

10 kV 配网电力工程技术问题及解决措施分析

郭 寒

(国网重庆市电力公司酉阳供电分公司, 重庆 409800)

摘 要 目前, 国内使用较多的配电网为 10 kV 电力网络, 在实际执行过程中, 配网自动化应用是保障电力系统稳定运行的重要途径, 可以有效提升电力系统的供应质量与安全, 缓解工作人员的工作压力, 但是对于 10 kV 配电网项目仍存在较多的问题, 影响到其正常运行, 为了更好地促进我国电力工程的不断发展, 满足人民群众稳定使用的电力需要, 本文基于 10 kV 配网电力工程技术应用价值以及存在的问题进行探讨, 并提出切实有效的解决方法, 以期对相关人士提供实践依据。

关键词 10 kV 配网电力工程; 过电压; 外力破坏; 闪络

中图分类号: TM7

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.10.024

0 引言

对于电力行业来讲, 科技创新是行业发展过程中的一个必要元素, 只有有效利用科技创新, 才能为行业的长久发展提供更加有力的支持。对于电力工程的建设来说, 也应用了一系列创新性的技术, 先进的技术能够降低人员的工作压力, 并且能够提升 10 kV 配电网建设工程的质量, 通过有效的措施解决问题, 能够对电网高效运行作出保证, 有效提升供电质量。

1 10 kV 配网电力工程的基本构成

10 kV 配电网工程是整个电力网络系统中极为重要的一部分, 结构非常复杂精密。首先, 要清楚 10 kV 配电网所承担的功能和责任是对从高压传输线传来的能源进行降压, 通过一系列设备和科学手段, 将电能安全、可靠、有效地传递给最终客户^[1]。其中, 变电站是 10 kV 配电网的重要组成部分, 主要负责将高压传输线中传输来的电能转变为低压电能, 其中包括变压器、断路器、隔离开关、母线、电容器等设备。它们互相作用来实现电能的减压、配送、保护等。其次, 配电路线也很重要, 它是将变电站中的输出电能传输至客户所在地的路径, 配电路线可以通过架设在空气中的线路方式以及使用电缆的方式实现, 线路设计还要考虑各种因素的影响, 比如地理环境、气候状况、负载量等^[2]。最后, 客户的客户端设备, 这是客户最终获取和利用电力的重要环节, 包括各类用电器、仪表等。它们要符合客户的使用需求并且保证安全用电。除了三个主环节, 10 kV 配网电力工程还包括一些辅助

设备和系统, 比如通信系统、监控系统等, 为电网的安全稳定性和高效性提供强有力的保障。

2 10 kV 配网电力工程技术应用的重要性

尽管 10 kV 配网电力工程作为电力建设项目中一种特殊类型的工程构造项目, 由于该建设工程具有更加复杂的特征, 所以应尽最大努力构建该项目建设资源和人才配备条件, 以满足项目建设的要求; 其次, 10 kV 配网电力工程在项目生产运作过程中对项目班组之间的联系具有较高的要求, 应充分掌握各专业工作的特点, 并针对工程建设发挥积极的科技效果, 避免项目运作的负面因素; 并且当前的电力工程技术也可满足国家电网的相关技术要求, 但是应用 10 kV 配网电力工程的技术应用可以达到更加严格的技术要求, 保证人们正常用电的安全和稳定。另外, 在当前市场竞争较为激烈的情况下, 可利用提升 10 kV 配网电力工程的技术水平来提高电力公司的整体竞争力, 并且促进自身专业技能上的优势地位^[3]。此外, 运用 10 kV 配网电力工程技术, 有效调动电力技术人员资源, 进行人力资源最大化回报工作, 这不仅能使电力工程的质量达到优等水平, 更能节约人力资源的成本, 为电力公司的健康可持续发展提供了有力保障(见表 1)。

3 10 kV 配网电力工程中存在的技术问题

3.1 过电压问题

电力系统中存在的超标电压问题是指其电力系统所承受的电压超过了事先设置好的或协议约定好的范围,

导致对某些绝缘部位造成损坏并使其中存在一些使用风险,严重时危害到整体的供电结构。通常来说,超标电压问题的产生与电网系统的负荷变化有着密切的关系,在电网系统中负荷迅速增加或是减少时,系统电压也会随之有波动,从而导致过电压的情况出现,这对其电力系统中设备的运转会产生直接的影响^[4]。除此之外,电网系统中出现的短路故障或事故等也会导致电压瞬间变化,进而引发超标电压问题的出现;配电系统的设备老化、运转不稳等问题都会导致超标电压问题的产生,例如比较长时间使用的变压器、断路器等设备可能会因其自身存在功能衰减或是故障而不能很好地控制电压,使其出现超标电压问题,如果没有做好保养或养护不够及时等都会使得电压出现异常,从而加剧其超标电压问题的产生。

表 1 10 kV 配网技术改造效果对比

技术改造措施	实施前故障次数/年	实施后故障次数/年	故障减少率
改善电源及输电方式	120	80	33%
提高配电网运行灵活性	100	65	35%
加强配电网自动化水平	90	50	44%

3.2 外力破坏问题

近年来,随着我国大量投入及普及使用 10 kV 配电网,通过空线架设计线路的施工方法开始被大量使用,而由此类途径所引起的故障即被称为“外力破坏”。此类破坏是由多种环境因素所造成,如剧烈的大风、雷电交加或极端天气,以及人为因素造成的破坏(如盗窃、恶意破坏)等。在恶劣天气(如遇到龙卷风、雷击或雷雨天气等)时电力系统发生损坏,如电杆被连根拔起或遭受电击等;在多发地震的地区由于地震引发的地质灾害破坏配电系统设备,致使设备检修困难^[5]。另外,还有偷盗、恶意破坏、拆除电力设备等不良现象的侵扰都会影响到供电的稳定与可靠,不仅造成极大的电能损耗,还会对民众造成生活上的困扰、财源上的不安全威胁。此外,还有汽车撞击、设备损耗等也将引发配电线路设备的损坏,对于整个供电系统所造成的影响也难以预料。因此,为避免此情形的发生,应该时常用心巡检设备状态,对设备进行有效的维护以及监管,提升设备对外界干扰的防御力。

3.3 闪络问题

闪络是一种电气设备或者绝缘材质表面出现的瞬间放电情况,常伴随着电光和声音的出现,不仅容易造成设备受损,还可能会引发火警和电力事故,给电力系统安全稳定运行造成影响^[6]。由于 10 kV 配电网为电力系统中的高压部分,其电场能量较大,容易导致绝缘材质击穿与放电。加之配电网设备受负荷压力较大,电流加大和部分电场强度增加导致电晕放电或闪络。再加上配电网设备长期处于高温高压高湿的环境中,绝缘材质在使用一段时间后可能会因老化导致损伤降低绝缘性能,易发生闪络。

4 针对 10 kV 配网电力工程技术存在问题的有效应对措施

4.1 提升 10 kV 配网的供电能力

因 10 kV 配网电力工程具有独立性,这也是由其自身单一线路供电和大量配电变压器、分支线等设备决定的,一旦出现故障,很容易造成全区供能受限,形成大面积供能危机或供能中断现象。为避免此类问题发生,可利用联络开关解决问题出现部分电力故障,以尽量减少受影响范围,科学设计 10 kV 配网拓扑结构,合理规划配电路线,减少线路长度,降低损失量,提高电网传递效率。另外,也可在布局配电变压器的基础上,实现有效的变电站布置,从而可以达到减小电压不平衡和电压谐波现象发生的目的,最终起到提升电网运行稳定性的效果。同时,可通过先进技术手段,如智能配电网管理,实现在线检测整个电网设备的运行情况,并采用智能电表、智能配电设备等,把控好电量负载,优化电网负荷分配,增加供给能量。定期对设备进行检修和维护,及时解决相关故障问题,保证设备能够正常运行^[7]。此外,还要做好对配电人员的培训管理工作,使他们掌握更加熟练地操作电网设备的技术和能力,并且能及时应对突发情况,以保证电力用户能够获得安全、稳定的电力供应。

4.2 加强配网线路设计,减少外力破坏因素

对于 10 kV 配电网建设工程项目而言,在施工前就必须进行完整的调查和规划工作,如场地的勘查、工程要求等。之后依据前期的调查规划出一个比较适合建设的工程计划。在进行配电网设计的过程中,首先要制定线路,保证其走向不经过密集场所或者容易造成自然灾害影响的地段,从而降低线路外部力量破坏的可能性。为了使线路具有比较强大的外部抵抗力量,应选用更抗磨损且更不容易腐化的材质材料,比如带防锈漆的铁塔、耐磨的绝缘制品等。除此之外,

在设计的过程中还要考虑到线路的高低高度问题以及安装一些防御机制和自动化控制线路的装置,使得线路的高低高度的间距更加合理,从而降低外界对线路的影响,提高线路的安全性。同时,采用更加坚实的基础装置,例如水泥柱或者钢筋混凝土柱等,以此减弱线路受到外界的冲击力损害^[8]。针对一些外部力量易破坏的区域,加大防护套、防护网等安全装置对电力线路的抵御外力能力的改善,在此基础上,运用智能检测系统随时监控观测线路工作状态,及时发现可能存在的外力破坏迹象,及时采取有效的修复措施,降低风险,保障电网安全可靠。

4.3 科学合理地解决闪络问题

闪络现象发生时会对配电网中电气设备带来十分不利的影 响,为了避免问题产生,需要做好与这个问题相关的分析工作,采取正确的处理措施,发现实际问题产生的根源并及时采取有效的措施,以此解决实际问题。其中最关键的是线路上受污情况消除。要对电缆设备的清理保养工作进行落实,将连瓶、穿墙套管等部分都进行防尘措施设置,保障设备表面干净整洁,减少问题产生,在此基础上要着重关注提升绝缘材料的材质、厚度并增强绝缘材料的抗磨损能力,降低其闪络风险^[9]。在实际电力系统开关房部分中需要结合实际情况适当调节开关房中的湿度,选择匹配的吸湿器与相关干燥器,以此达到实际的除湿效果,由于闪络危险在配电网开关房湿度发生增长的情况时呈现上升的规律,因此仅需降低环境温度即可避免闪络事件发生。

另外,还要做好全方面的检查和维修保养的计划,确保电力设备使用过程中的安全性和稳定性,运用最新型的技术装备去检查、维护、清洗不常用到的电器设备,避免出现短路现象^[10];还可以利用局部放电监测技术去监测电力系统中的核心部分,能够及时掌握它们的工作状态,及时发现存在的短路现象,并对信息进行分析和处理,进而可以更好地检测设备的工作情况,然后基于分析结果采取合适的维修方案,保证电力系统的稳定运行,让各个设备始终能够良好地工作。

4.4 加强电网运行维护管理

对于10 kV配电网网络建设项目来说,技术支持也是十分重要的。但是每一个项目都有大有小,有主要的也有次要的,还有可能因为科学技术进步导致过去建设的电力设施在实际运行中有所磨损^[11]。因此,为

了确保配电网项目的实际开展,必须将电网运营与管理考虑到设计范围中来,可以预先设定相应的维护管理以延长使用寿命。具体的方法如下:首先定时观察电网的运营状态;其次可以对相应的设备和技术进行及时更新。科学技术的进步是社会发展的必然产物,新形势下电力生产还需要注重科技的更新与转变,需引入具有创新性的新型技术来提高现有电能体系的运行效益,不断促进电力生产向民众需求靠拢。

5 结束语

在10 kV配网电力工程中,电力工程技术的合理应用有着重要意义,对电力行业发展也有促进作用。现阶段的配网电力工程对于相关技术应用和安全管理都有很高的要求,需要从各个方面去落实技术与安全应用工作。但是,在开展10 kV配电网网络建设项目过程中也存在诸多问题,不仅会影响到该项目的质量,还可能对人们的正常生产生活以及人身财产安全构成威胁。为此,我们要重视该问题并将其切实解决,保证10 kV配电网网络项目的可靠性,使其潜力得以更好地发挥。

参考文献:

- [1] 梁家耀,邓凯.新时期10 kV配网电力工程的标准化施工分析[J].电工技术,2024(S1):149-151.
- [2] 杨嘉兴.新时期10 kV配网电力工程的标准化施工研究[J].电工技术,2024(S1):200-202.
- [3] 程呈.探讨如何提升10kV配网电力工程安全管理[J].城市建设理论研究:电子版,2024(12):10-12.
- [4] 陈富伟,邓臣.信息化背景下10kV电力配网工程施工安全管理技术研究[J].中国高新科技,2024(07):72-74.
- [5] 王瑞丰.电力系统10kV配网的线损管理分析[J].电气技术与经济,2024(03):265-267.
- [6] 孙悦.10 kV配网电力工程的技术问题探讨与解决[J].电工技术,2024(S1):185-187.
- [7] 顾世民.10kV配网电力工程技术与解决措施分析[J].工程技术研究,2024,09(05):210-212.
- [8] 同[6].
- [9] 同[7].
- [10] 刘辉.10kV配网电力工程的技术问题分析与解决[J].电气技术与经济,2023(08):305-306,312.
- [11] 王伟.10 kV配网电力工程的技术问题分析与解决对策[J].自动化应用,2023,64(02):115-118.