

10kV配电运行中故障的产生原因及防范

王梓顺

国网太原供电公司配电运检中心

摘要: 电力资源在经济社会发展中发挥着重要的推动作用, 电力安全是保障人们生活的基本条件, 从某一方面而言关系着国家的安全。但是在实际运行中, 配电线路依然会受到客观或主观因素的影响, 对此还需要相关工作人员根据实际问题制定有效措施。就10kV配电运行情况来看, 仍存在跳闸等故障问题时常发生, 影响线路运行稳定, 降低区域供电质量, 加强故障防范至关重要。本文分析了10kV配电运行中故障产生原因, 并以此为基础研究了10kV配电运行中故障防范措施, 希望能够为相关工作提供一定帮助。

关键词: 10kV; 配电; 故障; 防范

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.11.102

引言

在电网中, 10kV配电线路数量非常多, 而且整体布线范围非常广, 但是受环境、电气设备等因素的影响, 使得电网供电情况越来越复杂, 严重影响配电线路的安全。再加上10kV配电线路多分布于山丘、丘陵地段, 很容易遭到破坏, 导致电能运输故障, 严重影响用户的用电体验。为了尽可能降低10kV配电线路故障影响, 应根据10kV配电线路的实际情况, 采取有效的运行维护对策并应用新型检修技术, 提升10kV配电线路运行效果。

一、电力工程10kV配电网线路施工特点

电力系统是发输配电等环节组成的电能生产输配及消费系统, 配电网在电力系统中将电力送达消费者, 是保障国民经济稳定发展维持社会安全和谐的重要基础电网工程。建设现代化配电网是我国全面建成小康社会的有力支撑, 配电网作为城市现代化的重要基础设施, 是保证供电质量创新用户服务的关键环节。随着国家能源结构调整, 配电网线路建设工程不断加快。配电网质量关乎项目成败与地区电网安全可靠, 配电系统结构复杂、改造更新频繁, 智能电网下配电网项目建设需要完善技术管理, 保证工程施工质量。配电线路是电力输送到用户的最后环节, 电力工程10kV配电线路施工内容包括负荷开关与断路器安装更换, 配电变压器安装与更换等。10kV线路使用中受到内外部因素的影响出现损坏老化等情况, 对配电线路的安全稳定运行产生很大影响, 需要对10kV配电线路进行改造, 从而满足日常供电需求。随着我国城市化建设加快, 郊区增设许多配电线路, 降低线路安全事故发生率, 施工单位要强化施工管理减少安全事故。10kV配电线路施工具有环境复杂多变、地点多的特点, 10kV配电线路架设需要经过山林湖泊等地区, 中小城市电网规划缺乏合理性, 加大安全事

故发生率, 用电负荷较大容易出现低压反供电情况。配电线路将电能从发电厂分配到用户, 10kV配电线路具有线路长、地点分散的特点。配电线路施工中从业人员具有较高流动性, 缺少特种作业人员导致影响施工进度。因此, 针对电力工程10kV配电线路施工特点, 加强工程关键技术施工管理, 有效保证配电线路工程施工质量。

二、配电线路常见故障

(一) 接地故障

在配电线路运行中, 短路、接地以及变压器故障是最频繁出现的问题。这些故障问题严重影响着人们的日常生活用电, 若不及时采取有效预防措施和应对方案, 将会直接威胁着人们的生命财产安全。引起接地故障的原因一般有人为因素和自然因素。自然因素一般都是不可抗力因素, 比如其中的地震灾害, 该因素的破坏力较大, 电缆、电线杆等设备会承受不住灾害的破坏力, 特别容易产生断裂、倒塌等问题, 最终引发电缆接地故障。而人为因素主要是因为施工人员没有将电线杆或其他设备埋藏到最深处, 导致电缆本身质量较差, 如果再叠加自然因素, 特别容易产生电缆接地问题, 从而发生配电线路故障。

(二) 短路故障

出现电缆短路的主要因素是人为失误, 也就是在实际操作中, 相关工作人员在连接两个导体时出现错误, 或者将低压电接入高压线路时没有对接好, 促使配电设备产生短路问题。除此之外, 自然因素也会引发短路故障, 比如绝缘皮自然老化或受到损害, 也会引起导体连接产生短路问题。

(三) 变压器故障

在电力系统运行中, 配电变压器也起到相应的作用, 可以决定着人们的用电情况。致使变压器产生故障

的主要因素是漏油问题，还有超负荷运行也会致使该部分过热、烧毁等。如果变压器出现故障，就会造成大面积断电，而且相关工作人员的维护工作难度会不断加大，修复时间也会不断加长。对此要不断提高相关人员的理论知识和维护技术。

（四）高阻故障

在实际应用时配电线路产生高阻故障，电流信号会出现高频分量现象，从而威胁着线路运行安全，加上故障电流的限制，将难以保障供电的稳定性，制约着线路实际作用的发挥，从而导致电力系统安全隐患。如果出现闪络、雷击等因素，将会影响配电线路的运行，提高线路高阻故障发生概率，其中还涉及高频成分，这在某一层面直接影响线路的运行可靠性和供电目标的实现，降低电能的运输效率等。在面对高阻故障时，相关技术人员的考虑因素不够全面也会加剧线路运行安全问题，增加隐患风险，从而难以实现计划执行要求。

三、10kV配电运行中故障产生原因

（一）设备线路引发的故障

10kV配电线路中，可能会存在设备连接不稳固、线夹、引线不牢固的问题，使其在经过一段时间的运行后，极容易出现短路或短路问题，产生线路故障。另外，配电运行过程中，电线杆基础不稳定、电线拉线不紧、拉线受损等问题，都容易使得电线杆倾斜，部分区域设备陈旧、避雷针老化、熔断器质量低等，都容易带来线路故障问题。在用电高峰期内，变压器和配电线路负荷超标严重，在过载状态下，变压器线圈、绝缘构件等部位老化速度加快，变压器绝缘性下降，容易被击穿产生故障危害。

（二）自然因素导致的故障

10kV配电线路运行中，自然因素是造成故障问题的主要原因之一。由于配电网安装区域气候、地理条件等均有所不同，而其对线路本身产生不同影响，地区的温度、湿度等因素均影响其运行效果，部分配电网线路较长，甚至存在跨区域的现象，因此统一控制难度较大，加之受外部环境因素的不确定性影响，很容易因此产生较为严重的故障问题。例如，在夏季，常出现雷电暴雨天气，线路受其周围环境、建筑物的影响，很容易出现损坏或破坏绝缘子的问题，甚至在雷电袭击下还可能引发火灾；在冬季，线路受暴雪影响可能产生冰挂，使得线路的外界载荷加大，极容易引发线路断线的问题。

（三）外力破坏造成的故障

10kV配电运行范围较广，其线路本身设置较为复杂，可能存在跨区、跨省等现象，而其线路周围势必也会经过公路、堆积物等区域，造成外力破坏。将线路安装于公路两旁，其可能受到交通运输的影响，路上出现违规车辆等，产生交通事故，对电线杆进行撞击，很可能出现断杆问题。老城区改造过程中，建筑结构规模扩大，城市基础建设期间，地下项目建设增多，而部分施工方未对其进行充分了解，随意开挖，很可能对地下的配电线路造成破坏。另外，基建项目施工过程中，施工人员技术不到位、操作不规范，或线路使用过程中，用户使用不规范等，均容易引发故障问题。

四、10kV配电运行中故障防范措施

（一）10kV配电线路运行维护原则

（1）具体问题具体分析，第一时间判断电路故障原因。根据具体的配电线路故障情况做出准确的判断，并利用计算机设备找到故障点位置，接收配电线路保护信息等。（2）结合实际情况，针对配电线路故障，及时采取配电线路故障防护措施，降低电气设备对人身造成的损害，并隔离处理配电线路电气故障设备和配电线路，保障维修人员的安全。（3）及时发布停电信息，如果出现断电，应以最快的速度恢复区域供电，如果无法在短时间内恢复供电，要及时根据停电情况发布停电通知，使得用户能够以最快的速度了解配电线路故障情况，避免用户产生焦虑、恐慌情绪。

（二）增强施工工艺控制力度

施工人员在开展施工活动的时候，一定要遵循配电线路工程相关的施工程序以及相关的制度，并且严格按照10kV配电线路工程施工要求开展施工活动，这样才能够更好地保证10kV配电线路工程的施工质量。10kV配电线路工程施工是电工施工中的重点项目，其重要性主要体现在10kV配电线路工程的施工质量对高压电线的正常运行有着非常直接的影响，所以一定要确保10kV配电线路工程的施工质量。在10kV配电线路工程施工过程中，必须要严格按照10kV配电线路工程施工操作规程、施工工艺规范进行施工，这样才能够更好地保证10kV配电线路工程的施工质量。在开展10kV配电线路工程实际施工的时候，需要严格按照配电线路的相关法规以及相关的责任制度进行施工，保证其施工质量达到预期的标准。在10kV配电线路工程施工过程中，所有工作人员都要严格按照相关要求施工，而且要保证所有工作人员是在对施工方案完成详细分析理解以后，才开展每个施工

环节的工作，避免在施工过程中出现因人为因素影响到整体的施工质量。同时，要详细分析施工方案，对整个施工工程进行严格的计算，减少施工错误的发生。合理、统一的技术方案和工艺流程的具体要求，要以书面的形式进行定稿，上报给相关负责人进行最后确认，以保证10kV配电线路工程施工过程中所使用的设备在配置上面不会出现问题，避免施工环节出现任何问题。加强各个部门的沟通，人员与人员之间可以保持良好的对话，这样有利于将施工中存在的问题讲述清楚并及时排除、处理。在进行质量控制的时候，也要增强质量控制力度，避免出现施工质量问题。工作人员只有充分掌握质量细节的具体要求，严格控制施工质量，就一定能让10kV配电线路工程的施工质量得到更好的保障。

（三）提升施工人员的施工技术和职业素养

施工单位需重视提高施工人员的专业素养和施工技术，要积极组织技术培训，提升施工人员各方面能力，让施工人员掌握施工专业技术知识，帮助他们解决在施工中可能会遇到的问题，提高施工人员的整体水平。具体措施为，定期组织知识讲座、举办专业知识竞赛、设置考评活动、强化终身学习的意识、培养责任和担当意识、提升实践技能、重视交流和协调能力等。当施工单位真正做到以上这些工作后，才能避免出现因人为因素引发的施工质量安全事故，这也是最快解决10kV配电线路施工质量和施工安全问题的关键，也是施工单位提升施工效率和施工质量的重中之重。

（四）10kV配电线路故障处置流程

如果10kV配电线路出现故障，维修人员要根据故障情况做出准确判断，可以通过配网自动化开关情况查询相关的信息，为故障处理提供有价值的参考信息，同时结合相关信息估计配电线路故障巡视范围，从而能够准确判断出配电线路故障原因，在这一过程中，维修人员一定要按照国家电力安全进行抢修，做好安全防护工作。

（五）定期检修维护配电线路

为了降低10kV配电线路故障出现的频率，用电单位要定期安排维修人员检修配电线路，最大限度地缩短配电线路检修周期。在检修的过程中，要认真仔细检查配电线路架设情况、电气设备运转情况，一旦发现配电线路故障，要及时进行抢修，同时要对配电线路的运行状态做出评估，尽可能规避潜在的配电线路故障风险。将所有的配电线路故障原因记录下来，为后续的配电线路检修与维护提供有价值的参考意见。此外，要重视配

电线路危险点检修工作，按照国家电力安全建设规范指标来设计，同时做好危险点情况记录，并以书面报告的形式汇报给上级领导。根据配电线路危险点严重程度进行分类并给出恰当的处理意见，其他情况不严重的抢修点，应该在最短的时间内处理，降低配电线路故障对周围用户的影响。同时，要做好故障排查工作，分清配电线路接地方式，根据配电线路接地方式采取对应措施，判断10kV配电线路故障原因。具体来说，明性接地配电线路能够直接观察到，故障排查比较便捷，而隐性配电线路无法直接观察，在排查故障的时候，要分段检查配电线路，利用仪器设备、监控摄像头等找到线路故障位置点，并根据故障情况制定检修对策，以最快的速度恢复供电，提高配电线路检修工作效率。

（六）应用新型检修技术

如今，随着互联网信息技术的飞速发展，10kV配电线路检修人员可以利用GPS系统等，实时监控配电线路的运输情况，并自动传输配电线路信息，使得检修人员能够以最快的速度掌握配电线路的情况。同时要监测重点部位的配电线路位置，不漏一个细节，全方位检测配电线路。因此，用电单位应该根据具体的情况组织培训活动，学习新的电气设备运行管理和技术方法，掌握更多的新型检修技术，才能更好地配合配电设备的使用，有效提升配电线路检修技术。

结束语

综上所述，在电力网络体系当中，10kV配电线路占据重要地位，其直接影响供电质量，关乎居民的正常生活。考虑到10kV配电运行中，常由于外力破坏、设备线路问题和自然因素等产生故障问题，所以，在进行故障防范的过程中，也应当重点采取有效措施，维护电网稳定运行。

参考文献

- [1] 张东根. 10kV配电运行中故障的产生原因及防范措施[J]. 电子测试, 2018(23): 88-89.
- [2] 侯林超, 李阳. 10kV配电运行中故障的产生原因及防范措施[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(2): 599.
- [3] 潘晓杰. 电力工程10kV配电线路施工技术研究[J]. 大众用电, 2021, 36(12): 68-69.
- [4] 杨可心. 电力工程10kV配电线路的施工技术探析[J]. 电力设备管理, 2021(4): 136-137.
- [5] 汪坤祥, 杨旭. 电力工程10kV配电线路的施工技术探析[J]. 安徽建筑, 2021, 28(2): 63-64.