

电解铝电气设备节能措施的探讨

宋清懿

中国铝业股份有限公司青海分公司 青海 西宁 810108

摘要: 随着我国社会和意识形态的不断进步和提高,我国越来越重视对环境的保护,对高能耗的产业更是制定了严格的能耗标准。有党中央、国务院领头,全国上下对节能环保开始高度重视,甚至节能的工作已经进入了省级政府的考核测评范围之内。在这样的国内大环境下,电解制铝的行业作为我国高耗能产业的典型代表,其受到的冲击可想而知,所以节能对于我国电解制铝行业来说,不再是关乎利益的问题,而是决定着企业的生存问题。企业只有对电气设备进行合理化的改造、升级,有效管理好能源的消耗,才能使电解制铝的效益大大提升。本文对电解铝厂电气设备节能技术的应用进行研究。

关键词: 电解铝厂;电气设备;节能;应用

一、电解铝生产工艺简介

目前电解铝企业普遍采用冰晶石-氧化铝熔盐电解法进行生产。其原理是以氧化铝为原料,冰晶石等氟化盐为溶剂,炭素材料为阳极和阴极,通入直流电,在阳极和阴极间发生电化学反应,使电解质中的铝离子在阴极上得到电子而析出得到铝液,氧离子在阳极上放电生成二氧化碳和一氧化碳混合气体。定期用真空抬包将电解槽中铝液吸出运往铸造工序铸造成铝锭。电解铝生产的主体设备是铝电解槽,预焙阳极电解槽为当今铝工业发展的主流槽型,我国预焙电解槽槽型种类较多,槽容量包括从70kA~400kA多种槽型。电解铝企业能源消耗,主要是电力,包括直流电、交流电两部分,电解槽生产工艺用电是直流电。还有燃料油、煤气、天然气、蒸汽、压缩空气、煤、新水、循环水等。电解铝综合交流电耗是在铝液交流电耗的基础上加上焙烧启动、停槽、铸造工序和辅助附属工序及线路损失等部分电耗。

二、节能降耗措施

2.1 调压整流变压器

在该设备实际应用当中,可以对其调压接线形式进行优化,以此起到较好的节能降耗目标。具体来说,可以对以往独立角形补偿绕组结构调压整流变压器进行取消,对新型双卷降压二次角形接线进行应用,将粗调线圈按照三角型线路连接,在三角型内部,应用粗调线圈同时作为补偿线圈进行应用,对设备内部整流变当中具有的毒力补偿绕组进行取消,将粗调绕组同补偿绕组进行合并,通过该方式即能够对变压器整体损耗进行有效的降低。同时,可以对三绕组调压整流变压器进行应用,同电气容量相比,其具有1.5倍的结构容量,使用第三绕组进行有在调压,对大型整流变存在的独立补偿绕组进行取消,将粗调绕组同补偿绕组合并,也能够降低变压器损耗。在实际生产当中,上述两种方式在实际应用中都能够降低6%以上的变压器损耗,在分析节能效果时,需要能够根据固定数值取值分析,计算实际节能功率。在辅机节能设计中,可以对调压整流变压器的冷却方式进行

改变,从强油风冷实现对自冷方式的改变,通过该方式对冷却器当中冷却风扇、循环油泵等设备进行取消,对调压整流变压器的降耗目标进行实现。在该方面节能效果分析中,需要在同等规模项目基础上,根据固定数值取值分析计算节能功率。

2.2 车间变压器节能

在该项工作当中,可以对1级能耗产品进行使用。同目前电解铝厂经常应用的配电变压器相比,一级能耗产品具有更低的空载损耗,具体可以达到70%损耗的降低,而在负载损耗方面具有10%的降低。在实际计算节能效果、计算车间变压器有功功率损耗时,需要根据相关公式进行计算。低压电机节能工作中,也可以对1级能耗产品进行应用,同三级能效低压电动机相比,能够具有3%电机效率的提升。在实际分析节能效果、计算损耗时,同样根据公式计算即可。

2.3 照明系统节能

在电解铝厂生产中,照明节能也是不可忽视的一项内容,根据所处位置的不同,可以将企业照明系统分为两大块:第一,车间照明。以对照明智能节电系统进行应用。在该系统中,将智能节电器设置在照明系统当中,同时结合实际生产情况优化系统的输入电压,以此保证供给照明负载电压处于设计最佳值,能够在运行中对自动的分时控制进行实现,不仅能够起到较好的电能节约效果,且对于灯具的使用寿命也具有较好的延长作用。同时,可以在现有的基础上对灯具罩杯水平进行提升,对LED光源进行应用,该类光源具有较高的照度,功率小且具有较长的使用寿命,能够较好的节约系统照明功率,能够在生产中对电量消耗量进行进一步的降低。在分析节能效果时,需要在节能情况基础上,以照明容量比例取值分析;第二,道路照明。在厂区道路照明中,在同样应用智能节电系统的同时,需要对原有路灯进行更换,统一应用太阳能路灯,具有蓄电池储能功能,光源统一对LED光源进行应用。在该路灯应用中,白天在阳光的照射下,太阳能板即能够为蓄电池充电,并在夜间放电,以此

为厂区道路提供光源,在不对外部电能消耗的情况下,即能够实现绿色能源的转换与应用,同原有系统相比具有100%的节电率。在分析节能效果时,可以根据同等规模情况,根据道路总照明容量分析计算节能功率。

2.4 高压变频技术

在现今微电子、电力电子技术不断发展的过程中,高压大功率变频调速装置获得了快速的发展与应用,通过单元串联、器件串联方式的应用,能够实现原本高压问题的有效解决。在电解铝企业运行中,电解槽应用的为直流电,存在直流电耗,其中部分交流电耗属于高压电机用电,企业当中的高压设备包括有空压站水泵、电解槽净化排风机等等。在实际生产中,可以结合生产需求应用变频技术,其主要优势体现在:第一,在变频技术改造后,在节能效果方面具有较好的表现。如风机设备,在进行改造之前,主要通过调节阀控制流量,在变频改造完成后,即可以通过对电源频率的调节根据实际生产需求对流量进行输出,以此在对风机功耗进行降低的基础上获得较好的节能效果。第二,在变频技术应用中,其软启动方式能够对启动中的功耗进行降低,对设备的使用寿命也具有较好的延长作用。同时,该技术能够对功率因数进行提升,通常来说,其功率因数能够达到0.95以上;第三,在该技术应用中,能够对电机设备在非正常条件下工作的时间进行减少,在起到较好保护效果的情况下降低其损坏几率,这对于企业的设备维修费用也具有较好的降低效果。

2.5 应用节能设备

在科学技术不断发展工程中,电解铝厂在运行过程中,也面临到电器设备的更新换代。而在部分企业当中,从成本以及持续运行角度考虑,则存在不换设备也无所谓的思想,依然使用老旧设备进行生产。对于这部分设备来说,因具有较长的使用时间,部分气体、尘土则将因此进入到设备中,并因此对电器设备的绝缘性产生影响,影响设备的散热功能,且在运行中也具有一定的安全隐患问题,且会因过度产热、漏电等情况消耗多余的能源。以空气开关为例,如使用的空气开关质量不过关、没有满足节能降耗要求,在应用一定时间后,则将存在漏电情况,不仅会对能源进行不必要的浪费,且可能因使用时间较长使其失去应用的保护作用,进而对安全生产造成威胁。对此,即需要企业能够引起重视,转变原有的管理观念,积极做好新式环保设备的更换与应用,在进一步提升设备节能水平的基础上满足节能较好需求,同时保证企业的安全生产。

三、电气设备节能改造的实施与维护

3.1 对变压器的重点改造维护

在对电解制铝的电气设备进行节能改造的过程中,对变压器的改造与保护是我们不可避免也是十分重要的一部分。由于在电解制铝企业中变压器属于一种常见的电气设备,而且由于这些制造企业是一天都不会中断制造的,所以这就导致变压器不管是否处于用电高峰期都不会暂停工作,进行检修降温。但是,正是因为其长时间不间断的运转,往往导致其热量过高从而导致了能耗加大的情况。对于这种情况,相关的工作人员应当对变压器进行调解或是升级其冷却系统来减小其热量的产生所导致的能耗增高的现象,并且应当设立专门的人员对变压器进行有效地维护和保养,避免其出现故障或能耗过高而造成的不必要的经济损失。

3.2 干式变压器的改造与维护

众所周知,干式变压器其产热量远远大于了其他相关的电气设备。有一些企业由于对其重视不足,使其与其它低压供电室中的设备在一起放置使用,这就导致在干式变压器在伴随大量热量产生所产生的高额电压对其他电气设备造成威胁,加大了安全事故发生的可能性,但是在若想在低压配电室中给其降低热量难度十分之大所耗能源也是得不偿失。所以,对于干式变压器我们应当独立放置并降温,防止其与其它电气设备互相干扰,这样不仅防止了安全事故的发生,还可以有效地降低企业成本,达到节约能源的目的。

结束语

电解铝企业的节能降耗工作是企业生存与发展的长期工作,本文针对目前行业内主要应用的节能技术作了介绍。铝电解节能技术是一项系统工程,依靠单项工艺控制技术改进难以取得持续、稳定的节能效果。在制定企业节能管理策略时首先从优化设计入手,在设计初期应用成熟的先进技术创造节能的先天条件,对于已经投运已久的企业主要从技术改造方面创造节能的条件。

参考文献

- [1] 刘万祥. 电解铝厂电气设备节能技术的应用研究[J]. 轻金属, 2015(04).
- [2] 王伟, 李章存. 世界金融危机后中国电解铝工业蓬勃发展的节能减排技术[J]. 轻金属, 2011(S1).
- [3] 王绍鹏. 优化与创新——电解铝节能减排产业化技术开发与应用[J]. 中国有色金属, 2009(22).

通讯作者: 宋清懿 出生年月: 1982年11月 民族: 汉族 性别: 男 籍贯: 辽宁抚顺 单位: 中国铝业股份有限公司青海分公司 职称: 高级工程师 学历(在读研究生须注明博士研究生或硕士研究生): 本科 邮编: 810108 邮箱和研究方向: sbksqy@126.com 电解铝设备