

福建省青山纸业股份有限公司
碱回收技改项目
环境影响补充报告

建设单位：福建省青山纸业股份有限公司

编制单位：福建省盛钦辉环保科技有限公司

编制时间：二〇二四年五月

目录

1 项目由来.....	1
2 评价标准和环境敏感目标.....	1
2.1 废气.....	1
2.2 废水.....	2
2.3 环境敏感目标.....	3
3 原环评回顾性分析.....	3
3.1 工程组成.....	3
3.2 主要污染物排放情况.....	5
4 工程分析.....	6
4.1 项目变化情况.....	6
4.2 原辅材料.....	8
4.3 主要设备清单.....	8
4.4 平面布局.....	8
4.5 生产工艺和产污环节.....	9
4.6 水平衡.....	13
4.7 污染源强核算.....	15
4.8 污染物汇总.....	21
4.9 污染物“三本账”.....	22
5 环境质量现状评价.....	24
5.1 环境空气质量现状评价.....	24
5.2 地表水环境质量现状.....	26
5.3 周边污染源调查.....	34
6 环境影响预测与评价.....	35
6.1 大气环境影响预测与评价.....	35
6.2 地表水环境影响分析.....	57
6.3 环境风险分析.....	57
7 污染防治措施.....	58
7.1 废气污染防治措施.....	58

7.2 水污染防治措施.....	59
8 总量控制.....	60
9 竣工环保验收.....	60
10 总结论.....	61
附件.....	63
附件 1：委托书.....	63
附件 2：三明市生态环境局关于批准福建省山纸业股份有限公司碱回收技改项目环境影响报告表的函（明环评函[2022] 3 号）.....	64

1 项目由来

福建省青山纸业股份有限公司（以下简称“青山纸业”）位于三明市沙县区青州镇，是一家集制浆、造纸、发电供热、碱回收、医药、光电子、原料林基地开发于一体的国有大型上市企业，现拥有年产 10 万吨纸袋纸、15 万吨牛皮箱板纸、20 万吨高强瓦楞纸、年产 9.6 万吨溶解浆等四条国际先进水平制浆造纸生产线，已批复总制浆能力为 54.6 万吨（含木浆 24.6 万吨/年和废纸制浆 30 万吨/年）。

因原碱回收一厂的 2 台碱炉年限较长，热效率较低，并为解决公司制浆线受碱炉处理能力制约，释放制浆产能并为企业发展预留空间，青山纸业拟对碱回收系统升级改造，新建一套日处理 2000 吨固形物的碱回收系统。该碱回收技改项目于 2022 年 1 月取得三明市生态环境局环境影响批复（见附件 2：明环评函[2022]3 号）

项目建设过程中拟对北区碱回收二厂高浓臭气进行提升治理，由此将对项目的污染物排放情况和环境影响带来一定变化，本次补充报告仅针对恶臭提升工程建设情况对项目污染物产排量重新核算并开展环境影响评价，青山纸业的制浆造纸线等其他工程不在本评价范围。

2 评价标准和环境敏感目标

原环评报告表于 2022 年 1 月通过审批，审批后环境空气、地表水、噪声、地下水、土壤环境质量标准，除固体废物外废气、废水、噪声的排放标准均未更新，环境质量标准、污染物排放标准基本按环评报告及批复确认的标准执行。

2.1 废气

补充恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)，详见表 2.1-2 和表 2.1-3。

表 2.1-1 碱炉有组织排放源执行标准一览表

装置/产品	污染物	控制污染源编号	浓度限值 (mg/m ³)	速率限值		执行标准
				排气筒高度(m)	kg/h	
碱炉	烟尘	DA007	30	/	/	参考《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)
	SO ₂		200	/	/	
	NO _x		200	/	/	

表 2.1-2 恶臭污染源执行标准一览表

排气筒	排放口编码	污染源	执行标准	标准限值										备注
				硫化氢		甲硫醇		甲硫醚		二甲二硫醚		臭气浓度		
				浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	浓度(无量纲)	速率(kg/h)	
P3#	DA005	3#碱炉废气	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)	/	14	/	0.69	/	5.2	/	7	60000	/	

注：P3#排气筒高 100m，对于甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫醚和臭气浓度从严取《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中最高排气筒 60m 的标准限值。

表 2.1-3 厂界无组织排放源执行标准一览表

污染物	监控位置	执行标准	浓度限值(mg/m ³)	备注
颗粒物	厂界	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	1.0	
氨	厂界	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)	1.5	
硫化氢	厂界		0.06	
甲硫醇	厂界		0.007	
甲硫醚	厂界		0.07	
二甲二硫醚	厂界		0.06	
臭气浓度	厂界		20(无量纲)	

2.2 废水

根据原环评，企业污水处理厂排放口执行福建省地方标准《制浆造纸工业水污染物排放标准》(DB35/1310-2013)表1规定的水污染物排放限值要求，具体如下：

表 2.2-1 企业废水排放口排放标准一览表

污染物	单位	相关标准浓度限值	
		DA001 排污口 (1#清污口)	DA002 排污口 (2#污水厂排污口)
pH	无量纲	6~9	6~9
COD≤	mg/L	90	90
BOD ₅ ≤	mg/L	20	20
SS≤	mg/L	30	30
氨氮≤	mg/L	8	8
总氮≤	mg/L	12	12
总磷≤	mg/L	0.8	0.8
色度≤	倍	50	50

2.3 环境敏感目标

项目位置没有改变，仍位于青山纸业厂区内，对比原环评，周围环境敏感目标未发生变化，环境空气保护目标见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境质量目标	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
环境空气	水汾头	747	136	居住区	人群	《环境空气质量标准》二级标准	E	759
	中坪村	855	-630	居住区	人群		SE	1062
	张坑头	2692	145	居住区	人群		E	2696
	矮坑村	2507	-657	居住区	人群		ESE	2592
	后洋仔	1877	-1170	居住区	人群		SE	2212
	沙县五中	145	-607	学校	人群		S	624
	青纸小学	5	-634	学校	人群		S	634
	青纸生活区	41	-814	居住区	人群		S	815
	幸福家园小区	374	-1107	居住区	人群		S	1168
	青纸沁园小区	-31	-1260	居住区	人群		S	1260
	清河小区	108	-1706	居住区	人群		S	1709
	洽湖村	-927	-981	居住区	人群		SW	1350
	青洽小区	-743	-1513	居住区	人群		SW	1686
	青州镇	-342	-2472	居住区	人群		SSW	2496
沙县青州医院	-517	-2211	医院	人群	SSW	2271		

注：坐标原点（0，0）位于厂区中心（全球定位：N 26.5564°，E 117.98159°）项目左下角为。

3 原环评回顾性分析

3.1 工程组成

项目名称：福建省青山纸业股份有限公司碱回收技改项目

建设单位：福建省青山纸业股份有限公司

建设地点：福建省三明市沙县区青州镇青山纸业厂区南区内，中心点坐标为：

E117°58'59.418"，N26°33'19.260"

工程投资：50000 万元

建设性质：改建

项目占地：总用地面积 27395 m²，建筑面积 9858 m²

建设规模：新建一台处理 2000tds/d 黑液固形物的碱回收炉，回收硫酸盐法制浆白

液（碱）488t/d（NaOH计），配套50MW抽背汽轮发电机组；同时关停原南区碱回收一厂2#碱回收炉和4#碱回收炉，及配套的蒸发和苛化系统。

生产作业体制：全年工作330天，生产系统的各类人员为四班三运转工作制连续生产，每班工作8小时；管理系统和维修部门的各类人员部分为常白班，每班8小时。现碱一厂定员103人，全部转移至新碱炉车间，同时在全厂内调剂24人至新碱炉系统。

环保手续履行情况：于2022年1月取得三明市生态环境局环境影响批复（明环评函[2022]3号）。

建设情况：现主体工程已基本建成。

项目主要工程组成见表3.1-1。

表 3.1-1 项目工程组成一览表

工程内容		本工程	备注
主体工程	碱回收车间	新建一台设计处理规模2000tds/d黑液固形物的碱回收炉，日回收碱488t/d（NaOH计）	与碱二厂3#碱炉统一调配，处理北区浆粕制浆线和连蒸制浆线产生的黑液
	蒸发系统	新增“九体七效”板式降膜蒸发系统，总蒸发能力450t/h	新建
	苛化系统	新增绿泥过滤系统、石灰消化提渣、连续苛化器及白液过滤系统	新建
辅助工程	汽机间	配套一台50MW抽背汽轮发电机组，发电量30000kW/h，可向原有系统提供14160kW/h电量，并可供热768.2GJ/h	新建
	化学给水站	依托现有化学给水系统	依托
	技术中心	设置一栋技术中心及办公区域	新建
储运工程	原料仓库	新增石灰仓2×400m ³ ，配套粉碎、输送和提升装置	新建
公用工程	给水	依托现有厂区内供水系统，水源取自沙溪河	依托
	供电	碱回收车间新设6.3KV高压配电室和车间变电所	新建
	循环冷却水站	新建循环冷却水站，总设计能力11700t/h	新建
	压缩空气站	依托现有压缩空气站，设计能力420m ³ /min，实际用气量220m ³ /min	依托
环保工程	废水	项目废水依托厂内现有污水处理厂，采用“预处理+水解酸化+好氧活性污泥+氧化和混凝沉淀”工艺，设计处理规模7万t/d，目前实际处理量3.2万t/d	依托
	废气	①碱回收炉烟气：新建三列三电场静电除尘器，除尘效率99.9%；再排向脱硫塔； ②蒸发不凝气、汽提恶臭废气：经水封处理后去脱硫塔； ③熔融物溶解废气：经涤气器碱洗后去脱硫塔； ④脱硫塔：采用稀白液脱硫除尘处理，最终通过100米烟囱P1（DA007）排放； ⑤石灰仓库粉尘：石灰破碎粉尘采用布袋除尘处理，再通过15米排气筒P2（DA008）排放。	新建

	固废	①静电除尘碱灰：回用于浓黑液槽做增浓剂； ②石灰消化渣、绿泥：混入白泥中； ③白泥：压滤后送至现有白泥贮存场临时堆存，再外运综合利用； ④废机油：暂存在现有厂区危废间。	依托现有白泥贮存场
--	----	---	-----------

3.2 主要污染物排放情况

根据原环评，新碱炉主要污染物产排情况如下。

(1) 废水

项目废水主要有水封罐废水、重污水汽提废水和泵机密封水，主要污染物为 pH 和 COD，类比现有碱回收一厂、二厂的废水源强数据及污水厂的处理情况，核算本项目废水产排污情况，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 新碱炉废水污染物产排量核算结果一览表

污染物	单位	产生量	削减量	排放量	备注
废水量	万 t/a	177.26	/	177.26	
COD	t/a	3548.43	3388.89	159.54	
BOD ₅	t/a	2128.43	2092.98	35.45	
SS	t/a	126.60	100.01	26.59	
氨氮	t/a	142.13	135.04	7.09	
总氮	t/a	/	/	10.64	
总磷	t/a	/	/	0.71	

(2) 废气

本项目发电机组采用抽背式汽轮机组，无废气产生，废气主要来自于蒸发工段的不凝气和汽提恶臭、碱炉燃烧烟气、溶解废气和石灰破碎粉尘，污染产排量核算结果表见表 3.2-2。

表 3.2-2 新碱炉废气污染物产排量核算结果一览表

排放口	排放口类型	排放口编号	污染物	单位	产生量	削减量	排放量
碱炉烟气排放口	主要排放口	DA007	废气量	万 Nm ³ /a	356400	/	367200
			烟尘	t/a	46004.2	45958.2	46.0
			SO ₂	t/a	3550.2	3452.3	97.8
			NO _x	t/a	405.7	52.9	352.8
石灰粉碎排放口	一般排放口	DA008	废气量	万 Nm ³ /a	23760	/	23760
			颗粒物	t/a	1596.4	1580.4	16.0

(3) 固体废物

项目主要固体废物产生、处置与管理基本情况见表 3.2-3。碱灰主要成分为碳酸钠、硫化钠，白泥成分为碳酸钙，不具有腐蚀性、毒性，根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，属一般工业固体废物；废机油主要成分为油类，属中《国家危险

废物名录》中 HW08 类废矿物油与含矿物油废物。

表 3.2-3 新碱炉主要固体废物产生、处置与管理基本情况一览表 单位：t/a

产生环节	名称	属性	产生量	贮存方式	贮存位置	利用处置措施	利用或处置量
碱炉燃烧	碱灰	II类一般工业固体废物	45958.2	袋装	碱回收车间	回用作浓黑液增浓效用	45958.2
苛化	白泥	II类一般工业固体废物	223374	堆存	白泥堆场	白泥堆场暂存后外运综合利用	223374
机修	废机油	危险废物	5	桶装	危废间	暂存在厂区危废间	5

4 工程分析

4.1 项目变化情况

项目碱炉建设内容与原环评一致：新建一台处理 2000tds/d 黑液固形物的碱回收炉，回收硫酸盐法制浆白液（碱）488t/d（NaOH 计），配套 50MW 抽背汽轮发电机组；同时关停南区原碱回收一厂 2#碱回收炉和 4#碱回收炉，及配套的蒸发和苛化系统。

为减轻厂区恶臭废气对环境空气的影响，项目建设期间拟对北区碱回收二厂 3#碱炉蒸发工段的高浓臭气和蒸发工段重污冷凝水汽提气进行优化提升改造，将恶臭废气收集处理后排放。

工程组成变化主要在于 3#碱炉废气治理措施的优化调整，其他工程未发生变化，具体情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目废气提升改造方案一览表

工程内容		原环评工程内容	本次改造内容	改造后工程	备注
环保工程	废气	<p>①新碱回收炉烟气：新建三列三电场静电除尘器，除尘效率 99.9%；再排向脱硫塔；</p> <p>②新碱炉蒸发不凝气、汽提恶臭废气：经水封处理后去脱硫塔；</p> <p>③熔融物溶解废气：经涤汽器碱洗后去脱硫塔；</p> <p>④脱硫塔：采用稀白液脱硫除尘处理，最终通过 100 米烟囱 P1（DA007）排放；</p> <p>⑤石灰仓库粉尘：石灰破碎粉尘采用布袋除尘处理，再通过 15 米排气筒 P2（DA008）排放</p>	<p>3#碱炉蒸发不凝气、汽提恶臭废气：送入碱炉专门增加的燃烧器燃烧，再通过 3#碱炉 DA005 排放</p>	<p>①新碱回收炉烟气：新建三列三电场静电除尘器，除尘效率 99.9%；再排向脱硫塔；</p> <p>②新碱炉蒸发不凝气、汽提恶臭废气：经水封处理后去脱硫塔；</p> <p>③熔融物溶解废气：经涤汽器碱洗后去脱硫塔；</p> <p>④脱硫塔：采用稀白液脱硫除尘处理，最终通过 100 米烟囱 P1（DA007）排放；</p> <p>⑤石灰仓库粉尘：石灰破碎粉尘采用布袋除尘处理，再通过 15 米排气筒 P2（DA008）排放；</p> <p>⑥3#碱炉蒸发不凝气、汽提恶臭废气：送入碱炉专门增加的燃烧器燃烧，再通过 3#碱炉 DA005 排放</p>	<p>优化碱二厂 3#碱炉高浓臭气、汽提臭气的收集处理方式</p>

注：其他无变化的未列出。

4.2 原辅材料

碱炉主要用于处理制浆工艺产生的黑液，根据原环评，稀黑液产生量 11851.7t/d，则黑液固形物产量 1872.5tds/d，在关停碱一厂 4#和 2#碱炉后，碱二厂 3#碱炉处理量减少至 600tds/d，新建碱炉处理固形物 1242.5tds/d，未超其设计处理负荷 2000tds/d，且新碱炉和 3#碱炉处理量可依生产情况统一协调。本次主要为恶臭废气的提升改造，黑液处理量未发生变化。

4.3 主要设备清单

新增恶臭废气处理系统的相关设备，主要如下：

表 4.3-1 高浓废气处理系统主要工艺设备一览表

序号	设备名称	型号和规格	单位	数量	备注
1	蒸发水封槽蒸汽喷射器	气体抽吸量:1000Nm ³ /h 工作压力:-0.5/+0.5bar 工作温度:180°C	台	1	
2	液滴分离器	Φ510*1 640	台	6	
3	碱炉污冷凝水槽	Φ810*3500	个	2	
4	污冷凝水泵	Q=12t/h, H=30m	台	2	
5	阻火器	DN150	个	6	
6	爆破片	DN150	个	6	
7	主废气燃烧器	DN150, 助燃料:乙烯焦油.	个	1	
8	备用废气燃烧器	DN150, 助燃料:乙烯焦油.	个	1	
9	备用废气燃烧器风机	风量 30000Nm ³ /h, 全压 4500pa, 工作温度 30°C	台	1	

表 4.3-2 汽提气处理系统主要工艺设备一览表

序号	设备名称	型号和规格	单位	数量	备注
1	水封槽	Φ820*3000	个	1	
2	真空破除器	Φ450	台	1	
3	汽提塔	Φ2000*1300013000,21 层浮阀式塔板, 材质 SS2333, 设计压力 0.5MPa 和 100%真空	片	19	
4	污冷凝水预热器	加热面积 110m ² 列管式,	台	1	
5	塔后冷凝器	H-1.17,流量 30t/h,	台	1	
6	出汽提塔凝结水泵	Q=72t/h,H=20m	台	1	
7	污冷凝水回流水泵	Q=20t/h,H=30m	台	1	
8	蒸发重污冷凝水槽	中 6000*1 0000	台	1	

4.4 平面布局

项目平面布局与原环评设计一致，未发生变化。

图 4.4-1 新碱炉车间平面布置图

4.5 生产工艺和产污环节

青纸已委托福建省建筑轻纺设计院有限公司编制了《福建省青山纸业股份有限公司环保提升高浓废气治理项目可行性研究报告》(福建省建筑轻纺设计院有限公司, 2023 年 7 月),

针对北区的碱回收二厂的生产设备、槽罐及地沟等位置排放的臭气进行整治（南厂区碱一厂在新碱炉投入运营后淘汰，不在本次恶臭治理工程范围内），设计将臭气分为高浓臭气、汽提气，其中高浓臭气、汽提气送入碱炉专门增加的燃烧器燃烧。

4.5.1 青纸制浆臭气治理现状

4.5.1.1 高浓臭气的处理现状

青纸现有高浓臭气来自碱回收蒸发工段的真空系统。车间高浓臭气设置了收集系统，在蒸发工段的臭气真空收集槽混合，然后用臭气洗涤器洗涤，洗涤后送到碱炉的降温塔，降温后送入烟囱排放。此方案的处理方式不当，无论是洗涤还是降温，都不能去除 TRS 中的甲硫醇（ CH_3SH ）、甲硫醚（ CH_3SCH_3 ）、二甲二硫醚（ CH_3SSCH_3 ），因浓度高、嗅阈值低造成了厂区臭味的一大来源。

图 4.5-1 现有高浓臭气收集处理工艺流程图

4.5.1.2 汽提气治理现状

制浆企业汽提气是自蒸发工段重污冷凝水汽提塔从塔顶汽提（此处特指蒸汽气提）分离出来的气体。汽提气主要成分为约含有 50%的甲醇，并含有大量的水蒸气和少量的含硫化合物，温度约为 90°C 。

碱二厂蒸发工段原设置了汽提装置，因各种原因汽提塔没有投入使用。蒸发系统蒸发出来的重污冷凝水没有经过汽提，直接排入地沟，浓重的臭味从地沟中散发、释放到大气中，是厂区臭气的另一大来源。

4.5.2 恶臭治理提升方案

4.5.2.1 臭气处理方式

臭气处理一般有洗涤吸收，吸附和燃烧三种方式。

吸附法是利用多孔性固体吸附剂处理气体混合物，有目的地将其中一种或几种组分吸附到固体吸附剂表面的臭气处理方法。这种臭气处理方法操作方便、设备简单、净化效率高。但制浆造纸工业产生的臭气成分复杂、浓度低，吸附效果较差；而且吸附剂需定期更换，处理成本较高，因此这种处理方法还没有工厂实际应用。

洗涤吸收法是通过气液接触，使气相中的臭味成分转移到液相，其中的化学药剂与臭味成分发生中和、氧化或其他化学反应而去除臭味物质，降低臭气水分及温度的处理方法。这种方法对于硫化氢的去除效果较好。

燃烧法是将收集的臭气进行简单处理后，送到石灰窑、碱回收锅炉及其他专用燃烧设备进行燃烧去除可燃性气体，减少恶臭气体外排的做法。这种臭气处理方法适用范围广，最经

济，除臭效果好，应用较普遍。因此，企业拟采取燃烧法整治北区恶臭废气。

4.5.2.2 臭气燃烧位置

在硫酸盐浆厂燃烧臭气一般有以下几种方式：

①石灰窑

臭气在石灰窑燃烧，是通过装在窑头罩上的独立的喷嘴进入石灰窑中燃烧的。喷嘴应当冷却，以防止气体在喷嘴中预燃。当臭气系统停止燃烧，石灰窑仍然运转时，喷嘴的冷却套，可避免喷嘴烧坏。冷却可以采用空气、蒸汽或水冷。在石灰窑燃烧的优点是白泥可以吸收二氧化硫，吸收后回到药液循环中去。但白泥吸收 SO_2 的能力是有限度的。如果是重油为燃料的石灰窑，重油本身含硫较多导致 SO_2 负荷过高，难以完全吸收，又会造成烟气中 SO_2 含量超标问题。特别是在新式高效率石灰窑，运行的过剩氧量只有 0.5%，不足以满足臭气燃烧的条件。同时臭气在石灰窑燃烧，会导致石灰窑的结圈。另外石灰窑停机检修或不正常生产时，臭气可能会长时间无法在石灰窑燃烧。

②动力锅炉

动力锅炉燃烧臭气也是可以采用的一种臭气处理方式。可使用原有风口作为喷嘴，但需采用不锈钢材质（如 316）的风口。需保证每个喷嘴的流量平衡，以免造成低流量的喷嘴发生回火。但是燃烧臭气会增加锅炉二氧化硫的排放量，造成环保负担。此外，如果燃烧臭气导致锅炉后部温度过低，低于 160°C 会形成 H_2SO_3 酸雾，产生严重的腐蚀。

③臭气焚烧炉

臭气在臭气焚烧炉的优点是可以与其他运行的设备独立分开，消除在其他工段燃烧的影响。但臭气量不足时，仍需考虑补充燃料。目前大多新建工厂把臭气焚烧炉作为臭气处理的第一选择，这种方式有被继续推广的趋势。另外，燃烧产生的 SO_2 需要配置洗涤器，这进一步增加了投资和运行费用已经比较大的燃烧专用装置的投入。

④碱回收炉

在碱回收锅炉燃烧臭气是目前应用较为普遍的臭气处理方式，从硫酸盐法制浆的角度考虑也是最理想的燃烧地点。在各收集点收集到的高浓臭气、汽提气先经除雾器去除冷凝水，然后统一送至碱回收锅炉通过单独的燃烧器燃烧。使用碱回收锅炉燃烧臭气可以最大限度地回收臭气中的硫，减少烟气中二氧化硫浓度，在碱回收锅炉燃烧产生烟气中的二氧化硫浓度较在石灰窑中燃烧的低得多。

综合考虑后，企业拟将北区恶臭废气送碱二厂碱炉焚烧。

4.5.2.3 高浓臭气的改造方案

高浓臭气主要来自碱炉蒸发工段，尽管这些臭气的体积小，但是含硫量却很高。将所有

收集点的高浓臭气收集合并到一个共用集气槽，采用蒸汽喷射器将收集好的臭气送至燃烧点。高浓臭气进入燃烧点之前需要通过液滴分离器，以去除 99%以上的液滴，以防止臭气在燃烧过程中发生爆炸。

图 4.5-2 高浓臭气改造方案工艺流程

4.5.2.4 汽提气改造方案

蒸发工段的汽提塔长期不开，重污冷凝水直接排入地沟，重污冷凝水中的 TRS、甲醇等从地沟释放出来，是厂区臭气比较大的污染源。其中硫化氢嗅觉阈值低，即使是低浓度的硫化氢，也会损伤人的嗅觉。为了从源头解决地沟散发的臭气污染问题，必须从根本上去治理。新上汽提塔，将重污冷凝水进行汽提，一是降低重污水的 COD，二是将其中的 TRS、甲醇等提取出来。汽提气温度高，自带一定压力，不需要另外的动力进行输送。从汽提塔来的汽提气先送至液滴分离器，进燃烧器前应设置排空管线和火焰阻火器，当系统故障时应开启旁路送纸火炬燃烧。

图 4.5-3 汽提气改造方案工艺流程图示意图

4.5.3 制浆臭气治理管理系统

从总体上看，工艺设计将生产过程中产生臭气的点位均进行收集后送碱炉焚烧处理。在管理方面制定了严格的开停机顺序管理，保证了在开停机过程中不出现臭气溢出事故。

A、停机顺序

只要制浆、蒸发等系统开始运行就会有臭气产生和溢出的可能，这时臭气的收集和燃烧系统必须提前开始运行，处于良好的运行状态是保证不发生臭气外溢的前提条件。在停机时先停制浆系统，再停蒸发系统，使系统中的气体被全部收集处理后，再停燃烧臭气的碱回收炉。在停机的同时也要为开机做好充分的准备，在蒸发系统的浓黑液槽中留出足够的浓黑液供碱回收炉开机时燃烧。

B、开机顺序

只有当燃烧臭气的碱回收炉(开机时燃烧停机时留下来的浓黑液，使其行负荷及参数都达到规定的要求)开启且能正常燃烧臭气时才能开启制浆系统及蒸发系统，这样才能保证在开机时臭气能充分收集燃烧处理而不发生事故。

4.5.4 产污环节

根据以上分析，产污环节主要来自碱回收车间蒸发、汽提、苛化过程产生的恶臭污染物，具体如下：

表 4.5-1 新增产污环节情况一览表

污染物名称	产污环节	性质	污染物/污染因子	处理措施/去向	备注
碱回收恶臭	蒸发/汽提/苛化	有组织	TRS(硫化氢、甲硫醇、甲醇醚、二甲二硫醚)	密闭收集后送碱炉焚烧	

4.6 水平衡

蒸发工段新增汽提塔后，将重污冷凝水进行汽提变为轻污水，可回用于工艺系统中，可减少废水外排量，因此对碱一厂、碱二厂水平衡重新梳理核算。从水平衡图来看，碱二厂在采用汽提方式处理重污水后，减少废水外排量 3975t/d，减轻了污水厂的负荷。

图 4.6-1 现有南区碱一厂（拟关停）水平衡图 t/d

图 4.6-2 现有北区碱二厂水平衡图 t/d

图 4.6-3 新碱炉水平衡图 t/d

图 4.6-4 北区碱二厂整治提升后水平衡图 t/d

4.7 污染源强核算

4.7.1 废水

根据水平衡，现有碱一厂废水量为 5881t/d，碱二厂废水量为 6275t/d；整治提升后新碱炉废水外排量为 5480t/d，碱二厂为 2300t/d。

类比现有碱回收一厂、二厂的废水源强数据及污水厂的处理情况，现有工程各污染物产排情况见表 4.7-1，提升改造后废水污染物产排情况见表 4.7-2：

表 4.7-1 现有碱回收炉废水污染源强核算结果一览表

工序	主要污染物	进入污水处理站情况			治理措施		污染物排放			年排放时间(d)	排放量(t/a)		
		核算方法	废水进入量	污染物浓度	产生量	工艺	效率/%	核算方法	废水排放量(m ³ /d)			排放浓度	排放量
(m ³ /d)	(mg/L)		(kg/d)	(m ³ /d)	(mg/L)				(kg/d)				
碱回收一厂(拟关停)	COD	实测法	5881	2000	11762	水解酸化+好氧活性污泥+氧化和混凝沉淀	96.3	类比法	5881	90	529.29	330	174.67
	BOD ₅			1200	7057.2		98.3			20	117.62		38.81
	SS			70	411.67		78.6			15	88.22		29.11
	氨氮			80	470.48		96.2			4	23.52		7.76
	总氮			/	/		/			6	35.29		11.64
	总磷			/	/		/			0.4	2.35		0.78
碱回收二厂	COD	实测法	6275	2000	12550	水解酸化+好氧活性污泥+氧化和混凝沉淀	96.3	类比法	6275	90	564.75	330	186.37
	BOD ₅			1200	7530		98.3			20	125.50		41.42
	SS			70	439.25		78.6			15	94.13		31.06
	氨氮			80	502		96.2			4	25.10		8.28
	总氮			/	/		/			6	37.65		12.42
	总磷			/	/		/			0.4	2.51		0.83
合计	废水量 t	/							/	12156	330	4011480	
	COD								90	1094.04		361.03	
	BOD ₅								20	243.12		80.23	
	SS								15	182.34		60.17	
	氨氮								4	48.62		16.05	
	总氮								6	72.94		24.07	
	总磷								0.4	4.86		1.60	

注：进口浓度采用现状实测数据，出口浓度采用标准限值。

表 4.7-2 技改后碱回收炉废水污染源强核算结果一览表

工序	主要污染物	进入污水处理站情况			治理措施		污染物排放			年排放时间(d)	排放量(t/a)		
		核算方法	废水进入量	污染物浓度	产生量	工艺	效率/%	核算方法	废水排放量(m ³ /d)			排放浓度	排放量
(m ³ /d)	(mg/L)		(kg/d)		(mg/L)				(kg/d)				
碱回收新碱炉	COD	类比法	5480	2000	10960	水解酸化+好氧活性污泥+氧化和混凝沉淀	96.3	类比法	5480	90	493.20	330	162.76
	BOD ₅			1200	6576		98.3			20	109.60		36.17
	SS			70	383.6		78.6			15	82.20		27.13
	氨氮			80	438.4		96.2			4	21.92		7.23
	总氮			/	/		/			6	32.88		10.85
	总磷			/	/		/			0.4	2.19		0.72
碱回收二厂	COD	实测法	2300	2000	4600	水解酸化+好氧活性污泥+氧化和混凝沉淀	96.3	实测法	2300	90	207.00	330	68.31
	BOD ₅			1200	2760		98.3			20	46.00		15.18
	SS			70	161		78.6			15	34.50		11.39
	氨氮			80	184		96.2			4	9.20		3.04
	总氮			/	/		/			6	13.80		4.55
	总磷			/	/		/			0.4	0.92		0.30
合计	废水量 t	/							/	7780	330	2567400	
	COD								90	700.20		231.07	
	BOD ₅								20	155.60		51.35	
	SS								15	116.70		38.51	
	氨氮								4	31.12		10.27	
	总氮								6	46.68		15.40	
	总磷								0.4	3.11		1.03	

注：进口浓度采用现状实测数据，出口浓度采用标准限值。

4.7.2 废气

根据企业研究资料,企业现有制浆(含碱回收)系统硫化氢产污系数约 0.01kg/t 风干浆,甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫醚产污系数合计 0.99kg/t 风干浆,其中甲硫醇 0.19kg/t 风干浆,甲硫醚和二甲二硫醚均为 0.4kg/t 风干浆,碱回收系统恶臭气体产生量保守按 10%计。企业目前对制浆臭气(含碱回收臭气)的收集率约为 50%,现有治理系统对硫化氢去除效果可达 99%,但有机臭气基本没有去除。由于青纸现有制浆线均位于北厂区(15 万吨连蒸线和 9.6 万吨浆粕线),恶臭治理提升工程拟就近送北区 3#碱炉焚烧处理可行。根据企业提供的制浆臭气治理方案,拟加强臭气收集,做到应收尽收,臭气收集后送碱二厂 3#碱炉焚烧,并配套火炬系统在碱炉事故或检维修期间焚烧,设计收集率 $\geq 90\%$,碱炉臭气焚烧率 $\geq 99\%$ 。

碱二厂 3#碱炉臭气治理削减核算结果见表 4.7-3。

表 4.7-3 碱二厂臭气治理削减废气核算结果一览表

项目	污染物	产生量 (t/a)	排放方式	收集效率 (%)	治理措施	处理效率 (%)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	标准限值 (kg/h)	达标情况	排放时间 (h/a)	
碱二厂 3# 碱炉	现状	硫化氢	0.25	有组织	50	主要高浓臭气收集后送碱炉烟气脱硫塔处理	99	0.0001	0.0013	14	达标	7920
		甲硫醇	4.67				0	0.295	2.337	0.69	达标	
		甲硫醚	9.84				0	0.621	4.92	5.2	达标	
		二甲二硫醚	9.84				0	0.621	4.92	7	达标	
		硫化氢	/	无组织	/	0.015	0.123	/	/	7920		
		甲硫醇	/			0.295	2.337	/	/			
		甲硫醚	/			0.621	4.92	/	/			
		二甲二硫醚	/			0.621	4.92	/	/			
	硫化氢	合计						0.1243	/	/	/	
	甲硫醇							4.674	/	/		
	甲硫醚							9.84	/	/		
	二甲二硫醚							9.84	/	/		
	恶臭治理后	硫化氢	0.25	有组织	90	高浓臭气应收尽收后送碱炉焚烧	99	0.0003	0.0023	14	达标	7920
		甲硫醇	4.67				99	0.0053	0.0421	0.69	达标	
		甲硫醚	9.84				99	0.0112	0.0886	5.2	达标	
		二甲二硫醚	9.84				99	0.0112	0.0886	7	达标	
		硫化氢	/	无组织	/	0.0031	0.0246	/	/	7920		
		甲硫醇	/			0.059	0.4674	/	/			
		甲硫醚	/			0.1243	0.984	/	/			
		二甲二硫醚	/			0.1243	0.984	/	/			
硫化氢	合计						0.0269	/	/	/		
甲硫醇							0.5095	/	/			
甲硫醚							1.0726	/	/			
二甲二硫醚							1.0726	/	/			
削减量	硫化氢	/	/	/			/	0.0974	/	/	/	
	甲硫醇	/	/	/			/	4.1645	/	/		
	甲硫醚	/	/	/			/	8.7674	/	/		
	二甲二硫醚	/	/	/			/	8.7674	/	/		

根据恶臭治理方案，TRS 类臭气经碱炉燃烧将转化为 SO₂，转化率保守按 100%计，碱炉烟气脱硫效率保守取 90%，则工程臭气治理次生 SO₂ 污染源强核算结果见表 4.7-4。

表 4.7-4 恶臭综合整治次生 SO₂ 产排量核算结果一览表 单位:t/a

污染物	分子式	恶臭整治削减量	折 SO ₂ 产生量	去除率(%)	削减量	排放量
硫化氢	H ₂ S	0.0974	0.18	/	/	/
甲硫醇	CH ₃ SH	4.1645	5.55			
甲硫醚	CH ₃ SCH ₃	8.7674	9.05			
二甲二硫醚	CH ₃ SSCH ₃	8.7674	11.94			
合计			26.72	90	24.048	2.672

4.8 污染物汇总

4.8.1 废水

根据上文分析内容统计，新碱炉和 3#碱炉在优化提升后废水污染物变化情况见表 4.8-1、表 4.8-2。

表 4.8-1 新碱炉废水主要污染物排放量一览表 单位:t/a

污染物	单位	原环评排放量	技改后排放量	变化量	备注
废水量	万 t/a	177.26	180.84	3.58	
COD	t/a	159.54	162.76	3.22	
BOD ₅	t/a	35.45	36.17	0.72	
SS	t/a	26.59	27.13	0.54	
氨氮	t/a	7.09	7.23	0.14	
总氮	t/a	10.64	10.85	0.21	
总磷	t/a	0.71	0.72	0.013	

表 4.8-2 碱二厂 3#碱炉废水主要污染物排放量一览表 单位:t/a

污染物	单位	现有排放量	技改后排放量	变化量	备注
废水量	万 t/a	207.08	75.90	-131.18	
COD	t/a	186.37	68.31	-118.06	
BOD ₅	t/a	41.42	15.18	-26.24	
SS	t/a	31.06	11.39	-19.68	
氨氮	t/a	8.28	3.04	-5.25	
总氮	t/a	12.42	4.55	-7.87	
总磷	t/a	0.83	0.30	-0.52	

4.8.2 废气

根据上文分析可知，新碱炉未发生变化，3#碱炉在恶臭综合整治后变化情况如下表 4.8-3:

表 4.8-3 大气污染物排放量一览表 单位:t/a

排放口编码	污染源	污染物	原环评排放量	整治提升后排放量	变化量
DA005	3#碱炉废气	颗粒物	19.05	19.05	/
		二氧化硫	38.46	41.132	2.672
		氮氧化物	126.83	126.83	/
		硫化氢	/	0.0269	0.0269
		甲硫醇	/	0.5095	0.5095
		甲硫醚	/	1.0726	1.0726
		二甲二硫醚	/	1.0726	1.0726
DA007	新碱炉废气	颗粒物	46.0	46.0	/
		二氧化硫	97.8	97.8	/
		氮氧化物	352.8	352.8	/

4.9 污染物“三本账”

4.9.1 废水污染物“三本账”

根据上文工程分析，碱炉车间废水污染物“三本账”见表 4.9-1。

表 4.9-1 碱炉车间废水污染物“三本账”一览表

污染物	单位	现有工程排放量	新碱炉排放量	以新带老削减量	技改后排放量	增减量
废水量	万 t/a	401.15	180.84	325.248	256.74	-144.41
COD	t/a	361.03	162.76	292.72	231.07	-129.97
BOD ₅	t/a	80.23	36.17	65.05	51.35	-28.88
SS	t/a	60.17	27.13	48.79	38.51	-21.66
氨氮	t/a	16.05	7.23	13.01	10.27	-5.78
总氮	t/a	24.07	10.85	19.51	15.40	-8.66
总磷	t/a	1.60	0.72	1.30	1.03	-0.58

注：以新带老削减量包括：关停碱一厂 4#碱炉和碱二厂 3#碱炉整治提升削减量。

4.9.2 废气污染物“三本账”

(1) 现有工程污染物排放量

根据企业提供的排污许可证，现状碱炉车间废气污染物许可量如下表 4.9-2。

表 4.9-2 排污许可证碱炉废气污染物排放量情况

污染物	3#碱回收炉	4#碱回收炉	2#碱回收炉（停产）	合计
颗粒物 (t/a)	58	26	56	140
SO ₂ (t/a)	372	188	280	840
NOx (t/a)	475.2	205.9	221.8	902.9

(2) 三本账

碱炉车间废气污染物“三本账”见表 4.9-3。

表 4.9-3 碱炉车间废气污染物“三本账”一览表

污染物	单位	现有工程 排放量	新碱炉排放量+3#碱炉 整治提升排放量	以新带老削 减量	技改后排放 量	增减量
颗粒物	t/a	140	65.05	92.56	112.49	-27.51
二氧化硫	t/a	840	138.93	489.32	489.61	-350.39
氮氧化物	t/a	902.9	479.63	497.98	884.55	-18.35
硫化氢	t/a	0.124	0.0003	0.0974	0.0269	-0.0971
甲硫醇	t/a	4.674	/	4.1645	0.5095	-4.1645
甲硫醚	t/a	9.84	/	8.7674	1.0726	-8.7674
二甲二硫 醚	t/a	9.84	/	8.7674	1.0726	-8.7674

注：以新带老削减量包括：关停碱一厂的 2#、4#碱炉，以及 3#碱炉黑液处理削减量 (932.5-600=332.5tds/d)污染物排放量分别为：颗粒物 10.56 t/a、二氧化硫 21.32 t/a、氮氧化物 70.28t/a。

5 环境质量现状评价

5.1 环境空气质量现状评价

5.1.1 常规污染因子环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中有关项目所在区域达标判定, 优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据 2022 年三明市市逐日自行监测数据和《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)评价要求, 三明市六项基本污染物均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准, 均属环境空气质量达标区。

表 5.1-1 2022 年三明市环境质量达标判断一览表

项目	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年均值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	是否达标
SO ₂	60	7.1	11.8	达标
NO ₂	40	18.7	46.8	达标
PM ₁₀	70	29.9	42.7	达标
PM _{2.5}	35	21.1	60.3	达标
CO(24 小时平均第 90 百分位数)	4000	800	20.0	达标
O ₃ (日最大 8 小时第 90 百分位数)	160	78.6	49.1	达标

5.1.2 特征因子环境质量现状

本次评价引用《沙县绿色循环经济产业园首动区控制性详细规划环境影响报告书(报批版)》(2021 年 9 月)相关监测数据, 具体调查方案见表 5.1-2 和图 5.1-1。

表 5.1-2 大气环境质量监测站位、监测内容与监测频次一览表

编号	监测站位	相对项目位置	监测因子	监测频次	监测时间	监测单位	数据来源	引用代表性分析
G1	水汾头	NE	H ₂ S、臭气浓度	1 期 7 天, 每天 4 次	2021 年 8 月 5 日~8 月 11 日	福建九五检测技术服务有限公司 (CMA1713 12050048)	《沙县绿色循环经济产业园首动区控制性详细规划环境影响报告书(报批版)》(2021 年 9 月)	引用点位均位于项目大气评价范围内, 其中水汾头位于项目区常年主导风向上风向, 洽湖村位于常年主导风向向下风向, 监测时间在近三年内, 且周边污染源未发生显著变化(主要污染源均在建)。因此, 本引用资料有效。
G2	洽湖村	SW						

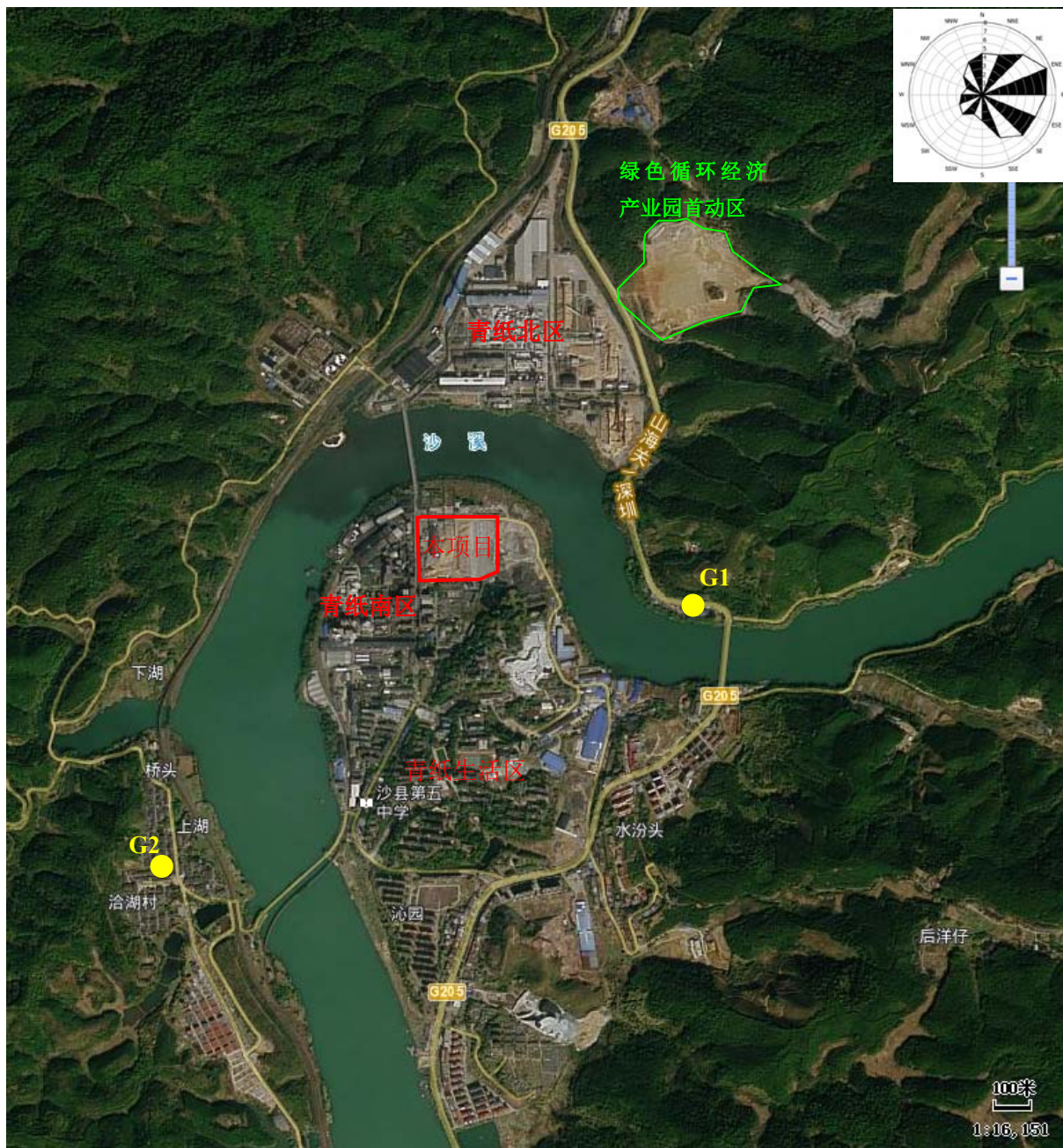


图 5.1-1 环境空气质量监测点位图

5.1.3 环境空气质量现状评价

(1) 评价因子

本次评价选取 NH₃、H₂S 作为现状评价因子。

(2) 评价方法

评价方法选用单因子标准指数法。

标准指数 I_i 的定义如下：

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

式中：

I_i ——为第 i 种污染物的单因子污染指数值；

C_i ——为第 i 种污染物的实测浓度值 (mg/m^3)；

C_{oi} ——为第 i 种污染物的环境空气质量评价标准 (mg/m^3)。

(3) 评价结果

评价结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 大气环境质量现状评价结果一览表 单位： mg/m^3

监测站位	监测因子	1 小时均值/一次值		
		浓度范围	均值	超标率(%)
G1 水汾头	硫化氢			0
	臭气浓度			/
G2 洽湖村	硫化氢			0
	臭气浓度			/

本次评价结果表明，主要关心点特征因子大气环境质量现状均可达本次评价确定的标准限值要求，评价区域环境质量现状良好，具有一定大气环境容量。

5.2 地表水环境质量现状

5.2.1 地表水环境质量达标区判定

根据《2021 年三明市生态环境状况公报》(2022.6)，三明市全市主要河流 I~III 类水质比例达到 100%，沙溪、金溪、尤溪三条水系的 55 个国(省)控断面各项监测指标年均值 I~III 类水质比例达到 100%，其中 I~II 类断面水质比例为 81.8%。

因此，沙溪沙县段水环境质量属达标区。

5.2.2 沙 12 水汾桥国控断面水质变化趋势

本次评价收集了沙 12 水汾桥国控断面近三年的日常监测数据，详见表 5.2-1。

从监测结果来看，沙 12 水汾桥断面近三年各污染因子变化趋势不大，大部分调查因子

均可符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II~III类标准,溶解氧和 BOD₅ 日均值偶有超III类标准。

(1) 溶解氧

2020 年 9 月和 2021 年 8 月、10 月略有超III类标准,最大超标 0.12 倍,其他各月份均可达标。春冬季水温较低,溶解氧较高,而夏季随着水温升高,溶解氧也逐渐降低,呈负相关关系;且溶解氧 2019-2021 年均值分别为 7.41、6.70、6.25,呈逐年下降趋势,主要原因是沙溪梯级电站,水流小,水体复氧能力差。

(2) 高锰酸盐指数

近三年的浓度和变化趋势基本一致,均符合标准,最大占标率 0.73 (2019 年 10 月)。

(3) COD

近三年变化趋势不大,其中 2020 年 COD 浓度较稳定,波动不大,且较 2019 年略有升高,2021 年全年浓度均较前 2 年要高,最大值为 16.9mg/L,占标率 0.85。

(4) BOD₅

近三年浓度波动不大,较为稳定,但在 2019 年 10 月,浓度突然高至 5.0mg/L,超标 0.25 倍,原因不明。其他时间均可达标。

(5) NH₃-N

近三年均可达III类标准,2020 年和 2021 年浓度基本相同,且较 2019 年有所改善,最大占标率约 0.6 (2019 年 4 月)。

(6) TP

2019~2021 年年平均值分别为 0.11mg/L、0.08mg/L 和 0.07mg/L,2021 年较前 2 年略有改善。

(7) 后续发展过程中地表水环境质量趋势分析

根据《三明市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》,针对沙溪干流水汾桥断面汇水范围,“一是完善沙县区双溪水库饮用水水源地风险管控能力建设,设置防撞护栏、事故导流槽并配套应急池等,确保双溪水库水质安全;二是开展入河排污口调查,摸清排污口真实状况,建立“一河一档”,制定“一河一策”,全面开展排污口综合整治工作;三是加强工业园区和企业污水处理设施建设,实施沙县区青州长桦工业集中区污水处理厂建设、金古马铺化工园区污水处理厂升级改造和福建省青山纸业股份有限公司污水提标改造项目;四是开展农村环境综合整治,推进农村污水处理设施终端、管网一体化运营,进一步完善农村污水收集处理和生活垃圾收集处置;五是实施畔溪河管网改造和金杨科技有限公司污水处理设施

提升改造工程，确保畔溪小流域水质达到III类要求；六是试点开展乡镇污水处理厂尾水人工湿地净化工程，通过建设人工湿地，采用水生植物、生物浮床等生物措施，提升污水处理厂尾水水质”。随着《三明市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》陆续实施后，沙溪流域将得到全面整治，水质将大幅提升，污染物入河量将进一步得到削减，有利于沙溪河水环境质量改善。

表 5.2-1 沙 12 水汾桥国控断面近三年水环境质量现状一览表

5.2.3 地表水环境质量现状补充监测

(1) 调查方案 调查方案见表 5.2-2，断面位置见图 5.2-1。

表 5.2-2 沙溪项目纳污段环境质量现状调查方案一览表

断面/点位编号	位置说明	断面/点位性质	采样要求	监测因子	监测时间	检测单位	来源
W1	青纸排污口上游 500m	对照断面	(1) 在取样断面的主流中线上及距两岸各 50m，并有明显水流的地方，各设一条取样垂线即共设三条取样垂线； (2) 垂线上在水面下 0.5m 水深处及在距河底 0.5m 处，各取样一个； (3) 共 6 个样，混合成一个样	pH、DO、BOD5、COD、氨氮、总磷	2022/3/21~3/22，每天 1 次	福建省格瑞恩检测技术有限公司	《福建省青山纸业股份有限公司拟建项目对水汾桥断面水质影响分析报告》(2022 年 8 月)
W2	青纸排污口下游 500m	控制断面	(1) 在取样断面的主流中线上及距两岸各 50m，并有明显水流的地方，各设一条取样垂线即共设三条取样垂线； (2) 垂线上在水面下 0.5m 水深处及在距河底 0.5m 处，各取样一个； (3) 每个样单独检测				
W3	水汾桥，排污口下游 1500m	削减断面	(1) 在取样断面的主流中线上及距两岸各 50m，并有明显水流的地方，各设一条取样垂线即共设三条取样垂线； (2) 垂线上在水面下 0.5m 水深处及在距河底 0.5m 处，各取样一个； (3) 每个样单独检测				

(2) 监测结果 监测结果详见表 5.2-3。

5.2.4 地表水环境质量现状评价

(1) 评价因子

选取 pH、DO、BOD5、COD、氨氮、总磷等作为评价因子。

(2) 评价方法

采用单因子评价中的标准指数法，计算公式如下：

①一般水质因子

$$S_{ij} = C_{ij}/C_{si}$$

式中：

S_{ij} ——评价因子的标准指数。

C_{ij} ——污染物浓度监测值，mg/L。

C_{si} ——水污染物标准值，mg/L。

②pH 的标准指数为：

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

式中：

$S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

pH_j ——pH 实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价指标中 pH 的下限值；

pH_{su} ——评价指标中 pH 的上限值。

标准指数 >1 ，表明该水质因子在评价水体中的浓度不符合水域功能及水环境质量标准的要求。标准指数 ≤ 1 ，表明该水质因子在评价水体中的浓度符合水域功能及水环境质量标准的要求。

(3) 评价标准

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(4) 评价结果

排放口沙溪上游断面各监测因子均可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。排放口沙溪下游 500m 断面上左、中、右 3 条垂线上各污染因子浓度相近，差别不大，在同一条垂线上的河面和河底的评价指数也差距不大，说明该断面已混合较均匀，调查因子均可达到 III 类标准，但中垂线底层 COD 已接近标准限值，标准指数为 1，其余采样点位 COD 标准指数 ≥ 0.7 ，表明河流 COD 余量较小。排放口沙溪下游 1500m 断面上左、中、右 3 条垂线上除 COD、BOD₅ 外各污染因子浓度相近，在同一条垂线上的 COD、BOD₅ 河底要比河面的浓度较低，表明河面受到一定程度的上游来水影响，其他因子变化不大，河面、河底较均匀。

各断面标准指数评价结果详见表 5.2-4。

(5) 评价结论

本次地表水环境质量现状调查评价表明，沙溪青州段各调查因子各断面平均值可达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求，但 COD 容量有限，青纸污水处理厂下

游控制断面中垂线底层 COD 已接近标准限值，标准指数为 1，该断面其余采样点位 COD 标准指数 ≥ 0.7 ，表明河流 COD 余量较小。随着青纸污水处理厂提标改造，沙溪青州段水环境质量将逐步改善。

表 5.2-3 地表水水质监测结果一览表

表 5.2-4 地表水水质评价指数 (Si) 结果一览表

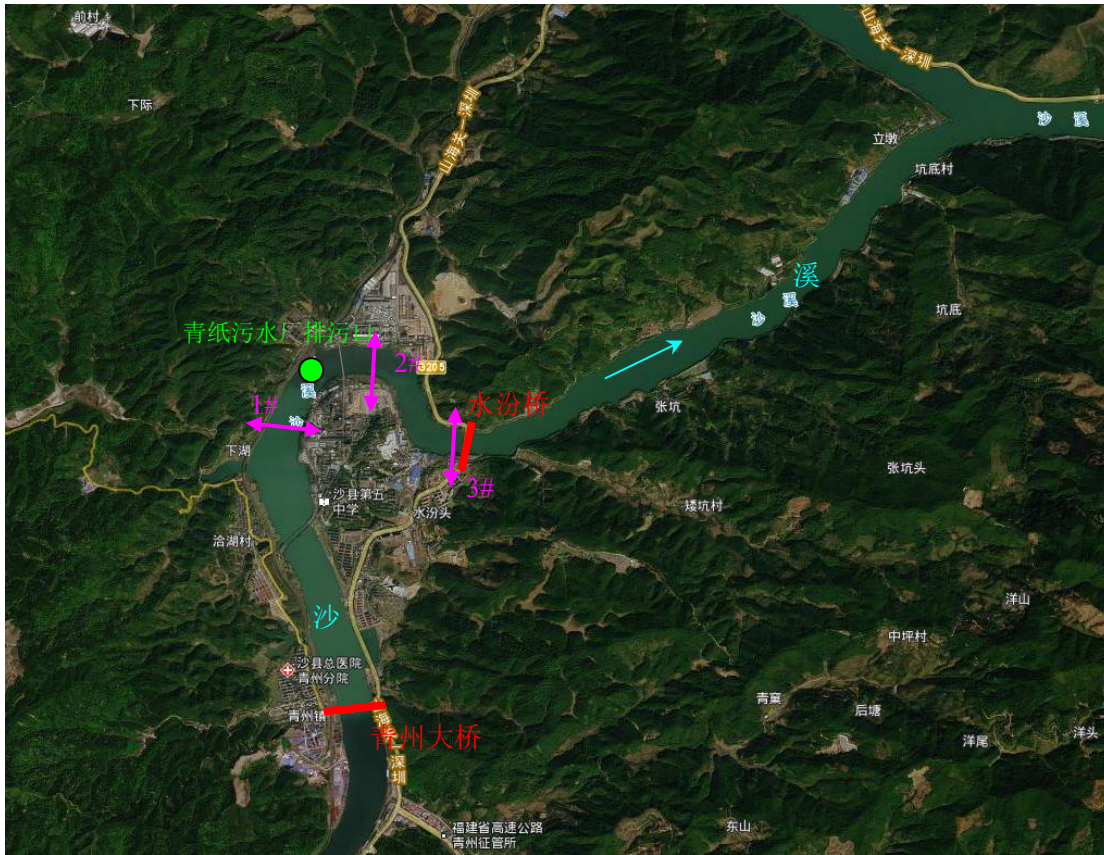


图 5.2-1 地表水监测断面图

5.3 周边污染源调查

项目周边主要污染源调查结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 周边主要污染源调查结果一览表

序号	企业名称	主要产品方案及年产量 (t/a)	建设现状 (在建/投产)	废水量及其污染物排放 (t/a)				废气排放量(t/a)				
				废水量	COD	氨氮	总磷	SO ₂	NO _x	颗粒物	NH ₃	H ₂ S
1	振鑫纸业	年产生活用纸 12 万吨	在建	183075	79.63	0.55	0.13	/	/	0.62	0.015	0.0005
2	福瑞思新材料	年产木质素磺酸钠 6 万吨、酸析木质素 1 万吨	在建	23400	18.78	0.708		2.189	32.173	5.651	0.041	0.0134
3	三仙纸业	年产 10 万吨特种纸	在建	380928	167.9	1.14	0.37	/	/	/	0.088	0.0033

废水为排入沙县绿色循环经济产业园首动区污水处理厂的量，该污水处理厂废水处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及其修改单一级 A 标准和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水、工艺与产品用水要求，回用于园区企业和青山纸业，不外排。周边企业在建废气污染源详细排放参数见表 6.1-12。

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

本次评价采用沙县气象站近 20 年统计资料以及 2021 年逐时逐日数据。

6.1.1 污染气象特征

6.1.2 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)的有关规定,先采用导则推荐的估算模式预测项目主要大气污染源的主要污染物的最大地面浓度,确定大气环境影响评价工作等级。若估算模式预测结果为一级评价,则再采用进一步预测模式进行大气环境影响预测;若估算模式预测结果为低于一级,则不预测。

6.1.2.1 预测因子

根据工程分析核算项目大气污染物排放情况,本次评价确定环境空气预测因子为 SO₂、硫化氢。

6.1.2.2 预测模型参数

(1) 预测模型

根据原环评确定大气环境影响评价为一级,项目的主要污染源类型为点源和面源,预测范围为 6km×6km 范围。预测污染物为一次污染物。根据导则要求及有关规定,项目评价基准年不存在风速 0.5m/s 的持续时间超过 72h(风速≤0.5m/s 的最大持续小时 15h)和 20 年统计全年静风超过 35%(沙县 20 年统计多年静风频率为 20%)的情形,周边无大型水体(海或湖),污染物不含二次 PM_{2.5} 和 O₃,因此确定选用 AERMOD 模型开展进一步预测一次污染物。预测软件为 EIAProA2018(版本号:V2.6.539)。

(2) 气象数据

本次评价采用由环保部提供的沙县气象站(2021 年逐日逐时气象数据)和模拟高空气象数据。

表 6.1-7 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 /km	海波高度 /m	数据年份	气象要素
			经度°	纬度°				
沙县气象站	58826	一般站	117.80	26.40	26.1	120.0	2021	风向、风速、总云、低云、干球温度

(3) 地形数据

地形数据采用“SRTM 90m Digital Elevation Data”，数据分辨率 90m。本次评价采用实际地形进行预测，采用 AERMAP 地形处理模式对地形数据进行处理，地形数据范围如下：

①数据列数：684，数据行数：703

②区域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度

西北角(117.69625,26.84875) 东北角(118.265416666667,26.84875)

西南角(117.69625,26.26375) 东南角(118.265416666667,26.26375)

③东西向网格间距：3(秒)，南北向网格间距：3(秒)

地形等高线示意图如下：

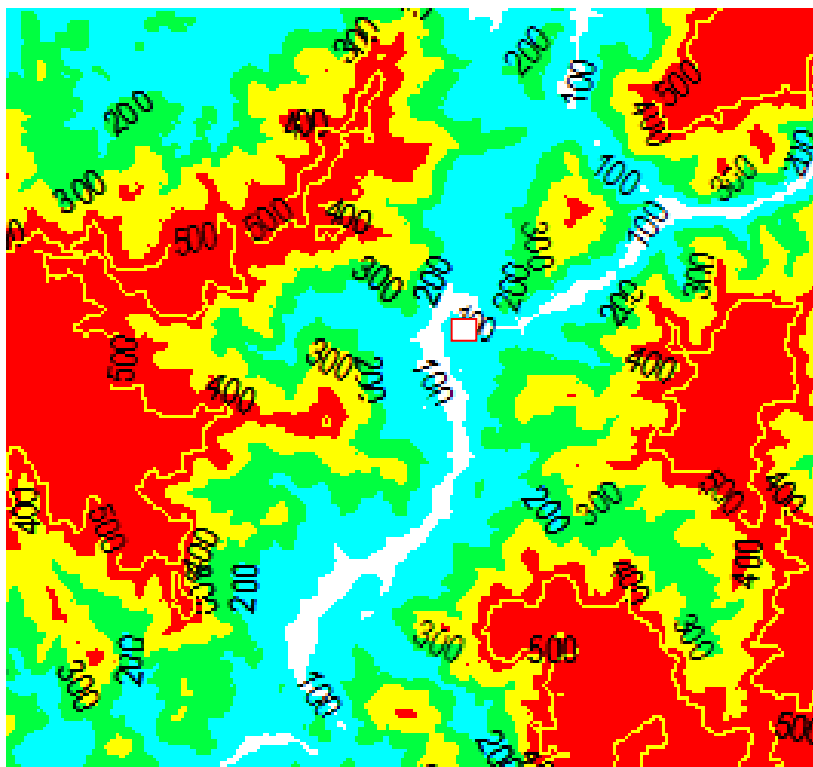


图 6.1-13 地形高程图

(4) 空气质量本底取值

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，SO₂ 本底值取三明市生态环境局相同时刻监测值的平均值作为保护目标和网格点浓度背景值，H₂S 取监测值的最大值，本评价现状本底值取值见表 6.1-8。

表 6.1-8 现状本底值取值一览表

序号	名称	平均时段	单位	本底取值
1	SO ₂	日均	ug/m ³	15
		年均	ug/m ³	8.1
2	H ₂ S	小时均值	ug/m ³	1.4

6.1.2.3 预测计算点

预测网格接近密远疏原则选取：1000m-2500m 间距取 100m，1000m 以内间距取 50m，共计 5056 个点。计算坐标原点位于厂区中心（全球定位：N 26.5564°，E 117.98159°），X 轴从西向东为正，Y 轴从南到北为正。

主要环境空气保护目标见表 6.1-9。

表 6.1-9 主要环境空气保护目标预测点一览表

预测点	名称	相对坐标		地面高程 (m)
		X	Y	
1	水汾头	747	136	123.54
2	中坪村	855	-630	118.15
3	张坑头	2692	145	124.14
4	矮坑村	2507	-657	127.59
5	后洋仔	1877	-1170	257.18
6	沙县五中	145	-607	117.97
7	青纸小学	5	-634	126.65
8	青纸生活区	41	-814	119.6
9	幸福家园小区	374	-1107	124.68
10	青纸沁园小区	-31	-1260	101.83
11	清河小区	108	-1706	92.3
12	洽湖村	-927	-981	122.21
13	青洽小区	-743	-1513	115.56
14	青州镇	-342	-2472	114.16
15	沙县青州医院	-517	-2211	107.15

6.1.2.4 预测情景

表 6.1-10 预测内容和评价内容

污染源	污染源排放形式	预测内容	预测因子	评价内容
新增污染源	正常排放	小时浓度 日均浓度 年均浓度	SO ₂ 、H ₂ S	最大浓度占标率
新增污染源 — “以新带老”污染源 +	正常排放	小时浓度 日均浓度 年均浓度	SO ₂ 、H ₂ S	叠加拟建、在建污染源，以新带老削减源及背景值

其他在建、拟建污染源				
大气环境保护距离	正常排放	短期浓度	SO ₂ 、H ₂ S	大气环境保护距离

6.1.2.5 污染源

(1) 新增污染源

本次有变化的 SO₂ 及 H₂S，其污染源参数如下：

表 6.1-11 项目新增污染源参数一览表

序号	污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	排气筒	排气筒	废气量 m ³ /h	出口 温度	环境 温度
			正常	高度	内径			
1	新碱炉烟气 (DA007)	SO ₂	12.3	100m	4m	450000	120℃	25℃
2	3#碱炉烟气 (DA005)	SO ₂	0.34	100m	3.25m	250000	120℃	25℃
		H ₂ S	0.018					
3	碱二厂恶臭无组织	H ₂ S	0.203	面源尺寸：15838m ² ，释放高度：10m				

注：将甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫醚折算成 H₂S。

(2) 其他在建、拟建污染源

区域在建大气污染源基本情况见表 6.1-12。

表 6.1-12 区域在建大气污染源排放参数表

序号	企业名称	污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	排气筒 高度 (m)	排气筒 内径 (m)	废气量 (m ³ /h)	出口 温度 (°C)	环境 温度 (°C)
1	振鑫纸业	DA001	H ₂ S	0.00007	15m	0.2m	1500	25℃	25℃
		生产废水处理区	H ₂ S	0.00004	17m*12m，源高 3m				
2	福瑞思新材料	DA001	SO ₂	0.024	15	0.4	7868	40℃	25℃
		DA002	SO ₂	0.140	35	1.3	70000	60℃	25℃
		DA003	SO ₂	0.140	35	1.3	70000	60℃	25℃
		DA004	H ₂ S	0.0016	15	0.8	25000	25℃	25℃
		DA005	H ₂ S	0.0002	15	0.3	3000	25℃	25℃
		污水处理站	H ₂ S	0.0003	43m*11m，源高 8m				
		污水处理	H ₂ S	0.0004	15	0.1	1500	20℃	25℃
污水处理	H ₂ S	0.00022	50m*30m，源高 8m						

(3) 削减污染源

以新带老削减源主要有：关停 4#碱炉及 3#碱炉处理量减少，区域主要削减大气污染源基本情况见表 6.1-13。

表 6.1-13 区域主要削减大气污染源排放参数表

序号	企业名称	污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	排气筒 高度 (m)	排气筒 内径(m)	废气量 (m ³ /h)	出口 温度 (°C)	环境 温度 (°C)
1	青山纸业	4#碱炉淘汰削减	SO ₂	7.3	100	2.93	250000	120	25
		3#碱炉削减	SO ₂	2.69	100m	3.25m	250000	120℃	25℃

		H ₂ S	0.048				
	碱二厂无组织削减	H ₂ S	0.071	面源尺寸: 15838m ² , 释放高度: 10m			

6.1.2.6 AERMOD 模型预测结果与分析

(1) 贡献值预测 (评价贡献值最大浓度占标率)

项目污染物正常排放条件下, 污染物浓度贡献值及最大浓度占标率预测结果见下表 6.1-14。

从结果来看, SO₂ 短期、长期平均质量浓度和 H₂S 小时浓度均能满足《环境空气质量标准》GB3095 的要求, 对环境空气质量影响很小。

表 6.1-14 本项目正常排放条件下浓度贡献值及最大浓度占标率预测结果

污染物	序号	名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 %	是否 超标
SO ₂	1	水汾头	日平均	0.4448	210418	150	0.3	达标
			全时段	0.0431	平均值	60	0.07	达标
	2	中坪村	日平均	0.4698	210921	150	0.31	达标
			全时段	0.0486	平均值	60	0.08	达标
	3	张坑头	日平均	0.2148	211023	150	0.14	达标
			全时段	0.031	平均值	60	0.05	达标
	4	矮坑村	日平均	0.2791	211223	150	0.19	达标
			全时段	0.0305	平均值	60	0.05	达标
	5	后洋仔	日平均	1.1586	210409	150	0.77	达标
			全时段	0.0861	平均值	60	0.14	达标
	6	沙县五中	日平均	0.4224	210425	150	0.28	达标
			全时段	0.0689	平均值	60	0.11	达标
	7	青纸小学	日平均	0.3726	210514	150	0.25	达标
			全时段	0.0743	平均值	60	0.12	达标
	8	青纸生活区	日平均	0.4096	210425	150	0.27	达标
			全时段	0.0712	平均值	60	0.12	达标
	9	幸福家园小区	日平均	0.3746	210425	150	0.25	达标
			全时段	0.0592	平均值	60	0.1	达标
	10	青纸沁园小区	日平均	0.3977	210425	150	0.27	达标
			全时段	0.0694	平均值	60	0.12	达标
	11	清河小区	日平均	0.3478	210425	150	0.23	达标
			全时段	0.061	平均值	60	0.1	达标
	12	洽湖村	日平均	0.36	210825	150	0.24	达标
			全时段	0.0795	平均值	60	0.13	达标
	13	青洽小区	日平均	0.2538	210825	150	0.17	达标
			全时段	0.068	平均值	60	0.11	达标
	14	青州镇	日平均	0.2952	210107	150	0.2	达标
			全时段	0.056	平均值	60	0.09	达标
	15	沙县青州医院	日平均	0.2774	210107	150	0.18	达标
			全时段	0.0597	平均值	60	0.1	达标

污染物	序号	名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	是否 超标
	16	网格	日平均 (-1100, 800)	6.8266	210310	150	4.55	达标
			全时段 (-800, 1300)	0.7934	平均值	60	1.32	达标
H2S	1	水汾头	1 小时	0.0001	21080912	10	0	达标
	2	中坪村	1 小时	0.0001	21011013	10	0	达标
	3	张坑头	1 小时	0.0001	21122312	10	0	达标
	4	矮坑村	1 小时	0.0001	21101108	10	0	达标
	5	后洋仔	1 小时	0.0004	21092824	10	0	达标
	6	沙县五中	1 小时	0.0001	21122512	10	0	达标
	7	青纸小学	1 小时	0.0001	21032708	10	0	达标
	8	青纸生活区	1 小时	0.0001	21122512	10	0	达标
	9	幸福家园小区	1 小时	0.0001	21122512	10	0	达标
	10	青纸沁园小区	1 小时	0.0001	21122512	10	0	达标
	11	清河小区	1 小时	0.0001	21122512	10	0	达标
	12	洽湖村	1 小时	0.0001	21020910	10	0	达标
	13	青洽小区	1 小时	0.0001	21092408	10	0	达标
	14	青州镇	1 小时	0.0001	21102208	10	0	达标
	15	沙县青州医院	1 小时	0.0001	21092508	10	0	达标
	16	网格	1 小时 (700, 1400)	0.0022	210418	10	0.02	达标

图 6.1-14 SO₂ 浓度贡献值分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

图 6.1-15 H₂S 浓度贡献值分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(2) 叠加污染源预测结果（评价保证率日最大浓度占标率）

叠加现状背景浓度、拟建污染源和“以新带老”污染源后，预测结果如下表 6.1-15。

从结果来看，项目建成后 SO₂ 和 H₂S 叠加现状背景浓度、拟建污染源和“以新带老”污染源的环境影响预测表明，SO₂ 保证率短期、长期平均质量浓度和 H₂S 小时浓度均能满足《环境空气质量标准》GB3095 的要求，对环境空气质量影响很小。且水汾头、洽湖村、青洽小区的 SO₂ 年均值有所降低，有利于环境空气质量改善

表 6.1-15 叠加污染源及背景浓度预测结果表（保证率）

污染物	序号	名称	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
SO ₂	1	水汾头	日平均	0.0907	15	15.0907	10.06	达标
			全时段	-0.0108	8.1	8.0892	13.48	达标
	2	中坪村	日平均	0.1121	15	15.1121	10.07	达标
			全时段	0.0069	8.1	8.1069	13.51	达标
	3	张坑头	日平均	0.0329	15	15.0329	10.02	达标
			全时段	0.0049	8.1	8.1049	13.51	达标
	4	矮坑村	日平均	0.0322	15	15.0322	10.02	达标
			全时段	0.0045	8.1	8.1045	13.51	达标
	5	后洋仔	日平均	0.3745	15	15.3745	10.25	达标
			全时段	0.02	8.1	8.12	13.53	达标
	6	沙县五中	日平均	0.1899	15	15.1899	10.13	达标
			全时段	0.0114	8.1	8.1114	13.52	达标
	7	青纸小学	日平均	0.1812	15	15.1812	10.12	达标
			全时段	0.0135	8.1	8.1135	13.52	达标
	8	青纸生活区	日平均	0.1402	15	15.1402	10.09	达标
			全时段	0.0086	8.1	8.1086	13.51	达标
	9	幸福家园小区	日平均	0.0855	15	15.0855	10.06	达标
			全时段	0.0089	8.1	8.1089	13.51	达标
	10	青纸沁园小区	日平均	0.0791	15	15.0791	10.05	达标
			全时段	0.0062	8.1	8.1062	13.51	达标
	11	清河小区	日平均	0.0518	15	15.0518	10.03	达标
			全时段	0.0077	8.1	8.1077	13.51	达标
	12	洽湖村	日平均	0.0451	15	15.0451	10.03	达标
			全时段	-0.0068	8.1	8.0932	13.49	达标
	13	青洽小区	日平均	0.0501	15	15.0501	10.03	达标
			全时段	-0.001	8.1	8.099	13.5	达标
	14	青洲镇	日平均	0.0377	15	15.0377	10.03	达标
			全时段	0.005	8.1	8.105	13.51	达标
	15	沙县青州医院	日平均	0.0404	15	15.0404	10.03	达标
			全时段	0.0028	8.1	8.1028	13.5	达标
	16	网格	日平均 (-1100, 800)	2.9308	15	17.9308	11.95	达标

污染物	序号	名称	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
			全时段(-900, 1300)	0.173	8.1	8.273	13.79	达标
H2S	1	水汾头	1 小时	0.0033	1.4	1.4033	14.033	达标
	2	中坪村	1 小时	0.0021	1.4	1.4021	14.021	达标
	3	张坑头	1 小时	0.0006	1.4	1.4006	14.006	达标
	4	矮坑村	1 小时	0.0007	1.4	1.4007	14.007	达标
	5	后洋仔	1 小时	0.001	1.4	1.401	14.01	达标
	6	沙县五中	1 小时	0.0077	1.4	1.4077	14.077	达标
	7	青纸小学	1 小时	0.0095	1.4	1.4095	14.095	达标
	8	青纸生活 区	1 小时	0.0065	1.4	1.4065	14.065	达标
	9	幸福家园 小区	1 小时	0.0027	1.4	1.4027	14.027	达标
	10	青纸沁园 小区	1 小时	0.0044	1.4	1.4044	14.044	达标
	11	清河小区	1 小时	0.003	1.4	1.403	14.03	达标
	12	洽湖村	1 小时	0.0032	1.4	1.4032	14.032	达标
	13	青洽小区	1 小时	0.0026	1.4	1.4026	14.026	达标
	14	青州镇	1 小时	0.0022	1.4	1.4022	14.022	达标
	15	沙县青州 医院	1 小时	0.0025	1.4	1.4025	14.025	达标
	16	网格	1 小时(-800, 1300)	0.0002	1.4	1.4002	14.002	达标

6.1.2.7 大气环境保护距离

根据大气导则大气环境保护距离预测要求，本次评价对本工程所有废气污染源（新增污染源-以新带老污染源）纳入大气环境保护距离计算范围，采用大气环境保护距离模型计算需要划定的大气环境保护距离，计算结果为厂界外无相邻的超标点，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

6.1.2.8 小结

(1) 新增污染物贡献值分析

本评价选用 2021 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区；本项目建成后新增污染源正常排放情况下主要大气污染因子 SO_2 、 H_2S 短期浓度贡献值占标率 $<100\%$ ；新增增污染源正常排放情况下主要大气污染物 SO_2 年均浓度贡献值的最大占标率 $<30\%$ 。

(2) 叠加预测分析

项目建成后各污染因子叠加以新带老污染源和现状背景浓度的环境影响预测表明，SO₂ 保证率短期、长期平均质量浓度和 H₂S 小时浓度均能满足《环境空气质量标准》GB3095 的要求。

(3) 大气环境保护距离

结合大气环境保护距离计算结果，厂界外无相邻的超标点，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

(4) 小结

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，对周围大气环境影响满足《环境影响评价技术导则一大气环境》(HJ2.2-2018) “10.1.1 判定标准要求”，其环境影响属可接受水平。

6.2 地表水环境影响分析

根据工程分析，对碱二厂蒸发工段的重污水采取汽提后变成轻污水，可回用工艺系统补水，减少了废水外排量约 4376t/d，减轻了对污水处理厂的负荷，经污水厂深度处理后，出水水质可达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》(DB35/1310-2013)限值要求，对地表水环境影响较小，因此，依托该污水处理厂可行。

6.3 环境风险分析

本次主要针对碱二厂恶臭废气进行提升改造整治，无新增风险源，项目按原环评建立环境风险三级应急预案体系，并完成应急预案的修编工作，本项目建设的风险可防可控。

7 污染防治措施

7.1 废气污染防治措施

项目制浆线由于硫酸盐法使用硫化钠作为蒸煮药剂，因而产生大量的恶臭物质，包括高浓度不凝气(CNCG)和汽提气(SOG)三类，其主要的恶臭成分是还原性硫化物，臭气主要成分是硫化氢(H₂S)、甲硫醇(CH₃SH)、甲硫醚(CH₃SCH₃)、二甲二硫醚(CH₃SSCH₃)。

本次整治提升工程将碱二厂污冷凝水汽提收集的高浓臭气(CNCG、SOG)送碱炉焚烧，如果碱炉停止运行，高浓臭气可送备用的火炬焚烧，以保证在事故情况下臭气也不会直接排空。

类比同类制浆造纸企业恶臭气体处置实例，本工程 SOG、CNCG 处理工艺工程经济可行。为控制 TRS 的排放，减少事故排放对环境的影响，提出以下应强化措施和建议。

- (1) 严格控制碱回收炉空燃比，避免炉内产生还原性氛围，减少 TRS 排放；
- (2) 在碱回收炉顶部安装一个备用火炬(燃烧轻柴油)，当碱回收炉出现故障不能燃烧臭气时，则臭气送碱炉顶部燃油火炬烧掉；
- (3) 优化设计，清污分流，减少来污水收集系统如中间事故水池、排污沟渠等分散臭气产生，加强环保管理监控。

根据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》(HJ2302-2018)，“硫酸盐法化学浆生产过程中，蒸煮、碱回收蒸发工段及污冷凝水汽提等排出的高浓臭气，可通过管道收集后进入碱回收炉、石灰窑、专用火炬或专用焚烧炉焚烧处置”。因此，本项目将高浓度臭气送新碱炉燃烧系统直接燃烧，同时配套建设备用火炬在碱炉焚烧臭气，属 HJ2302-2018 中的臭气治理可行技术，项目恶臭依托新碱炉焚烧可行。

制浆工艺臭气治理技术特点见表 7.1-1，项目主要恶臭污染源及治理措施见表 7.1-2，项目臭气收集与处理系统见图 7.1-1。

表 7.1-1 制浆工艺臭气治理技术特点

序号	治理技术	技术原理及特点
1	在碱回收炉中焚烧	高浓臭气通常通过碱回收炉中的燃烧系统直接焚烧，低浓臭气通过引风机输送到碱回收炉中作为二次风或三次风焚烧。
2	在石灰窑中焚烧	工艺过程臭气可引入石灰窑焚烧处置，因企业石灰窑已停运多年，该方案不可行
3	火炬燃烧	在臭气放空管道头部安装火炬燃烧器，具有结构及操作简单，臭气去除率高等特点，但会消耗液化气或柴油燃料，一般可用于事故状态下的臭气应急处置。

4	在臭气专用焚烧炉 焚烧	高浓臭气经收集后采用专用焚烧炉焚烧，高温烟气可经余热锅炉回收热量，最终洗涤后排空。
---	----------------	---

表 7.1-2 碱回收系统主要恶臭污染源及治理措施一览表

序号	车间	高浓度不凝气 (CNCG)	治理措施	汽提气(SOG)	治理措施
1	蒸发工 段	重污冷凝水槽	冷凝后密封送碱炉 焚烧	重污水汽提气	属高浓度臭气，密闭收集送碱炉焚 烧
		高浓黑液槽		/	/
		入炉高浓黑液槽		/	/
		蒸发排气		/	/

图 7.1-1 项目臭气收集处理系统图

7.2 水污染防治措施

青纸污水处理厂目前尾水排放标准为 DB35/1310-2013 表 1 限值，设计处理能力为 7 万吨/年，项目技改后企业废水排放量较现状减少为 4376t/d，该污水处理厂设计处理能力可满足项目废水处理需求。根据企业 2021 年自行监测报告与排污许可执行报告（见表 7.2-1），企业现有废水可达标排放，因此，本项目依托青纸污水处理厂可行。

表 7.2-1 企业 2021 年度污水排放口基本情况一览表

排污口编 号	污染物	许可排 放浓度 限值	浓度监测结果(日均)			排放量(t/a)	许可排放量 (t/a)	数据来源
			最小值	最大值	平均值			
DW002	废水量	/	/	/	/	11316748	/	2021 年流量计统计值
	pH 值	6-9	6.498	6.713	/	/	/	2021 年排污许可执行报告
	COD	90	54.779	74.201	62.88	723.387	1745.5	2021 年排污许可执行报告
	BOD ₅	20	6.7	10.1	8.5	96.192	/	排放浓度数据来自 2021 年自行监测报告， 排放量取计算值
	氨氮	8	0.291	3.576	2.196	25.131	155.5	2021 年排污许可执行报告
	总氮	12	1.634	5.337	3.777	42.743	/	排放浓度数据来自 2021 年排污许可执行 报告，排放量取计算值
	总磷	0.8	0.02	0.03	0.02	0.226	/	排放浓度数据来自 2021 年度自行监测报 告，排放量取计算值
	悬浮物	30	14	16	15	169.751	/	排放浓度取污水处理厂提标工程监测值， 排放量取计算值
硫化物	1	/	/	0.17	1.924	/	排放浓度取污水处理厂提标工程监测值， 排放量取计算值	

8 总量控制

根据企业申领排污许可证对总量指标核算及核发许可量，青山纸业的总量控制指标见下表。

表 8-1 青山纸业总量控制指标一览表

总量控制因子	排污许可量 (t/a)	本项目带来的变化量 (t/a)	建议全厂总量控制指标 (t/a)
SO ₂	1460.8	-350.388	1110.41
NO _x	1378.1	-18.35	1359.75
颗粒物	233.1	-27.51	205.59
COD	1745.5	-129.97	1615.53
氨氮	155.5	-5.78	149.72

9 竣工环保验收

本废气治理工程竣工后应及时开展环保设施竣工验收工作，验证臭气治理效果，若未达设计效果需及时改进。根据原环评，项目具体验收内容见表 9-1。

表 9-1 环保提升废气治理工程竣工验收一览表

序号	环境工程类别	验收调查或监测内容及要求	监测位置	
1	大气环境	源头控制措施	将碱回收系统高浓臭气和汽提气等臭气应收尽收进 3#碱炉焚烧	检查落实情况
		新碱炉烟气 DA007	监测项目：废气量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 执行标准：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 燃煤锅炉	环保治理设施进、出口
		3#碱炉烟气 DA005	监测项目：废气量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫醚、臭气浓度 执行标准：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 燃煤锅炉，其他执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)	环保治理设施进、出口
		石灰粉碎 DA008	监测项目：废气量、颗粒物 执行标准：颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996	环保治理设施进、出口
		厂界无组织排放	监测项目：颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度 执行标准：颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2，其他臭气污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)	厂界
2	地表水环境	污水厂排放口 DA002	监测项目：pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、色度 执行标准：《制浆造纸工业水污染物排放标准》(DB35/1310-2013)	污水处理厂进、出口
3	声环境	源头控制措施	空压机、真空泵、循环泵和冷却水塔等采用减振、隔声、消声等综合降噪措施	检查落实
		厂界	监测项目：等效 A 声级 执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类	厂界

4	固体废物	碱灰回用于黑液增浓效；消化渣、绿泥混入白泥中堆存于白泥堆场，再外运综合利用；废机油暂存在厂区危废间。	检查落实
5	土壤及地下水污染防治措施	对蒸发车间地面按重点污染防治区进行全面防渗处理，需铺设等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤10 ⁻⁷ cm/s。	检查落实
6	环境风险防范措施	蒸发车间建设围堰，并新建不低于 2003.44m ³ 的应急池	检查落实

10 总结论

福建省青山纸业股份有限公司恶臭废气环保提升改造工程在落实本补充报告提出的污染防治措施后，废气、废水的变化情况对环境的影响可接受，周边环境满足环境功能区要求。企业在运行过程中，应加强环保措施的运行管理，确保各项污染物稳定达标排放和满足总量控制要求。从环境影响角度分析，项目建设可行。