

Discussion on the Key to Improving the Quality of Pre-Baked Anode

Gang Meng

Xinjiang Shenhua Carbon Products Co., Ltd., Fukang, Xinjiang, 831500, China

Abstract

The carbon anode in the aluminum electrolysis lagoon is one of the keys to aluminum electrolysis production technology and an important part of the aluminum electrolysis process. The carbon anode is often called the heart of the aluminum electrolysis cell, its quality will directly affect the normal production of aluminum electrolysis and the improvement of economic and technical indicators. Therefore, improving the quality of the baked anode is a particularly important issue. Based on the actual situation of industrial production, the paper improves the quality of pre-baked anodes and reduces the amount of pitch in the anode production process and the consumption of carbon anodes in the electrolytic production process through various engineering and technical research.

Keywords

electrolytic aluminum, pre-baked anode, optimization plan, anode quality

浅谈提升预焙阳极质量的关键

孟港

新疆神火炭素制品有限公司, 中国·新疆 阜康 831500

摘要

铝电解槽中的炭阳极是铝电解生产技术关键之一, 是铝电解工艺的重要组成部分。炭阳极经常被誉称为铝电解槽的心脏, 它的质量好坏直接影响铝电解的正常生产和经济技术指标的提高。因此, 提高焙阳极质量是尤为重要的问题。论文结合工业生产实际情况, 通过多方面的工程技术研究, 提高预焙阳极质量, 降低阳极生产过程中沥青用量和电解生产过程中的炭阳极消耗。

关键词

电解铝; 预焙阳极; 质量

1 引言

铝电解中, 阳极经常被誉称为铝电解槽的心脏, 高质量的阳极是现代大电流电解槽最佳运行的前提, 高质量的阳极是铝电解最佳操作主要的焦点, 在相同的电解生产环境中, 高质量的阳极可以显著提高铝电解生产过程的稳定水平。当前预焙阳极主要不合格品体现在阳极开裂、电阻率高、抗氧化性能较差等情况。预焙阳极上的裂缝致使在使用过程中阳极残落, 从而导致阳极总面积减少, 使阳极电流密度的增加, 改变了阳极电流分布, 导致电流效率降低, 也破坏了电解槽的稳定运行和环境恶化, 因此产生质量优良的预焙阳极, 提高电解效率, 将大大提升电解槽的经济技术指标。生产预焙

阳极的原料主要是石油焦, 焦炭和煤焦油沥青, 另外加上返回的部分残极, 这些原料经过煅烧、破碎、筛分、配料、混捏工序等烧成满足电解铝需求的阳极炭块, 中间每个环节都会影响最终阳极炭块的质量。论文主要分析如何消除这些影响因素, 生产出质量合格的最终产品, 并提出了提高电解铝质量的解决方案^[1]。

2 分析影响预焙阳极质量的因素

2.1 原材料

生产炭阳极的原料包括主体部分和粘结剂两大组成部分。中国目前生产阳极炭块的主要原材料是石油焦和煤焦油, 另外加上返回的部分残极。原材料中的杂质元素直接影响预焙阳极质量的提升, 原材料中微量元素的存在比例直接影响到炭阳极的最终质量, 因此应选择有害元素较少的原料, 另

【作者简介】孟港(1984-), 男, 本科学历, 新疆神火炭素制品有限公司焙烧二分厂党支部书记、副厂长。

煅烧过程中石油焦粉料较多会使煅烧过程中出现蓬料现象对原料的煅烧质量存在很大的影响,因此石油焦在配比过程中应使焦粉量及颗粒料均匀配合^[2]。

2.2 煅烧质量

煅烧是阳极生产的第一道工序,这一工序主要生产满足预焙烧阳极生产的物理和化学性能均达标的煅后焦,煅烧工艺主要是通过高温煅烧将石油焦中的水分和挥发分排除出去,煅烧后石油焦体积收缩,强度和密度增加,电导率提高,使其化学性能更稳定。目前中国很多炭素厂使用罐式煅烧炉煅烧石油焦,不同等级的石油焦在煅烧期间理化指标变化情况存在很大差别,如果煅烧过程中出现物料烧制不彻底现象,在后期成型后焙烧过程中会出现二次收缩,从而造成炭块变形或出现裂纹等废品。

2.3 焙烧制度

阳极焙烧使用敞开式焙烧炉,焙烧炉的设计和焙烧过程中的合理升温曲线及温度能够实现自动控制的先进的燃烧系统是生产高质量阳极的有效保证。以天然气为燃料,其热值较高能够有效的控制升温过程的温度均匀,过大天然气用量,会使天然气过剩,加剧了燃烧环境,会使炭块烧制不均匀,造成废品,也会使挥发分不能充分燃烧对烟气净化系统造成一定的危害。焙烧各阶段的加热速率决定产品发生的物理化学变化过程,它必须保证预焙阳极在科学合格的升温曲线下进行升温焙烧,这样才能保证预焙阳极不发生体积变形,不出现烧裂甚至产品氧化等废品,最终得到电阻率低,耐压强度满足电解槽生产需要的阳极炭块。升温速度决定预焙阳极焙烧质量,当升温速度慢,不仅残焦量增加,物理机械性能有所提高,而且可以减少预焙阳极内部和外部的温度差,防止产品裂纹的产生。

3 提高预焙阳极质量的措施

3.1 提高作业人员的综合素质

增强生产质量管理理念和人员培训力度,提高标准,自觉地按照国际通用的阳极质量标准进行质量控制,加强员工技能培训,增强员工的质量意识,增强程序控制系统,逐一解决生产过程中每一个影响品质的细节,并进行有效的数据收集,整理及时提出解决质量问题的建议和措施。另外,还要加强焙阳极生产过程中的化验检测和分析方法,避免不合

格产品流入下一道工序^[3]。

3.2 提高原材料质量

通过大量的实验和调查研究发现,预焙阳极应该采用沥青喹啉不溶物含量适当的沥青,这样沥青的浸润性好,结焦率高。特别是在目前中国石油焦质量较差的前提下,找到了比较合适的用过沥青质量来提高预焙阳极质量的方法。同时要对进厂的石油焦粒度提出要求,确保各种粒度的石油焦达到一个最优标准,根据微量元素含量和挥发分含量的不同对石油焦进行科学合理搭配,使石油焦中的微量有害元素对产品性能的影响降到最低,这对提高阳极质量具有积极的意义。

3.3 提高煅烧质量

煅烧的过程实质上是对石油焦在隔绝空气的前提下进行高温热处理的过程,物料在煅烧炉料罐内自上而下流动,同时吸收火道传递的热量,物料得到升温,因此煅烧质量的好坏与否完全取决于火道温度及物料在料罐内流动的速度。煅烧炉的燃料是石油焦中的挥发分,主要从首层火道引入,并主要在首、二层火道内燃烧。因此,首、二层火道挥发分的燃烧及温度的控制决定整台的热工性能,煅烧炉火道用硅砖砌筑,其耐火度和荷重软化温度分别为1690℃和1650℃以上,所以必须将首、二层温度控制在1250~1380℃,才能既保证炉体不被烧坏又保证物料煅烧质量。八层火道温度控制在950~1050℃是比较适宜的,温度低一些有利于煅烧物料的冷却,减轻炉体底部烟道粘土砖和冷却水套承受的高温压力,延长炉子使用寿命。

3.4 加强焙烧管理

①合理设置升温曲线,升温速率的高低直接决定阳极炭块最终的产品性能。②合理控制总管负压,负压大了将会导致大量热量被风机抽走,从而增加燃烧过程中的燃料用量,负压小了不能保证挥发分在火道内充分燃烧,导致净化电场工作负荷增加,甚至导致烟囱着火的情况发生。③合理调整各火道内压力,保证炉室上中下层温度均匀,降低温度上下波动的幅度从而减少产品的氧化和裂纹。④控制好零压架,使同一个燃烧系统内的炉室处于正压和负压有明显的临界炉室,避免炭阳极的氧化。

3.5 积极采取新工艺

在预焙阳极生产过程中,有时候为降低成本同时消化

处理掉不合格废品,在生产过程中加入部分残极,但残极用量不宜过大,如果配料过程中,沥青加入量过低,可导致糊料塑性降低,进而影响阳极质量。所以在生产时要根据生产情况及时调整混合料物的比例,确保残极分配比例不超过20%。同时,也要做好沥青的加入量,保证沥青不超过允许的范围值,以保证阳极质量稳定,最终使阳极块的外观较平滑、体密高、孔隙率低,耐热效果也有所提高,掉渣现象也明显减少^[4]。

4 结语

通过改善工艺条件,稳定了生阳极生产质量,预焙阳极外观质量及理化指标也有了改善,预焙阳极在电解使用过程

中掉渣、脱极现象明显降低,同时降低了阳极生产过程沥青用量和电解生产中的炭阳极的消耗^[5]。

参考文献

- [1] 张平.提高预焙阳极质量途径探讨[J].轻金属,2000(10):52-56.
- [2] 卢宇飞.国内外电解铝工业发展的现状和趋势[J].云南冶金,2004(06):12-13.
- [3] 卢宇飞.中国电解铝工业发展存在的问题与对策[J].云南冶金,2005(02):13-16.
- [4] 佚名.2015年电解铝、锌等十种有色金属产量将严格控制[J].中国粉体工业,2010(05):45-46.
- [5] 孙春亮.电解槽阳极炭块结构改进[J].有色冶金节能,2005(04):26-28.