

## 7 环境保护措施及其经济、技术论证

### 7.1 项目施工期环境保护措施及论证

#### 7.1.1 施工期环保措施

施工期产生扬尘、噪声、建筑弃渣及施工废水等，影响空气、声、地表水及生态环境。拟采用以下管理措施和工程措施。

**管理措施：**将施工期环保工作纳入合同管理，明确施工单位为有关环保工作责任方，业主单位为监督和管理方；并要求施工单位将环保措施的执行情况纳入生产管理体系中，建立相应的工作制度；同时加强对施工队伍的环保宣传工作。

**工程措施：**

1) 扬尘防护：(1) 定期洒水降尘，主要产尘作业点装防尘网；(2) 及时清除路面尘土。

2) 噪声防治：混凝土拌和等作业点尽量远离厂界。

3) 固废处置：(1) 弃渣按当地环卫部门要求及时清运至指定的建渣堆放场地；(2) 临时堆方应避开沟渠，遮盖堆置；(3) 拆除废旧设备和建筑垃圾按照相关规定进行处置；(4) 废机油收集后交有资质单位处置。

4) 施工废水：在施工废水排放点建简易沉沙凼，施工废水回用；施工生活污水经收集后送公司废水处理站进行处理。

5) 生态恢复及水土保持措施：(1) 工程施工时注意保护植被，对损毁的植被及时补种和恢复；(2) 建渣及时清运；(3) 及时进行场内施工迹地恢复。经估算，施工期用于环境保护的投资费用 50 万元。

#### 7.1.2 措施论证

分析认为，通过施工管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”、噪声及水土流失量；同时通过实施相应的工程防范措施、生态治理及恢复，又可将工程施工对生态环境的破坏及扬尘、噪声、废水、弃渣的影响限制到很低的程度及很小的范围内。采纳上述的管理措施和工程措施，大大削减了施工“三废”和噪声的排放，同时可

节省污染防治费用。施工期环保措施可行。

## 7.2 营运期废气防治措施及论证

### 7.2.1 本次废气治理升级改造方案

公司现厂有组织排放的废气包括：备料车间含尘废气、漂白废气、造纸干燥水蒸气、碱回收炉燃烧烟气、石灰破碎废气、二氧化氯制备废气以及燃煤锅炉烟气；以及各生产过程臭气、石灰暂存库和白泥暂存库等逸散的无组织粉尘、竹片料仓逸散的异味，以及制浆车间、碱回收车间等散发的异味等。

本次技术改造废气部分主要包括：

①**碱炉烟气治理装置改造**：新更换碱炉采用“炉内四次布风”，降低 NO<sub>x</sub> 产生浓度，同时调整钠碱脱硫参数、增加钠碱喷淋量、加装湿电除尘装置，降低外排二氧化硫和烟尘浓度；

②**石灰破碎和料仓粉尘治理**：对原无组织排放的石灰破碎和料仓粉尘进行收集，采用布袋除尘器进行处理后，经过 1 根 15m 排放。

③**生产过程臭气的治理**：完善制浆蒸煮/洗筛/氧脱工段、碱回收过程的臭气收集系统，送入碱回收炉焚烧；对厂废水处理站的臭气进行收集，采用生物滤池进行处理后经 1 根 15m 排气筒排放。详见 3.7.3.5 小节。

此外，造纸车间还将产生干燥水蒸气，采用集气罩收集、与集气罩送风系统的空气交换热量后，由 15m 排气筒直接排放。

### 7.2.2 废气升级改造方案措施论证

#### 1) 碱回收炉烟气治理措施论证

项目碱炉烟气主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物和烟尘，碱炉烟气治理措施为“炉内四次布风+SNCR 脱硝+四电场静电除尘+钠碱法脱硫+湿电除尘”，处理后烟气经一根 100m 烟囱达标排放，烟气污染排放浓度达到 SO<sub>2</sub>35mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>100mg/m<sup>3</sup>、烟尘 10mg/m<sup>3</sup>。

根据《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》，其中碱炉废气治理可行技术见表 6.2.3-1。

表 7.2.2-1 造纸行业碱炉废气治理可行技术

污染源	污染因子	限值 (mg/m <sup>3</sup> )	可行技术
碱回收炉废气	烟尘	30/50	三电场或四电场静电除尘器、布袋除尘器
	二氧化硫	200/300	不采取脱硫措施的情况下，碱回收炉废气中二氧化硫浓度可达到 70mg/m <sup>3</sup> 以下
	氮氧化物	200/300	不采取脱硝措施的情况下，碱回收炉废气中氮氧化物浓度可达到 300mg/m <sup>3</sup> 以下。如排放浓度小于 200 mg/m <sup>3</sup> ，需增加脱硝措施。
注：浓度限值为 65 蒸吨/小时以上/65 蒸吨/小时及以下			

项目碱炉烟气采用“炉内四次布风+SNCR 脱硝+四电场静电除尘+钠碱法脱硫+湿电除尘”，属于《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》所列废气可行技术，碱炉烟气电除尘技术列入《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018），是碱炉烟气烟尘治理的主要技术，SNCR、静电除尘器、湿电除尘器是目前各行业烟气脱硝、除尘的常用、有效技术。

针对碱炉烟气的烟尘，初始浓度 23506mg/m<sup>3</sup>，项目碱回收炉烟气采用“四电场静电除尘+湿电除尘”处理，总除尘效率 99.96%，折外排碱尘浓度=23506×（1-99.96%）=10mg/Nm<sup>3</sup>，满足排放控制要求。

针对碱炉烟气的二氧化硫，初始浓度约 300mg/m<sup>3</sup>，外排二氧化硫浓度 35mg/m<sup>3</sup>，采用钠碱法脱硫，脱硫率≥90%，可确保达标排放。

针对碱炉烟气的氮氧化物，采用炉内四次布风，产生的氮氧化物浓度低于 200mg/m<sup>3</sup>。同时采用 SNCR 脱硝技术，在炉内喷射 PSCR 高分子脱硝剂，该种脱硝剂脱硝温度区间在 850~950℃，脱硝率按 50% 计，则外排氮氧化物浓度=200×（1-50%）=100mg/m<sup>3</sup>，满足企业承诺的外排控制浓度要求。

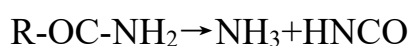
#### ※项目碱炉烟气脱硝措施论证

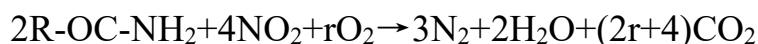
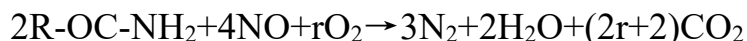
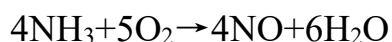
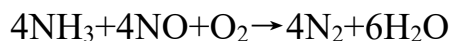
**脱硝工艺选择说明：**经多方比选，项目碱炉烟气脱硝确定采用 SNCR 脱硝工艺，并在碱炉内设四次布风（可降低氮氧化物产生浓度约 20%），根据碱回收炉特点，出炉烟气温度较低，约 200℃，不在常规 SCR 脱硝的温度区间（约 300~400℃），因此项目碱炉烟气脱硝选择 SNCR 脱硝，在炉体内喷射 PSCR 高分子脱硝剂，适用温度范围

850~950°C。

**炉内四次布风：**黑液在碱回收炉中的燃烧通常分为三个燃烧区，即还原燃烧区（或垫层燃烧区）、氧化燃烧区、完全燃烧区。对应于每个燃烧区送入的风，称为一次风、二次风、三次风。碱炉下部为垫层燃烧区，黑液经过干燥掉在垫层上，有机物燃烧放出热，使得无机物熔融和芒硝还原流出，该处燃烧由一次风控制，为了要使芒硝完全还原，要求在还原性条件下燃烧，因此，温度一般控制在 950~1050°C；垫层燃烧区上为氧化燃烧区，位于黑液喷入口附近，处于炉膛的中下部，二次风在该处的作用是加速黑液中水分汽化和固形物的干燥，控制垫层高度，保证氧化去的燃烧，此时可燃气体在高度湍流状态下燃烧，其中心温度高达 1200°C 左右；完全燃烧区位于炉膛的中上部，可燃的挥发性气体及少量的未完全燃烧的产物，在此处将进一步完全燃烧，以提高烟气热焓，同时起到封闭炉膛出口捕集烟气中所带的碱尘的作用。本次技术改造碱炉采用四次布风，位于三次风之上，于炉膛高度的 1/3 处引入空气，采用冷风设计，风量接近总风量的 10%。四次风系统增加了多层供风系统的级数，可有效延长黑液燃烧过程和时间、降低炉膛温度，有利于氮氧化物的还原，可有效降低烟气中氮氧化物浓度，江苏王子造纸有限公司碱炉设置四次风系统，产生的氮氧化物低于 200mg/m<sup>3</sup>（碱回收炉烟气中氮氧化物的产生及控制研究-《中国造纸》2018 年第 37 卷第 12 期）。

**PSCR 高分子脱硝：**本项目 SNCR 脱硝采用的一种 PSCR 高分子脱硝剂，是在传统 SNCR 技术基础上进行优化后的新型脱硝剂，技术原理与其基本相同，在炉膛合适的进料位置喷入脱硝还原剂干粉与烟气充分混合，在 850°C 至 950°C 的高温下脱硝剂分解出的活性酰胺基团与 NO<sub>x</sub> 反应，生成 H<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub> 等无毒气体，从而实现脱硝。脱硝反应方程式如下：





PSCR 脱硝过程为还原反应，反应主要生成 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>，基本不产生硫酸铵及硫酸氢铵等粘性物质，有效的阻止了积灰堵塞甚至腐蚀等现象的发生。根据厂家提供的资料，PSCR 脱硝剂已在工业锅炉和碱炉开展多家实际应用，实施案例基本情况见表 7.2.2-2。

表7.2.2-2 SNCR脱硝（新型PSCR脱硝剂）技术实施案例

编号	项目名称	脱硝设施	排放浓度 mg/Nm <sup>3</sup>	时间
1	寿光美伦纸业有限责任公司碱炉烟气脱硝	PSCR 脱硝	73~87	2020.1
2	四川省某竹浆制浆企业碱炉烟气脱硝	PSCR 脱硝	40~46	2021.1
3	德州实华化工有限公司锅炉烟气脱硝	PSCR 脱硝	21~23	2018.8

同时，本项目现厂也已经采用了 PSCR 脱硝技术，监测数据显示，碱炉 NO<sub>x</sub> 均值在 100mg/m<sup>3</sup> 以内，本次技术改造在现厂基础上增加四次布风，控制 NO<sub>x</sub> 的产生浓度，同时企业应保证脱硝剂的用量。再类比四川省近年来拟新建的其他制浆造纸项目（如达州中顺洁柔等）碱炉烟气也采用了相同的控制措施。因此，技术改造完成后，项目碱炉外排烟气氮氧化物浓度可达 100mg/m<sup>3</sup> 以下，满足控制要求。同时，本环评要求，碱炉烟气预留 SCR 脱硝装置区域及接口。

#### ※碱炉烟气脱硫治理措施论证

目前烟气脱硫方法可选择种类较多亦很成熟，按脱硫吸收工艺的不同，可以分为湿法、干法和半干法等。其中，湿法脱硫，根据吸收药剂的不同，分为钙法、氨法、镁法、钠法等。湿法脱硫工艺的脱硫率和吸收剂利用率相对较高，但处理系统复杂，存在水污染问题。干法或半干法脱硫工艺的脱硫率和吸收剂利用率相对较低，但处理系统简单，投资较低。表6.2.3-4列出国内目前主要炉外脱硫方法及其特性。

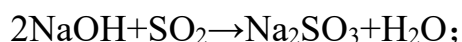
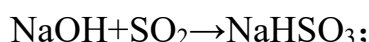
表 7.2.2-3 国内主要炉外脱硫方法特性比较表

项目	石灰石-石膏法	喷雾干燥法	炉内喷钙+尾部增湿	氧化镁法	钠碱法
脱硫工艺类别	湿法	干法	半干法	湿法	湿法
技术成熟程度	成熟	成熟	成熟	成熟	成熟
脱硫率	80%~90%	75-90%	75-80%	90%以上	90%以上
吸收剂	石灰石/石灰	石灰	石灰石	氧化镁	石灰/钠碱/电石渣等
吸收剂利用率	90%以上	90%	约 40%	90%以上	90%以上
副产物	石膏	亚硫酸钙	亚硫酸钙	硫酸镁	石膏
副产物处置	利用	抛弃	抛弃	回收	利用
占地面积	大	中	小	中	中
市场占有率	高	一般	一般	低	高

由上表可见,目前国内脱硫市场上湿法、干法和半干法各有优势。

本项目采用工艺成熟可靠、国内应用广泛的钠碱法脱硫工艺,用于项目碱炉脱硫,同时钠碱法脱硫系统在国内制浆造纸厂碱炉脱硫普遍使用,适应性好。

钠碱法脱硫是用氢氧化钠或碳酸钠的水溶液作为开始吸收剂,与SO<sub>2</sub>反应生成的Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>继续吸收SO<sub>2</sub>,主要吸收反应为:



钠碱吸收剂吸收能力大,不易挥发,对吸收系统不存在结垢、堵塞等问题。亚硫酸钠法工艺成熟、简单、吸收效率高,所得副产品纯度高,但耗碱量大,成本高,吸收液循环法可处理大气量烟气,吸收效率可达90%以上,是目前脱硫应用最多的方法之一。

项目碱炉烟气采用钠碱法脱硫工艺,属成熟、可行和造纸行业碱炉普遍采用的脱硫技术,目前在国内外已普遍应用;公司现厂碱炉脱硫已采用钠碱脱硫方式,监测数据显示,其二氧化硫浓度已能达到35mg/m<sup>3</sup>,本次环评建议后续项目增加脱硫剂的喷淋使用量,保证二氧化硫持续稳定达标排放。

### ※项目碱炉烟气除尘措施论证

本次技术改造在碱炉烟气静电除尘的基础上增加湿电除尘。根据《火电厂污染防治技术政策》(环境保护部公告2017第1号):超低排

放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。根据估算，项目碱炉烟气烟尘初始浓度约 23506mg/m<sup>3</sup>，项目选用的“四电场静电除尘器+湿式电除尘”，属《火电厂污染防治技术政策》列出的超低排放除尘技术，符合国家技术规范要求。去除效率达 99.96%，排放烟尘浓度低于 10mg/m<sup>3</sup>。

经分析，项目碱回收炉烟气治理措施可行。

## 2) 项目含尘废气处理措施论证

本次技术改造将对原无组织排放的石灰破碎和料仓粉尘进行收集，采用布袋除尘器进行处理后，经过 1 根 15m 排放。

目前除尘设备常用的包括旋风处理、静电除尘、布袋除尘以及湿式除尘器，以上除尘器的原理及优缺点如下表所示。

表 7.2.2-4 目前常用除尘处理工艺比较

	旋风洗涤器	文丘里洗涤器	旋风除尘器	静电除尘器	布袋除尘器
原理	吸收水以环形喷射方式进入除尘器中吸收尘粒。	利用文丘里管气流变化除尘。	利用旋转气流的离心力实现尘粒与气流分离	利用尘粒荷电作用除尘	利用过滤作用实施除尘。
压力损失	800~1200Pa	4000~10000 Pa	800~1500 Pa	50~130Pa	1000~1500Pa
适用粒径范围	>5 μm	0.5~1 μm	5~30 μm	0.5~1 μm	0.5~1 μm
除尘率	95~99%	90~99%	60~70%	90~99.9%	90~99.9%
优点	适用于烟量大和含尘浓度高的场合。设备费中，运行费中。	文丘里洗涤器可以有效去除直径小于 2μm 的粉尘，适合于 70-90℃。设备费少。	工艺成熟，原理简单，操作稳定，设备费少，运行费中。	可以有效去除直径为 0.25μm 的尘粒。除尘率高。	可以有效去除直径为 0.25μm 的尘粒。除尘率高。
缺点	无法有效去除直径为 5-10μm 的粉尘，只能视为除尘的前处理设备。	压差较大，抽风机的能源消耗高，并且需要处理大量的废水。运行费大。	压力损失大 800~1500Pa，无法有效去除直径为 5-10μm 的粉尘，只能视为除尘的前处理设备。	设备费大，运行费中。	设备费中，运行费大。

项目石灰破碎废气采用“布袋除尘器”进行处理，处理效率高，处理后的废气中颗粒物浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值。

因此，项目含尘废气治理措施可行。

### 3) 臭气处理措施论证

项目现厂产生的臭气主要包括制浆蒸煮段喷放臭气、洗浆及槽罐臭气、碱回收蒸发臭气、苛化及槽罐臭气。

针对恶臭气体，目前常用的治理方法包括燃烧法、吸收法、吸附法、高级氧化法、生物法、掩蔽法等，各种方法的比较见表 7.2.2-5。

表 7.2.2-5 常见恶臭治理方法比较

方法		原理	优点	缺点
燃烧法	直接燃烧	在 600~800℃ 高温氧化	除臭彻底、适用范围广	燃烧温度高，燃料消耗大，适合与垃圾焚烧等配套时采用
	催化燃烧	利用催化剂在较低温度下（200~400℃）氧化分解	可充分利用臭气中有机物质热值高的特点，解决高温燃烧带来的困难	仅适用于高浓度、有机成分高的臭气；臭气成分复杂，对催化剂技术要求；费用高
洗涤吸收法		利用吸收液（可以是水、药剂等）的物理、化学特性去除空气中恶臭物质	针对特定物质、浓度高的臭气特别有效；属物化处理方法，可控性强	产生二次污染；运行费用高
吸附法		用活性炭、硅胶、沸石等对气体具有强吸附能力的物质去除恶臭物质	管理方便；可回收所吸附的有用物质；吸附无选择性；负荷变化影响小	非根治方法，只是转移，尚需对富集的恶臭物质进行后续处理；吸附受臭气中水分影响；费用高
高级氧化法		利用臭氧、光化学、光催化氧化、等离子等强氧化性以及光电化学新技术	高新技术，发展前景广阔；光电化学技术，作用快速、高效，易于自动控制	仍处研发阶段，仅在室内空气净化等方面有实际应用
生物法		利用微生物对恶臭成分的生物吸附降解功能达到脱臭目的	适用范围广；设备简单，投资省，运行费用低；无二次污染	占地面积相对较大；需要生物培养，系统启动费时
掩蔽法		利用气味的缓和作用，通过投加特殊药剂改变恶臭味质	简单易行，应用灵活	运行费用较高；除臭效果并不彻底

本次技术改造拟采取的分类收集情况如下：

#### (1) 制浆工段臭气：

**蒸煮段（改造）：**蒸煮过程中小放汽产生的不凝结气，热白液槽、热黑液槽、温黑液槽排出的不凝结气属于高浓臭气，经过冷却器冷却后与蒸发工段的高浓臭气汇总，由设置在燃烧工段的蒸汽喷射器抽引至燃烧工段，经过雾沫分离器分离后送入燃烧工段；蒸煮装锅和喷放锅排出的属低浓臭气，经过冷却器冷却后，由风机抽送燃烧工段；蒸煮冷白液槽、置换液槽溢出的不凝结气属低浓臭气，经过消泡器后经过旋风分离器、再抽送至前述冷却器，由风机送往燃烧工段。

**洗筛段（改造）：**节子洗涤器、浆渣洗涤器顶部排出的不凝结气，

以及洗浆机排气属低浓臭气，经过冷却器冷却、洗涤塔洗涤后，由风机抽送燃烧工段；

**氧脱段（改造）：**喷放锅顶部排出的不凝结气以及洗浆机排气等，均属于低浓臭气，送洗筛段设置的冷却器冷却、洗涤塔洗涤后，与洗筛段臭气一并由风机抽送燃烧工段；

## **（2）碱回收臭气：**

### **蒸发工段（改造）：**

蒸发工段真空泵后汽水分离器的不凝结气、重污冷凝水槽的不凝结气属于高浓臭气，经过蒸汽喷射器抽引，经过雾沫分离器分离后送入燃烧工段。

蒸发工段汽提塔高浓臭气由于含有甲醇，且压力较高无需蒸汽喷射器抽引，经过雾沫分离器分离后送入燃烧工段。

蒸发工段高浓黑液槽、浓黑液槽、稀黑液槽、溢流槽、中污冷凝水槽、轻污冷凝水槽排出的气体属于低浓臭气，经过冷却器冷却后送燃烧工段。

### **苛化工段（改造）：**

绿液澄清器、绿液洗涤器、白液澄清器、白泥洗涤器、绿液贮存槽、浓白液槽、稀白液槽、绿泥搅拌槽、白泥搅拌槽等排出的气体属于低浓臭气，收集后送燃烧工段。

### **燃烧工段（改造）：**

蒸发工段来两股高浓臭气分别经雾沫分离器处理后，送入碱炉燃烧后排放。

制浆车间、碱回收蒸发以及苛化工段来低浓臭气混合后经过低浓臭气冷却器、臭气分离器处理后，送碱炉燃烧后排放。

燃烧工段绿液溶解槽和芒硝黑液混合槽排气设置文丘里除尘器-洗涤器以除去排汽中的颗粒防止后续设备结垢，而后送入燃烧工段前述臭气分离器与其余工段低浓臭气合并，送入碱炉燃烧。

环评提出：若碱炉出现故障，臭气送至备用火炬燃烧器燃烧。

臭气的产生、收集及治理如下图所示：

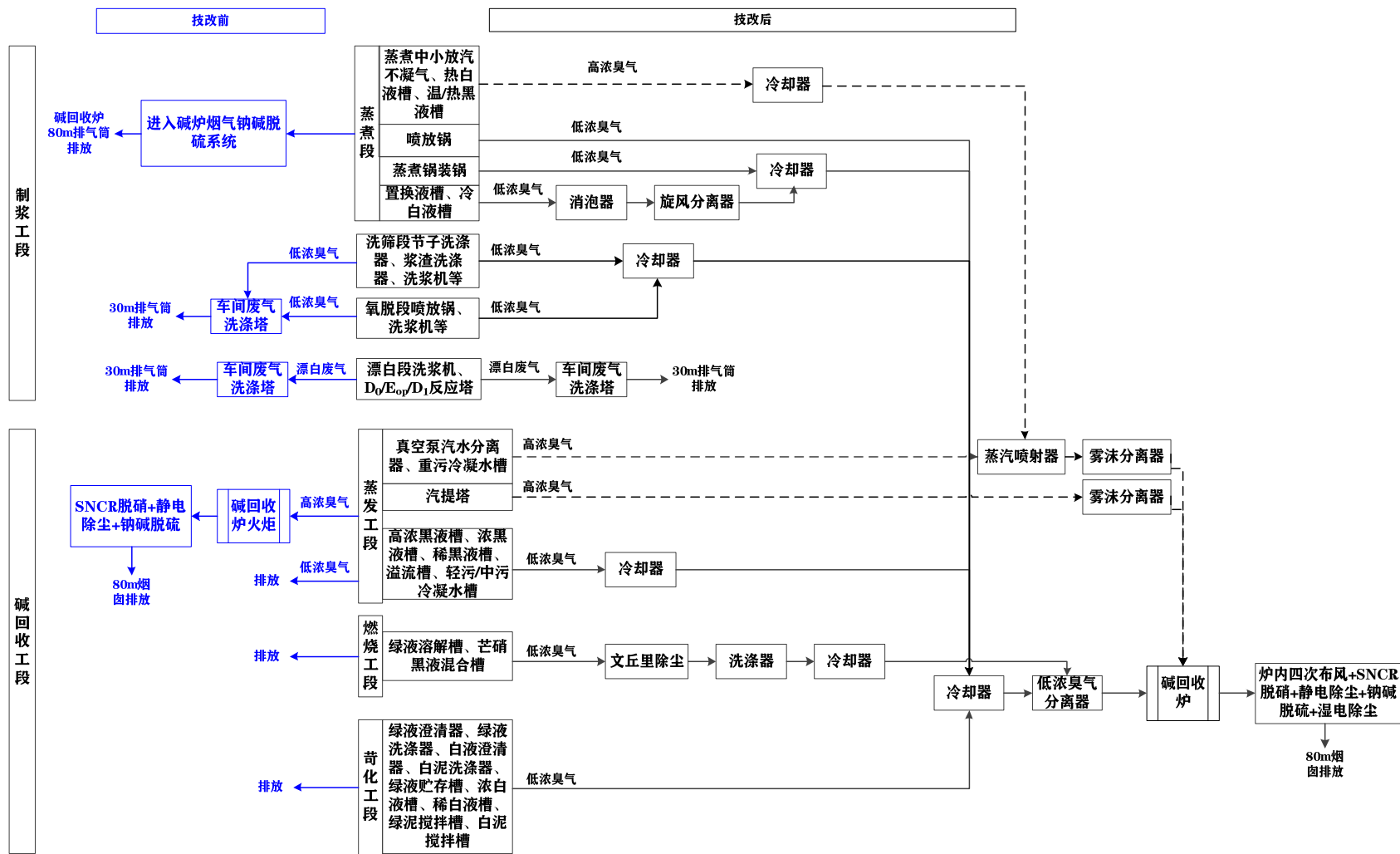


图 7.2.2-1 本项目臭气收集系统改造示意图

本次技术改造对厂区臭气分为低浓臭气和高浓臭气，并按照各类臭气分别进行收集、设置有针对性的预处理方式，最终全部送入碱炉燃烧处理，属《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》(HJ2302-2018)所列可行技术；此外，本项目拟对厂废水处理站臭气进行收集，采用生物滤池进行处理，生物滤池为制浆造纸行业废水处理站臭气治理常用技术，项目除臭措施可行。

#### 4) 造纸干燥水蒸气治理措施论证

纸机干燥部产生的水蒸气，采用集气罩收集、与集气罩送风系统的空气交换热量后，由 15m 屋顶排气筒直接排放。造纸干燥水蒸气国内目前普遍采用换热后直接外排的方式处置，处置措施可行。

### 7.2.3 废气治理综合结论

以上治理措施设计齐全，针对性强，技术成熟，运行可靠，投资适中，实现了废气综合利用。废气治理措施从经济、技术角度可行。

## 7.3 营运期废水处理措施及论证

### 7.3.1 本次废水治理升级改造方案

金福公司现厂正常运行时将产生的工艺废水包括：备料废水  $W_1$ 、中段废水  $W_2$ 、造纸多余白水  $W_3$ 、碱回收车间多余的蒸发污冷水  $W_4$ 。黑液属项目制浆系统代表性污染物，直接送碱回收车间碱回收系统处理，因此这里不单列出；公辅、服务工程废水包括：循环水站排污水  $W_5$ 、地坪设备冲洗废水  $W_6$ 、车间废气洗涤塔排水  $W_7$ 、软水制备废水  $W_8$ 、锅炉排污水  $W_9$ 、生活污水  $W_{10}$ 。

现厂建有 1 座废水处理站，工艺采用“初沉池+ABR+接触氧化+二沉池+浅层汽浮+三沉池”，出水达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB 3544-2008)表 2 标准，尾水排入大渡河。废水处理站设计规模 2 万  $m^3/d$ 、其中浅层气浮 1.5 万  $m^3/d$ 。

本次技术改造拟对污水处理站进行提标升级，主要内容包括：

#### (1) 增设深度处理段

现有污水处理站停用浅层气浮工艺，末端增加深度处理段，设计

规模约 8000m<sup>3</sup>/d，采用“**Fenton 氧化+混凝沉淀**”工艺，将废水处理站已建生化处理段（初沉池+ABR+接触氧化+二沉池）排水中 6750 m<sup>3</sup>/d 排入深度处理段（Fenton 氧化+混凝沉淀）处理，处理后达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）表 1“工业园区集中式污水处理厂”排放限值，排入大渡河。

## （2）增设膜处理系统

由于部分产品调整为食品医药包装纸，对回用水水质要求高，因此在现有污水处理站内**增设膜处理系统**（设计规模约 5000m<sup>3</sup>/d），将废水处理站已建生化处理段（初沉池+ABR+接触氧化+二沉池）排水中 5000 m<sup>3</sup>/d 排入膜处理系统，处理后约 3533 m<sup>3</sup>/d 废水回用制浆车间，1476m<sup>3</sup>/d 浓水送深度处理段。

上述改造完成后，废水处理站外排废水量将由 **12810 m<sup>3</sup>/d**（折 47.4m<sup>3</sup>/t 绝干浆）**降低至 6750m<sup>3</sup>/d**（折 25m<sup>3</sup>/t 绝干浆），达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）表 2“竹浆制浆和造纸联合生产企业”基准排水量标准要求；出水水质将由《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 标准提升至《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）表 1“工业园区集中式污水处理厂”排放限值。

本次技术改造前、后厂废水处理站工艺流程详见下图所示。

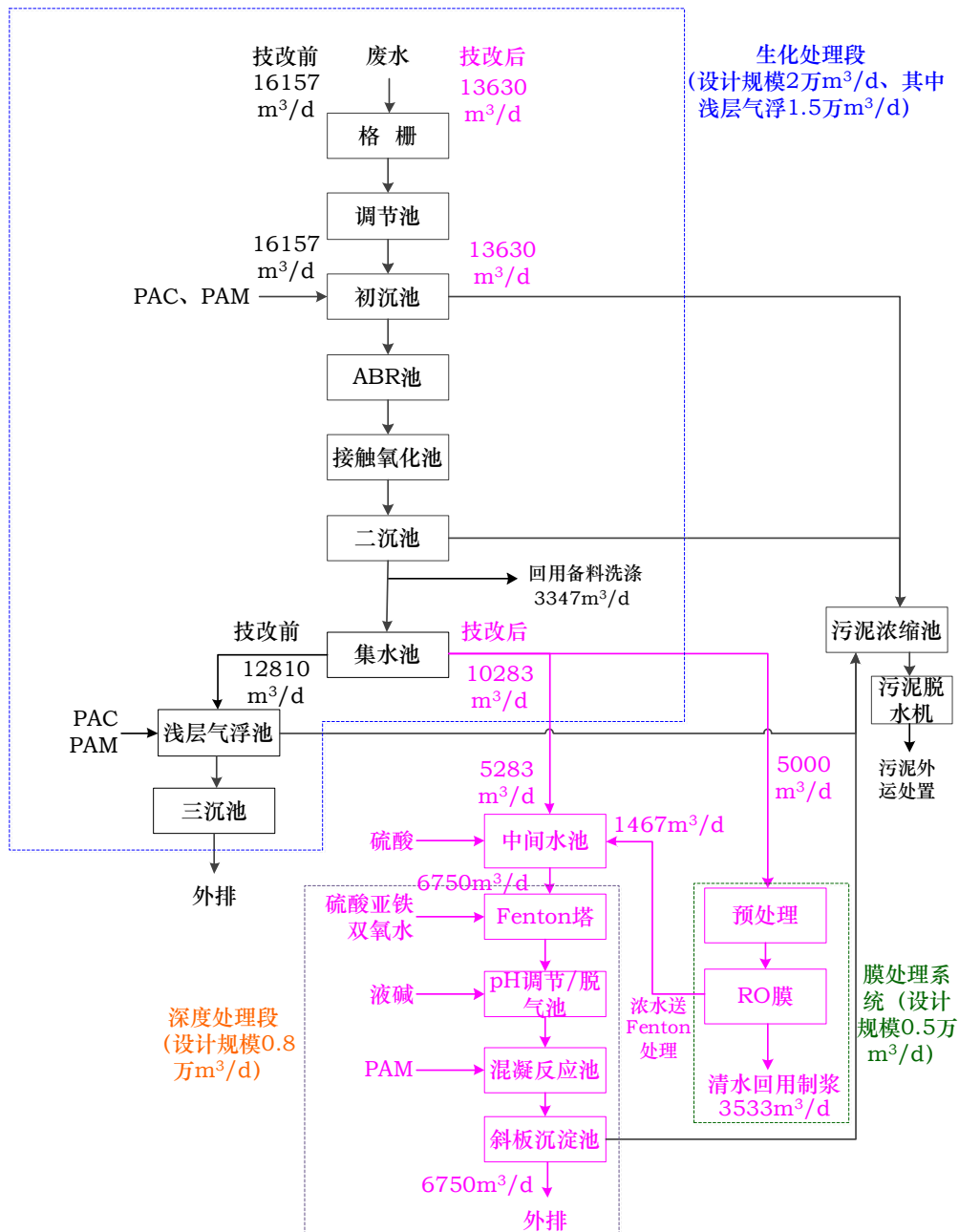


图 7.3.1-1 厂废水处理站工艺流程图

### 7.3.2 废水升级改造方案措施论证

对于制浆造纸废水处理技术，根据《制浆造纸工业污染防治技术政策（征求意见稿）》部分调研制浆造纸企业废水处理工艺见表 7.3.2-1，中段废水推荐最佳处理技术见表 7.3.2-2。

表 7.3.2-1 部分国内制浆造纸企业废水末端处理工艺

序号	原料及产品结构	工艺流程
1	木浆生产	格栅→提升 1→初沉→调节池→水解→选择池→曝气池→二沉池→提升 2→气浮→过滤
2	碱法草浆生产文化用纸	格栅→提升→初沉→调节→提升→氧化沟→二沉→混凝沉淀
3	碱法蔗渣浆生产瓦楞纸	格栅→提升→水解→接触氧化→二沉→混凝沉淀→过滤

序号	原料及产品结构	工艺流程
4	化机浆生产	格栅→提升1→初沉→提升2→冷却→预酸化→IC反应器→活性污泥→二沉→混凝沉淀
5	废纸浆生产瓦楞纸或箱板纸	格栅→提升→纤维回收→预沉→混凝沉淀→水解→接触氧化→二沉→过滤
6	废纸浆生产白卡	格栅→提升→纤维回收→初沉→氧化沟→二沉→混凝沉淀
7	废纸、杨木化机浆生产新闻纸	格栅→斜筛→提升1→初沉→调节→提升2→冷却→提升3→厌氧接触池→中沉→选择池→曝气池→二沉池→pH调节池→提升4→fenton反应池→反应沉淀池
8	废纸浆生产生活用纸	格栅→提升→纤维回收→沉淀→浅层气浮→氧化沟→二沉池→过滤
9	商品浆生产文化纸等	格栅→提升→纤维回收→初沉→选择池→曝气池→二沉→混凝沉淀
10	商品浆生产特种纸	斜筛→调节池→预沉池→曝气池→二沉池→反应沉淀→过滤→活性炭吸附

表 7.3.2-2 中段废水推荐最佳处理技术

一级处理技术	二级处理技术	三级处理技术	强化处理技术
重力沉降技术 气浮技术 混凝沉淀技术	厌氧处理技术 好氧生物处理技术	化学絮凝技术 高级氧化技术（主要是 Fenton 氧化技术） 仿酶催化聚合处理技术	人工湿地强化处理 污水处理厂辅助处理

表 7.3.2-1 给出的调研企业为厂区废水全流程处理后直接排放情况，总体上按“一级物化处理+二级生物处理+深度处理”思路。公司现厂污水处理站采取的是“一级物化处理+二级生物处理”，处理后出水可达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB 3544-2008）表 2 标准；本次技术改造的方案为停用现有浅层气浮、在污水处理站末端增加“深度处理”，技术改造完成后，污水处理站工艺调整为“初沉池+ABR+接触氧化+二沉池+芬顿氧化+混凝沉淀”，外排废水达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）表 1“工业园区集中式污水处理厂”排放限值。

《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）所列制浆造纸废水一级和二级处理技术主要工艺参数见下三表。

表 7.3.2-3.1 HJ2302-2018 所列废水一级处理技术工艺参数

序号	名称	技术参数	污染物去除效率
1	过滤	粗格栅栅缝：10~20 mm。无纤维回收，采用细格栅，栅缝：2~5 mm。有纤维回收，采用细格栅，栅缝：0.2~0.25mm；采用筛网：60~100 目，过水能力 10~15 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	COD <sub>Cr</sub> : 15%~30% BOD <sub>5</sub> : 5%~10% SS: 40%~60%
2	沉淀	初沉池表面负荷：0.8~1.2 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)；水力停留时间：2.5~4.0 h	COD <sub>Cr</sub> : 15%~30% BOD <sub>5</sub> : 5%~20% SS: 40%~55%
3	混凝	采用混凝沉淀池，混合区速度梯度（G）值 300~600 s <sup>-1</sup> ；混合时间 30~120 s；反应区 G 值 30~60 s <sup>-1</sup> ，反应时间 5~20 min；分离区表面负荷 1.0~1.5 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)，水力停留时间：2.0~3.5 h	COD <sub>Cr</sub> : 55%~75% BOD <sub>5</sub> : 25%~40% SS: 80%~90%

	采用混凝气浮池，气水接触时间：30~100 s；表面负荷： 5~8m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)；水力停留时间：20~35 min	COD <sub>Cr</sub> : 30%~50% BOD <sub>5</sub> : 25%~40% SS: 70%~85%
--	--	--

表 7.3.2-3.2 HJ2302-2018 所列废水二级厌氧处理技术工艺参数

序号	名称	技术参数	污染物去除效率
1	水解酸化	pH: 5.0~9.0; 容积负荷: 4~8 kgCOD <sub>Cr</sub> / (m <sup>3</sup> ·d); 水力停留时间: 3~8h	COD <sub>Cr</sub> : 10%~30% BOD <sub>5</sub> : 10~20% SS: 30%~40%
2	UASB	污泥浓度: 10~20 g/L; 容积负荷: 5~8 kgCOD <sub>Cr</sub> / (m <sup>3</sup> ·d); 水力停留时间: 12~20 h	COD <sub>Cr</sub> : 50%~60% BOD <sub>5</sub> : 60%~80% SS: 50%~70%
3	EGSB (或内循环升流式厌氧反应器)	污泥浓度: 20~40 g/L; 容积负荷: 10~25 kgCOD <sub>Cr</sub> / (m <sup>3</sup> ·d); 水力停留时间: 6~12 h	COD <sub>Cr</sub> : 50%~60% BOD <sub>5</sub> : 60%~80% SS: 50%~70%

表 7.3.2-3.3 HJ2302-2018 所列废水二级好氧处理技术工艺参数

序号	名称	技术参数	污染物去除效率
1	完全混合活性污泥法	污泥浓度: 2.5~6.0 g/L; 污泥负荷: 0.15~0.4 kgCOD <sub>Cr</sub> /kgMLSS; 水力停留时间: 15~30h	COD <sub>Cr</sub> : 60%~80% BOD <sub>5</sub> : 80%~90% SS: 70%~85%
2	氧化沟	污泥浓度: 3.0~6.0 g/L; 污泥负荷: 0.1~0.3 kgCOD <sub>Cr</sub> /kgMLSS; 水力停留时间: 18~32 h	COD <sub>Cr</sub> : 70%~90% BOD <sub>5</sub> : 70%~90% SS: 70%~80%
3	A/O	污泥浓度: 2.5~6.0 g/L; 污泥负荷: 0.15~0.3 kgCOD <sub>Cr</sub> /kgMLSS; 水力停留时间: 15~32 h	COD <sub>Cr</sub> : 75%~85% BOD <sub>5</sub> : 70%~90% SS: 40%~80%
4	SBR	污泥浓度: 3.0~5.0 g/L; 污泥负荷: 0.15~0.4 kgCOD <sub>Cr</sub> /kgMLSS; 水力停留时间: 8~20 h	COD <sub>Cr</sub> : 75%~85% BOD <sub>5</sub> : 70%~90% SS: 70%~80%

三级处理主要包括混凝沉淀或气浮、高级氧化技术。高级氧化技术是通过加入氧化剂，对废水中的有机物进行氧化处理的方法，一般包括 pH 调节、氧化、中和、分离等过程，目前多采用硫酸亚铁-双氧水催化氧化（Fenton 氧化），氧化剂的投加比例需根据废水水质适当调整，反应 pH 一般为 3~4，氧化反应时间一般为 30~40 min，COD<sub>Cr</sub> 去除效率为 70%~90%。

就本次技术改造项目而言，公司现有污水处理站停用浅层气浮、末端增加一级“深度处理”，技术改造完成后，污水处理站工艺调整为“初沉池+ABR+接触氧化+二沉池+芬顿氧化+混凝沉淀”，外排废水达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》(DB51/2311-2016) 表 1 “工业园区集中式污水处理厂” 排放限值。

项目综合水质 COD1600mg/L、BOD<sub>5</sub>500mg/L，氨氮 4.5mg/L、总磷 2.5mg/L、SS 750mg/L，B/C=0.3，根据项目综合水质、厂区污水处理工艺和 HJ2302-2018 给出的处理技术去除效率来看，各污染物去除

率达 COD97.6%、BOD<sub>5</sub>98%、SS99%是可保证的。

为了降低项目废水排放量，项目设置了 1 套膜处理系统，将部分二沉池出水送入膜处理系统进行处理，过膜清水（约 70%）送回制浆工段回用，过膜清水量约 3533m<sup>3</sup>/d，主要回用于制浆车间漂前洗浆和漂白 D0 段洗浆；浓水（约 30%）送深度处理系统（Fenton+混凝沉淀）与其余未过膜废水一并处理，膜反冲洗废水返回调节池进行处理。根据设计资料，二沉池出水中 COD 的浓度≤90mg/L，过膜后浓水（1467m<sup>3</sup>/d）COD≤300mg/L，与其余未过膜废水（5283m<sup>3</sup>/d）混合后 COD 浓度≤136mg/L，处理后出水浓度≤40mg/L，处理效率约 70%，完全在 fenton 氧化处理范围内。

因此，本次技术改造废水处理工艺合理、可行。

### 7.3.3 地下水污染防治措施

本项目地下水与土壤污染防治措施和对策，应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。本项目拟采取的地下水的防治措施如下所述。

#### 一、源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

#### 二、分区防渗控制措施

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，将项目全厂分区域设置防渗区，并根据各区域防渗要求不同，设置简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区，分别采取不同等级的防渗措施：

①简单防渗区采取一般地面硬化。

②一般防渗区采用 100mm 的 P6 等级抗渗混凝土或同等防渗性能的其他材料，防渗性能应与渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的 1.5m 厚粘土层等效。

③重点防渗区中危废暂存库采用厚度不小于 100mm 的 P8 等级

抗渗混凝土+2mmHDPE膜或同等防渗性能的其他材料，碱回收车间、新增废水深度处理设施及化学品罐区、污水管线采用250mmP8抗渗混凝土层+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层或同等防渗性能的其他材料，防渗性能应与渗透系数为 $1.0\times 10^{-7}$ cm/s的6.0m厚粘土层等效。

综上，项目强化施工期防渗工程的环境监理；厂内采取分区防渗措施。项目的地下水保护措施可行。

#### 7.3.4 项目废水治理措施论证小结

经上述分析论证，项目的废水治理措施从环保、技术、经济角度可行。

### 7.4 营运期噪声防治措施及论证

#### 7.4.1 噪声污染防治措施

项目噪声源主要为破碎机、盘磨机、碎浆机、造纸机、空压机、各类泵等，声级值70~108dB(A)。主要通过以下措施进行综合治理：

- (1) 尽量选用低噪声设备；
  - (2) 噪声较强的设备设隔音罩、消声器，操作岗位设隔音室；
  - (3) 震动设备设减振器或减振装置；
  - (4) 室内声源采用厂房隔声措施；风机及泵类采用基础减振措施，必要时设隔声罩或消声措施。
  - (5) 管道设计中注意防振、防冲击，以减轻落料、振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流畅状况，减少空气动力噪声。
  - (6) 通过总图布置，合理布局，防止噪声叠加和干扰，经距离衰减实现厂界达标。
  - (7) 造纸车间高噪声设备如真空泵等加装隔声棉；
  - (8) 在厂区北侧靠近散居住户一侧设置隔声屏障。
- 设计拟定的噪声防治措施见表7.4.1-1。

表 7.4.1-1

项目设备噪声源强及治理措施

序号	位置	噪声源	治理前声级	工作特性	治理措施	治理后声级
1	碱回收车间	送风机	85-91	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	70-76
2		绿液泵	81-89	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	66-74
3		水泵	80-94	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	65-79
4		引风机	78-85	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	63-70
5		黑液泵	86-91	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	71-76
6		鼓风机	83-87	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	68-72
7		白液泵	73-81	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	63-70
8	造纸车间	网部、压榨部、压光	92-108	连续	基础减振、厂房隔音、优化总图	77-93
9		浆泵、水泵	84-88	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	69-73
10		真空泵	95-100	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、加装隔声棉、优化总图	75-80
11		变速箱	81-92	连续	厂房隔音、优化总图	66-77
12	污水处理站	水泵	80-94	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	65-79
13		鼓风机	83-87	连续	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	68-72
14		板框压滤机	95~100	间断	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	80-85

## 7.4.2 噪声污染防治措施论证

现厂噪声源主要为破碎机、盘磨机、碎浆机、造纸机、空压机、各类泵等，声级值 70~108dB(A)。本次技术改造针对造纸车间和碱回收车间主要淘汰老旧生产设备、更新为新型生产装备，且不新增制浆造纸产能，且在更新过程中、要求选用低噪声设备。因此，本次技术改造后产噪设备情况与技改前基本保持一致。本次技术改造采取与现厂基本一致的噪声防治措施，现厂噪声监测结果显示厂界达标，措施可行。

## 7.5 营运期固体废物处置措施及论证

### 7.5.1 固废产生及处置变化情况

公司现厂固废主要来源于备料废渣、制浆过程浆渣、造纸废渣、碱回收白泥、绿泥、石灰渣、废水处理站污泥以及废离子交换树脂、废膜、办公生活垃圾等。

本次技术改造不新增制浆造纸产能，因此，固废的产生及处置与

技改前基本保持一致，有所区别的是，项目污水处理站末端增设了“Fenton 氧化+混凝沉淀”以实现提标改造，因此废水处理站污泥的产生量有所增加。

项目技术改造前、后固废产生、处理处置措施和排放见表 8.5.2-1。

表 7.5.1-1

本项目固废产生、处理处置措施及排放表

代号	固体废物名称	主要成分	有害成分	废物类别	危险废物代码	产生工序	核算方法	产生量(t/a)			形态	产废周期	危险特性	污染防治措施	
								技改前	技改后	增减量				暂存区域	处置去向
S <sub>1</sub>	造纸废渣	竹纤维, 含水率 70%	/	一般工业固废	/	造纸工段	物料衡算法	3,630	3,630	0	固态	连续	/	造纸车间废渣暂存区	送入锅炉掺烧
S <sub>2-1</sub>	白泥	碳酸钙, 含水率 40%	/	一般工业固废	/	碱回收工段	产污系数法	93,500	93,500	0	固态	连续	/	白泥暂存库(含绿泥/石灰渣)	外售综合利用
S <sub>2-2</sub>	绿泥	碳酸钙、碳酸钠、铁等, 含水率 50%	/	一般工业固废	/	碱回收工段	产污系数法	2,550	2,550	0	固态	连续	/	白泥暂存库(含绿泥/石灰渣)	外售综合利用
S <sub>2-3</sub>	石灰渣	氧化钙、石头等, 含水率 20%	/	一般工业固废	/	碱回收工段	物料衡算法	2,600	2,600	0	固态	连续	/	白泥暂存库(含绿泥/石灰渣)	外售综合利用
S <sub>2-4</sub>	碱炉除尘灰	Na <sub>2</sub> S、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 等	/	一般工业固废	/	碱回收工段	物料衡算法	18,067	16,993	-1,074	固态	连续	/	不暂存, 直接送回碱回收燃烧工段	回用至燃烧工段
S <sub>4</sub>	废水处理站污泥	污泥、含水率 70%	/	一般工业固废	/	废水处理站	类比法	6000	7,000	1,000	固态	连续	/	污水处理站	送入锅炉掺烧
S <sub>5</sub>	废机油	机油	机油	危险废物	HW08/900-214-08	机修车间	类比法	0.5	0.5	0	液态	间断	T、I	危废暂存库	外委危废处理资质单位处理
S <sub>6</sub>	废机油桶	机油	机油	危险废物	HW08/900-249-08	机修车间	类比法	0.05	0.05	0	液态	间断	T、I	危废暂存库	外委危废处理资质单位处理
S <sub>7</sub>	废化学品包装袋	化学品	化学品	危险废物	HW49/900-041-49	实验室/在线监测	类比法	5	5	0	液态	间断	T、I	危废暂存库	外委危废处理资质单位处理
S <sub>8</sub>	含油抹布、劳保用品		机油	危险废物	HW49/900-041-49	机修车间	类比法	0.5	0.5	0	固态	间断	T、I	危废暂存库	外委危废处理资质单位处理
S <sub>9</sub>	生活垃圾		/	生活垃圾	/	办公生活	产污系数法	180	180	0	固态	间断	/	垃圾桶	由当地环卫部门统一处理
	合计							126,533.05	126,459.05	-74					

## 7.5.2 固废处置措施论证

### 7.5.2.1 贮存场所污染防治措施论证

项目厂区内分别设置了危废暂存库以及一般废物暂存库。

#### 1) 危险废物暂存

项目产生的危险废物均暂存于厂区内设置的危废暂存库内。具体情况如下：

表 7.5.2-1 项目危险废物暂存区域基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险废物暂存库（生产区）	废机油	危险废物 HW08	900-214-08	生产区库房内	20m <sup>2</sup>	桶装	5m <sup>2</sup>	<6 个月
	含油抹布、劳保用品	危险废物 HW49	900-041-49			袋装		
危险废物暂存库（污水处理区）	实验室及在线监测废液	危险废物 HW49	900-047-49	厂污水处理站内	10m <sup>2</sup>	桶装	5m <sup>2</sup>	<6 个月

危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行建设，地面进行防渗、防腐处理，并设置经过防渗防腐处理地沟。

#### 2) 一般废物暂存

本项目一般废物中造纸工段产生的含砂废渣、纤维渣暂存于造纸车间废渣暂存区；白泥、绿泥和石灰渣暂存于白泥暂存库（兼绿泥/石灰渣）；碱炉除尘灰不暂存、直接送回燃烧工段；污泥暂存于污水处理站。具体情况如下：

表 7.5.2-2 项目一般废物暂存区域基本情况表

贮存场所名称	一般废物名称	位置	占地面积	贮存方式	贮存周期
造纸车间废渣暂存区	造纸废渣	造纸车间内	10 m <sup>2</sup>	散堆	1d
白泥暂存库（兼绿泥、石灰渣）	白泥	生产区中部	73m <sup>2</sup>	散堆	7d
	绿泥			散堆	
	石灰渣			散堆	
污泥暂存区	污泥	污水处理站	70 m <sup>2</sup>	散堆	1 d

上述各一般废物暂存区域地面均按一般防渗区要求进行防渗处理，采取防雨、防风措施，涉及酸碱的采取防腐蚀措施，涉及液态废物暂存的区域设置经过防渗的地沟或围堰。

### 3) 固体废物收集管理措施

本项目固体废物采取分类管理、分区存放的管理措施。对于危险废物暂存库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单进行污染控制和管理。

（1）暂存库内的危险废物采取分类堆放，并设有隔离间隔断。每个部分都应有防漏裙脚，防漏裙脚的材料与危险废物相容，并分别设置警示标识。每个堆间应留有搬运通道。

（2）危险废物分类装入容器，容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损；对于各类废液，可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间，容器材质和衬里要与危险废物相互不反应；盛装危险废物的容器上必须粘贴清晰表明危险废物名称、种类、数量等的标签。对于在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在暂贮库分别堆放，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

（3）禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。危险废物暂存库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。废液收集罐内设置废液侧漏感应监测系统，可以及时发现漏液并做出处理，使得废液泄漏不对周围环境产生影响。在废液收集罐存储区设有围堰，一旦发生泄漏，废液将进入围堰，并设置有泵，泵会自动启动，把废液送入有机废水处理系统。

（4）危险废物暂存库管理员须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及委托处置接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

（5）按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

#### 7.5.2.2 运输过程污染防治措施论证

危险废物储运过程中应严格执行《危险废物转移联单管理》、《道

路危险废物运输管理规定》、《危险品运输管理规范》、《道路运输危险货物车辆标志》以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单等相关规定和要求。根据国家有关危险废物贮运法规要求，采取运输、储存全过程的安全和环保措施。

（1）危险废物必须妥善分类，并采用专用包装袋和周转箱、专用运输车运送到处置中心，装卸完成后对运输车辆进行消毒。

（2）运输车上配置橡胶手套、工作手套、口罩、消毒水、急救药箱、灭火器和紧急应变手册。

（3）在运输过程中，采取专车专用的方式，禁止将危险废物与旅客及其它货物同车运输。

（4）危险废物运输车辆通过饮用水源保护区或水库的水源地时，应减速行驶，尽量避免各类交通事故的发生。如有必要应尽量避免雨天运输。

（5）危险废物运输途经城市时，应尽量绕城行驶，不得穿越城区。

（6）严格按照规划路线运输，但尽量避免上下班高峰时运输。

（7）对运输车进行严格管理，须备有车辆里程登记表并做好每日登记，做好车辆日常的维护。

（8）从事危险废物运输的人员（包括司机），应当接受专业培训，经考核合格，方可从事该项工作；运输车辆须有特殊标志，以引起关注；危险废物运输车辆需持有危险废物运输通行证。

（9）为了保证危险废物运输的安全无误，必须遵守国家 and 地方制定的危险废物转移联单管理办法中的有关规定。

### 7.5.2.3 处置技术污染防治措施论证

项目根据固体废物性质不同，采取不同的处置措施，具体如下：

#### 1) 危险废物处置技术论证

危险废物主要包括废机油 S<sub>6</sub>、含油抹布、劳保用品 S<sub>7</sub>，均由有资

质单位统一处置。

在“5.7 小节”固体废物处置环境影响分析中对公司产生的危险废物的类别及产生量与项目周边危险废物处置单位的经营类别和处置能力进行了分析，结果显示，危废处置公司有能力和本项目产生的危险废物进行处置，处置方式可行。

## 2) 一般废物处置技术论证

本项目产生的代表性一般废物为白泥，主要成分为碳酸钙，采用白泥预挂过滤，白泥干度达到 60%，白泥指标达到：干度 $\geq 60\%$ ，残碱 $\leq 0.6\%$ （以干基计）。公司已与四川德胜集团钒钛有限公司签订了处置协议，现厂白泥除厂区燃煤锅炉脱硫使用外、其余均外运作为脱硫剂使用，本次技术改造不新增白泥产生量，因此，白泥综合利用途径可行。

综上，本项目各类固废处置措施均可行。

## 7.6 非正常及事故排放污染控制措施

生产装置的非正常排污主要指生产过程中开车、停车、检修、发生一般性故障时的污染物排放。非正常排放大小及频率与生产装置的工艺水平、操作管理水平因素有密切关系，若没有严格的处理措施，往往是造成环境污染的重要因素。

本项目对生产过程中非正常排放的环境污染控制，是从两个方面采取措施，一是设置必要处理设施，如吸收装置、废水应急池等进行处理或回收，最大限度地消除或减轻非正常排放的环境污染，厂区消防废水和事故废水排入厂区废水事故池等。另一是从全面加强管理着手，避免和减少非正常排放的可能性，达到控制污染目的。

另外，评价对异常情况下防止事故废水外排进行了特别要求，具体的事故风险防范措施见“6.3”。

## 7.7 环境保护措施汇总及投资评估

本项目为技术改造项目，等量替代的碱回收炉虽然为环保升级改造的一部分，但计入主体工程投资进行核算，项目环保措施主要统计废水处理站、臭气收集系统改造以及碱炉烟气治理等，具体情况见表

7.7-1。

表 7.7-1 项目环境保护措施及投资一览表

时段	类别	治理措施	投资估算 (万元)	备注	
运营期	废气	碱回收炉烟气	炉内四次布风+SNCR 脱硝 (PSCR) +四电场静电除尘+钠碱法脱硫+湿电除尘处理后, 烟气经一根 80m 排气筒达标排放。本次技改增加炉内四次布风, 增加钠碱脱硫喷淋量和脱硝剂的投加量, 在末端增设湿电除尘, 其余依托厂区现有。	1000	碱炉投资计入主体工程
		造纸干燥水蒸气	采用密闭集气罩收集、与集气罩送风系统的空气交换热量后, 由 15m 屋顶排气筒直接排放。		
		石灰石破碎废气	新增“布袋除尘器”处理后, 由一根 15m 排气筒排放。		
		污水处理站臭气	采用“生物滤池”处理后, 由一根 15m 排气筒排放。		
		制浆、碱回收臭气	制浆蒸煮高浓臭气、低浓臭气, 碱回收蒸发高浓臭气, 碱回收蒸发、燃烧、苛化低浓臭气收集后送碱炉燃烧处理。		
运营期	废水	造纸白水	白水实现分类回收处理, 浓白水直接回用到抄前系统稀释纸浆; 稀白水经过多盘回收装置处理后, 浊滤液多盘自用, 清滤液、超清滤液回用到造纸车间, 剩余白水回用制浆车间。过滤产生的纸纤维送制浆系统。	2300	进入主体工程投资
		其余生产废水、生活污水	直接排入厂废水站处理; 厂废水站设计处理规模 2 万 m <sup>3</sup> /d, 浅层气浮 1.5 万 m <sup>3</sup> /d, 现状采用“初沉池+ABR+接触氧化+二沉池+浅层汽浮”处理。 本次技改: 停用浅层气浮、增设深度废水处理系统, 采用增设芬顿氧化+混凝沉淀; 增设膜处理系统, 处理后清水回用制浆车间。		
		其它要求	废水产生源点、废水池及排水管道等防渗、防漏和防腐处理; 管道定期检漏。		
运营期	地下水	危废暂存库	采用厚度不小于 100mm 的 P8 等级抗渗混凝土+2mmHDPE 膜或同等防渗性能的其他材料	计入工程主体投资	
		碱回收车间、新增深度废水处理设施及化学品罐区、污水管线	250mmP8 抗渗混凝土层+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层或同等防渗性能的其他材料		
		石灰暂存库、白水回收装置区、造纸车间	采用 100mm 的 P6 等级抗渗混凝土或同等防渗性能的其他材料		
		生产管理楼	地面硬化		
运营期	噪声	合理布置总图; 压缩机、风机类减振、厂房隔声; 泵类减振、隔声	200		
运营期	固废	工业固废	按分类收集、分类处理原则。一般废物外售综合利用或送园区固废填埋场填埋, 危险废物交由有资质单位统一处置。新建一座危废暂存库, 位于生产区库房内, 按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及其修改单要求进行建设。	10	本次不增加固废处置量
		生活垃圾	垃圾桶收集, 运送至垃圾场	/	

时段	类别	治理措施	投资估算 (万元)	备注
风险防 范	生产过程风险防范	<p>工艺流程设计力求先进可靠,采用封闭式工艺流程,采用合理的控制方案。装置采用 DCS 控制系统,对安全生产密切相关的参数采用自动调节、自动报警、自动联锁,在主装置区采用防爆型仪表,尽量采用先进的自动控制系统,减少人为干扰。</p> <p>根据车间使用的化学品的特点,各生产车间、储罐区和库房地面进行防渗处理,硫酸等强腐蚀性介质的作业场所的地面、墙壁、设备基础均应根据要求做防腐处理。</p> <p>在人工可能接触腐蚀性物品的地方就近设置事故淋浴——清洗装置。按规范要求生产现场配备足够的正压式防毒面具、耳罩、防尘口罩、护目镜等防护器具,以及防护服。</p>	450	
	物料贮运风险防范	<p>氨水罐区设置水喷淋装置,设置氨气泄漏监测报警装置;地理油罐设置泄漏检测报警仪,各报警监测装置均连接至公司中控系统。各储罐区均设置有围堰,围堰的容积不小于单罐存储量,围堰和储罐区地面均进行防腐、防渗处理,配置事故倒罐设施;储罐设置液位计及报警装置,与 DCS 系统相连。</p>	/	计入地下水防渗投资
	火灾、爆炸风险防范措施	<p>厂区内各生产车间应按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)等文件的要求设置消防给水和灭火设施、火灾探测及火灾报警系统。设备安装全自动消防报警系统和消防水泵,生产车间、库房等安装温感、烟感和有毒气体报警系统,生产装置区设置可燃气体报警系统,并配备灭火器、消防沙箱、消防栓等消防器材。</p> <p>企业必须配置备用电源,以保证正常生产和事故应急用电。按照规范要求适当的场所或地点装设应急照明灯。主要用电设备应设有警示标牌。</p>	100	
	事故废水环境风险防范	<p>本次技改污水处理站依托现厂 1 座 3000m<sup>3</sup> 的事故应急池,并在造纸区和制浆碱回收区分别新设 1 座 900m<sup>3</sup>、1000 m<sup>3</sup> 的事故应急池。厂内雨、污管网出口必须设置闸门(闸门需定期保养),必须有通往事故废水池的管路(管径必须确保及时排泄短期内较大流量的事故废水)。一旦发生火灾事故或废水站事故,立即打开通向该池的所有连接口;同时立即关闭出厂雨、污管道,以杜绝消防废水外流。保证以上事故池平时处于空池状态。必须确保任何异常状况下,各类事故废水只能导入厂内事故水池,不得以任何形式在无害化处理前排出厂区。同时,本环评要求:罐区围堰应严格按照要求进行建设,若实际建设过程中围堰容积降低,应增加厂区事故废水池容积补足。</p>	50	部分新建
	突发环境事件应急预案	<p>厂区应急预案、与乐山市联动应急预案及管理措施建设。</p>	40	
	区域环境质量保障	<p>评价要求一旦发生泄漏等生产事故,引起区域环境质量超标,则企业必须立即停产,采取措施待区域环境质量达标后方可恢复生产。</p>	/	
施工期	施工废水、扬尘、噪声防治措施	<p>洒水降尘,及时清扫路面尘土;禁止夜间施工;废水沉淀处理后尽量回用;及时绿化,保护植被。施工完成后必须及时覆土,恢复植被。</p>	20	
	合计		4170	

表 7.7-1 中措施包括了营运期“三废”和噪声治理、施工期环保

措施、风险防范措施等内容，覆盖项目的所有环境保护要求。本环评估算的项目环保措施投资为 4170 万元，占项目总投资的 8.2%，建设单位必须打足环保设施费用，确保以上措施得以全面贯彻。