

电网输配电线路安全运行的策略

刘武斌

耒阳市供电公司 湖南衡阳 421800

摘要: 经济要发展, 电力须先行, 电网建设近年得到高速增长, “十三五”期间我国电力投资3.95万亿元, 其中电网投资达2.41万亿元, 电网主网结构得到优化完善, 安全水平持续提升, 是近20年来全球唯一没有发生大面积停电事故的特大型电网。而“十四五”全国电网投资将达3万亿元, 以加快数字电网和现代化电网建设进程, 坚持安全发展, 共享发展, 推进东部城乡电网一体化, 中部供电服务均等化, 西部供电保障再提升。输配电网的安全运行将成为电网供电质量与人民“获得电力”体验感受提升的主要因素之一, 也是供电企业供好电、服好务的基础保障, 最好的服务就是不停电、少停电。下面就当前的电网输配电线路运行状况, 分析电网输配电线路安全运行的主要问题, 提出相应的解决措施, 为确保用户用电的安全、稳定性奠定良好的基础。

关键词: 电网; 输配电; 线路运行; 安全策略

前言:

近年来, 我国社会经济迅速发展, 人们在日常生活中对于电力的需求逐渐增大, 电力企业在建设发展的过程中也开始以满足人们的用电需求为主, 加大了输配电线路安全维护力度。但是在实际运行当中, 输配电线路的运行还是会受到居多因素的影响产生安全风险, 存在一定的安全隐患, 严重时还会产生电力事故。因此要提高电力工程建设质效, 以科学的输配电线路安全运行维护措施作为保障, 解决输配电线路运行中产生的问题。

一、电网输配电线路安全运行的问题

1. 自然环境、气候问题

电网输配电线路搭设在室外, 甚至部分区域的线路搭设在运行条件恶劣的树林及山川区域, 因此线路在运行中很容易受到自然环境和气候条件的影响, 导致其产生较大的问题。在遇到强风、冰雪或者雷电等天气时, 线路通道内的树木、竹林容易因大风、冰雪压垮碰触到导线引起接地或短路发生跳闸, 雷雨天气因线路遭受雷击或感应过电压造成线路跳闸, 用户在用电的过程中如果对这个现象不了解, 未能采取有效的预防措施, 例如重要用电负荷、高层建筑、矿井等场所没有配备应急电源的话, 就会产生严重的安全问题。当区域产生冰灾或者沙尘暴等天气时, 线路会受到风力和重力作用的影响产生断线或者倒杆等事故, 一旦周围有居民就会产生严重的安全事故。电网输配电线路安全运行的环境和气候影响因素还包括山体滑坡、森林火灾等自然灾害现象, 在炎热或者极寒的恶劣天气时, 也会影响线路的运行, 导致其使用年限和寿命达不到预期。部分电网输配电的线路搭设在田野中, 整体架设区间较大, 分布较广, 在

后期维护的过程中会增加难度, 难以确保线路安全性。

2. 材料质量及安装工艺问题

线路材料及安装质量是电网输配电线路安全运行的重要保障, 在工程项目建设施工的过程中, 必须使用符合国家规定要求的线路材料及安装工艺, 以提高电网输配电线路运行安全效果。材料质量与安装工艺作为影响电网输配电项目运行安全的本质因素, 一旦其产生问题就会给线路的安全运行造成极大的威胁。部分电力企业在建设施工的过程中, 对于线路材料质量与安装质量缺乏监管, 没有做好材料质量与安装质量检查验收工作。或者在总体建设中为了节约资金、投入不足, 选择档次较低的材料与施工能力较弱的施工队伍, 达不到工程项目建设的安全要求, 从而容易引发线路安全问题。

3. 线路维护问题

线路维护是输配电线路安全运行的关键要点, 日常运维的系统性、科学性将直接影响到线路的运行状态, 尤其是架空线路, 会受到各方面因素的影响较多, 导致线路质量和安全性不佳, 电缆线路也受到本身绝缘老化、外部破坏等因素影响。部分区域的线路还会由于地质或者人为因素的产生引发杆塔基础损坏、地面下陷等事故, 在发生雨水冲刷现象时, 还会导致基础遭到破坏, 增大了电网输配电线路运行的安全隐患。针对这些问题, 若没有做好线路维护工作, 特别是在维护管理中, 没有常态化开展巡视、检查检测、通道治理、电缆线路位置警示标识完善等工作, 发现问题、隐患未及时修复处理, 导致输配电线路安全运行达不到标准、故障频发。

二、电网输配电线路安全运行的技术分析

1. 防雷技术

防雷技术是为了避免电网输配电线路受到雷击产生损坏,减少因雷电影响引起的线路跳闸风险与停电时间,提高输配电线路的耐雷水平,其可以在较大程度上提高线路运行的安全性,尽量避免其遭受恶劣雷电天气的影响。电网输配电线路的安全运行将直接影响到人们日常生活,当线路受到雷击时,很可能会引发短路,造成火灾、电器设备损坏、大面积停电等情况,导致人们的日常生活受到较大的影响。目前因雷电引起的输配电线路故障的占比较高,表现形式主要有雷电直击与雷电感过电压,要充分利用防雷技术,在电网输配电线路项目规划设计阶段,要调取电网输配电线路经过的路径区域详细的历史气象基础资料,尽量避开雷区或雷电多发地段,确实无法避开时,须增设相关的防雷避雷措施。在电网输配电线路项目建设时,必须严格按照规程规范及相关技术要求建设与完善相关防雷措施,一是架设避雷线,是输电线路的防雷保护最基本和最有效的措施,可以防止雷电直击导线、分流流经杆塔的雷电流减少线路绝缘子的电压、降低导线上的感应过电压;二是安装避雷器,能有效的把雷电流泄放到大地、限制过电压的峰值;三是架设耦合地线;四是降低线路杆塔接地电阻;五是完善自动重合闸装置等设施,以提高线路的防雷效能,为用户提供稳定的电力服务。并在线路日常运维中及时检查避雷接引线的完整性与检测避雷接地网的接触电阻,确保防雷效果的可靠性。

2. 线路防风技术

当区域产生大风天气时,输配电线路的运行会受到影响,导致其无法保持稳定性与安全性,严重时将会发生杆塔倾斜、倒塌,导线舞动短路、碰触树木,跳线碰触杆塔等接地或停电事故。而风速为0.5至4米每秒时,容易引发导线或避雷线振动造成断股或断线。在输配电线路项目的设计阶段,必须严格按照规程规范及相关技术要求,结合本地区大风方面的历史数据,对于强风、风口、沿海等特殊地段,须提高防风等级,充分考虑输配电线路的防风措施。在输配电线路项目建设时,按要求完成完善相关防风措施,一是增加杆塔数量,减少档距;二是增设防风拉线;三是加大线间距离;四是规范跳线安装,完善固定方式;五是盯紧防振锤、防振线的安装质量与定期观测。尽量减少与防范大风天气对线路运行的稳定性和安全性造成的影响,确保线路的稳定运行。

3. 绝缘子防污技术

绝缘子长期暴露在空气中运行,大气中的尘埃微粒会沉积到其表面形成污秽层,当遇到雾、露、雨、雪天

气时,污秽层潮湿后,使得其表面导电率增加,绝缘子会因自身污尘附着绝缘水平下降,产生泄漏、污闪放电等导电现象,影响电网输配电线路的运行安全,因污闪而导致电网输配电线路故障及危害仅次于雷电事故。污秽尘埃主要来源,一是大风扬尘、车辆运输、机械作业等带到大气的普通尘埃;二是鸟粪污秽;三是工矿企业、发电厂、冶炼厂、化工厂等工业生产排出的废气与烟尘等,绝缘子防污技术的应用,可以大量减少电网输配电线路绝缘子因污尘而产生的安全事故。我们在实际运用中须对污秽尘埃的不同成因,在利用绝缘子防污技术时,要综合现场各项因素进行充分分析和考虑,构建预防综合系统,一是定期清洁清扫绝缘子,污秽严重清洁困难的及时更换;二是安装风力清扫环;三是采用复合绝缘子,硅橡胶绝缘伞裙具有良好的耐污闪性能;四是对于重污地区采用专门的防污绝缘子,通过改变绝缘子的表面结构,增加绝缘子的绝缘爬弧距离来达到防污目的;五是采用防污涂料,利用地蜡或者硅油等防污涂料对绝缘子设备的表面进行覆盖,在碰到雨水时,就可以进行分流处理,防止其产生潮湿现象,同时还可以避免电流泄漏;六是定期检测更换与增加绝缘子数量等等,广泛使用线路绝缘子的防污新技术,从而提高线路运行可靠性。

三、电网输配电线路安全运行的优化措施

我们在对输配电线路故障分析时,因材料质量、安装工艺问题发生的故障占到三成,因维护管理不到位造成的故障达到六成,所以要盯紧重要环节,优化管控措施。

1. 加强材料质量与安装工艺管理

在电网输配电线路项目实施及运维时,首先要做好材料质量管理工作,对工程项目建设及运维中所用的各类材料进行质量检测和管理,确保线路材料质量达到要求,加强对线路材料的采购、运输、入场、使用及储存等进行全过程管控。在采购材料时,须调查供应商的资质,检查生产厂家的条件和材料质量,确保其性能可以满足线路建设的要求。在运输材料时,要做好相应的保护措施。在材料进入现场时,要做好相关检查检测工作,确保进入使用安装的材料合格无瑕疵。在储存材料时,要按照线路材料的不同特征进行保管,全面提高材料质量管理效果。其次要严控安装工艺质量,严格按照规范规程及相关要求组织验收,尽可能减少线路运行故障,提高系统运行的安全性和稳定性。

2. 强化输配电网结构

输配电网的提级改造与网络结构优化,将大大提高

供电可靠性,提升维护检修的质效,增加输配电线路运行方式的灵活性,一是减少各级变电站的单一线路或单回路电源;二是各级变电站尽量避免单台主变供电,采用两台或多台主变供电;三是就近变电站尽可能实现互联互通;四是10KV及以下线路合理设置分支与分段断路器;五是重要用电负荷实行双回路或N+1方式供电等措施,减少停电风险。

3. 重视线路维护工作

线路维护在电网输配电线路安全运行的管理中尤为重要,管理人员要高度重视,以线路集中检修与日常运维作为基础,确保线路在后期运行中可以保持较强的稳定性和安全性。首先要构建好日常运维管控体系,明确运维业务流程与标准,压实各级管理人员责任,实现线路运维常态化。二要严格按照输配电线路运行规程要求开展线路巡视,定期巡视做到流程固化、清单细化、周期相对固定,对于线路本体、附属设施、线路通道环境等巡视对象内容及异常缺陷变化情况进行详细描述与评价,确保巡视质量;针对气候变化、高峰负荷、夜间须开展特殊巡视,并不定期开展监察性线路巡视,主要检查运行单位及巡护人员的巡线质量,强化监管与考核;按要求开展输配电线路检测,全面收集与输配电线路运行状态相关的信息,及时分析产生的问题,评估风险要素,制定科学、合理的线路维护计划和方案。针对需要停电的集中检修,必须统一指挥,提前策划,专业协同,精心准备,做到“逢停必检”、“一停多用”,尽量减少停电次数与停电时间。三是要加强线路基础资料管理,建立完善设备台账与隐患整改清单制,为线路的日常运维及提级改造提供强力保障。四要强力推进砍青扫障及通道治理工作。五要充分利用带电作业、无人机特巡、红外测温等先进的技术措施,提高线路检修维护质效与运行可靠性。

4. 完善安全预警系统

安全预警系统的构建主要是在产生安全问题时,可以利用系统的自动报警功能让工作人员及时掌握线路的运行动态,并且采取相应的措施予以解决。在供电指挥

调控层面,管理人员可以通过收集和整理当地区域的气候信息及天气变化情况,以动态管理的方式确保预警系统正常运行,一旦产生异常现象发出警报,快速反应,采取相应措施减少损失。在实时监控方面,对于人口密集、重要交叉跨越等较大安全风险部位安装实时监控设备,能够较好的降低安全管控风险。

5. 提高人员综合素养

电网输配电项目建设与管理的成败关键在人,输配电线路的运行状态、安全水平,取决于建设与管理中的核心管理工作人员的综合素养。在建设安装与运行维护中的工作人员及核心管理人员是线路安全运行的重要保障,必须具备丰富的工作经验,熟练的业务能力,较强的管理执行力。电力企业在建设发展的过程中,要注重对运维队伍建设,确保输配电线路的运维检修队伍稳定,人员、技术支撑有力。要加强工作人员的培养,从电网输配电项目建设开始,在安装、检测、验收、巡视巡护、检修维护、应急抢修等各个环节,开展有针对性的培养,在操作基础知识、岗位技能及技术标准等方面不断组织学习培训、考试考级,及时掌握新技术,确保其工作能力符合岗位要求,不断提高其综合素养,培养一批既能发现问题,又能解决问题的核心管理人员,为电网的输配电线路安全运行提供根本保障。

四、结语

在当前输配电线路运行的过程中,电力企业需要加大线路维护管理力度,为企业自身的运营发展提供保障。在实际操作中,管理人员要充分利用专业技术和方法结合线路产生的故障问题进行处理,确保线路保持安全、稳定的运行状态,为电力行业的可持续发展保驾护航。

参考文献:

- [1] 韦佳裔.输配电及用电工程线路安全运行的问题及其解决[J].中国设备工程,2020(21):50-51.
- [2] 王晶.输配电及用电工程线路安全运行问题探讨[J].百科论坛电子杂志,2020(10):1740-1741.
- [3] 陆韦刚.周礼红.肖远奇.等.输配电及用电工程线路安全运行研究[J].电力系统装备,2018(8):164-165.