

80kA预焙阳极电解槽电压平衡测试与分析

马绍良, 孙波涛, 林玉胜, 肖亚明

(山东铝业股份有限公司电解铝厂 生产质量科, 山东 淄博 255051)

摘要: 对山铝电解铝厂的80kA预焙阳极电解槽的阳极压降、阴极压降、极间电压及母线压降进行测试, 并根据测试数据进行电压平衡计算, 认为电压分配比较合理, 阳极压降偏高。为降低电解槽电压提供了理论依据。

关键词: 铝电解槽; 电压平衡; 测试

中图分类号: TF803

文献标识码: B

文章编号: 1004-4620(2001)03-0050-02

Test and Analyses for Voltage Balance of 80kA Pre-baking Anode Electrobath

MA Shao-liang, SUN Bo-tao, LIN Yu-sheng, XIAO Ya-ming

(Aluminium Electrolysing Works of Shandong Aluminium Industry Co., Ltd., Zibo 25 5051, China)

Abstract: The voltage drops of anode, cathode, the voltage between two poles and the voltage drops of generatrix of 80kA pre-baking anode electrobath were tested in Aluminium Electrolysing Works of Shandong Aluminium Industry Co., Ltd. The calculation of voltage balance was carried out according to the test data. The voltage assigning was recognized suitable, voltage drop of anode was on the high side, supplying the theoretical base for reducing the voltage of electrobath.

Keywords: aluminium electrobath; voltage balance; test

吨铝直流电耗是铝电解生产中的重要经济技术指标,也是衡量电解铝厂技术水平和管理水平的一个重要标志。为找到节能降耗的有效途径,山东铝业股份有限公司电解铝厂(简称山铝电解铝厂)对80kA预焙阳极电解槽的各部位压降进行了较为全面的测试,以找出节能降耗的途径。

80kA中间下料预焙阳极电解槽是山铝电解铝厂在原80kA侧插自焙电解槽的基础上,保留阴极部分,改造其阳极部分,由小型自焙槽改成的预焙槽。其双端四点进电方式有效地解决了“三场”中的磁场问题。

1 测试的目的、方法和内容

对电解槽各部位压降进行测试,根据测试数据进行电压平衡计算,分析其合理性。80kA预焙阳极电解槽的电压平衡测试按照中国有色金属工业总公司《铝电解槽电压平衡测试计算标准》,其中极间电压采用反推法而得。测试内容包括:电解槽的阳极压降、阴极压降、极间电压及母线压降。

2 测试分析

2.1 阳极压降

本次测试将电解槽的阳极压降分为:卡具压降、导杆压降、铝钢焊头压降、钢爪与钢头压降及炭块压降等几部分。

$$V_{\text{阳}}=V_{\text{卡具}}+V_{\text{导杆}}+V_{\text{铝钢焊头}}+V_{\text{钢爪}}+V_{\text{炭块}} \quad (1)$$

实际测量中,由于阳极表面覆盖了氧化铝,所以容易造成钢爪炭块的测量误差。所以本次测量除严格操作外,还采用反推法:

$$V_{\text{阳}}=V_{\text{卡具}}+V_{\text{导杆}}+V_{\text{铝炭}} \quad (2)$$

$$V_{\text{炭块}}=V_{\text{铝炭}}-V_{\text{焊头}}-V_{\text{钢爪}} \quad (3)$$

阳极压降的测量结果见表1。

表1 阳极压降测量结果 mv

槽号	3004 [#]	3014 [#]	3050 [#]	3052 [#]	平均	郑铝	比较
卡具压降	12	15	16	24	17	41	-24
导杆压降	12	11	12	12	12	10	2
爆炸焊头	10	8	7	9	8	35	-27
钢爪压降	79	50	46	41	54	47	7
炭块压降	155	184	189	130	164	140	24
总计	268	268	270	217	255	273	-18

从测量结果来看,卡具压降均在25mv以下,只有3052[#]高于20mv,表明导杆和阳极导母线有压接不良现象。与郑州铝厂(简称郑铝)电解槽相比,钢爪压降和炭块压降都高,可能是炭块压降由于测量方法本身的原因,包含一部分钢爪压降;再就是实际生产中阳极钢爪的浇注质量很难掌握,因此造成接触压降较高。阳极预焙块的电阻率比郑铝的稍高,也是造成炭块压降高的原因。从总的来看,阳极压降和压降分配还是比较合理的。

2.2 阴极压降

阴极压降测量范围为阴极铝液层至阴极钢棒与阴极母线的接点处。阴极压降的计算采用测量3次取算术平均值:

$$V_{\text{阴}}=(V_1+V_2+V_3)/3 \quad (4)$$

测量结果见表2。

表2 阴极压降测量结果 mv

槽号	3004 [#]	3014 [#]	3050 [#]	3052 [#]	平均	郑铝	比较
阴极压降	339	280	329	348	324	777	-45.3

从表2看,阴极压降比较低,基本小于350mv。主要是投产时间短(不到1年),边部炉膛才形成,阴极表面尚无大的结壳和伸腿覆盖,因而电阻较低,电压降低。与郑铝比较,郑铝的阴极压降较高,主要是郑铝的电解槽的槽龄较长,炉底受电解质的侵蚀造成压降较高。实测结果表明山铝电解铝厂电解槽的阴极压降在合理范围之内。

2.3 极间压降

极间压降包括电解质压降和极化电压两部分,极化电压的测量一般采用测电解槽停电时的瞬时反电动势的方法测量。为不影响电解槽的正常生产,鉴于极化电压的值一般与电解槽关系不大,因此本次测量按经验值取1650mv。

电解质压降测量采用测量阴极—阳极压降减去阴极压降、阳极压降及极化电压的方法:

$$V_{\text{电解质}}=V_{\text{阴阳}}-V_{\text{阴}}-V_{\text{阳}}-V_{\text{极化}} \quad (5)$$

测量结果见表3。

表3 极间压降测量结果 mv

槽号	3004#	3014#	3050#	3052#	平均	郑铝	比较
极化电压	1650	1650	1650	1650	1650	1650	0
电解质压降	1777	1849	1732	1770	1782	1366	416

从表3看出,电解质压降平均值较高,测量结果和槽电压的测量结果是吻合的,说明电解质压降高是造成槽电压高的主要原因。因此,山铝电解铝厂降低电解槽的工作电压是可行的,并且有很大的潜力。

2.4 母线压降

由于80kA预焙阳极电解槽采用双端四点进电,母线系统测量较为复杂。本次测量将母线系统分为两大部分:阴极母线压降和阳极母线压降。阳极母线压降又分为横铝带压降、压接点压降、立柱母线压降及阳极大母线压降。母线压降见表4。

表4 母线压降 mv

槽号	3004#	3014#	3050#	3052#	平均	郑铝	比较
横铝带压降	16	11	12	10	12		
压接点压降	6	5	16	10	9		
立柱母线压降	23	24	21	23	23		
阳极大母线	24	24	25	25	24		
小计	69	64	74	67	68	133	-65
阴极母线压降	79	80	75	79	78	22	56
总计	148	144	149	146	146	155	-9

母线压降的测量与设计值接近,说明山铝电解铝厂电解槽双端四点进电的母线配置及断面选择是正确合理的。

2.5 电压平衡表及分析

电压平衡表如表5所示。从表5看电压分配是比较合理的,阳极压降偏高,说明有降电压的潜力。再就是炉底压降确实控制好的话,槽工作电压完全可以下降180mV。

表5 电压平衡表 mv

项目	3004#	3014#	3050#	3052#	平均	郑铝	比较
阳极压降	268	268	270	217	255	273	-18
阴极压降	339	280	329	348	324	777	-453
母线压降	148	144	149	146	146	155	-9
电解质压降	1777	1849	1732	1770	1782	1366	416
极化电压	1650	1650	1650	1650	1650	1650	0
槽工作电压	4182	4191	4130	4131	4157	4221	-64

3 结论

通过电压平衡测试分析,山铝电解铝厂80kA预焙阳极电解槽在电压方面具有很大潜力,为降低电解槽电压提供了有力的理论依据。

[返回上页](#)