

大型铝电解槽槽控机安全性能研究

冯宝成

(国家电力投资集团铝电公司宁东分公司,宁夏 银川 751400)

摘要:铝电解槽控机在铝电解过程中可对各类工业制品的进行有效把控,可见在工业制品的生产过程中铝电解槽控机是一类非常关键的设备,其也发挥着重要作用,如果能够更为科学的分析铝电解的工作原理,更加充分的控制其内部的稳定性,同时为了尽可能的提升槽控机的安全性能,还必须详细的分析和计算槽控机运行过程中的各项安全数据,保证设备的平稳运行。文章从大型铝电解槽控机的安全系统设计工作和实验论证分析两方面详细的讨论了如何更好的保证大型节能铝电解槽控机运行中的安全性能。

关键词:铝电解槽控机;安全系统设计;安全性能

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2020.35.316

1 大型铝电解槽控机的安全系统设计工作

1.1 有效的引入铝电解原理

作为一类功能十分完善的电解工业设备,大型节能铝电解槽控机的规模很大并且也会消耗很多的电能,在氧化铝的分解过程中会消耗一部分的电能,同时为了保持电解过程中具有良好的稳定也是要消耗一部分电能的,铝电解的工业生产过程中肯定是消耗一部分能源的,同时也会将所消耗的电能转化成其他的能源,电能会被先转化成热量之后再被转化成动气,从而取得良好的节能效果,铝电解具体的工作原理如下图:

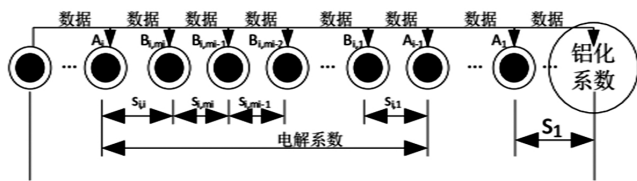


图1 铝电解工作原理图

从图1 铝电解的工作原理图中我们能够看到所发生的具体化学反应过程,铝就是A,而具体的电解过程就是B,A和B的质量则分别是i和m,S则是指铝发生的第二次电解反应。在对其化学反应过程进行深入的分析后就会发现铝在发生第二次电解反应时如果对其没有进行严格的把控,那么整个反应过程就易出现电热失衡的问题,此时电解槽的电流效率与平均电压是会呈现出反比例关系的,一旦发生这种现象应引起工作人员的高度重视,否则随着问题的不断变化就可能会导致大范围的用电安全事故,直流的消耗会大幅度的提升,造成电力资源的极大浪费,还会威胁到工作人员的生命安全。

1.2 对槽控机的安全数据进行详细检测

铝电解槽控机由于其运行方式的差别通常可以分为集中控机和分布控机两种系统结构,那么在分析和检测系统安全数据时应分别从这两个方面进行研究。集中控机能够更加严密的控制铝电解槽控机设备中的各个核心设备,其具体的电解工作流程一般都是通过垂直磁场电流产生的电磁力。而分布控机则是能够分别控制铝电解槽控机设备中的各个系统结构,其电磁力的来源方式主要是水平扰动电流,而集中控机和分布控机也都分别有自己的电解流程计算控制,分别为 $F1=U_x \cdot Q_x + O1$ 和 $F2=U_x \cdot Q_x + O2$,从这两个电解流程公式中我们可以看到,电磁力能够促使铝液体产生上下波动的现象,在铝电解发生溶解反应过程中的总电流也就是电磁力,这两个公式可分别计算垂直磁场电流和水平扰动电流,F就是磁力系数和电热系数,铝液发生第一次溶解反应的系数是F,而铝液发生第二次溶解反应的系数则是O。从公式中我们能够知道集中控机和分布控机的电磁力系数,分别是F1和F2,如果F值是在0-1之间就说明铝液具有稳定的波动状态,通常也是出现电气失衡的问题的,这就代表铝电解槽控机具有良好的安全性能,爆炸和电气泄露的事故是不会发生的。

2 实验论证分析

在对大型铝电解槽控机的安全系统进行设计时,我们应充分的保证设计方案的有效性和科学性,并且在系统设计完成后还必须对其进行实验论证分析工作,具体的操作过程建议选择相同地区的并且具

有同样的铝电解槽控机安全设备进行实验论证,同时还要使用传统铝电解过程中产生的电磁力系数以及对系统进行节能改造后的铝电解产生的电磁力系数,分别对两种实验结构进行对比论证,充分的保证实验的科学性和严谨性,试验结束后应分别统计集中控机和分布控机所产生的电磁力系数,具体的实验结果如图2。

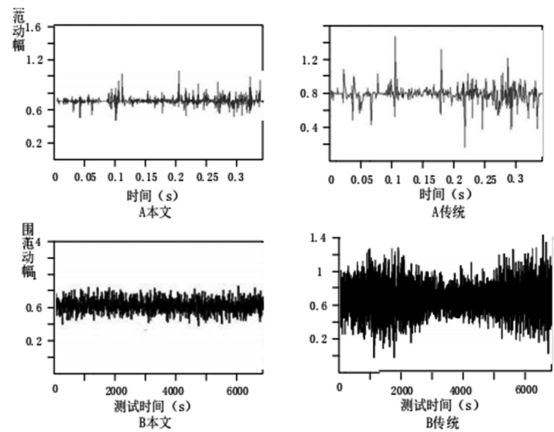


图2 实验论证结果图

从实验论证结果图中我们可以看到应用两种电磁力计算方法后的实际电磁力浮动状况,A图代表了集中控机的安全状况,同时我们分别用了传统的方法和节能改造的方法进行实验,在实验结果中我们能够得到进行节能改造的电磁力值是在0-1的范围内浮动的,而仍然采用传统方法时的电磁力浮动值是要大于1的。可见我们对大型节能铝电解槽控机的安全系统进行重新设计后,其电磁力的数据值更为稳定,也就说明与传统方法相比,本文所采用的大型铝电解槽集中控机的安全性能更加稳定,其在安全性能方面的优势更为明显。而B图则代表了分布控机的安装状况,同样也是用传统的方法和新方法进行了实验论证,采用传统方法的电磁力值的浮动范围一般都在1.4左右,其也是大于1的,而改造后的电磁力值能够被控制在0-1的范围内,同样的本文所采用的大型节能铝电解槽分布控制在安全性能方面也是更具优势的,其稳定程度也更高。

3 结束语

通过以上的论述,我们对大型铝电解槽控机的安全系统设计工作和对所设计系统的实验论证分析两个方面进行了详细的分析和探讨。我们在对大型节能铝电解槽控机的安全系统进行了深入的研究和创新后,在全面掌握铝电解槽工作运行状态的基础上更好的引入了其工作原理并重新设计其工作系统,对其内部结构有了更全面的了解,同时对实验结构也进行了论证和分析,不但大大的提升了槽控机的安全性能,同时也保证了我国工业企业的经济效益。

参考文献

[1]李积海,刘伟,王富强.新式阴极钢棒节能铝电解槽电热平衡测试与模拟分析[J].轻金属,2017,(01):22-24.
[2]赵伟.电解槽槽控机的自动控制与安全保护措施[J].工程技术研究,2017,(03):103+118.