

[开关设备]

企业电网SF₆断路器的优缺点分析及日常维护

文/中油电能供电公司杏南运维部 周玉龙

SF₆断路器在国有企业电网中应用比较普遍，但也面临着环境污染等非常严重的问题。通过介绍其工作原理及其在电力系统中应用的优缺点，分析了SF₆断路器的安全隐患，并提出了检修中的维护措施建议，供相关人员参考。

目前，企业电网中SF₆断路器已经取代了常规的油断路器，成为使用最广泛的动力装置。SF₆气体由于其良好的绝缘与灭弧性能，仍广泛应用在电力系统中。但是，SF₆气体在应用中面临着环境污染等非常严重的问题。本文通过分析SF₆断路器的优缺点，给出安全使用的注意事项，最后在如何做好日常运行维护方面给出了合理建议。

SF₆断路器的特点

SF₆断路器的主要特征是对电路所产生的电弧具有一定的绝缘作用，从而提高了设备的灭弧能力。SF₆气体应用中主要有两大特点：一是在设备运行过程中，SF₆气体作为强混合物，其气体分子与其他自由电子发生碰撞，混合程度可以达到100%；二是在转换过程中，SF₆气体可在某些外部条件的激发下大大降低负离子的电导率。

1. SF₆断路器的优点

SF₆断路器的应用优势主要有以下几方面。
①SF₆断路器主要部分是高质量的弹簧机，这一主要结构可以降低断路器的电源容量，并且提高设备运行速度，对于设备维护和大修工作而言非常便利；
②SF₆断路器的检查周期很长，无须频繁维护和检查。在正常情况下SF₆断路器的检查周期为8~10年，在检查过程中其运作流程不是很烦琐，可以由1~2名技术人员来执行；
③SF₆断路器的

设计非常简单，仅由几个绝缘支柱和内部零件组成，大大减少技术人员在大修过程中的工作量；
④SF₆断路器的运行状态可以通过适当的诊断工具进行实时检查，确保设备正常运行，故SF₆断路器可以及时诊断故障并减少设备故障的影响，提高电源可靠性。

2. SF₆断路器使用中的安全隐患

SF₆断路器推广应用中最面临最大的问题就是环保问题，SF₆气体是目前发现的六种温室气体之一，温室效应极强，环境污染严重。此外，在断路器内的SF₆气体经电弧分解后，会产生许多有腐蚀性、有毒的气体和固体，不但影响断路器使用性能，操作不当还会影响运行和检修人员的生命安全。所以，在处理漏气故障时一定要做好防护措施，如果闻到SF₆断路器有强烈刺激性气味，运行或检修人员必须穿戴防护用具。巡视或检修中若发生流泪、流鼻涕、头晕、胸闷以及恶心不适等症状，应迅速离开现场，到空气新鲜处休息。

SF₆断路器的日常维护建议

1. 提高运维人员技术水平

运行人员和维护人员必须对SF₆断路器的维护有深刻的了解，并在变电站升级改造中不断扩充自身的知识储备，掌握变电站内SF₆断路器的现

状,并合理制定巡视计划、巡视内容,检修人员在检修SF₆断路器时,应该和以前的数据进行对比分析,从而更好地掌握设备运行状态。

当运行人员发现SF₆断路器密度继电器动作,报出补气压力的信号时,应该立即检查压力表的指示情况,信号是否正确,是否存在漏气情况。运维人员可以通过同一温度下相邻两次压力差来判断装置是否漏气,当压力相差为(0.1~0.3)×10⁵ Pa时,则开关可能漏气,有条件的可用检漏仪器检查。在检查时,如感到有刺激性气味或自感不适,应立即离开现场。如果检查没有漏气现象,属于长时间运行中气压的正常下降,应及时汇报电网调度,由专业检修人员带电进行补气。补气后,应及时观察压力变化情况;如果发现有漏气现象,运维人员应立即向电网调度汇报,及时转负荷或调整运行方式,申请故障断路器停电进行处理。具体操作情况如下。

当密度继电器保护动作,发闭锁压力的告警,说明断路器中气体压力下降较多,存在严重的漏气现象。此时,开关跳闸回路闭锁,一般情况下,报出闭锁压力信号之前,应会先报出补气压力信号,经检查确有漏气现象时,应迅速采取措施:一是先断开开关的操作保险,以防闭锁不可靠造成开关跳闸时不能灭弧,并向电网调度汇报;二是尽快用专用闭锁工具,将开关的传动机构卡死。此后,可以再装上操作保险,万一线路上有故障时,开关的失灵保护启动回路仍可以起作用;三是在调度的指令下立即转负荷,改变运行方式,把故障断路器进行停电处理。如改变不了运行方式,则应立即将负荷转移。需要注意的是,操作时一定不能带负荷断电,以防人员伤亡。

2. 合理改善断路器维护方法

提高日常运维效率是降低成本的关键,技术人员通过改进SF₆断路器维护保养方法就可以为企业

业有效地降低维修成本。此外,SF₆断路器气体检查多在SF₆断路器设备维修期间进行,因此技术人员必须相应地检查分析SF₆断路器气体,并检查设备密封件的完整性,确认管道接口是否存在破裂情况,装置是否存在气体泄漏,如果出现上述问题必须立即向厂家报告。如若发现气体泄漏的情况,应组织现场人员及时撤离,确保人员安全。维修设备时需要确保工作区域的通风条件良好,防止人员中毒,与此同时,考虑到SF₆断路器由于设备型号的不同而存在性能差异,需要制定出更合适的SF₆断路器维护保养策略。

3. 持续强化SF₆断路器的检查

需要加大对SF₆断路器的检查和维护力度。SF₆断路器在检修前,确保断路器处于断开状态,切断电源,释放储能,并对断路器中的SF₆气体进行统一回收,确保断路器中真空度低于133 Pa。此外,在修理SF₆断路器时必须注意确保把环境污染指标严格控制在标准范围内,在维护过程中不要经常打开SF₆断路器的阀门,解体检修时,空气的相对湿度不能高于80%,检修场所必须干燥、通风和清洁。

结束语

针对SF₆断路器的不足及安全隐患,国家电网和南方电网公司也陆续开展了气体回收处理等解决办法。例如研究通过低温等离子体处理SF₆气体,实现SF₆小型集中处理回收及尾气净化的功能,回收率能达到95%以上。与此同时,研究SF₆的替代气体也是解决SF₆气体污染环境问题的有效途径,但是混合气体的种类与混合比例、电弧能量耗散及其气体的湍流特性的关系仍需要进一步深入研究。EA

(收稿日期:2020.01.02)

(编辑:朱金凤)

菲尼克斯(中国)投资有限公司

M17-M40 PRO系列圆形连接器



菲尼克斯电气在工业圆形连接器领域提供了市场上最全面的产品系列,全新推出的M17-M40 PRO系列圆形连接器,采用“ONECLICK”速连技术,凭借视觉、触觉、听觉的清晰反馈,只需轻轻一旋,即可完成信号和电源的可靠传输,特别适用于狭小的安装空间。

M17-M40系列的插头可以兼容其他厂家的底座,为伺服电机等用户提供了更多的选择方案。此外,该系列在高振动环境下,也具有良好的表现,至少满足20 g的振动要求。现代化、简约和统一的尺寸设计,M17、M23、M40都采用一致的外观设计。简单、可靠的屏蔽处理方式,提高客户线缆装配的效率。