

ICS XXXXX

CCS XXXX

# 团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—20XX

## 拜耳法生产氧化铝赤泥利用源头控碱关键 技术规范

Key Technical Specifications for Source Alkali Control in the  
Utilization of Red Mud from Alumina Produced by the Bayer Process

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布



# 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 工艺路线 .....	1
5 总体要求 .....	2
6 分离沉降与洗涤工序 .....	2
7 压滤工序 .....	3
8 关键技术指标 .....	3
9 运行与维护 .....	3
附录 A 赤泥附损计算方法（资料性） .....	4
附录 B 全碱检测方法（资料性） .....	5

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：聊城信源集团有限公司、山东建筑大学、茌平信发华宇氧化铝有限公司。

本文件主要起草人：宋世伟、张刚、曹培省、刘传东、张桂芹、陈飞勇、毛书帅、冯传云、张衍达、陈宗飞。

# 拜耳法生产氧化铝赤泥利用源头控碱关键技术规范

## 1 范围

本文件规定了拜耳法生产氧化铝赤泥利用源头控碱关键技术的工艺路线、总体要求、分离沉降与洗涤工序、压滤工序、运行与维护的技术要求。

本文件适用于拜耳法生产氧化铝赤泥水洗法源头控碱的工艺。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 29249 电子称重式烘干法水分测定仪

GB/T 38129 智能工厂安全控制要求

GB 50891 有色金属冶炼厂自控设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**液固比 liquid-solid ratio**

矿浆中水溶液质量与固体残渣质量的比值。

### 3.2

**全碱 content of total alkali**

拜耳法生产氧化铝赤泥水洗法源头控碱工艺中末次洗涤沉降槽底流中包含的碳酸钠、氢氧化钠等可溶性钠碱的浓度，以每升底流浆液中氧化钠质量（ $\text{Na}_2\text{O}$ ）计，g/L。

### 3.3

**赤泥附损 loss due to red mud attached liquid**

拜耳法生产氧化铝外排赤泥压滤后干赤泥带走的附液中可溶性碱损失量，以每吨干赤泥中氢氧化钠（ $\text{NaOH}$ ）质量计，kg/t 干赤泥。

### 3.4

**干式堆存 dry heap storage**

赤泥经压滤脱水后，将附着水含水率不大于 38% 的赤泥由运输工具输送到赤泥堆场进行堆存的工艺。

## 4 工艺路线

赤泥水洗法源头控碱工艺包括分离、洗涤和压滤工序。一次洗液与溶出矿浆送入稀释槽，稀释矿浆送入分离沉降槽进行固液分离，上清液溢流送至精滤工序，底流送至多级洗涤沉降槽。洗涤沉降槽上清液溢流送至上级洗涤沉降槽，其中，一级洗涤沉降槽上清液溢流送回稀释槽；洗涤沉降槽底流逐级送至下级洗涤沉降槽，末级洗涤沉降槽底流送至赤泥压滤工序。压滤后的滤液返回末级洗涤沉降槽，赤泥送至赤泥堆场。具体工艺流程见图 1。

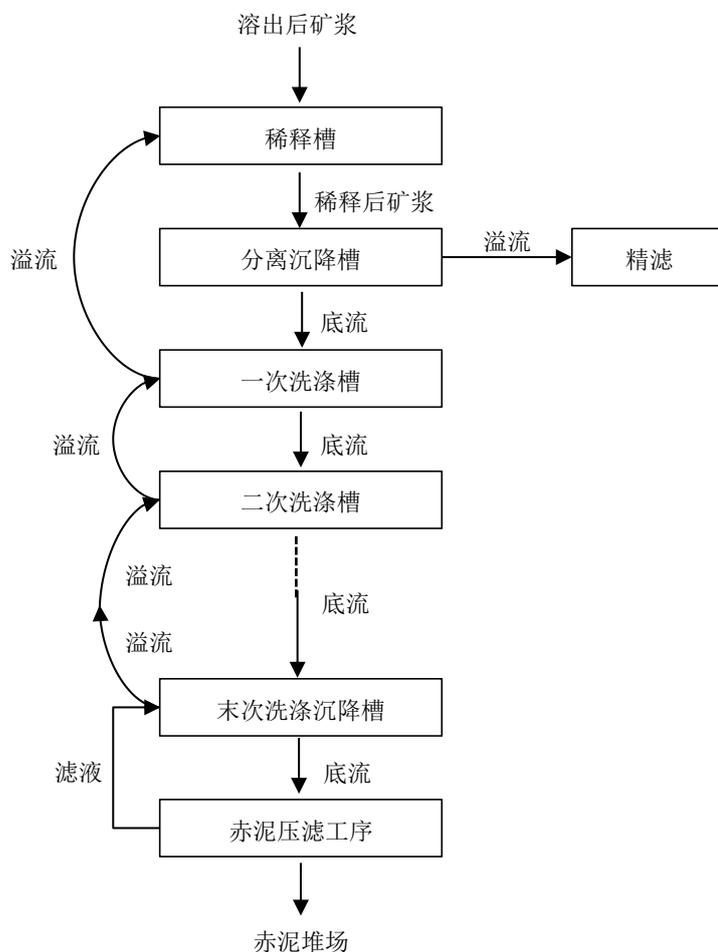


图 1 赤泥水洗法源头控碱工艺路线

## 5 总体要求

- 5.1 分离和洗涤工序应投加絮凝剂。
- 5.2 分离和洗涤沉降槽应进行泥层监测。
- 5.3 分离和洗涤沉降槽宜设置备用的沉降槽。
- 5.4 沉降槽可选用平底槽或锥形槽，考虑单位面积处理能力、占地空间、洗涤效率等因素，宜优先采用深锥型沉降槽。
- 5.5 沉降槽规格（高度、直径）根据生产需要设计，液量根据槽况进行调整，以让沉降槽安全稳定运行，达到满足生产所需要的清液层、泥层高度等。
- 5.6 沉降槽内衬材质应满足耐碱、耐腐蚀等要求。
- 5.7 赤泥堆存应采用干式堆存方式。

## 6 分离沉降与洗涤工序

- 6.1 沉降槽耙机宜设报警阈值，平底槽耙机扭矩报警值为额定值的 120%，跳停值为额定值的 180%；锥底槽报警值为额定值的 160%，跳停值为额定值的 180%。
- 6.2 应控制沉降槽底流液固比，平底槽宜控制在 2.0 以内，锥型槽宜控制在 1.5 左右，可通过控制絮凝剂添加量使底流液固比达到要求。
- 6.3 沉降槽絮凝剂加入量应根据不同矿石产生的赤泥组成（包括化学组成和矿物组成）、絮凝剂种类和质量、稀释矿浆固含量等因素确定，可通过泥层高度指标调节絮凝剂加入量；絮凝剂宜采用分段加料方式，每个槽宜在进料管、旋筒设置加入点。
- 6.4 沉降槽宜采用非接触式泥层界面仪监测沉降槽内清液层、混合层和泥层的高度。
- 6.5 分离沉降与洗涤工序宜搭建智能中控系统以实现对全工艺流程的智能化调控，并符合 GB 50891 和 GB/T 38129 的有关规定。
- 6.6 分离沉降槽浆液温度宜控制在 100℃ 以上。
- 6.7 洗涤次数宜控制在不少于 5 次，洗涤槽数量宜设置 4-5 个，备用沉降槽建议 1-2 个。
- 6.8 洗涤槽溶液温度不宜低于 95℃。

## 7 压滤工序

- 7.1 应采用压滤对赤泥进行脱水，滤布材质应光滑、平整、强度高且不易变形，具有好的透气、耐碱、耐高温（100℃ 以上）等性能。
- 7.2 每 4-5 台压滤机应设置 1 台备用。
- 7.3 干式堆存赤泥滤饼含水率不大于 36%，全碱不高于 3g/L，含水率检测方法宜采用烘干称重法，可参照 GB/T 29249 相关要求操作，具体见附录 A，全碱检测方法见附录 B。

## 8 关键技术指标

- 8.1 末次洗涤沉降槽外排底流全碱不高于 3g/L，全碱检测方法见附录 B。
- 8.2 赤泥附损应不大于 2.18kg/t，赤泥附损计算方法见附录 A。

## 9 运行与维护

- 9.1 运行维护与管理人员应经过相关专业培训，熟悉水洗法赤泥源头控碱工艺和设施设备的运行要求、技术指标、维修规定，熟练掌握各设备使仪表的用方法，经考试合格后方可上岗。
- 9.2 工程运行记录应如实反映工程设备、设施、工艺及运行情况，记录应由相关人员审核无误并签名确认后方可按月归档。
- 9.3 交班人员应严格落实巡回检查制度和交接班制度。做好巡视维护、工艺及机组运行、各种工具使用情况等记录，接班人员应对交班情况做接班意见记录，遇到异常情况，应在交接班记录中详细记录。
- 9.4 建立反馈机制，将工艺运行过程中发现的异常情况及时反馈，并根据仪表仪器监测结果对工程运行参数进行相应的改进和完善，以达到满足工程运行目标的要求。
- 9.5 应做好突发性事故和非正常运行条件下的应急预案。
- 9.6 应定期组织应急处置人员进行技术培训与演习。
- 9.7 应做好常用应急物资、装备的准备工作。

附录 A

(资料性)

赤泥附损计算方法

A.1 赤泥附损计算公式

$$\text{赤泥附损} = \text{全碱} / [\rho \times (1 - \text{赤泥附液率})] \times 80 / 62 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

赤泥附损——指 1 吨干赤泥中氢氧化钠 (NaOH) 质量，kg/t 干赤泥；

全碱——外排赤泥的全碱，与末次沉降槽底流的全碱数据相同，g/L；

$\rho$  ——外排浆液的密度，按 1000kg/m<sup>3</sup>；

赤泥附液率，%，数据等于含水率，含水率测定采用烘干法；

常数 80 ——2 分子氢氧化钠的分子量；

常数 62 ——分子氧化钠的分子量。

A.2 含水率测定

A.2.1 仪器设备

烘箱、万分之一电子天平、铝盒、干燥器。

A.2.2 操作步骤

室温下称取一定质量滤饼样品放置在已知质量的干燥铝盒，然后将盛有样品的铝盒放在烘箱内于 110~115℃ 下进行充分加热烘干，烘干时长为 2 小时，将铝盒取出后置于干燥器冷却至室温，称重记录烘干后样品质量。

A.2.3 含水率计算公式

$$\text{含水率} (\%) = (\text{烘干前样品质量} - \text{烘干后样品质量}) / \text{烘干前样品质量} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

附录 B  
(资料性)  
全碱检测方法

**B.1 原理**

用氢氧化钠滴定过量的盐酸，以酚酞为指示剂测定全碱。

**B.2 试剂**

氢氧化钠标准溶液：0.3226 mol/L；盐酸标准溶液：0.3226 mol/L；酚酞指示剂：1%。

**B.3 试样**

准确移取水样 10mL，底流经过滤后移取 5mL。

**B.4 分析步骤**

移取适量试样溶液于已加有 15mL 0.3226 mol/L 盐酸标准溶液的 250 毫升三角瓶中，加入 3 滴 1% 酚酞指示剂，用 0.3226mol/L 标准溶液滴定到微红色为止，记下读数。

**B.5 结果计算**

$$\text{全碱} = \{ [(15-V) \times 0.01] / A \} \times 1000 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：全碱——以氧化钠 (Na<sub>2</sub>O) 计，g/L；

V ——消耗标准液的体积，mL；

0.01 ——1 毫升溶液相当于氧化钠的重量，g；

A ——取样体积，mL。