



浙江东阳化学工贸有限公司 B 地块
风险管控项目
效果评估报告

委托单位：东阳市城市建设投资集团有限公司

浙江清雨环保工程技术有限公司

二〇二一年三月

目 录

前言	1
1 项目及地块概况	7
1.1 场地基本信息	7
1.1.1 场地位置及周边敏感目标	7
1.1.2 场地历史沿革	8
1.1.3 场地周边现状	9
1.1.4 未来规划	11
1.1.5 场地水文地质条件	11
1.1.5 区域环境功能区划	13
1.1.6 场地调查概况	14
1.1.7 场地健康风险评估情况	19
1.2 污染地块治理修复目标及相关要求	20
1.2.1 修复目标值	20
1.2.2 修复范围	20
1.2.3 修复工期要求	22
1.3 治理修复技术方案	22
1.3.1 总体技术路线	22
1.3.2 污染阻隔措施	25
1.3.3 修复过程中污染防治措施	25
1.4 项目方案调整情况	26
1.4.1 技术方案调整情况	26
1.4.2 施工组织方案调整	26
2 效果评估工作内容	27
2.1 治理修复工程建设与实施情况	27
2.1.1 修复范围与修复工程量复核	27
2.1.2 风险管控阻隔施工	27

2.2 主要设备情况及系统运行参数.....	39
2.2.1 主要设备情况.....	39
2.2.2 系统运行参数.....	42
2.2.3 阻隔墙阻隔效果分析.....	42
2.3 修复过程制度管控措施.....	43
2.3.1 施工管理组织机构.....	43
2.3.2 风险防护和保障措施.....	44
2.3.3 环境保护措施落实情况.....	49
2.3.4 风险应急措施.....	51
2.4 实际修复工程建设与实施中偏差及原因.....	52
3 治理修复工程大事记.....	53
3.1 治理修复工程的主要事情汇总.....	53
3.2 治理修复过程的重要事件节点或里程碑.....	53
4 治理修复要求与质量控制.....	56
4.1 污染介质风险管控范围, 风险管控目标与周期.....	56
4.2 工程质量控制措施和质量管理要求.....	56
4.2.1 质量管理体系.....	56
4.2.2 质量保证体系.....	57
4.2.3 施工交底制度.....	58
4.2.4 施工图纸会审.....	59
4.2.5 施工测量复核.....	59
4.2.6 建立“五不施工”和“三检”制度.....	59
4.2.7 质量问题管理制度.....	59
4.2.8 施工班组培训制度.....	60
4.2.9 质量奖惩制度.....	60
4.2.10 质量意识教育制度.....	60
4.3 施工单位自检结果及质量控制概况.....	60
4.3.1 施工单位自检结果.....	60

4.3.2 样品自检过程的质量控制.....	61
4.4 属地环境保护主管部门监督检查情况.....	61
5 场地模型更新.....	63
5.1 资料回顾.....	63
5.2 现场踏勘.....	63
5.3 人员访谈.....	63
5.4 更新地块概念模型.....	68
5.4.1 地块修复概况.....	68
5.4.2 关注污染物情况.....	68
5.4.3 地质与水文地质情况.....	69
5.4.4 潜在受体与周边环境情况.....	70
6 效果评估复核与监测.....	72
6.1 效果评估方案.....	72
6.2 采样布点与监测方案.....	72
6.2.1 土壤分析项目.....	72
6.2.2 地下水分析项目.....	72
6.2.3 布点方案.....	72
6.2.3 检测过程质控管理要求.....	74
6.2.4 现场采样与实验室检测.....	75
6.3 检测结果与数据分析.....	80
6.3.1 地下水检测结果与数据分析.....	80
6.3.2 平行样检测数据对比分析结果.....	81
7 效果评估结论与建议.....	82
7.1 效果评估结论.....	82
7.2 下一步工作建议.....	82
7.2.1 监测范围.....	83
7.2.2 监测项目.....	83

7.2.3 长期监测终点.....	84
7.2.4 制度控制.....	84
8 附件.....	86
8.1 项目初步调查报告评审意见.....	86
8.2 项目初步调查报告评审意见.....	87
8.3 项目修复方案评审意见.....	88
8.4 项目施工组织设计评审意见.....	89
8.5 项目施工组织设计专家函审意见.....	90
8.6 项目新发现污染区域施工组织设计专家函审意见.....	95
8.7 废水排放说明.....	96
8.8 检测公司资质认定证书.....	97

前言

东阳化学工贸有限公司前身为东阳化肥厂，1970 年正式建厂，1975~1976 年开始正式生产，主要产品为合成氨。该厂于 1994 年改制为浙江东阳化学工贸有限公司，并于 1999 年 12 月改为民营。场地占地面积为 85000 m²。该地块建设单位为东阳市城市建设投资集团有限公司。场地历史上生产过的主要产品包括氮肥及精细化工产品（三溴苯酞、水合联氨、萤石粉、硫氰酸铵、二甲醚等），一定时期内还生产过苯丙涂料和四氟丙醇，场地紧邻区域曾生产过三环唑和氟乐灵。该厂于 2009 年 12 月正式停产后拆除，其后再无任何生产活动。整个场地于 2011 年底拆除。现场调查期间，场地内所有设施均已拆除，西侧场地为黄标车停车场，堆放有报废车辆和零件，堆积面积约 18000m²。因城市建设发展需要，原东阳化学工贸有限公司场地拟用作商住综合用地开发。

为保证地块周边环境质量及未来居民的身体健康，安全实现地块的再次开发和利用，贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）、《浙江省土壤污染防治工作方案》（浙政发[2016]47号）和《金华市土壤污染防治工作实施方案》（金政发〔2017〕41号）等文件精神，东阳市城市建设投资集团有限公司于2018年7月委托浙江省环境科技有限公司完成《原浙江东阳化学工贸有限公司场地详细调查和风险评估》，通过专家评审（详见附件二）并报地方生态环境部门备案。根据场地调查和风险评估结果，B 地块部分点位土壤污染物的人体健康风险超过可接受水平，土壤中健康风险不可接受的污染物包括1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、三氯甲烷。根据《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）相关规定：“对暂不开发利用的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。”因此对该地块，组织实施以防止污染扩散为目的的有效风险管控措施，以满足相关法律法规和管理规定要求。

2018 年 10 月，建设单位委托东阳市鑫盛工程咨询有限公司发布《原东阳市化学工贸有限公司场地修复采购项目招标文件》（项目编号：XSGYCG2018-108），要求对场地土壤和地下水进行修复。经过公开招投标工作，确定由中节能大地（杭州）环境修复有限公司和浙江桃花源环保科技有限公司组成的联合体为中标单位，负责该地块风险管控工作，江苏润环环境科技有限公司作为该场地项目监理单位。

中节能大地（杭州）环境修复有限公司、浙江桃花源环保科技有限公司编制的《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计》通过专家评审并报地方生态

环境部门备案，方案明确项目场地 B 地块采取地下阻隔墙的预防策略。

2019 年 7 月，东阳市城市建设投资集团有限公司委托浙江瀚邦环保科技有限公司编制完成《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目环境影响报告表》，并于 2019 年 8 月由金华市生态环境局东阳分局审批通过。

本项目场地 B 地块紧邻原东阳农药厂，存在土壤与地下水不同程度的污染，其中土壤污染物为 1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷，地下水污染物为石油类均不是该地块的特征污染物，而是农药厂特征污染物，显然本项目场地 B 地块已受到原东阳农药厂污染影响。为防止原东阳农药厂污染进一步扩大，本项目场地 B 地块采取了地下阻隔墙的预防策略。考虑到原东阳化学工贸有限公司场地修复项目管控区域针对的并非场地内的污染源，而是对原东阳农药厂污染进一步扩大的预防措施，同时考虑到污染地下水已全部抽出处理，本次效果评估仅对阻隔墙工程性能进行评估。目前，原东阳农药厂并未进行场地环境调查与修复，建议在原东阳农药厂进行场地修复至达标后再对本项目场地 B 地块进行开发利用。

为评价本场地范围内的风险管控效果，浙江清雨环保工程技术有限公司（以下简称“本单位”）依据生态环境部发布的《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）和项目报告《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复方案》、《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计》、《原浙江东阳化学工贸有限公司场地管控项目效果评估工作方案》等文件开展原浙江东阳化学工贸有限公司场地 B 地块风险管控项目效果评估工作，通过资料回顾、现场踏勘、人员访谈等内容对地块概念模型进行更新，对阻隔墙工程性能进行评估，编制《原浙江东阳化学工贸有限公司场地 B 地块风险管控项目效果评估报告》（以下简称“效果评估报告”）。

项目名称：浙江东阳化学工贸有限公司 B 地块风险管控项目

项目地址：原浙江东阳化学工贸有限公司位于东阳市东七里，环城北路与学士南路交叉口东侧约 400m。场地北侧紧邻环城北路，东侧为花岗岩加工市场，南侧为空地，西侧一墙之隔为卢三建材城（原为东阳农药厂）。场地北侧距离东阳江约 1km，东南距离原东阳化工有限公约 500m。总占地面积约 85000m²。

业主单位：东阳市城市建设投资集团有限公司

调查评估单位：浙江省环境科技有限公司

施工环评单位：浙江瀚邦环保科技有限公司

管控施工单位：中节能大地（杭州）环境修复有限公司和浙江桃花源环保科技有

限公司

管控工程量：场地风险管控面积约为 13500m²，阻隔长度为 330m，阻隔深度为 13.5m。

管控技术：采取地下阻隔墙的预防策略

监理单位：江苏润环环境科技有限公司

风险管控效果评估单位：浙江清雨环保工程技术有限公司

项目工期：117 个日历天，2018 年 12 月 5 日~2020 年 11 月 3 日

编制依据

本报告编制过程中参考执行的法律、法规及政策如下所示：

- 1、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- 4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日）；
- 5、《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- 6、《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）；
- 7、《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）；
- 8、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环发[2016]42 号）；
- 9、《浙江省土壤防治污染防治工作方案》浙政发[2016]47 号；
- 10、《金华市土壤污染防治工作实施方案》（金政发〔2017〕41 号）；
- 11、《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》（浙环发[2018]7 号）；
- 12、《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2017 年）；
- 13、《浙江省污染地块风险评估报告和治理修复效果评估报告评审试点工作方案》（浙环函[2019]102 号）；
- 14、《关于开展全省污染场地排查工作的通知》（浙环办函[2012]405 号）；
- 15、《关于印发浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法的通知》（浙环发[2018]7 号）；
- 16、《浙江省清洁土壤行动方案》浙政发[2011]55 号。

本报告编制过程中参考执行的标准规范如下所示：

- 1、《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）；

-
- 2、《污染地块治理修复工程效果评估技术规范》（DB33/T 2128-2018）；
 - 3、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014.12）；
 - 4、《浙江省生态环境厅关于印发建设用地土壤污染状况调查报告、风险评估报告和修复效果评估报告技术审查表的函》；
 - 5、《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
 - 6、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
 - 7、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
 - 8、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
 - 9、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
 - 10、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
 - 11、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）；
 - 12、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
 - 13、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
 - 14、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
 - 15、《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
 - 16、《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6-2019）；
 - 17、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
 - 18、《污染场地术语》（HJ 682-2014）；
 - 19、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）；
 - 20、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
 - 21、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；
 - 22、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
 - 23、《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20-1998）；
 - 24、《2014 年污染场地修复技术目录（第一批）》（2014.12）；
 - 25、《污染地块修复技术指南-固化/稳定化技术》（试行）（2017）；
 - 26、《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T 299-2007）；
 - 27、《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）；
 - 28、《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；

本报告编制过程中参考的项目文件如下所示：

- 1、《原东阳市化学工贸有限公司场地修复采购项目招标文件》（项目编号：

XSGYCG2018-108) ;

2、《原浙江东阳化学工贸有限公司场地详细调查及风险评估》(浙江环境科技有限公司, 2018.7) ;

3、《原浙江东阳化学工贸有限公司 B 地块风险管控方案》(浙江环境科技有限公司, 2018.12) ;

4、《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计》(中节能大地(杭州)环境修复有限公司、浙江桃花源环保科技有限公司, 2018.12) ;

5、《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目环境影响报告表》(浙江瀚邦环保科技有限公司, 2019.7) ;

6、《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工总结报告》(中节能大地(杭州)环境修复有限公司、浙江桃花源环保科技有限公司, 2021.3) ;

7、《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目环境监理总结报告》(江苏润环环境科技有限公司, 2021.3) 。

评估方法与内容

本项目治理修复效果评估工作程序主要参照生态环境部发布的《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ 25.5-2019) 执行。

风险管理效果评估主要包括以下内容:

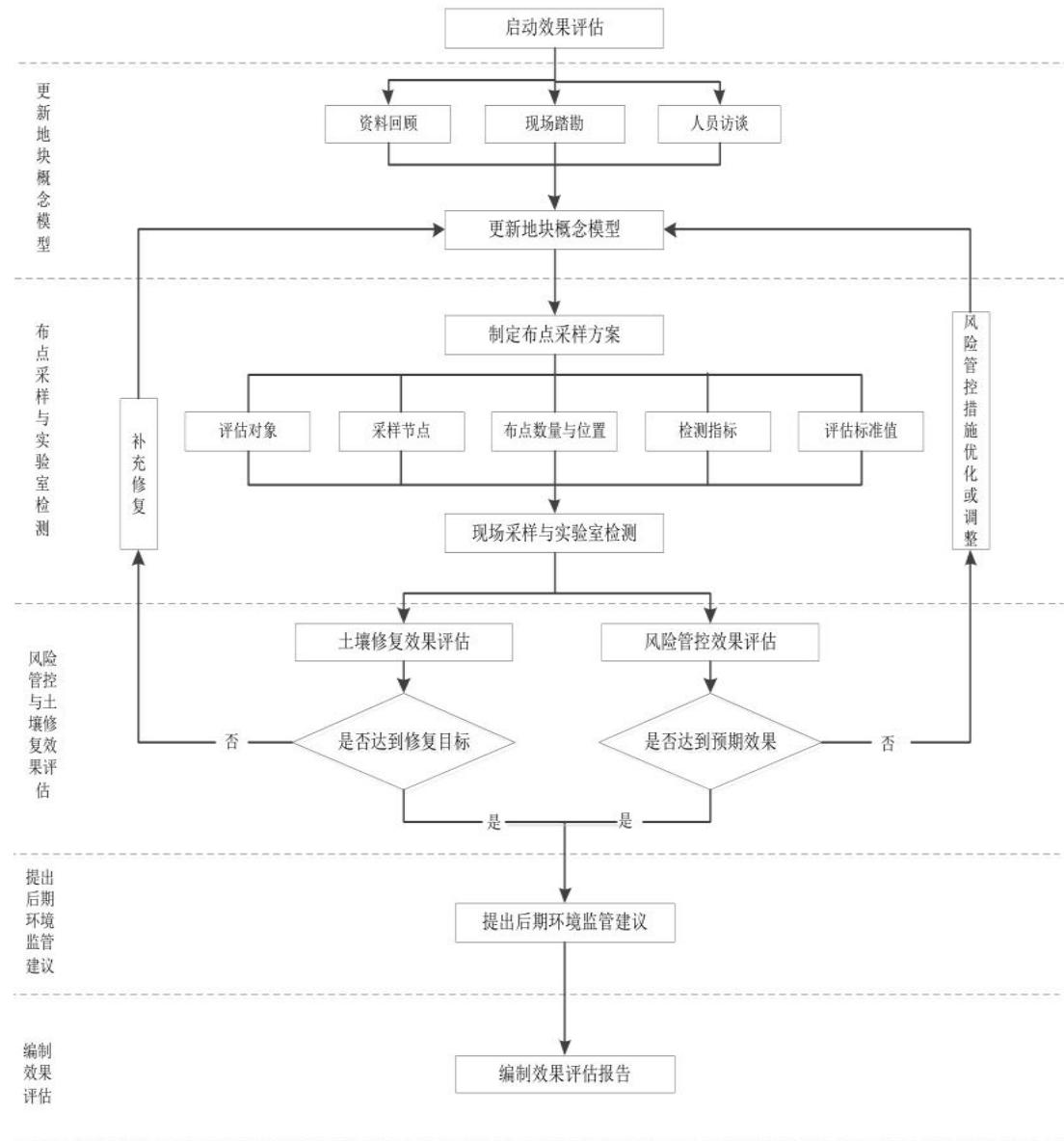
(1) 通过资料回顾、现场踏勘、人员访谈等工作了解修复工程实施具体情况, 更新地块概念模型;

(2) 对阻隔墙工程性能进行评估;

(3) 对区域内地下水进行采样分析, 评估地下水是否满足修复目标;

评估程序

效果评估小组根据生态环境部发布的《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ 25.5-2018) 对原浙江东阳化学工贸有限公司场地 B 地块风险管控项目进行效果评估。



1 项目及地块概况

1.1 场地基本信息

1.1.1 场地位置及周边敏感目标

原浙江东阳化学工贸有限公司位于东阳市环城北路与学士南路交叉口东侧约400m。本场地总占地面积约85000m²，北侧距离东阳江约1000m，东西跨度约380m，南北跨度约330m。场地地理位置，如图1.1-1所示。



图 1.1-1 项目地理位置图

本项目场地周边存在的住宅小区包括东阳市东景小区、卢二公寓、汉宁雅风小区、德诚瑞园、广诚悦府、东阳卢宅、东屹雅苑、佐店新村等；周边学校包括东阳蒋桥头兴圆幼儿园、东景阳光幼儿园、卢三幼儿园、吴宁二中、春蕾初中、野毛墩幼儿园、东阳市第二高级中学等。

表 1.1-1 场地环境敏感点情况

方位	类型	周边环境敏感点	距离 (m)
北侧	住宅	东阳市东景小区	1200
	住宅	卢二公寓	1100
	住宅	汉宁雅风小区	1500
	住宅	德诚瑞园	1300
	学校	东景阳光幼儿园	1000
	学校	东阳蒋桥头兴圆幼儿园	1100
西侧	住宅	东阳卢宅	1000
	学校	卢三幼儿园	600
南侧	住宅	东屹雅苑	500
	住宅	佐店新村	900
	学校	吴宁二中	1200
	学校	春蕾初中	1100
	学校	野毛墩幼儿园	1000
东侧	学校	阳市第二高级中学	1200

1.1.2 场地历史沿革

本场地东阳化学工贸有限公司 60 年代前为小山包和水塘，该公司前身东阳化肥厂于 1968 年开始组建，1970 年正式建厂，1975~1976 年开始正式生产，主要产品为合成氨。该厂于 1994 年改制为浙江东阳化学工贸有限公司，并于 1999 年 12 月改为民营。其历史产品包括氢气、碳酸氢铵、氨水、水性涂料、三溴酚酞等，此外还短时间生产过水合肼、硫氰酸铵和萤石粉等。该厂于 2009 年 12 月正式停产后拆除，其后再无任何生产活动。整个场地于 2011 年底拆除。

场地西侧历史上原为东阳农药厂，该厂主要生产农药三环唑和氟乐灵。农药厂生产至 2001 年，后改制为浙江东阳东农化工有限公司，并搬离原址。此后本场地作为卢三建材市场运营至今，主要生产活动为建材加工和销售。

场地东侧历史上为农田，2004 年前后作为花岗岩加工市场运营至今，主要从事石材的加工和销售。场地北侧原为农田，2002 年左右建成环城北路，此后道路北侧建成陶瓷加工市场运营至今。场地南侧原为农田，后建成东阳市中兴电机有限公司，公司于 2010 年在工商部门注册，但建成时间未知，其主要从事电机、电机配件及电机控制系统制造销售。

1.1.3 场地周边现状

本场地西侧紧邻卢三建材城（原为东阳农药厂），主要从事合金建材加工和销售；场地北侧为环城北路，西北方向为多个建材工坊，主要生产和销售陶瓷制品，东北方向主要为空地；场地东侧为花岗岩加工市场，主要从事各类石材的加工和销售；场地南侧为机电厂和电器配件厂，主要从事电机和电器配件的生产、加工和销售。

表 1.1-2 场地周边环境情况

方位	周边环境	距离 (m)
北侧	环城北路	紧邻
	陶瓷市场	30
	东阳江	1000
西侧	卢三建材城	紧邻
西南侧	东阳汽车站	700
南侧	东新机电	100
	东屹雅苑	400
东侧	卢三石材城	50
	博士路	400



图 1.1-2 场地及周边地块现状

1.1.4 未来规划

根据招标文件资料信息，本项目 B 地块作为风险管控用地，未来暂不进行开发。

1.1.5 场地水文地质条件

1.1.5.1 场地地质条件

本场地地质条件参考附近场地地勘资料《东阳市卢三公寓岩土工程勘察报告》（2015 年 9 月），本场地区域浅部地层可分为 3 个工程地质层，又可进一步细化为 6 个工程地质亚层，分述如下。

第（1）层：杂填土（Q4ml）

该层层厚 0.20~4.90 m，层顶埋深 0.00 m，层底标高 74.11~84.31 m，采芯率 100.00%。杂色，松散~稍密，很湿~饱和，由粘性土、卵砾石、块石、生活及建筑垃圾堆填而成，个别区域底部夹有流塑状淤泥质土，堆填时间表部 1 年左右，下部 5~10 年不等，具高压缩性。

第（2）层：含卵石粉质粘土（Q3al+pl）

该层层厚 1.20~2.80 m，层顶埋深 2.10~4.90 m，层底标高 77.16~78.49 m，采芯率 100.00%。灰黄、褐黄色，可塑~硬塑，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，具中等压缩性，含卵石，属混合土，卵砾石呈次圆状，粒径 20~40 mm 为主，含量约 15% 左右，向下卵砾石、中粗砂的含量逐渐增高，粒径增大，局部夹漂石，岩石的工程分类为四类，属砂砾坚土。

第（3-1）层：全风化泥质粉砂岩夹含砾砂岩（K1）

该层层厚 0.30~0.60 m，层顶埋深 0.60~6.10 m，层底标高 73.71~82.92 m，采芯率 100.00%。紫红色，全风化，中密，湿，呈粉土状~角砾状，夹含砾砂岩，呈砂状，透镜状分布，具部分残余结构力，强度很低，徒手可捏成粉末状，浸水局部会崩解，具低压缩性。岩石的工程分类为五类，属软石。

第（3-2）层：强风化泥质粉砂岩夹含砾砂岩（K1）

该层层厚 0.40~4.20 m，层顶埋深 0.20~6.50 m，层底标高 72.34~82.23 m，采芯率 60.00~70.00%。紫红色，强风化，夹薄层含砾砂岩，泥质胶结为主，部分铁钙质胶结，裂隙发育，裂面泥化严重，岩芯呈碎块状夹角砾状，含砾砂岩呈砂状结构，透镜状分布，极易碎成砂状，浸水极易软化，脱水极易碎裂，强度很低，碎块徒手可折断，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级，岩石的工程分类为五类，属软石。

第(3-3)层: 中风化泥质粉砂岩夹含砾砂岩(K1)

该层层厚 2.00~7.60 m, 层顶埋深 0.70~7.80 m, 层底标高 66.74~79.18 m, 采芯率 60.61~86.67%。紫红色, 中风化, 夹薄层含砾砂岩, 泥质胶结为主, 部分为铁钙质胶结, 中厚层状结构, 裂隙较发育, 岩芯呈短柱状~长柱状, 含砾砂岩呈砂状结构, 透镜状分布, 浸水易软化, 脱水易碎裂, 强度低, 轻度锤击即碎, 属极软岩~软岩, 岩体基本质量等级为 V 级, 岩石的工程分类为五类, 属软石。

第(3-4)层: 微风化泥质粉砂岩夹含砾砂岩(K1)

本次勘察控制层厚 7.00~19.20 m, 层顶埋深 4.60~13.40 m, 层底标高 57.02~61.02 m, 采芯率 85.81~94.58%。紫红色, 微风化, 夹薄层状含砾砂岩, 半泥质半铁钙质胶结, 中厚层状结构, 裂隙不发育, 岩芯呈长柱状~整体状, 基中含砾砂岩呈砂状结构, 浸水易软化, 脱水易碎裂, 强度较低, 铁锤重击方碎裂, 属软岩~较软岩, 岩体基本质量等级为 IV 级, 岩石的工程分类为五~六类, 属软石~次坚石。

1.1.5.2 场地水文条件

本场地内主要地下水类型为碎屑岩类孔隙潜水，含水层岩性为紫红色泥质粉砂岩夹含砾砂岩，风化严重，呈粉土状-角砾状，在场地范围内分布广泛。

场地内地下水埋深较浅,分布在0.780 m~4.895 m之间,地下水位标高分布在84.176 m~93.986 m之间,地下水位呈现西南高、东北低的特点,地下水流向为从西南方向到东北方向,如图1.1-5所示。

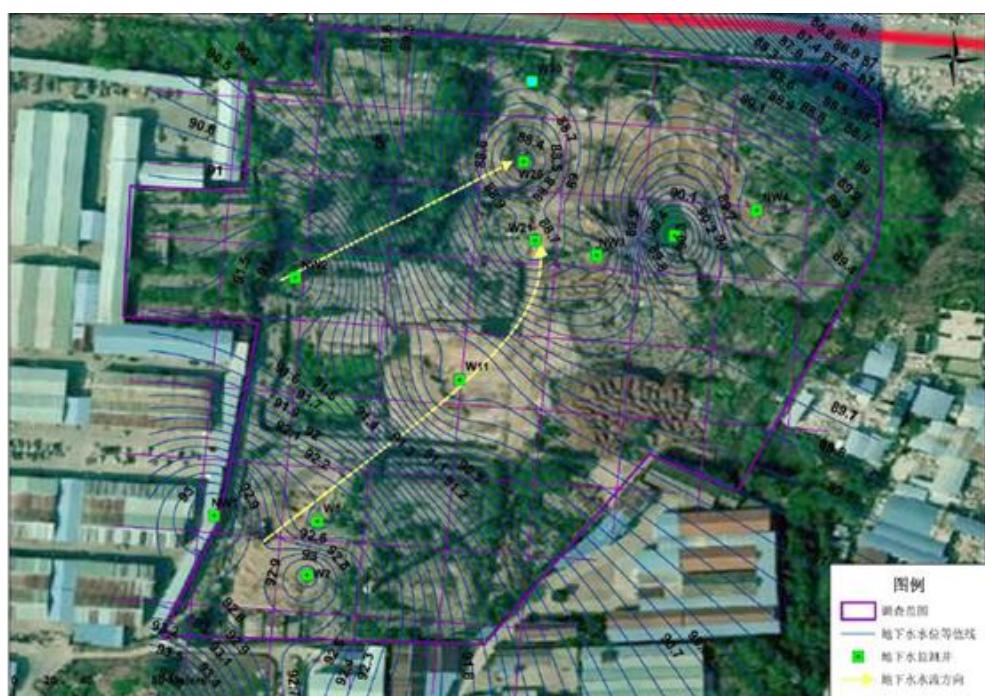


图 1.1-3 地下水流向图

1.1.5.3 区域气候气象条件

东阳市属亚热带季风气候区，兼有盆地气候特征，湿润多雨，四季分明，光照充足。春末夏初，有一段梅雨期，夏季常受太平洋副热带高压气团控制，冬季有西伯利亚冷气团影响。一般五、六月份多雨易涝，而秋季少雨易旱。七~九月份易受台风影响，四、五月份易受冰雹影响，无霜期为 250 天左右。

1.1.5 区域环境功能区划

1) 水环境

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）》可知，本地块附近地表水体为东阳江（序号：钱塘 100），该河段水功能区为东阳江东阳工业用水区，水环境功能区为工业用水区；起始断面为采卢红江大桥，终止断面为东阳、义乌交界（西山），长度面积 $20.5 \text{ km}/\text{km}^2$ ，现状水质为Ⅲ类，目标水质为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求。



图 1.1-4 本地块水功能区、水环境功能区

2) 环境空气

退役场地所在地环境空气功能区划为二类区环境质量功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

1.1.6 场地调查概况

浙江省环境科技有限公司受东阳市城市建设投资集团有限公司（客户）委托，于 2017 年 9 月对原浙江东阳化学工贸有限公司地块（场地）开展了场地环境初步调查工作。

初步调查共在场地内布设 44 个土壤采样点和 14 个地下水采样点。在场地外布设 1 个土壤采样点和 3 个地下水采样点，共采集 97 个土壤样品和 17 个地下水样品（不包括平行样）。初步调查结果显示，部分点位土壤样品中氨氮、总磷及铜超标，部分地下水样品中氨氮、高锰酸盐指数、挥发酚、氰化物、石油类、溴化物、亚硝酸盐和总磷超标，确定为污染场地。为了进一步确定场地内污染物的种类、污染程度和空间分布，2018 年 5 月，浙江省环境科技有限公司再次受东阳市城市建设投资集团有限公司委托，对场地开展场地环境详细调查和场地风险评估工作。本次详细调查共采集 34 个点位 224 个土壤样品（包括 11 个土壤平行样），其中包含场地外 1 个对照点位 7 个土样；共采集 8 个点位 9 个地下水样品（包括 1 个地下水平行样），其中包括场地外 1 个对照点 1 个水样。通过现场快速检测分析（XRF 和 PID）筛选出 138 个可疑的土壤样品送样检测。本次场地环境详细调查中发现的土壤超标污染物主要有氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、苯、三氯甲烷、铜、苯并（b）荧蒽、总石油烃（<16）；地下水中发现化学需氧量、耗氧量、溴化物、氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯甲烷超标。

1.1.6.1 土壤污染状况

场地环境调查中发现的土壤中的超标污染物主要有氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、苯、三氯甲烷、苯并（b）荧蒽、总石油烃（<16）、四氯化碳和α-六六六。整个调查范围内共 10 个点位发现存在有机污染物风险不可接受，分别为 S7-1、S7-5、S7-6、S7-14、S41-4、S42-3、S49-1、S49-5、S49-7、S50-1。其中 S7-5、S7-6、S7-14、S41-4、S49-5 和 S49-7 的污染情况比较严重。

（1）农药厂影响区

S7-1、S7-5、S7-6、S7-14 均位于农药厂影响区，且紧挨着农药厂，调查发现：

①S7-5 共发现 3 种超标污染物，分别为 1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷和三氯甲烷，该点位土壤深度 2.0 米至 4.0 米均发现存在污染物超标现象，其中超标倍数最高的为 1,2-二氯乙烷，超标 25.39 倍。

②S7-6 发现 1,2-二氯乙烷超标, 该点位土壤深度 0.5 米至 3.0 米均发现存在该污染物超标现象, 最大超标倍数为 18.21 倍, 深度为 3.0 米。

③S7-14 发现 1,2-二氯乙烷及三氯甲烷在深度为 5.0 米处超标, 1,2-二氯乙烷超标倍数较高, 超标了 24.77 倍; 三氯甲烷略微超标, 超标 0.27 倍。

④S7-1 仅发现 1,2,3-三氯丙烷超标, 具体深度为 1.5 米, 超标倍数为 3.2 倍。

上述点位历史上均作为煤场或空地使用, 但同时紧挨场地西侧的原东农化工有限公司, 此公司主要以生产氟化灵、三环唑和代森锰锌等农药, 并且三环唑在生产过程中会用到二氯乙烷作为原辅料, 这与该点位存在 1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷超标相一致, 因此这些点位超标的污染物可能是从相邻的场地迁移过来的。

(2) 精细化工车间影响区

S41-4、S42-3、S49-5、S49-7、S50-1 均位于原东阳化学工贸有限公司的精细化工影响车间范围内。调查发现:

①S41-4 共发现 6 种超标污染物, 分别为氯乙烯、1,2-二氯乙烷、苯、三氯甲烷、苯并 (b) 荧蒽、总石油烃 (<16) , 这些污染物主要集中在深度为 2.0 米的土壤样品中, 其中超标倍数最高的为 1,2-二氯乙烷, 超标 3.68 倍; 同时在深度为 0.5 米的表层土壤中有总石油烃 (<16) 略有超标, 超标倍数为 0.02 倍。

②S49-5 发现 1,2-二氯乙烷及三氯甲烷超标, 具体深度为 1.5 米, 超标倍数分别为 0.71 倍和 6.23 倍。

③S49-7 发现 1,2-二氯乙烷、三氯甲烷和四氯化碳超标, 污染现象主要集中在 2.0 米和 3.0 米的土样中, 四氯化碳仅在 2.0 米深度发现, 超标倍数为 7.62 倍; 1,2-二氯乙烷、三氯甲烷的最大超标倍数分别为 1.85 倍 (2.0 米) 和 3.13 倍 (2.0 米) 。

④S42-3 仅发现三氯甲烷超标, 具体深度为 2.0 米, 超标倍数为 2.27 倍。

⑤S50-1 仅发现 1,2-二氯乙烷超标, 具体深度为 1.0 米, 超标倍数为 0.19 倍。

⑥S49-1 仅发现三氯甲烷超标, 具体深度为 1.5 米, 超标倍数为 0.93 倍。

上述点位精细化工影响区内, 已远离场地西侧的原东农化工有限公司且地势较高, 且所有点位的污染物也大致相同, 至少包含 1,2-二氯乙烷、三氯甲烷和四氯化碳中的其中一种, 因此污染物来源可能同属于一个污染源, 也可能是同一种生产活动造成的。

(3) 调查新发现的关注污染物 α -六六六, 仅在一个点位一个深度发现, 即 S49-7 的 2.0 米深度。考虑到该区域已经远离西侧的农药厂, 可以排除受农药厂的影响, 且

本地块没有生产六六六的相关历史，故 α -六六六可能和该地块平整后有段时间被附近村民用来种植作物有关，可能是种植过程中使用农药的残留。

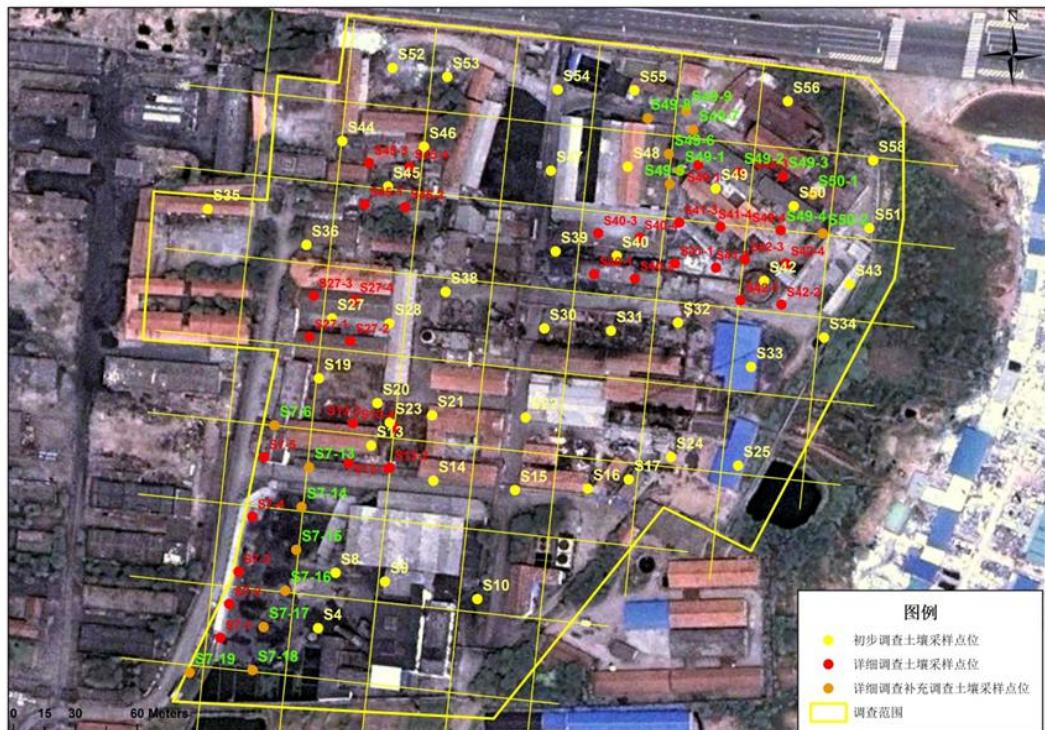


图 1.1-7 地块调查土孔点位分布图
表 1.1-3 详细调查超标土壤污染物汇总表

关注污染物	评价标准 (mg/kg)	超标点位	采样深度 (m)	检测值 (mg/kg)	超标倍数
氯乙烯	0.25	S41-4	2.0	0.91	2.64
1,2-二氯乙烷	3.1	S7-5	2.0	81.80	25.39
			3.0	38.10	11.29
			4.0	99.60	31.13
		S41-4	2.0	14.50	3.68
1,1,2-三氯乙烷	0.5	S7-5	2.0	1.10	1.20
			4.0	2.88	4.76
1,2,3-三氯丙烷	0.05	S7-1	1.5	0.21	3.20
苯	0.64	S41-4	2.0	2.20	2.44
三氯甲烷	0.22	S7-5	2.0	0.58	1.64
			4.0	1.25	4.68
		S41-4	2.0	0.60	1.73
		S42-3	2.0	0.72	2.27
苯并(b)荧蒽	0.5	S41-4	2.0	1.20	1.40
总石油烃(<16)	230	S41-4	0.5	235	0.02
			2.0	375	0.63

1.1.6.2 地下水污染状况

场地环境调查中发现的地下水中超标污染物主要有氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯甲烷、石油类、氰化物。整个调查范围内共5个点位发现有污染物超标，分别为W7、W14、W22、W27、NW4。其中NW4污染情况比较严重。

(1) NW4共发现5种超标污染物，分别为氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯甲烷，其中超标倍数最高的为氯乙烯，超标527.89倍。该点位地势较高，且氯乙烯超标倍数异常高，说明该点位可能在污染源附近。

(2) W7、W14、W27点位发现石油类超标，分别超标0.74倍、7.22倍、36.2倍。W7、W14点位附近的地下水可能受报废车辆油污污染；W27位于精细化工区，且距离NW4较近，可能是精细化工生产导致的地下水污染。

(3) W22 点位发现氰化物超标，超标 21.6 倍。由于氰化物毒性较大需重点关注。



图1.1-8 该地块调查地下水监测井点位分布图

表 1.1-4 详细调查超标地下水污染物汇总表

超标污染物或因子	评价标准	超标点位	检测值	超标倍数
化学需氧量	40 mg/L	W22	56 mg/L	0.40
		NW3	67 mg/L	0.68
耗氧量	10 mg/L	W22	24.6 mg/L	1.46
		NW3	11 mg/L	0.10
氯乙烯	90 µg/L	NW4	47600 µg/L	527.89

超标污染物或因子	评价标准	超标点位	检测值	超标倍数
四氯化碳	50 $\mu\text{g}/\text{L}$		2510 $\mu\text{g}/\text{L}$	49.20
1,2-二氯乙烷	40 $\mu\text{g}/\text{L}$		3360 $\mu\text{g}/\text{L}$	83.00
苯	120 $\mu\text{g}/\text{L}$		124 $\mu\text{g}/\text{L}$	0.03
三氯甲烷	300 $\mu\text{g}/\text{L}$		930 $\mu\text{g}/\text{L}$	2.10
2-氯-1-溴甲烷	0.13 $\mu\text{g}/\text{L}$		0.8 $\mu\text{g}/\text{L}$	6.15

1.1.6.3 调查结论

根据初步调查结果，场地内部分点位土壤样品中氨氮、总磷及铜超标，其中 S40、S42 共两处土壤中存在重金属铜超出对应筛选值；场地内部分地下水样品中氨氮、高锰酸盐指数、挥发酚、氰化物、石油类（C<16）、溴化物、亚硝酸盐和总磷超标，其中 W7、W14、W22、W25、W27 共 5 处地下水挥发酚、高锰酸盐指数、氰化物、石油类（C<16）、溴化物和亚硝酸盐超过相关标准。

详细调查阶段，拟围绕上述点位，并结合场地历史生产情况分析展开调查。共新增 33 个土壤检测点，4 个地下水监测点；调查因子结合场地历史生产情况及初步调查结果进行设置，土壤中为 pH、氰化物、总石油烃（以 C16 分段）、氯化物、溴化物、苯酚、多氯联苯、有机磷、SVOCs、VOCs，地下水中为 pH、铜、氯化物、溴化物、氰化物、亚硝酸盐、石油类（C<16）、高锰酸盐指数、化学需氧量、挥发酚、总石油烃（以 C16 分段）、多氯联苯、有机磷、SVOCs、VOCs。调查深度最深至 6 m。

根据详细调查结果，土壤中新增监测点中发现氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、苯、三氯甲烷、苯并（b）荧蒽、总石油类（C<16）超标；仅在 S49-4 检出溴化物，但考虑到溴化物是综合性指标，且本身为无机物，而含溴的有害物质主要为含溴有机物，因此不将溴化物作为土壤关注污染物。

地下水发现化学需氧量、耗氧量、氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯甲烷、2-氯-1-溴甲烷超标；此外，还发现含溴化物的污染源可能在 NW4 到 W27 之间，该溴化物可能来源于三溴苯酚原辅料的泄露。

综合初步调查和详细调查两阶段的检测结果，分别绘制了关注土壤及地下水污染物分布图。所参照的《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）、《美国环保署区域环境筛选值》（2017.12）等标准在一定程度上能够起到筛选、评价污染程度的作用，但不能作为是否需要进行土壤修复的依据；同时，仅采用《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）、《美国环保署区域环境筛选值》（2017.12）等标准进行评价无法反应场地的综合污染及对人体健康的危害，因此需开展进一步的风险评估工作，对土壤及地下水污染对人体健康的危害以风险的形式进行评估和表征。

为确保人体健康安全，本次调查还开展了人体健康风险评估工作，以指导后续场地再开发利用工作，保护环境，保障人体健康。

1.1.7 场地健康风险评估情况

1.1.7.1 暴露受体

调查报告以敏感用地方式对本场地进行风险评估，该土地利用方式下的敏感人群为场地内的成人和儿童。

1.1.7.2 超风险监测点位及关注污染物

- 1) 超风险可接受水平的污染点位（土壤）：S7-1、S7-5、S40-1、S41-4、S42-3；
- 2) 超风险可接受水平的关注污染物（土壤）：氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、苯、三氯甲烷、苯并（b）荧蒽、石油烃（C<16）；
- 3) 超风险可接受水平的污染点位（地下水）：NW4、W7、W14、W27、W22；
- 4) 超风险可接受水平的关注污染物（地下水）：氯乙烯、1,2-二氯乙烷、苯、三氯甲烷、四氯化碳、石油烃（C<16）、氰化物。

1.1.7.3 风险控制值的确定

退役场地基于健康风险的土壤控制值为上述计算得到的基于致癌效应和基于非致癌效应的土壤风险控制值中的较小值，即土壤控制值 $C=\min\{\text{致癌风险目标值}; \text{非致癌风险目标值}\}$ 。

各关注污染物风险控制值如下：

表 1.1-5 场地土壤关注污染物风险控制值汇总

土壤关注污染物	土壤风险筛选值 (mg/kg)	土壤致癌风险 控制值 (mg/kg)	土壤非致癌风 险控制值 (mg/kg)	土壤风险控 制值 (mg/kg)
氯乙烯	0.25	0.0011	0.0253	0.0011
1,2-二氯乙烷	3.1	0.0076	323.7057	0.0076
1,1,2-三氯乙烷	0.5	0.0091	64.7411	0.0091
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.0213	0.0122	0.0122
苯	0.64	0.0032	0.0393	0.0032
三氯甲烷	0.22	0.0012	165.8143	0.0012
铜	600	-	663.2571	663.2571
苯并（b）荧蒽	0.5	0.6365	-	0.6365
总石油烃 (<16)	230	-	366.4382	366.4382

表 1.1-6 场地地下水关注污染物风险控制值汇总

地下水关注污染 物	地下水风险筛选 值 (mg/L)	地下水致癌风险 控制值 (mg/L)	地下水非致癌风 险控制值 (mg/L)	地下水风险控 制值 (mg/L)

氯乙烯	0.09	0.0025	0.0582	0.0025
1,2-二氯乙烷	0.04	0.005	-	0.005
苯	0.12	0.0061	0.0757	0.0061
三氯甲烷	0.3	0.0025	-	0.0025
四氯化碳	0.05	0.0009	-	0.0009
氰化物	0.1	-	0.0114	0.0114

1.2 污染地块治理修复目标及相关要求

1.2.1 修复目标值

(1) 地下水修复目标

本场地地下水污染因子为：氯乙烯、1,2-二氯乙烷、苯、三氯甲烷、四氯甲烷、氰化物。地下水修复目标值及根据东阳市污水处理有限公司及东阳市城市建设投资集团有限公司出具的项目废水排放情况说明中废水常规因子控制目标，如表 1.2-4 所示：

表 1.2-4 地下水修复目标值

序号	污染物	修复目标值 (mg/L)
1	氯乙烯	0.09
2	1,2-二氯乙烷	0.04
3	三氯甲烷	0.53
4	四氯化碳	0.136
5	总石油烃 (C<16)	0.142
6	氰化物	0.1
7	pH	6~9
8	COD _{Cr}	410
9	氨氮	20
10	总磷	1.0
11	SS	150
12	色度	80

1.2.2 管控范围

根据修复实施方案，本场地土壤整体污染范围如下图所示。其中 B 地块 R1 和 R2 区块为风险管控区，R3 区块为土壤异位修复区。

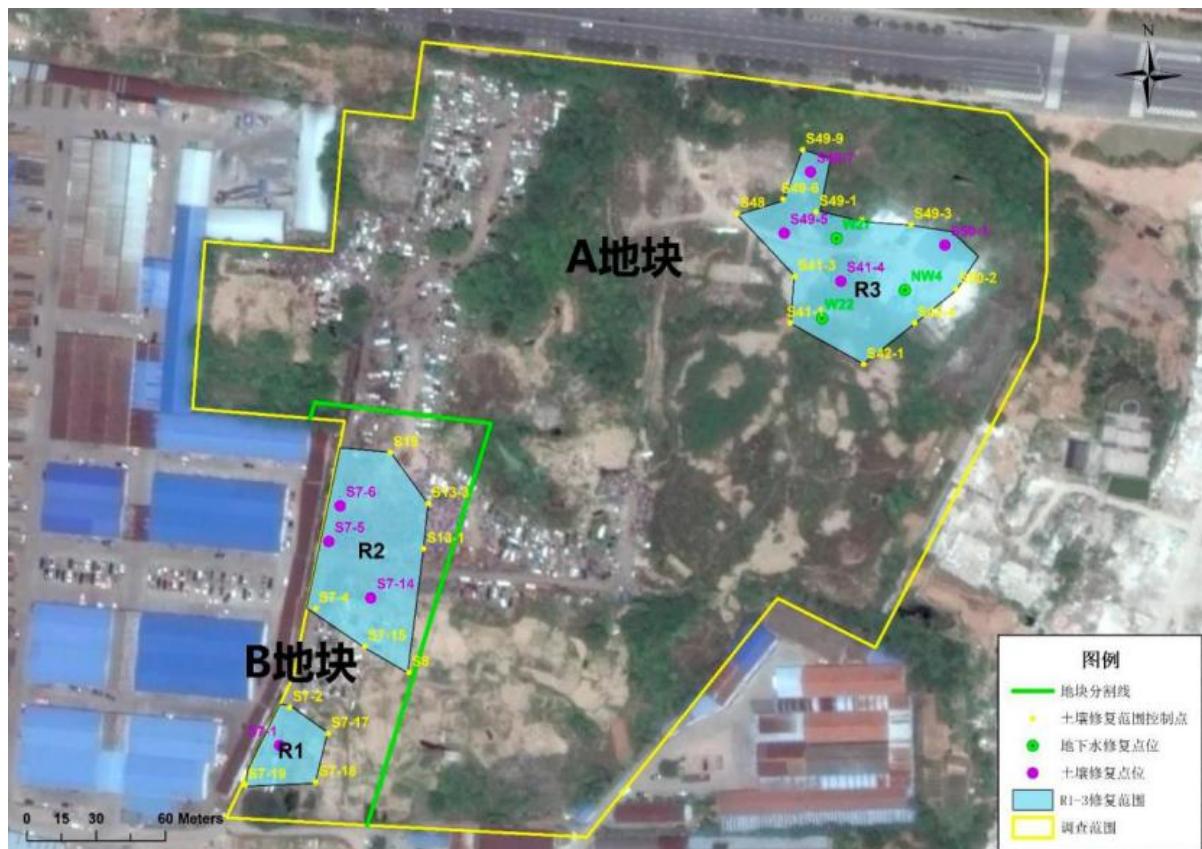


图 1.2-1 场地管控范围

根据修复实施方案,本场地 R1 和 R2 区块为风险管控区,其中 R1 区域约为 850m², R2 区域约为 3500m², 设置阻隔墙进行区域风险管控。根据答疑结果和提供的《原东阳化工阻隔墙走向》图纸,本项目风险管控阻隔墙长约 330 m, 其中北侧长 74m, 东侧长 180m, 南侧长 76m, 阻隔深度为 13.5m (灌浆深度至少达到场地微风化岩层最大顶板埋深), 风险管控面积约为 13500m², 如图 1.2-2 所示。

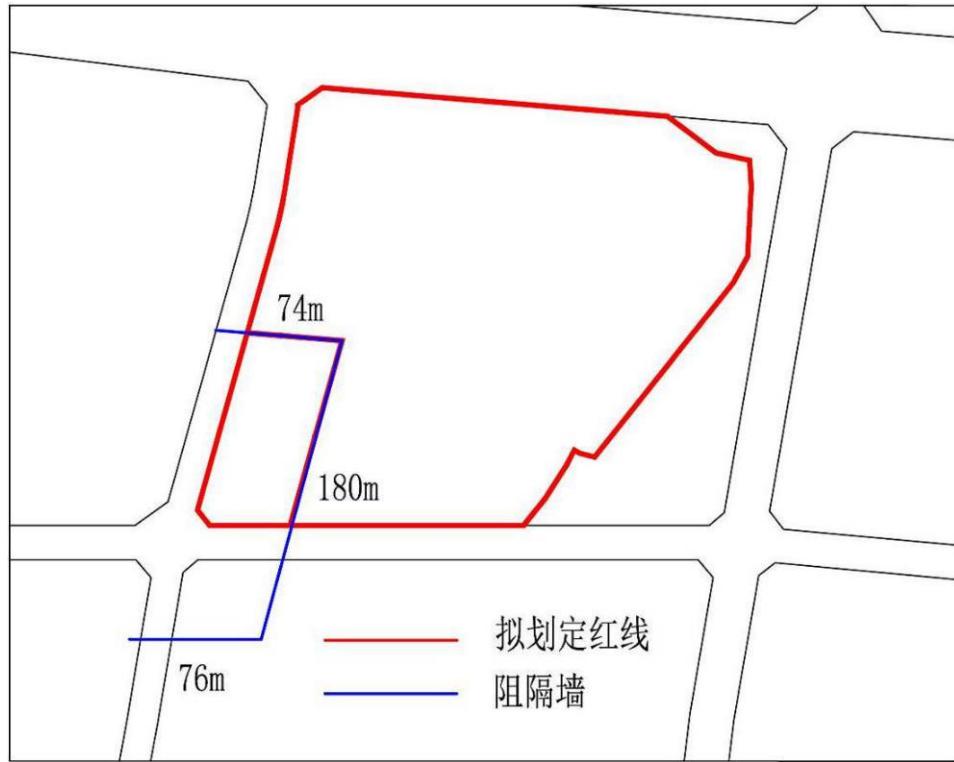


图 1.2-2 阻隔工程范围示意图

表 1.2-5 风险管控阻隔区域信息表

区块编号	关注污染物	修复深度 (m)	污染面积 (m ²)
R1	1,2,3-三氯丙烷	0~1.5	850
R2	1,2-二氯乙烷, 1,1,2-三氯乙烷, 三氯甲烷	2~4	3500
合计		/	4350

1.2.3 修复工期要求

根据业主方的要求, 项目施工合同总工期为 130 个日历天, 本次污染土壤修复及风险管控工程历时 117 日历天。

1.3 治理修复技术方案

1.3.1 总体技术路线

根据通过专家评审通过的场地修复方案, 本项目场地污染土壤及地下水修复技术路线, 如图 1.3-1 所示。

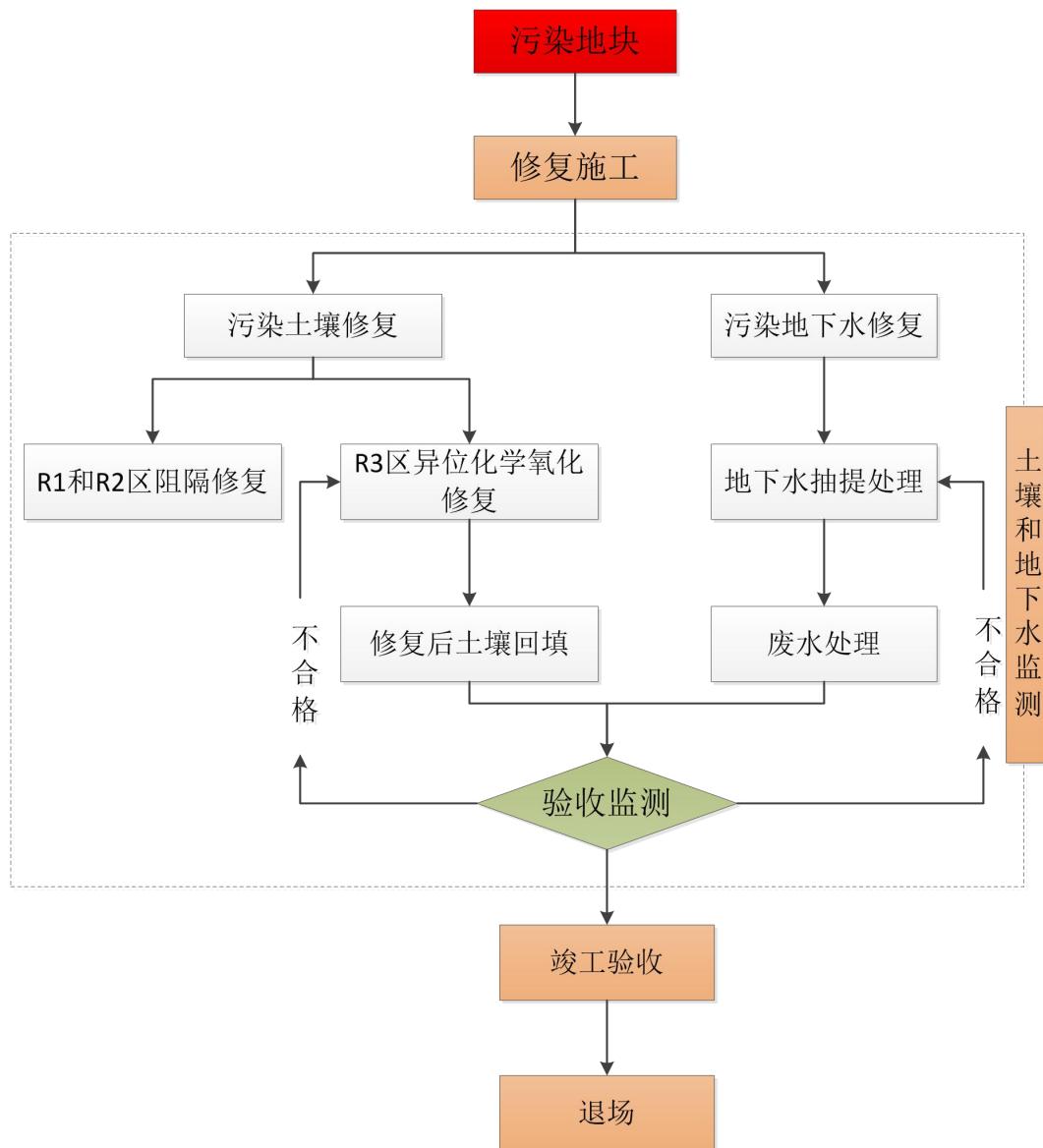


图 1.3-1 项目修复总体技术路线

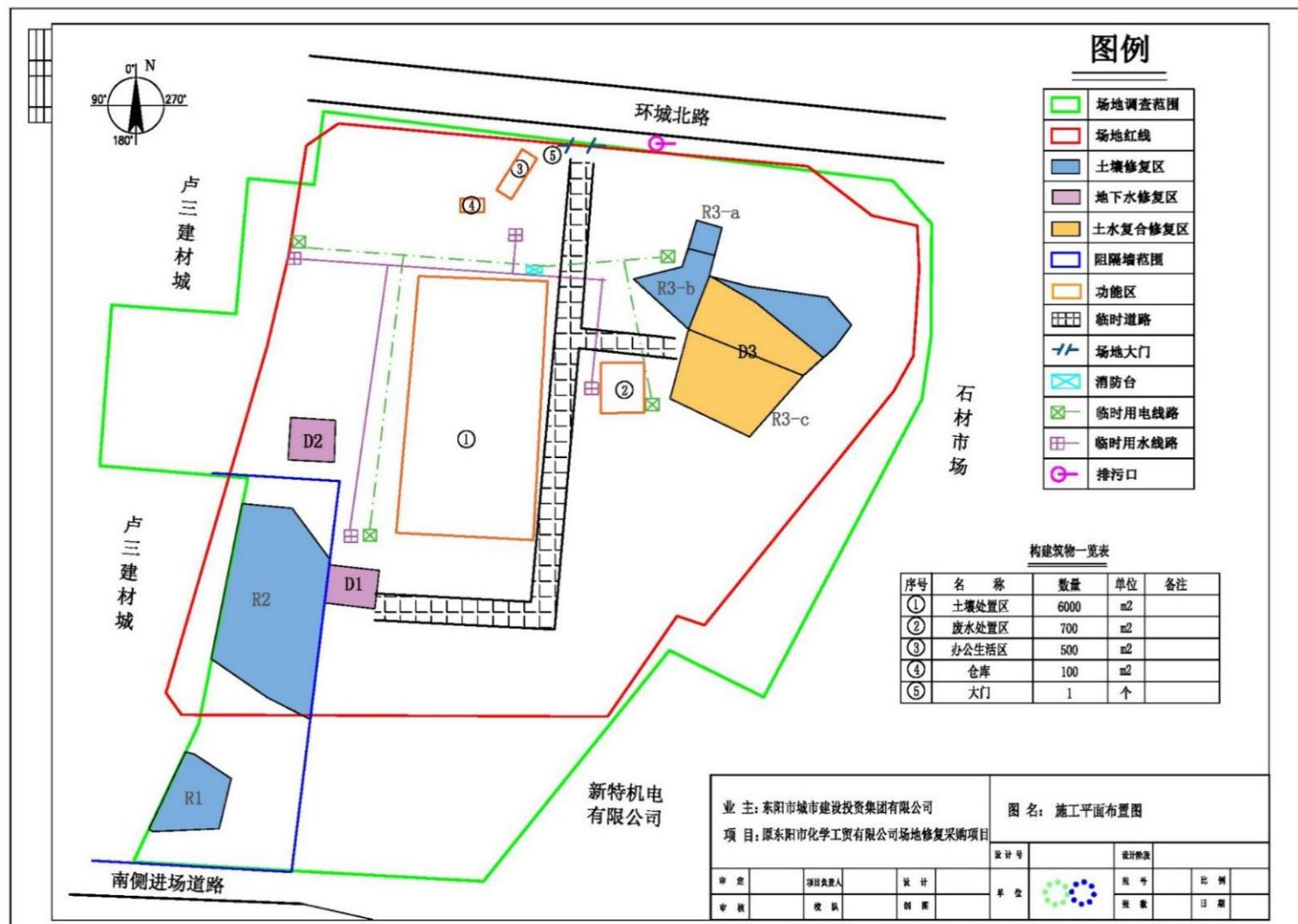


图 1.3-2 施工平面布置图

1.3.2 污染阻隔措施

根据场地修复范围及地层条件, 初步确定灌浆深度及灌浆区范围, 项目 R1 和 R2 区块污染土壤采用双排高压旋喷桩阻隔墙进行风险管控, 灌浆区长度为 330m, 灌浆深度至少达到场地微风化岩层最大顶板埋深 (约 13.5m)。灌浆孔排数定为两排, 先钻灌下游排, 后钻灌上游排。

制定定期监测计划对阻隔效果进行评估, 监测项目包括地下水水质和地下水水位, 同时需要对阻隔系统进行长期维护, 以保证其长期有效性; 当阻隔措施未能达到预期效果时, 需对其进行改进。

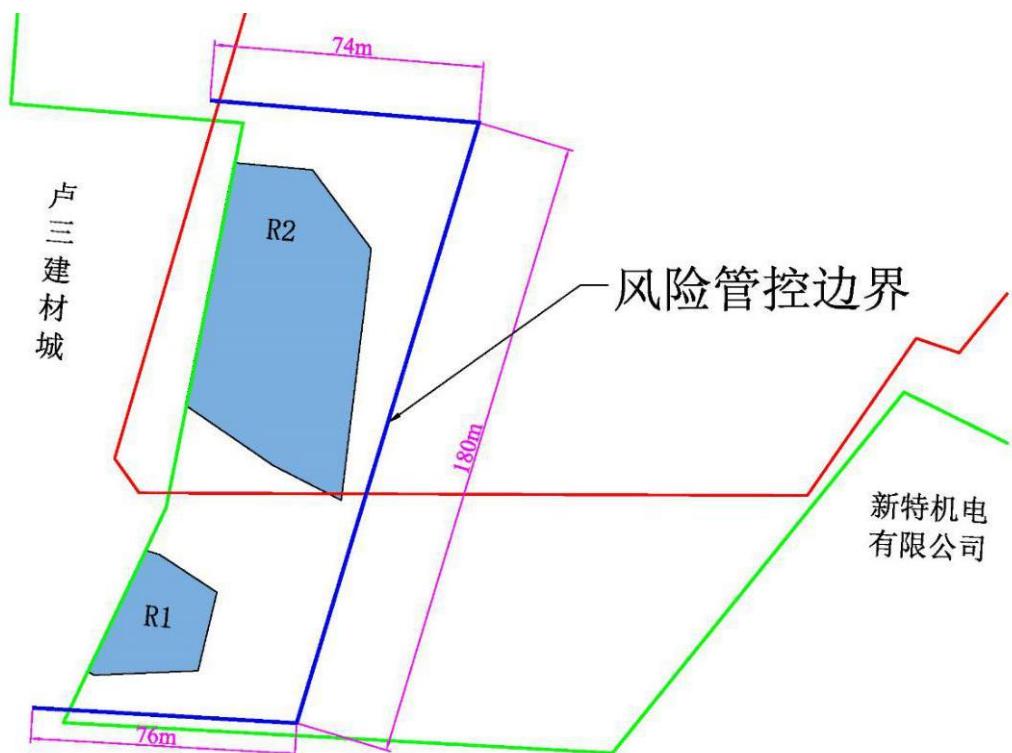


图 1.3-4 污染土壤风险管控区域示意图

1.3.3 修复过程中污染防治措施

根据浙江瀚邦环保科技有限公司编制的《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目环境影响报告表》, 项目修复过程环保措施如表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 建设项目环境保护“三同时”措施一览表

类别	治理设施或措施	治理对象 (主要内容)	处置方式	处理能力	预期处理效果
废气治理	投加抑制剂, 清理出污染土壤表面苦盖薄膜	异位修复废气	分区开挖, 投加抑制剂, 清理出污染土壤表面苦盖薄膜, 土方车加盖等	/	影响较小

废水治理	化学氧化+絮凝沉淀	地下污染水、基坑废水、冲洗废水	化学氧化+絮凝沉淀	10t/d	达标排放
	化粪池	生活污水	化粪池	/	达标排放
噪声治理	合理施工时间、加强管理	车辆、机械噪声	合理选择施工设备、合理安排施工时间、合理选择运输路线、加强施工噪声管理、合理选择施工时段等措施	/	达标排放
固废处置	统一收集后由环卫部门清运	生活垃圾、废个人防护品	环卫清运	/	无害化
	统一收集后同污染土壤一同处理后回填处置	废水处理污泥	同污染土壤一同处理后回填处置	/	无害化
	统一收集后委托有危险废物处置资质的单位无害化处置	废包装	委托有危险废物处置资质的单位	/	无害化

1.4 项目方案调整情况

1.4.1 技术方案调整情况

通过对修复单位提供的《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复方案》、《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计》、（与《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工总结报告》（2020），结合环境监理单位提供的《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目环境监理总结报告》（2020）和现场施工情况，本场地修复施工方严格按照《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计》，修复过程技术方案未调整。

1.4.2 施工组织方案调整

原阻隔墙设计方案需破坏场地红线外卢三建材市场围墙和厂区南门门卫房，施工难度较大，经各参建单位现场实地考察，同意调整阻隔施工方案，具体调整情况如下。

表 1.4-1 阻隔墙施工调整情况一览表

项目	原施工设计方案	实际施工情况
阻隔墙规模	总长约 330 m, 其中北侧长 74m, 东侧长 180m, 南侧长 76m, 阻隔深度为 13.5m	总长约 330 m, 其中北侧长 80.4m, 东侧长 172m, 南侧长 65.6m, 延围墙回勾 12m, 阻隔深度为 13.5m
阻隔区风险管控面积	13500m ²	10291m ²

2 效果评估工作内容

2.1 治理修复工程建设与实施情况

2.1.1 修复范围与修复工程量复核

修复施工单位于 2018 年 12 月 5 日进场开始准备工作和临时工程安排，开展测量放线工作，建立了施工测量控制网，依据污染土壤拐点坐标数据，用 RTK 对污染土壤边界点进行测量放样（金华当地坐标）。对放样后未能马上施工的区域，施工时对放样点进行复测。

测量期间，环境监理单位对场地修复范围和修复工程量进行复核与确认，其主要包括场地修复范围拐点坐标、修复区域范围、污染区域边界、污染土壤异位修复工程量。

经本单位及监理单位核实：B 地块场地风险管控面积约为 13500m²，阻隔长度为 330m，阻隔深度为 13.5m。

表 2.1-1 项目工程内容及工程量统计表

基坑编号	关注污染物	污染面积 (m ²)	污染深度 (m)	管控面积 (m ²)	管控深度 (m)
R1	1,2,3-三氯丙烷	850	0~1.5	13500	13.5
R2	1,2-二氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯甲烷	3500	2~4		
合计		4350	/		

2.1.2 风险管控阻隔施工

修复单位对土壤污染区域 R1 区和 R2 区设计采用风险管控措施进行控制，即阻隔技术，其中 R1 区域约为 850m²，R2 区域约为 3500m²。项目采用阻隔工程施工工艺为高压旋喷桩工艺，阻隔区域面积约为 10291m²，设计主要采用三面进行阻隔施工，南侧延场地围墙区域少量回勾，其中北侧长 80.4m，东侧 172m，南侧 65.6m，延围墙回勾 12m。总体阻隔长度 330m，双排桩搭接，阻隔深度 13.5m。阻隔工程整体设计如下图所示。

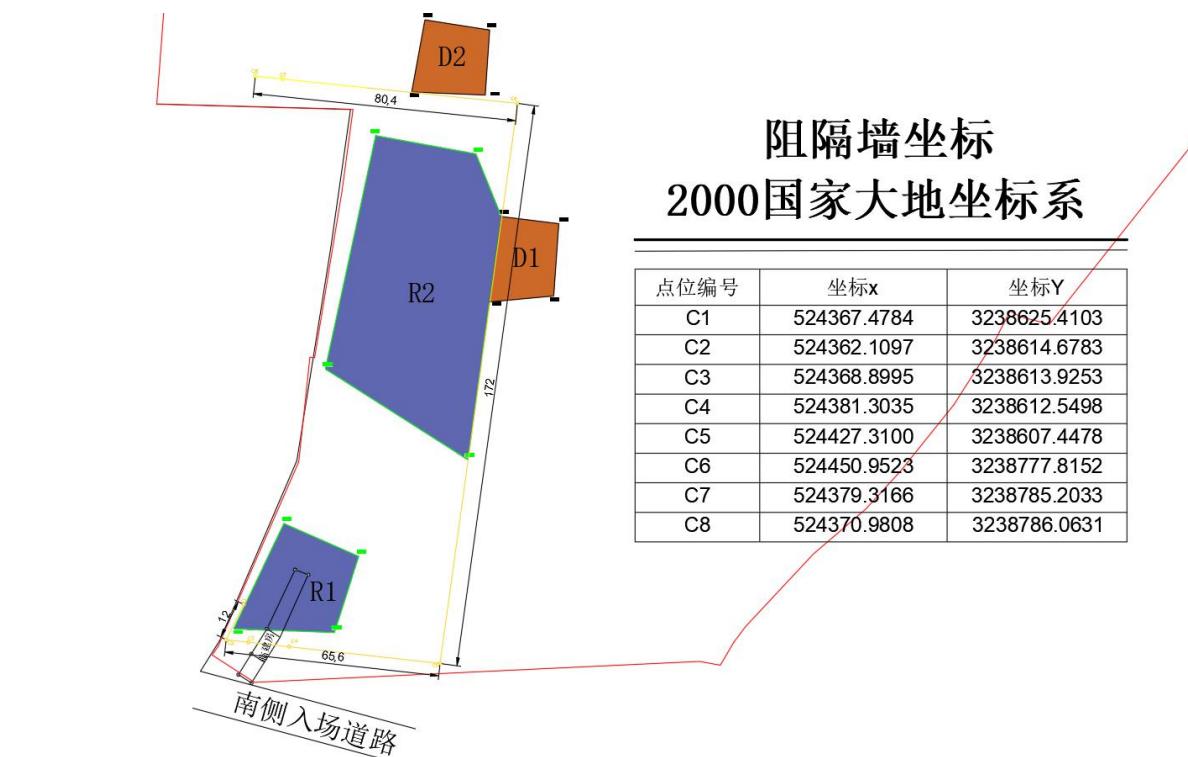


图 2.1-1 阻隔工程整体设计

本项目污染土壤风险管控阻隔子项工程工期共 40 天，施工日期为 2019 年 11 月 4 日~2019 年 12 月 13 日。其中施工准备 8 天，高压旋喷施工 29 天，施工设备拆除退场 3 天。阻隔工程共建桩 1672 根，施工起点为风险管控区域中部原厂区道路，由两台深层双轴双向搅拌钻机（设备编号钻 A、钻 B）同时向南、北方向施工，钻 A 钻机建桩 912 根，钻 B 钻机建桩 760 根。

2.1.3.1 施工准备

在环境监理单位的监理下，2018 年 12 月 14 日现场召开开工协调会，修复施工单位正式进场施工。修复施工单位根据现场平面布置图的规划及现场施工条件，进行一系列施工场地准备工作，主要包括项目管理机构成立，技术人员培训交底，自检采样计划设计，施工现场水电、道路、机械等基础设施准备等。



图 2.1-2 开工动员会照片

(1) 建立风险管控区域标高控制基准点

修复单位经建设单位与监理单位批准, 以场地南侧硬化路面点 Z8 (2000 国家大地坐标系 X:524403.493, Y:3238775.209; 1985 国家高程 83.63m) 为本项目场地标高基准点。风险管控区域原始地面标高为 0m (1985 国家高程 83.63m)。

(2) 定位放线

修复单位根据设计方案提供的阻隔墙拐点坐标, 对施工区域进行定位放线。放样点位以竹签固定, 并撒石灰圈定范围。



图 2.1-3 定位放线示意图

(3) 建桩区域场地平整

根据建设单位和监理单位意见，修复单位平整场地产生的堆土与建筑垃圾，全部堆放在阻隔范围内，并用防尘网覆盖。



图 2.1-4 高压旋喷区域场地平整



图 2.1-5 推土与建筑垃圾扬尘网覆盖

(4) 设备进场与安装

2019 年 11 月 4 日，阻隔工程主要设备进场，2019 年 11 月 9 日，完成设备安装与调试。





图 2.1-6 高压旋喷设备进场



图 2.1-7 阻隔工程设备安装调试

(4) 建设引浆渠

旋喷桩施工过程中会产生 10~20% 的返浆，为防止浆液外溢，修复单位在进行高压旋喷施工前，在建桩区域建设引浆渠。引浆渠由挖机直接开挖建成，深度约 0.7m，宽度约 0.5m，如下图所示：



图 2.1-8 引浆渠

(5) 水泥储罐搭建及水泥进场

本项目共使用水泥 2890 吨, 用量较大, 根据项目需要, 修复单位在风险管控区域建设水泥储罐一座, 有效容积约为 $70m^3$ 。2019 年 11 月 9 日, 第一批水泥 (80 吨) 进场。



图 2.1-9 水泥储罐

2.1.3.2 高压旋喷施工

阻隔工程高压旋喷桩施工内容, 包括桩位放样、钻机就位、下喷射管、喷浆材料及制浆、喷射提升、成桩等内容。

(1) 桩位放样

施工前用全站仪测定旋喷桩施工的控制点, 埋石标记, 经过复测验线合格后, 用钢尺和测线实地布设桩位, 并用石灰标记, 一桩一点, 其误差不大于 $5cm$ 。后因石灰标记会被旋喷施工返浆覆盖, 则采用钢尺在轴线上测量定位。



图 2.1-10 桩位定点与轴线

(2) 钻机就位

本项目采用的深层双轴双向搅拌钻机本身兼具用引孔钻孔与高压旋喷建桩的作用，故无需另外使用钻机进行引孔钻孔。深层双轴双向搅拌钻机就位后，对钻机进行调平、对中，调整钻机的垂直度，保证钻杆应与桩位一致；钻孔前调试空压机、泥浆泵，使设备运转正常；校验钻杆长度，并用彩旗在钻塔旁标注应下钻深度，保证孔底标高满足设计深度。



图 2.1-11 钻杆垂直度检查

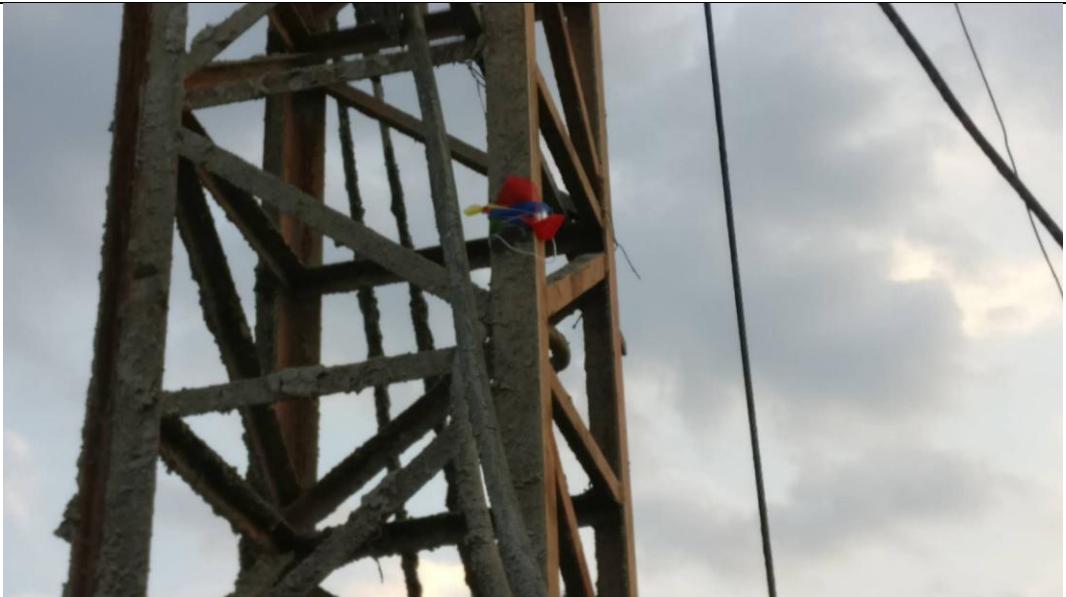


图 2.1-12 小彩旗标记应下钻深度

(3) 下喷射管

将深层双轴双向搅拌钻机引至桩位处，先在地面进行浆、气试喷，检查各项工艺参数符合设计要求后将喷射管下至设计深度，为防止喷浆口堵塞，在钻机向下钻进过程中也喷射少量水泥浆。



图 2.1-13 钻机下喷射管

(4) 喷浆材料及制浆

本项目采用的所有水泥均为 P42.5 普通硅酸盐水泥，每批次进场水泥均有生产厂家产品合格证。

高压旋喷施工配有一台水泥自动搅拌机用于浆液配置，每批次按水灰比 1: 1（水 400kg+水泥 400kg）进行浆液搅制，在制浆过程中通过检查水泥自动搅拌机小票控制水灰比，每日建桩结束后统计本日的材料用量，核算水泥掺量并报监理审核。浆液必须连

续均匀，搅拌时间约 1min，即配即用。



图 2.1-14 水泥自动搅拌机制浆

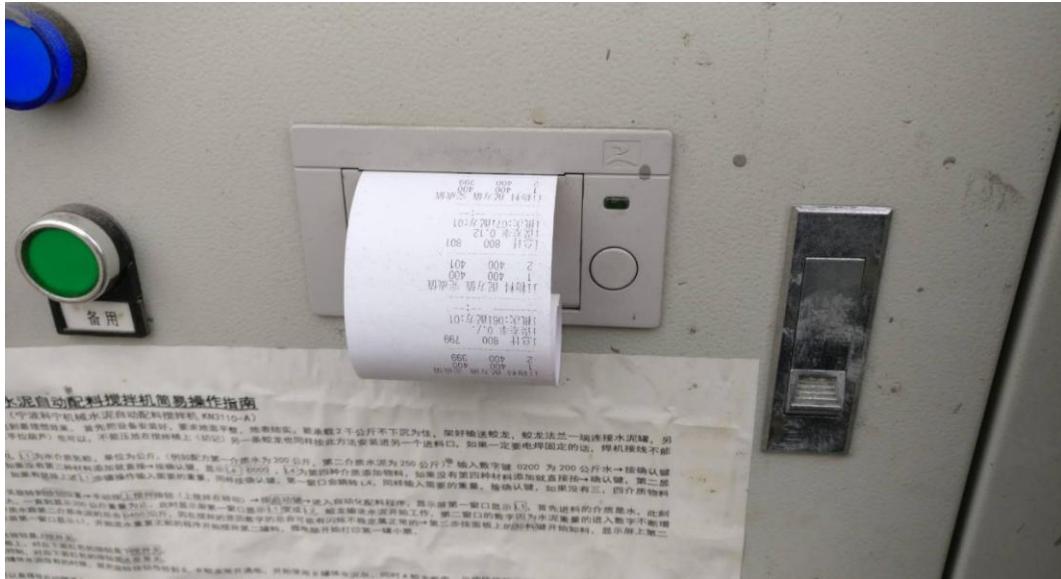


图 2.1-15 水泥自动搅拌机小票

(5) 喷射提升

当喷射管下至设计深度，设置空压机气压不小于 0.7MPa，气体流量为 3.2m³/min，高压泵送浆压力 25~30MPa，旋喷提升速度为 15~20cm/min 左右自下而上提升，直至提升到标高 0 点。



图 2.1-16 高压旋喷施工喷射提升

(6) 成桩

建桩完毕后静置养护约 1 个月，桩基硬化，成桩完毕。

2.1.3.3 设备拆除退场

2019 年 12 月 11 日~12 月 13 日，阻隔工程设备拆除并退场。根据建设单位与监理单位意见，在对风险管控区域重新进行平整后，封闭场地南侧入场大门，并建立土壤风险管控地块示意牌。



图 2.1-17 土壤风险管控地块示意牌

2.1.3.4 施工自检

2019 年 12 月 26 日~2019 年 12 月 27 日, 修复单位在监理单位旁站见证下, 完成高压旋喷桩取芯工作, 由建设单位随机指定 4 根桩取芯, 取芯深度 $\geq 13.5m$, 每桩取上、中、下三个中心部位, 由施工单位送检, 共送检 12 样品。取芯送检工作具体内容如下表所示:

表 2.1-8 取芯送检工作说明

送检编号	原桩位编号	取芯深度	成桩日期	取芯日期	送检部位
CX-1	A404	13.7m	11 月 28 日	12 月 26 日	2.3m*
					6.8m
					11.3m
CX-2	A379	13.8m	11 月 28 日	12 月 26 日	2.3m
					6.8m
					11.3m
CX-3	A318	13.7m	11 月 24 日	12 月 27 日	2.3m
					6.8m
					11.3m
CX-4	A275	13.7m	11 月 24 日	12 月 27 日	2.3m
					6.8m
					11.3m



图 2.1-18 监理旁站见证取芯过程



图 2.1-19 送检样品

水泥土无侧限抗压强度委托浙江意诚检测有限公司检测，渗透系数委托杭州凌飞建设工程检测有限公司检测，经检测，所有送检样品水泥土无侧限抗压强度 $q_u 28d \geq 0.8 \text{ MPa}$ ，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ，满足设计要求。

2.2 主要设备情况及系统运行参数

2.2.1 主要设备情况

效果评估小组通过审核修复施工单位提交的施工机械、设备、物资及仪器报审表及现场核实等方式，确认本地块治理修复过程中主要使用设备包括履带式挖掘机、铲车、自卸车、搅拌机，配备抽水井等，并在项目进场施工前进行检查养护，具体见下表。

表 2.2-1 项目施工投入机具统计表

序号	设备名称	型号规格	数量	用于施工部位或用途
1	全站仪	苏州一光	1 台	场地测绘放样
2	水准仪	DS24	1 台	标高测量
11	钻机	Geoprobe	1 台	地下水监测井检测
12	地质钻机	XY-100	1 台	用于高压旋喷桩打孔
13	高压泵	XPB-90	1 台	用于高压旋喷桩施工
14	空压机	3 m ³ /min	1 台	用于高压旋喷桩施工
15	高压旋喷钻机	MG-50AX	1 台	用于高压旋喷桩施工
17	打拔桩机	J-500	1 台	用于钢板桩打拔



图 2.2-1 Geoprobe 钻机



图 2.2-2 地质钻机



图 2.2-3 高压旋喷柱



图 2.2-4 打拔桩机

2.2.2 系统运行参数

通过现场对设备参数的观察记录，设备使用情况登记表等资料显示，在修复施工过程中主要设备运行情况良好。修复施工期间，未见设备超负荷运行情况，未发现管线泄漏情况，各项设备操作规范合理，处理效果较好。

2.2.3 阻隔墙阻隔效果分析

项目采用阻隔工程施工工艺为高压旋喷桩工艺，阻隔区域面积约为 10291m²，设计主要采用三面进行阻隔施工。

1、无侧限抗压强度

修复单位于 2019 年 12 月 26 日至 2019 年 12 月 28 日委托浙江意诚检测有限公司对原浙江东阳化学工贸公司场地修复项目的高压旋喷桩进行钻芯取样，并对高压旋喷桩芯样进行无侧限抗压强度试验，检测编号：YZT202000001，试验结果见下表。

表 2.2-2 受检桩桩身无侧限抗压强度试验结果

序号	桩号	取芯部位深度	桩身单组试件无侧限抗压强度值 (MPa)	桩身无侧限抗压强度代表值 (MPa)
1	CX-1	2.30	4.9	1.3
		6.80	1.3	
		11.30	1.5	
2	CX-2	2.30	2.1	2.1
		6.80	4.1	
		11.30	4.0	
3	CX-3	2.30	3.2	3.2
		6.80	5.1	
		11.30	4.2	
65	CX-4	2.30	4.3	2.2
		6.80	2.2	
		11.30	4.6	

试验结论：本次高压旋喷桩钻芯检测共检测 4 根，钻芯后每根桩取芯 1 组进行单轴无侧限抗压强度试验，结果表明，检测的桩芯样为灰色坚硬，芯样基本成柱状，芯样完整性较好，本次检测 4 根搅拌桩单轴抗压强度代表值均大于 0.8MPa，满足设计强度要求。

2、水泥土渗透系数

修复单位于 2020 年 1 月 11 日至 2020 年 1 月 16 日委托杭州凌飞建设工程检测有限公司对原浙江东阳化学工贸公司场地修复项目的水泥土样品进行渗透系数试验，检测编号：JB32000010~JB32000013，试验结果见下表。

表 2.2-3 水泥土渗透系数试验结果

试件编号	龄期 (d)	试件规格 (mm)	渗透压力 P (MPa)	渗透系数 $k_{T,T}$ (cm/s)	渗透系数 k_{20} (cm/s)	渗透系数平均值 (cm/s)
JB3Y2000003-1	>28	$\Phi 70 \times \Phi 80 \times 30$	0.20	0.33×10^{-7}	0.33×10^{-7}	0.35×10^{-7}
JB3Y2000003-2			0.20	0.37×10^{-7}	0.37×10^{-7}	
JB3Y2000003-3			0.20	0.36×10^{-7}	0.36×10^{-7}	
JB3Y2000004-1	>28	$\Phi 70 \times \Phi 80 \times 30$	0.20	0.30×10^{-7}	0.30×10^{-7}	0.33×10^{-7}
JB3Y2000004-2			0.20	0.36×10^{-7}	0.36×10^{-7}	
JB3Y2000004-3			0.20	0.32×10^{-7}	0.32×10^{-7}	
JB3Y2000005-1	>28	$\Phi 70 \times \Phi 80 \times 30$	0.20	0.33×10^{-7}	0.33×10^{-7}	0.33×10^{-7}
JB3Y2000005-2			0.20	0.32×10^{-7}	0.32×10^{-7}	
JB3Y2000005-3			0.20	0.35×10^{-7}	0.35×10^{-7}	
JB3Y2000006-1	>28	$\Phi 70 \times \Phi 80 \times 30$	0.20	0.31×10^{-7}	0.31×10^{-7}	0.32×10^{-7}
JB3Y2000006-2			0.20	0.33×10^{-7}	0.33×10^{-7}	
JB3Y2000006-3			0.20	0.33×10^{-7}	0.33×10^{-7}	

根据检测结果可知，试验的水泥土样品渗透系数小于设计渗透系数 10^{-7} cm/s，符合设计要求。

2.3 修复过程制度管控措施

根据《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工总结报告》（2020）显示，项目场地施工管理的原则是严格遵守技术方案要求，对现场施工进行科学、严谨、有效、安全地管理，并在要求工期内高质量地完成任务。对于本项目中各重点和关键工序的施工组织，修复施工单位有针对性地提出了施工组织方案，确保工程工期、质量、安全和文明施工。

场地施工管理以“科学管理、严格要求、目标责任制”为指导思想，制定各项科学管理规章制度并在施工中严格执行，目标责任落实到位，确保安全生产、文明施工，保证工程质量。为保证修复顺利有序开展，修复单位对施工场地实行项目经理负责制，并制定较为完善的安全施工管理制度和文明施工制度。较好的遵守安全施工有关规定及操作规程施工，遵守浙江省文明施工有关规定。整体施工过程按照规范要求，保证重点，兼顾一般，统筹安排，科学合理地安排进度计划，组织连续有序，衔接紧凑的现场施工。

2.3.1 施工管理组织机构

为顺利有序开展原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目工作，修复单位成立以公司项目经理为首的项目指挥部，公司各职能部门领导为指挥部成员，依据各部门的职责直接为现场提供服务，解决生产矛盾。

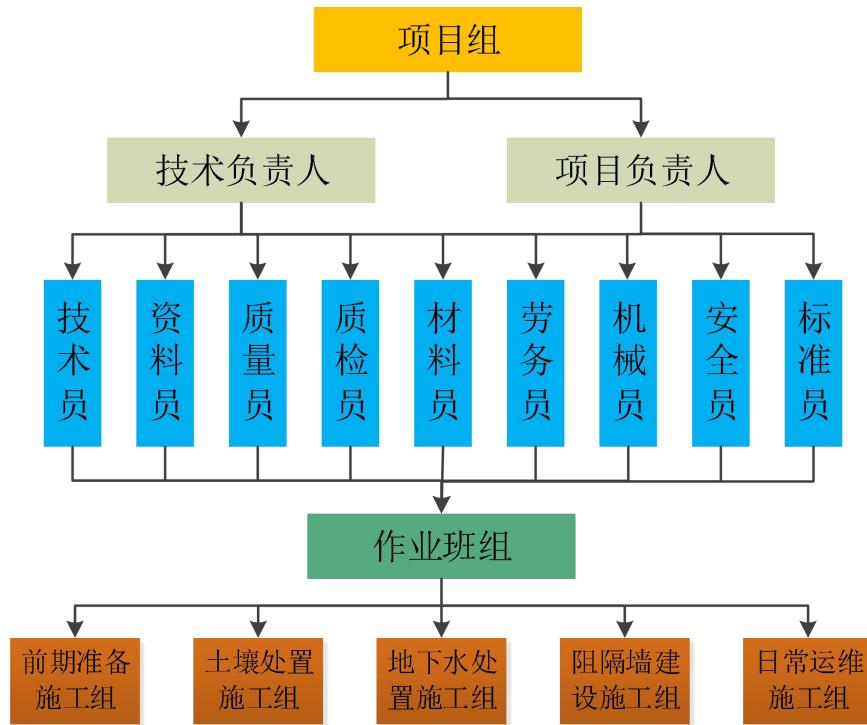


图 2.3-1 项目组织机构图

2.3.2 风险防护和保障措施

在项目实施过程中，修复单位能保质保量完成修复工程，不影响场地及周边环境，较好地做到安全文明施工，并采取相应的防护和保障措施。

2.3.2.1 工程安全防护措施

根据国家相关的施工标准和规范，做好施工现场的安全措施，修复单位在施工现场的工程防护措施包括：

- 1、场地安全施工及防护措施
 - (1) 用警示绳将污染区域与其他无污染区域隔离。
 - (2) 工地入口设置了明显的标牌，标明工程名称、施工单位和工程负责人姓名等内容。
 - (3) 在入口处悬挂“施工重地，闲人勿进”的标志牌。
 - (4) 施工作业与办公、生活区要有明显的划分。
 - (5) 作业场地内各种设备、工具等堆放在指定的安全区域。
 - (6) 临时用电按有关规定编号，并建立对现场线路、设施定期检查制度，保证用电线路安全。
 - (7) 如需夜间施工，整个施工现场设置了夜间照明系统，并达到了照明要求，现场大门口、挖土位置均视情况放置一定数量的照明灯及警戒灯。

- (8) 掌握天气变化情况，合理安排施工进度。
- (9) 运输道路平坦，并保持畅通。
- (10) 对产生噪音、振动的施工机械，采取有效控制措施，将噪声控制在国家现行标准内，以减轻噪声对工人和附近居民的危害。
- (11) 挖掘坑的坑边 1.5m 以内禁止大量堆土和停放机械。
- (12) 用挖掘机挖斗将基坑内坡面夯实加固，避免塌方。
- (13) 裸露土壤及时采用防尘网进行覆盖处理。

2、施工管理措施

- (1) 建立健全现场噪声管理责任制，加强对施工人员的素质培养，尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。
- (2) 文明施工措施费用作为专款专用，用于改善作业环境，满足文明施工所需采取的措施要求等方面。
- (3) 在施工现场醒目处设置消防保卫、安全生产、环境保护、文明施工、工程概况和施工现场总平面图，标牌内容全面、详细、准确。
- (4) 场地周围按照规定设置连续、封闭的隔档，分隔施工与非施工区域。
- (5) 加强工地治安治理，配备治安保卫人员 24 小时值班，做到目标管理、制度落实、责任到人。施工现场治安防范措施有力，重点部位防范设施有效到位。
- (6) 基坑四周设置坚固的围挡，机械严禁停放在基坑边，基坑边 2 m 范围内禁止堆放土壤或材料。
- (7) 电焊作业或夜间施工使用灯光照明时，采取有效的遮蔽光照措施。
- (8) 危险施工区域设立警示标志，并采取警戒措施。
- (9) 工地出入口 5 m 内及施工现场的主要道路进行混凝土硬化处理，其强度、厚度、宽度满足施工作业需要。
- (10) 施工现场设置沉淀池和排水沟（管）网，禁止泥浆、污水、用水等流出场外或者直接排入市政管网及河道。

2.3.2.2 土壤及建筑垃圾清运安全施工管理措施

- (1) 运输车辆的驾驶人员持证上岗；
- (2) 运输车辆中配备小铲、个人防护用品等应急实施工具，以防发生突发事故。车上除了携带个人紧急防护装备外，还放置有紧急联络、救援程序、救助措施的操作指南；
- (3) 运输的过程中，为避免意外发生，行车严格遵守交通法规，控制车速，确保安

全；

（4）运输过程尽量避免经过人员稠密地带，驾驶人员保持身心健康，行车前做好各项检查；

（5）运输车辆均合盖运输，出场前对运输车辆进行清理，确保不撒、不漏、不对地面造成污染，同时安排专门人员对道路进行清扫和洒水，确保不扬尘、不起灰。

2.3.2.3 临时用电安全管理措施

（1）现场临时供电系统采用保护接零方式。

（2）防雷接地：高大设备必须做防雷接地，接地板利用建筑物防雷接地，要求在建筑物防雷接地安装时，引出端子备用。

（3）施工现场的各级配电箱中设置两级漏电保护器，两级漏电保护器的额定漏电动作电流和额定动作时间应作合理配合，使之具有分级保护的功能。

（4）必须设置漏电保护器，施工场所具有用电设备，除作保护接零外，必须在设备负荷线的首端处安装漏电保护器。

（5）漏电保护器安装设在配电箱电源隔离开关的负荷侧。

（6）各级配电箱内均一机一闸，每台用电设备有自己的开关箱，严禁用一个开关电器直接控制两台及以上的用电设备。

（7）配电箱中导线的进线口和出线口设在箱体下底面，严禁设在箱体的上顶面、侧面、后面或箱门处。

（8）配电箱的电器首先安装在金属或非木质的绝缘电器安装板上，然后整体紧固在配电箱箱体内，金属板与配电箱体作电器连接。

（9）正式施工前，向监理单位提交用电安全专项施工方案。

2.3.2.4 消防安全管理措施

（1）开展多种形式的消防安全教育，使员工掌握基本的防火、灭火及逃生自救知识。

（2）特种作业人员参加专业安全技术培训，考核后持证上岗。

（3）在易燃易爆处及有消防安全要求的场所进行作业前，必须进行消防安全技术交底，所有接受交底人员签字。

（4）进行专项消防安全检查，检查时做好记录，对检查发现的隐患要按照“三定”原则认真整改。

（5）电气焊接（切割）作业人员必须持有效证件上岗，作业前接受消防安全交底，严格遵守“十不烧”规定。

(6) 电气焊接(切割)作业前对周围环境进行检查,如存在易燃易爆物品,必须采取清除或隔离等消防措施,否则严禁动焊。

(7) 电气焊接(切割)作业现场要配置灭火器、消防砂、消防水等灭火器材及设施,作业时要有专人监护。

(8) 作业后要进行检查,确认无火灾隐患后方可离开。在管道、容器等通风不畅的场所同时采取气体测试、通风、防毒等措施。

(9) 其它明火作业也要经过动火审批,作业前要进行检查,作业时防火及灭火措施要到位,作业后确认无火灾隐患后方可离开。

(10) 存放易燃易爆物品的库房或场所必须符合防火防爆要求,并且经项目部检查认可。

2.3.2.5 施工场地安保管理措施

(1) 安全保卫坚持“预防为主、确保重点”的指导思想,保证工程的安全。

(2) 建立专门的保卫机构,统一领导治安保卫工作。

(3) 严格执行出入制度,夜间组织安保人员值班巡逻。

(4) 执行治安防范责任制度,层层签订治安责任协议书。

(5) 对施工现场的贵重物资、重要器材和大型设备加强管理。

(6) 加强对外包队伍的管理,设专人负责对包队伍进行法制、规章制度教育,对参加施工的民工要进行审查、登记、造册、领取暂处证、发工作证后方可上岗工作。

(7) 制定严格的安全保卫措施、消防措施,成立消防、安全保卫领导小组,严格执行有关消防、安全保卫的有关规定。

(8) 加强对施工人员的宣传教育,做到施工人员只在指定的施工场内施工,不得随意在工地内穿行。不得在施工现场赌博、酗酒和进行其它违法犯罪活动。

(9) 将所有施工人员的姓名、性别、年龄、户口所在地、暂住地址等上报备案。

(10) 施工使用的易燃、易爆、有毒等物品,指定专人保管。

(11) 施工用完的易爆、易燃、有毒物品及时清理干净,电气焊接作业时,必须清除周围危险物品。

(12) 施工现场的要害部位,制定严格的安全保卫制度,必要时安装防护设施或报警装置。

2.3.2.6 雨季施工安全防护措施

(1) 成立抗洪防汛领导小组,建立雨季值班制度。

-
- (2) 收集东阳气象资料，了解雨期天气状况。
 - (3) 编制雨季施工作业指导书，作为雨季施工中的强制性执行文件，严格执行。
 - (4) 在雨季施工中，施工现场及时排除积水。对处于洪水可能淹没地带的机械设备、材料等应做好防范措施，施工人员要做好安全撤离的准备。长时间在雨季中作业的工程，应根据条件搭设防雨棚。施工中遇有暴风雨应暂停施工。
 - (5) 雨季施工时，对已有设施、管线等进行加固、保护等处理，确保施工安全。
 - (6) 雨季进行混凝土浇筑作业严格执行施工规范，随时掌握天气预报，尽量避开雨天浇筑混凝土。
 - (7) 现场中、小型设备会按规定加防雨罩或搭防雨棚，机电设备安装好接地安全装置，机动电闸箱的漏电保护装置安全可靠。
 - (8) 施工电缆、电线尽量埋入地下，外露的电杆、电线采取可靠的固定措施；雨季前对现场设备作绝缘检测。
 - (9) 对停用的机械设备采取遮雨、防潮措施，现场物资的存放台等均垫高，防止雨水浸泡。
 - (10) 加强对临时施工便道维护与整修，确保其路面平整、无坑洼、无积水。

2.3.2.7 冬季施工安全防护措施

- (1) 冬季来临时及时采购草垫、融雪剂、防冻液等应急材料，以备现场正常施工作业所需。对于现场的机械设备，采购耐低温的油料。
- (2) 机械设备进入冬季施工时，更换冬季用润滑油和燃料，以防加剧机器的不正常磨损。机械设备在起动前在水箱内加入温水。夜间停用后，水箱内积水放掉，防止引擎、水箱等冰冻胀裂。水泵停止使用前，水管提出水面，继续运转几分钟，以便排除泵内积水。
- (3) 每天施工作业完成后，操作人员对机械设备进行检查后再行离开，在每天离场前做好机械设备防护工作后再行离开。
- (4) 当现场气温低于零度时，项目部将组织人员对细水管、水龙头进行包裹，防止冰冻破坏。对于暂时不使用的水管将采取放空处理。
- (5) 低温天气对设备管路拆除等后续退场施工造成不利，容易造成拆卸过程中管路的破裂损坏，注意防冻。
- (6) 电动机开关等电器设备，将加强遮盖和防潮。凡露天作业的机械、制动器等遮盖完好，以免霜雪落下而发生打滑现象。在冰雪路面行驶的运输车辆，统一安装防滑链

条，并用低档控制，禁止急刹车。

(7) 雨雪冰冻天气，施工现场的道路、斜道、扶梯、平台等工作面上，扫清冰雪，做好防滑工作。

(8) 在冰雪前认真做好现场脚手架和操作平台的检查加固。

(9) 回填前，基坑边按安全规程满挂安全网和护栏，防止坠落事故。

(10) 严禁从脚手架、操作平台上攀登上下和向下抛丢杂物或工具。

(11) 严格执行使用安全网、安全带、安全帽的规定，工作时间要集中思想，严肃认真，服从指挥。

(12) 对架空的临时电线线路，要认真地检查和加固，严防因风雪的超载而发生线路倒塌等不测事故。

(13) 不宜使用氯化物作防冻剂的构件和部位，未经审批严禁使用。

2.3.3 环境保护措施落实情况

2.3.3.1 二次污染源分析

根据本项目施工内容和工艺设计，项目污染土壤修复施工期间，可能出现的二次污染类型、污染源及主要的防治措施，如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 施工二次污染防治措施表

二次污染类型	可能污染源	主要防治措施
扬尘污染	污染土壤开挖、运输与处置过程	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 合理开挖方案 ❖ 污染土壤运输车辆顶部进行覆盖 ❖ 规范施工 ❖ 运输车辆覆盖 ❖ 车辆冲洗
固废污染	污染土壤挖掘、转移、处置；采样、试验及生活过程	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 施工废物按标准收集、储存和处理 ❖ 土方运输车加盖、覆盖 ❖ 废弃防护用品同一收集、处理 ❖ 不同土壤分开堆放，避免交叉污染 ❖ 合理施工，避免土壤遗撒
废水污染	污染土壤的堆放、抽水、用水收集等过程	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 废水收集、处置系统设置 ❖ 构筑物四周设置导排沟 ❖ 基坑及堆土覆盖，防止雨水冲刷
噪声污染	设备运行等过程	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 加强施工现场噪声监测 ❖ 减少强噪声设备投入，引入低噪声设备 ❖ 加强噪声日常监督管理 ❖ 增强员工噪声扰民意识

2.3.3.2 二次污染防治及措施

1、扬尘防控

-
- (1) 建立扬尘控制的教育和技术交底制度，把环境保护知识纳入三级教育。对新进场人员进行环保教育，作业前对工人进行扬尘控制的技术交底。
 - (2) 施工现场周围设置封闭式围挡，围挡高度应符合要求，确保整个施工区域与外界充分隔离。
 - (3) 实行有计划开挖，开挖表层干燥土壤时，避免挖掘机铲斗来回刨土。
 - (4) 清挖场地周边、运输道路及车辆周转区域应勤洒水，保持表层土壤湿润，减少扬尘。
 - (5) 施工现场土堆清理出的土方集中堆放，并使用密目网或者雨布进行覆盖。根据天气情况定期洒水，保持土方表层土壤湿润。

2、废水二次污染防治及措施

- (1) 施工期间应做到“三个统一”，即污水统一集中、统一无害化处理、统一排放。教育现场工作人员明确生产、生活污水无害化处理的重要性，划分明确其职责范围。
- (2) 各种施工用的化学品材料做到严格管理，存储地远离地表水源，对仓库做好特殊性防护，地面进行防渗处理。
- (3) 建筑物和基坑周边均设置排水沟及雨水收集系统，做好排水系统的设计，生产、生活污水经过处理达标后才能排放。
- (4) 合理设计导排沟和集水池走向和容量，确保施工产生污水及下雨期间黑区内的雨水不外溢，同时白区雨水不进入黑区。
- (5) 加强现场施工管理，随时检查排水管道等设施完整性及密闭性，确保功效，避免渗漏事故。
- (6) 合理组织施工程序和施工机械，安排好施工进度，避免在降雨天气进行大规模的土方开挖作业。

3、噪声二次污染防治及措施

- (1) 完善噪声污染防治管理体制，建立健全噪声污染防治管理制度和工作组织体系，加强班组噪声污染防治，提高作业人员噪声污染防治意识。
- (2) 选用噪声小的施工机械，同时出入车辆注意慢行，禁止按喇叭。
- (3) 严格控制施工时间，午休及晚上十点之后休息时间不得进行较大噪声施工。
- (4) 加强对施工现场的噪声监测，采用专人监测、专人管理的原则，长期对施工现场环境噪声进行监测，力争达到施工噪声不扰民的目的。
- (5) 采取合理措施，在传播途径上控制噪声，例如设置木板将施工作业区域与周围

隔绝。

(6) 加强噪声日常监督管理, 根据实际情况制定工作方案, 采取巡回检查、抽查等手段, 及时发现问题并通知作业人员, 把施工噪声降低到最小。

2.3.4 风险应急措施

2.3.4.1 应急组织机构

修复单位针对施工中存在的风险隐患, 成立专门的应急工作小组, 负责应急预案的编制、培训和指挥, 及项目执行期间各种事故预防、突发事故的协调、指挥和抢险工作, 保证各种影响施工开展的不利因素得到有效控制和解决, 确保顺利施工。

2.3.4.2 机械伤害事故应急及防范措施

(1) 对各类机械操作员加强机械常识、安全操作堆积知识的教育培训, 提高安全生产技能和安全自我防护意识。

(2) 特种作业操作手, 应持证上岗。

(3) 加强机械设备维修保养。各使用部门定期对机械设备进行维修保养, 完善各类安全部件, 对国家强制要求检测的设备经权威部门检测, 对外严格检查检测合格证, 从根本上消除机械安全隐患。

(4) 做好机械设备专项检查, 设备管理部门定期对所有机械进行专项检查, 重点检查设备安全部件、检测情况, 设备完好状况。

(5) 加强现场监督检查。现场安全员加强施工现场机械设备使用的监督检查, 现场有专人日常巡查, 发现设备事故隐患, 立即制定整改措施, 定人定责确定整改时间, 消除一切设备安全隐患。

(6) 施工现场配备必要的消毒药品和急救用品, 确保发生机械伤害事故时应急所需。

2.3.4.3 触电事故应急及防范措施

(1) 临时用电应制定独立的施工组织设计, 并经审批后实施。

(2) 施工现场临时用电的架设和使用必须符合《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46-2005) 的规定。

(3) 电气专业人员持证上岗, 非电气专业人员不准进行任何电气部件的更换或维修。

(4) 建立临时用电检查制度, 按临时用电管理规定对现场的各种线路和设施进行检查和不定期抽查, 并将检查、抽查记录存档。

- (5) 检查和操作人员必须按规定穿戴劳保用品和使用电工用具。
- (6) 一切线路敷设必须按技术规程进行, 按规范保持安全距离, 距离不足时, 应采取有效措施进行隔离防护。
- (7) 配电系统必须实行分级配电。现场内所有电闸箱的内部设置必须符合有关规定, 箱内电器必须可靠、完好, 其选型、定值要符合有关规定, 开关电器应标明用途。
- (8) 根据不同的环境, 正确选用相应额定值的安全电压作为供电电压。安全电压必须由双绕组变压器降压获得。

2.3.4.4 坍塌事故应急及防范措施

- (1) 事故现场周围应设警戒线。
- (2) 坍塌事故发生后, 现场情况复杂, 需在现场总指挥部的统一指挥下, 积极配合、密切协同, 共同完成。
- (3) 坍塌事故有突发性, 在短时间内不易处理, 处置行动必须做到接警调度快、到达快、准备快、疏散救人快、达到以快制快的目的。
- (4) 当现场遇有人员受到威胁时, 首要任务是抢救人员。

2.3.4.5 中毒事故应急及防范措施

- (1) 及时将中毒人员带离至污染区上风向, 根据中毒程度判定是否直接呼叫 120;
- (2) 详细调查中毒的经过, 判定中毒时间、中毒类型和中毒程度, 为后续抢救提供判定依据;
- (3) 立即对周边人员进行控制, 避免中毒人群数量扩大;
- (4) 关闭中毒源的设备开关, 避免有毒物质的进一步扩散;
- (5) 时刻关注中毒人员反映状况, 选择合适的治疗手段进行治疗;
- (6) 对中毒者同班次人员进行体检, 确定没有中毒隐患。

2.4 实际修复工程建设与实施中偏差及原因

原阻隔墙设计方案需破坏场地红线外卢三建材市场围墙和厂区南门门卫房, 施工难度较大, 经各参建单位现场实地考察, 同意调整阻隔施工方案, 具体调整情况如下。

表 2.4-1 阻隔墙施工调整情况一览表

项目	原施工设计方案	实际施工情况
阻隔墙规模	总长约 330 m, 其中北侧长 74m, 东侧长 180m, 南侧长 76m, 阻隔深度为 13.5m	总长约 330 m, 其中北侧长 80.4m, 东侧长 172m, 南侧长 65.6m, 延围墙回勾 12m, 阻隔深度为 13.5m
阻隔区风险管控面积	13500m ²	10291m ²

3 治理修复工程大事记

3.1 治理修复工程的主要事情汇总

原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目于 2018 年 12 月 5 日进场开始准备工作和临时工程安排，于 2018 年 12 月 20 日正式开工，修复单位进场组织修复实施，于 2020 年 11 月 3 日工程收尾撤场。具体施工时间节点见下表：

表 3.1-1 工程大事记统计表

项目		施工内容	日期
前期工作		设备进场	2018 年 12 月 5 日
		现场接水接电及道路平整工作	2018 年 12 月 5 日-10 日
		测量定位	2018 年 12 月 11 日
		道路建设及办公区建设	2018 年 12 月 11 日-19 日
		污染土壤施工区域及风险管控区域重新平整，现场接电工作	2019 年 10 月 23 日
		对场地内所有拐点坐标进行复测	2019 年 11 月 2 日
管控工作	R1 区块 R2 区块	水泥桩打桩工作	2019 年 11 月 12-15 日
修复撤场		物资退场	2020 年 11 月 3 日

3.2 治理修复过程的重要事件节点或里程碑

- (1) 2018 年 11 月 29 日，修复单位完成了《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计》评审会；
- (2) 2018 年 12 月 5 日，修复单位人员设备进场；
- (3) 2018 年 12 月 5 日-10 日，现场接水接电及道路平整工作；
- (4) 2018 年 12 月 11 日，项目测量人员第一次测量定位，完成场地污染土壤及地下水 R1 区、R2 区、R3 区、D1 区、D2 区等 6 个区域 32 个拐点坐标的测量定位工作。
- (5) 2018 年 12 月 11 日-19 日，修复单位主要进行道路建设及办公区建设；
- (6) 2018 年 12 月 20 日，监理单位签发了工程开工报告；
- (7) 2018 年 12 月 20 日-1 月 5 日，修复单位主要进行了处置区水处理区等建设工作；
- (8) 2019 年 1 月 6 日，因当地村名闹事，无法施工，监理单位签发了停工令；
- (9) 2019 年 10 月 23 日，修复单位二次进场施工，进行项目污染土壤施工区域及风险管控区域重新平整，现场接电工作等；

- (10) 2019 年 11 月 1 日, 监理单位签发了复工令;
- (11) 2019 年 11 月 2 日, 修复单位测量人员对场地内所有拐点坐标进行复测, 共计完成 6 个区域 32 个拐点坐标的测量定位工作;
- (12) 2019 年 11 月 12-15 日, 修复单位开始水泥桩打桩工作;
- (13) 2020 年 11 月 3 日, 修复单位完成了物资退场工作。

项目实施过程中停工情况说明:

2019 年 1 月, 由于周边村民对场地大门及道路进行封堵, 修复工作与 2019 年 1 月 6 日停工, 并于 2019 年 11 月 1 日复工。停工复工相关申请见下图。

工程停工申请表

工程名称: 原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目

致: 江苏润环环境科技有限公司 (监理单位)

由于本项目场地周边村民对场地大门以及道路进行封堵, 导致我方机械设备以及人员不能进场且无法正常和安全施工, 我方于 2019 年 1 月 6 日起正式停工, 请予以批准。

附件: 1、停工申请报告。

施工单位 (章):
项目经理: 侯宇红

2019年 1月 5 日

审批意见:

监理单位 (章): (浙)环境监理
业务专用章
监理工程师: 刘光林

2019年 1月 5 日

审批意见:

同意停工

建设单位 (章):

建设单位代表 (签字): 朱波

2019年 1月 5 日

说明: 本表一式 三 份, 由施工单位填写, 监理机构审签后, 随同审批意见, 施工单位、监理单位、建设单位各 壹 份。

工程复工申请表

工程名称: 原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目

致: 江苏润环环境科技有限公司 (监理单位)

由于场地周边村民对场地大门以及道路进行封堵原因, 我方于 2019 年 1 月 6 日申请停工, 现根据施工现场条件, 工程已经具备复工条件, 特此申请复工。

复工日期为 2019 年 11 月 1 日, 请核查并签发复工令。

复工具备的条件:

1、已与周边村民协调好相关事宜;

2、施工机械与人员以及材料已进场, 随时可以进行施工。

附件: 1、复工申请报告。

施工单位 (章):
项目经理: 侯宇红

2019年 10月 31 日

审批意见:

监理单位 (章): (浙)环境监理
业务专用章
监理工程师: 刘光林

2019年 10月 31 日

审批意见:

同意复工

建设单位 (章):

建设单位代表 (签字): 朱波

2019年 10月 31 日

说明: 本表一式 三 份, 由施工单位填写, 监理机构审签后, 随同审批意见, 施工单位、监理单位、建设单位各 壹 份。

4 治理修复要求与质量控制

4.1 污染介质风险管控范围，风险管控目标与周期

1、风险管控范围

本项目风险管控范围为土壤污染区域 R1 区和 R2 区，土壤污染面积约为 4350m²，风险管控面积约为 13500m² 采用阻隔技术进行风险管控，阻隔长度为 330m，阻隔深度为 13.5m。

2、风险管控目标与周期

项目阻隔工程完成后，制定定期监测计划对阻隔效果进行评估，监测项目包括地下水水质和地下水水位，同时需要对阻隔系统进行长期维护，以保证其长期有效性；当阻隔措施未能达到预期效果时，需对其进行改进。根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）“8.2.4 原则上长期监测 1~2 年开展一次，可根据实际情况进行调整”。

4.2 工程质量控制措施和质量管理要求

4.2.1 质量管理体系

为保证工程质量，修复单位建立了以项目经理为主的全面质量管理体系，成立专门的质检组，建立质量管理网络，施工中和施工后均对工程质量进行检测，对达不到修复目标的土壤，组织人员及时返工。施工中同时接受建设单位、监理单位监督管理，形成从上到下的质量管理体系。

组织全体施工人员认真学习有关质量标准，效果评估规范，健全质量管理体系，实行三级质量管理制度，明确各级部门的责任，切实推行全面质量管理，加强质量管理的监督力度，落实质量签证会签制度。

项目经理部成立工程质量领导小组，由项目经理直接负责，如表 4.4-1 所示。

- (1) 项目经理：质量管理的第一责任人，全面负责项目部的质量管理工作；
- (2) 技术负责人：质量管理的直接责任人，具体负责项目部的质量管理工作，并组织编制质量保证措施，组织整理、汇编有关资料方面的竣工资料；
- (3) 施工员：质量保证措施编制，对各施工队和施工作业面进行质量检查；
- (4) 安全员：负责对各种施工阶段进行安全管理工作，确保安全施工作业；

(5) 材料员：负责项目施工材料的验收、查验工作，确保进场施工材料符合质量要求，严禁不合格材料用于施工现场；

(6) 各施工组长：负责在施工过程中按照质量保证措施进行施工，并按照质量要求进行自检。

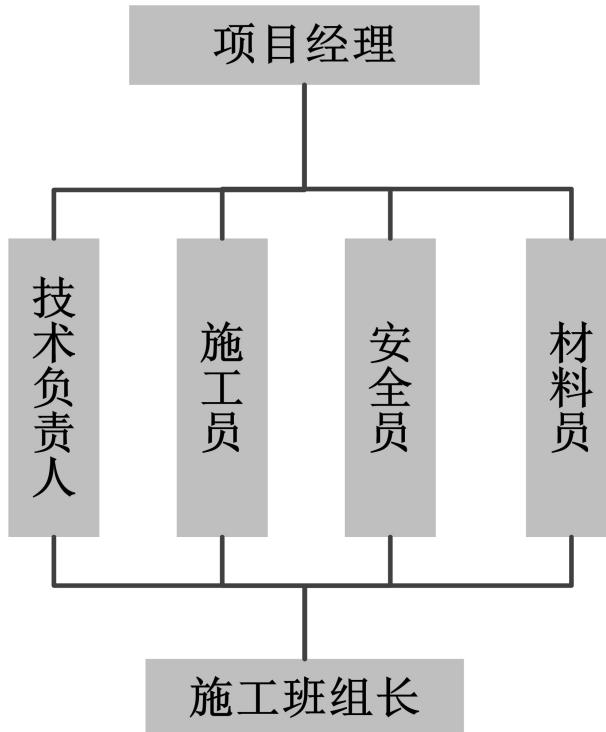


图 4.2-1 项目质量管理网络体系图

4.2.2 质量保证体系

项目的质量控制和实施，采取将要素层层分解，使每一个要素都明确落实到相关职能部门和相关责任人。项目经理是工程质量的第一责任人，对工程质量负主要领导责任；技术负责人对工程质量负技术责任；相关管理负责人对工程质量负相应的管理责任。

项目施工质量、环境效果保证体系，如图 4.4-2 所示。

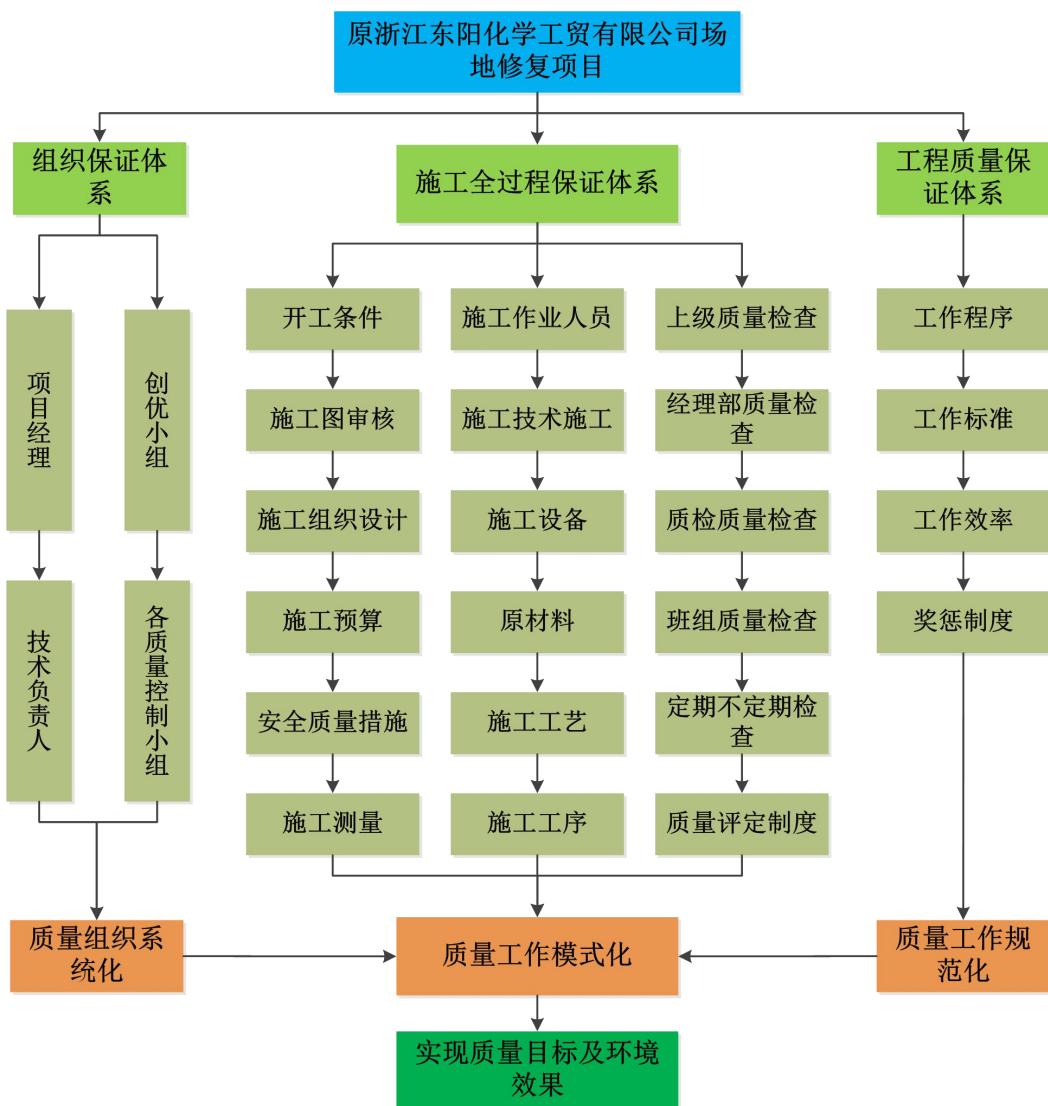


图 4.2-2 工程质量保证网络体系图

4.2.3 施工交底制度

修复单位的施工组织设计或专项施工方案是根据设计施工图, 施工技术规范编写, 编制的施工组织设计专项施工方案经公司审批部门、监理或业主同意批复后施工。

各分部分项工程施工前, 由项目技术负责人组织施工管理人员及施工班组操作人员进行施工技术交底活动, 使全体施工人员了解与掌握设计要求, 施工注意事项、质量控制标准及施工操作规程, 保证了每道工序的质量均符合控制要求。

在每个工序开工前, 由施工负责人向全体施工人员进行技术交底, 讲清该项工程的设计要求、技术标准、施工方法和注意事项等, 使全体人员在彻底明了施工对象的情况下进行施工, 技术交底资料签字存档。

4.2.4 施工图纸会审

- (1) 接到设计图纸后,由项目经理组织技术、质量管理人员认真熟悉审核图纸。
- (2) 各项目管理人员阅读施工图纸,贯彻设计意图,确保施工设计图的正确性和有效性。在施工图纸会审无误后下发,发现缺陷及时向项目部、设计单位、监理单位反馈信息,未经核对并确认签章的图纸,不准开工使用。
- (3) 实施性施工组织设计送审确认后,由主管工程师组织全体人员认真学习,找出质量重点质控部位,按照施工任务划分,各分管的主管工程师负责对所担负的工程任务,向作业班组进行书面交底,施工过程中全程实行技术指导。

4.2.5 施工测量复核

- (1) 施工技术管理中,坚持施工测量复核制。设置现场测量组,配备专职测量工程师和测量工。
- (2) 现场工程测量坚持闭合复核和换手测量复核制,测量放样资料必须由技术主管审核后方能交付施工。
- (3) 测量记录做到了真实、整洁、标准,并按规范其测量误差在允许范围内。测量、计算、复核人员在测量记录单上签名。

4.2.6 建立“五不施工”和“三检”制度

- 修复单位施工建立“五不施工”和“三检”制度,确保施工质量和安全。
- (1) “五不施工”制度,即未进行技术交底不施工;施工方法和技术要求不清楚不施工;监测数据和资料未经换手核签不施工;材料无合格证或试验不合格者不施工;上一工序不合格不进入下一工序施工。
 - (2) “三检”制度,即自检、互检、交接检。严格执行,确保工程质量,交接资料存档。

4.2.7 质量问题处理制度

修复单位在现场处理质量问题,坚持“三不放过”原则。达不到质量要求的,坚决返工;由项目经理签发停工令,返工后经自检合格,再报请复检合格后,经项目经理签发复工令后才可复工。

出现质量事故,要严格追查质量责任人的责任。对各级管理人员和有关主要工种的技术人员开展岗前技能与质量管理工作培训,做到“应知、应会”,合格者才能上岗。

4.2.8 施工班组培训制度

修复施工前由技术工程师对所有施工人员进行施工质量要求的专题培训，并对培训效果进行检查考核。施工期间开展施工质量检查，对各施工组进行质量要求的深化教育，着重进行技术培训和质量教育，帮助施工班组提高管理水平。

各队施工组长及主要施工人员，按照不同专业进行技术、工艺、质量综合培训，未经培训或培训不合格的施工组不允许进场施工。建立施工质量责任制，并将项目的质量管理体系贯彻落实到各自施工质量管理中，督促其对各项工作落实。

4.2.9 质量奖惩制度

修复单位建立和实施质量奖惩制度，与质量考核相结合。由项目部组织质量评比活动，将工程质量好坏与管理人员、施工操作人员的利益挂钩，奖优罚劣。每月进行检查评比，对质量做得好的进行奖励，做得不好的进行处罚。

4.2.10 质量意识教育制度

工程开工前将针对工程特点，由技术负责人组织有关部门及人员编写本项目的质量教育计划，包括公司质量方针、项目质量目标、创优计划、质量计划、技术法规、规程、工艺、工法和质量效果评估评估标准等。通过教育提高管理人员和施工人员的质量意识，并贯彻到实际工作中去，以确保项目工程质量创优的顺利实现。

4.3 施工单位自检结果及质量控制概况

4.3.1 施工单位自检结果

修复单位于 2019.11.12、2019.12.5 委托上海实朴检测技术服务有限公司对地下水进行检测，检测报告编号：SEP/SH/E1911416、SEP/SH/E1912227，检测结果如下。

表 4.3-1 地下水自检检测结果一览表

项目			2019.11.12 样品编号				
分析项目	检出限	单位	R3-1	R3-2	R3-3	D1-S	D2-S
氰化物	0.002	mg/L	0.352	<0.002	<0.002	/	/
氨氮	0.025	mg/L	/	/	/	4.13	7.19
耗氧量	0.05	mg/L	/	/	/	4.38	9.88
<C16	10	μg/L	5610	200	1700	20	649
氯乙烯	1.5	μg/L	<1.5	93.4	9.2	/	/
四氯化碳	1.5	μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	/	/
1,2-二氯乙烷	1.4	μg/L	<1.4	3.3	241	/	/
氯仿	1.4	μg/L	<1.4	3.6	344	/	/

项目			2019.12.5 样品编号						
分析项目	检出限	单位	D3-JS1	D3-JS3	D3-JS4	D1-JS1	D1-JS2	D1-JS3	D1-JS4
氰化物	0.002	mg/L	0.055	0.348	0.398	/	/	/	/
<C16	10	μg/L	/	/	/	64	50	60	72
分析项目	检出限	单位	D2-JS2	D2-JS3	D2-JS4	D3-JS1	D3-JS3	D3-JS4	
<C16	10	μg/L	108	95	214	1590	264	10	
氯乙烯	1.5	μg/L	/	/	/	<1.5	<1.5	<1.5	
四氯化碳	1.5	μg/L	/	/	/	123	<1.4	<1.4	
1,2-二氯乙烷	1.4	μg/L	/	/	/	20.9	<1.4	<1.4	
氯仿	1.4	μg/L	/	/	/	37.5	<1.4	<1.4	20

4.3.2 样品自检过程的质量控制

为保证修复验收质量，修复施工单位的自检工作内容主要参照浙江省《污染地块治理修复工程效果评估技术规范》（DB33/T 2128-2018）执行，同时参考《污染地块风险管控与修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）。

地下水样品的采样方法、现场质量控制、现场质量保证、样品的保存与运输方法、样品分析方法、实验室质量控制，现场人员防护和现场污染应急处理等要求按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）的规定执行。

自验收项目检测方法的检测限低于修复目标值。实验室检测报告内容包括检测条件、检测仪器、检测方法、检测结果、检测限、质量控制结果等。检测过程由具有中国合格评定国家认可委员会（CNAS）和中国计量认证（CMA）认证的浙江华标检测技术有限公司、上海实朴检测有限公司完成。

4.4 属地环境保护主管部门监督检查情况

本次修复工作过程中，金华市生态环境局东阳分局分别于 2019.11.25、2019.12.7 进入修复场地，了解修复工程实施进度，并要求修复单位加强二次污染防治工作，避免对外环境造成影响。



图 4.6-1 主管部门现场了解情况照片

5 场地模型更新

5.1 资料回顾

效果评估小组收集了地块修复相关资料，通过开展现场踏勘工作，并通过与地块责任人、施工负责人、监理人员进行沟通和访谈，效果评估小组详细了解调查评估结论、工程实施情况、环境保护措施落实等情况，在掌握本项目地块地质与水文条件、污染物空间分布、污染土壤最终去向、修复设施设置与运行参数、修复过程监测数据等关键信息，对本项目地块模型进行更新。

资料主要包括地块环境调查报告、风险评估报告、风险管控与修复方案、工程实施方案、工程设计资料、施工组织设计资料、工程环境影响评价及其批复、施工与运行过程中自检数据、监理报告和相关资料、工程竣工报告、施工管理文件等。

5.2 现场踏勘

现场勘查是效果评估的重要工作程序之一，污染场地修复效果评估现场复察主要包括核定修复范围和识别现场遗留污染痕迹。（1）核定修复范围根据修复过程环境监理出具的相关报告，确定场地修复范围和深度，核实修复范围是否符合场地修复方案的要求；（2）识别现场遗留污染对场地表层土壤、遗留物品等进行观察和判断，可使用便携式测试仪器进行现场测试，辅以目视、嗅觉等方法，识别现场遗留污染痕迹，并通过照片、视频、录音、文字等方式，记录现场踏勘情况。

效果评估小组在地块治理修复后进行踏勘。修复后现场平整，场地内无异味，未见颜色、气味异常土壤。场地内施工设备已撤场，场地内修建临时施工道路未见污染土壤，道路清洁情况良好。道路与污染区域挖掘排水沟，有效避免地表积水二次污染。

5.3 人员访谈

开展人员访谈工作，对地块风险管控与修复工程情况、环境保护措施落实情况进行全面了解。访谈对象包括地块责任单位、地块调查单位、地块修复方案编制单位、监理单位、修复施工单位等单位的参与人员。

与地块责任单位确认核实修复后地块规划内容是否有变化，与监理单位确认项目修复实施过程中修复过程是否落实施工组织设计方案的要求，与地块修复方案编制单位及施工单位确认在实际修复过程中是否发现场地内其他遗漏的污染情况或其他需要调整的

内容。

人员访谈表

项目名称	原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目		
受访谈对象类型	<input type="checkbox"/> 土地使用者; <input type="checkbox"/> 地块周边区域工作人员或居民; <input type="checkbox"/> 环保部门管理人员; <input type="checkbox"/> 监理单位; <input checked="" type="checkbox"/> 修复施工单位		
受访谈人员姓名	贾腾	受访谈人员联系方式	1375093447
访谈内容		是	否
本次人员访谈是否有任何人为或客观的因素导致现场工作无法正常进行?		()	✓
本次工程实施过程是否存在以下周现象?		()	()
是否存在扬尘大, 空气质量差?		()	✓
是否存在刺鼻异味?		()	✓
是否存在噪声, 影响居民生活?		()	✓
是否发现污水偷排等情况?		()	✓
是否发现乱倒、乱运土方情况?		()	✓
是否现场施工有不文明施工现象?		()	✓
本次施工过程是否安全措施到位?		✓	()
是否处置场地建设安全围栏并设有警示牌?		✓	()
是否出入口禁止非工作人员进入?		✓	()
工作人员是否穿戴安全用品?		✓	()
本次施工是否发生安全及环境事故?		()	✓
本次施工是否按照《修复实施方案》执行?		✓	()

人员访谈表

项目名称	原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目		
受访谈对象类型	<input type="checkbox"/> 土地使用者; <input type="checkbox"/> 地块周边区域工作人员或居民; <input type="checkbox"/> 环保部门管理人员; <input checked="" type="checkbox"/> 监理单位; <input type="checkbox"/> 修复施工单位		
受访谈人员姓名	刘振林	受访谈人员联系方式	13105792848
访谈内容	是	否	不清楚
本次人员访谈是否有任何人为或客观的因素导致现场工作无法正常进行?	()	✓	()
本次工程实施过程是否存在以下周现象?			
是否存在扬尘大, 空气质量差?	()	✓	()
是否存在刺鼻异味?	✓	()	()
是否存在噪声, 影响居民生活?	()	✓	()
是否发现污水偷排等情况?	()	✓	()
是否发现乱倒、乱运土方情况?	()	✓	()
是否现场施工有不文明施工现象?	()	✓	()
本次施工过程是否安全措施到位?	✓	()	()
是否处置场地建设安全围栏并设有警示牌?	✓	()	()
是否出入口禁止非工作人员进入?	✓	()	()
工作人员是否穿戴安全用品?	✓	()	()
本次施工是否发生安全及环境事故?	()	✓	()
本次施工是否按照《修复实施方案》执行?	✓	()	()

人员访谈表

项目名称	原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目		
受访谈对象类型	<input type="checkbox"/> 土地使用者; <input type="checkbox"/> 地块周边区域工作人员或居民; <input type="checkbox"/> 环保部门管理人员; <input type="checkbox"/> 监理单位; <input checked="" type="checkbox"/> 修复施工单位		
受访谈人员姓名	王伟华	受访谈人员联系方式	
访谈内容		是	否
本次人员访谈是否有任何人为或客观的因素导致现场工作无法正常进行?		()	(√)
本次工程实施过程是否存在以下周现象?			
是否存在扬尘大, 空气质量差?		()	(√)
是否存在刺鼻异味?		()	(√)
是否存在噪声, 影响居民生活?		()	(√)
是否发现污水偷排等情况?		()	(√)
是否发现乱倒、乱运土方情况?		()	(√)
是否现场施工有不文明施工现象?		()	(√)
本次施工过程是否安全措施到位?		(√)	()
是否处置场地建设安全围栏并设有警示牌?		(√)	()
是否出入口禁止非工作人员进入?		(√)	()
工作人员是否穿戴安全用品?		(√)	()
本次施工是否发生安全及环境事故?		()	(√)
本次施工是否按照《修复实施方案》执行?		(√)	()

人员访谈表

项目名称	原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目		
受访谈对象类型	<input checked="" type="checkbox"/> 土地使用者; <input type="checkbox"/> 地块周边区域工作人员或居民; <input type="checkbox"/> 环保部门管理人员; <input type="checkbox"/> 监理单位; <input type="checkbox"/> 修复施工单位		
受访谈人员姓名	张波	受访谈人员联系方式	18957918386
访谈内容	是	否	不清楚
本次人员访谈是否有任何人为或客观的因素导致现场工作无法正常进行?	()	(✓)	()
本次工程施工过程是否存在以下周现象?			
是否存在扬尘大, 空气质量差?	()	(✓)	()
是否存在刺鼻异味?	()	(✓)	()
是否存在噪声, 影响居民生活?	()	(✓)	()
是否发现污水偷排等情况?	()	(✓)	()
是否发现乱倒、乱运土方情况?	()	(✓)	()
是否现场施工有不文明施工现象?	()	(✓)	()
本次施工过程是否安全措施到位?	()	()	()
是否处置场地建设安全围栏并设有警示牌?	(✓)	()	()
是否出入口禁止非工作人员进入?	(✓)	()	()
工作人员是否穿戴安全用品?	(✓)	()	()
本次施工是否发生安全及环境事故?	()	(✓)	()
本次施工是否按照《修复实施方案》执行?	(✓)	()	()

根据相关单位访谈可知, 修复过程中未出现偷排漏排废水、乱倒废水、不文明施工现象, 且施工过程落实各项安全措施, 未发生安全事故。

5.4 更新地块概念模型

5.4.1 地块修复概况

原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目于 2018 年 12 月 5 日进场，2018 年 12 月 20 日正式开工，施工情况，具体如下：

(1) 修复单位与监理单位，根据施工图纸中的坐标控制点，对土壤修复区边界进行定点放线，划定修复范围。监理单位针对开挖后的基坑进行复测。

(2) 对于 R1、R2 区块污染土壤采用双排高压旋喷桩阻隔墙进行风险管控；对于污染地下水采用抽提化学氧化处理工艺。

(3) 实际修复过程中，未进行技术路线的调整。在修复施工过程中主要设备运行情况良好，未见设备超负荷运行情况，未发现管线泄漏情况，各项设备操作规范合理，处理效果较好。

(4) 修复规模：本地块基坑于 2018 年 12 月 5 日进场，至 2019 年 11 月 15 日完成水泥桩打桩工作，2020 年 11 月 3 日退场。根据修复单位和监理单位核定，B 地块风险管控 R1、R2 区块管控范围为 4350m²。

经阻隔墙阻隔效果分析及地下水采样检测可知，浙江东阳化学工贸有限公司 B 地块可以达到风险管控相关要求。

5.4.2 关注污染物情况

5.4.2.1 修复前污染物情况

本次场地环境详细调查中，发现的地下水中超标污染物或因子主要有化学需氧量、耗氧量、氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯甲烷和 2-氯-1-溴甲烷。

表 5.4-2 详细调查超标地下水污染物汇总表

超标污染物或因子	评价标准	超标点位	检测值	超标倍数
化学需氧量	40 mg/L	W22	56 mg/L	0.40
		NW3	67 mg/L	0.68
耗氧量	10 mg/L	W22	24.6 mg/L	1.46
		NW3	11 mg/L	0.10
氯乙烯	90 μg/L	NW4	47600 μg/L	527.89
四氯化碳	50 μg/L		2510 μg/L	49.20
1,2-二氯乙烷	40 μg/L		3360 μg/L	83.00

超标污染物或因子	评价标准	超标点位	检测值	超标倍数
苯	120 $\mu\text{g}/\text{L}$		124 $\mu\text{g}/\text{L}$	0.03
三氯甲烷	300 $\mu\text{g}/\text{L}$		930 $\mu\text{g}/\text{L}$	2.10
2-氯-1-溴甲烷	0.13 $\mu\text{g}/\text{L}$		0.8 $\mu\text{g}/\text{L}$	6.15

5.4.2.2 修复后污染物情况

根据地下水采样检测结果可知（具体详见第六章），地下水检测结果能够满足修复方案中的修复目标。地下水均未出现超标样品。

5.4.3 地质与水文地质情况

1、地质情况

本场地地质条件参考附近场地地勘资料《东阳市卢三公寓岩土工程勘察报告》（2015年9月），本场地区域浅部地层可分为3个工程地质层，又可进一步细化为6个工程地质亚层，分述如下。

第（1）层：杂填土（Q4ml）

该层层厚0.20~4.90 m，层顶埋深0.00 m，层底标高74.11~84.31 m，采芯率100.00%。杂色，松散~稍密，很湿~饱和，由粘性土、卵砾石、块石、生活及建筑垃圾堆填而成，个别区域底部夹有流塑状淤泥质土，堆填时间表部1年左右，下部5~10年不等，具高压缩性。

第（2）层：含卵石粉质粘土（Q3al+pl）

该层层厚1.20~2.80 m，层顶埋深2.10~4.90 m，层底标高77.16~78.49 m，采芯率100.00%。灰黄、褐黄色，可塑~硬塑，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽，具中等压缩性，含卵石，属混合土，卵砾石呈次圆状，粒径20~40 mm为主，含量约15%左右，向下卵砾石、中粗砂的含量逐渐增高，粒径增大，局部夹漂石，岩石的工程分类为四类，属砂砾坚土。

第（3-1）层：全风化泥质粉砂岩夹含砾砂岩（K1）

该层层厚0.30~0.60 m，层顶埋深0.60~6.10 m，层底标高73.71~82.92 m，采芯率100.00%。紫红色，全风化，中密，湿，呈粉土状~角砾状，夹含砾砂岩，呈砂状，透镜状分布，具部分残余结构力，强度很低，徒手可捏成粉末状，浸水局部会崩解，具低压缩性。岩石的工程分类为五类，属软石。

第（3-2）层：强风化泥质粉砂岩夹含砾砂岩（K1）

该层层厚0.40~4.20 m，层顶埋深0.20~6.50 m，层底标高72.34~82.23 m，采芯率

60.00~70.00%。紫红色，强风化，夹薄层含砾砂岩，泥质胶结为主，部分铁钙质胶结，裂隙发育，裂面泥化严重，岩芯呈碎块状夹角砾状，含砾砂岩呈砂状结构，透镜状分布，极易碎成砂状，浸水极易软化，脱水极易碎裂，强度很低，碎块徒手可折断，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级，岩石的工程分类为五类，属软石。

第（3-3）层：中风化泥质粉砂岩夹含砾砂岩（K1）

该层层厚 2.00~7.60 m，层顶埋深 0.70~7.80 m，层底标高 66.74~79.18 m，采芯率 60.61~86.67%。紫红色，中风化，夹薄层含砾砂岩，泥质胶结为主，部分为铁钙质胶结，中厚层状结构，裂隙较发育，岩芯呈短柱状~长柱状，含砾砂岩呈砂状结构，透镜状分布，浸水易软化，脱水易碎裂，强度低，轻度锤击即碎，属极软岩~软岩，岩体基本质量等级为 V 级，岩石的工程分类为五类，属软石。

第（3-4）层：微风化泥质粉砂岩夹含砾砂岩（K1）

本次勘察控制层厚 7.00~19.20 m，层顶埋深 4.60~13.40 m，层底标高 57.02~61.02 m，采芯率 85.81~94.58%。紫红色，微风化，夹薄层状含砾砂岩，半泥质半铁钙质胶结，中厚层状结构，裂隙不发育，岩芯呈长柱状~整体状，基中含砾砂岩呈砂状结构，浸水易软化，脱水易碎裂，强度较低，铁锤重击方碎裂，属软岩~较软岩，岩体基本质量等级为 IV 级，岩石的工程分类为五~六类，属软石~次坚石。

2、水文条件

本场地内主要地下水类型为碎屑岩类孔隙潜水，含水层岩性为紫红色泥质粉砂岩夹含砾砂岩，风化严重，呈粉土状-角砾状，在场地范围内分布广泛。

场地内地下水埋深较浅，分布在 0.780 m~4.895 m 之间，地下水位标高分布在 84.176 m~93.986 m 之间，地下水位呈现西南高、东北低的特点，地下水流向为从西南方向到东北方向。

5.4.4 潜在受体与周边环境情况

5.4.4.1 地块规划

根据招标文件资料信息，本项目 B 地块作为风险管控用地，未来暂不进行开发。

5.4.4.2 污染介质与受体相对位置关系

本场地西侧紧邻卢三建材城（原为东阳农药厂），主要从事合金建材加工和销售；场地北侧为环城北路，西北方向为多个建材工坊，主要生产和销售陶瓷制品，东北方向主要为空地；场地东侧为花岗岩加工市场，主要从事各类石材的加工和销售；场地南侧为机电厂和电器配件厂，主要从事电机和电器配件的生产、加工和销售。

表 5.4-3 场地周边环境情况

方位	周边环境	距离 (m)
北侧	环城北路	紧邻
	陶瓷市场	30
	东阳江	1000
西侧	卢三建材城	紧邻
西南侧	东阳汽车站	700
南侧	东新机电	100
	东屹雅苑	400
东侧	卢三石材城	50
	博士路	400

5.4.4.3 受体暴露途径

本项目 B 地块作为风险管控用地，未来暂不进行开发，因此不涉及暴露途径。

本场地土地利用规划、暴露途径、受体、污染物等风险评估参数与本场地出具风险评估报告时未发生明显变化，因此原场地概念模型可作为地块风险管控效果评估的依据。

6 效果评估复核与监测

6.1 效果评估方案

本项目主要为风险管控类项目，主要工作内容参照生态环境部发布的《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）执行。

根据《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计》（2018）、《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工总结报告》（2020）等资料，本地块场地土壤中目标污染物为有机污染。考虑本项目施工周期较长（2018年12月~2020年8月），污染土壤修复效果评估主要包括以下内容：

- 1) 通过资料回顾、现场踏勘、人员访谈等工作了解修复工程实施具体情况，更新地块概念模型；
- 2) 对风险管控区风险管控措施落实情况进行评估，同时制定区域地下水的长期监测监管方案，验证性稳定化修复效果（长期有效性）；根据修复效果验收评估标准，采用逐个比对法进行评估。若某点位中所有目标污染物的检测值均低于或等于评估标准时，判定该点位为合格点位；若某点位中有一种或多种目标污染物的检测值高于评估标准时，则判定该点位为不合格。只有所有点位均合格，方可判定该地块达到修复效果。

6.2 采样布点与监测方案

6.2.1 地下水分析项目

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）和《污染地块治理修复工程效果评估技术规范》（DB33/T 2128-2018）等相关文件规定，地下水修复效果评估涵盖地下水修复区域及其上下游。地下水分析项目应与目标污染物一致，同时监测地下水水位及流速。

6.2.2 布点方案

根据《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ 25.6—2019）及《污染地块治理修复工程效果评估技术规范》（DB33/T 2128-2018），修复区域上游采样点不少于1个，修复区域内采样点不少于3个，修复区域下游采样点不少于2个；对于非连续区域则依照不同区域考虑。本场地地下水污染包括三个地下水污染区域，分别标记为D1、

D2 和 D3, 修复面积约 3567.4m², 根据前期调查报告, 本项目地块地下水流向为西南至东北。

因此本项目共设置 3 个修复区域采样点, 1 个上游采样点, 2 个下游采样点, 同时设置 1 个地下水平行样, 具体布点情况见下表、下图。

表 6.2-5 地下水验收采样点位计算一览表

区块编号	污染因子	污染面积 (m ²)	区域内采样数	上游采样数	下游采样数	平行样采样数
D1	石油类 (C<16)	396.6	1	1	3	1
D2	石油类 (C<16)	391.2	1			
D3	氰化物、石油类 (C<16)、氯乙烯, 1,2-二氯乙烷, 三氯甲烷, 四氯化碳	2779.6	1	1	3	
合计		3567.4	3	2	6	1

表 6.2-6 地下水各采样点位检测因子一览表

区块编号	相关点位	检测因子
D1	W1、W2、W3、W4、W5、W6	石油类 (C<16)
D2		
D3	W7、W8、W9、W10、W11	氰化物、石油类 (C<16)、氯乙烯, 1,2-二氯乙烷, 三氯甲烷, 四氯化碳



注: W2、W3、W4、W5、W6、W10 为场地现有监测井, W1、W7、W8、W9、W11 为新增监测井。

6.2.3 检测过程质控管理要求

6.2.3.1 采样方案制定质控要求

根据前文采样方案分析，本项目各检测对象均设置不少于 10% 的平行样，同时土壤及地下水均设置运输空白、全程序空白、设备空白样，1 组地下水全程序空白、运输空白、设备空白样。平行样的检测因子与效果评估检测方案检测因子一致。

6.2.3.2 现场质量控制

为保证采样的规范性，现场采样严格执行《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等的要求，同时对所有采样过程进行详细记录、拍照、摄像等，做到采样过程可追查，结果可信。

为防止交叉污染，在每个采样点样品采集之前，所有钻探设备及采样工具均需仔细清洗。现场采集的样品均为双份，样品采集后立即封好，并放置在保温箱中保存，在规定时间内运至实验室。

现场采样时，避免采样设备及外部环境等因素污染样品，采取必要措施避免污染物在环境中扩散。现场采样的具体要求参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）。样品追踪管理建立完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输和交接等过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。

6.2.3.3 样品保存

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

- 1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。
- 2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内。

- 3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品要加入10ml甲醇（色谱级或农残级）保护剂，保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《样品流转单》清点核

实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年。

本项目样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在<4℃的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

6.2.3.4 实验室检测

地下水样品监测工作委托具有相应检测资质（CMA 认证）的第三方检测机构开展，效果评估小组选择两家第三方检测机构（第二家作为平行质控），检测单位按照国家相关检测要求的检测方法进行检测。

6.2.4 现场采样与实验室检测

6.2.4.1 采样要求

- 1、现场采样准备：
 - 1) 器材类：RTK 定位仪、GPS 定位仪、数码照相机、卷尺（50 米）、油水界面仪、多参数水质测定仪、样品袋、样品瓶、样品箱、冰袋、绳子、刷子和无磷清洁剂等；
 - 2) 资料类：现场采样方案、场区布局图、场区施工修复范围图、场地地形图、金属污染修复范围图、各采样布点图等；
 - 3) 文具类：样品标签、采样记录表、防水笔记本、记号笔、旗子（三种颜色）、剪刀、夹子、资料夹、胶带等；
 - 4) 安全防护用品类：安全标识服、安全帽、活性炭口罩、一次性手套、耳塞、防护鞋、雨鞋、鞋套、急救箱等。

3、地下水建井及采样

地下水监测井的建井洗井方法根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2014)进行。



图 6.2-2 地下水建井现场

建井成井记录单

采样井编号: W1 钻探深度 (m): 45 HBT/SR-3XC25				
项目编号	20240826			
项目名称	浙江东阳化学工贸有限公司 B 地块修复治理			
钻机类型	<input checked="" type="checkbox"/> 冲击钻探 <input type="checkbox"/> 直推技术	井管直径 (mm)	50	
井管材料	<input checked="" type="checkbox"/> 低密度聚乙烯 <input type="checkbox"/> 聚乙烯 <input type="checkbox"/> 特氟龙 <input type="checkbox"/> 乙烯树脂 <input type="checkbox"/> 聚氯乙烯			
填料	<input checked="" type="checkbox"/> 石英砂 <input type="checkbox"/> 膨润土球 <input type="checkbox"/> 膨润水泥球			
井管总长(m)	5.0	孔口距地面高度(m)	45.0	
滤水管类型	<input checked="" type="checkbox"/> 桥式滤水管 <input type="checkbox"/> 切缝钢管 <input type="checkbox"/> 切缝 PVC 管 <input type="checkbox"/> 不锈钢花管			
监测井结构示意图		成井日期	2024.9.7	
膨润土长度 8.25 (m)	成井时间	16:41	封孔厚度	/
	洗井日期	2024.9.8	钻探负责人	/
	洗井时间	pH	电导率 (μS/cm)	浊度 (NTU)
	9:30	7.37	1098	60
	11:12	7.34	883	319
	12:18	7.32	753	177
	13:25	7.30	689	168
沉淀管长度 0.5 (m)	18:12	7.28	638	
滤管长度 1.0 (m)	稳定标准	±0.1	±10% 或 ±10%	
备注: 监测井建设完成后, 至少稳定 8h 后开始成井洗井。				

洗井人: 潘伟伟校核人: 周伟

原始记录 共 15 页 第 25 页

采样井编号: W1 钻探深度 (m): 45 HBT/SR-3XC25				
项目编号	20240826			
项目名称	浙江东阳化学工贸有限公司 B 地块修复治理			
钻机类型	<input checked="" type="checkbox"/> 冲击钻探 <input type="checkbox"/> 直推技术	井管直径 (mm)	50	
井管材料	<input checked="" type="checkbox"/> 低密度聚乙烯 <input type="checkbox"/> 聚乙烯 <input type="checkbox"/> 特氟龙 <input type="checkbox"/> 乙烯树脂 <input type="checkbox"/> 聚氯乙烯			
填料	<input checked="" type="checkbox"/> 石英砂 <input type="checkbox"/> 膨润土球 <input type="checkbox"/> 膨润水泥球			
井管总长(m)	5.0	孔口距地面高度(m)	0.5	
滤水管类型	<input checked="" type="checkbox"/> 桥式滤水管 <input type="checkbox"/> 切缝钢管 <input type="checkbox"/> 切缝 PVC 管 <input type="checkbox"/> 不锈钢花管			
监测井结构示意图		成井日期	2024.9.7	
膨润土长度 8.25 (m)	成井时间	16:41	封孔厚度	/
	洗井日期	2024.9.8	钻探负责人	/
	洗井时间	pH	电导率 (μS/cm)	浊度 (NTU)
	8:11	7.34	883	319
	9:45	7.39	912	337
	11:10	7.36	783	174
	14:07	7.39	715	165
沉淀管长度 0.5 (m)	15:49	7.32	648	
滤管长度 1.0 (m)	稳定标准	±0.1	±10% 或 ±10%	
备注: 监测井建设完成后, 至少稳定 8h 后开始成井洗井。				

洗井人: 潘伟伟校核人: 周伟伟

原始记录 共 15 页 第 26 页

图 6.2-3 地下水建井记录单



图 6.2-4 地下水洗井照片

2020 年 9 月 8 号进行成井洗井、2020 年 9 月 12 号进行采样前洗井，去除细颗粒物质堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。清洗地下水用量需大于 3-5 倍井容积。每次清洗过程中抽取的地下水，进行 pH 值和温度等现场测试。洗井过程需持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；洗出的每个井容积水的 pH 值和温度连续三次的测量值误差小于 10%，达到以下要求结束洗井：

- 1) pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- 2) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- 3) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；
- 4) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0 \text{ mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2 \text{ mg/L}$ ；
- 5) ORP 变化范围： $\pm 10 \text{ mV}$ ；
- 6) $10 \text{ NTU} < \text{浊度} < 50 \text{ NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10 \text{ NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0 \text{ NTU}$ ；

达到要求后结束洗井并进行相关洗井记录，即洗井工作完成。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时对应一井一管，清洗废水要收集处置。

完成采样前洗井工作静置后进行地下水样品的采集。采样前测量地下水埋深，使用贝勒管或其他工具进行地下水采样。

完成采样前洗井工作静置后，进行地下水采样。然后按下表进行分装，贴上标签。整个现场均已拍照。

地下水采样时根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2014)的要求进行，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的固定剂。

表 6.2-8 现场地下水取样内容汇总

项目	容器	固定剂	保存条件
氰化物	250 ml 塑料瓶	NaOH, pH ≥12	4℃冷藏
氯乙烯，1,2-二氯乙烷， 三氯甲烷，四氯化碳	40ml 吹扫瓶	每 40ml 样品加入 25mg 抗坏血酸，并加入 HCl, 至 pH<2	4℃冷藏

4、样品保存与运输

现场采集的土壤样品采集由效果评估项目组指导完成，第三方检测实验室提供的容器盛装。效果评估项目组对采样日期、采样地点等进行记录，并在容器表面标签上用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识，标识后的样品现场立即放入低温保存箱。每日的采集样品由样品管理员需逐一清点，由实验室及样品管理员双人核实样品的采样日期、采样地点、样品编号等。样品流转均由专人进行交接。

在每批次样品现场采集工作结束后，安排专门车辆、人员进行样品运输，运输至本公司样品收发室，在样品收发员确定样品的唯一性标识、保存有效性后转交各个科室进行样品前处理，在通风无阳光直射处自然风干。风干后，挑去土壤样品中的石块、草根等异物，用木棍将样品敲碎，用球磨机玛瑙罐无污染细碎土壤样品，并用 100 目尼龙筛进行过筛，混匀，直接装入牛皮纸袋待用。

5、现场质量控制

为保证采样的规范性，现场采样严格执行《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)的要求，同时对所有采样过程进行详细记录、拍照、摄像等，做到采样过程可追查，结果可信。

为防止交叉污染，在每个采样点样品采集之前，所有钻探设备及采样工具均需仔细清洗。现场采集的样品均为双份，样品采集后立即封好，并放置在保温箱中保存，在规定时间内运至实验室。

对于有机污染地块进行修复效果评估时，质控样品中平行样的数量不得少于样品总

数的 10%。

6.2.4.2 实验室检测

样品监测工作委托具有相应检测资质（CMA 认证）的第三方检测机构开展，效果评估小组选择两家第三方检测机构，分别为浙江华标检测技术有限公司和浙江中一检测研究院股份有限公司平行质控。按照国家相关检测要求的检测方法进行检测。

1、样品预处理

地下水的预测预处理方法见下表。

表 6.2-10 地下水样品分析预处理方法

分析项目	预处理方法
氰化物	用量筒量取 200ml 样品，移入蒸馏瓶中（若样品浓度过高可适当减少取样量，加水稀释至 200ml），加数粒玻璃珠。往接收瓶中加入 10ml 氢氧化钠溶液，作为吸收液。将 10ml EDTA-2Na 溶液加入蒸馏瓶内，在迅速加入 10 ml 磷酸，使 PH<2，立即塞好瓶塞，打开冷凝水，开始蒸馏。接收瓶中试样接近 100ml，停止蒸馏。用少量水淋洗馏出液导管。取出接收瓶用水稀释至标线。
氯乙烯，1,2-二氯乙烷，三氯甲烷，四氯化碳	直接将吹扫瓶置于吹扫捕集/气相色谱-质谱仪进行分析。
石油烃 (C10-C40)	将样品全部转移至 2L 分液漏斗，量取 60 ml 二氯甲烷洗涤样品瓶后，全部转移至分液漏斗，振荡萃取 5 min（注意放气），静置 10 min，待两相分层，收集下层有机相。再加入 60 ml 二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。将萃取液通过无水硫酸钠脱水，将水相全部转移至 1000ml 量筒中，测量样品体积并记录。将萃取液使用浓缩装置浓缩至约 1ml，通过净化柱，再浓缩至 1ml，待测。
石油类	将样品全部转移至 1000ml 分液漏斗中，量取 25ml 正乙烷洗涤采样瓶后，全部转移至分液漏斗中，震荡 2min，放出下层水相并记录体积 V ₂ ，萃取液所用体积为 V ₁ 。将萃取液转移至已加入 3g 无水硫酸钠的锥形瓶中，振摇数次，不结块可加入 3g 硅酸镁，置于振荡器上振荡 20min，静置沉淀，用垫玻璃棉的玻璃漏斗过滤，滤液用 2cm 石英比色皿，于波长 225nm 处测定吸光度。

2、检测分析方法及分析仪器

表 6.2-11 分析方法及使用仪器一览表

样品类别	检测项目	检测标准(方法)名称及编号 (含年号)	主要仪器设备	检出限
地下水	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	分光光度计	0.004mg/L
	1,2-二氯乙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集仪/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱仪	0.4 μg/L
	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集仪/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱仪	0.4 μg/L
	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集仪/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱仪	0.4 μg/L
	氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集仪/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	吹扫捕集/气相色谱-质谱仪	0.5 μg/L
	石油烃 (C10-C40)	水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪	0.01mg/L

	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	分光光度计	0.01mg/L
--	-----	-----------------------------------	-------	----------

6.2.4.3 空白试验

空白样品包括全程序空白、运输空白等。

空白样品测定结果应低于方法检测限。若空白测定结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白测定结果略高于方法检测限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白测定平均值并从样品测定结果中扣除；若空白测定结果明显超过正常值，则表明分析测试过程有严重污染，样品测定结果不可靠，实验室应查找原因，重新对样品进行测定。根据检测，全程序空白及运输空白各污染因子均低于检出限。

6.2.4.4 平行样检测

浙江华标检测技术有限公司每批样品每个项目分析时做至少 10%的平行样。从平行样样品检测结果表明，各污染物指标平行样的质控均符合相关的检测方法质控要求和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）质控要求。同时本次效果评估委托浙江中一检测研究院股份有限公司按照 10%的比例进行平行样检测分析。

6.3 检测结果与数据分析

6.3.1 地下水检测结果与数据分析

本次效果评估于 2020 年 9 月 12 日对场地内地下水进行采样检测，共采集 11 个地下水样品，检测结果见下表。

表 6.3-1 地下水检测分析结果

采样时间	项目名称及单位 采样点位	可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) mg/L	石油类 mg/L	水样性状
2020. 09.12	地下水采样点 (W1)	<0.01	<0.01	清澈
	地下水采样点 (W2)	<0.01	<0.01	
	地下水采样点 (W3)	<0.01	<0.01	
	地下水采样点 (W4)	<0.01	<0.01	
	地下水采样点 (W5)	<0.01	<0.01	
	地下水采样点 (W6)	<0.01	<0.01	
	地下水采样点 (W7)	<0.01	<0.01	
	地下水采样点 (W8)	<0.01	<0.01	
	地下水采样点 (W9)	<0.01	<0.01	
	地下水采样点 (W10)	<0.01	<0.01	
	地下水采样点 (W11)	<0.01	<0.01	
标准值		总石油烃 (C<16) 0.142		/

采样时间	项目名称及单位 采样点位	氰化物 mg/L	氯乙烯 μg/L	1,2-二氯 乙烷 μg/L	三氯甲烷 μg/L	四氯化碳 μg/L
2020. 09.12	地下水采样点 (W7)	<0.004	<0.5	4.4	<0.4	<0.4
	地下水采样点 (W8)	<0.004	<0.5	<0.4	<0.4	<0.4
	地下水采样点 (W9)	0.006	<0.5	<0.4	<0.4	<0.4
	地下水采样点 (W10)	<0.004	<0.5	<0.4	<0.4	<0.4
	地下水采样点 (W11)	<0.004	<0.5	<0.4	<0.4	<0.4
	标准值	0.1	90	40	530	136

由上表可知，修复区域内地下水检测结果能够满足修复方案中的修复目标。

6.3.2 平行样检测数据对比分析结果

本次效果评估委托浙江中一检测研究院股份有限公司按照 10% 的比例进行平行样检测分析，其对照分析情况如下。

表 6.3-2 地下水平行样对照情况

样品名称		地下水		
		浙江华标检测技术有限公司	浙江中一检测研究院股份有限公司	相对偏差%
石油类	mg/L	<0.01	0.04	/
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	/
挥发性有机物 μg/L	1,2-二氯乙烷	<0.4	<1.4	/
	三氯甲烷	<0.4	<1.4	/
	四氯化碳	<0.4	<1.5	/
	氯乙烯	<0.5	<1.5	/

检测结果显示地下水平行检测符合相对偏差控制要求。

7 效果评估结论与建议

7.1 效果评估结论

修复单位根据前期修复施工方案，对 R1 和 R2 区污染土壤采用阻隔修复。环境监理单位在施工过程中对场地内环境质量进行监测，场地内二次污染防控效果良好。效果评估项目组针对原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目开展修复效果评估工作。

1、经复核：本项目场地风险管控面积约为 13500m²，阻隔长度为 330m，阻隔深度为 13.5m；满足管控方案、施工方案工程要求。

2、阻隔墙工程性能：修复单位于 2019 年 12 月 26 日至 2019 年 12 月 28 日委托浙江意诚检测有限公司对原浙江东阳化学工贸公司场地修复项目的高压旋喷桩进行钻芯取样，并对高压旋喷桩芯样进行无侧限抗压强度试验，检测 4 根搅拌桩单轴抗压强度代表值均大于 0.8MPa，满足设计强度要求；复单位于 2020 年 1 月 11 日至 2020 年 1 月 16 日委托杭州凌飞建设工程检测有限公司对原浙江东阳化学工贸公司场地修复项目的水泥土样品进行渗透系数试验，试验的水泥土样品渗透系数小于设计渗透系数 10⁻⁷cm/s，符合设计要求。

3、对场地地下水进行采样分析。结果表明：

场地内地下水检测结果能够满足修复方案中的修复目标。因此，地下水抽提修复及风险管控措施效果较好，达到修复目标。

综上，通过本阶段评估工作，同时结合本场地前期的调查评估报告结论，场地污染区域内地下水中目标污染物均低于修复目标值，满足环境治理要求。场地地下水环境环境质量良好，满足管控要求。

7.2 下一步工作建议

根据生态环境部发布的《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018），若出现以下场景，应提出后期环境监管建议：

- (1) 修复后土壤中污染物浓度未达到 GB 36600 第一类用地筛选值的地块；
- (2) 实施风险管控的地块。

本项目 R1、R2 区域设置阻隔墙进行区域风险管控，为了确保修复后土壤和地下水各项环境指标的不出现反弹，效果评估小组建议对场地开展长期监测。长期监测的主要目标包括：

- (1) 为实施风险减缓措施提供数据支持;
- (2) 识别场地内污染物浓度变化趋势;
- (3) 为决策是否可终止监测提供数据支持。

长期监测监管主体原则上为地块的责任主体单位（东阳市城市建设投资集团有限公司）。由责任主体单位组织委托第三方机构对长期监测样品进行连续采样分析，并由第三方机构出具监测报告。

7.2.1 监测范围

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）等相关技术导则，长期监测通过在再利用区域周边建立地下水监测井（或地表水监测点）进行，也可利用场地原有地下水监测井开展监测。监测井位置涵盖地下水修复区域及其上下游，但如果土壤的填埋导致地下水流向发生了改变，地下水本身也存在一定程度的污染，以及地块条件也允许的话，在关注区域适当增加地下水的监测点位布设。地下水长期监测点位的布设原则与要求可参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）执行。

长期监测单位可利用场地原有地下水监测井开展监测。监测井位置涵盖地下水修复区域及其上下游，位置如下图所示。

表 7.2-1 地下水监测井信息表

编号	经度	纬度	井深
监测井 1	120° 15' 02.59" E	29° 15' 51.74" N	4.5m
监测井 2	120° 15' 05.306" E	29° 15' 57.753" N	4.5m
监测井 3	120° 15' 06.272" E	29° 15' 56.257" N	8m
监测井 4	120° 15' 05.572" E	29° 15' 58.854" N	8m
监测井 5	120° 15' 06.354" E	29° 15' 57.318" N	8m
监测井 6	120° 15' 07.667" E	29° 15' 56.324" N	8m
监测井 7	120° 15' 10.64" E	29° 16' 00.08" N	4.5m
监测井 8	120° 15' 11.35" E	29° 15' 59.90" N	4.5m
监测井 9	120° 15' 11.19" E	29° 16' 00.69" N	4.5m
监测井 10	120° 15' 12.65" E	29° 15' 59.97" N	4.5m
监测井 11	120° 15' 13.06" E	29° 15' 59.25" N	4.5m

7.2.2 监测项目

7.2.2.1 监测原则

- 1) 监测项目确定原则选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中要求控制的监测项目，以满足地下水质量评价和保护的要求；
- 2) 根据本场地污染物特征，选择对应监测项目，以反映本修复场地地下水主要水质

污染状况及修复效果；

3) 随着本地区经济发展、监测条件的改善及技术水平的提高，可酌情增加某些监测项目。

7.2.2.2 监测指标

地下水长期监测指标一般包括环境指示参数（如 pH、化学需氧量等常规指标）、石油烃（C₁₆）_{<16}、氯乙烯、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷、四氯甲烷、氰化物等目标污染物。可以分析样品中 VOCs 全扫描和 SVOCs 全扫描项目，判断是否消纳场地有其他污染物，并增加地下水水位、地下水水流速、地球化学参数等作为风险管控效果的辅助判断依据。

7.2.2.3 监测频次

根据《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》，风险管控效果评估一般在工程设施完工 1 年内开展。污染物指标应至少采集 4 个批次的样品，原则上采样频次为每季度一次，两个批次之间间隔不得少于 1 个月。对于地下水水流场变化较大的地块，可适当提高采样频次。

7.2.2.4 监测布点

根据《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》，地下水监测井设置需结合风险管控措施的布置，在风险管控范围上游、内部、下游，以及可能涉及的二次污染区域设置监测点。因此建议利用此次效果评估期间设立的地下水监测井（共 11 个监测点位）。

7.2.3 长期监测终点

长期监测频率可根据现场特点而定，随着监测时间的延长，根据结果可适当降低监测的频次或缩减监测指标。长期监测期间发现污染物的溶出浓度超过修复目标值，采取补救措施，防止污染物对环境的污染。当污染物的溶出浓度能持续满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准或不超过背景值浓度时，可终止监测；反之，则需继续进行监测。

7.2.4 制度控制

制度控制包括限制地块使用方式、限制地下水利用方式、通知和公告地块潜在风险、制定限制进入或使用条例等方式，多种制度控制方式可同时使用。

本项目目前尚未规划开发用途，若后续对用地进行开发，不可避免会存在大量人口进出往来，为防止其他人员破坏地下水监测井，建议业主单位在地下水监测井周边区域制定限值进入条例，避免无关人员影响地下水监测井功能。

同时在限值区域立警示牌，防止后期土地施工工人对其造成破坏。标识地下水监测井深度、稳定水位、建井日期、地下水监测井结构等基本信息。

8 附件

8.1 项目初步调查报告评审意见

原浙江东阳化学工贸有限公司场地环境初步调查报告 技术评估会意见

2018年3月30日，东阳市城投资产管理办公室组织召开《原浙江东阳化学工贸有限公司场地环境初步调查报告》技术评估会，参加会议的有金华市环保局和东阳市环保局、国土局、建设局、规划局、东阳市城市建设投资集团有限公司、浙江省环境科技有限公司（编制单位）、中检集团理化检测有限公司（检测公司），会议特邀专家3名（名单附后），会议在听取相关情况和报告介绍的基础上，经认真讨论和评估，形成意见如下：

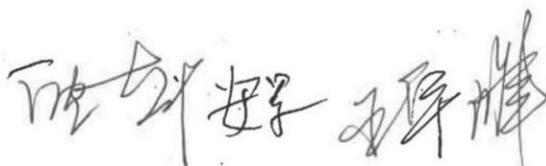
一、总体评估意见

报告根据国家建设用地土壤环境调查技术指南和场地环境调查技术导则等要求，开展了该场地环境的初步调查，在历史生产活动调查的基础上，在场地上布设了44个土壤采样点，14个地下水采样点，并在场外布设对照点，对土壤和地下水样品开展了重金属、有机污染物等主要理化指标的分析测定。结果表明，该场地土壤及地下水已受到一定程度的污染，需进一步开展场地环境详细调查及风险评估工作。该报告内容详实，编制基本符合规范要求，经进一步修改完善后，可以作为下一步工作的依据。

二、建议

1. 进一步细化了解历史生产活动，补充人员访谈，进一步明确该场地曾经从事过的生产活动、曾经使用过的原辅材料种类及数量、给排水管网的走向、废水的储存及处置设施位置、固体废物暂存场所及去向。
2. 根据历史生产情况调查及现状初步检测结果，进一步调查明确场地的主要污染因子。
3. 完善采样及检测分析报告、地质勘察报告等附件资料。

专家签名：



2018年3月30日

8.2 项目初步调查报告评审意见

原浙江东阳化学工贸有限公司场地 详细调查及风险评估报告技术咨询会意见

2018 年 7 月 9 日，东阳市城投资产管理办公室在东阳组织召开《原浙江东阳化学工贸有限公司场地详细调查及风险评估报告》技术咨询会，参加会议的有金华市环保局，东阳市环保局、国土局、建设局、规划局、东阳市城市建设投资集团有限公司，浙江省环境科技有限公司（报告编制单位），澳实分析检测（上海）有限公司（检测单位），会议特邀专家 3 名（名单附后）。与会专家在听取编制单位相关情况和报告介绍的基础上，经质询讨论，形成如下意见：

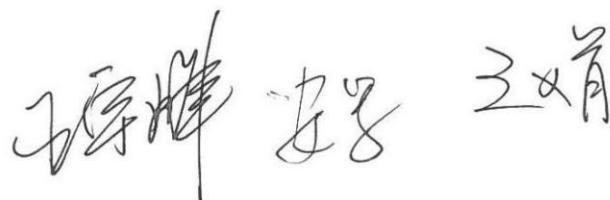
一、调查报告

- 1、提交的报告资料齐全，整体符合相关技术规范。
- 2、编制单位在初步调查的基础上，重点针对场内污染区块土壤、地下水，以及对照点的土壤及地下水进行了补充调查采样和详细调查；针对场地内的关注污染物进行了风险评估，形成了场地环境详细调查和风险评估报告，结论基本可信。经进一步修改完善后可作为修复治理或风险管控的工作依据。

二、建议：

- 1、根据规划要求，重新核实场地调查范围；
- 2、进一步补充说明加密采样点位和检测指标的合理性；
- 3、建议在下一阶段工作中加强与新颁布的《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》之间的衔接；
- 4、结合初步调查和详细调查结果，进一步核实土壤污染和修复范围；补充地下水污染和修复范围。

专家签名：



2018 年 7 月 9 日

8.3 项目修复方案评审意见

原浙江东阳化学工贸有限公司场地

修复方案技术咨询会意见

2018 年 7 月 18 日，东阳市城投资产管理办公室于杭州组织召开《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复方案》技术咨询会，参加会议的有金华市环保局、东阳市环保局、东阳市城市建设投资集团有限公司，浙江省环境科技有限公司（方案编制单位），会议特邀专家 5 名（名单附后）。与会人员在听取编制单位相关情况和方案介绍的基础上，经质询讨论，形成如下意见：

一、技术方案

编制单位在短时间内进行了大量的工作，总体上分析了污染物的分布，大致估算了污染物的量，比选了土壤和地下水的修复方式，初步选定了修复方案和技术路线，制定了后续的监管等程序。作为初步方案设计，经修改完善后可作为下一步工作的依据。

二、建议

- 1、编制单位后续还应补充进一步调查和小试的结果，精细化污染物的量和分布范围。
- 2、本项目还需编制详细修复设计方案，补充场地的地质和水文地质资料，细化修复的具体工艺，参数，和平面布置等相关修复设计方案内容。

专家签名：

王海平
2018 年 7 月 18 日
王海平 张维群 陈建平

8.4 项目施工组织设计评审意见

原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目

施工组织设计评审意见

2018 年 11 月 29 日，东阳市城市建设投资集团有限公司在东阳市组织召开了《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计》评审会。出席会议的有金华市环保局、东阳市环保局、江苏润环环境科技有限公司（监理单位）、浙江问鼎环境工程有限公司（环评单位）、中节能大地（杭州）环境修复有限公司（联合体牵头人）、浙江桃花源环保科技有限公司（联合体成员）等单位代表，会议邀请了 5 名专家组成的专家组（名单附后）。与会专家及代表听取了施工单位编制的施工组织设计汇报，经讨论形成如下意见：

一、总体评价

联合体提交评审的项目施工组织设计方案，内容较为全面，依据项目招标文件确定的施工组织方案总体可行，经进一步修改完善后，可作为项目施工的依据。

二、建议

1、补充完善该场地的详调和风评检测数据、场地周边敏感点情况、场地修复方案以及水文地质等资料，据此对实施方案的相关章节内容进行修改完善；补充完善相关附图附件。

2、细化场地修复技术可行性分析内容，明确场地修复技术参数。

3、明确并强化场地开挖修复过程中的二次污染防治措施，进一步减少对周边环境的影响。

专家组：

邵锦勇 吴子平 李伟
张良

2018 年 11 月 29 日

8.5 项目施工组织设计专家函审意见

原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目 施工组织设计专家函审意见

根据中节能大地（杭州）环境修复有限公司、浙江桃花源环保科技有限公司（联合体）提交的《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目》施工组织设计专家评审会修改的文件，经审阅，联合体提交的修改方案，已经按照 2018 年 11 月 29 日专家评审会形成的意见进行了补充、修改和完善，满足评审会要求，该施工组织设计方案可作为项目施工的依据。

专家签字: 
日期: 2018.12.10

原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目
施工组织设计专家函审意见

根据中节能大地（杭州）环境修复有限公司、浙江桃花源环保科技有限公司（联合体）提交的《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目》施工组织设计专家评审会后的修改文件，经审阅，联合体提交的修改方案，已经按照 2018 年 11 月 29 日专家评审会形成的意见进行了补充、修改和完善，满足评审会要求，该施工组织设计方案可作为项目施工的依据。

专家签字:

日期: 2018.12.10

原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目 施工组织设计专家函审意见

受委托，对中节能大地（杭州）环境修复有限公司、浙江桃花源环保科技有限公司（联合体）提交的《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目》施工组织设计专家评审会修改的文件进行函审。经认真审阅资料，对联合体提交的修改方案提出以下函审意见：

- 1、联合体提交的修改方案已基本经按照 2018 年 11 月 29 日专家评审会形成的意见进行了补充、修改和完善，修改基本到位。该施工组织设计方案原则可作为项目施工的依据。
- 2、建议方案进一步补充完善以下措施和内容。
 - 1) 由于周边有不少敏感点，严格控制开挖作业面；
 - 2) 建议进一步强化修复工程二次污染控制措施，建议上大棚。


专家签字：

2018 年 12 月 12 日

原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目
施工组织设计专家函审意见

根据中节能大地（杭州）环境修复有限公司、浙江桃花源环保科技有限公司（联合体）提交的《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目》施工组织设计专家评审会修改的文件，经审阅，联合体提交的修改方案，已经按照 2018 年 11 月 29 日专家评审会形成的意见进行了补充、修改和完善，满足评审会要求，该施工组织设计方案可作为项目施工的依据。

专家签字: 张明

日期: 2018.12.11

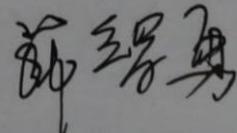
专家函审意见表

项目名称	原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计				
专家姓名	薛智勇	职位/职称	研究员	单位名称	浙江省农业科学院

专家意见：

2018 年 12 月 7 日，收到施工设计编制单位中节能大地（杭州）环境修复有限公司/浙江桃花源环保科技有限公司通过邮件发来的《原浙江东阳化学工贸有限公司场地修复项目施工组织设计》评审会后修改稿电子版文本。经审阅后认为，方式组织设计文本按专家评审会提出的意见，对文本进行了补充、优化和完善修改，内容较全面，具有一定可操作性，已基本满足评审会专家意见要求，可作为下一步开展工作的依据。

专家签名：



2018 年 12 月 17 日

8.6 项目新发现污染区域施工组织设计专家函审意见

原浙江东阳化学工贸有限公司 A 地块 R3 区修复过程

新发现污染区域施工组织设计咨询意见

2020 年 4 月 13 日，东阳市城市建设投资集团有限公司在杭州市组织召开了《原浙江东阳化学工贸有限公司 A 地块 R3 区修复过程新发现污染区域施工组织设计》咨询会。出席会议的有金华市生态环境局东阳分局、中节能大地（杭州）环境修复有限公司和浙江桃花源环保科技有限公司联合体（施工单位）、浙江省环境科技有限公司（方案编制单位）等单位代表，会议邀请了 3 名专家（名单附后）。与会专家及代表听取了施工单位对施工组织设计的汇报，经讨论形成如下意见：

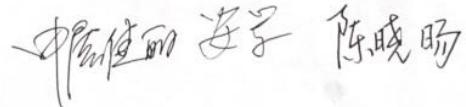
一、总体评价

该施工组织设计内容较为全面，总体可行，经修改完善后可作为项目施工的依据。

二、建议

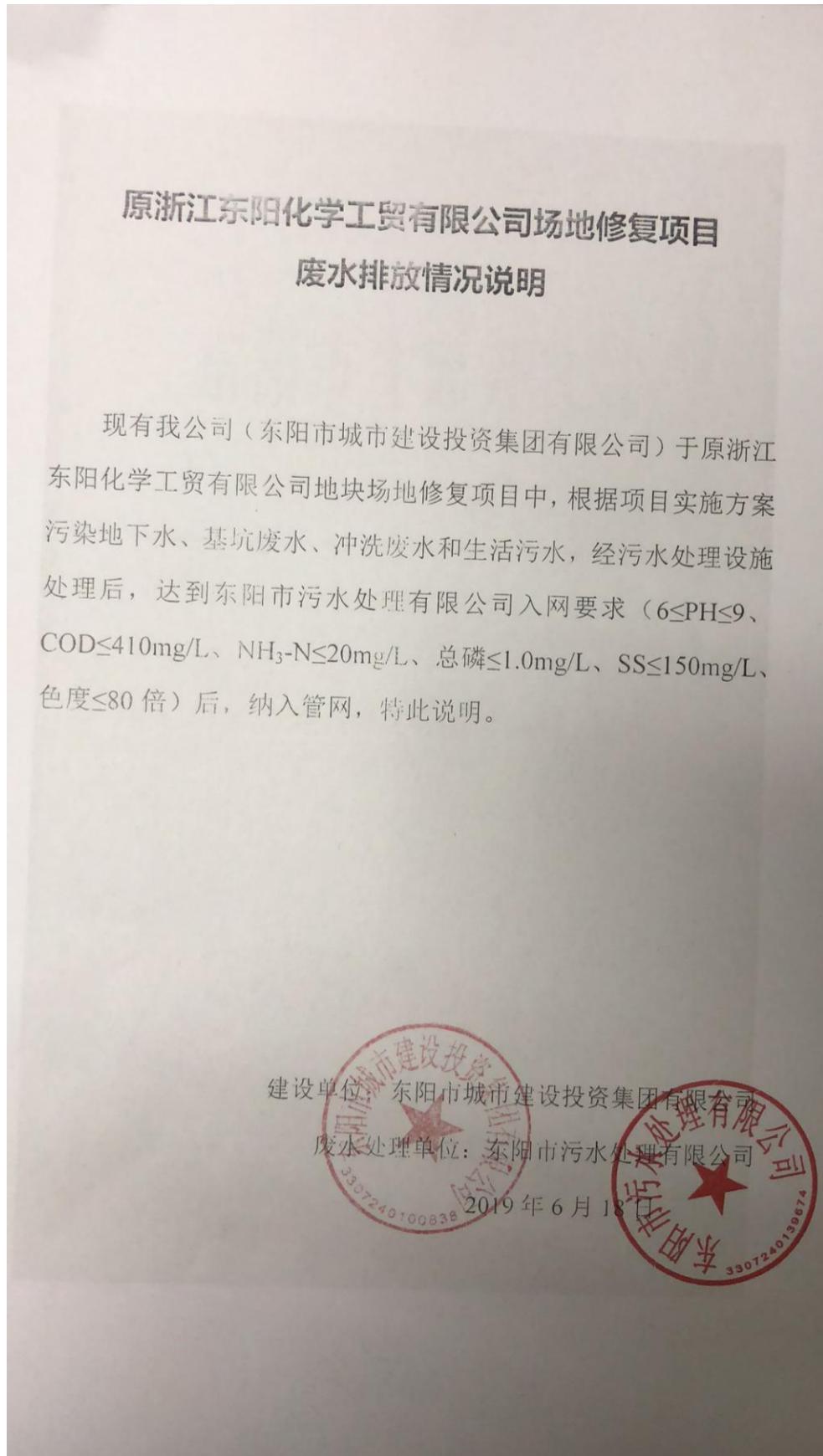
- 1、细化修复技术的关键参数；
- 2、完善二次污染防治措施及环境监测计划。

专家组：



2020 年 4 月 13 日

8.7 废水排放说明



8.8 检测公司资质认定证书

