

北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染 治理项目

施工方案



委托单位：北京华弘玻璃有限公司

承担单位：中节能大地（杭州）环境修复有限公司

二零二六年一月

修改说明

建设单位 2026 年 1 月 26 日组织召开了《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染治理项目施工方案》专家评审会，根据评审专家评审意见，对本方案进行了如下修改：

编号	修改意见	修改情况
1	补充清挖深度确定依据，核实 清洁土方量	补充 2.2 节，调整调整优化 4.2.4 节，增加计算基坑开挖土方量的计算表述与统计
2	补充水泥窑接受证明，细化水 泥窑协同处置技术工艺	完善 4.4 节，添加水泥窑接收证明及细化方案及流程
3	细化环境监测，补充效果评估 相关内容	细化 8.3.1 节，根据项目特征污染物，调整监测指标，增加 8.3.5 节，水泥窑环境监测内容，并完善优化 10 章，补充自检及效评验收污染基坑布点方案等
4	细化基坑周边施工环境条件， 明确周边构筑物(若存在)是否 采取相应保护措施。	4.2.4 节补充基坑周边实际情况（构筑物及管线情况） 的表述

《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染治理项目施工方案》

专家评审会意见

2026年1月26日，北京华弘玻璃有限公司(以下简称“建设单位”)在北京市线下及线上组织召开了《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染治理项目施工方案》(以下简称《施工方案》)的专家评审会(线上会议号:754-2189-6472)，参加会议的有:北京市昌平区生态环境局(项目监管单位)、北京世纪农丰土地科技有限公司(环境监理单位)、北京华城工程管理咨询有限公司(工程监理单位)、中节能大地(杭州)环境修复有限公司(方案编制单位、施工单位)等单位代表，会议邀请了三位专家负责技术评审(名单附后)。与会专家和代表听取了建设单位对项目背景说明及方案编制单位对施工方案内容的汇报，经讨论和质询，形成如下评审意见:

一、总体评价

《施工方案》内容全面，结构合理，修改完善后可作为后续施工指导依据。

二、进一步修改完善意见

1. 补充清挖深度确定依据，核实清洁土方量；
2. 补充水泥窑接受证明，细化水泥窑协同处置技术工艺；
3. 细化环境监测，补充效果评估相关内容；
4. 细化基坑周边施工环境条件，明确周边构筑物(若存在)是否采取相应保护措施。

专家组签字: 毛兴润 李瑞峰 李如斌

2026年1月26日

《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染治理项目施工方案》专家评审会

专家签到表

序号	姓名	单位名称	职称	签到	备注
1	王兴润	中国环境科学研究院	研究员	王兴润	
2	李培中	北京市科学技术研究院资源环境研究所	研究员	李培中	
3	李云耀	北京市勘察设计研究院有限公司	高级工程师	李云耀	

目录

1、项目基础信息	1
1.1 编制目的	1
1.2 编制依据	1
1.3 项目背景	3
1.4 地块地理位置	4
1.5 地块未来规划	5
1.6 地块环境特征	6
1.7 地块污染特征	22
1.8 污染风险评估	32
1.9 危废鉴定	32
2、地块修复方案	35
2.1 修复目标值	35
2.2 修复范围及工程量	36
2.3 总体修复路线	37
3、施工部署	40
3.1 施工总体部署	40
3.2 施工总平面布置	40
3.3 项目组织管理	42
4、修复施工方案	43
4.1 施工准备	43
4.2 污染土壤清挖方案	43
4.3 污染土壤外运方案	53
4.4 污染土壤水泥窑协同处置方案	61
4.5 基坑回填方案	71
5、工程进度计划及保证措施	72
5.1 工程进度计划	72
5.2 工期保证措施	73

6、	设备投入计划及保证措施.....	76
6.1	拟投入设备和仪器.....	76
6.2	设备设施及仪器保证措施.....	80
7、	劳动力计划措施方案.....	83
7.1	劳动力选择.....	83
7.2	各阶段工种配置.....	83
7.3	作业人员数量保证措施.....	84
7.4	劳动力保证措施.....	86
8、	环境管理计划.....	91
8.1	环境管理体系.....	91
8.2	二次污染防范措施.....	93
8.3	环境监测计划.....	100
9、	安全文明施工管理方案.....	111
9.1	安全文明目标.....	111
9.2	安全文明施工组织构架.....	111
9.3	岗前培训及施工安全教育.....	112
10、	工程自验收及效果评估验收方案.....	113
10.1	基坑清挖范围和深度验收方案.....	113
10.2	基坑清挖效果自验收及效果评估验收方案.....	114
10.3	清洁土自验收与效果评估验收方案.....	117
10.4	潜在二次污染区自验收与效果评估验收方案.....	118
10.5	水泥窑协同处置效果评估.....	119
11、	应急方案.....	120
11.1	应急组织机构.....	120
11.2	土壤清挖阶段应急方案.....	121
11.3	土壤运输阶段应急方案.....	122
11.4	污染土壤清挖现场和处置现场应急方案.....	122
11.5	消防应急方案.....	123
12、	附件.....	125

12.1 污染状况调查报告评审意见	125
12.2 风险评估报告评审意见	126
12.3 修复技术方案评审意见	127
12.4 危废特性鉴别方案专家评审意见	128

1、项目基础信息

1.1编制目的

针对秦昌西区地块污染特征和土地利用规划，以《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染状况调查报告》和《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染风险评估报告》为基础，开展本地块修复技术方案的编制工作。编制目的在于为地块污染土壤的治理选择高效、经济、可行的修复技术，提出科学合理的修复方案，制定安全防护计划，指导修复工程的实施，将地块污染物的暴露风险控制在可接受水平以下，防止因地块二次利用而带来的环境问题，保障环境安全以及人群身体健康。

1.2编制依据

1.2.1 法律、法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日实施);
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日实施);
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日实施);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年修订);
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修订);
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2022年6月5日实施);
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修订);
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年修订);
- (9) 《污染地块土壤环境管理办法》(2017年7月1日实施);
- (10) 《建设用地审查报批管理办法》(2016年修订);
- (11) 《土壤污染源头防控行动计划》(2024年11月7日发布);
- (12) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号);
- (13) 生态环境部《关于贯彻落实<国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护综合治理工作安排的通知>的通知》(环发[2013]46号);
- (14) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66号);

-
- (15) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号);
 - (16) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤[2019]25号);
 - (17)生态环境部《污染地块土壤环境管理办法》(部令第42号), 2017年7月1日实施;
 - (18) 《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》(环办土壤[2019]47号);
 - (19) 《关于印发<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》(环办土壤[2019]63号);
 - (20) 《北京市土壤污染防治条例》(2023年1月1日实施)。

1.2.2 技术导则、标准及规范

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (2) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (3) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);
- (4) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996);
- (5) 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015);
- (6) 《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022);
- (7) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012);
- (8) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- (9) 《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB 9078-1996);
- (10) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008);
- (11) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011);
- (12) 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013);
- (13) 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013);
- (14) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019);
- (15) 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2024);
- (16) 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013);
- (17) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);(17)
- (18) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020);

-
- (19) 《地表水和污水监测技术规范》(HJT91-2002);
 - (20) 《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397-2007);
 - (21) 《污染场地修复验收技术规范》(DB11/T 783-2011);
 - (22) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);
 - (23) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019);
 - (24) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);
 - (25) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019);
 - (26) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ25.5-2018);
 - (27) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ25.6-2019);
 - (28) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019);
 - (29) 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019);
 - (30) 建设用地土壤污染修复方案编制导则(DB11/T1280-2021);
 - (31) 建设用地土壤污染状况调查与风险评估技术导则 (DB11/T 656-2019)。

1.2.3 其他文件

(1) 《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染状况调查报告》，北京市生态环境保护科学研究院，2023年6月；

(2) 《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染风险评估报告》，北京市生态环境保护科学研究院，2025年11月；

(3) 《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染治理项目修复技术方案》，北京市生态环境保护科学研究院，2025年11月；

(4) 《北京秦昌玻璃厂西区地块污染土危险特性鉴别报告》，谱尼测试集团股份有限公司，2026年1月。

1.3 项目背景

北京秦昌玻璃厂西区地块（以下简称“秦昌西区地块”）位于原北京秦昌玻璃有限公司（以下简称秦昌玻璃厂）用地范围内，地理位置为北京市昌平区东大街52号，占地面积约34819.6m²。其历史上是以生产平板玻璃为主的玻璃制品制造业企业（行业代码C3141）。秦昌玻璃厂2001年投产，2008年停产，实

际运行生产时间较短，后部分厂房一直出租给仓储物流等公司，至 2024 年所有租户离场。

秦昌玻璃厂西区地块原用地性质为工业用地，根据《北京市昌平区住房和城乡建设委员会关于提请审议<清华国重昌平基地项目城市更新实施方案>的请示》和《北京市昌平区人民政府北京市规划和自然资源委员会关于报送<昌平区南口镇 CP03-0103-0001~0011 等地块规划综合实施方案>的请示》及批复，秦昌玻璃厂与周边保温瓶厂、平板玻璃厂共同开发为工业研发用地（M4），即以技术研发、中试为主，兼具小规模的生产、技术服务、管理等功能的用地，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地。虽地块整体用地性质未变更，但由于涉及土地使用权人变更及实际用途变更等，根据《北京市土壤污染防治条例》第二十条要求“本市鼓励在工业企业用地使用权转让、出租时，由转让人、出租人或者受让人、承租人按照国家有关技术规范开展土壤环境现状调查。”经环境调查和风险评估认定为污染地块的，应制定治理修复方案，开展修复工作，在完成地块修复后方可开发利用。

2023 年-2024 年，北京华弘玻璃有限公司委托北京市环科院开展了该地块土壤污染状况调查工作，结合开发时序要求，秦昌玻璃厂地块分为东区和西区分别调查，调查结论显示东区为非污染地块，直接进入开发阶段，西区地块土壤中钴、石油烃存在超过二类筛选值情况，属于污染地块，经土壤污染风险评估，需要进行土壤修复治理。

1.4 地块地理位置

地块位于原北京秦昌玻璃有限公司（以下简称秦昌玻璃厂）用地范围内，地理位置为北京市昌平区东大街 52 号，占地面积约 34819.6m²。

地块的具体位置见下图。

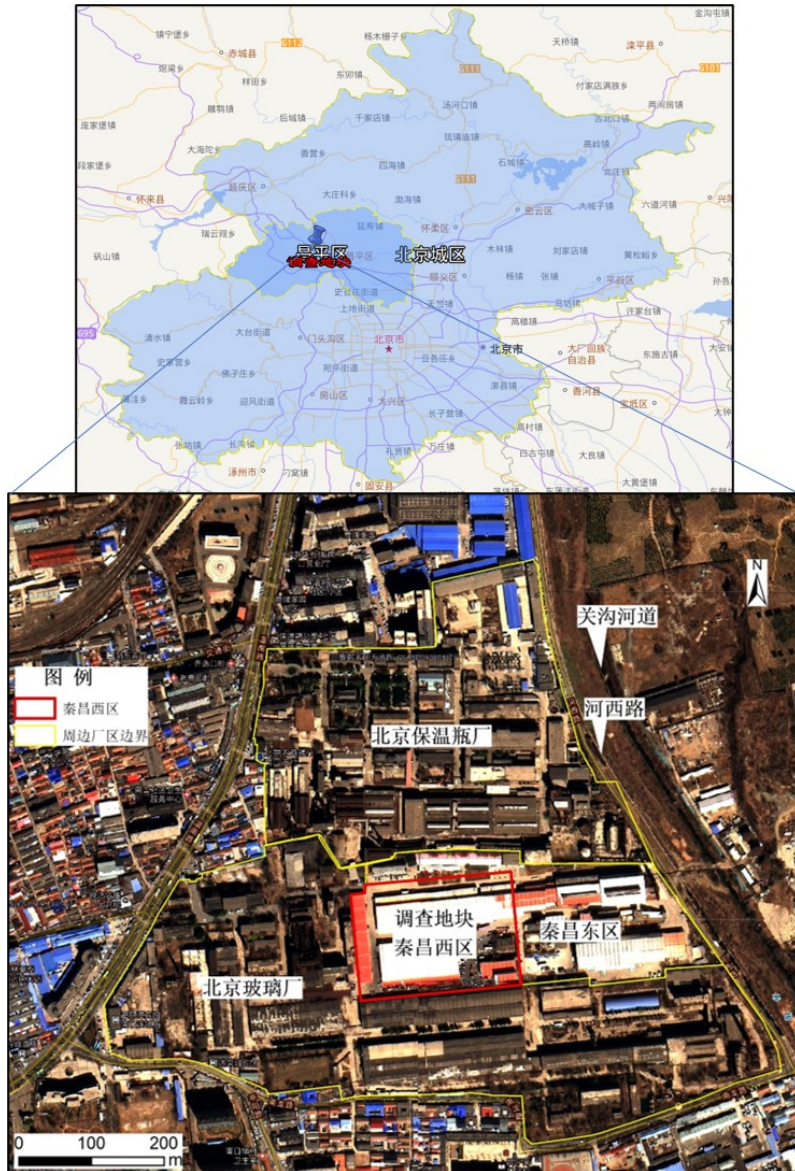


图 1.2-1 地块地理位置图

1.5 地块未来规划

根据《昌平区政府市规自然资源委关于报送<昌平区南口镇 CP03-0103-0001~0011 等地块规划综合实施方案>的请示》，秦昌玻璃厂将开发为工业研发用地（M4），即以技术研发、中试为主，兼具小规模的生产、技术服务、管理等功能的用地，属于 GB36600 中的二类用地（详见下图）。

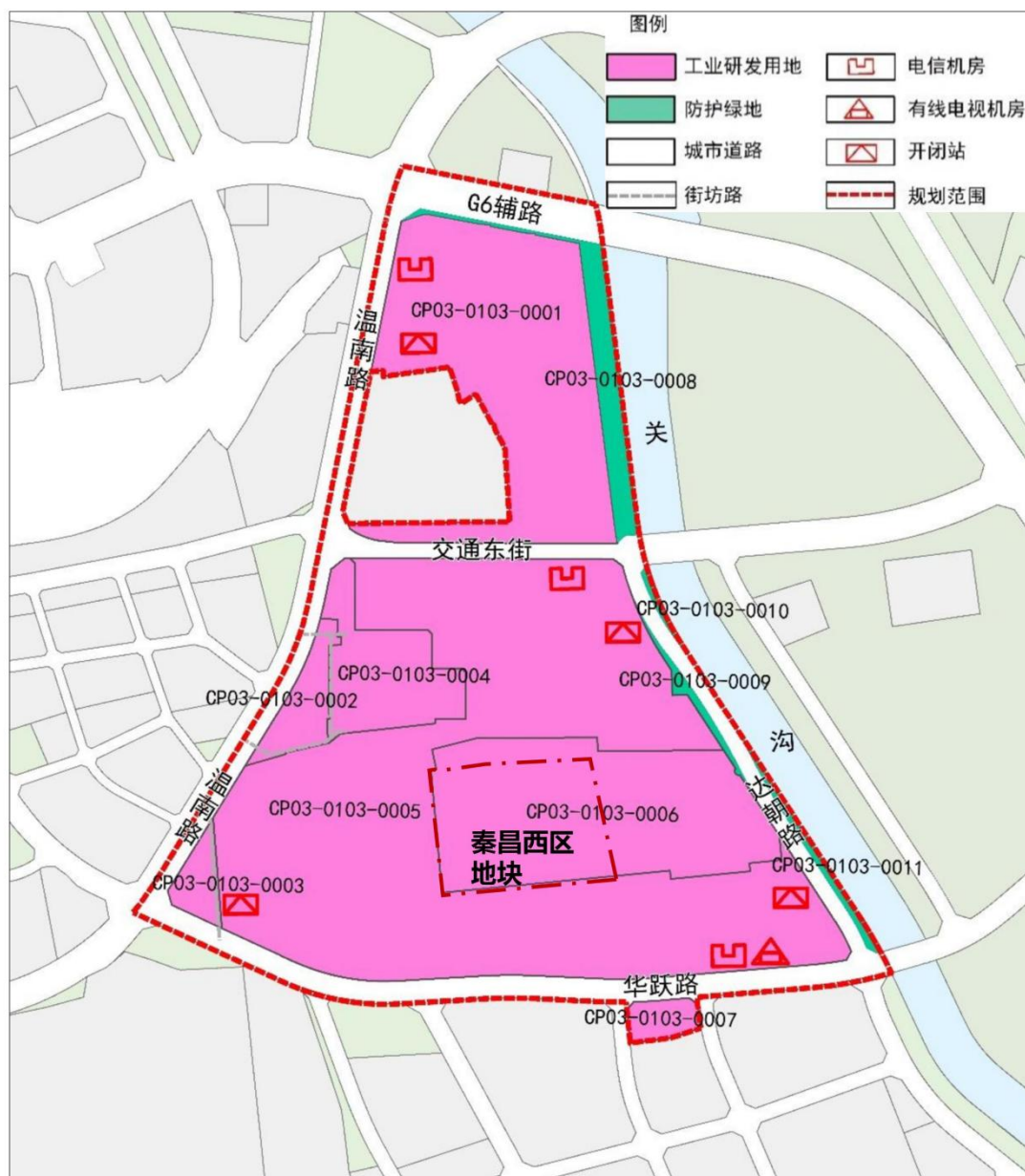


图 1.3-1 地块未来用地规划

1.6 地块环境特征

1.6.1 地质条件

1.6.1.1 历史资料

根据 2022 年昌平区南口镇实验室项目《岩土工程初步勘察报告》，对现场钻探、原位测试及室内土工试验成果的综合分析，在目前最大勘探深度（30.00m）范围内地层按沉积年代和成因类型可分为：人工堆积层和一般第四

纪沉积层。按照岩性、物理力学性质及工程特性，进一步将本场区地基土划分为7个大层，土层自上至下的分布情况见下表。

表层为人工堆积层，①层为杂填土，局部含有粉质粘土填土、碎石填土等；人工填土平均厚度 1.69m。人工堆积层以下为一般第四纪沉积层，②层为碎石土及卵石，②₁为粉质粘土，②₂为中砂细砂；③层为卵石、圆砾，③₁为粘质粉土、粉质粘土；④层为卵石，④₁为粉质粘土、重粉质粘土，④₂为粘质粉土、粉质粘土，之下⑤⑥⑦均为卵石层，典型地质剖面图 1.4-2 和图 1.4-2 所示。

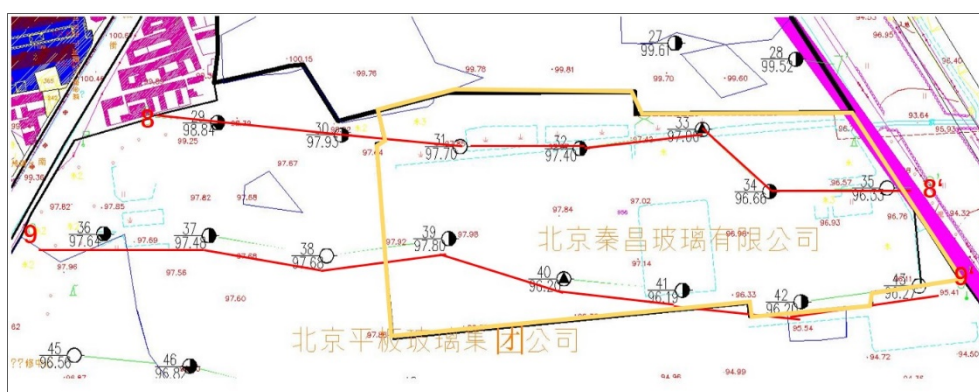
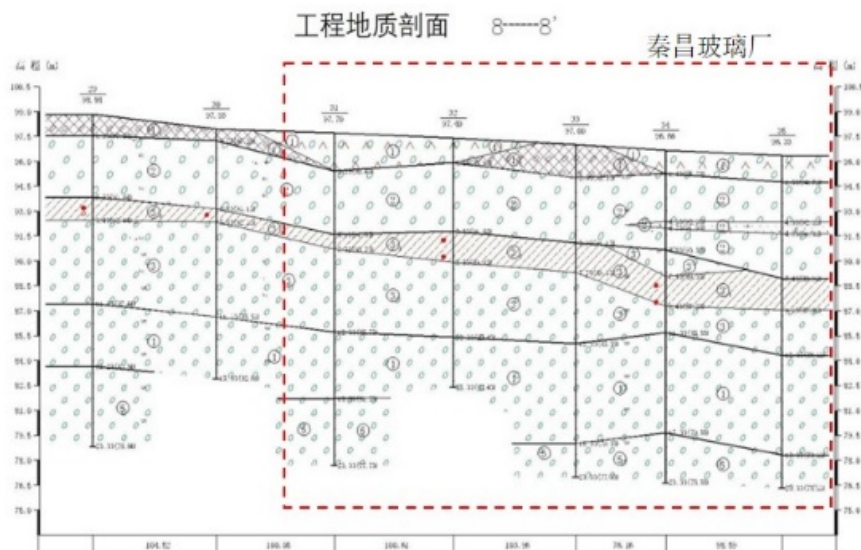


图 1.4-1 剖面位置示意图



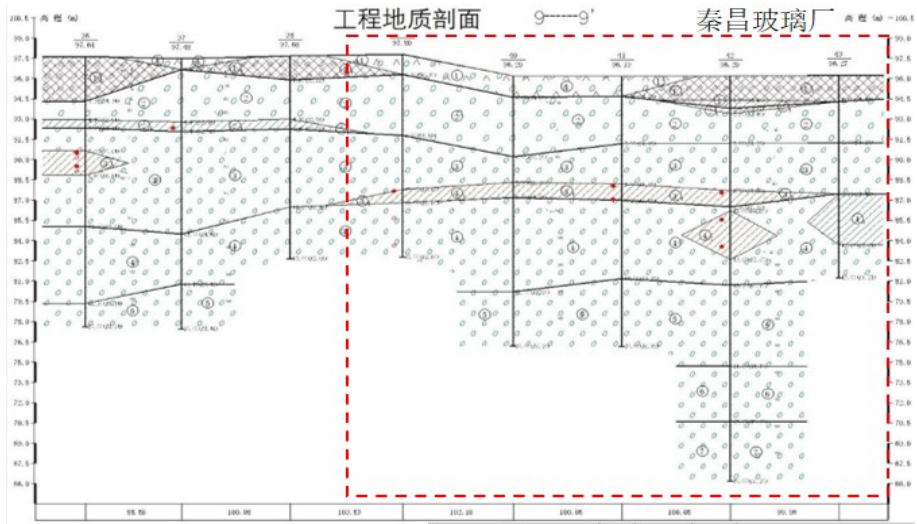


图 1.4-2 典型地质剖面图

表 1.4-1 典型地层信息统计表

成因年代	大层序号	地层序号	地层岩性	压缩性	层顶标高 (m)	平均厚度 (m)
人工堆积层	1	①	卵石填土	/	93.57~107.05m (地面标高)	1.69
		① ₁	杂填土	/		
		① ₂	粘质粉土素填土	/		
一般第四纪沉积层	2	②	卵石~漂石	低	90.96~106.25	3.96
		② ₁	粉质粘土~粘质粉土	中高~高		
		② ₂	中砂~细砂	低		
	3	③	卵石~圆砾	低	85.47~101.85	5.85
		③ ₁	粘质粉土~粉质粘土	中~中高		
	4	④	卵石	低	81.91~95.65	4.37
		④ ₁	粉质粘土~重粉质粘土	中~中高		
		④ ₂	粘质粉土~粉质粘土	中低~中		
	5	⑤	卵石	低	77.67~90.75	最大揭露层厚度 6.4m
	6	⑥	卵石	低	74.7~86.29	最大揭露层厚度 5.8m
7	⑦	卵石	低	70.6~80.49	最大揭露层厚度 4.5m	

1.6.1.2 现场勘察

2023年1月13日至17日，2023年3月14日至24日，本项目进行了现场钻探勘察工作。共完成土孔钻探45个，钻探深度1.3~9.5m不等，总进尺287.90m，地下水井2眼，单井进尺96m，总进尺192m。现场工作示例图见图2.2-3。

根据本次勘察工作所揭示的土层情况，按地层成因类型和沉积年代，将最大勘探深度（96.00m）范围内的土层划分为人工堆积层和第四纪松散沉积层。并按土层岩性及其物理性质，进一步划分为2个大层及其亚层，各土层岩性及分布特征概述如下：

(1) 人工堆积层

分布于地表，主要为杂填土①层，黏质粉土填土①₁层，粉砂、细砂填土①₂层。该大层在勘察区普遍分布，厚度0.70-6.30m不等。

(2) 第四纪松散沉积层

分布于人工堆积层之下，其顶板标高为81.68-87.83m，依据GW1、GW2两眼监测井土层分布规则划分为主要为卵石、黏质粉土、碎石、砂质粉土、粉质黏土等，具体分布及岩性特征如下：

●标高81.68~87.83m（相应埋深0.40-8.50m）以下为杂色为主的卵石②层、黏质粉土②₁层，碎石②₂层，砂质粉土②₃层，粉质黏土②₄层，该大层在勘察区连续分布。

地块典型剖面线位置见图1.4-4，典型地层分布情况见图1.4-5。



图 1.4-3 现场钻探施工和钻孔岩心照片

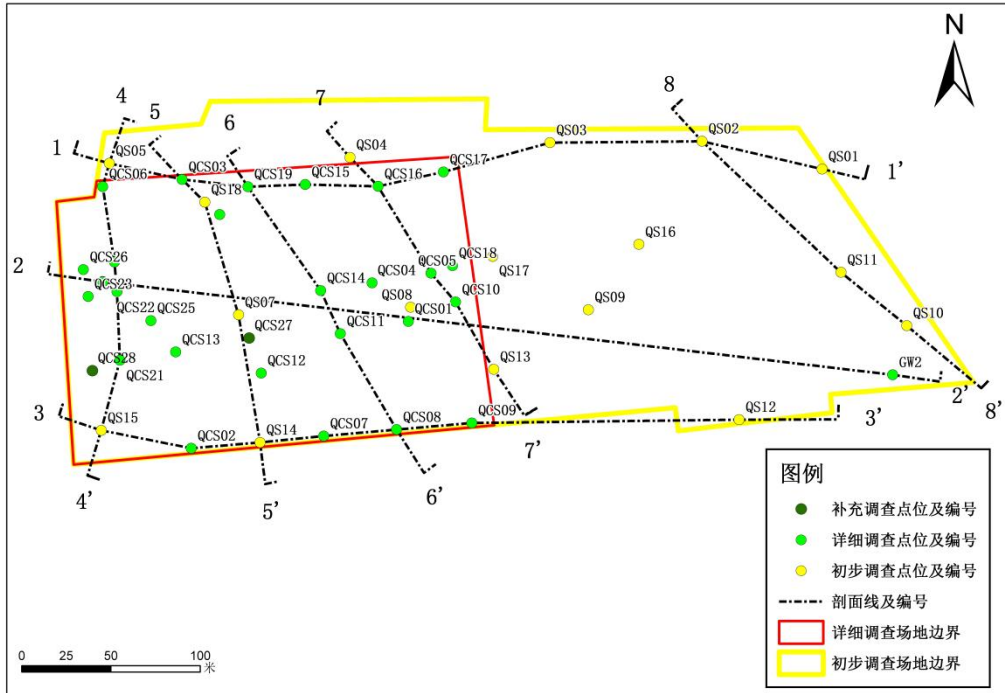
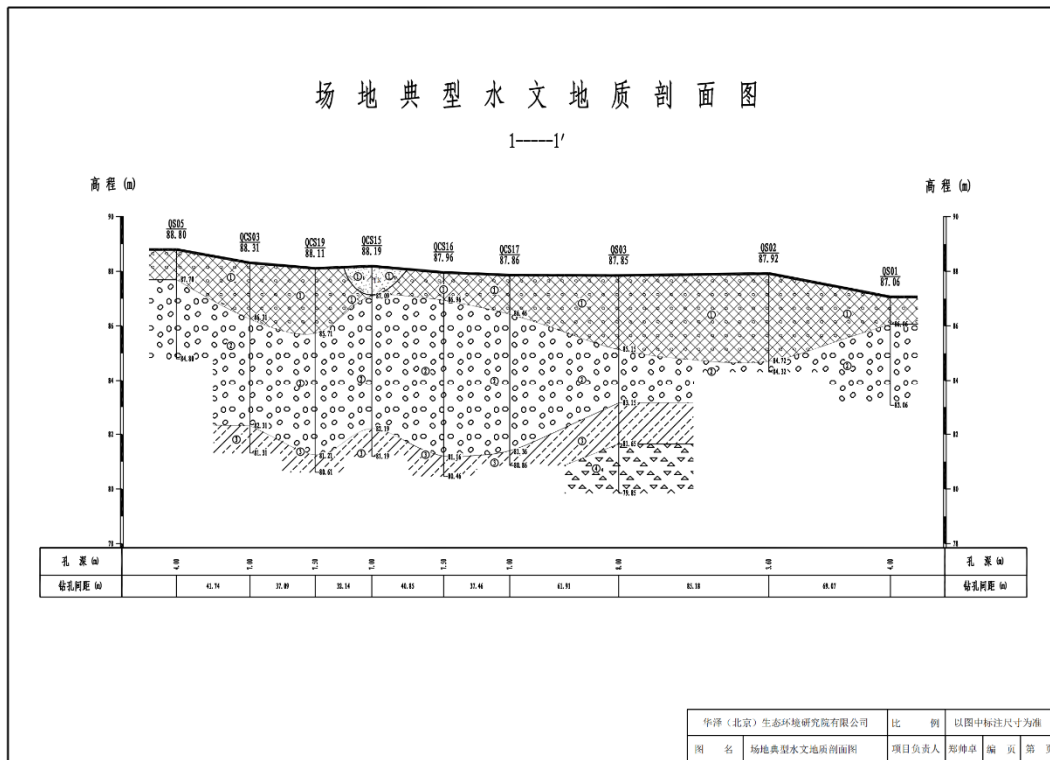


图 1.4-4 地块内典型地层剖面线平面布置图



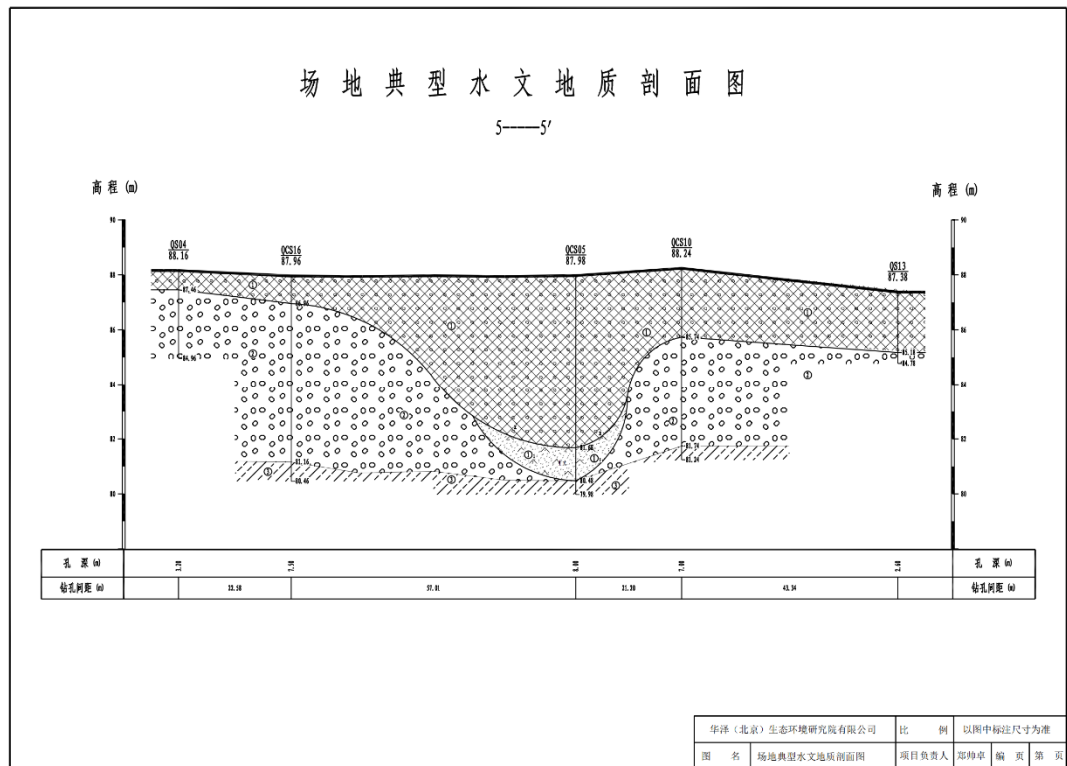
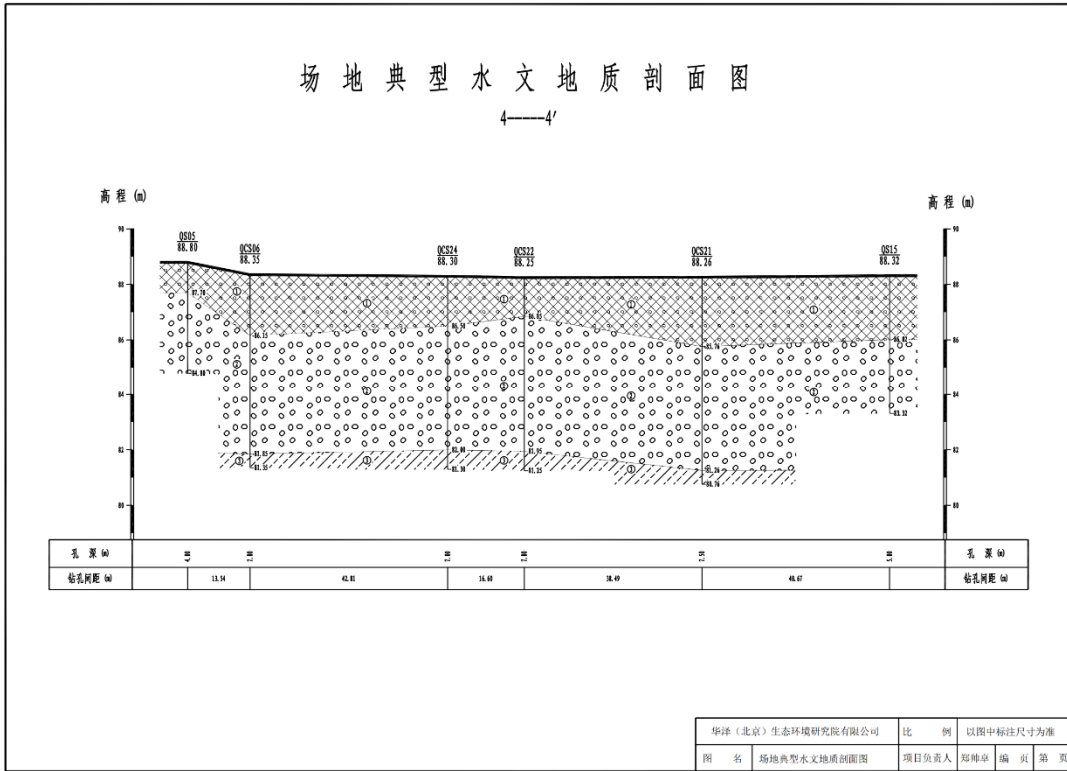


图 1.4-5 地块内典型地层剖面图

1.6.2 水文条件

1.6.2.1 历史监测井

2017年10月28日-2018年6月11日，秦昌西边周边地块保温瓶厂、平板玻璃厂和南口面粉厂在开展土壤污染状况调查时，在周边建设了4眼地下水监测井（位置如图1.4-6所示），其中监测井1井深50m，监测井2井深71m，监测井3井深85m，监测井4井深97m，调查期间，先后多次对监测井进行了多次测量，均未发现井中存水。同时，根据该次调查所揭露的岩土层特征和主要含水层的岩土条件，浅层花岗岩中裂隙不发育，仅在局部见少量不规则裂隙，未见明显裂隙水。

下图所示为该次调查中监测井3（PBW1）的成井结构图（位于平板玻璃厂西南角），井深85m，地层结构显示卵石层厚度约13m，在埋深45m处，有一层较厚的黏土层，厚度约22m。



图 1.4-6 历史调查地下水监测井位置图

（出自《北京平板玻璃集团公司主厂区场地环境调查与风险评估报告》）

根据北京市水务局近年来所发布《北京市平原区地下水动态》中昌平区地下水等水位线信息（2022年12月，2022年8月），该地块所在区域等水位线在25m~30m之间，该地块地面标高约90-100m，因此推测调查地块周边所在局部地下水位在60-75m左右。

1.6.2.2 新建地下水井

秦昌西区地块及其周边共布设地下水监测井4眼，其中GW1、GW2、GW3建于2023年2月-3月，井深95-96m，属于同一含水层。GW4是北京玻璃厂建厂时建的取水机井，井深150米，为承压水，位置见图1.4-7。



图 1.4-7 地下水监测井分布

GW1 建于 2023 年 3 月，位于秦昌玻璃厂西侧，井深 96m，初见水位埋深 68.2m，成井测量静止水位埋深 73.15m，该井揭露至第一承压水层，水位标高 15.17m。含水层岩性单一，以卵石为主，呈亚圆形，圆度较好，粒径约 3-6cm，最大粒径超过 8cm，砾石和砂填充，局部含漂石。含水层渗透性较好，富水量较大。同时，该井揭露的地层结构显示，在地下埋深 6.8m 及 36m 处，均出现砂质粉土夹层，厚度分别为 4.2m 及 3m。

GW2 建于 2023 年 3 月，位于秦昌玻璃厂东南角，井深 96m，初见水位埋深 68m，成井测量静止水位埋深 62m，该井揭露至第一承压水层，水位标高

24.14m。含水层岩性单一，以卵石为主，呈亚圆形，圆度较好，粒径约 3-6cm，最大粒径超过 13cm，砾石和砂填充，局部含漂石。含水层渗透性较好，富水量较大。同时，该井揭露的地层结构显示，在地下埋深 22m、48m 及 60m 处，均出现砂质粉土夹层，厚度为 2.5-3m 之间。

根据《北京保温瓶厂南区土壤污染状况调查报告》相关记录，GW3 建于 2023 年 2 月，在保温瓶厂南区西南角，井深 95m，初见水位埋深 85m，成井测量静止水位埋深 75m，该井揭露至第一承压含水层，水位标高 24.55m。含水层岩性单一，以卵石为主，呈亚圆型，圆度较好，粒径 20-30mm，最大粒径超过 100mm，砾石和砂填充，局部含漂石。含水层渗透性较好，富水量较大。同时，该井揭露的地层结构显示，在地下埋深 15 左右，出现一层较厚的黏粉层，厚度达到 15m 左右。

根据所揭露岩土层的特征及主要含水层的岩土条件，地下水的赋存方式以第四系松散层孔隙水为主。含水层岩性单一，以卵石为主，呈亚圆型，磨圆度较好，砾石和砂填充，局部含漂石。含水层渗透性较好，富水量较大。

根据北京市水务局近年来所发布《北京市平原区地下水动态》中昌平区地下水等水位线信息（2022 年 12 月，2022 年 8 月），该地块所在区域地下水流向由东北指向西南。根据本次调查的监测水位（表 1.4-2），地块内地下水主要流向为东北至西南。

表 1.4-2 地块内部及周边水井水位信息

井号	横坐标		纵坐标				孔口标高 m	
GW1	481428.0036		341020.3699				88.83	
GW2	481870.8803		340971.4777				87.07	
GW3	481687.7216		341112.4022				90.59	
井号	3月23日		3月24日		3月25日		3月31日	
	水位埋深 m	水位标高 m	水位埋深 m	水位标高 m	水位埋深 m	水位标高 m	水位埋深 m	水位标高 m
GW1	73.20	15.12	73.22	15.1	73.24	15.08	73.15	15.17
GW2	62.41	24.13	62.41	24.13	62.46	24.08	62.40	24.14
GW3	62.33	27.586	-	-	-	-	62.29	27.63

备注：坐标为北京地方坐标系。

根据对现场钻探、原位测试与室内土工试验成果的综合分析，在前期勘探最大深度 12m 范围内揭露的地层，按成因类型、沉积年代可划分为人工堆积层和一般第四纪沉积层两大类，按岩性特征、物理力学性质进一步划分为 2 个大层，自上而下分述如下：

表层为人工堆积层。①层为杂填土，局部含有粉质粘土填土、碎石填土等；人工填土厚度现状地表以下 0.5~6.0m。

人工堆积层以下为一般第四纪沉积层。②层为碎石土及卵石，②₁为粉质粘土，②₂为粗砂及中砂，②₃为漂石，②₄为砂质粉土及粉砂，②₅为细砂；

本次调查过程中，2023 年 2 月-3 月，该地块及周边厂区内共建 3 个地下水监测井，钻井深度 95-96m，水位埋深约 62.29-73.24m。

1.6.3 地块使用历史和现状

秦昌玻璃厂共有房屋面积（建筑面积）45149.67m²。该地块最早为农田，后转为北京玻璃厂综合仓库所在地。1999 年 5 月，北京平板玻璃集团有限公司、秦皇岛北方玻璃集团有限公司和德国 FCT 精细陶瓷技术公司合资创办了北京秦昌玻璃有限公司（以下简称秦昌玻璃厂），并于 2001 年建成一条 400 吨/日浮法玻璃生产线，同年 10 月点火投产，年产量 240 万重量箱。

2007 年，联想控股旗下企业—中国玻璃控股有限公司，收购北京秦昌全部股权，使之成为中国玻璃全资子公司。

2008 年起，为减轻奥运期间北京市环保和交通的压力，秦昌玻璃厂一直停产，期间进行了生产线技术改造升级，建成 400 吨/日汽车挡风玻璃生产线。直至 2015 年，秦昌玻璃厂确定整体退出。即从 2008 年至今，该地块内未进行玻璃生产加工，停产期间原厂房部分出租，合称为“北京云仓储中心”，根据现场踏勘的结果秦昌西区内企业名单详见下表，仓库位置如图 1.4-8 所示。

表 1.4-3 秦昌地块厂房租赁情况

序号	租赁企业名称	位置编号		放置货物
		仓库	仓位	
1	北京纯奇商贸有限责任公司	2 和 7 号	1-2-1、7-5 仓储	食品添加剂
2	北京维泰凯信新技术有限公司	1 号	1-2-2 仓储	包装材料
3	北京永益飞虹机电设备有限公司	1 号	1-2-3 仓储	密封产品

序号	租赁企业名称	位置编号		放置货物
		仓库	仓位	
4	北京萨芬热处理技术有限公司	1号	1-3-1 仓储	材料, 设备
5	北京天跃华棋科技有限公司	1号	1-3-2 仓储	空调设备、 备件、工具
6	北京斯奇曼智能设备科技有限 公司	1号	1-3-3 仓储	设备配件
7	北京蓝宝新技术股份有限公司	1号	1-3-4 空地	建筑材料
8	武汉东红建筑劳务有限公司	1号	1-5-2 仓库	工地耗材
9	北京昌兴安电力设备安装有限 公司	1号	1-5-3 仓库	工地耗材
10	石均阶储物	1号	1-5-5 仓库	配电柜
11	常州皇杰机房设备有限公司	1号	1-5-6 仓库	防静电地板
12	韩虎(北京观太科技有限公 司)	1号	1-6 仓库	办公家具木 材电脑
13	北京力捷亚信净化设备有限公 司	2号	2-1 号仓储	过滤设备
14	北京众信快捷货运代理有限公 司	2号	2-2 号仓储	汽车零部件
15	北京北康仓储有限公司	3号	3-1 号仓储	发动机配件
16	北京天阳恒瑞科贸有限公司	3号	3-2 号仓储	发动机配件



图 1.4-8 秦昌西区仓库分布示意图

1.6.4 周边敏感目标

1.6.4.1 周边饮用水水源地保护区

根据《北京市人民政府关于昌平区集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（京政函〔2015〕21）、《北京市人民政府关于昌平区集中式饮用水水源保护区调整与补充划分方案的批复》（京政字〔2021〕16号）、《北京市昌平区人民政府关于公布集中式饮用水水源保护区范围的通知》，昌平区共划定了确定了 51 处饮用水水源保护区，水源保护区分布在城北街道、城南街道、沙河镇、南口镇、马池口镇、延寿镇等 15 个街道、乡镇。其中，离本次调查离本调查区域较近的水源地包括南口水源地、响潭水库水源地和邓庄水厂，分别距离 2km，2.5km 和 5km。从区域地下水流向上，响潭水库水源地位于调查地块的上游。

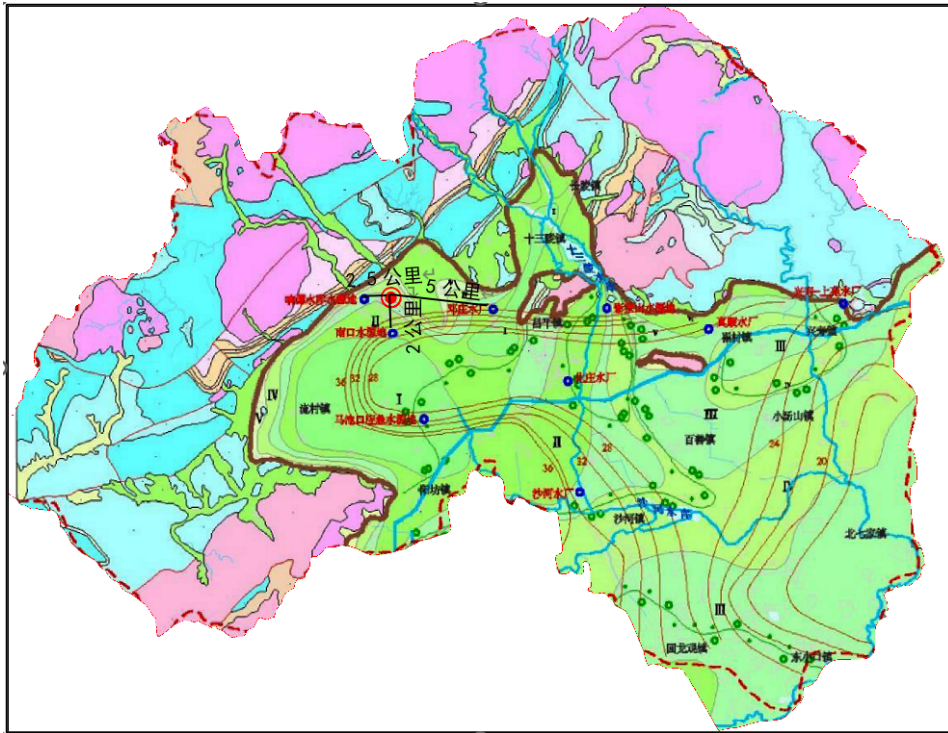


图 1.4-9 周边水源保护区距离示意



图 1.4-10 周边水源保护区范围

以上三个水源地的保护区如下表所示，其中，一级保护区是指以水源井为核心的 70m 到 100m 范围内；二级保护区，根据实际情况不同，划定的范围也不一样，面积较小的是以水源井为核心的 380m 范围（不含一级保护区范围），

面积较大的是以水源井为核心的 1540m 范围（不含一级保护区范围）。根据该划定范围，本调查地块均不在三个水源保护地一级保护区内；南口水厂水源地二级保护区范围如图所示，该地块不在南口水源地二级保护区内，距二级水源地保护区最近处约 400m。

表 1.4-4 调查地块周边水源地保护区

序号	水源名称	地理位置	一级保护区范围	二级保护区范围	准保护区范围
1	邓庄水厂水源地	城南街道	以水源井为核心的 70m 范围。	——	——
2	南口水厂水源地	南口镇	以水源井为核心的 75m 范围。	以南雁路和马兴路交叉口为起始点，沿马兴路向北至中国北方国际射击场南门，沿射击场内路继续向北 400m 至射击场内交通环岛处，自交通环岛中心处向正东至交通街，沿交通街向北至第一个东转路口，改向正东至丁字街，沿丁字街向南至温南路，沿温南路向东北至亭阳路，沿亭阳路向东南至北京西普耐火材料有限公司，转向正南 1100m 至南口农场内与亭北路相连的东西向道路，再自该点向正西至温南路，沿温南路向北至中国石化加油站西大桥站，自该加油站东南角向西至起始点。	——
3	响潭水厂水源地	南口镇	以水源井为核心的 100m 范围。	——	——

1.6.4.2 周边居住区、学校等情况

如下图所示，该地块位于整体施工区域内，厂区周边分布有保温瓶小区、北京保温瓶工业公司职工医院、玉龙嘉苑小区、南口镇小学、南口社区医院和南口镇政府等。

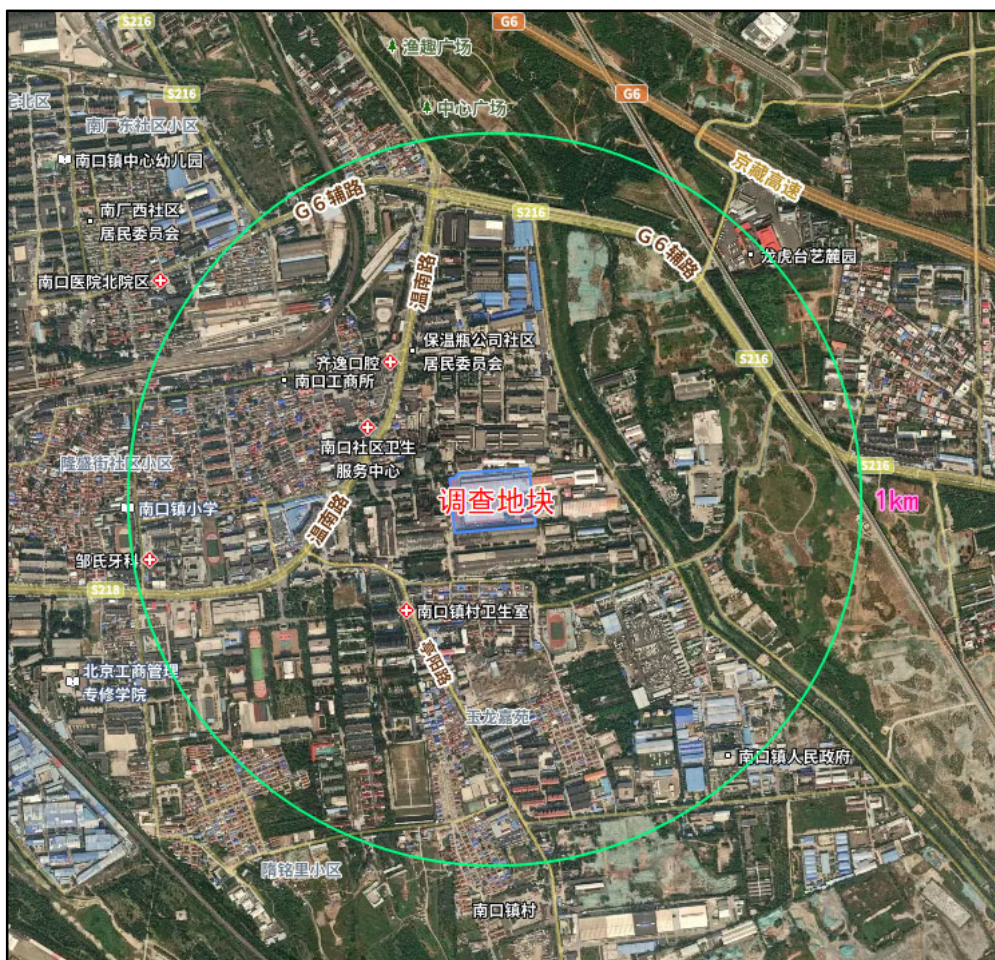


图 1.4-11 秦昌西区地块周边敏感目标 (1km)

1.7 地块污染特征

1.7.1 采样点设置

1.7.1.1 土壤

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)和“关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告”(公告 2017 年第 72 号)要求，本地块采用随机和专业判断布点相结合的方法，共布设土壤监测点位 35 个，

总体布点密度约 $32\text{m}\times 32\text{m}$ 。布点分别为三个批次进行，第一批次为初调筛查点位 6 个，结合现场施工条件，布点位置重点考虑靠北京玻璃厂的南部厂界、出租为物流仓储的综合仓库和车间等构筑物附近，以及出租为物流仓储的综合仓库和车间等构筑物内部及附近，布点密度 $76\text{m}\times 76\text{m}$ ，见图 1.5-1。第二批次为详调加密点位 27 个，第一批次初调点位基础上对整个地块加密，整体布点密度 $33\text{m}\times 33\text{m}$ ，其中在初调筛查超标点位附近的重点区域布点密度小于 $20\text{m}\times 20\text{m}$ ，重点区域划分基于初调筛查结果的泰勒多边形、地块边界、构筑物分布和用途等（见图 1.5-2）。第三批次为补充调查布设点位 2 个，在拆除后的新建库（2 号仓库）和南部仓库（3 号仓库）内各布设 1 个土壤点位（见图 1.5-3）。由此，整个秦昌西区的布点密度为 $32\text{m}\times 32\text{m}$ 。

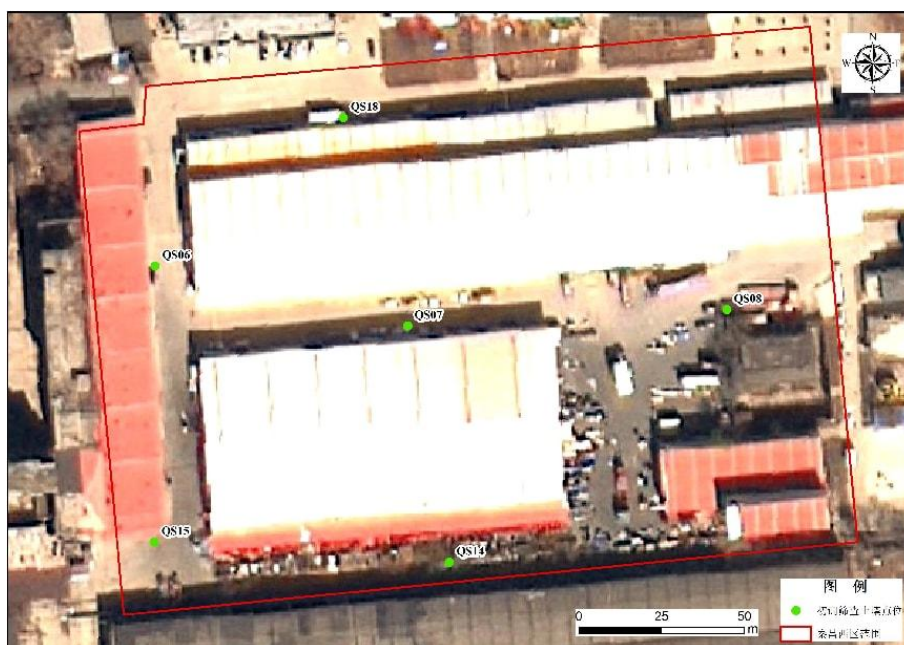


图 1.5-1 秦昌西区地块土壤初调筛查点位（第一批）空间分布

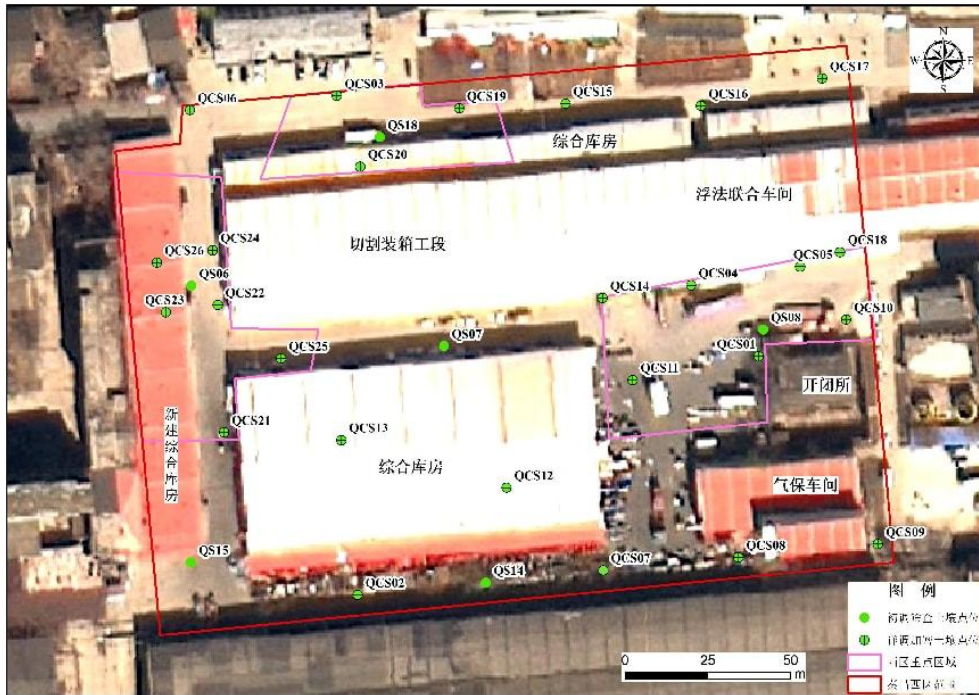


图 1.5-2 秦昌西区地块重点区域及土壤补充加密点位（第二批）空间分布

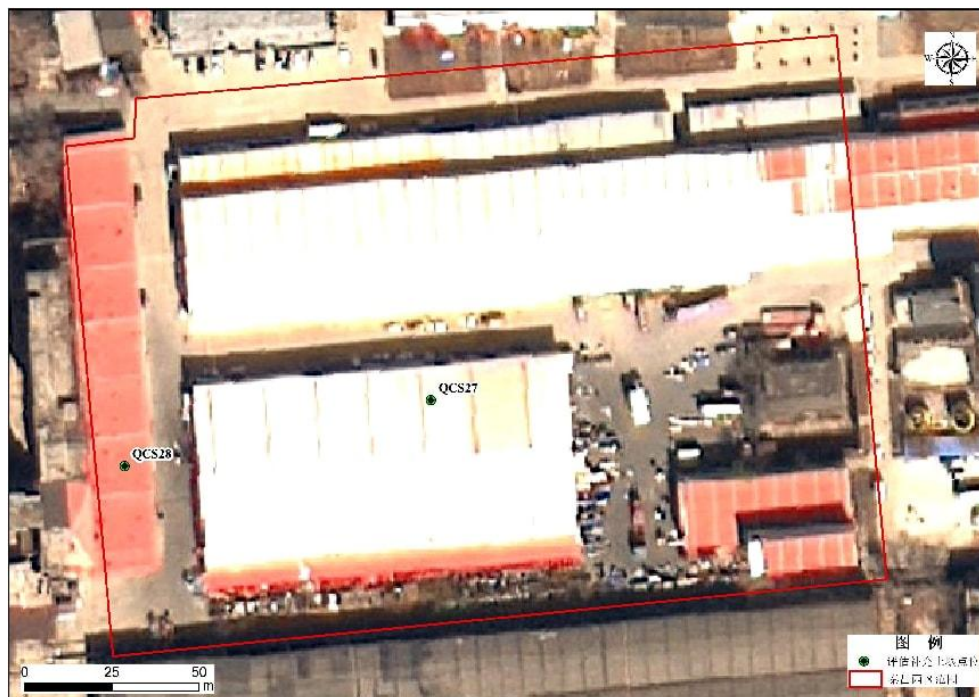


图 1.5-3 秦昌西区地块风险评估阶段补充点位（第三批）空间分布



图 1.5-4 秦昌西区地块所有土壤点位空间分布

构筑物外：由于西区仓库和车间全部出租为物流仓储场地，内部堆放大量物品，初调时重点在原具有生产功能的设施周边、出租为物流仓储的构筑物周边布设。根据污染识别结果，厂区杂填土和大气沉降也是潜在土壤污染源，因此点位布设时同时兼顾整个区域布点均匀性。参考北京玻璃厂、北京保温瓶厂以及秦昌东区地块前期污染调查的相关结论，污染主要集中在 4m 以上表层杂填土，因此，该阶段调查方案计划单孔钻进深度 5m，现场根据施工条件和地层岩性进行调整。详调时，西区仓库和车间的租户全部清退。结合初调筛查结果，在超标点位附近、建筑物内部，并同时兼顾整个区域布点均匀性进行了补充加密布点。计划钻进深度至第一粘土层，或 10m，二者取其浅，现场根据施工条件和地层岩性进行调整。

构筑物内：在北部仓库（1号仓库）、新建库（2号仓库）和南部仓库（3号仓库）布设土壤点位 7 个。主要考虑以下三个因素：①原生产功能是否可能造成土壤污染；②后期出租功能是否可能造成土壤污染；③是否具备钻进、采样条件。浮法联合车间（切割装箱工段）地板高于地面 1.5m，地板之下为空腔，

因此内部不布设点位，在其外部布设点位。计划钻进深度至第一粘土层，或10m，二者取其浅，现场根据施工条件和地层岩性进行调整。

具体信息见表 1.5-1 和图 1.5-4。

表 1.5-1 地块内土壤监测点位信息汇总

类别	西 区 孔 号	北京地方坐标		布点依据	污染识别污染物
		横坐标	纵坐标		
构 筑 物 外 土 壤 点 位	QS06	481428.0386	341020.7369	综合库房、保温瓶厂辐射区	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QS07	481504.2616	341002.5819	综合库房、玻璃厂辐射区	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QS08	481600.6374	341007.5386	浮法联合车间、物流仓储停车区	重金属、氟化物、石油烃
	QS14	481516.8684	340931.1859	布点均匀性、开闭所	重金属、氟化物、石油烃、多氯联苯
	QS15	481427.8302	340937.2916	布点均匀性、仓储物品堆放区	重金属、氟化物、石油烃
	QS18	481484.9078	341065.6059	综合库房、物流仓储停车区	重金属、氟化物、石油烃
	QCS01	481599.2937	340999.4502	开闭所超标点位 QS14 加密监测	重金属、氟化物、石油烃、多氯联苯
	QCS02	481478.2308	340927.4503	综合库房、物流仓储停车区加密监测、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS03	481471.9824	341078.0407	综合库房超标点位 QS06 加密监测，布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS04	481578.8147	341020.8879	开闭所超标点位 QS14 加密监测，布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃、多氯联苯
	QCS05	481611.7817	341026.4889	布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS06	481427.5522	341073.7182	玻璃厂辐射区、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS07	481552.3703	340934.8610	综合库房、物流仓储停车区加密监测、布	重金属、氟化物、石油烃

类别	西 区 孔 号	北京地方坐标		布点依据	污染识别污染物
		横坐标	纵坐标		
				点均匀性	
	QCS08	481593.1755	340938.7701	综合库房、物流仓储停车区加密监测、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS09	481635.2580	340942.7834	综合库房、物流仓储停车区加密监测、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS10	481625.6901	341010.4893	布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS11	481561.2813	340992.2655	物流仓储停车区、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS14	481581.8278	341074.9965	物流仓储停车区、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS15	481618.3520	341083.3063	保温瓶厂辐射区、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS16	481623.7947	341030.8783	保温瓶厂辐射区、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS17	481508.8728	341074.2453	保温瓶厂辐射区、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS18	481437.8800	340976.4891	布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS19	481435.9692	341014.9330	综合库房超标点位 QS06 加密监测，布点均匀性	重金属，石油烃
	QCS21	481455.0745	340998.7912	物流仓储停车区、布点均匀性	重金属，石油烃
	QCS22	481523.1896	340959.8229	新建综合库房超标点位 QS07 加密监测	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS24	481478.9671	341056.6912	新建综合库房超标点位 QS07 加密监测	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS25	481408.4218	341002.8521	物流仓储停车区、布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
构筑物内	QCS12	481550.0739	341016.3677	综合仓库，布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃

类别	西 区 孔 号	北京地方坐标		布点依据	污染识别污染物
		横坐标	纵坐标		
土 壤 点 位	QCS13	481540.9820	341075.6961	综合仓库，布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS20	481434.4248	341031.4646	综合库房超标点位 QS06 加密监测，布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS23	481473.2814	340974.1426	新建综合库房超标点位 QS07 加密监测	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS26	481407.5795	341018.5756	新建综合库房超标点位 QS07 加密监测	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃
	QCS27	481509.561	340988.652	综合仓库，布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃
	QCS28	481421.861	340969.754	新建综合库房，布点均匀性	重金属、氟化物、石油烃、挥发性有机物、挥发酚、多环芳烃

1.7.1.2 地下水

根据临近地块最新调查《北京保温瓶厂南区土壤污染状况调查报告》（2023年2月）地下水监测结果中，除总硬度和硝酸盐氮外，其余指标均未超过 GB14848 中规定的 III 类水体限值和风险推导值，该层地下水不饮用且无其他暴露途径的前提下，对人体和环境无直接风险。

结合区域地下水流场特征、本地块及周边厂区生产工艺、污染识别结果和历史调查结果，该区域生产过程产生的污染造成地下水污染风险较小，且该地地下水埋深较深，历史调查也存在未揭露地下水情况，因此本次调查布设地下水监测井 4 眼，其中 GW1 和 GW2 为本项目新建井，GW3 和 GW4 是已有井，GW1、GW2 和 GW3 终孔于第一含水层，建非完整井；GW4 终孔于承压含水层，非完整井。具体信息见表 1.5-2 地下水监测点位信息汇总表 1.5-2 和图 1.5-5。

表 1.5-2 地下水监测点位信息汇总

类别	西 区 孔 号	北京地方坐标		布点依据
		横坐标	纵坐标	
地 下 水 井	GW1	481428.0036	341020.3699	地块下游
	GW2	481870.6702	340971.4982	地块内（库房东南侧）

类别	西孔号	北京地方坐标		布点依据
		横坐标	纵坐标	
	GW3	481687.7216	341112.4022	地块上游（保温瓶厂煤渣坑）
	GW4	481146.9117	340987.3672	地块下游（北京玻璃厂内）



图 1.5-5 地下水监测井空间分布

1.7.2 土壤环境质量状况与分析

1.7.2.1 评价标准

根据地块未来规划用途工业研发用地（M4），土壤污染风险筛选值将优先选择《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；其余缺少的指标参考《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）工业/商服用地筛选值，仍缺少的将依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的方法推导相应的筛选值。

土壤污染风险筛选值按照下列优先顺序选择：

①《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；

②北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）工业/商服用地筛选值；

③河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216—2022）；

④依据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的方法推导相应的筛选值。

表 1.5-3 土壤污染风险筛选值

污染物	筛选标准
GB36600-2018 表 1 中 45 项、 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、镉、钴、钒	GB36600-2018
氟化物	DB11/T811-2011
萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘 苯并（g, h, i）芘	DB11/T811-2011
硒	DB13/T5216-2022
锰	HJ25.3-2019 推导

1.7.2.2 结果分析

本项目共设置土壤监测点位 35 个，采集样品 188 件（含平行样 22 个），采样深度 0.5-83.7m，检测指标包括 pH、重金属、石油烃、无机盐、挥发性及半挥发性有机物等共计 69 项。

（1）超标：对比《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值或推导筛选值，超标污染物有钴和石油烃 2 种。其中，2 个样品钴超标，深度为 3.5m 和 5m，超标倍数分别为 0.45 倍和 0.5 倍，1 个样品石油烃超标，深度为 0.5m，超标倍数为 2.29 倍。其余样

品检出污染物浓度均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值或推导筛选值。

（2）超一类但不超二类：有 10 个点位的 22 个样品，砷、钴、钒或者苯并（a）芘浓度低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地风险筛选值或推导筛选值，但高于一类筛选值，深度在 0.5-6.7m 不等。

1.7.3 地下水环境质量状况与分析

本次调查对地块内及周边 4 眼地下水井水质情况进行分析。其中，引用周边地块已有监测井 2 眼的监测数据，水样数据 2 组，采样时间是 2022 年 2 月 5 日。另在地块内和周边地块，新建 2 眼地下水井，采样时间为 2023 年 3 月 23 日，本次地下水送检样品 3 组（包含 1 组平行样）。

监测指标包括 HJ14848 中，感官性状、一般化学指标、重金属等常规指标、挥发性半挥发性有机物，以及地块特征污染物、关注污染物等共计 89 项。

1.7.3.1 评价标准

评价标准的选取原则：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中包括的，采用 III 类标准限值，或推导筛选值。

1.7.3.2 结果分析

本次调查共监测 4 眼地下水井水质情况。其中，引用 2 眼周边地块已有监测井的监测数据，监测数据 3 组（含平行样数据 1 组）；2 眼为新建井（其中 1 眼位于本地块内部），采集水样 3 组（含平行样 1 组）。检测指标包括感官、pH、重金属、无机盐、农药、挥发性及半挥发性有机物等共计 89 项。地下水检测指标超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水限值的指标包括总硬度、总溶解固体、硝酸盐氮、氨氮、铁、锰等 6 种物质，超标 0.06-1.78 倍，推断与所在区域地下水环境背景原因相关。考虑到该层地下水不饮用且无其他暴露途径的前提下，初步判断对人体和环境无直接风险。

1.8 污染风险评估

按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）的规定，对该地块土壤中的两种污染物钴和石油烃（C₁₀-C₄₀）和地下水中的氨氮进行人体健康风险评估。风险评估结果如下：

（1）土壤中钴和石油烃（C₁₀-C₄₀）的健康风险大于人体可接受水平，致癌风险在 $7.12 \times 10^{-6} \sim 7.42 \times 10^{-6}$ 之间，非致癌危害商在 1.55~4.19 之间。地下水中氨氮通过挥发吸入途径对人体健康产生的非致癌危害商为 1.98×10^{-7} ，健康风险可接受。

（2）综合考虑计算的风险控制值和第二类用地筛选值，最终确定各目标污染物钴和石油烃（C₁₀-C₄₀）风险控制值为 70mg/kg 和 4500mg/kg。

（3）风险控制范围：利用未超标点连线法，结合污染分布、地层结构等，确定风险控制范围 897.72m²，核定的土壤风险控制总方量约 1972.90m³。

1.9 危废鉴定

本项目成果是基于北京华弘玻璃有限公司提供的基础资料（《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染状况调查报告》和《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染风险评估报告》）及各项技术规范要求进行编制，委托方北京华弘玻璃有限公司对其提供的技术性基础资料真实性、完整性和准确性负责。依据现行《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）和《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1~7）等危险废物鉴别标准和规范，通过分析前期调查改过资料，结合鉴别对象检测分析数据，综合判断后得出的结论，具体如下：

（1）根据鉴别对象固体废物属性判定以及国家危险废物名录对比分析情况，可判定鉴别对象属于固体废物，且未列入到《国家危险废物名录（2025 版）》；

（2）根据鉴别对象的基本特性、涉及到的污染物以及前期调查成果，可判定鉴别对象均不具有急性毒性的危险特性；

（3）根据样品检测结果进行汇总分析，鉴别对象不具有腐蚀性、易燃性、反应性、浸出毒性和毒性物质含量的危险特性。

综上所述，本项目鉴别对象（在拟进行水泥窑协同处置或生产砖、瓦、筑路材料等其他建筑材料的条件下）不具有危险特性，不属于危险废物，属于一般工业固体废物，鉴别检测报告如下图。

检测报告

(Test Report)

No. G0UBOY3AS0160869HCZ

第2页，共3页 (page 2 of 3)

检测结果(Test Results):

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	检测项目 (Test Items)	单位 (Unit)	检测结果 (Test Result)
S0160869HC A1 污染土 0.4-0.6m	遇酸反应性（硫化氢）	mg/kg	ND
	遇酸反应性（氰化氢）	mg/kg	ND
	易燃性	—	试验样品经 2min 点火后，未燃烧，样品不易燃
	石油溶剂	mg/kg	96
S0160879HC A 污染土 0.3-0.6m	遇酸反应性（硫化氢）	mg/kg	ND
	遇酸反应性（氰化氢）	mg/kg	ND
	易燃性	—	试验样品经 2min 点火后，未燃烧，样品不易燃
	石油溶剂	mg/kg	15
S0160889HC A-P 污染土 0.3-0.6m	遇酸反应性（硫化氢）	mg/kg	ND
	遇酸反应性（氰化氢）	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	18
S0160899HC A2 污染土 0.4-0.6m	遇酸反应性（硫化氢）	mg/kg	ND
	遇酸反应性（氰化氢）	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	81
S0160909HC A3 污染土 0.4-0.6m	遇酸反应性（硫化氢）	mg/kg	ND
	遇酸反应性（氰化氢）	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	21
S0160919HC A4 污染土 0.4-0.6m	遇酸反应性（硫化氢）	mg/kg	ND
	遇酸反应性（氰化氢）	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	129
S0160929HC B1 污染土 4.6-5.0m	遇酸反应性（硫化氢）	mg/kg	ND
	遇酸反应性（氰化氢）	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	54
S0160939HC C 污染土 3.3-3.7m	遇酸反应性（硫化氢）	mg/kg	ND
	遇酸反应性（氰化氢）	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	32
S0160949HC C-P 污染土 3.3-3.7m	遇酸反应性（硫化氢）	mg/kg	ND
	遇酸反应性（氰化氢）	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	29

青岛深远生态环境技术有限公司

公司地址：山东省青岛市高新区丰茂路 17 号 1# 生产厂房 1 栋 5 层东侧

电话：0532-88706866 传真：0532-88706877

检测报告

(Test Report)

No. G0UBOY3AS0160869HCZ

第3页, 共 3 页 (page 3 of 3)

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	检测项目 (Test Items)	单位 (Unit)	检测结果 (Test Result)
S0160959HC C1 污染土 3.3-3.7m	遇酸反应性 (硫化氢)	mg/kg	ND
	遇酸反应性 (氰化氢)	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	22
S0160969HC C2 污染土 3.3-3.7m	遇酸反应性 (硫化氢)	mg/kg	ND
	遇酸反应性 (氰化氢)	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	13
S0160979HC C4 污染土 3.3-3.7m	遇酸反应性 (硫化氢)	mg/kg	ND
	遇酸反应性 (氰化氢)	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	19
S0160989HC C3 污染土 3.3-3.7m	遇酸反应性 (硫化氢)	mg/kg	ND
	遇酸反应性 (氰化氢)	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	15
S0160999HC B4 污染土 4.6-5.0m	遇酸反应性 (硫化氢)	mg/kg	ND
	遇酸反应性 (氰化氢)	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	16
S0161009HC B 污染土 4.6-5.0m	遇酸反应性 (硫化氢)	mg/kg	ND
	遇酸反应性 (氰化氢)	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	12
S0161019HC B-P 污染土 4.6-5.0m	遇酸反应性 (硫化氢)	mg/kg	ND
	遇酸反应性 (氰化氢)	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	10
S0161029HC B3 污染土 4.6-5.0m	遇酸反应性 (硫化氢)	mg/kg	ND
	遇酸反应性 (氰化氢)	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	28
S0161039HC B2 污染土 4.6-5.0m	遇酸反应性 (硫化氢)	mg/kg	ND
	遇酸反应性 (氰化氢)	mg/kg	ND
	石油溶剂	mg/kg	47

——以下空白——

(End of Report)

青岛深远生态环境技术有限公司

公司地址: 山东省青岛市高新区丰茂路 17 号 1#生产厂房 1 栋 5 层东侧

电话: 0532-88706866 传真: 0532-88706877

图 1.9-1 危废鉴定检测报告

2、地块修复方案

2.1修复目标值

经风险表征评估，一类规划用地情景下，地下水中各关注污染物（锰和氟化物）实际人体健康风险均可接受，无需开展修复工作，本次仅针对经评估人体健康风险不可接受的土壤中的污染物钴和石油烃（C₁₀-C₄₀）确定修复目标值。

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）、《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）和《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ25.6-2019）等相关导则技术要求，在确定地块土壤和地下水修复目标值时，应将基于风险评估模型计算出的土壤和地下水风险控制值作为主要参考值，即分析比较按照 HJ25.3 计算的土壤风险控制值、GB36600 规定的筛选值和管制值、地块所在区域土壤中目标污染物的背景含量以及国家和地方标准中规定的限值，结合目标污染物形态与迁移转化规律，合理提出土壤目标污染物的修复目标值。

据上述导则，确定本次调查地块土壤修复目标值确定的原则如下：

- （1）将基于风险评估模型计算出来的土壤风险控制值作为主要参考；
- （2）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）于 2018 年 8 月 1 日实施，是国内目前主要参考的土壤标准，也是最新的标准，根据其编制说明，该标准中筛选值和管制值的计算和选用均采用目前符合国情的参数，在全国范围内具有较强的适用性。因此若土壤风险控制值低于 GB36600 规定的筛选值，以筛选值作为修复目标值；土壤风险控制值高于筛选值但低于管制值的，则选取计算的土壤风险控制值作为修复目标值；土壤污染风险控制值高于管制值的，则选取土壤风险管制值作为土壤修复目标值。

本地块土壤关注目标污染物为钴和石油烃（C₁₀-C₄₀），在规划用地情境下（二类用地），其风险评估计算的综合风险控制值为 65 mg/kg 和 4486 mg/kg，低于二类用地土壤污染筛选值 70mg/kg 和 4500mg/kg（GB36600-2018）根据上

述原则，确定本地块土壤中钴和石油烃(C10-C40)的修复目标值为 70mg/kg 和 4500mg/kg。

本地块土壤钴和石油烃(C10-C40)风险控制值、筛选值比较及修复目标值确定结果见下表。

表 2.1-1 调查地块土壤关注污染物修复目标值确定表

单位: mg /kg

污染物	暴露对象的健康风险控制值			GB36600 第一类用地		建议修复目标值
	致癌效应	非致癌效应	较小者	筛选值	管制值	
钴	14.3	65	14.3	70	350	70
石油烃(C10-C40)	-	4486	4486	4500	9000	4500

2.2 修复范围及工程量

土壤的垂向污染深度根据已检测但未超标的层位作为边界作为垂向污染范围的顶界和底界，以确定污染深度范围；修复深度根据超标点上下层的未超标采样深度确定。

根据最终确定的风险控制值，采用周边未超标点连线的方式，划定该地块目标污染物石油烃和钴的风险控制范围如图 2.2-1 所示，修复深度根据超标点上下层的采样深度确定，最终确定风险控制范围和深度如表 2.2-1。



图 2.2-1 地块整体超标污染范围分布图

表 2.2-1 石油烃和钴的修复范围

管控点位	目标污染物	浓度*/mg/kg	管控面积/m ²	管控深度/m	方量小计/m ³
QS06	石油烃	0, 105.57	262.75	0-1.6	420.40
QS18	钴	16.86, 38.54	323.85	3.3-5.5	712.462
QS08	钴	62.41, 5.88	311.13	2.3-5	840.04
小计			897.72	-	1972.90

备注：*超标样品上下不超标样品检测浓度。

修复范围拐点如下表所示。

表 2.2-2 修复范围拐点坐标

序号	修复范围拐点编号	北京地方坐标	
		Y 东坐标	X 北坐标
1	A1-1	481434.42	341031.46
2	A1-2	481435.97	341014.93
3	A1-3	481420.28	341012.73
4	A1-4	481417.60	341027.75
5	A2-1	481496.73	341076.25
6	A2-2	481493.72	341065.52
7	A2-3	481478.97	341056.69
8	A2-4	481471.98	341078.04
9	A3-1	481601.24	341024.60
10	A3-2	481615.09	341008.15
11	A3-3	481599.29	340999.45
12	A3-4	481591.13	341018.33

2.3 总体修复路线

本项目超过修复目标值的污染土壤进行清挖，外运至水泥窑进行协同处置。

本项目污染土壤修复技术路线具体描述如下：

(1) 污染土壤清挖

1) 根据方案设计，对本地块污染土壤进行分层清挖，采用放坡方式进行基坑支护（对于超出 5.0m 的基坑整体降低标高后再放坡开挖）。

2) 对清挖出来的土壤进行现场取样检测鉴别，同时根据基坑验收方案在基坑底部及侧壁进行取样分析，完成对污染土壤的清挖。

(2) 污染土壤协同处置

污染土壤清挖后统一装车，外运水泥窑协同处置，本项目需修复的土方量约 1972.90m³。

（3）清洁土处置

本地块内放坡及开挖上层洁净土过程中产生的清洁土方量约 5100m³，上层清洁土等非污染土短驳至清洁土暂存区，每 500m³为一个检验批，第三方检测单位根据导则规范取样检测，检测不合格的清洁土外运至水泥窑协同处置，检测合格的清洁土作为基坑回填材料。

（4）废水处置

本项目无需开展地下水修复工作，无基坑降水、施工期非雨季，污染土壤修复过程中产生废水主要来自车辆冲洗废水，需进行统一收集处理。

（5）效果评估：对污染土壤清挖基坑根据相应标准、规范进项取样检测并进行效果评估。

（6）二次污染防治：该场地周边紧邻敏感目标（居民区），场地修复实施过程中要严格控制环境二次污染，做好工程实施过程中的各项环境保护措施，如防尘、防噪声、防异味等，各种污染物排放必须符合国家的相关标准。

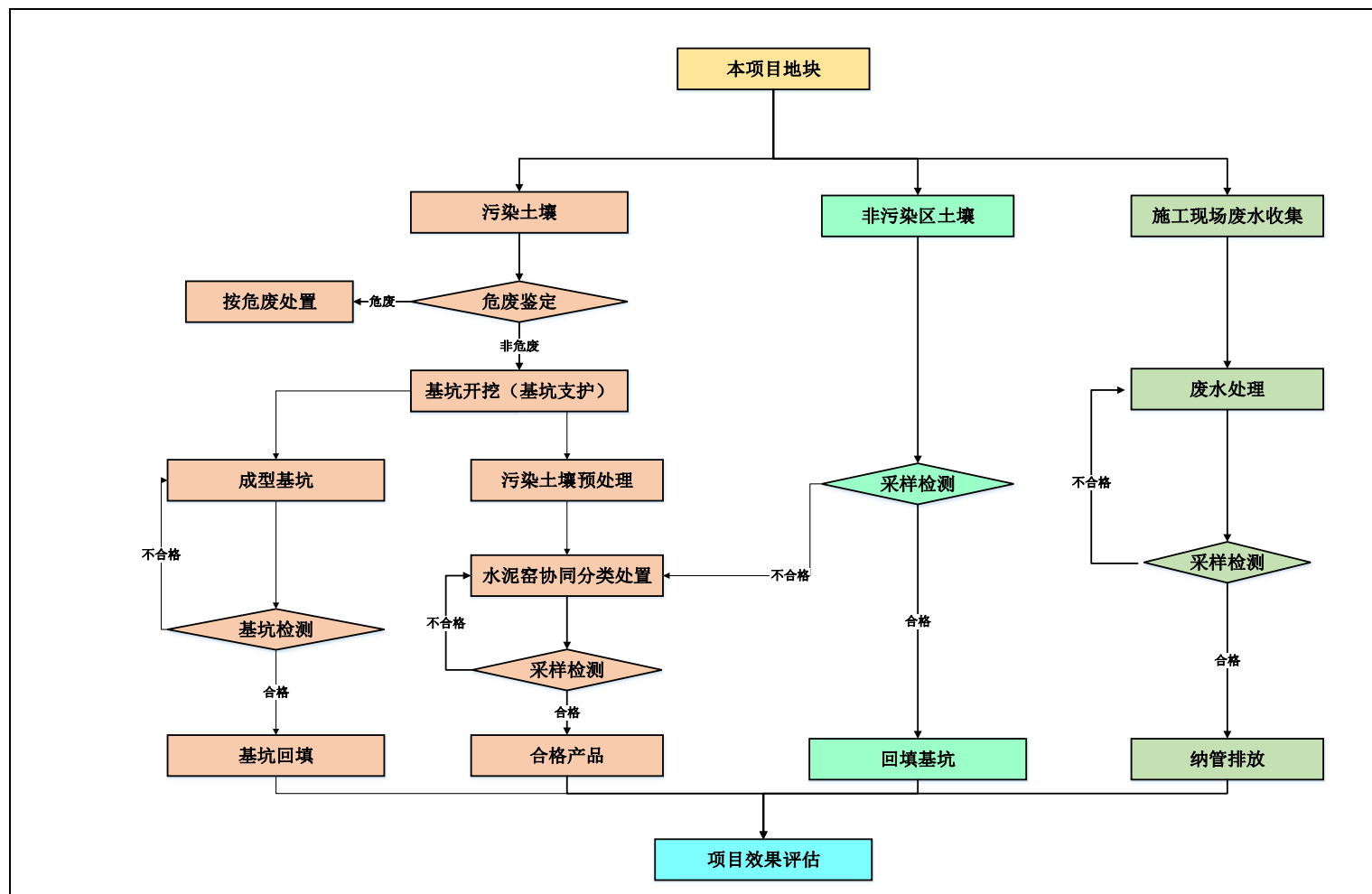


图 2.3-1 污染土壤修复方案技术路线

3、施工部署

3.1施工总体部署

本项目实施总体流程分为施工准备、修复施工、竣工验收三个阶段。关键线路主要为土壤开挖、外运处置。基坑支护，废水处置及清洁土回填为保障关键线路实现的重要因素。

(1) 施工准备阶段

施工准备阶段主要工作内容是场地测量，建设办公生活区、洗车设施、清洁土暂存区等，施工方案编审、备案等。

(2) 主体施工阶段

该阶段主要工作内容是基坑支护工程，土方分类开挖，基坑验收、外运水泥窑协同处置，清洁土暂存、回填基坑。同步开展清洁土、废水、大气环境、声环境污染防控及监测，并落实安全文明施工措施要求。

(3) 竣工验收阶段

竣工验收阶段实施内容主要包括：临时设施拆除，二次污染区采样检测，修复效果评估，及合同约定的相关工作。

3.2施工总平面布置

3.2.1 总平面布置原则

严格遵守北京市相关政策和标准，做好施工现场卫生、安全及防火措施。

施工现场总平面布置应与周边环境协调施工，并与施工组织设计、施工方案及施工顺序相协调。

在平面布置中应充分考虑好施工机械设备、办公、道路、现场出入口、堆放场地等的优化合理布置，根据施工场地及周边交通状况设置道路及主要出入口。

充分考虑现有道路有效利用的原则，便于大型运输车辆通行并保证其安全性。

3.2.2 现场总平面布置

场区内施工阶段主要施工内容包括：污染土壤的定位，污染土壤开挖及运输，基坑支护，开挖基坑检测等。现场临时用水、临时用电均从业主单位提供的接口处接入。现场临时道路主要利用场地内水泥路，在没有原有道路的施工区域，利用场区内建筑渣土铺设 300mm 厚临时道路或者用钢板进行铺设。所有由污染区域进入非污染区域的设备、机具均需在车辆清洗区清洗干净，包括挖掘机、运输车辆等，故设置车辆冲洗区。地磅用于运输车辆称重，避免超载运输。

本项目现场规划区域包括：施工道路和出入口、清洁土暂存区、办公区等。

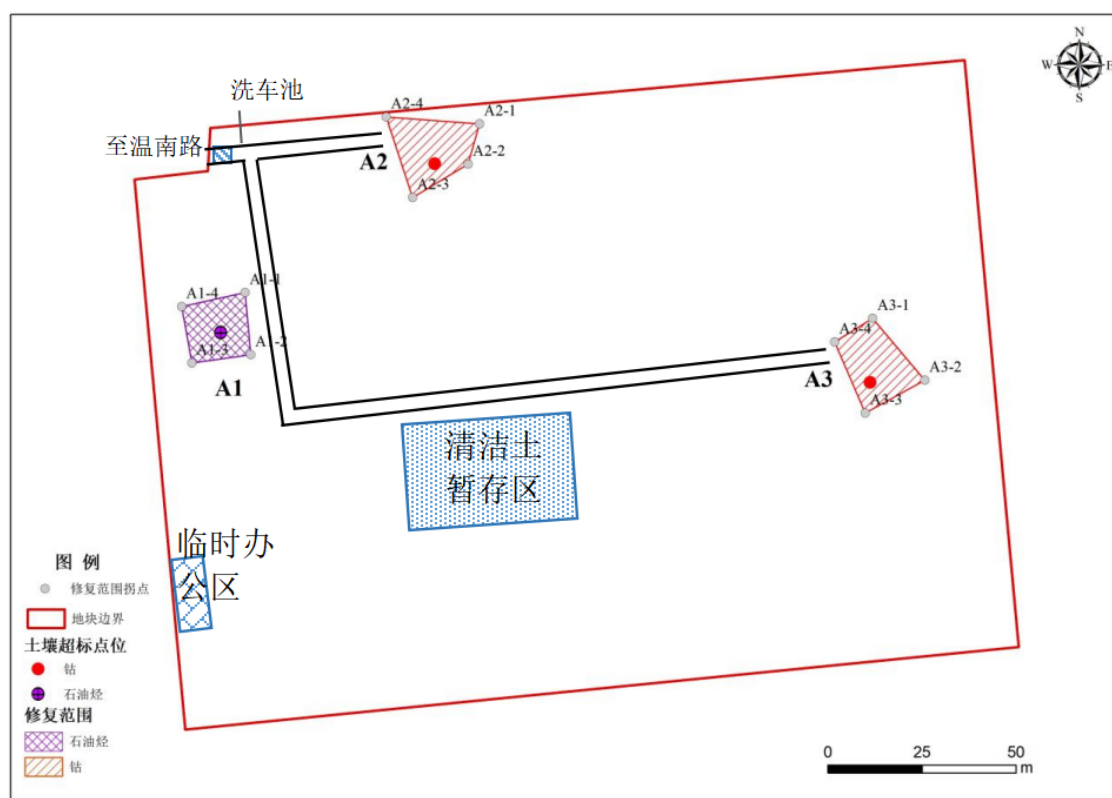


图 3.2-1 施工总平面布置

表 3.2-1 功能区信息一览表

用途	面积 (m ²)	建设方案	需用时间
生活办公区	54	3 间标准集装箱	至竣工
清洁土暂存区	1200	20cm 垫层 20cmC25 混凝土等	至竣工
洗车池	52	自动洗车机	
小计	1308		

3.3项目组织管理

为保证本工程施工能优质、高速、安全、文明地进行，为本工程后续施工创造良好的条件，本着结构合理、精干高效的原则，选择具有从事类似污染土壤修复工程施工经验的管理人员组成工程项目经理部，项目班子在实施项目管理，负责该阶段的计划、组织、指挥、协调和控制。

由有丰富经验的项目经理亲自担任本工程的项目经理，确保各项目标的实现。选派项目技术负责人，充分发挥技术保障作用。

各项目管理人员根据各自职责完成施工过程中各项工作，项目组成员如下所示。

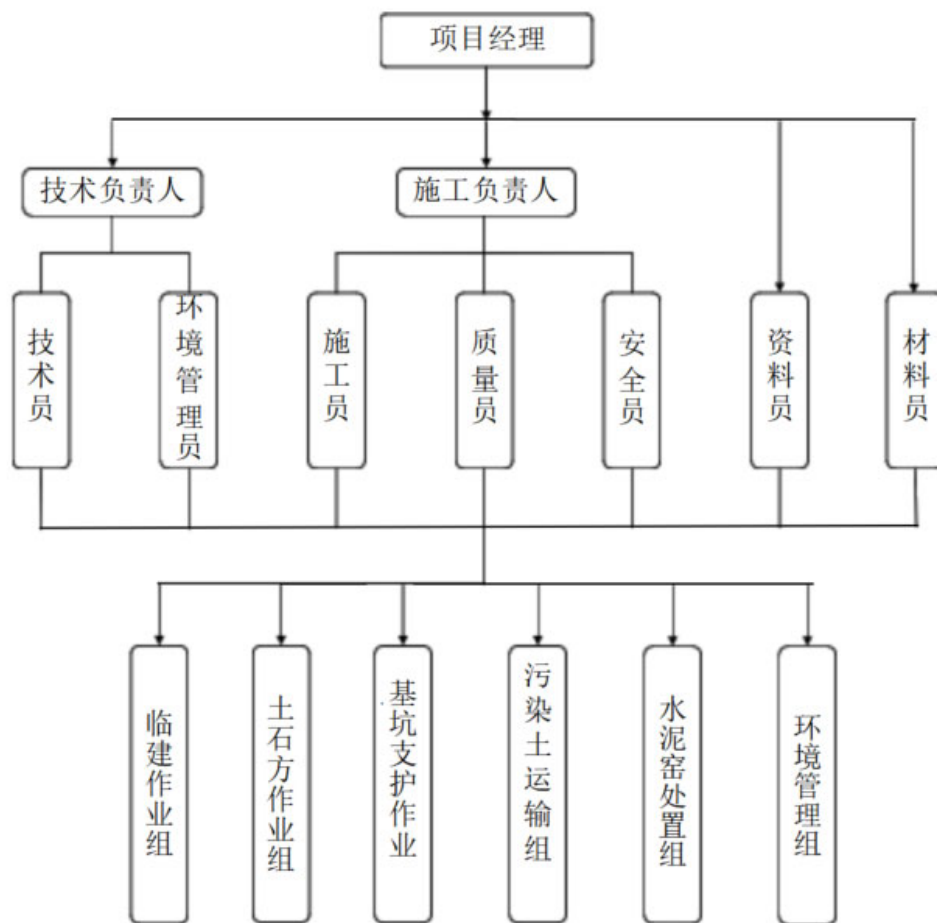


图 3.3-1 项目部管理人员组织架构

4、修复施工方案

4.1 施工准备

(1) 在项目实施的最初阶段，应完成施工场地准备工作，完成场地内现状地面以上建构筑物的拆除、原有 30mm 厚混凝土（非污染区）基础的破碎，场地通电、通水及平整，建设洗车池、清洁土暂存场地建设等临时设施，为施工、修复设备及人员进场做好准备。

(2) 对施工现场进行场地测量放线，明确施工（土壤清挖、土壤临时堆置、设备安装存放等）范围及点位并做好标记。

4.2 污染土壤清挖方案

4.2.1 清挖范围

根据最终确定的风险控制值，划定该地块目标污染物石油烃和钴的风险控制范围如图 4.2-1 所示，修复深度根据超标点上下层的采样深度确定，最终确定风险控制范围和深度如表 4.2-1。

本项目污染土壤全部开挖并运至水泥窑协同处置，本地块土壤钴、石油烃（C10-C40）总污染（超标）面积 897.72m²，总污染土方量 1972.90m³。清挖过程中还涉及上层清洁土和放坡清洁土的清挖，清挖产生的放坡及上层清洁土约 5100m³，总清挖土方量约为 7072.9m³，另有地面破碎约 2162m²，方量约 648.6m³，具体以实际施工测量为准。

表 4.2-1 修复工程量

管控点位	目标污染物	管控面积/m ²	管控深度/m	方量小计/m ³
A1(QS06)	石油烃	262.75	0-1.6	420.40
A2(QS18)	钴	323.85	3.3-5.5	712.46
A3(QS08)	钴	311.13	2.3-5	840.04
小计		897.72	-	1972.90

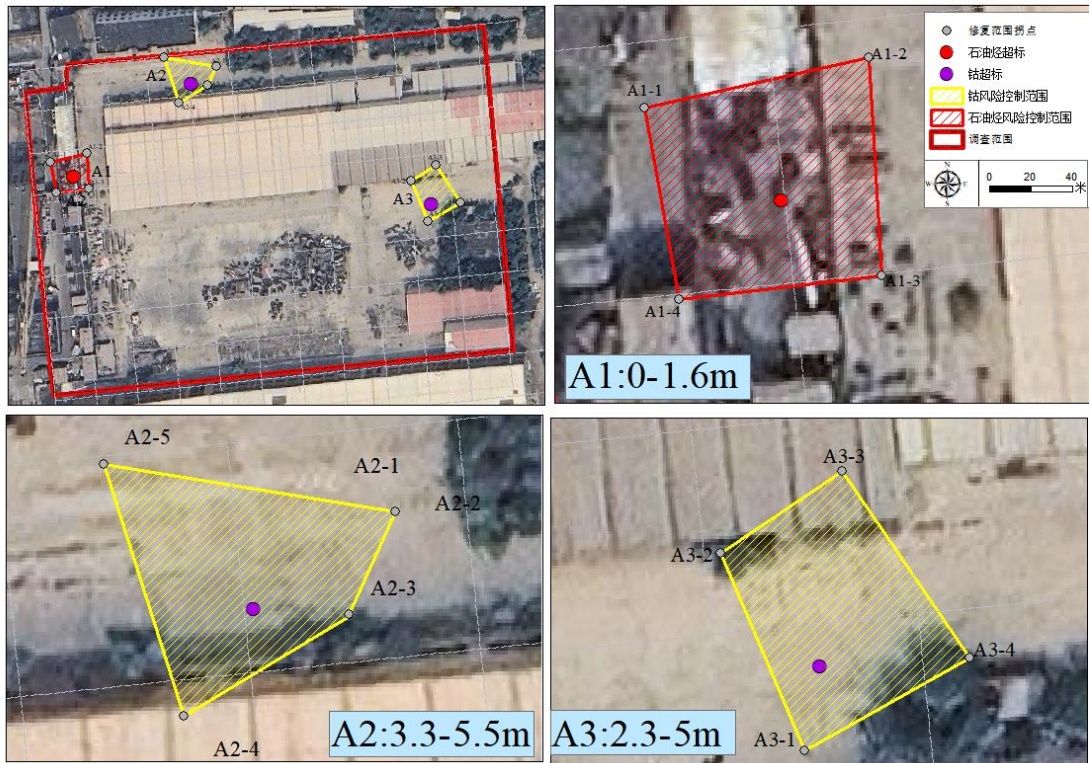


图 4.2-1 土壤清挖范围分布图

表 4.2-2 污染范围拐点坐标

编号	x	y	所属修复区域
1	481434.42	341031.46	A1
2	481435.97	341014.93	A1
3	481420.28	341012.73	A1
4	481417.60	341027.75	A1
5	481496.73	341076.25	A2
6	481493.72	341065.52	A2
7	481478.97	341056.69	A2
8	481471.98	341078.04	A2
9	481601.24	341024.60	A2
10	481615.09	341008.15	A2
11	481599.29	340999.45	A3
12	481591.13	341018.33	A3
13	481434.42	341031.46	A3
14	481435.97	341014.93	A3

4.2.2 清挖原则

(1) 逐层清挖

污染土壤根据分层情况由上至下逐级逐层清挖。根据污染特征分为两层，上层为清洁土，下层为污染土，故应采取由上至下逐层开挖的方式。

(2) 分类清挖

在清挖过程中要对污染土壤进行针对性清挖，即对清挖出的污染土壤采用不落地、直接装车方式运至水泥窑协同处置，对于非污染土壤清挖暂存。

(3) 有序清挖

要保证在计划工期内完成土方开挖施工，必须有序施工，保证土方开挖的顺利进行，防止塌方等不利现象的发生。本工程结合地上施工总体部署，从上到下开挖，污染土壤不得堆放基坑周边。

4.2.3 清挖施工流程

开挖施工前需在监理单位旁站下，对现场基坑拐点坐标进行测量放线，放线完毕经监理验线合格之后，方可对该区基坑进行开挖施工。按技术方案确定高程及污染边界范围开挖到边界之后，由施工单位对开挖基坑侧壁和底部进行采样自检测，自检测合格向监理单位和业主提出申请，由建设单位组织第三方效果评估单位进场对开挖效果进行采样评估验收。

土方的清挖施工整体流程如下图所示。

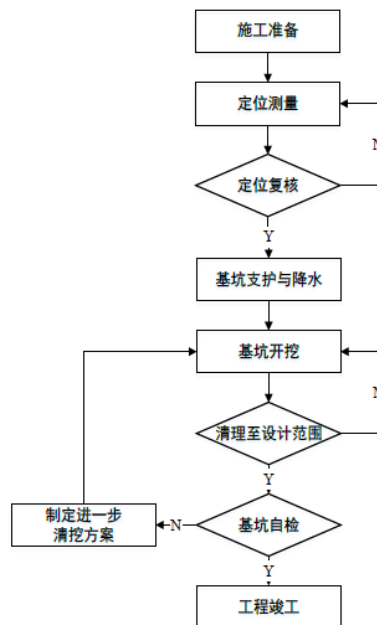


图 4.2-2 清挖工艺流程图

首先对清挖区进行测量放线，根据污染区块划分确定开挖顺序及开挖坡度，开挖前及过程中应做好有效的防护工作，然后进行分层分段开挖，对每一层、每一段开挖完成后均进行修坡及清底工作。开挖的土壤区分是否清洁土壤和污染土壤。

4.2.4 基坑开挖及支护

综合考虑工程地质条件、基坑开挖深度和周围环境条件及施工工期等要求，A1 基坑直接放坡开挖，A2 及 A3 基坑边界整体外扩 1m，其中 A2 开挖最深处为 5.5m 左右，拟将此范围内的整体标高降低 0.6m，后续基坑实际最深开挖深度为 4.9m（降低后场地标高至基坑底面），A3 基坑开挖最深处为 5m 左右，拟将此范围内的整体标高降低 0.3m，后续基坑实际最深开挖深度为 4.7m（降低后场地标高至基坑底面）。此两区域（A2 及 A3）完成边界外扩及降低基准工作面后直接进行常规放坡开挖。本项目初步设计放坡系数 1:1，即开挖边坡与水平线的角度为 45 度。

现场毗邻开挖区周边构筑物及地上地下管线均已拆除，周边 10m 范围内无保留建筑及管线，仅有部分开挖区上方存在硬化地面。在开挖作业过程中，应当加强人工巡视，确保施工人员能够密切关注基坑现场情况，及时发现并反馈各类潜在问题，有效保障基坑开挖操作的安全性与稳定性。

因各基坑放坡开挖到位后呈不规则棱台形式，故开挖方量均按计算棱台体积方式进行大致估算。

棱台体积计算公式为：

$$V = \frac{1}{3} h \left(S_{\text{顶}} + S_{\text{底}} + \sqrt{S_{\text{顶}} S_{\text{底}}} \right)$$

A1 基坑：： h=1.6m，S 顶=273 m²，S 底=389 m²，经计算 V≈530m³（其中污染土为 420.40m³）；

A2 基坑：h=4.9m，S 顶=308 m²，S 底=785 m²，经计算 V≈2600m³（其中污染土为 712.462m³），再综合考虑开挖前外扩降方约 900 m²×0.6m=540m³，A2 基坑总计开挖约 3140m³（其中污染土为 712.462m³）；

A3 基坑：h=4.7m，S 顶=345 m²，S 底=822 m²，经计算 V≈2700m³（其中污染土为 712.462m³），再综合考虑开挖前外扩降方约 941 m²×0.3m=282.3m³，A2 基坑总计开挖约 3000m³（其中污染土为 840.04m³）；

综上所述，污染土开挖过程中总计开挖土方约 6670m³，其中污染土开挖方量为 1972.90m³，错层清洁土开挖方量约为 4697.10m³。

A2 及 A3 开挖示意图如下。另外，本项目地下水水位埋深为 50m 以上，因此无需考虑基坑降水措施。

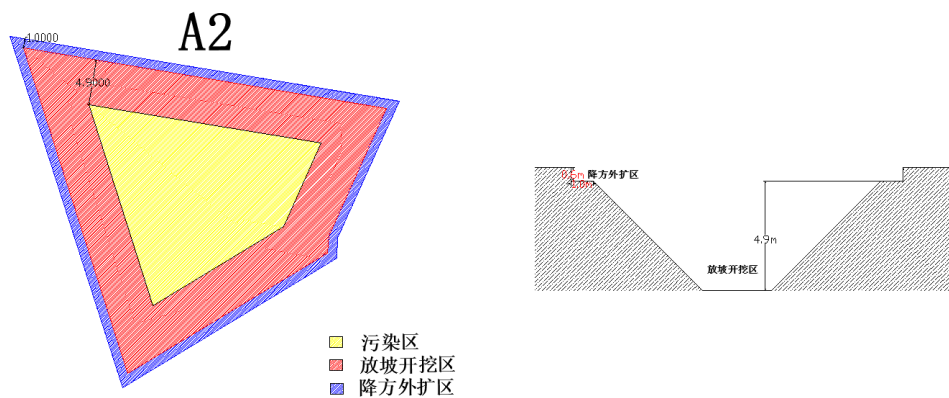


图 4.2-3 A2 基坑开挖示意图

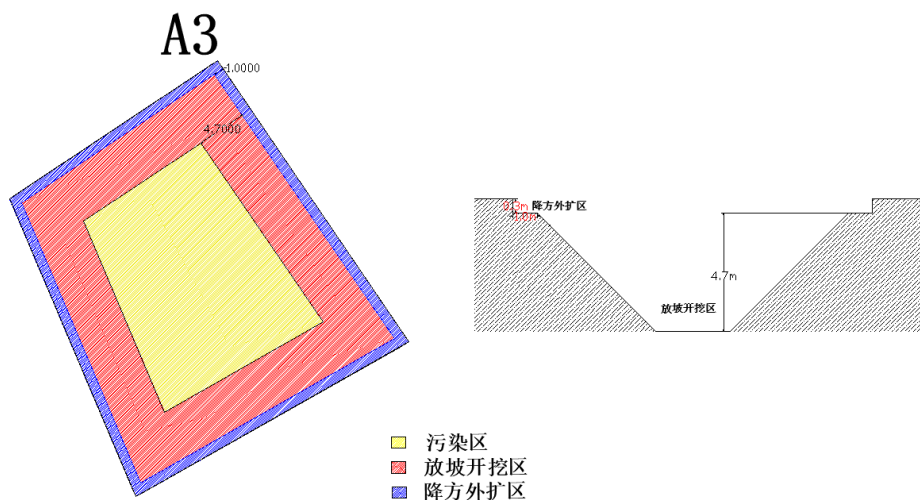


图 4.2-4 A3 基坑开挖示意图

4.2.5 清挖方案

(1) 测量放线

施工前应对地块污染土壤进行合理分区，制定衔接顺畅的清挖、处理及回填顺序方案。在土壤清挖开始前对各个开挖区域进行严格仔细的测量定位，并对清挖深度进行明确标识；在土壤清挖过程中对开挖区域的定位、深度和进度进行及时确认，标准测量控制流程如下图所示。



图 4.2-5 测量控制流程

标识是根据土壤调查及监测报告，对污染区域进行识别，并进行污染区域的划分和标记。依据场地调查及评价报告、场地特点、结合修复与风险管控技术路线和工程措施，明确工程作业场所、作业设备及作业人员的特征。

(2) 构筑物拆除及地面破碎

根据施工区对施工范围内的硬化地面进行破碎：采用“分区划块、由内向外”的方式，将场地划分为若干施工段，逐段进行破碎、清渣。初步核算约2162m²，破碎量约648.6m³，具体以实际开挖为准。

使用带破碎锤的挖掘机，按预先划定的5m×5m网格线进行破碎，再破碎网格内混凝土。破碎深度需达到设计要求的基层。

破碎后的混凝土块及时用装载机装车，自卸卡车外运至指定消纳场。

(3) 污染区块清挖顺序

开挖前确定挖掘区块顺序，地块内污染土开挖顺序为由浅至深、按照A3-A2-A1的顺序，分层开挖，由南向北，逐次沿靠近临时道路方向开挖，开挖后及时进行装车，并转运到水泥窑进行协同处置。

现场挖掘过程中，必须由1-2名专业环境工程师监控挖掘过程，旁站观察每一格挖出土壤的颗粒分布、污染状况等，辅助以GPS、快速检测仪器，判断挖掘的准确位置、污染类别、污染程度，确保污染土壤被彻底清除。各层污染土各区块清挖顺序详见下图所示。



图 4.2-5 污染基坑清挖顺序

(4) 土壤清挖方案

现场采用反铲挖掘机对基坑进行开挖，主要通过以下两种方式进行现场土壤挖掘：

1) 端头挖土法

即挖土机从基坑的端头以倒退行驶的方法进行开挖。自卸汽车配置在挖土机的两侧装运土。即挖土机从基坑的端头以倒退行驶的方法进行开挖。自卸汽车配置在挖土机的两侧装运土。

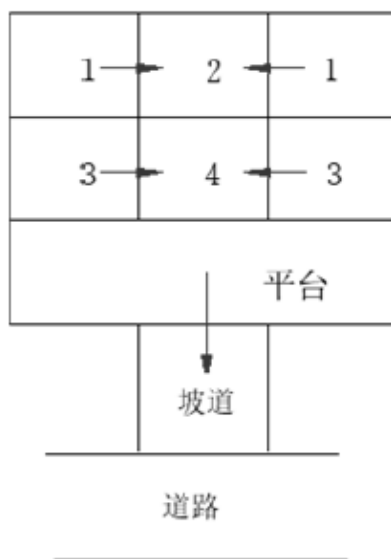


图 4.2-6 端头挖土法示意图

2) 侧向挖土法

侧向挖土法的操作方法是挖土机一面沿着基坑的一侧移动，密闭式自卸汽车在另一侧装运土。

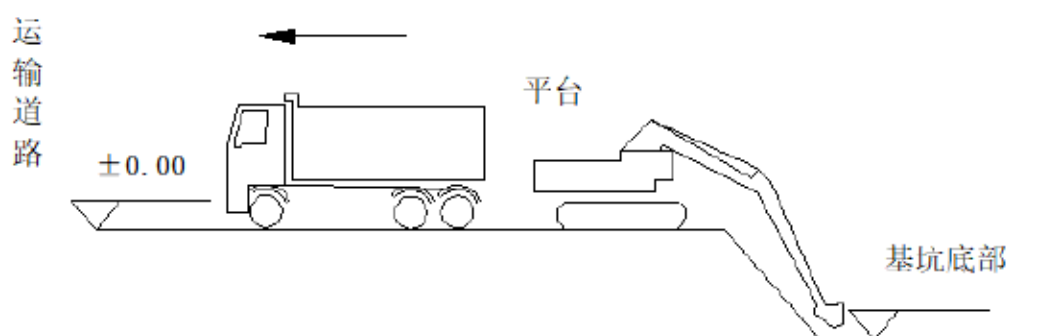


图 4.2-7 反铲侧向挖土法示意图

采取这两种方式进行开挖施工过程中，为了保证施工机械和边坡稳定性，挖掘机沿着基坑边缘后退开挖或侧向移动时，设备距离边坡上缘的距离不得小于基坑深度的 1/2。

在开挖过程中，应随时检查边坡的状态。深度大于机械一次挖掘深度时，根据土质变化情况，做好分层退让开挖放坡，以防坍塌。如下图所示：

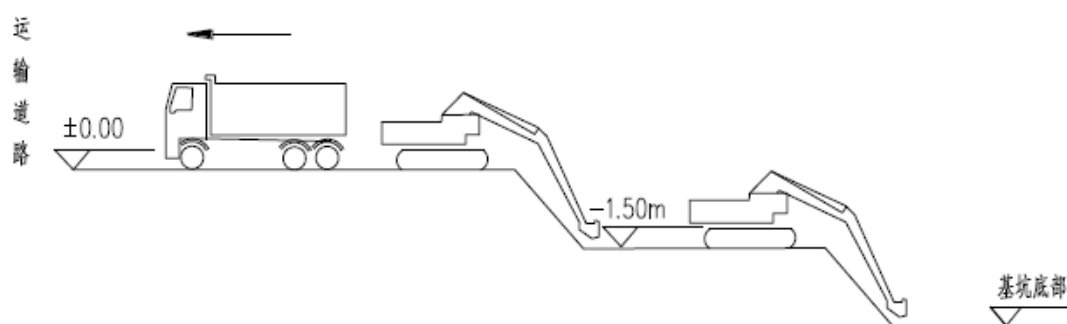


图 4.2-8 分层退让开挖放坡示意图

为保证正常施工，现场施工机械必须服从管理，紧密配合施工，确保土方可以及时挖出、倒运满足现场施工要求。

为了保证开挖深度符合设计要求，防止超挖，挖至接近槽底标高时，由现场测量人员配合挖掘机随时抄平。

土方开挖的反铲司机在施工期间驻工地，以应对可能出现的应急方案，如防止边坡坍塌、基坑底部隆起和泉涌等。

4.2.6 清挖注意事项

(1) 土方、基坑支护施工全面展开，工序多，机械设备多，是按期完成任务的关键阶段。要解决好工作面与日产量、工序间工作面相互制约的矛盾，各工序间需采用交叉流水作业。每个工作面都要采用定机械设备、定日产量、定工期等三定措施，确保工程顺利进行。

(2) 开挖过程中应注意对施工范围内的地下管网等进行保护。开挖过程中遇到文物或不明物立即停止，在与招标人及相关单位协调后再进行下一步施工。

(3) 本工程涉及土壤具有污染性，对人体具有一定毒害作用，开挖运输过程中需要特别注意避免二次污染现象的发生（异味控制、扬尘控制、大气监测

等措施落实），开挖清运过程需加强防护措施，保证人身安全，设置专职环保和安全巡视人员，加强开挖施工各环节的巡视。

（4）组织专人做好土方开挖、车辆运输调度和行车路线安排工作，做到合理有序、不紊不乱，污染土壤挖掘后第一时间装车运走，尽量减少因土壤扰动引起污染物挥发所产生的环境影响。

（5）严格按开挖线进行开挖，严禁超挖，测量工作随时配合。

（6）尽量采用反铲挖土，充分利用挖土半径，提高效率，尽量抓紧时间，赶前不赶后，保证按期完成任务。

开挖前首先探明地下障碍物，办理专业移交手续后方可开始开挖。开挖过程中遇到文物或不明物立即停止，业主单位同意方可开始下一步施工。地下障碍物清除：首先对地下障碍物进行初步探测，避免大面积开挖时造成破坏。如初探时发现地下存在障碍物，先挖开暴露出地下障碍物，对于混凝土板、路面及地下钢筋混凝土结构，如挖掘机能直接挖除的则直接挖除，不能挖除的需配上破碎炮、必要时配上液压剪进行破除。将障碍物破碎成能使运土车装载的小块装车运走。如遇专业管线时，由专业人员进行处理排查。土壤清挖施工时严格控制工地扬尘，对于地面扬起的粉尘，现场安排专人对施工区进行洒水、清洁；对暴露的土地进行硬化，并在出入口安排人员专门负责运输车辆的清洗和运输道路的清扫工作，以免车辆出入带泥，引起扬尘污染。所有的运输车辆必须在出入口内清洗干净后方可离开现场。场内运输道路每天按照规定时间清扫并洒水，保证现场干净，不起灰。在出入口垫湿麻布，减少车辆轮胎带土出场，同时安排专人负责出口外道路的清洁维护，达到活完场清。

土壤开挖时注意现场安全，对于落差较大的部分设置专人指挥机械，以免发生滑坡。大风天气及时对土方进行覆盖，防止扬尘及二次污染。四级以上大风停止土方施工作业，并做好苫盖。

在工程的施工过程中可能会遇到雨水天气，在雨量比较小的时候，可以继续施工工作，但要防止出现二次污染的问题，对于遗留在短驳道路上的污染土由专人及时清理，在运输车辆出厂前需进行彻底的清洗工作，确保不将污染土遗撒在场外。

4.3 污染土壤外运方案

4.3.1 运输工程量

本项目需水泥窑协同处置污染土壤方量约 1972.90m³。

4.3.2 运输计量与管理制度

场外运输前，在装车过程中设置便捷计重设施、随时计量，以便和接收统计对比，确保污染土壤在运输过程中不丢失。

土壤运输管理执行联单管理制度，专人负责出、入土的交接和登记。土壤运输车辆由项目部指定专门人员负责管理，车辆统一编号，并发放污染土壤运输单，经监理核实后，运至指定单位的接收地点，具体实施顺序为：发放污染土壤运输单→出场及到达终端处置单位核实→卸土→核实。运输司机、土壤装载方、接收方和监督方都必须填写污染土壤运输单。车辆出发、达到接受监督方的监督和管理，土壤运输单均由监理方参与签发和签收，以严格控制土壤运输流程。

The image shows a screenshot of the '浙江省固体废物监管信息系统' (Zhejiang Province Solid Waste Supervision Information System) interface. The page is titled '联单管理' (Joint Management) and contains several sections for data entry:

- 基础信息 (Basic Information):** Includes fields for '运输车辆编号' (Vehicle Number), '运输车辆名称' (Vehicle Name), '司机姓名' (Driver Name), and '司机电话' (Driver Phone).
- 交接信息 (Handover Information):** Includes fields for '交接时间' (Handover Time), '交接地点' (Handover Location), '交接人姓名' (Handover Person Name), and '交接人电话' (Handover Person Phone).
- 物料信息 (Material Information):** Includes fields for '物料名称' (Material Name), '物料规格' (Material Specification), '物料重量' (Material Weight), '物料体积' (Material Volume), '物料来源' (Material Source), and '物料去向' (Material Destination).
- 其他信息 (Other Information):** Includes fields for '备注' (Remarks) and '其他' (Other).

The interface also features a sidebar with navigation options and a top navigation bar with various system links.

图 4.3-1 固体废物监管信息系统联单管理界面

××××× 公司转移联单

联单编号:

转移计划编号:

产生单位填写			
产生单位名称		联系电话	
设施地址:			
运输单位名称			
处置单位名称		联系电话	
处置单位地址:			
发运人		转移时间	
运输单位填写			
运输道路证号		车辆车牌号	
运输起点		运输终点	
驾驶员姓名		驾驶员手机号	
处置单位填写			
接收人		接收人电话	
接收时间			

废物名称	废物代码	包装方式	形态	处置方式 大类	处置方式 小类	转移数量	接收数量 (吨)
其他废物	SW99	箱	固态	处置	水泥窑共 处置 (指 在水泥生 产工艺中 使用工业 固体废物 或液态废 物作为替 代燃料或 原料, 消 纳处理工		

图 4.3-2 污染土壤运输联单示意图

4.3.3 运输全过程监控措施

4.3.3.1 土壤装卸过程监控措施

(1) 土壤装载时，要严格按照规定，不超宽、超高、超重，保证运输全过程安全。

(2) 污染土壤每次进行转移，应当填写一份五联单，按照国家有关道路运输的规定，联单上注明有污染土壤转移单位、接受单位、转移数量、转移时间等。

(3) 装卸污染土壤，将制定严格的计划，装卸操作人员将严格按照计划装卸，不得随意变更，夜间装卸有良好的照明，并配备有相应的消防、应急器材。

(4) 雨雪天气禁止装卸，距装卸地点 50m 范围内为禁火区，在确保安全的前提下，方可作业。

(5) 装运过程中，将采用严格的遮阳、控温、防爆、防火、防粉尘飞扬、防撒漏等措施。

(6) 装运车辆的车厢必须保持清洁干燥，车上残留物不得任意排弃。

(7) 污染土壤装卸现场的道路、灯光、标志、消防设施等符合安全装卸的条件。

4.3.3.2 运输过程监控措施

(1) 运输全程采用 GPS 监测，实行 24 小时全天候监控。



图 4.3-3 车辆 GPS 跟踪示意图

(2) 载运污染土壤运输车，在行驶中要严格遵守避碰规则，装卸时将悬挂或显示规定的信号，运输整个过程中严禁吸烟。

(3) 杜绝运输车发生污染土壤泄漏等事故的发生。

(4) 运输车在行驶中，为保护运输车和人命安全，不得将泄漏物、冲洗水排放到水中，泄漏废物处理后，对污染进行清洗，消除危害。

(5) 自卸车辆严格遵守交通、消防、治安等法规，并严格控制车速、保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全。驾驶人员一次连续驾驶4小时应休息20分钟以上，24小时之内实际驾驶时间累计不超过8小时。

(6) 自卸车辆将配备随车人员在途中经常检查，如货物有丢失、被盗，将立即报告当地交通运输、环境保护主管部门，并由交通运输主管部门会同公安部门和环保部门查处。

(7) 车辆运输途中严禁靠近明火、高温场所，如需停靠，安排人员看管。

4.3.3.3 其他监控措施

(1) 建立健全管理制度，配备经过专业培训的管理人员及安全保卫和消防人员，严禁无关人员进入。

(2) 不采用不合格的运输车装污染土壤，选派技术条件良好的合适的运输车，其电气设备、通风设备、避雷防护和消防设备等技术条件应符合要求，并对运输车进行适当的防渗漏防污处理。

(3) 采用陆路运输，车厢、底板要保证平坦完好，并确保周围栏板牢固铁质底板采取衬垫防护措施，如铺垫木板、胶合板、橡胶板等，但不能使用谷草、草片等松软易燃材料。

(4) 运输工具排气管将装有有效的隔热和熄灭火星装置，电路系统将装有切断总电源和隔离火花的装置。

(5) 随运人员不可擅自变更作业计划，严禁擅自拼装、超载。

(6) 受理运输业务时，运输人员要认真核对运单上所填写污染土壤的相关信息以及所提供的单证是否符合规定。

(7) 承运人自接收污染土壤后至送达交付前要负责保管责任。交接双方必须点收点交，签证手续完备。接收人在接收污染土壤时如发现差错，应协助承运人采取有效的安全措施，及时处理，并在运输单证上批注清楚。

4.3.4 土壤外运路线

需进行水泥窑协同处置的污染土壤通过预先备案的运输路线，运输至水泥窑协同处置接收点。确保本项目污染土能在在工期内顺利处置完成。

我司通过前期对水泥窑考察交流，北京金隅北水环保科技有限公司具有处置污染土的资质和能力，且距离本项目较近，现计划采用北京金隅北水环保科技有限公司处置本项目的污染土壤。

场外运输主要采用汽车陆运运输。为有效降低污染土壤在运输过程中出现的车辆噪音、扬尘扰民；尽可能杜绝交通事故；避免因意外事故造成环境污染，在运输路线上，本项目选择原则如下：

- (1) 路途最短或用时最少，道路畅通的路段。
- (2) 尽量避免横穿村庄、学校、工厂等人口密集区和环境敏感区。
- (3) 尽量避免横穿河流、沟渠等。
- (4) 尽量选择高速公路或快速路。
- (5) 夜间大型车辆可通行。

本项目污染土壤从施工现场外运至北京金隅北水环保科技有限公司，全程约 17 公里，往返大约需要 1 个小时，途经中亭阳路→农辛路等，初步计划运输路线见下图所示。出发前提前查阅交通路况信息，选择最优路线运输。



图 4.3-4 污染土壤转运至北京金隅公司路线图

4.3.5 土壤运输要求

(1) 本项目污染土壤预处理后装车外运至水泥窑，我司将对所有外运车辆安装橡胶止水条等防渗措施，保证不会造成二次污染等。

(2) 必须选择有资质的运输单位承担本项目污染土壤的运输工作。

(3) 场内污染土壤运输时要求进行苫盖，必要时进行洒水车洒水和雾炮喷洒水雾降尘，防止运输过程中产生扬尘。

(4) 场内非污染土壤运输时要求进行苫盖，避免运输过程中产生扬尘。

(5) 污染土壤、非污染土壤同时转运时，选派专用车辆进行非污染土壤运输，严禁未经清洗的污染土壤运输车辆直接用于非污染土壤的运输。

(6) 污染土壤运输车辆需配备清理设施和人员防护设备，运输过程中如发生遗撒，应立即停车清理。

(7) 夜间运输时需减速，注意避开场内道路上的行人和其他车辆，注意观察基坑安全标识。

(8) 雨雪天气时，场内道路清理完成前禁止运输。

(9) 司机及运输随行人员开始运输前，需进行安全教育和技术交底，严禁酒驾、疲劳驾驶，严禁运输人员在无防护设备的情况下直接接触污染土壤。

(10) 每天出场车辆在洗车池内清洗，保证出场车辆轮毂清洁，不存在带泥问题才允许出场。

(11) 运输过程中严禁超速行驶。

(12) 运输车辆按照本市要求选择新能源车辆。

4.3.6 运输车辆信息

表 4.3-1 拟投入运输车辆信息表

编号	车牌号	车主姓名
1	京 A15058D	王沛
2	京 A22228D	徐建
3	京 A33245D	邱维力
4	京 A28263D	乔建军
5	京 A22361D	于宝刚

编号	车牌号	车主姓名
6	京 A41386D	胡献国
7	京 A25402D	岑储
8	京 A38628D	刘冰
9	京 A22652D	王君
10	京 A18762D	邱维国
11	京 A11916D	杨清涛
12	京 A15912D	孙贵和
13	京 A22228D	刘冰
14	京 A28432D	孙贵江
15	京 A41386D	姜洪惠
16	京 A68685D	孟凡国
17	京 A68689D	何均
18	京 A68698D	李国良



图 4.3-5 运输车辆

4.3.7 污染土壤接收与暂存

污染土壤由场地转运至水泥窑处置单位相应的全封闭式土壤存储车间暂存，暂存车间做好防止扬尘逸出、防止液体渗漏措施。

本项目污染土壤由修复场地通过陆运转运至水泥窑处置单位，处置单位均建有封闭式土壤暂存车间，暂存车间已做好防止气体逸出、防止液体渗漏等措施。能够满足本项目暂存需求。

4.3.8 运输过程环境保护措施

(1) 运输过程大气环境保护

采用符合环保要求的运输车辆，尾气排放标准优于或达到渣土运输车辆要求。不定期对运输车辆密闭性进行检查，若发现遗撒等，应立即通知其靠边停车，做好苫盖后再进行运输。

现场出入口设置车辆清扫区，负责施工车辆、施工机具和运输车辆的清扫工作，对车辆轮胎等部位采用人工排土清扫，以免车辆出入携带污染土壤，引起扬尘污染。清扫下的污染土壤归拢后最终外运至水泥窑单位协同处置。所有运输车辆须在出入口清扫干净后方可允许出场。每天按照规定时间对场地的运输道路清扫并洒水，保证清挖现场干净整洁，不起灰尘。

(2) 运输过程废水污染控制

污染土壤出场前的洗车：现场出入口设置洗车池系统，负责运输车辆的清洗工作，以免车辆出入带泥，引起扬尘污染。所有的运输车辆必须在出入口内清洗干净后方可允许出场。冲洗车辆产生的废水，沉淀后循环利用。

洗车废水及泥浆处置：运输过程中产生的废水主要来源于车辆行驶出场时对车身进行清洗和清理施工设备产生的废水。

洗车池内的水经过一段时间的循环之后，将成为较为混浊的泥浆，泥浆在一级沉淀池内沉淀后将会产生离析的现象。此时的水和泥浆内含有残留污染物，因此，为防止二次污染必须对水和泥浆进行检测。

对于洗车后的废水，进行循环使用，对于洗车池内的泥浆采用人工清理，然后运到开挖现场，与同类型的污染土壤一并外运协同处置。

(3) 运输过程噪声污染控制

污染土壤运输路线避开噪声敏感建筑物集中区域，限速行驶；行驶的机动车辆，必须保持技术性能良好，部件紧固，无刹车尖叫声；必须安装完整有效的排气消声器。行车噪声要符合国家规定的机动车允许噪声标准。

在噪声敏感建筑物集中区域内，设置或者解除机动车辆防盗报警装置，不得产生噪声。机动车辆防盗报警器以鸣响方式报警后，使用者应当及时处理，避免长时间鸣响干扰周围生活环境。

对运输过程受噪声影响较大的居民进行适当补偿，对可能受到运输车辆噪声干扰的单位和居民应在施工前予以通知，说明工程期内拟采取的噪声防治措施，并取得理解。

4.4 污染土壤水泥窑协同处置方案

4.4.1 处置单位

根据项目所在地位置、周边可利用水泥窑处置企业，综合考虑运输距离、成本和环境风险，本项目拟将污染土壤运输至北京金隅北水环保科技有限公司进行处置，距离本项目地约 17km。其经营范围包括但不限于土壤污染治理与修复服务、水泥窑协同处置，依托 1 条日产 2500 吨新型干法熟料水泥生产线进行污染土协同处置。

北京金隅北水环保科技有限公司于 2022 年新增 10 万吨/年修复土水泥窑协同处置项目，根据本项目意向处置单位处置能力，每年可接收固废总量约为 100000t，以水泥窑实际运行时间考虑，理论上每天可以处置 800t 的污染土壤。本项目需水泥窑协同处置污染土壤方量约 1972.90 m³，污染土壤预处理可将大块建筑垃圾进行简单破碎便于装车，破碎后的建渣等与污染土一同外运水泥窑协同处置。污染土壤密度暂按 1.79t/m³ 计算，则污染土壤总重量约为 3544t，根据处置终端的处置能力需要约 15 天（结合水泥窑产能）。刨除可能存在的春节停窑和检修等情况，由施工总进度计划，水泥窑协同处置安排工期为 25 天，完全可以满足水泥窑处置污染土壤工期需求。具体工期以最终备案的水泥窑协同处置单位为准。

4.4.2 设备设施

水泥窑协同处置主要包括污染土壤的贮存、预处理、投加、焚烧和尾气处理等过程。在进行水泥窑协同处置前，需要在原有的水泥生产线基础上对投料口进行改造，配备必要的投料装置、预处理设施、符合要求的贮存设施和实验室分析能力。

水泥窑协同处置系统主要由土壤预处理系统、上料系统、水泥回转窑及配套系统、监测系统组成。

(1) 土壤预处理系统在密闭预处理车间内进行，车间地面设有混凝土地坪，车间配有尾气处理系统（如活性炭吸附系统等），预处理系统产生的尾气经过尾气处理系统后达标排放。

(2) 上料系统主要包括存料斗、板式喂料机、皮带计量秤、提升机，整个上料过程处于密闭环境中，避免上料过程中污染物和粉尘散发到空气中，造成二次污染。

(3) 水泥回转窑及配套系统主要包括预热器、回转式水泥窑、窑尾高温风机、三次风管、回转窑燃烧器、篦式冷却机、窑头袋收尘器、螺旋输送机、槽式输送机。

(4) 监测系统主要包括氧气、粉尘、氮氧化物、二氧化碳、水分、温度在线监测以及水泥窑尾气和水泥熟料的定期采样监测，保证污染土壤处理的效果和生产安全。

4.4.3 污染土接收储存工艺设计

北京金隅北水环保科技有限公司于 2007 年建设完成一座储量为 12 万立方的污染土储存库，用于污染土的暂时储存。污染土储存库为全封闭薄膜充气大棚，能够安全、迅速、有效的接收污染土，保证场地整体施工工期。本项目污染土在处置结束前，本项目含钴和石油烃的污染土壤分别堆存于该密闭大棚内。

储存库具有充气与排气系统，从而保证大棚内部的气压，该大棚为正压状态，约为 200-300Pa，当需要人员进入大棚工作时，开启排气系统。

储存库为密闭空间，体积比较大且为正压系统，为了排除密闭空间内有害气体和对密闭空间进行补风、补压的目的，配有机械强制通风设施，排出的气体经活性炭过滤后排放，使排气污染物含量符合《大气污染综合排放标准》

(DB11501-2007) 中的要求，送风系统采用的水平流的通风方式，这样可以防止极端天气状况下雨雪沉积造成膜体的撕裂。一方面可以降低对工人的健康影响，另一方面这样的排风方式有利于捕集污染物。大棚内部地面采用防渗混凝土地面。北京金隅北水环保科技有限公司污染土储存大棚及污染土堆存相对位置如下图所示。

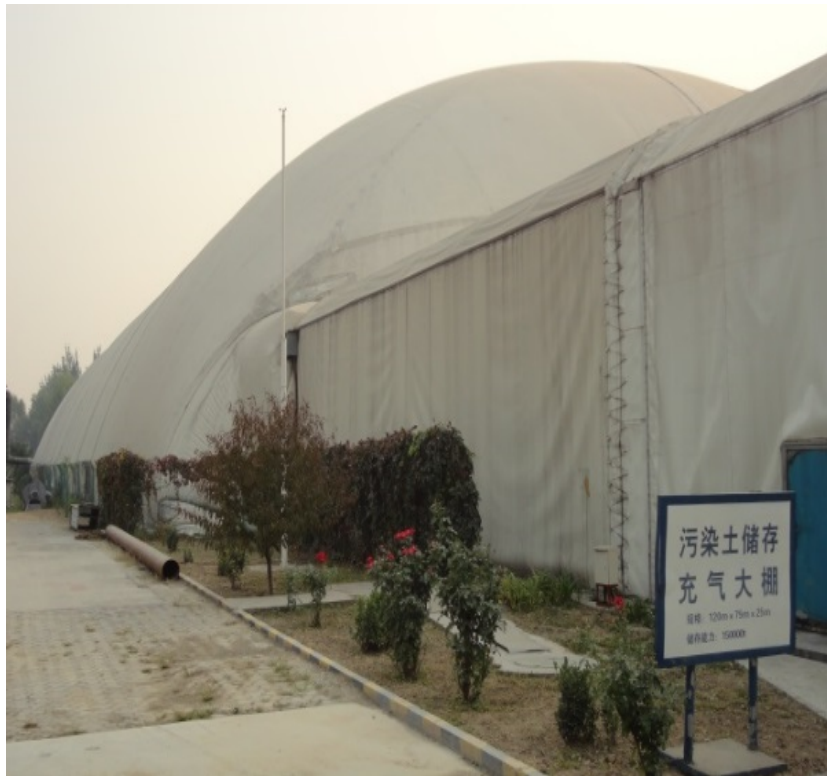


图 4.4-1 北京金隅北水环保科技有限公司全封闭薄膜充气大棚

污染土壤运输车辆进入上述存储点，进行称重，并按照指定道路将污染土壤运输至密闭储存棚内，污染土壤在储存棚内卸车并经过清扫，确保运输车辆干净后，运输车辆再次过磅称重，并沿原路离开。

4.4.3.1 污染土壤的接收管理措施

(1) 六联单签收和责任人：公司设置污染土管理接收专人，负责接收并在污染土转移六联单上签字。

(2) 接收单位安全保卫部对进厂车辆严格检查，确认运输车辆密闭情况完好后方可进场。

(3) 在污染土进厂期间设置专门人员引导运输车辆安全入库，并且确保卸车后车斗内无污染土残留。

(4) 公司为保洁人员配备劳动保护用品。途径区域佩戴防尘口罩，重点部位佩戴防毒面具等，保洁人员及时对污染土所经道路清扫，避免二次污染。

4.4.3.2 污染土壤临时储存设施选型

由于本项目污染土壤异位修复需要一定的时间，因此在异位修复场区需要对污染土壤进行临时存储。为保证污染土壤存储过程中不对周围环境造成影响，防止二次污染的产生，本项目所有待修复污染土壤均存储在密闭大棚内。其中膜结构密闭大棚利用空间气流模型，通过进风风阀、排风系统，对密闭结构内部的气流进行有组织处理并排放。钢混结构密闭微负压大棚，由抽风机不间断向外抽风，导致大棚内部气压小于外部大气气压，形成负压系统，达到一定负压值时，进气风阀打开，向大棚内补充气体，保证压力差在设定的安全范围内，保证结构的稳定。大棚内有毒有害气体只能通过尾气收集系统，经过净化达标排放，有效的防止有毒有害气体的释放对空气环境造成污染。

污染土储存密闭大棚具有如下优点：

(1) 配有尾气处理装置，收集的废气经过尾气处理装置后能够满足相应的排放标准，有效的避免了二次环境污染问题；

(2) 污染土壤密闭大棚全部为混凝土硬化地面，具有防渗功能；

(3) 降低外界天气对正常作业的影响，减小降雨通过污染土下渗产生的渗滤液对地下水的污染。

4.4.3.3 临时储存过程环境保护措施

(1) 尾气处理措施

本项目中的污染土壤全部采用密闭大棚进行储存，密闭大棚具有充气与排气系统，从而保证大棚内部的气压，当需要人员进入大棚工作时，开启排气系统，排出的气体在经过活性炭过滤后达标排放，避免对大气产生污染。

(2) 储存库设计与防渗

污染土壤储存区铺设人工防渗系统，避免造成二次污染。污染土壤堆放区域采用抗渗混凝土地面进行防渗，抗渗混凝土厚度为 250mm，可保证渗透系数小于 10^{-7} cm/s。

(3) 施工噪声防治措施

施工机械的合理布置，防止在同一位置布置大量的动力机械设备，避免局部声级过高；选用低噪音设备，在厂区行驶时，尽量减少噪音，没有消声器的车辆不准进场；加强施工指挥，减少人为噪声；设置限速标置，车辆进储存场时速不得超过 5 公里/小时。

4.4.4 污染土水泥窑协同处置工艺设计

4.4.4.1 水泥窑焚烧技术简介及适用范围

水泥窑焚烧技术是利用水泥窑中的高温，将土壤中的有机物焚烧成为无毒无害的 CO_2 和 H_2O ，重金属固化在水泥晶格内，不易再次析出。水泥窑焚烧目前主要应用于现有的具有先进工艺技术装备的新型干法水泥生产线，其技术原理是利用水泥回转窑内的高温、气体长时间停留、热容量大、热稳定性好、碱性气氛、无废渣排放等特点，在生产水泥熟料的同时，焚烧处理污染土壤，既可有效节省资源，又能保护环境，具有良好的经济、社会效益。

污染土壤属于高灰分、低热值的无机废物，且含有一定量的有毒成分。适用于水泥窑处置的污染土壤，一般是污染浓度较高，需要作彻底处理的废物。水泥窑焚烧技术适用于有机污染土壤及大部分重金属污染土壤处置。目前水泥窑焚烧技术是化工农药、焦化类污染土壤修复的主流技术。

4.4.4.2 水泥窑焚烧的技术优势

目前我国主要采用水泥回转窑对污染土壤进行焚烧处置，此类技术在发达国家广泛应用。水泥回转窑处理土壤类废物具有很大的优越性，主要体现在以下几个方面：

(1) 焚烧温度高。水泥回转窑内物料温度高达 1450℃，气体温度则高达 1800℃左右。在水泥窑内的高温下，废物中的毒性有机物将产生彻底的分解，焚毁去除率可达 99.99%以上，实现废物中有毒有害成分的彻底“摧毁”和“解毒”。

(2) 停留时间长。水泥回转窑是一个旋转的筒体，一般直径 3.0-5.0 米，长度 45-100 米，以每小时 100-40 转的速度旋转，焚烧空间很大，废物在回转窑高温状态下停留时间长。根据一般统计数据，物料从窑头到窑尾总的停留时间在 40 分钟左右；气体在温度高于 950℃以上的停留时间大于 8 秒，高于 1300℃以上停留时间大于 4 秒，可以使废物长时间处于高温之下，更有利于废物的燃烧和彻底分解。

(3) 焚烧状态稳定。水泥回转窑焚烧系统由金属筒体、窑内砌筑的耐火砖以及在烧成带形成的结皮和待煅烧的物料组成，热惯性很大，燃烧状态稳定，而且新型回转式焚烧炉运转率高，一般年运转率大于 90%，不会因为废物投入量和性质的变化，造成大的温度波动而影响焚烧效果。

(4) 良好的湍流。水泥窑内高温气体与物料流动方向相反，湍流强烈，有利于气固相的充分混合、传热传质与热化学反应的进行。

(5) 废气处理效果好。水泥工业烧成系统和良好的废气处理系统使燃烧之后的废气经过较长的路径进入冷却和收尘设备，污染物排放浓度较低。

(6) 没有废渣排出。在水泥生产的工艺过程中，只有生料和经过煅烧工艺所产生的熟料，收尘器收集的飞灰返回原料制备系统重新利用，没有废渣排出。

4.4.4.3 污染土处置工艺流程

污染土壤经过清挖并运输至储存处置点后，首先经过地磅进行称重，然后按照指定路线运输至密闭大棚内进行储存。在污染土壤进入水泥窑内处置前，需要将污染土壤进行筛分预处理，剔除掉粒径大于 50mm 的大颗粒物，筛分过程在密闭大棚内进行，对筛分过程中产生的尾气进行收集，并通过活性炭过滤后达标排放至大气中。

(1) 有机污染土壤处置

有机污染土经筛分预处理后，经板式喂料机进入皮带秤计量，计量后的土壤经提升机提升后由管道进入窑尾烟室喂料点，送入窑尾烟室高温段焚烧，完成污染土壤的整个入窑过程。水泥窑焚烧工艺流程图如图所示。

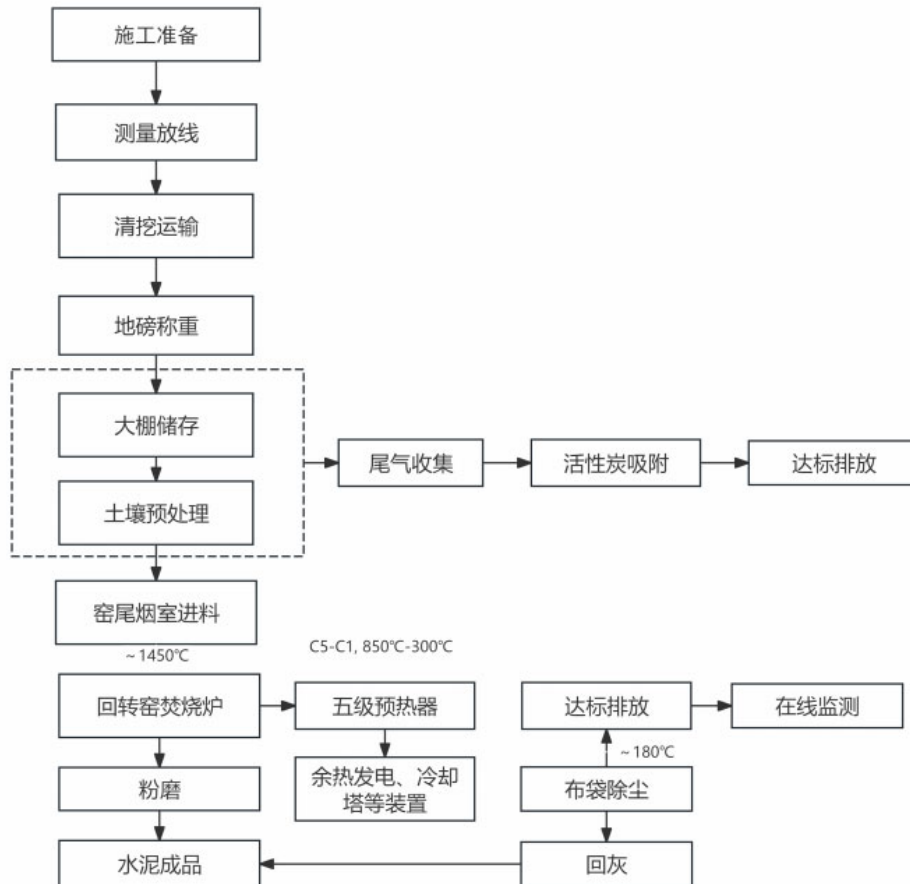


图 4.4-2 水泥窑焚烧处置污染土壤工艺流程图

(2) 重金属污染土壤处置

含钴重金属污染土经筛分预处理后，由称重皮带机计量，通过皮带输送机输送至生料磨，成为水泥生料组成部分，进入水泥窑煅烧，最终形成水泥熟料，重金属全部固化于熟料晶格中。水泥窑焚烧工艺流程图如图 2-2 所示。

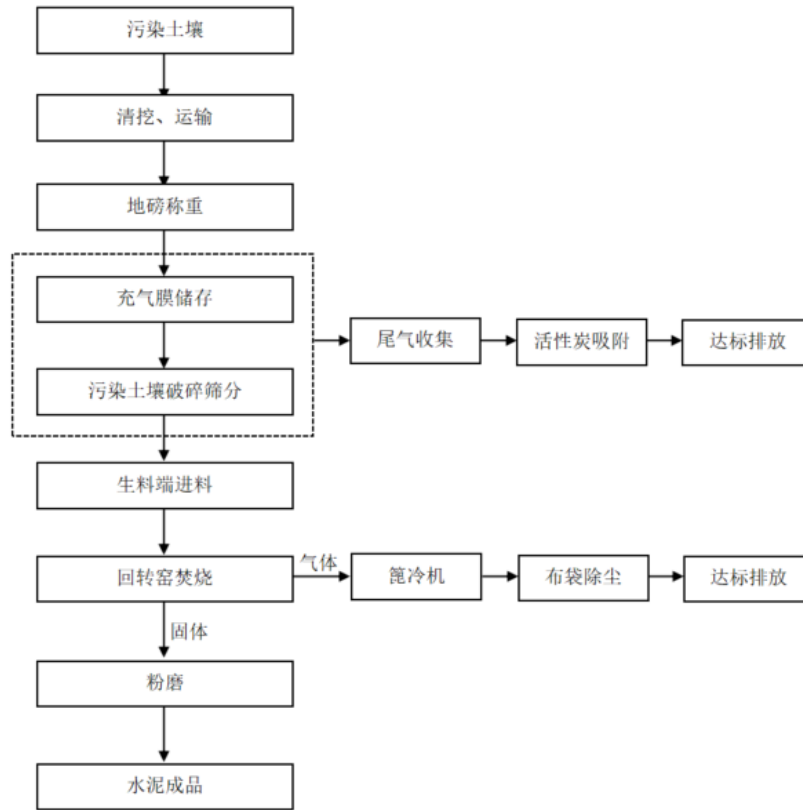


图 4.4-3 水泥窑焚烧处置污染土壤工艺流程图

4.4.5 污染土壤添加量计算

(1) 有机污染土添加量计算

依据我公司在污染土壤处置方面的经验，当污染土壤从高温段喂料时，添加量 $\leq 5\%$ 熟料时，对水泥产品的质量和水泥窑工况的影响可以接受。

污染土壤按照 4.5% 的生料添加量，一条 3000t/d 的熟料生产线每天处置有机污染土壤添加量计算见下表。

表 4.4-1 污染土壤高温段添加量计算

计算参数	生料实际料耗	1.55
	土壤含水率（经验值）	15%
	污染土壤添加量	4.5%
每日生产熟料	3000*1=3000 吨	
每日需要生料	3000*1.55=4650 吨	
每天添加的干污染土量	4650*0.045=209.25 吨	
每日添加的污染土量	209.25/0.85=246 吨	

(2) 重金属污染土添加量计算

土壤提供了硅质原料，但由于土壤中 K_2O 、 Na_2O 含量高，给生料配料带来了一定的难题。为了保证水泥产品的质量，减少土壤中水分对水泥窑工况的影响，降低处置土壤的成本，同时考虑水泥生产计划和质量安全隐患，拟在本次土壤处置过程中，参考以往的经验数据，选择按照 10% 的土壤添加量进行处置。

土壤按照 10% 的生料添加量，一条 3000t/d 的熟料生产线每天的土壤添加量计算见表。

表 4.4-2 土壤添加量计算

计算参数	生料实际料耗	1.55
	土壤含水率（经验值）	15%
	土壤添加量	10%
每日生产熟料	$3000 \times 1 = 3000$ 吨	
每日需要生料	$3000 \times 1.55 = 4650$ 吨	
每天添加的干土壤量	$4650 \times 0.1 = 465$ 吨	
每日添加的土壤量	$465 / 0.85 \approx 547$ 吨	

4.4.6 处置周期

北京金隅北水环保科技有限公司现有一条水泥窑，产能 3000t/d，有机污染土按照 4.5% 的污染土添加量，一天可处置污染土约 246t 有机污染土；重金属污染土按照 10% 的土壤添加量，一天可处置污染土壤约 547t。

本项目土壤方量为 $1972.9m^3$ ，其中有机污染土 $420.4m^3$ ，重金属污染土 $1552.5m^3$ ，按照 $1.75t/m^3$ 的密度计算，有机污染土 735.7 吨，处置周期为 3 天；重金属污染土壤 2716.88 吨，处置周期为 5 天。考虑到水泥窑需定期停窑检修，土壤实际处置时间受各种因素影响较大，因此本项目土壤处置周期暂定为 30 天。

关于昌平玻璃厂项目污染土壤的接收协议

致 中节能大地（杭州）环境修复有限公司：

北京金隅红树林环保技术有限责任公司，隶属北京金隅集团（股份）公司，是具备水泥生产与协同处置工业废弃物的企业。

我公司承诺接收昌平玻璃厂项目的污染土壤 4000 吨（实际接收方量视现场情况而定），并按照相关规定合理合规的贮存、处置该项目的污染土壤。

北京金隅红树林环保技术有限责任公司



2026 年 1 月 8 日

图 4.4-4 水泥窑接收证明

4.5 基坑回填方案

开挖放坡产生的净土经效果评估检测合格后，进行暂存回填。上报监理单位，其同意后方可回填至效果评估合格的原基坑。回填前及时清除基坑内的积水和有机杂物，分层回填夯实。

4.5.1 施工流程

回填施工流程如下：

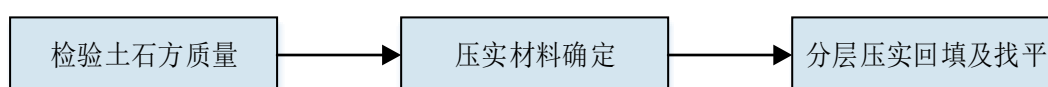


图 4.5-1 回填施工流程

4.5.2 施工方法

(1) 检验土石方质量

基坑回填采用修复后达标土壤，以及外购部分清洁土进行回填，清洁土应优先选用级配较好的砾类土，碎石土作为填料；严禁使用泥炭土、淤泥土、有机土填筑，不得直接使用液限 $>50\%$ ，塑性指数 >26 的粉质粘土填筑。

(2) 分层压实材料确定

分层压实材料选用外原场地开挖的土石方。水平压实高程不一致时，应从低处逐层填压。

(3) 分层压实

分层压实时选用重型振动压路机分 3~5 次进行压实施工，每层厚度为 1.0m，压实度 85%，路槽以下 0.8m 范围内压实度为 90%。

(4) 碾压

1) 碾压机械行走方向应提前确定好，各个压路机平行行驶。分段分片碾压时相邻作业面的碾压搭接宽度，平行行驶方向不应小于 0.5m。

2) 碾压机械进行碾压时，采用进退错距法作业。碾压搭接宽度大于 0.5m。

3) 铺土碾压、检验连续作业，松土不过夜。

5、工程进度计划及保证措施

5.1工程进度计划

为确保修复施工顺利完成，以动态管理模式对施工进度计划进行管理，通过巡查，信息反馈，掌握工程进度动态，对计划执行全过程实行系统性的有效控制，实现工期目标。拟定的施工进度计划为：

计划工期：67日历天，以监理发出开工令之日起至提交竣工验收申请报告止。包括施工准备5日历天，正式施工修复15日历天，竣工验收（含效果评估）42日历天。

根据总体进度计划安排，结合现场分部分项工程结构划分情况，本工程大致分别为修复方案编制、施工准备阶段、临时设施建设阶段、修复实施阶段、竣工验收阶段。

表 5.1-1 施工进度计划

序号	任务名称	工期	开始时间	结束时间
一	施工准备	10	1月20日	1月30日
1	施工方案编制及评审	10	1月20日	1月30日
2	临建（洗车池等建设等）	7	1月20日	1月27日
3	水泥窑对接及合同签订	10	1月20日	1月30日
二	正式施工修复	15	1月30日	2月14日
1	清洁土开挖暂存及检测	14	1月30日	2月13日
2	基坑放坡及污染土开挖外运	7	1月30日	2月6日
3	修复效果自检	7	2月7日	2月14日
三	污染土水泥窑处置	20	2月6日	2月26日
四	竣工验收	42	2月6日	4月9日
1	修复效果评估	38	2月14日	4月5日
2	基坑回填	2	4月5日	4月7日
3	竣工验收完成	2	4月7日	4月9日

5.2工期保证措施

5.2.1 组织措施

(1) 建立项目进度保证体系，建立以项目经理为主要领导的进度保证体系，成立专门进度控制机构和进度控制岗位责任人，对各阶段各时期的进度目标进行分析和论证、编制进度计划、定期跟踪进度计划的执行情况、采取纠偏措施，以及调整进度计划；

(2) 迅速组织施工队伍，选派精兵强将；组织强有力的项目经理部，选派经验丰富技术素质好的人员任项目经理；

(3) 以项目经理为组长，技术负责人和施工负责人为副组长，以各修复区域负责人、各班组长等为组员的修复工程进度保证小组；根据设计、施工准备、修复施工、后期工作四个阶段，对成员组成进行调整。

5.2.2 管理措施

(1) 建立强有力的项目部，明确施工管理人员在进度控制上的分工及职责，项目经理就整体工程进度对项目负责，各分项工程施工人员就本分项工程进度对项目经理负责；

(2) 加强和充实施工前的准备工作，包括技术准备、物资准备和作业条件的准备等；

(3) 认真熟悉相关文件资料，掌握工艺流程、设计要求、执行适用的技术规范、总体和分解后的进度要求，编制出切合实际的确保总工期的专业施工进度图，关键节点要准时到位；

(4) 掌握材料供应及工艺设备供应情况、设计出图和变更情况等，对天气、气候条件等情况要及时了解，密切与有关各方的联系和协调；

(5) 及时与验收、监理单位互通信息，告知施工现场动态，掌握治理工程已完成工作量，积极配合检测验收工作，注重后续工序的准备，布置工序之间交接，及时解决施工中出现的各类问题；

(6) 积极应对雨季对工程施工造成的影响，采取相应的施工措施，保证施工进度按计划顺利进行，保证不延误工期。

5.2.3 经济措施

(1) 修复施工阶段，提高人力与设备投入，保证修复工作按期完成；

(2) 修复施工期需要定期提供人力、物力、药剂、维护管理配品备件及易耗品、机械，因此合理编制资金需求计划，保证资金链供应，保证工期；

(3) 专款专用，及时支付修复施工过程中发生的各项费用，确保不因经济问题拖延施工进度；

(4) 做好材料的计划供应及现场进料工作，不因材料供应问题而延误工期；

(5) 后勤保障有力，财务充分调拨资金，物资按计划及时进料。

5.2.4 技术措施

(1) 进行大量的前期调研工作，论证修复技术目标可达性、修复工艺合理性及修复施工可靠性，全面确保修复技术的有效性；

(2) 严格按照已论证通过的修复技术方案和施工组织方案要求执行本项目污染地块修复治理施工，当工程进度受阻时及时组织公司工程、技术及研发人员对受阻原因进行分析，提出改进措施，保证工程顺利进行；

(3) 充分发挥公司试验检验设备的现场检测指导作用，施工过程中定期检测，及时跟踪修复和处置情况，掌控施工进度；

(4) 根据工期紧的特点，施工机械配备数量合理，配足施工机械、设备、机具、构件运输车辆；确保重点，加强维护保养，科学调度，做到进场时，设备完好，施工有序；

(5) 组织精干的技术人员，经验丰富的管理人员及熟练的工人参加施工，以提高工作效率；

(6) 设备定期检修，作到故障随时排除，提高机械完好率和使用率；

(7) 自检及时，报检迅速，资料齐全，尽量做到一次通过，避免反复。

5.2.5 夜间施工计划

施工期间可能遇到赶工情况，赶工阶段除白天正常施工外，还需夜间施工。

(1) 24h 连续施工的保障措施

1) 项目配备足够的作业人员，关键线路的工程作业人员按照三班制考虑；

其次项目经理部实现专业人员跟班制度，管理人员也考虑在常规配备人员数量的基础上适当增加；夜间施工时，必须有一名项目领导（项目经理、项目副经理、项目技术或施工负责人等）值班，协调处理夜间施工的工作；

2) 项目经理部设置夜间施工监督员，夜间施工阶段对夜间施工进行巡视，确保夜间施工的工作效率；项目部其他人员保持 24h 的通讯联络；

3) 做好后勤保障工作，尤其食堂等生活配套设施，必须满足夜间施工的要求；生活区建立严格的管理制度，为夜间施工人员创造良好的休息环境，使人员保持持续的夜间施工能力；

4) 针对夜间施工中出现的中间验收，提前制定验收计划，上报建设单位、监理单位，以便快速做出相应的工作安排；

5) 涉及夜间施工的其他相关单位如设备供应商、施工材料供应商、修复药剂供应商等，项目部均要求他们做出相应的夜间施工协作保证；

(2) 常规夜间施工的保障措施

1) 现场有足够的照明能力。包括临时生活区、办公区到生产区的沿途；施工作业区到工作面沿途以及工作面都有足够的照明设施，满足夜间施工质量、安全等对照明的需求；

2) 现场在高大或用电设备附近等事故易发位置，严格按照有关规定设置警戒灯，并由专职安全员负责维护，确保设施的完整性、有效性；

3) 配备足够的电工，及时配合施工对照明的需要，尤其是移动光源；

4) 夜间施工时，对照明光源位置进行合理安排，尽可能减少对周边居民住户造成的光污染；

5) 项目部机械班组提前做好机械设备的保养工作，防止设备因为故障产生噪音。

6、设备投入计划及保证措施

6.1拟投入设备和仪器

6.1.1 投入设备仪器原则

我单位将满足相关法律法规及建设单位对质量、工期和安全的要求，各种施工机械设备的配置将满足下面的条件：

(1) 各种施工机械设备功能齐备，新旧程度满足施工的需求。

(2) 在数量上保证充足，不同种类的机械设备配置合理。

(3) 在施工高峰期，一方面要考虑满足数量的因素，另一方面是有效的周转使用。

(4) 保证重要工序和重要部位的施工机械设备。如各种测量仪器不仅要求功能先进，还要求准确有效。

(5) 配置必要的维修工具，在施工期间对各种机械设备进行合理的保养和维修。

(6) 配备的机械设备遵循以下原则：

1) 技术先进性：机械设备技术性能优越，生产率高。

2) 使用可靠性：机械设备在使用过程中能稳定地保持其应有的技术性能安全可靠运行。

3) 便于维修性：机械设备便于检查、维修和修理。

4) 运行安全性：机械设备在使用过程中有对施工安全的保障性能。

5) 适应性：一种机械设备适应不同工作条件及工作内容。

6) 此外机械设备配备满足成套性、节能性、环保性、灵活性等要求。

根据上述因素有关内容，我单位研究制定了拟投入的主要施工机械设备和试验检测仪器表，表里的内容和数量可根据工程的实际进展而随时做出合理的调整。

6.1.2 拟投入机械设备与仪器

本项目施工过程中涉及多种专业机械设备，包括污染土壤开挖设备、场内外运输机械、现场快速检测设备以及试验仪器设备等。设备的投入数量、规格型号、进场时间等的统筹管理对于施工进度、施工质量等极其重要。

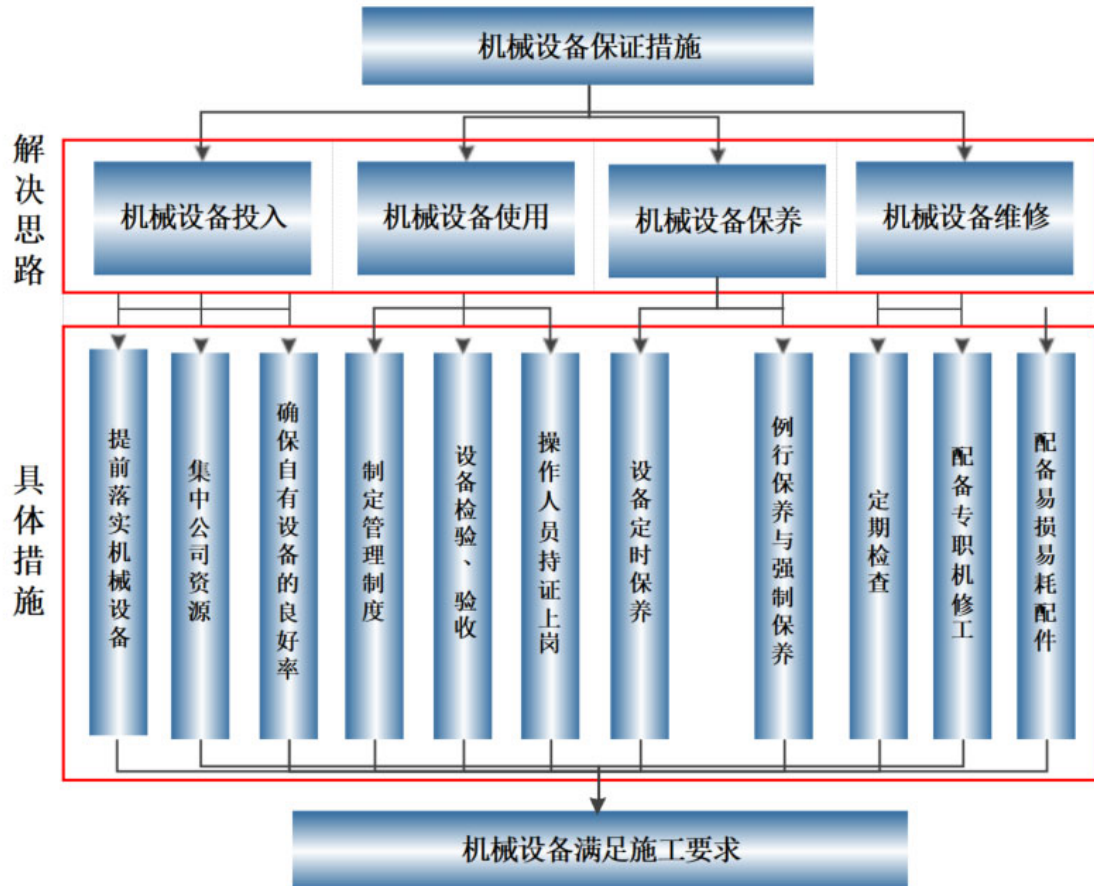
表 6.1-1 拟投入本工程的主要机械设备表

序号	设备名称	型号规格	数量	产地	制造年份	额定功率 (kW)	生产能力	用于施工部位
1	小型自卸汽车	EQ3030L	2 辆	中国	2022	/	载重 10t	场地及临时工程
2	反铲式挖掘机	日立 240	2 台	中国	2023	/	斗容 1.2m ³	场地及临时工程
3	压路机	徐工	1 台	中国	2019	/	载重 18t	场地及临时工程
4	混凝土罐车	DFL1310A	4 辆	中国	2021	/	7m ³	场地及临时工程
5	吊车	徐工 QY25K5	1 台	中国	2022	/	额定起重量 25t	场地及临时工程
6	叉车	/	2 台	中国	2022	/	3 吨	场地及临时工程
7	吊车	徐工 XCT60L6	1 台	中国	2023	/	额定起重量 60t	场地及临时工程
8	交流电焊机	SW250ACY	4 台	中国	2025	15	10.5KW	场地及临时工程
9	反铲式挖掘机	小松 300	4 台	中国	2023	/	斗容 1.6m ³	土壤清挖
10	环保土方车	专用电车或氢 能源车	10 辆	中国	2024	/	载重 30t	土壤运输
11	装载机	徐工 ZL50	2 台	中国	2022	/	铲运量 5t	土壤装载
12	洒水车	/	2 辆	中国	2024	/	10m ³	二次污染防控

序号	设备名称	型号规格	数量	产地	制造年份	额定功率 (kW)	生产能力	用于施工部位
13	洗车台	定制	1套	中国	2025	30~60s/辆	车辆清洗	出入口
14	全站仪	GTS-605/AF	1台	中国	2024	MS-DOS 操作 系统	测绘放样、点 位标高测定	测绘
15	RTK	中海达 V5	1台	中国	2022	精度 2cm, 双 镜头	拐点、采样点 精确定位	测绘
16	PID 检测仪	MiniRAE3000	2套	美国	2023	分辨率 0.1ppm, 量程 15000ppm	VOC 气体、异 味监测	环境监测
17	重金属快速检测 仪	NitonXL2	1台	美国	2023	分析范围 Ti (22 号) ~U(92 号)	快速检测土壤 重金属含量	环境监测
18	噪声声级计	TES-1350	1只	中国	2024	35~130dB	施工噪音控制	环境监测

6.2 设备设施及仪器保证措施

本项目施工过程中涉及的施工机械设备、检测仪器较多，为保证设备供应满足施工要求，从机械设备的投入、使用、保养及维修等四个方面考虑，具体措施如下所述。



6.2.1 机械设备投入保证措施

(1) 本项目所有污染土壤均采用水泥窑协同处置，外运前需进行筛分预处理，因此筛分预处理为主要制约因素，因此拟投入多种多台筛分设备投入到本项目中，实现污染土壤的预处理。

(2) 本项目所使用的机械已经全部落实，所有自有机械设备均已就位，其余设备均与有实力、有资质的大型机械设备租赁公司成合作意向，保证上述所有设备均能按时投入到该项目使用。

(3) 将该项目列为公司的重点工程，必定集中所有可用优质资源（主要为施工机械设备）投入到该项目的施工中。

(4) 确保自有施工设备的良好率。完整的机械保养制度和技术团队（熟练技术工人），确保所有的空闲、正运行的机械均保持良好的工作状态，从而确保了投入该项目的施工设备的良好率。

(5) 制定一整套科学、合理的机械维修、保养制度，并派出熟练的、有资格证书的机械维修技术工人专门负责对现场所有施工机械进行正常保养和紧急维修，确保施工机械的正常运作。

6.2.2 机械设备使用保证措施

(1) 施工场所使用的机械、设备及仪器仪表必须按要求实行安全管理和安装验收制度。

(2) 使用的施工机械、机具和电气设备，在安装前，应当按照规定的安全技术标准进行检测，经检测合格后方可安装；机械安装要按审核后的施工平面布置图进行。

(3) 施工机械在投入使用前，应按规定进行验收检验工作，办好验收手续登记。经验收确认机械状态良好的设备，能安全运行的才准投入使用。

(4) 所有施工机械的操作人员都必须经过培训合格后，持证上岗。机械操作人员要进行登记存档，按期复验。

(5) 机械设备使用期间，应当指定专人负责维修、保养，保证其机械设备的完好率和使用率以及安全运作。

6.2.3 机械设备保养保证措施

(1) 为了保持机械设备的良好技术状态，提高设备运转可靠性和安全性，减少零件磨损，延长使用寿命，降低消耗，提高机械施工经济效益。现场所有运行及空闲机械均按时保养。

(2) 在不占用机械设备的运转时间的条件下，由操作人员在机械运转间隙进行例行保养，其主要内容是：保持机械的清洁，检查运转情况，防止机械腐蚀，按技术要求润滑等。

(3) 每隔一定周期，项目经理部机械员组织分批次对现场机械设备及仪器仪表进行的停工强制保养。强制保养是按照一定周期和内容分级进行的。保养周期根据各类机械设备的磨损规律、作业条件、操作维护水平及经济性四个主要因素确定。

7、劳动力计划措施方案

7.1劳动力选择

本项目施工内容较多，因此，需不断优化劳动力，提升劳动力的能力。因此在选择劳动力时应考虑以下因素：

(1) 优化劳动力素质，选用素质较高的劳动者，并通过不断培训提高劳动者的综合素质。

(2) 优化劳动力数量，根据本工程规模和施工技术特性，按比例配备一定数量的劳动力，既避免窝工，又不出现缺人现象，使得劳动力得以充分利用。

(3) 优化劳动力组织形式，建立适应本项目施工特点精干、高效的劳动组织形式。

7.2各阶段工种配置

各阶段劳动力工种配置情况如下。

表 7.2-1 分阶段工种配置表

工种	按工程施工阶段投入劳动力情况					
	施工测量	临时设施建设及施工准备	污染土壤开挖及短驳	外运水泥窑处置	环境管理	回填工程
测量员	2	2	2			1
机具驾驶员		4	10	8		2
水电工		1				
机修工		1	1			1
试验工		1				2
其他专业技工		2			1	
普工	1	6	8	6		4
合计	3	17	21	14	1	10

7.3 作业人员数量保证措施

7.3.1 作业人员配置及储备保障

(1) 人员配置节点规划

工程筹备期：完成管理岗位、技术岗位及核心设备操作岗位人员的招聘与入职培训；

设备调试期：完成辅助保障岗位、人工分拣岗位人员的招聘，参与设备调试与模拟作业；

正式施工期：持续开放招聘渠道，根据人员流动情况及时补充空缺岗位，确保储备人员库始终保持足额状态。

(2) 人员储备库建立

按照核心岗位人员总量的 20% 建立储备人员库，储备人员需经过与正式员工相同的面试、体检及岗前培训，具备独立上岗能力；

储备人员实行“待命制”，与储备人员签订短期劳务协议，明确待命期间的补贴标准，确保在正式员工请假、离职或工程峰值期时，24 小时内可到岗补充；

每季度组织储备人员进行 1 次实操培训和岗位演练，熟悉作业流程与设备操作，避免因长时间待命导致技能生疏。

7.3.2 人员动态调配机制

(1) 日常调配规则

实行“班组责任制”，每个班组设班组长 1 名，负责本班组人员的日常分工与调配，当某一岗位人员临时短缺时，由班组长从班组内技能全面的“多能工”中调剂补充；

建立“岗位技能矩阵”，要求核心作业岗位人员（如筛分机操作员、设备维修工）掌握 2-3 个相关岗位的操作技能，通过定期交叉培训实现“一人多岗、一岗多人”，提升人员调配灵活性；

每日召开班前会，调度管理员根据当日污染土壤处置量、设备运行计划，提前调整各岗位人员配置，如处置量突增时，增加大棚接收操作员、成品转运工人数，减少后勤保障等非核心岗位在岗人数（保留基础保障力量）。

（2）峰值期人员调配

当污染土壤日处理量达到峰值时，启动峰值期调配方案：储备人员全部到岗，按人员增配标准补充至污染土清挖、暂存管理、化学养护搅拌、合格品转运等关键岗位；

协调管理岗位人员（生产主管、技术主管）下沉一线，参与辅助作业及现场协调，缓解一线人员压力；

与合作劳务公司签订应急支援协议，约定峰值期可临时抽调熟练操作工，明确支援时长、薪资标准及安全责任，确保人员快速补充。

（3）突发情况人员调配

人员突发离职/请假：班组长第一时间上报调度管理员，调度管理员从储备人员库中调取对应岗位人员到岗，若储备人员暂未到位，由“多能工”临时顶替，确保岗位不空缺；

设备故障抢修：设备维修工全部到岗，若故障涉及多台设备，协调技术主管参与维修，同时增配辅助人员（如后勤保障员）协助搬运工具、零件，缩短维修时间；

安全事故应急：安全监督员立即启动应急预案，协调现场人员疏散、救援，同时增派人员保护事故现场，配合相关部门调查，确保工程尽快恢复作业。

7.3.3 应急保障预案

（1）人员严重短缺应急预案

当因突发疫情、大规模离职等原因导致人员缺口超过 30%时，立即启动一级应急响应：

协调合作劳务公司在 48 小时内调配应急人员到岗；

动员全体管理岗位人员、后勤人员参与一线作业，实行“全员上岗”模式；

与甲方沟通调整作业计划，适当降低短期处理量，优先保障核心工序运行；

应急响应期间，实行“两班倒”（每班 12 小时）作业制，增加每班人员工作时长，同时提高加班工资至正常工资的 2 倍，保障员工积极性；

人员缺口缓解后，逐步恢复正常作业制，补充储备人员库，避免再次出现短缺。

（2）极端天气/自然灾害应急预案

提前关注天气预警信息，当遇到暴雨、台风、暴雪等极端天气时，调整作业计划，减少室外作业人员数量，增加室内设备监控人员；

自然灾害发生后，立即组织人员疏散至安全区域，清点人员数量，排查伤亡情况；

灾害过后，优先组织人员清理作业现场、检查设备损坏情况，调配维修人员尽快恢复设备运行，根据实际情况补充人员参与灾后重建作业。

7.4 劳动力保证措施

7.4.1 劳动力管理措施

（1）在施工队伍进场前，组织全体施工人员进行思想和法制培训，进一步提高思想素质，遵守有关施工和安全的法规，遵守地方治安法规。

（2）对进场工人进行技能培训和安全教育，提高业务水平，教育工人树立“质量第一、安全第一”的正确思想。

（3）制定合理的奖惩制度，及时兑现，完善劳动协作关系，挖掘劳动潜力，充分调动工人的生产积极性。

（4）对已进场的队伍实施动态管理，不允许其擅自扩充和随意抽调，以确保施工队伍的素质和人员相对稳定。

（5）做好工人生活的后勤保障工作，对工人的衣、食、住、行、医等予以全面考虑，以保证他们无后顾之忧，全力投入施工工作，确保施工进度和管理的需要。

（6）准备充足的资金，及时支付各专业队伍的劳务费用，保证不拖欠施工人员的工资，为施工作业人员的充足准备提供保证。

7.4.2 劳动力保障措施

(1) 基本保障要求

1) 劳动力的投入是确保工期实现的一项必不可少的要素，对于专业施工工种和劳动力的选择，必须以素质高、技术好为条件进行选取，我们将在长期与我单位合作的多个劳务公司中组织强有力的施工队伍进场施工。

2) 选取业绩优良，技术过硬，具有一定生产规模的劳务公司，确保起重工、焊工、架子工、电工等特种作业工种持证上岗，上岗前同时进行实操考试，考试合格后才准予上岗。

(2) 管理保证措施

1) 为了保证进场工人做到人尽其才提高劳动生产力，在劳动力管理上，我们采取区域管理与综合管理相结合，岗前、岗中、岗后三位管理相结合的原则。

2) 做好宣传工作，使全体施工人员牢固树立起“百年大计，质量第一”的质量意识，确保工程质量创优目标的实现。

3) 选派优秀的工程管理人员和施工技术人员组成项目管理班子，实施和管理本工程。

4) 选派技术精良的专业施工班组，配备先进的施工机具和检测设备，进场施工。

5) 建立完善的质量负责制，使每位参与本项目施工的人员都明确自己的质量目标 and 责任，使工作有的放矢。

6) 进场前，对工人进行各种必要的培训，特殊、关键的岗位必须持有有效的上岗证书才能上岗。

7) 对施工班组进行优化组合，实现竞争上岗，使工人保持高度的责任心和上进心。

8) 加强对工人的质量、安全、文明施工等方面的教育。

9) 认真做好班前交底，让工人了解施工方法、质量标准、安全注意事项、文明施工要求等。

10) 按劳动力定额组织生产，同时结合实际情况对现场人员进行劳动定员，使工人岗位明确，职责明确，防止人浮于事、发生窝工等消极现象。

11) 加强劳动纪律管理，施工过程中如有违纪屡教不改者、工作不称职者将撤职并调离工地，立即组织同等级技工进场，进行人员补充。

12) 建立激励机制，奖罚分明，及时兑现，充分调动工人的积极性。

13) 施工中，根据施工进度的具体要求安排劳动力的进场，注意不同工种的合理搭配。

14) 做好职工的后勤保障工作，尤其在大批人员进场之后，责成有关职能部门的有关人员做好后勤工作的安排，主要解决职工的衣、食、住、行等问题。确保职工无后顾之忧，安心现场工作。

15) 为了保证劳动力及时到位，我单位将成立针对本工程，成立专门的人力资源管理机构，指派专门的人员对本工程劳动力进行调配管理。

(3) 劳动力及时供应措施

高素质、充足的劳动力的投入是工程施工质量、安全、进度的保证，为确保实现工程总体目标要求，在劳动力投入管理上按以下措施执行：

1) 施工进度计划、施工阶段划分、各个专业工种的需要、劳动定额，编制切实可行的劳动力需用量计划，并提前在单位内部的施工队伍和劳务基地中进行组织安排。施工前和每月 25 日前根据工程实际进展情况，由项目经理部负责对各施工队劳动力进退场时间、数量提出指导性计划并及时调整，避免劳动力资源的浪费。

2) 长期合作的、高素质的劳务组织，向其聘用高素质的劳务人员。

3) 工期紧，在劳动力进场前，先明确要求保证节假日，特别是春节放假期间的最少施工人数，使之做好准备和相关的配合，方能签订合同，以满足工程的需要。

4) 根据本工程的特点、质量、工期要求，对所组织的劳动力进行现场岗位技术培训，提高劳动者的操作技能，加强质量意识教育，组织学习国家有关规范、标准、规程、进行施工组织设计的总设计交底，使施工人员了解该工程的

特点，以熟练规范的要求，高质量地完成额定任务，确保计划用量，满足施工生产需要。

5) 工程范围内根据施工进度的需要对各个施工队进行必要的调节，实行动态管理，使之合理流动，达到最佳劳动效率和满足现场施工进度需要。

6) 合理可行的激励机制，充分调动广大职工的积极性、创造性，优胜劣汰，以保证工程的劳动力满足要求。

7.4.3 劳动力培训保障

随着现代科学技术的不断发展，新技术、新材料、新工艺广泛应用，特别是随着我国政治经济体制改革的逐步深入，新的劳动组织形式不断出现，给社会带来了知识结构、技术结构、管理结构等方面的深刻变化，对劳动教育体系和培训也提出了新的要求，重视和加强劳动保护教育有着十分深远的意义，随着社会在不断前进，企业在发展，劳动力管理更要上一层台阶，也需要制定与之匹配的培训管理制度。

(1) 培训组织管理

项目部的培训由项目技术负责人直接管理，施工班组由班组技术员负责。现场培训应针对工程特点进行培训，分层次、分阶段、按单位工程、分部工程及分项工程进行培训。在工程开工前，由项目部拟定现场培训计划，并组织实施。培训结束后必须进行考核，成绩登记造册，并填写现场培训情况登记表及现场培训记录一式两份，一份留存本单位待查，一份报人力资源部。

(2) 培训形式

培训的形式主要包括技术问答、技术交底、考问讲解、事故分析、技术比赛、规程规范的考试、专项培训等，现场培训资料要规范化管理，项目部要建立现场培训计划、记录、总结等资料。

(3) 培训要求

培训应采取灵活多样的培训形式，有的放矢，注重实效，以强化职工的质量、环境、职业安全健康意识、创新意识，为工程的安全、优质、高效提供必要的保证。

1) 安全及环境培训结合“安全及环境活动日”进行。“安全及环境活动日”的组织、内容遵循公司安全监督部的统一要求，规范填写《安全及环境活动日记录》备查。

2) 质量培训结合“质量管理活动”进行。“质量管理活动”的组织、内容遵循公司质量管理部的统一要求，规范填写《质量管理活动记录》备查。

3) 技术培训结合“施工技术交底”进行，每一道工序施工前必须进行“技术交底”工作，“施工技术交底”的组织、内容遵循公司工程部的统一要求，规范填写《施工技术交底签证单》备查。组织施工人员进行“作业指导书”及“施工验收规范”的学习，并在“班组日志”做相应记载。

4) 规程考试包括安全及环境规程、质量规程、技术规程、验收规范的考试及作业指导书的学习等。

5) 各类考试成绩应登记在册，查考试成绩册。

6) 为解决施工中出现的技术疑点、难点，适时地举办各类专项培训。采用技术分析、技术交流、现场演示等形式。专项培训应对全过程做好记录，并对培训效果做出总结，以利于我们对成熟的技术和方法进行推广。

7) 关注科技动态，重视信息交流，卓有成效地开展新材料、新技术、新工艺的研讨、学习与推广，以保证先进技术和经验能够以最快的速度 and 施工生产实际有效结合。

8、环境管理计划

8.1环境管理体系

为保证项目施工过程中不产生二次污染及对周边居民环境造成不良影响并确保相关人员的人身健康，项目部建立环境管理体系。并按照《环境管理体系要求及使用指南》（GB/T24001-2016）和《工作场所有害因素职业接触限第一部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）中相关规定持续改进。

环境管理体系遵从以下原则：

（1）落实清洁生产，防止污染扩散，采取有效措施保证污染土壤在运输、临时贮存和处理处置过程中无二次污染及保障施工人员安全和周边居民健康。

（2）以全过程封闭式管理的原则为指导，分析与防范各个环节的环境风险以及建立完善的环境管理体系。

（3）以全员环境安全教育及分工分责的原则为指导，在作业全过程中项目部应强化对全体施工人员的环境方面教育，不断提高全员环境意识，切实做到环境措施未审批不施工、作业前未进行环境交底不施工、环境设施未验收合格不施工、发现环境隐患未消除不施工、出现事故未按“四不放过”处理不施工。

8.1.1 环境管理体系指定的原则

（1）落实清洁生产，防止污染扩散，采取有效措施保证污染土壤在运输、临时贮存和处理处置过程中无二次污染及保障施工人员安全和周边居民健康。

（2）以全过程封闭式管理的原则为指导，分析与防范各个环节的环境风险以及建立完善的环境管理体系。

（3）以全员环境安全教育及分工分责的原则为指导，在作业全过程中项目部应强化对全体施工人员的环境方面教育，不断提高全员环境意识，切实做到环境措施未审批不施工、作业前未进行环境交底不施工、环境设施未验收合格不施工、发现环境隐患未消除不施工、出现事故未按“四不放过”处理不施工。

8.1.2 现场环境管理体系构成

公司宏观控制，项目负责人主要领导，工程施工负责人、技术负责人中间控制，项目管理人员检查和监控实施过程，形成一个从项目经理部到作业班组的环境管理网络。

8.1.3 环境保护管理体系管理模式

环境管理体系运行模式将企业的活动分为四个阶段：规划（PLAN）、实施（DO）、检验（CHECK）、改进（ACTION）。体系运行模式详见《环境管理体系的PDCA循环模式图》。环境管理体系管理模式如下图所示。

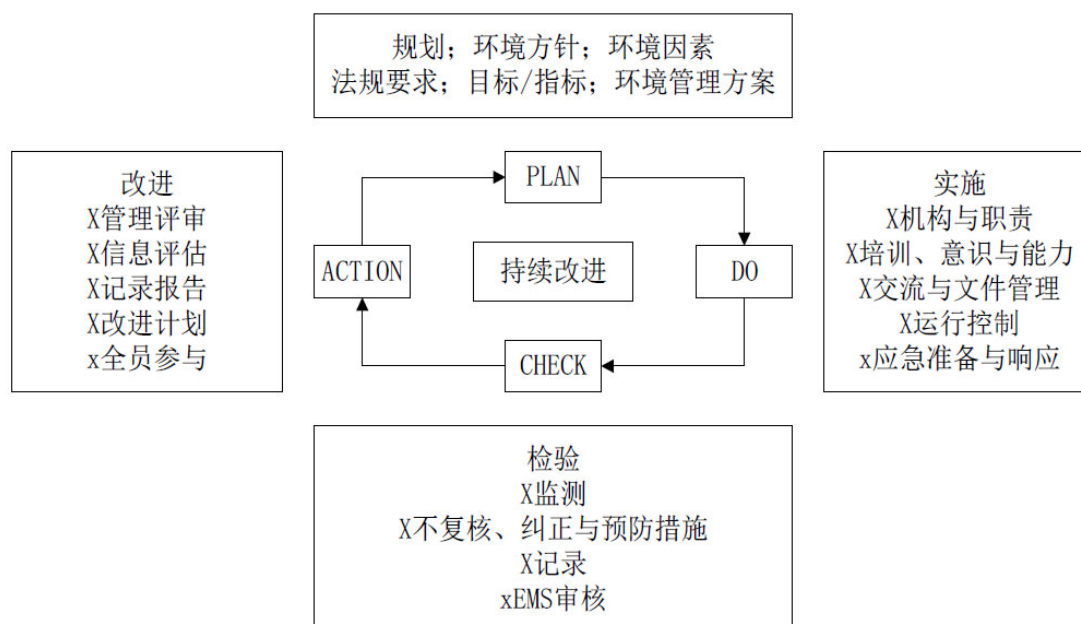


图 8.1-1 环境管理体系管理模式

8.1.4 管理方针与目标

(1) 管理方针

科学管理，持续改进，预防为主；实现绿色施工，关注环境影响；改善劳动条件，关注员工健康。

(2) 管理目标

达标排放，节能降耗，杜绝恶性环境事故；降低系统风险，减少职业病发病率，杜绝重大伤亡和火灾事故。

8.1.5 环境风险管理与监控

(1) 环境风险管理

在本项目实施过程中，对环境风险的管理分规划、控制和监督三个阶段，采用合理正确的方法规避风险，通过风险管理来降低项目的风险成本，把风险导致的各种不利后果减少到最低程度。针对本工程的风险，我司将采取风险减轻、预防、转移三种方法。

(2) 环境风险监控

环境风险监控就是在风险事件发生时实施风险管理计划中预定的规避措施。当项目的情况发生变化时，要重新进行风险分析，并制订新的规避措施。

8.2 二次污染防治措施

8.2.1 周边敏感点分布分析

该地块位于整体施工区域内，厂区周边分布有保温瓶小区、北京保温瓶工业公司职工医院、玉龙嘉苑小区、南口镇小学、南口社区医院和南口镇政府等。做好施工过程中二次污染防治，防止扬尘、异味等对周边居民产生影响。

8.2.2 环境影响分析

本项目修复施工涉及土壤开挖、运输、回填等，可能产生的环境影响包括扬尘、噪声、废水；可能影响到的环境介质包括大气、地表水、土壤等。

表 8.2-1 不同施工阶段对环境的影响

序号	环境影响因素	产生环境影响的施工环节
1	废气	基坑开挖、短驳等施工过程中产生的扬尘
		基坑开挖、短驳等施工过程中产生的扬尘
		现场机械设备排放尾气
2	废水	运输车辆等施工设备清洗废水
		基坑、地表可能受污染的雨水

序号	环境影响因素	产生环境影响的施工环节
		极少量的生活污水
3	固废	场地清理产生的建筑垃圾和杂物
		废弃的零星施工材料与器具
		废弃的劳保与防护用品
		现场生活区产生的生活垃圾
4	噪声	建筑施工噪声
		设备噪声
		人为噪声

8.2.3 大气污染防治措施

(1) 扬尘污染防治措施

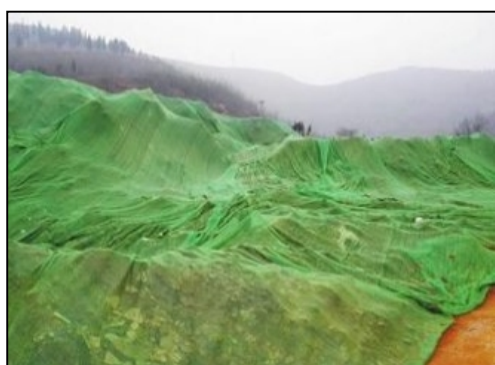
扬尘污染主要项目在污染土壤挖掘、运输、修复和堆放等过程，不可避免地会产生扬尘污染，该部分扬尘尽管是短期行为，但会对附近区域带来不利的影 响，所以在施工期间，采取积极的措施（如设置围挡、覆盖防尘布、喷水、及时外运等）来减少扬尘的产生。本项目采取的具体扬尘污染防治措施如下：

- 1) 施工工地内在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围挡或者覆盖；
- 2) 根据现场施工进度安排与绿色文明施工要求，在施工过程中采用分层清挖的方式清理污染土壤；
- 3) 对于清挖完成后的基坑，进行底部平整后采取铺设密目网将已开挖面进行覆盖；对于现场土壤裸露表面采取铺设密目网的方式进行苫盖，减少污染土壤裸露面积，减少粉尘污染；
- 4) 挖土机采取轻挖、慢转、轻放、清边清底准备、装车适量的原则，进行施工：即挖土机铲斗不宜挖掘过满，减少粉尘污染；挖土机在转动时，应放慢速度，避免速度过快将铲斗内污染土壤甩出，增加粉尘污染风险；
- 5) 挖掘场地周边、运输道路及车辆周转区域勤洒水抑尘，保持表层土壤湿润，减少扬尘；在遇到四级及以上大风天气时，应停止土方作业，及时对作业面和暴露污染土壤区域进行防尘布覆盖，减少扬尘及二次污染；
- 6) 施工区域内限制车速，减少行驶产生的扬尘；车辆行驶便道应进行夯实硬化处理，加强道路管理和路面养护，减少起尘量；保持施工道路平整，设立施工道路养护、维修、洒水专职人员，保持道路清洁，运行畅通。车辆通过道

路要经常洒水抑尘，车辆驶离工地前先在洗车平台清扫轮胎及车身，确保车辆不带泥土驶离工地；

7) 加强运输管理，运输车辆采用密闭或全覆盖式运输，运输车辆不宜装载过满，同时要加盖篷布减少散落，控制车速，运输车辆进入修复区域应减速行驶，或限速行驶，减少车辆运输过程中的洒漏，减少地面扬尘，按照方案划定的行驶路线行驶，避开污染土壤洒落到未污染区域；对不慎洒落的污染土壤，应及时清理；

8) 污染土壤堆存过程中，为进行合理有效的施工管理与环境保护，现场成立安全文明施工与绿色施工小组，对土壤贮存堆体进行苫盖，并对苫盖情况进行随时检查与后期维护修补，防止污染。



土方覆盖



标准施工围挡



洒水雾炮车



洗车区

图 8.2-1 扬尘防治措施

(2) 施工机械尾气控制措施

挖掘机等机械设备全部使用满足国家第三阶段排放标准（即《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、IV、V阶段）》（GB17691-2005）中的第三阶段排放控制要求）要求的施工机械，降低尾气排放。

加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆和机械设备，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

8.2.4 噪声污染防治措施

从声源上控制：施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，使机械维持最低声级水平，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

合理安排施工时间：施工单位应严格遵守北京市有关规定，合理安排好施工作业时间，除工程必需外，严禁在夜间 22:00~6:00 期间施工，影响附近居民休息。

施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。

建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，增强环境意识，要分时段、分不同施工设备进行合理施工，避免因施工噪声产生纠纷。

禁止夜间进行可能产生环境噪声污染纠纷的建筑施工作业，若是工程需要必须在晚上施工，要按规定提前上报当地环保行政主管部门批准同意后方可进行，并进行公告。



图 8.2-2 噪声仪和禁止鸣笛标志

从噪声产生对象划分，修复施工过程声污染防治具体措施见下表。

表 8.2-2 噪声污染防治措施

序号	噪声分类	污染防治措施
1	机械噪声	1、所选施工机械应符合环保标准，操作人员需经过环保教育。尽量选用低噪声或有消声降噪设备的施工机械。 2、动力、机械设备的使用过程中，应加强日常管理及维护保养工作，避免异常噪音的产生。 3、强噪声作业时间的控制，严格控制作业时间，晚间作业不超过 22:00 时，早晨作业不早于 6:00 时。
2	车辆噪声	1、合理规划场内车辆回转路线，减少停留时间。 2、场内车辆禁止鸣笛，加强司机教育和监督，做到自觉遵守各项规章制度。
3	人为噪声	1、尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。 2、施工的上下联络采用对讲机，严禁在钢管、机械上敲打金属的形式通知操作人员。

8.2.5 固废污染防治措施

根据对本地块污染土壤实施的各环节土壤环境影响因素的识别与分析，以下逐一介绍本项目各施工环节所采取的固/液体废弃物污染防范措施。

(1) 办公生活区固体废弃物污染防范措施

办公生活区产生的各种瓶子、打印废纸、废塑料袋及餐厨垃圾等生活垃圾会产生固体废弃物，对环境造成影响，拟采取的主要措施如下：

1) 本项目设专职人员负责卫生打扫及垃圾收集，产生的生活垃圾经分类收集后，由当地环卫部门统一外运作进一步处置。

2) 全面管理废弃物的存放、收集及处理，并对整个施工现场的废弃物处理进行监督，发现有不当做法及时纠正。

(2) 临时设施拆除环节污染防范措施

在临时设施拆除环节，产生的建筑垃圾、废弃防渗膜、废弃防雨布、废弃防尘网等固体废弃物会对环境造成影响，拟采取的主要措施如下：

1) 对建筑拆除施工过程中产生的建筑材料等，设立专门的临时贮存场地，分类存放，后期进行二次利用。

2) 废弃物外运选择有准运证的单位进行处理，要求外运的车辆必须将废弃物覆盖严实，运输过程中不得出现遗洒。

3) 可回收利用的防渗膜、防雨布及防尘网等应回收利用，施工生产中应加

强管理，尽量减少废弃物产生量。

4) 使用过程中已损坏且不能进行二次利用的防雨布、防渗膜及防尘网等，为减少其堆放对环境产生的影响，采用高压水枪进行冲洗，冲洗后的污水进入污水处理站，冲洗后的固体废弃物则作为生活垃圾中可回收部分进行分类堆放。

8.2.6 土壤污染防治措施

本项目除污染土壤外，还可能因修复治理过程中废气挥发沉降、废水泄露、固废堆积等途径造成干净土壤的污染，因此除污染土壤的治理修复外，需加强处置过程二次污染防治，防止对干净土壤产生影响。

(1) 土方开挖过程的二次污染防治措施

针对土方开挖的施工特点，分别从污染源控制、暴露途径截断和受体保护三个方面制定相应的二次污染防治措施。

表 8.2-3 土方开挖过程的二次污染防治措施

防治对象	二次污染防治措施
污染源	1、遇大风、暴雨等恶劣天气停止施工，做好开挖面的覆盖工作； 2、基坑废水统一收集后纳入污水处理系统处理达标后纳管排放，严禁排入雨水管网； 3、所选施工机械应符合环保标准，操作人员需经过环保教育； 4、尽量选用低噪声或有消声降噪设备的施工机械； 5、动力、机械设备的使用过程中，应加强日常管理及维护保养工作，避免异常噪音的产生。
暴露途径	1、土方开挖施工期间采用密目网覆盖、洒水等方式控制扬尘产生； 2、必要时在施工厂界设置声屏障等隔声降噪措施。
敏感受体	1、加强开挖施工期的环境监测，及时掌握污染情况； 2、发现大气、噪声超标排放问题时立即停止施工，启动应急预案，问题妥善解决后方可恢复施工。

(2) 土壤堆存的二次污染防治措施

针对土壤堆存期间的特点，分别从污染源控制、暴露途径截断和受体保护三个方面制定相应的二次污染防治措施。

表 8.2-4 土壤堆存的二次污染防治措施

防治对象	二次污染防治措施
污染源	1、合理安排开挖、修复进度，污染土壤开挖后立即修复，减少临时堆存时间； 2、堆存区产生渗滤液统一收集后进入污水处理系统处理达标后纳管排放。
暴露途径	1、将土壤堆存区设置在远离周边环境敏感点的位置； 2、暂存区底部应做好阻隔，阻隔材料渗透系数应小于 10^{-7}cm/s ，可选用水泥-混凝土结构； 3、采用雨布进行土壤堆存的覆盖； 4、配备气味抑制剂等应急物质，可快速控制土壤堆体的异味。
敏感受体	1、加强环境监测，及时掌握污染情况； 2、发现大气超标等环境问题时立即停止施工，启动应急预案，问题妥善解决后方可恢复施工。

(3) 土壤转运过程的二次污染防治措施

针对运输的施工特点，分别从污染源控制、暴露途径截断和受体保护三个方面制定相应的二次污染防治措施。

表 8.2-5 土壤运输过程的二次污染防治措施

防治对象	二次污染防治措施
污染源	1、场内临时道路按规范施工，平坦无障碍； 2、运输车辆车况良好，规范驾驶，不得随意鸣喇叭； 3、场内转运车辆装载不宜过多，运输车辆选用有盖工程车，或用雨布进行覆盖，防治散落； 4、大风、降雨等恶劣天气时停止运输； 5、车辆出场前，必须经洗车区清洗干净。
暴露途径	1、合理设置运输路线，缩短运输距离
敏感受体	1、加强运输施工期的环境监测，及时掌握污染情况； 2、发现大气、噪声超标排放问题时立即停止施工，启动应急预案，问题妥善解决后方可恢复施工。 3、安排专职人员对土壤转运路线进行巡查，发现土壤洒落情况立即清理

8.2.7 二次污染防治设施及设备

本污染治理工程所需环境保护设备及设施见下表。

表 8.2-6 环保设施设备一览表

防治类别	污染源或污染产生环节	环保措施	环境保护作用/处理效果
大气污染防治	污染土壤清理过程	采用铺设覆盖膜的措施	防止扬尘飘散
	污染土壤运输过程	采用加装封闭设施的车辆，在土壤表面覆盖毡布	防止扬尘飘散和污染土壤溃散
	扬尘其他防治措施	合理安排工期、减少清理作业面，及时喷水降尘、铺设防尘网	降低扬尘的产生量
	施工机械尾气	符合国家尾气排放标准的施工机械	达标排放
水污染防治	开挖过程中浅层滞水	泵送至现场临时污水处理设施进行集中治理	达标排放
	洗车池废水	集中治理	达标排放
	生活污水和雨水	生活污水经收集，检测合格后泵送至市政污水管网，雨水经沉淀后排入市政污水管网	达标排放
	不可预见的其他废水	泵送现场临时污水处理设施进行集中治理	达标排放
固体废弃物防治	生活垃圾杂物	分类收集、环卫部门统一外运	集中处置
	废弃施工材料与器具	单独存放，统一外运	集中处置
	生活垃圾	分类收集、环卫部门统一外运	集中处置
噪声污染防治	施工噪声	选用噪声小的设备及部件，装隔声装置、加装消声器、控制作业时间等	达标排放
	人为噪声	建立健全管理制度	达标排放
	设备噪声	加强维护与保养、设置绿化隔离带	达标排放

8.3 环境监测计划

8.3.1 大气环境监测方案

(1) 监测范围

本项目地块边界。

(2) 监测样品采集程序和方法依据

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的相关要求进行无组织废气排放监测。

(3) 监测点位

在地块四周布设无组织废气监测点位 4 个。



图 8.3-1 无组织废气监测点位布设

(4) 监测频次

施工前、施工过程中、施工后，施工过程中每月 1 次。

(5) 监测指标

排放气体执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值，表 2 中环境空气污染物其他项目浓度限值，具体指标见下表。

目前中国《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）未将钴列为常规监测污染物，因此无统一的环境空气浓度限值。同时目前没有公开的、全国统一的针对“石油烃(C10-C40)”这一特定组分的独立大气环境质量标准限值，实际监管中主要采用非甲烷总烃作为控制指标。

表 8.3-1 无组织污染物浓度限值

序号	污染物	环境空气污染物限值	参考标准
1	PM ₁₀	150 μ g/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 1 二级标准
2	总悬浮颗粒物	300 μ g/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 2 二级标准
3	非甲烷总烃	1 小时平均浓度限值为 6 mg/Nm ³	挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)

8.3.2 废水环境监测方案

本地块修复过程中主要涉及洗车废水，处理达标才可纳管，确保不对周边地表水环境产生不良影响。

(1) 监测范围

本部分内容包括治理过程中产生的废水主要涉及洗车废水，以及少量雪水。

(2) 监测样品采集程序和方法依据

样品采样程序和方法按《污水监测技术规范》(HJ91.1-2019)的相关要求进行。

(3) 监测点位

废水处理设施排放口设置 1 个监测点。

(4) 监测频次

废水利用或外排前。

(5) 监测指标及标准

达到国家标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)，建筑施工、道路清扫、车辆冲洗等非人体接触杂用。水质要求符合 GB/T 18920-2020 中道路清扫用水标准，浊度 \leq 10 NTU，确保降尘效果和路面清

洁度，对于临时回用且非工业污染的施工废水，经沉淀处理后满足以下核心指标即可：

- SS ≤ 100 mg/L（去除大颗粒悬浮物，防止喷头堵塞）
- pH 6.0~9.0（避免腐蚀洒水设备）
- 无明显油污、异味、有毒有害物质

达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B级标准、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996），经排水管理部门同意后排入市政管网，具体指标详见下表。

表 8.3-2 废水排放标准（mg/L）

编号	污染物	纳管标准 mg/L	参考标准
1	色度	64 倍	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T 31962-2015) B 级标准
2	悬浮物	400	
3	溶解性总固体	2000	
4	石油类	15	
5	pH	6.5-9.5	
6	COD	500	
7	氨氮（以 N 计）	45	
8	总氮	70	
9	总磷	8	
10	氟化物	20	
11	硫酸盐	600	
12	总锰	5	
13	苯并[a]芘	0.00003	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1

8.3.3 地表水环境监测

本地块周边无地表水，因此不再进行地表水环境监测。

8.3.4 声环境监测方案

在修复工程施工过程中，机械作业产生的噪声需定期检测。测量时尽量选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下的气候，且选择在场平坦、无大反射物的场地中进行监测。

(1) 监测范围

地块周边。

(2) 监测程序和方法依据

《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）

(3) 监测点位

按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定，测点应设在厂界外 1m，高于围墙 0.5m 且靠近噪声敏感点方向，在地块四周及周边 500m 范围内敏感点共布设噪声监测点位 4 个。



图 8.3-2 噪声监测点位布设

(4) 监测频次

施工期间，测量连续 20min 的等效声级，夜间同时测量最大声级。“昼间”是指 6:00 到 22:00 之间的时段；“夜间”是指 22:00 到次日 6:00 之间的时段。

施工前、施工过程中每月 1 次、施工后。

(5) 监测指标

按照施工期间的环保要求，本区域治理过程中噪声排放控制执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准。

表 8.3-3 本地块环境噪声排放标准

监测区域	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	参考标准
修复区域边界	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

8.3.5 水泥窑协同处置区环境监测计划

8.3.5.1 无组织排放监测计划

(1) 布点方案

依据《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T 55-2000)，本项目在北京金隅北水环保科技有限公司上风向 10 米处设置对照点 1 个，沿厂界四周及下风向布设监测点 3 个。根据气象统计资料显示北京市全年主导风向为西北偏北风 (NNW)，但在冬季的主导风向为西北风，夏季为东南风，春秋多西北风，施工过程中，将根据季节以及风向确定具体的采样布点方案，确保上风向有 1 个对照点，下风向有 3 个监测点。以北京市全年主导风向为依据，储存及处置场地无组织排放监测布点如下图所示。



图 8.3-3 北京金隅北水环保科技有限公司无组织排放监测布点图

(2) 样品采集方法

根据《空气和废气监测分析方法》（第四版）和《环境空气质量手工监测技术规范》中 VOCs/SVOCs 监测的采样方法，选用专用大气采样器，应用大流量采样系统进行大气采样。

根据北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）的要求，无组织排放监控点浓度监测，可以任何连续 1 小时的采样获得平均值；或在任何 1 小时内以等时间间隔采集 3 个以上样品，计算平均值。对于浓度偏低的，可适当延长采样时间获得平均值。

(3) 采样频率

根据《环境监理工作制度（试行）》中第 3 条款现场环境监理规定“对一般污染源及其污染防治设施的现场监理每季度不少于 1 次”，污染土储存及处置期间，大气无组织排放每季度监测 1 次。

(4) 监测指标及评价标准

针对设计监测点，监测指标为总悬浮颗粒物（TSP）、颗粒物（粒径小于等于 10 μm ）、颗粒物（粒径小于等于 2.5 μm ）、非甲烷总烃和苯。场地大气环境监测指标按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度排放限值和《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）无组织排放监控浓度限值执行。

表 8.3-4 场界无组织排放大气污染物排放标准

序号	污染物名称	取值时间	无组织排放监控浓度限值
1	总悬浮颗粒物（TSP）	24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2	颗粒物（粒径小于等于 10 μm ）	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3	颗粒物（粒径小于等于 2.5 μm ）	24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
4	非甲烷总烃	1 小时平均	1.0 mg/m^3

8.3.5.2 声环境质量监测计划

(1) 布点方案

依据《工业企业场界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），本项目噪声监测围绕储存及处置现场界线噪声点布设，每个方向布设一个噪声监测点，监

测点位置设在场界外 1m，高度 1.2m 以上的噪声敏感处。储存及处置场地噪声监测布点方案如下图所示。

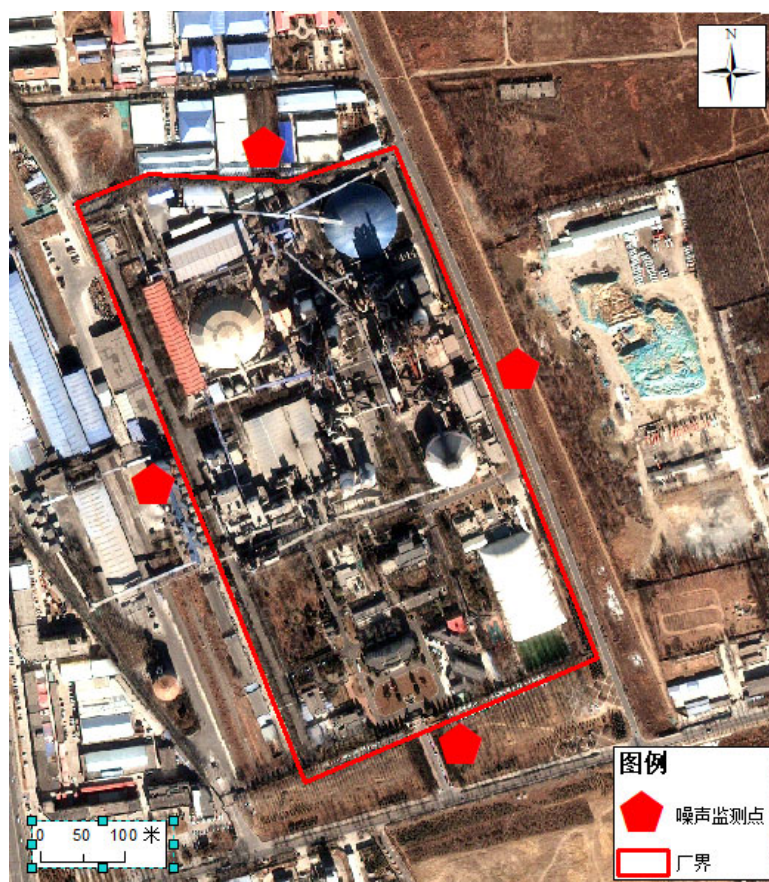


图 8.3.-4 北京金隅北水环保科技有限公司噪声监测布点图

(2) 采样方法与频率

采用积分声级计采样，采样时间间隔不大于 1s。白天以 20 min 的等效 A 声级表征该点的昼间噪声值，夜间以平均等效 A 声级表征该点夜间噪声值。测量时间分为白天和夜间两个时间段。白天测量选在 8:00~12:00 时或 14:00~18:00 时，夜间选在 22:00~6:00 时。储存及处置现场噪声监测频率与无组织排放频率一致，污染土储存及处置期间，场界噪声每季度监测 1 次。

(3) 评价标准

按照施工期间的环保要求，根据《声环境功能区划分技术规范》和《工业企业场界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），储存及处置现场噪声排放控制执行以下标准。

表 8.3-5 存储及处置场所环境噪声排放标准

厂界外声环境功能区类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2	60	50

8.5.3.3 水泥窑尾气监测计划

为加强对处置过程进一步监督，需对处置过程进行有效监测。若检测超标，则立即停止处置，分析查找超标原因。待原因查明后，针对问题修订处置方案，并待新方案试验达标后再开展连续处置。

(1) 采样位置

依据《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）第 5 章描述，污染土壤储存设施及处置设施均设有取样孔及取样平台，本项目的尾气排放口废气监测取样点即为储存和处置设施预先设置好的取样口。

(2) 采样频率

依据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）第 9 章要求，对烟气中的重金属以及氯化氢、氟化氢等的监测，在水泥窑协同处置非危险废物时，每季度监测 1 次。在本项目实施过程中，我们将对烟气中的重金属、氯化氢、氟化氢等以及本项目中的目标污染物砷及其化合物、苯、苯并（a）芘和非甲烷总烃执行每季度 1 次监测的方案。

(3) 监测指标及执行标准

烟气中的重金属以及氯化氢、氟化氢含量执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的相关排放限值。烟气中颗粒物和甲烷总烃含量执行《北京市大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中的相关排放限值。

表 8.3-6 尾气排放口最高允许排放浓度

序号	污染物	最高允许排放浓度限值
1	氯化氢	10mg/m ³

2	氟化氢	1mg/m ³
3	汞及其化合物（以 Hg 计）	0.05mg/m ³
4	铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Ti+Cd+Pb+As 计）	1.0mg/m ³
5	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 （以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）	0.5mg/m ³
6	颗粒物	10mg/m ³
7	非甲烷总烃	50mg/m ³

8.5.3.4 储存及处置现场环境监测汇总

本项目储存及处置现场环境监测汇总表如下表所示。

表 8.3-7 储存及处置现场环境监测汇总表

监测项目	监测点位	名称	浓度限值	监测次数
无组织排放	1 个参照点 3 个监测点	总悬浮颗粒物 (TSP)	300μg/m ³	每季度 1 次
		PM10	150μg/m ³	
		PM2.5	75μg/m ³	
		非甲烷总烃	1.0mg/m ³	
水泥窑尾气	尾气取样孔	氯化氢	10mg/m ³	每季度 1 次
		氟化氢	1mg/m ³	
		汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.05mg/m ³	
		铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Ti+Cd+Pb+As 计）	1mg/m ³	

		铍、铬、锡、 锑、铜、钴、 锰、镍、钒及其 化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb +Cu+ Co+Mn+Ni+V 计）	0.5mg/m ³		
		颗粒物	10mg/m ³		
		非甲烷总烃	50mg/m ³		
噪声	4个监测点	等效 A 声级	昼间 60dB	夜间 50dB	每季度 1 次

9、安全文明施工管理方案

9.1安全文明目标

本项目安全施工目标为：

- (1) 不发生人身重伤、死亡事故；
- (2) 不发生火灾事故；
- (3) 不发生负有同等及以上事故责任的造成人身重伤的一般交通事故；
- (4) 不发生集体食物中毒事件；
- (5) 不发生流行性传染病；
- (6) 不发生重大环境污染事件；
- (7) 不发生对施工区附近生产、生活造成重大影响的事件；
- (8) 不发生治安保卫事件。

本项目文明施工目标为：

- (1) 在工程施工期间保持施工现场平整，物料堆放整齐；
- (2) 工程所在地有关政府行政管理部门有特殊要求的，按照其要求执行；
- (3) 在工程移交之前，项目部将从施工现场清除全部工程设备、多余材料、垃圾和各种临时工程，并保持施工现场清洁整齐。

9.2安全文明施工组织构架

建立健全安全、文明生产管理体系，成立以项目经理为首的安全、文明生产领导小组，全面负责并领导本项目的安全、文明生产工作，以项目负责人为安全、文明生产第一负责人，主管工程施工全过程的安全、文明生产，安全员负责施工的日常安全、文明管理。本项目安全、文明施工组织构架，如下图所示。

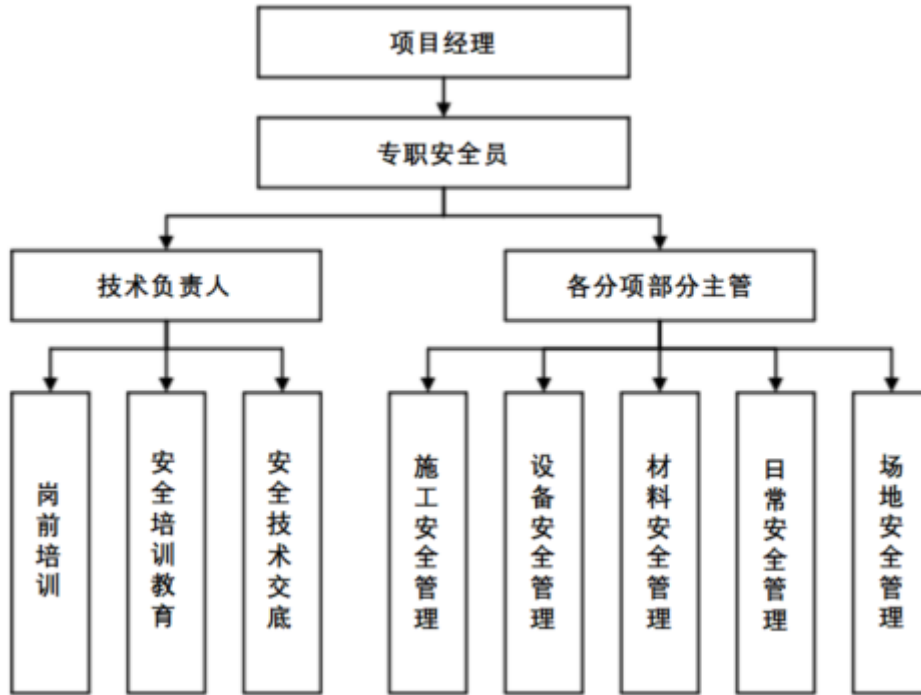


图 9.2-1 安全文明施工组织结构图

9.3 岗前培训及施工安全教育

本项目岗前安全培训包括以下内容：

- (1) 工作环境及危险因素；
- (2) 所从事修复操作可能遭受的职业伤害和伤亡事故；
- (3) 所从事工种的安全职责、操作技能及强制性标准；
- (4) 自救互救、急救方法、疏散和现场紧急情况的处理；
- (5) 安全设备设施、个人防护用品的使用和维护；
- (6) 各修复工段和区域安全生产状况及规章制度；
- (7) 修复药剂安全使用操作规程；
- (8) 预防事故和职业危害的措施及应注意的安全事项；
- (9) 有关事故案例；
- (10) 其他需要培训的内容。

10、工程自验收及效果评估验收方案

修复工程完工,首先由施工单位进行自验收（核查工程资料、现场复测、整改问题），待自验收合格，再由业主委托第三方开展效果评估。自验收方案和效果评估方案类似，主要区别在于自验收资料齐全且达标后方可开展效果评估工作。

10.1基坑清挖范围和深度验收方案

清挖基坑范围监测主要是确定清挖范围是否与放样范围一致。同时监测基坑清挖过程中的基坑安全性。

- (1) 基坑清挖由机械清挖及人工清理配合；
- (2) 基坑清挖过程中由专业施工人员旁站检查，现场确认清挖区域是否与放样区域一致，即是否符合招标文件的修复范围；
- (3) 按照确定的范围清挖完成后，由施工员检查基坑清挖水平范围及标高是否达到清挖标准，如未达到则由现场工人进行人工清理，经过测量后确定达标。



图 10.1-1 清挖过程监测

10.2 基坑清挖效果自验收及效果评估验收方案

10.2.1 采样点位布设原则

本项目清挖完成后的基坑污染物监测参考《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）以及北京市地方标准《建设用地土壤修复与风险管控效果评估技术规范》（DB11/T 783-2025），对清挖范围基坑内部和边缘的原址土进行布点采样，采样点位于基坑底部和侧壁，以采集 0~20cm 的表层土壤样品为主。

确定如下基坑验收监测布点原则：基坑底部采用系统布点法，基坑侧壁横向采用等距离布点方法，根据边长或者基坑面积确定采样点的数量。基坑坑底侧壁横向采样点数量标准见下表所示，当 DB11/T 783-2025 和 HJ25.5-2018 要求不同时，从严执行。

表 10.2-1 基坑自验收采样数量标准（HJ25.5-2018）

序号	基坑面积（m ² ）	坑底采样点数量/个	侧壁采样点数量/个
1	X<100	2	4
2	100≤X<1000	3	5
3	1000≤X<1500	4	6
4	1500≤X<2500	5	7
5	2500≤X<5000	6	8
6	5000≤X<75000	7	9
7	7500≤X<12500	8	10
8	X>12500	网格大小不超过 40m×40m	采样间隔不超过 40m

表 10.2-2 基坑底部推荐最少点位数量（DB11/T 783-2025）

基坑面积（m ² ）	坑底采样点数量/个
X<100	2
100≤X<1000	3
1000≤X<1500	4

基坑面积 (m ²)	坑底采样点数量/个
1500≤X<2500	5
2500≤X<5000	6
5000≤X<75000	7
7500≤X<12500	8
X>12500	网格大小不超过 40m×40m

根据 HJ25.5-2018，当基坑深度大于 1m 时，侧壁应进行垂向分层采样，应考虑地块土层性质与污染垂向分布特征，在污染易富集位置设置采样点；各层采样点之间垂向距离不大于 3m，具体根据实际情况确定；基坑坑底和侧壁的样品以去除杂质后的土壤表层样为主(0~20cm)，不排除深层采样；对于重金属和半挥发性有机物，在一个采样网格和间隔内可采集混合样，采样方法参照 HJ 25.2 执行。

根据 DB11/T 783-2025，基坑侧壁采用等距离布点法，根据基坑侧壁周长确定点位数量，侧壁水平方向点位数不少于 3 个，最大间隔不超过 40m，当基坑深度大于 1m 时，侧壁应进行垂向分层采样，垂向采样点位应考虑地块土层性质与污染垂向分布特征，包含污染物浓度较高的位置及污染物易富集位置，垂向采样点之间垂向距离原则上不超过 3m，也可参照 DB11/T656。

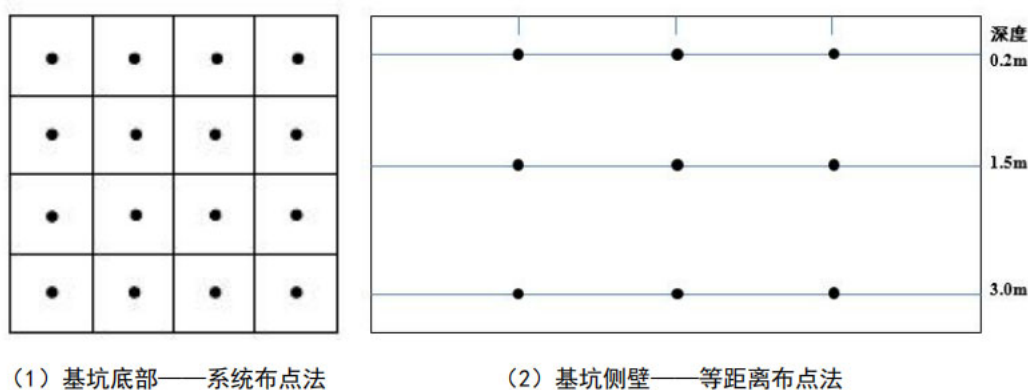


图 10.2-1 基坑底部及侧壁采样点示意图

10.2.2 基坑布点方案

首先根据上述《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ25.5-2018)和北京市地方标准《污染场地修复验收技术规范》(DB11/T

783-2025) 相关要求, 对每个基坑的坑底布设的点位数量及侧壁布设的点位数量进行统计, 保证满足相关技术要求。具体见表 10.2-3。

根据基坑检测验收要求, 本次基坑采样根据基坑开挖顺序进行分批次、分层采样, 根据现场实际形成的基坑, 结合前期调查超标污染点位, 将基坑坑底均匀分成几个网格, 并将点位均匀布设在坑底, 均采集混合样, 同理侧壁在点位所代表的侧壁边上采集混合样, 具体点位和布点数量可根据现场实际施工顺序和自检需求调整。

表 10.2-3 基坑采样自检汇总统计

区块	管控面积/m ²	基坑周长/m	污染深度/m	坑底点位/个	侧壁点位/个	侧壁层数
A1	262.75	66.26	0-1.6	3	5	2
A2	323.85	95.23	2.3-5	3	5	2
A3	311.13	113.67	3.3-5.5	3	5	2
点位总数/样品总数				24	39	

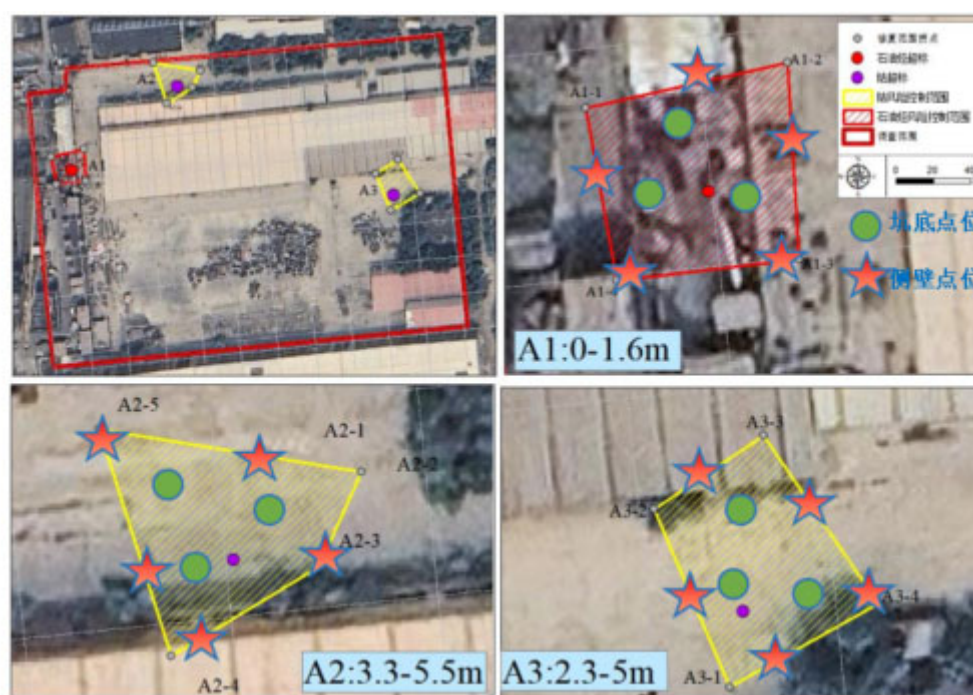


图 10.2-2 基坑底部及侧壁布点图

针对基坑样品检测, 如果样品的污染物浓度低于修复目标值, 则表明基坑清挖合格, 不需要进一步清挖, 可向监理递交基坑验收申请; 如果样品的污染

物浓度大于其修复目标值，则向监理、建设单位汇报，征得确认许可后，对对应的单元格区域进一步清挖污染土壤，直到确认土壤已达到修复目标，再向效果单位提出现场验收申请。

现场采样示意图如下图所示。



图 10.2-3 基坑清挖自验收采样示意图

10.2.3 基坑验收标准

基坑底部和侧壁土壤自检验收评价标准根据基坑土壤污染类型确定，不同污染类型所检测指标不同。

表 10.2-4 修复目标污染物及目标值

管控点位	目标污染物	目标值 (mg/kg)
A1(QS06)	石油烃	4500
A2(QS18)	钴	70
A3(QS08)	钴	70

10.3 清洁土自验收与效果评估验收方案

(1) 布点采样

清洁土验收依据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ25.5-2018）相关规定布设采样点位，即“修复后土壤原则上每个采样单元（每个样品代表的土方量）不应超过 500m³”。本项目根据清洁土壤的实际堆置情况采样点，原则上每 500m³ 采集一个样品。

来源于不同污染类型和污染基坑的清洁土分别堆置成堆，采样时根据堆体

的方量划分单元格，然后从整个单元格土堆采集多个点的土壤制取混合样，大致按土堆高度分为上、中、下三层，最上层点位用挖掘机从顶部挖 1~2m 深进行采样；中间层通过挖掘机从侧面往土堆内部挖 1~2m 进行采样，最下面一层选择在 1m 左右的高度通过挖掘机和人工挖土的方式进行采样；采集单元格内的土壤混合样品后，通过四分法获得代表该土堆单元格的土壤样品。



图 10.2-1 清洁土壤自验收采样示意图

(2) 采样节点

由于本项目开挖土壤方量较大，现场暂存空间有限，需根据施工进度计划及时进行采样检测，达标后的清洁土壤及时回填基坑，加快暂存周转，在每批清洁土壤堆置完成后，即可开展采样、检测工作。

10.4 潜在二次污染区自验收与效果评估验收方案

(1) 布点区域

根据本项目现场平面布置规则，场区潜在二次污染采样布点共划分两大区域：暂存区域、临时道路区域，结合现场各区域作业内容及受二次污染风险程度，重点关注以下区域：

暂存区域：重点位于清洁土暂存场；

道路区域：重点位于场内短驳涉及运输路线。

(2) 采样节点

采样节点应在修复工程完工后进行；

(3) 布点数量与位置

潜在二次污染区域土壤根据修复设施设置、潜在二次污染来源等资料判断

布点，也可采用系统布点法设置采样点，采样点数量参照 HJ25.5 表 1 进行。潜在二次污染区域样品以去除杂质后的土壤表层样为主(0~20cm)。

10.5 水泥窑协同处置效果评估

对于采用水泥窑协同处置的污染土壤，效果评估过程对施工单位处置手续，水泥窑处置单位的资质等资料进行审核，以处置单位出具的接收与处置完成证明为准，同时核验处置单位水泥质量报告。

对水泥窑协同处置熟料进行抽检，测定水泥熟料样品中的本修复地块的目标污染物浸出浓度是否符合《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）对产品的要求；对于《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）未涉及指标，参照《地下水质量标准》（GBT14848-2017）IV类限值从严执行。

11、应急方案

为确保地块修复过程中施工人员与周边居民的安全，应制定周密的地块修复工程环境应急安全计划，内容包括安全问题识别、需要采取的预防措施、突发事故时的应急措施。各类应急准备应充分，应急物资和设备完好，做好安全防护培训。遇到紧急情况及时响应，正确救护，有效控制事态发展，防止事故扩大，努力减少事故对周边环境和相关方的影响，避免救援人员受到新的伤害，将事故损失降到最低。

11.1 应急组织机构

(1) 事故应急体系

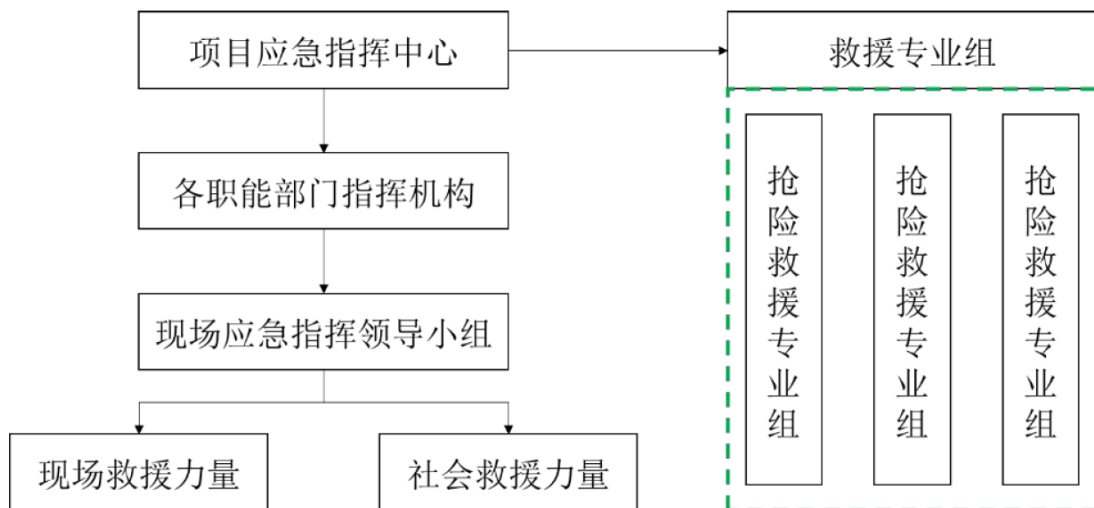


图 11.1-1 事故应急体系

(2) 救援专业组组长及职责

①抢险救援专业组职责：了解及跟踪安全事故急救援情况，对情况做出预测和分析，及时向上级报告。紧急时，主动参与抢救工作、包括人员组织、材料供应、机具调拨等。

②事故调查专业组：职责是参与对安全事故的调查，参加事故分析会，提出处理意见。

③善后处理专业组：职责是参与对事故受害人及其家属的安抚工作，协调解释有关工伤保险事宜。

（3）事故应急组织成员职责

①组长：项目经理作为组长负责对自然灾害、安全生产事故的应急抢险、排险、救援、救灾所需的一切人员、物资、通讯工具、交通工具等的全面组织、协调、指挥工作。

②副组长：协助组长工作。当组长外勤时，代替组长工作。当项目管辖范围发生自然灾害、安全生产事故后，副组长接到信号必须迅速赶赴现场，积极组织有关人员各物资参加应急抢险、排险、救援、救灾等工作，具体分工由组长临场应变而定，但必须互协调，分工合作。

③组员：组员是自然灾害、安全生产事故应急抢险、排险、救援、救灾的主要骨干成员。当项目管辖范围发生自然灾害、安全生产事故，接到信号必须迅速赶赴现场参加应急抢险、排险、救援、救灾工作。

11.2土壤清挖阶段应急方案

（1）安全问题识别

本阶段采用机械作业配合人员现场指导的施工方式，可能出现的异常情况是支撑防渗体系自身的破坏导致地下水涌入或者基坑坍塌、机械施工因违规操作导致的安全事故以及人员违规入场造成的损失。

（2）预防措施

施工前应完善施工组织设计和各专项施工方案，并对现场使用的机械设备及时维修，对操作工人进行安全技术交底，在危险性较大的操作面采取必要的防护措施。避免机具设备操作人员疲劳施工，保证所有上机人员得到良好的安全培训；严禁现场无关人员随意进出施工区域，避免意外伤亡事故。

（3）应急措施

如出现滑坡迹象（如裂缝、滑动等）时，暂停施工，所有人员迅速离开基坑，必要时，迅速采取处理措施，如用挖掘机在坡脚迅速回填。根据滑动迹象设置观测点，观测滑坡体平面位移和沉降变化，并做好记录。发生运输车辆场

内事故造成土壤二次污染时，采用污染区域加深清挖救治法，彻底防止二次污染。如发生人员伤亡事件，第一发现人应及时与事故应急小组联系。接到消息后，应急小组应立即赶到出事地点，确认其中毒症状，并应根据中毒症状及时施救。立即拨打“120”急救电话，通知专业医护人员到现场施救，并组织人员赶到事故发生地点，立即将抬到大门口，等救护车的到来，或直接送往就近医院，积极配合急救人员的后勤工作。同时应向应急小组成员报告，相关负责人要及时赶到现场进行处理，并向上级部门报告情况。

11.3 土壤运输阶段应急方案

(1) 安全问题识别

运输阶段可能出现车辆覆盖不严格造成遗撒及异味扩散、驾驶员违章乱弃污染土壤等。

(2) 预防措施

对运输过程加强控制，选择有资质的运输服务供应商，严格按照制定的场内转运方案实施，每辆车在执行污染土壤转运作业前都必须进行严格检查，确认车辆覆盖符合要求。

(3) 应急措施

运输中发生重大污染事故时，接到污染事故报告后，立即启动应急预案，由项目应急指挥部迅速调集人员和设备赶往现场救治。派专人在公路上疏导车辆，严禁其它社会车辆碾压遗撒的污染土壤。指挥人员和机械迅速清理现场，收集遗撒，并将其运往修复场地进行修复。发生驾驶员违章乱弃污染土壤时，启动应急预案，查找违章弃土车辆和遗弃地点，组织人员和设备收集被遗弃的污染土壤，将其运往修复场地进行修复。无法运走时，需采用相应措施进行污染治理，防止二次污染，并报有关部门进行责任追查与处理。

11.4 污染土壤清挖现场和处置现场应急方案

(1) 安全问题识别

本项目施工现场的有害物质主要是向空气发散的有害气体、带有目标污染物的扬尘及外来化学物质。本项目施工现场的有害物质主要是苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、二苯并[a,h]蒽、石油烃(C10-C40)。因此主要考虑以上因子对环境 and 人体的影响，以防出现环境二次污染和人员中毒事故。

(2) 预防措施

本场地中的污染物石油烃(C10-C40)可通过呼吸吸入颗粒物、皮肤接触或经口摄入途径造成健康风险，因此在本场地污染修复施工中，应严格按照国家的有关规定，切实做好修复过程中二次污染防治工作和劳动安全与职业卫生，制定风险应急措施，保障人员健康与安全。

(3) 应急措施

如污染土壤大量散发气味时，造成局部空气中污染物浓度超标，现场操作人员应暂停施工，由相关负责人组织疏散工作人员，迅速向上风向撤离现场，并由佩戴好防护用品的专业人员到现场进行遮盖、修复处理。如污染程度较重，应及时通知工程应急救援总指挥部，由指挥部调集有关资源，防止污染进一步加重，并上报有关政府主管部门。气味散发严重，人员身体出现明显不适时，第一发现人应及时与事故应急小组联系。接到消息后，应急小组应立即赶到出事地点，确认其中毒症状，并应根据中毒症状及时施救。立即拨打“120”急救电话，通知专业医护人员到现场施救，并组织人员赶到事故发生地点，立即将抬到大门口，等救护车的到来，或直接送往就近医院，积极配合急救人员的后勤工作。同时应向应急小组成员报告，相关负责人要及时赶到现场进行处理，并向上级部门报告情况。

11.5 消防应急方案

(1) 安全问题识别

本项目场地内布设支路电缆等简易的电气设备和设施。可能因工作人员操作不当或者防火措施不严而造成意外火灾事故。

(2) 预防措施

在场区涉及重要电器设施的位置，布设一定数量的灭火器，定期检查并保证其使用的有效性，以备发生意外火灾事故。加强施工人员的作业培训，正确使用并且严格按照施工方案维护场内设施和设备，做好日常检修记录。普及防火知识并加强施工人员的防火意识，定期巡查，及时发现并排除火灾隐患。

（3）应急措施

在污染土壤修复过程中，如果发生火灾，电工负责断电，现场人员应立即用配备的消防设施进行扑救，并立即通知应急指挥部相关负责人。如果是由于电路失火，必须先切断电源，严禁使水或液体灭火器灭火以防触电事故发生。如火势较大、危险性较高，难以在短时间内扑灭，应当立即拨打“119”报警电话，随后到路口引导消防车辆。为防止火灾发生时有人被困，发生窒息伤害，准备部分毛巾，湿润后蒙在口、鼻上，抢救被困人员时，为其准备同样毛巾，以备应急时使用，防止有毒有害气体吸入肺中，造成窒息伤害。被烧人员救出后应采取简单的救护方法急救，如用净水冲洗一下被烧部位，将污物冲净。再用干净纱布简单包扎，同时联系急救车抢救。

火灾事故后，保护现场，组织抢救人员和财产，防止事故扩大，必须以最快的方式逐级上报，如实汇报，不得隐瞒。

12、附件

12.1 污染状况调查报告评审意见

《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染状况调查报告》 专家评审意见

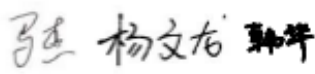
2023年5月6日，北京市昌平区生态环境局会同市规划和自然资源委员会昌平分局以线上形式组织召开了《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染状况调查报告》（以下简称“报告”）专家评审会。参加会议的有北京市昌平区住房和城乡建设委员会、北京市昌平区南口镇人民政府、北京市昌平房地产开发有限责任公司、北京华弘玻璃有限公司（委托单位）代表。会议邀请了三位专家组成专家组（专家名单附后）。与会专家及代表听取了报告编制单位北京市生态环境保护科学研究院的汇报，经质询和讨论，形成评审意见如下：

一、报告编制单位依据国家和北京市建设用地调查相关技术导则和规范要求，开展了该地块土壤污染状况调查工作，并编制完成了报告。报告技术路线合理，数据详实，结论可信。该地块土壤污染物钴和总石油烃(C10-C40)含量超过了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，属于污染地块。

专家组一致同意报告通过评审，报告修改完善并经专家确认后，可作为下一步环境管理工作的依据。

二、报告需修改完善的主要内容：

1. 按照指南规范调整报告章节顺序；
2. 完善地块的水文地质条件章节相关内容及附件资料；
3. 完善不同阶段的调查布点采样、质量控制等内容，提供地下水布点的依据；
4. 完善文本编制及附图附件。

专家组签字： 

2023年5月6日

12.2 风险评估报告评审意见

《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染风险评估报告》专家评审意见

2025年11月18日，受北京市生态环境局、北京市规划和自然资源委员会委托，北京市污染源管理事务中心组织召开了《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染风险评估报告》（以下简称“报告”）专家评审会。北京市生态环境局、北京市规划和自然资源委员会、昌平区生态环境局、北京华弘玻璃有限公司（委托单位）、北京市生态环境保护科学研究院（报告编制单位）的代表参加了会议。会议邀请了5位专家组成专家组（名单附后）。与会专家踏勘了现场，审阅了报告，听取了编制单位的汇报，经质询和讨论，形成如下评审意见：

一、编制单位按照国家及北京市相关标准开展了风险评估工作。报告内容较全面，数据详实，评估方法得当，结论可信。地块风险超过可接受水平，需采取治理修复或风险管控措施。报告通过专家评审，但需在11月25日前按照专家意见修改完善并经专家组确认。

二、建议：

1. 加强本地块和周边地块调查结果关联性分析；
2. 进一步分析地下水硝酸盐氮超标原因；
3. 规范报告编制。

专家组长： 毛兴怡

专家组员：

夏凤英

周勇 王峰

李伟

2025年11月18日

12.3修复技术方案评审意见

《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染治理项目 修复技术方案》专家评审意见

2025年12月1日，北京华弘玻璃有限公司以线上会议形式组织召开了《北京秦昌玻璃厂西区地块土壤污染治理项目修复技术方案》（以下简称“技术方案”）专家评审会。会议邀请了三位专家组成专家组（专家名单附后）。与会专家及代表听取了编制单位北京市生态环境保护科学研究院的汇报，经质询和讨论，形成评审意见如下：

一、编制单位依据国家和北京市建设用地土壤修复相关技术导则和规范要求，编制了地块修复技术方案，并编制完成了报告。报告修复目标明确，技术路线合理，修复方案可行。

专家组一致同意报告通过评审，报告修改完善并经专家确认后，可作为下一步环境管理工作的依据。

二、报告需修改完善的主要内容：

1. 细化水泥窑协同处置工艺和控制要求；
2. 进一步优化投资估算和施工工期；
3. 补充完善二次污染防治和效果评估，规范方案编制。

专家组签字： 毛兴润 周峰 夏凤英

2025年12月1日

12.4危废特性鉴别方案专家评审意见

北京秦昌玻璃厂西区地块污染土危险特性鉴别报告

专家评审意见

2026年1月21日，受北京华弘玻璃有限公司委托，谱尼测试集团股份有限公司（鉴别单位）通过腾讯视频会议的方式组织召开了《北京秦昌玻璃厂西区地块污染土危险特性鉴别报告》（以下简称鉴别报告）专家评审会，委托单位代表参会，会议邀请三位专家组成专家组（名单附后）。会议听取了鉴别单位对鉴别报告的汇报，通过质询和讨论，形成如下意见：

一、鉴别报告编制符合危险废物鉴别相关标准和技术规范要求，危险特性分析判定合理，鉴别结论可信，经修改完善后可作为北京秦昌玻璃厂西区地块污染土环境管理的依据。

二、建议

1. 完善毒性物质形态分析过程，核实钡和氟核算对象的选择依据；
2. 规范报告文本编制。

专家组：

杨玉飞 董亮 毛兴润

2026年1月21日