

变电站蓄电池运行维护管理初探

王 靖 康天赐 江 勇

华能应城热电有限责任公司 湖北 孝感 432400

摘 要: 新时代下, 电能变成了人类的生命所不可或缺的主要来源, 给人类的生产、生活都提供了巨大方便, 大量科学研究证实, 电力质量的优劣不仅会直接关系到人们生活质量的高低, 而且还会关系到一个地方经济发展稳定性的好坏。其电力质量也主要受变电设备的运行状态的控制, 但相应的, 变电系统的运行状态则主要受变电站蓄电池的运行状态以及维护与运行的限制, 由此可见, 要全面提高电能品质、提高电能安全性, 还必须赋予变电站蓄电池的保养与管理以足够的关注。

关键词: 变电站; 蓄电池; 运行; 维护

1 变电站蓄电池的工作原理

1.1 变电站蓄电池的工作原理

当蓄电池与外部能源相连并把能量转换为化学性能储存起来之后, 就是充电过程。而蓄电池在被直流电充电时, 两极先后产生了铅和二氧化铅, 待移走电时又再次回归到充放电之前的位置, 最后就产生了化学电池。而铅蓄电池又是可以多次充电和释能的电池, 也叫做二次电池。

充电与放电是蓄电池的工作流程的二种主要组成部分, 其中充电主要是用于给电瓶储存能量, 而放电则主要是为了用于补充电能的下一阶段, 另外因为目前在我们变电站中所经常用到的VRLA电瓶一直保持着浮充的状况, 所以在充电过程当中并不需要调整酸碱度或者添加电解液, 从而更加方便于我们的现场使用^[1]。

2 变电站中蓄电池的作用

由于科学技术水平的提高, 目前也在变电站设备中引进了更多的高自动化和智能化的设施, 当把这种现代化技术装备使用在了变电所系统中以后, 虽然整个变电所系统的工作稳定性已得到了极大的提高, 但是为提高系统工作的稳定性, 现在很多变电站内的主要设备都是使用了直流电源来进行供能的, 也由此就确保了整个变电站中的各种额装置都可以比较稳定的工作。

在变压器的一般运行条件中, 变压器上的变流系统一般也是可以输出直流电以对变压器上的设备进行供能, 但是在直流变压器设备上不可避免的也会出现某些故障情况, 而某些故障情况又会造成设备在变流系统中不能产生直流电, 从而很容易造成变压器工作时发生损坏事件, 为进一步提高变压器工作的稳定性, 蓄电池也就在变压器上进行了非常广泛的使用。蓄电池发生作用的时候, 主要是在变压器系统中出现了事故情况之

后, 当变流模块无法顺利的输送直流电现象发生时, 变压器的设备控制系统就会自发的接通了电瓶, 从而于将电瓶中储存的电力给变压器系统内的电气设备进行了供应, 这样就很大程度的防止了变压器设备控制系统发生瘫痪现象。

3 变电站蓄电池常见故障

3.1 蓄电池因失水过多而干涸

变电站中使用的VRLA蓄电池的贫水型设计原理是, 如果电瓶的含水率减少, 电瓶的压力值就会大幅下降, 但如果电瓶失水过量的话, 其压力值也很有可能降低至终止压力, 也就是说电解液温度浓度的多少, 对于蓄电池的放电质量来说也是非常关键, 因为一旦蓄电池的压力值终止后, 电池中的电解液就会变坏, 而蓄电池也会损坏。造成蓄电池失水枯竭的原因有很多, 最主要表现是由于蓄电池的浮充电流太高, 引起电池内产生大量热量, 从而加速了电池水份的挥发, 于是蓄电池失水枯竭, 同时电池充电后的电流太大也会导致内部产生大量热量而蒸发失水, 同时蓄电池所在的环境温度过高也会导致蓄电池失水干涸, 如果阀控故障而使蓄电池内部缺乏了相应的保护, 蓄电池也就很容易失水枯竭^[2]。

3.2 运行环境温度过高

蓄电池的温度过高也对其使用寿命有很大危害, 因为温度的提高后将增加对蓄电池内正负极板的腐蚀情, 硫酸钠化更加剧烈, 同时也将加大对其内水分的损失, 导致电解液逐渐枯竭, 也因此降低了蓄电池的循环使用寿命。而阀控型铅酸蓄电池的容量则会随着环境温度的提高而降低, 在二十五℃以上时, 环境温度每增加约6~10℃, 蓄电池的容量就会减少大约1.05。所以, 应该随着环境温度的变化而适当地改变充电组的充电电压, 一般每增加一℃, 充电电压就可减少2~4mV。同时还必

须保证充电室的正常通风,在必要时还必须设置空调设备,以使充电室的环境温度保持在 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 以内,从而获得最佳的工作环境。

3.3 蓄电池盐酸化故障

在变电站的日常使用过程中,由于人为处理方式不当,造成了电池内硫酸铅浓度的提高,同时又由于这种硫酸铅水解反应相当复杂,在解决方面也具有很大困难,而造成此类故障发生的因素大致分为两方面。一方面来说,则是因为在较长时间里电池都处在充满的或不完全的闲置阶段,而且随着期限的增加,电池的负极材料也将会转变成为了硫酸铅,而从另一方面来说,则是因为电池的长期失水,造成了电池内硫酸钛含量上升,从而造成了硫酸铅的大量产生。而针对盐酸化故障来说,将会造成电池容量的大幅下降,严重者甚至导致电池开路。

3.4 蓄电池的电压偏高

蓄电池在正常工作中产生的浮充电流通常取值范围在 2.5V ,而正常范围一般为 $2.23\sim 2.28\text{V}$ 之间。超出了这个范围就表示蓄电池电压偏高或偏低,但偏低的现象一般并没有发生^[3]。而产生蓄电池压力差较大的因素大致有二种,首先,由于在蓄电池组装时的螺钉和焊接件之间的接触并不牢固或后期的炮列发生了松动,从而造成接触不良,蓄电池的内阻过高,而第二种,在蓄电池充电后期也是会发生问题的,在电瓶内部出现高氧过电位器的现象,而所有这种状况都可以造成电瓶压力的骤然增大,或者超出了正常范围。

3.5 蓄电池充电机发生故障

对于阀控型铅酸蓄电池在选择充电设备时,一般应选用比较高效的低相控系统的电源产品以及较高振荡速率系统的电源产品,其稳压和稳流精度、纹波系数、频率补偿、充电方式转换效率等重要技术指标也必须有比较严格的规范,同时充电机还必须能进行浮充与均衡充电方式的自动转换。另外,充电机也必须具有即时监测和自动化的系统管理能力,使充电机随时运行于正常情况下。在长周期的电源模块中发生问题后,则能够及时退出故障单元而不干扰其正常充电功能的正常运行状态。但一旦充电机发生问题后,则必然会造成蓄电池组的非正常充、放电,电压、电流的各参数均偏离设定值,而此时如果还出现了交流断电或将蓄电池组当作直流电源的情况,则将降低其的正常电源的功能,并造成严重安全隐患。

4 蓄电池的运行维护与管理措施

4.1 蓄电池运行的要求

测试蓄电池组件的平衡力试验。在蓄电池组浮充三小时后,若再测试各部分的单体蓄电池的总电流后,各蓄电池组电压之间的最大差压力应小于 100mV ;又或者,若先将已充满电的蓄电池组放置 24h 后,若在测试各蓄电池的开路电流后,各蓄电池的总电流间最大差别应不超过 20mV 。一旦发现蓄电池的电压不均匀,就必须对蓄电池加以均充。在这种过程中,要充分考虑温度波动所引起蓄电池组内电压的不平衡。根据相关规范,应尽可能减小蓄电池与直流馈电屏之间的出线电缆的直径^[4]。若所使用的直流电源的交流电源突然失电,其输出电压在短暂的时间内还可能产生较大的热释能电流。为防止在短距离内导线温升过多引起绝缘损伤,应选择散热截面大的导线。考虑到的原因,及导线的压力下降应尽可能缩短,这对出线电缆应尽量缩短。

4.2 合理选择及配置设备

在变压器蓄电池的应用与维护工程中,也应当注意选型和配置,对于在变压器的直流负荷与交流失电状态之后,所以对变压器的照明要求均应当进行充分考虑,而根据普通的蓄电池选型标准,其的最大容量释放率通常为 $8\sim 10\text{h}$,所以必须采用的厂家型号和数量均相同的。在对主充电设备模块进行选择方面,首先必须确保其品质较好,同时需要保证其具备了现场监控和智能化管理等系统的功能,并且在此基础上还要有助于设备维修人员对后台监视器所通过数据的更好掌握,因此才能够对直流控制器的工作状态直接实施监控。此外,针对目前所采用的N负一后备模块来说,应确保在充电装置有异常发生的前提下,后备模块的使用能防止蓄电池过量放电,以便对电池实现很好保护。

4.3 蓄电池的充放电

针对较新配置的蓄电池,首先开展了检查性的放电工作,以测试蓄电池组的能力。在蓄电池的放电过程中,一旦输出电压变化较大时,则必须补充电流,以避免蓄电池的硫化和短路等问题。在恒压状态下的充电后,输出电压应维持在 $2.4\times n$ 以下,并将空载电压逐渐降低。当输出电流低于 $0.1\text{C}10\text{h}$ 之后,转入正常的浮充状态。在这种状况下,还必须做好温度补偿,以防止蓄电池发生干枯。

在这种状态下,需进行温度补偿,以防蓄电池出现干枯。此外,还要对个别蓄电池工作加以调整,同时也要做好补充充电。补充充电工程一般 $1\sim 3$ 个月内应完成一次,以保证蓄电池功能的安全。另外,蓄电池的浮充电流量也不能偏高或偏低。若浮充电流过高,则会产生充满过充;若浮充电流过低,则会产生充满不足。而对于

额定重量电压在2V以上的单体蓄电池，浮充电流通常为2.23~2.27V，均充流通常为2.3~2.4V。

4.4 提高蓄电池的运行环境

串联蓄电池的全部充电过程，都不能照顾每只蓄电池的正常工作状态，而单只充电过程则直接关系整只蓄电池的正常供电，所以通过对各只蓄电池组工作条件和情况的检查，可以从根本上了解整个蓄电池组的工作情况。目前蓄电池的保护仪正是这种前提下的产品，对串联使用过的电瓶起到了一定的效果，至于该仪器能否如商家介绍的那样好，尚有待实际的验证^[5]。

4.5 定期检验测试

变电站内因为长期无人值班，所以相关工作人员应多尽心，认真地进行对蓄电池的观察、检查等工作，并定时地对所有的蓄电池逐一检测排除问题。要拿出一部分资金开展年度检查工作，并认真地做好定检工作。必要时，还应当检查蓄电池单体的浮充流与均充流，并发现异常进行处理。在试验时，还必须选用不同的检测方法进行测试，如周期性测试、带电试验等，并经过对试验结果的综合分析，以判断蓄电池的正常工作状况，做出比较全面的记录并按时报告，以供专门技术人员参考研究，得出正确结论，及时对存在问题的蓄电池进行修理，还可利用远程仪器，优化测试手段，利用远距离监测装置，随时检测蓄电池的运行状况，保证蓄电池的安全工作。

4.6 做好故障应对处理

蓄电池的供电如果发生了故障，电网停供一分一秒对我国经济都是一个损失，而如果因交通事故导致的大规模停电，我国经济损失也将会相应增加。所以在事故出现时都要充分进行预防，确保设备的安全可靠地工作，在工艺上做好智能设备研发，以帮助工人降低风险，对于设备上出现的问题，及时处理并补救，在设备测试时，对设备进行测试同时工人也需要进行测试，从而全方位保障了设备安全的顺利工作。

4.7 合理开展蓄电池日常维护工作

在蓄电池的实际使用环境中，由于自然界因素和气候

因子均可能对蓄电池放电容量、寿命期限及其内部环境温度等重要参数产生干扰，使得其的温度补偿功能精度和调节范围都很低，因此选择合适的温度范围也就十分必要。在蓄电池的日常保养环节中，各维修部门每日都必须对电池的工作温度情况进行检测，同时也要做出较好记录，尽量将温度在22-25℃，可使电池的使用寿命得以延长。同时每天也必须对电池的浮充电流情况进行检查，并且一旦检测出来之后也应该进行较好记录，但是一旦蓄电池浮充流量情况发生了突变现象的出现时，就必须把原因进行调查找出，同时也必须做出相关处理^[6]。

结语

综上所述，蓄电池组件作为变压器的关键设备之一，在保证变压器设备工作的稳定性上起了关键作用。近年来，又出现了新一批的由于蓄电池在紧急情况下，不能进行正常可靠地直流电源供应而产生的严重事故，更凸显出了我们对蓄电池应用与维修领域的全新要求。随着电源安全技术水平的提高，对蓄电池的正常有效工作能力提出了新的要求，对变压器设备中的蓄电池，不但必须采用更加安全可靠的材料，而且必须进一步提高的维护能力，以便维护变压器的安全工作，为变压器电气设备提供安全可靠的直流电源保护。

参考文献

- [1]欧立辉.变电站蓄电池运行维护管理分析[J].我国高新技术企业, 2020(12): 122-123.
- [2]梁淑梅.蓄电池运行维护的新手段——内阻检测[J].电力安全技术, 2019, 15(5): 55-56.
- [3]杨冰.变电站直流系统蓄电池组运行及维护分析[J].信息与电脑(理论版), 2011(12): 26-27.
- [4]李燕平.变电站蓄电池的运行与维护分析[J].机电信息, 2020, (3): 63, 66.
- [5]李巧华.变电站蓄电池的运行与维护[J].建筑工程技术与设计, 2019, (25): 1980-1980.
- [6]欧立辉.变电站蓄电池运行维护管理分析[J].我国高新技术企业, 2019, (12): 122-123.