

智能电网条件下输电检修优化

周进

(武汉供电公司输电运检分公司, 湖北 武汉 430000)

摘要 现如今智能电网系统运用广泛, 系统也更为复杂, 而且其系统结构不稳定, 在维护管理阶段, 技术人员所面临的困难问题也明显增多, 所以要制定完善的检修方案, 并合理利用管控设备, 提升维修计划的针对性、有效性。通过优化维修资源, 保障变速器能够快速地运行, 使产业发展能够获得有利条件。所以本文在智能电网的背景之下, 总结实践经验, 分析输电设备故障问题的主要原因, 探讨相应的故障检修与处理方案, 旨在为实现输电系统的安全稳定运行提供借鉴。

关键词 智能电网; 输电检修; 绕组问题; 绝缘劣化; 套管问题

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)08-0016-03

产业发展与能源资源应用、环境保护之间的矛盾问题亟待处理。构建智能电网, 能够顺应我国电力行业的发展趋势。发展智能电网是实现国家战略发展的重要条件。如今我国是全球温室气体排放量较大的国家, 为保障气候环境质量, 我国各产业发展阶段也更注重可再生能源资源的应用, 要加大节能减排技术的应用, 积极应对生态环境压力。构建智能电网, 有助于实现这一目标。如今我国的电网受到市场经济的影响, 逐步走向特高压建设的阶段, 特高压交流技术应用较为频繁, 为改善电网大范围资源配置提供良好的技术支持。

1 智能电网背景之下做好电网检修优化的重要意义

智能电网与社会经济发展所面临的机遇与挑战是环环相扣的, 深入分析智能电网背景之下充分发挥电网检修作用的技术方案极为重要。实现更科学、更经济、更安全的电网运营管理, 在理论与实践方面具有重要的影响, 本文主要从以下三个方面展开分析。

1.1 检修优化

在智能电网的支持下, 有序开展电网检修优化工作, 能够合理利用现有条件, 使得网络安全且稳定, 输电网保持高效运行。如今在电力市场化改革的背景之下, 厂网分开的管理模式, 电网公司、职能部门、盈利模式等都有着极大的变化。电网公司所面临的挑战增多。为保障其经济效益, 确保电网能够稳定地运行, 电网公司就要提升自身的运营水平, 做好检修优化工作, 提升电力产品的质量。

1.2 控制成本

电力企业在运营管理阶段, 在智能电网的背景之

下, 做好电网检修与优化管理, 对于企业来讲, 能够控制运营成本, 保障输电资产的总介质。如今各地区加强智能电网的建设, 要合理应用各类清洁能源资源, 要改变电网网架结构, 满足电网的投资需求, 这样可在满足电网经济性需要的基础上, 进一步提升企业经济效益^[1]。所以, 在智能电网背景之下, 要考虑电网检修的成本, 保障企业经济利益。在考虑电网检修成本、经济效益期间, 要构建更为完善统一且经济有效的电网检修方式, 有效控制电网运行管理的成本投入。

1.3 获取可靠数据信息

智能电网环境之中, 检修工作对各类技术手段的依赖性较强, 采用定期检修的模式, 仍然会存在检修不足, 或者过度维修以及盲目维修的情况, 显然不能适应新形势之下的电力系统运作的需要。智能电网的建设, 能够为电网智能化发展创造有利条件, 而且电网信息化、自动化、数字化的需求逐渐增多, 用户互动更注重丰富性、个性化, 这显然会导致电网运营管理所面临的情况复杂, 其中也有很多的不确定性, 增加了检修管理的难度。所以要合理利用电网检修方案, 更好地完成电网检修工作, 为未来智能电网的大规模建设提供相应的参考条件。在满足智能电网应用需求的情况之下, 要构建完善的管理方案, 积极应对电网检修工作, 在智能电网大规模建设所需参考以及借鉴的相应条件, 更好地整合以及利用各类数据信息。

2 输电设备常见故障问题的分析

输电设备故障问题要按照其能够检修与无法检修两个门类, 采取针对性的管控策略。能检修的设备故障, 通过检修之后可以恢复。诸如设备的设计制造阶段所出现的错误。而一些无法检修的设备故障, 就是在设

备使用周期之中无法避免的问题,是不能够通过检修控制其风险率的。诸如光照、冰雪灾害等,都要及时控制。

2.1 绕组问题

输电设备之所以会出现绕组故障问题,其面临的故障原因多种多样,主要包含光照、短路以及过载等情况。如果绝缘强度较低,就可能会加剧短路故障,或者其他的过载故障问题,绕组额外热量过高,会导致设备出现损害问题。另外,一些外部短路或者光照问题也有可能会导致绕组导体,通过电流增高的情形,相对于平时会高出数十倍,最终加剧故障问题。

2.2 绝缘劣化

绝缘劣化的故障问题,主要是因为绝缘材料高热力、高电压压力所导致的。油浸式的变压器,在材料应用期间,主要是植物油或者纤维素等材料。变压器在运行阶段,这两种物质的混合,会导致在电力作用、热力作用之下,线路的应用功能退化,进而出现材料分解的情况。

2.3 套管问题

在输电设备之中,套管面临着高电与高机械压力的情况,而且母线支撑与附属连线等情况也会出现。套管故障的形式更多样,诸如开裂以及腐蚀、磨损等。如果出现套管故障问题,可能会导致变压器停运、短路以及闪络等故障问题,甚至会出现套管爆炸以及水箱破裂、火灾等事故^[2]。

2.4 LTC 故障

LTC 监控器在输电系统运行阶段有较强的应用价值,如果该设备出现故障问题,后续的系统运行监测管理。LTC 故障问题出现,可能受到多方面因素的影响,其出现故障的概率,相对于变压器的故障概率会更高。尽管其故障问题发生的概率较小,但是如果在一不合理的调压模式之下,可能会出现核心过度损失的情况,而且设备释放的热量也相对较多。LTC 接触面初步形成的碳沉积,可能会导致接触阻力增加的情况,甚至会导致焦化的情形,而且 LTC 接触面的初步碳沉积增加,也会导致接触阻力增加,进而出现焦化的现象。而且 LTC 有电弧以及过热的情况,在维护管理阶段有一定的难度。

2.5 局部放电

在输电设备运行阶段,之所以会出现局部放电的情况,是因为点零器件以及绝缘系统,利用边缘导体,或者接口所出现的放电问题。局部放电本身也是一种故障,电离气体在重要压力区域堆积,可能会加剧绝缘恶化的情况,最终导致非自恢复绝缘,出现一种永

久性的损害。导致局部放电,是因为瞬时压力较大以及制造存在的绝缘弱点、设备老化等情况存在^[3]。

2.6 其他故障

输电设备的故障主要包含以上几个方面,其他的故障类型发生的概率相对较小,但如果故障问题出现,也有可能会出现停电以及变压器被破坏的情况。诸如累积跳闸故障以及线路覆冰故障、线路污闪等故障问题。出现故障不能及时处理,则有可能会出现变压器之中可燃气体积累,以及出现故障爆炸的情形。

3 智能电网输电检修优化实践的情况分析

3.1 预防检修

在输电设备检修管理阶段,技术人员的重要任务就是延长设备的使用寿命。按照输电检修的要求,主要开展预防性、改进性、修复性、现场检修等不同的类型。预防检修是最为基础的检修方式,在设备正常运行的状态之下,完成相应的检修工作,检查以及测试相应设备运行情况,如果发现设备异常,或者有故障问题,就要及时消除相应的故障,避免故障或者事故所导致的危害问题。采用预防性的检修,主要是通过可靠性检修、定期检修、状态检修等技术形式来完成。

3.2 检修优化

输电检修优化,更注重机组检修计划的优化与调整,使用这种技术方案可以分成启发式检修,以及数字优化、智能优化等不同的形式。智能优化的方法是在现有的电网条件之下有序开展输电检修的方式。它主要是应用遗传算法,或者禁忌搜索,禁忌搜索与免疫相结合的技术手段。从以往的输电线路检修实际来看,我国的工业发展水平整体较为落后,在输电线路检修阶段,整体的认识较晚,检修经验不足,在检修设备与技术应用期间,整体的方案较为落后,这种输电检修方式较为单一,显然不能满足电力企业发展需要。如今我国进入科技快速发展阶段,有不少科研单位以及电力企业在反复的实践与摸索之中,找到检修优化的方案。

3.3 技术革新

高压电气设备之中,绝缘检测应用传感器,以及大型电站的集中诊断、远程检测、状态检测等,都针对检修技术的优化展开一系列的尝试。在智能电网的背景之下,实现厂网分开的市场化运作模式,现如今所应用的输电线路检修模式,对输电系统运行的可靠性、安全性等方面有诸多的要求,不能满足供电质量管理、资金管理方面的需要。所以在新环境之下,要顺应输电检修工作的要求,及时优化管理模式,并调整实践方案。这样就能够控制输电检修的人力、物力、

财力等方面的投入,而且可提升输电线路的可靠性,供电质量也会不断提高,能够有效提升供电系统运作的效率^[4]。

4 智能电网背景之下实现输电检修模式优化

4.1 做好风险评估,优化检修模式

输电检修阶段,可能会面临物质风险或者人为风险因素,物质风险主要是因为所处环境,或者自身状态等不安全因素的影响,人为风险则是因为人为操作所导致的不安全因素。从控制点的管理要求来看,物质风险更可控而且固定,但是人为风险不可控,而且是一种动态的模式。两者共同构建起智能电网之下,输电检修优化模式是风险评估管理的环节。风险评估工作,是在特定运行状态之下做好风险计算的过程。通过实时的评估、构建模型,以及提升计算提速的策略,对设备进行模拟分析等形式,完成风险计算过程的管理。

风险评估的背景之下,输电线路检修模式优化,在智能电网的背景之下,依靠设备工程学的相应观念和全面质量管理的要求,评估输电设备出现故障问题的概率,确保系统风险管理以及安全管理、维修管理等工作。技术人员要确保设备在长时间运行阶段始终能够保持一种健康状态,提升供电可靠性。另外,在输电检修期间,要注意控制时间,减少相应的经济成本投入,进而获得最大的经济利益,提升输电系统的利用率^[5]。从风险降低值的角度来看,输电检修主要包含计算机风险率降低,检修计划的优化与调整。在检修过程中,要对设备运行状态进行分析,对风险问题的安全性进行模拟以及评估,确定相应的步骤之后再开展输电检修工作。

4.2 输电设备故障探测与诊断

技术人员对设备状态进行故障监测管理,能够更好地判断设备运行状态,并对其使用寿命进行评估,及时做好检测与管理,进而优化设备运行状态,这对故障发生也有一定的预防作用。设备状态的监测工作主要包含设备运行状态,以及运行能力评估,分析设备运行的寿命,在运行阶段是否有故障问题。技术人员在评估之后,要注重验收、测试等相关工作,避免设备运行阶段可能会出现的人身安全问题,避免设备污染环境等情况。

4.3 做好机械设备检修

机械检修工作的主要内容包含变压器、热交换器等机械设备的检修工作。在变压器机械检修期间,主要包含套管的维修与清洁工作,通过检查与处理泄压阻塞,以及热交换设备和散热器、风扇、泵等的修理与更换工作,能够及时调整变压器的绕组,再进行调试、

检测与校准,后续或许要进行大修或者校准,技术更新相应的设备零部件。

以变压器温度异常问题的检修来看,出现温度升高的情况,可能是变压器与周围介质的温度差值变大,那么绝缘体也因此受到影响,绕组的损耗也由此增多。温升控制在一定范围之内,这样变压器能够保持一种正常运行状态。如果变压器温升有异常问题,就要查明其中的原因,并采用相应的降温措施,对变压器的负荷、冷却介质的油温、线圈温度等进行检查。如果冷却设备有异常问题,则需要立即开启备用冷却器^[6]。如果采用以上的措施仍然不能控制温度,变压器油温与线圈的温度持续上升,油温高出正常负荷,与冷却温度 10°C 时,则需要立即上报,并暂停变压器运行,通知相应的维修部门。

4.4 保障设备绝缘性

改善绝缘强度,其主要目标是完成油过滤或者脱气等工作,将变压器、LTC 监控器件油中的氧气、其他气体排出,降低水分与酸的含量,并去除金属或者其他粒子,进而提升绝缘性。技术人员还需要对变压器油箱泄露问题及时进行修复处理,这项工作对输电检修有极为重要的作用。

5 结语

电力系统运行阶段,做好输电设备的检修管理,是完成系统运行管理极为重要的一环,也是电力企业有序生产以及运营管理的基础工作。设备检修工作有序开展,目的是让设备保持良好的运行状态,提升设备运行的经济性、安全性,通过优化输电检修方案,提升设备运行质量的方式,能够为电力产业的可持续发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 丁志鹏.智能电网条件下输电检修优化模式与实施方案研究[J].山东工业技术,2018(05):155.
- [2] 邓大成.智能电网条件下输电检修优化模式与实施[J].电工技术:下半月,2015(06):56.
- [3] 黄立新.智能电网条件下输电检修优化模式与实施方案研究[D].北京:华北电力大学,2013.
- [4] 同[3].
- [5] 单德森,李佳,甘先苗,等.智能电网条件下输电检修优化模式与实施方案研究[J].建筑工程技术与设计,2018(20):4312.
- [6] 潘志福.智能电网条件下输电检修模式与实施档案研究[J].城市建设理论研究:电子版,2016(11):5332.