

高压系统直流屏蓄电池的运行维护研究

张志宏

(神华准格尔能源有限责任公司选煤厂, 内蒙古 鄂尔多斯 010300)

摘要:随着电网并网规模的扩大和供配电设施的多样化, 直流屏蓄电池故障在高压系统中越来越常见, 这对高压系统运行性能产生了严重影响。因此, 企业需要对直流屏蓄电池进行定期、及时的维护工作, 确保直流屏蓄电池在正常运行状态下能够为电力系统提供充足可靠的电力。本文主要针对高压系统直流屏蓄电池的运行维护手段及其常见故障的具体处理办法进行深入探究与详细探讨, 以期为相关人员提供参与有效借鉴。

关键词: 高压系统; 直流屏蓄电池; 运行维护

直流系统是电力系统中一个重要的组成部分, 直接关系到电网的安全运行, 是控制和保护电气设备的重要手段, 它不仅可以对设备运行状态进行监视和控制, 还能对故障进行隔离、报警和控制。直流电源系统主要由蓄电池、充电装置、监控装置等组成。蓄电池是直流电源系统的核心部分, 其性能直接影响到整个直流电源系统的安全运行。因此, 为了提高直流屏蓄电池的运行性能, 延长其使用寿命, 提高企业的生产力和核心竞争力, 维护人员必须全面思考如何科学有效地维护直流屏蓄电池, 以解决根本问题。

一、直流屏的构成及作用

直流系统是变电站及变配电室直流操作电源和保护、控制用电的重要设施, 其正常运行直接关系到电力系统的安全运行。直流电源系统中的蓄电池必须进行定期维护, 以保证其性能良好, 并在需要时进行快速充电。

根据变电站及变配电室实际情况, 结合蓄电池的性能特点, 变电站、变配电室直流电源系统中的蓄电池主要采用阀控式密封铅酸电池或免维护蓄电池。阀控式密封铅酸电池(VRLA)是一种具有结构简单、体积小、容量大、性能好、维护量小等优点的铅酸电池。阀控式密封铅酸电池采用铅膏与铅合金为核心材料, 再配以特殊的电解液组成。它在放电时, 通过阀门打开, 在正负极间形成一定大小的电压差; 放电后, 再通过阀门关闭, 使电解液回流到正极或负极。VRLA 电池使用寿命长达 20 年以上。但是其结构复杂、维护量大等缺点也限制了 VRLA 电池的应用范围。

免维护蓄电池(铅酸电池)是由优质铅合金和硫酸溶液构成的蓄电池组, 具有无电解液泄露、免更换等优点, 其缺点是在长期存放时, 由于电池内压降低, 会造成电解液泄露而损坏蓄电池。

监控装置主要包括直流屏操作电源系统、交流输入及直流输出系统和微机保护系统。微机保护系统主要用于继电保护设备和直流电源系统的监视与控制; 直流屏操作电源系统主要用于直流操作电源及后备电源的供电; 交流输入及直流输出系统主要用于控制信号及继电保护设备和通信设备的供电; 微机保护系统主要用于远方控制操作。

在变电站及变配电室中, 通常将蓄电池作为重要备用电源, 而直流屏是由多个单体蓄电池通过连接线组成的一种小型直流电源装置。蓄电池被广泛应用于电力系统中。在一些需要连续供电的场合中, 如变电站、发电厂、电力调度中心、交通枢纽等, 为设备提供持续可靠的电压。蓄电池是由铅酸蓄电池和免维护蓄电池组成的蓄电池组, 可以为交流负载供电。蓄电池组在系统中起着重要作用: 当交流负载出现故障时, 可切换到由蓄电池提供稳定的供电; 在电力调度中心或交通枢纽等场所, 当市电出现

故障时, 可切换到由蓄电池组提供稳定可靠的供电。因此, 蓄电池组在电力系统中应用越来越广泛。

交流输入及直流输出系统主要用于交流负载接入到直流屏中使用。当交流负载接入到直流屏时, 将直流屏中的交流电转变成直流电并输出到交流负载(即启动负载)。

微机保护系统主要用于远方控制操作。微机保护系统通常包括硬件和软件两部分。硬件主要包括各种保护装置、CPU 电路、通讯接口电路及各种智能传感器等; 软件主要包括各种逻辑判断、信号处理、通信协议等模块, 其中通信协议是整个微机保护系统的核心部分。

二、高压系统直流屏蓄电池的运行维护可行性路径

(一) 初始充电与放电工作

高压系统直流屏蓄电池含有大量的化学元素, 这些化学元素通过化学反应会引发蓄电池出现大量放电的现象。为了保证直流系统安全稳定运行, 也为了科学合理地安装与使用电池, 要定期对蓄电池进行充电、放电等性能测试, 保证蓄电池能满足蓄电池组正常工作的需要。在正式安装前必须将电池充满电, 既要保证充电的合理性与科学性, 又要确保蓄电池电量充足。例如: 蓄电池的电压通常为 235V, 给电池充电时, 充电电流应设置为 10A 左右, 充电时间应合理控制在 48 小时左右。充电结束后, 维护人员应通过性能测试的方式全方位测试与检查直流屏蓄电池系统的性能, 以确保直流屏蓄电池系统运行的可靠性、稳定性和安全性。由此可见, 为保证直流屏蓄电池维护的有效性, 维护人员应正确对电池进行充电和放电。如果电池质量符合标准, 其性能最佳, 电能充足, 就可以为进一步提高高压系统的效率和性能助力。

一般情况下, 可以选择每天进行一次充放电测试; 如果遇到停电或者是运行人员需要对蓄电池进行放电操作时, 也可以按照相关要求来执行; 在放电过程中要注意蓄电池温度以及电压变化情况, 避免出现温度过高或者电压过低等异常现象。

(二) 浮充电

在实践中, 直流屏蓄电池通常以浮动模式进行充电, 此时的工作条件对电池来说是最理想的, 在运行的时候, 蓄电池一直处于电能满满的状态, 有利于延长蓄电池的使用寿命。然而, 在充电过程中, 不均匀的充电会直接影响电池的运行性能。为了避免这一问题, 提高直流屏蓄电池的运行性能, 维护人员应根据直流屏蓄电池的性能, 科学地控制浮动充电和均匀充电的平衡。例如: 通常来说, 阀控蓄电池不需要充电, 但个别新的阀控电池在首次使用时需要充电, 为的是保证电池内部性能是稳定的, 电能是充足的, 为确保高压系统的可靠性、稳定性和安全运行提供持续的电源输入。

(三) 电池容量测试与维护

温度对阀控蓄电池的容量有很大影响, 环境温度为 25℃时, 阀控蓄电池的容量为 100%。当环境温度上升到 25℃以上时, 每上升 10℃, 电池的实际容量就减少一半; 在低于 25℃的条件下, 以 20℃为例, 蓄电池容量下降到 95%, 15℃时下降到 90%, 10℃时 84%, 5℃时 76%, 0℃时下降到 71%, 蓄电池的容量也会减少。因此, 维护人员必须确保蓄电池的环境温度保持在最佳温度—25℃左右。长时间使用直流屏蓄电池之后, 电池的运行性能会产

生一定程度的下降,甚至有的时候蓄电池会出现失去性能的严重问题。为了进一步提高直流屏蓄电池的性能,维护人员应加强电池维护,以保证直流屏蓄电池的稳定性、可靠性和安全性。如果直流屏蓄电池的使用年限在3年以内,维护人员应每两年放电一次,确保释放的电量占据直流屏蓄电池总能量的二分之一;对于使用年限已经超过3年的直流屏蓄电池而言,维护人员应确认蓄电池完全放电,同时还应做好对直流屏蓄电池放电测试的工作。为保证电池放电测试结果的真实性、准确性和完整性,应先对直流屏蓄电池进行充电处理,以充分验证其状态,并在充电完成后,让电池正常放置至少8小时后再进行放电测试。如果电池的电量低于其全部电量的80%,这说明它的使用寿命已经临近极限值,应予以更换或者淘汰。否则,在发生电力故障时,由于蓄电池容量不足,它可能无法支撑直流系统的相关操作,会直接影响整体工作布局。

(四) 设备的故障检查与问题处理

在对设备进行故障检查时,维护人员应实时监测与跟踪直流屏蓄电池电压,确保电池电压不低于直流屏蓄电池放电所需的电压,一旦发现情况不对,应直接停用直流屏蓄电池。除此之外,为了提高直流屏蓄电池检查结果的准确性,从根本上有效解决电池故障问题,相关维护人员应科学合理地检测直流屏蓄电池的实际运行情况,并及时记录和保存最终检查结果。如发现部分直流屏蓄电池质量不达标,则说明该直流屏蓄电池不合格,应及时予以更换,以免影响电池质量与运行性能,最终给企业或者其他应用主体带来不必要的经济损失,如人力、物力、财力等。

(五) 增强维护人员素质能力

高压系统直流屏蓄电池与设备维护一直以来都是对维护人员的专业性、能力素质有较高要求,唯有熟练的人员来操作,才能高质量完成维护工作并大幅度提高维护工作的质量与效率。因此,从企业管理者的角度出发,他们应首先明确维护人员的素质和能力与高压系统直流屏蓄电池运行维护效率之间存在着非常紧密的内在关联,之后有意识地为维护人员提供机会与平台,以提高维护人员的整体专业能力与综合素质。在实际工作中,应尽可能采取以下措施:(1)根据岗位维护人员的实际情况,制定科学的培训计划;(2)对维护人员进行专业知识和新技术培训,以不断丰富维护人员专业知识,逐步提高他们的维护能力;(3)对相关人员进行职业道德培训,以提高维护人员的专业素质,增强他们的工作责任心,使其更认真地对待与开展工作。(4)做好安全培训工作。高压系统直流屏蓄电池维护工作不仅专业性强,而且危险系数高,因此有必要提高维护人员的安全意识,使他们在确保自身安全的基础上能更好地展示才能与技术。相关企业、单位应通过展览、讲座等方式,让维护人员尽可能多渠道、多方式地学习与了解更多安全知识与维护技能,使他们具备较高的自救能力,同时在潜移默化中提高他们的安全技能水平。

除了上文提到的之外,维护人员还应了解以下详细的高压系统直流屏蓄电池运行维护技巧:

1. 日常检查。首先要观察蓄电池外观,确保无裂纹、腐蚀等异常现象;其次要定期进行自放电试验,检查蓄电池内部是否有过多的硫酸或水,然后再确定为蓄电池组后进行放电试验,记录放电电流及时间;最后还要对电池进行充电,确保电池能够正常运行。

2. 定期检查。定期检查内容包括:一是蓄电池外壳有无破损;二是观察极柱是否有腐蚀、损坏等现象;三是观察极柱上的密封垫有无变形、破裂等情况;四是观察隔板是否松动、损坏等情况。

在检查过程中如果发现上述异常情况,要立即停止运行,并及时进行处理。

3. 故障排查。如果发现电池异常情况时要立即对其进行检修处理。首先要根据蓄电池的型号对其进行分组,然后根据分组对其进行放电试验;其次要检查蓄电池极柱是否有腐蚀、损坏等情况;再次要检查极柱上密封垫有无变形、破裂等问题;最后要检查蓄电池与设备连接是否牢固。如果发现极柱之间有松动的情况,要立即进行修理。

4. 规范操作。在蓄电池的运行维护中要注意操作规范,避免出现误操作现象。首先要严格按照操作规程对直流系统进行操作;其次是在开关控制设备和继电保护设备上不得进行充电、放电等操作;最后是在蓄电池组浮充时应该严格按照要求来进行操作。

5. 其他注意事项。在对蓄电池进行维护的过程中如果发现异常现象,应立即停止对其的维护工作,并进行维修处理。

三、高压系统直流屏蓄电池常见使用、检修与维护注意事项

1. 浮充状态下蓄电池电压不足,可以采取浮充电方式。但是要注意在浮充状态下不能开启蓄电池的充电电源,并且在浮充状态下蓄电池不能向蓄电池组输出电流。如果此时打开了蓄电池的充电电源,可能会造成蓄电池损坏。

2. 蓄电池组电压过低,这是因为蓄电池的电解液密度过低,需要进行补充电解液的操作。但是如果充电过程中电压过高,则可能会引起电池爆炸等重大事故,所以必须按照规定进行补充电解液。

3. 蓄电池外观有损坏、开裂、漏液现象,这是由于在充电过程中产生的气体未及时排除,导致电解液发生泄漏。这时可以将破损的电池进行更换处理。

4. 如果出现了一节电池损坏的情况,则要更换两节电池,保证在浮充状态下进行更换。

5. 如果蓄电池出现了故障,需要立即进行处理。首先检查故障原因,及时发现问题并对问题进行修复;如果是因为其他原因导致了蓄电池的损坏,需要检查其他的设备是否出现了故障;如果是因为其他原因导致的电池损坏,则需要立即处理问题,避免影响高压系统整体的正常运行。

四、结语

综上所述,直流系统是变电站中的重要组成部分,其工作可靠与否直接关系到变电站的安全运行。而蓄电池是直流系统中重要的组成元件,在变电站中有着广泛的应用。蓄电池在变电站中的作用主要是为开关控制设备和继电保护设备提供电能。因此,不管是在日常检查还是使用过程中,维护人员都应仔细做好每个环节的相关工作,以保证电池运行性能正常,充分发挥出其作用与功效。

参考文献:

- [1] 周海宝. 钢铁企业高压系统直流屏蓄电池的运行维护研究[J]. 科技创新导报, 2021, 18(11): 53-55.
- [2] 李惠娟. 对直流屏蓄电池的运行维护的探讨[J]. 中国高新区, 2018(19): 155.
- [3] 杨晓光, 朱钱唯. 变电站直流屏的运行与维护[J]. 电世界, 2021, 62(8): 28-30.
- [4] 章成. 变电站直流系统的运行维护探讨[J]. 电子世界, 2017(9): 141.