

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C25C 3/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510088790.4

[43] 公开日 2007 年 2 月 7 日

[11] 公开号 CN 1908239A

[22] 申请日 2005.8.2

[21] 申请号 200510088790.4

[71] 申请人 高德金

地址 531400 广西壮族自治区白色市平果县
广西平果铝业公司含笑区 24 栋 304 号

共同申请人 高 伟

[72] 发明人 高德金 高 伟

权利要求书 1 页 说明书 5 页

[54] 发明名称

利用铝电解槽大电流对导电材料部件进行电压降测试的方法

[57] 摘要

本发明给出了一种铝电解槽用导电材料及部件的电阻(电压降)值的测试检验方法。该方法的要点是在铝电解槽串联电路上,并联接出一条专用的测试电路和检验装置,利用铝电解槽供电系统的低电压、大电流作为检验测试系统的电源,对铝电解槽导电材料阴极碳块、阴极钢棒、阳极碳块、阳极钢爪、磷铁环等材料,以及组装件进行电阻电压降值进行测试,并利用其测试数据的相对可比性,对上述材料部件的质量进行评定,并加以质量控制,以减少铝电解槽用导电材料因电阻(电压降)值增大。而造成的电耗损失,以达到节能降耗的目的。

1. 在铝电解槽串联电路系统上，并联接出一条检测装置电路系统，利用铝电解生产的低电压，大电流，作为检测装置系统的电流电源，对铝电解槽导电材料和部件进行电阻（电压降）值检测。

2. 用大于 2000A 以上的大电流，对铝电解槽用导电材料及部件进行电阻（电压降）值检测评定。

利用铝电解槽大电流对导电材料部件 进行电压降测试的方法

技术领域:本发明是应用于电解铝生产对电解槽所用导电材料部件进行电压降（电阻值）测试的一种方法。

技术背景:在电解铝生产过程中，电解槽供电系统是直流、大电流、低电压供电系统。电解铝生产所用的导电材料都要求是低电阻值的，而且电阻值（电压降值）越低越好，以保证在电流传导的过程中的电阻损耗最小。因此，对于电解铝生产所用的材料电阻值（电压降值）的检测要求准确越好，以便对所用材料品质进行评定和质量控制。

在以往的生产过程中由于多采用电阻仪和直流电焊机（电流强度多在 1000A 以下），这种小电流测试装置对电解铝生产所用材料或部件进行电阻或电压降检测，这些测试装置所用的电流与电解铝实际生产运行工作电流相差甚远。测试误差极大。

电解铝生产所用导电材料多为钢材和碳素制品，其本身的电阻值相对于铝铜等材料较高。而且导电断面较大，形状不规则、小电流检测装置都无法对其进行准确的整体检测（小电流检测装置只能用于对材料的个体的局部抽检，检验测试误差较大。）如另行设计安装专用的大直流、低电压检测设备对电解铝生产所用导电材料和部件进行检测的装置，不仅投资成本和费用较高，而且使用也不方便。因此许多厂家在生产管理中都放弃了对上述产品的实际检测工作。而将这些未经过电阻电压降值检测的材料直接盲目的应用于生产或安装于设备。从而造成了铝电解槽电流分布不均匀，槽电压降值也较高。导致了电

解铝电耗增加。

发明内容:为了提高铝电解槽生产所用导电材料的电阻检测评定和质量控制水平,本发明提出了一种直接利用电解铝生产直流、低电压、大电流传导系统对电解铝生产材料进行电阻值(电压降值)检测的新方法。

其基本方法是在电解槽串联输电电路系统上,并联接出一条检测装置系统回路,利用电解槽供电系统的低电压、大直流作为检测电源;根据被检测材料以及检测控制精度的需要,分级分出 2000A-7000A 的几个电流等级,对检验对象进行整体电阻值(电压降值)测试,并利用其数据的相对可比性进行质量评定。

该方法可对铝电解槽生产所用下列导电材料部件电阻(电压降)值进行检测,用电压表(毫伏表)可直接反应出其产品的电阻值(电压降值)质量控制指标,主要可进行以下材料和产品的检测:

- 1、阳极钢爪常温状态下的整体电阻值(电压降值)检测评定。
- 2、阳极碳块在常温状态下整体电阻值(电压降值)检测评定。
- 3、阳极钢爪和阳极碳块在浇注磷铁环后常温状态下对磷铁环质量电阻值(电压降值)检测评定。
- 4、阴极钢棒在常温状态下整体电阻值(电压降值)检测评定。
- 5、阴极碳块在常温状态下整体电阻值(电压降值)检测评定。

6、阴极钢棒和阴极碳块组在捣固糊料后常温状态下对捣固工艺质量和糊料质量电阻值（电压降值）的检测评定。

利用电解槽大电流对上述产品和材料进行检测和评定可以提高质量管理和质量控制水平，在上述产品和材料未投入生产安装使用的下一道工序前就可以进行质量分析和质量控制，实现更加细化的质量控制管理。从而把住影响电解铝生产电耗多少的质量关，以达到节能降耗的目的。

具体实施方式：从铝电解槽阳极导电大母线上并联分接出一套电阻电压测试装置，该装置主要由以下部分组成：

1. 输入线端（正极）卡具：采用螺旋丝杠卡具、卡接在一台电解槽母线进线阳极端上，同时在卡具上压接正极输入导线。

2. 调流稳流装置及电流表：用来调整控制检测装置上电流大小，显示设置电流强度；根据不同检测对象，调节出设定电流（相对可比电流），用设定电流来检测不同批量，不同批次的同一材料的电压降（电阻）值，以保证检验相对的可比性。

3. 测试开关：串联接上测试开关，用其闭合开启控制检测时电流通断。

4. 测试工装和夹具：主要用来对检测对象（材料）进行夹紧并固定，对检测对象通导电流，同时正负两极夹具上设置两个固定测点。在保证检测对象、检测夹具、等压力、等断面、等距离的条件下，保证相对可比性后，进行电压降检测，并可得出电阻值。

5. 输出线端夹具：采用螺旋该杆片具、卡接同一电解槽阴极母线相对位置上。或卡接在与输入导线相连接的下一台电

解槽进线母线上。整个检测装置用软导线串联，与电解槽整个串联大供电回路形成一个小的，能够控制电流大小、并能开启闭合的并联检测回路系统。其基本回路如下：

电解槽阳极母线（卡具）——调流稳流装置（电流表）——测试工装卡具——用毫伏表进行测量——阴极母线卡具

检测实例：

对 100 个阴极碳块钢棒组进行检测，检测评定的目的，是检查阴极钢棒和阴极碳块之间，捣固糊质量以及捣固工艺质量水平，确定每组阴极钢棒的相对电阻值（电压降）值，根据测试结果，合理的排列组合阴极碳块组，将电压降（电阻值）相近的阴极碳块组，安排排列在同一电解槽上，使电解槽在生产过程中，阴极电流均匀分布，以保证在电解槽运行期间，槽电压稳定；同时把电压超标不合格的阴极碳块钢棒进行剔除返修，完成细化质量控制。

条件：（检测设定电流 2000A）

200 个阴极钢棒全部合格，平均电压降在 100mv

100 个阴极碳块全部合格，平均电压降在 200 mv 左右

检测过程：将组装捣固后的 100 个阴极碳块钢棒组进行检验，用插车或吊车将阴极钢棒组，集中分批在专用的阴极碳块钢棒组测试装置上进行测试。用一个夹具（正极）固定在阴极碳块中部做为固定检测点（注意该测点一定要压力均匀，压界面相等），用另外一个活动夹具（负极），分别夹在 2 个阴极钢棒的四个端点上；然后用电压表（毫伏表），分别读出 4 个钢棒端点和碳块上部固定测点之间的电压降（电阻值），并进行记录整理。

全部测试后，将所得出的一百个阴极碳块钢棒组测试数据，进行分析整理，按4个台电解槽所需，把电压降值相近的阴极碳块钢棒组，排列在一个电解槽内；电压降超高的，需进行返修重新捣固钢棒糊。

槽号	1号电解槽 用量 24 块	2号电解槽 用量 24 块	3号电解槽 用量 24 块	4号电解槽 用量 24 块	返修块 4 块
压降范围	370~375	375~380	380~385	385~400	400~470
平均压降	372.5	378.5	382.5	387.5	不合格

（本方法测出的电压降不等同于生产中的实际压降，但是可以同一定比例的。因为我们采用的测量电流不是生产的实际电流，测量时的压接面积也不是整个阴极表面。）

使用该方法检测组装的阴极钢棒碳块组，取得的电压降数值是相对性的，由于是大电流检测，相对可比性较为准确，应用于电解铝生产，可使用铝电解槽阴极内衬电流分布均匀，槽底电压降值低，从而有利于电解铝工艺的节能降耗。

上面所述的实施例仅仅是本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的构思和范围进行限定，在不脱离本发明设计构思前提下，本领域中普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变型和改进，均应落入本发明的保护范围，本发明请求保护的技术内容，已经全部记载在权利要求书中。