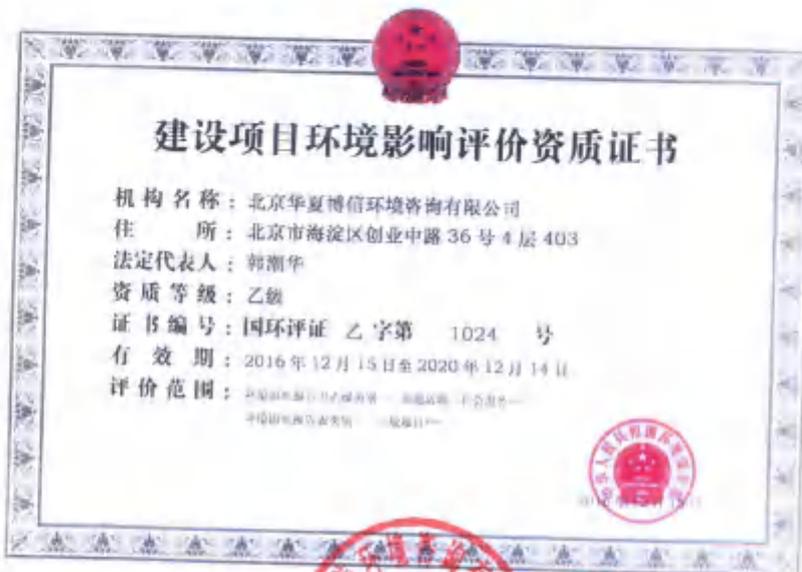


建设项目环境影响报告表

项目名称：北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复项目

建设单位(盖章)：北京市政路桥集团有限公司

编制日期：2018年12月



项目名称：北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复项目

文件类型：环境影响报告表

适用的评价范围：一般项目

法定代表人：韩潮华



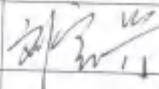
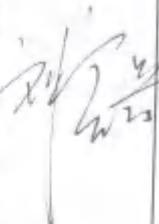
(签章)

主持编制机构：北京华夏博信环境咨询有限公司

(签章)

北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复项目

环境影响报告表编制人员名单表

编制主持人		姓名	职(执)业资格证书编号	登记(注册证)编号	专业类别	本人签名
		刘宝兴	00015972	B102403008	社会服务	
主要编制人员情况	序号	姓名	职(执)业资格证书编号	登记(注册证)编号	编制内容	本人签名
	1	刘宝兴	00015972	B102403008	建设项目基本情况、建设项目所在地自然环境社会环境简况、环境质量状况、评价适用标准、建设项目工程分析、项目主要污染物产生及预计排放情况、环境影响分析、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果、结论与建议	

建设项目基本情况表

项目名称	北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复项目				
建设单位	北京市政路桥集团有限公司				
法人代表	裴宏伟	联系人	王伟		
通讯地址	北京市平谷区马昌营镇官庄道口（东 200 米路南）				
联系电话	13901242876	传真	/	邮编编码	101205
建设地点	北京市平谷区马昌营镇官庄道口（东 200 米路南）				
立项审批部门		批准文号			
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	土壤污染治理与修复服务 N7726		
占地面积 (m ²)	44852.24	绿化面积 (m ²)	--		
总投资 (万元)	17572.2	其中环保投资 (万元)	17572.2	环保投资占总投资比例	100%
评价经费 (万元)		预期投产日期	2018.12		
<p>工程内容及规模:</p> <p>一、建设背景</p> <p>北京路冠沥青制品有限公司位于北京市平谷区马昌营镇官庄道口（东 200 米路南），于 1965 年建成投产，主要生产沥青混凝土、乳化沥青，原辅材料包括沥青、燃料油、柴油、抗车辙剂、砂石料、矿粉、乳化剂等；根据北京市政路桥集团有限公司的企业发展战略，公司拟在北京路冠沥青制品有限公司场地开发自住型商品房项目；北京路冠沥青制品有限公司于 2015 年 10 月停产。</p> <p>根据国家环保部《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办〔2004〕47 号）、《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48 号）、《关于加强工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《污染地块土壤环境管理办法》（部令 第 42 号）、北京市人民政府印发《北京市土壤污染防治工作方案》（京政发〔2016〕63 号）等要求，北京路冠沥青制品有限公司场地在开发建设前需进行场地环境调查与风险评估工作，为场地的开发建设提供科学依据。北京市政路桥集团有限公司于 2016 年 10 月委托北京市勘察设计院有限公司负责开展北京路冠沥青制品有限公司场地的环境调查与风险评估工作。2018 年 5 月 29 日，北京市政路桥集团有限公司组织召开了北京路冠沥青制品有限</p>					

公司平谷厂区场地环境初步调查、详细调查、风险评估报告的专家评审会（专家论证意见详见附件 1），最终确定土壤中 TPH (<C16)、TPH (>C16)、2-甲基萘、屈、苯并(k) 荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a, h) 蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚与地下水中的苯、TPH、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚等存在健康风险，需要进行治理与修复。

2018 年 9 月，北京市政路桥集团有限公司委托北京市市政四建设工程有限责任公司承担该场地的土壤与地下水的修复工作，依据该场地前期调查和风险评估工作成果，结合场地的未来用地规划和建设方案，通过修复技术的可行性论证和修复方案的比选，依照国家的相关规定确定该场地修复技术，并在此基础上编制完成《北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复项目实施方案》，2018 年 11 月 30 日，北京市政路桥集团有限公司组织召开了专家评审会（专家论证意见详见附件 2），决定投资 17572.2 万元，建设“北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复项目”。通过室内试验、现场试验可以确定，选取原位化学氧化技术对本场地非饱和层土壤进行修复，选取抽出-处理技术与原位化学氧化技术的方式对本场地饱和层的土壤与地下水进行修复，在原位化学氧化技术实施的过程中，可辅助采用抽提系统，加速氧化剂的扩散。

本项目为污染场地治理与修复项目，同时设实验室，实验室是为确定地下水处理化学氧化技术的可行性，确定氧化剂的最佳配，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 年 4 月 28 日修订稿）》（生态环境部令 第 1 号）的要求，本项目需要编制环境影响报告表。判断依据如下：

表 1-1 项目环评类别判断

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本项目情况	本 项 目 环 评 类 别
三十四、环境治理业					
102 污染场地治理 修复	/	全部	/		报告表
三十七、研究和试验发展					
107、专业实验室	P3、P4 生物安全实验室；转基因实验室	其他	/	本项目不属于 P3、P4 生物安全实验室；转基因实验室，属于其他。	报告表

受北京市政路桥集团有限公司委托，北京华夏博信环境咨询有限公司承担该项目的

环境影响报告表的编制工作，我公司在现场踏勘和资料收集的基础上，根据环评技术导则及其它相关文件，编制了该项目的环境影响报告表，报请环保主管部门审批，以此为项目实施和环境管理提供参考依据。

二、规划布局及产业政策符合性

根据北京市规划委员会《关于路冠沥青厂自住商品房相关问题的会议纪要》（北京市平谷区人民政府办公室（第 210 期））（详见附件 3），该地块规划为自住型商品房项目。

本项目主要是污染场地修复，符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中“三十八、环境保护与资源节约综合利用 15、‘三废’综合利用及治理工程”规定，属鼓励类项目；符合《北京市产业结构调整指导目录》（2007 年本）中“二十六、环境保护与资源节约综合利用 15、‘三废’综合利用及治理工程”规定，属鼓励类项目。

本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018 年版）》（京政办发〔2018〕35 号）中禁止性和限制性的项目，属于允许类。

综上项目符合国家及北京市产业政策的要求。

三、工程概况

1、项目基本情况

项目名称：北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复项目

建设单位：北京市政路桥集团有限公司

建设地点：北京市平谷区马昌营镇官庄道口（东 200 米路南），中心坐标为东经 117.021600°、北纬 40.139274°，建设项目位置详见附图 1。

周边关系：项目北侧 20m 处为顺平路（城市主干路），东侧临立京饲料厂，南侧临池塘，东侧自北向南依次临紫贵御园小区（距最近的居民楼 16m）、商铺。建设项目周边关系详见附图 2，建设项目卫星及现状详见附图 3。

项目投资：项目总投资 17572.2 万元，均列入环保投资，环保投资比例 100%。

建设周期：修复期 2.5 个月，验收期 8 个月。

劳动定员及工作制度：项目劳动定员 60 人，一班制，每天工作 8 小时。

2、项目主要工程量

根据《北京路冠沥青制品有限公司场地环境调查与风险评估报告》，各大层的修复面积、修复污染物、修复体量等详见表 1-2。

表 1-2 修复范围与体量统计表

层号	目标污染物	地面投影面积 (m ²)	底板标高(m)	底板埋 深 (m)	修复体量 (m ³)
第 1 大层	挥发性有机物&多环芳烃 &TPH	2695.9	24.89~28.56	0.6~4.6	5855.1
	挥发性有机物&TPH	607			1153.6
	挥发性有机物&苯酚类&TPH	592			1906.2
	挥发性有机物	412			1071.2
	多环芳烃&TPH	5374			11517.1
	挥发性有机物&多环芳烃	1270			2921
	小计	10950.9			24424.3
第 2 大层	多环芳烃	133	22.92~25.81	3~6	359.1
	挥发性有机物&多环芳烃 &TPH	10544			28660.7
	多环芳烃&TPH	3989.2			10341.0
	苯酚类	821.2			2972.7
	挥发性有机物&多环芳烃 &TPH&苯酚类	3780			10189.8
	小计	19267.4			52523.3
第 3 大层	多环芳烃&TPH	9941	21.164~24.58	4.5~7.7	17740.1
	TPH	278			602.3
	苯酚类	1491			2750.1
	挥发性有机物&多环芳烃 &TPH&苯酚类	1999			3596.2
	挥发性有机物&多环芳烃 &TPH	6475			11134.5
	小计	20184			35823.2
第 4 大层	多环芳烃&TPH	9553	20.361~28.795	6~9	10453.5
	挥发性有机物& 多环芳烃&TPH	4974			4979.6
	挥发性有机物& 多环芳烃&TPH&苯酚	3758			3668.6
	小计	18285			19101.7
第 5 大层	苯酚类	1039	15.885~19.395	8~9.8	3205.1
	挥发性有机物&苯酚类&TPH	2942			9422.7
	TPH	309			1359.6
	挥发性有机物& 多环芳烃&TPH	3127			12121.9
	多环芳烃&TPH	5512			19827.1
	挥发性有机物& 多环芳烃&TPH&苯酚	5191			19682.7
	小计	18120			65618.1
第 6 大层	苯酚类	5246	14.596~18.777	9~11	4649.1
	苯酚类& 挥发性有机物	760			764.9
	挥发性有机物&TPH	869			811.1
	苯酚类&TPH	2341			1670.8

	挥发性有机物&苯酚类&TPH	2716			2214.9
	挥发性有机物&多环芳烃&苯酚类&TPH	756			771.1
	小计	12688			10882
合计					208372.6
地下水	挥发性有机物&多环芳烃&苯酚类&TPH	22274.6	14.596~18.777	9~11	33423.7

《北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复项目实施方案》中根据场地水文地质条件现状、场地内需要修复的污染物及其分布特征，为了满足修复工程的实际应用需求，按照土壤的饱和、非饱和层对场地的污染修复范围、修复工程量重新划分整理。更新后的不同深度修复范围、修复体量见表 1-3，不同深度修复范围见图 1-1、图 1-2；非饱和层修复边界坐标见表 1-4，饱和层土壤修复边界坐标见表 1-5，饱和层地下水修复边界坐标见表 1-6。

表 1-3 修复范围与体量统计表

层位	修复介质	目标污染物	地面投影面积(m ²)	底板标高(m)	底板埋深(m)	修复体量(m ³)
非饱和层	土壤	挥发性有机物&多环芳烃&苯酚类&TPH	18572.8	26.0~27.3	1.6~2.8	45979.3
饱和层	土壤		21032.5	14.6~18.8	9~11	198169.8
	地下水		25657.4	14.6~18.8	9~11	47494.9

表 1-4 非饱和层修复边界坐标一览表

序号	坐标		序号	坐标	
1	330685.830	557055.500	16	330561.810	557192.901
2	330661.225	557063.830	17	330579.508	557169.049
3	330641.273	557069.679	18	330601.950	557163.030
4	330612.018	557080.544	19	330612.851	557138.939
5	330601.183	557078.583	20	330605.140	557116.530
6	330542.938	557096.934	21	330621.899	557118.346
8	330528.698	557104.938	22	330650.228	557125.655
9	330504.660	557109.560	23	330653.831	557144.705
10	330488.257	557101.055	24	330668.930	557165.390
11	330467.062	557107.696	25	330693.186	557165.006
12	330467.421	557122.028	26	330703.598	557138.439
13	330474.075	557143.323	27	330694.950	557108.890
14	330479.960	557181.932	28	330686.879	557098.643
15	330525.666	557206.614	29	330683.590	557074.990

表 1-5 饱和层土壤修复边界坐标一览表

序号	坐标		序号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	557055.500	330685.830	15	557206.614	330525.666
2	557063.830	330661.225	16	557192.901	330561.810
3	557069.679	330641.273	17	557169.049	330579.508
4	557080.544	330612.018	18	557163.030	330601.950
5	557078.583	330601.183	35	557183.481	330602.575

6	557096.934	330542.938	36	557169.563	330633.059
7	557102.331	330533.336	37	557161.577	330654.552
9	557109.560	330504.660	24	557165.390	330668.930
10	557101.055	330488.257	25	557165.006	330693.186
11	557107.696	330467.062	26	557138.439	330703.598
12	557122.028	330467.421	27	557108.890	330694.950
13	557143.323	330474.075	28	557098.643	330686.879
14	557181.932	330479.960	29	557074.990	330683.590

表 1-6 饱和层地下水修复边界坐标一览表

序号	坐标		序号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	330685.830	557055.500	31	330481.359	557210.673
2	330661.225	557063.830	32	330486.910	557239.840
3	330641.273	557069.679	33	330511.112	557220.813
4	330612.018	557080.544	34	330567.457	557209.555
5	330601.183	557078.583	36	330633.059	557169.563
6	330542.938	557096.934	37	330654.552	557161.577
7	330533.336	557102.331	24	330668.930	557165.390
9	330504.660	557109.560	25	330693.186	557165.006
10	330488.257	557101.055	26	330703.598	557138.439
11	330467.062	557107.696	27	330694.950	557108.890
12	330467.421	557122.028	28	330686.879	557098.643
30	330439.528	557116.823	/	/	/

根据场地环境调查与风险评估报告中提供的土壤与地下水中污染物的检测结果，按照饱和层、非饱和层对污染物的平面分布特征进行分析，以污染物浓度超过修复目标值 3 倍及以上的区域定义为重污染区，其他区域定义为轻污染区；非饱和层与饱和层的污染面积、重污染区面积、轻污染区面积统计见表 1-7。非饱和层的重污染区与轻污染区的分布见图 1-3；饱和层土壤的重污染区与轻污染区的分布见图 1-4；饱和层地下水的重污染区与轻污染区的分布见图 1-5。

表 1-7 重污染区与轻污染区面积与体量统计一览表

层位	污染面积 (m ²)	重污染区			轻污染区		
		面积 (m ²)	体量 (m ³)	污染物量 (t)	面积 (m ²)	体量 (m ³)	污染物量 (t)
非饱和层土壤	18572.8	3868.6	8738.6	17.1	14704.2	37240.7	11.4
饱和层地下水	25657.4	2841.9	720.0	0.2	22815.5	46774.9	8.4
饱和层土壤	21032.5	10618.8	70902.9	34.8	10413.7	127266.9	23.2

注：污染物的量按每种污染物的平均浓度核算。

3、场地风险管控目标

根据场地的暴露途径、未来开发用途、污染物等特征，确定的场地土壤与地下水中污染物的风险控制目标值见表 1-6。

表 1-8 最终风险管控目标

污染介质	污染物	最终风险管控目标
土壤	TPH (<C16)	1699 mg/kg
	TPH (C10-C40)	5000 mg/kg
	2-甲基萘	240 mg/kg
	屈	57 mg/kg
	苯并(k)荧蒹	5.5 mg/kg
	二苯并呋喃	221 mg/kg
	苯并(a)芘	0.55mg/kg
	苯并(a)蒽	5.5 mg/kg
	苯并(b)荧蒹	5.5 mg/kg
	茚并(1,2,3-cd)芘	5.5 mg/kg
	二苯并(a, h)蒽	0.55 mg/kg
	苯	1.0 mg/kg
	萘	50 mg/kg
	3,4-二甲基苯酚	56 mg/kg
地下水	苯	0.12 mg/L
	TPH	0.884mg/L
	苯酚	0.67mg/L
	2-甲基苯酚	1.117mg/L
	3,4-二甲基苯酚	0.023mg/L
	2,4-二甲基苯酚	0.447 mg/L



图 1-1 非饱和层修复范围示意图



图 1-2 饱和层修复范围示意图



图 1-3 非饱和层重污染区与轻污染区平面分布图



图 1-4 饱和层土壤重污染区与轻污染区平面分布图



图 1-5 饱和层地下水重污染区与轻污染区平面分布图

4、项目平面布置图

项目占地面积为 44852.24m²，总建筑面积 1769m²，根据修复场地现状，本项目场区设置施工管理区和污染修复区两个区域。其中，施工管理区包括办公室、停车场、保安门卫、材料仓库、药品库及危险废物暂存间等；污染修复区域包括地面水处理设备间、抽提设备间、臭氧发生器设备间、管道、注入井等；整个场地平面布置见附图 4。

5、项目主要设备

土壤气相抽提(SVE)工艺主要设备包括抽提井、真空泵（或引风机）气液分离装置、气体收集管道、气体净化与处理设备以及附属设备，详见表 1-8。

地下水原位氧化工艺主要包括由药剂制备/储存系统、药剂注入井(孔)、药剂注入系统(注入和搅拌)、监测系统等组成。其中，药剂注入系统包括药剂储存罐、药剂注入泵、药剂混合设备、药剂流量计、压力表等组成，详见表 1-8。

表 1-8 本项目修复设备一览表

序号	费用名称		数量	单位
1	药剂注入井		3993	个
2	仪器仪表	流量计	120	个
		压力表	3923	个
		VOC 气体在线监测仪	10	套
3	设备	雾炮机	10	台
		SVE 设备	3	台
		25kg 臭氧发生器	1	台
		移动式地面水处理设备	2	台
		移动式注入设备	8	台
		SVE 设备尾气处理装置	3	套
		地面水处理设备尾气处理装置	2	套
	油烟净化器	2	台	

6、项目主要原辅料

本项目修复期为 2.5 个月，预计主要原辅材料总用量见表 1-9。

表 1-9 预计主要原辅料总用量

序号	费用名称		数量	单位
1	药剂	气味抑制剂	20	吨
		双氧水	1447.6	吨
		硫酸亚铁	706.4	吨
		柠檬酸钠	1057.6	吨
		柠檬酸	141	吨
		氢氧化钠	165.6	吨
	液氧	440	吨	
2	活性炭		20	吨

注：①双氧水：过氧化氢化学式为 H_2O_2 ，俗称双氧水。熔点 $-0.43^\circ C$ ，沸点 $150.2^\circ C$ ，密度 $1.13 g/mL$ （ $20^\circ C$ ），分子量 34.01，蓝色黏稠状液体（水溶液通常为无色透明液体），危险符号有害、腐蚀性、氧化。

②硫酸亚铁：硫酸亚铁（绿矾）分子式 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 一种无机化合物，无水硫酸亚铁是白色粉末，溶于水，水溶液为浅绿色，常见其七水合物（绿矾）。熔点($^\circ C$): 64(失去 3 个结晶水，相对密度（水=1）：1.897($15^\circ C$)；分子式：278.03；溶解性：溶于水、甘油，不溶于乙醇。具有还原性。

③柠檬酸钠：别名枸橼酸钠，是一种有机化合物，外观为白色到无色晶体。无臭，有清凉咸辣味。常温及空气中稳定，在湿空气中微有溶解性，在热空气中产生风化现象。加热至 $150^\circ C$ 失去结晶水。易溶于水、可溶于甘油、难溶于醇类及其他有机溶剂，过热分解，在潮湿的环境中微有潮解，在热空气中微有风化，其溶液 pH 值约为 8。

④柠檬酸：柠檬酸是一种重要的有机酸，又名枸橼酸，无色晶体，常含一分子结晶水，无臭，有很强的酸味，化学名称：2-羟基-均丙三羧酸，分子式： $C_6H_8O_7$ ，分子量：192.14，熔点（ $^\circ C$ ）：153.255，沸点（ $^\circ C$ ）：（ $175^\circ C$ 分解），相对密度（水=1）：1.6650，闪点（ $^\circ C$ ）：100。

⑤氢氧化钠：为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气(潮解)和二氧化碳(变质)。纯品是无色透明的晶体。密度 $2.130g/cm^3$ 。熔点 $318.4^\circ C$ 。沸点 $1390^\circ C$ 。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等。式量 40.01。

⑥液氧：液态氧(常用缩写 LOX 或 LO2 表示)是氧气的状态为液态时的液体。气态氧由液态氧经汽化而成，液态氧化学符号为 O_2 ，呈浅蓝色，沸点为 $-183^\circ C$ ，冷却到 $-218.8^\circ C$ 成为雪花状的淡蓝色固体，液氧的密度(在沸点时)为 $1.14g/cm^3$ 。通常气压(101.325 kPa)下密度 $1.141 t/m^3$ ($1141kg/m^3$)，凝固点 $50.5 K$ ($-222.65^\circ C$)，沸点 $90.188 K$ ($-182.96^\circ C$)。

7、公用工程

(1) 供水

项目区设置有办公区、宿舍和食堂，工作人员预计 60 人，用水由本项目现有水井提供（取水许可证见附件 4，取水（京平水）字 [2018] 第 44 号）。

本项目用水包括职工生活用水、实验室纯水（含清洗用水）及浇洒、喷洒用水，根据实施单位提供的数据，本项目纯水所需用量约 $0.1m^3/d$ ，每年按照 240 天计算，则项目年用水量为 $24m^3/a$ ，排水量（不含化学试剂）按用水量的 85% 计，生活用水根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003，2009 修订版）估算，则项目新鲜水总用量为 $5748.75t/a$ ($15.75t/d$)。污水处理设施冲洗水根据建设单位提供资料计算，其他项目用水根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003，2009 修订版）估算，项目浇洒、喷洒

用水不排放，生活污水排放量按照用水量的85%计算。

本项目用水量情况详见表1-10。

表 1-10 项目用水、排水情况一览表

序号	项 目		数量	定额	用水量 t/d	排放量 t/d	用水量 t/a	排放量 t/a	年运营 天数
1	职工 生活用水	新鲜水	60 人	50L/人·d	3.0	2.55	1095	930.75	365
2	实验用纯 水（含清 洗用水）	纯水	/	0.1m ³ /d	0.1	0.085	24	20.4	240
3	浇洒、喷 洒用水	新鲜水	/	/	/	0	1400	0	/
合计						2.635	2519	951.15	
新鲜水小计							2495		
纯水					0.1		24		

(2) 排水

项目浇洒、喷洒用水不排放。项目排水主要为实验室实验过程清洗废水、洗井废水、受污染地下水处理后的废水和生活污水。实验室实验过程清洗废水（仅清洗实验器皿，不含化学试剂）产生量为 20.4 m³/a，根据实施方案，洗井废水产生量为 440m³，受污染地下水处理后的废水量预计为 46776.7m³/a，生活污水排放量为 930.75m³/a。洗井废水和受污染地下水处理后的废水直接回灌地下。食堂废水经隔油池处理后与实验室实验过程清洗废水、其他生活污水均排入化粪池处理，处理后定期掏运至污水处理厂处理。

(3) 供电

本项目用电通过北京路冠沥青制品有限公司已有电路，由平谷区供电局电力系统提供。

(4) 供暖、制冷

本项目办公区供暖、制冷均使用单体空调，不设置锅炉房。

与本项目有关的原有污染情况及环境问题：

1、基本情况

北京路冠沥青制品有限公司自 1965 年建厂并投产，主要生产各种型号沥青混凝土和乳化沥青。

北京路冠沥青制品有限公司场地占地面积 45328.07 平方米，建厂前场地的用地性质为农田，2015 年 10 月停产，现拟进行土地开发利用，建设用地性质为居住用地。

北京路冠沥青制品有限公司场地呈南北向分布，场地内分布有汽车库、宿舍及办公楼、餐厅、锅炉房、砂石料堆、煤堆、库房、料棚、罐区、乳化车间、冷再生设备、机油库房、整形设备、冷料仓、沥青土搅拌机等。

根据业主提供的平面图及历史资料，厂区内分布有汽车库、宿舍及办公楼、餐厅、锅炉房、砂石料堆、煤堆、库房、料棚、罐区、乳化车间、冷再生设备、机油库房、整形设备、冷料仓、沥青土搅拌机等；其中场地南部的料堆区所在位置曾为废料（废沥青）填埋区，填埋区坑底埋深约 2m；生活污水排入污水管网。

(1) 主要产品

北京路冠沥青制品有限公司生产的产品主要是沥青混凝土和乳化沥青。其中沥青混凝土年产量约 20 万吨；乳化沥青年产量约 300 吨。其所生产的产品在场地内不存放，生产后直接运送至客户处。

(2) 原辅材料

原辅材料主要有砂石料（露天存放于南部的堆料区）、沥青（储罐存放）、矿粉（储罐存放）及其他辅料。具体见表 1-11。

表 1-11 原辅材料一览表

序号	名称	年产/用量	备注
1	沥青	年用量约 8100 吨	加热保温方式：储罐内部设置加热管道，加热管道内为加热介质：导热油。通过控制导热油的进出油温度，调整沥青的加热温度。
2	冷再生乳化沥青	年用量约 92 吨	桶装保存。
3	橡胶沥青	年用量约 78 吨	储罐存放。
4	重油	年用量约 1200 吨	桶装保存，循环泵和管道输送。
5	柴油	年用量约 4.1 万吨	/
6	导热油	导热系统内约 23 吨	桶装保存，循环泵和管道输送。
7	皂化液	年用量约 6.9 吨	储罐存放，循环泵和管道输送。
8	抗车辙剂	年用量约 10 吨	呈颗粒状，袋装。
9	乳化剂	年用量约 2.9 吨	阳离子表面活性剂，十八叔胺，膏体，桶装。
10	砂石料	年用量约 16 万吨	露天存放于南部的堆料区。
11	矿粉	年用量约 5600 吨	储罐存放。
12	煤	年用量约 550 吨	存放于东北部的堆煤区。

(3) 燃料

厂区内的热源包括伴热锅炉（热载体锅炉）、一个生产机组、生活锅炉等，各热源燃料历经煤——柴油的过程。

生产初期，热载体锅炉和生活锅炉燃料为无烟煤，罩棚内存放；沥青拌和机燃料为重油，燃料罐存放。1999 年进行锅炉改造，取消煤燃料，热载体锅炉的燃料为燃料油、生活锅炉燃料为柴油，沥青拌和机燃料为柴油，均为燃料罐存放。

燃料油的用量为 1213 吨/年，柴油的用量为 41135 升/年。

(4) 生产工艺流程

1) 生产原料

沥青：通过专用罐车从厂外运至厂内，过泵后移至沥青储存区，通过卸油池----卸油泵，将原料沥青输送至相应储罐当中，该过程为全封闭过程。

砂石料：通过槽车从厂外运至厂内，过泵后移至砂石料存放区待用。

矿粉：通过矿粉专用罐车从厂外运至厂内，过泵后移至矿粉储存罐中，通过车载气泵将矿粉输送至矿粉储存罐中待用。该过程为全封闭过程。

2) 生产过程

上料：装载机将砂石料存放区的砂石料装载到沥青拌和机冷骨料斗中（该过程为敞开式装载上料），冷骨料斗下皮带输送机根据生产配比将砂石料送入到干燥滚筒中进行高温加热（此过程及以后均为封闭式生产），经过加热后的砂石料经骨料提升机提升至振动筛处，将混合热骨料分级筛分。分级筛分后的砂石料分别通向相应的热骨料仓内待用。

计量：根据配合比，分别将筛分后在热骨料仓中待用的砂石料称重后送至骨料计量斗中，沥青经过密闭管道输送至沥青计量斗中，石粉通过石粉绞龙送至石粉计量斗中，待三种原料均完备后，三种原料分别投入到搅拌缸中进行搅拌混合，搅拌混合后即成为成品沥青混合料。

成品：成品沥青混合料通过专用槽车储存，通过泵房过泵后运送至工地。

加热辅助：沥青存储罐及沥青输送管道伴热热能由热载体锅炉提供；骨料加热热能由拌和机燃烧器提供。

生产过程中沥青始终为液态；沥青罐始终保持在 120 度左右，用导热油管道供热，生产时，沥青进入配油车间加热到 140 度左右（用伴热锅炉），再供生产机组用于生产；

沥青供生产机组的管道为大套小方式，内为沥青管，外环为伴热管。

沥青混凝土生产流程图见图 1-5。

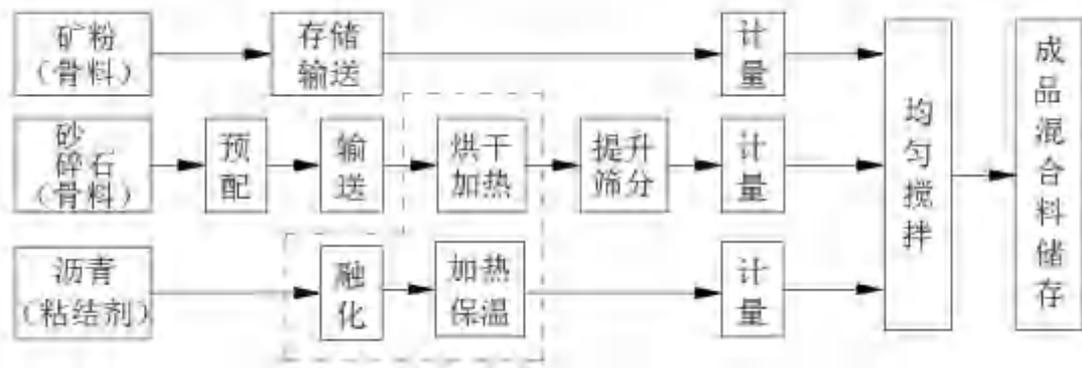


图 1-5 沥青混凝土生产工艺流程简图

乳化沥青的生产，是在沥青中加入一定量的改性剂和乳化剂，以改变沥青的理化性质，如界面性质、形态、抗车辙性能、抗裂性能等。乳化沥青的生产工艺流程图见图 1-6。

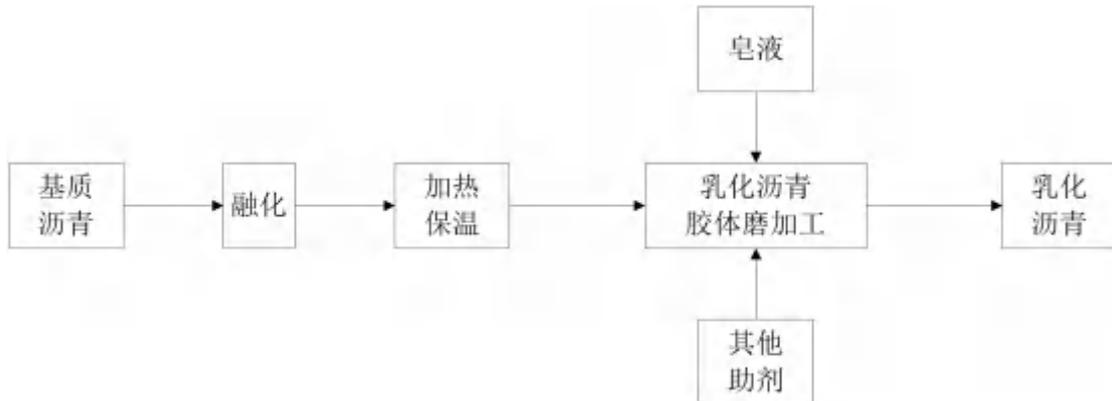


图 1-6 乳化沥青生产工艺流程图

3) 导热油更换情况说明

导热油系统封闭运行，每次缺油时补 8-10 桶，每桶油 180 公斤；运行多年后，可能存在内部结胶、油品稠度变高等问题，需要软化剂、高压空气进行清理。但北京路冠沥青制品有限公司一直没有进行此类工作，遇到内部胶结、油品稠度变高等问题，选择直接更换管道，废弃的导热油由导热油厂家回收。

2、主要污染物排放情况

从北京路冠沥青制品有限公司产品的生产工艺流程及历史情况可知，其所用的沥青通过专用罐车从厂外运至厂内，过泵后移至沥青储存区，通过卸油池----卸油泵，将原料沥青输送至相应储罐当中，生产时通过管道输送到拌和机料斗中，该过程为全封闭过程；砂石料通过槽车从厂外运至厂内，过泵后移至砂石料存放区待用；矿粉通过矿粉专用罐车从厂外运至厂内，过泵后移至矿粉储存罐中，通过车载气泵将矿粉输送至矿粉储

存罐中待用，该过程为全封闭过程。整个生产过程没有生产用水。

其生产的产品按照客户的需求进行生产，生产后直接运送至客户处，不在厂区内存放。

其生产过程产生的大气污染物主要是锅炉、沥青拌和机燃料燃烧排放的烟尘、SO₂、NO_x，石料堆场及煤堆场产生的粉尘等；固体废物主要为煤渣，工作人员产生的生活垃圾等；办公生活区排放的生活污水中的 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等。

北京路冠沥青制品有限公司历史上未发生污染事故。

(1) 大气污染物排放情况

根据北京路冠沥青制品有限公司生产期间的检测报告与燃料用量，大气污染物排放情况见表 1-12。

表 1-12 大气污染物排放浓度

污染物	排放浓度(mg/m ³)	排放量 (t/a)
TSP	0.182 (厂北) ; 0.151 (厂南)	0.968
SO ₂	12	1.41
NO _x	187	9.95

(2) 水污染物排放量

北京路冠沥青制品有限公司没有生产用水，仅有生活用水，用水量约 2500 m³/a，生活污水排放量约 2125m³/a，其停产前水污染物排放量见表 1-13，废水经化粪池处理后排入场地北侧顺平路的市政污水管道。

表 1-13 水污染物排放量

项目	新鲜水用量 (m ³ /a)	废水排放量 (m ³ /a)	水污染物排放量 (t/a)			
			COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
数量	2500	2125	0.53	0.32	0.43	0.06

(3) 固体废弃物排放量

北京路冠沥青制品有限公司停产前固体废物排放量见表 1-14。

表 1-14 固体废物排放量 单位: t/a

项目	总量	危险废物	一般固体废物
产生量	18	1.2	16.8

注：危险废物主要为重油、沥青、页岩油、柴油等的遗撒、泄漏物，泄漏的危险废物位于重油罐区、沥青罐区周边，未采取任何处理措施；一般固体废物指锅炉炉渣和生活垃圾等。

3、场地污染情况

根据《北京路冠沥青制品有限公司场地环境调查与风险评估报告》的结论可知：

(1) 土壤中重金属砷的检测结果超过了住宅用地对应的筛选值 (20mg/kg)，最大

超标倍数为 0.72，超标率为 0.73%；半挥发性有机物中苯 2-甲基萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、屈、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘、二苯并呋喃超标，超标率为 0.86%~31.09%；其中菲的超标率最大为 31.09%，最大超标倍数为 198，屈的超标率最小为 0.86%，最大超标倍数为 2.96；<C₁₆ 石油烃类有机物浓度与>C₁₆ 石油烃类有机物浓度均超过筛选值，超标率分别为 33.29%、20.69%，最大超标倍数分别为 66.5、0.34；挥发性有机物苯、萘有机物浓度超过筛选值，超标率分别为 4.65%、10.28%，最大超标倍数分别为 5.75、10.34；超标点位主要分布在油罐区、生产区、石料堆（原废物回填区）附近。

(2) 第 1 层地下水-潜水中重金属的检测结果未超过评价标准；检出项目中部分样品的苯、苯乙烯的检测结果超过了评价标准，超标率分别为 15.38、38.46%，最大超标倍数分别为 0.22、3.53；半挥发性有机物的检出指标有苯酚、2,4-二甲基苯酚、萘、2-甲基萘等，其中苯酚的浓度超过评价标准，超标率为 38.46%，最大超标倍数为 4949；3&4-甲基苯酚的浓度范围为 0.25~82200ug/L；2,4-二甲基苯酚、2-甲基萘的浓度均低于评价标准；总石油烃的检出率为 38.46%，超标率为 38.46%，最大超标倍数为 42.87。设置有第 1 层地下水-潜水监测井的超标点位主要分布在油罐区附近，整个评价场地根据土壤中样品的超标情况与第 2 层地下水的超标情况分析，在第 2 层地下水超标的位置，第 1 层地下水-潜水也超标。

(3) 第 2 层地下水中铬、铜、镍、铅、锌等检测项目的检出率均为 3.33%，其检出浓度均低于评价标准；挥发性有机物仅苯、苯乙烯超标，超标率分别为 10%、50%，最大超标倍数分别为 0.21、2.85；半挥发性有机物仅苯酚、2,4-二甲基苯酚超标，其中苯酚的检出率与超标率分别为 56.7%、50%，最大超标倍数为 5939；2,4-二甲基苯酚的检出率为 50%，超标率为 3.3%，最大超标倍数为 0.01；3,4-二甲基苯酚的浓度范围为 0.25~82100ug/L；总石油烃的检出率为 50%，超标率为 50%，最大超标倍数为 40.6。第 1 层间水的超标点位分布与土壤的超标点位分布一致，主要分布在油罐区、生产区、石料堆（原废物回填区）附近。

(4) 第 3 层地下水样品及其平行样的挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃类检测结果均低于检测限，第 3 层地下水未受到污染。

(5) 气体样品中有检出的指标包括苯、甲苯、乙苯、间，对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,2-二氯丙烷等，其检出率为 8.3%~66.7%；

仅苯超标，超标率为 25%，最大超标倍数为 0.5。

(6) 健康风险评估结果表明：土壤中 TPH (<C16)、TPH (>C16)、2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚与地下水中的苯、TPH、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚等存在健康风险，需要进行风险控制。

(7) 根据土壤中污染物在垂向上的分布特征及土层分布特征，结合各个勘探采样点的具体超标深度和土层性质，同时考虑到地下水污染的情况，按照风险评估确定的风险控制目标值，将土壤的修复范围分成 6 层；污染土壤的最大修复深度为 11m、修复体量为 208372.6m³，地下水的修复面积为 24450m²、修复体量为 33423.7m³。

4、现有问题解决方案

北京市政路桥集团有限公司委托北京市勘察设计研究院有限公司编制了《北京路冠沥青制品有限公司场地环境调查与风险评估报告》，北京市市政四建设工程有限责任公司在《北京路冠沥青制品有限公司场地环境调查与风险评估报告》基础上，结合场区污染实际情况编制了《北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复实施方案》，开展污染场地治理与修复。

采取上述措施后，污染场地存在的现有环保问题可以得到解决。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地理位置

平谷区属北京市辖区，位于北京和天津两大中心城市之间，北京的东北部，天津的西北部。西距北京市区 70km，东距天津市区 90km，是连接两大城市的纽带。平谷区西接顺义区，西北邻密云县，东南与天津市蓟县、东北与河北省兴隆县、南与河北省三河市毗邻。地理坐标为东经：116°55"~117°24"，北纬：40°02"~40°22"。平谷区东西长 35.5km，南北宽 30.5km，总面积 1075km²。

2、地形地貌

平谷区位于北京市东北部，地理坐标为东经 116 度55 秒~117 度24 秒，北纬40 度02 秒~40 度22 秒。西北与北京市密云区、西与顺义区接壤，南与河北省三河市为邻，东南与天津市蓟县、东北与河北省兴隆县毗连。境域东西长 35.5 公里，南北宽 30.5 公里。地处燕山南麓与华北平原北端的相交地带，东、南、北三面环山，中间为平原谷地。平谷地貌由北部、东部、南部山地和中部、西南部平原两大地貌单元组成，山区、半山区占七分之四，平原占七分之三。地势由东北向西南倾斜，中间平缓，呈倾斜簸箕状。东北部的四座楼山周围为中心区，有 17 座山峰超过千米，其中柳树湾山的主峰东纸壶达 1234 米，为最高峰，是与兴隆县的界山。

本项目修复场地位于平谷盆地内部，属冲洪积地貌，地势较平坦，现状受原有堆料影响，地形略有起伏。

3、地表水文

平谷区境内有河流 20 余条，属海河流域蓟运河水系，自东、北流向西南。每年 3~5 月为枯水期，8~10 月为丰水期。

洵河是境内最大河流，发源于兴隆县青灰岭南麓，南流蓟县北部黄崖关，经罗庄子急转向西，在泥河村附近入平谷县境。倚山西流，沿途汇入三泉水、将军关、黑水湾、黄松峪、豹子峪等季节性河流。至南独乐河村附近潜入地下，在西沥津村附近复出。此段有北寨、鱼子山季节性河纳入。流经平谷故城东门外，迂回折向西南，依次纳入龙家务、杨各庄的泉水、逆流河、拉鞭子沟水，在前芮营附近纳入洵河，英城村南纳入金鸡河，折向南流，于马坊镇东南入三河市。在蓟县九王庄附近与州河汇合后流入蓟运河。总长 180 公里，境内长 66 公里。洵

河系沟河支流，发源于密云县东邵渠乡的银冶岭。由北往南流经太保庄南入平谷县境。经刘家店、峪口、乐政务、王辛庄、大兴庄、平谷镇于前芮营村南汇入沟河。总长 40.7 公里，境内长 22.7 公里。金鸡河系沟河支流，史称五百沟水，发源于顺义县唐指山南麓，由西北流向东南，于英城乡河奎村西北入境，于英城大桥北汇入沟河，总长 27 公里，境内长 5 公里。境内多泉，日流量在 20 立方米以上的山泉就有 33 处，多出露在片麻岩、灰岩、砂岩、砂砾岩中。流量最大的为靠山集乡的东沟老泉，流量为 102.96 升/秒。

4、气候与气象

平谷区气候属暖温带半湿润大陆性季风型，四季分明，日照充足，年日照总时数 2710.8 小时左右。春季干旱多风，夏季高温多雨，秋季凉爽湿润，冬季寒冷干燥。冬季盛行西北风，夏季盛行西南风。东北部山区有地区性小气候。年平均气温 11.5℃。

平谷区年平均降水量为 653.9mm，主要集中于夏季的六、七、八、九等月份。平均风速为 1.56m/s，最大风速为 1.70m/s。年平均日照数 2729.4 小时，平均无霜期 191 天，最大冻土深度为 740mm。

5、植被及生物多样性

平谷区境域植被丰厚，林木覆盖率达 51.3%。山区海拔 400m 以上的植被以油松、侧柏、栎、山杨、平榛和荆条等杂木灌丛为主，低山岗台植被以果树、油松、刺槐和荆条丛、黄白草为主，山间平地、平原河谷、村庄周旁以果树、杨柳树为主。有丫髻山、四座楼、海子水库 3 个国有林场，林地面积 2.84 万亩。全区有野生植物资源 227 种，按用途可分为：密源、药用、饲养、纤维、油料、观赏等种。有一级古树 24 棵，二级古树 36 棵，包括银杏、国槐、油松、侧柏等。

平谷区境域内主要野生动物有金钱豹、梅花鹿、獾、狐狸、狼等。

6、区域地质

北京地区主体地质构造为古近纪前的断裂及其控制的断块构造，主要有三组断裂带：主干断裂带为北北东向，其次为北东向和北西向断裂带。北京地区基本地震构造是新生代北京凹陷，发育于北京凹陷的黄庄—高丽营断裂、南口—孙河断裂是晚更新世—全新世活动过的断裂，属潜在的发震构造，在深部构造都有一定的显示，两条断裂在北京凹陷内相交。治理与修复项目处于中朝淮台地燕山褶皱带平谷中穹断范围内，位于蓟县拗摺（Ⅲ₄）的西南部，其西南为北京断陷（Ⅲ₆），南部则与大厂断陷（Ⅲ₈）相邻。具体可参见图 2-1 北京构造分区略图。



图 2-1 北京构造分区略图

7、区域水文地质条件

(1) 含水层分布特性

根据区域地质资料及收集的钻孔资料，平谷区地层自下而上依次为太古界、长城系、蓟县系、青白口系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、第四系。其中山区基岩地层出露，地层较老，主要有太古界及长城系。平原区主要分布着元古宙的蓟县系及长城系，仅马坊地区分布有古生代地层。

平谷平原区第四系厚度变化较大，从几十米至七百米左右。山前一带最浅，厚度几十米，最厚地区在平谷城区一带。平谷城区及其附近区域主要位于沟河、洳河形成的冲洪积平原，具有多层岩土体结构。一般地表下 40m 深度范围内的地层，从北向南，碎石、卵石的埋深逐渐变大，且颗粒直径逐渐变小，由碎石、卵石逐渐变为细砂，黏性土地层厚度加大。

治理与修复项目所在区域第四系覆盖层厚度约 350~400m 左右，地层以黏性土、粉土与砂类土交互沉积为主，属于松散岩类孔隙水系统，孔隙水含水层组富水性强，单井 5m 降深的出水量可达到 5000m³/d 之上，具体见图 2-2。



图 2-2 场地附近区域富水性分区图

依据区域资料，场地附近埋深约 40m 内地层分布特征如下：地面下 1~2m 为杂填土和素填土；地面下 2~5m 以黏性土为主；地面下 6~10m 以砂类土、粉土为主，可赋存地下水；地面下 10~30m 以黏性土为主，分布有粉土、砂类土夹层，其中的砂类土、粉土层中可赋存地下水；地面下 30~40m 地层岩性以砂类土、卵砾石为主，可赋存地下水。

依据区域地质、水文地质资料绘制场地所在区域典型水文地质剖面图见图 2-2。由图可见，场地所属的马昌营镇地区约 40m 深度内一般分布 2~4 层地下水。第 1 层地下水主要赋存于埋深 8.00m 以上的粉土及砂类土层中，地下水类型属潜水；第 2 层地下水主要赋存于埋深 8.00m~15.00m 之间的粉土层中，地下水类型属承压水；第 3 层地下水主要赋存于埋深 15.00m~22.00m 之间的粉土及砂类土层中，地下水类型属承压水；第 4 层地下水赋存于埋深 25.00m 以下的砂、卵石层中，地下水类型属承压水。部分区域第 1 含水层与第 2 含水层之间的黏性土弱透土层缺失，该 2 个含水层共同构成潜水含水层，区域第 1 层地下水——潜水总体自沿地势，自东部、北部、南部等地形较高处向西南方向地形低洼处径流。

(2) 区域地下水资源开采现状

平谷区地下水水源保护区包括两大部分：平谷应急水源地保护区，由两个水源地组成，分别是中桥水源地和王都庄水源地；平谷新城及村镇集约化供水地下水水源地保护区。

平谷应急水源地保护区按井群进行保护区范围的划分，核心保护区范围为井群外围各单井半径 50m 圆的外切线所包含的区域，保护区为核心保护区外推 100m 的范围。由此应急水源地保护区总面积为 7.6km²，其中王都庄应急水源地保护面积 5.0km²，中桥应急水源地保护面积 2.6km²。治理与修复项目与平谷应急水源地保护区位置示意图见图 2-3。

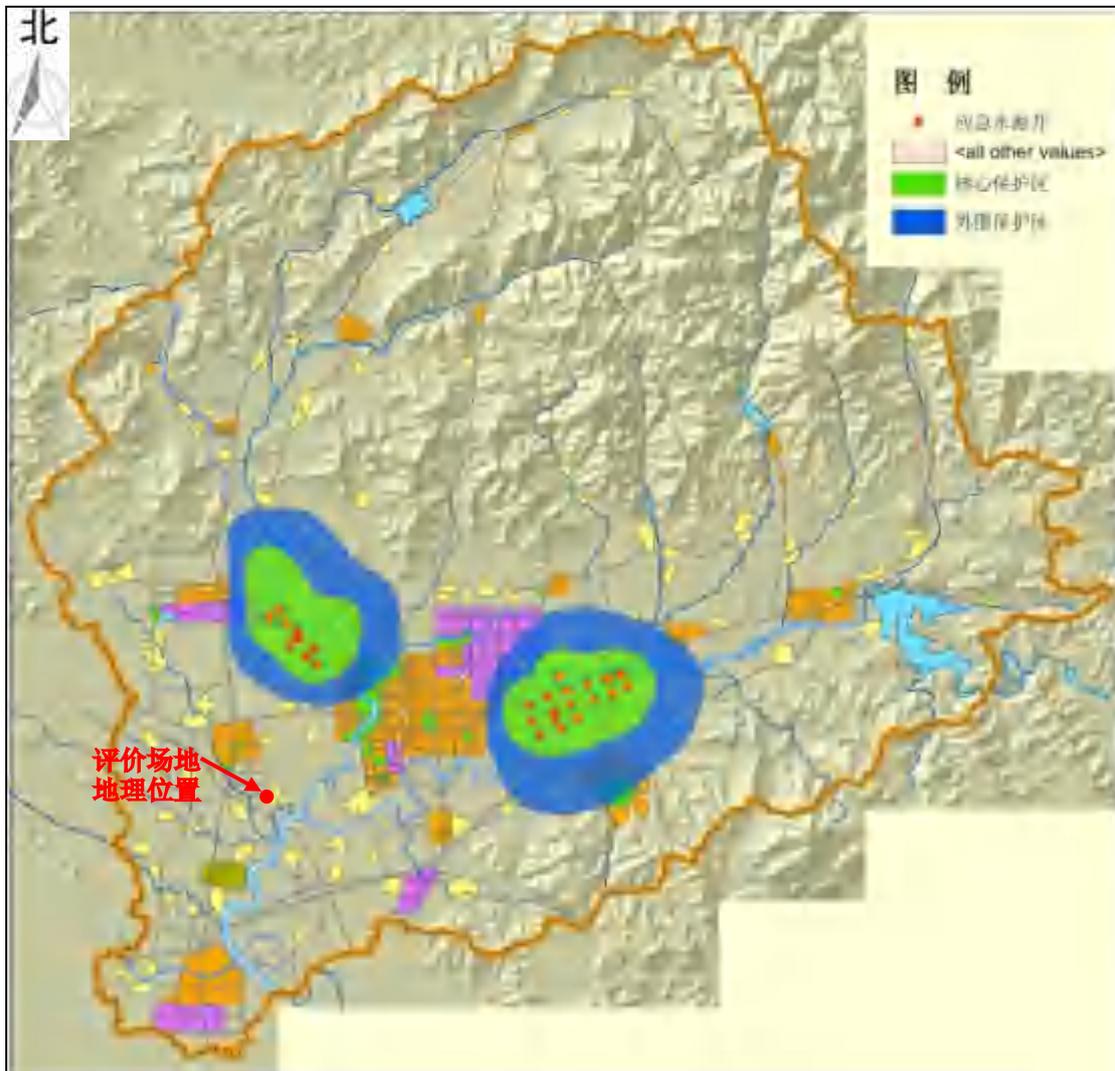


图 2-3 治理与修复项目与平谷应急水源地保护区位置关系示意图

平谷新城及村镇集约化供水地下水水源地保护区根据规划村镇集约化供水单元布局按浅层水中小型水源地划分标准划分，集约化供水单元保护区总面积约 35km²。治理与修复项目与马昌营镇水厂水源地保护区位置示意图见图 2-4。

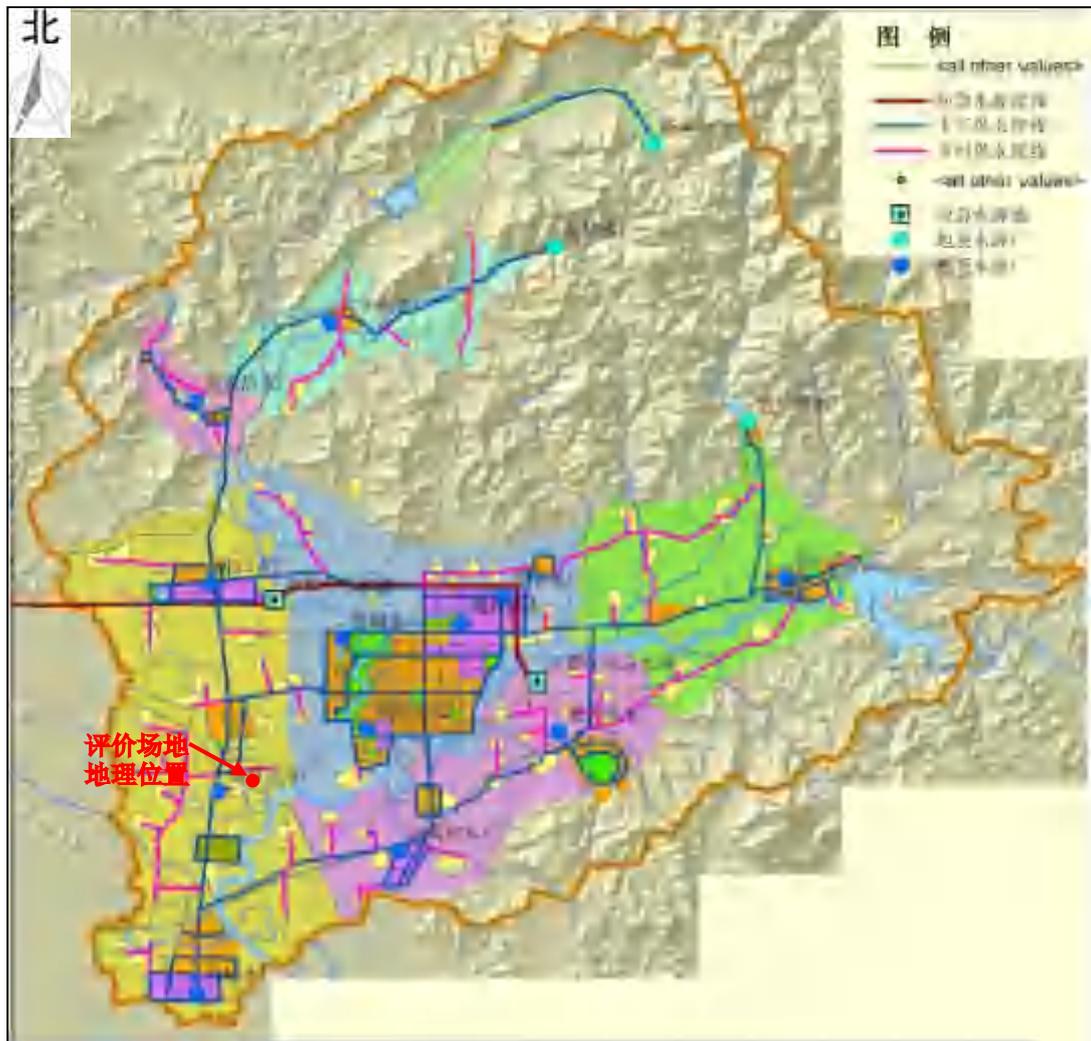


图 2-4 治理与修复项目与马昌营镇水厂水源地保护区位置示意图

8、项目场地地质及水文地质条件

(1) 地层分布条件

根据本次场地水文地质勘察结果可将场地现状地面（地面标高 27.92~30.18m）以下 32.50m 左右深度（最大钻探深度）范围内的地层按沉积成因与年代划分为人工堆积层、第四纪沉积层 2 大类，并按地层岩性及其赋水特性自上而下进一步划分为 8 个大层及其亚层。现按照自上而下的顺序将各土层的岩性及分布特征概述如下：

(一) 人工堆积层

该层分布于地表为碎石填土①层、粉质黏土素填土、黏质粉土素填土①₁层和房渣土①₂层，厚度一般在 0.60~4.60m。

(二) 第四纪沉积层

分布于人工堆积层之下，其中：

1) 标高 25.45~28.29m 以下为粉质黏土、黏质粉土②层、砂质粉土、粉砂②₁层和重粉质黏土、黏土②₂层，层厚为 1.00~5.20m。

2) 标高 21.52~26.57m 以下为砂质粉土、黏质粉土③层、粉砂③₁层、粉质黏土、重粉质黏土③₂层，层厚为 0.60~4.30m，该层可赋存地下水。

3) 标高 21.63~22.91m 以下为粉质黏土、重粉质黏土④层和黏质粉土④₁层，该大层在 S8、S9 采样勘探点和 MW11 地下水监测井位置除缺失，累计最大层厚为 0.30~1.50m。

4) 标高 20.84~22.11m 以下为砂质粉土、黏质粉土⑤层和粉砂⑤₁层，层厚为 0.60~2.30m，该层可赋存地下水。

5) 标高 18.97~20.24m 以下为粉质黏土、重粉质黏土⑥层、细砂⑥₁层、砂质粉土⑥₂层和黏土⑥₃层，该大层在场地内普遍分布，层厚为 0.50~15.60m，该层中的砂类土层中可赋存地下水。

6) 标高 3.37m 以下为细砂、中砂⑦层和卵石⑦₁层，为地下水赋存层位，层厚为 6.40m 左右。

7) 标高-3.03m 以下为粉质黏土⑧层。

场地典型地层分布情况见图 2-5 场地典型水文地质剖面图，埋深 11m 深度范围内场地地层分布见图 2-6 场地典型地层分布示意图。

(2) 土层物理性质与渗透性参数

根据该场地土层的室内试验成果，以及现场水文地质试验结果，结合相关工程经验综合分析，提出了场地主要土层的物理性质及渗透性参数。

1) 饱水土层渗透系数

针对场地浅部主要饱水土层，包括砂质粉土③层、粉砂③₁层，以及砂质粉土、黏质粉土⑤层开展现场水文地质试验，选择场地内设置的有代表性的地下水监测井（共计 12 个，井号：MW1~MW6、MW7A、MW8B、MW9、MW14、MW16 和 MW17）进行了 12 组共计 24 次提水试验，用以分析场地浅层含水层的渗透系数。渗透系数计算结果及渗透系数建议值见表 2-1。

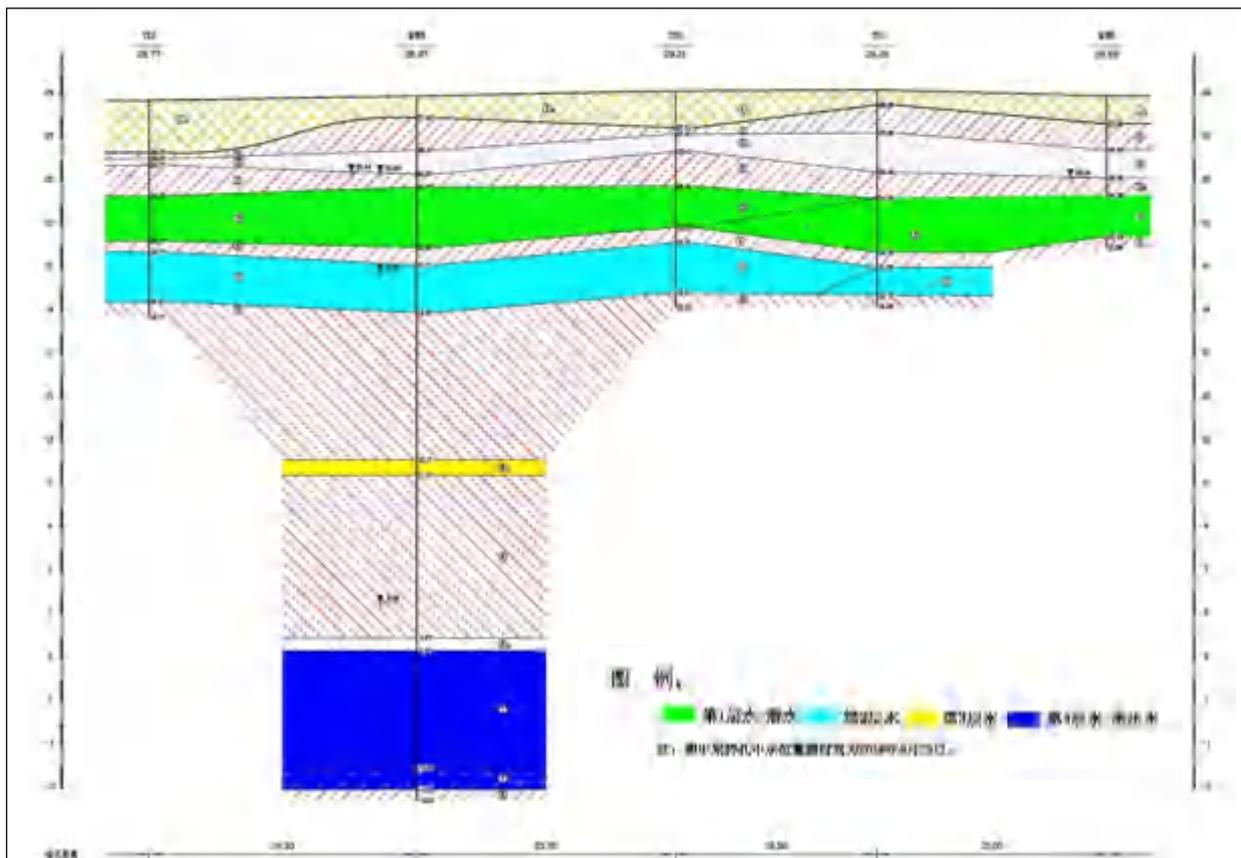


图 2-5 场地典型水文地质剖面图

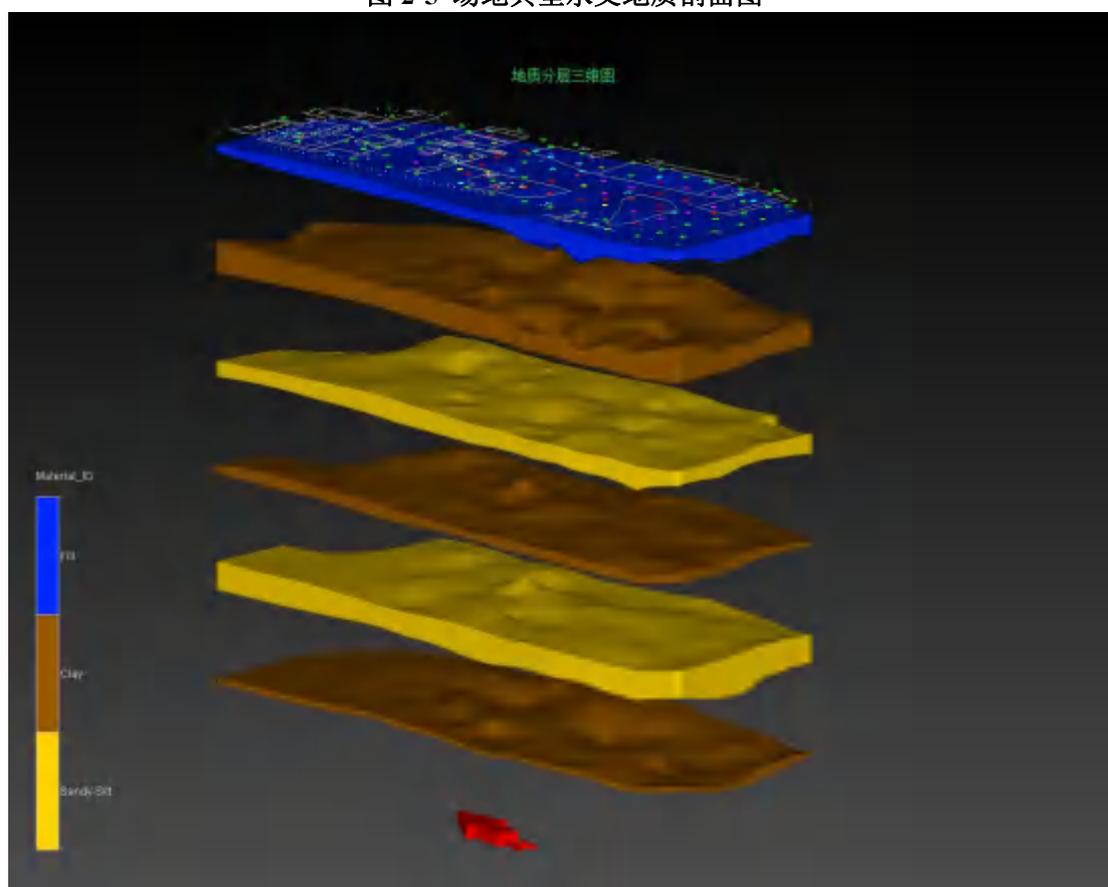


图 2-6 场地地层分布示意图

表 2-1 提水试验资料及计算结果列表

井号	试验深度(m)	相应标高(m)	土层序号	试验层岩性	针对含水层	渗透系数 (m/d)	
						计算值	建议值
MW1	4.30~6.00	24.60~22.90	③	砂质粉土	第 1 含水层	0.035	0.50
MW2	4.30~5.50	24.37~22.47	③	砂质粉土	第 1 含水层	0.888	
MW3	4.50~6.50	24.50~22.50	③	砂质粉土	第 1 含水层	0.051	
MW4	4.80~6.80	24.22~22.20	③	砂质粉土	第 1 含水层	0.160	
MW5	3.30~6.50	25.51~22.31	③、③ ₁	砂质粉土、粉砂	第 1 含水层	0.245	
MW6	4.60~6.50	24.30~22.48	③	砂质粉土	第 1 含水层	0.122	
MW7A	4.60~6.50	24.18~22.28	③	砂质粉土	第 1 含水层	0.070	
MW8B	4.20~7.00	24.81~22.01	③ ₁	粉砂	第 1 含水层	0.244	
MW9	7.30~8.80	21.41~19.91	⑤	黏质粉土	第 2 含水层	0.070	0.20
MW14	7.80~9.30	20.98~19.48	⑤	砂质粉土	第 2 含水层	0.311	
MW16	6.50~9.20	22.39~19.69	⑤	砂质粉土	第 2 含水层	0.050	
MW17	7.50~9.20	21.39~19.69	⑤	砂质粉土	第 2 含水层	0.170	

2) 渗透系数综合建议

根据上述室内渗透试验结果、提水试验结果和渗透系数计算结果，结合相同岩性土层的已有现场水文地质试验资料和相关工程经验综合分析，提出场地各主要土层的渗透系数综合取值建议见表 2-2。

表 2-2 各主要土层渗透系数综合建议值

层号	土层岩性	渗透系数建议值	
		cm/s	m/d
②	粉质黏土、黏质粉土	5.79E-05	0.05
② ₁	砂质粉土、粉砂	1.16E-03	1.00
② ₂	重粉质黏土、黏土	1.16E-06	0.001
③	砂质粉土、黏质粉土	5.79E-04	0.50
③ ₁	粉砂		
④	粉质黏土、重粉质黏土	5.79E-06	0.005
⑤	砂质粉土、黏质粉土	2.31E-04	0.20
⑤ ₁	粉砂		
⑥	粉质黏土、重粉质黏土	5.79E-06	0.005
⑥ ₃	黏土	1.16E-07	0.0001

(3) 地下水分布条件

根据本次场地勘察采样所揭示的地层分布条件和地下水位量测结果，结合地下水污染现状及污染运移规律分析，可将场地地面以下 32.50m 深度（最大勘探深度）范围内稳定分布的地下水划分为 4 层，地下水类型自上而下分别为潜水和承压水（3 层）。

1) 第 1 层地下水

该层地下水在场地内普遍分布，主要赋存于场地约 7m 深度内的砂质粉土、黏质粉土③层、粉砂③₁层中，地下水类型属潜水。2017 年 4 月 19 日~2017 年 8 月 18 日于地下水监测井中量测的潜水静止水位埋深为 0.51~4.92m，静止水位标高为 24.02~

28.36m。含水层厚度一般在 0.60~4.30m。

2) 第 2 层地下水

该层地下水主要赋存于场地约 8~10m 深度内的砂质粉土、黏质粉土⑤层和粉砂⑤₁层中。2017 年 4 月 19 日~2017 年 8 月 18 日于地下水监测井中量测的静止水位埋深为 0.57~5.20m，静止水位标高为 23.84~28.21m。含水层厚度在 0.60~2.30m。场地内部分区域第 1 与第 2 含水层之间相对隔水的粉质黏土、重粉质黏土④层缺失，该两层水合并为 1 层地下水。

3) 第 3 层地下水

该层地下水主要赋存于场地约 17m 左右深度的细砂⑥₁层中。2017 年 4 月 19 日~2017 年 8 月 18 日于 MW7、MW8A 地下水监测井中量测的静止水位埋深为 6.03~9.53m，静止水位标高为 19.25~22.98m。勘察到的含水层厚度较薄，为 0.7~0.8m。

4) 第 4 层地下水

该层地下水主要赋存于场地约 25~32m 深度内的细砂、中砂⑦层和卵石⑦₁层中，地下水类型属于承压水，该承压水含水层渗透性较强且有一定厚度，具有一定的供水意义。2017 年 4 月 19 日~2017 年 8 月 18 日于 MW8 地下水监测井中量测的静止水位埋深为 23.62~24.58m，静止水位标高为 4.39~5.35m。

另外，勘察采样期间个别钻孔揭露到上层滞水，其主要赋存于场地埋深 4.00 以内的粉土及人工填土层中，场地内上层滞水的分布及水位主要受降雨影响。2017 年 7 月 10 日~2017 年 8 月 18 日（丰水季节）于地下水监测井中量测的上层滞水静止水位埋深为 0.69~1.69m，静止水位标高为 27.09~28.32m； 2017 年 4 月 19 日~2017 年 5 月 17 日（非雨季）未量测到水位。

（4）水位动态特征及补给、径流、排泄条件

1) 水位动态规律

图 2-7 为利用已有区域地下水位长期监测数据绘制的区域第 1 层地下水——潜水水位多年动态曲线图，场地所在区域潜水水位近年来总体较为稳定，其年动态规律为：一般每年 1 月~4 月份水位较高，8 月~10 月份水位较低，水位年变幅在 1.00m 左右。区域地下水位长期监测井基本信息见表 2-3。

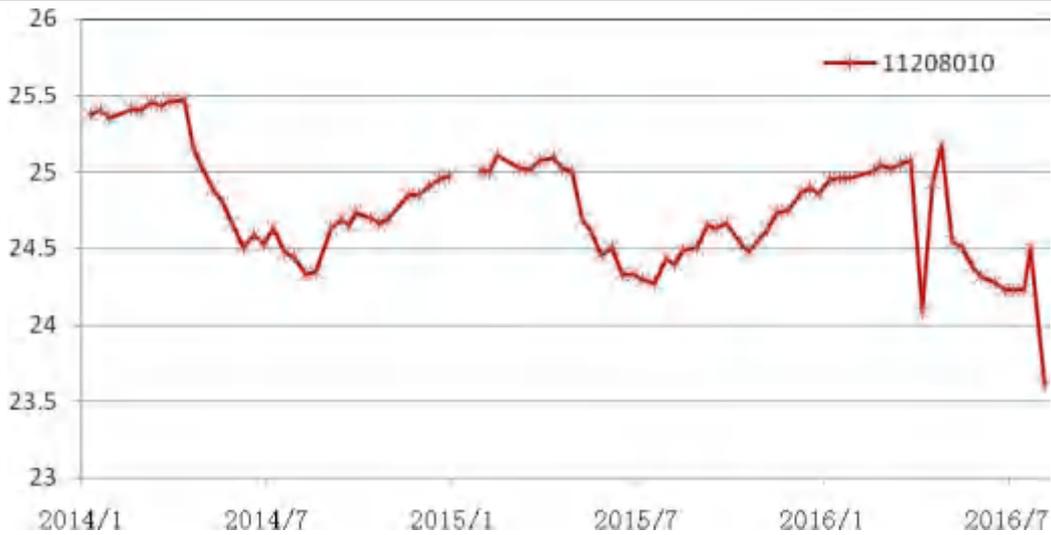


图 2-7 场地所在区域潜水水位多年动态曲线

表 2-3 区域地下水位长期监测井基本信息

孔号	X	Y	与场地距离	位于场地方向
11208010	555179	329896	2060	西

2) 地下水补、径、排条件

场地所在区域潜水天然动态类型为渗入~径流型，主要接受大气降水入渗和侧向径流补给；以侧向径流和人工开采为主要排泄方式。图 2-8 为利用 2018 年 5 月场地内的地下水水位监测数据，绘制的场地第 1 层地下水-潜水水位标高等值线图，由图可见，场地内第 1 层地下水—潜水的总体流向为自西向东，其水力坡度为 4.6‰。

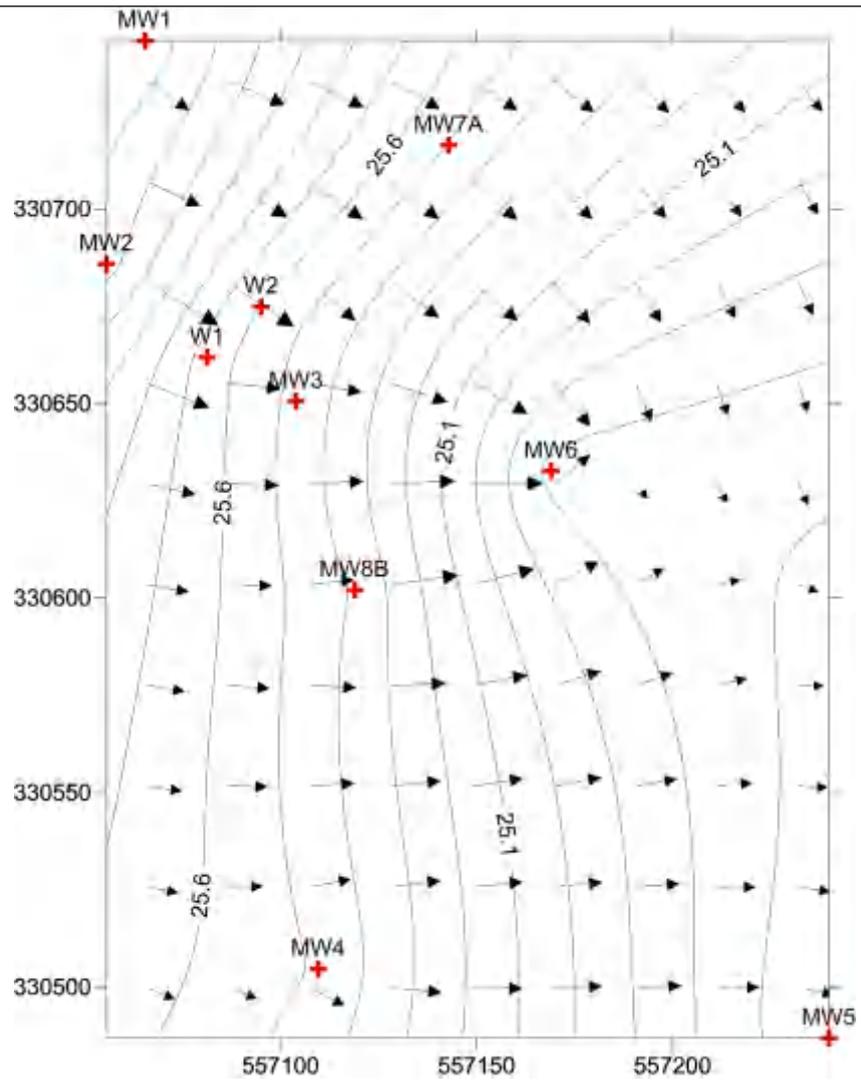


图 2-8 场地内第 1 层地下水-潜水水位标高等值线图

社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等):

1、平谷区社会经济结构

(1) 社会经济结构

根据 2018 年 4 月 27 日公布的《北京市平谷区 2017 年国民经济和社会发展统计公报》:

平谷区东西长 35.5 公里,南北宽 30.5 公里,总面积 1075 平方公里,东、南、北三面环山,山区、浅山区、平原各占 1/3,其中山区面积占 59.7%,耕地面积 11.51 万亩,辖 15 镇、2 乡、1 个办事处,275 个行政村。2017 年末全区常住人口 44.8 万人,比上年末增加 1.1 万人。其中,常住外来人口 5.7 万人,占常住人口的比重为 12.7%。常住人口中,城镇人口 25.6 万人,占比为 57.1%,比上年提高 1 个百分点。男性人口 22.9 万人,女性人口 21.9 万人,性别比(以女性为 100)为 104.6。全区常住人口密度为 472 人/平方公里,同比每平方公里增加 12 人。

经济增长:初步核算,全年实现地区生产总值 233.6 亿元,按不变价计算,比上年增长 4.2%。其中,第一产业增加值 15.7 亿元,下降 11.9%;第二产业增加值 95.6 亿元,下降 1.6%;第三产业增加值 122.2 亿元,增长 12.1%。三次产业结构由 2016 年的 8.1:43.7:48.2 调整为 2017 年的 6.7:40.9:52.3。

财政收支:全年完成地方财政收入 81.7 亿元,比上年增长 1 倍。其中,一般公共预算收入 29.6 亿元,比上年增长 6%;政府性基金预算收入 52 亿元,增长 3.4 倍。地方财政支出 163.6 亿元,比上年增长 15%。其中,一般公共预算支出 131.2 亿元,增长 8.2%,用于农林水事务、社会保障和就业、教育、节能环保的支出分别为 17.5 亿元、20 亿元、20.5 亿元和 11.6 亿元,占一般公共预算支出的 53.1%,分别增长 10.8%、30.5%、2.8%和 17.9%。

税费收入:全年完成税费收入总额 78.2 亿元,比上年下降 4.2%。其中:国税税收收入 44.1 亿元,增长 5.2%,国内增值税和企业所得税两大主体税种分别为 33.6 亿元和 9.2 亿元,占国税税收收入的 97.1%,分别增长 12.3%和下降 15.4%;地税税费收入 34.1 亿元,下降 14.2%,个人所得税和土地增值税分别为 8.9 亿元和 8.8 亿元,占地税税费收入的 51.9%,分别增长 20.2%和 29%。

(2) 教育、文化

截至 2017 年底,全区共有幼儿园 72 所、小学 46 所,普通中学 19 所,职业高中

1 所；相应的教职工人数分别为 1765 人、2130 人、2836 人和 156 人，其中专任教师人数分别为 890 人、1580 人，1578 人和 64 人；在校学生数分别为 1.2 万人、1.8 万人、1 万人和 175 人。

平谷区高度重视文化工作，将文化工作列入为民办实事的重要议程，从政策、经费、组织等各方面给予保障。影剧院电影放映场次达 3010 场，票款收入 87 万元，比上年增长 11.8%。演出 114 场次，观众达 9.6 万人次，增长 1.9 倍。电影发行放映公司共有 296 个放映队，放映 1.2 万场次。图书馆图书藏量为 100 万册，比上年增加 10 万册，发放借书证 4 万个，增加 2252 个。文化业余团队达 495 支，业余剧团 50 支。检查各类文化经营场所 960 家次。

（3）文物保护

平谷几十年的文物事业，尤其是近二十多年的发展，不但建立健全了文物保护单位，而且形成了区、乡（镇）、村的三级文物保护单位网络，在保护好的前提下，合理的利用文物，为我区的社会发展与进步做出了贡献。现在，已建成三座博物馆，对外开放，成为重要的青少年教育基地，也是展示平谷悠久历史与文化的重要窗口。上宅文化陈列馆，位于金海湖畔，是我国第一座以考古学文化命名的博物馆，通过实物、壁画、模型等全面展示了上宅文化。鱼子山抗日战争纪念馆，位于京东大峡谷内，以冀东西部地区抗日斗争为背景，以平谷及周边地区人民抗日斗争史实为线索，充分展示了在党的领导下，军民抗日的光辉业绩。这二馆为市级爱国主义教育基地。平谷石刻艺术馆，位于黑豆峪村东方石窟内，平谷区一百余件重要的石刻造像、碑刻、墓志、匾额等集中保护于此。

根据现场调查在本项目周边 500m 范围内，没有国家和市级重点文物保护单位。

2、项目所在镇概况

马昌营镇位于北京市平谷区西南部，与顺义区接壤。全镇下辖 17 个行政村，总面积 28.8 平方公里，耕地总面积 17000 亩，人口 1.6 万。该镇地理位置优越，西距北京市区 60 公里，距首都机场 40 公里，距天津新港 130 公里。境内顺平路、密三路交汇而过，设有大秦铁路客货站、程控电话支局、邮政支局、11 万伏变电站等。

马昌营镇是一个以二三产业为主导，具有浓郁的一产特色的农业乡镇之一。农业发展以绿色有机食品为主，形成了食用菌产业和有机大桃产业。镇内光远岩巍农业科技有限公司，通过国家有机食品转型认证，成为全国首家获此殊荣的面积最大的有机桃生产

企业，其注册的“双营”品牌大桃供应 2008 年北京奥运会。食用菌产业，已成为农业出口创汇、农民增收的重要途径之一。

马昌营镇工业已形成四大支柱产业：以昌盛服装厂、毛衣厂为主的纺织加工业；以安美尔集团、世纪劲得保健品公司、奥新达体育设施公司为主的健康产业；以昌盛机械厂、北人集团备件厂为主的机加工业；以一建公司、瑞鑫公司为主建筑房地产业。

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）：

1、环境空气质量现状

项目所在区域为环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准。

根据《2017年北京市环境状况公报》（2018年5月）数据，2017年平谷区环境空气中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}浓度年均值分别为8μg/m³、29μg/m³、73μg/m³、59μg/m³。其中SO₂、NO₂年均值达到国家环境空气质量二级标准，PM₁₀、PM_{2.5}年均值超过国家二级标准，超标倍数分别为0.042倍、0.69倍。

根据北京市环境保护局《2017年北京市环境空气质量状况》（2018.2.7），2017年我市空气中细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为58μg/m³，同比下降20.5%。二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物（PM₁₀）月均浓度分别为8、46和84μg/m³，同比分别下降20.0%、4.2%、8.7%。各区中，从PM_{2.5}累计浓度看，延庆区、密云区和怀柔区浓度较低，通州区、北京经济技术开发区较高。

根据北京市环境保护监测站环境空气日报数据，2018年11月27日~2018年12月3日“平谷镇”监测子站监测统计数据见表3-1。

表3-1 平谷镇大气监测子站统计数据表

监测时间	空气质量指数	首要污染物	空气质量级别	空气质量描述
2018年11月27日	86	可吸入颗粒物	2	良
2018年11月28日	68	可吸入颗粒物	2	良
2018年11月29日	77	细颗粒物	2	良
2018年11月30日	98	细颗粒物	2	良
2018年12月1日	148	细颗粒物	3	轻度污染
2018年12月2日	169	细颗粒物	4	中度污染
2018年12月3日	109	可吸入颗粒物	3	轻度污染

由上述表格可知，2018年11月27日~2018年12月3日，空气良为4天，轻度污染为2天，中度污染为1天，首要污染物为可吸入颗粒物3天，细颗粒物4天。

为了解本项目区域及周边特征污染物大气环境质量现状，本次环评引用北京市政路桥集团有限公司委托北京航峰中天检测技术服务有限公司于2018年10月30日对该场地及敏感点的非甲烷总烃、苯监测的1小时平均值检测结果，检测点位见图3-1，检测结果

详见表3-2。



图3-1 大气、噪声监测点位示意图

表 3-2 2018.10.30 无组织废气检测结果

单位: mg/m^3

检测项目	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	紫贵御园 小区 5#
非甲烷总烃	0.59	0.71	0.68	0.70	0.65
苯	0.0079	0.0137	0.0162	0.0150	0.0093

从检测结果可知，苯 1h 平均浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求（苯： $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ），非甲烷总烃 1h 平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度取值（非甲烷总烃： $2.0 \text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2、地表水环境质量现状

根据《2017 年北京市环境状况公报》（2018 年 5 月）数据资料，全年共监测五大水系有水河流 98 条段，长 2433.5 公里，其中，II、III 类水质河长占监测总长度的 48.6%；

IV类、V类水质河长占监测总长度的16.7%；劣V类水质河长占监测总长度的34.7%，比上年下降5.2个百分点。主要污染指标为化学需氧量、生化需氧量和氨氮等，污染类型属有机污染型。

五大水系中，潮白河系水质最好，永定河系、大清河系和蓟运河系次之；北运河系水质总体较差。

全年共监测有水湖泊22个，水面面积719.6万平方米，其中，II类、III类水质湖泊面积占监测水面面积的47.6%，比上年增加16.3个百分点，IV类、V类水质湖泊面积占监测水面面积的40.7%；劣V类水质湖泊面积占监测水面面积的11.7%。主要污染指标为化学需氧量、生化需氧量和总磷等。

昆明湖、团城湖、后海、前海和展览馆后湖为中营养，其他湖泊处于轻度富营养-中度富营养状态。

全年共监测有水水库18座，平均总蓄水量为25.2亿立方米，其中，II类、III类水质水库占监测总库容的82.5%，比上年增加2.1个百分点；IV类水质水库占监测总库容的17.5%。主要污染指标为总磷。

密云水库和怀柔水库水质符合饮用水源水质标准。官厅水库水质为IV类，主要污染指标为总磷、化学需氧量、氟化物。

距离本项目最近的地表水体是项目西侧1200m处的龙河，龙河汇入沟河下段。按照北京市水体功能规划，沟河下段水体功能为农业用水区及一般景观要求水域，目标水质类别为V类，项目地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类标准。

为了解评价区域的水环境质量现状，本次评价采用收集资料的方式进行。北京市环保局网站上公布的2017年10月~2018年9月沟河下段水质状况统计结果见表3-3所示。

表3-3沟河下段2017年10月~2018年9月水质现状

日期	2017年			2018年								
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
水质	V	V ₂	V	IV	III	IV	IV	IV	IV	V	IV	IV

由上表可知，沟河下段近一年内地表水环境质量除2017年11月水质不满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类标准外，其他月份均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类标准。

3、声环境质量现状

本项目位于北京市平谷区马昌营镇官庄道口（东200米路南），根据《北京市平谷区人民政府关于印发平谷区声环境功能区划实施细则的通知》（京平政发[2015]7号）的规定，本项目所在区域属于1类声功能区，声环境质量标准限值执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。经调查，项目北侧距离顺平路20m，顺平路为城市主干路，根据《北京市平谷区人民政府关于印发平谷区声环境功能区划实施细则的通知》（京平政发[2015]7号），城市主干路邻1类声功能区的道路边界线外50m执行4a类标准，因此，项目北侧声环境质量标准限值执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准。

为全面了解该地区的噪声环境现状，对该地区的噪声环境现状进行了监测。

（1）监测点的选取、监测方法

根据《声环境质量标准》（GB3096—2008），对项目周边的昼夜背景噪声值进行了监测：

声级计型号：HS5628 型积分声级计；

监测时间：2018年11月28日，昼间1次、夜间1次，每次10min的等效声级。昼间监测时间为6:00-22:00，夜间监测时间为22:00-6:00；

监测项目：等效连续A声级；

监测点位：东、南、西、北厂界外1m处各1个。

（2）监测结果、现状评价

表 3-4 噪声监测结果统计表 单位：dB(A)

监测点	监测点位置	监测值	
		昼间	夜间
1#	东侧厂界外1m处	53.7	43.5
2#	南侧厂界外1m处	52.6	42.1
3#	西侧厂界外1m处	53.1	43.0
4#	北侧厂界外1m处	59.1	45.9

监测数据表明：本项目东、南、西侧厂界监测点噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准，北侧厂界监测点噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准，声环境质量较好。

4、地下水环境质量现状

本次环评引用《北京路冠沥青制品有限公司场地环境调查与风险评估报告》中地下水检测数据，场地环境调查与风险评估报告中考虑评价场地不在地下水水源保护区，地下水评价优先采用国家《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准。

根据初步采样的分析结果，详细采样阶段地下水样品的检测项目包括重金属、挥发

性有机物、半挥发性有机物、石油烃类等；对于地下水样品检测结果，采用国家《地下水质量标准》GB/T14848-2017中的III类标准进行分析；对于缺乏标准的分析指标，采用马萨诸塞州地下水标准《MCP Method 1 GROUNDWATER STANDARDS》中的GW-2（Concentrations based on the potential for volatile material to migrate into indoor air.）、美国北卡罗州地下水标准对应标准进行分析判断。

地下水样品检测结果按照地下水的类型第1层地下水-潜水、第2层地下水、第3层地下水分别进行分析。

现场共布设了11眼第1层地下水-潜水监测井，28眼第2层地下水监测井、3眼第3层地下水监测井。

(1) 第1层地下水-潜水

1) 重金属

根据地下水的检测结果，第1层地下水-潜水样品中重金属检测项目有砷、镉、铬、铜、镍、铅、锌、汞等，其中砷、镉、汞等检测项目的检测结果低于检出限，铬、铜、镍、铅、锌等检测项目有检出，其检测结果统计见表3-5。

3-5 潜水中重金属检测结果统计表 单位：ug/L

检测项目	浓度范围	评价标准	检出样品数	超标样品数	检出率(%)	超标率(%)	最大超标倍数
铬	5~33	100	3	0	23.1	0	/
铜	5~14	1500	2	0	15.4	0	/
镍	5~23	100	3	0	23.1	0	/
铅	5~12	100	1	0	7.7	0	/
锌	25~68	5000	1	0	7.7	0	/

注：①根据环境统计规定，检出限以下的浓度在统计时按检出限的一半值表示；②平行样的点位采用平行样的最大值；③潜水样品总数为13。

由表3-5可知：潜水中铬、铜、镍、铅、锌等检测项目的检出率为7.7%~23.1%，其检出浓度均低于评价标准。

2) 挥发性有机物检测结果分析

根据第1层地下水-潜水地下水的检测结果，第1层地下水-潜水地下水样品中挥发性有机物的检出项目有苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、邻-二甲苯、间-二甲苯、对-二甲苯、异丙基苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、对-异丙基甲苯、萘等，地下水样品检出的挥发性有机物检测结果统计见表3-6。

表3-6 挥发性有机物检测结果统计表 单位：ug/L

检测项目	浓度范围	评价	检出样品数	超标样品数	检出率(%)	超标率(%)	最大超标
------	------	----	-------	-------	--------	--------	------

		标准					倍数
苯	0.25~146	120	5	5	38.46	15.38	0.22
甲苯	0.25~307	1400	5	0	38.46	0.00	/
乙苯	0.25~131	600	5	0	38.46	0.00	/
苯乙烯	0.25~181	40	5	5	38.46	38.46	3.53
邻-二甲苯	0.25~58	1000	5	/	38.46	0.00	/
间&对-二甲苯	0.25~100	1000	5	/	38.46	0.00	/
异丙基苯	0.25~24	70	5	0	38.46	0.00	/
1,3,5-三甲基苯	0.25~11	400	5	0	38.46	0.00	/
1,2,4-三甲基苯	0.25~35	400	5	0	38.46	0.00	/
对-异丙基甲苯	0.25~2	/	5	/	38.46	0.00	/
萘	0.25~292	600	5	0	38.46	0.00	/

注：①根据环境统计规定，检出限以下的浓度在统计时按检出限的一半值表示；

②平行样的点位采用平行样的最大值；③潜水样品总数为 13。

由表 3-6 可知：第 1 层地下水-潜水中挥发性有机物苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、邻-二甲苯、间&对-二甲苯、异丙基苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、对-异丙基甲苯、萘等检测项目的检出率均为 38.46%，检出项目中部分样品的苯、苯乙烯的检测结果超过了评价标准，超标率分别为 15.38、38.46%，最大超标倍数分别为 0.22、3.53。

3) 半挥发性有机物检测结果分析

根据第 1 层地下水-潜水地下水的检测结果，第 1 层地下水-潜水地下水样品中的半挥发性有机物的检测项目为：酚类、多环芳烃类、酞酸酯类、亚硝胺类、硝基芳烃及环酮类、卤代醚类、氯化烃、苯胺类和联苯胺类等；其中多环芳烃类（2-甲基萘）、苯酚类（苯酚、2-甲基苯酚、3&4-甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚）有检出，其他半挥发性有机物检测指标的检测结果低于检测限，地下水样品检出的半挥发性有机物检测结果统计表见表 3-7。

表 3-7 地下水样品半挥发性有机物检测结果统计表 单位：ug/L

检测项目	浓度范围	评价标准	检出样品数	超标样品数	检出率(%)	超标率(%)	最大超标倍数
苯酚	0.25~49400	10	8	6	61.54	38.46	4939
2-甲基苯酚	0.25~43000	/	5	/	38.46	/	/
3&4-甲基苯酚	0.25~82200	/	5	/	38.46	/	/
2,4-二甲基苯酚	0.25~33500	40000	5	/	38.46	/	/

2-甲基萘	0.25~79	2000	5	/	38.46	/	
-------	---------	------	---	---	-------	---	--

注：①根据环境统计规定，检出限以下的浓度在统计时按检出限的一半值表示；

②平行样的点位采用平行样的最大值；③潜水样品总数为 13。

由表 3-7 可知：第 1 层地下水-潜水地下水样品中半挥发性有机物的检出指标有苯酚、2,4-二甲基苯酚、萘、2-甲基萘等，其中苯酚的浓度超过评价标准，超标率为 38.46%，最大超标倍数为 4949；3&4-甲基苯酚的浓度范围为 0.25~82200ug/L；2,4-二甲基苯酚、2-甲基萘的浓度均低于评价标准。

4) 石油烃检测结果分析

根据第 1 层地下水-潜水地下水样品检测结果，第 1 层地下水-潜水地下水样品中石油烃类（TPH）有机污染物有检出，各样品按碳链检测结果见表 3-8。

表 3-8 地下水样品石油烃检测结果统计表

检测项目	浓度范围	评价标准	检出样品数	超标样品数	检出率(%)	超标率(%)	最大超标倍数
C ₆ -C ₉	5~910	/	5	/	38.46	/	/
C ₁₀ -C ₁₆	5~211000	/	5	/	38.46	/	/
C ₁₇ -C ₃₆	75~8760	/	5	/	38.46	/	
总石油烃	130~219330	5000	5	5	38.46	38.46	42.87

注：①根据环境统计规定，检出限以下的浓度在统计时按检出限的一半值表示；

②平行样的点位采用平行样的最大值；③总石油烃标准为 5000ug/L；④潜水样品数量为 13。

由表 3-8 可知：总石油烃的检出率为 38.46%，超标率为 38.46%，最大超标倍数为 42.87。

(2) 第 2 层地下水

1) 重金属

根据第 2 层地下水的检测结果，第 2 层地下水样品中重金属检测项目有砷、镉、铬、铜、镍、铅、锌、汞等，其中砷、镉、汞等检测项目的检测结果低于检出限，铬、铜、镍、铅、锌等检测项目有检出，其检测结果统计见表 3-9。

表 3-9 第 2 层间水重金属检测结果统计表 单位：ug/L

检测项目	浓度范围	评价标准	检出样品数	超标样品数	检出率(%)	超标率(%)	最大超标倍数
铬	0.5~16	100	1	1	3.33	0	/
铜	5~40	1500	1	0	3.33	0	/
镍	0.5~16	100	1	1	3.33	0	/
铅	0.5~5	100	1	1	3.33	0	/
锌	25~146	5000	1	0	3.33	0	/

注：①根据环境统计规定，检出限以下的浓度在统计时按检出限的一半值表示；②平行样的点位采用平行样的最大值；③第 1 层间水样品总数为 30。

由表 3-9 可知：第 2 层地下水中铬、铜、镍、铅、锌等检测项目的检出率均为 3.33%，

其检出浓度均低于评价标准。

2) 挥发性有机物检测结果分析

根据第2层地下水的检测结果,第2层地下水样品中挥发性有机物的检出项目有苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、邻-二甲苯、间&对-二甲苯、异丙基苯、正-丙苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,2-二氯丙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、萘等,地下水样品检出的挥发性有机物检测结果统计见表3-10。

表 3-10 第 2 层间水样品挥发性有机物检测结果统计表 单位: ug/L

检测项目	浓度范围	评价标准	检出样品数	超标样品数	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
苯	0.25~145	120	15	15	50	10	0.21
甲苯	0.25~251	1400	15	0	50	0	/
乙苯	0.25~125	600	15	0	50	0	/
苯乙烯	0.25~154	40	18	15	60	50	2.85
邻-二甲苯	0.25~49	1000	15	/	50	/	/
间&对-二甲苯	0.25~83	1000	15	/	50	/	/
异丙基苯	0.25~19	70	15	0	50	0	/
正-丙苯	0.25~3	70	2	0	6.67	0	/
1,3,5-三甲基苯	0.25~9	400	16	0	53.33	0	/
1,2,4-三甲基苯	0.25~29	400	15	0	50.00	0	/
1,2-二氯丙烷	0.25~3	5	4	0	13.33	0	/
顺-1,2-二氯乙烯	0.25~15	50	1	0	3.33	0	/
三氯乙烯	0.25~52	70	1	0	3.33	0	/
萘	0.25~361	600	17	0	56.67	0	/

注: ①根据环境统计规定, 检出限以下的浓度在统计时按检出限的一半值表示; ②平行样的点位采用平行样的最大值; ③第1层间水样品总数为30。

由表3-10可知: 第2层地下水样品中挥发性有机物虽有检出, 但仅苯、苯乙烯超标, 超标率分别为10%、50%, 最大超标倍数分别为0.21、2.85。

3) 半挥发性有机物检测结果分析

根据第2层地下水的检测结果, 地下水样品中的半挥发性有机物的检测项目为: 酚类、多环芳烃类、酞酸酯类、亚硝胺类、硝基芳烃及环酮类、卤代醚类、氯化烃、苯胺类和联苯胺类等; 其中多环芳烃类(萘、2-甲基萘、蒽、菲、芘、苝、荧蒹)、苯酚类(苯酚、2-甲基苯酚、3&4-甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚)有检出, 其他半挥发性有机物检测指标的检测结果低于检测限, 地下水样品检出的半挥发性有机物检测结果统

计见表 3-11。

表 3-11 第 2 层间水半挥发性有机物检测结果统计表 单位: ug/L

检测项目	浓度范围	评价标准	检出样品数	超标样品数	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
苯酚	0.25~59400	10	17	15	56.7	50	5935
2-甲基苯酚	0.25~48000	/	15	/	50	/	/
3&4-甲基苯酚	0.25~82100	/	15	/	50	/	/
2,4-二甲基苯酚	0.25~40500	40000	15	1	50	3.3	0.01
2-甲基萘	0.25~94	2000	15	0	50	0	/

注：①根据环境统计规定，检出限以下的浓度在统计时按检出限的一半值表示；②平行样的点位采用平行样的最大值；③第 1 层间水样品总数为 30。

由表 3-10 可知：地下水样品中半挥发性有机物仅苯酚、2,4-二甲基苯酚超标，其中苯酚的检出率与超标率分别为 56.7%、50%，最大超标倍数为 5939；2,4-二甲基苯酚的检出率为 50%，超标率为 3.3%，最大超标倍数为 0.01。

4) 石油烃检测结果分析

根据地下水样品检测结果，地下水样品中石油烃类（TPH）有机污染物有检出，各样品按碳链检测结果见表 3-12。

表 3-12 地下水样品石油烃检测结果统计表 单位: ug/L

检测项目	浓度范围	评价标准	检出样品数	超标样品数	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
C ₆ -C ₉	5~795	/	15	/	50	/	/
C ₁₀ -C ₁₆	50~199000	/	15	/	50	/	/
C ₁₇ -C ₃₆	75~8230		15	/	50	/	/
C ₆ -C ₃₆	130~207984	5000	15	15	50	50	40.6

注：①根据环境统计规定，检出限以下的浓度在统计时按检出限的一半值表示；②平行样的点位采用平行样的最大值；③第 1 层间水样品总数为 30。

由表 3-11 可知：总石油烃的检出率为 50%，超标率为 50%，最大超标倍数为 40.6。

(3) 第 3 层地下水

为了确定第 3 层地下是否受到污染，在第 2 层地下水污染区内地下水监测井 W8 所在位置设置第 3 层地下水监测井 W8-1。

由检测报告可知：第 3 层地下水样品及其平行样的挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃类检测结果均低于检测限，另外初步调查阶段的 2 眼第 3 层地下水样品污染物浓

度也均未超过评价标准，说明第3层地下水未受到污染，第2层地下水与第3层地下水之间的粘土层起到了良好的阻隔作用。

5、土壤环境质量现状

本次环评引用《北京路冠沥青制品有限公司场地环境调查与风险评估报告》中土壤检测数据。

土壤中重金属砷的检测结果超过了住宅用地对应的筛选值（20mg/kg），最大超标倍数为0.72，超标率为0.73%；半挥发性有机物中苯-2-甲基萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、屈、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)花、二苯并呋喃超标，超标率为0.86%~31.09%；其中菲的超标率最大为31.09%，最大超标倍数为198，屈的超标率最小为0.86%，最大超标倍数为2.96；<C16石油烃类有机物浓度与>C16石油烃类有机物浓度均超过筛选值，超标率分别为33.29%、20.69%，最大超标倍数分别为66.5、0.34；挥发性有机物苯、萘有机物浓度超过筛选值，超标率分别为4.65%、10.28%，最大超标倍数分别为5.75、10.34；超标点位主要分布在油罐区、生产区、石料堆（原废物回填区）附近。

主要环境保护目标（列出 名单及保护级别）：

本项目位于北京市平谷区马昌营镇官庄道口（东200米路南），主要环境保护目标及保护级别见表3-13。

表3-13 环境保护目标一览表

环境要素	敏感目标	与污染项目场地范围		数量（人）	性质功能	环境质量功能	保护目标
		方位	距离（m）				
环境空气	紫贵御园小区	W	16	3000	居住	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表1 二级标准	不会改变环境空气质量功能
地下水	项目所在区域地下水					《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水标准	不会对区域水环境产生影响
声环境	紫贵御园小区	W	16	3000	居住	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境质量标准	不会改变声环境质量功能
土壤	项目污染场地区域					《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1	不会对区域土壤环境产生影响



评价适用标准

环境质量标准

1、环境空气质量标准

常规因子环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准限值。具体见表4-1。

表4-1 环境空气质量标准限值 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	污染物名称	浓度限值			标准来源
		1小时平均	24小时平均	年平均	
1	SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及修改单中二级 标准
2	NO ₂	200	80	40	
3	PM ₁₀	--	150	70	
4	PM _{2.5}	--	75	35	
5	TSP	--	300	200	

苯1h平均浓度执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值要求,即110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

非甲烷总烃1h平均浓度执行《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度取值,即2.0 mg/m^3 。

2、声环境质量标准

根据《北京市平谷区人民政府关于印发平谷区声环境功能区划实施细则的通知》(京平政发[2015]7号)的规定,本项目所在区域属于1类声功能区,项目北侧距离顺平路20m,顺平路为城市主干路,东、南、西侧厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准,北侧厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准。

表4-2 声环境质量标准限值 单位: dB(A)

标准类别	时 间		备注
	昼 间	夜 间	
1类	55	45	东、南、西侧厂界
4a类	70	55	北侧厂界

3、地下水环境质量标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类水标准,具体标准值见4-3。

表 4-3 项目地下水质量标准部分限值

序号	指标	Ⅲ类	序号	指标	Ⅲ类
1	pH	6.5~8.5	33	镉(Cd) (mg/L)	≤0.005
2	氨氮 (mg/L)	≤0.50	34	氟化物 (mg/L)	≤1.0
3	硝酸盐(以N计) (mg/L)	≤20.0	35	铁(Fe) (mg/L)	≤0.3
4	亚硝酸盐(以N计) (mg/L)	≤1.00	36	锰(Mn) (mg/L)	≤0.10
5	挥发酚类(以苯酚计) (mg/L)	≤0.002	37	锌(Zn) (mg/L)	≤1.00
6	氰化物 (mg/L)	≤0.05	38	铜(Cu) (mg/L)	≤1.00
7	铬(六价)(Cr ⁶⁺) (mg/L)	≤0.05	39	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000
8	砷(As) (mg/L)	≤0.01	40	耗氧量 (mg/L)	≤3.0
9	汞(Hg) (mg/L)	≤0.001	41	总大肠菌群	≤3.0
10	总硬度(以Ca ₂ CO ₃ 计) (mg/L)	≤450	42	细菌总数	≤100
11	铅(Pb) (mg/L)	≤0.01	43	铍 (mg/L)	≤0.002
12	硫酸盐 (mg/L)	≤250	44	镍 (mg/L)	≤0.02
13	氯化物 (mg/L)	≤250	45	银 (mg/L)	≤0.05
14	硫化物 (mg/L)	≤0.02	46	铈 (mg/L)	≤0.005
15	钠 (mg/L)	≤200	47	铊 (mg/L)	≤0.0001
16	五氯酚 (μg/L)	≤9.0	48	氯乙烯 (μg/L)	≤5.0
17	苯并(a)芘 (μg/L)	≤0.01	49	1,1-二氯乙烯 (μg/L)	≤30.0
18	六氯苯 (μg/L)	≤1.00	50	1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤50.0
19	苯 (μg/L)	≤10.0	51	二氯甲烷 (μg/L)	≤20
20	甲苯 (μg/L)	≤700	52	1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	≤2000
21	乙苯 (μg/L)	≤300	53	1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	≤5.0
22	二甲苯 (μg/L)	≤500	54	四氯化碳 (μg/L)	≤2.0
23	苯乙烯 (μg/L)	≤20.0	55	邻二氯苯 (μg/L)	≤1000
24	三氯甲烷 (μg/L)	≤60	56	对二氯苯 (μg/L)	≤300
25	1,2-二氯乙烷 (μg/L)	≤30.0	57	2,4-二硝基甲苯 (μg/L)	≤5.0
26	三氯乙烯 (μg/L)	≤70.0	58	2,6-二硝基甲苯 (μg/L)	≤5.0
27	四氯乙烯 (μg/L)	≤40.0	59	萘 (μg/L)	≤100
28	氯苯 (μg/L)	≤300	60	蒽 (μg/L)	≤1800
29	七氯 (μg/L)	≤0.40	61	荧蒽 (μg/L)	≤240
30	三氯苯 (总量) (μg/L)	≤20.0	62	苯并(b)荧蒽 (μg/L)	≤4.0
31	三溴甲烷	≤100	63	2,4,6-三氯酚 (μg/L)	≤200
32	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (μg/L)	≤8.0	64	1,2-二氯丙烷 (μg/L)	≤5.0

对于缺乏标准的评价指标，采用马萨诸塞州地下水标准《MCP Method 1 GROUNDWATER STANDARDS》中的 GW-2 (Concentrations based on the potential for volatile material to migrate into indoor air.)、美国北卡罗州地下水标准对应标准。

表 4-4 国外地下水评价标准

项目名称	标准限值	备注
总石油烃	5000	马萨诸塞州地下水质量标准 (基于挥发性有机物室内入)
2,2-二氯乙醚	30	
二氯异乙醚	100	

氯仿	50	侵浓度) 单位: ug/L	
2-氯苯酚	20000		
溴氯甲烷	20		
2,4-二氯苯酚	30000		
1,3-二氯丙烯	10		
邻苯二甲酸二甲酯	50000		
2,4-二甲基苯酚	40000		
1,2-二溴乙烷	2		
甲基叔丁基醚	50000		
溴甲烷	7		
一溴二氯甲烷	700		
2,4,5-三氯酚	50000		
1,1,1,2-四氯乙烯	10		
1,1,2,2-四氯乙烯	9		
菲	200		美国北卡罗州地下水标准 单位: ug/L
2-甲基萘	30		
萘烯	200		
苊	200		
茚并(1,2,3-cd)苊	0.05		
异丙基苯	70		
正-丙苯	70		
1,3,5-三甲基苯	400		
1,2,4-三甲基苯	400		
异-丁基苯	70		
正-丁苯	70		

4、土壤环境质量标准

由于原厂为工业用地,属于第二类用地,因此土壤环境执行《土壤环境质量建设用
地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)建设用地的土壤污染风险筛选值
和管控值,具体限值见表 4-5。

表 4-5 土壤环境质量标准

序号	污染因子	筛选值	管制值
1	Cr	5.7	78
2	Cu	18000	36000
3	Ni	900	2000
4	Pb	800	2500
5	As	60	140
6	Hg	38	82
7	Cd	65	172
8	1,1-二氯乙烯	596	2000
9	二氯甲烷	616	2000
10	反式-1,2-二氯乙烯	54	163
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	顺式-1,2-二氯乙烯	596	2000
13	氯仿	0.9	10
14	1,1,1-三氯乙烷	840	840

15	1,2-二氯乙烷	5	21
16	苯	4	40
17	三氯乙烯	2.8	20
18	1,2-二氯丙烷	5	47
19	甲苯	1200	1200
20	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
21	四氯乙烯	53	183
22	氯苯	270	1000
23	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
24	乙苯	28	280
25	间/对二甲苯	570	570
26	邻-二甲苯	640	640
27	苯乙烯	1290	1290
28	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
29	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
30	1,4-二氯苯	20	200
31	1,2-二氯苯	560	560
32	硝基苯	76	760
33	萘	70	700
34	邻苯二甲酸二乙酯	121	1210
35	六氯苯	1	10
36	苯并蒽	15	151
37	屈	1293	12900
38	邻苯二甲酸二辛酯	2812	5700
39	苯并荧蒽	15	151
40	苯并芘	1.5	15
41	茚并芘	15	151
42	二苯并蒽	1.5	15
43	总石油烃	4500	9000

5、地表水环境质量

项目所在区域地表水为龙河，龙河为蓟运河水系沟河（下段）的支流，水质分类为V类水体。地表水执行《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》V类标准，标准限值见表4-6。

表 4-6 地表水环境质量标准 单位 mg/L，pH 除外

项目	pH	溶解氧	化学需氧量	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	挥发酚	氰化物	石油类	总磷	总氮	阴离子表面活性剂
标准值	6-9	≥2	≤40	≤15	≤10	≤2.0	≤0.1	≤0.2	≤1.0	≤0.4	≤2.0	≤0.3

1、废气

(1) 抽出的有机废气

本项目修复期大气污染源主要为修复时从土壤中抽出的有机废气（2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚)、地面水处理设施废气（苯、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚），排气筒高度均为 20m，均执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表3中 II 时段标准限值，根据排污单位内有排放同种污染物的多根排气筒，按合并后的一根代表性排气筒高度确定该排污单位应执行的最高允许排放速率限值的要求，合并后代表性排气筒高度为 20m，高度不满足高出周围 200m 范围内最高建筑 5m 以上的要求，因此最高允许排放速率应按北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表3 所列排放速率限值的 50%执行，具体限值见表4-7，场地预处理过程中土壤搅拌阶段会有有机废气（2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚）产生，在搅拌和表层土碾压过程中会有扬尘产生，有机废气、扬尘均执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表3 中无组织排放限值，具体限值见表4-7。

表 4-7 大气污染物排放标准

污染源	污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	20m排气筒对应大气污染物最高允许排放速率的50% (kg/h)	单位周界无组织排放 监控点浓度限值 mg/m ³
有机 废气	苯	1.0	0.3	0.10
	非甲烷总烃	50	3.0	1.0
	苯并(a)芘	0.0003	7.5×10 ⁻⁶	2.5×10 ⁻⁶
颗粒物	其他颗粒物	/	/	0.3

注：2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚、苯酚、2-甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚无相关标准，除苯外，均以非甲烷总烃计。

(2) 食堂油烟

本项目职工食堂会产生油烟，油烟排放执行国家《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）和《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）中的规定。饮食业单位的油烟净化设施最低去除效率限值按规模分为大、中、小三级；饮食业单位的规模按基准灶头数划分，基准灶头数按灶的总发热功率或排气罩灶面投影总面积折算。饮食业单位的规模划分详见表 4-8、饮食业油烟最高允许排放浓度和油烟净

化设施最低去除效率详见表 4-9。

表 4-8 饮食业单位的规模划分

规 模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率 (10 ⁸ J/h)	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积 (m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6

表 4-9 饮食业油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规 模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除率 (%)	60	75	85

根据项目设计资料，职工食堂产生油烟的设备折算成5个基准灶头，故执行饮食业油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率中型对应的标准：最高允许排放浓度2.0mg/m³，最低去除效率75%。

2、废水

食堂废水经隔油池处理后与实验室实验过程清洗废水、其他生活污水均排入化粪池处理，处理后定期掏运至污水处理厂处理，污水水质排放标准执行北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”，标准值见表4-10。

表 4-10 北京市水污染物排放标准部分限值

序号	污 染 物	标准值 mg/L
1	pH (无量纲)	6.5~9
2	SS	400
3	BOD ₅	300
4	COD	500
5	氨氮	45
6	动植物油	50

3、噪声

建设项目建设期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准，标准值见表4-11。

表 4-11 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

建设项目运行期东、南、西侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的1类标准，北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的4类标准，标准值见表4-12。

表 4-12 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

标准类别 \ 时 间	昼 间	夜 间	备注
1 类	55	45	东、南、西侧厂界
4 类	70	55	北侧厂界

4、固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001, 2013年修订); 危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》(GB5085.1-7-2007)、暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求; 生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2016)修订》相关标准要求。

总量控制指标

根据环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197号)、北京市环境保护局“关于转发环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知”(京环发[2015]19号)及北京市环境保护局“关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知”(2016年8月19日), 北京市实施建设项目总量指标审核及管理的污染物包括: 二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物(工业及汽车维修行业)及化学需氧量、氨氮。

项目排水主要为实验室实验过程清洗废水、洗井废水、受污染地下水处理后的废水和生活污水。

洗井废水和受污染地下水处理后的废水直接回灌地下。食堂废水经隔油池处理后与实验室实验过程清洗废水、其他生活污水均排入化粪池处理, 处理后定期掏运至污水处理厂处理。项目不使用锅炉等排放 SO₂ 和氮氧化物的设备, 仅修复期(2.5个月)会排放有机废气。

本项目修复期结束后即停止运行, 不再有废水及废气排放, 因此暂不申请总量指标。

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

1、修复应用规模及应用分区

根据场地水文地质条件现状、场地内需要修复的污染物及其分布特征，拟采用土壤搅拌技术对场地预处理，之后采用地下水抽出-处理-回灌、原位化学氧化剂等联合技术对臭氧原位氧化区的土壤、饱和层的土壤与地下水进行修复，不同修复技术的应用规模见表 5-1。

表5-1 不同修复技术的应用规模一览表

层位	修复介质	目标污染物	地面投影面积 (m ²)	底板标高 (m)	底板埋深 (m)	修复体量 (m ³)	采用的技术
饱和层与非饱和层	土壤	挥发性有机物 &多环芳烃& 苯酚类 &TPH	25657.4	23.1~24.7	5	128287	场地预处理
非饱和层	土壤		13009.8	26.0~27.1	1.6~2.8	33064.7	芬顿试剂原位化学氧化
			5563	26.5~26.8	1.6~2.8	12914.6	臭氧原位化学氧化
饱和层	土壤		21032.5	14.6~18.8	9~11	190652.9	芬顿试剂原位化学氧化
	地下水		2841.9	14.6~18.8	9~11	7516.9	
			22815.5	14.6~18.8	9~11	46774.9	芬顿试剂原位化学氧化
			2841.9	14.6~18.8	9~11	720	地下水抽出-处理-回灌+芬顿原位化学氧化

根据场地水文地质条件现状、场地内需要修复的污染物及其分布特征，需要进行场地预处理的区域见图 5-1，修复层位拟采用的修复技术的平面分布见图 5-2、图 5-3，拟采用的修复技术的修复深度见图 5-4。



图5-1 场地预处理区域（土壤搅拌）分布图



图 5-2 非饱和层采用修复技术平面分布图



图5-3 饱和层采用修复技术平面分布图

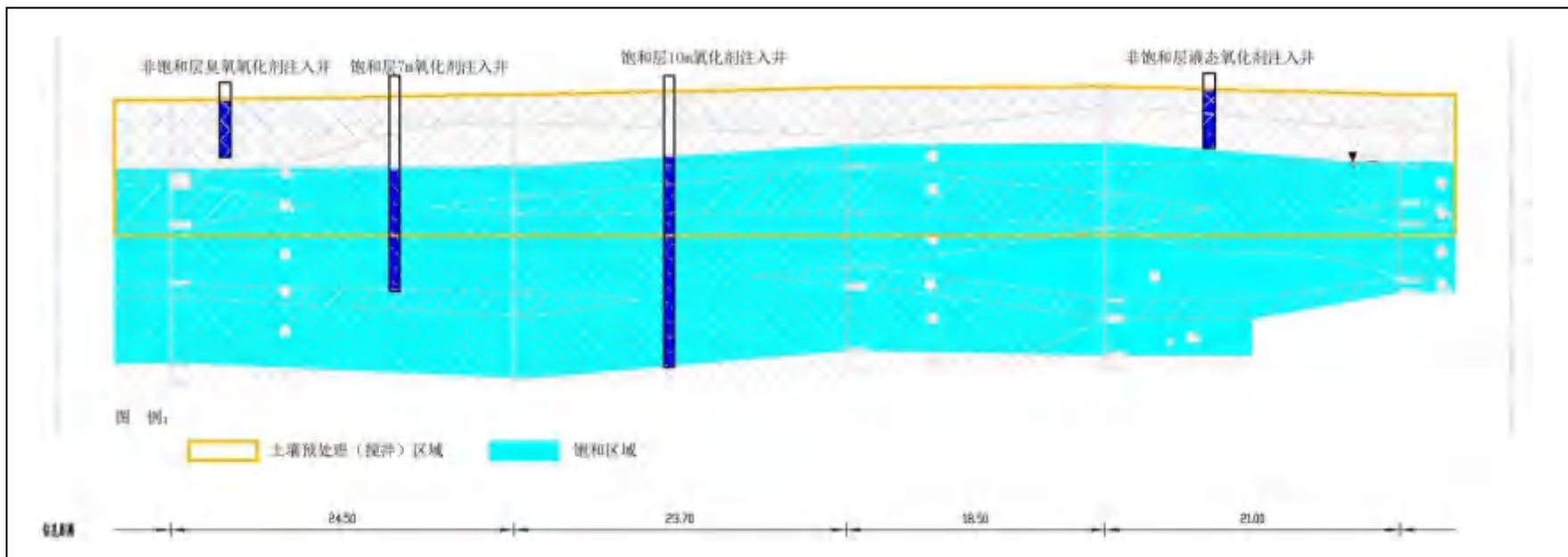


图 5-4 拟采用的修复技术修复深度示意图

2、场地预处理

(1) 场地预处理的目的

场地预处理包括土壤搅拌，表层土碾压，场地成井作业和混凝土硬化。由于非饱和层土质不均匀，不利于氧化剂的注入和扩散，为了提高土壤的渗透性，首先对非饱和层进行土壤搅拌。待土壤搅拌完成后进行表层土碾压，为场地成井作业提供条件。场地成井作业包括非饱和层氧化剂注入井、监测井、抽提井和饱和层氧化剂注入井、监测井和抽/灌井。场地成井作业完成后，在修复区进行场地路面硬化。

(2) 工艺流程

预处理先进行土壤的机械搅拌，待搅拌完成后，需表层土进行碾压密实，碾压厚度为30cm。碾压完成后进行全厂区的成井作业，待成井作业完成后对搅拌区域进行HDPE覆盖。工艺流程及产污节点如下：

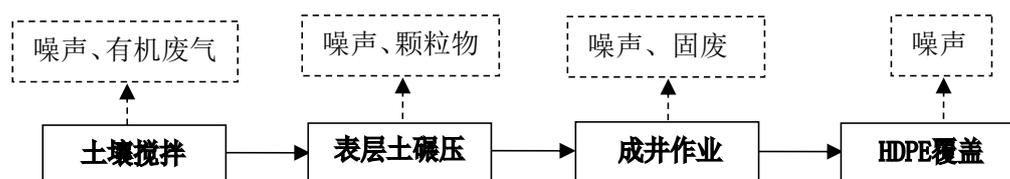


图5-5 场地预处理工艺流程及产污节点图

(3) 场地预处理技术设计技术参数

场地预处理技术设计技术参数见表 5-2。

表 5-2 场地预处理技术设计参数一览表

技术名称	场地预处理技术设计技术
技术分类	土壤搅拌/碾压/成井/路面硬化
修复介质	0~5.0m 范围内污染土壤
修复规模	搅拌区面积为25657.4m ² ，搅拌深度为5m，总体量为128287.0m ³
技术目的	提高土壤的渗透性
技术要求	处理周期：0.5 个月
	螺旋搅拌钻机：10 台；搅拌直径 800mm
	配套设施：土壤气味抑制剂、雾炮机
	土壤碾压厚度 30cm，HDPE膜覆盖，覆盖面积25657.4m ² 。

(4) 土壤搅拌

对于场地预处理区采用螺旋搅拌钻机进行土壤搅拌，搅拌深度为 5m。场地搅拌体量见表 5-3，搅拌区域见图 5-1。

表 5-3 场地搅拌面积与体积

区域面积 (m ²)	处理深度 (m)	搅拌体量 (m ³)
25657.4	5	128287.0

(5) 表层土碾压与混凝土覆盖

场地搅拌完成后，需将 1~3 区表层土碾压密实，碾压厚度为 30cm。碾压完成后进行厂区的成井作业，待成井作业完成后对 1~3 区域进行 3mm 厚 HDPE 膜覆盖。HDPE 膜覆盖量见表 5.4。

表 5-4 场地预处理 HDPE 膜用量

区域面积 (m ²)	HDPE 膜用量 (m ²)	HDPE 膜厚度 (mm)
25657.4	25657.4	3

(6) 成井作业

待表层土碾压完成后，进行全厂区的成井作业，其中非饱和层加药井/抽提井共 2341 口、监测井 19 口，饱和层加药井 1652 口，监测井 21 口，大口径抽灌井 11 口。

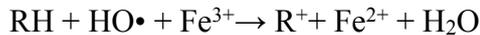
3、非饱和层修复技术方案

根据非饱和层的填土层地层岩性、污染分布特征等，将非饱和层修复范围分成 A、B 两个区域进行修复，均采用原位化学氧化剂修复及时，其中 A 区采用井式注入的方式注入液态氧化剂，氧化剂采用芬顿试剂；B 区直接采用井式注入的方式注入气态氧化剂，氧化剂采用臭氧。臭氧原位氧化区土壤修复技术分区见图5-2。

(1) 原位化学氧化的原理

①芬顿试剂化学氧化的原理

过氧化氢在低浓度 (<0.1%) 时其动力学速度不足以在分解发生前降解许多有害有机污染物。但亚铁盐 (II) 的加入可以产生羟基自由基 (OH•)，进而显著增加过氧化物氧化强度。此外，链反应引发后会产生新的自由基。

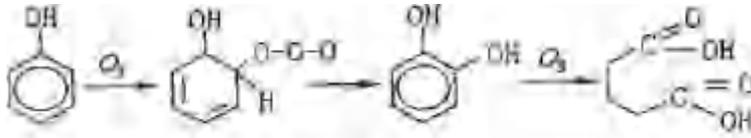
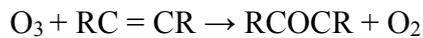


②臭氧化学氧化的原理

臭氧氧化化学反应可以分为两类：直接氧化和间接氧化。直接氧化是臭氧直接氧化目标化学物质，并不依赖于羟基自由基 (OH•)，这个方法大量用于水处理；间接氧化反应遵循一个间接途径，通过羟基自由基 (OH•) 来氧化污染物，羟基自由基是非选择性氧化剂，能快速攻击有机污染物并破坏其碳碳键，羟基自由基氧化较臭氧直接氧化的反应速度更

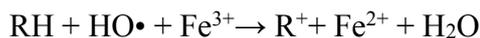
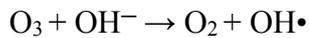
快。大多数有机化合物的氧化产物通常是羟基化产物、醛、酮、羧酸、二氧化碳和水。

直接臭氧反应：



a、有机氧化的第二种模式是通过与羟基自由基反应，羟基自由基通常在中性至碱性 pH 范围内通过臭氧与氢氧根离子的臭氧化反应形成。羟基自由基还可通过紫外光照射，以及与特定阳离子反应形成。除了产生这些自由基，链反应也可引发产生新自由基。

链引发反应



b、在土壤系统中，氢氧根离子和阳离子引发步骤是最可能的引发剂。某些有机化合物的存在可能促进羟基自由基形成，如醇、羧酸和腐殖质。

(2) 工艺流程

根据原位化学氧化原理，原位化学氧化系统一般由药剂制备/储存系统、药剂注入井、药剂注入系统、监测系统等组成。其中，药剂注入系统包括药剂制备/储存罐、药剂注入泵、药剂混合设备、药剂流量计、压力表等组成；药剂通过注入井注入到污染区，注入井的数量和深度根据污染区的面积大小和污染程度进行设计；在注入井的可能盲区位置及污染区的外围设置监测井，对污染区的污染物及药剂的分布和运移进行修复过程中及修复后的效果监测。

为了加速氧化剂的扩散，并防止氧化产物影响地层孔隙，借用氧化剂注入井作抽提井对产物进行抽提并加快氧化剂扩散。

非饱和层土壤修复分别采用芬顿试剂、臭氧作氧化剂，不同氧化剂原位化学氧化技术的工艺流程分别见图 5-6、图 5-7。

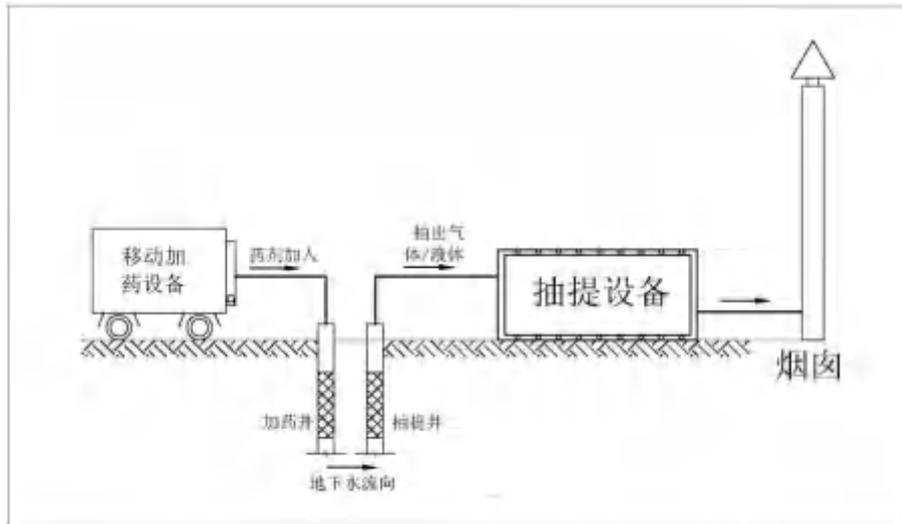


图56 液态氧化剂注入工艺流程图

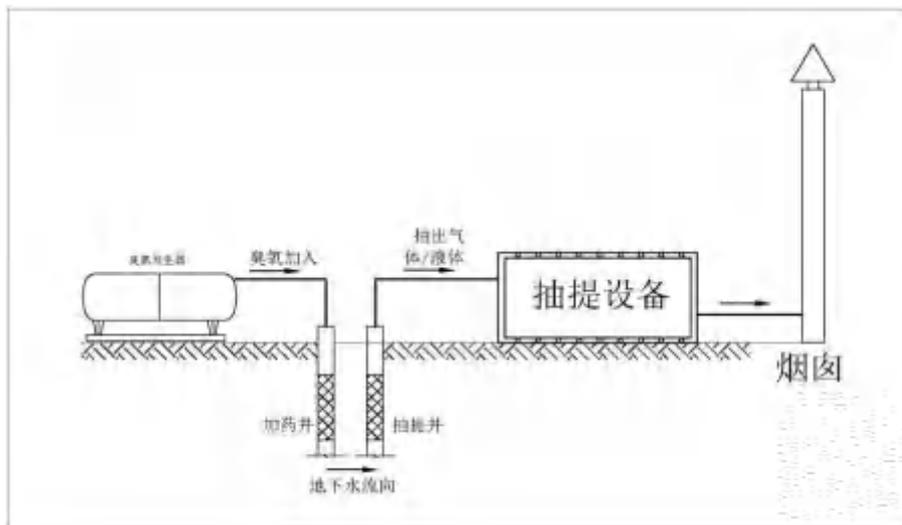


图57 臭氧氧化剂原位化学氧化技术工艺流程图

(3) 原位化学氧化修复技术设计技术参数

原位化学氧化修复技术设计技术参数见表 5-5。

表5-5 原位化学氧化设计参数

技术名称	原位化学氧化技术
技术分类	物理/原位/化学氧化
修复介质	0~3.0m 范围内污染土壤
修复规模	45979.3m ³ , 18572.8m ²
目标污染物	多环芳烃、TPH、苯、萘
技术要求	处理周期: 2.5 个月
	芬顿试剂氧化剂制备/注入系统: 4 套, 每套加药能力为 1m ³ /h 臭氧氧化剂制备/注入系统: 1 套, 加药能力为: 25kg/h, 170m ³ /h, 压力 0.09Mpa
	配套设施: 管路系统、计量泵、多相抽提系统, 做好全过程的二次污染防治措施。

氧化注入井兼抽提井井间距：3m
抽提系统引风机最佳真空度：20KPa，3套，单套处理能力为1000m ³ /h； 系统运行方式：分区间歇进行；
尾气排放：满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）
尾气在线监测：满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）

(4) 原位化学氧化系统设计

1) 注入井/抽提井设计

搅拌碾压完成后，根据前期参数试验结果及场地的地层分布特征，本项目将污染范围内分成三个区域（A区、B区、C区）修复面积18572.8m²，根据试验结果，氧化剂注入井的影响半径为2m，从保守角度考虑，氧化剂注入井井间距按3m设计，共布设氧化剂注入井2341眼，在氧化剂注入井可能存在盲区的位置布设19眼监测井。每个区域氧化剂注入井、监测井的数量、深度等具体设计参数见表5-6。为了加速氧化剂的扩散，氧化剂注入井兼作抽提井。

表5-6 氧化注入井/抽提井/监测井设计参数

针对的修复层位	井的类型	参数	修复范围平面分区			
			A区	B区	C区	合计
非饱和层	氧化剂注入井兼抽提井	数量（眼）	836	777	728	2341
		深度（m）	2.5	2.5	2.5	/
		过滤管长度（m）	1.5	1.5	1.5	/
		沉淀管长度（m）	0	0	0	/
		实管长度（m）	1.5	1.5	1.5	/
		高出地面长度（m）	0.5	0.5	0.5	/
		井径(mm)	75			
		孔径(mm)	159			
	监测井	数量（眼）	10	4	5	19
		深度（m）	2.5	2.5	2.5	/
		过滤管长度（m）	1.5	1.5	1.5	/
		沉淀管长度（m）	0	0	0	/
		实管长度（m）	1.5	1.5	1.5	/
		高出地面长度（m）	0.5	0.5	0.5	/
	井径(mm)	75				
	孔径(mm)	159				

氧化剂注入井、监测井均采用SH-30型钻机以142mm钻头锤击钻进、以管径为159mm的套管跟进方式成孔，氧化注入井的井管外径为75mm。井管材质采用化工级UPVC管，过滤管段采用割缝管，缝隙0.25mm；滤料采用石英砂，滤料直径2~4mm、不均匀系数小于2.5；封孔材料采用膨润土球，直径为5~6mm，封至距地面0.5m，之后采用水泥与膨润土混合材料进行封孔，水泥与膨润土混合材料的质量比为10:1；氧化剂注入井、监测井井口高于地面0.5m。

为了节省管道，便于氧化剂注入，氧化剂注入井井口均设置快速接头，可以随时与氧化剂注入设备连接；在每个氧化剂注入井井口均设置有抽提接口，与抽提管线连接，一井多用。

氧化剂注入井、监测井结构大样见图 5-8、氧化剂注入井口连接大样图见图 5-9，监测井井口连接大样图见图 5-10，氧化剂注入井、监测井的平面布置图见图 5-11。

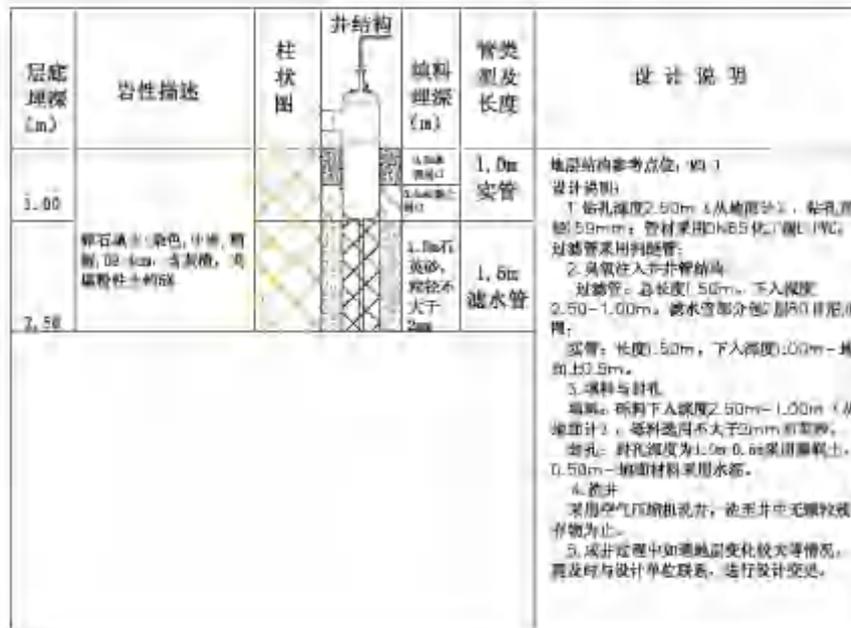


图 5-8 (1) 臭氧化剂注入井/监测井结构示意图

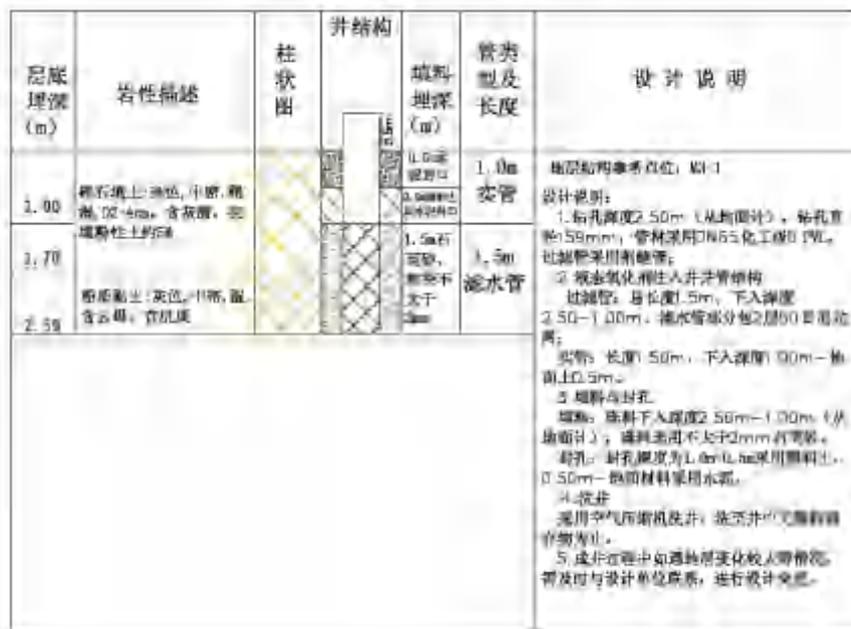


图 5-8 (2) 液态氧化剂注入井/监测井结构示意图

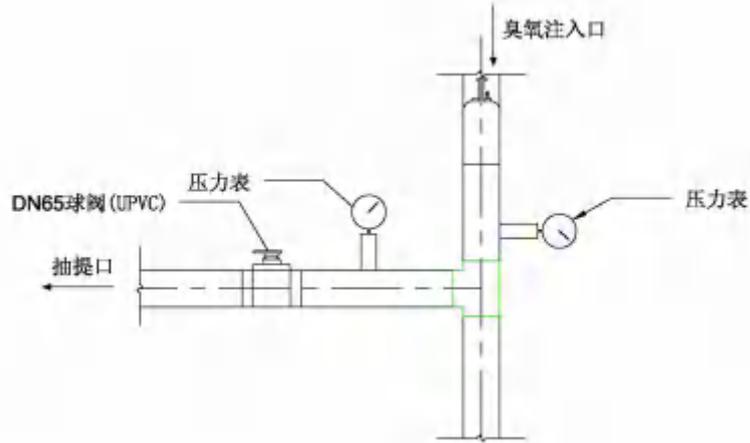


图 5-9 (1) 气态氧化剂注入井井口连接大样图

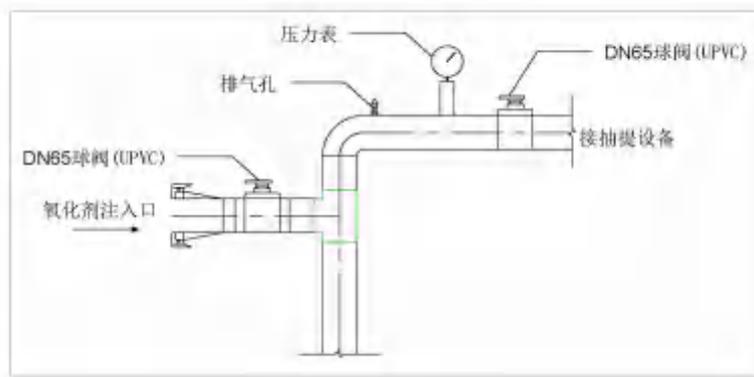


图 5-9 (2) 液态氧化剂注入井井口连接大样图

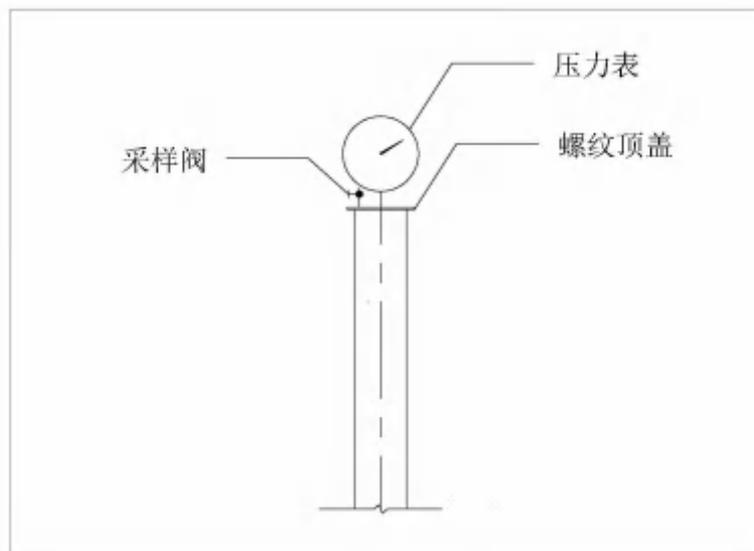


图 5-10 监测井井口连接大样图

2) 氧化剂制备及注入设备系统

为了节省空间，提高氧化剂注入效率，液态氧化剂制备和注入系统采用移动式。共需 4 套，每套设备药剂制备及注入能力为 $1\text{m}^3/\text{h}$ 。设备系统包括单螺杆泵、压力表、溶解箱、电加热系统、搅拌器、料位计、震动机、螺旋输送机、电磁阀等组成。

臭氧发生器氧化剂制备和注入系统采用固定式，共需要 1 套，氧化剂制备能力为 25kg/h；注入能力为 170m³/h。设备系统包括臭氧发生器、空压机、压力表、流量计、臭氧浓度在线检测仪。

(5) 抽提系统设计

1) 抽提井设计

抽提井借用非饱和层的氧化剂注入井，其结构大样见图 5-8、井口连接大样图见图 5-8，其平面布置图见图 5-10。

2) 抽提管线设计

抽提井采用管道分区（A 区、B 区、C 区）连接，每排井通过支路管线连接到每个区的主管线上，最终连接到抽提设备。抽提管线总长度 7115m，其中支路管线长度 6545m，主管线长度 570m。抽提管线的平面分布见图 5-12。

3) 抽提设备

抽提设备共设置 3 套，单套设备风量为 200m³/h，气液分离单元设置为卧式分体双罐式结构，分上、下两个罐体。分离物从上面进入气液分离器罐体，罐内沿气体进入罐体方向上设横向挡板，含水气流撞击挡板后气液分离，气体从挡板下方、侧方流过，绕至挡板后部，经罐体上部的出气口进入后序管道，液体从罐体下部管道进入下面罐体，并储存在下面罐体中。在下面罐体中设液位指示器，当储存的液体的液位达到设定高度，液体自动排入到箱体外面的废液罐进行处理。

4) 尾气处理系统

由于抽提气体浓度低于 1000mg/m³，本项目抽提出气体采用活性炭吸附处理。配套的尾气处理系统共设置 3 套，单套设备尺寸 2m×2m×2m。废气经风机的作用，进入活性炭吸附箱，污染物质被活性炭特有的作用力吸附在其内部，洁净气体被排出；经一段时间后，活性炭达到饱和状态时，停止吸附，及时更换活性炭，更换的旧活性炭由厂家回收处理。

5) 尾气排放在线监测

在排放烟囱前端的尾气排放口处安装苯监控探头，实时在线监测苯气体的排放含量。定期对尾气进行取样检测，检测指标包括：苯、非甲烷总烃。

(6) 非饱和层修复系统组成

非饱和层修复系统组成见表 5-7。

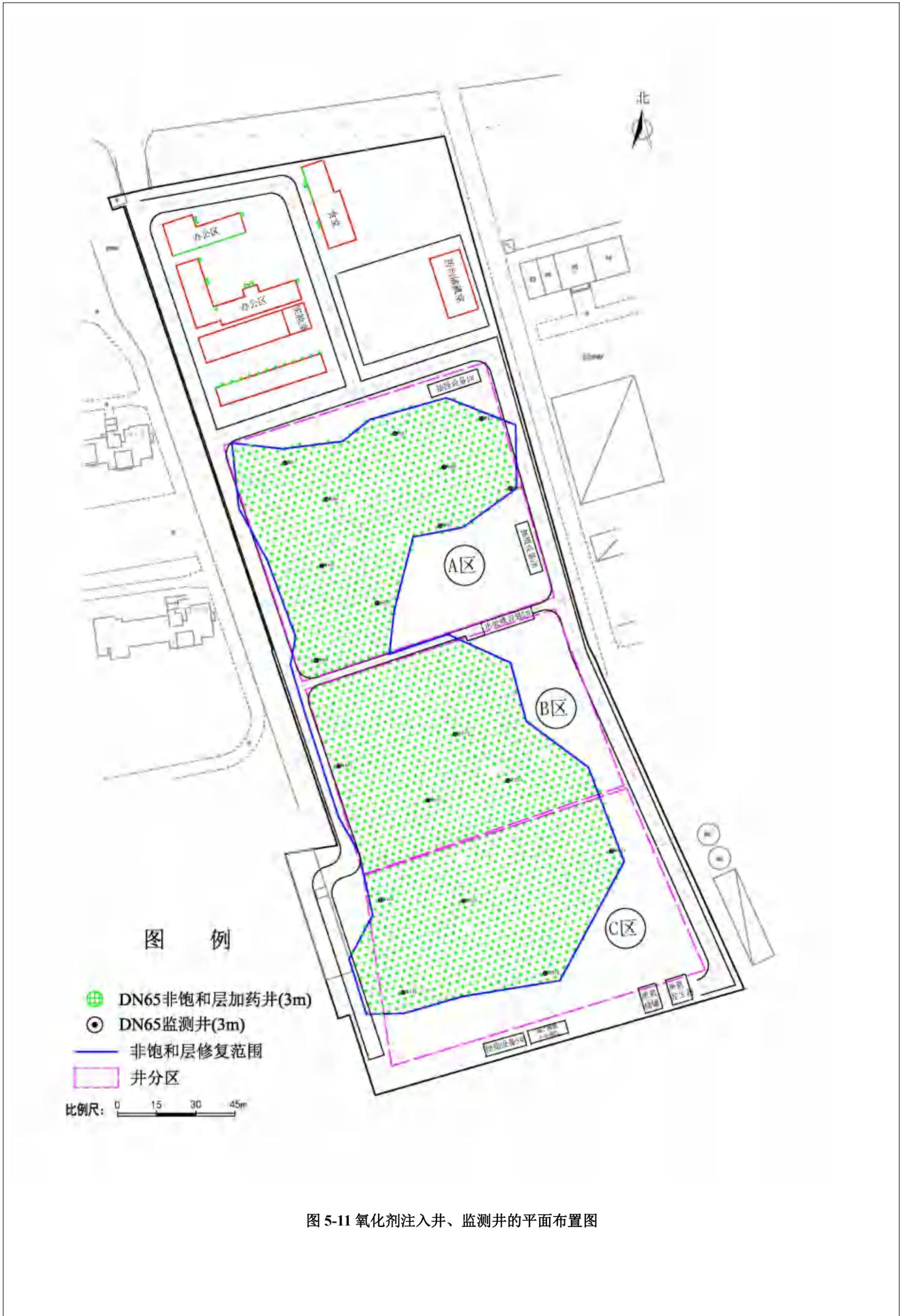


图 5-11 氧化剂注入井、监测井的平面布置图



图5-12 抽提管线的平面分布示意图

表5-7 非饱和层修复系统设备设施一览表

序号	系统	设备配置	数量
1	氧化注入井/监测井/抽提井	DN65 PVC 管	3520m
		DN65 割缝管	3520m
		石英砂、膨润土、红粘土、纱网布等建井辅料	若干
2	抽提管线	支路管线 DN65 PVC 管	6545m
		主管线 DN100 PVC 管	570m
3	氧化剂制备及注入设备系统	单螺杆泵、压力表、溶解箱、电加热系统、搅拌器、料位计、震动机、螺旋输送机、电磁阀	4 套
	臭氧制备及注入设备系统	臭氧发生器、空压机、压力表、流量计、臭氧浓度在线检测仪	1 套
4	抽提系统	1000m ³ /h 风量引风机，功率 20kw	3 套
5	电控系统	PLC 控制（引风机控制、排污泵控制、尾气处理系统控制）	3 套
6	控制系统	在线控制系统	3 套
7	尾气处理系统	活性炭吸附箱 2m×2m×2m	3 套
8	尾气在线监测系统	VOC 在线检测仪	3 套
9	监测仪器仪表系统	流量计	15 个
		传感式真空表	40 个
		温度计	11 个
		便携式气体检测仪	5 个

(7) 系统运行

1) 系统运行方案设计

非饱和层的原位氧化剂加药分区域运行，其中芬顿原位氧化区区域采用芬顿试剂注入，臭氧氧化区域采用臭氧注入。

① 芬顿原位氧化区运行方案

按照修复区的场地划分，非饱和搅拌区按照 A~C 区分区域进行芬顿试剂的注入。每个区域按照地下水流向，先从第一排氧化注入井开始，依次进行氧化剂投加。成排注入药剂的同时，按照地下水流向隔两排进行抽提。具体运行方式以 A 区为例进行说明。

根据室内试验与现场试验结果，非饱和层液态氧化剂氧化区需注入纯氧化剂 272.1t，非饱和层液态氧化剂注入井共 1611 眼，单井氧化剂的注入量为 169kg，分 2 周期注入，每周单井氧化剂的注入量为 85kg，配置芬顿试剂的浓度为 25%，合 0.34m³ 水溶液。

A 区中非饱和搅拌区共有氧化注入井 836 口，分成 34 排，详见图 5-13。系统运行开始，先向第 1 排 a1-1~3、第 2 排 a2-1~5 和第 3 排 a3-1~16 共 24 眼氧化注入井注入氧化剂，

单井氧化剂注入量为 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ ，注药时间为 4h。药剂投加的同时，第 6 排 a6-1、a6-3、a6-5 等奇数井共 16 眼进行抽提，如图 5-14 所示。当第 1 排和第 2 排注药完成后，开始第 4 排 a4-1~28 共 26 眼井的注入，单井注入量及注药时间与上一排相同，与此同时第 7 排 a7-1、a7-3 等奇数井共 17 眼井进行抽提，如图 5-15 所示。后续成排注药顺序以此类推。A 区第 33~36 排注药时，分别对第 28~31 排进行抽提，直至一个循环完成。B 区和 C 区的注药顺序和 A 区相同。

非饱和层液态氧化剂注入总工期需要 2 个周期，每一个周期注入时间按 17 天计，间歇 5 天，运行 22 天，总共运行 44 天。

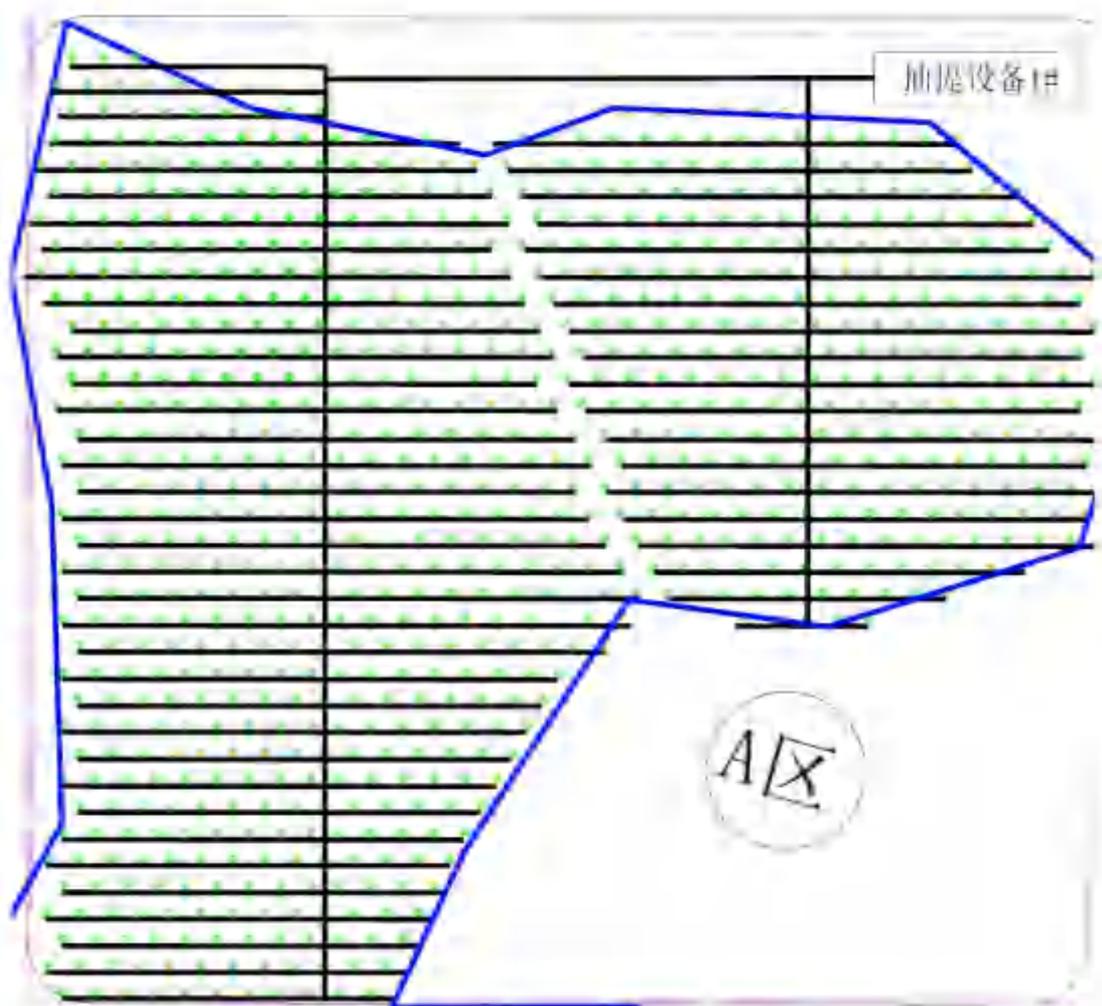


图5-13 A 区非饱和和搅拌区布井示意图

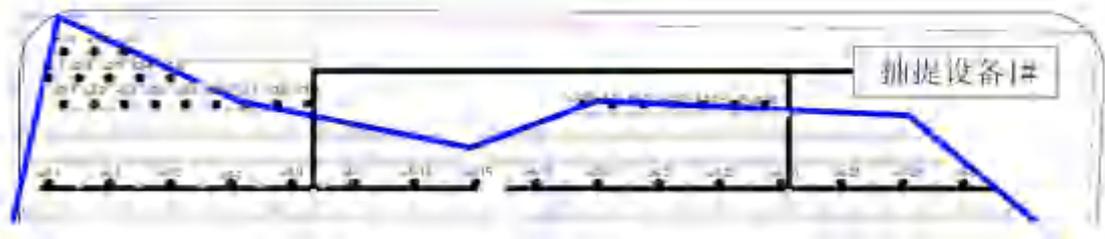


图 5-14 A 区非饱和液态氧化剂 1/2 排加药，第 5 排抽提示意图

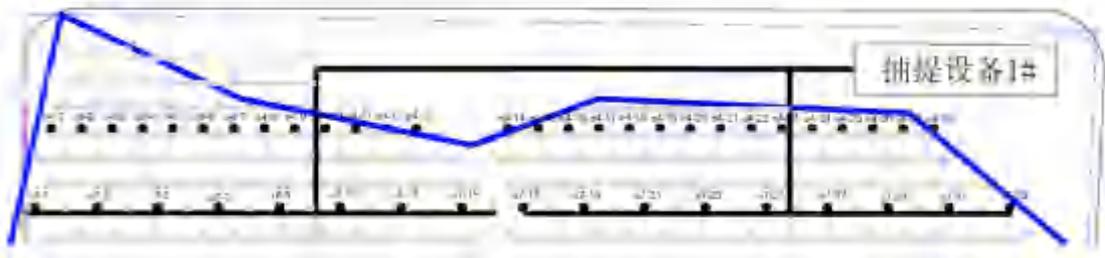


图 5-15 A 区非饱和层液态氧化剂 2/3 排加药，第 6 排抽提示意图

②臭氧原位氧化区运行方案

臭氧氧化区共有氧化注入井 730 口，分 42 排，见图 5-16。按照地下水流向，每次 40 口氧化注入井注入臭氧，每次单井注入量为 $4.3\text{m}^3/\text{h}$ ，注入时间为 24h，在臭氧注入的同时，抽提其间隔 2 排的氧化剂注入井，加速臭氧的扩散，操作次序参考 A 区中非饱和搅拌区运行方案。臭氧原位氧化区所有氧化注入井均注完一次为一个周期，一个周期为 19 天，分 4 个周期，共需 76 天；臭氧氧化剂开始注入时间与非饱和层芬顿原位氧化开始注入时间相同。

非饱和层修复区域共设置 19 口监测井，用于监测压力、气体浓度变化。监测井布置如图 5-17。

(8) 非饱和层修复系统组成

非饱和层修复系统组成见表 5-8。

表5-8 非饱和层修复系统设备设施一览表

序号	系统	设备配置	数量
1	氧化注入井/监测井/抽提井	DN65 PVC 管	3520m
		DN65 割缝管	3520m
		石英砂、膨润土、红粘土、纱网布等建井辅料	若干
2	抽提管线	支路管线 DN65 PVC 管	6545m
		主管线 DN100 PVC 管	570m
3	氧化剂制备及注入设备系统	单螺杆泵、压力表、溶解箱、电加热系统、搅拌器、料位计、震动机、螺旋输送机、电磁阀	4 套
	臭氧制备及注入设备系统	臭氧发生器、空压机、压力表、流量计、臭氧浓度在线检测仪	1 套
4	抽提系统	1000m ³ /h 风量引风机，功率 20kw	3 套
5	电控系统	PLC 控制（引风机控制、排污泵控制、尾气处理系统控制）	3 套
6	控制系统	在线控制系统	3 套
7	尾气处理系统	活性炭吸附箱 2m×2m×2m	3 套
8	尾气在线监测系统	VOC 在线检测仪	3 套
9	监测仪器仪表系统	流量计	15 个
		传感式真空表	40 个
		温度计	11 个
		便携式气体检测仪	5 个

(9) 工艺流程及产污节点

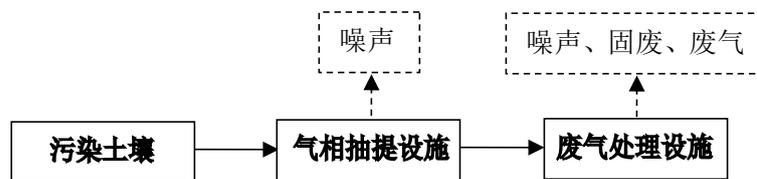


图5-18 非饱和层修复工艺流程及产污节点图



图 5-16 非饱和和未搅拌区布井示意图



图5-17 非饱和层监测井布置示意图

4、饱和层修复技术方案

(1) 修复技术原理

地下水抽出处理的技术原理是通过抽水井把已污染的地下水抽出来，然后通过地上处理设施处理，使水中的污染物得以去除。最终，把处理达标后的水排入地表水体、回用或回灌补给地下水，由于该场地周边无市政管网，处理达标后的地下水需要在地场内回灌补给地下水。

(2) 工艺流程

地下水抽出-处理与回灌技术的工艺流程见图 5-19，地面水处理设备平面图见图 5-20。

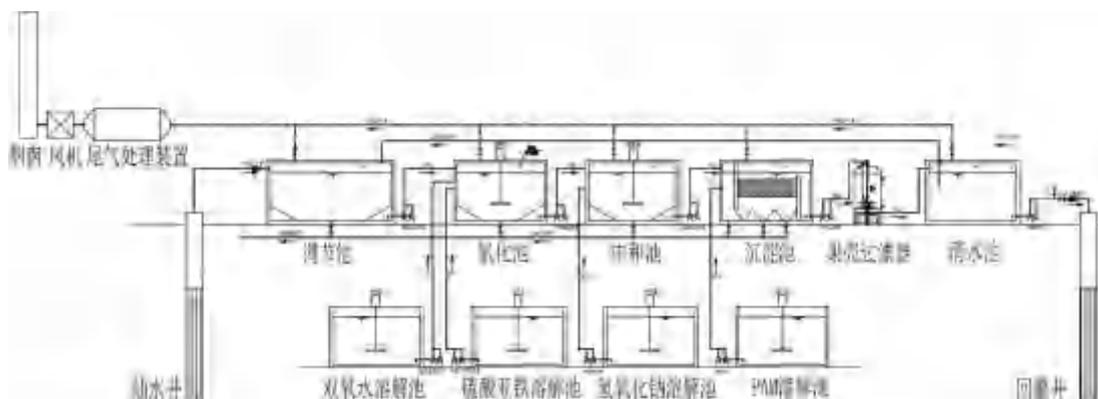


图 5-19 抽出-处理与回灌技术工艺流程图

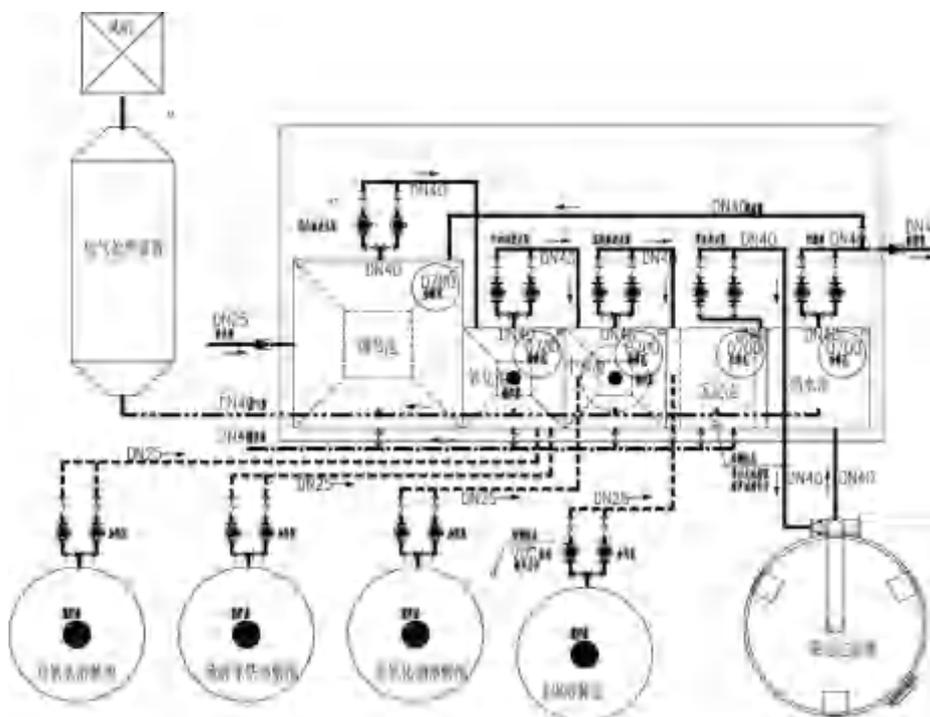


图5-20 抽出-处理与回灌技术单套设备平面图

根据抽出-处理-回灌修复技术的工作原理，抽出处理系统一般由抽水井、回灌井、动力设备（泵）地面水处理装置组成。抽出处理系统通过各抽水井相连接的管道将地下水汇集起来，各抽水井、回灌井管口设有流量计、取样口及控制阀门等，抽出的地下水通过管道输送至地面水处理装置，处理合格后的地下水进入清水池，再通过泵及管道输送回灌到回灌井中。在整个水输送管路上根据实际需要设置一定数量的取样口，流量计、阀门等；最终实现通过抽出处理系统将污染地下水抽出地面、加以处理并达标，回灌。

(3) 饱和层修复技术工艺设计参数

抽出-处理-回灌修复技术工艺设计技术参数见表 5-9，原位化学氧化修复技术工艺设计技术参数见表 5-10。

表 5-9 抽出-处理与回灌工艺设计参数

技术名称	抽出-处理-回灌技术
技术分类	异位/物理+化学氧化
修复介质	3~11.0m 范围内污染土壤、地下水
修复规模	地下水的净储量为 46776.7m ³
目标污染物	苯、石油烃、苯酚类
技术要求	处理周期：1 个月
	地面水处理设施：2 套，处理能力为 4m ³ /h
	水处理设备为一体化设备，包括调节池、氧化反应池、中和池、沉淀池、清水池、双氧水溶解池、硫酸亚铁溶解池、氢氧化钠溶解池和附属设备。池体均加盖密封，上有集气管道，收集的气体进入尾气处理装置，经活性炭吸附后达标排放。
	处理标准：按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准、修复目标值进行监测
	抽水/回灌井井深 11m；井径 300mm 桥式过滤器长度为 9m；沉淀管长度为 2m。抽水井最大抽水量 1.5m ³ /h。
	尾气排放与在线监测：满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)

表 5-10 原位化学氧化工艺设计参数

技术名称	原位化学氧化技术
技术分类	原位/化学氧化
修复介质	3~11.0m 范围内污染土壤、地下水
修复规模	地块边界范围内待修复地下水的净储量为 46776.7m ³ ，土壤 167437m ³
目标污染物	多环芳烃、TPH、苯酚类、苯、萘
技术要求	处理周期：2.5 个月
	芬顿试剂氧化剂制备/注入系统：8 套，每套加药能力为 1m ³ /h
	配套设施：管路系统、计量泵，做好全过程的二次污染防治措施。
	氧化注入井/监测井间距：6m
	系统运行方式：分区间歇进行；
	尾气排放：满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)
尾气在线监测：满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)	

(4) 饱和层修复的平面分区设计

根据场地内地下水污染分布特征、地层分布特征，饱和层修复区域划分与非饱和层划分相同，分为 3 个区分别进行设计（A 区、B 区、C 区），饱和层修复范围分区见图 5-21。



图 5-21 饱和层修复范围分区示意图

(5) 抽水井、回灌灌井设计

在 A~C 三个区域范围内共设计 4 眼 300mm 抽水井（编号 J1~4），大口井深度为 12 米。7 眼 300mm 回灌井（编号 R1~7），大口井深度为 12 米。抽水/回灌井结构图见图 5-22，抽水/回灌井井口连接示意图见图 5-23。

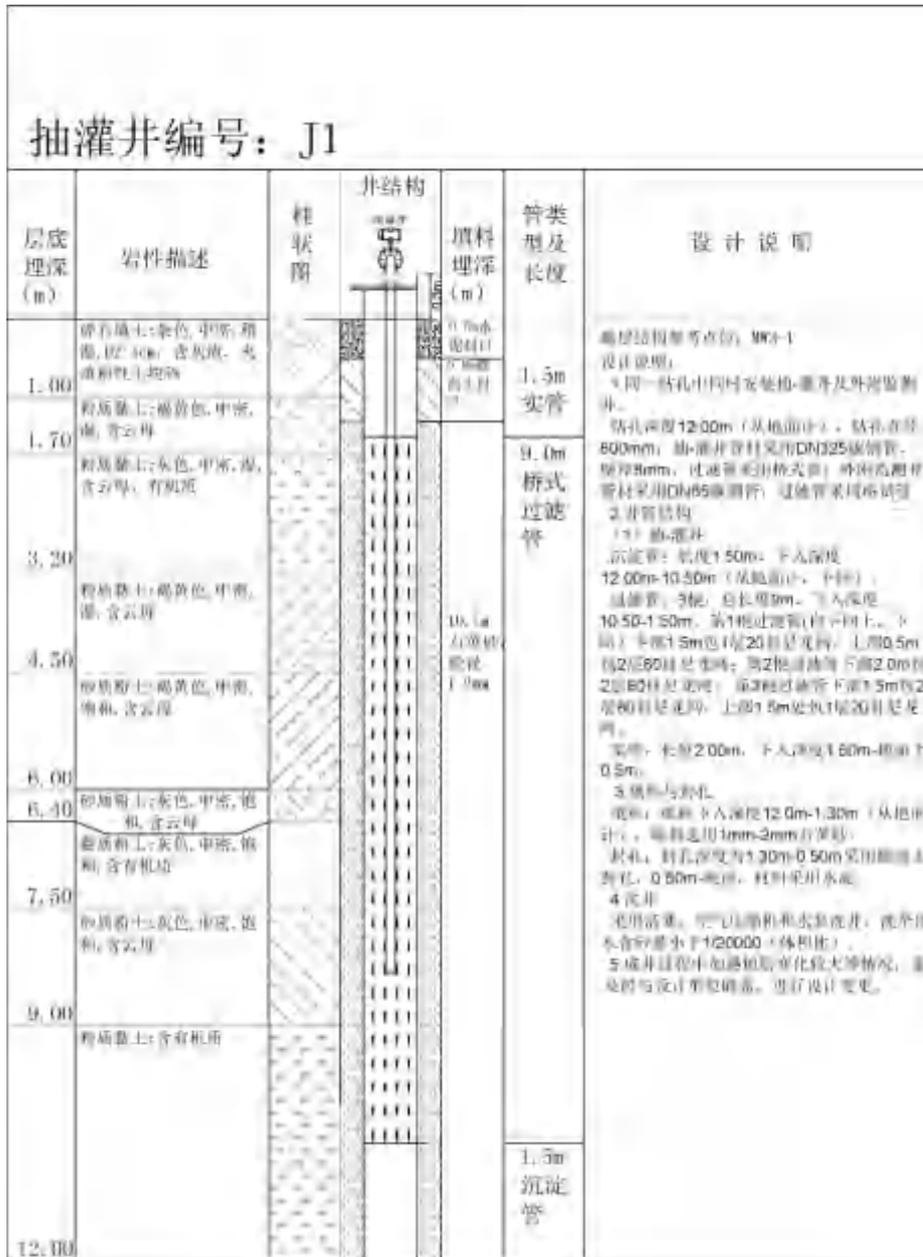


图 5-22 抽水井/回灌井结构示意图

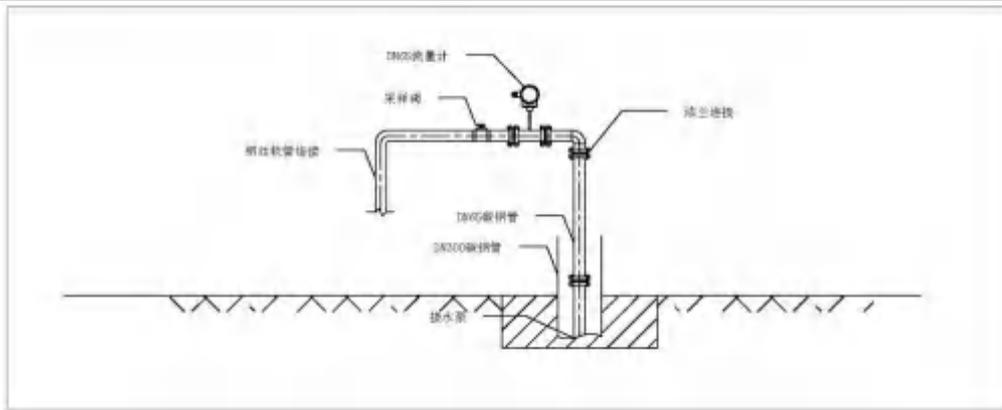


图 5-23 抽水井/回灌井井口连接示意图

(6) 氧化剂注入井与监测井的设计

本项目将污染范围内分成三个区域（A 区、B 区、C 区），修复面积 25657.4m²，根据试验结果，氧化剂注入井的影响半径为 4m，从保守角度考虑，氧化剂注入井井间距按 6m 设计，考虑到饱和层存在粉质粘土透镜体，饱和层氧化剂注入井按 7m、10m 两个不同深度分别设置，共布设氧化剂注入井 1652 眼，在氧化剂注入井可能存在盲区的位置布设监测井，共布设监测井 21 眼，监测井的深度为 10m，每个区域氧化剂注入井、监测井的数量、深度等具体设计参数见表 5-11。为了加速氧化剂的扩散，可启动抽水井在氧化剂注入过程中同时抽水，抽水井内设置 ORP 在线监测仪。

表 5-11 氧化剂注入井/监测井设计参数

针对的修复层位	井的类型	参数	修复范围平面分区				
			A 区	B 区	C 区	合计	
饱和层	7m 氧化剂注入井	数量 (眼)	285	249	292	826	
		深度 (m)	7	7	7	/	
		过滤管长度 (m)	3.5	3.5	3.5	/	
		沉淀管长度 (m)	0.5	0.5	0.5	/	
		实管长度 (m)	3	3	3	/	
		高出地面长度 (m)	0.5	0.5	0.5	/	
		井径(mm)	63				
		孔径(mm)	159				
	10m 氧化剂注入井兼抽提井	数量 (眼)	285	249	292	826	
		深度 (m)	10	10	10	/	
		过滤管长度 (m)	7	7	7	/	
		沉淀管长度 (m)	0.5	0.5	0.5	/	
		实管长度 (m)	2	2	2	/	
		高出地面长度 (m)	0.5	0.5	0.5	/	
			井径(mm)	63			
			孔径(mm)	159			
		监测井	数量 (眼)	9	6	6	21
			深度 (m)	10	10	10	/
过滤管长度 (m)			7	7	7	/	
沉淀管长度 (m)			0.5	0.5	0.5	/	
实管长度 (m)			2	2	2	/	
高出地面长度 (m)			0.5	0.5	0.5	/	
		井径(mm)	75				
		孔径(mm)	159				

氧化剂注入井、监测井均采用 SH-30 型钻机以 142mm 钻头锤击钻进、以管径为 159mm 的套管跟进方式成孔，氧化注入井的井管外径为 75mm。井管材质采用化工级 UPVC 管，过滤管段采用割缝管，缝隙 0.25mm；滤料采用石英砂，滤料直径 2~4mm、不均匀系数小于 2.5；封孔材料采用膨润土球，直径为 5~6mm，封至距地面 0.5m，之后采用水泥与膨润土混合材料进行封孔，水泥与膨润土混合材料的质量比为 10:1；氧化剂注入井、监测井井口高于地面 0.5m。

氧化剂注入井、监测井的平面布置图见图 5-24，氧化剂注入井与监测井结构大样见图 5-25 (1~2)，氧化剂注入井井口连接大样图见图 5-26，监测井井口连接大样图见图 5-27。



图5-24 氧化剂注入井、监测井的平面布置图

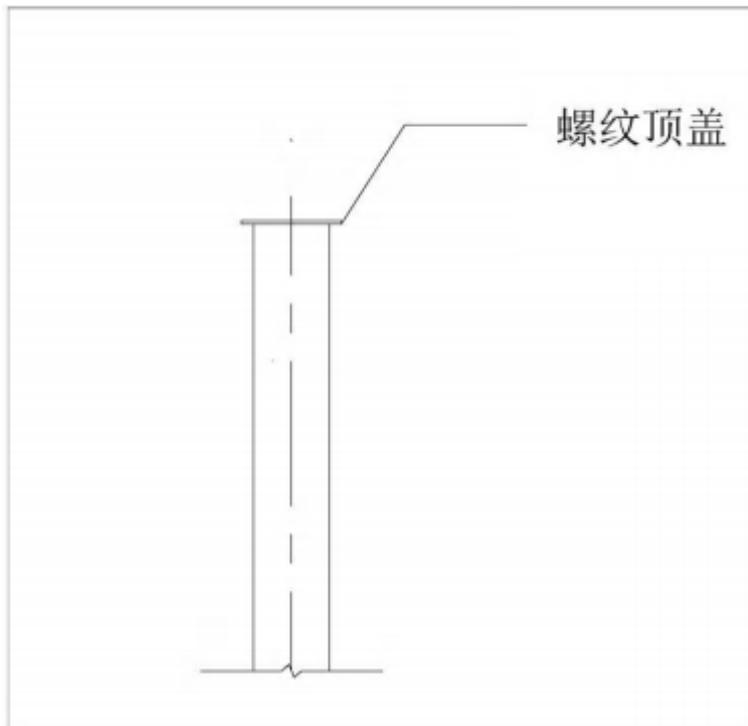


图 5-26 氧化剂注入井井口连接大样图

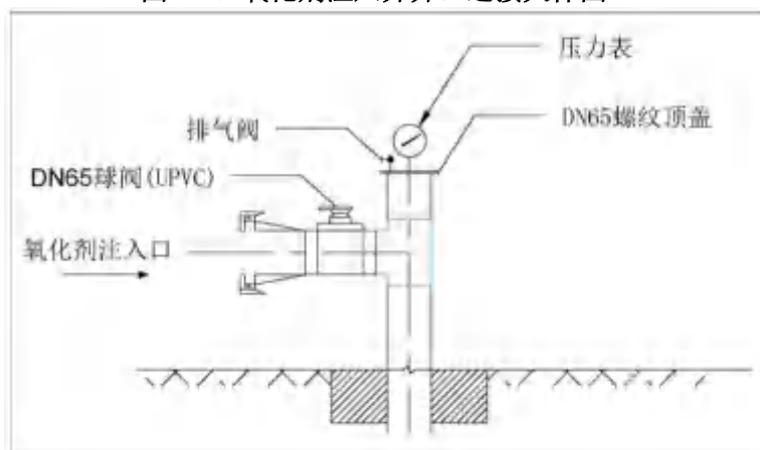


图 5-27 监测井井口连接大样图

(7) 地面水处理系统设计

地面水处理系统共 2 套，单套处理能力为 $4.5\text{m}^3/\text{h}$ ，单套地面水处理工艺主要包括调节池、氧化反应池、中和池、沉淀池、清水池、双氧水溶解池、硫酸亚铁溶解池、氢氧化钠溶解池、果壳过滤器和附属设备。池体均加盖密封，上有集气管道，收集的气体进入尾气处理装置，经活性炭吸附后达标排放。单套设备参数如下：

①调节池：1 座

单池池体尺寸 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，有效水深 2m，有效容积 12.5m^3 。池内设提升

水泵（1 用 1 备）和超声波液位计，池底预留集砂槽。

②氧化反应池：1 座

单池池体尺寸 1.5m×1.5m×2.5m，有效水深 2m，有效容积 4.5m³，停留时间 2.5h。
内置硫酸亚铁投加管、双氧水投加管和超声波液位计。池底预留集砂槽。

③中和池：1 座

单池池体尺寸 1.5m×1.5m×2.5m，有效水深 2m，有效容积 4.5m³，停留时间 2.5h。
内置中和药剂投加管和超声波液位计。池底预留集砂槽。

④沉淀池：1 座

单池池体尺寸 1.5m×1.5m×2.5m，有效水深 2m，有效容积 4.5m³。池底预留集砂槽。

⑤果壳过滤器：1 座

单体有效容积 10m³，采用果壳活性炭，碘吸附值为 500-600mg/g，粒度 20 目，灰份≤5%，亚甲基蓝吸附值≥180±10mg/g。

⑥清水池：1 座

单池池体尺寸 1.5m×1.5m×2.5m，有效水深 2m，有效容积 4.5m³，池底预留泵坑，用于池体放空。池内设提升水泵。池底预留泵坑。

⑦双氧水溶解池：1 座

单座加药罐容积为 10m³，每罐均设隔膜计量泵 2 台（变频、防腐），单台流量 0.3~1.5m³/h，压力 0.5MPa。

⑧硫酸亚铁溶解池：1 座

单座加药罐容积为 10m³，每罐均设隔膜计量泵 2 台（变频、防腐），单台流量 0.1~1.5m³/h，压力 0.5MPa。

⑨氢氧化钠溶解池：1 座

单座加药罐容积为 10m³，每罐均设隔膜计量泵 2 台（变频、防腐），单台流量 0.3~1.5m³/h，压力 0.5MPa。

⑩PAM 溶解池：1 座

单座加药罐容积为 10m³，每罐均设隔膜计量泵 2 台（变频、防腐），单台流量 0.1~1.5m³/h，压力 0.5MPa。

地面水处理系统的主要设备及其基本情况见表 5-12。

表5-12 单套系统所采用设备表

序号	名称	规格参数	单位	数量	备注
1	氧化池进水泵	Q=2m ³ /h , H=10m	台	2	1 用 1 备, 干式泵
2	中和池进水泵	Q=1m ³ /h , H=10m	台	2	1 用 1 备, 干式泵
3	沉淀池进水泵	Q=2m ³ /h , H=10m	台	2	1 用 1 备, 干式泵
4	果壳进水泵	Q=2m ³ /h , H=10m	台	2	1 用 1 备, 干式泵
5	回灌泵	Q=2m ³ /h , H=20m	台	2	1 用 1 备, 干式泵
6	双氧水投加泵	Q=0.3~1.5m ³ /h , 压力 0.5MPa	台	2	变频
7	硫酸亚铁投加泵	Q=0.1~1.5m ³ /h , 压力 0.5MPa	台	2	变频
8	氢氧化钠投加泵	Q=0.3~1.5m ³ /h , 压力 0.5MPa	台	2	变频
9	PAM 投加泵	Q=0.1~1.5m ³ /h , 压力 0.5MPa	台	2	变频
10	立式搅拌器	/	台	2	/
7	闸阀	DN40, PN=1.0MPa	个	29	/
8	止回阀	DN40, PN=1.0MPa	个	10	/
9	流量计	DN25, PN=1.0MPa	个	1	/
10	流量计	DN40, PN=1.0MPa	个	1	/
11	超声波液位计	量程 0~3m, 精度 ±0.25%F-S	个	4	/
12	水质监测仪表	苯、TPH、苯酚、2-甲基 苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4- 二甲基苯酚、氧化还原电位、 溶解氧、pH、VOC 浓度、噪声分贝	套	1	/

(8) 管线设计

池体及设备房内部管线包括：工艺水管、排渣管、供气管、废气管等。

1) 工艺水管

工艺水管主要是从中间水池提升到沉淀池，沉淀后后再出流到清水池，管道为压力管，管径 DN40mm，材质采用 316 不锈钢管。总进水管管径 DN25，材质采用钢管（Q235-B）总出水管管径 DN40mm，材质采用 316 不锈钢管。

2) 加药管道

氧化反应池沉淀的废渣通过排渣泵排出。管道为压力管，管径 DN25mm，材质采用 316 不锈钢管。

3) 废气管

在氧化反应池、中间水池和清水池上设置废气收集管道，将废气通过除臭风机输送至活性炭除臭单元和臭氧破坏器进行处理。废气管道为压力管，管径 DN40mm，管材为 316 不锈钢管。

(9) 系统运行方案设计

氧化剂开始注入时间与非饱和层芬顿原位氧化区相同。根据地下水抽出-处理-回灌系统分 2 个井群独立运行，J1~J2 为第一井群，J3~J4 为第二井群。每个井群配置一套水处理系统，设置 4 个处理周期，每个周期运行 4 天，间隔 10 天，系统运行总天数为 56 天。井群划分见图 5-28 所示。



图5-28 井群划分示意图

原位化学氧化处理分成 3 个区域运行，每个区域按照地下水流向，每个区域按照地下水流向，先从第一排氧化注入井开始，依次进行芬顿试剂投加。具体运行方式以 A 区为例进行说明。

根据室内试验与现场试验结果，饱和层液态氧化剂氧化区需注入纯氧化剂 1166.2t，非饱和层液态氧化剂注入井共 1652 眼，重污染区有加药井 329 眼，加药 3 个周期，轻污染区有加药井 1329 眼，加药 2 个周期，总共加药 3645 次，单井每周期氧化剂的注入

量为 320kg，配置芬顿试剂的浓度为 25%，合 1.28m³ 水溶液。

A 区中共有氧化注入井 570 口（7m、10m 两个注入深度），分成 19 排。系统运行开始，先向第 1 排 A1-1~2、第 2 排 A2-1~5 和 A3-1~15 第三排共 44 口氧化注入井注药，单井注药量为 0.16m³/h，注入时间为 8h。如图 5-29 所示，当第 1~3 排注药完成后，开始第 4 排 A4-1~16 共 32 口井的注入，单井注入量及注药时间与上一排相同，如图 5-30 所示。在氧化剂注入的同时，抽提其间隔 2 排的氧化剂注入井，加速氧化剂的扩散，操作次序参考 A 区中非饱和搅拌区运行方案；后续成排注药顺序以此类推直至一个循环完成。B 区和 C 区的注药顺序和 A 区相同；总工期需要 2 个周期，每一个周期运行 20 天。

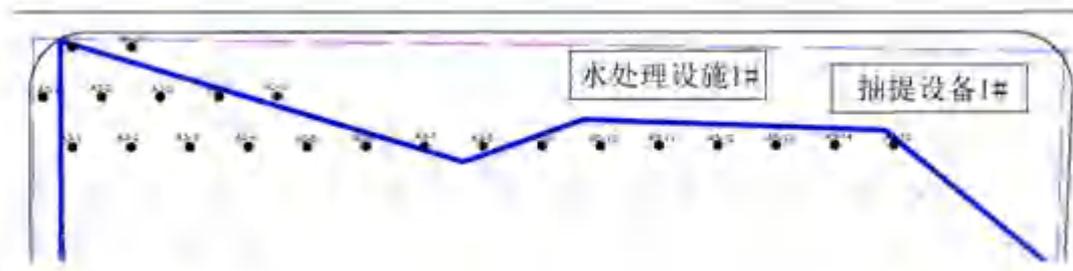


图 5-29 第 1~3 排加药示意图

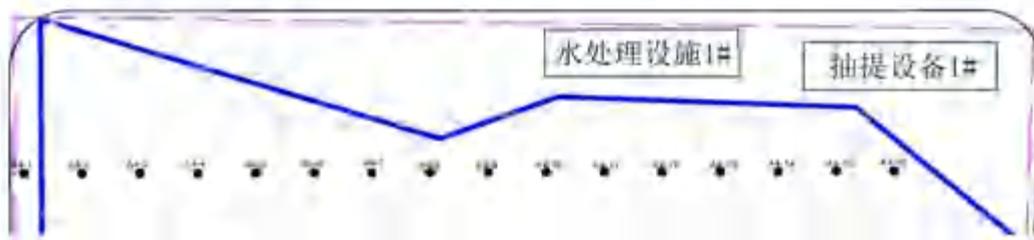


图 5-30 第 4 排加药示意图

为了确保修复后土壤与地下水中的污染物能够满足修复目标值的要求，在分区域氧化药剂注入完成后，对于饱和层重污染区井群（如图 5-30 所示区域）再进行第三周期的氧化剂注入；饱和层重污染区共有加药井 329 口，氧化剂注入方式与分区注入方式相同，单井注药量为 0.16m³/h，注入时间为 8h。

饱和层液态氧化剂注入总工期需要 3 个周期，每一个周期注入时间按 20 天计，运行 20 天，总共运行 60 天。

(10) 工艺流程及产污节点

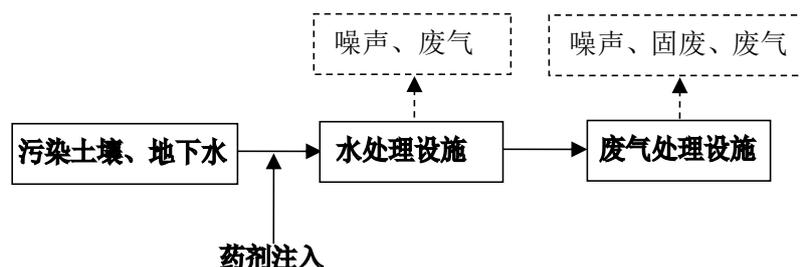


图5-31 饱和层修复工艺流程及产污节点图



图5-30 饱和层重污染区井群所示区域

主要污染工序:

由于本项目为受污染土壤和地下水的修复工程,修复周期为2.5个月,故本次评价时段为修复期。本项目实施过程中污染源主要是产生的有机废气(2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚)、地面水处理设施废气(TPH、苯、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚)、扬尘、洗井废水、受污染地下水、废包装、废渣及废活性炭。项目污染源及污染因子识别见表 5-13。

表 5-13 本项目污染源与污染因子识别表

污染物种类		产污环节	主要污染因子	治理措施及去向
废气	场地预处理过程	土壤搅拌阶段	2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚	土壤气味抑制剂的喷洒,同时现场人员应做好防护,穿戴防毒面具和防护服
		搅拌和表层土碾压过程	扬尘	雾炮机进行防尘作业
	土壤气相抽提(SVE)	气相抽提处理过程	2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚)、地面水处理设施废气(TPH、苯、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚)	活性炭过滤,处理效率 95%,20m 高排气筒排放
	地面水处理设施	水处理设备	TPH、苯、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚	活性炭过滤,处理效率 95%,20m 高排气筒排放
	员工生活	食堂	油烟	油烟净化器处理后楼顶排放口排放
废水	工业废水	洗井废水、受污染地下水	TPH、苯、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚	处理后回灌地下
	实验室	实验室清洗废水	/	食堂废水经隔油池处理后排入化粪池处理,处理后定期掏运至污水处理厂处理
	生活污水	办公区	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	处理后定期掏运至污水处理厂处理
噪声	噪声设备	泵类、风机等	等效连续 A 声级	低噪声设备,采取隔声、减振等降噪措施
固体废物	危险废物	有机废气处理	废活性炭	具备资质的危废处置公司处理
		修复原材料	双氧水、氢氧化钠废包装	
	一般固体废物	修复原材料	硫酸亚铁、柠檬酸钠及柠檬酸废包装	环卫部门清运
	成井作业	废渣	集中收集后在存放区按非饱和土壤修复方法集中处理	修复处理
	生活垃圾	办公区	生活垃圾	环卫部门定期清运

1、废气

项目不新建燃煤、燃气锅炉，冬季供暖、夏季制冷均由单体空调提供。本项目实验室不使用化学试剂，无废气产生。

本项目废气主要为食堂油烟、土壤搅拌阶段产生的有机废气、搅拌和表层土碾压过程产生的扬尘、土壤气相抽提产生的有机废气和水处理设施产生的有机废气。

(1) 食堂油烟废气

根据设计，本项目职工食堂厨房基准灶头数为5个，每天工作时间为4小时，年工作365天。按照国家《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中的规定，单个灶头基准排风量为2000m³/h。该项目职工食堂用油按0.03kg/人·d计算，项目就餐人数为60人/d，则耗油量为0.657t/a(按年工作365天计)，一般油烟挥发量占总耗油量的2-4%，本工程食堂油烟挥发系数取4%，则油烟产生量为0.026t/a。每个灶头排风量以2000m³/h(按)计，年油烟排放量为1460万m³。经计算，油烟产生浓度为1.7mg/m³。

项目所设油烟净化器的处理效率为75%，经油烟净化器处理后油烟排放浓度为0.42mg/m³，排放量为0.0065t/a

(2) 土壤搅拌阶段产生的有机废气

场地预处理过程中土壤搅拌阶段会有有机废气产生，为防止气味扩散在机械搅拌时应对搅拌区域进行土壤气味抑制剂的喷洒，同时现场人员应做好防护，穿戴防毒面具和防护服，喷洒土壤气味抑制剂后，苯排放浓度<0.1mg/m³，苯并(a)芘排放浓度<2.5×10⁻⁶mg/m³，非甲烷总烃排放浓度<1.0mg/m³。

(3) 搅拌和表层土碾压过程产生的扬尘

在搅拌和表层土碾压过程中会产生扬尘，为防止扬尘产生，现场应准备雾炮机进行防尘作业，采取措施后，颗粒物排放浓度<0.3mg/m³。

(4) 土壤气相抽提产生的有机废气

主要为土壤气相抽提(SVE)抽出土壤中的有机废气，主要污染物为2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚等，废气采用活性炭吸附装置处理后排气筒排放。本项目设3套土壤气相抽提废气处理装置，处理后的废气分别经3根20m高内径为0.5m排气筒排放。

根据实施单位提供的资料，有机废气的污染物排放情况详见表5-14。

表 5-14 本项目土壤气相抽提产生的有机废气排放情况

序号	污染源	排风量 m ³ /h	污染物名称	治理措施与效果	治理前		治理后	
					排放速率kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
1	抽提设备 1#	1000	苯	活性炭吸附装置，净化效率 95%	0.018	18	0.0009	0.9
			苯并(a)芘		5.8×10 ⁻⁶	0.0058	2.9×10 ⁻⁷	0.00029
			非甲烷总 烃		0.98	980	0.049	49
2	抽提设备 2#	1000	苯	活性炭吸附装置，净化效率 95%	0.019	19	0.0009	0.95
			苯并(a)芘		5.6×10 ⁻⁶	0.0056	2.8×10 ⁻⁷	0.00028
			非甲烷总 烃		0.94	940	0.047	47
3	抽提设备 3#	1000	苯	活性炭吸附装置，净化效率 95%	0.016	16	0.0008	0.8
			苯并(a)芘		5.0×10 ⁻⁶	0.005	2.5×10 ⁻⁷	0.00025
			非甲烷总 烃		0.83	830	0.042	42

(5) 水处理设施产生的有机废气

本项目设置两套地面污水处理设施处理污染的地下水，采用地上全封闭式，地下水处理过程中会有有机废气（苯、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚）产生，产生的有机废气采用活性炭吸附装置处理后排气筒排放，排气筒高度均为20m。

根据实施单位提供的资料，水处理设施有机废气的污染物排放情况详见表 5-15。

表 5-15 本项目水处理设施有机废气排放情况

序号	污染源	排风量 m ³ /h	污染物名称	治理措施与效果	治理前		治理后	
					排放速率kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
1	水处理设施1#	1000	苯	活性炭吸附装置，净化效率 95%	0.016	16	0.0008	0.8
			非甲烷总 烃		0.83	830	0.042	42
2	水处理设施2#	1000	苯	活性炭吸附装置，净化效率 95%	0.018	18	0.0009	0.9
			非甲烷总 烃		0.98	980	0.049	49

本项目的土壤修复期较短，修复期的环境影响较小，随着工程的竣工，工程行为对环境的不利影响将会逐渐减弱或消失。

2、废水

项目浇洒、喷洒用水不排放。项目排水主要为实验室实验过程清洗废水、洗井废水、受污染地下水处理后的废水和生活污水。实验室实验过程清洗废水（仅清洗实验器皿，不含化学试剂）产生量为 20.4 m³/a，根据实施方案，洗井废水产生量为 440m³，受污染地下水处理后的废水量预计为 46776.7m³/a，生活污水排放量为 930.75m³/a。洗井废水和

受污染地下水处理后的废水直接回灌地下。食堂废水经隔油池处理后与实验室实验过程清洗废水、其他生活污水均排入化粪池处理，处理后定期掏运至污水处理厂处理。

根据北京市环境保护局网站上公布的《建设项目环境保护审批登记表填表说明》，项目生活废水产生排放情况见表 5-15。

表 5-15 项目生活污水产生及排放情况一览表

项目	污水产生量	产生浓度	年产生量	污水排放量	排放浓度	年排放量
pH	930.75m ³ /a	6.5~9	/	930.75m ³ /a	6.5~9	/
COD		300 mg/L	0.28t/a		255mg/L	0.24t/a
BOD ₅		150 mg/L	0.14t/a		120 mg/L	0.11t/a
SS		200 mg/L	0.19t/a		150 mg/L	0.14t/a
氨氮		40 mg/L	0.037t/a		38.8 mg/L	0.036t/a
动植物油		80 mg/L	0.074t/a		20mg/L	0.019t/a

根据实施单位提供的资料，项目洗井废水及受污染地下水产生排放情况见表 5-16。

表 5-16 项目洗井废水及受污染地下水产生及排放情况一览表

项目	污水产生量	产生浓度	产生量	排放浓度	排放量
pH	47216.7m ³ /a	6.8	/	6.8	/
苯		0.156 mg/L	0.0074t/a	0.12 mg/L	0.0057 t
TPH		219.33mg/L	10.36t/a	0.884mg/L	0.042 t
苯酚		49.4 mg/L	2.33t/a	0.67mg/L	0.032 t
2-甲基苯酚		/	/	1.117mg/L	0.053 t
3,4-二甲基苯酚		/	/	0.023mg/L	0.0011 t
2,4-二甲基苯酚		/	/	0.477mg/L	0.022 t

3、噪声

修复期噪声主要来自 SVE 设备、风机和各类泵等，噪声源强约为 70~90dB(A)。本项目噪声源强及治理措施见表 5-17。

表 5-17 噪声设备及治理措施表

声源	数量 (台)	声级 dB(A)	位置	降噪措施	治理后声级 dB(A)
SVE设备	3	70	修复区	低噪声设备，基础减振	60
风机	若干	70~90	水处理设施、油烟净化器	低噪声设备，进出风口处设消声器，基础减振、设备及支架减振、管路及支架减振；	65
泵	若干	70~90	修复区、水处理设施	低噪声设备，基础减振、设备及支架减振、管路及支架减振；	65
雾炮机	10	70	修复区	低噪声设备，基础减振	60
25kg 臭氧发生器	1	70	修复区	低噪声设备，基础减振	60

移动式注入设备	8	70	修复区	低噪声设备，基础减振	60
---------	---	----	-----	------------	----

4、固体废物

项目修复期产生的固体废物包括原辅料使用后产生的一般固体废物（硫酸亚铁、柠檬酸钠及柠檬酸废包装，成井作业废渣）、危险废物（双氧水、氢氧化钠废包装、废活性炭）及职工生活产生的生活垃圾。

(1) 一般固体废物

硫酸亚铁、柠檬酸钠及柠檬酸废包装为一般性固体废物，不属于危险废物，产生量约为 0.2t。

成井作业废渣产生量为 178 t。

(2) 危险废物

由于本项目所用双氧水、氢氧化钠等具有腐蚀性，则产生的废包装属于危险废物。根据《国家危险废物名录》，其危险废物类别为其他废物（废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49）。废包装约为 0.01t/a。

项目土壤气相抽提、水处理设施废气处理需要定期更换活性炭，定期更换活性炭时会产生废活性炭，根据《国家危险废物名录》（2016 年版），项目产生的废活性炭类似 HW49 非特定行业 900-039-49“化工行业生产过程中产生的废活性炭”。预计废活性炭产生量约为 20t。

危险废物汇总见表 5-18。

表5-9 本项目危险废物汇总一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	双氧水、氢氧化钠废包装	HW49	900-041-49	0.2t/a	原料间	固态	双氧水、氢氧化钠	沾染毒性危险废物	1 个月	T	采用不同颜色的专用容器收集，不混合收集，包装或者容器的封口严实、严密，危险废物暂存间暂存，委托有资质单位处置
2	废活性炭	HW49	900-039-49	0.03t/a	废气处理设施	固态	废活性炭	沾染毒性危险废物	1 个月	T	

(3) 生活垃圾

本项目工作人员共 60 人，按每人日产垃圾量 0.5kg 估算，年工作 365 天，则产生垃圾

量约为 10.95t。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果		
大气污染物	土壤搅拌阶段	有机废气	苯	<0.1mg/m ³	<0.1mg/m ³	
			苯并(a)芘	2.5×10 ⁻⁶ mg/m ³	2.5×10 ⁻⁶ mg/m ³	
			非甲烷总烃	<1.0mg/m ³	<1.0mg/m ³	
	搅拌和表层土碾压		颗粒物	<0.3mg/m ³	<0.3mg/m ³	
	土壤气相抽提	抽提设备1#	有机废气	苯	18mg/m ³ , 0.018kg/h	0.9 mg/m ³ , 0.0009kg/h
				苯并(a)芘	0.0058mg/m ³ , 5.8×10 ⁻⁶ kg/h	0.00029mg/m ³ , 2.9×10 ⁻⁷ kg/h
				非甲烷总烃	980mg/m ³ , 0.98kg/h	49mg/m ³ , 0.049kg/h
		抽提设备2#	有机废气	苯	19 mg/m ³ , 0.019kg/h	0.95 mg/m ³ , 0.0009kg/h
				苯并(a)芘	0.0056 mg/m ³ , 5.6×10 ⁻⁶ kg/h	0.00028 mg/m ³ , 2.8×10 ⁻⁷ kg/h
				非甲烷总烃	940 mg/m ³ , 0.94kg/h	47 mg/m ³ , 0.047kg/h
		抽提设备3#	有机废气	苯	16 mg/m ³ , 0.016kg/h	0.8 mg/m ³ , 0.0008kg/h
				苯并(a)芘	0.005 mg/m ³ , 5.0×10 ⁻⁶ kg/h	0.00025 mg/m ³ , 2.5×10 ⁻⁷ kg/h
				非甲烷总烃	830 mg/m ³ , 0.83kg/h	42 mg/m ³ , 0.042kg/h
	水处理设施	水处理设施1#	有机废气	苯	16 mg/m ³ , 0.016 kg/h	0.8 mg/m ³ , 0.0008 kg/h
				非甲烷总烃	830 mg/m ³ , 0.83 kg/h	42 mg/m ³ , 0.042 kg/h
		水处理设施2#	有机废气	苯	18mg/m ³ , 0.018kg/h	0.9 mg/m ³ , 0.0009kg/h
				非甲烷总烃	980mg/m ³ , 0.98kg/h	49mg/m ³ , 0.049kg/h
	食堂		油烟	1.7mg/m ³ 、0.026t/a	0.42mg/m ³ 、0.0065 t/a	
	水污染物	洗井废水及受污染地下水	pH	6.8	6.8	
			苯	0.156 mg/L, 0.0074t/a	0.12 mg/L, 0.0057t	
TPH			219.33mg/L, 10.36t/a	0.884mg/L, 0.042t		
苯酚			49.4 mg/L, 2.33t/a	0.67mg/L, 0.032t		
2-甲基苯酚			/	1.117mg/L, 0.053t		
3,4-二甲基苯酚			/	0.023mg/L, 0.0011t		
2,4-二甲基苯酚			/	0.477mg/L, 0.022t		
生活污水		pH	6.5~9	6.5~9		
		COD	300 mg/L, 0.28t/a	255mg/L, 0.24t/a		
		BOD ₅	150 mg/L, 0.14t/a	120 mg/L, 0.11t/a		
		SS	200 mg/L, 0.19t/a	150 mg/L, 0.14t/a		
		氨氮	40 mg/L, 0.037t/a	38.8mg/L, 0.036t/a		
		动植物油	80 mg/L, 0.074t/a	20mg/L, 0.019t/a		
实验室		清洗废水	20.4t	20.4t		
	生活垃圾	10.95t	10.95t			

固体废物	办公区			
	修复区	硫酸亚铁、柠檬酸钠及柠檬酸废包装	0.2t	0.2t
		双氧水、氢氧化钠废包装	0.01t	0.01t
	成井作业	废渣	178	修复
有机废气处理	废活性炭	20t	20t	
噪声	修复期噪声主要来自SVE设备、风机和各类泵等，噪声源强约为 70~90dB(A)。			
其他				
主要生态影响（不够时可附另页）				
<p>本项目所在地块为原为路冠沥青制品有限公司，现为拆除厂房后的闲置空地。本项目实施后，将增加绿化面积，对生态环境产生正面效益。</p>				

环境影响分析

环境影响分析

1、大气污染物环境影响分析

本项目废气主要为食堂油烟、土壤搅拌阶段产生的有机废气、搅拌和表层土碾压过程产生的扬尘、土壤气相抽提产生的有机废气和水处理设施产生的有机废气。

1) 达标性分析

①食堂油烟

根据前文污染源分析，本项目职工食堂厨房油烟产生量为 0.026t/a，油烟产生浓度为 1.7mg/m³。项目所设油烟净化器的处理效率为 75%，经油烟净化器处理后油烟排放浓度为 0.42mg/m³，排放量为 0.0065t/a。油烟通过专用烟道引至所在楼楼顶排放口排放，满足《饮食业环境保护技术规范》(HJ 554-2010)中饮食业单位所在建筑物高度小于等于 15m 时，油烟排放口应高出屋顶的要求。厂界与周围最近敏感建筑紫贵御园小区的最近距离 16m，排放口与周围最近敏感建筑紫贵御园小区的最近距离为 90m，满足《饮食业环境保护技术规范》(HJ 554-2010)中“新建产生油烟的饮食业单位边界与环境敏感目标边界水平间距不宜小于 9m”及“经油烟净化后的油烟排放口与周边环境敏感目标距离不应小于 20m”的要求。综上，职工食堂排放的油烟能够达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中的标准限值，对周围环境影响很小。

②土壤搅拌阶段产生的有机废气

场地预处理过程中土壤搅拌阶段会有有机废气产生，为防止气味扩散在机械搅拌时应对搅拌区域进行土壤气味抑制剂的喷洒，同时现场人员应做好防护，穿戴防毒面具和防护服，喷洒土壤气味抑制剂后，苯排放浓度<0.1mg/m³，苯并(a)芘排放浓度<2.5×10⁻⁶mg/m³，非甲烷总烃排放浓度<1.0mg/m³，满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表 3 中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放标准”中无组织排放浓度限值。

③搅拌和表层土碾压过程产生的扬尘

在搅拌和表层土碾压过程中会产生扬尘，为防止扬尘产生，现场应准备雾炮机进行防尘作业，采取措施后，颗粒物排放浓度<0.3mg/m³，满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表 3 中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放标准”中无组织排放浓度限值。

⑤土壤气相抽提产生的有机废气

主要为土壤气相抽提(SVE)抽出土壤中的有机废气，主要污染物为2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚等，废气采用活性炭吸附装置处理后排气筒排放。本项目设3套土壤气相抽提废气处理装置，处理后的废气分别经3根20m高内径为0.5m排气筒排放。经废气处理装置处理后抽提设备1#有机废气的排放浓度、排放速率分别为：苯0.9mg/m³、0.0009kg/h，苯并(a)芘0.00029mg/m³、2.9×10⁻⁷kg/h，非甲烷总烃49mg/m³、0.049kg/h，抽提设备2#有机废气的排放浓度、排放速率分别为：苯0.95mg/m³、0.0009kg/h，苯并(a)芘0.00028mg/m³、2.8×10⁻⁷kg/h，非甲烷总烃47mg/m³、0.047kg/h，抽提设备3#有机废气的排放浓度、排放速率分别为：苯0.8mg/m³、0.0008kg/h，苯并(a)芘0.00025mg/m³、2.5×10⁻⁷kg/h，非甲烷总烃42mg/m³、0.042kg/h，各排气筒对应的排放浓度、排放速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放标准”相关要求。

⑤水处理设施产生的有机废气

本项目设置两套地面污水处理设施处理污染的地下水，采用地上全封闭式，地下水处理过程中会有有机废气（苯、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚）产生，产生的有机废气采用活性炭吸附装置处理后排气筒排放，排气筒高度均为20m。经废气处理装置处理后水处理设施1#有机废气的排放浓度、排放速率分别为：苯0.8mg/m³、0.0008kg/h，非甲烷总烃42mg/m³、0.042kg/h，水处理设施2#有机废气的排放浓度、排放速率分别为：苯0.9mg/m³、0.0009kg/h，非甲烷总烃49mg/m³、0.049kg/h，各排气筒对应的排放浓度、排放速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放标准”相关要求。

2) 地面空气质量浓度预测

将5个排气筒等效为1个排气筒进行预测，位置设于中心，本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的估算模型AERSCREEN对有机废气有组织排放进行预测，有机废气排气筒参数见表6-1。

表 6-1 点源参数调查清单

项目	点源名称	X坐标	Y坐标	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	废气出口速度	废气出口温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强	
											苯	非甲烷总烃
符	有机	Px	Py	H ₀	H	D	V	T	Hr	Cond	Q _苯	Q _{非甲烷总烃}

号	废气											
单位	排气筒	m	m	m	m	m	m/s	K	h		g/s	g/s
数据		0	0	0	20	0.5	7.0	293	1800	连续	0.2511	0.06361

表 6-2 大气污染物预测质量浓度表

序号	下风向距离 (m)	苯		非甲烷总烃	
		预测质量浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	预测质量浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)
1	25	0.51382E+02	4.67E+01	0.13016E+02	6.51E-01
2	50	0.35618E+02	3.24E+01	0.90229E+01	4.51E-01
3	75	0.45319E+02	4.12E+01	0.11480E+02	5.74E-01
4	100	0.55276E+02	5.03E+01	0.14003E+02	7.00E-01
5	104	0.55443E+02	5.04E+01	0.14045E+02	7.02E-01
6	200	0.42900E+02	3.90E+01	0.10868E+02	5.43E-01
7	300	0.44251E+02	4.02E+01	0.11210E+02	5.61E-01
8	400	0.38163E+02	3.47E+01	0.96676E+01	4.83E-01
9	500	0.32176E+02	2.93E+01	0.81510E+01	4.08E-01
10	600	0.27272E+02	2.48E+01	0.69087E+01	3.45E-01
11	700	0.23384E+02	2.13E+01	0.59237E+01	2.96E-01
12	800	0.22066E+02	2.01E+01	0.55900E+01	2.80E-01
13	900	0.20969E+02	1.91E+01	0.53120E+01	2.66E-01
14	1000	0.19773E+02	1.80E+01	0.50089E+01	2.50E-01
15	1500	0.14748E+02	1.34E+01	0.37359E+01	1.87E-01
下风向最大质量浓度及占标率/%	104	55.443 (50.433%)		14.045 (0.702)	
D10%最远距离					

根据估算模式 SCREEN3 进行估算的结果，苯在排放源下风向最大质量浓度为 55.443 ug/m³、占标率为 50.433%，非甲烷总烃在排放源下风向最大质量浓度为 14.045ug/m³、占标率为 0.702%，苯 1h 平均浓度执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求，即 110 ug/m³，非甲烷总烃在排放源下风向最大质量浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度取值，即 2.0 mg/m³。

2、地表水环境影响分析

项目浇洒、喷洒用水不排放。项目排水主要为实验室实验过程清洗废水、洗井废水、受污染地下水处理后的废水和生活污水。实验室实验过程清洗废水（仅清洗实验器皿，不含化学试剂）产生量为 20.4 m³/a，根据实施方案，洗井废水产生量为 440m³，受污染地下水处理后的废水量预计为 46776.7m³/a，生活污水排放量为 930.75m³/a。洗

井废水和受污染地下水处理后的废水直接回灌地下。食堂废水经隔油池处理后与实验室实验过程清洗废水、其他生活污水均排入化粪池处理，处理后定期掏运至污水处理厂处理。

(1) 生活污水

表 6-3 项目生活污水排放情况一览表

项目	污水排放量	排放浓度	年排放量	北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 标准限值	达标情况
pH	930.75m ³ /a	6.5~9	/	6.5~9	达标
COD		255mg/L	0.24t/a	500mg/L	达标
BOD ₅		120 mg/L	0.11t/a	300mg/L	达标
SS		150 mg/L	0.14t/a	400mg/L	达标
氨氮		38.8 mg/L	0.036t/a	45mg/L	达标
动植物油		20mg/L	0.019t/a	50	达标

从表 6-3 可知，食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水均排入化粪池处理，处理后排水水质满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 中排入公共污水处理系统水污染物排放限值的规定，再经实验室清洗废水混合稀释，排水水质满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 中排入公共污水处理系统水污染物排放限值的规定。

(2) 洗井废水及受污染地下水

抽出地下水的地下水处理工艺流程为，抽出的地下水首先进入调节池，调节进水的浓度，之后进入氧化反应池，对污染物进行氧化降解，由于氧化降解后的水质呈酸性，氧化后的水进入中和池调节 pH 值，调节合格后的水进入清水池。各相应的处理单元相对独立，达到处理目的，同时又要保持有机的联系，地下水处理工艺流程见图 6-1。



图6-1 地下水处理现场试验流程图

项目拟设 2 套地面水处理设施，处理能力均为 4m³/h，经地面水处理设施处理后，根据实施单位提供的数据，项目洗井废水及受污染地下水排放情况见表 6-4。

表 6-4 项目洗井废水及受污染地下水排放情况一览表

项目	污水排放量	排放浓度	排放量	风险管控目标	是否满足
pH	47216.7m ³ /a	6.8	/	/	/
苯		0.12 mg/L	0.0057 t	0.12 mg/L	满足
TPH		0.884mg/L	0.042 t	0.884mg/L	满足
苯酚		0.67mg/L	0.032 t	0.67mg/L	满足
2-甲基苯酚		1.117mg/L	0.053 t	1.117mg/L	满足
3,4-二甲基苯酚		0.023mg/L	0.0011 t	0.023mg/L	满足
2,4-二甲基苯酚		0.477mg/L	0.022 t	0.447 mg/L	满足

从表 6-4 可知，项目洗井废水及受污染地下水经地面水处理设施处理后满足风险管控目标要求。

因此，本项目的污水处理设施从技术的角度来讲是合理的。

3、地下水环境影响分析

(1) 地下水环境的影响预测

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》导则附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中明确本项目属于 III 类项目。本项目建设所在区域不属于集中式饮用水水源准保护区及补给径流区、未划定准保护区的集中式饮用水水源及补给径流区和国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，地下水环境属于不敏感区域。

参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据，见表 6-5。

表 6-5 建设项目评价工作等级分级表

环境敏感 项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据表 6-5 建设项目地下水评价工作等级分级表确定本项目地下水评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，三级评价的评价范围为小于等于 6km²，即以项目为中心，半径 1.4km 的圆形区域。

本次地下水修复采用地下水抽出-处理-回灌+芬顿原位化学氧化，使地下水中有有机污染物低于风险管控目标值 或污染羽总体呈现稳定趋势后，转入原位自然衰减过程，以进一步降低污染物浓度。修复过程选择芬顿试剂作为药剂，对地下水中的有机污染

物进行氧化分解。芬顿试剂是以亚铁离子为催化剂用过氧化氢(H₂O₂)进行化学氧化的废水处理方法，芬顿试剂的使用使地下水中 Fe³⁺浓度增加。

1) 预测情景

主要分析该项目修复期 Fe³⁺对地下水主要水质指标的影响程度和范围及其发展变化趋势进行预测和分析。

2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，采用一维稳定流动一维水动力弥散解析模式进行预测。

连续污染源且污染源浓度不变情况下的解析模式（对应于无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界的情景）：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t时刻点x处的示踪剂浓度，g/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；u=KI/n，其中K为渗透系数，I为水力坡度，n为孔隙度；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc（）—余误差函数。

3) 参数确定

①水文地质参数

根据水文地质调查和收集资料确定公式所需参数值：

K—渗透系数，取值0.5m/d；

I—水力坡度，4.6‰；

n—孔隙度，治理与修复项目所在区域第四系松散沉积物以粉土、黏性土、砂卵石交互沉积为主，厚度约为350~400m。根据场地环境调查与风险评估报告，取0.35；

u—水流速度，依据达西定律计算，该含水层渗透系数为0.5m/d，评价区水力坡度0.46‰，孔隙度为0.35，则u=V/n=KI/n=0.5×0.46‰/0.35=0.00066m/d；

D_L —纵向弥散系数, m^2/d , 含水介质主要以砂类土、卵石层为主, 根据国内外经验系数, 确定项目区纵向弥散系数为 $1m^2/d$;

②污染源的源强浓度 C_0

根据实施方案, Fe^{3+} 每天增加的质量为 $1.9 t/d$, 浓度 $40.24 mg/L$, Fe^{3+} 评价标准限值参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的“III类”标准, 当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响, 各指标具体情况见表 6-6 所示。

表 6-6 采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出下限值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
铁	0.1	0.5

4) 预测结果及分析

将上述地下水污染源源强及有关水文地质参数代入弥散模型中, 计算出入渗到地下含水层后, 沿含水层流向上不同距离的浓度值。将各项参数代入模型计算式中进行演算, 修复期 2.5 个月, 得出污染物在含水层中的变化趋势。见表 6-7 所示。

表 6-7 Fe^{3+} 贡献浓度预测值 (mg/L)

时间 (d) \ 距离 (m)	1	10	100
0	40.24	40.24	40.24
0.5	29.56384045	37.19736852	40.41003096
1	19.89129681	34.11688805	22.12090629
5	0.019235317	12.39929559	20.68949364
10	1.33393E-10	1.417871511	24.19663322
50	0	0	7.712635654
100	0	0	0.736672615
500	0	0	0
1000	0	0	0
1500	0	0	0

由预测结果可知, Fe^{3+} 持续增加会引起地下水下游方向含水层水质的下降, 并随着时间的推移, 不断向下游扩散, 其影响范围主要在下游 100m 范围内。该范围无集中式、分散式饮用水源井, 不会对饮用水源产生影响。

(2) 地下水污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)及本项目建设特点, 采用源头控制、分区防渗、地下水跟踪监测等措施, 防止地下水发生污染。在采取以上措施后, 建设项目对地下水环境的影响较小。

(1)、加强源头控制措施。

注重实施清洁生产及各类废物循环利用, 减少污染物的排放量; 在工艺、管道、

设备及处理构筑物应采取必要的控制措施，防止污染物渗漏，将污染物渗漏的环境风险事故降到最低限度。

(2)、实施分区防治措施。结合项目治理与修复区设备、管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各类污染物的性质、排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求。针对厂区不同的功能结构应当采取不同的防渗措施，具体可分为重点防渗区和一般防渗区，见表 6-8。

表 6-8 防渗分区表

序号	功能分区	防渗分区类别	防渗措施
1	危废暂存间	重点防渗区	地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造；用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$
2	水处理区（含管道）		污水管道和处理构筑物可能发生渗漏的部位采用黏土层加HDPE土工膜进行人工防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
3	厂内道路及其他空地	一般防渗区	采用混凝土进行地面硬化，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$

各分区具体防渗措施如下：

危废暂存间：

- ①地面与墙脚要用坚固、防渗的材料制造，建筑材料必须与危险废物兼容。
- ②必须有泄漏液体收集装置，设置围堰。
- ③用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面且表面无缝隙。

④应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5。

- ⑤不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

地下水处理区：

设备、池类构筑物防腐

设备材料的选用原则为水下部分（含不可分割的延伸段）采用铬镍不锈钢等耐蚀材料，水上部分为碳钢（镀锌或涂刷环氧漆）。池类构筑物做成不漏水，一般采用现浇钢筋混凝土结构。预埋件和穿过池壁的套管，在浇灌混凝土前埋设。不将爬梯嵌入水位以下的池壁中。采用抗渗混凝土，池壁、底板抗渗等级 $\geq S6$ 。

3) 地下水监测措施

修复区域共设置 21 组监测井, 每一个月每口监测井取水样送检 1 次, 共需 3 次, 共采集 86 个地下水样品 (含 14 个平行样)。在现场运行过程中, 需要在根据运行情况单独采样送检, 具体数量以现场实际运行为准, 水样检测项目为石油烃、萘、多环芳烃类。另外在下游设置 1 口跟踪监测井。

4、噪声环境影响分析

修复期噪声主要来自 SVE 设备、风机和各类泵等, 噪声源强约为 70~90dB(A)。本项目噪声源强及治理措施见表 6-9。

表 6-9 噪声设备及治理措施表

声源	数量 (台)	声级 dB(A)	位置	降噪措施	治理后 声级 dB(A)
SVE设备	3	70	修复区	低噪声设备, 基础减振	55
风机	若干	70~90	水处理设施、油烟净化器	低噪声设备, 进出风口处设消声器, 基础减振、设备及支架减振、管路及支架减振;	60
泵	若干	70~90	修复区、水处理设施	低噪声设备, 基础减振、设备及支架减振、管路及支架减振;	55
雾炮机	10	70	修复区	低噪声设备, 基础减振	55
25kg 臭氧发生器	1	70	修复区	低噪声设备, 基础减振	55
移动式注入设备	8	70	修复区	低噪声设备, 基础减振	55

(1) 预测内容

依据声源的分布规律及预测点与声源之间的距离, 把噪声源简化成点声源, 依据已获得的声学数据, 利用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 中推荐的预测模式分别计算各声源对项目厂界的贡献值。

(2) 预测模式

①无指向性点声源几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式:

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

②空气吸收的衰减

空气吸收引起的衰减按下式计算:

$$A_{atm} = a(r-r_0)/1000$$

式中：r—预测点距声源距离（m）；

r₀—参考点距声源的距离（m）；

a—空气吸收系数。

③其他衰减

（3）预测结果及分析

经过预测得出厂界噪声贡献值结果见表 6-10。

表 6-10 厂界噪声贡献值

时间	预测点	预测值			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
贡献值 dB (A)		41.0	42.9	40.9	39.0
评价标准 dB (A)		昼间 55 夜间 45			昼间 70 夜间 55
评价结果		达标	达标	达标	达标

由上表可知，项目选用低噪声设备，经消声、减振、隔振等降噪处理后，再经距离衰减，项目东侧、南侧及西侧厂界噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 1 类标准，北侧厂界噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 4 类标准。由此可知，项目噪声对周边环境影响不大。

5、固体废物环境影响分析

项目修复期产生的固体废物包括原辅料使用后产生的一般固体废物（硫酸亚铁、柠檬酸钠及柠檬酸废包装，成井作业废渣）、危险废物（双氧水、氢氧化钠废包装、废活性炭）及职工生活产生的生活垃圾。

（1）一般固体废物

硫酸亚铁、柠檬酸钠及柠檬酸废包装为一般性固体废物，不属于危险废物，产生量约为 0.2t，能够回收利用的部分由指定的物资回收部门回收利用，不能回收利用的部分由环卫部门进行定期清运。

成井作业废渣产生量为 178t，集中收集后在存放区按非饱和土壤修复方法集中处理。

（2）危险废物

由于本项目所用双氧水、氢氧化钠具有腐蚀性，则产生的废包装属于危险废物。根据《国家危险废物名录》，其危险废物类别为其他废物（废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49）。废包装约为 0.01t/a。

项目土壤气相抽提、水处理设施废气处理需要定期更换活性炭，定期更换活性炭

时会产生废活性炭，根据《国家危险废物名录》（2016年版），项目产生的废活性炭类似 HW49 非特定行业 900-039-49“化工行业生产过程中产生的废活性炭”。预计废活性炭产生量约为 20t。

双氧水、氢氧化钠废包装及废活性炭分别采用专用容器收集并设置标志，置于危废暂存间（1座，位于厂区南部，暂存周期为1个月）内，并严格制定危险废物管理制度，按照危险废物三联单要求进行管理，委托有资质的单位处理，项目试运行前须签订危险废物处置协议，并建档备查。

危废暂存间建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）<2013年修订>相关要求：

- 1) 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- 2) 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；
- 3) 设施内要有安全照明设施和观察窗口；
- 4) 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；
- 5) 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；
- 6) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

严格制定危险废物管理制度，按照危险废物三联单要求进行管理，委托有资质的单位处理，项目试运行前须签订危险废物处置协议，并建档备查。

危废暂存间的基本情况见表6-11。

表6-11 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	双氧水、氢氧化钠废包装	HW49	900-041-49	厂区南部	10m ²	专用容器贮存	1.5t	1个月
2		废活性炭	HW08	900-039-49					

(3) 生活垃圾处置措施

对生活垃圾设收集装置分类收集，能够回收利用的部分由指定的物资回收部门回收利用，不能回收利用的部分由环卫部门进行定期清运。

建设项目固体废物的处理符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2016)

修订》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001，2013年修订和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001，2013年修订）中的规定，对周围环境影响很小。

6、环境风险分析

(1)、主要原辅材料运输、存储过程中的风险分析

1) 风险物质识别

本项目主要原辅材料运输、存储过程中涉及的风险物质有过氧化氢、氢氧化钠。

其理化性质参见表 6-12、6-13。

表 6-12 过氧化氢物理化学性质

类别	项目	过氧化氢（双氧水）
理化性质	外观及性状	无色透明液体，有微弱的特殊气味
	熔点（℃）	-2（无水）
	沸点（℃）	158（无水）
	相对密度	1.46（无水）
	自燃点℃	——
	闪点℃	不可燃
	溶解性	溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚
毒理性质	毒性	侵入途径：吸如、食入
	健康危害	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可导致不可逆损失甚至失明。 口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫等。 长期接触本品可导致接触性皮炎。
燃烧爆炸危险性	危险性	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢 pH 值在 3.5~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物，如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、炭粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。

表 6-13 氢氧化钠物理化学性质

类别	项目	氢氧化钠
理化性质	外观及性状	白色半透明，结晶状固体
	熔点（℃）	318.4
	沸点（℃）	1390
	密度	2.130g/cm ³
	自燃点℃	——
	闪点℃	176-178

	溶解性	不同温度(°C)时每 100 毫升水中的溶解克数： 98g/10°C； 109g/20°C； 119g/30°C； 129g/40°C； 174g/60°C
毒 理 性 质	毒性	LD ₅₀ 500mg/kg(兔，经口)
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性

2) 风险类型分析

①运输风险分析

a、运输工具风险分析

对于运输工具本身来说，危险化学品运输工具应当符合国家标准要求的安全技术条件，并按照国家有关规定定期进行安全技术检验，并悬挂或喷涂符合国家标准要求的警示标志，还应配备必要的防护用品和应急救援器材。若运输工具不符合国家标准，相应的安全装置不齐全或者未对运输工具进行定期检查等，这些都将给危险化学品的运输带来较大的风险。

b、运输人员的风险分析

危险化学品的运输应配备专职的安全管理运输人员，并应经交通管理部门考核合格，取得从业资格，应当了解所运输的危险化学品的危险特性及其包装物、容器的使用要求和出现危险情况时的应急处置方法。若运输人员素质较低、对危险品的基本常识不了解甚至混淆不同种类的危险化学品的装载，这些都将给危险化学品的运输带来较大的风险。

c、运输路线的风险分析

危险化学品的运输路线应尽量远离人口稠密区、水源保护区等，因此必须认真设计运输路线，对运输路线沿线环境进行调查。若运输路线选择不当，发生事故后将沿环境造成较大影响。

d、其他风险分析

其他风险分析主要是装运过程中存在重大安全隐患，尤其是混装、超载问题。首先，不同物料之间混合会导致其发生化学变化，从而对货物的质量产生影响，对运输安全产生严重的安全隐患。其次，超载运输会使发生事故的几率上升。

②存储风险分析

根据本项目涉及的风险物质的特性，存储过程中涉及的风险主要包括以下几种。

a、火灾风险

引起危险化学品火灾的原因主要包括明火引起、火花引起、静电放电引起、性质

相互抵触的物质混存引起、物品变质、管理不善等。

b、泄漏危险

引起危险化学品泄漏的原因主要包括违反操作规程，如搬运危险品没有轻装轻卸，野蛮作业致使容器破损等。另外，包装损坏或不符合要求也会导致危险品的泄漏。

c、灼伤风险

腐蚀性物品包括酸、碱等如本项目涉及的氢氧化钠在存储过程中易发生容器破损、泄漏等事故，同时如果操作人员又未穿戴齐全的劳动防护用品，则发生灼伤的风险将大大增加。

3) 风险防范措施

①运输风险防范措施

a、严格安全检查，确保运输本项目危险品的运输工具符合国家标准，定期对运输工具进行检查。

b、加大监管力度，确保责任明确，管理到位。制定危险化学品运输管理制度。

c、加强专业运输人员知识培训，提高其安全意识及素质，禁止混淆不同种类的危险化学品的装载运输。

d、严格按车辆载重量装载，严禁超载

e、严格制定运输路线，运输路线应尽量远离人口稠密区、水源保护区等。

②存储风险防范措施

a、严格执行危险化学品存储的入库验收制度。危险化学品在入库之前必须要经过严格的检查验收，提供的MSDS必须符合国家规定。

b、严格防止危险化学品混存

c、加强危险化学品储存的管理

d、危险化学品储存期间管理的重点在于严格控制储存环境的温度、湿度，坚持管理过程中的一日三查制度，及时掌握危险化学品的变化，掌握影响化学品发生变化的因素以便及早发现隐患或问题，及早采取整改措施，切实保证危险化学品的储存安全。

e、加强人员培训。

f、确保危险化学品存放地周围环境卫生，无易燃物。

g、根据实际情况制定存储过程中的风险应急预测并定期演练。

(2) 风险物质使用过程的风险分析

1) 风险识别

①重大危险源

本项目涉及的风险物质主要有过氧化氢、氢氧化钠，氢氧化钠无临界量，过氧化氢临时储存量为 19.3t，不做长期集中保存，项目过氧化氢含量为 20%，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，过氧化氢查表 1 中无过氧化氢的临界量，结合表 2，查《危险货物品名表》(GB12268-2012)，临界量为 200t，据重大危险源判别公式计算出本项目涉及的危险化学品不构成重大危险源。

②风险类型分析

根据有毒有害物质放散起因，分为泄漏和火灾。

③环境风险分析

项目环境事故风险分析旨在通过风险识别了解事故环节、事故类型和事故后果，从中提高风险管理的意识，采取必要的防范措施以减少环境危害，并提出事故应急措施和预案，达到安全生产、发展经济的目的。

由于本项目所用风险物质整体用量较少，因此主要环境风险类型为在风险物质储存、使用过程中，试剂瓶等容器若发生破裂、破损，造成风险物质泄漏。在化验操作过程中，由于操作失误也能造成风险物质泄漏。

由于项目风险物质不做长期集中保存，可及时收集全部泄漏物，并转移到空置的容器内，不会引起污染大气环境。当发生火灾时，只是小面积的影响，可及时快速处理，也不会影响外部环境。

④拟采取的风险防范措施分析

为防止腐蚀性的化学试剂因操作、存放、管理不当，带来安全隐患，避免引起环境风险事故，应采取以下措施：

a、建立健全安全管理制度。建立健全安全生产的各项规章制度，严格按安全操作规程进行操作，努力消除不安全因素所造成的质量隐患。

b、加强化学试剂的保管。化学试剂的科学储存是减少事故发生的重要手段。通风避光储藏，如强酸、强碱性试剂宜存放在阴凉、干燥、通风处，应存放在专用保险柜中，双人双锁，并做好使用记录。危险化学品的贮存应符合《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)的要求。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

c、根据实验室面积所需通风量的大小，安装功率适当的风机，通风换气。化验分析

仪器设备制定严格的操作规程和检验规程，在接触腐蚀性药品时要配戴手套和口罩等劳动保护用品。

d、提高工作人员实验室安全意识，加强宣传教育。对人员进行消防器材使用训练和紧急事件应对措施训练。

制定有效的卫生管理制度，无论项目建设期间还是项目运行期间，都要保证达到卫生标准，为消除不安全因素奠定基础。

(3) 应急预案

为了发生事故时能以最快的速度发挥最大的效能，有组织、有秩序的实施救援行动，达到尽快控制事态发展，降低事故造成的危害，减少事故损失。项目投入使用前必须制定环境风险应急预案。

① 应急准备

a、成立环境应急处理领导小组，由组长负责环保工作的建设、决策、研究和协调；组员由环保管理、及环境事故易发生部门的负责人组成，负责环境事故处理的指挥和调度工作。

b、环境事故易发生部门成立应急队，由负责人负责，工艺、技术维修、操作岗位人员参加。

d、加强对人员进行有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术和应急救援知识的培训。

将化验设备安全使用知识向相关员工公开，教育相关员工识别安全标志、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施，并经常对相关员工进行安全教育和培训。

d、应急队伍必须配备应急器具及劳保用品。应急器具及劳保用品在指定地点存放。

e、对应急队员每季进行一次应急培训，使其具备处理环境事故的能力。条件许可应每年进行一次应急处理演习，检验应急准备工作是否完善。

② 环境风险应急预案内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，项目制定的环境风险应急预案应包括以下内容：

a、应急计划区：危险目标包括危险废物暂存间、培养室、质检室、库房等。

b、应急组织机构、人员：应制定应急组织机构、确定具体负责人员。

c、预案分级响应条件：规定预案的级别及分级响应程序。

d、应急救援保障：设置应急设施，设备与器材等。

e、报警、通讯联络方式：规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。

f、应急环境监测、抢险、救援及控制措施：由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

g、应急检测、防护措施、清除：防爆措施和器材事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。

h、人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划：撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。

i、事故应急救援关闭程序与恢复措施：规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

g、应急培训计划：应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。

k、公众教育和信息：对项目所在区域开展教育、培训和发布有关信息。

7、环境管理

根据本项目土壤与地下水修复的工程内容、工艺流程及污染物特性，确定本项目环境管理原则如下：

(1) 环境管理应涵盖工程的全过程，主要为施工期和运行期。

(2) 本场地修复的施工和营运应符合相关规定，并满足相关资质的要求。

(3) 为减少场地修复施工和运行对环境的影响，实施过程应满足相关的环境法律法规要求，执行清洁生产，减少废水、废气和固体废弃物的排放。

(4) 污染物的排放应制定针对性的环境监测方案，并严格落实；所排放的废水、废气、固体废物及噪声应满足国家和北京市的相关排放标准。

在施工过程应采取防雨、防尘、防遗撒、防气体扩散等工程措施，避免产生二次污染；施工过程中产生的污染土应得到相应处置，并达到本场地土壤修复风险管控值的要求

8、环境监测

(1) 大气环境监测方案

为确定修复区域及周边环境空气中污染物的起始含量与污染状况，并为施工结束后的场地及周边空气环境质量验收提供背景验证值，施工前需对产地内和周围环境上下风向大

气中的污染物进行监测。此外，为了判断场区内外大气中污染物是否符合国家相关标准，确保施工过程中工人短期接触的职业健康安全和周围居民健康安全，需对整个施工过程进行大气污染物监测。

平谷区冬季的主导风向为西北风，夏季主导风向为西南风，在修复场地边界及边界外 500m 内的主要环境敏感点分布布设监测点位，监测点位距地面 1.5-2.0m。同时，在污染地块的上风向设置对照监测点位。

本项目大气环境无组织排放监测将分别在上风向布置 1 个对照点，结合风向、场界、环境敏感点和场内修复作业区域布置 9 个监控点，厂界敏感区域加密布设监测点。

(2) 工艺尾气排放监测方案

本项目污染的地下水排放废气活性炭吸附处理后高空排放；抽提出的气体经活性炭吸附处理后高空排放，为监控尾气中污染物的排放状况，需要对尾气进行监测，分别在地面废水处理站工艺尾气排放口、抽提设备系统尾气的排放口安装在线监测设备，同时各设置一个尾气采样点，共设置了 5 个尾气采样点。

(3) 噪声监测方案

本项目修复场界设置噪声监测点位，点位设在建筑施工场界外 1m，高度 1.2m 以上的位置。

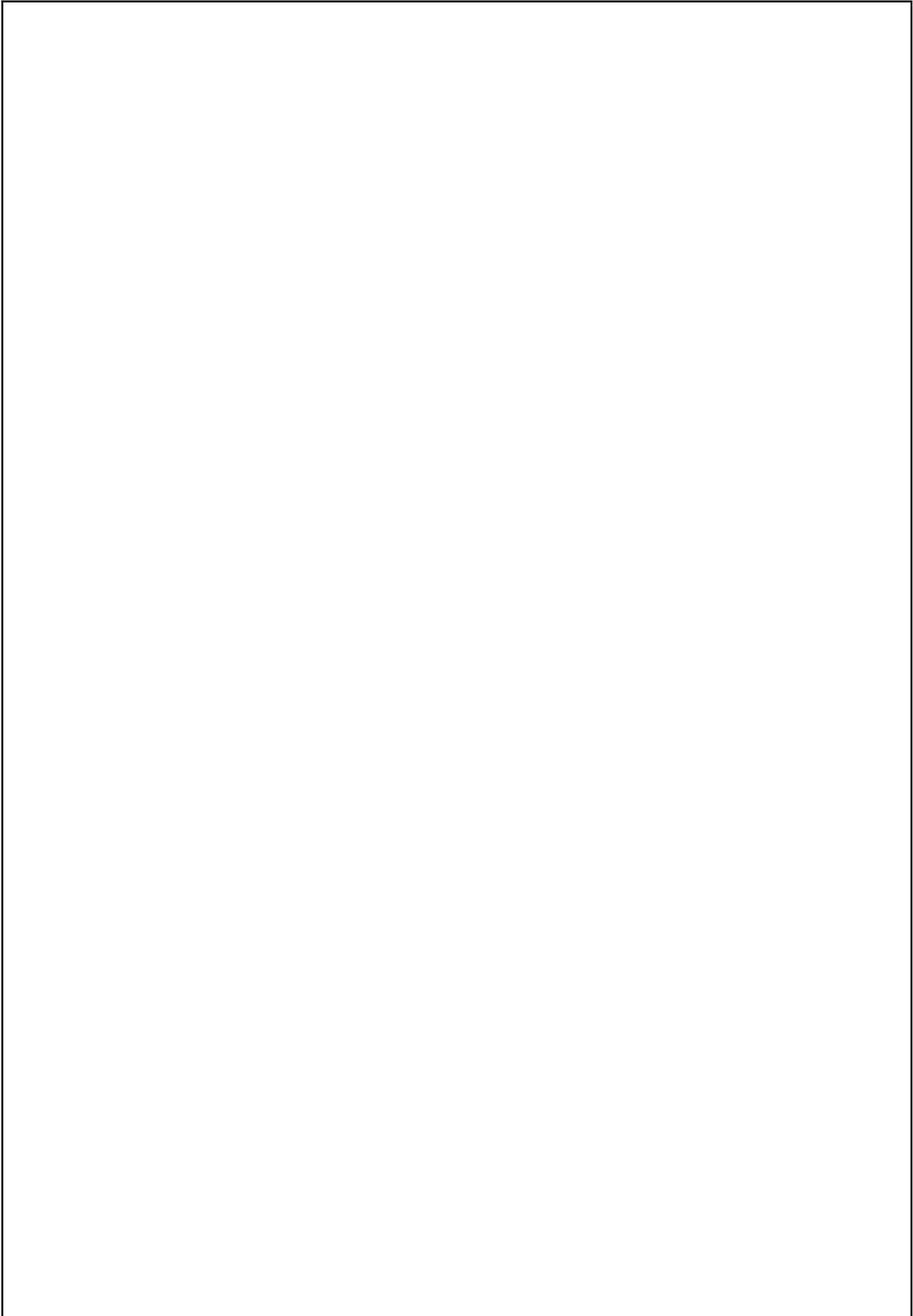
本项目噪声监测将结合场界、环境敏感点区进行布设，拟布置 6 个监控点，厂界敏感区域加密布设监测点，具体点位布设根据场地实际情况进行。

(4) 地下水监测方案

修复区域共设置 21 组监测井，每一个月每口监测井取水样送检 1 次，共需 3 次，共采集 86 个地下水样品（含 14 个平行样）。在现场运行过程中，需要在根据运行情况单独采样送检，具体数量以现场实际运行为准，水样检测项目为石油烃、萘、多环芳烃类。另外在下游设置 1 口跟踪监测井。

(5) 长期性监测

整个长期监测过程中，需要对地下水和土壤气监测井进行定期维护，包括每月对监测井、井台和警示牌的完好性进行检查、监测井编号是否清晰等，记录现状并采集相应的图片和影像资料。长期监测过程中，针对地下水、土壤气均设置自动监测设施。因此，整个长期监测过程中还应定期核查这些自动监测设施功能的完好性并定期进行校准，及时对损坏设施进行维修或更换。



建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果		
大气污染物	土壤搅拌阶段	有机废气	苯	喷洒土壤气味抑制剂, 同时现场人员应做好防护, 穿戴防毒面具和防护服	满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放标准”中无组织排放浓度限值	
			苯并(a)芘			
			非甲烷总烃			
	搅拌和表层土碾压	颗粒物	雾炮机进行防尘作业			
	土壤气相抽提	抽提设备1#	有机废气	苯		采用活性炭吸附装置处理后20m高排气筒排放
				苯并(a)芘		
				非甲烷总烃		
		抽提设备2#	有机废气	苯		采用活性炭吸附装置处理后20m高排气筒排放
				苯并(a)芘		
				非甲烷总烃		
抽提设备3#	有机废气	苯	采用活性炭吸附装置处理后20m高排气筒排放			
		苯并(a)芘				
		非甲烷总烃				
水处理设施	水处理设施1#	有机废气	苯 非甲烷总烃	采用活性炭吸附装置处理后20m高排气筒排放		
	水处理设施2#	有机废气	苯 非甲烷总烃	采用活性炭吸附装置处理后20m高排气筒排放		
食堂	油烟	经油烟净化器处理后油烟通过专用烟道引至所在楼楼顶排放口排放	满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)			
水污染物	洗井废水及受污染地下水	pH	地面水处理设施处理后回灌	满足风险管控限值		
		苯				
		TPH				
		苯酚				
		2-甲基苯酚				
		3,4-二甲基苯酚				
		2,4-二甲基苯酚				
	生活污水	pH	食堂废水经隔油池处理后与实验室实验过程清洗废水、其他生活污水均排入化粪池处理, 处理后定期掏运至污水处理厂处理	满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统水污染物排放限值的规定		
		COD				
		BOD ₅				
		SS				
		氨氮				
	动植物油					
实验室	清洗废水					
固体废物	办公区	生活垃圾	设收集装置分类收集, 能够回收利用的部分由指定的物资回收部门回收利用, 不能回收利用的部分由环卫部门进行定期清运	符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2016)修订》		

	修复区	硫酸亚铁、柠檬酸钠及柠檬酸废包装	能够回收利用的部分由指定的物资回收部门回收利用，不能回收利用的部分由环卫部门进行定期清运	符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001，2013年修订）
		双氧水、氢氧化钠废包装	危废暂存间暂存，委托有资质的单位处理	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001，2013年修订）
	成井作业	废渣	集中收集后在存放区按非饱和土壤修复方法集中处理	/
	有机废气处理	废活性炭	危废暂存间暂存，委托有资质的单位处理	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001，2013年修订）
噪声	修复期噪声主要来自SVE设备、风机和各类泵等，噪声源强约为 70~90dB(A)。项目选用低噪声设备，经消声、减振、隔振等降噪处理后，再经距离衰减，项目东侧、南侧及西侧厂界噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的1类标准，北侧厂界噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的4类标准。由此可知，项目噪声对周边环境影响不大。			
其他				
生态保护措施及预期效果				
<p>1、本项目修复工程必须集中在重污染区范围内，减少修复工程临时占地，从而控制对生态环境的影响；</p> <p>2、加强施工期管理和施工人员培训，严格按照划定的施工范围和运输路线作业，禁止超出施工区域毁坏地表植被。</p>				

结论与建议

一、结论

1、项目概况

北京路冠沥青制品有限公司位于北京市平谷区马昌营镇官庄道口（东 200 米路南），于 1965 年建成投产，主要生产沥青混凝土、乳化沥青，原辅材料包括沥青、燃料油、柴油、抗车辙剂、砂石料、矿粉、乳化剂等；根据北京市政路桥集团有限公司的企业发展战略，公司拟在北京路冠沥青制品有限公司场地开发自住型商品房项目；北京路冠沥青制品有限公司于 2015 年 10 月停产。

北京路冠沥青制品有限公司平谷厂区场地环境初步调查、详细调查、风险评估报告最终确定土壤中 TPH (<C16)、TPH (>C16)、2-甲基萘、屈、苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚与地下水中的苯、TPH、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚等存在健康风险，需要进行治理与修复。投资 17572.2 万元，建设“北京路冠沥青制品有限公司污染场地治理与修复项目”。

通过室内试验、现场试验可以确定，选取原位化学氧化技术对本场地非饱和层土壤进行修复，选取抽出-处理技术与原位化学氧化技术的方式对本场地饱和层的土壤与地下水进行修复，在原位化学氧化技术实施的过程中，可辅助采用抽提系统，加速氧化剂的扩散。

非饱和层污染土壤修复体量 45979.3m³，饱和层污染土壤修复体量 198169.8m³，饱和层地下水修复体量 47494.9m³。

建设周期：修复期 2.5 个月，验收期 8 个月。

2、规划布局及产业政策符合性

根据北京市规划委员会《关于路冠沥青厂自住商品房相关问题的会议纪要》（北京市平谷区人民政府办公室（第 210 期）），该地块规划为自住型商品房项目。

本项目主要是污染场地修复，符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中“三十八、环境保护与资源节约综合利用 15、‘三废’综合利用及治理工程”规定，属鼓励类项目；符合《北京市产业结构调整指导目录》（2007 年本）中“二十六、环境保护与资源节约综合利用 15、‘三废’综合利用及治理工程”规定，属鼓励类项目。

本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018年版)》(京政办发〔2018〕35号)中禁止性和限制性的项目,属于允许类。

综上项目符合国家及北京市产业政策的要求。

3、项目所在地环境质量现状结论

(1) 环境空气

根据《2017年北京市环境状况公报》(2018年5月)数据,2017年平谷区环境空气中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}浓度年均值分别为8μg/m³、29μg/m³、73μg/m³、59μg/m³。其中SO₂、NO₂年均值达到国家环境空气质量二级标准,PM₁₀、PM_{2.5}年均值超过国家二级标准,超标倍数分别为0.042倍、0.69倍。

根据北京市环境保护局《2017年北京市环境空气质量状况》(2018.2.7),2017年我市空气中细颗粒物(PM_{2.5})平均浓度为58μg/m³,同比下降20.5%。二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物(PM₁₀)月均浓度分别为8、46和84μg/m³,同比分别下降20.0%、4.2%、8.7%。各区中,从PM_{2.5}累计浓度看,延庆区、密云区和怀柔区浓度较低,通州区、北京经济技术开发区较高。

根据北京市环境保护监测站环境空气日报数据,2018年11月27日~2018年12月3日“平谷镇”监测子站监测统计数据,

空气良为4天,轻度污染为2天,中度污染为1天,首要污染物为可吸入颗粒物3天,细颗粒物4天。

为了解本项目区域及周边特征污染物大气环境质量现状,本次环评引用北京市政路桥集团有限公司委托北京航峰中天检测技术服务有限公司于2018年10月30日对该场地及敏感点的非甲烷总烃、苯监测的1小时平均值检测结果,检测结果可知,苯1h平均浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值要求(苯:110ug/m³),非甲烷总烃1h平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度取值(非甲烷总烃:2.0mg/m³)。

(2) 声环境

本项目东、南、西侧厂界监测点噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准,北侧厂界监测点噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4a类标准,声环境质量较好。

(3) 地表水环境

为了解评价区域的水环境质量现状，本次评价采用收集资料的方式进行。北京市环保局网站上公布的2017年10月~2018年9月沟河下段水质状况统计结果可知，沟河下段近一年内地表水环境质量除2017年11月水质不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准外，其他月份均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准。

（4）地下水环境

本次环评引用《北京路冠沥青制品有限公司场地环境调查与风险评估报告》中地下水检测数据。第1层地下水-潜水中挥发性有机物苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、邻-二甲苯、间&对-二甲苯、异丙基苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、对-异丙基甲苯、萘等检测项目的检出率均为38.46%，检出项目中部分样品的苯、苯乙烯的检测结果超过了评价标准，超标率分别为15.38、38.46%，最大超标倍数分别为0.22、3.53。

第1层地下水-潜水地下水样品中半挥发性有机物的检出指标有苯酚、2,4-二甲基苯酚、萘、2-甲基萘等，其中苯酚的浓度超过评价标准，超标率为38.46%，最大超标倍数为4949；3&4-甲基苯酚的浓度范围为0.25~82200ug/L；2,4-二甲基苯酚、2-甲基萘的浓度均低于评价标准。

总石油烃的检出率为38.46%，超标率为38.46%，最大超标倍数为42.87。

第2层地下水样品中挥发性有机物虽有检出，但仅苯、苯乙烯超标，超标率分别为10%、50%，最大超标倍数分别为0.21、2.85。

地下水样品中半挥发性有机物仅苯酚、2,4-二甲基苯酚超标，其中苯酚的检出率与超标率分别为56.7%、50%，最大超标倍数为5939；2,4-二甲基苯酚的检出率为50%，超标率为3.3%，最大超标倍数为0.01。

总石油烃的检出率为50%，超标率为50%，最大超标倍数为40.6。

第3层地下水样品及其平行样的挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃类检测结果均低于检测限，另外初步调查阶段的2眼第3层地下水样品污染物浓度也均未超过评价标准，说明第3层地下水未受到污染，第2层地下水与第3层地下水之间的粘土层起到了良好的阻隔作用。

（5）土壤环境质量现状

本次环评引用《北京路冠沥青制品有限公司场地环境调查与风险评估报告》中土壤检测数据。

土壤中重金属砷的检测结果超过了住宅用地对应的筛选值（20mg/kg），最大超标倍数为 0.72，超标率为 0.73%；半挥发性有机物中苯 2-甲基萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、屈、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘、二苯并呋喃超标，超标率为 0.86%~31.09%；其中菲的超标率最大为 31.09%，最大超标倍数为 198，屈的超标率最小为 0.86%，最大超标倍数为 2.96；<C₁₆ 石油烃类有机物浓度与>C₁₆ 石油烃类有机物浓度均超过筛选值，超标率分别为 33.29%、20.69%，最大超标倍数分别为 66.5、0.34；挥发性有机物苯、萘有机物浓度超过筛选值，超标率分别为 4.65%、10.28%，最大超标倍数分别为 5.75、10.34；超标点位主要分布在油罐区、生产区、石料堆（原废物回填区）附近。

4、污染防治措施可行性及影响分析结论

(1) 废气

本项目废气主要为食堂油烟、土壤搅拌阶段产生的有机废气、搅拌和表层土碾压过程产生的扬尘、土壤气相抽提产生的有机废气和水处理设施产生的有机废气。

①食堂油烟

本项目职工食堂厨房油烟经油烟净化器处理后油烟排放浓度为 0.42mg/m³，排放量为 0.0065t/a。油烟通过专用烟道引至所在楼楼顶排放口排放，职工食堂排放的油烟能够达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的标准限值，对周围环境影响很小。

②土壤搅拌阶段产生的有机废气

场地预处理过程中土壤搅拌阶段会有有机废气产生，为防止气味扩散在机械搅拌时应对搅拌区域进行土壤气味抑制剂的喷洒，同时现场人员应做好防护，穿戴防毒面具和防护服，喷洒土壤气味抑制剂后，满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放标准”中无组织排放浓度限值。

③搅拌和表层土碾压过程产生的扬尘

在搅拌和表层土碾压过程中会产生扬尘，为防止扬尘产生，现场应准备雾炮机进行防尘作业，采取措施后，满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放标准”中无组织排放浓度限值。

④土壤气相抽提产生的有机废气

主要为土壤气相抽提(SVE)抽出土壤中的有机废气，主要污染物为 2-甲基萘、屈、

苯并(k)荧蒽、二苯并呋喃、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、苯、萘、3,4-二甲基苯酚等，废气采用活性炭吸附装置处理后排气筒排放。本项目设3套土壤气相抽提废气处理装置，处理后的废气分别经3根20m高内径为0.5m排气筒排放。经废气处理装置处理后抽提设备1#有机废气的排放浓度、排放速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放标准”相关要求。

⑤水处理设施产生的有机废气

本项目设置两套地面污水处理设施处理污染的地下水，采用地上全封闭式，地下水处理过程中会有有机废气（苯、苯酚、2-甲基苯酚、3,4-二甲基苯酚、2,4-二甲基苯酚）产生，产生的有机废气采用活性炭吸附装置处理后排气筒排放，排气筒高度均为20m。经废气处理装置处理后各排气筒对应的排放浓度、排放速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放标准”相关要求。

(2) 废水

项目浇洒、喷洒用水不排放。

洗井废水和受污染地下水处理后的废水直接回灌地下。食堂废水经隔油池处理后与实验室实验过程清洗废水、其他生活污水均排入化粪池处理，处理后定期掏运至污水处理厂处理。

食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水均排入化粪池处理，处理后排水水质满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统水污染物排放限值的规定，再经实验室清洗废水混合稀释，排水水质满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统水污染物排放限值的规定。

项目洗井废水及受污染地下水经地面水处理设施处理后满足风险管控目标要求。

(3) 噪声

修复期噪声主要来自SVE设备、风机和各类泵等，噪声源强约为70~90dB(A)。项目选用低噪声设备，经消声、减振、隔振等降噪处理后，再经距离衰减，项目东侧、南侧及西侧厂界噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的1类标准，北侧厂界噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)的4类标准。由此可知,项目噪声对周边环境影响不大。

(4) 固体废物

项目修复期产生的固体废物包括原辅料使用后产生的一般固体废物(硫酸亚铁、柠檬酸钠及柠檬酸废包装,成井作业废渣)、危险废物(双氧水、氢氧化钠废包装、废活性炭)及职工生活产生的生活垃圾。

①一般固体废物

硫酸亚铁、柠檬酸钠及柠檬酸废包装为一般性固体废物,不属于危险废物,能够回收利用的部分由指定的物资回收部门回收利用,不能回收利用的部分由环卫部门进行定期清运。

成井作业废渣集中收集后在存放区按非饱和土壤修复方法集中处理。

②危险废物

双氧水、氢氧化钠废包装及废活性炭分别采用专用容器收集并设置标志,置于危废暂存间,并严格制定危险废物管理制度,按照危险废物三联单要求进行管理,委托有资质的单位处理,项目试运行前须签订危险废物处置协议,并建档备查。

③生活垃圾处置措施

对生活垃圾设收集装置分类收集,能够回收利用的部分由指定的物资回收部门回收利用,不能回收利用的部分由环卫部门进行定期清运。

建设项目固体废物的处理符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2016)修订》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001,2013年修订)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001,2013年修订)中的规定,对周围环境影响很小。

5、结论

本项目建设符合国家产业政策;工艺先进、环保措施合理有效,做到达标排放;污染物排放少,地区环境质量不会发生级别改变,通过修复使污染土壤、地下水能够达到风险管控限值,避免污染物的迁移影响下游的环境质量。因此,在环评提出的环境保护措施有效实施的前提下,本项目的建设从环境影响角度是可行的。

二、建议

(1) 修复过程中应加强环境和安全管理。

(2) 建议在修复过程中,合理投加药剂,防止过量投加带来的二次污染问题。

(3) 应高度重视安全生产管理，完善事故风险防范各项措施。

(4) 在修复过程结束后，应继续对修复区域土壤进行跟踪监测，如发生污染物回升甚至超标现象，须采取必要的措施处理。