

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

项目在施工期将产生施工扬尘、施工噪声及施工人员生活污水等,对周围空气、水、噪声环境产生一定的影响。

4.1.1 施工期大气环境影响分析

(1) 施工扬尘

施工期对大气环境的污染主要是扬尘污染,污染因子为 TSP。这种污染影响是暂时的,工程一结束,污染影响也就随之而停止。但由于平整场地、开挖地基、挖土和填土操作过程中产生的尘埃排放物,还是会在短期内大大影响当地的空气质量。粉尘排放量随施工作业的活动水平、特定操作和主导天气而每天变化很大,而且很大一部分是由于在施工现场临时修筑的道路上,设备车辆往来行驶所引起的。

建筑施工活动的粉尘排放数量是与施工面积和施工水平成比例的。但由于影响粉尘发生量的因素较多,目前还没有用于计算粉尘排放量的经验公式。根据相关工程的现场类比资料调查,施工现场的扬尘的日均浓度可达 2.7mg/m³,超过国家空气环境质量标准 8 倍,影响范围大约在距施工中心 50m 的范围内。在距平整土地和混凝土拌合场地 50m 处,产生的扬尘 TSP 可降至 1.0mg/m³,水泥储料站扬尘影响范围在距其 150m 处 TSP 浓度即可降为 1.0mg/m³ 以下。有关试验表明,在施工场地每天洒水抑尘作业 4~5 次,其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。

施工期车辆运输过程产生的扬尘约占扬尘总量的 60%,一般情况下,施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘,每天洒水 4~5 次,可使扬尘减少 70%左右,将有效控制施工扬尘对周围农户的影响。表 4.1-1 为施工场地洒水抑尘的试验结果。可见施工期通过洒水,可以有效地抑制扬尘的散发量。

表4.1-1 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		0	20	50	100	200
TSP 小时平均浓度 (mg/Nm ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.4	0.68	0.6	0.29

(2) 运输车辆、施工机械燃料废气

施工中将使用各类大、中、小施工机械,主要以汽油、柴油等燃烧为动力,特别是大型工程机械将使用柴油作动力,排放的尾气、烟气对区域环境空气有一定的影响。燃料

废气中主要含 CO、CO₂、NO_x、HC、颗粒物等。在施工过程中必须选用高性能、低污染的施工机械，减轻燃料废气对区域环境空气的影响。施工机械燃料废气污染随着工程的结束而结束。

4.1.2 施工期水环境影响分析

(1) 生活污水

工程施工员人数约为 70 人，施工区生活污水产生量约为 14m³/d，生活污水主要污染物为化学需氧量、生化需氧量、氨氮等。在施工营地附近可建设临时化粪池，生活污水化粪池处理后排入园区污水管网。不直接在项目周边排放，对环境影响不大。

(2) 施工机械车辆冲洗污水

本工程土石方施工将投入一定数量的机械设备和运输车辆，机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗废水。该类废水中含有较高的泥沙和少量油污，直接外排将对周边环境造成影响。因此，要求建议施工单位根据工点分布情况定点设置固定的施工机械、车辆冲洗维修点，对冲洗污水实行统一收集、管理，经沉淀、隔油后，回用于路面洒水或绿化。

施工单位必须加强对施工人员的教育和管理，生活污水和施工废水严禁未经处理随地泼洒、排放，做好施工期环境监理工作，施工期污水禁止直接排入拟建场址周围地表水体。

4.1.3 施工期声环境影响分析

项目施工期间主要噪声源有卡车、轮式装载机、推土机、铲土机、平地机、搅拌机、振捣机、起重机、切割机、冲击打桩机、挖掘机等，产生的噪声源强在 70~95dB（A）之间。按声源衰减公式计算，声源强度为 95 dB(A)时，施工噪声随距离衰减的预测结果如表 4.1-2 所示。

$$L_2=L_1-20lg(r_2/r_1)-\Delta L$$

式中：r₁、r₂——距声源的距离，m

L₁、L₂——L₁、L₂ 处的噪声值， dB(A)

ΔL——周边高大建筑物对噪声阻挡影响值，dB(A)。

表4.1-2 施工期噪声预测结果

距声源距离 m	50	100	150	200	400	600
噪声值 dB(A)	61.0	55	51.5	49.0	43.0	39.4

厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准;敏感点瑶罗塘执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

由衰减预测结果可知,在采用噪声强度较大的施工机械昼间施工时,项目周边50m范围以内的施工噪声贡献值超过了二级标准值。若夜间施工,其超标范围将扩大至150m。项目厂界西边约70m分布有居民点。在施工期间,施工噪声将会对其产生一定的影响项目应尽可能集中噪声强度较大的机械进行突击作业,缩短施工噪声的污染时间,尽量避免夜间施工,缩小施工噪声的影响范围,同时对民居房采取隔声防护措施。

除此之外,来往于施工场地的运输车辆多为大中型运输车,在加速行驶时,以大型柴油货车的定置噪声限值最高,其噪声值 $>100\text{dB}(\text{A})$,会对运输线路两侧居民的生活造成影响。因此,项目施工期要对建筑材料及废物的运输严格控制,尽量避开居民的休息时间,减少影响范围。

4.1.4 施工期固体废物环境影响分析

拟建工程的挖方量绝大部分可用于拟建工程的填方,少量不可回填弃渣按照《城市建筑垃圾管理规定》,由相关部门进行处置。施工区生活垃圾产生量 36kg/d (按高峰期施工人员30人左右,产生垃圾量按 $0.6\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计),主要成分为菜叶、菜梗、果皮、废纸、废塑料等。

拟建工程的挖方若不及时用于工程填方而随意堆放,在雨季时极易发生水土流失。若沿途随意堆置生活垃圾,因其成分中含有较多的有机物,会引起细菌、蚊蝇的大量繁殖,同时生活垃圾自然降解所带来的恶臭也会影响沿线居民的正常生活。

工程建设过程中,施工队的生活垃圾要收集到指定的垃圾箱(桶)内,由环卫部门及时清运。通过加强挖方管理,通过妥善堆放、及时回填及清运等措施处理,固体废物对周围环境影响不大。

4.2 大气环境影响预测分析

本项目大气评价等级为二级,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”,因此本报告不再进行进一步预测与评价。

4.2.1 污染源分布

项目运营期间,废气污染源主要为回转窑废气、原料粉碎过程中产生的颗粒物、筛分过程中产生的颗粒物及堆场产生的无组织颗粒物。具体污染源分布及产生情况见下表

4.2-1 和表 4.2-2。

表4.2-1 项目有组织面源参数表

编号	名称	排气筒底部坐标/m		排气筒底部海拔m	排气筒高度 / m	排气筒出口内径 /m	烟气流速 /（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）									
		X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	铅	镉	汞	砷	HCl	二噁英
1	1#排气筒	-2	-81	22	30	1.1	14.6 2	60	7920	正常	4.321	11.45	--	1.205	0.001 13	0.000 0205	0.00000 078	0.00113	0.481	1.29× 10 ⁻⁹
2	2#排气筒	-35	-27	23	15	0.3	11.7 89	25	7920	正常	--	--	--	0.101	--	--	--	--	--	--
3	3#排气筒	-22	-31	22	15	0.3	11.7 89	25	7920	正常	--	--	--	0.076	--	--	--	--	--	--

表4.2-2 项目无组织面源参数表

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/m	年排放小 时数/	排 放 工 况	污染物排放速率 (kg/h)
		X	Y								TSP
1	堆场	-1	-4	21	72.36	38.00	100	15	7920	正常	0.076

4.2.2 污染源估算结果

根据 AERSCREEN 模型筛选，各污染源筛选结果详见图 4.2-1。



图4.2-1 项目各污染源估算结果

4.2.3 环境敏感点影响分析

与项目距离最近的村庄为瑶罗屯为 70m，处于项目下风向；项目回转窑废气污染物为颗粒物、SO₂、NO₂、HCl、HF、重金属、二噁英等经过旋风除尘器+冷却塔+活性炭喷射+布袋除尘器+二级湿式脱硫塔+水洗塔处理后通过高 30m 内径 1.1m 的烟囱 1#排气筒排放；破碎粉尘和筛分粉尘经过布袋除尘器处理后排放，各类污染物排放均满足相应的排放标准。根据初步筛选结果，在距离污染源 350m 处，项目 1#排气筒污染源排放的 NO₂ 污染物最大占标率为 8.06%，低于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 要求；项目 2#排气筒污染源排放的 PM₁₀ 污染物最大占标率为 0.66%，低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准；项目 3#排气筒排放的 PM₁₀ 污染物最大占标率为 0.50%，低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准；项目无组织源强堆场排放的 TSP 污染物最大占标率为 0.39%，低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准。由此可知，项目排污对周边环境敏感点影响较小。

4.2.4 污染物排放量核算结果

(1) 有组织污染物排放量核算

项目大气有组织排放量核算表见下表 4.2-3。

表4.2-3 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	1#排气筒	颗粒物	24.10	1.205	9.54
		SO ₂	86.42	4.321	34.22

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
		NO _x	229	11.45	90.684
		HCl	9.62	0.481	3.81
		HF	0.066	0.0033	0.0261
		汞及其化合物	0.000156	7.80×10 ⁻⁶	6.18×10 ⁻⁵
		铊、镉、铅、砷及其化合物	0.0358	0.00180	0.014256
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	0.125	0.00627	0.049658
		二噁英	0.0258ngTEQ/m ³	1.29×10 ⁻⁹	1.02×10 ⁻⁸
2	2#排气筒	颗粒物	33.67	0.101	0.8
3	3#排气筒	颗粒物	25.25	0.076	0.6

(2) 无组织污染物排放量核算

项目大气无组织排放量核算表见下表 4.2-4。

表4.2-4 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	国家污染物排放标准		年排放量/ (t/a)
					标准名称	标准限值 (mg/m ³)	
1	堆场	堆场	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB-16297-1996) 表 2 标准	1.0	0.6

(3) 项目大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算情况见下表 4.2-5。

表4.2-5 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	11.34
2	SO ₂	34.22
3	NO _x	90.684
4	HCl	3.81
5	HF	0.0261
6	汞及其化合物	6.18×10 ⁻⁵
7	铊、镉、铅、砷及其化合物	0.014256
8	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	0.049658
9	二噁英	1.02×10 ⁻⁸

(4) 非正常排放量核算

项目非正常情况排放量核算见下表 4.2-6。

表4.2-6 非正常情况排放量核算

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	1#排气筒	废气净化装置故障、损坏而导致的处理效率下降	颗粒物	547.7	24.10	1	4	日常生产加强管理,及时检修设备事故发生后及时采取应急措施
			SO ₂	345.68	136.89	1	4	
			NO _x	229	11.45	1	4	
			HCl	0.38	0.15	1	4	
			HF	0.26	0.10	1	4	
			汞及其化合物	0.00026	0.0000130	1	4	
			铊、镉、铅、砷及其化合物	0.06008	0.00300	1	4	
			铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	0.2088	0.01044	1	4	
			二噁英	0.129ngTEQ/m ³	6.45×10 ⁻⁹	1	4	
2	2#排气筒		颗粒物	336.7	1.01	1	4	
3	3#排气筒		颗粒物	252.5	0.76	1	4	

4.3 地表水环境影响预测分析

4.3.1 项目污水排放去向

(1) 生活污水

项目职工定员 70 人, 根据工程分析计算, 生活污水产生量为 1848m³/a。生活污水经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的三级标准后进入园区污水管网, 排入污水固废处理厂处理。

(2) 生产废水

①脱硫循环水

项目采用两级湿法脱硫, 脱硫工艺采用的是高效双碱法水膜脱硫工艺, 用水量为 20m³/h, 循环水量 158400m³/a, 补充水量为 1144.55m³/a; 脱硫塔烟气温度约为 60℃, 蒸发损耗率按 0.2%估算, 得出项目脱硫塔水分蒸发量约为 316.8m³/a, 脱硫渣带出 827.75t/a。脱硫循环水由底部溢流孔排出进入脱硫塔配套的沉淀池, 然后循环使用。

②厂区冲洗废水

本项目厂区内道路、广场面积约 6472m², 根据工程分析计算, 场地冲洗用水

4271.52m³/a。其中新鲜水补充量为 854.32m³/a，循环水量为 34177.2m³/a，厂区冲洗水收集沉淀后循环使用不外排。

③初期雨水

本项目设置有初期雨水收集池，对厂区初期雨水进行沉淀处理后回用，回用于冷却塔补充水。

4.3.2 依托污水固废处理厂可行性分析

4.3.2.1 污水固废处理厂概况

(1) 污水固废处理厂概况

污水固废处理厂位于项目西南侧约 800m 处，工程用地面积约为 5300m²，污水设计处理规模为 1000m³/d，该污水处理厂主要用于处理拆解区工业废水、初期雨水和再生资源加工利用园区办公生活污水。污水固废处理厂项目环境影响报告书于 2014 年 5 月 28 日获得玉林市环境保护局批复（见附件 11），并于 2016 年建成，污水固废处理厂尚未进行环保验收。

(2) 污水固废处理厂污水处理工艺及进水标准

污水固废处理厂采用“调节池+混凝/沉淀+水解酸化+接触氧化法+沉淀+过滤+消毒”工艺，消毒采用二氧化氯消毒，经处理后的尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，全部回用于园区生产、绿化、冲厕及其他公用设施用水。污水固废处理厂工艺流程图见图 4.3-1。

图4.3-1 污水固废处理厂工艺流程图

污水固废处理厂设计进水浓度见下表 4.3-1。

表4.3-1 污水固废处理厂设计进水浓度

项目	pH 值	CODcr	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
污水固废处理厂设计进水浓度	6~9	420	180	320	40
本项目生活污水排放浓度	/	350	/	200	25

4.3.2.2 项目污水依托污水固废处理厂可行性分析

(1) 水量水质接纳可行性分析

本项目属于污水固废处理厂的收水范围。项目生活污水排放量为 5.52m³/d，污水固废处理厂污水设计处理规模为 1000m³/d，仍有较大容量容纳处理本项目生活污水。

项目生活污水主要污染物为 COD、BOD、NH₃-N、SS，经化粪池处理后，达到污

水固废处理厂设计进水标准后，由污水管网排入污水固废处理厂处理。项目生活污水处理后水质与污水固废处理厂设计进水标准对比见下表 4.3-2。

表4.3-2 生活污水排放浓度与污水固废处理厂进水浓度对比

项目	pH 值	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
项目处理后生活污水水质浓度	/	245	112	140	35
污水固废处理厂设计进水浓度	6~9	420	180	320	40

由上表对比可知，经化粪池处理后的生活污水排放浓度满足污水固废处理厂设计进水标准。

(2) 纳管可行性分析

龙腾路、经六路、纬五路已经建成污水管网、回用水管网，污水可排入污水固废处理厂处理。目前可纳入污水固废处理厂的企业为广西桂瑾轩再生资源投资有限公司，该公司排放水量约为 52.8m³/d，污水固废处理厂还有较大容量，可容纳本项目排放废水。污水固废处理厂已经建成，由于园区投运企业较少，污水厂尚未进行验收。本项目投运时间为 2019 年 12 年，根据园区逐渐入驻的企业情况，届时污水处理厂可正常投入使用。

4.3.2.3 污水固废处理厂地表水环境影响分析

根据《广西玉林龙潭进口再生资源加工利用园区生产废水处理达标排放循环回用和固废处理工程环境影响报告书》对处理厂尾水回用的可行性论证结果：规划园区一期绿化用地面积为 193900m²，绿化用水量为 193.9m³/d；一期就业人员约为 13000 人，冲厕按照每人每天 6 次计，回用于冲厕用水量为 468m³/d；道路及其他市政设施等用水量为 183.9m³/d，合计用水量为 845.8m³/d。根据污水固废处理厂环境影响报告书中生产生活综合污水预测排放量为 775.1m³/d，绿化、冲厕、道路及其他市政设施回用水量 183.9 m³/d 大于生产生活综合污水预测排放量 775.1 m³/d，生产生活综合污水可以做到全部回用不外排。对于在雨季暂时不能利用的达标尾水，考虑通过兴建人工景观湖，排入人工景观湖内暂存待进一步处理。

根据污水固废处理厂及产业园区的建设情况，污水固废处理厂环境影响报告书提出的人工景观湖尚未进行建设。根据污水固废处理厂目前运营情况，由于现阶段污水固废处理厂处理水量较少，非雨季节处理后尾水用于绿化、冲厕及其他市政设施用水，雨季处理后尾水回用于产业园区内企业作为生产用水，无废水外排。

广西玉林龙潭进口再生资源加工利用园区内入驻企业主要为进口废电线电缆、废弃电机、废旧钢铁及有色金属、塑料等回收及加工利用、废旧汽车和船舶拆解等，用水工

段主要为报废物件的清洗用水，该水质要求不高，经污水固废处理厂处理后的尾水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，亦满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）的相关要求，拆解企业的清洗用水可采用污水固废处理厂处理后的尾水。因此，产业园区应结合污水固废处理厂实际运行情况及再生资源加工利用园区入驻企业情况，鼓励入驻企业使用污水固废处理厂的尾水作为生产用水，确保污水固废处理厂尾水全部回用不外排。

综上所述，污水处理厂废水经处理达标后回用不外排，对白沙河水质及其下游山口国家级红树林自然保护区中丹兜港的核心区影响不大。

4.4 地下水环境影响分析

本次模拟的三维地下水流模型采用 MODFLOW 程序进行计算。MODFLOW 是美国地质调查局(USGS)公布的地下水三维有限差分模拟通用程序，是目前在世界范围内应用最广泛的地下水流模拟程序，国内引进应用也很多。MODFLOW 模拟地下水的方法，是用多层的长方形网格刻画三维含水层系统，输入含水层参数，然后对每个单元格建立非稳定流的有限差分方程进行数值求解。它主要的软件模块有：MODFLOW, MODPATH, MT3DMS 等。其中，MODFLOW 模块主要是模拟地下水的运动状态；MT3DMS 是一个用来模拟三维地下水流动系统中对流、弥散和化学反应的计算机模型，它需要与 MODFLOW 联合运行；MODPATH 用来模拟模型中给定指点的运动轨迹尤其在观察污染物的运移范围时是一个非常有用的工具，它需要与 MODFLOW、MT3DMS 联合运行。

本次评价基于 MODFLOW 和 MT3DMS 模块对模拟区域地下水的溶质迁移问题进行模拟。

4.4.1 水文地质概念模型

水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应建立数学模型的要求而对实际复杂系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。根据调查区水文地质条件，对地下水单元的边界性质、水文地质结构、水力特征和补给径流排泄条件等进行合理概化，以反映地下水单元的主要功能和特征。

（1）模拟范围

数值模拟范围是根据调查区水文地质条件、并结合环境影响评价目标确定的，重点预测和评价事故性泄漏对下游村瑶罗塘村 S31 民井一带环境及长岭河的影响，S31 与污水处理池距离 536m。经过数值模拟试运行，确定模拟范围如图 4.4-1 所示，面积约为

0.43km²。

模拟范围位于长岭河水文地质单元内项目区所在的次一级水文地质单元，其东、西、北面位于次一级水文地质单元的分水岭，南面为长岭河。

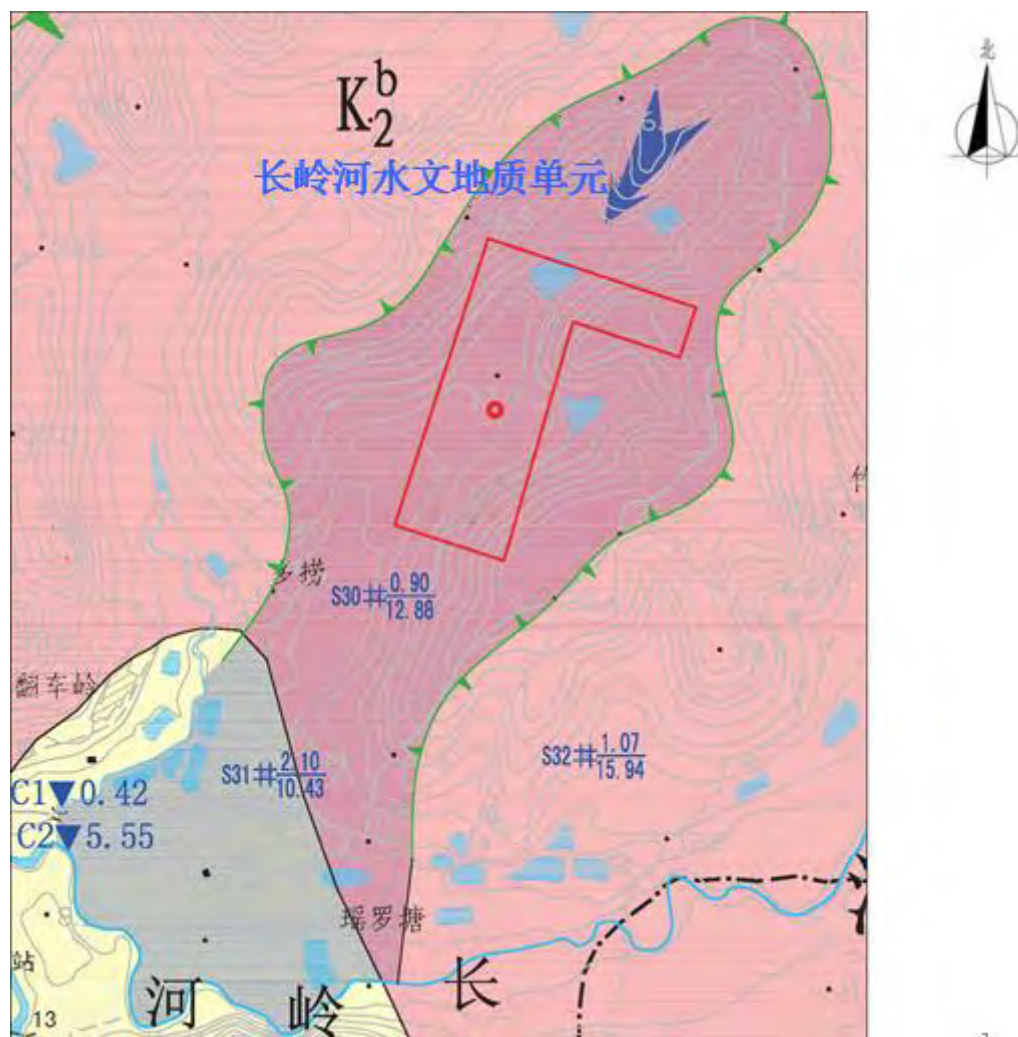


图4.4-1 模拟预测范围图

(2) 含水层性质

模拟范围地下水赋存介质可分为松散岩类介质和风化泥质砂岩夹砾岩介质两种。松散岩类介质主要分布于项目区及其下游的沟谷地带，岩性以粘性土或含圆砾黏性土为主，厚度薄，赋水空间有限，水量贫乏，富水性弱；风化泥质砂岩夹砾岩介质分布全区，是主要含水层，主要接受大气降水补给。地下水埋藏类型为潜水。

(3) 边界条件

① 侧向边界

模拟范围西部、东部和北部边界依据分水岭特征确定为隔水边界，即第二类边界（零流量）；南部边界利用长岭河确定为第一类水头边界（即项目区地下水排水边界）。

② 垂向边界

系统上边界为潜水含水层自由水面，系统与外部条件的垂向水量交换都是通过该边界完成，如大气降水入渗补给；根据实际钻探勘察及区域资料，本地区将下部透水性较差的泥质砂岩为底部边界处理为零通量边界。

(4) 源汇项

模型范围内地下水主要补给源为大气降水，排泄项主要有蒸发和向下游的侧向径流。其中，蒸发项与入渗项耦合经水位动态模拟确定；在自来水供给正常的情况下无开采，开采量为零。

根据本次评价所能获得资料以及该区含水层的结构，模拟区内含水层的参数随空间变化，具有非均质性；水流向沟谷集中排泄，体现出各向异性；地下水存在丰水期和枯水期动态变化，地下水流为非稳定流。于此，将模拟范围地下水流概化为：非均质各向异性三维非稳定潜水。

4.4.2 地下水运动和溶质运移数值模型

(1) 水流运动数学模型

模拟范围地下水流系统可用下列的数学模型表述：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) + w = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t) = H_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \\ H(x, y, z)|_{S_1} = H_1(x, y, z) \quad (x, y, z) \in S_1 \\ q(x, y, z)|_{S_2} = q_2(x, y, z) \quad (x, y, z) \in S_2 \end{array} \right.$$

式中：

Ω —地下水渗流区域；

H —地下水水位 (m)；

h —含水层含水厚度 (m)；

H_0 —渗流区初始水头；

S_1 —模型的第一类边界；

S_2 —模型的第二类边界；

H1——一类边界给定水头；

q2——边界流量 (m³/d)；

k_{xx}, k_{yy}, k_{zz}——分别为 x, y, z 主方向的渗透系数 (m/d)；

w——源汇项, 地下水侧向径流补给排泄量以及地下水和河流之间的交换量(m/d)；

s——贮水率。

(2) 溶质运移数学模型

①控制方程

本次建立的地下水溶质运移模型是在三维水流影响下的三维弥散问题。溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$(i, j=1, 2, 3)$$

式中：C——地下水中组分的溶解相浓度，mg/m³；

θ——含水介质的孔隙度，无量纲；

t——时间，d；

x_i——沿直角坐标系轴向的距离，m；

D_{ij}——水动力弥散系数张量，m²/d；

V_i——孔隙水平平均实际流速，m/d；

q_s——含水层内源/汇的体积流量，1/d；

C_s——源或汇水流中组分的浓度，mg/m³。

在模拟污染物迁移和归宿时，不考虑吸附作用、生物化学反应等因素，只考虑对流和弥散作用。这样，从环境保护角度是安全的、保守的。

②初始条件

初始浓度定为 0mg/L，具体表述为：

$$C(x, y, z, 0) = 0$$

③边界条件

本次模拟将含水层各个边界均看作二类边界条件 (Neumann 边界)，且穿越边界的弥散通量为 0，具体可表述为：

$$-D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} = 0 \quad (\text{在 } \Gamma_2, t > 0)$$

式中： Γ_2 为 Neumann 边界。

4.4.3 预测情景及污染源概化

(1) 正常工况下

根据项目可行性研究报告，项目区采用雨、污分流制排水。项目四周建有截洪沟，收集雨水后进入项目南面的初期雨水收集池。生活污水及场地冲洗水进入园区污水处理站，废弃净化装置用水循环利用。因此，在雨、污分流系统完善的情况下，正常运行工况可能造成污水渗漏的情况有：沿途收集运输污水的过程中有可能发生因管道、阀门、孔盖、连接部位等腐蚀破裂、遭遇外力破裂或操作不当，导致污水泄漏。但对于该类滴、漏现象，通过加强安全管理措施可以避免。另外，厂区可能接触污水的地面全部进行防渗处理，具有隔水防渗性能，加上各功能区均设计有良好的排水系统，不会出现积水及内涝。

总体上看，在正常运行工况下，各污染物存贮建（构）筑物发生污水泄漏情况可能性小，对地下水环境造成影响的可能性小。

(2) 事故运行工况下

事故工况即防渗措施不得当或失效导致污水下渗污染地下水环境情况。如果管道出现破损，将引起污水有规模泄漏，呈面状或带状入渗地下，从而对地下水环境造成影响。

假设废水池防渗系统破损导致事故性泄漏，污水渗入地下影响地下水质量。

本次模拟污染指标针对代表性因子 COD、NH₃-N、镍、石油类，各指标浓度采用表 4.4-1。另外，从安全、保守角度，模拟只考虑对流和弥散作用，不考虑吸附作用和生物化学转化等因素。

参考项目水平年设置(2019-2029 年)，预测时间节点为事故泄漏发生后 100d、1000d，以及一些能够反映污染物迁移规律的时间点，以了解泄漏影响地下水环境的范围和程度。泄漏量按产生废水量的 5%渗漏持续泄漏。

为预测污水处理厂泄漏后污染物的迁移，利用本次瑶罗塘井点 S31 作为参照点，反映污染晕运移路径，预测瑶罗塘村可能存在的风险。

(3) 污染源概化

根据项目的特点，本次选用的预测因子均具有代表性，选用的预测特征因子为：COD、NH₃-N、镍。本次预测选用预测因子浓度见下表 4.4-1。

表4.4-1 污染物源强

污染物	污染物产生情况	
	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)
COD	350	0.081
NH ₃ -N	60	0.014
Ni	0.015719697	/

4.4.4 参数选择与模型校正

根据水文地质概念模型所建立的数值模型，必须反映实际流场的特点。因此，在进行模拟预测前，需要对数值模型进行校正（识别），校正其参数以及边界条件等是否能合理地反映实际水文地质条件。

结合现场水文地质测绘和试验的结果，对模拟区进行了水文地质参数分区，以反映范围内水文地质条件差异。分区如图 4.4-1 所示。通过计算水位和实测水位拟合分析，反复调整参数，最终确定了含水层参数。通过枯水期计算水位和实测水位拟合，最终确定了含水层参数。模型计算的枯水期地下水位等值线如图 4.4-2 所示。由图可以看出，模拟计算流场不管从水头值还是从流场的分布情况来看，模拟计算流场均与实测流场拟合较好，模型可以反映实际的地下水情况。同时，模拟计算流场跟实际的补给关系也一致，符合厂区的水文地质条件，基本反映了厂区地下水单元的水动力特征，可用于本次环评的溶质运移模拟。通过枯水期计算水位和实测水位拟合，最终确定了含水层参数如表 4.4-2。

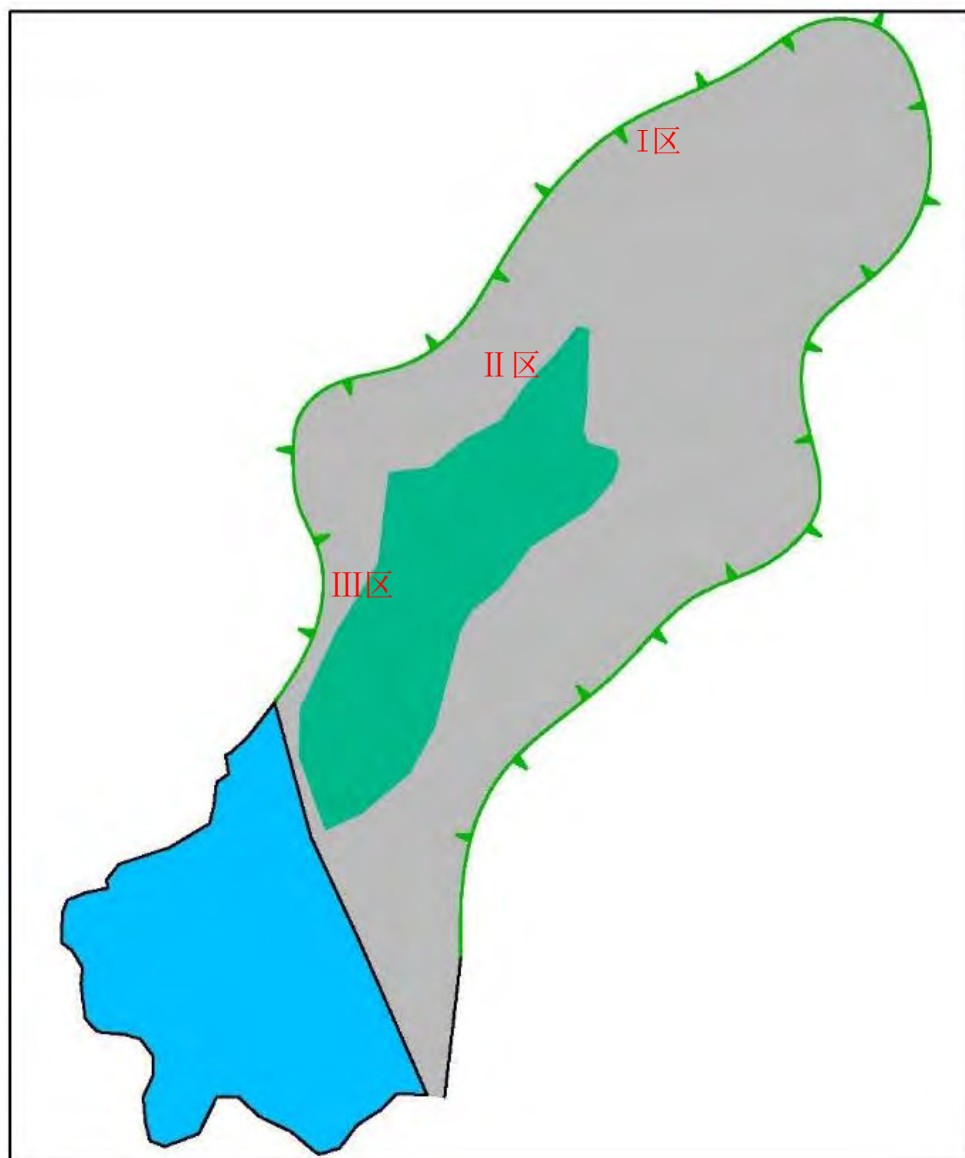


图4.4-2 模拟范围参数分区

本次模型模拟流场与实际流场拟合程度见下图 4.4-3~图 4.4-5。

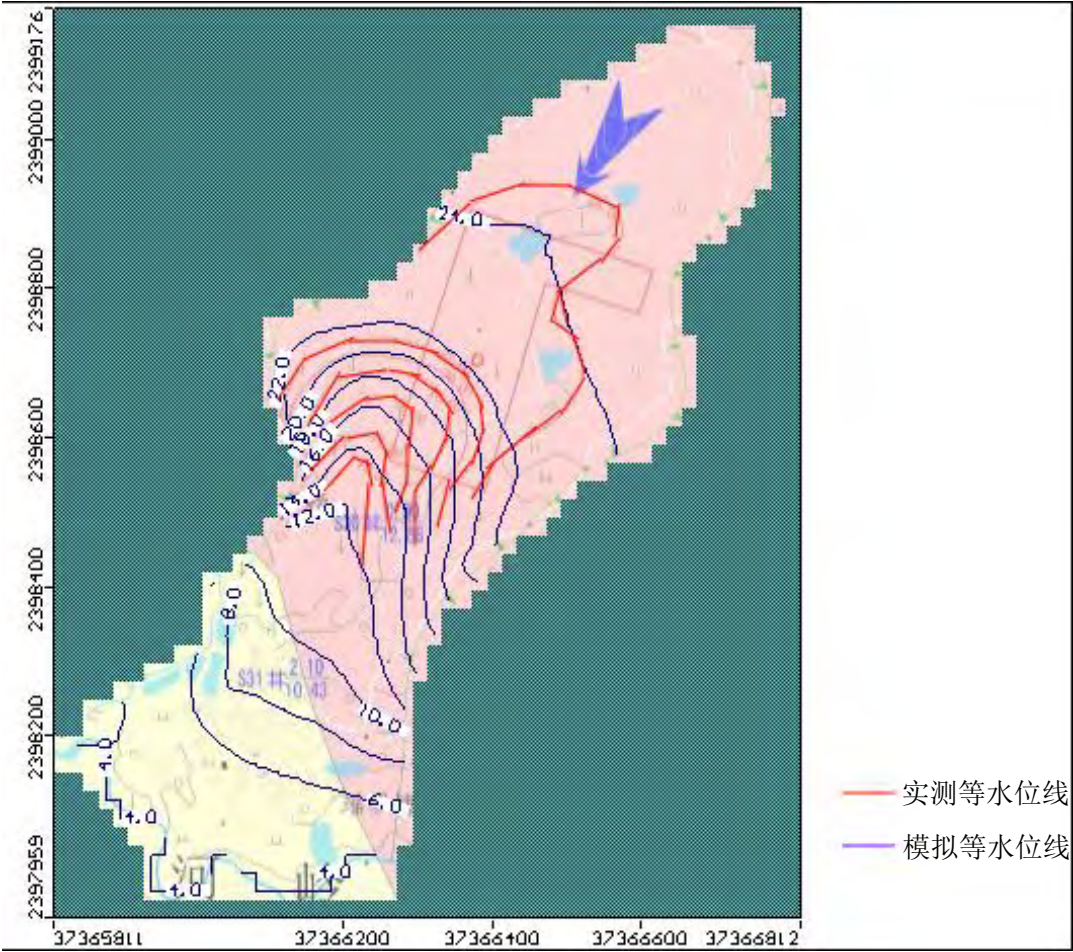


图4.4-3 模拟范围地下水模拟流场与实际流场

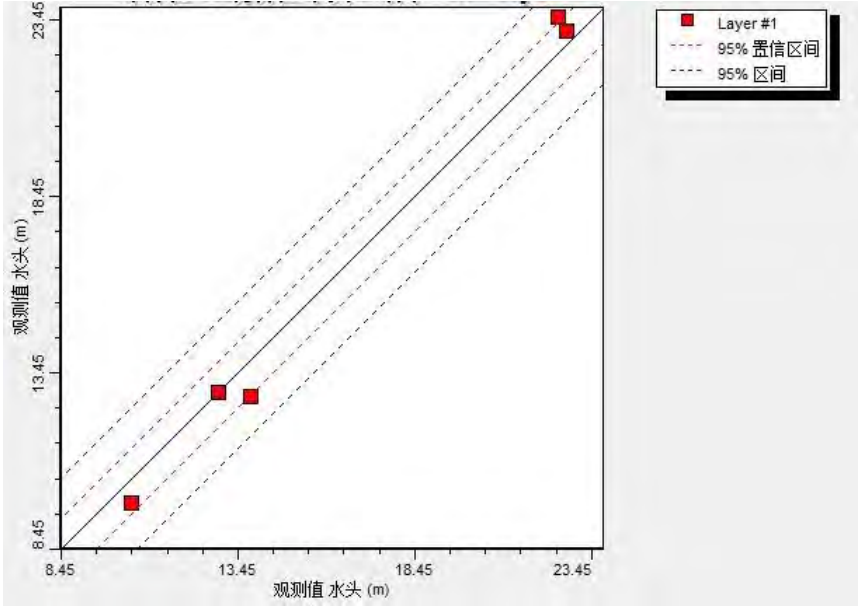


图4.4-4 枯水期计算水位与实测水位拟合图

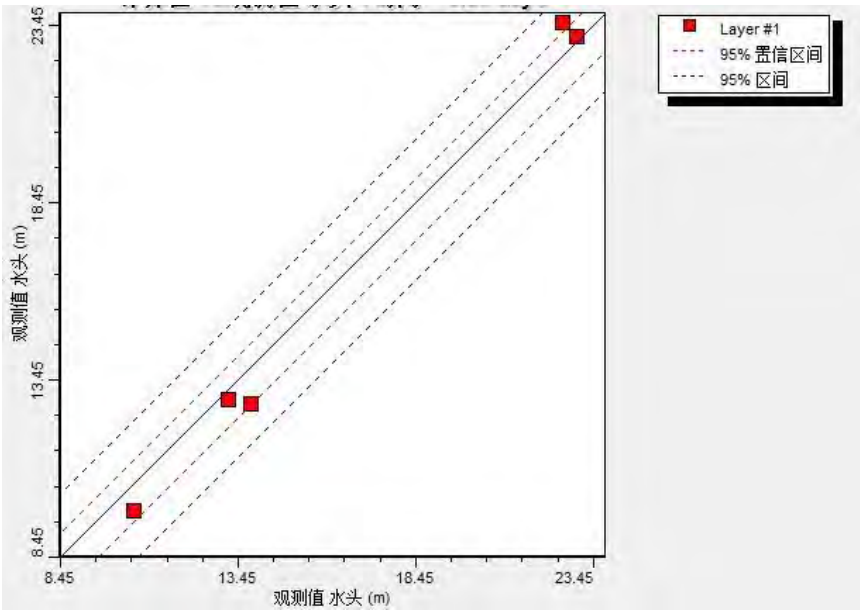


图4.4-5 丰水期计算水位与实测水位拟合图

根据野外现场的水文地质试验，结合附近资料收集以及地区经验，水文地质参数按照模拟范围沟谷分布进行了分区，其中 I 区渗透系数根据前期与本次现场试验成果，结合本地经验综合取值，弥散度采用了本次现场试验成果推荐值；II 区、III 区弥散度采用了现场试验成果推荐值，渗透系数由模拟调参确定；全区给水度、有效孔隙度参考了以往报告并经过调参、模拟确定。入渗系数根据《1/20 万钦州、合浦区域水文地质普查报告》(广西水文地质工程地质队，1986 年)资料。本次模拟所用水文地质参数见下表 4.4-2。

表4.4-2 模拟区水文地质参数

分区号	渗透系数 (m/d)			给水度 (无量纲)	有效孔隙度 (%)	弥散度 (m)			入渗系数
	x	y	z			纵向	横向	垂向	
I 区	0.126	0.10	0.0126	0.025	0.027	0.05625	0.01125	0.005625	0.02
II 区	1.20	0.60	0.12	0.025	0.027	0.05625	0.01125	0.005625	0.02
III 区	0.30	0.10	0.080	0.05	0.05	0.05625	0.01125	0.005625	0.02

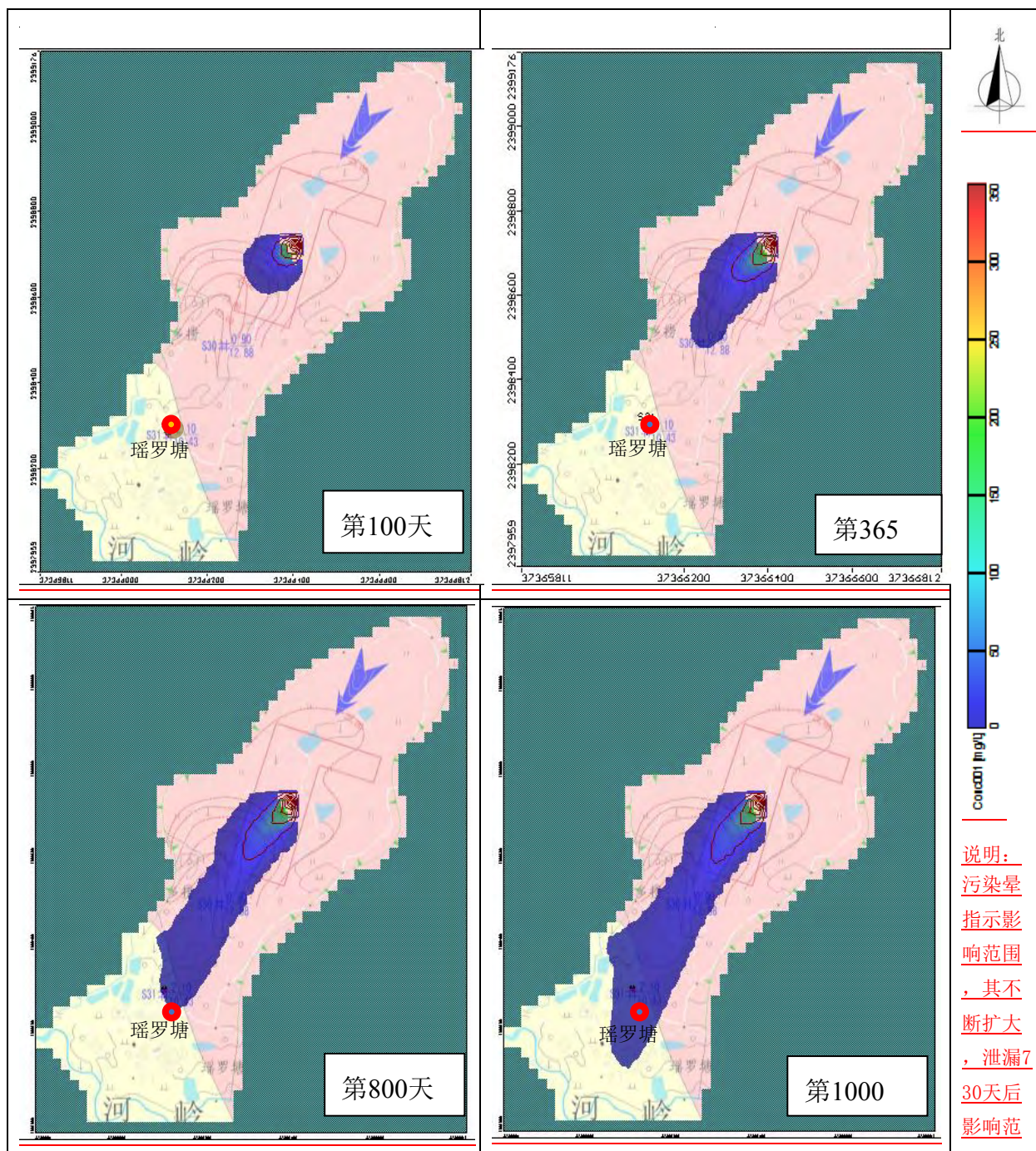
4.4.5 污染物溶质运移模拟

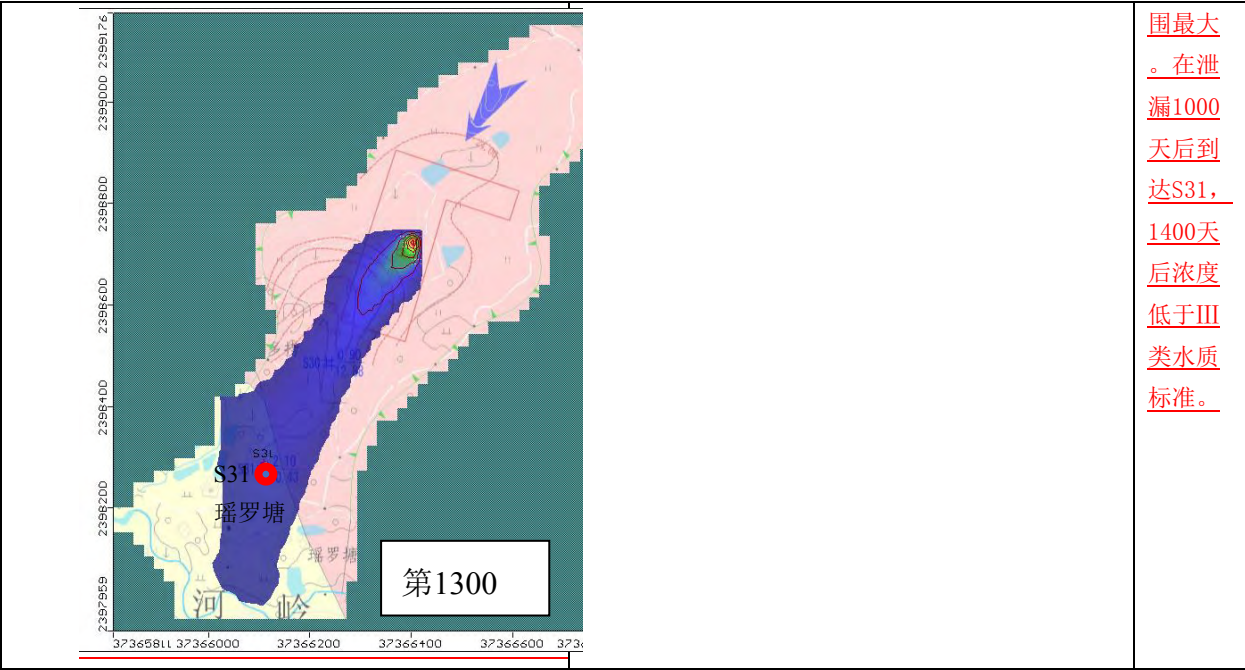
本次模拟用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水质标准浓度描述影响范围 (m²)。由于短时事故性泄漏，泄漏污染物会以羽状污染晕形式向下游迁移。为描述污染晕特征，其长度用晕体长轴长度表示，最远影响距离用污染晕前缘与陶粒生产车间 (x= 2398723.5388, y=37366406.0216) 之间距离来表示。

(1) 污染物 COD 的溶质运移模拟

生活污水中 COD 的泄露浓度为 350mg/L。根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，

III类水质浓度上限是 3mg/L。污染物迁移预测如图 4.4-6 所示。





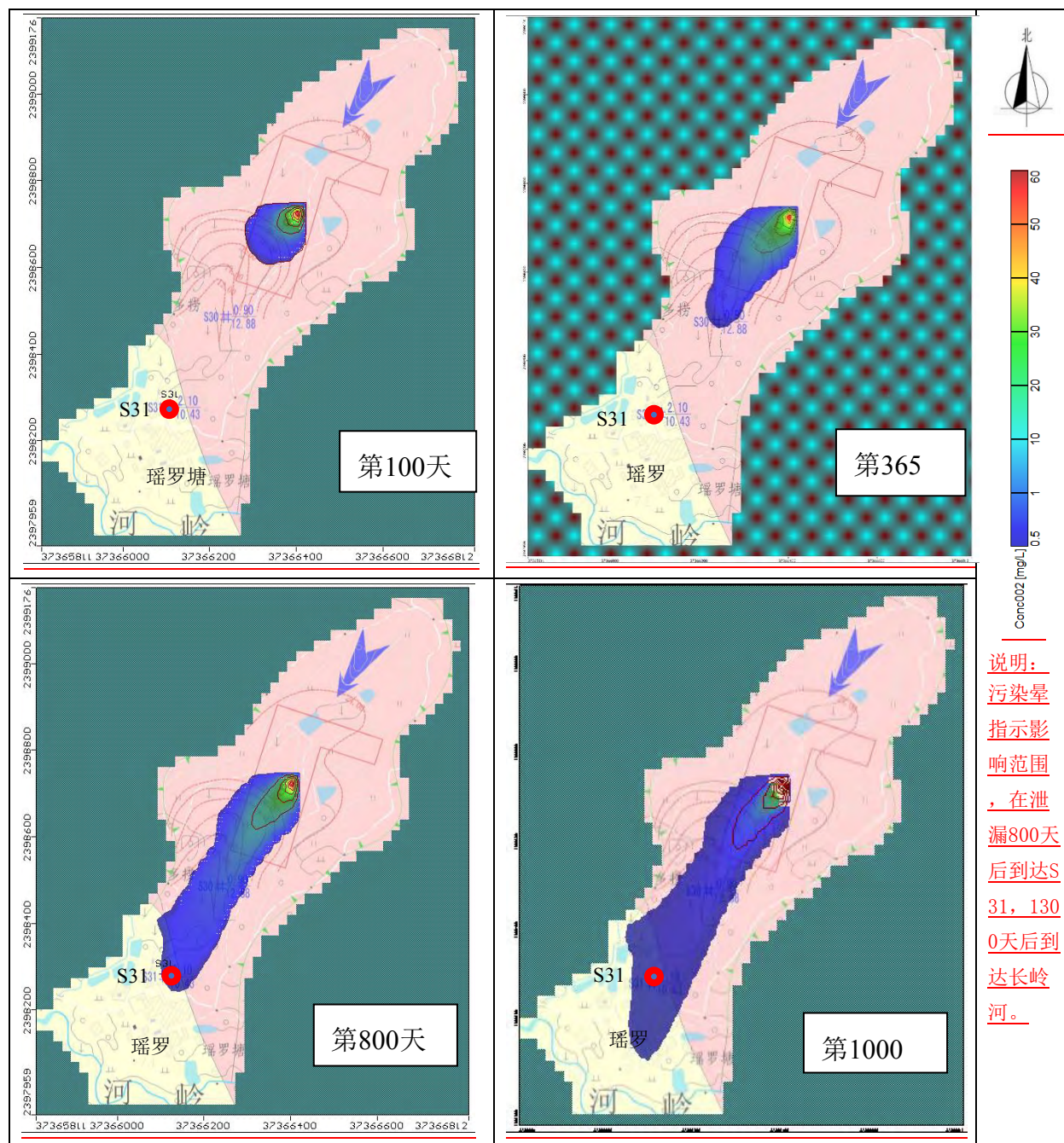
地下水中 COD 污染物的行为预测特征见下表 4.4-3。

表4.4-3 地下水中泄露污染指标 COD 行为特征预测表

预测时间	影响范围		S31	备注
	面积 (m²)	最远距离(m)	浓度 (mg/L)	
100 天	15837	151	=	COD 因子在在泄漏 800 天后到达 S31， 1300 天后到达长岭 河。
365 天	33422	288	=	
800 天	62026	530	3.0	
1000 天	87451	677	8.6	
1300 天	118249	766	16.4	

(2) 污染物 NH₃-N 的溶质运移模拟

生活污水中 NH₃-N 的泄露浓度为 60mg/L。根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，III类水质浓度上限是 0.5mg/L。污染物迁移预测如图 4.4-7 所示。



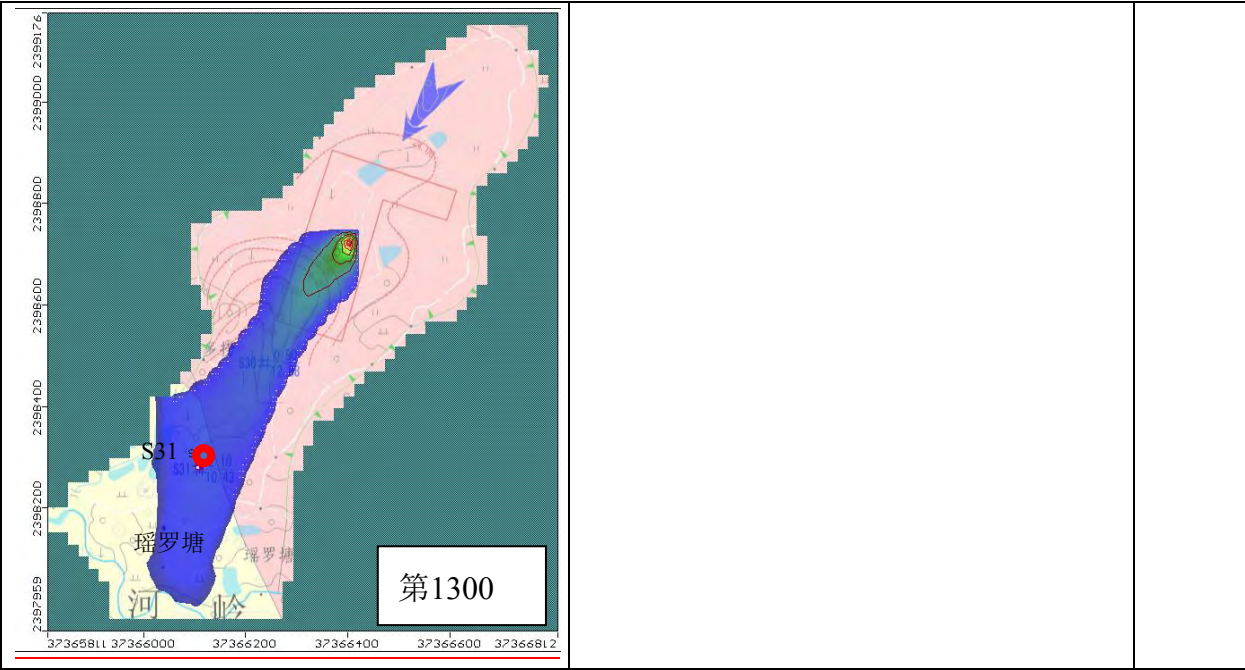


图4.4-7 地下水中泄漏污染指标 $\text{NH}_3\text{-N}$ 行为特征预测示意图

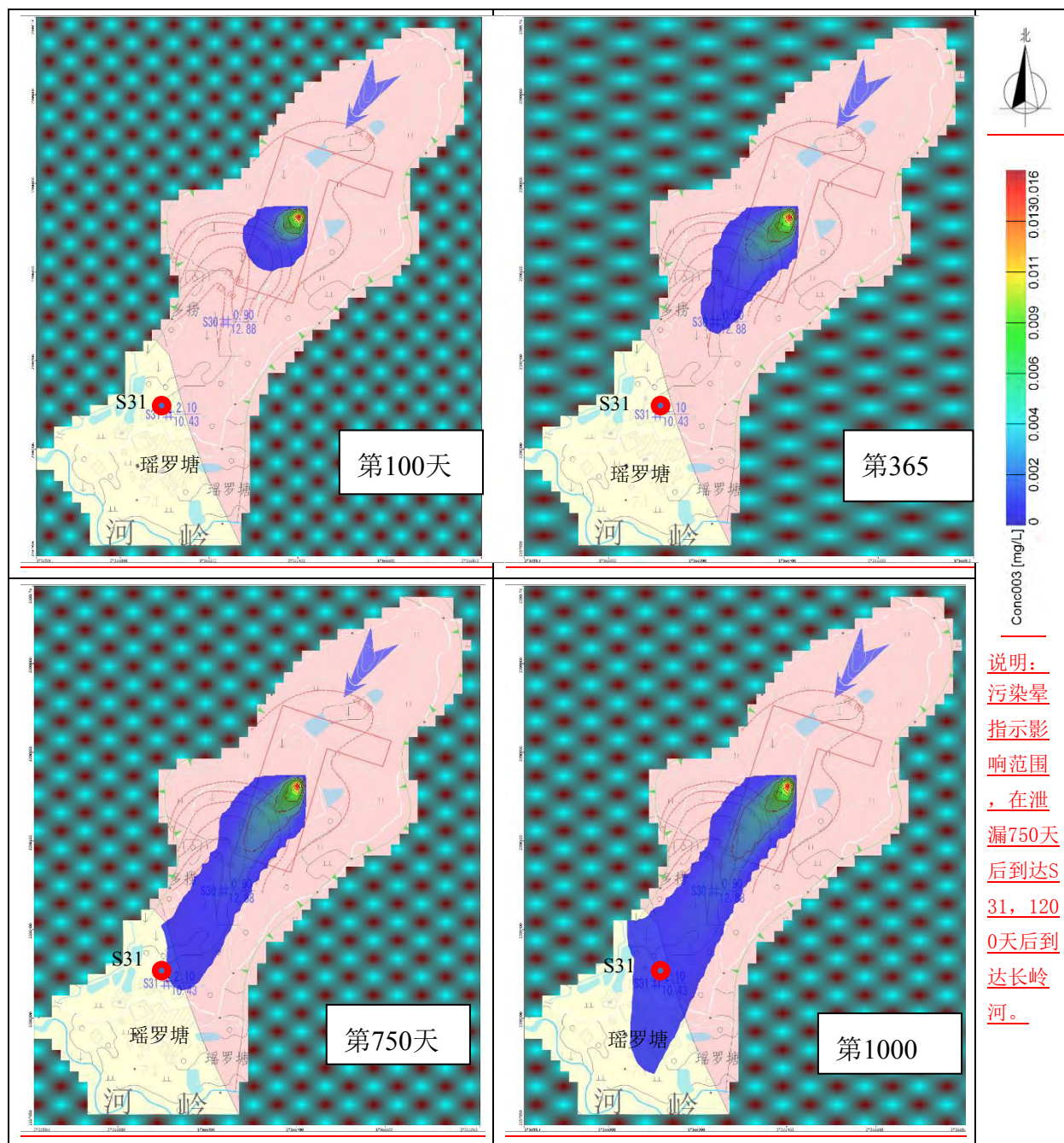
地下水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 污染物的行为预测特征见下表 4.4-4。

表4.4-4 地下水中泄露污染指标 $\text{NH}_3\text{-N}$ 行为特征预测表

预测时间	影响范围		S31	备注
	面积 (m ²)	最远距离(m)	浓度 (mg/L)	
100 天	16404	149	=	NH ₃ -N 因子在泄 漏 800 天后到达 S31，1300 天后 到达长岭河。
365 天	33942	287	=	
800 天	66560	536	0.31	
1000 天	93199	705	1.45	
1300 天	117852	766	2.83	

(3) 污染物镍的溶质运移模拟

废水中镍的泄露浓度为 0.015719697mg/L。根据《地下水质量标准》
(GB/T14848-2017)，III类水质浓度上限是 0.02mg/L。镍的排放量低于III类水质，本次
仅模拟镍的影响范围，污染物迁移预测如图 4.4-8 所示。



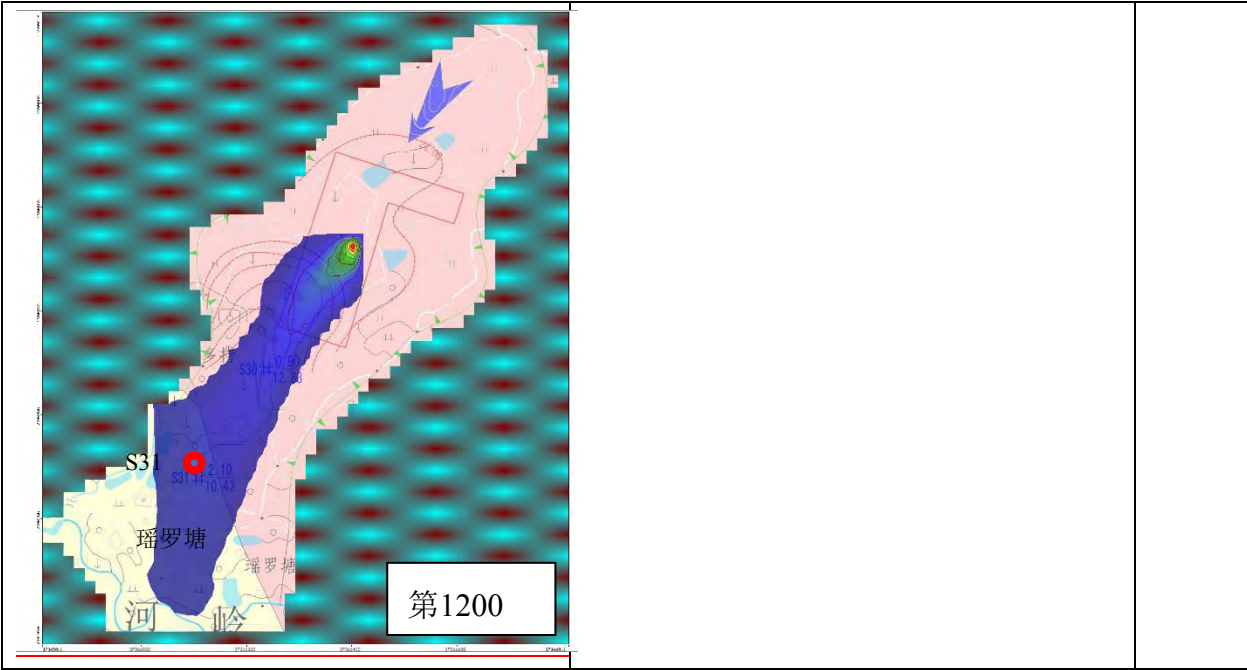


图4.4-8 地下水中泄漏污染指标镍行为特征预测示意图

地下水中镍污染物的行为预测特征见下表 4.4-5。

表4.4-5 地下水中泄露污染指标镍行为特征预测表

预测时间	影响范围		S31	备注
	面积 (m ²)	最远距离(m)	浓度 (mg/L)	
100 天	16880	158	-	镍因子在泄漏 750 天后到达 S31，1200 天后到达长岭河。
365 天	37661	314	-	
750 天	66336	534	0.0001	
1000 天	95628	718	0.0018	
1200 天	116751	766	0.0030	

4.4.6 小结

拟建项目建设生产过程中，主要产生污染物类型包括 COD、NH₃-N、Ni、Pb、Cr 和 Mn，一旦发生事故性泄漏，对地下水环境会造成严重的影响。按照环境保护法律法规的要求，出现这样的泄漏事故，必须及时修复，严防持续性泄漏。

本次模拟污染指标针对代表性因子 COD、NH₃-N、镍、石油类持续泄漏。模拟结果表明，不同指标对地下水质量的影响不仅与泄漏浓度有关，更重要的是与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中浓度等级有关。

以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水浓度限值来划定影响范围：COD 因子在泄漏 800 天后到达 S31，1300 天后到达长岭河，且污染晕逐渐往长岭河迁移；NH₃-N 因子在泄漏 800 天后到达 S31，1300 天后到达长岭河。镍指标排放量低于Ⅲ类水质，本次仅模拟镍的影响范围，镍因子在泄漏 750 天后到达 S31，1200 天后到达长岭河。

本次数值模型主要是为了验证厂区污染是否会影响到南面瑶罗塘居民饮用水。模型结果显示，COD 与 NH₃-N 指标在持续泄漏 800 天后影响到 S31 水井，影响瑶罗塘居民饮用水，污染晕主要沿长岭河迁移，镍在泄漏 1200 天后达到长岭河。

在发生污水事故性泄露时，污水下渗将会对南面瑶罗塘的居民饮用水安全造成一定的影响。持续性泄漏会造成污染物持续侵入地下环境，对环境将造成更深远的影响。为防治污水池事故性渗漏带来的地下水环境恶化，应安装监测设施日常监测地面污水池进出水量动态，评估水量平衡，及时发现渗漏问题，及时采取应急处理，严禁持续性泄漏发生。

4.5 声环境影响分析

4.5.1 噪声源强

项目噪声来源于各车间的设备噪声，主要是工艺设备以及各类风机、各类泵等。项目噪声源强及分布情况见下表 4.5-1。

表4.5-1 噪声源强及分布情况

工序/生产线	噪声源	声源数量	噪声值 dB (A)	降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
				工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)	
破碎	对辊破碎机	1	93	基础减振、消声减噪、建筑物隔声	15	类比法	78	7920
混料	双轴混料机	2	83		15		68	
造粒	对辊造粒机	2	85		15		70	
	滚筒整形机	1	80		15		65	
空压机房	风机	3	80		15		65	
	空气压缩机	2	85		15		70	
筛分	成品筛分机	1	80		15		65	
尾气处理	引风机	4	90		15		75	

4.5.2 噪声影响预测模式

噪声预测按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 进行：首先，预测设备噪声到厂界排放值，并判断是否达标；其次，将各车间噪声值在敏感点（老妪垌）处的贡献值与本底值进行叠加，看是否达标。声源有室外和室内两种声源，应分别计算。

(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

① 如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (A.1) 计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (\text{A.1})$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中:

L_w —倍频带声功率级, dB;

D_c —指向性校正, dB; 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 $D\pi$ 。对辐射到自由空间的全向点声源, $D_c=0\text{dB}$ 。

A — 倍频带衰减, dB;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} — 声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

② 如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时, 相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (A.2) 计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (\text{A.2})$$

预测点的 A 声级 $L_p(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按公式 (A.3) 计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{Pi}(r) - \Delta Li]} \right\} \quad (\text{A.3})$$

式中:

$L_{Pi}(r)$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔLi —i 倍频带 A 计权网络修正值, dB (见附录 B)。

③ 在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 可按公式 (A.4) 和 (A.5) 作近似计算:

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (\text{A.4})$$

$$\text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (\text{A.5})$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

本次评价进行保守预测，不考虑声屏障、遮挡物、空气吸收和地面效应等引起的衰减量 A_{bar} 、 A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 等。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 4.5-1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。

① 若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式 (A.6) 近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (A.6)$$

式中：

TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

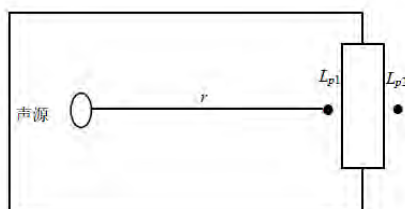


图4.5-1 室内声源等效为室外声源图例

②也可按公式 (A.7) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (A.7)$$

式中：

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R—房间常数； $R = Sa/(1-\alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按公式 (A.8) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right) \quad (A.8)$$

式中：

LP1i(T)—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

LP1ij—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场时，按公式 (A.9) 计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (A.9)$$

式中：

LP2i(T)—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TLi—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按公式 (A.10) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \lg s \quad (A.10)$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(3) 噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi，在 T 时间内该声源工作时间为 ti；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj，在 T 时间内该声源工作时间为 tj，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (Leqg) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right] \quad (A.11)$$

式中：

jt—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

it—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

4.5.3 噪声预测结果

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，本项目为新建项目，各厂界测点噪声评价采用贡献值作为评价量，敏感点采用叠加值作为评价量。

根据本项目噪声产生特点,预测以每个生产单元视为一个整体,将其所有噪声源转化为点声源,噪声源中心取为生产单元中心。转化后各声源源强情况见表 4.5-2,预测结果见表 4.5-3。

表4.5-2 各车间噪声源源强与厂界(敏感点)距离表

工序/生产线	设备名称	降噪后源强叠加值 dB(A)	东厂界(m)	南厂界(m)	西厂界(m)	北厂界(m)	瑶罗塘(m)
破碎	对辊破碎机	78.0	68	235	70	142	256
混料	双轴混料机	71.0	68	235	70	142	256
造粒	对辊造粒机	73.7	91	235	43	142	221
	滚筒整形机						
空压机房	风机	74.7	68	216	64	153	219
	空气压缩机						
筛分	成品筛分机	65.0	68	235	53	150	220
尾气处理	引风机	81.0	40	216	98	160	241

表4.5-3 距离衰减对各预测点的影响值表 (单位: dB(A))

工序/生产线	降噪后源强	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	瑶罗塘
破碎	78.0	41.3	30.6	41.1	35.0	29.8
混料	71.0	34.3	23.6	34.1	28.0	22.8
造粒	73.7	34.5	26.3	41.0	30.7	26.8
空压机房	74.7	38.1	28.0	38.6	31.0	27.9
筛分	65.0	28.3	17.6	30.5	21.5	18.2
尾气处理	81.0	48.9	34.3	41.2	36.9	33.4
贡献值		50.2	37.2	47.0	40.5	36.5

从表 4.5-3 可知,该项目投产后,厂界预测点昼间、夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准即昼间 65 dB(A),夜间 55dB(A)。敏感点瑶罗塘噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准即昼间 60 dB(A),夜间 50dB(A)。

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 项目固体废物产生和处置情况

本项目产生的固废主要为收尘器收集的粉尘、废活性炭、沉渣、生活垃圾、脱硫渣。项目各类固体废物产生处置情况汇总见表 4.6-1。

表4.6-1 固废处置情况

工序/生	装置	固体废物	固废	产生情况	处置措施	最终去向
------	----	------	----	------	------	------

产线		名称	属性	核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
陶粒生产线	布袋除尘器	粉尘	危险废物	物料衡算	2037.53	/	2017.73	作为原料回用于制陶粒
尾气处理	活性炭喷射装置	废活性炭		类比法	20	/	20	
预处理	/	分拣废料		物料衡算	1	/	1	委托资质单位处置
水池	水池	沉渣	一般固废	类比法	32.30	/	32.30	作为原料回用于制陶粒
员工生活	员工生活	生活垃圾		系数法	11.55	/	11.55	环卫部门收集
尾气处理	脱硫塔	脱硫渣		物料衡算	1755.50	/	1755.50	外售水泥公司综合利用

根据广西壮族自治区生态环境厅网站发布信息，截止 2019 年 3 月 31 日，区内共有 73 家持有危险废物经营许可证企业，玉林市有 3 家，其中玉林市只有兴业海创环保科技有限公司可收集、贮存、处置 HW49。

4.6.2 项目固体废物暂存、转运和处置对环境的影响分析

4.6.2.1 项目一般固体废物暂存、转运和处置对环境的影响分析

项目产生的一般固废为沉渣、生活垃圾、脱硫渣。沉渣用于回用生产，不外排环境。脱硫渣外售水泥公司综合利用，生活垃圾定期由环卫部门处理。沉渣在回用生产前。一般需要预先贮存一定数量的废物，以及处理处置过程产生的废物也需要在厂内暂存一段时间。

本项目产生的脱硫渣、沉渣存放于危废库及原料预处理车间，对环境影响较小。

生活垃圾暂存于项目垃圾池中，垃圾池有一定的防雨、防渗措施，生活垃圾暂存对环境的影响不大。定期由市政环卫部门进行处理，生活垃圾转运和处置对环境的影响不大。

4.6.2.2 项目危险固体废物暂存对环境的影响分析

(1) 危险废物贮存场选址可行性

①拟建场地内没有影响场地稳定性的断裂层发育，场地稳定性较好。根据国家地震局 1990 年颁发的《中国地震烈度区划图》，规划区域地震基本烈度属 7 度，属区域性相对稳定地块。

②园区地下水水位枯水期为 6.17~24.34 米，丰水期为 6.49~24.64 米，本项目场平设计标高定为 25 米，高于地下水最高水位。场区位于处于广西一级构造单元南华准地台、

二级构造单元桂中-桂东台陷、三级构造单元大瑶山凸起之南东部，场区内未见断层经过，地质构造简单，场区区域稳定性较好。地层为砂质粘土和花岗岩，分布连续，不属于岩溶区。

③项目选址范围不在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域内。

④本项目位于白沙镇及龙潭镇的下风向。项目选址最近敏感点位于南面 70m 瑶罗塘，大气预测结果表明，在敏感点瑶罗塘处，各污染物均能满足相应环境质量标准要求，对敏感点造成的影响较低。

综上所述，项目选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求，选址可行。

（2）项目危险废物暂存环境影响分析

本项目产生的部分固废为危险废物，在产品生产之前，一般需要预先贮存一定数量的废物，以及处理处置过程产生的废物也需要在厂内暂存一段时间。由于这类废物中含有一些有毒有害物质，一旦与水（雨水、地表径流或地下水等）接触，危险废物中的有毒有害成分将被浸滤出来，进入地表水体和地下含水层，可能对地表水和地下水造成二次污染。

因此危险废物暂存过程中应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行贮存，贮存仓库按照规定设置警示标志，所有贮存装置必须要有良好的防雨防渗设施，暂存未处理的废物必须存放于室内，地面须水泥硬化，对于处理处置过程中产生的废物送暂存库暂存。贮存仓库只作为短期贮存使用，不得长期存放危险废物。

项目危废暂存库采用封闭厂房设置；项目按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求对各生产车间为危废暂存区和危废暂存库进行防雨、防腐、防渗漏处理，四周设置导流渠连通项目污水处理站，并按要求设置初期雨水收集处置设施。危废进行分类堆放，不相容的危废设隔离间存放。

① 项目危险废物暂存设施情况

本项目危险废物利用现有危废库及原料预处理车间暂存，车间设施情况见下表 4.6-2。

表4.6-2 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废库及原料预处理车间	含镍废渣	HW46	261-087-46	厂区中部	2546.7m ²	暂存	12000t	1年
2		废活性炭	HW18	772-005-18					

3	间	粉尘	HW18	772-003-18					
4		分拣废料	HW49	900-041-49					

② 危险废物暂存对环境的影响分析

项目产生的废活性炭和粉尘暂存于现有危废库及原料预处理车间中回用于生产，分拣废料为沾有项目原料含镍废渣（HW46）的废塑料袋等，暂存于危废库及原料预处理车间定期委托资质单位处置。危废库及原料预处理车间为封闭式车间，且严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求对各生产车间为危废暂存区和危废暂存库进行防风、防雨、防晒、防渗漏处理，采用 2mm HDPE 防渗膜，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。在严格按照要求对暂存危废进行管理的情况下，对地表水体及地下水产生的影响不大。根据大气预测结果显示，车间产生的无组织废气对周边敏感点产生的影响较小。总体而言，在严格按照上述要求存放危险废物的情况下，项目暂存危险废物对环境造成的影响不大。

4.6.3 危废运输环节影响分析

本项目运输车辆沿途将对周围的居民带来一定的恶臭气味，并引起进入道路两侧的居民出行时发生交通事故的可能性。夜间运输噪声可能会影响居民正常休息。因此，运输过程必须要引起建设单位的足够重视，不断的改进车辆的密封性能，并注意检查、维护运输车辆，对有渗漏的车辆必须强制淘汰，同时应调整好运输的时间尽可能集中，避免夜间运输，以保护环境和减少对周围群众的影响。

（1）噪声影响

运输车噪声源约为 85dB(A)，经计算在道路两侧无任何障碍的情况下，道路两侧 6m 以外的地方等效连续声级为 69dB(A)，即在进厂道路两侧 6m 以外的地方，交通噪声符合昼间交通干线两侧等效连续声级低于 70dB(A)的要求，但超过夜间噪声标准 55dB(A)；在距公路 30 米的地方，等效连续声级为 55dB(A)，可见在进厂道路两侧 30m 以外的地方，交通噪声符合交通干线两侧昼间和夜间等效连续声级低于 55dB(A)的标准值。道路两侧 30m 内无办公、生活居住场，因此，运输车辆噪声影响较小。

（3）废水影响

在车辆密封良好的情况下，运输过程中可有效控制运输车的渗滤液泄露问题，对运输车所经过的道路两旁环境影响不大。但是，若运输车出现沿路洒漏，则会由雨水冲刷路面而对附近环境造成污染。因此，运送路线的设置尽量避开人口密集区域和交通拥堵道路。但若在运输途中发生交通事故、运输设备泄漏等情况，会造成运输品的泄漏，进而

会对周环境造成影响。建设单位和危废承运单位需严格按照要求进行包装和运输过程管理。确保运输过程中不发生洒漏。

(4) 防止运输沿线环境污染的措施

为了减少运输对沿途的影响，建议采取以下措施：

①采用带有渗出水储槽的密封运输车装运，对在用车加强维修保养，并及时更新运输车辆，确保运输车的密封性能良好。

②定期清洗运输车，做好道路及其两侧的保洁工作。

③尽可能缩短运输车在敏感点附近滞留的时间。

④每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

⑤加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

⑥避免夜间运输发生噪声扰民现象。

⑦对运输车辆注入信息化管理手段；加强运输车辆的跟踪监管；建立运输车辆的信息管理库，实现计量管理和运输的信息反馈制度。

⑧危险废物的运输车辆将经过环保主管部门的检查，并持有主管部门签发的许可证，负责废物的运输司机将通过内部培训，持有证明文件。

⑨承载危险废物的车辆将设置明显的标志或适当的危险符号，引起注意。车辆所载危险废物将注明废物来源、性质和运往地点，必要时将派专门人员负责押运。组织危险废物的运输单位，在事先也应作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

4.7 生态环境影响分析

本项目废气污染物包括 SO_2 、 NO_x 、 HCl 、 PM_{10} 、 Cd 、 Hg 、 Pb 、 As 、 HF 、二噁英等。

目前对于大气污染对植被的影响研究主要集中在 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、重金属等常规污染物，下面结合大气预测结果分析本项目排放的污染物对区域植被产生的影响：

(1) SO_2 的影响

由于自然界的生物多样性，各种生物的特征各不相同，对 SO_2 的抗性差异也很大。根据目前的研究结果，大气中 SO_2 浓度达到 0.3ppm 时，植物就出现伤害症状，对 SO_2 伤害较为敏感的植物在 SO_2 浓度为 $3.25\text{mg}/\text{m}^3$ 空气中暴露 1 小时产生初始可见伤害，即其可见伤害的阈值剂量为 $3.25\text{mg}/\text{m}^3$ 。一般情况下， SO_2 平均浓度不超过 18.13、1.05、

0.68、0.47mg/m³，暴露时间相应为1、2、4、8小时，则植物可避免出现叶部伤害。植物的隐性伤害表现为生理干扰，或对生长和产量的影响，但植物不呈现外部可见伤害症状。据研究，敏感作物光合作用受抑制的平均阈值剂量为0.65 mg/m³·h。导致敏感作物光合作用速率减低10%的平均暴露剂量为1.17 mg/m³·h。

本项目大气预测结果表明，排放的SO₂小时浓度预测最大增值约为0.009448mg/m³，叠加本底值后区域最大预测值为0.010448mg/m³，低于上述研究的伤害阈值，因此本项目排放的SO₂不会对区域植被产生危害影响。

(2) NO_x的影响

NO_x对植物的伤害没有SO₂对植物的伤害严重。大多数由NO_x引起的对田间植物伤害和危害事件与某些工业生产过程中发生的事故性排放（如偶然释放或泄漏）有关。工厂的日常生产由于消耗矿物燃料也产生一些NO_x，但由于排放量不大，通常对植物的影响很小。据报道，一般来说对植物生长和代谢影响的NO_x阈值剂量为1.32mg/m³·h，叶子受伤害的阈值剂量为5.64mg/m³·h，同时也有报道认为，低浓度的NO_x可能会促进植物的生长。

本项目大气预测结果表明，排放的NO_x小时浓度预测最大增值约为0.008216mg/m³，叠加本底值后区域最大预测值为0.029341mg/m³，低于上述研究的伤害阈值，因此本项目排放的NO_x不会对区域植被产生危害影响。

(3) 颗粒物影响

颗粒物对植物的危害主要体现在：沉积在绿色植物叶面，堵塞气孔，阻碍光合作用、呼吸作用、蒸腾作用等，危害植物健康；且颗粒降尘中一些有毒物质可通过溶解渗透，进入植物体内，产生毒害作用。

本项目以PM₁₀做预测，预测结果表明，PM₁₀的24小时浓度预测最大增值占标率约2.31%，叠加背景值占标率为18.48%，因此本项目排放的颗粒物对区域植被不会造成明显的不良影响。

根据本项目其他污染物总沉积率预测结果，本项目各污染物的网格小时浓度、日均浓度最大增值均无超标点，污染物沉降过程主要发生在项目厂区周边，对绿化树种的影响较低，不会对周围植物群落产生影响。

(4) 二噁英对周围生态影响分析

二噁英是一类毒性很强的物质，人体对二噁英的暴露途径主要是经口摄入，皮肤接

触以及呼吸道吸入。二噁英的主要靶器官有脂肪组织，免疫系统，肝脏以及胚胎。二噁英能够导致皮肤性疾病，产生免疫毒性，内分泌毒性，生殖毒性，发育毒性，并具有很强的致畸致癌性。

二噁英通常以颗粒态、气溶胶态或气态存在，通常由燃烧过程直接排放或前体物转化形成。二噁英排放导致的环境污染既涉及到大气，还影响下垫面如土壤的生态环境安全，二噁英类污染物可长期稳定存在于土壤中。目前对冶炼行业企业排放二噁英的研究主要集中在浓度监测、组分分析、大气模拟扩散等方面，鲜有考虑二噁英沉降对土壤污染的影响。此外，通过查阅《土壤污染防治行动计划》、《关于加强二噁英污染防治的指导意见》、《重点行业二噁英污染防治技术》等均未涉及二噁英烟气排放沉降对土壤污染的影响。本项目烟气二噁英排放浓度分别为 0.092TEQng/m^3 。根据国内外学者研究结果，Schuhmacher 对西班牙 1999 年开始运行的危险废物焚烧炉周边环境进行了跟踪调查，危险废物焚烧炉对周边土壤、植物、生命体的影响很低；杜兵对国内 13 座不同类型、不同处理量的危险废物焚烧设施周边土壤的污染水平进行调查，研究表明二噁英的污染处于较低水平，焚烧炉对周边土壤未造成明显风险（王奇，2014）。

所以本项目在结合实际技术情况的条件下，应尽量采用最优的烟气控制技术，遵循严格的烟气排放标准，加强运行管理，减少事故排放，尽可能把项目二噁英污染程度降到最低，降低其对周围生态环境产生的影响

（5）重金属对周围生态影响分析

重金属对植物的影响主要表现为影响植物对某些营养元素的吸收。由于元素之间的拮抗作用，锌、镍等元素能严重妨碍植物对磷的吸收；铝能使土壤中形成不溶性的铝一磷酸盐，影响植物对磷的吸收；砷能影响植物对钾的吸收。重金属影响植物细胞结构，可以诱导部分植物根、叶细胞核及线粒体结构发生变；抑制部分植物细胞分裂并导致染色体异常。

另外重金属还影响植物种子活力并抑制植物生长发育。由于本项目危险废物中重金属经过高温还原，经过废气处理措施去除，颗粒物中的重金属产生量及排放量都很小，且非本项目主要的大气污染物，则正常生产时排放烟气中的重金属不会对植物生长造成明显伤害。

考虑到土壤、农作物以及动物、人体对铅等重金属的富集作用，建议在厂区周围作物以种植树苗等经济林为主。或者以一定的时间间隔轮番种植农作物和对铅等重金属具

有富集作用的植物，使得土壤定期得到一定的修复。

4.8 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（实行）》（HJ964-2018）要求，对本项目对土壤环境造成的影响进行分析。据工程分析，本项目对土壤可能存在的污染途径主要为大气沉降。本次预测选用《环境影响评价技术导则 土壤环境（实行）》（HJ964-2018）附录 E 方法一进行预测。

4.8.1 预测评价范围

本次预测范围与评价范围一致，即占地范围内及周边 200m 范围内。

4.8.2 预测评价时段

通过项目土壤环境影响识别结果，确定预测时段为从项目营运期开始的第一个五年、十年、二十年、三十年。

4.8.3 情景设置

本项目对土壤影响的主要途径为大气沉降。研究表明，大气降尘是大气颗粒物中粒径大于 10 微米由于自身的重力作用而沉降下来的颗粒。降尘既受天气过程的影响，又与区域性的人类活动密切相关。大气降尘包括干沉降和湿沉降，项目废气中的颗粒物通过干沉降及湿沉降对土壤产生影响。研究表明，降尘能够改变土壤的组成和性质

（Heikki,1996;Saur,1994;Hoeke,2000）。早在 80 年代就有人从土壤发生学角度，认为降尘是造成荒漠风沙区自然土壤积盐及形成粘粒层的重要途径。粉尘增加了土壤中的细颗粒物、土壤孔隙度和保水、保肥性，加速了高山土壤的发育和演化（Alexandeer and Nettleton,1977;Lggy,1987）。在美国内华达和澳大利亚，一些受地下水影响的土壤中存在钠化层，据研究也是由钠降尘造成的（Nettleton et al ,1983）。土壤 Cd 含量的变化与降尘 Cd 含量以及锅炉排放量呈显著正相关，Cd 主要以颗粒物态随颗粒物排入大气最终造成土壤污染（刘芬等，2003）。本次预测主要考虑情景为：正常工况下，项目排放的大气污染物对评价范围内土壤的影响。

4.8.4 预测及评价因子

根据项目工程分析，本次预测主要选用大气排放污染物中的重金属因子作为预测及评价因子。本次预测因子及排放源强见下表 4.8-1。

表4.8-1 预测因子及排放源强

序号	项目	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)
1	汞 (Hg)	0.062	7.781×10^{-6}
2	镉 (Cd)	0.162	2.051×10^{-5}
3	砷 (As)	5.175	0.000653389
4	铅 (Pb)	8.923	0.001126615
5	镍 (Ni)	0.00374	0.000472
6	二噁英	1.02×10^{-8}	1.29×10^{-9}

4.8.5 评价标准

重金属铅、镉、汞、砷执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准，二噁英执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地筛选值标准。标准详见表 1.2-6。

4.8.6 预测与评价方法

本项目属于污染型建设项目，土壤评价工作等级为二级，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964 -2018）中附录 E 推荐的预测方法。

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²，本次预测面积取 420000 m²

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

(2) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

4.8.7 预测结果

本次计算时长为从项目营运期开始的第一个五年、十年、二十年、三十年，预测结果见下表 4.8-2 及表 4.8-3。

表4.8-2 不同年份土壤中污染物增量 单位: g/kg

累积性影响增值 污染物	5 年	10 年	20 年	30 年
Hg	1.95×10^{-6}	3.91×10^{-6}	7.82×10^{-6}	1.173×10^{-5}
Cd	5.11×10^{-6}	1.02×10^{-5}	2.04×10^{-5}	3.07×10^{-5}
Pb	2.82×10^{-4}	5.63×10^{-4}	0.001126	0.001689
As	1.63×10^{-4}	3.26×10^{-4}	6.52×10^{-4}	9.78×10^{-4}
Ni	1.31×10^{-7}	2.62×10^{-7}	5.24×10^{-7}	7.86×10^{-7}
二噁英	3.21×10^{-10}	6.42×10^{-10}	1.28×10^{-9}	1.93×10^{-9}

表4.8-3 不同年份土壤中污染物预测量 单位: g/kg

累积性影响增值 污染物	背景值	预测值 (5 年)	预测值 (10 年)	预测值 (20 年)	预测值 (30 年)	土壤质量 标准
Hg	7.8×10^{-6}	9.75×10^{-6}	1.171×10^{-5}	1.562×10^{-5}	1.953×10^{-5}	0.0018
Cd	0.00007	0.000075	0.0000802	0.0000954	0.0001007	0.0003
Pb	0.0306	0.030882	0.031163	0.031726	0.032289	0.09
As	0.005	0.005163	0.005326	0.005652	0.005978	0.04
Ni	0.017100	0.0171001	0.0171003	0.0171005	0.0171008	0.07
二噁英	8.3×10^{-9}	8.621×10^{-9}	8.942×10^{-9}	9.58×10^{-9}	1.023×10^{-8}	4×10^{-8}

由上表可以看出，本项目排放的大气污染物中含有的重金属及二噁英将对周边土壤造成一定的累积影响，但对土壤中重金属的累积浓度增值幅度较标准值非常低，均可达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值标准，不会改变土壤的功能类别。