

电力变电站运行安全管理及故障排除

王磊 沈妍 王远 张野

国网天津城西公司

DOI:10.12238/hwr.v7i6.4862

[摘要] 随着我国民众生活水平的提高,家家户户对电能的需求越来越大。电力对于我国的整体发展以及民众的日常生活扮演着不可或缺的角色。变电站运行时如果发生故障,不仅会影响变电站系统平稳运行,甚至降低电源质量、破坏系统完整性,给我国电力领域带来的经济损失巨大。因此,在变电站运行过程中,电力公司需高度重视故障排除,严格执行“预防为主、安全第一”的管理原则,确保变电站供电安全稳定运行。

[关键词] 电力变电站; 安全管理; 故障排除

中图分类号: TM411+.4 **文献标识码:** A

Operation Safety Management and Troubleshooting of Power Substation

Lei Wang Yan Shen Yuan Wang Ye zhang

Chengxi Power Supply Branch of State Grid Tianjin Electric Power Company

[Abstract] With the improvement of people's living standards in China, the demand for electricity is increasing. Electricity plays an indispensable role in the overall development of China and people's daily life. The failure of the substation during operation affects the smooth operation of the substation system, even reduces the quality of the power supply and destroys the integrity of the system, which brings great economic losses to the power field in China. Therefore, in the process of substation operation, the power company should attach great importance to troubleshooting, strictly implement the management principle of "prevention first, safety first", and ensure the safe and stable operation of the power supply in the substation.

[Key words] power substation; safety management; troubleshooting

引言

近年来,我国电力事业发展迅猛,变电站的运行是电力系统的重要组成部分,直接影响着人们的生活和生产。因此必须高度重视电力变电站的安全管理工作。变电站稳定安全运行不仅可确保电力资源输送安全,更可为创造经济效益和社会价值奠定基础。然而,在运行过程中,常发生多种故障,因此需明确职责分工、建立完善制度、强化维护检修,以确保安全性和稳定性。

1 电力变电站运行安全管理内容概述

保障电力变电站的安全是为了保障电力系统的安全,管理人员应将实际管理情况作为基础,明确变电站管理目标,并依据操作规范对变电站系统进行严格管理。包括但不限于对变电站检修过程中遇到的安全问题、设备运行操作安全问题以及技术处理问题的严格管理。根据制定的管理目标,根据上述管理问题,以确保变电站的安全运行。为预防不良外界因素对电力变电站运行效率的影响,建议提前制定科学、规范的安全管理规范。在电力变电站的运行中,环境和人为因素很容易引发

安全事故。例如,在寒冷地区,冬季天气可能导致电网设备受损,如断网、网线断裂等,进而影响变电站的稳定运行,任何雷雨天气、暴雨和火灾等情况都会威胁电力变电站安全。所以,电力变电站维修人员必须制定合理的处理措施,保证及时、有效的恢复电力系统。

2 变电站运行中的常见故障

2.1 变电站母线系统异常

变电站可能会出现线路故障,不同构件间通过导线连接,连接过程中存在问题和安全隐患,其中母线故障概率较高。变电站常用母线将各个结构部件连接以传输电能。母线一旦出现故障,不仅会影响电路运行,阻止电能传输,还会导致设备停运、系统瘫痪等问题,进而影响变电站的正常运行。导致母线故障的原因有两种:一是母线线路在连接时出现问题或故障,影响电路运输情况;二是连接其他故障设备后,线路连接会对母线的运行和质量产生影响,导致母线无法正常运行。

2.2 分合闸线圈故障

一般来说,分合闸线圈发生故障的原因是由于在开合闸的

过程中出现了烧毁现象。导致分合闸线圈损坏的原因有多种:其一,合闸后回路仍保持稳定,在开关闭合切换断路器的辅助接点时,闸电流才会中断,此时若操作出现问题,则会导致线圈损坏;第二,内部机构会卡死,尽管外部线路正常,仍会出现拒分合的现象,有可能导致闸线圈损坏。第三,如果开关未储能,合闸命令将无作用,储能回路将关闭该开关的合闸回路,进而导致控制回路断开,从而可能引起闸线圈烧毁。

2.3 开关故障

开关故障可能源于高压开关柜故障,会在变电站运行时影响其功能,干扰正常运行。

变电站运行中会产生热量。开关柜用金属材料具有导热性。故障后电路电阻增大,导致短时间内温度骤升。此时开关控制器区域可能遭受不良影响,导致线路变形融化等损伤,影响变电站运行质量。另一方面,若在开关柜或电路内部的线路连接中,存在内部绝缘效果不佳等情况,则进行相关操作时可能会发生误触等不良情况,进而影响开关的功能,导致开关故障。除此之外,变电站开关设备质量无法得到保障,有些开关构件原本质量就有问题,无法满足正常使用;部分开关等构件在使用过程中损坏,但未能及时发现维修,致使开关功能异常,影响变电站变电运行质量。

3 电力变电站运行安全管理

3.1 管理模式

依据全周期管理模式,建立综合管理体系,包括集运行管理、交接管理、安全台账等多方面内容。设备检修和维护是运行管理的重点,针对人为、管理和环境因素进行维护,及时更换老化破损设备,升级变电软硬件系统,以提高电力变电站的安全系数。交接管理包括技术交接和安全交接两个环节,需要确认交接结果和核查交接工作,以确保电力变电站的安全稳定运行。安全台账记录设备状态数据、问题数据、处理方案等全天候信息,为后续管理提供有效参考。

3.2 加强变电站中消防系统的安全管理

因为现在大部分的变电站都是自动化的,所以要确保变电站的消防安全,最先要考虑的是加强对消防系统的管理和监控。首先,我们应当强化对变电站消防系统及器材的检查工作,并增加检查的频率。例如,如果之前对变电站的检查是每月检查一次,那么现在应该将检查频率提高至每周检查一次,甚至2至3天检查一次。毕竟,我们永远无法预料消防系统会在何时出现故障,而火灾更有可能在任何情况下发生。其次,检查人员应当记录检查结果,以便其他换班员工查看。如发现消防系统隐患,应及时上报并督促检修人员及时修复。

3.3 加强安全器具管理

研究电力变电站运营时需要注意安全器具的管理,包括按期进行相关实验处理。若产品质量不合格,需及时收回并重新配备。实际操作时,禁止使用任何未经检测合格的安全装备;在春秋季节应进行必要的安全检查,持续进行腰带、登杆脚扣等支撑装置的负载试验和记录,并及时更换不合格产品;制定完备的安

全装备使用和维护规范,将其统一储放于干燥场所,摆放整齐,并安排专人管理和负责。

4 电力变电站运行的故障排除方法

4.1 排除线路跳闸故障

在电力变电站运营过程中,若出现了电路故障或跳闸现象,得对相关保护措施进行仔细检查,进而结合保护措施的反应机制进行科学分析,查明故障原因。一般而言,为确保电路稳定正常运行,需要对全线进行全面检查。为解决跳闸问题,需对开关结构进行全面检查。若为弹簧式,须全面分析储能情况;若为电磁结构,需检查保险动力接触情况。排除故障后需反复检查,确认未再出现故障后,方可继续供电。

4.2 主变压器低压侧的开关起作用

总线故障、开关故障和瞬态跳闸是主变压器中低压开关跳闸的主要原因。对次级和初级侧设备的进一步检查可以分析并确定主变压器上的低压开关跳闸的原因。通过检查保护动作和检查设备,可以预先确定主变压器的欠压侧的过电流保护动作。检查保护动作时,应同时检查主变压器和线路保护。如果仅主变压器低压侧的过电流保护起作用,可能是总线故障或线路故障。在主变压器的欠压侧,如果过电流保护动作需要线路保护动作并且线路开关没有跳闸,则可以认为是线路故障。如果有一个开关跳闸并且没有防止卡丢失的保护措施,应确保该开关是可跳闸的,并且发生了直流两点接地。

4.3 排除主变压器三侧开关跳闸故障

主变压器二次侧如存在母线接地故障,容易引发其开关跳闸故障,导致线路运行时出现保护动作跳闸、保护拒动作等状况。二次电流保护、内部故障等也有可能引起跳闸。在排查这类故障时要及时检查变电站设备及其保护装置,找到故障发生原因,采取科学有效的策略处理。若发生差动保护动作,意味着开关拒动作出现了故障,此时要求将故障点两侧刀开关拉开,通过其余的开关替代,以最快的速度恢复到正常供电。如果出现了气体保护动作,原因可能是发生二次回路故障,要彻底检查二次回路、变压器,如果两者同时动作,表明变压器存在内部故障,如果没有特殊情况,代表只是保护误动作现象,只要正常排除故障就可满足实际运行要求。

5 电力变电站运行故障的预防方法

5.1 切实做好用电安全保障

加强操作安全防护是提高电力变压器运行效益的重要举措。管理电力变压器运行时,要针对变电技术、设备和用电管理中的各种风险制定针对性的安全措施,重点关注倒闸和变压器操作存在的事故风险,明确各项操作的关键要点,并制订操作规范,同时加强倒闸和变压器的安全防护。直流回路需要做好相间短路防护和投切联动保护等措施来减少变压器安全事故。为了保障设备正常运转,可以在电力变压器周围设置不同的保护装置。例如在潮湿的区域里可以安装通风、干燥装置,以避免相间闪络。在容易积尘的区域里,应该定期吹扫,装上防尘罩、防尘网等装置。针对电容器、断路器等设备,可以根据其具体情况设

置监测装置,以便发现异常情况及时更换,从而避免电容器击穿或分合闸事故的发生。

5.2提高工作人员专业技能

引入智能技术可减轻变电站的维护负担。然而,该技术对工作人员的业务能力提出了更高的要求,因此必须加强专业知识和综合能力的培养,同时制定一套详细的人员管理制度,明确各自的职责,并掌握智能技术的应用方法。员工需要具备严谨的工作态度,能够科学地分析设备的运行状态,使其负荷在可控范围内运行,从而减少发生风险的概率。此外,正确评估电力设备的负载情况可作为变电站工作计划安排的依据,这可以有助于提升电力设施的安全性和稳定性。

5.3加强常态化巡查工作

加强变电站巡视工作力度,常态化巡查可有效预防外力因素引发的问题。应加强变电站的巡视检查工作,经常性开展不定期巡查并加强防范。一旦发现异常,应及时处理并上报。国家应进一步完善立法,加强对窃电、盗取设备等违法行为的打击力度,约束其违法行为。此外,还需加装防鼠网,特别是在开关室、机构箱、端子箱等区域,封堵所有孔洞。此外,应加固厂房门窗,检查装置门窗是否紧闭,特别是在配电和保护室。此外,还可用木条或橡皮条填塞缝隙,以避免动物进入设备间导致安全事故。

5.4加强日常设备管理

变电站运营需注重细节。(1)在操作规程理论实践中,电力系统及自动化中整流变压器产生强感应电流,操作人员必须保持安全距离,如110kV线路需距离1.5m,10kV线路需距离0.7m。在电保护装置的运行过程中,通常操作人员都会仔细地填写操作记录,每张操作票都需填写相应记录;高压电气设备的检查应分

步进行,以避免与其他操作同步进行,还应严格防止越过安全栅栏;在雷雨天气中,要特别注意对室内外高压电气设备的检查,并正确穿戴电缆绝缘装备,远离电流互感器和防雷装置。

5.5注意细节工作

如果在变电站的运行中应当注重细节工作。(1)在操作规程的理论和实践中,电力系统及其自动化中整流变压器周围存在强感应电流。操作人员应当不超过金属导体设备保持安全距离进行操作,如110kV线路有1.5m安全距离连接,10kV线路只有两个0.7m安全距离联系。(2)在电保护装置的具体操作过程中,操作人员一般都认真填写操作记录,要求每张操作票填写一份记录;(3)高压电气设备的检查应分开进行,避免同步进行其他操作,还要防止越过铁栏杆。(4)雷雨天气,注意检查室内外高压电气设备,穿戴电缆绝缘装备,拒绝靠近电流互感器和防雷装置。

6 结束语

为了确保整个电网的稳定运行并为国家和人民做出贡献,必须加强电力变电站的运行安全管理工作,强化运行安全管理措施。工作人员必须始终以不断完善自我和安全防范为理念,及时排除变电站故障,确保变电站运行的安全管理,从而保证满足电力系统的整体运行要求。

[参考文献]

- [1]何宏朝,高明涛.变电运行的故障排除及安全管理分析[J].电力系统装备,2019(18):108-109.
- [2]高尚奎.变电运行的故障排除及安全管理分析[J].商品与质量,2019(24):251-252.
- [3]洪展鸿.变电运行的故障排除及安全管理分析[J].科技风,2019(4):166-167.