

7、环境影响分析

7.1 施工期环境影响分析

本项目一期工程施工期主要为改造闲置车间，并购置安装、调试设备等，本项目二期工程施工期主要为拆除现有废水回用装置，改造闲置车间，并购置安装、调试设备等。根据《中华人民共和国环境保护法》，企业现有废水回用装置的拆除需向环境保护行政主管部门进行申请拆除，待主管部门审批同意后，方可拆除。本项目施工期活动主要为厂房内部的设备改造、拆除、安装，无土建施工。设备安装完成进行现场清理，即可投入使用，施工过程中可能会对环境影响。

(1) 大气环境

本项目无土建施工，主要是车间改造、设备安装等，设备安装过程中可能产生少量焊接烟尘等，产生量较少，预计对大气环境影响较小。

(2) 水环境

施工现场可利用厂区现有的厕所，施工人员排放的生活污水主要是施工人员日常产生的生活废水。本项目施工人数较少，施工周期较短，生活污水排放量较少，主要污染物以COD和氨氮为主，经厂区生活污水管网排至中芯国际生活污水处理系统进行处理，最终排入大寺污水处理厂进一步处理。

(3) 声环境

本项目施工期主要为在现有厂房内、外进行厂房改造及设备安装，施工过程主要使用电钻等。为了减轻施工对周围声环境质量的影响，建议工程施工时严格按照“天津市人民政府第100号令《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》执行，并采取如下防护措施：

①尽量采用低噪声机械设备进行施工，对某些强噪声的施工机械安装消声罩或加设其它消声减噪装置。

②采取适当的施工时间，禁止夜间施工。

(4) 固体废物

施工过程中将产生少量的废建筑材料，施工人员将产生一定的生活垃圾。本项目施工人数较少，施工周期较短，垃圾产生量较少。施工现场废建筑材料和生活垃圾要集中袋装，定期由市容部门进行清运，禁止随意乱扔，以免对周围环境和施工人员的健康带来不利影响。

本建设项目施工方必须认真遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，《天津市建设项目环境保护管理办法》、《天津市环境噪声防治管理办法》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市重污染天气应急预案》等相关法律法规，依法履行防治污染，保护环境的各项义务。

7.2 运营期环境影响分析

7.2 废气

7.2.1 废气影响分析

(1) 污染物达标论证

根据工程分析，本项目一体式反应槽顶部用玻璃钢盖板盖板封盖，并在顶板用 PVC 气管收集槽内空气，每个槽的吸气量为该槽内水面上空室气量的 8 倍，确保槽内空室为微负压，不产生无组织废气；污泥浓缩池、微电解槽均为加盖密闭，盖顶用 PVC 气管收集浓缩过程中产生的臭气；板式压滤机正常运营时设置密闭软帘，运行过程中产生的臭气用 PVC 气管整体收集。上述臭气经收集后，进入本项目新建的废气处理设施“UV 光氧+活性炭吸附”进行处理，处理后的废气经过新建的 1 根 25m 高的排气筒 P3 排放。

本项目硫酸储罐产生大小呼吸废气，经储罐顶部的酸雾吸收器吸收后，尾气排至均质槽进一步吸收处理，处理后的尾气经均质槽上部与槽顶玻璃钢盖板相连的 PVC 气管收集后，与经处理后的恶臭气体合并经过新建的 1 根 25m 高的排气筒 P3 排放。

本项目运营期废气排放情况如下表所示：

表 7.2-1 本项目运营期废气排放情况一览表

污染源	污染因子	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	标准值		达标 情况
				排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
P ₃ (25m)	氨	13	0.02	/	2.2	达标
	硫化氢	0.02	3.0×10 ⁻⁵	/	0.22	达标
	臭气浓度	<1000 (无量纲)		1000 (无量纲)		达标
	硫酸雾	0.006	0.00001	45	4.7	达标

注：本项目排气筒周边 200m 最高建筑物为厂区封装车间，最高为 20m，排气筒高度满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上的要求。

从上表可知，本项目一期及二期工程实施后，P3 排气筒排放的废气均可实现达标排放，其中氨、硫化氢和臭气浓度的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1 相关限值要求；硫酸雾排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中相关排放限值要求。

(2) 等级判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，本次评价采用推荐的AERSCREEN 估算模型对本项目评价等级进行判定。根据前述工程分析，本项目筛选出的评价因子如下表所示：

表 7.2-2 评价因子和评价标准表

评价因子	评价时段	标准值 (mg/m ³)	标准来源
氨	运营期	0.2	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
硫化氢	运营期	0.01	
硫酸雾	运营期	0.3	

本项目估算模型参数选取情况如下表所示：

表 7.2-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	87 万 (西青区)
最高环境温度 (°C)		40.5
最低环境温度 (°C)		-18.1
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	不考虑
	地形数据分辨率/m	—
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	不考虑
	岸线距离/m	—
	岸线方向/°	—

表 7.2-4 估算模型参数表

排气筒编号	坐标/m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	内径 m	排气温度 °C	烟气流速 m/s	排放小时数 /h	排放工况	污染物	排放速率 kg/h
	X	Y									
P ₃	117.211426	39.015162	6	25	0.3	25	6.0	24	连续排放	氨	0.02
										硫化氢	3.0×10 ⁻⁵
										硫酸雾	0.00001

表 7.2-5 AERSCREEN 估算模式预测结果

下风向距离	P3 排气筒					
	NH ₃ 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NH ₃ 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标率 (%)	硫酸浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	硫酸占标率 (%)
40 (西侧厂界)	0.8556	0.4278	0.0013	0.0130	0.0004	0.0001
50.0	0.5666	0.2833	0.0008	0.0085	0.0003	0.0001
100.0	0.4410	0.2205	0.0007	0.0066	0.0002	0.0001
200.0	0.4877	0.2438	0.0007	0.0073	0.0002	0.0001
300.0	0.3628	0.1814	0.0005	0.0054	0.0002	0.0001
400.0	0.2869	0.1434	0.0004	0.0043	0.0001	0.0000
500.0	0.2480	0.1240	0.0004	0.0037	0.0001	0.0000
600.0	0.2131	0.1066	0.0003	0.0032	0.0001	0.0000
700.0	0.1843	0.0921	0.0003	0.0028	0.0001	0.0000
800.0	0.1608	0.0804	0.0002	0.0024	0.0001	0.0000
900.0	0.1416	0.0708	0.0002	0.0021	0.0001	0.0000
1000.0	0.1259	0.0629	0.0002	0.0019	0.0001	0.0000
2000.0	0.0539	0.0270	0.0001	0.0008	0.0000	0.0000
2500.0	0.0403	0.0202	0.0001	0.0006	0.0000	0.0000
下风向最大 浓度	1.0366	0.5183	0.0016	0.0155	0.0005	0.0002
下风向最大 浓度出现距 离	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0

从上表看出，本项目实施后，P3 排气筒排放的污染物中，氨的 Pmax 最大，为 0.5183%。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据, 确定本项目的大气环境影响评价工作等级为三级。

(3) 污染物排放量核算表

本项目各污染物排放量核算结果如下表所示:

表 7.2-6 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	预测排放浓度 (mg/m ³)	预测排放速率 (kg/h)	预测排放量 (t)
P ₃	氨	13	0.02	0.175
	硫化氢	0.02	3.0×10 ⁻⁵	0.00003
	硫酸雾	0.006	0.00001	0.0001
有组织排放总计				
有组织排放总计	氨			0.175
	硫化氢			0.00003
	硫酸雾			0.0002

(4) 废气治理可行性分析

1) 臭气治理工艺可行性分析

根据前述工程分析, 本项目本项目一体式反应槽顶部用玻璃钢盖板盖板封盖, 并在顶板用 PVC 气管收集槽内空气, 每个槽的吸气量为该槽内水面上空室气量的 8 倍, 确保槽内空室为微负压, 不产生无组织废气; 污泥浓缩池微电解槽均为加盖密闭, 盖顶用 PVC 气管收集浓缩过程中产生的臭气; 板式压滤机正常运营时设置密闭软帘, 运行过程中产生的臭气用 PVC 气管整体收集, 确保对恶臭气体进行 100% 收集, 避免无组织废气排放。经收集后的废气进入本项目新建的废气处理设施“UV 光氧+活性炭吸附”进行处理, 处理后的废气经新建的 1 根 25m 高的排气筒 P₃ 排放。

UV 光催化工艺利用特制的高能 UV 紫外线光束照射臭气, 使臭气分子的分子链在高能紫外线光束照射下, 降解转变成低分子化合物等。活性炭由于其疏水性和非极性表面, 常被用来吸附回收臭气, 能较好的吸附臭气中的硫化氢。本项目采用的工艺“UV 光氧+活性炭吸附”治理臭气可行。

2) 酸雾治理工艺可行性分析

本项目硫酸储罐产生大小呼吸废气, 经储罐顶部的酸雾吸收器吸收后, 尾气排至均质槽进一步吸收处理, 处理后的尾气经均质槽上部与槽顶玻璃钢盖板相连的 PVC 气管收集后, 与经处理后的恶臭气体合并经新建的 1 根 25m 高的排气筒 P₃ 排放。

硫酸雾极易溶于水, 本项目首先采用酸雾吸收器进行吸收, 去除酸雾中大部分的废气,

尾气排至均质槽进一步去除酸雾，二级水吸收对酸雾的去除率约 95%。本项目采用的工艺“酸雾吸收器+水吸收”治理酸雾可行。

综上，本项目废气治理措施可行。

(5) 异味影响分析

1) 恶臭强度等级

恶臭是大气、水、废弃物等物质中的异味通过空气介质，用于人的嗅觉而被感知的一种嗅觉污染。恶臭物质的种类很多，其中对人体健康危害较大的主要有：硫醇类、氨、硫化氢、甲基硫、甲醛、三甲胺和酚类等。

恶臭强度用“阈值”来表示。所谓嗅觉阈值就是人所能嗅觉到某种物质的最小刺激量。恶臭强度是以臭味的嗅觉阈值为基准划分等级的，恶臭强度划分为6级，详见表7.2-7；恶臭污染物浓度与恶臭强度关系见表7.2-8。

表7.2-7 恶臭强度分类情况一览表

强度分类	臭气感觉强度	强度分类	臭气感觉强度
0	未闻到任何气味，无反映	3	易闻到有明显气味
1	勉强感觉到气味，检知阈值浓度	4	有很强的气味，很反感，想离开
2	能够确定气味性质的较弱气体，确认阈值浓度	5	有极强的气味，无法忍受，立即离开

表7.2-8 恶臭污染物浓度（ppm）与恶臭强度关系

恶臭污染物	恶臭强度分级						
	1	2	2.5	3	3.5	4	5
NH ₃	0.1	0.6	1.0	2.0	5.0	10.0	40.0
H ₂ S	0.0005	0.006	0.002	0.06	0.2	0.7	3.0

2) 恶臭影响分析

本项目均质槽、微电解槽、污泥浓缩池、一体化处理设备等产生的恶臭均采用100%收集，收集后的臭气经过“UV+活性炭吸附”工艺进行处理，处理后的臭气经新建的1根25m高的排气筒P3排放。

本项目距离最近的厂界为西侧厂界，距离约 40m，从表 7.2-5 的预测结果看出，西侧厂界处氨的落地浓度约 0.9mg/m³，硫化氢的落地浓度约 0.001 mg/m³。对照表 7.2-7 和表 7.2-8，本项目恶臭强度为 1-2.5 级，能够确定气味性质的较弱气体，确认阈值浓度。

据调查，为了解污水处理厂恶臭对环境空气的影响程度，上海市有关部门对10 万 m³/d，普通曝气法工艺的污水处理厂专门进行了现场闻味测试，组织了10 名30 岁以下无

烟酒嗜好的未婚男女青年进行现场的臭味嗅闻，调查人员分别在处理构筑物下风向5m、30m、50m、40m、100m、200m、300m 等距离处嗅闻，并以上风向作为对照嗅闻。由嗅闻统计可知，在污水处理设施下风向5m范围内，感觉到较强的臭气味（强度约3~4类），在30m~100m 范围内很容易感觉到气味的存在（强度约3~2类），在200m 处气味就很弱（强度约1~2类），在300m 左右，则基本已嗅闻不到气味。

根据现场勘察可知，本项目厂界周边300m 范围无居民区等敏感点，恶臭强度介于1~2级之间，即“能够确定气味性质的较弱气体，确认阈值浓度”的程度。因此本项目排放的恶臭对周围居民影响较小。

7.2.2 废水

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目排放废水为间接排放，废水经中芯国际工业废水处理系统处理后，最后进入大寺污水处理厂，因此本项目的地表水评价等级为三级 B。

（2）废水稳定达标排放分析

1) 废水处理工艺可行性分析

①封装废水处理工艺可行性分析

根据建设单位及设计单位提供的实验室小试资料，封装废水中含有树脂颗粒、铜颗粒及铜离子，废水中 COD 含量不高，而铜离子含量较高。本项目采用“pH 调节+混凝沉淀+过滤”工艺处理封装废水，根据设计单位提供的资料，该工艺去除铜离子效率可达 98%，可满足去除铜离子的要求。

②去毛刺废水处理工艺可行性分析

根据建设单位及设计单位提供的实验室小试资料，去毛刺废水中 COD 浓度较高，且基本没有 BOD，生化性能差，同时去毛刺废水中也含有较高浓度的铜离子，因此本项目采用“微电解+芬顿氧化+混凝沉淀+臭氧氧化+活性炭过滤”工艺处理去毛刺废水。首先采用微电解和芬顿氧化降低废水中的 COD 浓度，然后采用混凝沉淀去除废水中的铜离子等，最后再采用臭氧氧化和活性炭过滤工艺进一步去除废水中的 COD、SS 及铜离子等，根据设计单位提供的资料，该工艺去除 COD 的效率为 95%，去除铜离子的效率约 94%，可满足去除 COD 和铜离子的要求。

③回用水装置工艺可行性分析

本项目回用水装置处理的废水为封装废水和水切割/减薄废水，其中封装废水主要污染物为铜离子和 COD，水切割/减薄废水的主要污染物为 SS，回用水装置采用“BAC 生物活性炭+超滤+紫外杀菌+过滤+RO 膜”工艺。首先，封装废水进行 pH 调节，去除部分铜离子，避免铜离子对后续生物系统造成影响。经混合后的封装废水和水切割/减薄废水再次进行 pH 调节后进入 BAC 生物处理系统去除 COD，然后再经超滤，紫外杀菌和反渗透系统进一步除去废水中的 COD、SS 和铜离子等。根据设计单位提供的资料，该工艺去除 COD 的效率为 82%，去除铜离子的效率为 98%，去除 SS 的效率约 99%，可满足废水回用的处理要求。根据上述工程分析预测结果，回用装置产生的回用水的水质满足相关限值要求，产水可回用至现有纯水制备补水。同时，回用装置产生的 RO 浓水水质可满足封装废水处理系统进水水质要求，可进入封装废水处理系统进一步处理。

2) 废水处理设施处理能力与拟处理废水排放量匹配性分析

根据前述介绍，去毛刺废水每天排放，现有排放量为 120m³/d，本项目一期工程中去毛刺废水处理设施的设计处理规模为 120m³/d，处理能力可满足去毛刺废水的处理要求。

根据前述介绍，封装废水每天排放，且为间歇排放，日最大排放量为 460m³/d，本项目一期工程中封装废水处理设施的处理规模为 960m³/d，处理能力可满足封装废水的处理要求，且留有余量。

根据前述介绍，水切割/减薄废水每天排放，现有排放量为 290m³/d，封装废水日最大排放量为 460m³/d，则进入回用装置的废水量为 490-750 m³/d，本项目二期工程回用装置的设计处理规模为 1080m³/d，处理能力可满足水切割/减薄废水和封装废水的处理要求，且留有余量。

2) 废水达标情况分析

根据工程分析，本项目一期工程实施后，车间现有排放口排放情况如下表所示：

表 7.2-9 本项目一期工程实施后车间 IW 罐出口水量及水质情况一览表

类别	水量 m ³ /d	pH	COD mg/L	BOD mg/L	SS mg/L	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	总磷 mg/L	总铜 mg/L
封装废水	459	8-10	36	8	48	1.4	2	2	0.3
去毛刺废水	119.2	7-8	162	9	54	16	21	3	0.9
水切割切割/减薄废水	72	6-9	10	6	250	1	2	0.2	0
切割液切割/减薄废水	282	2-10	260	140	250	17	23	2	0
电镀废水	217	2-10	250	150	150	10	18	2	0.8

纯水制备系统排浓水	466	8.5	30	100	100	1	3	1	0
冷却系统排浓水	8	8-9	30	40	80	1	3	0.6	0
酸性废气洗涤塔排水、酸雾吸收器排水	9.1	7-8	60	40	80	2	5	0.6	0
车间 IW 罐出口	1632.3	6-9	110	76	121	9	13	2	0.23
执行标准 (DB12/356-2020)	/	6-9	500	300	400	45	70	8	/
是否达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

根据工程分析，本项目二期工程实施后，车间 IW 罐出口排水情况如下表所示：

表 7.2-10 (1) 本项目二期工程实施后（封装废水进入回用装置水量为 200m³/d 时）

车间 IW 罐出口水量及水质情况一览表

类别	水量 m ³ /d	pH	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
回用装置产生的 RO 系统排浓水	149.5	8-10	22	4	15	0.4	0.6	0.4	0.2
去毛刺废水	119.2	7-8	162	9	54	16	23	4	0.9
切割液切割/减薄废水	282	6-9	260	140	250	28	35	2	0
电镀废水	217	2-10	250	150	150	20	30	2	0.8
纯水制备系统排浓水	400	2-10	30	100	100	1	3	1	0
冷却系统排浓水	8	8.5	30	40	80	1	3	0.6	0
酸性废气洗涤塔排水、酸雾吸收器排水	9.1	8-9	60	40	80	2	5	0.6	0
封装废水	259.4	7-8	36	6	48	1	2	1.6	0.3
IW 罐出口	1444.2	6-9	119	80	115	10	15	2	0.3
执行标准 (DB12/356-2020)	/	6-9	500	300	400	45	70	8	/
是否达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

表 7.2-10 (2) 本项目二期工程实施后（封装废水进入回用装置水量为 460m³/d 时）

车间 IW 罐出口水量及水质情况一览表

类别	水量 m ³ /d	pH	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
回用装置产生的 RO 系统排浓水	214.2	8-10	31	14	15	0.9	1	0.8	0.3
去毛刺废水	119.2	7-8	162	9	54	16	23	4	0.9
切割液切割/减薄废水	282	6-9	260	140	250	28	35	2	0

电镀废水	217	2-10	250	150	150	20	30	2	0.8
纯水制备系统排浓水	362	2-10	30	100	100	1	3	1	0
冷却系统排浓水	8	8.5	30	40	80	1	3	0.6	0
酸性废气洗涤塔排水、酸雾吸收器排水	9.1	8-9	60	40	80	2	5	0.6	0
IW 罐出口	1211.5	6-9	136	95	127	12	17	1.7	0.3
执行标准 (DB12/356-2020)	/	6-9	500	300	400	45	70	8	/
是否达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

根据工程分析，本项目二期工程实施后，回用水水质情况如下表所示：

表 7.2-11 本项目二期工程实施后回用水水量及水质情况一览表

类别	水量 m ³ /d	pH	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
回用水	367.5 (562.5)	6.5-7.5	5.8 (7.8)	4 (5)	1.6 (1.5)	0.2 (0.4)	0.4 (0.6)	0.2 (0.4)	0.03 (0.05)
执行标准	/	6.5-7.5	8	8	3	5	/	1	0.3
是否达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：[1]括号外数据为封装废水进入回用装置水量为 200m³/d 时回用装置进水、出水水质，括号内数据为封装废水进入回用装置水量为 460m³/d 时回用装置进水、出水水质。

从上表 7.2-9~表 7.2-11 看出，本项目一期、二期工程实施后，车间 IW 罐出口排水水质均低于《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 中间接排放相关限值要求。车间 IW 罐出水排入中芯国际工业废水处理系统进一步处理，处理后的工业废水与处理后的生活污水、中芯国际冷却塔排浓水合并排入中芯国际废水总排口，由于车间 IW 罐出水中各项污染物浓度均低于《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 中间接排放相关限值要求，预测废水在中芯国际废水总排口可实现达标排放。

由表 7.2-11 看出，本项目二期工程实施后，回用水水质满足相关限值要求。

本项目一期、二期工程实施后，车间排口、厂区排口总铜的水质如下表所示：

表 7.2-12 本项目实施后总铜水质一览表

工程名称	水量 (m ³ /d)	总铜水质
本项目一期工程实施后	车间排口	0.23
	飞思卡尔总排水	0.19
	执行标准 (GB21900-2008)	0.5
	是否达标	达标
本项目二期工程实施后	车间排口	0.3 (0.3)

	飞思卡尔总排水	1780.2 (1547.5)	0.24 (0.23)
	执行标准 (GB21900-2008)	/	0.5
	是否达标	/	达标

注：括号外数据为封装废水进入回用装置水量为 200m³/d 时车间排口水量及水质，括号内数据为封装废水进入回用装置水量为 460m³/d 时车间排口水量及水质。

根据建设单位提供的资料，企业每天电镀面积约为 5677 平方米，本项目一期及二期工程实施后，企业废水总排放量分别为 1968.3m³/d 和 1780.2m³/d (1547.5m³/d)，通过计算，单位产品基准排水量分别为 0.35m³/m²、0.31 m³/m² (0.27 m³/m²)。而《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中表 3 中的基准排水量为 0.1 m³/m²，则本项目单位产品排水量超过《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中的表 3 中的基准排水量的要求。

根据《电镀污染物排放标准》，单位实际排水量超过单位产品基准排水量时，需要将水污染物基准排放浓度作为判定达标的依据。基准排放浓度计算公式如下：

$$C_{基} = \frac{Q_{总}}{\sum Y_i Q_{i基}} \times C_{实}$$

其中：C 基：水污染物基准水量排放浓度 (mg/L)

Q 总：排水总量 (m³)

Y_i：镀件镀层产量 (m²)

Q_{i 基}：单位产品基准排水量 (m³/m²)

C 实：实测水污染物浓度 (mg/L)

据此计算出本项目一期工程实施后，C 基为 0.33mg/L，本项目二期工程实施后，C 基为 0.38mg/L (0.31mg/L)，则本项目实施后，外排废水中折算后铜污染物基准水量排放浓度满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中的表 2 的排放限值要求。

综上，本项目一期及二期实施后，外排废水均可实现达标排放，回用水水质也满足相关限值要求。

(3) 中芯国际工业废水处理系统可行性分析

目前飞思卡尔厂区全部生产废水经各自预处理后全部汇总到中芯国际的工业废水处理系统，该系统主要进行 pH 值的调整，依据 pH 值自动侦测的反馈信息通过 3 级反应槽依次投加 H₂SO₄ 和 NaOH 溶液进行反复调整，并采用在线 pH 值监测仪同步监测确认，确保最终出水满足 pH 值标准要求。中芯国际工业废水处理系统具体的废水处理流程为：酸碱废水

调节池→一次中和池→二次中和池→三次中和池→排放总排口。

目前飞思卡尔厂区生产废水产生量为 1634.2m³/d，本项目一期工程实施后，生产废水产生量为 1632.3m³/d，二期工程实施后，生产废水产生量为 1211.5-1444.2m³/d，均比现状排水量小，且本项目一期及二期工程实施后，生产废水污染因子与现状相似，水质与现状相比差别不大，因此，预计本项目实施不会对中芯国际生产废水处理系统产生影响。

(4) 依托污水处理厂的环境可行性分析

大寺污水处理厂位于西青排干渠东侧、大沽排污河北侧的石庄子村用地内，属于西青开发区四期用地，该污水厂设计规模为 3 万 m³/d，远期 6 万 m³/a，投资为 7577.95 万元（厂内部分）。该项目采用奥贝尔氧化沟的处理工艺，出水排入大沽排污河，根据新地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）大寺污水处理厂出水水质应达到城镇污水处理厂水污染物排放 A 标准。本项目实施后，排入大寺污水处理厂的排水量最大为 1968.3m³/d，占大寺污水处理厂处理能力的 6.6%，占比较小，不会对大寺污水处理厂的水量造成冲击。因此，本项目废水排入大寺污水处理厂是可行的，不会对周围水环境造成明显不利影响。

根据天津市生态环境监测中心于 2020 年 8 月 5 日对大寺污水处理厂的出水浓度进行监测，详见下表：

表 7.2-13 大寺污水处理厂出水水质一览表

污水厂	监测日期	监测因子	排放浓度	标准值	达标情况
大寺污水处理厂	2020-8-5	pH 值（无量纲）	7.78	6—9	达标
		色度（稀释倍数）	2	15	达标
		粪大肠菌群（个/L）	50	1000	达标
		生化需氧量（mg/L）	5.8	6	达标
		悬浮物（mg/L）	4	5	达标
		动植物油类（mg/L）	0.06L	1	达标
		石油类（mg/L）	0.06L	0.5	达标
		阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.3	达标
		总氮（mg/L）	6.40	10	达标
		氨氮（mg/L）	0.327	1.5(3.0)	达标
		总磷（mg/L）	0.19	0.3	达标
		化学需氧量（mg/L）	28	30	达标

由上表看出，大寺污水处理厂尾水水质的出水浓度均可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准。

(5) 废水污染物排放信息表

本项目废水污染物排放信息表见下表。

表 7.2-14 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	封装废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、总铜	经中芯国际工业废水处理系统处理后排入中芯国际废水总排口，最终排入大寺污水处理厂	间歇	/	封装废水处理设施	“pH 调节+混凝沉淀+过滤”	DW001	是	总排口（与中芯国际共用一个废水总排口，由中芯国际进行管理）
2	去毛刺废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、总铜				去毛刺废水处理设施	“微电解+芬顿氧化+混凝沉淀+臭氧氧化+活性炭过滤”			
3	水切割/减薄废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类				废水回用处理设施	“BAC 生物活性炭系统+超滤+UV 灭菌+RO 膜”			

表 7.2-15 废水间接排放口基本信息表

序号	排放口表号	排放口地理坐标		废水排放量 / (m ³) *	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度或限值 (mg/L)
1	DW001	117.216445	39.017337	595789.5 (527133)	中芯国际工业废水处理系统	间歇	/	大寺污水处理厂	pH	6-9
									COD	30
									BOD ₅	6
									SS	5
									总氮	10
									氨氮	1.5 (3.0)
									总磷	0.3
									石油类	0.5
总铜	0.5									

注：*括号内为本项目二期实施后废水最大排放总量。

表 7.2-16 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按照规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	pH	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) (三级)	6-9
		COD		500
		BOD ₅		300
		SS		400
		总氮		70
		氨氮		45
		总磷		8
		动植物油		100
		总铜	《电镀污染物排放标准》 (GB21900-2008)	0.5

表 7.2-17 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 mg/L	新增日排放量 (t/d)	全厂日排放量 (t/d)	新增年排放量 (t/d)	全厂年排放量 (t/d)
1	DW001	COD	110	-1.9	0.217	-693.5	79.03
2		氨氮	9	-1.9	0.018	-693.5	6.68
3		总磷	13	-1.9	0.004	-693.5	1.365
4		总氮	2	-1.9	0.021	-693.5	7.615
全厂排放合计		COD				-693.5	79.03
		氨氮				-693.5	6.68
		总磷				-693.5	1.365
		总氮				-693.5	7.615

注：保守估计，上表以本项目一期工程实施后计算废水污染物排放总量。

表 7.2-18 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口 编号	污染物 名称	监测设 施	自动监测 设施安装 位置	自动监测设施的 安装、运行、维 护等相关管理要 求	自动 监测 是否 联网	自动监测 仪器名称	手动监测 采样方法 及个数	手动监 测频次	手动测定方法
1	DW001	pH	手动	/	/	/	/	/	每个月 监测 1 次	水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB 6920-1986
		COD	手动	/	/	/	/			水质化学需氧量的测定重铬酸盐法 HJ 828-2017
		BOD ₅	手动	/	/	/	/			水质生化需氧量（BOD）的测定微生物传感器快速测定法 HJ/T 86-2002
		SS	手动	/	/	/	/			水质悬浮物的测定重量法 GB 11901-1989
		动植物油	手动	/	/	/	/			水质石油类和动植物油的测定红外光度法 GB/T 16488-1996
		总氮	手动	/	/	/	/			水质总氮的测定气相分子吸收光谱法 HJ/T199-2005
		氨氮	手动	/	/	/	/			水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009
		总磷	手动	/	/	/	/			水质磷酸盐和总磷的测定连续流动-钼酸铵分光光度法 HJ 670-2013
		总铜	手动	/	/	/	/			水质 铜的测定 2, 9-二甲基-1, 10-菲啉分光光度法 HJ 486—2009

7.2.3 噪声环境影响分析

(1) 噪声源强

本项目运营期主要噪声源为泵、风机、空压机及压缩机等，主要噪声源如下表所示：

表 7.2-19 本项目噪声源汇总一览表

噪声源		数量 (台)	单台设 备源强 dB(A)	位置	拟采取的防治措施	采取措施 后的声源 dB(A)	备注
去毛刺废水处理系统	原水泵	1	80	室外	选用低噪声设备、基础减振等	75	一期+二期
	传输泵	1	80	室内	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等	70	
	外排水泵	1	80	室外	选用低噪声设备、基础减振等	75	
	活性炭传输泵	1	80	室内	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等	70	
	排泥泵	1	80	室内		70	
封装废水处理系统	传输泵	1	80	室外	选用低噪声设备、基础减振等	75	
	排泥泵	1	80	室内	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等	70	
污泥系统	螺杆泵	1	80	室外	选用低噪声设备、基础减振等	75	
	压渣水泵	1	80			75	
加药系统	机械隔膜泵	9	80	室内		70	
回用水系统	原水泵	2	80	室内	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等	70	二期
	超滤产水泵	2	80			70	
	高压泵	2	85			70	
	风机	1	80			70	

本项目噪声源距各厂界的距离如下：

表 7.2-20 主要噪声源距厂界和环保目标距离（单位：m）

位置	东侧厂界	西侧厂界	北侧厂界	备注
原水泵	535	130	181	一期+二期
活性炭传输泵	534	131	182	
排泥泵	545	120	180	
外排水泵	535	130	181	

传输泵	545	120	180	
传输泵	535	130	180	
螺杆泵	543	122	180	
压渣水泵	535	130	180	
机械隔膜泵	542	123	182	
原水泵	540	125	140	二期
超滤产水泵	539	126	142	
高压泵	542	123	143	
风机	546	123	173	

注：由于公司与中芯国际位于一个厂区，没有实体南厂界，本次评价不再对南厂界噪声进行评价。

(2) 噪声影响预测结果及评价

根据本项目噪声源特征及传播方式，选用距离衰减公式及噪声叠加公式计算项目噪声源对厂界的影响值。

预测模式如下：

(1) 点声源噪声距离衰减模式

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

式中： L_p —受声点（即被影响点）的 A 声级，dB(A)；

L —距噪声源 1m 点的 A 声级，dB(A)；

r —声源至受声点的距离，m；

r_0 —参考位置的距离，取 1m；

R —噪声源的防护结构及房屋的隔声量。

(2) 噪声叠加模式：

$$L_{\text{叠加}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{P_i/10}$$

式中： $L_{\text{叠加}}$ —叠加后的声级，dB(A)；

P_i —第 i 个噪声源的声级，dB(A)；

n —噪声源的个数。

依照各噪声源所处位置，通过上述公式进行计算，对拟建项目噪声对厂界的影响进行分析。本评价采用上述预测模式，计算在采取噪声污染防治措施下，项目营运期主要噪声源同时产生的噪声影响值对厂区边界测点处声环境质量影响情况，同时叠加厂区现有工程对四侧厂界的噪声影响。具体结果详见下表。

表 7.2-21 拟建项目噪声源叠加厂界达标预测 单位: dB(A)

位置	东侧厂界	西侧厂界	北侧厂界	备注
原水泵	20	33	30	一期+二期
活性炭传输泵	15	28	25	
排泥泵	15	28	25	
外排水泵	15	28	25	
传输泵	15	28	25	
传输泵	20	33	30	
螺杆泵	15	28	25	
压渣水泵	15	28	25	
机械隔膜泵	25	38	34	
原水泵	18	31	30	
超滤产水泵	18	31	30	
高压泵	18	31	30	
风机	15	28	25	
本项目贡献值	33	43	40	/
厂界现状背景值 (昼/夜)	56/48	53/45	58/50	/
叠加值 (昼/夜)	56/48	53/47	58/50	/
昼间/夜间标准	65/55	65/55	65/55	/
达标情况	达标	达标	达标	/

注: 背景值为厂区现有工程对厂界的贡献值, 来源于《飞思卡尔半导体(中国)有限公司集成电路封装测试扩充产能项目竣工环境保护验收监测报告表》(2020年4月)。

从上表看出, 本项目设备等在经距离衰减和减振措施削减后, 厂界昼间、夜间噪声影响值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类限值要求。

7.2.4 固体废物环境影响分析

(1) 固体废物产生及处置措施可行性分析

根据上述工程分析, 本项目新增的固体废物的产生及处置情况见下表。

表 7.2-22 本项目固体废物产生及处置情况一览表

产生工序	废物名称	产生量	产生周期	废物类型	处置去向	备注
封装废水处理	废袋式过滤器	3.5m ³ /a	每1年	危险废物	暂存至厂区危废暂存间, 定期交由有资质单位进行处置	一期+二期
去毛刺废水处理	废微电解材料	2.0m ³ /a	每1年			
	废活性炭过滤器	5.0t/3年	每3年			

废水回用装置	废 BAC 生物活性炭系统	8t/2 年	每 2 年			二期
	废超滤膜	60 根/2 年	每 2 年	一般固体废物	交由原厂家回收	
	废过滤器	5 个/a	每 1 年	危险废物	暂存至厂区危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置	
	废 UV 灯管	5 根/a	每 1 年			
	废 RO 膜	108 根/2 年	每 2 年	一般固体废物	交由原厂家回收	
原辅料储存	废包材	2t/a	每个月		交由物资回收部门处理	一期+二期
污泥处置	污泥	157t/a	每天	危险废物	暂存至厂区危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置	
废气处理	废 UV 灯管	12 根/a	每 1 年			
	废活性炭	2m ³ /3 年	每 3 年			
原辅料储存及使用	废酸	0.2t/a	每 1 年			
	废碱	0.2t/a	每 1 年			

根据固体废物判别结果可知，本项目产生的固体废物分为一般工业废物和危险废物 2 个类别。本项目产生的固体废物在固废暂存间和危废暂存间分类、单独贮存，危险废物委托有危险废物处理资质的单位统一处置具体管理措施如下：

①一般工业废物应执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001，2013 年修订）中的有关要求，各类废物可分类收集、定点堆放在场内的一般固废暂存场，同时定期处理或外运处理或作为物资回收再利用。

②根据危险废物管理规定，危险废物必须委托有相关处理资质的单位集中处置。为便于处置和防止危险废物的二次污染，建设单位应根据危险废物的性质集中收集、妥善存放，并在厂区内设置危险废物暂存场所。

综上所述，本项目产生的固体废物均已落实了可行的处置措施，对周边环境保护目标无影响，不会造成二次污染。

（2）危险废物处置措施可行性分析

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见下表。

表 7.2-23 本项目危险废物情况表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	污泥	/	/	157t/a	污泥处置	固态	絮凝剂等	铜离子	每天	T/In	桶装，危废间暂存
2	废UV灯管	HW29	900-023-29	12根/a	废气处理	固态	灯管	紫外灯	每1年	T/In	
3	废活性炭	HW49	900-041-49	2m ³ /3年		固态	活性炭	恶臭气体	每3年	T/In	
4	废酸	HW34	900-349-34	0.2t/a	原辅料储存及使用	液态	硫酸	硫酸	每1年	T/In	
5	废碱	HW35	900-399-35	0.2t/a		液态	氢氧化物	氢氧化物	每1年	T/In	
6	废袋式过滤器	HW49	900-041-49	3.5m ³ /a	封装废水处理	固态	铜离子	铜离子	每1年	T/In	
7	废活性炭过滤器	HW49	900-041-49	5.0t/3年	去毛刺废水处理	固态	铜离子	铜离子	每3年	T/In	
8	废BAC生物活性炭系统	HW49	900-041-49	8t/2年	废水回用装置	固态	铜离子	铜离子	每2年	T/In	
9	废过滤器	HW49	900-041-49	5个/a		固态	铜离子	铜离子	每1年	T/In	
10	废UV灯管	HW49	900-041-49	5根/a		固态	铜离子	铜离子	每1年	T/In	

(2) 危险废物暂存要求

本项目产生的危险废物依托厂区现有的危废间暂存。厂区设有一个危险废物暂存间，占地面积约 207m²，已按照排污口规范化要求进行了规范化设置，主要体现在危险废物暂存间外部已设置明显的标识，危险废物暂存间内部地面已进行硬化处理，各危险废物分类存放，各危险废物包装桶已张贴危险废物名称、危险类别等，各包装桶等均放置于防泄漏托盘上，危险废物暂存间门口设置防泄漏挡板等。

为保证暂存的危险废物不对环境产生污染，依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关法律法规，本次评价对危险废物暂存场地及危废管理提出如下安全措施：

- a、本项目产生的危险废物的暂存依托厂区现有的危险废物暂存间；
- b、危险废物应储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；
- c、禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装，不相容的危废必须分开存放并设有隔离间隔断，装在液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；
- d、危险废物应选择防腐、防漏、防磕碰、密封严密的容器进行贮存和运输，储存于阴凉、通风良好的库房，远离火种、热源，与酸类化学品分开存放，库房应有专门人员看管。贮存库看管人员和危险废物运输人员在工作中应佩带防护用具，并配备医疗急救用品；
- e、建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度；
- f、危险废物置场室内地面硬化和防渗漏处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，地面残留液体用布擦拭干净。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况详见下表。

表 7.2-24 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废间	污泥	HW22	397-051-22	现有厂区内	207m ²	200L 铁桶	200t	1 周
	废 UV 灯管	HW29	900-023-29					半年
	废活性炭	HW49	900-041-49					半年
	废酸	HW34	900-349-34					半年
	废碱	HW35	900-399-35					半年
	废袋式过滤器	HW49	900-041-49					半年
	废活性炭过滤器	HW49	900-041-49					
	废 BAC 生物活性炭系统	HW49	900-041-49					
	废过滤器	HW49	900-041-49					

	废 UV 灯管	HW49	900-041-49					
--	---------	------	------------	--	--	--	--	--

厂区已设置一座危废暂存间，占地面积 207m²，暂存能力约 200t，目前剩余暂存能力约 100t，本项目危废中产生量最大的为污泥，为 157t/a，贮存周期为 1 周，则需要的暂容量为 3t，则厂区危废暂存间的容量可满足本项目产生的危险废物的储存，且留有余量。

(3) 危险废物环境影响分析

① 贮存场所环境影响分析

危险废物暂存场所（危废间）设置于厂区内，已满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，并已采取防渗措施和渗漏收集措施，并设置警示标示，预计危险废物贮存场所不会造成不利环境影响。

② 运输过程的环境影响分析

本项目危险废物产生及贮存场所均位于厂区内，厂区地面及运输通道均已采取硬化和防腐防渗措施，因此危险废物从产生工艺环节运输到暂存场所的过程中产生散落和泄漏均会将影响控制在厂区内，不会对周边环境敏感点及地下水环境产生不利影响。

③ 委托利用或者处置的环境影响分析

本项目危险废物均委托具有相应处理资质的单位进行处置，预计不会造成不利环境影响。

7.2.5 地下水环境影响评价

7.2.5.1 地下水环境影响识别

本项目为现状调查，在初步工程分析和确定地下水环境保护目标的基础上进行地下水环境影响识别，根据建设项目运营期和服务期满后二个阶段的工程特征，识别其“正常状况”和“非正常状况”下的地下水环境影响，确定项目可能导致地下水污染的特征因子。

(1) 建设期

本项目厂房为自有产权，施工过程主要会产生一些固体废物垃圾和生活垃圾，并交由当地环卫部门统一处理，施工方在做到严格的生产管理和采取严密的防渗措施的基础上，对地下水的影响很小，故本次工作不对施工期环境影响进行专项评价分析。

(2) 运营期和服务期满后

项目运营期及服务期满时间段内主要可能污染的途径为工艺过程或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求，或违反操作规程和有关规定造成设备及装置损坏等污染途径，对地下水环境会造成一定影响。对于本次的污

泥无害化治理及资源化利用示范基地项目，其正常状况和非正常状况有：

1、正常状况：

正常状况下，本项目所有低于地面标高的池体均符合各种设计规范要求，防渗合理到位，无渗漏现象；各类管道也无跑、冒、滴、漏现象。所以，正常状况下，各环节按照设计参数运行。在该状况下厂区根据相关国家标准和地方法规采取严格的防渗、防溢流、防泄漏和防腐蚀等措施，一般情况下污染物不会对地下水造成明显的污染。项目对地下水环境的影响可接受。

2、非正常状况：

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），非正常状况是指建设项目地下工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求的运行状况。根据建设项目生产工艺特点、场地水文地质条件等，项目对地下水的影响主要来源于埋在地下不可视部分的破损和渗漏，因此有必要对生产工艺过程中可能的污染源和污染途径做特定的分析。

非正常状况下，去毛刺废水均质槽底部存在滴漏问题或者容量不足而溢出的问题，尤其是滴漏不易察觉，一旦发生泄漏，底部发生腐蚀破损，可能导致污染物渗漏进入地下水含水层中从而影响地下水环境，因此，本项目主要对均质槽地面腐蚀破损可能导致的污染物泄露对地下水环境的影响进行预测。

7.2.5.2 地下水环境影响预测条件

7.2.5.2.1 预测情景设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据建设单位中能（天津）环保再生资源利用有限公司提供的建设项目生产工艺、场地水文地质条件和建设方提供的资料分析，在正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，采取严格的防渗措施的情况下，污水不会渗漏进入包气带对地下水造成污染。在非正常状况下，建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常保护或保护效果达不到设计要求时的运行状况，防渗层功能降低，污染物以渗漏方式进入到潜水层，对地下水产生影响。在非正常状况下，本次预测的情景设置为：本项目建成后，去毛刺废水全部通过均质槽进行处理。假设均质槽发生破裂，地面防渗失效，由于位于地面上可及时发现处理，废水通过包气带进入地下水潜水层中。

7.2.5.2.2 预测方法

根据野外环境水文地质勘察试验与室内分析相结合得出，场地内水文地质条件相对较为简单，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，二级评价可以采取解析法进行地下水环境影响分析及评价。

本建设项目区域水文地质条件相对简单，同时项目前期开展了必要的环境水文地质调查及实验，因此本报告采用解析法对地下水环境影响进行预测。

通过非正常状况下的情景设置及条件概化，本次预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中一维稳定流二维水动力弥散（瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源）解析公式进行计算。

计算公式如下：

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

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，g/L；

M——含水层的厚度，m；

m_M ——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（x 方向）， m^2/d ；

D_T ——横向弥散系数（y 方向）， m^2/d ；

π ——圆周率。

7.2.5.2.3 预测范围

考虑到项目需要预测的潜水含水层（水质预测），为了说明建设项目对地下水环境的影响，预测范围设置在项目调查评价区，通过不同情境对可能产生的地下水污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到区域环境水文地质条件上进行的。预测范围为整个地下水调查评价区。

7.2.5.2.4 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反应特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段，故本次预测仅针对发生渗漏后的第 100d、1000d 和 7300d 的地下水污染情况进行预测。

7.2.5.2.5 预测因子选取

根据工程分析，进入均质槽的去毛刺废水的水质及标准指数如下表所示：

表 7.2-25 均质槽进口污染物浓度及标准指数表

污染物 废水名称	处理规模(m ³ /d)	pH	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总铜 (mg/L)
去毛刺废水	120	8-10	600-800	10	110-200	15-20	20-26	1.1-4.0	5-10
封装废水	460	7-8	45-50	10	200-250	0.5-2	0.5-4	1.1-4	11-15
水切割/ 减薄废水	290	6-9	10	6	250	3	3	0.6	0

本项目回用装置进水为封装废水和水切割切割/减薄废水混合后的进水水质。根据建设单位提供的资料，由于封装废水为间歇产生，因此，选择污染物浓度高的去毛刺废水作为污染物来源。

表 7.2-26 废水处理设施其他进口污染物浓度及标准指数表

项目	常规污染物						重金属
	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS(mg/L)	氨氮(mg/L)	总氮(mg/L)	总磷(mg/L)	总铜(mg/L)
进水水质 (mg/L)	800	10	200	20	26	4.0	10
浓度限值 (mg/L)	20	/	/	0.5	1.0	0.2	/
标准指数	40	/	/	40	26	8	/

注：各因子浓度标准限制的取值及引用标准为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类地下水标准限值。

根据各因子的标准指数对比，COD 标准指数为 40，氨氮标准指数为 40，总氮标准指数为 26，总磷标准指数为 8，选择 COD 及氨氮作为常规污染物预测因子，选择铜作为重金属污染预测因子。

7.2.5.3 预测模型的概化

7.2.5.3.1 水文地质条件的概化

在水文地质条件分析的基础上，预测评价范围内的潜水含水层的水文地质条件比较简单，并做如下假设：含水层等厚，含水介质均质，各向同性，隔水层基本水平；地下水流向总体上呈一维稳定流状态。

7.2.5.3.2 污染源的概化

本项目均质槽面积相对于预测评价范围的面积要小的多，因此，排放形式可以简化为点源。根据本项目区域环境水文地质调查报告，地下水流向自北东向南西呈一维流动，地下水位动态稳定，由于渗漏发生直至被发现，将持续一段时间，在此过程中，污染物随废水进入地下水可简化为一定浓度边界。

7.2.5.3.3 预测参数的选取

根据区域水文地质条件及相关水文地质试验结果，查阅《水文地质手册》第二版、《地下水污染物迁移模拟》第二版等，相关污染预测参数选取如下：

1、含水层的厚度 M

根据以上分析，事故情况下受到污染的层位为第四系潜水含水层。据本次调查工作可知，将本次调查结果潜水含水层厚度的平均数作为计算参数，因此本次预测场地内潜水含水层厚度 M ，厚度 M 约 12.62m。

2、单位时间注入示踪剂的质量 m_M

本次预测选择污染源为均质槽。根据规划总平面图，所有构筑物均为地上结构。均质槽均为密闭容器，有效容积分别为 50m^3 ，规格分别为 $\Phi 3.2 \times H 6.22\text{m}$ 。以均质槽作为预测点，则其有效浸水面积为 70m^2 。在正常工况下参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）中关于满水试验验收的要求，钢筋混凝土池体满水试验验收标准为 $2.0\text{L}/\text{m}^2\text{d}$ ，假设项目在非正常状况下池底由于地面沉降或地下水对池体的腐蚀等多种因素影响下，出现防渗层破裂情况，破裂程度引起的地下水渗漏量按照验收标准的 10 倍计算。假设在非正常状况下防渗层破损，槽体发生渗漏，废液连续渗漏 60 分钟后被巡查人员发现。

则污染物进入到地下水中的泄漏量为：

铜渗漏量为：

$$2L / (m^2/d) \times 10 \times 70m^2 \times 1/24d \times 10mg/L = 0.58g$$

COD 渗漏量为：

$$2L / (m^2/d) \times 10 \times 70m^2 \times 1/24d \times 800mg/L = 46.6g$$

氨氮渗漏量为：

$$2L / (m^2/d) \times 10 \times 70m^2 \times 1/24d \times 20mg/L = 1.16g$$

3、潜水含水层的有效孔隙度 n

有效孔隙度是指含水层中流体运移的孔隙体积和含水层物质总体积的比值。依据前人研究成果，对于均值各向同性的水层，有效孔隙度数值上等于给水度（Jacob Bear, 1983）。结合区域水文地质条件、场地水文地质条件以及现场水文地质试验结果，潜水含水层由淤泥质粉质粘土、粉质粘土和粉土组成，采用加权平均算法，保守考虑平均有效孔隙度 n 值按 0.10 计算。

4、水流速度 u

通过现场抽水试验求得潜水含水层渗透系数为 $K=0.86m/d$ ，结合区域资料，在地层的除表层为素填土外，其余均为粉土、粉质粘土（亚粘土），场地水力坡度计算值为 $I=0.6‰$ ， u 计算如下式：

$$u = \frac{V}{n} = \frac{K \cdot I}{n} = \frac{0.86m/d \times 0.0006}{0.1} = 0.005m/d$$

5、纵向弥散系数 D_L （ x 方向）

弥散作用由机械弥散和分子扩散作用共同组成。按照经验公式法，通过计算质点 1000d 的运移距离作为机械弥散作用参考值，即 $\alpha_L = u \cdot t = 0.0192m/d \times 1000d = 19.2m$ ，出于保守原则，考虑分子扩散作用、结合预测的尺度和区域经验，经查阅《水文地质手册》第二版、《地下水污染物迁移模拟》第二版等，弥散度取值 $\alpha_L = 10m$ ，则纵向弥散系数 $D_L = \alpha_L \cdot u = 0.05m^2/d$ 。

6、横向弥散系数 D_T （ y 方向）

根据经验一般纵向弥散系数是横向弥散系数的 10 倍，因此 $D_T = 0.005m^2/d$ 。

7.2.5.4 预测结果

根据上述确定的预测情景、模型、预测方法及参数，分别计算预测污染物进入潜水含水层后第 100d、1000d、7300d 时，地表水中污染物浓度超过 III 类标准的范围，以及沿地下水水流方向污染物距离源点的最大迁移距离，进行预测计算。

本次污染物预测结果评价参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中相关指标的 III 类标准值进行评价。当预测污染物浓度大于标准限值时,表示地下水受到污染,当预测污染物浓度介于检出限和标准限值之间时,表示地下水受一定影响但未超过标准值,当预测计算结果等于检出限时则视同对地下水环境无影响。检出限、标准值见下表。

表 7.2-27 预测因子的检出限、标准值、背景值 (mg/L)

预测因子	检出限	标准值 (III 类)
COD	3	20
氨氮	0.02	0.5
铜	0.009	1

本次分别预测污染物进入潜水含水层随时间延长的污染物浓度-平面位置关系,计算污染晕中心点与污染泄漏点的距离、污染晕中心点浓度(峰值浓度)、泄漏点上、下游最远迁移距离和影响范围(将解析法计算值等于检出限的点作为判断点),以及泄漏点上、下游超标距离和超标范围。

(1) COD

表 7.2-28 COD 在非正常状况下含水层中运移情况结果汇总表

预测时间	超标限值 (mg/L)	超标范围 (m ²)	污染晕最大超标运移距离 (m)	检出限限值 (mg/L)	影响范围 (m ²)	污染晕最大运移距离 (m)	污染中心浓度 (mg/L)
100d	20	—	—	3	—	—	1.858
1000d		—	—		—	—	0.1858
7300d		—	—		—	—	0.0254

由上表可知,在非正常状况下污染发生后,由于地下水中分子扩散和机械弥散作用的进行,100天、1000天及7300天时,地下水中COD浓度均未超标,最大值低于检出限。

100天时,COD下游最大浓度为1.858mg/l,未超标,最大值低于检出限。

1000天时,COD下游最大浓度为0.1858mg/l,未超标,最大值低于检出限。

7300天时,COD下游最大浓度为0.0254mg/l,未超标,最大值低于检出限。

(2) 铜

表 7.2-29 氨氮在非正常状况下含水层中运移情况结果汇总表

预测时间	超标限值 (mg/L)	超标范围 (m ²)	污染晕最大超标运移距离 (m)	检出限限值 (mg/L)	影响范围 (m ²)	污染晕最大运移距离 (m)	污染中心浓度 (mg/L)
100d	0.5	未超标	—	0.02	18	5.5	0.044

1000d	未超标	—	—	—	0.0044
7300d	未超标	—	—	—	0.0006

由上表可知，在非正常状况下污染发生后，由于地下水中分子扩散和机械弥散作用的进行，100天、1000天及7300天时，地下水中COD浓度均未超标，最大值低于检出限。

100天时，氨氮下游最大浓度为0.044mg/l，未超标，影响距离最远为下游5.5m，影响面积为18m²。

1000天时，氨氮下游最大浓度为0.0044mg/l，未超标，最大值低于检出限。

7300天时，氨氮下游最大浓度为0.0006mg/l，未超标，最大值低于检出限。

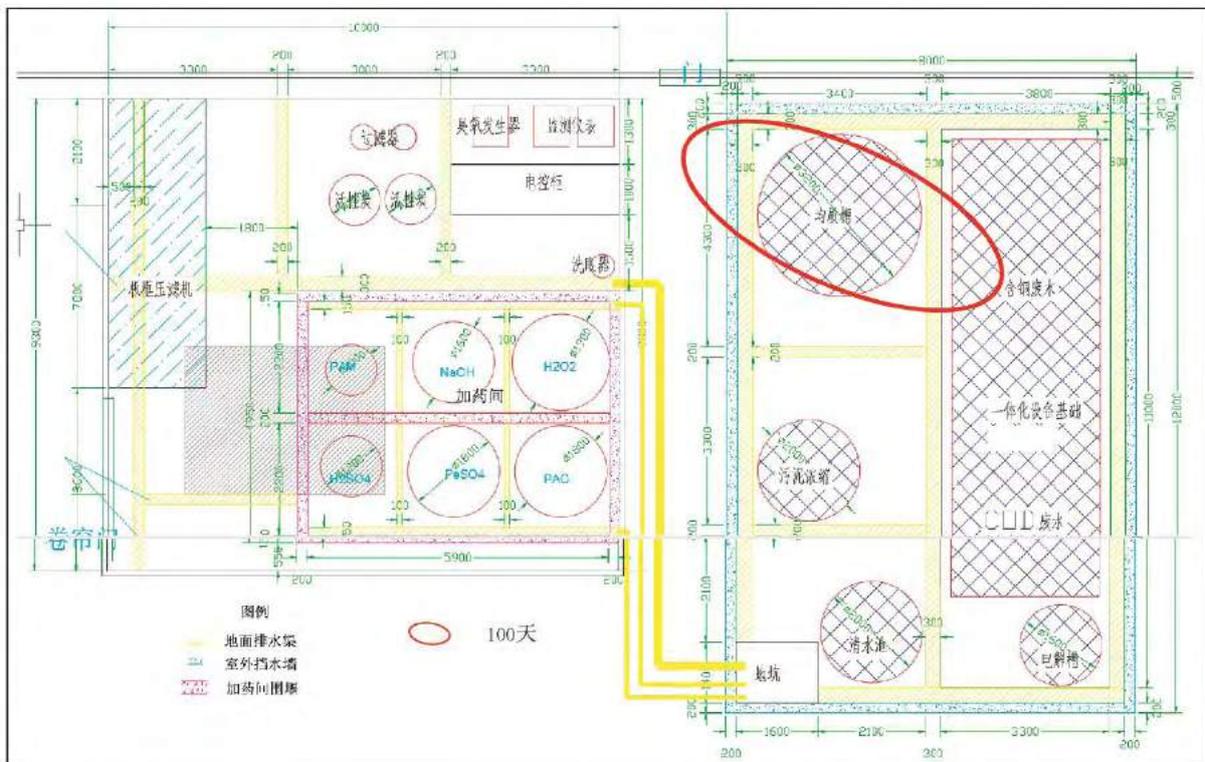


图 7.2-1 100d 时地下水中氨氮污染扩散影响范围

(3) 铜

表 7.2-30 铜在非正常状况下含水层中运移情况结果汇总表

预测时间	超标限值 (mg/L)	超标范围 (m ²)	污染晕最大超标运移距离 (m)	检出限限值 (mg/L)	影响范围 (m ²)	污染晕最大运移距离 (m)	污染中心浓度 (mg/L)
100d	1	未超标	—	0.009	21	5.5	0.0231
1000d		未超标	—		—	—	0.0023
7300d		未超标	—		—	—	0.0003

由上表可知，在非正常状况下污染发生后，由于地下水中分子扩散和机械弥散作用的进行，100天、1000天及7300天时，地下水中铜浓度均未超标，随着与源点距离的增加，铜浓度逐渐降低。

100天时，铜下游最大浓度为0.0231mg/l，未超标，影响距离最远为下游5.5m，影响面积为21m²。

1000天时，铜下游最大浓度为0.0023mg/l，未超标，最大值低于检出限。

7300天时，铜下游最大浓度为0.0003mg/l，未超标，最大值低于检出限。

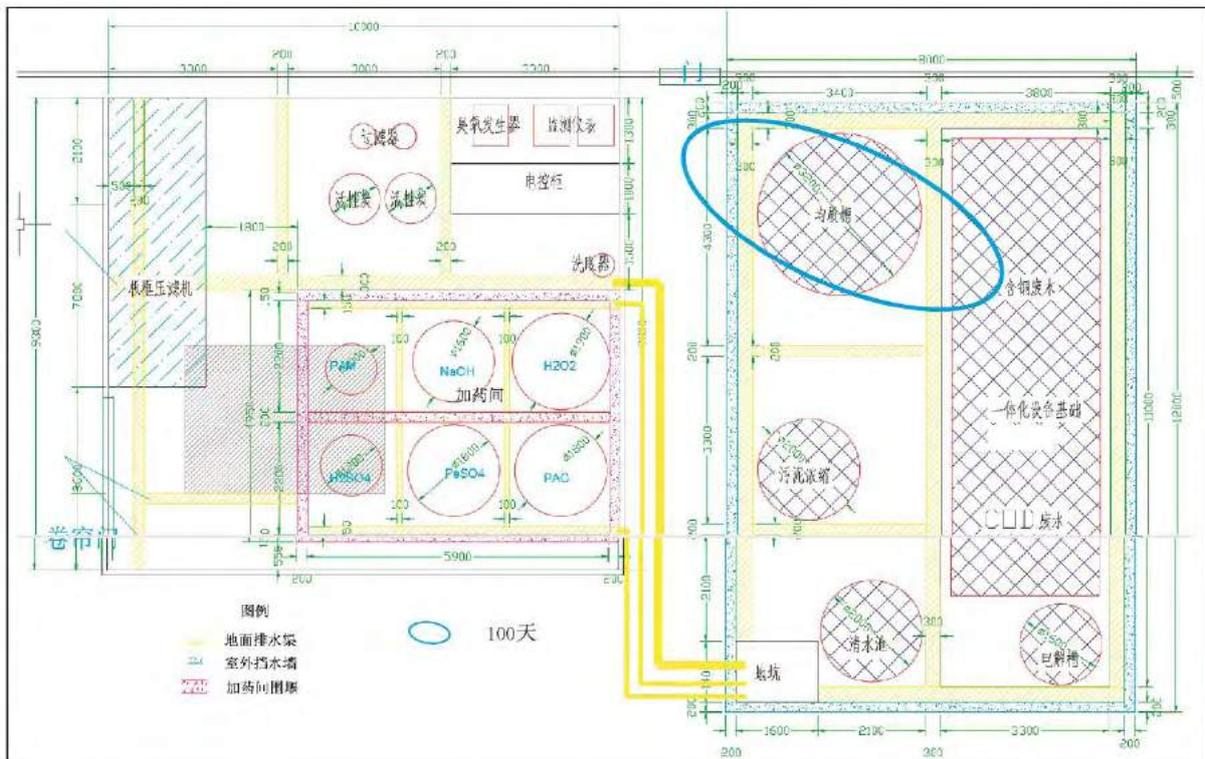


图 7.2-2 100d 时地下水中铜污染扩散影响范围

本次污染预测计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，且模型中所赋各项参数予以保守性考虑。①一些污染物（如重金属、有机物等）在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度降低，目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②假设污染质在运移中不参与吸附、挥发、生物化学反应，只考虑运移过程中的对流、弥散作用，计算求得的污染物浓度要高于实际浓度，更加保守安全。

7.2.5.6 地下水环境影响评价

本项目建设期的生活和生产废水将做到严格的生产管理和严密的防渗措施，所有生活垃圾交由当地环卫部门统一处理，施工期生活污水排入市政污水管网最终进入污水处理厂处理。因此，建设期产生的污染对地下水的影响较小，本次工作不再对其进行专项评价分析。

项目运行期正常状况下，各生产、存储环节按照设计参数运行，基本不会发生污染地下水的情况，且定期对厂房间内的防渗设施进行检查，一般情况下不会发生渗漏和进入地下对地下水造成污染。

项目运行期非正常状况下，重点预测了均质槽发生腐蚀或破损，防渗层发生破裂的情况下，在不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等作用时，污染的时间位移情况。随着时间的延长，地下水中污染范围逐渐扩大；随着与源点距离的增加，污染物浓度逐渐降低。

100 天时，COD 下游最大浓度为 1.858mg/l，未超标，最大值低于检出限。

1000 天时，COD 下游最大浓度为 0.1858mg/l，未超标，最大值低于检出限。

7300 天时，COD 下游最大浓度为 0.0254mg/l，未超标，最大值低于检出限。

100 天时，氨氮下游最大浓度为 0.044mg/l，未超标，影响距离最远为下游 5.5m，影响面积为 18m²。

1000 天时，氨氮下游最大浓度为 0.0044mg/l，未超标，最大值低于检出限。

7300 天时，氨氮下游最大浓度为 0.0006mg/l，未超标，最大值低于检出限。

100 天时，铜下游最大浓度为 0.0231mg/l，未超标，影响距离最远为下游 5.5m，影响面积为 21m²。

1000 天时，铜下游最大浓度为 0.0023mg/l，未超标，最大值低于检出限。

7300 天时，铜下游最大浓度为 0.0003mg/l，未超标，最大值低于检出限。

从预测结果看，污染物超标范围和影响范围均未超出场界。

此外，以上预测分析均基于对地下水环境质量现状及现阶段的地下水流场条件的掌握而进行的，当条件改变时，应重新进行调查分析工作。

7.2.5.7 地下水保护措施与对策

根据建设项目各项设施布置方案以及各工艺流程中可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。采取合理的防治措施，防范污染物进入地下水环境。地

下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

(1) 源头控制措施

主要源头控制措施有：

- 1) 设施和场区内其他车间的建设必须符合国家、行业及环保的相关规定要求；
- 2) 应严格做好防渗措施，并定期进行清理，检查防渗层的完整性；
- 3) 工程整体应进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标；
- 4) 建立地下水动态监测制度，或委托专业机构负责对地下水环境监测和管理；
- 5) 建立有关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。对于各种存在发生泄漏的生产、存放环节应建立完善的巡查、检查制度及探查设备设施，以及时发现并处理；
- 6) 通过采用上述源头综合控制措施，进行地下水环境影响综合治理，对工艺、管道、设备、各类装置、构筑物采取有针对性措施，可将污染物跑、冒、滴、漏及渗透降到最低限度，将泄漏的环境风险事故发生的可能性降低到最低程度。

(2) 防护散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施：

- 1、项目建设运营期环境管理需要，厂区内建设的地下水监控井应设置保护罩及设置安全台或设置单独保护房，以防止污水漫灌进入环境监测井中。
- 2、根据地下水预测结果，项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况下，项目污染源对浅层地下水环境有一定的影响。因此环评要求应对该项目地下水环境设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施，
- 3、需要在下游设置专门的地下水污染监控井，以作为日常地下水监控及风险应急状态的地下水监控井。

(3) 分区防控措施

根据前述地下水环境影响预测与评价结果，本项目基本不会对厂界外地下水环境产生影响，但出于安全考虑，仍建议对车间内和室外处理区进行一定的防渗处理，具体要求参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求（见表 7.2-27）。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

1、已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

2、未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 7.2-29 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 7.2-30 和表 7.2-31 进行相关等级的确定。

表 7.2-31 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 7.2-32 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理

表 7.2-33 天然包气带防污性能分级参照表

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

1) 现有工程防渗措施符合性

1、项目防渗分区情况

根据以上防渗分区技术方法及本项目的工程分析，将防渗分区分为一般防渗区和简单防渗区。根据以上分区情况，对防渗分区情况进行统计，见下表。

表 7.2-34 地下水污染防渗分区

编号	单元名称	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	污染防治类别	污染防治区 域及部位
1	清洗剂废液储罐	中	易	其他类型	一般防渗	罐体
2	工业废水储罐	中	易	含重金属, 其他类型	一般防渗	罐体
3	厂房	中	易	其他类型	简单防渗	一般地面硬化

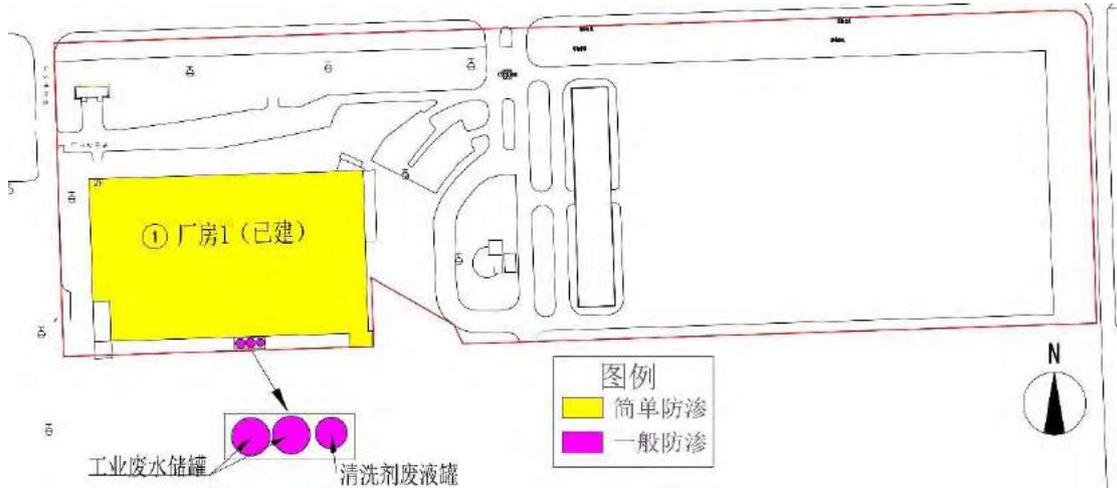


图 7.2-3 现有工程防渗分区图

2、防渗方案参照标准

根据本项目可能泄漏至地下水的污染物的性质和生产单元的位置以及构筑方式，将生产单元划分为一般防渗区和简单防渗区，分区防渗方案相对应的防渗标准如下：

一般防渗区：

本项目涉及的区域为工业废水储罐和清洗剂废液罐。防渗标准为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参考 GB16889 执行。

根据建设单位提供资料，工业废水储罐为双层玻璃钢结构，清洗剂废液罐采用单层碳钢结构，并且工业废水储罐和清洗剂废液罐外已有二次容器池，所使用的材料结构为钢筋混凝土，材料厚度为 8cm，且装有液位检测仪，基本满足一般防渗要求。建议工作人员加强日常巡视和检查工作，及时发现污染物渗漏等事件，并采取补救措施。

简单防渗区：

本项目涉及的区域为现有厂房。防渗标准为：一般地面硬化。

根据建设单位提供资料和现场踏勘，现有厂房的地面均进行了混凝土地面硬化，满足简单防渗要求。

综上所述，在项目按照对应防渗标准采取防渗措施后，一般防渗区达到《生活垃圾填

埋场污染控制标准》（GB16889-2001）防渗要求，简单防渗区达到一般地面硬化的防渗要求，其正常及非正常状况下的污染物对地下水的影响能达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求。

2) 新建设施的防渗分区

根据建设项目各生产线设施布置方案以及工艺流程中可能产生的潜在污染源，制定了地下水分区防控等环境保护措施，技术和经济上是可行的，符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。

表 7.2-35 防渗分区表

序号	设施	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防治类别	防渗区域及部位
1	均质槽	中	易	重金属	一般防渗区	地面
2	电解槽	中	易	重金属	一般防渗区	地面
3	污泥浓缩槽	中	易	重金属	一般防渗区	地面
4	含铜废水一体化设备	中	易	重金属	一般防渗区	地面
5	地坑	中	难	重金属	重点防渗区	槽底及四壁
6	主排水渠、排水渠、支排水渠	中	难	重金属	重点防渗区	槽底及两侧
7	加药间	中	易	其他	一般防渗区	地面
8	板框压滤机	中	易	其他	一般防渗区	地面
9	原水箱	中	易	重金属	一般防渗区	地面
10	超滤产水箱	中	易	重金属	一般防渗区	地面
11	反洗水收集箱	中	易	重金属	一般防渗区	地面
12	废水回用系统车间	中	易	其他	简单防渗区	地面

(1) 重点防渗区：包括地坑、主排水渠、排水渠、支排水渠。

防渗技术要求为：等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598-2001《危险废物填埋场污染控制标准》中要求“选用双人工衬层”执行。双人工衬层必须满足下列条件：

a.天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，厚度不小于 0.5m；

b.上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；

c.下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。HDPE 材料必须是优质品，禁止使用再生产品，其渗透系数不大于 $10^{-12} cm/s$ 。

(2) 一般防渗区：包括均质槽、电解槽、污泥浓缩槽、含铜废水一体化设备、原水箱、超滤产水箱、反洗水收集箱。

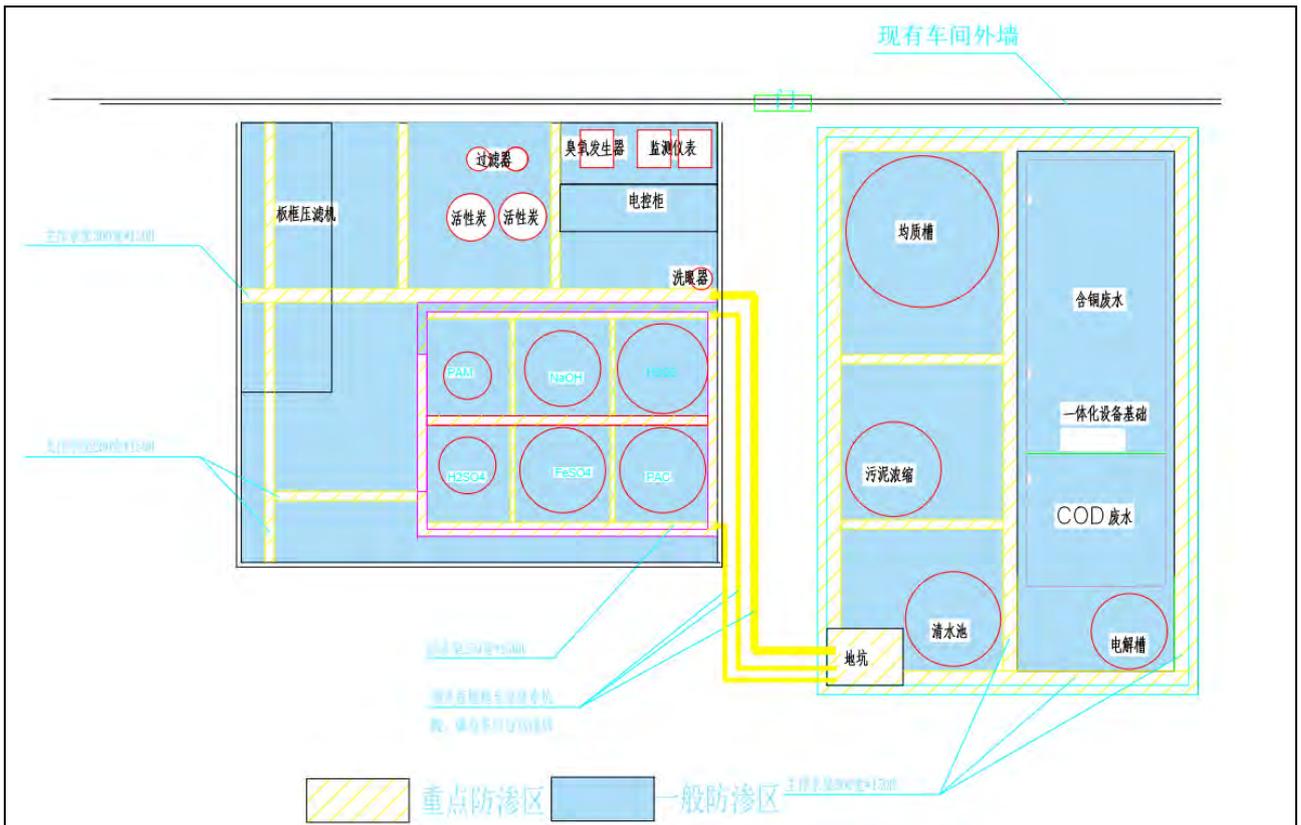


图 7.2-4 一期工程分区防渗图



图 7.2-5 二期工程分区防渗图

裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，结合水文地质条件，对可能会产生一定程度的污染、但建（构）筑物基础之下场地水文地质条件较好的工艺区域或部位。污染防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb > 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB16889-2008《生活垃圾填埋场污染控制标准》中要求：用双层人工合成材料防渗衬层，下层人工合成材料防衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的天然粘土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层；两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。

(3) 简单防渗区：主要为废水回用系统车间地面，防渗措施为水泥地面硬化。

将厂区内各生产功能单元分类进行防渗处理后，应制定相应的监督和维护办法，并指派专人定期对防渗层的防渗性能进行检查，一旦发现异常及时维护，编写检查及维护日志。

7.2.6 土壤环境影响评价

7.2.6.1 土壤污染途径分析

根据导则的要求，对建设项目在不同状况下的土壤污染入侵途径进行分析。本次主要分析废水处理系统和废水回用系统可能存在的污染情况，本项目运营期土壤污染源主要考虑均质槽泄漏。污染途径为垂直入渗。

7.2.6.2 潜在污染源分析

(1) 正常状况

正常状况下，本项目所有池体均符合各种设计规范要求，防渗合理到位，无渗漏现象；各类管道也无跑、冒、滴、漏现象。所以，正常状况下，各环节按照设计参数运行。在该状况下厂区根据相关国家标准和地方法规采取严格的防渗、防溢流、防泄漏和防腐蚀等措施，一般情况下污染物不会对土壤造成明显的污染。项目对土壤环境的影响可接受。

(2) 非正常状况

非正常状况是指设施老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。针对本项目地下水环境来说主要是指在运行期间污水池防渗系统或管道连接等老化、腐蚀等不能正常运行造成污染物质泄漏，从而对土壤环境造成影响的情况。

非正常状况是指建设项目工艺设备或环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求的运行状况。根据建设项目生产工艺特点、场地水文地质条件等，项目对土壤的影响主要来源于设施破损和渗漏，因此有必要对生产工艺过程中可能的污染源和污染途径做特定的分析。

非正常状况下，去毛刺废水均质槽底部存在滴漏问题或者容量不足而溢出的问题，尤其是滴漏不易察觉，一旦发生泄漏，底部发生腐蚀破损，可能导致污染物渗漏从而对土壤环境造成，因此，本项目主要对均质槽地面腐蚀破损可能导致的污染物泄露对土壤环境的影响进行预测。

（3）风险事故及其他

如发生地震等极端事故或其它原因，造成泄漏，而对环境造成影响的情况，详见风险评估章节。

7.2.6.3 土壤环境影响预测

（1）土壤预测情景设定

根据项目可研及工程分析，项目土壤污染源主要考虑均质槽渗漏对地下水造成影响。本次预测忽略正常状况对周边土壤的影响，在非正常状况下，均质槽破损进而造成污水垂直入渗污染土壤，分析对土壤的影响程度和范围。

均质槽为地上玻璃钢结构，不易发生泄漏。参照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）中关于满水试验验收的要求，钢筋混凝土池体满水试验验收标准为 $2.0L/m^2 \cdot d$ ，假设项目在非正常状况下均质槽出现破损，破裂程度引起的污水渗漏量按照验收标准的10倍计算， $20L/m^2 \cdot d = 2cm/d$ 。即本次模拟假设综合发生泄漏后，建设方在60min可以发现泄漏并及时处理制止。

（2）预测范围

项目需要预测的土壤环境影响，预测范围设置在项目调查评价区，通过不同情境对可能产生的土壤污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到场地内污染物的泄漏状态下进行的，预测范围在垂向上反映于污染物渗漏可能入渗的深度，在平面上为土壤调查评价范围。

（3）预测时段识别

根据本项目工程分析，其土壤影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对土壤环境造成影响。依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本项目对土壤环境的影响从非正常状况进行模拟预测，正常状况下污染物不会发生泄漏，不会对土壤环境造成影响。

预测时段：应选取可能产生土壤污染的关键时段，根据包气带污染特点，预测时间选取365d。

(4) 预测因子及源强

预测因子及源强选取特征因子：铜。均质槽废水铜离子最大浓度为 10 mg/L，本次预测采用 10 mg/L 进行预测。

(5) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，土壤环境影响分析可定性或半定量地说明建设项目对土壤环境产生的影响及趋势。

通过工程分析，均质槽泄漏会入渗到土壤中进而对其所在位置的土壤环境造成影响，其以点源形式垂直进入土壤环境，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）推荐模型预测污染物的迁移。采用 HYDRUS-1D 预测模型预测污染物在包气带中的迁移。HYDRUS-1D 预测模型可以模拟溶质在包气带非饱和介质中的运移。

(6) 模型及模拟结果

1) 水流模型的选择及参数设定

a、水流模型的选择

水流模型选择发展已相对成熟，目前应用最为广泛的 VG 模型来进行模拟计算，不考虑水流运动的滞后现象。VG 模型由 Rien van Genuchten 于 1980 年提出，它是在 Mualem 于 1976 年提出的统计孔径分布模型的基础上发展而来的以土壤水分特征参数函数的形式预测非饱和渗透系数的数学模型，其公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m}, & h < 0 \\ \theta_s, & h \geq 0 \end{cases} \quad (\text{公式 1})$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

$$m = 1 - 1/n, n > 1 \quad (\text{公式 2})$$

式中： θ_r 和 θ_s 分别为土壤介质的残余含水率和饱和含水率， m^3/m^3 ； α 和 n 为土壤水分特征曲线相关系数， α 的单位为 m^{-1} ， n 无量纲； K_s 为饱和渗透系数， cm/d ； l 为孔隙连通性系数，一般取值为 0.5，无量纲。

b、水流模型边界条件

本项目模拟非正常状况下，污水处理站综合废水调节池防渗层出现破损发生跑冒滴漏，污染物进入土壤的情形，故水流上边界条件选择大气边界-可积水。本次模拟不考虑地下水水位变化对水流及溶质运移的影响，选择自由排水边界（Free Drainage）作为下边界条件。

c、水流模型的参数设定

Hydrus-1D 水流模块中的 Soil Catalog 项包含砂土、粉土、黏土等 12 种典型土壤介质及其土壤水分特征曲线相关参数，本项目包气带主要岩性为杂填土、粘土为主，使用软件默认的土壤水分特征曲线参数值进行计算。Ks 饱和渗透系数采用该场地通过渗水试验求得的包气带垂向渗透系数，为 5.735cm/d（ 6.64×10^{-5} cm/s）。

表 7.2-36 水流模型的参数

介质类型	θ_r (cm^3/cm^3)	θ_s (cm^3/cm^3)	α (cm^{-1})	n	λ	K_s (cm/d)
粘土	0.068	0.38	0.008	1.09	0.5	5.735

2) 溶质运移模型的选择及参数设定

a、溶质运移模型的选择

本次预测在不考虑根系吸收和化学反应发生沉淀和污染物在土壤中的背景浓度情况下，针对于 HYDRUS-1D 软件中使用的经典对流-弥散方程描述一维溶质运移公式：

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} + \frac{\partial s}{\partial t} \frac{\partial}{\partial x} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial x} \right) - \frac{\partial qc}{\partial x} - \varphi$$

可简化为《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 方法二的一维非饱和和溶质运移模型预测方法中的一维非饱和和溶质垂向运移控制方程。该方法适用于某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响到的深度。

附录 E.2 方法二的一维非饱和和溶质运移模型预测方法中的一维非饱和和溶质垂向运移控制方程如下所示：

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

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数， m^2/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, %。

b、参数的确定

①初始浓度 c: 溶质运移模型上边界选择浓度通量为边界, 选取铜浓度 15mg/L 为初始浓度。溶质运移模型下边界选择零浓度梯度边界。

假设发现渗漏及采取有效措施制止渗漏的时间为 30d。池体的泄漏量参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008) 中关于满水试验验收的要求, 钢筋混凝土池体满水试验验收标准为 $2.0L/m^2 \cdot d$, 本项目泄漏量按照验收标准的 10 倍计算, 即 $20L/m^2 \cdot d$, 因此上边界是变化的浓度通量边界, 前 60min 的通量为 $2cm/d$ ($20L/m^2 \cdot d$); 制止泄漏后通量为 0。

表 7.2-37 源强说明表

预测位置	污染因子	进水水质标准 (mg/L)	溶质运移模型上边界浓度通量 (mg/cm ³)	土壤筛选值 (mg/kg)	来源
均质槽	铜	10	1.0×10^{-2}	18000	GB

注: “GB”表示《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值。

②包气带

根据地下水调查结果显示, 项目场地内包气带厚度为 2.27~2.52m 之间, 平均厚度为 2.39m, 包气带岩性以杂填土、粉质粘土为主, 在场地内连续稳定存在。

③综合弥散系数 D: $D=D_s+D_h$

式中: D_s ——分子扩散系数, m^2/d ;

D_h ——为机械弥散系数, m^2/d ;

由于在包气带中土壤为非饱和介质, 不考虑溶质的扩散作用, 因此 $D=D_h$;

$D_h=\alpha_m|v|$, α_m 为弥散度, 参考饱和带弥散系数计算公式进行计算, Xu 和 Eckstein 方程式(1995, 基于海量弥散实验测量数据和分型数学的统计公式) 确定其弥散度 α_m , 进而计算弥散系数 D_h 。

Xu 和 Eckstein 方程式为:

$$\alpha_m = 0.83(\log L_s)^{2.414}$$

式中: α_m ——弥散度; L_s ——污染物运移的距离 (cm), 根据各状况预测要求, 以保守情

况计算，取污染物的运移距离（包气带厚度）239cm 计算。按照上式计算可得弥散度 $\alpha_m=6.72\text{cm}$ ，非饱和带弥散系数取该值的 1/10，即 0.672cm 。 $|v|$ 取值包气带理化特性饱和导水率和渗水试验所得包气带渗透系数的最大值，经比较渗水试验所得值较大，取 $|v|=5.735\text{cm/d}$ ，则非饱和带弥散系数 $D=D_h=\alpha_m|v|=3.84\text{cm}^2/\text{d}$ 。

④该场地包气带垂向渗透系数，为 $6.64\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 。

⑤时间变量 t: 365d;

土壤参数选取模型中相应参数。污染物参数见下表。

表 7.2-38 污染物参数

预测位置	污染因子	土壤空气中的分子扩散系数 D_a	自由水中的分子扩散系数 D_w
均质槽	铜	0	0

(7) 预测结果分析

1) 土壤剖分

在 Hydrus-1D 的 Soil Profile-Graphical Editor 模块中对包气带土层进行剖分，本项目包气带厚度为 239cm，为杂填土和素填土，按照 1cm 一层进行剖分，总剖分节点数=包气带厚度+1，为 240 个。根据包气带厚度，自顶部向底部布设 4 个观测点，观测点对应的节点数分别为 10cm、50cm、100cm、239cm，以表明水流及溶质在垂向上的运动变化规律。

2) 模拟时间

本次模拟时间为 365d，输出 5 个时间节点（1d、5d、10d、100d、365d）的数据，以表明土壤包气带剖面上水流及溶质随时间的运动变化规律。

3) 模拟结果及分析

a、铜在包气带中的预测

由下图 7.2-2 可知，不同时刻，不同时刻，土壤剖面由顶到底，铜的浓度逐渐降低，365d 时，顶部浓度为 $4.67\times 10^{-5}\text{mg}/\text{cm}^3$ ，底部浓度为 0，铜没有达到包气带底部。同时可以看出，随着时间的迁移，污染物逐渐向下迁移，第 1d 污染物迁移的最大距离为 9cm，第 5d 污染物迁移的最大距离为 13cm，第 10d 污染物迁移的最大距离为 16cm，第 100d 污染物迁移的最大距离为 20cm，第 365d 污染物迁移的最大距离为 26cm。

结合分析图 7.2-3 图，随着时间的迁移，10cm 观测点位铜的浓度逐渐升高，365 天达到 $5.16\times 10^{-8}\text{mg}/\text{cm}^3$ 。根据模拟结果，铜没有迁移到包气带底部，365 天后，铜迁移到 26cm，浓度 $1.00\times 10^{-10}\text{mg}/\text{cm}^3$ 。

为将预测结果与《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）衔接，

采用 GB36600 对标评价。将上述土壤水中铜的浓度单位 mg/cm^3 换算成 mg/kg ，换算公式为：土壤单位质量的铜质量浓度 (mg/kg) = 土壤饱和体积含水率 (cm^3/cm^3) \times 土壤水中铜的浓度 (mg/cm^3) $\times 10^6$ / 土壤密度 (mg/cm^3)，包气带含水率 16.7%-18.9%，取平均值为 17.8%，土壤密度 $1.52\text{g}/\text{cm}^3$ 。

通过换算，本次预测可以得出：在预测期内，最大污染物浓度出现在表层，为 $5.07 \times 10^{-5} \text{mg}/\text{cm}^3$ ，换算得到 $5.94 \text{mg}/\text{kg}$ ($1.00 \times 10^{-5} \text{mg}/\text{cm}^3$)，未超过 GB36600 铜第二类用地的筛选值 ($18000 \text{mg}/\text{kg}$)。

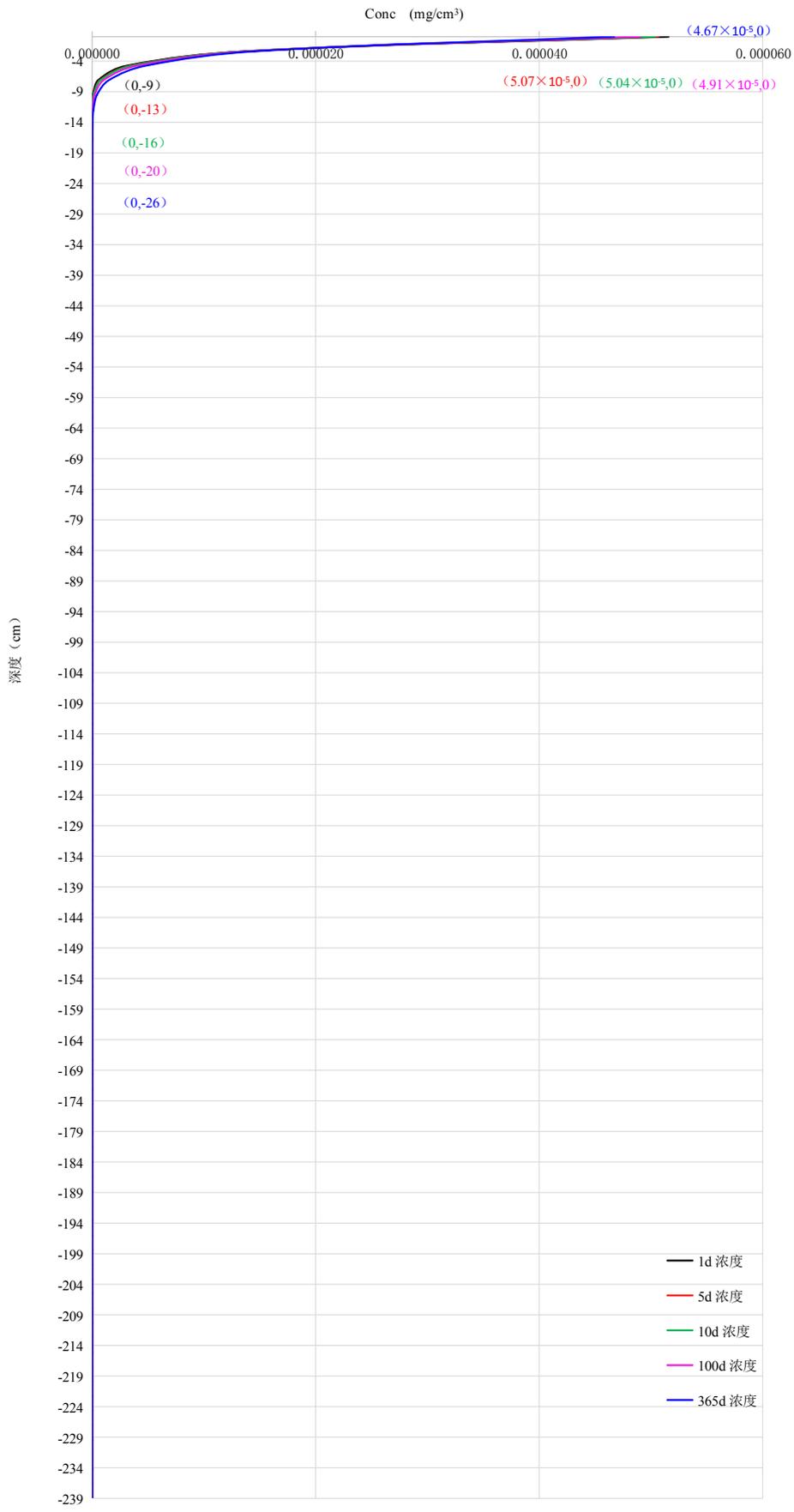


图 7.2-0 剖面不同时间土壤中铜浓度随深度变化曲线

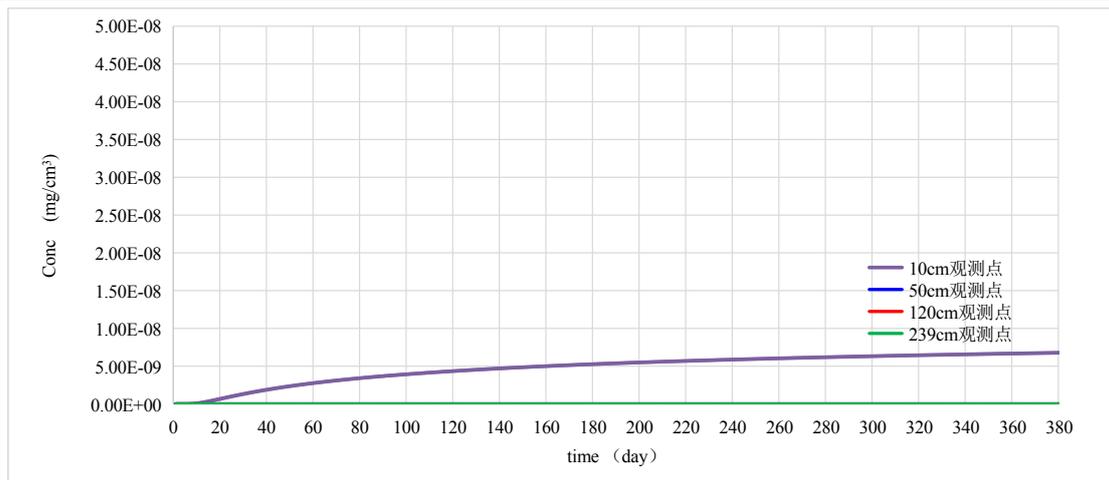


图 7.2-7 不同深度处土壤中铜浓度随时间变化曲线

7.2.6.4 土壤环境影响分析

(1) 土壤污染范围分析

项目场地内包气带厚度为 2.27~2.52m 之间，平均厚度为 2.39m，包气带岩性以杂填土、粉质粘土为主，在场地内连续稳定存在。

本次污水处理设施及管道位于地上，均质槽等设备为地上玻璃钢结构，不易发生泄漏。并且有围堰保护，以及地面硬化等措施，一般不会对土壤造成影响。

在非正常状况下，均质槽破损进而造成污水垂直入渗污染土壤，预测深度选取包气带厚度 239cm，预测污染物为铜；根据包气带厚度，自顶部向底部布设 4 个观测点，分别为 10cm、50cm、120cm、239cm，模拟时间为 365d，输出 5 个时间节点（1d、5d、10d、100d、365d）的数据，以表明土壤包气带剖面上水流及溶质随时间的运动变化规律。

根据模拟结果，365 天后，铜未迁移到包气带底部（深 239cm 处），第 365 天，污染物迁移到 26cm 处，浓度为 $1.00 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ 。

(2) 土壤污染程度分析

从预测结果可知，当发生非正常工况时，铜的最大污染物浓度出现在表层，为 $5.07 \times 10^{-5} \text{mg/cm}^3$ ，换算得到铜的浓度为 5.94mg/kg ($1.00 \times 10^{-5} \text{mg/cm}^3$)，未超过 GB36600 铜第二类用地的筛选值 (18000mg/kg)。综上所述，本项目对土壤环境的影响可接受。

7.2.6.5 土壤环境保护措施及对策

(1) 工艺装置及管道等源头控制

1) 本项目建设尚未实施，各个构筑物应加强底部、侧壁以及构筑物周边地面的检修、加固，避免污水渗入地下污染土壤；

2) 工作人员应加强巡检，防止渗漏对土壤造成污染；

3) 对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施,以防止和降低废水的跑、冒、滴、漏,将项目废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度;

4) 加强对埋地敷设管道的检测,尤其是管道接口应加强巡检。

(2) 防扩散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施:

1) 本厂区进行了土壤调查和地下水调查,因此厂区内建设了地下水监控井,地下水监控井应设置保护罩及设置安全台或设置单独保护房,以防止污水进入环境监测井中,进而污染土壤。

2) 项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况下,项目污染源对土壤环境有一定的影响。因此环评要求应对该项目土壤环境设置必要的检漏时间及周期,在一个检漏周期内,对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作,及时发现污染物渗漏等事件,采取补救措施。

3) 本项目为三级评价,必要时可开展跟踪监测。本项目如果发生泄漏时,需要进行跟踪监测。

(3) 防渗措施

根据前述地下水环境影响预测与评价结果,本项目基本不会对厂界外地下水环境产生影响,但出于安全考虑,仍建议对车间和污水处理站进行一定的防渗处理,具体要求参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)要求(见**错误!未找到引用源。**)。

一般情况下,应以水平防渗为主,防控措施应满足以下要求:

1、已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业,水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行,如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等;

2、未颁布相关标准的行业,根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能,提出防渗技术要求;或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗措施要求。

本项目土壤分区图、防渗分区表和防渗相关措施与地下水一致。

(4) 现有工程防渗现状分析

本项目车间地面及危险废物暂存间地面已全部经进行硬化及防腐处理。

7.2.7 环境风险评价

7.2.7.1 风险识别

(1) 物质危险性识别

根据前述工程分析，本项目生产过程涉及到的原辅材料、燃料、产品、次生和伴生物等的存储及使用情况如下表所示。

表7.2-39 项目涉及物质情况一览表

序号	名称	性状	包装规格	年用量 (t/a)	最大暂存量 (t)	存储位置	用途	备注
1	PAM	白色颗粒	25kg/袋	0.15	0.05	加药间	助凝剂	一期工程涉及原辅料
2	10%PAC	液体	吨桶	785	5.4		絮凝剂	
3	40%硫酸	液体	吨桶	14	2.1		PH 调节剂	
4	27%双氧水	液体	吨桶	1314	6.7		芬顿试剂	
5	10%硫酸亚铁	液体	吨桶	263	14.0		芬顿试剂	
6	40%氢氧化钠	液体	吨桶	121	5.1		PH 调节剂	
7	10%次氯酸钠	液体	吨桶	36	2.0	化学清洗间	化学清洗药剂	二期工程涉及原辅料
8	封装废水、去毛刺废水（以铜离子计）	液体	管道	/	0.01	废水输送管道	/	/

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，对本项目涉及物质进行危险性识别，其物质危险性判别详见下表。根据判别结果，确定本项目危险物质为次氯酸钠、硫酸、含铜废水等。

表7.2-40 本项目危险物质筛选结果一览表

编号	原料名称	性状	危险特性	CAS	存储量 (t)	存储位置	临界量 (t)
1	次氯酸钠	液	T (有毒物质)	7681-52-9	2.0	加药间	5
2	硫酸	液	T (有毒物质)	7664-93-9	2.1	加药间	10
3	封装废水、去毛刺废水（以铜离子计）	液	T (有毒物质)	/	0.01	废水输送管道	0.25

表 7.2-41 物质危险性判别表

物质分项	次氯酸钠	硫酸	
化学式	NaClO	H ₂ SO ₄	
CAS	7681-52-9	7664-93-9	
理化性质	外观	微黄色溶液，有似氯气的气味	纯品为无色透明油状液体，无臭
	相对密度	1.10	1.83
	溶解性	溶于水	与水混溶
	熔点℃	-6	10.5
	沸点℃	102.2	330.0
	蒸汽压 kPa	/	0.13 (145.8℃)
毒性	LD ₅₀ :8500mg/kg (小鼠经口)	LD ₅₀ :2140mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ :510mg/m ³ ,2 小时 (大鼠吸入)	

(2) 生产系统危险性识别

本项目针对废水处理工艺开展系统危险性识别，具体识别如下表所示：

表 7.2-42 危险单元识别结果一览表

危险单元	风险源	危险物质	风险触发因素	风险类型
废水处理	加药间	硫酸、次氯酸钠	储罐阀门或管线发生破损，导致风险物质泄漏	泄漏
	废水输送管道或储水槽	封装废水、去毛刺废水（以铜离子计）	废水输送管线或设备槽发生破损，导致风险物质泄漏	泄漏
废水收集及处理		臭气	臭气收集及处理系统发生故障，导致臭气未经处理排放	泄漏

7.2.7.2 环境风险潜势判定

根据环境风险评价技术导则，需要计算所涉及的每周危险物质在厂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。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下述公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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 ≤ Q < 10；10 ≤ Q < 100；Q ≥ 100。

表 7.2-43 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS.号	最大存在总量 qn	临界量 Qn /t	该种危险物质 Q 值
1	次氯酸钠	7681-52-9	2.0	5	0.4
2	硫酸	7664-93-9	2.1	10	0.21
3	封装废水、去毛刺废水（以铜离子计）	/	0.01	0.25	0.04
项目 Q 值Σ					0.65

由上表可知，本项目 $Q < 1$ ，根据环境风险评价技术导则，本项目环境风险潜势为 I，进行简单分析。

7.2.7.3 环境敏感目标概况

本项目在飞思卡尔现有厂区内建设部分生产废水处理装置，飞思卡尔厂区附近 200m 范围内均为工业企业，距离项目最近的环保目标为南侧距离厂界 295m 的大寺谊龙花园，项目周边 3km 范围内环境敏感目标详见表 3.5-1，环境敏感目标分布详见附图 3。

7.2.7.4 环境风险识别

根据前述生产系统危险性识别和物质危险性识别结果，识别各危险单元可能发生的环境风险类型、危险物质影响环境途径，可能影响的环境敏感目标。

识别结果如下所示：

表 7.2-44 危险单位识别结果一览表

危险单元	风险源	危险物质	风险触发因素	环境影响途径	可能受影响环境敏感目标
废水处理	加药间	硫酸、次氯酸钠	储罐阀门或管线发生破损，导致风险物质泄漏	液体物料泄漏后，被围堰拦截，围堰防渗层失效造成下渗至浅层地下水 and 土壤	大气、厂区潜水含水层及土壤
	废水输送管道或储水槽	封装废水、去毛刺废水	废水输送管线或设备槽发生破损，导致风险物质泄漏	泄漏的物料通过地面排水渠排至地坑，排水渠或地坑防渗层失效造成下渗至浅层地下水和土壤	厂区潜水含水层及土壤
废水收集及处理		臭气	臭气收集及处理系统发生故障，导致臭气未经处理排放	未经处理的臭气直接排放至大气，对厂区及其周边大气环境产生影响	厂区及其周边大气环境

根据上表分析本项目风险事故情形如下：

1) 本项目使用的硫酸、次氯酸钠采用储罐储存形式，使用时储存在储罐中药品由加药泵投加。若储罐阀门或管线发生破损，可导致硫酸、次氯酸钠泄露。本项目储罐区设置围

堰，泄漏的物料被截留在围堰内，若围堰防渗层失效造成下渗，可能会污染浅层地下水和土壤。

本项目硫酸、次氯酸钠在厂内最大储存量较小，分别为 0.75t、1.1t。储罐四周设置围堰（混凝土结构，内部做沥青防渗），围堰有效容积为 7.1m³，可截留全部泄漏的物料，不会发生漫流现象，同时围堰采取混凝土+沥青防渗处理（防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。另外，厂区采取定时巡视制度，一旦发生泄漏，可在 15 分钟内发现并有效处理泄露事故。

2) 本项目废水输送管线或设备槽等发生破损，导致封装废水、去毛刺废水等泄漏，由于封装废水和去毛刺废水中含有重金属铜离子，一旦泄漏可能会对潜水含水层和土壤造成影响。

本项目废水处理系统及回收系统地面均进行硬化及防渗处理，且地面设置排水渠，一旦废水发生泄漏，则通过地面排水渠自流至地坑，地坑容积约 1.9m³，地坑内设置 2 台排水泵，当地坑内液位达到设置液位后，自动开始排水泵，将地坑内液体泵至均质槽进行处理。同时，各个箱罐、设备槽基础外围，均设置约 1m 高的挡水墙，若发生泄漏，可将泄漏的废水截留至挡水墙内。本项目室外设备槽挡水墙有效容积约 27m³，最大设备槽的有效容积约 17m³，可全部截留泄漏的废水。同时挡水墙内部采取混凝土+沥青防渗处理（防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。另外，厂区采取定时巡视制度，一旦发生泄漏，可在 15 分钟内发现并有效处理泄露事故。

3) 本项目废水处理过程中产生臭气，本项目采用加盖密闭、负压收集等措施进行臭气收集，采用“UV 光氧+活性炭吸附”处理臭气，处理后的臭气有组织排放。若臭气收集及处理系统发生故障，导致臭气未经处理排放，对公司及其周边大气环境产生影响。

7.2.7.5 环境风险影响分析

(1) 对大气的影晌

1) 泄漏事故

本项目硫酸、次氯酸钠储罐存储量分别为 0.75t、1.1t，储罐区设置容积约 7.1m³ 围堰，能够确保泄漏物料全部收集。

本项目硫酸、次氯酸钠发生泄漏后首先由围堰拦截在围堰内，并及时利用泵将泄漏物料收集至均质槽内，由于储存量较小，发生泄漏后及时收集，预计对大气环境影响较小，不会对加药间外大气环境产生明显影响。

2) 臭气收集及处理系统故障

本项目臭气采用加盖密闭、负压收集等措施进行臭气收集，采用“UV 光氧+活性炭吸附”处理臭气，处理后的臭气有组织排放。若臭气收集及处理系统发生故障，导致臭气未经处理排放，对公司及其周边大气环境产生影响。根据前文大气源强预测结果，本项目臭气产生源强较小，一旦臭气收集及处理系统发生故障，立即在最短时间内停止废水处理，并进行维修，只有臭气收集及处理系统正常运转，废水处理系统才能工作，减少对大气环境的影响。

(2) 对土壤、地下水影响

当发生硫酸、次氯酸钠储罐泄露事故时，泄露的物料全部收集于围堰内，不会发生厂区漫流现象，同时围堰采取混凝土+沥青防渗处理（防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），厂区采取定时巡视制度，定期检查药剂储罐及围堰结构和防渗层，发现破损及时维护、修理，防止药剂泄露事故发生。一但发生，则全部收集于围堰内，及时处理的情况下，罐区药剂泄露对土壤、地下水影响可控。

当封装废水、去毛刺废水输送管线或设备槽等发生泄漏事故时，泄漏的物料通过排水渠自流至地坑，地坑内设置 2 台排水泵，当地坑内液位达到设置液位后，自动开始排水泵，将地坑内液体泵至均质槽进行处理。同时，各个箱罐、设备槽基础外围，均设置约 1m 高的挡水墙，若发生泄漏，可将泄漏的废水截留至挡水墙内。本项目室外设备槽挡水墙有效容积约 27m^3 ，最大设备槽的有效容积约 17m^3 ，可全部截留泄漏的废水。一但发生泄漏事故，则全部收集于挡水墙内，及时处理的情况下，封装废水、去毛刺废水输送管线或设备槽泄露对土壤、地下水影响可控。

7.2.7.6 环境风险防范措施

环境风险管理的核心是降低风险度，可以从两个方面采取措施，一是降低事故发生概率，二是减轻事故危害强度，此外预先制定好切实可行的事故应急预案，可以大大减轻事故来临时可能受到的损失。

(1) 风险防范措施

1) 储罐区设置围堰

项目罐区四周设置围堰，围堰采用混凝土结构，内部做沥青防渗，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，围堰容积大于最大储罐容量；

选用性能可靠的存储设备，加强设备设施的维护与管理。定期对加药间地面防腐性能进行测试和维护；

加药间设置“闲人免进”、“严禁烟火”以及化学危险品警示牌，并加强加药间各储罐及输送管道巡检工作。

制定操作规程，在运转管理说明中明确操作规则，规范职工的操作行为，防范事故的发生。

各生产、经营、储存单元，配备专职安全生产管理人员；各生产单元的主要负责人和安全生产管理人员应当接受有关主管部门的安全生产知识和管理能力考核，合格后方可任职。

严格执行危险化学品安全管理制度，落实安全责任制，加强加药间的安全管理。对罐区保管员加强安全培训，使其掌握危险化学品的危险特性和应急救援措施。

工作人员严格按照规程进行操作，并按照要求穿工作服和使用劳动防护用品，如操作加药设备时应戴橡胶手套、穿胶靴、戴口罩以及防护服；电气检修时应穿绝缘靴、戴绝缘手套等；对劳保用品如防毒面具等应定期检测，以确保其有效性。

2) 地面排水渠及地坑设置

本项目地面上设置排水渠及地坑，排水渠均为明渠，地坑为地上设置，泄漏的物料通过的排水渠自流至地坑，地坑内设置 2 台排水泵，当地坑内液位达到设置液位后，自动开始排水泵，将地坑内液体泵至均质槽进行处理，避免废水漫流。

排水渠、地坑底部及四侧均做沥青防渗，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，定期对地面防腐性能进行测试和维护。

3) 设备槽等外围设置挡水墙

本项目各个箱罐、设备槽基础外围，均设置约 1m 高的挡水墙，挡水墙有效容积大于挡水墙内最大设备槽的容积，若发生泄漏，可将泄漏的废水截留至挡水墙内，避免废水漫流。

挡水墙内部做沥青防渗，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，定期对地面防腐性能进行测试和维护。

4) 管网维护措施

废水处理系统的稳定运行与管网及泵站的维护关系密切。应十分重视管网及泵站的维护及管理。管道衔接应防止泄漏污染地下水和土壤，保证管道通畅。废水干管和支管设计中，选择适当充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。

(2) 风险事故应急措施

针对可能发生的风险事故，建设单位须采取如下应急措施：

1) 一旦发生泄漏事故，应立即采取有效措施，切断污染源，隔离污染区，防治污染扩

散。

2) 一旦发生臭气收集处理系统故障事故, 立即在最短时间内停止废水处理, 并派人进行维修, 只有臭气收集及处理系统正常运转, 废水处理系统才能工作, 减少对大气环境的影响。

3) 发生污染事故后, 及时通报和疏散可能受到污染危害的人员, 禁止无关人员进入污染区, 并进行隔离, 严格限制出入。

4) 应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 不直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。

5) 小量泄露用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄露利用围堰收容, 用泡沫覆盖, 降低蒸汽灾害, 并用泵转移至槽车或专用收集器内, 交有资质单位处置。

6) 事故发生后, 及时安排人员到现场进行污染物浓度检测, 应急检测工作委托监测单位完成。

7) 向当地环境行政主管部门和有关部门报告并配合调查处理。

(3) 事故救援

事故救援指挥系统是应付紧急事故发生后进行事故救援处理的体系, 该系统对事故发生后作出迅速反应, 及时处理事故, 果断决策, 减少事故损失是十分必要的。它包括组织体系、通讯联络、人员救护等方面的内容。

1) 组织体系

成立应急救援指挥部, 车间成立应急救援小组。建立公司、车间、班组三级报警, 保证通讯信息畅通无阻。在制定的预案中应明确各组负责人及联络电话, 对外联络中枢以及社会上各救援机构联系电话, 如救护站、消防队电话等。通讯联络决定事故发生时的快速反应能力。

通讯联络不仅在白天和正常工作日快速畅通, 而且要做到在深夜和节假日都能快速联络。

2) 安全管理

公司保卫部门负责做好厂区的消防安全工作; 贯彻执行消防法规; 制定工厂消防管理及厂区车辆交通管理制度; 做好对火源的控制, 并负责消防安全教育; 组织培训厂内消防人员。

3) 应急培训及演练

对应急队员每季度进行一次应急培训, 使其具备处理事故的能力。如条件许可, 每年

进行一次应急处理演习，检验应急准备工作是否完善。

7.2.7.7 环境风险应急要求

飞思卡尔半导体（中国）有限公司已于 2017 年 8 月 29 日在天津市西青区环境保护局备案（备案文号：120111-2017-019-L）（见附件 6），并定期组织应急演练及培训。

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等的规定和要求，本项目建设完成后，公司应对应急预案中工程内容、生产工艺、应急组织指挥体系、环境风险单元、环境应急措施、应急资源、环境风险等级等方面进行修编，并且应包括土壤及地下水环境应急措施内容。

7.2.7.8 小结

根据以上分析，本项目涉及的硫酸、次氯酸钠、封装废水及去毛刺废水存在潜在危险性，具有潜在的事故风险，应从建设、生产、贮运等各方面积极采取措施。本项目主要环境风险是泄露事故，一旦发生事故，建设单位应进行相应的应急措施，在落实各项事故防范措施、应急措施以及应急预案的基础上，环境风险可防控，基本不会对周边大气环境、地表水环境、土壤和地下水环境和环境敏感目标产生明显影响。

表 7.2-45 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	飞思卡尔半导体（中国）有限公司废水处理及回用项目				
建设地点	(--)省	(天津)市	(西青)区	(--)县	
地理坐标	经度	117°12'58.08"	纬度	39° 0'51.69"	
主要危险物质及分布	硫酸、次氯酸钠（储罐区）、封装废水、去毛刺废水（废水输送管线及设备槽等）				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>(1) 大气污染风险 本项目硫酸、次氯酸钠储罐发生管线或阀门破损，导致风险物质泄漏，泄漏物质挥发至大气，可能对大气环境产生影响； 本项目臭气收集及处理系统发生故障，导致恶臭气体未经处理排入大气，对大气环境产生影响；</p> <p>(2) 土壤、地下水风险 本项目硫酸、次氯酸钠储罐发生泄漏，泄漏的物料被截留至围堰内，若围堰防渗层发生破损，可对潜水含水层及土壤造成污染； 本项目封装废水、去毛刺废水输送管线及设备槽等发生泄漏，泄漏的物料被截留至挡水墙、地坑、排水渠内，若挡水墙内、排水渠、地坑防渗层发生破损，可对潜水含水层及土壤造成污染。</p>				
风险防范措施要求	<p>(1) 本项目罐区四周设置围堰，围堰采用混凝土结构，内部做沥青防渗，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，围堰容积大于最大储罐容量；厂区采取定时巡视制度，定期检查药剂储罐及围堰结构和防渗层，发现破损及时维护、修理，防止药剂泄露事故发生，一但发生，则全部收集于围堰内，及时处理。</p>				

	<p>(2) 本项目地面设置排水渠及地坑，地坑内设置 2 台排水泵，当地坑内液位达到设置液位后，自动开始排水泵，将地坑内液体泵至均质槽进行处理，避免废水漫流。同时，各个箱罐、设备槽基础外围，均设置约 1m 高的挡水墙，若发生泄漏，可将泄漏的废水截留至挡水墙内；挡水墙、排水渠、地坑内部做沥青防渗，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$</p> <p>(3) 发生臭气收集处理系统故障事故，立即在最短时间内停止废水处理，并派人进行维修，只有臭气收集及处理系统正常运转，废水处理系统才能工作，减少对大气环境的影响。</p>
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	<p>项目性质：技改。</p> <p>本项目环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析，因此仅对环境风险识别、环境风险分析、风险防范措施及应急要求等内容进行分析。</p>

7.3 环保投资

本项目为废水处理，全部投资均为环保投资，投资明细见下表：

表 7.3-1 项目环保投资明细表

序号	类别	项目	投资额（万元）
一期工程			
1	废气	废气收集及处理措施	30
2	废水	废水处理设备、药剂等	322
3	噪声	泵减振、隔声措施	20
4	固废	固体废物收集、鉴别、处理等	30
5	风险	储罐区设置围堰，设置挡水墙，地面进行防渗等	20
6	环境管理	环境监测等	10
合计			432
二期工程			
1	废气	废气收集	10
2	废水	废水处理设备、药剂等	710
3	噪声	泵减振、隔声措施	20
4	固废	固体废物收集、处理等	30
5	风险	储罐区设置围堰，设置挡水墙，地面进行防渗等	20
6	环境管理	环境监测等	10
合计			800

7.4 排污口规范化设置

按照天津市环保局津环保监测[2007]57 号《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》和津环保监测[2002]71 号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》要求，本项目完成的同时，必须完成各类排污口的规范化建设。根据本项目的特点，建设单位应做到以下几个方面：

(1) 废气排污口规范化设置要求

本项目新建 1 根排气筒 P3，根据原国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24 号）、天津市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71 号）、天津市环保局《关于发布<天津市污染源排放口规范化技术要求>的通知》（津环保监测[2007]57 号）等文件的要求，废气排放口规范化措施如下所示：

①排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。

②采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。

③废气排放口的环境保护图形标志牌应设在排气筒附近地面醒目处。

④建设单位应结合地方生态环境主管部门管理要求，进行涉气工业污染源自动监控设施或工况用电监控系统的安装。

（2）废水排污口规范化设置要求

飞思卡尔和中芯国际共用一个污水排放口，该污水排放口归属于中芯国际，该污水排放口已经进行了排污口规范化。

（3）危险废物暂存间规范化设置

本项目危险废物暂存依托于厂区现有的危险废物暂存间，厂区现有的危险废物暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中危险废物贮存设施（仓库式）的要求完成了规范化设置工作。

（4）噪声排污口的规范化。

在高噪声设备和受影响的厂界噪声测点设置醒目的标志牌。

建设单位应将规范化排放口的相关设施纳入公司设备管理范围，并制定相应的管理办法和规章制度，并设置人员对排放口进行管理；确保排放口环保设施的正常运转，保持环保标志的清晰完整，在排放口位置及污染物种类等有变化时，必须及时向当地环境保护部门报告，经批准后变更相应内容。

7.5 环境管理与监测计划

为了检验环保设施的治理效果、监控污染物的排放情况，需要定期对环保设施的运行情况和污染物排放情况进行监测。通过监测发现环保设施运行过程中存在的问题，以便采取改进措施。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及飞思卡尔半导体（中国）有限公司排污许可证（编号为 911201167178509776001V），本项目运营后，建议

项目运行期日常环境监测计划如下表所示：

表 7.5-1 日常环境监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频次 ^[1]	实施单位	执行标准
废气	有机废气排气筒 P1	VOCs	1 次/半年	委托有资质的环境监测单位	DB12/524-2014
	酸性废气排气筒 P2	NOx	1 次/半年		GB21900-2008
	排气筒 P3	氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/年		DB12/059-2018
硫酸雾		DB12/356-2018 三级标准			
废水	中芯国际废水总排口	pH、COD、BOD、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油	1 次/月		GB21900-2008
		总铜			GB12348-2008 3 类
噪声	四侧厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 次/季度	——	GB18599-2001、GB18597-2001、HJ2025-2012
固废	——	一般工业固废、危险废物等	随时登记	——	GB/T14848-2017、GB3838-2002
地下水	场区西部 FS1	常规监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量等 25 项；特征因子：pH、COD、氨氮、铜、锡、银、石油烃	每年枯水期进行一次全分析	委托有资质的环境监测单位	GB36600-2018、DB11/T 811-2011、DB13/T 5216-2020
	场区中部 FS4		逢单月监测一次，一年监测 6 次。如发现异常，应增加监测频率。		
	场区中部 FS5				
	场区东部 FS2				
土壤	T1：室外均质槽附近包气带	pH、铜、锡、铝、银、石油烃	发生泄漏后进行跟踪监测	委托有资质的环境监测单位	

注：[1]监测频次为《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）的最低监测频次。如地方生态环境主管部门对监测频次有更高要求的，按地方生态环境主管部门要求执行。

7.6 建设项目“三同时”污染治理措施

依据《国务院关于第一批取消62项中央指定地方实施行政审批事项的决定》（国发〔2015〕57号），取消建设项目试生产审批。依据国环规环评[2017]4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》及环办环评函[2017]1235号文件《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知（征求意见稿）》，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施

与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

7.7 排污许可管理

控制污染物排放许可制（以下称排污许可制）是依法规范企事业单位排污行为的基础性环境管理制度，是企事业单位生产运营期排污的法律依据，是确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。企事业单位应持证排污，做到“一企一证”，按照所在地改善环境质量和保障环境安全的要求承担相应的污染治理责任。根据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令48号），新建项目的排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。

飞思卡尔半导体（中国）有限公司已于 2019 年 12 月 31 日取得排污许可证，详见附件 7。本项目实施后，应及时对现有排污许可证进行更新。

8、建设项目拟采用的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染 物	P3	氨、硫化氢、臭 气浓度	经集中收集后由臭气净化装置 净化处理后由 25m 高排气筒 P3 排放	达标排放
		硫酸雾	经集中收集后由酸雾吸收器处 理后由 25m 高排气筒 P3 排放	达标排放
水污 染物	去毛刺废水、 封装废水（一 期工程）	pH、CODcr、 BOD5、SS、 氨氮、总氮、总 磷、Cu 等	分别经废水处理设施处理后， 与车间其他生产废水一起经车 间 IW 罐排放至中芯国际工业废 水处理系统处理	达标排放
	去毛刺废水、 封装废水、水 切割切割/减 薄废水（二期 工程）	pH、CODcr、 BOD5、SS、 氨氮、总氮、总 磷、Cu 等	在一期工程基础上新增封装废 水和水切割切割/减薄废水的 回用装置，产水回用于车间现 有纯水制备系统补充，浓水排 至封装废水处理系统处理，处 理后的尾水与车间其他生产废 水一起经车间 IW 罐排放至中 芯国际工业废水处理系统处理	达标排放
噪 声	营运期	设备噪声	选用低噪声机械设备，加设隔 声、吸声装置等	厂界噪声满足《工业企 业厂界环境噪声排放标 准》（3类）
固 体 废 物	营运期	废超滤膜	原厂家回收	不产生二次污染
		废 RO 膜		
		废包材	物资部门回收	
		废袋式过滤器、 废微电解材料、 废活性炭过滤 器、废 BAC 生 物活性炭系统、 废 UV 灯管、废 活性炭、废酸、 废碱	交由有危险废物处理资质的单 位进行处理	

生态保护措施及预期效果

本期工程位于厂区内，无新增用地，对生态环境基本不会造成不利影响。

9、结论与建议

一、结论

1、项目概况

飞思卡尔半导体（中国）有限公司主要进行集成电路封装和圆晶测试生产，目前生产规模为封装总产能为 9.88 亿粒/年（1900 万粒/周），测试总产能为 13.416 亿粒/年（2580 万粒/周）。目前飞思卡尔公司的生产废水（包括切割/减薄废水、去毛刺废水、封装废水、电镀废水、工艺冷却循环水、酸性废气洗涤废水等）排入中芯国际工业废水处理系统，生活污水排入中芯国际生活污水处理系统，处理后经中芯国际废水总排口（由中芯国际维护）排入市政污水管网，最终排入大寺污水处理厂进一步处理。

随着市场的发展，从长远考虑，为了提高水资源利用率和回用水水质标准，飞思卡尔半导体（中国）有限公司拟投资 1232 万元建设“飞思卡尔半导体（中国）有限公司废水处理及回用项目”（以下简称本项目）。本项目一次设计，分期实施，一期实施内容为封装废水和去毛刺废水的处理装置，封装废水的处理工艺为“pH 调节+混凝沉淀+过滤”，去毛刺废水的处理工艺为“微电解+芬顿氧化+混凝沉淀+臭氧氧化+活性炭过滤”；二期实施内容为拆除现有的废水回用系统，并新建一套水切割/减薄废水与封装废水的回用装置，废水回用设施处理工艺为“BAC 生物活性炭+超滤+紫外杀菌+过滤+RO 膜”。本次环境影响评价范围为本项目一期及二期实施内容。

本项目一期工程投资额 432 万元，二期工程投资额 800 万元，共计 1232 万元，均为环保投资，环保投资比例为 100%。

本项目一期工程预计开工时间为 2020 年 11 月，施工时间约 4 个月，预计竣工时间 2021 年 2 月。本项目二期工程预计开工时间为 2021 年 5 月，施工时间约 4 个月，废水回收项目竣工时间 2021 年 9 月。

2、建设地区环境现状

（1）环境空气质量现状

根据天津市生态环境局发布的《2019 全年天津市环境空气质量报告》中西青区的数据，项目所在地区环境空气基本污染物中 SO₂、CO 年评价指标满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 的年评价指标均超过上述标准相应限值要求，故判定项目所在区域为非达标区。

根据环境空气其他污染物现状监测结果可知，氨、硫化氢和硫酸雾的浓度均可满足《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。臭气浓度不进行对标,作为本底保留。

(2) 声环境质量现状

根据《飞思卡尔半导体(中国)有限公司集成电路封装测试扩充产能项目竣工环境保护验收监测报告表》(2020年4月),区域声环境质量现状满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中3类标准限值,声环境质量良好。

(3) 土壤质量现状

根据本次土壤现状监测结果,镉、汞、砷、铜、铅、镍、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物和石油烃(C₁₀-C₄₀)均不高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地的土壤筛选值;锡、银均未超出《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811—2011)工业/商服标准和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216—2020)第二类用地标注;铝未超出 Regional soil screening level (USEPA) 工业用地标准。

(4) 地下水环境质量现状

综合场地内监测井的结果可以看出:本场地的潜水水质较差,为劣V类不宜饮用水。劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类不宜引用的主要组分为总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量,达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类不宜饮用的主要组分是氯化物、硫酸盐、总硬度(以CaCO₃计)、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数、耗氧量、钠;达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准的组分是氨氮、锰、砷;达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准的组分是汞、镍;达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类标准的指标是亚硝酸盐氮、铝,达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I类水质标准的指标是pH值、硫化物、硝酸盐氮、氟化物、六价铬、挥发酚(以苯酚计)、氰化物、铁、铅、镉、锌、铜、银,达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I类水质标准的指标是石油类。

本次工作安排对成井的5眼地下水监测井进行了水质分析工作,根据地下水化验结果可知,项目场地地下水水化学类型为Cl-HCO₃-Na·Mg型(FS1),HCO₃·Cl-Na型(FS2),Cl-HCO₃-Na·Mg型(FS3)、Cl-Na型(FS4)和Cl-Na·Mg型(FS5)。根据岩土工程勘察报告可知,该场地环境类型为II类,场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性,腐蚀介质为SO₄²⁻;在长期浸水部位地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性,在干湿交替部位地

下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具中腐蚀性，腐蚀介质为 Cl^- 。根据《油气田及管道岩土工程勘察规范》（GB50568-2010）地下水对钢结构具中等腐蚀性，腐蚀介质为 $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ 。

3、运营期环境影响及防治措施

3.1 废气

本项目一体式反应槽顶部用玻璃钢盖板盖板封盖，并在顶板用 PVC 气管收集槽内空气，每个槽的吸气量为该槽内水面上空室气量的 8 倍，确保槽内空室为微负压，不产生无组织废气；污泥浓缩池、微电解槽均为加盖密闭，盖顶用 PVC 气管收集浓缩过程中产生的臭气；板式压滤机正常运营时设置密闭软帘，运行过程中产生的臭气用 PVC 气管整体收集。上述臭气经收集后，进入本项目新建的废气处理设施“UV 光氧+活性炭吸附”进行处理，处理后的废气经新建的 1 根 25m 高的排气筒 P3 排放。

本项目硫酸储罐产生大小呼吸废气，经储罐顶部的酸雾吸收器吸收后，尾气排至均质槽进一步吸收处理，处理后的尾气经均质槽上部与槽顶玻璃钢盖板相连的 PVC 气管收集后，与经处理后的恶臭气体合并经新建的 1 根 25m 高的排气筒 P3 排放。

根据废气预测结果，本项目一期及二期工程实施后，P3 排气筒排放的废气均可实现达标排放，其氨、硫化氢和臭气浓度的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 相关限值要求；硫酸雾的排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相关排放限值要求。

3.2 废水

本项目一期实施内容为封装废水和去毛刺废水的处理装置，封装废水的处理工艺为“pH 调节+混凝沉淀+过滤”，去毛刺废水的处理工艺为“微电解+芬顿氧化+混凝沉淀+臭氧氧化+活性炭过滤”；二期实施内容为在一期工程的基础上新增封装废水和部分切割/减薄废水的回用装置，废水回用设施处理工艺为“BAC 生物活性炭+超滤+紫外杀菌+过滤+RO 膜”。

本项目一期、二期工程实施后，车间 IW 罐出口水质均低于《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中间接排放相关限值要求，预测中芯国际废水总排口废水可实现达标排放；本项目二期工程实施后，回用水水质满足相关限值要求。中芯国际废水总排口铜污染物浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中的表 2 的排放限值要求。

3.3 噪声

本项目运营期主要噪声源为泵、风机等，采取选用低噪声设备，基础减振、建筑隔声等措施。

经过预测，本项目一期及二期工程实施后，各侧厂界噪声可以满足工业企业厂界噪声标准的要求，可以做到厂界噪声达标，噪声治理措施是可行的。

3.4 固体废物

本项目产生的固体废物包括一般固体废物及危险废物。一般固体废物交由原厂家回收或交由物资部门处理。危险废物产生后，经包装桶包装后暂存于厂区现有的危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置。固体废物处置去向合理，不会产生二次污染。

3.5 地下水

项目运行期正常状况下，各生产、存储环节按照设计参数运行，基本不会发生污染地下水的情况，且定期对厂房车间内的防渗设施进行检查，一般情况下不会发生渗漏和进入地下对地下水造成污染。

项目运行期非正常状况下，重点预测了均质槽发生腐蚀或破损，防渗层发生破裂的情况下，在不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等作用时，污染的时间位移情况。随着时间的延长，地下水中污染范围逐渐扩大；随着与源点距离的增加，污染物浓度逐渐降低。

100 天时，COD 下游最大浓度为 1.858mg/l，未超标，最大值低于检出限。1000 天时，COD 下游最大浓度为 0.1858mg/l，未超标，最大值低于检出限。7300 天时，COD 下游最大浓度为 0.0254mg/l，未超标，最大值低于检出限。

100 天时，氨氮下游最大浓度为 0.044mg/l，未超标，影响距离最远为下游 5.5m，影响面积为 18m²。1000 天时，氨氮下游最大浓度为 0.0044mg/l，未超标，最大值低于检出限。7300 天时，氨氮下游最大浓度为 0.0006mg/l，未超标，最大值低于检出限。

100 天时，铜下游最大浓度为 0.0231mg/l，未超标，影响距离最远为下游 5.5m，影响面积为 21m²。1000 天时，铜下游最大浓度为 0.0023mg/l，未超标，最大值低于检出限。7300 天时，铜下游最大浓度为 0.0003mg/l，未超标，最大值低于检出限。

从预测结果看，污染物超标范围和影响范围均未超出场界。

3.6 土壤

在正常状况下，本项目在污染源场所采取了严格的防渗措施，并且制定严格的管理机制，污染物很难发生泄漏，污染源从源头和末端均得到控制。污染物泄漏污染土壤的情况很难发生。因此可不考虑在正常状况下对土壤环境的影响，其污染途径可忽略不计。

在非正常状况下，均质槽破损进而造成污水垂直入渗污染土壤，预测深度选取包气带

厚度 239cm，预测污染物为铜；根据包气带厚度，自顶部向底部布设 3 个观测点，分别为 50cm、120cm、239cm，模拟时间为 365d，输出 5 个时间节点（1d、5d、10d、100d、365d）的数据，以表明土壤包气带剖面上水流及溶质随时间的运动变化规律。

经预测，随着时间的迁移，不同深度观测点位污染的浓度逐渐升高并趋于稳定，各观测点趋于稳定的时间也随着深度的增加而逐渐增长。根据模拟结果，铜第 13d 迁移到包气带底部（深 239cm 处），浓度 $1.00 \times 10^{-10} \text{mg/cm}^3$ ，之后污染物浓度不断增加，约在 28d 时开始缓慢增长并趋于稳定，并最终（365d）基本稳定在 $2.83 \times 10^{-5} \text{mg/cm}^3$ 。

4、环保投资

本项目为废水处理，全部投资均为环保投资，环保投资比例 100%。

5、总量控制

本项目为对厂区现有部分生产废水进行处理或回用，本项目实施后，不新增废水总量。

6、建设项目环境可行性

本项目建设符合国家相关产业政策，本项目营运期工艺废气可做到达标排放。选用低噪声设备并经相应的消声减振措施后，厂界噪声可做到达标排放，且不会对周边环保目标造成不利影响；生产、生活废水总排口可满足达标排放要求，具有可行的排水去向。地下水、土壤影响可控，不会对周边环境产生明显不利影响。环境风险可控，不会对周边环境产生明显不利影响。因此本项目在认真落实报告中提出的各项污染防治措施，其建设具备环境可行性。

二、建议：

- 1、建立完善的管理措施并强化管理手段，保证各项环保措施的正常有效运转；
- 2、严格执行“三同时”制度；

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日