

电力系统配电线路故障检修研究

刘自强 张建波

国网河南省电力公司孟州市供电公司 河南 孟州 454750

[摘要] 电力资源是城市发展和社会生产中不可或缺的资源类型，重要的配电系统和配电线路等电力设施是影响电力资源利用的重要因素。为了维持电力系统的稳定，还需要不断加强配电线路的检修，提高电力资源的利用率。此外，随着社会经济的发展，配电线路已成为城市电网建设的重要组成部分。有效及时的检查和维护可以延长其使用寿命，节约电网建设成本，有助于提高城市电网运行的安全性能，降低各种安全风险。因此，相关人员还应加强配电线路的维护，明确其维护操作模式，用先进的检修技术，高效处理各类故障问题，使其时刻处于良好、稳定的运行状态，为电网安全运行创造有利条件。

[关键词] 电力系统；配电线路；故障检修

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.135

引言

电力企业的发展在很大程度上取决于配电线路的稳定运行。在这方面，管理人员不仅应认识到消除配电线路故障的重要性，而且应根据故障类型和电路运行特点提前制定维护工作计划，以提高故障排除的整体效率。在这一过程中，企业不仅注重维护工作，还对整个配电线路进行优化调整，从源头上降低配电线路故障的概率，为电力企业的稳定发展提供支持。此外，电力企业故障检修单位在检测配电线路时，应积极采用先进的智能化和自动化技术，构建自动仪、智能化的配电线路维护及定期检测系统，提升故障排查效率的同时，最大限度满足当代社会对电力的需求。

1 电力系统配电线路故障常见类型

(1) 接地故障。接地故障是配电线路的常见故障类型。由于配电线路通常采用中性点非直接接地系统，根据调度运行规则，当发生单相接地故障时，线路可带故障运行2h。然而，由于非故障相的工频电压升高，电弧瞬态过电压可能高达相电压的4-8倍，容易因绝缘老化等因素而引起相间故障。此时，线路的运行缺乏安全性。如果调度员命令进行故障排除和定位，很容易造成触电。配电线路接地故障的主要原因包括以下几个方面：一是电力设备接地电流突然增大，超过线路设备的承载极限，运行中导线烧坏，导致接地故障；二是线路本身的老化和低绝缘也会导致接地故障；三是施工损坏电缆或划伤架空导线，造成接地故障；四是架空线路通道净空不完整，导致树木与电力线之间的距离不能满足安全运行的要求，并在强风等恶劣天气下造成接地故障。(2) 短路故障。短路对设备的安全运行危害较大，造成这一故障的原因也很多，如线路中有异物造成故障，线路受到外部因素的干扰，或由于小动物意外碰撞设备造成短路等。

2 电力系统配电线路故障成因

2.1 线路因素

如果线路绝缘材料内部的气隙损坏，将导致绝缘损耗；过热也会导致绝缘层老化和损坏；如果线路本身存在某些缺陷，其绝缘性能也会变差；线路敷设时，如果受到外部环境的干扰或线路处于高温高湿环境中，也会导致线路绝缘击穿，从而引发一系列问题，线路本身具有一定的绝缘性能，

温度升高时，容易出现击穿或者短路等情况，从而引发火灾。

2.2 外部因素

一般来说，配电线路基本上安装在室外，在维护和管理中容易受到自然损坏。长时间的日晒雨淋也会给下行线路带来严重的腐蚀，特别是在雨天，当环境温度和湿度较低时，大量灰尘会聚集在绝缘子表面，增加其导电性，很容易引发安全事故。其次是雷击也很可能造成配电线路的问题。如果防雷措施不到位，部件将被烧毁，线路将断开，跳闸和短路将发生。配电线路覆盖范围广，距离长。铺设线路时，它将穿过村庄、森林和其他地方。在许多情况下，这是不可避免的。最后，人为破坏，如砍伐森林、火灾、村庄道路建设，将影响配电线路，从而影响正常运行。为此，在实际配电线路的检修管理中，要做好相应的防护措施，减少外界对线路的破坏，进而推动电力工程的稳固发展。

2.3 施工因素

配电线路的机械磨损和老化是其失效的重要原因。在现场施工中，如果线路施工不规范，将造成线路的机械损坏和老化。随着科学技术的不断进步，对电源的利用率和使用寿命的要求越来越高，线路的老化和损坏率也越来越高。如果线路施工和安装中存在问题，如线路头埋深浅、转弯半径低于规定值、线路头制造工艺不符合工艺要求、施工尺寸偏差、施工过程中线路绝缘碰撞或损坏等，将导致配电线路故障。配电线路的施工和安装条件直接影响电能质量和供电安全，如在高压柜装配时，一旦出现线路尺寸错误等问题，会导致线路过长或过短，并且在工作中极易产生线路扭折现象。

2.4 检查因素

作为实施配电线路维护和运行管理的安全监督检查单位，对配电线路维护进行全面、深入、详细、规范、合理、严格的监督控制。负责人应结合本年度检查的具体内容，合理规划下一年度的检查范围，并结合实际情况进行修改，使管理更加全面。运营管理人员还应根据配电线路的实际情况制定维护审核内容和详细完整的维护计划，以最大限度地发挥维护和运营管理的作用。但事实上，我国绝大多数安全监

监督检查单位都没有规范有效地实施维护和运行管理。具体检验任务下达后,不管是上级领导还是基层员工,都没有切实去履行职责,致使配电线路维护运行管理工作无法有效落实起来,无法保障配电线路的安全、高效、经济。

3 电力系统配电线路故障检修

3.1 配电线路设备优化

为了确保供配电的可靠性能够满足实际应用和运行的要求,要从供配电设备的管理入手,确保日常控制过程的标准。在科学技术全面发展的背景下,配电系统引入了更先进的设备。因此,应关注设备应用的关键点,维护良好的设备数据支撑结构,确保先进设备应用运行质量的优化,也为故障的自动化隔离予以支持,减少供电失衡或者不到位造成的影响。

3.2 配电线路外部因素的管理

(1) 预测并避免外部因素。雷击是所有影响因素中最常见和最危险的,相关操作人员需要针对雷暴天气采取预防措施。制定暴雨气候应急管理措施,关注天气变化和未来预测,暴雨前全面检查配电线路,对绝缘子等关键部件进行稳定性试验和有效保护。例如,避雷针必须设置在容易发生雷击的区域和更重要的线路区域。具体而言,在中心附近设置三角形导体,在中心设置避雷器,或安装防雷设备,以确保整个配电网络不受直接雷击。如果电网出现故障,应及时修理和更换部件。电杆上还应设置过压保护器,以减少短路造成的损失,提高供电系统的安全性和稳定性。所有电力用户必须根据配电网的有关规定定期检查并准确计算接地电阻,使配电网的接地电阻在规定范围内。(2) 监督和预防成为一个好人。定期检查配电线路。如发现违章建筑,应及时向用户解释原因,发布隐患通知,并督促政府有关部门积极配合供电单位纠正违法行为。有关部门需要严厉打击盗窃电线电缆的不法分子,并对盗窃电线电缆直接危及生命安全的犯罪分子进行警示。

3.3 施工过程的故障预防

影响施工过程有主客观因素。其中,主观因素主要包括以下两个方面:第一是人员因素。如果员工没有优秀的专业素质,将影响最终的测试结果。同时,不合格的专业素质也可能导致操作失误,从而导致更大的安全事故;第二是物质因素。一些企业由于考虑到成本而没有注意到材料质量,这导致配电线路的输电效果大打折扣,甚至可能因漏电而威胁周遭居民的人身安全。因此,做好材料方面的监管工作对于保障电力配电线路的稳定运行极为重要。

3.4 落实日常配电设备的维护管理

在日常维护和检查中,应注意配电线路的日常维护和管理,并采取保护措施,使配电设备的运行更加安全稳定。特别是在户外绝缘子的维护中,电力相关管理人员必须制定科

学有效的实施计划,定期和不定期清理绝缘子周围的灰尘,以在一定程度上降低污闪事故的概率。其次,电力企业相关部门应加强对群众配电线路维护知识的培训,提高其专业维护意识,减少对电力线路的人为损坏,并严格遵守培训中的具体要求。除此之外,电力企业部门应该在配电线路维护和管理方面加大资金的投入,在管理人才、维护设备方面进行改善,这样才能更好地确保专款专用,从而提高维护管理工作效率。

3.5 整合现代化监管模式

根据配电线路检修管理要求,为了更好地评估配电线路的可靠性,应进行实时监督管理,确保监督内容和监督项目的标准化,保持约束管控的良好平衡。(1) 从设备和监控技术入手,确保技术应用和控制管理的可靠性,根据监控设备和技术的应用要求,优化管理水平和整体技术效率,保持相应的管理效果。例如,带电线路维护将成为未来配电线路运营和维护的重要手段,以减少因停电操作造成的大规模停电,避免经济损失,减少安全隐患。为实现系统维护的目标,需要关注电气设备的在线监控环节,确保实时监控,汇总具体监控数据,完成设备或系统的后续管理。(2) 建立和完善全方位远程监控模式,汇总远程监控的数据信息,利用系统数据分发中心完成对配电设备和线路状态的全面管理,从而触发相应的自诊断操作和故障定位操作,确保消除方案的及时性和标准化,有效提高供电可靠性。(3) 配电线路检修运行中存在着较多的变量,所以为提升配电线路检修的有效性,电力企业可基于TMSOP模型,构建配电线路检修管理模型。TMSOP模型是根据配电线路检修中的不确定因素,加强检修过程中的“机会约束”,是一种新型的检修管理模型。基于TMSOP模型,相关人员可按照配电线路检修中的不确定性变量类型,为配电线路运行过程中的保护手段提供严谨的技术,实现“随时检修”的基本目标,为城市电力系统稳定输送电力资源提供助力。

结束语

综上所述,电力系统的配电线路是民生的重要基础设施,只有持续稳定的供电才能确保各行各业的快速发展。为了保证电力线路的稳定运行,有必要及时分析配电线路的故障并总结经验,并制定相应防范措施有效减少电力系统配电线路故障,保证电网系统的正常运行。

参考文献

- [1] 曹志强. 浅析电力系统中配电线路检修技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(12): 2.
- [2] 孟献民, 彭紫一, 孟程. 电力系统中配电线路检修技术的运用[J]. 电气技术与经济, 2018(06): 40-41+46.
- [3] 吴映忠. 电力系统中配电线路运行故障的检修[J]. 现代工业经济和信息化, 2018, 8(14): 107-108.