

# 论10kV配电线路故障分析及预防措施

郑翔飞

国网建始县供电公司 湖北 恩施 445300

**摘要:**现在,大部分城市城郊两区都设有10kV架空线路,但10kV架空线一般为铝裸线,且随着近几年城市电网电力不断完善,城区中心部分架空线路逐渐改为入地电缆。总结平常发生的故障,寻找线路事故发生的规律,可以针对性地制定对策和措施进行预防乃至消除同类故障的发生,同时也对未来该类线路的规划和设计起到一定的借鉴参考作用。

**关键词:**10kV配电线路;故障;预防措施

## 1 10kV 配电线路故障危害

### 1.1 损坏配电设备

一旦配电线路在运行过程中出现单相接地问题,电压参数就会出现波动,本身处于标准范围的电压变为谐振过电压。由于谐振过电压严重超出标准区间,负载电流和端口电压急剧攀升,超过线路可以承担的最大指标,由此便会向外放电,导致变电设备的绝缘能力下降,甚至会出现击穿等问题,严重影响中性线和相线的稳定,致使老化磨损程度上升,威胁系统的稳定运行,还有可能引起火灾等高危事故<sup>[1]</sup>。

### 1.2 影响日常生活

如果出现单相接地的问题,相关部门要及时处理,实际检修过程中要对周边区域进行停电处理,而这就会影响到正常生产生活,造成一定经济损失。如果检修时无法准确定位,或遇到难以处理的问题,这一区域将会持续断电,直到问题解决后才能恢复供电。

## 2 10kV 配电线路的常见故障

### 2.1 基于外因的10kV配网故障

对当前国内的10kV配电线路展开分析,不难发现其服务对象是所有与电力资源有关的用户端群体,配电线路分布的复杂性较大,线路交叉、跨越现象常见,因此会增加整个10kV配电线路的故障率。在当前的城市配电线路中,其普遍建设在道路的边缘地段,容易发生交通事故导致电杆倒杆断线;此外,城市建设工作正在大规模展开,路基路面开挖作业现象常见,由于施工单位对地下管线不清楚,存在较大外破隐患,这会对配电线路的安全运行带来直接影响。同时,部分10kV配电架空线路供电半径较长,加之周边区域地形的复杂度较高,极

容易遭到雷雨等自然天气的破坏,导致大片倒杆断线情况,对安全稳定供电带来极大隐患<sup>[2]</sup>。

### 2.2 自身缺陷或设备老化导致线路故障

10kV配网线路自身的缺陷或者设备线路的老化也是导致故障产生的重要原因。实际上,10kV配电线路的故障有很多都是由于线路自身的缺陷引起的。在10kV配电线路的设计和安装时,其自身或多或少地存在着一些问题。同时,一些配电线路由于使用时间过长,电线表皮遭到污染或腐蚀,也极易发生线路故障,造成严重后果。除此之外,由于10kV配电线路的输电线路较长,一旦中间的配电设备发生故障,将会影响整体线路,引起故障产生。因此,对于10kV配电线路的内部缺陷,也要加以重视,及时排查故障问题,杜绝配电线路中的安全隐患。

### 2.3 自然环境因素

10kV配电线路多处于露天环境,受自然环境因素影响大。自然灾害是不可抗力因素,主要以大风、冰雪、雷雨等恶劣天气为主。①风的影响:风力过大,超过杆塔的机械强度,使杆塔倾斜或倒塌,使导线振动、碰线,引起过流或速断;绝缘层破坏,导致绝缘设施失去作用,引起线路短路。②冰雪的影响:当导线上出线严重覆冰时,使导线发生断股或断线,当覆冰脱落时,就造成导线跳跃或闪络。③雷雨的影响:当线路遭受雷击时,破坏最严重的是避雷针和绝缘装置,表现为绝缘子闪络或击穿、避雷器击穿、导线断损。毛毛细雨使脏污绝缘子发生闪络、放电,甚至损坏绝缘子。倾盆大雨使江河水位暴涨引致山体滑坡,造成倒杆、断线事故。目前,部分地区对绝缘线路防雷措施不重视,使10kV线路在雷雨季节遭受严重影响。特别是在丘陵、田间、山坡架设的农网,经常发生雷击事故,严重影响到配电系统的安全运营。树障是引发10kV线路跳闸的主要原因,特

**通信作者:**郑翔飞,1975年10月,男,土家族,湖北省恩施土家族苗族自治州,工程师,本科学历,研究方向主要从事配电专业,564246850qq.com

别是在气候湿润、雨量充足、森林覆盖率高的地区。树木生长快，巡视人员对线路通道内的树障清理不及时，造成安全距离不够，大风天气易引起线路短路、接地等故障<sup>[3]</sup>。

#### 2.4 安装或使用管理不当导致线路故障

10kV配电线路在后期的安装和使用中也存在安全隐患，在配电线路的安装中，由于安装人员的失误可能导致10kV配电线路运行中出现误差、隐患。其次由于10kV配电线路在运行过程中，部分的相关人员缺乏专业知识，操作不恰当，导致配电线路的压力过大，配电线路出现故障，产生不良影响。管理和维护的不当同样会导致配电线路的故障。对于配电线路运行中存在的安全隐患，若工作人员日常巡视不到位，对危险点不能及时消除隐患，故障发生时不能迅速找到故障部位，使得故障不能及时得到解决，导致故障恶化，停电范围扩大，造成严重后果。因此，在10kV配电线路的安装和使用中，应做好验收把关，对施工及抢修人员加强施工规范和专业技术培训，强化属地责任落实，严格落实线路设备的周期巡视，加强设备状态检测和隐患排查，尤其针对城区电缆线路，抓好闭环处理，减少线路故障带来的不必要的损失。

### 3 配电线路的防护措施

#### 3.1 加强对多雷区的线路保护

目前，直接的防雷措施就是安装线路避雷设备，负责电力安全的部门应加大对配电线路的管理和投入，为更多的10kV配电线路提供避雷器，并对已安装的避雷器进行定期复查，及时对不在工作状态的避雷器进行修理或换新，以免产生事故，及时降低经济损失。电力部门也要开发新技术来应对雷电对配电线路的损害。增强电线的防雷水平、增强绝缘子的耐雷能力、定期检查接地网的接地阻值也是很重要的。有关电力的相关部门还要时刻注意天气的变化，当出现雷电、暴雨等天气时，要提前准备好应急预案，安排好相关的应对措施<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 正确处理由外因导致的10kV配网故障

① 注重日常宣传工作，通过制作电力设施保护宣传册、拉宣传横幅、电力保护教育进校园等活动加大社会各界对电力设施保护的重视程度。② 针对在道路旁边存在交通事故隐患的电杆，应在塔杆上设置警示标志，加设防撞桶，或者刷涂醒目的字样，对周边的运行车辆起到警示作用。及时清理线路通道内塑料地膜、大棚、广告牌等易被风吹起的杂物，对可能在线下放风筝、钓鱼等地段，设立警示标志、标识。对易造成异物短路、外力破坏的架空线路，应更换绝缘导线，绝缘导线应单独

开设耐张段，与裸导线连接处要做好局部绝缘化处理。

③ 做好通道清理工作。重点做好农村地区、林区的通道清理工作，对于暂时无法进行树木修剪且通道状况较差的线路，同步实施线路柱上开关、避雷器、导线接头以及配变桩头、跌落保险等裸露部分的全绝缘化改造。

④ 加强电缆通道保护。电缆路径上方设置路径标桩或标识，电缆上方设置盖板、警示带等，上杆电缆补齐保护管。与市政、自来水、燃气、弱电通讯公司等相互配合，提供管网走径，严防外破事件发生<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 提高新技术新设备的应用

随着配电网的规模越来越大，接点和支路也越来越多，年长日久杆塔上的编号会日渐模糊，给检修和巡线造成很大的不便，应用GPS系统，顺利导航并准确定位每一根杆塔、配变位置，工作效率可以大大改观。其次实现配网自动化，对配电网进行实时监测，随时掌握网络中各元件的运行工况，及时消除故障。此外安装小电流接地自动选线装置，此装置能够自动选择出发生单相接地故障线路，时间短，准确率高，提高供电可靠性。再次在配电线路T接点支路上装设线路接地故障指示器，用以辅助故障范围及性质的指示。最后在新建或改造的配电线路中的分段、分支开关采用绝缘和灭弧性能好，检修周期长，高寿命无油化的真空断路器，以减少线路断路器的故障。

#### 3.4 配网调度影响的预防措施

针对配网调度出现的故障，提出以下预防措施：① 因调度人员的命令错误出现故障时，现场工作人员应立即停止工作，调查清楚故障原因并对其处理后，方可进行下一步工作。为防止此类故障，需对调度人员和操作人员加强培训，严格把关操作流程，避免出现操作顺序颠倒，擅自加减操作项目的情况，并对操作项目详细记录。② 在检修过程中，应制订详细计划，并上报上级部门审批，当调度人员接到倒闸操作命令后，负责人员应对命令进行核实。现场人员应加强沟通，发现问题及时向调度人员汇报，终止倒闸操作。③ 调度人员应对新设备详细了解，严格执行相关操作规范。

#### 3.5 大力提高配电设备的管理能力

在10kV配电线路的安装、使用过程中，由于工作人员专业知识参差不齐，难免会导致操作时出现问题，这就需要相关人员不断完善专业知识。在对10kV配电线路及配电设备的管理过程中，要强化对线路的故障监控，建立完善的设备管理制度，从而形成完善的设备管理体系，以达到全方位的管理，提高对10kV配电线路的使用、管理效率。同时，我们还需要强化各相关部门的协

调性,提高使用管理质量,确保线路运行的安全性,减少10kV配电线路故障的发生。10kV配电线路是我国电力系统中的重要组成部分,其运行的安全性和稳定性甚至关系到国计民生,为了减少线路中的故障发生率,相关的管理人员必须提高专业技术能力,以减少线路故障导致的损失。

结束语:对10kV配电线路的故障进行防范是一项长期的任务,具有一定的艰巨性,所以作为电力企业来讲,需要针对10kV配电线路实际运行的情况来将理论和实践有效的结合在一起,充分的利用各种现代化的技术手段,从而更好地提高10kV配电线路故障的防范水平,确保配电线路能够安全稳定的运行。

#### 参考文献:

- [1] 李清龙. 10kV配电常见线路故障及处理措施经验谈[J]. 中国战略新兴产业, 2020(48):205-206.
- [2] 胡诗. 10kV配电线路故障排除及处理策略分析[J]. 中国战略新兴产业, 2020(48):225.
- [3] 张旭升. 输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J]. 中国战略新兴产业, 2020(48):159.
- [4] 张忠伟, 蒋路明. 乌鲁木齐地区10kV配电线路常见故障分析及预防措施[J]. 科技资讯, 2019(01):103-104.
- [5] 傅磊. 10kV配网故障的预防和处理[J]. 科技与创新, 2020(24):61-62.