

10kV 配网电力工程的技术问题分析与解决

Analysis and Solution of Technical Issues in 10kV Distribution Network Power Engineering

荆明星

Mingxing Jing

(山西省长治市潞城市王曲电厂 山西省长治市 047500)

Wangqu Power Plant, Lucheng, Changzhi, Shanxi Province 047500, Changzhi, Shanxi Province

摘要: 进行 10kV 配网电力工程的技术问题分析与解决, 需了解配网电力工程的基本情况, 结合实际案例, 分析可能出现的技术问题, 包括但不限于: 施工方案问题、电气间隙和爬电距离不足、电压异常问题等, 在问题分析的基础上提出对应的解决措施, 制定解决方案, 控制问题在相关范围内, 避免其持续恶化, 为配网电力工程的正常使用提供保障。

Abstract: To analyze and solve technical problems in 10kV distribution network power engineering, it is necessary to understand the basic situation of the distribution network power engineering and analyze possible technical problems based on actual cases, including but not limited to; Based on the analysis of construction plan issues, insufficient electrical clearances and creepage distances, and voltage anomalies, corresponding solutions are proposed to control the problem within the relevant scope and avoid its continuous deterioration, providing guarantee for the normal use of distribution network power engineering.

关键词: 10kV 配网电力工程; 技术问题; 解决措施

Keywords: 10kV distribution network power engineering; Technical issues; Solution measures

引言: 10kV 配网电力工程建设进程中, 技术问题会极大的影响工程质量、安全, 因此备受重视, 虽然很多工程团队已经基于自身需求进行相关技术问题的探究与解决, 但就实际而言, 会因其本身的施工水平、外部环境影响等而出现各种各样的问题, 不但影响了工程正常使用, 可能还会造成较大的经济损失、设备损害等, 基于此, 进行配网电力工程规划、进行系列技术问题的统筹解决已经势在必行。

一、10kV 配网电力工程案例概述

以某内某 10kV 配网电力工程为例, 已知该配网工程包括: 新建站的 10kV 送出、联网工程; 现有站的 10kV 线路、设备改造; 10kV 专线+局维 10kV 变电所的新建、改造, 在工程设计施工过程中因受工期、环境、施工团队、投资等方面的因素影响, 让配网工程出现较多的技术问题, 包括: 施工方案问题、外力破坏问题等, 基于实际问题展开深度分析, 提出解决措施, 对于保障工程稳定推进有着积极的促进作用。

二、10kV 配网电力工程技术原则

确保配网电力工程质量、安全, 需遵循相应技术原则: 其一, 在 10kV 配电网架设计时, 应结合工程实际组织开展相关工作, 为电力生产系统预留架空线路走廊, 在各级生产系统预留电缆敷设位置。其二, 配电网设置时, 针对重要客户布设双电源, 针对关键负荷, 提供双电源供电, 配置应急电源; 灵活选择干电池、发电机组或者蓄电池, 如此在其中一项电源停电检修时, 不影响持续供电; 为保证绝缘导线全绝缘化, 绝缘导线在布设时选择专用绝缘金具, 绝缘导线施工时, 针对切开连接的接线金具, 加装保护装置, 绝缘线路上设定特定距离加装接地线夹。

三、10kV 配网电力工程的技术问题分析

1 施工方案问题

10kV 配网电力工程方案设计合理性, 直接关系到后续的工程施工质量、安全、顺利性, 因此保证方案合格必不可少, 但就实际工程施工而言, 10kV 配网工程技术复杂, 涉及多个环节, 影响因素不尽相同, 需结合实际问题提出可行性解决策略^[1]。比如常见的线路布设问题, 其未按照固定的规范展开涉及工作, 使得布设方案与实际情况存在较大出入, 给电力工程稳定使用带来较多风险因素, 又如部分新兴小区配网电力工程搭建中, 引入环网电力, 不利于架空线路整体安全。

2 电气间隙和爬电距离不足

在电气间隙、爬电距离不足时, 可能会出现过电压问题, 严重时会影响配网工程中的绝缘装置, 影响整个系统稳定运行。因处于与工程安全无关的因素(如易于电力生产)而进行的设计后变更, 减小电气间隙距离, 与设计进程中设想的相关组件有关, 替换可能在实际结构上表现出较大不同, 出现与放置有关的故障问题。

3 电压异常问题

配网电力工程的电压异常问题, 主要集中在以下几点: ①单相接地。在配网电力工程投入使用后, 发生金属、非金属接地问题, 引发单相电压异常, 出现配电网单相接地等值电路, 在接地瞬间, 会让三相电压接地相侧电压短时间内迅速下降, 其他两相电压升高, 引发过电压问题, 线路内电流亦会同步加大, 影响线路使用寿命、安全运行^[2]。②设备异常。出现设备异常问题, 亦会造成配电网电压异常, 如电容性负载超阈

值、空载线路、继电保护动作不当等, 该 10kV 配电网在 2022 年 5 月的运行进程中, 运行人员发现保护装置中性点接地绝缘设备异常, 引发保护器对地绝缘击穿, 变压器设备局部线路烧毁、保护器爆炸, 高低压熔丝异常也干扰了配电网正常运行。

四、10kV 配网电力工程的技术问题解决措施

1 工程科学规划

进行 10kV 配网电力工程科学规划, 对于杜绝可能出现的施工方案问题起到较好的保障作用, 关注以下要点: ①工程方案规划设计时, 需组织施工团队、设计团队、监理团队等深入施工一线, 调查研究当地地形地貌、环境因素、天气情况、政策要求等, 以此来确定初版工程方案, 并通过 BIM 技术进行方案推演, 以此来及时明确方案中可能出现的不足、缺漏等, 进行针对性的弥补、调整, 降低与工程实际的冲突性^[3]。②理顺施工流程。理顺施工流程, 确定配网各分部工程的施工操作, 规范重点工程技术操作模板, 如架空电力线路, 其包括拉线、绝缘子、金具、横担、导线、电杆等组成单位, 具体工程流程包括: 线路勘测定位、基础施工、立杆、拉线制作与安装、横担安装、导线架设、尺度观测等。以电杆安装为例, 结合施工方案确定线路起点、终端点、转角点电杆位置, 顺线路方向规划出长×宽(1m×0.5m)的长方形杆坑线; 保持直线杆拉线、线路中心线垂直或者平行, 让转角杆拉线处在转角的角平分线上, 电杆、拉线中线夹角保持在 45°左右, 若因地形限制, 可将夹角缩小多 30°左右; 设定杆坑深度时, 参考土质、电杆长度而定, 通常是 1/6 杆长, 混凝土杆埋入深度, ③线路选择时, 关注工程施工便利性, 充分考量工程施工规划对电网运行各个方面的影响, 若出现特殊状况, 如立杆倒塌、弧垂测定不合格时, 需及时与主管部门沟通, 提出解决对策, 降低设计方案与工程实际差异; 此外尽量在工程施工中留出余量, 为工程持续优化提供空间^[4]。

2 增加电气间隙与爬电距离

为彻底解决电气间隙与爬电距离不足的问题, 尝试以下方法: 是一个产品的接线盒, 绝缘材料以 $400 \leq CTI \leq 600$ (II 级), 防护等级 IP65。电气间隙 L、L1、L2 均小于 GB3836.3-2010 中规定值, 这时我们可以考虑在接线盒壁和接线盒盖粘贴一层绝缘材料, 这样端子对外壳形成新的电气间隙路径 L3, 很明显 $L3 > L$ 及 L1。对于增大 L2, 我们可以考虑在两接线端子间增加绝缘隔板, 则两端子间电气间隙为 L4, 新路径 $L4 > L2$ 。②AB 点距离为沿接线端子表面的爬电距离 L_{AB} , 当 L_{AB} 小于 GB3836.3-2010 规定的爬电距离 (I 级材料 $\leq 125\text{mm}$ 、II 级材料 $\leq 140\text{mm}$ 、III 级材料 $\leq 160\text{mm}$ 、最小电气间隙 100mm) 时, 可以考虑以下几种方法来增大爬电距离: 第一种方法是采用相同等级绝缘材料, 加工件 C, 并与件 A 粘接在一起 (依据 3836.1, 粘接结构视为固体部分), 这样形成爬电距离 L_{AC} , 显然 $L_{AC} > L_{AB}$; 第二种方法, 当导电杆长度受限时, 应考虑更换件 A, 增加绝缘材料表面的凸筋和凹槽 (应符合 GB3836.3 中 4.4.3 关于凸筋、凹槽的高度和厚度的要求)。第三种方法, 考虑使用高等级绝缘材料, 例如用 I 级代替 II 级, 常用 I 级材料包括上釉的玻璃、云母、陶瓷等无机材料, 可灵活选择。

3 电压异常故障问题处理

(下转第 42 页)

(上接第 29 页)

进行电压异常故障问题处理时,关注以下要点:①单相接地检查与异常状况处理。在处理单相接地相关问题时,重视现场检查工作,灵活应用智能监测平台信息,制定现场检测方案,定位接地点,迅速确定故障原因、类型等。在现场检查时多用拉路法,循序查找,如果在全部拉路后仍旧难以确定接地点,尝试引入断电排除法确定异常点,如该配网工程在 2022 年 5 月对单相接地逐步查找时,在逐一拉路后单相接地报警没有消失,可安排技术人员对母线中的相关设备展开循序的切断排查,最终在断开 501 刀闸后电路电压恢复正常,拆开刀闸、仔细检查,确定基本情况,发现是 501 开关断路器中 B 相接地所引发的电压异常,在按照固定流程处理后系统重新投入稳定工作。在智能电网逐步完善的情况下,进行单相接地防控时灵活装置智能监测设备,实现对重点区域、设备、线路等的实时监控,采集各类运行状态数据、用电数据等,并结合以往历史问题、积累的工作经验,预设防控方案,在出现单相接地故障问题时,直接通过其特征来提取相关预案加以处理,缩短反应时间,提升处理效率^[9]。②设备线路调整、优化。在配电网运行时,需注重电压异常状况检查,对出现的线路断路、设备断路等引发的相关问题提升重视,结合实际情况提升线路、设备性能。如传统互感器结构简单,只能粗略的检查中性点接地方式,难以精准判断电压失衡、电压不稳定等相关问题,给配电保护带来较多麻烦,据此,可根据配电网设备性能状况、运行需求等,对已经存在问题或者异常运行的继电保护装置及时更换;进行熔断故障处理时,断线区域必须提前断电,切除故障线路,更换高低压熔丝;在异常保护器处理时,用氧化锌避雷器替代传统模式的三相四柱式避雷器,借助真空断路器进行断电异常保护,保障有效性、准确性;此外结合实际情况转变配电网的保护模式,基于中性点接地保护进行电压失衡保护、增加间隙保护,为 10kV 配电网中性点接地保护系统优化后的线路图,在实际应用中可发挥较好作用。在设备调整后遵

循互感器标准运行规范,设置中性点接地,配备放电计数器,对中性点状况、间隙状况加以控制,实现相关故障的及时察觉与处理^[7]。

4 解决闪络问题

针对出现的各种闪络问题,尝试通过以下方法予以解决:①在开关等重要设备上配备防尘罩,并安排运行人员定期打扫、清洁,在工程建设时,选择穿墙套管、绝缘子等。②配备智能化工具,严密监测电路在各个阶段的运行状况,保障可提升设备防污能力,针对因人员疏忽、小动物进入等引发的短路事故,制定预防措施;针对变压器开关等重要设备,安装除尘设备,提升室内空气干燥度,优化开关运行环境。同时需积累经验,增强整体化管控力度。

结语:综上,文章就 10kV 配网电气工程的技术问题分析与解决展开了综合论述,应给予其足够的重视,分析各项解决措施在实际落实中的具体效能,明确其优势与不足,发扬优势、弥补不足,从相关技术问题的实际解决所需入手,进行相关解决方案的调整与优化,为配网电气工程的建设与正常使用保驾护航,满足社会各行业用电所需,创造更大的经济效益。

参考文献:

- [1]张少帅.10kV 配网电气工程安全管理提升路径研究[J].中国科技投资,2021(14):107-107, 114.
- [2]詹鹏飞.10kV 配网电气工程质量、安全以及进度管理的探究[J].中国科技期刊数据库,工业 A,2022(12):37-39.
- [3]石晓菊.10kV 配网电气工程的技术问题分析与解决[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(7):193-195.
- [4]刘明红,王鹏朝,王洪涛,张瑞龙,魏楠,奚涛.以电力电缆为主的 10kV 城市配电网接地方式适应性研究[J].电力设备管理,2023(8):148-150.