

污染地块修复二次污染防范与控制技术指南

编制说明

《污染地块修复二次污染防范与控制技术指南》编制组

2022年10月

目录

1	项目背景及必要性.....	4
1.1	项目背景	4
1.2	标准编制的必要性	5
1.3	项目来源	5
2	国内外相关标准情况.....	6
2.1	国外相关标准情况	6
2.2	国内相关标准情况	6
3	标准编制的原则与依据.....	7
3.1	编制原则	7
3.2	编制依据	7
4	主要编制过程.....	8
5	主要条款说明.....	9
	【1 范围】	9
	【2 规范性引用文件】	9
	【3 术语和定义】	11
	【4 总体原则与流程】	12
	【4.1 总体原则】	12
	【4.2 二次污染防范与控制工作流程】	13
	【5 环境管理计划编制】	14
	【5.1 环境影响识别】	14
	【5.2 二次污染环境管理计划】	14
	【6 修复工程二次污染防范与控制通用要求】	15
	【6.1 工程建设通用要求】	15

【7 修复工程二次污染防治与控制实施要求】	18
【7.1 土壤二次污染防治与控制】	18
【7.2 环境空气二次污染防治与控制】	20
【7.3 地下水二次污染防治与控制】	22
【7.4 地表水二次污染防治与控制】	24
【7.5 固体废弃物二次污染防治与控制】	24
【7.6 噪声二次污染防治与控制】	25
【8 修复工程二次污染防治与控制监测要求】	26
【8.1 环境空气监测】	26
【8.2 水环境监测】	27
【8.3 声环境监测】	30
【8.4 工作环境有害因素监测】	31
【9 二次污染防治与控制应急管理】	32
【9.1 应急预案】	32
【9.2 应急响应】	33
【9.3 应急物资】	34
【10 二次污染防治与控制效果评估】	35
【10.1 运行维护记录核查】	35
【10.2 评估验收】	35
6 与国内外同类标准的对比与分析	35
7 标准实施的效益分析	36
8 对实施本标准的建议	36
9 参考文献	37

1 项目背景及必要性

1.1 项目背景

土壤系统是人类赖以生存和发展的主要生态系统之一。近年来，随着我国工业活动的持续增加，土壤污染状况在我国日益普遍和严重，部分地区土壤污染较重，耕地土壤环境质量堪忧，工矿业废弃地土壤环境问题突出。土壤污染已经成为危害我国人民身体健康以及环境安全的重大问题，是制约美丽中国目标实现的因素。2014年《全国土壤污染状况调查公报》显示，我国土壤总的超标率为16.1%，其中轻微、轻度、中度和重度污染点位比例分别为11.2%、2.3%、1.5%和1.1%。污染类型以无机型为主，有机型次之，复合型污染比重较小，无机污染物超标点位数占全部超标点位的82.8%。从污染分布情况看，南方土壤污染重于北方；长江三角洲、珠江三角洲、东北老工业基地等部分区域土壤污染问题较为突出，西南、中南地区土壤重金属超标范围较大；镉、汞、砷、铅4种无机污染物含量分布呈现从西北到东南、从东北到西南方向逐渐升高的态势。

2016年，随着我国《土壤污染防治与控制行动计划》与《污染地块土壤环境管理办法》的发布，土壤污染问题得到了更加广泛的关注，关于污染地块的调查与修复工程也在逐渐增多。2018年，第十三届全国人民代表大会通过了《中华人民共和国土壤污染防治与控制法》，对我国农用地与建设用地的防控与修复进行了规范，提出了建立“污染地块风险管控与修复名录”制度：该名录内的污染地块必须达到风险管控或修复目标要求且可以安全利用的，才能从名录中退出，进而才能进入到后续的地块开发利用中，完善了我国污染地块的管控机制与法律体系，进一步为土壤污染防治与控制工作的开展指明了方向。

如今，地块修复这一领域已经进入迅速发展时期，但需要注意的是，我国的污染地块治理修复工作起步相对较晚，相关工作仍有较多可以提升的空间，其中就包括地块修复工程带来的二次污染问题。《中华人民共和国土壤污染防治与控制法》中要求实施风险管控、修复活动，不得对土壤和周边环境造成新的污染。而由于我国污染地块修复的技术装备和过程管理经验相对不足，导致修复工程可能会带来大气污染、水污染和固废污染等二次环境影响，这些问题日渐受到关注。随着全国污染地块修复工程实施的推进，修复强度逐渐增大，修复活动扰民和对周边环境质量的影响增多，修复工程产生的二次污染问题迫切需要提出更加系统有效的防控技术和监管要求。

1.2 标准编制的必要性

目前我国针对污染地块修复工程缺少二次污染防控的具体要求，针对土壤修复装备的二次污染治理设施技术不健全，针对修复活动的环境监管执法不到位，针对土壤修复环境监理和效果评估的工作依据不完善，可能导致土壤修复效果不能达到预期目标，影响周边居民生活环境，甚至引发不良的社会事件。

生态环境部于 2019 年发布的《建设用土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）中要求：在修复方案制定时包括二次污染防范措施，综合比较不同修复方案二次污染防范措施有效性和可实施性。但是，我国目前尚没有系统性的污染地块修复二次污染防范技术导则，实际工程实施过程中缺乏可参考依据，阻碍了二次污染防范相关要求的落实，因此该标准是对 HJ25.4-2019 中有关内容的补充和细化，具有极强的必要性。

本标准旨在针对修复过程可能存在二次污染的环节，提出系统的二次污染防范和控制解决方案。该指南契合《土壤污染防治与控制法》的要求，有利于丰富和完善我国污染地块修复技术管理体系，促进地块修复行业的绿色可持续发展。

1.3 项目来源

2021 年 1 月，石化联合会组织召开了 2020 年第三批团体标准立项评审会，中国化工环保协会土壤修复专委会组织申报的 4 项土壤修复相关团体标准获得立项批准。

2021 年 2 月，清华大学向中国石油和化学工业联合会递交《污染地块修复二次污染防范与控制技术指南》编制的申请文件，经专家评审、社会公示后，2021 年 4 月《污染地块修复二次污染防范与控制技术指南》正式纳入中国石油和化学工业联合会 2020 年第三批团体标准制定计划中。2021 年 3 月，中国石油和化学工业联合会和规范编制牵头单位清华大学、参与单位生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心、生态环境部环境规划院、北京高能时代环境技术股份有限公司、中节能大地环境修复有限公司、中科鼎实环境工程有限公司、森特士兴集团股份有限公司、上海康恒环境修复有限公司、中石化第五建设有限公司成立了技术编制组，正式启动了《污染地块修复二次污染防范与控制技术指南》的编制工作。

2 国内外相关标准情况

2.1 国外相关标准情况

二次污染防治技术已经相对成熟。发达国家修复行业经历了 40 年的发展，已经形成了成熟的二次污染防治技术体系。例如，加拿大于 1997 年发布《污染地块管理导则》，详细描述了地块治理修复过程质量控制、二次污染防治和职业健康危害防护的内容方法。美国环保署（USEPA）于 1997 年发布了污染土壤修复技术的最佳管理实践（BMPs），其中特别指导从业者预防在修复过程中污染物的跨介质转移，避免二次污染。美国环保署（USEPA）2006 年发布的《修复现场环境管理导则》提出了污染地块治理修复过程中的大气、噪声地表水土壤下等介质二次污染防治方法，并描述了施工过程安全健康保护措施。澳大利亚的西澳洲于 2014 年发布了污染地块评估和管理导则，其中在现场施工部分包括对废气、废水等的管理。国际标准对本标准能够起到一定的参考作用。本标准旨在充分结合我国污染地块管理体系，以及修复和风险管控技术发展状况，提出适合我国国情的地块二次污染防治与控制技术规程。

2.2 国内相关标准情况

目前，生态环境部发布的《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）中提出了在修复方案中应制定二次污染防治措施，《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）中提出了应对二次污染的潜在区域进行采样监测，并明确了检测指标中应涵盖修复可能产生的二次污染物。但相关内容均较为简略，目前我国仍尚无全国性的地块修复二次污染防治技术指南或导则。

地方标准和技术指南中，重庆市生态环境科学研究院于 2020 年发布了《重庆市污染地块土壤治理修复（场内）工程二次污染防治与控制技术规范》的征求意见稿，对水、大气、固废污染等提出了要求，然而，该技术规范缺少各常用技术的二次污染防治与控制要点。

中国环境保护产业协会 2020 年发布的《污染地块绿色可持续修复通则》（T/CAEPI 26）中提到应当“减少二次污染物生成与排放及保障现场工作人员的安全与健康”，并列出了一些现场管理措施；2019 年发布的《污染地块修复工程环境监理技术指南》（T/CAEPI 22）中提到应核查修复过程的二次污染防治与控制情况，包括产生的废水、废气、固体废物的处理达标情况等。但上述两个文件并不针对二次污染防治与控制，相关内容较为简略，针对

性有所不足。

3 标准编制的原则与依据

3.1 编制原则

本标准的编制主要遵循以下原则：

(1) 统筹性原则

鉴于污染地块修复工程工作的复杂性与完整性，对污染地块修复二次污染防范与控制工作应兼顾土壤、水、大气、声音等各类环境介质，同时对实施环节全过程进行技术要求规定。

(2) 可操作性原则

结合修复工程二次污染防范与控制通用工作要求，明确不同修复阶段、不同修复模式、不同环境介质的二次污染防范与控制技术基本要求，确保标准内容的可操作性。

(3) 协调性原则

标准编制内容与国内相关政策法律法规、现有技术导则指南等相协调。

3.2 编制依据

本标准编制的依据有：

GBZ 1	工业企业设计卫生标准
GBZ 2.1	工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素
GBZ 159	工作场所空气中有害物质监测的采样规范
GB 3096	声环境质量标准
GB 3838	地表水环境质量标准
GB 4915	水泥工业大气污染物排放标准
GB 8978	污水综合排放标准
GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 12523	建筑施工场界环境噪声排放标准
GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB/T 14848	地下水质量标准
GB 16297	大气污染综合排放标准

GB/T 17673	土工合成材料 聚乙烯土工膜
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 18598	危险废物填埋污染控制标准
GB 18599	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
GB 30485	水泥窑协同处置固体废物污染控制标准
GB/T 31962	污水排入城镇下水道水质标准
GB/T50087	工业企业噪声控制设计规范
HJ 25.1	建设用地土壤污染状况调查技术导则
HJ 25.2	建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
HJ 25.3	建设用地土壤污染风险评估技术导则
HJ 25.4	建设用地土壤修复技术导则
HJ 25.5	污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）
HJ 25.6	污染地块地下水修复和风险管控技术导则
HJ/T 55	大气污染物无组织排放监测技术导则
HJ 91.1	污水监测技术规范
HJ 164	地下水环境监测技术规范
HJ/T 193	环境空气质量自动监测技术规范
HJ 194	环境空气质量手工监测技术规范
HJ/T 397	固定源废气监测技术规范
HJ 664	环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）
HJ 1164	污染土壤修复工程技术规范 异位热脱附
HJ 1165	污染土壤修复工程技术规范 原位热脱附
HJ 2025	危险废物收集 贮存 运输技术规范
HJ 2042	危险废物处置工程技术导则

4 主要编制过程

2021年4月，清华大学接到标准编制任务后成立编制组，系统调研了国内外相关标准和文献，编制“污染地块修复二次污染防范与控制技术指南”标准草案。2021年4月-2022年9月，组织召开内部讨论会10余次，结合专家意见对标准可行性进行验证，进一步补充

完善，形成《污染地块修复二次污染防范与控制技术指南（征求意见稿草案）》及编制说明。

5 主要条款说明

【1 范围】

文本内容：

本指南规定了污染地块修复二次污染防范与控制的原则、方法和技术要求。

本指南适用于污染地块修复实施过程，包括地块修复中试、修复工程实施以及修复效果评估环节的场内工程和场外工程的二次污染防范与控制。

本指南不适用于放射性污染或致病性生物污染地块的修复及其相关活动。

编制说明：

结合我国污染地块修复工程中二次污染的管理模式与现有标准，本标准定位为“适用于污染地块修复实施过程，包括地块修复中试、修复工程实施以及修复效果评估环节的场内工程和场外工程的二次污染防范与控制。”因此主要规定了污染地块修复工程全周期的二次污染控制原则、方法和技术，并针对不同的修复方法提供了针对性的二次污染防范与控制实施依据。

【2 规范性引用文件】

文本内容：

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GBZ 1	工业企业设计卫生标准
GBZ 2.1	工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
GBZ 159	工作场所空气中有害物质监测的采样规范
GB 3096	声环境质量标准
GB 3838	地表水环境质量标准
GB 4915	水泥工业大气污染物排放标准
GB 8978	污水综合排放标准

GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 12523	建筑施工场界环境噪声排放标准
GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB/T 14848	地下水质量标准
GB 16297	大气污染综合排放标准
GB/T 17673	土工合成材料 聚乙烯土工膜
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 18598	危险废物填埋污染控制标准
GB 18599	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
GB 30485	水泥窑协同处置固体废物污染控制标准
GB/T 31962	污水排入城镇下水道水质标准
GB/T50087	工业企业噪声控制设计规范
HJ 25.1	建设用地土壤污染状况调查技术导则
HJ 25.2	建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
HJ 25.3	建设用地土壤污染风险评估技术导则
HJ 25.4	建设用地土壤修复技术导则
HJ 25.5	污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）
HJ 25.6	污染地块地下水修复和风险管控技术导则
HJ/T 55	大气污染物无组织排放监测技术导则
HJ 91.1	污水监测技术规范
HJ 164	地下水环境监测技术规范
HJ/T 193	环境空气质量自动监测技术规范
HJ 194	环境空气质量手工监测技术规范
HJ/T 397	固定源废气监测技术规范
HJ 664	环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）
HJ 1164	污染土壤修复工程技术规范 异位热脱附
HJ 1165	污染土壤修复工程技术规范 原位热脱附
HJ 2025	危险废物收集 贮存 运输技术规范
HJ 2042	危险废物处置工程技术导则

【3 术语和定义】

本文件涉及术语 3 个，术语及其定义的依据如下：

文本内容：

【3.1 二次污染 Secondary pollution】

污染地块修复工程实施对环境造成的污染，包括但不限于由于修复工程导致污染地块中原有的污染物转化、扩散，以及新的污染物产生、扩散。

编制说明：

“二次污染物”的概念主要应用于大气污染防治与控制中。其定义是：“排入环境中的一次污染物在物理、化学因素的作用下发生变化，或与环境中的其他物质发生反应所形成的新污染物称为二次污染物”（生态环境部，2018）。外国对于二次污染物的定义也是类似的，通常二次污染物指的是在大气中的污染物，它不是直接来自于某个排放源（如车辆或发电厂），而是由污染源排放的污染物与大气中的物质反应的产生的。

然而如今在实际使用中，“二次污染”的概念不仅限于大气污染的范畴。例如，HJ574《农村生活污染控制技术规范》中提到“观赏类湿地植物应当定期打捞和收割，不得随意丢弃掩埋，形成二次污染。”（环境保护部，2011）可见，某行为在达成原本目的之外带来的各类继发的环境污染，也可称为二次污染，这更切合本导则所指的二次污染的含义。

本导则中所指的地块修复二次污染在基于大气污染的“二次污染物”概念上进行了扩展，旨在涵盖修复工程对于污染地块修复工程对环境各个介质（土壤、地下水、地表水、环境空气等）造成的污染，包括但不限于由于修复工程导致污染地块中原有污染物的转化、散逸，以及修复工程引入的新污染。

文本内容：

【3.2 场内工程 On-site activities】

修复工程在地块场界内的工作内容，主要包括污染土壤清挖、污染土壤场内运输、污染地下水抽出、场地内暂存、修复设施建设、场内修复系统运行和修复效果评估环节。

编制说明：

“场内工程”指于污染地块修复工程所占用地场内展开的工程，包含从修复工程开始到最终修复效果评估的各项场内工作，如污染土壤清挖、污染土壤场内运输、污染地下水抽出、场地内暂存、修复设施建设、场内修复系统运行和修复效果评估等。

文本内容：

【3.3 场外工程（Off-site activities）】

修复工程在地块场界外的作品内容，主要包括污染土壤场外运输、场外暂存和场外修复与处置环节。

编制说明：

“场外工程”与“场内工程”相对，指于修复工程所占用场地外展开的工程，包含场地修复及其他辅助工作，如污染土壤场外运输、场外暂存和场外修复与处置环节。

【4 总体原则与流程】

【4.1 总体原则】

在进行地块修复二次污染防范与控制的过程中应遵守以下原则：

【4.1.1】综合防治原则

地块修复二次污染防范与控制应当全面、综合地考虑工程对土壤、环境空气、地下水、地表水、固体废物、噪声等各种环境介质可能造成的二次污染。

【4.1.2】全过程管理原则

地块修复二次污染防范与控制应覆盖修复工程从入场到效果评估完成后退场的全过程。若实施方案发生变更，应适时调整二次污染防范与控制措施。

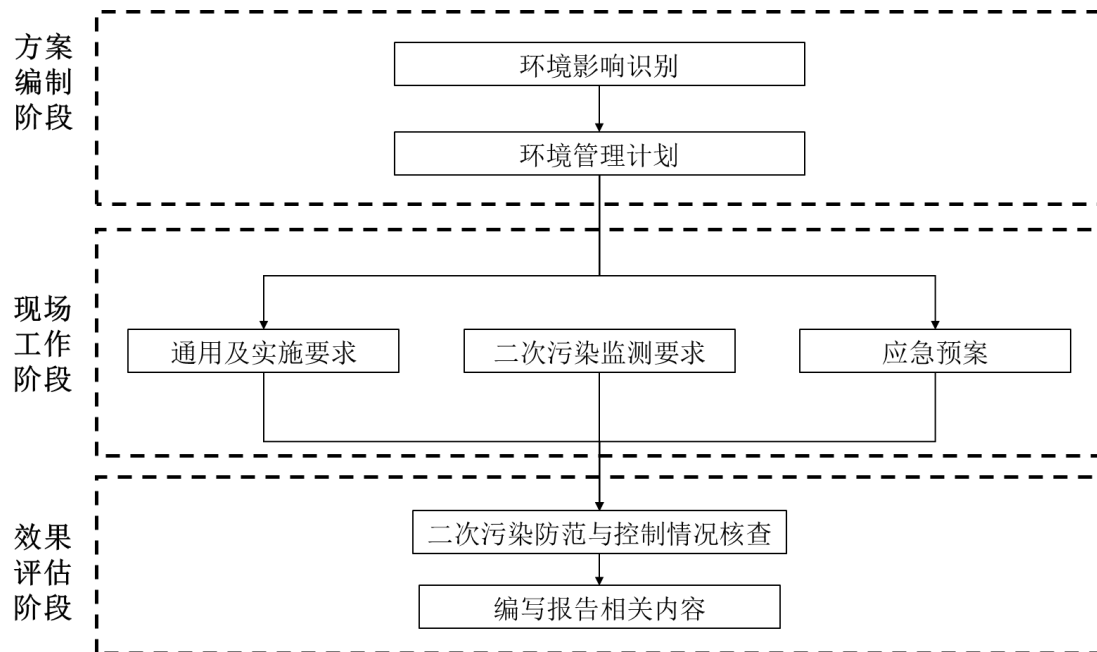
【4.1.3】针对性原则

地块修复二次污染防范与控制措施须因地制宜，综合考虑地块水文地质条件、污染特征、用地规划及修复技术等特征，保障防范与控制措施切实可行。

编制说明：

二次污染可能产生于修复工程从入场到验收评估的任一环节，因此需对二次污染进行全过程管理。不同环节产生的二次污染种类与特性存在差异，于土壤、地表水、地下水、环境空气、固体废物、噪声等各环境介质中均有可能产生，需采取综合防范与控制的策略，充分考虑地块特征和所采用修复技术，对各介质中潜在生成的二次污染进行针对性检测与防范与控制。

【4.2 二次污染防治与控制工作流程】



【4.2.1】环境管理计划编制

修复实施方案中应包含环境管理计划的内容，识别修复过程潜在环境二次污染源，针对不同环节、不同环境介质制定二次污染防治与控制要求，提出二次污染监测要求和环境安全应急预案。

【4.2.2】二次污染防治与控制措施落实

修复工程施工过程应根据环境管理计划落实二次污染防治与控制措施，具体包括修复工程二次污染防治与控制通用要求、实施要求，并采用现场速测和实验室分析相结合的方式，开展二次污染监测工作，若发现监测指标超过浓度限值时，应及时调整二次污染防治与控制措施，必要时启动应急预案。

【4.2.3】二次污染防治与控制效果评估

修复效果评估阶段，需收集和梳理修复过程污染物排放记录及二次污染环境监测报告等信息，并进行必要的二次污染布点采样，评估二次污染防治效果。二次污染防治与控制效果评估要求参照 HJ25.5 执行。

编制说明：

修复工程实施之前，应根据地块特征与拟采用修复技术制定详细的二次污染防治措施及其监测计划与应急方案。在实际施工阶段，应保证现场对二次污染防治措施的实施，对二次污染情况进行监测与记录，以验证二次污染防治的有效性，保证修复工程不对周边环

境造成不良影响。若在实施措施后，监测结果仍显示二次污染情况较差，需及时调整防范与控制措施。在最终阶段，对修复工程进行效果评估时，同样应核查二次污染的防范与控制情况，并将其纳入报告。

【5 环境管理计划编制】

【5.1 环境影响识别】

文本内容：

【5.1.1】根据地块现有资料，分析修复工程关键环节中可能产生的土壤、环境空气、地下水、地表水、固体废物、噪声等二次污染及污染产排特征等，识别污染产生重点环节。

编制说明：

通过收集地块前期调查的资料，根据预开展的修复技术特点，判断修复过程中可能产生的环境空气、地下水、地表水、固废、噪声等二次污染，以及这些污染主要产生的重点环节，以提前做好相对应的防范与控制措施。

【5.2 二次污染环境管理计划】

文本内容：

【5.2.1】在地块修复开展前，应根据水文地质条件、风险管控或修复目标、技术路线、工艺参数、工程量和周期等，制定环境管理计划，包括二次污染防治与控制要求、二次污染监测要求和二次污染应急预案，形成二次污染防治与控制规章制度、岗位操作规程等文件。

编制说明：

二次污染防治与控制的相关内容须被纳入环境管理计划中，应充分考虑地块的水文地质条件，风险管控或修复目标，所选用的修复技术及其工艺参数等，分析可能产生二次污染的区域及二次污染对象，形成有针对性的二次污染管理计划。具体的管理计划应包括二次污染防治措施、环境监测计划和环境安全应急计划，并作为二次污染防治与控制相关规章制度文件留存。

文本内容：

【5.2.2】根据法律法规、政策、标准等相关规定，结合 5.1 中二次污染环境识别结果，提出修复工程实施过程中的废水、废气、噪声排放限值和固体废物管理要求，确定二

次污染防范与控制目标，制定修复工程全过程土壤、环境空气、地下水、地表水、固废和噪声中产生的二次污染防范与控制措施。

【5.2.3】根据环境影响识别结果，制定二次污染监测要求，判定土壤、环境空气、地下水、地表水、固体废物、噪声等能否达到国家或地方相关标准的要求。

编制说明：

根据 5.1 中二次污染环境识别结果，针对修复工程全过程中可能产生的土壤、地下水、地表水、环境空气二次污染制定对应的防范措施。具体的二次污染防范内容参照 HJ25.4《建设用地土壤修复技术导则》执行。

可能产生的土壤、地下水、地表水、环境空气二次污染须不超过国家或地方相关标准的要求。

文本内容：

【5.2.4】污染地块修复工程实施方案中，应设置应急预案章节，依据 HJ 25.4、HJ 589 和 GB/T 39792.1 有关要求编制。

编制说明：

应提前设置突发环境事件应急预案，应对修复工程中可能产生的突发事件；或依据 HJ 25.4-2019《建设用地土壤修复技术导则》编制环境安全应急计划。

【6 修复工程二次污染防范与控制通用要求】

【6.1 工程建设通用要求】

文本内容：

【6.1.1】修复工程建设区域，应对道路、生活区地面等进行硬化处理。

【6.1.2】修复工程地块周边应搭建围挡，合理设计绿化。

编制说明：

根据《建筑施工安全检查标准》（JGJ59-2011），对工程施工围挡做出了要求，工地围挡可以有效防止尘土和噪音传播，是施工现场不可缺少的安全文明措施，也是二次污染防护措施。

【6.1.3】对于涉及污染区域的修复设施搭建，应采取措施减少土壤扰动，如减少对土地占用、及时恢复施工临时用地原有土地功能等。

编制说明：

部分修复工程中，由于红线内用地面积有限，需要采取分阶段施工方式，在部分污染区上布设生产区并开展工程建设，在该情况下需要尽量做好施工平面布置优化，尽量减少污染区的占用、降低相关建设的规模和扰动、缩短污染区的使用时间。

【6.1.4】修复工程设施设备应定期进行维护保养，保证设备在正常工况下工作，避免漏油、运行异常等情况出现。

编制说明：

若修复过程中所使用的设施设备出现损坏，如管道破损等情况，将导致设施漏油，造成二次污染，因此应对设施设备进行定期维护。

【6.1.5】修复工程建设过程中，如有必要可采用设备进行降尘，可用的设备包括：雾化喷射装置、移动式喷淋除尘设备、洒水车等。

编制说明：

目前，常用的降尘设备包括雾化喷射装置、移动式喷淋除尘设备、洒水车等，应定时使用，在大气扩散条件不利和施工扰动大的时段应加密使用频次。

【6.1.6】暂存土壤应分类存放，土壤暂存区应划分明确，不得混用，避免交叉污染。

编制说明：

本条款对污染地块中土壤的暂存进行了防止交叉污染的原则性规定。污染土壤暂存场所的存放以及污染土壤处置过程中的存放，都会因降水导致土壤中污染物的水平扩散和下渗，以及气态污染物和扬尘的扩散、干湿沉降等，造成堆场、修复场及其周边土壤的二次污染。此外，污染土壤的暂存或处置不当会导致清洁土壤被污染的风险。因此，土壤暂存区应单独、明确划分。

文本内容：

【6.1.7】土壤暂存区域地面应进行防渗或硬化处理，防渗材料可采用 GB/T17673 推荐的 HDPE 土工膜，或其它具有同等效果的人工合成材料。

编制说明：

本条款对土壤暂存区的防渗要求进行了规定。

2021年7月1日实施的GB 18599-2020《一般工业固体废物暂存和填埋污染控制标准》规定了一般工业固体废物暂存场、填埋场的选址、建设、运行、封场、土地复垦等过程的环境保护要求，以及替代暂存、填埋处置的一般工业固体废物充填及回填利用环境保护要求。

GB 18599-2020中规定：第II类一般工业固体废物是指按照HJ 557规定方法获得的浸出液中任何一种特征污染物浓度超过GB 8978最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），或pH值在6~9范围之外的一般工业固体废物。

第II类一般工业固体废物应进入符合相关污染控制技术要求规定的一般工业固体废物暂存场及填埋场II类场。

II类场的防渗要求包括：

- （1）II类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层。
- （2）单人工复合衬层中的人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于1.5 mm，并满足CJ/T 234规定的技术指标要求。
- （3）单人工复合衬层中的粘土保护层厚度应不小于0.75 m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s，或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层。

文本内容：

【6.1.8】土壤暂存过程中，暂存区域污染土壤上方应苫盖防雨布，清洁土壤上方应苫盖防尘网。

编制说明：

本条款对土壤的苫盖防止二次污染进行了规定。



【7 修复工程二次污染防范与控制实施要求】

【7.1 土壤二次污染防范与控制】

文本内容：

【7.1.1】土方清挖过程中，应限制清挖机械的活动范围，场地大门应建设洗车池。设备、车辆等出场前需进行清洗，防止将污染土壤带离污染区域。

编制说明：

本条款对施工机械可能导致的污染物迁移与二次污染进行了规定。



【7.1.2】对于挥发性、半挥发性有机物污染地块，应采取相关措施减少污染物的暴露，尽量减少污染土壤裸露面积，如对基坑和未开挖的污染区域铺设土工膜，对清挖区和暂存

区进行洒水防尘等。

编制说明：

本条款内容对挥发性有机污染地块覆膜减少裸露面积，从而减少有机污染物挥发引起的二次污染进行了规定。



文本内容：

【7.1.3】土壤运输过程中应采用全封闭运输车，平稳行驶，防止土壤遗撒。

编制说明：

本条款对运输过程可能导致的污染物迁移与二次污染进行了相应的规定。



文本内容：

【7.1.4】土壤运输应制定土壤转运计划（如运输联单制），对运输时间、方式、线路和污染土壤数量、去向、运输过程防护措施、最终处置措施等进行规定，实现土壤运输全过程管理。

编制说明：

本条款对运输过程的监督管理进行了相应的规定。在污染土壤运输转移过程中，二次污染风险主要存在于装卸过程与运输过程之中。因此，采用联单制等方式加强对运输全过程的管理，能够有效降低不规范的装卸车作业所致的环境二次污染风险。

文本内容：

【7.1.5】土壤运输过程中，场内工程应合理规划场内运输路线，尽量避开办公区、生活区等人员密集区域；场外工程应按当地环保等部门要求的行驶路线和准运时间运输，尽量避开居民稠密区和环境敏感区域。

编制说明：

本条款对污染土壤的运输路线进行了相应的规定。为减少扬尘和气态污染物对修复场及其周边土壤造成的二次污染，运输路线应尽量远离环境敏感受体。

【7.2 环境空气二次污染防范与控制】

文本内容：

【7.2.1】对于存在异味物质的污染地块，推荐采取原位修复；工程实施过程中应喷洒气味抑制剂，或修建负压密闭大棚，减少异味扩散。

编制说明：

部分工程如焦化类、农药类污染地块中，由于存在嗅阈值较低的污染物或物质，存在明显的异味问题，土壤和地下水修复过程的扰动可能造成异味的扩大，影响现场施工和周边居民生活，因此当存在异味问题时，需要格外注重异味的控制，为避免修复过程中异味的扩散，应尽量采取原位修复。对异味产生源头喷洒气味抑制剂，或喷洒针对异味特征污染物的分解药剂，消除或减轻异味；同时，对异味产生源开展清扫洒水、覆盖 HDPE 防渗膜等，也可以降低异味扩散。

【7.2.2】 对于挥发性有机物污染地块修复过程，或其他存在污染扩散风险的异位修复过程，所有施工环节均应在密闭大棚内进行，并设置尾气收集处理系统。

编制说明：

针对挥发性有机污染或挥发风险的异位修复工程，由于工程涉及开挖、转运、暂存、预处理和修复等众多施工环节，各环节均会对土壤、地下水造成不同程度的扰动，造成点源或面源污染，因此在各个施工环节均需要进行对大气环境做好封闭控制。如开挖环节可建设密闭大棚开展棚内开挖施工，转运环节采用密闭运输车，暂存、预处理环节在密闭大棚内进行，修复环节则视所采用技术要求在大棚内（如常温解吸技术）或密闭修复设备（如热脱附技术）内开展。密闭大棚、密闭修复设备必须配备尾气的抽提收集装置和尾气处理系统，处理后应满足国家和地方对大气排放相关要求。

另外，由于异位修复工程具有复杂性，国内已开展的众多挥发性有机污染异位修复工程中，有相当数量的工程存在有机污染面积大、开挖深度深、不同污染类别基坑嵌套的复杂特点，而密闭大棚受结构稳定性限制其建设规模和尺寸规格有限，难以满足所有类型基坑条件的建设。因此，对于不具备建设密闭大棚条件的基坑，需要配合采用其他挥发性气体控制措施，如对拟开挖区域覆盖 HDPE 防渗膜，开挖过程揭膜施工，开挖完毕及时覆膜，通过控制开挖作业面达到减少挥发的目的；同时，视污染挥发和天气情况，在开挖过程中做好大气扩散条件监测、结合挥发性气体快速监测仪器进行判断，及时对存在明显挥发情况的开挖作业面上喷射无毒、可降解的泡沫抑制剂，将挥发性污染物控制在泡沫内，防止污染物在大气环境中扩散。

【7.2.3】 密闭大棚宜使用钢结构膜棚，棚内设置隔离舱（隔离舱内设置送风系统）和抽风系统，定期换气。

编制说明：

本条款对密闭结构暂存设施的要求进行了相应的规定。



【7.2.4】 有机物污染土壤的场外暂存地应位于工业区和居民集中区主导风向下风侧。受条件所限只能位于上风向的，场界应距居民集中区 1000 m 以外。

编制说明：

本条款对暂存位置的选择进行了原则性的规定。为降低污染土壤暂存区的污染物在风力作用下迁移和扩散的风险，暂存区位置应远离居民区等敏感受体，并根据风向合理设置方位。

【7.2.5】 修复工程尾气处理设施，应满足最高污染物负荷和尾气排放限制的要求，参照 GB 16297 执行。

编制说明：

原位/异位修复工程中废气处理设施一般设有烟囱，尾气的排放应满足国家和地方对大气污染综合排放标准中对于固定污染源排放的限值要求。

【7.3 地下水二次污染防范与控制】

文本内容：

【7.3.1】 地下水监测井的布置应涵盖可能涉及二次污染的区域；其构造应根据水文地质条件和污染物空间分布特征确定。

【7.3.2】地下水监测井及土孔，地表部分应做好止水；地下部分若涉及多个含水层的，做好分层止水，防止污染物转移到其他地层或含水层。

编制说明：

若水井同时连接多个层位的地下水，将可能导致污染物由水井向其他含水层迁移的情况，因此需根据水文地质条件确定水井的构造。对使用的水井及土孔的地表部分要做好封闭，防止修复工程或其他生产活动产生的废水沿水井或土孔壁缝隙渗入地下水中，造成污染。

【7.3.3】地下水修复井建设不应串层，防止污染物进一步扩散。

编制说明：

与监测井一致，地下水修复井不应串层修建，避免污染物进一步扩散。

【7.3.4】地下水修复工程建设过程中，若存在对地层结构压裂或其他可能形成优先通道的情形，应避免污染物通过优先通道迅速迁移。

编制说明：

污染物易通过地层结构中存在的优先通道快速迁移。因此，在地下水修复过程中，应及时精准探明地层结构中潜在的优先通道。

【7.3.5】地下水修复工程实施过程中，若对地下水流场造成扰动（如抽出处理），应做好监测，防止污染物从污染区向未污染区扩散。

编制说明：

在地下水修复过程中，若使用抽出处理等对地下水流场造成扰动的修复技术，应及时对地下水内污染物浓度进行监测，避免复杂地层条件下污染物从污染区向未污染区扩散。

【7.3.6】地下水修复实施工程过程中，应对可能生成的有毒副产物进行监测，并防止其扩散。

编制说明：

若采用原位化学氧化，生物修复等修复技术时，应重点监测修复过程中可能产生的有毒副产物（详见附录 B），防止其扩散。

【7.3.7】修复工程实施工程过程中，若涉及向土壤中投加液体药剂的情形（如原位化学氧化还原修复），应避免污染物随水力梯度向下游迁移，影响周边地下水环境。

编制说明：

如采用投加液体药剂（如原位化学氧化还原）进行土壤修复，投入的液体会对地下水流场造成干扰。应避免污染物和剩余药剂透过包气带随水力梯度向下游迁移，影响周边地下水环境。

【7.4 地表水二次污染防治与控制】

文本内容：

【7.4.1】对于原位修复工程地块，场地内部及周边应依地形建设雨污收集系统和排水系统，依据现场情况可设置雨水、废水等暂存设施。

编制说明：

各修复工程场地内均存在一定程度的地坪高差，部分工程中场地坡度起伏较大，落至污染区的降雨可能会通过地表径流造成污染扩散，因此在原位修复工程中，雨污收集、排水和暂存设施的设立是必要的。

【7.4.2】修复工程废水排放，应符合 GB8978、GB3838、GB/T14848、GB/T31962 及相关行业和地方标准。对于现场无法处理达标的废水，应委托有资质的单位进一步处理。

编制说明：

对于原位/异位工程中修复处理后的污染地下水及基坑废水，应根据处置后废水的最终处置去向进行处理处置效果的评价，用于场地回灌的废水，其污染物指标应达到场地前期风险评估报告备案稿中地下水的修复目标值，用于纳管排放或运往污水处理厂的废水，应该达到污水综合排放标准或污水排入城镇下水道水质标准要求。

【7.5 固体废弃物二次污染防治与控制】

文本内容：

【7.5.1】修复工程的一般固体废物管理，应设立专门的一般固体废物临时贮存地，设置必要的防渗、防雨等安全防范措施和明显的标志标识，由专人管理和清运。贮存和处置参照 GB 18599 的要求执行。运输途中应防止遗撒、散落，如有遗撒等情况要及时回收。

编制说明：

对修复工程中的一般固体废弃物，同样需要开展暂存和处置工作，参照一般工业固体废弃物暂存、运输污染控制标准开展工作。

【7.5.2】修复工程的危险废物管理，应设立专门的危险废物临时贮存地，设置必要的防渗、防雨等安全防范措施和明显的标志标识，由专人管理和清运。贮存参照 GB 18597 的要求执行。

编制说明：

修复工程中可能会产生危险废物，如场地遗留危废、废水处理产生的污泥、废弃活性炭等，对于危废的现场临时暂存、运输和处理处置，需要严格按照危险废物收集、暂存、运输和处置等污染控制标准开展工作。

【7.5.2】对于危险废物的运输转移，应参照 HJ 2025、《危险废物转移联单管理办法》执行。运输途中应防止遗撒，如有遗撒等情况要及时回收。

编制说明：

对修复工程中产生的危险废弃物进行运输时，应防范与控制发生遗撒等危险废弃物泄露的情况，以免造成新的二次污染。如有遗撒等情况必须及时回收。运输转移的相关要求参照 HJ2025、《危险废物转移联单管理办法》执行。

【7.6 噪声二次污染防治与控制】

文本内容：

【7.6.1】修复工程实施应尽量使用噪音低的机械设备，对强噪音设备应安装遮挡等隔音、消音装置；对于可固定的机械设备，如发电机、空压机等，可安置在施工场地临时房间内。

编制说明：

原位/异位修复工程实施中，所投入的建设机械、修复设备、车辆和施工人员，均会对周边产生噪声影响，需要对噪声进行控制，施工场界噪声应监测符合建筑施工场界环境噪声排放标准要求（GB3096、GB12523 等）。

【7.6.2】修复工程实施应注意合理安排施工时间，避免夜间施工扰民。

编制说明：原位/异位修复工程实施过程中，对于周边居民区、学校等环境敏感点，还应监测达到符合当地声环境功能区标准的噪声限值。

【8 修复工程二次污染防范与控制监测要求】

【8.1 环境空气监测】

文本内容：

污染地块修复工程中的环境空气监测主要包括固定源监测以及其他环境空气质量监测。

编制说明：

参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012），将场地修复施工中所涉及大气环境定义为环境空气，环境空气是指场地污染区域中心、场界、场地上下风向以及周边主要环境敏感点的空气。

污染地块修复工程中的环境空气监测，主要是对修复工程中的大气污染物排放和环境空气影响进行的监测，其中，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），大气污染物排放包括固定源及无组织排放源的监测。本指南中新增一类其它环境空气质量监测。

文本内容：

【8.1.1】固定源监测

固定源废气监测的频次不应低于每周一次，点位布设、采样方式、采样时间和监测方法等参照 HJ/T 397 执行。固定源监测项目应包括 VOCs 等地块特征污染物、恶臭污染物以及其他当地环保部门关注的常规污染物。

编制说明：

参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397）、大气污染物无组织排放监测技术导则（HJ/T55）中对大气污染的固定源和无组织排放监测的规定，固定源废气监测的频次不应低于每周一次。

对于修复项目，固定源监测项目应重点关注 VOCs 等地块特征污染物、恶臭污染物以及其他当地环保部门关注的常规污染物。

文本内容：

【8.1.2】其它环境空气质量监测

环境空气的监测点位应覆盖所有修复工程可能造成影响的区域，主要包括场地内修复作业区、敏感目标方向场界处。点位布设参照 HJ 664 执行。环境空气质量监测项目应包括 VOCs 等地块特征污染物和恶臭污染物。监测方式可参照 HJ/T 193 或 HJ 194 执行。

编制说明：

考虑到除固定源外可能还存在由于修复工程造成影响的区域，故增加一类其它环境空气质量监测（如无组织排放源）。点位布设参照 HJ 664 执行。监测项目与固定源一致，应为 VOCs 等地块特征污染物和恶臭污染物。

文本内容：

【8.1.3】环境空气质量监测浓度限值

环境空气污染物的监测限值可根据实际情况参照 GB 3095 二级标准或 HJ2.2 附录 D 设置。监测环境空气质量超过所规定限值时，应采取应急措施，相关应急要求参照第 9 章执行。

编制说明：

通过掌握污染的趋势与变化规律，建立防范模式及预警、预报模式。主要监测内容为挥发性有机污染物，以及恶臭污染物。应包含所有修复工程可能造成影响的区域，主要为场地内修复作业区、敏感目标方向场界处；另外，当修复工程对附近敏感目标可能造成影响时，应根据实际情况在周围敏感目标区域进行环境空气影响监测。

环境空气污染物的预警值应参照 GB 3095 二级标准或 HJ2.2 附录 D 设置。当环境空气变差或超过预警值时应参照本指南第 9 章内容执行应急措施。做好环境监测预警工作可以有效提高环境保护工作的质量和效率，并为相关部门制定国家及地方环保政策提供标准。

【8.2 水环境监测】

文本内容：

水环境的监测内容包括污水监测、地下水监测和地表水监测。

编制说明：

地块修复施工中所涉及的水环境，参照《环境影响评价技术导则》将其分为地表水和

地下水，同时根据地块修复工程特点，另外增加污水一项因素。污染地块修复工程中的水环境监测，主要工作是针对修复工程中涉及的污水、地下水和地表水开展相关监测，包括水体治理修复后的工程质量监测和修复过程对环境的影响监测。

文本内容：

【8.2.1】污水监测

污水监测应包括修复工程中所有可能受到污染的水体，对污水处理设施各单元的污水监测，应包含常规污水监测指标及地块特征污染物。监测限值参照 GB 8978 执行；监测频率宜每周监测 1 次。采样点位布设、采样方式、监测方法等参照 HJ 91.1 执行。

编制说明：

在地块修复工程过程中会产生不同种类的污水，对污水进行监测的目的是防止施工过程中产生的污水危害人体健康或污染周边土壤和地下水等。对污水进行监测时要同时注意污水的污染程度及达标情况。

文本内容：

【8.2.2】地表水监测

地表水监测应包括流经污染地块内的地表水，还应在污染区外围地表水上游方向设置对照点，在污染区外围地表水下游方向 500 m 内设置监控点。

地表水监测项目应包含地块特征污染物。监测限值可依据实际情况参照 GB 3838 中 IV 类水质标准或地方政府规定当地水体适用的水质标准。地表水对照点位宜每 2 个月采样 1 次；监控点位及监测点位宜每个月采样 1 次。采样点位布设、采样方式、监测方法等参照 HJ 164 执行。

编制说明：

地表水监测点应依据地表水流向及污染区域、修复区域的地理位置进行设置。在监测地表水水质的同时，还应关注地表水径流量的变化情况。

为了解污染地块内地表水体未受修复工程影响下的水质状况，需设置地表水参照点监测井（对照井）。

除地下水常规监测项目外，污染地块的特征污染物以及某些水文参数也是表征地下水状态的重要参数，故也应列入监测项目。

为反映地表水与地下水的水力联系，地下水采样频次与时间尽可能与地表水相一致。

检测点位建议采集 1 次/月，参照监测点位可适当延长采样时间至 2 次/月。

遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水和地表水水质时，应随时增加采样频次。

文本内容：

【8.2.3】地下水监测采样

地下水监测范围包括地块内的地下水，还应在污染区外围地下水上游方向设置对照点，在污染区外围地下水下游方向设置监控点。

地下水监测应包含地块特征污染物和地下水水位。监测限值可依据实际情况参照 GB/T 14848 中 IV 类水质标准或地方政府规定当地水体适用的水质标准。地下水对照点位宜每 2 个月采样 1 次；监控点位及监测点位宜每个月采样 1 次。采样点位布设、采样方式、监测方法等参照 HJ 164 执行。

编制说明：

地下水监测应监测地块重点污染区及可能产生污染的区域，在监视地下水污染程度及动态变化的同时，还需特别关注地下水水位和水量的变化情况。

为了解污染地块内地下水体未受修复工程影响下的水质状况，需设置地下水参照点监测井（对照井）。

通常情况下地表水水质变化波动较小，上游对照点采样频次可适当放宽；下游监控点位采样频次应当充分反应修复管控施工对地表水的影响波动情况。检测点位建议采集 1 次/月，参照监测点位可适当延长采样时间至 2 次/月。

施工期较短或施工强度较大的情形下，应结合修复方案及修复周期适当提高下游监控断面的采样频次。

暴雨情形下，应对地表水质开展应急监测。

原国家环境保护总局发布《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002），于 2019 年部分修订发布《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019），并于 2022 年发布《地表水监测技术规范》（HJ 91.2-2022）。地表水采样点位布设、采样方式、监测方法可参照上述标准执行。

遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水和地表水水质时，应随时增加采样频次。

文本内容：

【8.2.4】水环境监测浓度限值

污染地块修复工程中，当监测水环境质量超过所规定限值时，应采取应急措施，相关应急要求参照第 9 章执行。

编制说明：

水环境质量监测标准应执行《地表水环境质量标准》（GB 3838）中规定的地表水所在水环境功能区所对应的水质标准。

当发现监测结果超过相关标准限值时，应迅速分析超标指标、原因，启动应急监测，采取相应应急措施，必要时上报生态环境主管部门。

【8.3 声环境监测】

参照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）等相关标准，将地块修复工程中所需监测声环境定义为环境噪声。环境噪声主要是指污染地块修复工程范围内产生的噪声，对于噪声污染严重时还包括场地周围主要敏感目标区域的噪声。

文本内容：

【8.3.1】修复工程确定各噪声敏感目标建筑或区域的方位后，应在污染地块修复工程的对应场界处均设置噪声监测点位。

编制说明：

声环境监测重点关注周围敏感目标对应的场界噪音程度。但当修复工程的声环境质量超过相应标准要求或对附近敏感目标造成影响时，应对工程中主要声源的噪声级进行监测；必要时可对周围敏感目标等进行监测。

文本内容：

【8.3.2】场界噪声的监测频率宜为每月 2 次；监测项目为每小时声环境等效声级，昼夜、夜间声环境等效声级，以及夜间突发噪声的最大声级。

编制说明：

地块修复工程运行时通常会产生环境噪声，通常要求场界噪声不得对敏感目标区域造成影响。场界噪声的检测项目参照《声环境质量标准》（GB3096）执行。

文本内容：

【8.3.3】其它噪声监测要求参照 GB 3096、GB 12523、GB 12348 执行。

编制说明：

本指南中没出现的其它噪声，如背景噪声等参照《声环境质量标准》（GB3096）和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523）执行。

文本内容：

【8.3.4】声环境的监测限值可根据实际实际情况参照 GB 3096 中 2 类功能区或 GB 12523 相关要求设置。

【8.3.5】污染地块修复工程中，当监测声环境质量超过所规定限值时，应采取应急措施，相关应急要求参照第 9 章执行。

编制说明：

为了保证地块修复施工时不对周围敏感目标区域造成影响，应建立防范模式及预警、预报模式。监测区域应包含所有修复工程可能造成噪声影响的场地区域，主要为场地内修复作业区、敏感目标方向场界处。

噪声监测的预警值可参照《声环境质量标准》（GB3096）或《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523）相关内容执行。当监测到噪声超过声级限值时应参照本指南第 9 章内容执行应急措施。

【8.4 工作环境有害因素监测】

文本内容：

【8.4.1】在修复工程实施过程中，应参考 GBZ 2.1 中工作环境有害因素列表对于施工人员可能暴露的有害因素进行监测，监测采样相关要求参照 GBZ 159 执行。

编制说明：

《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2019）规定了工业场所职业接触化学有害因素的卫生要求，检测评价及控制原则。《工作场所空气有害物质监测的采样规范》（GBZ159-2004）规定了工作场所空气中化学有害因素监测的采样方法和技术要求。该两种规范的结合能够为工作环境有害因素的监测与防控提供参考依据。

文本内容：

【8.4.2】对于修复工程工作场所中已确认存在的有害因素，应按照 GBZ 1 的要求采取综合控制措施。

编制说明：

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）规定了工业企业选址与总体布局、工作场所、辅助用室以及应急救援的基本卫生学要求，针对防尘、防毒、防暑、防寒、防噪声、防振动、防非电离辐射与电离辐射、采光和照明均提供了具体的实施措施，可为修复工程工作场所中的有害因素控制提供依据。

文本内容：

【8.4.3】对于施工人员工作场所中的有害因素，应根据 GBZ 2.1 中职业接触控制要求设置监测限值。

【8.4.4】污染地块修复工程中，当监测工作环境有害因素超过所规定限值时，应采取应急措施，相关应急要求参照第 9 章执行。

编制说明：

《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2019）表 1、2、3、4 提供了各项有害因素的阈值，施工人员可根据其对有害因素进行监测。

【9 二次污染防范与控制应急管理】

【9.1 应急预案】

【9.2.1】应急预案中应明确二次污染防范与控制应急管理专章、应急小组设置二次污染防范与控制专员以及针对二次污染防范与控制的应急措施。

编制说明：

《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）第九条中规定“工程建设、影视拍摄和文化体育等群体性活动有可能造成突发环境事件的，主办单位应当在活动开始前编制临时环境应急预案。”第二十三条规定“环境应急预案每三年至少修订一次”。

据此，对于施工期 3 年以上及长期风险管控的地块，建议编制突发环境事件应急预案，参照环发〔2010〕113号中有关要求编制。对于施工周期短于 3 年的地块，可依据《建设

用地土壤修复技术导则》(HJ 25.4-2019)编制环境应急安全计划,其中应明确二次污染防治应急管理专章,包含对修复施工关键节点二次污染突发事件的应急防控措施。

文本内容:

【9.2.2】强化二次污染事前预防、事中响应、事后监测的全过程应急管理,总体应遵循“先控制后处理”原则,防止污染和损害进一步扩散。

编制说明:

通过对修复和管控施工关键节点潜在二次污染风险识别和环境监测强化二次污染事前预防预警;通过建立清晰有效的应急响应机制提高突发环境事件中应急响应效率、及时控制污染和损害进一步扩散;通过开展应急处置后采样监测强化事后应急效果评估和管理。

【9.2 应急响应】

【9.2.1】当监测环境指标超过监测限值时,应紧急启动应急预案,如停止施工、启动相应污染防扩散措施等,保障施工人员安全和环境风险可控。

编制说明:

当监测环境指标超过监测预警值时,应依据应急预案启动应急响应程序。当涉及到场外环境影响时,根据情况研判,必要时上报生态环境主管部门。

文本内容:

【9.2.2】当监测工作环境有害因素超过监测限值时,应迅速将处于危险作业环境中的施工人员撤离至安全区域,紧急启动应急预案,保障施工人员安全,防止污染扩散。

编制说明:

本条内容主要依据《建设工程安全生产管理条例》(国令第393号,2003年)、《工作场所职业卫生监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令2012年第47号)等管理规定,保障工作场所施工工人安全生产和职业健康,并严格按照应急预案开展相应的二次污染防治应急响应和处置工作。

文本内容:

【9.2.3】当接到突发环境事件预警或气象环境预警通知后,应迅速依据应急预案启动

相应二次污染防治与控制措施，应急响应期间严格落实应急措施。

编制说明：

地块所在地区发布突发环境事件预警或气象灾害预警信息后，应及时依据国家和地方的防御指引和地块修复应急预案启动相应二次污染防治措施。

文本内容：

【9.2.4】响应结束后应开展二次污染监测工作，有效防范由于突发环境事件造成的二次污染扩散，最大程度降低对周边居民健康和生态环境安全风险。

编制说明：

响应结束后的二次污染监测工作主要目的为评估二次污染应急处置效果，研判二次污染扩散趋势，防范风险进一步扩大，为后续采取补救措施和加强风险防范提供依据。

文本内容：

【9.2.5】为杜绝突发环境事件污染现象重复发生，应针对事件地点开展相关监测，根据实际情况加密监测布点和监测频次，并开展事故处理后的后续监测。

编制说明：

突发环境事件发生后，可能会对事件发生地点的土壤和地下水及周边环境造成潜在二次污染，应通过开展相关监测，判断二次污染发生可能性，并采取必要的措施进行补救或防控。监测指标主要包括地块土壤和地下水特征污染物及潜在二次污染物。

【9.3 应急物资】

应确保配备雾炮机、气味抑制剂、防汛沙袋、抽水泵、防尘网等二次污染防治与控制应急物资，建立台账，定期检查，做好清单管理，按照应急预案建立高效的应急物资调配程序。

编制说明：

本条内容重点侧重于针对地块修复二次污染防治的应急物资储备，包括扬尘、异味、噪声、废水、固废等水气声渣的风险防范，应急物资应结合地块污染特征污染物和实地情况，具备实际效果和可操作性。

【10 二次污染防治与控制效果评估】

【10.1 运行维护记录核查】

【10.1.1】污染地块修复完成后，对二次污染防治与控制设施、措施的运行记录进行核查，确保其在修复过程未随意中止，合规有序运行。

编制说明：修复期间，需保证二次污染防治与控制措施的持续运行，确保二次污染不会向外扩散造成污染。

【10.2 评估验收】

【10.2.1】污染地块修复二次污染防治与控制措施作为污染地块修复工程内容，一并纳入地块修复工程监理和工程验收。

编制说明：二次污染产生于修复工程的各个阶段，须在日常监理与工程验收中对二次污染防治与控制措施的效果进行检验于记录。不必对二次污染防治与控制单独编制报告，但须在地块修复中包括二次污染防治与控制相关的章节和内容，

文本内容：

【10.2.2】污染地块修复二次污染防治与控制措施验收执行 HJ 25.5 相关规定。

编制说明：HJ25.5《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》中对二次污染区域的布点采样与评估进行了要求。需按照其中的相关规定对污染地块修复二次污染的防范与控制措施进行验收。

6 与国内外同类标准的对比与分析

1. 国内外对该技术研究情况简要说明：二次污染防治技术相对成熟，发达国家修复行业经历了 40 年的发展，已经形成了成熟的二次污染防治技术体系。比如，加拿大于 1997 年发布《污染地块管理导则》，详细描述地块治理修复过程工质量控制、二次污染防和职业健康危害护的内容方法。美国 2006 年发布的《修复现场环境管理导则》提出了污染地块治理修复过程中的大气、噪声地表水土壤下等介质二次污染防治方法，并描述了施工过程安全健康保护措施。

2. 项目与国际标准或国外先进标准采用程度的考虑：美国 2006 年发布的《修复现场环境管理导则》（EPA guidelines for environmental management of on-site remediation）提出了多种环境介质二次污染管理的要求。国际标准对本标准主要起到参考性作用，本标准充分结合我国污染地块管理体系，以及修复和风险管控技术发展状况，提出适合我国国情的地块二次污染防治与控制技术规程。

3. 与国内相关标准间的关系：生态环境部发布的《建设用地土壤修复技术导则（HJ25.4-2019）》要求，在修复方案制定时包括二次污染防治措施，综合比较不同修复方案二次污染防治措施有效性和可实施性。但是，我国尚没有系统性的污染地块修复二次污染防治技术导则，阻碍了二次污染防治相关要求的落实，因此该标准是对 HJ25.4-2019 中有关内容的补充和细化。

4. 指出是否发现有知识产权的问题：无。

7 标准实施的效益分析

本《指南》作为我国污染地块环境管理技术体系中的重要组成部分，对于解决污染修复过程中的二次污染问题，保护人体健康，规范污染地块治理修复二次污染管控具有重要意义。对我国内污染地块治理修复工程场地业主单位、治理修复单位、工程监理单位、验收单位具有一定的参考意义，对从事污染地块监督和管理的环境保护行政管理部门也有辅助作用。

本《指南》充分分析整理了国内外相关政策、法规、技术规范等资料，针对目前国内污染地块修复工程中常用的修复技术进行环境监理要点分析梳理，通过工程案例分析，明确地块修复环境监理过程中不同阶段、不同修复模式和不同修复技术的二次污染防治与控制工作要点和技术基本要求，具有较强的可操作性和经济适用性。本《指南》的实施，将加强和提高国内污染地块修复工程二次污染管控水平，规范相关服务行为，促进污染地块治理修复工程工作的科学化、规范化发展。

8 对实施本标准的建议

积极与中国石油和化学工业联合会协调合作，加强与相关管理部门沟通协调，开展本指南的宣传培训工作，协助相关管理部门、施工单位以及技术人员正确理解和应用本标准。选取有代表性的污染地块二次污染防治与控制工程作为本指南的项目，组织技术人员进行

现场参观学习；对整个项目施工流程、环节进行文字、视频记录并加强培训、宣传力度。

9 参考文献

- [1] 《全国土壤污染状况调查公报》. 2014.
- [2] 《国务院关于印发土壤污染防治与控制行动计划的通知（国发[2016]31号）》
- [3] 《污染地块土壤环境管理办法》（部令第42号）.
- [4] 《中华人民共和国土壤污染防治与控制法》 2018.
- [5] Canada. 1997. Guidance Document on the Management of Contaminated Sites in Canada.
- [6] EPA. 1997. Best Management Practices (BMPs) for Soils Treatment Technologies.
- [7] EPA. 2006. EPA Guidelines for Environmental management of on-site remediation.
- [8] Australia. 2014. Assessment and management of contaminated sites.
- [9] 生态环境部. HJ 25.4. 建设用地土壤修复技术导则. 2019.
- [10] 生态环境部. HJ 25.5. 污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则. 2018.
- [11] 重庆市生态环境科学研究院. 重庆市污染地块土壤治理修复（场内）工程二次污染防治与控制技术规范. 2020.
- [12] 中国环境保护产业协会. T/CAEPI 26. 污染地块绿色可持续修复通则. 2020.
- [13] 中国环境保护产业协会. T/CAEPI 22. 污染地块修复工程环境监理技术指南. 2019.
- [14] 生态环境部. 环境影响评价技术导则-大气环境. 2018.
- [15] DONEV J, AFEWORK B, HANANIA J, et al. Energy Education - Secondary pollutant 2019.
- [16] 环境保护部. 农村生活污染控制技术规范. 2011.