**韶关市暂不开发利用地块土壤**

**污染防治管理工作指南**

**（试行）**

委托单位：韶关市生态环境局

编制单位：广东省环境科学研究院

二0二一年十月

韶关市暂不开发利用地块土壤污染防治管理工作指南

1 编制目的

为进一步推进韶关市建设用地土壤污染防治管理工作，指导并规范相关部门和土地使用权人落实暂不开发利用地块风险管控措施，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《韶关市土壤污染综合防治管理暂行办法》，结合本市实际编制本指南。

2 适用范围

本指南适用于韶关市暂不开发利用地块土壤污染防治管理工作。

本指南不适用于涉及放射性行业的暂不开发利用地块土壤污染防治管理工作。

3 规范性引用文件

下列文件对于本指南的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本指南。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本指南。

3.1 法律法规、规章

《中华人民共和国土壤污染防治法》

《土壤污染防治行动计划》

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》

《污染地块土壤环境管理办法（试行）》

《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》

《韶关市土壤污染综合防治管理暂行办法》

《韶关市建设用地土壤环境联动监督管理实施细则（试行）》

3.2 标准、技术规范

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）

《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/T 164）

《地下水质量标准》（GB/T 14848）

《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682）

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1）

《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2）

《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）

《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6）

《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》

《关闭搬迁企业地块风险筛查与风险分级技术规定（试行）》

《地下水污染源防渗技术指南（试行）》

《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》

《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》

《关于发布2014年污染场地修复技术目录（第一批）的公告》

《2020年国家先进污染防治技术目录（固体废物和土壤污染防治领域）》

《广东省建设用地土壤污染修复现场信息公开与标识指南》

《韶关市污染地块土壤污染治理与修复技术手册》

《韶关市污染地块风险管控工作指引（试行）》

《施工现场临时建筑物技术规范》（JGJ 188）

《施工企业安全生产评价标准》（JGJ/T 77）

《砌体结构设计规范》（GB 50003）

《砌体工程施工质量验收规范》（GB 50203）

《聚乙烯隔离墩通用技术条件》（GB/T 34847）

《土工合成材料 非织造布复合土工膜》（GB/T 17642）

《土工合成材料 聚乙烯土工膜》（GB/T 17643）

《聚乙烯（PE）土工膜防渗工程技术规范》（SL/T 231）

《土工合成材料应用技术规范》（GB 50290）

《污染地块风险管控技术指南—阻隔技术（试行）（征求意见稿）》

4 工作程序

暂不开发利用地块土壤污染防治管理主要包括：建立暂不开发利用地块清单、暂不开发利用地块关注度分级、暂不开发利用地块分级管控与后期监管等工作。具体流程见图1。

建立暂不开发利用地块清单

初步确定暂不开发利用地块清单

市生态环境局、市自然资源局负责

最终确定暂不开发利用地块清单

土地使用权人

负责

暂不开发利用地块关注度分级

填报地块基础信息表

土地使用权人

负责

地块关注度分级

市生态环境局

负责

编制、备案、实施风险管控方案

地块巡查、日常维护、定期归档

暂不开发利用地块分级管控

土地使用权人

负责

土地使用权人

负责

暂不开发利用地块后期监管

图1 韶关市暂不开发利用地块土壤污染防治管理流程图

5 建立暂不开发利用地块清单

5.1 责任部门

市生态环境局、市自然资源局负责，市工业和信息化局、市市场监督管理局配合。

5.2 建立方式

市生态环境局、市自然资源局根据自身掌握的与地块相关的数据，结合市工业和信息化局、市市场监督管理局以及土地使用权人提供的资料（附录A），初步确定全市暂不开发利用地块清单，再下发土地使用权人核实确认后，最终确定全市暂不开发利用地块清单（附录B）。同时，暂不开发利用地块清单应根据地块的变动情况适时更新。

6 暂不开发利用地块关注度分级

6.1 责任部门

市生态环境局负责，土地使用权人配合。

6.2 分级方式

若地块已纳入重点行业企业用地土壤污染状况调查，市生态环境局可直接使用调查成果所确定的地块关注度分级；若地块未纳入重点行业企业用地土壤污染状况调查，土地使用权人可执行《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》填报暂不开发利用地块的基础信息收集表，市生态环境局执行《关闭搬迁企业地块风险筛查与风险分级技术规定（试行）》的风险筛查与风险分级工作程序对暂不开发利用地块进行关注度分级，具体分级原则、标准等可根据韶关市实际状况进行调整。

7 暂不开发利用地块分级管控

7.1 总体要求

市生态环境局联合市自然资源局依据暂不开发利用地块关注度分级，向土地使用权人下达风险管控通知，督促土地使用权人编制《暂不开发利用地块风险管控方案》，以采取相应的风险管控措施。

土地使用权人接到风险管控通知后，按要求编制风险管控方案，并经专家咨询后报送市生态环境局和市自然资源局进行备案，上述工作限期三个月完成。在对风险管控方案进行备案后，方可开展相应的管控工作，管控措施的完成时间应与方案的进度安排相一致。

在采取风险管控措施前，需要对地块原生产过程中产生的污染源进行清理或移除，对生产环节中可能产生污染物的生产场所、生产设施等进行拆除，具体参照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》执行。

7.2 风险管控方案编制

土地使用权人参照附录C编制《暂不开发利用地块风险管控方案》。该方案应包括风险管控区域、目标、主要措施、环境监测计划以及应急预案等内容，具体可根据地块的实际情况及特征进行调整或增减。

7.3 风险管控措施选择

暂不开发利用地块的风险管控措施分为初步管控和工程管控，土地使用权人可根据地块特征，参照附录D选取适合的风险管控措施，也可根据专家组意见、建议等选择本指南外的其他管控措施。

7.3.1 初步管控

暂不开发利用地块的初步管控措施应包括设置管控区边界围挡、设置地块信息公告牌、地块资料管理、配备管控人员、隔离重点区域、信息监控与识别、土工膜表层覆盖、防尘网铺设等内容。土地使用权人可根据地块的实际情况在管控方案中选用合适的初步管控措施。

7.3.1.1 设置管控区边界围挡

管控区域边界围挡可限制地块使用以及人员活动。围挡必须安全稳固，围挡外侧与道路衔接处应采用绿化或者硬化铺装措施。围挡宜选用定型板材、砌体等硬质材料，达到隔离防护作用，围挡损坏时应及时修补。定型板材围挡应参照《施工现场临时建筑物技术规范》（JGJ 188）、《施工企业安全生产评价标准》（JGJ/T 77）的要求进行设置。砌体围挡厚度不宜小于200毫米，其墙柱和基础砌筑应参照《砌体结构设计规范》（GB 50003）、《砌体工程施工质量验收规范》（GB 50203）的要求进行设置。

7.3.1.2 设置地块信息公告牌

地块信息公告牌应对地块风险管控信息进行公示，设立后不得随意遮挡、挪动、拆除。标示牌必须清晰地标明地块名称、地块监督管理电话、地块管控区范围图示以及地块管控区域遵守规定情况等信息。信息公告牌应清晰、简洁、醒目，内容导向应明确、无歧义。具体标识设计与安装、信息公开与标识管理见附录E。

7.3.1.3 地块资料管理

土地使用权人应安排专员负责地块相关资料的收集、积累、分析、整理、归档工作，实现对地块资料的集中统一管理。档案负责专员应对风险管控措施污染状况调查报告、风险评估报告、风险管控方案、风险管控实施记录、环境监测计划与监测设施建设、监测报告与维护记录等档案进行分类整理，便于日后查阅。档案负责专员应及时记录有关档案的变动情况，确保档案记录信息与地块实际状况相符合。外部单位对档案的提取、查阅、补充需要经过土地使用权人、市生态环境局同意后方可进行。此外，对有条件的地块，要求建立电子档案。

7.3.1.4 配备管控人员

若地块处于环境敏感区或其他已开展工程管控的区域，具有人口密度大、社会关注度高等特点，则需配备值守或巡查人员进行日常管理。值守或巡查人员的工作职责主要是定期核查风险管控措施的有效性，确保风险管控设施、设备的正常运行；在地块出入口，限制无关人员进入污染地块；对于进入地块的人员、车辆、物品进行实时记录，确保来访记录完整；当发现风险管控措施存在异常时，作出适当处理，并及时报告上级。若地块不具备派驻值守人员条件，应保证至少每季度一次的巡查频率。

7.3.1.5 隔离重点区域

若地块内存在人员安全和环境安全隐患的区域，应根据目标位置设立隔离警示带或隔离墩。隔离警示带或隔离墩的颜色可由黄黑、红黄、红白相间组成。隔离警示带宽度可根据现场需要确定，但不低于50毫米，可采用张拉、拴系、粘贴等固定方式。隔离墩应设置在地块内通往安全隐患区域的道路中央，详细参数要求应满足《聚乙烯隔离墩通用技术条件》（GB/T 34847）以及水泥隔离墩等相关规定。

7.3.1.6 信息监控与识别

对于有条件的地块，可以使用视频探头、扬声器、无人机等电子设备对地块进行影像监控和事件报警，影像资料应长期保存。同时也可以设置电子门禁、信息识别等装置，自动判别进出地块的人员和车辆信息。

7.3.1.7 土工膜表层覆盖

若地块中的污染物在空气中存在异味且较易挥发时，应采用聚乙烯土工膜材料对地块的污染区域进行表层覆盖，以减少地块污染物的挥发或阻止有毒有害颗粒物进入大气中。土工膜应符合《土工合成材料 非织造布复合土工膜》（GB/T 17642）、《土工合成材料 聚乙烯土工膜》（GB/T 17643）的相关规定，其厚度、拉伸强度应达到国家标准的最低要求。覆盖过程应参照《聚乙烯（PE）土工膜防渗工程技术规范》（SL/T 231）、《土工合成材料应用技术规范》（GB 50290）的相关规定执行。对于易挥发、危害指数大的地块可配套建设气体收集系统。

7.3.1.8 植被覆盖

若地块的表层土壤受到污染，且污染物存在随降雨发生地表径流迁移的风险，应根据地块的污染特征，采用植被覆盖的方式阻断污染物的迁移，预防水土流失。植被覆盖过程中应充分考虑覆盖区域的径流排放坡度、地块中的污染土壤能否支持植被生长、植被种植类型和密度等因素。

7.3.1.9 防尘网铺设

若地块内存在裸露的地表，应及时铺设防尘网，根据现场情况进行多层覆盖。防尘网为聚乙烯材质，型号为6针以上，规格为40米×8米或50米×8米。防尘网铺设要平整，采用丁缝或包缝法连接，并适当留有变形余地，缝合或搭接宽度一般为0.2米以上。所有防尘网坡面须用沙袋掩压，平面、坡顶或坡脚采用粒径大于200毫米的块石掩压，块石间距不大于5米。

7.3.2 工程管控

根据暂不开发利用地块的实际特征和关注度分级，综合考虑管控目标，明确地块是否需要采取工程管控措施，以防止污染物的扩散迁移。工程管控措施一般为阻隔工程，工程施工过程中需要预防二次污染的发生。土地使用权人可根据地块的实际情况在管控方案中选用合适的工程管控措施。

7.3.2.1 阻隔工程

①适用条件

阻断直接接触地块表层受污染土壤的技术包括：沥青路面、混凝土路面、柔性膜衬垫、清洁土壤覆盖和石子覆盖等。

阻止受污染地下水的迁移扩散以及对地下建筑和设施等造成影响的技术包括：渗流屏障、密封公用线路、拦截墙或沟渠、泥浆墙以及可渗透反应墙（PRB）等。

②主要类型

阻隔工程管控措施分为水平阻隔技术和垂直阻隔技术两大类。阻隔技术类型的选取主要应基于既定的风险管控目标和需要切断的暴露途径，污染物垂直方向扩散迁移应采用水平阻隔，污染物水平方向扩散迁移应采用垂直阻隔。各类型特点及适用性见附录F。

③实施要点

具体工程措施的实施要点参照《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6）、《关于发布2014年污染场地修复技术目录（第一批）的公告》、《[地下水污染源防渗技术指南（试行）](http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk06/202003/W020200309363265768138.pdf)》、《韶关市污染地块土壤污染治理与修复技术手册》、《污染地块风险管控技术指南—阻隔技术（试行）（征求意见稿）》等相关导则规范执行。

7.3.2.2 预防二次污染

工程管控措施的实施需要对受污染的土壤进行开挖处理，在开挖或暂存的过程中，可能造成土壤与人体皮肤接触、吸入颗粒物或气体以及其他污染物随地表径流迁移至地表水或周边其他敏感环境受体中的二次污染风险。

减少二次污染的措施包括：①对开挖后的土壤进行苫盖处理，防止扬尘；②操作全过程中使用吸附剂、泵或其他设备用以及时清理泼散物；③地块周围设置地面导水沟用以控制地表径流；④在地块下坡处构筑贮留池用以阻隔受污染的径流。

7.4 周边环境监测

对存在污染扩散风险的暂不开发利用地块，土地使用权人需要编制周边土壤和地下水环境监测方案，原则上每年至少监测一次。

地块周边土壤和地下水监测点位布设与样品采集按照《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/T 164）等相关技术规定执行。在地块区域四周各方向至少布设一个采样点位，在地块地下水流向上游和下游处各布设一个监测点位。

监测指标应根据地块的土壤污染状况调查结果进行确定，包括但不限于地块特征污染物、调查确定的超标因子等。

若地块周边环境监测发现土壤和地下水存在污染迹象的，土地使用权人应及时报送市生态环境局和市自然资源局，排查污染源，查明污染原因，并开展风险评估，根据评估结果采取治理或者管控措施，以防止新增污染。

8 后期监管

8.1 总体要求

市生态环境局和市自然资源局对于采取管控措施的暂不开发利用地块，依据自身职责进行不定期巡查。土地使用权人应做好各类管控措施的日常维护和档案整理备查工作，发现问题及时整改。

8.2 巡查

市生态环境局和市自然资源局依据各自职责进行巡查，一年一次。巡查应重点检查以下几点：

①本地块管控措施同风险管控方案是否一致，是否存在明显问题；

②本地块内是否种植农作物，养殖动物；

③本地块内是否进行开发建设活动；

④本地块内是否倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便及其他有害废弃物；

⑤本地块内是否排放污水；

⑥是否有输送污水的渠道、管道和输油管道通过本地块；

⑦本地块周边土壤、地下水环境质量是否存在较大变化；

⑧是否存在从事与本地块后期监管无关的其他项目、活动等。

巡查人员应在现场做好记录和拍照，发现问题及时通报并督促土地使用权人进行整改，并作为下次巡查的重点检查内容以及地块关注度分级动态更新的重要参考。

8.3 日常维护

土地使用权人应对标识牌、围挡、地表覆盖材料等管控责任主体的维护与管理。标识牌应保持清晰完整，围挡应确保无损坏、倾斜与缺失，地表覆盖应保持完好。当发现有损坏、颜色污染等现象，应及时修复和更换。阻隔工程完成后，应根据阻隔对象和阻隔工程情况，对工程设施进行日常维护。

8.4 定期归档

土地使用权人应定期汇总地块分级管控措施的实施、维护情况以及环境监测结果，明确是否存在违规开发和污染现象等，形成档案记录（一年一次）。

9 其他

对于暂不开发利用地块变更为拟再开发利用地块的，移出暂不开发利用地块清单，进入拟再开发利用地块土壤污染防治管理工作流程，按照《韶关市拟再开发利用地块土壤污染防治管理工作指南》开展土壤和地下水环境调查、风险评估、治理修复、效果评估等工作。

附录A 收集资料部门及内容表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 部门 | 资料名称 |
| 1 | 市生态环境局 | 重点行业企业土壤污染状况调查成果；土壤污染重点监管单位名单；其他相关资料 |
| 2 | 市自然资源局 | 年度土地储备计划；建设用地供应计划；城市更新单元划定方案；用途拟变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块信息；土壤污染重点监管单位生产经营用地用途变更或土地使用权收回、转让信息；其他相关资料 |
| 3 | 市市场监督管理局  市工业和信息化局 | 企事业单位注销信息；其他相关资料 |
| 4 | 土地使用权人 | 根据《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》填报基础信息收集表；其他相关资料 |

附录B （资料性附录）韶关市暂不开发利用地块清单（模板）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 行政区域 | 地块名称 | 地块面积 | 所属行业 | 土地使用权人 | 具体位置  （经纬度坐标） | 备注  （发布、新增日期） |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| ... |  |  |  |  |  |  |  |

附录C （资料性附录）暂不开发利用地块风险管控方案编制大纲

**1 项目背景**

1.1 **任务由来**

说明地块环境管理过程及风险管控环境管理要求。

1.2 **编制依据**

列出方案编制的法律、规章、技术标准规范等参考文件。

**2 地块风险识别**

**2.1 地块基本信息**

包括地块详细基本信息、水文地质、周围环境与敏感目标以及工程建设条件。

**2.2 地块（潜在）污染情况**

结合地块基础信息资料、关注度分级情况，分析地块相对风险水平和潜在污染情况（若采取工程措施，则要结合前期初步调查和风险分级情况，总结地块主要污染物、污染范围、污染途径等重要结论），划定风险管控区域。明确风险管控目标，从生态环境安全、人员社会安全等方面说明风险管控落实后需要达到的效果。

**3 初步管控措施**

**包括初步管控措施的选取、具体实施方案和日常维护与管理。**

**4 工程管控措施**

4.1 **工程管控目标与范围**

提出本项目污染风险的保护目标和工程验收标准。根据前期调查结论，明确工程管控范围。

4.2 **工程管控技术比选**

分析地块特征，对比各种工程技术的适用性、成熟度、投资与维护难度等因素，筛选适合的工程管控技术。

**4.3 工程管控实施方案**

**工程管控措施设计。**对选取技术的各项要求进行详述，包括措施实施流程及说明、技术参数、组织计划、工程量清单等。

**工程管控维护和管理。**提出需要维护的设施清单、维护频次、技术人员配备、检查要点等内容。

**二次污染分析及防治措施。**分析施工过程中可能存在的二次污染类型，并提出相应的防治措施。

4.4 **进度安排**

提出适当的工程施工进度安排。

**5 应急预案**

内容包括安全问题识别、预防措施、突发事故应急措施、安全防护装备和安全防护培训。

**6 环境监测计划**

主要包括开展土壤、地下水等环境监测指标、样点布设、样品采集与分析、监测频次等内容。根据监测结果分析污染物是否扩散。

**7  投资估算**

初步管控和工程管控措施建设、运行、维护所需经费概算。

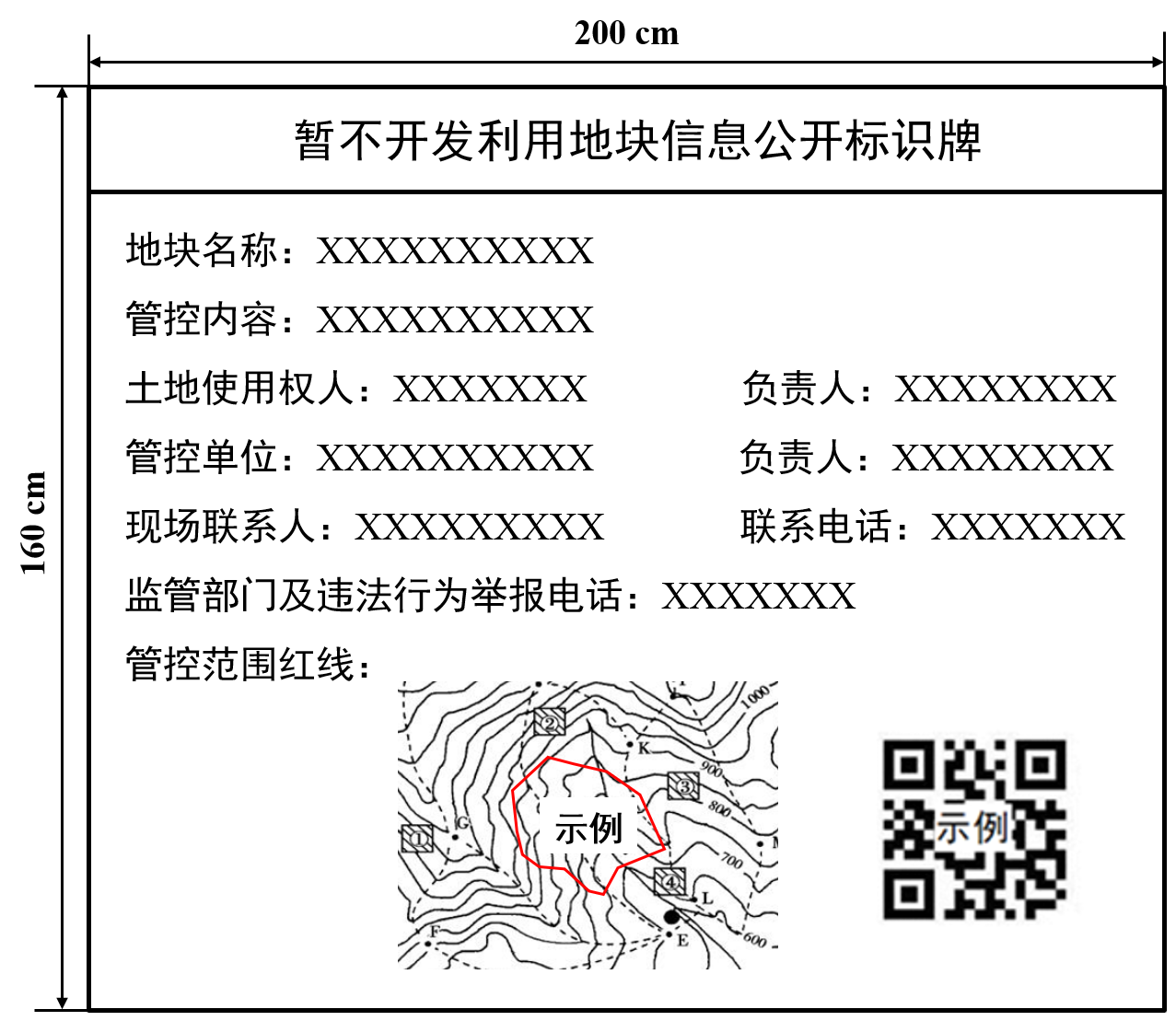
**8 预期成效**

分析经过风险管控后，地块及周边环境达到的预期效果。

附录D 风险管控措施分类表

| **措施类别** | **管控措施** | **措施类型** | **针对的地块特征** |
| --- | --- | --- | --- |
| 初步管控 | 设置管控区边界围挡 | 必选措施 | 所有暂不开发利用地块 |
| 设置地块信息公告牌 | 必选措施 |
| 地块资料管理 | 必选措施 |
| 配备管控人员 | 可选措施 | 地块内或周边人员密集、人员与车辆来往频繁及社会关注度高 |
| 隔离重点区域 | 可选措施 | 地块内存在坑洼、废弃物堆积、电力设施、工程管控作业区域等存在人员及环境安全隐患区域 |
| 信息监控识别 | 可选措施 | 地块内或周边人员密集、人员与车辆来往频繁及社会关注度高 |
| 土工膜表层覆盖 | 可选措施 | 地块周边空气存在异味，且对周边环境敏感目标存在影响 |
| 植被覆盖 | 可选措施 | 地块表层土壤污染且污染物存在随降雨发生地表径流迁移风险。 |
| 防尘网铺设 | 可选措施 | 地块内地表裸露、无植被覆盖 |
| 工程管控 | 垂直阻隔工程 | 可选措施 | 高风险地块，且地块存在污染物水平方向扩散迁移 |
| 水平阻隔工程 | 可选措施 | 高风险地块，且地块存在污染物垂直方向扩散迁移 |

附录E 信息公开标识牌



附录F 不同类型阻隔技术的特点及适用性

| 技术类别 | 技术种类 | 适用介质类型 | 适用地块类型 | 适用目标 | 技术特征 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 垂直  阻隔技术 | 土-膨润土隔离墙 | 各类岩土地层，包括砂卵石层、碎石土层、砂土层、粉土层 | 垃圾填埋地块、重金属污染地块、有机污染地块等；场地地表坡度小于 1:10 | 污染地块长期阻隔 | 优点：防渗性能好，渗透系数可达 10-7 cm/s；软塑性墙体材料与两侧岩土体无缝接触；工程造价低；施工简便，工艺成熟；施工深度可达 30 m以上。  缺点：1）墙体材料软弱，上部承载力小；  2）地下水位线以上的墙体可能存在干缩裂缝，应采取防护措施。 |
| 水泥-膨润土隔离墙 | 各类岩土地层、包括砂卵石层、碎石土层、砂土层、粉土层 | 垃圾填埋场地、重金属污染地块、有机污染地块等 | 污染地块长期阻隔 | 优点：防渗性能好，渗透系数约为10-6 cm/s，通过回填材料改性，渗透系数可达10-7 cm/s；墙体材料强度高，压缩性低，可用于斜坡场地。  缺点：受地块限制，一般用于平地。 |
| HDPE土工膜隔离墙 | 在所有地基类型中均可 | 垃圾填埋场地、重金属污染地块、有机污染地块等 | 污染地块长期阻隔 | 优点：防渗性能好，无破损HDPE土工膜渗透系数可达10-12 cm/s，适用于各种地层。  缺点：1）HDPE土工膜底端难以嵌固；  2）防渗效果会受土工膜缺陷影响；  3）地下水水位上升容易造成土工膜气胀，应做好排水排气。 |
| 水泥帷幕灌（注）浆墙 | 裂隙岩体、透水性较好的砂卵石层、碎石土层等 | 垃圾填埋场地、重金属污染地块、有机污染地块等 | 污染地块长期阻隔 | 优点：适用于复杂地层。  缺点：1）钻孔作业难度大，造价高；  2）防渗效果受地质条件影响很大，应准确查明注浆范围内的地质条件，如断层、破碎带、洞穴等。 |
| 高压喷射灌浆墙 | 素填土、粉土、黏土等地层 | 垃圾填埋场地、重金属污染地块、非挥发性有机污染地块等 | 污染地块临时性阻隔、应急阻隔 | 优点：钻探作业难度低、效率高。  缺点：1）遇到砂层、卵砾石层、含块石人工填海地层、混凝土旧基础、基岩等复杂地层时无法钻进或产生桩位偏移；  2）当钻深较大时，成孔垂直度偏差较大；  3）施工期间孔口处返出大量废浆，废浆中含大量水泥，其外运消纳难度大；  4）长期防渗效果不能得到保证。 |
| 水泥搅拌桩墙 | 除碎石土地层之外的各种土层条件 | 垃圾填埋场地、重金属污染地块、非挥发性有机污染地块等 | 污染地块临时性阻隔、应急阻隔 | 优点：造价低廉，效率高，适用性强。  缺点：1）不适合卵砾石层、基岩；  2）钻探深度浅，一般在30 m以内；  3）长期防渗效果不能得到保证。 |
| 渗透反应墙 | 各类岩体、砂卵砾石层、砂土层、碎石土层 | 垃圾填埋场地、重金属污染地块、有机污染地块等 | 污染地块长期阻隔 | 优点：处理多种污染物（如重金属、有机物等）、扰动小、处理效果好、安装施工方便、性价比相对较高。  缺点：反应墙介质容量有限，应定期更换活性物质，反应介质导致污染物沉淀，使地下水在反应墙及其附近流场发生变化，反应介质堵塞会导致反应墙失效。 |
| 水平  阻隔技术 | 混凝土水平阻隔技术 | 各类岩体、砂卵砾石层、砂土层、碎石土层 | 重金属污染地块、非挥发性有机污染地块等 | 污染土壤、废水的临时性阻隔、贮存 | 优点：工艺成熟、适应性强。  缺点：对有腐蚀性的土壤和废水不适用。 |
| 黏土水平阻隔技术 | 各类岩体、砂卵砾石层、砂土层、碎石土层 | 垃圾填埋场地、重金属污染地块、非挥发性有机污染地块等 | 污染地块长期阻隔 | 优点：对地基基础要求较低，适应性强，适用寿命长。  缺点：对黏土的需求量较大，黏土资源比较缺乏。 |
| 柔性水平阻隔技术 | 各类岩体、砂卵砾石层、砂土层、碎石土层 | 垃圾填埋场地、重金属污染地块、非挥发性有机污染地块等 | 污染地块长期阻隔 | 优点：工艺成熟、适应性强。  缺点：土工合成材料存在老化问题。 |