

变电站隔离开关运维关键技术

王曙光 李泽

(国网陕西省电力有限公司超高压公司 陕西 西安 710000)

[摘要] 变电站隔离开关的主要作用是电气安全隔离以及改变系统运行方式。隔离开关的性能及运行状态直接影响变电站的安全、稳定运行,因此必须对其加强日常运维管理,确保隔离开关保持良好的运行状态。近年来,变电站隔离开关问题所引发的故障屡见不鲜,严重时甚至酿成安全事故,因此有必要深入研究隔离开关常见缺陷故障,进而制订完善的运维管理方案,有效预防因隔离开关缺陷引发的故障或者事故。

[关键词] 变电站; 隔离开关; 运维; 关键技术; 策略

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.172

1 隔离开关基本原理

隔离开关是变电站中的重要组成部分,作为系统里重要的开关型设备,隔离开关的工作状况将会对系统的稳定安全生产产生直接影响。在设计环节,隔离开关需要充分考虑到导电部分的导电接触面积以及开关的绝缘爬距等,但是其中最重要的还是机械性能。隔离开关的机械性能将直接影响着开关的分合位置、导电部分的触头电阻、还有整体结构的部件受力等。在实际运行中,由于设备机械部分导致的故障更是占到了常见隔离开关故障的70%以上。所以,处理好隔离开关的机械部分是确保隔离开关可以安全稳定运行的关键问题。常见的隔离开关可以根据其展开和收缩的方法可以分为垂直式、中分式或者是水平式。其主要结构大同小异。其中,导电部分主要起着通过电流的作用;支持绝缘瓷瓶主要是起着保持与大地之间的绝缘以及支撑上部结构作用;连杆属于机械传动部件,主要是配合各机构之间完成分合闸操作;地刀操作机构则实现地刀分合操作;构架能够保证刀闸导电部分与地之间大于3.4米的距离;操作机构是最重要的部分,主要是实现隔离开关的电动以及手动操作;通过二次回路反映刀闸状态和实现远程控制刀闸分合的功能。

2 隔离开关常见缺陷故障

2.1 导电部分过热

主要是由于开关的静触指压紧弹簧的弹性有所下降、机构接触面油污包裹造成的接触电阻上升,开关触头的镀银层工艺水准较低、开关的触头没有插入到位以及结构中的螺栓被锈蚀引起的接触面不贴合等一系列原因。

2.2 电源回路故障

电源回路故障是隔离开关中最常见的故障类型,主要表现为静态故障和动态故障,静态故障指隔离开关控制回路的电源或者电动机回路的电源无电压或异常,主要是由于空开漏投入、空开故障或者上级电源消失造成。动态故障是指隔离开关在电动操作过程中突然电源消失或异常,多数情况下是由于突发性空开的跳闸、上级电源消失或二次回路故障引起的。

2.3 隔离开关自动分闸

主要有三点原因,一是操作机构的涡轮蜗杆啮合不好,在运行中有发生倒转的情况;二是主拐臂的死点没有提前完成合理调整;三是在部分品牌的隔离开关中,发生了滚轮破裂的情况,就会导致导电部分的接触点没有严密贴合,产生放电。

2.4 电动机回路故障

电动机回路故障是隔离开关中最简单的故障类型,发生电动机回路故障时,后台机会出现电动机故障告警的信号和光字牌,同时现场检查电动机回路的热耦继电器的动作标示也是电动机回路故障判断的重要依据,有利于运维人员及时判断和检查。电动机回路故障通常是由于电动机空开故障、接触器触点接触不良、闭锁回路未接通和电动机缺相、过热、短路等原因引起的。

3 变电站隔离开关运维关键技术策略

3.1 实施全过程、精细化运维管理

实施全过程、精细化运维管理要求从隔离开关选型、采购、安装、验收、检修、更换等全过程管控,引入精细化管理理念,推动变电站隔离开关运维管理模式由粗放型向精细化转变。在全过程、精细化管理模式下,隔离开关选型需要注意以下几方面:其一是隔离开关触片以及弹簧结构应选择新型铜质合金材料,严格控制动、静触头的尺寸,确保实现有效接触,避免出现因电阻过大导致发热的问题;其二是轴承与轴套应选择防锈材料,并确保润滑性能良好,避免轴承运动过程中锈蚀;其三是隔离开关底座架、螺栓以及连杆应选择非焊接结构,这主要是由于焊接结构的焊点与焊缝部位易发生锈蚀;其四是隔离开关绝缘子上部结构应密封在壳体内,避免雪、雨、冰雹、潮湿等腐蚀零部件,影响隔离开关的运行状态;其五是主传动杆与联动杆对接部位应采用柔性连接,避免在现场进行焊接,以避免焊缝处出现锈蚀,同时便于安装调整。设备安装环节要加强设备检测,尤其是针对隔离开关瓷瓶裂纹、断裂等隐患,应进行超声波无损探伤,检测瓷瓶内部,确保其质量合格,符合设备运行要求。在日常运维中,定期采用红外线热像仪对隔离开关触头以及连接部位进行检测,查看是否存在异常发热的情况,以便及时采取维修养护措施。同时,要注意做好隔离开关防污工作,尤其是城市地区的变电站,要定期对隔离开关进行清洗处理,确保其绝缘性能良好。在每年春检与秋检停电过程中,要对隔离开关进行全方位检测,以排除故障隐患。

3.2 制订差异化运维管理方案

影响隔离开关运行状态以及性能的因素较多,城市地区与农村地区变电站影响隔离开关运行状态的因素差异性较大,因此单一化的运维管理方案无法有效解决不同的问题,必须制订差异化的运维管理方案。通过记录了不同变电站影响隔离开关运行状态的主要因素,比如空气污染、产品质量、安装工艺、湿度、温度等,以此作为依据制订针对性的运维管理方案,可以有效降低隔离开关故障率,同时显著提升运维管理效率,减少资源消耗,提升综合效益。

4 结束语

近年来,随着电力系统的迅猛发展,受产品质量、安装工艺、日常维护、环境温度等因素的影响,变电站内隔离开关的运行环境愈发重要。尤其是目前大部分变电站内值守人员都有所减少,市区内的低电压等级变电站都是无人值守变电站,在这种情况下,隔离开关的可靠运行显得更加重要。因此,强化变电站隔离开关的关键技术的研究具有极其重要的现实意义。

参考文献

- [1] 马骏, 马龙. 高压隔离开关在电力系统的作用以及故障分析[J]. 科技资讯, 2018, 16(9): 38-39.
- [2] 刘琼琼, 冯岩, 王文喆. 隔离开关的可靠性评估及其检修管理研究[J]. 电力系统装备, 2019, 0(11): 129-130.
- [3] 陈士刚, 关永刚, 张小青, 杨元威, 张一茗. 不完备故障类别下基于Multi-SVDD的高压隔离开关故障诊断方法[J]. 工程技术学报, 2018, 33(11): 2439-2447.