

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T xx-2002

清洁生产技术要求 制浆造纸行业

(报批稿)

Technical requirements for cleaner production

– Pulp & paper industry

2002-xx-xx 发布

2002-xx-xx 实施

国家环境保护总局 发布

目 次

前言

- 1 主题内容与适用范围
- 2 引用标准
- 3 术语和定义
- 4 技术要求内容
- 5 数据采集和计算方法
- 6 技术要求的实施

前言

为进一步推动中国的清洁生产，防止生态破坏，保护人民健康，促进经济发展，并为制浆造纸企业开展清洁生产提供技术支持和导向，制订本制浆造纸行业清洁生产技术要求（以下简称“本技术要求”）。

本技术要求为推荐性标准，可用于企业的清洁生产审核和清洁生产潜力与机会的判断，以及企业清洁生产绩效评定和企业清洁生产绩效公告制度。

本技术要求根据当前的行业技术和装备水平而制订，共分为三级，一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。随着技术的不断进步和发展，本技术要求也将不断修订，一般五年修订一次。

根据清洁生产的一般要求，清洁生产指标原则上分为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求等六类。考虑到制浆造纸行业的特点，本技术要求将清洁生产指标分为四类，即资源利用指标、特征工艺指标、污染物产生指标（末端处理前）和环境管理要求。

本技术要求由国家环境保护总局科技标准司提出。

本技术要求由国家清洁生产中心负责起草。

本技术要求主要起草人：陈文明、于秀玲、刘忠、薛萍。

本技术要求由国家环境保护总局负责解释。

本技术要求为首次发布，自 2002 年 xx 月 xx 日起实施。

中华人民共和国环境保护行业标准

清洁生产技术要求 制浆造纸行业

(报批稿)

HJ/T xx-2002

Technical requirements for cleaner production

– Pulp & paper industry

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本技术要求按照清洁生产的原理，从提高资源利用率和减少环境污染出发，针对制浆造纸生产过程的原材料选用、资源利用、污染物产生、产品的生产过程和产品最终处置提出技术要求。

1.2 适用范围

本技术要求适用于制浆造纸行业如下三种产品（含作为中间产品）：

- a. 漂白烧碱法麦草浆产品（含作为中间产品）的生产；
- b. 本色硫酸盐木浆产品（含作为中间产品）的生产；
- c. 漂白硫酸盐木浆产品（含作为中间产品）的生产。

本技术要求适用于制浆造纸行业的企业清洁生产审核、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

2 引用标准

暂无引用标准。

3 术语和定义

3.1 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

3.2 碱回收率

碱回收率是指经碱回收系统所回收的碱量（不包括由于芒硝还原所得的碱）占本期蒸煮所用总碱量（包括外来补充的新鲜碱）的百分比。

3.3 AOX

AOX 指可吸附有机卤化物。

3.4 绝干纤维原料、绝干浆

绝干纤维原料指含水率为 0%的麦草或木材。

绝干浆指含水率为 0%的纸浆。

3.5 风干浆

风干浆指含水率为 10%的浆。

3.6 取水量

取水量指生产过程耗用的新鲜水量，不含重复使用和循环利用的水量。

4 技术要求内容

4.1 指标分级

本技术要求共给出了反映制浆造纸行业三种产品（含作为中间产品）的生产工艺过程清洁生产水平的三级技术指标：

一级：国际清洁生产先进水平；

二级：国内清洁生产先进水平；

三级：国内清洁生产基本水平。

4.2 各级指标的具体数值分别见表 1、表 2 和表 3 所示。

5 数据采集和计算方法

5.1 本技术要求的各项指标的采样和监测按照国家标准监测方法执行。

5.2 若生产为间歇性生产，应至少选取三个以上生产周期进行数据分析。

5.3 若生产为连续性生产，每个采样点应至少选取三组以上样品进行数据分析。

5.4 取水量数据可按日均值统计。

5.5 废水量若无准确监测，可用取水量替代。

5.6 污染物产生指标系指末端处理之前的指标，应分别在监测各个车间或装置的排水后进行累计，并和总集水口的数据进行对比，两者相差不能超过 10%。

表1 漂白烧碱法麦草浆产品（含作为中间产品）的
生产工艺过程清洁生产技术指标

指标等级	一级	二级	三级
一、资源利用指标			
1. 取水量, m ³ /tp ^①	≤50	50~80 (含)	80~110 (含)
2. 耗麦草量, t/tp ^② (白度 75 度以上精制浆)	≤2.4	≤2.4	2.4~2.5 (含)
二、特征工艺指标			
1. 碱回收率, %	≥85	75 (含) ~85	70 (含) ~75
三、污染物产生指标（末端处理前）			
1. 废水量, m ³ /tp	≤50	50~70 (含)	70~100 (含)
2. COD _{Cr} , kg/tp	≤160	160~200 (含)	200~250 (含)
3. BOD ₅ , kg/tp	≤45	45~60 (含)	60~75 (含)
4. SS, kg/tp	≤50	50~80 (含)	80~120 (含)
四、环境管理要求			
1. 清洁生产审核	按照国家环保总局编制的制浆造纸行业的企业清洁生产审核指南要求进行了审核		
2. 环境管理制度	按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系, 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	环境管理制度健全, 原始记录及统计数据齐全有效	环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐全

注：① tp 均指吨绝干浆；

② t/tp 为吨绝干麦草/吨绝干浆。

表2 本色硫酸盐木浆产品（含作为中间产品）的
生产工艺过程清洁生产技术指标

指标等级	一级	二级	三级
一、资源利用指标			
1. 取水量, m ³ /Adt ^①	≤10	10~45 (含)	45~70 (含)
2. 纤维原料来源	符合国家有关森林管理的规定		
二、特征工艺指标			
1. 碱回收率, % (白泥回收)	≥98 (全部回收)	95 (含) ~98 (全部回收)	90 (含) ~95 (全部回收)
三、污染物产生指标 (末端处理前)			
1. 废水量, m ³ /Adt	≤10	10~40 (含)	40~60 (含)
2. COD _{Cr} , kg/Adt	≤20	20~50 (含)	50~100 (含)
3. BOD ₅ , kg/Adt	≤7	7~18 (含)	18~35 (含)
4. SS, kg/Adt	≤15	15~30 (含)	30~60 (含)
四、环境管理要求 (同表 1)			

注：① Adt 指吨风干浆。

表 3 漂白硫酸盐木浆产品（含作为中间产品）的
生产工艺过程清洁生产技术指标

指标等级	一级	二级	三级
一、资源利用指标			
1. 取水量, m³/Adt ^①	≤15	15~60 (含)	60~90 (含)
2. 纤维原料来源	符合国家有关森林管理的规定		
二、特征工艺指标			
3. 碱回收率, % (白泥回收)	≥98 (全部回收)	≥95 (含) ~98 (全部回收)	90 (含) ~95 (全部回收)
三、污染物产生指标 (末端处理前)			
4. 废水量, m³/Adt	≤15	15~50 (含)	50~80 (含)
5. COD _{Cr} , kg/Adt	≤15	15~80 (含)	80~150 (含)
6. BOD ₅ , kg/Adt	≤5	5~28 (含)	28~50 (含)
7. SS, kg/Adt	≤15	1535 (含)	35~70 (含)
8. AOX, kg/Adt	0	≤1.0 (含)	1.0~2.0 (含)
四、环境管理要求 (同表 1)			

注：① Adt 指吨风干浆。

5.7 碱回收率是反映碱法制浆生产工艺过程清洁生产基本水平（包括碱回收系统生产技术及其管理水平）的主要技术指标，其计算公式如下：

$$R_A = 100 - (a_0 + b + (A - B)) \times 100\% / (A_{11} + b \pm a_K)$$

$$a_0 = a(1 - W)\Phi P \times 0.437$$

$$A_{11} = A_N K_N$$

$$K_N = (1 - S)(1 - R_K) / R_K$$

式中， R_A ——碱回收率，%；

a_0 ——补充芒硝的产碱量，kg；

a ——芒硝补充量，kg；

W ——芒硝水分，%；

Φ ——芒硝的纯度，%；

P ——芒硝的还原率，%；

0.437——由芒硝转化为氧化钠的系数；

b ——外来补充的新鲜碱，kg；

A ——统计开始时系统结存碱量，kg；

B ——统计结束时系统结存碱量，kg；

A_{11} ——回收碱量，kg；

A_N ——回收活性碱量，kg；

K_N ——转换系数；

S ——硫化度，%；

R_K ——苛化度，%；

a_K ——白液结存碱量，kg。

6 技术要求的实施

本技术要求由各级人民政府环境保护行政主管部门负责组织实施。

《清洁生产技术要求 制浆造纸行业》编制说明

《清洁生产技术要求 制浆造纸行业》编制课题组
二零零二年四月

目 录

- 1 概况
- 2 适用范围
- 3 指导原则
- 4 制定技术要求的依据和主要参考资料
- 5 编制技术要求的基本方法
- 6 技术要求实施的技术可行性
- 7 技术要求的实施

《清洁生产技术要求 制浆造纸行业》编制说明

1 概述

清洁生产是我国工业可持续发展的一项重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重大措施。近年来，国内开展清洁生产的企业数呈逐年上升趋势，但在实践过程中，如何判断一个企业或者一个项目是否达到清洁生产要求一直非常困难。国家环境保护总局环办[1999]127号“关于下达2000年度国家环境保护标准制（修）订项目计划的通知”及其项目计划表，由国家清洁生产中心负责起草“3-5行业清洁生产技术标准”。

2000年5月10日国家环境保护总局标准司在京主持召开了电镀、啤酒和造纸行业清洁生产技术标准开题会。开题会上，专家们首先听取了国家清洁生产中心有关该标准的情况汇报，然后各位领导和专家就该标准的研究内容、研究方法以及标准的框架设计和制订原则进行了充分讨论并提出如下意见：

- (1) 很有必要制定清洁生产技术标准，这对企业清洁生产审核、环境影响评价以及环保审批等均有重要意义。
- (2) 在现阶段，由于条件所限，要直接制定电镀、啤酒和造纸行业的清洁生产标准难度较大，建议改为“电镀、啤酒和造纸行业清洁生产审核技术要求”。
- (3) 技术要求主要针对各行业的典型工业来设定清洁生产的指标和基准数据值，具体的基准数据按行业的实际情况考虑分级。
- (4) 在技术要求的制订时要以环保为重点，考虑生命周期，作为我国现行环境管理制度（环境影响评价、限期治理、排污许可证）采用污染防治战略的技术支持。

开题评审后，编制人员仔细研究了专家的评审意见，经过进一步讨论，决定此技术要求应反映制浆造纸生产的典型工艺，即漂白烧碱法麦草浆产品（含作为中间产品）的生产、本色硫酸盐木浆产品（含作为中间产品）的生产、漂白硫酸盐木浆产品（含作为中间产品）的生产。根据清洁生产的要求，清洁生产应体现预防二字，因此制订此技术要求以预防为主，不考虑末端治理。以生命周期分析的原理，提出四类指标，即资源利用指标、特征工艺指标、污染物产生指标（末端处理前）和环境管理指标。由于纸制品均易于生物降解，因而不考虑产品指标。从现行制浆造纸企业预防污染技术角度出发，决定将技术要求分为三级，主要考虑现行技术的水平，不考虑企业规模，从而促进制浆造纸行业实现规模化。

2 适用范围

本技术要求适用于制浆造纸企业漂白烧碱法麦草浆产品（含作为中间产品）的生产、本色硫酸盐木浆产品（含作为中间产品）的生产、漂白硫酸盐木浆产品（含作为中间产品）的生产。生产工艺流程示意图分别见附图 1、附图 2 和附图 3 所示。主要针对制浆造纸行业上述三种产品（含作为中间产品）的生产工艺过程制定清洁生产技术指标基于以下几点理由：

- (1) 为我国制浆造纸工业产品的主要组成品种；
- (2) 为我国造纸工业污染的主要生产工艺过程；
- (3) 与国际水平对比，我国制浆造纸行业上述三种产品（含作为中间产品）的生产工艺过程存在巨大的清洁生产潜力和机会；
- (4) 具有前期的工作基础。

本技术要求适用于制浆造纸行业的企业清洁生产审核、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

3 指导原则

制订清洁生产技术要求的基本原则是：

“清洁生产技术要求”要符合产品生命周期分析理论的要求，能够体现全过程污染预防思想，并覆盖从原材料的选取到生产过程和产品的处理处置的各个环节。

具体原则如下：

- 符合清洁生产思路，即体现全过程的污染预防，不考虑污染物单纯的末端处理和处置；
- 针对典型工艺设定清洁生产技术要求，该典型工艺应能基本反映企业的总体生产状况，从而避免针对某一单项技术建立技术要求；
- 依据适用范围确定各个指标的基准值分级；
- 基准值设定时应考虑国内外的现有技术水准和管理水平，考虑其相对性，并要有一定的激励作用；
- 对难以量化的指标，不宜设定基准值，但应给出明确的限定或说明；
- 力求实用和可操作，尽量选取制浆造纸行业 and 环境保护部门常用的指标，以易于企业和审核人员的理解和掌握。

根据前述适用范围的要求，拟将各项指标分为三级：

- 一级指标：

达到国际上同行业清洁生产先进水平。此项指标主要作为清洁生产审核时的参考，以通过比较发现差距，从而寻找清洁生产机会。国际先进指标采用公开报道的国际先进水平。

- 二级指标：

达到国内同行业清洁生产先进水平。国内先进指标采用公开报道的国内先进水平，并参考有关的统计数据。

- 三级指标：

达到国内一般清洁生产水平，即基本要求。清洁生产指标根据我国制浆造纸工业实际情况及其有关的统计数据、按清洁生产对生产全过程采取污染预防措施要求所应达到的水平指标、结合前期清洁生产审核活动的成果综合形成。

清洁生产指标相对要求较严：即经过清洁生产方面的一般努力后，能达到的企业可能远远不足总数的 30%，不会超过 20%。这是因为我国制浆造纸企业总的数量太大、管理粗放、平均规模小、起点低、设备简陋、工艺技术普遍比较落后、总的状况距离起码的清洁生产技术要求差距太大。因此，如果设定总体上保证企业总数 30%的厂家经过清洁生产方面的一般努力后能够达到的技术指标，是无法满足最起码的达标排放要求的（即使有二级生化的末端处理设施）。

4 制订技术要求的依据和主要参考资料

4.1 技术要求的依据

- (1) 国家环境保护总局环办[1999]127 号“关于下达 2000 年度国家环境保护标准制（修）订项目计划的通知”及其项目计划表
- (2) 电镀、啤酒和造纸行业清洁生产技术标准开题论证会纪要

4.2 主要参考资料

- (1) 《中国造纸年鉴》（1990，1993，1996，1999），中国轻工业出版社，1990 年，1993 年，1996 年，1999 年
- (2) 《常用非木材纤维碱法制浆实用手册》，中国轻工业出版社，1993 年
- (3) 《制浆造纸工业环境管理》，中国轻工业出版社，1998 年
- (4) 《麦草浆碱回收技术指南》，中国轻工业出版社，1999 年
- (5) 《造纸工业污染防治技术与环境管理》，轻工业出版社，1988 年
- (6) 《制浆造纸行业企业清洁生产审计指南》（试用版），国家环境保护局，1996 年
- (7) 《中国 NIEM3 制浆造纸企业清洁生产审计示范活动总结报告》，1997 年
- (8) 《造纸企业清洁生产审计报告》（27 家），1996 年—1999 年
- (9) Environmental Management in the Pulp and Paper Industry, UNEP, 1996
- (10) Cleaner Production at Pulp and Paper Mills, A Guidance Manual, UNEP, 1997
- (11) Handbook on Pollution Prevention Opportunities for Bleached Kraft Pulp and Paper Mills, US-EPA, 1993

- (12) Cleaner Production in the Pulp and Paper Industry, UNEP, 1999.
- (13) 瑞典林产工业协会报告, 1994
- (14) QBJ101—88 《制浆造纸厂设计规范》(附条文说明), 轻工业出版社, 1989 年
- (15) QB6001—92 《制浆造纸厂设计规范碱回收车间工艺部分》(附条文说明), 中国轻工业出版社, 1993 年
- (16) GB3544 《造纸工业水污染物排放标准》(及编制说明)
- (17) 《造纸环保》, 总第 1—11 期
- (18) 多份有关 AOX 以及其他污染物发生负荷的研究报告, 分别见以下有关期刊: Tappi, Pulp and Paper Canada, Svensk Papperstidning, Pulp and Paper International, Paperi ja puu 等

5 编制技术要求的基本方法

5.1 方法概述

清洁生产技术要求的制订在国内乃至国际尚属首次, 因此没有现成的标准或要求可借鉴。此次要求的制订严格按照清洁生产的定义, 立足企业, 用生命周期分析的方法进行分析, 最终确定从四个方面提出本技术要求的指标, 即: 资源利用指标、特征工艺指标、污染物产生指标(末端处理前)和环境管理要求。它把行业知识和环保知识有机的结合, 由此而达到通过对企业生产环节提出要求, 实现环境保护和可持续发展的目的。

5.2 资源利用指标的确定

资源利用指标主要考虑原辅材料在生长或生产过程中是否对生态环境产生不利的影响, 以及原料在企业生产过程中是否得到充分利用, 因此选择了取水量、耗麦草量(草浆)和纤维原料耗量(木浆)为资源利用指标。这些指标监测常规化, 每一家企业都容易接受并可以自行监测。另外, 对木浆的原料来源要求符合国家有关林业管理的相关规定。

5.3 特征工艺指标的确定

碱回收是制浆造纸行业的特征工艺, 对资源消耗和环境保护具有非常重要的意义, 因而选择作为特征工艺指标。另外, 对木浆要求全部回收白泥。

5.4 污染物产生指标的确定

污染物产生指标是本技术要求中最重要的要求, 它直接与环境有关, 制浆造纸生产过程产生的污染物主要有废水、废气和废渣, 但最关键也最难处理的是

废水和水中的高浓度有机物。因而选择废水量、COD_{Cr}、BOD₅和SS作为指标。另外，对漂白硫酸盐木浆增加特征污染物AOX（可吸附有机卤代物）这一指标。

5.5 环境管理要求的确定

环境管理要求是一类定性指标，主要从企业是否进行了清洁生产审核和环境管理制度是否健全两方面考虑。

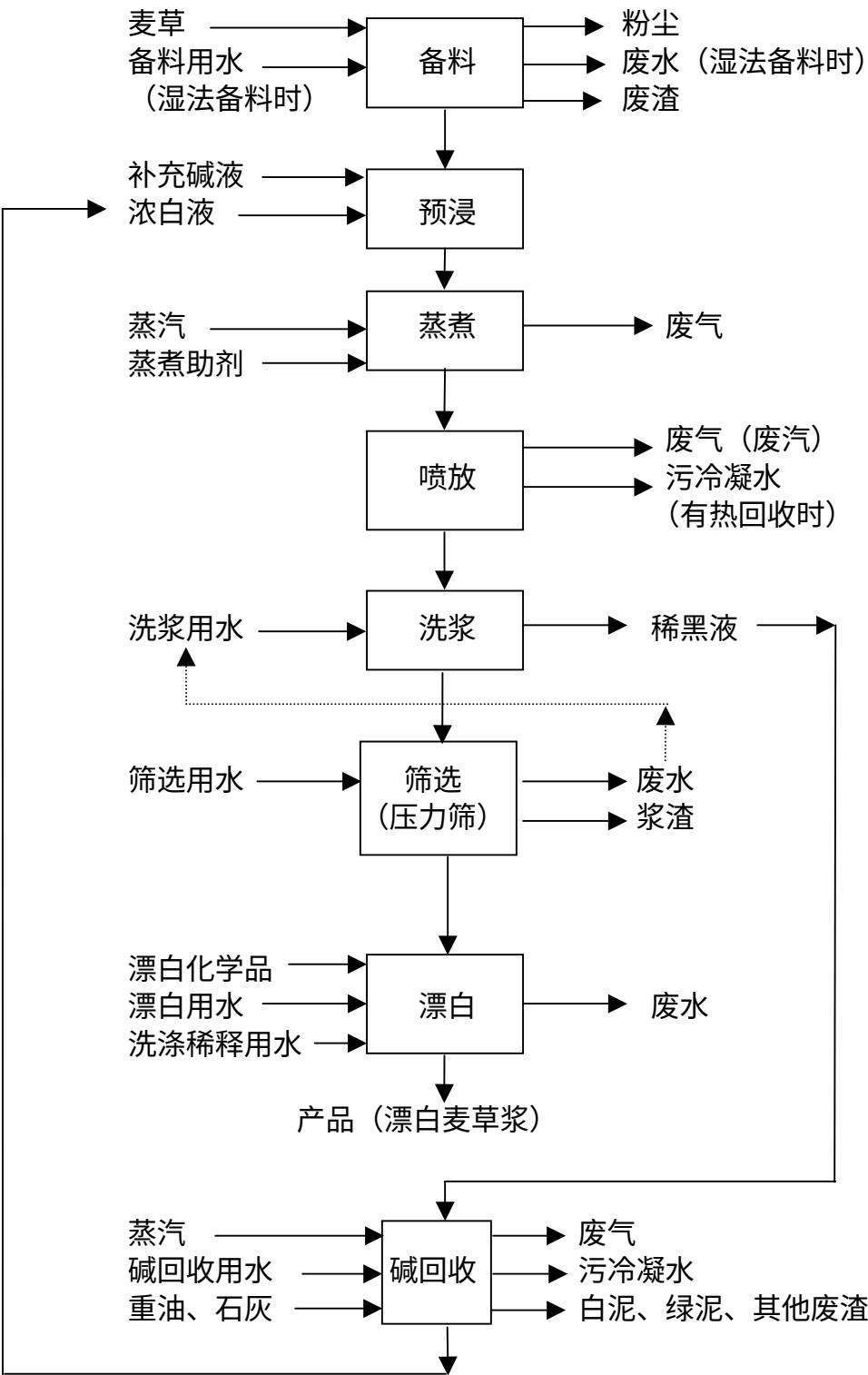
6 技术要求实施的技术可行性

本技术要求的提出是考虑到我国造纸行业的现实状况，从当前与未来环境保护形势对造纸产业发展趋势的影响角度出发而制订的。标准中各项指标数值的确定参考了国内造纸行业的实际技术经济指标及国外先进水平。对于目前基础较好的企业实现第三级清洁生产指标并不是高不可攀，技术上没有不可逾越的难关。从技术角度考虑，本技术要求的实施是可行的。

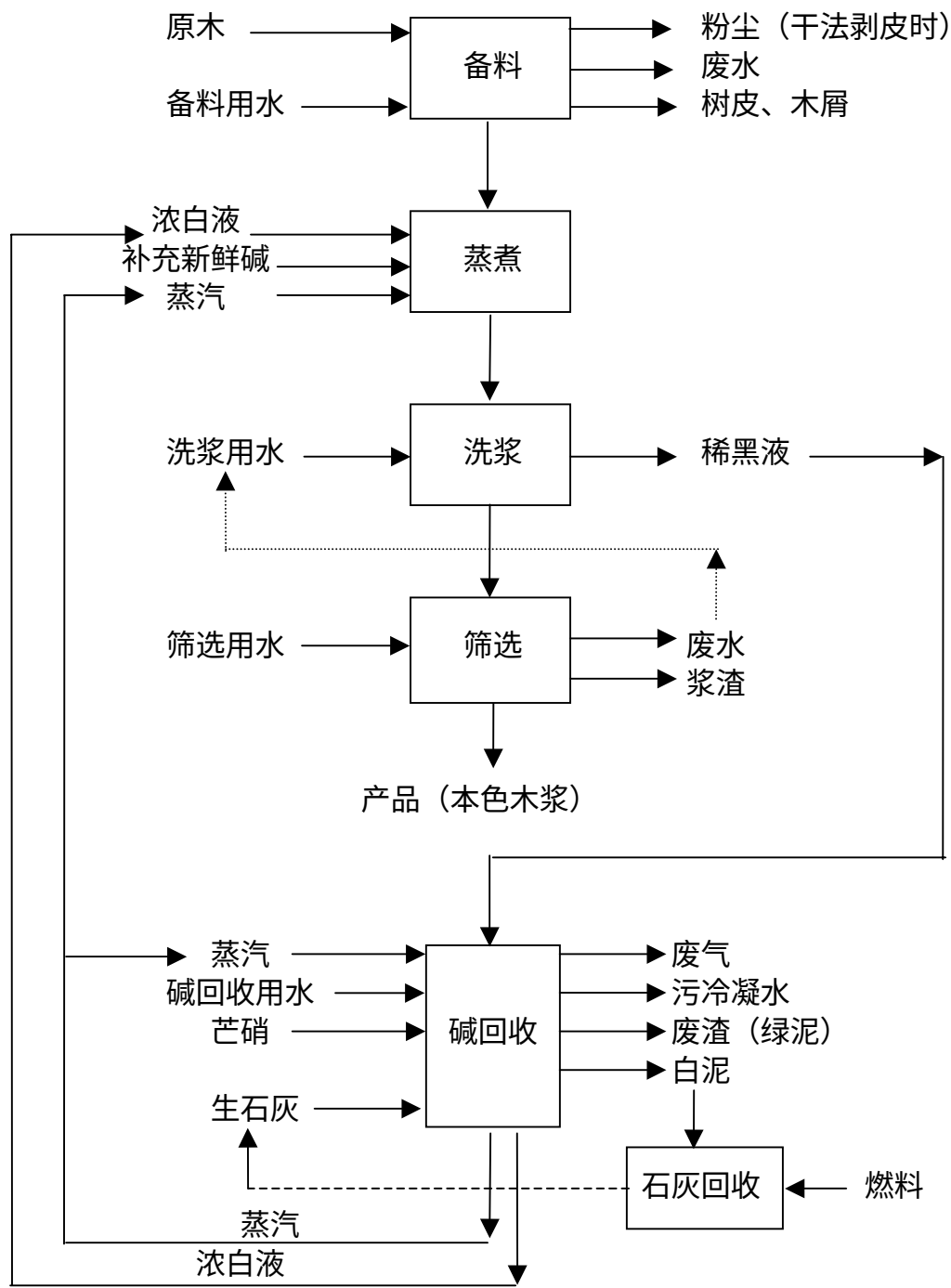
7 技术要求的实施

本技术要求由各级人民政府环境保护行政主管部门负责组织实施。

附图 1 漂白烧碱法麦草浆生产过程工艺流程示意图



附图 2 本色硫酸盐木浆生产过程工艺流程示意图



附图 3 漂白硫酸盐木浆生产过程工艺流程示意图

