

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2019 年工程建设规范和标准编制及相关工作计划的通知》(建标函〔2019〕8 号)的要求,标准编制组经过广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国内相关标准和国际经验,并在广泛征求意见的基础上,修订了本标准。

本标准主要技术内容:总则,术语,基本规定,原料、辅料与燃料,原料和燃料贮运与铝土矿破碎,石灰烧制与石灰乳制备,料浆制备,预脱硅与溶出,熟料烧成与破碎,熟料溶出,赤泥分离洗涤与压滤,控制过滤与精液降温,烧结法粗液脱硅,铝酸钠溶液分解,氢氧化铝分离洗涤与贮存,母液蒸发与碱液调配,清洗设施,氢氧化铝焙烧及产品包装与堆存。

本标准修订的主要内容:

1. 修订了适用范围,增加了适用于三水铝石型及混合型铝土矿的规定;
2. 调整了术语;
3. 增加了对氧化铝生产辅料、拜耳法赤泥过滤、絮凝剂制备、赤泥外排、赤泥压滤、精液降温、种子过滤、液碱卸车贮运与固碱化碱、碱洗站、热水站、酸洗站等的设计要求;
4. 取消了铝土矿选矿的内容。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准起草单位:沈阳铝镁设计研究院有限公司(地址:
辽宁省沈阳市和平北大街 184 号,邮政编码:110001)
贵阳铝镁设计研究院有限公司
中铝山东工程技术有限公司

中铝中州铝业有限公司

山西信发化工有限公司

中铝山西新材料有限公司

山东鲁阳节能材料股份有限公司

杭州艾科赛德电子科技有限公司

本标准主要起草人员：李志国 宋治林 周凤禄 王 剑
陈国华 郑绪滨 陈玉国 唐时健
曲 正 白英伟 李荣华 王 志
郭庆山 付义东 王素刚 鹿晓琨
张丰爽

本标准主要审查人员：尹中林 姜跃华 骆先庆 张立强
吴红应 樊英峰 黄 河 郝向东
王朋辉 沙克昌 张延安

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(7)
4	原料、辅料与燃料	(15)
4.1	原料	(15)
4.2	辅料	(15)
4.3	燃料	(15)
5	原料和燃料贮运与铝土矿破碎	(17)
5.1	卸车设施	(17)
5.2	原料和燃料堆场	(18)
5.3	铝土矿破碎	(20)
6	石灰烧制与石灰乳制备	(21)
6.1	石灰烧制	(21)
6.2	石灰乳制备	(22)
7	料浆制备	(23)
7.1	料浆磨制	(23)
7.2	浮选精矿调配	(24)
7.3	烧结法生料浆制备	(24)
8	预脱硅与溶出	(27)
8.1	预脱硅	(27)
8.2	溶出喂料泵	(28)
8.3	溶出	(28)
9	熟料烧成与破碎	(31)
9.1	煤粉制备	(31)

9.2	熟料烧成	(32)
9.3	熟料破碎	(34)
10	熟料溶出	(35)
11	赤泥分离洗涤与压滤	(36)
11.1	赤泥分离与洗涤	(36)
11.2	絮凝剂制备	(36)
11.3	赤泥外排	(37)
11.4	赤泥压滤	(37)
12	控制过滤与精液降温	(39)
12.1	控制过滤	(39)
12.2	精液降温	(39)
13	烧结法粗液脱硅	(41)
13.1	粗液脱硅	(41)
13.2	硅渣分离	(43)
14	铝酸钠溶液分解	(44)
14.1	种子分解	(44)
14.2	种子过滤	(45)
14.3	碳酸化分解	(46)
15	氢氧化铝分离洗涤与贮存	(47)
15.1	氢氧化铝分离与洗涤	(47)
15.2	氢氧化铝贮仓	(47)
16	母液蒸发与碱液调配	(48)
16.1	母液蒸发	(48)
16.2	结晶碱分离	(50)
16.3	结晶碱苛化	(50)
16.4	液碱卸车贮运与固碱化碱	(51)
16.5	碱液调配	(52)
17	清洗设施	(53)
17.1	碱洗站	(53)

17.2	热水站	(53)
17.3	酸洗站	(54)
18	氢氧化铝焙烧及产品包装与堆存	(55)
18.1	氢氧化铝焙烧	(55)
18.2	氧化铝贮存	(56)
18.3	产品包装与堆存	(56)
	本标准用词说明	(58)
	引用标准名录	(59)

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(7)
4	Raw materials, subsidiary materials and fuel	(15)
4.1	Raw materials	(15)
4.2	Subsidiary materials	(15)
4.3	Fuel	(15)
5	Storage and handling of raw materials and fuel, bauxite crushing	(17)
5.1	Unloading facilities	(17)
5.2	Raw materials and fuel stockyard	(18)
5.3	Bauxite crushing	(20)
6	Limestone calcination and lime slaking	(21)
6.1	Limestone calcination	(21)
6.2	Lime slaking	(22)
7	Slurry preparation	(23)
7.1	Bauxite grinding	(23)
7.2	Flotation concentrate blending	(24)
7.3	Raw mix slurry preparation of sintering process	(24)
8	Pre-desilication and digestion	(27)
8.1	Pre-desilication	(27)
8.2	Digestion feed pump	(28)
8.3	Digestion	(28)
9	Sintering and crushing	(31)

9.1	Coal powder preparation	(31)
9.2	Sintering	(32)
9.3	Sinter crushing	(34)
10	Sinter leaching	(35)
11	Red mud settling, washing and press filtration	(36)
11.1	Red mud settling and washing	(36)
11.2	Flocculant preparation	(36)
11.3	Red mud discharge	(37)
11.4	Red mud press filtration	(37)
12	Control filtration and heat interchange	(39)
12.1	Control filtration	(39)
12.2	Heat interchange	(39)
13	Desilication of sintering process	(41)
13.1	Desilication of sintering process	(41)
13.2	Separation of desilication product	(43)
14	Precipitation	(44)
14.1	Seed precipitation	(44)
14.2	Seed filtration	(45)
14.3	Carbonation precipitation	(46)
15	Hydrate separation, washing and storage	(47)
15.1	Hydrate separation and washing	(47)
15.2	Hydrate storage	(47)
16	Spent liquor evaporation and test liquor preparation	(48)
16.1	Spent liquor evaporation	(48)
16.2	Crystal soda separation	(50)
16.3	Crystal soda causticization	(50)
16.4	Unloading, storage and transportation of liquid caustic and solid caustic dissolution	(51)

16.5	Test liquor preparation	(52)
17	Cleaning facilities	(53)
17.1	Caustic cleaning station	(53)
17.2	Hot water station	(53)
17.3	Acid cleaning station	(54)
18	Hydrate calcination, product packing and stacking	(55)
18.1	Hydrate calcination	(55)
18.2	Alumina storage	(56)
18.3	Product packing and stacking	(56)
	Explanation of wording in this standard	(58)
	List of quoted standards	(59)

1 总 则

1.0.1 为统一氧化铝厂工艺设计技术要求,推动技术进步,提高设计质量,做到技术先进、经济合理、安全可靠,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建的以一水硬铝石型、三水铝石型和混合型铝土矿为原料,生产冶金级氧化铝的氧化铝厂工艺设计。

1.0.3 氧化铝厂工艺设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房和城乡建设部
浏览专用

2 术 语

2.0.1 氧化铝 alumina

具有多种不同晶型的铝的稳定氧化物,分子式为 Al_2O_3 。

2.0.2 氢氧化铝 aluminium hydroxide

由铝酸钠溶液分解析出的结晶物质,分子式为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

2.0.3 冶金级氧化铝 smelter grade alumina

熔盐电解法生产金属铝所用的氧化铝。

2.0.4 铝土矿 bauxite

以一水硬铝石、三水铝石或一水软铝石为主要矿物,并由不同数量的硅、铁和钛及少量或微量其他元素化合物组成的矿石统称。

2.0.5 一水硬铝石 diaspore

密度为 $3.3\text{g}/\text{cm}^3 \sim 3.5\text{g}/\text{cm}^3$ 、莫氏硬度为 $6.5 \sim 7$ 的铝的氧-氢氧化物,属斜方晶系,分子式为 AlOOH 或 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

2.0.6 一水软铝石 boehmite

密度为 $3.01\text{g}/\text{cm}^3 \sim 3.06\text{g}/\text{cm}^3$ 、莫氏硬度为 $3.5 \sim 4$ 的铝的氧-氢氧化物,属斜方晶系,分子式为 AlOOH 或 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

2.0.7 三水铝石 gibbsite

密度为 $2.35\text{g}/\text{cm}^3 \sim 2.42\text{g}/\text{cm}^3$ 、莫氏硬度为 $2.5 \sim 3.5$ 的铝的氧-氢氧化物,属单斜晶系,分子式为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 或 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 。

2.0.8 混合型铝土矿 mixed bauxite

含有部分一水软铝石的三水铝石矿,或含有部分一水软铝石的一水硬铝石矿。

2.0.9 赤泥 red mud

采用拜耳法或烧结法提取氧化铝后的残渣。

2.0.10 拜耳法 Bayer process

用苛性碱液直接浸取铝土矿中的氧化铝得到铝酸钠溶液,再经过稀释、分解产出氧化铝的生产方法。

2.0.11 烧结法 sintering process

含铝原料经配料煅烧,使其中的氧化铝转化为可溶性铝酸钠的氧化铝生产方法。

2.0.12 联合法 combination process

由拜耳法和烧结法按不同方式组合的氧化铝生产方法的总称。

2.0.13 串联法 serial combination process

铝土矿经拜耳法处理后的赤泥,再通过烧结法处理,回收其中的氧化铝和碱的氧化铝生产方法。

2.0.14 并联法 parallel combination process

高品位铝土矿用拜耳法处理,低品位铝土矿用烧结法处理,烧结法产出的铝酸钠溶液用于补充拜耳法碱损失的氧化铝生产方法。

2.0.15 混联法 mixed combination process

铝土矿经拜耳法处理后的赤泥,配入适量的铝土矿,再用烧结法处理的氧化铝生产方法。

2.0.16 循环碱液 test liquor

在氧化铝生产中用于返回配料的碱液。

2.0.17 原矿浆 bauxite slurry

按生产工艺要求制备的用于拜耳法溶出的料浆。

2.0.18 生料浆 raw slurry

按生产工艺要求制备的用于烧制熟料的料浆。

2.0.19 碱赤泥 alkali red mud

在联合法生产中,加入碱粉后的拜耳法赤泥料浆。

2.0.20 溶出 digestion

在溶出温度下用苛性碱液浸出铝土矿中氧化铝的过程。

2.0.21 有效氧化铝 total available alumina

在确定的溶出条件下,能够从铝土矿溶入溶液中的氧化铝。

2.0.22 活性氧化硅 reactive silica

在确定的溶出条件下,铝土矿中与碱反应造成氧化铝和氧化钠损失的氧化硅。

2.0.23 单流法溶出 single-stream digestion

循环碱液和原矿浆一起加热的溶出技术。

2.0.24 双流法溶出 dual-stream digestion

循环碱液的大部分单独加热,少部分用于制备原矿浆,两股料流在进入溶出器时汇合的溶出技术。

2.0.25 预脱硅 pre-desilication

原矿浆进入溶出加热装置前,使活性二氧化硅与碱反应转化为水合铝硅酸钠或水化石榴石的过程。

2.0.26 苛性比 molar ratio

铝酸钠溶液中苛性氧化钠与氧化铝的摩尔比值。

2.0.27 熟料烧成 sintering

生料浆经高温煅烧成为铝酸盐熟料的过程。

2.0.28 熟料溶出 sinter leaching

用水或稀碱溶液溶解熟料中有效组分的过程。

2.0.29 粗液 pregnant liquor

溶出浆液分离赤泥后的铝酸钠溶液。

2.0.30 粗液脱硅 desilication

使粗液中的氧化硅转化为溶解度很小的化合物并析出为固体沉淀的脱硅过程。

2.0.31 铝酸钠溶液 sodium aluminate solution

铝土矿中的氧化铝水合物在苛性碱液的作用下、熟料中固相铝酸钠在水或稀碱液作用下,所生成的含有钠离子和铝酸根离子的溶液。

2.0.32 控制过滤 control filtration

种子分解前,对铝酸钠溶液中固体悬浮物净化的过滤过程。

2.0.33 精液 green liquor

控制过滤后固体悬浮物含量符合分解技术要求的精制铝酸钠溶液。

2.0.34 种子分解 seed precipitation

向铝酸钠溶液中加晶种、降温,析出氢氧化铝的过程。

2.0.35 碳酸化分解 carbonation precipitation

向铝酸钠溶液中通入二氧化碳气体,中和溶液中的苛性碱并析出氢氧化铝的过程。

2.0.36 一段分解 one-stage precipitation

加入晶种,以晶种长大为主的种子分解过程。

2.0.37 两段分解 two-stage precipitation

分别加入细晶种和粗晶种,以细晶种附聚和粗晶种长大为主的种子分解过程。

2.0.38 母液 spent liquor

经种子分解或碳酸化分解析出氢氧化铝后的铝酸钠溶液。

2.0.39 母液蒸发 spent liquor evaporation

将母液加热至沸点蒸发其中水分的过程。

2.0.40 蒸发母液 strong liquor

经蒸发浓缩后的母液。

2.0.41 碱液调配 test liquor preparation

按循环碱液对苛性碱浓度及分子比的要求,将不同浓度的碱溶液进行混合、配制的过程。

2.0.42 碱洗 caustic cleaning

使用加热后的苛性碱液清洗设备、管道、滤布等表面形成的结疤的过程。

2.0.43 水洗 hot water washing

使用热水清洗设备、管道、滤布等表面附着的碱、有机物或盐的过程。

2.0.44 化学清洗 chemical cleaning

使用稀硫酸或稀硝酸清洗设备、管道等表面形成的结疤的过程。

2.0.45 机械清洗 mechanical cleaning

使用高压水泵清洗设备、管道等表面形成的结疤的过程。

2.0.46 氢氧化铝焙烧 aluminium hydroxide calcination

通过加热使氢氧化铝烘干、脱水并转化为不同晶型氧化铝的过程。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

3 基本规定

3.0.1 氧化铝厂的整体规划应符合下列规定：

- 1 宜采用一次规划、分期建设的方案；
- 2 扩建和改建设计应利用原有生产设施、公用设施和生活设施，并应减少对生产的影响；
- 3 能源消耗、资源消耗及综合利用应符合现行国家标准《循环经济评价 铝行业》GB/T 33858 的有关规定。

3.0.2 氧化铝厂的产品方案应符合下列规定：

- 1 氧化铝产品质量应符合国家现行标准《氧化铝》GB/T 24487 及《冶金级氧化铝》YS/T 803 的有关规定，氢氧化铝产品质量应符合现行国家标准《氢氧化铝》GB/T 4294 的有关规定；氧化铝、氢氧化铝的化学成分和物理性能可根据实际需要或用户要求确定；
- 2 金属镓可根据铝土矿中镓含量和市场需求，从氧化铝生产中回收。工业镓质量应符合现行国家标准《镓》GB/T 1475 的有关规定。

3.0.3 氧化铝生产方法的确定，应符合下列规定：

- 1 应根据铝土矿质量和综合利用等因素，经技术经济比较后确定；
- 2 采用新技术、新工艺、新设备时，应进行技术经济比较和可行性论证；采用新工艺时，工艺技术条件应根据半工业试验或工业试验确定；
- 3 工艺设计的技术条件和技术指标，应根据铝土矿加工试验、半工业试验、生产实践以及其他资料，经优化分析后确定。

3.0.4 氧化铝厂的工艺设计应符合下列规定：

- 1 应进行全厂物料平衡计算，并应分别给出原料、中间物料

和产品的单位产品流量(kg/t 或 m³/t)、平均流量(t/h 或 m³/h)和最大流量(t/h 或 m³/h)；

2 应进行能量平衡计算；

3 应进行水平衡计算,生产过程中应节约用水,节水技术指标应符合现行国家标准《取水定额 第12部分:氧化铝生产》GB/T 18916.12 和《节水型企业 氧化铝行业》GB/T 33232 的有关规定；

4 当进行工艺主体设备选型计算时,工艺主体设备的生产能力应为年平均生产能力,运转率应为年平均运转率；

5 附属设备应保证主机生产的连续性和生产能力的发挥,同类设备选型宜统一；

6 可根据需要,从分离氢氧化铝后的种分母液中回收细氢氧化铝；

7 应设置中心化验室,各车间的物料取样点应设置取样装置。

3.0.5 氧化铝厂的固体物料输送应符合下列规定：

1 连续供料系统输送设备的生产能力,不应小于被输送物料的最大设计流量,输送设备可设置备用。

2 间断供料系统输送设备的生产能力和输送量,应根据工作制度 and 料仓的缓冲时间确定。

3 可根据粉状物料的不同性质,采用槽形或筒形带式输送机、螺旋输送机、斗式提升机、埋刮板输送机及气力输送等设备；当采用螺旋输送机输送氧化铝时,不宜采用吊轴承螺旋输送机。

4 受限于物料粒度或物料温度不能采用带式输送机时,应符合下列规定：

1)需要水平输送时,可采用板式输送机或裙式输送机；

2)需要提升输送时,可采用斗式提升机或倾角不大于 45° 的裙式输送机；

3)需要多点卸料输送时,可采用拉链输送机。

5 输送设备与主机设备联动或多台输送设备联动运行时,应

采用联锁控制方式,电动机的额定功率应满足满载启动的要求;启动远程运转设备时,应设置启动电铃。

6 输送易扬尘的固体物料可采用封闭式皮带通廊或封闭式输送设备等输送方式。

7 带式输送机输送带的选择,应符合下列规定:

- 1) 输送物料温度低于 80℃时,应采用普通输送胶带;
- 2) 输送物料温度为 80℃~180℃时,应采用耐热输送胶带;
- 3) 输送物料为易燃品时,应采用阻燃输送胶带。

8 带式输送机的布置设计,应符合现行国家标准《带式输送机 安全规范》GB 14784 和《带式输送机工程技术标准》GB 50431 的有关规定;

9 采用皮带通廊方式输送时,应符合下列规定:

- 1) 在寒冷地区,铝土矿输送皮带通廊可配置供暖设施;
- 2) 地下构筑物应采用防渗设计,并应配置通风设施和排水设施;
- 3) 地下与地面交接处应设置平台及通行门。

10 产尘点应采取抑尘措施或设置密闭罩。设置密闭罩时,应配备除尘设施。无组织排放控制措施,应符合现行行业标准《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铝冶炼》HJ 863.2 的有关规定。

11 颗粒物的排放应符合现行国家标准《铝工业污染物排放标准》GB 25465 的有关规定。

3.0.6 氧化铝厂的绝热设计和防腐蚀设计应符合下列规定:

1 设备和管道的绝热设计应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定;

2 绝热材料及制品的燃烧性能等级不应低于现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中规定的 A2 级材料;

3 绝热材料及制品中有机物含量应符合国家有关人造矿物纤维绝热棉职业病危害防护的规定,有机物含量不应高于 5%;设

备和管道非承重部位的保温材料不应含有机物,宜采用硅酸镁可溶性纤维绝热材料及制品;绝热材料及制品中杂质三氧化二铁含量不应高于 0.6%;

4 设备和管道的非承重部位的保温材料宜采用硅酸镁可溶性纤维毯,硅酸镁纤维宜采用高纯度原料生产,硅酸镁可溶性纤维毯体积密度宜为 $(80\pm 15)\text{kg}/\text{m}^3$,燃烧性能等级应为 A1 级不燃;

5 设备承重部位的保温材料宜采用硅酸镁纤维板,硅酸镁纤维宜采用高纯度原料生产,硅酸镁纤维板体积密度宜为 $(300\pm 30)\text{kg}/\text{m}^3$,且有机物含量不应高于 5%;

6 设备、管道及钢结构件的外表面应进行防腐蚀设计、涂色与标识,并应符合现行行业标准《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T 20679 和《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》SH/T 3022 的有关规定。

3.0.7 氧化铝厂的检修设施,应符合下列规定:

1 设备、管道和桥架等设施的布置设计不得影响起重设施运行和吊装作业;

2 检修起重设施应根据需要进行配置,起重量应根据最大检修件重量确定;起重量小于 5t 时,宜设置单轨电动葫芦或梁式起重机;起重量不小于 5t 时,应设置桥式起重机;

3 起重机的轨顶(底)标高及其他起重设施的起升高度,应满足吊装和检修要求;

4 起重机布置于厂房内时,同一跨距可同时布置 2 台起重机,但不宜采用 2 台起重机同时吊装零、部件;

5 检修场地或堆放场地应根据不同设备的安装、检修、清洗与更换需要设置,起重机检修场地宜设置在厂房端部;多层厂房内的吊装孔应设置在各层的同一位置,并应在顶层设置起重装置;

6 不设置起重设备时,可根据需要在设备上方设置吊钩或轨道、起吊孔等检修装置。

3.0.8 氧化铝厂的电力、通信、自动化和智能化设计应符合下列

规定：

1 电力设计方案应根据氧化铝厂的需求、负荷性质、用电容量和电网供电条件确定，并应符合现行国家标准《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB 50673 的有关规定；

2 通信设计应根据企业需要设置调度电话和行政电话，并应符合现行国家标准《用户电话交换系统工程设计规范》GB/T 50622 的有关规定；

3 自动化设计应设置 1 个中央集中控制室，并应符合现行国家标准《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB 50891 的有关规定；

4 智能化设计宜采用智能化控制，并应符合现行国家标准《智能工厂 安全控制要求》GB/T 38129 的有关规定。

3.0.9 氧化铝厂的建筑设计应符合下列规定：

1 设备基础设计应符合现行国家标准《有色金属工程设备基础技术规范》GB 51084 的有关规定；

2 厂房结构形式应根据物料性质、设备形式、所在地自然环境条件、场地条件、环境保护要求和建设投资等确定，并应符合现行国家标准《有色金属工业厂房结构设计规范》GB 51055 的有关规定；

3 建筑防腐蚀设计应根据介质的腐蚀性、所在地自然环境条件、场地条件、生产操作管理水平和施工维修等条件确定，并应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046 的有关规定；

4 建筑涂装设计应根据所在地自然环境条件确定，并应符合现行国家标准《工业建筑涂装设计规范》GB/T 51082 的有关规定；

5 防火设计应根据生产工艺、物料火灾危险特性，以及所在地自然环境条件等确定，并应符合现行国家标准《有色金属工程设计防火规范》GB 50630 的有关规定。

3.0.10 氧化铝厂的总平面布置应根据工艺流程，结合所在地自

然环境条件、物流运输和生产发展需求等因素确定,并应符合现行国家标准《有色金属企业总图运输设计规范》GB 50544 的有关规定。

3.0.11 氧化铝厂的岗位操作室、主配电室及浴池、食堂等生活辅助设施,应与压力容器、压力管道分区布置,不应设置于火灾、爆炸危险区域内。

3.0.12 氧化铝厂的节能设计应符合下列规定:

1 石灰烧制、溶出、熟料烧成、粗液脱硅、母液蒸发、氢氧化铝焙烧等主要耗能工序应进行热量平衡计算,余热利用应符合现行国家标准《有色金属工业余热利用设计标准》GB/T 51413 的有关规定,节能设计应符合国家现行标准《有色金属冶炼厂节能设计规范》GB 50919、《氧化铝单位产品能源消耗限额》GB 25327 和《氧化铝生产专用设备能耗等级》YS/T 126 的有关规定,节能评估应符合现行国家标准《节能评估技术导则 氧化铝项目》GB/T 36718 的有关规定;

2 水计量设施应符合现行国家标准《用水单位水计量器具配备和管理通则》GB 24789 的有关规定,能源计量设施应符合现行国家标准《有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求》GB/T 20902 的有关规定。

3.0.13 氧化铝厂的安全设施设计应符合下列规定:

1 应符合现行国家标准《氧化铝安全生产规范》GB 30186 的有关规定;

2 安全阀设置应符合国家现行标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21、《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001、《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001、《压力容器 第1部分:通用要求》GB 150.1 和《压力管道规范 工业管道 第1部分:总则》GB/T 20801.1 的有关规定;

3 贮存危险化学品应符合现行国家标准《常用化学危险品贮存通则》GB 15603 的有关规定;生产、使用和贮存危险化学品的场

所应配备应急救援物资,并应符合现行国家标准《危险化学品单位应急救援物质配备要求》GB 30077 的有关规定;

4 输送危险化学品的管道应设置危险标志,并应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的有关规定;生产和贮存危险化学品的作业场所、设备和安全设施,应设置安全警示标志,并应符合国家现行标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 和《化学品作业场所安全警示标志规范》AQ 3047 的有关规定;

5 设备检修人孔高于操作平面 1.2m 或管道上阀门操作高度高于操作平面 1.5m 时,应设置固定平台或移动式平台;

6 赤泥堆场设计应符合现行国家标准《尾矿设施设计规范》GB 50863 和《尾矿库安全规程》GB 39496 的有关规定;赤泥堆场应设置在线监测系统,并应符合国家现行标准《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》GB 51108 和《尾矿库安全监测技术规范》AQ 2030 的有关规定。

3.0.14 氧化铝厂的环境保护设计应符合下列规定:

1 应以获批的环评文件中的相关内容作为设计依据;

2 工艺设计中应预留监测设施的安装位置;

3 应符合现行国家标准《有色金属工业环境保护工程设计规范》GB 50988 的有关规定;

4 应根据需要设置生产污水回收装置;污水回收装置采用露天配置方式时,应设置围堰;在降雨量大的地区可设置雨水排水装置;

5 水污染物和大气污染物应进行检测和自行监测,污染物排放应符合现行国家标准《铝工业污染物排放标准》GB 25465 的有关规定;

6 熟料窑、氢氧化铝焙烧炉、石灰炉(窑)等的烟气除尘设计,应符合国家现行标准《有色金属冶炼厂收尘设计规范》GB 50753 和《氧化铝厂通风除尘与烟气净化设计规范》YS/T 5036 的有关

规定；

7 应设置赤泥堆场；赤泥堆场应满足堆存、防洪要求，并应满足环境保护对防渗的要求；赤泥堆场应采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘措施；

8 赤泥堆存应采用干法堆存技术，并应符合现行国家标准《干法赤泥堆场设计规范》GB 50986 的有关规定。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

4 原料、辅料与燃料

4.1 原 料

4.1.1 铝土矿质量应符合现行国家标准《铝土矿石》GB/T 24483 的有关规定,铝土矿进厂粒度不宜大于 150mm,球磨机或棒磨机进料粒度不宜大于 15mm,辊磨机进料粒度不宜大于 45mm。

4.1.2 石灰石质量应符合现行行业标准《冶金用石灰石》YB/T 5279 的有关规定,宜采用普通石灰石。

4.1.3 纯碱质量应符合现行国家标准《工业碳酸钠及其试验方法 第 1 部分:工业碳酸钠》GB 210.1 的有关规定,宜采用 II 类合格品。

4.1.4 固碱和液碱质量应符合现行国家标准《工业用氢氧化钠》GB/T 209 的有关规定,固碱宜为 IS-I 型,液碱宜为 IL-I 型或 IL-II 型。

4.2 辅 料

4.2.1 石灰质量应符合现行行业标准《冶金石灰》YB/T 042 的有关规定,宜采用普通冶金石灰。

4.2.2 硫酸质量应符合现行国家标准《工业硫酸》GB/T 534 的有关规定,宜采用浓硫酸合格品。

4.2.3 硝酸质量应符合现行国家标准《工业硝酸 浓硝酸》GB/T 337.1 的有关规定,宜采用 98 酸或 97 酸。

4.3 燃 料

4.3.1 熟料烧成工序使用的烟煤成分和低位发热值宜符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 烟煤成分和低位发热值

成分(%)				低位发热值 (MJ/kg)
灰分	挥发分	硫分	附着水	
≤13	25~33	≤1	≤8	≥27.2

4.3.2 熟料烧成工序和石灰烧制工序使用的无烟煤成分和低位发热值,宜符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 无烟煤成分和低位发热值

成分(%)				低位发热值 (MJ/kg)
灰分	挥发分	硫分	附着水	
≤20	<10	≤1	≤8	≥25.1

4.3.3 石灰烧制工序使用的焦炭质量应符合现行国家标准《冶金焦炭》GB/T 1996 的有关规定。

4.3.4 氢氧化铝焙烧工序使用的燃料质量应符合下列规定:

1 燃料油质量应符合现行国家标准《炉用燃料油》GB 25989 的有关规定,宜采用 F—R4 燃料油;

2 发生炉煤气的低位发热值不应小于 $5.25\text{MJ}/(\text{Nm}^3)$,硫化氢含量应根据焙烧炉烟气中硫含量不超过所在地的环境保护排放上限确定;

3 焦炉煤气质量应符合现行国家标准《人工煤气》GB/T 13612 的有关规定,低位发热值不应小于 $16\text{MJ}/(\text{Nm}^3)$,硫化氢含量应根据焙烧炉烟气中硫含量不超过所在地的环境保护排放上限确定;

4 天然气质量应符合现行国家标准《天然气》GB 17820 的有关规定,宜采用二类天然气。

4.3.5 熟料烧成工序使用的烟煤进厂粒度大于 50mm 时,烟煤进料系统应设置破碎和筛分装置,在破碎机前应设置除铁装置及金属探测报警装置。

4.3.6 氧化铝厂的燃料使用应满足国家有关高污染燃料使用要求。

5 原料和燃料贮运与铝土矿破碎

5.1 卸车设施

I 铁路运输

5.1.1 使用国家路网或铁路专用线运输时,卸车设备的生产能力应根据运输作业条件确定。

5.1.2 卸车设备的选择,应符合下列规定:

1 设置铁路专用线时,可采用自卸车;

2 最终生产规模大于 800kt/a 时,可采用翻车机、链斗卸车机或螺旋卸车机。

5.1.3 卸车设备的生产能力、作业班次和作业时间宜符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 卸车设备的生产能力、作业班次和作业时间

设备名称	生产能力(辆/h)	作业班次(班/d)	作业时间(h/d)
翻车机	15~20	3	15
链斗卸车机	3~4	3	16
螺旋卸车机	3~4	3	16

5.1.4 采用链斗卸车机或螺旋卸车机时,同一卸车线上的卸车机不宜超过 2 台,在卸车轨道端部应设置检修区。

5.1.5 采用地下受料槽时,受料槽上方应设置防雨棚。

5.1.6 翻车机车间的布置设计应符合下列规定:

1 调车线可采取贯通式或尽头式;

2 操作室位置应根据调车线采用的方式确定,操作室底部标高应高于轨面标高 5.5m 以上;

3 起重机操作室宜与翻车机传动装置设置在同一侧;

4 受料斗容积、输送设备的生产能力应根据翻车机的最大生产能力确定；

5 在寒冷地区应设置供暖装置，可在进车端设置长度为 10m~15m 的防寒通廊；停车线可设置大于 2 个车位的解冻库房，并应设置热风装置；

6 厂房车辆进、出口大门宽度及高度，应符合现行国家标准《标准轨距铁路限界 第 2 部分：建筑限界》GB 146.2 的有关规定；

7 厂房占地面积应根据检修需要确定，翻车机端部至厂房大门的距离不应小于 4.5m；

8 厂房各层楼板应设置吊装孔；地下构筑物应采用防渗设计，并应设置通风设施和排水设施；

9 翻车机车间应设置安全装置和信号装置。

II 汽车运输

5.1.7 原料和燃料无法采用铁路运输或采用铁路运输不经济时，可采用汽车运输。

5.1.8 采用汽车运输散装原料和燃料时，宜采用自卸汽车。

5.1.9 铝土矿可直接卸入原矿槽，石灰石和燃料应直接卸入堆场。

5.1.10 采用汽车运输时，应设置车轮冲洗装置。

5.2 原料和燃料堆场

5.2.1 原料和燃料的贮存量应为贮存天数与日消耗量的乘积，贮存天数应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 原料和燃料的贮存天数

物料种类	贮存天数(d)
铝土矿	20~60
石灰石	10~30

续表 5.2.1

物料种类	贮存天数(d)
石灰	7~30
煤及焦炭	20~30

注:1 物料消耗量少或运输受外部条件影响大时,宜取上限值;运输不受外部条件影响时,宜取下限值。

2 物料供应条件稳定或有其他保障措施时,贮存量可减少。

3 采用水路运输物料时,贮存量应根据水路运输距离、运输周期和港口贮存条件等确定。

5.2.2 铝土矿的矿源点多或性质及化学成分差异大时应设置配矿设施。

5.2.3 铝土矿直接卸入原矿槽时,原矿槽的布置应满足卸车货位和配矿的要求。原矿槽的配矿和取料设备可采用抓斗起重机。

5.2.4 采用翻车机卸车时,铝土矿可经带式输送机输送至原矿槽或堆场;有配矿要求时,应根据铝土矿性质及成分差异分别贮存,并应设置配矿设施。

5.2.5 堆场应设置碎矿均化设施,并应设置干料贮存设施;铝土矿均化应符合现行行业标准《铝土矿石均匀化技术规范》YS/T 975 的有关规定;铝土矿需要破碎时,均化堆场宜设置在破碎工序之后。

5.2.6 物料的堆料、取料作业场地宜采用集中布置方式。

5.2.7 堆料设备及输送设备的生产能力,应与港口装卸设备的生产能力、翻车机的生产能力一致;取料设备的生产能力应根据磨矿设备的生产能力确定,宜取平均磨矿量的 1.5 倍;从均化堆场向外输送的输送设备的生产能力,宜为取料设备生产能力的 1.2 倍~1.5 倍。

5.2.8 露天堆场的地面场地应设置排水装置,煤堆场应设置灭火装置。

5.2.9 原料和燃料堆场宜采用封闭方式,也可设置防风抑尘网,

堆取料作业应采取抑尘措施。

5.2.10 堆场配置推土机、铲车等设备时,应设置车库。

5.3 铝土矿破碎

5.3.1 当铝土矿进厂粒度不符合铝土矿磨矿进料粒度要求时,应设置铝土矿破碎工序。

5.3.2 破碎工艺流程应根据铝土矿性质、物料流量、进料粒度和产品粒度等确定,可采用两段一闭路或一段闭路破碎工艺流程;破碎产品粒度宜小于12mm,不应大于15mm。

5.3.3 在两段破碎工艺流程中,中碎机的合格进料粒度含量大于15%时,中碎工序前宜设置强化筛分的重型筛。

5.3.4 破碎系统的设备生产能力应根据类似企业实际生产数据确定。

5.3.5 采用两段破碎工艺流程时,应符合下列规定:

1 破碎设备宜选择圆锥破碎机或辊磨机;

2 中碎设备宜采用标准型破碎机,细碎设备宜采用短头型破碎机或辊磨机;

3 铝土矿附着水含量大于5%时,细碎设备不宜采用辊磨机。

5.3.6 铝土矿进入中碎和细碎设备前,应设置除铁装置及金属探测报警装置。

5.3.7 破碎系统的工艺主体设备宜采用单系列配置方式。

6 石灰烧制与石灰乳制备

6.1 石灰烧制

I 立窑烧制石灰

6.1.1 二氧化碳气体和石灰需要同时供应时,立窑生产能力应根据需要量大者确定。立窑的数量不应少于2台。

6.1.2 石灰石、焦炭或煤的进料粒度,应符合下列规定:

1 石灰石粒度宜为40mm~100mm,最大粒度与最小粒度之比宜小于2.2,石灰石进入立窑前宜设置筛分装置;

2 以焦炭为燃料时,粒度宜为25mm~40mm;

3 以无烟煤或型煤为燃料时,粒度宜为25mm~50mm。

6.1.3 石灰石分解率不宜低于90%。

6.1.4 鼓风机的配置,应符合下列规定:

1 风量和风压富裕系数,宜取1.20~1.25;

2 立窑与鼓风机应采用一对一配置方式;

3 宜采用罗茨鼓风机,并应采用变频调速调节方式;

4 应设置消声器。

6.1.5 烟气需要降温 and 净化时,宜采用填料洗涤塔,立窑与洗涤塔应采用一对一配置方式。

6.1.6 烟气应经净化处理后排放,除尘设备可采用耐温袋式除尘器、静电除尘器或电袋结合除尘器,除尘面积应根据烟气量、除尘器进气口含尘量及环境保护排放要求,经计算后确定。

6.1.7 立窑出料石灰需要破碎时,破碎设备可采用颚式破碎机或反击式破碎机。

II 回转窑烧制石灰

6.1.8 石灰石的粒度宜为20mm~40mm,小于20mm或大于40mm

的粒度比例不应超过 3%。

6.1.9 石灰石分解率不宜小于 96%。

6.1.10 回转窑烧制石灰采用气体燃料时,燃料输送管道上应设置切断阀、放空装置和置换装置,燃烧区域应设置泄漏检测装置。

6.1.11 采用煤粉为燃料时,煤粉制备和输送设施应符合本标准第 9.1 节的有关规定。

6.1.12 烟气除尘可采用一级除尘,除尘设备宜选用静电除尘器。

6.1.13 回转窑出料石灰的输送设备宜设置备用。

6.1.14 回转窑前应设置石灰贮存仓,贮量宜为回转窑运行 1d 的用量。

6.1.15 石灰贮存仓的贮量宜为 1 台回转窑运行 3d 的产量。

6.1.16 使用气体燃料时,安全设施的设置应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 的有关规定。

6.2 石灰乳制备

6.2.1 化灰设备可采用筒形化灰机或槽式化灰机;化灰设备采用露天配置方式时,传动部分应设置防雨雪设施。

6.2.2 化灰设备与石灰贮存仓和饲料机宜采用一对一配置方式,石灰贮存仓的贮量不宜低于 4h 化灰用量。

6.2.3 连续提供石灰乳时,石灰乳槽和石灰乳泵宜设置备用。

6.2.4 采用热水或碱液化灰时,可设置中间缓冲槽或直接通过管道输送至化灰设备。

6.2.5 化灰设备应设置筛分及洗涤装置,并应设置残渣外排装置,化灰设备出料口端应设置排汽装置。

7 料浆制备

7.1 料浆磨制

7.1.1 采用拜耳法生产时,磨机的生产能力应根据溶出机组的最大生产能力确定;采用烧结法生产时,磨机的生产能力应根据熟料窑的最大生产能力确定。

7.1.2 采用拜耳法生产时,料浆磨制可采用格子型或溢流型球磨机配水力旋流器一段闭路磨矿流程,或采用一段棒磨机开路、二段球磨机配水力旋流器闭路的两段磨矿流程,也可采用一段辊磨机开路、二段球磨机配水力旋流器闭路的两段磨矿流程,并应设置筛分装置;铝土矿附着水含量大于5%时,不宜采用辊磨机流程。

7.1.3 采用烧结法生产时,生料浆磨制工序宜采用管磨机加筛子的开路磨矿流程。

7.1.4 磨机的生产能力应根据磨矿细度要求、铝土矿相对可磨性或邦德功指数的测定结果,结合实际生产数据,并按容积法或功耗法计算后确定,磨机的数量不宜少于2台。

7.1.5 磨机前可设置贮仓,贮仓的有效贮量可为4h~8h磨机的磨矿量,贮仓底部出料段宜采用锥体钢结构,仓内壁宜采用高分子防黏内衬,仓外壁宜安装振动器;贮仓出料作业应采用棒条阀和定量给料机,定量给料机应采用变频调速调节方式。

7.1.6 料浆磨制工序应设置矿浆缓冲槽和输送泵,输送泵的额定流量应为给矿量的3倍~5倍,输送泵出料口管道材质宜采用耐磨材料。

7.1.7 料浆磨制工序应设置钢球或钢棒的堆放场地,磨机布置于厂房内时,磨机、钢球或钢棒应布置在起重机的的工作区域内。

7.1.8 采用烧结法生产且采用石灰配料时,磨机出料口端应设置

机械排汽装置。

7.2 浮选精矿调配

7.2.1 采用浮选精矿生产时,应设置浮选精矿调配工序,制备宜采用连续制备工艺。

7.2.2 制备原矿浆需要添加石灰时,可采用石灰乳形式加入。

7.2.3 精矿饲料设备应采用定量给料机,精矿进入精矿调配槽前,应设置浆化器。

7.3 烧结法生料浆制备

I 拜耳法赤泥过滤

7.3.1 采用联合法生产时,应设置拜耳法赤泥过滤工序;拜耳法赤泥应部分过滤,滤饼应加入拜耳法赤泥后送碱粉卸车贮运及堆栈工序,滤液应返回拜耳法末次洗涤槽。

7.3.2 赤泥过滤设备的选择,应符合下列规定:

1 应根据作业条件、物料特性等因素确定;

2 宜采用真空过滤机或压滤机,应采用变频调速调节方式,并应设置备用真空过滤机或压滤机;

3 应配置相应的辅助设施。

7.3.3 过滤设施的配置应符合下列规定:

1 应设置滤饼槽、滤饼泵和滤液槽、滤液泵;

2 过滤机与滤饼槽宜采用一对一配置方式;

3 滤饼槽宜采用机械搅拌锥底槽,驱动装置的额定功率应满足滤饼浆化要求;

4 滤液槽宜采用锥底槽,可不设置搅拌装置;

5 滤饼泵和滤液泵应采用变频调速调节方式;

6 滤饼槽和滤液槽应设置排汽筒。

7.3.4 真空泵形式宜采用水环式。

7.3.5 过滤设备可布置在生料浆调配槽槽顶,并应符合本标准第

7.3.19 条的规定。

7.3.6 若过滤器布置于厂房内,应设置排汽装置,寒冷地区可设置供暖设施。

II 碱粉卸车贮运及堆栈

7.3.7 氧化铝生产的补充碱为纯碱时,应配置碱粉卸车贮运及堆栈设施。

7.3.8 碱粉宜在堆栈中堆存,贮量宜为 15d~25d 的碱用量;采用贮仓形式堆存时,贮量应根据市场及运输距离确定,并应配置粉体输送设施。

7.3.9 碱粉卸车作业线宜布置在厂房内,并应设置卸车栈台;卸车厂房形式应根据运输工具和贮存条件等确定。

7.3.10 碱粉贮仓宜设置结块碱粉破碎装置,破碎设备可采用齿辊破碎机。

7.3.11 碱粉输送应符合下列规定:

1 碱粉输送应采取密闭措施,输送方式可采用气力输送、机械输送或溶解为碱液输送;

2 采用气力输送或机械输送时,输送设备的生产能力不应小于平均碱用量的 1.5 倍;

3 采用溶解为碱液输送时,输送设备的生产能力不应小于平均碱用量的 1.1 倍;

4 采用气力输送时,应设置压缩空气除水装置。

7.3.12 采用联合法生产时,使用拜耳法赤泥溶解碱粉应符合下列规定:

1 碱赤泥溶解槽宜布置在地坑内;

2 碱赤泥溶解槽应采用机械搅拌平底槽,并应设置备用溶解槽,驱动装置的额定功率应满足碱赤泥浆液浆化要求;

3 碱赤泥泵应采用变频调速调节方式,并应设置备用;

4 碱赤泥溶解槽的碱粉加入口和碱赤泥泵进料口管道上,应设置清除杂物的装置;

5 碱赤泥溶解槽应设置排汽筒。

III 生料浆调配

7.3.13 采用联合法生产时,可设置拜耳法赤泥贮槽,贮量应根据维持拜耳法溶出工序与熟料烧成工序生产能力的平衡确定。

7.3.14 碱赤泥出料泵应采用变频调速调节方式,并应设置备用出料泵。

7.3.15 生料浆调配作业宜采用自动配料方式。

7.3.16 生料浆调配可设置调配槽与合格料浆槽,合格料浆槽贮量应满足熟料烧成 1d 的用量。合格料浆槽宜采用大型机械搅拌槽。

7.3.17 采用调配槽时,应设置倒槽泵,合格料浆槽应设置出料泵,并应设置备用料浆槽。

7.3.18 采用人工取样时,在料浆槽顶部操作平面上应设置料浆样品向上与向下传送装置,有条件时,宜采用自动取样和自动传送系统。

7.3.19 输送料浆的溜槽坡度宜大于 5%,输送料浆的管道坡度宜大于 3%,料浆采用自流方式输送时,坡度宜大于 6%。

7.3.20 碱赤泥浆液贮槽、调配槽和合格料浆槽应设置排汽筒。

8 预脱硅与溶出

8.1 预脱硅

8.1.1 预脱硅工序设置及工艺技术条件,应根据铝土矿性质和加工试验结果确定。

8.1.2 预脱硅应采用常压连续作业;预脱硅槽宜采用露天阶梯式配置方式。槽间过料宜采用自流输送方式,也可采用压缩空气辅助提料方式;槽间过料装置可采用封闭溜槽或溜管。预脱硅末槽后应设置缓冲槽和返料泵;预脱硅工序宜设置返砂泵。

8.1.3 预脱硅需要加热时,应符合下列规定:

- 1 应采用间接加热方式;
- 2 加热设备宜采用套管换热器;
- 3 采用套管换热器进行间接加热时,应符合下列规定:
 - 1)预脱硅套管换热器与溶出套管换热器宜采用集中布置方式;
 - 2)宜设置料浆缓冲槽和进料泵,进料泵应设置备用;
 - 3)应设置不凝气排出装置。

8.1.4 预脱硅槽应采用机械搅拌槽,并应设置排汽筒,总有效容积应根据原矿浆的最大流量和预脱硅反应时间确定;预脱硅槽的数量不宜少于4台。

8.1.5 采用双流法溶出时,宜设置碱液槽;采用单流法溶出,且预脱硅料浆与溶出要求的配碱比不一致时,应设置配碱装置。

8.1.6 利用料位差进料时,喂料槽工作液面高度应满足溶出喂料泵进料压力的要求。

8.1.7 预脱硅热媒宜采用溶出系统料浆闪蒸的二次蒸汽,也可采用溶出系统新蒸汽冷凝水自蒸发产生的二次蒸汽,并可设置备用

热媒；备用热媒宜采用不大于 0.6MPa 的饱和蒸汽。

8.2 溶出喂料泵

8.2.1 溶出喂料泵的选择应符合下列规定：

1 溶出喂料泵形式应根据溶出温度、溶出设备形式、蒸汽压力等进行阻力计算后确定；

2 采用高温溶出技术输送原矿浆时，宜采用隔膜泵，也可采用水隔泵；

3 采用高温双流法溶出技术输送碱液时，可采用活塞泵；

4 采用低温溶出技术输送原矿浆时，宜采用离心泵、水隔泵或隔膜泵；

5 计算溶出喂料泵的工作压力时，溶出喂料泵的额定流量和工作压力应根据一个运行周期内各阶段结疤变化情况确定，并应满足溶出生产的要求；

6 溶出喂料泵宜采用变频调速调节方式，并应设置备用喂料泵，也可采用多台规格相同的泵并联低负荷运行的方式。

8.2.2 溶出喂料泵出料口端应设置压力检测和压力报警装置。

8.2.3 溶出喂料泵应设置联锁自动停车安全装置。

8.2.4 溶出喂料泵进料口、出料口强度应满足生产运行工况的要求。

8.3 溶 出

8.3.1 溶出工艺流程和工艺技术条件，应根据铝土矿性质、铝土矿加工试验，经技术经济比较后确定。

8.3.2 溶出宜采用间接加热高温溶出技术或低温溶出技术；一水硬铝石型铝土矿的溶出设计温度不宜低于 260℃，三水铝石型铝土矿的溶出设计温度不宜低于 140℃，混合型铝土矿的溶出设计温度应根据铝土矿加工试验和技术经济比较结果确定。

8.3.3 溶出热媒可采用蒸汽或熔盐。采用蒸汽时，应采用热电厂

蒸汽不减压方式直接提供,用汽压力与供汽压力存在差值时,宜采用背压发电方式提供。

8.3.4 溶出工艺主体设备的选择应符合下列规定:

1 矿浆加热宜采用套管换热器;采用高温溶出技术时,高温段套管应设置备用;矿浆停留溶出设备可采用溶出器,也可采用管道;

2 矿浆停留溶出所需的总有效容积,应根据工作温度下矿浆最大流量、铝土矿加工试验确定的溶出反应时间和连续流动反应器的特点确定;

3 采用管道停留溶出时,管道流速宜根据磨矿粒度、碱液浓度、固体含量、经济指标等条件确定,管道规格和长度应根据工作温度下矿浆最大流量、铝土矿加工试验确定的溶出反应间和管道流速确定;

4 采用间接加热时,换热面积宜根据一个清理周期末期的传热系数计算后确定。

8.3.5 溶出系统的热量利用应符合下列规定:

1 溶出矿浆自蒸发降温的级数应根据溶出工艺技术条件确定;

2 溶出矿浆自蒸发降温产生的二次蒸汽可作为原矿浆、碱液、蒸发原液的预热热源,但不得并入低压热力管网;

3 预热段产生的二次蒸汽冷凝水热量应在溶出系统内利用,二次蒸汽冷凝水宜作为赤泥洗涤水,二次蒸汽冷凝水泵宜设置备用;

4 新蒸汽冷凝水的热量利用应符合下列规定:

1)可在溶出车间和母液蒸发车间利用;

2)新蒸汽冷凝水的热量经利用后应进行检测,并应设置电导率变送器、硅酸盐分析仪和铁离子分析仪等自动检测装置,检测合格的新蒸汽冷凝水应返回热电厂,检测不合格的新蒸汽冷凝水宜输送至母液蒸发工序;

3)新建的氧化铝厂,新蒸汽冷凝水应直接返回热电厂除氧器;

4)新蒸汽冷凝水泵应采用变频调速调节方式,并应设置备用。

8.3.6 溶出稀释系统的工艺设计应符合下列规定:

1 应设置矿浆稀释槽和稀释泵,稀释泵电源应为一级负荷,稀释泵发生故障或跳停时,应采取防止溶出系统工作压力超过额定压力的措施;

2 稀释槽应设置排汽筒,并宜设置水封溢流管;

3 稀释泵应采用变频调速调节方式,并应设置备用;

4 稀释槽槽顶应设置洗水加热器。

8.3.7 溶出系统的预热段宜设置新蒸汽热源。

8.3.8 套管换热器、溶出器、料浆自蒸发器应设置不凝气排出装置。

9 熟料烧成与破碎

9.1 煤粉制备

9.1.1 煤粉磨的生产能力应为熟料窑设计耗煤总量的 1.15 倍~1.20 倍。

9.1.2 供煤系统的工艺设计,应符合下列规定:

1 熟料窑的数量不多于 3 台时,可采用单路输送设备;熟料窑熟料多于 3 台时,宜采用双路输送设备;

2 煤粉输送应采取密闭措施。

9.1.3 煤粉磨系统的工艺设计应符合下列规定:

1 煤粉磨的选择应根据生产规模、场地条件、原煤性质、技术条件及经济性等因素确定;

2 煤粉磨可采用风扫式球磨机或立式辊磨机;采用立式辊磨机时,原煤入磨前应设置除铁装置及金属探测报警装置;

3 煤粉磨前应设置原煤仓,原煤仓的贮量不应小于熟料窑 8h 的耗煤量;

4 原煤仓下饲煤设备宜采用密封式定量给煤机或定容式给煤机,饲煤设备的生产能力不应小于煤粉磨生产能力计算值的 1.1 倍~1.2 倍;

5 采用球磨机时,煤粉制备车间应设置钢球堆放场地,并应布置在起重机工作区域内;

6 煤粉不宜采用斗式提升机输送。

9.1.4 熟料窑前应设置煤粉仓,煤粉仓的贮量不宜小于熟料窑 4h 的耗煤量,且不宜大于熟料窑 6h 的耗煤量,煤粉仓宜设置称重传感器。

9.1.5 煤粉磨与熟料窑宜采用一对一配置方式;设置多个煤粉仓

时,煤粉仓进料口应设置煤粉互通输送设备。

9.1.6 利用熟料窑窑头的热风作为煤粉制备的烘干热源时,若采用多通道燃烧器,烟气宜经煤粉磨专用的耐温布袋除尘器净化后排放;若采用单通道燃烧器,烟气宜经煤粉磨排粉机与熟料窑前鼓风机构成的循环回路引入熟料窑。

9.1.7 煤粉制备系统应进行惰化设计,并应配置灭火设施;煤粉仓、粗粉分离器、细粉分离器、耐温布袋除尘器和输送煤粉管道应设置防爆装置。

9.1.8 原煤仓应设置惰性气体及灭火介质的引入管;煤粉仓应设置惰性气体及灭火介质的引入管,并应接至煤粉仓的上部,介质流应与煤粉仓顶盖平行。

9.1.9 煤粉仓、除尘器应设置温度和一氧化碳检测及自动报警装置。

9.1.10 煤粉磨检测系统应与二氧化碳、一氧化碳检测系统分开设置。

9.1.11 煤粉制备的工艺设备、风管、煤粉仓等设施应采用防静电设计,并应符合现行国家标准《导(防)静电地面设计规范》GB 50515的有关规定。

9.1.12 除尘系统的选择应符合现行行业标准《粉尘爆炸危险场所所用除尘系统安全技术规范》AQ 4273的有关规定。

9.1.13 煤粉制备的安全设计应符合现行国家标准《粉尘防爆安全规程》GB 15577 及国家有关可燃性粉尘的有关规定。

9.2 熟料烧成

9.2.1 熟料烧成工序的生产能力应根据氧化铝厂的生产规模、生产方法、生产每吨氧化铝所需熟料量和熟料窑作业条件等确定。

9.2.2 煤粉饲料设备宜采用密封式定量饲煤装置或定容式饲煤装置,饲料设备的生产能力应满足熟料窑启动、正常生产和处理结圈的需要。

- 9.2.3** 燃烧器宜采用多通道燃烧器,也可采用单通道燃烧器。
- 9.2.4** 采用多通道燃烧器时,一次风量占理论空气量的比例不应大于15%,一次风的送煤风与冷风比例应根据燃烧器形式确定。当采用单通道燃烧器时,一次风量占理论空气量的比例宜为20%~30%。
- 9.2.5** 熟料窑窑前鼓风机应采用变频调速调节方式,风机的风量和风压富裕系数可取1.15~1.25。
- 9.2.6** 熟料烧成工序可设置轻油点火及轻油辅助燃烧装置。
- 9.2.7** 熟料窑的工艺设计应符合下列规定:
- 1 生产能力应根据类似工况实际生产数据或半工业试验数据经计算确定;
 - 2 饲料方式,宜采用半干法喂料方式或干法喂料方式;
 - 3 宜采用直筒窑形式,电动机驱动宜采用变频调速调节方式;
 - 4 熟料窑的数量不应少于2台;
 - 5 2台熟料窑并行布置时,应符合下列规定:
 - 1)中心距应满足窑头和窑尾设备布置的要求;
 - 2)窑间检修通道的宽度不应小于6m。
- 9.2.8** 熟料冷却设备可采用单筒冷却机或篦式冷却机,生产能力应为熟料窑额定生产能力的1.15倍~1.20倍。
- 9.2.9** 熟料窑窑尾排风机的工艺设计应符合下列规定:
- 1 排风机的风量和风压富裕系数宜取1.2~1.3;
 - 2 排风机应采用变频调速调节方式。
- 9.2.10** 熟料窑窑尾烟气中含硫或含氮氧化物直接排放不能达标时,应设置脱硫装置或脱硝装置。
- 9.2.11** 采用机械排风时,烟囱出气口烟气流速可取10m/s~16m/s,烟囱高度应根据排出烟气的阻力和烟气排放浓度的要求确定,烟囱设计应符合现行国家标准《烟囱工程技术标准》GB/T 50051的有关规定。

9.2.12 熟料窑饲料泵的选择应符合下列规定：

1 饲料泵宜采用隔膜泵或油隔离泵，也可采用串联离心泵，饲料泵应采用变频调速调节方式，并应设置备用；

2 饲料泵的额定流量应满足熟料窑最大生产能力的要求，饲料泵的工作压力应满足料浆雾化和射程要求。

9.2.13 熟料窑饲料泵应设置压力检测、压力报警装置。

9.2.14 熟料窑饲料高压泵应设置联锁自动停车安全装置。

9.2.15 在熟料窑窑头应设置耐火砖的机械吊运装置和堆放场地。

9.3 熟料破碎

9.3.1 破碎流程应根据熟料溶出设备类型和熟料溶出对熟料粒度的要求确定。

9.3.2 熟料溶出采用球磨机时，熟料破碎可采用预先筛分、一段或两段开路的破碎流程；熟料采用颚式破碎机作为一段破碎流程时，破碎粒度不应大于 60mm；熟料采用颚式破碎机作为一段破碎、辊磨机作为二段细碎流程时，破碎粒度不应大于 20mm。

9.3.3 熟料溶出设备采用筒形溶出器、棒磨机两段溶出时，熟料破碎宜采用预先筛分、一段颚式破碎机、二段圆锥破碎机闭路的破碎流程，破碎粒度不应大于 10mm。

9.3.4 熟料输送设备的生产能力应满足熟料烧成最大生产能力的要求，并应设置备用输送设备。

9.3.5 熟料破碎系统的设备应与熟料输送系统的设备联锁控制。

9.3.6 熟料仓宜临近熟料溶出布置，熟料溶出磨与熟料仓宜采用一对一配置方式。

9.3.7 熟料仓的贮量应根据熟料烧成与熟料溶出生产能力的平衡情况，以及单台熟料窑的生产能力与检修时间，经分析后确定。

10 熟料溶出

10.0.1 熟料溶出采用低碳钠溶出工艺时,熟料溶出过程中可不额外添加碳酸钠。

10.0.2 采用烧结法生产时,熟料溶出可采用一段磨料或两段磨料的溶出流程;采用联合法生产时,熟料溶出可采用一段磨料溶出流程,也可采用一段筒形溶出器、二段球磨机的两段磨料溶出流程,还可均采用球磨机的两段磨料溶出流程。

10.0.3 一段磨料或两段磨料的熟料溶出设备宜采用溢流型球磨机,可设置高堰式单螺旋分级机或旋流器组,并应设置备用磨机。

10.0.4 溶出磨的生产能力应根据实际生产数据或试验结果经计算确定。

10.0.5 溶出饲料设备可采用裙式输送机或耐热带式输送机,裙式输送机应采用变频调速调节方式进行输送,带式输送机应采用可计量形式。

10.0.6 熟料溶出应设置赤泥洗液槽,并可根据需要设置氢氧化铝洗液槽、碳分母液槽和种分母液槽;宜采用锥底形贮槽。

10.0.7 溶出浆液槽应采用机械搅拌槽,并应设置备用浆液槽;浆液槽与浆液泵宜采用一对一配置方式。

10.0.8 溶出磨及分级机布置于厂房内时,厂房的通风方式应根据作业条件确定,可采用自然通风方式或设置强制排汽装置。

10.0.9 熟料溶出车间应设置钢球的堆放场地,磨机布置于厂房内时,磨机和钢球应布置在起重机工作区域内。

10.0.10 碱液槽和料浆槽应设置排汽筒。

11 赤泥分离洗涤与压滤

11.1 赤泥分离与洗涤

11.1.1 赤泥浆液宜添加絮凝剂辅助液固分离作业,工艺流程应根据沉降槽最大进料固体含量能满足赤泥沉降作业条件的要求确定。

11.1.2 赤泥洗涤宜采用多次逆流洗涤流程,外排至堆场堆存的赤泥附液中苛性氧化钠的含量,每吨干赤泥中不应大于 5kg。

11.1.3 采用拜耳法和联合法生产时,拜耳法赤泥沉降分离与洗涤设备宜采用深锥沉降槽或单层平底沉降槽。

11.1.4 采用烧结法和联合法生产时,烧结法赤泥沉降分离与洗涤设备宜采用单层锥底沉降槽或深锥沉降槽,也可采用翻盘真空过滤机或带式真空过滤机等。

11.1.5 分离沉降槽和洗涤沉降槽应设置备用。

11.1.6 沉降槽底流采用泵输送时,泵进料口管道上应设置除疤装置;沉降槽溢流可采用泵输送,也可采用自流输送方式。底流泵和溢流泵可设置备用。

11.1.7 烧结法赤泥分离沉降槽形式,应根据降低二次反应损失的要求确定;分离沉降槽应临近熟料溶出工序布置。

11.1.8 沉降槽泥层应进行监测,监测装置宜采用非接触式泥层界面仪。

11.1.9 沉降槽宜采用露天配置方式,沉降槽顶部应设置人行通道。

11.2 絮凝剂制备

11.2.1 絮凝剂的种类、用量和工艺技术条件应根据试验确定。

11.2.2 絮凝剂制备工序宜临近赤泥分离与洗涤工序布置。

11.2.3 碱水制备、粉状絮凝剂制备、液体絮凝剂制备、成品絮凝剂添加和二次稀释等装置的设置,应根据需要确定,并应布置于封闭厂房内。封闭厂房内应设置絮凝剂贮存、搬运装置及场地。

11.2.4 絮凝剂制备作业应采用自动制备、自动计量和自动添加方式。

11.2.5 碱水制备过程宜采用软水或母液蒸发工序产生的二次蒸汽冷凝水,碱水中氢氧化钠含量应为 $8\text{g/L}\sim 12\text{g/L}$,温度不应超过 50°C 。

11.3 赤泥外排

11.3.1 赤泥外排泵形式应根据赤泥的最大流量、固体含量、黏度和最终堆存高度等条件进行阻力计算后确定,可采用离心泵、隔膜泵或水隔泵。

11.3.2 赤泥外排泵输送赤泥时,应符合下列规定:

- 1 应采用变频调速调节方式,并应设置备用外排泵;
- 2 应设置压力检测和压力报警装置;
- 3 应设置管道冲洗装置。

11.3.3 赤泥外排采用高压泵时,应设置联锁自动停车安全装置。

11.3.4 长距离输送的赤泥外排管线壁厚宜分段设计,并应设置安全装置。

11.4 赤泥压滤

11.4.1 压滤设备的选择应符合下列规定:

- 1 应根据赤泥干法堆存对赤泥含水率的要求确定,宜采用压滤机;
- 2 压滤机的生产能力应根据压滤试验并结合类似工况的生产使用情况确定;
- 3 每4台~5台压滤机应配置1台备用压滤机;

4 压滤机的压榨方式可采用水压榨或压缩空气压榨。

11.4.2 压滤系统应根据生产需要的缓冲时间设置赤泥贮槽,并应配置相应的生产设施;赤泥贮槽应设置备用,并应设置排汽筒。

11.4.3 压滤机喂料泵的工作压力和额定流量应根据压滤机工作的需求确定,压滤机喂料泵应采用变频调速调节方式。

11.4.4 压滤机喂料泵与压滤机可采用一对一配置方式,也可采用一对多配置方式;采用一对多配置方式时,压滤机喂料泵的工作压力和额定流量应满足多台压滤机同时进料的要求;压滤机应设置消声器。

11.4.5 压滤机喂料泵进料口管道上,宜设置除疤装置。

11.4.6 采用空气压榨时,空压机的生产能力应满足多台压滤机同时工作的要求;需要对滤布辅助反吹时,压缩空气用量应增加。

11.4.7 滤液槽及滤液泵的生产能力应根据多台压滤机同时工作排出的液量确定,并应留有裕量。滤液槽应设置排汽筒,滤液泵应采用变频调速调节方式,并应设置备用。

11.4.8 压滤机出料口下方应设置卸料溜槽,卸料溜槽内宜衬聚四氟乙烯板,溜槽卸料角度不宜小于 65° 。

11.4.9 赤泥滤饼收集用带式输送机规格应根据压滤机卸饼时间及单次压滤机的生产能力确定。

11.4.10 赤泥滤饼外排用带式输送机规格应根据压滤系统同时生产时外排滤饼的最大量确定。

11.4.11 过滤机配备高压清洗装置时,宜使用新水作为清洗介质,清洗压力不宜小于 5.0MPa 。

11.4.12 压滤机布置于厂房内时,应设置排汽装置,寒冷地区可设置供暖设施。

12 控制过滤与精液降温

12.1 控制过滤

12.1.1 过滤设备应采用立式加压叶滤机,并应设置备用叶滤机。

12.1.2 饲料槽和饲料泵的设置,应符合下列规定:

1 饲料泵与叶滤机采用一对一配置方式时,叶滤机进料管上宜设置缓冲吸能装置,不宜设置备用饲料泵;

2 饲料泵与叶滤机采用多对多配置方式时,叶滤机进料管上可不设置缓冲吸能装置,宜设置备用饲料泵;

3 饲料泵扬程应根据叶滤机进料末期的工作压力计算管道阻力后确定,并应采用变频调速调节方式。

12.1.3 控制过滤工序应设置精液槽、精液泵、滤饼槽和滤饼泵,精液泵应采用变频调速调节方式,精液泵和滤饼泵应设置备用。

12.1.4 多台叶滤机共用滤饼槽时,滤饼槽宜布置在多台叶滤机的中间位置;滤饼槽应设置备用,并应设置排汽筒,输送滤饼的管道坡度不宜小于5%。

12.1.5 过滤过程需要添加助滤剂时,应配置助滤剂添加设施,助滤剂宜采用六水铝酸三钙。

12.1.6 叶滤机过滤系统应设计碱洗和水洗流程,并应设置换布作业和滤片堆放场地。

12.1.7 叶滤机的控制阀门宜采用气动阀门。

12.2 精液降温

12.2.1 精液在分解前应降温;精液降温宜采用精液与种分母液热量置换方式,采用种分母液换热不满足降温要求时,可增加精液与循环水热量置换方式,换热设备宜采用板式换热器。

12.2.2 板式换热器宜采用承压能力不小于 1.6MPa 的大型板式换热器,板片和密封材质应耐酸碱腐蚀。

12.2.3 精液降温系统应设计碱洗流程,可设置化学清洗流程的接口。

12.2.4 板式换热器进料口和出料口管道上的切换阀门,可采用一体式精母液换向料浆阀。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

13 烧结法粗液脱硅

13.1 粗液脱硅

13.1.1 粗液脱硅流程应根据氧化铝产品质量对精液硅量指数的要求确定,并应符合下列规定:

1 精液硅量指数为 250~300 时,可采用添加硅渣晶种的常压脱硅流程,也可采用添加硅渣晶种先常压脱硅后加压脱硅流程;

2 精液硅量指数为 400~500 时,可采用添加硅渣晶种先常压脱硅后加压脱硅流程;

3 精液硅量指数为 600~700 时,可采用添加硅渣晶种常压脱硅、一次加压脱硅、一次钠硅渣沉降分离、沉降槽溢流添加石灰乳或其他添加剂的二次脱硅流程;

4 精液硅量指数大于 1000 时,可采用添加硅渣晶种常压脱硅、一次加压脱硅、一次钠硅渣沉降分离、沉降槽溢流经叶滤机精滤、叶滤机滤液添加石灰乳或其他添加剂深度脱硅的二次脱硅流程。

13.1.2 加压脱硅应采用套管预(加)热和脱硅机保温间接加热的连续脱硅技术,热媒宜采用饱和蒸汽。

13.1.3 无搅拌串联加压脱硅机的数量应根据脱硅停留时间以及流程短路对脱硅效果的影响确定,每组脱硅机的数量不宜少于 3 台。

13.1.4 采用间接加热加压脱硅工艺时,应符合下列规定:

1 粗液脱硅应先进行常压脱硅,并应采用连续作业;

2 脱硅槽的数量和总有效容积应根据工作温度下最大物料流量和脱硅反应时间确定;

3 脱硅槽应采用机械搅拌形式,宜采用阶梯式配置方式,可

采用压缩空气辅助提料,槽间过料宜采用自流输送方式,过料装置可采用封闭溜槽或管道;

4 脱硅槽应设置排汽筒。

13.1.5 采用联合法生产时,粗液脱硅可添加拜耳法赤泥作为晶种。

13.1.6 脱硅粗液需要提高苛性比时,应符合下列规定:

1 可添加种分母液,并可设置种分母液槽;

2 种分母液宜在常压脱硅槽中加入,也可在加压脱硅浆液自蒸发降温时加入。

13.1.7 脱硅喂料泵形式应根据脱硅矿浆的最大流量和需克服的管道最大阻力确定,可采用离心泵,也可采用隔膜泵,宜采用变频调速调节方式,并应设置备用。

13.1.8 加压脱硅的热量利用应符合下列规定:

1 脱硅矿浆自蒸发降温应根据工艺技术条件确定自蒸发级数;

2 脱硅矿浆自蒸发降温排出的二次蒸汽,宜用于粗液加热;

3 末级自蒸发的二次蒸汽,宜用于加热烧结法赤泥洗涤用水;

4 采用间接加热方式时,应符合下列规定:

1) 新蒸汽冷凝水的热量经利用后应进行检测,应设置电导率变送器、硅酸盐分析仪和铁离子分析仪等自动检测装置;检测合格的新蒸汽冷凝水应返回热电厂,检测不合格的新蒸汽冷凝水宜送热水站作为赤泥洗涤用水;

2) 预热段产生的二次蒸汽冷凝水的热量经利用后,宜作为赤泥洗涤用水;

3) 新蒸汽冷凝水泵和二次蒸汽冷凝水泵宜设置备用。

13.1.9 采用二次脱硅时,应符合下列规定:

1 应设置二次脱硅反应槽,总有效容积应根据脱硅反应时间确定,并应设置备用反应槽;

2 二次脱硅反应槽应采用机械搅拌形式,宜采用阶梯式配置

方式,可采用压缩空气辅助提料,槽间过料宜采用自流输送方式,过料装置可采用封闭溜槽或溜管;

3 二次脱硅反应槽应设置排汽筒。

13.1.10 二次脱硅添加石灰乳时,可设置石灰乳槽和石灰乳泵,石灰乳槽和石灰乳泵应设置备用;二次脱硅添加其他添加剂时,应配置制备设施。

13.1.11 换热器、脱硅机和自蒸发器等设备宜采用露天配置方式,并应设置不凝气排出装置。

13.1.12 间接加热脱硅应采用新蒸汽作为装置启动时的热源。

13.2 硅渣分离

13.2.1 一次加压脱硅矿浆宜采用沉降槽分离、溢流经叶滤机精滤、底流经真空过滤机过滤分离、滤液并入沉降槽溢流的流程;沉降槽车间宜配置絮凝剂制备设施。

13.2.2 添加石灰乳或其他添加剂进行二次脱硅的矿浆应符合本标准第 13.2.1 条的规定。

13.2.3 用于种子分解的常压脱硅矿浆可按本标准第 13.2.1 条确定。

13.2.4 脱硅矿浆分离设备的选择应符合下列规定:

1 分离沉降槽宜采用单层锥底沉降槽,并宜设置备用沉降槽;

2 分离沉降槽应设置溢流泵和底流泵,溢流泵和底流泵应设置备用;

3 硅渣过滤设备宜采用带式真空过滤机或圆盘真空过滤机,并宜设置备用过滤机;

4 控制过滤设备应采用立式加压叶滤机,并应设置备用叶滤机。

14 铝酸钠溶液分解

14.1 种子分解

14.1.1 种子分解的生产能力应符合下列规定：

- 1 采用拜耳法生产时,应根据溶出机组的生产能力确定；
- 2 采用烧结法生产时,应根据粗液脱硅对种分母液的需要确定;熟料溶出需要添加种分母液时,应根据熟料溶出对种分母液的需要确定；
- 3 采用联合法生产时,应符合下列规定：
 - 1)应符合本条第1款的规定；
 - 2)应满足拜耳法系统与烧结法系统相互补碱的需要；
 - 3)当烧结法系统设置粗液脱硅时,应符合本条第2款的规定。

14.1.2 种子分解工艺流程的选择应符合下列规定：

- 1 可采用一段分解流程或两段分解流程；
- 2 采用烧结法生产时,可采用以碳分氢氧化铝或种分氢氧化铝作为晶种；
- 3 应设置中间降温过程。

14.1.3 一段连续分解的分级设备宜采用水力旋流器组,两段连续分解的分级设备可采用水力旋流器组、沉降槽或水力旋流器组与沉降槽组合。

14.1.4 中间降温宜采用从种分槽内抽取部分物料换热降温的方式,换热设备可采用立式或卧式宽流道板式换热器、螺旋板式换热器,也可采用在种分槽内布置换热设备的方式,宜采用循环水作为热量置换介质。

14.1.5 种分槽的配置应符合下列规定：

- 1 种分槽宜采用机械搅拌槽,并应设置备用种分槽,在种分

槽末端应设置液量平衡槽；

2 采用机械搅拌的种分槽存在沉槽风险时，驱动装置的电动机电源应为一级负荷；

3 种分槽宜采用阶梯式配置方式，过料装置应采用溜槽；

4 浆体物料进料位置应在种分槽的搅拌桨与种分槽的槽壁之间；

5 每组种分槽应设置循环泵和倒槽泵，循环泵应设置备用；

6 宜设置客货两用电梯；在寒冷地区，通往种分槽槽顶的步行楼梯间宜封闭。

14.2 种子过滤

14.2.1 过滤机的生产能力应根据氧化铝厂的物料平衡、工艺技术条件、固体或液体物料通过量确定。

14.2.2 过滤机进料固体含量不满足过滤条件时，可通过沉降槽提高固体含量后再进行过滤。

14.2.3 过滤设备宜采用圆盘真空过滤机或带式真空过滤机，并应设置备用过滤机。

14.2.4 过滤机的反吹风设备宜采用罗茨鼓风机或离心鼓风机，应采用变频调速调节方式，并应设置备用鼓风机。

14.2.5 真空泵的真空度应根据圆盘真空过滤机的真空度、配置高度和场地条件等经计算后确定，真空泵形式宜采用水环式。

14.2.6 使用圆盘真空过滤机过滤、洗涤细晶种脱除草酸盐时，应符合下列规定：

1 草酸盐脱除工艺技术应符合现行行业标准《氧化铝生产过程草酸钠脱除技术规范》YS/T 1034 的有关规定；

2 宜设置滤饼槽和滤饼泵，滤饼槽与过滤机宜采用一对一配置方式，并应设置排汽筒，滤饼泵应采用变频调速调节方式；

3 洗涤细晶种宜设置一次洗涤槽、二次洗涤槽和出料泵，洗涤槽应设置排汽筒，出料泵应采用变频调速调节方式；

4 滤饼浆液在洗涤槽内的停留时间应根据试验确定。

14.2.7 贮存设施的配置应符合下列规定：

- 1 应设置种分母液槽和液封槽；
- 2 液封槽可单独设置，也可由种分母液槽液封装置代替；
- 3 蒸发原液槽可设置在种子过滤工序或由种分母液槽代替，宜采用锥底形种分母液槽。

14.2.8 过滤系统应设计碱洗和水洗流程。

14.2.9 过滤机布置于厂房内时，应设置排汽装置，寒冷地区可设置供暖设施。

14.3 碳酸化分解

14.3.1 碳酸化分解宜采用精液降温、添加细碳分氢氧化铝做晶种生产砂状氧化铝的连续碳酸化分解工艺流程。

14.3.2 碳分槽出料氢氧化铝浆液，宜采用水力旋流器进行分级，旋流器溢流宜经沉降槽浓缩，一部分宜作为碳酸化分解的循环晶种，剩余部分宜与旋流器底流汇合后输送至过滤机；沉降槽应采用露天配置方式，并应设置备用沉降槽。

14.3.3 碳分槽的配置应符合下列规定：

1 碳分槽宜采用机械搅拌形式，总有效容积应根据碳分浆液的最大流量和碳酸化分解时间确定；

2 连续碳酸化分解机组碳分槽的数量不宜少于5台，并应设置备用机组；

3 碳分槽槽间过料装置应采用管道，并应设置提料风管；

4 碳分槽排汽口处应设置汽液分离器，二氧化碳加入口处应设置电动清疤器；

5 碳分槽宜采用露天配置方式；

6 每组碳分槽应设置出料泵，并应设置备用出料泵。

14.3.4 碳酸化分解车间应设置一氧化碳和二氧化碳浓度超限自动报警安全装置。

15 氢氧化铝分离洗涤与贮存

15.1 氢氧化铝分离与洗涤

15.1.1 水力旋流器可布置在种子分解工序的种分槽槽顶,也可临近氢氧化铝产品过滤机布置。

15.1.2 氢氧化铝产品的分离与洗涤设备应采用转台真空过滤机。

15.1.3 真空泵形式宜采用水环式,并应设置备用真空泵;在真空泵的进气口前端应设置气液分离器。

15.1.4 转台真空过滤机的卸料反吹风宜采用离心鼓风机或罗茨鼓风机,并宜临近用风点布置。

15.2 氢氧化铝贮仓

15.2.1 氧化铝厂应设置氢氧化铝贮仓。

15.2.2 氢氧化铝贮仓进出料输送设备宜采用带式输送机、桥式抓斗起重机、斗式提升机和板式饲料机。

15.2.3 氢氧化铝贮仓内应设置通风设施,寒冷地区宜设置供暖设施。

16 母液蒸发与碱液调配

16.1 母液蒸发

16.1.1 蒸发装置的生产能力应根据生产规模、物料平衡计算的蒸发水量、溶出机组与熟料溶出磨及蒸发机组的运转率、所在地的降雨量与蒸发量气象条件等确定。

16.1.2 母液蒸发宜采用多效蒸发流程,种分母液蒸发效数不宜少于6效,碳分母液蒸发效数不宜少于4效。

16.1.3 蒸发器形式宜采用降膜蒸发器,管式降膜蒸发器可采用分体式结构,板式降膜蒸发器不宜用于多效蒸发装置的高温段,析盐效宜采用强制循环蒸发器。

16.1.4 蒸发器热媒宜采用饱和蒸汽。

16.1.5 多效蒸发装置的热量利用应符合下列规定:

1 采用多效逆流蒸发流程时,原液进入末效蒸发器前,宜设置原液自蒸发器。

2 高温效出料母液降温的自蒸发级数应根据循环碱液所需的温度确定。

3 母液自蒸发降温排出二次蒸汽的热量、各效二次蒸汽冷凝水的热量,应在母液蒸发装置内部利用。

4 新蒸汽冷凝水、二次蒸汽冷凝水宜分别采用自蒸发流程。

5 新蒸汽冷凝水的热量利用,应符合下列规定:

1) 新蒸汽冷凝水的热量经利用后应进行检测,并应设置电导率变送器、硅酸盐分析仪和铁离子分析仪等自动检测装置,检测合格的新蒸汽冷凝水应返回热电厂,检测不合格的新蒸汽冷凝水应输送至热水站;

2) 对于新建氧化铝厂,新蒸汽冷凝水宜直接返回热电厂的

除氧器。

6 二次蒸汽冷凝水的热量利用应符合下列规定：

- 1) 宜输送至热水站；
- 2) 热电厂需要时，热量经利用后应进行检测，并应设置电导率变送器、硅酸盐分析仪和铁离子分析仪等自动检测装置，检测合格的二次蒸汽冷凝水应返回热电厂，检测不合格的二次蒸汽冷凝水应输送至热水站。

7 溶出新蒸汽冷凝水在母液蒸发工序进行利用时，自蒸发级数应根据蒸发条件确定。

8 可抽取部分水冷器的循环回水作为赤泥洗涤用水。

16.1.6 母液蒸发工序应设置原液槽，贮量应根据蒸发器组数和生产能力裕量等确定，碱液调配工序临近母液蒸发工序配置时，原液槽可配置在碱液调配工序，原液槽应设置排汽筒。

16.1.7 蒸发原液可采用自流输送方式进入蒸发器组，不具备条件时，应设置原液泵，并应采用变频调速调节方式，可不设置备用。

16.1.8 新蒸汽冷凝水泵和二次蒸汽冷凝水泵应分别设置，宜采用变频调速调节方式，并应设置备用。

16.1.9 在末效蒸发器后宜设置水冷器，末效蒸发器的分离室和水冷器宜采用一体结构，末效蒸发器产生的二次蒸汽也可采用其他冷凝形式。

16.1.10 多效蒸发装置的过料泵、循环泵和出料泵可不设置备用，过料泵和出料泵应采用变频调速调节方式，真空泵形式宜采用水环式。

16.1.11 多效蒸发系统的清洗设计应符合下列规定：

- 1 应设计水洗流程；
- 2 蒸发器的结疤清除可采用化学清洗和机械清洗方式；采用化学清洗时，应设计化学清洗流程；稀硫酸不应在蒸发器内制备；
- 3 管式降膜蒸发器宜采用化学清洗方式；
- 4 板式降膜蒸发器可采用机械清洗方式，不宜采用化学清洗

方式。

16.1.12 不受背压发电方式影响的企业,可采用机械蒸汽再压缩技术进行蒸发,并应进行技术经济比较。

16.1.13 多效蒸发系统 I 效溶液输送管道的材质应采取消除应力腐蚀的措施。

16.2 结晶碱分离

16.2.1 结晶碱浆液分离宜采用沉降槽一次分离、底流再经过滤机二次分离的流程。

16.2.2 结晶碱沉降槽宜采用单层锥底沉降槽,并应采用露天配置方式,可配置溢流槽。

16.2.3 母液蒸发的析盐效需添加结晶碱作为晶种时,应设置种子泵。

16.2.4 过滤设备宜采用圆盘真空过滤机或压滤机。

16.2.5 真空泵形式宜为水环式,在真空泵前,应设置气液分离器和水冷器。

16.2.6 结晶碱分离间断运行时,沉降槽、真空过滤机或压滤机、真空泵等可不设置备用。

16.2.7 沉降槽及溶液输送管道的材质,应采取消除应力腐蚀的措施。

16.3 结晶碱苛化

16.3.1 间断苛化工艺流程或连续苛化工艺流程应根据需要苛化的结晶碱量、经技术经济比较后确定;采用连续苛化工艺流程时,苛化槽的数量不宜少于 2 台,宜采用阶梯式配置方式。

16.3.2 苛化槽应采用机械搅拌槽,总有效容积应根据苛化浆液量、苛化反应时间或间断苛化时的工作周期等因素确定,苛化槽应设置排汽筒。

16.3.3 苛化热媒宜采用不大于 0.6MPa 的蒸汽,可采用直接加

热方式。

16.3.4 苛化渣浆液分离设备的选择应符合下列规定：

1 可采用单层锥底沉降槽、真空过滤机或压滤机；

2 采用沉降槽时，应设置溢流泵和底流泵；

3 采用真空过滤机时，应配置真空系统，并应设置滤液泵和滤饼泵；

4 采用压滤机时，应设置滤液槽和滤液泵，可设置滤饼槽和滤饼泵，并应配置压滤设施。

16.3.5 沉降槽底流可送至赤泥洗涤沉降槽，真空过滤机滤饼或压滤机滤饼可送至赤泥堆场堆存，沉降槽溢流、真空过滤机滤液或压滤机滤液可送至赤泥洗涤沉降槽。

16.3.6 结晶碱苛化间断运行时，沉降槽、真空过滤机或压滤机等可不设置备用。

16.4 液碱卸车贮运与固碱化碱

16.4.1 氧化铝生产采用液碱补碱时，应配置液碱卸车和液碱贮存设施；氧化铝生产采用固碱补碱时，应配置固碱贮存和固碱化碱设施。

16.4.2 采用铁路槽罐车运输液碱时，应设置满足卸车货位要求的卸车线，并应配置卸车设施，卸车液碱泵的数量和额定流量应根据卸车作业条件确定。

16.4.3 采用汽车罐车运输液碱时，应设置卸车槽和输送泵；总平面布置应留有大于4台罐车同时卸碱的场地及罐车调头回转场地。

16.4.4 氧化铝厂的碱贮量宜为7d~30d的碱用量；通过水路运输提供碱时，碱贮量应根据水路运输周期和港口贮存条件等确定。

16.4.5 固碱化碱宜配置自动拆袋化碱设施。

16.4.6 液碱槽应配置调配碱液泵、泡槽碱液泵和碱水制备碱液泵，调配碱液泵应采用变频调速调节方式，并应设置备用碱液泵；

在寒冷地区,液碱槽下部应设置加热或伴热装置;液碱槽应设置排汽筒。

16.4.7 卸车和化碱作业场所应设置安全防护设施和配备安全防护用具。

16.5 碱液调配

16.5.1 采用拜耳法和联合法生产时,应设置碱液调配工序。

16.5.2 贮存设施的配置应符合下列规定:

- 1 应设置碱液调配槽和合格碱液槽;
- 2 碱液调配槽宜布置于合格碱液槽上方;
- 3 合格碱液槽的贮量宜为 4h~8h 的循环碱液用量,并应设置排汽筒。

16.5.3 场地条件允许时,碱液宜采用自流输送方式至料浆磨制工序和预脱硅工序;不具备条件时,应设置碱液泵,碱液泵应采用变频调速调节方式,并应设置备用。

16.5.4 碱液调配工序宜设置 1 台碱洗碱液泵。

17 清洗设施

17.1 碱洗站

17.1.1 氧化铝厂应设置碱洗站。种分槽、板式换热器、立式加压叶滤机、圆盘真空过滤机、转台真空过滤机、水力旋流器,以及赤泥洗液管及氢氧化铝料浆管道等易结疤的设备和管道,应设计碱洗流程。

17.1.2 碱洗设施应配置碱液槽、碱液加热器和碱液泵等,碱液加热器宜采用套管换热器。

17.1.3 碱液槽应设置排汽筒。

17.1.4 碱液加热宜采用氧化铝厂的低压蒸汽作为热媒,并应设置安全装置。

17.2 热水站

17.2.1 氧化铝厂应设置热水站。蒸发器、圆盘真空过滤机、转台真空过滤机和立式加压叶滤机等设备,应设置水洗流程。

17.2.2 热水站工艺设计应根据氧化铝厂工艺系统的供水与排水平衡经计算后确定;工艺用水宜在热水站汇合后分配,为临近的两个车间时,也可直接输送。

17.2.3 热水站应设置赤泥洗水槽和赤泥洗水泵,洗水槽和洗水泵宜设置备用。赤泥洗水泵应采用变频调速调节方式,赤泥洗水槽应设置排汽筒。

17.2.4 热水站应设置中温热水槽、高温热水槽和中温热水泵、高温热水泵,热水泵应采用变频调速调节方式,并应设置备用,中温热水槽和高温热水槽应设置排汽筒。

17.2.5 赤泥洗水槽与中温热水槽、高温热水槽应分区布置。

17.3 酸洗站

17.3.1 氧化铝厂应设置酸洗站,蒸发器和低温溶出套管换热器可进行酸洗,母液蒸发工序和溶出工序可设计酸洗流程。

17.3.2 酸洗站的配置应符合下列规定:

1 酸洗站应设置浓酸槽和稀酸槽;

2 浓酸槽和稀酸槽不得采用埋地式配置方式,稀酸槽与设备基础之间宜采取散热措施;

3 浓酸槽顶部的排气口处宜设置干燥器;

4 稀酸槽应采取防腐蚀措施,并宜设置2台;

5 稀酸槽应设置排汽筒。

17.3.3 浓硫酸和稀硫酸不应采用压缩空气输送。

17.3.4 废酸应中和后外排至赤泥堆场。

17.3.5 浓酸槽、浓酸泵和稀酸泵可不设置备用。

17.3.6 酸洗区域内设备和建筑物的基础、地坪、围堰、柱、楼梯、平台、栏杆,应进行防腐蚀处理。

17.3.7 酸洗作业场所应设置安全防护设施和配备安全防护用具。

18 氢氧化铝焙烧及产品包装与堆存

18.1 氢氧化铝焙烧

- 18.1.1 焙烧设备宜采用流态化焙烧炉。
- 18.1.2 焙烧设备宜采用露天配置方式,宜设置客货两用电梯。
- 18.1.3 氢氧化铝喂料仓的有效贮量不应少于焙烧炉满负荷生产时 30min 的用量。
- 18.1.4 焙烧炉鼓风机或引风机的选择,应符合下列规定:
- 1 风机的风量和风压富裕系数,宜取 1.15~1.20;
 - 2 风机宜采用变频调速调节方式;
 - 3 鼓风机应设置空气滤清器和消声器。
- 18.1.5 焙烧炉用燃料可采用重油、天然气、发生炉煤气或焦炉煤气中的一种或几种。
- 18.1.6 采用重油作为燃料时,应设置轻油系统。重油和轻油系统的工艺设计,应符合下列规定:
- 1 轻油的质量应符合现行国家标准《轻油》GB/T 24216 的有关规定;
 - 2 轻油罐宜设置 1 台,应采用露天配置方式,轻油贮量应根据焙烧炉启动点火及烘炉的要求确定;
 - 3 轻油泵宜采用螺杆泵或齿轮油泵;
 - 4 重油罐宜设置 2 台,罐内应设置蒸汽加热装置,可采用露天配置方式,重油罐总有效容积应大于焙烧炉满负荷生产时 1d 的用量;
 - 5 1 台焙烧炉宜配置 2 台重油泵;
 - 6 重油泵前应设置过滤器,重油泵后应设置重油预热器;
 - 7 重油管路应设置吹扫管线和伴热蒸汽管;

8 重油系统应设置污油回收装置。

18.1.7 氢氧化铝焙烧采用气体燃料时,燃料输送管道上应设置切断阀、放空装置和置换装置,燃烧区域应设置泄漏检测装置。

18.1.8 使用气体燃料时,安全设施设计应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 的有关规定。

18.2 氧化铝贮存

18.2.1 贮仓和堆栈中氧化铝的贮量宜为 10d~15d 的氧化铝产量;通过水路外运氧化铝时,氧化铝厂的贮存量应根据水路运输周期和港口贮存条件等因素确定。

18.2.2 氧化铝仓为钢仓时,进料应采用在钢仓顶部均匀布料的方式。

18.2.3 采用铁路和公路槽罐车运输氧化铝时,应配置装车仓及装车设施。

18.2.4 氧化铝仓配套的除尘设备应采用袋式除尘器。

18.3 产品包装与堆存

18.3.1 氢氧化铝产品的包装与堆存设计应符合下列规定:

1 包装和堆栈设施的配置及堆栈的贮量应根据氢氧化铝的产品方案确定;

2 包装宜采用机械化包装方式;

3 采用固定式缝口机时,应同时配置手提式缝口机;

4 固定式缝口机的带式输送机的带速,应与缝口机走针速度一致,带速不宜大于 0.3m/s。

18.3.2 氧化铝产品的包装与堆存设计应符合下列规定:

1 包装及堆栈设施应临近氧化铝贮仓配置;

2 可采用袋装或散装方式进行包装;

3 包装机形式和数量应根据氧化铝厂的生产规模、包装袋规格、袋装与散装比例及运输条件等因素确定,包装机应设置自动计

量装置；

4 采用袋装氧化铝时，宜采用 1.5t 级大袋包装；

5 堆栈贮量应根据运输作业条件、袋装与散装比例、包装机生产能力等因素确定；

6 采用火车运输氧化铝时，堆栈站线长度应根据作业条件确定；堆栈及铁路的装车作业线上方应设置防雨棚；

7 堆栈应设置装车设施，并应设置包装袋库，包装袋库贮量应根据包装袋供应来源确定；

8 采用汽车散装方式运输时，装车作业的厂房形式应采用封闭式结构，运输汽车应采取防雨雪和防泄漏等措施；

9 临港建设的氧化铝厂，应根据港口条件确定产品包装的位置。

住房城乡建设部信息中心
浏览专用

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046
《烟囱工程技术标准》GB/T 50051
《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264
《带式输送机工程技术标准》GB 50431
《导(防)静电地面设计规范》GB 50515
《有色金属企业总图运输设计规范》GB 50544
《用户电话交换系统工程设计规范》GB/T 50622
《有色金属工程设计防火规范》GB 50630
《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB 50673
《有色金属冶炼厂收尘设计规范》GB 50753
《尾矿设施设计规范》GB 50863
《有色金属冶炼厂自控设计规范》GB 50891
《有色金属冶炼厂节能设计规范》GB 50919
《干法赤泥堆场设计规范》GB 50986
《有色金属工业环境保护工程设计规范》GB 50988
《有色金属工业厂房结构设计规范》GB 51055
《工业建筑涂装设计规范》GB/T 51082
《有色金属工程设备基础技术规范》GB 51084
《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》GB 51108
《有色金属工业余热利用设计标准》GB/T 51413
《标准轨距铁路限界 第 2 部分:建筑限界》GB 146.2
《压力容器 第 1 部分:通用要求》GB 150.1
《工业用氢氧化钠》GB/T 209
《工业碳酸钠及其试验方法 第 1 部分:工业碳酸钠》GB 210.1

《工业硝酸 浓硝酸》GB/T 337.1
《工业硫酸》GB/T 534
《镓》GB/T 1475
《冶金焦炭》GB/T 1996
《安全标志及其使用导则》GB 2894
《氢氧化铝》GB/T 4294
《工业企业煤气安全规程》GB 6222
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231
《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
《人工煤气》GB/T 13612
《带式输送机 安全规范》GB 14784
《粉尘防爆安全规程》GB 15577
《常用化学危险品贮存通则》GB 15603
《天然气》GB 17820
《取水定额 第12部分：氧化铝生产》GB/T 18916.12
《压力管道规范 工业管道 第1部分：总则》GB/T 20801.1
《有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求》GB/T 20902
《轻油》GB/T 24216
《铝土矿石》GB/T 24483
《氧化铝》GB/T 24487
《用水单位水计量器具配备和管理通则》GB 24789
《氧化铝单位产品能源消耗限额》GB 25327
《铝工业污染物排放标准》GB 25465
《炉用燃料油》GB 25989
《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB 30077
《氧化铝安全生产规范》GB 30186
《节水型企业 氧化铝行业》GB/T 33232
《循环经济评价 铝行业》GB/T 33858
《节能评估技术导则 氧化铝项目》GB/T 36718

《智能工厂 安全控制要求》GB/T 38129
《尾矿库安全规程》GB 39496
《尾矿库安全监测技术规范》AQ 2030
《化学品作业场所安全警示标志规范》AQ 3047
《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》AQ 4273
《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T 20679
《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铝冶炼》
HJ 863.2
《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》SH/T 3022
《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21
《压力管道安全技术监察规程——工业管道》TSG D0001
《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001
《冶金石灰》YB/T 042
《冶金用石灰石》YB/T 5279
《氧化铝生产专用设备能耗等级》YS/T 126
《冶金级氧化铝》YS/T 803
《铝土矿石均匀化技术规范》YS/T 975
《氧化铝生产过程草酸钠脱除技术规范》YS/T 1034
《氧化铝厂通风除尘与烟气净化设计规范》YS/T 5036