

开展技术创新降低电解铝电耗

郭庆山, 赵凯, 陈桂珍

(山东平阴铝厂, 山东 济南 250403)

摘要: 平阴铝厂改变传统的工艺操作, 采用半压壳式工艺, 实施“低分子比、低电压、低氧化铝、高铝水平”操作, 提高了电流效率, 电解铝综合电耗降低 $439\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}_{\text{Al}}$ 。

关键词: 电解铝; 电耗; 半压壳式工艺; 分子比; 氧化铝

中图分类号: TF 8 0 3. 2 7 文献标识码: B 文章编号: 1004 4620(2000)04 0032 02

Developing Technical Creation Decreasing Power Consumption of Electrolytic Aluminium

GUO Qing shan, ZHAO Kai, CHEN Gui zhen

(Pingyin Aluminium Plant, Jinan 250437, China)

Abstract: Through changing traditional operation process and using of half pressing casing process and practising the operation of "low molecular ratio, low voltage, low alumina and high aluminium level" the current efficiency is greatly increased and comprehensive power consumption of electrolytic aluminium production is decreased by $439\text{kW}\cdot\text{h}/\text{tAl}$ in Pingyin aluminium plant.

Key words: electrolytic aluminium; power consumption; half pressing casing process; molecular ratio; alumina

电耗是电解铝生产中的一大能耗, 随着电费价格越来越高, 其在铝成本中的比重越来越大。全国大部分铝厂中, 电耗占其铝成本的45%~50%, 个别铝厂达到60%左右。平阴铝厂(简称平铝)目前的电费价格为 $0.35\text{元}/\text{kW}\cdot\text{h}$, 电耗占铝生产成本的48%。因此, 降低电解铝电耗是铝厂降低铝锭成本、增加经济效益的有效途径。在1999年的工作中, 平铝主要从开展技术创新入手, 改变工艺操作, 优化技术条件(参数), 从而达到了高产低耗的目的。

1 改变传统工艺

1.1 实施半压壳式加工方法

在电解生产中, 要取得良好的经济技术指标, 须有一个持续稳定、规整的炉膛(电解槽的上口不空不长, 伸腿适当, 阳极温度均衡, 电解

质沸腾均匀等)。电解的加工方法在很大程度上决定着炉膛的形成与保持。目前, 在60kA侧插自焙铝电解槽生

产中,大部分厂家采用边部加工的方法,此加工方法的缺点是:第一,由于加料方法的限制,易造成局部沉淀过多。第二,不能有效地抑制上口过空的现象,造成电解槽上空下长的通病,使电流空耗。半压壳式加工方法能较好地弥补边部加工的不足,有效地抑制电解槽上口过空。通过技术条件的合理保持,形成一个持续、规整、稳定的炉膛。

所谓半压壳式加工方法是介于边部加工与压壳加工之间的一种新的加工方法:在距槽沿板5cm处,打一条10~15cm的加工边缝,用特制的压壳工具将壳面沿阳极边部压下(压下的面积越大越好),使其与电解质接触(但不允许浸入电解质中),然后在壳面上覆盖新的氧化铝,使其形成新的壳面。在打下的边缝中掖部分氧化铝,其主要作用:(1)蓄料作用,在一定程度上可弥补电解质中的氧化铝,阻止电解质熔化炉帮。(2)与电解质中的其它成分形成新的炉帮。在距槽沿板5cm的距离处打一边缝的目的是保护已形成的炉帮不受打击。

半压壳式加工方法是基于电解质的溶解特性而形成的:在电解质溶解过程中,从表面上看是溶解氧化铝,但实质溶解氧化铝的能力并不强,它主要是溶解氧化铝形成的壳面。在电解生产过程中,由于出铝、阳极工作等原因,电解质与壳面时常保持2~4cm的距离。正常的边部加工时,电解质溶解不到壳面,加入的氧化铝大部分形成沉淀,而电解质中氧化铝浓度的匮乏又促使电解质熔化炉帮,造成了炉膛的畸形,电解槽运行处在不稳定状态。半压壳式加工方法的推行有效地解决了这一问题。这也是平铝1999年电耗大幅度下降的基础。

1.2 改变出铝工作制度

过去平铝沿用传统的3天出铝工作法,此方法每次出铝量大约在1.3t左右,电解槽温差大,热平衡恢复慢,影响了电解槽的稳定。目前,平铝推行2天出铝工作制,每次出铝在0.85t左右。一是稳定了电解槽的热平衡,二是借出铝的机会处理炉底,扎固炉帮,规整炉膛。

2 采用“三低一高”操作技术

2.1 采用低分子比操作

近年来,平铝的分子比较高,一般在2.9以上。随着电解铝工业的发展及指标的优化,国内外的先进经验证明,电解质成分的采用趋于强酸性,即低分子比操作。国外一些先进的企业(公司)大都采用2.5左右的分子比,国内指标较好的企业分子比也在2.7左右。为避免分子比低给电解生产带来副作用(电解质粘度增大,导电性差,氧化铝的溶解性差等),根据生产实际,平铝把压壳加工作为调整分子比的前提,并逐步有计划地进行调整。首先消灭2.9分子比,待电解槽稳定适应后,第二步调整到2.85,第三步调整到2.80,对炉膛比较规整的电解槽可调整到2.75。采用低分子比电解质成分,较大幅度地提高了电流效率,降低了电解铝电耗。

2.2 采用低电压操作

众所周知,电压高会增加槽子的热收入,增加铝的溶解损失,造成电解槽上口熔化,炉膛不规整,电流效率降低。从1999年初开始,平铝有计划地多渠道降低槽工作电压:首先强化阳极工作,规整钉棒角度,尽量减少外露尺寸,在满足生产工艺需求的前提下,把棒距由原来的20~21cm缩短到18~19cm,使阳极锥体上升均匀,降低阳极压降。其次,严把电解槽大修质量,强化母线焊接、方钢扎固及槽体砌筑等工序质量,把原来的经验控制变为仪器检测检查,降低了母线焊接压降及炉底压降。另外,采用低分子比操作优化电解质成分也为降低槽电压创造了条件。1998年平铝平均电压为4.48V,1999年平均为4.41V,仅此一项吨铝节电245kW·h。

2.3 采用低氧化铝浓度操作

在电解生产中,氧化铝浓度是一个比较重要的参数。过高会降低电流效率,易造成沉淀;过低,电解槽易发

生效应。通过推行半压壳式加工方法,使电解质的溶解比较均衡,既避免了沉淀又降低和稳定了电解质中的氧化铝浓度。1998年平铝氧化铝浓度平均为5.13%,1999年平均4.28%,这对提高电流效率,降低电解铝电耗起到了积极的促进作用。

2.4 采用高铝水平操作

铝水平过高会给电解生产带来不良影响,造成热损失增大,电解槽处在冷行程。但铝水平低会给电解生产带来更多的危害:阳极容易长包、易滚铝、炉底易热、上口炉帮易化以及阳极埋入深、铝的二次反应损失增多等。根据生产实际,平铝在1999年修改了电解铝工艺操作规程,铝水平要求保持在28~30cm,比1998年提高了4cm。改进后磁场对电解槽的影响明显降低,病槽发生率降低了80%,电解槽运行良好。

3 应用效果

1999年,平铝围绕降低电解铝电耗指标这一目标,通过实施半压壳式加工方法,改变传统的出铝工作制度,采用“三低一高”的技术操作等创新工程,效果十分明显:1998年平铝电解铝综合电耗为 $16185\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}_{\text{Al}}$,1999年降低为 $15746\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}_{\text{Al}}$,吨铝节电 $439\text{kW}\cdot\text{h}$,取得了良好的经济效益。

4 结 语

4.1 半压壳式加工方法是一种新的工作方法,推行前首先要进行岗位培训,转变传统的观念,其次要制订一系列的检查考核制度。

4.2 半压壳式加工方法与出铝工作制度的改变目的是建立一个规整的持续稳定的炉膛,大幅度提高电流效率。

4.3 优化技术条件(参数),采用“三低一高”的技术操作,在具体的数据上要因各单位的实际而定,特别是氟化镁含量低的电解槽,在调整分子比时最好与氟化镁一起添加,并应循序渐进。

[返回上页](#)