

变电站直流系统蓄电池检测维护问题

杨宁烈

山西北方铜业有限公司运城动能分公司 山西 运城 043700

摘要: 电力系统对当今社会来说十分重要。变电站是整个动力系统的主要部分,承担着变电站、集电所、配电网潮流控制的主要工作。而直流电源则是变电站继电保护、微机控制、线路分流合闸等关键操作使用的主要电源,由于直流电源是变电站的主要组成部分,而蓄电池则是直流电源的核心部件,所以,应该通过有关技术人员对其进行常规检查和保养。

关键词: 变电站直流系统; 蓄电池; 直流电源

引言

蓄电池在变压器和直流系统工作中扮演着很重要的角色,平时对变压器和直流系统设备的维护,以及有组织地开展定检、年度检测工作、对特维和蓄电池组的核容等工作尤为重要了。在维护中及时发现重大问题,并有效处理,是二次负载系统以及各种重要设备安全、稳定工作的重要保障。

1 变电站直流电源系统简介

直流电源系统的主要构成单元相当多,涵盖了绝缘监察、馈电屏、充电设备、交流输入和输出设备、直流分支出线等,甚至有控制模块等。直流电源装置本身也是一个完全自主的装置,能够成为在交流变压器上的自动设备、继电保护装置和现代的科学装置上的设备电源,而同时在交流电源发生了事故或是因为某些情况所造成的装置无法正常工作时,它又能够起着补充的作用,它还可以作为备用的设备电源来保证塑壳式电源断路器、控制闸、通信装置之类的自动装置的正常运行。也就是说,直流电源系统还可以当作一个应急用的设备电源来利用,而在变电站中的设备全部停电的状态下,还可以通过直流电源的正常使用来保障变电站正常运行。

2 变电站蓄电池的重要作用

随着科技程度的提升,目前,在整个变电站系统中已经在使用了越来越多的高自动化和智能化的电子产品,并且当把这种电子产品应用在了整个变电站系统中以后,整个变电站系统的工作性能也就获得了很大的改善,而现在很多变电站系统的主要设备也都是采用了直流电源来实现供能的,并且可以以此来保证整个变电所中的所有小额基础设施系统都可以比较稳定的运行下去^[1]。

在变电站的运行环境中,因为变压器内的变流模块可以提供大量直流电为变压器内部的工作进行供能,所以变压器内不可避免的会发生一些故障情况,而这些故

障情况又会导致变流装置无法正常供给直流电,这样就很容易导致变压器或供电系统出现烧毁状况,可以提高变压器正常工作状态下的稳定性,在变压器中也进行着更广泛的应用。蓄电池最开始发挥作用是在变压器设备出现事故的时候,如果在交流系统中没有顺利的产生直流电等状况发生时,变压器设备装置中就会自发的接通蓄电池,进而利用蓄电池中储存的电力对变压器设备中的电气设备进行供能,这就很大程度的防止了变压器的供电系统发生瘫痪。

3 蓄电池故障

3.1 蓄电池充电故障

个别蓄电池在充电失败后,还必须检查充电线的接头是否紧密良好,并且检查是否有损坏或断裂现象;还需要检查电瓶上的充电线有无故障;查看电瓶中的酸式电解质溶液有无远远小于正常值范围;同时查看蓄电池内有没有由于长期欠充,而使极盘表面出现的不能排除的硫酸钠化现象。当电瓶中如果出现充电受限的现象时,就可以首先确认充电回路内的接头是否牢固良好,当电瓶中无法有效充电时,或者是没有正常电流通过而出现高电流现象时,就可以确定是该电瓶开路问题。如果在实际应用环境中,蓄电池的电压低于正常标准数值,充满后的蓄电池电压值的上升差距并不明显,充满后的蓄电池在停放一段时间后,电压值仍低于正常标准值时,则可以确定为,该蓄电池发生了内部短路故障现象。若蓄电池的使用时间较长,则是由于冲击、振动等所引起的装机故障,应查看蓄电池底部的沉积物情况,如若不多,则是由于电解液不纯、杂质或结晶成分太多所引起的问题,又或是由于水底沉积厚度较大,蓄电池底部沉淀物堆积造成极盘内部产生摩擦的另一个故障。

3.2 蓄电池漏液故障

对于漏液的蓄电池,可以首先进行外部测试,寻找

泄漏部位^[2]。一般的蓄电池出现漏液现象,主要体现在极柱漏液、安全阀漏液、壳体密封不良等方面。各部件产生漏液的情况多种多样,应在调查后采取相应的方法处理。单极柱漏液处理方法主要包括:利用低放射性气体焊,保证焊接层的不发生氧化;增加极柱端子,延长密封的胶粘剂层长度;利用橡胶绷紧封口等。避免安全阀泄漏渗液的主要办法包括:选用品质较好、抗老化的橡胶制造安全阀;按期更换安全阀,以保证可靠性;通过改善安全阀构造,打开时气压可调,并合理的提高打开气压,以提高密封性。而针对壳体密封性较差的情况,可采用热融与胶黏剂的封闭方式相结合,先热融封闭,后再用密封胶密封。

4 变电站直流系统蓄电池存在的问题现状

各大生产厂家对于蓄电池直流系统都有自己的安全措施,并建立起了配套的保障设施。另外,由于电池的组成千差万别,维修技术人员的水平也各有不同,所以,这些电池的直流控制系统在运用过程中,往往会出现早期故障,一旦故障严重,将对电池和组件产生很大的伤害,甚至严重危及电网的正常工作。如果电池在运用直流系统的过程中,出现了杂质,将严重影响正常使用。电池组直流系统在工作过程中经常需要大量放电,导致了电池组供应不足的状况。在这时,电池端的电流将明显减少。如长期保持这种情况,极板就会出现硫酸化情况,而负极会逐渐积累大量的硫酸铅,导致电池失效。

蓄电池直流系统在生产过程中,由于技术水平低、加工粗糙等原因,会影响蓄电池的正常使用。由于存在分散性问题,不同电池在生产过程中的容量差别很大。在蓄电池直流系统正常工作时,由于工作时间的增长,内阻会明显增大^[3]。电池如果再次充电时,电压就会明显增大,从而造成电池供应不足。就这样,一旦重复使用充电,还会造成电池充电不够。如此的恶性循环必然会影响电池直流系统的功能,又或者直接导致系统无法正常工作。

5 蓄电池运行中的常见问题

5.1 蓄电池长期处于浮充电状态

阀控式铅酸蓄电池,如果长时间在浮充状态下,只充电而不充或放电,就会导致电瓶的正负极板钝化,使充电的困难度增大,其锂离子电池容量也会急剧下降。并且在正电极的析氧过程中,也会造成电瓶内水分的减少和氢离子的增多,从而进一步加重栅板腐蚀,进而减少了电瓶的使用寿命。浮充电流速的大小也要一定适当,但不能过大或过小。因为过大的浮充电流速可能导致电瓶的过充满流,还可以造成电瓶的缓慢失水。而过

小的浮充电流也可以使得浮充电的流速降低,也可以适当的拉长电池充满时间,而长此以往,也有可能导致电极的硫酸钠化。

5.2 蓄电池被过度放电

当交流电源停电后,由于蓄电池成为了变压器装置内对直流负载的惟一供电,此时蓄电池也很可能过量放电。当蓄电池因为经过长期供电之后,而形成的输出电压突然过小或下降至零,将造成在蓄电池的正负极表面吸附着一定量的硫酸铅,而因为硫酸铅是一个非导体化合物,在负极的正面上吸收的硫酸铅量就愈多,蓄电池的正极内电阻力也就越大,而电容器的充放电功能也就变坏了^[4]。当蓄电池按标称容量下十分之一的数量放电时,如果单体蓄电池端电压低于1.8V时就应该终止放电,不然就会造成过量放电,这样降低了蓄电池的有效循环次数,也减少了使用寿命。

5.3 新旧电池不匹配

由于每组蓄电池都是由一百零八个聚氯乙烯树脂的单体电池所串联而成,在日常应用过程中难免会出现由于单体电池损坏而必须更换的情况,所以在此时需要尽量选择所需要更换的或者是属于相同厂家、同一品种甚至是同一批次的电瓶进行替换。否则,将有可能发生因为该电池和其他动力电池不配套,而造成的浮充电流不均匀、建筑中单体温度反常增加等的问题,给整个充电设备的安全平稳工作造成影响。

5.4 蓄电池充电机发生故障

阀控型铅酸蓄电池在选择充电设备时,通常应选用高品质的低压相控电源系列和高振动的开关型供电系统,其稳定与保流的准确度、纹波系数、温度补偿、充电模式切换速率等关键技术指标都有很严格的规定,同时在充电机上也要能够实现浮充和均衡充电模式间的手动切换。同时,充电机上也要具有实时监测和智能管理的系统,以确保充电小组时时处于在最佳状况下。在高频率的电源模块出现问题后,其电流将能够及时退出故障单元,而不干扰其他正常充电模块的运行。但如果充电机出现问题后,它也会引起充电模块的非正常充、放电,高电压、电流等各参数均偏离设定值,而此时如果它再引起了新出现的缺电问题,或将蓄电池组作为直流电源的问题后,则会削弱其的正常发电的能力,进而造成的重大安全隐患。

6 直流系统蓄电池运行维护措施

6.1 蓄电池运维管理系统开发

随着目前物联网科技的高度成熟度,实现安全的关于电池云端状态的数据库管理就显得十分关键了。从过

去每日进行的蓄电池内压力检测,现在已经能够做到每天进行几百次,同时还采用了自建数据库系统和租用云服务器的托管模式,可以存储到每只蓄电池中的长达十多年的关于蓄电池欧姆电阻、极化电流、压力、工作温度等的信息;同时还能够利用最新研发的蓄电池性能检测系统,通过分析蓄电池参数的线性数据,可以精确预报蓄电池自身重量的变化趋势,从而进行蓄电池性能预测。通过构建,基于物联网技术的蓄电池运维管理能够做到对多电池组一站式管理,甚至能够完成对边远的无人场地的常态化监控,而不需要再在现场完成对历史数据的监控和大数据分析,远程控制模式也大大提高了工作效率,通过进行对历史数据的调查,了解动力电池的寿命周期,形成了动力电池性能报告、问题说明和责任划分,并能够及时给出合理的修复措施;多种预警模块则针对不同种类的工业情况,给出不同的预警功能便于运维管理者进行各个层面的工作反应动作,可进行对变电站直流控制系统和铅酸蓄电池机组的安全寿命全时段监控。

6.2 功能性维护

准确了解各变电站蓄电池的实际运行状况与特性变化,迅速、精确、高效地测量蓄电池的特性并即时了解蓄电池的正常工作状态,使其工作在良好状态下,对蓄电池系统实施了合理的维护和管理。既减轻了操作维护人员的劳动强度,又提高了对蓄电池特性评价的准确度,进而提高了系统的安全与可靠性。同时,运行维护人员还可以使用本系统信息管理直流供电系统的各设备工作状态,并准确收集系统报警数据,从而提高了供电系统的工作安全与可靠性。同时运行维护人员还能够使用本系统的信息管控直流系统各设备工作状态,准确获取系统报警数据,保证了控制系统的安全与准确性。

6.3 对蓄电池监测方式,不均衡电池进行分析

现在基本上百分之九十的变电站都是无人值守变电站,平均每一周巡检检查二次,而蓄电池组的单体电流则每年都全检测了一遍,而蓄电池的内阻测试则甚至每年都可以没有检查一次,因此只有充放电测试时才会由专门的技术人员以自动检测仪表检测,所以,通过技术手

段和人来进行对蓄电池身体健康的检测势在必行。但由于动力电池不平衡性的产生,主要是基于蓄电池的活性结构、电解质平衡溶液中含有特殊的元素物质等时才可能产生的自放电电流,而每只动力电池由于受生产工艺影响,再加实验环境条件的限制,自放电能力、实际重量等或大或小都可能产生偏差。在变电站直流控制系统中为补偿动力电池自放电的特性,在充电过程中一般采取浮充电的方法,以使动力电池一直保持在满电状态^[5]。也由于如此,尽管在对动力电池进行选型试验方面已经达到了严格的电流匹配标准,但在进行了较长时间的浮充试验以后,部分自放电速度较小的动力电池还会保持在过充状态,另部分自放电速度较大的动力电池则仍会保持在欠充状态。

结语

为满足智能系统的发展要求,从而实现调试工作的自动化和智能化,通过对蓄电池管理系统的各个环节的调研、系统分析,研发出了一种采用物联网技术的蓄电池管理云操作系统。云管理系统既可以完成对变电站蓄电池组参数由每天一个到每日多个的改变,又可以通过蓄电池内阻和电流的改变对蓄电池的寿命进行了自动的评估,也完成了对蓄电池组的管理,为提高了变电站直流管理系统的运维功能和操作稳定性提供了有力保证,也为供电系统的稳定运行和供电可靠提供了保障。

参考文献

- [1]杨宵,刘岸竹,孙科.基于大数据分析平台的变电站直流系统风险评价[J].大众用电,2019,34(11):38-39.
- [2]赵浩标,刘珊,周哲.含有两组蓄电池的直流系统母线自动切换方法研究[J].自动化与仪器仪表,2019(10):191-194.
- [3]刘珊,周哲,区伟明.基于网络监测的变电站直流系统蓄电池远程充放电控制策略[J].自动化与仪器仪表,2019(10):230-233.
- [4]张尚云.110kV变电站直流蓄电池容量计算算法优化[J].通信电源技术,2019,36(09):92-94.
- [5]赵延青.变电站直流系统的负荷分析与蓄电池容量的选择[J].信息技术与信息化,2019(09):193-194+198.