

配电线路故障的原因以及运维管理分析

戴林

(国网江苏省电力有限公司邳州市供电分公司, 江苏 徐州 221300)

【摘要】在本文中, 笔者将针对配电线路故障原因及运维管理工作实施措施进行初步分析与探讨, 希望借此可对相关从业人员起到一定借鉴价值。

【关键词】配电线路故障; 故障原因; 运维管理

引言:

配电线路运行可靠性直接关系到区域生产生活质量, 一旦配电线路出现异常, 其带来的负面影响与经济损失将十分严重。配电线路多处于户外环境, 因此, 其故障原因相对复杂, 因此, 电力企业应以保障配电线路安全平稳运行为目标, 具体分析实际故障原因, 明确各类故障的检修维护技术, 进一步优化运维管理措施, 消除配电线路中存在的安全及性能隐患。

一、电力系统中配电线路检修技术

(一) 接地故障的检修技术

1. 接地故障的诊断技术。对于配电线路而言, 接地故障一旦出现, 电气设备将受到严重损害, 设备可靠性与稳定性大幅下滑, 甚至很可能出现更为严重的财产损失与人员伤亡。接地故障诊断环节, 诊断技术选择尤为重要。通常情况下, 接地故障可分为单相完全接地故障与单相不完全接地故障两种, 对此, 检修人员可借助电压参数检测设备, 测量特定位置的电压数值, 如此可明确实际故障类型。调查研究表明, 单相完全接地故障更为常见, 检测期间, 配电线路中的三角形电压值为 100V, 此外, 计量表得到的数值基本稳定, 而一相电压为 0, 另外两相电压却保持正常, 此时, 可基本判定电压数值为 0 的一侧为故障位置。

2. 接地故障的维修技术。配电线路接地故障检测工作应结合实际情况, 具体判断实际故障的外在表征、特点, 并根据自身的工作经验与专业知识, 在分析区域气候环境与配电线路工作环境基础上, 找到合适的维修措施, 消除配电线路接地故障隐患, 保证配电线路平稳运行。

其一, 电力企业可采用人工巡线技术。人工巡线技术是一种较为传统的配电线路接地故障检测与维修手段。检测维修人员应具体分析区域配电线路的运行特点, 明确配电网中故障高发区域, 找到可能对配电网稳定性带来不良影响的阻碍, 进而找到故障的大致范围, 指派专业人员对该区域进行巡查, 一旦发现故障位置, 应依照技术要求完成处理。人工巡线工

作执行期间, 若故障未处理前就已消失, 则检修人员应做好进一步分析, 借助分界开关动作, 确定故障部位。人工巡线技术多用于故障特征较为明显且常见的配电线路故障分析与评估工作中。

其二, 分段试拉技术。现如今, 电力能源需求持续攀升, 区域配电网络也变得更加复杂, 这就导致很多接地故障变得十分隐蔽, 对此, 检测维护人员可采用分段试拉技术手段, 具体判断配电线路中的各个分段线路与分支开关, 依照先拉大分支, 确定此条分支是否存在问题, 若该分支正常, 可再次尝试关闭主干线分段开关, 从下游开始, 逐步缩小排查范围, 并最终完成故障位置定位。

(二) 断线故障检修技术

配电网络运行负荷持续增加, 大量电气设备因恶劣的运行环境而快速老化, 这就造成配电线路很容易出现断线故障。断线故障发生后, 配电线路将出现电压升高、电流降低现象, 而在非故障相, 电流数值将保持不变, 而电压数值将会降低。针对这一特点, 配电线路检修人员可借助特定的检测设备, 对配电线路电压与电流数值进行测定, 从而判断配电线路是否已出现断线故障问题。断线故障维修环节, 检修人员应依照检测数据结果, 针对具体异常进行分析, 并与调度中心保持实时联系, 具体确定相关问题的实际情况。

(三) 短路故障检修技术

1. 短路故障的诊断技术。配电线路内部存在大量绝缘体, 其不仅可为配电线路平稳运行创造有利条件, 亦可消除配电线路运行期间的安全风险。但是, 配电线路绝缘子也很容易老化, 一旦某一部位绝缘体发生破损, 短路故障爆发概率将大幅抬升。研究表明, 配电线路短路故障特征十分明显, 主要表现为特定区域电阻接近 0 或趋近 0, 因此, 配电线路检修人员可使用万用表, 对配电线路各个分段及各个区域的电阻数值进行测定, 从而找到短路故障发生的具体区域, 配合使用灯泡法, 明确故障位置。万用表可帮助检修人员快速完成电阻数值检测, 为避免检修期间出现意

外,检修人员应及时切断线路电源,如此可避免线路电压或电流过大而造成万用表损坏。灯泡法是一种较为常见的短路故障测定方式,检修工作人员可将功率为100W、额定电压为220V的灯泡串联到配电线路中,若灯泡亮,则说明该区域不存在短路故障,若灯泡不亮,而说明该区域存在短路故障。

2. 短路故障的维修措施。配电线路短路故障较为常见,但是,造成配电线路出现短路故障的因素却十分复杂,因此,检修人员应依照配电线路的实际使用情况进行分析,并根据专业知识与工作经验,找到问题根源。

配电线路被重物压迫,抑或杆塔被汽车撞倒,亦或是其他机械设备与导线或其他电气设备发生碰撞,则短路故障将随之出现。此时,电力企业检修人员应在短路故障发生的第一时间实施问题排查,一旦发现某一地区出现停电事故,应立即进行巡线工作,找到配电线路异常区段,并根据现场破坏情况,及时进行维修与处理。

多数配电线路长期处于高负荷运行状态,这就导致导线与电气设备老化速度很快,尤其是绝缘位置,一旦出现高温问题,绝缘子的可用寿命将大幅缩短,并最终破损,进而导致跳线或断线。针对这一问题,检修人员应加强日常巡检工作,借助先进的监测设备,分析导线、电气设备及各个关键节点的实际情况,及时消除问题隐患,并短路故障发生的第一时间完成处理。

配电线路电气元件发生损坏问题后,配电线路也会出现短路故障。针对这一问题,电力企业检修人员应做好专项排查工作,针对配电线路中的零克熔管、刀闸等关键设备进行分析,判断零克熔管是否存在拉弧或爆炸问题,分析分闸位置是否存在异物压迫,问题确定后,应快速完成故障处理,消除短路故障对区域生产生活带来的负面影响。

二、配电线路发生故障的原因分析

(一) 外力破坏

配电线路多处于户外环境,这就导致配电线路故障爆发记录居高不下。其中,外力破坏是导致配电线路故障的重要原因,如区域出现雷暴天气,配电线路遭遇雷击事故,抑或区域出现强降雪天气,配电线路或电气设备被冻坏。除此之外,配电线路很容易受到树木、鸟类及大型车辆的影响与破坏,如鸟巢的存在很容易造成配电线路短路,加重元器件老化,直接威胁区域供电稳定。

(二) 设备故障

为避免区域生产生活受到影响,配电线路需长时间保持高负荷运转,线路与电气设备很容易出现老化问题,一旦导线或电气设备出现老化,则线路断路风

险将大幅升高,若处理不及时,也很容易引发火灾或爆炸事故,破坏力惊人,影响十分恶劣。若配电线路长期处于高温高湿环境,关键零部件很容易出现氧化或腐蚀问题,绝缘子绝缘性能下滑,线路短路故障出现概率增大。同时,部分电力企业不重视配电线路电气设备管理,其采用的设备资源本身存在性能缺陷,而负责设备维护的工作人员又未能及时对相关电气设备进行保养,抑或日常巡查工作不到位,则配电线路设备故障爆发可能性将迅速拔高,配电网络运行稳定性与持续性将难以实现。

(三) 其他因素影响

配电线路运行使用期间,不法分子为获取经济利益,很可能会主动破坏配电线路,抑或在现有配电网中私接线路,如此不仅会给电力企业带来经济损失,也会进一步加大配电线路的运行压力,供电秩序陷入混乱,尤其是在用电高峰段,很容易出现用电压力超出配电线路负荷情况,进而影响到配电线路的运行状态。

三、配电线路运行维护工作改进对策

(一) 进一步改进配电线路架构,增强其抗外力破坏能力

为避免配电线路遭受外力破坏,电力企业应结合实际工作需求,以保证供电可靠性为目标,进一步优化配电运维保障工作体系,重点关注外力因素对配电线路安全运行带来的负面干扰。

首先,电力企业应建立完整且细致的配电线路运维管理档案,实时跟踪并记录配电线路的运行状态,分析导线及电气设备的工作压力,并建立突发故障应急处理机制,保证故障发生后可在最短时间内解决。如大风大雨天气下,电力企业应适当增加配电线路巡查力度,一旦发现故障隐患,应及时上报,并依照工作规范完成处理,记录好故障信息与处理方式。

其次,电力企业应在日常巡检工作执行期间分析配电线路所处环境,若配电线路周边存在可能危害其运行安全的不利条件,应及时进行处理,如树木、违建建筑等等。

此外,电力企业应在配电线路新建与改造工程中做好规划,对区域自然气候环境及地质地理环境进行调研,既要满足区域用电需求,也要注意避开障碍物,尽可能远离主干道,以免配电线路杆塔、导线或电气设备出现意外。

(二) 经济做好配电线路防雷工作

配电线路新建或改造工程中,电力企业应提前做好各项保障措施规划,选择绝缘性能良好的导线,并对特定位置与重点位置实施加厚处理,如在绝缘导线外层添加额外的绝缘装置,进一步增强导线的绝缘效果,如此可有效削减雷击事故发生记录。此外,电力

企业也要依照配电线路的实际情况与建设需求,选择并安装避雷器,避免导线或电气设备遭受雷击伤害。避雷装置安装环节,工作人员应具体判断区域雷击事故爆发概率,应将避雷装置安装在雷击易发区域或配电线路两侧,避雷装置种类选择时,应具体分析避雷装置是否会受到电压影响,并注意避雷器自身的可维护性,既要避免后续维护工作压力上升,也要尽可能使用不会受到电压影响的避雷装置,如氧化锌避雷器。

(三) 积极做好配电网日常维护与检修工作

配电网运行压力很大,且配电网所处环境十分复杂,因此,电力企业应充分重视配电网日常维护与检修工作,以保障配电网稳定且安全运行为目标,建立并完善维护检修工作制度,并在日常工作中,以实际工作内容为基础,进一步细化日常维护与检修工作内涵。与此同时,为避免检修维护工作流于形式,电力企业也要做好工作监督与岗位责任划分,应将具体的维护与检修工作落实到个人,要求相关人员详细记录维护与检修过程,做好数据存储与分析。电力企业应定期对相关人员工作完成情况进行考核,注重问题处理效率与隐患排查能力分析,定期开展技术研讨会,优化故障维护与检修措施,提高工作质量,进一步维护配电线路运行可靠性与稳定性。

(四) 持续完善配电运维管理制度

以电力能源供应角度分析,配电运维工作专业性很强,且工作内容繁杂,从业人员需严格按照技术规范完成故障检修与处理。因此,电力企业应积极进行区域配电网运行情况排查,明确配电网当前状况,以满足运维管理工作需求为目标,建立完善且可行性高的配电运维管理制度,统一工作标准,明确工作职责与注意事项,优化配电线路运维管理措施,避免运维管理工作陷入混乱,并实施设备主人对设备负责到底的制度章程,让每一位检修维护人员充分重视起自身工作。

(五) 进一步强化运维管理人员的专业培训工作

人力资源是保障运维管理工作得以顺利进行的根本,因此,电力企业应加快人才培训机制建设,注重运维管理人员素质水平与专业能力的提升。近些年,信息网络技术飞速发展,新技术、新设备层出不穷,管理理念也在不断革新,在此背景下,电力企业应充分重视并落实好运维管理人员的专业培训工作,面向新技术、新设备与新管理理念,组织运维管理人员参与到新型运维技术学习,加强管理经验交流,注重管理思维创新,借助实际案例,改进培训效能,进一步增强运维管理队伍的整体实力与实操水平。

(六) 注重网络信息服务平台构建与完善

伴随着网络通信技术与计算机信息技术的快速发展,智能化、自动化已成为配电线路运维管理工作的

主要发展趋势,大量先进监控设备的出现也为配电运维管理工作效能提升创造良好的前提条件。电力企业应充分重视网络通信技术与计算机信息技术存在的重要性与价值,聘请专业团队,结合配电线路运维管理工作特点,将各项数据信息与管理功能规划进行整合。此外,信息平台内部也要实时录入问题处理过程,加强经验交流与信息共享,如此不仅可改善工作效率,亦可有效解决传统管控平台存在的信息孤岛问题。同时,电力企业也要结合配电线路安全可靠运行的实际需求,以网络信息平台为核心,打造实时监控机制,针对配电线路各个区域与分段的负荷情况、相关装置运行情况进行分析,实现对电网负荷情况、生产计划、停电计划、安全隐患排查、抢修复电、GIS单线图等相关工作及功能的实时监控,改善运维工作时效性与合理性。

(七) 注重先进科学技术的引入与融合

配电线路运维管理工作要求严格,电力企业应在加强制度、人才与工作模式建设基础上,注重先进科学技术的引入与融合,尤其是在配电线路运行及后续处理阶段,将新技术与新设备作为配电网络升级的关键手段,持续改善于运维管理工作执行质量。例如,电力企业可在日常巡查工作执行期间引入无人机+全球定位技术,提前设定好无人机巡查路线,并为无人机配备专业的红外摄像头,及时发现配电线路中温度异常点,实时记录巡查情况,提高工作效率,并减少检修维护人员的工作压力。

结束语:

综上所述,配电线路运行可靠性直接关系到区域经济发展是否具备可持续性与稳定性,若配电线路故障频发,则用户用电需求将难以满足,生产生活秩序也会陷入混乱。电力企业应持续优化配电线路运维管理机制,建立并完善管理制度,以实际工作为目标,加强人才培养,注重新技术、新设备与新理念的融合,加强配电线路运行问题分析,加快推进智能化、自动化、远程化监控机制建设,及时发现配电线路运行使用期间存在的异常现象,及时快速处理各类突发事件,最大限度保证区域供电持续且稳定。

参考文献:

- [1] 袁思亮. 配电线路故障原因分析及运维管理控制[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(11): 309-310.
- [2] 周强. 配电线路故障原因分析及运维管理控制策略分析[J]. 科技风, 2019(34): 184.
- [3] 罗小超. 配电线路故障的原因以及运维管理分析[J]. 通讯世界, 2019, 26(06): 225-226.
- [4] 赵振华. 配电线路故障原因分析及运维管理控制要点的思考[J]. 民营科技, 2018(12): 139+143.