



武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用
地规划区域土壤和地下水风险管控
效果评估报告
(评审稿)

委托单位：武进国家高新技术产业开发区市政服务中心

编制单位：江苏龙环环境科技有限公司

二〇二三年三月



项目名称：武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和
地下水风险管控效果评估报告

委托单位：武进国家高新技术产业开发区市政服务中心（公章）

委托单位法人代表（章）：



编制单位：江苏龙环环境科技有限公司

业务部门：土壤一所

项目组成员

类别	姓名	职责	专业背景	专业职称	签名
项目负责人	王洁	现场调查	环境科学	初级	王洁
		效果评估报告编写			
项目组成员	吴强	资料审核	环境科学	中级	吴强
项目组成员	黄彬	效果评估报告编写	环境工程	中级	黄彬

报告校审

姓名	职责	专业背景	专业职称	签名
张华	初审	环境科学	高级	张华
蒋鹏	审定/签发	环境科学	中级	蒋鹏

江苏龙环环境科技有限公司

地址：常州市新北区新桥商业广场1幢1701室

邮编：213032

电话：0519-81289611

传真：0519-81289611

E-mail: longhuanhj@sina.com

法人代表印章



项目重点信息表

一、项目基本信息

一、项目基本信息			
地块名称	武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域	地址	武进国家高新技术产业开发区
管控面积	11925m ²	规划用途	绿地
四至范围 坐标	3505343.946	494599.626	
	3505348.539	494673.025	
	3505504.490	494667.514	
	3505513.138	494593.625	
现使用权 属	武进国家高新技术产业开发区市政服务中心	法人代表	马建平
		项目负责人/ 联系电话	诸张益 0519-86220068
地块使用 历史	1975 年之前	农田	
	1975 年~1984 年	部分用地被武进第三砖瓦厂征用从事砖瓦生产	
	1984 年~1991 年	砖瓦厂停产、搬迁，涉及武进第三砖瓦厂部分厂区的用地被常州市一中校办化工厂租用，建造生产车间从事化工产品的生产与销售	
	1991 年~2000 年	校办化工厂停产，闲置的车间和设备被数家个体经营户租用用于生产，其中有一家将废油提炼成基础油的个体经营户	
	2000 年~2005 年	企业全部停产，所有建筑物未拆除，地块闲置	
	2005 年~2014 年	原企业构筑物全部拆除	
	2014 年~2019 年	南侧部分区域被用作轨道交通地铁 1 号线临时工程指挥部和宿舍区，北侧部分区域被承租人用于停车场和驾校训练场	
	2019 年~2021 年	轨道交通地铁 1 号线临时工程指挥部和宿舍区全部拆除，闲置。北侧部分区域仍被承租人用于停车场和驾校训练场	
	2021 年 10 月~2021 年 11 月	实施风险管控工程工作	
	2021 年 11 月~至今	风险管控工程完工后一直为绿化空地	
二、风险管控技术概况			
风险管控目标		内容	
施工工期		2021 年 10 月 2 日~2021 年 11 月 30 日	
目标污染 物	土壤	苯、苯胺、硝基苯	
	地下水	苯、苯胺、硝基苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）和挥发性酚	

			类
风险管控目标	地下水		苯：120 μ g/L、苯胺：2200 μ g/L、硝基苯：2000 μ g/L、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）：600 μ g/L、挥发性酚类：10 μ g/L
风险管控措施	制度控制		设置围挡，污染土壤和地下水阻隔措施完成后，设置告示牌，禁止周边居民进入地块内
	水平阻隔		铺设面积约 11925m ² ，总周长 473 米，由 30cm 粘土+1.5mmGH-2 HDPE 膜+1000~1200g/m ² 无纺土工布+120cm 夯实回填土+植被草籽组成
	垂直阻隔		阻隔墙周长约 431m，阻隔深度从地表（黄海高程 4m）至地表以下 20m（黄海高程-16m），竖向阻隔体桩身抗压强度不小于 1.0Mpa，阻隔体渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s
三、效果评估			
风险管控对象	评估范围	实施情况	评估结果
制度控制	落实情况	围网采用高度 2.2m 的涂塑钢丝围网，共 1045m ² ；告示牌采用高度 2.4m、厚度 2mm 的警示牌，共 20 块。禁止周边居民进入地块内	符合要求
工程性能指标效果评估	垂直阻隔墙抗压强度、渗透性能、工程设施连续性与完整性	阻隔墙长度 431.25m，深度 20m，垂直阻隔墙渗透系数为 2.95×10^{-8} ~ 7.25×10^{-8} cm/s，抗压强度为 1.01~1.05MPa	垂直阻隔墙抗压强度、渗透性能、阻隔性能、工程设施连续性、完整性等工程性能指标满足要求
	水平阻隔范围，下部支撑层，上部的保护层厚度，HDPE 膜和无纺布材质和 HDPE 膜的气密性	实际铺设面积约 11925m ² ，由 36.3cm 粘土+1.55mmGH-2 HDPE 膜+1000g/m ² 无纺土工布+120.7cm 夯实回填土+植被草籽组成	下部支撑层，上部的保护层厚度，HDPE 膜厚度和无纺布材质和 HDPE 膜的气密性满足要求
污染物指标效果评估	风险管控区域内外土壤、地下水、地表水、环境空气、土壤气	风险管控区域内外土壤	上层清洁土颜色基本正常、无明显异味；所检污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，同时不超过第一类用地筛选值标准，满足效果评估要求
			外来回填土颜色基本正常、无明显异味；所检污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准，满足效果评估要求
			风险管控区域外四周土壤颜色基本正常、无明显异味；所检污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

			(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值标准，满足效果评估要求
		风险管控区域内外地下水	风险管控区域上游、内部、下游及两侧地下水相关污染物浓度稳定，风险管控区域外地下水 4 个批次和补充地下水采样所检污染物浓度均不超过风险管控目标值，满足效果评估要求
		地块周边地表水	地表水 4 个批次中风险管控目标因子浓度均不超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，满足效果评估要求
		环境空气	环境空气 4 个批次中所检污染物浓度不超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其他相关标准，满足效果评估标准
		土壤气	土壤气所检污染物浓度均不超过《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11/T 1278——2015）附录 B 中土壤气工商业筛选值，满足效果评估标准
二次污染区域效果评估	二次污染区域内土壤和地下水	土壤	风险管控完成后对地块运输车辆临时道路、项目部等下方土壤所检污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准，满足效果评估要求
		地下水	风险管控完成后对地块运输车辆临时道路、项目部等下方地下水所检污染物浓度均不超过风险管控目标值，满足效果评估要求
非修复区效果评估	非修复区内土壤和地下水	土壤	本项目地块风险管控区域包含整个地块区域，不存在非修复区域
		地下水	
四、风险管控实施涉及的单位和机构			
工作阶段	单位名称	工作职责与任务	
全过程	武进国家高新技术产业开发区市政服务中心	工程实施主体	
地块调查评估	江苏龙环环境科技有限公司	地块调查评估	
污染地块风险管控工程	江苏龙环环境科技有限公司	风险管控方案编制	
	江苏长三角环境科学技术研究院有限公司	施工组织设计编制及风险管控施工	
	江苏龙衡环境科技有限公司	现场环境监理	
	江苏阳湖建设项目管理有限公司	现场工程监理	

	江苏龙环环境科技有 限公司	风险管控效果评估
--	------------------	----------

目 录

1 项目背景	1
1.1 污染地块基本信息	1
1.2 风险管控区域规划建设情况	13
1.3 效果评估关联单位	16
2 地块概况	17
2.1 地块调查和风险评估评价结论	17
2.2 风险管控方案	19
2.3 风险管控实施情况	21
2.4 环境保护措施落实情况	23
3 地块概念模型	27
3.1 资料回顾	27
3.2 现场踏勘	28
3.3 人员访谈	33
3.4 地块概念模型	34
4 效果评估布点方案	39
4.1 评估范围	39
4.2 采样节点和频次	39
4.3 布点数量与位置	42
4.4 检测指标	48
5 效果评估	53
5.1 风险管控效果评估	53
6 结论与建议	58
6.1 效果评估结论	58
6.2 建议	58
7 附件清单	60

1 项目背景

1.1 污染地块基本信息

武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域(以下简称“本项目地块”)位于武进国家高新技术产业开发区,地块面积为 4898m²。根据《常州市武南分区 WN0301 基本控制单元部分地块、WN0302 基本控制单元控制性详细规划(修改)——用地规划图》,考虑到本项目地块面积(4898m²)较小,且全部位于轨道交通地铁一号线控制线内,垂直阻隔的工作面较小,不利于施工,经过和业主、轨道办的讨论,当地政府决定将本地块东侧的居住用地规划区域进行调整,将靠近本项目地块的区域调整为绿地用地,调整后的绿地用地面积为 10616m²。结合规划调整后的绿地用地规划区域范围,同时根据地块土壤、地下水污染范围和现场实际情况(地块东侧为规划的居住用地、南侧为规划道路、西侧为凤栖路、北侧为武南河和滨河绿地),按保守原则,在规划的绿地用地规划范围基础上向北、向南扩大了风险管控面积,最终确定的本次风险管控范围为 11925m²,风险管控深度为地表以下不小于 20m。风险管控区域东侧为规划的居住用地、南侧为规划的龙天路,稍远为规划的居住用地;西侧为凤栖路,隔路为大学城夜市大排档;北侧为滨河绿地,稍远为武南河。项目地块地理位置示意图见图 1.1-1,周边关系图见图 1.1-2。

本项目地块历史上土地利用功能为农业用地和村庄,1975 年 11 月武进第三砖瓦厂征用部分用地从事砖瓦生产,1984 年左右该砖瓦厂停产、搬迁,闲置的砖瓦厂部分厂区用地被常州市一中校办化工厂租用,建造生产车间从事化工产品的生产与销售,于 1991 年停产,闲置的车间和设备被数家个体经营户租用用于生产,其中有一家将废油提炼成基础油的个体经营户。本项目仅南侧区域涉及武进第三砖瓦厂和常州市一中校办化工厂的小部分厂区用地,北侧区域原为河道。

2000 年左右本项目及周边区域内企业全部停产,所有建筑物未

拆除，地块闲置，2005 年企业全部拆除。根据 2011 年历史影像图，在这期间，北侧原河道已被填平。2014 年年底，本项目地块南侧用地被用作轨道交通地铁 1 号线临时工程指挥部和宿舍区，北侧用地和原河道用地于 2015 年年初被承租人用于停车场和驾校训练场，2019 年 2 月轨道交通地铁 1 号线临时工程指挥部和宿舍区全部拆除，闲置至 2021 年 10 月（风险管控工程施工前）。项目地块历史影像图见 1.1-3~1.1-8，地块内企业生产平面布置图见 1.1-9。

本项目地块风险管控工程施工前共开展了地块环境初步和详细调查、风险评估、风险管控方案、施工组织设计及效果评估方案编制等 6 个阶段的工作，详见表 1.1-1。

表 1.1-1 本项目地块工作阶段

工作阶段	编制单位	报告结论	通过评审时间
第一阶段：地块环境初步调查报告	江苏龙环环境科技有限公司	该地块部分区域土壤、地下水存在一定污染	2019 年 1 月 18 日
第二阶段：地块环境详细调查报告		地块内部分地区土壤和地下水环境受到污染，需要开展风险评估工作	2019 年 7 月 24 日
第三阶段：地块风险评估报告		土壤中的苯、硝基苯和苯胺的健康风险不可接受，地下水中的石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）和苯的健康风险不可接受，武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域属于污染地块，考虑到土壤和地下水超风险区域位于轨道交通地铁一号线（目前已运行）的保护区和控制区内，且地块规划为绿地用地，因此进行风险管控	2020 年 9 月 27 日 通过市级评审； 2020 年 11 月 3 日 通过省级评审
第四阶段：地块风险管控方案		对污染土壤采用“水平阻隔技术”的方式进行风险管控；对污染地下水采用“水平+垂直阻隔技术”进行风险管控	2021 年 3 月 6 日
第五阶段：风险管控工程施工组织设计	江苏长三角环境科学技术研究院有限公司	水平阻隔：选用 HDPE 土工膜，下部由 30cm 夯实的粘土构成，上部由垫层和 120cm 夯实的回填土构成，水平阻隔面积约 11925m ² ；垂直阻隔：在风险管控区域东、西、南、北侧建立竖向单排三轴水泥土搅拌桩闭合式阻隔墙，阻隔墙周长约 431.25m，垂直阻隔深度约 20m。 同步实施绿化、围挡、指示标牌等附属工程	2021 年 9 月 17 日
第六阶段：风险管控效果评估方案	江苏龙环环境科技有限公司	风险管控工程完成后，根据工程性能指标和污染物指标进行效果评估	2021 年 10 月 19 日





图 1.1-2 项目周边关系图

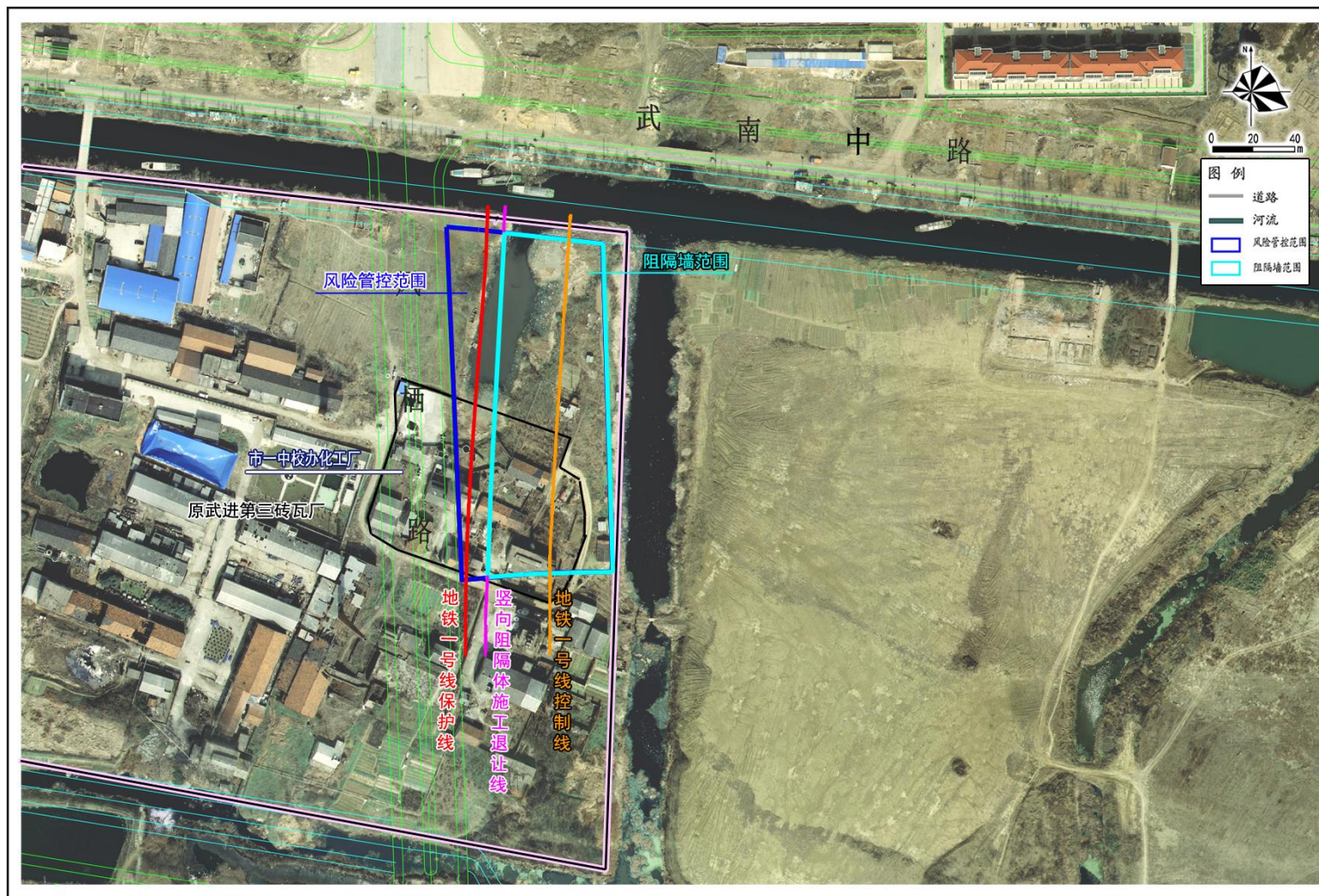


图 1.1-3 地块 2004 年历史影像图



图 1.1-4 地块 2011 年历史影像图

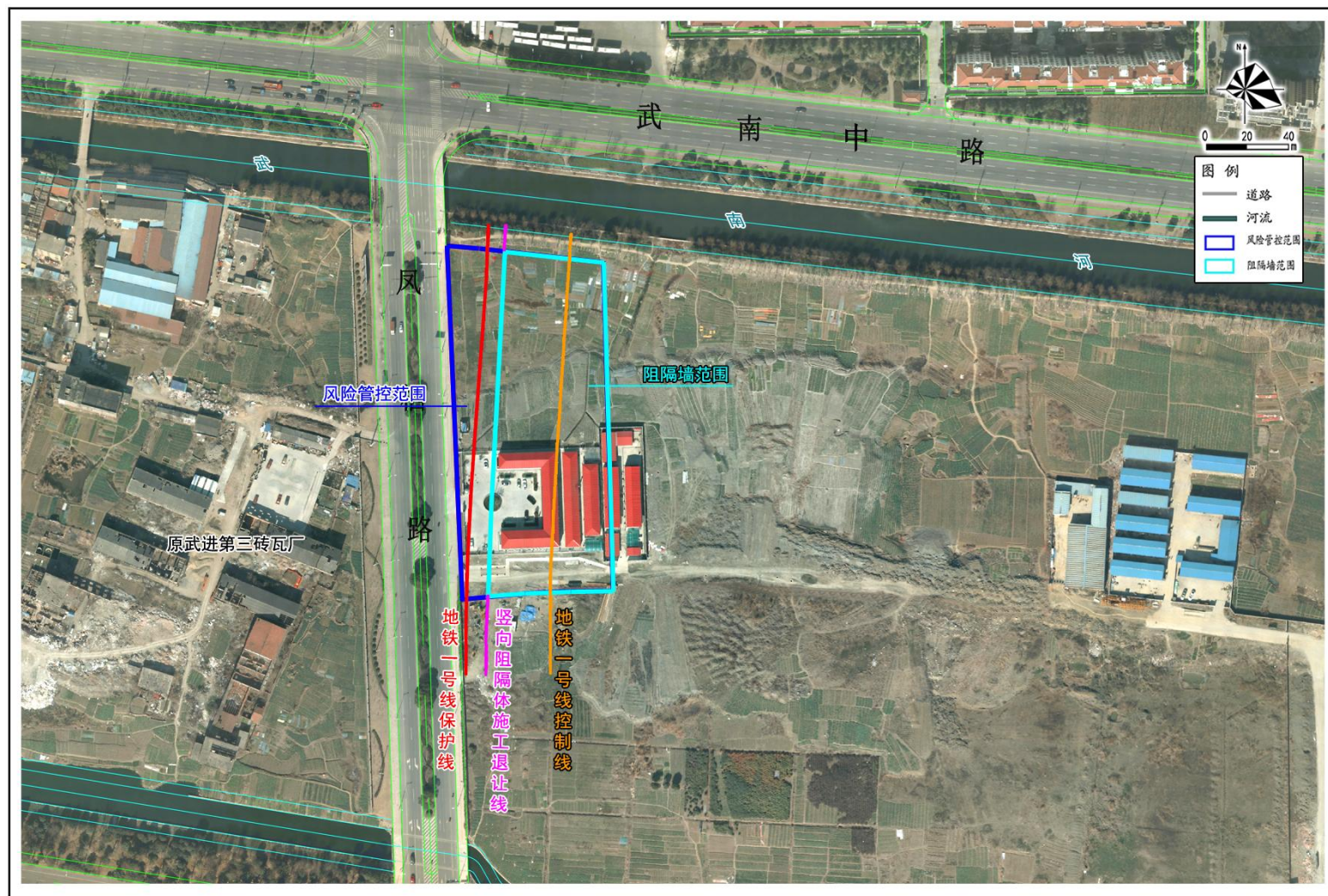


图 1.1-5 地块 2015 年历史影像图

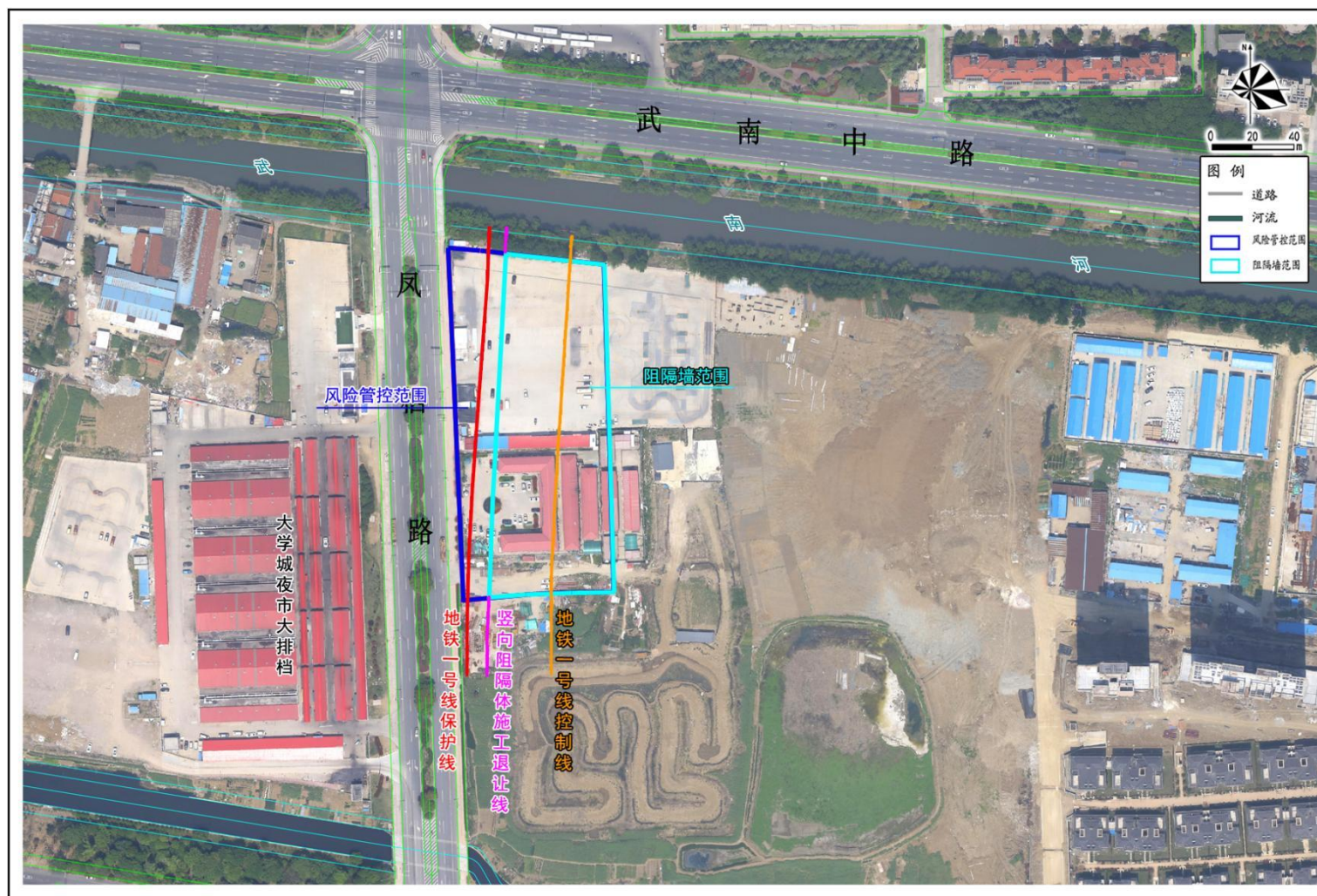


图 1.1-6 地块 2018 年历史影像图



图 1.1-7 地块 2021 年历史影像图

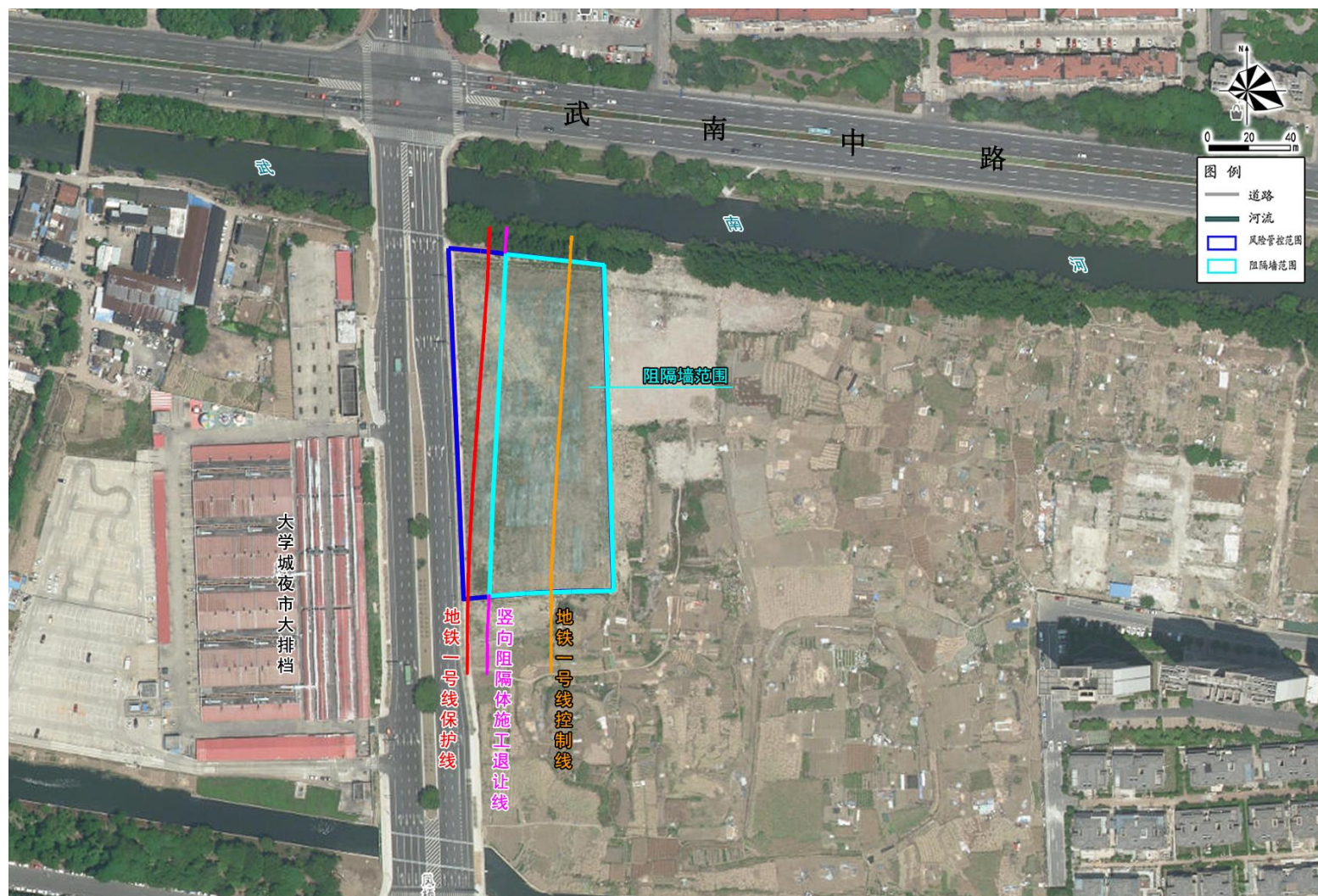


图 1.1-8 地块 2022 年近期影像图

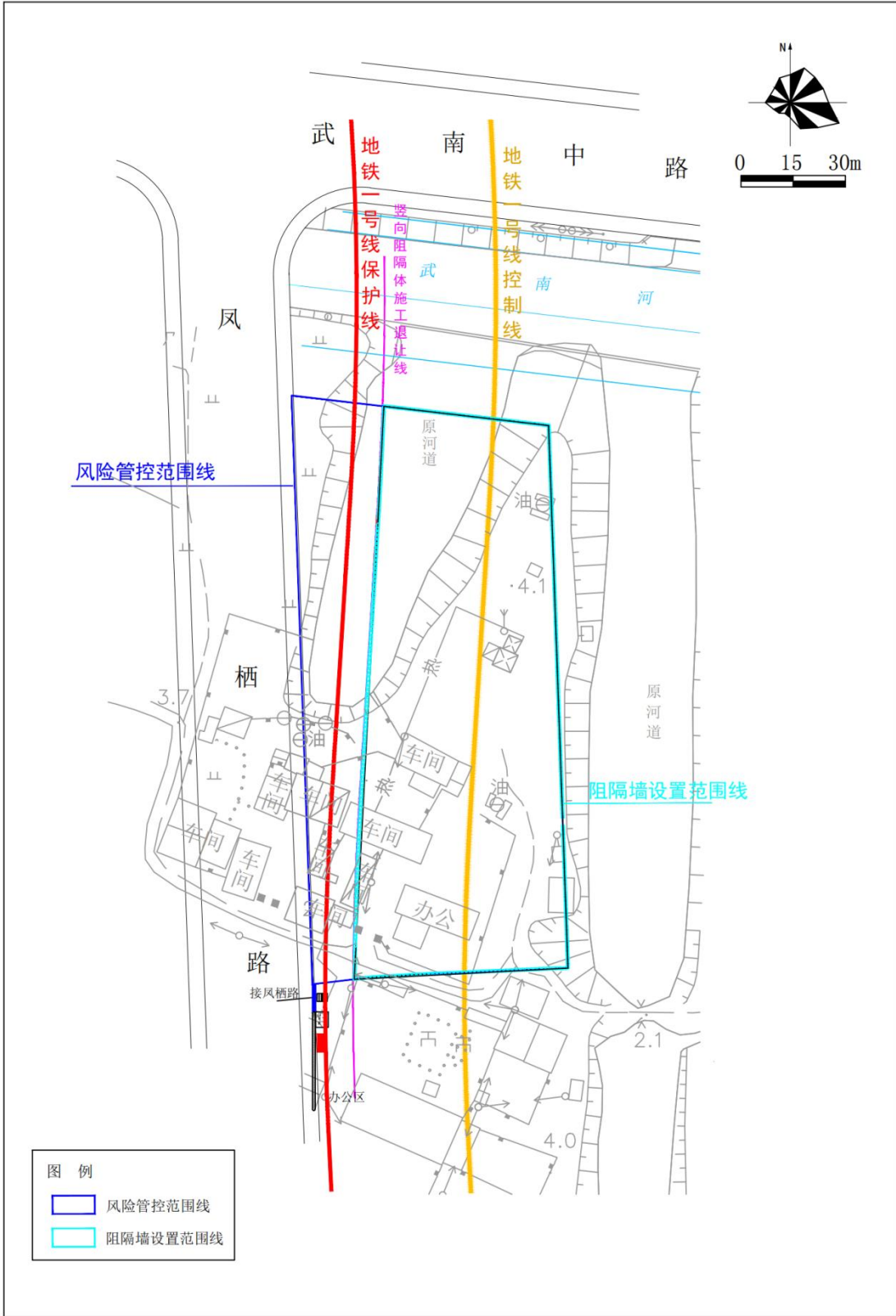


图 1.1-9 地块企业生产平面布置图

本项目地块风险管控工程从 2021 年 10 月 2 日正式开工，11 月 30 日完成了风险管控工作。目前，风险管控施工单位已按照风险管控技术方案及施工组织设计完成了污染土壤和地下水风险管控施工。项目完成后，施工单位向我方效果评估单位申请该项目的风险管控效果评估。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》、《江苏省土壤污染防治条例》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》和江苏省生态环境厅关于《再次征求建设用地土壤污染风险管控和修复报告评审等相关制度文件意见的函》，（苏环便函〔2022〕1085 号）等国家和地方有关文件的规定。治理与风险管控工程完工后，效果评估报告由设区市生态环境局和自然资源主管部门组织初审并出具初审意见，通过市级初审后，由省生态环境厅、自然资源厅组织省级评审。

目前，武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程项目已完成。根据《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控效果评估方案》，我公司于 2022 年 3 月~2022 年 12 月对本项目地块进行了污染物指标检测。根据检测结果及现场风险管控施工情况，我公司编制了《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控效果评估报告》。

2022 年 12 月 30 日，常州市生态环境局会同常州市自然资源和规划局在常州采用线上线下会议形式（腾讯会议号：551-771-087），组织召开了《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控效果评估报告》专家初审会，风险管控效果评估报告通过了常州市初审，并取得了初审意见。

我公司及施工单位、监理单位在风险管控效果评估报告通过常州市初审后，根据专家评审意见，对报告进行进一步修改完善；同时针

对专家提出的意见并根据《建设用地土壤污染风险管控技术规范》（DB32 / 4441-2023），我公司于2023年1月15日、2023年2月17日和2023年3月21日分别进行了地下水、土壤气和土壤效果评估补充采样工作。在风险管控区域外补充布设5组地下水群井监测井采样点，对不同含水层的地下水样品进行了采样，在风险管控区域内布设15个土壤气采样点，同时在风险管控区域外四周共布设6个土壤采样点，对不同深度的土壤样品进行了采样。土壤和地下水分析项目包括pH、重金属（7项）、石油烃（C₁₀~C₄₀）、挥发性有机物（11项）和半挥发性有机物（27项）、挥发性酚类（仅地下水）；土壤气分析项目包括挥发性有机物（34项）。根据实验室检测结果对相关报告进行了修改，补充完善了风险管控效果评估报告，最终完成了《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控效果评估报告（评审稿）》。

1.2 风险管控区域规划建设情况

根据《常州市武南分区WN0301基本控制单元部分地块、WN0302基本控制单元控制性详细规划（修改）——用地规划图》（网页链接：<http://zrzy.jiangsu.gov.cn/gtapp/nrglIndex.action?type=2&messageID=ff808081706c9c240170f696b7211940>），本项目地块拟规划为绿地。武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域规划图见图1.3-1。



常州市自然资源和规划局

首页

政府信息公开

办事服务

公众参与

政府信息公开

请输入关键词



首页 > 政府信息公开目录

索引号	MB1886763/2020-12548	分类	批后公布
发布机构	常州市自然资源和规划局	发布日期	2020-03-20
标题	【武进】常州市武南分区WN0301基本控制单元部分地块、WN0302基本控制单元控制性详细规划(修改)批后公布		
文号		主题词	
内容概述			
时效	长期		

【武进】常州市武南分区WN0301基本控制单元部分地块、WN0302基本控制单元控制性详细规划(修改)批后公布

公示名称: 常州市武南分区WN0301基本控制单元部分地块、WN0302基本控制单元控制性详细规划(修改)批后公布
公示时间: 2020年3月20日
联系电话: 0519-86312302



附件: 常州市武南分区WN0301基本控制单元部分地块、WN0302基本控制单元控制性详细规划(修改)批后公布.jpg



【打印本页】 【关闭窗口】



常州市自然资源和规划局 版权所有 地址: 常州市太湖东路103号1号楼 邮编: 213003 网站地图
苏备案序号: 苏ICP备20041260号 政府网站标识码: 3200000059 苏公网安备 32010502010187号

常州市武南分区WN0301基本控制单元部分地块、WN0302基本控制单元控制性详细规划（修改）批后公布



图 1.3-1 项目地块用地规划

1.3 效果评估关联单位

武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域风险管控工程效果评估是一个综合性的工作，主要的关联单位包括：

1、参建项目单位

- (1)建设单位——武进国家高新技术产业开发区市政服务中心；
- (2)效果评估单位——江苏龙环环境科技有限公司；
- (3)设计单位——江苏华源建筑设计研究院股份有限公司；
- (4)施工单位——江苏长三角环境科学技术研究院；
- (5)环境监理单位——江苏龙衡环境科技有限公司；
- (6)工程监理单位——江苏阳湖建设管理有限公司；
- (7)审计单位——江苏广信工程咨询有限公司；
- (8)地保监测单位——常州市建筑科学研究院集团股份有限公司。

2、环保管理单位

(1)项目属地监管单位——常州市生态环境局，常州市武进生态环境局；

(2)项目备案管理单位——江苏省生态环境厅、常州市生态环境局。

3、其他相关单位

- (1)地块初步调查单位——江苏龙环环境科技有限公司；
- (2)地块详细调查与风险评估单位——江苏龙环环境科技有限公司；
- (3)风险管控技术方案编制单位——江苏龙环环境科技有限公司。

2 地块概况

2.1 地块调查和风险评估评价结论

2.1.1 地块调查评价

武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域场地调查过程中，初步调查共布设 5 个土壤采样点，其中 2 个地下水采样点。详细调查共布设 15 个土壤采样点，13 个地下水采样点。

2.1.1.1 土壤

1、初步调查

武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域初步调查共布设 5 个土壤采样点，其中土孔土壤采样深度为 3.0 或 6.0m，监测井土壤采样深度为 6.0m 或 7.5m。检出氟化物、重金属 12 种（包括铜、铬、镍、锌、铅、镉、砷、汞、银、锑、铍、钡）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、苯酚、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(a)芘和硝基苯共 24 种检出因子，检出 3 个超标数据，超标因子为苯。

2、详细调查

武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域场地环境详细调查共布设 15 个采样点，其中土孔采样点采样深度为 6.0m 或 7.5m，监测井采样点采样深度为 7.5m。检出 7 种重金属（包括铜、镍、锑、铅、镉、砷、汞）、总石油烃、10 种挥发性有机物和 16 种半挥发性有机物，共 34 种因子（不含 pH），检出因子中检出 13 个超标数据，超标因子为苯、硝基苯和苯胺，其余检出因子的检出数据均低于参考标准的浓度限值，未有超标。

2.1.1.2 地下水

1、初步调查

武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域初步调查共布设 2 个地下水采样点，监测井采样深度均为 9.0m。检出氟化物、pH、重金属 11 种（包括铬、镍、锌、银、铅、镉、砷、钡、锡）、苯、

苯酚、3&4-甲基苯酚和苯乙酮共 15 种检出因子，检出 1 个超标数据，超标因子为苯。

2、详细调查

武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域场地环境详细调查共布设 13 个地下水采样点，有 5 个超标点位，超标因子为总石油烃、苯、2-甲基苯酚和 3&4-甲基苯酚（甲酚总和）。其中超标点位 WNXDMW-2 和 WNXDMW-21 位于原河道区域，已填平，调查阶段为停车场区域；超标点位 WNSB-4-W 位于原企业区域，调查阶段为已拆迁的地铁 1 号线临时工程指挥部大门口，闲置空地区域；超标点位 WNXDMW-17、WNXDSB-5-W 和 WNXDMW-24 位于原企业区域，调查阶段为已拆迁的地铁 1 号线临时工程指挥部，闲置空地区域。

2.1.1.3 地下水补充采样补测常规指标

2020 年 4 月 30 日由江苏省生态环境评估中心组织专家对《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域风险评估报告》进行技术评审。根据专家意见要求，对本项目地下水补充取样，共布设 17 个地下水采样点（初步调查 4 个、详细调查 13 个），有 7 个超标点位，超标因子为 pH、挥发性酚类、耗氧量。其中超标点位 WNSB-4-W 位于原企业区域，调查阶段为已拆迁的地铁 1 号线临时工程指挥部大门口，闲置空地区域；超标点位 WNXDMW-17、WNSB-5-W 和 WNXDMW-24 位于原企业区域，调查阶段为已拆迁的地铁 1 号线临时工程指挥部，闲置空地区域；超标点位 WNXDMW-1、WNXDMW-21 和 WNXDMW-22 位于原河道区域，已填平，调查阶段为停车场。

2.1.2 地块风险评估评价结论

根据常州市武南分区 WN0301、WN0302 基本控制单元控制性详细规划拟修改用地规划图，武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地区域拟规划为绿地用地，因此，本报告采用第二类用地类型的暴露场景进行了人体健康风险评估。通过风险评估，结果显示土壤中的苯、

硝基苯和苯胺的健康风险不可接受，地下水中的石油烃（C₁₀-C₄₀）和苯的健康风险不可接受，武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域属于污染地块，考虑到土壤和地下水超风险区域位于轨道交通地铁一号线（目前已运行）的保护区和控制区内，且地块规划为绿地用地，因此进行风险管控。

表 2.1-5 本项目地块第二类用地条件土壤目标因子风险控制值 单位：mg/kg

因子	最大值	第二类用地风险控制目标值（计算值）	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值标准	最终风险控制目标
苯	354	3.2	4	4
苯胺	347	253	260	260
硝基苯	1340	78.1	76	76

表 2.1-6 本项目地块第二类用地条件地下水目标因子风险控制 单位：μg/L

因子	最大值	第二类用地风险控制目标值（计算值）	《地下水质量标准》中 IV 类标准值	最终风险控制目标
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	8980	/	600*	600*
苯	988000	6740	120	6740

注：①“/”表示无相应参考值；②“*”表示参照荷兰干预值标准。

2.2 风险管控方案

2.2.1 风险管控范围和深度

考虑到本项目地块面积（4898m²）较小，且全部位于轨道交通地铁一号线控制线内，垂直阻隔的工作面较小，不利于施工，经过和业主、轨道办的讨论，当地政府决定将本地块东侧的居住用地规划区域进行调整，将靠近本项目地块的区域调整为绿地用地，调整后的绿地用地面积为 10616m²，调整后的规划图见图 1.3-1。

结合规划调整后的绿地用地规划区域范围，同时根据地块土壤、地下水污染范围和现场实际情况（地块东侧为规划的居住用地、南侧为规划道路、西侧为凤栖路、北侧为武南河和滨河绿地），按保守原则，在规划的绿地用地规划范围基础上向北、向南扩大了风险管控面积，最终确定的本次风险管控范围为 11925m²，阻隔墙周长约为 431m，阻隔深度从地表（黄海高程 4m）至地表以下 20m（黄海高程-16m）。风险管控范围和阻隔墙阻隔范围平面布置图见图 2.2-1。

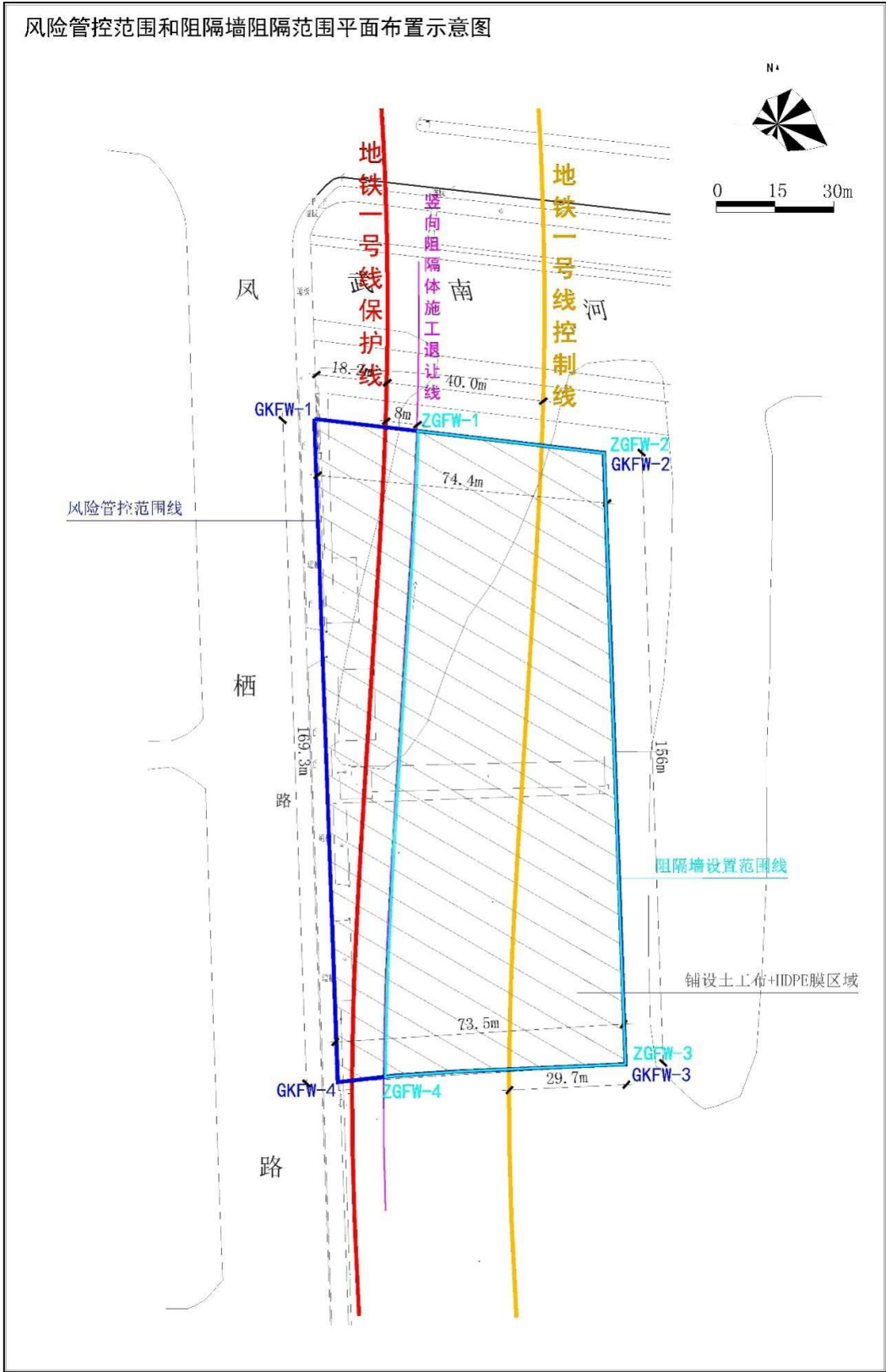


图 2.2-1 风险管控范围和阻隔墙阻隔范围平面布置示意图

2.2.3 风险管控目标值

风险管控目标污染物具体物量化指标见表 2.2-3。

表 2.2-3 风险管控目标污染物量化指标

序号	目标污染物	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的IV类标准($\mu\text{g/L}$)
1	苯	120
2	苯胺	2200*
3	硝基苯	2000*
4	石油烃 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	600*
5	挥发性酚类	10

注：“*”表示参照《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》附件5《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第一类用地筛选值。

2.2.4 风险管控技术方案

本地块土壤和地下水采用风险管控的总体思路，地块风险阻隔方式如下：对污染土壤和地下水上方进行HDPE土工膜+回填土覆盖层+植被覆盖的阻隔措施；对污染地下水在风险管控区域东、南、西、北侧建立闭合式单排三轴水泥土搅拌桩阻隔墙，考虑到土壤和地下水有风险区域位于轨道交通地铁一号线保护线和控制线内，且轨道交通地铁一号线保护区内无法实施地下水较大扰动工程，因此，西侧搅拌桩设置时按退让轨道交通一号线保护线外侧8.0m布置。通过采取阻隔措施将污染区域与周边环境隔离，从而有效避免污染物与人体接触和随地下水迁移；整个系统需做好阻隔、覆盖、长期监测措施。

2.3 风险管控实施情况

本章节风险管控工程实施情况为梳理《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程竣工报告》内容，详细内容见竣工报告。

2.3.1 施工工程总结

本节施工工程总结为梳理《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程竣工报告》内容，详细内容见竣工报告。

2.3.1.1 施工内容

本工程由江苏长三角环境科学技术研究院有限公司进行施工，本次风险管控工程主要包括管控施工前的场地基础设施建设，水平阻隔

施工，垂直阻隔施工实施绿化、围挡、指示标牌等附属工程，施工过程中实施实时的环境自监。根据现场施工结果，本工程最终水平阻隔区域总面积 11925m，垂直阻隔墙周长 431 米，垂直阻隔深度 20 米，播撒草籽约 11925m，完成合同内的各项工程内容。

2.3.1.2 施工总结评价

项目实施过程施工单位中严格依据技术方案的相关要求进行，施工单位已完成工程涵盖了原常州市武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程的全部工作内容，地下水 4 个批次自检满足风险管控目标值的要求。施工完工单、效果评估申请单见附件 B。

2.3.2 工程监理总结评价

本章节工程监理总结评价为梳理《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程监理工作总结》内容，详细内容见工程监理报告。

1、武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程已完成，施工单位自评合格，经效果评估监测，满足竣工验收效果评估要求，符合效果评估条件。

2、工程于 2021 年 10 月 2 日开工，至 2021 年 11 月 30 日完工，工期满足业主的进度要求。

3、工程从开工至完工，严把安全关，安全无事故。

4、场地测量放线定位，现场监理见证。

为了防止施工过程中场地修复区域误差，在风险管控施工前施工单位负责管控区域放线定位，效果评估单位验线，建设单位、工程监理单位、环境监理单位参加。根据工程施工流程，分阶段进行放线定位，防止风险管控过程中对放线区域的破坏，造成放线区域标识不清，影响后期风险管控工程。

武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水

风险管控工程经施工单位自评合格，效果评估单位检测合格，工程监理质量评估结论为：施工单位已按合同约定及技术方案的內容完成了风险管控工作，工程质量资料基本完整，具备竣工验收条件。

2.4 环境保护措施落实情况

本章节环境保护措施落实情况为梳理《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程竣工报告》和《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程监理工作总结》二次污染防治内容，详细内容见竣工报告和环境监理报告。

2.4.1 二次污染防治措施落实情况

在本项目风险管控工程实施阶段二次污染防治措施落实情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 二次污染防治措施落实情况对比分析汇总表

类别	可能污染源	技术方案、施组要求	施工单位落实情况	备注
大气	施工扬尘	垂直阻隔墙施工过程水泥浆搅拌设备周边及顶部设置围挡，阻止垂直阻隔墙使用的材料在卸料进行搅拌设备的过程中进入大气，污染空气；在搅拌设备周边适当位置配备雾炮机，抑制扬尘的产生；控制材料倒进搅拌池的速度与数量，避免过快引起细颗粒进入大气；对施工现场、临时道路等产生的扬尘采取洒水、设置挡风围挡等抑尘措施；控制车辆车速，避免车辆车速过快造成大量扬尘	①土方清挖分阶段分步实施。总体考虑将地块分为南北两部分，开挖顺序为由北先向中间，待北部区域清挖完成后，再由南向中间清挖； ②裸土及时覆盖。对裸露的土壤及时用防尘网或 PE 膜覆盖，减少扬尘的产生； ③气泵冲洗车辆。运输车辆进出施工现场都对车身及轮胎进行清洗，避免车内及轮胎上土壤掉落，造成扬尘二次污染； ④雾炮车降尘。在土方清挖、垂直施工过程中及时开启雾炮车，减少扬尘； ⑤加强现场管理。对运输道路定期洒水，保持土壤湿润；控制车辆车速，避免车辆车速过快造成大量扬尘；在地块及生活区域设置围挡，减少粉尘对周围环境的影响； ⑥密切关注国家及地方气象局天气预报，提前做好施工进度安排，遇 4 级以上风时停止施工； ⑦施工机械全部使用满足国家第三阶段排放标准（即《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB 17691-2005）中的第三阶段排放控制要求）要求	定期委托第三方检测单位对厂界及敏感点开展有组织、无组织大气监测
	道路扬尘			
	施工机械、运输车辆尾气			
	施工过程中的异味	现场配备雾炮车、喷洒气味抑制剂	主要施工期间均开启雾炮车；定期喷洒气味抑制剂；及时对裸土进行覆盖	
噪声	工程机械、运输车辆运行时产生的机械噪声	①禁止车辆在场界内鸣笛，禁止急刹，采取保持技术状态完好和适当减低速度的方法进行控制噪声； ②选用性能良好且噪音小的泥浆泵及搅拌装置，按规定对设备进行日常保养，若出现故障要及时检修；做好设备运行管理，设备运行必须一直有人监管，不得出现设备空转现	①禁止车辆在场界内鸣笛，禁止急刹，采取保持技术状态完好和适当减低速度的方法进行控制噪声； ②选用性能良好且噪音小的泥浆泵及搅拌装置，按规定对设备进行日常保养，若出现故障要及时检修；做好设备运行管理，设备运行必须一直有人监管，不得出现设备空转现象，且要注意根据设备运行声音判断设备状况，若出现不正常的噪音，观察确认后要适时停止工作，待检修合格	定期委托第三方检测单位对厂界及敏感点噪声监测

类别	可能污染源	技术方案、施组要求	施工单位落实情况	备注
		象，且要注意根据设备运行声音判断设备状况，若出现不正常的噪音，观察确认后要适时停止工作，待检修合格后方可继续使用； ③总平面布局中考虑到噪声源（如泥浆搅拌设备、泥浆泵）的布置，尽可能远离边界； ④合理安排工时间，避免噪声扰民情况	后方可继续使用； ③总平面布局中考虑到噪声源（如泥浆搅拌设备、泥浆泵）的布置，尽可能远离边界； ④合理安排工时间，避免噪声扰民情况	
固废	施工人员生活垃圾	建筑垃圾委外处理	建筑垃圾委托丹阳市延陵镇英俊建筑工程队进行资源化利用处置；生活垃圾由环卫部门定期清运处置	/
	建筑垃圾			共计 116 车次
废水	施工人员生活污水	依托周边公厕	现场施工人员生活污水依托地块周边公厕接入城市污水管网，后进武南污水处理厂集中处理，尾水排入武南河	对周边地表水无直接影响
	垂直阻隔墙施工过程中产生的浆液	做好材料临时堆放点的防雨工作，避免开袋材料随雨水冲刷进入水体	及时覆盖，避免雨水冲刷	未发现开袋材料直接露天堆放现象
	开袋材料经雨水冲刷产生的废水	垂直阻隔墙施工过程严格控制材料和水的添加量，避免出现浆液溢流的情况	严格控制材料和水的添加量	未发现浆液溢流现象

2.4.2 生态环境部门环境执法监管记录及监督性监测报告

根据常州市武进生态环境局的快捷留痕笔录，执法人员于 2023 年 2 月 28 日对本项目地块风险管控情况进行了核查，并对现场检查情况进行了拍照。

2023 年 3 月 24 日，常州市武进生态环境局委托第三方检测单位对本项目地块环境空气和周边地表水进行了监督性监测

根据检测结果，本地块场界环境空气检出污染因子浓度均不超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 中二级标准及其他相应标准，地块周边地表水检出污染因子浓度均不超过《地表水环境质量标准》中Ⅳ类标准值。

生态环境部门环境执法监管记录见附件 C。

3 地块概念模型

3.1 资料回顾

3.1.1 文件审核

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）、《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ25.6-2019）和《建设用土壤污染风险管控技术规范》（DB32/4441-2023）中相关要求，我单位从施工前、施工过程中和施工后三个阶段收集风险管控相关资料，主要包括地块环境调查报告、风险评估报告、风险管控技术方案、工程设计资料、施工组织设计资料、施工与运行过程中监测数据、监理报告和相关资料、工程竣工报告、施工管理文件等。

3.1.1.1 审核资料范围

表 3.1-1 本项目地块风险管控审核资料清单

资料收集阶段	类别	关联单位	审核资料名称	备注
施工前准备阶段资料	调查评估单位	江苏龙环环境科技有限公司	《武南河南侧、凤栖路东侧地块场地环境初步调查报告》（备案稿），2019年1月	通过专家评审
			《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域场地环境详细调查报告》（备案稿），2019年8月	通过专家评审
			《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域风险评估报告》（备案稿），2021年1月	通过专家评审
	风险管控方案编制单位		《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控技术方案》，2021年5月	通过专家评审
	风险管控工程设计单位	江苏华源建筑设计研究股份有限公司	《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控阻隔设计》，2021年4月	/
施工过程中资料	风险管控施工单位	江苏长三角环境科学技术研究院有限公司	《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程——施工组织设计》，2021年9月	通过专家评审
	风险管控工程施工单位	江苏长三角环境科学技术研究院有限公司	工程工序资料（开工令及开工材料、三轴搅拌桩施工记录、HDPE膜铺设、焊接记录、测量放线记录，收方记录、基坑申请报验单、开挖报审、清挖完成报审等过程材料、材料合格证明、建筑垃圾转运台账、建筑垃圾消纳证明、地下水监测井相关纪录）	/
			环境监测及自检（三轴搅拌桩检测报告、HDPE膜自检报告、土壤检测报告、环境监测及地下水检测报告、土壤压实度检测报告）	/

资料收集阶段	类别	关联单位	审核资料名称	备注
			二次污染防治措施台账（防尘降尘记录台账、气味抑制剂使用台账、PE膜覆盖台账、PID检测台账）	/
	环境监理	江苏龙衡环境科技有限公司	《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程环境监理方案》	通过专家评审
			环境监理日志、旁站记录表、会议纪要	/
	环境监管单位	常州市武进生态环境局	监督性监测报告	/
施工后资料	风险管控工程施工单位	江苏长三角环境科学技术研究院有限公司	《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程竣工报告》	通过市级初审
	环境监理	江苏龙衡环境科技有限公司	《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程环境监理总结报告》	通过市级初审
	工程监理	江苏阳湖建设项目管理有限公司	《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程监理工作总结》	通过市级初审

3.2 现场踏勘

针对风险管控区域，现场勘察时，对风险管控区域的工程量进行确认。核实风险管控工程是否与风险管控方案、施工组织设计一致。

3.2.1 核定风险管控工程量

根据《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控技术方案》相关内容进行审核和分析，结合《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程——施工组织设计》的内容和设计要求，以及工程监理对于风险管控工程量的核定，实际风险管控工程量基本符合风险管控方案的要求。我公司根据现场实际情况对风险管控工程量进行核定。

表 3.2-1 本项目地块风险管控方案工程量和实际风险管控施工工程量情况表

序号	工程内容	风险管控方案要求	实际风险管控	核定结果
1	水平阻隔施工	水平阻隔面积约 11925m ² ，总周长 473 米	风险管控区污染物控制范围面积 11925m ² ，总周长 473 米	符合方案要求
2	垂直阻隔施工	周长 431m，阻隔深度从地表（黄海高程 4m）至地表以下 20m，抗压强度应不小于 1.0Mpa，阻隔体渗透系数 ≤ 10 ⁻⁷ cm/s	垂直阻隔阻隔墙周长约 431.25 米，垂直阻隔深度约 20m，垂直阻隔墙桩身水泥土强度为 1.01~1.05MPa，渗透系数为 2.95×10 ⁻⁸ ~7.25×10 ⁻⁸ cm/s	符合方案要求
3	制度控制施工	风险管控区域设置围挡，设置告示牌，禁止周边居民进入地块内	围挡采用高度 2.2m 的涂塑钢丝围网，共 1045m ² ；告示牌采用高度 2.4m、厚度 2mm 的警示牌，共 20 块。禁止周边居民进入地块内，并限制地块再开发利用	符合方案要求

3.2.2 识别现场风险管控实施情况

对地块实际风险管控完成范围内的表层土壤、遗留污染痕迹等进行观察和判断，识别现场遗留污染，并判断污染来源。采用目视、嗅觉等方法进行判断，使用便携式测试仪器进行现场测试。

a) 风险管控过程产生的二次污染痕迹

由于风险管控施工时，需清挖表层范围内约 1.2m 的土壤，过程中可能会产生二次污染，针对扬尘与现场异味控制，核查了现场雾炮设备的完好性；通过对施工过程可能存在二次污染区域的土壤采样检测，分析检出因子数据的达标情况，风险管控地块潜在二次污染区域未发生二次污染。

b) 根据本项目风险管控方案对垂直阻隔和水平阻隔施工情况进行现场察看和测量确认，垂直阻隔范围、渗透系数和抗压强度满足要求，水平阻隔范围、HDPE 膜厚度和 HDPE 膜的气密性满足要求。

c) 核对了环境监理现场工作符合监理方案的相关要求，监理记录符合相关行业性规范等、

d) 核对了工程监理现场工作符合相关要求，监理记录符合相关行业性规范等。

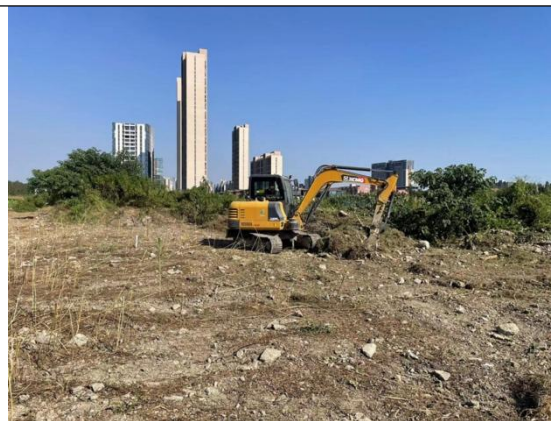
e) 通过对监督性监测报告检测结果的核实，风险管控工程未对周边环境质控造成明显影响。

3.2.3 现场踏勘照片

地块现场临建区进行了硬化浇筑，对裸露土壤进行了防尘网覆盖，开挖过程中采用了环保除尘雾炮机对扬尘进行控制，并对路面进行了洒水降尘，施工现场钢丝围网和警示牌完好。



施工前踏勘 (2021.7.23)



场地清理平整



现场临建

	
围挡建设	临建区硬化浇筑
	
三轴搅拌现场施工	土方清挖
	
土方回填	HDPE 膜铺设
	
HDPE 膜焊接	土工布铺设

	
上层土方回填	上层土方回填修整平
	
草籽喷播	草籽生长状态
	
洒水降尘	防尘网覆盖
	
钢丝围网	警示牌



图 3.2-1 施工前中后现场踏勘照片

3.3 人员访谈

通过与地块调查单位人员、风险管控施工人员、环境监理人员等进行现场访谈，并全过程参与风险管控工程例会或座谈会，对施工进展情况与过程事件解决方案等深入参与，全面掌握了地块风险管控方案要求、风险管控施工情况、环境保护措施落实情况等。

在 2021 年~2022 年地块污染土壤和地下水风险管控施工期间，我对地块管理机构、环境保护行政主管部门的官员、现场施工单

位、监理单位分别进行了人员访谈，了解了现场施工的情况，访谈记录详见附件 D。

3.4 地块概念模型

3.4.1 地块基本情况

3.4.1.1 地块位置

本项目地块位于武进国家高新技术产业开发区，地块东侧为规划的居住用地、南侧为规划的龙天路，稍远为规划的居住用地；西侧为凤栖路，隔路为大学城夜市大排档；北侧为滨河绿地，稍远为武南河。

3.4.1.2 地块历史

本项目地块使用历史见表 3.4-1。

表 3.4-1 本地块使用历史

地块使用 历史	1975 年之前	农田
	1975 年~1984 年	部分用地被武进第三砖瓦厂征用从事砖瓦生产
	1984 年~1991 年	砖瓦厂停产、搬迁，涉及武进第三砖瓦厂部分厂区的用地被常州市一中校办化工厂租用，建造生产车间从事化工产品的生产与销售
	1991 年~2000 年	校办化工厂停产，闲置的车间和设备被数家个体经营户租用用于生产，其中有一家将废油提炼成基础油的个体经营户
	2000 年~2005 年	企业全部停产，所有建筑物未拆除，地块闲置
	2002 年~2014 年	原企业构筑物全部拆除
	2014 年~2019 年	南侧部分区域被用作轨道交通地铁 1 号线临时工程指挥部和宿舍区，北侧部分区域被承租人用于停车场和驾校训练场
	2019 年~2021 年	轨道交通地铁 1 号线临时工程指挥部和宿舍区全部拆除，闲置。北侧部分区域仍被承租人用于停车场和驾校训练场
	2021 年 10 月~2021 年 11 月	实施风险管控工程工作
	2021 年 11 月~至今	风险管控工程完工后一直为绿化空地

3.4.1.3 地块周边环境敏感目标

本项目地块周围人口较为密集，周边环境敏感类型主要为居民区、学校、河道等，主要环境影响介质为空气、噪声和废水。

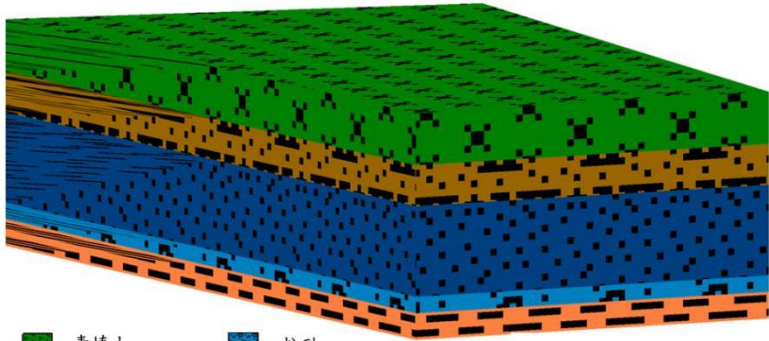
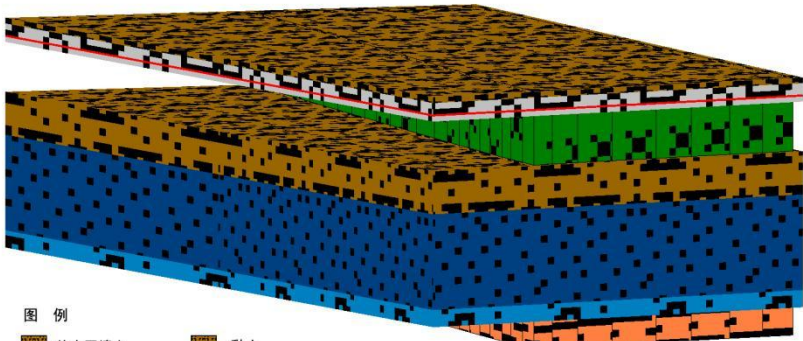
表 3.4-2 本地块周边主要敏感目标分布汇总表

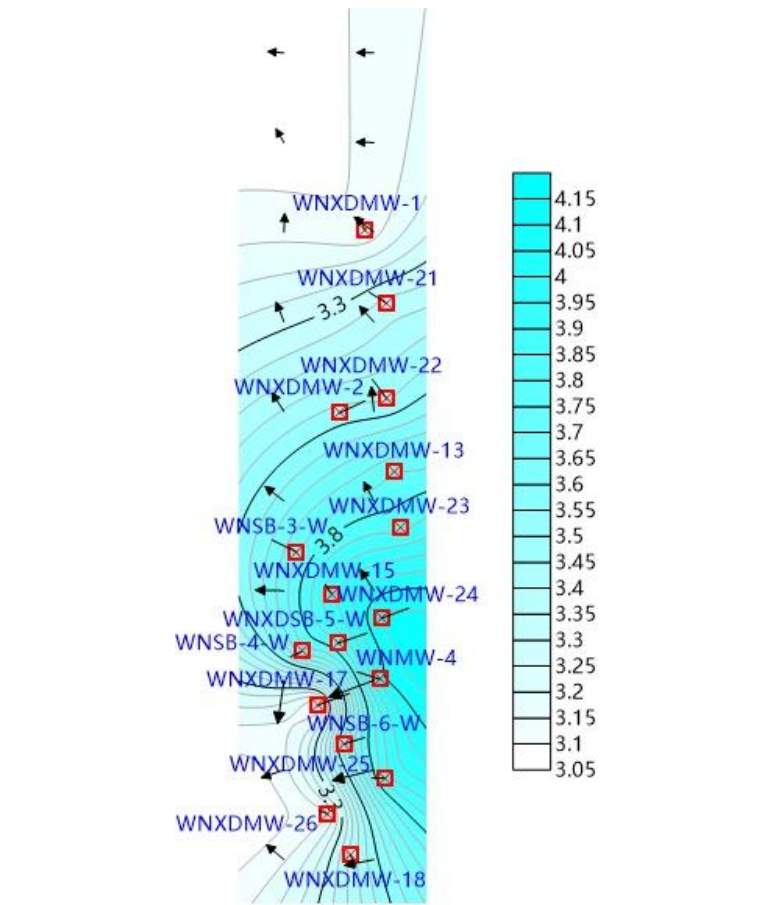
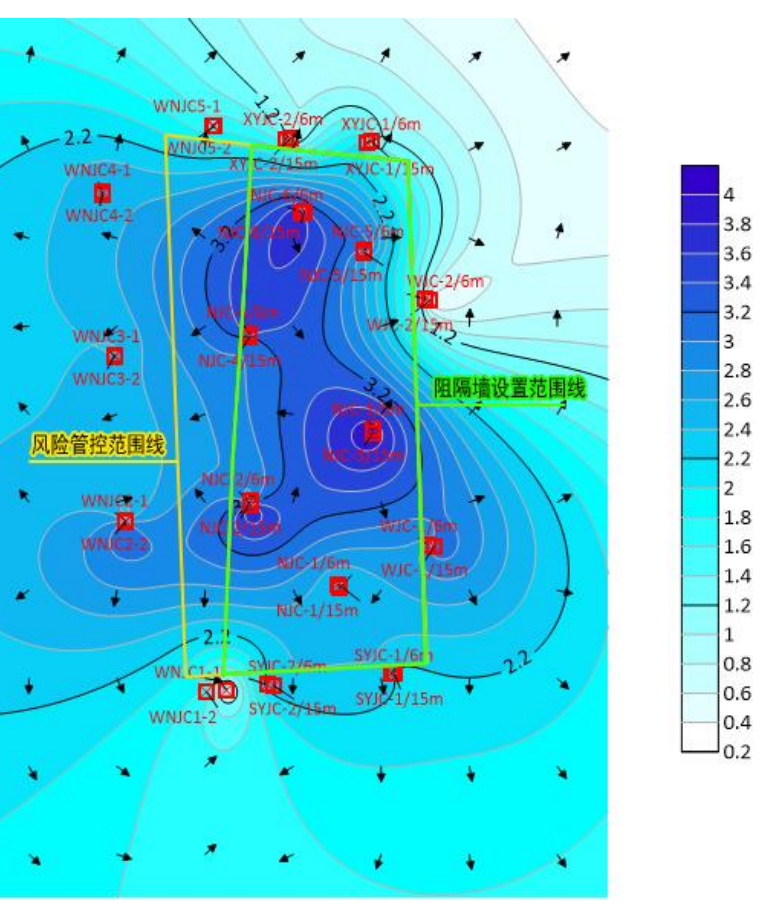
环境要素	环境保护对象名称	方位	距离(m)	规模	保护级别
空气、声环境	天安数码城	东	277	约 2000 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	天安尚城	东南	260	约 3000 人	
	大学新村	北	146	约 7000 人	
	名仕家园	东北	358	约 3680 人	
	后王塘	西	195	约 200 人	
	武进清英外国语学校	东南	311	约 3000 人	
水环境	武南河	北	25	/	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV 类标准

3.4.2 更新地块概念模型

根据地块调查评估报告、风险管控方案、竣工报告及效果评估监测结果，结合现场踏勘和人员访谈，进行风险管控后地块概念模型更新。具体见下表 3.4-3。

表 3.4-3 地块概念模型更新

概念模型	风险管控前	风险管控后	环境风险分析
地块地质	 素填土 黏土 粉质黏土夹粉土 粉砂 粉质黏土	 图 例 外来回填土 筛分后的素填土 HDPE膜和土工布 筛分后的素填土 素填土 黏土 粉质黏土夹粉土 粉砂 粉质黏土	通过水平+垂直阻隔技术阻断土壤和地下水污染物暴露途径，土壤和地下水环境风险可接受，不会对本地块的潜在受体造成影响
	土层隶属第四系全新统(Q4)、上更新统(Q3)长江三角洲冲积层，自上而下可分为6个地质单元层。分别为素填土、黏土、粉质黏土夹粉土、粉砂、粉质黏土	风险管控后本项目地块主要由外来回填土、筛分后的素填土、HDPE膜和土工布、筛分后的素填土、素填土、黏土、粉质黏土夹粉土、粉砂、粉质黏土组成	

概念模型	风险管控前	风险管控后	环境风险分析
地下水流向	 地下水整体大致流向为由南向北流	 整个地块垂直阻隔区域内水位高差较小，水位平稳、无固定流向。垂直阻隔区域内外水位高差非常明显，由此也可以直观的看出垂直阻隔区域内外存在明显的阻隔现象	通过水平+垂直阻隔技术阻断土壤和地下水污染物暴露途径，土壤和地下水环境风险可接受，不会对本地块的潜在受体造成影响

概念模型		风险管控前	风险管控后	环境风险分析
污染源	土壤	苯、苯胺、硝基苯	水平+垂直阻隔了土壤和地下水污染源	通过水平+垂直阻隔技术阻断土壤和地下水污染物暴露途径，土壤和地下水环境风险可接受，不会对本地块的潜在受体造成影响
	地下水	苯、苯胺、硝基苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、挥发性酚类		
暴露途径	土壤	经口摄入土壤	/	
		皮肤接触土壤	/	
		吸入土壤颗粒物	/	
		吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物	/	
		吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物	/	
		吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物	/	
	地下水	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物	/	
		吸入室内空气中来自地下水的气态污染物	/	
受体		成人	/	

4 效果评估布点方案

4.1 评估范围

本项目地块污染土壤和地下水风险管控效果评估范围为工程性能指标效果评估、污染物指标效果评估、二次污染区域效果评估和非修复区效果评估。

(1) 工程性能指标效果评估：①垂直阻隔工程性能（垂直阻隔墙抗压强度、渗透性能、工程设施连续性与完整性）、②水平阻隔工程性能（下部支撑层、HDPE 土工膜、上部保护层），其中工程性能指标主要通过查阅风险管控工程施工单位提供的相关记录文件以及分析风险管控区域内外土壤、地下水、环境空气和土壤气等污染物浓度的变化直接或间接进行评估。

(2) 污染物指标效果评估：风险管控区域内外土壤、地下水污染物浓度，地块周边地表水污染物浓度，环境空气，土壤气等。

(3) 二次污染区域效果评估：二次污染区域土壤、地下水污染物浓度。

(4) 非修复区效果评估：非修复区域土壤、地下水污染物浓度。

4.2 采样节点和频次

4.2.1 工程性能指标采样节点和频次

4.2.1.1 垂直阻隔工程性能指标采样节点和频次

垂直阻隔工程性能效果评估对象为垂直阻隔墙抗压强度、渗透性能、工程设施连续性与完整性。

(1) 抗压强度

在垂直阻隔墙统一成桩且达到养护周期 28d 后对其进行钻取芯样，检测桩身强度，采样频次为 1 次。

(2) 渗透性能

在现场垂直阻隔墙施工完成后，进行注水试验，以及实验室测量渗透系数，检测频次为 1 次。

(3) 工程设施连续性与完整性

在现场垂直阻隔墙施工完成后，对垂直阻隔墙周长进行测量，并通过目视等方法判断工程设施连续性与完整性，检测频次为 1 次。

4.2.1.2 水平阻隔工程性能指标采样节点和频次

水平阻隔工程性能效果评估对象为下部支撑层、HDPE 土工膜、上部保护层。

(1) 下部支撑层

在下层支撑层土方回填施工完成后，对回填土层厚度进行测量，测量频次为 1 次。

(2) HDPE 土工膜

HDPE 膜厚度进行材料审查，并对 HDPE 膜的材质进行非破坏性检测、破坏性检测以及完整性检测，检测频次为 1 次。

(3) 上部保护层

上部保护层包括包括垫层和面层，垫层（无纺土工布）进行材料审查，并对面层（回填土层）厚度进行测量，测量频次为 1 次。

4.2.2 污染物指标采样节点和频次

4.2.2.1 风险管控区域内外土壤采样节点和频次

风险管控区域内外土壤效果评估对象为风险管控区域内上层清洁土、外来回填土以及风险管控区域外四周土壤。

(1) 上层清洁土

若风险管控区域上层清洁土尚未清挖，则采用原位采样方式进行土壤样品采集；也可以先将风险管控区域上层清洁土清挖码方堆放后再进行采样检测。采样频次为 1 次。

(2) 外来回填土

若外来回填土尚未开挖，则采用原位采样方式在回填土所在地进行土壤样品采集；也可以先将回填土清挖码方堆放至现场后再进行采样检测。采样频次为 1 次。

(3) 风险管控区域外四周土壤

风险管控区域外四周土壤采样节点为风险管控工程施工完成后进行采样检测，采样频次为 1 次。

4.2.2.2 风险管控区域内外地下水采样节点和频次

地块垂直阻隔采用垂直阻隔墙，垂直阻隔墙建设完成后，定期开展监测风险管控区域上游、内部、下游和两侧地下水污染物浓度的变化等，以此确保垂直阻隔墙阻隔效果。采样频次为每季度采样 1 次，采集 4 个批次，地下水水质异常时，加大取样频次。

4.2.2.3 地块周边地表水采样节点和频次

对地块周边地表水环境质量进行采样监测，采样节点和频次为风险管控工程施工完成后开展，每个季度采集 1 次地表水样品，连续采集 4 个批次的数据。

4.2.2.4 环境空气采样节点和频次

环境空气采样节点为风险管控工程施工完成后进行采样检测，采样频次为每季度采样 1 次，采集 4 个批次。

4.2.2.5 土壤气采样节点和频次

土壤气采样节点为风险管控工程施工完成后进行采样检测，采样频次为 1 次。

4.2.3 二次污染区域土壤、地下水采样节点和频次

(1) 土壤

对地块二次污染区域土壤采样监测，采样节点为风险管控工程完成后实施采样检测，采样频次为 1 次。

(2) 地下水

对地块二次污染区域地下水采样监测，采样节点为风险管控工程完成后实施采样检测，采样频次为 1 次。

4.2.4 非修复区域土壤、地下水采样节点和频次

本项目地块风险管控区域为整个地块区域，不存在非修复区域，

因此本项目非修复区域土壤和地下水监测不做评价。

4.3 布点数量与位置

4.3.1 工程性能指标布点数量与位置

4.3.1.1 垂直阻隔工程性能指标布点数量与位置

(1) 抗压强度

现场施工垂直阻隔墙（三轴水泥搅拌桩）共计 363 根，取总根数的 2%（8 根）做桩身强度检验，现场取样位置为桩号 85#、105#、94#、162#、78#、210#、310#、235#，钻芯采样点位位置见图 5.3-1，现场钻芯采样见图 5.3-2。

(4) 渗透性能

现场取 3 个钻孔做注水试验，8 根桩做实验室渗透系数检验，垂直阻隔墙（三轴水泥搅拌桩）室内抗渗测试点位沿桩身深度方向的抽检点位间距小于 3m；总取芯率在 80%以上，每根桩的取芯数量不少于 5 点，每点不少于 3 件试块，钻芯采样点位位置见图 5.3-1。

(5) 工程设施连续性与完整性

对垂直阻隔墙周长进行测量，测量位置为垂直阻隔墙拐点，并通过目视等方法判断工程设施连续性与完整性，具体垂直阻隔墙周长测量见图 5.3-3。

4.3.1.2 水平阻隔工程性能指标布点数量与位置

(1) 下部支撑层

在下层支撑层土方回填施工完成后，对回填土层厚度进行测量，下部支撑层回填前后共布设 24 个测量点位。

(2) HDPE 土工膜

HDPE 膜厚度及材质为第三方检测，非破坏性检测采用热熔焊接的方法，对 HDPE 膜的双轨热熔接缝处进行了气压检测，气压检测布点位置为热熔接缝处；破坏性检测为第三方检测，完整性检测采用双电极法和电火花法进行检测，检测点位为 HDPE 膜铺设区域。

(3) 上部保护层

上部保护层包括包括垫层和面层，垫层（无妨土工布）检测为第三方检测，面层（回填土层）回填前后厚度共布设 24 个测量点位，

4.3.2 污染物指标布点数量与位置

4.3.2.1 风险管控区域内外土壤布点数量与位置

(1) 上层清洁土

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）的要求，参照土壤异位修复效果评估采样布点原则，风险管控区域上层清洁土的采样布点原则为：每个采样单元（每个样品代表的土方量）不应超过 500m³。

本项目采用原位采样的方式进行土壤样品采集，采用系统布点法。

表 4.3-1 上层清洁土采样量

清洁土面积 (m ²)	清洁土深度 (m)	清洁土方量 (m ³)	布点数量 (个)	采样深度 (m)	总采样量 (个)	监测频次
11925	0~1.2	14310	15	表层及 1.0-1.2m 处	33 ^③	采集 1 个批次

注：“③”表示有 3 个现场平行样。

(2) 外来回填土

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）的要求，参照土壤异位修复效果评估采样布点原则，回填土的采样布点原则为：每个采样单元（每个样品代表的土方量）不应超过 500m³。本项目外来回填土采用原位采样方式进行土壤样品采集，共采集土壤样品 11 个（包含 1 个现场平行质控样品）。

表 4.3-3 外来回填土采样量

外来回填土方量 (m ³)	布点数量 (个)	总采样量 (个)	监测频次
4952.2m ³	10	11 ^①	采集 1 个批次

注：“①”表示有 1 个现场平行样。

(3) 风险管控区域外四周土壤

根据《建设用土壤污染风险管控技术规范》（DB32 / 4441-2023）的要求，风险管控区域四周各方向边界处至少布设 1 个点位，风险管控区域外四周共布设土壤采样点 6 个，每个点位采集表

层（0~0.5m）及每间隔 1m 采集 1 个土壤样品，共采集土壤样品 60 个（包含 6 个现场平行质控样品）。

表 4.3-4 风险管控区域外四周土壤采样量

监测点编号	监测点位置	点位深度（m）	总采样量（个）	监测频次
WNWCSB-1	南侧	7.5	60 ^⑥	采集1个批次
WNWCSB-2	东侧	9.0		
WNWCSB-3	北侧	9.0		
WNWCSB-4		7.5		
WNWCSB-5	西侧	9.0		
WNWCSB-6		7.5		

注：“⑥”表示有 6 个现场平行样。

4.3.2.2 风险管控区域内地下水布点数量与位置

在风险管控范围的上游、内部、下游及两侧共设置地下水群井监测井 17 组（每组 2 个不同含水层监测井），采集潜水及承压水样品。其中 SYJC1、SYJC2、NJC1、NJC2、NJC3、NJC4、NJC5、NJC6、XYJC1、XYJC2、WJC-1、WJC-2 为①号、②号监测井，WNJC-1、WNJC-2、WNJC-3、WNJC-4、WNJC-5 为③号、④号监测井。①号监测井深度为 6.0m，筛管位置为 1.0~5.5m；②号监测井深度为 15m，筛管位置为 6.0~14.5m；③号监测井深度为 5.0m，筛管位置为 0.5~4.5m；④号监测井深度为 7.5m 或 9.0m，筛管位置为 5.0~7.0m 或 5.0~8.5m（WNJC-1、WNJC-2、WNJC-5 为地铁一号线上方因此布设 5.0m 和 7.5m 群井监测井）。

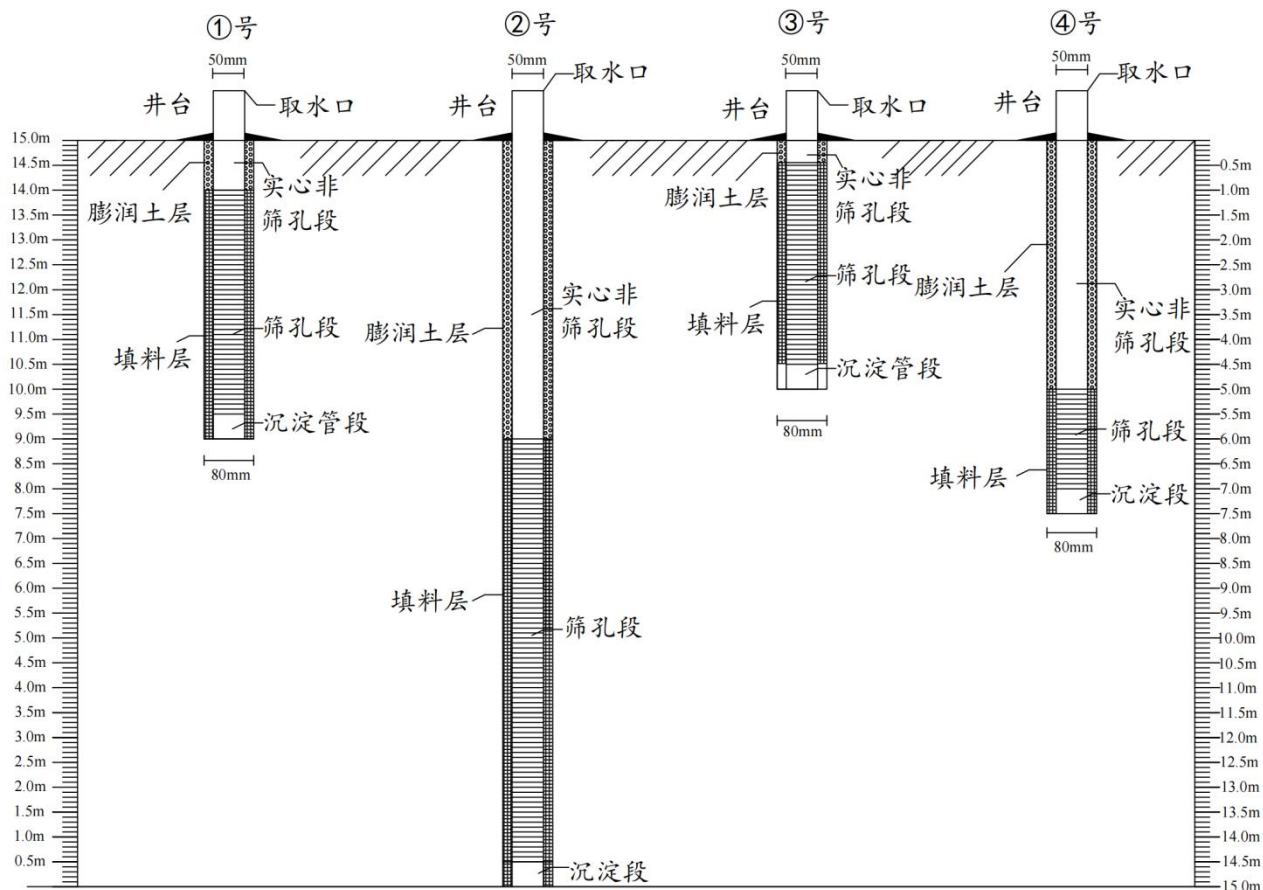
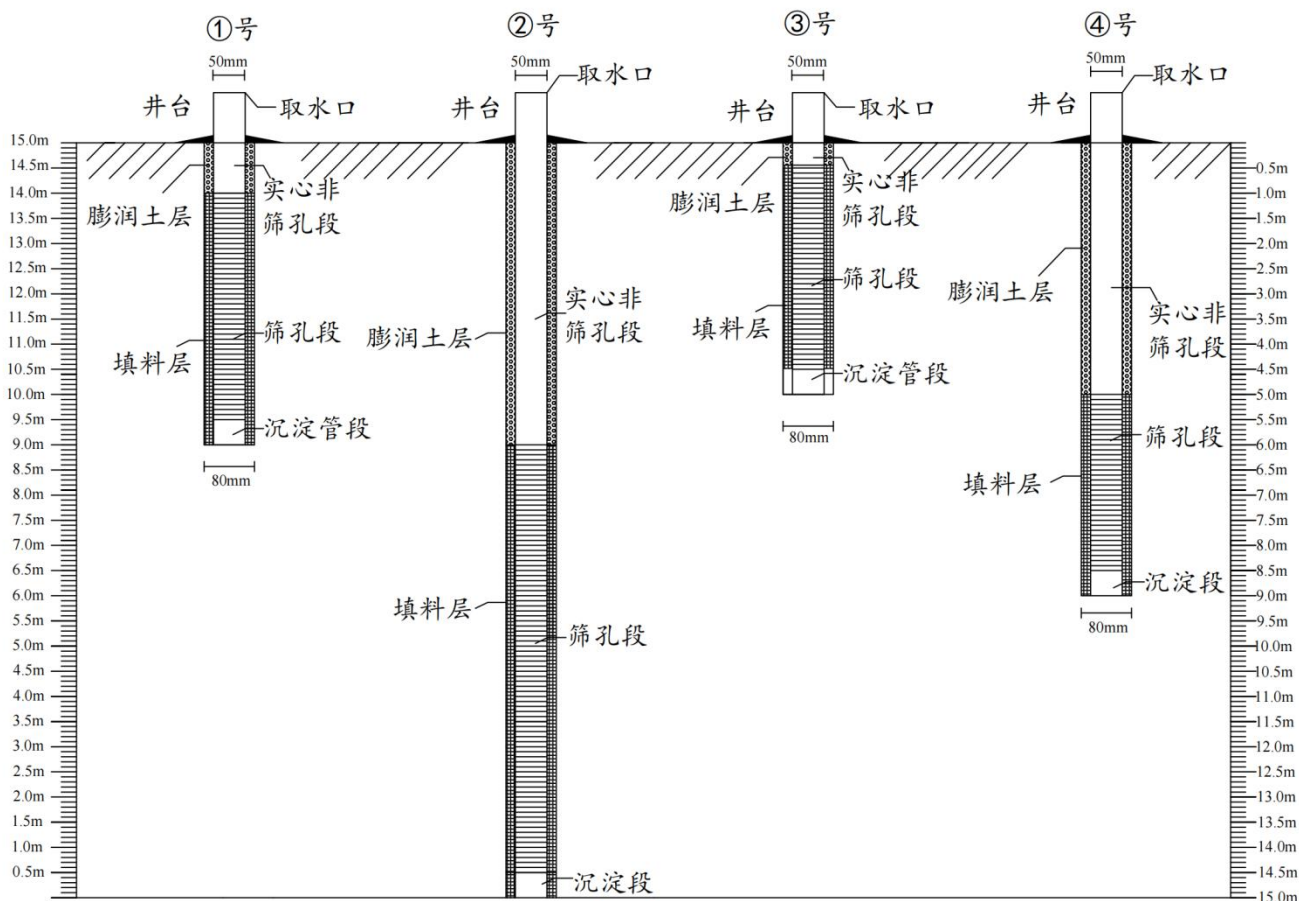


表 4.3-6 风险管控内外区域地下水监测点

监测点编号	监测点位置	点位数	监测频次
SYJC-1	上游	2个	每季度采样1次，采集4个批次，地下水水质异常时，加大采样频次
SYJC-2			
NJC-1	地块内	6个	
NJC-2			
NJC-3			
NJC-4			
NJC-5			
NJC-6			
XYJC-1	下游	2个	
XYJC-2			
WJC--1	东侧	2个	
WJC-2			
WNJC-1	南侧	1个	补充采集1个批次
WNJC-5	北侧	1个	
WNJC-2	西侧	3个	
WNJC-3			
WNJC-4			

4.3.2.3 地块周边地表水布点数量与位置

地块外北侧为武南河，地表水监测点位见表 4.3-8。

表 4.3-8 地表水现状监测点

监测点编号	监测点位置	监测频次
W1	武南河上游	每季度采样1次，采集4个批次
W2	武南河地块北侧	
W3	武南河下游	

4.3.2.4 环境空气布点数量与位置

风险管控工程环境空气点位布设位置为上风向1个、地块内2个、下风向3个、下风向最近敏感点大学新村1个。

表 4.3-9 环境空气现状监测点

监测点编号	监测点位置	点位数	监测频次
SG1	上风向	1个	每季度采样1次，采集4个批次
NG1	地块内	2个	
NG2			
XG1	下风向	3个	
XG2			
XG3			
XG4	下风向最近敏感点大学新村	1个	

4.3.2.5 土壤气布点数量与位置

土壤气采样点位根据《武南河南侧、凤栖路东侧地块场地环境初步调查报告》和《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域场地环境详细调查报告》中土壤和地下水超标点位进行布设，其余点位均按照 30m*30m 一个采样点位进行均匀布点，共布设土壤气采样点 15 个。

表 4.3-10 土壤气监测点

监测点编号	监测点位置	点位数	监测频次
TRQ-1	风险管控区域内	15个	采集1个批次
TRQ-2			
TRQ-3			
TRQ-4			
TRQ-5			
TRQ-6			
TRQ-7			
TRQ-8			
TRQ-9			
TRQ-10			
TRQ-11			
TRQ-12			
TRQ-13			
TRQ-14			
TRQ-15			

4.3.3 二次污染区域土壤、地下水布点数量与位置

(1) 土壤

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）和江苏省生态环境厅关于《再次征求建设用地土壤污染风险管控和修复报告评审等相关制度文件意见的函》，（苏环便函〔2022〕1085号）的要求，二次污染区域土壤监测根据项目二次污染防治和风险管控情况进行有针对性的采样布点，本项目重点关注运输车辆临时道路、项目部等，原则上采用判断布点法，根据场地布设情况及现场勘查情况进行布点，在必要的情况下也可采用网格布点法。

表 5.3-12 二次污染区域采样点位数

面积 (m ²)	采样点数量 (个)
x<100	2
100≤x<1000	3
1000≤x<1500	4
1500≤x<2500	5
2500≤x<5000	6
5000≤x<7500	7
7500≤x<12500	8
x>12500	网格大小不超过 40m*40m

二次污染区共布设土壤采样点 6 个, 每个点位采集表层(0~0.5m)及每间隔 1m 采集 1 个土壤样品, 共采集土壤样品 60 个(包含 6 个现场平行质控样品)。

表 4.3-13 潜在二次污染区土壤采样量

用途	面积 (m ²)	监测点编号	采样数量 (个)	点位深度 (m)	总采样量 (个)	监测频次
临时道路、 项目部	1000	WNECWR-1	6	9	60 ^⑥	采集1个批次
		WNECWR-2				
		WNECWR-3				
		WNECWR-4				
		WNECWR-5				
		WNECWR-6				

注：“⑥”表示有 6 个现场平行样。

(2) 地下水

二次污染区域地下水采样布点数量见下表 4.3-15。

表 5.3-15 潜在二次污染区域地下水采样点位

用途	面积 (m ²)	布点数量 (个)	总采样量 (个)	监测频次
临时道路、项目部	1000	2	4 ^②	采集1个批次

注：“②”表示有 2 个现场平行样。

4.4 检测指标

4.4.1 工程性能检测指标

4.4.1.1 垂直阻隔工程性能检测指标

垂直阻隔工程性能检测指标为①抗压强度、②渗透系数、③垂直阻隔墙周长和深度。

4.4.1.2 水平阻隔工程性能检测指标

水平阻隔工程性能检测指标为①下部支撑层的回填厚度、

②HDPE 膜厚度和材质、③上部保护层无妨土工布的材质、面层回填厚度。

4.4.2 污染物检测指标

4.4.2.1 风险管控区域内外土壤检测指标

(1) 上层清洁土

上层清洁土检测指标为 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项（包含风险管控目标因子苯、苯胺、硝基苯）及石油烃（C₁₀~C₄₀）。

表 4.4-1 上层清洁土检测指标

检测目标	检测指标
上层清洁土	①基本理化性质：pH 值、含水率； ②重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）； ③挥发性有机物（VOCs）27 项； ④半挥发性有机物（SVOCs）11 项； ⑤石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）；

(2) 外来回填土

用于回填的外来回填土检测指标为 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项（包含风险管控目标因子苯、苯胺、硝基苯）和石油烃（C₁₀~C₄₀）。

表 4.4-2 外来回填土检测指标

检测目标	检测指标
外来回填土	①基本理化性质：pH 值、含水率； ②重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）； ③挥发性有机物（VOCs）27 项； ④半挥发性有机物（SVOCs）11 项； ⑤石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）；

(3) 风险管控区域外四周土壤

风险管控区域外四周土壤检测指标为 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项（包含风险管控目标因子苯、苯胺、硝基苯）和石油烃（C₁₀~C₄₀）。

表 4.4-3 风险管控区域外四周土壤检测指标

检测目标	检测指标
风险管控区域外四周土壤	①基本理化性质：pH 值、含水率； ②重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）； ③挥发性有机物（VOCs）27 项； ④半挥发性有机物（SVOCs）11 项；

检测目标	检测指标
	⑤石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）；

4.4.2.2 风险管控区域内外地下水检测指标

风险管控区域上游、内部、下游及两侧地下水前三个批次地下水检测指标为 pH、苯、苯胺、硝基苯、石油烃（C₁₀~C₄₀）、挥发性酚类，第四批次和补充地下水采样检测指标为 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项（包含风险管控目标因子苯、苯胺、硝基苯）及石油烃（C₁₀~C₄₀）、挥发性酚类。

表 4.4-4 风险管控区域上游、内部、下游及外侧地下水检测指标

检测批次	检测指标
第一批次	pH、苯、苯胺、硝基苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、挥发性酚类
第二批次	
第三批次	
第四批次	①基本理化性质：pH 值、含水率； ②重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）； ③挥发性有机物（VOCs）27 种； ④半挥发性有机物（SVOCs）11 种； ⑤石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）； ⑥挥发性酚类。
补充地下水采样	①基本理化性质：pH 值、含水率； ②重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）； ③挥发性有机物（VOCs）27 种； ④半挥发性有机物（SVOCs）11 种； ⑤石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）； ⑥挥发性酚类。

4.4.2.3 地块周边地表水检测指标

在武南河上、中、下游各布设 1 个点位进行地表水监测点。

表 4.4-5 地表水现状检测指标

监测点编号	监测点位置	监测频次	检测指标
W1	武南河上游	每季度采样1次，采集4个批次	pH、NH ₃ -N、COD、苯、硝基苯、苯胺、挥发酚、石油类
W2	武南河地块北侧		
W3	武南河下游		

4.4.2.4 环境空气检测指标

水平阻隔环境空气检测指标见表 4.4-6。

表 4.4-6 地块环境空气检测指标

监测点编号	监测点位置	检测指标
SG1	上风向	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、苯、苯胺、硝基苯、臭气浓度、非甲烷总烃
NG1	地块内	
NG2		
XG1	下风向	
XG2		
XG3		
XG4		

4.4.2.5 土壤气检测指标

土壤气检测指标参照《环境空气挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》中挥发性有机物(34种),详见表 4.4-7。

表 4.4-7 土壤气检测指标

监测点编号	监测点位置	检测指标
TRQ-1	风险管控区域内	1,1-二氯乙烯、1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷、氯丙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、顺式1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、顺式1,3-二氯丙烯、甲苯、反式1,3-二氯丙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,2-二溴乙烷、氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、4-乙基甲苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、苕基苯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、六氯丁二烯
TRQ-2		
TRQ-3		
TRQ-4		
TRQ-5		
TRQ-6		
TRQ-7		
TRQ-8		
TRQ-9		
TRQ-10		
TRQ-11		
TRQ-12		
TRQ-13		
TRQ-14		
TRQ-15		

4.4.3 二次污染区域土壤、地下水检测指标

(1) 土壤

二次污染区土壤检测指标为 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中 45 项(包含风险管控目标因子苯、苯胺、硝基苯)及石油烃(C₁₀~C₄₀),详见表 4.4-8。

表 4.4-8 二次污染区土壤检测指标

检测目标	检测指标
二次污染区土壤	①基本理化性质：pH值、含水率； ②重金属7项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）； ③挥发性有机物（VOCs）27项； ④半挥发性有机物（SVOCs）11项； ⑤石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）；

(2) 地下水

二次污染区地下水检测指标为 pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项（包含风险管控目标因子苯、苯胺、硝基苯）及石油烃（C₁₀~C₄₀）、挥发性酚类，详见表 4.4-9。

表 4.4-9 二次污染区地下水检测指标

检测目标	检测指标
二次污染区地下水	①基本理化性质：pH 值、含水率； ②重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）； ③挥发性有机物（VOCs）27 种； ④半挥发性有机物（SVOCs）11 种； ⑤石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）； ⑥挥发性酚类。

5 效果评估

本项目地块效果评估主要包括工程性能指标效果评估、污染物指标效果评估、二次污染区域效果评估和非修复区效果评估。

(1) 工程性能指标效果评估：①垂直阻隔工程性能（垂直阻隔墙抗压强度、渗透性能、工程设施连续性与完整性）、②水平阻隔工程性能（下部支撑层、HDPE 土工膜、上部保护层），其中工程性能指标主要通过查阅风险管控工程施工单位提供的相关记录文件以及分析风险管控区域内外土壤、地下水、环境空气和土壤气等污染物浓度的变化直接或间接进行评估。

(2) 污染物指标效果评估：风险管控区域内外土壤、地下水污染物浓度，地块周边地表水污染物浓度，环境空气，土壤气等。

(3) 二次污染区域效果评估：二次污染区域土壤、地下水污染物浓度。

(4) 非修复区效果评估：非修复区域土壤、地下水污染物浓度。

相关检测报告见附件 J，采样点位测绘报告见附件 K。

5.1 风险管控效果评估

本项目地块土壤和地下水风险管控项目达到效果评估标准，风险管控效果评估结果见下表 5.1-1。

表 5.1-1 本项目风险管控效果评估结果

效果评估对象	内容	判断标准	实际情况	效果评价	备注
制度控制效果 评估	设置围挡，污染土壤和地下水阻隔措施完成后，设置告示牌，禁止周边居民进入地块内	落实情况	围网采用高度 2.2m 的涂塑钢丝围网，共 1045m ² ；告示牌采用高度 2.4m、厚度 2mm 的警示牌，共 20 块。禁止周边居民进入地块内	满足效果 评估要求	通过查阅风险管控工程施工单位提供的相关记录文件和现场勘查
工程性能指标 效果评估	垂直阻隔墙抗压强度、渗透性能、工程设施连续性与完整性	地块垂直风险阻隔技术的工程性能监测项目抗压强度、渗透性能、阻隔性能、工程设施连续性与完整性等，是否满足专项设计和施工组织设计中的要求	渗透系数为 2.95×10 ⁻⁸ -7.25×10 ⁻⁸ cm/s，抗压强度为 1.01~1.05Mpa，阻隔墙长度 431.25m，深度为 20m	满足效果 评估要求	引用施工单位报审的《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程阻隔设计 地基基础工程检测报告》（报告编号：ZX2021003）
	HDPE 膜厚度和无纺布材质、HDPE 膜完整性和气密性等	水平风险阻隔技术的工程性能 HDPE 土工膜密封性以及回填土覆盖层厚度、面积是否满足施工设计要求	实际铺设面积约 11925m ² ，由 36.3cm 粘土+1.55mmGH-2 HDPE 膜+1000g/m ² 无纺土工布+120.7cm 夯实回填土+植被草籽组成。HDPE 膜的气密性自检结果满足完整无破损要求。	满足效果 评估要求	引用施工单位提供的《HDPE 土工膜 1.5mm 检测报告》、《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程 HDPE 土工膜检测报告》、《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程 土工膜完整性漏点检测报告》和《土工布 1000g/m ³ 检测报告》

效果评估对象	内容	判断标准		实际情况	效果评价	备注
污染物指标效果评估	风险管控区域内外土壤、地下水、地表水、环境空气、土壤气	风险管控区域内外土壤	上层清洁土颜色是否基本正常、无明显异味；所检污染物含量是否不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准	上层清洁土颜色基本正常、无明显异味。所检污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，同时不超过第一类用地筛选值标准	满足效果评估要求	报告编号：（2021）QHHJ-BG-(土)字第（3029）号
			外来回填土颜色是否基本正常、无明显异味；所检污染物浓度是否不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准	外来回填土颜色基本正常、无明显异味；所检污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准	满足效果评估要求	报告编号：（2021）QHHJ-BG-(土)字第（3414）号
			风险管控区域外四周土壤颜色是否基本正常、无明显异味；所检污染物浓度是否不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准	风险管控区域外四周土壤颜色基本正常、无明显异味；所检污染物含量均不超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准	满足效果评估要求	报告编号：（2023）QHHJ-BG-(土)字第（0338）号
污染物指标效果评估		风险管控区域内外地下水	风险管控区域上游、内部、下游和两侧地下水相关污染物浓度稳定，阻隔区域上游、下游地下水 4 个批次和补充地下水采样所检污染物浓度是否满足风险管控目标值	风险管控区域上游、内部、下游和两侧地下水相关污染物浓度稳定，阻隔区域上游、下游和东侧地下水 4 个批次和补充地下水采样所检污染物浓度均不超过	满足效果评估要求	报告编号：2022078802QHHJ-BG（水）102、2022178201QHH-BG（水）103、2022250903 QHHJ-BG(水)029、2022302903 QHHJ-BG（水）003

效果评估对象	内容	判断标准		实际情况	效果评价	备注
				风险管控目标值		2023006601 QHHJ-BG（水）400
		地块周边地表水	地块周边地表水分析结果对比检测值与效果评估标准，分析判断是否达到效果评估标准	地表水中风险管控目标因子的浓度均不超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类	满足效果评估要求	报告编号：2022078801 QHHJ-BG（水）101、2022178201 QHHJ-BG（水）102、2022250902 QHHJ-BG（水）028、2022302902 QHHJ-BG（水）002
		环境空气	环境空气采样结果对比检测值与效果评估标准的浓度限值，分析判断是否达到效果评估标准	环境空气均不超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 中二级标准及其他相应标准	满足效果评估要求	报告编号：2022-0024、 2022-0788、2022-0052、 2022-1782、2022-0083、 2022-2509、2022-0102、 2022-3029
		土壤气	土壤气对比检测值与效果评估标准的浓度限值	土壤气的检测因子浓度均未检出，且均低于《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11/T 1278—2015）附录 B 中土壤气筛选值	满足效果评估要求	报告编号：SEP/NJ/E/E232327
污染物指标效果评估	二次污染区域土壤、地下水	土壤	风险管控完成后对地块内运输车辆临时道路和项目区等下方土壤监测数据低于或等于风险管控目标值	二次污染区域土壤所检污染物含量均不超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值标准	满足效果评估要求	报告编号：2022312901 QHHJ-BG（土）003
		地下水	风险管控完成后对地块内运输车辆临时道路和项目区等区域地下水分析结果对比检测值与效果评	二次污染区域地下水检出因子较少，且检出浓度均不超过《地下水质量标准》	满足效果评估要求	报告编号： 2022302903 QHHJ-BG（水）003 2023006601 QHHJ-BG（水）400

效果评估对象	内容	判断标准		实际情况	效果评价	备注
	非修复区土壤和地下水		估标准，分析判断是否达到效果评估标准	(GBT14848-2017) 中IV类标准值和风险管控目标值		
		土壤	本项目地块风险管控区域为整个地块区域，不存在非修复区域	/	不做效果评估分析	/
		地下水		/		

6 结论与建议

6.1 效果评估结论

武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程自 2021 年 10 月 2 日开工，2021 年 11 月 30 日完工，采用工程控制措施（水平+垂直阻隔技术）和制度控制措施（设置围挡和告示牌）进行风险管控。本项目效果评估工作通过文件审核、现场勘查、评估监测等方式对风险管控范围内外土壤及地下水进行评估。

经审核施工单位《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程竣工报告》、环境监理单位《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程 环境监理总结报告》和工程监理单位《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程 监理工作总结》，地块风险管控目标污染物、风险管控范围和工程量与地块状况调查、风险管控技术方案基本一致，风险管控工程未发生重大变动，施工期间未发生环境污染投诉事件和环境风险事故。

风险管控效果评估监测结果表明，效果评估对象监测结果满足地块风险管控技术方案要求，未发生二次污染情况。

综上所述，武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程达到效果评估要求。

6.2 建议

1、武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域规划为绿地。建议后期环境管理为地块内无施工扰动情况下三年为限，地下水、地表水、环境空气、土壤气中地块特征污染物呈逐年降低趋势，则结束地块后期环境管理。

2、定期对地块的标识牌、钢丝围网等进行管理和维护，当标识牌、钢丝围网出现损坏、颜色污染或有变化时，及时进行修复和维护。

3、禁止周边无关居民进入地块内，阻止人群对地块污染物的暴露，杜绝和防范污染地块可能带来的风险和危害；不得在该地块进行地下水开采和利用。同时，限制地块再开发利用。

7 附件清单

一、市级专家评审意见及市级初审意见

二、附件

附件 A：风险管控过程照片

附件 B：完工单、效果评估申请单

附件 C：环境执法监管记录和监督性报告

附件 D：人员访谈记录表

附件 E：土壤采样记录单、快筛记录单、流转单

附件 F：地下水成井记录单、地下水和地表水采样记录单、流转单

附件 G：环境空气采样记录单、流转单

附件 H：土壤气采样记录单、流转单

附件 I：实验室检测质控报告

附件 J：检测报告及检测单位资质证书

附件 K：测绘报告及测绘单位资质证书

附件 L：《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程竣工报告》及附件—施工单位独立装订

附件 M：《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程监理工作总结》及附件—工程监理独立装订

附件 N：《武南河南侧、凤栖路东侧地块内绿地用地规划区域土壤和地下水风险管控工程环境监理总结报告》及附件—环境监理独立装订