

料泵抽出，经过滤器过滤后进入发生器下循环管与母液混合。母液在循环泵的作用下，进入再沸器加热后再进入发生器，生成的  $\text{ClO}_2$  从发生器顶部释放出来，反应余液及副产品沉下发生器底部，成为母液。母液在循环泵的作用下不断地在再沸器与发生器之间循环，并与不断地加入的  $\text{NaClO}_3$  溶液、浓硫酸、甲醇混合、反应不断地生成  $\text{ClO}_2$  气体。

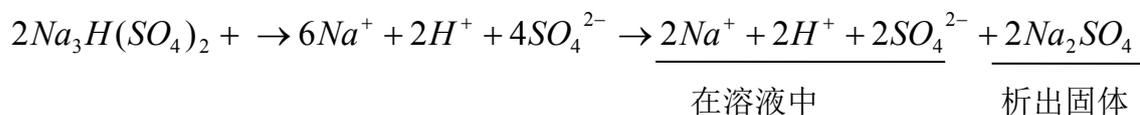
在  $\text{ClO}_2$  不断地生成的同时，副产品芒硝也不断地在发生器内结晶，通过芒硝过滤机供料泵将部分发生器液体（里面含有芒硝晶体）送至芒硝过滤机将芒硝晶体过滤出来，滤出的母液返回发生器循环系统继续循环反应，过滤后的酸性芒硝晶体经芒硝转化反应器加热复分解，并经过滤装置洗涤浓缩，浓缩后产生的酸液返回发生器继续循环反应，回收硫酸，滤出的中性芒硝晶体进入芒硝干燥系统烘干制成元明粉后送碱回收车间使用。

发生器内生成的  $\text{ClO}_2$  气体在发生器内被大量蒸发出来的水蒸汽稀释，并从发生器顶部出来，进入间冷器冷却，然后进入吸收塔用冷冻水吸收，成为  $\text{ClO}_2$  水溶液，用转移泵送至  $\text{ClO}_2$  溶液贮槽贮存供漂白工段使用。

发生器系统和芒硝过滤机所需的真空由真空泵抽吸产生。

整个系统产生的尾气集中进入涤气塔，用冷冻水进行洗涤后再排至大气中，涤气后的稀  $\text{ClO}_2$  溶液进入吸收塔继续吸收  $\text{ClO}_2$  气体增浓；吸收、涤气所用的冷冻水由冷冻机组产生。

酸性芒硝过滤机出来的酸性芒硝晶体通过溜槽进入芒硝转化反应器水溶液中，通入低压蒸汽加热并不断搅拌，并将溶液密度控制在特定数值范围内，酸性芒硝将发生复分解，其通式为：



在上述复分解中，由于  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  在水溶液中的溶解度小而逐渐结晶析出，同时随着复分解的进行，水溶液中总酸浓度也逐渐增加；将结晶析出的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  与酸性水溶液送到过滤装置，实现固液分离；分离得到的芒硝晶体经过溜槽进入芒硝干燥系统烘干制成元明粉；从过滤装置分离出的酸性滤液返回发生器下循环管，可回收酸性芒硝中 90% 的硫酸，减少硫酸原料的用量。该处理系统既可以回收利用芒硝，同时也能减少二氧化氯制备系

统中硫酸原料的消耗。

### (3) 中性芒硝干燥原理说明

由于芒硝转化器中的转化温度较高（60℃以上），中性芒硝洗涤水温度也在 60℃左右，所以不会产生  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，浓缩后中性芒硝不含结晶水，只含少量游离水（ $\leq 3\%$ ）。芒硝干燥系统由鼓风机、蒸汽换热器、气流干燥主机、干燥管、旋流干燥器、旋风分离器、布袋除尘器、引风机等设备组成。湿芒硝通过溜槽进入气流干燥主机。由鼓风机鼓入的环境空气经蒸汽换热器换热后形成热风，进入芒硝干燥系统进行强烈的传热、传质，完成干燥过程。干燥后的大部分物料（含湿量 $\leq 0.5\%$ ），进入成品仓，在成品仓出口进行装桶。

气流干燥原理：空气从干燥机底部进入搅拌粉碎干燥室，对物料产生强烈的剪切、吹浮、旋转作用。于是物料受离心、剪切、碰撞、摩擦而被微粒化，强化了传质传热。在干燥机底部，较大较湿的颗粒团在搅拌器的作用下被机械粉碎，湿含量较低、颗粒度较小的颗粒被旋转气流夹带上升，在上升过程中进一步干燥，由于气、固两相做旋转运动，固相惯性大于气相，固气两相间的相对速度较大，强化两相间的传热传质，提高生产强度。

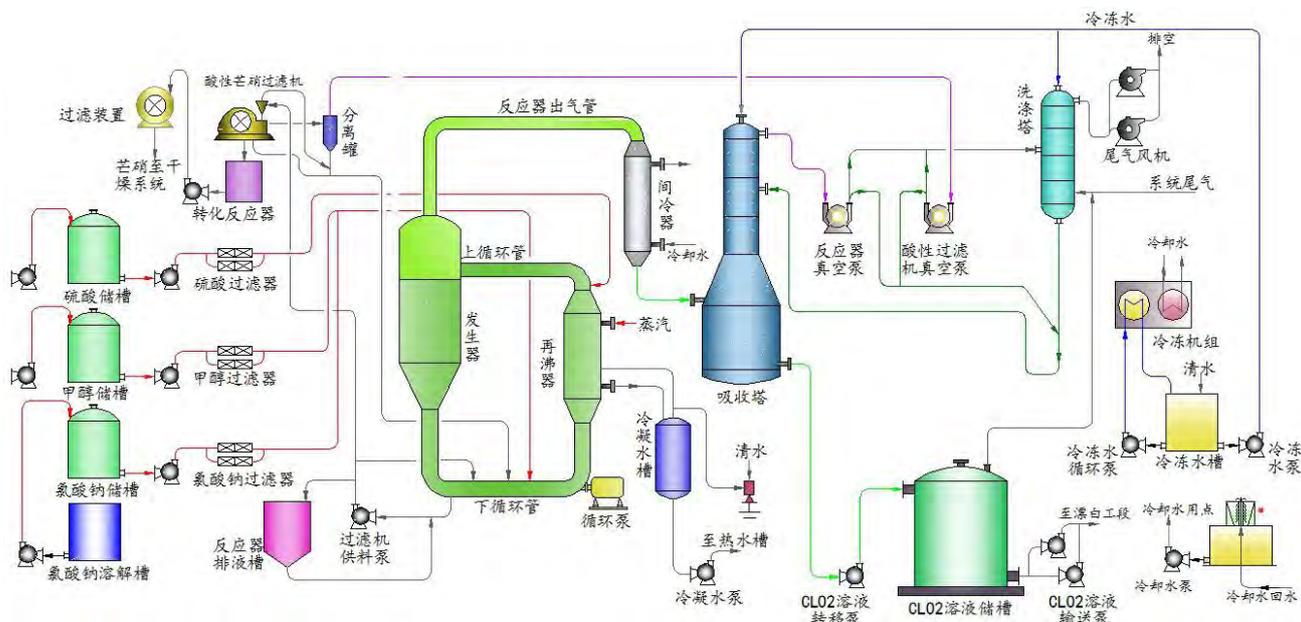


表 2.3-10 二氧化氯工艺装置流程图

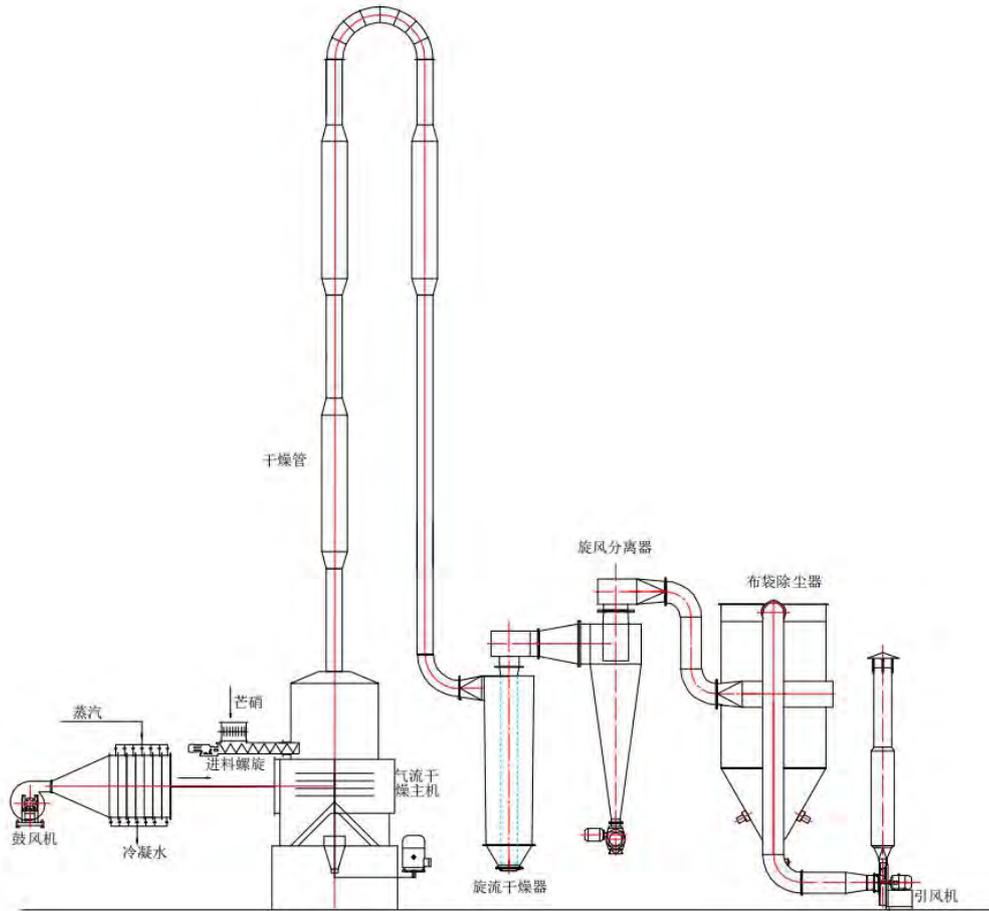


图 2.3-6 酸性芒硝中性化生产元明粉生产装置示意图

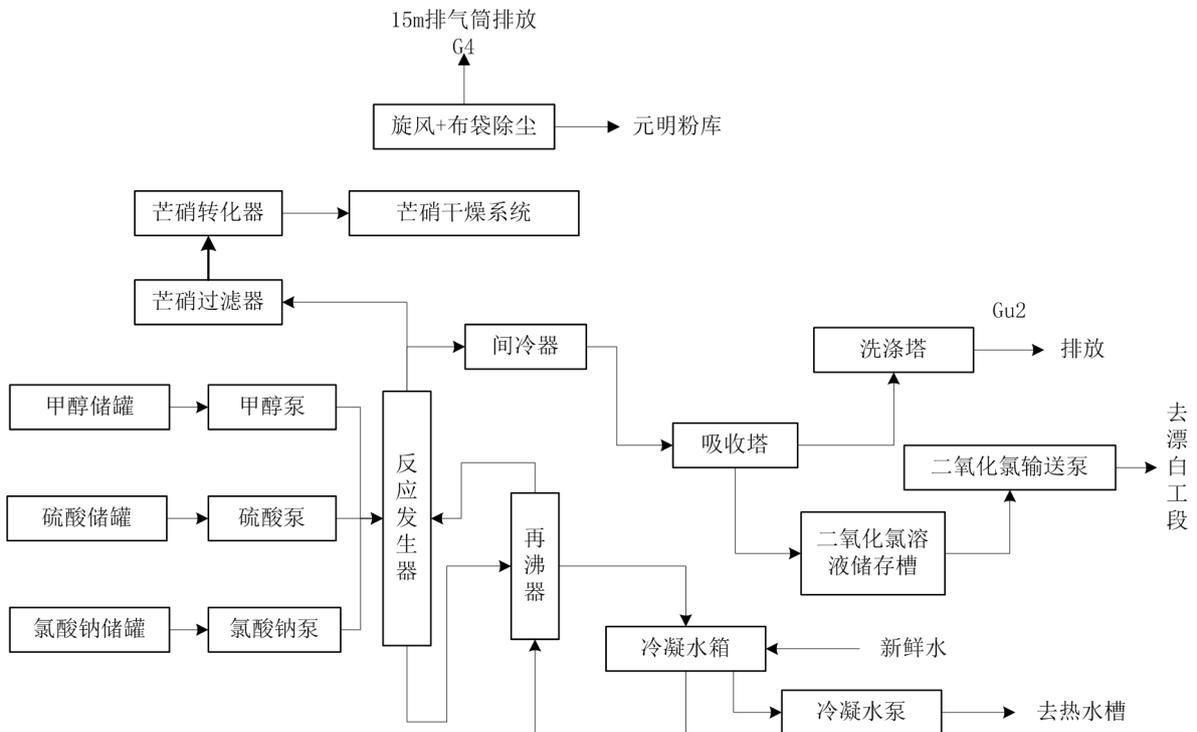


表 2.3-11 二氧化氯制备工艺流程图

项目二氧化氯制备车间产污环节见表2.3-5。

表 2.3-12 项目二氧化氯制备车间产污环节汇总表

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号
废气	二氧化氯尾气吸收装置	ClO <sub>2</sub>	本套二氧化氯生产装置将残余气体通过尾气洗涤系统回收所有残余气体中的二氧化氯。洗涤塔产生的稀二氧化氯水溶液送往二氧化氯吸收塔作为吸收剂使用，成为最终产品的一部分，不能被吸收的空气在尾气风机出口直接排空		Gu2
	甲醇储罐	甲醇	少量散逸废气以无组织形式排放		Gu3
	硫酸储罐	硫酸雾	少量散逸废气以无组织形式排放		Gu4
	芒硝烘干系统	颗粒物	经旋风除尘+布袋除尘处理	经 1 根 15mH×Φ0.3m 烟囱排放至大气环境	G4
废水	本工段无废水产生				
固废	本工段无固废产生				

### (2) 主要物料消耗指标

二氧化氯制备车间物料消耗情况见表 2.2.1-7。

表 2.3-13 二氧化氯制备车间原材料消耗情况

### (3) 主要设备

二氧化氯制备车间主要设备清单见表 2.2.1-8。

表 2.3-14 二氧化氯制备车间主要设备清单

#### 2.3.1.4 制氧站工艺

因氧脱木素系统需要氧气作为原料，故本技改项目拟新建制氧站。制氧站采用 VPSA 变压吸附制氧工艺。变压吸附制氧机，是在常温常压的条件下，利用专用吸附剂(分子筛及活性氧化铝)选择性吸附的特性，在加压条件下，优先吸附空气中的氮气、二氧化碳和水分等杂质，从而取得纯度较高的氧气；在降低压力的条件下，脱除吸附剂中的氮气及其他杂质，吸附剂得到再生。双塔循环工作，从而实现吸附—脱附循环操作，连续制取纯度 92~95%的氧气。

制氧站通过专用吸附剂将吸附空气中氧气外的杂质，无废气、废水排放，吸附剂通过加压解吸再生，不产生固体废物，可见制氧站无三废产生。

项目制氧站产污环节见表2.3-5。

表 2.3-15 项目二氧化氯制备车间产污环节汇总表

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号
废气	制氧装置	N <sub>2</sub>	多余 N <sub>2</sub> ，直接排空		/

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号
废水	本工段无废水产生				
固废	制氧装置	废吸附剂	由厂家回收利用		S3

## (2) 主要设备

制氧站主要设备清单见表 2.2.1-8。

### 2.3.1.5 碱回收工艺

#### (1) 工艺流程及产污节点分析

本项目采用国内成熟可靠的蒸发、燃烧、苛化工艺流程来处理制浆黑液。制浆车间来黑液经蒸发工段浓缩后送燃烧工段。在燃烧工段，黑液中的有机物经燃烧、热交换产生蒸汽；无机物转化为碳酸钠，经苛化反应产生制浆用的蒸煮碱液。

##### ① 蒸发工段

本工段设计拟采用 6 效全板降膜蒸发器。一期为了满足年产 10 万吨浆所产生黑液的蒸发要求，蒸发站需要蒸发总面积为 12360 m<sup>2</sup>，总蒸发水量为 110m<sup>3</sup>/h，表面冷凝器面积 1000 m<sup>2</sup>，二期考虑采用结晶蒸发技术。为了满足年产 20 万吨浆所产生黑液的蒸发要求，蒸发站需要蒸发总面积为 27000 m<sup>2</sup>，总蒸发水量为 250m<sup>3</sup>/h，表面冷凝器面积 2300 m<sup>2</sup>，稀黑液的蒸发采用逆流流程。

稀黑液的蒸发采用逆流流程：制浆车间送来的稀黑液进入稀黑液槽，稀黑液固含量 11%。稀黑液从稀黑液槽出由泵送到Ⅳ效独立闪蒸室，闪蒸后的黑液再经Ⅴ效独立闪蒸室后进入Ⅵ效，然后依次进入Ⅴ效、Ⅳ效、Ⅲ效、Ⅱ效浓缩，黑液出Ⅱ效蒸发器后进入Ⅰ效浓缩；Ⅰ效有四个蒸发器ⅠA、ⅠB、ⅠC、ⅠD，其中三体作为蒸发效，一体作为结晶效，从浓黑液槽来的浓黑液进入Ⅰ效蒸发器结晶效，固含量达到 75%以上的超浓黑液从闪蒸槽泵送超浓黑液槽，最后送碱炉燃烧。浓黑液从浓黑液槽由泵送到燃烧工段碱灰混合槽，接收碱灰，二者混合搅拌后一起返回浓黑液槽，混合了碱灰的黑液再进入结晶蒸发器继续浓缩。碱灰增加了黑液中结晶核的形成，使黑液中的无机盐在贮槽中完成结晶过程，以有效防止Ⅰ效结晶效因高浓黑液带来的结垢现象。由于竹浆、三剩物浆黑液的粘度随黑液浓度的提高而不断升高，为适应这个特性，Ⅰ效选用有三组加热单元的板式降膜蒸发器。从Ⅱ效来的黑液依次在Ⅰ效两个蒸发单体中循环蒸发，而另一个蒸发单体可用稀黑液清洗，黑液的蒸发和加热面清洗同时进行。为提高系统的热效率，Ⅱ、

III、IV、V 效的冷凝水都经过闪急蒸发，以充分利用冷凝水的显热。

### ② 燃烧工段

本项目一期拟将原有 150tds/d 碱炉改造为 300tds/d 碱炉，新增一台 300tds/d 碱炉，联合处理一期黑液，二期拟新建一台 1200tds/d 碱炉，处理二期产生的黑液。一期碱回收炉产的过热蒸汽量约为 64.58t/h，蒸汽压力为 3.82Mpa，温度 450℃送热电站蒸气管网并网发电。碱炉排出的烟气经静电除尘器处理后，由引风机排至现有 80m 高的烟囱排放。二期碱回收炉产的过热蒸汽量约为 151.96t/h，蒸汽压力为 6.8Mpa，温度 485℃送热电站蒸气管网并网发电。碱炉排出的烟气经静电除尘器处理后，由引风机排至新增 80m 高的烟囱排放。

### ③ 苛化工段

燃烧工段来的绿液经稳定槽至绿液澄清器，澄清绿液泵送与粉碎后的石灰一起在石灰消化器消化，绿泥用预挂式过滤机进行洗涤、脱水后与消化提出的渣一起运出厂填埋处理，预挂式洗涤机先预挂一层白泥以提高滤布的滤水性能，再洗涤绿泥；预挂洗涤机既有喷水洗涤功能又有脱水功能，洗后的绿泥含碱量低，干度可达到 60%；消化乳液送连续苛化器苛化后泵送一段压力过滤机（二期为 CD 白液过滤机），浓白液到浓白液贮存槽并泵送制浆车间使用；白泥则经过白泥稀释槽稀释，泵送到二段压力过滤机，澄清稀白液到稀白液槽，并泵送燃烧工段溶解槽；白泥经白泥贮存槽泵至预挂式白泥过滤机过滤浓缩后干度约 65~70%，然后送至锅炉用作脱硫或者送厂外制水泥、制砖。

项目原料是以竹子为主，竹子原料含硅量高，原料中的硅在制浆和碱回收中循环积累，对白泥回收石灰影响较大。华劲集团下赣州华劲纸业曾计划上石灰窑，并考察了重庆某造纸厂，该厂制浆原料也是以竹子为主，石灰窑建成后只运行一两个月，就停止使用了，原因在于白泥中硅含量高，回收的石灰不满足生产要求，且以天然气做燃料，烧成的石灰成本高，比外购的石灰高 200 元/吨。崇左地区石灰石多，石灰成本较低，而白泥生产石灰必须要用天然气或重油做燃料，生产的石灰价格高，经济上不划算，且项目已与南方水泥公司签订销售协议，白泥外运南方水泥公司作为水泥原料，正常情况下可消纳完毕。综上，本项目在 30 万吨漂白浆产能情况下，白泥外运综合利用，暂不考虑上石灰窑。

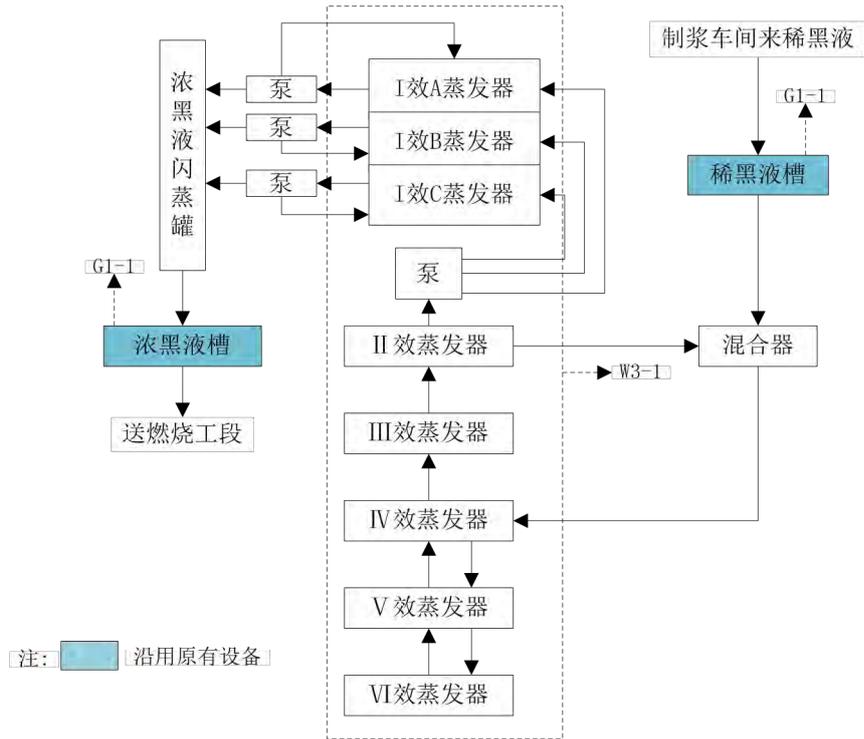


图 2.3-7 一期碱回收蒸发工段工艺流程及产污节点图

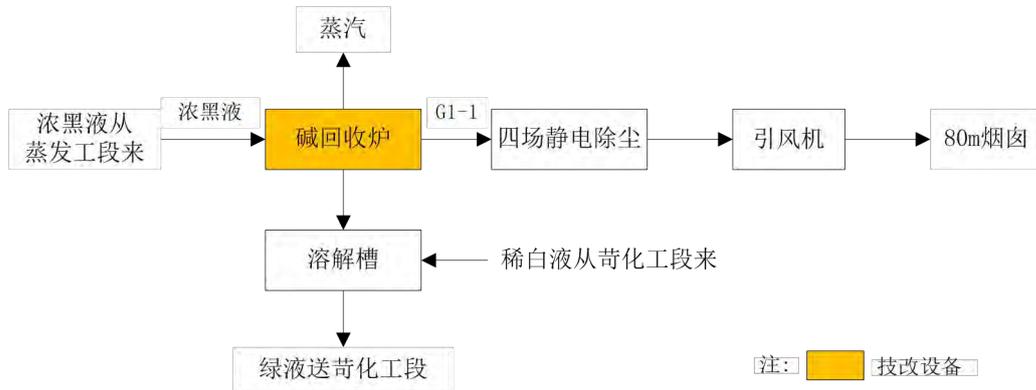


图 2.3-8 一期碱回收燃烧工段工艺流程及产污节点图



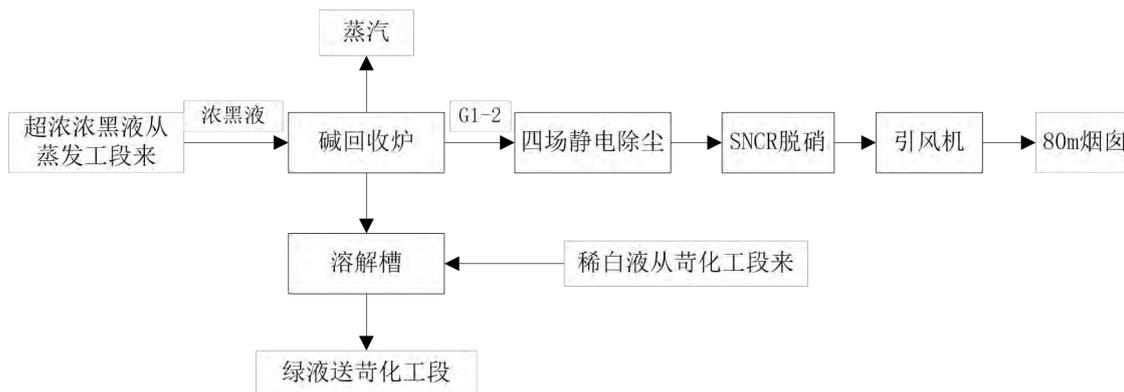


图 2.3-11 二期碱回收燃烧工段工艺流程及产污节点图

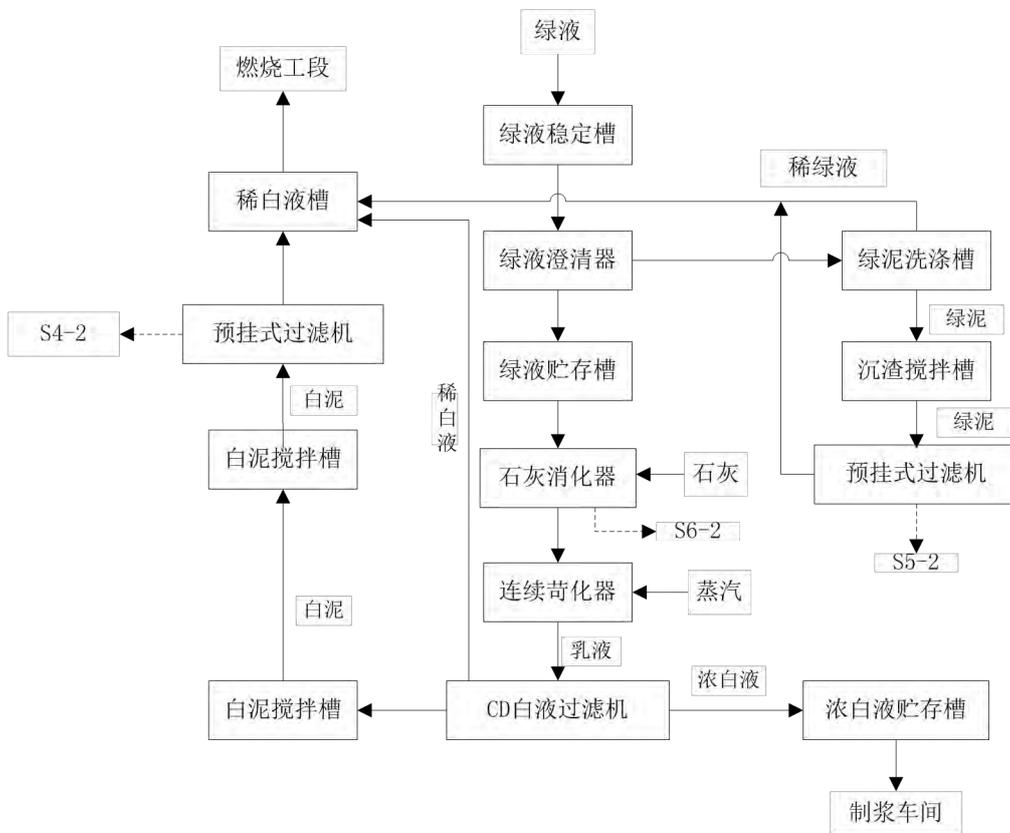


图 2.3-12 二期碱回收苛化工段工艺流程及产污节点图

项目碱回收车间产污环节见表2.2.1-18。

表 2.3-16 项目碱回收车间产污环节汇总表

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号	备注
废气	2×300tds/d 碱回收炉烟气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、H <sub>2</sub> S	四电场的静电除尘器	经1根80mH×Φ2.5m烟囱排放至大气环境	G1-1	一期
	1200tds/d 碱回收炉烟气		四电场的静电除尘器	经1根80mH×Φ3.5m烟囱排放至大气环境	G1-2	二期
	重污冷凝水槽、黑液槽、冷凝水槽、溶解槽、苛化器	H <sub>2</sub> S	一期高浓臭气和汽提气经处理后直接送到2×300tds/d碱炉燃烧，低浓臭气经碱液洗涤后送碱炉作二次送风	经1根80mH×Φ2.5m烟囱排放至大气环境	G1-1	一期

	等		二期高浓臭气和汽提气经处理后直接送到 1200tds/d 碱炉燃烧, 低浓臭气经碱液洗涤后送碱炉作二次送风	经 1 根 80mH×Φ3.5m 烟囱排放至大气环境	G1-2	二期
废水	蒸发器轻污冷凝水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS 等	回用于生产, 多余部分废水一期进入污水处理站处理	废水处理达标后排放至左江	W3-1	一期
			回用于生产, 多余部分废水二期进入园区污水处理厂处理			二期
固废	苛化工段	白泥	一部分用于锅炉烟气脱硫, 剩余部分外售至南方水泥公司	统一收集后外运填埋	S4-1	一期
					S4-2	二期
	绿泥	S5-1	一期			
		S5-2	二期			
	石灰消化	石灰渣	S6-1		一期	
			S6-2		二期	

## (2) 碱回收车间工艺技术参数

碱回收车间主要工艺技术指标见表 2.3-16。

表 2.3-17 碱回收车间工艺参数

## (3) 主要物料消耗指标

碱回收车间物料消耗情况见表 2.2.1-7。

表 2.3-18 碱回收车间原材料消耗情况

## (4) 主要设备

碱回收车间主要设备清单见表 2.2.1-8。

表 2.3-19 碱回收车间主要设备清单

### 2.3.1.6 文化纸生产工艺

利用工厂原有的 2 台 2640 长网多缸造纸机改造成浆板车间, 不需要新增采购。

#### (1) 工艺流程及产污节点分析

本项目采用 100% 自制漂白竹浆、三剩物浆抄造高档文化用纸, 年生产规模为 10 万吨。自制漂白浆经打浆、配浆、冲浆、除砂、净化后送造纸机抄造, 经成型、压榨、烘干、软压光、卷纸, 再经切张或复卷加工生产出高档文化用纸。为了使企业能更好地满足市场的需要, 工艺上能更灵活地应变, 打浆配浆可考虑有外来商品浆的处理系统。

文化用纸车间包括: 打浆、辅料、抄纸、完成、白水回收间以及成品库。

#### ①打浆工段

为了保证打浆后浆料满足抄造高级文化用纸的各种特性, 采用大锥度精浆机和双园

盘磨机串联打浆，打浆方式采取半游离半粘状打浆。打浆处理后的浆料按比例配浆，供造纸机抄造用。抄纸工段的损纸经打浆处理送到配浆箱按比例回用。

#### ②辅料工段

本工段主要设置填料、明矾、中性内部施胶剂、表面施胶剂和品蓝染料等辅料的制备。

#### ③抄纸工段

配好的浆料经冲浆（稀释调浓）后，送至纸机前的除砂净化筛选系统，然后上网抄造，经成型、压榨、干燥、压光后，由卷纸机卷取，最后进入完成工段。

抄纸工段的主体设备造纸机选择现有两台整体装备水平比较先进的 2640mm/500m 长网多缸优质文化纸机，该机可生产书写纸、双面胶版印刷纸，也可生产如静电复印纸、铜版原纸等其它高级文化用纸。

#### ④完成工段

为了适应市场需要，本工段考虑了平板纸和卷筒纸两个系统。生产卷筒纸时经复卷机复卷、称重、包装和封头后入库。生产平板纸时则先经切纸、选纸，然后打包入库。成品库设置在完成工段后，按贮存 7 天时间考虑。

#### ⑤白水回收间

白水回收采用多盘式纤维回收机分离回收白水中的固形物，净化清水回用。该设备操作简单，生产效率高，占地面积少。

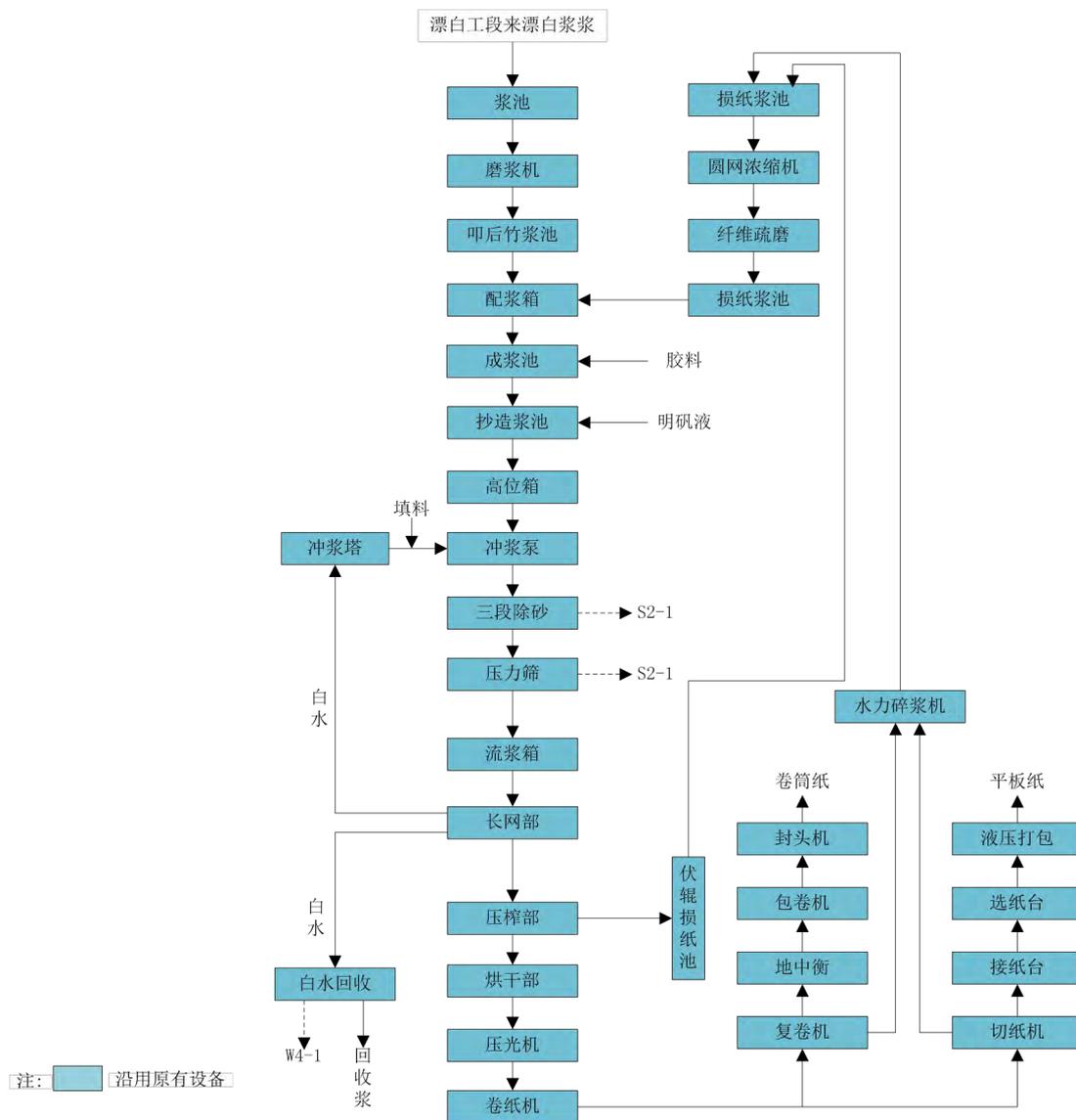


图 2.3-13 文化纸生产工艺流程及产污节点图

项目文化纸车间产污环节见表 2.3-12。

表 2.3-20 项目文化纸车间产污环节汇总表

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号
废气	本工段无废气产生。				
废水	白水回收系统	COD、SS、氨氮等	一期废水进入污水处理站处理，二期进入园区污水处理厂处理。	废水处理达标后排放至左江	W4-1
固废	除砂器、压力筛	浆渣	统一收集后外卖综合利用		S2-1

(2) 工艺技术参数

文化纸车间主要工艺技术参数见表 2.3-18。

表 2.3-21 文化纸车间主要工艺技术参数表

### (3) 主要物料消耗指标

文化纸车间物料消耗情况见表 2.2.1-7。

表 2.3-22 文化纸车间原材料消耗情况

### (4) 主要设备

文化纸车间主要设备清单见表 2.2.1-8。

表 2.3-23 文化纸车间主要设备清单

## 2.3.1.7 生活用纸生产工艺

### (1) 工艺流程及产污节点分析

制浆车间来的漂白竹浆三剩物浆经过打浆、配浆后送各台纸机抄造生活用纸。

#### ①备浆车间

制浆车间送来的漂白竹浆三剩物浆先贮存在浆塔中，然后送去磨浆机磨浆，送至叩后浆池。抄纸工段来的干损纸经过碎浆机碎解、浓缩后送磨浆机磨浆，送至损纸叩后浆池。两种浆料按一定比例配浆后送至匀整磨浆机后送成浆池，然后送抄纸工段抄造浆池。

#### ②生活用纸车间

2850/1300 中速纸机车间：浆料由抄造浆池送低浓除砂器除砂后送至冲浆泵，然后送压力筛匀整，再送至纸机成形器上浆，然后经过贴缸压榨、烘缸干燥、起皱、卷纸得到大卷筒生活用纸。大卷筒原纸按使用要求，经过复卷分切机，分切成不同宽度的大盘纸，送至后加工车间。

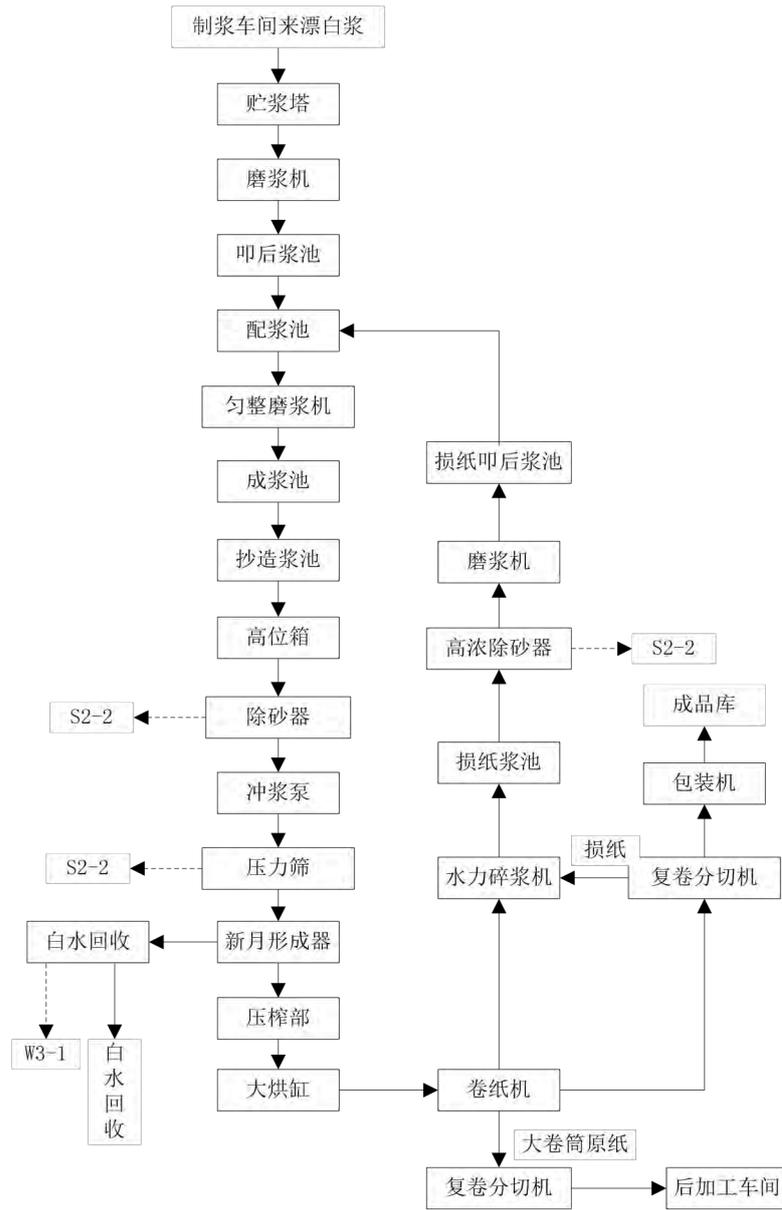


图 2.3-14 生活用纸工艺流程及产污节点图

项目生活用纸车间产污环节见表 2.3-12。

表 2.3-24 项目生活用纸车间产污环节汇总表

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号
废气	本工段无废气产生。				
废水	白水回收系统	COD、SS、氨氮等	一期废水进入污水处理站处理，二期进入园区污水处理厂处理。	废水处理达标后排放至左江	W3-1
固废	除砂器、压力筛	浆渣	统一收集后外卖综合利用		S2-2

(2) 工艺技术参数

生活用纸车间主要工艺技术参数见表 2.3-18。

表 2.3-25 生活用纸车间主要工艺技术参数表

### (3) 主要物料消耗指标

生活用纸车间物料消耗情况见表 2.2.1-7。

表 2.3-26 生活用纸车间原材料消耗情况

### (4) 主要设备

生活用纸车间主要设备清单见表 2.2.1-8。

表 2.3-27 生活用纸纸车间主要设备清单

## 2.3.1.8 后加工生产工艺

### (1) 工艺流程及产污节点分析

后加工产品分为小卷筒纸、手帕纸、面巾纸、餐巾纸和小盘纸共计五种生产线。

#### ①小卷筒卫生纸生产线

卷纸机或复卷分切机来的大纸卷，至全自动复卷机（含开卷、压花、打孔、复卷、修边封尾）复卷打孔后，通过传送带至储存架储存，然后进入切卷机将长卷切成规定尺寸的小卷后，由传送带送至包装机包装成需要的包装形式，最后装箱入库。

#### ②手帕纸生产线

抄纸工段抄出的原纸，按所生产的手帕纸宽度在高速复卷分切机上，分切成符合手帕纸折叠机宽度的盘纸，盘纸送至手帕纸折叠机折叠成合乎规格的手帕纸后，经传送带送至手帕纸单包装机包装成单包手帕纸，然后通过传送带到手帕纸多包装机包装成所需的包装形式，人工装箱后入库保存。

#### ③餐巾纸生产线

与手帕纸生产线一样，餐巾纸原纸亦经过高速复卷分切机分切成盘纸，送至本车间餐巾纸生产线，经折叠机折叠后，传送带送至包装机包装、入库。

#### ④面巾纸生产线

抄纸工段抄出的原纸，按所生产的面巾纸宽度在高速复卷分切机上，分切成符合面巾纸折叠机宽度的盘纸，盘纸送至面巾纸折叠机折叠成合乎规格的面巾纸后，经传送带送至面巾纸单包装机包装成单包手帕纸，然后通过传送带到面巾纸多包装机包装成所需的包装形式，人工装箱后入库保存。

⑤小盘纸生产线

卷纸机或复卷分切机来的大纸卷，经分切成小盘纸。传送带送至包装机包装、入库。

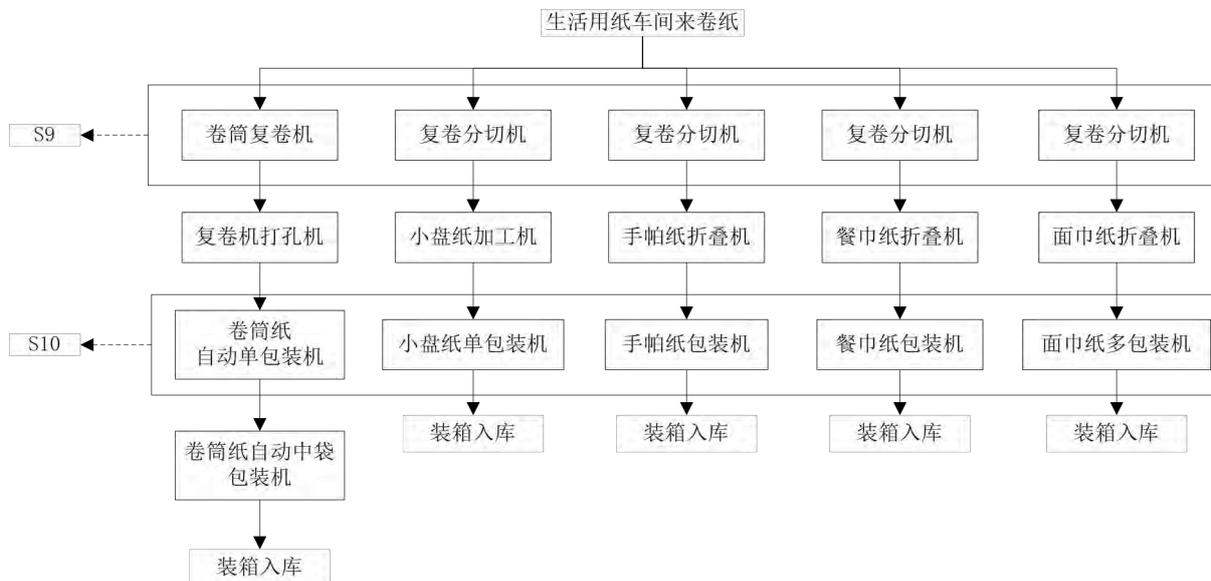


图 2.3-15 后加工车间工艺流程及产污节点图

项目后加工车间产污环节见表 2.3-12。

表 2.3-28 项目后加工车间产污环节汇总表

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号
废气	分切、打孔	颗粒物	布袋除尘	经 1 根 15mH×Φ0.3m 排气筒排放至大气环境	G6
废水	本工段无废水产生。				
固废	复卷分切机	损纸	统一收集后回用于造纸生产线		S9
	包装机	废包装物	统一收集后外卖综合利用		S10

(2) 主要物料消耗指标

后加工车间物料消耗情况见表 2.3-28。

表 2.3-29 后加工车间原材料消耗情况

(3) 主要设备

后加工车间主要设备清单见表 2.3-29。

表 2.3-30 后加工车间主要设备清单

2.3.1.9 热电站

现有热电站供热设施为 1 台 150t/d 碱炉，产汽量约为 18t/h，蒸汽参数为 3.82MPa(g)/450℃；2 台额定蒸发量为 50t/h、蒸汽参数为 3.82MPa(g)/450℃ 中温中压燃煤循环流化床锅炉，配套 2 台 C6-3.43/0.49 和 C6-3.43/0.98 型 6000KW 单抽冷凝式汽轮

发电机组供热发电。

为满足生产要求，项目一期拟将现有 150t/d 碱炉改造扩容为 300t/d，并新增 1 台 300t/d 碱炉，焚烧一期生产过程中产生的黑液。两台 300t/d 碱炉产汽参数均为 3.82MPa(g)、450℃，合计平均产汽量 64.58t/h。一期 2 台 300t/d 碱炉和 2 台 50t/h 燃煤循环流化床锅炉额定产汽量为 164.58t/h，最大产汽量为 176.67t/h，可以满足一期工艺生产用汽负荷需求，蒸汽分别引入一根蒸汽母管，然后由母管送至现有 2 台 C6-3.43/0.49 和 C6-3.43/0.98 型 6000KW 单抽冷凝式汽轮发电机组供热发电。

二期新增一台 1200t/d 碱炉，产汽参数为 6.8MPa(g)、485℃，平均产汽量 151.96t/h，新增一台 90t/h 燃煤循环流化床锅炉进行供热，锅炉产汽参数为 6.8MPa(g)、485℃，蒸汽分别引入一根蒸汽母管，然后由母管送至 1 台 CB25-6.4/1.37/0.49 型 25MW 抽汽背压式汽轮发电机组供热发电。

### (1) 余热电站主要设备

热电站主要设备清单见表 2.3-30。

表 2.3-31 热电站主要设备清单

### (2) 燃料及贮运煤方式

燃料消耗情况见表 2.3-31，燃料分析见表 2.3-32。

表 2.3-32 燃料消耗情况

根据《燃煤电厂煤中汞含量对烟气汞排放水平的影响》（俞美香,杨丽,寇晓芳.[J].环境监控与预警，2014.）中对国内多家电厂燃煤成分分析，国内煤中汞含量为 0.055~0.297μg/g，本评价取 0.297μg/g。燃煤其他成分依据建设单位提供资料确定，详见表 2.2.1-55。

表 2.3-33 燃料成分分析

原煤采用铁路运输，厂内堆存采用三面封闭干燥棚，面积约为 235m×35m，按煤堆高度 8m，可贮存煤量约为 10 万吨，并配有封闭式输煤廊道，能有效防止在煤场的堆料、取料、转运环节中以及在大风情况下煤尘对周边环境的污染。燃煤从煤棚经胶带输送机运至锅炉间煤仓。

### (3) 热电站产污环节

项目热电站产污环节见表2.2.1-56。

表 2.3-34 项目热电站产污环节汇总表

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号
废气	2 台 50t/h 锅炉烟气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞	一期：炉内喷白泥脱硫+静电除尘器	经 1 根 100mH×Φ2.5m 烟囱排放至大气环境	G3
			一期：SNCR 脱硝+静电除尘器+炉外石灰石/石膏湿法脱硫		
	90t/h 锅炉烟气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞	SNCR 脱硝+静电除尘器+炉外石灰石/石膏湿法脱硫	经 1 根 80mH×Φ2.5m 烟囱排放至大气环境。	G4
	干煤棚	颗粒物	干煤棚采用半密封结构，除出口外，都建有挡墙，定期洒水降尘，少量扬尘无组织形式排放。		Gu5
废水	热电站	锅炉排污水、软化废水	一期废水进入污水处理站处理，二期进入园区污水处理厂处理	废水处理达标后排放至左江	W5
固废	锅炉	炉渣、飞灰	外售、水泥厂砖厂综合利用		S7
	脱硫装置	脱硫石膏	外售水泥厂作为水泥的缓凝剂或者建材厂制成石膏板、石膏砌块等建材材料		S8

### 2.3.1.10 臭气收集系统

臭气收集系统包括高浓度不凝气（CNCG）系统、低浓度不凝气（DNCG）系统和汽提气（SOG）系统三套处理装置，分别将蒸煮、洗浆及碱回收蒸发过程中产生的不凝气全部收集起来，高浓臭气和汽提气经处理后直接送到碱回收炉燃烧，低浓臭气经碱液洗涤后送碱回收炉作二次送风，当碱回收炉故障或停修无法烧掉臭气时，高浓度臭气引入用碱炉顶部火炬燃烧器烧掉。

#### （1）高浓度不凝臭气（CNGG）收集处理系统

高浓度不凝臭气（CNCG）来自于制浆和碱回收的不同区域，主要是重污冷凝水槽、高浓黑液槽、入炉高浓黑液槽等。由于 CNCG 体积小，收集后经蒸汽喷射器动力输送至碱回收炉燃烧。

在蒸汽喷射器入口处有压力转换器和控制阀，可以保持收集箱持续真空，同时预防臭气流量低时，空气从压力/真空爆破器进入。喷射器推动流体(蒸汽)输送和压缩 CNCG 以产生动能，当蒸汽经过喷嘴时，在蒸汽入口处产生真空，推动臭气输送。

在蒸汽喷射器后设排污管线及雾沫分离器分离臭气及污冷凝水，分离后臭气送往碱炉燃烧，污冷凝水送往汽提塔。

为防止空气和火焰进入 CNCG 收集系统，避免燃烧的发生，在 CNCG 燃烧点附近

设一个阻火器。阻火器能吸收和消散来自其一端火焰的热量，以预防另一端火焰温度升高大于蒸汽燃烧点引起燃烧。同时为预防系统压力在迅速增加的条件下对管线造成损害，在系统中装设爆破盘。

### (2) 汽提气 (SOG) 系统

汽提气 (SOG) 来自于碱回收蒸发工段汽提污冷凝水的汽提塔，它含有 50% (质量比) 甲醇和 40% (质量比) 水蒸汽，其余成分 10% 包含 TRS、氮气和氧气，属于高浓臭气。因汽提塔有一定提升压力，SOG 会自动流向所选择的燃烧器。

### (3) 低浓度不凝气 (DNCG) 收集处理系统

低浓度不凝气 (DNCG) 主要来源于化学浆车间蒸煮工段的喷放锅、中浓浆液贮存槽、过滤器、筛选设备、洗涤器、真空泵和滤液槽，及碱回收车间蒸发工段的稀黑液槽、二次冷凝水槽、中浓黑液槽、碱炉溶解槽、碱灰混合槽、污冷凝水槽，苛化工段的洗涤器、苛化器、绿液稳定槽、绿泥混合槽等槽罐及污水处理站。

DNCG 系统由离心式风机驱动，其作用就是从各臭气收集点收集臭气并运输到碱炉内燃烧。风机推动各收集点臭气进入 DNCG 臭气冷却器，经过雾沫分离器，然后推动臭气经蒸汽螺旋加热器，进入碱炉二次风系统。DNCG 中大部分是空气，因此可用作碱炉的燃烧空气，这样也减少了由碱炉风机提供的空气量，在燃烧前，DNCG 气体先通过臭气加热器进行臭气预热，这样减少了 DNCG 与空气混合时的冷凝物形成，减轻了臭气向碱炉输送进程中的腐蚀性。

DNCG 拥有污冷凝水收集装置，收集后污冷凝水送汽提塔汽提。

### (4) 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，分别经 CNCG、SOG (甲醇提取系统) 和 DNCG 系统进行处理。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。

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且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。

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，使其运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。

### 2.3.2 主要产污环节

项目产污环节汇总见表 2.2-35。

表 2.3-35 项目主要产污环节汇总

类别	时期	污染源	污染物	治理措施	排放去向	污染源编号	排气筒编号	
废气	一期	有组织	2台300tds/d 碱炉废气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	四电场的静电除尘器	经1根高80m、内径2.5m 烟囱排放至大气环境	G1-1	1-1#
			蒸煮器、蒸煮喷放锅、洗浆机、洗浆机黑液槽等	TRS	高浓臭气和汽提气经处理后直接送到碱炉燃烧，低浓臭气经碱液洗涤后送碱炉作二次送风			
			2台50t/h 锅炉废气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、Hg	一期：炉内喷白泥脱硫+静电除尘器	经1根高100m、内径2.5m 烟囱排放至大气环境	G2-1	2-1#
					二期：SNCR 脱硝+静电除尘器+白泥-石灰湿法脱硫			
			漂白废气	ClO <sub>2</sub>	经碱液吸收塔处理	经1根高25m 排气筒排放至大气环境	G3-1	3-1#
			一期芒硝干燥系统	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘	经1根高15m、内径0.3m 排气筒排放至大气环境	G4-1	4-1#
		污水处理站	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	生物除臭	经1根高15m、内径0.3m 排气筒排放至大气环境	G5	5#	
		无组织	原料堆场及备料车间	颗粒物	堆场的粉尘主要产生于原料圆堆成堆过程，由于竹片、三剩物含水量较高，不易起尘，片筛位于封闭车间内，产生的扬尘量很小，且基本不会飘散至室外，基本不会对项目区大气环境带来不利影响。		Gu1	/
			6t/d 二氧化氯制备	ClO <sub>2</sub>	在ClO <sub>2</sub> 气体吸收塔后设置了冷凝器和涤气器两级吸收系统，尽可能回收少量未被吸收的ClO <sub>2</sub> 气体以无组织形式排放		Gu2-1	/
			甲醇储罐	甲醇	少量散逸废气以无组织形式排放		Gu3-1	/
	1#硫酸储罐		硫酸雾	少量散逸废气以无组织形式排放		Gu4-1	/	
	干煤棚		颗粒物	干煤棚采用半密封的结构，除出口外，都建有挡墙，定期洒水降尘，少量扬尘无组织形式排放。		Gu5-1	/	
	一期制浆车间		TRS	少量散逸臭气以无组织形式排放		Gu6-1	/	
	一期碱回收车间		TRS	少量散逸臭气以无组织形式排放		Gu7-1	/	
	二期	有组织	1200t/d 碱炉废气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、H <sub>2</sub> S	四电场的静电除尘器+PSCR 干法脱硝	经1根高80m、内径3.5m 烟囱排放至大气环境	G1-2	1-2#
					污水处理站	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	少量散逸臭气以无组织形式排放	
			1#柴油储罐	非甲烷总烃	少量散逸废气以无组织形式排放		Gu9-1	/

		蒸煮器、蒸煮喷放锅、洗浆机、洗浆机黑液槽等	TRS	高浓臭气和汽提气经处理后直接送到碱炉燃烧，低浓臭气经碱液洗涤后送碱炉作二次送风				
		90t/h 锅炉废气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、Hg	SNCR 脱硝+静电除尘器+白泥-石灰湿法脱硫	经 1 根高 100m、内径 2.5m 烟囱排放至大气环境	G2-2	2-2#	
		二期芒硝干燥系统	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘	经 1 根高 15m、内径 0.3m 排气筒排放至大气环境	G4-2	4-2#	
		漂白废气	ClO <sub>2</sub>	经碱液吸收塔处理	经 1 根高 25m 排气筒排放至大气环境	G3-2	3-2#	
		后加工车间切割、打孔	颗粒物	布袋除尘	经 1 根高 15m、内径 0.3m 排气筒排放至大气环境	G6	6#	
	无组织	12t/d 二氧化氯制备	ClO <sub>2</sub>	在 ClO <sub>2</sub> 气体吸收塔后设置了冷凝器和涤气器两级吸收系统，尽可能回收少量未被吸收的 ClO <sub>2</sub> 气体以无组织形式排放		Gu2-2	/	
		2#硫酸储罐	硫酸雾	少量散逸废气以无组织形式排放		Gu3-2		
		2#柴油储罐	非甲烷总烃	少量散逸废气以无组织形式排放		Gu4-2		
		干煤棚	颗粒物	干煤棚采用半密封的结构，除出口外，都建有挡墙，定期洒水降尘，少量扬尘无组织形式排放。		Gu5-2	/	
		二期制浆车间	TRS	少量散逸臭气以无组织形式排放		Gu6-2	/	
		二期碱回收车间	TRS	少量散逸臭气以无组织形式排放		Gu7-2	/	
	废水	一期	原料堆场及备料车间	原料洗涤废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等	送厂区污水处理站处理	处理达标后排放至左江	W1-1
洗选漂工段			中段废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N、少量 AOX	W2-1			/
碱回收车间			污冷凝水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等	W3-1			/
文化纸车间			造纸白水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等	W4-1			/
热电站			锅炉排污水和软化处理废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等	W5-1			/
其他			地面冲洗废水、堆场淋滤水等	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等	W6-1			/
办公生活			生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等	W7-1			/
二期		原料堆场及备料车间	原料洗涤废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等	/	W1-2	/	
		洗选漂工段	中段废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N、少量 AOX	送园区污水处理厂处理	处理达标后排放至左江	W2-2	/
		碱回收车间	污冷凝水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等			W3-2	

		生活用纸车间	造纸白水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等			W4-2	/
		热电站	锅炉排污水和软化废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等			W5-2	/
		其他	地面冲洗废水、堆场淋滤水等	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等			W6-2	/
		办公生活	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等			W7-2	/
固体废物	一期	备料工段		竹屑、木屑	送热电站锅炉燃烧	S1-1	/	
		制浆车间、文化纸车间		浆节、浆渣	送热电站锅炉燃烧	S2-1	/	
		制氧站		废吸附剂	由厂家回收利用	S3-1		
		碱回收车间	白泥	一部分作为锅炉烟气脱硫剂，剩余部分外售南方水泥公司	S4-1	/		
			绿泥	统一收集后外运填埋	S5-1	/		
			石灰渣		S6-1	/		
		锅炉车间		锅炉灰渣	外售砖厂制砖	S7-1	/	
		损纸		文化纸车间	返回制浆系统	S9-1		
		软水制备		废离子交换树脂	委托有资质单位处置	S11-1		
		污水处理站		污泥	外运作有机肥原料	S12	/	
	废机油		设备维护维修	委托有资质单位处置	S13-1			
	办公生活		生活垃圾	环卫部门统一处理	S14-1	/		
	二期	备料工段		竹屑、木屑	送热电站锅炉燃烧	S1-2	/	
		制浆车间、生活用纸车间		浆节、浆渣	送热电站锅炉燃烧	S2-2	/	
		制氧站		废吸附剂	由厂家回收利用	S3-2		
		碱回收车间	白泥	一部分作为锅炉烟气脱硫剂，剩余部分外售南方水泥公司	S4-2	/		
			绿泥	统一收集后外运填埋	S5-2	/		
			石灰渣		S6-2	/		
		锅炉车间		锅炉灰渣	外售砖厂制砖	S7-2	/	
				脱硫石膏	外售水泥厂作为水泥的缓凝剂或者建材厂制成石膏板、石膏砌块等建材材料	S8-2	/	
生活用纸车间、后加工车间		损纸	返回制浆系统	S9-2	/			
后加工车间		废包装材料	返回供货商回收	S10	/			
软水制备		废离子交换树脂	委托有资质单位处置	S11				
废机油		设备维护维修	委托有资质单位处置	S13-2				
办公生活		生活垃圾	环卫部门统一处理	S14-2	/			

### 2.3.3 相关平衡

#### 2.3.3.1 物料平衡

#### 2.3.3.2 水平衡

#### 2.3.3.3 碱平衡

#### 2.3.3.4 硫平衡

### 2.3.4 施工期污染源源强分析

#### 2.3.4.1 施工期大气污染物

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：新建建（构）筑物施工地基开挖、现有构筑物拆除、运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘，施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

##### （1）扬尘

施工产生的大气污染物主要为扬尘，来源于场地平整、扰动原地貌等，扬尘污染会造成大气中 TSP 值增高，根据类比资料，施工扬尘的起尘量与许多因素有关。影响起尘量的因素包括：基础开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆夹带泥砂量、水泥搬运量、弃土外运装载起尘量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等因素有关。类比同类工程，源强处扬尘浓度为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，距离扬尘点 25m 处扬尘浓度范围在  $0.37\sim 1.10\text{mg}/\text{m}^3$ ，距扬尘点 50m 处扬尘浓度范围在  $0.31\sim 0.98\text{mg}/\text{m}^3$ 。

##### （2）汽车尾气

施工过程中需要使用挖掘机、推土机等大型机械设备；建筑材料运输过程中会使用各种大型机动车辆，这些设备和车辆均使用柴油发动机或使用柴油发动机临时供电，因此，这些车辆及设备在运行时会排放一定量的 CO、NO<sub>x</sub> 以及未完全燃烧的碳氢化物非甲烷总烃等大气污染物，会对环境产生一定的影响。

#### 2.3.4.2 施工期水污染物

该部分废水主要为施工人员生活污水、施工作业废水。

##### （1）施工人员生活污水

项目施工高峰期人数约 200 人，生活污水排放量按 160L/人·d 计，则生活污水排放量为 32m<sup>3</sup>/d。施工期生活污水参照低浓度生活污水水质（即悬浮物 220mg/L，BOD<sub>5</sub> 250mg/L，COD<sub>Cr</sub> 350 mg/L，NH<sub>3</sub>-N 35 mg/L）计算，得出施工期生活污水的污染负荷，其结果列于表 2.3-2。

表 2.3-36 施工期水污染负荷

污染因子	SS	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N
浓度 (mg/L)	220	250	350	35
污染负荷 (kg/d)	1.2	1.36	1.91	0.19

## (2) 施工作业废水

施工配料和对机械设备进行冲洗及维护保养，将产生少量的作业废水（约 1.2m<sup>3</sup>/d），废水中的污染物主要是悬浮物和石油类。排出的施工废水会对周围水体产生暂时性的影响，应设隔油、沉砂池等临时处理设施，处理后用于洒水降尘。

### 2.3.4.3 施工期声污染源

#### ①施工机械噪声

施工期，项目建设工程噪声主要来源于场地平整、建筑物基础施工噪声。经过有关施工现场调查，结合工程实际情况，场道施工时的主要机械噪声状况见表 2.3-3。由表可以看出，对周围环境影响最大的是冲击式打桩机，距离 5m 时噪声级达 109dB (A)。

表 2.3-37 本项目施工噪声污染源

设备	轮式装载机	平地机	推土机	轮胎式液压挖掘机	冲击式钻井机
距离(5m)	90	90	86	84	87
设备	冲击式打桩机	混凝土搅拌机	混凝土泵	混凝土振捣机	气动扳手
距离(5m)	109	91	85	84	95

#### ②运输车辆噪声

施工过程中一般使用大型货运卡车及混凝土运输车，其噪声较高，可达 85dB(A)左右，自卸卡车在装卸石料等建筑材料时，其噪声可达 90dB (A)以上。

### 2.3.4.4 施工期固体废物

#### (1) 建筑垃圾

施工过程中产生的建筑垃圾主要包括地表开挖的泥土、渣土、施工剩余废物料等。本项目为技改工程，涉及现有工程场地拆除。根据《建筑垃圾的产生与循环利用管理》的数据显示，每平方米建筑面积将产生 20~50kg 左右的建筑垃圾，技改工程涉及总建

筑面积约 101440m<sup>2</sup>，本次评价取每平方米建筑面积产生 30kg 建筑垃圾计，则施工期共产生建筑垃圾 3043t。其主要成分为：废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、水泥袋、纤维、塑料泡沫、碎玻璃、废金属、废瓷砖等，其中废金属、木屑、碎木块。施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。

## (2) 生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾伴随整个施工期的全过程，其成分是有有机物较多。本项目施工高峰期预计进场工人 200 个，人均生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计算，施工期垃圾日产生量为 0.20t。施工期产生的生活垃圾每日由专人收集处置，送填埋场处理。

## 2.3.5 运营期污染源源强分析

### 2.3.5.1 同类企业情况调查

### 2.3.5.2 废气污染源强分析

#### 1、有组织排放

##### (1) 锅炉烟气 (G1)

项目一期利用原有 2 台 50t/h 循环硫化床锅炉为生产供汽，二期新增 1 台 90t/h 循环硫化床锅炉为造纸车间生产供汽。燃料为烟煤，2 台 50t/h 锅炉燃煤量为 88128t/a，90t/h 锅炉燃煤量为 67181t/a，煤质分析见表 2.3-32。

2 台 50t/h 锅炉烟气量为 102600Nm<sup>3</sup>/h，一期烟气采用静电除尘器除尘，除尘效率以 99.6%计，脱硫采用炉内喷钙（白泥）脱硫，参照赣州华劲项目 2019 年 8 月 150t/h 循环硫化床锅炉采用白泥脱硫效率在 68.8%~90.4%之间，保守起见，本项目脱硫效率以 68%计，烟气温度为 150℃；二期脱硫措施改为炉外石灰石—石膏湿法脱硫，脱硫效率以 88%计，静电除尘器+湿法脱硫协同除尘，除尘效率以 99.75%计，二期增加 SNCR 脱硝，脱硝效率以 60%计，2 台 50t/h 锅炉烟气处理达标后统一通过现有 100mH×Φ2.5m 烟囱排放，烟气温度为 75℃。

90t/h 锅炉烟气量为 78214Nm<sup>3</sup>/h，烟气采用静电除尘器+湿法脱硫协同除尘，除尘效率以 99.85%计，脱硫采用炉外石灰石—石膏湿法脱硫，脱硫效率以 88%计，脱硝采用 SNCR 脱硝，脱硝效率以 60%计，90t/h 锅炉烟气处理达标后通过新建 80mH×Φ2.2m 烟囱排放，烟气温度为 75℃。

燃煤锅炉烟气中主要污染物为烟尘、氮氧化物、二氧化硫、汞。项目 2×50t/h 燃煤锅炉已停产多年，且技改后燃料来源、运行工况已产生变化，因此根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）及《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），本次评价 2×50t/h 燃煤锅炉及 90t/h 燃煤锅炉污染物优先采用中物料衡算法进行核算。

### ① 烟尘

2×50t/h 燃煤锅炉烟尘排放量按下式计算：

$$E_A = \frac{R \times \frac{A_{ar}}{100} \times \frac{d_{fh}}{100} \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right)}{1 - \frac{C_{fh}}{100}}$$

式中：

$E_A$ ——核算时段内颗粒物（烟尘）排放量，t；

$R$ ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$A_{ar}$ ——收到基灰分的质量分数，%；

$d_{fh}$ ——锅炉烟气带出的飞灰份额，%，一般为 40%~60%，取 60%；

$\eta_c$ ——综合除尘效率，%；

$C_{fh}$ ——飞灰中可燃物含量，%，参照 GB/T17954 表 4 燃煤锅炉灰渣可燃物含量规定值，取 11%。

当流化床锅炉添加石灰石等硫化剂时，入炉物料的灰分  $A_{ar}$  可用折算灰分表示，计算公式如下：

$$A_{zs} = A_{ar} + 3.125S_{ar} \times \left( m \times \left( \frac{100}{K_{CaCO_3}} - 0.44 \right) + \frac{0.8\eta_{Lz}}{100} \right)$$

式中：

$A_{zs}$ ——折算灰分的质量分数，%；

$A_{ar}$ ——收到基灰分的质量分数，%；

$S_{ar}$ ——收到基硫的质量分数，%；

$m$ ——Ca/S 摩尔比，取 2；

$K_{CaCO_3}$ ——石灰石纯度，碳酸钙在石灰石中的质量分数，%，取 90%；

$\eta_{1s}$ ——炉内脱硫效率，%。

90t/h 锅炉烟尘排放量按下式计算：

$$M_A = B_g \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33870}\right) \times \alpha_{fh}$$

式中：

$M_A$ ——核算时段内烟尘排放量，t；

$B_g$ ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$A_{ar}$ ——收到基灰分的质量分数，%；

$q_4$ ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，取 2.5%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；

$\alpha_{fh}$ ——锅炉烟气带出的飞灰份额，%，取 60%；

$\eta_c$ ——除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫、湿式电除尘器等设备时，应考虑除尘效果。

将参数带入公式，算得一期 2 台 50t/h 锅炉烟尘排放量为 56.77t/a；；二期 2 台 50t/h 锅炉二氧化硫排放量为 35.48t/a，90t/h 锅炉烟尘排放量为 15.35t/a。

## ②二氧化硫

2×50t/h 燃煤锅炉二氧化硫排放量按下式计算：

$$E_{SO_2} = 2R \times \frac{S_{ar}}{100} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K$$

式中：

$E_{SO_2}$ ——核算时段内二氧化硫排放量，t；

$R$ ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$S_{ar}$ ——收到基硫的质量分数，%；

$q_4$ ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，取 8%；

$\eta_s$ ——脱硫效率，%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量刚一的量，取 0.8。

90t/h 燃煤锅炉二氧化硫排放量按下式计算：

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{s1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{s2}}{100}\right) \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中：

$M_{SO_2}$ ——核算时段内二氧化硫排放量，t；

$B_g$ ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$S_{ar}$ ——收到基硫的质量分数，%；

$q_4$ ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，取 2.5%；

$\eta_{s1}$ ——除尘器的脱硫效率，%，电除尘、袋式除尘、电袋复合除尘器取 0%；

$\eta_{s2}$ ——脱硫系统的脱硫效率，%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量刚一的量，取 0.85。

将参数带入公式，算得一期 2 台 50t/h 锅炉二氧化硫排放量为 269.83t/a；二期 2 台 50t/h 锅炉二氧化硫排放量为 84.32t/a，90t/h 锅炉二氧化硫排放量为 72.38t/a。

### ③氮氧化物

根据 HJ991-2018，氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物保证浓度或类比同类锅炉氮氧化物浓度值计算。2 台 50t/h 锅炉氮氧化物排放浓度根据原有工程历史监测数据，取 348 mg/m<sup>3</sup>，90t/h 锅炉氮氧化物排放浓度参照广东鼎丰纸业有限公司 1 台 90 吨/小时循环流化床锅炉排放情况，产生浓度取 234 mg/m<sup>3</sup>。

### ④汞及其化合物

$$E_{Hg} = R \times m_{Hg_{gar}} \times \left(1 - \frac{\eta_{Hg}}{100}\right) \times 10^{-6}$$

式中：

$E_{Hg}$ ——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

R——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$m_{Hg}$ ——收到基汞的含量， $\mu\text{g/g}$ ；

$\eta_{Hg}$ ——汞的协同脱除效率，%，根据 HJ991-2018，烟气脱硝、除尘和湿法脱硫等污染防治措施对汞及其化合物具有协同脱除效果，效率约 70%。

根据《燃煤电厂煤中汞含量对烟气汞排放水平的影响》（俞美香,杨丽,寇晓芳.[J].环境监控与预警,2014.）中对国内多家电厂燃煤成分分析，国内煤中汞含量为 0.055~0.297 $\mu\text{g/g}$ ，本评价取 0.297 $\mu\text{g/g}$ 。将参数带入公式，算得一期 2 台 50t/h 锅炉汞排放量为 0.008t/a；二期 90t/h 锅炉汞排放量为 0.006t/a。

综上，项目燃煤锅炉烟气污染物产生及排放情况见表 2.3-53 和表 2.3-54。

表 2.3-38 一期锅炉烟气产排一览表

污染源	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物	污染物产生情况			去除率%	污染物排放情况			排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )
			产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量		
				kg/h	t/a			kg/h	t/a	
2×50t/h 燃煤锅炉	102600	烟尘	16953.3	1739.41	14193.56	99.6	67.8	6.96	56.77	80
		SO <sub>2</sub>	1007.2	103.33	843.21	68	322.3	33.07	269.83	550
		NO <sub>x</sub>	348.00	35.70	291.35	0	348.0	35.70	291.35	400
		汞	0.03	0.003	0.026	70	0.01	0.001	0.008	0.05

表 2.3-39 二期建成后，全厂锅炉废气排放情况

污染源	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物	污染物产生情况			去除率%	污染物排放情况			排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )
			产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量		
				kg/h	t/a			kg/h	t/a	
2×50t/h 燃煤锅炉	102600	烟尘	16953.3	1739.41	14193.56	99.75	42.4	4.35	35.48	50
		SO <sub>2</sub>	1007.2	103.33	843.21	88	100.7	10.33	84.32	300
		NO <sub>x</sub>	348.00	35.70	291.35	60	139.2	14.28	116.54	300
		汞	0.03	0.003	0.026	70	0.01	0.001	0.008	0.05
90t/h 燃煤锅炉	78214	烟尘	16037.9	1254.39	10235.78	99.85	24.1	1.88	15.35	30
		SO <sub>2</sub>	1134.1	88.70	723.79	88	113.4	8.87	72.38	200
		NO <sub>x</sub>	234	18.30	149.34	60	93.6	7.32	59.74	100
		汞	0.03	0.002	0.020	70	0.01	0.001	0.006	0.03

## (2) 碱炉烟气 (G2)

项目一期拟将原有 1 台 150 tds/d 碱回收炉技改成 300tds/d 碱回收炉，并新增 1 台 300tds/d 碱回收炉，联合处理制浆黑液固形物。2 台碱炉烟气经四电场静电除尘器处理

后，达标烟气经原有 80mH×Φ1.7m 烟囱排放，烟气温度为 110℃，烟尘去除率以 99.6% 计。

项目二期拟新增 1 台 1200tds/d 碱回收炉，碱炉烟气经四电场静电除尘器处理后 +PSCR 干法脱硝处理后，达标烟气经新增 80mH×Φ3.0m 烟囱排放，烟气温度为 110℃，烟尘去除率以 99.85% 计，脱硝效率以 50% 计。

碱炉烟气中主要污染物为烟尘、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢。根据《污染源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），优先采用物料衡算确定源强。根据设计资料及山东省能源利用监测中心栾宏志《造纸黑液成分分析研究》、国际竹藤中心刘贤淼等人《制浆黑液成分及蒸发特性研究》对造纸黑液成分分析，黑液成份见表 2.3-55。

表 2.3-40 黑液成份分析表

A. 烟尘：

固形物燃烧产生烟气量采用下式计算：

$$V=(\alpha-0.21)V_0+1.867\omega_c+0.7\omega_s-0.487\omega_{Na}+0.315\omega_{Cl}-0.286\omega_K$$

式中：

V——燃烧单位固形物产生的干烟气量（标准态），m<sup>3</sup>/kg；

α——过剩空气系数，可取 1.15~1.35，对应烟气中含氧量 3%~6%，评价取 1.35；

V<sub>0</sub>——燃烧单位固形物所需理论空气量（标准态），m<sup>3</sup>/kg；

ω<sub>c</sub>——固形物中碳元素的质量分数，%；

ω<sub>s</sub>——固形物中硫元素的质量分数，%；

ω<sub>Na</sub>——固形物中钠元素的质量分数，%；

ω<sub>Cl</sub>——固形物中氯元素的质量分数，%；

ω<sub>K</sub>——固形物中钾元素的质量分数，%。

燃烧单位固形物所需理论空气量采用下式计算：

$$V_0=(2.67\omega_c+8\omega_H+0.45\omega_{Na}+1.5\omega_s-2M\omega_s+0.21\omega_K-0.23\omega_{Cl}-\omega_O)/(0.23\times 1.293)$$

式中：

V<sub>0</sub>——燃烧单位固形物所需理论空气量（标准态），m<sup>3</sup>/kg；

ω<sub>c</sub>——固形物中碳元素的质量分数，%；

ω<sub>H</sub>——固形物中氢元素的质量分数，%；

$\omega_{Na}$ ——固形物中钠元素的质量分数，%；

$\omega_s$ ——固形物中硫元素的质量分数，%；

M——芒硝还原率，%，取 95%；

$\omega_K$ ——固形物中钾元素的质量分数，%；

$\omega_{Cl}$ ——固形物中氯元素的质量分数，%；

$\omega_O$ ——固形物中氧元素的质量分数，%。

碱回收炉烟气中烟尘的产生质量浓度采用下式计算：

$$\rho_A = \frac{\partial \times 10^6}{V}$$

式中：

$\rho_A$ ——碱回收炉烟气中烟尘产生质量浓度，mg/m<sup>3</sup>；

$\partial$ ——单位固形物燃烧时产生烟尘量的百分数，%，一般取 5%~15%；

V——燃烧单位固形物产生的干烟气量（标准态），m<sup>3</sup>/kg。

B.二氧化硫：

根据 HJ887-2018，碱炉烟气中二氧化硫采用下式计算：

$$d_s = 2(G'\omega_s + M_s + K_s - R_s - P_s)$$

式中：

$d_s$ ——碱回收炉烟气中二氧化硫产生量，t；

$G'$ ——进入碱炉燃烧的固形物的量(绝干)，t，固形物处理量可采用设计值确定。

根据设计，一期固形物处理量约 550t/d，二期约 1100t/d，浓度以 75%计；

$\omega_s$ ——固形物中硫元素的质量分数，%；

$M_s$ ——补充芒硝中带入硫的量，t；

$K_s$ ——臭气带入硫的量(主要包括制浆生产线预浸塔、蒸煮器、闪蒸罐、碱回收蒸发系统产生的高浓臭气，以及制浆生产线洗浆机、碱回收系统槽罐等产生的低浓臭气)，t，根据周军等人对硫酸盐浆纸厂排放恶臭气体的研究，各工段产污系数见表 2.2.6-2；

$R_s$ ——熔融物带走硫的量，t，根据平衡，一期取 14.4t，二期取 28.7 t；

$P_3$ ——碱灰带走硫的量，t，根据平衡，一期取 0.41t，二期取 0.82t。

C.氮氧化物：根据 HJ887-2018，氮氧化物采用设计单位根据原料、制浆工艺和碱回收炉参数以及行业碱炉排污水平，在设计文件中确定的氮氧化物排放质量浓度保证值。根据同行业碱炉排污水平及设计数据，烟气中氮氧化物排放浓度低于  $240\text{mg}/\text{m}^3$ ，取值  $240\text{mg}/\text{m}^3$ 。

D.硫化氢：通过物料衡算核算，一期碱炉 TRS 产生量为 4.93t/a，二期碱炉 TRS 产生量为 10.96t/a。

项目碱炉产排污情况如下。

表 2.3-41 2×300tds/d 碱炉污染物产排情况一览表（一期）

污染源	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物	污染物产生情况			去除率%	污染物排放情况			排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )
			产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量		
				kg/h	t/a			kg/h	t/a	
2×300tds/d 碱炉	134275	烟尘	10240.2	1375.00	11219.99	99.6	41.0	5.50	44.88	50
		SO <sub>2</sub>	30.3	4.06	33.15	0.00	30.3	4.06	33.15	300
		NO <sub>x</sub>	240.0	32.23	262.96	0.00	240.0	32.23	262.96	300
		TRS	4.5	0.60	4.93	0.00	4.5	0.60	4.93	/

表 2.3-42 1200tds/d 碱炉污染物产排情况一览表（二期）

污染源	烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物	污染物产生情况			去除率%	污染物排放情况			排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )
			产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量		
				kg/h	t/a			kg/h	t/a	
1200tds/d 碱炉	268550	烟尘	17066.9	4583.33	37399.95	99.85	25.6	6.87	56.10	30
		SO <sub>2</sub>	30.3	8.12	66.30	0.00	30.3	8.12	66.30	200
		NO <sub>x</sub>	240.0	64.45	525.93	50.00	120.0	32.23	262.96	200
		TRS	5.0	1.34	10.96	0.00	5.0	1.34	10.96	/

### （3）漂白车间漂白废气（G3）

漂白过程中漂白废气在塔顶经管道收集后送至碱液吸收塔处理后经 25m 排气筒排放。漂白废气主要为二氧化氯，具有与氯相似的刺激性气味，极易溶于水而不与水反应。漂白废气经吸收塔吸收处理后，少量未被吸收的二氧化氯经排气筒排放至大气环境，对外环境影响较小。

### （4）芒硝干燥废气（G4）

二氧化氯制备过程中产生的芒硝在干燥器内与热风接触完成流化、换热后，部分物

料及余热（废热），经系统引风机抽吸先后进入旋风除尘器预处理、布袋除尘器进行分离、净化后排入大气。根据设计资料，一期芒硝干燥过程中芒硝粉尘产生量约为 4kg/h，风量为 2500m<sup>3</sup>/h，二期芒硝干燥过程中芒硝粉尘产生量约为 8kg/h，风量为 3600m<sup>3</sup>/h，旋风+布袋除尘去除效率取 99.5%，净化后一期粉尘排放浓度为 8mg/m<sup>3</sup>，排放量为 0.02kg/h，二期粉尘排放浓度为 11mg/m<sup>3</sup>，排放量为 0.04kg/h，各经一根 15mH×Φ0.3m 排气筒排放。芒硝系统烘干废气净化后可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求。

#### （5）污水处理站臭气（G5）

项目污水处理厂及污泥处理过程会产生臭气。评价类比宏瑞泰项目污水处理站监测数据，污水处理站下风向 NH<sub>3</sub> 排放浓度为 0.29~0.82mg/m<sup>3</sup>，H<sub>2</sub>S 排放浓度为 0.004~0.018mg/m<sup>3</sup>，评价利用面源扩散模式反推得出污水处理站 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 排放速率约为 1.4kg/h、0.03kg/h，项目通过在生化处理及污泥处理段产生臭气的池子上加盖，收集率取 90%，然后通过收集管采用风机抽到生物除臭设备进行处理后，通过 1 根 15m 排气筒排放。

表 2.3-43 污水处理站臭气产生情况

污染物	排气筒参数		治理措施	效率	产生浓度	产生速率	排放浓度	排放速率	标准限值
	高度	风量(m <sup>3</sup> /h)			mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h
NH <sub>3</sub>	15m	10000	生物除臭设备	75%	126	1.26	31.5	0.315	4.9
H <sub>2</sub> S					2.7	0.027	0.675	0.007	0.33

#### （6）后加工车间粉尘（G6）

后加工车间纸产品切割打孔产生少量粉尘，经系统引风机抽进入布袋除尘器处理后排入大气。根据物料衡算，产生量为 4.2kg/h，风量为 5000m<sup>3</sup>/h，经布袋除尘去除效率取 99%，净化后粉尘排放浓度为 8.4mg/m<sup>3</sup>，排放量为 0.042kg/h，经一根 15mH×Φ0.3m 排气筒排放，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

## 2、无组织废气

### （1）木片堆场及备料车间无组织排放分析（Gu1）

木片堆场及备料车间的粉尘主要产生于木片堆存、转运、筛分及再碎过程，本次评价将木片堆场及备料车间作为一个面源，面源面积 72190m<sup>2</sup>，面源的释放高度约 15m，参照广西金桂浆纸业有限公司年产 40 万吨高档纸板扩建工程木片堆场及备料车间的粉

尘产生系数为  $5.534 \times 10^{-6} \text{g/s} \cdot \text{m}^2$ ，本项目计算得  $1.37 \text{kg/h}$ 。

由于木片含水量较大，不易起尘，木片堆场通过洒水降尘，产生的扬尘量很小；备料车间的扬尘主要产生于木片筛，木片筛位于封闭车间内，基本不会飘散至室外，通过上述措施抑尘效率取 40%，则木片堆场及备料车间无组织排放为  $0.55 \text{kg/h}$ 。

#### (2) 二氧化氯制备无组织排放 (Gu2)

项目技改后漂白工艺改为  $\text{ClO}_2$  漂白，增加了二氧化氯制备工段。 $\text{ClO}_2$  是一种黄绿色到橙黄色的气体，浓度很高时，具有与氯相似的刺激性气味，极易溶于水而不与水反应。本工程采取 R10 法制备  $\text{ClO}_2$ ，以硫酸钠、甲醇和氯酸钠作为原料，在二氧化氯发生器中反应，其反应产物为  $\text{ClO}_2$ 、 $\text{CO}_2$  及酸性芒硝， $\text{ClO}_2$  气体在吸收塔经冷冻水吸收后制成  $10 \text{g/L}$  的二氧化氯水溶液，存于贮存槽备送漂白工段。本技改工程 R10 系统在  $\text{ClO}_2$  气体吸收塔后设置了冷凝器和涤气器两级吸收系统，尽可能回收少量未被吸收的  $\text{ClO}_2$  气体，制成本技改工程的漂白剂 ( $\text{ClO}_2$  水溶液)，采取该措施后  $\text{ClO}_2$  无组织排放量极小，约在  $0.1 \sim 1.0 \text{ppm}$  之间。

#### (3) 干煤棚无组织排放分析 (Gu3)

参考清华大学在霍州电厂现场试验的模式进行估算：

$$Q=11.7U^{2.45} \cdot S^{0.345} \cdot e^{-0.5W}$$

式中：Q 煤堆起尘强度， $\text{mg/s}$ ；

U：地面平均风速，取  $1.18 \text{m/s}$ ；

S：煤堆面积，一期取  $600 \text{m}^2$ ，二期建成后取  $800 \text{m}^2$ ；

W：含水率，取 10%。

经计算，一期干煤棚堆场扬尘起尘量为  $1.08 \text{kg/h}$ ，二期为  $1.19 \text{kg/h}$ 。干煤棚采用密封的结构，建有挡墙，并采取洒水降尘，上述措施抑尘效率取 60%，则一期干煤棚粉尘无组织排放量为  $0.43 \text{kg/h}$ ，二期建成后干煤棚粉尘无组织排放量为  $0.47 \text{kg/h}$ 。

#### (4) 制浆车间、碱回收车间无组织排放 (Gu6、Gu7)

根据硫平衡，一期项目蒸煮、碱回收制浆无组织 TRS 排放速率约分别为  $0.01 \text{kg/h}$ ，二期蒸煮、碱回收制浆恶臭污染物 TRS 排放速率约分别为  $0.02 \text{kg/h}$ 。

#### (5) 污水处理站无组织排放 (Gu8)

项目污水处理站未被收集的气按 10%计算，则无组织的 NH<sub>3</sub> 排放量为 0.14kg/h, H<sub>2</sub>S 排放量为 0.003kg/h。

(6) 储罐区无组织排放 (Gu3、Gu4、Gu9)

本项目设置有甲醇储罐、双氧水储罐、氢氧化钠储罐、硫酸储罐、柴油储罐。氢氧化钠无挥发性，双氧水挥发、分解的产物为 H<sub>2</sub>O、O<sub>2</sub>，不属于废气污染物。因此本次评价储罐区无组织废气主要考虑甲醇储罐、硫酸储罐、柴油储罐。储罐区设置情况见表 2.3-59。

表 2.3-44 储罐区设置参数

时期	罐组	规格	数量	直径	高度
		m <sup>3</sup>	个	m	m
一期	甲醇储罐	100	1	3.6	10
	1#硫酸储罐	70	1	3.4	8
	1#柴油	150	2	2.6	4
二期	2#硫酸储罐	140	1	4.8	8
	2#柴油	150	2	2.6	4

储罐主要排放量为呼吸排放和工作排放等两种排放方式，根据《工业污染源调查与研究（第二辑）》，可用以下方法估算其污染物的排放量：

i. 呼吸排放 (小呼吸)

呼吸损失是由于温度和大气压力的变化所引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内无任何液面变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算其污染物的排放量：

$$L_B=0.191 \times M \times (P / (100910 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C \dots\dots (1)$$

式中：L<sub>B</sub>—固定顶罐的呼吸排放量 (kg/a)；

M—储罐内蒸气的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力 (Pa)；

D—罐的直径 (m)；

H—平均蒸气空间高度 (m)；

$\Delta T$ —一天之内的平均温度差 (°C)；

$F_p$ —涂层因子 (无量纲)，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

$C$ —用于小直径罐的调节因子 (无量纲)；直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ，罐径大于 9m 的  $C=1$ ；

$K_C$ —产品因子 (石油原油  $K_C$  取 0.65，其他的有机液体取 1.0)

ii. 工作排放 (大呼吸)

工作损失是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力从而蒸出。通过查询相关资料，以上工作损失可用下式对其进行估算：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \quad \dots\dots (2)$$

式中： $L_w$ —固定顶罐的工作损失 (kg/m<sup>3</sup> 投入量)

$K_N$ —周转因子 (无量纲)，取值按年周转次数 ( $K$ =年投入量/罐容量) 确定  $K \leq 36$ ， $K_N=1$ ， $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ， $K > 220$ ， $K_N=0.26$ ，其他的同 (1) 式。

根据上述公式、罐区储存物料性质、物料年使用量、储罐参数等，本项目罐区的无组织排放详见下表。

表 2.3-45 储罐区呼吸损耗参数选定和计算结果一览表

时期	储罐	特征因子	储存量	密度	M	P	D	H	$\Delta T$	$F_p$	C	$K_C$	$K_N$	小呼吸损耗	大呼吸损耗	合计排放
	/	/	t	t/m <sup>3</sup>	g/mol	Pa	m	m	°C	/	/	/	/	kg/a	kg/a	kg/a
二期	甲醇储罐	甲醇	63	0.79	32	16924	3.6	10	6	2	0.64	1	1	38.49	0.23	38.72
	硫酸储罐	硫酸雾	65	1.83	98	130	3.4	8	6	1.6	0.61	1	1	2.93	0.01	2.93
	柴油储罐	非甲烷总烃	13	0.84	130	667	2.6	4	6	0.8	0.50	1	1	4.29	0.04	4.32

二期	硫酸储罐	硫酸雾	130	1.83	98	130	4.8	8	6	1.6	0.78	1	1	6.80	0.01	6.80
	柴油	非甲烷总烃	13	0.84	130	667	2.6	4	6	0.8	0.50	1	1	4.29	0.04	4.32

表 2.3-46 项目一期后全厂废气污染源强及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施			污染物排放			排放 时间 /h
				核算 方法	废气产生 量(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (kg/h)	工艺	效率%	核算 方法	废气排放 量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)	
1#碱回 收车间	2 台 300tds/d 碱炉	1#排气 筒	烟尘	物料衡 算法	134275	10240.2	1375.00	四场静电除尘 +80m 烟囱	99.6	物料衡 算法	134275	41.0	5.50	8160
			二氧化硫			30.3	4.06		0			30.3	4.06	
			氮氧化物			240.0	32.23		0			240.0	32.23	
			TRS			4.5	0.60		0			4.5	0.60	
1#锅炉 车间	2 台 50t/h 锅 炉	2#排气 筒	烟尘	物料衡 算法	102600	16953.3	1739.41	炉内喷白泥脱硫 +静电除尘+100m 烟囱	99.7	物料衡 算法	102600	67.8	6.96	8160
			二氧化硫			1007.2	103.33		68			322.3	33.07	
			氮氧化物			348.00	35.70		0			348.0	35.70	
			汞			0.03	0.003		70			0.01	0.001	
二氧化 氯制备	一期芒 硝干燥 系统	4#排气 筒	颗粒物	类比法	2500	1600	4	旋风除尘+布袋 除尘+15m 排气 筒	99.5%	类比法	2500	8	0.02	8160
污水处 理站	处理水 池	5#排气 筒	NH <sub>3</sub>	类比法	10000	126	1.26	生物除臭设备	75%	类比	10000	31.5	0.315	8160
			H <sub>2</sub> S	类比法		2.7	0.027		75%			0.675	0.007	
原料堆 场及各 料车间	原料堆 存、处理	无组织 排放	颗粒物	类比法	/	/	0.55	/	/	类比法	/	/	0.55	8160
干燥棚	煤堆放	无组织 排放	粉尘	系数法	/	/	0.43	/	/	系数法	/	/	0.43	8160
制浆车 间	蒸煮、洗 浆	无组织 排放	H <sub>2</sub> S	类比法	/	/	0.01	/	/	类比法	/	/	0.01	8160
碱回收 车间	蒸发	无组织 排放	H <sub>2</sub> S	类比法	/	/	0.01	/	/	类比法	/	/	0.01	8160
污水处 理站	处理水 池	无组织 排放	NH <sub>3</sub>	类比法	/	/	0.14	/	/	类比法	/	/	0.14	8160
			H <sub>2</sub> S	类比法	/	/	0.003	/	/	类比法	/	/	0.003	8160
储罐区	甲醇储 罐	无组织 排放	甲醇	系数法	/	/	0.005	/	/	系数法	/	/	0.005	8160
	1#硫酸 储罐	无组织 排放	硫酸雾	系数法	/	/	0.0004	/	/	系数法	/	/	0.0004	8160
	1#柴油 储罐	无组织 排放	非甲烷总 烃	系数法	/	/	0.0005	/	/	系数法	/	/	0.0005	8160

表 2.3-47 项目二期技改后全厂废气污染源强及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施			污染物排放			排放时间/h	
				核算方法	废气产生量(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放量(kg/h)		
1#碱回收车间	2台 300tds/d 碱炉	1#排气筒	烟尘	物料衡算法	134275	10240.2	1375.00	四场静电除尘 +80m 烟囱	99.6	物料衡算法	134275	41.0	5.50	8160	
			二氧化硫	类比法		30.3	4.06		0			30.3	4.06		
			氮氧化物	物料衡算法		240.0	32.23		0	类比法		240.0	32.23		
			TRS	物料衡算法		4.5	0.60		0	物料衡算法		4.5	0.60		
2#碱回收车间	1台 1200tds/ d 碱炉	3#排气筒	烟尘	物料衡算法	268550	17066.9	4583.33	四场静电除尘 +PSCR 干法脱 硝+80m 烟囱	99.85	物料衡算法	268550	25.6	6.87	8160	
			二氧化硫	类比法		30.3	8.12		0			30.3	8.12		
			氮氧化物	物料衡算法		240.0	64.45		50	类比法		120.0	32.23		
			TRS	物料衡算法		5.0	1.34		0	物料衡算法		5.0	1.34		
1#锅炉车间	2台 50t/h 锅 炉	6#排气筒	烟尘	物料衡 算法	102600	16953.3	1739.41	静电除尘+炉外 石灰石-石膏 湿法脱硫 +SNCR 脱硝 +100m 烟囱	99.75	物料衡 算法	102600	42.4	4.35	8160	
			二氧化硫			1007.2	103.33		88				100.7		10.33
			氮氧化物			348.00	35.70		60				139.2		14.28
			汞			0.03	0.003		70				0.01		0.001
2#锅炉车间	1台 90t/h 锅 炉	7#排气筒	烟尘	物料衡 算法	78214	16037.9	1254.39	静电除尘+炉外 石灰石-石膏 湿法脱硫 +SNCR 脱硝 +80m 烟囱	99.85	物料衡 算法	78214	24.1	1.88	8160	
			二氧化硫			1134.1	88.70		88				113.4		8.87
			氮氧化物			234	18.30		60				93.6		7.32
			汞			0.03	0.002		70				0.01		0.001
二氧化氯制备	一期芒硝干燥系统	4#排气筒	颗粒物	类比法	2500	1600	4	旋风除尘+布袋除尘+15m 排气筒	99.5%	类比法	2500	8	0.02	8160	
	二期芒硝干燥系统	8#排气筒	颗粒物	类比法	3600	2200	8	旋风除尘+布袋除尘+15m 排气筒	99.5%	类比法	3600	11	0.04	8160	
后加工车间	纸切割、打孔	9#排气筒	颗粒物	物料衡算法	5000	840	4.2	布袋除尘+15m 排气筒	99%	物料衡算法	5000	8.4	0.042	8160	
原料堆场及备料车间	原料堆存、处理	无组织排放	颗粒物	类比法	/	/	0.55	/	/	类比法	/	/	0.55	8160	
干煤棚	煤堆放	无组织	粉尘	系数法	/	/	0.47	/	/	系数法	/	/	0.47	8160	

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施			污染物排放			排放时间/h
				核算方法	废气产生量(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放量(kg/h)	
		排放												
制浆车间	蒸煮、洗浆	无组织排放	H <sub>2</sub> S	类比法	/	/	0.02	/	/	类比法	/	/	0.02	8160
碱回收车间	蒸发	无组织排放	H <sub>2</sub> S	类比法	/	/	0.02	/	/	类比法	/	/	0.02	8160
储罐区	甲醇储罐	无组织排放	甲醇	系数法	/	/	0.005	/	/	系数法	/	/	0.005	8160
	1#硫酸储罐	无组织排放	硫酸雾	系数法	/	/	0.0004	/	/	系数法	/	/	0.0004	8160
	2#硫酸储罐	无组织排放	硫酸雾	系数法	/	/	0.0008	/	/	系数法	/	/	0.0008	8160
	1#柴油储罐	无组织排放	非甲烷总烃	系数法	/	/	0.0005	/	/	系数法	/	/	0.0005	8160
	2#柴油储罐	无组织排放	非甲烷总烃	系数法	/	/	0.0005	/	/	系数法	/	/	0.0005	8160

### 2.3.5.3 废水污染源强分析

#### (1) 废水来源

- ①备料工段洗涤废水：竹片、三剩物洗涤产生的废水。
- ②制浆中段废水：主要是制浆过程筛选、洗浆、漂白时产生。
- ③造纸白水：主要是白水回收系统产生。
- ④污冷凝水：主要来自制浆废液的蒸发系统、蒸煮废气热回收系统以及碱回收系统等。
- ⑤热电站排水：主要来自锅炉污排水和软化废水。
- ⑥循环水系统排水：主要来自工艺循环水系统排污水。
- ⑦其他废水：生产车间地面冲洗、设备清洗、堆场淋滤水等过程产生少量废水。
- ⑧办公生活污水：项目办公生活区产生的生活污水。

#### (2) 废水水质及水量

##### ①备料工段洗涤废水

竹子、三剩物跟木材相似，与蔗渣备相比，污染负荷较低。负荷情况如下：SS:250~350mg/L；BOD<sub>5</sub>: 200~350mg/L；COD: 1000~2000mg/L；pH 值: 8.04 左右；水温 45℃。

##### ②制浆中段废水

洗选漂废水主要污染物为耗氧有机物质、固体悬浮物以及一些有色物质，中段废水污染物浓度负荷与黑液提取率有关，黑液提取率越高，排入中段废水的污染物将越少。参照《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ 2302-2018），该类废水水质：COD1200~2500mg/L、BOD<sub>5</sub>350~800mg/L、SS 250~1500mg/L、氨氮 2~5mg/L。

③污冷凝水：碱回收系统的二次蒸汽污冷凝水中含有甲醇、硫化物。蒸煮系统及热回收系统产生的污冷凝水的成分与蒸煮工艺有关，蒸煮过程中产生的污冷凝水，主要含有萜烯化合物、甲醇、乙醇、丙酮、丁酮及糠醛等污染物。项目轻污无冷凝水主要进入洗浆工段洗浆，重污冷凝水进入污水处理站系统处理。

##### ④造纸白水

白水即抄纸工段废水，它来源于造纸车间纸张抄造过程。白水主要含有细小纤维、填料、涂料和溶解了的木材成分，以及添加的胶料、湿强剂、防腐剂等，以不溶性 COD 为主，可生化性较低。参照《制浆造纸废水治理工程技术规范》（HJ2011-2012），该类造纸废水 COD500~1800mg/L，BOD<sub>5</sub>180~800mg/L，SS250~1300mg/L。

## ⑤其他废水

## A. 动力车间、办公生活及其他废水

该部分废水废水性质较简单。污染负荷较上述两类废水低：SS400mg/L，COD450mg/L，BOD<sub>5</sub>300mg/L。

## B. 原料堆场淋滤水

项目采购竹片、三剩物含水率约48%，堆场自然通风，竹片、三剩物在堆存过程被一定程度风干，根据企业多年生产运行经验，正常情况下原料堆存过程几乎不产生渗滤液。当遇到降雨时，雨水淋湿堆存的竹片、三剩物，部分雨水被吸收，由于竹片、三剩物的吸水性能一般，过饱和后的雨水不再被吸收，流入堆场四周的集水沟，初期雨水经收集后送项目污水处理站处理，后期清净雨水经雨水排放口排放。降雨结束后，堆场表面吸收的水份在日照和风吹的情况下大部分挥发进入大气，只有少部分在长期堆存后渗滤出来，经堆场地面流入淋滤水收集池。本项目原料周转较快，一般堆存时间不超过1个月，项目原料堆场设有1个500 m<sup>3</sup>收集池，淋滤液的产生量较小，除少量流入淋滤液收集池外，大部分随下一次降雨的初期雨水进入初期雨水收集池。淋滤液的产生量跟当地天气、原料周转时间等条件有关，产生量波动较大，难以定量估算每天产生量，本评价将该部分废水产生量计入其他水量统一考虑。堆场淋滤水水质与原料洗涤废水相似，SS:250~350mg/L；BOD<sub>5</sub>: 200~350mg/L；COD: 1000~2000mg/L。

根据技改后全厂水平衡核算，技改后各工段废水产生和处理情况见表2.3-61。

表 2.3-48 技改后废水来源及产生量

时段	车间/工段		废水量 m <sup>3</sup> /d	污染源	污染物	污染控制措施
一期	备料工段	竹片、三剩物洗涤	2201	洗涤废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等	送污水处理站处理
	制浆车间	洗选漂工段	7136	中段废水		
	文化用纸车间		3633	造纸白水		
	碱回收车间		1250	污冷凝水		
	热电站		1128	锅炉排污水和软化处理废水		
	循环水系统排水		960	排污水		
	其他		720	地面设备冲洗废水等		
	办公生活		72	生活污水		
小计			17100	/	/	/
二期建成后全	备料工段	竹片、三剩物洗涤	6603	洗涤废水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> N 等	送园区污水处理厂处理
	制浆车间	洗选漂工段	21408	中段废水		

时段	车间/工段	废水量 m <sup>3</sup> /d	污染源	污染物	污染控制措施
厂	文化用纸车间	3633	造纸白水		
	生活用纸车间	6671	造纸白水		
	碱回收车间	3800	污冷凝水		
	热电站	2810	锅炉排污水和软化处理废水		
	循环水系统排水	2550	排污水		
	其他	2120	地面设备冲洗废水等		
	生活污水	168	生活污水		
	合计	49763	/	/	/

### (3) 废水污染控制措施

#### ①漂白废水 AOX 排放

漂白废水（酸性废水、碱性废水）中含有的木素降解产物与含氯漂剂反应产生的酚类及其有机氯化物，主要是氯代酚类化合物，目前多以 TOCl(Total Organic Chlorinate) 和 AOX（Adsorbable Organic Halogen）表示。

AOX 发生量与漂白工艺所用活性氯量有直接关系，随二氧化氯取代液氯量的增加，废水中 AOX 发生量大幅减少。本项目采用 ECF 无元素漂白技术，随二氧化氯取代液氯，废水中 AOX 发生量将大幅减少，可有效减轻漂白废水中的 AOX 污染。类比赣州华劲项目、黔北项目等同类企业制浆漂白车间废水中 AOX 的监测结果，其 AOX 产生为 0.272~2.8mg/L，ECF 漂白车间废水中 AOX 产生浓度可以达到车间排放浓度≤12mg/L。

可吸附有机卤化物（AOX）仅表示废水中卤化物数量，但不能分辨相同数量下的毒性差异。以前纸浆厂排放废水中的 AOX 被当作是潜在的和长期的影响环境的重要因素，现在采用了 ECF 漂白技术，浆厂排放的废水中 AOX 含量非常低，基本在吨浆 0.1~0.3kg 的范围内。对鱼和其它水生生物长期观察的结果显示，现代的硫酸盐浆厂采用 ECF 漂白技术和现代化的二级生化废水处理手段后，排放的废水中 AOX 浓度很低，对水生生物几乎没有影响。另外研究也表明，浆厂排水中的急性或慢性毒性与漂白车间排水中的 AOX 之间没有关系（摘自《漂白废水对水生环境的影响》，Tana 1996 赫尔辛基，芬兰环境署）。

#### ②漂白废水二噁英排放

造纸工业中，二噁英类主要来自含氯漂白剂，通过控制漂白的氯化过程可以从源头上控制二噁英类污染物的产生。本项目蒸煮工段采取连续蒸煮方法，中浓筛选，二段氧脱木素，多段逆流洗涤，漂白工段采用无元素氯漂白技术，无 Cl<sub>2</sub> 漂白。与传统的氯漂

相比，可大大降低二噁英类物质的排放量。

根据世界卫生组织修订的毒性当量因子，漂白车间废水二噁英排放限值为 13.19 pgTEQ/L。这是世界上对制浆漂白废水中二噁英最严格的限值要求。随着 ECF 漂白工艺的运用和现代化制浆技术的采用，制浆工业已完全满足此项规定的要求。

类比赣州华劲项目同类企业制浆车间排口二噁英浓度为 0.299~4.3pgTEQ/L，远低于《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）中二噁英 30 pgTEQ/L 控制限值的要求。因此项目制浆车间排水的二噁英浓度远低于《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）中二噁英 30 pgTEQ/L 控制限值的要求。

根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）和《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》，采用不含元素氯漂白工艺的制浆造纸企业，本评价不定量核算二噁英源强。

## ②废水处理措施

项目一期需处理的生产生活废水总量为 17100m<sup>3</sup>/d。废水处理措施利用原有污水处理站处理，工艺采用“初沉池+AB 段+卡鲁塞尔氧化沟+气浮物化”处理工艺，污水处理站总处理能力 24000m<sup>3</sup>/d，处理能力完全可满足项目一期废水的处理需求，出水达到《制浆造纸工业污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 中的制浆和造纸联合生产企业标准限值后，通过厂区现有总排口排入左江。二期建成后全厂废水排放量为 49763m<sup>3</sup>/d，废水经管道收集直接排入园区污水厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放至左江。

## （4）废水产生及排放情况

根据《污染源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），优先采用物料衡算确定源强，其次采用类比法。由于 HJ887-2018 物料衡算公式为制浆过程 COD 产生的污染物的量，不含备料及造纸等过程，因此项目废水源强核算采用类比法。根据《制浆造纸工业污染防治技术政策编制说明》，由 2.3.5.1 章同类企业调查分析，类比项目与本项目产品方案及规模相近、原料性质相似、均采用真空逆流洗涤和 ECF 无元素氯漂白工艺，因此具有一定的可比性。同类企业综合废水各污染物浓度及项目取值见表 2.3-62，项目废水产生及排放情况见表 2.3-63~2.3-64。。

表 2.3-49 典型制浆造纸废水水质范围及项目取值见表

污染物	同类企业	项目取值	污染物	同类企业	项目取值
COD (mg/L)	224~1620	1620	氨氮 (mg/L)	3.89~46.0	46
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	155~376	376	总氮 (mg/L)	8.09~58.4	58

SS (mg/L)	46~1530	1530	总磷 (mg/L)	0.16~3.95	4
AOX	0.299~1.32	1.32	/	/	/
注：AOX 为制浆车间废水排放口排放浓度值。					

表 2.3-50 项目一期全厂废水污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染物	污染物的产生			治理措施		污染物的排放			排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放时间		
		核算方法	废水产生量 (m <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	工艺	效率(%)	核算方法	废水排放量 (m <sup>3</sup> /h)			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
污水处理站	COD	类比法	712.5	1620	1154.25	初沉池+AB段 +卡鲁塞尔氧化沟+气浮	95%	712.5	712.5	81.0	57.71	90	8160
	BOD <sub>5</sub>	类比法		376	267.90		95.5%			16.9	12.06	20	
	SS	类比法		1530	1090.13		98.2%			27.5	19.62	30	
	NH <sub>3</sub> -N	类比法		46	32.78		90.0%			4.6	3.28	8	
	TN	类比法		58	41.33		87.0%			7.5	5.37	12	
	TP	类比法		4	2.85		90%			0.4	0.29	0.8	
	AOX	类比法		0.55	0.39		30.0%			0.4	0.27	12*	

注：①项目一期单位产品基准排水量为 58.14m<sup>3</sup>/t 浆，符合漂白非木浆产量占企业纸浆总用量的比重大于 60%的，单位产品基准排水量为 60 吨/吨（浆）的要求。②排放标准中 AOX 指车间废水排放口排放浓度限值。

表 2.3-51 项目二期建成后，全厂废水污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染物	污染物的产生			治理措施		排放时间
		核算方法	废水产生量 (m <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	
全厂	COD	类比法	2140.5	1620	3359.01	废水经管网收集后直接排入园区污水处理厂处理	8160
	BOD <sub>5</sub>	类比法		376	779.62		
	SS	类比法		1530	3172.39		
	NH <sub>3</sub> -N	类比法		46	95.38		
	TN	类比法		58	120.26		
	TP	类比法		4	8.29		
	AOX	类比法		0.6	1.14		

注：①项目二期建成后，全厂单位产品基准排水量为 56.4m<sup>3</sup>/t 浆，符合漂白非木浆产量占企业纸浆总用量的比重大于 60%的，单位产品基准排水量为 60 吨/吨（浆）的要求。②排放标准中 AOX 指车间废水排放口排放浓度限值。

## 2.3.5.4 噪声污染源分析

项目噪声源主要为：原料堆场水洗机等；制浆车间的除砂器、浆泵、真空泵等，造纸车间磨浆机、纸机等；二氧化氯制备车间的药剂泵和水泵；制氧站的鼓风机、真空泵、氧压机等机械设备，根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》，一期设备主要噪声源强见表 2.3-65，二期设备新增主要噪声源强表 2.3-66。

表 2.3-52 一期主要噪声源

工序/生产线	噪声源	生源类型	噪声源强		降噪措施		数量 (台)	持续时间
			核算方法	噪声值 dB(A)	工艺	降噪后噪声值 dB(A)		
原料堆场及备料车间	水洗机	频发	类比法	75~85	减震垫、柔性接头，厂房阻隔	50~60	2	8160
	竹片筛	频发	类比法	85~90	减震垫、柔性接头，厂房阻隔	60~65	2	8160
	螺旋脱水机	频发	类比法	80~90	减震垫、柔性接头，厂房阻隔	55~65	2	8160
制浆车间	除节机	频发	类比法	81~90	减震垫、柔性接头，厂房阻隔	56~65	1	8160
	除砂器	频发	类比法	85~95	减震垫、柔性接头，厂房阻隔	60~70	1	8160
	压力筛	频发	类比法	78~91	减震垫、柔性接头，厂房阻隔	53~66	3	8160
	洗浆机	频发	类比法	85~95	减震垫、柔性接头，厂房阻隔	60~70	9	8160
	浆泵	频发	类比法	79~90	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	54~65	5	8160
二氧化氯制备车间	药液泵	频发	类比法	85~90	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	60~65	1	8160
	水泵	频发	类比法	80~94	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	55~69	1	8160
制氧站	鼓风机	频发	类比法	83~87	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	58~62	1	8160
	真空泵	频发	类比法	85~100	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	60~75	1	8160
	氧压机	频发	类比法	89~98	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	64~73	1	8160
文化纸车间	真空泵	频发	类比法	85~100	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	60~75	8	8160
	除砂器	频发	类比法	85~95	减震垫、柔性接头，厂房阻隔	60~70	2	8160
	压力筛	频发	类比法	78~91	减震垫、柔性接头，厂房阻隔	50~60	2	8160
	纸机	频发	类比法	92~108	减震垫、隔声罩、厂房阻隔	67~83	2	8160
碱回收车间	风机、引风机	频发	类比法	78~91	减震垫、消声器、厂房阻隔	53~66	3	8160
	真空泵	频发	类比法	85~100	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	60~75	2	8160

工序/生产线	噪声源	生源类型	噪声源强		降噪措施		数量 (台)	持续时间
			核算方法	噪声值 dB(A)	工艺	降噪后噪声值 dB(A)		
热电站	汽轮机	频发	类比法	85~90	基础减振、车间阻隔	60~70	2	8160
	发电机	频发	类比法	85~90	基础减振、车间阻隔	60~70	2	8160
	风机	频发	类比法	78~91	基础减振、车间阻隔	53~66	4	8160
污水处理站	泵类	频发	类比法	65~94	基础减振、车间阻隔	55~69	44	8160
	风机	频发	类比法	78~91	基础减振、车间阻隔	53~66	8	8160

## (2) 二期新增噪声污染源强

二期新增主要设备噪声源强见表 2.3-66。

表 2.3-53 二期新增主要噪声源

工序/生产线	噪声源	生源类型	噪声源强		降噪措施		数量 (台)	持续时间
			核算方法	噪声值 dB(A)	工艺	降噪后噪声值 dB(A)		
原料堆场及备料车间	水洗机	频发	类比法	75~85	减震垫、柔性接头, 厂房阻隔	50~60	2	8160
	竹片筛	频发	类比法	85~90	减震垫、柔性接头, 厂房阻隔	60~65	2	8160
	螺旋脱水机	频发	类比法	80~90	减震垫、柔性接头, 厂房阻隔	55~65	2	8160
制浆车间	除节机	频发	类比法	81~90	减震垫、柔性接头, 厂房阻隔	56~65	1	8160
	除砂器	频发	类比法	85~95	减震垫、柔性接头, 厂房阻隔	60~70	1	8160
	压力筛	频发	类比法	78~91	减震垫、柔性接头, 厂房阻隔	53~66	3	8160
	挤浆机	频发	类比法	85~95	减震垫、柔性接头, 厂房阻隔	60~70	5	8160
	洗浆机	频发	类比法	85~95	减震垫、柔性接头, 厂房阻隔	60~70	3	8160
	浆泵	频发	类比法	79~90	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	54~65	5	8160
二氧化氯制备车间	药液泵	频发	类比法	85~90	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	60~65	1	8160
	水泵	频发	类比法	80~94	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	55~69	1	8160
制氧站	鼓风机	频发	类比法	83~87	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	58~62	1	8160
	真空泵	频发	类比法	85~100	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	60~75	1	8160

碱回收车间	氧压机	频发	类比法	89~98	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	64~73	1	8160
	风机、引风机	频发	类比法	78~91	减震垫、消声器、厂房阻隔	53~66	3	8160
	真空泵	频发	类比法	85~100	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	60~75	2	8160
热电站	汽轮机	频发	类比法	85~90	基础减振、车间阻隔	60~70	1	8160
	发电机	频发	类比法	85~90	基础减振、车间阻隔	60~70	1	8160
	风机	频发	类比法	78~91	基础减振、车间阻隔	53~66	2	8160
生活用纸车间	磨浆机	频发	类比法	91~100	减震垫、隔声罩、厂房阻隔	66~75	12	8160
	除砂器	频发	类比法	85~95	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	60~70	12	8160
	压力筛	频发	类比法	78~91	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	53~66	12	8160
	真空泵	频发	类比法	78~91	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	60~75	24	8160
	纸机	频发	类比法	92~108	减震垫、隔声罩、厂房阻隔	67~83	12	8160
后加工车间	分切机	频发	类比法	80~85	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	55~65	10	8160
	包装机	频发	类比法	80~85	减震垫、柔性接头、厂房阻隔	55~65	54	8160

### 2.3.5.5 固体废物污染源分析

项目技改后生产过程产生的固体废物主要有废竹、木屑，浆渣、节子，白泥、绿泥，石灰渣，锅炉渣及煤灰和污水处理污泥及生活垃圾等。

#### (1) 废竹、木屑 (S1)

项目生产原料为竹片、三剩物。在备料工段将产生一定量的废竹屑、废木屑。根据物料衡算，项目一期产生废竹、木屑 11900t/a（绝干），二期建成后，全厂废竹、木屑产生量为 23800t/a（绝干）。

#### (2) 浆渣、节子 (S2)

浆渣、节子主要来自制浆车间压力除节机。根据物料衡算，一期浆渣产生量为 4.55t/d（绝干），合计 1547t/a（绝干）；二期建成后，全厂浆渣产生量为 9.1t/d（绝干），合计 3094t/a（绝干）。渣节含纤维较多，送锅炉燃烧回收热能。

#### (3) 制氧站 (S3)

制氧车间产生废分子筛填料，主要成分为沸石分子筛和活性氧化铝，为一般工业固体废物，约 5 年更换一次，更换量为 1.5t，废分子筛由生产厂家回收再利用。

#### (4) 白泥、绿泥、石灰渣 (S4、S5、S6)

制浆车间产生黑液送入碱回收车间蒸发、燃烧处理，得到绿液，再经苛化处理可回收烧碱，在此过程中产生白泥、绿泥和石灰渣，其中白泥、绿泥的主要成分为碳酸钙、硅酸钙等无机物及少量碱，石灰渣主要成分为石灰杂质。

根据安徽华泰项目验收监测统计数据，类比可行性见 2.2.7.1 章，该项目白泥产生量为 129540t，折算化学浆白泥产生污系数为 432kg/t（风干浆），绿泥产生量为 2992t，折算化学浆绿泥产生污系数为 10kg/t（风干浆），石灰渣产生量约为 2788t/a，折算化学浆绿泥产生污系数为 9kg/t（风干浆）。

经核算，项目一期白泥产生量为 48000t/a，二期建成后全厂白泥产生量为 144000t/a；一期绿泥产生量为 1111t/a，二期建成后全厂绿泥产生量为 3333t/a；一期石灰渣产生量为 1000t/a，二期建成后全厂绿泥产生量为 3000t/a。

根据《固体废物排污申报登记指南》及《工业固体废物名录》第 3 项明确规定，白泥属于含钙固体废物，属于一般工业固体废物。项目通过优化白泥洗涤和脱水的工艺、设备，降低白泥的残碱含量、提高白泥干度，满足水泥厂、发电厂、建材等多种用途，

赣州华劲纸业在这方面具有成熟的技术和实际经验，可供本项目借鉴。本项目白泥一部分回用于锅炉烟气脱硫，剩余部分白泥外卖至南方水泥公司，项目已与南方水泥公司签订白泥购买意向书，正常情况下，均能消纳完毕。绿泥、石灰渣运至渣库填埋。

#### (5) 锅炉灰渣 (S7)

锅炉在燃烧原煤时部分燃料会因高温结焦形成炉渣，燃料以及锅炉操作良好时炉渣量较少，反之则多。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)灰渣计算公式计算项目灰渣产生量。

$$E_{hz} = R \times \left( \frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right)$$

式中：

$E_{hz}$ ——核算时段内灰渣产生量，t；

$R$ ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

$A_{ar}$ ——收到基灰分的质量分数，%；

$q_4$ ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，取 2.5%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量 kJ/kg。

一期原煤消耗量 88128t/a；二期新增原煤消耗量 67818t/a。经核算得一期锅炉灰渣量 23410t/a，二期建成后全厂锅炉灰渣量 41425t/a。锅炉灰渣综合利用价值高，用途较广，可作制砖和铺路。

#### (6) 脱硫石膏 (S8)

项目二期锅炉烟气处置措施设有炉外石灰石/石膏湿法脱硫工艺脱硫，此措施会产生副产物脱硫石膏，主要成分为碳酸钙，可外售水泥厂作为水泥的缓凝剂或者建材厂制成石膏板、石膏砌块等建材材料。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，采用石灰石-石膏湿法等烟气脱硫工艺时，脱硫副产物可采用以下公式计算。

$$E = \frac{M_F \times E_S}{64 \times \left( 1 - \frac{C_s}{100} \right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中：

$E$ ——核算时段内脱硫副产物产生量，t；

$M_F$ ——脱硫副产物摩尔质量；

$E_S$ ——核算时段内二氧化硫脱除量，t；

$C_s$ ——脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般 $\leq 10\%$ ，取 $10\%$ ；

$C_g$ ——脱硫副产物纯度，%，副产物为石膏时纯度一般 $\geq 90\%$ ，取 $90\%$ 。

根据工程分析，项目二期全厂锅炉烟气  $SO_2$  脱除量约 1326t/a，经核算脱硫石膏为 2558t，脱硫石膏外售水泥厂作为水泥的缓凝剂或者建材厂制成石膏板、石膏砌块等建材材料。

#### (7) 损纸 (S9)

损纸主要为后造纸加工车间分切复卷等过程产生，经收集后回用于备浆生产，根据物料衡算，一期产生量为 170t/a，二期建成后全厂损纸产生量为 1190t/a。

#### (8) 废包装材料 (S110)

废包装材料主要在二期的后加工车间产生，主要为塑料、薄膜等，根据建设单位生产经验，产生量为 20t/a，经收集后由供应商回收。

#### (9) 废离子交换树脂 (S11)

软化水车间产生废离子交换树脂，每 3 年换一次，更换量为 5t，根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），废离子交换树脂属于危险废物，编号为 HW13，废离子交换树脂委托有资质的单位处理。

#### (10) 污水处理站污泥 (S12)

项目废水水质、水量、污水处理站处理工艺与宏瑞泰项目相似，根据其固废验收统计数据，污泥产生量约  $0.63t/m^3$  废水，一期核算得 10773t，二期建成后全厂废水进入园区污水处理厂处理，厂内无污泥产生。

#### (11) 废机油 (S13)

项目设备维护维修过程会产生少量废机油，一期产生约 1t/a，二期建成后全厂产生 2t/a，采用废机油桶于危废暂存间暂存，委托有资质的单位定期处理。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），废机油属于危险废物 HW08，委托有资质的单位处置。危废暂存间设于机修车间内，占地面积  $20m^2$ ，可满足项目生产需求。

#### (12) 生活垃圾 (S14)

其中一期 455 人，二期 858 人。每人每天按产生 1kg 计，一期生活垃圾产生量约为 155t/a，二期新增 292t/a，则二期技改后全厂生活垃圾为 447t/a。

表 2.3-54 一期一般固体废物污染源强核算结果一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		厂内堆存情况	最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)		
备料车间	备料工段	废竹片、木屑(绝干)	一般工业固废	物料衡算	11900	备料车间暂存	送锅炉作燃料
制浆生产线	制浆车间	浆渣、节子(绝干)	一般工业固废	物料衡算	1547	临时堆放于制浆车间洗选工段	送锅炉作燃料
制氧站	分子筛填料	废分子筛	一般工业固废	类比法	1.5/5 年	暂存于制氧站内	厂家回收利用
碱回收车间	苛化工段	白泥	一般工业固废	类比法	48000	暂存于苛化工段	一部分送去烟气脱硫, 剩余部分外售南方水泥公司综合利用
		绿泥	一般工业固废	类比法	1111		
		石灰渣	一般工业固废	类比法	1000		外运填埋场填埋
热电站	燃煤锅炉	锅炉炉渣	一般工业固废	物料衡算	23410	暂存于渣仓、灰库内	外运综合利用
文化纸车间	造纸完成工段	损纸	一般工业固废	物料衡算	170	在文化纸车间暂存	返回造纸系统
污水处理站	污泥脱水间	污泥	一般工业固废	类比法	10733	污泥压滤临时堆存污泥棚, 地面水泥硬化、设顶棚, 导排沟	外运作有机肥原料
办公生活	办公生活区	生活垃圾	/	系数法	155	厂内垃圾池	环卫部门统一处理

表 2.3-55 一期危险废物污染源强核算结果一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	主要成分	危险特性	固废属性	产生情况		厂内堆存情况	最终去向
						核算方法	产生量 (t/a)		
软化水车间	制备系统	废离子交换树脂	丙烯酸系树脂	T	HW13	类比法	5/3 年	厂家上门更换后综合利用或委托有资质单位处置, 不在厂内暂存	委托有资质单位处理
各生产设备	维护维修	废机油	油	T, I	HW08	类比法	1	暂存于危废暂存库	委托有资质单位处理

表 2.3-56 二期建成后, 全厂一般固体废物污染源强核算结果一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		厂内堆存情况	最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)		
备料车间	备料工段	废竹片、木屑(绝干)	一般工业固废	物料衡算	23800	备料车间暂存	送锅炉作燃料
制浆生产线	制浆车间	浆渣、节子(绝干)	一般工业固废	物料衡算	3094	临时堆放于制浆车间洗选工段	送锅炉作燃料
制氧站	分子筛填料	废分子筛	一般工业固废	类比法	1.5/5 年	暂存于制氧站内	厂家回收利用
碱回收车间	苛化工段	白泥	一般工业固废	类比法	144000	暂存于苛化工段	一部分送去烟气脱硫, 剩余部分外运 南方水泥公司综合利用 外运填埋场填埋
		绿泥	一般工业固废	类比法	3333		

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		厂内堆存情况	最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)		
		石灰渣	一般工业固废	类比法	3000		
热电站	燃煤锅炉	锅炉炉渣	一般工业固废	物料衡算	41425	暂存于渣仓、灰库内	外运综合利用
	脱硫装置	脱硫石膏	一般工业固废	物料衡算	2558	暂存于锅炉车间内	
造纸加工车间	造纸完成工段	损纸	一般工业固废	物料衡算	1190	在造纸车间暂存	返回造纸系统
后加工车间	包装	废包装材料	一般工业固废	类比法	20	在后加工车间暂存	由供应商回收
办公生活	办公生活区	生活垃圾	/	系数法	447	厂内垃圾池	环卫部门统一处理

表 2.3-57 二期建成后，全厂危险废物污染源源强核算结果一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	主要成分	危险特性	固废属性	产生情况		厂内堆存情况	最终去向
						核算方法	产生量 (t/a)		
软化水车间	制备系统	废离子交换树脂	丙烯酸系树脂	T	HW13	类比法	5/3 年	厂家上门更换后综合利用或委托有资质单位处置，不在厂内暂存	委托有资质单位处理
各生产设备	维护维修	废机油	油	T, I	HW08	类比法	2	暂存于危废暂存库	委托有资质单位处理

### 2.3.5.6 交通运输移动废气源

本项目所需原材料主要为三剩物、竹片，主要从崇左周边地区采购商品竹，产品主要为浆板、生活用纸。运输方式主要为车辆运输，涉及的交通道路主要为 315 省道、S60 合那高速及厂内道路。

汽车尾气的排放量与车型、车况和车辆数等有关，参考《环境保护实用手册》，有代表性的汽车排出物的测定结果和大气污染物排放系数见表 2.3-16。

表 2.3-58 国家工况测试各种车型的平均排放系数

车种	单位	平均排放系数		
		NO <sub>x</sub>	CO	THC
小型车	g/km	1.5	44.2	5.2
中型车	g/km	4.3	51.7	8.1
大型车	g/km	14.65	2.87	0.51

全部技改后全厂消耗三剩物（含水 48%）、商品竹（含水 48%）共 70 万 t/a，外运生活用纸 20 万 t/a，文化纸 10 万 t/a，燃煤约 15 万 t/a，加上其他原辅材料，合计运输量约 150 万 t/a。项目运输时车辆为中型车（载重 20t）、大型车（载重 50t），其比例分别为 20%、80%，平均每天运输车辆预计为 100 辆车（其中中型车 20 辆，大型车 80 辆），则车辆运输时产生的汽车尾气污染物为 NO<sub>x</sub>、CO、THC 排放量分别为 1.26kg/km、1.26kg/km、0.2kg/km。

表 2.3-59 国家工况测试各种车型的平均排放系数

运输方式		交通量	排放污染物	排放量 (kg/km)
交通运输移动源	车辆运输	100 辆/d	NO <sub>x</sub>	1.26
			CO	1.26
			THC	0.20

## 2.3.6 非正常排放分析

### 2.3.6.1 废气非正常排放

项目废气非正常排放考虑以下情况：

(1) 碱炉开停车阶段，添加助燃剂时污染物排放。根据《污染源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），碱炉开停车阶段，添加燃料助燃时，污染物排放量根据以下公式计算：

$$D=c \times S_z \times 10^{-3}$$

式中：

D—非正常工况下某种污染物排放量，t；

$c$ —燃烧单位助燃剂某种污染物产污系数，kg/t 或 kg/10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>；

$S_z$ —非正常工况下助燃剂消耗量，t 或 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>。

表 2.3-60 助燃剂产污系数取值表

污染源	助燃剂	污染物指标	单位	产污系数
碱炉	柴油	二氧化硫	kg/t	0.19S
		氮氧化物	kg/t	3.67

注：S 为燃油收到基硫分含量，以质量百分数的形式表示。

项目碱炉开停车采用助燃剂为柴油，2×300tds/d 碱炉柴油用量为 10.32t，1200 tds/d 碱炉柴油用量为 7.74 t，柴油含硫 0.001%。

(2) 项目生产过程中，由于人为原因操作不当或废气治理设施故障，导致废气处理效率下降。

- ①2×300tds/d 碱炉除尘效率下降至 95%；
- ②1200tds/d 碱炉除尘效率下降至 95%，脱硝效率下降至 0；
- ③2×50t/h 燃煤锅炉除尘效率按降低至 95%，脱硫效率下降至 0；
- ④90 t/h 燃煤锅炉除尘效率按降低至 95%，脱硫下降至 50%，脱硝效率下降至 0。

(3) 碱炉事故情况下，臭气收集系统收集的臭气送到碱炉顶部火炬燃烧器燃烧后排放。

评价根据周军等人编著的《制浆造纸工业的恶臭污染评价及防治》对硫酸盐浆纸厂排放恶臭气体的研究来核算本项目恶臭产生情况，该研究以实测数据为基础，探讨了制浆造纸工业恶臭源强的计算方法，研究得出经验系数如下：

表 2.3-61 硫酸盐浆纸厂各工段恶臭污染物排放量

排污工序/设备		总还原硫/ (kg/t)
制浆造纸系统	间断式蒸煮锅	1.2
	洗浆机	0.2
黑液回收系统	蒸发站	1.8
	碱回收炉	4.8
	溶解槽	0.9

根据上表，一期硫酸盐制浆量为 10 万 t/a，计算得 TRS 产生量为 109kg/h，二期硫酸盐制浆量为 20 万 t/a，二期计算得 TRS 产生量为 218kg/h。火炬燃烧器设计保证燃尽率大于 99.5%，则臭气经碱炉顶部火炬燃烧器焚烧后 H<sub>2</sub>S 排放量分别为 0.55 kg/h，1.1kg/h，一期臭气经碱炉顶部火炬燃烧后经 40mH×Φ1.2m 烟囱排放，风量为 9500 m<sup>3</sup>/h，烟气温度为 80℃；二期臭气经碱炉顶部火炬燃烧后经 40mH×Φ1.5m 烟囱排放，风量为 19500 m<sup>3</sup>/h，烟气温度为 80℃。

废气非正常排放见表 2.3-75。

表 2.3-62 项目废气非正常排放污染源排放情况

序号	污染源	非正常排放情景	非正常排放速率(kg/h)				单次持续时间/h	年发生频次/次
			烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TRS		
1	2×300tds/d 碱炉	开停车阶段，添加柴油助燃	/	0.002	37.87	/	1	2
2	1200tds/d 碱炉		/	0.001	28.41	/	1	2
3	300tds/d 碱炉	废气治理设施故障导致除尘效率降至 95%	68.75	/	/	/	2	2
4	1200tds/d 碱炉	废气治理设施故障导致除尘效率降至 95%，脱硝效率下降至 0	229.17	/	64.45	/	2	2
5	2×50t/h 燃煤锅炉	废气治理设施故障导致除尘效率降至 95%，脱硫效率下降至 0	86.97	103.33	/	/	2	2
6	90t/h 锅炉	废气治理设施故障导致除尘效率降至 95%，脱硫下降至 50%，脱硝效率下降至 0	62.72	44.35	18.30	/	2	2
7	一期 300tds/d 碱炉火炬燃烧器	碱炉事故情况下	/	/	/	0.55	2	2
8	二期 1200tds/d 碱炉火炬燃烧器	碱炉事故情况下	/	/	/	1.1	2	2

### 2.3.6.2 废水非正常排放

污水处理站发生事故的原因有：生物处理受到有害物质冲击，如酸、碱，以及生物反应池中供氧不足，微生物生长受到抑制，导致生物处理效率大幅度下降，甚至使系统崩溃废水水质、水量变化大，引起处理效率下降。

本项目一期废水采用厂内污水处理站处理达标后直接排放至左江，二期建成后全厂污水进入园区污水处理厂处理后排放。因此本次评价废水非正常排放主要考虑一期。

厂内污水处理站采用一级+二级+三级处理工艺，其中一级处理单元主要为初沉池，二级处理单元主要为 AB 段+卡鲁塞尔氧化沟，三级处理单元主要采用气浮物化处理，废水处理达标后排入左江。本次评价按二级生物处理单元故障，仅一级和三级处理单元有效的情景考虑，污染因子主要为 COD、NH<sub>3</sub>-N，根据《制浆造纸废水治理工程技术规范》（HJ2011-2012），该情景下，COD、NH<sub>3</sub>-N 综合去除效率分别取 50%，0%。污水处理站非正常排放每年发生频次为 2 次，每次持续 6h。废水非正常排放预测排放情况见表 2.3-76。

表 2.3-63 项目废水非正常排放污染源排放情况

污染源	非正常排放情景	废水量 (m <sup>3</sup> /h)	非正常排放浓度(mg/L)		单次持续时间/h	年发生频次/次
			COD	NH <sub>3</sub> -N		
厂内污水处理站	一期污水处理站二级生物处理单元故障	712.5	810	46	6	2

### 2.3.7 工程“三废”排放情况汇总

技改后项目“三废”排放情况汇总见表 2.3-79。

表 2.3-64 项目“三废”排放情况汇总表

类型	污染物		单位	产生量	削减量	排放量	
一期工程“三废”排放情况							
废水	废水量		万 m <sup>3</sup> /a	581.4	0	581.4	
	COD		t/a	9418.68	8947.77	470.91	
	BOD <sub>5</sub>		t/a	2186.06	2087.65	98.41	
	SS		t/a	8895.46	8735.36	160.10	
	NH <sub>3</sub> -N		t/a	267.48	240.72	26.76	
	TN		t/a	337.25	293.43	43.82	
	TP		t/a	23.26	20.89	2.37	
	AOX		t/a	3.18	0.9	2.2	
废气	有组织排放	烟尘(颗粒物)	t/a	25446.19	25344.38	101.81	
		SO <sub>2</sub>	t/a	876.36	573.38	302.98	
		NO <sub>x</sub>	t/a	554.31	0.00	554.31	
		汞	t/a	0.03	0.02	0.008	
		TRS	t/a	5.15	0.163	4.987	
		NH <sub>3</sub>	t/a	10.28	7.71	2.57	
	无组织排放	颗粒物		t/a	19.99	12.00	8.00
		NH <sub>3</sub>		t/a	1.14	0	1.14
		TRS		t/a	0.188	0	0.188
		甲醇		kg/a	38.72	0	38.72
		硫酸雾		kg/a	2.93	0	2.93
		非甲烷总烃		kg/a	4.32	0	4.32
固体废物	废竹片、木屑(绝干)		t/a	11900	11900	0	
	浆渣、节子(绝干)		t/a	1547	1547	0	
	废分子筛		t/a	1.5/5 年	1.5/5 年	0	
	白泥		t/a	48000	48000	0	
	绿泥		t/a	1111	0	1111	
	石灰渣		t/a	1000	0	1000	
	锅炉灰渣		t/a	23410	23410	0	
	损纸		t/a	170	170	0	
	废离子交换树脂		t/a	5/3 年	5/3 年	0	
	废机油		t/a	1	1	0	
	污泥		t/a	10733	10733	0	
生活垃圾		t/a	155	155	0		
二期建成后, 全厂“三废”排放情况							
废水	废水量		万 m <sup>3</sup> /a	1691.94	经管道收集直接送至园区污水处理厂处理后排放至左江		
	COD		t/a	27409.48			
	BOD <sub>5</sub>		t/a	6361.71			
	SS		t/a	25886.73			
	NH <sub>3</sub> -N		t/a	778.29			
	TN		t/a	981.33			
	TP		t/a	67.68			
AOX		t/a	5.58				
废气	有组织排	烟尘(颗粒物)	t/a	73181.47	73028.83	152.64	

类型	污染物	单位	产生量	削减量	排放量	
放	SO <sub>2</sub>	t/a	1666.45	1410.30	256.15	
	NO <sub>x</sub>	t/a	1229.58	527.38	702.20	
	汞	t/a	0.046	0.032	0.014	
	TRS	t/a	15.89	0	15.89	
	无组织排放	颗粒物	t/a	20.89	12.57	8.32
		TRS	t/a	0.49	0	0.49
		甲醇	kg/a	38.72	0	38.72
		硫酸雾	kg/a	9.73	0	9.73
非甲烷总烃		kg/a	8.64	0	8.64	
固体废物	废竹片、木屑（绝干）	t/a	23800	23800	0	
	浆渣、节子（绝干）	t/a	3094	3094	0	
	废分子筛	t/a	1.5/5 年	1.5	0	
	白泥	t/a	144000	144000	0	
	绿泥	t/a	3333	0	3333	
	石灰渣	t/a	3000	0	3000	
	锅炉灰渣	t/a	41425	41425	0	
	损纸	t/a	1190	1190	0	
	废包装材料	t/a	20	20	0	
	废机油	t/a	2	2	0	
	废离子交换树脂	t/a	5/3 年	5	0	
	生活垃圾	t/a	447	447	0	

注：一期污水处理站排放的 H<sub>2</sub>S 排放量统计入 TRS 中。

### 2.3.8 技改前后污染源排放变化情况

(1) 废水：项目技改后不再使用蔗渣作为原料，改为竹片、三剩物，因此不再产生蔗渣喷淋废水，废水污染物总体负荷降低；技改后采用无元素氯漂白工艺，漂白滤液逆流循环回用，使漂白吨降耗水量降低，从而减少中段废水排放量，同时降低制浆车间中段废水中污染物浓度，大幅度减少 AOX 产生量。技改后全厂废水基准排水量与原有工程相比减少 54%。

根据东亚纸业停产前《排放污染物许可证》（许可证编号：2014-A-C2）许可的年排放限值化学需氧量为 648t/a、氨氮为 57.6t/a。项目一期技改完成后化学需氧量排放量为 470.91t/a、氨氮为 26.76t/a，未超过原有工程许可排放量。项目一期技改后水污染物没有增加，基本符合国务院关于印发水污染防治行动计划的通知（国发〔2015〕17 号）要求。二期技改后全厂废水进入崇左江北第二污水处理厂处理，废水污染物纳入园区污水处理厂总量指标管理。

(2) 废气：由于产能增加，一期技改后原 150tds/d 改建为 300tds/d 碱炉，并新增 1 台 300tds/d 碱炉，联合处理一期黑液，虽然一期同时运行 2 台锅炉，但 2 台锅炉运行负荷仅为 64%，根据技改前后燃煤煤量及煤质分析，燃煤量与技改前使用量差异不大，

技改后煤质有所提高，煤质含硫量及灰分均低于技改前，因此技改后产能增加，但二氧化硫排放量较技改前减少 13.75t/a。烟尘、氮氧化物排放量增加，增量分别为 15.59 t/a、2.09 t/a、198.38 t/a；二期新增 1 台 1200tds/d 碱炉和 1 台 90t/h 燃煤锅炉，二期新增的 90t/h 燃煤锅炉和原来 2 台 50t/h 燃煤锅炉增加炉外石灰石—石膏湿法脱硫，二氧化硫排放量较原有工程有所减少，减量 60.58t/a，烟尘、二氧化硫排放量有所增加，详见表 2.3-79。此外，项目技改后采用竹片、三剩物为原料，不需用喷淋水，用水量少，也降低原料因为湿度过大发酵而产生异味。改后项目采用硫酸盐法制浆，技改后增加臭气收集处理系统，生产过程中产生的臭气引入碱炉燃烧，恶臭影响大大降低，项目同时对污水处理站臭气采取加盖收集处理措施，降低了厂区污水处理站恶臭影响。二期技改完成后全厂废水排入崇左江北第二污水处理厂处理，减少了厂区污水处理站恶臭影响。

(3) 固废：由于产能增加，技改后固体废物均较原有工程有所增加，详见表 2.3-81。项目技改后与原有工程“三废”对比见表 2.3-78。

表 2.3-65 三本账核算表

污染物种类	主要污染物	原有工程排放量	一期技改后			二期技改后，全厂		
			污染物排放量	“以新带老”削减量	污染物增减量	污染物排放量	“以新带老”削减量	污染物增减量
废水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	605.37	581.4	23.97	-23.97	经管道收集直接送至园区污水处理厂处理后排放至左江		
	COD <sub>Cr</sub> (t/a)	253.34	470.91	0	217.57			
	BOD <sub>5</sub> (t/a)	54.05	98.41	0	44.36			
	SS (t/a)	44.65	160.10	0	115.45			
	氨氮 (t/a)	18.69	26.76	0	8.07			
	总氮 (t/a)	22.72	43.82	0	21.10			
	总磷 (t/a)	1.62	2.37	0	0.75			
	AOX (t/a)	146.73	2.2	144.53	-144.53			
废气	废气量 (万 m <sup>3</sup> /a)	120490	203490	0	83000	485307	0	364817
	烟尘 (t/a)	86.22	101.81	0	15.59	152.64	0	66.42
	SO <sub>2</sub> (t/a)	316.73	302.98	13.75	-13.75	256.15	60.58	-60.58
	NO <sub>x</sub> (t/a)	355.93	554.31	0	198.38	702.2	0	346.27
	汞 (t/a)	/	0.008	/	/	0.014	0	/
	TRS	/	4.987	/	/	15.89	0	/
固体废物	废竹片、木屑 (绝干) (t/a)	/	11900	0	/	23800	0	/
	浆渣、节子 (绝干) (t/a)	612	1547	0	935	3094	0	2482
	废分子筛 (t/a)	/	1.5/5 年	0	/	1.5/5 年	0	/
	白泥 (t/a)	17000	48000	0	31000	144000	0	127000
	绿泥 (t/a)	/	1111	0	/	3333	0	/
	石灰渣 (t/a)	/	1000	0	/	3000	0	/
	锅炉灰渣 (t/a)	33500	23410	10090	-10090	41425	0	7925
	损纸 (t/a)	/	170	0	/	1190	0	/
	废包装材料 (t/a)	/	0	0	/	20	0	/
	废离子交换树脂 (t/a)	/	5/3 年	0	/	5/3 年	0	/
	废机油 (t/a)	0.5	1	0.5	/	2	0	/
污水处理站污泥 (t/a)	/	20950	0	/	0	0	/	

	生活垃圾 (t/a)	/	155	0	/	447	0	/
注：/表示原有工程未监测或未核算该污染物。								

## 2.3.9 项目技改前后先进性分析

### 2.3.9.1 原东亚纸业公司生产工艺不足分析

#### (1) 蔗渣湿法堆存，淋水用水量大

原东亚纸业用蔗渣作原料，原料场每年堆存 14-16 万吨蔗渣。蔗渣采用湿法堆存，初期需要大量淋水，洗涤置换其中的糖分。大存量的蔗渣堆发酵会产生难闻的气味，而洗涤置换出来的污水 COD 高达 8000-15000mg/L，酸度约为 PH 值 2.5-3.5，需要厌氧塔作专门处理；厌氧塔处理后的蔗渣洗涤污水，COD 仍然高达 3500-5000mg/L，酸度也仍然为 PH 值 2.5-3.5。COD 超高，PH 值超低，根据历史监测数据可知，这部分污水送到污水站处理，出水难以稳定达标。这是以蔗渣为原料制浆较难解决的问题。

#### (2) 蔗渣洗涤水回用率不高，用水量大

因为蔗渣含有蔗髓、泥砂，蒸煮前需要洗涤。蔗渣洗涤水按要求是处理后回用的；但是由于其中蔗髓多，很难过滤分离，所以洗涤水回用率难提高，吨浆排放洗涤水约为 10-15 m<sup>3</sup>。

#### (3) 元素氯漂白纸浆不能逆流洗涤，洗浆用水量大

原来的纸浆漂白，采用的是元素氯漂白（CEHP 即氯化、碱处理、次氯酸盐漂白及过氧化氢漂白），除最后一段的过氧化氢漂白，前面三段漂白洗涤水是不能逆流回用的，所以漂白洗浆用水量较大。洗选漂车间吨浆排水量约 40 m<sup>3</sup> 以上。

#### (4) 造纸白水回用率不高

造纸过程产生的白水，原设计采用“多盘过滤机”过滤回用。实践证明，造纸白水单单使用多盘过滤机过滤回用还不够，因为还有约 50% 的白水还达不到回用的要求，所以还有一部分造纸白水需要排掉（吨纸 15-25 m<sup>3</sup>）。

### 2.3.9.2 项目技改后生产工艺先进性介绍

#### (1) 原料改用竹片、三剩物，不需淋水

项目技改后采用竹片、三剩物为原料，不需用喷淋水，用水量少，也降低原料因为湿度过大发酵而产生异味的问题。

相比原来蔗渣湿法堆存，本项目原料场堆存吨浆减少排水 5-12m<sup>3</sup>。

#### (2) 原料片洗涤水回用率高，用水量少

原料片蒸煮之前也需要经过洗涤，但仅仅是为了除去原料片中的石头、砂砾，洗涤水中没有难过滤的杂质，只要经过沉淀、过滤，就能够很好地分离其中的杂质，所以原

料片洗涤水回用率高，新鲜水补充量较少。

相比原来蔗渣洗涤，本项目原料片洗涤水回收率高。

### (3) 采用低能耗立锅置换蒸煮，降低能耗，减少洗浆用水

蒸煮，过去是制浆厂耗能最多的地方。自从采用热黑液置换蒸煮方法，其耗能大大降低。低能耗置换蒸煮，分有“立锅间歇置换蒸煮”和“塔式连续置换蒸煮”两种；两种设备蒸煮吨浆的耗汽量均约为 0.7t 左右，只有传统蒸煮方法用汽量的三分之一；并且在黑液热能置换的过程，具有洗浆的作用。塔式连续置换蒸煮的优点是生产连续进行，缺点是只能采用同样特性的（一种）原料；而立锅间歇置换蒸煮，缺点的多个立锅间歇蒸煮，优点的可以使用多种原料。

项目技改采用竹片和三剩物为原料，为节能降耗，更换掉原有的蔗渣横管连蒸器，采用低能耗立锅置换蒸煮，将能够大大降低能耗，并减少洗浆用水量。

### (4) 黑浆采用多段逆流洗涤、封闭筛选，节约用水

在制浆的洗选车间，采用黑浆逆流洗涤，提高黑液提取浓度，它能够减少洗浆用水量，并为后续的黑液蒸发节能降耗、降低蒸汽消耗打下基础；采用封闭筛选系统，提高筛选浓度，这也是围绕节约用水展开的技术改造工作，吨浆节约用水约 2m<sup>3</sup>。

### (5) 采用氧脱木素技术，减少漂白化学品用量，对环境保护具有重要作用

原料经过蒸煮获得纸浆，但纸浆中还残存少量木素需要除去。采用高浓度氧气在特定条件下脱除木素，这是降低化学浆漂白污染的有效手段。在氧脱木素工序，氧气将木素从纸浆纤维中脱除，因为除了加入少量碱没有添加其他化学品，该工序溶出的固形物可以送至碱回收处理，回收其中的碱和热量；因为大部分木素被脱除，下一步的二氧化氯漂白工序，所需用的化学品就会有所减少。氧脱木素工序对环境保护大有好处。采用氧脱木素，能够提高碱回收率 0.5%；吨浆减少二氧化氯用量 2kg。

### (6) 采用先进的、环保的二氧化氯漂白工艺方法（ECF）

项目采用二氧化氯漂白（无元素氯漂白），这是一种环境友好型漂白工艺。它具有很强的木素脱除能力、更好的脱木素选择性和强力氧化有色物质的能力，使制浆能够获得高白度的纸浆，并且白度稳定性好。在对环境友好方面，它在漂白过程中极少产生有机氯化物（AOX），这是极为重要的。另外，采用二氧化氯漂白，漂白洗浆水大部分能够用于逆流，节约漂白洗浆用水，与原来漂白方法相比，吨浆节水约 8m<sup>3</sup> 以上。

### (7) 造纸白水回收增加气浮处理工序

造纸白水在车间内大部分已经循环利用，且原东亚纸业已经采用“多盘白水回收机”进行回收处理，但是经过实践证明，造纸白水单单经过多盘白水回收机处理，仍然由一部分白水达不到更高的回用要求；因此，本项目在造纸白水的回收上，还需增加“气浮器”，对白水进行气浮处理，以提高白水回收率。

(8) 碱回收采用结晶蒸发，提高黑液燃烧产汽量、碱炉蒸汽先经过背压发电再送车间生产使用，节约能源

本项目在二期碱回收工段，黑液蒸发采用先进的黑液结晶蒸发，提高黑液送入碱炉浓度，因为黑液浓度高，含水分少，因此碱炉产汽量会增加，这是一种节约能源的有效方法。另外，碱炉产出的次高压蒸汽，先送抽背汽轮发电机组发电，获得额外电力能源，从汽轮机出来的低压蒸汽，再送车间生产使用，使能源获得“二次利用”，提高利用率。

(9) 污水处理站增加化学氧化处理措施，降低排水 COD

本项目一期污水处理使用原有污水处理站。原污水处理站主体部分是引进国外先进设备和工艺，是比较先进的，其处理末端流程为：污水先经初沉池预处理，经过氧化沟处理后，送二沉池沉淀污泥，表面澄清水送中间池再泵送气浮器处理，撇除气浮污泥，处理后合格后的污水再经标准沟外排。本项目为了进一步降低 COD 排放，在二沉池与气浮器的中间池技改增加“氧化剂添加装置”，用氧化剂进一步处理溶解性 COD 物质，使之成为可絮凝或沉淀的物质，提高气浮器去除 COD 物质的效率。

表 2.3-66 技改前后全厂排水量变化情况对比表 m<sup>3</sup>/d

用水环节	东亚纸业				技改后				增减量	
	用水量	吨浆用水量	排水量	吨浆排水量	用水量	吨浆用水量	排水量	吨浆排水量	吨浆用水量	吨浆排水量
原料堆场及备料	1250	11.18	2020	18.07	6630	7.51	6603	7.48	-3.67	-10.59
制浆车间	5595	50.06	8015	71.71	19848	22.49	21408	24.26	-27.57	-47.45
碱回收车间	4320	38.65	650	5.82	8088	9.17	3800	4.31	-29.49	-1.51
热电站	1140	10.20	360	3.22	6060	6.87	2810	3.18	-3.33	-0.04
二氧化氯制备间	/	/	/	/	1260	1.43	0	0.00	/	/
文化纸车间	2250	20.13	3600	32.21	3059	3.47	3633	4.12	-16.66	-28.09
生活用纸车间	/	/	/	/	4880	5.53	6671	7.56	/	/
生活用水	480	4.29	384	3.44	210	0.24	168	0.19	-4.06	-3.25
车间保洁	1200	10.74	856	7.66	2300	2.61	2120	2.40	-8.13	-5.26
冷却循环站	1920	17.18	1920	17.18	3034	3.44	2550	2.89	-13.74	-14.29

## 2.3.10 清洁生产分析

根据《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》（国家发改委 2015 年第 9 号），项目参照竹浆进行清洁生产分析，清洁生产分析见表 2.3-78~2.3-82。

表 2.3-67 漂白硫酸盐竹浆评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况
1	生产工艺及设备要求	0.3	原料			0.05	符合国家有关森林管理的规定及林纸一体化相关规定的木片（竹片）			本项目原料主要来源崇左市周边地区竹子、三剩物资源，来源符合国家规定，I 级。
2			备料			0.15	干法剥皮，冲洗水循环利用或直接采购木片（竹片）			项目原料主要为直接采购竹片和三剩物，无剥皮工序，I 级。
3			蒸煮工艺			0.2	低能耗连续或间歇蒸煮，氧脱木素	低能耗连续或间歇蒸煮		项目采用低能耗间歇蒸煮，氧脱木素，I 级。
4			洗涤工艺			0.15	多段逆流洗涤			项目采用多段逆流洗涤，I 级。
5			筛选工艺			0.15	全封闭压力筛选	压力筛选		项目采用全封闭压力筛选，I 级。
6			漂白工艺			0.2	TCF 或 ECF 漂白			项目采用 ECF 漂白，I 级。
7			碱回收工艺			0.1	有污冷凝水汽提、臭气收集 and 焚烧、副产品回收、热电联产	碱回收设施配套齐全，运行正常		项目制浆臭气有污冷凝水汽提、臭气收集和焚烧系统及余热电站，I 级。
8	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	竹浆	m <sup>3</sup> /Adt	0.5	38	43	65	项目为 41.3kg/Adt，II 级。
9			*单位产品综合能耗（外购能源）	竹浆	kgce/Adt	0.5	280	380	550	项目为 311kgce /Adt，II 级。
10	资源综合利用指标	0.2	*黑液提取率	竹浆	%	0.1	98	95	93	项目为 95%，II 级。
11			*碱回收率	竹浆	%	0.26	96	94	93	项目为 96%，I 级。
12			*碱炉热效率	竹浆	%	0.23	66	62	58	项目为 70%，I 级。
13			白泥综合利用率	竹浆	%	0.1	60	40	20	项目设置白泥一部分用于脱硫，

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	
									剩余部分外运至南方水泥公司，综合利用率 100%，I 级。	
14			水重复利用率	%	0.17	90	85	80	项目为 86%，II 级。	
15			锅炉灰渣综合利用率	%	0.07	100	100	100	项目锅炉灰渣外运综合利用率 100%，I 级。	
16			备料渣（指木屑、竹屑等）综合利用率	%	0.07	100	100	100	项目木屑作为锅炉燃料，综合利用率 100%，I 级。	
17	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	竹浆	m <sup>3</sup> /Adt	0.47	32	36	55	项目为 35.6m <sup>3</sup> ，II 级。
18			*单位产品 COD <sub>cr</sub> 产生量	竹浆	kg/Adt	0.33	38	45	55	项目为 42.4 kg/Adt，II 级。
19			可吸附有机卤素（AOX）产生量	竹浆	kg/Adt	0.2	0.3	0.45	0.6	项目为 0.02 kg/Adt，I 级。
20	清洁生产管理指标	0.15	参见表 2.2.8-7							
注： 1、带*的指标为限定性指标，以下同。 2、化学品制备只包括二氧化氯、二氧化硫和氧气的制备。 3、Adt 表示吨风干浆，以下同。 4、竹浆综合能耗（外购能源）不包括石灰窑所用能源。 5、表 2.3-81 计算结果为本表的一部分，计算方法与本表其他指标相同。										

表 2.3-68 文化纸定量评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况
1	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	m <sup>3</sup> /t	0.5	13	20	24	项目 18.1 m <sup>3</sup> /t，II 级。

2			*单位产品综合能耗	kgce/t	0.5	280	330	420	项目 310 kgce/t, II 级。
3	资源综合利用指标	0.1	水重复利用率	%	1	90	85	80	项目 86%, II 级。
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t	0.5	11	17	20	项目 16.4m <sup>3</sup> /t, II 级。
5			*单位产品 COD <sub>cr</sub> 产生量	kg/t	0.5	10	15	18	项目 12.6kg/t, II 级。
6	纸产品定性评价指标	0.4	参见表 2.2.8-8						

注:

- 1、综合能耗指标只限纸机抄造过程。
- 2、表 2.3-82 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。

表 2.3-69 生活用纸定量评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况
1	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	m <sup>3</sup> /t	0.5	15	23	30	项目 12.7m <sup>3</sup> /t, II 级。
2			*单位产品综合能耗	kgce/t	0.5	400	510	580	项目 437 kgce/t, II 级。
3	资源综合利用指标	0.1	水重复利用率	%	1	90	85	80	项目 85%, II 级。
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t	0.5	12	20	25	项目 16.2m <sup>3</sup> /t, II 级。
5			*单位产品 COD <sub>cr</sub> 产生量	kg/t	0.5	10	15	22	项目 13.9 kg/t, II 级。
6	纸产品定性评价指标	0.4	参见表 2.2.8-8						

注:

- 1、综合能耗指标只限纸机抄造过程。
- 2、表 2.3-82 计算结果为本表的一部分, 计算方法与本表其他指标相同。

表 2.3-70 制浆企业清洁生产管理指标项目基准值

序号	一级指标	二级指标	指标分值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况
----	------	------	------	--------	---------	----------	-------

1	清洁生产管理指标	*环境法律法规标准执行情况	0.155	符合国家和地方有关环境法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求		符合，I级
2		*产业政策执行情况	0.065	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备		符合，I级
3		*固体废物处理处置	0.065	采用符合国家规定的废物处置方法处置废物；一般固体废物按照GB 18599 相关规定执行；危险废物按照GB18597 相关规定执行		符合，I级
4		清洁生产审核情况	0.065	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		符合，I级
5		环境管理体系制度	0.065	按照GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	符合，I级
6		废水处理设施运行管理	0.065	建有废水处理设施运行中控系统，建立治污设施运行台账	建立治污设施运行台账	符合，I级
7		污染物排放监测	0.065	按照《污染源自动监控管理办法》的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	对污染物排放实行定期监测	符合，I级
8		能源计量器具配备情况	0.065	能源计量器具配备率符合GB 17167、GB 24789 三级计量要求	能源计量器具配备率符合GB 17167、GB 24789 二级计量要求	符合，I级
9		环境管理制度和机构	0.065	具有完善的环境管理制度；设置专门环境管理机构和专职管理人员		符合，I级
10		污水排放口管理	0.065	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求		符合，I级
11		危险化学品管理	0.065	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求		符合，I级
12		环境应急	0.065	编制系统的环境应急预案并开展环境应急演练	编制系统的环境应急预案	符合，I级
13		环境信息公开	0.065	按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息	按照《环境信息公开办法（试行）》第二十条要求公开	符合，I级
14			0.065	按照HJ 617 编写企业环境报告书		符合，I级

表 2.3-71 纸产品企业定性评价指标项目及权重

序号	一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目情况	
1	生产工艺及装备指标	0.375	真空系统	0.2	循环使用水			符合, I 级	
2			冷凝水回收系统	0.2	采用冷凝水回收系统			符合, I 级	
3			废水再利用系统	0.2	拥有白水回收利用系统			符合, I 级	
4			填料回收系统	0.13	拥有填料回收系统(涂布纸有涂料回收系统)			符合, I 级	
5			汽罩排风余热回收系统	0.13	采用闭式汽罩及热回收			符合, I 级	
6			能源利用	0.14	拥有热电联产设施			符合, I 级	
7	产品特征指标	0.25	*染料	新闻纸/印刷书写纸/生活用纸	0.4	不使用附录 2 中所列染料		符合, I 级	
				涂布纸		不使用附录 2 中所列染料, 不使用含甲醛的涂料		符合, I 级	
8			*增白剂	纸巾纸/食品包装纸/纸杯	0.2	不使用荧光增白剂		符合, I 级	
9			环境标志	复印纸	再生纸制品	0.4	符合 HJ/T410 相关要求		符合, I 级
10							符合 HJ/T205 相关要求		符合, I 级
11	清洁生产管理指标	0.375	*环境法律法规标准执行情况		0.155	符合国家和地方有关环境法律、法规, 废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准; 污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求		符合, I 级	
12			*产业政策执行情况		0.065	生产规模符合国家和地方相关产业政策, 不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备		符合, I 级	
13			*固体废物处理处置		0.065	采用符合国家规定的废物处置方法处置废物; 一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行; 危险废物按照 GB 18597 相关规定执行		符合, I 级	
14			清洁生产审核情况		0.065	按照国家和地方要求, 开展清洁生产审核		符合, I 级	
15			环境管理体系制度		0.065	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系, 环境管理程序文件及作业文件齐备		拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	符合, I 级

序号	一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	项目情况
16			废水处理设施运行管理	0.065	建有废水处理设施运行中控系统，建立治污设施运行台账	建立治污设施运行台账		符合，I 级
17			污染物排放监测	0.065	按照《污染源自动监控管理办法》的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行		对污染物排放实行定期监测	符合，I 级
18			能源计量器具配备情况	0.065	能源计量器具配备率符合 GB 17167、GB 24789 三级计量要求	能源计量器具配备率符合 GB 17167、GB 24789 二级计量要求		符合，I 级
19			环境管理制度和机构	0.065	具有完善的环境管理制度；设置专门环境管理机构和专职管理人员			符合，I 级
20			污水排放口管理	0.065	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			符合，I 级
21			危险化学品管理	0.065	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求			符合，I 级
22			环境应急	0.065	编制系统的环境应急预案；开展环境应急演练	编制系统的环境应急预案		符合，I 级

(1) 各单元综合评价指数  $Y_{gk}$ 

通过与《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》中各项指标要求对比分析, 根据各级指标计算结果可得各单元综合评价指数, 见表 2.2.8-9。

表 2.3-72 各单元综合评价指数  $Y_{gk}$ 

单元	$Y_{g1}$	$Y_{g2}$	$Y_{g3}$
硫酸盐漂白浆	62.6	100	100
文化用纸	40	100	100
生活用纸	40	100	100

## (2) 浆纸联合生产企业综合评价指数

浆纸联合生产企业综合评价指数是描述和评价浆纸联合生产企业在考核年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。

$$Y'_{gk} = \frac{26}{28} \times \sum_{i=1}^4 \frac{I_i \times X_i}{I_1 X_1 + I_2 X_2 + I_3 X_3 + I_4 X_4} \times Y_{gk}^i + \frac{2}{28} \times Y_{gk}^5$$

式中:

$Y'_{gk}$ ——浆纸联合生产企业综合评价指数;

$Y_{gk}^i$ ——分别为浆纸联合生产企业各类纸浆制浆部分和造纸部分在级别  $gk$  上综合评价指数。其中,  $Y_{gk}^1$  为化学非木浆的综合评价指数,  $Y_{gk}^2$  为化学木浆的综合评价指数,  $Y_{gk}^3$  为机械浆的综合评价指数,  $Y_{gk}^4$  为废纸浆的综合评价指数,  $Y_{gk}^5$  为纸产品的综合评价指数。

化学木浆包括前文提到的漂白硫酸盐木(竹)浆和本色硫酸盐木(竹)浆。如果企业同时还生产多种纸产品, 可以将各种纸产品的综合评价指数按其产量进行加权平均, 即可得到  $Y_{gk}^5$ 。

$I_i$ ——分别为化学非木浆( $I_1$ )、化学木浆( $I_2$ )、机械浆( $I_3$ )、废纸浆( $I_4$ )、纸产品( $I_5$ )的污染系数。其中如果该企业没有生产其中一种或几种浆, 则相应的  $I_i=0$ 。

$X_i\%$ ——分别为化学草浆( $X_1$ )、化学木浆( $X_2$ )、机械浆( $X_3$ )、废纸浆( $X_4$ )在企业生产的各种纸浆产量中所占的百分比, 且  $\sum_{i=1}^4 X_i = 100\%$ 。

经计算, 项目  $Y_{I'}=84.1$ ,  $Y_{II'}=100$ ,  $Y_{III'}=100$ , 项目各限定性指标全部满足 II 级基准值要求, 对照表 2.3-84, 本项目清洁生产水平总体可达到 II 级, 即可达到国内清洁生产

先进水平。

表 2.3-73 制浆造纸行业不同等级清洁生产综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_{I} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 II 级基准值要求。
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： $Y_{III} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 III 级基准值要求。

### 3 环境现状调查与评价

#### 3.1 自然地理状况

##### 3.1.1 地理位置

崇左市地处祖国南疆，位于广西西南部，北回归线以南，在北纬 21°36′~23°22′，东经 106°33′~108°6′之间。崇左市地理位置优越，面向东南亚，背靠大西南，东及东南部接南宁市、钦州市，北邻百色市，西及西南与越南民主共和国接壤，具有沿边、沿铁路、近首府、近海港的区位优势。全市边境线长约 530km，有国家一类口岸 3 个、二类口岸 4 个、四类口岸 4 个和 13 个边贸互市点，其中所辖的宁明县国境线长约 212 公里，是广西边境线陆路最长的县，是广西“背靠大西南，面向东南亚”的陆路大通道的门户。

江州区位于广西壮族自治区西南部，居左江中游，地处东经 107°6′23″~107°47′33″，北纬 22°9′34″-22°5′18″之间。东接扶绥，南邻宁明，西连龙州，西北靠大新，北毗隆安湘桂铁路南（宁）凭（祥）路横穿过县城及 3 个乡镇。距自治区首府南宁铁路里程为 122 公里，公路 161 公里，距中越边境友谊关 129（公路距离）公里。

项目位于崇左市城市工业区，中心地理坐标为东经 107°23′13.5″，北纬 22°27′34.3″。项目地理位置详见附图 1。

##### 3.1.2 地形地貌

崇左市大致地势为南北部较高，中东部较低，有西北向东部倾斜。地形特点是山地多，平地少，石灰岩地层分布广。市内有山地、丘陵、谷地，也有河谷冲积成的平原。江州区地势为南北高、中东部较低，南北部为高土岭、峰丛谷地，中东部为低丘台地、平原。

崇左市地质构造古老，多以泥盆纪，二叠纪和三叠纪为地质基层，以石灰岩占优势，页岩、砂岩次之。土壤有石灰土、赤红壤、水稻土、紫色土、冲积土、黄壤、赤沙土等，主要地表盖层为第四纪酸性赤红壤土层。境内山环岳绕，丘陵起伏，山多地少，地貌复杂多样，以喀斯特岩溶地貌为主体。西部为大青山山脉，南部为公母山山脉和十万大山余脉。地势大致呈西北及西南略高，向东倾斜，中部被左江及支流切割，形成错综合颁的丘陵平原。

江州区地势为南北南北高，中东部低，由西北向东南倾斜。北部为西大明山、小明山所盘踞，群山起伏。两大明山主峰位于境内东北部，海拔 1071.2m，为境内最高峰；

南部为十万大山余脉，绵延至宁明，多为上山。西部为石灰岩地区；东、中部为丘陵、小平原地带；左江河由西南向东北斜贯境内中部，形成河谷阶地。

### 3.1.3 地质构造与地震

崇左市境内地处南岭纬向构造带西段南缘,新华夏系第二沉降带西南端。由于两个构造体系的联合与复合，加上西部受康淇“反”字型构造的干扰和西北部左江构造的影响，导致沉积建造复杂多变岩浆活动剧烈频繁，褐皱数裂非常发育。

根据国家地震局《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，境内地震基本烈度为VI度，基本地震加速度值为 0.05g，属区域稳定地块。

### 3.1.4 气象

崇左城区地处低纬度，在北回归线以南，属南亚热带季风气候。其气候特点是日照过多，太阳辐射强，光热充足雨量充沛，温高气爽，无霜期长。四季的特点是：春暖多旱，夏炎偶涝，秋高而干，冬短微寒。

#### 1、气温与日照

根据崇左气象部门多年实测资料统计，崇左市城区的年平均气温在 21℃~22.3℃之间变化，年极端最高气温 41.2℃，极端最低气温-1.9℃。全年最热的月份是 7 月，该月多年平均气温为 28.6℃；最冷月为 1 月，月平均气温为 10.9℃。

城区年日照时数在 1634.4h，日照的季节变化特点为：夏季最多，7 月达 54%，春季最少，2 月仅 19%。

#### 2、降水与湿度

据统计，崇左城区历年降水量在 1150~1450mm 之间，年平均降水量 1195.1mm。

降水量的季节变化很大，5~8 月降雨量占全年降水量的 81.5%；12 月~2 月降雨量占 18.5%。24 小时最大降水量 255mm，历年日雨量≥50mm 的暴雨日平均为，年平均相对湿度为 78%。

#### 3、风

崇左城区多东风或偏东风，其次东南偏东和东北风，再次为西南风，年平均风速 1.18m/s。由于受海洋性季风气候的影响，冬夏风交替明显，冬半年（10 月至次年 3 月）多吹东风和东北风，夏半年（4 月至 9 月）多吹东到东南风至西南风。

#### 4、蒸发及霜日

崇左城区年平均蒸发量为 1645.8mm，年平均蒸发量与年平均降水量相比，蒸发量

大于降水量 450.7mm，霜日平均每年约 3.8 天，最长连续有霜日 14 天。

### 3.1.5 水文特征

崇左市内河流较多，主要有左江河、黑水河、明江河、水口河、公安河、平而河等，均属于珠江流域西江水系。河流流向与地形构造一致，水量丰沛，季节性变化大；熔岩地区地下伏流发育，地下水资源丰富，地表河流与岩溶水相互转化。

项目评价区域内主要地表水为左江，属于本项目纳污河流。左江位于项目南面，直线距离约 310m。

左江是珠江流域西江水系左江的支流，发源于宁明县与越南交界的桔隆山，上源称奇穷河，流入国内称平而河，在龙州县城与水口河汇合称丽江，与最大支流明江汇合后称左江，全长 591km，集雨面积 30942 km<sup>2</sup>，其中崇左市区以上河段长 195 km，崇左市境内河段长 147 km，江洲区（从水口至归龙）河段长 10.9 km。根据当地水文站多年的水文测量资料，崇左市江洲区境内左江的多年平均流量为 5700 m<sup>3</sup>/d，最大流量为 10400 m<sup>3</sup>/d，最大流速 2.4 m/s，最小流量 25.7 m<sup>3</sup>/d。常年最高水位 98.87 m，最低水位 73.25 m，流域面积（集水面积）31510 km<sup>2</sup>。评价河段 90% 保证率最枯月平均水文参数见表 3.1-1。

表 3.1-1 左江水文参数表

项目 河段名称	流速 (m/s)	最枯流量 (m <sup>3</sup> /s)	水深 (m)	水宽 (m)	坡降 (‰)
左江	0.1	82	3.9	210	0.366

项目场地内高程在 106~110m，高于项目所在区域左江常年最高水位 98.87 m。

### 3.1.6 区域水文地质概况

#### (1) 含水岩组的划分

根据地层岩性、地层结构、构造和组合特征，评价区及周边区域的含水岩组主要为碳酸盐岩含水岩组。

#### (2) 地下水类型及富水性

根据含水岩组的岩性、地下水赋存条件以及地下水含水介质特征，评价区及周边区域的地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水。据区域水文地质资料，地下水赋存于溶洞、溶蚀裂隙及构造裂隙中。

#### (3) 地下水补给、径流、排泄条件

大气降水为区域内地下水主要补给来源，补给特点为集中注入或分散流式补给地下水。地表岩溶发育地区，大气降水通过消水洞、落水洞、溢洪洞及溶井等以注入方式补

给地下水，而地表岩溶不发育地区则以分散流方式补给地下水。雨季地表的溪沟可能存在侧向补给地下水，枯季降雨成为区域内岩溶水的主要补给来源。

入渗后的地下水储存于连通性较差的岩溶洞穴、溶孔、溶洞、溶蚀裂隙中，沿裂隙溶洞渗透补给地下水，在地形低洼处排泄出地表，直接或经过一定地表流后排入左江河，其径流途径较长，天然排泄点较少。

#### (4) 区域地下水动态特征

区域地下水的动态与降雨、河流有关。降雨对地下水动态起主导控制作用，表现为地下水位、流量、水质等动态要素随着大气降水的变化呈季节性动态特征，其动态周期与降水周期基本相同。

### 3.1.7 自然资源

#### 3.1.7.1 土壤

崇左市土壤为红土壤，酸碱度在 4~6.5 之间，土层松软，有机质含量在 2%以上，适宜种植亚热带作物。

根据现场踏勘可知，本项目选址位于崇左市工业区，所在区域已平整建设。

#### 3.1.7.2 植被资源

崇左市江州区地带性植被属于热带季风常绿阔叶林。由于土壤瘦瘠和漫长的历史原因，生态环境已受到严重的破坏，原生的常绿阔叶林已不存在，全境已找不到一块原始状态的森林，只在局部地方，如石山和一些村庄的后山保存有一些次生的阔叶林。

针叶林群丛。主要分布在南部四方岭余脉，北部西大明山支脉等处。疏密不均，高矮不一，大小不等。其中混杂少量的枫香、木棉树、牛尾木、红荷木、海南蒲桃、酸枣、总序山矾等针、阔叶林杂生。如野生的灌木层有阳性的盐肤木、桃金娘、岗松、山芝麻、余甘子；阴性的如桧木、水东哥、毛三桠等。

阔叶林群系。市境的中部自左州乡林村至和平乡念金一带的石山岩溶地区，尚残存一片较完整的次生天然阔叶杂木林，多分布于海拔 300 至 500 米之间。主要种类有翻白叶林、羽叶秋、苹婆、粗糖柴、茶条木、山乌梅、海红木、黄连木、栎木、金丝李、栲树、黄毛榕、小叶榕、山苦楝，底层植被构成复杂，除有凤仟尾蕨、新月蕨、贤蕨、石带等蕨外，还有艳山姜、天门冬、菝葜、罗生莠竹、类芦等。

草丛植被。草丛覆盖率约 73%，主要草丛有班芒、禾杂竹、野古草、白茅、东云乌、毛蕨、铁芒箕、海金沙等。

石山灌木群落则以黄荆、红背山麻杆和一些带刺的植物如火棘、云实、黄桑、鸡嘴簕、金樱子等组成的石山植被。

农作物植被主要有水稻、玉米、木薯、甘蔗、花生、豆类、蔬菜类、麻类、烟等。

### 3.1.7.3 动物资源

崇左市境内有野生动物 22 目 57 科 139 种。其中：国家一级保护动物有白头叶猴、黑叶猴、熊猴、林麝、云豹、蟒等 6 种；国家二级保护动物有：猕猴、穿山甲、冠斑犀鸟、斑林狸、大灵猫、小灵猫、苏门羚、蛤蚧、白鸡、原鸡、黑熊、巨松鼠、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、蛇雕、领角鸮、红面鹰、虎纹蛙、老鹰等 21 种。广西重点保护动物有：红耳鹎、花姬蛙、斑腿树蛙、泽蛙、黑眶蟾蜍、白花锦蛇、三线锦蛇、乌梢蛇、金环蛇、银环蛇、眼镜蛇、眼镜王蛇、变色树蜥、赤鹿、扫尾豪猪、貉、中华竹鼠、赤腹松鼠、鼯鼠、豹猫、食蟹螯、红颊螯、椰子猫、鼬獾等 26 种。

本规划评价范围内由于人类长期活动，未发现有大型野生动物活动，仅存一些鸟类、两栖类、爬行类、小型哺乳类等。

### 3.1.7.4 矿产资源

崇左境内有煤、锰、铁、钨、铋、铜、铅、锌、金、银、锑、汞、铝、镍、钴、锆、镓、镉、稀土、铀、磷、重晶石、水晶、黄铁矿、独居石、石灰岩、砂岩、黏土、硅石、白云岩、花岗岩、大理石、方解石、膨润土、高岭土等 35 个矿种、182 处矿产地，已查明资源储量的矿产地有 54 处，正在开展矿产勘查的矿产地 105 处。其中锰矿累计查明资源储量 1.38 亿吨，居全国之首，占全国保有储量约四分之一；膨润土累计查明资源储量 6.4 亿吨；铁矿累计查明资源储量 9000 多万吨；铝土矿资源潜力 1 亿吨。

## 3.1.8 评价河段内取水口调查

根据现状调查及咨询当地环保部门，项目评价范围（排污口下游 10km）内无集中式生活饮用水地表水取水口，下游沿江的叫册屯、公益村、冲登屯水源使用崇左市自来水厂。项目评价河段内主要分布有南方水泥公司工业用水取水口，位于项目排污口下游约 3km。

## 3.1.9 环境敏感目标

根据调查，项目评价区域环境敏感区包括花山风景名胜区、白头叶猴自然保护区等，此外项目评价范围内无其他风景名胜区、自然保护区、文物古迹及饮用水源保护区。

### 3.1.9.1 风景名胜区

#### (1) 花山风景名胜区

花山风景名胜区是经国务院审定公布的第二批国家级重点风景名胜区，包括崇左市江州区、宁明县、龙州县、大新县部分地区和凭祥市域，共有 23 个乡，153 个行政村，总面积 3001km<sup>2</sup>。

1993 年 10 月，《花山风景名胜区总体规划》最终编制完成。根据该规划，花山风景名胜区总面积为 3001 平方公里，包含崇左、宁明、龙州、大新部分地区和凭祥市市域，分为崇左大景区、宁明大景区、龙州大景区、大新大景区、凭祥大景区主要包含以古崖画为中心的明江风光带，沿路山水田园风光带，凭市域内的友谊关、右辅山、大连城等南疆边关风光带，陇瑞、陇岗、陇科、恩城、罗白、涑、濼湍珍稀动植物自然保护区。花山风景资源呈三带六片和众多风景点的结构形态。三带即以左江古崖壁画为中心的沿江风光带；穿行于石灰岩峰丛、峰林洼地河谷之间公路沿线的山水田园风光带；凭祥西部的友谊关、鸡金山、大连城等南疆边关风光带。

花山风景名胜区的风景资源可概况为一宝、三珍、十八景、800 里画廊、三万座奇峰。一宝：左江崖壁画；三珍：白头叶猴、金花茶、赤鱼；十八景：花山崖画、德天瀑布、崇左石景林、归龙斜塔、明仕山水、那榜田园、金湖锋影、上金船街、攀龙观猴、洞廊榕林、陇呼视王、龙宫洞府、友谊关楼、弄金长卷、南国长城、大新龙眼、金龙风情；800 里画廊：左江山水三百里、公路景观五百里、边关景观一百里；三万座奇峰：指高而尖的山头、本区为峰林地貌，山峰极为发育，且千姿百态，按每平方公里 10 个峰计算，既有三万多座峰。

根据现行《花山风景名胜区总体规划》（1994 版）中关于“考虑到崇左、宁明、龙州县县城和凭祥市市区风景资源平淡，并且利于保护风景和发展地方经济的需要，不宜把他们划入风景区。因此这三县城和一市，虽在风景区范围内，但其人口和城镇用地不算风景区之内”的相关规定，项目用地位于崇左市城市总体规划的城镇用地内，且位于崇左市城市工业区内，属于三类工业用地，不属于占用花山风景名胜区范围。项目花山风景名胜区位于项目东北面，最近距离近约 320m，详见附件 4。

### 3.1.9.2 自然保护区

崇左市白头叶猴自然保护区于 2005 年 3 月经自治区人民政府批准由广西板利自治区级自然保护区和广西邕盆自治区级自然保护区合并成立的，行政范围跨江州区、扶绥

县两个县区，保护区东西长约 75km，南北宽约 48km，由间断分布的 4 片石山区组成，分别为：扶绥县的岜盆片、扶绥和江州交界区域的大陵片、江州区的驮逐片和江州区的板利片，地理坐标介于东经 107°16'53"~107°59'46"，北纬 22°10'43"~22°36'55"，总面积 255.78km<sup>2</sup>。主要保护对象为：①白头叶猴、黑叶猴、猕猴等珍稀濒危野生动物及其栖息地；②苏铁、蚬木、金花茶、兰花等珍稀濒危野生植物及其原生地；③典型的喀斯特地貌和脆弱的石灰岩生态系统。2012 年，广西壮族自治区崇左白头叶猴自然保护区经国务院批准晋升为国家级自然保护区。

项目不在广西崇左白头叶猴国家级自然保护区内，距广西崇左白头叶猴国家级自然保护区实验区最近距离为项目北面约 1.5km，详见附图 4。

### 3.1.9.3 左江河大村河段大岭屯赤眼鳟鱼产卵场

根据咨询相关部门，左江在大岭屯附近有天然形成的赤眼鳟鱼产卵场。

赤眼鳟 (*Squaliobarbus curriculus*) 属鲤科，雅罗鱼亚科，赤眼鳟属，每年 6、7 月份产卵，地方称红眼鱼、参鱼，是优质的经济鱼类，全国各水系均产，具有生长快、适应性强、食性杂、商品售价高等优点。赤眼鳟鱼产卵场位于大村村大岭屯河段右岸 (N22°27'28.0", E107°22'00.3") 产卵场宽 20m、长 500m 左右，产卵场水深平均在 10m、河流在此处急拐弯，水流由缓而急。

项目纳污河流为左江，赤眼鳟鱼产卵场位于项目排污入河口上游约 5.5km，赤眼鳟鱼产卵场不在项目地表水评价范围内。

## 3.1.10 崇左市城市工业区

### 3.1.10.1 崇左市城市工业区 (2005-2020)

#### (1) 规划范围

广西崇左市城市工业区由城北资源加工区、城西糖果食品轻工业区、城东高新产业区组成，规划范围总面积合计 42.86 平方公里。其中崇左市城市工业区由城北资源加工区分东西两个片区，东片区是由中央大道和左江所围合，西片区是由至中央大道、北纬一路、那防二级公路所围合。总面积 1165.6hm<sup>2</sup>；城西糖果食品轻工业区东至经二路，西至经四路，北至轻北路，南到经纬路。总面积 510hm<sup>2</sup>；那防二级公路东西两侧，北至高新大道，南至南高路。总面积 210hm<sup>2</sup>；城东高新产业区那防二级公路东西两侧，北至高新大道，南至南高路。总面积 210hm<sup>2</sup>。

#### (2) 规划年限

规划期限为近期 2005~2010 年，中期 2011 年~2015 年，远期 2016~2020 年。

### (3) 产业定位

#### ①城北资源加工区产业定位

资源加工一区：规划用地面积 88hm<sup>2</sup>。产业门类为制糖、纸业系列产品加工。

资源加工二区：规划用地面积 203hm<sup>2</sup>。产业门类为制糖、纸业系列产品加工。

资源加工三区：规划用地面积 396hm<sup>2</sup>。产业门类为糖蜜酒精大型企业为龙头的化工产业。

资源加工四区：规划用地面积 392hm<sup>2</sup>。产业门类为锰系列产品深加工、稀土开发产业。

#### ②城西糖果食品轻工业区

轻工一区：规划用地面积 178hm<sup>2</sup>。产业门类以服装加工、电器装配等为主。

轻工产业园二区：规划用地面积 127hm<sup>2</sup>。产业门类以食品综合加工业为主。

#### ③城东高新产业区组成

无明确产业分区。

本项目为制浆造纸项目，位于崇左市城市工业区城北资源加工区的资源加工一区，符合园区纸业系列产品加工的产业定位。

### 3.1.10.2 崇左市城市工业区（江北片区）规划修编（2019-2035）

#### (1) 规划范围

左市城市工业区规划范围整体位于左江北岸，包括北、西两个片区，规划区总用地面积 1638.36 公顷。其中：北片区位于崇左中心城区的西北部，北接驮逐村、西北临合那高速、西侧南侧邻规划路、东侧东南侧至左江边，规划用地面积 1174.61 公顷；西片区位于崇左中心城区西部，北至 S315 省道、西邻崇水高速公路，南至环城西路以南，东临规划路，规划用地面积 463.75 公顷。

#### (2) 规划年限

规划期限为 2019~2035 年，其中近期 2019~2025 年，远期 2026~2035 年。

#### (3) 产业定位

规划形成“231”产业格局，具体为：

“2”——两大体系：锰系新材料体系、综合建材体系。

“3”——三大组团：综合建材产业组团、锰系新材料与轻工产业组团、轻工综合产

业组团。

“1”——配套产业。

崇左市城市工业区（江北片区）产业类型见表 3.1-1。

**表 3.1-2 崇左市城市工业区（江北片区）产业类型表**

组团	产业体系	产业类型	重点产业	主要产业	配套产业
综合建材产业组团	综合建材体系	基础建材产业	碳酸钙精加工、石灰、普通水泥	特种水泥、石膏板、人造石、人造板、建筑钢材、电力	现代物流
		新型建材产业	高分子材料、涂料密封材料、高性能合金板材	装配式建筑、线材、管材、门窗、家具制造、造纸、化工建材	研发中心
锰系新材料与轻工产业组团	锰系新材料体系	基础材料加工产业	锰矿石加工、锰合金、电解锰、锰化工	油漆、催化剂、钢铁、不锈钢制品、饲料添加剂、玻璃制品、肥料、杀菌剂、造纸、酵母、酒精	——
		新材料产业	锰系高端锂离子电池材料、磁性材料	医疗、化学品、汽车用品、环保材料	研发中心
轻工综合组团	综合加工制造	食品工业 纺织工业 家电工业	蔗糖下游产业、食品加工业、制药、林木产业、东部转移产业	纺织、造纸、印刷、办公用品、文化用品、家具产业、城市基础建材产业、信息物流	现代物流

本项目为制浆造纸项目，位于锰系新材料与轻工产业组团，符合园区造纸的产业定位。

### 3.1.10.3 园区基础设施规划及建设情况

崇左市城市工业区配套工程及环保基础设施规划及落实情况见下表 3.1-1。

**表 3.1-3 配套工程及环保基础设施落实情况一览表**

分类规划	规划与环评批复情况	建设情况
给水基础设施	规划华劲纸业工业用水由企业自主解决，水源为左江，取水规模为 7.5 万 m <sup>3</sup> /d；其余区域生活及工业用水由丽江水厂统一供给，水源为左江。	已建企业的生产、生活用水由崇左市自来水厂提供。项目用水自行向左江抽水使用。
电力基础工程	北片区新建 110kV 1 座，容量为 2x50 MVA，预留建设用地 5000 m <sup>2</sup> 。城西片区规划扩建现有 110 kV 逐远变电站，增加容量为 20 MW。	未落实，目前企业采用崇左市电网集中供电
排水基础设施	1、规划区西片区及北片区富太隧道以西区域污水接入江北污水处理厂处理，北片区富太隧道以东区域接入江北第二污水处理厂处理。各污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准后方可排入左江。 规划设置的江北污水处理厂外排污水由管网引至北片区江北第二污水处理厂排放口一起排放，排放口位于旗山码头下游 600 m。	江北污水处理厂 2019 年委托广西交通科学研究院有限公司进行环境影响评价，同年取得崇左市生态环境局批复（崇环审[2019]30 号），目前正在建设。项目所依托的崇左江北第二污水处理厂目前环评工作正在开展，在其建成运行前，项目废水利用厂内现有污水处理站处理达到《制浆造纸

分类规划	规划与环评批复情况	建设情况
	2、若企业生产后所依托的污水处理厂尚未投入运行，则各企业需自行处理废水达到回用标准后循环利用，或是处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准或相关产业排放标准后排入左江。	《工业污染物排放标准》（GB3544-2008）标准后排放。

项目所在片区拟建一座园区污水处理厂，即崇左江北第二污水处理厂。拟建于崇左市南方水泥码头东侧，315 国道南侧。服务范围为富太隧道以东片区，服务对象主要为崇左华劲纸业有限公司、安琪酵母（崇左）有限公司、南方水泥等企业。污水设计处理规模为 7.5 万 m<sup>3</sup>/d，处理工艺采用三级处理工艺，其中一级处理为格栅、混凝沉淀、初沉池等，二级处理工艺改良型卡鲁塞尔氧化沟，三级处理为混凝沉淀和纤维转盘滤池工艺。污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，排放至左江。江北第二污水处理厂及配套排污管网工程项目预计 2020 年 8 月开始建设，2021 年 10 月建成投产。

### 3.1.11 区域污染源调查

#### 3.1.11.1 点污染源调查

据现场调查，评价范围内主要为安琪酵母（崇左）有限公司、崇左南方水泥有限公司等 7 家已建企业，目前评价范围内无在建、拟建企业。评价范围内主要污染源污染物排放情况见表 3.3-1，位置见附图 5。

表 3.1-4 区域污染源调查表

企业名称	企业概况	建设情况	与本项目位置关系	污染物排放情况 (单位: t/a)							
				废气				废水		固废	
				烟尘/粉尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	氟化物	COD	氨氮	产生情况	排放量
安琪酵母(崇左)有限公司	生产干酵母、鲜酵母等	已建	北面, 紧邻	59.4	79.2	0	/	93.06	7.76	锅炉煤渣、污泥、糖渣、酵母粉尘	全部综合利用
广西祥耀农业科技发展有限公司	多功能环保农用薄膜, 生物化肥生产	已建	北面, 约 100m	/	/	/	/	生活污水经化粪池处理后用于农灌		废次品、包装材料	全部综合利用
广西佳禾食品有限公司	食品添加剂(焦糖色)的生产	已建	北面, 约 30m	0.0072	0.014	0.29	/	生活污水经化粪池处理后用于农灌		糖蜜渣	全部综合利用
崇左南方水泥有限公司	水泥生产线	已建	东北面, 约 2.4km	144.3	20.61	828.6	1.25	生产废水及生活污水引入污水处理站处理后回用, 不外排。		收集粉尘、污泥、废保温材料、废机油	全部综合利用
	水泥窑协同处置 10 万吨/年工业固体废物	拟建		HCl 33.26、HF 3.33、Hg 0.0003、Cd+Pb+As 0.0101、Cr+Cu+Mn+Ni 0.0601、NH <sub>3</sub> 0.052、H <sub>2</sub> S 0.032						窑灰	返回生产线
广西崇左市凯源酒业化工有限公司	生产醋酸乙酯及配套原料	已建	西面, 约 1.2km	25.6	211.2	101.3	/	61.2	0.3	糟渣、湿活性污泥、锅炉煤渣	全部综合利用
中信大锰矿业有限责任公司崇左分公司	生产金属锰粉、钴酸锂、高纯硫酸锰等	已建	西南面, 约 2.2km	26.04	/	6.14	/	0.6	0.08	锰泥渣、压滤渣、除尘渣、炉灰	全部综合利用
普瑞斯伊诺康有限公司(原广西埃赫曼康密劳化工有限公司)	生产电解二氧化锰	已建	西南面, 约 2.5km	27.58	103.39	176.49	/	3.15	/	锰泥渣、压滤渣	全部综合利用
海方燃气站	燃气站	已建	西北面, 约 1km	/	/	/	/	生活污水经化粪池处理后用于农灌		残液	委外处置
广西崇左农丰生物肥有限公司	生产生物肥	在建	西面, 约 15m	5.4	24.576	/	/	生活污水经化粪池处理后用于农灌		锅炉煤渣、包装垃圾	全部综合利用
广西中泰(崇左)产业园新寨污水处理厂	污水处理	拟建	拟建排污口位于项目排污口上游 1km	/	/	/	/	365	58.4	/	/

注: 本项目污染物排放情况数据主要来源于环评、验收报告。

### 3.1.11.2 面污染源调查

项目地表水评价区域主要面源污染源来自农村生活污染源及周边的农田

#### (1) 农村生活污染源

本评价地表水面污染源评价范围取本项目所在地至下游 5 公里内范围。根据《广西壮族自治区主要行业取（用）水定额》农村居民独自自来水按 110 升/人·日，污水系数取 0.8 计算，其污水量为 88L/人·d，评价范围内居民点目前没有铺设排水管网，其生活污水就近排入附近水沟，汇入左江。估算评价范围内农村生活污水主要污染物浓度及排放量见表 3.3-2。

表 3.1-5 区域村庄、人口及生活污水

区域	人口（人）	生活污水排放量（m <sup>3</sup> /d）	污染物排放浓度(mg/L)		废水排放量(t/a)	
			COD	氨氮	COD	氨氮
三北	230	20.24	300	50	2.16	0.37
叫册	391	34.41	300	50	3.67	0.63
合计	621	54.65	300	50	5.84	1.00

#### (2) 农田污染源

左江两岸分布较多农田，农作物种主要为龙眼、玉米、甘蔗等。施用化肥主要为硫酸亚铁、氮磷钾复合肥、钾肥。主要通过地表径流、大气沉降进入左江。农田径流产污量的排放系数选用及计算情况参考《广西水环境容量技术报告》，详见表 3.3-3，项目所在区域估算耕地面积见表 3.3-4。

表 3.1-6 农田径流污染源参数取值及计算

参数名称	选取的标准值	
标准农田产物系数	COD (kg/a·亩)	10
	氨氮 (kg/a·亩)	2
坡度修正参数	>25°	1.2
	<25	1
土壤类型修正	壤土	1
	砂土	1
	黏土	0.8
化肥修正系数	<25kg	0.8
	25~35kg	1
	>35kg	1.2
降雨量修正系数	<400ml	0.7
	400~800ml	1
	>800ml	1.2
农作物修正系数	旱地	1
	水田	1.5
	其他	0.7
计算公式	农田径流污染物排放量=标准农田源强系数×种植面积	

本次农田污染物估算选取水田对应修正系数进行计算，降雨量以崇左年均降雨量为参考，本次计算参数取值见上表。

表 3.1-7 区域农田面积估算

区域	耕地面积 (亩)	农田径流污染物排放量 (t/a)	
		COD	氨氮
大岭村	4750	57	14.25
公益村	8500	102	25.5
长期村	7000	84	21
合计	20250	243	60.75

## 3.2 环境质量现状调查与评价

### 3.2.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 3.2.1.1 空气质量达标区判定

根据《2018年崇左市环境质量状况公报》，崇左市2018年环境空气总有效监测天数为365天，其中空气质量达到一级（优）的天数为155天、达到二级（良）的天数为192天，三级（轻度污染）的天数为16天，四级（中度污染）的天数为2天，分别占全年总有效天数的42.5%、52.6%、4.4%和0.5%。AQI指数变化范围为19~158，空气质量达标天数比例（AQI优良率）为95.1%。

根据广西壮族自治区生态环境厅网站发布数据，崇左市二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、氮氧化物（NO<sub>2</sub>）年平均及24小时平均第98百分位数浓度；可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年平均及24小时平均第95百分位数浓度；一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位数、臭氧（O<sub>3</sub>）日最大8小时平均第90百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表3.2-3，因此项目所在区域为达标区。

#### 3.2.1.2 基本污染物环境质量现状评价

根据本项目所在区域崇左市监测站的分布情况，结合本区域的地形和污染气象等自然因素综合估算本项目大气环境评价等级为二级，各监测站基本情况见表3.2-1。

表 3.2-1 崇左市监测站点位基本信息

监测站名称	监测站坐标		监测因子	相对厂区方位	相对厂界距离/km	备注
	X	Y				
市环保局江州分局	107.34°	22.41°	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、CO	东北	6.9	市控

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）以及广西壮族自治区环境保护厅数据中心空气质量数据，对各基本污染物标进行环境质量现状评价。

### （1）评价标准

本项目位于环境空气二类功能区，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本次环境空气质量现状评价采用的标准限值详见表 3.2-2。

表 3.2-2 环境空气评价标准

评价因子	年评价指标	单位	标准值	标准来源
二氧化硫	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	150	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准
	年平均	μg/m <sup>3</sup>	60	
二氧化氮	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	80	
	年平均	μg/m <sup>3</sup>	40	
PM <sub>10</sub>	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	150	
	年平均		70	
PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	75	
	年平均		35	
CO	24 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	4	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	160	

### （2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求以及《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）的评价方法，单个监测点环境空气质量评价以《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中污染物的浓度限值为依据，对各评价项目的年评价指标进行达标情况判断，年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度满足 GB3095-2012 中浓度限值要求的即为达标，对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）的污染物浓度统计方法，本次环境空气质量评价中，各评价时段内污染物的统计指标和统计方法如下所示：

年平均浓度按照一个日历年内城市 24 小时平均浓度值的算数平均值的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价 2018 年有效天数为 365 天。本项目基本污染物评价项目年平均浓度引用广西壮族自治区生态环境厅数据中心空气质量数据计算所得。

百分位数按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的统计方

法对各污染物的年评价指标进行环境质量现状评价。

污染物浓度序列的第  $p$  百分位数计算方法如下:

①将污染物浓度序列按数值从小到大排序, 排序后的浓度序列为化,  $i=1,2,\dots,n$ 。

②计算第  $p$  百分位数  $m$ , 的序数  $k$ , 序数  $k$  按式(A.3)计算

$$k=1+(n-1) \cdot p\% \quad (\text{A.3})$$

式中:

$K$ — $p\%$ 位置对应的序数。

$N$ —污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第  $p$  百分位数  $m$ , 按式(A.4)计算:

$$m_p=X_{(s)} + (X_{(s+1)} - X_{(s)}) * (k-s) \quad (\text{A.4})$$

式中:

$S$ — $k$  的整数部分, 当  $k$  为整数时  $s$  与  $k$  相等。

### (3) 监测结果及评价

本次基本污染物现状监测结果见表 3.2-3。由表可知,  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准;  $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{PM}_{10}$  年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准;  $\text{CO}$  24 小时平均第 95 百分位数、 $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 3.2-3 基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率%	超标频 率%	达标情况
$\text{SO}_2$	24 小时平均第 98 百分位数	150	14	9.33	-	达标
	年平均	60	7.56	12.60	-	达标
$\text{NO}_2$	24 小时平均第 98 百分位数	80	33	41.25	-	达标
	年平均	40	17.95	44.88	-	达标
$\text{PM}_{10}$	24 小时平均第 95 百分位数	150	98	65.33	-	达标
	年平均	70	52.55	75.07	-	达标
$\text{PM}_{2.5}$	24 小时平均第 95 百分位数	75	73.2	97.60	-	达标

污染物	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率%	超标频 率%	达标情况
	年平均	35	30.26	86.46	-	达标
CO	24小时平均第 95百分位数	4000	1200	30.00	-	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时滑 动平均值的第 90百分位数	160	97.87	61.17	-	达标

### 3.2.1.3 补充污染物环境质量现状评价

#### (1) 监测布点

根据本项目特点及敏感点的分布情况，拟设置5个大气环境质量现状监测点，监测点基本情况见表3.2-5。G1~G5为本次实测数据，监测时间为2019.2.27~3.5及2019.3.13~3.15；其中G2白头叶猴保护区监测点的TSP数据于2019.12.23~12.29进行补充监测；G6冲塘监测点TSP监测数据引用自《广西崇左高新技术产业开发区总体规划环境质量现状监测报告》（广西绿保环境监测有限公司，2017年6月30日），经调查2017年6月至今，该片区没有新增排污的污染源，因此监测数据引用是可行的。监测断面布设详见表3.5-11和附图6。

表3.2-4 项目环境空气现状监测点

监测点 名称	监测站坐标		监测因子	相对厂 区方位	相对厂界 距离/m	备注
	X	Y				
G1 沉浮	107°22'15.7"	22°27'26.3"	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	西南	830	下风向， 一类区
G2 白头叶 猴保护区	107°21'45.6"	22°27'41.5"	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>	西北	1500	一类区
G3 厂界东 面	107°23'10.7"	22°27'45.5"	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、臭气浓度	/	/	厂界上风 向
G4 厂界西 面	107°22'47.5"	22°27'39.9"	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、臭气浓度	/	/	厂界下风 向
G5 东南面 散户	107°23'10.5"	22°27'30.8"	H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、臭气浓度	东南	20	二类区， 居民区
G6 冲塘	107° 21' 14.26448"	22° 27' 3.78989"	TSP	西南	2375	二类区， 居民区

#### (2) 监测时间和频次

环境空气监测中的采样点、采样环境、采样高度及采样频率，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及相关

评价标准规定的环境监测技术规范执行。臭气浓度无评价标准，本次监测主要是了解厂址及周边居民区臭气浓度现状。项目补充监测时间及频次见表 3.2-7。

表 3.2-5 各点位补充监测时间及频次一览表

监测指标	1 小时平均或一次值	8 小时平均	24 小时平均
H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	沉浮、白头叶猴保护区连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时的一次值，每次至少有 45min。	/	/
	厂界东面、厂界西面、东南面散户连续监测 3 天，每天 02、08、14、20 时的一次值，每次至少有 45min。	/	/
PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>	/	/	连续监测 7 天，每天至少连续采样 20 个小时
TSP	/	/	连续监测 7 天，每天至少连续采样 24 个小时
SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO	白头叶猴保护区连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时的小时值，各小时至少采样 45 分钟	/	连续监测 7 天，每天至少连续采样 20 个小时
O <sub>3</sub>	白头叶猴保护区连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时的小时值，各小时至少采样 45 分钟	8 小时平均，至少连续采样 6 个小时	/
臭气浓度	监测 3 天，每天 4 次。	/	/

### (3) 监测方法

按《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）和国家环保局《大气和废气监测分析方法》（2003 年第四版）进行监测。

### (4) 评价标准

G1、G2 两个监测点位于环境空气一类功能区 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；G3、G4、G5 三个监测点位于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；各监测点的 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，臭气浓度留作背景，不做评价。本次环境空气质量现状评价采用的标准限值详见表 3.2-6。

表 3.2-6 环境空气评价标准

评价因子	平均时段	单位	浓度限值		标准来源
			一级	二级	
SO <sub>2</sub>	年平均	μg/m <sup>3</sup>	20	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	50	150	
	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	150	500	

## 环境现状调查与评价

NO <sub>2</sub>	年平均	μg/m <sup>3</sup>	40	40	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D
	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	80	80	
	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	200	200	
PM <sub>10</sub>	年平均	μg/m <sup>3</sup>	40	70	
	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	50	150	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	μg/m <sup>3</sup>	15	35	
	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	35	75	
TSP	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	120	300	
CO	24 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	4	4	
	1 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	10	10	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	100	160	
	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	160	200	
NH <sub>3</sub>	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	200		
H <sub>2</sub> S	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	10		

## (5) 评价方法

评价方法采用占标率及超标率，公式如下：

## ①占标率：

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

式中： $P_i$ ——某污染物的浓度占标率，%；

$C_i$ ——某污染物的实测浓度，mg/m<sup>3</sup>；

$C_{oi}$ ——某污染物的评价标准，mg/m<sup>3</sup>。

$P_i \leq 100\%$ 达标； $P_i > 100\%$ 超标。

## ②超标率=超标个数/总监测数据个数×100%。

污染物参数的标准指数>1，表明该污染物参数超过了规定的标准限值，已经不能满足大气环境功能要求。污染物参数的标准指数越大，说明该污染物参数超标越严重。

## (6) 监测结果及评价

本次补充监测结果见表 3.2-7，由表可知，一类区各个监测点 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 参考限值。二类区各个监测点的 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 参考限值。

### 3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

#### 3.2.2.1 水环境控制单元达标情况

根据《广西西江经济带水环境保护规划（2016-2030）》，该规划将广西西江水系主干流范围划分为37个控制单元，本项目位于左江崇左市1控制单元及左江崇左市2控制单元交界处。其中，左江崇左市1控制单元的断面为棉江监测断面，属于国控断面，位于本项目排污口上游约49km处，水质目标为III类；左江崇左市2控制单元的监测断面为渠立监测断面，属于国控断面，位于本项目下游约75.7km处，水质目标为II类。

本次水环境控制单元达标情况以棉江监测断面数据及渠立监测断面监测数据进行评价。项目与水环境控制单元位置关系图见下图3.2-1及图3.2-2。

根据崇左市环境质量月报及年度环境状况公报，左江棉江断面及渠立监测断面2016年~2018年水质监测结果见下表3.2-8。

表 3.2-7 项目相关控制单元各断面水质监测结果

监测时间	左江棉江断面水质监测结果			左江渠立断面水质监测结果		
	2016年	2017	2018	2016年	2017	2018
1月	I类水质	II类水质	I类水质	II类水质	II类水质	II类水质
2月	III类水质	II类水质	I类水质	II类水质	II类水质	I类水质
3月	II类水质	II类水质	II类水质	I类水质	II类水质	II类水质
4月	II类水质	II类水质	II类水质	I类水质	II类水质	I类水质
5月	II类水质	II类水质	III类水质	II类水质	I类水质	II类水质
6月	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质	I类水质	I类水质
7月	II类水质	II类水质	II类水质	III类水质	I类水质	II类水质
8月	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质
9月	II类水质	II类水质	II类水质	III类水质	II类水质	II类水质
10月	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质
11月	II类水质	II类水质	II类水质	III类水质	II类水质	II类水质
12月	II类水质	II类水质	II类水质	I类水质	II类水质	II类水质
年均值评价	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质	II类水质

由表3.2-8可知，2016年~2018年棉江监测断面年均值均能达到水环境功能区目标III类水质目标要求；渠立监测断面年均值均能达到水环境功能区目标II类水质目标要求。

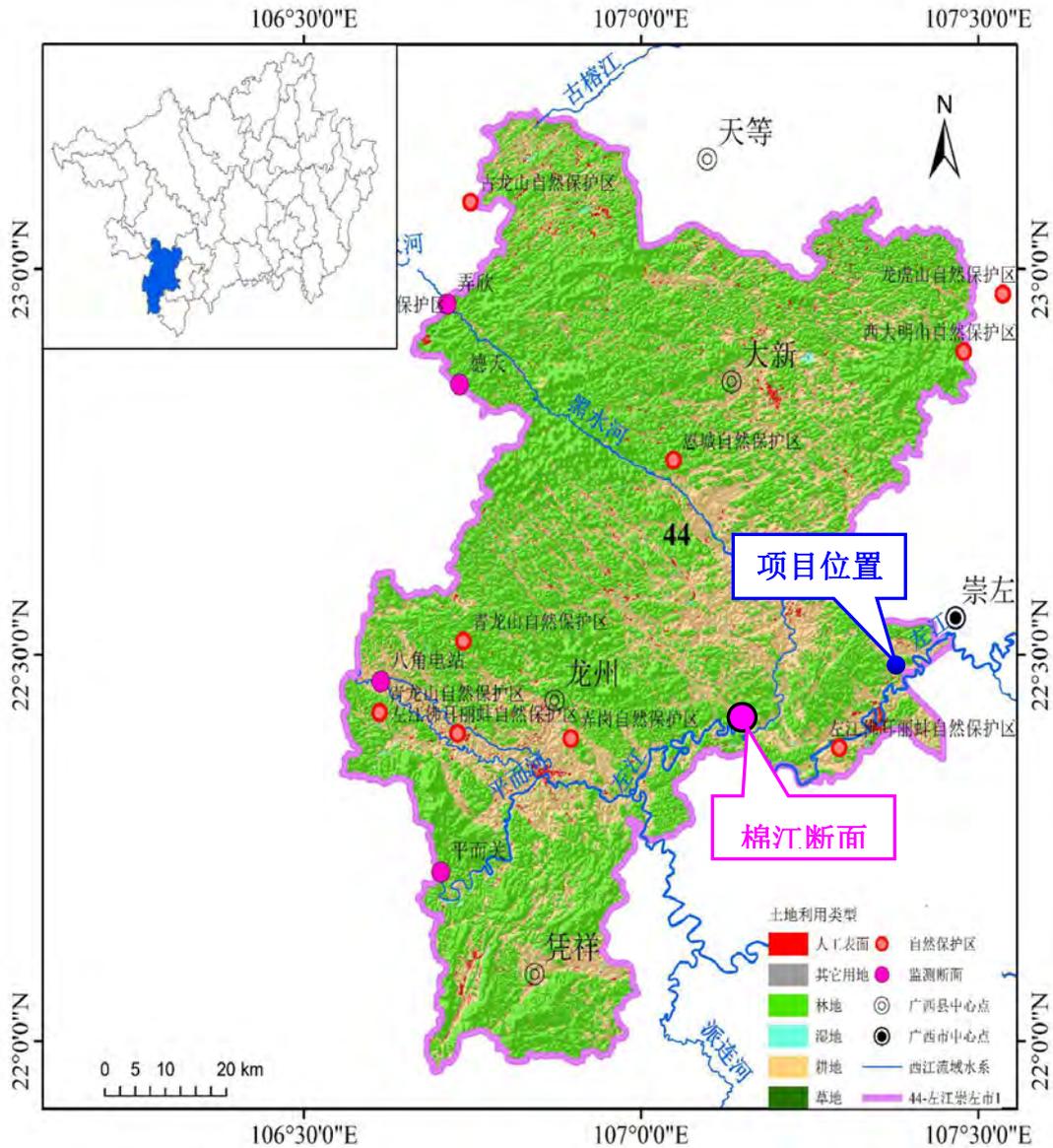


图 3.2-1 左江崇左市 1 控制单元（项目上游）

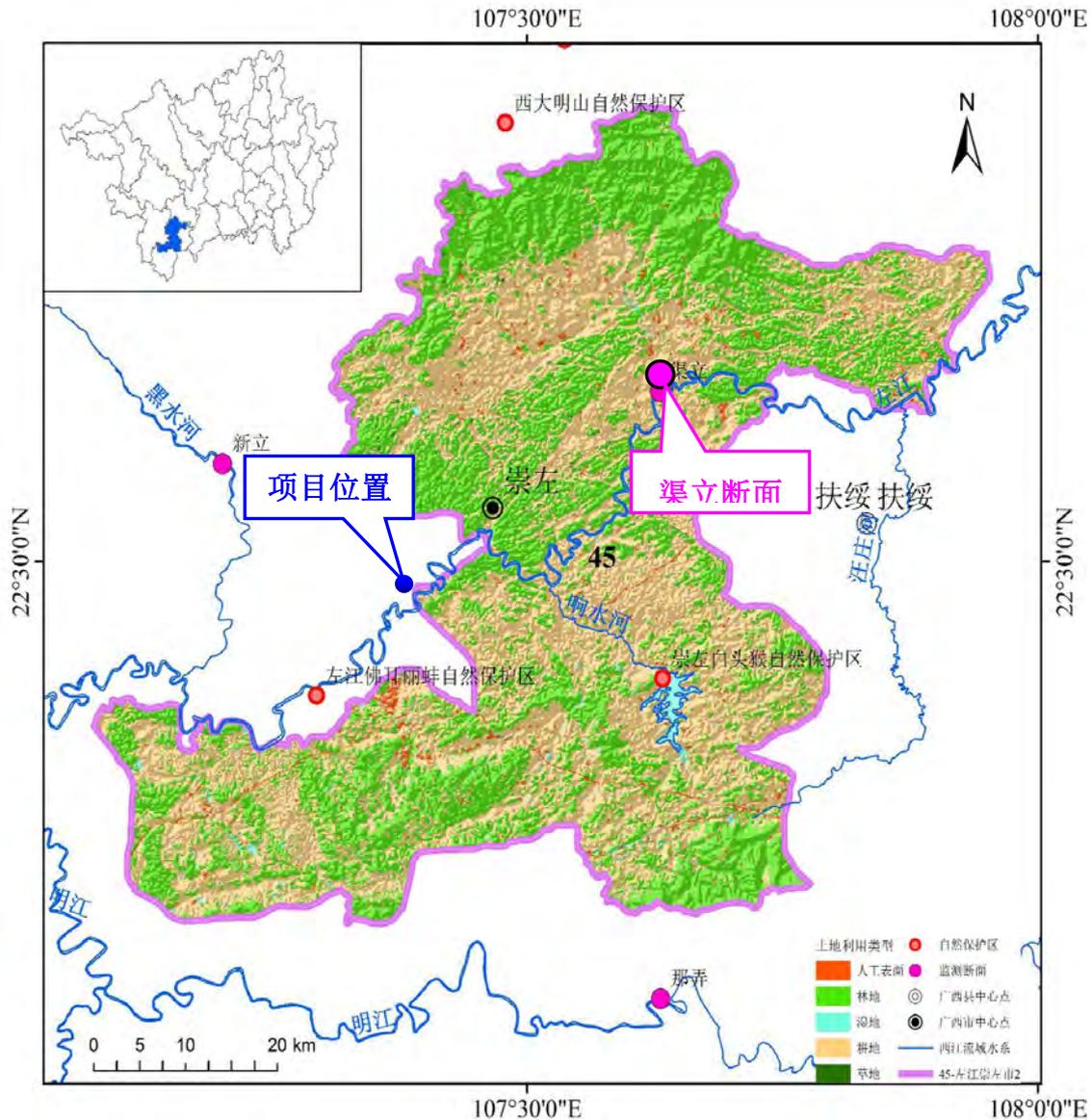


图 3.2-2 左江崇左市 2 控制单元（项目下游）

### 3.2.2.2 水环境保护目标质量状况

据调查，本项目地表水评价范围内无饮用水水源保护区、涉水的自然保护区、天然渔场等水环境保护目标。根据《崇左市水功能区划报告》，项目所处水功能区为左江崇左工业用水区，该水功能区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

### 3.2.2.3 监测布点

本次评价地表水评价共设 5 个监测断面，监测断面设置见表 3.2-9。

表 3.2-8 地表水监测断面及监测因子设置情况一览表

断面编号	监测断面名称	水体名称	监测因子		断面类型	执行标准
			常规因子	特征因子		

断面编号	监测断面名称	水体名称	监测因子		断面类型	执行标准
			常规因子	特征因子		
W1	项目排污口上游 500m	左江	水温、pH 值、色度、溶解氧、高锰酸盐指数、	AOX	对照断面	GB3838-2002 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
W2	项目排污口下游 1000m	左江	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、挥发酚、硫化物、石油类、氯化物	AOX	控制断面	
W3	项目排污口下游 4000m	左江		AOX	削减断面	
W4	项目排污口下游 10000m	左江		/	削减断面	
W5	项目排污口下游 15000m	左江		/	削减断面	

### 3.2.2.4 监测项目和方法

#### (1) 监测因子

水温、pH 值、色度、溶解氧、高锰酸盐指数、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷、挥发酚、硫化物、石油类、氯化物、AOX 共 15 项。

#### (2) 监测方法和分析方法

按《地表水和污水检测技术规范》(HJ/T 91-2002)和《水污染物排放总量控制监测技术规范》中的有关规定进行。

#### (3) 监测时间和频次

监测时间为 2019 年 2 月 28 日~3 月 2 日,属于枯水期,每个断面监测时间为 3 天,每天采样一次。

#### (4) 执行标准

根据水体环境功能区划,左江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准,其中悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)三级标准。可吸附有机卤素(AOX)、色度暂无环境质量标准,只留作背景值,不作评价。

表 3.2-9 地表水环境质量标准(单位:mg/L, pH 除外)

序号	项目	评价标准(III类)
1	pH 值	6~9
2	溶解氧	5
3	高锰酸钾盐指数	6
4	化学需氧量	20
5	五日化学需氧量	4
6	悬浮物	30
7	氨氮	1
8	总磷	0.2
9	挥发酚	0.005
10	硫化物	0.2

序号	项目	评价标准(Ⅲ类)
11	石油类	0.05
12	氯化物	250

### (5) 评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中推荐的单项水质因子标准指数法进行评价。

①单项水质参数  $i$  在第  $j$  点的标准指数由标准指数法求得，公式：

$$S_{i,j} = \frac{c_{i,j}}{c_{si}}$$

式中： $c_{i,j}$ —水质评价因子  $i$  在第  $j$  取样点的浓度， $mg/L$ ；  
 $c_{si}$ — $i$  因子的评价标准， $mg/L$ 。

②pH 值的标准指数：

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

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

式中： $pH_j$ — $j$  取样点水样 pH 值；  
 $pH_{sd}$ —评价标准规定的下限值；  
 $pH_{su}$ —评价标准规定的上限值。

③溶解氧 (DO) 的标准指数：

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

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j, DO_j \leq DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ —溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ —溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值， $mg/L$ ；

$DO_s$ —溶解氧的水质评价限值， $mg/L$ ；

$DO_f$ —饱和溶解氧浓度， $mg/L$ ，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

$S$ —实用盐度符号，量纲一；

T—水温，℃。

水质参数的标准指数 $>1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，说明该水质超标越严重。

### 3.2.2.5 监测结果及评价

地表水环境质量现状监测统计结果见表 3.2-13。由表可知，左江各断面监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水标准要求，悬浮物符合《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准要求。

## 3.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

### 3.2.3.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）布点原则，本次地下水质量现状中分别在项目场地上游、下游设置了 3 个水质监测点位。

表 3.2-10 地下水监测点位、监测因子及水位一览表

点位编号	点位坐标	具体位置	备注
U1	N: 22°27'47.3", E: 107°23'03.5"	厂区北面	项目场地上游
U2	N: 22°27'32.3", E: 107°22'50.7"	厂区南面	项目场地下游
U3	N: 22°27'32.9", E: 107°23'10.4"	厂区东南面	项目场地下游

### 3.2.3.2 监测因子

pH 值、色度、总硬度、总溶解性固体、高锰酸盐指数、氨氮、氯化物、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硝酸盐（ $\text{NO}_3^-$ ）、亚硝酸盐（ $\text{NO}_2^-$ ）、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  共 17 项。

### 3.2.3.3 监测频次及方法

连续监测 3 天，每天 1 次。按国家环保总局颁发的《地下水监测规范》和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的要求执行。

### 3.2.3.4 分析方法

地下水水质监测分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）及相关水质分析标准进行。

### 3.2.3.5 评价标准

本次评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准。其中

表 3.2-11 地下水环境质量标准（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	指标	III 类
1	pH	6.5~8.5
2	色（铂钴色度单位）	≤15
3	总硬度	≤450
4	溶解性总固体	1000
5	耗氧量	3
6	氨氮	≤0.5
7	氯化物	≤250
8	硫酸盐	≤250
9	挥发性酚类	≤0.002
10	阴离子表面活性剂	0.3
11	硝酸盐	≤20
12	亚硝酸盐	≤1
13	钠	≤200

### 3.2.3.6 评价方法

单项评价采用标准指数法，即实测浓度值与评价标准限值之比。评价计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH 值按以下公式计算和评价：

$$P_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中： $P_{pH}$ —pH 的标准指数，无量纲；

$pH$ —pH 监测值；

$pH_{su}$ —标准中 pH 的上限值；

$pH_{sd}$ —标准中 pH 的下限值。

水质参数的标准指数  $> 1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数标准指数越大，说明水质参数超标越严重。

### 3.2.3.7 监测与评价结果

监测结果表明，地下水各监测点位的各监测因子均能达到《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017) III类标准要求。

### 3.2.4 声环境现状调查与评价

#### 3.2.4.1 监测布点

依据项目周边环境敏感点分布情况，在厂界设置4个厂界噪声监测点及3个敏感点噪声监测点，具体位置见表3.2-16和监测布点图。

表 3.2-12 噪声监测布点情况

编号	点位名称	点位性质
N1	厂界东面	厂界噪声
N2	厂界南面	厂界噪声
N3	厂界西面	厂界噪声
N4	厂界西北面	厂界噪声
N5	东南面散户	敏感点噪声
N6	渠珠	敏感点噪声
N7	新皇	敏感点噪声

#### 3.2.4.2 监测项目和方法

##### (1) 监测内容、时间和频率

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)有关规定进行，采用积分声级计测量连续等效A声级 $L_{eq}$ 、 $L_{max}$ ，监测2天，监测时段分昼夜两个时段进行，昼间时段安排在6:00-22:00时进行，夜间时段安排在22:00-06:00时进行。

##### (2) 监测方法

环境噪声按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)测量应在无雨雪、无雷电天气，风速5m/s以下时进行。记录监测点的坐标信息，对设备及周边环境进行拍照记录，对监测期间厂区运行工况进行记录。

##### (3) 执行标准

项目四面厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准，西北面厂界临近315省道，执行GB12348-2008的4类标准。项目周边敏感点噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

#### 3.2.4.3 监测结果及评价

噪声监测结果及评价见表3.2-18。

项目厂界东、南、西厂界噪声昼夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标

准》（GB12348-2008）3类标准，西北面厂界昼夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准；项目周围敏感点监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

### 3.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

#### 3.2.5.1 场地土壤类型调查

场地土壤利用现状为建设用地，根据广西壮族自治区土壤类型图，区域主要土壤类型为赤红壤。



图 3.2-3 土壤类型分布图

### 3.2.5.2 监测布点

根据气象特征及厂址周边环境，共设 6 个土壤监测点。监测点基本情况及位置详见表 3.2-19 及附图 6。

表 3.2-13 土壤监测点位一览表

序号	监测点名称	土地类型	采样情况
T1	厂区石灰仓	建设用地	柱状样，0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
T2	厂区打浆车间	建设用地	
T3	厂区污水处理站	建设用地	
T4	厂区北面空地	建设用地	表层样（0~0.2m）
T5	东南面散户附近旱地	农用地	表层样（0~0.2m）
T6	厂区西面旱地	农用地	表层样（0~0.2m）

### 3.2.5.3 监测因子与分析方法

表 3.2-14 土壤监测因子一览表（1）

序号	监测点名称	土地类型
T1	厂区石灰仓	0~0.5m 监测①，0.5~1.5m、1.5~3m 监测②
T2	厂区打浆车间	②
T3	厂区污水处理站	②
T4	厂区北面空地	②
T5	东南面散户附近旱地	③
T6	厂区西面旱地	③

表 3.2-15 土壤监测因子一览表（2）

编号	监测因子	数量（项）
①	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	46
②	pH 值、铅、砷、镉、汞、铜、铬（六价）、镍	8
③	pH 值、铅、砷、镉、汞、铜、铬、镍	8

采样及分析方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《环境监测分析方法》和《土壤元素的近代分析方法》的有关规定进行采样和分析。

### 3.2.5.4 评价标准

本次土壤现状评价标准采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值，《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，具体标准限值见表 3.2-22。无评价标准的因子本次仅做本底值记录。

表 3.2-16 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值单位：mg/kg（pH 值除外）

pH 值 项目		农用地土壤风险筛选值				
		≤5.5	5.5~6.5	6.5~7.5	>7.5	
铅	水田	≤	80	100	140	240
铅	其他	≤	70	90	120	170
镉	水田	≤	0.3	0.4	0.6	0.8
镉	其他	≤	0.3	0.3	0.3	0.6
砷	水田	≤	30	30	25	20
砷	其他	≤	40	40	30	25
铜	其他	≤	50	50	100	100
镍		≤	60	70	100	190
汞	水田	≤	0.5	0.5	0.6	1.0
汞	其他	≤	1.3	1.8	2.4	3.4
锌		≤	200	200	250	300
铬	其他	≤	150	150	200	250
<b>建设用地土壤风险筛选值（第二类用地）</b>						
砷		≤	60			
镉		≤	65			
铬（六价）		≤	5.7			
铜		≤	18000			
铅		≤	800			
汞		≤	38			
镍		≤	900			

### 3.2.5.5 监测及评价结果

F1~F4 土壤现状监测点全部满足土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，F5~F6 全部满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）二级筛选限值要求。

## 3.2.6 生态环境质量现状调查与评价

### 3.2.6.1 场地土地利用现状

项目建设地块均位于崇左市建成区的边缘，场地宏观地貌属峰丛洼地，洼地标高100~106m，峰顶标高183~430m，相对高差83~324m，这里基座相连的山峰相拥，洼地底部常见有溶斗、消水洞及溢洪洞，形态多样。项目位于工业区内，属于工业用地。项目用地范围外其余用地大部分为农业用地，主要种植甘蔗等作物；另有少量的未利用地以及部分自然村屯。

### 3.2.6.2 调查区植被现状

崇左市位于北回归线以南，属亚热带季风气候，区域植被属于热带季风常绿阔叶林区，评价区域位于城镇附近，由于长期开发原因，原生生态环境受到严重的破坏，已无原生植被，现存植被为人工植被及次生天然灌草丛植被。区域生态系统主要为农业生态系统和森林生态系统，陆生生态环境质量一般。

根据现场调查及查阅相关资料，评价区域内植被主要可以分为森林、灌草丛和农田作物等三个植被型，其中以农作物植被类型为主，森林、灌草丛分布面积较小。主要表现在：

(1) 森林植被主要呈片状分布，树种以人工种植的及经济果林为主。经济果林种类主要的有苦楝、龙眼、荔枝、芒果等，分布于项目场地外村庄附近。

(2) 灌草丛主要分布于未利用的荒地，灌木主要种类有乌桕、黄荆、构树、喜树、猫爪筋、地桃花、桃金娘、白背桐、野牡丹、马桑、山樟子等，高约2~4m；草本层以芒箕、五节芒、大芭芒、蔓生莠竹等为主，此外，马鞭草、黄茅、纤毛鸭嘴草、牛筋、龙须草等也较为常见。

(3) 农作物类型的主要种植有甘蔗、玉米、花生及各种蔬菜。其中以甘蔗种植面积最广。

### 3.2.6.3 调查区野生动物现状

项目场地所在地范围内人类开发历史久远，因长期受人类活动频繁影响，评价区域未见有大型野生动物，现存的野生动物主要为一些常见的蛇类、蛙类、鸟类、昆虫等。

### 3.2.6.4 水生生态现状

#### (1) 左江水生生态现状

根据左江相关调查数据，左江浮游植物：包括8门75属，生物量为平均265874个

/L (92461~750082 个/L) 和 0.4741mg/L (0.1286~1.3699mg/L)，低于藻类富营养化的标准 ( $>(1\sim 10)\times 106\text{ind/L}$ )。

浮游动物：共 116 种，其生物量为平均 525.15 个/L(510.06~529.12 个/L) 和 0.2031mg/L(0.1510~0.2168mg/L)。

底栖动物：共 26 种，水生昆虫占 30.77%、软体动物占 43.31%，其生物量为 1097.47 个/m<sup>2</sup> 和 28.299g/m<sup>2</sup>。

水生植物：包括茭萍、红萍、水浮莲、苦草、水花生、水葫芦等。

经济鱼类：主要包括青鱼、草鱼、鳊鱼、鳙鱼、赤眼鳟鱼、大眼红鲮、条鱼、鳊鱼、黄尾密鲮、刺鲃、倒剑鲃、南方白甲鱼、瓣结鱼、桂华鲮、鲮鱼、卷口鱼、唇鱼等。

评价河段内没有大型鱼类产卵场、越冬场、索饵场和渔业捕捞场，无水生生物自然保护区。

## (2) 左江网箱养殖现状

据初步调查，项目评价河段内零星分布有网箱养殖，主要养殖草鱼。主要集中在叫册、公益村、冲登村，其中叫册养殖数量约为 40 只网箱，公益村、冲登养殖数量约为 15-20 只网箱，每只网箱约 3000 尾鱼。。主要养殖品种为青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等“四大家鱼”，以及鲤鱼、鲫鱼等。

## 4 环境影响预测与评价

### 4.1 施工期环境影响分析

#### 4.1.1 施工期大气环境影响分析

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：新建建（构）筑物施工地基开挖、现有构筑物拆除、运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘，施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

##### （1）扬尘

施工产生的大气污染物主要为扬尘，来源于场地平整、扰动原地貌等，扬尘污染会造成大气中 TSP 值增高，根据类比资料，施工扬尘的起尘量与许多因素有关。影响起尘量的因素包括：基础开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆夹带泥砂量、水泥搬运量、弃土外运装载起尘量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等因素有关。类比同类工程，源强处扬尘浓度为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，距离扬尘点 25m 处扬尘浓度范围在  $0.37\sim 1.10\text{mg}/\text{m}^3$ ，距扬尘点 50m 处扬尘浓度范围在  $0.31\sim 0.98\text{mg}/\text{m}^3$ 。通过向道路洒水，可使颗粒物浓度下降 80%左右。在小风、静风天气作业时，影响范围小；大风天气作业时，则影响范围较大。

##### （2）汽车尾气

施工过程中需要使用挖掘机、推土机等大型机械设备；建筑材料运输过程中会使用各种大型机动车辆，这些设备和车辆均使用柴油发动机或使用柴油发动机临时供电，因此，这些车辆及设备在运行时会排放一定量的 CO、NO<sub>x</sub> 以及未完全燃烧的碳氢化物非甲烷总烃等大气污染物，会对环境产生一定的影响。

#### 4.1.2 施工期废水环境影响分析

该部分废水主要为施工人员生活污水、施工作业废水。

##### （1）施工人员生活污水

项目施工高峰期人数约 200 人，生活污水排放量按  $160\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，则生活污水排放量为  $32\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期生活污水参照低浓度生活污水水质（即悬浮物  $220\text{mg}/\text{L}$ ，BOD<sub>5</sub>

250mg/L, COD<sub>Cr</sub> 350 mg/L, NH<sub>3</sub>-N 35 mg/L) 计算, 得出施工期生活污水的污染负荷, 其结果列于表 2.4-1。

表 4.1-1 施工期水污染负荷

污染因子	SS	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N
浓度 (mg/L)	220	250	350	35
污染负荷 (kg/d)	1.2	1.36	1.91	0.19

该废水性质较简单, 污染负荷较低, 进入好氧系统处理, 最后经深度处理达标后排放。

## (2) 施工作业废水

施工配料和对机械设备进行冲洗及维护保养, 将产生少量的作业废水(约 1.2m<sup>3</sup>/d), 废水中的污染物主要是悬浮物和石油类。排出的施工废水会对周围水体产生暂时性的影响, 应设隔油、沉砂池等临时处理设施, 处理后用于洒水降尘。

因此, 施工期的生活和生产污水不会对周围环境产生影响。

## 4.1.3 施工期噪声环境影响分析

### ①施工机械噪声

施工期, 项目建设工程噪声主要来源于场地平整、建筑物基础施工噪声。经过有关施工现场调查, 结合工程实际情况, 场道施工时的主要机械噪声状况见表 4.1-2。由表可以看出, 对周围环境影响最大的是冲击式打桩机, 距离 5m 时噪声级达 109dB (A)。

表 4.1-2 本项目施工噪声污染源

设备	轮式装载机	平地机	推土机	轮胎式液压挖掘机	冲击式钻井机
距离(5m)	90	90	86	84	87
设备	冲击式打桩机	混凝土搅拌机	混凝土泵	混凝土振捣机	气动扳手
距离(5m)	109	91	85	84	95

### ②运输车辆噪声

施工过程中一般使用大型货运卡车及混凝土运输车, 其噪声较高, 可达 85dB(A)左右, 自卸卡车在装卸石料等建筑材料时, 其噪声可达 90dB (A)以上。

将施工噪声源近似视为点声源, 根据点声源噪声衰减模式和施工机械现场 5m 距离的源强, 可估算出离声源不同距离处的噪声值。预测模式如下:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20Lg(r/r_0)$$

式中:  $L_p(r)$  —距声源 r 米处的施工噪声预测值, dB(A);

$L_p(r_0)$ —距声源 5m 处的参考声级, dB(A)。

根据上述公式计算各类施工机械在不同距离处的噪声预测值，结果见表 4.1-3。

表 4.1-3 施工机械在不同距离处的噪声预测值

机械类型	声源特点	噪声预测值 (dB(A))						
		5m	20	30	100	200	500	1000
轮式装载机	不稳态源	90	77.96	74.44	63.98	57.96	50.00	43.98
平地机	不稳态源	90	77.96	74.44	63.98	57.96	50.00	43.98
推土机	不稳态源	86	73.96	70.44	59.98	53.96	46.00	39.98
轮胎式液压挖掘机	不稳态源	84	71.96	68.44	57.98	51.96	44.00	37.98
冲击式钻井机	固定稳态源	87	74.96	71.44	60.98	54.96	47.00	40.98
冲击式打桩机	固定稳态源	109	96.96	93.44	82.98	76.96	69.00	62.98
混凝土搅拌机	固态稳态源	91	78.96	75.44	64.98	58.96	51.00	44.98
混凝土泵	固态稳态源	85	72.96	69.44	58.98	52.96	45.00	38.98
混凝土振捣机	固态稳态源	84	71.96	68.44	57.98	51.96	44.00	37.98
气动扳手	不稳态源	95	82.96	79.44	68.98	62.96	55.00	48.98
货运卡车	流动不稳态源	85	72.96	69.44	58.98	52.96	45.00	38.98
混凝土运输车	流动不稳态源	85	72.96	69.44	58.98	52.96	45.00	38.98
自卸卡车	流动不稳态源	90	77.96	74.44	63.98	57.96	50.00	43.98

由表可见，距施工机械声源 500m 处的噪声影响值能够符合建筑施工场界噪声昼间小于 70dB(A)的标准限值要求。由于打桩机夜间不施工，距离噪声源 500m 处的噪声影响值能够符合建筑施工场界夜间小于 55dB(A)的标准限值要求。从上述预测结果表明，在 200m 范围内噪声值超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工噪声对周围声环境有一定影响，昼间施工噪声对距噪声源约 210m 处的谢圩村影响较大，但在项目建成后影响即告消除，所以总体影响不大。

#### 4.1.4 施工期固废环境影响分析

##### (1) 建筑垃圾

施工过程中产生的建筑垃圾主要包括地表开挖的泥土、渣土、施工剩余废物料等。本项目为技改工程，涉及现有工程场地拆除。根据《建筑垃圾的产生与循环利用管理》的数据显示，每平方米建筑面积将产生 20~50kg 左右的建筑垃圾，本次评价取每平方米建筑面积产生 30kg 建筑垃圾计，则施工期共产生建筑垃圾 1573t。其主要成分为：废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、水泥袋、纤维、塑料泡沫、碎玻璃、废金属、废瓷砖等，其中废金属、木屑、碎木块。施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。

##### (2) 生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾伴随整个施工期的全过程，其成分是有机物较多。本项目

施工高峰期预计进场工人 200 个，人均生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计算，施工期垃圾日产生量为 0.20t。施工期产生的生活垃圾每日由专人收集处置，送填埋场处理。

采取上述措施后施工期固体废物对环境的影响较小。

#### 4.1.5 施工期生态影响分析

本项目生态影响主要为新增建筑物占地影响。土建范围内植被将遭受铲除、掩埋等一系列人为工程行为的破坏。使植被生物量减少或丧失是工程产生的主要负面影响之一，也是拟建项目所不可避免的。根据现场调查，项目原本即为工业用地。因此，项目占地破坏的植被量较少。

### 4.2 环境空气影响预测与评价

#### 4.2.1 预测因子、范围和内容

##### 4.2.1.1 预测因子

本项目废气主要来自于锅炉、碱回收炉烟气、芒硝烘干系统、污水处理站、储罐区等，污染物有二氧化硫、氮氧化物、烟尘、粉尘、TRS、硫化氢、氨、汞、甲醇、硫酸雾、非甲烷总烃等。

总还原硫化物 TRS 主要为硫化氢、甲硫醚、甲硫醇等，由于国内外对制浆造纸总还原性硫化物的成分占比研究文献较少，同时甲硫醚、甲硫醇无环境质量标准，因此本次评价以最不利的情形考虑，假设 TRS 均为 H<sub>2</sub>S，以 H<sub>2</sub>S 评价标准进行预测分析。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的要求及本项目的烟气排放特征，正常工况预测因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、Hg、甲醇、硫酸雾、非甲烷总烃。

##### 4.2.1.2 预测范围

根据进一步预测结果，项目排放的污染物 NO<sub>x</sub> 短期浓度最大贡献值超过 10%，最远距离为项目厂址中心西面 25000m，即预测范围为 50km×50km 的网格；项目排放的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 总量大于 500t/a，需进行二次 PM<sub>2.5</sub> 预测，经预测，PM<sub>2.5</sub> 年平均质量浓度贡献值占标率均小于 10%。

由此可知，预测范围已覆盖了评价范围（以厂址为中心，东西向为 X 坐标轴 5km、南北向为 Y 坐标轴 5km 的矩形区域），同时覆盖了 PM<sub>2.5</sub> 年平均质量浓度贡献值占标率

均大于 1%的区域，符合导则规范要求。

本次大气预测的范围为：以厂址中心，边长为 50km 的矩形区域。

#### 4.2.1.3 预测周期

本次评价基准年为 2018 年，以 2018 年作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

#### 4.2.1.4 预测内容及预测情景

##### (1) 达标区的评价项目

根据区域环境空气质量现状调查结果，本项目位于环境空气质量达标区域，预测内容主要包括：

①项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

②项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果是改建、扩建项目，还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。如果有区域削减项目，应同步减去削减源的环境影响。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响。

③非正常排放情况下，预测环境空气环保目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

##### (2) 大气环境保护距离

对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献值浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。根据本次预测结果，确定项目是否需设置大气环境保护距离。

##### (3) 不同评价对象或排放方案对应预测内容和评价要求

根据项目的实际情况，设置了 3 种预测情景，具体见表 4.2-12。

表 4.2-1 预测情景设置

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区域评价项目	新增污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、H <sub>2</sub> S、	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率

			<u>NH<sub>3</sub>、Hg、甲醇、硫酸雾、非甲烷总烃</u>		
	新增污染源 -“以新带老”污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建项目相关污染源	正常排放	<u>SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub></u>	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率；或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	TSP、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> S	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源-“以新带老”污染源（如有）+项目全长现有污染源	正常排放	H <sub>2</sub> S	短期浓度	大气环境保护距离

## 4.2.2 预测模式及预测参数

### 4.2.2.1 预测模式

大气预测模式采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的AERMOD 模型进行一次污染物预测。

### 4.2.2.2 预测气象参数

#### （1）地面气象观测资料

评价采用大新气象站提供的 2018 年逐日逐时地面气象观测资料，其内容包括：年、月、日、时、风向、风速、总云量、低云量、干球温度。

#### （2）常规高空气象资料

项目高空气象数据由环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室提供，是采用 WRF 模拟生成。包括项目区域逐日逐时的探空数据层数、各层气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向等。数据清单见表 4.2-2。

根据工程分析，项目有组织排放源主要为碱炉回收、锅炉，技改前后污染源排放源强见下表 4.2-5~表 4.2-9。

表 4.2-2 高空气象数据清单

站点序号	模拟网格点编号(X,Y)	模拟网格中心点位置			数据年限
		经度 (°)	纬度 (°)	平均海拔高度 (m)	
1	594211	107.20000	22.83333	265	2018

## 4.2.2.3 地面特征参数

评价区土地利用类型主要为水面和农作地，地表湿度主要为潮湿气候，按年计算评价区地面特征参数，见下表 4.2-3。

表 4.2-3 AERMOD 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季	0.35	0.5	0.4
2	0-360	春季	0.14	0.5	0.4
3	0-360	夏季	0.16	1	0.4
4	0-360	秋季	0.18	1	0.4

## 4.2.2.4 地形数据

评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，并采用 AERMAP 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为(x, y)。

## 4.2.2.5 预测网格与计算点

选择以下的环境空气关心点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点作为计算点。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) B.6.3.3 规定：距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。本项目预测范围为 50000m×50000m 的网格，网格点设置采用直角坐标网格、网格等间距法，距源中心≤5000m，每 100m 布设一个点，5000m<距源中心≤15000m，每 250m 布设一个点，距源中心>15000m，每 500m 布设一个点，满足预测污染源对预测范围的最大影响的需要，符合导则规定。预测计算点数总计 45170 点。

在预测范围内选择厂界、居民集中居住地为环境空气关心点，同时将关心点、区域最大地面浓度点和划分的网格点作为计算点，以厂址中心为(0, 0)。

环境空气关心点清单见表 4.2-4。

表 4.2-4 环境空气关心点清单

序号	名称	X	Y	地面高程	离地高 H
1	东南面散户	370	-436	86.2	0
2	南面散户	-87	-416	88.46	0
3	新皇	-178	-513	95.31	0

4	三北	1178	561	88.88	0
5	新还	-1828	657	207.73	0
6	冲塘	-3050	-1167	130.68	0
7	叫何	-2682	-2159	109.02	0
8	大村	-1158	-2552	111.94	0
9	明冲	-744	-2420	113.6	0
10	农皇	364	-1189	105.91	0
11	大岭	-1374	-654	96.88	0
12	渠珠	563	84	106.96	0
13	卜利	801	-360	92.93	0
14	沉浮	-1388	-601	86.29	0

## 4.2.3 评价标准及评价方法

### 4.2.3.1 评价标准

本次评价执行的环境质量标准值见表 1.4-2。

### 4.2.3.2 评价方法

#### (1) 环境影响叠加

预测评价项目建成后各污染物对预测范围的环境影响，应用本项目的贡献浓度，叠加（减去）区域削减污染源以及其他在建、拟建项目污染源环境影响，并叠加环境质量现状浓度。计算方法见公式：

$$C_{\text{叠加}}(x,y,t) = C_{\text{本项目}}(x,y,t) - C_{\text{区域削减}}(x,y,t) + C_{\text{拟在建}}(x,y,t) + C_{\text{现状}}(x,y,t) \quad (5)$$

式中： $C_{\text{叠加}}(x,y,t)$ ——在  $t$  时刻，预测点  $(x,y)$  叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{本项目}}(x,y,t)$ ——在  $t$  时刻，本项目对预测点  $(x,y)$  的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{区域削减}}(x,y,t)$ ——在  $t$  时刻，区域削减污染源对预测点  $(x,y)$  的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{现状}}(x,y,t)$ ——在  $t$  时刻，预测点  $(x,y)$  的环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，各预测点环境质量现状浓度按 6.4.3 方法计算；

$C_{\text{拟在建}}(x,y,t)$ ——在  $t$  时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点  $(x,y)$  的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

其中本项目预测的贡献浓度除新增污染源环境影响外，还应减去“以新带老”污染源的环境影响，计算方法见公式（6）。

$$C_{\text{本项目}}(x,y,t) = C_{\text{新增}}(x,y,t) - C_{\text{以新带老}}(x,y,t) \quad (6)$$

式中： $C_{\text{新增}}(x,y,t)$ ——在  $t$  时刻，本项目新增污染源对预测点  $(x,y)$  的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{以新带老}}(x,y,t)$ ——在  $t$  时刻，“以新带老”污染源对预测点  $(x,y)$  的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

#### (2) 保证率日平均质量浓度

对于保证率日平均质量浓度，首先按环境影响叠加方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率（ $p$ ），计算排在  $p$  百分位数的第  $m$  个序数，序数  $m$  对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度  $C_m$ 。其中序数  $m$  计算方法见公式：

$$m = 1 + (n - 1) \times p \quad (8)$$

式中： $p$ ——该污染物日平均质量浓度的保证率，按HJ 663规定的对应污染物年评价中24 h平均百分位数取值，%；

$n$ ——1个日历年内单个预测点上的日平均质量浓度的所有数据个数，个；

$m$ ——百分位数  $p$  对应的序数（第  $m$  个），向上取整数。

#### 4.2.4 污染源调查清单

##### （1）区域污染源调查

根据污染源调查，本项目大气评价范围内有拟建南方水泥窑协同处置 10 万吨/年工业废物项目及在建广西崇左农丰生物肥有限公司生物肥项目。本次评价叠加该项目源强进行预测，其污染源强见表 4.2-5~表 4.2-6。

表 4.2-5 区域染物排放清单（有组织）

编号	点源名称	X	Y	排气筒海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	评价因子源强				项目名称
										PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	
										Q <sub>PM10</sub>	Q <sub>SO2</sub>	Q <sub>PM10</sub>	Q <sub>Hg</sub>	
单位		m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	℃	h	t/a				
D1	热风炉	-441	-273	109	15	0.3	49090	130	2640	5.4	24.576	2.7	/	广西崇左农丰生物肥有限公司
D2	水泥窑窑尾	1280	2297	110	143	4.07	420000	120	7920	/	/	/	0.0003	南方水泥窑协同处置 10 万吨/

表 4.2-6 区域染物排放清单（无组织）

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	面源有效排放高度/m	污染物排放速率（kg/h）			项目名称
		X	Y					氨	硫化氢	非甲烷总烃	
								/			
1	危废储存车间	1553	2289	108	32	60	12	0.0031	0.0019	/	南方水泥窑协同处置 10 万吨/年工业废物项目
2	废液处置车间	1445	2354	110	10	14	12	0.00031	0.000191	/	
3	预处理车间	1455	2349	108	10	14	12	0.00248	0.00152	0.047	

(2) 正常工况污染源

正常工况下本项目污染源强见下表 4.2-7~4.2-11。

表 4.2-7 正常工况：大气污染物排放排放清单（一期有组织）

编号	点源名称	X	Y	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	评价因子源强							
										PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	
										Q <sub>PM10</sub>	Q <sub>SO2</sub>	Q <sub>NOX</sub>	Q <sub>H2S</sub>	Q <sub>NH3</sub>	Q <sub>PM2.5</sub>	Q <sub>Hg</sub>	
符号	code	name	Xs	Ys	H <sub>0</sub>	H	D	Q	T	Hr	kg/h						
单位			m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	℃	h							
D1	2 台 300tds/d 碱炉	-114	-216	110	80	1.7	134275	110	8160	5.5	4.06	32.23	0.60	/	2.75	/	
D2	2 台 50t/h 锅炉	31	-244	107	100	2.5	102600	150	8160	6.96	33.07	35.70	/	/	3.48	0.001	
D3	二期芒硝干燥系统	64	166	108	15	0.3	2500	25	8160	0.02	/	/	/	/	0.01	/	
D4	污水处理站处理	176	-244	106	15	0.3	4000	25	8160	/	/	/	0.0033	0.156	/	/	

水池																	
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 4.2-8 正常工况：大气污染物排放清单（二期建成后全厂有组织）

编号	点源名称	X	Y	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	评价因子源强							
										PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	
符号	code	name	Xs	Ys	H <sub>0</sub>	H	D	Q	T	Hr	Q <sub>PM10</sub>	Q <sub>SO2</sub>	Q <sub>NOX</sub>	Q <sub>H2S</sub>	Q <sub>NH3</sub>	Q <sub>PM2.5</sub>	Q <sub>Hg</sub>
单位			m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	℃	h	kg/h						
D1	2台 300tds/d 碱炉		-114	-216	110	80	1.7	134275	110	8160	5.5	4.06	32.23	0.60	/	2.75	/
D2	2台 50t/h 锅炉		31	-244	107	100	2.5	102600	75	8160	4.35	10.33	14.28	/	/	2.175	0.001
D3	二期芒硝干燥系统		-240	-181	107	15	0.3	2500	25	8160	0.02	/	/	/	/	0.01	/
D4	1台 1200tds/d 碱炉		-76	-217	109	80	3.0	268550	110	8160	6.87	8.12	32.23	1.34	/	3.435	/
D5	1台 90t/h 锅炉		63	-232	108	80	2.2	78214	75	8160	1.88	8.87	7.32	/	/	0.94	0.001
D6	二期芒硝干燥系统		-243	-167	107	15	0.3	2500	25	8160	0.04	/	/	/	/	0.02	/
D7	后加工车间		239	-158	109	15	0.3	5000	25	8160	0.042	/	/	/	/	0.021	/

表 4.2-9 正常工况：大气污染物排放清单（多边形面源）

编号	名称	面源各顶点坐标		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)			时序
		X	Y					粉尘 (TSP)	氨	硫化氢	
1	原料堆场	-219	283	108	15	8760	正常	0.55	/	/	二期
		-279	245								
		-279	187								
		-259	187								
		-256	42								
		-48	42								
		-50	83								
-61	83	0.55	/	/	二期						

		-61	139										
		-43	141										
		-43	277										
		-220	279										
2	污水处理站	147	-158	107	5	正常	/	0.14	0.003	二期			
		267	-160										
		267	-201										
		225	-206										
		223	-247										
		202	-247										
		203	-288										
		145	-290										
		148	-157										

表 4.2-10 正常工况：大气污染物排放清单（矩形面源）

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)		时序
		X	Y								粉尘 (PM <sub>10</sub> )	硫化氢	
2	一期制浆车间	-199	-115	107	51	163	0	18	8160	正常	/	0.01	一期
3	二期制浆车间	-208	-129	107	58	164	0	18	8160	正常	/	0.02	二期
4	一期碱回收车间	-107	-175	109	117	33	0	30	8160	正常	/	0.01	一期
5	二期碱回收车间	-88	-193	109	118	26	0	30	8160	正常	/	0.02	二期

表 4.2-11 (近) 圆形面源排放清单

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔 高度/m	面源半 径/m	顶点边数 (可选)	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)			时序
		X	Y							甲醇	硫酸雾	非甲烷总烃	
1	甲醇储罐	-278	-88	105	4	/	10	8160	正常	0.005	/	/	一期
2	1#硫酸储罐	-247	-179	108	3	/	8	8160	正常	/	/	0.0004	一期
3	1#柴油储罐	-278	-171	105	3	/	4	8160	正常	/	0.0005	/	一期
4	2#硫酸储罐	183	474	108	5	/	8	8160	正常	/	0.0008	/	二期
5	2#柴油储罐	-232	-179	107	3	/	4	8160	正常	/	/	0.0005	二期

## (2) 非正常工况污染源强

根据工程分析，非正常工况选取碱炉开停车阶段，添加助燃剂时污染物排放；项目生产过程中，由于人为原因操作不当或废气治理设施故障，导致废气处理效率下降；碱炉及锅炉废气碱炉停机或事故情况下，臭气收集系统收集的臭气送到火炬燃烧；锅炉废气处理设施处理效率下降，导致事故排放。各污染源事故排放源强详见表 4.2-12。