

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目必要性.....	2
1.3 评价目的及原则.....	3
1.4 建设项目特点及评价重点.....	3
1.5 环境影响评价工作过程.....	4
1.6 关注的主要环境问题.....	5
1.7 环境影响评价的主要结论.....	6
2 总则.....	7
2.1 编制依据.....	7
2.2 评价时段.....	9
2.3 环境影响识别.....	9
2.4 相关规划及环境功能区划.....	10
2.5 评价标准.....	11
2.6 评价工作等级和评价重点.....	15
2.7 评价范围及环境敏感区.....	17
3 工程概况.....	20
3.1 项目基本情况.....	20
3.2 场地历史、现状与未来规划.....	20
3.3 项目组成.....	21
3.4 场内主要生产历史概况.....	23
3.5 土壤污染调查和风险分析.....	26
3.6 治理与修复范围和目标.....	29
3.7 项目进度安排.....	34
3.8 修复工程建设内容.....	35
4 工程分析.....	36
4.1 项目场地修复工艺.....	36
4.2 主体工程方案.....	39

4.3 污染源分析.....	44
5 区域环境概况.....	52
5.1 地理位置.....	52
5.2 气候条件.....	52
5.3 地形地貌.....	52
5.4 水文条件.....	52
5.5 地质情况.....	53
5.6 生态环境.....	55
6 环境质量现状调查与评价.....	57
6.1 环境空气质量现状评价.....	57
6.2 地表水环境质量现状评价.....	61
6.3 地下水质量现状调查与评价.....	64
6.4 土壤质量现状调查与评价.....	66
6.5 声环境质量现状调查与评价.....	71
7 环境影响预测与评价.....	72
7.1 环境空气影响预测.....	72
7.2 地表水环境分析.....	74
7.3 地下水环境影响分析.....	75
7.4 声环境影响分析.....	77
7.5 固废影响分析.....	79
7.6 生态环境影响分析.....	80
7.7 项目土壤回填对后期土地用途的影响分析.....	80
7.8 社会环境影响分析.....	81
8 污染治理措施.....	82
8.1 大气污染防治对策及措施.....	82
8.2 水污染防治对策措施.....	83
8.3 噪声防治对策措施.....	85
8.4 固体废物防治对策措施.....	86
9 环境风险评估.....	87

9.1 评价工作等级.....	87
9.2 场地风险识别.....	87
9.3 本项目风险识别.....	88
9.4 风险防范措施.....	96
9.5 应急预案.....	97
9.6 风险防范措施汇总.....	99
10 项目产业政策、规划协调相符性.....	100
10.1 产业政策的符合性.....	100
10.2 规划协调性分析.....	100
11 环境经济损益分析.....	101
11.1 概述.....	101
11.2 环保投资估算.....	101
11.3 社会经济效益分析.....	102
11.4 环境效益分析.....	103
12 环境管理与监测计划.....	104
12.1 环境管理.....	104
12.2 环境监理.....	105
12.3 监测计划建议.....	109
12.4 环保验收.....	112
13 评价结论.....	113
13.1 产业政策符合性.....	113
13.2 区域环境质量现状.....	113
13.3 工程概况.....	114
13.4 环境影响分析.....	114
13.5 污染防治措施.....	115
13.6 结论与建议.....	116

附件：

- 1、环评委托书
- 2、标准执行函
- 3、专家签到表
- 4、岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目环境影响评价报告书专家技术评估意见
- 5、岳阳市云溪区九龙台原工业场地调查报告及治理工程实施方案专家评审意见
- 6、湖南省环保厅关于《岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复治理项目实施方案》的审查意见（湘环函[2017]276号）
- 7、危废处理意向性协议
- 8、项目废水处置协议
- 9、监测报告
- 10、质保单

附图：

- 1、项目地理位置图
- 2、岳阳市云溪区九龙台原工业场地调查区域
- 3、岳阳市云溪区九龙台原工业场地位置
- 4、项目场地现状图
- 5、四至图
- 6、环境敏感目标图
- 7、监测点位图
- 8、施工平面布置图

1 概述

1.1 项目由来

土壤是经济社会可持续发展的物质基础，保护好土壤环境是推进生态文明建设和维护国家生态安全的重要内容。为切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，国务院特制定了《土壤污染防治行动计划》。

为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》，加快推进湖南省土壤污染防治和保护，加强和规范项目管理，提高项目质量。省环保厅下达《湖南省环境保护厅办公室关于组织开展 2017 年度土壤污染防治项目储备库建设工作的通知》，建设土壤污染防治项目储备库，做好项目前期基础工作，规范土壤污染防治项目管理。

2016 年，岳阳市云溪区九龙台原工业场地拟用于商业或住宅用地开发，促进土地资源的优化配置。根据国务院《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）、环境保护部《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）、国务院办公厅《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（2013 年 1 月 23 日）、《湖南省环境保护厅办公室关于组织开展 2017 年度土壤污染防治项目储备库建设工作的通知》等国家和地方有关规定要求，目前已经完成《岳阳市云溪区九龙台原工业场地调查报告》、《岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目实施方案》的工作。

项目所在区域原为工业场地，场地内有友智化工科技有限公司、昌环化工厂、通力助剂厂三家企业，主要依托云溪区内巴陵石化、长岭炼化两家大型石油炼制企业生产过程中产生的附属品，再进行加工精炼，生产销售环氧环己烷、环己烯、二氯丙烷、选矿药剂、油漆助剂等。

友智化工科技有限公司成立于 2002 年 3 月，主要从事生产经营非剧毒的烯类、酯类、碱类、醇类等。昌环化工厂成立于 2003 年 3 月，主要从事环己烷、溶剂油、油泥浮渣及化工品下脚料的加工经营等。通力助剂厂成立于 2003 年 4 月，主要从事生产经营选矿药剂、油漆助剂、化工副产品提炼等。主要生产路线一般采用加热蒸馏、中和萃取、混合反应分馏等普通简单工艺。

本次修复场地位于岳阳市云溪区 S024 与 107 国道交叉处之东南地段。场地内地势较平坦，场地周边西南北三面多为丘岗，东面为林地、农田，地面高程为 35.86~37.71m，相对高差 2.00 m 左右，地势总体西北高东南低。对云溪区九龙

台遗留的 1.2 万 m² 原工业场地内 52622m³ 的污染土壤、受污染的上层滞水 3228.8m³ 进行修复，同时对场内废水、遗留废渣料等进行处理处置。该场地待修复达标后拟规划为商业或住宅用地。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》[国务院 253 号令]、国家环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，受岳阳市云溪区城市建设投资有限责任公司委托，我公司认真研究了该项目的相关材料，收集和核实了有关材料，根据相关技术规定，开展土壤修复工程的评价工作，并编制完成了《岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目环境影响报告书》。

项目场地位于位于云溪区云溪乡楮木桥居委会附近，涉及面积约 1.2 万 m²。目前场地内生产厂房和办公楼等建筑尚未拆除，部分厂房内堆置大量袋装或桶装废料及废液，挥发性有机物和石油烃均严重超标。厂区内由于闲置较久，多处地表被植被覆盖。

1.2 项目必要性

1.2.1 修复污染场地，恢复场地利用价值

项目所在区域原为工业场地，场地内有友智化工科技有限公司、昌环化工厂、通力助剂厂三家企业，主要依托云溪区内巴陵石化、长岭炼化两家大型石油炼制企业生产过程中产生的附属品，再进行加工精炼，生产销售环氧环己烷、环己烯、二氯丙烷、选矿药剂、油漆助剂等。由于以前环保要求不高，厂方管理不严格，造成废料乱堆，废水随意排放，且生产历史长久，周边水体和土壤受到严重污染。目前，该场地现在处于废弃闲置状态，造成土地资源浪费，因此需通过土壤修复，恢复该地块的商业价值，带来土地资源效益。

1.2.2 周边居民健康与安全需求

根据场地调查发现，场地位于主城区，周边有大量居民点、学校和医院，距离云溪中心城区较近，且场地紧邻大量农田耕地。场地中的挥发性有机物和石油烃污染可能会通过挥发扩散、食物、地下水等途径对周边人群造成较大的健康和安全隐患。

1.2.3 场地所在区域经济发展需求

场地未来规划为商业或居民用地，且场地距离云溪中心城区较近，通过对场

地的修复处理,使场地恢复居住使用功能,能够将原本废弃的场地用于开发建设,避免国有土地的闲置,加大社会资金流动,从而促进国民经济的发展。

1.2.4 国家相关政策要求

为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》,加快推进湖南省土壤污染防治和保护,加强和规范项目管理,提高项目质量。省环保厅下达《湖南省环境保护厅办公室关于组织开展 2017 年度土壤污染防治项目储备库建设工作的通知》,建设土壤污染防治项目储备库,做好项目前期基础工作,规范土壤污染防治项目管理。

1.3 评价目的及原则

针对本项目的实际特点,本次评价的主要目的为:

- 1、根据现场调查,掌握本项目区环境质量现状,调查项目周围环境敏感点的环境概况,为项目的运营提供背景资料并提出相关的建议。
- 2、分析论证项目主要环境问题,提出切实可行的防治措施和解决办法。
- 3、分析预测项目对环境的污染及其影响程度和范围,得出结论并提出建议,提出污染处理措施以及环境管理与运行监控计划方案,为项目建设单位和环境保护部门提供环境管理和监控依据。

为突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量,本评价遵循的原则如下:

- 1、依法评价:贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。
- 2、科学评价:规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影
响。
- 3、突出重点:根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作
用效应关系,对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.4 建设项目特点及评价重点

我环评机构接受委托后,认真研究该项目的有关材料,并进行实地踏勘,初步调研,收集和核实了有关材料,根据分析项目主要特点如下。

- 1、该工程工期短,对大气环境、声环境和水环境的影响具有集中性、短暂性。工程开展前的准备工作包括修复场地建设和设备、原材料进场,准备工作完

成后即进入土壤修复工程，修复后的土壤作为修复工程的产品，一经验收合格，修复工程结束。可以说，土壤修复工程的建设期、运营期、服务期满是一个整体，不宜分开评价。因此，本报告在评价过程中不单独区分施工期、运营期，统一描述为“修复过程”。

2、本项目为污染场地的修复治理工程。根据项目环境影响因子识别，结合工程自身的特点，本评价重点在于项目修复过程中废气、噪声、废水的环境影响分析及其污染防治措施可行性的分析。评价另对清洁生产、产业政策、规划符合性等进行简要分析。

3、项目修复过程中废气主要包括土方开挖、回填、场内运输、修复过程中摊铺、拌合产生的扬尘，修复机械驱动设备和运输车辆所排放的废气以及柴油燃烧废气，石油烃污染土壤修复过程中的废气，其主要污染物为颗粒物、NO₂、SO₂、CO、VOCs 等；废水主要包括工作人员生活污水、生产废水和基坑排水，其主要污染物为 COD、SS、氨氮、硫化物、石油类、重金属等；固废主要包括筛分建筑垃圾、工作人员生活垃圾、污水处理设施污泥；噪声主要来自挖掘机、推土机、筛分机、铲车、拌和机、淋洗设备等机械噪声。

1.5 环境影响评价工作过程

我单位接受委托后，按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)等要求，进行了大量的现场踏勘和搜资调研工作，本次环境影响评价工作分三个阶段。具体工作过程如下。

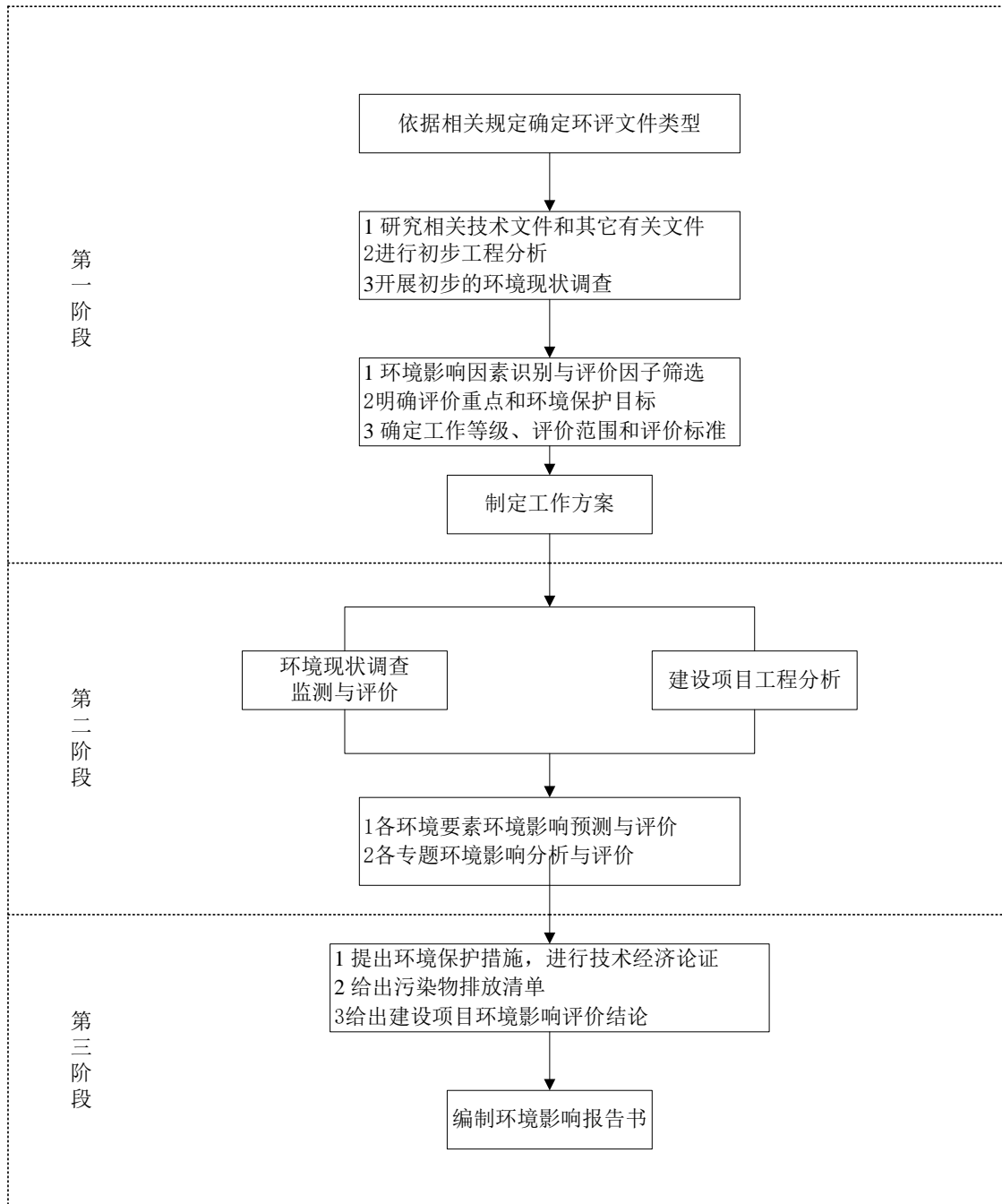


图 1.5-1 项目环评工作程序图

1.6 关注的主要环境问题

修复过程中较易产生固体废弃物、污水、异味及扬尘等二次污染问题，针对容易出现二次污染的环节制定相应的环境监控方案。

(1) 固体废弃物：针对本项修复工程，所指的固体废弃物主要指土壤中存在的大块建筑垃圾、管道、砖块等；上述固体废弃物容易在场地平整、污染土壤开挖过程中出现，对出现的固体废弃物要求做到冲洗后集中堆放处理。

(2) 污水：修复项目所在区域地下水较浅，修复过程中可能产生的污水来自 2 个方面：原地异位处理区域开挖产生的基坑积水、降排水产生的污水。针对开挖或降排水产生的污染地下水，根据提出的处理、排放方式，对其进行采样检测，考核是否达到选定的处理、排放要求。

(3) 异味：针对修复施工过程中的异味控制，拟从以下两个方面开展工作：

①对修复施工单位拟定的异味控制方案落实情况进行监督，对可能存在的遗漏环节提出调整建议，并督促修复施工单位进行落实；

②在修复施工区域周边设空气采样检测点，定期对空气样品进行采样检测，与我国相关标准进行比较，若超过标准要求，则向施工单位提出建议；在定期检测外，在一些关键的施工节点也对修复区边界处进行空气采样，对异味扩散情况进行监督控制。

(4) 扬尘：容易产生扬尘的施工环节主要为污染土壤运输过程，修复施工方案中对污染土壤运输过程中可能出现污染土壤洒落等现象也提出了不得超载、加盖遮蔽篷布等预控措施。在质量控制工作中，对上述施工方案中提出的扬尘控制措施的落实进行监督。

1.7 环境影响评价的主要结论

岳阳市云溪区九龙台原工业场地开展了场地调查报告，并依据调查结果编制了土壤修复实施方案，修复方案及修复目标在前期已通过了专家论证。本次评价依据前期成果，在专家评审判定所确定的修复方案可行的基础上，对修复方案实施产生的环境影响进行了评价。

评价认为：工程实施后，对改善原场址土壤污染现状及周边居住环境、提升土地利用价值起了重要作用。项目按环境保护的有关法规、标准和岳阳市建设中有关环境保护的规定进行设计、修复，切实落实本评价所提出的污染防治对策措施建议、实施环境管理与监测计划，做好“三同时”，则项目的环境影响是可已消除的场地修复完成后纳入政府土地储备库进行重新开发利用，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益，项目的环境影响是可以接受的，因此，该项目的修复方案在环境保护方面是可行的，可以在拟定地点、按拟定方案实施。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 2 月修订；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996 年 10 月；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2013 年修正）》。
- (7) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009 年 1 月 1 日实施；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日实施；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；

2.1.2 法规、政策

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，1998 年 11 月 29 日；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，国家环境保护总局第 13 号令；
- (3) 关于印发《环境影响评价公众参与暂行办法》的通知，环发[2006]28 号；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》2015 年 6 月 1 日；
- (5) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》，国发[1996]31 号；
- (6) 《产业结构调整指导目录》，2013 年本修正，国家发改委令[2013]第 21 号；
- (7) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的意见》，环控发[2001]19 号；
- (8) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号；
- (9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号；
- (10) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 591 号；
- (11) 《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号）；

- (12)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- (13)《危险废物鉴别标准》(GB5085-2007);
- (14)《危险化学品名录》(2012 版)
- (15)《危险废物污染防治技术政策》;
- (16)《危险废物转移联单管理办法》, 国家环保总局令第 5 号。
- (17)关于发布《危险废物污染防治技术政策》的通知(环发[2001]199 号);
- (18)《国务院关于印发大气污染防治计划的通知》(国发[2013]37 号);
- (19)《国务院关于印发水污染防治计划的通知》(国发[2015]17 号);
- (20)《国务院关于印发土壤污染防治计划的通知》(国发[2016]31 号);
- (21)《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环办[2012]140 号);
- (22)《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);

2.1.3 地方法律、法规、政策

- (1)《湖南省环境保护条例(修正案)》 2013.5.27;
- (2)《湖南省建设项目环境保护管理办法》 2007.10.1;
- (3)《湖南省人民政府关于落实科学发展观切实加强环境保护的决定》湘政发[2006]23 号;
- (4)《中共湖南省委湖南省人民政府关于大力发展循环经济建设资源节约型和环境友好型社会的意见》湘发[2006]14 号;
- (5)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005(湖南省环境保护局);
- (6)岳阳市人民政府办公室关于印发《岳阳市水环境功能区管理规定》和《岳阳市水环境功能区划分》的通知(岳政办发[2010]30 号);
- (7)岳阳市贯彻落实《大气污染防治行动计划》实施方案;

2.1.3 行业标准和技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008);

- (3) 《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ/T2.3-93);
- (4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (8) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91);
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (10) 《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007);
- (11) 《污染场地修复技术导则》(HJ25.4-2014);
- (12) 《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014);
- (13) 《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011)

2.1.4 其他相关资料

- (1) 岳阳市云溪区九龙台原工业场地调查报告;
- (2) 岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目实施方案及其批复;
- (3) 项目建设单位提供的其他资料。

2.2 评价时段

目前,本项目尚未开工。本工程为污染土壤修复,由于污染土壤清挖后全部进行异地修复,因此本次环评仅对场地内污染土壤清挖阶段进行评价。

2.3 环境影响识别

根据本工程的特征,对各环境影响要素进行环境影响识别,见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因子识别表

影响性质工程内容		土壤清挖	基坑降水	土壤转运
社会经济影响	区域经济			
	人群健康	△		
自然资源	水资源	△	▲	
	土地资源	▲		
自然环境	大气质量	▲		▲
	噪声	▲		▲
	地表水			
	地下水	△	▲	
	土壤	▲		
	植被、绿地	▲		

注：▲显著影响，△一般影响。

本工程评价因子见表 1.3-2。

表 2.3-2 评价因子表

项目	现状评价因子	影响评价因子
大气环境	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、TVOC	TSP
地表水环境	溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、TP、挥发酚、石油类、硫化物、砷、镉、铬、铅、锌、汞、悬浮物	—
地下水环境	pH、砷、汞、镉、铅、总石油烃（荷兰地下水干预值）、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯	—
土壤	pH 值（无量纲）、总石油烃、砷、汞、镉、铅、铬、甲苯、四氯乙烯、三氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯	—
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固废	—	固废

2.4 相关规划及环境功能区划

2.4.1 环境功能区划

2.4.1.1 大气环境功能区划

项目位于九龙台原工业区内，场地待修复达标后拟规划为商业或住宅用地，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区分类，所在地区属于二类区空气环境功能区。

2.4.1.2 水环境功能区划

本项目评价区域内地表水体为松阳湖、长江（云溪道仁矶段），其中项目产生的废水最终受纳水体为长江。根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）、《岳阳市水功能区管理规定》和《岳阳市水环境功能区划分》的通知（岳政办[2010]30 号），项目所在地区长江（云溪道仁矶段）的水环境功能类型为一般渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，区域周边水体松阳湖的水环境功能类型为景观娱乐用水区，水域执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

2.4.1.3 声环境功能区划

场地待修复达标后拟规划为商业或住宅用地，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区分类，项目所在地区属于 2 类区。

2.4.1.4 相关规划

本项目有关的规划如下：

表 2.4-1 项目相关规划一览表

项目	名称	说明
城市发展 规划	《岳阳市城市总体规划(2008~2030)》	规划为商业 或住宅用地
	《岳阳市国民经济和社会发展的第十三类工业用地五年规划》	
	《岳阳市中心城区云溪片区（J）控制性详细规划》	

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目评价区属于环境空气二类功能区。执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，TVOC 参照执行《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)。标准值详见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准值单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物项目	平均时间	二级标准浓度限值	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	《环境空气质量标准》 GB3095-2012
	24 小时平均	300	
颗粒物 PM10 (粒径 3 等于 10 μm)	年平均	70	
	24 小时平均	150	
二氧化硫(SO ₂)	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
二氧化氮(NO ₂)	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
TVOC	8 小时平均	600	《室内空气质量标准》 (GB/T18883-2002)

(2) 地表水环境质量标准

地表水长江干流执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的III类标准，松阳湖执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的IV类标准。标准值详见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水质量标准值

序号	项目	III类标准	IV类标准
1	溶解氧 \geq	5	3
2	高锰酸盐指数 \leq	6	10
3	COD	20	30
4	BOD ₅	4	6
5	氨氮	1.0	1.5
6	TP	0.2 (湖、库 0.5)	0.3 (湖、库 0.1)
7	挥发酚	0.002	0.01

8	石油类	0.05	0.5
9	硫化物	0.2	0.5
10	砷	0.05	0.1
11	镉	0.005	0.005
12	铬	0.05	0.05
13	铅	0.05	0.05
14	锌	1.0	2.0
15	汞	0.0001	0.001

(3) 地下水环境质量标准

根据《岳阳市云溪区九龙台原工业场地调查报告》中对地下水中污染物的分析，无机指标（pH）及重金属，砷、铅在调查场地内的地下水中广泛分布，检出率 100%，其次为镉（检出率为 83.3%），汞未检出。有机污染物，检出率最高的是总石油烃（100%），其它有机物（甲苯、四氯乙烯、三氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯）均未检出。地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）三类标准，总石油烃参照荷兰地下水干预值。

表 2.5-3 地下水质量标准值

序号	项目	标准值
1	pH	6~9
2	总石油烃（荷兰地下水干预值）	0.6

(4) 声环境质量标准

本项目所在地根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类，属 2 类区，执行 2 类环境噪声限值。

表 2.5-4 声环境质量标准（GB3096-2008）

类别	昼间	夜间
2 类功能区	≤60	≤50

(5) 土壤环境质量标准

根据《岳阳市云溪区九龙台原工业场地调查报告》中对土壤中污染物的分析，土壤中主要检出污染物为甲苯、四氯乙烯、三氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯以及总石油烃。因此项目土壤环境质量标准主要选取 pH、甲苯、四氯乙烯、三氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯以及总石油烃作为监测因子。

本项目所在地根据《土壤环境质量标准》（GB15618-1995），项目所在地属于 III 类区，适用于三级标准。苯酚及邻苯二甲酸二丁酯参照《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）中的住宅用地标准。

表 2.5-5 土壤环境质量标准值

序号	项目	标准值	
1	pH 值 (无量纲)	≥6.5	
2	总石油烃	1000	
3	VOCs	甲苯	26
4		四氯乙烯	4
5		三氯乙烯	12
6	SVOCs	苯酚	80
7		邻苯二甲酸二丁酯	750

2.5.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目废气主要包括扬尘、以及设备、管道故障出现跑、冒、滴、漏及运营过程中无组织散产生的无组织排放废气，常规因子执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中有关污染物限制标准，VOCs 厂界监控参照执行天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 厂界监控限值。场地修复过程中产生的异味气体主要污染因子是有机污染物，以无组织形式排放，异味污染物排放标准执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界标准限值。

表 2.5.6 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	
		排气筒高度 (h)	排放速率 (kg/h)	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	120	15	3.5	厂界外浓度最高点	1.0
二氧化硫	550	15	2.6	厂界外浓度最高点	0.4
二氧化氮	240	15	0.77	厂界外浓度最高点	0.12
甲苯	40	15	3.1	厂界外浓度最高点	2.4
非甲烷总烃	120	15	10	厂界外浓度最高点	4.0

表 2.5-7 《工业企业挥发性有机物排放标准》

污染物	最高允许排放浓度	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	
		排气筒	速率	监控点	浓度 (mg/m ³)
VOCs	80	15	2.0	厂界外浓度最高点	0.2

表 2.5-8 《恶臭污染物浓度排放标准》(GB144554-93)

序号	污染物	二级厂界限制	单位
1	臭气浓度	20	无量纲

(2) 废水排放标准

根据《1750万518实施方案-岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目实施方案》废水污染防治措施，本项目废水经一体化污水处理设备处理达到云溪污水处理厂纳管标准后用槽车运往云溪污水处理厂后排入长江，因此项目废水执行云溪区污水处理厂接收标准。

云溪区污水处理厂纳管标准见表 2.5-9。

云溪区污水处理厂纳管标准 2.5-9

序号	项目	标准值
1	pH	6-9
2	COD _{Cr}	-
3	BOD ₅	-
4	SS	-
5	NH ₃ -N	-
6	三氯乙烯	1.0
7	四氯乙烯	0.5
8	甲苯	0.5
9	苯酚	1.0
10	邻苯二甲酸二丁酯	2.0

(3) 噪声排放标准

本工程为污染土壤修复，工程内容以土壤清挖为主，与一般建设项目的施工期类似，项目主要噪声来源为挖掘机、钻井机、运输车辆、鼓风机、水泵等。施工期间产生的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相应标准。见表 2.5-9。

表 2.5-9 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：dB

噪声标准	昼间	夜间
《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55

(4) 固废排放标准

危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)相关标准；一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013年修改单标准。

(5) 土壤排放标准

根据《1750万518实施方案-岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复

项目实施方案》P20 土壤修复目标，场地未来规划为商业或居住用地，因此选择《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》B 类标准（此标准适用于 II 类土地利用类型，即除去土壤直接暴露于人体，可能对人体健康存在潜在威胁的土地利用类型外的场馆用地、绿化用地、商业用地、公共市政用地等），在该标准中没有的目标值参考《场地土壤环境风险评价筛选值》住宅用地标准为依据。具体见表 2.5-10。

表 2.5-10 土地排放标准 (mg/kg)

序号	污染因子	标准值	标准名称
1	总石油烃	1000	《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》B 类标准
2	甲苯	520	
3	三氯乙烯	54	
4	四氯乙烯	6	
5	苯酚	80	《场地土壤环境风险评价筛选值》住宅用地标准
6	邻苯二甲酸二丁酯	750	

2.6 评价工作等级和评价重点

根据《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ 2.1-2016) 的规定，环境影响评价工作等级根据建设项目的工程特点、建设项目所在地区的环境特征、国家或地方政府所颁布的有关法规等因素进行划分。

2.6.1 环境空气影响评价等级

根据工程分析，本工程排放的大气污染物主要为 TVOC、TSP，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008) 中大气环境影响评价工作分级方法，主要大气污染物的最大地面浓度占标率 P_i 计算公式如下： $P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 ；

评价工作等级按表 2.5-1 的分级判据进行划分最大地面浓度占标率 P_i 按公式计算，取 P 值中最大者(P_{max})和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表 2.6-1 评价工作等级判据表

序号	评价工作等级	评价工作分级判据
1	一级	$P_{max} \geq 80\%$ ，且 $D_{10\%} \geq 5km$
2	二级	其它
3	三级	$P_{max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距厂界最近距离}$

本工程主要大气污染物最大地面浓度及占标率见表 2.6-2。

表 2.6-2 本项目主要大气污染物最大地面浓度及占标率

序号	污染物名称	最大地面浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	D ₁₀
1	SVOC	0.000067	0.0033	237

本项目不涉及到生产，只有施工过程中有少量废气的无组织排放，P_{max} 均小于 10%，对照表 2.6-2，项目环境空气评价等级确定为三级。

2.6.2 地表水环境评价工作等级

本项目涉及的废水来源包括受污染上层滞水、基坑废水、洗车废水、生活污水等过程产生的废水，废水处理工艺主要为化学氧化，根据地下水日修复量及日常用水量，现场的废水量约为 150 m³/d。考虑处理余量，本项目施工废水、生活污水等通过项目设置的一体化污水处理装置预处理达到云溪污水处理厂接收标准后，用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体，长江属于大河，根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T2.3—93)之规定，水环境影响评价定为一般分析。

2.6.3 地下水环境影响评价等级

对照《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，本项目为污染场地修复工程，属于Ⅲ类项目。周边不存在地下水集中饮用水源等敏感目标，项目地下水环境敏感程度为不敏感。因此，对照《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016) 地下水评价等级划分依据，本项目地下水环境影响评价等级为三级。

表 2.6-3 地下水评价等级划分依据

环境敏感程度 \ 项目类别	I 类项	II 类项目	III 类项目
敏感	二	二	二
较敏感	二	二	三
不敏感	二	三	三

2.6.4 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)的规定，声学评价等级按建设项目所在地环境声学功能区划、建设项目大小以及建设项目建成后的声环境变化来确定。拟建项目处于环境声学 2 类功能区建设项目噪声源少，且采取了一定的降噪措施，确保达标排放，建成后评价范围内的敏感目标噪声级增高量在 3dB (A) 以下 (不含 3dB (A))，且受影响人口数量变化不大，评价等级确定为二级。本项目为施工项目，施工结束后噪声影响也就随之结束，故本项目

噪声影响按照三级做简单分析。

2.6.5 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)规定,拟建项目用地面积远小于 2km^2 ,项目所在地附近无文物古迹和自然保护区,工程的建设不会引起生物多样性的减少,生态环境不敏感,确定生态环境评价等级为三级。项目所在区域为城市生态系统,本次评价做简要分析。

2.7 评价范围及环境敏感区

2.7.1 评价时段

根据本项目的特征,评价时段为施工期。

2.7.2 评价范围

(1) 环境空气评价范围

根据评价工作等级、本项目大气污染源高度、当地气象条件以及项目拟建址所在区域环境现状,按《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)中的有关规定,本项目环境空气现状评价范围可确定为以污染源为中心边长为 5km 的矩形区域。

(2) 地表水环境评价范围

项目附近的水体主要为松阳湖,为IV类水体。按《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93)中的有关规定,本项目水环境评价范围可确定为市政管网排入松阳湖排污口上游的 0.5km 至下游 3km 河段。

(3) 声环境评价范围

按《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中的规定,本项目声环境评价范围可确定为项目辖区边界外 200m 范围内的区域。

(4) 地下水评价范围

按《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)中表3地下水环境现状评价范围参照表的规定,本项目地下水环境现状评价范围可确定为项目区所在的 6km^2 范围内的区域。

(5) 生态环境

按《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)中的规定,本项目生态环境评价范围可确定为拟建项目施工场区及厂界外 100m 内区域。

2.7.3 环境敏感点

项目位于岳阳市云溪区九龙台，周边为工业用地及农田，西北距松阳湖2.4km，另外评价区域无自然保护区、特殊生物栖息地等生态敏感目标及重点文物保护单位，区域未发现珍稀野生动植物。临江河评价河段无饮用水源保护区，不属于珍稀特有鱼类国家级自然保护区，也未发现国家级保护的水生生物和鱼类资源等。项目周围环境敏感点具体见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境保护目标一览表

类别	敏感点名称	规模性质	方位	距项目边界距离(km)	保护级别
大气环境	云溪职业技术学校	学校	北	1.9	GB3095-1996 二类区
	英才外国语学校	学校	东北	1.1	
	云溪区一中	学校	东北	1.9	
	云溪镇中心小学	学校	东北	1.9	
	童星艺术幼儿园	学校	东北	1.3	
	岳化三中	学校	东北	2.4	
	春苗幼儿园	学校	东	1.7	
	文联拉丁舞艺校	学校	东	2.1	
	安居试验幼儿园	学校	东	2.1	
	云溪中学	学校	东北	1.2	
	岳阳市一人民医院云溪分院	医院	东北	1.6	
	云溪区妇幼保健院	医院	东北	1.2	
	洗马路社区卫生站	医院	东北	1.1	
	岳阳市云溪中医院	医院	东	1.2	
	云溪区吸血虫病防止粘	医院	东	0.83	
	岳化社区卫生服务中心	医院	东	2.1	
	九龙台	居民点	东	78 (m)	
	茶埠港	居民点	北	707 (m)	
	茶埠市	居民点	北	716 (m)	
	胜利村	居民点	东	2.0	
云峰村	居民点	东北	1.1		
云溪镇	居民点	东北	2.2		
东风村	居民点	西北	2.3		
新王家	居民点	西	1.4		
新铺村	居民点	南	1.0		
声环境	九龙台	居民点	东	78 (m)	GB3096-2008, 2类声功能区
地表水	长江	一般渔业用水	西	5.4km	GB3838-2002III类
	松阳湖	景观娱乐用水	西北	1.3km	GB3838-2002IV类
地下水	周边居民无大规模饮用地下水				GB/T14848-93III类

土壤	本项目所在地原为工业区，拟调整到商业或住宅用地，执行 GB15618-1995 二级标准
生态环境	松阳湖生态和项目区附近生态环境
	项目周边农田、林地

3 工程概况

3.1 项目基本情况

项目名称：岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目。

建设单位：岳阳市云溪区城市建设投资有限责任公司。

建设地点：岳阳市云溪区九龙台原工业场地。

建设性质：新建。

项目投资：1756.07 万元。

建设内容：对云溪区九龙台遗留的 1.2 万 m² 原工业场地内 52622m³ 的污染土壤、受污染的上层滞水 3228.8m³ 进行修复，同时对场内废水、遗留废渣料等进行处理处置。

项目前期工作情况介绍：2016 年 12 月湖南华弘检测有限公司进行了项目场地调查，2017 年 1 月上海建为环保科技股份有限公司制定了场地修复实施方案，2017 年 1 月 17 日通过了湖南省环保厅和财政厅组织的专家评审。

3.2 场地历史、现状与未来规划

3.2.1 场地历史沿革及变迁

岳阳市云溪区九龙台原工业场地地处岳阳市城区东北部，位于云溪区云溪乡楮木桥居委会。该场地内有三家化工企业，分别为友智化工科技有限公司、昌环化工厂、通力助剂厂，主要依托云溪区内巴陵石化、长岭炼化两家大型石油炼制企业生产过程中产生的附属品，再进行加工精炼，生产销售环氧环己烷、环己烯、二氯丙烷、选矿药剂、油漆助剂等。

友智化工科技有限公司成立于 2002 年 3 月，主要从事生产经营非剧毒的烯类、酯类、碱类、醇类等。昌环化工厂成立于 2003 年 3 月，主要从事环己烷、溶剂油、油泥浮渣及化工品下脚料的加工经营等。通力助剂厂成立于 2003 年 4 月，主要从事生产经营选矿药剂、油漆助剂、化工副产品提炼等。主要生产路线一般采用加热蒸馏、中和萃取、混合反应分馏等普通简单工艺。

2013 年，当地政府依据相关政策，依法对该地区三家企业进行关闭，生产设备已全部拆除，部分企业构筑物尚未拆除，由于以前环保要求不高，厂方管理不严格，造成废料乱堆，废水随意排放，且生产时间长久，严重污染到周边水体和土壤。

3.2.2 场地现状

项目场地位于云溪区云溪乡楮木桥居委会附近，占地面积约 1.2 万 m²。目前场地内生产厂房和办公楼等建筑尚未拆除，部分厂房内堆置大量袋装或桶装废料及废液，挥发性有机物和石油烃均严重超标。厂区内由于闲置较久，多处地表被植被覆盖。场地现状见附图。

3.2.3 场地未来规划

该场地待修复达标后拟规划为商业或住宅用地。

3.3 项目组成

项目组成见下表 3.3-1

表 3.3-1 项目组成表

序号	类别	工程名称	建设内容	规模		备注	
1	主体工程	水处理	地表水处理	场外水渠、农田水体未出现超标情况，场地低处积水检测砷、铅、镉等重金属有超标	污染水体约 43m ³		租用 1 套废水处理一体化设备进行处理，处理达标后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体
			地下水处理	场地内没有明显的地下水系，主要为上层滞水，含水层厚度约 1.5m，有效孔隙度为 0.25	修复面积为 8610m ² ，修复方量为 3228.8m ³		
			场地废水	遗留在露天水池中的废水	估量约为 185m ³		
			场地废液	暂储存在塑料桶内	估量约为 24m ³		
		土壤修复处理	确定土壤修复范围、确定土壤总修复方量	范围	方量	总修复方量为 52622m ³ ，其中土壤修复的关注污染物包括总石油烃、甲苯、四氯乙烯、三氯乙烯、苯酚和邻苯二甲酸二丁酯；最大超标倍数分别为 4.6、4.3、5.45、5.21、2.33、2.85。地下水中的关注污染物为总石油烃，最大超标倍数为 6.07	
				0~2m	10563m ³		
				2~4m	9268 m ³		
				4~6m	3732 m ³		
				6~8m	2027 m ³		
				8~9m	721 m ³		
			土壤清挖转运	52622m ³	转运至封闭大棚修复区		
		土壤预处理	52622m ³	采用筛分、搅拌方式进行预处理			
		土壤化学氧化修复	52622m ³	将需要修复的土壤转运置于项目 2 个氧化池中，			

					添加化学氧化药剂与之充分搅拌混合后进行检验、养护，达到修复目的
			土壤回填	52622m ³	将修复后土壤转运回填于原址
		废气处理	UV 光解废气处理设备	1 套	用于处理土壤修复过程中产生的尾气，使其达到标准后排放
		废渣料处理	废料 A（袋装）	25t	废料 A 位于厂房 2，废料 B 位于堆场 3，由湖南瀚洋环保科技有限公司统一回收处置
废料 B（桶装）	60t				
2	辅助工程	遗留建筑构筑物处理	进行相关构筑物、厂房拆除	6100m ²	==
		临时道路建设	==	1 项	为保证进程，于项目所在地开展临时道路建设
		项目部及临时设施建设	围栏、洗车台、板房等	1 套	
		封闭大棚系统建设及改造	混凝土地基、厂房封闭、通风集气系统		改造旧厂房
3	其他工程	防渗、防尘	==	1 项	避免土壤修复过程中的其他污染，实时监控土壤修复效果
		检测工程		1 项	

项目主要设备一览表见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目主要设备一览表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	运输车	DFL3241	辆	1	每次约运输 12m ³
2	挖掘机	336D2 GC	辆	1	1.63m ³ /次
3	装载机	LW300F	辆	1	斗容 1.8m ³
4	土壤破碎筛分机	/TPS250	辆	1	250t/h
5	废水处理一体化设备	-	套	1	租用
6	UV 光解废气处理设备		套	1	
7	便携式 PID 分析仪			1	租用

本项目拟修复污染土壤约 5.26 万 m³，污染区域的土壤以泥土为主，其密度按照 1.5 t/m³ 计算，则需要处理的污染土壤重量总计 78933 t，根据小试结果，按照 3% 的氧化药剂添加量，需要使用氧化药剂 2368 t。本项目采用的化学氧化药剂为类 Fenton 试剂（芬顿试剂配比见表 3.3-3），主要成分为双氧水和 FeSO₄。该药剂能够生成强氧化性的羟基自由基，与待降解有机物生成有机自由基使之结构

破坏最终氧化分解。

表 3.3-3 芬顿试剂配比

药剂	浓度	备注
H ₂ O ₂ 溶液	27%	使用过程中先加入 1 体积 FeSO ₄ 再加入 1 体积 H ₂ O ₂ 溶液，均外购
FeSO ₄	6.3%	

3.4 场内主要生产历史概况

岳阳市云溪区九龙台原工业场地地处岳阳市城区东北部，位于云溪区云溪乡楮木桥居委会。该场地内有三家化工企业，分别为友智化工科技有限公司、昌环化工厂、通力助剂厂，主要依托云溪区内巴陵石化、长岭炼化两家大型石油炼制企业生产过程中产生的附属品，再进行加工精炼，生产销售环氧环己烷、环己烯、二氯丙烷、选矿药剂、油漆助剂等。

友智化工科技有限公司成立于 2002 年 3 月，主要从事生产经营非剧毒的烯类、酯类、碱类、醇类等。昌环化工厂成立于 2003 年 3 月，主要从事环己烷、溶剂油、油泥浮渣及化工品下脚料的加工经营等。通力助剂厂成立于 2003 年 4 月，主要从事生产经营选矿药剂、油漆助剂、化工副产品提炼等。主要生产路线一般采用加热蒸馏、中和萃取、混合反应分馏等普通简单工艺。

2013 年，当地政府依据相关政策，依法对该地区三家企业进行关闭，生产设备已全部拆除，部分企业构筑物尚未拆除，由于以前环保要求不高，厂方管理不严格，造成废料乱堆，废水随意排放，且生产时间长久，严重污染到周边水体和土壤。

3.4.1 场地生产布局及规模

岳阳市云溪区九龙台原工业场地占地面积约 1.2 万 m²，场内分布三处生产车间、一处办公楼，一个配电房、一个储料间以及原料、废料堆场等，场地功能区布置见图 3-1。

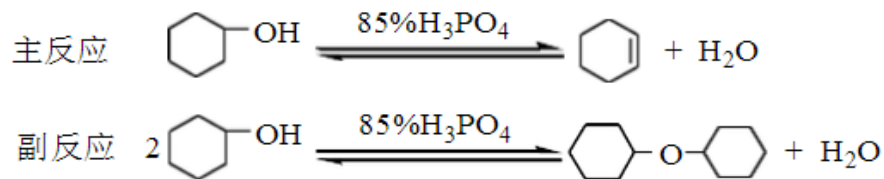


图 3-1 场地功能区布置见图

3.4.2 主要产品生产工艺

(1) 环己烯

环己烯主要是由醇脱水和卤代烷卤化脱氢两种方法制得。采用对甲基苯磺酸作为催化剂，为提高反应产率，利用一边反应一边分馏的方法，将环己烯不断蒸出，从而使平衡向右移动。



(2) 环氧环己烷

环氧环己烷存在于环己烷氧化制环己酮生产中副产物轻质油中，通过初步分馏可得纯度 80% 环氧环己烷。采用添加三氟化硼乙醚、羟胺将杂质转化为其它高沸点物质，再通过精馏的方法可获得含量 >98% 的环氧环己烷。其反应式如下：

由于其使用的目的，方法或性能要求的不同，而需要使用不同的助剂；一种涂料中可使用多种不同的助剂，以发挥其不同作用。（例如：消泡剂、润湿剂、防流挂、防沉降、催干剂、增塑剂、防霉剂等）。油漆助剂生产会涉及大量的苯类、酚醛类及树脂类等有机物。

3.5 土壤污染调查和风险分析

3.5.1 场地现状描述

项目场地位于云溪区云溪乡楮木桥居委会附近，涉及面积约 1.2 万 m²。目前场地内主要为废弃的生产厂房和办公楼等建筑尚未拆除，部分厂房内堆置大量袋装或桶装废料及废液，挥发性有机物和石油烃均严重超标。厂区内由于闲置较久，多处地表被植被覆盖。场地现状见附图。

3.5.2 场地初步调查结果分析

3.5.2.1 土壤污染初步调查结果分析

根据《岳阳市云溪区九龙台原工业场地调查报告》，场地调查共布设 13 个土壤采样点，采集土壤样品 31 个。综合《建设用地土壤污染风险筛选指导值》住宅类敏感用地标准、《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》B 类标准及《场地土壤环境风险评价筛选值》住宅用地标准，场地内多个土壤采样点中总石油烃、甲苯、三氯乙烯和四氯乙烯、苯酚和邻苯二甲酸二丁酯污染为关注污染物，超标污染深度范围 0~8.8 m，其中总石油烃最高浓度为 5595 mg/kg（参考标准的浓度为 1000 mg/kg）；甲苯最高浓度为 2758 mg/kg（参考标准的浓度为 520 mg/kg）；三氯乙烯最高浓度为 335.6 mg/kg（参考标准的浓度为 54 mg/kg）；四氯乙烯最高浓度为 38.7 mg/kg（参考标准的浓度为 6 mg/kg）；苯酚最高浓度为 266 mg/kg（参考标准的浓度为 80 mg/kg）；邻苯二甲酸二丁酯最高浓度为 1330 mg/kg（参考标准的浓度为 750 mg/kg）。

3.5.2.2 地下水污染初步调查分析

场地及周边共布设 6 口地下水监测井，其中 GW1 为背景值监测井。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-93）三类标准、《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）三类标准、荷兰地下水干预值等，对场地地下水进行分析。检测结果表明，场地没有明显地下水系，主要为上层滞水，上层滞水中仅总石油烃超过相关标准，总石油烃超标浓度为 3.12~4.24 mg/L（荷兰地下水干预值为 0.6 mg/L）。

3.5.2.3 场地其他污染初步调查分析

(1) 废料。场地内存在大量袋装或桶装废料，废料一号和废料二号 pH 偏酸性，总石油烃浓度分别为 1652、9563 mg/kg；甲苯浓度分别为 1498.2、203.6 mg/kg。

(2) 废液及废水。根据《污水综合排放标准》(GB 8978-2015)，废液主要为重金属超标，镉浓度为 0.144mg/L，铅浓度 0.172mg/L，铬浓度 0.723mg/L；废水为重金属超标，镉浓度为 0.018mg/L，砷浓度 0.183mg/L，铬浓度 0.0154mg/L。

场地内主要残留的废液、废料类别及数量如表 3.5-1。

表 3.5-1 场地内遗留废液、废料性质、数量一览表

类别	数量	密度 (kg/m ³)	重量 (t)
HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	217 桶 (200L/桶)	436	18.9224
HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	132 桶 (40L/桶)	436	2.3021
HW11 精(蒸)馏残渣	452 桶 (200L/桶)	869	78.5576
HW45 含有机卤化废物	12 桶 (200L/桶)	669	1.6056
总计	813 桶		101.3877

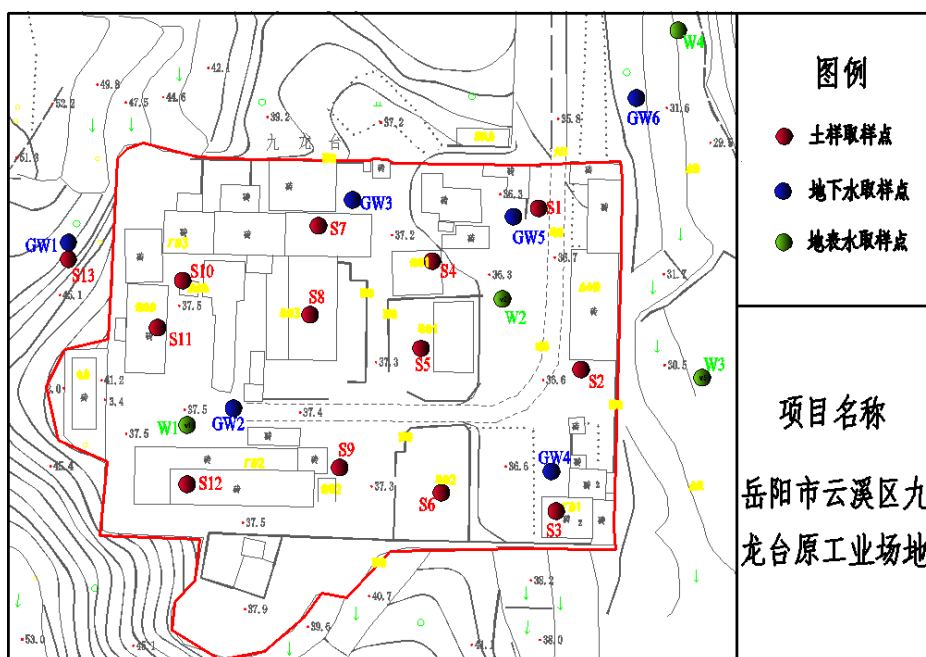


图 3.5-2 场地初步调查采样点布设



图 3.5-3 场地详细调查采样点布设

3.5.2.4 场地详细调查结果分析

经初步场地调查结果分析，场地存在较严重的总石油烃、甲苯、三氯乙烯和四氯乙烯污染。在此基础上，为进一步确定场地的污染程度、污染范围和污染深度等以进一步确定场地的健康风险和修复工程量，进行了场地详细调查。

详细调查结果显示，场地的污染物种类、污染程度和范围与初步调查基本一致，均受到总石油烃、甲苯、三氯乙烯和四氯乙烯等有机物。场地详细调查结果显示，场地内总石油烃最高污染浓度为 4967 mg/kg，最大超标倍数为 3.97；甲苯最高污染浓度为 2534 mg/kg，最大超标倍数为 3.87；四氯乙烯最高浓度为 36.9 mg/kg，最大超标倍数为 5.15；三氯乙烯最高浓度为 323.6 mg/kg，最大超标倍数为 4.99；苯酚最高浓度为 266 mg/kg，最大超标倍数为 2.33，邻苯二甲酸二丁酯最高浓度为 2870 mg/kg，最大超标倍数为 2.83，均位于 S17 点位。

3.5.2.5 土壤污染风险

本场地土壤中主要污染物为挥发性有机物甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯和总石油烃。由污染物理化性质可知，场地内污染物的主要可能暴露途径包括污染动植物和土壤摄入，大气挥发物和颗粒的吸入以及土壤和皮肤的接触。由于本场地近期被附近居民作为蔬菜种植用地，风险计算中需要着重考虑通过蔬菜食用暴露的途径。场地将土壤分为上层土壤（包气带）和下层土壤（饱和带）进行分开分析。

本污染场地下层土壤存在挥发性有机物甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯和总石油烃，可能会在开发建设中对建筑工人产生健康风险，存在口腔、皮肤、和呼吸三种暴露途径。本场地毗邻居民住宅区与校园，周边群众及其儿童均存在长期暴露

的可能性。因此本报告考虑的暴露人群主要为周边居民，场内居民及作业人员。

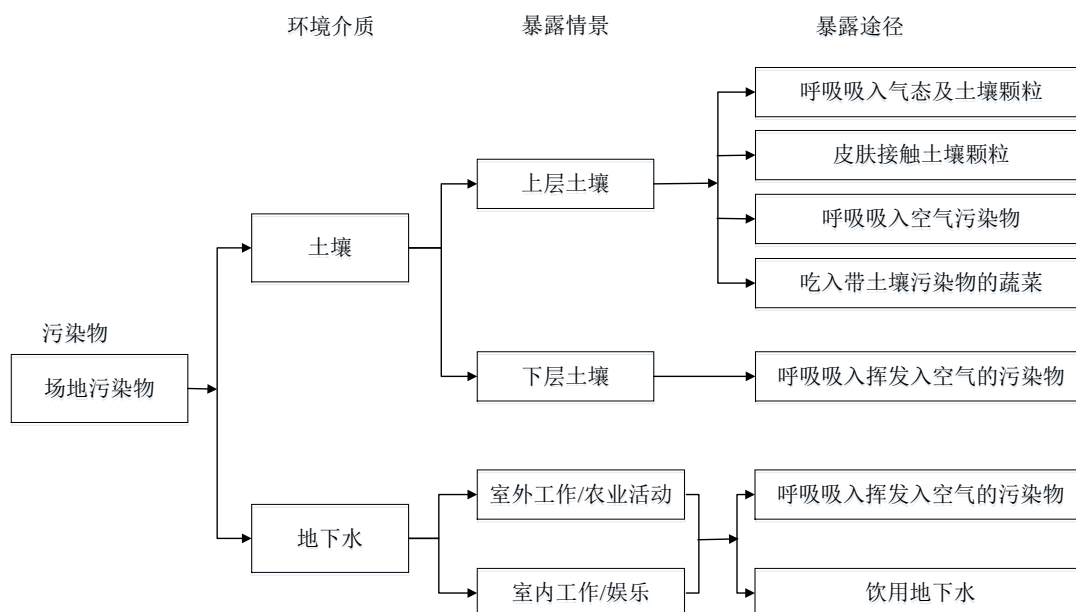


图 3.5-4 场地污染暴露途径图

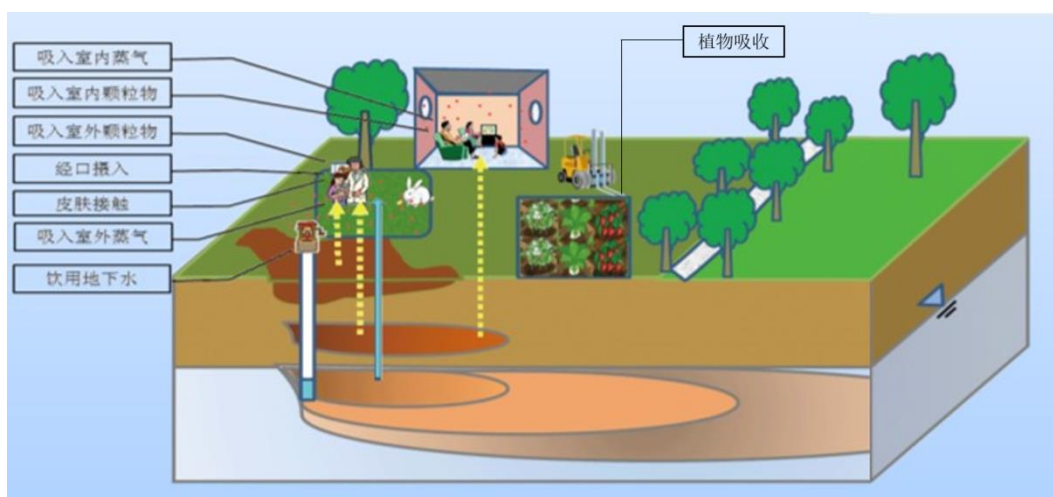


图 3.4-5 污染暴露途径示意图

3.6 治理与修复范围和目标

3.6.1 治理与修复范围

3.6.1.1 土壤修复范围

土壤修复范围根据分层的各污染物修复范围叠加而成，0~2m、2~4、4~6m、6~8m、8~9m 的各修复范围见图 3.6-1、3.6-2、3.6-3、3.6-4、3.6-5，面积分别为 10563、9268、3732、2027、721m²。

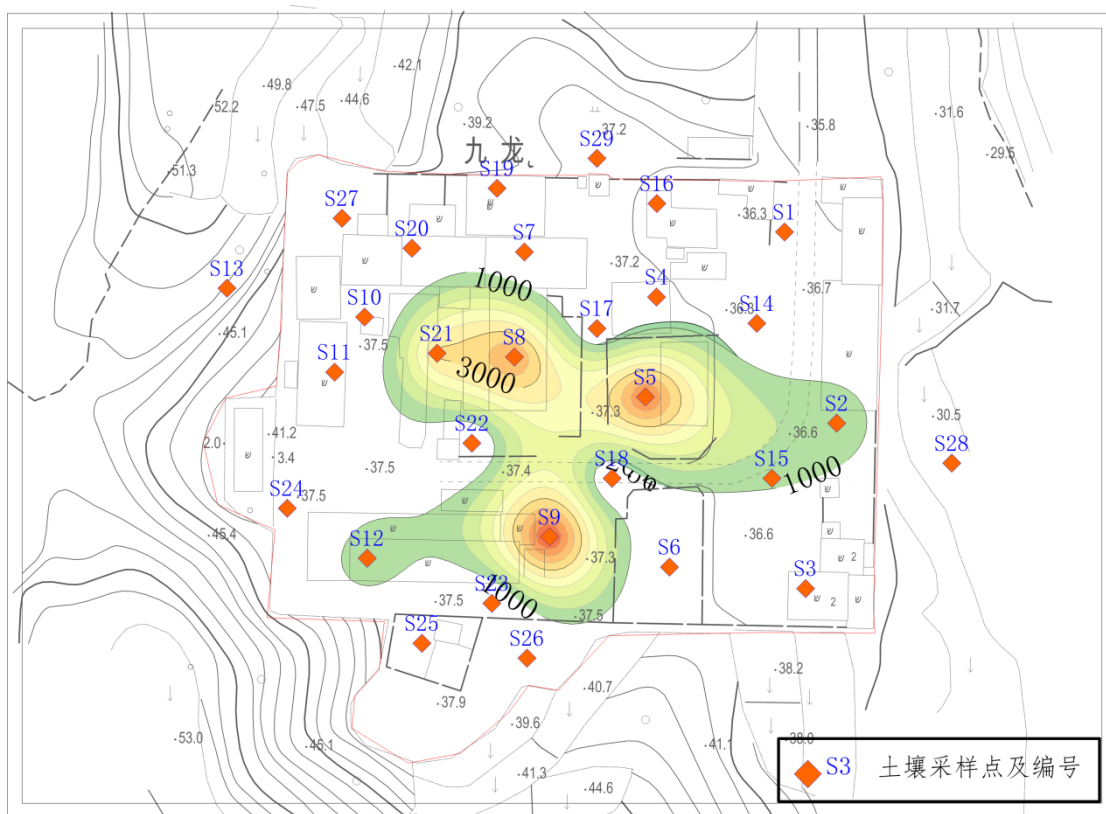


图 3.6-3 4-6m 深度内土壤修复范围

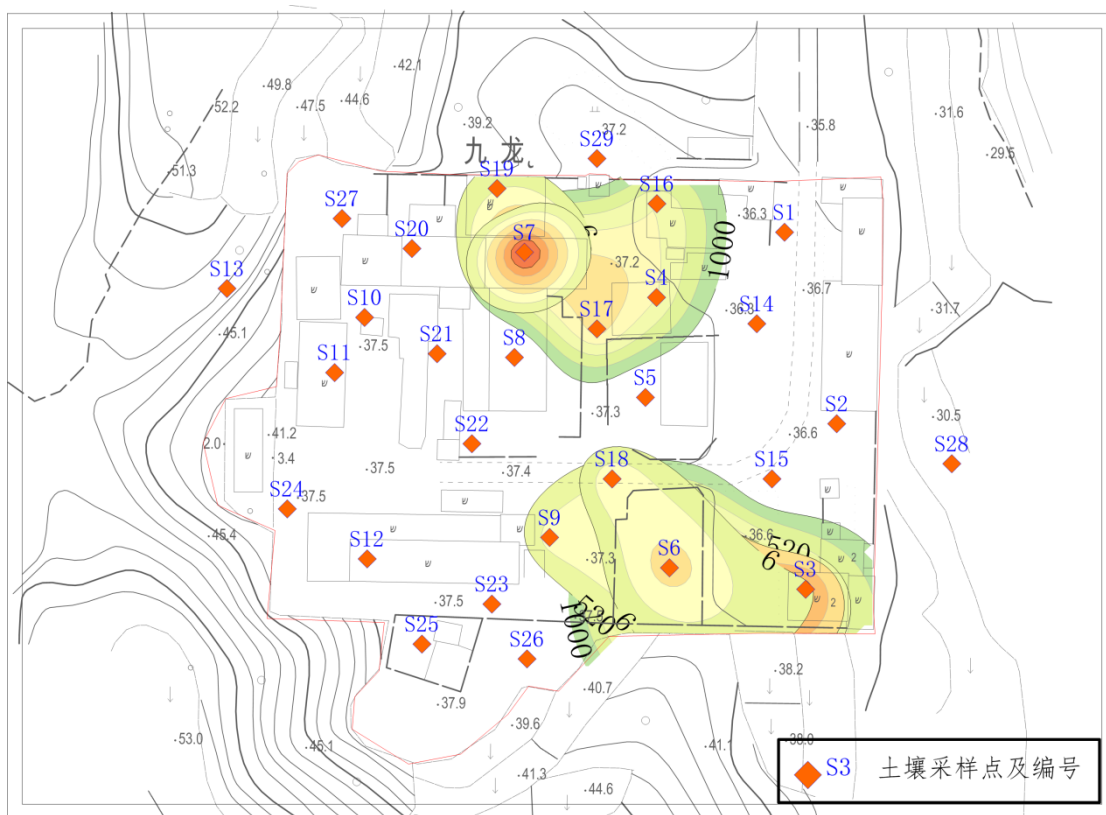


图 3.6-4 6-8m 深度内土壤修复范围

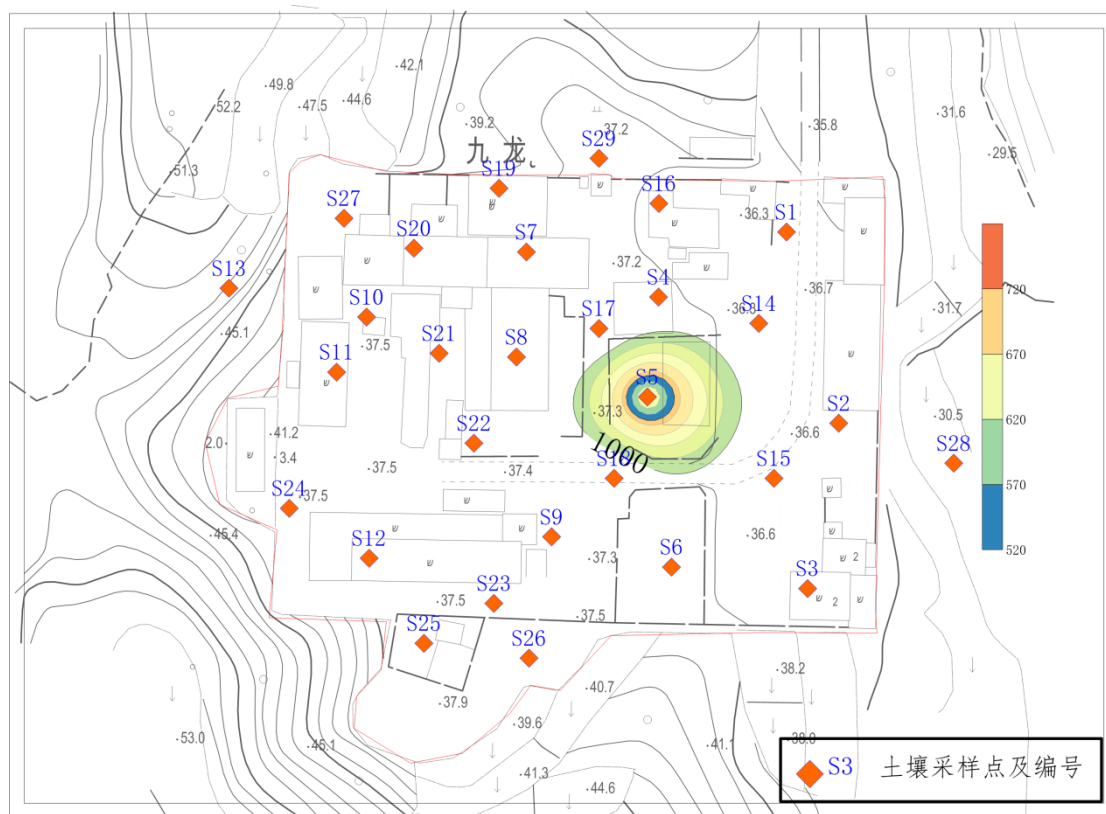


图 3.6-5 8-9m 深度内土壤修复范围

修复方量分层计算，各层修复方量等于修复范围面积乘以分层厚度，总修复方量为各分层修复方量之和。经计算，本项目土壤修复总方量为 52622m^3 （表 3.6-1）。

表 3.6-1 土壤修复方量计算表

序号	分层深度 (m)	修复面积 (m^2)	修复方量 (m^3)	目标污染物	备注
1	0-2	10563	21126	总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯	各层单一污染物修复范围见 8-1~ 8-24
2	2-4	9268	18536	总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯	
3	4-6	3732	7464	总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯	
4	6-8	2027	4054	总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯	
5	8-9	721	1442	总石油烃、甲苯	
6	合计土方量 (m^3)	-	52622	-	

3.6.1.2 地下水修复范围

场地内没有明显的地下水系，主要为上层滞水。地下水按埋藏条件的不同分为上层滞水、潜水、承压水。上层滞水埋藏在离地表不深、包气带中局部隔水层

之上，呈季节性变化，雨季出现，干旱季节消失，其动态变化与气候、水文因素的变化密切相关。但因上层滞水与地表水、人体、生物等传播路径最短，故在修复时要重点考虑。

根据地勘资料和修复目标值，场地上层滞水修复面积为 8610m^2 ，修复范围见图 4-6，含水层厚度约 1.5m ，有效孔隙度为 0.25 ，修复方量为 3228.8m^3 。

3.6.1.3 地表水/废液/废水治理范围确定

(1) 地表水：场外水渠、农田水体未出现超标情况，场地低处积水检测砷、铅、镉等重金属有超标，现场估量污染水体约 43m^3 。

(2) 遗留建筑构筑物：场地主要存在三栋厂房和一朵办公楼，根据现场测绘，1#厂房占地 86m^2 ，共两层；2#厂房占地 632m^2 共三层，3#厂房 748m^2 ，共四层；办公室占地 456m^2 ，共三层；另外还分布其他一些零散构筑物，估算场地遗留构筑物总建筑面积约 6100m^2 。施工前拆除 1#和办公楼，2、3#厂房需改造做大棚用，待作业期满后在进行拆除。

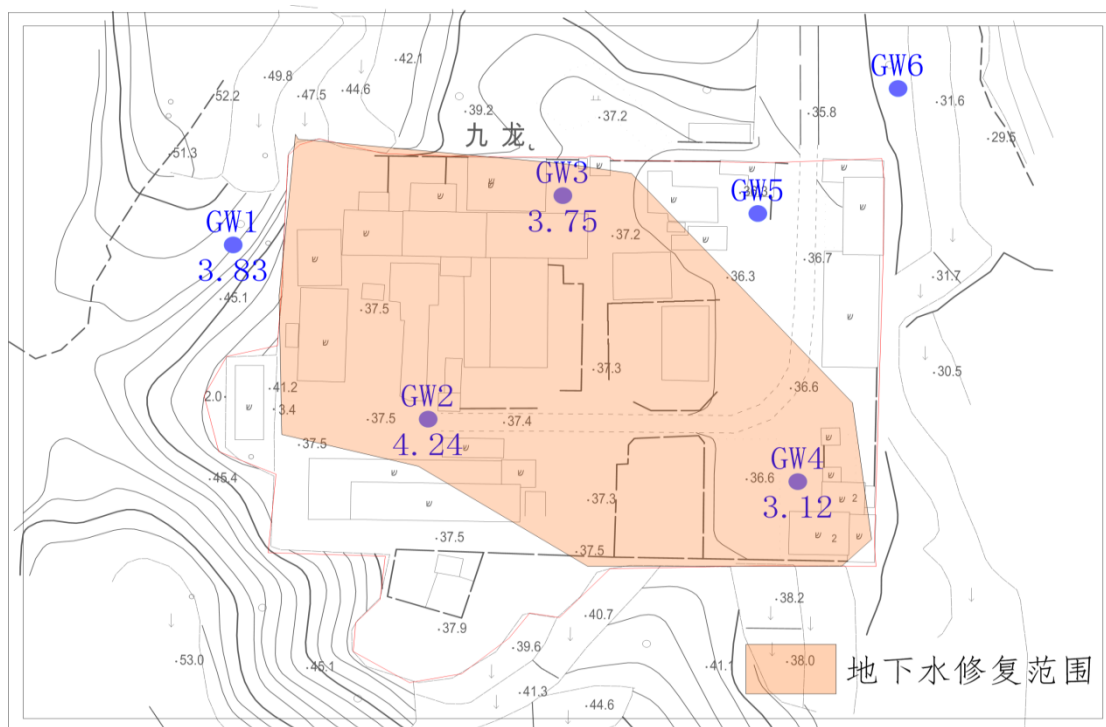


图 3.6-6 上层滞水修复范围

(3) 废渣料：废渣料主要分布在厂房 2 和堆场 3 位置，其中厂房 2 位置废渣料 A 呈袋装零散堆积约 25 吨，堆场 3 位置废渣料 B 用桶装约 60 吨。

(4) 废液及废水：场地废液暂储存在塑料桶内，现场估算约为 185m^3 ，废

水遗留在露天水池中，约 24m³。

3.6.2 治理与修复目标

3.6.2.1 土壤修复目标

表 3.6-1 场地土壤修复目标值单位：mg/kg

序号	污染物	最高浓度	建设用地筛选值住宅类敏感用地标准	场地土壤环境风险评价筛选值住宅用地标准	展会用地 B 类标准	修复目标
1	总石油烃	5595	/	10000	1000	1000
2	甲苯	2758	120	850	520	520
3	三氯乙烯	335.6	0.052	7.5	54	54
4	四氯乙烯	38.7	1.04	4.6	6	6
5	苯酚	266	2820	80	/	80
6	邻苯二甲酸二丁酯	2887	1330	750	/	750

基于场地未来规划为商业或居民用地，因此选择《建设用地土壤污染风险筛选指导值》住宅类敏感用地标准、《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》B 类标准及《场地土壤环境风险评价筛选值》住宅用地标准为参考依据，污染土壤修复后以回填方式最终处置，进行修复目标值确定。

3.6.2.2 上层滞水修复目标

根据场地调查报告，基于保护人体健康，以荷兰地下水干预值和《地表水环境质量标准》三类标准为参考依据，进行上层滞水修复目标值确定，场地受污染的上层滞水的修复目标值见下表。

表 3.6-2 地下水 TPH 污染修复目标值单位：mg/L

序号	污染物	最高浓度	荷兰地下水干预值	地表水环境质量标准三类标准	修复目标值
1	总石油烃	4.24	0.6	0.05	0.6

3.7 项目进度安排

预计本修复项目总工期约为 180 天，其中污染土壤开挖完成后，污染土的异位修复可与地下水修复交叉进行。

施工前期准备阶段用时 15 天，主要是进行有机污染土壤修复场地的修复实施区域建设，进行水电安装、场地平整、地面平整硬化、临建设施准备（洗车池、污水处理设施）等工作；土壤清挖总用时 30 天，清挖工作随每一区域污染土壤修复工作进行；原位化学氧化修复地下水用时 120 天；场内原地异位处理污染土

壤需用时 30 天，修复污染土壤验收合格后，进行回填，本阶段与地下水修复可交叉进行。场地清理和工程验收阶段用时 15 天，主要是对完成修复工作的临建设施进行拆除、场地平整，同时组织专家、业主和有关单位进行项目工程验收。

3.8 修复工程建设内容

表 3.7-1 修复工程建设内容

序号	工程项目	说明	单位	数量
1	项目部及临时设施建设	围栏、洗车台、板房等	项	1
2	封闭大棚系统建设及改造	改造旧厂房		
	混凝土地基		项	1
	厂房封闭		项	1
	通风集气系统	风机、管道等	项	1
3	尾气设施建设及处理			
3.1	UV 光解废气处理设备	成套设备	套	1
3.2	处理费用	耗材、耗电等	项	1
4	污染土壤修复			
4.1	土壤清挖转运		m ³	52622
4.2	土壤预处理（筛分、搅拌）		m ³	52622
4.3	土壤化学氧化修复		m ³	52622
	氧化池	钢筋混凝土	座	2
	转运、搅拌混合		m ³	52622
	药剂		T	2368
	处理后转运、待检、养护		m ³	52622
4.4	处理后土壤回填		m ³	52622
4.5	挖掘土层安全支护		项	1
4.6	挖掘土层水体导排等		项	1
5	水处理			
	废水处理一体化设备	租用	套	1
	上层滞水修复处理		m ³	3228.8
	废水处理		m ³	67
	废液处理		m ³	185
6	遗留废渣处置			
	废料 A		T	25
	废料 B		T	60
7	防尘、防渗等其他安全工程		项	1
8	自检、第三方检测费用		项	1
9	临时道路		项	1
10	厂房拆除		m ²	6100

4 工程分析

4.1 项目场地修复工艺

4.1.1 场地调查结论

(1) 土壤中的关注污染物包括总石油烃、甲苯、四氯乙烯、三氯乙烯、苯酚和邻苯二甲酸二丁酯，最大超标倍数分别为 4.6、4.3、5.45、5.21、2.33 和 2.85。

地下水中的关注污染物为总石油烃，最大超标倍数为 6.07。

(2) 土壤修复范围根据分层的各污染物修复范围叠加而成，0~2m、2~4、4~6m、6~8m、8~9m 的各修复范围面积分别为 10563、9268、3732、2027、721m²。污染土壤总修复方量为 52622m³。

场地内没有明显的地下水系，主要为上层滞水，根据地勘资料和修复目标值，场地上层滞水修复面积为 8610m²，含水层厚度约 1.5m，有效孔隙度为 0.25，修复方量为 3228.8m³。

地表水：场外水渠、农田水体未出现超标情况，场地低处积水检测砷、铅、镉等重金属有超标，现场估量污染水体约 43m³。

遗留建筑构筑物：场地主要存在三栋厂房和一栋办公楼，根据现场测绘，1#厂房占地 86m²，共两层；2#厂房占地 632m²共三层，3#厂房 748m²，共四层；办公室占地 456m²，共三层；另外还分布其他一些零散构筑物，估算场地遗留构筑物总建筑面积约 6100m²。

废水：废水遗留在露天水池中，约 24m³。

废渣料及废液：项目场地约有废渣废料共计 813 桶。工程施工前由湖南瀚洋环保科技有限公司统一收集处理。

类别	数量	密度 (kg/m ³)	重量 (t)
HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	217 桶 (200L/桶)	436	18.9224
HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	132 桶 (40L/桶)	436	2.3021
HW11 精(蒸)馏残渣	452 桶 (200L/桶)	869	78.5576
HW45 含有机卤化废物	12 桶 (200L/桶)	669	1.6056
总计	813 桶		101.3877

4.1.2 化学氧化修复工艺流程

对于场地内污染土壤使用化学氧化技术修复处理，首先经开挖运输至化学氧化修复区域，在修复区进行筛分破碎预处理，使土壤粒径达到化学氧化修复最佳粒径，并通过施加土壤调理剂调整土壤湿度，然后经过和修复药剂的充分混合，

养护 2-3 天后，转运至待检场地堆置待检，经验收检测合格后回填处置。化学氧化修复工艺如图所示：

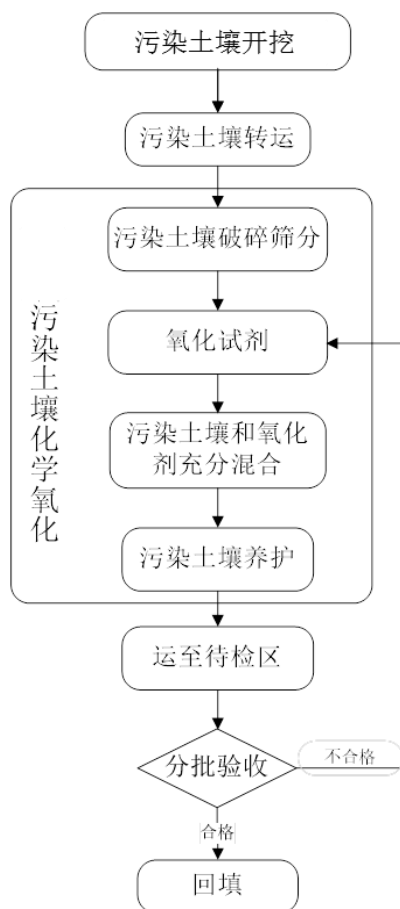


图 4.1-1 污染土壤化学氧化修复工艺流程图

4.1.3 化学氧化修复材料

本场地有机污染物主要为总石油烃和挥发性有机物。综合考虑修复效果、修复费用以及修复周期，结合相关小试结果和研究经验，建议使用 Fenton 试剂作为污染土壤的化学氧化药剂。 H_2O_2 是常用水处理和土壤化学氧化修复药剂，在水处理和土壤修复领域应用广泛，其分解产物不存在毒性。相关文献研究指出，Fenton 在作用过程中产生的强氧化性自由基 $HO\cdot$ 能较为彻底的氧化分解总石油烃和挥发性有机物，而不产生有害的中间体。综上所述，场地使用 Fenton 试剂作为本场地的化学修复药剂不会对环境产生二次污染风险。药剂添加量为土壤重量的 2%-10%。

4.1.4 化学氧化处理设备

在修复施工中，土壤粒径能够直接影响到土壤中污染物氧化反应的有效性。

在化学氧化修复过程中，只有与氧化剂发生充分接触的污染物才能与药剂发生化学反应，将有机污染物降解为无毒或毒性较小的物质。一般化学氧化修复中要求土壤粒径小于 5 cm。本场地中污染土壤以粉质粘土和杂填土为主，且污染物浓度偏高，为保证污染土壤与氧化剂的充分接触，本方案建议土壤粒径不大于 3 cm。

为了达到较为均匀的药剂混合程度，增大污染物与氧化剂的接触面积，本项目建议采用自动化程度较高的混合搅拌器械，或者采用多次混合搅拌的方法，来提高氧化剂和土壤的混合均匀度，提高氧化效率，确保污染土壤修复达到修复目标值。

修复工程实施中，不同工序涉及到的所需设备包括挖掘和转运设备，筛分破碎预处理设备，加药搅拌设备等（表 4.1-1）。本方案建议使用自动化程度高，各项指标参数控制精确的设备进行本场地修复治理施工。

表 4.1-1 项目主要设备清单一览表

序号	设备
1	运输车
2	挖掘机
3	装载机
4	破碎筛分机
6	移动式土壤改良机

4.1.5 气味抑制工艺

在污染土壤修复现场施工，尤其是以挥发性有机污染物为主的现场施工，气味抑制主要有两种方式：封闭大棚法和气味抑制剂法。

（1）封闭大棚法：采用封闭大棚法进行气味抑制即在开挖界面上建设封闭大棚，大棚内开展强制通风和尾气处理设施，开挖界面上挥发出来的气体经过通风和尾气处理后达标排放，大棚内的施工人员必须执行严格的防护措施。采用本方法避免了气体的无组织排放带来的气味问题引起周边居民的投诉和施工工人的健康风险。目前常用的封闭大棚有充气膜大棚、密闭大棚和农用膜大棚三种。由于采用封闭结构，气体和粉尘能够得到有效控制，目前在修复工程中经常使用；全封闭式膜充气大棚为正压充气支撑，配有尾气净化系统，能有效地对大棚空气中的污染物质和扬尘进行统一收集及净化，确保外排尾气中污染物含量符合《大气污染综合排放标准》（DB11501-2007）中的要求后排放，避免对周边大气产生污染。大棚内部地面采用防渗混凝土地面，可避免污染土中的污染物渗入其下方土壤，造成表层土壤污染。除了能够控制开挖界面的气体，其他一些处置工作例

如常温解吸、稳定化固化等工作也会在封闭大棚内进行实施。

(2) 气味抑制剂法：气味抑制剂是用来控制污染物挥发和气味的一项喷涂技术。在污染场地修复施工过程中采用的气味抑制类产品有两类：一种是液态气味抑制剂，另外一种为泡沫气味抑制剂。

①液态气味抑制剂：是一种纯天然的可生物降解的食品级液态气味抑制剂，通过和气味分子的结合将有臭味的物质转化为无臭味的物质来抑制气味的产生。通常情况下，在产生臭味的场地附近通过薄雾状的喷雾来进行气味的抑制。

②泡沫状抑制剂：该类产品在多项工程中得到应用，适用于 TCE 和氯乙烯场地气味控制，还可以应用与底泥处理、污泥填埋、固废处理等多种需要抑制扬尘、控制 VOCs 挥发和易产生气味的场地。泡沫气味抑制剂有多种品种，主要用于现场挖掘，通常在污染土壤需要过夜或者周末停止作业时使用。泡沫气味抑制剂为可生物降解材料制成，用包括热解析和生物降解在内的任何一种处理方法均可处理，即使遗留在现场也是非常安全的。

在场地开挖中如果出现预料外的有机污染物带来较重的异味挥发问题，可采用喷洒气味抑制剂的方法进行应急控制。由于本场地内存在较为严重的挥发性有机物污染，为减少对周边环境和居民健康安全影响，建议在修复期间采用封闭大棚法进行。

4.2 主体工程方案

4.2.1 施工准备及临时设施建设

4.2.1.1 现场准备和临时设施建设

现场临时准备工作如下：

(1) 清理场地，工程区内（属于危废的）建筑垃圾和场地内的废液、固体废物及油罐等，委托湖南瀚洋环保科技有限公司进行处理。使用推土机和挖机进行清理，将上层回填土壤用拖拉机运到指定位置暂存。

(2) 修复区域选择规划，规划污染土壤修复实施区域，对该区域进行周边的平整，去除道路上残余的杂物。对设计修建的施工临时道路进行地面硬化，以满足施工过程中运输车辆、修复机械的正常工作。

(3) 修复区路面防渗建设，修复作业区底部铺设 1.5 mm 厚的 HDPE 防渗膜，HDPE 防渗膜的下层铺一层 1.5 mm 厚的土工布以起到膜保护作用，并在修

复作业区边界处修建高 50 cm、宽 20 cm 的防水围堰，防止修复过程中对下层土壤造成二次污染。

4.2.1.3 密闭大棚建设

为减少修复过程的二次污染，有机污染土壤化学氧化预处理及修复需在大棚内进行，从节约支出的角度出发，该项目拟在场内改造原有两座厂房达到密闭大棚的要求，以便安全、迅速有效接收和储存污染土，并作为土壤修复的车间，保证污染场地整体修复工期。密闭大棚位置见附图 8 施工平面布局图。

在本项目施工中，考虑在有机污染土壤治理区域新建或改建密闭大棚，土壤预处理作业在密闭条件下进行，尾气经收集净化处理后安全排放。污染土壤挖出后异地修复，土壤的化学氧化设备的上料工序在密闭大棚在实施。暂时堆放的待处理土方需进行覆膜阻隔，减少气味扩散。

排出的气体经 UV 光解废气处理设备处置，使排气中污染物含量符合国家《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的要求后排放，避免对大气产生污染。大棚内部地面采用防渗膜混凝土地面，可避免污染土中的污染物渗入储棚下方土壤。

修复车间所在场地需在平整后进行大棚的建设，保证周边交通运输便利，水电接入条件齐备。由于该密闭大棚是临时工程，治理完成后需将所有构筑物及设备拆除，因此，水电接入使用临时设施，临时建筑均采用结构简单的可拆卸的临时建筑（即轻钢结构），以此降低建设成本循环使用材料。

大棚设置 2 个旋转门作为人员进出通道，便于施工人员进入。同时设置 2 个卷帘门结构作为车辆进出通道，便于治理后土壤的外运转移。同时大棚的通风系统直接外接尾气处理系统。

尾气处理系统采用 UV 光解废气处理设备，确保排放空气达标。UV 光解净化法采用高能 UV 紫外线，在光解净化设备内，裂解氧化恶臭物质分子链，改变物质结构，将高分子污染物质裂解、氧化为低分子无害物质，能高效去除挥发性有机物（VOC）及硫化氢、氨气等无机物类污染物，各种恶臭味，脱臭效率最高可达 99% 以上。UV 光解废气处理设备主体采用 304 不锈钢，（个别需求可定制碳钢外壳）整体采用聚四氟乙烯材料绝缘、隔热防护，长效性能优越；易耗元件采用抽屉结构，整体配置门体结构，方便管理维护。废气自下向上，依次经过过

滤装置、紫外线辐射装置、臭氧氧化装置三节净化；控制系统设置在设备的底部，方便操控；两侧装配电源，上部为镇流器和保护电器，下部为紫外线灯帽固定架，配置若干风机冷却，通过 5-7m 高排气筒有组织排放。

修复后的土壤送至土壤待检堆存区，进行土方中转及验收，为防止扬尘，该区域土壤采用防尘网进行覆盖。

4.2.2 土壤清挖

4.2.2.1 开挖施工

由于场地内污染面积较大，开挖深度较深，为确保修复施工的安全有效，建议对场地进行分区分层开挖。在开挖过程中，根据施工进度要求合理安排开挖作业面，控制开挖范围，尽量减少污染土壤的暴露面积，控制有机污染物挥发扩散。如有需要，在开挖前，测量划分污染土壤与未污染土壤的区域，根据复合除味剂配置浓度、喷洒面积、室外温度等条件确定复合除味剂的喷施量，采用高压喷雾机将复合除味剂均匀喷施到污染土壤表面，然后进行污染土壤区域清理。

在清挖过程中，根据受污染范围进行污染土壤的清挖工作，注意每个区域的污染边界和深度。在清挖过程中，对清挖边界进行采样分析污染物浓度，当清挖基坑验收出现土壤污染物超标情况，应对相应区域继续进行清挖，直至清挖后基坑坑底或侧壁土壤污染物含量达标。若计划清挖区域范围外出现大量土壤污染物超标，应同业主单位协商，经过土壤调查后确认污染土壤超出部分污染浓度及方量，增加修复工程量。

4.2.2.2 基坑边缘及基坑降水

为防止大雨天基坑内积水以及开挖过程中基坑渗水影响开挖，导致污染扩散，安排以下措施进行雨（积）水的截、排、导。

- (1) 在基坑外四周修砌截洪沟；在基坑底四周修砌排水沟；
- (2) 在坑内低洼处设集水沟；
- (3) 在基坑四周铺设防雨布，雨天时及时对开挖部分进行雨布覆盖。

为保证基坑开挖后周边人员的安全，并防止雨季施工时大量雨水冲刷基坑边坡，在开挖边界外围距坑边 1.2 m 的距离上设置围栏，围栏采用架管搭设。围栏外侧应设置宽 50 cm，深 50 cm 的排水沟，沟底坡度不小于 2%，防止大雨天气时坑外雨水沿坑边坡流入坑底。

其次，由于本次开挖的面积较大，当开挖时间正好在雨季时，由于基坑也会积累大量的雨水，此时的雨水在接触到污染土壤后可能会含有大量有机污染物，因此，在雨季施工期间要根据现场情况采取铺设雨布，减小开挖作业面，设置截水沟等措施，避免雨水大量流入基坑中。对于少量渗入的雨水，必须抽排至污染处理设施进行处理，不能随意排放。

4.2.2.3 土壤开挖量核定

需要开挖的污染土壤体积是基于每 1000 平方米约 2 个采样点的宽网格间距的土壤取样。这种场地覆盖率对于一般场地评估是有好处的，但是对于土壤修复工程的规划和成本计算并不够详细。根据现场评估抽样，可能需要开挖的土壤体积的计算不准确程度可能达到 2 倍以上。在施工过程中有必要更准确地确定在已经确定为受污染的区域中土壤的填充取样的污染程度，以获得更高水平土壤污染程度的信息。

场内使用以下一种或两种土壤气测试方法进行额外的验证性土壤取样：

- 1、VOC 顶空测量法
- 2、被动质量通量测量仪（专利号：ZL201520710029.9）

VOC 顶空测量法把土壤样品收集在 40ml 的测试管中。使用推管钻机从所选择的深度（例如 1.5m）收集土壤样品。实验室分析样品中瓶中顶部空间中的 VOC 浓度。

被动质量通量测量仪的采样不需要收集入侵样品。相反，在地表处测量 VOC 的通量强度。此方法不需要任何钻井过程，所以使用极为方便。

此外，这两种方法中的任何一种都应该用于在现场的其他区域进行附加的填充取样，以验证早期的取样采点没有错过任何污染地区，建议选择 50 个采样点用于附加采样，每个采样点设有两个深度的采样。

4.2.3 污染土壤化学氧化

（1）土壤预处理

根据专业相关经验，对堆放在修复区域内的有机污染土壤进行筛分，排除大块建筑垃圾，对大块土壤筛分、破碎，土壤粒径控制小于 3 cm。施用土壤调理剂（约 5% 添加量），对土壤含水率进行调节。

（2）化学氧化药剂

本项目采用的化学氧化药剂为类 Fenton 试剂，主要成分为双氧水和亚铁离子。该药剂能够生成强氧化性的羟基自由基，与待降解有机物生成有机自由基使之结构破坏最终氧化分解。

在有机污染土壤稳定化处理实施前，化学氧化药剂应运至修复场地内，储存在防水暂存区域，待修复施工使用。

(3) 药剂添加比例和添加方式

考虑到本项目区域土壤粘性较大，为保证污染土壤的化学氧化效果，土壤与化学氧化剂添加比例为土重的 2~10 %。根据添加比例，将药剂采用机械的方式较为均匀的添加至筛分破碎后的污染土壤中，并将药剂与土壤混合搅拌 3 次，使其能够充分混合反应。本项目拟修复污染土壤约 5.26 万 m³，污染区域的土壤以泥土为主，其密度按照 1.5 t/m³ 计算，则需要处理的污染土壤重量总计 78933 t，根据小试结果，按照 3% 的氧化药剂添加量，需要使用氧化药剂 2368t。

(4) 化学氧化养护

与药剂混合搅拌后，对污染土壤进行防雨苫盖，并在土壤含水率保持在 40% 的前提下养护 3-5 天。

(5) 修复效果验证

对养护后的土壤进行验收，若出现污染物超标，需要对超标部分土壤重新送至土壤处置区域，重新进行化学氧化处置，直到验收合格后，方能进行土壤处置。

(6) 修复后土壤处置

项目污染土壤修复验收合格后，运至原基坑位置回填。

4.2.4 上层滞水修复

受污染的上层滞水拟作为基坑排水抽提至污水处理系统进行达标处理。

4.2.5 污水处理

本项目涉及的废水来源包括受污染的地下水、上层滞水、基坑废水、洗车废水、生活污水、化学氧化过程中产生的废水，废水处理工艺主要为化学氧化（芬顿试剂等），根据地下水日修复量及日常用水量，现场的废水量约为 150 m³/d。废水处理采用可移动式一体化处理设备，处理达到云溪区污水管网接纳标准后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体。

4.2.6 废液、废料的处置

遗留原料交由云溪园区有资质的企业回收再利用，废弃料运至有资质的危险废物处置单位处置。

厂区内水池及地表遗留废液及废水统一进入废水处理系统处置，处理达标后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体。

4.3 污染源分析

本工程属于区域环境综合治理工程，其目的是消除或减轻项目场地内有机污染物的污染问题，但项目在修复过程中将有一定的二次污染物排放，环评污染分析主要关注本项目修复过程中的二次污染。

4.3.1 废气污染源

4.3.1.1 扬尘

(1) 施工扬尘

本项目为土壤修复治理工程，对土壤开挖进行修复治理后回填到原场地，因此项目，施工扬尘为土方的挖填、装卸和堆放等过程产生的扬尘。为了避免大面积土方开挖施工造成大量扬尘污染环境，本工程在施工过程中对地块进行分区分阶段分步实施。本环评参考《深圳市建筑施工扬尘排放量计算方法》计算拟建道路在施工期间产生的施工扬尘量，其计算公式为：

$$W = W_B + W_K$$

$$W_B = A \times B \times T$$

$$W_K = A \times (P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14} + P_2 + P_3) \times T$$

式中：W —— 建筑施工扬尘排放量，t；

W_B —— 基本排放量，t；

W_K —— 可控排放量，t；

A —— 建筑面积（建筑工地按施工面积），万 m^2 ；

B —— 基本排放量排放系数， $t/万 m^2 \cdot 月$ ，见表 4.3-1；

P_{11} 、 P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} —— 各项控制扬尘措施所对应的一次扬尘可控制排放量排污系数， $t/万 m^2 \cdot 月$ ，见表 4.3-2；

P_2 、 P_3 —— 控制运输车辆扬尘所对应二次扬尘可控排放量系数， $t/万 m^2 \cdot 月$ ，见表 4.3-2；

T 一一施工期，月。

表 4.3-1 建筑施工扬尘基本排放系数

工地类型	基本排放量系数 B (t/万 m ² ·月)
建筑工地	1.21
市政工地	1.77
拆迁工地	6.05

根据本工程修复地块占地面积 (12000m²)、施工工期 (6 个月) 及施工期间采用的扬尘防治措施，计算出工程在施工期间扬尘的产生量为 3.2t。

表 4.3-2 建筑施工扬尘可控排放系数

工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制	可控排放量排放系数 P (t/万 m ² ·月)		
			代码	达标措施	
				是	否
建筑工地	一次扬尘 (累积计算)	道路硬化管理	P11	0	1.14
		边界围挡	P12	0	0.57
		裸露地面覆盖	P13	0	0.72
		易扬尘物料覆盖	P14	0	0.43
	二次扬尘 (P3 不累积计算)	运输车辆密闭	P2	0	1.24
		运输车辆机械冲洗装置	P3	0	/
市政工地	一次扬尘 (累积计算)	道路硬化管理	P11	0	1.65
		边界围挡	P12	0	0.82
		裸露地面覆盖	P13	0	1.03
		易扬尘物料覆盖	P14	0	0.62
	二次扬尘 (P3 不累积计算)	运输车辆密闭	P2	0	2.72
		运输车辆机械冲洗装置	P3	0	/
		运输车辆简易冲洗装置	P3	1.02	4.08
拆迁工地	一次扬尘	喷水	P16	0	3.63
		边界围挡、防尘布	P17	0	1.21
		其他措施	P18	0	1.21

(2) 道路扬尘

运输车辆行驶产生的扬尘在完全干燥的情况，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5}\right) \left(\frac{w}{6.8}\right)^{0.85} \left(\frac{p}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q 一一汽车行驶的扬尘量，kg/km 辆；

V 一一汽车速度，km/h；

w 一一汽车载重量，t；

P 一一道路表面粉尘量，kg/m²。

表 4.3-3 为一辆 10t 卡车通过一段距离长为 1 km 的路面时，在不同路段清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 4.3-3 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量单位: kg/km 辆

P(kg/m ²) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由表 4.3-3 可见, 在同样的路面情况下, 车速越快, 扬尘量越大; 在同样的车速情况下, 路面粉尘越大, 扬尘量越大。因此, 限速行驶及保持路面清洁是减少扬尘产生的有效手段。

(3) 土壤修复过程扬尘

项目修复前使用破碎、筛分机对土壤进行破碎、筛分, 使 90% 的土壤粒径不超过 30mm, 以确保稳定化治理效果。项目在对重金属、土壤中的非 PAHs 类 SVOCs 及 VOCs 污染土壤、重金属和有机复合污染土壤修复过程中要添加芬顿试剂, 将试剂与土壤搅拌混合, 以使土壤中的重金属稳定或有机物得到氧化分解。在预处理和修复处理过程中将产生一定量的粉尘, 如不采取措施将产生扬尘污染。

项目土壤预处理和修复处理均在相应的处置区, 周围设有围挡或采取封闭形式, 同时采取洒水措施, 使土壤中水分满足修复处置要求, 另外可以有效减少粉尘的产生量。项目药剂和土壤搅拌使用密闭的搅拌机, 在有机物污染土壤和复合污染土壤处理车间采用集气和 UV 光解处理净化设施处理。因此项目土壤修复过程产生的扬尘量不大, 不会对区域环境产生明显影响。

4.3.1.2 有机污染物废气

根据项目场地污染情况分析, 场地内有机污染物为 VOCs 以及 SVOCs, SVOCs 污染物包括苯酚、邻苯二甲酸二丁酯; VOCs 污染物包括甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯。项目场地开挖、破碎等过程中有机污染物会有少部分从土壤中解吸并挥发出来进入大气, 从而对周围环境产生一定的影响。

(1) 无组织有机污染物产生与排放分析

根据有机物在土壤中的迁移规律, 有机物进入土壤后, 经过静电吸附、配位体交换、氢键作用、阳离子键桥、焓值效应等作用与土壤胶体结合, 从而被土壤吸附固定, 土壤对有机物的吸附能力与土壤颗粒比表面积、颗粒粒径大小等因素

有关。项目场地土壤开挖对土壤的粒径比表面积、粒径大小等影响不大，因此有机物从土壤中解吸挥发出来的量较少。同时本项目加强施工管理，开挖的土方及时运往处置场进行处理，减少土方停留时间。

(2) 有组织有机污染物产生和排放分析

项目有机污染物在氧化处置过程中会有一定量的有机污染物挥发出去。土壤修复场地均设置密闭大棚，污染土壤堆置于密闭大棚内，配套相应集气装置和UV光解处理净化设施处理，使排气中污染物含量符合国家《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的要求后排放。

(3) 化学氧化过程中有机物的排放情况分析：

项目对VOCs及SVOCs污染土壤采用异位化学氧化进行修复治理的土方量为52622m³，密度按1.5t/m³计算，合计为78933t。则项目封闭大棚土壤化学氧化处理工序VOCs的排放量为818.4kg，排放速率为0.2kg/h，排放浓度为8mg/m³，满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB12/524-2014)中表2中VOCs其他行业“15m排气筒”浓度限值。

(3) UV光解处理废气

尾气处理系统采用UV光解废气处理设备，确保排放空气达标。UV光解净化法采用高能UV紫外线，在光解净化设备内，裂解氧化恶臭物质分子链，改变物质结构，将高分子污染物质裂解、氧化为低分子无害物质，能高效去除挥发性有机物(VOC)及硫化氢、氨气等无机物类污染物，各种恶臭味，脱臭效率最高可达99%以上。因此对周围环境影响较小。

(4) 施工机械、运输车辆尾气

建设单位施工期间使用的施工机械主要有挖掘机、筛分破碎机、运输车辆等，施工机械和运输车辆排放的尾气中的污染物主要有CO、NO₂、THC。根据类似工程施工现场监测结果，在距离现场50m处，大气环境中CO、NO₂1小时平均浓度分别为0.20mg/m³和0.13mg/m³；日平均浓度分别为0.13mg/m³和0.062mg/m³，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。

(5) 异味

本项目场地的有机污染物多数有刺激性气味，因此项目异味主要来源于土壤开挖、预处理等环节挥发的少量有机污染物以及土壤稳定化堆存反应过程散发出

的异味，其排放方式为无组织排放面源。

项目土方开挖期间有机物挥发至大气的量较小，另外减少土壤堆存量，对堆存的土壤进行覆盖，防治雨水的冲刷和异味、扬尘对外环境的影响。如果异味严重则通过原位药剂注射方式降低土壤中的污染物浓度，减少异味的产生。

项目有机物污染土壤和复合污染土壤处置车间采用密闭大棚的形式，对废气进行收集后使用 UV 光解处理净化设施处理，产生的异味很小。

4.3.2 废水污染源

4.3.2.1 施工废水

项目施工期施工机械、车辆冲洗时产生冲洗废水，废水产生量约 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，处理达到云溪区污水管网接纳标准后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体。

4.3.2.2 生活污水

本项目不设置生活区，配有隔油池和化粪池。工程施工人数为 14 人，用水量按每人每天 0.1m^3 计，污水排放系数按 0.8，则生活污水排放量为 $1.12\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中的主要污染因子为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 及 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

4.3.2.3 基坑排水

项目场地开挖过程中，由于降雨或地下水渗漏而产生一定量的基坑废水。

项目分区开挖，每次开挖面积不大，另外项目场地地下水水位在 10m 以下，项目开挖涉及地下水的深基坑数量不多，同时深基坑开挖过程中采用板桩围护方式，以减少地下水的渗漏量。根据施工单位资料，基坑废水产生量约为 $2.08\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集后进入集水池。项目场地土壤和地下水部分重金属和有机污染物超标，基坑废水中除含有大量的悬浮物外，也含有少量的重金属和有机污染物，因此要采取处理措施。项目基坑废水首先排至集水池，后经过一体化移动污水处理设备处理后，处理达到云溪区污水管网接纳标准后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体。

4.3.3 噪声污染源

本项目施工噪声主要源于施工机械和运输设备，噪声级为 75-95dB(A)。

表 4.3-1 各设备噪声强度单位：dB(A)

序号	噪声源	噪声强度 dB(A)	噪声位置
1	运输车	80~85	处置场区内
2	挖掘机	80~86	场地开挖及回填处
3	装载机	80~85	场地开挖及回填处
4	破碎筛分机	90~95	处置厂区内
5	移动式土壤改良机	75~80	处置厂区内

4.3.4 固体废物污染源

项目施工期产生的固体废物主要是建筑垃圾、包装材料、生活固废等一般固废和污水处理设备产生的污泥等危险固废。

项目拟拆除的建筑面积 6100m²，工程区内建筑垃圾和场地内的固体废料及油罐等，使用推土机和挖机进行清理，并将上层回填土壤用拖拉机运到指定位置暂存。所有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。

施工人员 14 人，生活垃圾按照平均 1kg/d·人计，总量为 14kg/d，施工期间生活垃圾产生量为 2.52t。

对于修复过程中产生使用药剂的包装袋、桶等，经收集后回收利用，对于报废包装袋、桶等，其产生量约 0.5t，属于一般工业固体废物，收集后由厂家回收处理。

项目一体化移动式污水处理设备产生污泥产生量为 0.3t，属于《国家危险废物名录（修订草案）》中 HW49 危险废物，委托湖南瀚洋环保科技有限公司处理。

项目修复完成后拆除修复处置区设备以及构筑物等会产生建筑垃圾和薄膜等，根据本项目修复处置区建设情况，场地主要存在三栋厂房和一栋办公楼，根据现场测绘，1#厂房占地 86m²，共两层；2#厂房占地 632m² 共三层，3#厂房 748m²，共四层；办公室占地 456m²，共三层；另外还分布其他一些零散构筑物，估算场地遗留构筑物总建筑面积约 6100m²。民用房屋约 1.3t/m²，工业厂房则按照民用房屋的 40%-60% 计算，本项目按照 50% 计算，则本项目产生建筑垃圾约 8543.6t。废薄膜 1t，建筑垃圾和废薄膜需进行废物危险属性鉴别，对于属于危险废物的建筑垃圾和薄膜，委托有资质单位进行处理，废薄膜则可以销售给废品回收公司。

项目固体废物产生及排放情况见下表 4.3-2。

项目场地内遗留废渣、废料已核实属于危废的（813 桶共 101.3877t）均由湖南瀚洋环保科技有限公司统一收集处理。

表 4.3-2 项目固体废物产生及排放情况

固废种类	产生环节	产生量 (t)	废物类别	处置方式
废弃药剂包装袋、桶等		1	一般工业废物	厂家回收利用
污泥	污水处理设施	0.3	危险废物	
生活垃圾	施工人员生活等	2.52	一般废物	由环卫部门统一处理
建筑垃圾	修复完成后拆除	8543.6t	/	根据危险废物属性，进行分类处理
废薄膜	构筑物	1		

4.3.5 生态环境影响

(1) 植被破坏

项目在原厂内进行土壤修复，厂址内地面为水泥硬化地面，破坏的植被量不多，工期对生态环境影响不大。

(2) 水土流失

由于机械开挖、填土等原因，项目建设已破坏原有的地貌和少量的植被，致使土壤抗侵蚀能力降低，而裸露的土壤极易被降水径流冲刷而产生水土流失，特别是暴雨冲刷更为严重。

本项目施工期为 6 个月，项目扰动地表面积 0.012km² 以上。

$$W_i = \sum_{i=1}^n (F_i \times M_i \times T_i)$$

水土流失预测采用以下经验公式：

式中：W_i —— 扰动地表的水土流失量 (t)；

F_i —— 扰动地表面积 (km²)；

M_i —— 土壤侵蚀模数 (t/km² · a)；

T_i —— 水土流失预测年限(a)；

i —— 预测单元。

根据实地调查，工程区及周边以硬化地面和人工绿化为主，根据现场的实际情况及《土壤侵蚀分级分类标准》项目所在区域壤侵蚀模数背景值取值为 150t/(km² · a)；施工期水土流失模数类比同类工程调查及资料分析，施工期流失模

数按 $1.8t/(km^2 \cdot a)$ 计。根据上述公式计算，在不采取任何措施的情况下，预计因本工程造成水土流失总量为 $0.0108t$ 。为防治水土流失，项目在施工时合理安排挖填方配套作业，设置初级雨水收集池和导流沟，及时压实填方，防止暴雨径流对开挖面及填方区的冲刷，从根本上减少水土流失量。

5 区域环境概况

5.1 地理位置

云溪区地处岳阳市城区东北部、长江中游南岸，位于东经 113° 08' 48" 至 113° 23' 30"、北纬 29° 23' 56" 至 29° 38' 22" 之间，西濒东洞庭湖，东与临湘市接壤，西北与湖北省监利县、洪湖市隔江相望，南部与岳阳楼区和岳阳经济开发区毗邻。总面积 403 平方公里。

岳阳市云溪区九龙台原工业场地地处岳阳市城区东北部，位于云溪区云溪乡楮木桥居委会，场地位置如下附图所示：

5.2 气候条件

云溪区属北亚热带季风气候区，气候温和，四季分明，热量充足，雨水集中，无霜期长。一月平均气温约 4.3℃，七月平均气温约 29.2℃；年平均气温 16.6~16.8℃，无霜期 258~278 天；年降雨日 141~157 天，年平均降雨量 1302 毫米，年平均相对湿度为 79%，全年无霜期为 277 天，年日照时数为 1722.1 至 1816.5 小时，年太阳辐射总量为 109.5 至 110.4 千卡/平方厘米，是湖南日照时数最多的地区之一。气候特点是：温暖期长，严寒期短，四季分明，雨量充沛。

5.3 地形地貌

云溪区属幕阜山余脉向江汉平原过渡地带，境内群峰起伏，矮丘遍布，河港纵横，湖泊众多，整个地势由东南至西北呈阶梯状向长江倾斜。境内最高海拔点为云溪乡上清溪村之小木岭，海拔 497.6 米；最低海拔点为永济乡之臣子湖，海拔 21.4 米。一般海拔在 40~60 米之间。地表组成物质 65% 为变质岩，其余为沙质岩，土壤组成以第四纪红色粘土和第四纪全新河、湖沉积物为主。第四纪红色粘土主要分布在境内东南边，适合林、果、茶等作物开发。第四纪全新河、湖沉积物主要分布在西北长江沿线。

5.4 水文条件

地表水：不甚发育，场地周边无大的地表水体。

地下水：主要以上层滞水为主，水位较浅，水量贫乏；基岩裂隙水水位较深，水量不大。

(1) 地表水

场区地表水主要为大气降水，汇水面积约 12000m²，其地表水系不发育，大

雨或暴雨期间有地表水径流，流量随降雨量及持续时间长短而变化。

(2) 地下水

场区地下水按其赋水性及其特征可分为松散土层孔隙水和基岩裂隙水两种：

①第四系松散土层孔隙水

主要分布于填土层下部，水量极贫乏，透水性强，本层地下水储存运移条件差，地下水主要沿第四系松散层或第四系与基岩接触面渗出。

②基岩裂隙水

赋存于下元古界板溪群板岩中，为风化裂隙孔隙含水层，水量贫乏，地下水主要活动于强风化带，强风化层透水性中等。

(3) 地下水补给、径流、排泄条件

①补给条件：场区属于丘陵沟谷区，处于地下水排泄区，上游无大的地表水体，地下水主要补给来源是大气降水，补给量小。

②径流特征：场区地下水以沿孔隙、裂隙分散径流为主要特征，总体由西向东方向径流，流速慢。

③排泄条件：场区处于地下水排泄区，地下水排泄方式一般以渗流形式向地表沟谷排泄，未发现泉水出漏，地下水主要沿斜坡地带与基岩接触面经短途径流后于地形低洼处或沟渠排泄。地下水动态变化大，季节影响明显。

5.5 地质情况

场地位于岳阳市云溪区 S024 与 107 国道交叉处之东南地段。场地内地势较平坦，场地周边西南北三面多为丘岗，东面为林地、农田；本次勘察实测各勘探点地面高程为 35.86~37.71m，相对高差 2.00m 左右。测区所经地形地貌为变质板岩受构造剥蚀形成的丘陵地貌，地势总体西北高东南低。

通过综合分析 1:20 万蒲圻幅区域地质图及区域地质报告，勘察区区域上属新华夏构造。本场地范围内未发现明显的断裂构造痕迹。

场区内地层结构较简单，其上覆土层主要为第四系全新统（Q4ml）人工填土层、第四系中更新统（Q2al）粉质粘土层，下伏基岩为下元古界板溪群（Pt）板岩。同时，按受污染迹象，将污染杂填土、污染粉质粘土划分为亚层，现分述如下：

1、第四系人工填土层（Q4 ml）

①-1 污染杂填土：黑褐、灰黄、黄褐色，松散，湿，主要由粘性土、风化岩块等组成，顶部多为炉渣等生产垃圾，结构疏松，未完成自重固结；受污染物质侵染，结构面多呈黑色，具强刺激性气味。该层在场地内广泛分布。

①-2 杂填土：黑褐、黄褐、灰黄色，松散，湿，主要由粘性土、风化岩块及少量生活垃圾等组成，结构疏松，未完成自重固结。该层仅 ZK5、ZK6、ZK16 分布。

2、第四系中更新统（Q2al）

②-1 污染粉质粘土：黄褐色，硬塑，稍湿，具网纹结构，粘粒为主，粉粒次之，粘性较好，切面较光滑，无摇晃反应，干强度、韧性中等，受污染物质侵染，土体颜色明显异于原土，具刺激性气味。该层在场地内局部缺失。

②-2 粉质粘土：黄褐、红褐色，硬塑，稍湿，具网纹结构，粘粒为主，粉粒次之，粘性较好，切面较光滑，无摇晃反应，干强度、韧性中等。该层仅 ZK5、ZK6 分布。

3、下元古界板溪群（Pt）板岩

③强风化板岩：褐黄、灰黄色，变余结构，板状构造，泥质成分为主，粉砂质成分次之，原岩结构较清晰，矿物基本风化，节理裂隙发育，岩芯上部多呈块状，局部饼状、短柱状，干钻难钻进，遇水易软化、崩解。属于极软岩，采取率为 50%，RQD=0，综合评定岩体基本质量等级为 V 级。该层全场分布。

表 5-1 粉质粘土（②-1）主要物理力学性质统计

土壤名称	统计项目	天然含水量	质量密度	土粒比重	孔隙比	液限	塑限	塑性指数	液性指数	压缩性		抗剪强度		标贯击数
		ω	ρ	Gs	e	WL	WP	IP	IL	100-200 (kPa) 压缩系数	100-200 (kPa) 压缩模量	内摩擦角	凝聚力	
		%	g/cm ³			%	%	%		a ₁₀₀₋₂₀₀ (MPa)	Es (MPa)	φ (°)	C (kPa)	
污染粉质粘土 ②-1	统计个数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	最小值	24.7	2.00	2.72	0.685	35.1	22.0	12.6	0.14	0.170	6.76	15.8	30.0	19.0
	最大值	25.8	2.02	2.73	0.704	36.3	23.2	13.9	0.22	0.250	9.91	17.6	45.0	22.0
	平均值	25.1	2.01	2.72	0.695	35.8	22.5	13.3	0.20	0.218	7.91	16.6	36.2	20.5
	标准差	0.400	0.008	0.004	0.008	0.429	0.498	0.460	0.030	0.031	1.238	0.663	5.636	0.761
	变异系	0.016	0.004	0.001	0.011	0.012	0.022	0.035	0.153	0.143	0.156	0.040	0.156	0.024
	修正系	1.013	0.997	0.999	1.009	0.990	0.982	0.971	1.126	1.118	0.871	0.967	0.871	0.980
标准值	25.4	2.00	2.72	0.702	35.4	22.1	12.9	0.22	0.244	6.89	16.0	31.5	19.7	

表 5-2 粉质粘土 (②-2) 主要物理力学性质统计

土壤名称	统计项目	天然含水量	质量密度	土粒比重	孔隙比	液限	塑限	塑性指数	液性指数	压缩性		抗剪强度		标贯击数
										100-200 (kPa) 压缩系数	100-200 (kPa) 压缩模量	内摩擦角	凝聚力	
										a_{90-200} (MPa)	Es MPa	φ °	C kPa	
粉质粘土 ②-2	统计个	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4
	最小值	24.0	1.99	2.72	0.688	33.9	21.0	12.3	0.17	0.180	5.85	16.4	25.0	22.0
	最大值	25.0	2.01	2.73	0.706	36.9	22.5	14.4	0.24	0.290	9.49	18.1	42.0	23.0
	平均值	24.6	2.00	2.73	0.697	35.2	21.7	13.4	0.21	0.235	7.44	17.6	31.7	22.7
	标准差	0.361	0.006	0.005	0.006	1.102	0.493	0.809	0.025	0.043	1.445	0.616	6.593	/
	变异系	0.015	0.003	0.002	0.009	0.031	0.023	0.060	0.117	0.184	0.194	0.035	0.208	/
	修正系	1.012	0.997	0.998	1.007	0.974	0.981	0.950	1.097	1.152	0.840	0.971	0.828	/
	标准值	24.9	1.99	2.72	0.702	34.3	21.3	12.8	0.23	0.271	6.25	17.1	26.2	/

5.6 生态环境

项目所在区域属于亚热带季风气候区,四季分明,春季多雨,秋季晴朗干旱,常年多雾,为各物种的生长繁殖提供了适宜的环境。

(1) 项目所在区域动植物及植被现状

该区域属亚热带季风气候,四季分明,春季多雨,秋季晴朗干旱,常年多雾,为各种动植物的生长繁殖提供了适宜的环境。植物中乔木类有马尾松、杉木、小叶砾、苦槠、石砾、栲树、樟树、喜树、梧桐、枣、榕叶冬青、樱桃、珍珠莲等,灌木类有问荆、金樱子、盐肤木、山胡桃、水竹、篾竹、油茶、鸡婆柳、胡枝子、黄栀子、野鸦椿等。

动物中有斑鸠、野鸡等鸟类,还有蛇、野兔、野鼠等。

本区山丘植物属中亚热带常绿阔叶、针叶林带,树木有松、杉、樟、杨、柳等,山体植被覆盖较好。未发现珍稀动植物。区内农作物主要有水稻、油菜等。本项目占地位于工业园三类工业工地内,属于人工环境。

(2) 松阳湖水生动植物现状

松阳湖中水生植物的品种和数量也相当丰富。松阳湖边缘分布的沼泽化草甸主要有荻草群落、苔草群落、辣蓼群落、水芹群落等;松阳湖水面上分布的水生沼泽植被主要有野菱群落、浮萍群落等;水面上分布的浮水水生植被主要有野菱群落、苻菜群落、浮萍群落等;松阳湖浅水区及沼泽区分布的挺水植物主要有香蒲群落、水烛群落、菰群落等。

(3) 长江水生动物现状

长江是我国水生生物资源宝库。本次环评所在道仁矶江段的主要水生生物为中国江河平原区系鱼类青、草、鲢、鳙、鳊、鲂等，第三纪区系鱼类鲤、鲫、鲶、鳊鱼等。

6 环境质量现状调查与评价

通过对比分析数据的有效性本工程的基本特点,本次评价拟采取收集常规监测数据、历史数据并补充监测方式对区域环境质量现状进行调查与评价。

6.1 环境空气质量现状评价

根据工程分析,本项目需进行环境空气质量调查的特征监测因子有 PM₁₀、TSP、TVOC;本次收集了区域常规监测数据 监测因子种类不能满足本项目现状调查需要,因此,本次环评对环境空气的调查采取收集历史资料及设点进行现状监测相结合的方式。

6.1.1 常规监测数据

本次环评收集了 2016 年云溪区常规监测点二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物的日均值监测数据,监测统计结果见表 5.3-1。从统计结果可知:常规监测点颗粒物监测值均有超标现象,PM₁₀ 云溪区超标率 4.1%,最大超标倍数为 0.453。PM_{2.5} 超标率为 9.3%,最大超标倍数 1.15。超标主要为城区车辆通行、机动车尾气、建设工程及工业污染源等造成的污染物排放影响。监测点二氧化硫及二氧化氮监测值均达标。

表 6.1-1 常规监测数据统计结果 mg/m³

监测		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	
日均浓度标准		0.15	0.08	0.15	0.075	
年均浓度标准		0.06	0.04	0.07	0.035	
云溪区	2016年	日均值范围	0.002-0.078	0.004-0.072	0.012-0.218	0.004-0.168
	日均值监测个	366	366	366	366	
	超标率%	0	0	4.1	9.3	
	最大超标倍数	0	0	0.453	1.15	
	年均值	0.016	0.020	0.076	0.045	

6.1.2 环境空气质量现状监测

1、监测点布设

根据三级评价监测布点的要求和原则,在评价区内布设两个环境空气监测点,分别位于全年主导风下风向和上风向。

2、监测因子

监测因子为:二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、TSP、TVOC

3、监测时间和频次

本次环评期间，于 2017 年 7 月 28 日~8 月 3 日，连续监测 7 天。

4、监测分析方法

监测、分析方法均按国家标准方法进行。

5、监测气象

监测期间的气象条件见表 6.3-3.

表 6.3-3 测试期间气象条件表

日期	天气	风向	气温	气压	风速	湿度
			℃	kPa	m/s	%
07月28	晴	东北	36.2	102.2	1.3	62
07月29	多云	北	35.4	102.0	0.9	60
07月30	多云	北	33.1	101.9	0.8	66
07月31	阴	北	30.2	101.5	1.1	63
08月01	阴	北	29.7	101.2	1.5	59
08月02	多云	北	31.1	101.6	0.7	62
08月03	多云	南	34.2	101.9	0.5	61

6、监测和评价结果

根据监测结果可见，各测点监测因子均没有超标值出现，其监测浓度值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。监测结果和评价结果见表 6.3-4。

表 6.3-4 环境空气质量现状监测表

采样位置	检测项目	单位	采样频次	检测结果						
				07月28日	07月29日	07月30日	07月31日	08月01日	08月02日	08月03日
场地上主导风向侧	二氧化硫	ug/m ³	02: 00	21	18	20	19	20	17	18
		ug/m ³	08: 00	23	22	24	22	23	24	22
		ug/m ³	14: 00	24	24	22	20	21	22	20
		ug/m ³	20: 00	19	17	19	18	17	20	19
		ug/m ³	日均值	22	24	21	20	20	22	20
	二氧化氮	ug/m ³	02: 00	15	14	16	14	14	15	17
		ug/m ³	08: 00	18	19	18	20	17	18	21
		ug/m ³	14: 00	22	21	20	22	19	21	23
		ug/m ³	20: 00	17	18	19	20	16	19	18
		ug/m ³	日均值	19	18	19	20	17	18	20
	PM ₁₀	ug/m ³	日均值	56	59	58	55	56	54	58
	TSP	ug/m ³	日均值	103	101	105	104	103	99	101
	TVOC	mg/m ³	02: 00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		mg/m ³	08: 00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
mg/m ³		14: 00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
mg/m ³		20: 00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

采样位置	检测项目	单位	采样频次	检测结果						
				07月28日	07月29日	07月30日	07月31日	08月01日	08月02日	08月03日
场地下主导风向侧	二氧化硫	ug/m ³	02: 00	22	24	21	23	22	20	21
		ug/m ³	08: 00	26	28	25	24	25	27	26
		ug/m ³	14: 00	29	27	23	22	22	24	23
		ug/m ³	20: 00	23	25	22	20	21	22	21
		ug/m ³	日均值	24	26	23	23	22	24	23
	二氧化氮	ug/m ³	02: 00	18	20	21	19	18	20	19
		ug/m ³	08: 00	24	22	23	22	21	24	23
		ug/m ³	14: 00	21	20	20	21	19	22	24
		ug/m ³	20: 00	19	18	17	18	17	20	21
		ug/m ³	日均值	21	20	22	19	20	22	23
	PM ₁₀	ug/m ³	日均值	62	60	64	63	61	59	62
	TSP	ug/m ³	日均值	114	116	118	113	116	117	112
	TVOC	mg/m ³	02: 00	0.0007	0.0008	0.0006	0.0005	0.0009	0.0008	0.0006
		mg/m ³	08: 00	0.0009	0.0005	0.0008	0.0006	0.0005	0.0007	0.0006
		mg/m ³	14: 00	0.0006	0.0008	0.0004	0.0009	0.0006	0.0005	0.0007
		mg/m ³	20: 00	0.0007	0.0009	0.0005	0.0004	0.0007	0.0006	0.0005

6.2 地表水环境质量现状评价

本项目废水经废水处理一体化设备进行处理达标后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体，对地表水体的污染贡献较小，外排口下游评价范围内均无集中式饮用水取水口，对比收集到的常规监测数据及本项目废水中的特征因子，本评价需补充特征因子的监测，因此，本处利用常规监测数据并补充一期现状监测对水环境质量现状进行说明。

6.2.1 常规监测资料

本评价收集了长江常规监测断面—城陵矶断面和陆城断面、松阳湖 2016 年的水质监测资料，监测因子包括 PH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD₅、氨氮、挥发酚、石油类、汞、铅、总磷、铜、锌、氟化物、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物。

监测统计结果见表 6.2-1。由下表可知，排污口上游及下游常规监测断面的常规监测数据均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准。松阳湖高锰酸盐指数及总磷数据超标，其中高锰酸盐指数超标率 37.5%，最大超标倍数为 0.15，总磷超标率 87.5%，最大超标倍数为 0.72。

表 6.2-1 地表水质量现状监测结果统计表

项目监测因子	最小值	最大值	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数	标准值
						III类
城陵矶断面						
PH	7.51	7.9	/	/	/	6~9
溶解氧	7	8.07	7.63	/	/	≥5
高锰酸盐指数	1.77	2.6	2.16	/	/	≤6
BOD ₅	0.43	3.7	1.52	/	/	≤4
氨氮	0.065	0.249	0.13	/	/	≤1.0
石油类	0.005	0.01	0.008	/	/	≤0.05
挥发酚	0.0004	0.0017	0.0009	/	/	≤0.005
汞	0.00001	0.00002	0.000018	/	/	≤0.0001
铅	0.0005	0.0015	0.0011	/	/	≤0.05
化学需氧量	4.31	10.36	8.23	/	/	≤20
总磷	0.059	0.168	0.11	/	/	≤0.2
铜	0.0005	0.005	0.0036	/	/	≤1.0
锌	0.005	0.005	0.005	/	/	≤1.0
氟化物	0.13	0.657	0.302	/	/	≤1.0
砷	0.0001	0.0022	0.0011	/	/	≤0.05
镉	0.00005	0.0011	0.0004	/	/	≤0.005
六价铬	0.002	0.0127	0.0054	/	/	≤0.05
氰化物	0.002	0.002	0.002	/	/	≤0.2
阴离子表面活性剂	0.01	0.025	0.015	/	/	≤0.2
硫化物	0.003	0.012	0.004	/	/	≤0.2
陆城断面						

PH	7.3	7.95	7.61	/	/	6~9
溶解氧	6.7	8.13	7.47	/	/	≥5
高锰酸盐指数	1.83	2.86	2.41	/	/	≤6
BOD ₅	0.47	3.3	1.71	/	/	≤4
氨氮	0.05	0.439	0.215	/	/	≤1.0
石油类	0.01	0.005	0.008	/	/	≤0.05
挥发酚	0.002	0.0005	0.001	/	/	≤0.005
汞	0.00001	0.00002	0.000018	/	/	≤0.0001
铅	0.0005	0.0015	0.0011	/	/	≤0.05
化学需氧量	4.08	11.3	9.18	/	/	≤20
总磷	0.061	0.176	0.105	/	/	≤0.2
铜	0.0005	0.005	0.0038	/	/	≤1.0
锌	0.005	0.0067	0.0052	/	/	≤1.0
氟化物	0.123	0.567	0.3	/	/	≤1.0
砷	0.0003	0.0043	0.0018	/	/	≤0.05
镉	0.00005	0.0005	0.00021	/	/	≤0.005
六价铬	0.002	0.0147	0.005	/	/	≤0.05
氰化物	0.002	0.002	0.002	/	/	≤0.2
阴离子表面活性剂	0.01	0.025	0.015	/	/	≤0.2
硫化物	0.003	0.009	0.004	/	/	≤0.2
松阳湖断面						
PH	7.46	7.82	/	/	/	6~9
溶解氧	6.7	8.1	7.39	/	/	≥5
高锰酸盐指数	4.7	6.9	5.76	37.5%	0.15	≤6
BOD ₅	0.8	3.4	1.86	/	/	≤4
氨氮	0.189	0.508	0.338	/	/	≤1.0
石油类	0.005	0.01	0.007	/	/	≤0.05
总磷	0.034	0.086	0.064	87.5%	0.72	≤0.05
挥发酚	0.0005	0.0015	0.001	/	/	≤0.005
汞	0.00002	0.00002	0.00002	/	/	≤0.0001
铅	0.0005	0.0015	0.0009	/	/	≤0.05
化学需氧量	12	19.1	14.21	/	/	≤20
铜	0.0005	0.01	0.0034	/	/	≤1.0
锌	0.005	0.005	0.005	/	/	≤1.0
氟化物	0.2	0.95	0.52	/	/	≤1.0
砷	0.0001	0.0018	0.0008	/	/	≤0.05
镉	0.00005	0.0001	0.000064	/	/	≤0.005
六价铬	0.002	0.01	0.004	/	/	≤0.05
氰化物	0.002	0.002	0.002	/	/	≤0.2
阴离子表面活性剂	0.01	0.025	0.016	/	/	≤0.2
硫化物	0.003	0.003	0.003	/	/	≤0.2

6.2.2 场地地表水环境质量现状监测数据

初步调查共布设了 4 个地表水取样点 (W1~W4)，实际采集地表水样品共 4 个，主要检测了 PH 值、重金属、VOCs、SVOCs、石油烃等基本指标，具体项目检测结果见表 6.2-2：本次调查的无机指标及重金属，砷、铅在调查场地内的地表水中广泛分布，检出率 100%，其次为镉（检出率为 75%），汞的检出率为 50%，铬未检出。有机污染物，检出率最高的是总石油烃（100%），其它有机物（甲苯、四氯乙烯、三氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯）均未检出。

表 6.2-2 初步调查地表水样品检测结果

序号	监测点位	分析项目	检测结果 (mg/L)
1	厂内地表积水 (W1)	pH 值 (无量纲)	7.23
		砷	0.1062
		汞	0.00014
		镉	0.006
		铅	0.068
		铬	ND
		总石油烃	0.014
		甲苯	ND
		三氯乙烯	ND
		四氯乙烯	ND
		苯酚	ND
		邻苯二甲酸二丁酯	ND
2	厂内地表积水 (W2)	pH 值 (无量纲)	7.33
		砷	0.1071
		汞	0.00016
		镉	0.006
		铅	0.174
		铬	ND
		总石油烃	0.011
		甲苯	ND
		三氯乙烯	ND
		四氯乙烯	ND
		苯酚	ND
		邻苯二甲酸二丁酯	ND
3	农田水(W3)	pH 值 (无量纲)	6.55
		砷	0.008
		汞	ND
		镉	ND
		铅	0.005
		铬	ND
		总石油烃	0.001
		甲苯	ND
		三氯乙烯	ND
		四氯乙烯	ND
		苯酚	ND
		邻苯二甲酸二丁酯	ND
4	水渠水(W4)	pH 值 (无量纲)	6.95
		砷	0.0386
		汞	ND
		镉	0.001
		铅	0.02
		铬	ND
		总石油烃	0.003
		甲苯	ND
		三氯乙烯	ND
		四氯乙烯	ND
		苯酚	ND

序号	监测点位	分析项目	检测结果 (mg/L)
		邻苯二甲酸二丁酯	ND

注：ND 表示未检出。

6.3 地下水质量现状调查与评价

结合导则要求及本项目情况，本次地下水质量现状调查共布设了 6 个监测点（GW1~GW6），实际采集地下水样品共 6 个，包括 1 个背景值、4 个场内值及 1 个场外值，监测了 PH 值、重金属、VOCs、SVOCs、石油烃等基本指标，具体项目监测因子及监测结果详见下表。

由下表监测结果可知，项目场地选取的监测因子除 GW2~5 监测点位的总石油烃外，其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）三类水标准要求。对比质量标准要求，项目场地地下水总石油烃超标率为 80%，最大超标倍数为 6.07。

表 6-2 初步调查地下水样品检测结果

序号	监测点位	监测项目	检测结果 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
1	背景值 (GW1)	pH 值 (无量纲)	6.82	6~9
		砷	0.0012	0.05
		汞	ND	0.001
		镉	ND	0.01
		铅	0.0013	0.1
		总石油烃	0.002	0.6
		甲苯	ND	700
		三氯乙烯	ND	70
		四氯乙烯	ND	40
		苯酚	ND	7000
		邻苯二甲酸二丁酯	ND	--
2	场内地下水 (GW2)	pH 值 (无量纲)	7.23	6~9
		砷	0.0021	0.05
		汞	ND	0.001
		镉	0.0013	0.01
		铅	0.0146	0.1
		总石油烃	3.83	0.6
		甲苯	ND	700
		三氯乙烯	ND	70
		四氯乙烯	ND	40
		苯酚	ND	7000
		邻苯二甲酸二丁酯	ND	--
3	场内地下水 (GW3)	pH 值 (无量纲)	6.68	6~9
		砷	0.0018	0.05
		汞	ND	0.001
		镉	0.0016	0.01

序号	监测点位	监测项目	检测结果(mg/L)	标准限值(mg/L)
		铅	0.0113	0.1
		总石油烃	4.24	0.6
		甲苯	ND	700
		三氯乙烯	ND	70
		四氯乙烯	ND	40
		苯酚	ND	7000
		邻苯二甲酸二丁酯	ND	--
4	场内地下水(GW4)	pH值(无量纲)	6.71	6~9
		砷	0.002	0.05
		汞	ND	0.001
		镉	0.0018	0.01
		铅	0.0131	0.1
		总石油烃	3.75	0.6
		甲苯	ND	700
		三氯乙烯	ND	70
		四氯乙烯	ND	40
		苯酚	ND	7000
		邻苯二甲酸二丁酯	ND	--
5	场内地下水(GW5)	pH值(无量纲)	6.96	6~9
		砷	0.0015	0.05
		汞	ND	0.001
		镉	0.0011	0.01
		铅	0.0096	0.1
		总石油烃	3.12	0.6
		甲苯	ND	700
		三氯乙烯	ND	70
		四氯乙烯	ND	40
		苯酚	ND	7000
		邻苯二甲酸二丁酯	ND	--
6	场外地下水(GW6)	pH值(无量纲)	7.22	6~9
		砷	0.0011	0.05
		汞	ND	0.001
		镉	0.0009	0.01
		铅	0.0066	0.1
		总石油烃	0.25	0.6
		甲苯	ND	700
		三氯乙烯	ND	70
		四氯乙烯	ND	40
		苯酚	ND	7000
		邻苯二甲酸二丁酯	ND	--

注：ND表示未检出。

6.4 土壤质量现状调查与评价

结合导则要求及本项目情况，本次土壤质量现状调查共布设了 13 个监测点（S1~S13），实际采集地下水样品共 31 个，主要检测了 PH 值、重金属、VOCs、SVOCs、石油烃等基本指标，具体项目监测因子及监测结果详见下表。

由下表监测结果可知，项目场地选取的监测因子除 GW1~5 监测点位的总石油烃外，其他因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）三类水标准要求。对比质量标准要求，项目场地地下水总石油烃超标率为 80%，最大超标倍数为 6.07。

表 6.4-1 初步调查土壤样品检测结果

序号	监测点位	采样深度 (m)	分析项目	检测结果 (mg/kg)	标准限值 (mg/kg)
1	S1	1.0	pH 值 (无量纲)	6.72	>6.5
			总石油烃	756	1000
			甲苯	1251	26
			四氯乙烯	14.6	4
			砷	0.0011	40
			汞	ND	1.5
			镉	ND	1.0
			铅	0.0088	500
			铬	ND	300
			三氯乙烯	102.6	12
			苯酚	63	--
			邻苯二甲酸二丁酯	420	--
2	S1	3.5	pH 值 (无量纲)	6.81	>6.5
			总石油烃	1198	1000
			甲苯	152	26
			四氯乙烯	2.4	4
			三氯乙烯	28.2	12
			苯酚	11.7	--
			邻苯二甲酸二丁酯	302	--
3	S2	1.5	pH 值 (无量纲)	6.52	>6.5
			总石油烃	1982	1000
			甲苯	1687	26
			四氯乙烯	20.2	4
			三氯乙烯	131.3	12
			苯酚	55	--
			邻苯二甲酸二丁酯	690	--
4	S2	3.0	pH 值 (无量纲)	6.78	>6.5
			总石油烃	1856	1000
			甲苯	1892	26
			四氯乙烯	18.6	4
			三氯乙烯	140.2	12
			苯酚	42	--

			邻苯二甲酸二丁酯	502	--
5	S2	5.5	pH 值 (无量纲)	6.92	>6.5
			总石油烃	1421	1000
			甲苯	448	26
			四氯乙烯	4.4	4
			三氯乙烯	46.2	12
			苯酚	30.5	--
			邻苯二甲酸二丁酯	488	--
6	S3	2.0	pH 值 (无量纲)	6.22	>6.5
			总石油烃	4210	1000
			甲苯	2292	26
			四氯乙烯	28.6	4
			三氯乙烯	270.8	12
			苯酚	256	--
			邻苯二甲酸二丁酯	1520	--
7	S3	4.0	pH 值 (无量纲)	5.23	>6.5
			总石油烃	3521	1000
			甲苯	2352	26
			四氯乙烯	28.6	4
			三氯乙烯	262.6	12
			苯酚	50	--
			邻苯二甲酸二丁酯	555	--
8	S3	6.5	pH 值 (无量纲)	5.46	>6.5
			总石油烃	2621	1000
			甲苯	762	26
			四氯乙烯	6.42	4
			三氯乙烯	74.8	12
			苯酚	42	--
			邻苯二甲酸二丁酯	395	--
9	S4	1.5	pH 值 (无量纲)	4.62	>6.5
			总石油烃	3623	1000
			甲苯	1853	26
			四氯乙烯	29.2	4
			三氯乙烯	212.6	12
			苯酚	56	--
			邻苯二甲酸二丁酯	304	--
10	S4	4.0	pH 值 (无量纲)	4.56	>6.5
			总石油烃	3082	1000
			甲苯	1698	26
			四氯乙烯	25.8	4
			三氯乙烯	223.6	12
			苯酚	17	--
			邻苯二甲酸二丁酯	297	--
11	S4	7.5	pH 值 (无量纲)	4.48	>6.5
			总石油烃	2215	1000
			甲苯	239	26
			四氯乙烯	2.2	4
			三氯乙烯	25.8	12
			苯酚	16	--

			邻苯二甲酸二丁酯	187	--
12	S5	2.0	pH 值 (无量纲)	4.92	>6.5
			总石油烃	5124	1000
			甲苯	2758	26
			四氯乙烯	38.7	4
			三氯乙烯	335.6	12
			砷	0.0018	40
			汞	ND	1.5
			镉	ND	1.0
			铅	0.007	500
			铬	ND	300
			苯酚	258	--
			邻苯二甲酸二丁酯	1787	--
13	S5	4.5	pH 值 (无量纲)	4.86	>6.5
			总石油烃	4562	1000
			甲苯	2252	26
			四氯乙烯	33.7	4
			三氯乙烯	304.8	12
			苯酚	233	--
			邻苯二甲酸二丁酯	1332	--
14	S5	8.8	pH 值 (无量纲)	4.62	>6.5
			总石油烃	3892	1000
			甲苯	721	26
			四氯乙烯	4.8	4
			三氯乙烯	41.3	12
			苯酚	77	--
			邻苯二甲酸二丁酯	367	--
15	S6	1.2	pH 值 (无量纲)	5.26	>6.5
			总石油烃	4921	1000
			甲苯	1875	26
			四氯乙烯	27.2	4
			三氯乙烯	229.6	12
			苯酚	256	--
			邻苯二甲酸二丁酯	1845	--
16	S6	3.5	pH 值 (无量纲)	5.62	>6.5
			总石油烃	4214	1000
			甲苯	1615	26
			四氯乙烯	24.1	4
			三氯乙烯	202.6	12
			苯酚	211	--
			邻苯二甲酸二丁酯	1620	--
17	S6	7.0	pH 值 (无量纲)	5.36	>6.5
			总石油烃	4592	1000
			甲苯	882	26
			四氯乙烯	11.3	4
			三氯乙烯	88.6	12
			苯酚	75	--
			邻苯二甲酸二丁酯	667	--
18	S7	1.5	pH 值 (无量纲)	4.92	>6.5

			总石油烃	3852	1000
			甲苯	1962	26
			四氯乙烯	23.2	4
			三氯乙烯	162.6	12
			苯酚	25	--
			邻苯二甲酸二丁酯	2887	--
19	S7	6.5	pH 值 (无量纲)	4.53	>6.5
			总石油烃	3035	1000
			甲苯	1458	26
			四氯乙烯	16.8	4
			三氯乙烯	128.4	12
			苯酚	11	--
			邻苯二甲酸二丁酯	2165	--
20	S8	2.0	pH 值 (无量纲)	4.23	>6.5
			总石油烃	4625	1000
			甲苯	1962	26
			四氯乙烯	26.3	4
			三氯乙烯	239.2	12
			苯酚	33	--
			邻苯二甲酸二丁酯	525	--
21	S8	4.5	pH 值 (无量纲)	5.62	>6.5
			总石油烃	4021	1000
			甲苯	1125	26
			四氯乙烯	14.2	4
			三氯乙烯	105.6	12
			苯酚	18	--
			邻苯二甲酸二丁酯	165	--
22	S9	2.5	pH 值 (无量纲)	4.54	>6.5
			总石油烃	5595	1000
			甲苯	1865	26
			四氯乙烯	16.8	4
			三氯乙烯	136.8	12
			苯酚	245	--
			邻苯二甲酸二丁酯	365	--
23	S9	5.5	pH 值 (无量纲)	4.67	>6.5
			总石油烃	5013	1000
			甲苯	752	26
			四氯乙烯	4.2	4
			三氯乙烯	32.6	12
			苯酚	87	--
			邻苯二甲酸二丁酯	163	--
24	S10	1.5	pH 值 (无量纲)	4.68	>6.5
			总石油烃	2892	1000
			甲苯	1198	26
			四氯乙烯	12.8	4
			三氯乙烯	94.8	12
			苯酚	177	--
			邻苯二甲酸二丁酯	1868	--
25	S10	3.5	pH 值 (无量纲)	4.68	>6.5

			总石油烃	2321	1000
			甲苯	976	26
			四氯乙烯	10.6	4
			三氯乙烯	75.6	12
			苯酚	143	--
			邻苯二甲酸二丁酯	1555	--
26	S11	1.5	pH 值 (无量纲)	4.74	>6.5
			总石油烃	2762	1000
			甲苯	862	26
			四氯乙烯	14.9	4
			三氯乙烯	106.8	12
			苯酚	44	--
			邻苯二甲酸二丁酯	867	--
27	S11	3.5	pH 值 (无量纲)	5.22	>6.5
			总石油烃	2485	1000
			甲苯	749	26
			四氯乙烯	12.1	4
			三氯乙烯	94.8	12
			苯酚	21	--
			邻苯二甲酸二丁酯	755	--
28	S12	1.0	pH 值 (无量纲)	4.52	>6.5
			总石油烃	3621	1000
			甲苯	1436	26
			四氯乙烯	18.9	4
			砷	0.0022	12
			汞	ND	40
			镉	ND	1.5
			铅	0.0095	1.0
			铬	ND	500
			三氯乙烯	168.6	300
			苯酚	21	--
			邻苯二甲酸二丁酯	655	--
29	S12	2.5	pH 值 (无量纲)	4.35	>6.5
			总石油烃	3352	1000
			甲苯	1212	26
			四氯乙烯	16.8	4
			三氯乙烯	154.2	12
			苯酚	15.5	--
			邻苯二甲酸二丁酯	476	--
30	S12	5.0	pH 值 (无量纲)	4.96	>6.5
			总石油烃	1421	1000
			甲苯	512	26
			四氯乙烯	5.8	4
			三氯乙烯	45.4	12
			苯酚	13	--
			邻苯二甲酸二丁酯	333	--
31	S13	5.0	pH 值 (无量纲)	6.23	>6.5
			总石油烃	0.23	1000
			甲苯	ND	26

			四氯乙烯	ND	4
			三氯乙烯	ND	12
			砷	0.0013	40
			汞	ND	1.5
			镉	ND	1.0
			铅	0.0074	500
			铬	ND	300
			苯酚	ND	--
			邻苯二甲酸二丁酯	ND	--

6.5 声环境质量现状调查与评价

本次项目在修复场地边界布设 4 个噪声监测点，分别为场界东、场界南、场界西和场界北，监测单位于 2017 年 7 月 28 日-29 日对场界噪声实施了为期两天的监测，监测结果见下表。

结果表明，各场界噪声昼夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）二类标准的要求。

表 6.5-1 环境噪声现状监测结果单位：dB（A）

测点编号	测点位置	采样时间	检测结果 LeqdB(A)			
			昼间	标准	夜间	标准
1#	项目东场界外 1 米处	07 月 28 日	52.1	60	39.2	55
		07 月 29 日	51.7		39.7	
2#	项目南场界外 1 米处	07 月 28 日	51.6		40.5	
		07 月 29 日	51.3		40.2	
3#	项目西场界外 1 米处	07 月 28 日	53.5		42.2	
		07 月 29 日	53.2		41.9	
4#	项目北场界外 1 米处	07 月 28 日	52.2		40.2	
		07 月 29 日	52.0		40.4	

7 环境影响预测与评价

7.1 环境空气影响预测

7.1.1 扬尘环境影响分析

(1) 施工扬尘

本项目为土壤修复治理工程，对土壤开挖进行修复治理后回填到原场地，因此，项目施工扬尘为土方的挖填、装卸和堆放等过程产生的扬尘。为了避免大面积土方开挖施工造成大量扬尘污染环境，本工程在施工过程中对地块进行分区分阶段分步实施。

项目修复前使用破碎、筛分机对土壤进行破碎、筛分，使 90% 的土壤粒径不超过 30mm，以确保稳定化治理效果。项目在对重金属、土壤中的非 PAHs 类 SVOCs 及 VOCs 污染土壤、重金属和有机复合污染土壤修复过程中要添加芬顿试剂，将试剂与土壤搅拌混合，以使土壤中的重金属稳定或有机物得到氧化分解。在预处理和修复处理过程中将产生一定量的粉尘，项目土壤预处理和修复处理均在相应的处置区，周围设有围挡或采取封闭形式，同时采取洒水措施，使土壤中水分满足修复处置要求，另外可以有效减少粉尘的产生量。项目药剂和土壤搅拌使用密闭的搅拌机，在有机物污染土壤和复合污染土壤处理车间采用集气和废气处理净化设施。采取上述措施后，施工扬尘对大气环境影响较小。

(2) 道路扬尘

运输车辆会产生少量扬尘，由表 4.3-3 可见，在同样的路面情况下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面清洁是减少扬尘产生的有效手段。

表 7.1-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘单位：kg/km·辆

车速 (km/h)	P(kg/m ²)					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

(3) 土壤修复过程中的扬尘

项目土壤预处理和修复处理均在相应的处置区，周围设有围挡或采取封闭形式，同时采取洒水措施，使土壤中水分满足修复处置要求，另外可以有效减少粉

尘的产生量。项目药剂和土壤搅拌使用密闭的搅拌机，在出料口增加收尘器，并配置布袋除尘装置。因此项目土壤修复过程产生的扬尘量不大，不会对区域环境产生明显影响。

7.1.2 有机污染物废气环境影响分析

(1) 无组织排放有机污染物影响分析

根据有机物在土壤中的迁移规律，有机物进入土壤后，经过静电吸附、配位体交换、氢键作用、阳离子键桥、情值效应等作用与土壤胶体结合，从而被土壤吸附固定，土壤对有机物的吸附能力与土壤颗粒比表面积、颗粒粒径大小等因素有关。项目场地土壤开挖对土壤的粒径比表面积、粒径大小等影响不大，因此有机物从土壤中解吸挥发出来的量较少。同时本项目加强施工管理，开挖的土方及时运往处置场进行处理，减少土方停留时间。

综上项目土方开挖期间有机物挥发至大气的量较小，不会对周边环境产生明显影响。

(2) 有组织排放有机污染物影响分析

项目有机物污染土壤修复在密闭大棚内实施，目前常用的封闭大棚有充气膜大棚、密闭大棚和农用膜大棚三种。由于采用封闭结构，气体和粉尘能够得到有效控制，目前在修复工程中经常使用；全封闭式膜充气大棚为正压充气支撑，配有尾气净化系统，能有效地对大棚空气中的污染物质和扬尘进行统一收集及净化，确保外排尾气中污染物含量符合《大气污染综合排放标准》（DB11501-2007）中的要求后排放，避免对周边大气产生污染。大棚内部地面采用防渗混凝土地面，可避免污染土中的污染物渗入其下方土壤，造成表层土壤污染。除了能够控制开挖界面的气体，其他一些处置工作例如常温解吸、稳定化固化等工作也会在封闭大棚内进行实施。

因此密闭大棚的外排尾气可以达到《大气污染综合排放标准》（DB11501-2007）中的要求，对环境的影响不大。

7.1.3 施工机械、运输车辆尾气环境影响分析

项目施工机械主要有挖土机、推土机、破碎筛分机等燃油机械，排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，污染物排放量不大，表现为间歇性特征，其污染程

度相对较轻，加之地面开阔，因此影响是短期和局部的，施工结束影响也随之消失。据类似项目施工现场监测结果，在距离现场 50m 处 CO、NO₂ 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.11mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均能满足《空气环境质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。但在施工过程中，仍然要求施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工机械设备，加强车辆和设备的保养，使其处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆，以减少施工车辆尾气对周围环境的影响。

7.1.4 异味环境影响分析

本项目场地的有机污染物多数有刺激性气味，因此项目异味主要来源于土壤开挖、预处理等环节挥发的少量有机污染物以及土壤稳定化堆存反应过程散发出的异味，其排放方式为无组织排放面源。

项目土方开挖期间有机物挥发至大气的量较小，另外减少土壤堆存量，对堆存的土壤进行覆盖，防治雨水的冲刷和异味、扬尘对外环境的影响。

尾气处理系统采用 UV 光解废气处理设备，确保排放空气达标。UV 光解净化法采用高能 UV 紫外线，在光解净化设备内，裂解氧化恶臭物质分子链，改变物质结构，将高分子污染物质裂解、氧化为低分子无害物质，能高效去除挥发性有机物（VOC）及硫化氢、氨气等无机物类污染物，各种恶臭味，脱臭效率最高可达 90% 以上。因此对周围环境影响较小。

综上，项目产生的异味经采取相应的处理措施后，排放量不大，厂界可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）厂界标准限值，对周围环境影响不大。

7.2 地表水环境分析

（1）施工废水

项目施工期施工机械、车辆冲洗时产生冲洗废水，废水产生量约 2m³/d，经隔油、沉淀处理后进入一体化移动污水处理设备，污水经处理达标后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体。

（2）生活污水

本项目不设置食宿，但设有化粪池。工程施工人数为 14 人，用水量按每人每天 0.1m³ 计，污水排放系数按 0.8，则生活污水排放量为 1.12m³/d，项目施工

人员生活污水经化粪池处理后与生产废水一起进入一体化移动污水处理设备，污水经处理达标后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体。

(3) 基坑废水

根据施工单位资料，基坑废水产生量约为 $2.08\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集后进入集水池。项目场地土壤和地下水部分重金属和有机污染物超标，基坑废水中除含有大量的悬浮物外，也含有少量的重金属和有机污染物，因此要采取处理措施。项目基坑废水首先排至集水池，后经过一体化移动污水处理达云溪污水处理厂污水管网纳污浓度限值要求后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体。

7.3 地下水环境影响分析

7.3.1 区域水文地质条件

(1) 场区地下水按其赋水性及其特征可分为松散土层孔隙水和基岩裂隙水两种：

①第四系松散土层孔隙水

主要分布于填土层下部，水量极贫乏，透水性强，本层地下水储存运移条件差，地下水主要沿第四系松散层或第四系与基岩接触面渗出。

②基岩裂隙水

赋存于下元古界板溪群板岩中，为风化裂隙孔隙含水层，水量贫乏，地下水主要活动于强风化带，强风化层透水性中等。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

①补给条件：场区属于丘陵沟谷区，处于地下水排泄区，上游无大的地表水体，地下水主要补给来源是大气降水，补给量小。

②径流特征：场区地下水以沿孔隙、裂隙分散径流为主要特征，总体由西向东方向径流，流速慢。

③排泄条件：场区处于地下水排泄区，地下水排泄方式一般以渗流形式向地表沟谷排泄，未发现泉水出漏，地下水主要沿斜坡地带与基岩接触面经短途径流后于地形低洼处或沟渠排泄。地下水动态变化大，季节影响明显。

7.3.2 对地下水影响分析

7.3.2.1 污染途径

由于项目无工艺废水外排，生活污水和场地地坪冲洗废水经过处理达标后全部用槽车运送进入云溪污水处理厂，所以项目在营运期可能造成地下水污染的环节主要有以下几个方面：土壤处置场地、固体废物、化学原料放置场地、污水和化学物质下渗对地下水造成的污染。土壤修复完成后，重金属污染土壤稳定化修复后回填因雨水淋溶等，污染物渗出间接污染地下水。

7.3.2.2 影响分析

(1) 修复过程对区域地下水的环境影响分析

①对区域地下水水位和流场的影响分析

项目场地地下水水位在 10m 以下，项目开挖多数不涉及地下水，仅少部分污染土壤开挖可能涉及地下水。根据《岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目实施方案》，对于触及地下水位的深基坑开挖，应先进行降水后再进行开挖，地下水位要降至基坑底部 0.5m 以下。使用该方式后可以减少挖掘到地下水水位一下土壤的涌水量，减小对地下水水位和流场的影响。

本项目土壤修复过程中不使用地下水，根据施工单位提供的资料，场地开挖基坑涌水量约 $2.08\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目施工期为 6 个月，基坑涌水量总的为 374.4m^3 ，基坑涌水量不大，不会对区域地下水水位和流场产生明显影响。

②对区域地下水水质的影响分析

建设单位对土壤修复区、密闭大棚地面、固体废物、化学药剂原料储存库、基坑废水集水池、化粪池等基础进行防渗设计，本项目修复作业区底部铺设 1.5 mm 厚的 HDPE 防渗膜，HDPE 防渗膜的下层铺一层 1.5 mm 厚的土工布以起到膜保护作用，并在修复作业区边界处修建高 50 cm、宽 20 cm 的防水围堰。一体化污水处理设备采用不锈钢结构。通过上述措施可使重点污染区各单元防渗层系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，可防止物料和废水下渗。

本项目属于环境治理工程，对土壤中重金属和有机污染物的修复可以间接改善场地地下水水质，正常情况下项目废水经过处理达标后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体，不排入地下水，处置场地经过防渗设计不会下渗污染地下水，因此项目建设对地下水环境影响不大。

在非正常排放的情况下，基础防渗发生渗漏，项目排放的污水或化学药剂等

下渗进入到地下水，会对地下水水质产生一定程度的污染，为减少污染地下水的
可能性，项目加强生产管理、设备管理和安全操作，避免各类非正常排放事故的
发生。

(2) 修复完成后土壤回填对区域地下水的影响分析

①对区域地下水水位和流场的影响分析

项目修复完成后土壤回填至原场地内，由于原有场地内大部分为水泥硬化地
块，项目场地土壤修复完成后，其土壤粒径变小，回填后的场地土壤土质较原有
场地疏松，在雨水淋溶下，通过入渗进入地下水的雨水较原有场地增多，在一定
程度上增加了地下水水量，进而有利于地下水水位的升高。项目场地距离松阳湖
较近，其为区域地下水的径流区，因此项目场地地下水雨水时期内会短时间有所
升高，土壤雨水饱和后，入渗困难，同时场地雨水向松阳湖排泄，区域总体水位
和流场不会产生明显改变。

②对区域地下水水质的影响分析

本项目污染土壤经修复治理后，满足相应治理目标后进行回填，对于有机污染物
土壤其经过化学氧化修复治理后，土壤中有机污染物浓度降低至土壤修复目标值，
在雨水等淋浴作用下，其中有毒有害物质浸出的浓度大大降低。

在严格采取落实环评和工程设计提出的相关措施，切断化学品和污染物渗入地下
的途径后，项目正常生产对地下水影响不明显。

7.4 声环境影响分析

7.4.1 预测源强

本项目施工噪声主要源于施工机械和运输设备，噪声级为 75-95dB(A)。

表 7.4-1 建设项目噪声源强

序号	噪声源	噪声强度 dB(A)	噪声位置
1	运输车	80~85	处置场区内
2	挖掘机	80~86	场地开挖及回填处
3	装载机	80~85	场地开挖及回填处
4	破碎筛分机	90~95	处置厂区内
5	移动式土壤改良机	75~80	处置厂区内

7.4.2 评价标准

项目所在区域执行《声环境质量标准》(GB3.96-2008)中的2类标准,声环境质量标准值见表7.4-2。

表 7.4-2 《声环境质量标准》(GB3.96-2008) 单位 dB (A)

类别	昼间	夜间
2类功能区	≤60	≤50

7.4.3 预测模式

本工程作业机械为移动间歇性噪声源,在声源传播过程中,经过距离衰减和空气吸收后,到达受声点,根据工业噪声源可作为点声源的特点,本次评价采用无指向性点声源的几何发散衰减公式进行预测:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中: $L_A(r)$ ——预测点距声源 r 处的噪声值, dB (A);

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级, dB (A)。

7.4.4 噪声环境影响预测评价

(1) 项目厂界噪声预测

施工期的噪声源主要分为机械噪声和施工运输车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成,如挖土机、推土机等多为点声源;施工车辆的噪声属于施工噪声。在这些施工噪声中,对环境的影响最大的是机械噪声。施工期噪声主要来自场地开挖和修复处理区产生的施工机械的非连续性作业噪声,场地开挖的施工机械噪声具有阶段性、临时性和不固定性等特点。施工现场的噪声管理必须严格执行《建筑施工作业厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

根据预测模式,项目场地修复期间,项目施工机械的噪声预测结果见下表。

表 7.4-3 施工机械在不同距离的噪声影响预测结果单位: dB (A)

施工场地	机械名称	噪声源强 (5m 处)	与声源不同距离(米)的噪声预测值 dB (A)						
			10	15	30	40	60	100	200
开挖场地	挖掘机	86	80.0	76.5	70.4	67.9	64.4	60.0	54.0
修复场地	破碎筛分机	95	89.0	85.5	79.4	76.9	73.4	69.0	63.0
	装载机	85	79.0	75.5	69.4	66.9	63.4	59.0	53.0
	移动式土壤改良机	80	75.0	70.5	65.4	61.9	58.4	54.0	48.0
场内	运输车	85	79.0	75.5	69.4	66.9	63.4	59.0	53.0

由于施工场地的噪声源为各类高噪声施工机械，单体声级一般在 75 dB(A) 以上，且各施工阶段均有大量设备交互作业，且他们在场地内的位置、同时使用率变化大，很难计算其确切的施工厂界噪声由上表计算结果可知，当施工机械位于厂界附近施工时，厂界噪声基本不能达到《建筑施工场界噪声排放标准》。

(2) 项目周边声环境敏感点预测

项目周边 200 米范围内的声环境敏感点为九龙台（78m）。本项目未采取任何措施的情况下，九龙台敏感点预测噪声约为 62 dB(A)，昼间、夜间均超标。施工期如不采取有效的降噪措施，在多种高噪声建筑机械施工时，昼间、夜间噪声值均有不同程度的超标，因此施工单位必须采取降噪措施。项目针对噪声污染情况，拟采取的污染防治措施如下：

- ①选用低噪声设备。
- ②加强设备维护，减少摩擦产生的高噪声污染。
- ③设备尽量布置在场地中间，远离厂界和周边环境敏感点的地方。
- ④对高噪声设备采取基础减震、消声、隔声等措施。
- ⑤未取得环境保护行政主管部门许可，禁止在中午（12:00 至 14:30）和夜间（22:00 次日 6:00）施工。
- ⑥施工区域设置警示标志和限速标志，严禁超速行驶产生较大噪声。
- ⑦对一些固定的、噪声强度较大的施工设备如振动筛分机、搅拌机等单独搭建隔音棚，或建一定高度的空心墙来隔声降噪；对移动噪声源如推土机、挖掘机等应选择可移动式临时声屏障。

根据上述分析，项目施工期采用一定的噪声治理措施，噪声在传播过程中可以降低 10dB(A) 左右，在采取相应的治理措施后，周边声环境敏感点昼夜噪声预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准限值，大大降低了施工期对周边声环境敏感点的影响。

7.5 固废影响分析

- (1) 生活垃圾经收集后运输指定地点堆放，由环卫部门定期清理。
- (2) 对于修复过程中产生使用药剂的包装袋、桶等，经收集后回收利用，对于报废包装袋、桶等，其产生量约 0.5t，属于一般工业固体废物，收集后由厂家回收处理。

(3) 项目一体化移动式污水处理设备产生的污泥，属于危险废物，委托有资质的单位处理。

(4) 修复土方的暂时存放措施

项目土壤修复前预处理和修复后在待检区养护都需要临时贮存，贮存场地布置在处置区内，同时处置区上方有挡雨棚，地面采用水泥混凝土硬化地面，周边设有截水沟、排水沟和防水围堰，具备防雨、防渗等要求

(5) 遗留原料交由云溪园区有资质的企业回收再利用，废弃料运至有资质的危险废物处置单位处置。

(6) 建筑垃圾

项目拟拆除的建筑面积 6100m²，约产生建筑垃圾为 8543.6t，工程区内建筑垃圾和场地内的固体废物及油罐等，使用推土机和挖机进行清理，并将上层回填土壤用拖拉机运到指定位置暂存。

(7) 修复完成后建筑垃圾和废薄膜处理措施

项目修复完成后拆除修复处置区设备以及构筑物等会产生建筑垃圾和薄膜等。建筑垃圾和废薄膜需进行废物危险属性鉴别，对于属于危险废物的建筑垃圾和薄膜，委托有资质单位进行处理；对于属于一般固体废物的建筑垃圾则按要求由环卫部门收集后统一处置，废薄膜则可以销售给废品回收公司。

综上，项目产生的固体废物均得到合理处置，不会对环境产生明显不利影响。

7.6 生态环境影响分析

①项目在原厂内进行土壤修复，厂址内地面为水泥硬化地面，破坏的植被量不多，另外项目前期拆除委托专业公司进行，对有价值的树木均采用移植处理，因此项目施工期对生态环境影响不大。

②项目开挖土壤面积不大，在施工时合理安排挖填方配套作业，设置初级雨水收集池和导流沟，及时压实填方，防止暴雨径流对开挖面及填方区的冲刷，可较大限度地严格控制水土流失量，因此采取措施后，本项目水土流失量为 0.0108t，对生态环境影响不大。

7.7 项目土壤回填对后期土地用途的影响分析

根据《岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目实施方案》，该场

地未来规划为商业或居民用地，项目场地土壤修复目标以住宅用地等为标准，场地污染经修复治理后低于人体健康风险水平。项目场地回填后进行了压实，基本不会对后期建筑产生大的影响。

本项目对土壤中的有机污染物的修复可以降低土壤向地下水释放污染物的量，间接改善了地下水的水质。

7.8 社会环境影响分析

(1) 项目对社会的影响分析

本项目污染土壤修复工程是一个以改善九龙台污染土壤的工程，项目虽不能直接产生明显的经济效益，但其社会效益非常巨大，主要表现在以下方面：

①污染土壤经过化学氧化处理后，消除了一个长期污染隐患，可大大降低区域土壤中有机污染物的含量，改善厂区周边和下游水体水质，提高厂区周边居民生活环境质量，保护居民身体健康。

②项目土壤污染修复完成后作为商业、居住用地，可以增加土地的利用价值。

③项目建成后，可改善厂区周边环境质量，同时提升周边房地产市场的综合价值。

(2) 项目与所在地互适性分析

项目位于岳阳市云溪区九龙台，厂区周边多为人群居住密集地，主要分布有居民生活区、学校及厂区等。该化工厂有机污染严重，场地污染物易随雨水及空气迁移或传播至周边环境，对周边居民健康存在潜在危害风险。因此项目附近的居民以及企业都是积极支持本项目的建设，希望项目建设能改变区域环境污染的现状。

(3) 社会评价结论

综上所述，本项目具有较好的社会效益，各级组织、群体对项目都是赞同和支持的，与所在地具有很强的互适性，因此本项目的社会效益是可行的。

8 污染治理措施

8.1 大气污染防治对策及措施

污染土壤中含有较高浓度挥发性有机物，在开挖过程中会产生挥发性气体和扬尘，土壤修复单位应采取如下控制及防治措施。

(1) 项目异味主要来源于土壤开挖、预处理等环节挥发的少量有机污染物以及土壤稳定化堆存反应过程散发出的异味，土壤挖出后异地修复，土壤的化学氧化设备的上料工序在密闭大棚在实施。暂时堆放的待处理土方需进行覆膜阻隔，减少气味扩散，防治雨水的冲刷和异味、扬尘对外环境的影响。其排放方式为无组织排放面源。

项目土方开挖期间有机物挥发至大气的量较严重，项目有机物污染土壤和复合污染土壤处置车间采用密闭大棚的形式，对废气进行收集后使用UV光解处理净化设施处理，产生的异味很小。如果异味严重则通过原位药剂注射方式降低土壤中的污染物浓度，减少异味的产生。

(2) 在有机污染土壤处置过程中，不可避免的对污染土壤进行扰动和搬运，由于现阶段土壤修复项目着重要求二次污染防治问题，考虑到本项目场地地处主城区，易挥发有机污染土壤修复区域与场外居民小区、农田紧邻，为了确保修复过程中对场外敏感区域不造成影响，拟在场地修复作业区建立密闭大棚，在密闭条件下对土壤进行化学氧化预处理，大棚配套建设尾气处置设施，对大棚内尾气进行处置，达标后排放，标准参考国家《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)。

(3) 修复车间的尾气排放，场地内有机污染土壤清挖后直接运入修复处置车间进行修复处置。在污染土壤运入修复车间内的暂存、预处理、与药剂混合过程会产生大量粉尘，由于土壤中发酵臭味和刺激性异味的解吸和挥发作用，修复车间空间内产生大量含有污染物的废气。因此，通风置换出的废气不可直接排放入大气，需进行处理达标后再排放。有机污染土壤的化学氧化处理阶段需要对修复车间进行除尘、通风，对尾气进行处理。车间内通过强制通风抽出的污染气体，在引风机负压作用下进入尾气处理系统进行处理。

(4) 本项目土壤中存在挥发性污染物质，且具有一定毒性。施工过程中存在对周边环境造成污染的风险。因此，需要对施工环境及周围环境进行严密监测，

保障施工安全和周边环境不受污染影响。

按照施工过程中挥发性污染物对施工现场、场界周围及环境敏感点产生的环境影响，分别对各影响区域进行分等级监测与评价：场界周围和场外环境敏感点大气质量监测采用《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）中规定的方法进行样品采集，带回实验室进行分析监测判断其目标污染物是否超标。

施工现场内部监测点位采样方式需要依照《固定源废气监测技术规范》

（HJ/T397-2007）执行；清挖及稳定化处理区域进行大气质量监测，采用《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）中规定的方法进行样品采集，带回实验室进行分析检测，执行国家《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中有关污染物限值标准和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中有关污染物限值标准。

（5）为防止尘土飞扬，项目开挖采用分区清挖的施工方式，并定期采用洒水车进行洒水作业。

（6）场内土壤运输时及有机物污染土壤修复作业时，车辆及堆土均采用苫布覆盖，以防止扬尘。

（7）对有机物污染土壤清挖区域和短驳道路附近区域采用便携式PID分析仪进行长期随机土壤样品监测，附近区域土壤出现有机污染物超标时，对超标区域进行清扫，将超标土壤送至有机物污染土壤修复处置区进行修复，修复达标后和有机物污染土壤一同处置。

（8）在土壤挖掘和装运过程中要减缓速度和降低落差，从而降低扬尘的产生。

（9）对施工机械和运输车辆要加强检修和维护，严禁使用超标服役和尾气超标的车辆，尽可能使用气动和电动设备和机械，或使用优质燃油，以减少机械和车辆有害气体排放。

8.2 水污染防治对策措施

本项目实施过程中产生的污水主要包括施工废水、生活污水、降雨产生的积水和基坑降水抽出的地下水。这些水因与污染土壤接触而又可能受到污染，因此需要收集处理。

将上述积水和地下水进行收集，并检测其中目标污染物的含量，水样中目标

污染物质和理化性质必须满足国家标准《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1 中第一类污染物排放限值 B 级标准和表 2 中第二类污染物排放限值二级标准。不符合此标准,则导排至场内污水处理设备中重新进行处置,处理后废水中污染物含量达标,外排至城镇下水道管网中。

(1) 施工废水

项目施工期施工机械、车辆冲洗时产生冲洗废水,废水产生量约 $2\text{m}^3/\text{d}$,经隔油、沉淀处理后进入一体化移动污水处理设备,污水经处理达标后用槽车运往云溪污水处理厂,出水最终的纳污水体为长江三类水体。

(2) 生活污水

本项目不设置食宿,但设有化粪池。工程施工人数为 14 人,用水量按每人每天 0.1m^3 计,污水排放系数按 0.8,则生活污水排放量为 $1.12\text{m}^3/\text{d}$,项目施工人员生活污水经化粪池处理后与生产废水一起进入一体化移动污水处理设备,污水经处理达标后用槽车运往云溪污水处理厂,出水最终的纳污水体为长江三类水体。

(3) 基坑废水

根据施工单位资料,基坑废水产生量约为 $2.08\text{m}^3/\text{d}$,经收集后进入集水池。项目场地土壤和地下水部分重金属和有机污染物超标,基坑废水中除含有大量的悬浮物外,也含有少量的重金属和有机污染物,因此要采取处理措施。项目基坑废水首先排至集水池,后经过一体化移动污水经处理达标。

项目一体化移动处理设备处理能力为 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ ($180\text{m}^3/\text{d}$),基坑废水与项目受污染上层之水、洗车废水等一起进入调节池调节 pH,后加入混凝剂进行混凝沉淀,泵送至反应池中加入 Fenton 试剂进一步处理,处理后的废水经检测达到地下水修复目标值中规定的污染物限值要求后用槽车运往云溪污水处理厂,出水最终的纳污水体为长江三类水体。

(4) 建设单位对土壤修复区、密闭大棚地面、固体废物、化学药剂原料储存库、基坑废水集水池、化粪池等基础进行防渗设计,本项目修复作业区底部铺设 1.5mm 厚的 HDPE 防渗膜,HDPE 防渗膜的下层铺一层 1.5mm 厚的土工布以起到膜保护作用,并在修复作业区边界处修建高 50cm 、宽 20cm 的防水围堰。一体化污水处理设备采用不锈钢结构。通过上述措施可使重点污染区各单元防渗层系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$,可防止物料和废水下渗。

本项目属于环境治理工程，对土壤中重金属和有机污染物的修复可以间接改善场地地下水水质，正常情况下项目废水经过处理达标后用槽车运往云溪污水处理厂，出水最终的纳污水体为长江三类水体，不排入地下水，处置场地经过防渗设计不会下渗污染地下水，因此项目建设对地下水环境影响不大。

在非正常排放的情况下，基础防渗发生渗漏，项目排放的污水或化学药剂等下渗进入到地下水，会对地下水水质产生一定程度的污染，为减少污染地下水的可能性，项目加强生产管理、设备管理和安全操作，避免各类非正常排放事故的发生。

(2) 修复完成后土壤回填对区域地下水的影响分析

①对区域地下水水位和流场的影响分析

项目修复完成后土壤回填至原场地内，由于原有场地内大部分为水泥硬化地块，项目场地土壤修复完成后，其土壤粒径变小，回填后的场地土壤土质较原有场地疏松，在雨水淋溶下，通过入渗进入地下水的雨水较原有场地增多，在一定程度上增加了地下水水量，进而有利于地下水水位的升高。项目场地距离松阳湖较近，其为区域地下水的径流区，因此项目场地地下水雨水时期内会短时间有所升高，土壤雨水饱和后，入渗困难，同时场地雨水向松阳湖排泄，区域总体水位和流场不会产生明显改变。

②对区域地下水水质的影响分析

本项目污染土壤经修复治理后，满足相应治理目标后进行回填，对于有机污染物土壤其经过化学氧化修复治理后，土壤中有机污染物浓度降低至土壤修复目标值，在雨水等淋浴作用下，其中有毒有害物质浸出的浓度大大降低。

在严格采取落实环评和工程设计提出的相关措施，切断化学品和污染物渗入地下的途径后，项目正常生产对地下水影响不明显。

8.3 噪声防治对策措施

修复过程中的噪声来源主要来自于清挖机械、运输车辆等设备。为防止修复过程可能造成的噪声污染，采取以下措施：

(1) 尽量选用低噪声或备有消声、降噪声设备的施工机械；

(2) 对强噪声设备，以隔音罩封闭、遮挡，实现降噪；

(3) 加强环保意识的宣传，采用有力措施控制人为的施工噪声，严格管理，

最大限度地减少噪声扰民；

(4) 高噪声设备近距离操作的施工人员应佩戴耳塞，并应安排轮流作业或缩短其劳动时间，以降低噪声对人耳造成的伤害。

(5) 合理安排施工作业时间，禁止夜间 22:00 到次日 6:00 施工，如需夜间施工时，必须提前到有关部门办理相关审批手续，并征得附近居民同意，才能进行施工。

8.4 固体废物防治对策措施

项目施工期产生的固体废物主要是建筑垃圾、包装材料、生活固废等一般固废，污水处理设备产生的污泥、项目地现场遗留的储罐等危险固废。

(1) 一般固废

1) 施工现场设立专门的废弃物临时贮存场地存放一般固废储存区，设置安全防范措施且有醒目标志。

2) 施工现场设置若干活动垃圾箱，派专人管理和清理。

3) 禁止在工地焚烧残留的废物或将废物随意堆放。

4) 废弃物的运输确保不遗撒、不混放、送到政府批准的单位或场所进行处理、消纳。

5) 可回收的废弃物做到再回收利用。

(2) 危险废物

1) 场地修复过程中产生的危险废物，施工现场设立专门的废弃物临时贮存场地存放危废，设置安全防范措施且有醒目标志。危废存放场所地面要硬化和防渗，并设置地面集液系统和事故池以收集泄漏的液体，要求要做到防晒、防雨和防渗。

2) 危险废物集中存放后，必须由湖南瀚洋环保科技有限公司统一收集处理公司处置。

3) 危险废物途中必须防止泄漏和遗撒。

(3) 生活垃圾

所有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。

9 环境风险评估

根据国家环保总局（90）环管字 057 号《关于重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》和国家环保总局环发[2005]152 号文《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价技术导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

9.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的附录 A.1 中的评价等级判定依据，本项目无重大危险源，且不处于环境敏感区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）评价等级判定表 9.1-1，确定评价工作等级为二级。

表 9.1-1 评价等级判定表

	剧毒危险性物质	一般毒性危险物 质	可燃、易燃危险 性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	二	二	二	二
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感区	二	二	二	二

项目场地遗留废料、废液等均委托湖南瀚洋环保科技有限公司进行处置（见附件七）。

经识别，项目所在区域不存在重大危险源，本项目是修复治理污染地块土壤工程，项目选用的芬顿试剂是目前土壤修复和地下水修复广泛采用的药剂，主要成分为双氧水和硫酸亚铁，不含重金属以及有毒有害原料，不会对土壤和地下水产生西的有毒有害物质，不属于可燃、易燃危险性物质；项目所在区域不属于环境敏感地区，因此确定环境风险评价工作等级为二级。

9.2 场地风险识别

《岳阳市云溪区九龙台原工业场地调查报告》和《岳阳市云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目实施方案》中指出，九龙台原工业场地对周围环境具有一定的风险，根据《岳阳市中心城区云溪片区控制性详细规划》，本项目所在地规划为住宅用地、商业用地。因此本项目场地的风险评估工作按照我国《污染场地风险评估导则》（环保部 HJ25.3-2014 定）规定的以住宅用地为代表的敏感用

地的风险评估方法进行。敏感用地主要暴露人群为未来场地的使用人群。可能通过经口摄入土壤、皮肤接触土壤、呼吸吸入土壤颗粒等直接接触暴露途径和吸入室内、室外气态污染物蒸汽等间接暴露途径暴露于污染物。

根据场地调查报告，土壤中甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯风险控制值分别是 520、54、6、80、750mg/kg，监测数据中出现超标值，对周边环境存在一定的安全风险。

9.3 本项目风险识别

本土壤治理修复项目风险识别范围包括物质风险识别、施工过程中风险识别：

物质风险识别范围：修复使用药剂，本项目异位修复土壤时产生的污染废气和扬尘会对施工人员身体健康造成的影响以及对环境空气造成的污染影响。

设施风险识别范围：修复场地的基坑、废水处理一体化装置、密闭大棚 UV 光解处理装置。

9.3.1 物质风险识别

修复使用的药剂有芬顿试剂，芬顿试剂成分为硫酸亚铁以及过氧化氢。

根据检索《危险化学品名录》（2015 版），芬顿试剂的主要成分过氧化氢为危险化学品，其主要物化性质见表 9.3-1。

表 9.3-1 过氧化氢物化性质表

国标编号	51001	中文名称	过氧化氢
CAS 号	7722-84-1	英文名称	hydrogen peroxide
别名	双氧水		
分子式	H ₂ O ₂	外观与性状	无色透明液体，有微弱的特殊气味
分子量	43.01	蒸汽压	0.13kPa(15.3°C)
熔点	-2°C/无水 沸点：158°C/无水	溶解性	溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚
密度	相对密度(水=1)1.46(无水)	稳定性	稳定
危险标记	11(氧化剂)，20(腐蚀品)	主要用途	用于漂白，用于医药，也用作分析试剂
对环境的影响	<p>一、健康危害</p> <p>侵入途径：吸入、食入。</p> <p>健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为</p> <p>急性毒性：LD₅₀4060mg/kg(大鼠经皮)；LC₅₀2000mg/m³，4 小时(大鼠吸入)</p> <p>致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 10μL/皿；大肠杆菌 5ppm。姊妹染</p>		

	<p style="text-align: center;"><u>色单体交换：仓鼠肺 353 μmol/L。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>致癌性：IARC 致癌性评论：动物可疑阳性。</u></p> <p><u>危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铍、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>燃烧(分解)产物：氧气、水。</u></p>
<p style="text-align: center;"><u>应急处理 处置办法</u></p>	<p style="text-align: center;"><u>一、泄漏应急处理</u></p> <p><u>迅速撤离泄漏污染人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或到家至废物处理场所处置。</u></p> <p><u>废弃物处置方法：废液经水稀释后发生分解，放出氧气，待充分分解后，把废液冲入下水道。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>二、防护措施</u></p> <p><u>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。</u></p> <p><u>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</u></p> <p><u>身体防护：穿聚乙烯防毒服。</u></p> <p><u>手防护：戴氯丁橡胶手套。</u></p> <p><u>其它：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>三、急救措施</u></p> <p><u>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。</u></p> <p><u>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</u></p> <p><u>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</u></p> <p><u>食入：饮足量温水，催吐，就医。</u></p> <p><u>灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：水、雾状水、干粉、砂土。</u></p>

项目中包含的其他物质有甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚。

表 9.3-2 甲苯物化性质表

国标编号	32052	CAS 号	108-88-3
中文名称	甲基苯；别称：甲苯	英文名称	methylbenzene; Toluene
分子式	C ₇ H ₈ ; CH ₃ C ₆ H ₅	外观与性状	无色透明液体，有类似苯的芳香气味
分子量	92.14	蒸汽压	4.89kPa/30℃ 闪点：4℃

熔 点	-94.4°C 沸点: 110.6°C	溶解性	不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂
密 度	相对密度(水=1)0.87; 相对密度(空气=1)3.14	稳定性	稳定
危险标记	7(易燃液体)	主要用途	用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物的主要原料
对环境的危害	<p>一、健康危害侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害: 对皮肤、粘膜有刺激性, 对中枢神经系统有麻醉作用。</p> <p>急性中毒: 短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。</p> <p>慢性中毒: 长期接触可发生神经衰弱综合征, 肝肿大, 女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为</p> <p>毒性: 属低毒类。</p> <p>急性毒性: LD505000mg/kg(大鼠经口); LC5012124mg/kg(兔经皮); 人吸入 71.4g/m³, 短时致死; 人吸入 3g/m³×1~8 小时, 急性中毒; 人吸入 0.2~0.3g/m³×8 小时, 中毒症状出现。</p> <p>刺激性: 人经眼: 300ppm, 引起刺激。家兔经皮: 500mg, 中度刺激。</p> <p>亚急性和慢性毒性: 大鼠、豚鼠吸入 390mg/m³, 8 小时/天, 90~127 天, 引起造血系统和实质性脏器改变。</p> <p>致突变性: 微核试验: 小鼠经口 200mg/kg。细胞遗传学分析: 大鼠吸入 5400μg/m³, 16 周(间歇)。</p> <p>生殖毒性: 大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO): 1.5g/m³, 24 小时(孕 1~18 天用药), 致胚胎毒性和肌肉发育异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCLO): 500mg/m³, 24 小时(孕 6~13 天用药), 致胚胎毒性。</p>		
应急处理处置办法	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转达移至专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。如有大量甲苯洒在地面上, 应立即用砂土、泥块阴断液体的蔓延; 如倾倒在水里, 应立即筑坝切断受污染水体的流动, 或用围栏阴断甲苯的蔓延扩散; 如甲洒在土壤里, 应立即收集被污染土壤, 迅速转移到安全地带任其挥发。事故现场加强通风, 蒸发残液, 排除蒸气。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面罩(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。</p> <p>眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护: 穿防毒渗透工作服。</p> <p>手防护: 戴乳胶手套。</p> <p>其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生</p>		

	<p style="text-align: center;"><u>习惯。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>三、急救措施</u></p> <p><u>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</u></p> <p><u>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</u></p> <p><u>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</u></p> <p><u>食入：饮足量温水，催吐，就医。</u></p> <p><u>灭火方法：喷水保持火场容器冷却。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</u></p>
--	---

表 9.3-4 三氯乙烯物化性质表

国标编号	61580	CAS 号	79-01-6
中文名称	三氯乙烯别名：乙炔化三氯	英文名称	trichloroethylene
分子式	C_2HCl_3 ; Cl_2CCHCl	外观与性状	无色透明液体，有似氯仿的气味
分子量	131.39	蒸汽压	13.33kPa/32°C 闪点：32°C
熔点	-87.1°C 沸点：87.1°C	溶解性	不溶于水，溶于乙醇、乙醚，可混溶于多数有机溶剂。
密度	相对密度(水=1)1.46；相对密度(空气=1)4.53	稳定性	稳定
危险标记	14(有毒品)	主要用途	用作溶剂，用于脱脂、冷冻、农药、香料、橡胶工业、洗涤织物等
对环境的危害	<p>该物质对环境有严重危害，应特别注意对空气、水环境及水源的污染。在对人类重要食物链中，特别是在水生生物体中发生生物蓄积。</p> <p style="text-align: center;"><u>一、健康危害</u></p> <p><u>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</u></p> <p><u>健康危害：本品主要对中枢神经系统有麻醉作用。亦可引起肝、肾、心脏、三叉神经损害。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>二、毒理学资料及环境行为</u></p> <p><u>毒性：有蓄积作用。</u></p> <p><u>急性毒性：LD502402mg/kg(小鼠经口)；LC5045292mg/m³，4小时(小鼠吸入)；137752mg/m³，1小时(大鼠吸入)；人吸入 6.89g/m³×6 分钟，粘膜刺激；人吸入 5.38g/m³×120 分钟，视力减退；人吸入 400ppm 嗅到有气味，轻微眼刺激；人吸入 2000ppm，极强烈的气味，不能耐受。</u></p> <p><u>亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 0.54g/m³，5 小时/天，5 天/周，3 个月，神经传导速度减慢。</u></p> <p><u>致突变性：DNA 抑制：人淋巴细胞 5mg/L。姊妹染色单体交换：人淋巴细胞 178mg/L。</u></p> <p><u>生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO)：1800ppm(24 小时)(孕 1~20 天)，引起肌肉骨骼发育异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCLO)：100ppm/7 小时(5 天，雄性)，精子生成异常。</u></p> <p><u>致癌性：IARC 致癌性评论：动物阳性，人类不明确。</u></p>		

	<p>危险特性：遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂接触可发生化学反应。受紫外光照射或在燃烧或加热时分解产生有毒的光气和腐蚀性的盐酸烟雾。</p> <p>燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。</p>
应急处理 处置办法	<p style="text-align: center;"><u>一、泄漏应急处理</u></p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p> <p>废弃物处置方法：建议用焚烧法处理。废弃物和其它燃料混合焚烧，燃烧要充分，防止生成光气。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。此外，从废料中回收三氯乙烯，再循环使用。</p> <p style="text-align: center;"><u>二、防护措施</u></p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，佩戴循环式氧气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防毒物渗透工作服。</p> <p>手防护：戴防化学品手套。</p> <p>其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，沐浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服。洗后备用。注意个人清洁卫生。</p> <p style="text-align: center;"><u>三、急救措施</u></p> <p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p> <p>灭火方法：消防人员须戴氧气呼吸器。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>

表 9.3-5 四氯乙烯物化性质表

国标编号	61580	中文名称	四氯乙烯
CAS 号	127-18-4	英文名称	Tetrachloroethylene
别名	全氯乙烯		
分子式	C ₂ Cl ₄ ; CCl ₂ CCl ₂	外观与性状	无色液体，有氯仿样气味
分子量	165.82	蒸汽压	2.11kPa/20°C
熔点	-22.2°C 沸点：121.2°C	溶解性	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂
密度	相对密度(水=1)1.63；相对密度(空气=1)5.83	稳定性	稳定
危险标记	15(有害品，远离食品)	主要用途	用作溶剂
对环境的危害	<p><u>一、健康危害</u></p> <p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害：本品有刺激和麻醉作用。吸入急性中毒者有上呼吸道刺激症状、流泪、流涎。随之出现头晕、头痛、恶心、呕吐、腹痛、视力模糊、四肢麻木，甚至出现兴奋不安、抽搐乃至昏迷，可致死。慢性中毒者有乏力、眩晕、恶心、酩酊感等。可有肝损害。皮肤反复接触，可致皮炎和湿疹。</p> <p>当直接接触时，四氯乙烯经皮肤或在吸入之后经肺而被吸收。人体内该化学物质的量随着接触水平和接触期间体力活动的增加而增加。它在人和动物的脂肪</p>		

	<p>组织中蓄积到某一有限程度。人和动物都能使之代谢，主要以三氯乙酸形式，有时也以 2, 2, 2-三氯乙醇的形式。所有物种，代谢能力都是有限的。但是，代谢程度随物种不同而异。对于人，大部分四氯乙烯以肺原样排出。经血液和呼吸对四氯乙烯的排出都很慢，但其排出量则随着接触水平的增高而增加。因此，可将该化合物在血液和呼吸中的浓度用于评估人的接触水平。</p> <p><u>二、毒理学资料及环境行为</u></p> <p><u>毒性：属中等毒类。</u></p> <p><u>急性毒性：LD503005mg/kg(大鼠经口)；LC5050427mg/m³ 4 小时(大鼠吸入)；人吸入 13.6g/m³，数分钟内轻度麻醉；人吸入 0.7~0.8g/m³，喉部轻度刺激和干燥感；人吸入 0.5~0.54g/m³，轻度眼刺激和烧灼感，数分钟适应；人吸入 0.34g/m³，可嗅到气味。</u></p> <p><u>刺激性：家兔经眼：500mg(24 小时)，轻度刺激。家兔经皮：4mg，轻度刺激。</u></p> <p><u>致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 50ul/皿/微粒体致突变：鼠伤寒沙门氏菌 200ul/皿。</u></p> <p><u>生殖毒性：大鼠吸入最低中毒(TCL0)：1000ppm(24 小时，孕后 1~22 天用药)，有胚胎毒性。小鼠吸入最低中毒(TCL0)：300ppm(7 小时，孕后 6~15 天用药)，有胚胎毒性。</u></p> <p><u>致癌性：IARC 致癌性评论：动物为可疑性反应。</u></p> <p><u>转归：释放到周围大气中的大部分四氯乙烯，由于阳光作用而分解，形成象氯化氢、三氯乙酸和二氧化碳之类的产物。地表水中的四氯乙烯迅速蒸发，在水中几乎不发生降解。该化合物在地下水是稳定的，这正是作出由于工业溢漏和废物堆积造成地下水污染发生率增加这种考虑的原因。</u></p> <p><u>危险特性：一般不会燃烧，但长时间暴露在明火及高温下仍能燃烧。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。与活性金属粉末(如镁、铝等)能发生反应，引起分解。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。</u></p> <p><u>燃烧(分解)产物：氯化氢、光气。</u></p>
<p>应急处理 处置办法</p>	<p><u>一、泄漏处置</u></p> <p><u>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。收修配转移回收。无法收集的可用多硫化钙或过量的硫磺处理。</u></p> <p><u>废弃物处置方法：建议用焚烧法处理。废弃物和其它燃料混合焚烧，燃烧要充分，防止生成光气。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。此外，从废料中回收四氯乙烯，再循环使用。</u></p> <p><u>二、防护措施</u></p> <p><u>工程控制：生产过程密闭，加强通风。</u></p> <p><u>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。</u></p> <p><u>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</u></p> <p><u>防护服：穿防静电工作服。</u></p> <p><u>手防护：必要时戴防化学品手套。</u></p> <p><u>其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意个人清洁卫生。</u></p> <p><u>三、急救措施</u></p> <p><u>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。</u></p> <p><u>眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</u></p> <p><u>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。保暖并休息。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。</u></p> <p><u>食入：误服者立即漱口，饮足量温水，催吐，就医。</u></p> <p><u>灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。</u></p>

表 9.3-6 苯酚物化性质表

国标编号	61067	中文名称	苯酚
CAS 号	108-95-2	英文名称	phenol; carboic acid
别名	酚; 石炭酸		
分子式	C ₆ H ₆ O; C ₆ H ₅ OH	外观与性状	白色结晶, 有特殊气味
分子量	94.11	蒸汽压	0.13kPa/40.1°C 闪点: 79°C
熔点	40.6°C 沸点: 181.9°C	溶解性	可混溶于乙醇、醚、氯仿、甘油
密度	相对密度(水=1)1.07; 相对密度(空气=1)3.24	稳定性	稳定
危险标记	14(有毒品)	主要用途	用作生产酚醛树脂、卡普隆和己二酸的原料, 也用于塑料和医药工业
对环境的危害	<p>一、健康危害</p> <p>侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害: 苯酚对皮肤、粘膜有强烈的腐蚀作用, 可抑制中枢神经或损害肝、肾功能。</p> <p>急性中毒: 吸入高浓度蒸气可致头痛、头晕、乏力、视物模糊、肺水肿等。误服引起消化道灼伤, 出现烧灼痛, 呼出气带酚味, 呕吐物或大便可带血液, 有胃肠穿孔的可能, 可出现休克、肺水肿、肝或肾损害, 出现急性肾功能衰竭, 可死于呼吸衰竭。眼接触可致灼伤。可经灼伤皮肤吸收经一定潜伏期后引起急性肾功能衰竭。</p> <p>慢性中毒: 可引起头痛、头晕、咳嗽、食欲减退、恶心、呕吐, 严重者引起蛋白尿。可致皮炎。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为</p> <p>毒性: 属高毒类。</p> <p>急性毒性: LD₅₀317mg/kg(大鼠经口); 850mg/kg(兔经皮); LC₅₀316mg/m³(大鼠吸入); 人经口 1000mg/kg, 致死剂量。</p> <p>刺激性: 家兔经眼: 20mg(24 小时), 中度刺激。家兔经皮: 500mg(24 小时), 中度刺激。</p> <p>亚急性和慢性毒性: 动物长期吸入酚蒸气(115.2-230.4mg/m³)可引起呼吸困难、肺损害、体重减轻和瘫痪。</p> <p>致突变性: DNA 抑制: 人 HeLa 细胞 1mmol/L。姊妹染色单体交换: 人淋巴细胞 5 μmol/L。</p> <p>生殖毒性: 大鼠经口最低中毒剂量(TDL₀): 1200mg/kg(孕 6-15 天), 引起胚胎毒性。</p> <p>致癌性: 小鼠经皮最低中毒剂量(TDL₀): 16g/kg, 40 周(间歇), 致癌, 皮肤肿瘤。</p>		
应急处理处置办法	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>隔离泄漏污染区, 限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿防毒服。小量泄漏: 用干石灰、苏打灰覆盖。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。</p> <p>(1)水体被污染的情况主要有: 水体沿岸上游污染源的事故排放; 陆地事故(如交通运输过程中的翻车事故)发生后经土壤流入水体, 也有槽罐直接翻入路边水体的情况。可按以下方法处理: ①查明水体沿岸排放废水的污染源, 阻止其继续向水体排污。②如果是液体苯酚的槽车发生交通事故, 应设法堵住裂缝, 或迅速筑一道土堤拦住液流; 如果是在平地, 应围绕泄漏地区筑隔离堤; 如果泄</p>		

漏发生在斜坡上，则可沿污染物流动路线，在斜坡的下方筑拦液堤。在某些情况下，在液体流动的下方迅速挖一个坑也可以达到阻截泄漏的污染物的同样效果。③在拦液堤或拦液坑内收集到的液体须尽快移到安全密封的容器内操作时采取必要的安全保护措施。④已进入水体中的液体或固体苯酚处理较困难，通常采用适当措施将被污染水体与其它水体隔离之手段，如可在较小的河流上筑坝将其拦住，将被污染的水抽排到其它水体或污水处理厂。

(2)土壤污染的主要情况有各种高浓度废水(包括液体苯酚)直接污染土壤，固体苯酚由于事故倾洒在土壤中。①固体苯酚污染土壤的处理方法较为简单，使用简单工具将其收集至容器中，视情况决定是否要将表层土剥离作焚烧处理。②液体苯酚污染土壤时，应迅速设法制止其流动，包括筑堤、挖坑等措施，以防止污染面扩大或进一步污染水体。③最为广泛应用的方法是使用机械清除被污染土壤并在安全区进行处置，如焚烧。④如环境不允许大量挖掘和清除土壤时，可使用物理、化学和生物方法消除污染。如对地表乾封闭处理；地下水位高的地方采用注水法使水位上升，收集从地表溢出的水；让土壤保持休闲或通过翻耕以促进苯酚蒸发的自然降解法等等。

二、防护措施

呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿透气型防毒服。手防护：戴防化学品手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。

三、急救措施

皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用甘油、聚乙烯乙二醇或聚乙烯乙二醇和酒精混合液(7:3)抹洗，然后用水彻底清洗。或用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：立即给饮植物油15-30mL。催吐。就医。

灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。灭火剂：水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。

本项目涉及的物质稳定性均较好，在特定的条件下发生事故会产生风险，所有物质均不属于《建设项目环境风险评价技术导则》中的重大危险源。

9.3.2 施工过程中的风险识别

(1) 集水、排水设施风险分析

本项目修复地块已停产数年，因此渗滤液产量很小。修复场地若不设排水沟、雨水收集池等基础排水、蓄水设施，若遇强降雨期间，含有污水的雨水可能会影响周边环境。

(2) 项目密闭大棚内 UV 光解处理装置失效风险分析

在修复本场地的土壤存在甲苯、三氯乙烯等异味严重的有机污染，设置密闭

大棚，异味污染严重的土壤堆置密闭大棚内，配套相应的 UV 光解处理设施与抽排装置，有效控制恶臭不往外扩散。若密闭大棚内 UV 光解设施失效，会导致气体污染浓度累积升高，危害施工人员，并直接排入环境影响环境空气质量。

(3) 污水输送至云溪污水处理厂的事故风险

污水在场地内预处理达到云溪污水处理厂接收浓度后，用槽车运往污水处理厂途中，若遇事故，可能造成未达到该区域《地表水环境质量标准》的废水，可能造成事故区域地表水体污染。

9.4 风险防范措施

9.4.1 安全环保管理

(1) 在建设过程中，即组织安全环保管理机构，配备管理人员，通过技能培训，承担该工程运营后的环保安全工作。

(2) 制定安全、可靠的操作规程和维修规程，以减少操作人员与有害物质直接接触的机会。

(3) 建立健全安全管理机构和严格的安全管理制度。装置和班组设置专职或兼职的安全员，负责日常的安全生产管理监督工作。

9.4.2 暴雨防范措施

(1) 安排专人关注天气，及时了解气候变化情况，详细记录每天的天气情况，关注 7-15 天的天气预报，了解天气变化趋势。并将一周天气预报记录在办公区的宣传栏上。把天气情况与施工安排结合起来，提前做好各项预防措施。施工过程中，根据所掌握的气象资料，避开台风或大雨等恶劣天气。

(2) 在基坑外四周修砌截洪沟；在基坑底四周修砌排水沟；在坑内低洼处设置集水沟；在基坑四周铺设防雨布，雨天时及时对开挖部分进行雨布覆盖，为保证基坑开挖后周边人员的安全，并防止雨季施工时大量雨水冲刷基坑边坡，在开挖边界外围距坑边 1.2 m 的距离上设置围栏，围栏采用架管搭设。围栏外侧应设置宽 50 cm，深 50 cm 的排水沟，沟底坡度不小于 2%，防止大雨天气时坑外雨水沿坑边坡流入坑底；

(3) 做好施工人员的雨天施工培训工作；

(4) 加强对于密闭大棚等建筑物的检查和修理，防治漏雨、漏电等不安全因素；

(5) 在施工开始前，就要做好大于天气的排水工作，保证集水池有足够的

容积。

9.4.3 有毒有害气体防范措施

(1) 密闭装置失效时，喷洒气味抑制剂可以防止气体逸出。

(2) 建设单位应定时对集水池、污水一体化处理设备以及 UV 光解设备进行检修和清理。

9.4.4 污水运输事故防范措施

(1) 运输污水的槽车必须由公司车辆主管部门统筹调配管理，该车辆只能在车辆主管部门统一安排保障下进行预处理后达标废水运往云溪污水处理厂的运输工作。

(2) 驾驶该类车辆的驾驶员必须符合以下条件：经过危险货物运输驾驶培训并合格，工作态度认真负责，技术熟练，熟悉道路情况。应做到严格遵守交通、消防、治安等相关法规。

(3) 槽车必须满足性能状况良好，并严格按照要求配备和使用了合格的安全、消防等应急防护器材。

(4) 槽车驾驶员在出车前，在技术人员的指导下，领取人员防护装备和随车应急处置物品；检查随车医用救护包是否完好。

(5) 槽车行驶时，驾驶员要控制好车速，在非特殊的交通运行状况（如突发交通事故、自然灾害等）下不准急加速或急减速，力求平稳驾驶。行驶过程中还应该注意选择并掌握路面平稳度，加大行车安全间距，不得违反交通安全规则超越行进中的机动车辆和行人。

(6) 槽车在执行危险废物运输任务时严禁搭载无关人员，也不允许搭载其他货物。

(7) 槽车驾驶员在运输途中，因自身车辆驾驶责任或他人责任造成交通安全等意外事故，驾驶员必须及时与公司相关部门汇报，并迅速报告当地交通、安全、消防、保险等相关主管部门请求援助。

9.5 应急预案

9.5.1 应急组织机构与职责

项目部成立应急事故处理组织，由项目经理担任总指挥，负责组织指挥整个应急救援全面工作，分管领导负责组织现场应急救援协调指挥工作，工程部负责事故的具体工作，设备部、技术部、综合部协助应急后勤供应工作。施工现场应

指定兼职救援人员，其中包括现场主要负责人、安全专业管理人员、技术管理人员、劳务管理人员、设备管理人员、行政管理人员、工会人员以及应急救援所必需的水、电、机械操作等专业人员。

9.5.2 应急响应程序

(1) 施工场所应设值班室，值班室要明示本单位应急救援组织通讯联系的人员和电话等。

(2) 施工安全事故现场报告程序：施工安全事故现场→发现人员→现场值班室→兼职应急救援人员→单位施工安全事故应急救援组织。

(3) 施工安全事故应急救援组织报告程序：单位施工安全事故应急救援组织→项目部安全事故应急救援组织→集团安全事故应急救援组织→本地区安全事故应急救援组织。

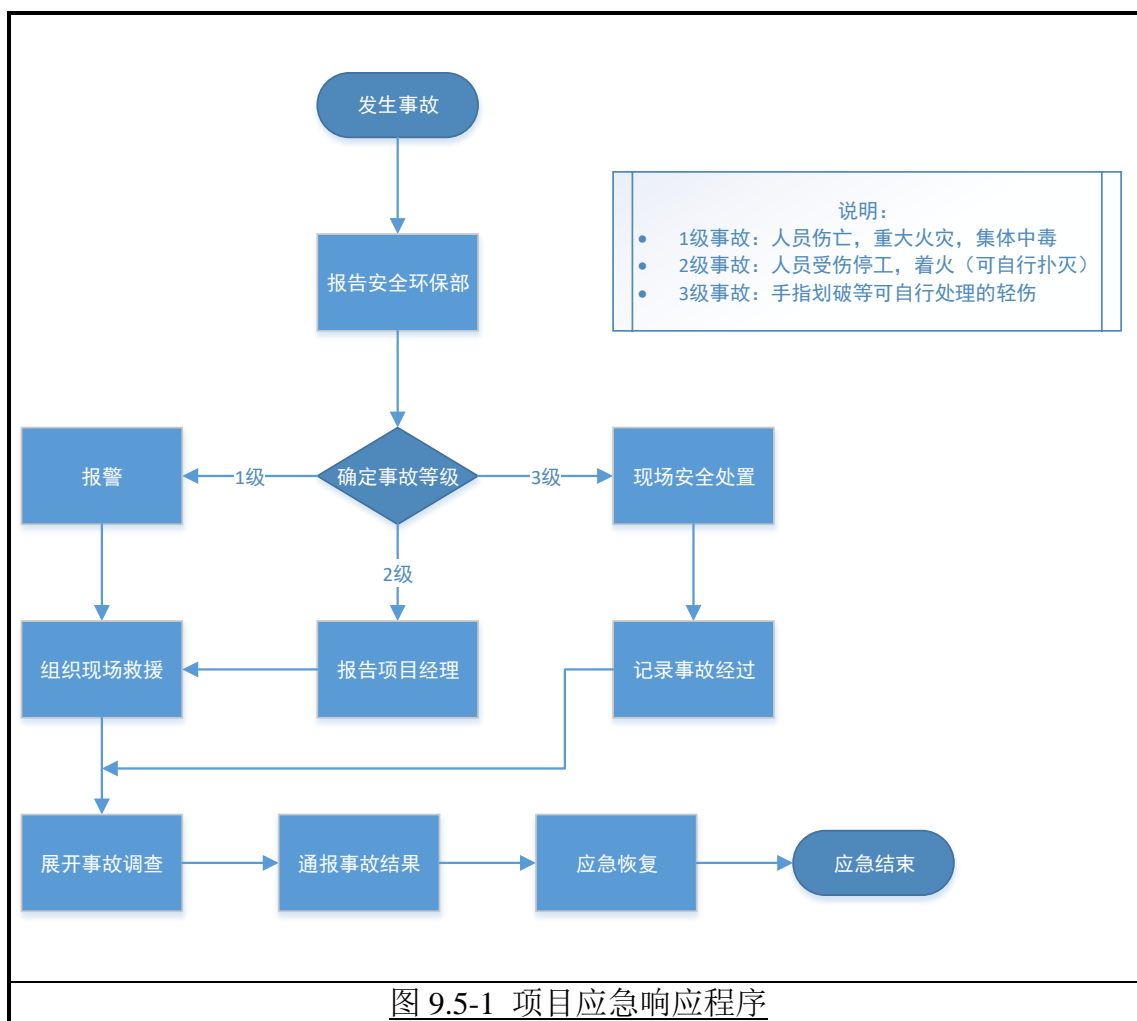
(4) 施工安全事故应急救援程序：施工安全事故→保护事故现场→控制事态→组织抢救→疏导人员→调查了解事故简况及伤亡人员情况→向上级报告。

项目大致应急程序如图 9.5-1。

应急预案主要内容见表 9.5-1。

表 9.5-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：环境保护目标
2	应急组织机构、人员	建设单位应急组织机构、人员
3	预案分级影响条件	规定预案的级别和分级影响程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	有专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	防护措施器材	事故现场、邻近区域、控制清除污染措施及相应设施
8	人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划	事故现场、林进去、受事故影响的区域人员及公众对受损程度控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息



9.6 风险防范措施汇总

项目环境风险防范措施要求详见表 9.6-1。

表 9.6-1 工程的风险防范措施汇总

序号	措施名称	措施内容及竣工验收要求	备注
1	基坑防范措施	基坑硬化处理, 渗水及地表水收集	主体工程
2	救援措施	场地救援车的通行	主体工程
		设置救援物质存放位置	
3	设置警示标志	开挖区域附近设置警示牌, 严禁烟火	主体工程
4	安全环保管理	组件安全环保管理机构, 承担工程的环保安全工作	安全环保管理机构
		制定操作规程	
5	应急预案	编制事故应急预案, 并演习	事故应急预案

10 项目产业政策、规划协调相符性

10.1 产业政策的符合性

2014年3月19日，环保部发布了《土壤污染防治行动计划》，开展污染地块土壤治理与修复试点，建设6个土壤环境保护和污染治理示范区。《全国土壤环境保护“十二五”规划》已进入国务院审批程序，内容包括把土壤污染分类进行监管治理和保护，投入治理资金的数量、治理的具体措施、争取到2020年土壤恶化情况得到遏制。本项目为云溪区九龙台原工业场地污染土壤修复项目，主要目的是消除工程区域内安全、环境方面的隐患，保证周边居民的长治久安，按照国家改革和发展委员会发布的《产业结构调整指导目录》(2015年本)，本项目为‘三废’综合利用及治理工程”，属于鼓励类项目，因此，项目建设符合国家产业政策的要求。

同时，省环保厅下达了《湖南省环境保护厅办公室关于组织开展2017年度土壤污染防治项目储备库建设工作的通知》，要求建设土壤污染防治项目储备库，做好项目前期基础工作，规范土壤污染防治项目管理，因此本项目建设符合湖南省相关政策要求。

综合可知，本项目符合产业政策要求。

10.2 规划协调性分析

结合《岳阳市城市总体规划（2008-2030）年》、《岳阳市中心城区云溪片区控制性详细规划》及本项目内容可知，本项目场地未来规划为商业用地或居民用地，因此本项目进行的土壤修复地块按照居住用地、商业用地修复目标修复，符合城市总体规划和区域详细规划。

11 环境经济损益分析

11.1 概述

环境影响经济损益分析主要是评价建设项目实施后对环境造成的损失费用和采用各种环保治理措施带来的社会、经济和环境效益。环境损失费用主要有因污染物排放和污染事故造成对周围生态环境和人体健康影响的损失价值、资源能源的流失价值和维持各种环保治理设施而投入的运行、维修及管理费用等。环境经济收益主要包括实施各种环保措施后，对资源能源的回收与综合利用价值、减轻环境污染所带来的社会效益和环境效益。环境经济损失和收益一般都是间接的很难用货币的形式计算，也很难准确，具有较大的不确定性，由于目前对于环境经济损益分析无统一的标准和成熟的方法及有关规范，使该项工作有一定难度。本次评价仅从上述内容中的某些方面作一定程度的描述和分析。

11.2 环保投资估算

本项目为污染土壤修复工程，本身即是环保项目，总投资即为环保投资。为解决土壤修复工程实施过程中的二次污染，投资 1756.17 万元进行治疗（其中环保投资为 1541.51 万元），以确保本工程的实施符合环保要求。

本项目环保投资见表 11.2-1。本项目二次污染的环保投资估算见表 11.2-2。

表11.2-1 本项目环保投资估算

序号	类型	环保措施	工程详细	处理效果	投资（元）
1	废气	尾气处理设施	封闭大棚系统建设及改造	降低扬尘和有机气体的排放	740000
			UV光解废气处理设备		180000
			处理费用		124000
2	水环境	废水处理系统	废水处理一体化设备	处理场地土壤上层滞水、废水	320000
			上层滞水修复处理		154982.4
			废水处理		5695
			废液处理		27750
3	噪声	设备减噪、厂房隔声	设备隔声、设置隔音罩、控制施工时间	减少噪声污染	20
4	土壤	污染土壤修复	土壤清挖转运	经化学氧化修复后,可达到居住用地及商业用地标准	1368172
			土壤预处理		684086
			土壤化学氧化修复		二
			氧化池		90000
			转运、搅拌混合		999818
			药剂		7577600
			处理后转运、待检、养护		1315550
			处理后土壤回填		789330
挖掘土层安全支护	120000				

			挖掘土层水体导排		85000
5	固体废物	遗留废渣处置	废料 A	遗留原料交由云溪园区有资质的企业回收再利用, 废弃物由湖南瀚洋环保科技有限公司统一收集处置	112500
			废料 B		270000
6	环境监测	防尘、防渗等其他安全工程		实时监测项目质量进度	95000
		自检、第三方检测			356000
合计			1541.51 (万元)		

表 11.2-2 项目二次污染环保投资

序号	类型	环保措施	工程详细	处理效果	投资 (元)
1	废气	尾气处理设施	封闭大棚建设及改造	降低扬尘和有机气体的排放	740000
			UV光解废气处理设备		180000
			处理费用		124000
2	水环境	废水处理系统	废水处理一体化设备		320000
			废水		5695
			废液		27750
3	噪声	设备减噪、厂房隔声	设备隔声、设置隔音罩、控制施工时间	减少噪声污染	20
4	固体废物	遗留废渣处置	废料 A	遗留原料交由云溪园区有资质的企业回收再利用, 废弃物由湖南瀚洋环保科技有限公司统一收集处置	112500
			废料 B		270000
5	环境监测	防尘、防渗等其他安全工程		实时监测项目质量进度	95000
		自检、第三方检测			356000
6		合计			223.1 (万元)

11.3 社会经济效益分析

污染土壤的治理已经成为经济社会可持续发展的一个重大战略问题, 通过本项目的处置, 恢复土壤生产力使其发挥最大的价值, 合理保护土地资源, 缓和局部人地矛盾, 增加新的就业机会, 缓解社会矛盾, 拓展了城市的发展空间, 促进了区域经济发展。通过本项目的处置, 土地恢复其生产价值, 环境安全风险消除, 周围居民投诉和抱怨会减少, 为建设和谐社区做出了不可估量的贡献。

同时, 土壤修复完成后可以恢复其商业及使用价值, 带来土地资源和经济效

益。从目前规划出发，本场地修复后作为商业或居民用地，将同时带动提升周边板块的经济价值。按照现行规定，如果不进行修复，土地就无法转让，不具有再开发利用的资格。所以进行场地污染治理对提升本地块的经济价值，具有重要意义。

11.4 环境效益分析

本场地内的主要污染物为苯系物和多环芳烃。苯及苯系物对人的神经和心血管系统有明显的毒性，对造血机能有抑制作用，如白血球、贫血等。苯中毒可产生麻痹作用，轻者类似酒醉、嗜睡、头晕等；中度中毒出现恶心、呕吐、昏迷；剧烈的毒性中毒可很快失去知觉，处于昏迷状态，停止呼吸而死亡。多环芳烃对人体的主要危害部位是呼吸道和皮肤。人们长期处于多环芳烃的环境中，可引起急性或慢性伤害，属于致癌性物质。场地内污染物质的存在，对周边生态环境和人民群众生命财产安全和身心健康产生较大威胁，目前该污染场地亟需进行修复。

通过开展本次场地污染土壤和地下水的修复方案编制和后期的修复治理工作，可以满足商业或居住用地的用地要求，降低污染物健康风险，保障用地安全，不产生二次污染。通过对土地资源和环境的处置和保护，创造更加有益于人类生存的环境。通过恢复环境生产力带来源源不断的环境效益，消除了区域地下水的污染危害隐患，维护了地下水生态安全，避免区域水环境质量恶化。

通过本项目的安全处置，环境风险消除，土地恢复原有的价值和生产力，地下水安全隐患消除，场地环境质量提高，周边大气更加怡人，周围居民的幸福感必将增加，处置后的场地将带来的巨大的环境效益。

12 环境管理与监测计划

12.1 环境管理

12.1.1 环境管理的必要性

环境管理是以科学理论为基础,运用经济、法律、技术、行政等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制,实现经济、社会和环境效益的和谐统一。建立科学而合理的环境管理机构,是建设项目顺利完成环境目标的基本保障,也是项目完成环境保护工作并实现可持续发展的关键。土壤修复工程本身就是一项环保工程,它的建成投产并不是以直接产生经济效益为目的,而是对环境保护做出贡献,从环境的改良体现它的效益。因而加强土壤修复工程的环境管理是十分重要的。

12.1.2 环境管理机构的设置

根据本项目的特点,建议由环保部门负责土壤修复工程项目的环境管理。设专人负责,对环保工作进行组织、管理和监督,发现问题及时解决,及时上报上级环保主管部门。

12.1.3 环境管理机构的职责

- 1、贯彻国家有关环境保护方针、政策及法规条例,对工程环境保护措施执行情况进行监督;
- 2、制订全场及岗位环保规章制度,检查、监督制度落实情况;
- 3、对施工单位提出环境保护要求,明确环保目标,监督施工单位采取有效措施减少土壤修复过程中产生的扬尘和有机物对大气环境的污染;
- 4、要求和监督施工单位对施工噪声进行控制;
- 5、组织协调污染土壤的运输;
- 6、监督和检查污染场地环境恢复工作;
- 7、负责与地方环保执法部门沟通、协调处理污染纠纷问题;
- 8、负责对污水处理设施污水排放口和地下水定期进行水质监测并存档。

12.1.4 环境管理原则

根据本项目自身特点和国家环境保护发展的要求,应遵循以下环境管理原则:

- 1、严格按照危险废物环境管理相关法律法规管理项目;
- 2、坚持经济、社会和环境三个效益的协调统一,坚持可持续发展的原则;

3、坚持预防为主，日常维护和定期检查原则，防患于未然，避免二次污染；

4、土壤修复过程中，应当保护施工现场周围的环境，防止产生新的污染，防止和减轻粉尘、噪声、震动对周围的影响。

12.2 环境监理

本项目工程实施过程中需要多点、多次、批量取样，对项目范围内的土壤、水体中重金属含量等进行检测，以便客观评价项目实施的成效，控制环境风险。项目环保监理依据批准的项目环境影响报告书，对项目的实施提供全程的监测、监督和监察，防范施工过程中的环境风险，及时对项目实施的成效进行阶段性评估，为项目的环保验收提供过程依据。

12.2.1 环境监理

为确保场地土壤修复工程的顺利实施，其污染土定界、开挖、运输、治理、验收全施工过程应聘请有资质和经验的监理单位进行监理，同时还需要沈阳市环保局对其全程进行监管。其中，工程监理执行国家有关的规定；环境监理的工作程序、工作内容、工作要点、工作方法、工作制度、监理要求如下：

(1) 工作内容

主要包括施工准备阶段环境监理、工程实施阶段环境监理和工程竣工验收阶段环境监理三项内容。

1) 施工准备阶段环境监理

受到建设单位工作委托后，环境监理单位应及时进行资料收集和现场踏勘工作，与建设单位签订环境监理合同，根据合同要求以及污染场地修复工程规模和特点组建环境监理机构，参加修复工程设计交底，编制污染场地修复工程环境监理规划，并根据工程修复方案等设计文件以及相关规范标准，对施工组织设计方案进行审核，重点审核主体修复工程及二次污染控制措施与修复方案的相符性，审核突发污染事故应急预案。

2) 工程实施阶段环境监理

及时召开环境监理第一次工地会议，并编制污染场地修复工程环境监理实施细则，根据环境监理实施细则开展环境监理工作，重点对施工内容落实及变化情况、二次污染控制措施落实情况和污染事故应急措施落实情况实施监理，同时为建设单位提供技术咨询，对存在的问题提出整改意见，并告知施工单位。配合验收监测单位落实工程验收监测等工作。

3) 竣工验收阶段环境监理

修复工程完成后,在上述工作的基础上编制污染场地修复工程环境监理总结报告,参加工程验收现场检查会议,并参加修复工程验收工作。

(2) 具体实施办法

对工程区环境质量状况进行检查,主要通过环境监测;现场监督检查施工单位对遗留环境问题的处理;对施工单位执行合同中环境保护条款与落实各项环保措施的情况与效果进行综合评估;整理验收所需的环境监理资料,起草环境监理总结工作。

根据本场地污染物的特征及修复工程的工艺和特点,表12.2-1列出了本场地修复工程环境监理的工作要点。

表 12.2-1 场地修复工程环境监理工作要点

监理内容		监理要点	
施工内容	现场清挖	清挖边界和清挖深度、污染土的场内运输线路和临时堆放设置等。	
	废水外运	运量、运次及出场登记、运输线路监控、运输车辆苫盖、安全运输情况等。	
修复过程 二次污染 防治	现场清挖	基坑、污染土临时堆放场、道路等的防渗、防尘、防气味扩散、防土壤二次污染的控制措施等。	
	污染土暂存	暂存场的防雨、防尘、防渗、防气味扩散措施。	
	废料处置	遗留原料交由云溪园区有资质的企业回收再利用,已核实危废由湖南瀚洋环保科技有限公司统一收集处置	
污染物 排放及 环境影 响监测	大气 监测	无组织排放	土壤清挖现场、污染土暂存场修复场地场界。
		有组织排放	废气收集,经UV光解废气处理设备处理排放
		空气质量	土壤清挖施工现场和场外敏感点的环境空气。
	地下水 监测	地下水质量	场地地下水。
	噪声 监测	场界噪声	污染场地的场界噪声。
		场外敏感点	施工场周边各敏感点的噪声。
		降噪措施	施工时段控制、降噪设备的运行情况和效果、降噪措施等。
	固废 监测	污染土壤	污染土壤暂存场的土壤。
		固体废弃物	地上建筑垃圾的属性鉴别。

(4) 工作方法

本场地修复工程的环境监理应采用以下工作方法:

- 1) 核查: 依照相关管理文件和技术文件,在修复工程各个阶段对修复工程的实施及二次污染措施的落实情况进行核实和检查。
- 2) 巡视: 对修复工程施工现场进行的定期或不定期的检查活动。
- 3) 旁站: 对修复工程的关键部位或关键工序的施工质量进行的监督活动。

4) 会议：定期或不定期召开环境监理会议，包括环境监理例会、专题会议和现场协调会等。会议由环境监理总监或由其授权的环境监理工程师主持，修复工程相关单位派员参加。

5) 检测：为掌握日常施工造成的二次污染情况，环境监理单位通过便携式环境监测仪器进行现场环境检测，辅助环境监理工作。较复杂的环境检测内容可建议建设单位另行委托有资质的单位开展。

6) 培训：对修复工程实施单位及其管理和施工人员进行污染场地修复工程专业知识及技能培训。

7) 记录：包括环境监理日志、环境监理巡视记录和环境监理旁站记录。

8) 文件：采用环境监理联系单、环境监理整改通知单、环境监理停工通知单以及环境问题返工或复工指令单等文件形式进行主体工程实施情况和二次污染控制措施落实情况的管理。

9) 跟踪检查：对其发出文件的执行情况进行检查落实，监督施工单位严格执行的过程。

10) 报告：包括环境监理定期报告、专题报告、阶段报告和环境监理总结报告。报告应报送建设单位。

(5) 工作制度

本场地修复工程的环境监理应采用以下工作制度：

1) 工作记录制度：环境监理记录是修复工程信息汇总的重要渠道，是项目环境监理机构作出决定的重要基础性资料。其内容主要包括环境监理日志、现场巡视和旁站记录、会议记录以及监测记录等，记录形式包括文字、数据、图表和影像等。

2) 文件审核制度：是环境监理单位对施工单位编制的与污染场地修复相关的工程措施和工程设施的组织设计进行审核的规定。施工单位编制的施工组织设计和施工措施计划等，均应经环境监理单位审核。

3) 报告制度：环境监理单位应结合会议制度和工作记录制度实施环境监理报告制度。环境监理报告包括定期报告、专题报告和阶段报告。

4) 函件往来制度：环境监理工程师在施工现场检查过程中发现的问题，应通过下发环境监理通知单等形式，通知建设单位采取纠正或处理措施。环境监理工程师对施工方某些方面的规定或要求，必须通过书面形式通知。情况紧急需口

头通知时，随后必须以书面函件形式予以确认。建设单位及施工方对施工现场问题处理结果的答复以及其他方面的问题，应致函给环境监理单位。

5) 会议制度：包括第一次环境监理工地会议、工程例会、专题会议、现场协调会等。环境监理总监或环境监理工程师可根据修复工程情况不定期召开不同层次的施工现场协调会。会议对具体施工活动进行协调和落实，对发现的问题及时予以纠正。

6) 人员培训制度：开展环境监理现场培训工作，制度化地实施建设单位管理人员和工程施工单位人员污染场地修复相关培训工作。

7) 质量保证制度：为保证和控制环境监理的工作质量，环境监理应严格按照国家及地方有关规定开展工作。环境监理从业人员应按规定持证上岗。环境监理由严格按照监理方案及实施细则进行，并对工程期间发生的各种情况进行详细记录。环境监理相关报告应执行内部多级审核制度。

12.2.2 施工场地环境监控

(1) 施工过程中修复场地及边界监测

在施工过程中，为确保工程实施不会对周边的环境造成二次污染，场地内污染土壤的治理达到设计标准，项目将重点对修复场地内部及周边场地进行环境监控。样品监测和采样分析方法按《环境监测技术规范》的相关要求进行。在场地内布设取样监测点1个，在场地修复边界布点布设取样监控点3个进行加密监测，对采集的每一个土壤样品做好记录。

(2) 地下水监测

在施工前，在修复区域内现有监测点取样，监测施工前地下水水质，样品监测和采样分析方法按《环境监测技术规范》、《地下水监测技术规范》的相关要求进行。对采集的每一个水样，做好记录，并在采样瓶上贴好标签，低温保存运送至实验进行分析。

(3) 空气采样监测

为确定厂区及周边空气污染物的起始含量与污染状况，并为施工结束后的场地及周边空气环境质量验收提供对比验证背景，施工前需对场地内和场地外上下分向空气介质中污染物浓度进行监测。此外，为判断污染物在厂区内部和厂区外空气介质中的扩散量和残留量是否符合相关的国家和国际安全标准，确保施工现场工人短期接触的职业健康安全而周边社会居民健康安全，需对整个施工过程中

空气的污染物进行监测。

(4) 噪声监测

在施工过程中，机械作业产生的噪声需要定期进行监测。测量时尽量选择无雨、无雪、风力6级以下的气候，且选在场地平坦、无大反射物场地中进行监测。噪声的监测方法按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》设置，且每个采样点位置设在高度1.2m以上的噪声敏感处。

(5) 全程环境监测布点统计

场地全程环境监测及验收的布点统计如表12.2.3所示。

表 12.2.3 场地全程监测及验收项目情况

监测介质	采样和监测规范	监测布点情况	监测指标
土壤	《环境监测技术规范》	在场地内及周边布设取样监测点 4 个	pH 值(无量纲)、总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯
空气	《环境空气质量标准》	上下风向及场内共 3 个点	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、TVOC、
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	场区周边共 4 个点，每个采样点位置设在高度 1.2m 以上的噪声敏感处	昼间/夜间噪声等效声级
地下水	《环境监测技术规范》及《地下水监测技术规范》	在场地内的现有监测井取样	pH 值(无量纲)、总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯

12.2.4 项目后期环境监理

(1) 场地环境长期监测

本项目完工后，委托有技术实力的第三方对修复范围内的土壤进行长期环境监测，项目验收 3 年内，在区域内设置 10 个动态监控点，项目验收 3 年以后，将动态监控点减少至 1~2 个，继续监测评价固化后重金属的浸出情况。

(2) 场地地下水长期监测

对治理后的场地和固化土壤填埋区域周边地下水进行长期常态化监测，采样点设在场地地下水水流上、下游监控井，每年按枯、平、丰水期进行，每期一次，根据风险评估的目标污染物确定监测项目为总石油烃。

12.3 监测计划建议

12.3.1 环境监测目的

环境监测计划的目的是通过监测计划及监测报告制度，监督各项环保措施的实施，并根据监测结果适时调整环境保护措施，控制计划中未预见的不利环境影响。

响。原则上，根据工程特点预测各个时期的主要环境影响因素，制定监测计划。

12.3.2 环境监测内容

环境监测由建设单位委托环境监测部门完成。环境监测是企业搞好环境管理，促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测，了解邻近地区的环境质量状况，可以及时发现问题、解决问题，从而有利于监督各项环保措施的落实，并根据监测结果适时调整环境保护计划，环境监测必须按时进行，并进行记录，作为验收的依据。

(1) 大气监测

大气环境监测对土壤清挖过程中产生的空气污染物进行监控，场地内污染土壤开挖和运输期间，根据监测范围大小、污染物的空间分布特征、气象因素综合考虑确定，场区内外均设置空气采样点。

①监测点的确定

场地污染土壤在清挖过程中，大气污染属于无组织排放，根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）的要求，需在场地区边界设置监控点，监控点的布置需适当靠近场区附近的环境敏感点，西侧边界靠近环境敏感点。在开工前、施工过程中、施工后聘请第三方检测机构进行现场采样，实验室分析。判断施工期间产生的无组织废气对周边环境的影响。

②监测频率

污染土开挖施工开工前采样一次，作为背景值；土壤清挖期间每星期采样测定1次；土壤清挖完成后监测1次。无组织排放取样要求随机选择一小时连续取样。

场地内大气监测每周进行三次，由专门的安全人员或技术人员负责监测，并做好相关记录。

③监测指标及排放标准

场地大气环境中的污染物主要为扬尘、VOCs，其大气环境质量标准参照《大气污染物综合排放标准》和《环境空气质量标准》执行，施工过程中的排放为无组织排放，因此排放标准执行无组织排放监控浓度限值。

(2) 地下水监测

为了及时掌握该区域地下水水质动态，以便及时采取预防和保护措施。需对地下水进行监测。

监测点的确定

利用本次地下水环境调查时的新打监测井作为第四系孔隙潜水的监测井。

监测频率

场地内污染土壤开挖期间每月采样监测 2 次,土壤清挖工程完成后监测 1 次。

监测指标

地下水监测指标为 pH 值 (无量纲)、砷、汞、镉、铅、总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯

(3) 噪声监测

在施工过程中,尽量选择无雨、风力 6 级以下的气候,且选在场地平坦、无大反射物场地中进行监测。

监测点的确定

噪声的监测方法按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。噪声监测在土壤修复场地边界分别设置 4 个采样点。

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 20min 的等效 A 声级表征该点的昼间噪声值,夜间以 8h 的平均等效 A 声级表征该点夜间噪声值。测量时间分为白天和夜间两部分。白天测量选在 8:00~12:00 时或 14:00~18:00 时,夜间选在 22:00~5:00 时。

③噪声评价标准

噪声标准按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的环境噪声限值,若机械噪声高于该标准,则需采取积极措施以控制噪声。

(4) 土壤监测

①监测点的确定

土壤清挖区的土壤。

②采样方法和频率

场地内污染土壤开挖结束后对以上各地块的基坑底部的土壤采样监测 1 次。

③监测指标

pH 值 (无量纲)、总石油烃、甲苯、四氯乙烯、三氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯。

表 12.2-1 环境监测内容

类别	监测位置	采样和监测规范	监测项目	监测频率
废气	上下风向、场内共三个点	《环境空气质量标准》	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、TVOC、	开工前1次，土壤修复阶段1次/周，土壤修复工程结束后1次
		《环境监测技术规范》及《地下水监测技术规范》	pH值（无量纲）、总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯	
地下水	新打监测井	《环境监测技术规范》及《地下水监测技术规范》	pH值（无量纲）、总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯	施工前检测1次，土壤修复阶段3次/月，土壤修复工程结束后1次
噪声	场界四周	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	昼间/夜间噪声等效声级	土壤修复阶段1次/周，修复结束后1次
土壤	施工中，在场内地内及周边布设取样点四个	《环境监测技术规范》	pH值（无量纲）、总石油烃、甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯	修复阶段3次/周

12.4 环保验收

根据国家环境保护总局环发【2000】38号《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》的要求，在项目达到验收负荷时，建设单位应向环保主管部门申请环保设施竣工验收。

本项目采取的各项环境保护措施应由建设单位负责落实，环境监理单位负责监督检查。考虑到本项目为环保工程，拟建项目清挖完工后，建设单位或施工单位应向当地环保部门提出验收，项目竣工环境保护验收通过后，建设单位或施工单位方可撤离现场。项目验收一览表见表12.4-1。

12.4-1 工程环保设施及“三同时”验收一览表

项目	环保设施	效果	进度
废气	封闭大棚	防止扬尘外扬	施工期落实
	通风集气系统	收集项目产生废气、运送至废气处理设备	施工期落实
	UV光解废气处理设备	处理土壤修复过程中产生的废气达标后排放	施工期落实
废水	废水处理一体化设备	收集项目运营过程中产生的废水、废液、及受污染的地下水，经处理后由槽车运送至云溪污水处理厂处理排放，以保护所在区域地表水和地下水环境	施工期落实
	基坑		施工期落实
	集水池		施工期落实
	排水口		施工期落实
设备噪声	设置隔音罩、控制施工时间	减少噪声污染	施工期落实
固体废物	废渣、废料	遗留原料交由云溪园区有资质的企业回收再利用，废弃料由湖南瀚洋环保科技有限公司统一收集处置，以减少环境污染	施工期落实

13 评价结论

13.1 产业政策符合性

根据国家改革和发展委员会发布的《产业结构调整指导目录》(2015年本),本项目为‘三废’综合利用及治理工程,属于鼓励类项目,项目建设符合国家产业政策的要求;同时,省环保厅下达了《湖南省环境保护厅办公室关于组织开展2017年度土壤污染防治项目储备库建设工作的通知》,要求建设土壤污染防治项目储备库,做好项目前期基础工作,规范土壤污染防治项目管理,因此本项目建设符合湖南省相关政策要求。

13.2 区域环境质量现状

13.2.1 大气环境质量现状

为分析项目区域大气环境质量现状,本次评价收集2016年云溪区常规监测点二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物的日均值监测数据,并补充监测了场地上、下风向的大气环境质量数据。根据收集的监测数据及补充监测数据可知,云溪区常规监测点颗粒物监测值均有超标现象,PM₁₀超标率为4.1%,最大超标倍数为0.453。PM_{2.5}超标率为9.3%,最大超标倍数1.15。超标主要为城区车辆通行、机动车尾气、建设工程及工业污染源等造成的污染物排放影响,补充监测数据中,场地上、下风向的所有监测因子均达到标准,因此可知,项目场地区域大气环境质量基本符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

13.2.2 声环境质量现状

本次评价委托湖南永蓝检测技术股份有限公司于2017年07月28~29日对项目边界进行环境噪声监测,根据监测结果可知,本项目区域场界声环境监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

13.2.4 地表水环境质量现状

为分析区域地表水环境质量现状,本次评价收集了2016年长江常规监测断面一城陵矶断面和陆城断面、松阳湖的水质监测数据及2017年1月14-16日对长江常规监测断面的补充监测数据,根据监测结果可知,长江常规监测断面的常规监测数据均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类水质标准,松阳湖高锰酸盐指数及总磷数据超标,其中高锰酸盐指数超标率37.5%,最大超标倍数为0.15,总磷超标率87.5%,最大超标倍数为0.72。

13.2.4 土壤环境质量现状

为分析区域土壤环境质量现状,本次评价对项目区域土壤开展了环境质量现状调查,本次修复 13 个土壤取样点 (S1~S13),实际采集土壤样品共 31 个,主要检测了 pH 值(无量纲)、总石油烃、甲苯、四氯乙烯、砷、汞、镉、铅、铬、三氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯等基本指标。

根据场地土壤监测结果可知,所有土壤样品均有污染物检出,其中,无机污染物指标及重金属砷在调查场地内广泛分布,检出率 100%,铅的检出率为 83.3%,汞、镉、铬未检出;有机污染物中检出率最高的为总石油烃(100%),其它有机物(甲苯、四氯乙烯、三氯乙烯、苯酚、邻苯二甲酸二丁酯)的检出率均为 95.5%。

13.2.5 地下水环境质量现状

为分析区域土壤环境质量现状,本次评价对项目区域土壤开展了环境质量现状调查,本次地下水质量现状调查共布设了 6 个监测点 (GW1~GW6),实际采集地下水样品共 6 个,包括 1 个背景值、4 个场内值及 1 个场外值,监测了 PH 值、重金属、VOCs、SVOCs、石油烃等基本指标,根据监测结果可知,项目场地选取的监测因子除 GW2~5 监测点位的总石油烃外,其他因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)三类水标准要求。对比质量标准要求,项目场地地下水总石油烃超标率为 80%,最大超标倍数为 6.07。

13.3 工程概况

本工程治理对象为岳阳市云溪区九龙台原工业场地占地共 1.2 万 m^2 受重金属、总石油烃等污染的土壤。根据工程分析可知,项目污染土方量共计 52622 m^3 ,项目土壤修复工程主要是对场地内受污染土壤进行清挖转运,置于氧化池中进行化学氧化修复,处理合格后进行回填,同时将受污染的上层滞水、废水、废液共 3480.8 m^3 通过废水处理一体化设备进行处理,达标后由槽车运送至云溪区污水处理厂进行处理达标后排放;场内废气经通风集气系统收集后运送至 UV 光解废气处理设备处理达标后排放;场内废料交由云溪园区有资质的企业回收再利用,废弃料由湖南瀚洋环保科技有限公司统一收集处置。

13.4 环境影响分析

13.4.1 大气环境影响分析

本工程产生的废气包括土壤清挖、转运、回填过程中产生的扬尘及车辆运输过程产生的道路扬尘及在土壤清挖过程中产生的挥发性有机废气,根据类比一般

建设项目施工扬尘测试结果，场地内的 TSP 浓度最高，工地上风向的 TSP 浓度较低，工地下风向的 TSP 浓度随距离增加逐渐下降，施工扬尘影响范围不超过 200m；挥发性有机物会在土壤清挖过程中进入空气，经通风集气系统收集后运送至 UV 光解废气处理设备处理达标后排放，对周边环境影响较小。

施工现场机械设备尾气及车辆尾气主要对施工场地有一定影响，但与交通车辆相比，施工车辆的影响要小得多，由于所用施工设备及车辆的尾气排放是间歇排放，且施工结束后影响随即消失，因此对周围环境空气质量影响不大。

13.4.2 水环境影响分析

本项目产生的废水包括受污染的上层滞水、基坑废水、洗车废水、生活污水等过程产生的废水，拟通过在现场设一套处理能力为 $7.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ($180 \text{ m}^3/\text{d}$) 的废水处理一体化设备进行废水预处理，处理达到云溪污水处理厂纳管标准后，由槽车转运至云溪污水处理厂处理后达标排放至长江。

本工程在污水处理设施、洗车场、基坑、排水沟等做好防渗防漏措施后，对所在区域水环境质量影响不大。

13.4.3 噪声环境影响分析

本工程噪声来源主要是场地平整、土壤清挖转运时机械工作发生的噪声。噪声源经过降噪、隔声等措施和距离衰减后，到最近环境敏感点的噪声预测值均低于 2 类区昼间、夜间标准值。

13.4.4 固体废物环境影响分析

本工程产生的固体废物主要为原场地遗留的废料、清挖出的污染土壤以及少量的工作人员产生的生活垃圾。场内废料交由云溪园区有资质的企业回收再利用，废弃料由湖南瀚洋环保科技有限公司统一回收处置，施工人员的生活垃圾由环卫部门统一清运。

13.5 污染防治措施

13.5.1 大气污染防治措施

对修复场地周围设置连续的不低于 2.5m 的围挡，在开挖过程中喷洒气味抑制剂和洒水进行降尘、抑制有机物挥发、控制有机气体扩散，清挖后基坑裸露土壤和土壤暂存区采用膜覆盖，严禁裸露堆放。

13.5.2 水污染防治措施

本项目产生的废水通过废水处理一体化设备进行处理，达标后由槽车转运至云溪污水处理厂处理后达标排放，项目场地底部、管道均应做好防渗防漏措施。

13.5.3 噪声污染防治措施

尽量选用低噪声或备有消声降噪设备的施工机械；对强噪声设备设置隔音罩等封闭、遮挡，实现降噪；合理安排施工作业时间，禁止夜间 22:00 到次日 6:00 施工。

13.5.4 固体废物污染防治措施

清挖出的污染土壤当天清挖当天运输，不在场地内长时间贮存；施工工人产生的生活垃圾应交环卫部门统一清运进行无害化处理；场地遗留的建筑垃圾运到建筑垃圾填埋场填埋，不得随意外运；在清挖过程中要注意原场地地下遗留的废弃管道或者其他疑似污染物等。

13.5.5 施工安全防护措施

工程实施全过程，为确保人身安全，所有直接参与工作的人员应严格遵守有关规定，根据现场作业风险的不同，配备不同等级的防护装备。现场预备必要的防护用品主要包括轻型防护工作服、耐酸碱防护鞋、耐酸碱手套、护目镜、防毒面具、安全帽等。施工管理人员应强化劳动防护用品使用的管理，定期检查防护用品的质量，并做好相关记录。

在施工作业区域需要做好安全保障措施。将整个施工范围用相关警示措施进行标志，开挖深度较深时必须采取防止塌方事故发生的措施。

13.5.6 应急措施

现场施工责任方应有处理突发事件的应急预案，配备事故应急的所有设备，并提前进行应急演练。

13.6 结论与建议

13.6.1 结论

综上所述，本场地土壤修复工程本身是一项环保治理工程，完全符合国家当前落实科学发展观，建设环境友好型、资源节约型社会的经济建设指导方针，符合国家产业政策和城市规划的要求。

该工程在认真落实评价提出的各项污染防治措施后，其环境正效应远大于负

效应，对改善该污染场地的环境质量现状有着积极的意义，因此本工程从环保角度分析是可行的。

13.6.2 建议

- (1) 建议本工程合理安排施工期，避开雨季、雾霾天气等不利气象条件。
- (2) 建议本工程补充场地修复及运输过程环境风险评价及应急预案。
- (3) 本工程污染土壤开挖完成后要与土地开发方做好衔接工作，开挖场地不能露天停放。
- (4) 场地再开发利用前，场地责任主体应委托具有资质、经验、能力的单位实施场地治理修复工程，并委托具有资质的单位对治理修复过程进行监理。
- (5) 建议本工程开挖阶段实时对土壤样品进行采样检测，本场地污染土壤验收时也要对土壤暂存区和土壤修复区内原有无污染的土壤进行验收监测。
- (6) 场地未来建设为商业用地及居住用地，用地较为敏感；由于本场地建成时，周边场地可能尚未得到修复，这些场地拆除或修复过程将对本场地造成影响，建议本场地投入再利用前，谨慎评估周边污染源和风险源对本场地利用的影响。
- (7) 在本工程实施后，该修复地块开发建设前，需要对修复后的场地内土壤采样检测，其检测结果均满足相应开发用地标准才能进行开发。