

山东太阳纸业股份有限公司造纸固废
应急填埋场变更为一般固废填埋场工程

环境影响报告书



建设单位：山东太阳纸业股份有限公司

编制单位：北京国寰环境技术有限责任公司

2022年02月

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 建设项目特点.....	5
1.3 项目建设必要性.....	5
1.4 分析判定相关情况.....	10
1.5 环境影响评价工作过程.....	14
1.6 环境影响评价主要结论.....	15
2 总则	17
2.1 编制依据.....	17
2.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	22
2.3 环境功能区划.....	23
2.4 评价标准.....	23
2.5 评价等级与评价范围.....	28
2.6 评价重点.....	38
2.7 主要环境保护目标.....	39
3 变更前工程分析	45
3.1 应急填埋场环保手续履行情况.....	45
3.2 主要工程组成.....	46
3.3 平面布置.....	60
3.4 实际运行情况.....	错误！未定义书签。
3.5 达标排放情况.....	62
3.6 应急填埋场污染物排放量.....	69
3.7 存在的环保问题及“以新带老”措施.....	75
4 变更工程分析	75
4.1 工程概况.....	76
4.2 入场填埋物的种类、来源及填埋量.....	81
4.3 工程方案.....	86
4.4 污染防治措施.....	89
4.5 变更工程污染源强核算.....	92
4.6 变更后污染物排放情况.....	100
4.7 变更工程碳排放核算.....	100
4.8 总量控制.....	104
5 环境现状调查与评价	105
5.1 区域自然环境概况.....	105
5.2 环境质量现状调查与评价.....	130
5.3 现状环境影响及变化趋势分析.....	170
5.4 区域污染源调查.....	171
6 环境影响预测与评价	172
6.1 大气环境影响预测与评价.....	172
6.2 地下水环境影响预测与评价.....	174
6.3 地表水环境影响预测与评价.....	180
6.4 声环境影响预测与评价.....	184
6.5 土壤环境影响预测与评价.....	188
6.6 生态环境影响分析.....	193

6.7 固体废物环境影响分析.....	193
6.8 变更前后环境影响变化情况.....	194
7 环境风险评价.....	196
7.1 评价依据.....	196
7.2 环境敏感目标概况.....	197
7.3 环境风险识别.....	197
7.4 环境风险分析.....	200
7.5 环境风险防范措施及应急要求.....	202
7.6 突发环境事件应急预案.....	203
7.7 分析结论.....	206
8 污染防治措施及其可行性论证.....	208
8.1 废气污染防治措施.....	208
8.2 废水污染防治措施.....	210
8.3 地下水污染防治措施.....	215
8.4 噪声污染防治措施.....	218
8.5 固体废物处置措施.....	218
8.6 封场措施及运行管理要求.....	219
8.7“三同时”验收一览表.....	219
9 环境影响经济损益分析.....	221
9.1 经济效益分析.....	221
9.2 社会效益分析.....	221
9.3 环境损益分析.....	221
10 环境管理与监测计划.....	223
10.1 环境管理.....	223
10.2 环境监测计划.....	226
10.3 污染源排放管理清单.....	229
11 产业政策与规划符合性分析.....	230
11.1 产业政策符合性分析.....	230
11.2 相关规划的符合性分析.....	230
11.3 相关标准的符合性分析.....	235
12 评价结论.....	238
12.1 各专题评价结论.....	238
12.2 综合评价结论.....	244

1 概述

1.1 项目由来

山东太阳纸业股份有限公司（以下简称“建设单位”）前身为兖州造纸厂，始建于1982年，1994年经山东省体改委批准组建为山东太阳纸业集团总公司。1997年成立山东太阳纸业股份有限公司，是一家融制浆、造纸、化工、热电子于一体的国家大型股份制上市公司，是全国最大的高档涂布包装板纸生产基地。现有造纸制浆生产能力约450万t/a，主要产品有高档涂布包装纸板、高级美术铜版纸、非涂布高级文化办公用纸三大系列200多个品种规格。

山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场位于兖州城区北外环北8.5km处的大安镇前官庄村东南，地理位置示意图见图1-1-1。2010年6月，原山东省环保厅批复了《兖州市生活垃圾处理工程环境影响报告书》（鲁环审[2010]177号），同年，济宁市政府决定建设垃圾焚烧发电厂，要求兖州市不再建设生活垃圾处理工程。2012年9月，原兖州市政府决定将“原兖州市生活垃圾处理工程项目”选址转交太阳纸业作为造纸固废应急填埋场使用；2012年4月，原山东省环保厅批复了《兖州市生活垃圾处理工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目环境影响报告书》（鲁环审[2012]56号）。该填埋场一期工程于2015年12月通过原济宁市环保局竣工环保验收（济环验[2015]31号），2018年6月临时封场；二期工程于2020年10月完成竣工环保自主验收。近年来，山东太阳纸业股份有限公司战略规划调整，陆续建设了年产“40万吨高档食品包装卡纸项目等200余万吨浆纸及配套项目”、“新建1×410t/h备用锅炉项目”、“14万m³/d污水处理厂改扩建项目”等项目。污泥产生量明显增加，污泥综合利用途径之一为作为企业锅炉燃料焚烧处置，但在造纸固废综合利用及余热发电项目实际运行中，锅炉检修频繁、检修时间长、锅炉运行效率低，实际焚烧污泥量达不到设计要求，部分污泥需进行填埋处置；同时，为实现焚烧炉的灰渣的减量化、资源化，建设单位将焚烧炉灰渣外售砖瓦窑场、商砼站等综合利用，但因近些年来山东省及济宁市政府出台了大气污染专项整治行动方案以及2019年济宁市城区环境空气质量综合整治工作指挥部印发了《济宁市烧结砖瓦行业产能压减实施方案》，对烧结砖瓦行业治污设施不配套、环保不符合要求的各类窑、炉进行分类整治，促进大气环境质量的持续改善，不符合

国家产业政策和环保要求的窑、炉等依法关停，原则上不得新增产能；秋冬季重污染天气期间，砖瓦窑场、商砼站按照重污染天气重点行业绩效分级管理要求实施停产、限产，产能大量减少，相应减少了对焚烧炉的灰渣的资源化利用量。

另外，碱回收车间产生的白泥（主要矿物成分是粒状结晶不良的 CaCO_3 ），主要综合利用途径为作为电厂脱硫剂。但是根据山东省发展和改革委员会等 7 厅部门下发《关于持续做好单机容量 30 万千瓦以下非所在地区唯一、不可替代民生热源燃煤机组关停整合工作的通知》（鲁发改能[2021]523 号）、鲁发改能源[2020]17 号文件、以及山东省“三个坚决”要求，兖州聚源热电有限责任公司于 2020 年 5 月份关停一台机组及锅炉，古城固废综合利用电厂于 2021 年 4 月份全部关停等原因，建设单位碱回收白泥综合利用路径受到影响，同时由于白泥的品质受原料石灰石的影响较大，在综合利用过程中不能完全被消化掉，部分需进行填埋处置。

鉴于以上原因，建设单位拟变更造纸固废应急填埋场的性质（开发、使用功能），将应急填埋场变更为常规一般固体废物填埋场使用。根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.19）“第二十四条 建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。”因此山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场变更为一般固废填埋场工程属于性质发生变化，应当重新报批建设项目的环评文件。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）“第四条 建设内容不涉及主体工程的改建、扩建项目，其环境影响评价类别按照改建、扩建的工程内容确定。”本项目无新增建设内容，但填埋种类增加和填埋场性质等发生变化，属于“四十七、生态保护和环境治理业-采取填埋方式处置一般工业固体废物（含污水处理污泥）的项目”，环评类别为报告书。2021 年 11 月，建设单位完成“山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场变更为一般固废填埋场工程项目”备案，项目代码 2111-370812-04-01-378122。

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》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，受建设单位的委托，北京国寰

环境技术有限责任公司承担了“山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场变更为一般固废填埋场工程”（以下简称“变更工程”）的环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即开展了现场踏勘、资料收集等工作，在对变更工程开展了工艺流程、排污特征、污染防治措施及周围环境状况等分析的基础上，编制完成了《山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场变更为一般固废填埋场工程环境影响报告书》。在报告书编制过程中，得到了各级政府、生态环境主管部门和建设单位的大力支持和协助，在此一并表示诚挚的谢意！

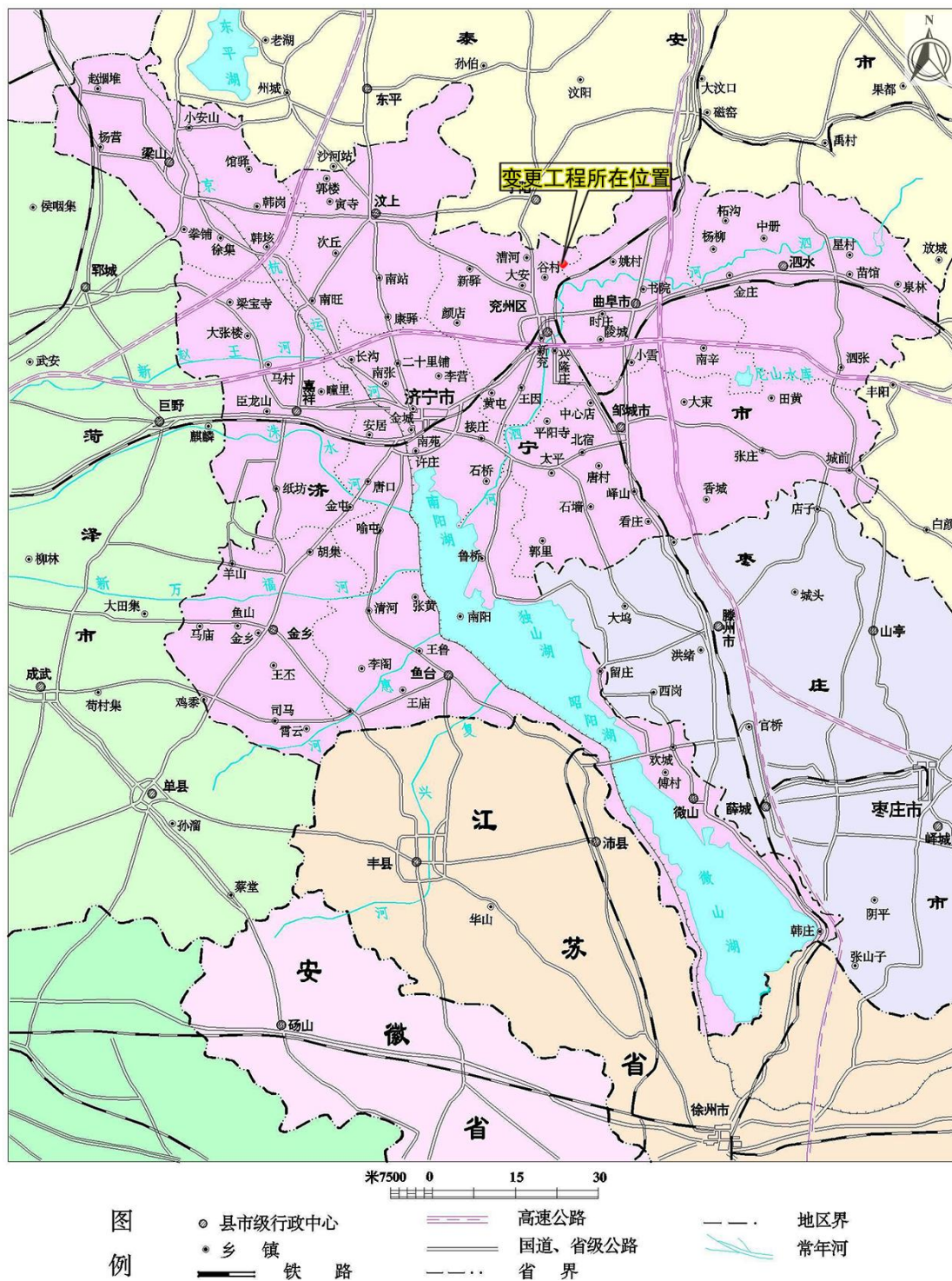


图 1-1-1 变更工程地理位置示意图

1.2 建设项目特点

变更工程为一般工业固体废物填埋场变更项目，填埋场位置、总库容等不发生变化，主要变更内容包括：

(1) 填埋场的性质（开发、使用功能）发生变化，即将应急填埋场变更为一般固废填埋场；

(2) 填埋物种类发生变化，填埋种类由焚烧炉灰渣、污水处理厂干化污泥变更为焚烧炉灰渣、污水处理厂干化污泥、碱回收车间白泥等一般固废。

(3) 废水处理方式变化。由填埋场二期竣工环保自主验收的废水处理方式“车辆冲洗废水和渗滤液暂存于调节池，由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线处理。生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期抽运”变更为“车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用，渗滤液导排至提升井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理；生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。”

鉴于变更工程一期填埋区已临时封场、二期填埋区正在运行，本次评价对已经实施工程进行回顾性分析，重点评价变更前后对周边环境的影响变化情况。

1.3 项目建设必要性

2012 年 4 月 23 日，山东太阳纸业造纸固废应急填埋场取得原山东省环境保护厅《关于兖州市生活垃圾填埋工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目环境影响报告书的批复》（鲁环审[2012]56 号）。根据环评批复“2010 年 10 月 25 日我厅以鲁环审[2010]292 号文件批复了《山东太阳纸业造纸固废综合利用及余热发电项目环境影响报告书》，以解决太阳纸业固废焚烧炉清灰，检修期间污水处理站干化污泥的处理问题。项目位于兖州城区北外环北 8.5km 处的大安镇，占地面积 189.19 亩（其中填埋区面积 172.76 亩）。项目采用卫生填埋工艺，年填埋时间 365 日，日填埋规模 560t，服务年限 45.8 年主要建设内容包括填埋库区（分两期，每期设 4 个填埋分区）、生产管理区、废水处理工程等”。该填埋场一期工程于 2015 年 12 月通过原济宁市环保局竣工环保验收

（济环验[2015]31号），2018年6月临时封场；二期工程于2020年10月完成竣工环保自主验收。

（1）灰渣

填埋场一期工程运行后，山东太阳纸业股份有限公司又陆续建设了“山东太阳纸业股份有限公司造纸固废焚烧发电资源综合利用搬迁改造工程”、“山东太阳纸业股份有限公司1×480t/h流化床锅炉改扩建项目”、“新建1×410t/h备用锅炉项目”。根据项目环评文件内容（锅炉燃烧产生的灰渣及石膏可以外售至兖州市磁山水泥厂等作水泥、建筑等生产原料；为保证在市场发生变化和事故情况下不影响正常生产，电厂依托现有太阳纸业固体废物填埋场处置）。为积极寻找资源化利用途径，山东太阳纸业股份有限公司已与济宁市兖州区佳兴混凝土有限公司、济宁金恒新型建材有限公司、济宁市兖州区磁山水泥厂签订了固废处置协议。

但是，近年来山东省及济宁市政府出台了《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013-2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020年）》（鲁政发[2018]17号）、《济宁市烧结砖瓦行业产能压减实施方案》（济宁市城区环境空气质量综合整治工作指挥部，济气综发[2019]5号）、《济宁市大气污染防治条例（修正案）》（2021.5.28）等文件，灰渣综合利用市场发生变化，尤其对烧结砖瓦行业治污设施不配套、环保不符合要求的各类窑、炉进行分类整治、依法关停、原则上不得新增产能；秋冬季重污染天气期间，砖瓦窑场、商砼站按照重污染天气重点行业绩效分级管理要求实施停产、限产，产能大量减少，相应减少了对焚烧炉的灰渣的资源化利用量。因此，需要依托现有太阳纸业固体废物填埋场填埋处置。

（2）水处理污泥

随着颜店新材料产业园的投产，废水量增大，山东太阳纸业股份有限公司建设了14万m³/d污水处理厂改扩建项目，2019年12月环境影响报告书取得环评批复（济环报告书（兖州）（2019）4号），2021年6月完成一期工程竣工环境保护验收。根据环评及验收文件内容，污水处理厂新增预处理及生化处理工序产生的污泥（93640 t/a）进入自建造纸固废综合利用项目焚烧；新增深度处理物化污泥40132 t/a，新增中水回用系统污泥3394.5 t/a，其中中水回用系统污泥主要成分为盐沉淀、胶体和细微悬浮物等，热值较低，需送填埋处置。根

据环评结论，增加的污泥需进行填埋处置。

(3) 白泥

2017年4月，山东太阳纸业股份有限公司兖州天章纸业有限公司年产40万吨化学机浆及配套碱回收项目取得兖州区环境保护区备案意见（兖环审[2017]4号），根据备案文件内容，兖州天章纸业有限公司年产40万吨化学机浆及配套碱回收项目主要建设内容为2条20万吨化学机械浆生产线、1条450 t/d碱回收生产线、1条900 t/d碱回收生产线、1条500 t/d生石灰及生产配套设施。

碱回收车间产生的白泥（主要矿物成分是粒状结晶不良的 CaCO_3 ），主要综合利用途径为作为电厂脱硫剂。但是根据山东省发展和改革委员会等7厅部门下发《关于持续做好单机容量30万千瓦以下非所在地区唯一、不可替代民生热源燃煤机组关停整合工作的通知》（鲁发改能[2021]523号）、鲁发改能源[2020]17号文件、以及山东省“三个坚决”要求，兖州聚源热电有限责任公司于2020年5月份关停一台机组及锅炉，山东省古城煤矿有限公司综合利用电厂于2021年4月份全部关停等原因，建设单位碱回收白泥综合利用途径受到影响，同时由于白泥的品质受原料石灰石的影响较大，在综合利用过程中不能完全被消化掉，部分需进行填埋处置。

综上，山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场埋物种类、埋埋量、使用功能拟发生变化，因此将应急填埋场变更为一般固废填埋场具有必要性。

入场埋埋物来源情况见表1-3-1。

表 1-3-1 入场填埋物来源情况一览表

入场填埋物	固废来源项目名称	批复时间	验收时间	环评及批复中固体废物相关内容				实际产生量 (万 t/a)	实际处置情况		
				产生工序	固废类别	产生量 (万 t/a)	处置方式		处置方式	处置量 (万 t/a)	拟填埋最大量 (万 t/a)
污水处理 厂干化污泥	原水处理	济环审 [2010]74 号	2012.3.14	预处理及生化处理	生化及物化污泥	255846	焚烧	33	进入自建造纸固废综合利用项目焚烧	31	5
				深度处理 (芬顿氧化)	物化污泥	109649	填埋场填埋		填埋场		
污水处理 厂干化污泥	山东太阳纸业股份有限公司 14 万 m ³ d 污水处理厂改扩建项目	济环报告 书(兖州) (2019) 4 号	2021.6.3 一期自主 验收	预处理及生化处理	生化及物化污泥	9.364	进入自建造纸固废综合利用项目焚烧	8 (预测)	进入自建造纸固废综合利用项目焚烧	5 (预测)	
				深度处理	物化污泥	4.0132	填埋场填埋		新增项目, 填埋污泥产生量增加		
				中水回用系统 机械搅拌澄清池	物化污泥	0.33945					
			二期 (拟 建)	预处理及生化处理	生化及物化污泥	9.8245	进入自建造纸固废综合利用项目焚烧	8 (预测)	进入自建造纸固废综合利用项目焚烧		
				深度处理	物化污泥	4.2104	填埋场填埋		新增项目, 填埋污泥产生量增加		
				中水回用系统 机械搅拌澄清池	物化污泥	0.33945					
焚烧 炉灰渣	山东太阳纸业股份有限公司 1×480t/h 流化床锅炉改扩建项目环境影响报告书	兖环审 [2016]8 号	兖环验 [2019]16 号	锅炉燃烧	炉渣	4.7592	外售至兖州市崑山水泥厂作水泥生产原料。为保证在市场发生变化和事故情况下不影响正常生产, 电厂依托现有太阳纸业固体废物填埋场作为临时灰场。	51	在市场发生变化和事故情况下, 电厂依托现有太阳纸业固体废物填埋场。	49	2
					炉灰	7.13523					
	山东太阳纸业股	鲁环审	济环验	锅炉燃烧	炉灰	10.36	外售综合利用。		在事故状态下, 将太		

	固废来源项目名称	批复时间	验收时间	环评及批复中固体废物相关内容				实际产生量 (万 t/a)	实际处置情况		
入场 填埋物	份有限公司造纸 固废焚烧发电资 源综合利用搬迁 改造工程环境影 响报告书	[2015]162 号	[2019]33 号		炉渣	6.91	在事故状态下， 将太阳纸业填埋 场作为事故渣 场，灰渣运至太 阳纸业填埋场填 埋。	实际产生量 (万 t/a)	阳纸业填埋场作为事 故渣场，灰渣运至太 阳纸业填埋场填埋。		
	山东太阳纸业股 份有限公司新建 1×410t/h 备用锅 炉项目	济环报告 书 [2019]01 号	2020.10.22 自主验收	锅炉燃烧	备用锅炉启动 后，产生的固废 不会大于任何一 座拟替代锅炉产 生的固体废物	现有热电工 程炉灰 40.01395 现有热电工 程炉渣 13.62727	部分外售兖州市 嶧山水泥厂用于 生产水泥，临时 无法接收的灰渣 送灰渣填埋场填 埋处置		/		
碱回 收车 间白 泥	山东太阳纸业股 份有限公司 1000t/d 碱回收及 余热发电综合利 用项目	鲁环审 [2009]48 号	鲁环验 [2012]56 号	苛化工段	白泥	26.034	部分生产轻质碳 酸钙，部分用于 自备热电厂脱硫	33	综合利用不畅，拟填 埋处置	30	3
	兖州天章纸业有 限公司年产 40 万 吨化学机浆及配 套碱回收项目	兖环审[2017]4 号		苛化工段	白泥	19.47					

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策判定

变更工程为一般工业固体废物填埋项目，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中第“四十三、环境保护与资源节约综合利用：20.城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，为“鼓励类”项目，符合国家产业政策要求。

1.4.2 相关规划相符性

变更工程占地已取得济宁市兖州区国土资源局不动产权证（鲁[2018]兖州区不动产权第0001846号），用地性质为工业用地。经分析，变更工程建设符合《山东省生态环境保护“十四五”规划》、《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》、《南水北调东线工程规划》、《兖州总体规划（2012-2035）》的相关要求，与相关规划符合性分析详见章节“11.2”。

1.4.3“三线一单”判定

1.4.3.1 生态保护红线

变更工程位于济宁市兖州区大安镇前官庄村东南。根据原山东省环境保护厅等部门《关于印发<山东省生态保护红线规划（2016-2020年）>的通知》（鲁环发[2016]176号），变更工程场址不在济宁市生态保护红线区内，见图1-4-1。

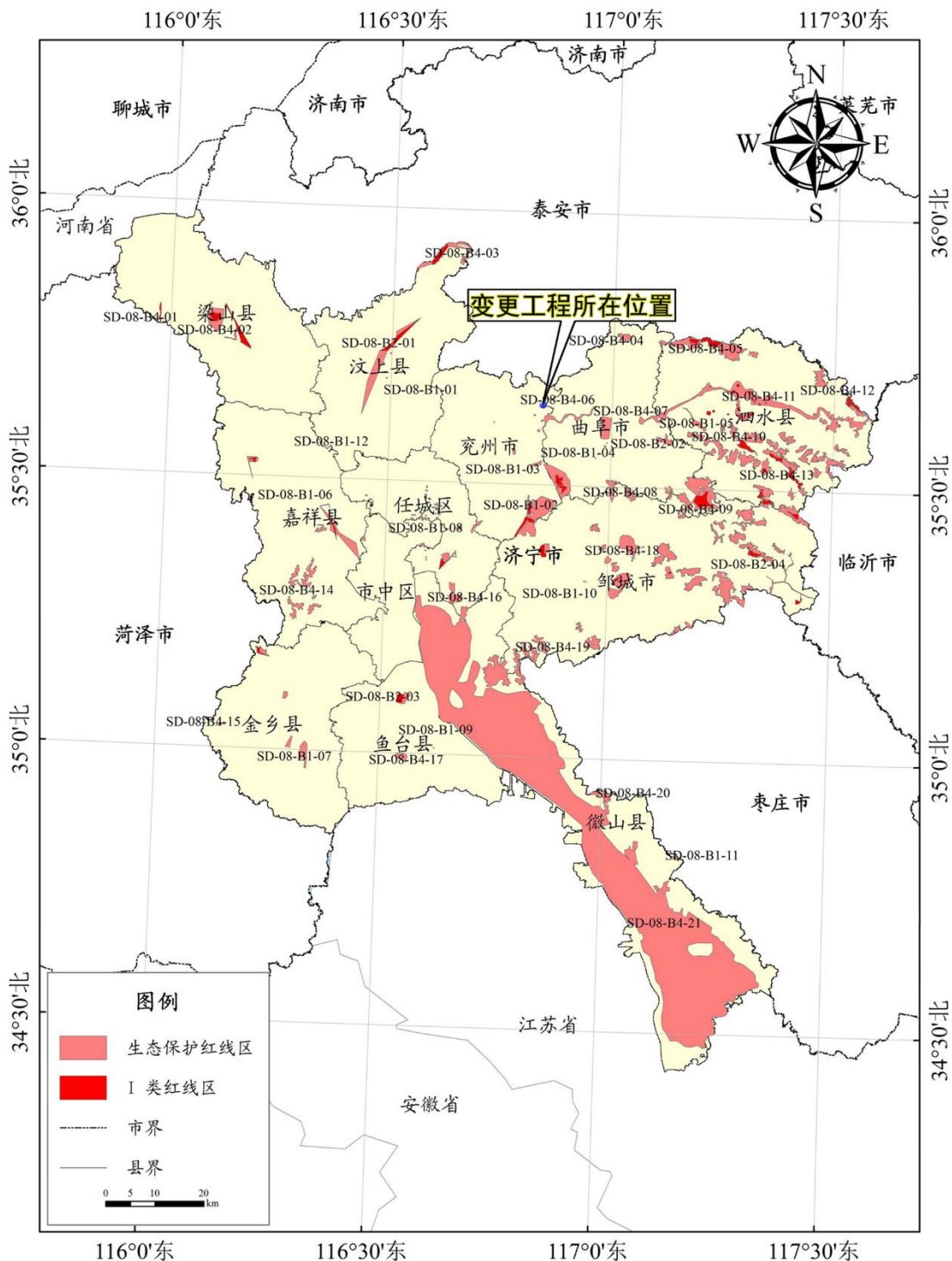


图 1-4-1 变更工程与济宁市生态保护红线位置关系示意图

1.4.3.2 环境质量底线

根据《济宁市环境质量报告书》（2020年度），2020年济宁市环境空气中SO₂浓度年均值14μg/m³，NO₂浓度年均值34μg/m³，CO第95百分位浓度为1500μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准；细颗粒物（PM_{2.5}）浓度年均值51μg/m³，可吸入颗粒物（PM₁₀）浓度年均值82μg/m³，臭氧滑动8小时第90

百分位浓度 $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均超过国家环境空气质量二级标准。根据济宁市《2020年全市环境空气质量状况及14县市区排名》，2020年兖州区 SO_2 、 NO_2 浓度年均值分别为 $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $36\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到国家环境空气质量二级标准；细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）浓度年均值分别为 $88\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $51\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均超过国家环境空气质量二级标准。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，变更工程所在区域判定为“不达标区”。

补充监测期间，环境空气各监测点位的各项监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值”；各场界噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求；场区占地范围外农用地土壤环境监测点的各监测因子浓度均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）的标准限值，占地范围内建设用地土壤环境监测点的各监测因子浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值。总体上看，变更工程满足环境质量底线的管控要求。

1.4.3.3 资源利用上线

变更工程属于一般工业固体废物填埋处置项目，运行过程中会消耗少量的水资源，主要为填埋场作业中洒水降尘、填埋车辆清洗以及员工生活用水；变更工程不新增建设用地，不会超过区域水资源和土地资源利用上线。

1.4.3.4 环境准入负面清单

根据济宁市人民政府《关于印发济宁市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（济政字[2021]27号），变更工程所在的兖州区大山镇前官庄村东南属于“一般管控单元”，见图 1-4-2。变更工程满足“济宁市各县（市、区）环境管控单元生态环境准入清单（大山镇）”中的相关要求，见图 1-4-1。

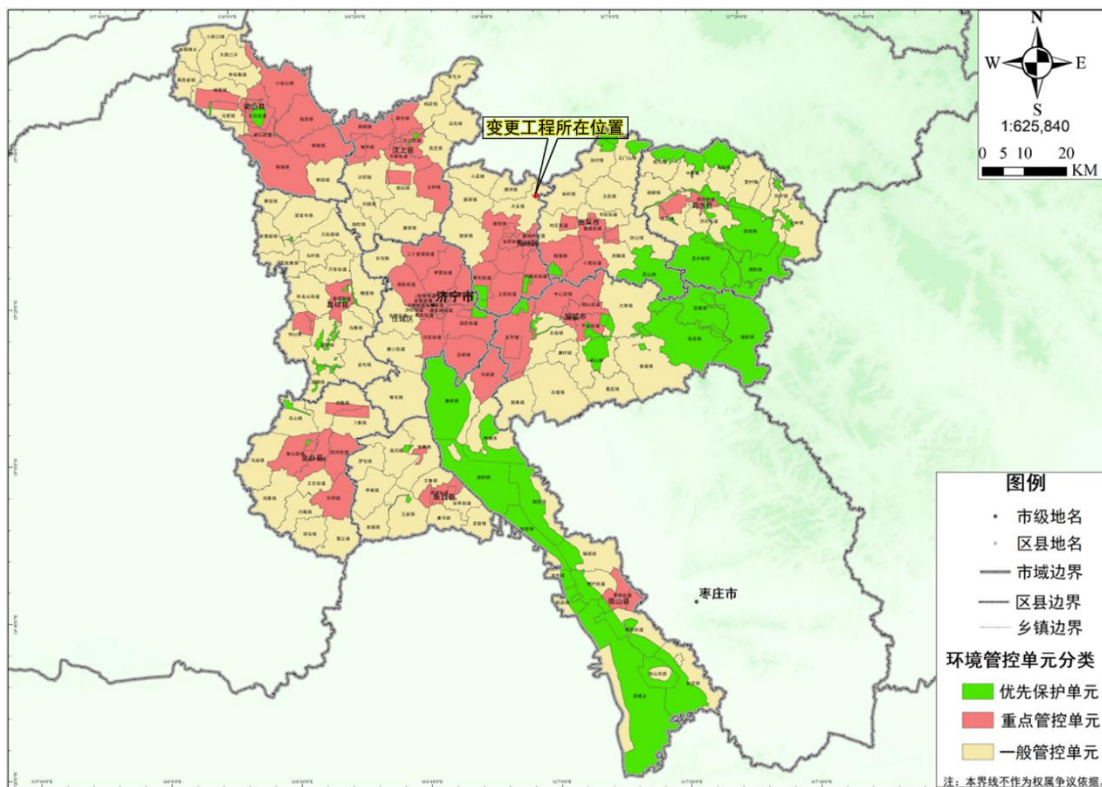


图 1-4-2 变更工程与济宁市环境管控单元位置关系图

表 1-4-1 与《济宁市“三线一单”生态环境分区管控方案》中“济宁市各县（市、区）环境管控单元生态环境准入清单（大城镇）”的符合性分析

准入清单	相关要求	变更工程	符合性
空间约束布局	1.新建、改建、扩建涉气工业项目，在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，应大力推进项目进园、集约高效发展。 2.一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理。	1、变更工程满足产业准入、排放标准等管理制度要求； 2、变更工程属于一般管控单元，不属于一般生态空间、限制开发区域。	符合
污染物排放管控	1.落实水环境保护的普适性要求。推进城乡生活污染和农业面源污染治理，加强污染物排放管控，推动水环境质量不断改善。 2.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）排放要求，SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。全面加强 VOCs 污染管控。加大秸秆禁烧管控力度。	1、变更工程车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用，渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理，生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。 2、变更工程主要废气污染物属无组织排放，场界 NH ₃ 和 H ₂ S 浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）新改扩建二级标准要求；场界颗粒物浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织排放监控点浓度限值要求。	符合

<p>环境风险防范</p>	<p>1.当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施。 2.对于高关注度地块，调查结果表明超过土壤污染风险管控标准的，应按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复。 3.土壤污染重点监管单位内严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况。建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。</p>	<p>1、运营期间应根据主管部门发布的重污染天气预警，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施； 2、变更工程用地性质为工业用地。根据“4.2.5土壤环境质量现状调查与评价”可知，评价范围内土壤监测点位中各项监测因子均可满足《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 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”中第二类用地筛选值要求； 3、投产后应按照主管部门要求按年度向生态环境主管部门报告排放情况。变更工程不涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施。投产后，应建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。</p>	<p>符合</p>
<p>资源利用效率</p>	<p>1.严控高耗水项目。水资源开发应当优先利用地表水，严格控制开采地下水。 2.推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。严防散煤复烧，对暂未实施清洁取暖的地区，确保使用的散煤质量符合标准要求。</p>	<p>1、应尽量选用安装生活节水设施，倡议员工节约生活用水； 2、变更工程冬季取暖热源来自空调，不使用燃煤。</p>	<p>符合</p>

1.5 环境影响评价工作过程

变更工程环境影响评价工作过程分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段，详见图 1-5-1。

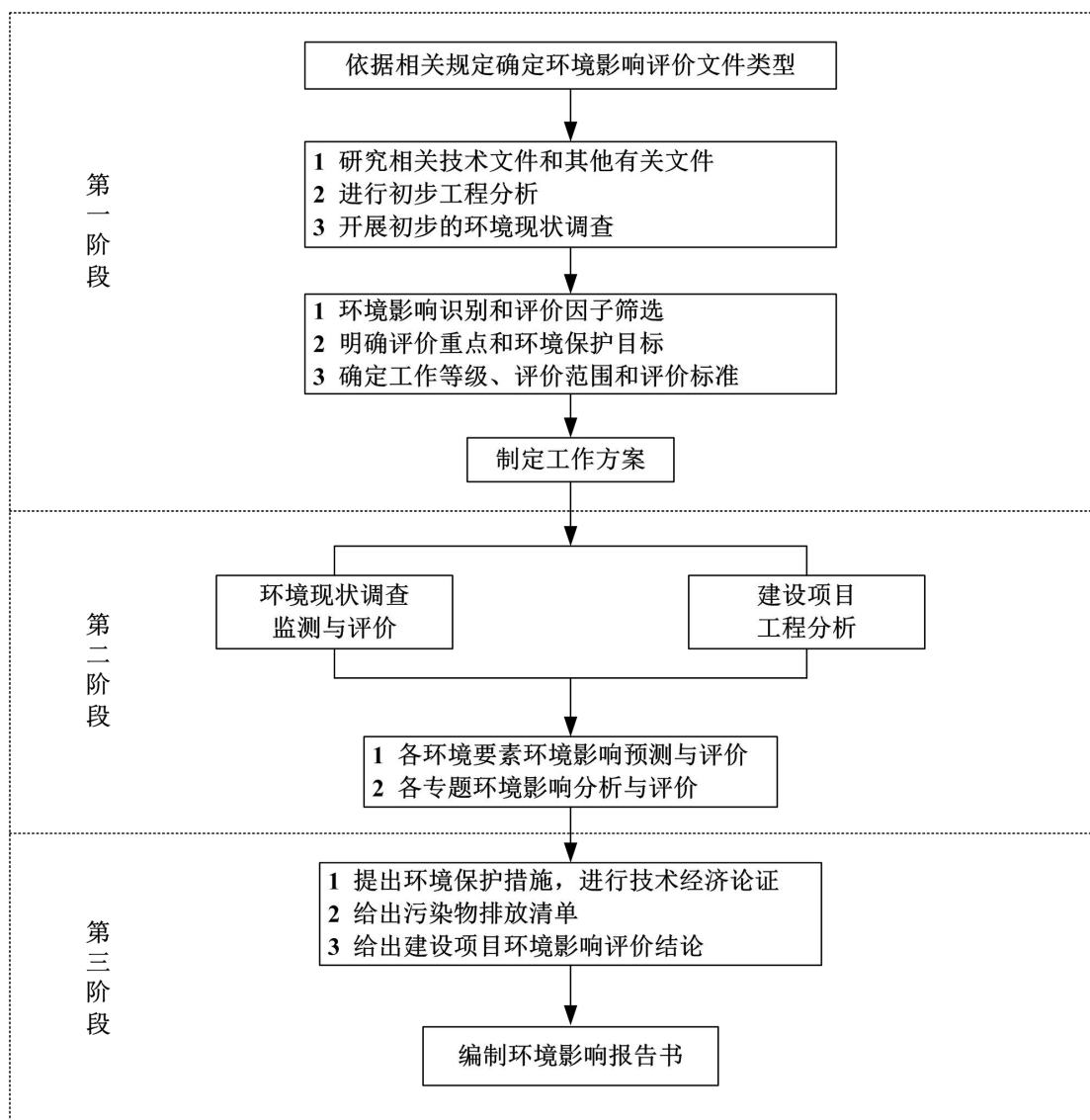


图 1-5-1 变更工程环境影响评价工作技术路线图

1.6 环境影响评价主要结论

变更工程为一般工业固体废物填埋场变更项目，填埋场位置、总库容等不发生变化，本次拟将应急填埋场变更为常规一般固体废物填埋场，填埋场的性质（开发、使用功能）发生变化，并且在二期填埋区内增加填埋物种类；渗滤液、车辆冲洗废水和生活污水处理方式发生变化。变更工程现状一期填埋区已临时封场、二期填埋区正在运行。

变更工程的建设符合国家、地方相关环保政策及规划要求。变更后对大气、地下水、声环境等的影响在可接受范围内，由预测结果表明，正常工况下项目排放的污染物对环境的影响程度，能够满足相应环境功能区划要求。针对存在

的各种风险因素，采取了相应的风险防范措施，制定了应急预案，环境风险可控。后续建设单位应持续加强环境管理要求，做好变更工程地下水跟踪监测，渗滤液、填埋气导排与处理事宜。在严格落实本报告提出的各项环保措施、执行“三同时”制度的前提下，从环境保护的角度分析，变更工程建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.19）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.9.5）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25）；
- (11) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009.12.26）；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26）；
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017.10.1）；
- (15) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号），2021.3.1；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 743 号），2021.9.1；
- (17) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号），2021.12.1。

2.1.2 部门规章和其他规范性文件

- (1) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的规定》（国发[2005]39号），2005.12.3；
- (2) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），2011.10.17；
- (3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），2012.7.3；
- (4) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南》（环办[2013]103号），

2014.1.1;

(5) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号), 2013.9.10;

(6) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30号), 2014.3.25;

(7) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号), 2015.4.2;

(8) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号), 2016.5.28;

(9) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可证衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号), 2017.11.15;

(10) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评[2018]11号), 2018.2.7;

(11) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(生态环境部公告 2018 年第 9 号), 2018.5.16;

(12) 《环境影响评价公众参与办法》(部令第 4 号), 2018.7.16;

(13) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(部令第 9 号), 2019.9.29;

(14) 《产业结构调整指导目录》(2019 年本), (国家发展和改革委员会令第 29 号), 2019.10.30;

(15) 《国家危险废物名录(2021 年版)》(生态环境部令第 15 号), 2020.11.25;

(16) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令第 16 号), 2020.11.30。

2.1.3 地方性法规、地方规章和其他规范性文件

(1) 《山东省环境保护条例(2018 年修订版)》, 2019.1.1;

(2) 《山东省大气污染防治条例》, 2018.11.30 修正;

(3) 《山东省水污染防治条例》, 2018.12.1;

(4) 《山东省环境噪声污染防治条例》, 2018.1.23 修正;

(5) 《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》, 2018.1.23 修正;

- (6) 《山东省扬尘污染防治管理办法（2018年修订本）》，2018.12.29;
- (7) 《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112号），2019.5.8;
- (8) 《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）的通知》（鲁环委办[2021]30号），2021.8.22;
- (9) 《山东省环境保护厅转发<关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知>的通知》（鲁环函[2012]509号），2012.10.8;
- (10) 《山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案》（鲁政发[2015]31号），2016.1.6;
- (11) 《山东省落实<京津冀及周边地区 2018-2019年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案>实施细则》（鲁政办字[2018]217号），2018.11.9;
- (12) 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发[2016]37号），2016.12.31;
- (13) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环发[2016]141号），2016.9.30;
- (14) 《山东省环境保护厅<关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知>》（鲁环发[2018]124号），2018.5.29;
- (15) 《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020年）》，2018.8.3;
- (16) 《山东省环境保护厅建设项目环境影响评价审批监管办法》（鲁环发[2018]190号），2018.8.6;
- (17) 《山东省建设项目环境影响评价文件质量考核办法》（鲁环发[2018]191号），2018.8.6;
- (18) 《济宁市加强污染源防治推进“四增四减”三年行动方案（2018-2020年）》（济发[2018]35），2018.11.9;
- (19) 《关于印发济宁市水污染防治工作方案的通知》（济政发[2016]17号），2016.10.24;
- (20) 《关于印发济宁市土壤污染防治工作方案的通知》（济政发[2017]5

号)，2017.4.12；

(21) 《济宁市城镇容貌和环境卫生管理条例》，2017.1.1 施行；

(22) 《济宁市水环境保护条例》，2021.3.1 施行；

(23) 《济宁市大气污染防治条例（修正案）》，2021.5.28；

(24) 《济宁市人民政府关于印发济宁市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（济政字[2021]27号），2021.6.9。

2.1.4 技术导则与技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ 19-2011）；

(6) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(8) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

(9) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

(10) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）；

(11) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

(12) 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）；

(13) 《省级温室气体清单编制指南（试行）》（发改办气候[2011]1041号）；

(14) 《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（发改办气候[2015]1722号）；

(15) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）。

2.1.5 相关规划

(1) 《全国“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65），2016.11.24；

(2) 《山东省生态环境保护“十四五”规划》（鲁政发[2021]12号），2021.8.22；

- (3) 《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》，2016.10.20;
- (4) 《济宁市生态环境保护“十三五”规划》（济政字[2017]99号），2017.8.21;
- (5) 《济宁市饮用水水源保护区划定方案》（济政字[2016]8号）2016.3.17;
- (6) 《兖州市城乡总体规划（2008-2030）》，2015.5.22;
- (7) 《济宁市兖州区土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》，2018.7.26。

2.1.6 项目相关报告、文件

- (1) 环境影响评价委托书;
- (2) 《山东省环境保护厅关于兖州市生活垃圾填埋工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目环境影响报告书的批复》（鲁环审[2012]56号），2012.4.23;
- (3) 《济宁市环境保护局关于兖州市生活垃圾填埋工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目（一期）竣工环境保护验收的批复》（济环验[2015]31号），2015.12.29;
- (4) 《兖州市生活垃圾填埋工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目（二期）建设竣工环境保护自主验收意见》，2020.10.22;
- (5) 《济宁市生态环境局兖州区分局关于山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场项目废水处理措施环境可行性分析报告的回执函》，2019.10.16;
- (6) 《山东省环境保护厅关于太阳纸业股份有限公司1000t/d碱回收及余热发电综合利用项目环境影响报告书的批复》（鲁环审[2009]48号），2009.2.6;
- (7) 《山东太阳纸业股份有限公司14万m³d污水处理厂改扩建项目环评批复》（济环报告书（兖州）（2019）4号），2019.12.24;
- (8) 《山东太阳纸业股份有限公司排污许可证》;
- (9) 《山东太阳造纸固废应急填埋场垂直防渗工程检测报告》，2019.5;
- (10) 《不动产权证》（鲁[2018]兖州区不动产权第0001846号）;
- (11) 《环境质量现状监测报告》，2021.8;
- (12) 其它有关工程、设计等资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

变更工程一期填埋区已临时封场、二期填埋区正在运行，本次评价关于环境影响识别重点关注运营期、封场期环境影响程度、工程环境特征及环境敏感程度，环境影响影响因素见表 2-2-1。

表 2-2-1 变更工程主要环境影响因素识别一览表

工程阶段	工程活动	影响程度识别	各环境要素					自然生态环境		
			地表水	地下水	声环境	大气	土壤	地形地貌	植被	水土保持
影响程度识别			II	I	II	III	II	III	III	II
运营期	场内设备运行	I		-L	-M		-M			
	堆体整理与处理	III		-M						
	场内职工生活	II	-S							
封场期	填埋气体收集系统敷设	III				-S				
	临时覆盖	II		-M						
	人工防渗系统建设	II		-L			+M			
	绿化	II				+M	+M		+M	+M

注：表中环境影响识别判据分两类：

(1) 单一影响程度识别：反映某一类工程项目对某一环境要素的影响，其影响按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；L：显著影响；M：一般影响；S：较小影响；空格：无影响或基本无影响。

(2) 综合（或累积）影响程度识别：反映某一类工程项目对各个环境要素的综合影响，或某一环境要素所有工程行为综合影响的程度，并作为评价因子筛选的判据。其影响程度按下列符号识别：I：影响突出；II：影响一般；III：影响较小。

2.2.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果，确定本次环境影响评价的评价因子见表 2-2-2。

表 2-2-2 变更工程环境影响评价因子一览表

环境要素	评价专题	评价因子
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 、CO、TSP、H ₂ S、NH ₃ 、CH ₄ 、臭气浓度。
	污染源强因子	TSP、H ₂ S、NH ₃ 、CH ₄ 、臭气浓度
	影响评价	TSP、H ₂ S、NH ₃ 、CH ₄ 、臭气浓度
	总量指标	/
地表水	现状评价	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总铬、六价铬、总镉、总砷、总铅、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、全盐量、氯化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮。
	影响评价	项目废水为间接排放，仅分析其依托污水处理设施环境可行性。
地下水	现状评价	①Na ⁺ 、K ⁺ +Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ； ②pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、镍、铜、石油类。 ③水位。
	影响评价	砷、氨氮
	现状评价	等效连续 A 声级（Leq）
声环境	影响评价	等效连续 A 声级（Leq）
	现状评价	①建设用地： 基本项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二

		氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共计 45 项； ②周边土壤：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。
	影响评价	砷、氨氮
固体废物	影响评价	生活垃圾
生态环境	影响评价	生态系统及生物因子、非生物因子

2.3 环境功能区划

2.3.1 环境空气

变更工程场址所在区域尚未进行大气环境功能区划分，场址现状区域为农村地区。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），变更工程所在区域环境空气功能区为二类区。

2.3.2 地表水

变更工程场址周边最近的地表水体为南侧约 360m 处的小泥河，小泥河从蔡家桥以西汇入汉马河（北侧约 1540m），由汉马河进入洸府河，最后进入南四湖。根据《济宁市水功能区划》（济水资字[2012]37 号），洸府河兖州段水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类。

2.3.3 地下水

变更工程场址所在区域尚未进行地下水环境功能区划分，根据地下水水质属性及使用功能，所处区域地下水质量分类为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类。

2.3.4 声环境

变更工程场址所在区域尚未进行声环境功能区划分，场址周边属于需要维护住宅安静的地区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）为 2 类声环境功能区。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气

变更工程评价范围内环境空气污染物 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值以及“关于发布《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单的公告（生态环境部公告

2018年第29号)”相关要求; H₂S、NH₃执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“附录D其他污染物空气质量浓度参考限值”,臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界二级标准值。具体标准限值见表2-4-1。

表2-4-1 环境空气污染物浓度限值

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	执行标准
1	SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单中的二级标准
		24小时平均	150	
		1小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24小时平均	80	
		1小时平均	200	
3	CO	24小时平均	4 mg/m ³	
		1小时平均	10 mg/m ³	
4	O ₃	日最大8小时平均	160	
		1小时平均	200	
5	PM ₁₀	24小时平均	70	
		1小时平均	150	
6	PM _{2.5}	24小时平均	35	
		1小时平均	75	
7	TSP	年平均	200	
		24小时平均	300	
8	硫化氢	1小时平均	10	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表D.1中其他污染物空气质量浓度参考限值
9	氨	1小时平均	200	
10	臭气浓度	/	20(无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界二级标准值

2.4.1.2 地表水环境

变更工程场址周边的小泥河水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类水体标准,具体标准限值见表2-4-2。

表2-4-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L, pH除外

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6~9	13	砷	≤0.1
2	DO	≥3	14	汞	≤0.001
3	高锰酸盐指数	≤10	15	镉	≤0.005
4	COD	≤30	16	铬(六价)	≤0.05
5	BOD ₅	≤6	17	铅	≤0.05
6	NH ₃ -N	≤1.5	18	氰化物	≤0.2
7	总磷(以P计)	≤0.3	19	挥发酚	≤0.01
8	总氮(以N计)	≤1.5	20	石油类	≤0.5
9	铜	≤1.0	21	LAS	≤0.3
10	锌	≤2.0	22	硫化物	≤0.5
11	氟化物	≤1.5	23	粪大肠菌群(个/L)	≤20000
12	硒	≤0.02			

2.4.1.3 地下水环境

变更工程评价范围内地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体标准限值见表 2-4-3。

表 2-4-3 地下水质量标准 单位：mg/L, pH 除外

序号	项目	III类标准限值	标准来源
1	pH	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
2	氨氮（以 N 计）	≤0.50	
3	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0	
4	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0	
5	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	
6	氰化物	≤0.05	
7	氟化物	≤1.0	
8	氯化物	≤250	
9	硫酸盐	≤250	
10	汞	≤0.001	
11	铬（六价）	≤0.05	
12	砷	≤0.01	
13	铅	≤0.01	
14	镉	≤0.005	
15	铁	≤0.3	
16	锰	≤0.1	
17	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450	
18	溶解性总固体	≤1000	
19	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0	
20	总大肠菌群（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0	
21	菌落总数（CFU/mL）	≤100	
22	锌	≤1.00	
23	镍	≤0.02	
24	铊	≤0.0001	
25	铍	≤0.002	
26	锑	≤0.005	
27	钴	≤0.05	
28	阴离子表面活性剂	≤0.3	
29	碘化物	≤0.08	
30	石油类	≤0.05	

2.4.1.4 声环境

变更工程所在区域属于 2 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准限值，具体见表 2-4-4。

表 2-4-4 声环境质量标准 单位：dB (A)

功能区类型	执行的标准和级别	标准值[dB(A)]	
		昼间	夜间
2类功能区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准	60	50

2.4.1.5 土壤环境

变更工程占地范围内土壤污染物执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”中第二类用地筛选值要求；占地范围外农用地土壤污染

物执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”中“其他”风险筛选值。详见表 2-4-5~表 2-4-6。

表 2-4-5 建设用地土壤污染风险管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并（a）蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并（a）芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并（b）荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并（k）荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并（a,h）蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并（1,2,3-cd）芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70

表 2-4-6 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 大气污染物

变更工程排放的无组织大气污染物中颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放源周界外浓度限值，恶臭污染物氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）“表1恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建标准”，具体详见表2-4-7。

表 2-4-7 无组织大气污染物排放标准

污染物	单位周界无组织排放监控点浓度限值	执行标准
颗粒物	1.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值
氨	1.5 mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建标准
硫化氢	0.06mg/m ³	
臭气浓度	20（无量纲）	

2.4.2.2 废水

变更工程车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用；渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有1000t/d碱回收生产线、900t/d碱回收生产线、450t/d碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理，生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。

根据济宁市生态环境局兖州区分局“山东太阳纸业股份有限公司14万m³/d污水处理厂改扩建项目环境影响报告书的批复”（济环报告书（兖州）（2019）4号），污水处理厂出水执行《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表2新建企业标准、《流域水污染物综合排放标准第1部分：南四湖东平湖流域》（DB37/3416.1-2018）中“表2一般保护区标准第二类污染物最高允许

排放浓度限值”，具体见表 2-4-8。

表 2-4-8 变更工程依托的太阳纸业股份有限公司污水处理厂出口废水排放标准限值

序号	控制项目	GB3544-2008 表 2 新建企业标准 (纸浆和造纸联合生产企业)	DB37/3416.1-2018 表 2 一般保 护区域
1	pH 值	6~9	6~9
2	色度 (度)	50	30
3	悬浮物 (SS) (mg/L)	30	30
4	五日生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	20	20
5	化学需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L)	90	60
6	氨氮 (以 N 计 mg/L)	8	8
7	总氮 (以 N 计, mg/L)	12	12
8	总磷 (mg/L)	0.8	0.5
9	挥发酚 (mg/L)	0.5	2000
10	硫化物 (mg/L)	1	/
11	动植物油 (mg/L)	5	/
12	石油类 (mg/L)	5	/

2.4.2.3 噪声

变更工程运营期场界噪声执行《工业企业场界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准，具体标准限值见表 2-4-9。

表 2-4-9 变更工程场界噪声评价标准 单位: dB (A)

序号	执行标准	昼间	夜间
1	《工业企业场界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	60	50

2.4.2.4 固体废物

变更工程运营期固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 和山东省、济宁市涉及固体废物处置的相关规定要求。

2.5 评价等级与评价范围

2.5.1 环境空气

2.5.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求，采用 AERSCREEN 模式估算。

(1) 判定依据

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，确定环境空气评价工作等级。根据变更工程污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物) 及第 i 个污染物的地面浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

评价工作等级按表 2-5-1 的分级判据进行划分，最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上式计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{\max} 。

表 2-5-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(2) 评价因子和评价标准筛选

变更工程评价因子和评价标准见表 2-5-2。

表 2-5-2 变更工程评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	年平均	200	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	24h	300	
NH ₃	1h	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 表 D.1 中其他污染物空气质量浓度参考限值
H ₂ S	1h	10	

(3) 地形图

变更工程所在区域地形情况见图 2-5-1。

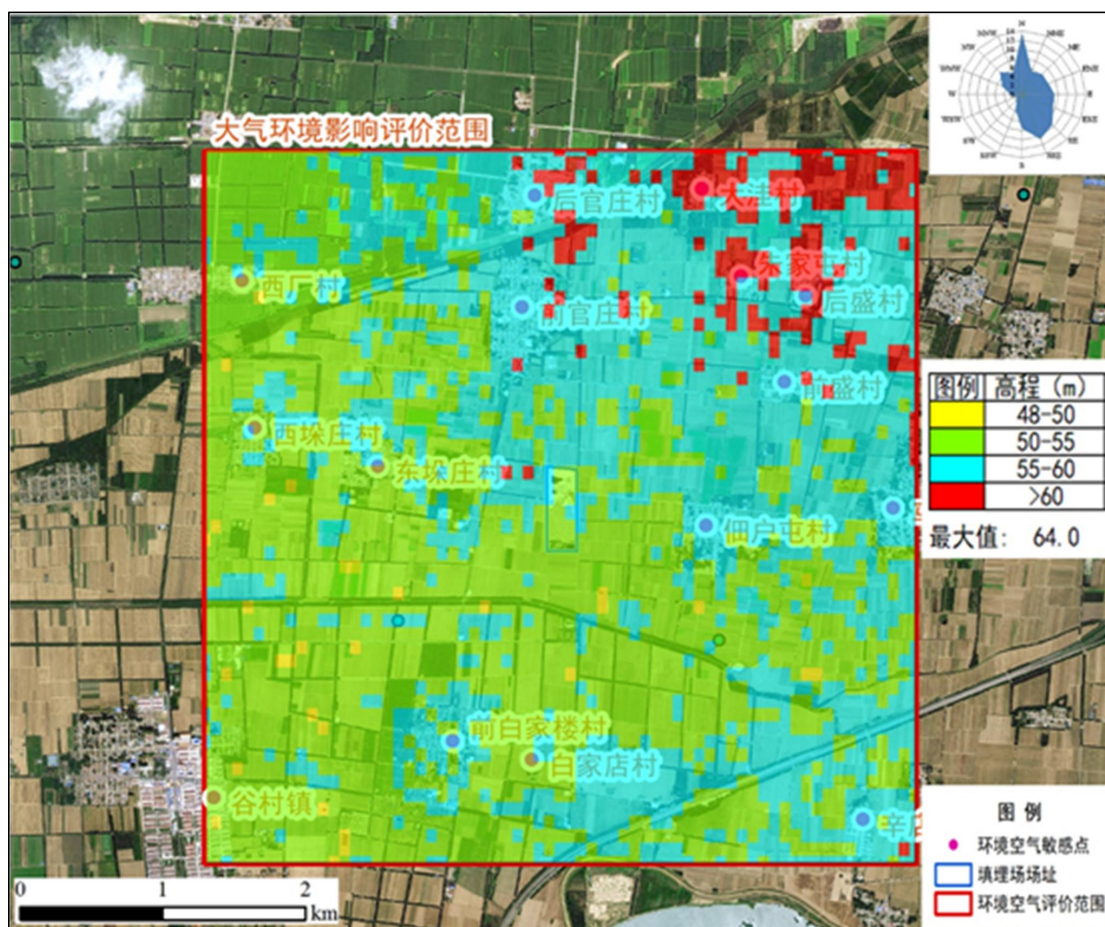


图 2-5-1 变更工程所在区域地形示意图

(4) 估算模型参数

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018):“当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时,选择城市,否则选择农村。”建设单位占地红线周边 3km 半径范围内城市建成区未超过一半以上(具体详见图 2-5-2),因此估算模式计算中“城市/农村”选择“农村”选项。估算模型参数表见表 2-5-3。

表 2-5-3 变更工程估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/℃		41.1
最低环境温度/℃		-16.1
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

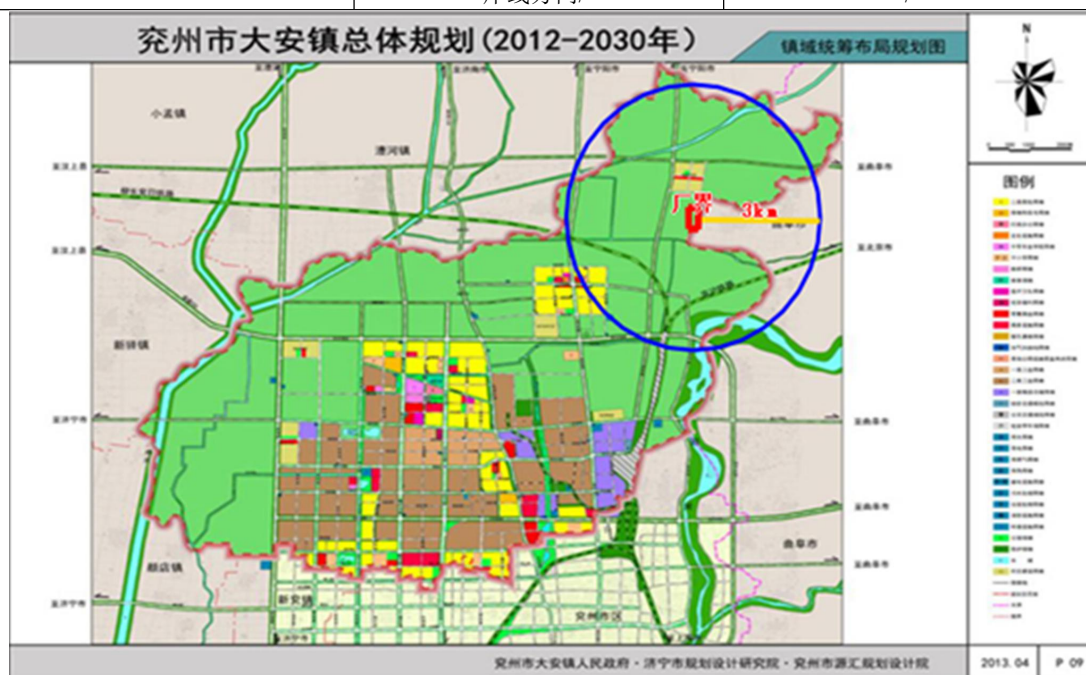


图 2-5-2 “城市/农村”选项判定示意图

变更工程污染物排放情况、估算模式参数取值详见表 2-5-4。

表 2-5-4 (1) 估算模式面源参数取值一览表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度	年排放小时数/h	排放工况	污染物 TSP 排放速率/(kg/h)
		X	Y								

								/m			
1	填埋作业区	0	0	53	20	20	0	3	8760	正常	0.0072

表 2-5-4 (2) 估算模式点源参数取值一览表

排放源	排放方式	气量 (m³/a)	排放高度 (m)	内径 (m)	排放温度 (°C)	年排放小时数 (h)	污染物排放速率/ (kg/h)	
							NH ₃	H ₂ S
二期填埋区 1#~20#石笼	直排	32684.5	12.4	0.8	常温	8760	0.00165	0.00033

备注：分期坝顶标高为 59.50m~60.00m，二期库区封场标高最高为 71.20m，封场时石笼标高为 71.2-60+1.2=12.4m。

(5) 主要污染源估算模型计算结果

变更工程主要污染物估算结果见表 2-5-5。

表 2-5-5 变更工程面源主要污染物估算模型计算结果表

下风向距离/m	TSP	
	预测质量浓度/ (µg/m³)	占标率/%
10	37.9770	4.22
13	40.1730	4.46
50	34.8860	3.88
100	26.1880	2.91
200	19.1080	2.12
300	14.5680	1.62
400	11.7230	1.30
800	6.8330	0.76
1000	5.7144	0.63
2000	3.2032	0.36
3000	2.1529	0.24
4000	1.5879	0.18
5000	1.2414	0.14
10000	0.5549	0.06
15000	0.3399	0.04
20000	0.2387	0.03
25000	0.1810	0.02
下风向最大质量浓度及占标率	40.1730	4.46
下风向最大质量浓度距离/m	13	

表 2-5-5 变更工程点源(1#~20#)主要污染物估算模型计算结果表

下风向距离/m	NH ₃		H ₂ S	
	预测质量浓度/ (µg/m³)	占标率/%	预测质量浓度 / (µg/m³)	占标率/%
10	0.6023	0.30	0.1205	1.20
22	1.4835	0.74	0.2967	2.97
50	0.9129	0.46	0.1826	1.83
100	0.6568	0.33	0.1314	1.31
200	0.3602	0.18	0.0720	0.72
300	0.2667	0.13	0.0533	0.53
400	0.2169	0.11	0.0434	0.43
800	0.1382	0.07	0.0276	0.28
1000	0.1266	0.06	0.0253	0.25
2000	0.1033	0.05	0.0207	0.21
3000	0.0821	0.04	0.0164	0.16
10000	0.0673	0.03	0.0135	0.13
5000	0.0555	0.03	0.0111	0.11
10000	0.0289	0.01	0.0058	0.06
15000	0.0199	0.01	0.0040	0.04
20000	0.0146	0.01	0.0029	0.03
25000	0.0113	0.01	0.0023	0.02

下风向最大质量浓度及占标率	1.4835	0.74	0.2967	2.97
下风向最大质量浓度距离/m	22			

由估算结果可知，变更工程点源排放的大气污染物 H₂S 最大落地浓度占标率最大，P_{max} 占标率为 4.46%，1% ≤ P_{max} ≤ 10%。因此，确定变更工程大气环境影响评价等级为“二级”。

2.5.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），“5.4.2 二级评价项目大气影响评价范围边长取 5km”，变更工程大气环境影响评价范围为边长 5km 的矩形区域，具体见图 2-5-3。

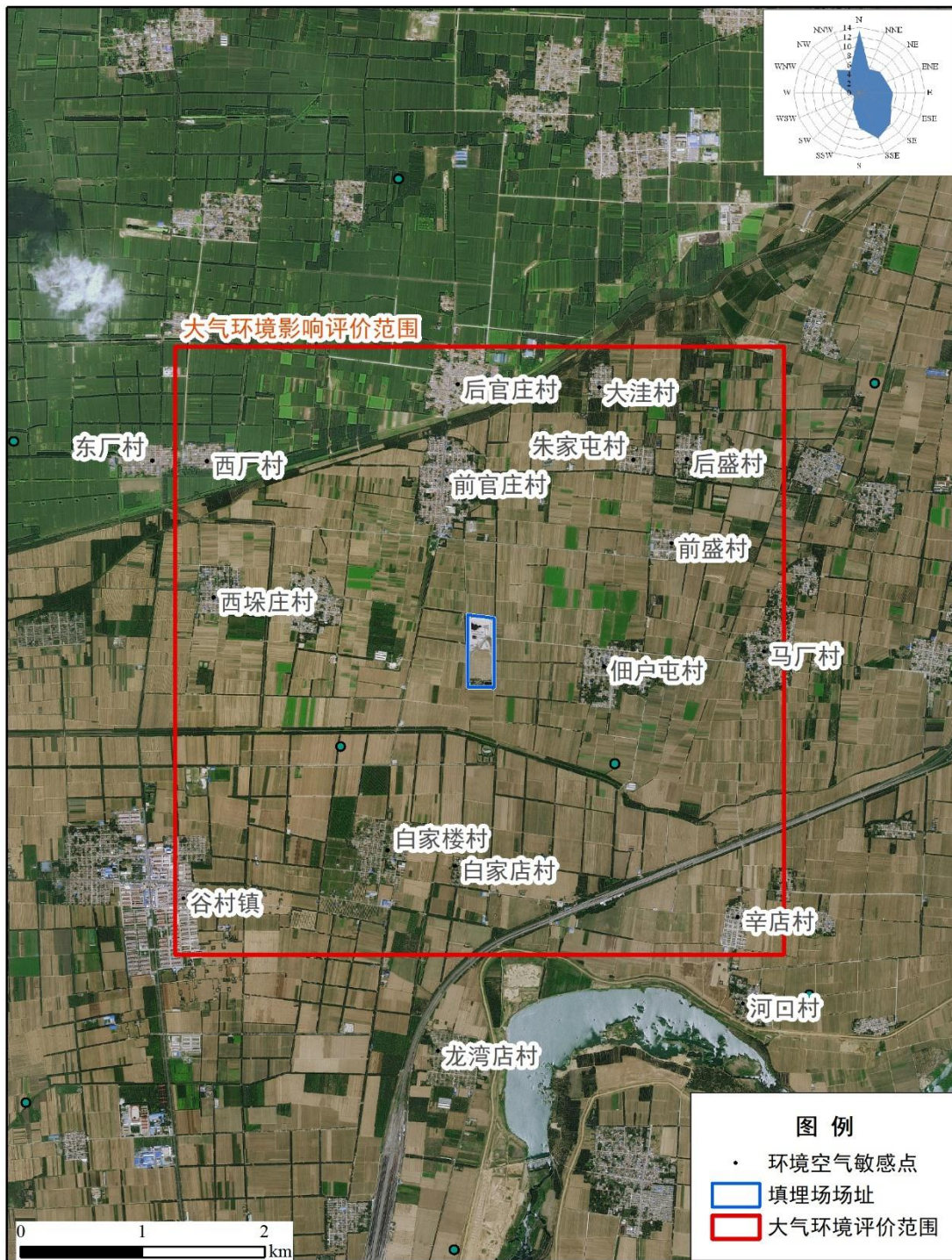


图 2-5-3 变更工程大气环境影响评价范围示意图

2.5.2 地表水环境

2.5.2.1 评价等级

变更工程车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用；渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧

处理，部分依托现有污水处理厂处理，生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理后达标排放。

山东太阳纸业股份有限公司现有 14 万 m³/d 污水处理厂改扩建项目于 2019 年 12 月取得济宁市生态环境局兖州区分局环评批复，批复文号“济环报告书（兖州）（2019）4 号”，于 2021 年 6 月完成一期工程竣工环保自主验收。根据现有污水处理厂项目环评及验收资料，污水处理厂服务范围为山东太阳纸业股份有限公司生产和生活污水（现有）、太阳新材料产业园生产和生活污水（新增）；中水回用设施进水为污水厂出水，处理废水类型包括：造纸生产线生产废水、碱回收工程废水、热电厂排污水、生活污水及造纸固废焚烧项目废水。

变更工程拟填埋一般固体废物包括焚烧炉灰渣、碱回收车间白泥、污水处理厂干化污泥等一般固废，来自生产厂区造纸固废焚烧项目和碱回收工程、现有污水处理厂水处理工序。变更工程填埋场采用雨污分流系统，每天工作结束后及时覆土并用 HDPE 膜进行覆盖。

现有污水处理厂收纳废水的产生源头与变更工程拟填埋的一般固体废物产生源头是一致的，所以水质特性一致。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定表注 9：依托现有排放口且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B”，变更工程废水依托现有污水处理厂处理后通过厂区现有排放口排放，污染物种类未增加，因此确定地表水环境影响评价等级为“三级 B”。

2.5.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“5.3.2.2 三级 B 评价范围确定”，本项目重点评述其废水依托山东太阳纸业股份有限公司现有碱回收生产线和污水处理厂的环境可行性。

2.5.3 地下水环境

2.5.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，变更工程属于“U 城镇基础设施及房地产-152、工业固体废物（含污泥）集中处置-全部报告书项目”，对应地下水环境影响评

价项目类别为“二类固废 II类”。

根据现场调查和资料搜集结果，场址西南约2.8km处（下游）为谷村集中式饮用水水源地（开采层位为岩溶裂隙承压水），但不在水源地准保护区范围内；场址周边无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“6.2.1.2条表1”（见表2-5-6）的规定，判定变更工程地下水环境敏感程度为“较敏感”。

根据 HJ 610“6.2.1.2 条表 2 评价工作等级分级”，建设项目地下水工作等级判定为“二级”，具体见表 2-5-7。

表 2-5-6 地下水环境敏感程度分级表

地下水环境敏感程度分级表	
敏感程度	地下水环境敏感程度分级表
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水饮用水水源地保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 2-5-7 变更工程地下水环境影响评价工作等级划分表

等级划分依据	情况概述	类别	评价等级
地下水环境影响评价项目类别	变更工程属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”中“U 城镇基础设施及房地产-152、工业固体废物（含污泥）集中处置-全部报告书项目”二类固废 II类项目。	II类	二级
地下水敏感特征	建设场地位于谷村地下水水源地准保护区（西南约 2.8km）以外的补给径流区。	较敏感	

2.5.3.2 评价范围

变更工程场址位于泗河冲洪积扇中北部，附近无古河道带分布，第四系厚度 40m 左右，松散岩类孔隙含水岩组广泛分布，是本区的主要含水层，孔隙水赋存在中砂、细砂中，地下水由东北向西南径流。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）公式计算法确定评价范围。

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

其中：L——下游迁移距离，m；

α ——变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K——渗透系数，m/d；

I——水力坡度，无量纲；

T——质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e ——有效孔隙度，无量纲。

根据现有应急填埋场以往研究成果，变更工程所在区域 α 取 2，K 取细砂渗透系数最大经验值 10m/d，I 取 3.0‰，T 取 7300d（迁移天数按 20 年）， n_e 取 0.3，计算得 $L=1460m$ 。综合考虑项目周边水源地敏感目标分布情况，将地下水调查评价范围划定为：厂区上游（东北侧）外扩 1.5km，下游（西南侧）外扩 3.1km 将谷村水源地包含在内，两侧各外扩约 1.5km，评价面积约 19.0km²，具体见图 2-7-3。

2.5.4 声环境

2.5.4.1 评价等级

变更工程场址区域为 2 类声环境功能区，场界 200m 范围内现状无声环境保护目标，受工程噪声影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2009）规定，确定本次声环境影响评价工作等级为二级。

2.5.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）规定，变更工程声环境评价范围为场界外 200m 区域。

2.5.5 土壤环境

2.5.5.1 评价等级

变更工程为土壤污染影响型项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，属于“环境和公共设施管理业-采取填埋方式的一般工业固体废物处置及综合利用”，对应土壤环境影响评价类别为 II 类。

变更工程周边存在耕地土壤环境敏感目标，根据土壤导则表 3“污染影响型敏感程度分级表”（见表 2-5-8），土壤环境敏感程度分级为“敏感”。

变更工程占地面积约 12.61hm²，占地规模为中型（5~50hm²）。根据导则污染影响型项目评价工作等级划分表，综合判定项目土壤工作等级为二级，见表 2-5-9。

表 2-5-8 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的。
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的。
不敏感	其他情况

表 2-5-9 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级

较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.5.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“7.2 调查评价范围”的要求，变更工程土壤环境调查评价范围包括：占地范围内及占地范围外 0.2km 范围，具体见表 2-5-10。

表 2-5-10 土壤评价范围表

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
二级	污染影响型	全部	0.2km 范围内

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向向下风向的最大落地浓度点适当调整。

b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

2.5.6 生态环境

2.5.6.1 评价等级

变更工程依托现有应急填埋场实施，不新增占地。变更工程现有总占地面积 0.126km²（12.61hm²），全部为永久占地。项目影响区域生态环境敏感性为“一般区域”。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）“表 1 生态影响评价工作等级划分表”（见表 2-5-11），本项目生态影响评价工作等级为“三级”。

表 2-5-11 生态环境影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2.5.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），变更工程生态影响评价工作范围为工程用地范围内，以建设项目场址红线为边界。

2.5.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）：“环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2-5-12 确定评价等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析”。

表 2-5-12 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
--------	--------------------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
--------	---	---	---	-------------------

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、环境风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A

变更工程为一般工业固废填埋项目，风险物质主要包括甲烷、恶臭气体（NH₃、H₂S）。根据导则附录 B 重点关注的危险物质及临界量，变更工程危险物质及临界量见表 2-5-13。

表 2-5-13 危险物质及临界量

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t
1	甲烷	74-82-8	10
2	NH ₃	7664-41-7	5
3	H ₂ S	7783-06-4	2.5

计算所涉及的每种危险物质在场界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值（Q）。根据 HJ 169-2018，危险物质数量与临界量比值（Q）采用下式计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q₁, q₂, ... q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n—每种危险物质的临界量，t；

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

变更工程各危险物质数量与临界量比值（Q）见表 2-5-14。

表 2-5-14 危险物质数量与临界量比值（Q）一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	甲烷	74-82-8	产生速率 15.544kg/h， 即时处理	10	0.00155
2	NH ₃	7664-41-7	产生速率 0.055kg/h， 即时处理	5	0.000011
3	H ₂ S	7783-06-4	产生速率 0.011kg/h， 即时处理	2.5	0.0000044
合计					0.00155

根据表 2-5-14 可知，变更工程危险物质数量与临界量比值 Q < 1，环境风险潜势为 I，开展简单分析。

2.6 评价重点

依据一般工业固体废物填埋处置类项目特点以及变更工程所处的区域现状，本次评价重点包括：

（1）建设内容回顾性分析，回顾评价已建工程的环境影响，梳理存在可能存在环保问题，并提出改进措施。

(2) 分析评价废水处理方式发生变化的可行性。

(3) 评价变更前后对周边环境变化影响情况，重点评价对地下水环境的影响。

2.7 主要环境保护目标

变更工程位于兖州城区北外环北 8.5km 处的大安镇前官庄村东南，占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地和其他需要特殊保护的区域。变更工程四至关系见图 2-7-1。

根据现场调查，变更工程环境空气评价范围内的主要环境保护目标为村庄，距离本项目场址最近的环境保护目标为前官庄村（最近距离约为 635m）。

变更工程场界 200m 范围内现状无声环境保护目标。地表水保护目标为场地南侧的小泥河（约 360m）。土壤保护目标为项目占地范围外耕地。

根据现场调查，兖州区农村现已实现自来水管网集中供水。变更工程场址周边各村村民生活用水均采用自来水管网集中供水，水源为场址西南约 2.8km 处的谷村水源地地下水，谷村水源地开采层位为岩溶裂隙承压水，与上层孔隙潜水之间水力联系微弱。

变更工程主要环境保护目标分布情况见表 2-7-1~表 2-7-4 和图 2-7-2~图 2-7-3，兖州区自来水发展规划见图 2-7-3。

表 2-7-1 变更工程场址周边环境空气保护目标一览表

序号	保护目标	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对场界距离/m
		X	Y					
1	前官庄	-320	1298	村庄	村民	二类功能区	NNW	约 635
2	佃户屯	1038	-255	村庄	村民		E	约 729
3	前白楼村	-773	-1697	村庄	村民		SSW	约 1200
4	东垛庄村	-1407	300	村庄	村民		W	约 1000
5	白家店村	-230	-1919	村庄	村民		SSW	约 1416
6	前盛村	1581	743	村庄	村民		NEE	约 1700
7	朱家屯	1218	1409	村庄	村民		NE	约 1700
8	后官庄	-230	2074	村庄	村民		N	约 1750
9	西垛庄村	-2221	300	村庄	村民		NWW	约 2000
10	后盛村	1671	1520	村庄	村民		NE	约 2100
11	马厂村	2305	-144	村庄	村民		E	约 2200
12	大洼	947	2074	村庄	村民		NNE	约 2250

备注：前白楼村、白家店村、前盛村、朱家屯、后盛村、大洼已搬迁。

表 2-7-2 地表水保护目标一览表

序号	保护目标	相对场址方位	相对场址距离 m	流向	功能	环境功能区
1	小泥河	S	360	东-西	农业用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准
2	汉马河	N	1540	北-南	农业用水	

表 2-7-3 地下水保护目标一览表

序号	水源地名称	相对场址方位	水源地类型	含水层介质类型	地下水埋藏条件	是否傍河水	供水能力(万方/日)	开采规模	划分保护区类型	一级保护区范围(平方公里)	二级保护区范围(平方公里)	准保护区范围(平方公里)
1	谷村水源地	SW(下游), 约2.8km	地下水	岩溶裂隙	承压水	否	0.2	中小型	一级保护区	0.043 谷村水源地外围井的外接多边形, 向外径向距离为100米的多边形区域。	/	/
2	潜水含水层											

表 2-7-4 环境风险保护目标一览表

序号	保护目标名称	相对场址方位	距场界最近距离(m)	人数(人)
1	前官庄	NNW	约 656	约 2100
2	佃户屯	E	约 750	约 530
3	前白楼村	SSW	约 1200	约 600
4	东垛庄村	W	约 1000	约 760
5	白家店村	SSW	约 1416	约 530
6	前盛村	NEE	约 1700	约 520
7	朱家屯	NE	约 1700	约 500
8	后官庄	N	约 1750	约 1660
9	西垛庄村	NWW	约 2000	约 895
10	后盛村	NE	约 2100	约 454
11	马厂村	E	约 2200	约 530
12	大洼	NNE	约 2250	约 359

备注：前白楼村、白家店村、前盛村、朱家屯、后盛村、大洼已搬迁。



图 2-7-1 变更工程四至关系示意图



备注：前白楼村、白家店村、前盛村、朱家屯、后盛村、大洼已搬迁。

图 2-7-2 变更工程环境空气、地表水环境保护目标分布示意图



图 2-7-3 变更工程地下水环境保护目标分布示意图

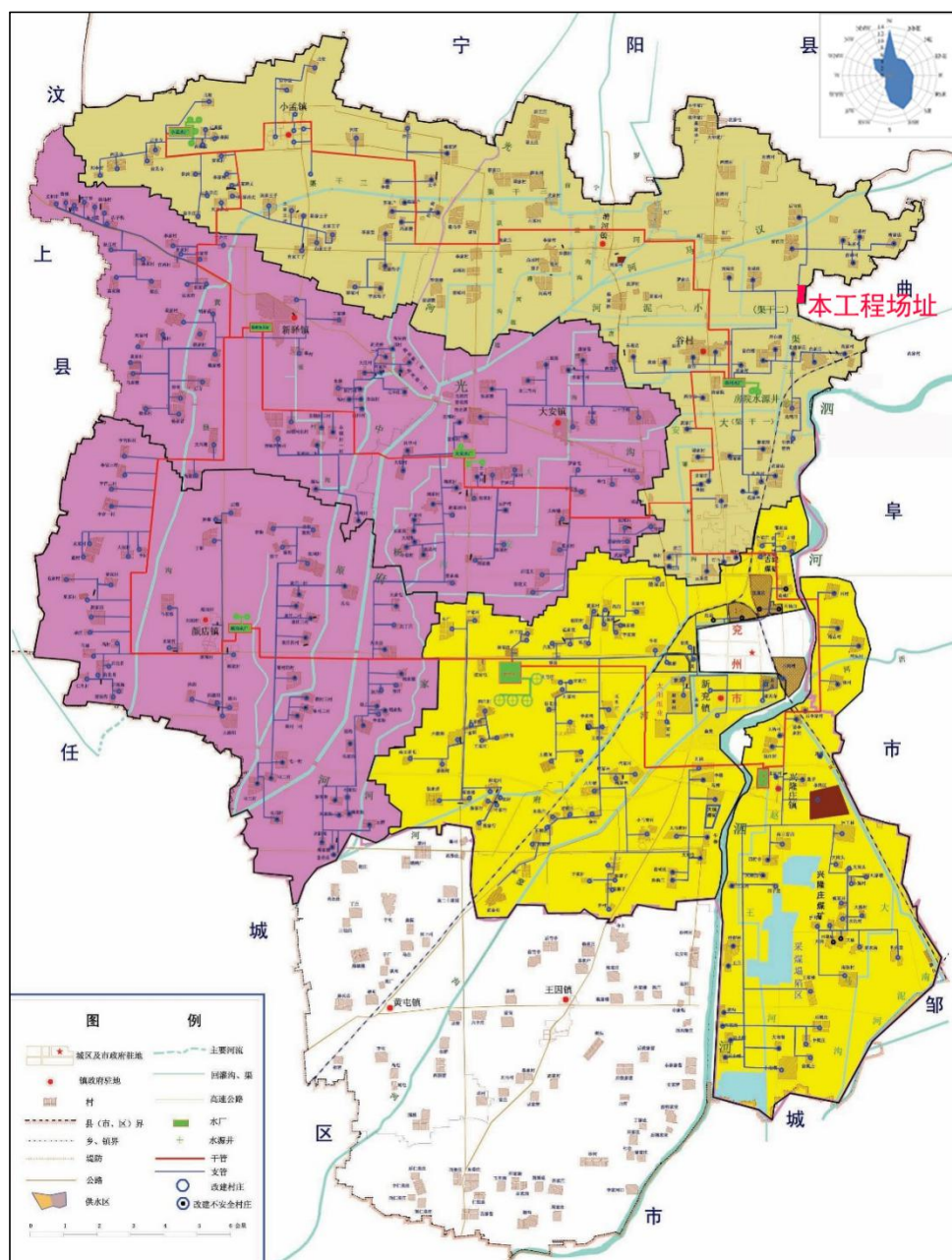


图 2-7-4 兖州区农村自来水发展规划

3 变更前工程分析

3.1 应急填埋场概况

3.1.1 应急填埋场历史沿革

2010年6月，原山东省环保厅批复了《兖州市生活垃圾处理工程环境影响报告书》（鲁环审[2010]177号），工程选址于兖州城区北外环北8.5km处的大安镇前官庄村东南656m。同年，济宁市政府决定建设垃圾焚烧发电厂，要求兖州市不再建设生活垃圾处理工程。2012年9月，原兖州市人民政府同意将“原兖州市生活垃圾处理工程项目”选址转交太阳纸业作为造纸固废应急填埋场使用。

转交给太阳纸业后，由于项目投资主体、填埋内容等的变化，太阳纸业重新委托开展了“生活垃圾处理工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目”的环境影响评价工作，并于2012年4月取得了原山东省环保厅批复（鲁环审[2012]56号）。该填埋场一期工程于2015年12月通过原济宁市环保局竣工环保验收（济环验[2015]31号），2018年6月临时封场；二期工程于2020年10月完成竣工环保自主验收。

3.1.2 环保手续履行情况

（1）2012年4月23日，山东太阳纸业造纸固废应急填埋场取得原山东省环境保护厅《关于兖州市生活垃圾填埋工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目环境影响报告书的批复》（鲁环审[2012]56号）；

（3）2015年12月29日，山东太阳纸业造纸固废应急填埋场取得原济宁市环境保护局《关于兖州市生活垃圾填埋工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目（一期）竣工环境保护验收的批复》（济环验[2015]31号）；

（4）2019年10月16日，山东太阳纸业造纸固废应急填埋场取得济宁市生态环境局兖州区分局《关于山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场项目废水处理措施环境可行性分析报告的回执函》；

（5）2020年10月22日，山东太阳纸业造纸固废应急填埋场取得《兖州市生活垃圾填埋工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目（二期）建设竣工环境保护自主验收意见》；

（6）2021年3月15日，山东太阳纸业股份有限公司完成排污许可证变更，

证书编号 91370800706094280Q001P。

表 3-1-1 现有工程环保手续履行情况汇总一览表

序号	项目名称	环境影响评价		竣工环境保护验收	
		审批单位	批准文号	审批单位	批准文号
1	兖州市生活垃圾填埋工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目环境影响报告书	原山东省环境保护厅	鲁环审[2012]56号	原济宁市环境保护局	一期：济环验[2015]31号； 二期：2020.10自主验收。
2	山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场项目废水处理措施环境可行性分析报告	济宁市生态环境局兖州区分局	/	自主验收	
3	山东太阳纸业股份有限公司排污许可证变更	证书编号 91370800706094280Q001P			

3.1.3 实际运行中相关论证工作情况

(1) 2014年1月，应急填埋场一期工程试运行，所有进场固废全部进行填埋处理。2015年12月通过验收，2018年3月停止使用，2018年6月临时封场（封场标高为71.70m），待二期工程运营填埋结束后，与二期工程一并封场。截止到2018年3月一期工程填埋固废量为547303吨，其中灰渣13477.14吨，污泥376814.75吨，白泥157011.11吨。变更工程一期填埋区已于2018年6月临时封场。

(2) 2018年4月，应急填埋场二期工程试运行，2020年10月完成自主验收，截止到2021年7月填埋固废量为188858吨，其中灰渣9128吨，污泥179730吨。

(3) 2019年6月，因原环评设计采用的废水处理方式无法正常处理应急填埋场废水，建设单位将原环评批复的废水处理方式（在项目运行后第6年建成污水处理设施，废水经处理后暂存于蓄水池，综合利用于场内绿化降尘或周边农田灌溉）变更为“车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用，渗滤液导排至提升井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有1000t/d碱回收生产线、900t/d碱回收生产线、450t/d碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理；生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。”

废水由罐车运输至生产厂区，卸车后进入储水罐中暂存，通过泵送至碱回收生产线的稀黑液槽，通过蒸发浓缩将渗滤液中的水蒸出冷凝后，回用于纸浆工段，最终排入山东太阳纸业股份有限公司现有污水处理厂处理，剩余浓缩液去碱回收炉焚烧。2019年10月16日，山东太阳纸业股份有限公司取得了济宁市生态环境

局兖州区分局《关于山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场项目废水处理措施环境可行性分析报告的回执函》。

(6) 2021年8月委托山东省环境保护科学研究设计院有限公司开展了《山东太阳纸业股份有限公司填埋场环境现状调查》，并于2021年9月26日召开了专家审查会。现状调查报告对山东太阳纸业股份有限公司填埋场工程及其周围环境现状进行调查分析，并搜集历史资料及监测数据，分析给出了各环境要素的现状环境影响及变化趋势。具体结论如下：

①前官庄村的环境空气满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D的要求。趋势分析：本项目建成投产运行后2009-2019年期间未对周围环境空气质量造成明显影响。场界无组织排放主要污染物颗粒物、SO₂、NO₂满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值标准要求，NH₃、H₂S和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)厂界二级标准要求。趋势分析：2014年以来场界硫化氢、颗粒物、氨和臭气浓度的变化趋势不大。

②小泥河和泗河所有监测因子全部能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准要求。趋势分析：2017年以来小泥河地表水环境质量变化不明显；2019年以来泗河地表水环境质量变化不明显。

③本次监测显示厂址周围氟化物普遍超标；总硬度、硝酸盐氮在各别点位有超标现象，最大分别超标0.53倍和1.23倍；其他监测点监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。近一年地下水例行监测数据5个监测点位中总硬度、锰普遍超标，另外个别点位在某些时间点中氟化物、总大肠菌群、溶解性总固体和锌存在超标现象，其他监测点监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

趋势分析：自填埋场投产运营以来，填埋场附近村庄敏感点的地下水环境变化不大，无明显污染导致指标上升的情况。填埋场内监控井的数据变化趋势多为先升后降，转折点多发生在2018年，推测与垂直帷幕的建设有关，垂直帷幕的阻隔填埋场渗滤液扩散污染的效果初显成效。另外总硬度有先降后升趋势，总硬度在09年地勘和环评阶段监测本底数据即为超标，近一年例行监测数据最大值与09年背景值相当，总硬度超标与当地水文环境背景有关。锰和锌指标为上升

趋势，且均超标，与当地水文地质条件有关。

④本次监测及近一年例行监测数据中，土壤监测点位基本项目全部优于《土壤环境质量标准—农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值或《土壤环境质量标准—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，土壤环境质量良好。

趋势分析：自填埋场投产运营以来，土壤中各重金属监测指标变化不明显，重金属含量基本不变，全部优于《土壤环境质量标准—农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值或《土壤环境质量标准—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，土壤环境质量良好。

⑤2020年9月~2021年7月的例行监测4个厂界昼间、夜间全部能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。距离填埋场最近的敏感点为北侧656米的前官庄村，填埋场噪声对其影响可控。

趋势分析：各厂界噪声值在当次监测时昼夜间变化不大，而如果按时间线分析则发现噪声值变化起伏不定，4个厂界昼间和夜间全部能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

（7）2014年~2020年，山东太阳纸业股份有限公司产品、产能扩增的同时一般工业固体废物（清灰、污泥及白泥等）的产生量也不断增加，因公司周边无可以接纳固废的填埋场，均进入该应急填埋场进行填埋处理。

表 3-1-2 例次评估发现的问题及审查会专家意见

序号	填埋场已开展工作报告	评估发现的问题及审查会专家意见	备注
1	《山东太阳控股造纸固废应急填埋场垂直防渗截污工程技术方案》（美国 CETCO 公司、安徽省通源环境节能股份有限公司 2018 年 8 月 4 日）	技术方案”的补充修改内容 1、补充垃圾填埋场设计、建设及运营等的相关资料； 2、补充场地污染现状调查相关数据，分析说明可能的污染成因及范围； 3、根据相关资料，补充完善应急处置方案。	已修改并实施
2	《山东太阳控股造纸固废应急填埋场垂直防渗截污工程实施方案》（捷高科技（苏州）有限公司，2018 年 9 月 3 日）	无。（根据技术方案实施）	
3	《山东太阳控股造纸固废应急填埋场现状初步调查评估报告》（山东三润环保科技有限公司，2018.12 月）	无。	（1）根据专家认可的监测方案委托监测分析，获取了填埋场周边的地下水及土壤环境质量现状数据，行成了初步调查评估报告。
4	《山东太阳控股集团有限公司造纸固废应急填埋场周边疑似污染场地污染详细调查与风险	建议：(1)详细介绍项目前期工作，明确本次详细调查范围、选取特征污染物的依据；(2)完善评估标准，合	

	评估报告》(山东碧泉环境工程技术有限公司, 2018.12)	理选择修复目标值;(3)建议对报告中污染区域的地下水采取阻隔措施并适当扩大阻隔范围;(4)建议对填埋场周边区域地下水水质进行跟踪监测。	(2)实际运行中已采纳详细调查与风险评估报告建议。
5	《山东太阳控股集团有限公司造纸固废应急填埋场应急防渗工程及周边地下水防控及修复效果评估报告》(山东省产品质量检验研究院, 2019.5)	无。	根据评估报告结论,本项目一期及二期防控及修复工程符合技术方案及施工方案要求,止水帷幕防控效果评估达标;二期工程内地下水修复满足修复目标值要求,地下水抽提及原位固化的地下水修复效果评估均达。。
6	《山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场项目废水处理措施环境可行性分析报告》(山东金熙环保科技有限公司, 2019.6)	建议和要求:1.核实填埋场运行情况(包括服务对象、运行年限、填埋量等); 2.完善废水装车、运送、接收、处理等全过程管控措施; 3.核实废水水质、水量,进一步分析原设计废水处理措施不可行的原因; 4.补充运输过程中对环境的影响分析; 5.完善报告结论。	2019.10已取得济宁市生态环境局兖州区分局《关于山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场项目废水处理措施环境可行性分析报告的回执函》。
7	《山东太阳纸业股份有限公司填埋场环境现状调查》(山东省环境保护科学研究设计院有限公司, 2021.9)	主要补充、修改意见 1、补充填埋场填埋物白泥的成分及浸出液分析; 2、说明水质数据的可比性,结合监测点位和监测季节等进一步分析地下水变化趋势;分析地下水锰锌浓度上升的原因; 3、完善地下水监控井数据收集,分析监控井布局的合理性,提出地下监控井规范运行的建议; 4、补充分析填埋场应急措施是否存在问题,提出完善建议;提出加强填埋场填埋废物管控建议; 5、补充渗滤液转运处理台账、固废入场台账等附件,补充防渗帷幕建设工程照片等支撑材料。	/

应急填埋场现场照片见图 3-1-1, 渗滤液罐车转移现场照片见图 3-1-2。

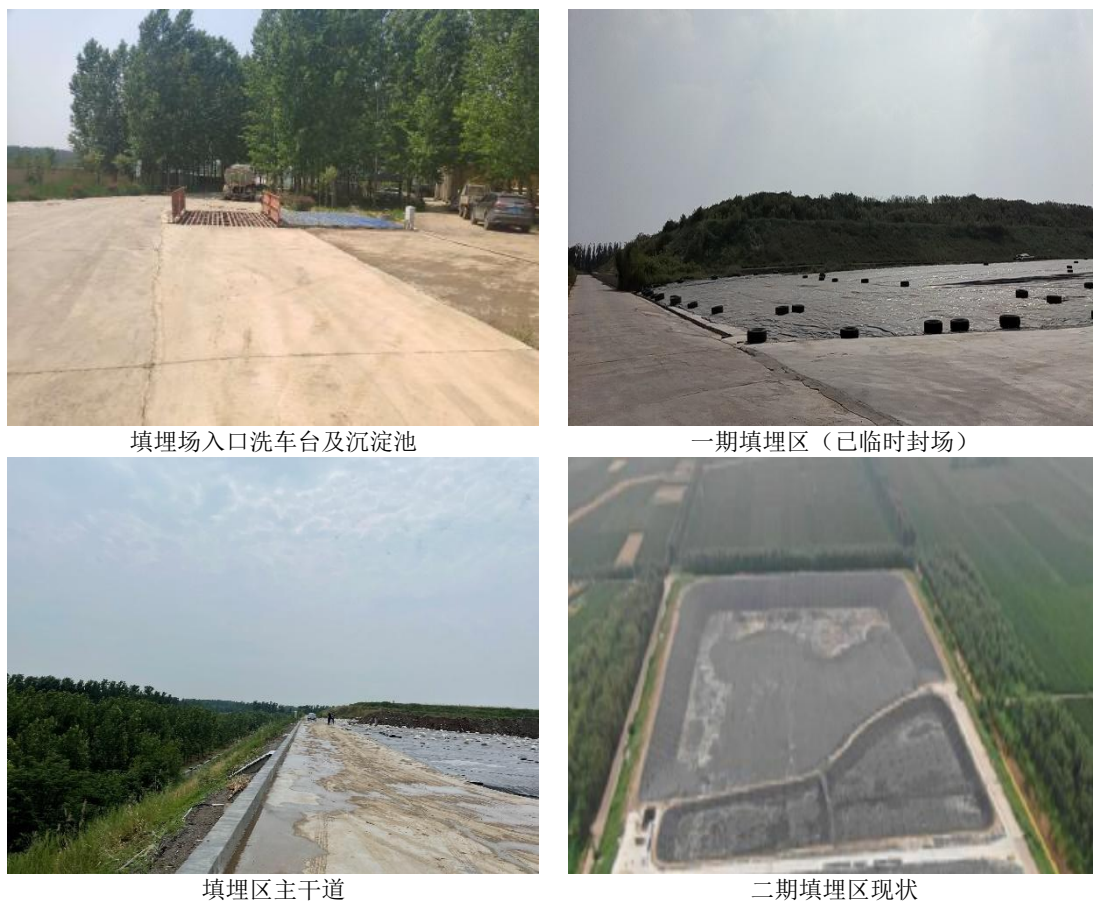


图 3-1-1 应急填埋场现场照片



图 3-1-2 填埋场渗滤液转移现场照片

3.2 主要工程组成实际情况

3.2.1 工程概况

2012 年 4 月，山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场在兖州城区北

外环北 8.5km 处的大安镇前官庄村东南侧开工建设。实际建设内容包括填埋区、渗滤液调节池、雨水沟、防渗及渗滤液导排系统、办公设施。

应急填埋场总库容为 92.10 万 m³，有效填埋库容为 89.3 万 m³（其中一期填埋区 42.4×10⁴m³，二期填埋区 46.9×10⁴m³）。原设计规模为 560t/d，每月填埋 3 天，总设计服务年限为 45.8 年。

表 3-2-1 现有工程组成一览表

项目类别		现有工程概况
主体工程	防渗系统	根据标准、规范的防渗要求，现有工程采用采用 HDPE 膜无纺土工布单层复合防渗系统。防渗系统结构（由下而上）：①300mm 级配碎石导流层（d=20~50mm）+200g/m ² 的无纺土工布；②7mm 厚复合土工排水网+1000mm 压实土壤保护层；③（300g/0.7mm/200g）复合土工膜+600g/m ² 的无纺土工布一层+300mm 级配碎石导流层（d=16~32mm）；④200g/m ² 的无纺土工布；⑤压实基础层。 填埋场四周建设垂直防渗墙。
	渗滤液收集导排系统	渗滤液收集导排系统主要包括：渗滤液收集主盲沟（共 8 条，采用梯形断面，断面尺寸为：上底宽 1.6m，下底宽 0.6m，深 0.5m；盲沟内铺设 DN100HDPE 花管和碎石）、渗滤液收集支盲沟（共 6 条，采用梯形断面，最大断面尺寸为：上底宽 1.6m，下底宽 0.6m，深 0.5m；盲沟内铺设 DN300HDPE 花管和碎石）、竖向石笼、4 座集液井（采用落底泵井形式，一期和二期填埋区各 2 座，一期尺寸为 4×2×9m，二期尺寸为 6×4×9m）。
	填埋气导排系统	采用竖向导气石笼将填埋气排出。
	雨污分流系统	排水采用雨水分流，在填埋区东侧设雨水排水沟，均接入场外现状沟渠内，最终进入小泥河。
公用工程	供水设施	生活用水采用周边村庄自来水，为谷村水源地地下水。车辆冲洗用水、厂区绿化及降尘等采用自备水井（井深 20m、内径 40mm），水量 20~80 m ³ /d。
	供电设施	现有工程供电由附近电网接入。从附近 10KV 电网引入场区配电室。
	供暖设施	采用空调。
辅助工程	生产管理办公区	现有管理办公用房，包括办公、会议室。
	计量区	采用山东太阳纸业股份有限公司生产厂区的计量过磅，洗车台位于生产管理区东侧。
	道路工程	现有场内道路长 610m，道路宽 5m，采用混凝土路面。马道长 200m，道路宽 5m，采用混凝土路面。
环保工程	废气处理	填埋气体采用主动收集方式，即通过竖向导气石笼（一期 30 个，二期 20 个）对填埋气体进行导排。在每个竖向石笼顶部（接近最终覆盖层处）设置一根 DN200PE 气体排放管，排放口高出最终覆盖层 1.2m，分散排放。 对填埋场倾倒的固废及时覆盖、压实。 固废的运输、装卸及处理作业、土石方堆存、转运等过程产生粉尘，采取洒水、加强绿化等抑尘措施。
	废水处理	车辆冲洗废水和渗滤液暂存于调节池，由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线处理。生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期抽运。
	固体废物	职工生活垃圾收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。
	噪声	选用低噪声设备，对泵类及作业机械采用隔声、减振措施。
	绿化	填埋场四周设置绿化隔离带；填埋区边坡及时种植植被
	环境监测	制定环境监测计划，包括大气污染物监测、填埋气体监测、渗滤液监测、地下水监测、噪声监测及封场后的环境监测。

3.2.2 坝体工程

应急填埋场为平原型填埋场，在库区周围设置拦渣坝。同时为了分期建设，减少汇水面积，设置 1 座分期坝，坝体采用碾压式土坝。

(1) 拦渣坝

填埋场库区四周建设拦渣坝。填埋库区西、东、南、北侧拦渣坝坝顶设计标高分别为 58.00m~59.00m、58.50m~59.50m、58.00m~58.50m、59.00m~59.50m，坝顶宽为 6m，最大坝高为 4.5m，坝体轴线总长约 1367.86m。坝基持力层主要为粘土和粉质粘土层，其地基承载力分别为 120kPa 和 110kPa，经清除坝基处的表层细砂土并夯实处理后，直接作为坝基。坝内、外坡及坝基作防护、防渗处理。拦渣坝内外坡坡度为 1: 2，外坡采用 200mm 厚砂石垫层和 300mm 厚浆砌块石护坡，内坡与库区边坡采取相同的防渗。

(2) 分期坝

填埋库区中间设置 1 座分期坝。分期坝坝顶宽为 8m，坝高为 4m，内外坡坡度为 1: 2，坝顶标高为 58.50m~59.00m，坝底标高为 54.50m~55.50m，坝体轴线总长约 188.83m。

坝基持力层主要为粘土和粉质粘土层，其地基承载力分别为 120kPa 和 110kPa，经清除坝基处的表层细砂土并夯实处理后，直接作为坝基。坝内外坡及坝基作防护、防渗处理。在一期库区使用时，内坡防渗结构与拦渣坝内坡防渗结构相同，外坡采用 200mm 厚砂石垫层和 300mm 厚浆砌块石护坡。拦渣坝及分期坝剖面详见图 3-2-1。

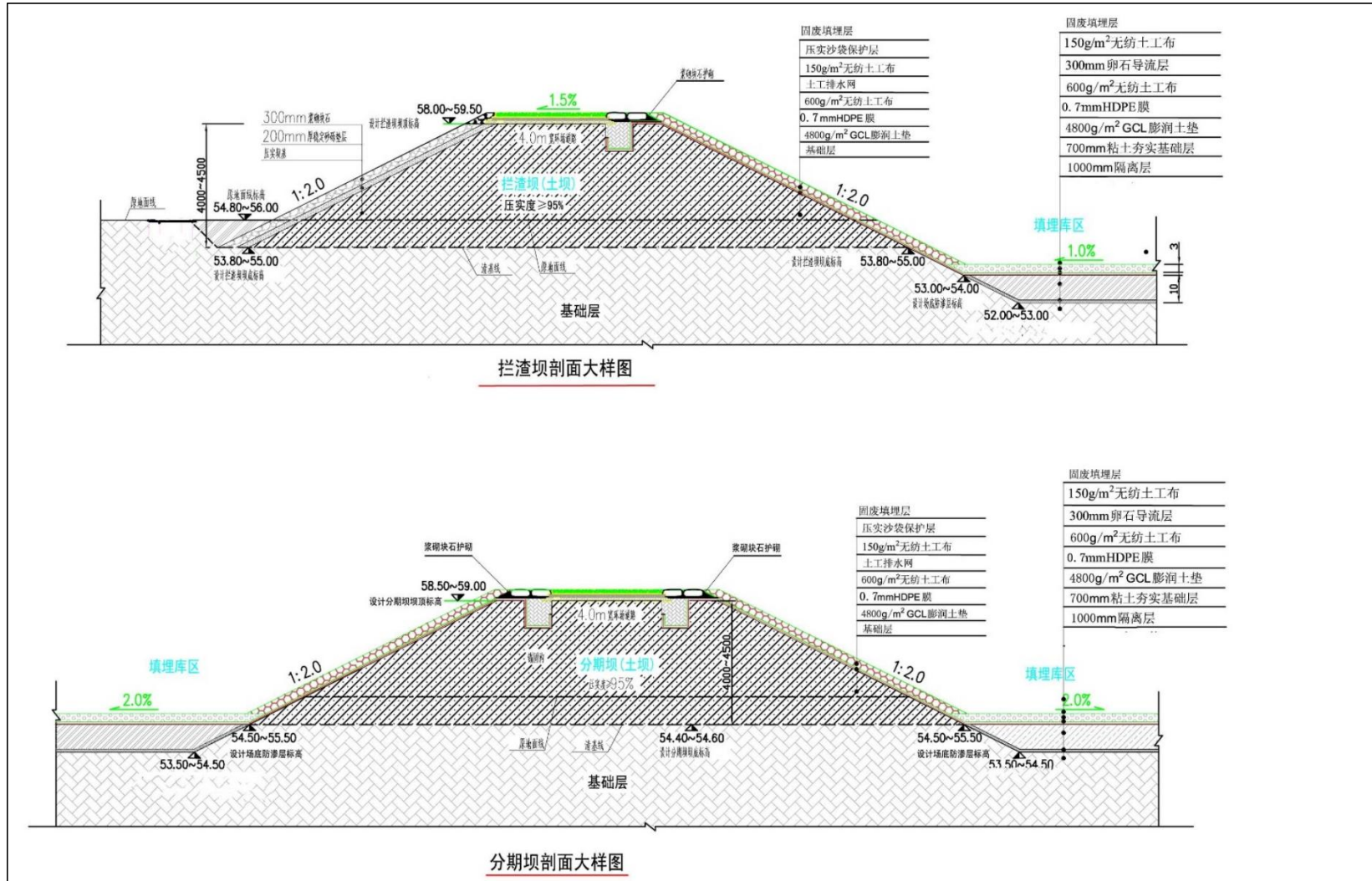


图 3-2-1 拦渣坝及分期坝剖面图

3.2.3 防渗工程

(1) 防渗材料

应急填埋场防渗采用高密度聚乙烯膜（HDPE）及无纺土工布对场底及边坡进行防渗，其渗透系数小于 10^{-11}cm/s 。

(2) 防渗做法

根据应急填埋场施工监理单位山东齐鲁城市建设管理有限公司和施工单位兖州市方矩建筑安装有限公司共同出具的《关于太阳纸业固废应急填埋场隐蔽工程实际做法的说明》，该填埋场防渗具体做法如下：

①在挖完土方的填埋区底部，回填厚度 1m 的压实土壤保护层。

②在平整压实的土壤保护层上，铺（300g/0.7mm/200g）复合土工膜，同时土工膜上覆 600g/m² 的无纺土工布，土工布上铺 30cm 厚的碎石导流层（规格 d=20-50）；中间埋设 DN300HDPE 材质的渗滤液导排管（花管），主管 3 道，每道长度 150m，支管 12 道，每道长度约 55m，全部连接至渗滤液集液池。

③复合土工膜的铺设，由底部开始向池四面斜坡全部铺设，上端长出填埋池约 1m，由土方锚固压实；同时斜坡浇筑 10cm 厚的混凝土保护层。

④碎石导流层上铺 200g/m² 的无纺土工布。

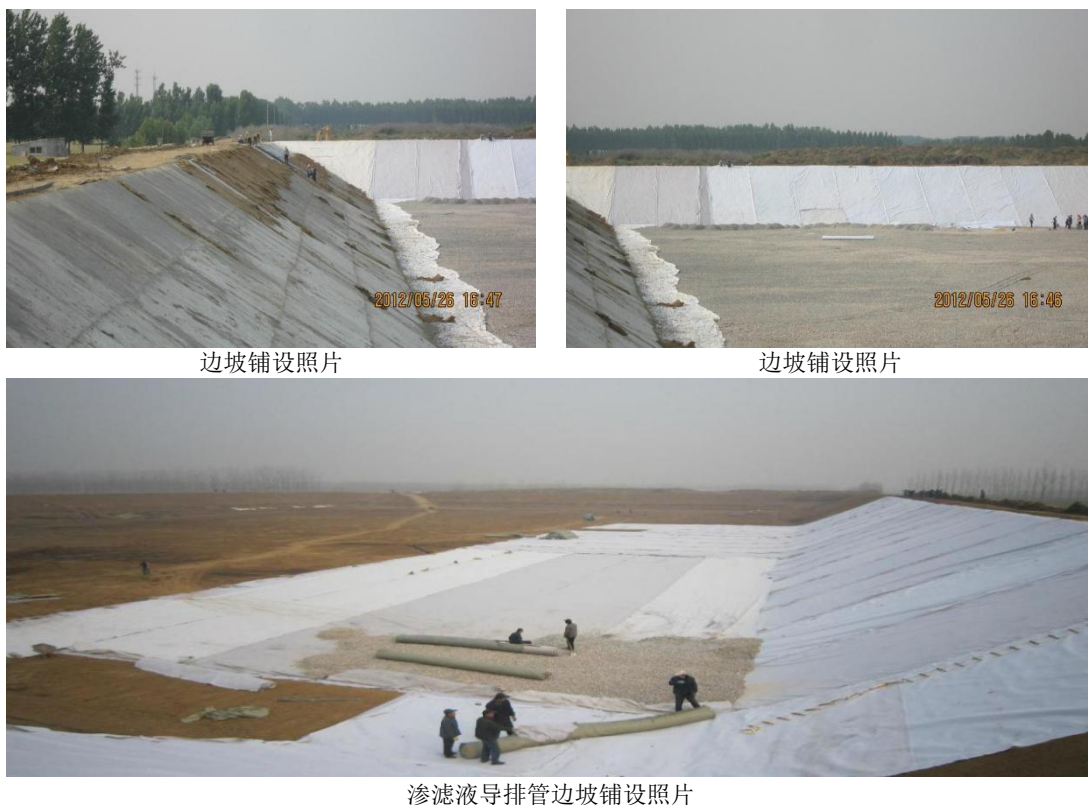
⑤竖向石笼为 DN160PE 管，外包裹土工布，填埋时由底部启，随填埋高度加架。



复合土工膜铺设照片



碎石导流层铺设照片



边坡铺设照片

边坡铺设照片

渗滤液导排管边坡铺设照片

图 3-2-2 填埋区防渗及渗滤液导排施工现场照片

3.2.4 渗滤液导排系统

(1) 导排盲沟

沿填埋库区底部中心线东向西各设一条渗滤液收集主盲沟，全场共 8 条，采用梯形断面，断面尺寸为：上底宽 1.6m，下底宽 0.6m，深 0.5m。盲沟内铺设 HDPE 花管和碎石（粒径 20~50mm），HDPE 花管管径为 DN400，管四周为碎石，盲沟四周为土工布 200g/m²。主盲沟铺设至边坡坡脚前 1m 处，再由 DN400HDPE 实管输送至集液井，最后将渗滤液引入调节池。

沿填埋库区底部南北向设置 6 条渗滤液收集支盲沟，采用梯形断面，最大断面尺寸为：上底宽 1.6m，下底宽 0.6m，深 0.5m。盲沟内铺设 HDPE 花管和碎石（粒径 20~50mm），HDPE 花管管径为 DN300，支盲沟铺设至主盲沟处，将渗滤液引入主盲管。支盲沟均按 2%的坡度与主盲沟连接。

(2) 竖向石笼

除在主盲沟与支盲沟交汇点设置外，以此为基准，沿着主盲沟和支盲沟铺设方向设置竖向石笼。竖向石笼与各中间层覆土上设置的中间导流层连接，中间导流层采用 7mm 厚的复合排水网格，在固废表面就近找坡，排向邻近的垂直导水排气石笼。竖向石笼是填埋区内部渗滤液从上部固废层向底部固废层下渗的重要通道，合

理的设置竖向石笼有利于固废渗滤液的下渗和及时导排处理。此外，竖向石笼也是填埋气体收集导排的主要通道，填埋一期共设置 30 个竖向石笼，填埋二期共设置 20 个竖向石笼。

竖向石笼井径为 800mm，外围用镀锌钢丝网、土工布包裹碎石而成，中间设置排水导气 DN200HDPE 花管，在管与网之间填充粒径 20~50mm 的碎石。在导气管上端安装防护罩（既能防止杂质进入导气管，又能保证排气顺畅）。竖向石笼井的初期施工高度为 2.0m，随着固废堆体的不断增高而不断安装加高且始终高出堆体面 1m 以上。

（3）提升井（集液井）

由于应急填埋库区分为二个独立的填埋期，每个填埋期均有独立的渗滤液收集导排系统，工程设置 4 座提升井，一期和二期填埋区各 2 座（一期 2 座尺寸为 4×2×9m，二期 2 座尺寸为 6×4×9m）。提升井采用落底泵井形式，采用钢筋砼结构，井壁四周用填土围护。渗滤液收集到集液提升井后，用潜污泵提升至罐车。

主盲沟、支盲沟、竖向石笼、边坡及中间层导流层形成一个完整的导排系统。固废渗滤液沿着中间导流层至竖向石笼和边坡导流层，再流入库底支盲沟和主盲沟，通过主盲沟内 HDPE 穿孔管汇入边坡前 1m，再通过 DN400 HDPE 实管重力排至渗滤液提升井。

提升井内渗滤液由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司生产厂区，依托现有 1000 t/d 碱回收生产线、900 t/d 碱回收生产线、450 t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩处理后，焚烧处理。渗滤液导排系统平面布置图见图 3-2-3。

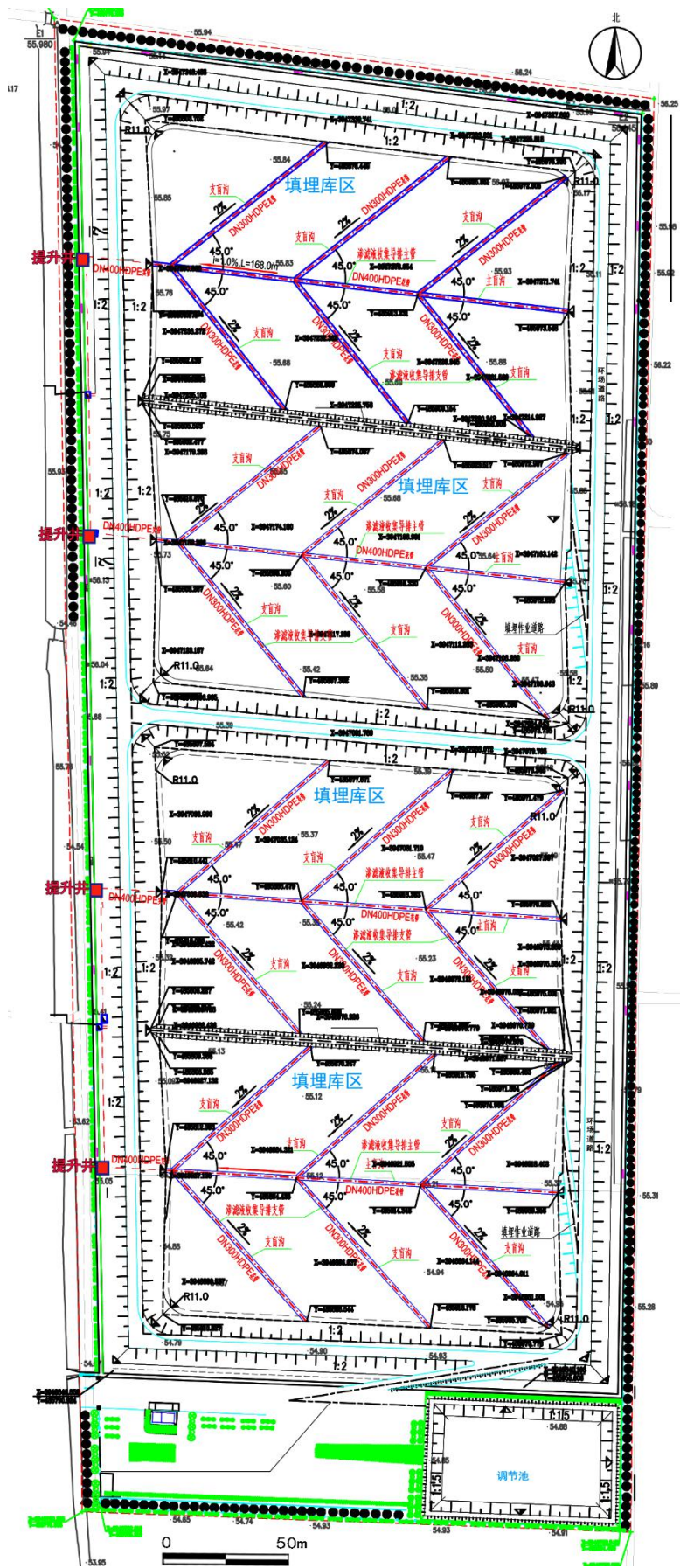


图3-2-3 应急填埋场渗滤液导排系统平面布置图

3.2.5 填埋气导排系统

(1) 填埋气体的性质

应急填埋场填埋焚烧炉灰渣、干化污泥，因物理、化学或生物作用会有CO₂、CH₄、H₂S等气体产生，如不及时导出，气体汇集可能产生爆炸等事故。

(2) 填埋气体的导排

应急填埋场通过竖向导气石笼对填埋气体进行导排，石笼直径为Φ0.8m，由镀锌钢丝网内填充级配碎石构成，中间设置 DN200 HDPE 穿孔管。竖向石笼的铺设随着填埋作业面逐层上升而逐段加高。

在每个竖向石笼顶部（接近最终覆盖层处）设置一根DN200 HDPE气体排放管，排放口高出最终覆盖层1.2m，分散排放具有排气通畅、易于扩散和有害气体浓度较低的优点，填埋气体中CO₂居多，CH₄含量相对较少，根据计算约占混合气体的体积分数为2.1%，小于CH₄爆炸极限5%~15%，正常运行状态下不会因为CH₄气体的排放发生爆炸。

应急填埋场运行期间采用电子监控器进行实时监测并记录台账。当竖井中CH₄气体的含量接近5%可燃浓度后，点燃废气进行排放处理以防爆炸。

3.2.6 地下水修复和管控工程

3.2.6.1 垂直防渗工程

2019年1月山东省环科院环境工程公司完成填埋场四周防渗墙施工，施工总长度1757m，深度25~30m，鲁焱工程技术咨询有限公司完成《垂直防渗工程监理报告》，山东建大工程鉴定加固研究院进行防渗评估，检测显示防渗墙的水泥土抗渗等级为P2（对应的防渗系数为 $1.96 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ），满足设计要求的垂直防渗墙渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。垂直防渗工程基本情况如下：

填埋场垂直防渗工程主要是通过通过在填埋场底部和周边建立防渗系统来达到密封的目的。防渗层的功能是通过铺设渗透性低材料以阻隔污染扩散，防止其迁移到填埋场之外的环境中；同时也可以防止外部的地表水、地下水进入填埋场中，增加污染扩散的可能。垂直防渗墙污染控制工程技术原理见图3-2-4。

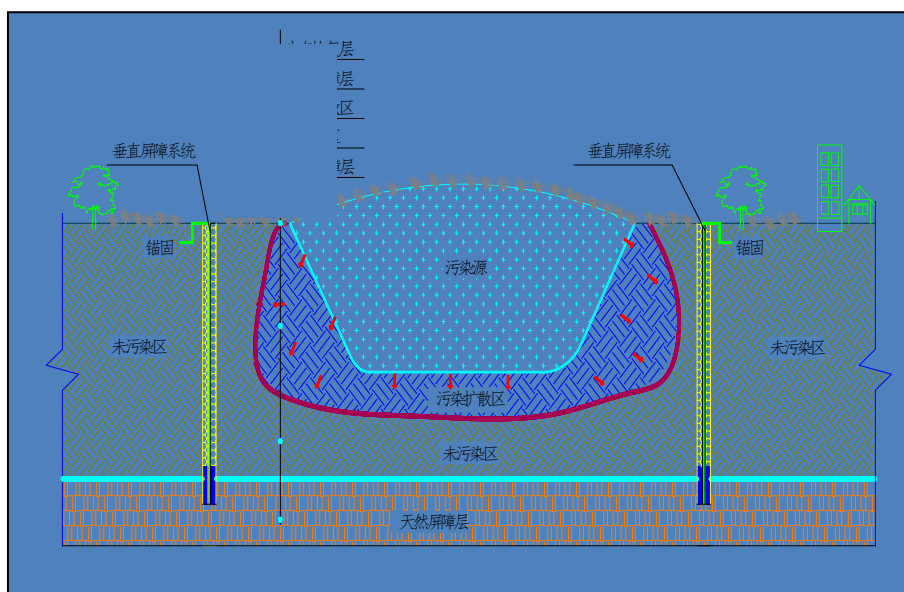


图 3-2-4 垂直防渗污染控制工程技术原理

场址地层以粘土或粉质粘土为主，地形为平原。工程选择双轴搅拌桩联合高压旋喷桩工法作为垂直防渗工程施工工艺，使用 P.O 42.5 水泥或同等级参数的固化剂注入到地下土壤中，形成防渗墙。平面布置示意图见图 3-2-5。

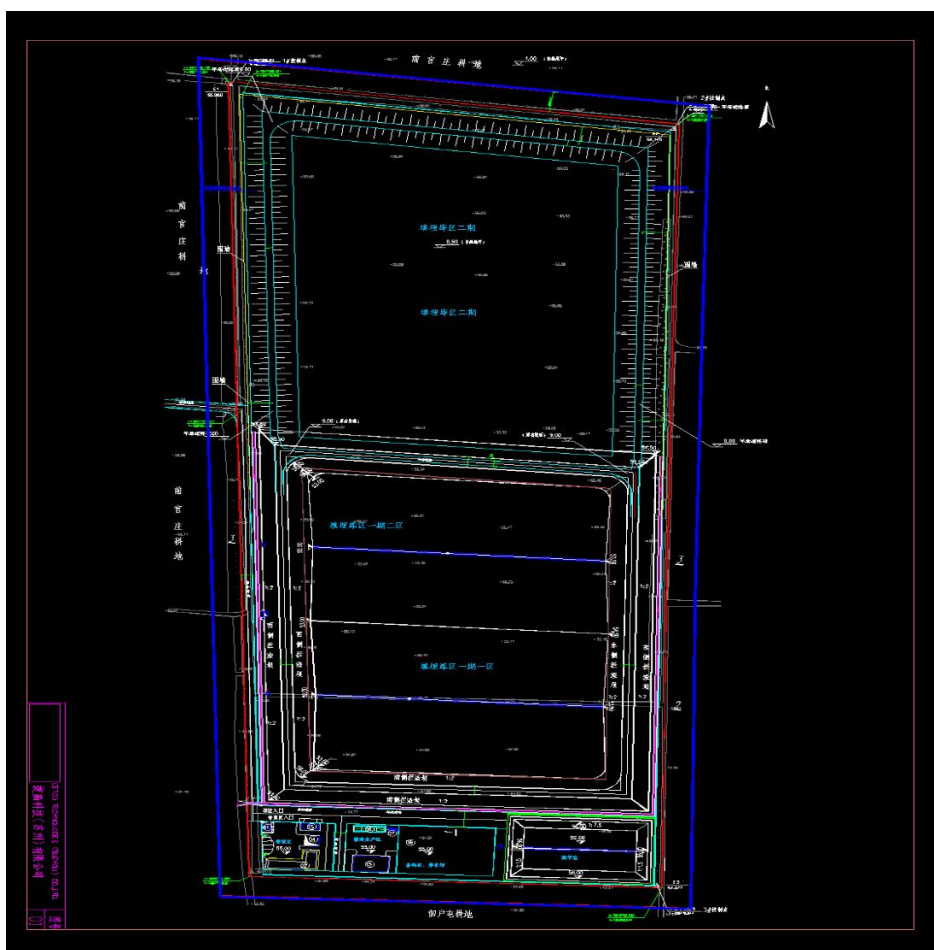


图 3-2-5 垂直防渗墙施工设计图

3.2.6.2 地下水防控工程

2019年3月，建设单位委托山东省环科院环境工程有限公司开始抽提井建设及井水抽提，2019年5月中旬完成全部施工。主要工作包括：止水帷幕的建设。

根据现场环境监理，施工单位按照《修复方案》要求进行了止水帷幕的建设工作，采用高压旋喷桩，喷桩直径 $\phi 800\text{mm}$ ；旋喷桩间距 600mm ，相互咬合 200mm ；旋喷桩深度 $25\sim 30\text{m}$ ，至不透水层 0.5m ；水泥标号P.O42.5普通硅酸盐水泥；水灰比 $1:1\sim 1:1.5$ ，水泥掺量 25% ；注浆压力不小于 20MPa ，有效桩径不小于 650mm ；止水帷幕渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ；止水帷幕长度 239.6m 。

根据山东省产品质量检验研究院编制的《山东太阳控股集团有限公司造纸固废应急填埋场应急防渗工程及周边地下水防控及修复效果评估报告》（2019.12），填埋场一期及二期防控及修复工程符合技术方案及施工方案要求，止水帷幕防控效果评估达标；二期工程内地下水修复满足修复目标值要求，地下水抽提及原位固化的地下水修复效果评估均达标。

3.3 平面布置

应急填埋场总占地面积 126129.78m^2 （189.19亩），包含填埋区、生产管理区、调节池以及道路绿化等。填埋区占地面积约 115230m^2 （172.76亩），主要有填埋库区（一期填埋库区面积为 42600m^2 ，二期填埋库区面积为 44691m^2 ）、拦渣坝、分期坝等；调节池占地面积 1000m^2 （1.5亩）；生产辅助区占地面积 4236.99m^2 （6.35亩），平面布置示意图见图3-3-1。

（1）填埋区平面布置

填埋区布置在场区中北部，分两期填埋，呈南北依次排开，南部的填埋单元为填埋一期，北部为填埋二期。

填埋区主要包括：拦渣坝、填埋库区。填埋库区四周由拦渣坝围合而成，一期工程与二期工程通过分期坝分隔，分期坝与填埋库区四周的拦渣坝连为一体，内外边坡设防渗。

（2）生产管理区平面布置

生产管理区位于场区西南部，按功能分区包括办公区、辅助生产区和停车场，辅助生产区布置洗车台，东侧设置停车场。

（3）场内道路与交通

场内道路长 610m ，道路宽 5m ，采用混凝土路面。

马道长 200m，道路宽 5m，采用混凝土路面。

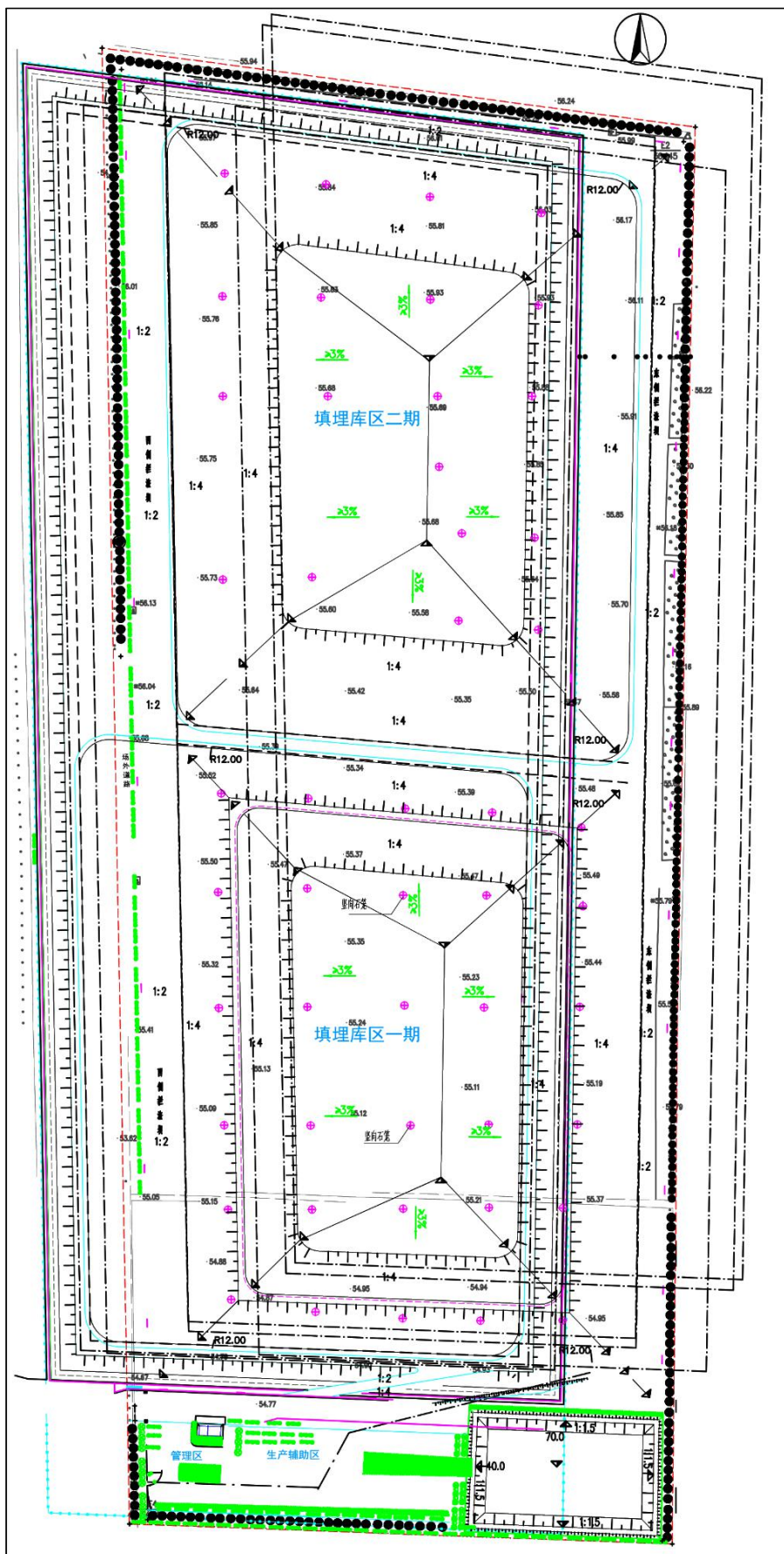


图 3-3-1 应急填埋场平面布置示意图

3.4 达标排放情况

本次评价搜集了应急填埋场近两年废气、废水、噪声自行监测数据以说明其达标排放情况，具体如下：

3.4.1 场界无组织废气

根据建设单位委托山东三益环境测试分析有限公司开展的例行监测数据，2019年6月~2021年7月填埋场场界无组织废气污染物监测结果详见表 3-4-1。

由表 3-5-1 可知，自 2019 年 6 月~2021 年 7 月，填埋场场界无组织废气颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“无组织排放监控点浓度限值”，NH₃、H₂S、臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）“厂界二级新改扩建标准限值”要求。

表 3-4-1 场界无组织废气污染物监测结果一览表 单位：mg/m³，臭气浓度为无量纲

测点名称	污染物名称	评价时段													标准限值	是否达标
		2019.6	2019.8	2019.12	2020.3	2020.6	2020.9	2020.12	2021.2	2021.3	2021.4	2021.5	2021.6	2021.7		
上风 向测 点 1	NH ₃	0.24	0.02	0.05	0.05	0.02	0.02	0.05	0.04	/	0.03	/	/	ND	1.5	达标
	H ₂ S	0.002	0.002	ND	ND	0.003	0.005	0.002	0.002	/	0.002	/	/	0.002	0.06	达标
	臭气浓度	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	/	<10	/	/	<10	20	达标
	TSP	0.216	0.366	0.364	0.213	0.334	0.334	0.318	0.301	0.310	0.330	0.325	0.333	0.331	1.0	达标
下风 向测 点 2	NH ₃	0.30	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	/	0.05	/	/	ND	1.5	达标
	H ₂ S	0.002	0.002	ND	ND	0.003	0.007	0.004	0.004	/	0.005	/	/	0.004	0.06	达标
	臭气浓度	15	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	/	<10	/	/	<10	20	达标
	TSP	0.253	0.497	0.419	0.352	0.351	0.386	0.385	0.367	0.361	0.400	0.416	0.388	0.386	1.0	达标
下风 向测 点 3	NH ₃	0.33	0.06	0.05	0.04	0.07	0.07	0.08	0.06	/	0.09	/	/	ND	1.5	达标
	H ₂ S	0.004	0.002	ND	<10	0.003	0.009	0.006	0.007	/	0.008	/	/	0.008	0.06	达标
	臭气浓度	14	15	16	14	14	14	14	14	/	15	/	/	12	20	达标
	TSP	0.298	0.499	0.352	0.349	0.366	0.447	0.418	0.434	0.430	0.452	0.470	0.462	0.460	1.0	达标
下风 向测 点 4	NH ₃	0.29	0.06	0.06	0.08	0.06	0.05	0.07	0.08	/	0.07	/	/	ND	1.5	达标
	H ₂ S	0.003	0.002	ND	<10	0.002	0.008	0.003	0.005	/	0.006	/	/	0.005	0.06	达标
	臭气浓度	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	/	<10	/	/	<10	20	达标
	TSP	0.390	0.494	0.429	0.332	0.351	0.407	0.401	0.401	0.397	0.417	0.434	0.425	0.423	1.0	达标

注：监测结果取 3 次采样结果最大值；场界无组织排放中 TSP 执行标准为《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“无组织排放监控点浓度限值”，NH₃、H₂S、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）“厂界二级新改扩建标准”。

3.4.2 渗滤液

根据建设单位渗滤液转运记录，应急填埋场现状渗滤液产生量约为3500m³/a。根据建设单位委托山东三益环境测试分析有限公司开展的例行监测数据，2021年填埋场渗滤液水质监测结果详见表3-4-2。

表 3-4-2 渗滤液水质情况一览表（单位：mg/L）

序号	污染物名称	评价时段					
		2021.1	2021.2	2021.3	2021.4	2021.5	2021.6
1	pH	9.26	8.8	10.71	7.2	9.24	7.6
2	色度（倍）	1.6×10 ³	2.0×10 ³	1.6×10 ³	1.60×10 ³	800	1.6×10 ³
3	硫酸盐	3.59×10 ³	9.35×10 ³	5.30×10 ³	6.54×10 ³	1.89×10 ³	4.04×10 ³
4	悬浮物	970	1.27×10 ³	1.90×10 ³	13	64	49
5	溶解性总固体	3.30×10 ⁴	2.46×10 ³	3.64×10 ³	3.74×10 ⁴	5.45×10 ³	1.08×10 ⁴
6	氟化物	9.88	1.18	12.2	13.3	6.08	2.89
7	氨氮	260	284	8.47	175	36.9	36.6
8	总氮	285	355	221	291	50.2	53.6
9	亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	硝酸盐	6.83	5.76	4.34	6.70	2.40	4.74
11	化学需氧量	7.19×10 ³	7.30×10³	5.84×10 ³	6.18×10 ³	840	1.32×10 ³
12	氯化物	3.82×10 ³	3.97×10 ³	1.14×10 ³	2.48×10 ³	622	1.59×10 ³
13	总硬度	201	400	200	397	499	1.18×10 ³
14	挥发酚	1.20	1.72	0.570	ND	0.180	0.102
15	五日生化需氧量	1.8×10 ³	1.82×10³	1.49×10 ³	1.59×10 ³	215	335
16	氰化物	0.032	0.037	0.004	0.008	0.033	0.024
17	汞	8.61×10 ⁻³	9.17×10 ⁻³	0.014	0.010	ND	3.82×10 ⁻⁴
18	砷	0.201	0.273	0.184	0.051	1.6×10 ⁻³	7.0×10 ⁻³
19	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	总铬	0.21	0.20	0.08	0.13	ND	ND
22	铜	0.015	0.044	0.030	0.036	0.011	0.024
23	铁	4.48	4.04	3.58	2.61	0.70	1.19
24	锰	0.020	0.023	0.011	0.032	0.043	0.026
25	铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	锌	0.071	0.186	0.040	0.115	0.016	0.016
27	石油类	0.41	0.20	0.54	0.93	0.46	0.42
28	总磷	11.6	10.4	15.6	9.80	2.46	3.81
29	总大肠菌群 MPN/L+	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	细菌总数 CFU/mL	2.9×10 ⁴	3.6×10 ⁴	2.55×10 ⁴	3.11×10 ⁴	1.82×10 ⁴	2.75×10 ⁴

渗滤液由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有1000t/d碱回收生产线、900t/d碱回收生产线、450t/d碱回收生产线处理。填埋场渗滤液卸车后进入储水罐中暂存，通过泵送至碱回收生产线的稀黑液槽，通过蒸发浓缩将渗滤液中的水蒸出冷凝后，回用于纸浆工段，最终排入山东太阳纸业股份有限公司现有污水处理厂处理，剩余浓缩液去碱回收炉焚烧。渗滤液依托厂内废水处理具体工艺流程见图3-4-1。

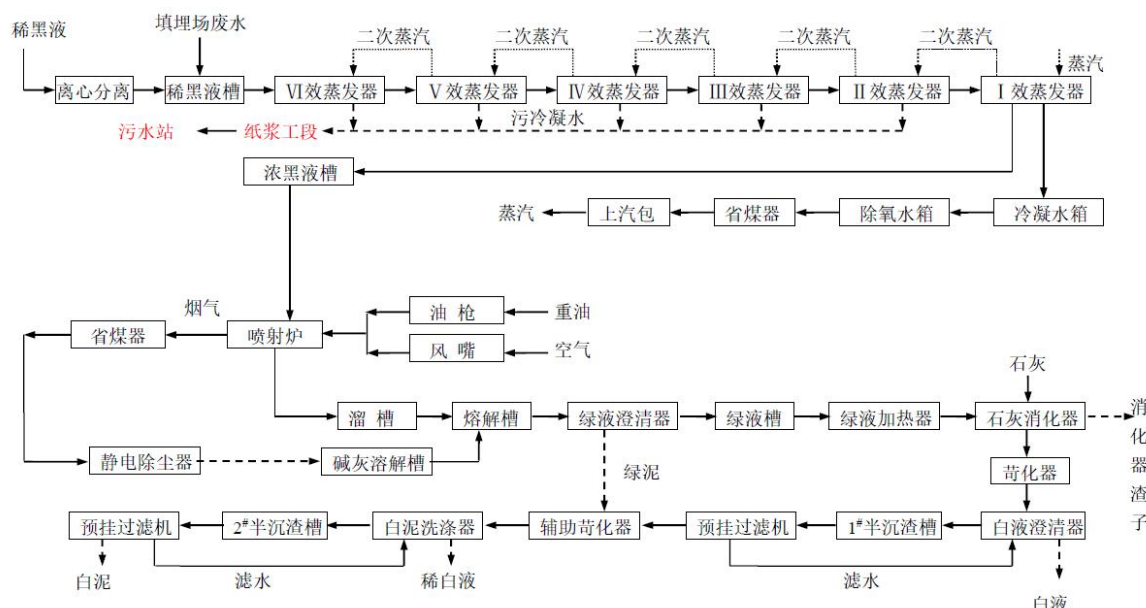


图 3-4-1 渗滤液依托厂内废水处理工艺流程图

山东太阳纸业股份有限公司现有污水处理厂设计处理能力 14 万 m³/d，其中 11 万 m³/d 系统采用“预处理（混凝沉淀）+生化处理（PAFR 厌氧反应器+Carrousel 氧化沟）+深度处理”工艺，3 万 m³/d 系统（主要处理纸机白水）采用“曝气氧化+深度处理（依托 11 万 m³/d 系统）”工艺。根据建设单位委托山东三益环境测试分析有限公司开展的例行监测数据，废水氧化塘排水口出水满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建企业标准、《流域水污染物综合排放标准第 1 部分：南四湖东平湖流域》（DB37/3416.1-2018）“表 2 一般保护区标准”，具体见表 3-4-3。

表 3-4-3 2021 年污水处理厂总排口监测结果一览表 单位：mg/L

监测因子	2021.6	2021.7	2021.8	2021.9	2021.10	2021.11	2021.12	评价标准	评价结果
色度（倍）	20	20	16	5	4	5	2	30	达标
pH 值（无量纲）	7.4	7.7	7.4	7.4	7.6	7.1	7.0	6-9	达标
悬浮物	11	11	12	19	24	8	12	30	达标
氨氮	0.734	0.951	1.64	1.62	4.14	1.22	0.583	8	达标
总氮	4.1	8.23	4.94	3.64	5.23	4.15	3.48	12	达标
化学需氧量	27	25	33	36	33	36	32	60	达标
五日生化需氧量	4.6	6.6	8.7	8.9	8.3	8.0	7.7	20	达标
石油类	/	0.3	/	/	0.33	/	/	5	达标
动植物油类	0.14	0.2	0.24	0.26	0.26	0.2	0.21	5	达标
总磷	0.02	0.17	0.07	0.02	0.12	0.03	0.02	0.8	达标
挥发酚	/	0.0004	/	/	0.0012	/	/	0.5	达标
硫化物	/	ND	/	/	ND	/	/	1	达标

3.4.3 地下水

根据建设单位委托山东三益环境测试分析有限公司开展的例行监测数据，

2020年第四季度到2021年第三季度填埋场地下水污染监控井监测结果详见表3-4-4。

表 3-4-4 (1) 2020年第四季度地下水监测井监测结果一览表 单位: mg/L

序号	污染物名称	2020.12.16					标准 限值	是否 达标
		厂区东 北侧	厂区地下 水下游 1# 点位	厂区地下 水下游 2# 点位	厂区西侧	厂区西 南侧		
1	pH (无量纲)	7.42	7.35	7.28	7.52	7.31	6.5~8.5	达标
2	水温	13.2	14.2	13.5	1.32	14.2	/	达标
3	溶解性总固体	730	785	869	582	912	≤1000	达标
4	氟化物	1.08	0.794	0.662	1.20	0.835	≤1.0	超标
5	氨氮	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.5	达标
6	亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.00	达标
7	硝酸盐	9.12	1.68	ND	2.99	2.17	≤20.0	达标
8	氯化物	43.1	86.1	87.5	28.7	106	≤250	达标
9	耗氧量	0.36	0.48	0.40	0.32	0.88	≤3.0	达标
10	总硬度	422	485	514	382	544	≤450	超标
11	挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002	达标
12	氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	达标
13	汞	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001	达标
14	砷	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
15	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	达标
16	镉	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005	达标
17	铜	ND	ND	0.006	ND	ND	≤1.00	达标
18	铁	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.30	达标
19	锰	0.034	0.748	0.059	0.004	0.447	≤0.10	超标
20	铅	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
21	锌	1.14	0.086	0.033	0.026	0.029	≤1.00	超标
22	总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	ND	ND	ND	ND	≤3.0	达标

注: ND 代表未检出。

表 3-4-4 (2) 2021年第一季度地下水监测井监测结果一览表 单位: mg/L

序号	污染物名称	2021.3.11					标准 限值	是否 达标
		厂区东 北侧	厂区地下 水下游 1# 点位	厂区地下 水下游 2# 点位	厂区西侧	厂区西 南侧		
1	pH (无量纲)	7.36	7.02	7.0	7.18	7.43	6.5~8.5	达标
2	水温	13	14.8	14.7	14.2	14.4	/	达标
3	总α放射性 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.5	达标
4	总β放射性 (Bq/L)	0.149	0.053	0.084	0.067	0.074	≤1.0	达标
5	色度 (铂钴色度单位)	< 5	10	< 5	< 5	< 5	≤15	达标
6	硫酸盐	32.6	92.1	94.3	42.6	11.4	≤250	达标
7	溶解性总固体	853	921	891	767	967	≤1000	达标
8	氟化物	0.998	0.752	0.650	0.973	0.691	≤1.0	达标
9	氨氮	0.07	0.12	0.08	0.03	0.05	≤0.5	达标
10	亚硝酸盐	0.035	ND	ND	ND	ND	≤1.00	达标
11	硝酸盐	7.83	1.00	1.36	2.65	1.37	≤20.0	达标
12	氯化物	46.0	84.0	88.9	33.5	98.1	≤250	达标
13	耗氧量	0.94	2.99	0.84	0.68	1.00	≤3.0	达标
14	总硬度	449	438	520	423	543	≤450	超标
15	挥发酚	0.0004	0.0004	ND	ND	ND	≤0.002	达标
16	硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02	达标
17	氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	达标
18	碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.08	达标

序号	污染物名称	2021.3.11					标准 限值	是否 达标
		厂区东 北侧	厂区地下 水下游 1# 点位	厂区地下 水下游 2# 点位	厂区西侧	厂区西南 侧		
19	汞	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001	达标
20	砷	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
21	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	达标
22	铝	0.022	0.026	0.026	0.025	0.025	/	达标
23	镉	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005	达标
24	铜	ND	ND	0.006	ND	ND	≤1.00	达标
25	铁	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.30	达标
26	锰	0.040	0.504	0.760	0.025	0.506	≤0.10	超标
27	钠	59.0	80.5	77.8	68.0	71.4	≤200	达标
28	铅	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
29	硒	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
30	锌	0.688	0.459	0.090	0.062	0.043	≤1.00	达标
31	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3	达标
32	苯	ND	ND	ND	ND	ND	≤10.0	达标
33	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	≤700	达标
34	三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	≤60	达标
35	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0	达标
36	总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	ND	ND	ND	ND	≤3.0	达标
37	菌落总数	64	85	56	43	72	≤100	达标
38	浑浊物	2.4	2.6	< 0.5	< 0.5	2.2	≤3	达标
39	嗅和味	无	无	无	无	无	无	达标
40	肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	达标

注：ND 代表未检出。

表 3-4-4 (3) 2021 年第二季度地下水监测井监测结果一览表 单位：mg/L

序号	污染物名称	2021.4.13					标准 限值	是否 达标
		厂区东 北侧	厂区地下 水下游 1# 点位	厂区地下 水下游 2# 点位	厂区西 侧	厂区西南 侧		
1	pH (无量纲)	7.6	7.5	7.9	7.8	7.4	6.5~8.5	达标
2	水温	12.5	12.6	13.1	12.4	13.2	/	达标
3	总α放射性 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.5	达标
4	总β放射性 (Bq/L)	0.026	0.059	0.042	0.035	0.041	≤1.0	达标
5	色度 (铂钴色度单位)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	≤15	达标
6	硫酸盐	56.8	86.7	120	35.2	113	≤250	达标
7	溶解性总固体	974	1.14×10³	1.42×10³	892	1.22×10³	≤1000	超标
8	氟化物	0.736	0.606	0.553	0.967	0.658	≤1.0	达标
9	氨氮	0.05	0.24	0.10	0.13	0.19	≤0.5	达标
10	亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.00	达标
11	硝酸盐	19.9	2.44	ND	3.07	1.3	≤20.0	达标
12	氯化物	45.6	87.8	109	28.9	91.3	≤250	达标
13	耗氧量	0.50	0.72	0.76	0.48	1.11	≤3.0	达标
14	总硬度	749	898	998	708	894	≤450	超标
15	挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002	达标
16	硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02	达标
17	氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	达标
18	碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.08	达标
19	汞	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001	达标
20	砷	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
21	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	达标
22	铝	0.019	0.019	0.021	0.015	0.019	/	达标
23	镉	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005	达标

序	污染物名称	2021.4.13					标准	是否
24	铜	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.00	达标
25	铁	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.30	达标
26	锰	0.004	0.916	0.386	0.026	0.671	≤0.10	超标
27	钠	55.5	68.6	71.3	53.5	70.8	≤200	达标
28	铅	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
29	硒	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
30	锌	0.137	0.019	0.026	0.012	0.010	≤1.00	达标
31	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3	达标
32	苯	ND	ND	ND	ND	ND	≤10.0	达标
33	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	≤700	达标
34	三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	≤60	达标
35	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0	达标
36	总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	ND	ND	ND	ND	≤3.0	达标
37	菌落总数	23	41	57	33	54	≤100	达标
38	浑浊物	< 0.5	2.28	< 0.5	< 0.5	< 0.5	≤3	达标
39	嗅和味	无	无	无	无	无	无	达标
40	肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	达标

注：ND代表未检出。

表 3-4-4 (4) 2021 年第三季度地下水监测井监测结果一览表 单位：mg/L

序号	污染物名称	2021.7.187.677						标准 限值	是否 达标
		TYT MC01	TYT MC0	TYT MC0	TYT MC0	TYT MC0	TYT MC0		
1	pH (无量纲)	8.1	7.9	7.6	7.6	7.9	7.8	6.5~8.5	达标
2	水温	25.4	25.6	25.9	25.4	25.6	25.9	/	达标
3	总α放射性 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.5	达标
4	总β放射性 (Bq/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0	达标
5	色度 (铂钴色度单位)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	≤15	达标
6	硫酸盐	93.7	105	117	126	114	102	≤250	达标
7	溶解性总固体	760	791	925	852	902	528	≤1000	超标
8	氟化物	1.22	1.07	0.882	0.696	0.768	0.357	≤1.0	超标
9	氨氮	ND	0.02	0.03	0.06	0.04	0.06	≤0.5	达标
10	亚硝酸盐	0.906	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.00	达标
11	硝酸盐	7.13	1.25	ND	ND	ND	2.68	≤20.0	达标
12	氯化物	84.7	95.7	104	99.4	96.7	25.0	≤250	达标
13	耗氧量	1.86	2.52	1.28	1.20	0.92	1.48	≤3.0	达标
14	总硬度	405	420	514	444	491	270	≤450	超标
15	挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002	达标
16	硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02	达标
17	氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	达标
18	碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.08	达标
19	汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001	达标
20	砷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
21	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	达标
22	铝	0.018	0.018	0.018	0.038	0.016	0.032	/	达标
23	镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005	达标
24	铜	0.006	0.006	0.007	ND	ND	ND	≤1.00	达标
25	铁	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.30	达标
26	锰	0.140	0.686	1.18	0.469	0.101	0.009	≤0.10	超标
27	钠	48.2	92.0	78.2	87.6	64.4	55.5	≤200	达标
28	铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
29	硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	达标
30	锌	0.096	0.045	0.041	0.025	0.015	0.007	≤1.00	达标
31	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.3	达标
32	苯	0.0006	0.0007	0.0006	ND	ND	ND	≤10.0	达标

序	污染物名称	2021.7.187.677						标准	是否
33	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤700	达标
34	三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤60	达标
35	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤2.0	达标
36	总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤3.0	达标
37	菌落总数	69	91	74	46	63	77	≤100	达标
38	浑浊物	< 0.5	2.28	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	≤3	达标
39	嗅和味	无	无	无	无	无	无	无	达标
40	肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无	达标

注：ND代表未检出。

由表 3-4-4 可知，填埋场地下水监控井除总硬度、氟化物、锰部分超标外，其他各项污染物均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，超标主要与当地地质条件及本底浓度有关。根据“5.2.3.3 地下水历史监测数据”，自填埋场投产运营以来，总硬度有先降后升趋势，总硬度在 09 年地勘和环评阶段监测本底数据即为超标，近一年例行监测数据最大值与 09 年背景值相当，总硬度超标及其含量的上下波动与当地水文环境背景有较大关系。锰指标为上升趋势且均超标，与当地水文地质条件有关。

3.4.4 噪声

根据建设单位委托山东三益环境测试分析有限公司开展的例行监测数据，2020 年第四季度到 2021 年第三季度填埋场场界噪声监测结果详见表 3-4-5。

表 3-4-5 场界噪声监测结果一览表 单位：dB/A

监测点 位	2021.7.7		2021.4.13		2021.2.2		2020.12.16		标准限值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东场界	51.6	49.0	31.2	33.0	48.9	48.0	52.5	48.2	60	50
南场界	55.1	46.0	41.9	34.7	47.3	47.2	51.9	47.7		
西场界	51.1	47.9	42.4	37.9	48.9	47.8	50.5	47.2		
北场界	43.2	48.9	38.7	40.8	49.9	47.5	50.3	46.5		

由表 3-4-4 近一年噪声季度监测结果可知，监测结果均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值。

3.5 应急填埋场污染物排放量

应急填埋场运行过程中产生废水主要为固废填埋场产生的渗滤液、清洗运输车辆的生产污水及工作人员的生活污水；废气主要为填埋场产生的填埋气体；固废为日常生活产生的生活垃圾。

本次评价以 2020 年为现状年核算应急填埋场污染物排放量。

3.5.1 废气

3.5.1.1 填埋场产气成分

应急填埋场填埋物包括太阳纸业造纸废水处理产生的污泥，造纸废水经

生化处理后，大部分的有机物被有效地去除，所产生的污泥经压滤后，含水率降到 60%以下，进填埋区的污泥有机物含量很低。根据《造纸污泥的处理与回用—用于填埋区密封层的污泥化学和生物可降解性分析》（张本雷.中华纸业,2009（12）92-97），造纸厂污泥中的有机物质在填埋过程中经微生物好氧厌氧生物分解，气体产物主要成分是 CO₂、H₂S、CH₄、NH₃、CO 以及 O₂ 等。

应急填埋场填埋污泥主要来自水处理，其 CH₄、CO₂ 的产生量在整个填埋期都处于相对稳定的状态，H₂S 产生量波动较大，最大产生量发生在填埋后的中前期，排放量约占所有填埋气体的 2%。污泥分解过程见图 3-6-1，在产气稳定期间各种污染物的比例见表 3-5-1。

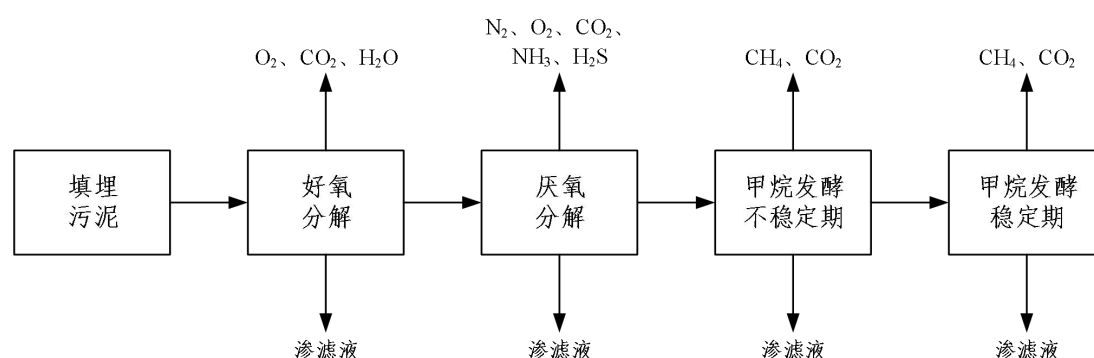


图 3-5-1 填埋库区污泥分解过程示意图

表 3-5-1 造纸污泥填埋气体成分统计表

组分	甲烷	二氧化碳	氮	氧	硫化物	氨	氢	一氧化碳	微量组分
体积百分数 (%)	20-30	60-70	2-4	0.1-1.0	0-0.2	0.1-1.0	0-0.2	0-0.2	0.01-0.6

由表 3-5-1 可知，填埋气体的主要成分为甲烷和二氧化碳，其中甲烷含量约占 20~30%，二氧化碳约占 60~70%，其余为少量的氢、氮、硫化氢等气体。填埋气体各主要成分物理性质详见表 3-5-2。

表 3-5-2 填埋气体各成分物理性质一览表

项目	CH ₄	CO ₂	N ₂	H ₂ S	NH ₃	H ₂	CO
密度 (g/L)	0.7167	1.9768	1.25	1.52	0.7708	0.0898	1.25
可燃性	可燃	不可燃	不可燃	可燃	可燃	可燃	可燃
与空气混合的爆炸体积范围 (%)	5~15	/	/	4.3~45.5	16~25	4~75.6	12.5~74
臭味	无	无	无	有	有	无	无
毒性	无	无	无	有	有	无	有

由表 3-5-2 可以看出，填埋气体的主要成分 CH₄ 是一种可燃气体，其低位发热值约为 8570kcal/Nm³，当它在空气中的体积达到 5%~15%时，可能导致火灾和爆炸事故；另外植物对 CO₂ 和 CH₄ 具有一定的敏感性，如果聚集在植物根部会导致植物根部缺氧，从而危害其生长。硫化氢的主要影响是在大量气体逸散出的地方产生臭味。二氧化碳的主要影响是在水中溶解易于形成碳酸，从而

溶解矿物质使地下水矿化，也可能引起土壤酸性改变，破坏填埋场周围植被和绿化环境。

3.5.1.2 填埋气源强确定

针对填埋场产气组分的特点和其可能对环境的危害，本次评价主要确定填埋气体中 CH₄、NH₃、H₂S 的产生源强。

(1) 源强计算公式

填埋场产气速率是单位质量污泥在单位时间内的产气量。在填埋的年限中，填埋场中产气总量受多种因素的影响。主要受到填埋垃圾中可降解的有机物成分及数量影响，另外也受填埋时间、垃圾压实密度、温度、pH 值、所含水分等影响。因此对于填埋气的产气速率进行准确计算是有很大难度的。

从保守角度考虑，应急填埋场填埋气体产气速率估算参照《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》（CJJ133-2009）“4 填埋气体产气量估算”，具体详见下式：

$$G = \sum_{t=1}^{n-1} M_t L_0 k e^{-k(n-t)} \quad (n \leq \text{填埋场封场时的年数 } f)$$

式中：G_n—填埋场在投运后第 n 年的填埋气体产气速率，m³/a；

n—自填埋场投运年至计算年的年数，a；

M_t—填埋场在第 t 年填埋的垃圾量，t；

L₀—单位重量垃圾填埋气体最大产气量，m³/t 垃圾；

k—垃圾的产气速率常数，1/a；

t—从垃圾进入填埋场时算起的时间，a；

f—填埋场封场时的填埋年数，a。

对某一时刻填入填埋场的生活垃圾，其填埋气体产生量如下：

$$G = M L_0 (1 - e^{-kt})$$

式中：G—从垃圾填埋开始到第 t 年的填埋气体产生总量，m³；

M—所填埋垃圾的重量，t；

L₀—单位重量垃圾的填埋气体最大产量，m³/t；

k—垃圾的产气速率常数，1/a；

t—从垃圾进入填埋场时算起的时间，a。

填埋场单位重量垃圾的填埋气体最大产气量（L₀）根据下式进行计算：

$$L_0 = 1.867 C_0 \varphi$$

式中：C₀—垃圾中有机碳含量，%；

φ—有机碳降解率。

(2) 参数选取

①理论计算的产气量

由于填埋场的填埋气均由污泥中的可降解有机物生物降解时产生。根据国内外有关资料，有机物可降解率为 34.7%~75.1%。根据《造纸污泥的处理与回用—用于填埋区密封层的污泥化学和生物可降解性分析》（张本雷.中华纸业,2009（12）92-97），造纸固废干化污泥中污泥物含量较大（灰分 60%），有机物含量小于 40%，有机物总有机碳所占比例为 30~45%，由此计算，变更工程单位重量污泥填埋气体最大产气量 L₀ 为 25.2m³/t（L₀=1.867×40%×45×75.1%=25.2）。

产气速率常数 k 的取值参照 Scholl-canyon 模型计算中一级降解模型参数，详见表 3-5-3。

表 3-5-3 一级降解模型参数的建议取值表

常数	范围	潮湿气候	中湿度气候	干旱气候
k	0.003~0.4	0.10~0.35	0.05~0.15	0.02~0.10

兖州区属暖温带半湿润半干旱区，k 取 0.10。

(3) 填埋气体的排放源强

应急填埋场一期填埋区 2014 年 1 月试运行，2018 年 6 月已临时封场；二期填埋区 2018 年 4 月试运行，截止 2020 年底（现状评价年）已运行 2 年 8 个月（本次核算按 3 年计）。

填埋采用“单元一分层”方式。由于有机物降解速率呈逐年衰减趋势，故考虑污泥填埋以每年为一个大的填埋单元，对污泥填埋场运行 1~3 年吨污泥产气量及总产气速率进行计算。污泥产气速率及产气量见表 3-5-4。

表 3-5-4 污泥填埋期间产气速率及产气量一览表 单位：m³/t 污泥

单元填埋年	累计产气速率 (m ³ /t)	污泥固废填埋量 (万 t/a)	年产气量 (万 m ³ /a)	导气石笼排放气量 (万 m ³ /a)
1	2.40	5	11.99	7.1943
2	4.57	5	22.84	13.704
3 (二期已运行)	6.53	5	32.66	19.594

(3) 填埋气污染物源强

应急填埋场填埋气体排放速率核算采用下式计算：

$$Q_i = G \eta i m_i / (22.4 \times 365 \times 24)$$

式中： Q_i —埋气气体废气排放速率，kg/h；

G —埋气气体废气总量， m^3/a ；

η_i —污染物在埋气气体中的比例，%；

m_i —分子量，g/mol。

恶臭气体 NH_3 、 H_2S 产生在埋气污泥好氧分解后，厌氧分解的初始阶段。据相关资料显示，恶臭气体在埋气一年内全部产生， NH_3 、 H_2S 占全年埋气气体产生量的 0.01% 和 0.1%。计算变更工程埋气污染物排放量见表 3-5-5。

表 3-5-5 变更工程埋气污染物排放量

排放源	埋气废气总量 (m^3/a)	污染物	体积百分数 (%)	分子量 (g/mol)	污染物排放量 (kg/h)
二期埋气区石笼 (20个)	19.594×10^4	NH_3	1.0	17	0.017
		H_2S	0.2	34	0.003
		CH_4	30	16	4.793

3.5.1.3 埋气作业扬尘

应急埋气场一期埋气区 2014 年 1 月试运行，2018 年 3 月停止使用；二期埋气区 2018 年 4 月试运行，截止 2020 年底正在运行，2020 年扬尘排放量核算仅考虑二期埋气区。

作业扬尘产生的主要有：A 固废运输和卸车时扬起的灰尘；B 固废覆土倾倒碾压过程中扬起的灰尘；C 风力自然作用将固废覆土吹起的扬尘，这三种扬尘方式均为无组织排放。本评价引用开放源煤堆的扬尘量公式类比计算固废的起尘量，这是因为考虑粒径在 100mm 以下的土壤颗粒的比重与煤堆的煤颗粒比重近似，而且两者中的中值直径也比较相近。

按照埋气场二次扬尘源强较为保守的常用公式进行计算，固废贮存面积按照 20×20m 作业面积受到破坏而成为扬尘发生源，迎风面宽度设为 20m，堆放高度设为 3m。

起尘量计算公式：

$$Q_p = 7.56u^{4.1} \cdot S \cdot e^{-0.55w} \cdot 10/3600$$

其中： Q_p —起尘量，mg/s；

u —地面风速，m/s；

S —分块堆贮面积， m^2 ；

w —灰面湿度，%。

(引自郭宇宏等.火力发电厂及供热站灰渣场二次扬尘环境影响的定量核算及其综合治理途径探讨[C].大气环境科学技术研究进展.2005:231-238.)

根据建设单位提供资料，经喷洒后的灰渣含水率一般保持在6-7%左右， w 取灰渣含水率7%。地面风速取兖州区近20年（1999~2018年）平均风速1.9m/s。根据上述计算公式和选取的参数，计算得出粉尘排放量 Q_p 为0.112g/s（3532.03kg/a）。

3.5.2 废水

(1) 渗滤液

根据建设单位渗滤液转运记录，应急填埋场现状渗滤液产生量约为3500m³/a。

(2) 生活污水

应急填埋场劳动定员9人，生活污水产生量为1.9m³/d（693.5m³/a）。

(3) 车辆冲洗废水

应急填埋场冲洗废水主要是对来往运输车辆及相关设备的冲洗，产生量为6.4m³/d（2336m³/a）。

表 3-5-6 应急填埋场废水产生情况一览表

项目	废水量(m ³ /a)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₃ -N (mg/l)
渗滤液	3500	7.30×10 ³	1.82×10 ³	1.9×10 ³	284
车辆冲洗废水	2336	300	180	500	—
生活污水	693.5	300	180	200	35

注：渗滤液水质参考建设单位委托山东三益环境测试分析有限公司开展的例行监测数据。

3.5.3 固体废物

应急填埋场固废主要是机械设备检修保养过程产生的废机油和场内职工的生活垃圾。

机械设备检修保养过程废机油产生量约300L/a。废机油属于危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-249-08），检修时直接交由有资质的单位处置，在厂内不暂存。

应急填埋场劳动定员9人，生活垃圾产生量为15.9kg/d（5.8t/a），主要为食品、杂物、纸屑等，管理站设生活垃圾收集桶，收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。

3.5.4 应急填埋场污染物排放情况

应急填埋场污染物排放情况见表 3-5-7。

表 3-5-7 应急填埋场污染物排放量汇总表

类别	污染物	实际产生量 (t/a)	原环评排放量 (t/a)	现状处理方式
废气	废气量	19.594 万 m ³ /a	152.3 万 m ³ /a	填埋气体采用导气石笼收集，收集率 60%，

类别	污染物	实际产生量 (t/a)	原环评排放量 (t/a)	现状处理方式
	NH ₃	0.15	1.72	通过导气石笼上的导气管直接排放，未收集部分自然排放。
	H ₂ S	0.03	0.20	
	CH ₄	41.99	32.2	
	粉尘	3.532	2.0	
废水	废水量	3500m ³ /a	3334.4	车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用；渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理；生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期抽运。
	COD	25.55	1.64	
	NH ₃ -N	0.994	0.026	
固废	生活垃圾	5.8	5.8	生活垃圾收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。
	废机油	300L/a	/	检修时直接交由有资质的单位处置。

备注：应急填埋场 2020 年污染物排放量。

3.6 存在的环保问题及“以新带老”措施

3.6.1 环保问题

通过现场检查和监测数据，现有工程存在的环保问题主要是：

- (1) 填埋场环场路运输车辆运输作业扬尘未及时清扫及洒水降尘。。
- (2) 填埋场区未在显著位置张贴《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）的环境保护图形标志牌。

3.6.2 “以新带老”措施

填埋场后续运行过程中应根据每天的天气情况及时清扫环场路运输车辆运输作业扬尘或洒水降尘；在填埋场作业区显著处张贴环境保护图形标志牌。同时，应继续加强环保设施维护和运行管理，确保在后续运营过程中满足相关环保要求。

4 变更工程分析

4.1 工程概况

(1) 工程名称：山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场变更为一般固废填埋场工程

(2) 建设地点：山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场内。

(3) 建设单位：山东太阳纸业股份有限公司。

(4) 建设内容：不新增建设内容，均为依托现有。依托部分包括应急填埋场防渗系统、渗滤液导排系统、排水沟、地下水监测井、生产厂区污水处理系统，填埋气处理系统和现有填埋机械设备等。二期现状已完成雨污分流工程，二期填埋区大致分为3个区。

(5) 新增库容：无。

(6) 劳动定员：无新增。

(7) 运行方式：全年运行365d，每天三班制运行，每班工作时间8小时。

(8) 服务范围：太阳纸业集团公司的兖州厂区和邹城厂区产生的一般固废，主要包括焚烧炉灰渣、水处理污泥、碱回收车间白泥等一般固废。

(9) 填埋年限：按照剩余库容、每年填埋量和填埋物的容重估算填埋场，即剩余一般固废填埋量约41.53万吨（剩余库容约31.95万 m^3 ），综合考虑生产较多因素和公司邹城看庄填埋场互为备用使用等因素，常态化使用以365天估算，按照填埋量达10.95万t/a（折合日均填埋量300t），可使用近4年。后期若企业一般工业固体废物综合利用率提高，入场填埋量将相应减少，填埋年限可能会延长。具体见表4-2-1。

表 4-2-1 (1) 填埋场二期填埋现状

填埋种类	容重（实测）（ g/cm^3 ）	已填埋量（t）	折算为容积（ m^3 ）
污泥	1.30	179730.13	138253.95
白泥	1.60	0.00	0.00
清灰	0.81	9128.59	11269.86
合计	/	188858.72	149523.81

表 4-2-1 (2) 填埋场二期可剩余填埋量

二期总库容（ m^3 ）	二期剩余库容（ m^3 ） （总库容-现状已填）	参照计算比重 （ g/cm^3 ）	二期剩余可接纳重量 （t）
469000.00	319476.19	1.30	415319.047

表 4-2-1 (3) 填埋场二期可剩余填埋量常态化使用时预测服务年限

二期剩余可接纳重量 （t）	常态使用天数 （天）	日填埋量（t）	年填埋量（t）	剩余服务年限 （年）
415319.047	365.00	300.00	109500.00	3.79

(10) 工程总投资：3586万元。

变更工程基本情况详见表 4-2-2。

表 4-2-2 变更工程基本情况一览表

项目类别	原环评及批复内容	一期及二期验收情况	现有工程概况	本次变更建设内容	变化情况
填埋场性质	应急填埋场	应急填埋场	应急填埋场	常规填埋场	有变化
填埋内容	清灰、污泥	清灰、污泥	清灰、污泥	灰渣、污泥、白泥等	有变化
废水处理方式	1、污水处理系统：生活污水采用化粪池处理后与渗滤液均进入调节池，在项目运行后第 6 年建成污水处理设施，采用“水解酸化+接触氧化+斜板沉淀+臭氧活性炭”工艺，废水经处理后暂存于蓄水池，综合利用场内绿化降尘或周边农田灌溉； 2、调节池有效容积 7200m ³ ，设计尺寸 7.5m×50m×4m，超高 1m；废水储存用蓄水池一座，有效容积 1000m ³ ，可容纳半年以上处理达标废水。	项目渗滤液由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有碱回收生产线处理，项目生活污水经化粪池预处理后定期外运做农肥，洗车废水经四级沉淀池沉淀后回用。	车辆冲洗废水和渗滤液暂存于调节池，由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线处理。生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期抽运。	车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用。	有变化
				渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理。生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。	有变化
主体工程	坝体工程	包括四周拦渣坝、1 座分期坝、6 座分区坝	四周拦渣坝已经建设完毕，填埋场共分 2 个填埋区，已建设完成的填埋一、二区未分区	二期填埋区大致分为 3 个区。	有变化
	防渗系统	采用 HDPE 膜+GCL 单层复合防渗	采用 HDPE 膜+GCL 单层复合防渗	依托现有	无变化
			填埋场四周建设垂直防渗墙。	依托现有	无变化
	渗滤液收集导排系	库底中线设主盲沟和次盲沟，收集后进入集液井	与环评一致	渗滤液收集导排系统主要包括：渗滤液收集主盲沟（共 8 条，采用梯形断面，断面	依托现有

项目类别	原环评及批复内容	一期及二期验收情况	现有工程概况	本次变更建设内容	变化情况	
统			尺寸为：上底宽 1.6m，下底宽 0.6m，深 0.5m；盲沟内铺设 DN100HDPE 花管和碎石）、渗滤液收集支盲沟（共 6 条，采用梯形断面，最大断面尺寸为：上底宽 1.6m，下底宽 0.6m，深 0.5m；盲沟内铺设 DN300HDPE 花管和碎石）、竖向石笼、4 座集液井（采用落底泵井形式，一期和二期填埋区各 2 座，一期尺寸为 4×2×9m，二期尺寸为 6×4×9m）。			
填埋气导排系统	项目采用导气石笼将填埋气排出	填埋区建设完成导气石笼。	采用竖向导气石笼将填埋气排出。	依托现有	无变化	
封场系统	采用人工材料覆盖结构	与环评一致	变更工程一期填埋区已于 2018 年 6 月临时封场，封场标高为 71.70m。待二期工程运营填埋结束后，与一期工程一并封场。	依托现有	无变化	
雨污分流系统	/	/	排水采用雨水分流，在填埋区东侧设雨水排水沟，均接入场外现状沟渠内，最终进入小泥河。	依托现有	无变化	
公用工程	供水设施	给水来自兖州市自来水公司	采用地下水	生活用水采用周边村庄自来水，为谷村水源地地下水。车辆冲洗用水、厂区绿化及降尘等采用自备水井（井深 20m、内径 40mm），水量 20~80m ³ /d。	依托现有	无变化
	供电设施	由附近电网接入	由附近电网接入	现有工程供电由附近电网接入。从附近 10KV 电网引入场区配电室。	依托现有	无变化
	供暖设施	采用空调。	采用空调。	采用空调。	依托现有	无变化
辅助工程	管理区	包括办公室、会议室、中心控制室等	建简易平房 2 间	现有管理办公用房，包括办公、会议室。	依托现有	无变化
	辅助设施	包括地磅房、冲洗站、消防水池、停车场等	未建设	采用山东太阳纸业股份有限公司生产厂区的计量过磅，洗车台位于生产管理区东侧。	依托现有	无变化
环保工程	填埋气体导排系统	填埋气体导排系统	填埋气体采用主动收集方式，即通过竖向导气石笼（一期 30 个，二期 20 个）对填埋气体进行导排。在每个竖向石笼顶部（接近最终覆盖层处）设置一根	依托现有	无变化	

项目类别	原环评及批复内容	一期及二期验收情况	现有工程概况	本次变更建设内容	变化情况
			DN200PE 气体排放管，排放口高出最终覆盖层 1.2m，分散排放。		
			对填埋场倾倒的固废及时覆盖、压实。	依托现有	无变化
			固废的运输、装卸及处理作业、土石方堆存、转运等过程产生粉尘，采取洒水、加强绿化等抑尘措施。	依托现有	无变化
固体废物	主要为职工生活垃圾，由环卫部门清理	生活垃圾由环卫部门清理	职工生活垃圾收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。	依托现有	无变化
噪声	对泵类、风机及作业机械采用隔声、减震等措施	作业机械采用合理安排工作时间方式减少噪声对周围敏感点影响	选用低噪声设备，对泵类及作业机械采用隔声、减振措施。	依托现有	无变化
绿化	/	/	填埋场四周设置绿化隔离带；填埋区边坡及时种植植被	依托现有	无变化
环境监测	地下水监测系统、渗滤液监测系统、大气环境监测系统；化验室（包括分光光度计、以及监测用相应仪器）	与太阳纸业污水处理厂共用实验室。	制定环境监测计划，包括大气污染物监测、填埋气体监测、渗滤液监测、地下水监测、噪声监测及封场后的环境监测。与太阳纸业污水处理厂共用实验室，另外部门工作委托第三方监测。	依托现有	无变化

4.2 入场填埋物的种类、来源及填埋量

变更前后入场填埋物变化情况一览表见表 4-2-1。

表 4-2-1 入场填埋物变化情况一览表

固废名称	现状		本次变更后	
	来源	填埋量(t/a)	来源	填埋量(t/a)
污水处理厂干化污泥	检修期间不能及时焚烧的污水处理站干化污泥	20160	随着颜店新材料产业园的投产，废水量增大，山东太阳纸业股份有限公司建设了 14 万 m ³ /d 污水处理厂改扩建项目，其环评结论，增加的污泥需进行填埋处置。	50000
焚烧炉灰渣	太阳纸业固废焚烧炉清灰		电厂灰渣受《济宁市烧结砖瓦行业产能压减实施方案》砖瓦窑关停，造成资源化利用途径受限，需要填埋处置。	
碱回收车间白泥	/	/	公司产能由填埋场原批复时浆纸产能 220 万吨增加到目前的 400 万吨，其中 30 万吨高纯纤维技改项目投产后，制浆生产能力增加了 20 万吨，造成白泥产生量增加明显，该部分白泥原送往周边电厂用作脱硫剂，随着周边小电厂如聚源热电、古城电厂部分或全部关停，利用途径受限。	10000-30000
其他一般固体废物	/	/	生产过程中间断产生的极少量的、无回收利用价值且不属于危险废物的钢丝管、碳纤维刮刀、玻璃钢制品、橡胶类制品、电料胶木件、电料陶瓷件等一般固体废物。	180

4.2.1 入场要求

变更工程为一般固体废物填埋场，本次环评要求变更工程入场填埋物需满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），即：企业在工业生产过程中产生且不属于危险废物的工业固体废物；进入 II 类场的一般工业固体废物应同时满足以下要求：a) 有机质含量小于 5%（煤矸石除外），测定方法按照 HJ 761 进行；b) 水溶性盐总量小于 5%，测定方法按照 NY/T1121.16 进行。变更工程填埋物监测结果见表 4-2-2，检测报告见附件 23。

表 4-2-2 填埋废物有机质含量和水溶性盐总量监测数据

监测样品 项目 单位		污泥	白泥	灰渣		监测方法
有机质	%	2.92	<0.04	<0.04		HJ 761 固体废物有机质的测定灼烧减量法
水溶性盐	%	0.17	2.88	0.68 (炉灰)	0.39 (炉渣)	NY/T 1121.16 土壤检测第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定
含水率	%	46	44	0.3		/
容重	kg/cm ³	1.316	1.63	0.82		/
组分（湿基率）	%	34	23	0.41		称重烘干计算
干基率）	%	54.52	29.87	0.41		称重烘干计算

根据表 4-2-2，填埋物中有机质和水溶性盐含量均低于 5%，符合 GB18599-2020 入场要求。本次环评要求，变更工程后续运行中，入场填埋物中有机质含量和水溶性盐总量满足 GB18599-2020 入场标准，方可入场填埋；否则须对填埋物进行预处理，满足标准要求后方可入场。

4.2.2 入场物料种类

变更工程服务于山东太阳纸业控股集团，主要填埋集团公司的兖州厂区和邹城厂区未能回收利用的一般工业固体废物，具体包括：污水处理厂干化污泥、碱回收车间产生的白泥、焚烧发电产生的灰渣以及生产过程中产生的极少量的、无回收利用价值且不属于危险废物的钢丝管、碳纤维刮刀、玻璃钢制品、橡胶类制品、电料胶木件、电料陶瓷件等一般工业固体废物。

4.2.3 填埋物来源、成分及填埋量

本次环评类比《山东太阳宏河纸业有限公司造纸固废填埋项目环境影响报告书》（批复文号：济环审[2018]15号）委托山东蓝城分析测试有限公司及通标标准技术服务（上海）有限公司对填埋废物的含水率及其浸出液进行监测结果，填埋废物的含水率见表 4-2-3（1），浸出液监测数据见表 4-2-3（2）。

表 4-2-3（1） 填埋废物含水率监测数据

固废名称	纤维素污泥	板纸污泥	造纸白泥	灰渣
含水率（%）	47.0	26.7	20.0	0.1

经建设单位查阅一般固废化验数据反馈信息，本工程填埋污泥水分在 50%左右，白泥在 40%左右，均低于 60%。

表 4-2-3（2） 固体废物浸出液污染物质量浓度监测结果

监测样品		W180093-0001	W180093-0002	W180093-0003	W180093-0004	GB8978-1996 标准
项目 单位		纤维素污泥	板纸污泥	造纸白泥	灰渣	
汞	mg/L	0.00022	0.00010	<0.00004	<0.00004	0.05
镉	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
铬	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	1.5
铬（六价）	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.5
砷	mg/L	0.0009	0.0019	<0.0003	0.0011	0.5
铅	mg/L	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	1.0
镍	mg/L	0.03	0.07	<0.02	<0.02	1.0
苯并[a]芘	μg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.3
铍	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.005
银	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.5
氨氮	mg/L	15.1	2.47	0.04	0.12	25
氟化物	mg/L	0.30	0.39	0.23	0.33	10
pH	mg/L	6.36	6.96	10.17	8.17	6~9
色度	倍	50	50	8	<2	80
悬浮物	mg/L	50	136	36	10	150
BOD ₅	mg/L	248	351	52.3	2.0	30
COD _{Cr}	mg/L	688	900	134	12	150
石油类	mg/L	0.06	0.06	<0.04	/	10
动植物油	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	/	15
挥发酚	mg/L	0.0205	0.0697	0.103	<0.0003	0.5
总氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.5
硫化物	mg/L	0.06	0.72	<0.01	<0.01	1.0
磷酸盐	mg/L	/	/	/	0.02	1.0
甲醛	mg/L	<0.05	<0.05	1.84	/	2.0
苯胺类	mg/L	<0.03	<0.03	<0.05	/	2.0
硝基苯类	mg/L	<0.2	<0.2	<0.03	/	3.0

监测样品		W180093-0001	W180093-0002	W180093-0003	W180093-0004	GB8978-
LAS	mg/L	1.33	0.56	<0.2	/	10
铜	mg/L	<0.006	0.009	0.33	<0.006	1.0
锌	mg/L	0.026	0.051	<0.006	<0.004	5.0
锰	mg/L	1.99	0.456	<0.004	<0.004	2.0
元素磷	mg/L	/	/	0.06	0.005	0.1
三氯乙烯	μg/L	<0.02	<0.02	/	/	600
苯	mg/L	<0.005	<0.005	/	/	0.2
甲苯	mg/L	<0.005	<0.005	/	/	0.2
乙苯	mg/L	<0.005	<0.005	/	/	0.6
邻-二甲苯	mg/L	<0.005	<0.005	/	/	0.6
对-二甲苯	mg/L	<0.005	<0.005	/	/	0.6
间-二甲苯	mg/L	<0.005	<0.005	/	/	0.6
氯苯	μg/L	<12	<12	/	/	400
邻-二氯苯	μg/L	<0.23	<0.23	/	/	600
对-二氯苯	μg/L	22.6	22.4	/	/	600
对硝基氯苯	μg/L	<0.05	<0.05	/	/	1000
2,4-二硝基氯苯	μg/L	<0.04	<0.04	/	/	1000
苯酚	μg/L	<0.1	<0.1	/	/	400
间-甲酚	μg/L	<0.2	<0.2	/	/	200
2,4-二氯酚	μg/L	<0.2	<0.2	/	/	800
2,4,6-三氯酚	μg/L	<0.1	<0.1	/	/	800
总硒	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.2
总钡	mg/L	0.062	0.064	<0.002	0.032	---
TOC	mg/L	152	293	/	/	30
AOX	mg/L	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	5.0
甲基汞	ng/L	<10	<10	<10	<10	不得检出
乙基汞	ng/L	<10	<10	<10	<10	不得检出

根据企业提供的资料，水处理污泥、白泥、焚烧炉灰渣填埋量分别约 50000t/a、10000~30000t/a、10000~20000t/a，主要固体废物的产生及处置情况具体如下：

(1) 污水处理厂干化污泥

变更工程填埋污泥来自废水处理站，主要来源于二沉池等沉淀物质，组成成分一般为：细小纤维、木质素及其衍生物、填料和一些有机物质，根据相关研究表明，造纸生产过程中，污泥中的无机物成分占有大部分，有机物含量少，相比较于生活垃圾，造纸污泥填埋受季节等因素影响较小，填埋量和成分稳定，有利于填埋作业的实施。

由于水处理污泥含水率较高，采用新型板框压滤机对污泥进行压滤（压滤期间投加净水剂 PAC 投加量 0.6kg/m³；PAM 投加量 0.02kg/m³），通过企业试验，滤饼含水率可在 60%以下。部分污泥送入焚烧炉作为燃料煤，剩余的污泥送入填埋场填埋。污水处理污泥产生量约 350000t/a，造纸固废综合利用发电工程焚烧污泥量可达到 330000t/a，剩余约 10000-20000t/a 污泥将运至变更工程填埋处理。考虑后续颜店产业园二期工程规划投运情况，水处理污泥填埋量约

50000t/a。

根据 2015 年 7 月《山东太阳纸业股份有限公司造纸固废焚烧发电资源综合利用搬迁改造工程环境影响报告书》编制期间山东省分析测试中心对污泥成分的检测结果，污泥成分见表 4-2-4。

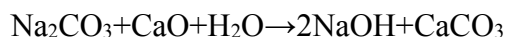
表 4-2-4 污泥成分分析表 (%)

成分	水分	灰分	碳	氢	氮	氧	硫	氯
符号	M _{ar}	A _{ar}	C _{ar}	H _{ar}	N _{ar}	O _{ar}	S _{ar}	Cl _{ar}
污泥	51.7	21.25	12.44	1.71	0.79	11.93	0.18	0.02

变更工程填埋的污泥中不属于《国家危险废物名录》（2021 年版）的危险废物，为一般固体废物。根据表 4-2-3（2），污水处理厂干化污泥浸出液污染物 COD、BOD₅ 浓度超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，根据 GB18599-2020，属于第 II 类一般工业固体废物。

（2）碱回收车间白泥

山东太阳纸业股份有限公司厂区现有年产 9.8 万吨/年杨木化机浆项目、年产 9.8 万吨化学机械木浆项目、年产 30 万吨高纯纤维技改项目、年产 40 万吨化学机械浆产生的黑液进行碱回收处理，建有 1000t/d、900t/d、450t/d 碱回收生产线各 1 条，碱回收沉淀过程产生白泥。制浆黑液经提取、蒸发浓缩，在碱回收炉焙烧得到熔融物，溶于水呈绿液，然后将石灰加入绿液中进行苛化反应，得到白色沉淀物，即为白泥。反应如下：



白泥的主要矿物成分是粒状结晶不良的 CaCO₃，还含有苛化过程中过量加入的石灰（以 Ca(OH)₂ 形式存在）、残余氢氧化钠，以及硅、铁、锰、Cl⁻、SO₄²⁻、NO₃⁻等。其粒径通常为 2~5μm，集合体直径为 10μm 左右，聚集直径则达 15~25μm。其粒径远小于现行石灰石烟气脱硫法中的石灰石粒径（一般为 200~300 目，即 48~75μm），物理特性优于石灰石。

目前，碱回收白泥和消化渣子送至生石灰项目石灰窑煅烧，不能利用的送至填埋场处理，白泥的产生量约 330000t/a，其中约 300000t 用于烟气脱硫和外售生产轻质碳酸钙、石灰窑煅烧综合利用等。剩余约 10000~30000t/a 将运至变更工程填埋处理。

根据《国内造纸白泥的综合利用》（唐艳军等.国际造纸，2003，022（006）53-55）分析造纸白泥的主要成分见表 4-2-5。

表 4-2-4 造纸白泥的主要化学成分 (%)

成分	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	焙烧损失
木浆白泥	51.0	2.75	3.38	1.40	1.20	38.1
草浆白泥	44.4	0.55	7.49~11.0	0.46	0.17	38.8

造纸白泥不属于《国家危险废物名录》（2021年版）的危险物质，为一般固体废物。根据表 4-2-3（2），造纸白泥浸出液 pH 值超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，根据 GB18599-2020，属于第 II 类一般工业固体废物。

（3）焚烧炉灰渣

建设单位生产厂区建有 1 台 180t/h 的循环流化床锅炉配 1×50MW 纯凝机组发电机组，所用燃料大部分为造纸制浆生产过程中产生的浆渣（木渣和树皮）以及对造纸废水处理系统产生的污泥等。目前，建设单位造纸固废综合利用发电工程灰渣产生约 100000t/a，平时大部分外售给建材公司综合利用，在其他情况下，剩余约 10000~20000t/a 灰渣将运至变更工程填埋处理。

焚烧炉灰渣主要由污泥中不参与燃烧反应的无机矿物组成，参考《污泥焚烧灰渣无害化处理及其资源化利用技术研究》（王志新等），污泥焚烧炉灰渣的化学成分见表 4-2-6。

表 4-2-6 污泥焚烧炉灰渣的化学成分（%）

成分含量	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	f-CaO	碱含量	烧失量
	21.87	67.23	3.46	2.48	0.78	0.72	0.06	0.66	2.02

灰渣不属于《国家危险废物名录》（2021年版）的危险物质，为一般固体废物。根据表 4-2-3（2），灰渣浸出液所有污染物监测指标均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，根据 GB18599-2020，属于第 I 类一般工业固体废物。

综上，变更工程所填埋的固体废物均为一般工业固体废物，其中污水处理厂干化污泥、碱回收车间白泥浸出液均有监测结果超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，属于第 II 类一般工业固体废物。

另外，根据搜集的《山东太阳纸业股份有限公司排污许可证》（证书编号：91370800706094280Q001P）和《山东太阳宏河纸业有限公司排污许可证》（证书编号：91370883092194518F001P）内容，入场固废属性均为一般工业固体废物。

4.3 工程方案

4.3.1 整体实施方案

变更工程总占地面积 126129.78m²（189.19 亩），包含一期填埋区、二期填埋区、生产管理区以及道路绿化等。一期工程与二期工程通过分期坝分隔，分期坝顶标高为 59.50m~60.00m，坝底标高为 52.50m~54.00m。填埋库区边坡坡度为 1:2，一期填埋库区面积为 42600m²，二期填埋库区面积为 44691m²。一期库区封场标高最高为 71.70m，二期库区封场标高最高为 71.20m。目前，变更工程一期填埋区已临时封场、二期填埋区正在运行。

4.3.2 二期填埋作业工艺

变更工程运营期填埋作业工艺不变，具体为：一般工业固体废物由建设单位固废运输车运至填埋场，经生产厂区已建物流入口处的地磅计量称重后通过进场作业道路进入二期填埋库区。整个填埋作业过程是按自低向高顺序逐步填埋直至最终封场标高进行的，当填埋高度与拦渣坝持平之后，再由拦渣坝后退起坡。在填埋作业过程中达到封场标高的堆体及时进行终场封场，未终场封场的填埋作业区及时做好日覆盖和中间覆盖，尽可能降低雨水进入固废堆体量。固废堆体进行封场时，将封场覆盖的土工膜与库区防渗土工膜焊接，防止渗滤液沿封场边坡侧渗。在固废填埋单元逐层推进时，不断增加导气石笼井高度。

实际填埋作业中，每天填埋所需要的体积作为一个填埋单元，长度和宽度根据当时填埋作业方便和实际需要进行调整。每天工作结束后及时覆土并用 0.2~1mm 厚 HDPE 膜进行覆盖。变更工程工艺流程与产污节点示意图见图 4-3-1。

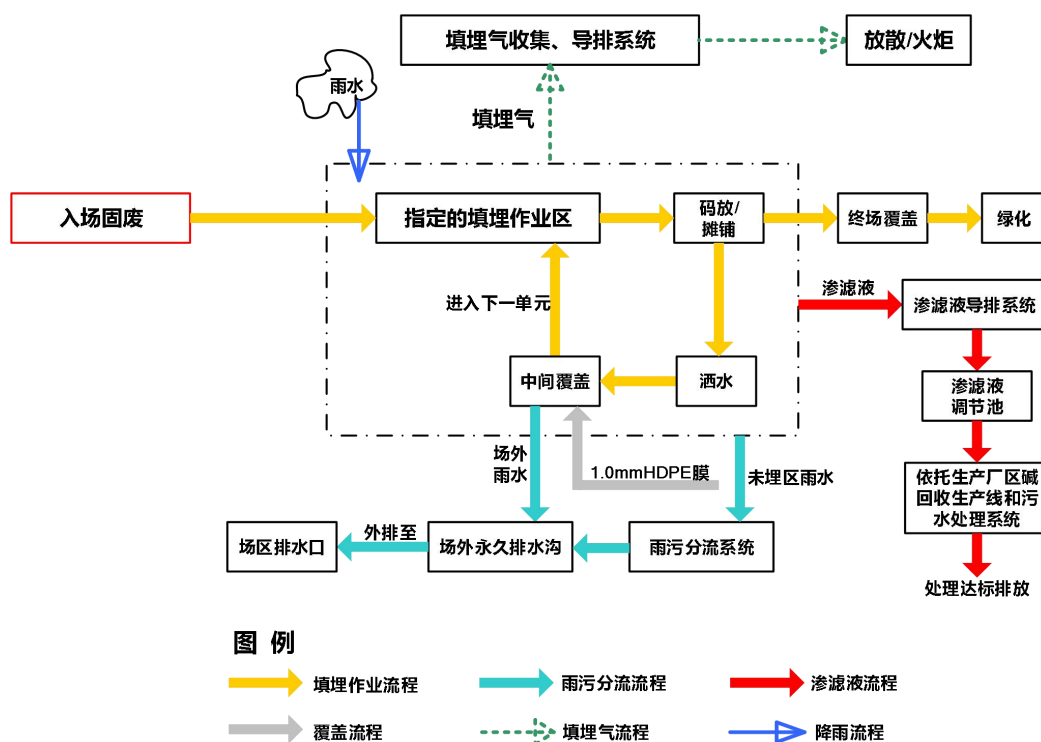


图 4-3-1 变更工程填埋工艺流程与产污节点示意图

4.3.2.1 卸料

固废转运车在进入固废填埋场前计量称重，根据填埋库区实际使用情况，进入卸料层面进行卸料。

4.3.2.2 推铺

为最大限度地减少填埋作业面暴露面积，减少臭气、蝇鸟以及渗滤液的产生量，减少覆盖材料的使用量，并降低填埋作业对环境的影响，进场固废分单元进行填埋，每天按约 20×20m 为单元进行平铺，采用平地覆盖法进行填埋。首先运输车从行至库底边缘，将固废直接倾倒在坡脚附近，堆到一定体积后，由推土机将固废向外推铺，每层 40~60cm 厚（为避免重车辆直接压在砾石导流层上，造成土工膜防渗系统的损坏，第一层厚度应不小于 2m）。

4.3.2.3 压实

填埋物填完一个单元，开始下一单元填埋，当填埋区坑底铺满一层后，开始第二层填埋，如此反复，直到填到与一期同等高度。每天填埋的固废层上用土工膜进行临时覆盖。每天按单元重复上述过程。

4.3.2.4 覆盖

填埋场作业时的覆盖有三种，即：日覆盖，中间覆盖和最终覆盖。日覆盖是指在每日填埋工作结束后，应对固废压实表面进行临时覆盖。每日覆盖可以

最大限度地减少固废暴露，减少气味挥发和固废碎片的飞扬，减少疾病通过媒介（如鸟类、昆虫、鼠类等）传播的风险，减少火灾风险以及改善道路交通和填埋场景观。中间覆盖是在应急填埋场在完成一个区域较长时间段内不填埋固废情况下，为减少固废渗滤液的产生而采取的措施。当填埋场最终完成填埋后，整个填埋区最终覆盖从下到上结构为 0.6m 植被层+0.3m 碎石排水层+0.3m 防渗粘土层+0.3m 碎石排气层。

4.3.3 后续封场方案及运营管理要求

4.3.3.1 封场措施

当填埋场服务期满或不再承担新的贮存、填埋任务时，应在 2 年内启动封场作业，并采取相应的污染防治措施，防止造成环境污染和生态破坏。封场计划可分期实施。

贮存场、填埋场封场时应控制封场坡度，防止雨水侵蚀。II 类场的封场结构应包括阻隔层、雨水导排层、覆盖土层。覆盖土层的厚度视拟种植物种类及其对阻隔层可能产生的损坏确定。

变更工程一期填埋区已于 2018 年 6 月临时封场，封场标高为 71.70m。待二期工程运营填埋结束后，与一期工程一并封场；二期库区封场设计标高为 71.20m。封场和土地复垦按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准执行。

4.3.3.2 封场后运营管理要求

封场后进入后期维护与管理阶段的现有填埋场，封场后渗滤液处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行，直到连续 2 年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标排放。封场后地下水监测系统应继续正常运行，监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。

封场进入后期维护与管理阶段的措施主要有：

- （1）对覆盖层进行维护管理，防止覆盖层不均匀沉降、开裂。
- （2）设置标志物，注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。
- （3）封场后如需对一般工业固体废物进行开采再利用，应进行环境影响评价。
- （4）封场及封场后管理资料，应当按照国家有关档案管理等法律法规由建设单位进行整理与归档，永久保存。

4.3.4 主要生产设施

变更工程生产设施依托现有，不新增。主要为填埋场作业区的填埋机械、设备，包括推土机、固废运输车等，具体见表 4-3-1。

表 4-3-1 变更工程主要生产设施表

序号	生产设施名称	数量	备注
1	履带式推土机	1	依托现有
2	固废运输车	8	依托现有
3	喷药洒水车	1	依托现有
4	渗滤液提升泵	4	依托现有

4.3.4 平面布置图

变更工程平面布置图见下图 4-3-2。

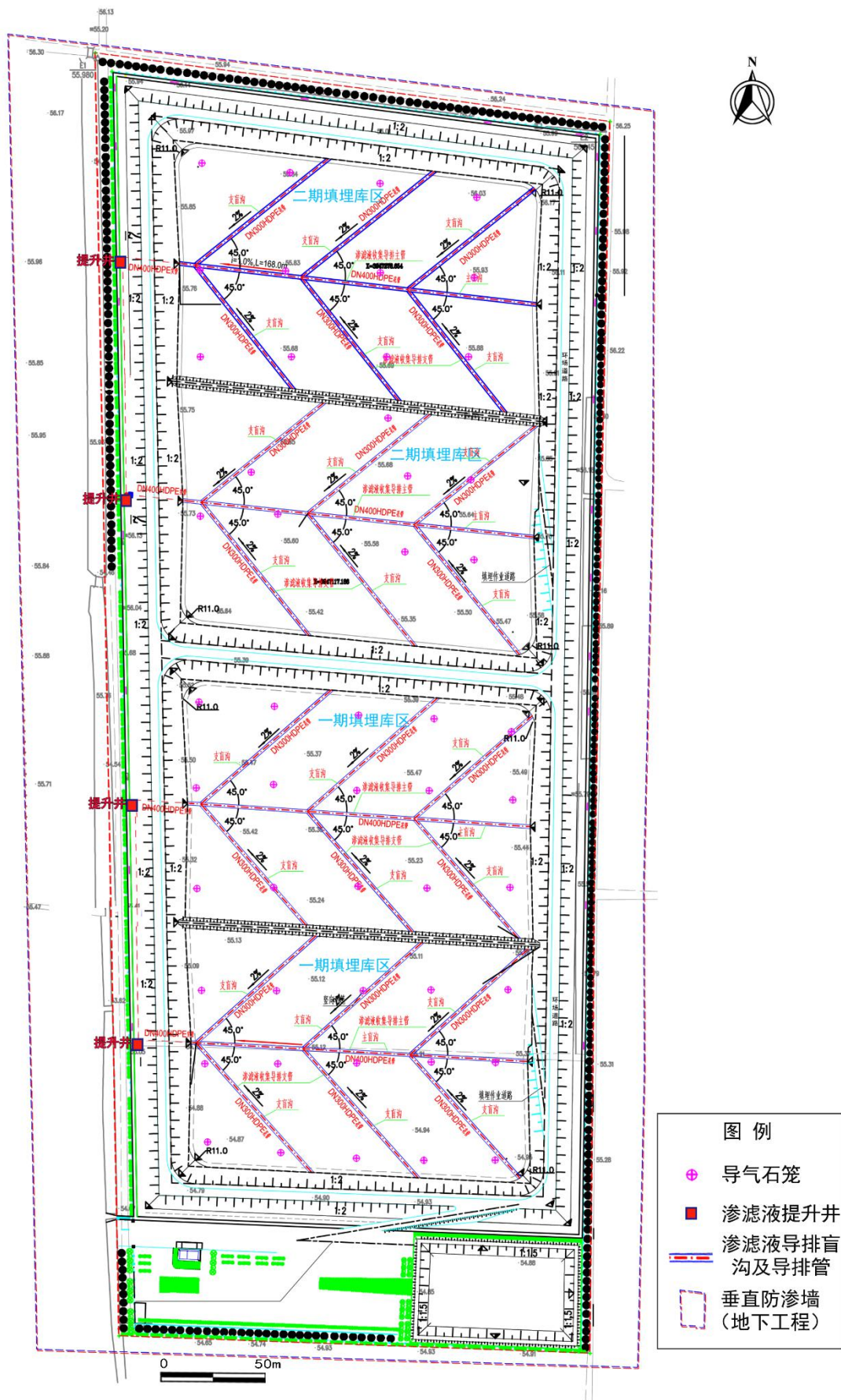


图 4-3-2 变更工程平面布置图

4.4 污染防治措施

4.4.1 防渗措施

本工程不新增建设内容，均为依托现有应急填埋场（2014年1月一期工程试运行，2018年4月二期工程试运行）。根据应急填埋场环评及建设时执行的《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）“6.2.1 当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。”

根据《关于太阳纸业固废应急填埋场隐蔽工程实际做法的说明》，变更工程防渗采用高密度聚乙烯膜（HDPE膜）+GCL膨润土垫层和无纺土工布复合防渗系统。根据建设单位提供的HDPE膜检验报告，0.75mm厚的HDPE膜水蒸气渗透系数为 $5.6 \times 10^{-14} \text{g} \cdot \text{cm} / (\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ ，该防渗结构设计满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）相关要求。另外，本项目采用地下水监测井监控，并在场区四周设置厚度 1.2m、深度 25~30m、渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的垂直防渗墙。

4.4.2 渗滤液收集及处理

变更工程渗滤液导排系统依托现有设施，包括主盲沟、支盲沟、竖向石笼、边坡及中间层导流层。固废渗滤液沿着中间导流层至竖向石笼和边坡导流层，再流入库底支盲沟和主盲沟，通过主盲沟内HDPE穿孔管汇入边坡前 1m，再通过 DN400HDPE 实管重力排至渗滤液提升井。

提升井内渗滤液由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩处理后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理。碱回收生产线蒸发工段产生的污冷凝水回用于制浆车间，最终排入太阳纸业厂区污水处理厂处理。

4.4.3 填埋气处理

变更工程依托现有竖向导气石笼对填埋气体进行导排，在每个竖向石笼顶部（接近最终覆盖层处）设置一根 DN200PE 气体排放管，排放口高出最终覆盖层 1.2m，分散排放。

变更工程运行期间采用电子监控器进行实时监测并记录台账。当导气石笼中 CH_4 气体的含量接近 5%可点燃浓度后，点燃废气进行排放处理以防爆炸。

4.4.4 恶臭气体处理措施

考虑夏季位于填埋场下风向可能受到恶臭气体的影响，拟采取以下措施加以防范：

- (1) 填埋后必须及时进行土工膜覆盖，尽量减少裸露面积和裸露时间。
- (2) 种植绿化隔离带，以控制臭气扩散。

4.4.5 粉尘处理措施

(1) 将废物卸入填埋场底部，特别在大风条件下，可能有助于减少粉尘的扬起。

(2) 填埋场要作到日覆盖，可以减少道路受污染的外观，对景观保护起到良好效果，并可减少风沙的飞扬。

(3) 干旱季节少雨期间，对运输道路和填埋区适当洒水，减少起尘。

(4) 堆土场周围应做好降尘，防止扬尘。

(5) 加强绿化。

4.4.6 雨污分流措施

根据《山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目雨污分流方案》（山东天海新材料工程有限公司，2021.7.15），二期工程雨污分流工程具体施工方法为：沿坝体内边向外 1m 挖锚固沟，由坝内最低位置设置雨水外排装置，通过管道有压排至道路边缘一期雨水排水沟内。在作业区域与非作业区域设置分区坝。

参照《生活垃圾卫生填埋处理工程建设标准》（建标 124-2009）“第二十一条 填埋场应设置独立的雨水导排系统。雨水导排系统应满足雨污分流、场外汇水和场内未作业区域的汇水直接排放的要求，尽量减少雨水侵入垃圾堆体，其排水能力应按照 50 年一遇、100 年校核设计”反推，变更工程二期现状已完成雨污分流工程，满足雨污分流、场外汇水和场内未作业区域的汇水直接排放的要求，可减少雨水侵入填埋固废堆体，填埋场所在区域仅 50 年未发生特大洪水灾害，因此防洪标准基本满足重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计标准。

4.5 变更工程污染源强核算

变更工程运行过程中产生废水、废气、固废及噪声。废水主要为固废填埋场产生的渗滤液、清洗运输车辆的生产污水及工作人员的生活污水；废气主要为填埋场产生的填埋气体；固废为日常生活产生的生活垃圾。

4.5.1 废气

变更工程填埋场产气成分同应急填埋场相同，具体见 3.6.1 章节内容。针对填埋场产气组分的特点和其可能对环境的危害，本次评价主要确定变更工程填埋气体中 CH₄、NH₃、H₂S 的产生源强。

(1) 源强计算公式

填埋场产气速率是单位质量污泥在单位时间内的产气量。在填埋的年限中，填埋场中产气总量受多种因素的影响。主要受到填埋垃圾中可降解的有机物成分及数量影响，另外也受填埋时间、垃圾压实密度、温度、pH 值、所含水分等影响。因此对于填埋气的产气速率进行准确计算是有很大难度的。

从保守角度考虑，填埋场填埋气体产气速率估算参照《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》（CJJ133-2009）“4 填埋气体产气量估算”，具体详见下式：

$$G = \sum_{t=1}^{n-1} M_t L_0 k e^{-k(n-t)} \quad (n \leq \text{填埋场封场时的年数 } f)$$

式中：G_n—填埋场在投运后第 n 年的填埋气体产气速率，m³/a；

n—自填埋场投运年至计算年的年数，a；

M_t—填埋场在第 t 年填埋的垃圾量，t；

L₀—单位重量垃圾填埋气体最大产气量，m³/t 垃圾；

k—垃圾的产气速率常数，1/a；

t—从垃圾进入填埋场时算起的时间，a；

f—填埋场封场时的填埋年数，a。

对某一时刻填入填埋场的生活垃圾，其填埋气体产生量如下：

$$G = M L_0 (1 - e^{-kt})$$

式中：G—从垃圾填埋开始到第 t 年的填埋气体产生总量，m³；

M—所填埋垃圾的重量，t；

L₀—单位重量垃圾的填埋气体最大产量，m³/t；

k—垃圾的产气速率常数，1/a；

t—从垃圾进入填埋场时算起的时间，a。

填埋场单位重量垃圾的填埋气体最大产气量（L₀）根据下式进行计算：

$$L_0 = 1.867 C_0 \phi$$

式中：C₀—垃圾中有机碳含量，%；

φ—有机碳降解率。

(2) 参数选取

①理论计算的产气量

由于填埋场的填埋气均由污泥中的可降解有机物生物降解时产生。根据国内外有关资料，有机物可降解率为34.7%~75.1%。根据《造纸污泥的处理与回用—用于填埋区密封层的污泥化学和生物可降解性分析》（张本雷.中华纸业，2009（12）92-97），造纸固废感化污泥中污泥物含量较大（灰分60%），有机物含量小于40%，有机物总有机碳所占比例为30~45%，由此计算，变更工程单位重量污泥填埋气体最大产气量L₀为25.2m³/t（L₀=1.867×40%×45×75.1%=25.2）。

产气速率常数k的取值参照Scholl-canyon模型计算中一级降解模型参数，详见表4-5-1。

表 4-5-1 一级降解模型参数的建议取值表

常数	范围	潮湿气候	中湿度气候	干旱气候
k	0.003~0.4	0.10~0.35	0.05~0.15	0.02~0.10

兖州区属暖温带半湿润半干旱区，k取0.10。

(3) 填埋气体的排放源强

变更工程一期填埋区已临时封场，二期填埋区2018年4月试运行，目前已运行3年。由于有机物降解速率呈逐年衰减趋势，对变更工程运行后4年（变更工程填埋时间）吨污泥产气量及总产气速率进行计算。对每个单元来说，产气速率随着时间的推移而逐渐衰减，至4年填埋时间满后，整个填埋场产气速率达到最大值，污泥产气速率及产气量见表4-5-2。

表 4-5-2 污泥填埋期间产气速率及产气量一览表 单位：m³/t 污泥

单元填埋年	累计产气速率 (m ³ /t)	污泥固废填埋量 (万 t/a)	年产气量 (万 m ³ /a)	导气石笼排放气量 (万 m ³ /a)
1	2.40	5	11.99	7.1943
2	4.57	5	22.84	13.704
3	6.53	5	32.66	19.594
4	8.31	5	41.54	24.924
5	9.92	5	49.58	29.746
6	11.37	5	56.85	34.11
7	12.69	5	63.43	38.058

(3) 填埋气污染物源强

变更工程填埋气体排放速率核算采用下式计算：

$$Q_i = G \eta i m_i / (22.4 \times 365 \times 24)$$

式中： Q_i —填埋气体废气排放速率，kg/h；

G —填埋气体废气总量， m^3/a ；

η_i —污染物在填埋气体中的比例，%；

m_i —分子量，g/mol。

恶臭气体 NH_3 、 H_2S 产生在填埋污泥好氧分解后，厌氧分解的初始阶段。据相关资料显示，恶臭气体在填埋一年内全部产生， NH_3 、 H_2S 占全年填埋气体产生量的 0.01% 和 0.1%。计算变更工程废气污染物排放量见表 4-5-3。

表 4-5-3 变更工程填埋废气污染物排放量

排放源	填埋废气总量 (m^3/a)	污染物	体积百分数 (%)	分子量 (g/mol)	污染物排放量 (kg/h)
二期填埋区石笼 (20个)	38.058×10^4	NH_3	1.0	17	0.033
		H_2S	0.2	34	0.0065
		CH_4	30	16	9.310

变更工程年运行 365 天，填埋库区的填埋气体产生量较小，采用导气石笼导气管上排气管直接排放。变更工程填埋气污染物排放参数见表 4-5-4。

表 4-5-4 变更工程填埋气污染物排放参数表

排放源	排放方式	气量 (m^3/a)	排放高度 (m)	内径 (m)	排放温度 ($^{\circ}C$)	年排放小时数 (h)	污染物排放速率/ (kg/h)	
							NH_3	H_2S
单根填埋区石笼 (二期共 20 根)	直排	1.903×10^4	12.4	0.8	常温	8760	0.00165	0.00033

备注：分期坝顶标高为 59.50m~60.00m，二期库区封场标高最高为 71.20m，封场时石笼标高为 71.2-60+1.2=12.4m。

正常情况下甲烷气体百分含量只占 2.1%，不会达到 5% 的爆炸极限，但考虑不利情况，变更工程在气体排放口设置电子监控器对排出的气体定时监测，当竖井中甲烷气体的含量接近 5% 时，应收集填埋气体进行点燃处理以防爆炸。

根据建设单位委托山东三益环境测试分析有限公司开展的例行监测数据，2021 年填埋场导气石笼排放填埋气监测结果详见表 4-5-5。

表 4-5-5 导气石笼废气排放情况表 (单位: mg/m^3)

测点名称	污染物名称	评价时段					
		2021.1	2021.2	2021.3	2021.4	2021.5	2021.6
1#石笼排放口	CH_4	1.25×10^3	872	2.46×10^3	0.63 (%)	/	2.6 (%)
	NH_3	0.58	1.35	1.73	1.41	/	2.54
	H_2S	0.029	0.068	0.053	0.080	/	0.051
	SO_2	ND	ND	ND	ND	/	ND
2#石笼排放口	CH_4	1.19×10^3	872	1.66×10^3	0.69 (%)	/	2.1 (%)
	NH_3	0.51	1.62	2.39	1.82	/	3.20
	H_2S	0.027	0.054	0.049	0.084	/	0.034
	SO_2	ND	ND	ND	ND	/	ND
3#石笼排放口	CH_4	1.20×10^3	888	386	0.73 (%)	/	0.39 (%)
	NH_3	0.54	1.75	1.10	1.85	/	3.08
	H_2S	0.027	0.065	0.075	0.067	/	0.025
	SO_2	ND	ND	ND	ND	/	ND
4#石	CH_4	1.20×10^3	824	1.41×10^3	0.66 (%)	1.6 (%)	/
	NH_3	1.02	1.83	1.37	1.67	2.83	/

笼排 放口	H ₂ S	0.036	0.065	0.042	0.067	0.107	/
	SO ₂	ND	ND	ND	ND	ND	/
5#石 笼排 放口	CH ₄	1.15×10 ³	848	7.92×10 ³	0.73 (%)	1.3 (%)	/
	NH ₃	1.05	1.80	3.21	1.76	2.38	/
	H ₂ S	0.036	0.067	0.047	0.073	0.105	/
	SO ₂	ND	ND	ND	ND	ND	/

注：监测结果取3次采样结果最大值。

变更工程主要废气污染物属无组织排放，NH₃和H₂S场界浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）新改扩建二级标准要求。

(4) 填埋作业扬尘

作业扬尘产生的主要有：A 固废运输和卸车时扬起的灰尘；B 固废覆土倾倒碾压过程中扬起的灰尘；C 风力自然作用将固废覆土吹起的扬尘，这三种扬尘方式均为无组织排放。本评价引用开放源煤堆的扬尘量公式类比计算固废的起尘量，这是因为考虑粒径在100mm以下的土壤颗粒的比重与煤堆的煤颗粒比重近似，而且两者中的中值直径也比较相近。

按照填埋场二次扬尘源强较为保守的常用公式进行计算，固废贮存面积按照20×20m作业面积受到破坏而成为扬尘发生源，迎风面宽度设为20m，堆放高度设为3m。

起尘量计算公式：

$$Q_p = 7.56u^{4.1} \cdot S \cdot e^{-0.55w} \cdot 10/3600$$

其中：Q_p—起尘量，mg/s；

u—地面风速，m/s；

S—分块堆贮面积，m²；

w—灰面湿度，%。

（引自郭宇宏等.火力发电厂及供热站灰渣场二次扬尘环境影响的定量核算及其综合治理途径探讨[C].大气环境科学技术研究进展.2005:231-238.）

根据建设单位提供资料，经喷洒后的灰渣含水率一般保持在6-7%左右，w取灰渣含水率7%。地面风速取兖州近20年（1999~2018年）平均风速1.9m/s。根据上述计算公式和选取的参数，计算得出粉尘排放量Q_p为0.112g/s。

表 4-5-6 变更工程粉尘排放源参数一览

名称	面源中心坐标 (m)		面源海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北夹角 (°)	面源有效排放高度 (m)	年排放小时数 (h)	污染物 TSP 排放速率/ (g/s)
	X	Y							
作业区	0	0	58.528	20	20	0	3	8760	0.002

变更工程主要废气污染物属无组织排放，粉尘场界浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中颗粒物无组织排放监控点浓度限

值要求。

4.5.2 废水

(1) 渗滤液

① 类比法

根据建设单位渗滤液转运记录，应急填埋场渗滤液产生量约为 3500m³/a。变更后水处理污泥填埋量由约 20000 t/a 增加至 50000 t/a，类比现有工程渗滤液产生量为 8750 m³/a。

② 公式计算法

渗滤液的产生主要来源于两个方面，一是由各种途径进入填埋场的大气降水，二是固体废弃物自身的含水量和废弃物分解产生的渗沥水。与前者相比，后者的量微不足道，因此预测填埋场渗滤液流量主要是推算从外界进入填埋场的大气降水量。参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013），采用下述的经验公式（浸出系数法）进行估算：

$$Q = I \times (C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3 + C_4 A_4) / 1000$$

式中：Q—渗滤液产生量（m³/d）；

I—降水量，mm/d。当计算渗滤液日平均产生量时，取多年平均日降水量；兖州区近 20 年平均日降水量为 683.2（mm/a）/365（d）=1.87mm/d；

C₁—正在填埋作业区浸出系数，宜取 0.4~1.0，具体取值见表 4-5-6；

表 4-5-7 正在填埋作业区浸出系数 C₁ 取值表

所在地年降雨量（mm） 有机物含量	年降雨量≥800	400≤年降雨量<800	年降雨量<400
>70%	0.85~1.00	0.75~0.95	0.50~0.75
≤70%	0.70~0.80	0.50~0.70	0.40~0.55

A₁—正在填埋作业区汇水面积，m²；

C₂—已中间覆盖区浸出系数。当采用膜覆盖时宜取（0.2~0.3）C₁，覆盖材料渗透系数小、整体密闭性好、固废降解程度低及埋深小时宜取低值。

A₂—已中间覆盖区汇水面积，m²；

C₃—已终场覆盖区浸出系数，宜取 0.1~0.2（若覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、固体废物降解程度低及埋深小时宜取下限，若覆盖材料渗透系数较大、整体密封性较差、固体废物降解程度高及埋深大时宜取上限）；

A₃—已终场覆盖区汇水面积，m²；

C₄—调节池浸出系数，取 0 或 1.0（若调节池设置有覆盖系统取 0，若调

节池未设置覆盖系统取 1.0)；

A_4 —调节池汇水面积， m^2 。

A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 的取值：填埋库区内产生的渗滤液水量的计算考虑一个工作单元正在填埋，其余区域采取中间覆盖措施。

一期填埋库区面积为 $42600m^2$ ，其中折算污泥填埋面积约 $17040m^2$ ；二期填埋库区面积为 $44691m^2$ ，折算污泥填埋面积约 $9761m^2$ ，其中正在填埋区面积为 $300m^2$ ，中间覆盖区面积 $9460m^2$ ；终场覆盖面积 $17040m^2$ ；变更工程不使用渗滤液调节水池，调节池汇水面积按 0 计。

C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 的取值：参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)，并结合固体废弃物特点，正在填埋作业区浸出系数 C_1 取 0.50，中间覆盖区浸出系数 C_2 取 0.1 (0.2×0.5)，终场覆盖区浸出系数 C_3 取 0.1，调节池浸出系数 C_4 取 0。经计算得多年日均渗滤液量约为 $5.24m^3/d$ ($1911.14m^3/a$)。

③按照前述渗滤液产生量核算结果，本次评价渗滤液产生量取大值，即 $8750m^3/a$ 。

根据建设单位委托山东三益环境测试分析有限公司开展的例行监测数据，2021 年填埋场渗滤液水质监测结果详见表 4-5-8。

表 4-5-8 渗滤液水质情况一览表 (单位: mg/L)

序号	污染物名称	评价时段					
		2021.1	2021.2	2021.3	2021.4	2021.5	2021.6
1	pH	9.26	8.8	10.71	7.2	9.24	7.6
2	色度 (倍)	1.6×10^3	2.0×10^3	1.6×10^3	1.60×10^3	800	1.6×10^3
3	硫酸盐	3.59×10^3	9.35×10^3	5.30×10^3	6.54×10^3	1.89×10^3	4.04×10^3
4	悬浮物	970	1.27×10^3	1.90×10^3	13	64	49
5	溶解性总固体	3.30×10^4	2.46×10^3	3.64×10^3	3.74×10^4	5.45×10^3	1.08×10^4
6	氟化物	9.88	1.18	12.2	13.3	6.08	2.89
7	氨氮	260	284	8.47	175	36.9	36.6
8	总氮	285	355	221	291	50.2	53.6
9	亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	硝酸盐	6.83	5.76	4.34	6.70	2.40	4.74
11	化学需氧量	7.19×10^3	7.30×10^3	5.84×10^3	6.18×10^3	840	1.32×10^3
12	氯化物	3.82×10^3	3.97×10^3	1.14×10^3	2.48×10^3	622	1.59×10^3
13	总硬度	201	400	200	397	499	1.18×10^3
14	挥发酚	1.20	1.72	0.570	ND	0.180	0.102
15	五日生化需氧量	1.8×10^3	1.82×10^3	1.49×10^3	1.59×10^3	215	335
16	氟化物	0.032	0.037	0.004	0.008	0.033	0.024
17	汞	8.61×10^{-3}	9.17×10^{-3}	0.014	0.010	ND	3.82×10^{-4}
18	砷	0.201	0.273	0.184	0.051	1.6×10^{-3}	7.0×10^{-3}
19	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	总铬	0.21	0.20	0.08	0.13	ND	ND

序号	污染物名称	评价时段					
22	铜	0.015	0.044	0.030	0.036	0.011	0.024
23	铁	4.48	4.04	3.58	2.61	0.70	1.19
24	锰	0.020	0.023	0.011	0.032	0.043	0.026
25	铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	锌	0.071	0.186	0.040	0.115	0.016	0.016
27	石油类	0.41	0.20	0.54	0.93	0.46	0.42
28	总磷	11.6	10.4	15.6	9.80	2.46	3.81
29	总大肠菌群 MPN/L+	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	细菌总数 CFU/mL	2.9×10 ⁴	3.6×10 ⁴	2.55×10 ⁴	3.11×10 ⁴	1.82×10 ⁴	2.75×10 ⁴

(2) 生活污水

应急填埋场劳动定员 9 人，变更工程实施后劳动定员不增加，生活污水产生量不变，为 1.9m³/d（693.5m³/a）。生活污水主要污染因子为 SS、COD、BOD₅、NH₃-N，生活污水排至暂存池，由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。

(3) 车辆冲洗废水

变更工程冲洗废水主要是对来往运输车辆及相关设备的冲洗，产生量不变，为 6.4m³/d（2336m³/a），其主要污染因子为 BOD₅、COD_{cr}、NH₃-N、SS 和石油类等，冲洗废水经四级沉淀池沉淀后回用。

4.5.3 噪声

变更工程噪声源不变，主要由填埋场作业区的填埋机械、设备引起，填埋机械设备包括推土机、固废运输车等，其噪声值在 70~85dB（A），具体见表 4-5-9。

表 4-5-9 变更工程主要噪声源基本情况表

序号	噪声源	噪声源强	声源数量	备注
1	履带式推土机	85	1	移动噪声源
2	固废运输车	75	8	移动噪声源
3	喷药洒水车	70	1	移动噪声源
4	渗滤液提升泵	83.5	4	固定噪声源

4.5.4 固体废物

变更工程固废主要是机械设备检修保养过程产生的废机油和场内职工的生活垃圾。

变更工程实施后机械设备不增加，检修保养过程废机油，产生量约 300L/a。废机油属于危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-249-08），检修时直接交由有资质的单位处置，在厂内不暂存。

变更工程实施后劳动定员不增加（9 人），生活垃圾产生量不变，为

15.9kg/d (5.8t/a)，主要成分为食品、杂物、纸屑等，管理站设生活垃圾收集桶，收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。

4.6 变更后污染物排放情况

4.6.1 变更工程污染物排放情况汇总

变更工程污染物排放情况见表 4-6-1。

表 4-6-1 变更工程新增排放量汇总表

类别	污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理方式
无组织废气 38.058 万 m ³ /a	NH ₃	0.2888	0.2888	填埋气体采用导气石笼收集，收集率 60%，通过导气石笼上的导气管直接排放，未收集部分自然排放。
	H ₂ S	0.0578	0.0578	
	CH ₄	81.553	81.553	
	粉尘	0.063	0.063	
生产废水 8750m ³ /a	COD	63.875	63.875	渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理。
	NH ₃ -N	2.485	2.485	

4.6.2 变更工程建成后污染物“三本账”核算

变更工程主要污染物排放量变化情况见表 4-6-2。

表 4-6-2 变更工程污染物“三本账”核算

类别	污染物	现有工程排放量 (t/a)	变更工程排放量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
无组织废气	废气量	19.594 万 m ³ /a	38.058 万 m ³ /a	+18.464 万 m ³ /a
	NH ₃	0.15	0.2888	+0.1388
	H ₂ S	0.03	0.0578	+0.0278
	CH ₄	41.99	81.553	+39.563
	粉尘	3.532	3.532	0
废水	废水量	3500m ³ /a	8750m ³ /a	+5250
	COD	25.55	63.875	+38.325
	NH ₃ -N	0.994	2.48	+1.486
固废	生活垃圾	5.8	0	0

4.7 变更工程碳排放核算

4.7.1 核算边界

变更工程为一般工业固体废物填埋场项目，目前尚未发布针对性的行业企业温室气体核算方法与报告指南，本次评价按照《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（发改办气候[2015]1722 号）核算填埋场和生产设施产生的温室气体排放。

4.7.2 碳排放源识别及核算方法

变更工程碳排放源可分为化石燃料的燃烧、逸散排放、废弃物（生活垃圾）处理排放、间接排放。逸散排放可包括灭火器填充剂泄漏、空调等制冷剂逸散；废弃物处理排放主要为生活垃圾焚烧引起的 CO₂ 排放；间接排放主要为消耗外购电力产生的排放。经现场调查及建设单位交流，变更工程采用空调供热，过

程中消耗外购电力，不涉及外购热力及能源活动排放；变更工程灭火器为干粉类型，干粉灭火器填充剂干粉中 75%磷酸二氢铵、15%硫酸铵、驱动气氮气，不涉及温室气体排放。

本次评价逸散排放核算通过查阅相关填充剂、制冷剂相关资料核算，废弃物处理排放核算参照《省级温室气体清单编制指南（试行）》（发改办气候[2011]1041号），间接排放中消耗外购电力产生的二氧化碳排放按照《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（发改办气候[2015]1722号）核算。变更工程主要碳排放源及核算依据见表 4-7-1。

表 4-7-1 碳排放源及核算依据

排放源类型	碳排放源	活动	核算依据和公式
化石燃料的燃烧	推土机、固废运输车、洒水车	机械运转产生碳排放	《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（发改办气候[2015]1722号）公式（2）
逸散排放	空调	制冷剂逸散产生碳排放	查阅相关资料，确定计算公式
废弃物处理排放	生活垃圾	垃圾焚烧产生碳排放	《省级温室气体清单编制指南（试行）》（发改办气候[2011]1041号）中公式 5.5
间接排放	用电设施	消耗外购电力产生碳排放	《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（发改办气候[2015]1722号）公式（14）

具体计算方法及公式如下：

（1）化石燃料的燃烧

根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（发改办气候[2015]1722号），燃料燃烧 CO₂排放量主要基于分品种的化石燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到，公式如下：

$$E_{CO_2 \text{ 燃烧}} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times 44/12)$$

式中： $E_{CO_2 \text{ 燃烧}}$ 为化石燃料燃烧 CO₂排放量，单位为吨；i 为化石燃料的种类；AD_i为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm³ 单位；CC_i为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm³ 为单位；OF_i为化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1；44/12 为碳转换成二氧化碳的转换比例。

没有条件实测燃料元素碳含量的，可定期检测燃料的低位发热量估算燃料的含碳量，公式如下：

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

式中，CC_i为化石燃料品种 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm³ 为单位；NCV_i为化石燃料品种 i 的低位发

热量，对固体和液体燃料以百万千焦（GJ）/吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm³ 为单位。×为燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。常见商品能源的单位热值含碳量见指南附录二表 2.1。

（2）逸散排放

空调使用过程中所有制冷剂在使用期限内以均匀速率泄露，期间不需要添加制冷剂，泄漏率取 15%。空调制冷剂逸散排放产生的温室气体计算公式如下：

$$E=m \times 15\% \times GWP$$

式中：E（tCO₂）为空调制冷剂逸散产生的温室气体排放量；m（t）为制冷剂质量；GWP 为温室气体全球变暖潜势值，数据来自 IPCC 第五次评估报告 Appendix 8.A 中的 GWP 100-year。

（3）废弃物处理排放

经调研，填埋场生活垃圾全部运至生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理。根据《省级温室气体清单编制指南（试行）》（发改办气候[2011]1041 号），垃圾焚烧产生的碳排放量计算公式如下：

$$E_{CO_2}=(IW \times CCW \times FCF \times EF) \times 44/12$$

式中，E_{CO₂}（tCO₂）为生活垃圾焚烧处理导致的 CO₂ 排放量；IW（t）为生活垃圾焚烧量；CCW（无量纲）为生活垃圾中的碳含量比例，取 20%；FCF（无量纲）为生活垃圾元素碳中的矿物碳比例，取 39%；EF（无量纲）为氧化因子，取 95%；44/12 为碳转换成二氧化碳的转换比例。

（4）间接排放

根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（发改办气候[2015]1722 号），消耗外购热力产生的二氧化碳排放量计算公式如下：

$$E_{CO_2_净电}=AD_{\text{电力}} \times EI$$

式中，E_{CO₂_净电}为企业净购入的电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；AD_{电力}为企业购入电力消费量，单位为，单位为；EI 为电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh，取 2019 年度减排项目中国区域电网中华北区域电网电量边际因子 0.9419 tCO₂/MWh。

4.7.3 相关数据收集与调查

（1）化石燃料的燃烧

变更工程机械运转化石燃料消耗情况见表 4-7-2。

表 4-7-2 化石燃料的燃烧相关数据

项目	数量 (台)	燃料种类	年用量 (万 Nm ³ /台)
履带式推土机	1	柴油	0.0018
喷药洒水车	1	柴油	0.00072

(2) 逸散排放源

变更工程办公室内空调数量及所用制冷剂种类和数量见表 4-7-3。

表 4-7-3 空调制冷剂相关数据

项目	数量 (台)	制冷剂	制冷剂量 (kg/台)
办公室	3	R410a	1.5

根据 IPCC 第五次评估报告 Appendix 8.A 中的 GWP 100-year, 变更工程办公室空调所用制冷剂的温室气体全球变暖潜势值 (GWP) 见表 4-7-4。

表 4-7-4 温室气体全球变暖潜势值

制冷剂种类	GWP 100-year	备注
R410a	1923.50	R410a 是由 R32 (50%) 和 R125 (50%) 组成的混合物

(3) 废弃物处理排放

变更工程填埋场生活垃圾清运量为 5.8t/a。

(4) 间接排放

根据企业提供资料, 变更工程用电量为 20000KWh/a, 即 20MWh/a。

4.7.4 核算结果

(1) 化石燃料的燃烧

变更工程化石燃料的燃烧产生的碳排放量为 7.86tCO₂/a, 具体见表 4-7-5。

表 4-7-4 变更工程化石燃料的燃烧产生的碳排放量

项目	燃料燃烧的消费量 (万 Nm ³)	燃料低位发热量 (GJ/万 Nm ³)	单位热值含碳量 (吨碳/GJ)	碳氧化率	CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
履带式推土机	0.0025	43.33	20.2	0.98	7.86
喷药洒水车					

(2) 逸散排放源

变更工程制冷剂逸散产生的碳排放量为 1.29tCO₂/a, 具体见表 4-7-6。

表 4-7-6 变更工程制冷剂逸散产生的碳排放量

项目	制冷剂	制冷剂质量 (kg)	泄漏率	全球变暖潜势值	CO ₂ 排放量 tCO ₂)
办公室空调	R410a	4.5	15%	1923.5	1.29

(3) 废弃物处理排放

变更工程生活垃圾转运至生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理产生的碳排放量为 1.58tCO₂/a, 具体见表 4-7-7。

表 4-7-7 变更工程垃圾焚烧处理产生的碳排放量

垃圾量 (t)	含碳量	矿物碳比例	氧化因子	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ /a)
5.8	20%	39%	95%	1.58

(4) 间接排放

变更工程消耗外购电力产生的碳排放量为 18.84tCO₂/a, 具体见表 4-7-8。

表 4-7-8 变更工程消耗外购电力产生的碳排放量

用电量 (MWh)	二氧化碳排放因子 (tCO ₂ /MWh)	CO ₂ 排放量 (tCO ₂)
20	0.9419	18.84

(5) 合计

将制冷剂逸散、垃圾焚烧和消耗外购电力三种活动产生的碳排放量相加，得到变更工程 1 个年度内的碳排放量为 29.57tCO₂/a，具体见表 4-7-9。

表 4-7-9 变更工程碳排放量

项目 \ 活动	化石燃料燃烧 (tCO ₂ /a)	制冷剂逸散 (tCO ₂ /a)	垃圾焚烧处理 (tCO ₂ /a)	消耗外购电力 (tCO ₂ /a)	碳排放总量 (tCO ₂ /a)
变更工程	7.86	1.29	1.58	18.84	29.57

4.8 总量控制

根据工程分析可知，山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场变更为一般固废填埋场工程实施后，整个填埋场颗粒物无组织排放量 3.532t/a；废水排放量 9443.5m³/a，包括生活污水 693.5 m³/a，生产废水（渗滤液）8750t/a，由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理达标后排入外环境。

根据 2021 年 5 月山东太阳纸业股份有限公司排污许可证（证号 91370800706094280Q001P）要求，污水处理厂出水执行《流域水污染物综合排放标准第 1 部分：南四湖东平湖流域》（DB37/3416.1-2018）中“表 2 一般保护区标准第二类污染物最高允许排放浓度限值”，即 COD 60 mg/L、NH₃-N 8mg/L。

填埋场废水污染物排入外环境的量为：

$$\text{COD: } 9443.5\text{m}^3/\text{a} \times 60\text{mg/L} \times 10^{-6}\text{t/g} = 0.57\text{t/a}$$

$$\text{NH}_3\text{-N: } 9443.5\text{t/a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6}\text{t/g} = 0.076\text{t/a}$$

填埋场废水排放总量包含在山东太阳纸业股份有限公司总量内。具体见表 4-8-1。

表 4-8-1 本项目废水排放总量控制

类别	污染物	排入外环境浓度 (排放标准) (mg/L)	总量控制 (t/a)	排放去向	总量指标 (t/a)
废水	废水 (t/a)	/	9443.5	罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理达标后排入外环境。	/
	COD	60	0.57		包含在山东太阳纸业股份有限公司总量内
	NH ₃ -N	8	0.076		

5 环境现状调查与评价

5.1 区域自然环境概况

5.1.1 地理位置

变更工程所属行政区划为山东省济宁市兖州区。兖州区为山东省济宁市辖区，地处山东省西南部，介于北纬 $35^{\circ}43'17''\sim 35^{\circ}43'17''$ ，东经 $116^{\circ}35'21''\sim 116^{\circ}45'01''$ 之间，北邻宁阳，西靠汶上，南、西分别与邹城、任城接壤，东隔泗河和孔子故里曲阜毗邻，总面积 535 平方公里。兖州区为鲁西南地区重要的交通枢纽和货物集散地，是国家重要煤炭基地之一，区内交通以公路、铁路为主，日荷高速公路、327 国道、新兖铁路横穿东西，京沪铁路贯穿南北，交通位置图见图 5-1-1。



图 5-1-1 区域交通位置图

变更工程位于兖州区北外环路北 8.5km，东垛庄东部、前官庄东南 750m 处、佃户屯村西侧，原山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场内，地理位置图详见 1-1-1。

5.1.2 地形地貌

兖州区地处鲁中山地泰沂山区西南部的山前倾斜平原。西部由汶水南泛，洪水冲积地貌明显；东部泗水向西南渲泄，地形由东北向西南倾斜；中部洸府河、杨家河二水并行，地势低洼。地面高程 60~38 米，高差 22 米，平均海拔 49 米，平均坡降 1/1500。东北部受构造影响，为第三系浅埋区，地面坡降较大。平原面积 64670 公顷，占总面积的 99.7%；分为微斜地、洼地、缓岗 3 个类型。微斜平地，面积为 45601 公顷，占总面积的 70.35%；洼地，面积 12276.9 公顷，占总面积的 18.94%；缓岗，面积 6792.2 公顷，占总面积的 10.48%。

变更工程场址位于泗河冲洪积平原区，地势总体由东北向西南倾斜，仅在填埋场外西南部颜店镇滋阳山存在奥陶系碳酸盐岩裸露残丘（标高 72.5m），其它地段地形变化较缓，地面标高在 47-76m 之间，平均地面坡降为 1.5‰。填埋场处于山前冲洪积平原区与鲁中南低山丘陵区的叠交地带，微地貌形态受泗河多次泛滥、改道影响，主要表现为岗、坡、洼地等，冲洪积扇轴部地势较高，扇缘及两侧地势较低。沿泗河发育的地貌形态有河床、河漫滩、阶地等。区域地貌略图详见 5-1-2。

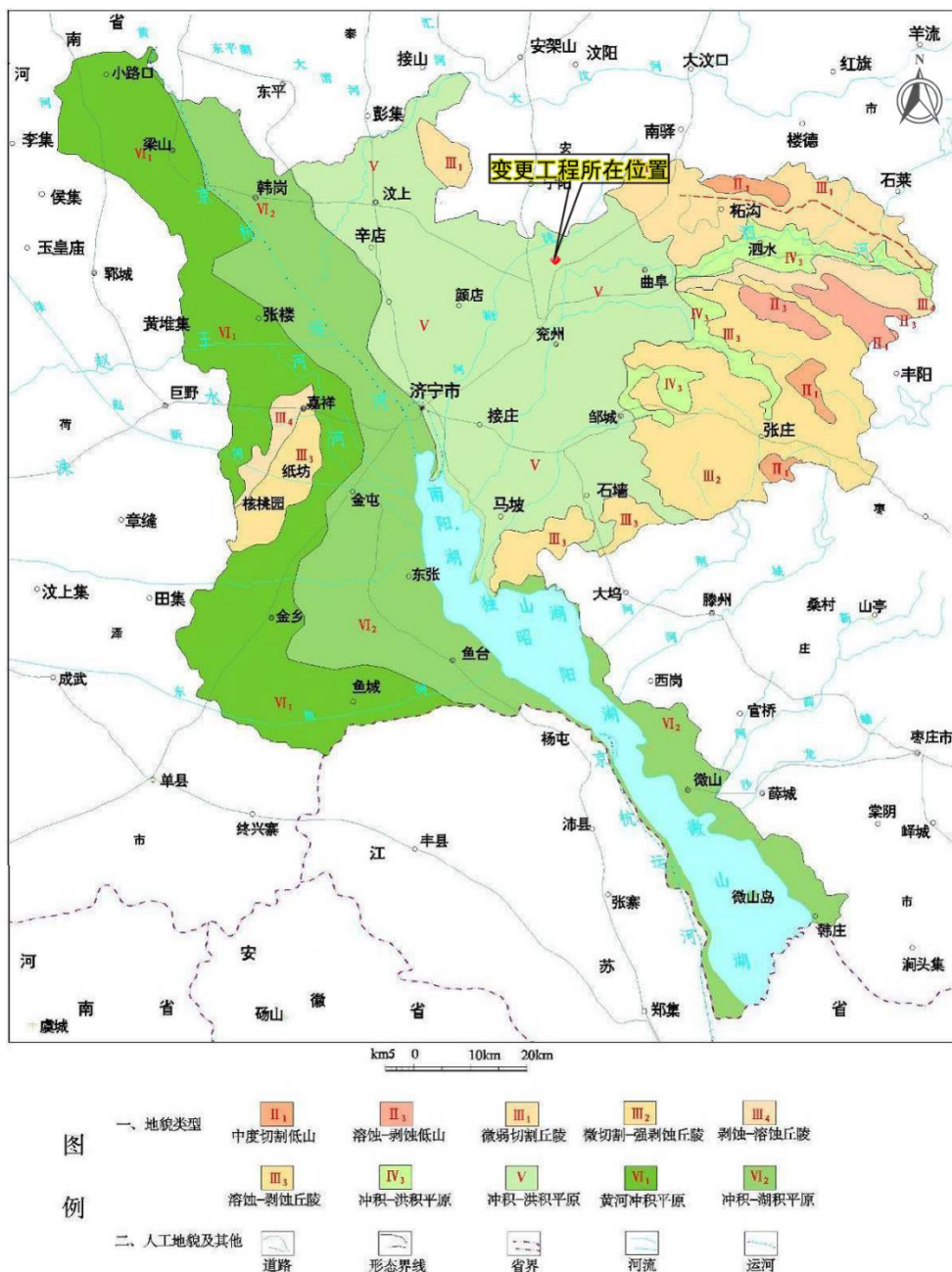


图 5-1-2 区域地貌略图

5.1.3 地质构造

5.1.3.1 区域地层

本区地层属华北地层大区鲁西地层分区济宁地层小区，区内地层全部为第四系所覆盖。仅在调查区外西南部滋阳山基岩残丘裸露处有奥陶系碳酸盐岩分布，区域范围隐伏地层有寒武—奥陶系碳酸盐岩和石炭—二叠系、侏罗系、白垩系及古近系等。按地质时代由老到新分述如下：

①寒武-奥陶系

受郟城断裂控制，分布于断裂以南，面积较广，除滋阳山处零星出露以外，

其余均隐伏于第四系之下。发育有寒武—奥陶系三山子组及马家沟组地层，区域厚度 665-783m。

②石炭-二叠系 (C-P)

主要分布于兖州凸起中北部和济宁凹陷的中北部地区，与下伏奥陶系地层为断层接触。岩性主要由灰白色、深灰色砂岩和杂色、深灰色泥岩及灰褐色页岩组成，有数层煤层，是本地区主要的含煤地层。

③侏罗系 (J)

主要分布于峰山断裂西盘曲阜市西南部和济宁市附近，在新驿镇附近也有零星分布。岩性以紫红色、灰色、黄白色砂岩、页岩为主，夹有砾岩层，厚度 0-700 m，不整合接触于二叠系地层之上。

④白垩系 (K)

与侏罗系地层分布范围基本一致，主要岩性为细砂岩、含砾砂岩、砂砾岩、火山角砾岩、粉砂岩及粉质泥岩，厚度大于 1000m，与下伏侏罗系地层平行不整合接触。

⑤古近系 (E)

郛城断裂以北广泛分布，为第四系所覆盖，岩性为棕红色、灰色、砂页岩及泥岩，与下伏侏罗系地层呈假整合接触，厚度在 13-660m 之间。

⑥第四系 (Q)

第四系松散岩分布于除滋阳山以外广大地区，一般厚度在 20-160m 之间。主要为泗河冲洪积物，岩性变化复杂，砂层分布不均。上部 (0-40m) 以浅黄色、褐黄色粉土、粉质粘土及粗砂为主，砂层多呈透镜体状；中部 (40-60m) 以中—粗砂层夹棕黄、黄褐色粉质粘土为主，砂的分选较好，结构松散，粘质含量低，富水性强，为区内开采利用的主要含水层段；中下部 (60-90m) 由棕黄、黄褐色、浅蛋青色粉土、粉质粘土、粘土和 1-3 层中-粗砂组成，砂层较薄，单层厚度较小，分布相对较连续，粘土含量相对较高，分选性较差；底部 (90-160m) 为厚度不均的蛋青色、棕黄色粉质粘土、粘土及混粒砂。

5.1.3.2 断裂构造

本区位于华北板块 (I 级)、鲁西南地块 (II 级)、鲁西南潜隆起区 (III 级)、菏泽—兖州隆起 (IV) 区，跨汶上-宁阳潜凹陷 (V) 和兖州潜凸起 (V) 两个构造单元，填埋场处于汶上-宁阳潜凹陷 (V) 区内。区域性的断裂构造有

汶泗断裂、郓城断裂、峰山断裂、滋阳断裂等，区域地层分布、构造发育均明显受控于以上四条区域性大断裂。

汶泗断裂：为汶泗断凹的北部边界，隐伏断裂，该断裂为陡倾正断层，被近南北和北西坡度向的断层切割成许多小段，很不连续。走向近东西向，长约120km，北盘为太古界及古生界，南盘为古近第官庄群，反映了断裂活动具有自东向西逐渐迁移的趋势。

郓城断裂：位于场区南部，距场区约1.5km，近东西走向，倾向北，倾角70~80°，长约200km。南盘地层为古生界和中生界，北盘为下第三系。形成于燕山期，新生代仍有活动，是汶泗凹陷的南部边界，对古近系沉积具有明显的控制作用。

峰山断裂：大部分形迹被第四系覆盖，走向线波状弯曲，总体走向约345°，倾向南西，倾角70~80°，垂直断距大于2500m，断裂破碎带宽度30~40m，属张性、略具左移扭动的正断层。为鲁中南和鲁西南重要的区域地质分界线，自中生代后期以来一直控制着鲁西南断陷区的沉积，控制着现代地貌单元。

孙氏店断裂：总体走向345°，倾向W，倾角70~85°，断距100~500m。西盘下降，为石炭—二叠系，东盘为奥陶系。为早期张性后有左行压扭性正断层。该断裂为一壳内断裂，形成于中生代，中生代晚期及老第三纪活动强烈，晚更新世以来未见活动，该断裂是济宁凹陷及兖州凸起的边界断裂。

滋阳断裂：从场区外东部呈北西—南东向穿过，走向NW，倾向NE，倾角80°，东盘下降，为正断层。断层北端两盘均为第三系，南端两盘均为石炭—二叠系，中间两盘多为寒武—奥陶系。

区域地层与构造纲要图见图5-1-3。

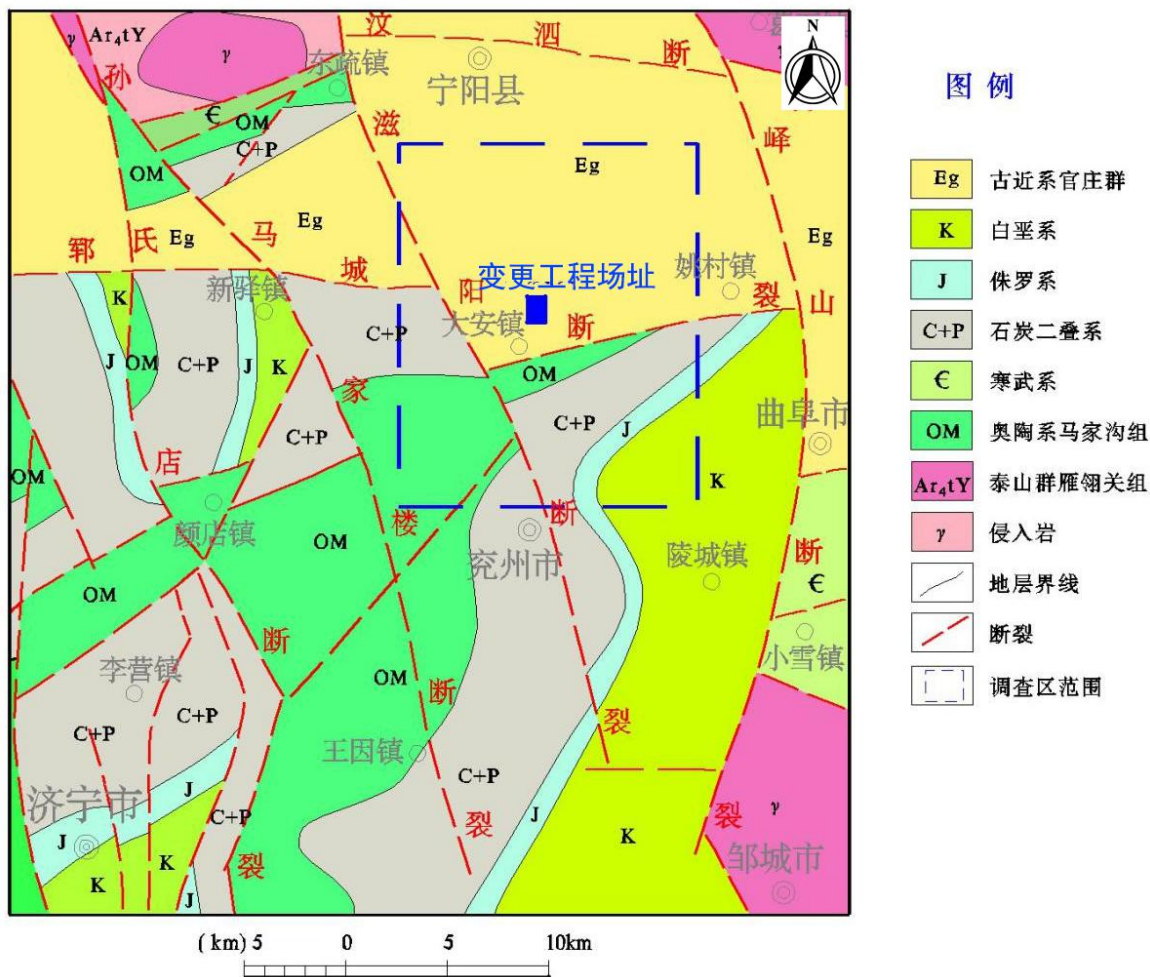


图 5-1-3 区域地层与构造纲要图

5.1.4 环境水文地质特征

5.1.4.1 区域水文地质条件

变更工程所在区域位于泗河冲洪积扇的中北部地带，兖西断块单斜岩溶水文地质单元的北部。根据岩性组合、地下水赋存特征等，可将区内的地下含水岩组划分为松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组、碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组与岩浆岩类裂隙含水岩组四种类型。

(1) 松散岩类孔隙含水岩组

本区属泗河冲洪积平原区，第四系沉积物分布广泛，其厚度一般在 20~160m 之间，自东北向西南逐渐变厚，滋阳山周围基岩裸露。岩性主要为粘土、粉质粘土、细砂、中粗砂、砾砂等。该含水岩组地下水主要赋存于各类砂层的孔隙中（通常称为孔隙水）。

本区松散层在埋深 40m 左右发育有较稳定的弱透层，厚度一般为 5~15m，

据此将区内的松散岩类孔隙含水岩组划分成浅层和中深层两个含水亚组。

①浅层孔隙含水亚组

该含水岩组分布较广，除滋阳山基岩裸露外，区内均有分布，其底板埋深在 40m 左右，地层岩性自上而下主要为粘土、粉质粘土及中砂，发育有 1~3 层含水层，岩性一般为中粗砂、中细砂、细砂，累计砂层厚 2~10m 不等，单位涌水量一般为 $500\sim 1000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，泗河冲积扇轴部西北店—李家店地段大于 $1000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。谷村东北部一带松散层厚度薄，受多条河流作用，沉积物复杂，含水层分选性差，单位涌水量小于 $500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。

②中深层孔隙含水亚组

该含水亚组底板埋深在 110~130m。中南部泗河冲洪积扇区兖州城区一大安镇至曲阜市孔村一带含水层主要发育在 50~90m 之间，有 3~4 层含水层，累计厚度为 20~25m，局部达 30m。岩性为中粗砂、中砂、细砂，含少量砾石，分选性好，富水性强，单位涌水量一般大于 $400\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ；二十里铺—春亭一带处于泗河冲洪积扇的多期迭加地带，含水层主要发育在 50~70m 之间，一般 2~4 层，累计厚度为 6~10m，岩性为中粗砂、中砂、细砂，多含泥质，连续性差，多呈透镜体分布，单位涌水量在 $200\sim 400\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ；葛家店—姚家庄一带处于泗河冲洪扇前缘，含水层主要发育在 60m 以上，发育 2/3 层，累计厚度 2/13m，颗粒较细，以中砂、细砂为主，含泥质，连续性差，单位涌水量小于 $200\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，为相对不富水区；西北部谷村、漕河以东以北地区，古近系埋藏较浅，第四系厚度小于 40m，基本上不存在中深层孔隙含水层。

(2) 碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组由寒武—奥陶系的碳酸盐岩组成，岩性主要有灰岩、白云岩、白云质灰岩、泥质灰岩、泥质白云岩等。寒武—奥陶系碳酸盐岩除西部滋阳山呈残丘出露外，其余皆隐伏于第四系之下。隐伏的碳酸盐岩顶板埋深一般在 90~160m 之间，埋藏型碳酸盐岩顶板埋深一般大于 200m。

岩溶水主要赋存于灰岩、白云质灰岩、结晶灰岩和泥质灰岩、白云岩的溶蚀裂隙、溶蚀孔洞中，富水性较强，但分布不均，受地层岩性、构造等影响，各地岩溶发育不均。总体来讲，构造带附近裂隙岩溶发育，地下水径流条件好，富水性强，单位涌水量大于 $1000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ；远离构造带裂隙岩溶发育程度、径流条件均较差，富水性一般，单位涌水量小于 $500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。区域上主要在曹

洼—沈官庄和王因附近形成了两处单位涌水量超过 $1000\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 强富水区，其它地段富水性一般小于 $500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。根据钻孔资料，本区裂隙岩溶发育段主要集中在埋深 180~240m、260~360m 两个孔段，360m 以下岩溶发育程度较低、含水层较少。

(3) 碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组

该含水岩组分布于寒武—奥陶系碳酸盐岩外围，隐伏于第四系松散层之下，顶板埋深 20~160m，主要由古近系、侏罗系、二叠系及石炭系的砂页岩、泥岩、灰岩等组成，地下水主要赋存于砂岩的孔隙或灰岩的裂隙、孔隙中，富水性弱，单位涌水量小于 $50\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。据煤田勘探资料，TDS 为 900~2000mg/L，属 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，水量与水质均无实际供水意义。

(4) 岩浆岩类裂隙含水岩组

调查区内该含水岩组仅分布于西葛家店及其以北一带，岩性主要为沿郛城断裂和滋阳断裂侵入的岩浆岩，分布面积小，其裂隙发育差，富水性很弱，井孔单位涌水量小于 $10\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。

区域水文地质分区图见图 5-1-4，区域水文地质图见图 5-1-5。

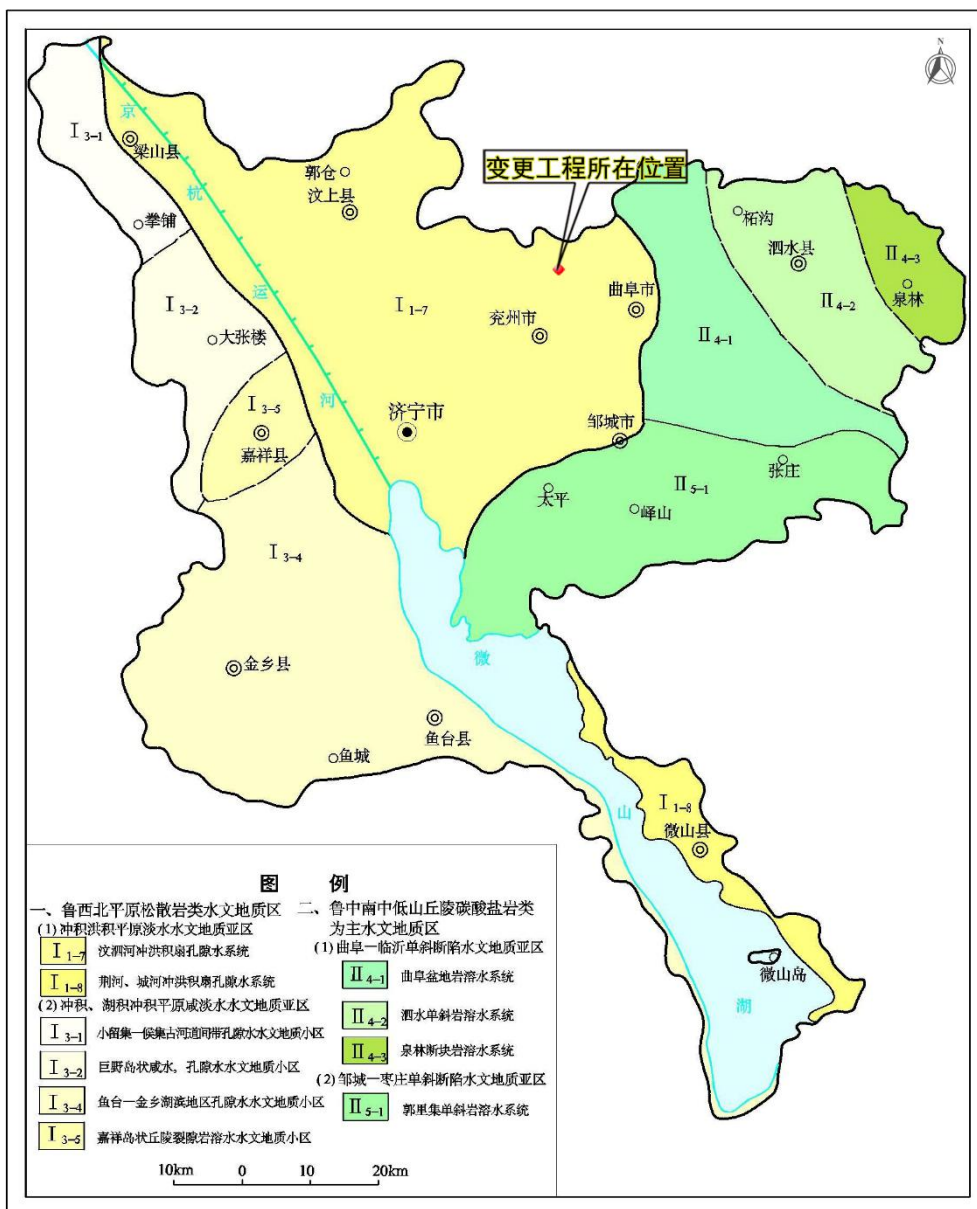


图 5-1-4 区域水文地质分区图

(5) 区域地下水的补给、径流和排泄条件

根据区域水文地质资料（山东省鲁南地质工程勘察院编制的《前官庄场址水文地质调查与渗漏评价报告》等），不同类型的地下水由于自然条件差异、受人类活动影响不同，其补给、径流、排泄条件亦存在差异。由于碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组与岩浆岩类裂隙含水岩组富水性差，本报告仅对松散岩类孔隙水及裂隙岩溶水的补，径，排条件进行叙述。

① 孔隙水的补给、径流、排泄条件

孔隙水的补给方式主要是大气降水入渗和河水渗漏补给，其次为侧向径流和农田灌溉水的回渗补给。大气降水一般集中在 6~9 月，农田灌溉水回渗补给

多集中在农灌期，具有明显的季节性，河水入渗和侧向径流补给则是长期的且较稳定的。

孔隙水总的径流趋势为由东北向西南径流，只在河流附近接受补给，由河床向两侧径流。

孔隙水的主要排泄方式为人工开采，其次为侧向径流和向下伏岩溶水越流排泄。人工开采包括农业灌溉开采、工业用水开采及生活饮用开采，其中农业灌溉开采有开采分散，季节性强的特点，而工业及生活用水开采则较稳定。侧向径流排泄主要发生在工作区西南部边界处，流量相对稳定。越流排泄发生在孔隙水与岩溶水之间，是岩溶水重要的补给来源，对于整个地下水系统来说，它是发土在系统内部的水量交换。越流具有面状的特点，正因为这一特点，使得越流对孔隙水位的影响往往不甚明显。

②岩溶水的补给、径流和排泄条件

兖西断块灰岩皆隐伏于第四系之下，岩溶地下水的补给来源以第四系孔隙水越流补给为主，大气降水直接入渗补给量较少，仅在西部的滋阳山裸露残丘地段存在。覆盖于奥陶系碳酸盐岩之上的第四系松散层面积约 225km²，底部发育有厚度不等的粘土层和混粒砂层，其厚度约 10~20m，并与下伏奥陶系碳酸盐岩呈不整合接触。越流主要发生在兖州城区西部的姜高村、薛家庙、于家村一带，第四系松散层底部均发育有 3~7m 的混粒砂层，高岭土风化程度一般，具有一定的富水性，其与下伏基岩之间仅 1.5~4m 的粘土层或直接接触，具有较好的越流条件，有利于上层孔隙水向岩溶含水层的越流。

岩溶地下水场天然形态主要受断裂构造和裂隙岩溶发育程度的制约，总体径流方向为由北东向南西径流，马家楼断裂沿线的主径流带（也是越流最强的地带）水位高于两侧地段。近几年来随着水源地的相继开采，岩溶水流场受人工开采的影响逐渐明显，形成了局部开采漏斗，水源地附近的地下水径流方向转为向漏斗中心径流。

岩溶地下水以人工开采为主要排泄方式，其次为侧向径流排泄。人工开采主要集中于王因水源地、沈官庄水源地、六股路水源地等，另有兖州热电有限公司、谷村供水井等少量开采，现已形成以各水源地为中心的降落漏斗，人工开采成为本区岩溶地下水主要排泄方式。

另外，侧向流出是本区岩溶水的另一排泄途径。据“山东省兖州市六股路

“水源地供水水文地质详查”资料，本区南部边界处存在着向郭里集单斜系统的侧向径流排泄；本区岩溶水还在滋阳山西侧耿村一带通过侧向径流补给区外双庙地垒岩溶水系统。

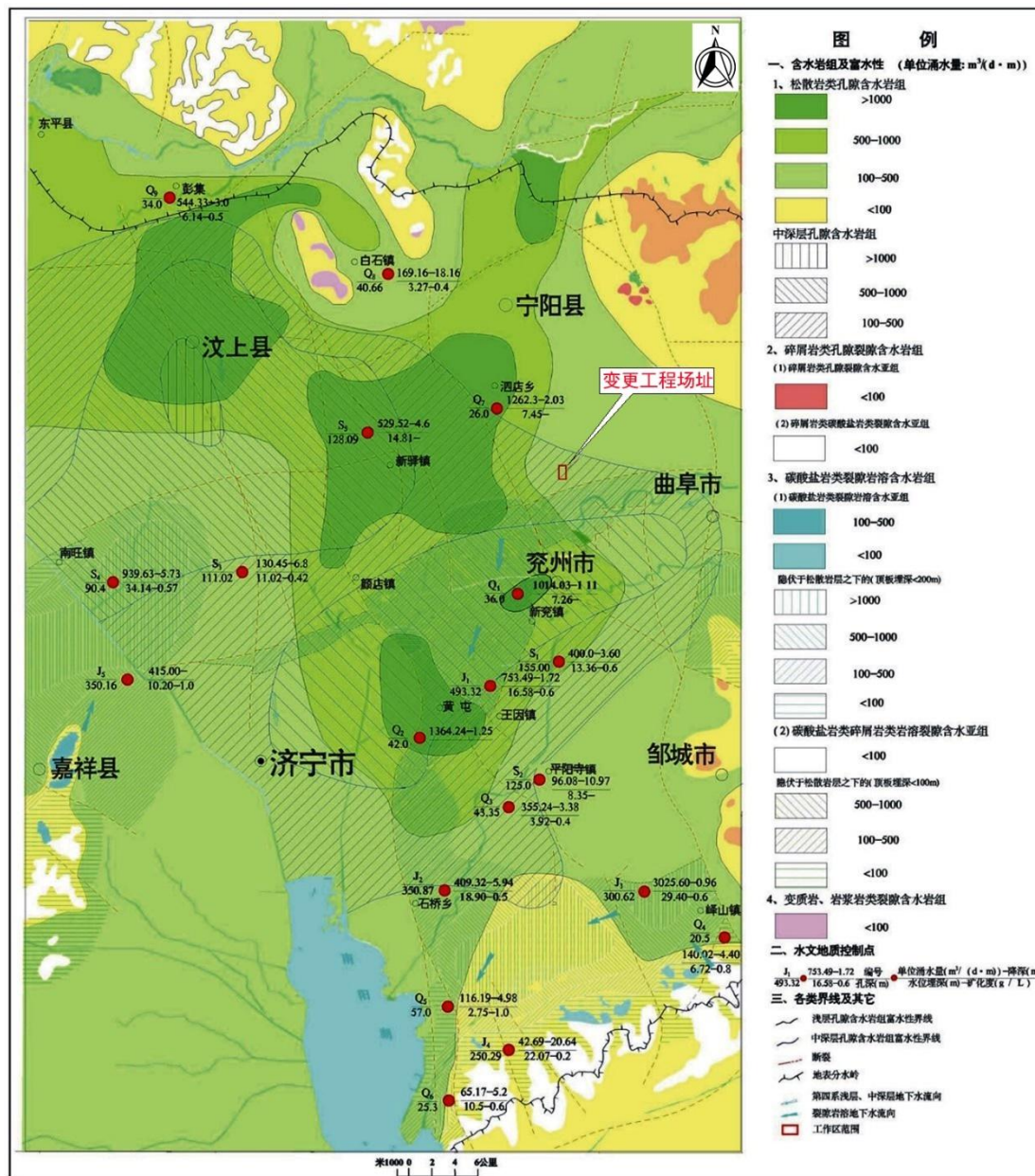


图 5-1-5 区域水文地质图

5.1.4.2 评价区水文地质条件

(1) 地层岩性

评价区第四系广布，厚度 40m 左右，下伏地层为古近系官庄群砂页岩及泥岩。

(2) 地下水含水岩组划分及富水性特征

评价区内主要含水岩组有松散岩类孔隙含水岩组和碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组。

①松散岩类孔隙含水岩组

评价区位于泗河冲积扇中北部地带，浅表地层主要为泗河冲积作用形成的以粉质粘土、粘土为主，厚度 40m 左右，发育有 1-3 层含水层，岩性一般为中砂、细砂，累计砂层厚 2-10m 不等，受多条河流作用，沉积物复杂，含水层分选性差，多呈透镜状，单位涌水量小于 $500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，富水性一般。

②碎屑岩类孔隙裂隙岩溶含水岩组

该含水岩组隐伏于第四系松散层之下，顶板埋深大于 40m 左右，主要由古近系砂页岩、泥岩等组成，地下水主要赋存于砂岩的孔隙中，富水性弱，单位涌水量小于 $50\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ 。

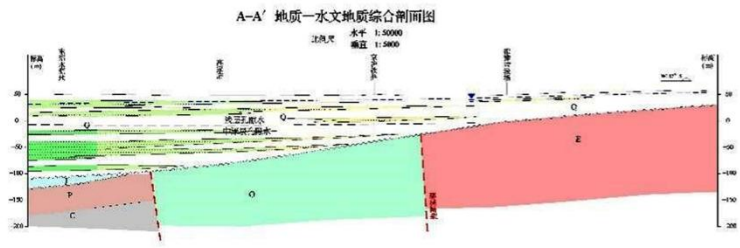
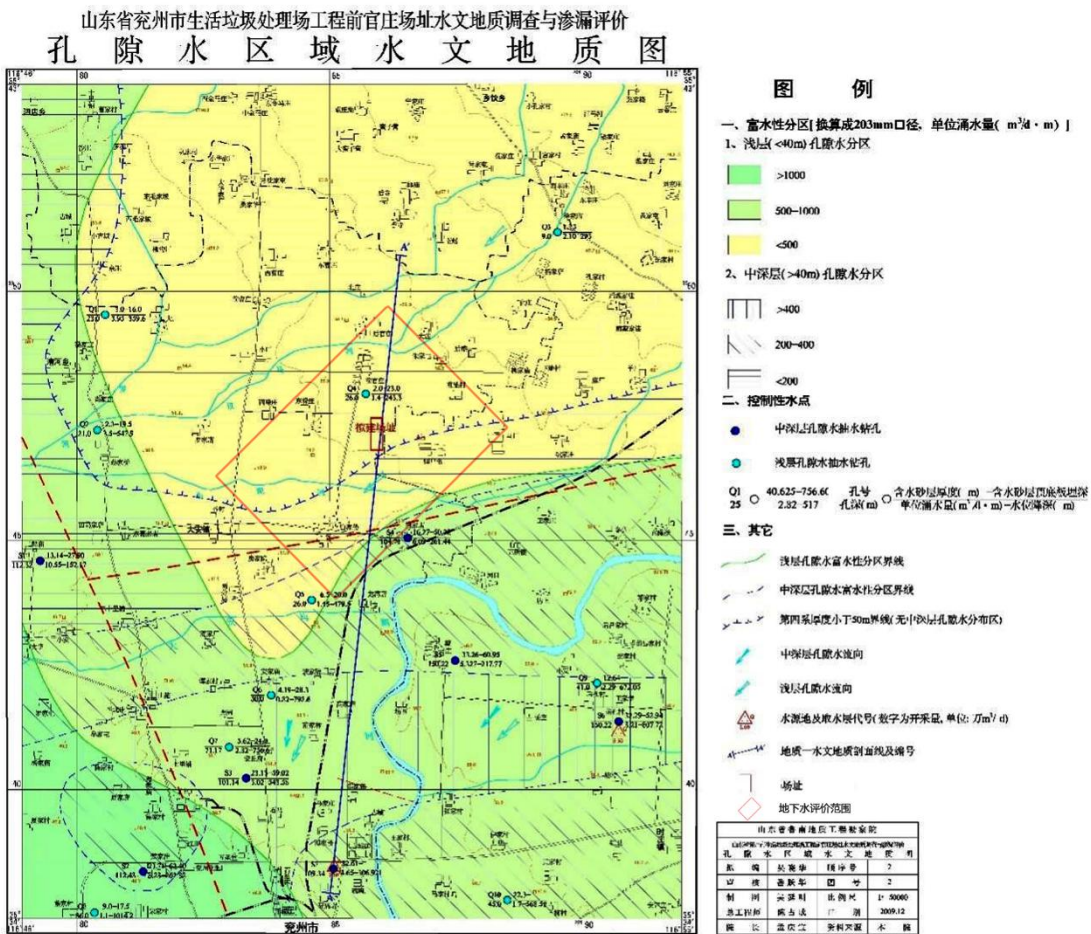


图 5-1-6 (1) 评价区水文地质图

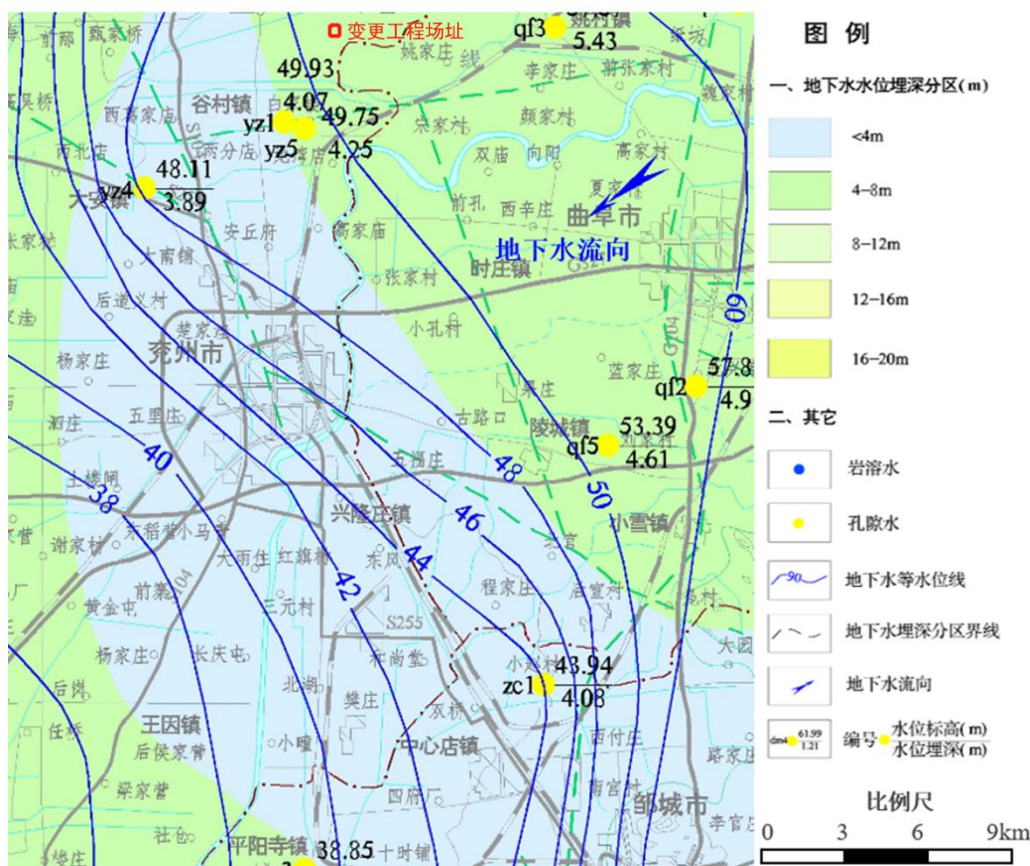


图 5-1-6 (2) 评价区等水位线图

(3) 地下水补、径、排条件

① 孔隙水

评价区孔隙水的补给方式主要是大气降水入渗和河水渗漏补给，其次为侧向径流和农田灌溉水的回渗补给。大气降水一般集中在 6-9 月，农田灌溉水回渗补给多集中在农灌期，具有明显的季节性，河水入渗和侧向径流补给则是长期的且较稳定的。

评价区孔隙潜水总的径流趋势为由东北向西南径流，只在河流附近接受补给，由河床向两侧径流。

评价区孔隙水的主要排泄方式为人工开采，其次为侧向径流。人工开采包括农业灌溉开采、工业用水开采及生活饮用开采，其中农业灌溉开采有开采分散、季节性强的特点，而工业及生活用水开采则较稳定。侧向径流排泄主要发生在工作区西南部边界处，流量相对稳定。

② 裂隙岩溶水

裂隙水富水性极差，前人对其研究程度较低，根据水文地质条件分析，裂

隙水的主要补给来源为层间裂隙水侧向径流补给，其次大气降水入渗补给，地下水沿砂、泥岩孔隙向东北方向运移，排泄方式主要为径流排泄。

(4) 地下水化学特征

评价区松散岩类孔隙含水岩组地下水水位埋深在 2.5-3.5m，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，pH 值 7.8~8.4，矿化度一般 1.2~1.4g/L，总硬度 600~700mg/L，水质较差。

(5) 地下水动态变化

场区附近第四系松散层厚度 40m 左右，含水层埋深一般在 15m 以内，属潜水-微承压水，水位埋深（2009 年 12）约在 2.5-3.5m，水位年变幅 2-4m。孔隙水水位动态主要受大气降水入渗、人工回灌、侧向径流补给、人工开采等因素的制约。其水位动态的变化是以上各种因素综合影响的结果，表现为水位随季节及气象周期呈周期性变化。地下水动态类型主要为入渗、径流-开采型。本区浅层地下水水位基本保持在某一水平上波动，处于自然均衡状态。

(6) 各含水层水力联系

根据评价区地层分布、水位变化特征及水化学变化特征对场区主要地下水类型之间的水力联系情况进行了分析，具体情况如下：

评价区内赋存松散岩类孔隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水，松散岩类孔隙水赋存在中砂、细砂中，而碎屑岩类孔隙裂隙水主要赋存于砂岩的孔隙中，两者属不同的地层岩性；孔隙水主要补给来源为大气降水、侧向径流及农田灌溉回渗，其水位动态变化随季节及气象周期呈周期性变化，裂隙水的主要补给来源为层间裂隙水侧向径流补给。

根据区域水文地质资料，上层孔隙水向岩溶含水层的越流主要发生在兖州城区西部的姜高村、薛家庙、于家村一带，变更工程位于大安镇前官庄村，不属于越流区。

因此，孔隙水与下层含水层之间水力联系微弱，天然条件下，其水质相互影响的可能性小。

(7) 地下水污染源调查

根据现场调查，评价区内分散分布有村庄。农村生活污染为地下水水质恶化的主要因素。由于多数村庄未建生活污水处理设施，大量的农村生活污水、粪便通过渗井与化粪池渗入地下，或作为农肥被施在田地里；农业面源污染主

要是过量施用农药、化肥，污染物主要有 NH_4^+ 、 NO_2^+ 、 NO_3^+ 、有机氯、有机磷等。

(8) 地下水开发利用现状

本地区第四系松散层发育，其富水性一般，且利于开采；而裂隙岩溶水则大部分隐藏于松散岩层之下，富水性差，且含水层埋藏深，开采相对较困难。地下水资源开发利用以第四系孔隙水为主。根据孔隙含水岩组的岩性特征和地层结构，第四系孔隙水可分为上、下两层（大体以埋深 40m 为界），两层孔隙水均有不同程度的开发利用。

①浅层孔隙水

主要为农业灌溉开采。区内农业水利化程度较高，农田浇灌率在 90%以上，主要采用畦田漫灌的方式，以机井分散开采为主，有季节性面状开采特征。农灌开采范围及开采强度与本年及上一年的降水量明显相关，基本上降水量大的年份开采量小，降水量小的年份开采量大。年内开采量分配与季节及农业耕种活动有关，各月所占比例不同，一般年份平均浇灌 3~4 次，枯水年份 5~6 次，灌溉用水定额各地稍有差异，据调查统计资料，区内浅层孔隙水的现状开采量约为 13377 万 m^3/a 。

②中深层孔隙水

区内厂矿企业用水及居民生活用水主要采自该层，开采量相对稳定。据调查统计，区内现状开采水量为 5652 万 m^3/a 。厂矿企业、城镇居民生活用水主要以集中方式开采，开采分布比较分散，城区供水水源地开采比较集中的水源地有东郊、西郊水源地。具体参见“5.1.4.4 区域水源地概况章节”。

5.1.4.3 场区水文地质条件

(1) 地层岩性

根据《山东太阳控股造纸固废应急填埋场垂直防渗截污工程技术方案》（美国 CETCO 公司、安徽省通源环境节能股份有限公司，2018.8.4），勘察揭示的场址地层分布情况如下：

1 层素填土：灰褐色，成分以粘性土以为主，偶含砖屑、石子，稍湿，稍密，回填时间 3 年以上。场区普遍分布，厚度：1.70-2.80m，平均 2.42m；层底标高：-2.80--1.70m，平均-2.42m；层底埋深：1.70-2.80m，平均 2.42m。

2 层粉土：灰黄色，含云母碎片，具铁锈，湿，稍密，粘粒含量 $\rho_c < 10\%$ ，

摇震反应迅速，光泽反应无，干强度及韧性低。场区普遍分布，厚度：0.30-0.50m，平均 0.40m；层底标高：-3.20--2.20m，平均-2.75m；层底埋深：2.20-3.20m，平均 2.75m。

3 层粉质粘土：灰褐色，可塑，含铁质氧化物，摇震反应无，有光泽，韧性及干强度中等。场区普遍分布，厚度：3.00-6.40m，平均 4.70m；层底标高：-9.20--6.20m，平均-7.72m；层底埋深：6.20-9.20m，平均 7.72m。

3-1 层中砂：黄褐色，稍湿，稍密，成分以石英为主，次为长石，磨圆度差，级配较差。场区普遍分布，厚度：1.40-1.40m，平均 1.40m；层底标：-5.90--5.90m，平均-5.90m；层底埋深：5.90-5.90m，平均 5.90m。

4 层中砂：黄褐色，饱和，稍密，成分以石英为主，次为长石，磨圆度差，级配较差。场区普遍分布，厚度：1.20-3.20m，平均 2.23m；层底标高：-10.40--9.30m，平均-9.78m；层底埋深：9.30-10.40m，平均 9.78m。

5 层粘土：灰褐色，可塑，含铁质氧化物，摇震反应无，有光泽，韧性及干强度高。场区普遍分布，厚度：1.30-3.70m，平均 2.64m；层底标高：-13.00--11.30m，平均-12.14m；层底埋深：11.30-13.00m，平均 12.14m。

6 层中砂：黄褐色，饱和，中密，成分以石英为主，次为长石，磨圆度差，级配较差。场区普遍分布，厚度：0.60-1.40m，平均 1.03m；层底标高：-14.40--13.10m，平均-13.83m；层底埋深：13.10-14.40m，平均 13.83m。

6-1 层粉土：灰黄色，含云母碎片，具铁锈，湿，中密，摇震反应迅速，光泽反应无，干强度及韧性低。场区普遍分布，厚度：1.20-1.90m，平均 1.53m；层底标高：-13.70-12.50m，平均-13.13m；层底埋深：12.50-13.70m，平均 13.13m。

7 层粉质粘土：灰褐色，硬塑，含铁质氧化物，摇震反应无，稍有光泽，韧性及干强度中等。场区普遍分布，厚度：0.70-3.10m，平均 2.04m；层底标高：-17.10--15.10m，平均-15.72m；层底埋深：15.10-17.10m，平均 15.72m。

8 层细砂：黄褐色，饱和，密实，成分以石英为主，次为长石，磨圆度差，级配较差。场区普遍分布，厚度：1.00-1.70m，平均 1.32m；层底标高：-18.10--16.10m，平均-17.04m；层底埋深：16.10-18.10m，平均 17.04m。

9 层粘土：灰褐色，可塑，含有机质，摇震反应无，有光泽，韧性及干剪强度高。场区普遍分布，厚度：4.10-6.40m，平均 5.14m；层底标高：-23.60--

22.00m, 平均-22.52m; 层底埋深: 22.00-23.60m, 平均 22.52m。

9-1 层中砂: 黄褐色, 饱和, 密实, 成分以石英为主, 次为长石, 磨圆度差, 级配较差。场区普遍分布, 厚度: 1.70-1.70m, 平均 1.70m; 层底标高: -20.00--20.00m, 平均-20.00m; 层底埋深: 20.00-20.00m, 平均 20.00m。

10 层中砂: 黄褐色, 饱和, 密实, 成分以石英为主, 次为长石, 磨圆度差, 级配较差。场区普遍分布, 厚度: 1.00-1.50m, 平均 1.28m; 层底标高: -24.70--23.20m, 平均-23.80m; 层底埋深: 23.20-24.70m, 平均 23.80m。

11 层粉质粘土: 棕黄色, 硬塑, 含铁质氧化物, 摇震反应无, 稍有光泽, 韧性及干强度中等。场区普遍分布, 厚度: 1.50-2.30m, 平均 1.90m; 层底标高: -26.20--25.40m, 平均-25.70m; 层底埋深: 25.40-26.20m, 平均 25.70m。

12 层粘土: 灰褐色, 硬塑, 含铁质氧化物, 摇震反应无, 有光泽, 韧性及干强度高。场区普遍分布, 厚度: 7.20-7.70m, 平均 7.40m; 层底标高: -33.40--32.90m, 平均-33.10m; 层底埋深: 32.90-33.40m, 平均 33.10m。

13 层粉质粘土: 灰褐色, 硬塑-坚硬, 含铁质氧化物, 含姜石, 摇震反应无, 稍有光泽, 韧性及干强度中等。场区普遍分布, 厚度: 2.90-3.40m, 平均 3.14m; 层底标高: -36.50--36.00m, 平均-36.24m; 层底埋深: 36.00-36.50m, 平均 36.24m。

14 层粘土: 灰褐色, 坚硬, 含铁质氧化物, 摇震反应无, 有光泽, 韧性及干强度高。场区普遍分布, 厚度: 4.10-4.40m, 平均 4.28m; 层底标高: -40.80--40.40m, 平均-40.52m; 层底埋深: 40.40-40.80m, 平均 40.52m。

15 层粉质粘土: 灰绿色, 坚硬, 含铁质氧化物, 含姜石, 摇震反应无, 稍有光泽, 韧性及干强度中等。该层未穿透。

场区主要透水层为: 3-1, 中砂、4, 中砂、6, 中砂, 6-1, 粉土, 土, 7-1, 粉土, 8, 细砂, 9-1, 中砂、10, 中砂。

(2) 包气带防污性能

场地地下水多年水位动态基本保持在同一水平上下波动, 地下水系统处于多年自然均衡状态。浅层孔隙水水位埋深 2-10m, 年变幅一般为 3-5m, 包气带厚度 2~10m, 岩性自上而下为粉质粘土、粘土及粉质粘土。项目填埋区下挖深度为地面以下 0.5~3m, 库底大部分在第 3 层粘土层, 粘土层厚 0.30~2.15m, 所以粘土层较薄弱部分会到第 4 层粉质粘土层, 第四层粉质粘土垂直渗透系数在

$3.11 \times 10^{-6} \sim 5.98 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，单层厚度 $\geq 1.0\text{m}$ ，分布连续，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“11.2.2.1”判定包气带防污性能分级确定为“中”，见表 5-1-1。

表 5-1-1 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定； 岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$，渗透系数 $10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 10^{-4} \text{cm/s}$，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

注：表中“岩（土）层”系指建设项目场地地下基础之下第一岩（土）层；包气带岩（土）的渗透系数指包气带岩土饱水时的垂向渗透系数。

（3）场区水文地质条件

场址位于河冲洪积平原区，场址附近无古河道带分布，第四系厚度 40m 左右，松散岩类孔隙含水岩组广泛分布，是本区的主要含水层，孔隙水赋存在中砂、细砂中，含水砂层呈透镜，分布不稳定，单位涌水量小于 $500\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，富水性一般。下伏地层为古近系棕红色、灰色、砂页岩及泥岩，厚度大于 200m。碎屑岩类孔隙裂隙水主要赋存于古近系砂岩的孔隙中，单位涌水量小于 $50\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，富水性弱。两含水岩组属不同的地层岩性，垂向上水力联系较弱，淋滤产生污染危害程度较轻；水平方向上，松散岩类孔隙含水岩组含水砂层，渗透性能较好，但由于其稳定性较差，多呈透镜状，与周边浅层孔隙水水力联系一般，场址如出现污水渗漏，对其下游地区的浅层孔隙水水质将有一定影响。

5.1.4.4 区域水源地概况

根据《济宁市人民政府关于印发济宁市城市饮用水水源保护区划分方案的通知》（济政字[2016]8号），兖州区共有兖州东郊水源地、兖州龙湾店水源地、兖州西郊水源地、谷村水源地、小孟水源地、大安水源地、新兖镇水源地、颜店镇水源地和兴隆水源地 9 处地下饮用水水源地，另外，距离项目较近济宁市水源地还有城北水源地。具体见表 5-1-2 和图 5-1-7。

距离变更工程场区最近的水源地为谷村水源地，距水源地北部边界有 2.8km，距离东郊水源地 3.3km。地下水流向为由东北向西南，填埋场位于谷村水源地和东郊水源地上游，水源地开采层位为岩溶裂隙承压水，与上层孔隙潜水之间水力联系微弱。

表 5-1-2 济宁市城市饮用水水源保护区划分方案表（兖州区）

序号	水源地名称	水源地类型	含水层介质类型	地下水埋藏条件	是否傍河取水	供水能力(万方/日)	开采规模	划分保护区类型	一级保护区范围(平方千米)	二级保护区范围(平方千米)	准保护区范围(平方千米)	
1	兖州东郊水源地(高庙)	地下水	岩溶裂隙	承压水	否	1.1	中小型	一级保护区	0.16	高庙村地外围井的外接多边形, 向外径向距离为 200 米的多边形区域。	/	/
2	兖州龙湾店水源地	地下水	孔隙、岩溶裂隙	承压水	否	1.6	中小型	一级保护区	0.17	为以龙湾店水源地外围井的外接多边形, 向外径向距离为 180 米的多边形区域。	/	/
3	兖州西郊水源地	地下水	孔隙、岩溶裂隙	承压水	否	1.4	中小型	一级保护区	0.51	西郊水源地外围井的外接多边形, 向外径向距离为 200 米的多边形区域。	/	/
4	谷村水源地	地下水	岩溶裂隙	承压水	否	0.2	中小型	一级保护区	0.043	谷村水源地外围井的外接多边形, 向外径向距离为 100 米的多边形区域。	/	/
5	小孟水源地	地下水	岩溶裂隙	承压水	否	0.37	中小型	一级保护区	0.031	各水井为中心, 50 米为半径向外径向距离为 50 米的圆形区域。	/	/
6	大安水源地	地下水	岩溶裂隙	承压水	否	1.62	中小型	一级保护区	0.027	为 1#井为中心, 80 米为半径向外径向距离为 80 米的圆形区域和以 2#、3#井(线性布井) 外围井多边形向外径向距离为 80 米的多边形区域。	/	/
7	新兖水源地	地下水	岩溶裂隙	承压水	否	1.5	中小型	一级保护区	0.0082	为以水源地内水井外围井的外接多边形向外径向距离为 30 米的多边形区域。	/	/
8	颜店水源地	地下水	岩溶裂隙	承压水	否	0.75	中小型	一级保护区	0.0066	为以 1#、2#井(线性布井) 外围井多边形向外径向距离为 35 米的多边形区域。	/	/
9	兴隆水源地	地下水	岩溶裂隙	承压水	否	0.66	中小型	一级保护区	0.0028	为以兴隆水源地 1#井为中心, 30 米为半径向外径向距离为 30 米的圆形区域。	/	/

兖州区集中饮用水水源地保护区划分图

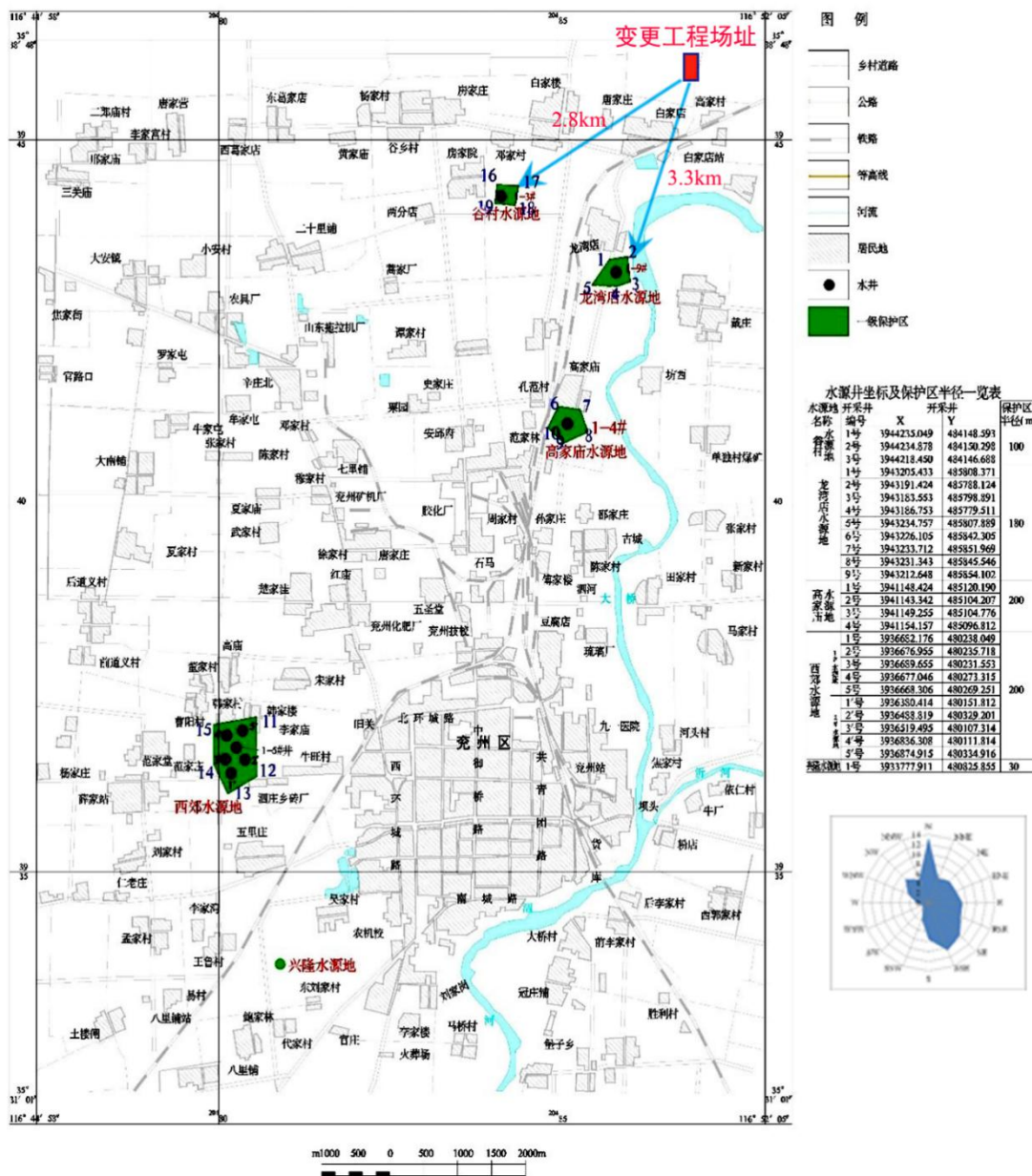


图 5-1-7 兖州区集中饮用水水源地保护区划图

5.1.5 地表水系

兖州区属淮河流域南四湖水系，境内有泗河、洸府河、白马河、南泉河水系，含一级支流 14 条，二级支流 4 条。干、支流总长度 648.5 公里，其中兖州境内长 245.2 公里，占压土地面积 2205 公顷。

(1) 泗河水系

泗河，为山东省内较大的山洪河道。它发源于新泰市南部太平顶山西侧（海拔 814 米），西南流经新泰、泗水、曲阜、兖州、邹城、任城、微山共七个县市区，于任城区石桥镇新（辛）闸村入南阳湖。河长 159 公里，总流域面

积 2357 平方公里。泗河，从大安镇白家店村村东入兖州境内。西至龙湾店村北折弯南流，至京沪铁路桥下折弯西流，至马家桥村北折弯南流。它沿大安镇、鼓楼街道办事处、酒仙桥街道办事处、新兖镇、兴隆庄镇、王因镇东部边境，至柳沟村西南出境。境内河段长 32.426 公里，流域面积仅 11.6 平方公里（河滩地）。由于该河系山洪河道，故境内无支流汇入。左岸金口坝下，有来自曲阜南部山丘的小沂河汇入南流。

（2）洸府河水系

洸府河干流主河道，起源于漕河镇蔡家桥村北汉马河与罗河交汇处，于石佛寺入南阳湖，全长 47.7 公里，流域面积 1367 平方公里，其中境内长 22 公里，流域面积 570 平方公里。新洸府河干流主河道，起源于新驿镇高吴桥村东南今高吴桥闸以上。从此，洸河上段于高吴桥村东改道东南流汇入洸府河干流；杨家河从大安镇张楼村西北改道西南流汇入干流。在高吴桥闸上形成了干流与洸河、杨家河交汇的三岔河口。今洸府河有一级支流 10 条，二级支流 4 条，辖区骨干排水沟 13 条。

（3）白马河水系

白马河。原系古泗河的一支支流。现发源于邹城市中心店镇老营村北白马泉。流经曲阜、兖州、邹城、微山四县市区，在微山县鲁桥镇九孔桥村汇入独山湖。干流全长 60 公里，总流域面积 1099 平方公里。其中入出兖州界段长 2 公里（樊庄村东南）。兴隆庄镇 51 平方公里面积全部归属白马河流域。白马河，在兖州境内有支流 3 条，排水沟 1 条。

（4）赵王河

又名小马沟。起源于兴隆庄镇前李家村南部（京沪铁路西侧），经胜利村西流，在堡子村折南，至前樊庄村西南出境。在邹城市北入林场，东入白马河。河长 16.3 公里，总流域面积 35 平方公里。其中境内段长 13 公里，流域面积 29.5 平方公里。属季节性排坡水河道。

（5）大马沟

起源于兴隆庄镇小施村东部。上接京沪铁路西沟南流，经和尚堂、雷厂、南张村至樊庄村东南出境。在邹城市李官桥以北入白马河。全长 8 公里，流域面积 16.5 平方公里。它除排坡水外，还接纳兴隆庄煤矿工业废水。

（6）南泥河

起源于曲阜市陵城镇西北部。至兴隆庄镇澹台墓村以东入兖州，沿兖、邹边界西南流，在前樊庄村东南大马沟入口处以上汇入白马河。全长 12 公里，流域面积 16 平方公里。其中境内段长 4.25 公里，流域面积 5 平方公里。

(7) 南泉河

古名柳泉，有二源合流，入汶上县境。今发源于泰安市宁阳县东疏集一带，西南流，在黄茂入汶上县境，南流沿兖、汶边界至新驿镇董楼村西北入兖州境，后折西南出境复入汶上县。河长 33 公里，流域面积 231 平方公里。其中境内河段长 0.2 公里，流域面积 18 平方公里。南泉河濒于兖州小孟镇西临界及新驿镇西北边界，河段甚短，境内支流主要有源于小孟镇北部的 1 条排水干沟西流汇入，长 6 公里。

区域地表水系图见图 5-1-8。变更工程场址最近的地表水体为南侧约 360m 处的小泥河和北侧约 1540m 处的汉马河。小泥河从蔡家桥以西汇入汉马河，由汉马河进入洸府河，最后进入南四湖。小泥河发源于曲阜市姚村一带，自大安镇白家店村东北入兖州境（京沪铁路北），西流至漕河镇蔡家桥村西汇入洸府河干流。河长 23.8 公里，总流域面积 53 平方公里。其中境内段长 8.9 公里，流域面积 18.3 平方公里，属季节性排内涝河道；汉马河系洸府河支流，发源于宁阳县东北部凤凰山，流经宁阳、曲阜，自大安镇大洼村东北流入兖州境，西南流经大安、漕河两镇，在蔡家桥村北汇入洸府河干流。河长 42.3 公里，总流域面积 106 平方公里。其中境内段长 8.3 公里，流域面积 6.8 平方公里。它系上纳山洪下为平原排内涝河道。

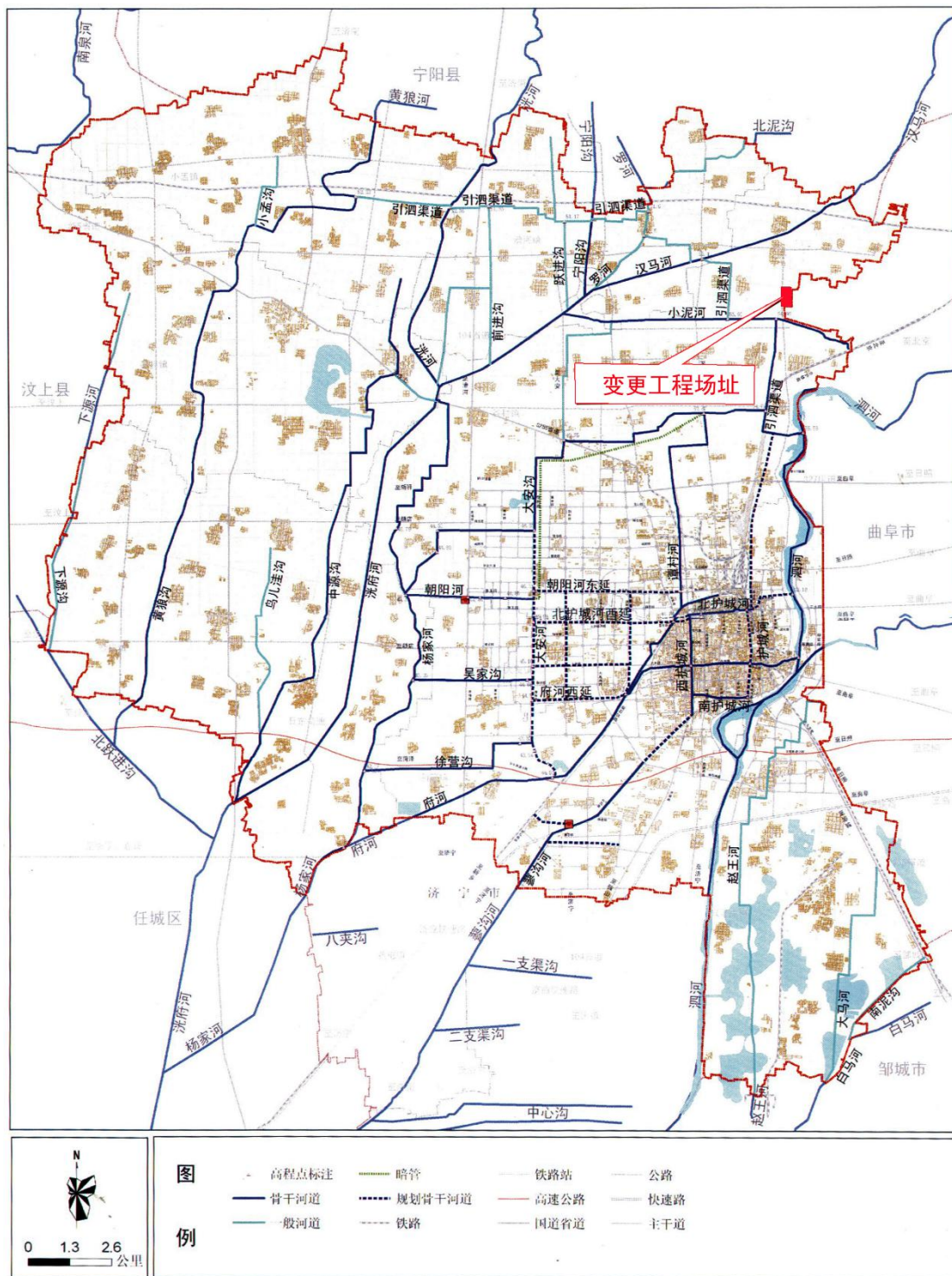


图5-1-8 区域地表水系图

5.1.6 土壤植被

(1) 土壤

兖州区位于鲁西南，津浦铁路西侧，系泰沂蒙山前平原的中下部，属于暖温带大陆性半干旱半湿润气候区，成土母质为山前冲洪积物，是古汶河、泗河冲积形成，表层全部为第四纪松散岩层覆盖。根据土壤发生学分类原则，可分

为三大土类，五个亚类，七个土属，三十个土种。

褐土：主要分布在各镇的缓岗、岗坡和微斜平地上，一般通体呈褐色而较鲜艳，石灰性反应弱 pH 值 7.1，中性至微碱性，土体构型通常有耕作层、淋溶淀积层、钙积层三个基本层次，根据地形和土壤剖面发育程度分为两个亚类：潮褐土亚类和褐土亚类。

潮土：潮土是直接发育在泗河，汉马河沉积物上，受潜水作用形成的一类土壤。潮土表层质地凡地势较高的为砂壤或轻壤，凡地势较低的为中壤或重壤，根据受潜水作用程度、盐碱化情况，可分成潮土和盐化潮土两个亚类。

砂姜黑土：主要分布在寨子洼、泗庄洼、鸟儿洼、吴寺洼等一些较大的碟形洼地。根据砂姜黑土分布地形部位、潜水状况可分为洼底砂姜黑土、洼坡砂姜黑土、岗坡砂姜黑土三个土属。

(2) 植被

兖州区境内属于落叶阔叶林带，长期以来由于人工开发利用等因素，原生植物被次生植物所代替，以道路林网为连线，农田作物为主，自然草被作镶嵌，形成了有乔木、灌木、草本植物和低等植物相结合的植物群落。

5.1.7 气候气象

兖州区境内气候属暖温东亚季风区大陆性气候，四季分明，降水较为充沛，呈春季干燥多风、夏季炎热多雨、秋季温和凉爽、冬季干冷等气候特点。兖州气象站地理坐标为东经 116.8425 度，北纬 35.563 度，海拔高度 51.7 米，台站类别属基本站。兖州近 20 年（1999~2018 年）最大风速为 16.4m/s（2004 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 41.1℃（2002 年）和-16.1℃（2016 年），全年主导风为南东南（SSE）风。兖州气象站距离变更工程场址约 9.7km（南侧），拥有长期的气象观测资料，2001-2020 年气象资料整编表见表 5-1-3，近二十年风向玫瑰图见图 5-1-9。

表 5-1-3 兖州气象站常规气象项目统计表（2001~2020 年）

统计项目	*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）	14.2	/	/
累年极端最高气温	37.6	2002-07-15	41.1
累年极端最低气温（℃）	-12.4	2016-01-23	-16.1
多年平均气压（hPa）	1010.5	/	/
多年平均水汽压（hPa）	13.6	/	/
多年平均相对湿度（%）	70.2	/	/
多年平均降雨量（mm）	716.4	2005-09-20	144.8
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0	/
	多年平均雷暴日数（d）	18.5	/

	多年平均冰雹日数 (d)	0.3	/	/
	多年平均大风日数 (d)	1.3	/	/
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		18.5	2004-06-22	29.6 WNW
多年平均风速 (m/s)		1.7	/	/
多年主导风向、风向频率 (%)		SSE 10.2%	/	/
多年静风频率 (风速≤0.2m/s) (%)		9.5	/	/

注：*统计值代表均值，**极值代表极端值。

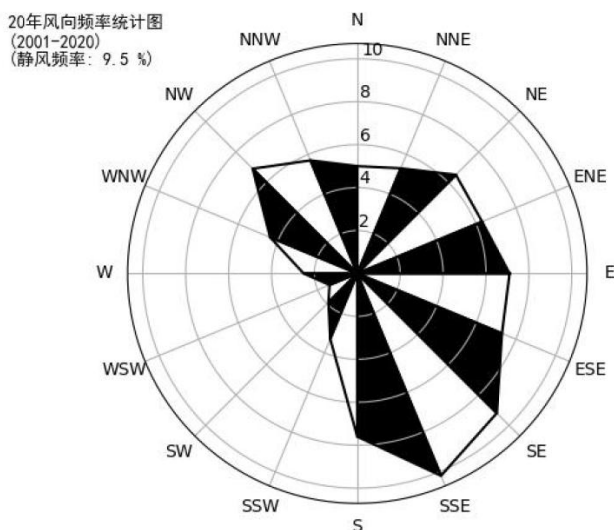


图 5-1-9 邹州区近 20 年风向频率玫瑰图 (净风频率 9.5%)

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1.1 环境空气质量达标区判定

本次评价依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2020 年作为评价基准年。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“6.4.1.2”要求，根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。

本次评价以济宁市生态环境局网站公开发布的《济宁市环境质量报告书》（2020 年度）、济宁市《2020 年全市环境空气质量状况及 14 县市区排名》相关数据，作为基本污染物环境质量现状数据达标判断依据。SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 等 6 项基本污染物环境质量现状数据结果见表 5-2-1~表 5-2-3。

表 5-2-1 济宁市空气质量年均浓度现状评价表 (2020 年)

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年日均质量浓度	14	60	23.33	达标
NO ₂	年日均质量浓度	34	40	85.00	达标
PM ₁₀	年日均质量浓度	82	70	117.14	超标

PM _{2.5}	年日均质量浓度	51	35	145.71	超标
CO	年度 95 百分位浓度	1500	4000	37.50	达标
O ₃	年度 90 百分位浓度	180	160	112.50	超标

表 5-2-2 济宁市兖州区大气环境质量污染物浓度评价表 (2020 年)

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	14	60	23.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	36	40	90.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	88	70	125.71	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	51	35	145.71	超标

根据《济宁市环境质量报告书》(2020 年度), 2020 年济宁市环境空气中 SO₂ 浓度年均值 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NO₂ 浓度年均值 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO 第 95 百分位浓度为 1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 达到国家环境空气质量二级标准; 细颗粒物 (PM_{2.5}) 浓度年均值 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 可吸入颗粒物 (PM₁₀) 浓度年均值 82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 臭氧滑动 8 小时第 90 百分位浓度 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 均超过国家环境空气质量二级标准。

根据济宁市《2020 年全市环境空气质量状况及 14 县市区排名》, 2020 年兖州区 SO₂、NO₂ 浓度年均值分别为 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 达到国家环境空气质量二级标准; 细颗粒物 (PM_{2.5})、可吸入颗粒物 (PM₁₀) 浓度年均值分别为 88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 均超过国家环境空气质量二级标准。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 要求, 变更工程所在区域判定为“不达标区”。

5.2.1.2 补充环境空气质量现状监测与评价

(1) 监测方案

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求, 本次环境空气质量现状监测委托山东尚石民通环境检测有限公司开展, 报告编号: 尚石民通检字 (2021) 第 07127 号。共设置了 2 个监测点, 布点位置及相应监测因子见表 5-2-3, 监测布点见图 5-2-1。

表 5-2-3 变更工程环境空气质量现状监测方案

序号	监测点位名称	与变更工程方位	监测因子明细	备注
1	场址内	/	TSP、H ₂ S、NH ₃ 、CH ₄ 、臭气浓度	应避免外环境要素影响监测点
2	前官庄村 (场址下风向)	NNW, 约 656m		

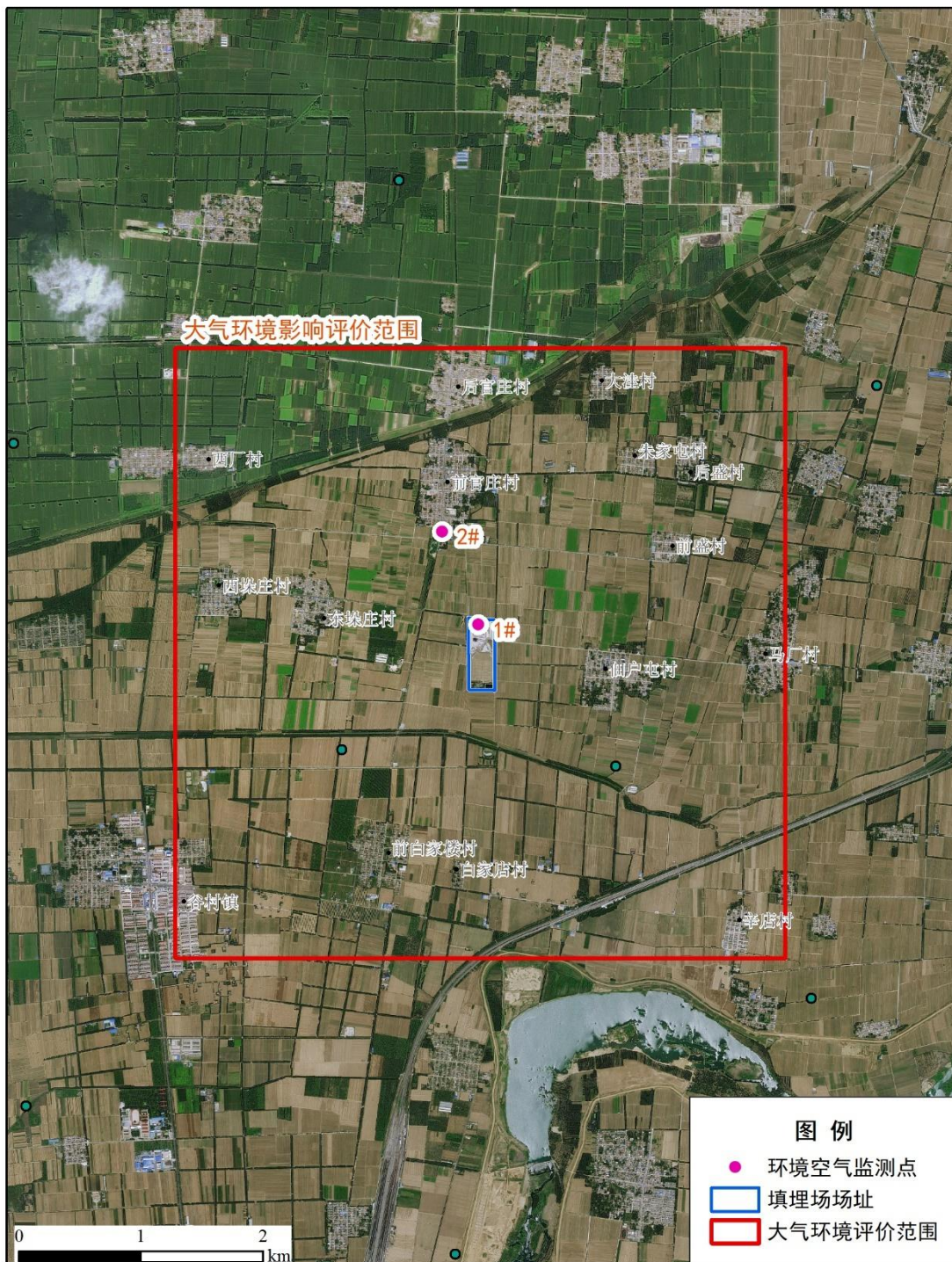


图 5-2-1 变更工程环境空气监测布点示意图

(2) 监测时间及监测频次

监测时间为2021年7月24日~2021年7月30日，监测频次要求详见表5-2-4。

表 5-2-4 环境空气质量现状监测频次要求

序号	监测因子	监测频次	备注
1	TSP	连续监测 7 天。 24 小时平均浓度：每天采样 1 次，TSP 每天采样 24 小时。	同步测量气压、气温、风向、风速等气象要素
2	H ₂ S、NH ₃ 、CH ₄	连续监测 7 天。 1 小时平均浓度：每天采样 4 次，采样时间为北京时间 02:00、	

3	臭气浓度	08: 00、14: 00、20: 00, 每小时至少有 45 分钟的采样时间。
		连续监测 7 天。 瞬时浓度: 一天一个瞬时样。

(3) 监测分析方法

采样及监测方法执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单、《空气和废气监测分析方法》和《环境监测技术规范》(大气部分)等相关规定开展, 详见表5-2-5。

表 5-2-5 环境空气质量现状监测方法及检出限一览表

分析项目	分析方法	方法依据	仪器设备	仪器编号	检出限
TSP	重量法	GB/T 15432-1995	AUW220D 分析天平	SSJC/A-019	0.001mg/m ³
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)第三篇第一章十一(二)(B)	TU-1810PC 紫外可见分光光度计	SSJC/A-045	0.001 mg/m ³
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	TU-1810PC 紫外可见分光光度计	SSJC/A-045	0.01mg/m ³
甲烷	气相色谱法	HJ 604-2017	9790 II 气相色谱仪	SSJC/A-029	0.06mg/m ³
臭气浓度	三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993	真空瓶	/	10 无量纲

(4) 监测结果分析

本次评价采用单因子指数法, 如下式:

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中: I_i 为 i 污染物的质量指数;

C_i 为 i 污染物的监测值, mg/m³;

S_i 为 i 污染物的评价标准, mg/m³。

监测结果见表 5-2-6。

表 5-2-6 (1) 环境空气检测期间气象参数统计表

日期	气象条件	气温(°C)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)	总云量	低云量
	时间						
2021.07.24	02:00	25.3	99.9	E	1.1	/	/
	08:02	27.8	100.0	E	1.4	3	2
	14:01	32.5	99.8	E	1.2	2	1
	20:01	26.6	99.6	E	1.3	/	/
2021.07.25	02:00	23.4	99.7	E	1.1	/	/
	08:00	25.6	99.8	E	1.1	2	0
	13:59	31.2	99.6	E	1.6	2	1
	20:01	30.1	99.3	E	1.2	/	/
2021.07.26	02:00	25.2	99.3	W	1.1	/	/
	08:00	25.8	99.4	E	2.4	3	2
	14:00	32.6	99.2	E	2.1	3	0
	20:00	28.1	99.1	E	2.6	/	/
2021.07.27	02:00	25.5	99.1	E	1.6	/	/
	08:00	27.3	99.2	S	1.4	2	0
	14:00	30.7	99.1	E	2.1	3	2
	20:01	25.6	99.1	E	1.6	/	/

日期	气象条件	气温(°C)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)	总云量	低云量
	时间						
2021.07.28	02:00	22.3	99.1	E	1.3	/	/
	08:00	24.7	99.1	N	2.1	5	4
	14:00	24.5	99.0	N	2.5	5	4
	20:02	21.5	98.7	N	2.1	/	/
2021.07.29	02:00	22.2	98.4	E	2.5	/	/
	08:00	24.4	98.4	N	1.7	6	5
	14:00	24.1	98.4	N	2.3	6	4
2	20:00	20.1	98.6	W	1.8	/	/
	02:00	20.3	98.7	W	2.1	/	/
2021.07.30	08:00	21.6	98.9	W	2.4	3	2
	14:00	29.4	98.9	W	2.6	3	1
	20:00	25.5	98.8	W	1.5	/	/

表 5-2-6 (2) 本次环境空气补充监测结果统计

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/ (mg/m ³)	污染物浓度范围/ (mg/m ³)	最大占标率/ (%)	超标率/ (%)	达标情况
场址内 1#	甲烷	1h	/	1.65~1.78	/	0	达标
	硫化氢	1h	0.01	0.006~0.008	80.0	0	达标
	氨	1h	0.2	0.107~0.149	74.5	0	达标
	TSP	24h	0.3	0.159~0.185	61.7	0	达标
	臭气浓度 (无量纲)	瞬时浓度	20	<10~14	70.0	0	达标
场址下风向 2# (前官庄村)	甲烷	1h	/	1.57~1.73	/	0	达标
	硫化氢	1h	0.01	0.004~0.007	70.0	0	达标
	氨	1h	0.2	0.065~0.107	53.5	0	达标
	TSP	24h	0.3	0.162~0.183	61.0	1	达标
	臭气浓度 (无量纲)	瞬时浓度	20	<10~12	60.0	2	达标

根据表 5-2-6 可知，场址内、前官庄村（场址下风向）两个监测点位 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值要求；硫化氢、氨小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值”；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准值。

5.2.2 地表水现状调查与评价

为了解变更工程所在区域地表水质量现状，本次评价引用《山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场工程环境质量现状监测报告》（山东蓝城分析测试有限公司，报告编号 SLWH19100025，2019.11.13）中地表水监测数据。

(1) 监测方案

本次地表水现状监测在小泥河和泗河水体各布设一个监测断面，共设置 2 个监测断面，测定地表水中 23 项监测指标，具体见表 5-2-7，地表水环境质量现状监测断面位置见图 5-2-2。

表 5-2-7 地表水监测方案

监测断面位置	监测因子
小泥河	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、粪大肠菌群数、总汞、总铬、六价铬、总镉、总砷、总铅、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、全盐量、氯化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐氮和亚硝酸盐氮。
泗河	

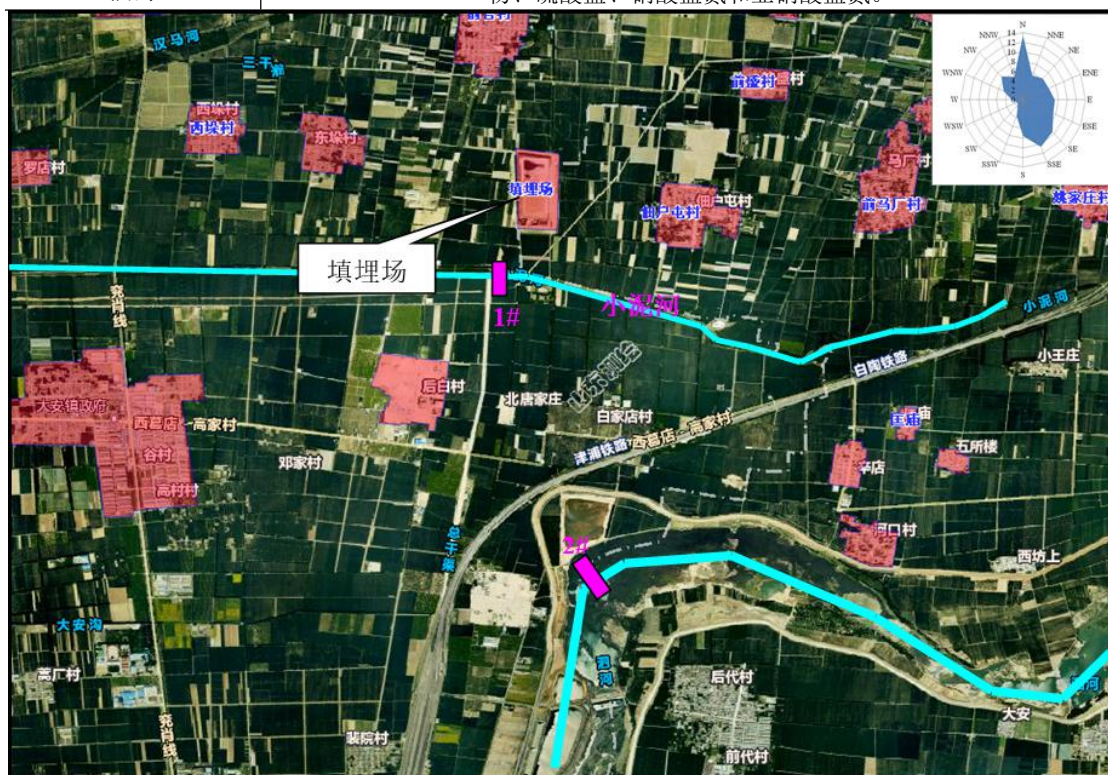


图 5-2-2 地表水环境质量现状监测点位图

(2) 监测时间和频次

本次地表水环境质量现状采样的时间为 2019 年 10 月 11 日~13 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(3) 监测方法

监测方法详见表 5-2-8。

表 5-2-8 地表水环境质量现状监测方法、仪器、检出限

序号	项目名称	标准代号	标准名称	检出限
1	pH	GB/T 6920-1986	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	--
2	COD _{Cr}	HJ 828-2017	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	4 mg/L
3	BOD ₅	HJ 505-2009	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	2.0 mg/L
4	悬浮物	GB/T 11901-1989	水质 悬浮物的测定 重量法	4 mg/L
5	氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L
6	总磷	GB/T 11893-1989	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	0.01 mg/L
7	石油类	HJ 970-2018	水质 石油类的测定 紫外分光光度法	0.01 mg/L
8	亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003 mg/L
9	挥发酚	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L
10	氰化物	HJ 484-2009	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 方法 2 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.004 mg/L

序号	项目名称	标准代号	标准名称	检出限
11	总汞	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004 mg/L
12	总砷			0.0003 mg/L
13	总铬	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00011 mg/L
14	总镉			0.00005 mg/L
15	总铅			0.00009 mg/L
16	硫化物	GB/T 16489-1996	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.005 mg/L
17	硝酸盐氮	HJ 84-2016	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	0.004 mg/L
18	氯化物			0.007 mg/L
19	氟化物			0.006 mg/L
20	硫酸盐			0.018 mg/L
21	六价铬	GB/T 7467-1987	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
22	全盐量	HJ/T 51-1999	水质 全盐量的测定 重量法	10 mg/L
23	粪大肠菌群	HJ 347.2-2018	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 (9.1.1 15 管法)	20 MPN/L

(4) 评价方法

本次地表水环境质量现状评价采用标准指数法，公式如下：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： I_i —评价因子标准指数；

C_i —评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{0i} —评价因子的环境质量标准，mg/L。

另外，溶解氧（DO）的标准指数如下式：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

式中： $S_{DO,j}$ —DO 的标准指数；

DO_f —某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度（mg/L），计算公式常采用： $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ，T 为水温，℃；

DO_j —溶解氧实测值，mg/L；

DO_s —溶解氧的评价标准限值，mg/L。

pH 值的标准指数采用下式计算：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{pHj} — pH 值的标准指数；

pH_j — pH 的实测值；

pH_{sd} —评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} —评价标准中 pH 的上限值。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足相应使用要求。

(5) 监测结果评价

经统计，监测期间地表水各监测断面的监测及评价结果见表5-2-9。

表 5-2-9 (1) 地表水环境现状监测结果表

日期	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13
断面	小泥河			泗河		
pH	7.48	7.51	7.47	7.42	7.36	7.39
COD _{Cr}	17	18	17	18	19	19
BOD ₅	3.5	3.7	3.4	3.7	3.8	3.9
悬浮物	6	6	7	13	11	11
氨氮	0.156	0.19	0.179	0.28	0.294	0.294
总磷	0.07	0.06	0.06	0.09	0.1	0.1
粪大肠菌群	1.3×10 ³	4.6×10 ²	2.3×10 ²	1.4×10 ²	7.9×10 ²	2.3×10 ²
总汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总铬	0.00019	0.00016	ND	0.00018	0.00032	0.00056
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总砷	0.0006	0.0004	0.0004	0.0003	0.0005	0.0004
总铅	ND	0.0001	ND	0.00011	0.00016	0.00022
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	0.365	0.35	0.353	0.342	0.343	0.351
全盐量	328	322	344	321	348	344
氯化物	56.4	55.8	56	52	52.2	52.2
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫酸盐	72.4	71.4	71.8	64	64.2	64.3
硝酸盐氮	0.029	0.022	0.016	0.011	0.005	0.005
亚硝酸盐氮	0.006	0.006	0.011	ND	ND	ND
河宽 (m)	10	10	10	500	500	500
水深 (m)	1.1	1.1	1.1	2	2	2
流速 (m/s)	-	-	-	-	-	-
流量 (m ³ /d)	-	-	-	-	-	-

表 5-2-9 (2) 本次地表水各污染物单因子指数表

日期	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13
监测因子	2# 小泥河			3# 泗河		
pH	0.24	0.255	0.235	0.21	0.18	0.195
COD _{Cr}	0.5667	0.6000	0.5667	0.6000	0.6333	0.6333
BOD ₅	0.5833	0.6167	0.5667	0.6167	0.6333	0.6500
悬浮物	0.0600	0.0600	0.0700	0.1300	0.1100	0.1100
氨氮	0.1040	0.1267	0.1193	0.1867	0.1960	0.1960

日期	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13
总磷	0.2333	0.2000	0.2000	0.3000	0.3333	0.3333
粪大肠菌群	0.0650	0.2300	0.1150	0.0700	0.3950	0.1150
总汞	—	—	—	—	—	—
总铬	-	-	-	-	-	-
六价铬	-	-	-	-	-	-
总镉	-	-	-	-	-	-
总砷	0.0060	0.0040	0.0040	0.0030	0.0050	0.0040
总铅	-	0.0020	-	0.0022	0.0032	0.0044
石油类	-	-	-	-	-	-
挥发酚	-	-	-	-	-	-
硫化物	-	-	-	-	-	-
氟化物	0.2433	0.2333	0.2353	0.2280	0.2287	0.2340
全盐量	0.3280	0.3220	0.3440	0.3210	0.3480	0.3440
氯化物	0.2256	0.2232	0.2240	0.2080	0.2088	0.2088
氰化物	-	-	-	-	-	-
硫酸盐	0.2896	0.2856	0.2872	0.2560	0.2568	0.2572
硝酸盐氮	0.0029	0.0022	0.0016	0.0011	0.0005	0.0005
亚硝酸盐氮	-	-	-	-	-	-

备注：“-”代表未检出。

由表 5-2-9 可见，小泥河和泗河 2 个监测点所有监测因子全部能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求。

5.2.3 地下水及包气带现状调查与评价

5.2.3.1 地下水现状监测及评价

(1) 监测点位

变更工程所处地区地下水分布类型属于其他平原区，项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）表 4 要求，评价期内需开展一期地下水水质和水位监测。本次评价共布设 5 个地下水水质监测点和 10 个地下水水位监测点，其布点位置详见表 5-2-10，监测点布设见图 5-2-3。

表 5-2-10 地下水监测方案

序号	监测点位置	监测内容	监测要求
1#	填埋场本底井 1#	Na ⁺ 、K ⁺ +Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、镍、铜、石油类。 同时测量地下水水质、并调查井深。	丰水期监测一次
2#	填埋场污染扩散井 2#		
3#	填埋场污染扩散井 6#		
4#	填埋场排水井 5#		
5#	填埋场污染监视井 3#		
6#	填埋场污染监视井 4#	井深、取水层位、潜水地下水水位	
7#	朱家屯村潜水井（上游）	井深、取水层位、潜水地下水水位	
8#	佃户屯村潜水井（侧向）	井深、取水层位、潜水地下水水位	
9#	东垛村潜水井（侧向）	井深、取水层位、潜水地下水水位	
10#	前白家楼村潜水井（下游）	井深、取水层位、潜水地下水水位	

(2) 监测时间及监测频次

地下水采样时间为 2021 年 7 月 30 日，采样 1 次。

(3) 监测分析方法

地下水监测方法见表 5-2-11。

表 5-2-11 地下水环境质量现状监测方法、仪器、检出限

序号	分析项目	分析方法	方法依据	仪器设备	仪器编号	检出限
1	pH 值	玻璃电极法	HJ1147-2020	PHB-4 型便携式 pH 计	SSJC/B-101	/无量纲
				PHS-3C 型 pH 计	SSJC/A-026	/无量纲
2	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T5750.4-2006 7.1	滴定管	/	1.0 mg/L
3	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006 8.1	FA2204 电子天平	SSJC/A-001	4mg/L
4	挥发性酚类	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	GB/T5750.4-2006 9.1	TU-1810 紫外可见分光光度计	SSJC/A-003	0.002mg/L
5	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006 1.1	滴定管	/	0.05mg/L
6	氰化物	异烟酸-巴比妥酸分光光度法	GB/T5750.5-2006 4.2	TU-1810 紫外可见分光光度计	SSJC/A-003	0.002mg/L
7	氟化物	离子选择电极法	GB/T5750.5-2006 3.1	PXSJ-216 型离子计	SSJC/A-052	0.2mg/L
8	硝酸盐氮	麝香麝香草粉分光光度法	GB/T 5750.5-2006 5.1	TU-1810 紫外可见分光光度计	SSJC/A-003	0.5mg/L
9	亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度法	GB/T5750.5-2006.10.1	TU-1810 紫外可见分光光度计	SSJC/A-003	0.001mg/L
10	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T5750.5-2006 9.1	TU-1810 紫外可见分光光度计	SSJC/A-003	0.02mg/L
11	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T5750.12-2006 2.1	303A-4 电热恒温培养箱	SSJC/A-080	2MPN/100 mL
12	菌落总数	平皿计数法	GB/T5750.12-2006 1.1	303A-4 电热恒温培养箱	SSJC/A-080	1CFU/mL
13	汞	原子荧光法	HJ694-2014	PF3 原子荧光光度计	SSJC/A-069	0.04μg/L
14	砷	原子荧光法	HJ694-2014	PF3 原子荧光光度计	SSJC/A-005	0.3μg/L
15	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006 9.1	TAS-990 原子吸收分光光度计	SSJC/A-046	0.5μg/L
16	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T5750.6-2006 10.1	TU-1810 紫外可见分光光度计	SSJC/A-003	0.004mg/L
17	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006 11.1	TAS-990 原子吸收分光光度计	SSJC/A-046	2.5μg/L
18	铁	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006 2.1	TAS-990 原子吸收分光光度计	SSJC/A-004	0.075mg/L
19	锰	原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006 3.1	TAS-990 原子吸收分光光度计	SSJC/A-004	0.025mg/L
20	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006 15.1	TAS-990 原子吸收分光光度计	SSJC/A-046	5μg/L
21	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006 4.1	TAS-990 原子吸收分光光度计	SSJC/A-046	5μg/L
22	石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	TU-1810 紫外可见分光光度计	SSJC/A-003	0.01mg/L
23	K ⁺	原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	TAS-990 原子吸收分光光度计	SSJC/A-004	0.0125 mg/L
24	Na ⁺	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 22.1	TAS-990 原子吸收分光光度计	SSJC/A-004	0.01 mg/L
25	Ca ²⁺	原子吸收分光	GB/T	TAS-990 原子吸收	SSJC/A-004	0.02 mg/L

序号	分析项目	分析方法	方法依据	仪器设备	仪器编号	检出限
		光度法	11905-1989	分光光度计		
26	Mg ²⁺	原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	TAS-990 原子吸收分光光度计	SSJC/A-004	0.002 mg/L
27	CO ₃ ²⁻	酸碱指示剂滴定法	水和废水监测分析方法 第三篇 第一章 十二 (一) 酸碱指示剂滴定法 (B)	/	/	/
	HCO ₃ ⁻			/	/	/
28	Cl ⁻	硝酸银容量法	GB/T5750.5-2006 2.1	滴定管	/	1.0 mg/L
29	SO ₄ ²⁻	铬酸钡分光光度法	GB/T5750.5-2006 1.3	TU-1810 紫外可见分光光度计	SSJC/A-003	5 mg/L

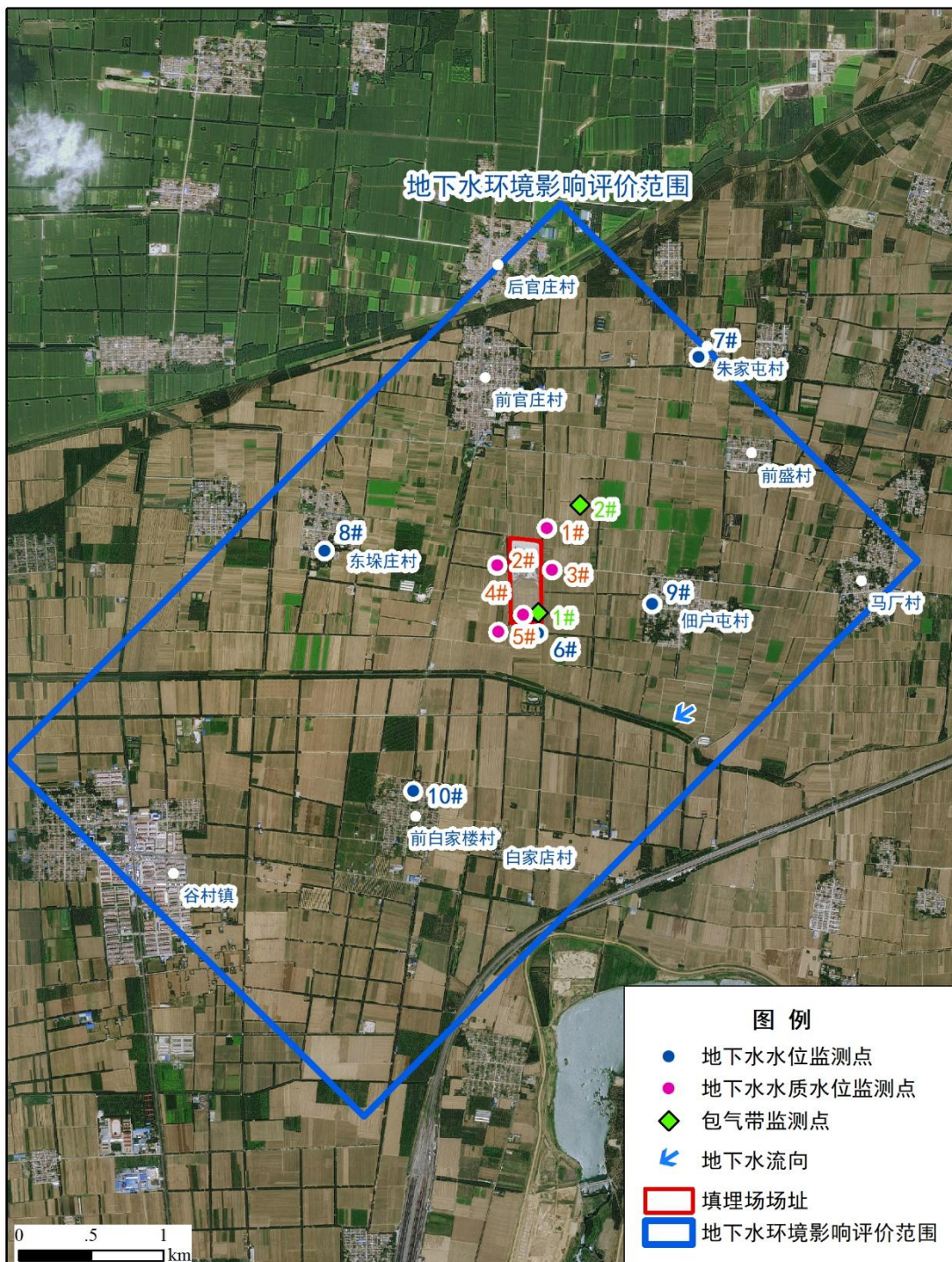


图 5-2-3 地下水环境质量现状监测布点示意图

(4) 地下水水质现状评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中地下水水质评价方法，采用标准指数法进行评价。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —评价因子标准指数；

C_i —评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{si} —评价因子的环境质量标准，mg/L。

pH 值的标准指数采用下式计算：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{pHj} —pH 值的的标准指数；

pH_j —pH 的实测值；

pH_{sd} —评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} —评价标准中 pH 的上限值。

(5) 监测结果

地下水水位数据见表 5-2-12，水质监测结果见表 5-2-13。

表 5-2-12 地下水水位数据 单位：m

序号	监测点位	监测层位	井深 (m)	水温(°C)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
1	填埋场本底井 1#	潜水层	15	15.5	9.9	27.4
2	填埋场污染扩散井 2#	潜水层	15	15.7	8.0	39.1
3	填埋场污染扩散井 6#	潜水层	15	15.4	8.3	40.3
4	填埋场排水井 5#	潜水层	15	15.4	8.1	42.2
5	填埋场污染监视井 3#	潜水层	15	15.3	7.6	42.8
6	填埋场污染监视井 4#	潜水层	15	/	7.8	53
7	朱家屯村潜水井 (上游)	潜水层	70	/	30	18
8	佃户屯村潜水井 (侧向)	潜水层	45	/	15	35
9	东垛村潜水井 (侧向)	潜水层	50	/	8	41
10	前白家楼潜水井 (下游)	潜水层	50	/	7	26

注：根据现场水井周边实际情况，地下水流向总体为东北向西南。监测期间 7#灌溉井高程水位较低，可能与地下水开采形成局部漏斗有关。

表 5-2-13 地下水水质监测及评价结果

序号	检测项目	单位	填埋场本底井 1#		填埋场污染扩散井 2#		填埋场污染扩散井 6#		填埋场排水井 5#		填埋场污染监视井 3#		III类标准值
			监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi	
1	pH 值	无量纲	7.2	0.1	7.2	0.1	7.3	0.2	7.2	0.1	7.2	0.1	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	663	1.5	522	1.2	685	1.5	629	1.4	487	1.1	450
3	溶解性总固体	mg/L	729	0.7	683	0.7	1.05×10 ³	1.05	1.02×10 ³	1.02	747	0.7	1000
4	挥发性酚类	mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.002
5	耗氧量	mg/L	1.92	0.6	2.8	0.9	1.66	0.6	0.99	0.3	1.22	0.4	3
6	氰化物	mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
7	氟化物	mg/L	0.701	0.7	0.826	0.8	0.573	0.6	0.516	0.5	0.524	0.5	1
8	硝酸盐	mg/L	6.04	0.3	3.67	0.2	8.09	0.4	4.17	0.2	7.6	0.4	20
9	亚硝酸盐	mg/L	0.006	0.0	0.108	0.1	0.044	0.0	0.002	0.0	0.004	0.0	1
10	氨氮	mg/L	0.057	0.1	0.292	0.6	0.271	0.5	0.169	0.3	0.255	0.5	0.5
11	总大肠菌群	MPN/100mL	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	3
12	菌落总数	CFU/mL	27	0.3	45	0.5	34	0.3	41	0.4	50	0.5	100
13	汞	μg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.001
14	砷	μg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.01
15	镉	mg/L	ND	/	0.0012	0.2	0.0012	0.2	0.0008	0.2	0.0007	0.1	0.005
16	铬（六价）	mg/L	ND	/	0.026	0.5	ND	/	0.034	0.7	0.008	0.2	0.05
17	铅	mg/L	0.007	0.7	0.0042	0.4	0.003	0.3	ND	/	ND	/	0.01
18	铁	mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.3
19	锰	mg/L	0.058	0.6	0.035	0.4	0.092	0.9	0.077	0.8	0.083	0.8	0.1
20	镍	mg/L	0.00543	0.3	0.00584	0.3	0.0089	0.4	0.00726	0.4	0.00502	0.3	0.02
21	铜	mg/L	ND	/	0.00524	0.01	0.011	0.0	0.0114	0.01	ND	/	1
22	石油类	mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.05
23	K ⁺	mg/L	4.46	/	3.07	/	12.9	/	4.91	/	0.22	/	/
24	Na ⁺	mg/L	68.7	/	91.5	/	101	/	111	/	101	/	/
25	Ca ²⁺	mg/L	179	/	146	/	201	/	233	/	120	/	/
26	Mg ²⁺	mg/L	39	/	20.6	/	50.5	/	12.2	/	30.3	/	/
27	CO ₃ ²⁻	mg/L	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	/
28	HCO ₃ ⁻	mg/L	278	/	228	/	314	/	362	/	280	/	/
29	Cl ⁻	mg/L	171	0.7	144	0.6	223	0.9	201	0.8	168	0.7	250
30	SO ₄ ²⁻	mg/L	119	0.5	191	0.8	242	0.97	224	0.90	130	0.5	250

备注：ND 表示检测结果低于检出限。

由表 5-2-13 可以看出，除总硬度、溶解性总固体外，其他监测点监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的Ⅲ类水质标准。总硬度、溶解性总固体最大超标倍数分别为 0.5、0.05 倍，评价区地下水总硬度、溶解性总固体超标主要与当地地质条件有关。

5.2.3.2 包气带污染现状调查

变更工程为地下水二级技改项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“8.3.2.2 对于一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查。

(1) 监测方案

本次包气带监测共布置 2 个监测点，在 0-20cm 土层取样，监测点位置见图 5-2-3，土壤包气带现状监测方案见表 5-2-14。

表 5-2-14 土壤包气带现状监测方案

序号	监测点位名称	监测因子	取样深度
1	二期填埋区占地范围内	(1) 进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。 (2) 浸溶液成分分析包括： K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	在 0-20cm 取样
2	二期填埋区占地范围外地下水上游	基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，镍、铜、石油类。	

(2) 监测时间及监测频次

土壤包气带采样时间为 2021 年 7 月 25 日，采样 1 次。

(3) 监测及评价结果

包气带污染现状监测结果见表 5-2-15。

表 5-2-15 包气带污染现状监测结果

序号	监测因子	单位	二期填埋区占地范围内		二期填埋区占地范围外地下水上游		Ⅲ类标准值
			监测值	Pi	监测值	Pi	
1	pH 值	无量纲	8.2	0.8	7.6	0.4	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	107	0.2	140	0.3	450
3	溶解性总固体	mg/L	118	0.1	98	0.1	1000
4	挥发性酚类	mg/L	ND	/	ND	/	0.002
5	耗氧量	mg/L	7.3	2.4	9.51	3.2	3.0
6	氰化物	mg/L	ND	/	ND	/	0.05
7	氟化物	mg/L	0.938	0.94	0.855	0.86	1.0
8	硝酸盐	mg/L	2.24	0.1	3.3	0.2	20
9	亚硝酸盐	mg/L	0.014	0.01	0.017	0.02	1.0
10	氨氮	mg/L	0.217	0.4	0.351	0.7	0.5
11	总大肠菌群	MPN/100mL	ND	/	ND	/	3.0
12	菌落总数	CFU/mL	21	0.2	27	0.3	100

序号	监测因子	单位	二期填埋区占地范围内		二期填埋区占地范围外 地下水上游		III类标准值
13	汞	mg/L	0.0001	0.1	0.00013	0.1	0.001
14	砷	μg/L	ND	/	ND	/	0.01
15	镉	μg/L	ND	/	ND	/	0.005
16	铬（六价）	mg/L	0.004	0.1	0.004	0.1	0.05
17	铅	mg/L	0.0068	0.7	0.0045	0.5	0.01
18	铁	mg/L	0.103	0.3	0.083	0.3	0.3
19	锰	mg/L	0.052	0.5	0.029	0.3	0.1
20	镍	mg/L	0.00237	0.1	0.00339	0.2	0.02
21	铜	mg/L	0.00835	0.01	0.0114	0.01	1.0
22	石油类	mg/L	ND	/	ND	/	0.05
23	K ⁺	mg/L	1.28	/	0.94	/	/
24	Na ⁺	mg/L	26	/	24.4	/	/
25	Ca ²⁺	mg/L	71.8	/	63.5	/	/
26	Mg ²⁺	mg/L	9.43	/	39	/	/
27	CO ₃ ²⁻	mg/L	ND	/	ND	/	/
28	HCO ₃ ⁻	mg/L	94.6	/	128	/	/
29	Cl ⁻	mg/L	5	0.02	10	0.04	250
30	SO ₄ ²⁻	mg/L	84	0.3	51	0.2	250

5.2.3.3 地下水历史监测数据

（一）近一年例行监测数据

2020年以来填埋场设置了5个地下水监测点位定期进行地下水现状监测，2021年6月增设一口地下水井在厂区东侧（6#），并形成例行监测，监测单位为山东三益环境测试分析有限公司，监测数据如下表5-2-16。



图 5-2-4 例行监测地下水监测布点图

由表 5-2-16 可看出，近一年地下水 5 个监测点位中总硬度、锰普遍超标，

另外个别点位在某些时间点中氟化物、总大肠菌群、溶解性总固体和锌存在超标现象，其他监测点监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

总硬度最大超标倍数出现在 2021 年 4 月 13 日，5 个点位的总硬度均超标，超标倍数 0.57-1.22，填埋场的下游的厂区下游 1#2#点位和厂区西南侧三处点位，超标最为严重，与此同时，溶解性总固体指标仅有的一回超标也是在 2021 年 4 月 13 日，且超标点位是填埋场下游的这三处。锰的超标从监测时间上看较为普遍，主要也是分布在填埋场下游的三处点位。氟化物偶有超标，但超标倍数最大 0.22 倍，与当地地下水中氟化物含量普遍较高有关，多属地质原因。总大肠菌群超标两次，与生活污水污染有关，锌仅超标一次，不具有问题指征，暂不分析。

表 5-2-16 (1) 例行监测数据

检测时间		2020.09.09					2020.12.16					标准
检测项目	单位	厂区东北侧 1#	厂区地下水下游 3#点位	厂区地下水下游 4#点位	厂区西侧 2#	厂区西南侧 5#	厂区东北侧 1#	厂区地下水下游 3#点位	厂区地下水下游 4#点位	厂区西侧 2#	厂区西南侧 5#	
pH	/	7.1	7.2	7.2	7.1	7.2	7.42	7.35	7.28	7.52	7.31	6.5-8.5
水温	℃	18.2	18.6	17.8	18.5	19.1	13.2	14.2	13.5	1.32	14.2	--
氨氮	Bq/L	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
六价铬	Bq/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
氟化物	/	0.836	0.647	0.395	0.86	0.648	1.08	0.794	0.662	1.2	0.835	1.0
氯化物	度	29.7	86.3	88.9	48.3	86.3	43.1	86.1	87.5	28.7	106	250
砷	无量纲	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
锌	mg/L	0.134	0.039	0.01	0.042	0.035	1.14	0.086	0.033	0.026	0.029	1.0
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
挥发酚	mg/L	0.0011	ND	0.0016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002
总硬度	mg/L	315	467	213	449	457	422	485	514	382	544	450
溶解性总固体	mg/L	504	711	376	616	719	730	785	869	582	912	1000
硝酸盐	mg/L	7.51	ND	ND	1.47	ND	9.12	1.68	ND	2.99	2.17	20.0
铁	mg/L	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
锰	mg/L	0.03	0.301	0.1	0.085	0.437	0.034	0.748	0.059	0.004	0.447	0.1
总大肠菌群	MPN/100mL	22	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0
亚硝酸盐	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
耗氧量	mg/L	0.9	0.72	1.08	0.8	0.68	0.36	0.48	0.4	0.32	0.88	3.0

表 5-2-16 (2) 例行监测数据

监测时间		2021.3.11					2021.04.13					2021.07.08					标准	
检测项目	单位	厂区东北侧1#	厂区地下水下游3#点位	厂区地下水下游4#点位	厂区西侧2#	厂区西南侧5#	厂区东北侧1#	厂区地下水下游3#点位	厂区地下水下游4#点位	厂区西侧2#	厂区西南侧5#	厂区东北侧1#	厂区地下水下游3#点位	厂区地下水下游4#点位	厂区西侧2#	厂区西南侧5#		厂区东北侧6#
pH值	无量纲	7.36	7.02	7	7.18	7.43	7.6	7.5	7.9	7.8	7.4	8.1	7.9	7.6	7.6	7.9	7.8	6.5-8.5
水温	℃	13	14.8	14.7	14.2	14.4	12.5	12.6	13.1	12.4	13.2	25.4	25.6	25.9	25.4	25.6	25.9	--
总α放射性	Bq/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
总β放射性	Bq/L	0.149	0.053	0.084	0.067	0.074	0.026	0.059	0.042	0.035	0.041	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
色度	度	<5	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	15
硫酸盐	mg/L	32.6	92.1	94.3	42.6	11.4	56.8	86.7	120	35.2	113	93.7	105	117	126	114	102	250
溶解性总固体	mg/L	853	921	891	767	967	974	1.14×10³	1.42×10³	892	1.22×10³	760	791	925	852	902	528	1000
氟化物	mg/L	0.998	0.752	0.65	0.973	0.691	0.736	0.606	0.553	0.967	0.658	1.22	1.07	0.882	0.696	0.768	0.357	1.0
氨氮	mg/L	0.07	0.12	0.08	0.03	0.05	0.05	0.24	0.1	0.13	0.19	ND	0.02	0.03	0.06	0.04	0.06	0.5
亚硝酸盐	mg/L	0.035	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.906	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
硝酸盐	mg/L	7.83	1	1.36	2.65	1.37	19.9	2.44	ND	3.07	1.3	7.13	1.25	ND	ND	ND	2.68	20.0
氯化物	mg/L	46	84	88.9	33.5	98.1	45.6	87.8	109	28.9	91.3	84.7	95.7	104	99.4	96.7	25	250
耗氧量	mg/L	0.94	2.99	0.84	0.68	1	0.5	0.72	0.76	0.48	1.11	1.86	2.52	1.28	1.2	0.92	1.48	3.0
总硬度	mg/L	449	438	520	423	543	749	898	998	708	894	405	420	514	444	491	270	450
挥发酚	mg/L	0.0004	0.0004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002
硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
碘化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001
砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
铝	mg/L	0.022	0.026	0.026	0.025	0.025	0.019	0.019	0.021	0.015	0.019	0.018	0.018	0.018	0.038	0.016	0.032	0.2
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
铜	mg/L	ND	ND	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.006	0.007	ND	0.006	ND	1.0
铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
锰	mg/L	0.04	0.504	0.76	0.025	0.506	0.004	0.916	0.386	0.026	0.671	0.14	0.686	1.18	0.469	0.101	0.009	0.1
钠	mg/L	59	80.5	77.8	68	71.4	55.5	68.6	71.3	53.5	70.8	48.2	92	78.2	87.6	64.4	55.5	200
铅	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
硒	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
锌	mg/L	0.688	0.459	0.09	0.062	0.043	0.137	0.019	0.026	0.012	0.01	0.096	0.045	0.041	0.025	0.015	0.007	1.0

监测时间		2021.3.11					2021.04.13					2021.07.08					标准	
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0006	0.0007	0.0006	ND	ND	ND	10.0
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	700
三氯甲烷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	60
四氯化碳	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.0
总大肠菌群	MPN/100mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0
菌落总数	CFU/mL	64	85	56	43	72	23	41	57	33	54	69	91	74	46	63	77	100
浑浊度	NTU	2.4	2.6	<0.5	<0.5	2.2	<0.5	2.28	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3
嗅和味	\	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
肉眼可见物	\	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无

(二) 地下水环境质量历史数据及趋势分析

通过调查及调取填埋场建设前地勘报告、环评、验收、2019年现状监测、其他监测报告等文件历史数据，以此作为评价地下水环境质量变化趋势的数据库。

(1) 建设前地勘阶段监测数据

2009年造纸固废应急填埋场建设前，山东省兖州区生活垃圾处理工程选址时已委托山东省鲁南地质工程勘察院开展，地勘阶段取9个点位的样品，对地下水水质分析评价，形成《山东省兖州市生活垃圾处理工程前官庄场址水文地质调查与渗漏评价报告》。监测结果见表5-2-17。

由表5-2-17可知，参与评价的10项指标中，pH、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、亚硝酸盐及氨氮7项指标达到III类水质量标准；总硬度、硝酸盐、氟化物超过III类水质量标准，其中大安镇（SW，2700m）和小安村（SW，6900km）氟化物含量超过III类水质量标准，曲阜市时庄镇前孔村（SE，6320m）、兖州大安镇栗园村（SW，5930m）总硬度含量超过III类水质量标准；填埋场区、漕河镇西曹庄（NW，3540m）和姚村镇孔家村（NE，9440m）取样点总硬度、硝酸盐含量III类水质量标准。

2009年填埋场水文地质调查评价显示，填埋场及周边区域的地下水总硬度、硝酸盐、氟化物超标较为严重，区域地下水本底质量较差，属于V类水。

表 5-2-17 填埋场建设前地勘监测数据

点位	X	Y	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	铁	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	氟化物
漕河镇西曹庄	20484476	3950640	7.1	609.76	871.90	101.79	115.31	<0.08	159.43	<0.008	<0.04	0.25
姚村镇孔家村	20490705	3950356	7.0	721.1	877.61	50.89	130.25	<0.08	144.67	<0.008	<0.04	0.50
时庄镇前孔村	20491810	3942027	7.4	450.69	580.56	58.02	87.77	<0.08	32.29	<0.008	<0.04	0.20
大安镇栗园村	20482383	3941680	7.8	370.55	472.38	44.33	33.28	<0.08	5.43	<0.008	<0.04	0.45
大安镇谷村	20483735	3945223	7.8	413.51	520.51	47.42	36.61	<0.08	2.89	<0.008	<0.04	1.20
大安镇小安村	/	/	7.5	494.07	634.57	73.20	53.73	0.24	0.49	<0.008	<0.04	1.60
大安镇高家庙	20485307	3940575	7.7	352.59	439.16	46.39	45.65	<0.08	3.97	<0.008	<0.04	0.50
场区1	/	/	8.5	667.02	983.53	65.14	59.76	-	168.85	-	-	-
场区2	/	/	7.8	697.77	1367.27	89.57	55.09	-	192.66	-	-	-
III类标准	/	/	6.5-8.5	450	1000	250	250	0.3	20	1.0	0.5	1.0

注：西边界 20485834,3947210，东南角 20486050,3946726，东边界 20486045,3947091。

(2) 原环评时监测数据

原环评时在厂址及周围共布设了 5 个地下水监测点位。

监测项目为：pH、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、总大肠菌群、溶解性总固体、硫化物、总磷共 25 项，同时测量地下水位和水温。

监测时间 2009 年 12 月中旬，监测一天，采样一次。监测结果见表 5-2-18。监测布点图见图 5-2-5。

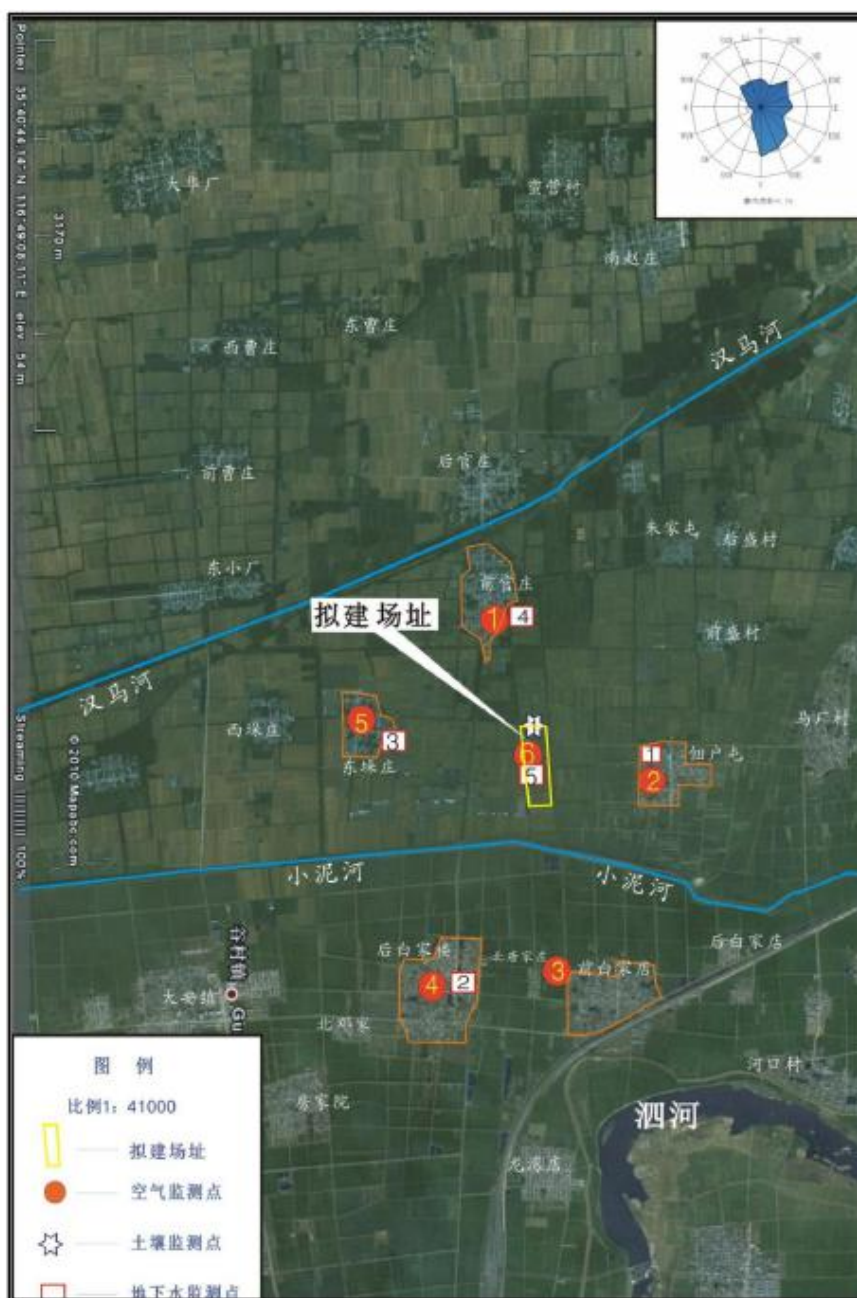


图 5-2-5 原环评阶段地下水监测布点图

表 5-2-18 地下水环境现状监测结果表

序号	监测项目	单位	1# 佃户屯	2# 后白楼	3# 东垛庄	4# 前官庄	5# 厂址	III类 标准值
1	pH	mg/L	6.7	7.0	6.9	6.8	7.0	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	970	601	842	608	1010	450
3	耗氧量	mg/L	1.54	1.21	0.98	0.94	0.95	3.0
4	氨氮	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
5	硝酸盐	mg/L	39.3	15.9	38.1	18.6	46.2	20
6	亚硝酸盐	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02
7	硫酸盐	mg/L	215	121	81.6	137	136	250
8	氯化物	mg/L	309	250	273	233	281	250
9	挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002
10	氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
11	砷	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
12	汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.001
13	六价铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
14	铅	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
15	氟化物	mg/L	0.81	0.74	0.89	0.71	1.00	1.0
16	镉	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01
17	铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3
18	锰	mg/L	0.141	0.162	0.112	0.092	0.097	0.1
19	铜	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
20	锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0
21	镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
22	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0
23	溶解性总固体	mg/L	1.56×10³	983	1.26×10³	809	1.82×10³	1000
24	硫化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	——
25	总磷	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	——
26	埋深	M	4	3	4	4	4	——
27	井深	M	18	20	15	15	20	——
28	水温	℃	10.1	9.3	9.2	9.5	9.0	——

从表 5-2-18 可以看出，填埋厂址周围地下水环境在所有监测点的总硬度均超标，1#3#5#点的硝酸盐、氯化物和溶解性总固体，1#，2#，3#锰存在超标现象，除此之外各项指标均满足根据该区域环境现状调查，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。

根据该区环境现状调查，并结合区域水文地质状况分析，总硬度、氯化物、锰超标与该区域地质岩性有关，硝酸盐、溶解性总固体超标主要可能与当地居农村民生活习惯有关。

（3）验收阶段监测数据

验收阶段填进场地地下水监测内容见表 5-2-19，结果见表 5-2-10，监测布点见图 5-2-6。

表 5-2-19 地下水监测内容

编号	监测点	功能	布点意义	监测项目	监测频率
Y1	监测井	---	本底井	pH、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群、井深水埋深	1次/天，连续2天
Y2	监测井	---	扩散井		
Y3	监测井	生活用水	扩散井		
Y4	监测井	农灌	监视井		
Y5	监测井	农灌	监视井		

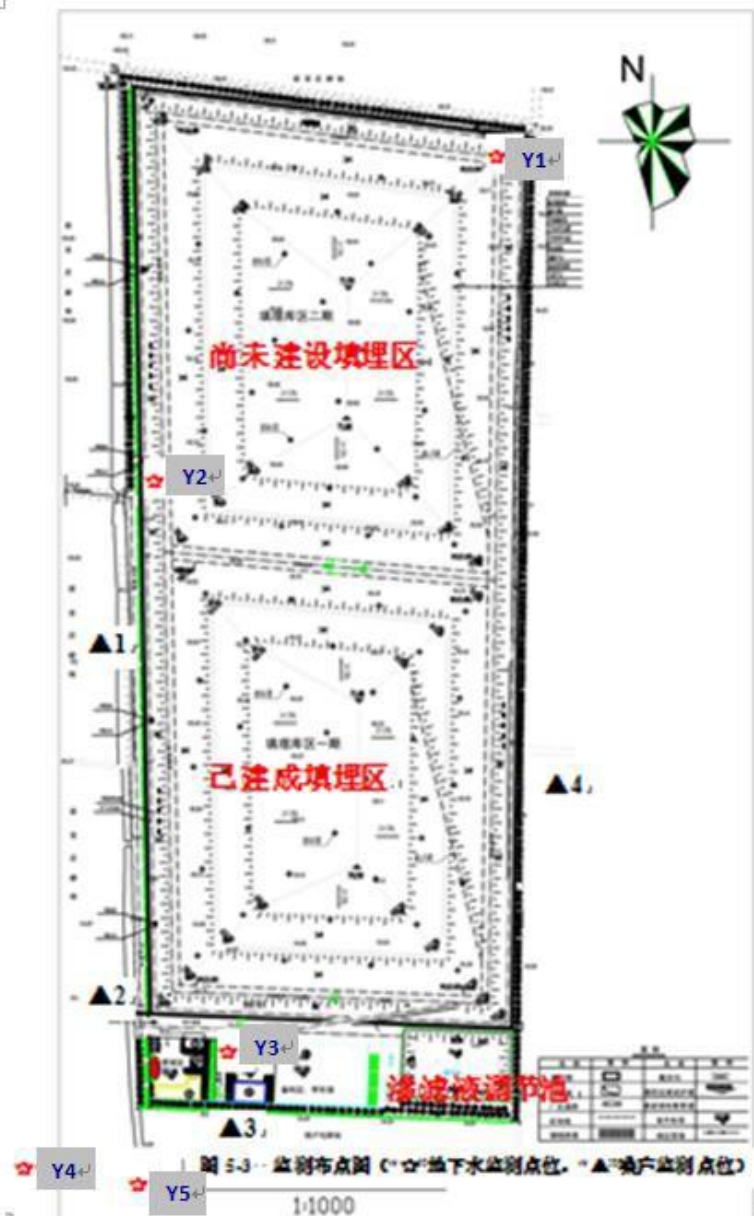


图 5-2-6 验收阶段地下水监测布点图

表 5-2-20 2015 年验收阶段地下水监测结果表

监测点位	监测井Y1		监测井Y2		监测井Y3		监测井Y4		监测井Y5	
	4月17日	4月18日	4月17日	4月18日	4月17日	4月18日	4月17日	4月18日	4月17日	4月18日
pH	6.95	6.94	6.8	6.84	6.85	6.89	6.86	6.87	6.83	6.88
总硬度	361	366	462	469	388	406	420	447	433	440
耗氧量	0.48	0.45	0.28	0.39	0.23	0.2	0.38	0.37	0.57	0.42
氨氮	0.074	0.057	0.143	0.089	0.02	0.063	0.046	0.08	0.08	0.083
硝酸盐氮	8.55	8.93	8.36	8.14	<0.08	<0.08	0.205	0.312	0.364	0.359
亚硝酸盐氮	0.005	0.004	0.016	0.013	0.012	0.013	0.005	0.001	0.002	0.008

监测点位	监测井Y1		监测井Y2		监测井Y3		监测井Y4		监测井Y5	
溶解性总固体	448	439	658	667	580	588	528	638	546	620
硫酸盐	56	50	65	66	54	58	66	61	59	55
氯化物	24.9	22	33.8	35.2	55.3	55.3	67	85.1	79.3	70.4
挥发性酚类	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0005
氰化物	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
砷μg/L	0.4	0.3	0.4	0.4	1.1	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3
汞μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
铅	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
氟化物	0.89	0.96	0.56	0.58	0.63	0.66	0.92	0.75	0.66	0.81
镉μg/L	0.7	0.6	0.8	0.6	0.7	0.8	<0.5	<0.5	<0.5	0.7
粪大肠菌群	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
锰	0.06	0.07	0.07	0.09	0.1	0.08	0.13	0.13	0.16	0.17
铜	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
锌	0.01	<0.01	0.06	0.03	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
铁	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.16	0.13	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
水温(℃)	14.2	14.1	13.8	14	13.8	13.9	14.2	14.1	13.9	13.9
井深(m)	30		25		40		30		30	
水埋深(m)	10		8		10		9		10	

监测结果表明：填埋场 Y2 监测井总硬度超标；Y4（填埋场外西南方向）、Y5（填埋场外西南方向）监测井锰监测值不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准的要求，超标位置为填埋场下游；其余监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

(4) 初步调查评估报告监测数据

根据《山东太阳控股造纸固废应急填埋场现状初步调查评估报告》，2017年佃户屯村周边新打 20 余眼灌溉井，地下水取水量增大。地下水环境监测结果具体情况见表 5-2-21 和图 5-2-7，监测结果见表 5-2-22。

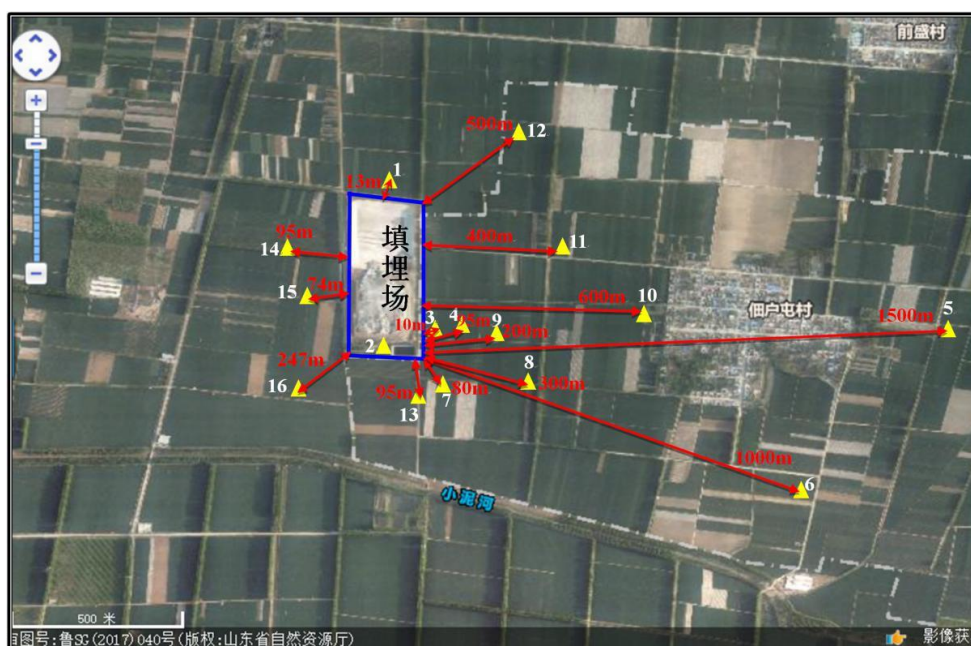


图 5-2-7 2018 年监测布点图

表5-2-21 地下水现状监测布点一览表

编号	测点名称	相对厂址方位	距厂界距离(m)	布点意义	备注
S1	前官庄	N	13	地下水上游水质	2018年12月6日山东省
S2	厂区内监控井	--	--	厂址地下水水质	
S3	佃户屯村	E	10	厂址附近地下水水质	分析测试中心取样监测
S4	佃户屯	E	95	厂址附近地下水水质	
S5	佃户屯村(东一组)	E	1500	厂址附近地下水水质	引用已有监测数据(山东嘉源检测技术有限公司2018年8月4日检测报告)
S6	佃户屯村(二组桥后)	SE	1000	厂址附近地下水水质	
S7	佃户屯村(三组国良地头)	SE	80	厂址附近地下水水质	
S8	佃户屯村(四组学祥地头)	SE	300	厂址附近地下水水质	
S9	佃户屯村(四组张群地头)	E	200	厂址附近地下水水质	
S10	佃户屯村(四组郑秋地头)	E	600	厂址附近地下水水质	
S11	佃户屯村(五组窑西井)	E	400	厂址附近地下水水质	
S12	佃户屯村(五组长身地中段)	NE	500	厂址附近地下水水质	
S13	佃户屯	S	95	厂址附近地下水水质	2018年12月6日山东省分析测试中心取样监测
S14	前官庄	W	95	厂址附近地下水水质	
S15	前官庄	W	74	地下水下游水质	
S16	白楼村	SW	247	地下水下游水质	

(5) 2019 年现状监测报告监测数据

2019 年现状监测地下水监测布设 5 个水质监测点，10 个水位监测点，同时监测填埋场区内监控井水质情况，具体情况见表 5-2-23 和图 5-2-8。地下水监测结果见表 5-2-24。

表 5-2-23 地下水监测点一览表

序号	监测点名称	距厂址距离 (m)	与本项目场址方位	功能意义	监测项目
1#	朱屯村	1580	NE	厂址附近村庄，地下水上游	水质、水位
2#	佃户屯村	700	E	厂址附近村庄，地下水上游	水质、水位
3#	东垛村	1050	W	地下水流向两侧附近村庄	水质、水位
4#	后白村	1270	SW	厂址附近村庄，地下水下游	水质、水位
5#	大安镇	2460	SW	厂址附近村庄，地下水下游	水质、水位
6#	前官庄村	1970	NE	厂址附近村庄，地下水上游	水质、水位
7#	马厂村	2050	E	厂址附近村庄，地下水上游	水位
8#	西垛村	1850	W	厂址附近村庄，地下水下游	水位
9#	东葛村	4730	SSW	厂址附近村庄，地下水下游	水位
10#	龙店湾村	2850	S	厂址附近村庄，地下水下游	水位
11#-1	项目厂区监控井1#	—	—	厂址处地下水水质现状值	水质、水位
11#-2	项目厂区监控井2#	—	—	厂址处地下水水质现状值	水质、水位
11#-3	项目厂区监控井3#	—	—	厂址处地下水水质现状值	水质、水位
11#-4	项目厂区监控井4#	—	—	厂址处地下水水质现状值	水质、水位

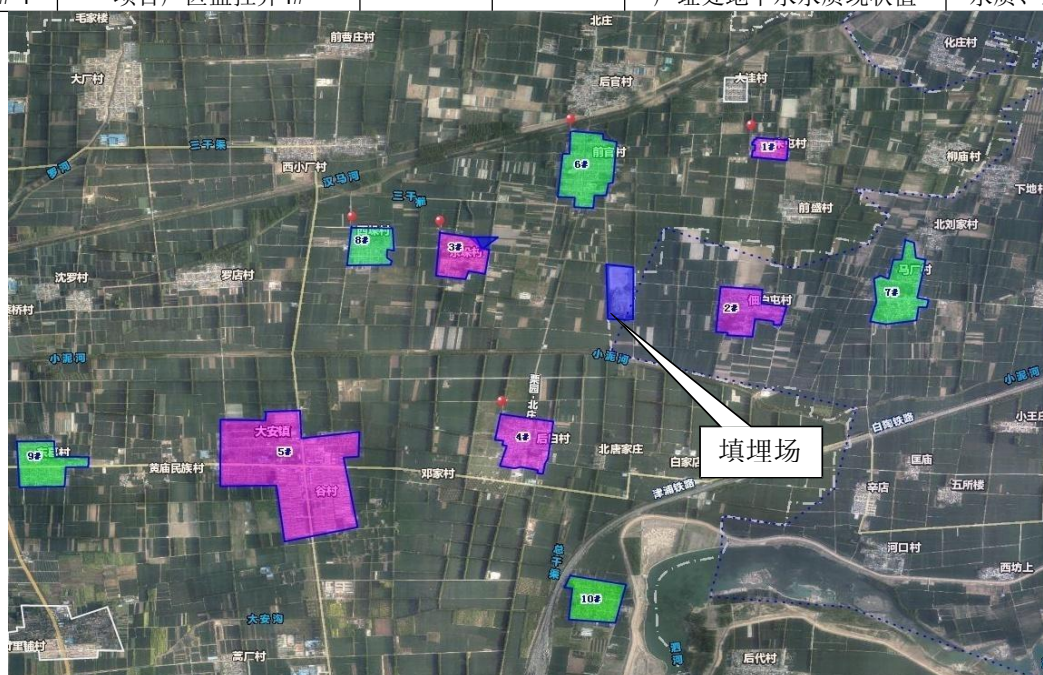


图 5-2-8 地下水监测布点图

表 5-2-24 (1) 地下水现状监测结果表

采样点位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	11-1#	11-2#	11-3#	11-4#
采样日期	10.14	10.14	10.14	10.14	10.14	11.06	10.14	10.14	10.14	10.14
pH	7.32	7.28	7.41	7.44	7.39	7.65	7.18	7.25	7.23	7.16
总硬度	385	400	430	422	479	550	404	399	277	461
溶解性总固体	566	681	690	549	921	1130	556	548	466	654
硫酸盐	15.1	39.2	82.6	13.3	86.4	70.5	23.8	39.1	35.9	75.9
氯化物	62.4	61.9	85.8	109	96.6	208	37.8	34.1	27.9	89.4
铁	0.04	ND	0.06	0.93	ND	0.02	0.04	0.18	0.72	0.27

采样点位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	11-1#	11-2#	11-3#	11-4#
锰	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	0.013	0.016	0.189	0.757
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	ND	ND	0.007	0.008	ND	0.004	0.4	0.316	0.083	0.044
铝	ND	ND	0.057	ND	ND	0.053	0.053	ND	ND	0.061
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
耗氧量	1.09	1.08	1.15	1.04	1.25	1.24	1.08	1.06	0.87	1.41
氨氮	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总大肠菌群	130	2	8	2	9	240	94	920	220	94
菌落总数	4300	76	97	84	200	2700	870	5200	530	1100
亚硝酸盐氮	0.005	ND	ND	ND	ND	0.007	0.01	0.01	0.004	0.007
硝酸盐氮	32.9	2.21	5.08	0.005	27.1	46.2	12.4	0.186	0.005	0.042
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	1.5	1.2	1.46	1.32	1.18	1.66	1.14	1.05	1.31	0.64
碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	ND	ND	ND	0.0003	ND	0.0004	ND	ND	ND	ND
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硒	ND	ND	ND	ND	ND	0.0009	ND	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00033	0.00031	ND	ND
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
K ⁺	0.31	0.69	0.49	0.42	0.89	0.89	0.83	1.92	0.54	0.41
Na ⁺	27.3	77	68.3	31.5	101	96.4	56.4	55.3	82.4	61.2
Ca ²⁺	100	108	107	119	129	145	106	114	76.6	136
Mg ²⁺	39.8	40.6	38.9	33.2	46.4	57.6	36.1	34.5	21.3	28.8
CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HCO ₃ ⁻	306	602	449	403	532	371	526	580	486	482
水温 (°C)	15.6	15.8	15.6	15.9	15.5	15.8	15.8	15.4	15.6	15.9

评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，未检出项目不再进行评价。

表 5-2-24 (2) 地下水评价结果表

采样点位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	11-1#	11-2#	11-3#	11-4#
采样日期	10.14	10.14	10.14	10.14	10.14	11.06	10.14	10.14	10.14	10.14
pH	0.21	0.19	0.27	0.29	0.26	0.43	0.12	0.17	0.15	0.11
总硬度	0.86	0.89	0.96	0.94	1.06	1.22	0.90	0.89	0.62	1.02
溶解性总固体	0.57	0.68	0.69	0.55	0.92	1.13	0.56	0.55	0.47	0.65
硫酸盐	0.06	0.16	0.33	0.05	0.35	0.28	0.10	0.16	0.14	0.30
氯化物	0.25	0.25	0.34	0.44	0.39	0.83	0.15	0.14	0.11	0.36
铁	0.13	—	0.20	3.10	—	0.07	0.13	0.60	2.40	0.90
锰	—	—	—	—	—	0.07	0.13	0.16	1.89	7.57
铜	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
锌	—	—	0.01	0.01	—	0.004	0.40	0.32	0.08	0.04
铝	—	—	0.29	—	—	0.027	0.27	—	—	0.31
挥发酚	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
阴离子表面活性剂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
耗氧量	0.36	0.36	0.38	0.35	0.42	0.41	0.36	0.35	0.29	0.47
氨氮	0.04	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
硫化物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
总大肠菌群	43.33	0.67	2.67	0.67	3.00	80.00	31.33	306.67	73.33	31.33
菌落总数	43.00	0.76	0.97	0.84	2.00	27.00	8.70	52.00	5.30	11.00

亚硝酸盐氮	0.01	—	—	—	—	0.007	0.01	0.01	0.00	0.01
硝酸盐氮	1.65	0.11	0.25	0.00	1.36	2.31	0.62	0.01	0.00	0.00
氰化物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
氟化物	1.50	1.20	1.46	1.32	1.18	1.66	1.14	1.05	1.31	0.64
碘化物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
砷	—	—	—	—	—	0.04	—	—	—	—
汞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
硒	—	—	—	—	—	0.09	—	—	—	—
六价铬	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
铅	—	—	—	—	—	—	0.03	0.03	—	—
镉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：“—”表示未检出不予评价。

由表 5-2-24 可以看出，项目厂址周围总大肠菌群、菌落总数和氟化物普遍超标，最大超标因子分别为 42.33、42 倍和 0.5 倍。其他因子总硬度、铁、锰、硝酸盐氮在个别点位有超标现象，最大分别超标 0.06 倍、1.4 倍、6.57 倍和 0.65 倍，其他监测点监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。评价区地下水总硬度、铁、锰超标主要与当地地质条件有关。

（三）地下水环境的变化趋势分析

本次评价将重点分析厂址内监控井及附近敏感点地下水环境的监测数据及其变化趋势，附近敏感点选取佃户屯村、前官庄村、大安镇、原后白家楼村和东垛村，统计分析其中十余项监测指标。各监测点位地下水环境的变化趋势分析见表 5-2-25~表 5-2-29。

表 5-2-25 地下水监测结果汇总及趋势分析（佃户屯村）

监测指标/阶段	09年环评	18年初评(s10)	19年监测	21年本次监测	标准	变化趋势
硝酸盐氮	39.3	3.86	2.21	6.87	20	↓
耗氧量	1.54	0.4	1.08	0.6	3	↓
溶解性总固体	1560	453	681	945	1000	↓
氨氮	ND	ND	0.02	0.083	0.5	↑
氯化物	309	68	61.9	151	250	↓
总大肠菌群	ND	2	2	ND	3	↓
氟化物	0.81	1.3	1.2	1.11	1	↑
总硬度	970	352	400	689	450	↓
铁	ND	ND	ND	0.02	0.3	↑
锰	0.141	ND	ND	ND	0.1	↓
锌	ND	ND	ND	0.018	1	↑

表5-2-26 地下水监测结果汇总及趋势分析（前官庄村）

监测指标/阶段	09年环评	19年监测	21年本次监测	标准	变化趋势
硝酸盐氮	18.6	46.2	35.8	20	↑
耗氧量	0.94	1.24	0.6	3	不明显
溶解性总固体	1820	1130	968	1000	↓
氨氮	ND	0.02	0.099	0.5	↑
氯化物	281	208	212	250	↓
总大肠菌群	ND	240	ND	3	不明显
氟化物	0.71	1.66	1.38	1	↑
总硬度	608	550	585	450	↓
铁	ND	0.02	0.03	0.3	↑
锰	0.092	0.007	ND	0.1	↓

锌	ND	0.004	ND	1	基本不变
---	----	-------	----	---	------

表 5-2-27 地下水监测结果汇总及趋势分析（大安镇）

监测指标/阶段	09年地勘（谷村）	19年监测	21年本次监测	标准	变化趋势
硝酸盐氮	2.89	27.1	2.05	20	不明显
溶解性总固体	520.51	921	589	1000	↑
氨氮	ND	0.02	0.08	0.5	↑
氯化物	36.61	96.6	44.9	250	↑
氟化物	1.2	1.18	1.34	1	↑
总硬度	413.51	479	300	450	↑
铁	ND	ND	0.02	0.3	基本不变

表 5-2-28 地下水监测结果汇总及趋势分析（原后白家楼村）

监测指标/阶段	09年环评	19年监测	21年本次监测	标准	变化趋势
硝酸盐氮	39.3	0.005	0.768	20	↓
耗氧量	1.21	1.04	ND	3	↓
溶解性总固体	1560	549	705	1000	↓
氨氮	ND	0.03	0.108	0.5	基本不变
氯化物	250	109	56	250	↓
总大肠菌群	ND	2	ND	3	基本不变
氟化物	0.74	1.32	1.44	1	↑
总硬度	601	422	353	450	↓
铁	ND	0.93	0.04	0.3	↑
锰	0.162	ND	0.04	0.1	↓
锌	ND	0.008	ND	1	基本不变

表 5-2-29 地下水监测结果汇总及趋势分析（东垛村）

监测指标/阶段	09年环评	21年本次监测	标准	变化趋势
硝酸盐氮	38.1	18.8	20	↓
耗氧量	0.98	0.7	3	↓
溶解性总固体	1260	880	1000	↓
氨氮	ND	0.097	0.5	↑
氯化物	273	142	250	↓
总大肠菌群	ND	ND	3	基本不变
氟化物	0.89	2.07	1	↑
总硬度	842	529	450	↓
铁	ND	ND	0.3	基本不变
锰	0.112	ND	0.1	↓
锌	ND	0.01	1	基本不变

从表 5-2-25~表 5-2-29 可看出，自填埋场投产运营以来，附近村庄敏感点的地下水各项指标变化起伏不定，总体波动幅度不大，无明显污染导致指标上升的情况，属于正常波动，另考虑到历次监测点位不完全一致，时间线上数据有限，不能得出明确的敏感点地下水变化趋势。

综上，自填埋场投产运营以来，填埋场附近村庄敏感点的地下水环境变化不大，无明显污染导致指标上升的情况。

表 5-2-30 地下水监测结果汇总及趋势分析（厂址）

监测指标/阶段	09年地勘	09年环评	15年验收	18年初评	19年监测	近一年例行监测	标准	变化趋势
硝酸盐氮	192.66	46.2	8.93	0.38	12.4	9.12	20	不明显
耗氧量	--	0.95	0.57	115	1.41	2.99	3	先↑后↓
溶解性总固体	1367.27	1820	667	851	654	1420	1000	不明显
氨氮	--	ND	0.143	17.3	0.02	0.24	0.5	先↑后↓
氯化物	59.76	281	85.1	189	89.4	106	250	先↑后↓
总大肠菌群	--	ND	ND	540	920	22	3	先↑后↓

氟化物	--	1.0	0.96	0.99	1.31	1.22	1	基本不变
总硬度	697.77	1010	469	341	461	998	450	先↓后↑
铁	--	ND	ND	3.35	0.72	ND	0.3	先↑后↓
锰	--	0.097	0.17	0.22	0.757	1.18	0.1	↑
锌	--	ND	ND	0.04	0.4	1.14	1	↑

*注：因各阶段检测点位不一致，本次评价分阶段按最大值统计。

从表 5-2-30 可看出，自填埋场投产运营以来，填埋场内监控井的数据变化趋势多为先升后降，转折点多发生在 2018 年，推测与垂直帷幕的建设有关，垂直帷幕的阻隔填埋场渗滤液扩散污染的效果初显成效。另外总硬度有先降后升趋势，总硬度在 09 年地勘和环评阶段监测本底数据即为超标，近一年例行监测数据最大值与 09 年背景值相当，总硬度超标及其含量的上下波动与当地水文环境背景有较大关系。锰和锌指标为上升趋势，且均超标，与当地水文地质条件有关。

5.2.4 声环境质量现状调查与评价

(1) 监测布点

本次声环境质量现状监测委托山东尚石民通环境检测有限公司开展，报告编号：尚石民通检字（2021）第 07127 号。在变更工程在四周场界共设置 4 处声环境监测点位，具体参见表 5-2-16 及图 5-2-4。

表 5-2-16 变更工程 声环境监测点位布设一览表

序号	点位名称	相对场址外最近距离 (m)
1#	北侧场界	1
2#	东侧场界	1
3#	南侧场界	1
4#	西侧场界	1



图 5-2-4 噪声监测布点示意图

(2) 监测时间和监测因子

2021 年 7 月 24 日~25 日每个点位连续监测两天，每天昼、夜各监测一次，监测因子为等效连续 A 声级。

(3) 监测方法

监测方法参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行。

(4) 监测结果与评价

声环境质量现状评价结果详见表 5-2-17。

表 5-2-17 声环境质量现状监测评价结果一览表

监测点	2021 年 7 月 24 日					
	昼间 dB (A)			夜间 dB (A)		
	监测值	标准值	超标情况	监测值	标准值	超标情况
1#	56.5	60	达标	41.3	50	达标
2#	55.6		达标	42.7		达标
3#	53.8		达标	43.9		达标
4#	57.2		达标	39.5		达标
监测点	2021 年 7 月 25 日					
	昼间 dB (A)			夜间 dB (A)		
	监测值	标准值	超标情况	监测值	标准值	超标情况

1#	55.4	60	达标	46.2	50	达标
2#	54.9		达标	45.2		达标
3#	52.5		达标	47.4		达标
4#	56.2		达标	44.1		达标

通过分析噪声监测结果可知，变更工程所在场界噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。

5.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

(1) 土壤类型调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“7.2 调查评价范围”，污染影响类二级评价占地范围外调查范围为0.2km范围内。根据国家土壤信息服务平台（中国1公里土壤类型图）查询结果，变更工程占地范围内和占地范围外0.2km土壤类型均为潮土。

(2) 土壤环境现状监测

变更工程占地范围内需布置 3 个柱状样点和 1 个表层样点，占地范围外布置 2 个表层样点。本次评价收集了《山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场工程环境质量现状监测报告》（山东蓝城分析测试有限公司，报告编号 SLWH19100025，2019.11.13）中土壤监测数据，监测点位满足导则要求，监测因子包括基本因子和特征因子，不再单独开展监测。

① 监测布点及监测因子

布设 6 个土壤质量监测点，监测布点情况详见表 5-2-18 及图 5-2-5。

表 5-2-18 土壤现状监测点情况一览表

点位	名称	方位	备注			
1#	场界东北向 200m	NE	表层样	占地范围外	pH、铅、汞、镉、铬、砷、铜、锌、镍。	
2#	场区外西南角	SW	表层样			
3#	场界内东北角	NE	表层样	占地范围内	pH、汞、砷、镉、铜、铅、镍、铬、锌、铬（六价）、氯仿、四氯化碳、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1, -三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、二苯并[a,h]、蒽、萘、茚并[1,2,3-c,d]芘和蒎共 48 项	
4#	场区内西南角	SW	柱状样			
5#	场区外西边界	W	柱状样			
6#	场区外南边界	S	柱状样			

注：提供取土层位置和深度等信息。柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3m 以下分别取样。



图 5-2-4 土壤环境质量监测布点示意图

②监测时间

2019年10月11日监测一天，监测一次

③监测分析方法

具体监测方法见表 5-2-19。

表 5-2-19 土壤监测与分析方法

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH	NY/T 1377-2007	土壤 pH 的测定	--
铅	GB/T 17141-1997	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.1 mg/kg
镉			0.01 mg/kg
铬	HJ 491-2009	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	4 mg/kg
汞	HJ 923-2017	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法	0.0002 mg/kg
砷	HJ 680-2013	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.01 mg/kg

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
氯甲烷	HJ 736-2015	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.0030 mg/kg
氯仿	HJ 642-2013	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.0015 mg/kg
四氯化碳	HJ 642-2013	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.0021 mg/kg
1,1—二氯乙烷			0.0016 mg/kg
1,2—二氯乙烷			0.0013 mg/kg
1,1—二氯乙烯			0.0008 mg/kg
顺—1,2—二氯乙烯			0.0009 mg/kg
反—1,2—二氯乙烯			0.0009 mg/kg
二氯甲烷			0.0026 mg/kg
1,2—二氯丙烷			0.0019 mg/kg
1,1,1,2—四氯乙烷			0.0010 mg/kg
1,1,2,2—四氯乙烷			0.0010 mg/kg
四氯乙烯			0.0008 mg/kg
1,1,1—三氯乙烷			0.0011 mg/kg
1,1,2—三氯乙烷			0.0014 mg/kg
三氯乙烯			0.0009 mg/kg
1,2,3—三氯丙烷			0.0010 mg/kg
氯乙烯			0.0015 mg/kg
苯			0.0016 mg/kg
氯苯			0.0011 mg/kg
1,2—二氯苯			0.0010 mg/kg
1,4—二氯苯			0.0012 mg/kg
乙苯			0.0012 mg/kg
苯乙烯			0.0016 mg/kg
甲苯			0.0020 mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	0.0036 mg/kg		
邻二甲苯	HJ 642-2013	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.0013 mg/kg
硝基苯	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09 mg/kg
苯胺			0.01 mg/kg
2—氯酚			0.06 mg/kg
苯并[a]蒽			0.1 mg/kg
苯并[a]芘			0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1 mg/kg
蒽			0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1 mg/kg
茚并[1,2,3—cd]芘			0.1 mg/kg
萘			0.09 mg/kg
六价铬	METHOD 3060A	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium	0.4 mg/kg
铜	HJ 491-2019	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1 mg/kg
镍			3 mg/kg

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
锌			1 mg/kg

④评价方法

采用单因子指数法评价。

对于浓度越高危害越大的评价因子，计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： S_i —第 i 种污染物的单因子指数；

C_i —第 i 种污染物在土壤中的浓度；

C_{0i} —第 i 种污染物的评价标准。

⑤监测结果

土壤各取样点监测结果见表 5-2-20。

表 5-2-20 土壤现状监测结果 (pH 无量纲; 阳离子交换量 cmol/kg; 其他 mg/kg)

序号	点位编号	1 [#]			2 [#]			3 [#]			4 [#]			5 [#]			6 [#]		
	采样深度 (cm)	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300
1	pH	5.64	7.93	9.73	8.75	8.19	7.93	8.64	8.69	8.4	8.63	8.42	8.33						
2	砷	5.32	7.66	5.49	10.1	8.94	11.7	4.75	5.43	4.67	5.07	8.99	6.77						
3	镉	0.13	0.15	0.09	0.09	0.08	0.12	0.09	0.1	0.11	0.08	0.1	0.09						
4	铬	52	63	69	75	74	93	57	58	58	57	76	64						
5	铅	22.5	27.1	19.5	23.6	23.8	28.5	22.5	21.4	22.3	20.9	25.5	23.3						
6	汞	0.0251	0.0385	0.0146	0.0264	0.0132	0.0171	0.0253	0.0119	0.0165	0.017	0.0156	0.0093						
7	六价铬	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
8	铜	24	30	24	37	34	42	21	23	23	25	32	27						
9	锌	53	64	56	68	65	82	45	48	46	50	64	55						
10	镍	25	31	31	35	34	42	20	23	22	23	33	29						
11	四氯化碳	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
12	氯仿	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
13	氯甲烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
14	1,1—二氯乙烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
15	1,2—二氯乙烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
16	1,1—二氯乙烯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
17	顺—1,2—二氯乙烯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
18	反—1,2—二氯乙烯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
19	二氯甲烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
20	1,2—二氯丙烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
21	1,1,1,2—四氯乙烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
22	1,1,2,2—四氯乙烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
23	四氯乙烯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
24	1,1,1—三氯乙烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
25	1,1,2—三氯乙烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
26	三氯乙烯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
27	1,2,3—三氯丙烷	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
28	氯乙烯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
29	苯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
30	氯苯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						

序号	点位编号	1#	2#	3#	4#			5#			6#		
31	1,2—二氯苯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	1,4—二氯苯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	乙苯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	苯乙烯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	甲苯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	间二甲苯+对二甲苯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	邻二甲苯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	硝基苯	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	苯胺	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	2—氯酚	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	苯并[a]葱	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
42	苯并[a]芘	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	苯并[b]荧葱	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	苯并[k]荧葱	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	蒽	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
46	二苯并[a,h]葱	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
47	茚并[1,2,3—cd]芘	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
48	蔡	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：ND 表示未检出。

从上表可以看出，占地范围外土壤满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准限值要求，占地范围内各监测点各监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）限值要求。

（3）土壤理化性质调查

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 C 中“土壤理化特性调查表 表 C.1 土壤理化特性调查表和表 C.2 土体构型（土壤剖面）”要求，变更工程在占地范围内补充 1 个表层点位和 1 个柱状点位（详见图 5-2-5），开展土壤理化特性和土体构型调查。土壤理化特性和土体构型调查由山东尚石民通环境检测有限公司开展，调查结果见表 5-2-21。



图 5-2-5 土壤理化性质监测布点示意图

表 5-2-21 (1) 土壤理化特性调查表

点号	1#	时间	2021.7.30
经度	116.86125	纬度	35.65419
层次	A		
	0-0.25m		
现	颜色	浅棕	

场 记 录	结构	块状
	质地	轻壤土
	砂砾含量	10%
	其他异物	大量植物根系
实 验 室 测 定	pH	8.29
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	7.93
	氧化还原电位(mV)	518
	饱和导水率 (cm/s)	5.10×10^{-5}
	土壤容重 (kg/m ³)	1020
	孔隙度	63.23

表 5-2-21 (2) 土壤理化特性调查表

点号	2#	时间	2021.7.30	
经度	116.8546	纬度	35.66517	
层次	A	B	C	
	0-0.2m	0.2-0.8m	0.8-1.2m	
现 场 记 录	颜色	浅棕	暗棕色	暗栗色
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	20%	40%	40%
	其他异物	少量植物根系	无	无
实 验 室 测 定	pH	8.11	8.16	8.24
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	14.2	13.1	9.63
	氧化还原电位(mV)	506	448	411
	饱和导水率 (cm/s)	4.78×10^{-3}	6.32×10^{-6}	2.02×10^{-6}
	土壤容重 (kg/m ³)	963	1320	1450
	孔隙度	66.32	54.21	44.75

表 5-2-21 (3) 土体构型 (土壤剖面)

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次 ^a
2#			0-0.2mA 层轻壤土
			0.2-0.8mB 层砂壤土
			0.8m-1.2mC 层砂壤土

5.3 现状环境影响及变化趋势分析

建设单位已于2021年8月委托山东省环境保护科学研究设计院有限公司开展了《山东太阳纸业股份有限公司填埋场环境现状调查》，并于2021年9月26日召开了专家审查会。现状调查报告对山东太阳纸业股份有限公司填埋场工程及其周围环境现状进行调查分析，并搜集历史资料及监测数据，分析给出了各环境要素的现状环境影响及变化趋势，本次环评引用其调查结论，具体结论如下：

(1) 前官庄村的环境空气满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D的要求。填埋场建成投产运行后2009-2019年期间未对周围环境空气质量造成明显影响。

场界无组织排放主要污染物颗粒物、SO₂、NO₂满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值标准要求，NH₃、H₂S和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)厂界二级标准要求。2014年以来场界硫化氢、颗粒物、氨和臭气浓度的变化趋势不大。

(2) 小泥河和泗河所有监测因子全部能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准要求。2017年以来小泥河地表水环境质量变化不明显；2019年以来泗河地表水环境质量变化不明显。

(3) 填埋场周围地下水氟化物普遍超标；总硬度、硝酸盐氮在各别点位有超标现象，最大分别超标0.53倍和1.23倍；其他监测点监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。近一年地下水例行监测数据5个监测点位中总硬度、锰普遍超标，另外个别点位在某些时间点中氟化物、总大肠菌群、溶解性总固体和锌存在超标现象，其他监测点监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

趋势分析：自填埋场投产运营以来，填埋场附近村庄敏感点的地下水环境变化不大，无明显污染导致指标上升的情况。另外总硬度有先降后升趋势，总硬度在09年地勘和环评阶段监测本底数据即为超标，近一年例行监测数据最大与09年背景值相当，总硬度超标与当地水文环境背景有关。锰和锌指标为上升趋势，且均超标，与当地水文地质条件有关。

(4) 土壤监测点位基本项目全部优于《土壤环境质量标准—农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)风险筛选值或《土壤环境质量标准—建设

用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，土壤环境质量良好。

趋势分析：自填埋场投产运营以来，土壤中各重金属监测指标变化不明显，重金属含量基本不变，全部优于《土壤环境质量标准—农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值或《土壤环境质量标准—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，土壤环境质量良好。

（5）2020年9月~2021年7月的例行监测4个厂界昼间、夜间全部能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。距离填埋场最近的敏感点为北侧656米的前官庄村，填埋场噪声对其影响可控。各厂界噪声值在当次监测时昼夜间变化不大，4个厂界昼间和夜间全部能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

5.4 区域污染源调查

根据现场调查，变更工程大气环境评价范围内无拟建、在建项目污染源。

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“8.1.2 二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算”。变更工程大气评价等级为二级，因此仅对污染物排放量进行核算。

变更工程大气污染物无组织排放量核算见表 6-1-1。

表 6-1-1 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	填埋作业区	填埋作业期间产生的无组织粉尘	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值	1.0	0.063
2	1#~20#石笼	排气石笼	NH ₃	/	NH ₃ 、H ₂ S《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建标准	1.5	0.2888
			H ₂ S			0.06	0.0578
			CH ₄			/	81.553
无组织排放总计							
无组织排放总计					TSP		0.063

6.1.2 大气环境影响评价自查

大气环境影响评价自查表见表 6-1-2。

表 6-1-2 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ） 其他污染物（H ₂ S、NH ₃ 、TSP、臭气浓度）			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/> 其他标准 <input type="checkbox"/>	
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价基准年	(2 0 2 0) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、技改项目污染源 <input type="checkbox"/>	
		本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input checked="" type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长= 5 km <input checked="" type="checkbox"/>	

	预测因子	预测因子 (H ₂ S、NH ₃ 、TSP)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>	C _{技改项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>	C _{技改项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 ()	C _{非正常} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>	C _{非正常} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>		C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>		k > -20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子: H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度、颗粒物	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度、颗粒物	监测点位数 (1)	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距	距 (项目) 厂界最远 () m			
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOCs: (/) t/a

注: “”为勾选项, 填“”; “()”为内容填写项

6.2 地下水环境影响预测与评价

6.2.1 正常状况下厂区地下水影响分析

正常状况下，变更工程根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求防渗，在运营期产生的废水不会进入地下水中，不会对环境造成污染。对变更工程而言，可能发生事故的场区底部防渗层渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，污染质穿透防渗层的时间按下列公式计算：

$$\text{渗水通道: } q = k \frac{d+h}{d}$$

$$\text{穿透时间: } T = \frac{d}{q}$$

式中： q —渗透速率；

k —防渗层的渗透系数；

h —渗层上面的积水高度；

T —污染质穿过防渗层的时间；

d —防渗层的厚度。

假定变更工程渗滤液导排层积液高度为 0.10m，防渗层厚度为 0.7mm，防渗层渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，则计算防渗层的穿透时间为 48.66 年，即在渗滤液导排层持续积水 0.10m 的情况下，经过 48.66 年的污水才可穿过防渗层。正常状况下渗滤液进入地下水系统后对区域地下水影响程度和范围较小。

6.2.2 非正常状况下厂区地下水影响分析

6.2.2.1 情景设置

(1) 环境影响识别

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据项目工程特点分析，项目主要地下水污染源为生产废水和生活污水，其中生产废水包括渗滤液和车辆等冲洗废水。车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用；渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理，生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司，依托现有污水处理厂处理。

(2) 预测情景

非正常状况下，主要关注填埋区发生渗漏对地下水的影响，预测情景设定为填埋区底部复合防渗层出现破损渗漏，渗滤液经过粘土层进入地下。

根据变更工程建设实际，填埋场底部导排系统基础层顶面东高西低，由东向西倾斜，渗滤液由支盲沟与主盲沟导流至北部地下水提升井，理论上西部基础层顶面高程的最低点（地下水提升井处）汇集渗滤液最多，风险最大。因此，本次评价将西部基础层顶面高程的最低点设置为风险渗漏点。

6.2.2.2 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“5.3.2 识别建设项目可能导致地下水污染的特征因子。特征因子应根据建设项目污水成分（可参照 HJ/T 2.3）、液体物料成分、固废浸出液成分等确定”、“9.5 根据 5.3.2 识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子”的要求，将建设单位提供的 2021 年 1~6 月渗滤液污染物自行监测数据采用标准指数法进行排序，见表 6-2-1。

表 6-2-1 渗滤液单因子指数评价结果表（单位：mg/L）

序号	污染物名称	监测结果最大值	GB/T14848-2017 III类标准	Pi	排序
1	pH	9.26	6.5-8.5	1.5	11
2	色度（倍）	1.60×10 ³	15	106.67	4
3	硫酸盐	9.35×10 ³	250	37.4	5
4	溶解性总固体	3.74×10 ⁴	1000	37.4	5
5	氟化物	13.3	1	13.3	10
6	氨氮	284	0.5	568	2
7	亚硝酸盐	ND	1	/	18
8	硝酸盐	6.83	20	0.3415	15
9	化学需氧量	840	3	280	3
10	氯化物	622	250	2.488	10
11	总硬度	499	450	1.11	12
12	挥发酚	1.72	0.002	860	1
13	氰化物	0.037	0.05	0.74	13
14	汞	0.014	0.001	14	9
15	砷	0.273	0.01	27.3	6
16	六价铬	ND	0.05	/	18
17	镉	ND	0.005	/	18
18	铜	0.044	1	0.044	17
19	铁	4.48	0.3	/	18
20	锰	0.043	0.1	0.43	14
21	铅	ND	0.01	/	18
22	锌	0.186	1	0.186	16
23	石油类	0.93	0.05	18.6	7

注：“ND”表示检测结果小于最低检出限。

根据计算的标准指数以及污染因子性质，本次评价分别选取超标倍数较大的重金属 As 和常规污染物氨氮作为预测因子，污染物浓度分别为 0.273mg/L、284mg/L。

6.2.2.3 预测源强及时段

(1) 预测源强

根据 Paul R. Schroeder, Tamsen S.Dozier 等 (The Hydrologic Evaluation of Landfill Performance(HELP) Model, 1994), 当土工膜下覆粘土层渗透系数小于 10^{-4}cm/s 时, 通过一个小孔的渗漏量 q_v 可通过如下经验公式计算:

$$q_v = 1.15a^{0.1}h^{0.9}K^{0.74}$$

式中 a 为破损小孔面积 (m^2), 孔径取 10mm ; h 为土工膜上积水厚度 (m), 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的要求, 取渗滤液导排层 0.3m ; K 为膜下压实粘土层渗透系数 (m/s), 取 10^{-7}cm/s (即 10^{-9}m/s)。则:

$$q_v = 1.15 \times [3.14 \times (0.005)^2]^{0.1} \times 0.3^{0.9} \times (10^{-9})^{0.74} = 3.31 \times 10^{-8} \text{m}^3/\text{s}$$

根据中国环境科学研究院固体废物污染控制技术研究所调研数据, 正常状况下平均每公顷防渗层检出漏洞约为 17 个, 变更工程二期填埋库区面积为 44691m^2 , 则防渗层约有 78 个破损小孔; 参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 培训教材, 非正常状况渗漏量可按正常状况的 10 倍考虑。则非正常状况下通过土工膜的渗滤液的量为:

$$Q = 10 \times 3.31 \times 10^{-8} \times 86400 \times 78 = 2.23 \text{m}^3/\text{d}$$

由于填埋区底部防渗层发生破损时较难发现难修复, 因此本次污染物泄漏按照持续源考虑。

污染物泄漏时间应根据地下水跟踪监测井与污染源的位置计算出的污染物运移时间及监测井的监测频次 (至少每季度监测一次) 综合确定, 本次评价非正常状况污染物泄漏时间定为 100d 。非正常状况下地下水污染预测源强计算结果见表 6-2-2。

表 6-2-2 非正常状况下地下水污染预测源强计算结果表

泄漏位置	预测因子	泄漏量 (m^3/d)	污染物浓度 (mg/L)	渗漏时长 (d)	检出限 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	主要影响含水层
填埋场区	As	2.23	0.273	100	0.0003	0.01	潜水含水层
	氨氮		284		0.02	0.5	

(2) 预测时段

预测时段按导则要求分别取 100d 、 1000d 、 1460d (4a)、 7300d (20a)。

6.2.2.4 预测方法

变更工程评价区浅层地下水主要为第四系松散岩类孔隙潜水, 地下水主要

赋存在中砂、细砂中。地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，采用解析法进行地下水环境影响进行预测。

6.2.2.5 预测模型及参数选取

(1) 预测模型

根据《山东太阳控股造纸固废应急填埋场垂直防渗截污工程技术方案》（美国 CETCO 公司、安徽省通源环境节能股份有限公司，2018.8.4），区内松散岩类孔隙潜水地下水总的径流方向自东北向西南流动。评价区内地下水位动态相对稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，污染物浓度分布模型如下：

$$C(x,y,t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} \exp \left[-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right] \right]$$

式中：x、y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x,y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层厚度；

M_M—长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

(2) 参数选取

预测所用模型需要的参数有：含水层厚度 M；岩层的有效孔隙度 n；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 D_L；污染物横向弥散系数 D_T，主要参考《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 B、《填埋场水文地质调查与渗漏评价报告》（山东省鲁南地质工程勘察院，2009）等相关成果资料文献确定，见表 6-2-3。

表 6-2-3 地下水影响预测源强参数表

参数名称	M	u	n	D_L	D_T	m_M
单位	m	m/d	无量纲	m^2/d	m^2/d	kg/d
建议取值	10	0.1	0.3	10	1	根据工况

备注： $u=KI/n=10$ （细砂渗透系数经验值） $\times 3.0\%/0.3=0.1m/d$ 。

6.2.2.6 预测结果与分析

根据预测情景及预测模型，模拟得到填埋场底部防渗层发生泄漏后，As、和氨氮的影响范围、超标范围和最大运移距离见表 6-2-4 和图 6-2-1~图 6-2-2。模拟结果以红色范围表示地下水污染物超标的浓度范围，标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。蓝色范围表示存在污染但污染不超标的浓度范围，限值为各检测指标的检出限。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。

表 6-2-4 非正常状况下地下水中污染物预测结果

污染物	预测时间	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)	超标范围 (m ²)	最大超标距离 (m)	超标范围超出场界距离 (m)
As	100d	14450.3	118	0	0	0
	1000d	18726.9	242	0	0	0
	4a	11304	240	0	0	0
	20a	0	0	0	0	0
氨氮	100d	22608	160	10173.6	108	0
	1000d	133387.2	460	2656.44	148	0
	4a	114296	560	0	0	0
	20a	408200	1350	0	0	0

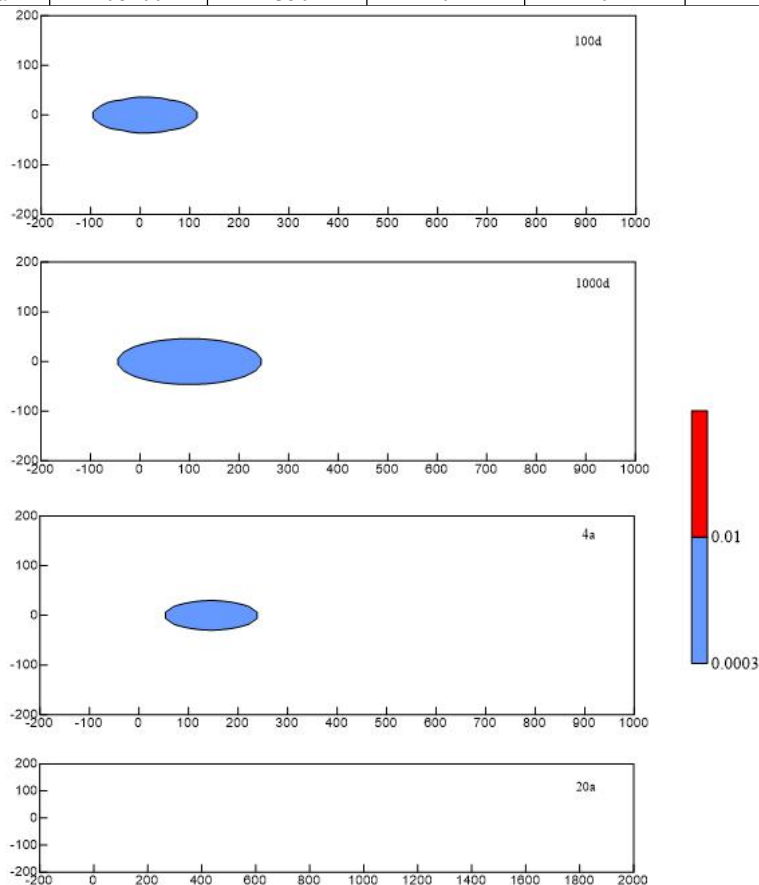


图 6-2-1 非正常状况下污染物砷泄漏后运移示意图

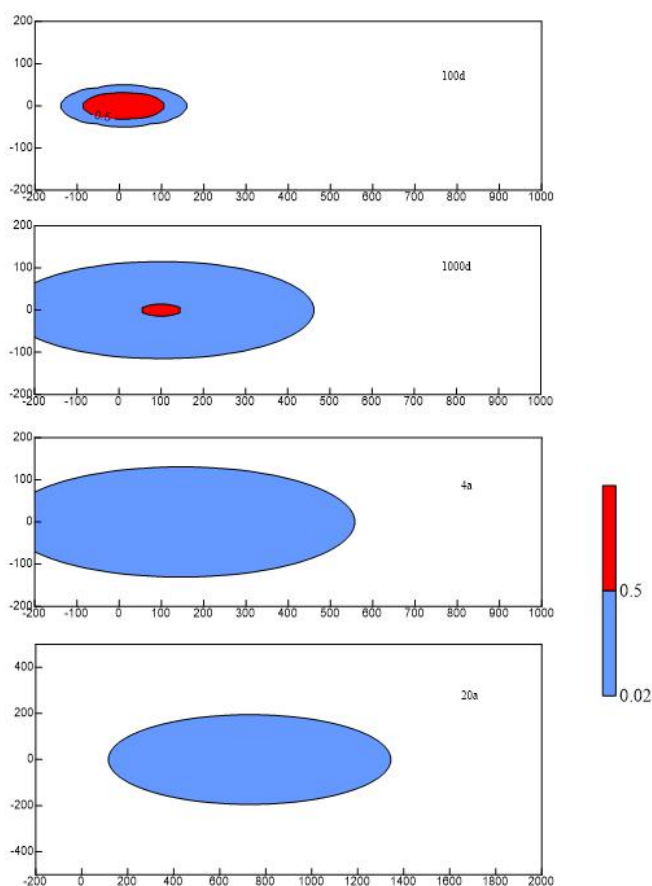


图 6-2-2 非正常状况下污染物氨氮泄漏后运移示意图

由预测结果可知：非正常状况下，防渗层破损 100d 污染物场界范围内砷满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准限值 0.01mg/L；随水流迁移扩散作用，4a 后污染物浓度已低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准限值 0.01mg/L。防渗层破损 100d 后氨氮最大超标距离 148m，1000d 后氨氮最大超标距离 108m，局限在场界范围内；随水流迁移扩散作用，4a 后污染物浓度已低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准限值 0.5mg/L。

另外，应急填埋场四周已设置垂直防渗工程，总长度 1757m，深度 25~30m，防渗墙的水泥土抗渗等级为 P2（对应的防渗系数为 $1.96 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ），渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。通过铺设渗透性低材料以阻隔污染扩散，防止其迁移到填埋场之外的环境中，同时也可以防止外部的地表水、地下水进入填埋场中，增加污染扩散的可能。

6.2.3 小结

(1) 运营期正常状况下渗滤液进入地下水系统后对区域地下水影响程度和范围较小；非正常状况下，防渗层破损 20a 污染物最大超标距离 108m。

变更工程下游最近的地下水环境敏感目标为下游约 2.8km 处谷村水源地。谷村水源地开采层位为岩溶裂隙承压水，与上层孔隙潜水之间水力联系微弱。运营期非正常状况下，防渗层破损污染物最大超标距离 108m，场址周边已设置垂直防渗工程，以阻隔污染扩散，防止其迁移到填埋场之外的环境中，不会对下游敏感目标地下水环境产生影响。

(2) 服务期满后，填埋场的关闭与封场期要严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的要求，按照国家相关规范要求，做好防渗措施，防止和降低渗滤液渗入地下污染地下水的环境风险。

6.3 地表水环境影响预测与评价

6.3.1 取水环境影响分析

变更工程生活用水依托现有生活给水系统，其中生活用水量约 2.4m³/d，生产用水主要包括填埋场喷洒降尘、道路洒水、绿化用水、景观水池补水，取自周边村庄自来水（自来水水源为谷村水源地地下水）。

6.3.2 排水环境影响分析

6.3.2.1 废水排放情况

(1) 渗滤液

变更工程渗滤液总量为 8750m³/a，渗滤液废水处理方式由填埋场二期竣工环保自主验收的废水处理方式“车辆冲洗废水和渗滤液暂存于调节池，由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线处理。生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期抽运”变更为“渗滤液导排至提升井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理”。

(2) 生活污水

变更工程实施后劳动定员不增加，应急填埋场劳动定员 9 人，生活污水产生量为 1.9m³/d（693.5m³/a），生活污水主要污染因子为 SS、COD、BOD₅、

NH₃-N。生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。

(3) 车辆冲洗废水

变更工程冲洗废水主要是对来往运输车辆及相关设备的冲洗，产生量为 6.4m³/d (2336m³/a)，其主要污染因子为 BOD₅、COD_{cr}、NH₃-N、SS 和石油类等。车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用。

6.3.2.2 变更工程废水依托可行性分析

(1) 依托碱回收生产线处理的可行性

①处理能力可行性

变更工程渗滤液总量为 8750m³/a，由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线处理。根据《山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场项目废水处理措施环境可行性分析报告》(山东金熙环保科技有限公司，2019.6)：山东太阳纸业股份有限公司共有 450t/d、900t/d、1000t/d 三条碱回收生产线，其中 450t/d、900t/d 碱回收线用于处理 40 万 t/a 化机浆生产线、2 条 9.8 万 t/a 机浆生产线、高纯天然纤维项目产生的浓黑液及水解液，1000t/d 碱回收线专门用于处理高纯天然纤维项目产生的稀黑液及水解液。根据工程实际运行统计数据，三条碱回收生产线目前处理固型物量分别为 447.8t/d、734.8t/d、935t/d，剩余处理能力为 2.2t/d、165.2t/d、65t/d。将填埋场废水按照各碱回收线焚烧炉的规模比例平均分配至 3 条碱回收生产线中处理，三条碱回收剩余日处理能力 240t/d，均满足填埋场废水处理要求。

②处理措施的技术可靠性

山东太阳纸业股份有限公司相关技术人员对渗滤液监测数据进行定期抽样分析，COD (化学需氧量) 20000~35000mg/L，氨氮 500~1000mg/L，总溶解性固体 40000~70000mg/L，其水质特点与制浆产生的高浓废液相近，而制浆高浓废液厂区有全套成熟的资源化处理模式-碱回收系统，也是当前国际公认的成熟处理工艺。公司组织召开渗滤液进碱回收处理的专题研讨会，从技术、工艺和安全等各方面进行充分的论证，最终确认造纸固废应急填埋场渗滤液可以通过碱回收工艺处理。

(2) 依托污水处理厂处理的可行性

①处理能力可行性

山东太阳纸业股份有限公司 14 万 m³/d 污水处理厂位于济宁市兖州区新兖镇徐家营村西南 400m，中水回用设施位于污水处理厂西邻的造纸固废焚烧发电项目现有厂区内，整体处理规模 14 万 m³/d，处理太阳纸业现有厂区及太阳新材料产业园新建项目的生产和生活废水。

变更工程渗滤液产生量约 8750m³/a（23.97m³/d），生活污水产生量为 1.9m³/d。根据建设单位提供数据，2021 年实际处理规模约 8.7 万 m³/d，剩余处理规模约 5.3 万 m³/d，可满足填埋场废水处理要求。

②处理措施的技术可靠性

渗滤液和生活污水经罐车拉运至山东太阳纸业股份有限公司废水池与生产厂区生产废水（约 10⁵ m³/d）混合后经地下管道排至污水处理厂处理，混合废水进水水质满足污水处理厂设计进水水质要求（COD<3000mg/L、BOD₅≤1000 mg/L、SS≤2800mg/L、pH 6~9）。

污水处理厂设计处理能力 14 万 m³/d，其中 11 万 m³/d 系统采用“预处理（混凝沉淀）+生化处理（PAFR 厌氧反应器+ Carrousel 氧化沟）+深度处理”工艺，3 万 m³/d 系统（主要处理纸机白水）采用“曝气氧化+深度处理（依托 11 万 m³/d 系统）”工艺，出水经徐家营氧化塘及其湿地处理后满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建企业标准、《流域水污染物综合排放标准第 1 部分:南四湖东平湖流域》（DB37/3416.1-2018）“表 2 一般保护区标准”后排入杨家河湿地进一步处理，再利用泵站通过管道输送至泗河龙湾店湿地，经龙湾店湿地处理后排入泗河。地表水环境影响评价自查表见表 6-3-1。

表 6-3-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>
现状	区域污染源	调查项目	数据来源

工作内容		自查项目			
调查		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		①pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷（以 P 计）、总氮、铜、锌、氟化物（以 F 计）、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群（MPN/L）、镍、钴、悬浮物、全盐量； ②同时记录流量（m ³ /s）、水温（℃）。		监测断面或点位个数（4）个
评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²				
评价因子	（）				
评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（2020年IV类）				
评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>				
现状评价	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²			
影响预测	预测因子	（）			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			

工作内容		自查项目				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
		()	()	()	()	()
	生态流量确定	生态流量: 一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位: 一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方法	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	()		渗滤液集水井(1)	
	监测因子	()		pH、色度、硫酸盐、悬浮物、溶解性总固体、氟化物、氨氮、总氮、亚硝酸盐、硝酸盐、化学需氧量、氯化物、总硬度、挥发酚、五日生化需氧量、氰化物、汞、砷、六价铬、镉、总铬、铜、铁、锰、铅、锌、石油类、总磷、总大肠菌群、细菌总数		
污染物排放清单						
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>					

注: “”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。

6.4 声环境影响预测与评价

6.4.1 预测过程

6.4.1.1 预测模式

本次声环境影响预测采用 SoundPLAN 软件, 以厂区平面布置图作为预测底图, 以厂区西南侧综合库的西南角为原点建立三维坐标系, 考虑厂内建(构)筑物的遮挡影响。SoundPLAN 软件缺省的计算标准为《声学户外声传播衰减第 2 部分: 一般计算方法》(ISO963-2: 1996), 该标准与《环境影响评价技术

导则 声环境》(HJ2.4-2009)所依据的《户外声传播衰减第2部分一般计算方法》(GB/T17247.2)完全等效,噪声预测模式如下:

(1) 计算某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

$$L_{oct,1} = L_{woct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: $L_{oct,1}$ —某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级, dB;

L_{woct} —某个声源的倍频带声功率级, dB;

r_1 —室内某个声源与靠近围护结构处的距离, m;

R —房间常数, m^2 ;

Q —方向性因子。

(4) 将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和 L_{woct} 透声面积换算成等效的室外声源, 计算等效声源第 i 个倍频带的声功率级:

$$L_{woct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中: S —透声面积, m^2 。

(5) 等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其倍频带声功率级为 L_{woct} , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(6) 计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级:

①点声源

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中: $L_{oct,2}(r)$ —点声源在预测点产生的倍频带声压级, dB;

$L_{oct,2}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级, dB;

r —预测点距声源的距离, m;

r_0 —参考位置距声源的距离, m;

ΔL_{oct} —各种因素引起的衰减量, dB。

如已知声源的倍频带声功率级 L_{woct} , 且声源可看作是位于地面上的, 则

$$L_{oct}(r_0) = L_{woct} - 20 \lg r_0 - 8$$

②面声源

当预测点和面声源中心距离 r 时, $r < a/\pi$ 时, 几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$);

当 $a/\pi < r < b/\pi$, 距离加倍衰减 3dB 左右, 类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg$

(r/r_0)) ;

当 $r > b/\pi$ 时, 距离加倍衰减趋近于 6dB, 类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$), 其中面声源的 $b > a$ 。面声源中心轴线上的衰减特性见图 6-4-1。

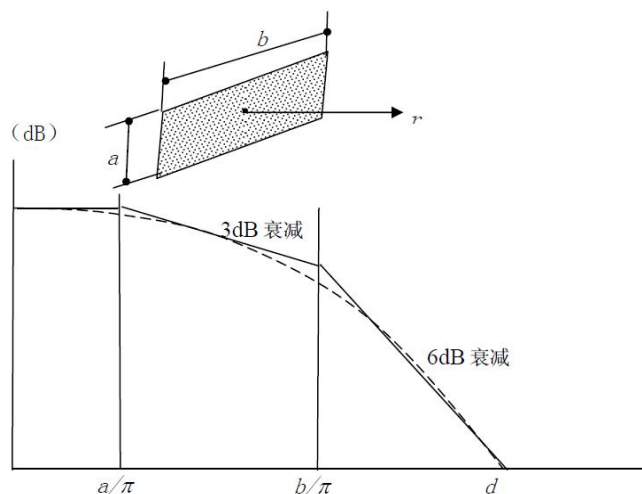


图 6-4-1 面声源中心轴线上的衰减特性

(7) 由各倍频带声压级合成计算该声源产生的 A 声级 $Leq(A)$ 。

(8) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Am,i}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{m,i}$, 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$, 则预测点的总等效声级为:

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{m,i} 10^{0.1L_{Am,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中: T —计算等效声级的时间, h;

N —室外声源个数;

M —等效室外声源个数。

6.4.1.2 预测参数

以场区平面布置图作为预测底图, 以场界西南角为原点 (0, 0, 0), 建立三维立体模型, 考虑场内建(构)筑物的遮挡、反射等影响, 各侧场界坐标详见表 6-4-1。

表 6-4-1 各预测点坐标列表

序号	预测点名称	中心点坐标
1	东场界	(226.12, 324.58, 1.2)
2	南场界	(83.43, -0.44, 1.2)
3	西场界	(-6.41, 301.68, 1.2)
4	北场界	(-107.21, 582.67, 1.2)

6.4.2 预测结果

变更工程噪声污染源不变，运营期间主要噪声来源于机械设备和运输车辆，昼间、夜间声源参数相同，贡献值也相同，移动源位置根据填埋进度和填埋区的不同会发生变化，当移动源设备全部集中在场界附近进行作业时，对填埋场四周场界的噪声贡献值最大。经模拟预测，场界噪声贡献值见表 6-4-2，等效 A 声级预测等值线见图 6-4-2。

表 6-4-2 正常工况下变更工程场界噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	位置	贡献值	背景值		叠加值		评价标准		超达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	38.62	55.6	45.2	55.69	46.06	60	50	达标	达标
2	南厂界	29.54	53.8	47.4	53.82	47.47	60	50	达标	达标
3	西厂界	42.21	57.2	44.1	57.34	46.27	60	50	达标	达标
4	北厂界	35.63	56.5	46.2	56.54	46.57	60	50	达标	达标

由表 6-4-2 可知，变更工程投运后对各侧场界声环境贡献值叠加背景值后，昼间叠加值范围 53.82~57.34 dB (A)，夜间叠加值范围 46.06~47.47 dB (A)，各侧场界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

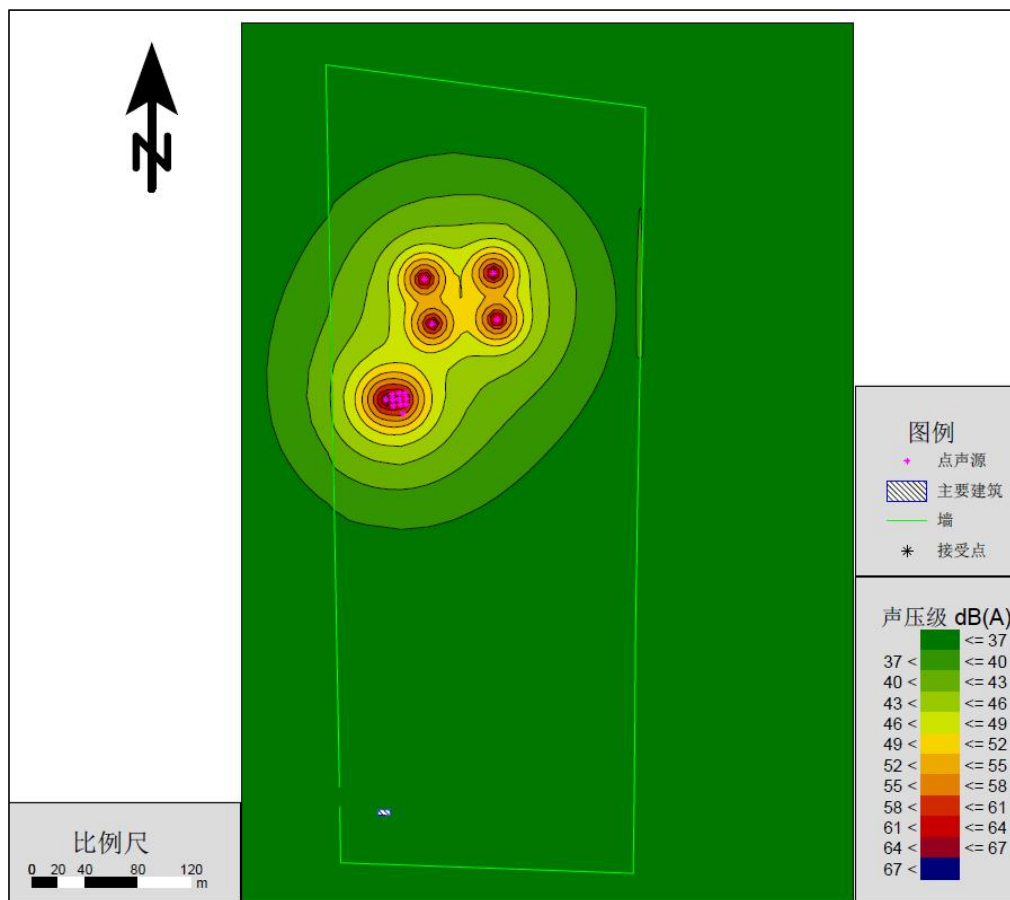


图 6-4-2 变更工程噪声预测等值线

6.4.3 小结

变更工程采取降噪措施后，各侧场界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准限值要求。变更工程固废运输方式主要为公路运输，道路沿线敏感点以村庄为主，运输过程中车辆产生交通噪声，对周围生活环境产生影响，运输车辆经过敏感点时禁止鸣笛。

6.5 土壤环境影响预测与评价

6.5.1 土壤环境污染途径

根据工程分析，变更工程属于污染影响型建设项目，土壤污染时段主要为运营期。变更工程不涉及大气沉降，污染物主要为事故状况下填埋场底部防渗层破裂，污染物以点源形式垂直入渗进入土壤环境。土壤环境影响类型及途径见表6-5-1，特征因子见表6-5-2。

表 6-5-1 土壤环境影响类型及途径

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	/	/	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 6-5-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
填埋场区	/	垂直入渗	pH、挥发酚、氨氮、化学需氧量、色度（倍）、硫酸盐、溶解性总固体、砷、石油类、汞、氟化物、氯化物、总硬度、氰化物、锰、硝酸盐、锌、铜。	砷、氨氮	事故

6.5.2 预测评价时段、评价因子

预测与评价时段为项目运营期。污染影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子，本次评价根据项目特点选取砷、氨氮作为非正常状况垂直入渗预测因子。

6.5.3 土壤环境预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），采用导则附录 E 中“E.2.2 预测方法”，一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d;

θ ——土壤含水率，%。

初始条件:

$$c(z,t) = 0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

边界条件:

第一类 Dirichlet 边界条件 (连续点源)

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

6.5.4 土壤垂直入渗预测

(1) 概念模型

根据《填埋场水文地质调查与渗漏评价报告》(山东省鲁南地质工程勘察院, 2009), 变更工程场区包气带厚度 2~10m, 岩性自上而下为粉质粘土、粘土及粉质粘土, 填埋区下挖深度为地面以下 0.5~3m, 库底大部分在第 3 层粘土层, 粘土层厚 0.30~2.15m, 所以粘土层较薄弱部分会到第 4 层粉质粘土层, 第四层粉质粘土垂直渗透系数在 $3.11 \times 10^{-6} \sim 5.98 \times 10^{-8} \text{cm/s}$, 单层厚度 $\geq 1.0\text{m}$ 。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)“11.2.2.1 条表 6”(见表 4-1-5)的规定, 厂区包气带防污性能为“中”。

非正常状况下, 若填埋场区底部防渗设施发生破裂、腐蚀渗漏等, 可能导致废水泄漏造成土壤污染事故。根据项目运营后可能发生的情况, 确定本次评价土壤预测情景为: 场区底部防渗发生破裂。填埋区下挖深度为地面以下 0.5~3m, 考虑最不利情况, 将模型上边界分别定为地面以下 3.0m。

为了解污染物泄漏对场区土壤影响, 本次针对场区包气带土壤进行模拟, 概化为一层 1.0m 厚粘土层, 在最底处设置 1 个观测点 N_1 。

(2) 模拟软件选择

HYDRUS 作为可用于模拟水、热和溶质运动在一维、二维和三维非饱和带介质的软件, 它可以进行 Richards 非饱和带水流方程及对流—弥散方程的数值计算。本次评价利用 HYDRUS-1D 软件建立一维模型模拟污染物在土壤中的垂向

运移情况。

(3) 模拟参数设定

HYDRUS-1D 中水分迁移模型需要确定的土壤水力参数包括：残余含水率 θ_r ，饱和含水率 θ_s ，垂直渗透系数 K_s ，以及曲线形状参数 α 、 n 、 l 。 θ_r 、 θ_s 、 α 、 n 、 l 由 HYDRUS-1D 中经验参数给出， K_s 由渗水试验给出。各主要参数值大小见表 6-5-3。

表 6-5-3 包气带模型主要参数值

参数	θ_r	θ_s	$Alpha(cm^{-1})$	n	$K_s(cm/d)$	l
粘土 (Clay)	0.068	0.38	0.008	1.09	7.8	0.5

(4) 初始条件即边界条件

应用 HYDRUS-1D 模拟污染物一维垂直迁移考虑溶质在固液相间的线性平衡等温吸附作用，忽略化学反应作用。废水持续性泄露可看作连续注入点源，上边界为持续释放污染物的定流量边界，下边界为自由排水边界。本次模拟预测假定初始非饱和带中污染物的含量为零，即假定非饱和带尚未被污染。

(5) 土壤环境影响预测与分析

本次土壤垂直入渗模拟在持续泄漏 20 年内不同时间段（100d、1000d 和 7300d）特征污染物砷、氨氮运移深度。结合地下水预测源强确定入渗源强为：砷 0.6g/d、氨氮 633.32g/d。

(6) 预测结果

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值单位和检测标准检出限单位均为 mg/kg，而预测结果为非饱和带土壤水中浓度（单位为 mg/cm³），因此需要对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X_1 = X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

式中： X_1 ——转换后污染物浓度限值，mg/kg；

X_0 ——转换前污染物质量比限值，mg/cm³；

G_s ——土颗容重 g/cm³，1.3g/cm³；

θ ——土壤含水率，0.225；

场区底部防渗层发生破损后，污染物非饱和带一维垂直迁移随时间、深度变化结果见图 6-5-1。污染物氨氮在《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）土壤污染风险筛选值（第二类用地）无相关标准

，因此本次预测只给出污染浓度。

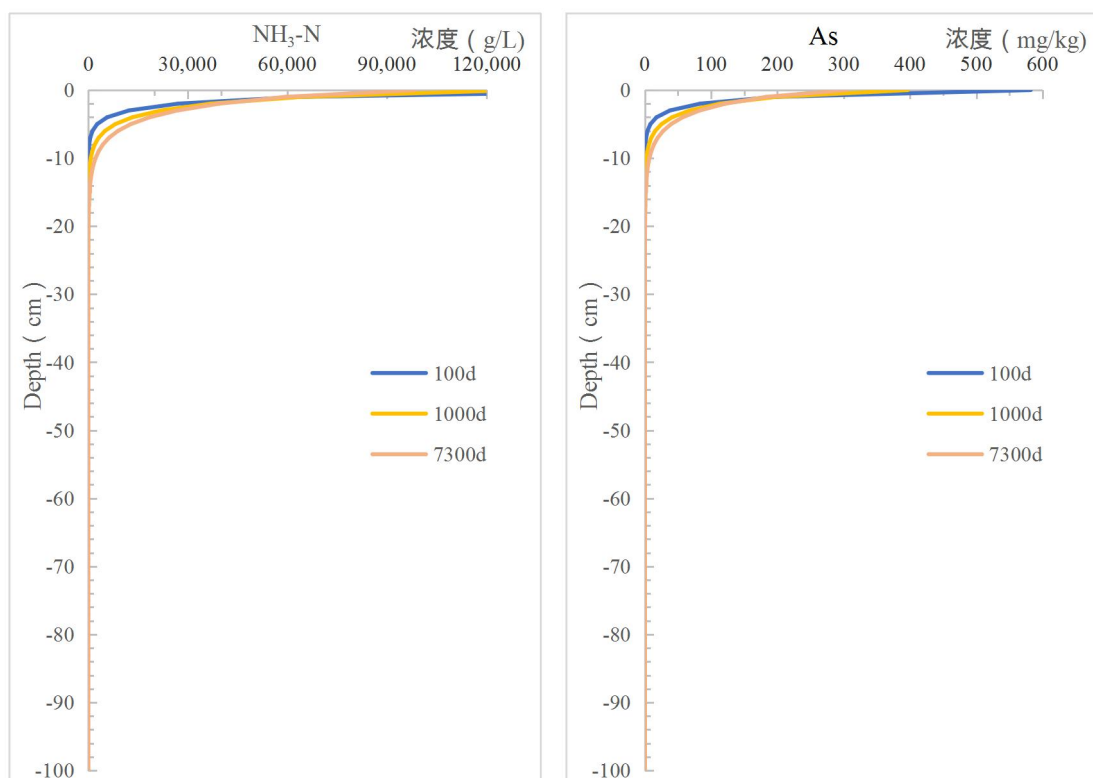


图 6-5-1 非正常状况下不同时间段土壤不同深度污染物浓度分布曲线图

由图 6-5-1 可知，非正常状况下场区底部防渗层发生破损后，污染物氨氮最大运移深度为场区底以下-49cm，填埋时间 4 年内未到达包气带底部。污染物砷（检出限 2.0mg/kg）浓度随土壤深度增加而降低，泄漏 20a 内污染物未到达包气带底部；最大影响深度为场区底以下-14cm（浓度 1.76mg/kg），低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值（60mg/kg）。

6.5.5 小结

变更工程土壤垂直入渗预测结果表明，非正常状况下场区底部防渗层发生破损后，运行年限内污染物未到达包气带底部，最大影响深度为场区底部以下-49cm。

表 6-5-4 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(12.61) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（居住地、耕地）、方位（场址四周）、距离（各侧厂界分别外扩 0.2km）	
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	

工作内容		完成情况				备注
	全部污染物	pH、挥发酚、氨氮、化学需氧量、色度（倍）、硫酸盐、溶解性总固体、砷、石油类、汞、氟化物、氯化物、总硬度、氰化物、锰、硝酸盐、锌、铜。				
	特征因子	As、NH ₃ -N				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	调查土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0-0.2m	
		柱状样点位	3		0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m	
现状监测因子	占地范围外：pH、铅、汞、镉、铬、砷、铜、锌、镍。 占地范围内：pH、汞、砷、镉、铜、铅、镍、铬、锌、铬（六价）、氯仿、四氯化碳、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1, -三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、二苯并[a,h]、蒽、萘、茚并[1,2,3-c,d]芘和蒎共 48 项。					
现状评价	评价因子	占地范围外：pH、铅、汞、镉、铬、砷、铜、锌、镍。 占地范围内：pH、汞、砷、镉、铜、铅、镍、铬、锌、铬（六价）、氯仿、四氯化碳、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1, -三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、二苯并[a,h]、蒽、萘、茚并[1,2,3-c,d]芘和蒎共 48 项。				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他（）				
	现状评价结论	变更工程占地范围内建设用地土壤样品监测点及其它各指标均符合《GB36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值要求；占地范围外农用地各指标均符合《GB15618-2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值限值要求。				
影响预测	预测因子	As、氨氮				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他（）				
	预测分析内容	影响范围（/） 影响程度（非正常状况下，底部防渗层发生破损后，包气带底部观测点污染物 As、氨氮浓度随时间变化逐渐累积后，均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值要求。）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> 、b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他				
	跟踪监测	监测点位	监测指标		监测频次	
		常庄村	pH、挥发酚、氨氮、化学需氧		3年/次	

工作内容		完成情况		备注
		量、色度（倍）、硫酸盐、溶解性总固体、砷、石油类、汞、氟化物、氯化物、总硬度、氰化物、锰、硝酸盐、锌、铜。		
	信息公开指标	/		
评价结论				

注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

6.6 生态环境影响分析

6.6.1 占地影响

本项目依托现有应急填埋场总占地面积约 12.61hm²，用地类型为工业用地，变更工程无增占地。现有占地不会引起区域内生物多样性的变化。项目占地产生的生态影响包括土地利用现状、植被生物量减少、景观影响等。

6.6.2 对野生动物的影响

变更工程所在区域常见爬行类、两栖类的分布较少，主要以啮齿类中的鼠类和食谷、食虫雀等鸟类组成优势，没有大型野生兽类分布。变更工程所在区不属于野生动物的重要栖息繁殖地，对当地的野生动物的数量、活动空间、生活习性等生存环境影响轻微，对生物多样性的影响较小。

6.6.3 对自然景观的影响

变更工程建设未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊或重要生态敏感区。变更工程占用的土地现状为工业用地，不会对景观环境造成较大影响。变更工程一期填埋区已临时封场、二期填埋区正在运行，在采用各项生态保护措施和景观绿化措施后，原施工期破坏的植被、景观得以一定的修复和改善。

变更工程服务期满后，需要进行封场修复，并做到封场后渗滤液的正常收集和处理，维护填埋场最终覆盖层的完整性、有效性，通过封场后的植被恢复，增加绿地面积，改善局部小气候，对土地利用、景观、水土流失等方面的影响将朝着有利的方向发展。

6.7 固体废物环境影响分析

变更工程填埋场渗滤液导排至集水井后由罐车运入太阳纸业公司厂区内处理，填埋场内不再使用渗滤液处理系统，因此不会有污泥产生。运行期间产生的固体废物主要是机械设备检修保养过程产生的废机油和场内职工的生活垃圾。变更工程实施后机械设备不增加，检修保养过程废机油产生量约 300L/a。废机

油属于危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-249-08），检修时直接交由有资质的单位处置，在厂内不暂存。变更工程实施后劳动定员不增加（9人），生活垃圾产生量不变，为15.9kg/d（5.8t/a），主要成分为食品、杂物、纸屑等，管理站设生活垃圾收集桶，收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。不会对周围环境产生影响。

6.8 变更前后环境影响变化情况

6.8.1 大气环境影响

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“8.1.2 二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算”。变更工程大气评价等级为二级，因此仅对污染物排放量进行核算。

变更后填埋场场界颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值，1#~20#石笼NH₃、H₂S浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建标准。

6.8.2 地下水环境影响

变更工程下游最近的地下水环境敏感目标为下游约2.8km处谷村水源地。谷村水源地开采层位为岩溶裂隙承压水，与上层孔隙潜水之间水力联系微弱。变更后，运营期非正常状况下，防渗层破损污染物最大超标距离108m，目前场址周边已设置垂直防渗工程以阻隔污染扩散，防止其迁移到填埋场之外的环境中，因此，不会对下游敏感目标地下水环境产生影响。

6.8.3 地表水环境影响分析

变更工程车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用；变更工程不设置调节池，渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有1000t/d碱回收生产线、900t/d碱回收生产线、450t/d碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理，生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。变更后不会对地表水环境造成不利影响。

6.8.4 声环境影响

变更工程噪声污染源不变，采取降噪措施后，各侧场界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。

6.8.5 土壤环境影响

变更工程属于污染影响型建设项目，土壤污染时段主要为运营期。变更工程不涉及大气沉降，污染物主要为非正常状况下填埋场底部防渗层破裂，污染物以点源形式垂直入渗进入土壤环境。变更工程土壤垂直入渗预测结果表明，非正常状况下场区底部防渗层发生破损后，运行年限内污染物未到达包气带底部，最大影响深度为场区底以下-33cm。变更工程不增加占地面积，变更后土壤环境影响可接受。

6.8.6 生态环境影响

变更工程不增加占地面积，工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊或重要生态敏感区。一期填埋区已临时封场、二期填埋区正在运行，对生态环境产生影响较小。

6.8.7 固体废物环境影响分析

变更工程不新增机械设备、不新增劳动定员，应急填埋场检修保养过程废机油在检修时直接交由有资质的单位处置，在厂内不暂存；生活垃圾场内收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。不会对周围环境产生影响。

综上，变更后工程环境影响可接受。

7 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响能达到可接受水平。

7.1 评价依据

7.1.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）第 7.2.2 条规定，按工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，给出危险单元划分结果及单元内危险物质的最大存在量，按生产工艺流程分析危险单元内潜在的风险源。按附录 B 识别出危险物质，明确危险物质的分布。

变更工程为一般工业固废填埋场项目，风险物质主要包括甲烷、恶臭气体（NH₃、H₂S）。根据导则附录 B 重点关注的危险物质及临界量，变更工程危险物质及临界量见表 7-1-1。

表 7-1-1 危险物质及临界量

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t
1	甲烷	74-82-8	10
2	NH ₃	7664-41-7	5
3	H ₂ S	7783-06-4	2.5

7.1.2 风险潜势初判

计算所涉及的每种危险物质在场界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值（ Q ）。根据 HJ169-2018，危险物质数量与临界量比值（ Q ）采用下式计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

变更工程各危险物质数量与临界量比值（ Q ）见表 7-1-2。

表 7-1-2 危险物质数量与临界量比值 (Q) 一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	甲烷	74-82-8	产生速率 15.544kg/h， 即时处理	10	0.00155
2	NH ₃	7664-41-7	产生速率 0.055kg/h，即 时处理	5	0.000011
3	H ₂ S	7783-06-4	产生速率 0.011kg/h，即 时处理	2.5	0.0000044
合计					

根据表 7-1-2 可知，变更工程危险物质数量与临界量比值 $Q=0.05 < 1$ ，因此变更工程环境风向潜势为 I。

7.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，按照表 7-1-3 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 7-1-3 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明

由表 7-1-3 可知，由于变更工程风险潜势为 I，因此开展简单分析。

7.2 环境敏感目标概况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，对于风险评价等级为简单分析的项目，无评价范围要求。变更工程位于兖州区大安镇前官庄村东南，变更工程占地不属于自然保护区、风景名胜区、饮用水源地和其他需要特殊保护的区域，目前现状用地类型为工业用地。

由前述“2.7 主要环境保护目标”可知，变更工程环境空气保护目标为评价范围内的村庄等；地表水环境保护目标为小泥河；地下水环境保护目标为潜水含水层和谷村水源地。

7.3 环境风险识别

风险识别的范围包括生产设施风险识别和生产过程中所涉及物质风险识别。具体识别范围如图 7-3-1 所示。

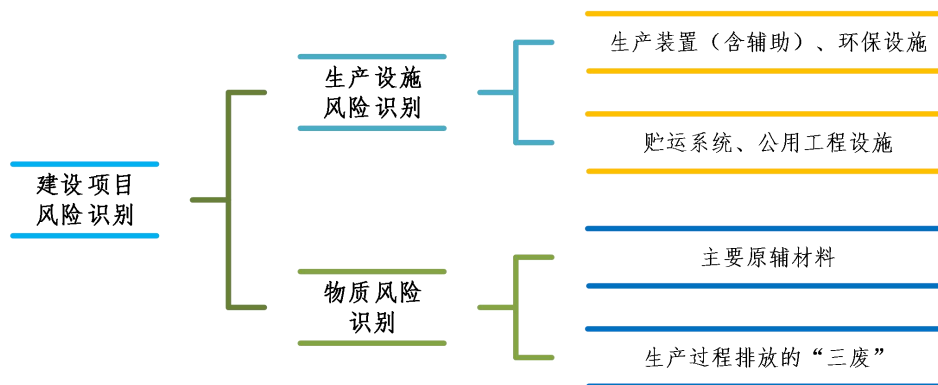


图 7-3-1 风险识别范围

7.3.1 物质风险识别

根据前述工程分析章节，变更工程运行产生的主要危险物质包括甲烷、恶臭气体 NH₃、H₂S 等。上述物质的危险特性详见表 7-3-1~表 7-3-3。

表 7-3-1 氨气的理化性质

项目	氨气
外观与性状	无色气体，有刺激性恶臭
危险性类别	第 2.3 类有毒气体
侵入途径	吸入
健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合肺炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。 液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ ：350mg/kg（大鼠经口）LC ₅₀ ：1390mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）
燃爆特性	易燃，爆炸极限（体积分数）%：下限：15.7 上限：27.4。 危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高温能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

表 7-3-2 硫化氢的理化性质

项目	硫化氢
外观与性状	无色、有恶臭的气体
危险性类别	第 2.1 类易燃气体
侵入途径	吸入
健康危害	职业接触限值：MAC：10mg/m ³ 。 本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000mg/m ³ 以上）时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。
毒理学资料	急性毒性：LC ₅₀ ：618mg/m ³ （大鼠吸入）。 亚急性与慢性毒性：家兔吸入0.01mg/L，每天2h，3个月，引起中枢神经系统的机能改变，气管、支气管黏膜刺激症状，大脑皮层出现病理改变。小鼠长期接触低浓度硫化氢，有小气道损害。
燃爆特性	爆炸极限4.0%~46.0%。易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

表 7-3-3 甲烷的理化性质

项目	甲烷
外观与性状	无色无味气体
危险性类别	第 2.1 类 易燃气体
侵入途径	吸入，皮肤接触
健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
燃爆特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。

7.3.2 生产系统识别

填埋场包括防渗系统、渗滤液导排系统、排水沟、生产厂区渗滤液处理系统，填埋气处理系统和现有填埋机械设备等。根据工程分析和对其它一般工业固体废物填埋场事故发生的调查，填埋场可能发生的风险源及产生原因如下：

表 7-3-4 填埋场风险原因分析

风险源	产生原因	
渗滤液污染地下水	防渗膜破损	(1) 由于初期填埋控制不当，导致物料中含有尖锐物，在压力作用下，尖状物将防渗膜穿孔；(2) 由于基础地址构造不稳定，造成局部压力过大而使得地基不均匀下陷，最终导致防渗膜破裂；(3) 焊缝部位和修补部位渗漏；(4) 在填埋场底部持续承受压力的情况下，拐角部位以及易折叠部位容易产生塑性变形；(5) 机械设备在防渗膜上施工或者填埋作业时，产生局部膜破损；(6) 在低温下进行防渗膜的铺设，造成材料变脆，产生裂纹；(7) 由于光氧化作用使得防渗膜老化破损
	地下水进入填埋场	地下水集排系统发生堵塞；地下水位升高，造成库底衬垫浮起、并进一步造成衬垫上的渗滤液导排系统失效
	地表水大量进入到填埋堆体，并导致渗透到地下水中	由于暴雨影响，填埋日覆盖不及时，导致地表水大量渗入到填埋堆体内，从而导致库区内渗滤液水渗透压上升，并造成渗滤液渗透到地下水中的风险增加
填埋场崩塌	废物未压实；填埋气的产生使废物结构松散；基础地质构造不稳定	
填埋气爆炸	填埋气体泄漏并发生迁移，在局部封闭区域发生积聚，遇明火	
堆体溃坝	填埋场坝体溃坝，使填埋废物倾泻出外	

经类比分析，本次评价确定填埋气发生爆炸、渗滤液泄漏污染地下水、堆体沉降及溃坝为最大可信事故。

(1) 填埋区填埋气爆炸

变更工程一般工业固废进入填埋区后将产生填埋气体，利用应急填埋场已有填埋气收集导排系统，采用导气石笼将填埋气排出。工程运行期间采用电子监控器进行实时监测并记录台账。当导气石笼中 CH₄ 气体的含量接近 5%时，点燃废气进行排放处理以防爆炸。

正常情况下发生事故概率很低，一旦导排系统发生故障，填埋气无法及时收集点燃处理，超出临界值，可能导致爆炸事故。

(2) 渗滤液泄漏污染地下水

变更工程填埋区库底防渗层采用高密度聚乙烯膜（HDPE 膜）+GCL 膨润土

垫层和无纺土工布复合防渗系统。通过采取以上措施，发生渗滤液泄漏事故概率很低，但一旦防渗层发生破漏事故将对地下水及土壤造成污染。

(3) 堆体沉降及溃坝风险

由于压实固化、填埋场渗滤液和填埋气体造成填埋物质损失，填埋场可能发生一定程度的沉降，可能使盖层的坡度降低甚至造成局部地方周边高中间低的情况，导致地表降雨排泄不畅或者向低洼处汇集，致使大量雨水进入填埋场，较严重的不均匀沉降还可以破坏渗滤液和填埋气体导排设施。暴雨袭击下，挡墙可能出现垮塌造成事故。

7.3.3 风险识别结果

根据上述风险识别分析，变更工程填埋场环境风险识别如表 7-3-5。

表 7-3-5 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	填埋气收集系统	填埋产生的填埋气	甲烷等	爆炸	在固化、填埋过程中填埋气未及时收集处置，导致甲烷等气体发生爆炸等	空气、土壤
2	渗滤液导排及防渗系统	渗滤液	COD、氨氮、重金属污染物	泄漏	渗滤液排入地表水，防渗层破裂导致渗滤液污染地下水	地表水、地下水、土壤
3	填埋区	填埋堆体	/	溃坝	坝基失稳和坝体强度不足造成的溃坝现象	土壤、地下水

7.4 环境风险分析

7.4.1 填埋气发生爆炸影响分析

变更工程填埋物包括太阳纸业造纸废水处理产生的污泥，造纸厂污泥中的有机物质在填埋过程中经微生物好氧厌氧生物分解，气体产物主要成分是CO₂、H₂S、CH₄、NH₃、CO以及O₂等，正常情况下甲烷气体百分含量只占2.1%。

甲烷是一种极易燃的气体，当甲烷达到一定浓度时，遇燃着的烟头或电火花等点火源激发的能量会引起火灾和爆炸，进而对周边环境产生污染事故，甚至引起爆炸致使填埋场结构失稳。一般认为空气中甲烷浓度5%为爆炸低限，当浓度达到5%~15%时就会发生爆炸。虽然填埋场在设气体导排设施的情况下，甲烷浓度一般在2.1%之间，但不排除在特定的地点和特定的气候条件下，甲烷浓度会超过5%。同时甲烷的引燃温度为650~750℃。明火、电气火花、吸烟甚至撞击磨擦产生的火花等，都可以引燃甲烷。

因此，填埋场内设置的排气管等设施堵塞可致使甲烷不能正常的通过导排

系统排出，甲烷在地下聚集并发热，当达到爆炸极限时易发生火灾和爆炸危害，从而导致二次污染事故的发生。当导排气装置发生堵塞导致甲烷在填埋场内聚集，并且堆积厚度在20m以上，导致填埋气不能正常及时排出，在地下聚集在一起并发热升温，达到爆炸极限就会发生爆炸，进而对周围的环境和人群造成一定的危害。

7.4.2 填埋区及渗滤液集水井事故排放

在事故工况下，变更工程防渗层出现破损导致防渗措施失效，渗滤液直接与含水层接触后渗入地下水，含水层的渗透性能对污染物入渗及迁移起主要作用。变更工程设置有地下水环境监测井，事故延续一段时间后通过监测发现泄漏，启动应急预案及时处理。事故工况下预测结果见“6.2地下水影响预测章节”。

7.4.3 堆体沉降及溃坝影响分析

由于压实固化、填埋场渗滤液和填埋气体造成填埋物质损失，填埋场将发生一定程度的沉降。沉降量取决于下列因素：最初的压实度，废物性质，废物的固化情况，渗滤液和填埋气体带走的污染物质、填埋场的高度等。大量研究和实践表明，填埋场沉降主要发生在前5年，约占90%；在之后的时间里，沉降量较小，并呈递减趋势。填埋场沉降，尤其是不均匀沉降（塌陷），具有负面的环境影响。填埋场沉降有可能使盖层的坡度降低甚至造成局部地方周边高中间低的情况，导致地表降雨排泄不畅或者向低洼处汇集，致使大量雨水进入填埋场；较严重的不均匀沉降还可以破坏渗滤液和填埋气体导排设施；填埋场的不均匀沉降降低了填埋场封场后的土地使用价值；此外，不均匀沉降也影响了填埋场的景观。根据2009年12月山东鲁南地质工程勘察院出具的《山东省兖州市生活垃圾处理工程前官装场址水文地质调查与渗漏评价报告》，厂区内地层较连续，粘性土分布基本均匀，场区内及附近无断裂构造通过，也无其他不良地质作用。因此由于地震等自然灾害或地基造成的填埋场坝体溃坝和地面塌陷的可能性较小。

变更工程固废转运车倾倒的固废由推土机进行压实，填埋固废的压实可以有效增加填埋场的消纳能力，减少填埋场的沉降量，保证设计压实密度的实现，有利于固废堆体的稳定，也有益于增加堆积物边坡的稳定性。另外，固废填埋场的有效压实能够增加填埋场的强度，防止坍塌，防止填埋场不均匀沉降。变更工程场地为地质灾害弱发育，在严格做好体内排水和保证工程质量的情况

下，堆体产生滑坡地质灾害的危险极小，其安全性是有保障的。

7.5 环境风险防范措施及应急要求

7.5.1 填埋气爆炸预防措施

如场区内气体导排设施出现故障，导致填埋区域甲烷浓度（爆炸极限5~15%）提高，将存在火灾、爆炸风险，对周围植被和人群产生较大影响。应该对废气导排系统定期检查，维护其正常运行。场内配备防爆、灭火装置并由专业人员按有关标准进行检测维护。加强对库区甲烷浓度的监测，在填埋区设置甲烷报警装置，甲烷气体绝对浓度大于临界值时报警。填埋区域应设置禁火区域，按照易燃、易爆危险品场所设置要求，与建筑物保持一定的防火距离，四周设置围墙，以防外来人员和火种；填埋场运行期间采用电子监控器进行实时监测并记录台账。当竖井中CH₄气体的含量接近5%时，点燃废气进行排放处理以防爆炸。在采取上述措施后，可降低填埋气爆炸的环境风险。

7.5.2 渗滤液渗漏预防措施

防止渗滤液渗漏污染地下水是填埋场工程污染防治最重要的问题。变更工程填埋区防渗采用高密度聚乙烯膜（HDPE膜）+无纺土工布单层复合防渗系统+垂直防渗墙，并设置渗漏监控系统，监控防渗衬层的完整性。变更工程设置6个监控井，用于监测地下水质，在固废填埋场投入运行之前，应对衬层系统的完整性、渗滤液导排系统等的有效性进行质量验收，确保填埋场的安全运行。出现渗漏后应在最短时间采取补救措施，对防渗层进行修补，同时对受污染部位的土壤进行清理处理，可将影响尽可能降至最低。当确定发生渗漏事故后，应立即启动应急预案，采取切实有效的应急措施。

7.5.3 填埋场坝体溃坝风险预防措施

填埋场运营期间应定期对填埋场周边潜在地质灾害体进行监测和物探，以及及时发现存在的地质灾害。填埋场封场后管理中应考虑填埋场沉降的环境影响。进行填埋场盖层坡度设计时，应考虑沉降造成的坡度损失。填埋场盖层必须有稳定性，抗塌陷，抗断裂和边坡失。填埋场盖层必须有稳定性，抗塌陷，抗断裂和边坡失稳，抗向下滑动，抗蠕动，有抵抗填埋场不均匀沉降的能力。如果发生沉降，应进行盖层恢复治理，剥去填埋场的覆盖层，调整填埋场的坡度，然后再铺设各层。

填埋场运营及封场后确保场内排水系统的畅通，在雨季特别是暴雨期应加

强对填埋场、挡渣坝的巡逻检查，如发现挡渣坝出现裂缝应采取补救措施。挡渣坝溃决后应立即采取抢救措施，可在填埋场下游设缓冲地带。同时配备必需的通信设施，保持与地方政府的联系，如发现坝体开裂等垮坝征兆，应立即组织力量进行抢修和安全加固。

场区导流渠应按设计要求先行构筑，确保未被污染的强降水直接导出场外，减少暴雨对渗滤液收集池的冲积。导流渠应经常疏通，防止堵塞。

严格进行规范管理，按设计要求设置专人严格管理，落实责任。加强日常监控，在填埋场场周围应设置监视器，并有专人负责巡视，以杜绝安全隐患。填埋场服务期满后，应按规定进行土地复垦和日常管理、维护，并按有关要求对生态或植被的恢复，确保渣场的稳定。

严格按国家有关规定，定期对填埋场和坝体安全性和稳定性进行评价，发现问题及时解决。

7.6 突发环境事件应急预案

7.6.1 编制突发环境事件应急预案的目的

制定突发环境事件应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

7.6.2 突发环境事件应急预案的基本要求

突发环境事件应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应负荷项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

7.6.3 环境风险应急组织机构设置及职责

针对可能发存在的环境风险，变更工程应当设立事故状态下的应急救援领导小组。应急救援领导小组是公司为了预防和处置各类突发事件的常设机构，其主要职责有：

- (1) 编制和修改事故应急救援预案；
- (2) 组建应急救援队伍并组织实施训练和演习；

- (3) 检查各项安全工作的实施情况；
- (4) 检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作；
- (5) 在应急救援行动中发布和解除各项命令；
- (6) 负责向上级和政府有关部门报告以及向友邻单位、周边居民通报事故情况；
- (7) 负责组织调查事故发生的原因、妥善处理事故并总结经验教训。

7.6.4 应急预案内容

针对本章提出的可能的环境事故，分别编制应急预案。从应急工作程序上，可以分为预防预警、应急响应、应急处理、应急终止、信息发五个步骤。环境风险应急预案编制应对以下内容进行细化，并明确各项工作的负责人。

在事故状态下，应急救援指挥部组织、领导安保科、生产技术科等部门启动应急救援预案，组织事故处置和落实抢修任务。

应急救援指挥部人员包括总指挥、副总指挥和现场指挥。当总指挥不在填埋场时，按先后顺序由副总指挥为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

应急预案主要内容见表 7-6-1。

表 7-6-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：填埋区、渗滤液收集池、坝、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	填埋场、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	主要规定预案的级别及分级响应程序，应根据环境时间的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出本公司环境时间应急处置能力时，应及时请求启动上一级应急预案
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制，公司应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络通畅
6	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察检测，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
7	应急检测、防护措施、清楚泄漏措施和器材	事故现场、临近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员经济撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、填埋场临近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序、事故现场善后处理，恢复措施、邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	按照环境应急预案，应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对填埋场临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

7.6.5 预案分级响应条件、报警及通讯联络方式

建设单位的应急预案分为三级，即岗位级、局部级、场级。除此之外，还服从地区社会应急预案的调配。

设 24 小时有效的报警装置，由当班调度负责联络。一旦发生风险事故，及时报告消防部门、兖州区环境污染时间应急指挥部。

一旦发生事故，就应立即实施应急程序，如需上级援助应同时报告相关事故应急主管部门，根据预测的事故影响程度和范围，需投入相应的应急人力、物力和财力逐级启动事故应急预案。

项目在任何情况下都要对事故的发展和控制在连续不断的监测，并将信息传送到指挥中心，事故应急指挥中心根据事故严重程度将核实后的信息逐级报送上级应急机构，事故应急指挥中心可以向科研单位、地（市）或全国专家、数据库和实验室就事故所涉及的危险物质的性能、事故控制措施等方面征求专家意见。

7.6.6 紧急救护措施

如果有人员伤害，应急抢险组在事故初起阶段就应与 120 急救中心联系，说明事故情况及人员伤亡情况，要求医疗机构做好紧急救护的准备，并派医务人员及救护车辆到达事故现场。

7.6.7 应急监测系统与实施计划

事故发生后，环境应急事件应急监测工作由专业监测单位和人员开展对填埋库区下游地下水监测井进行水质监测。

7.6.8 事故应急救援关闭程序与恢复措施

（1）规定应急状态终止程序

当场内应急组织已经确认事故已经受到控制，事故造成的污染已经降低到可接受程度，环境质量已经趋于稳定，将考虑终止应急状态。

应急状态的终止由厂内应急总指挥做出决定，并报告场外应急组织，同胞应急后援单位。

（2）事故现场善后处理、恢复措施

根据发生事故特点及所采取的救援方法，提出事故现场善后处理和恢复措施，对泄漏装置内的残液实施输转作业，对泄漏现场进行彻底的清理，事故救援过程和清理现场所产生的污水应分期分批回收处理，禁止直接排放，以避免

造成水环境污染。

(3) 邻近区域解除事故警戒

事故经经济处理恢复正常后，应急领导小组应宣布应急状态终止，解除邻近区域事故警戒，进行事故原因调查等善后恢复工作。

7.6.9 培训、演习制度及公众教育

(1) 培训

建设单位负责培训工作，应根据预案实施情况每年制定相应的培训计划，采取多种形式对应急有关人员进行应急知识或应急技能培训。培训应保持相应记录，并做好培训结果的评估和考核记录。

(2) 演习

每年进行一次人员疏散、急救、消防演习。其他应急功能依实际需求不定期开展演习。演习计划的制定、组织和实施由安保科负责。演习应保持相应记录，并做好应急演习评级结果、应急演习总结与演习追踪记录。

(3) 公众教育

公众教育的目标是提高全体公众应急意识和能力。以应急知识普及为重点，提高公众的预防、避险、自救、互救和减灾能力。按照灾前、灾中、灾后的不同情况，分类宣传普及应急知识。

7.7 分析结论

变更工程可能发生的主要风险事故包括填埋气发生爆炸、填埋区渗滤液泄漏、填埋堆体沉降与溃坝。在采取落实各项预防和应急措施后，变更工程可能发生的环境风险事故概率较小，在按照上述内容做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案的前提下，填埋场对周围环境产生的风险影响可接受。

表 7-7-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	甲烷	NH ₃	H ₂ S	
		存在总量/t	产生速率 212.471kg/h, 即时处理	产生速率 0.055kg/h, 即时处理	产生速率 0.011kg/h, 即时处理	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 万人		5km 范围内人口数-约 3.7 万人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			-
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
	地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□	
		包气带防污性能	D1□	D2□	D3□	
	物质及工艺	Q 值	Q<1☑	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100□

系统危险性	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m		
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m				
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间 / h			
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d			
最近环境敏感目标, 到达时间 / h					
重点风险防范措施	对填埋区防渗系统定期进行防渗漏检测。目前, 建设单位在场区周边设有地下水监测井, 通过日常地下水监测可以检测整个防渗系统是否渗漏, 以避免渗滤液泄漏污染地下水。对填埋气导排系统定期检查, 场内配备防爆、灭火装置并由专业人员按有关标准进行检测维护。加强对库区甲烷浓度的监测。				
评价结论与建议	在落实各项环境风险防范措施前提下, 变更工程环境风险可控。建议建设单位制定完善的环境风险应急预案, 并定期培训和应急演练。				

8 污染防治措施及其可行性论证

8.1 废气污染防治措施

8.1.1 填埋气处理措施及可行性分析

变更工程填埋物包括太阳纸业造纸废水处理产生的污泥，造纸废水经生化处理后，大部分的有机物被有效地去除，所产生的污泥经压滤后，含水率降到60%，进填埋区的污泥有机物含量很低。根据《造纸污泥的处理与回用—用于填埋区密封层的污泥化学和生物可降解性分析》（张本雷.中华纸业,2009（12）92-97），造纸厂污泥中的有机物质在填埋过程中经微生物好氧厌氧生物分解，气体产物主要成分是CO₂、H₂S、CH₄、NH₃、CO以及O₂等。

本填埋场平均年处理一般工业固体废弃物约2万~11万吨，由于其成分主要为水处理污泥、造纸白泥、灰渣等，进场填埋物中有机物含量少，因此填埋初期气体产生量较小。但随着进入填埋场的含有机物的固废量的增大，填埋场的填埋气体随着增大。为了使填埋场能安全、稳定的运行，有效控制填埋气体的扩散，在填埋区范围内设置气体导气收集石笼，根据本填埋场的特点，二期填埋区内竖向导气石笼共设置20个，井径为800mm，外围用镀锌钢丝网、土工布包裹碎石而成，中间设置排水导气DN200HDPE花管，在管与网之间填充粒径20~50mm的碎石。导气石笼井与底部的渗滤液导排盲沟相连，初期施工高度1m，随着填埋堆体的不断增高，导气石笼井随之安装加高。

变更工程在填埋场运行期间采用电子监控器对排出的甲烷体积实时监测，当竖井中甲烷气体的含量接近5%可燃浓度后，将其转换成CO₂、SO₂、氮氧化物和其它气体，避免填埋气体直接排放到空气中污染环境。电子监控器见图8-1-1。



图 8-1-1 电子监控器及导气石笼排气管现场照片

本次评价收集了原应急填埋作业后场界无组织排放自行监测数据（2019年6月~2021年7月），具体见表3-5-2。由监测结果可知，自2019年6月~2021年7月，填埋场场界无组织排放中 NH_3 、 H_2S 、TSP可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“无组织排放监控点浓度限值”，臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新改扩建标准限值要求。

8.1.2 其他大气污染防治措施及对策

8.1.2.1 恶臭

填埋场的臭味主要来源于填埋库区和渗滤液运输罐车。

（1）填埋库区

臭味浓度对环境的影响，主要取决于填埋场不利气象条件的分布。在有风条件下，恶臭物质根据主导风向下风向扩散，扩散范围较远，但臭味强度不高。在静风、小风条件下，特别是夏天，此时由于温度较高，有机物质较易分解，产生恶臭气体氨、硫化氢、甲硫醇等，相对重质气体，不易扩散，容易富集在填埋场周围，使填埋场周围较大区域内臭味难当。鉴于恶臭物质对填埋场周围环境空气质量的影响，尤其是盛夏季节，造成的较大污染范围。采取以下措施进行补偿和防范：

①固废填埋后必须及时覆盖，尽量减少裸露面积和裸露时间。

②种植绿化隔离带，填埋区覆膜以控制臭气扩散。

通过上述措施后，恶臭能最大程度的降低，因此，变更工程的建设产生的恶臭对周围的环境影响较小。

(2) 渗滤液运输

①罐车运输过程中采取全封闭措施，包括装卸口封闭等，确保无损坏、无渗漏，减少废水异味排放；

②运输车辆按照固定路线行驶，路线选择合理的、通行条件较好的路段，尽量避开城镇、居民区，按照选择的路线，涉及的敏感目标数量较少，并有一定距离；

③罐车出厂前，在填埋场进行清洗，减少废水异味运输过程对沿线敏感点的影响；

④罐车输送过程中控制车速，尤其是田间小路等不平路线，减少车辆颠簸导致的跑冒滴漏现象出现；

⑤罐车输送时间尽量避开交通高峰期、夜间、低能见度天气，防止发生意外，避免废水的遗撒，减少异味对周围敏感点的影响。

8.1.2.2 粉尘

变更工程覆土及运输车运输工序产生的粉尘、作业区及道路扬尘与气象条件有关，干燥时节，有较强风力时，扬尘较大。建设单位采取的抑尘措施为常用的洒水作业，并对于洒落在道路上的垃圾及时清理，配备保洁车辆，对场内道路采取定时洒水、保洁措施，以减少道路扬尘产生；运固废车辆为密闭自卸车，在固废装载时，先将含水率低的灰渣等固废加湿搅拌，固废运输车辆为密封式的装载车，填埋场运行必须做到固废进场后及时进行填埋；在管理上，严格填埋场作业，按工艺要求操作，做到层层及时覆盖，尽量减少裸露面积和裸露时间，减少粉尘的逸散；通过以上防治措施变更填埋场对周围环境扬尘的影响较小。同时在填埋场周围种植绿化隔离带，也可控制粉尘扩散。

从以上防治措施可以看出，填埋场的填埋气、恶臭、粉尘的污染防治措施其工艺方法均较成熟，在技术上可行，在经济上合理。

8.2 废水污染防治措施

8.2.1 渗滤液处理措施简述

变更工程废水包括生活污水、渗滤液及冲洗废水。变更工程生活污水与车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用。

填埋场渗滤液产生量为 8750m³/a，由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收

生产线处理。填埋场渗滤液卸车后进入储水罐中暂存，通过泵送至碱回收生产线的稀黑液槽，通过蒸发浓缩将渗滤液中的水蒸出冷凝后，回用于纸浆工段，最终排入山东太阳纸业股份有限公司现有污水处理厂处理，剩余浓缩液去碱回收炉焚烧。渗滤液依托厂内废水处理具体工艺流程见图 8-2-1。

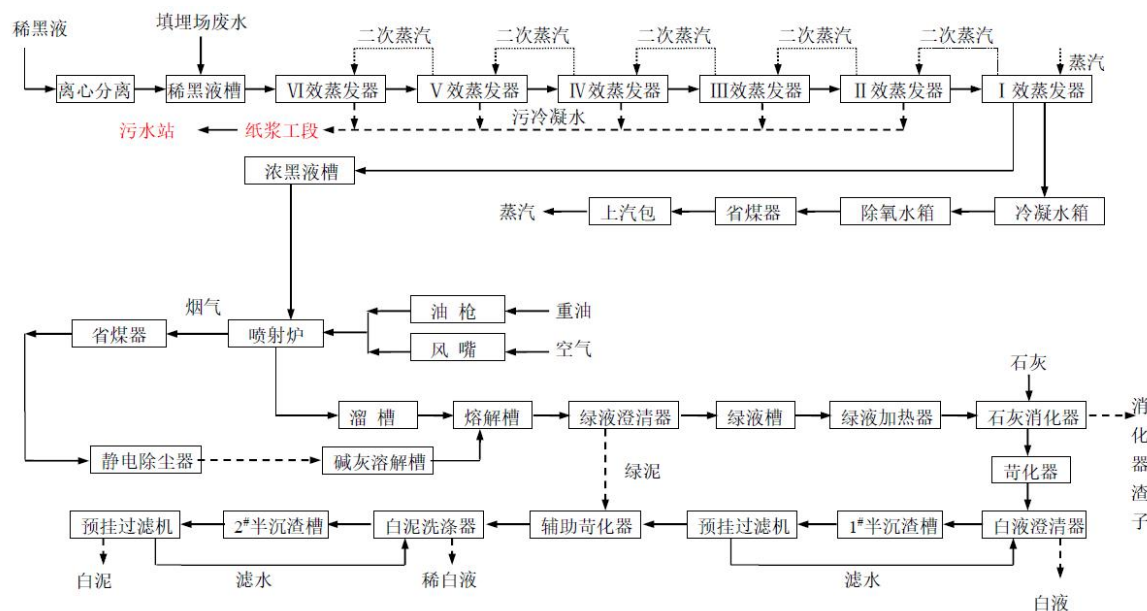


图 8-2-1 渗滤液依托厂内废水处理工艺流程图

8.2.3 废水转移、输送管控措施

8.2.3.1 运输车辆管控

渗滤液运输方式采用罐车密闭输送；装车、卸车时采用生产厂区过磅计量。装车时废水通过管道由集水井输送至罐车；卸车时废水通过管道由罐车输送至厂区储水罐暂存。建设单位《填埋场渗滤液运输管理制度》（暂行）适用于太阳纸业填埋场渗滤液运输车辆运输工作。渗滤液车辆运输规定如下：

- (1) 罐车运输过程中采取全封闭措施，包括装卸口封闭等，确保无损坏、无渗漏，减少废水异味排放；
- (2) 运输车辆按照固定路线行驶，路线选择合理的、通行条件较好的路段，尽量避开城镇、居民区，按照选择的路线，涉及的敏感目标数量较少，并有一定距离，运输车辆应加装 GPS 定位。
- (3) 罐车出厂前，在填埋场进行清洗，减少废水异味运输过程对沿线敏感点的影响；
- (4) 罐车输送过程中控制车速，尤其是田间小路等不平路线，减少车辆颠簸

簸导致的跑冒滴漏现象出现；

(5) 罐车输送时间尽量避开交通高峰期、夜间、低能见度天气，防止发生意外，避免废水的遗撒，减少异味对周围敏感点的影响。严格按照规定路线行驶。

8.2.3.2 运输路线管控

车辆输送设固定线路，过程采用 GPS 定位仪，确保车辆按规定的路线行驶。
 渗滤液输送路线：填埋场出发向西田间无名路→金谷路→327 国道（北环路）→西浦路→327 国道（南环路）→太阳纸业股份有限公司；备用路线：填埋场出发向西途经田间无名路→省道 104→327 国道（北环路）→西浦路→327 国道（南环路）→太阳纸业股份有限公司。渗滤液运输路线见图 8-2-2。

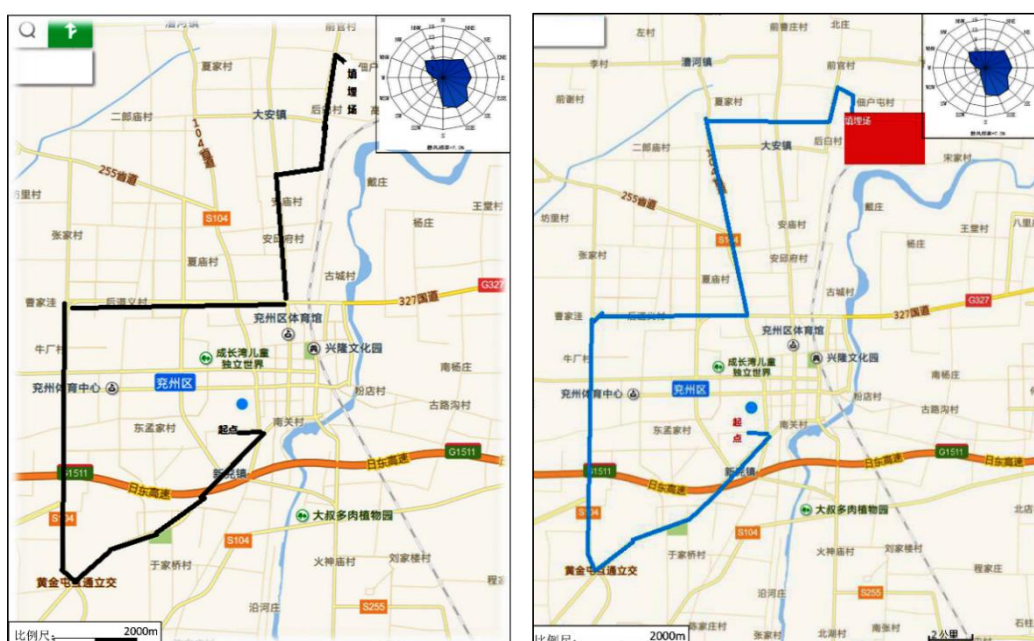


图 8-2-2 渗滤液运输首选和备选路线图

8.2.3.3 台账管理

参照固废管理的相关规定，渗滤液在转移采取防扬散、防流失、防渗漏或其他防止污染环境的措施。根据运输次数，做好废水输送台账记录，并存档。渗滤液输送流程见图 8-2-3。

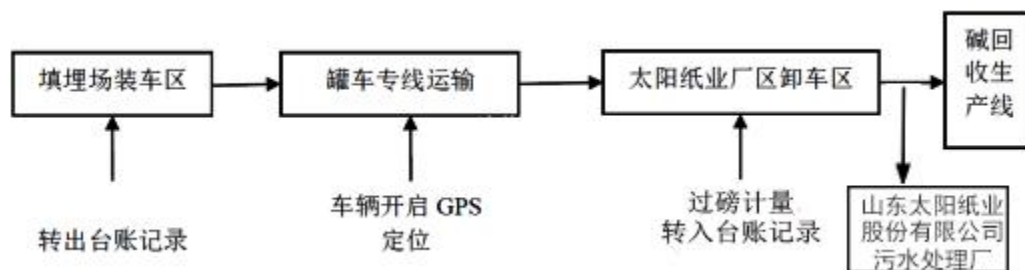


图 8-2-3 渗滤液输送工艺流程图

8.2.4 处理措施可行性分析

8.2.4.1 依托碱回收生产线处理的可行性

(1) 处理能力可行性

变更工程依托碱回收生产线处理的渗滤液量约为 2200.9m³/a (6.03m³/d)，由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线处理。根据《山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场项目废水处理措施环境可行性分析报告》（山东金熙环保科技有限公司，2019.6）：

山东太阳纸业股份有限公司共有 450t/d、900t/d、1000t/d 三条碱回收生产线，其中 450t/d、900t/d 碱回收线用于处理 40 万 t/a 化机浆生产线、2 条 9.8 万 t/a 机浆生产线、高纯天然纤维项目产生的浓黑液及水解液，1000t/d 碱回收线专门用于处理高纯天然纤维项目产生的稀黑液及水解液。根据工程实际运行统计数据，三条碱回收生产线目前处理固型物量分别为 447.8t/d、734.8t/d、935t/d，剩余处理能力为 2.2t/d、165.2t/d、65t/d。将填埋场废水按照各碱回收线焚烧炉的规模比例平均分配至 3 条碱回收生产线中处理，三条碱回收剩余日处理能力 240t/d，均满足填埋场废水处理要求。

(2) 处理措施的技术可靠性

山东太阳纸业股份有限公司相关技术人员对渗滤液监测数据进行定期抽样分析，COD（化学需氧量）20000~35000mg/L，氨氮 500~1000mg/L，总溶解性固体 40000~70000mg/L，其水质特点与制浆产生的高浓废液相近，而制浆高浓废液厂区有全套成熟的资源化处理模式-碱回收系统，也是当前国际公认的成熟处理工艺。公司组织召开渗滤液进碱回收处理的专题研讨会，从技术、工艺和安全等各方面进行充分的论证，最终确认造纸固废应急填埋场渗滤液可以通过碱回收工艺处理。废水处理工艺见图 8-2-4。

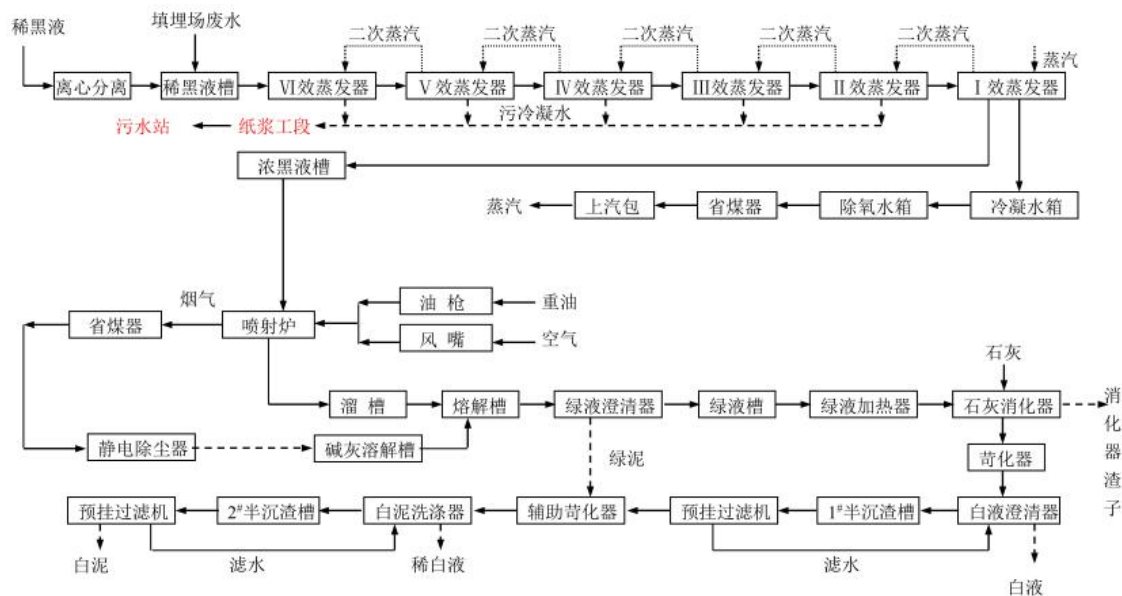


图 8-2-4 碱回收生产线处理工艺流程图

8.2.4.2 依托污水处理厂处理的可行性

(1) 处理能力可行性

山东太阳纸业股份有限公司 14 万 m³/d 污水处理厂位于济宁市兖州区新镇徐家营村西南 400m，中水回用设施位于污水处理厂西邻的造纸固废焚烧发电项目现有厂区内，整体处理规模 14 万 m³/d，处理太阳纸业现有厂区及太阳新材料产业园新建项目的生产和生活废水。

变更工程渗滤液产生量约 8750m³/a（23.97m³/d），生活污水产生量为 1.9m³/d。根据建设单位提供数据，2021 年实际处理规模约 8.7 万 m³/d，剩余处理规模约 5.3 万 m³/d，可满足填埋场废水处理要求。

(2) 处理措施的技术可靠性

渗滤液和生活污水经罐车拉运至山东太阳纸业股份有限公司废水池与生产厂区生产废水（约 10⁵ m³/d）混合后经地下管道排至污水处理厂处理，混合废水进水水质满足污水处理厂设计进水水质要求（COD<3000mg/L、BOD₅≤1000 mg/L、SS≤2800mg/L、pH 6~9）

污水处理厂设计处理能力 14 万 m³/d，其中 11 万 m³/d 系统采用“预处理（混凝沉淀）+生化处理（PAFR 厌氧反应器+ Carrousel 氧化沟）+深度处理”工艺，3 万 m³/d 系统（主要处理纸机白水）采用“曝气氧化+深度处理（依托 11 万 m³/d 系统）”工艺，出水经徐家营氧化塘及其湿地处理后满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建企业标准、《流域水污染物

综合排放标准第 1 部分:南四湖东平湖流域》(DB37/3416.1-2018)“表 2 一般保护区标准”后排入杨家河湿地进一步处理,再利用泵站通过管道输送至泗河龙湾店湿地,经龙湾店湿地处理后排入泗河。废水处理工艺见图 8-2-5。

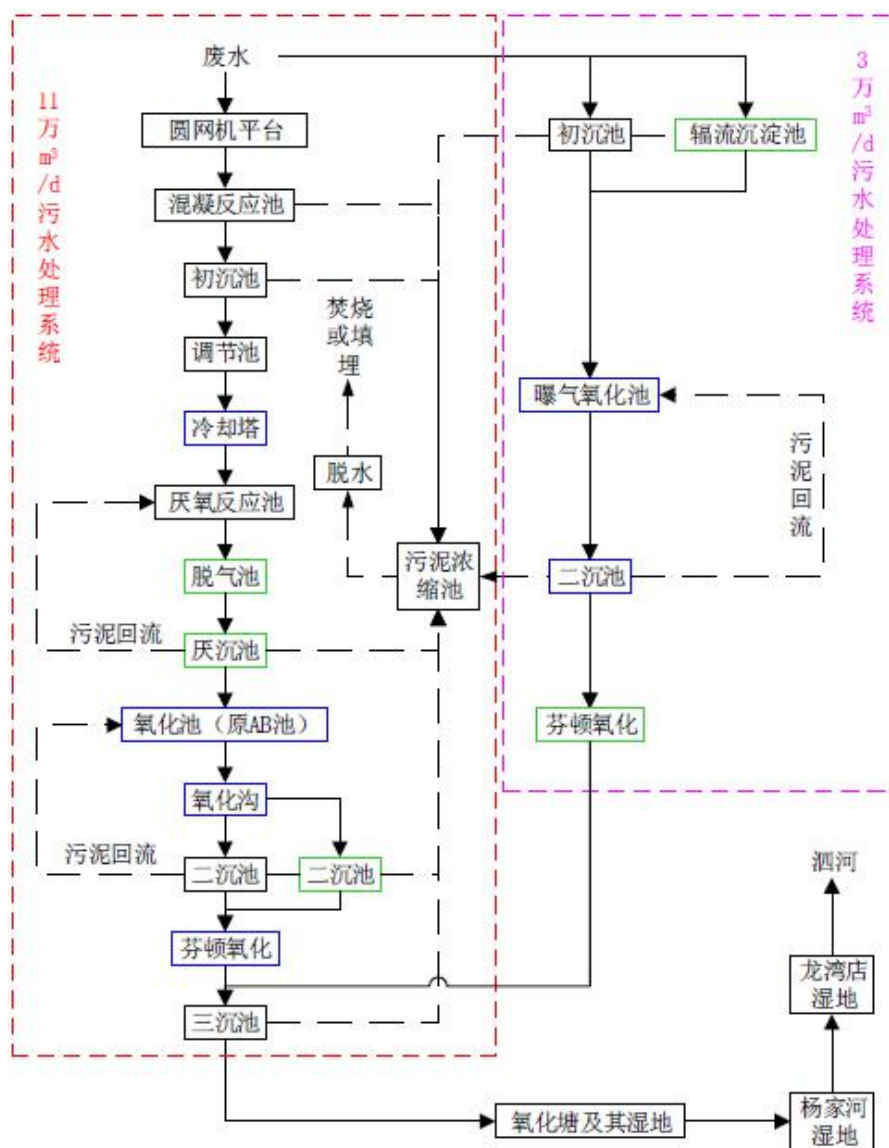


图 8-2-5 污水处理厂处理工艺流程图

8.3 地下水污染防治措施

8.3.1 防渗措施

本工程不新增建设内容,均为依托现有应急填埋场(2014年1月一期工程试运行,2018年4月二期工程试运行)。根据应急填埋场环评及建设时执行的《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)“6.2.1 当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时,应采用天然或人工材料构筑防渗层,防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗

性能。”

根据《关于太阳纸业固废应急填埋场隐蔽工程实际做法的说明》，变更工程防渗采用高密度聚乙烯膜（HDPE膜）+GCL膨润土垫层和无纺土工布复合防渗系统。根据建设单位提供的HDPE膜检验报告，0.75mm厚的HDPE膜水蒸气渗透系数为 $5.6 \times 10^{-14} \text{g} \cdot \text{cm} / (\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ ，该防渗结构设计满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）相关要求。另外，本项目采用地下水监测井监控，并在场区四周设置厚度1.2m、深度25~30m、渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的垂直防渗墙。

8.3.2 地下水污染防控设计

8.3.2.1 源头控制

变更工程建设内容包含防渗系统、渗滤液导排系统、雨污分流系统等，并在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

填埋场地下水监测井，可以保证在防渗衬层发生渗沥液渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施；渗滤液导排系统，可确保在填埋场的运行期内防渗衬层上的渗沥液深度不大于30cm；雨污分流及雨水集排水系统，可以收集、排出汇水区内可能流向填埋区的雨水，上游雨水以及未填埋区域内未与一般工业固废接触的雨水。

8.3.2.2 分区防治

变更工程填埋区均为重点防渗区。

8.3.2.3 污染控制

依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），地下水环境质量监测时，共布设地下水监测孔6眼，主要监测潜水含水层。本底井1眼，设在填埋区地下水流向上游30~50m处；排水井1眼，设在填埋场地下水主管出口处；污染扩散井2眼，设在垂直于填埋场地下水流向的两侧各30~50m处；污染监视井2眼，分别设在填埋场地下水流向下游30m、50m处。符合HJ164-2020“4.3.3.1.1 工业污染源 b) 工业集聚区外工业企业：1) 对照监测点布设1个，设置在工业企业地下水流向上游边界处；2) 污染扩散监测点布设不少于3个，地下水下游及两侧的监测点均不得少于1个；3) 工业企业内部监测点要求1~2个/10km²，若面积大于100km²时，每增加15km²监测点至少

增加 1 个；监测点布设在存在地下水污染隐患区域”要求。

本次评价收集了 2020 年第四季度到 2021 年第三季度应急填埋场地下水污染监控井监测结果自行监测数据，详见表 3-5-1。

由表 3-5-1 可知，填埋场地下水监控井各项污染物基本可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准限值要求，说明变更工程现有防渗措施有效。

8.3.3 应急治理措施

8.3.3.1 渗漏风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序如图 8-3-1。

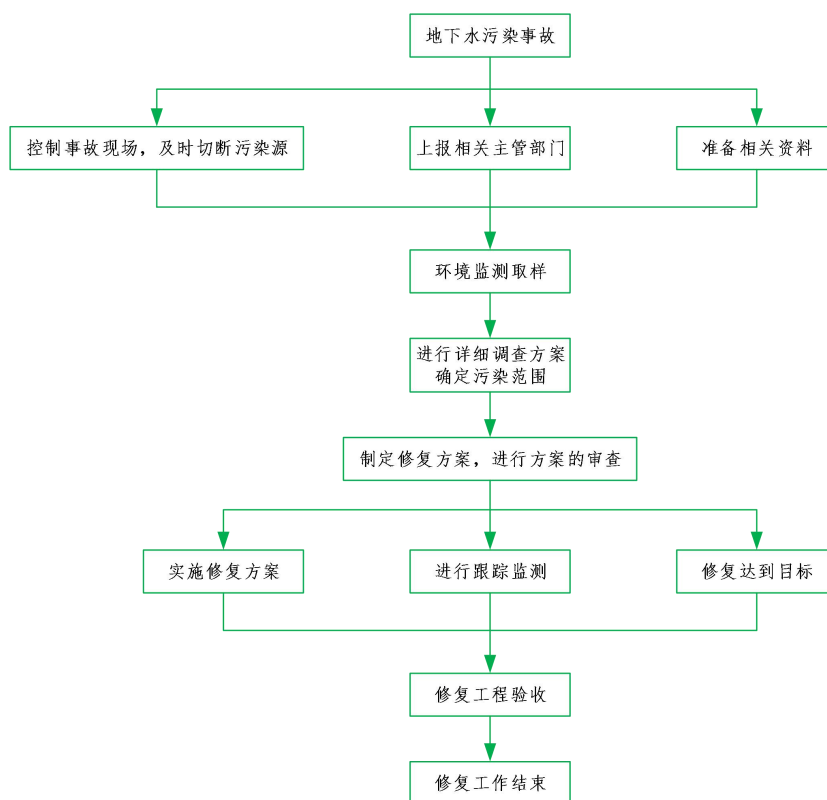


图 8-3-1 地下水污染应急治理程序图

8.3.3.2 治理措施

应采取如下污染治理措施：

- (1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- (2) 查明并切断污染源。

(3) 聘请有勘查资质的单位探明地下水污染深度、范围和污染程度。

(4) 依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。

(5) 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

(6) 将抽取的地下水（包括附近的居民饮水井）进行集中收集，并送实验室进行化验分析。

(7) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

8.4 噪声污染防治措施

变更工程运营期噪声源主要是填埋作业区的机械产生的噪声，噪声源主要有推土机、运输车、洒水车等。虽然变更工程周边 200m 范围内没有声环境敏感点，但运营过程中仍须采取有效措施，控制场界噪声达标排放，具体措施如下：

(1) 选用质量过关的低噪声作业机械设备，从声源上控制噪声的产生。

(2) 加强作业机械的保养和维护，提高机械装配精度和设备润滑度，减少摩擦噪声的产生。

(3) 加强对运灰车辆的管理，减少使用重型柴油引擎车辆，以降低噪声污染，同时加强填埋场和运输道路的交通管理，限制车辆鸣笛，并限速在 40km/小时左右；禁止夜间运输，昼间运输车辆通过居民点时严禁鸣号。

(4) 加强场界绿化，在场界种植适应当地土壤、气候等环境的乔木、灌木，形成绿化带，利用绿化带来阻隔噪声的传播。

8.5 固体废物处置措施

变更工程运营期内产生的固体废物主要是机械设备检修保养过程产生的废机油和场内职工的生活垃圾。

变更工程实施后机械设备不增加，检修保养过程废机油产生量约 300L/a。废机油属于危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-249-08），检修时直接交由有资质的单位处置，在厂内不暂存。变更工程实施后劳动定员不增加（9人），生活垃圾产生量不变，为 15.9kg/d（5.8t/a），主要成分为食品、杂物、纸屑等，管理站设生活垃圾收集桶，收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处

理。不会对周围环境产生影响。

8.6 封场措施及运行管理要求

8.6.1 填埋场封场措施

填埋作业达到设计封场高程后，将进行终期覆盖封场，封场是填埋场建设运行中的一个重要环节，封场质量高低对于填埋场能否保持良好封闭状态至关重要，而封场后日常管理与维护则是填埋场能否继续安全运行的决定因素。填埋场封场后未经环保专业技术鉴定之前，填埋场场地禁止作为永久性建（构）筑物的建筑用地。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求，II类场的封场系统应包括封场结构应包括阻隔层、雨水导排层、覆盖土层。本次评价进一步补充如下封场措施及要求：

（1）气体导排层应与导气石笼井相连，导气石笼井应高出最终覆盖土层上表面 100cm 以上；

（2）封场系统应控制坡度，以保证填埋堆体稳定，防止雨水侵蚀；

（3）防渗土层压实后的渗透系数不大于 10^{-7} cm/s；

（4）营养植被层优先使用填埋场施工期及运营期土方开挖剥离后养护的表层植被层，不足时再选用当地土生植被进行生态恢复，在封场后的维护与管理期间也要加强对植被层的维护，以逐步与周边生态环境相融合。

8.6.2 封场运行管理要求

封场后渗滤液处理系统、废水排放监测系统应继续正常运行，直到连续 2 年内没有渗滤液产生或产生的渗滤液未经处理即可稳定达标排放。封场进入后期维护与管理阶段的措施主要有：

（1）加强填埋场的监督管理，避免周边居民或其他人员及牲畜入场；

（2）加强在雨季对渗沥液调节池的巡视，封场后渗滤液处理站将继续运行；

（3）注重厂区周边防洪设施的运行情况，如发现排水沟出现破损、堵塞时，要及时进行清理或采取有效的修补措施。

8.7“三同时”验收一览表

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》有关要求，污染治理设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。变更工程竣工环保设施验

收内容见表 8-7-1。

表 8-7-1 变更工程污染防治措施竣工验收情况一览表

类别	验收内容		环保措施	验收要求
1	废气	导气石笼的排气口	/	/
		填埋库区废气 (无组织)	填埋气体导排系统	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1; 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2。
2	废水	渗滤液	由罐车运输至厂区, 部分依托 现有 1000t/d 碱回收生产线、 900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱 回收生产线处理, 部分依托现 有污水处理厂处理。	/
		车辆冲洗废水	经四级沉淀池沉淀处理后循环 利用。	
		生活污水	排至暂存池由罐车运输至山东 太阳纸业股份有限公司厂区, 依托现有污水处理厂处理。	
3	噪声	填埋场作业区	低噪声设备, 消声、降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标 准》(GB12348-2008)2 类区限 值
4	地下水	分区防渗, 设置地下 水监测井	人工防渗衬层、设置地下水监 控井	地下水满足《地下水质量标准》 (GB14848-2017) III 类水质标 准

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，以及可能带来的经济效益和社会效益。因目前环境影响经济损益的定量分析难度是较大的，变更工程环境影响经济损益采用定性方法进行分析。

通过对变更工程的经济效益、社会效益和环境效益进行分析比较，得出环境保护与经济之间的相互促进、相互制约的关系，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目的建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

9.1 经济效益分析

对建设运行单位而言，变更工程的经济效益主要是通过节约太阳纸业股份有限公司一般固体废物委托处置费来实现。

9.2 社会效益分析

变更工程的社会效益主要表现在以下几方面：

(1) 变更工程建成后，由于对太阳纸业股份有限公司产生的一般工业固废进行集中处理，避免一般工业固废到处堆存，使城市环境会更美好。

(2) 项目建成后对一般工业固废实施规范化处理，可以部分地消除人们对一般工业固废填埋场的厌烦心理，在处理措施的保障下防止了粉尘、恶臭气体的扩散与病菌的传播，减小了一般工业固废污染过程的渠道，相对地保护了人民的身体健康。

变更工程是一项环境治理工程，具有良好的社会效益和环境效益。填埋场封场后，规划覆盖种植土，并进行绿色覆盖，恢复生态环境、防止水土流失，净化场址周围环境空气。

9.3 环境损益分析

9.3.1 环境保护投资估算

固废填埋场的建设本身就是一个环保项目，所有的投资都属于环保投资的范畴，但在固废填埋场运行过程中，不可避免的产生许多污染物，如不进行处理，必将会产生二次污染。为此，对变更工程本身产生的污染必须采取有效的措施，确保环保达标。

变更工程建设内容均依托应急填埋场，无新增投资。应急填埋场环保投资 3586 万元，占总投资的 33.66%，各项环保投资见表 9-3-1。

表 9-3-1 环保投资估算表

序号	项目内容	环保投资（万元）	所占比例（%）
1	垂直防渗截污工程	2440	68.04
2	修复工程	650	18.13
3	绿化工程	300	8.36
4	雨污分流工程	196	5.46
5	合计	3586	100
总投资比例		10652.09	33.66

9.3.2 环境保护措施的效益估算

本次评价按照有关环境效益分析方法，结合建设及运行特点，对固体废物进入环境所引起的环境质量下降，生态资源破坏等的损失情况进行定性分析。另外，评价认为变更工程建成后，避免了固体废物直接进入环境而造成的生态资源损失及恢复的费用，从一定程度上也是一种环境效益。

变更工程产生的主要污染是大气污染物和地下水污染对周围环境的影响，环保投资额比较大的是防止污染地下水的渗滤液收集及贮存、防渗系统的建设、填埋气体的导排以及绿化等。这些设施投入运行大大降低项目本身对环境的污染程度，使各项环境因素达到相应环保标准的要求，噪声治理措施和厂区绿化的落实，可使工作环境明显得到改善。

变更工程的运行能够解决山东太阳纸业股份有限公司造纸固废处置的难题，大大降低固体废物乱堆乱放对地下水、地表水、空气、土壤的污染以及对土地的占用，有利于当地环境质量的改善。变更工程环境效益分析见表 9-3-2。

表 9-3-2 工程环境效益分析

资源破坏 经济损失	耕地破坏	水体污染	环境空气	自然景观	生态破坏
直接损失	占用土地	受渗滤液影响造成水质污染	受恶臭气体及粉尘影响，空气质量等级下降	自然景观遭到破坏	破坏地表植被
间接损失	土壤侵蚀损失	水质下降，价值降低	环境空气恶化，干扰人类的生产生活活动，从而引起人群的医疗费用上升，生产效率下降，从而形成经济损失	景观的破坏易引起区域人群心理、生理健康下降	水土流失
恢复费用	土壤功能恢复费用	水处理费用	加强绿化，改善环境空气质量的费用	清除固废费用；引进人工景观费用	生态恢复费用

由表 9-3-2 可见，填埋场环保投资的效益是显著的，既减少了排污，又保护了环境和周围的人群健康，实现了环境效益与社会效益的最佳结合。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

为了贯彻执行国家和地方环境保护法律、法规、政策与标准，及时掌握和了解污染控制措施的效果，以及变更工程所在区域环境质量的变化情况，更好地监控环保设施的运行情况，协调与地方环保职能部门和其它有关部门的工作，同时保证企业生产管理和环境管理的正常运作，建立环境管理体系与监测制度是非常必要和重要的。

环境管理体系与监测机构的建立能够帮助企业及早发现问题，使企业在发展生产的同时节约能源、降低原材料的消耗，控制污染物排放量，减轻污染物排放对环境产生的影响，为企业创造更好的经济效益和环境效益，树立良好的社会形象。

10.1.1 环境管理原则

变更工程开展环境管理应遵守环境保护法律、法规的有关规定，针对工程特点，遵循以下基本原则：

(1) 按“可持续发展战略”，正确处理发展生产和保护环境之间的关系，把经济和环境效益统一起来。

(2) 把环境管理作为企业管理的一个组成部分，并贯穿于生产全过程，将环保指标纳入生产计划指标，同时进行考核和检查。

(3) 企业在生产运营中，认真吸取国内一般工业固体废物填埋场环境管理的先进经验，特别是工程运行后期管理。

(4) 加强全公司职工的环境保护意识，将专业管理和职工管理相结合。

10.1.2 环境管理内容

不同阶段环境管理的主要目标和具体工作各有不同。变更工程在应急填埋场内实施，目前变更工程一期已临时封场，二期正在运行，因此仅对二期运营期环境管理内容进行分析。

10.1.3 环境管理机构

环境管理体系应是企业全面管理体系的一个组成部分，变更工程将按照体系要求建立环境管理机构，负责企业的环境保护工作。

为了做好生产全过程的环境保护工作，建设单位已设立环保节能部门，设

专职环境管理监督人员3名，负责环境监督管理工作，同时实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

建设单位环境管理机构职责如下：

(1) 保持与生态环境主管部门的密切联系，及时了解国家、地方有关环境保护的法律、法规和其他要求，及时向生态环境主管部门反映与填埋场运行有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取生态环境主管部门的相关意见。

(2) 及时将国家、地方环境保护有关的法律、法规和规定向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

(3) 及时向单位负责人汇报与填埋场运行有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

(4) 负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理措施，并进行详细的记录，做好环境统计，监测报表、污染源核查、排污许可执行报告及管理台账记录等基本工作，以备检查。

(5) 负责组织突发性污染事故的应急处置和善后处理，追查事故原因及事故隐患，总结经验教训，并根据有关规章制度对事故责任人作出妥善处理。

(6) 负责与周边群众、企业及其它社会各界单位有关环保问题的协调工作。

10.1.4 环境管理制度

(1) 排污许可证制度

按照排污许可申请与核发技术规范排查企业污染治理设施、自行监测及环境管理要求，并在全国排污许可证管理信息平台申报系统填报排污许可证申请，不得无证排污或不按证排污。

(2) 环保台账制度

场内需完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台账包括设施运行和维护记录、固废填埋入场台账、废水、废气污染物监测台账、突发性事件的处理、调查记录等，妥善保存所有记录、台账及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

(3) 污染治理设施的管理制度

变更工程处于运营期，建设单位必须确保污染处理设施长期、稳定、有效

地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企事业单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、原辅材料，同时要建立岗位责任制、操作规程和管理台账。企业应制定并逐步完善对各类生产和消防安全事故的环保处置预案、建设环保应急处置设施。

(5) 环保奖惩条例





企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位责任制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者予以处罚。

10.1.5 排污口规范化管理

建设单位将按照环境保护行政主管部门要求和相关环境监测技术规范开展排污状况自行监测，并遵守国家和本市排污口规范化的相关规定对排污口进行规范化设置，主要管理措施如下：

建设单位针对噪声排放源和固体废物贮存（处置）场设置标志，做到全厂各排污口（源）的环保标志明显，便于环境管理和公众监督。固体废物贮存（处置）场图形符号为警告图形符号，图形符号设置按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）执行，具体排污口图形符号标志示意图详见表 10-1-1。

表 10-1-1 排放口规范化标志

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			一般固体废物	表示一般固体废物贮存/处置场所
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放

10.1.6 与排污许可的衔接

在《国民经济行业分类代码表》（GB/T 4754-2017）中属于 N 生态保护和环境治理业-77 环境治理业-7723 固体废物治理。根据《固定污染源排污许可分

类管理名录》（2019年版），变更工程属于“四十五、生态保护和环境治理业 77-103 环境治理业 772-专业从事危险废物贮存、利用、处理、处置（含焚烧发电）的，专业从事一般工业固体废物贮存、处置（含焚烧发电）的-实行重点管理的排污单位”。变更工程为山东太阳纸业股份有限公司一般固废填埋处置项目，排污许可证随山东太阳纸业股份有限公司一并申报。

依据国务院办公厅关于印发《控制污染物排放许可制实施方案》的通知（国办发[2016]81号）中相关要求，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位在生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。建设单位将严格按照《排污管理条例》（国令第736号）等国家相关规定落实执行排污许可证相关管理要求。

10.2 环境监测计划

10.2.1 应急填埋场监测计划

根据建设单位对应急填埋场开展的实际监测情况，现有监测计划落实情况详见表10-2-1。

10.2.2 变更工程监测计划

变更工程应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等规范文件要求制定运行期环境监测计划，详见表 10-2-2。运营期建设单位应及时分析、汇总监测数据，如实反映各污染物处理装置的运行状况，确保设施稳定运行、各污染物稳定达标排放。

10.2.3 外环境质量监测计划

变更工程运营期周边环境质量自行监测计划详见表 10-2-3。

表 10-2-1 应急填埋场现有运营期环境监测计划

项目	监测点位	监测因子	监测方式、监测频次	执行标准
废气	导气石笼的排气口	CO ₂ 、O ₂ 、甲烷、H ₂ S、NH ₃ 、CO、SO ₂	手工监测，1月/次	/
	填埋场无组织排放	NH ₃ 、H ₂ S、甲烷、臭气浓度、颗粒物	手工监测，1季度/次，颗粒物1月/次。	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准无组织排放要求，TSP符合《大气污染物综合排放标准》表2无组织排放要求
	前官村	氨、硫化氢、甲烷、CO	手工监测，半年/次	/
废水	渗滤液集水井	pH、色度、硫酸盐、悬浮物、溶解性总固体、氟化物、氨氮、总氮、亚硝酸盐、硝酸盐、化学需氧量、氯化物、总硬度、挥发酚、五日生化需氧量、氰化物、汞、砷、六价铬、镉、总铬、铜、铁、锰、铅、锌、石油类、总磷、总大肠菌群、细菌总数	启用后每月1次，封场后每半年一次。	/
地下水	地下水监测井	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群共21项	手工监测，1季度/次	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
噪声	场界四周	等效连续A声级	手工监测，1季度/次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准要求。

表 10-2-2 变更工程运营期环境监测计划

项目	监测点位	监测因子	监测方式、监测频次	执行标准
废气	导气石笼的排气口	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	手工监测，半年/次	/
	填埋场无组织排放	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、颗粒物	手工监测，1 季度/次，颗粒物 1 月/次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建标准； 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织排放监控点浓度限值。
废水	渗滤液集水井出水	pH、色度、硫酸盐、悬浮物、溶解性总固体、氟化物、氨氮、总氮、亚硝酸盐、硝酸盐、化学需氧量、氯化物、挥发酚、五日生化需氧量、氰化物、汞、砷、六价铬、镉、总铬、铜、铁、锰、铅、锌、石油类、总磷、总大肠菌群、细菌总数。	手工监测，1 月/次	/
地下水	厂内现有地下水监测井（1 口）	浑浊度、pH、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总硬度、亚硝酸盐、氨氮、硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、水位、水温、电导率、氧化还原电位、色、嗅和味、肉眼可见物，同时测定气温、描述天气状况和收集近期降水情况。	手工监测，每季度 1 次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月。（封场后地下水监测系统应继续正常运行，监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。）	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。
	上游监测井（1 口）			
	污染扩散井（2 口）			
	污染监视井（2 口）			
噪声	四侧场界	等效连续 A 声级	手工监测，1 季度/次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值。

表 10-2-3 变更工程运营期周边环境监测计划

项目	监测点位	监测指标	监测频次
环境空气 ^a	厂界外主导风向下风向（前官村）	NH ₃ 、H ₂ S、甲烷、臭气浓度、TSP	1 次/季度
土壤（表层样）	厂界外主导风向下风向	pH 值、总镉、总汞、总砷、总铅、总铬、总铜、总镍、总锌	1 次/3 年

10.3 污染源排放管理清单

变更工程污染源排放管理清单详见表10-3-1。

表 10-3-1 变更工程污染源排放源清单及管理要求

类别	污染源	台（座）数	污染物名称	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	污染治理设施	执行标准和要求
废气	导气石笼的排气口	一期 30 个 二期 20 个	NH ₃	/	/	/	/
			H ₂ S	/	/		
			臭气浓度	/	/		
	无组织排放	/	NH ₃	≤1.5	/	中间覆盖密闭、洒水降尘	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1 恶臭污染物 厂界标准值二级新改扩建标准
			H ₂ S	≤0.06	/		
			臭气浓度	≤20 (无量纲)	/		
颗粒物	≤1.0	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 无组织排 放监控浓度限值				
废水	渗滤液集水井	4	/	/	由罐车运输至厂区，部分依托现有碱回收生产线处理、部分现有污水处理厂处理。	/	
	车辆冲洗废水	/	/	/	经四级沉淀池沉淀处理后循环利用。	/	
	生活污水	/	/	/	排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。	/	
噪声	填埋场填埋作业期间 机械噪声	若干	东、南、西、北四侧场界		选用低噪声设备，对泵类、作业机械采用隔声、减振措施。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值	
固废	生活垃圾	/	生活垃圾（变更工程不新增劳动定员，不新增生活垃圾）		厂内定点收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。	/	

11 产业政策与规划符合性分析

11.1 产业政策符合性分析

变更工程为太阳纸业股份有限公司一般固废填埋处置项目，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中第“四十三、环境保护与资源节约综合利用：20.城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，为“鼓励类”项目，因此符合国家产业政策要求。

11.2 相关规划的符合性分析

11.2.1 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性分析

《纲要》指出：“实施循环发展引领计划，推进生产和生活系统循环链接，加快废弃物资源化利用。按照物质流和关联度统筹产业布局，推进园区循环化改造，建设工农复合型循环经济示范区，促进企业间、园区内、产业间耦合共生。推进城市矿山开发利用，做好工业固废等大宗废弃物资源化利用，加快建设城市餐厨废弃物、建筑垃圾和废旧纺织品等资源化利用和无害化处理系统，规范发展再制造。实行生产者责任延伸制度。健全再生资源回收利用网络，加强生活垃圾分类回收与再生资源回收的衔接”。

变更工程为太阳纸业造纸固废填埋处理项目，落实生产者责任延伸制度，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》相关要求。

11.2.2 与《山东省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

变更工程与《山东省生态环境保护“十四五”规划》见表 11-2-1。

表 11-2-1 项目与《山东省生态环境保护“十四五”规划》符合性一览表

	环境保护规划要求	符合情况
第八章推进系统防治 加强土壤、地下水和农村环境保护	加强空间布局管控。永久基本农田集中区域禁止规划建设可能造成土壤污染的建设项目。居住区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边，禁止新(改、扩)建可能造成土壤污染的项目。新(改、扩)建建设项目涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的，应提出并落实土壤和地下水污染防治要求。	变更工程依托现有应急填埋场实施，不新增占地，不涉及可能造成土壤污染的有毒有害物质。变更工程已根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)提出地下水污染防治要求。
	防范工矿企业新增土壤污染。加强土壤及地下水环境监管，定期对土壤污染重点监管单位和地下水重点污染源周边土壤、地下水开展监测，督促企业定期开展土壤及地下水环境自行监测。	变更工程已根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》(HJ1033-2019)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)等相关标准规范要求制定土壤及地下水环境自行监测计划。

根
据
上
表
分
析，
变
更
工

程符合《山东省生态环境保护“十四五”规划》。

11.2.3 与《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》符合性分析

《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》共划定了 533 个陆域生态保护红线区块，总面积为 20847.9km²，约占全省陆域面积的 13.2%，主要分布在胶东半岛、鲁中南山地、黄河三角洲、南四湖等区域。

变更工程位于济宁市兖州区大安镇前官庄村东南，不在济宁市生态保护红线范围内，具体见图 1-4-1。

11.2.4 与《南水北调东线工程规划》符合性分析

山东省南水北调沿线汇水区域划分为核心保护区域、重点保护区域和一般保护区域等三个控制区。核心保护区域：山东省南水北调东线工程干渠大堤和所流经湖泊大堤（这两种大堤以下简称“沿线大堤”）内的全部区域。重点保护区域：核心保护区域向外延伸 15km 的汇水区域。一般保护区域：除以上核心保护区域和重点保护区域以外的其他调水沿线汇水区域。

变更工程所在区域的重要保护水体是南水北调东线工程山东段的输水主干道及其支流，距离东线蓄水工程南四湖 65km。变更工程与南水北调东线工程相对位置关系见图 11-2-1。



11.2.5 与《济宁市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

变更工程与《济宁市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析见表11-2-2。

表 11-2-2 与《济宁市“三线一单”生态环境分区管控方案》中“济宁市各县（市、区）环境管控单元生态环境准入清单（大安镇）”的符合性分析

准入清单	相关要求	变更工程	符合性
空间约束布局	<p>1.新建、改建、扩建涉气工业项目，在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，应大力推进项目进园、集约高效发展。</p> <p>2.一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理。</p>	<p>1、变更工程满足产业准入、排放标准等管理制度要求；</p> <p>2、变更工程不属于一般生态空间、限制开发区域</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.落实水环境保护的普适性要求。推进城乡生活污染和农业面源污染治理，加强污染物排放管控，推动水环境质量不断改善。</p> <p>2.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）排放要求，SO₂、NO_x、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。全面加强 VOCs 污染管控。加大秸秆禁烧管控力度。</p>	<p>1、变更工程车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用，渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理，生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理。</p> <p>2、变更工程主要废气污染物属无组织排放，NH₃ 和 H₂S 场界浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）新改扩建二级标准要求。粉尘场界浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织排放监控点浓度限值要求。</p>	符合
环境风险防范	<p>1.当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施。</p> <p>2.对于高关注度地块，调查结果表明超过土壤污染风险管控标准的，应按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复。</p> <p>3.土壤污染重点监管单位内严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况。建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。</p>	<p>1、运营期间应根据主管部门发布重污染天气预警，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施；</p> <p>2、变更工程用地性质为工业用地。根据“4.2.5土壤环境质量现状调查与评价”可知，评价范围内土壤监测点位中各项监测因子均可满足《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 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”中第二类用地筛选值要求；</p> <p>3、投产后应按照主管部门要求按年度向生态环境主管部门报告排放情况。变更工程不涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施。投产后，应建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施</p>	符合

		自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。	
资源利用效率	1.严控高耗水项目。水资源开发应当优先利用地表水，严格控制开采地下水。 2.推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。严防散煤复烧，对暂未实施清洁取暖的地区，确保使用的散煤质量符合标准要求。	1、应尽量选用安装生活节水设施，倡议员工节约生活用水； 2、变更工程冬季取暖热源来自空调，不使用燃煤。	符合

由上表可知，变更工程建设符合《济宁市“三线一单”生态环境分区管控方案》中“济宁市各县（市、区）环境管控单元生态环境准入清单（大安镇）”中的相关要求。

11.2.6 与《兖州总体规划（2012-2035）》符合性分析

兖州区城市用地以向西发展为主，向北发展为辅。规划形成一城、四区、双轴、两心的城市用地布局结构。其中，四区为东城区、西城区、山东兖州经济开发区、山东兖州工业园区。变更工程场址距离现状城区北边界约 8.5km，距离远期规划城区北边界约 5.5km，不在兖州区城市总体规划范围内，不违背兖州区总体规划。兖州区城市总体规划图（2008-2030 年）见图 11-2-2。

变更工程已取得《不动产权证书》（鲁[2018]兖州区不动产权第 0001846 号），用地性质为工业用地，变更工程与兖州区土地利用总体规划的关系见图 11-2-3。

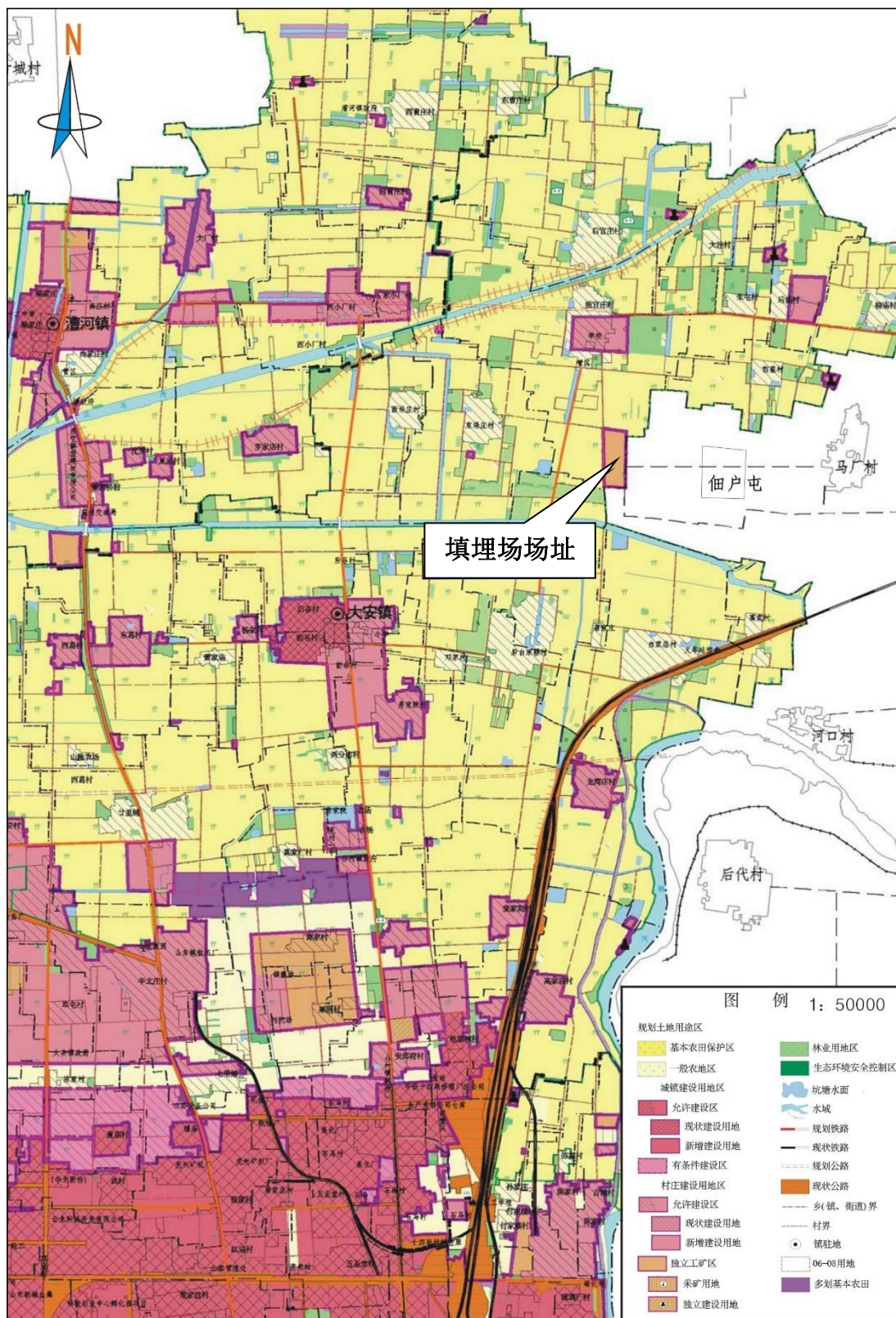


图 11-2-2 变更工程与兖州区土地利用总体规划的关系图

11.2.7 与《兖州区脆弱资源保护规划》的符合性分析

兖州市矿产资源主要为煤炭，变更工程场址以北和西北方向分布有煤炭预测开采区，项目场址距离最近的煤炭预测开采区边界为 1km，距离西北方向小

孟镇和新驿镇的煤炭预测开采区约 7km，均位于矿区范围以外，不占压煤矿矿区。见图 11-2-3。

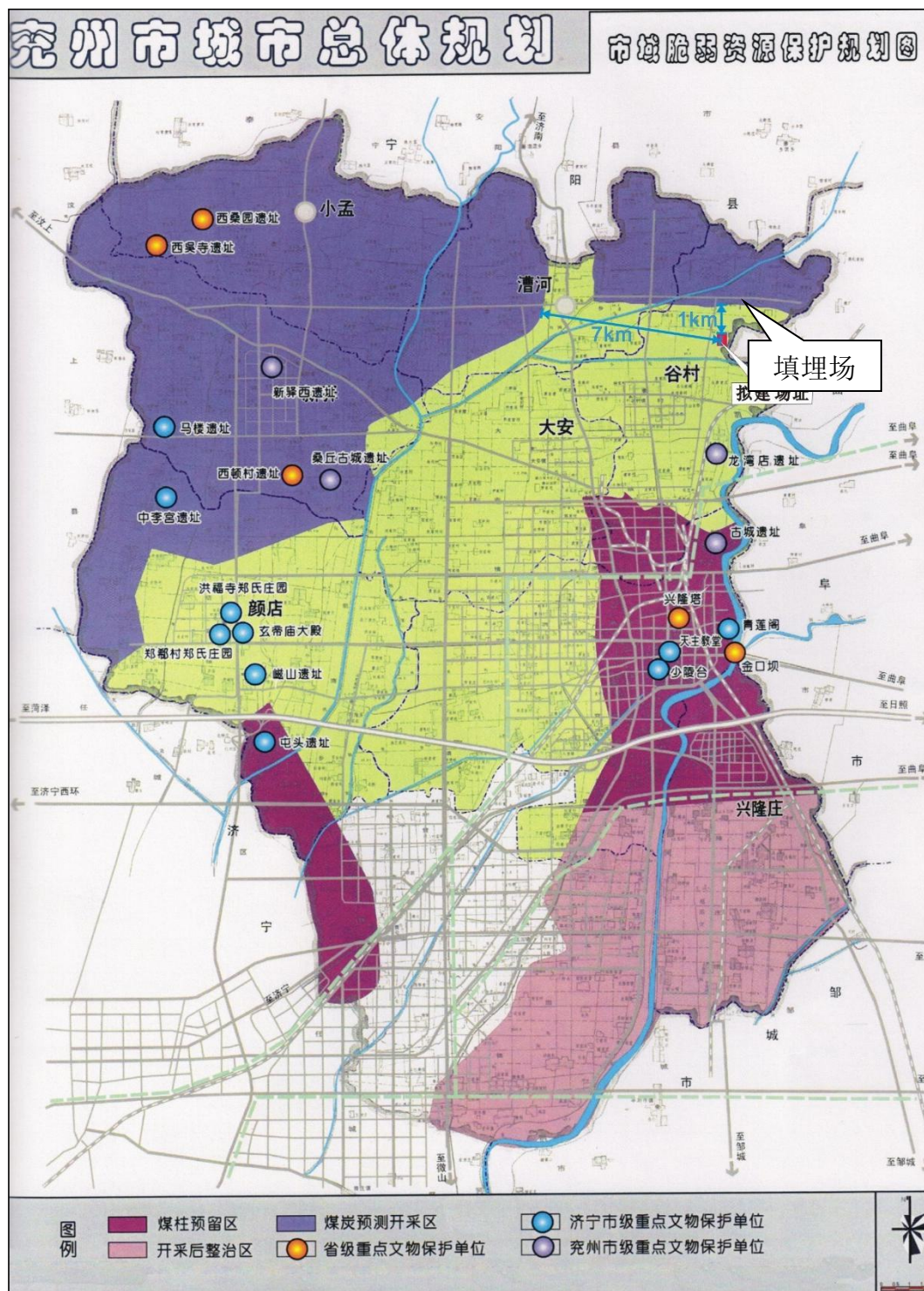


图 11-2-3 脆弱资源保护规划图

11.3 相关标准的符合性分析

变更工程与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）符合性分析见表 11-3-1。

表 11-3-1 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》的符合性分析

序号	选址相关要求	变更工程概况	符合性
1	4.1 一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	变更工程不在城市规划区内，占地为独立工矿用地，符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	符合
2	4.2 贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	根据大气环境影响评价计算，变更工程无需设置大气环境防护距离。	符合
3	4.3 贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	变更工程位于应急填埋场用地红线内，属于城镇建设用地，选址不在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域内。	符合
4	4.4 贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	根据区域地质资料及勘探，变更工程选址不在断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	符合
5	4.5 贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	变更工程场址不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。距离最近的谷村水源地准边界有 2.8km，且与水源地之间有断裂相隔，处于一个相对独立的水文地质单元内，不在地下水主要补给区和饮用水源含水层	符合
	贮存场和填埋场技术要求	变更工程概况	符合性
6	5.3.1 II 类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，并符合以下技术要求： a) 人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5mm，并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。 b) 粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。	根据《关于太阳纸业固废应急填埋场隐蔽工程实际做法的说明》，变更工程防渗采用高密度聚乙烯膜（HDPE 膜）+GCL 膨润土垫层和无纺土工布复合防渗系统。根据建设单位提供的 HDPE 膜检验报告，0.75mm 厚的 HDPE 膜水蒸气渗透系数为 $5.6 \times 10^{-14} \text{g} \cdot \text{cm} / (\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ ，该防渗结构设计满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）相关要求。 另外，本项目采用地下水监测井监控，并在场区四周设置厚度 1.2m、深度 25~30m、渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的垂直防渗墙。	基本符合
7	5.3.2 II 类场基础层表面应与地下水年最高水位保持 1.5m 以上的距离。当场区基础层表面与地下水年最高水位距离不足 1.5m 时，应建设地下水导排系统。地下水导排系统应确保 II 类场运行期地下水水位维持在基础层表面 1.5m 以下。	工程库底为粘土层，防渗性能好，基础层地表距最浅地下水位的距离在 -1~1.5m，考虑变更工程与生活垃圾填埋场力学性能相近，为避免地下水定托对防渗层造成破坏	符合
8	5.3.3 II 类场应设置渗漏监控系统，监控防渗衬层的完整性。渗漏监控系统的构成包括但不限于防渗衬层渗漏监测设备、地下水监测井。	变更工程场址区域共设置六口监控井，包括：上游本底井 1 眼、垂直地下水流场 1 眼、污染扩散监测井 2 眼及污染监视井 2 眼。监测频次按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，每季度一次，每两次监测时间间隔不少于一个月（严于环评批复要求的每年枯、平、丰水期各一次）。	符合
	贮存场和填埋场运行要求	变更工程概况	符合性
9	7.1 贮存场、填埋场投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。	投入运行之前，建设单位应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。	符合

10	7.2 贮存场、填埋场应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。	建设单位在运营期（填埋作业期间）建立检查维护制度，定期检查维护堤、坝、挡土墙、雨污分流等设施	符合
11	7.3 贮存场、填埋场运行企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。	建设单位建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。	符合
12	7.4 贮存场、填埋场的环境保护图形标志应符合 GB 15562.2 的规定，并应定期检查和维护。	变更工程按照 GB15562.2 的要求设置一般固体废物环境保护图形标志。	符合
13	7.5 易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防止扬尘污染。尾矿库应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。	变更工程填埋作业时及时压实覆盖。填埋作业中定期洒水降尘，大风天时增加洒水次数。加强填埋场管理，严格倾倒、摊铺等操作流程，按照规定进行单元填埋作业。	符合
14	7.6 污染物排放控制要求 7.6.1 贮存场、填埋场产生的渗滤液应进行收集处理，达到 GB 8978 要求后方可排放。已有行业、区域或地方污染物排放标准规定的，应执行相应标准。 7.6.2 贮存场、填埋场产生的无组织气体排放应符合 GB 16297 规定的无组织排放限值的相关要求。 7.6.3 贮存场、填埋场排放的环境噪声、恶臭污染物应符合 GB 12348、GB 14554 的规定。	变更工程不设置调节池，渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有 1000t/d 碱回收生产线、900t/d 碱回收生产线、450t/d 碱回收生产线进行蒸发浓缩处理后，焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理。 变更工程主要废气污染物属无组织排放，NH ₃ 和 H ₂ S 场界浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）新改扩建二级标准要求。粉尘场界浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织排放监控点浓度限值要求。	符合

12 评价结论

12.1 各专题评价结论

12.1.1 工程概况

山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场位于兖州城区北外环北 8.5km 处的大安镇前官庄村东南。2010 年 6 月，原山东省环保厅批复了《兖州市生活垃圾处理工程环境影响报告书》（鲁环审[2010]177 号），同年，济宁市政府决定建设垃圾焚烧发电厂，要求兖州市不再建设生活垃圾处理工程。2012 年 9 月，原兖州市政府决定将“原兖州市生活垃圾处理工程项目”选址转交太阳纸业作为造纸固废应急填埋场使用；2012 年 4 月，原山东省环保厅批复了《兖州市生活垃圾处理工程变更为山东太阳纸业造纸固废应急填埋场项目环境影响报告书》（鲁环审[2012]56 号）。该填埋场一期工程于 2015 年 12 月通过原济宁市环保局竣工环保验收（济环验[2015]31 号），2018 年 6 月临时封场；二期工程于 2020 年 10 月完成竣工环保自主验收。

近年来，建设单位造纸生产规模不断扩大，产生的造纸固体废物种类和数量也随之增加，因此，建设单位拟变更造纸固废应急填埋场的性质（开发、使用功能）等。根据《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688 号）“性质：1.建设项目开发、使用功能发生变化的”判断属于重大变动，应当重新报批建设项目的环评文件。

12.1.2 环境质量现状

12.1.2.1 环境空气

根据《济宁市环境质量报告书》（2020 年度），2020 年济宁市环境空气中 SO₂ 浓度年均值 14μg/m³，NO₂ 浓度年均值 34μg/m³，CO 第 95 百分位浓度为 1500μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准；细颗粒物（PM_{2.5}）浓度年均值 51μg/m³，可吸入颗粒物（PM₁₀）浓度年均值 82μg/m³，臭氧滑动 8 小时第 90 百分位浓度 180μg/m³，均超过国家环境空气质量二级标准。根据济宁市《2020 年全市环境空气质量状况及 14 县市区排名》，2020 年兖州区 SO₂、NO₂ 浓度年均值分别为 14μg/m³、36μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准；细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）浓度年均值分别为 88μg/m³、51μg/m³，均超过国家环境空气质量二级标准。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ

2.2-2018)要求,变更工程所在区域判定为“不达标区”。

根据环境空气补充监测结果,变更工程场址内、前官庄村(场址下风向)两个监测点位TSP日均浓度满足执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值以及“关于发布《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单的公告(生态环境部公告2018年第29号)”相关要求;硫化氢、氨小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表D.1中其他污染物空气质量浓度参考限值。

12.1.2.2 地表水环境

地表水2个监测点小泥河和泗河所有监测因子全部能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准要求。

12.1.2.3 地下水环境

地下水现状监测结果除总硬度、溶解性总固体外,其他监测点监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T-14848-2017)的III类水质标准。总硬度、溶解性总固体最大超标倍数分别为0.5、0.05倍,评价区地下水总硬度、溶解性总固体超标主要与当地地质条件有关。

12.1.2.4 声环境

监测期间,各场界噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值要求。

12.1.2.5 土壤环境

监测期间,占地范围外农用地监测点位的监测因子浓度均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表1农用地土壤污染风险筛选值(基本项目)的标准限值,占地范围内建设用地监测点位监测因子浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表1、表2中第二类用地筛选值。

12.1.3 环境影响预测与评价

12.1.3.1 大气环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“8.1.2 二级评价项目不进行进一步预测与评价,只对污染物排放量进行核算”。变更工程大气评价等级为二级,因此仅对污染物排放量进行核算。

变更工程大气污染物无组织排放量核算见表12-1-1。

表 12-1-1 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	填埋作业区	填埋作业期间产生的无组织粉尘	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值	1.0	0.063
2	1#~20#石笼	排气石笼	NH ₃	/	NH ₃ 、H ₂ S《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建标准	1.5	0.2888
			H ₂ S			0.06	0.0578
			CH ₄			/	81.553
无组织排放总计							
无组织排放总计				TSP		0.063	

12.1.3.2 地下水环境影响预测与评价

(1) 正常状况下

应急填埋场已按 GB18599-2001 等标准规范相应做好防渗措施，正常情况下渗滤液等不会渗漏及进入地下，对地下水环境的影响较小。

(2) 非正常状况下

主要考虑了变更工程填埋区底部防渗层出现破损导致预测因子渗入地下的情形，预测因子为氨氮、砷。

①对潜水含水层的影响：变更工程填埋区防渗层发生破损时，场界范围内氨氮和砷对地下水环境的影响范围及超标范围均局限在场界范围内。

②对敏感目标的影响：变更工程下游最近的地下水环境敏感目标为下游约 2.8km 处谷村水源地。谷村水源地开采层位为岩溶裂隙承压水，与上层孔隙潜水之间水力联系微弱。运营期非正常状况下，防渗层破损污染物最大超标距离 108m，场址周边已设置垂直防渗工程，以阻隔污染扩散，防止其迁移到填埋场之外的环境中，不会对下游敏感目标地下水环境产生影响。

服务期满后，填埋场的关闭与封场期要严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中的要求，按照国家相关规范要求，做好防渗措施，以防止和降低渗滤液渗入地下污染地下水的环境风险。

12.1.3.3 地表水环境影响分析

变更工程车辆等冲洗废水经四级沉淀池沉淀后回用；生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理；变更工程不设置调节池，渗滤液导排至集水井后由罐车运输至厂区，部分依托现有碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理。

12.1.3.4 噪声环境影响分析

变更工程采取降噪措施后，各侧场界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。变更工程固废运输方式主要为公路运输，道路沿线敏感点较少，以村庄为主，运输过程中车辆产生交通噪声，对周围生活环境产生影响，运输车辆经过敏感点时禁止鸣笛。

12.1.3.5 土壤环境影响分析

变更工程属于污染影响型建设项目，土壤污染时段主要为运营期。变更工程不涉及大气沉降，污染物主要为非正常状况下填埋场底部防渗层破裂，污染物以点源形式垂直入渗进入土壤环境。变更工程土壤垂直入渗预测结果表明，非正常状况下场区底部防渗层发生破损后，泄漏 20 年内污染物未到达包气带底部，最大影响深度为场区底以下-49cm。

12.1.3.6 生态环境影响分析

变更工程建设未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊或重要生态敏感区。变更工程一期填埋区已临时封场、二期填埋区正在运行，在采用各项生态保护措施和景观绿化措施后，破坏的植被、景观得以一定的修复和改善。

变更工程服务期满后，需要进行封场修复，并做到封场后渗滤液的正常收集和处理，维护填埋场最终覆盖层的完整性、有效性，通过封场后的植被恢复，增加绿地面积，改善局部小气候，对土地利用、景观、水土流失等方面的影响将朝着有利的方向发展。

12.1.3.7 固体废物影响分析

变更工程填埋场渗滤液导排至集水井后由罐车运入太阳纸业公司厂区内处理，填埋场内不再使用渗滤液处理系统，因此不会有污泥产生。运行期间产生的固体废物主要是机械设备检修保养过程产生的废机油和场内职工的生活垃圾。变更工程实施后机械设备不增加，检修保养过程废机油产生量约 300L/a。废机油属于危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-249-08），检修时直接交由有资质的单位处置，在厂内不暂存。变更工程实施后劳动定员不增加（9人），生活垃圾产生量不变，为 15.9kg/d（5.8t/a），主要成分为食品、杂物、纸屑等，管理站设生活垃圾收集桶，收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。不会对周围环境产生影响。

12.1.3.8 变更前后环境影响变化情况

变更后填埋场场界颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值，1#~20#石笼NH₃、H₂S浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值二级新改扩建标准。变更后运营期非正常状况下，防渗层破损污染物最大超标距离108m，目前场址周边已设置垂直防渗工程以阻隔污染扩散，防止其迁移到填埋场之外的环境中，不会对下游敏感目标地下水环境产生影响。变更工程车辆冲洗废水经四级沉淀池沉淀处理后循环利用；变更工程不设置调节池，渗滤液导排至集水井后由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，部分依托现有碱回收生产线处理，部分依托现有污水处理厂处理，生活污水排至暂存池由罐车运输至山东太阳纸业股份有限公司厂区，依托现有污水处理厂处理，变更后不会对地表水环境造成不利影响。变更工程噪声污染源不变，采取降噪措施后，各侧场界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。变更工程不增加占地面积，土壤环境影响可接受。一期填埋区已临时封场、二期填埋区正在运行，对生态环境产生影响较小。变更工程不新增劳动定员，应急填埋场生活垃圾场内收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。综上，变更后工程环境影响可接受。

12.1.4 环境风险评价

变更工程可能发生的主要风险事故包括填埋区渗滤液泄漏、填埋场填埋气发生爆炸。在采取落实各项预防和应急措施后，变更工程可能发生的环境风险事故概率较小，填埋场对周围环境产生的风险影响可接受。基于现有应急预案，建议建设单位进行相关补充完善，并定期培训和应急演练。在严格落实本报告书提出的风险防控措施前提下，变更工程环境风险是可防控的。

12.1.5 污染防治措施

12.1.5.1 废气污染防治措施

本填埋场填埋内容为水处理污泥、碱回收白泥、灰渣等一般工业固体废物，进场填埋物中有机物含量少，因此填埋初期气体产生量较小。为了使填埋场能安全、稳定的运行，有效控制填埋气体的扩散，在填埋区范围内设置气体导气收集石笼。在填埋场运行期间采用电子监控器对排出的甲烷体积实时监测，当竖井中甲烷气体的含量接近5%可燃浓度后，应收集填埋气体进行点燃处理以防爆炸将其转换成CO₂、SO₂、氮氧化物和其它气体，避免填埋气体直接排放到

空气中污染环境。

12.1.5.2 废水污染防治措施

在渗滤液层上铺设渗滤液导流层，使渗滤液排至渗滤液收集系统。在主防渗衬层上设置渗滤液导排系统，将变更工程场内的渗滤液及时通过泵房提升至集水井。填埋场渗滤液由罐车运输至厂区，部分依托现有碱回收生产线进行蒸发浓缩后焚烧处理，部分依托现有污水处理厂处理。填埋场渗滤液卸车后进入储水罐中暂存，通过泵送至碱回收生产线的稀黑液槽，通过蒸发浓缩将渗滤液中的水蒸出冷凝后，回用于纸浆工段，最终排入山东太阳纸业股份有限公司现有污水处理厂处理，剩余浓缩液去碱回收炉焚烧。

12.1.5.3 地下水污染防治措施

变更工程采用采用了“HDPE 土工膜+GCL 膨润土垫层”复合防渗结构。防渗系统结构（由上而下）：①300mm 级配碎石导流层（ $d=20\sim 50\text{mm}$ ）+200g/m²的无纺土工布；②7mm 厚复合土工排水网+1000mm 压实土壤保护层；③（300g/0.7mm/200g）复合土工膜+600g/m²的无纺土工布一层、GCL 膨润土垫层+300mm 级配碎石导流层（ $d=16\sim 32\text{mm}$ ）；④200g/m²的无纺土工布；⑤压实基础层，同时设置防渗墙，防渗做法满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2001）要求。

12.1.5.4 噪声污染防治措施

变更工程运营期噪声源主要是填埋作业区的机械产生的噪声，噪声源主要有推土机、固废运输车、洒水车等。变更工程周边 200m 范围内没有声环境敏感点，但运营过程中选用低噪声设备，对泵类及作业机械采用隔声、减振措施，控制场界噪声达标排放。

12.1.5.5 固体废物处置措施

变更工程运行期间产生的固体废物主要是机械设备检修保养过程产生的废机油和场内职工的生活垃圾。变更工程实施后机械设备不增加，检修保养过程废机油在检修时直接交由有资质的单位处置，在厂内不暂存。变更工程实施后劳动定员不增加（9 人），生活垃圾产生量不变，收集后自行运送至镇生活垃圾暂存场所处理。不会对周围环境产生影响。

12.1.6 产业政策及相关文件符合性分析

变更工程为太阳纸业造纸固废填埋处理项目，属于《产业结构调整指导目

录（2019年本）》中第“四十三、环境保护与资源节约综合利用：20.城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，为“鼓励类”项目，因此符合国家产业政策要求。

经逐项分析，变更工程建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《山东省生态环境保护“十三五”规划》、《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》、《南水北调东线工程规划》、《济宁市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《兖州总体规划（2012-2035）》的相关要求。

12.1.7 公众参与

根据建设单位提供的《山东太阳纸业股份有限公司造纸固废应急填埋场变更为一般固废填埋场工程环境影响评价公众参与说明》，共开展了三次环保信息公示。

（1）第一次环保信息公开（委托后7个工作日内）：2021年9月23日，建设单位委托环评单位开展环境影响评价工作后，于2021年9月28日在山东太阳纸业控股集团网站（<https://www.sunpapergroup.com/show-26-508-1.html>）进行了公众参与信息第一次网络公示。在本项目公众参与信息第一次公示期间，均未收到公众以邮件或电话方式的反馈意见。

（2）第二次环保信息公开（征求意见稿形成后）：建设单位于2021年10月25日~2021年11月5日，在山东太阳纸业控股集团网站（<https://www.sunpapergroup.com/show-47-127-1.html>）进行了本项目环境影响报告书征求意见稿信息公开；2021年10月26日和10月28日在《今日兖州》日报进行了两次报纸公示；期间在评价范围内敏感保护目标进行了现场张贴公示。项目第二次信息公开期间，建设单位未收到公众以电话、信函、电子邮件等形式反馈意见。

（3）报批前公示：2021年11月12日，建设单位在报批环评报告书前，在山东太阳纸业控股集团网站（<https://www.sunpapergroup.com/show-47-129-1.html>）对报告书全本和公众参与说明进行了报批前公示。

12.2 综合评价结论

变更工程为一般固废填埋场变更项目，填埋场位置、总库容等不发生变化，变更工程一期填埋区已临时封场、二期填埋区正在运行。变更工程将应急填埋

场变更为常规一般固体废物填埋场，填埋场的性质（开发、使用功能）发生变化，并且在二期填埋区内增加埋物种类；渗滤液、车辆冲洗废水和生活污水处理方式发生变化。

变更工程的建设符合国家、地方相关环保政策及规划要求。变更后对大气、地下水、声环境等的影响在可接受范围内，由预测结果表明，正常工况下项目排放的污染物对环境的影响程度，能够满足相应环境功能区划要求。针对存在的各种风险因素，采取了相应的风险防范措施，制定了应急预案，环境风险可控。后续建设单位应持续加强环境管理要求，做好变更工程地下水跟踪监测，渗滤液、填埋气导排与处理事宜。在严格落实本报告提出的各项环保措施、执行“三同时”制度的前提下，从环境保护的角度分析，变更工程建设可行。