

# 宜宾纸业股份有限公司调结构技改扩能项目

## 环境影响报告书征求意见稿

### 一、建设项目情况简述

#### 1、建设项目名称、地点及建设性质

- (1) 建设项目名称：宜宾纸业股份有限公司调结构技改扩能项目
- (2) 建设性质：改扩建
- (3) 建设单位：宜宾纸业股份有限公司
- (4) 总投资：449560.67 万元
- (5) 建设地点：四川省宜宾市南溪区裴石轻工园区内

#### 2. 建设项目内容及规模

##### (1) 本次调结构技改扩能项目建设内容

根据宜宾市南溪区经济和信息化局出具的《四川省技术改造投资项目备案表》备案号：川投资备[2017-5011503-22-03-203873]JXQB-0419 号，可知：本次调结构技改扩能项目建设内容包括：

- 1、新建一条年产 25 万吨的硫酸盐化学竹浆生产线，包括备料、蒸煮、提取洗浆系统、制氧站和配套的蒸发、燃烧、苛化等全套碱回收系统；
- 2、新建一条年产 20 万吨的化学机械竹浆生产线，包括备料、制浆和高浓废液浓缩系统；
- 3、新建一条年产 24 万吨的生活用纸（原纸）生产线；
- 4、新建年产 24 万吨的生活纸成品后加工生产线；
- 5、配套建设两台次高压单汽包低臭型碱回收炉，日处理黑液固形物 800+800(+15%/-20%)tds/d，额定蒸发量 160t/h，蒸汽压力 6.8MPa，蒸汽温度 450℃；

本工程黑液固形物为 1350tds/t。配套新建碱炉一台 CB20-6.2/1.27/0.69 抽背式汽轮发电机组（配 20MW 发电机组）；

6、改造原搬迁工程的漂白硫酸盐化学竹浆生产线，增设本色浆洗涤系统，将该车间的生产浆种由以前的年产 15 万吨漂白浆调整为部分生产本色浆；

7、对锅炉配套 CC35-8.83/1.47/0.69 抽凝式汽轮发电机组进行改造，改为 CB16-8.83/2.0/0.69 抽背式汽轮发电机组（配 16MW 发电机组）；

8、整体搬迁项目生活纸车间的产品方案由年产 10 万吨漂白生活纸产品方案调整为 8 万吨本色生活纸、2 万吨漂白生活纸；

9、整体搬迁项目食品纸生产线，产品方案由年产 25 万吨漂白食品用纸调整为年产 150000 吨漂白食品用纸和年产 100000 吨本色食品用纸；

10、新建两栋职工宿舍。

**(2) 本次调结构技改扩能项目的建设规模：**

新建一条年产 25 万吨的硫酸盐化学竹浆生产线：25 万 t/a（735t/d），

其中：漂白浆：128400t/a（277t/d），

本色浆：121600t/a（312t/d）。

新建一条年产 20 万吨的化学机械竹浆生产线：20 万 t/a（588t/d），

其中：漂白化机浆：101652t/a，

本色化机浆：89650t/a，

外卖漂白化机浆：8698t/a。

新建一条年产 24 万吨的本色生活用纸生产线：240000t/a（706t/d），

其中：漂白生活用纸：120000t/a；

本色生活用纸：120000t/a。

## 二、主要工艺流程

### 1、年产 25 万吨化学（本色）竹浆生产线工艺流程简述及产污环节

#### （1）竹片备料工艺流程

##### （1）竹片备料生产工艺流程

生产线年需竹片 50.64（绝干）t/a，折外购湿竹片 101.3 万 t/a（含水率 50%）、316.5 万 m<sup>3</sup>（虚积），新建竹片料仓和备料车间。

#### 1) 原料堆场

本工程原料全部采用外购竹片。25 万吨/年硫酸盐竹浆生产线产浆量 735.3Adt/d，竹片密度按 160BDkg/m<sup>3</sup>l（虚积）计，折合 12.5m<sup>3</sup>l，则每日需竹片 9309 m<sup>3</sup>。新建化机浆生产线产浆量 441.2Adt/d，每日需竹片 4394m<sup>3</sup>。

外购竹片仓的安全贮存量，根据当地原料的分布情况及运输周期，新增竹片原料场，占地面积约 190 亩，堆存高度 15m，可堆存鲜竹片 152 万 m<sup>3</sup>，供新建制浆线竹片储备时间约为 3.7 个月。本项目采用高架半露天堆场的形式贮存，配备自动称重翻版卸料机、地坑螺旋输送机、皮带运输机等设备。

#### 2) 备料工段

本工程采用干湿法备料，主要由筛选、洗涤等生产工序组成。为了保证蒸煮器的正常运行，竹片的储备量按 5 小时考虑，设置容积为 1500m<sup>3</sup>的矩形竹片仓两台，每台料仓配备一套 1200m<sup>3</sup>/h 螺旋出料装置。

筛选：根据制浆的生产能力选配四台摇摆筛，每台摇摆筛筛选面积为 20m<sup>2</sup>。

洗涤：根据制浆的生产能力，选配处理能力为堆积 900m<sup>3</sup>/h 的竹片洗涤脱水设备一套，并配套洗涤水循环过滤系统。

#### 工艺流程如下：

原料场来外购商品竹片经皮带输送机输送至盘筛对竹片进行初筛，筛除长竹条、长竹块，降低摇摆筛堵塞频率。盘筛筛后竹片经皮带输送机输送至竹片筛进

行筛选，合格竹片送竹片洗涤系统进行洗涤。洗涤后的竹片经双螺旋脱水机脱水后送竹片料仓暂存，供蒸煮工段使用。筛选出的不合格大竹片用再碎机回切，再回到筛选系统。

从鼓式水洗机和双螺旋脱水机滤出的竹片洗涤水经细格栅机滤出粗渣后，流入沉砂池、混凝反应池、辐流式沉淀池进行澄清、净化，在混凝反应池中加入絮凝剂帮助洗涤水的沉淀。净化后的清洁洗涤水再流入循环水池贮存，同时在循环水池补入中水，再用水泵泵至鼓式水洗机洗涤竹片。

辐流式沉淀池排出的泥沙进入污泥浓缩池浓缩后，进入污泥贮存池贮存，再用污泥螺杆泵送入污泥脱水机进一步脱水后进入污泥间贮存并转运至一期煤棚入锅炉燃烧。

项目备料工段工艺流程和产污环节见图 2-1。

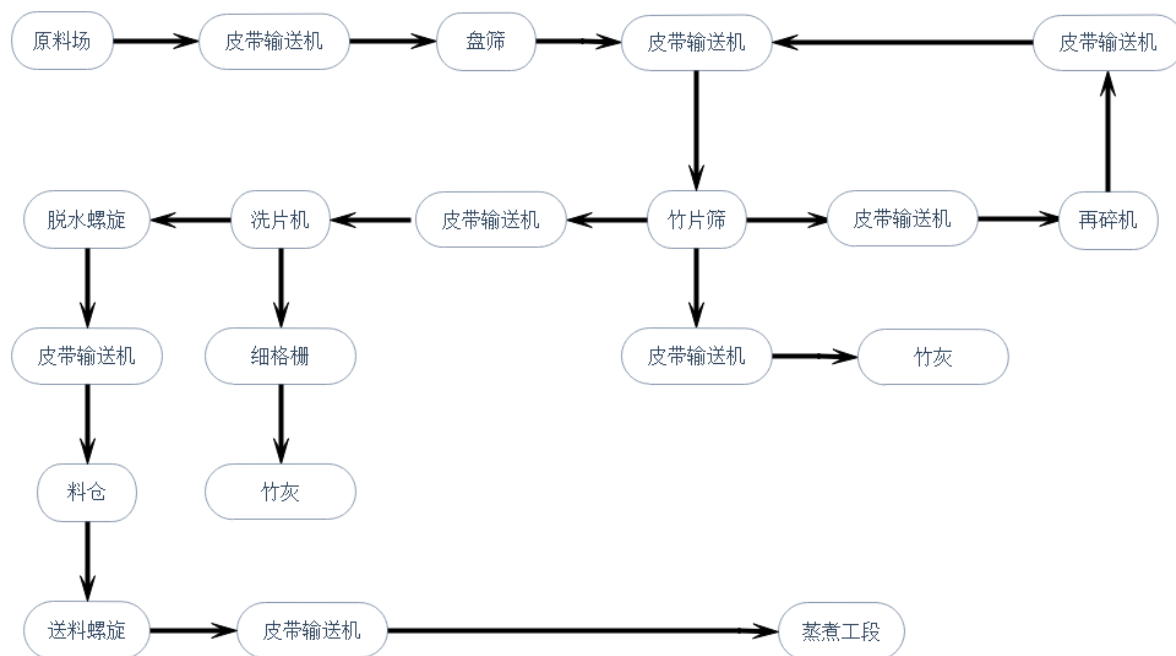


图2-1 备料工段工艺流程及产污位置图

采用硫酸盐法制浆（低能耗连续蒸煮），蒸煮选用预浸塔+塔式连续蒸煮锅进行蒸煮（960m<sup>3</sup>），采用ECF过氧化氢/二氧化氯漂白（Q-OP-D-PO），主要包括蒸煮、

洗浆、压力筛选、除渣、氧脱木素、漂白等过程。

## （2）制浆车间蒸煮工艺流程

### ①预浸：

经计量的料片进入预浸塔进行预浸。预浸液是来自蒸煮塔中部抽提的黑液与加入白液混合后的混合液经预浸液冷却器冷却后，通过中心管加入到预浸塔中部及底部。由于预浸塔顶部压力为常压，故预浸液在加入处闪蒸出大量的蒸汽，产生的闪蒸汽向上运动，在加热竹片的同时排除料片间气体，使预浸更顺利进行。

预浸塔的作用：一是利用料位比液位高，给喂料线一定的缓冲；二是利用黑液和补充的白液脱出和溶解料片中的有机抽出物及部分木素。

料片经预浸塔底部卸料器的作用下，经稀释后送入高压喂料泵。随着高压喂料泵的转动，料片连同药液连续进入高压喂料器，在高压喂料器填充泵、预浸塔液位泵的作用下被送至蒸煮塔的顶部分离器。高压喂料器有两个作用：一方面起到送料的作用；一方面将蒸煮塔的高压与预浸塔的低压隔开，防止压力泄漏。

### ②蒸煮：

蒸煮塔的顶部分离器把料片中部分蒸煮液分离出来，作为循环的回流液或预浸塔的底部稀释液。料片随同余下药液混合后落入蒸煮塔。中压蒸汽从顶部分离器直接加入以维持蒸煮温度。

蒸煮塔为气液两相蒸煮，在塔的上部是气相，料片和蒸煮液温度在此得到提高，上部以下是液相。中部黑液抽提区的部分黑液经预浸液冷却器冷却后进入预浸塔。底部抽提区黑液经白液加热器加热白液后，和预浸塔中部抽提液混合后进入黑液纤维过滤机，过滤后的黑液经蒸发黑液冷却器冷却后送至碱回收车间。从缓冲液槽来的滤液经冷却、加压后作为蒸煮塔底部的稀释液。

### ③放锅：

蒸煮成浆在蒸煮塔底部的蒸煮塔卸料器的作用下并经稀释冷却后，冷喷放至喷放锅。

④臭气处理：

蒸煮过程中（热充、循环加热和置换前段锅内压力约11Bar）锅顶部排出的高浓臭气、热白液槽、热黑液槽、温黑液槽排除的不凝结气属于高浓臭气，收集汇总在蒸发工段的高浓臭气收集罐，再由设置在燃烧工段的蒸汽喷射器抽引至燃烧工段液滴分离器、火焰阻火器，进碱回收炉臭气燃烧器，若碱炉未运行则送至火炬燃烧器。

蒸煮工段装锅时蒸煮锅顶部、中部排气经过旋风分离器后由风机抽送到冷却器，冷白液槽、置换液槽顶部排出的不凝结气经过消泡器，喷放锅顶部排出的不凝结气属于低浓臭气，直接去冷却器，冷却后由风机送往碱回收燃烧工段。

⑤其他：

工艺水和碱回收来的温水通过各个换热器加热后送到热水槽供洗选漂使用，当初次开车或热水不足时，可用低压蒸汽直接加热器向热水槽通入低压蒸汽进行直接加热。

蒸煮主体设备：蒸煮选用预浸塔+塔式连续蒸煮锅（960m<sup>3</sup>）进行蒸煮，配置黑液缓冲槽及相应的热交换器、泵等设备。

项目硫酸盐法制浆（低能耗连续蒸煮）工艺流程见下图2-2。

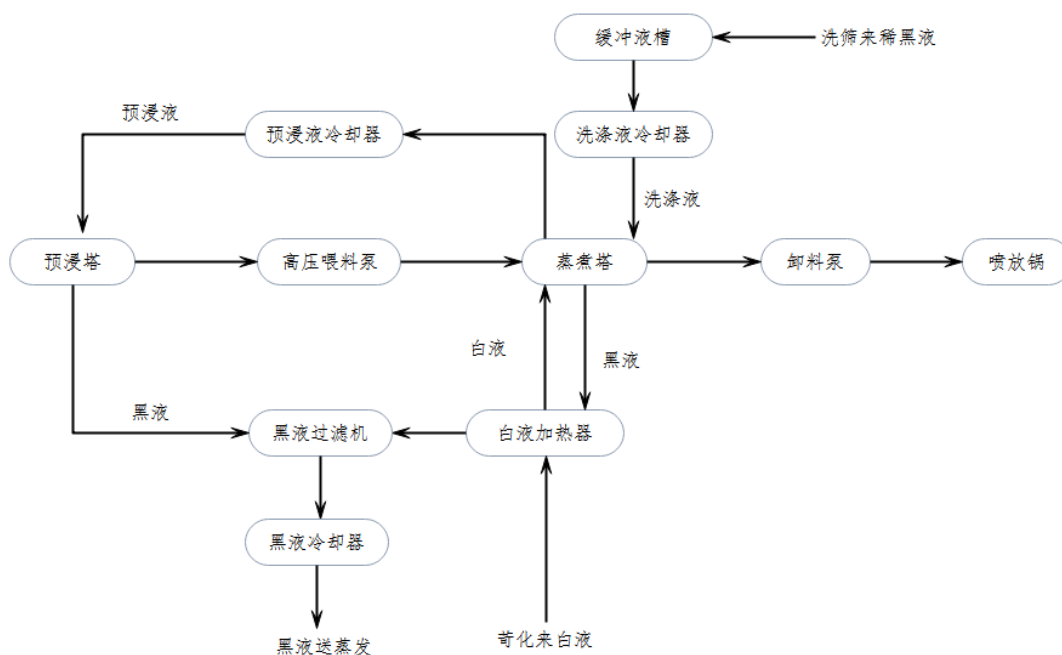


图2-2 低能耗连续蒸煮流程及产污位置图

### (3) 筛选和洗涤工艺流程

经蒸煮喷放锅输送来的粗浆送入高浓除砂器、压力除节机，除节后的良浆进入三串联双辊挤浆机、两段氧脱系统、一级三段中浓压力筛封闭筛选，其一段压力筛浆机产生的良浆送入三段双辊挤浆机进行黑液提取和洗浆。在二、三段压力筛之间设中浓除砂器对浆料进行净化，三段压力筛的尾浆经洗渣机处理，以回收其中的纤维，减少纤维流失。筛选后的良浆进入二串联双辊挤浆机进行洗浆，洗涤后的浆料进入未漂浆塔贮存。

### (4) 漂白工艺流程

通过未漂浆泵泵入双辊挤浆机洗涤，洗涤后浆料依次进入螯合段-氧/过氧化氢段-二氧化氯段-过氧化氢/氧段（Q-OP-D-PO），共4段漂系统，再由漂后中浓泵至漂后浆塔贮存，供造纸车间使用。如生产本色浆，不需要漂白过程，直接从未漂浆塔泵送到造纸车间。

Q段：用螯合剂（DTPA）对纸浆进行处理，以便在进行过氧化氢漂白之前，

降低纸浆中重金属离子的含量，减少过氧化氢的无效分解。在中浓立管加入硫酸（ $H_2SO_4$ ）和 DTPA 进行螯合反应，约 180 分钟。反应后，经置换洗涤在卸料螺旋稀释到 15% 左右的浓度进入下道漂白工段。

OP 段：主要是一个后序脱木素段，同时也有漂白作用发生。在 OP 段漂白中，加入  $O_2$  以进一步的脱除浆中的木素，加入  $H_2O_2$  用以提高浆料的白度，以 NaOH 来调节 pH 值。浆料经卸料螺旋卸料进入 OP 段前，加入  $H_2O_2$  和 NaOH 混合稀释，经加热器加热到反应温度，再由混合器充分混合氧气后，反应 60 分钟，浆料由顶部的刮板卸料器输出。来自 OP 反应塔的浆料流入到 OP 喷放塔。由中浓泵送到 5# 洗浆机，经置换洗涤压榨脱水后卸料进入中浓立管送到下一道漂白段。

D 段：二氧化氯( $ClO_2$ )漂白，用于降低浆中残留木素的含量，同时提高浆料白度。浆料在 5# 洗浆机经卸料螺旋卸料进入 D 段前，加入 DTPA、 $H_2SO_4$  或 NaOH 混合稀释，浆料落入到中浓立管底部由中浓泵抽出，浆料经混合器加入二氧化氯充分混合后，进入 D 漂白升流塔/降流塔。在 D 塔停留大约 120 分钟后，浆料由中浓泵送到 6# 洗浆机，经压榨脱水卸料进入稀释螺旋稀释，再进入中浓立管送到下一道漂白段。

PO 段：为增白段，同时也有一些脱木素反应。在 PO 段中，加入过氧化氢( $H_2O_2$ )以提高浆料的白度，加入氧气( $O_2$ )以进一步脱出浆中的木素，以 NaOH 来调节适宜的 pH 值。浆料经 6# 洗浆机稀释螺旋稀释进入 PO 段前，加入  $H_2O_2$  和 NaOH 混合稀释，浆料进入到中浓立管底部由中浓泵抽出，浆料经加热器加热到反应温度，再由混合器充分混合氧气后，由布浆器均匀送料进入 PO 段反应塔。经过大约 120 分钟反应，浆料由顶部的刮板卸料器输出。来自 PO 反应塔的浆料流入到 PO 喷放塔。由中浓泵送到 7# 洗浆机，经压榨脱水后卸料进入稀释螺旋稀释，然后进入中浓立管并泵送到漂后贮浆塔。供造纸车间使用。



漂白采用轻二氧化氯漂白工艺，与一期常规 ECF 漂白（D<sub>0</sub>-E<sub>op</sub>-D<sub>1</sub>）比较，只有 1 段二氧化氯漂，二氧化氯用量减少 40%，仅为 11kg/adt，从而降低废水中 AOX 的产生量。

洗筛工段产生的废气由风机送至废气洗涤塔中进行洗涤，再去燃烧段低浓臭气冷却器、雾沫分离器最终去高二次风机入口，去燃烧炉燃烧。

本工段所用的辅料有 O<sub>2</sub>、MgSO<sub>4</sub>、NaOH 等。其中 O<sub>2</sub> 由氧气站送来，外购的固体 MgSO<sub>4</sub> 在溶解槽中用热水溶解后，自流至贮存槽中，由计量泵送至氧段使用。外购商品 NaOH 液进入碱液稀释槽中进行稀释，稀释后的碱液进入碱液贮存槽中，由计量泵送至氧脱段使用。

本工段设有废气处理系统，对制浆车间产生的废气进行处理。本工艺设计满足环保要求。

#### c.工艺装备先进合理

在工艺设备选型中，选用国内、外先进、成熟、适用的新工艺、新技术、新设备、新材料，提高工艺装备水平，使企业工艺装备水平达到了国内先进水平。

#### d.控制系统先进成熟。

本工段设有DCS系统，对生产过程中各种工艺参数进行控制，使生产在稳定、合理的状态下运行，避免人为因素，提高了工艺控制和质量监督、考核的准确性、科学性。

洗筛漂工段工艺流程见下图2-3。

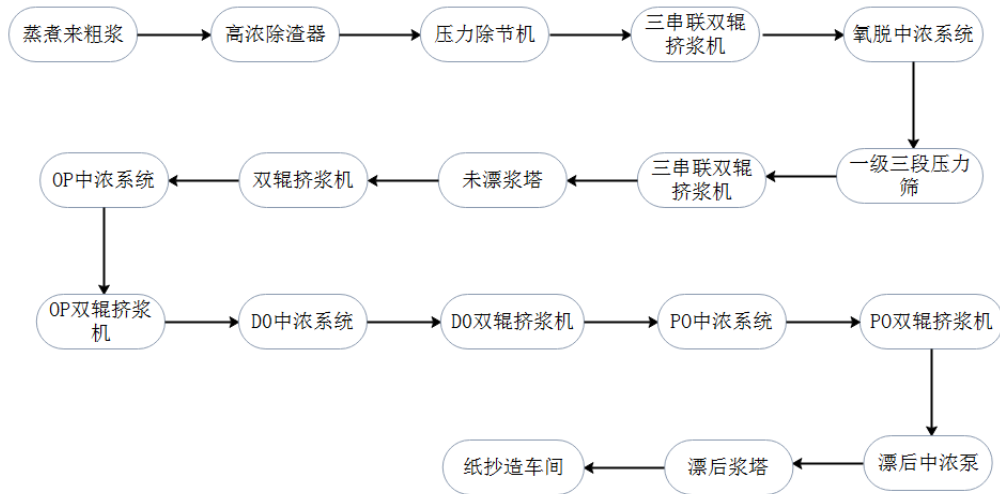


图2-3 洗筛漂工段流程及产污位置图

化学浆车间产生的污染物主要是：

- 1) 废水：制浆黑液，送入碱回收车间；中段废水，送厂废水站进行处理。
- 2) 废气：蒸煮系统产生的蒸煮臭气，制浆车间筛选、洗浆工段产生的洗筛臭气，氧脱木素系统产生的氧脱臭气，收集后送碱炉燃烧处理；漂白系统产生的漂白废气收集后送碱液喷淋塔处理。
- 3) 固废：除砂器分出含砂杂质，外运填埋处理；除节和筛选产生的废渣，送燃煤掺烧处理。

主要工艺技术参数见下表：

表 2-1 项目制浆生产工艺主要技术参数

序号	参数名称	单位	数量	备注
1	竹片筛选损失	%	2.00%	
2	竹片洗涤用水量	t/t	3.10	洗涤水/t 风干竹片
3	竹片洗涤损失	%	1.00%	
4	洗涤后竹片水份	%	50.00%	竹片水份按 50% 计算
5	蒸煮用碱量	%	15.5%	以 Na <sub>2</sub> O 计
6	硫化度	%	20.00%	
7	蒸煮碱液浓度	g/l	100	以 Na <sub>2</sub> O 计
8	黑液提取率	%	≥98.50	
9	粗浆得率	%	48%	粗浆得率 48~51%
10	除节损失	%	0.75	
11	除节系统排渣率	%	1	
12	洗筛损失	%	0.75	
13	氧段 1# 反应塔停留时间	min.	30	
14	氧段 1# 反应塔反应温度	°C	80~85	

序号	参数名称	单位	数量	备注
15	氧段 1# 反应塔塔顶压力	MPa	0.7	
16	氧段 2# 反应塔停留时间	min.	40	
17	氧段 2# 反应塔反应温度	°C	90~100	
18	氧段 2# 反应塔塔顶压力	MPa	0.4	
19	氧段碱用量	kg/adt	25	以 100%NaOH 计。
20	氧段 MgSO <sub>4</sub> 用量	kg/adt	1	以 100%MgSO <sub>4</sub> 计。
21	氧段氧气用量	kg/adt	25	以 100%O <sub>2</sub> 计。
22	氧脱木素损失	%	2.5	
23	筛选系统排渣率	%	1.5	
24	总细浆得率	%	45	对备料竹片
25	Q 段硫酸用量	kg/adt	13	
26	Q 段 DTPA 用量	kg/adt	1	
27	Q 段反应时间	min.	180	
28	Q 段反应温度	°C	85	
29	OP 段碱用量	kg/adt	11	
30	OP 段过氧化氢用量	kg/adt	5	100%计
31	OP 氧气用量	kg/adt	5	以 100%O <sub>2</sub> 计。
32	OP 段反应时间	min.	60	
33	OP 段反应温度	°C	95	
34	<b>D 段二氧化氯用量</b>	<b>kg/adt</b>	<b>11</b>	
35	D 段 DTPA 用量	kg/adt	1	
36	D 段硫酸用量	kg/adt	5	
37	D 段反应时间	min.	120	
38	D 段反应温度	°C	80	
39	PO 段碱用量	kg/adt	11	
40	PO 段过氧化氢用量	kg/adt	10	100%计
41	PO 氧气用量	kg/adt	5	以 100%O <sub>2</sub> 计
42	POMgSO <sub>4</sub> 用量	kg/adt	2	
43	PO 段反应时间	min.	120	
44	PO 段反应温度	°C	100	

## 2、二氧化氯制备工艺流程

本项目化学浆漂白工段所需二氧化氯在厂区自行制备，以氯酸钠、硫酸为原料、用甲醇做还原剂，采用中性芒硝法（R10 法）制备。

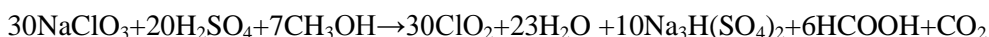
### （1）二氧化氯车间主要设备选型和工艺技术参数

本项目采用ClO<sub>2</sub>成套设备，设计产能为8t/d ClO<sub>2</sub>，产品为10g/l ClO<sub>2</sub>。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。

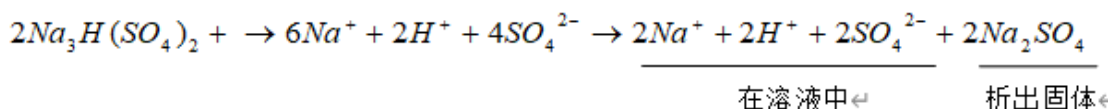
### （2）项目二氧化氯制备工段工艺流程和产污环节

项目二氧化氯采用中性芒硝法（R10 法）制备，具体原理如下：

以氯酸钠、硫酸为原料、用甲醇做还原剂，生成酸性芒硝，其主要反应方程式为：



酸性芒硝（ $\text{Na}_3\text{H}(\text{SO}_4)_2$ ）经过蒸汽加热，发生复分解及结晶生成中性芒硝



具体工艺流程和产污环节描述如下：

**二氧化氯制备：**原料浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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雾化后加入  $\text{ClO}_2$  发生器；原料甲醇供泵从贮槽抽出，经过滤器过滤后与  $\text{NaClO}_3$  溶液混合加入  $\text{ClO}_2$  发生器下循环管；原料  $\text{NaClO}_3$  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  $\text{ClO}_2$  从发生器顶部释放出来，反应余液及副产品沉下发生器底部，成为母液。母液在循环泵的作用下不断地在再沸器与发生器之间循环，并与连续加入的  $\text{NaClO}_3$  溶液、浓硫酸、甲醇混合、反应生成  $\text{ClO}_2$  气体。发生器内生成的  $\text{ClO}_2$  气体在发生器内被大量蒸发出来的水蒸汽稀释，并从发生器顶部出来，进入间冷器冷却，然后进入吸收塔用冷冻水吸收，成为  $\text{ClO}_2$  水溶液，用转移泵送至  $\text{ClO}_2$  溶液贮槽贮存供漂白工段使用。

**芒硝及酸液回收：**在  $\text{ClO}_2$  不断地生成的同时，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通过溜槽进入芒硝转化反应器中，通入低压蒸汽加热并不断搅拌，酸性芒硝将发生复分解及重结晶，并经过滤装置固液分离，滤出的中性芒硝晶体送碱回收车间使用。从过滤装置分离出的酸性滤液返回发生器下循环管，可回收酸性芒硝中的硫酸，减少硫酸原料的用量。

二氧化氯制备器产生的尾气集中进入涤气塔，用冷冻水进行洗涤，涤气后的

稀  $\text{ClO}_2$  溶液进入吸收塔继续吸收  $\text{ClO}_2$  气体增浓；涤气后的尾气（含储罐废气）进入碱洗塔洗涤后排放；芒硝干燥废气经过除尘后排放。

项目二氧化氯制备生产工艺流程和产污环节图如下：

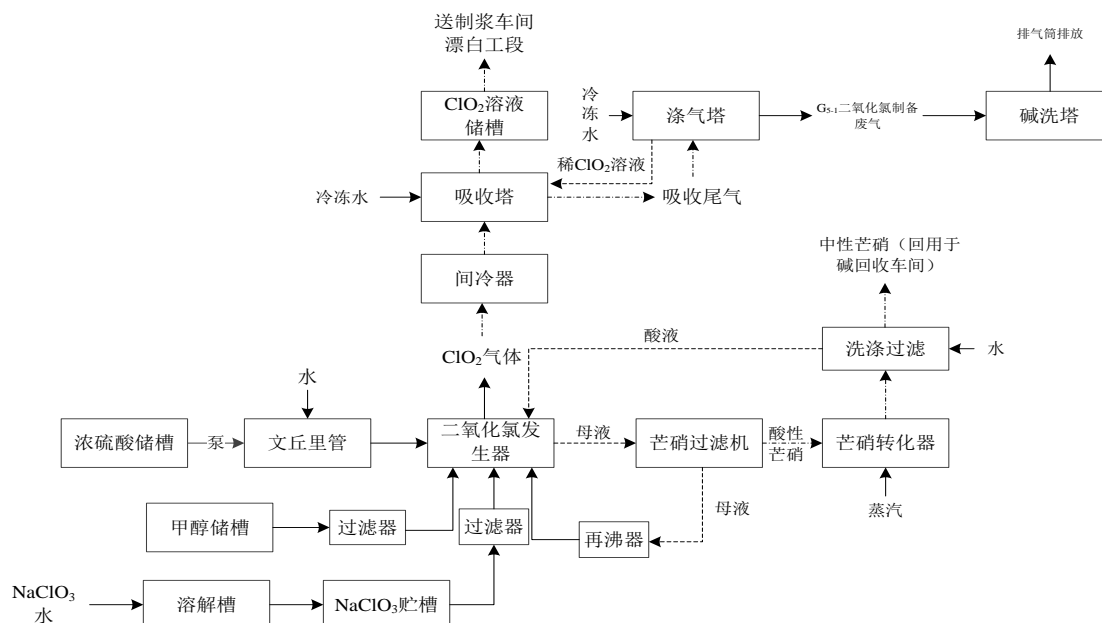


图 2-4 项目二氧化氯制备生产工艺流程和产污环节图

### (3) 二氧化氯制备工段生产产污识别

废气：二氧化氯制备废气  $G_{5-1}$  由碱洗塔处理后排放。

固废：中性芒硝回用于碱回收车间。

### 3、新建碱回收车间工艺流程简述及产污环节

本车间的任务是将制浆车间送来的黑液经蒸发、燃烧、苛化处理，回收化学药品（混合碱，主要成分  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$ ）供制浆车间蒸煮原料使用；同时利用黑液中有机的燃烧所产生的热量生产过热蒸汽（6.40MPa、450℃），送热电站发电后，低压饱和蒸汽（1.1MPa、0.49MPa）并入全厂蒸汽管网。苛化副产品一部分白泥经干燥后用于烟气脱硫，剩余白泥外送综合利用。

本车间的生产规模为平衡 25 万 t/a 硫酸盐化学竹浆生产线产生的黑液和 20 万 t/a 化学机械浆产生的高浓废水预蒸发后浓缩的黑液。项目化学制浆黑液（c=15.6%浆高浓废水预蒸发后浓缩的黑液（c=15.6%），送碱回收车间进行处理。项目建设两台碱回收炉，设计能力 2×800tds/d。

### （1）碱回收车间主要设备选型和工艺技术参数

项目碱回收系统蒸发工段根据国内大中型造纸企业的运行情况，选用 9 体 6 效降膜板式蒸发器组，总蒸发面积为 33321m<sup>2</sup>。黑液蒸发采用结晶蒸发技术，将浓黑液混碱灰增浓，可将制浆车间来稀黑液蒸发浓缩至≥65%浓度，直接送燃烧炉燃烧。在蒸发工段设汽提塔一座。

燃烧工段选用两台次高压单汽包低臭型碱回收炉，紧身封闭。其性能参数为：日处理黑液固形物 800+800(+15%/-20%)tds/d，额定蒸发量 160t/h，蒸汽压力 6.8MPa，蒸汽温度 450℃。属成熟设备，配套前端的板式蒸发器，提浓黑液（65%）可直接送入碱回收炉燃烧，提高蒸汽产生量。为减轻烟气氮氧化物含量，采用碱炉四次风布置，根据设计资料可降低氮氧化物初始浓度约 20%。

苛化工段白液选用白液压力过滤器分离，可使白液和白泥有效分离，提高白液澄清度。白泥选用白液压力洗涤器+真空预挂机洗涤，洗后白泥达到残碱≤0.6%，干度≥60%。洗后白泥送干燥设备，干燥主体设备拟采用燃煤热风炉和卧式回转干燥机，可将成品白泥水分稳定在 3%以内。

项目碱回收工段的主要工艺技术参数见表 2-2。

表 2-2 项目碱回收工段主要工艺技术参数

序号	名称	单位	数值	备注
1	黑液提取率	%	98.5	
2	碱回收率	%	96.00	
3	碱自给率	%	100	氧脱用商品碱除外
4	自产碱硫化度	%	20.00	
5	稀黑液量	t/t 浆	11.05	
6	稀黑液浓度	%	15.6	
7	稀黑液温度	℃	80	
8	黑液固形物	t/t 浆	1.632	
9	出蒸发工段黑液浓度	%	65	

序号	名称	单位	数值	备注
10	入炉黑液浓度	%	>65	
11	入炉黑液温度	°C	115	
12	喷液压力	MPa	0.2	
13	给水温度	°C	120	
14	过热蒸汽温度	°C	450	
15	过热蒸汽压力	MPa	6.8	
16	热风温度	°C	150	
17	芒硝纯度	%	95	
18	芒硝还原率	%	92	
19	碱炉排烟温度	°C	180	
20	碱炉排烟含尘浓度	g/Nm <sup>3</sup>	25	
21	布袋除尘器效率	%	≥99.80	
22	吸收塔脱硫效率	%	≥90.00	
23	脱硫布袋除尘器效率	%	≥90.00	
24	外购石灰纯度 (CaO 含量)	%	≥75	
25	苛化率	%	85	
26	苛化温度	°C	95-100	以 NaOH 计
27	浓白液浓度	g/L	100	
28	白液浑浊度	ppm	<25	
29	外送白泥干度	%	≥97	
30	外送白泥残碱	%	≤0.5	

## (2) 碱回收工段工艺流程和产污环节

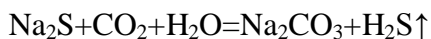
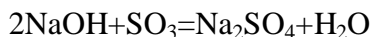
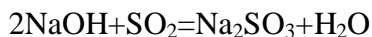
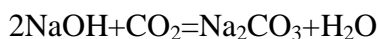
碱回收工程属于环保工程，又是一个资源综合化利用的工程，制浆过程产生的废液（黑液）送至碱回收车间，经蒸发、燃烧、苛化三个工段进行处理。

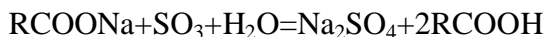
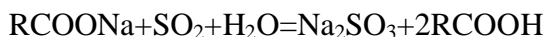
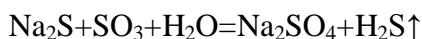
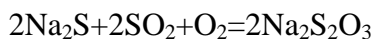
项目制浆采用硫酸盐法，因此黑液中主要成分包括 NaOH、Na<sub>2</sub>S、有机结合钠 (NaOR, R 代表有机基团) 等。

蒸发工段主要为物理过程，提浓黑液。

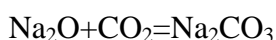
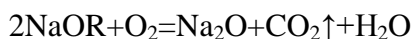
燃烧工段基本上可分为三个关联的阶段，其主要化学反应如下：

**第一阶段：**利用炉气进一步蒸发黑液中最后的水分；烟气中所含的 SO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub> 以及 CO<sub>2</sub> 与黑液中的活性碱及有机结合钠等起化学反应，黑液中的游离 NaOH 和大部分的 Na<sub>2</sub>S 都转变为 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 以及 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等。

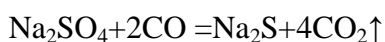
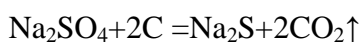
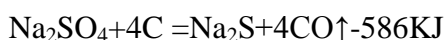




第二阶段，促进黑液中固形物质的热分解和炭化，有机物发生热分解，并同时放出甲醇、丙酮、酚类及各种硫化物、甲基硫化物、甲硫醇、硫化氢等大量挥发性气体，以及少量树脂和油类。这些物质大部分将继续燃烧而形成二氧化碳、二氧化硫和水蒸气，同时放出大量的热量。在此过程中，当黑液中有机物发生热分解时，与有机物相结合着的钠离子也获得分离，转化为氧化钠，并进一步与二氧化碳反应而成碳酸钠，反应如下：



第三阶段，促进黑液中有机物质的完全燃烧，同时，发生无机物质的熔融和芒硝的还原，反应如下：



**苛化工段：**燃烧工段后的熔融物，溶解于稀白液或水中，称为绿液，主要成分为碳酸钠和硫化钠，并含有少量氢氧化铁。苛化工段主要通过投加石灰使碳酸钠转化为氢氧化钠。苛化反应分为两步：



碱回收各工段具体工艺流程和产污环节描述如下。



### (1) 蒸发工段:

蒸发站选用 9 体 6 效降膜板式蒸发器组，具有高效、不易结垢的优点，适合于竹浆黑液的蒸发。黑液蒸发采用结晶蒸发技术，将浓黑液混碱灰芒硝蒸浓，可将制浆车间来稀黑液蒸发浓缩至 $\geq 65\%$ 的浓度，直接送燃烧炉燃烧。

**黑液蒸发：**化学浆制浆车间和化机浆预蒸发车间送来的稀黑液(浓度为 17.04%和 15.6%左右，温度为 75℃)，进入稀黑液槽贮存，用稀黑液泵送入蒸发器闪蒸罐进行闪蒸，然后从 VI 效出来的黑液依次进入 V、IV、III、II、I 效蒸发器进行逆流蒸发浓缩。蒸发系统出浓黑液是间断式运行方式，即出浓和出半浓交替运行，IV、V、VI 效称为后三效，I、II、III 效称为前三效，后三效出半浓装入半浓槽，前三效出半浓装入半浓槽，前三效用半浓槽的半浓液出浓黑液装入压力槽。然后将浓黑液送燃烧工段与适量碱灰和芒硝混合，改善黑液流动性能，再用泵送入 I 效蒸发器继续蒸发浓缩，使出效浓黑液浓度达到 65%，用泵送燃烧工段碱炉燃烧。新鲜蒸汽（汽压 0.49MPa (g)、温度 158℃的低压蒸汽）作为 I 效蒸发器汽室热源，其它效使用前效产生的二次蒸汽作为热源。蒸发过程产生的臭气分高、低浓两路分别送入碱炉燃烧处理。

**蒸汽系统：**0.4MPa 新蒸汽经减温减压至 0.3Mpa 饱和蒸汽进入 I 效板式蒸发器加热室、汽提塔和浓黑液槽加热盘管。I 效板式蒸发器分离器产生的二次蒸汽进入 II 效蒸发器加热室，II 效蒸发器分离器产生的二次蒸汽依次进入下一效加热室。VI 效蒸发器分离器产生的二次蒸汽进入板式冷凝器。板式冷凝器出来的冷却水进入冷却塔冷却，补充少量清水后，用泵送入板式冷凝器循环使用。

**冷凝水系统：**I 效板式蒸发器流出的清洁冷凝水，在专用仪表的监测下送热碱炉专用，监测不合格的清洁冷凝水送苛化工段作为热水使用。III 效及板式降膜冷凝器出来的轻污冷凝水，先进入轻污冷凝水槽。V、VI 效与板式冷凝器出来的

重污冷凝水用泵送入重污冷凝水槽，然后用泵送至重污水预热器与汽提塔出来的高温轻污冷凝水进行热交换，升温后的重污冷凝水进入汽提塔用 I 效二次蒸汽进行汽提处理，汽提后的高温轻污冷凝水经重污水预热器后，进入轻污冷凝水槽。然后轻污冷凝水泵送苛化工段洗白泥。汽提塔高浓臭气含甲醇，不能与其他高浓气混合，否则爆炸，因自身有压力不要蒸汽喷射器，送碱回收炉单独臭气燃烧器进行焚烧处理，达标排放，若碱炉未运行则送至火炬燃烧器。当碱炉停机或不正常时使用火炬。

蒸发工段工艺流程图：

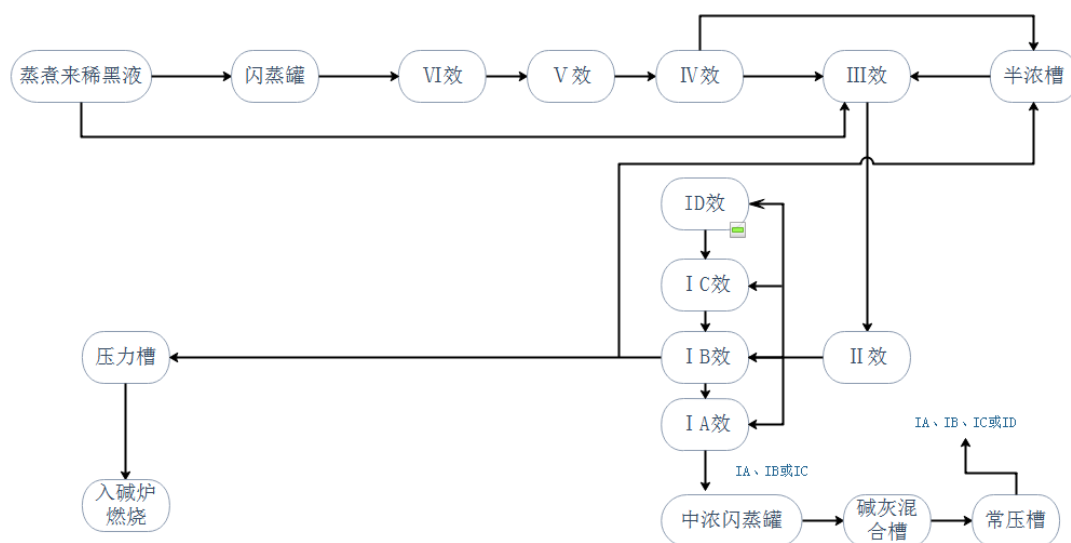


图 2-5 碱回收蒸发工段流程及产污位置图

## (2) 燃烧工段：

从蒸发工段来的浓黑液送至本工段的芒硝碱灰黑液混合器，与回收的碱灰混合后送回蒸发工段 I 效增浓，增浓后的 65% 高浓黑液浓度，经黑液加热器加热增浓，经黑液加热器加热到 110℃ 后，喷入碱回收炉中燃烧。碱炉采用喷射炉型，为微负压系统（20~50Pa 负压），燃烧温度约 950~1050℃，其中有机物燃烧产生热能通过多级换热后生产出蒸汽，无机物燃烧成熔融物溶解在稀白液中成为绿液，主要成分碳酸钠和硫化钠，送苛化工段。

碱炉所需的软水经过除氧后的热水进入除氧水箱，再被电动给水泵送入一、二级省煤器进口集箱再到锅筒内，吸收热量后的饱和蒸汽进入沸腾屏在蒸发后进入气冷屏、低、中、高温过热器成为过热蒸汽，最后产生的 6.8MPa ， 450℃ 的过热蒸汽。

碱炉供风采用四次供风系统，分为一次风、高低二次风、三次风和四次风系统，由五台鼓风机分别供风，一、低二、高二、三次风机出口设有空气加热器，用蒸汽对空气进行间接加热，使进炉空气温度达到 150℃，三次风、四次风为常温风。一、二、三次风的风量配比为 50/20/30（%）。本项目在竹浆碱回收炉上采用四次风，目的在于降低氮氧化物产生量，预计可降低初始浓度 20% 以上。

本碱炉配置辅助燃烧器，在碱炉开停机时使用，辅助燃料为轻质柴油。

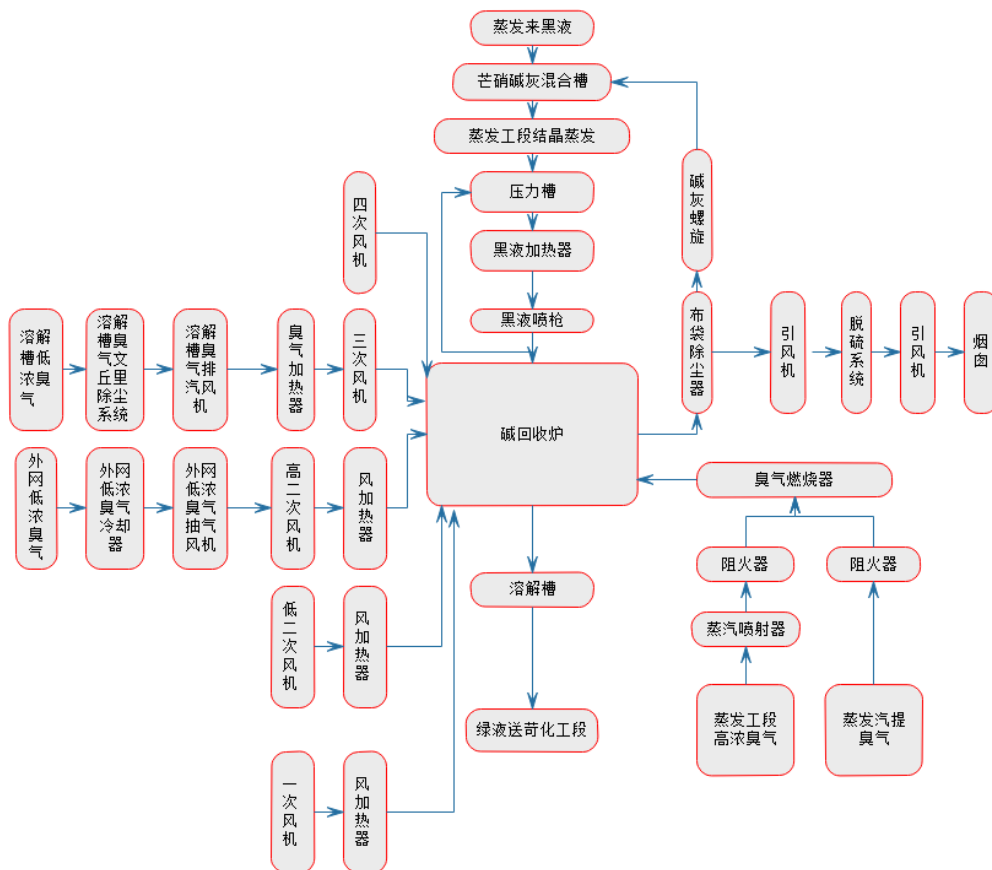


图 2-6 碱回收燃烧工段流程及产污位置图

### (3) 苛化及白泥烘干工段

燃烧工段送来的绿液泵入绿液澄清器，溢流出的澄清绿液进入绿液储存槽暂存。

外购石灰（CaO）经破碎后送入石灰仓贮存，再由螺旋给料器连续送入消化器，与澄清后的清绿液及白泥洗涤产生的稀白液混合后得到消化乳液，不能消化的石灰残渣用提渣机排出，消化乳液用泵送入三台连续苛化器进行连续苛化反应。绿液进入消化系统之前经过绿液加热器，绿液加热器采用 0.49MPa 的低压蒸汽直接加热，苛化器内温度控制在 95~100℃，反应 240min 后送入白液澄清器，白液澄清器出来的澄清白液溢流进入白液精细过滤供料槽，泵入白液精细过滤器，清液进入白液储存槽，供化学浆蒸煮使用。

白液澄清器出来的白泥泵送1#白泥搅拌槽，上1#预挂机1次洗涤后进入白泥洗涤器，洗涤器上部清液送入稀白液槽供燃烧稀释熔融物得到绿液，底部白泥抽#3白泥搅拌槽#2白泥预挂过滤机，处理后的湿白泥（残碱小于<1%，干度>60%）通过输送带送白泥干燥烘干处理，白泥预挂过滤机过滤产生的滤液送白泥洗涤器作稀白液供燃烧使用。系统产生的臭气经处理后送碱炉燃烧处理。湿白泥由头部喂料装置送入转窑干燥，热源由燃煤热风炉提供，烘干后的白泥（干度≥97%）从窑尾出来，然后由斗式提升机送入白泥成品储存仓储存，白泥用于热电锅炉炉内脱硫，多余白泥外运综合利用。

从绿液澄清器出来的绿泥，先进入绿泥拌渣槽与绿泥真空预挂机出来的滤液混合均匀后，用泵送入绿泥洗涤器，上清液即稀绿液进入稀白液贮存槽，再用泵送燃烧工段。洗涤器底部出来的绿泥用泵送入绿泥沉渣槽，再用泵送入真空预挂机洗涤，滤液返回绿泥拌渣槽调浓，绿泥干度达到 45%，与石灰渣一起外送填埋或做水泥。

项目碱回收苛化工段工艺流程和产污环节见图 2-7。

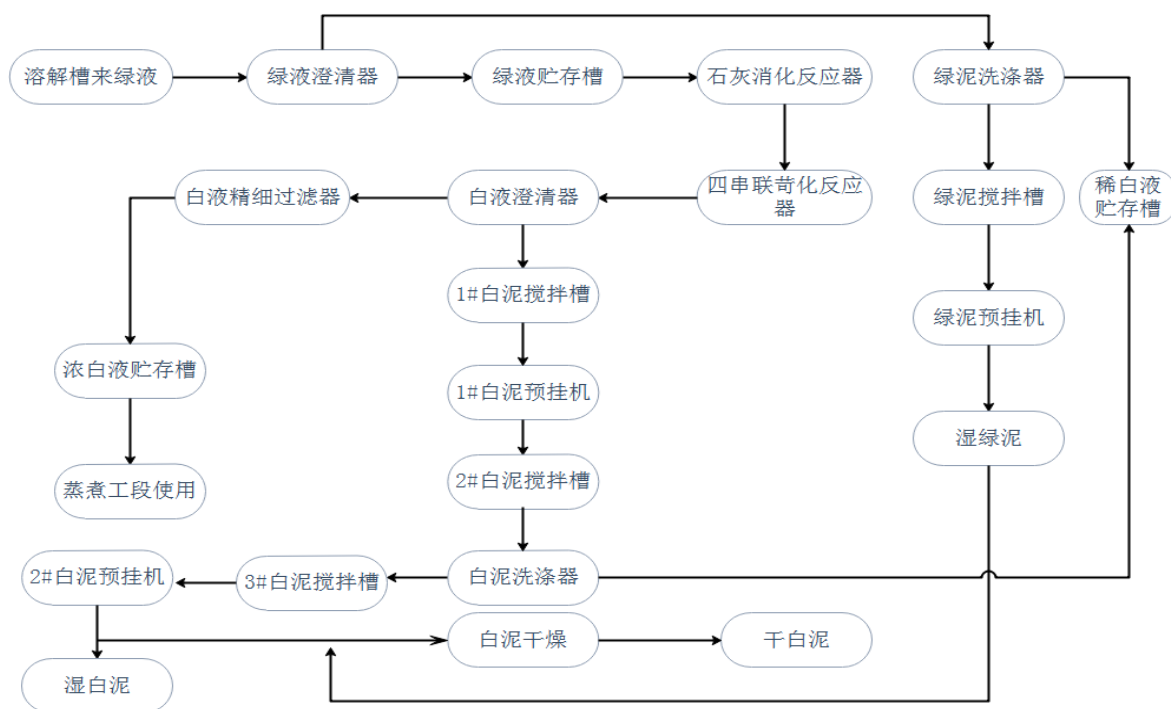


图 2-7 碱回收苛化工段流程及产污位置图

碱回收车间产生的污染物主要是：

**废水：**稀黑液蒸发产生的污冷水分为轻污冷水、中污冷水和重污冷水三类，其中重污冷水由汽提装置处理为轻污冷水和中污冷水；轻污冷水回用于制浆车间洗浆，剩余污冷水 $W_{4-1}$ 送厂废水站处理；中污冷水回用于苛化工段，剩余污冷水 $W_{4-2}$ 送厂废水站处理；

**废气：**碱回收炉燃烧烟气  $G_{4-1}$ ，主要污染物包括粉尘、 $SO_2$  和  $NO_x$ ，经“炉内四次布风+除尘系统+SNCR 脱硝+脱硫除尘一体化系统(布袋)”处理后、新建 109m 烟囱外排，除尘器收集的碱灰用刮板脱水机送至碱灰黑液混合槽，与蒸发 I 效产生的浓黑液混合后，泵送至增浓效进行结晶蒸发。蒸发高浓、低浓臭气、燃烧低浓臭气和苛化低浓臭气单独收集后送臭气焚烧炉或碱炉燃烧处理。石灰破碎粉尘由布袋除尘器处理后外排。

**白泥烟气处理：**白泥烟气由于含来自燃煤热风炉的烟气，氮氧化物浓度较高，在热风炉设置 SCR 脱硝装置进行脱硝处理，采用“炉内脱硫+SCR 脱硝+布袋除尘

+干法脱硫除尘一体化系统(布袋除尘)”进行烟气净化,净化后的废气经新建 109m 排气筒与碱炉废气一并排放。

固体废弃物: S<sub>2-1</sub>碱灰, S<sub>2-2</sub>绿泥, S<sub>2-3</sub>白泥, S<sub>2-4</sub>石灰渣。

#### 4、新建年产20万吨化学机械浆生产线工艺流程简述及产污环节

项目新建 20 万 t/a 化学机械浆生产线(碱性过氧化氢机械浆 APMP), 包括一条 588.2Adt/d 制浆生产线, 以及竹片备料线。产品方案包括本色浆 8.965 万 t/a, 漂白竹浆 11.035 万 t/a。两种浆根据生产安排, 交替生产。

备料工艺见及产污 2.1.1 竹片备料生产工艺流程及产物识别, 本小节重点分析制浆生产线工艺和产污。

化学机械浆生产线采用一段压榨预浸、“高浓+低浓”磨浆、高浓磨后的高浓漂白, 以及筛选、渣浆磨浆的处理工艺。包括汽蒸、压榨预浸和高浓磨浆, 过氧化氢漂白, 挤浆洗涤、低浓磨浆、压力筛选等过程。并设置一套化学机械浆高浓废液预蒸发系统(MVR)。

化学机械浆生产工艺主要技术参数见表 2-3。

表2-3 项目制浆生产工艺主要技术参数

序号	名称	单位	指标	备注
1	生产能力	t/a	200000	
2	年工作日	d	340	
3	日工作时	h	24	
4	洗片浓度	%	4~5	
5	竹片预汽蒸温度	°C	70~85	
6	预蒸仓加热温度	°C	90	
7	出挤压机木片干度	%	60	
8	一级浸渍器药液加入量	%	40	总药液量
9	二级浸渍器药液加入量	%	60	总药液量
10	进磨浆机浆料浓度	%	30	
11	筛选浓度	%	3.5~4	
12	本色浆白度	%	35	ISO
13	漂后浆白度	%	60	ISO
14	中浓贮浆塔浓度	%	10	
15	成浆浓度 湿浆	%	3~3.5	
16	提取黑液(废液)浓度	%	1.5	
17	预蒸发后的黑液浓度	%	15.6	

序号	名称	单位	指标	备注
18	低白度化机浆成浆得率	%	73	
19	本色化机浆成浆得率	%	78	
20	筛选损失	%	2.5	

### (1) 制浆生产工艺流程

竹片由料仓出料螺旋经皮带输送机进入预蒸仓，通入低压蒸气，以提升竹片的温度，达到软化竹片的目的和排除了竹片中的部分空气。汽蒸后的竹片经计量器计量后进入螺旋喂料器，料片通过有压缩比的螺旋在料塞口形成结实的料塞，此料塞封住蒸煮管内的压力。料塞干度大约在 50%，其密度在约为  $550\text{kg/m}^3$ ，其干度和密度常受到螺旋喂料器螺旋本身的磨损情况的影响。为防止由于螺旋磨损、来料中断等情况引起料塞不紧密而发生的蒸汽反喷等情况的发生，螺旋喂料器与带防反喷的 T 型管配套使用。料塞离开料塞管后进入 T 形管，同药液及蒸汽接触后同海绵一样马上膨胀，开始吸收蒸煮药液和蒸汽，开始预处理过程。吸收药液后的料片进入已经被蒸汽加热的第一根蒸煮管，料片立即开始升温并与药品发生反应，达到化学软化的目的，同时脱去小部分木素，随后通过后续连蒸横管。蒸煮管的螺旋为变径变距的大小叶片，在输送时有出色的搅拌混合功能，可有效防止预处理不均的现象。

完成预处理后的料片进入压力磨浆机进行后续处理或通过料塞螺旋进入 TSMP 双螺杆挤压撕裂处理。

预处理结束后的料片经料塞螺旋，从带压区到常压区转换，进入 TSMP 进一步挤压撕裂，变成更小的纤维束团，对处理后的纤维束团进行一段挤压洗涤。挤浆机为螺旋挤浆，挤浆是浓缩过程，可以起着洗涤和提高进入常压盘磨（高浓磨浆）的浓度，螺旋挤浆机靠改变螺旋叶片间距离来压缩浆料，浆料出口有反压装置，避免浆料出口未经挤压排出，提高压缩性能。

通过反应仓的活底，竹片进入卸料螺旋输送机，进入高浓磨浆机磨浆，磨浆

浓度为 30~33%，在磨浆的同时加入药液进行反应，磨后的浆料经过旋风分离器回收蒸汽后，进入高浓浆塔贮存。高浓停留塔一段时间，反应结束后进行 1 段挤压洗涤，因竹浆白度较低，对浆料进行二次漂白，以满足白度的需求，漂白完成后进行 2 段洗涤，随后进入低浓磨浆、筛选浓缩系统。

一段磨为压力磨，压力在  $2\sim 3\text{kg}/\text{cm}^2$ ，磨浆浓度 30%，磨浆过程中大量机械能转化为热能，竹片中的大部分水分就转化成蒸汽，并形成一定压力，蒸汽压力成为了浆料喷放动力，在喷放管出口为旋风分离器，热的浆料加入冷却水进行一段挤压洗涤，洗后浆料经混合器混入化学药品后在高浓磨浆塔内停留。

若生产漂白浆，则往高浓贮浆塔内加入双氧水和螯合剂对浆料进行漂白（本色浆加入少量漂白剂），反应结束后进行 1 段挤压洗涤，因竹浆白度较低，对浆料进行二次漂白，以满足白度的需求，漂白完成后进行 2 段洗涤，随后进入低浓磨浆、筛选浓缩系统。

螺旋挤浆机排出的  $W_{3-1}$  高浓废液进入预蒸发车间进行浓缩，浆料则进入消潜浆池贮存，再进入压力筛经筛选处理，良浆进入多圆盘浓缩机浓缩后，最后通过中浓浆泵送至中浓贮浆塔贮存，然后泵送到各车间使用。

本车间采用的是**碱性过氧化氢法高浓化学机械磨浆**，没有象常规蒸煮制浆一样的高浓臭气产生，在高浓漂白塔产生的低浓废气，经收集和冷凝处理后，送碱回收炉焚烧处理。其他少量普通湿热废气产生，主要成分为水蒸汽，经集中收集，再经冷却器冷凝回收热量后外排。

## **(2) 高浓废液预蒸发工艺 (MVR):**

高浓废液预蒸发工艺：从化学机械浆制浆螺旋挤浆机排出的高浓废液，浓度约为 1.5%，每小时废液量约为  $350\text{m}^3$ ，用 MVR (Mechanical Vapor Recompression,



机械式蒸汽再压缩)蒸发浓缩系统浓缩到 15.6%左右的浓度后,送碱回收车间的蒸发工段进行蒸发浓缩,然后进入碱回收系统进行处理,回收热量和烧碱。

高浓废液由进料泵打入 MVR 降膜蒸发器循环泵入口,由废液循环泵送到顶部,废液在板式降膜蒸发器内蒸发浓缩,产生的二次蒸汽从顶部出来进入压缩风机,经压缩后提升蒸汽压力和温度,再返回蒸发器作加热蒸汽,不需要新蒸汽作热源蒸发废水,只用电力驱动压缩风机。1.5%的高浓废水经过预蒸发后达到 15.6%的固形物浓度,连续出液泵到高浓槽,送碱回收稀黑液系统,与化浆稀黑液一起经过蒸发站浓缩、送碱回收炉燃烧,回收化学品和热能。蒸发废液产生的重污冷凝水和轻污冷凝水分别泵出送到对应污冷凝水槽。轻污冷凝水返回到化机浆主车间洗浆,重污冷凝水送碱回收车间汽提塔处理转化成中污冷凝水和高浓臭气,中污冷凝水排废水厂处理,高浓臭气送碱炉燃烧。

化学机械浆生产工艺流程和产污环节见图 2-8。

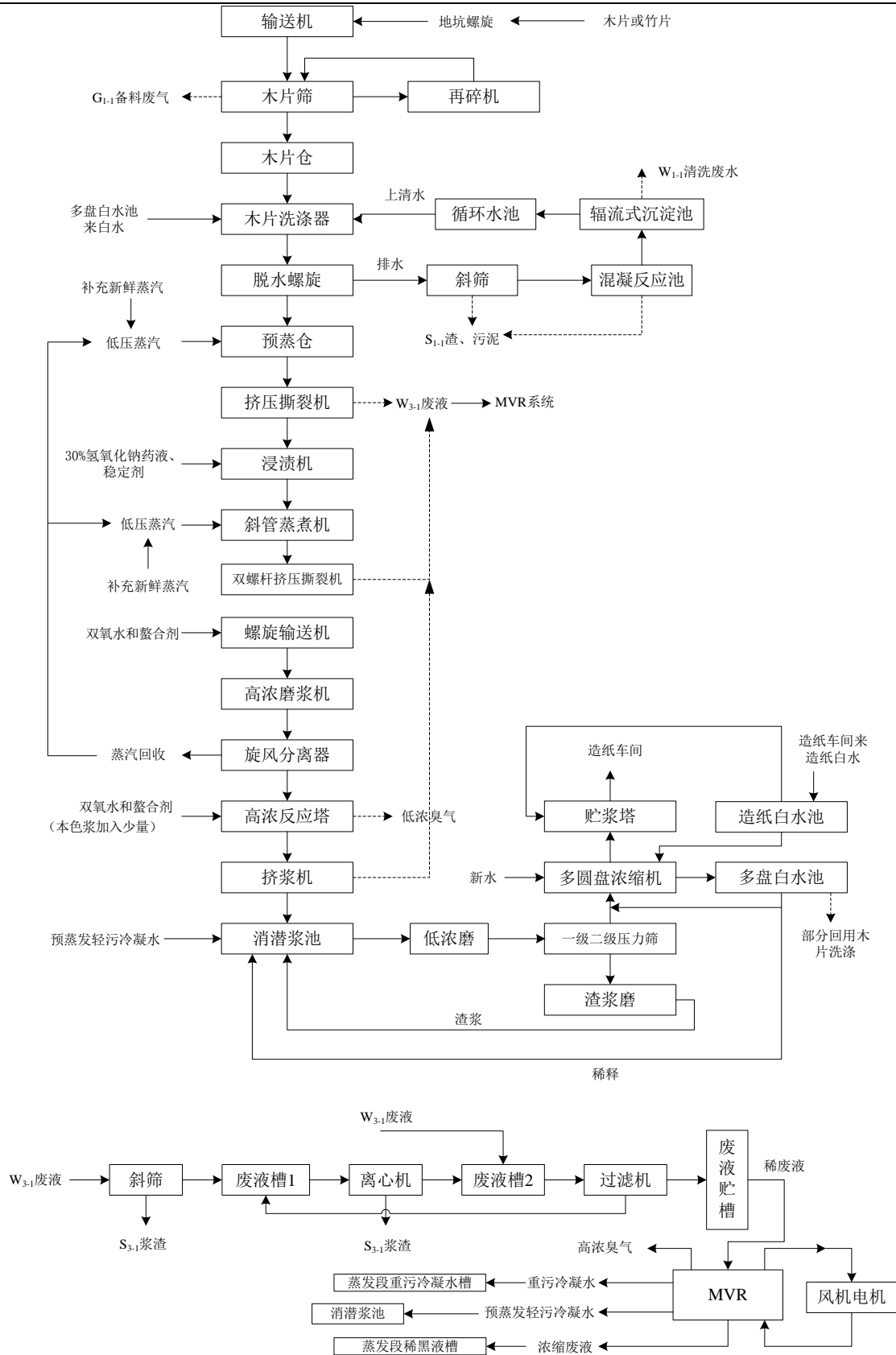


图 2-8 年产 20 万吨化学机械浆生产线工艺及产污位置示意图

### (3) 化学机械浆生产产污识别

废水：W<sub>1-1</sub>备料清洗废水，W<sub>3-1</sub>废液，W<sub>3-密封水</sub>；

废气：G<sub>1-1</sub>备料废气，化机浆低浓臭气；

固体废弃物：S<sub>1-1</sub>废水处理废渣，S<sub>3-1</sub>浆渣。

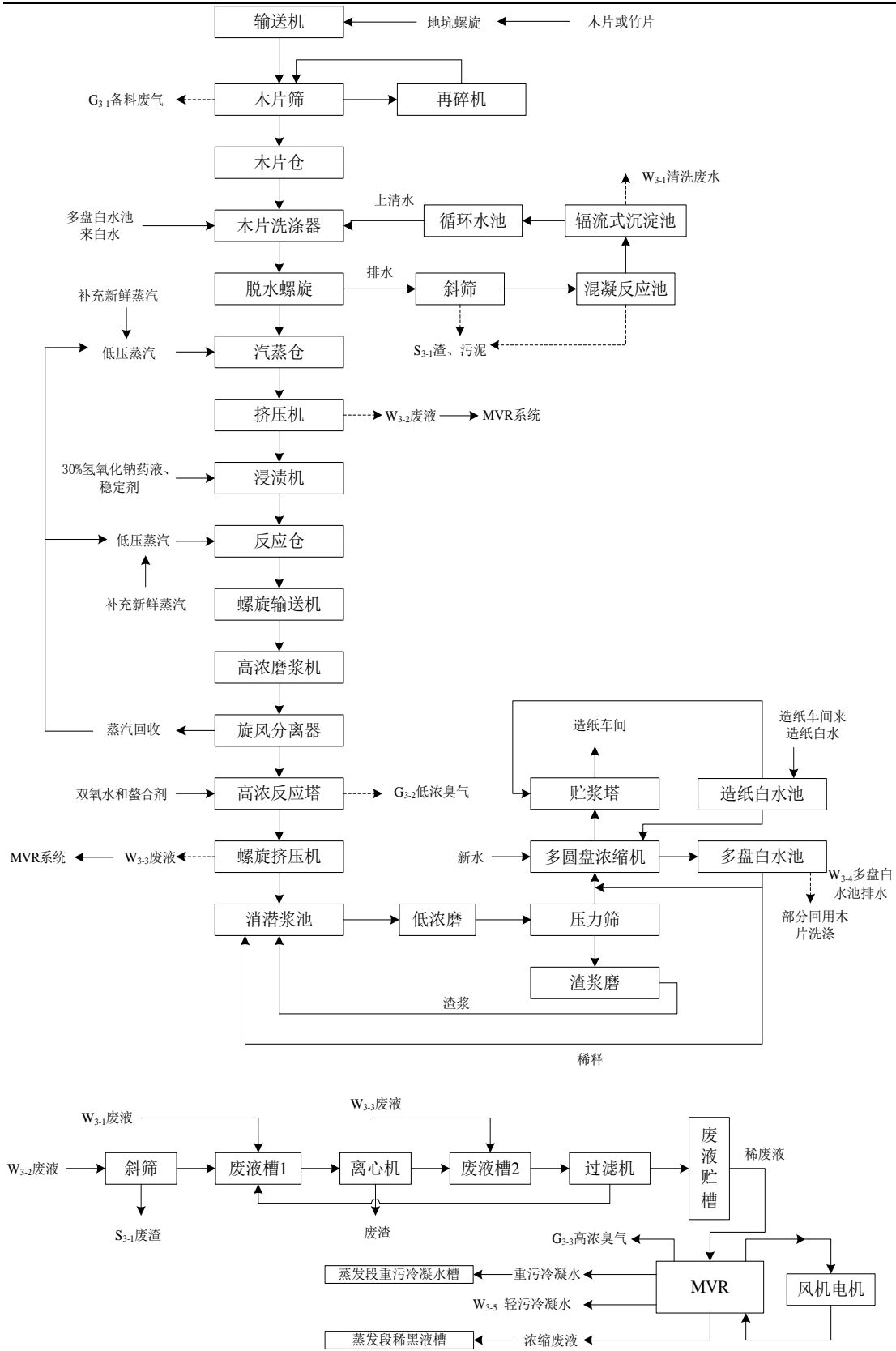


图 2-9 年产 20 万吨化学机械浆生产线工艺及产污位置示意图

## 5、年产 24 万吨生活用纸生产线及后加工工艺及产污分析

新建生活纸车间总产能为 24 万 t/a，分 2 个车间建设，共设置 12 台车速 1700m/min、宽幅 2850mm 高速新月型纸机、产能 2 万 t/a，造纸总产能共计 24 万 t/a，配套浆料处理、筛选净化、流送系统、真空系统和白水回收系统

原料为全部为制浆车间自制竹浆，项目总造纸产能 30 万吨/年，按照 1t 原纸消耗 1.07t 风干浆计，其中本色生活纸化机浆占比 10%，漂白生活纸全部使用化学浆。全部采用本厂制浆工段硫酸盐法竹浆和化学机械浆。

项目生活纸生产线主要工艺技术参数见表 2-4。

表 2-4 主要工艺技术参数

序号	名称	单位	数值	备注
1	年工作日	d/a	340	
2	日工作班次	班/d	3	
3	日工作时	h/d	24	
4	产品方案及生产规模	t/a	240000	
5	产品定量	g/m <sup>2</sup>	11.5~42	
6	自制化竹浆(湿浆)	%	100	
7	浆料磨浆浓度	%	3.5~4.5	
8	成浆打浆度	°SR	25~28	
9	纸机设计车速	m/min	1700	
10	运行车速	m/min	1600	
11	幅宽	mm	2850	
12	上网浓度	%	0.18~0.2	
13	纸页出压榨干度	%	40~43	
14	成品纸干度	%	93	
15	起皱率	%	10~25	
16	纸机计算效率	%	95	

**浆料处理：**化浆车间化竹浆送到竹浆叩前池,经过双盘磨打浆后进入叩后浆池,再由配浆泵计量送入配浆池；复卷及抄纸工序来损纸泵到损纸塔,接着由损纸泵经过高浓除砂器、疏解机处理后进入损纸磨后池，再经损纸配浆泵计量送入配浆池；多盘白水回收的浆料进入回收浆池，再由回收浆泵按比例配入配浆池。对于生产本色生活纸的纸机，还配部分本色化机浆，来自化机浆车间的本色化机浆浆送到化机浆叩前池,经过双盘磨打浆后进入叩后浆池，按比例配浆送入配浆池。配浆池

浆料再由成浆泵送到匀整磨处理后进入抄前池。

**生活纸抄造：**从抄前池经抄前浆泵来的浆料进入一段除砂泵的入口，经机外白水槽浓白水稀释冲浆后，通过 3 段低浓除砂器除去砂砾，再由冲浆泵送压力筛分散后进入流浆箱，再经新月成型器，压榨部，扬克烘缸和高速热风汽罩干燥后，经卷纸机卷取成纸卷。

在纸机湿部设置湿部化学品添加系统，在纸机干部部添加干部化学药品，以保证纸页的湿强度及成品的物理性能、防止泡沫等，保证纸机的正常运行。

**白水系统：**浓白水直接回用于机外白水槽冲浆，稀白水用于磨浆前后调节浓度及机下损纸稀释，多余白水进入白水塔，再经多圆盘回收机处理。处理后的超清滤液回用于纸机网部高压洗网，清滤液回用到纸机网部低压喷淋及毛布低压清洗，多余清滤液送到化浆车间双辊挤浆机洗浆。浊滤液为多盘自用。最后多余的清白水送废水处理站处理。

**后加工：**抄造工段来的卫生纸原纸经高速纸盘分切复卷机分切复卷成各种幅宽的生活用纸盘纸，覆膜后备后加工工段使用。将卫生纸原纸纸卷放到退纸架，经压花、打孔、修边后切断成小卷筒纸，包装入库待售；或经压花、折叠、分切后包装为抽纸、入库待售；或经压花、折叠、分切后包装成手帕纸，由输送线送仓库贮存待售。

采用集散控制系统(DCS)及质量控制系统(QCS)对生产过程进行控制，以保证产品的质量及生产的稳定运行。

烘缸产生的干燥水蒸汽，经车间顶部排气筒直接排放。振框筛筛分后残余物与多盘回收机产生的滤渣送燃煤锅炉掺烧处理。高浓除砂器和损纸高浓除渣器产生的废渣外运处置。

项目生活用纸生产主要工艺流程见下图。

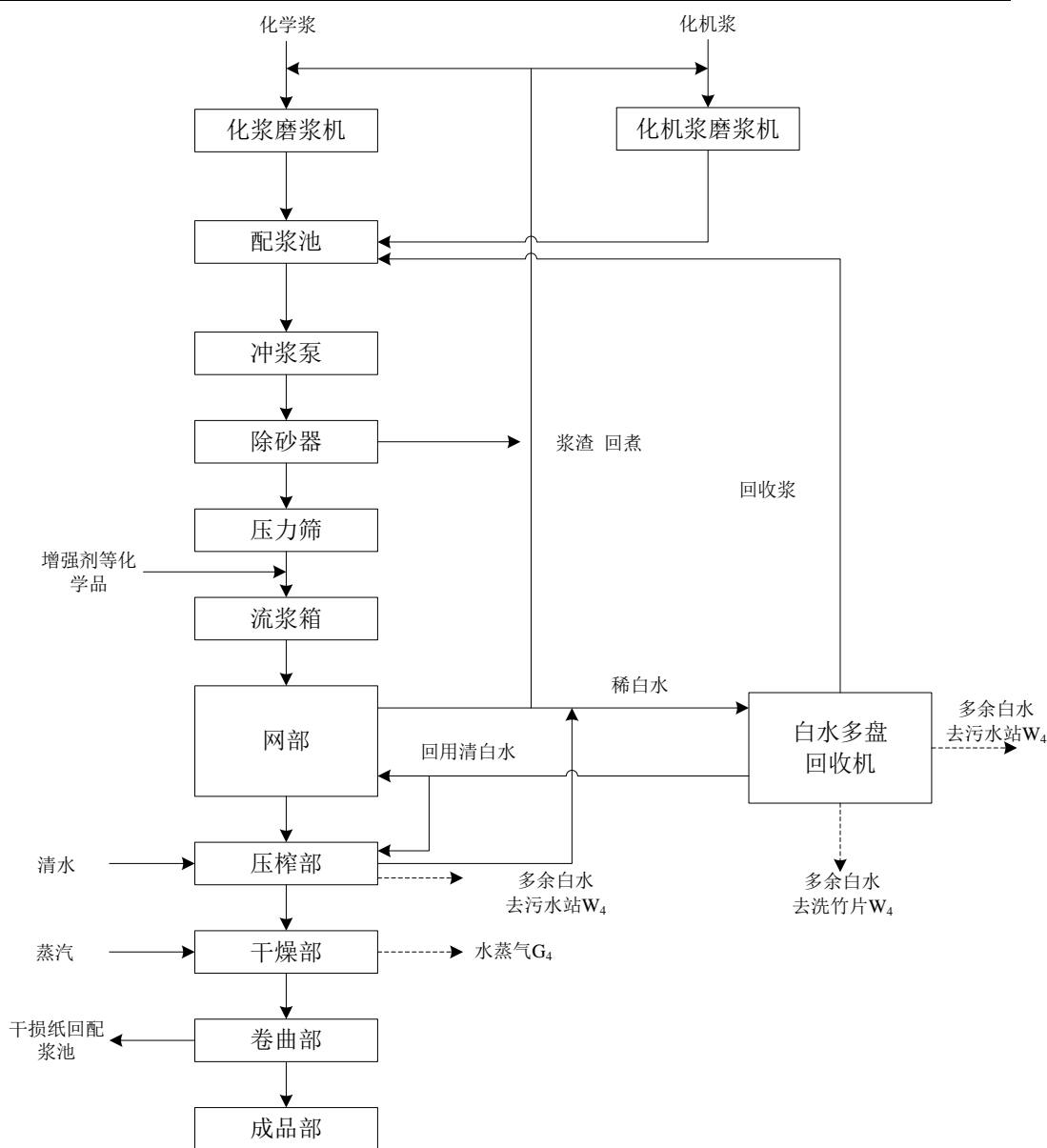


图 2-10 本色生活用纸工艺及产污位置图

(2) 生活用纸车间产污识别:

废水：抄造过程产生的白水，其中浓白水直接返回冲浆，稀白水部分回用于损纸碎浆、剩余经多圆盘回收机处理后，超清滤液回用于纸机高压喷淋，清滤液回用于纸机冲洗水以及高浓磨浆料的稀释调浓，多余白水 W<sub>3-1</sub> 送厂废水站处理。

废气：造纸干燥水蒸汽 G<sub>3-1</sub>，为水蒸汽，经车间顶部排气筒直排。

固废：除砂器产生的废渣 S<sub>3-1</sub>，外运填埋处理；纸浆除杂产生的纤维渣 S<sub>3-2</sub>，

由厂区燃煤锅炉掺烧。

## 6、整体搬迁项目 15 万吨/年化学竹浆生产线技改后工艺及产污分析

根据市场需要，本次技改工程将调整原搬迁工程生活纸车间的产品方案，将漂白生活用纸改为本色生活用纸。为此，需将原有年产 15 万吨的漂白竹浆制浆线进行改造，为保证本色浆的洗净度，需增设本色浆洗涤系统，使该车间能生产部分漂白浆和部分本色浆，其中漂白竹浆生产能力为 56249 吨/年和本色浆 93751 吨/年。原有制浆生产线工艺流程保持不变，但在蒸煮工段加入了蒸煮助剂，使蒸煮得率得到提高，有效减少了竹片消耗。

竹片的备料采用干湿法备料。蒸煮采用低能耗间歇蒸煮，配置有 4 台  $330\text{m}^3$  的蒸煮锅。浆料的洗筛漂流程为：蒸煮工段送来的粗浆，经四串联真空洗浆机组提取黑液、中浓氧脱木素、一级三段中浓封闭筛选及  $D_0$ 、 $E_{OP}$ 、 $D_1$  三段 ECF 漂白生产出漂白竹浆，供造纸车间使用。提取段单台真空洗浆机的面积为  $100\text{m}^2$ ，漂白段单台真空洗浆机的面积为  $90\text{m}^2$ 。技改后，新增本色浆洗浆机，本色浆洗涤采用两串联真空洗浆机进行，洗浆机面积  $90\text{m}^2$ 。洗涤车间布置在化学浆车间的南面，该车间为两层钢筋混凝土厂房。洗涤用水采用生活纸机车间白水。

蒸煮工段送来的粗浆经除节后，进入四串联真空洗浆机组进行洗涤，洗涤后的浆料进入氧段中浓浆泵的立管，并进入氧段 1#中浓混合器中，与氧气混合后进入 1#氧反应器中进行氧脱木素反应。 $\text{MgSO}_4$ 、氢氧化钠、中压蒸汽、氧气加入。浆料在 1#氧反应器中的停留时间为 25min。反应完毕后，浆料进入氧段 2# 蒸汽加热器中进行加热，与氧气混合后进入 2# 氧反应器中继续进行氧脱木素反应。反应完毕后浆料进入氧喷放锅中。浆料在喷放锅底部稀释后泵送至一级三段中浓压力筛封闭筛选系统进行筛选（在二、三段压力筛之间设中浓除砂器对浆料进行净化。



三段压力筛的尾浆经洗渣机处理，以回收其中的纤维，减少纤维流失)。筛选后的良浆进入三串联真空洗浆机组进行洗浆，**9.38万吨本色浆**再经过新增的两串联真空洗浆机洗涤，洗后浆料经螺旋输送机送至本色浆塔进行贮存，送至生活纸车间。

**剩余的 5.62 万吨本色浆继续进入 D0 段、EOP 段和 D1 段进行漂白。**

浆料在塔底稀释后泵送至真空洗浆机进行浓缩，浓缩后的浆料进入 D0 段中浓浆泵立管，浆料被加热至约 60℃后进入中浓混合器中，同时加入 ClO<sub>2</sub> 漂液。混合后的浆料进入 D0 段漂白塔（升流塔）中，浆料在漂白塔中的停留时间为 60min。反应完毕后，浆料在塔顶稀释后自流至 D0 段真空洗浆机进行洗浆。D0 段洗后浆料进入 EOP 段中浓浆泵的立管，浆料加热。浆料被加热至 80~85℃后进入中浓混合器中。NaOH、中压蒸汽、氧气和 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 加入。混合后的浆料进入 EOP 段预反应器中，浆料在预反应器中的停留时间为 40min。反应完毕后浆料进入 EOP 段漂白塔（升降流塔）中，浆料在漂白塔中的停留时间为 90min。反应完毕后，浆料在送至 EOP 段真空洗浆机进行洗浆。EOP 段洗后浆料进入 D1 段中浓浆泵的立管，蒸汽加热至 70~75℃后进入中浓混合器中。

ClO<sub>2</sub> 漂液在中浓混合器前加入。混合后的浆料进入 D1 段的预反应器中，浆料在预反应器中的停留时间为 40min。反应完毕后，浆料进入 D1 段漂白塔，停留时间为 140min。反应完毕后，浆料送至 D1 段真空洗浆机进行洗浆。D1 段洗后浆料经螺旋输送机进入漂后贮浆塔中贮存，供食品纸车间使用。

由于漂白竹浆的产量减少，中段废水产生量也相应减少，中段废水 W<sub>5-1</sub> 直接排入污水处理站。

漂前真空洗浆机的洗涤水采用碱回收车间的轻污冷凝水，而本色浆不能用轻污冷凝水洗涤，技改后，整体搬迁工程的碱回收轻污冷凝水用于苛化洗白泥，本色浆洗涤水采用造纸白水。

技改后，洗筛漂段的臭气治理措施不变，送碱回收燃烧工段燃烧处理。

### 7、整体搬迁项目 10 万吨/年生活纸生产线技改后工艺及产污分析

本工程将原生活纸车间的产品方案由年产 10 万吨漂白生活原纸调整为年产 8 万吨本色生活用纸，和 2 万吨漂白生活用纸。工艺流程和工艺参数不变。

### 8、整体搬迁项目 25 万吨/年食品纸生产线技改后工艺及产污分析

本工程将原食品纸车间的产品方案由年产 25 万吨漂白食品纸调整为年产 15 万吨漂白食品用纸和年产 10 万吨本色食品用纸。工艺流程和工艺参数不变。

## 三、建设项目环境影响预测及拟采取的主要措施与效果

### （一）施工期污染物排放及防治措施

#### 1、大气

施工期间的土方开挖、临时堆存、运输，建筑钢材的运输，水泥、沙石、木材等建筑材料的运输。由于运输车辆往返公路上，运输产生的扬尘及车辆行驶时在路面上扬起的尘埃，将对工地周边人群产生一定影响。主要防治措施有：

（1）运输车辆应完好，装载不宜过满，并尽量采用遮盖密闭措施，以防物料抛撒泄漏。

（2）建筑垃圾和生活垃圾及时清运，场地及时平整，对干燥作业面适当洒水，以防二次扬尘。

#### 2、废水

主要是施工人员产生的生活污水以及少量施工废水。施工产生的建筑废水含有大量的泥沙、灰浆、酸碱性的物质等，应设置废水沉淀池处理，其中沉淀池上

清液尽可能回用，如作为混凝土搅拌的浆料，沉淀物应与建筑渣土一起运输。生活污水依托厂区内现有污水处理设施，不会对地表水环境造成影响。

### 3.固废

主要是生活垃圾和建筑垃圾。

(1) 施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料的，应当在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围挡；工程脚手架外侧必须使用密目式安全网进行封闭。

(2) 工程项目竣工后 30 日内，应当平整施工工地，并清除积土、堆物。

(3) 不得使用空气压缩机来清理车辆、设备和物料的尘埃。

(4) 施工工地的地面应当进行硬化处理。

(5) 在进行产生大量泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外流，废浆应当采用密封式罐车外运。

(6) 施工单位应当使用预拌砂浆。

(7) 在施工工地内，设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施；运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地。

(8) 建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

(9) 在建筑物、构筑物上运送散装物料、建筑垃圾和渣土的，应当采用密闭方式清运，禁止高空抛掷、扬撒。

(10) 施工结束后及时清理施工现场，拆除临时工棚等建筑物，以恢复自然景观。

### 4、噪声

施工期噪声主要来自土建类施工机械如打桩机、推土机、搅拌机、运输车辆等产生的噪声，施工期噪声的影响是不可避免的，但也是暂时的，施工结束后就可恢复正常。为减轻噪声污染影响，建议施工期采取以下噪声污染防治措施：

(1) 应尽量选用较先进的低噪声设备。

(2) 加强施工管理，合理组织施工，高声级的施工设备尽可能不同时使用，施工时间应尽量安排在白天，夜间不施工。

(3) 施工单位应加强施工机械的检查、维修和保养，避免因机械故障运行而产生非正常的噪声污染。

(4) 在高声级施工设备周围或施工场界设置必要的隔声墙，以降低噪声向外的辐射。

## （二）运营期污染防治措施

### 1、废气污染治理及排放

项目有组织排放的废气包括：竹片备料粉尘  $G_1$ ，造纸车间干燥湿热废气  $G_4$ ，碱回收炉燃烧烟气  $G_5$ ，白泥烘干窑废气  $G_6$ ，燃煤锅炉废气  $G_7$ ，碎煤粉尘、石灰石破碎粉尘、制浆漂白废气、二氧化氯制备废气。其中，**碱回收炉燃烧烟气和燃煤锅炉废气属于项目主要废气。**

另蒸煮臭气、洗浆臭气、氧脱臭气、碱回收蒸发低浓臭气和汽提高浓臭气、燃烧和苛化低浓臭气均单独收集后送碱炉或臭气焚烧炉燃烧处理，这里不再列出。

项目无组织废气主要为竹片料仓逸散的异味，制浆车间、碱回收车间、煤棚、石灰暂存库、白泥暂存库等逸散的无组织粉尘，以及厂区废水预处理未收集完全逸散的臭气。

项目减少针对不同工段产生的废气，采取有针对性的治理措施，具体如下：

1) 碱回收炉烟气总体治理措施为：炉内四次布风+除尘+SNCR 脱硝+干法脱硫除尘一体化系统，处理达到烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 60\text{mg}/\text{m}^3$ （企业承诺控制浓度）后，汇入新建 109m 烟囱排放。

2) 白泥烘干烟气总体治理措施为：炉内脱硫+SCR 脱硝+布袋除尘+干法脱硫除尘一体化系统（布袋），处理达到烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 150\text{mg}/\text{m}^3$ （企业承诺控制浓度）后，汇入 109m 烟囱排放。

3) 项目化学浆和化机浆备料工段含尘废气主要来源于竹片筛分及削片工序，主要污染物为颗粒物，采用“水幕除尘”处理后，达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，经一根 20m 排气筒排放。

4) 项目石灰破碎废气主要来源于碱回收苛化工段原料石灰的破碎工段，主要污染物为颗粒物，采用“布袋除尘器”处理后，达到《大气污染物综合排放标

准》(GB16297-1996)二级标准要求,经一根 20m 排气筒排放。

5) 项目漂白废气主要来源于制浆  $\text{ClO}_2$  漂白工段,主要污染物为  $\text{HCl}$ ,拟采用“碱液洗涤”处理后,达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准要求,经一根 35m 排气筒排放。

6) 项目二氧化氯制备废气主要来源于  $\text{ClO}_2$  制备站,主要污染物为  $\text{HCl}$ 、 $\text{Cl}_2$ ,拟采用“碱液洗涤”处理后,达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)后,经一根 29m 排气筒排放。

## 2、废水污染物治理及排放

项目生产废水包括:备料废水、现有化学浆中段废水、新建化学浆废水、造纸车间多余白水、碱回收多余污冷水、软水站废水、循环水站排污、汽轮机排水、生活污水、地坪设备冲洗水、化验用水、净水站排水。化学浆制浆黑液送碱回收系统燃烧处理,化机浆黑液经 MVR 系统预蒸发后送碱回收燃烧处理。

经核算,项目产生的废水量为  $43567\text{m}^3/\text{d}$  ( $27.4\text{m}^3/\text{t}$  绝干浆),进入厂区废水处理站处理,其中 AOX 和二噁英在车间或生产设施废水排放口达《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB 3544-2008)表 2 标准,厂区总排口处达与园区污水处理厂协议标准 ( $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 1400\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 500\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 500\text{mg/L}$ 、氨氮  $\leq 25\text{mg/L}$ 、 $\text{TN} \leq 35\text{mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 5\text{mg/L}$ ),经过园区污水处理厂处理,其中  $14275\text{m}^3/\text{d}$  深度处理系统出水用于生产线补水,剩余的  $29000\text{m}^3/\text{d}$  ( $18.3\text{m}^3/\text{t}$  绝干浆)排放,出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准(主要指标  $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 20\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 1\text{mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 0.2\text{mg/L}$ ),通过新建排口排入界牌河。出水经 2.3 公里管道排入界牌河,界牌河经过长约 800 米汇入到长江。

## 3、固体废物

1) 备料工段:竹片中分出的含铁杂质,外售处理;竹屑,送燃煤锅炉焚烧处理。

2) 制浆工段：除砂器分出固废，外运填埋处理；废渣，送燃煤锅炉焚烧处理。

3) 抄纸工段：纸浆除杂产生的纤维渣，送燃煤锅炉焚烧处理。稀白水浅层气浮机产生的沉淀渣，送燃煤锅炉焚烧处理。

4) 碱回收工段：白泥，主要成分碳酸钙，干燥后干度 97%；石灰渣、绿泥和干燥后的白泥一并外送综合利用。

5) 燃煤锅炉炉渣、煤灰和脱硫渣外送综合利用。

6) 生活垃圾，由当地环卫部门定期收集清运。

7) 脱硝剂、化验废液、废机油、含油抹布、废矿物油桶、废氯酸钠口袋，收集后外委危废处理资质单位进行处理。

#### 4、噪声

本项目生产过程中产生的噪声主要为设备噪声，主要声源有破碎机、给料泵、出料泵、压缩机、水环真空泵、高浓磨、造纸机、鼓风机、引风机、发电机、冷却塔等，设备声源强度在 65-100dB(A)之间，企业噪声控制措施主要是设备选型时选用低噪声设备，同时针对不同的噪声源采取减振、消声、隔声等降噪措施。

项目各产噪设备情况及治理措施见下表：

表 3-1 本项目主要噪声源分布及特征表

序号	位置	噪声源	台数	治理前声级	工作特性	治理措施	治理后声级
1	备料车间	破碎机	1	85-90	频发	厂房隔音，设备减振	65
		竹片筛	3	85-90	频发	厂房隔音，设备减振	65
2	制浆车间	循环泵、水泵	18	85-90	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	65
3		黑液泵、浆泵	7	84-88	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	63
4		除节机、压力筛	4	85-90	频发	厂房隔声	65
5		除砂系统	5	85-95	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	70
6	碱回收车间	送风机	2	85-91	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	71
7		绿液泵	1	81-89	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	69

序号	位置	噪声源	台数	治理前声级	工作特性	治理措施	治理后声级
9		引风机	2	78-85	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	65
10		黑液泵	1	86-94	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	74
11		鼓风机	1	83-87	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	67
12		白液泵	1	73-81	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	61
13	造纸车间	网部、压榨部	1	92-108	频发	基础减振、厂房隔音、优化总图	73
14		浆泵、水泵	120	84-88	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	63
15		真空泵	24	95-100	频发	基础减振、安消声器、厂房隔音、优化总图	70
16		变速箱	12	81-92	频发	厂房隔音、优化总图	62
17	循环水站	循环冷却水塔	2	70-80	频发	优化总图	65
18	制氧站、空压站	空压机、氧压机 真空泵、罗茨风机	7	89-98	频发	基础减振、设置于独立车间、优化总图	68

《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》(HJ887-2018)附录 D.3 给出了常见降噪措施及使用范围,见表 3-2。

表 3-2 常见降噪措施及使用范围

常规治理措施	一般使用范围
厂房隔声	室内声源
减震	振动较大的设备
放置于独立设备间	-
消声器	高压排汽噪声
基础减震措施和消声措施	风机及泵类

结合项目情况,主要通过以下措施进行噪声综合治理:

- (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。



## 5、地下水防护措施

本项目针对新建工程进行地下水污染防治措施，强化项目防渗措施，以防止项目区域地下水因项目建设而受到污染。

- 对车间排水系统和废水处理、暂存池池体及输送管道均做防渗处理。
- 各生产车间的废水产生源点，溶液中转容器及贮槽，废水产生、收集槽(池)，车间地坪均做防渗处理。
- 原辅料贮槽（罐）、原料库、成品库地坪均做防渗处理。
- 各生产车间四周，原料和成品库房四周必须设置截留沟，截留沟做防渗处理。同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，设置初期雨水收集系统。
- 事故水池必须做防渗处理。必须定期进行检漏监测。

此外，环评要求项目分区域设置防渗区，且根据各区域防渗要求不同，设置有非污染防治区、一般污染防治区、重点污染防治区，其中氯酸钠库、危废贮存间、制浆车间、碱回收车间、造纸车间、废水预处理站、事故水池、污水管线为重点防渗区，备料车间、空压站、循环水站、化水站、原料堆场为一般防渗区，其余为简单防渗区。分别采取不同等级的防渗措施：

防渗层尽量在地表铺设，按照污染防治分区采取不同的设计方案，具体如下：

- ① 简单防渗区采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪，不设置防渗层。
- ② 污染防治区首先设围堰，切断泄漏物料流入非污染区的途径，围堰采用防渗钢筋混凝土，围堰高度不低于 15cm，污染防治区的地面坡向排水口，最小排水坡度不得小于 5‰，在此基础上一般污染防治区和重点污染防治区分别采取不同的防渗层铺设方案。
- ③ 一般防渗区采用 100mm 的 P6 等级抗渗混凝土（渗透系数 $\leq 4.19 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ），防渗性能应与渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的 1.5m 厚粘土层等效。
- ④ 重点防渗区采取 30mm 的 P8 等级抗渗混凝土+2mmHDPE 膜或 200mmP8 抗渗

混凝土层+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层。

本项目分区防渗具体措施见表 3-3。

表 3-3 项目分区防渗措施一览表

防渗区域	防渗分区	防渗措施	防渗性能
氯酸钠库、危废贮存间	重点防渗区	采用 30mm 的 P8 等级抗渗混凝土+2mmHDPE 膜 (渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s)	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
制浆车间、碱回收车间、造纸车间、废水预处理站、事故水池、污水管线		采用 200mmP8 抗渗混凝土层+1%~2%水泥基渗透结晶型防渗涂层 (渗透系数 $\leq 2.61 \times 10^{-8}$ cm/s)	
备料车间、空压站、循环水站、化水站、原料堆场	一般防渗区	采用 100mm 的 P6 等级抗渗混凝土 (渗透系数 $\leq 4.19 \times 10^{-8}$ cm/s)	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

#### 四、建设项目运营期影响分析

##### 1、大气环境影响分析结论

经预测评价，本项目建成后，大气环境影响评价结论如下：

1) 本项目新增污染物正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；

2) 本项目新增污染物正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；

3) 对于现状达标污染物，本项目新增污染物叠加现状背景值后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准；对于污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准；对于现状超标污染物  $PM_{2.5}$ ，年平均质量浓度变化率 $\leq -20\%$ 。

综上，本项目大气环境影响可以接受。

##### 2、地表水环境影响分析结论

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，水污染影响型三级 B 评价，主要评价内容包括：水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；

依托污水处理设施的环境可行性评价。

(1) 本项目污水处理措施有效性

技改后，项目产生的废水，进入厂区废水处理站处理，其中 AOX 和二噁英在车间或生产设施废水排放口达《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB 3544-2008）表 2 标准，厂区总排口处达与园区污水处理厂协议标准（ $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 1400\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 500\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 500\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 25\text{mg/L}$ 、 $\text{TN} \leq 35\text{mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 5\text{mg/L}$ ），经过园区污水处理厂处理，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准（主要指标  $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 20\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} \leq 1\text{mg/L}$ ， $\text{TP} \leq 0.2\text{mg/L}$ ），通过新建排口排入界牌河。出水经 2.3 公里管道排入界牌河，界牌河经过长约 800 米汇入到长江。

(2) 进入园区污水处理厂可行性和可靠性分析

九龙产业园区东部园区污水处理厂现状处理规模为 3.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。出水能稳定达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 制浆企业标准。经提标升级改造后，处理规模提升至 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，出水标准提标至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（主要指标  $\text{COD} \leq 20\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} \leq 1\text{mg/L}$ ， $\text{TP} \leq 0.2\text{mg/L}$ ）标准。处理规模及处理能力能够满足本项目污水处理需求。同时通过《九龙产业园东部园区污水处理厂提标扩容建设项目环境影响评价报告》相关预测结果：“枯水期，界牌河不存超标（混合带除外）；丰水期，由于界牌河 COD 本底超标，预测范围内的 COD 超标，AOX 最大浓度为 0.242mg/L，其它物质均不超标；长江由于丰水期上游来水流量大，对污染物扩散有利，AOX 最大预测浓度为 0.0028mg/L，所有其它物质均不超标”。因此，本项目废水进入园区污水处理厂进行处理是可行且可靠的。因此，本项目废水处理方案是可行且可靠的。

### 3、噪声环境影响评价结论

项目建成后，通过合理布局噪声设备，采取有效隔声降噪措施，厂界声环境能够达标。

#### 4、固体废弃物影响分析结论

项目各类固废均得到妥善处置，不产生二次污染。

#### 5、地下水环境影响评价结论

在项目认真落实本报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设不会对当地地下水环境产生影响，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。

### 五、建设项目经济损益分析

项目以外购竹片为原料，建设备料车间、25万吨的本色化学竹浆生产线、年产20万吨的化学机械竹浆生产线、年产24万吨的本色生活用纸生产线、改造整体搬迁项目的化学浆生产线，项目建成营运后，将取得较好的经济效益。

本技改项目完成后，宜宾纸业原食品纸和生活纸工程和本次技改工程总投资利润率为21.31%，总投资利税率为24.23%。所得税后财务内部收益率为14.62%，投资回收期12.91年（含食品纸工程建设期3.5年，食品纸工程生产期3.5年，生活纸工程建设期2.5年，生产期3年，本次技改工程建设期2年）。

本次技改工程的建设，明显的提高了宜宾纸业的经济效益。项目所得税后财务内部收益率由原来的8.58%提高到了14.62%，年平均税后利润由原来的18185.88万元提高到了82114.20万元，效益提升非常明显。

### 六、环境影响评价结论

本次技改项目，在龙飞路北面、进港路西面征地1166.53亩，布置化机浆、化学浆、碱回收车间、造纸车间、生活用纸车间，原址全部位于长江“10年一遇洪水位岸线退让1公里”以外。同时改造现有工程的15万吨/年化学浆生产线

(漂白)，增设本色浆洗涤系统；调整原食品纸车间的产品方案。

项目符合国家产业政策，选址符合当地规划。项目采用的工艺具先进和成熟性，符合清洁生产要求和循环经济理念。项目选址地周围无明显环境制约因素，采取环评提出的环保措施和环境风险防范措施可实现“三废”和噪声达标排放，环境风险处于可接受水平；项目废水经公司废水站处理后，排入界牌河，汇入长江。经预测分析，项目对各环境要素的影响小，不会改变区域的环境功能，不会造成环境质量出现超标。因此，落实环评提出的各项环保措施及环境风险防范措施，则项目在拟选址处进行建设从环保角度可行。