务
85	8052	足浴服务
86	8053	养生保健服务
87	8060	摄影扩印服务
88	8070	婚姻服务
89	8090	其他居民服务业
90	821	清洁服务
91	822	宠物服务
92	839	技能培训、教育辅助及其他教育
93	86	新闻和出版业
94	87	广播、电视、电影和录音制作业

序号	行业分类代码	类 别 名 称
95	901	室内娱乐活动
96	9030	休闲观光活动
97	904	彩票活动
98	905	文化体育娱乐活动与经纪代理服务
99	9090	其他娱乐业
100	7840	绿化管理
101	7850	城市公园管理

注：具体行业分类方法按《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017) 及其第1号修改单(2019年3月29日实施)执行。行业活动范围按国家统计局为配合上述标准实施而发布的《2017国民经济行业分类注释》(网络版)(国统办管字〔2018〕93号)界定。

**公开方式:** 主动公开

抄送: 省自然资源厅。