

供电系统的运行与维护管理探析

李 晨

(山东新阳能源有限公司, 山东 济南 251400)

摘 要 随着城市建设的加快及生活需求的提高, 电力系统与人们的生活越来越密切, 这就对供电系统提出了更严格的要求。不管是供电系统的运行, 还是日常的维护管理, 都应加大力度, 以保证供电系统的安全可靠运行, 满足用电用户的生活、生产所需。本文概述了供电系统运行特点, 分析了供电系统维护管理, 简述了相应的维护策略, 旨在为供电系统的稳定运行提供有益借鉴。

关键词 供电系统; 供电设备; 维护管理

中图分类号: TM73

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0079-03

供电系统具体是指经电源系统与输配电系统组成而产生电能, 并经输配电线路供应、输送给用电设备的系统^[1]。供电系统包括大、中、小型供电系统, 大型承担着区域内的生产、生活供电, 影响着区域内的经济运行, 由国家电力部门管控。中、小型供电系统规模较小, 是对特殊基地、楼栋、单元按实际需求配置供电。供电系统可根据供电来源分为城市供电系统、电力牵引供电系统、矿山工业供电系统等, 其运行遵循操作方便、运行安全灵活、供电可靠、经济合理的原则^[2]。对供电系统的运行管理中, 应实时了解其运行状况, 全天候监测变电站、输配电线路、传输功率情况, 并定期检查供电设备及机电设备, 掌握运行情况, 避免因设备故障、人为因素等导致电力不足或供电安全事故, 以确保安全稳定的持续供电。

1 供电系统的运行特点

1.1 供电设备老化

我国大型供电系统多是经老旧输电线路实现电力运输, 尤其是经济较落后的农村地区, 线路运行时间长, 电力电缆及设备老化, 功率损耗大, 电网运输能力差, 易发生漏电事故, 不利于供电系统安全有效运行。

1.2 输配电线路受自然环境影响

输配电线路为保证人身财产安全, 架设位置一般为人口密度小或远离城市中心^[3]。其涉及区域较广, 多有山丘荒地, 经人工形式架设。线路管理维护为高空作业, 机械帮助少, 工作难度较大。复杂多变的自然气候条件影响着线路的安全稳定运行。如雷击情况下, 线路会释放电荷产生感应电压, 影响线路绝缘层; 雷电、冰雹等也会破坏输电线路, 影响供电系统安全。

1.3 继电保护问题

1.3.1 断路器失灵

断路器保护装置是供电系统安全运行的保护装置, 能检测出供电系统中的故障, 第一时间知晓问题, 便于及早排除故障, 确保系统正常运行^[4]。但实际中, 断路器常失灵, 如因供电系统长时间运行产生保护拒动, 难以及时发现故障, 影响供电系统运行。

1.3.2 母线差动保护

我国供电系统的安全运行中, 母线差动保护正确率仅有 95%, 大部分原因是运行方式中有地方不符合规定^[5]。且设备安装质量要求未达国家标准, 操作人员技术欠缺, 后期维护未受到重视, 无法完全满足供电系统安全稳定运行要求。

1.3.3 继电设备故障

故障原因多是因机电型、电磁型保护装置质量未达标, 运行中性能出现偏差, 使供电系统出现不稳定现象。且继电保护装置中的晶体管质量也不佳, 使供电系统运行不协调, 出现供电异常。

2 供电系统的维护管理

2.1 供电设备的维护管理

变压器对稳定电压起着决定性作用, 应加强供电系统中对变压器的维护。可每季度一次, 于断电状态下, 仔细检查外壳、油封垫圈、接地水平、绝缘电阻数据, 仔细清洁设备周边, 避免触电事故发生。同时, 注重配电柜的保护, 可分段维护, 在断电状态下进行检查, 包括母线接口的放电情况、接头锈蚀情况、设备元件固定情况。并检查配电柜开关是否失灵、是否有损坏, 分合闸状态是否稳定, 明确电流互感设备连接正常、

熔断设备无损坏现象。

其次,完善变电设备缺陷记录体系。为提升供电系统安全运行的维护管理工作质量,需健全及完善变电设备的相关记录体系。客观、理性地检查供电系统,对变电运行系统中发现的缺陷、损坏现象应如实记录,包括设备的位置、型号、功能、损坏程度、缺失数量,并做好现场勘测、安全检查巡视中对变电设备的统计分析,上报给上级管理单位,以做好及时完善补充或更换,及早排除安全隐患。

2.2 输配电线路的维护管理

因供电系统运行环境较复杂,为最大限度降低输配电线路故障带来的损失,首先应做好防雷防护,进行故障预防措施,从根源消除隐患。如恶劣天气到来前做好防雷措施,提升输配电线路整体防雷性能。可架设避雷线,以减少杆塔内流进雷电流,起到分流作用,降低塔顶电压,有效避免输配电线路遭受雷击破坏。也可架设耦合地线,增加避雷线与导线耦合用处,提升分流效果。还可做好接地防雷管理,以减少设备损伤、提高供电系统安全防护效果,确保运行。接地防雷时要融入地线,注意与大地建立有形连接,把雷电产生的电流引入大地。同时要加强对屏蔽及接地措施,避免供电设备产生雷电电磁干扰,加强电路内部电位参考点日常测量,确定其他电位数值。并对避雷系统中避雷器实时监测,确保雷击情况下能及时反应,以保证供电系统安全运行。

其次,做好电源防雷管理。在设备终端安装隔离变压器,避免雷电影响设备。电站外安装避雷针,按照电力系统运行要求确定接地位置,避雷针架空地线长度不大于800m。安装后做好测试,分析防雷效果。

最后,加强信息采集,设置预警系统。输配电线路的维护管理需要大量的人力、物力、财力等资源配合。在维护管理中,要准确采集输配电线路运行状况信息,加强管理监控力度,使维护管理更系统化,以有效跟踪输配电线路运行情况。同时设置自动预警系统,预知天气情况,做好预报,有效加强供电系统的安全运行。

2.3 继电保护的维护管理

继电器保护是维系供电系统安全稳定运行的核心。首先,应提高安装质量。因继电保护装置多且复杂,安装中易出现失误,这种失误会导致装置抖动或误动,导致电力事故。所以,应加大对操作人员的培训,使其能按图纸施工,确保设备、标示牌与图纸一致,避

免因人工操作带来的失误。安装完成后要严格验收,避免继电保护装置运行中的性能出现差异,确保供电系统稳定运行。

其次,要加强巡检工作。对继电保护装置定期巡检,及时发现隐患。需强化相关值班人员的责任意识及工作态度,使检查不仅局限于交接班上,还应加大中班检查,详细记录并分析检查结果,做好重点事项的交接。如:自动装置接点是否完好,指示灯、监视灯是否正常亮起,警铃、事故音响是否有声响,表上参数是否在正常范围。

最后,提高操作准确性。因继电保护装置故障多有人为因素,所以要加强对人员的操作实践能力。在理论基础上,加强实践培养。可通过老带新的方式,使人员尽快适应实际的工作环境,接受师傅的经验,避免因理论与实际不符出现操作差异。并加强人员的动手能力,使其熟练掌握图纸与保护装置原理,多次熟悉继电器和二次回路端子。严格操作规章制度,避免操作失误及差错,以确保供电系统的可靠运行。

3 供电系统运行的具体维护策略

3.1 做好供电系统设备日常保养

确定好供电系统主要保养措施,以确保供电系统后续稳定运行。应从宏观角度精准分析供电系统运行模式和周边环境,结合动态化理念,科学制定日常保养策略,以减少供电系统中的不良影响因素。在实际保养中,要进行巡视及维护,使系统处于安全稳定状态。并选择标准化设计模式,选择安全可靠的高质量材料,避免前期中所选材料的质量缺陷,以有效减小后续保养难度。同时,要制定科学的保养周期,定期对设备运行状态进行全面检查,了解外部环境,分析干扰因素及风险,制定出针对性的解决方案及措施,避免对供电系统运行产生影响。检查中,要了解电气回路的烧伤及绝缘子磁体放电情况,分析零部件是否有松动、损伤,技术进行维护更换,避免因此带来影响。其次,供电系统设备零部件均有自身的标识号码,但时间较长就会出现老化现象,在保养工作中,要持有责任心,做好全面检查,定期更换。

3.2 做好供电系统设备检修

设备检修是保障供电系统安全运行的重要项目,应根据实际供电情况制定好检修计划,尽量避免反复停电,上下级电网检修时可保持一致^[6]。于电力低估区域进行检修时要最大限度地减少停电次数,确保持续

性供电。对检修线路要经过科学合理的设计,做好顺序安排,尽量降低停电带来的影响。检修时要考虑到检修资源的限制,分析设备问题,预先做好合理部署。常见的供电设备检修方式包括两种,即故障检修和预防检修^[7]。故障检修是针对异常情况进行的针对性检修。预防检修是做好定期试验预防和保护性校验,以及时发现供电系统中的设备的安全隐患,对其进行及早的弥补完善,有效避免供电事故风险。

首先,对供电设备做交工时,要保证符合电气设备的预防性试验交接标准,确保设备试验的可行性。同时,在对供电系统及电气设备进行试验时,要根据具体标准执行,以发现试验过程中设备的隐患。可采用红外线激光测温仪对电气设备链接处进行检测,以及时发现松动过热现象,及早解决处理,确保供电系统的可靠运行。

其次,对继电保护要进行定期的标准校验,若系统参数有变化,应根据系统整定值重整参数。还可借助先进的试验仪器更新电气设备,如回路电阻测试仪、变压器直流电阻测试仪、真空度检测仪等,不仅能减少人员工作量,还能提升电气设备测试精度。

最后,可通过监测绝缘技术实时监控供电设备绝缘性,以及时排除安全隐患。并详细、完整、正确地记录电气设备的各项数据,做好整理及归档,以便后期有依据可循。

此外,随着经济发展和社会进步,电力规模变大,出现了符合未来发展趋势的状态检修,可通过分析供电设备状态,以确定检修项目及措施。

3.3 改善供电系统运行环境

首先,加强配电室维护管理。配电室内的设备元件数量较多、线路复杂,配电室的管理工作质量对供电系统的运行有很大影响^[8]。应加大日常巡视检查,尤其是用电高峰期及灾害期间,应增大巡视检查次数和力度。包括:室内环境、温度、湿度,高频绝缘陶瓷裂纹、掉瓷,放电、电晕,电容器超负荷、膨胀等情况。其次,优化供电设备环境。可使用空气净化器,以有效减少灰尘对供电设备的损害。改善室内通风环境,根据实际情况加装适当的加热设备,提升供电设备运行室内温度。也可使用除湿机降低运行环境湿度,以改善供电设备运行环境,确保供电系统安全稳定运行。还可把供电系统配电室或变电站改为弹簧门,使用防火泥封堵管接口,设置“五防”开关柜,以避免动物

进入开关柜。并定期投放灭鼠药。在配电室或变电站四周种植草坪、树木、麦冬,以消除蛇鼠生存环境。在供电设备的高压开关柜中加隔板,缩热处理母线,避免动物原因引起短路风险。

3.4 利用科技保证供电系统运行

为了保证供电系统的安全稳定运行,首先要确保有一定的维修资金支持,以合理地分配到供电系统设备日常维护及设备更新中。其次要合理应用现代化科技技术。如优化变频调速、水泵、风机等辅助设备,以有效降低设备电能损耗。供电系统电力电缆使用热缩技术,制成热缩终端头,如油浸电力电缆热缩终端头,以便于后期的日常检修维护,节约工作时间成本。使用 RTV-1 绝缘防污涂层,以提升供电系统配电站及变电站绝缘性能。使用计算机监控、保护、故障检测功能,对供电系统进行实时监测,对易出现损坏的线路应用自动管理模式。使用节能型电动机、聚乙烯交联电力电缆、氧化锌避雷器、真空断路器等提升供电系统设备技术能力。改用镉镍蓄电池或酸性蓄电池为免维护蓄电池,以降低维护费用。

4 总结

通过综述可知,为了保障供电系统的安全稳定运行,应加强供电系统的维护管理,通过保养、检修、改善运行环境及利用科技技术,有效预防供电系统安全事故的发生,以实现供电系统持续安全运行。

参考文献:

- [1] 杨静. 煤矿地面供电系统优化改进技术措施 [J]. 机电工程技术, 2020, 49(05): 214-215.
- [2] 马国勇. 高速铁路供电系统安全风险探讨 [J]. 工程技术研究, 2022, 7(05): 159-161.
- [3] 刘全虎. 铁路电力供电系统关键技术分析 [J]. 电子测试, 2022, 36(04): 110-112.
- [4] 张少国. 化工企业电气设备与供电系统的运行维护措施研究 [J]. 信息记录材料, 2020, 21(05): 100-102.
- [5] 张强, 李强. 智能牵引供电系统标准体系框架和路线图研究 [J]. 电气化铁道, 2021, 32(S1): 62-67.
- [6] 蒋永兵, 刘广欢, 徐建. 城市轨道交通供电电网调度自动化系统设计 [J]. 现代信息科技, 2021, 05(16): 55-58.
- [7] 方红光. 实物保护供电系统运行的维护与管理 [J]. 产业与科技论坛, 2019, 18(13): 230-231.
- [8] 李东祥. 蓄电池在通信供电系统的使用维护 [J]. 技术与市场, 2020, 27(02): 90-91.