

概 述

一、项目由来

2004年，为了充分利用集团丰富的蔗渣资源，广西崇左东亚糖业有限公司组织实施年产9.5万吨（一期5万吨）文化纸工程，项目环境影响报告书于2004年4月由原广西壮族自治区环境保护局以桂环管字〔2004〕94号批复（见附件3）。2004年7月，东亚糖业等企业联合成立了广西东亚纸业有限公司，负责项目实际建设和运营；项目于2004年10月动工建设，2009年11月通过竣工环境保护验收并正式生产，详见附件4。2015年1月广西东亚纸业有限公司由于资金紧缺而停产至今。

华劲集团股份有限公司是中国较早采用竹木混合浆生产文化纸和生活纸的产销一体化的企业，2015年前旗下拥有广西南宁华劲纸业和江西赣州华劲纸业两家制浆造纸企业公司，生产有文化纸和生活纸两大类产品。华劲集团利用竹子和桉木加工三剩物制浆造纸有20多年的生产经验，生产的文化纸和生活纸在业界和市场具有很高的声誉和影响力，产品供不应求。2015年因南宁市发展规划需要，南宁华劲纸业公司停产搬迁，但因未选到合适的厂址，一直未能落地建设。

2018年8月华劲集团成功收购位于崇左市的广西东亚纸业有限公司资产，并成立崇左华劲纸业有限公司。公司成立后，为做大、做强企业，提高企业的竞争能力，通过对漂白浆、文化纸、生活用纸市场、项目资源、环境等的综合考察和分析，结合企业现有情况，拟投资37716.80万元，在现有厂区建设崇左华劲纸业有限公司无元素氯漂白及产业转型升级技改工程，项目分两阶段建设，一期在原有3.8万t/a蔗渣浆生产线和5万t/a文化纸生产线基础上技改升级，主要为以65%竹片、35%三剩物替代蔗渣为原料，由烧碱法制浆工艺调整为硫酸盐法制浆，建成年产10万t的漂白浆（绝干）生产线，并用自制漂白浆抄造10万t文化纸（绝干），剩余漂白浆做压干浆外卖；二期以65%竹片、35%三剩物为原料，采用硫酸盐法制浆，新建年产20万t的漂白浆（绝干）生产线，并用自制漂白浆抄造20万t生活用纸（绝干）。通过本次技改升级，淘汰现有落后的生产线和元素氯漂白工艺，采用ECF无元素氯漂白工艺，扩大改造蒸煮、漂白、碱回收等设备，充分利用崇左及周边地区竹片、三剩物作为原料进行制浆，延长制浆产业链，延

伸进行生活用纸生产，增加产品附加值，从源头减少废水中 AOX 及二噁英的排放量，实现产业转型升级。

项目于 2019 年 12 月 11 日获得崇左市城市工业区和改革委员会备案，项目代码 2019-451403-22-03-025461：（见附件 2）。

二、建设项目特点

项目为制浆造纸改扩建项目，拟在现有生产区内分两个阶段进行升级改造，技改前后，企业生产相关变化情况如下所示：

（1）技改前后，原料及生产工艺变化情况

技改前采用烧碱法、CEHP 漂白工艺生产蔗渣浆。技改后采用 65%竹片、35%三剩物为原料，采用硫酸盐法、ECF 漂白工艺生产漂白浆。

（2）技改前后，产能及产品方案变化情况

技改前采用 3.8 万 t 自制漂白蔗渣浆及外购 0.95t/a 针叶木浆生产 5 万 t 文化纸。技改后采用 10 万 t（绝干）自制漂白浆抄造 10 万 t 文化纸（绝干）；二期采用 20 万 t（绝干）自制漂白浆抄造 20 万 t 生活用纸（绝干）。

（3）技改后，全厂污染物排放变化情况

技改后全厂废水基准排水量与原有工程相比减少 73%。

由于生产工艺提升，污染物及排水量大幅减少，项目一期技改完成后废水污染物排放量均未超过原有工程排放量。二期技改后全厂废水进入崇左-中泰产业园第四污水处理厂处理，废水污染物排放量纳入园区污水处理厂总量指标管理。

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，一期沿用原有 2 台 50t/h 燃煤锅炉，一期由于锅炉运行状况、燃煤量及其煤质有所变化，废气中烟尘、二氧化硫均有所减少，分别减量 10.74t/a、85.37t/a，由于碱炉规模增加，氮氧化物排放量增加，增量为 90.13 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 燃煤锅炉和一期 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 88.94t/a，烟尘、二氧化硫排放量有所增加。此外，原料堆场采用干法堆存，不再产生湿法堆存蔗渣堆存臭气和渣场喷淋水，原料堆场产生的恶臭影响大大降低；技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。

三、评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第1号，2018年4月28日起实施），本项目为制浆造纸项目，属于“十一、造纸和纸制品业—纸浆、溶解浆、纤维浆等制造；造纸（含废纸造纸）”，应编制环境影响报告书。

2019年2月崇左华劲纸业公司委托我公司承担崇左华劲纸业有限公司无元素氯漂白及产业转型升级技改工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后立即组织有关专业技术人员开展环境状况调查和收集相关资料，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案；根据工作方案，项目组于2019年2月对评价范围进行了现场勘查，并委托广西利华检测评价有限公司于2019年2月27日至2019年3月5日、2019年3月13日至2019年3月15日对周边环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤进行现状监测。评价通过对项目周围的自然环境进行调查评价以及项目的工程情况进行详细的调查分析，并在此基础上预测和分析项目对周围环境的影响程度、范围，分析和论证项目采取的环境保护措施以及在技术上的可行性以及处理效果，从环境保护的角度论证项目的合理性。同时，提出切实可行的环保措施和防治污染对策。整合上述工作成果，编制完成环境影响评价文件。

四、分析判定相关情况

1、产业政策相符性判定

项目建设内容包括2条漂白浆生产线，规模分别为10万t（绝干）/a和20万t（绝干）/a，配套相应规模的文化用纸、生活用纸生产线，漂白采用无元素氯漂白工艺，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类，符合国家产业政策；项目建设符合《造纸产业发展政策》、《中国造纸协会关于造纸工业“十三五”发展的意见》、《广西造纸与木材加工业发展“十三五”规划》等政策和规划。

2、与《崇左市城市工业区（2005-2020）》及其规划环评审查意见相符性分析

根据《崇左市城市工业区（2005-2020）》和规划环评及其审查意见，崇左市城市工业区域北资源加工区的资源加工一区产业定位为—制糖、纸业系列产品加工。本项目

为制浆造纸项目，位于崇左市城市工业区域北资源加工区的资源加工一区，用地类型属于三类工业用地，项目不在产业园负面清单内，符合园区产业定位及用地规划，详见附图 8。

3、与“水十条”相符性分析

根据国务院关于印发水污染防治行动计划的通知（国发〔2015〕17号）：“集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。2017 年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置，京津冀、长三角、珠三角等区域提前一年完成；逾期未完成的，一律暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目，并依照有关规定撤销其园区资格。”

项目所处的崇左市城市工业区目前尚未配套建成园区污水处理厂，现有入园企业分布较为零散，均通过自建污水处理站处理达标后回用于生产或排放至左江。

项目现有工程已建有一座 24000m³/d 污水处理站，废水经处理达标后排放至左江。在崇左市城市工业区污水集中处理设施未建成的情况下，本项目一期技改后废水经现有厂区污水处理站处理达标后经现有排污口排放至左江，根据工程分析，项目一期技改后水污染物排放量均未超过原有工程排放量，满足国发〔2015〕17 号文要求；二期建成后全厂废水经管道统一直接进入崇左-中泰产业园第四污水处理厂处理，第四污水处理厂预计 2022 年 1 月正式运行，项目二期 2021 年开工建设，二期建设期为 24 个月，本项目二期建设完毕投产时，可依托第四污水处理厂进行处理。综上所述，项目基本符合水十条相关要求。

4、“三线一单”相符性判定

（1）生态保护红线相符性

项目位于崇左市城市工业区，用地性质为工业用地，不在国家级和自治区级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），项目所在地不属于生态保护红线管控区域，项目的建设符合生态保护红线管理

办法的规定。

（2）区域环境质量底线相符性

根据项目现状监测结果显示，项目所在区域大气、地表水和噪声环境现状基本符合相应的环境标准要求，本项目废水、废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放，固废可做到无害化处置。采取本项目提出的相关整改防治措施后，本项目排放的污染物不会降低区域环境质量，不会加剧环境的恶化，不会突破当地环境质量底线。

（3）资源利用上线相符性

项目营运过程中消耗一定量的电源、水资源等资源，项目位于工业区，区域资源条件有保障，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节约、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。因此项目的用水、用电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单符合性

项目建设符合国家产业政策，项目选址符合崇左市城市工业区及崇左市城市总体规划的要求，不在国家产业政策及园区规划环评、跟踪环评提出的负面清单内，满足崇左市城市工业区规划环评和审查意见各项要求。

综上，项目与区域“三线一单”要求相符。

五、关注的主要环境问题及环境影响

根据项目情况，本次环评主要关注项目原料变更、产能增加和漂白工艺变化前后情况：

（1）项目原料、产能及漂白工艺变化后，污染物排放量变化情况，对周边环境的影响有无明显变化；

（2）项目原料、产能及漂白工艺变化后，环保设施是否适用，可否稳定达标排放。

（3）项目原料、产能及漂白工艺变化后，环境风险隐患和风险事故对周边的影响有无明显改变。

六、报告书主要结论

本项目符合国家和地方相关产业政策，符合园区规划和各项环保规划。项目拟采取的污染防治措施技术成熟、可靠，能确保各类污染物稳定达标排放。虽然项目的建设和

运营过程中不可避免会带来一些环境负面影响，但在采取各种污染防治措施情况下，不会导致区域环境质量降级，满足环境功能区划要求，环境风险影响属于可以接受水平。项目建设运行能满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求，不属于区域环境准入负面清单禁止和限制的产业。因此，只要建设单位认真落实本环评报告中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施以及环境管理措施等，严格执行环保“三同时”制度，从环境保护角度分析，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家的法律法规和管理办法

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订，2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修正，2018年10月26日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订，2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月修订）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月修订，2012年7月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月修订，2019年1月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年修订）；
- (10) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009年12月修订）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月修订）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015年4月修订）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修正）；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月修正）；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订，2017年10月1日施行）；
- (17) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号，2005年12月实施）；
- (18) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；

- (19) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕150号）；
- (20) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (21) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (22) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；
- (23) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号）；
- (24) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；
- (25) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (26) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (27) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (28) 《造纸产业发展政策》（国家发改委公告〔2007〕第71号）；
- (29) 《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办〔2015〕112号）；
- (30) 《关于印发〈制浆造纸企业环境守法导则〉的通知》（环办函〔2015〕882号）；
- (31) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；
- (32) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11号）；
- (33) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）。

1.1.2 地方性法规及规范性文件

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例（2016年5月25日修订）》，自2016年9月1日实施；

- (2) 《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号）；
- (3) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发〈广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法〉（2018年修订版）的通知》，自2019年4月1日实施；
- (4) 《关于加强建设项目主要污染物排放总量指标管理的通知》（桂环发〔2011〕52号）；
- (5) 《中共广西壮族自治区委员会广西壮族自治区人民政府关于开展以环境倒逼机制推动产业转型升级攻坚战的决定》（桂发〔2012〕9号）；
- (6) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》（桂政办发〔2012〕103号）；
- (7) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发大气污染防治行动工作方案的通知》（桂政办发〔2014〕9号）；
- (8) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水污染防治行动计划工作方案的通知》（桂政办发〔2015〕131号）；
- (9) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治行动工作方案的通知》（桂政办发〔2016〕167号）；
- (11) 《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行〈建设项目环境影响评价技术导则总纲〉的通知》（桂环函〔2016〕2146号）；
- (12) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2018年11月通过，2019年1月1日施行）；
- (13) 《广西土壤污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）的通知》（桂政办发〔2018〕82号）；
- (14) 《广西水污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）》（桂政办发〔2018〕81号）；
- (15) 《广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）》（桂政办发〔2018〕80号）；
- (16) 《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018-2020年）》（桂政办发〔2018〕83号）；
- (17) 《崇左市“十三五”期间大气环境质量稳定达标规划》；

- (18) 《崇左市水污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）》；
- (19) 《崇左市土壤污染防治攻坚三年作战方案（2018—2020年）》。

1.1.3 规划依据

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016年3月16日）；
- (2) 《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）；
- (3) 《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016年3月21日）；
- (4) 《广西壮族自治区环境保护和生态建设“十三五”规划》（桂政办发〔2016〕125号）；
- (5) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016修订）；
- (6) 《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号）；
- (7) 《广西壮族自治区主体功能区规划》（2012年）；
- (8) 《崇左市水功能区划》（2013年）；
- (9) 《崇左市城市总体规划（2017~2035年）》；
- (10) 《广西崇左市城市工业区规划（2005~2020年）》；
- (11) 《广西壮族自治区环境保护局关于报送广西崇左市城市工业区规划环境影响报告书审查意见的函》（桂环管函〔2007〕268号）及规划环评报告书；
- (12) 《崇左市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（崇政发〔2018〕7号）。

1.1.4 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；
- (11) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）；
- (12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (13) 《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 92-2002）；
- (14) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- (15) 国家环保总局等编《水和废水监测分析方法》（第四版）；
- (16) 国家环保总局等编《空气和废气监测分析方法》（第四版）；
- (17) 《造纸工业污染防治技术对策》（环境保护部公告 2017 年第 35 号）；
- (18) 《制浆造纸工业污染防治可行性技术指南》（2018 年 3 月 1 日实施）；
- (19) 《污染源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）；
- (20) 《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）；
- (21) 《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）；
- (22) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (23) 《排污单位自行监测技术指南 造纸工业》（HJ821-2017）。

1.1.5 项目依据

- (1) 项目委托书；
- (2) 项目备案；
- (3) 项目可行性研究报告；
- (4) 建设单位提供的其他资料。

1.2 环境影响识别及评价因子筛选

1.2.1 环境影响识别

根据项目的环境影响特征及现场勘察的结果，对项目可能造成的环境影响进行分析描述，项目污染物特征见表 1.2-1，环境影响要素识别见表 1.2-2。

表1.2-1 项目污染物特征一览表

时期	污染物	来源	主要污染物
施工期	噪声	设备更替、安装	噪声
	扬尘	施工车辆运输	TSP
	废水	施工	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、SS
	固废	施工固废	建筑垃圾等
运营期	废气	锅炉烟气、碱炉烟气、芒硝制备系统粉尘、干煤棚粉尘、喷放及蒸发等生产过程恶臭、污水处理站恶臭等	PM ₁₀ 、TSP、SO ₂ 、NO _x 、氨、硫化氢
	废水	原料洗涤废水、制浆中段废水、污凝水、造纸车间白水等废水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、SS等
	噪声	生产设备	噪声
	固体废物	原料制备、碱回收车间、制浆车间、污水处理站、后加工车间（二期）等	废竹屑、废木屑、锅炉渣、煤灰、石灰渣、白泥、绿泥、浆节、浆渣、污泥、损纸、废包装材料、生活垃圾

表1.2-2 项目污染物特征一览表

指向阶段	就业、劳动	经济	土地利用	地表水环境	大气环境	声环境	水土保持	地下水环境	土壤
施工期	○	○	□	□	□	□	□		□
运营期	●	●		●	■	■		■	

说明：□/○不利/有利影响（短期）；■/●不利/有利影响（长期）。

1.2.2 评价因子筛选

根据项目产排污特点、环境状况特征和环境影响识别，项目评价因子筛选结果见表

1.2-2。

表1.2-3 项目主要评价因子一览表

工程阶段	环境要素	现状评价因子	影响预测因子
施工期	大气环境	TSP	/
	水环境	COD、SS	/
	声环境	等效连续 A 声级	/
	生态环境	水土流失	/
运营期	大气环境	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、硫化氢、氨、臭气浓度	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、氨气、硫化氢
	地表水环境	水温、pH 值、色度、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总氮、总磷、挥发酚、硫化物、石油类、氯化物、AOX	COD、NH ₃ -N、AOX
	地下水环境	pH 值、色度、总硬度、总溶解性固体、耗氧量、氨氮、氯化物、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、硝酸盐（NO ₃ ⁻ ）、亚硝酸盐（NO ₂ ⁻ ）、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	COD、NH ₃ -N
	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
	土壤环境	pH 值、砷、镉、铬、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	污染影响定性分析

工程阶段	环境要素	现状评价因子	影响预测因子
		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、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	
	生态环境	水土流失	/

1.3 环境功能区划及评价标准

1.3.1 环境功能区划

根据《广西崇左市城市工业区规划环境影响报告书》（报批稿）、《广西壮族自治区环境保护局关于报送广西崇左市城市工业区规划环境影响报告书审查意见的函》（桂环管函〔2007〕268号）及《崇左市水功能区划》（2013年），项目所在区域环境功能区划如下：

（1）大气环境功能区划

项目选址位于崇左市城市工业区，属于二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

项目评价范围内的崇左市白头叶猴国家级自然保护区和花山风景名胜区为一类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

（2）地表水环境功能区划

项目所在区域地表水体主要为左江，项目取水、纳污水体均为左江。根据《崇左市水功能区划》，项目评价范围内的左江河段为左江崇左工业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，详见附图8。

（3）声环境功能区划

项目位于崇左市城市工业区，所在区域为3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类；项目西北面厂界临近315省道，属于4类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，周边村屯为2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类。

项目所在区域环境功能区划见表1.3-1。

表1.3-1 项目所在区域环境功能区划

环境要素	执行区域	功能区划依据	功能级别
大气环境	本项目所在区域	工业区和农村地区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区
	崇左市白头叶猴国家级自然保护区、花山风景名胜區	自然保护区、风景名胜區	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一类区
声环境	本项目所在地	工业区	3类声环境功能区
	项目西北面厂界	临近 315 省道	4类声环境功能区
	周边敏感点村屯	居住区	2类声环境功能区
地表水环境	项目评价范围内的左江河段	崇左工业用水区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 环境质量标准

本项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准。评价区 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，硫化氢、氨执行参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 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。具体取值见表 1.4-2。

表1.3-2 评价标准限值 (摘录)

污染物	取值时间	浓度限值			来源
		单位	一级	二级	
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	μg/m ³	20	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	24小时平均		50	150	
	1小时平均		150	500	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	μg/m ³	40	40	
	24小时平均		80	80	
	1小时平均		200	200	
颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	μg/m ³	40	70	
	24小时平均		50	150	
颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	μg/m ³	15	35	
	24小时平均		35	75	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	μg/m ³	80	200	
	24小时平均		120	300	
CO	24小时平均	mg/m ³	4	4	
	1小时平均		10	10	
O ₃	日最大8小时平均	μg/m ³	100	160	
	1小时平均		160	200	
H ₂ S	1小时平均	μg/m ³	10		《环境影响评价技术

NH ₃	1 小时平均	μg/m ³	200	导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
-----------------	--------	-------------------	-----	-------------------------------

1.3.2.2 地表水环境

项目所在区域地表水主要为左江，评价河段水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水质标准，悬浮物参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)三级标准执行。具体标准值见表 1.4-3。

表1.3-3 地表水环境质量标准（摘录）（单位：mg/L，pH 除外）

序号	项 目	Ⅲ类标准限值
1	水温	人为造成的环境水文变化应限制在：周平均最大升温≤1，周平均最大降温≤2
2	pH 值（无量纲）	6~9
3	溶解氧	≥5
4	高锰酸盐指数	≤6
5	化学需氧量	≤20
6	五日生化需氧量	≤4
7	悬浮物	≤30
8	氨氮	≤1.0
9	总磷	≤0.2
10	挥发酚	≤0.005
11	硫化物	≤0.2
12	石油类	≤0.05
13	氯化物（以 Cl ⁻ 计）	≤250

1.3.2.3 地下水环境

本项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。具体标准值见表 1.4-4。

表1.3-4 地下水环境质量标准（摘录）（单位：除 pH 外，其余为 mg/L）

序号	项 目	标准限值
1	pH 值	6.5~8.5
2	色度	≤15
3	耗氧量	≤3.0
4	氨氮	≤0.50
5	氯化物	≤250
6	硫酸盐	≤250
7	挥发性酚类	≤0.002
8	阴离子表面活性剂	≤0.3
9	硝酸盐	≤20
10	亚硝酸盐	≤1.00

1.3.2.4 声环境

本项目所在区域声功能区划为3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，西北面厂界临近315省道，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，周边村屯执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

表1.3-5 声环境质量标准值（摘录）

标准名称	类别	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2类	60	50
	3类	65	55
	4a	70	55

1.3.3 污染物排放标准

1.3.3.1 废气

项目有组织废气主要为2台300tds/d碱炉废气、1台1200tds/d碱炉废气、2台50t/h燃煤锅炉烟气及1台90t/h燃煤锅炉烟气，无组织废气包括无组织恶臭、无组织粉尘等。

根据生态保护部《关于碱回收炉烟气执行排放标准有关意见的复函》（环函〔2014〕124号）的要求，“考虑到碱回收炉与一般燃煤发电锅炉的差异性，以及目前工艺技术现状与氮氧化物排放实际情况，65蒸t/h以上碱回收炉可参照《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中现有循环流化床火力发电锅炉的排放控制要求执行；65t/h及以下碱回收炉参照《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中生物质成型燃料锅炉的排放控制要求执行”。

2台300tds/d碱炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2新建燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值，现有2台50t/h锅炉废气一期执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表1在用锅炉大气污染物排放浓度限值，二期脱硫措施由炉内喷钙法技改为炉外湿法脱硫，执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值；90t/h锅炉废气执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）新建锅炉排放限值；1200tds/d碱炉废气执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中现有循环流化床火力发电锅炉排放限值；碱炉排放的硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2标准要求，厂界无组织颗粒物、臭气污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级新

改扩建标准。

表1.3-6 项目废气污染物排放标准（摘录）

阶段	污染源	污染物及排放限值					执行标准
一期	2台300tds/d碱炉	烟尘(mg/m ³)	二氧化硫(mg/m ³)	氮氧化物(mg/m ³)	硫化氢(kg/h)	臭气浓度(无量纲)	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)，硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
		≤50	≤300	≤300	9.3	60000	
	烟囱高度80m						
	2台50t/h锅炉	烟尘(mg/m ³)	二氧化硫(mg/m ³)	氮氧化物(mg/m ³)	汞(mg/m ³)		
≤80		≤550	≤400	0.05			
烟囱高度100m							
烟尘(mg/m ³)		二氧化硫(mg/m ³)	氮氧化物(mg/m ³)	汞(mg/m ³)			
二期	90t/h锅炉	≤50	≤300	≤300	0.05		《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)
		烟囱高度100m					
	烟尘(mg/m ³)	二氧化硫(mg/m ³)	氮氧化物(mg/m ³)	汞(mg/m ³)		《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)	
	≤30	≤200	≤100	0.03			
1200tds/d碱炉	烟尘(mg/m ³)	二氧化硫(mg/m ³)	氮氧化物(mg/m ³)	硫化氢(kg/h)	臭气浓度(无量纲)	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)，硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	
	≤30	≤400	≤200	9.3	60000		
	烟囱高度80m						
芒硝制备系统	颗粒物(mg/m ³)					《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表3	
	≤30						
后加工车间	颗粒物(mg/m ³ , kg/h)					《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	
	120, 3.5						
污水处理站	氨(kg/h)	硫化氢(kg/h)	臭气浓度(无量纲)				《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	4.9	0.33	2000				
	排气筒高度的15m						
厂界	氨(mg/m ³)	硫化氢(mg/m ³)	臭气浓度(无量纲)				《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	≤1.5	≤0.06	≤20				
	颗粒物(无组织排放监控浓度限值)(mg/m ³)					《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	
	≤1.0						

1.3.3.2 废水

项目一期技改后废水进入厂区污水处理站处理达标后排放至左江，出水执行《制浆造纸工业污染物排放标准》(GB3544-2008)表2新建企业水污染物排放限值中制浆和

造纸联合生产企业标准，二期技改后全厂废水经管道直接送至园区污水处理厂处理，经园区污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）后排放至左江。项目采用竹片、三剩物为原料制浆，漂白非木浆产量占企业纸浆总用量的比重大于60%，单位产品基准排水量为60t/t（浆），一期外排废水排放限值见表1.3-7。

表1.3-7 制浆造纸工业水污染物排放标准（摘录）（单位：除pH外mg/L）

企业生产类型		制浆和造纸联合生产企业		污染物排放监控位置	
排放 限值	1	pH值	6~9	/	企业废水总排放口
	2	色度（稀释倍数）	50	/	
	3	SS（mg/L）	30	/	
	4	BOD ₅ （mg/L）	20	/	
	5	COD _{Cr} （mg/L）	90	/	
	6	氨氮（mg/L）	8	/	
	7	总氮（mg/L）	12	/	
	8	总磷（mg/L）	0.8	/	
	9	可吸附有机卤素（AOX,mg/L）	12	12	车间或生产设施废水排放口
单位产品基准排水量（t/t浆）		60	60	60	
执行阶段		一期技改后	二期技改后	/	

1.3.3.3 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求，其中厂界西北面执行4a类标准，标准值见下表1.4-8。

表1.3-8 项目噪声排放标准限值（摘录） 单位：dB(A)

环境	标准名称	级（类）别	污染物	浓度限值	
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	--	等效声级	昼间	70dB(A)
				夜间	55dB(A)
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3类	等效声级	昼间	65dB(A)
				夜间	55dB(A)
		4a类	等效声级	昼间	70dB(A)
				夜间	55dB(A)

1.3.3.4 固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013修改单（环境保护部公告2013年第36号）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准要求。

1.4 评价工作等级及评价范围

1.4.1 评价工作等级

1.4.1.1 大气环境评价等级

(1) 判定依据

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）有关评价工作等级划分方法，选取项目所排放的主要大气污染物，估算出其最大地面质量浓度占标率 P_i ，并根据拟建工程所处地形对大气环境影响评价工作进行定级。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，最大地面浓度占标率 P_i 的计算公式为：

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

式中： P_i —第 i 类污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

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

C_{oi} —第 i 类污染物环境空气质量浓度标准， mg/m^3 。

评价工作等级按表 1.5-1 的分级判据进行划分。

表1.4-1 大气评价工作等级

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

表1.4-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	248.80 万
	最高环境温度/ $^{\circ}C$	41.2
	最低环境温度/ $^{\circ}C$	-1.9
	土地利用类型	城市外围
	区域湿度条件	多年平均相对湿度 78%
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	100m
是否考虑岸线 熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	项目周边 3km 范围内没有大型水体
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

(2) 污染源强

大气污染物排放源强见表 2.3-14 及 2.3-15。 NO_2 取 NO_x 的 90%， $PM_{2.5}$ 取 PM_{10} 50%。

PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 小时浓度标准值取日均值的 3 倍。

(3) 污染物占标率计算结果



(4) 评价等级的确定

项目所有筛选的大气污染物最大地面浓度占标率 $P_{\max}=P_{TSP}=30.04\% > 10\%$ ，地面浓度达标准限值 10% 所对应的最远距离 $D_{10\%}=275\text{m} < 5\text{km}$ ，因此确定本项目大气影响评价工作等级为一级。

1.4.1.2 地表水环境评价等级

厂区排水系统分为污水系统（生活污水、生产污水）和雨水系统，实行雨污分流制。项目一期废水经污水管网收集后送厂内污水处理站处理，经处理达到《制浆造纸工业污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建企业水污染物排放限值中制浆和造纸联合生产企业标准后排放至左江；二期建成后全厂废水经管道送至园区污水处理厂处理后再排放至左江。

根据工程分析核算，一期技改后全厂废水排放量 $17300\text{m}^3/\text{d} < 20000\text{m}^3/\text{d}$ ，排放方式为直接排放，二期建成后全厂废水排放量 $51371\text{m}^3/\text{d}$ ，排放方式为间接排放。本项目分两个阶段进行评价，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），一期技改后地表水环境评价等级定为二级，分析预测废水排放对左江的影响；二期技改后评价等级为三级 B，主要评价项目废水依托园区污水处理厂处理可行性分析。

1.4.1.3 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录，本项目为轻工行业纸浆和造纸项目，属Ⅱ类项目。结合地下水环境敏感程度，进行地下水环境影响评价工作等级划分。地下水环境敏感程度分级见表 1.4-3，地下水环境影响评价等级划分见表 1.4-4。

表1.4-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式应用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区及分散居民饮用水源等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

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

表1.4-4 地下水评价等级划分表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据调查，项目场地不属于集中式饮用水水源准保护区及补给径流区；无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；建设场地地下水总体排泄方向为由北向南向左江排泄，项目厂区地下水下游无分散式饮用水源地或村民取水井分布，因此项目地下水环境敏感程度为不敏感。由此判定本项目地下水环境影响评价工作等级为“三级”。

1.4.1.4 声环境影响评价等级

声环境影响评价工作等级根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下（不含3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

本项目位于崇左市城市工业区，所在区域的声功能区属于3类区，但考虑项目南厂界、东南厂界距离周边居民点较近（10m），本次噪声评价等级按二级进行评价。

1.4.1.5 生态影响评价等级

项目属于改扩建项目，占地约 0.397km²，位于现有公司厂界范围内，不新增用地。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中有关要求：“位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析”，因此本项目生态环境做简要分析。

1.4.1.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及附录 C，本项目危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为 P1；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为 E1，地表水和地下水环境敏感程度均为 E2；

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2，本项目大气环境风险潜势为 IV⁺、地表水环境和地下水环境风险潜势均为 IV，风险潜势划分见表 1.4-6。

表1.4-5 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感度（E）	危险物质及工艺系统危害性（P）			
	极度危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）给出的评价工作等级确定原则见表 1.4-7。

表1.4-6 风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

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

根据 HJ/T169-2018 中评价工作级别划分原则，确定本项目风险评价等级为一级。

1.4.1.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ610-2018）附录 A，本项目为造纸和纸制品-造纸（含制浆工艺）项目，属 II 类项目。项目位于工业区，敏感程度为不敏感；项目在原有厂区内进行升级改造，占地 39.7hm²，占地规模为中型（5~50hm²），根

据表 1.4-7，本项目土壤评价等级为三级。

表1.4-7 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	I类			II类			III类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.4.1.8 评价等级汇总

综上所述，本项目的的评价工作等级划分见表 1.4-12。

表1.4-8 评价工作等级划分表

工作内容	工作等级		依据	建设项目实际情况
空气环境	一级		根据 HJ/2.2-2018, Pmax≥10%, 大气评价等级为一级。	干煤棚 TSP 最大占标率 Pmax=30.04%。
地表水环境	一期技改后	二级	根据 HJ2.3-2018, 项目废水直接排放, 废水排放量为 < 20000m³/d, 评价等级为二级。	项目一期技改后全厂废水排放量为 17300m³/d < 20000m³/d; 排放方式为直接排放。
	二期技改后全厂	三级 B	根据 HJ2.3-2018, 项目废水间接排放, 评价等级为三级 B。。	二期技改后全厂废水排入园区污水处理厂进一步处理后排放, 排放方式为间接排放。
地下水环境	三级		根据 HJ610-2016: 建设项目类别为 II 类, 项目地下水不敏感, 项目评价等级为三级。	本项目为 II 类, 项目地下水敏感程度属不敏感。
声环境	二级		根据 HJ2.4-2009 确定。	项目位于崇左市城市工业区, 属于 3 类功能区, 考虑项目南厂界、东南厂界距离周边居民点较近 (10m), 本次噪声评价等级按二级进行评价。
生态环境	简要分析, 不定级		根据 HJ19-2011, 位于原厂界 (或永久用地) 范围内的工业类改扩建项目, 可做生态影响分析。	项目属于改扩建项目, 在原有厂区内完成技改, 不新增用地。
环境风险	一级		根据 HJ/T169-2018, 危险物质与工艺系统危害性 (P) 的等级为 P1, 风险潜势为 IV+, 评价等级为一级。	项目危险物质与工艺系统危害性 (P) 的等级为 P1, 大气风险潜势为 IV+, 地表水、地下水风险潜势为 IV。
土壤	三级		根据 HJ964-2018, 建设项目 II 类, 占地规模中型, 敏感程度为不敏感, 判定为三级评价。	项目属于 II 类项目, 位于工业园区, 敏感程度为不敏感; 本项目占地面积为中型。

1.5 评价范围

根据评价项目的特征和《环境影响评价技术导则》的要求，确定本评价的范围，各环境要素评价范围见表 1.5-1，评价范围见图 5。

表1.5-1 环境要素评价范围

序号	项目		评价范围
1	环境空气		以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。
2	地表水	一期技改后	水环境影响评价范围为厂区排污口上游 500m 至左江下游 15km 范围。
		二期技改后	/
3	地下水		东、南、西以左江为排泄边界，北面以分水岭为边界，区域水文地质单元面积共计 2.7km ² 。
4	声环境		项目建设地厂界外 200m 周边范围内。
5	生态环境		厂界外周边 500m 范围区域。
6	环境风险	大气	距项目厂界 5km 范围内的区域。
		地表水	与本项目地表水评价范围一致
		地下水	与本项目地下水评价范围一致
7	土壤		厂址范围内及厂界边界外 50m。

1.6 评价内容及重点

1.6.1 评价内容

依据建设项目环境影响特征和性质，本次评价主要内容如下：

(1) 预测、评价项目营运期生产废水对水环境的影响程度和范围，提出相应的污染控制措施；

(2) 分析、预测营运期锅炉废气、碱回收炉废气、污水处理站及干煤棚粉尘对区域环境、环境敏感目标的影响程度和范围，对建设项目拟采取的污染控制措施进行经济、技术可行性论证；

(3) 分析、预测营运期噪声对区域环境、环境敏感目标的影响程度和范围，提出相应的污染控制措施；

(4) 评述项目环境影响经济损益分析，提出完善的环境监督管理和监测计划；

(5) 建设项目环境风险分析。

1.6.2 评价重点

根据建设项目的污染特点，本次评价工作重点是：

（1）预测、评价拟建项目营运期锅炉废气、碱回收炉废气、污水处理站及干煤棚粉尘对周围空气环境的影响程度、范围及控制措施。

（2）预测、评价拟建项目营运期生产废水对水环境的影响程度和范围，对项目拟采取的污染控制措施进行经济、技术可行性论证。

1.7 环境保护目标

根据现场调查，项目大气评价范围内涉及崇左市白头叶猴自然保护区和花山风景名胜胜区，地表水评价范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、天然渔场等水环境保护目标。各环境保护敏感目标及影响要素详见表 1.7-1，项目周边环境敏感目标分布情况附图 4。

表1.7-1 环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容 (人)	相对厂址方位	相对厂址最近距离 (m)	饮用水来源	备注	环境功能区及保护级别
		x	y							
环境空气	南面散户	-1667	461	居民	20	南面	12	市政自来水	由丽江水厂供给自来水, 水源为左江	环境空气质量标准 (GB3095-2012) 二级标准
	东南面散户	-272	-428	居民	102	东南面	20	市政自来水		
	渠珠	317	-325	居民	171	东面	30	市政自来水		
	新皇	-2766	-1066	居民	113	南面	125	市政自来水		
	卜利	-160	-347	居民	92	西南面	500	市政自来水		
	新还	-2624	-1675	居民	269	西北面	1200	地下水	自打井	
	明冲	2567	2468	居民	177	西南面	2100	地下水	自打井	
	大村	1211	637	居民	356	西南面	2200	地下水	自打井	
	冲塘	-521	-2292	居民	325	西南面	2400	市政自来水	由丽江水厂供给自来水, 水源为左江	
	叫何	-1448	-2594	居民	206	西南面	2500	市政自来水		
	农皇	263	-1299	居民	391	南面	740	地下水	自打井	
	沉浮	-1317	-303	居民	239	西南面	830	地下水	自打井	
	三北	1211	637	居民	230	东北面	890	地下水	自打井	
	大岭	-1516	-595	居民	171	西南面	1000	地下水	自打井	
叫册	2567	2468	居民	391	西北面	2900	地下水	自打井		
	白头叶猴自然保护区	东经 107°16'53"~107°59'46", 北纬 22°10'43"~22°36'55"		自然保护区	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。	西北面	1500	/	/	
	花山风景名胜	/		风景名胜	风景名胜区	南面	380	/	/	
地表水	左江			地表水体	III类水质	南面	310	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类	
声环境	厂界区域声环境			声环境	3类功能区	/	/	/	《声环境质量标准》3类标准	
	敏感点	南面散户	-1667	461	声环境	2类功能区	南面	20	市政自来水	由丽江水厂供给自来水, 水源为左江
	东南面散户	-272	-428	东南面			102	市政自来水		

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容(人)	相对厂址方位	相对厂址最近距离(m)	饮用水来源	备注	环境功能区及保护级别
		x	y							
	渠珠	317	-325							
新皇	-2766	-1066			南面	113	市政自来水			
地下水				地下水	III类水质	区域地下水自北向南方、西北向东南向径流,并排泄于左江。厂区至下游左江的径流排泄地段无地下水饮用水取水点,地下水敏感程度为不敏感。			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类	

1.8 相关政策、规范相符性分析

1.8.1 项目与相关产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录》符合性分析

项目采用农林业三剩物、竹片作制浆原料，漂白工艺采用无元素氯（ECF）工艺，符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励类“一、农林业 36、次小薪材、沙生灌木及三剩物深加工与产品开发”以及“十九、轻工 1、无元素氯（ECF）和全无氯（TCF）化学纸浆漂白工艺开发及应用”。

(2) 与《造纸产业发展政策》符合性分析

《造纸产业发展政策》由国家发改委于 2007 年发布，本项目与《造纸产业发展政策》的相符性分析见表 1.6-1。

表1.8-1 与《造纸产业发展政策》符合性分析

	《造纸产业发展政策》	项目情况	符合性
产业布局	西南地区要合理利用木、竹资源，变资源优势为经济优势，坚持木浆、竹浆并举。	广西区位上属西南地区，有丰富的速生林资源，项目原料采用竹片和三剩物	符合
	重点环境保护地区、严重缺水地区、大城市市区，不再布局制浆造纸项目	本项目位于崇左市城市工业区，不属于重点环境保护地区、严重缺水地区、大城市市区	符合
纤维原料	加快推进林纸一体化工程建设，大力发展木浆，鼓励利用木材采伐剩余物、木材加工剩余物、进口木材和木片等生产木浆，合理进口国外木浆。	本项目利用竹片和三剩物作为制浆原料	符合
	坚持因地制宜，合理利用非木纤维资源。充分利用竹类、甘蔗渣和芦苇等资源制浆造纸，严格控制禾草浆生产总量，加快对现有禾草浆生产企业的整合，原则上不再新建禾草化学浆生产项目。		
技术与设备	造纸产业技术应向高水平、低消耗、少污染的方向发展。鼓励发展应用高得率制浆技术，生物技术，低污染制浆技术，中浓技术，无元素氯或全无氯漂白技术，低能耗机械制浆技术，高效废纸脱墨技术等以及相应的装备。优先发展应用低定量、高填料造纸技术，涂布加工技术，中性造纸技术，水封闭循环技术，化学品应用技术以及宽幅、高速造纸技术，高效废水处理和固体废物回收处理技术。	本项目采取高得率制浆技术、低污染制浆技术、无元素氯漂白技术等先进的制浆造纸技术，与技改前相比，消耗更低、污染更少。无淘汰和禁止使用的设备。	符合
行业准入	“造纸产业发展要实现规模经济，突	本项目主要以竹片为主，掺少量	符合

《造纸产业发展政策》		项目情况	符合性
	出起始规模。新建、扩建制浆项目单条生产线起始规模要求达到：化学木浆年产 30 万吨、化学机械木浆年产 10 万吨、化学竹浆年产 10 万吨、非木浆年产 5 万吨；新建、扩建造纸项目单条生产线起始规模要求达到：新闻纸年产 30 万吨、文化用纸年产 10 万吨、箱纸板和白板纸年产 30 万吨、其他纸板项目年产 10 万吨。薄页纸、特种纸及纸板项目以及现有生产线的改造不受规模准入条件限制。”	三剩物为原料，一期扩建后达单条生产线规模达到 10 万吨，为现有生产线的改造，文化用纸年产 10 万吨。	
	新建项目吨产品在 COD 排放量、取水量和综合能耗（标煤）等方面要达到先进水平。其中漂白化学竹浆为 15 千克、60 立方米和 600 千克。	根据工程数据核算，本项目漂白化学竹浆吨产品的 COD 排放量、取水量分别约为 5.36 千克、40.0 立方米、综合能耗（标煤）311 千克。	符合

（3）与造纸工业“十三五”发展意见的符合性分析

项目与《中国造纸协会关于造纸工业“十三五”发展的意见》（中纸协〔2017〕11 号）的符合性见表 1.6-2。

表1.8-2 与《中国造纸协会关于造纸工业“十三五”发展的意见》符合性分析

《中国造纸协会关于造纸工业“十三五”发展的意见》	项目情况	符合性
6.1 调整产业区域结构，推进产业协调发展。西南地区：要以木竹资源开发为重点，加大林区道路等基础设施建设，合理规划布局。可适当发展一定规模的木浆和竹浆，并充分利用区域内废纸资源，变资源优势为经济优势。	广西区位上属西南地区，以竹片和三剩物为原料	符合
6.2 新建和技术改造项目起始规模。技术改造起始规模：单条化学竹浆生产线 5 万吨/年及以上；书写印刷用纸单条线 5 万吨/年及以上。	项目一期技改扩建一条年产 10 万吨（绝干）漂白浆生产线，文化用纸年产 10 万吨（绝干），二期新增一条年产 20 万吨（绝干）漂白浆生产线，生活用纸年产 20 万吨（绝干）。	符合
6.3 提高木纤维比重。木材原料供应要充分利用国内、国外两种资源，支持企业提升原料自给能力。国内主要采取挖掘资源潜力的措施，整合林地资源，结合《国家储备林建设规划（2016—2020 年）》大力发展造纸原料林基地，栽培优良树种，提高林地单产，提高基地供材能力。扩大利用林业间伐材、小径材、加工剩余物。	本项目利用竹片和三剩物作为制浆原料	符合
6.3 科学合理利用非木纤维。非木材资源是我国造纸工业多元化原料结构的重要组成部分，对于缓解我国造纸工业对进口原料的依赖具有重要意义。继续坚持因地制宜、合理利用的原则，科学、合理利用非木资源，		符合

《中国造纸协会关于造纸工业“十三五”发展的意见》	项目情况	符合性
提高非木纤维应用水平。充分利用竹子、芦苇、蔗渣、秸秆等非木资源，力争使非木浆得到稳定合理发展。鼓励以农业废弃秸秆为原料，采用清洁生产工艺技术生产非木纸浆，推动秸秆资源化综合利用。		
6.4 提高资源综合利用水平。充分利用好黑液、废渣、污泥、生物质气体等典型生物质能源，提高热电联产水平，对生产环节产生的余压、余热等能源，以及废气（沼气及其他废气）、废液（纸浆黑液及其他废水）及其他废弃物进行回收利用，最大限度实现资源化。	碱回收炉焚烧黑液产生大量的高温高压蒸汽可以驱动汽轮机发电机供热，对生产环节产生的余压、余热等充分回收利用，最大限度实现资源化，减少化石燃料用量。	符合

（4）与广西工业高质量发展行动计划的符合性分析

为贯彻《中共广西壮族自治区委员会 广西壮族自治区人民政府关于推动工业高质量发展的决定》（桂发〔2018〕11号）精神，落实工业高质量发展的目标任务，广西壮族自治区人民政府印发了《广西工业高质量发展行动计划（2018-2020年）》（桂政发〔2018〕30号）。广西壮族自治区工业和信息化委员会印发了《广西木材加工和造纸产业集群及产业链发展方案》（以下简称“发展方案”）。“发展方案”中关于造纸产业相关内容为：

“三、重点任务（一）推动集聚发展，加快构建产业集群”：

桂西造纸产业群。依托桂西地区丰富的蔗渣、竹子原料，以博冠环保制品为龙头企业，加快发展纸浆模塑制品产业链、生活用纸产业链，带动产业集群发展。重点发展蔗渣浆、竹浆、纸浆模塑制品、生活用纸等产品。

项目位于崇左市城市工业区，地理位置上为桂西，项目以65%竹片、35%三剩物为制浆原料，技改全部建成后年产漂白浆30万吨（绝干），年产文化纸10万吨、生活用纸20万吨。“发展方案”明确重点任务包括构建桂西造纸产业群，利用该地区竹子资源，加快发展生活用纸产业链，带动产业集群发展。重点发展竹浆、生活用纸等产品，符合《广西工业高质量发展行动计划（2018-2020年）》要求。

（5）与广西造纸与木材加工业发展“十三五”规划符合性分析

2016年12月自治区工信委发布的《广西造纸与木材加工业发展“十三五”规划》第四章第一条“造纸产业发展与布局”中，明确：“综合考虑资源和区位优势，建设以北部湾、桂东南、桂北和桂西造纸产业群。”“（一）北部湾造纸产业群：南宁、北海、钦

州、防城港、玉林、崇左等，包括沿海沿边区域，区位优势明显，战略地位重要，交通便利。……”。

第五章 产业优化升级 二、做大做强做优骨干企业，大力培育自主知名品牌 （一）有效利用林业资源，推动林浆纸和林板家具一体化发展 “充分利用我区林业优势，支持建设造纸原料基地，推动林浆纸一体化、林板家具一体化发展，打造高档液体包装用纸及人造板大品牌。……”。

本项目建设地点为崇左市城市工业区，属于北部湾造纸产业群，符合《广西造纸与木材加工业发展“十三五”规划》要求。

1.8.2 项目与相关环保规划符合性分析

（1）与制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则的符合性分析

为进一步规范建设项目环境影响评价文件审批，2015年12月，原国家环保部以环办〔2015〕112号文发布了《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》，在该通知中对制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则进行了相应的规定，本项目与其符合性分析见表1.8-3。

表1.8-3 与《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

序号	《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则》	项目情况	符合性
1	项目符合国家环境保护相关法律法规和政策要求，符合造纸行业相关产业结构调整、落后产能淘汰要求	根据前文分析，项目符合国家法律法规政策要求，符合造纸政策。	符合
2	项目选址符合主体功能区规划、环境保护规划、造纸发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求，涉海项目符合近岸海域环境功能区划及海洋功能区划要求。	项目位于崇左市城市工业区，符合造纸发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求。	符合
3	新建、扩建项目应位于产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求；原则上避开居民集中区、医院、学校等环境敏感区。不予批准位于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和严重缺水地区、城市建成区内的新建、扩建项目。	项目为改扩建项目，位于崇左市城市工业区，符合园区规划及规划环境影响评价要求，周边未分布医院、学校等环境敏感区。不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目，崇左不属于严重缺水地区。	符合
4	采用先进适用的技术、工艺和装备，清洁生产水平达到国内同行业清洁生产先进水平。	采用先进适用的技术、工艺和装备，清洁生产水平达到国内同行业清洁生产先进水平。	符合
5	自备热电站锅炉、碱回收炉、石灰窑炉、硫酸制备装置采取合理的脱硫、脱硝和除尘措施，	本项目自备余热电站锅炉、碱回收炉均采取合理高效的脱硫、脱	

序号	《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则》	项目情况	符合性
	漂白、二氧化氯制备等环节采取有效的废气治理措施；优化蒸煮、洗涤、蒸发、碱回收等的设备选型，具有恶臭、VOCs等无组织气体排放的环节(如污水处理和污泥处置等)密闭收集废气并采取先进技术妥善处理，减少恶臭和VOCs等无组织废气排放。热电站锅炉满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223)要求，65蒸吨/小时以上碱回收炉参照《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223)要求，65蒸吨/小时及以下碱回收炉参照《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271)中生物质成型燃料锅炉的排放控制要求执行，其他常规和特征污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297)工《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078)《恶臭污染物排放标准》(GB14554)等要求。国家和地方另有严格要求的按其规定执行。京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目不得配套建设自备燃煤电站。	硝和除尘措施，漂白、二氧化氯制备等环节采取废气净化措施；对蒸煮、洗涤、蒸发、碱回收等阶段产生的废气进行有效收集处理，减少恶臭无组织废气排放。本项目执行的污染物排放标准执行上述要求并满足其要求。项目燃煤电站为已建工程，燃煤供热锅炉配套背压发电机组，二期新增1台，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，以热定电。	
6	合理设置环境防护距离，环境防护距离内已有居民区、学校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案。	根据预测项目厂界外无超标区域。根据HJ2.2-2018，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值的，无需设置大气环境防护距离。	
7	强化节水措施，减少新鲜水用量。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水、农业用水等。废水分类收集、分质处理、优先回用。	本项目强化节水措施，减少新鲜水用量，取用地表水未挤占生态用水、生活用水、农业用水等。	符合
	制浆工艺采取低污染制浆技术，碱法制浆设置碱回收系统，按法制浆设置木质素提取系统。漂白工艺不得采用元素氯漂白工艺。外排废水满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544)要求。采取分区防渗等措施，有效防范对地下水环境的不利影响。	项目采取低污染制浆技术，采用无元素氯漂白工艺，外排废水达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544)要求。采取了分区防渗等措施，对地下水环境影响进行控制。	符合
8	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存和处置满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。	充分利用项目产生的废竹屑、木屑等送锅炉燃烧回收热能，白泥部分回用于脱硫，一部分外运至南方水泥厂综合利用，其他固体废物均得妥善的处理处置。	符合
9	厂区内重大危险源布局合理，提出有效的环境风险防范和应急措施。事故废水有效收集和妥善处理，不道接进人外环境。针对项目可能产生的环境风险制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域环境风险防范与应急管理体系，提出运行期环境风险应急预案编制要求。	项目采取有效的风险防范和应急措施，建立环境风险应急管理体系。	符合
10	环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求；环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，进一步强化项目污染防治措施，并提出有效的区域	项目评价区域环境环境质量现状满足环境功能区要求，项目实施后未造成环境功能降级	符合

序号	《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则》	项目情况	符合性
	削减措施，改善区域环境质量。		
11	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。制定完善的环境质量、常规和特征污染物排放、生态等的监测计划。按照国家规定，提出污染物排放自动监控要求并与环保部门联网。	本项目按相关管理要求制定详尽的环境管理要求和环境监测计划。	符合

(2) 与广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）符合性的符合性

拟建项目与《广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）》的符合性分析见表 1.6.4。

表1.8-4 与《广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）》符合性分析

序号	广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）	项目情况	符合性
1	加大燃煤小锅炉淘汰力度。全区县级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储量烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。加大对纯凝机组和热电联产机组技术改造，提高供热能力，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的可按照煤炭等量替代原则建设为大容量燃煤锅炉。加强工业燃料的监管，工业用煤含硫量不得高于 1.5%，工业用燃油含硫量不得高于 0.8%。	本项目原有 2 台 50t/h 燃煤锅炉，新建燃煤锅炉为 90t/h，根据建设单位提供燃煤成分分析，燃煤含硫率为 0.64%，燃煤含硫率为小于 1.5%。	符合
2	排气口高度超过 45 米的高架源，以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施。	本项目纳入重点排污单位名录，安装烟气排放自动监控设施。	符合

(4) 与广西水污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）符合性的符合性

拟建项目与《广西水污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）》的符合性分析见表 1.6-5。

表1.8-5 与《广西水污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）》符合性分析

序号	广西水污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）	项目情况	符合性
1	集中治理工业集聚区污染。逐步完成全区 106 个工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系统，并与环境保护主管部门联网。未按规定时间完成的工业集聚区，一律暂	本项目位于崇左市城市工业区，该园区未配套建成园区污水处理厂，项目一期废水利用原有厂区污水处理站处理达标后排放至左江，本项目技改后废水污染物排放量未超过东亚纸业公司原有排	符合

序号	广西水污染防治攻坚三年作战方案 (2018-2020年)	项目情况	符合性
	停审批和核准园区内新增水污染物排放建设项目，并按照规定撤销或提请撤销其园区资格。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理，入园企业在达到国家或地方规定的排放标准后接入园区集中式污水处理设施。	放量，满足水污染物不增加排放，二期建成后，全厂废水进入园区污水处理厂处理，基本符合水十条相关要求	
2	钢铁、火电、水泥、煤炭、造纸、印染、污水处理、垃圾焚烧、制糖、酒精、有色金属、化工、铁合金、氮肥、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀、印刷、垃圾填埋等行业为重点，全面推进行业达标排放改造。	本项目废水经过配套污水处理站处理能达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)。	符合

1.8.3 项目与区域规划、规划环评符合性分析

(1) 与崇左市城市工业区规划符合性分析的符合性

根据《崇左市城市工业区(2005-2020)》，项目与其符合性分析见表 1.6-7。

表1.8-6 与《崇左市城市工业区(2005-2020)》符合性分析

序号	《崇左市城市工业区(2005-2020)》		项目情况	符合性
1	产业定位	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，其中城北资源加工区包括资源加工一区、资源加工二区、资源加工三区、资源加工四区。资源加工一区、资源加工二区产业定位为制糖、纸业系列产品加工；资源加工三区产业定位为糖蜜酒精大型企业为龙头的化工产业；资源加工四区产业定位为锰系列产品深加工、稀土开发产业。	项目位于资源加工一区，符合园区产业定位	符合
2	用地规划	资源加工一区规划用地面积 88 公顷，全部为三类工业用地。	项目用地为三类工业用地，符合园区用地规划	符合

综上所述，本项目符合崇左市城市工业区的相关规划要求。

(2) 与崇左市城市工业区规划环评符合性分析

根据《广西崇左市城市工业区规划环境影响报告书环境影响报告书》及审查意见(桂环管函〔2007〕268号)，项目与其相符性分析见表 1.6-8。

表1.8-7 与规划环评及其审查意见符合性分析

序号	规划环评及审查意见主要要求	项目情况	符合性
1	新入园项目应达到清洁生产二级水平	项目达到清洁生产二级水平	不相符
2	调整工业区纳污左江河段的水环境质量为 III	项目地表水评价河段执行 III 类	符合

序号	规划环评及审查意见主要要求	项目情况	符合性
	类；工业区大气环境质量为二级；规划各工业片区的声环境功能区划为3类区；区域内居住片区划为2类声环境功能区，区内的公路两侧30~45m带状范围内划为4类交通干道噪声功能区。	水质标准；工业区大气环境质量为二级、声环境功能区划为3类区；居住区为2类声环境功能区。根据监测结果显示，各环境功能区均满足相关质量标准要求。	
3	各企业的工业废水须先经预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，特别是含有第一类污染物的工业废水必须在车间内进行预处理至车间排污口达到规定的排放标准后方可和其它工业废水、生活废水一起排入污水管网进入污水处理厂处理；康密劳、安琪酵母、东亚纸业等污水自行处理的企业，必须做好风险防范措施，防止污水事故排放	项目一期技改后废水经厂内污水处理站处理后排放至左江，二期建成后，全厂废水进入崇左-中泰产业园第四污水处理厂处理。	符合
4	调整城东高新区的产业发展方向，严禁具有大气污染的制药项目的进入，而在城西糖果食品加工区轻工一区规划制药项目区；资源加工二区目前已进驻的产业与规划产业类型（制糖、纸业）不符，建议把资源加工二区和资源加工四区的产业定位置换。	项目位于资源加工一区，产业定位为制糖、纸业系列产品加工。	符合
5	城北资源加工区西区北部的三类工业用地调整为二类或一类工业用地，并且在该地上严格限制具有大气污染的企业进驻，以减轻对自然保护区的影响。	项目位于资源加工一区，工业用地为三类用地。	符合
6	东亚糖业有限公司、崇左酒厂、左江水泥厂位于崇左市城市总体规划的居住用地范围内，不宜在原址扩大生产规模，建议逐步搬迁	根据崇左市城市总体规划（2017-2035年），项目所在用地规划为三类用地，主要保留现状城北组团化工、水泥、造纸等产业用地，并结合其发展需求预留一定用地，项目符合崇左市城市总体规划要求。	符合

综上所述，本项目基本符合《广西崇左市城市工业区规划环境影响报告书环境影响报告书》及审查意见（桂环管函〔2007〕268号）的相关环保要求。

（3）与崇左市城市工业区跟踪环评符合性分析

园区于2018年开展了跟踪环评工作，根据《崇左市城市工业区总体规划环境影响跟踪评价报告书》，项目与其相符性分析见表1.6-9。

表 1.6-9 与园区跟踪环评及其审查意见符合性分析

序号	园区跟踪环评及审查意见主要要求	项目情况	符合性
1	根据企业布局及废水排放量的规模，建议城西糖果食品加工区、城北资源加工一区、城北资源加工二区（四区与二区公用一个）分别单独设立污水处理厂，出水排放标准执行《城镇污水处理厂	项目位于城北资源加工一区，项目所在片区拟建一座处理规模为70000m ³ /d污水处理厂，主要处理制浆造纸废水，出水	符合

序号	园区跟踪环评及审查意见主要要求	项目情况	符合性
	《污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级标准 A 标准。	排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级标准 A 标准。	
2	①加快推进工业区内污水收集管网建设和截污纳管工程,完善工区内企业污染治理设施及在线监控设施。②规范企业排放口设置,一个企业只能设一个排污口;工业区内企业应实行清污分流、雨污分流,污水排放口和雨水排放口分开设置,并设置明显标识;初期雨水、事故废水应有效收集、规范处置。	项目现有一个排污口,企业实行雨污分流制,设有一座 2100m ³ 初期雨水池和两座容积为 4000m ³ 和 3000 m ³ 事故应急池,满足项目要求。	符合
3	进驻工业区的企业清洁生产水平必须达到国内先进水平以上。现有企业应进行清洁生产审核,清洁生产水平应达到国内先进水平以上,达不到的应加以整改。	项目清洁生产水平达到二级清洁生产水平	符合
4	园区负面清单: ①不符合入园产业定位、且污染物排放强度较大的工业项目。 ②污水经预处理达不到污水处理厂进水水质要求的项目。 ③污染物无法达标排放或工业区发展过程中环境容量不能接受的。 ④采用的生产工艺、设备或生产规模不符合国家相关产业政策或行业规范的项目。 ⑤国家命令淘汰、禁止建设的、列入国务院清理整顿范围、不符合国家产业政策规定的项目严禁进入工业区。	项目采用农林业三剩物、竹片作制浆原料,漂白工艺采用无元素氯 (ECF) 工艺,符合国家产业政策,根据工程分析及环境影响预测,项目各污染物在各阶段经处理达标后排放,不会导致区域环境功能区降级,没有突破突破当地环境质量底线。	符合

综上所述,本项目总体符合《崇左市城市工业区总体规划环境影响跟踪评价报告书》相关环保要求。

(4) 与《崇左市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》(崇政发〔2018〕7号)文相符性分析

根据崇政发〔2018〕7号文,项目所在地划分为禁燃区,禁燃区内禁止燃用 I 类高污染燃料, I 类高污染燃料指单台出力小于 20 蒸吨/小时的锅炉和民用燃煤设备燃用的含硫量大于 0.5%、灰分大于 10%的煤炭及其制品;石油焦、油页岩、原油、渣油、煤焦油及国家规定的其他高污染燃料。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施,禁止新建 20 蒸吨/小时以下燃煤锅炉。本项目使用的锅炉分别为 50t/h 和 90t/h,均大于 20 蒸吨/小时,不属于禁燃区所要求的禁止范畴,符合禁燃区要求。

2 建设项目概况及工程分析

2.1 原有工程概况及工程分析

2.1.1 原有工程发展变革及环保审批情况

崇左华劲纸业有限公司位于崇左市城市工业园区，其前身为广西东亚纸业有限公司。2004年，为了蔗渣资源的有效利用，广西东亚糖业有限公司下属子公司广西东亚纸业有限公司建设年产9.5万吨(一期5万吨)文化纸工程，因广西东亚纸业有限公司未完成企业法人营业执照办理手续，项目环评由广西东亚糖业有限公司代为申报，2004年4月由广西壮族自治区环境保护科学研究所编制《广西东亚糖业有限公司年产9.5万吨(一期5万吨)文化纸项目环境影响报告书》，广西壮族自治区环境保护局以桂环管字(2004)94号对该项目环评报告书予以批复，详见附件4；2004年7月广西东亚纸业有限公司完成企业法人营业执照手续后，该项目业主更名为广西东亚纸业有限公司，2004年10月该项目开工建设，2007年9月竣工，2009年11月通过竣工环境保护验收并正式生产，详见附件5。2015年1月广西东亚纸业有限公司由于资金紧缺而停产至今。2018年8月，华劲集团收购广西东亚纸业有限公司资产，并成立崇左华劲纸业有限公司，项目业主变更备案详见附件6。

原有工程主要环保审批手续具体见表2.1-1。

表2.1-1 原有工程主要审批情况

项目名称	建设内容	时间	类型	文号	审批部门
广西东亚糖业有限公司年产9.5万吨(一期5万吨)文化纸工程	年产3.8万吨漂白蔗渣浆生产线、年产5万吨文化纸生产线及配套辅助工程、公用工程、环保工程等	2004年4月	环保审批	桂环管字(2004)94号	广西壮族自治区环境保护局
广西东亚纸业有限公司年产9.5万吨(一期5万吨)文化纸工程	年产3.8万吨漂白蔗渣浆生产线、年产5万吨文化纸生产线及配套辅助工程、公用工程、环保工程等	2009年11月	环保验收	桂环验字(2009)104号	广西壮族自治区环境保护局

2.1.2 原有工程概况

由于原有工程停产多年，本次评价主要根据现场踏勘、企业的环保档案，结合原有工程的环评、验收及历史监测报告，分析原有工程生产及产排污情况。

2.1.2.1 原有工程产品方案

现厂区内建有年产 3.8 万吨漂白蔗渣浆生产线和年产 5 万吨文化纸抄纸生产线，通过自制 3.8 万吨漂白蔗渣浆及外购 0.95 吨/年针叶木浆生产 5 万吨文化纸，产品方案见表 2.1-2。

表2.1-2 原有工程产品方案

序号	产品名称	单位	规模	备注
1	文化用纸（静电复印纸、双胶纸、书写纸、铜版原纸）	万 t/a	5	含水 6~8%

2.1.2.2 原有工程组成

原有工程组成包括原料堆场、制浆车间、造纸车间、碱回收车间、污水处理站、事故池、废气处理措施等，详见表 2.1-3。

表2.1-3 原有工程项目组成

项目组成	工程内容	
制浆车间	1 座，总建筑面积 7866m ² ，包括备料工段、蒸煮工段、洗选-筛选-漂白工段、制漂工段。设 1 条漂白蔗渣浆生产线，利用制糖除髓后的蔗渣，经烧碱法蒸煮、真空洗浆机提取黑液、全封闭压力筛选、CEHP 四段漂白，生产漂白纸浆，年产漂白纸浆 3.8 万吨。 ①备料工段：建筑面积 900m ² ，1 层，轻钢结构。 ②蒸煮工段：建筑面积 864m ² ，3 层，框架结构。 ③洗选-筛选-漂白工段：建筑面积 5832m ² ，3 层，框架结构。 ④制漂工段：建筑面积 270m ² ，1 层，轻钢结构。	
主体工程 碱回收间	1 座，总建筑面积 2142m ² ，包括蒸发、燃烧和苛化工段。设 1 条碱回收生产线。 ①蒸发工段：建筑面积 90m ² ，2 层。采用 7 体 5 效全板降膜蒸发器，蒸发站蒸发总面积为 7300m ² ，蒸发能力为 130m ³ /h，稀黑液的蒸发采用逆流流程。 ②燃烧工段：建筑面积 1062m ² ，1 层，局部 2 层，框排结构。采用喷射型悬挂式碱炉，半露天布置，碱炉日处理固形物 150 吨。 ③苛化工段：建筑面积 990m ² ，1 层，局部 2 层，钢筋砼框架结构。采用连续苛化工艺，沉降式单层澄清器澄清绿液、压力式过滤器过滤澄清白液，预挂式过滤器对绿泥及白泥进行洗涤和脱水。	
文化纸车间	1座，建筑面积14400m ² ，2层，框排结构。设1条年产5万吨文化用纸生产线。采用 80%自制漂白蔗渣浆配 20%外购商品漂白木浆抄造中高级文化用纸（双胶纸、书写纸、静电复印纸、铜版原纸等），抄纸采用长网多缸文化纸机，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。	
储运工程	原料堆场	露天蔗渣堆场1座，占地51660m ² ，采用湿法散堆贮存。
	干燥棚	1座，建筑面积2268m ² ，1层，框架结构。
	成品库	1座，建筑面积7888m ² ，1层，轻钢结构。
	供油间	1座，建筑面积200m ² 。
	液氯库	1座，建筑面积378m ² ，1层，框架结构。用于储存液氯，采用钢瓶储罐贮存方式；制漂车间配套2个液氯罐泄露的石灰水应急池。
备品备用	1座，建筑面积1008m ² ，1层，轻钢结构。用于存放生产常用的备品备件。	

	库	
辅助工程	电修间	1座, 2层, 建筑面积1008m ² , 用于电气设备维修。
	机修间	1座, 1层, 建筑面积1008m ² , 用于机械设备维修。
	中化仪修间	1座, 2层, 建筑面积1296m ² , 中心化验室及仪表设备维修
	办公楼	办公楼1栋, 5层, 建筑面积2700m ² 。
	生活区	职工食堂1个, 1层, 建筑面积1050m ² ; 职工宿舍3栋, 6层, 建筑面积14400m ² 。
公用工程	给水	以左江作为取水水源, 自建岸边固定式水源泵房1座, 泵房供水能力可达2100m ³ /h, 经厂区给水净化站处理后供水, 净化站供水能力为1400m ³ /h。厂区给水采用环状管网, 管网上接有室外地上式消防栓。
	排水	厂区采取雨污分流, 蔗渣场设置了截污沟, 收集的污水同生产区废水经污水管网送入厂区东南角的污水处理站处理; 清净水、雨水及达标排放尾水经管网排入左江。设有1个排污口(位于左江左岸, 公司取水泵房下游约4.5km)。
	供电	热电站: 厂内设置热电站1座, 装设2台50t/h的循环流化床锅炉和1套6000kW汽轮机以及1套汽轮发电机组, 不足部分由外电补充。 外电源: 目前南方电网崇左供电公司从110kV元壮变电站引出一路35kV电源向厂区供电。
	供汽	现有1台150tds/d碱炉, 产汽量约为16t/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(一用一备), 配套两台6000KW单抽冷凝式汽轮发电机组, 汽轮机型号为C6-3.43/0.49和C6-3.43/0.98。
环保工程	烟气处理设施	①锅炉烟气采用静电除尘器; 锅炉烟气处理后通过100m烟囱排放。 ②碱炉烟气配套四电场静电除全器; 碱炉烟气经处理后通过80m烟囱排放。
	污水处理站	厂内建有一座处理能力为24000m ³ /d的污水处理站。蔗渣堆场渗污水、蔗渣洗涤废水、污冷凝水先经IC厌氧反应塔(处理能力6700m ³ /d)处理, 中段废水、抄纸废水与IC厌氧反应塔出水一同排入24000m ³ /d污水生化处理站, 生化处理采用AB段+卡鲁塞尔氧化沟活性污泥+气浮处理工艺。现有厂区未建有初期雨水池。
	固废堆场	①灰渣库: 炉渣仓和灰库各1个, 位于干煤棚北侧, 分别用于贮存锅炉炉渣、炉灰。 ②蔗髓、浆节, 分别在各固废产生环节的压滤工段处临时堆存, 定时用汽车拉走。 ③干污泥棚: 污泥脱水后临时堆存, 定时用汽车拉走。 ④白泥填埋场: 厂内白泥及绿泥暂存于石灰仓内, 白泥一部分作为锅炉的脱硫剂使用, 大部分运往白泥填埋场填埋。
环境应急	①有1个容积4000m ³ 的事故应急池, 位于现有污水处理站北侧 ②制定有紧急事故响应预案和应急救援措施。	

2.1.2.3 原有工程总平面布置

厂区总平面布置根据功能分区分为办公生活区和生产区, 办公生活区位于当地主导风向上风向。生产区主要包括生产车间和原料堆场两个部分。

原料堆场位于厂区北面，生产车间位于厂区南面。主要生产车间由西向东依次为制浆车间-浆板车间-成品库，碱回收车间位于制浆车间南面，碱回收车间往东依次为热电站、污水处理站，现有厂区总平面布置见图 2.1-1。

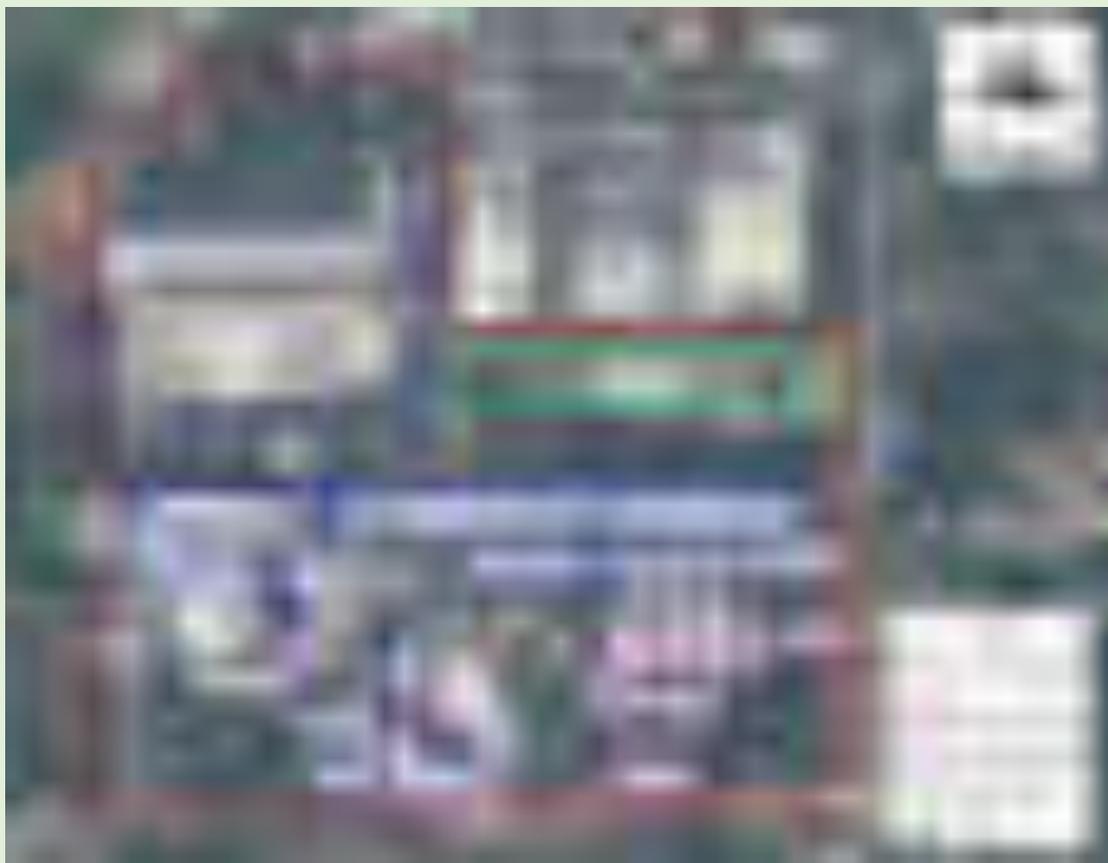


图2.1-1 现有厂区总平面布置图

2.1.2.4 原有工程主要设备

原有工程主要生产设备见表 2.1-4~2.1-6。

表2.1-4 原有工程主要设备表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	备料工段				
1	蔗渣水洗机	水洗浓度 4~5%	台	1	技改拆除
2	压榨脱水机	出料干度 40%	台	1	技改拆除
3	皮带输送机		台	1	技改拆除
二	制浆车间				
1	连续蒸煮器	3300ADMT/D 横管式	套	1	技改拆除
2	喷放锅	260m ³	台	1	技改拆除
3	污热水贮集槽	225m ³	台	1	技改拆除
4	蒸煮液贮存槽	75m ³	台	1	技改拆除
5	黑液计量槽	60m ³	台	1	技改拆除

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
6	碱液计量槽	30m ³	台	2	技改拆除
7	黑液换热器		台	1	技改拆除
8	碱液换热器		台	1	技改拆除
9	黑液过滤机		台	1	技改拆除
10	鼓式真空洗浆机组	S=60m ² , 转鼓规格: Φ3500×5450mm	台	5	保留
11	压力除节机	350t/d	台	1	技改拆除
12	压力筛	350t/d	台	1	保留
13	二段压力筛	70t/d	台	1	保留
14	除砂器		台	2	保留
15	氯化反应塔		台	1	技改拆除
16	碱反应塔		台	1	技改拆除
17	H段漂白塔		台	1	技改拆除
18	P段漂白塔		台		技改拆除
19	鼓式真空洗浆机组	S=45m ² , 转鼓规格: Φ3500×4100mm, 不锈钢	台	3	保留
20	双网压滤机	网宽 2500mm	台	3	技改拆除
21	贮浆塔		台	1	技改拆除
三	文化纸车间				
1	冲浆泵	低脉冲型	台	2	保留
2	除砂器		套	2	保留
3	压力筛	缝型筛、低脉冲型	台	2	保留
4	文化纸机	幅宽 2640mm, 150t/d 车速 60~100m/min	台	2	保留
5	压光机	软压光	台	2	保留
6	卷纸机		台	2	保留
7	高速复卷机		台	2	保留
8	封头机		台	2	保留
9	液压打包机		台	1	保留
10	双刀切纸机		台	1	保留
11	真空泵		台	8	保留
12	多圆盘纤维回收机		台	1	保留
四	碱回收车间				
(一)	蒸发工段				
1	五效自流降膜板式蒸发器	换热面积 7031m ³	套	1	扩容
2	表面冷凝器	600m ²	台	1	拆除
3	稀黑液槽	1200m ³	台	2	保留
4	半浓黑液槽	400m ³	台	2	保留
5	浓黑液槽	150m ³	台	1	保留

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
6	浓黑液槽	150 m ³	台	1	保留
7	真空泵		台	2	保留
(二)	燃烧工段				
1	碱回收炉	日处理固形物 150tds/d	台	1	技改为 300tds/d
2	圆盘蒸发器	蒸发面积 230m ²	台	1	保留
3	静电除尘器	烟温 140℃, YSC40-3	台	1	保留
4	风机		台	3	保留
5	泵类		台	14	保留
(三)	苛化工段				
1	连续苛化器	Φ4000×6000mm, 双层结构	台	3	保留
2	单层澄清器	Φ12m	台	1	保留
3	预挂式过滤机	30 m ²	台	1	保留
4	真空泵		台	1	保留
5	沉渣搅拌槽	2HC5	台	3	保留
	其他泵类		台	27	保留
五	热电站				
1	循环流化床锅炉	Q=50t/h, P=3.82Mpa	台	2	保留
2	静电除尘器	烟温 150℃, 烟气量 120000m ³ /h	台	2	保留
3	#1 抽汽凝汽式汽轮机	C6-3.43/0.49; P=6000kW, Gc=45/56.3t/h	台	1	保留
4	#2 抽汽凝汽式汽轮机	C6-3.43/0.98; P=6000kW, Gc=45/56.3t/h	台	1	保留
5	汽轮发电机	QF-J6-2/10.5KV; P=6000kW, n=3000rpm	台	2	保留

2.1.2.5 原有工程原辅材料、能源消耗

原有工程主要原辅材料、能源消耗情况见表 2.1-7。

表2.1-5 主要原辅材料、燃料消耗量

使用车间	主要原辅材料	全年消耗量		来源	备注
		单位	数量		
制浆车间	蔗渣(50%水分, 已除髓)	万 t	17	东亚糖厂	年产 3.8 万 t 漂白蔗渣浆
	NaOH(100%)	t	3700	外购	
	双氧水(100%)	t	750	外购	
造纸车间	自制漂白蔗渣浆	t	38000	自产	年产 5 万 t 文化用纸
	外购漂白针叶木浆	t	9500	外购	
	填料(滑石粉、碳酸钙)	t	10000	外购	
	变性淀粉	t	500	外购	
	中性施胶剂	t	750	外购	
	聚丙烯酰胺	kg	7.5	外购	

使用车间	主要原辅材料	全年消耗量		来源	备注
		单位	数量		
	毛布	m ²	7.5	外购	
	聚酯网	m ²	6	外购	
碱回收车间	石灰 (含 CaO85%)	t	10500	外购	年回收 25500t 碱 (以 NaOH 计)
	柴油	t	500	外购	
动力车间	原煤	t	118924	外购	/
	柴油	t	500	外购	

注：数据来源《广西东亚纸业有限公司年产 9.5 万吨(一期 5 万吨)文化纸工程环境影响报告书》(报批稿)。

2.1.2.6 原有工程公用工程

(1) 供水

项目生产、生活用水以左江作为取水水源，自建岸边固定式水源泵房一座，经厂区给水净化站处理后供水。泵房供水能力可达 2100m³/h，给水净化站供水能力为 1400m³/h。厂区给水采用环状管网。

根据建设单位提供资料，原有工程用水量为 38045m³/d，其中新鲜水用量为 22095 m³/d，重复用水量为 15950 m³/d，水重复利用率为 41.92%。生产废水排放量为 22095 m³/d，经自建污水处理站处理后排放至左江。原有工程水平衡表见表 2.1-6，水平衡图见 2.1-1。

表2.1-6 原有工程水平衡表

生产车间	用水工段	总用水量			损耗或产 品带走	排放量	排放去向
		总用水量	新鲜水量	循环水量			
原料堆场	蒸煮带入	400	0	400	0	0	/
	原料堆场	1650	1250	400	120	930	厌氧处理
	蔗渣洗涤	820	0	820	0	1090	
蒸煮工段	连蒸器	625	0	625	0	0	/
洗漂工段	洗涤	5730	0	5730	1685	1815	好氧处理
	漂白	10500	9895	605	0	10500	
造纸工段	打浆	4650	2250	2400	0	0	
	压榨	0	0	0	0	3600	好氧处理
	纸机	150	0	150	150	0	
动力车间	锅炉、汽机间	1150	780	370	0	0	
	汽机间	1150	0	1150	0	0	
碱回收	蒸发工段	6365	4320	2045	0	650	好氧处理
	燃烧工段	575		575	40	0	
	苛化工段	280		280	0	0	
生活区		480	480	0	0	480	好氧处理
生产绿化、地面冲洗水		1200	1200	0	0	1200	直接排放
各车间设备冷却水		1920	1920	0	0	1920	
气浮单元		0	0	0	80	0	污泥带走
合计		38045	22095	15950	2075	22105	/

注：数据来源《广西东亚纸业有限公司年产 9.5 万吨(一期 5 万吨)文化纸工程环保验收监测报告》。

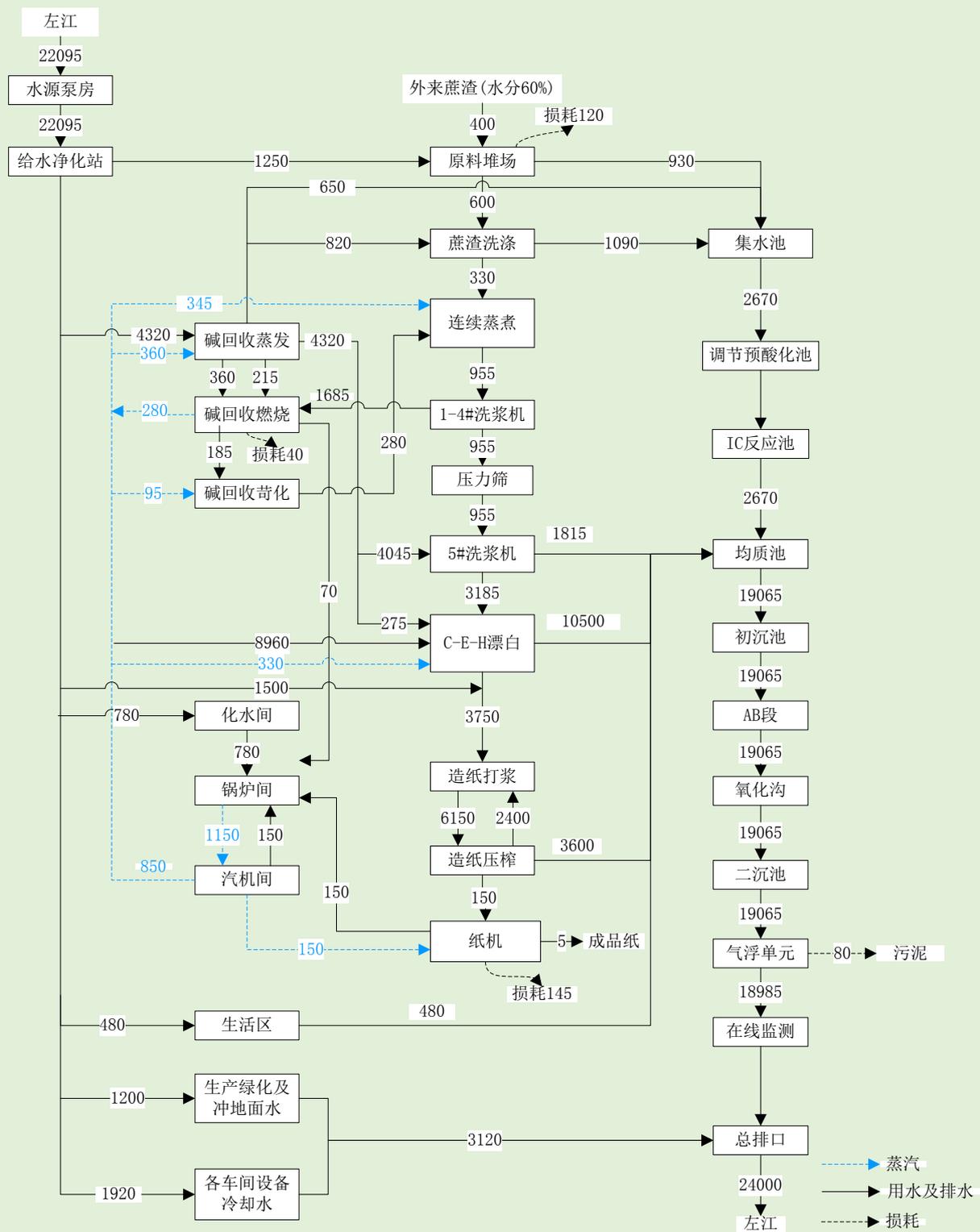


图2.1-2 原有工程水平衡图

(2) 排水

厂区采取雨污分流，生产、生活废水经污水处理站达标处理后排入左江，其中，蔗渣堆场渗污水、蔗渣洗涤废水、污冷凝水先经 IC 厌氧反应塔（处理能力 6700m³/d）处

理，中段废水、抄纸废水与 IC 厌氧反应塔出水一同排入 24000m³/d 污水生化处理站，生化处理采用 AB 段+卡鲁塞尔氧化沟活性污泥+气浮处理工艺，全厂排水量为 22105m³/d，现有污水处理站可满足废水处理需求，废水经厂内污水处理站处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入左江。

（3）供电

厂内设置热电站 1 座，现有 1 台 150tds/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（一用一备），配套两台 6000KW 单抽冷凝式汽轮发电机组，汽轮机型号为 C6-3.43/0.49 和 C6-3.43/0.98，不足部分由外电补充。

目前南方电网崇左供电公司从 110kV 元壮变电站引出一路 35kV 电源向纸厂供电，现有 35kV 总降压站一座，安装 2 台 3150kVA 主变压器，厂区配电电压为 10kV，通过 35kV 总降压站 10kV 高压配电室向全厂供电。

（4）供汽

原有工程供热机组为 2 台 50t/h 循环流化床锅炉（一备一用）、2 台 6000KW 单抽冷凝式汽轮发电机组，以及处理黑液固形物量 150tds/d 产汽 16t/h 碱炉。锅炉供应 3.82Mpa 过热蒸气，蒸汽先经过汽轮发电机发电后提供 0.5~1.0Mpa 低压蒸汽作为各生产系统的工艺用汽，各锅炉参数如下：

50t/h 循环流化床燃煤锅炉，额定蒸发量 50t/h，过热蒸汽压力 3.82Mpa，过热蒸汽温度 450℃，给水温度：105℃，设计热效率≥89%。

原有工程正常生产时，碱炉产汽 16t/h，50t/h 循环流化床锅炉产汽量为 50t/h，过热蒸汽经汽轮机和减温器后，供生产使用，可满足生产需求。原有工程蒸汽平衡见表 2.1-7 和图 2.1-3。

表2.1-7 原有工程蒸汽平衡表

供汽			用汽		
序号	供汽设施	蒸汽量 (t/h)	序号	使用工段	用汽量 (t/h)
1	150tds/d 碱炉	16	1	制浆车间	20
2	50t/h 锅炉	50	2	造纸车间	9
3			3	碱回收车间	34
			4	损耗	3
合计	产汽量	66	合计	用汽量	66

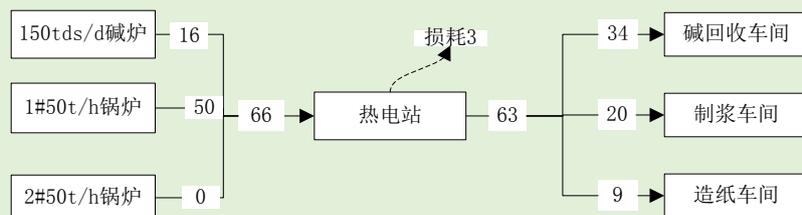


图2.1-3 原有工程蒸汽平衡图 单位：t/d

2.1.3 原有工程工艺流程

2.1.3.1 原料堆存

蔗渣原料在糖厂进行一次除髓、打包后运至厂区，蔗渣进厂先过磅，经蔗渣开包机打开包，渣经高架桥输送到露天堆场进行湿法散堆贮存。散堆时需不断喷水及用推土机压实。

2.1.3.2 制浆工艺

（1）备料工段

装载车从原料场运来的蔗渣经皮带输送机送入蔗渣水洗设备进行洗涤，除去蔗渣中剩余的蔗髓以及原料带有的杂质、砂土和堆存时产生的可溶物。洗后的蔗渣经脱水机挤去水分后用皮带输送机送往蒸煮工段使用（约60%水分）。排出的污水经斜网筛除去纤维后再部分回本工段使用。

（2）蒸煮工段

蒸煮工段采用碱法横管式连蒸煮、冷喷放制浆。

备料工段来经水洗、脱水后的蔗渣先后经过下料料斗、回料螺旋输送机、销鼓计量器、预汽蒸螺旋输送机、螺旋喂料器、T型管，在此加入蒸汽及蒸煮液后进入蒸煮管，制成浆进入中间管，在此用冷黑液把浆的温度从170℃降低至100℃以下，然后进入立式卸料器喷入喷放锅贮存。

采用冷喷放，可以减少纤维的损伤，纸浆强度高、有利于热能的回收利用。由于蔗渣原料容重轻、可压缩性大、较易形成料塞、药液吸收能力强，故采用连续蒸煮设备比较可靠、合适。

浆料喷放时产生的余热经喷射冷凝器吸收废汽并用板式换热器回收热能。

（3）洗选工段

蒸煮工段送来的粗浆经四台鼓式真空洗浆机逆流洗涤并提取黑液，洗后粗浆经压力除节机除节后送第一段压力筛进行筛选，第一段压力筛的良浆经中浓除砂器除砂后进入鼓式真空洗浆机洗涤浓缩，浓缩后的浆料送漂白工段进行漂白；第一段压力筛的尾浆，经中浓除砂器除砂后至第二段压力筛筛选，良浆回第一段压力筛以减少纤维流失，尾浆与压力除节机尾渣一起至振框式平筛筛选回用，浆渣排掉。提取出来的黑液经黑液过滤机过滤后送碱回收蒸发工段。

(4) 漂白工段

采用 CEHP 四段漂白流程。 H_2O_2 (P) 漂白浆的白度高，稳定性好。过氧化氢的漂白作用强，每公斤 H_2O_2 的氧化能力相当于 2.09kg 有效氯，漂白的效率高； H_2O_2 用于化学浆的漂白对纤维的损伤远低于含氯漂白剂漂白， H_2O_2 使得漂后废水中的有害物质被氧化，污染负荷降低。

筛选工段的浓缩浆料通过螺旋输送机进入中浓浆泵立管，在螺旋输送机加入 $MgSO_4$ 预处理浆料，并加入 $NaOH$ 调节浆料的 pH 值，从中浓浆泵出来的浆料通过中压蒸汽加热，至浆氧混合器与氧气混合，然后送入氧脱木素塔进行氧脱木素反应，氧脱塔顶有卸料器，将反应后的浆料排放至喷放槽，然后送至两段真空洗浆机洗涤，洗涤滤液也可逆流回用，洗后浆料进入高浓贮浆塔贮存。

高浓贮浆塔浆料通过塔底高浓排料器进入中浓浆泵，在中浓浆泵立管入口处加入次氯酸钙漂液，通过中浓浆泵后可达到搅排充公混合的效果，混合浆料送入 H 段漂白塔，漂白后的浆料经塔底稀释后送真空洗浆机洗浆，洗涤后浆料调节 pH 值为酸性，再与活化剂混合用中浓浆泵送入活化塔 (X 塔)，即预处理塔。而后再经真空洗浆机洗涤浓缩，加入整合剂、 H_2O_2 、硅酸钠、 $NaOH$ 等化学药品在混合器内均匀混合后进入过氧化氢漂白塔 (P 塔) 进行最后漂白，漂白浆经洗涤浓缩后贮存于漂后贮浆塔，然后用浆泵送造纸车间抄造用。



图2.1-4 原有工程制浆工艺流程及产污节点图

2.1.3.3 造纸工艺

采用 80%自制漂白渣浆配 20%外购商品漂白木浆抄造中高级文化用纸（双胶纸、书

写纸、静电复印纸、铜版原纸等），工可按生产 $60\text{g}/\text{m}^2$ 双面胶版纸设计。

（1）打浆工段

制浆车间来的的漂白渣浆先至贮浆塔贮存，然后送锥型精浆机串联打浆后，叩后蔗渣浆浆池贮存；外购漂白商品木浆经水力碎浆机碎解后，再经双圆盘磨浆机打浆处理后进入木浆叩后池，两种打好的浆料再与抄纸工段来的损纸浆及辅料一起按一定的配比连续配浆后送成浆池，经抄造浆池加入填料、助剂后送抄纸工段调浆箱。

（2）辅料工段

本工段主要设置填料、明矾、中性内部施胶剂、表面施胶胶料以及其它助剂的溶解制备。

（3）抄纸工段

抄造浆池来的浆料经上浆系统，然后至流浆箱上网抄造，经成型、压榨、干燥、压光后，由卷纸机卷取，最后进入完成工段。

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 10 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。

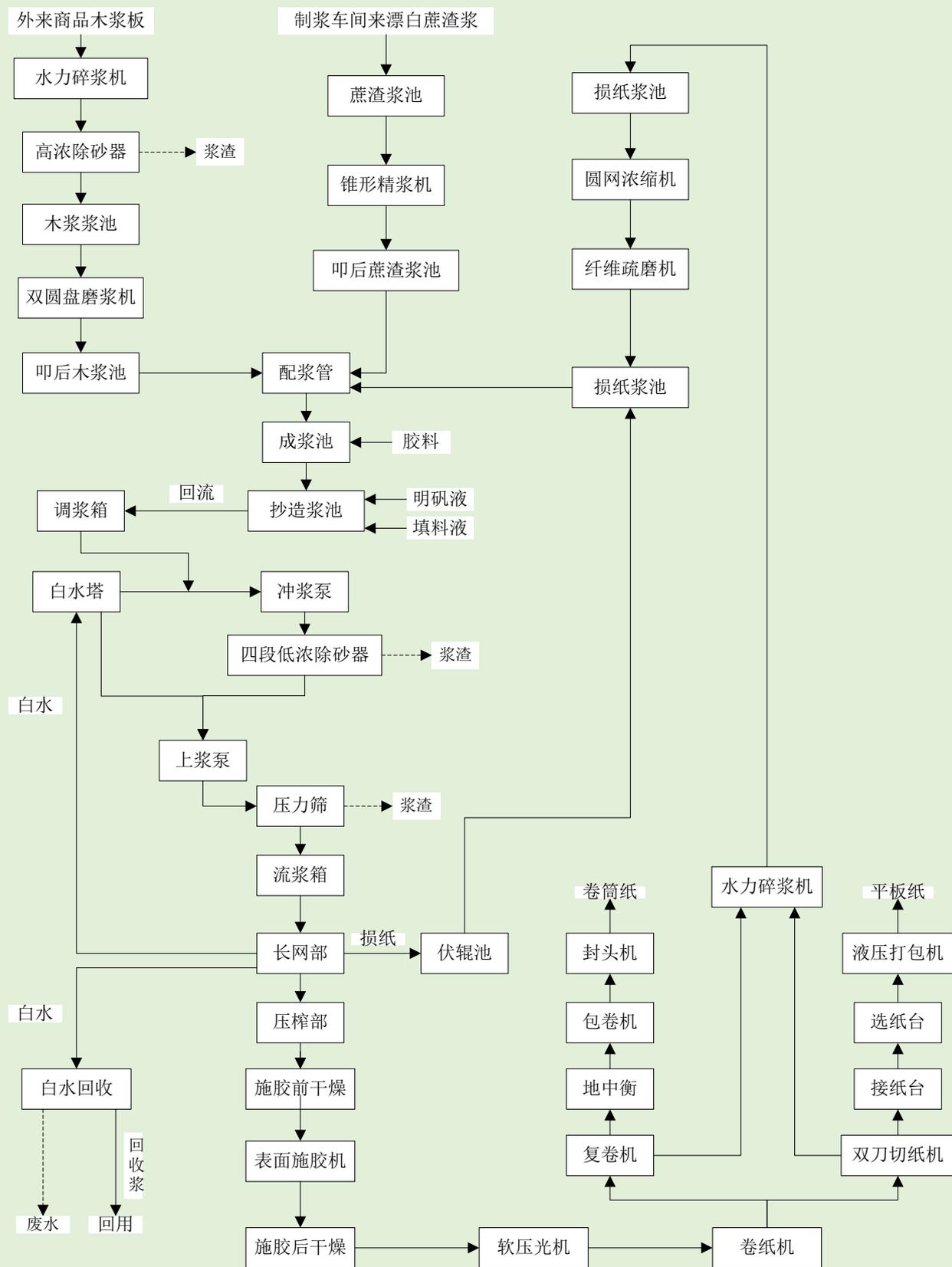


图2.1-5 原有工程造纸工艺流程及产污节点图

2.1.3.4 碱回收工艺

采用国内技术成熟可靠的蒸发、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

采用7体5效全板降膜蒸发器，蒸发站蒸发总面积为7300m²，蒸发能力为130m³/h。

稀黑液的蒸发采用逆流流程：洗浆工段送来的稀黑液（固形物含量约7.5%）用浓黑液调浓至15%，先经IV效闪蒸，然后自流至V，然后泵送V→IV→III→II→I效蒸发器逆流蒸发生产出浓黑液（固形物含量45%），然后送燃烧工段。由于渣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效用有三组加热单位的板式降膜蒸发器。从II效来的黑液依次在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，可提高系统的热效率，I效的清洁冷凝水和II、III、VI、V效的冷凝水都经闪急蒸发，以充分利用冷凝水的显热。

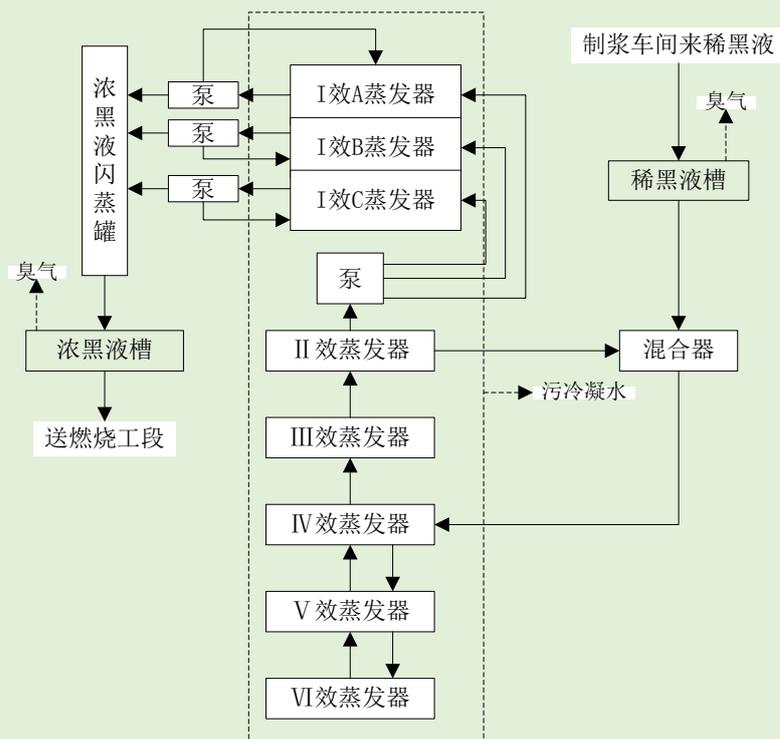


图2.1-6 碱回收蒸发工段工艺流程及产污节点图

(2) 燃烧工段

采用喷射型悬挂式碱炉，半露天布置，碱炉日处理固形物150吨。

蒸发工段来浓黑液（42~46%）至圆盘蒸发器与烟气直接接触加热蒸发到52~55%右进碱回收炉燃烧。

燃烧生成的熔融物经溜槽流入溶解槽，用来自苛化工段的稀白液溶解后所得绿液连续送往苛化工段。

碱炉给水主要使用蒸发工段、本工段空气加热器的清洁冷凝水，不足部分由热电站送来的脱盐水补充，给水经除氧器除氧后送碱炉使用。

碱回收炉产的和蒸汽量约为 15t/h，蒸汽压力为 3.82Mpa，温度 450℃送热电站蒸汽管网并网发电，热电站汽轮机产生的二次蒸气送工艺生产使用。碱炉排出烟气经静电除尘器处理后，由引风机排至 80m 高的烟囱排放。

碱炉配置点火油枪，使用柴油作为开、停炉及转殊情况下的燃料。

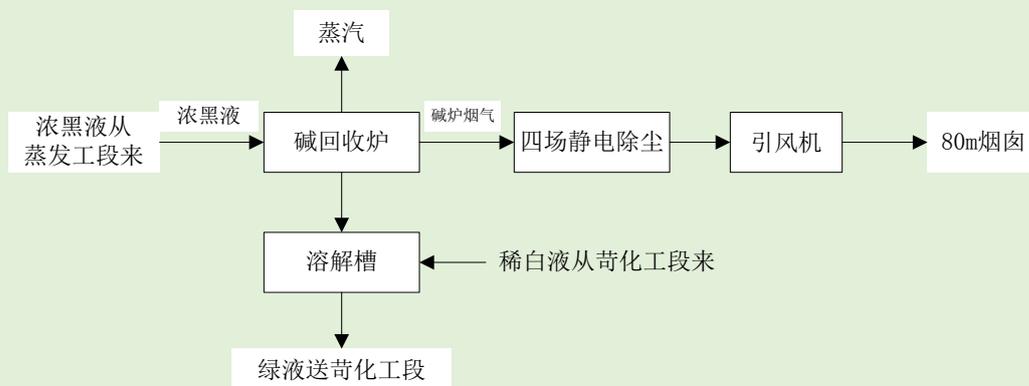


图2.1-7 碱回收燃烧工艺流程图

(3) 苛化工段

采用连续苛化，沉降式单层澄清器澄清绿液、压力式过滤器过滤澄清白液，预挂式过滤器对绿泥及白泥进行洗涤和脱水，白泥干度可达 65%。本工段加强绿液的澄清净化，把杂质尽量除掉，得到较纯净的白泥送水泥厂作原料。

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，绿泥用预挂式过滤器进行流涤、脱水；消化乳液送连续苛化器苛化后泵送白液单层澄清器澄清，澄清后浓白液经过滤器过滤，到浓白液贮存槽并泵送制浆车间使用，白泥则经过一段预挂式过滤器过滤，澄清的浓白液泵送至白液澄清器澄清；白泥进入稀释槽稀释，泵送到二段预挂式过滤器过滤，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器过滤浓缩后干度约 65%，送至锅炉作为炉内脱硫剂和水泥厂原料。

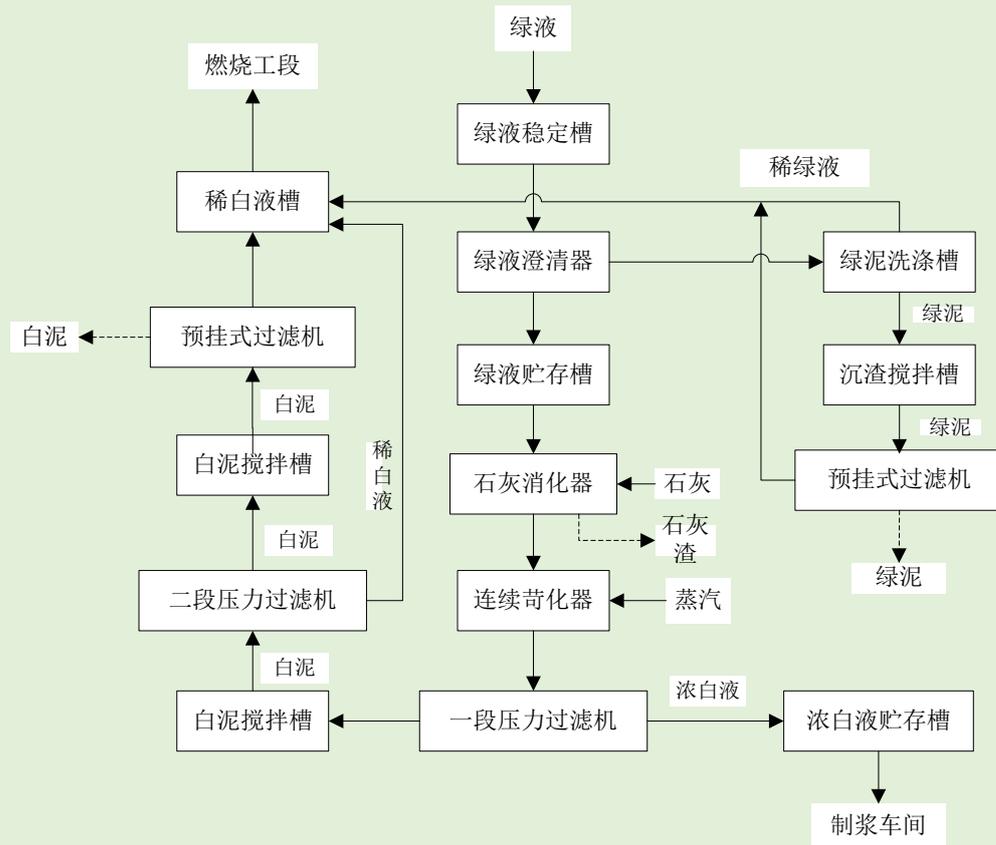


图2.1-8 碱回收苛化工段流程及产污节点图

2.1.4 原有工程污染源及措施达标性分析

2.1.4.1 废气污染源和处置措施达标情况

(1) 废气产生及处置措施

原有工程废气主要为锅炉烟气、碱回收炉烟气等组织废气；蒸煮喷放臭气、碱回收臭气、蔗渣堆存臭气、污水处理站臭气、干煤棚等无组织废气。

①有组织废气

a. 锅炉烟气：原有工程建有 2 台 50t/h 循环流化床锅炉，一备一用，燃料为烟煤。锅炉烟气主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x，采用炉内喷钙+静电除尘器静对锅炉烟气处理，处理后的烟气通过 100m 烟囱排放。

b. 碱炉烟气：原有工程建有 1 台 150tds/d 碱炉，碱炉烟气主要污染物为烟尘、NO_x，配套四电场静电除尘器，经处理后通过 80m 烟囱排放。

③无组织废气

原有工程采用烧碱法制浆，属无硫蒸煮工艺，生产过程中基本上没有含硫臭气产生。

蔗渣制浆产生的臭气的主要来源如下：蔗渣堆场臭气；污水处理站臭气；生产车间臭气。

a.蔗渣堆场臭气：蔗渣堆存采用湿法堆场，堆存过程由于蔗渣发酵易产生臭气。通过对蔗渣喷淋、洗涤废水和蔗渣堆场雨水及时导出收集处理的方式，避免高浓度废水长时间堆存而发酵产生臭气，减少蔗渣堆场臭气的产生。

b.污水处理站恶臭：污水处理厂运行及污泥处理过程会产生少量臭气。通过及时将污泥进行处置，污泥脱水机房保持良好的通风条件，将在厂区充分利用空间进行绿化，减少污水处理站臭气对外界的影响。

c.生产车间生产过程产生的臭气：通过制浆采用冷喷放，防止臭气逸出，实施制浆及碱回收臭气收集处理工程，纸浆筛采用中浓封闭设备，减少臭气产生。

d.其他无组织废气：蔗渣堆场、干煤棚无组织粉尘。蔗渣堆场采用湿法堆存、煤棚采用半封闭形式堆放，定时洒水，对环境影响较小。

(2) 废气污染源防治措施达标情况分析

①有组织废气

根据 2011 年 8 月 30 日、2012 年 3 月 8 日广西东亚纸业有限公司重点污染源监督性监测报告，监测期间，生产线保持工况稳定，生产负荷达 78% 以上，且环保设施运转正常。监测结果显示，原有工程锅炉废气经处理后烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 1 在用锅炉大气污染物排放浓度限值，碱炉烟气经处理后烟尘排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 其他炉窑二级标准。

监测数据见表 2.1-8~2.1-9。

表2.1-8 锅炉烟气监测结果

监测时间	序号	污染源	监测位置	监测项目	烟气量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放标准 mg/m ³
								GB13271-2014
2011.8.30	1	1 台 50t/h 锅炉	静电除 尘后	烟尘	91143	44.1	4.02	80
	2			二氧化硫		160	14.6	550
	3			氮氧化物		98.4	8.97	400
2012.3.8	1	1 台 50t/h 锅炉	静电除 尘后	烟尘	119280	70.2	8.37	80
	2			二氧化硫		411	49	550
	3			氮氧化物		221	26.4	400

表2.1-9 碱炉烟气监测结果

监测时间	序号	污染源	监测位置	监测项目	烟气量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放标准 mg/m ³
2011.8.30	1	1台 150t/d 碱炉	静电除 尘后	烟尘	53199	73.8	3.93	200
	氮氧化物			211		11.2	/	

②无组织废气

根据2009年广西东亚纸业有限公司年产9.5万吨(一期5万吨)文化纸项目验收监测表明,厂区4个厂界无组织排放监控点臭气浓度(无量纲)均有超标现象,最大超标0.75倍。恶臭及异味主要来自制浆过程、蔗渣堆存等环节。根据验收公众意见调查,臭气对周边居民影响较小,当地环保局未收到过相关投诉。

表2.1-10 臭气浓度监测结果

监测时间	监测点位	监测频次	臭气浓度监测结果(无量纲)
2009.3.21	1#污水站东面	1	32
		2	29
		3	≤10
		4	26
	2#污水站南面	1	≤10
		2	21
		3	22
		4	11
	3#厂区大门附近	1	19
		2	31
		3	32
		4	35
	4#蔗渣堆场西面	1	30
		2	21
		3	<10
		4	14

2.1.4.2 水污染源和处置措施达标情况

(1) 废水产生及处置情况

原有工程生产废水主要包括蔗渣洗涤废水、堆场渗污水、污冷凝水、中段废水、抄纸废水、生活污水等。

①蔗渣洗涤污水、堆场渗污水: 备料工段采用湿法堆存, 产生喷淋污水及制浆工段甘蔗渣洗涤水, 蔗渣喷淋水会将蔗渣中的残糖洗涤出来, 同时在堆存发酵的情况下, 部分蔗渣内的有机物分解溶于水体, 造成蔗渣喷淋水 COD 含量高, 属高浓度有机废水。原料散堆场蔗渣喷淋水、蔗渣洗涤废水先进入公司污水处理站厌氧处理系统, 处理完后在进入好氧处理系统处理后达标排放。

②制浆车间洗、筛、漂白工段中段废水：主要是粗浆除节、除砂、漂白时产生，中段废水主要污染物为有机污染物、固体悬浮物等，含氯漂白工艺还会产生一定量的含二噁英在内的可吸附有机卤化物（AOX）。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，也将使水中的污染物浓度越低。

③碱回收工段废水：主要是污冷凝水和苛化白液，污冷凝水来自制浆废液的蒸发系统、蒸煮废气热回收系统；苛化废水来着碱回收苛化系统。碱回收系统的二次蒸汽污冷凝水中含有甲醇、硫化物，污冷凝水进入污水处理站处理，苛化白液进入制浆车间回用。

④抄纸废水：造纸车间生产废水大部分在车间能经白水脉冲池处理后在车间内循环，回用于浆料稀释，经斜筛处理后部分回用于浆料稀释（叩后池），少量进入污水处理站处理。

厂内建有 1 座处理规模 24000m³/d 污水处理站。蔗渣堆场渗污水、蔗渣洗涤废水、污冷凝水先经 IC 厌氧反应塔（处理能力 6700m³/d）处理，中段废水、抄纸废水与 IC 厌氧反应塔出水一同排入 24000m³/d 污水生化处理站，生化处理采用 AB 段+卡鲁塞尔氧化沟活性污泥+气浮处理工艺。原有工程处理情况见表 2.3-8，污水处理工艺流程见图 2.1-8。

表2.1-11 废水产生及处置情况表

废水种类		产生源	处置情况
生产 废水	蔗渣洗涤废水、堆场渗污水	蔗渣堆场	经 IC 厌氧反应处理再进入生化处理站
	污冷凝水	碱回收工段	
	中段废水	洗、筛、漂白工段	直接进入生化处理站
	抄纸废水	造纸车间	
生活污水		办公室、食堂	

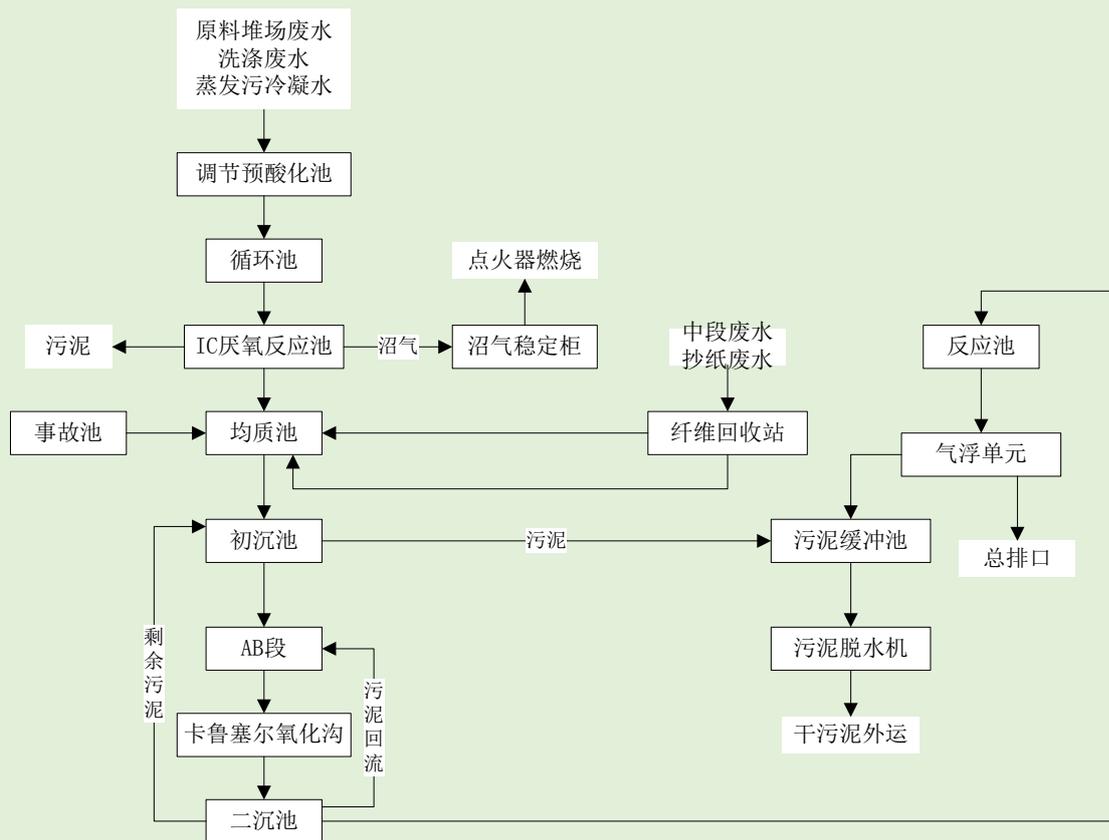


图2.1-9 原有污水处理站工艺流程图

(2) 废水处理达标情况分析

根据 2011 年 1 月 16 日、2012 年 3 月 8 日广西东亚纸业有限公司重点污染源监督性监测以及 2009 年 3 月广西东亚纸业有限公司年产 9.5 万吨（一期 5 万吨）文化纸工程竣工环境保护验收监测，验收期间执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，根据监测结果可知，污水处理站总排口废水 pH 值、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TN、TP、色度、SS 均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）标准要求，参照《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 1 制浆企业排放限值，已超过单位产品基准排水量（现有纸浆和造纸联合生产企业，产品基准排水量为 60t/t 浆）。根据该标准，当单位产品实际排水量超过单位产品基准排水量，需按公式（1）将实测水污染物最高浓度换算为水污染物基准排水量排放浓度，经折算，COD_{Cr}、NH₃-N、TN、TP、SS、BOD₅ 折算浓度分别为：253.3mg/L、2.68mg/L、22.1mg/L、1.2mg/L、112.2mg/L、18.1mg/L，其中 COD_{Cr}、TN、TP、SS 均超过《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 1 制浆企业排放限值。

监测结果见表 2.1-9。

表2.1-12 废水监测数据 (a)

监测时间	监测点位	监测频次	监测值 (单位: mg/L, 色度除外, pH 值无量纲)								
			流量 (m ³ /s)	pH 值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	TN	色度 (倍)	SS
2009.3.21	总外排口	1	0.184	7.9	50	10	1.192			8	32
		2	0.234	7.8	55	10	1.361	/	/	8	27
		3	0.205	8.17	80	10	2.257	/	/	8	26
		4	0.189	8.10	77	10	2.302	/	/	8	28
		5	0.22	8.17	64	10	2.155	/	/	8	25
		6	0.24	8.34	77	14	2.651	/	/	8	33
2009.3.22	总外排口	1	0.196	7.94	44	7	1.085	/	/	8	34
		2	0.172	8.26	68	5	1.271	/	/	8	28
		3	0.185	7.97	59	6	1.908	/	/	8	32
		4	0.2	7.88	82	6	2.026	/	/	8	29
		5	0.189	8.17	56	5	1.846	/	/	8	39
		6	0.201	8.02	66	6	2.065	/	/	8	36
2011.1.16	总外排口	1	0.2818	7.49	72	4.6	0.728	0.34	5.99	25	30
		2	0.2674	7.5	69	5.0	0.747	0.32	6.23	25	34
		3	0.2877	7.51	69	5.2	0.78	0.34	6.08	25	31
		4	0.2867	7.53	70	5.0	0.713	0.33	6.18	25	28
		均值/范围	0.2809	7.49~7.53	70	5.0	0.742	0.33	6.12	25	31
2012.3.8	总外排口	1	0.0661	8.04	49	7.9	0.848	0.13	12.0	2	42
		2	0.0647	8.03	49	6.7	0.598	0.11	11.9	2	36
		3	0.0641	8.03	52	7.3	0.644	0.11	11.9	2	38
		4	0.0651	8.05	49	7.1	0.58	0.10	12.0	2	39
		均值/范围	0.0650	8.03~8.05	50	7.2	0.576	0.11	11.9	2	39
GB8978-1996			/	6~9	100	30	15	/	/	50	70
GB3544-2008			/	6~9	150	30	10	1.0	15	50	50

(3) AOX 排放达标情况分析

由于企业建成时间较早,且停产多年,缺少 AOX 实测数据,为了解该类项目 AOX 污染物排放水平,评价通过收集横县东糖糖业有限公司纸业分公司 2017 年对厂区内 3.4 万 t/a 漂白蔗渣浆生产线和 6.8 万 t/a 漂白蔗渣浆生产线的制浆车间 AOX 的监测数据加以分析,该项目采用蔗渣为原料,采用烧碱法制浆、常规逆流洗涤、封闭中浓筛选、CEHP 四段元素氯漂白制浆工艺,与本项目原有工程基本一致。根据数据显示,漂白车间废水排口 AOX 排放浓度为 33.4 mg/L~35.6mg/L,监测结果超过《制浆造纸工业水污染排放标准》(GB3544-2008)中表 2 中车间或生产设施排口 AOX 排放限值要求(≤12mg/L)。

2.1.4.3 噪声污染防治措施达标分析

原有工程高噪设备主要是蔗渣水洗机；制浆车间的各类浆泵、碎浆机等；动力车间风机等机械设备，声级为75~100dB(A)。根据验收监测数据表明，5个厂界噪声监测点中，昼间1#、5#超标，1#超标0.5~4.5dB(A)，5#超标0.1~4.5dB(A)；夜间1#、4#、5#超标，1#超标3.3~4.8dB(A)，4#超标3.5~4.1dB(A)，5#超标9.9~10.5dB(A)，其余监测点均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。1#、5#受制浆工段喷锅和洗浆机影响，2#受造纸工段真空泵和纸机影响，3#污水处理站表爆机影响，受燃烧炉和碱回收工段风机影响，监测布点位置见图2.1-10。

项目所在用地现已规划为崇左市城市工业区，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求，根据验收监测数据，项目除5#夜间厂界噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求，其余监测点均达标，5#所在的西厂界区域为荒地。

根据验收公众意见调查，噪声对周边居民影响较小，当地环保局未收到过相关投诉。

表2.1-13 噪声监测结果

监测日期	监测点编号	序号	等效声级(昼间)	等效声级(夜间)
2009.3.21	1#	1	61.4	54.0
		2	60.5	54.8
	2#	1	49.3	47.7
		2	49.9	48.5
	3#	1	50.0	50.0
		2	51.0	49.1
	4#	1	54.4	54.1
		2	55.2	50.0
	5#	1	60.1	60.5
		2	60.0	60.3
2009.3.22	1#	1	61.4	54.0
		2	60.5	54.8
	2#	1	49.3	47.7
		2	49.9	48.5
	3#	1	50.0	50.0
		2	51.0	49.1
	4#	1	54.4	54.1
		2	55.2	50.0
	5#	1	60.1	60.5
		2	60.0	60.3



图2.1-10 原有工程验收监测噪声监测布点图

2.1.4.4 固体废物和处理措施达标情况

原有工程制浆生产过程中固体废物主要有黑液、废浆渣、白泥、污水处理站污泥、煤灰渣，均为一般工业固体废物。固体废物产生及处置情况见表 2.1-12。

表2.1-14 固体废物种类和处置情况

序号	来源	固废名称	产生量 (t/a)	处置方式	综合利用 (t/a)	填埋处置 (t/a)
1	制浆车间	黑液	65.6 万	送碱回收车间回收碱，不外排	65.6 万	0
2	制浆车间	浆节、渣	612	作为锅炉燃料，部分外售作为瓦楞纸生产原料	612	0
3	碱回收车间	白泥	17000	去白泥堆场填埋	—	17000
4	污水处理站	污泥	26000	外售综合利用	26000	0
5	锅炉房	煤灰渣	33500	外售建材企业做原料	33500	0

2.1.5 原有工程污染物总量控制情况

根据原有工程停产前染物实际排放情况见表 2.1-21。由表 2.1-21 可知，原有工程废气、废水污染物各总量排放情况见表 2.1-16。

表2.1-15 原有工主要污染物排放量（单位：t/a）

污染物名称	原有工程排放量（t/a）	计算依据
COD	611.48	废水排放量取 24857m ³ /d，污染物排放浓度取最高排放浓度，COD _{cr} 取 82mg/L，BOD ₅ 取 14mg/L，SS取 39mg/L，NH ₃ -N取 2.651mg/L，TN取 6.23mg/L，TP取 0.34mg/L。
BOD ₅	104.40	
SS	290.33	
NH ₃ -N	19.77	
TN	46.46	
TP	2.54	
AOX	265.47	
烟尘	100.45	①锅炉废气量取 119280m ³ /h，污染物排放浓度取最高排放浓度，SO ₂ 排放浓度 411mg/m ³ ，氮氧化物取 221mg/m ³ ；烟尘排放浓度取 70.2mg/m ³ 。 ②原有工程碱炉废气量取 53199m ³ /h，氮氧化物排放浓度取 211mg/m ³ ；烟尘排放浓度取 74mg/m ³ 。
SO ₂	400.04	
NO _x	306.70	

2.1.6 原有工程竣工验收整改意见落实情况

根据原广西壮族自治区环境保护局《关于广西东亚纸业有限公司年产 9.5 万吨（一期 5 万吨）文化纸工程项目竣工环境保护验收申请的批复》（桂环验字〔2009〕104 号），结合建设单位提供资料和现场踏勘，原有工程竣工验收整改意见的落实情况见表 2.1-15。

表2.1-16 原有工程竣工批复整改措施落实情况一览表

序号	验收整改意见要求	落实情况
1	完善全厂冷却水循环水利用设施的配套，应安装高效冷却塔，提高冷却水循环利用率，减少新鲜用水量。车间冲洗水必须排入污水处理车间；雨水收集池污水排放口设于总排放渠污水在线监测设施前段。	基本落实
2	循环流化床锅炉系统增设石灰石仓储及投加设施，设置炉外烟气碱液喷淋脱硫设施，提高烟气脱硫效率。	未落实
3	污水处理设施周边地面应作水泥硬化；加强蔗渣堆场维护修补，并完善堆场污水截污、收集；进一步整治厂容厂貌。	基本落实
4	加强对环保设施运行管理维护，确保设施正常运行和污染物稳定达标排放；执行企业环保监督员制度和环保设施运行台账记录制度。进一步完善风险事故应急预案和应急措施。	基本落实，根据监督性污染源监测和在线监测记录，废气、废水各污染物均能达标排放，编制和完善风险事故应急预案和应急措施。

2.1.7 原有工程存在问题及“以新带老”措施

根据建设单位提供的技改方案，结合原有工程竣工验收批复整改意见落实情况和现场踏勘情况，原有工程存在问题及“以新带老”措施如下：

（1）工艺设备

现有问题：制浆生产线采用连续蒸煮、CEHP（即氯化、碱处理、次氯酸盐）元素氯漂白生产工艺，蒸汽消耗高且投资较大，生产线中某台设备损坏时将会影响全厂生产

的运行，而 CEHP 元素氯漂白生产工艺不符合国家有关环保产业政策。

“以新带老”措施：本次技改将连续蒸煮改为低能耗间歇蒸煮；淘汰原有 CEHP 元素氯漂白生产工艺，采用符合国家产业政策的 ECF 无元素氯漂白工艺。

(2) 废水排放

现有问题：原有工程生产期间废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，根据历史监测数据，废水经处理后各污染物均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。根据原有工程 2011 年 1 月 16 日监测数据，原有工程最高单位产品基准排水量达 169t/t 浆，参照《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 1 制浆企业排放限值，已超过单位产品基准排水量（现有纸浆和造纸联合生产企业，产品基准排水量为 60t/t 浆）。根据该标准，当单位产品实际排水量超过单位产品基准排水量，需按公式（1）将实测水污染物最高浓度换算为水污染物基准排水量排放浓度，经折算，COD_{Cr}、NH₃-N、TN、TP、SS、BOD₅ 折算浓度分别为：253.3mg/L、2.68mg/L、22.1mg/L、1.2mg/L、112.2mg/L、18.1mg/L，其中 COD_{Cr}、TN、TP、SS 均超过《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 1 制浆企业排放限值。

“以新带老”措施：技改后废水执行《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 制浆企业排放限值，不再使用蔗渣作为原料，原料堆存方式由湿法堆存改为干法堆存，减少喷淋废水排放；漂白工艺改为先进的 ECF 漂白技术，漂白滤液逆流循环回用，减少中段废水排放量；蒸发二次蒸汽冷却产生的温热水送制浆车间以及苛化工段使用。通过以上措施，技改后单位产品基准排水量≤60t/t 浆（制浆和造纸联合生产企业，且漂白非木浆产量占企业总用量的比重大于 60%）。

(3) 环保措施

① 锅炉烟气治理措施

现有问题：原有工程 2 台 50t/h 锅炉烟气采用静电除尘处理，烟气经处理后烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 1 在用锅炉大气污染物排放浓度限值。根据原有工程竣工验收整改建议，锅炉设置炉外烟气碱液喷淋脱硫设施，提高烟气脱硫效率。

“以新带老”措施：项目一期采用炉内喷白泥脱硫，烟气经处理后烟尘、二氧化硫、

氮氧化物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 1 在用锅炉大气污染物排放浓度限值；二期技改后 2 台 50t/h 锅炉烟气在静电除尘后新增炉外湿法脱硫，烟气经处理后烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 新建燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值。

②臭气治理措施

现有问题：原有工程生产过程未采取臭气治理措施，根据原有工程验收监测表明，厂区 4 个厂界无组织排放监控点臭气浓度（无量纲）均有超标现象，恶臭及异味主要来自生产过程、蔗渣堆场等环节。

“以新带老”措施：项目技改后在制浆车间蒸煮工段、碱回收车间臭气产生工段处安装尾气吸收装置，将蒸煮、蒸发过程中产生的臭气收集送入碱炉燃烧处理，含硫臭气被燃烧热解，减少生产过程中产生的恶臭；技改后不再使用蔗渣，原料亦不采用湿法堆存，改为干法散存，减少了蔗渣湿法堆存过程的恶臭。

③噪声治理措施

现有问题：项目所在用地现已规划为崇左市城市工业区，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，根据验收监测数据，项目除 5#西面厂界夜间噪声超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，其余监测点均达标，5#所在的西厂界区域为荒地。

“以新带老”措施：技改后拟通过对高噪声设备采取基础减振、安装消声器、隔声、合理布局等措施以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

④渣库

现有问题：原有工程配套有一个渣库，用于白泥等废渣的填埋。

原有工程渣库位于太平镇马安村新还屯东面约 1km 的山坳处，距项目西北面直线距离约 500m，占地约 12 亩，库容量 9.2 万 m³。2009 年 5 月 12 日获崇左市环境保护局环评批复，批复文号为崇环管批（2009）28 号。经调查，该渣库环保措施未建设，验收手续未完善，并且污染物跟踪监测工作未落实到位。原有工程堆存的白泥在原有工程停产期间，已被周边居民和企业自行运走使用，基本无白泥堆存。

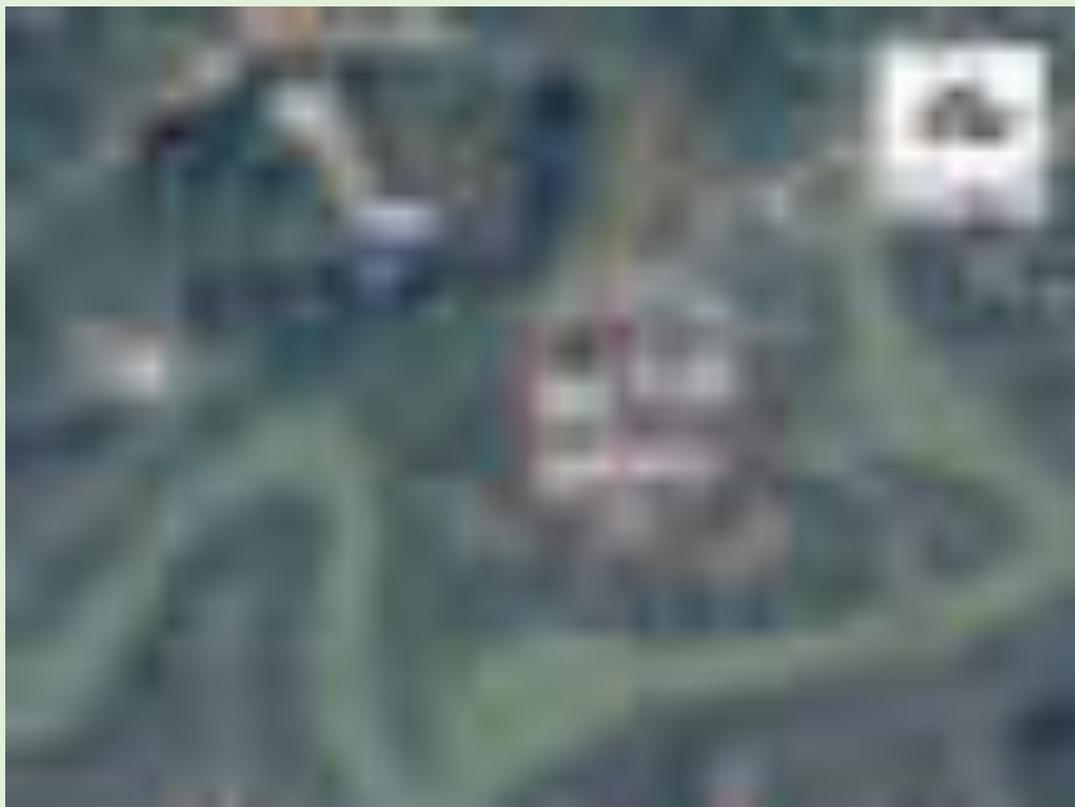


图2.1-11 项目白泥填埋场地理位置示意图

“以新带老”措施：项目技改后仍然沿用原有工程配套的渣库，技改后白泥一部分用于锅炉脱硫，一部分外售纸南方水泥厂，若遇到项目或南方水泥生产停机，不能消纳的白泥运至渣库填埋。评价要求项目根据国家相关规范要求完成渣库的环保措施的建设验收工作，并根据《广西东亚纸业有限公司年产9.5万吨文化纸工程渣库安全整改项目环境影响报告表》及其环评批复、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013修改单，完善渣库污染物跟踪监测计划并严格按计划实施。

原有工程存在问题及以新带老措施汇总见表2.1-16。

表2.1-17 原有工程存在的问题及“以新带老”措施一览表

序号	存在问题	“以新带老”措施
1	原有的制浆生产线采用传统的连续蒸煮，蒸汽消耗高且投资较大；采用CEHP元素氯漂白生产工艺，不符合国家有关环保产业政策要求。	连续蒸煮改为低能耗间歇蒸煮；淘汰原有CEHP元素氯漂白生产工艺，采用符合国家产业政策的ECF无元素氯漂白工艺。
2	原有工程单位产品基准排水量及水污染物排放浓度超过《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）标准要求。	技改后，原料不再使用湿法堆存，减少喷淋废水排放；采用先进ECF的漂白技术，漂白滤液逆流循环回用，减少中段废水排放量；蒸发二次蒸汽冷却产生的温热水送制浆车间以及苛化工段使用。通过以上措施，降低单位产品排水量和污染物排放量。
3	原有工程2台50t/h锅炉未设置炉外烟气碱液喷淋脱硫设施。	项目二期技改后，原有2台50t/h锅炉在静电除尘后新增湿法脱硫。

4	原有工程生产过程未采取臭气治理措施，根据原有工程验收监测表明，厂区4个厂界无组织排放监控点臭气浓度（无量纲）均有超标现象。	项目技改后在制浆车间蒸煮工段、碱回收车间臭气产生工段处安装尾气吸收装置，将蒸煮、蒸发过程中产生的臭气收集送入碱炉燃烧处理，含硫臭气被燃烧热解，减少生产过程中产生的恶臭；技改后不再使用蔗渣，原料亦不采用湿法堆存，改为干法散存，减少了蔗渣湿法堆存过程的恶臭
5	原有工程西厂界夜间噪声出现《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求的现象	技改后通过对高噪声设备采取基础减振、安装消声器、隔声、合理布局等措施以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。
6	原有工程配套有一个渣库，白泥全部运往渣库填埋。该渣库已完成环评手续，验收手续未完善。	项目技改后仍然沿用原有工程配套的渣库，技改后白泥一部分用于锅炉脱硫，一部分外售纸南方水泥厂，若遇到项目或南方水泥生产停机，不能消纳的白泥运至渣库填埋。评价要求项目根据国家相关规范要求完成渣库验收，并根据《广西东亚纸业有限公司年产9.5万吨文化纸工程渣库安全整改项目环境影响报告表》及其环评批复、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013修改单，完善渣库污染物跟踪监测计划并严格按计划实施。

2.2 技改工程概况

2.2.1 基本情况

(1) 项目名称：崇左华劲纸业有限公司无元素氯漂白及产业转型升级技改工程

(2) 项目性质：改扩建

(3) 建设地点：崇左市城市工业园区（崇左市江州区太平镇渠珠村），崇左华劲纸业有限公司厂区内，项目中心地理坐标为东经 107°23'13.5"，北纬 22°27'34.3"，具体地理位置见附图 1。

(4) 建设单位：崇左华劲纸业有限公司

(5) 主要建设内容及规模：项目占地 595.32 亩，分两阶段建设，一期在原有 3.8 万 t/a 蔗渣浆生产线和 5 万 t/a 文化纸生产线基础上技改升级，主要为以 65%竹片、35%三剩物替代蔗渣为原料，由烧碱法制浆工艺调整为硫酸盐法制浆，建成年产 10 万 t 的漂白浆（绝干）生产线，并用自制漂白浆抄造 10 万 t 文化纸（绝干），剩余漂白浆做压干浆外卖；二期以 65%竹片、35%三剩物为原料，采用硫酸盐法制浆，新建年产 20 万 t 漂白浆（绝干）生产线，并用自制漂白浆抄造 20 万 t 生活用纸（绝干）。

(6) 项目总投资：37716.80 万元。

(7) 项目建设周期：一期建设期为 12 个月，一期投产 12 个月后，进行二期建设，

二期建设期为 24 个月。

(8) 劳动定员及生产制度：项目定员 1313 人，其中一期 455 人，二期 858 人，全年工作天数为 340 天，生产车间为四班三运转工作制，年工作 8160h。

(9) 项目四至情况：项目位于崇左市城市工业园区，根据现场调查，项目用地成“L”形状，东北面紧邻安琪酵母（崇左）有限公司，北面为 315 省道，东面和南面零散分布有村屯，西面为荒地。项目南面 310m 为左江，是本项目纳污水体。项目四至情况见图 5 和页前图。

2.2.2 主要建设内容

本项目分两阶段建设，升级技改内容主要涉及生产原料、生产规模、工艺技术、生产设备和配套设施等，具体如下：

(1) 原料调整方案：技改后将不再使用蔗渣为制浆原料，技改后以 65%竹片、35%三剩物为原料生产漂白浆。

(2) 生产规模调整方案：原有工程生产规模为自制 3.8 万 t/a 蔗渣浆，并用自制蔗渣浆和外购商品木浆生产 5 万 t/a 文化纸。技改后，制浆规模变为 10 万 t/a 的漂白浆（绝干），并用自制漂白浆 6.7 万 t（绝干）抄造 10 万 t 文化纸（绝干），剩余 3.3 万 t 漂白浆（绝干）做压干浆外卖；二期新增制浆规模 20 万 t 漂白浆（绝干），并用新增的 20 万 t 漂白浆（绝干）抄造 20 万 t 生活用纸（绝干）。

(3) 工艺技术改造方案：

①一期主要是在原有工程已有设备上升级改造。由原来的烧碱法制浆工艺调整为硫酸盐法制浆；原料堆存由原来的湿法堆存改为干法散堆；废弃现有能耗高的横管连续蒸煮，采用低能耗置换蒸煮；新增脱木素工艺，淘汰原 CEHP 元素氯漂白工艺，改用 ECF 无元素氯漂白（O-D0-Eop-D1）。

②二期工程全部为新建，采用硫酸盐法制浆，原料采用干法散堆，蒸煮采用低能耗置换蒸煮，漂白采用 ECF 无元素氯漂白（O-D0-Eop-D1）工艺。

(4) 设备升级改造方案：

①制浆蒸煮系统：废弃现有能耗高的横管连蒸设备，采用 DDS 置换蒸煮设备：

②制浆洗选漂系统：增设木素漂白系统；一期漂白工段配套新建一套 5t/d 二氧化氯

制备装置，二期漂白工段配套新建一套 10t/d 二氧化氯制备装置，工艺均采用 R10 法。

③碱回收系统：

蒸发利用工段：一期蒸发工段利用现有 7 体 5 效全板降膜蒸发器填平补齐，二期蒸发采用全新 9 体 6 效全板降膜蒸发器；

燃烧工段：一期把现有一台 150tds/d 碱回收炉改造为 300tds/d 碱炉，再新增一台 300tds/d 碱回收炉；二期新增一台 1200tds/d 碱炉；

苛化工段：一期新增压力过滤器澄清；二期采用 CD 过滤器澄清，白泥洗涤采用预挂式真空过滤机。

④造纸系统：一期利用工厂原有的 2 台 2640 长网多缸造纸机抄造文化纸；二期生活用纸纸机全部为新增设备，采用 12 台 2850/1300 中速纸机；增加后加工车间，主要为小卷筒纸、手帕纸、面巾纸、餐巾纸和小盘纸生产线。

（5）配套辅助设施改造方案

①动力系统：一期利用原有 2 台 50t/h 燃煤循环流化床锅炉；二期新增 1 台 90t/h 燃煤循环流化床锅炉。

②污水处理站：原有工程配套建设有一座处理能力为 24000m³/d 的污水处理站，污水处理站采用“IC 厌氧反应+ABR+卡鲁塞尔氧化沟+气浮物化”处理工艺。一期废水依托现有污水处理站，由于原料采用干法散堆，不产生蔗渣喷淋水，因此技改后停用 IC 厌氧段；二期建成后全厂全部废水统一排放至园区污水厂进行处理。

项目技改工程建设内容及技改前后变化见表 2.2-1、表 2.2-2。

表2.2-1 一期工程建设内容

项目组成		原有工程内容	本次技改内容	备注
主体工程	制浆车间	1座，总建筑面积7866m ² ，包括备料工段、蒸煮工段、洗选-筛选-漂白工段、制漂工段。设1条漂白蔗渣浆生产线，利用制糖除髓后的蔗渣，经烧碱法蒸煮、真空洗浆机提取黑液、全封闭压力筛选、CEHP四段漂白，生产漂白纸浆，年产漂白纸浆3.8万吨。 ①备料工段：建筑面积900m ² ，1层，轻钢结构。 ②蒸煮工段：建筑面积864m ² ，3层，框架结构。 ③洗选-筛选-漂白工段：建筑面积5832m ² ，3层，框架结构。 ④制漂工段：建筑面积270m ² ，1层，轻钢结构。	在原有车间内技改，无新增建筑面积。将年产3.8万吨漂白蔗渣浆生产线升级改造为年产10万吨漂白纸浆生产线，主要改造内容如下： ①烧碱法制浆工艺调整为硫酸盐法制浆； ②废弃现有能耗高的横管连续蒸煮，改用低能耗间歇蒸煮； ③新增氧脱木素系统； ④淘汰原CEHP元素氯漂白工艺，漂白工艺改为ECF无元素氯漂白（D0-Eop-D1）。	技改
	碱回收车间	1座，总建筑面积2142m ² ，包括蒸发、燃烧和苛化工段。设1条碱回收生产线。 ①蒸发工段：建筑面积90m ² ，2层。采用7体5效全板降膜蒸发器，蒸发站蒸发总面积为7300m ² ，蒸发能力为130m ³ /h，稀黑液的蒸发采用逆流流程。 ②燃烧工段：建筑面积1062m ² ，1层，局部2层，框排结构。采用喷射型悬挂式碱炉，半露天布置，碱炉日处理固形物150吨。 ③苛化工段：建筑面积990m ² ，1层，局部2层，钢筋砼框架结构。采用连续苛化工艺，沉降式单层澄清器澄清绿液、压力式过滤器过滤澄清白液，预挂式过滤器对绿泥及白泥进行洗涤和脱水。	在原有车间内技改，无新增建筑面积。技改内容如下： ①蒸发工段：利用现有7体5效全板降膜蒸发器填平补齐，蒸发总面积为12360m ² ，表面冷凝器面积1000m ² ； ②燃烧工段：原有1台150tds/d碱炉改造为300tds/d碱炉，并新增1台300tds/d碱炉； ③苛化工段：采用压力过滤器澄清白液，压力过滤器加白泥预挂过滤器串联洗涤白泥流程。	技改
	文化纸车间	1座，建筑面积14400m ² ，2层，框排结构，车间内设2台2640长网多缸造纸机，年产5万吨文化用纸。 采用80%自制漂白蔗渣浆配20%外购商品漂白木浆抄造中高级文化用纸，抄纸采用长网多缸文化纸机，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。	在原有车间内技改，无新增建筑面积，将年产5万吨文化纸生产线升级改造为年产10万吨文化纸。技改内容如下： 采用自制漂白纸浆，利用原有2台2640长网多缸造纸机生产文化纸。	技改
储运工程	原料堆场	露天蔗渣堆场1座，占地72190m ² ，采用湿法散堆贮存。	向北预留空地扩建原料堆场，改为竹片及三剩物原料堆场，分区堆放竹片及三剩物。贮存采用干法散堆。	技改，第一、二期共用
	干煤棚	1座，建筑面积2268m ² ，框架结构。	沿用原有。	未技改

项目组成		原有工程内容	本次技改内容	备注
	成品库	1座，建筑面积7888m ² ，轻钢结构。	沿用原有	未技改
	供油间	1座，建筑面积200m ² 。	沿用原有，厂区柴油主要用于辅助燃烧，采用 20m ³ 储罐贮存，储罐为地埋式，无新增建筑面积。	未技改
	备品备用库	1座，1层，建筑面积1008m ² ，用于存放生产常用的备品备件。	沿用原有。	未技改
	氯酸钠库	1座，原为液氯库，建筑面积378m ² ，1层，框架结构。用于储存液氯，采用钢瓶储罐贮存方式；制漂车间配套2个液氯罐泄露的石灰水应急池。	沿用原有车间，改为氯酸钠库，无新增建筑面积，氯酸钠采用袋装。	技改
	甲醇贮槽	/	新增1座，占地面积864m ² ，储罐容积100 m ³ 。	新增，第一、二期共用
	过氧化氢贮槽	/	新增1座，占地面积864m ² ，储罐容积100 m ³ 。	新增，第一、二期共用
辅助工程	氧气站	/	新增 1 座，建筑面积 864m ² ，制氧能力 500Nm ³ /h。	新增
	二氧化氯制备车间	/	新增 1 座，建筑面积 645m ² ，二氧化氯制备能力 5t/d。	新增
	化学品制备车间	/	新增 1 座，2 层，建筑面积 163m ² ，化学品制备主要包括 NaOH、MgSO ₄ 和 Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液的配制和制备。	新增，第一、二期共用
	电修间	1座，2层，建筑面积1008m ² ，用于电气设备维修。	沿用原有。	未技改
	机修间	1座，1层，建筑面积1008m ² ，用于机械设备维修。	沿用原有。	未技改
	中化仪修	1 座，2 层，建筑面积 1296m ² ，中心化验室及仪表设备维修	沿用原有。	未技改

项目组成		原有工程内容	本次技改内容	备注
	间			
	生活区	办公楼1栋, 5层, 建筑面积2700m ² 。	沿用原有。	未技改
		职工食堂1个, 1层, 建筑面积1050m ² 。	沿用原有。	
职工宿舍3栋, 6层, 建筑面积14400m ² 。	沿用原有。			
公用工程	给水	以左江作为取水水源, 自建岸边固定式水源泵房 1 座, 泵房供水能力可达 2100m ³ /h, 经厂区给水净化站处理后供水, 净化站供水能力为 1400m ³ /h。厂区给水采用环状管网, 管网上接有室外地上式消火栓。	沿用原有给水管网。	未技改
	排水	采用雨污分流制, 污水接至污水处理站处理, 清净下水、雨水及达标排放尾水经管网排入左江。公司设有 1 个排污口(位于左江左岸, 公司取水口下游约 4.5km)。	沿用原有。	未技改
	供电	自备电站: 厂内设置热电站 1 座, 装设 2 台 50t/h 的循环流化床锅炉和 2 台 6MW 10.5kV 抽凝式汽轮发电机组, 不足部分由外电补充。	沿用原有。	未技改
		外电源: 目前南方电网崇左供电公司从 110kV 元壮变电站引出一路 35kV 电源向纸厂供电, 现有 35kV 总降压站一座, 安装 2 台 3150kVA 主变压器, 厂区配电电压为 10kV, 通过 35kV 总降压站 10kV 高压配电室向全厂供电。	原有2台3150kVA主变压器需更换为2台5000kVA主变压器。	技改
供热	现有 1 台 150tds/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(一用一备), 配套两台 6000KW 单抽冷凝式汽轮发电机组, 汽轮机型号为 C6-3.43/0.49 和 C6-3.43/0.98。	原有 1 台 150tds/d 碱炉改造扩容为 300tds/d 碱炉, 并新增 1 台 300tds/d 碱炉。2×300tds/d 碱炉和现有 2×50t/h 循环流化床锅炉为生产供热。2×300t/d 碱炉和 2×50t/h 燃煤循环流化床锅炉出口蒸汽分别引入一根蒸汽母管, 然后由母管送至现有两台 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。	技改	
环保工程	烟气处理设施	①锅炉烟气采用炉内喷钙+静电除尘器处理, 锅炉烟气处理后通过 100m 烟囱排放。 ②碱炉烟气采用四电场静电除尘器处理, 经处理后通过 80m 烟囱排放。	沿用原有。	未技改

项目组成		原有工程内容	本次技改内容	备注
	污水处理站	厂内建有一座处理能力为 24000m ³ /d 的污水处理站。蔗渣堆场渗污水、蔗渣洗涤废水、污冷凝水先经 IC 厌氧反应塔（处理能力 6700m ³ /d）处理，中段废水、抄纸废水与 IC 厌氧反应塔出水一同排入 24000m ³ /d 污水生化处理站，生化处理采用 AB 段+卡鲁塞尔氧化沟活性污泥+气浮处理工艺。	由于减少蔗渣堆场喷淋废水，本次技改停用IC厌氧反应罐，IC 厌氧反应罐作为预留设备空置，其他沿用原有。	技改
	固废堆场	①灰渣库：炉渣库和灰库各1个，位于干燥棚北侧，分别用于贮存锅炉炉渣、灰渣。 ②蔗髓、浆节，分别在各固废产生环节的压滤工段处临时堆存，定时用汽车拉走。 ③干污泥棚：污泥脱水后临时堆存，定时用汽车拉走。 ④白泥填埋场：厂内白泥及绿泥暂存于石灰仓内，白泥一部分作为锅炉的脱硫剂使用，大部分运往白泥填埋场填埋。	①灰渣库：沿用原有。 ②浆渣、节子、污泥，分别在各固废产生环节的压滤工段处临时堆存，定时用汽车拉走。 ③干污泥棚：污泥脱水后临时堆存，定时用汽车拉走。 ④白泥填埋场：白泥及绿泥暂存于碱回收车间，白泥一部分作为锅炉的脱硫剂使用，剩余部分运往南方水泥公司综合利用。若遇到项目或南方水泥生产停机，不能消纳的白泥运至白泥填埋场填埋。	技改
	环境应急	①有1个容积为2100 m ³ 的事故应急池，位于文化纸车间南侧。 ②有1个容积4000m ³ 的事故应急池，位于现有污水处理站北侧。 ③制定有紧急事故响应预案和应急救援措施。	沿用原有4000m ³ 应急池，项目厌氧工段已停用，预酸化池闲置，容积为1100 m ³ ，可作为废水应急接纳设施，可满足污水处理站 7h事故废水量。	未技改

表2.2-2 二期建设内容

项目组成		工程内容	备注
主体工程	制浆车间	1座, 建筑面积4285m ² , 高度32m, 3层。设1条年产20万吨漂白浆生产线, 采用硫酸盐法。蒸煮采用低能耗间歇蒸煮, 漂白采用ECF无元素氯漂白(D0-Eop-D1)。	新建
	碱回收间	①蒸发工段: 建筑面积378m ² , 高度12m, 2层。采用全新9体6效全板降膜蒸发器。蒸发站需要蒸发总面积为27000m ² , 总蒸发水量为250m ³ /h, 表面冷凝器面积2300m ² , 稀黑液的蒸发采用逆流流程。 ②燃烧工段: 建筑面积4942m ² , 高度12m, 3层。采用喷射型悬挂式方型碱炉, 半露天布置。设置1台日处理固形物能力为1200吨碱炉。 ③苛化工段: 建筑面积4363m ² , 高度12m, 4层。采用连续苛化工艺, 白液澄清采用CD白液过滤器, 白泥洗涤采用压力过滤器和白泥预挂过滤器。	新建
	生活用纸车间	2座, 建筑面积18330m ² , 建筑高度16m, 1层, 采用12台2850/1300中速纸机。	新建
	后加工车间	4座, 建筑面积11280m ² , 建筑高度10m, 1层, 主要为小卷筒纸、手帕纸、面巾纸、餐巾纸和小盘纸生产线。	
储运工程	干煤棚	1座, 占地面积9700m ² , 框架结构。	在一期基础上扩建
	综合仓库	1座, 建筑面积810m ² , 建筑高度10m, 1层。	新建
	化学品库	1座, 建筑面积1654m ² , 建筑高度15m, 1层。	新建
	成品库	1座, 建筑面积7582m ² , 建筑高度9m, 1层。	新建
	柴油库	1座, 建筑面积216m ² 。	新建
辅助工程	空压站	1座, 建筑面积360m ² 。	新建
	氧气站	1座, 建筑面积360m ² , 制氧能力500Nm ³ /h。	新建
	二氧化氯制备车间	1座, 建筑面积1145m ² , 建筑高度18m, 4层, 制备能力10t/d。	新建
	化学品制备车间	1座, 建筑面积163m ² , 建筑高度12m, 2层。	新建
公用工程	给水	二期在现有水源泵房新增水泵, 新在厂区内增一座净化站, 设计处理规模900m ³ /h, 新增3台全自动净水器, 新建清水池、二级泵房各1座。原水通过DN900输水管输送至厂区二期给水净化站。	新建
	排水	采用雨污分流制, 二期建成后全厂污水直接进入园区污水处理厂处理, 清净水下、雨水, 经管网排入左江。	新建
	供电	自备电站: 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℃, 配套CB25-6.4/1.37/0.49型25MW抽汽背压式汽轮发电机组供热发电。	扩建
		外电源: 新增引出一路110kV电源向纸厂供电, 新建设一座110kV总降压站及电气主控楼, 安装2台SFZ11-20000/110 110±8x1.25%/10.5kV有载调压电力变压器。	新建
供热	新增1台90t/h燃煤循环流化床锅炉和1台1200t/d碱炉为生产供热。	新建	

项目组成		工程内容	备注
环保工程	烟气处理设施	①90t/h 燃煤循环流化床锅炉烟气采用静电除尘+炉外石灰石—石膏湿法脱硫+SNCR 脱硝，锅炉烟气经处理后通过新增 1 根 80m 烟囱排放。 ②1200t/d 碱炉烟气配套四电场静电除尘器+SNCR 脱硝工艺，碱炉烟气经处理后通过新增 1 根 80m 烟囱排放。 ③一期 2 台 50t/h 燃煤循环流化床锅炉烟气增加炉外石灰石—石膏湿法脱硫。	新建
	固废堆场	①灰渣库：新增一个灰渣库。 ②浆渣、节子、污泥，分别在各固废产生环节的压滤工段处临时堆存，定时用汽车拉走。 ③白泥填埋场：依托一期。	新建/依托
环境应急		新增1个容积3000m ³ 的事故应急池，位于后加工车间东南侧。	新建
依托工程		项目二期建成后，全厂废水将依托崇左-中泰产业园第四污水处理厂处理，其服务范围为崇左华劲纸业有限公司、氨气酵母（崇左）有限公司等为主的富太隧道以东片区的污水。第四污水处理厂位于崇左南方水泥有限公司码头东侧，污水处理厂设计规模为7万m ³ /d，水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，处理达标后排放至左江。	依托

2.2.3 技改后产品方案

项目产品方案见表 2.2-3。

表2.2-3 技改后产品方案

序号	生产阶段	产品名称	单位	规模	产品执行标准
1	一期	文化纸	(绝干) 万 t/a	10	《复印纸》(GB/T 24988-2010)、《涂布美术印刷纸原纸(铜版原纸)》(GB/T 22832-2008) 优等品标准
2		压干浆	(绝干) 万 t/a	3.3	产品执行《漂白硫酸盐竹浆》(GB T 24322-2009) 优等品标准
3	二期	生活用纸	(绝干) 万 t/a	20	《卫生纸(含卫生纸原纸)》(GB 20810-2006) 优等品标准

2.2.4 总平面布置

项目总平面布置根据功能分区分为生活区和生产区，生活区位于当地主导风向上风向。生产区主要包括生产车间区和原料堆场两个部分，并按照两期工程进行规划布置。

一期工程规模为利用年产 10 万吨无元素氯漂白浆生产高档文化用纸，主要生产设施有：原料堆场、备料工段、二氧化氯制备工段、制浆车间、碱回收车间、文化用纸车间及氧气站、氯酸钠库、甲醇和过氧化氢贮槽、机修车间、中化仪修电修间、综合仓库等附属设施。

二期工程规模为年产 20 万吨无元素氯漂白浆生产生活用纸，其中主要生产设施有：

备料车间、制浆车间、碱回收车间、二氧化氯制备工段、生活用纸车间、后加工车间、成品库、净化站、循环水站及空压氧气站、综合仓库、化学品库、汽机间等附属设施。

一期平面布置：原料堆场位于厂区北面，备料车间位于堆场的西北侧，邻近富太线二级公路新增的原料入口；主要生产车间位于厂址中部，由西向东依次为制浆车间-浆板车间-成品库，碱回收车间位于制浆车间南面。

二期平面布置：制浆车间的洗选、漂白工段在原制浆车间的北面空地中进行布置；碱回收蒸发工段在一期蒸发工段东侧预留空地中进行布置，燃烧工段在一期燃烧工段东面的预留用地上布置，苛化工段则在一期苛化工段南面预留用地上布置；生活用纸车间为两座 2850/1300 纸机车间（共 12 台）和一座备浆车间及复卷工段。将备浆车间、1#及 2#生活用纸车间、复卷车间整体、线性布置在原生活区南面预留空地上，与二期制浆车间串联合，生产流程由西向东进行，简洁顺畅；为配合造纸车间的布置，在原机电仪修间的南面预留空地处布置一座后加工车间。成品库布置在污水处理站东面预留用地，靠近物流入口，方便运输。

2.2.5 主要原辅料、能源消耗

2.2.5.1 原辅材料消耗

项目原辅材料消耗量见表 2.2-4。

表2.2-4 原辅材料消耗表

序号	名称	年用量 (t)	最大储存量 (t)	储存方式	储存位置
一期					
1	竹片(48%水分)	292944	26631	干法散存	原料堆场
2	三剩物(48%水分)	154837	14076	干法散存	原料堆场
3	NaOH(50%)	8266	365	200m ³ 储罐	一期化学品制备车间
4	过氧化氢(27.5%)	1538	35	100m ³ 储罐	一期过氧化氢贮槽
5	氯酸钠(91%)	4152	122	50kg 袋装	一期氯酸钠库
6	硫酸(98%计)	2222	65	70m ³ 储罐	一期二氧化氯制备车间
7	甲醇(100%)	378	11	100m ³ 储罐	一期甲醇贮槽
8	硫酸镁(100%)	635	56	50kg 袋装	化学品制备车间
9	硫代硫酸钠(100%)	212	19	50kg 袋装	化学品制备车间
10	石灰(含 CaO85%)	32103	2833	散存	一期石灰库
11	芒硝	1621	147	50kg 袋装	一期碱回收车间燃烧工段
12	柴油	39	4	20m ³ 储罐	供油间

序号	名称	年用量 (t)	最大储存量 (t)	储存方式	储存位置
13	淀粉	5438	494	袋装	文化纸车间
14	填料	30037	2731	袋装	文化纸车间
15	施胶剂 TH-A10	610	55	桶装	文化纸车间
16	增白剂	317	29	桶装	文化纸车间
17	表面施胶剂 S4	341	31	桶装	文化纸车间
18	硫酸铝	1064	97	桶装	文化纸车间
19	硅溶胶	200	18	桶装	文化纸车间
20	染料	26	2	桶装	文化纸车间
21	杀菌剂	11	1	桶装	文化纸车间
22	消泡剂 A#	18	2	桶装	文化纸车间
二期					
1	竹片(48%水分)	587890	53445	干法散存	原料堆场
2	三剩物(48%水分)	309675	28152	干法散存	原料堆场
3	NaOH(50%)	16532	729	400m ³ 储罐	二期化学品仓库
4	过氧化氢(27.5%)	3080	70	100m ³ 储罐	一期过氧化氢贮槽
5	氯酸钠(91%)	8303	244	5kg 袋装	一期氯酸钠库
6	硫酸(98%计)	4444	130	140m ³ 储罐	二期二氧化氯制备车间
7	甲醇(100%)	756	22	100m ³ 储罐	一期甲醇贮槽
8	硫酸镁(100%)	1270	112	50kg 袋装	二期化学品仓库
9	硫代硫酸钠(100%)	423	37	50kg 袋装	二期化学品仓库
10	石灰(含 CaO85%)	64207	5665	散存	二期石灰库
11	芒硝	3243	295	存在于生产线中	二期碱回收车间燃烧工段
12	柴油	79	7	桶装	柴油库
13	粘缸剂	128	12	桶装	生活用纸车间
14	剥离剂	124	11	桶装	生活用纸车间
15	湿强剂	1260	115	桶装	生活用纸车间
16	柔软剂	20	2	桶装	生活用纸车间
17	表喷柔软剂	1.840	0	桶装	生活用纸车间
18	消泡剂	26	2	桶装	生活用纸车间
19	树脂控制剂	58	5	桶装	生活用纸车间
20	毛布保洁剂	6.40	1	桶装	生活用纸车间
21	杀菌剂	40.60	4	桶装	生活用纸车间
22	毛布网部清洗剂	33.80	3	桶装	生活用纸车间
23	氢氧化钠(离子膜碱)	123.80	11	80m ³ 储罐	生活用纸车间
24	高压大袋、中袋、封口胶带等包装材料	4400	1165	袋装	后加工车间

2.2.6 公用工程

2.2.6.1 给排水

(1) 给水工程

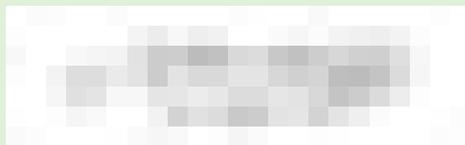
项目生产、生活用水以左江作为取水水源，技改一期沿用原有水源泵房（供水能力可达 $2100\text{m}^3/\text{h}$ ）及给水净化站（设计规模 $1400\text{m}^3/\text{h}$ ），可满足技改后一期生产需求。技改二期新增 1 座设计处理规模 $1100\text{m}^3/\text{h}$ 的净化站，可满足技改后生产需求。

(2) 排水工程

项目采取雨污分流，一期废水经厂内污水处理站处理达《制浆造纸工业污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建企业水污染物排放限值中制浆和造纸联合生产企业标准后排入左江；二期技改后全厂废水经管道直接进入园区污水处理厂处理，经园区污水处理厂处理达《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。

(3) 初期雨水

技改后竹片、三剩物、白泥等在堆存和运输过程中可能飘散或掉落在生产厂区构筑物或路面上，竹片、三剩物片及带有的少量砂在降雨时也可能冲出，降雨后一些污染物析出溶解在水中，初期雨水具有较高的污染物负荷，处理不当可能对环境造成影响。根据《关于印发〈制浆造纸企业环境守法导则〉的通知》（环办函〔2015〕882号），初期雨水应经过收集入池，企业应当及时处理雨水收集水池内污水，并确保收集池雨天有足够的收集容量。项目拟对厂区的原料堆场初期雨水进行收集并处理。初期雨水计算公式采用崇左暴雨强度公式：



其中： q —设计暴雨强度（ $\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ）；

P —为设计暴雨重现期，取 $P=2$ ；

t —降雨历时分钟，取 60min 。

经计算，暴雨强度为 $140.79\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ 。

初期雨水设计流量的计算公式为：

$$Q=qF\Psi T$$

Q——初期雨水排放量

F——汇水面积(公顷)，项目堆场汇水面积 7.2Ahm²

Ψ——为径流系数 (0.4-0.9，取 0.7)

T——为收水时间，取 15min

经计算，厂区需收集的初期雨水量约为 639m³，厂区原料堆场设有 500 m³ 雨水收集池，在文化纸车间南面设有 2100 m³ 的雨水收集池，用于收集厂区初期雨水。初期雨水应经雨水沟闸板阀截留后进入初期雨水收集池暂存，收集后的初期雨水分批进入污水处理厂处理达标后排放，15 分钟后的雨水通过厂区雨水管网外排。

2.2.6.2 供电

项目采用外电网电源和厂内热电站电源联合供电的方式，优先使用厂内热电站供电，不足部分依靠外电补充，可满足技改项目需求。

一期供电电源设施：

外部电源：目前南方电网崇左供电公司从 110kV 元壮变电站引出一路 35kV 电源向纸厂供电。

内部电源：现有一座自备热电站，安装有 2 台 50t/h 循环流化床锅炉，配置 2 台 6MW 10.5kV 抽凝式汽轮发电机组。厂区现有 35kV 总降压站一座，现有 2 台 3150kVA 主变压器需更换为 2 台 5000kVA 主变压器，厂区配电电压为 10kV，通过 35kV 总降压站 10kV 高压配电室向全厂供电。

二期供电电源设施：

外部电源：从 110kV 元壮变电站新增引出一路 35kV 或 110kV 电源向纸厂供电。

内部电源：新增 1 台 25MW 抽凝式汽轮发电机组，建设 35kV 或 110kV 总降压站一座及电气主控楼，安装 2 台 25000kVA 主变压器。

2.2.6.3 供热

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 1 台 90t/h 燃煤循环流化床锅炉，锅炉产汽参数为 6.8MPa(g)、485℃，年产 20 万吨无元素氯漂白浆生产线投产后，由 1200t/d 碱炉和 90t/h 燃煤循环流化床锅炉供热。主蒸汽采用单母管制，1200t/d 碱炉和 90t/h 燃煤循环流化床锅出口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。

2.3 技改工程影响因素分析

2.3.1 生产工艺流程

2.3.1.1 原料堆存及备料工艺

(1) 工艺流程及产污节点分析

外购的竹片、三剩物片通过自卸汽车运到厂区，经筛片机筛选后进入堆原料堆场堆存，原料堆存采用干法散堆。竹片、三剩物经过洗涤系统洗涤后可除去其中的杂质。竹片、三剩物洗涤系统（含脱水）之后进入料仓，竹片、三剩物从料仓出料后通过皮带输送机送制浆车间蒸煮工段使用。

外来竹片要求长度为 15~35mm，宽度为 10~25mm，厚度为 3~10mm，合格率要求达到 95%以上。外来三剩物要求长度为 7~45mm，厚度为 3~5mm，合格率要求达到 90%以上。

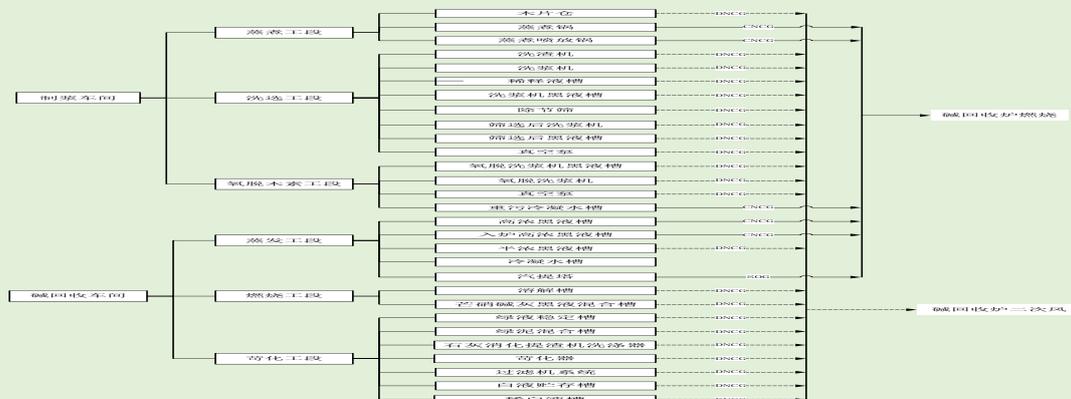


图2.3-1 竹片备料工段工艺流程及产污节点图

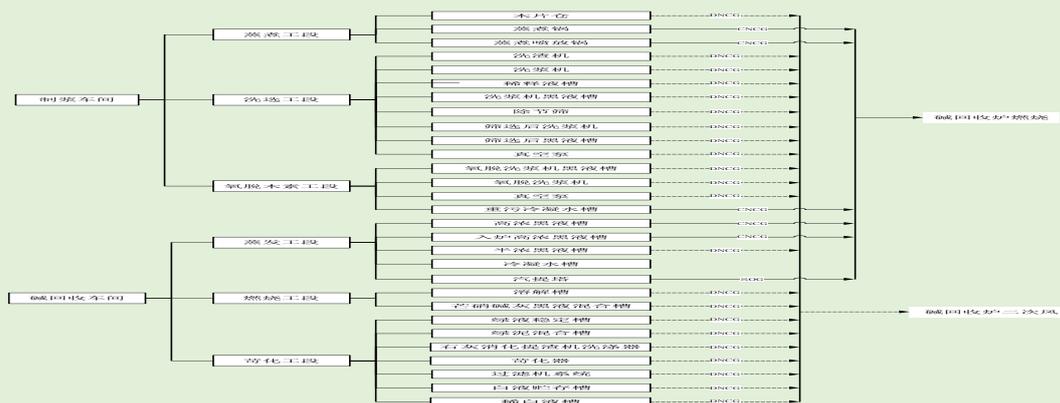


图2.3-2 三剩物备料工段工艺流程及产污节点图



图2.3-3 备料工艺设备流程示意图

项目原料堆场及备料车间产污环节见表2.2.1-1。

表2.3-1 项目原料堆场及备料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	原料堆场	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，堆场粉尘对大气环境影响较小。	以无组织形式排入大气环境。	Gu1
	备料车间	颗粒物	主要产生于竹片/三剩物筛，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。		
废水	水洗机洗涤废水	COD、SS 等	一期木片、三剩物洗涤废水进入污水处理站处理，二期进入园区污水处理	处理达标后排放至左江	W1

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号
			厂处理。		
固废	竹片、三剩物筛剥皮机、洗涤过程产生	竹、木屑	统一收集后送厂区锅炉作燃料		S1

(2) 主要工艺技术参数

(3) 项目能源消耗指标

(4) 主要设备

2.3.1.2 制浆工艺

(1) 工艺流程及产污节点分析

①一期制浆工艺流程

备料车间筛选合格的竹片、三剩物片分别经输送机送蒸煮锅蒸煮。竹片、三剩物片装锅后，用温黑液从锅底部注入，预浸竹片、三剩物片，排除竹片、三剩物片中的空气，然后用高温黑液和热白液置换出锅内的温黑液，使锅内温度达到 145℃左右，再用蒸汽直接加热，升温至蒸煮温度后保温。在蒸煮反应达到设定的 H 因子后，用洗浆工段的温、稀黑液送入蒸煮锅底部，置换出锅内高温热黑液，使锅内温度降低到 100℃以下，然后泵送到喷放锅贮存。多余的温黑液送蒸发工段浓缩。

来自蒸煮工段的粗浆先经压力除节机除节，然后经四台鼓式真空洗浆机串联逆流洗涤并提取黑液，提取出来的黑液经黑液过滤机过滤后送蒸煮工段作置换液用。未漂浆进入中浓泵和混合机与 NaOH、氧气、蒸汽混合，然后分别到两段氧脱木素反应塔进一步脱除木素，反应完成后喷放，喷放后粗浆进入第一段压力筛进行筛选，浆料经两台真空洗浆机洗涤后在高浓贮浆塔贮存待送漂白工段。第一段压力筛的尾浆，经第二段压力筛筛选后良浆回第一段压力筛以减少纤维流失。尾浆经高浓除砂器除去砂子等重杂质后，进入第三段压力筛回收纤维，浆渣收集后用手推车或手扶拖拉机运走。

氧脱后的未漂浆用中浓泵送到二氧化氯混合机与二氧化氯混合后进入第一段漂白塔（D0 塔），D0 塔出来的浆先稀释，再到鼓式真空洗浆机用 D1 段滤液洗涤，然后通过中浓泵送到 Eop 反应塔。浆在进入反应塔之前，需加入 NaOH 溶液、氧气和蒸汽，并用混合器进行混合。Eop 生产出来的初级漂白浆稀释后泵送到 Eop 段洗浆机，用 D1 段滤液和热水洗涤，最后用中浓泵送入 D1 段。D1 段的流程与 D0 段基本相同，但洗浆使

用的是造纸车间送来的白水，洗后浆加入少量硫代硫酸钠溶液以避免返黄，洗好的浆通过中浓泵送入漂后高浓贮浆塔。然后把浆浓度稀释至~3.5%用泵送文化用纸车间。

②二期制浆工艺流程

备料车间筛选合格的竹片、三剩物片分别经输送机送蒸煮锅蒸煮。竹片、三剩物片装锅后，用温黑液从锅底部注入，预浸竹片、三剩物片，排除竹片、三剩物片中的空气，然后用高温黑液和热白液置换出锅内的温黑液，使锅内温度达到 145℃左右，再用蒸汽直接加热，升温至蒸煮温度后保温。在蒸煮反应达到设定的 H 因子后，用洗浆工段的温、稀黑液送入蒸煮锅底部，置换出锅内高温热黑液，使锅内温度降低到 100℃以下，然后泵送到喷放锅贮存。多余的温黑液送蒸发工段浓缩。

来自蒸煮工段的粗浆先经压力除节机除节，然后经三台双辊挤浆机串联逆流洗涤并提取黑液，提取出来的黑液经黑液过滤机过滤后送蒸煮工段作置换液用。未漂三剩物浆进入中浓泵和混合机与 NaOH、氧气、蒸汽混合，然后分别到两段氧脱木素反应塔进一步脱除木素，反应完成后喷放，喷放后粗浆进入第一段压力筛进行筛选，浆料经两台真空洗浆机洗涤后在高浓贮浆塔贮存待送漂白工段。第一段压力筛的尾浆，经第二段压力筛筛选后良浆回第一段压力筛以减少纤维流失。尾浆经高浓除砂器除去砂子等重杂质后，进入第三段压力筛回收纤维，浆渣收集后用手推车或手扶拖拉机运走。

氧脱后的未漂浆用中浓泵送到二氧化氯混合机与二氧化氯混合后进入第一段漂白塔（D0 塔），D0 塔出来的浆先稀释，再到鼓式真空洗浆机用 D1 段滤液洗涤，然后通过中浓泵送到 Eop 反应塔。浆在进入反应塔之前，需加入 NaOH 溶液、氧气和蒸汽，并用混合器进行混合。Eop 生产出来的初级漂白浆稀释后泵送到 Eop 段洗浆机，用 D1 段滤液和热水洗涤，最后用中浓泵送入 D1 段。D1 段的流程与 D0 段基本相同，但洗浆使用的是造纸车间送来的白水，洗后浆加入少量硫代硫酸钠溶液以避免返黄，洗好的浆通过中浓泵送入漂后高浓贮浆塔。然后把浆浓度稀释至~3.5%用泵送生活用纸车间。

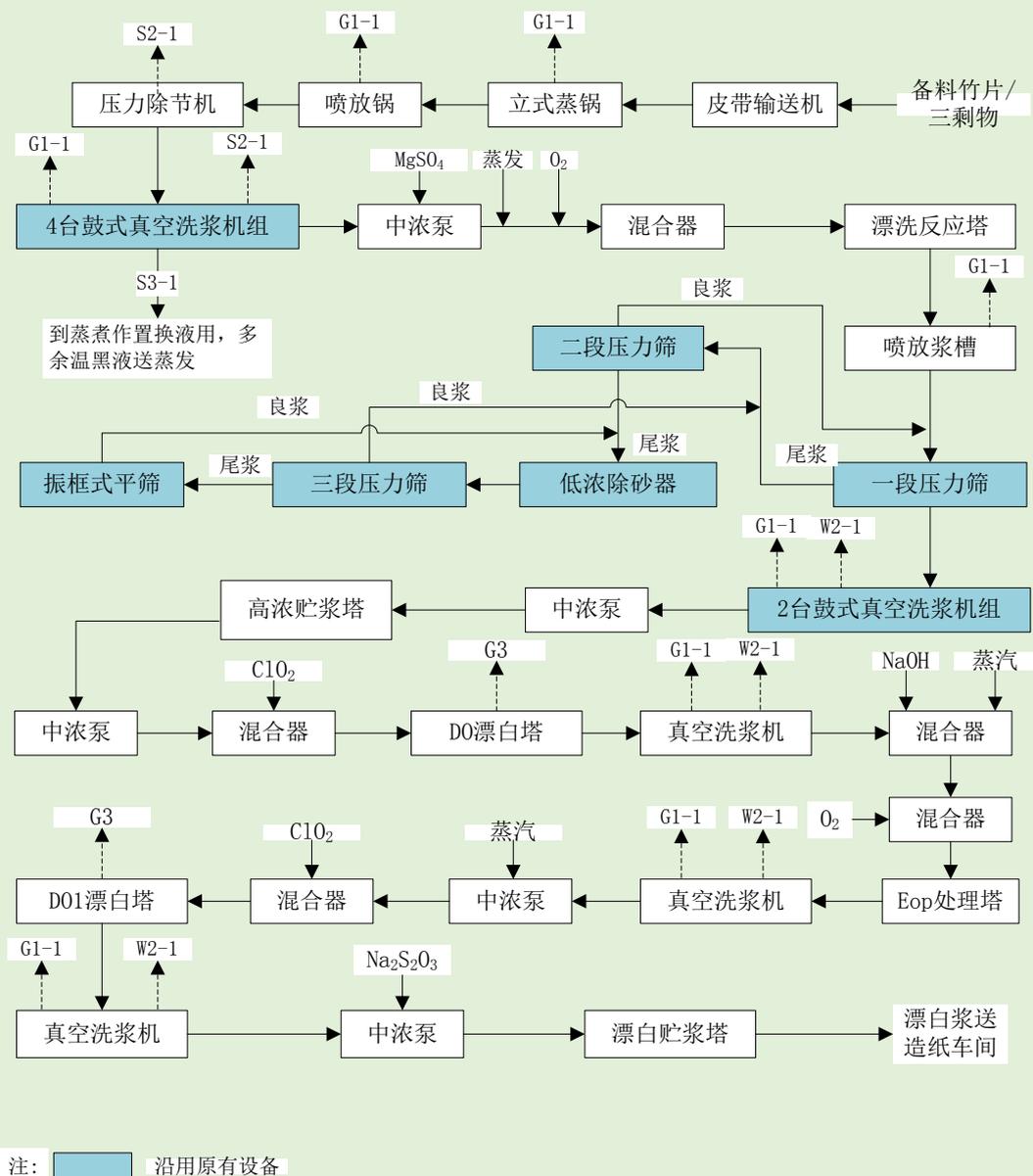


图2.3-4 一期制浆工艺流程及产污节点图

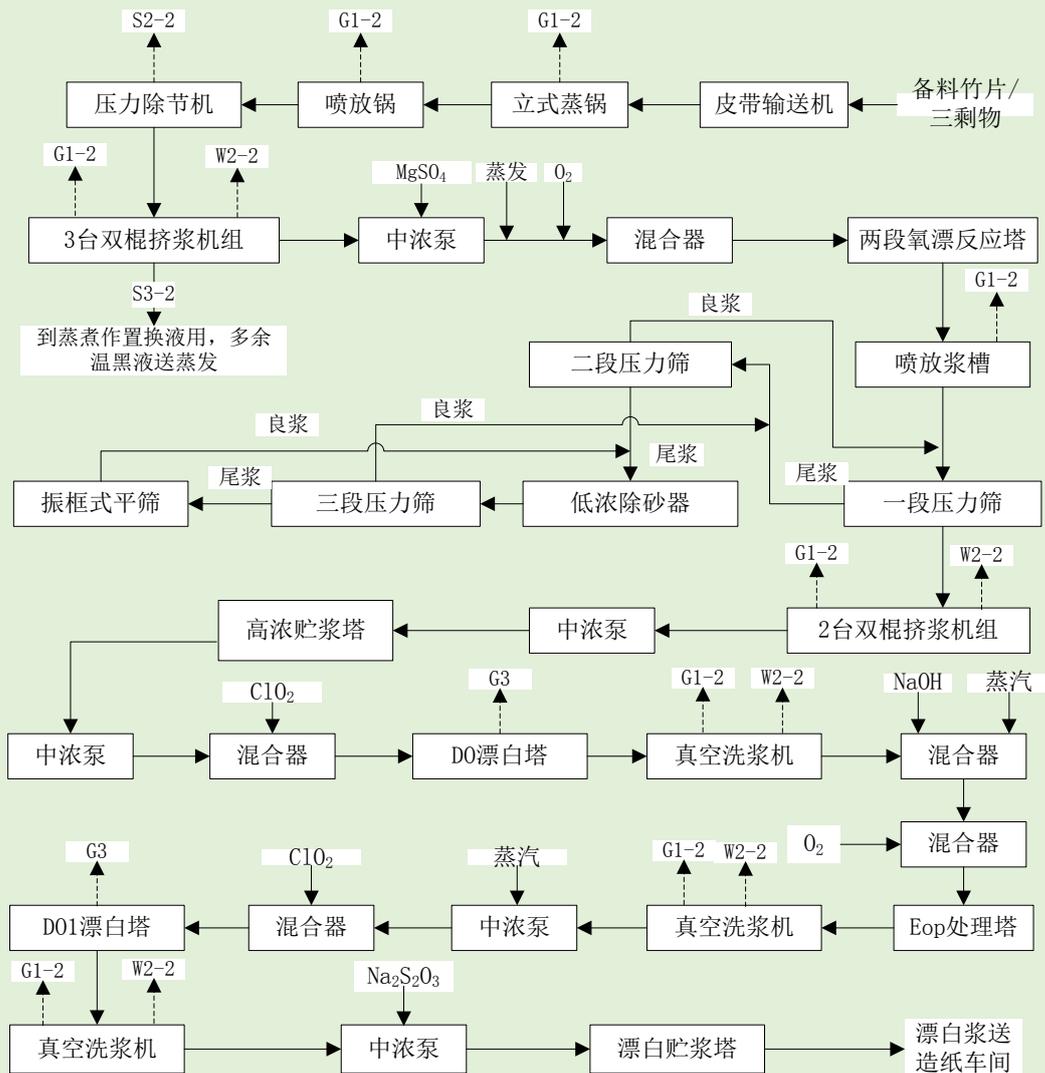


图2.3-5 二期制浆工艺流程及产污节点图

项目制浆车间产污环节见表2.3-5。

表2.3-2 项目制浆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	蒸煮器、蒸煮喷放锅、洗浆机、喷放浆槽等	H ₂ 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
			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		
	漂白塔	ClO ₂	经碱液吸收塔处理	经1根高25m排气筒排放至大气环境	G3
废水	漂白洗选中段废水	COD、SS、氨氮等	一期废水进入污水处理站处理	废水处理达标排放至左江	W2-1

类别	污染源	污染物类型	治理措施	排放去向	污染源编号
			二期进入园区污水处理厂处理。		W2-2
固废	洗渣机、洗节机	浆渣、节子	统一收集后外卖综合利用		S2
	初步洗浆废液	黑液	送一期碱回收车间回收碱		S3-1
			送二期碱回收车间回收碱		S3-2

(2) 主要工艺技术参数

(3) 主要物料消耗指标

(4) 主要设备

2.3.1.3 二氧化氯制备工艺

(1) 工艺流程及产污节点分析

项目一期二氧化氯制备装置规模为 5t/d，二期新增一套规模为 10t/d 二氧化氯制备装置，均采用 R10 法制备，以氯酸钠、硫酸、甲醇为主要原料，其主要反应为：



R10 法制备二氧化氯的工艺在世界范围内运用比较普遍，是二氧化氯纸浆漂白液制备的主要方法。其工艺流程简单、生产能力及反应效率高、原料消耗低、工艺成熟、操作容易、产量变化适应性大、易于调节、ClO₂ 纯度高。

R10 法流程简述如下：

本系统由供料系统、反应系统、芒硝过滤及处理系统、吸收系统、尾气处理系统、冷冻水系统、循环冷却水系统、真空形成系统和 DCS 自动控制系统等组成。

原料浓 H₂SO₄ 用供料泵从储槽泵出，经过滤器过滤后从文丘里管处用软化水稀释后加入发生器。

原料甲醇供泵从贮槽抽出，经过滤器过滤后与氯酸钠溶液混合加入发生器下循环管。

原料 NaClO₃ 晶体先在溶解槽充分溶解，沉淀后用卸料泵送至贮槽贮存，生产时再供料泵抽出，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 ClO₂ 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 NaClO_3 溶液、浓硫酸、甲醇混合、反应不断地生成 ClO_2 气体。

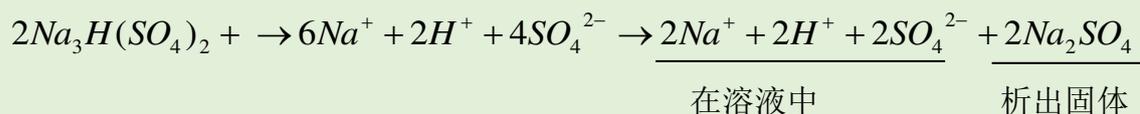
在 ClO_2 不断地生成的同时，副产品芒硝也不断地在发生器内结晶，通过芒硝过滤机供料泵将部分发生器液体（里面含有芒硝晶体）送至芒硝过滤机将芒硝晶体过滤出来，滤出的母液返回发生器循环系统继续循环反应，过滤后的酸性芒硝晶体经芒硝转化反应器加热复分解，并经过滤装置洗涤浓缩，浓缩后产生的酸液返回发生器循环继续循环反应，回收硫酸，滤出的中性芒硝晶体进入芒硝干燥系统烘干制成元明粉后送碱回收车间使用。

发生器内生成的 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 ClO_2 水溶液，用转移泵送至 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 ClO_2 溶液进入吸收塔继续吸收 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 Na_2SO_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 Na_2SO_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2.3-3 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

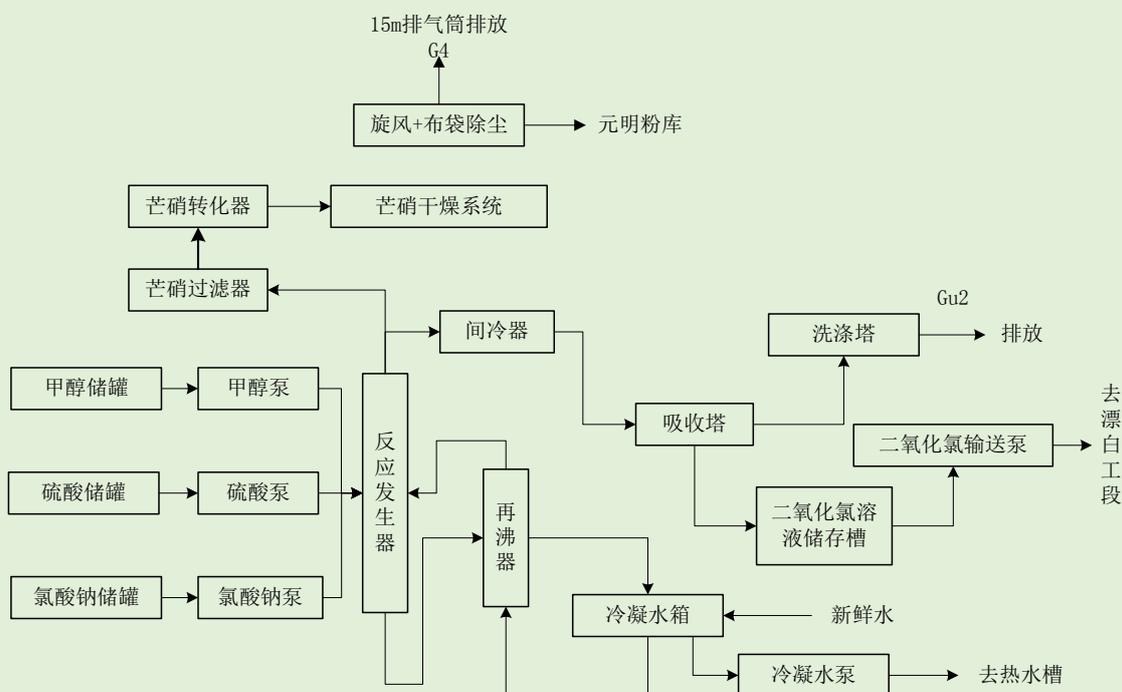


图2.3-7 二氧化氯制备工艺流程图

项目二氧化氯制备车间产污环节见表2.3-5。

表2.3-4 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 ₂	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
	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

(3) 主要设备

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2.3-5 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 ₂	多余 N ₂ ，直接排空		/
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		S4

(2) 主要设备

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 m²，总蒸发水量为 110m³/h，表面冷凝器面积 1000 m²，二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 m²，总蒸发水量为 250m³/h，表面冷凝器面积 2300 m²，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，Ⅰ效的清洁冷凝水和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

一期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；消化乳液送连续苛化器苛化后泵送一段压力过滤机，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。

二期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；消化乳液送连续苛化器苛化后泵送 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，泵送到至预挂式白泥过滤机过滤浓缩后干度约 65~70%，白泥外送综合利用，包括厂内锅炉烟气脱硫、外送电厂烟气脱硫、外送水泥厂、砖厂等作为辅料。澄清稀白液到稀白液槽，并泵送燃烧工段溶解槽。

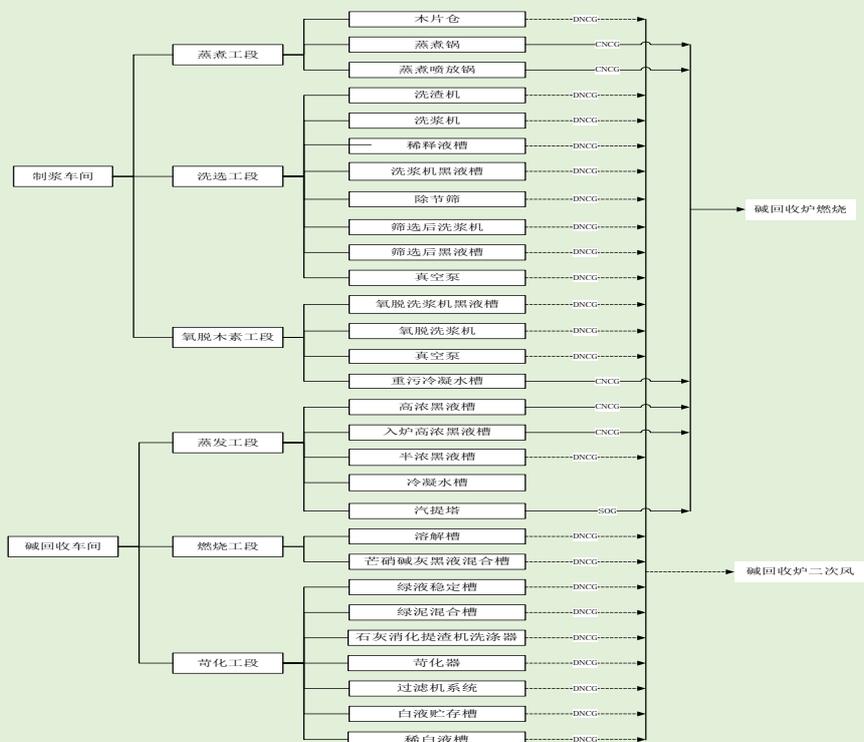


图2.3-8 一期碱回收蒸发工段工艺流程及产污节点图

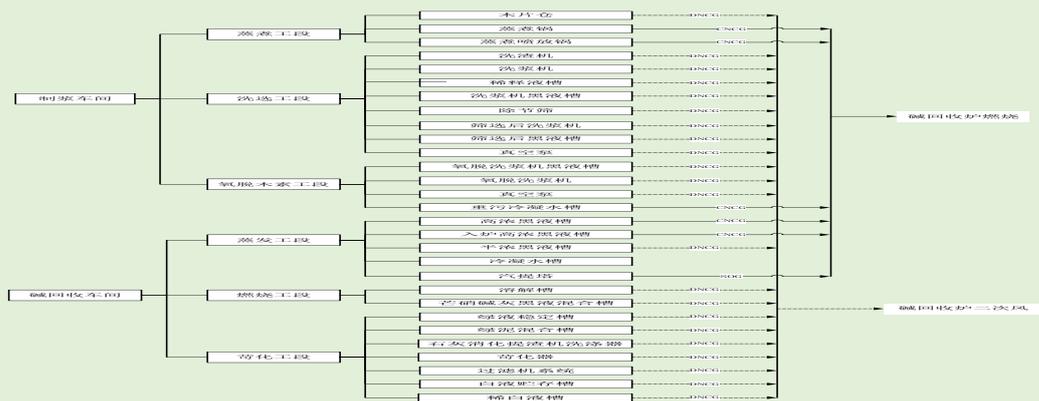


图2.3-9 一期碱回收燃烧工段工艺流程及产污节点图

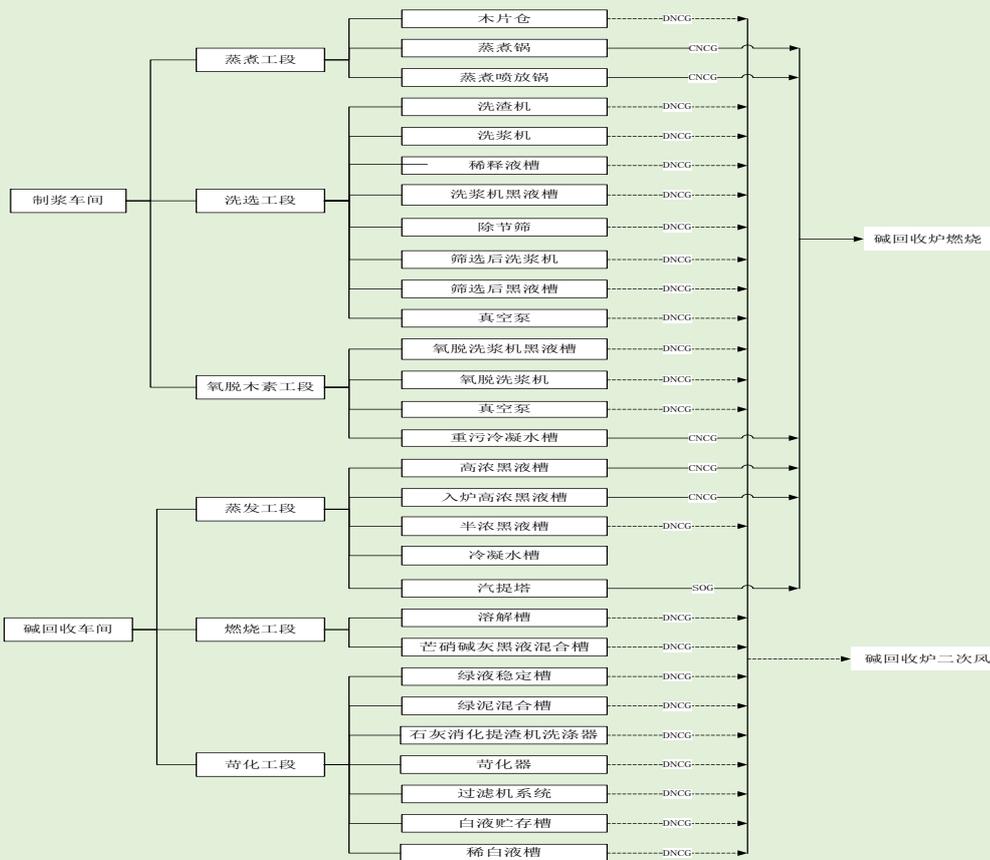


图2.3-10 一期碱回收苛化工段工艺流程及产污节点图

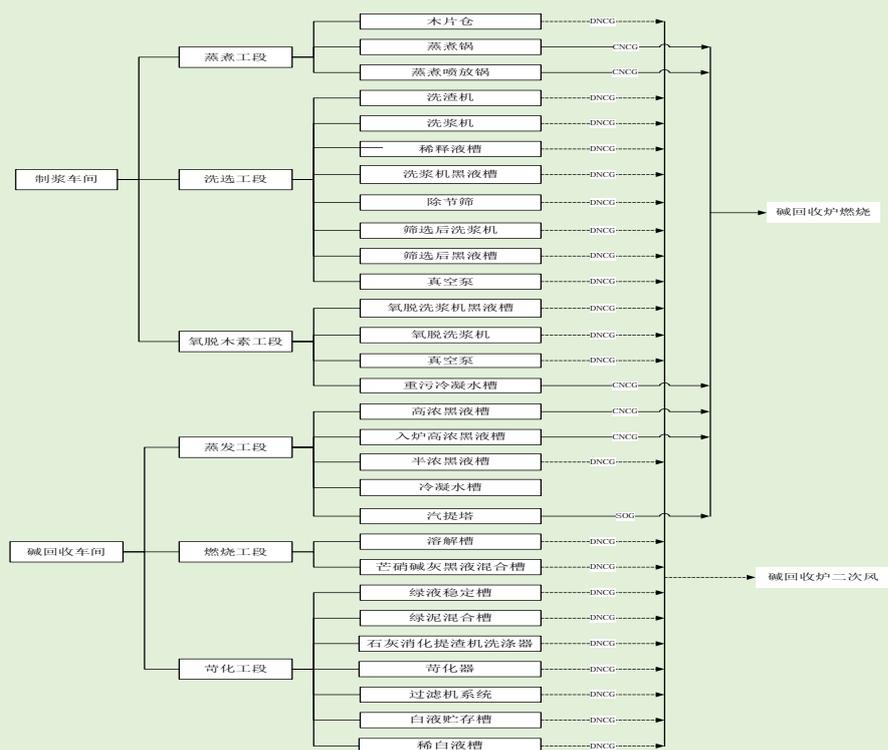


图2.3-11 二期碱回收蒸发工段工艺流程及产污节点图

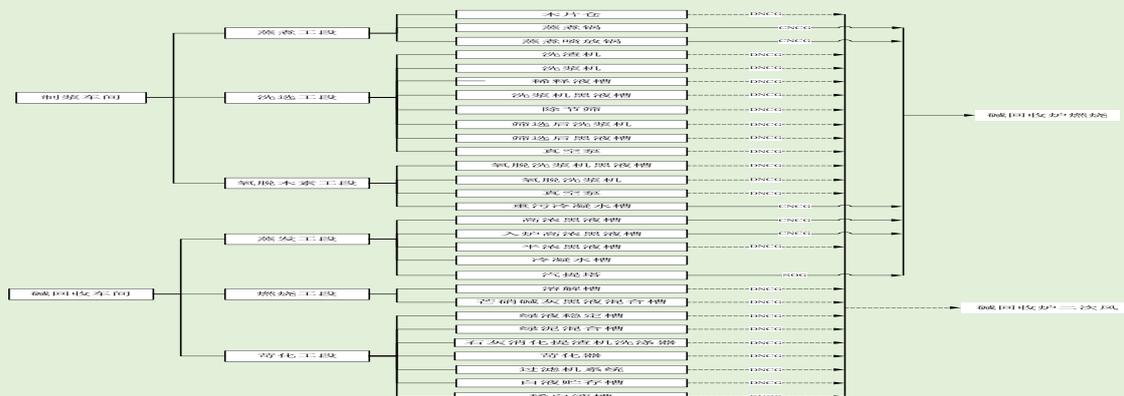


图2.3-12 二期碱回收燃烧工段工艺流程及产污节点图

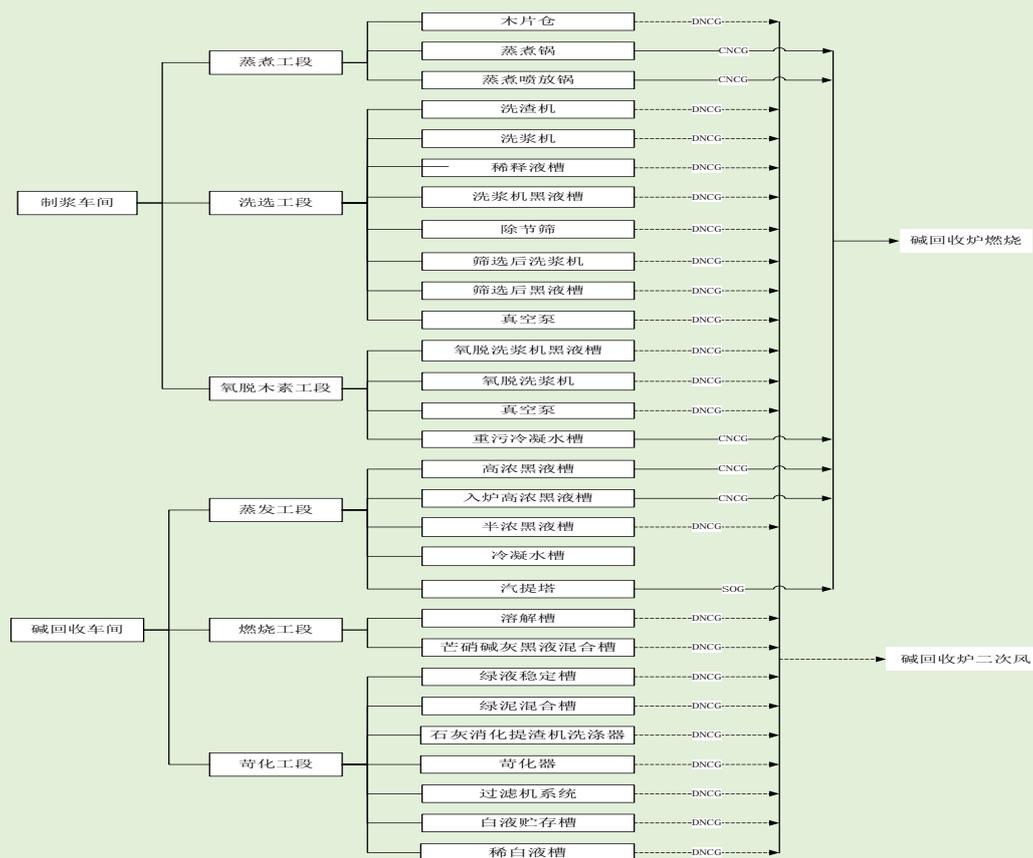


图2.3-13 二期碱回收苛化工段工艺流程及产污节点图

项目碱回收车间产污环节见表2.2.1-18。

表2.3-6 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 ₂ 、NO _x 、H ₂ 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、苛化器等	H ₂ 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
			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 ₅ 、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		W3-2	二期
固废	苛化工段	白泥	一部分用于锅炉烟气脱硫，一部分外售至南方水泥厂，若遇到项目或南方水泥生产停机，不能消纳的白泥运至白泥填埋场填埋	S5-1	一期	
				S5-2	二期	
		绿泥	统一收集后外运综合利用	S6-1	一期	

			S6-2	二期
	石灰消化	石灰渣	S7-1	一期
			S7-2	二期

(2) 碱回收车间工艺技术参数

(3) 主要物料消耗指标

(4) 主要设备

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，灵活性较大，企业可根据市场需要调整产品品种。

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。

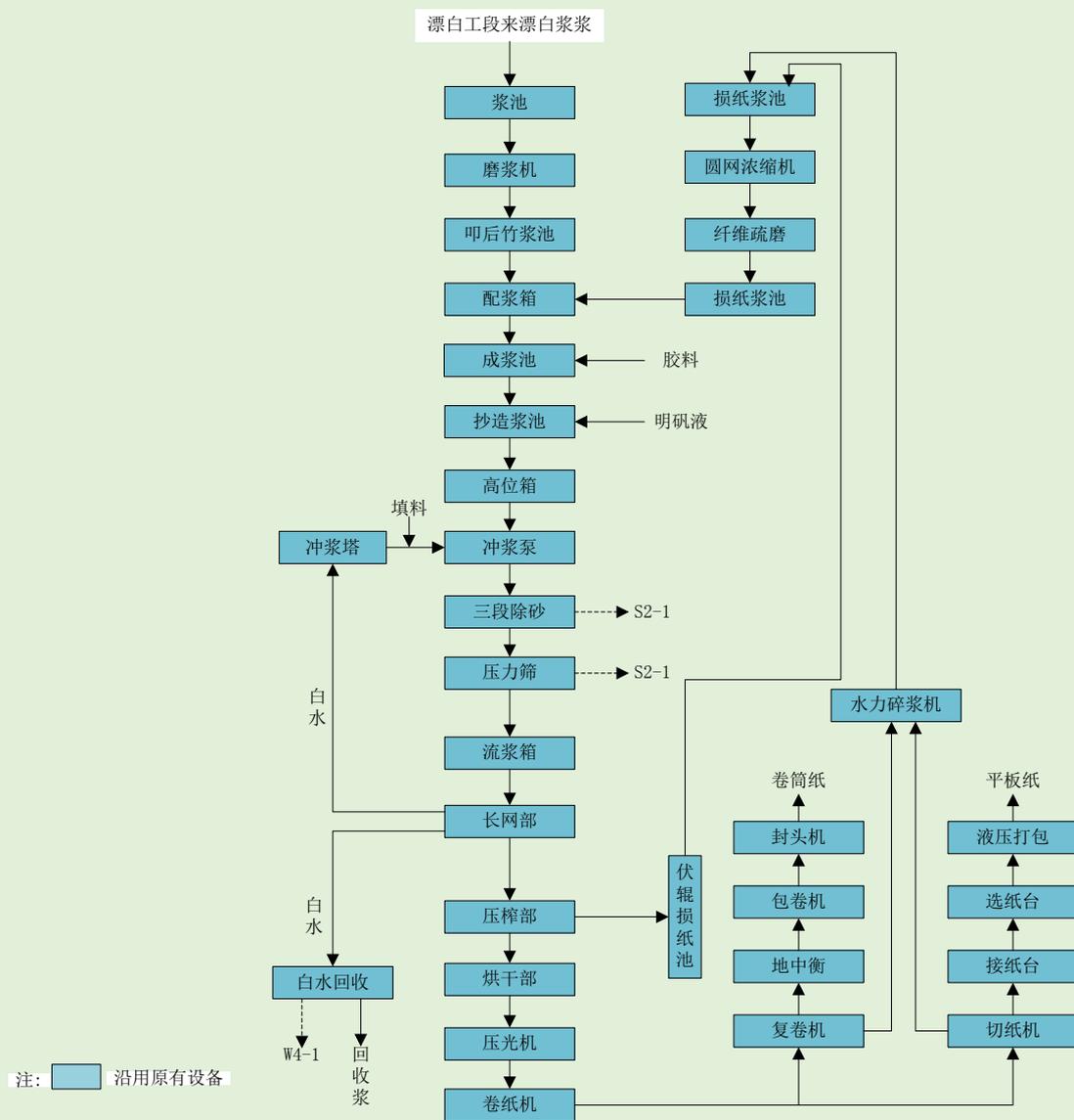


图2.3-14 文化纸生产工艺流程及产污节点图

项目文化纸车间产污环节见表 2.3-12。

表2.3-7 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

(3) 主要物料消耗指标

(4) 主要设备

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。

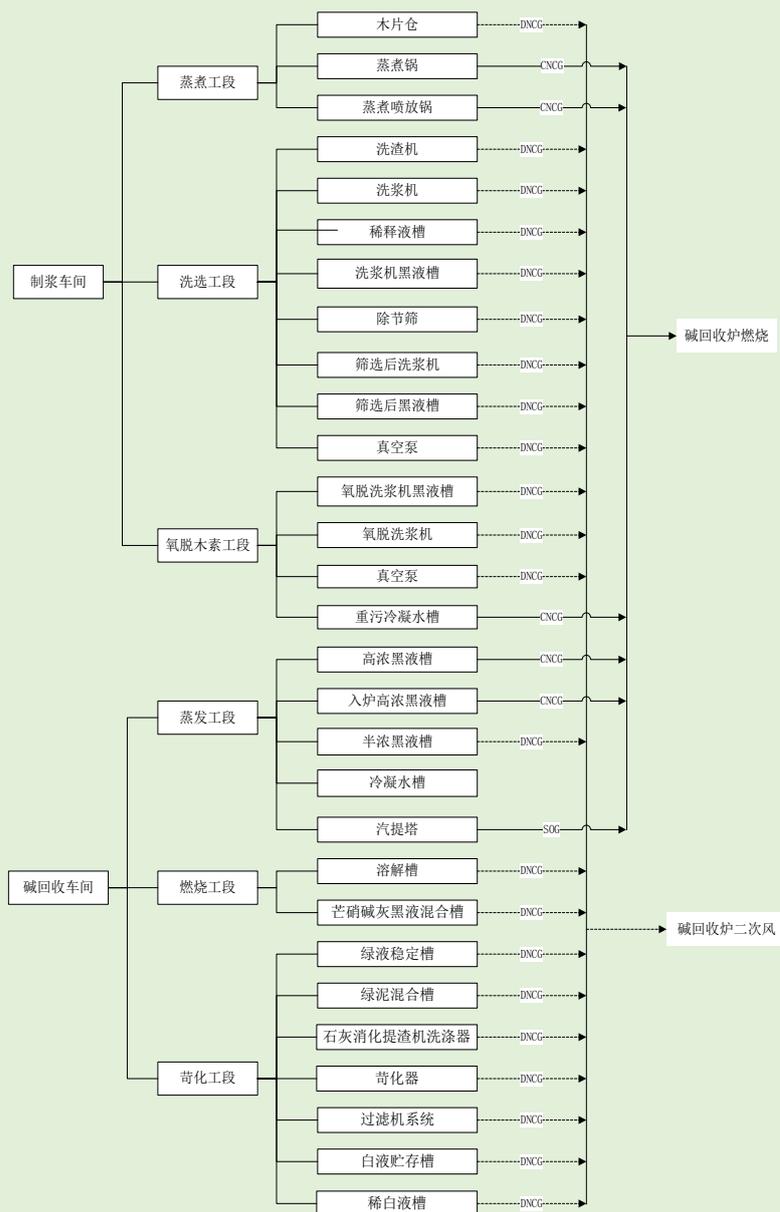


图2.3-15 生活用纸工艺流程及产污节点图

项目生活用纸车间产污环节见表 2.3-12。

表2.3-8 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

(3) 主要物料消耗指标

(4) 主要设备

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。

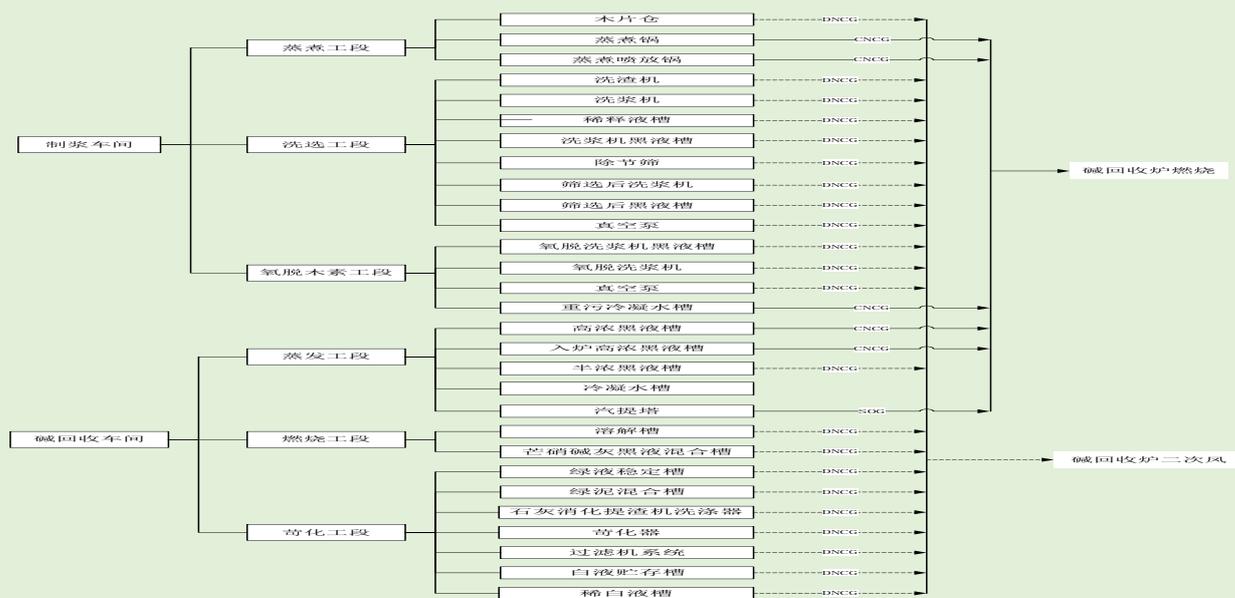


图2.3-16 后加工车间工艺流程及产污节点图

项目后加工车间产污环节见表 2.3-12。

表2.3-9 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		S10
	包装机	废包装物	统一收集后外卖综合利用		S11

(2) 主要物料消耗指标

(3) 主要设备

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

(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2.3-10 燃料消耗情况

序号	时期	名称	单位	数量	来源
1	一期	煤	t/a	88128	外购
2	二期	煤	t/a	67181	外购

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 $\mu\text{g/g}$ 。燃煤其他成分依据建设单位提供资料确定。

原煤采用铁路运输，厂内堆存采用半封闭干燥棚，面积约为 235m \times 35m，按煤堆高度 8m，可贮存煤量约为 12 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2.3-11 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 固废锅炉烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、汞	炉内喷白泥脱硫+SNCR 脱硝+静电除尘器	经 1 根 100mH \times Φ 2.5m 烟囱排放至大气环境	G3
	90t/h 锅炉烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、汞	SNCR 脱硝+静电除尘器+炉外石灰石/石膏湿法脱硫	经 1 根 80mH \times Φ 2.5m 烟囱排放至大气环境	G4

				境。	
	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。		Gu7
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）来自于制浆线的不同区域，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木片仓、喷放锅、中浓浆液贮存槽、过滤机、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。

表2.3-12 臭气系统收集点一览表

序号	车间名称	CNCG	DNCG	SOG
—	制浆车间			
1		/	木片仓	

序号	车间名称	CNCG	DNCG	SOG
	蒸煮工段	蒸煮器	/	
		蒸煮喷放锅	/	
2	洗选工段	/	洗渣机	
		/	洗节机	
		/	洗浆机	
		/	稀释液槽	
		/	洗浆机黑液槽	
		/	除节筛	
		/	筛选后洗浆机	
		/	筛选后黑液槽	
3	氧脱木素段	/	氧脱洗浆机黑液槽	
		/	氧脱喷放浆槽	
		/	氧脱洗浆机	
		/	真空泵	
二	碱回收车间			
1	蒸发工段	重污冷凝水槽	黑液槽	汽提塔
		高浓黑液槽 (二期)	半浓黑液槽	
		入炉高浓黑液槽 (二期)	冷凝水槽	
2	燃烧工段	/	溶解槽	
		/	芒硝碱灰黑液混合槽	
3	苛化工段	/	绿液稳定槽	
		/	绿泥混合槽	
		/	石灰消化提渣机洗涤器	
		/	苛化器	
		/	过滤机系统	
		/	白液贮存槽	
/	稀白液槽			

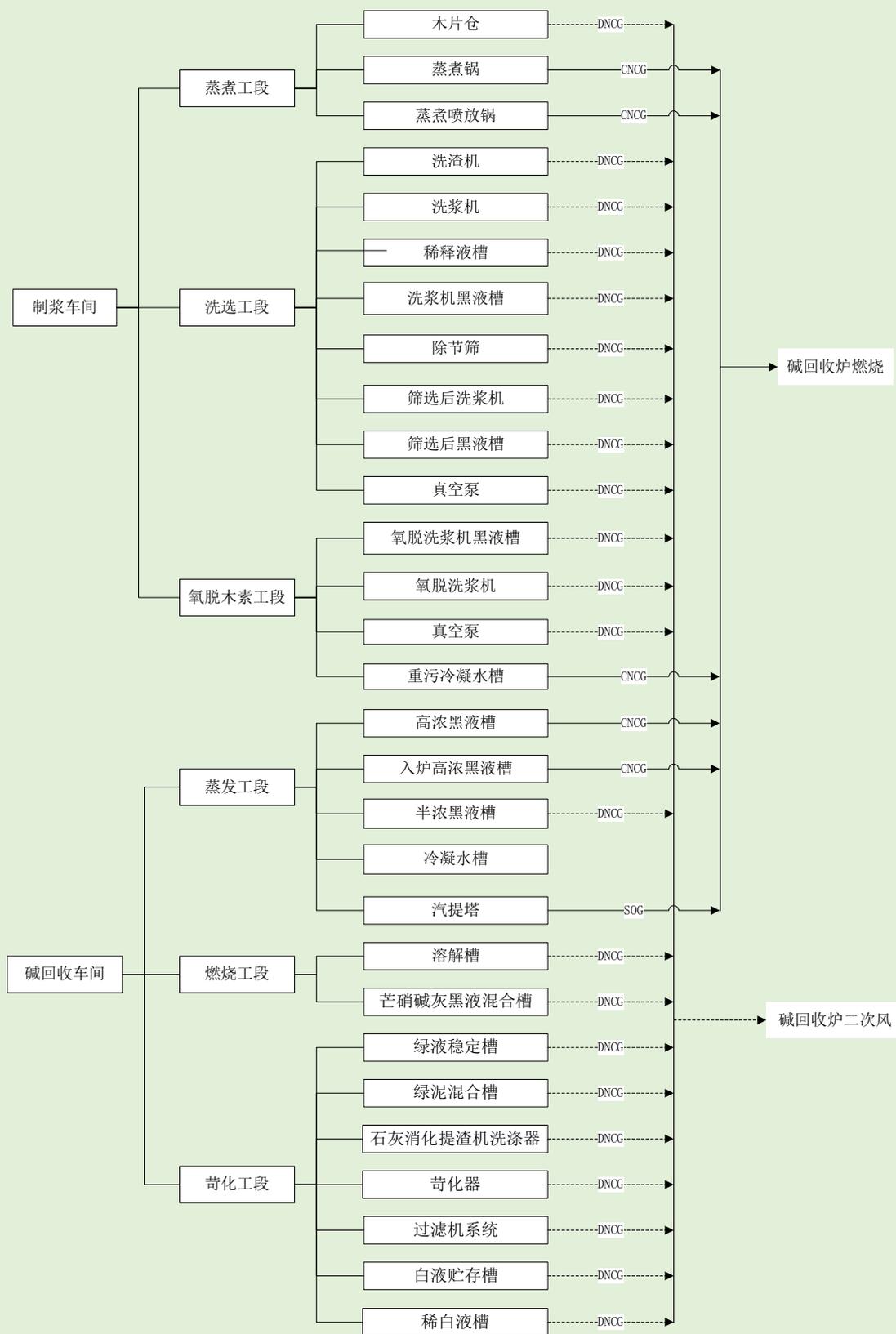


图2.3-17 臭气收集处理工艺路线图

2.3.2 主要产污环节

项目产污环节汇总见表 2.2-35。

表2.3-13 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300t/ds/d 碱炉废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x	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	H ₂ S	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 ₂ 、NO _x	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#
			漂白塔废气	ClO ₂	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 ₃ 、H ₂ S	生物滤池	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	/		
		5t/d 二氧化氯制备	ClO ₂	在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ClO ₂ 气体以无组织形式排放	Gu2-1	/		
		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。	Gu3-1	/		
	二期	有组织	1200t/d 碱炉废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S	四电场的静电除尘器+SNCR 脱硝	经1根高80m、内径3.5m 烟囱排放至大气环境	G1-2	1-2#
			蒸煮器、蒸煮喷放锅、洗浆机、洗浆机黑液槽等	H ₂ S	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 ₂ 、NO _x	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#	

		漂白塔废气	漂白塔废气	ClO ₂	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	10t/d 二氧化氯制备	ClO ₂	在 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 ClO ₂ 气体以无组织形式排放		Gu2-2	/
			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。		Gu3-2	/
废水	一期	原料堆场及备料车间	原料洗涤废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ 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 _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N、少量 AOX			W2-1	/
		碱回收车间	污冷凝水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等			W3-1	/
		文化纸车间	抄纸废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等			W4-1	/
		热电站	锅炉排污水和软化处理废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等			W5-1	/
		其他	地面冲洗废水、堆场淋滤水等	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等			W6-1	/
		办公生活	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等			W7-1	/
	二期	原料堆场及备料车间	原料洗涤废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等	/	W1-2	/	
		洗选漂工段	中段废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ 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 _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等			W3-2	/
		生活用纸车间	抄纸废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等			W4-2	/
		热电站	锅炉排污水和软化处理废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等			W5-2	/
		其他	地面冲洗废水、堆场淋滤水等	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N 等			W6-2	/
		办公生活	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ 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	/		
		制浆车间	黑液	送碱回收车间回收碱	S3-1	/		
		制氧站	废吸附剂	由厂家回收利用	S4-1	/		

		碱回收车间	白泥	一部分作为锅炉烟气脱硫剂，一部分外售南方水泥公司	S5-1	/	
			绿泥	统一收集后外运综合利用	S6-1	/	
			石灰渣		S7-1	/	
		锅炉车间	锅炉灰渣	外售砖厂制砖	S8-1	/	
		损纸	文化纸车间	返回制浆系统	S10-1		
		软水制备	废离子交换树脂	委托有资质单位处置	S12-1		
		污水处理站	污泥	外运作有机肥原料	S13	/	
		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	/
			制浆车间	黑液	送碱回收车间回收碱	S3-2	
			制氧站	废吸附剂	由厂家回收利用	S4-2	
		碱回收车间	白泥	一部分作为锅炉烟气脱硫剂，一部分外售南方水泥公司	S5-2	/	
			绿泥	统一收集后外运填埋	S6-2	/	
			石灰渣		S7-2	/	
		锅炉车间	锅炉灰渣	外售砖厂制砖	S8-2	/	
			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	S9-2	/	
		生活用纸车间、后加工车间	损纸	返回制浆系统	S10-2	/	
后加工车间	废包装材料	返回供货商回收	S11	/			
软水制备	废离子交换树脂	委托有资质单位处置	S122				
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

2.3.4 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_x 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 $160\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 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 $220\text{mg}/\text{L}$ ，BOD₅ $250\text{mg}/\text{L}$ ，COD_{Cr} $350\text{mg}/\text{L}$ ，NH₃-N $35\text{mg}/\text{L}$ ）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2.3-14 施工期水污染负荷

污染因子	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	NH ₃ -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 1.2m³/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2.3-15 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 101440m²,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 2.2-7。

表2.3-16 煤质成分分析

燃料	收到基低位发热量	碳(Car)	水份(Mt)	收到基灰分(Aar)	全硫量(St,ar)
烟煤	20.37 MJ/kg	41.92%	9.5%	24.17%	0.64%

2 台 50t/h 锅炉烟气量为 73433Nm³/h，一期烟气采用静电除尘器除尘，除尘效率以 99.7%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，本项目脱硫效率以 68%计；二期脱硫改为炉外石灰石—石膏湿法脱硫，脱硫效率以 90%计，静电除尘器+湿法脱硫协同除尘，除尘效率以 99.83%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 150℃。

90t/h 锅炉烟气量为 68500Nm³/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 90%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×Φ2.5m 烟囱排放，烟气温度为 150℃。

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，因此本次评价项目 2×50t/h 燃煤锅炉污染物采用《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）中物料衡算法进行核算，《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）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%；

η_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：

$$A_{zs} = \frac{A_{ar} + \frac{S_{ar}}{m} \times K_{CaCO_3}}{K_{CaCO_3}}$$

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%；

η_{1s} ——炉内脱硫效率，%。

90t/h 锅炉烟尘排放量按下式计算：



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；

a_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额，%，取 60%；

η_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 44.67t/a；二期 90t/h 锅炉烟尘排放量为 10.35t/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%；

η_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：

$$E_{SO_2} = B_g \times S_{ar} \times K \times (1 - q_4) \times (1 - \eta_{s1}) \times (1 - \eta_{s2}) \times 10^{-6}$$

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%；

η_{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%；

η_{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 332.09t/a；二期 2 台 50t/h 锅炉二氧化硫排放量为 83.02t/a，90t/h 锅炉二氧化硫排放量为 71.27t/a。

② 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监测数据，取 221 mg/m³，90t/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/m³。

④ 汞及其化合物

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

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；

$m_{Hg_{ar}}$ ——收到基汞的含量，μg/g；

η_{Hg} ——汞的协同脱除效率，%，根据 HJ991-2018，70%。

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 2.3-82 和表 2.3-83。

表2.3-17 一期锅炉烟气产排一览表

污染源	烟气量 (Nm ³ /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 ³)
			产生浓度 (mg/m ³)	产生量			排放浓度 (mg/m ³)	排放量		
				kg/h	t/a			kg/h	t/a	
2×50t/h 燃煤锅炉	74235	烟尘	24578.6	1824.59	14888.68	99.7	73.7	5.47	44.67	80
		SO ₂	1370.6	101.74	830.24	68	438.6	32.56	265.68	550
		NO _x	221.00	16.41	133.87	0	221.0	16.41	133.87	400
		汞	0.04	0.003	0.026	70	0.01	0.001	0.008	0.05

表2.3-18 二期建成后，全厂锅炉废气排放情况

污染源	烟气量 (Nm ³ /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 ³)
			产生浓度 (mg/m ³)	产生量			排放浓度 (mg/m ³)	排放量		
				kg/h	t/a			kg/h	t/a	
2×50t/h 燃煤锅炉	74235	烟尘	24578.6	1824.59	14888.68	99.83	41.8	3.10	25.31	50
		SO ₂	1370.6	101.74	830.24	90	137.1	10.17	83.02	300
		NO _x	221.00	16.41	133.87	0	221.0	16.23	132.4	300
		汞	0.04	0.003	0.026	70	0.01	0.001	0.008	0.05
90t/h 燃煤锅炉	68500	烟尘	18514.1	1268.22	10348.65	99.86	25.9	1.78	14.49	30
		SO ₂	68864.7	87.34	712.66	90	127.5	8.73	71.27	200
		NO _x	234	16.03	130.80	60	93.6	6.41	52.32	100
		汞	1.9	0.002	0.020	70	0.011	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×Φ2.5m 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

+SNCR 脱硝处理后，达标烟气经新增 80mH×Φ3.5m 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），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 2.3-23。

表2.3-19 黑液成份分析表

项目	C	H	O	N	S	Cl	Na	K
黑液元素分析%	43	0.04	15.88	0.12	3.19	3.8	18.3	5.8

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），m³/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；

V₀——燃烧单位固形物所需理论空气量（标准态），m³/kg；

ω_c——固形物中碳元素的质量分数，%；

ω_s——固形物中硫元素的质量分数，%；

ω_{Na}——固形物中钠元素的质量分数，%；

ω_{Cl}——固形物中氯元素的质量分数，%；

ω_K——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：

V₀——燃烧单位固形物所需理论空气量（标准态），m³/kg；

ω_c——固形物中碳元素的质量分数，%；

ω_H——固形物中氢元素的质量分数，%；

ω_{Na}——固形物中钠元素的质量分数，%；

ω_s ——固形物中硫元素的质量分数，%；

M ——芒硝还原率，%，取 95%；

ω_K ——固形物中钾元素的质量分数，%；

ω_{Cl} ——固形物中氯元素的质量分数，%；

ω_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：

$$\rho_A = \frac{V \cdot \omega_s}{1000} \cdot \rho_{s0}$$

式中：

ρ_A ——碱回收炉烟气中烟尘产生质量浓度， mg/m^3 ；

ρ_{s0} ——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体积（标准态）， m^3/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：

$$d_s = G' \cdot \omega_s + M_s + K_s - R_s - P_3$$

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；

ω_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 28.7t；

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：TRS 以 H_2S 的相当量表示，根据物料衡算，一期碱炉硫化氢产生量为 $4.93\text{t}/\text{a}$ ，二期碱炉硫化氢产生量为 $10.96\text{t}/\text{a}$ 。

表2.3-20 2×300tds/d 碱炉污染物产排情况一览表（一期）

污染源	烟气量 (Nm^3/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^3)
			产生浓度 (mg/m^3)	产生量			排放浓度 (mg/m^3)	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_2	30.3	4.06	33.15	0.00	30.3	4.06	33.15	300
		NO_x	240.0	32.23	262.96	0.00	240.0	32.23	262.96	300
		H_2S	4.5	0.60	4.93	0.00	4.5	0.60	4.93	9.3 kg/h

表2.3-21 1200tds/d 碱炉污染物产排情况一览表（二期）

污染源	烟气量 (Nm^3/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^3)
			产生浓度 (mg/m^3)	产生量			排放浓度 (mg/m^3)	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_2	30.3	8.12	66.30	0.00	30.3	8.12	66.30	400
		NO_x	240.0	64.45	525.93	50.00	120.0	32.23	262.96	200
		H_2S	5.0	1.34	10.96	0.00	5.0	1.34	10.96	9.3 kg/h

(3) 漂白车间漂白废气 (G3)

漂白过程中漂白塔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。漂白塔废气主要为二氧化氯，二氧化氯是一种黄绿色到橙黄色的气体，是国际上公认为安全、无毒的绿色消毒剂，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。漂白塔废气经吸收塔吸收处理后，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 $4\text{kg}/\text{h}$ ，

风量为 2500m³/h，二期芒硝干燥过程中芒硝粉尘产生量约为 8kg/h，风量为 3600m³/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/m³，排放量为 0.02kg/h，二期粉尘排放浓度为 11mg/m³，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《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 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 NH₃ 排放浓度为 0.29~0.82mg/m³，H₂S 排放浓度为 0.004~0.018mg/m³，评价利用面源扩散模式反推得出污水处理站 H₂S、NH₃ 排放速率约为 1.8kg/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，然后通过收集管采用风机抽到生物滤池进行处理后，通过 1 根 15m 排气筒排放。

表2.3-22 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 ³ /h)			mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	kg/h
NH ₃	15m	10000	生物滤池	80%	450	1.8	90	0.36	4.9
H ₂ S					7.5	0.03	1.5	0.006	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 5000m³/h，经布袋除尘去除效率取 99%，净化后粉尘排放浓度为 8.4mg/m³，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）粉尘无组织排放

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 72190m²，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 5.534×10⁻⁶g/s·m²，本项目计算得 1.37kg/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 0.55kg/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 ClO_2 漂白，增加了二氧化氯制备工段。 ClO_2 是一种黄绿色到橙黄色的气体，是国际上公认为安全、无毒的绿色消毒剂，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 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 ClO_2 、 CO_2 及酸性芒硝， ClO_2 气体在吸收塔经冷冻水吸收后制成 10g/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 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 ClO_2 气体，制成本技改工程的漂白剂（ ClO_2 水溶液），采取该措施后 ClO_2 无组织排放量极小，约在 0.1~1.0ppm 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，mg/s；

U：地面平均风速，取 1.18m/s；

S：煤堆面积，一期取 600m²，二期取 800m²；

W：含水率，取 10%。

经计算，一期干煤棚堆场扬尘起尘量为 1.08kg/h，二期为 1.19kg/h。干煤棚采用半密封的结构，除出口外，都建有挡墙，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 kg/h，二期干煤棚粉尘无组织排放量为 0.47 kg/h。

表2.3-23 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 ³ /h)	产生浓度(mg/m ³)	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m ³ /h)	排放浓度(mg/m ³)	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	
			硫化氢			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	74235	24578.6	1824.59	静电除尘+100m烟囱	99.7	物料衡算法	74235	73.7	5.47	8160
			二氧化硫			1370.6	101.74		68			438.6	32.56	
			氮氧化物			221.00	16.41		0			221.0	16.41	
			汞			0.04	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 ₃	类比法	10000	450	1.8	生物滤池	80%	类比	10000	90	0.36	8160
			H ₂ S			7.5	0.03		80%			1.5	0.006	
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
干燥棚	煤堆放	无组织排放	粉尘	系数法	/	/	0.43	/	/	系数法	/	/	0.43	8160

表2.3-24 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 ³ /h)	产生浓度(mg/m ³)	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m ³ /h)	排放浓度(mg/m ³)	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	
			硫化氢			4.5	0.60		0			4.5	0.60	
2#碱回收车间	1台1200tds/	3#排气筒	烟尘	物料衡算法	268550	17066.9	4583.33	四场静电除尘+SNCR脱硝	99.85	物料衡算法	268550	25.6	6.87	8160
			二氧化硫			30.3	8.12		0			30.3	8.12	

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 ³ /h)	产生浓度(mg/m ³)	产生量(kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量(m ³ /h)	排放浓度(mg/m ³)	排放量(kg/h)	
	d 碱炉		氮氧化物	类比法		240.0	64.45	+80m 烟囱	50	类比法		120.0	32.23	
			硫化氢	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	74235	24578.6	1824.59	静电除尘+炉外 石灰石-石膏 湿法脱硫 +100m 烟囱	99.83	物料衡算法	74235	41.8	3.10	8160
			二氧化硫			1370.6	101.74		90			137.1	10.17	
			氮氧化物			221.00	16.41		0			221.0	16.23	
			汞			0.04	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	68500	18514.1	1268.22	静电除尘+炉外 石灰石-石膏 湿法脱硫 +SNCR 脱硝 +80m 烟囱	99.86	物料衡算法	68500	25.9	1.78	8160
			二氧化硫			68864.7	87.34		90			127.5	8.73	
			氮氧化物			234	16.03		60			93.6	6.41	
			汞			1.9	0.002		70			0.011	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	无组织排放	粉尘	系数法	/	/	0.47	/	/	系数法	/	/	0.47	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; BOD₅: 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、BOD₅350~800mg/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，BOD₅180~800mg/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，BOD₅300mg/L。

B. 原料堆场淋滤水

项目采购竹片、三剩物含水率约48%，采用干法堆存工艺，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500m³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；BOD₅: 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3.4-2。

表2.3-25 技改后废水来源及产生量

时段	车间/工段		废水量 m ³ /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	4201	洗涤废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N等	送污水处理站处理
	制浆车间	洗选漂工段	4312	中段废水		
	文化用纸车间		3083	造纸白水		
	碱回收车间		2824	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			17300	/	/	/
二期建成后全	备料工段	竹片、三剩物洗涤	12603	洗涤废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ N等	送园区污水处理厂处理
	制浆车间	洗选漂工段	12936	中段废水		

时段	车间/工段	废水量 m ³ /d	污染源	污染物	污染控制措施
厂	文化用纸车间	3803	造纸白水		
	生活用纸车间	6671	造纸白水		
	碱回收车间	8430	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	51371	/	/	/

(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 Cl₂ 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 17300m³/d。废水处理措施利用原有污水处理站处理，工艺采用“ABR+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 24000m³/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 50771m³/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《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 2.3-61。

表2.3-26 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 ₅ (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2.3-27 项目一期全厂废水污染源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 ³)	排放时间			
		核算方法	废水产生量 (m ³ /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 ³ /h)			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
污水处理站	COD	类比法	720.8	1620	684.79	初沉池+ABR+卡鲁塞尔氧化沟+气浮	95%	720.8	720.8	81	58.39	90	8160	
	BOD ₅	类比法		376	271.03		95.5%			类比法	16.9	12.20		20
	SS	类比法		1530	1102.87		98.2%			类比法	27.5	19.85		30
	NH ₃ -N	类比法		46	33.16		93.0%			类比法	3.2	2.32		8
	TN	类比法		58	41.81		87.0%			类比法	7.5	5.44		12
	TP	类比法		4	8.65		90%			类比法	0.4	0.29		0.8
	AOX	类比法		0.33	0.24		30.0%			类比法	0.2	0.17		12*

注：①项目一期单位产品基准排水量为 58.8m³/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2.3-28 项目二期建成后，全厂废水污染源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 ³ /h)	产生浓度 (mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	
全厂	COD	类比法	2140.5	1620	3467.53	废水经管网收集后直接排入园区污水处理厂处理	8160
	BOD ₅	类比法		376	804.81		
	SS	类比法		1530	3274.89		
	NH ₃ -N	类比法		46	98.46		
	TN	类比法		58	124.15		
	TP	类比法		4	8.56		
	AOX	类比法		0.33	0.71		

注：①项目二期建成后，全厂单位产品基准排水量为 58.2m³/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 2.3-9，二期设备新增主要噪声源强表 2.3-10。

表2.3-29 一期新增主要噪声源

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
	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)		
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 2.3-18。

表2.3-30 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
	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
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

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) 黑液 (S3)

蒸煮废液中污染物的大部分经过洗涤工段被提取出来，初步洗涤提取的制浆废液称为黑液，主要污染物为高浓度有机污染物、固体悬浮物等，其碱性强、色度高、悬浮物多、溶解性有机物含量高，COD 浓度高。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），黑液属于危险废物，编号为 HW35。根据物料衡算，根据物料衡算，一期黑液产生量为 3918t/d，合计 133.2 万 t/a；二期建成后全厂黑液产生量 11799t/d，合计 401.2 万 t/a，黑液进入碱回收系统回收碱，在生产线上循环，不外排。

(4) 制氧站 (S4)

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。

(5) 白泥、绿泥、石灰渣 (S5、S6、S7)

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，其中白泥主要成分为碳酸钙，绿泥主要成分为碳酸钠，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，折算化学木浆白泥产生污系数为 432kg/t（风干浆），绿泥产生量为 2992t，折算化学木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

化学木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，白泥一部分回用于锅炉烟气脱硫，一部分白泥外卖至南方水泥厂，正常情况下，均能消纳完毕，若遇到项目或南方水泥生产停机，不能消纳的白泥运至白泥填埋场填埋，绿泥、石灰渣运至白泥填埋场填埋。

(6) 锅炉灰渣 (S6)

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。

(7) 脱硫石膏 (S9)

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、石膏砌块等建筑材料。

(8) 损纸 (S10)

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。

(9) 废包装材料 (S11)

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。

(10) 废离子交换树脂 (S12)

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。

(11) 污水处理站污泥 (S13)

根据原有工程产污系数，约 $1.18t/m^3$ 废水，一期核算得 20950t，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。

(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2.3-31 一期一般固体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	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(绝干)	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, 一部分外售南方水泥厂综合利用
		绿泥(绝干)	一般工业固废	类比法	1111		外运填埋场填埋
		石灰渣	一般工业固废	类比法	1000		
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	返回制浆系统
污水处理站	污泥脱水间	污泥	一般工业固废	类比法	20950	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2.3-32 一期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)		
制浆车间	制浆生产线	黑液	高浓度有机污染物、固体悬浮物	C, T	HW35	物料衡算	133.2 万	存在于黑液槽等生产设备中	进入碱回收系统回收碱, 不外排
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	委托有资质单位定期上门收集, 不在场内暂存	委托有资质单位处理

表2.3-33 二期建成后，全厂一般固体废物污染源核算结果一览表

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(绝干)	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，一部分外运南方水泥厂综合利用
		绿泥(绝干)	一般工业固废	类比法	3333		外运填埋场填埋
		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	返回制浆系统
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2.3-34 二期建成后，全厂危险废物污染源核算结果一览表

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)		
制浆车间	制浆生产线	黑液	高浓度有机污染物、固体悬浮物	C, T	HW35	物料衡算	401.2 万	存在于黑液槽等生产设备中	进入碱回收系统回收碱，不外排
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	委托有资质单位定期上门收集，不在场内暂存	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2.3-35 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 _x	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_x、CO、THC 排放量分别为 1.26kg/km、1.26kg/km、0.2kg/km。

表2.3-36 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 _x	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/10⁴ m³；

S_z —非正常工况下助燃剂消耗量，t 或 10⁴ m³。

表2.3-37 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2.3-38 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

项目制浆恶臭污染物产生量以 H₂S 的相当量表示，一期硫酸盐制浆量为 10 万 t/a，计算得 H₂S 产生量为 109kg/h，二期硫酸盐制浆量为 20 万 t/a，二期计算得 H₂S 产生量为 218kg/h。焚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 H₂S 排放量分别为 0.55 kg/h，1.1kg/h，一期碱炉臭气经火炬燃烧后经 40mH×Φ1.2m 烟囱排放，风量为 9500 m³/h，烟气温度为 80℃；二期碱炉臭气经火炬燃烧后经 40mH×Φ1.5m 烟囱排放，风量为 19500 m³/h，烟气温度为 80℃。

废气非正常排放见表 2.2.6-3。

表2.3-39 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 ₂	NO _x	Cl ₂	HCl	H ₂ S		
1	2×300tds/d 碱炉	开停车阶段, 添加天然气助燃	/	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	91.23	101.74	/	/	/	/	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	63.41	43.67	16.03	/	/	/	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 ABR+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、NH₃-N，根据《制浆造纸废水治理工程技术规范》（HJ2011-2012），该情景下，COD、NH₃-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 2.2.6-4。

表2.3-40 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 ³ /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 ₃ -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	720.8	810	40	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 2.3-36。

表2.3-41 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 ³ /a	588.2	0	588.2	
	COD	t/a	5587.89	5111.42	476.46	
	BOD ₅	t/a	2211.62	2112.10	99.52	
	SS	t/a	8999.42	8837.43	161.99	
	NH ₃ -N	t/a	270.57	251.63	18.94	
	TN	t/a	341.15	296.80	44.35	
	TP	t/a	70.58	68.22	2.37	
	AOX	t/a	1.95	0.58	1.36	
废气	有组织排放	烟尘（颗粒物）	t/a	26141.31	26051.60	89.71
		SO ₂	t/a	863.39	548.72	314.67
		NO _x	t/a	396.83	0.00	396.83
		汞	t/a	0.03	0.02	0.008
		TRS (以 H ₂ S 计)	t/a	5.17	0.20	4.98
		NH ₃	t/a	14.69	11.75	2.94
	无组织排放	颗粒物	t/a	47.33	44.23	3.10
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	
	黑液	万 t/a	133.2	133.2		
	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		
	污泥	t/a	20950	20950	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 ³ /a	1746.61	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	5587.87			
	BOD ₅	t/a	2211.62			
	SS	t/a	8999.42			
	NH ₃ -N	t/a	270.57			
	TN	t/a	341.15			
	TP	t/a	70.58			
	AOX	t/a	1.95			
废气	有组织排放	烟尘（颗粒物）	t/a	73989.46	73847.85	141.61
		SO ₂	t/a	1642.35	1331.25	311.10
		NO _x	t/a	1053.56	341.45	712.11
		汞	t/a	0.046	0.032	0.014
		TRS(以 H ₂ S 计)	t/a	15.89	0	15.89
	无组织排	颗粒物	t/a	8.32	0.00	8.32

类型	污染物		单位	产生量	削减量	排放量
	放					
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
	黑液		万 t/a	401.2	401.2	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	
	废离子交换树脂		t/a	5/3 年	5	0
	生活垃圾		t/a	447	447	

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，采用干法堆存，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 73%。

根据原有工程监测数据核算，化学需氧量排放量为 611.48t/a、五日生化需氧量排放量为 104.4t/a、悬浮物排放量为 290.83t/a、氨氮为 19.77t/a、总氮排放量为 46.46t/a、总磷排放量为 2.54t/a，AOX 为 265.47 t/a。项目一期技改完成后化学需氧量排放量为 476.46t/a、五日生化需氧量排放量为 99.52t/a、悬浮物排放量为 161.99t/a、氨氮为 18.94t/a、总氮排放量为 44.35t/a、总磷排放量为 2.37t/a，AOX 为 1.36 t/a，均未超过原有工程排放量，详见表 2.3-81。项目一期技改后水污染物没有增加，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-中泰产业园第四污水处理厂处理，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，一期沿用原有 2 台 50t/h 燃煤锅炉，一期由于锅炉运行状况、燃煤量及其煤质有所变化，废气中烟尘、二氧化硫均有所减少，分别减量 10.74t/a、85.37t/a，由于碱炉规模增加，氮氧化物排放量增加，增量为 90.13 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 燃煤锅炉和一期 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 88.94t/a，烟尘、二氧化硫排放量有所增加，详见表 2.3-81。此外，原料堆场不再产生湿法堆存蔗渣堆存臭气，原料堆场产生的恶臭影响大大降低；技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；二期技改完成后全厂废水排入崇左-中泰产业园第四污水处理厂处理，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 2.3-29。

表2.3-42 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 ³ /a)	845.14	588.2	256.94	-256.94	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 _{Cr} (t/a)	611.48	476.46	108.57	-135.02			
	BOD ₅ (t/a)	104.4	99.52	4.88	-4.88			
	SS (t/a)	290.33	161.99	128.34	-128.34			
	氨氮 (t/a)	19.77	18.94	0.83	-0.83			
	总氮 (t/a)	46.46	44.35	2.11	-2.11			
	总磷 (t/a)	2.54	2.37	0.17	-0.17			
	AOX (t/a)	265.47	1.36	264.11	-264.11			
废气	废气量 (万 m ³ /a)	140742.86	180344.16	0	39601.3	454234.56	0	313491.7
	烟尘 (t/a)	100.45	89.71	10.74	-10.74	141.61	0	41.16
	SO ₂ (t/a)	400.04	314.67	85.37	-85.37	311.1	88.94	-88.94
	NO _x (t/a)	306.7	396.83	90.13	90.13	712.11	0	405.41
	汞 (t/a)	/	0.01	/	/	0.014	0	/
	H ₂ S	/	4.98	/	/	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
	黑液 (万 t/a)	65.6	133.2	0	67.6	401.2	0	335.6
	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	/
	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 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2.3-43 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、臭气收集和焚烧、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 ³ /Adt	0.5	38	43	65	项目为 40.0kg/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	
									一部分外运至南方水泥厂，综合利用率 100%，I 级。	
14			水重复利用率	%	0.17	90	85	80	项目为 85%，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 ³ /Adt	0.47	32	36	55	项目为 35.9m ³ ，II 级。
18			*单位产品 COD _{cr} 产生量	竹浆	kg/Adt	0.33	38	45	55	项目为 37.7 kg/Adt，I 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2.3-44 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 ³ /t	0.5	13	20	24	项目 19.6 m ³ /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 85%, II 级。
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	m ³ /t	0.5	11	17	20	项目 17.0m ³ /t, II 级。
5			*单位产品 COD _{cr} 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2.3-45 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 ³ /t	0.5	15	23	30	项目 16.4m ³ /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 88%, II 级。
4	污染物产生指标	0.3	*单位产品废水产生量	m ³ /t	0.5	12	20	25	项目 17.6m ³ /t, II 级。
5			*单位产品 COD _{cr} 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2.3-46 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
----	------	------	------	--------	---------	----------	-------