

# 电力配电线路运行常见故障及应对措施

王灿彬

国网河南省电力公司正阳县供电公司 河南 驻马店 463600

**摘要:** 电力系统是供电输电的核心,一旦出问题后果不堪设想。因此,研究电力系统的前提是需要了解配电线路的相关技术。近年来,我国的配电线路已经有了很大的发展和进步,同时也出现了架空的配电线路,在实际开展中,配电架空线路的运行状态会受到很多因素的影响,这些因素将对配电线路造成各种不利的影。因此,为了有效减少对配电线路的不利影响,就需要针对现有的问题开展相应的对策,严格监督配电线路的运行状态和质量,这样才能确保配电线路的正常运行。

**关键词:** 电力工程; 配电线路; 故障; 应对措施

## 1 电力输配电线路概括

在电力系统中,电力输配电线路占据极其重要的位置,电力输配电线路主要是用来输送电力,把从高压变电站所产生的电力直接发送到降压变电所,然后再降到220V电压给附近居民使用。通常情况下,高压供电线路的电流一般在4-40KV以内,而低压配电线路的电流一般在1KV以内,而高频一般小于1000Hz,而直流电压一般低于1500V。因此在设计电力系统的过程中,输配电线路的稳定输送能力以及安全性都是非常重要的,所以在设计电力系统中必须正确的设计输配电线路,以保证输配电线路系统在正常工作能够持续而稳定的输送电能,以便于最大限度的减少线路系统在输送电能时的损失,进而改善输送效率。

## 2 电网配电线路的特点

### 2.1 覆盖面广

随着人民生活水平的提高,对电网的安全性方面的需求也日益增加。为适应广大人民群众供电需要和满足全国人民对幸福生活的要求,目前国企供电企业已将供电线路遍布全国。但在部分地方由于自然灾害极易发生,再加上地理位置复杂,从而对供电线路的日常工作与维修造成了障碍。

### 2.2 结构复杂

由于配电线路是直接与客户对接的,是整个电力输送系统的最终组成部分,所以用户的分布状况也对配电线路的设计影响较大。而配电线路的分支多、电缆距离较长的特性也决定了其特点<sup>[1]</sup>。目前,随着社会对配电线路的多功能和安全可靠的需求逐步增加,配电线路的构造也越来越复杂,从而产生了许多环网系统。与此同时,由于生产供电线路的设备制造商及其装置种类越来越多,也使得供电线路的构造更加复杂。

## 3 电力系统中配电线路所存在的运行故障

### 3.1 电力系统配电线路的接地故障

电力系统的供电线路的连接故障一般包括两类:工作接地和保护接地,而这里的工作接地就是指为保证装置的正常运行而进行连接的。目前,电力配电线路的工作连接类型主要包括了:电力铁塔的设备接地、与防雷设备的工作接地,和与中性接地。而上述的这三类工作接地类型则分别对应于三个不同的使用领域,其中与电力铁塔设备接头类型主要是指在金属外壳上的与工作引线路有直接相连的作用,而与防雷设施的设备接头类型,则通常主要是指在与防雷设施的接地线路上的工作连接,而中性点低电压连接型则主要为了保证在三相系统电压平稳,或工作条件稳定的环境中电流平衡。而保护连接的最主要功能,则是用来对人体设备进行保护,即防止了人体电气设备由于间接触电所造成的短路保护接地,进而提高了人身和电气设备之间的安全等。但在经过对电力配电线路的研究调查之后也表明,有较重大的配电线路在施工的过程中,往往忽视了保护接地的施工。

### 3.2 电力系统配电线路中的短路故障

短路故障是在电力系统供电线路工作过程中较为普遍故障,因为短路事故所产生的瞬时的极大电流将会对供电系统中的其他电容器产生伤害,进而导致其他的问题。所以,短路也是一个影响很大的供电问题。造成短路发生的原因,主要是由于供电系统中的不同的电位导线所引起短路,或是因为绝缘问题而造成短路。不同的电缆之间有终端点可对其进行保护,但是一旦终端点出现了损坏则会造成了其缺乏绝缘保护,进而导致了故障。对于目前正在进行的供电线路架设中,也或是由于工作人员并没有及时地依照标准完成对供电线路的架设

作业，而导致短路问题。另外，也许是在对供电线路的维护过程中，维修人员在拆卸完供电线路之后，并没有及时地对拆卸后的供电导线做好绝缘的防护，因此从而造成了将裸露的电源线与其他的电缆连接时，所产生的短路问题。

### 3.3 电力配电线路超负荷故障

供电线路过载事故也是线路超负荷的别称，在给供电系统线路运营的过程中对于其导线上所能够接受的电压也是存在着一定限制的，在给电力系统运营的过程中一旦给供电系统线路上使用过的电压变化就会导致供电系统导线因为电压变化过大而造成损伤，更严重时过载的电压也会导致供电系统导线严重过热而造成导线着火，而带电的导线更是给救援人员造成了很大的安全隐患。

### 3.4 电力配电线路因雷击而导致的故障

在配电线路工作过程中，会向外部发送出一定的电荷，但一旦出现雷雨或是电荷累积量过大的天气环境时，电力配电线路在工作中向外部发出的电荷就将更易受到雷击，特别在一些雷击高发地区的配电线路中，因为雷击所引起的故障情况最为普遍。在电力网络出现问题后，政府必须迅速查清是否因为雷击而引起的电力配电线路故障，并及时对供电线路的损坏状况做出评估分析，并及时组织技术人员对供电线路实施抢修，对已有的供电线路防雷保护措施加以完善，从而增强了供电的防风险工作力量。对于一些雷电频发区需要对整个配电线路的防雷措施进行检查，查找安全故障原因，有效预防配电线路因雷击所带来的故障，避免电网因雷击而受到损坏。

### 3.5 线路老化导致的故障

配电网络若长期不进行检修，极易造成老化、短路故障。老化短路是电力传输中比较常见的故障。造成这种现象的主要原因有：①在配线运行过程中，不同导体之间接触不良；②输变电路绝缘层损坏，造成配电线路缺乏保护，配电网老化、短路；除主要原因外，还存在其他原因。举例来说，在构造配电网时，建设者可能不知道配电网的需求，这会导致配电网一端出现故障，造成短路<sup>[2]</sup>。还有时候工作人员会在检查和维修接线设备时，拔出接线插头后，忘了包上一个绝缘子来保护接线，这样接线就能接触到电源系统中的其他电路，从而导致开路故障。

### 3.6 外力破坏性事件造成的线路故障

因为用户端和架空输电线路直接相连且线路错综复杂，再加上线路附近往往有堆积物、建筑物等导致其频频出现故障。城市地区输电线路基本上布设在马路二

侧，但近年来由于车辆数量增加导致车辆撞击电线杆的几率增加，再加上部分驾驶员不守交通规则、卡车司机超高载货速度等，都会导致输电线路交通事故的出现。

## 4 电力配电线路故障的对策

### 4.1 超负荷故障的对策

由于配线电流过大引起的超负荷故障，对其进行日常巡检时可采用热成像技术和局部电流值等多种方法，确定线路超负荷位置时，线路温度的确定和电流峰值范围的确定都非常有效。换线是维护最有效的方法，在进行换线工作时，首先应断开电路，以确保换线工作进行顺利，同时还应注意，由于过载故障引起的过热现象会损害线路绝缘层，因此工作组人员有触电危险。

### 4.2 接地故障的对策

造成接地失效的因素有许多，其根本原因是由于接地保护装置受到了破坏，绝缘体无法发挥相应的绝缘功能，从而造成了线路短接。检修接地故障前，对所有需要进行检测的线路都要进行电阻值检测，对于有多个分支的线路检查时，就可精确的判断各个分支的情况，从而判断事故地点，同时也可有效的避免线路分支发生，对分支可以达到良好的检测效果。除此之外，还引进了具有报警能力的接地线路安全保护器架设在配电的线路中，以便于再发生接地问题时接地线路安全保护器就可以报警，并通过GPRS技术对具体的故障定位。

### 4.3 短路故障的对策

当配电网发生短路故障时，为了保护其它电路设备，短路会自动断开，形成多重回路，这是短路故障本身具有的多发性特点。根绝断路故障的这一特点，在进行短路故障维修时，必须对每一回路分别进行具体的检测电流，在检测到故障区域后进行短路故障回路的检测，最终确定故障点。

### 4.4 电击故障的对策

加装避雷针、加固接地线路、更换绝缘子是应对电击故障的几种有效方法，技术人员需要针对每次雷雨的情况做好线路防雷击系统的布置，对导线的雷电防护间隔采用电脑数值模拟的方法加以设置。所谓的雷电防护时间，是指当供电线路在遭受电击后自行将其输入电路断开的时间，以最大程度地减小瞬时电流对其系统产生的冲击。在中国早期的抗电击装置中，陶瓷材料的绝缘子是应用较为普遍的一类，但并不能达到线路避免冲击的要求，应当统一更换为橡胶材质的绝缘子。

### 4.5 线路老化导致的故障应对措施

经常保养线轮和加强预防措施：一般情况下，在发生重大故障前，都是先有轻微故障。所以，对于较小的

故障,必须找出其根源,找出问题所在,避免在同一区域重复出现故障。适时的检查和维护,保证电路的通畅,能有效地解决断路问题。对没有异常的线路,也必须定期进行检查。线路本身、电压互感器、配电箱、线塔等都要进行大修,并且要及时更换已达使用寿命的设备,以提高线路的抗灾能力和采取预防措施,同时也可以预防因线路老化导致的故障<sup>[3]</sup>。

#### 4.6 自然因素的故障处理措施

从目前配电线路的故障情况来看,自然环境的因素影响较大,在日常的工作与维护过程中,电力企业应当采取相应的预防措施,还有要做好防冻、防雷击的预防。从细节方面来讲,首先,针对某些关键性电路要进行对氧化锌避雷针的改进研究,因为氧化锌避雷针可以很有效的调节雷击过电压的频率,同时在雷击的瞬间还能够有效吸收雷云所释放出的能量,不仅可以保护导线,而且具备了节电的作用。其次,要对电路中绝缘子的品质加以重点的检测,如果出现绝缘子损坏或者折断,那么就需要进行更换,从而确保绝缘子有着较好的防雷功能。最后,检修工作人员要定期检测接地网的功能,保证其能够稳定运行,负责电路维修的工作人员要加强对气象的敏感性,做好气象灾害的预防措施。

#### 4.7 加强对接地线路的检修

先要确定接地线路产生故障的属性,弄清接地线路故障的原因,根据经验,一般接地线路的故障主要是由于线路和地面的绝缘材料损坏所致,输电线路不会对地面产生绝缘作用,没有电阻性。接着对输变电路接地产生的问题进行检查,用电阻档或绝缘电表测量电阻值,线路上可能有许多分支影响问题,要对它们进行区间划分,分段进行检查。

#### 4.8 配电线路日常运行中的检修

电力工作人员除了要做好对供电线路的日常运行维护工作之外,还还需要对供电线路的日常检测工作加以足够的关注。在供电线路的安全故障处理中,检修工作需要从如下几方面加以展开:首先,重视日常巡视工作。日常巡视工作是及时发现电路系统故障的重要组成部分之一,完整的日常巡视工作应当由完善的日常巡视计划和认真的计划实施两方面组成,日常巡视最大的作用在于,对出现于供电系统之中的问题进行实时发现和治理。其次,认真落实定期检修作业。定期检修工作是根

据供电线路自身运行特点,针对工作流程中可能发生安全问题的敏感时间节点实施周期性检测的工作方式,尽管周期性检测具有了一定的长期性,但检测时间通常是针对供电的工作流程中发生问题的时间节点而设计的,所以在周期性检测中识别并处理安全问题,仍然面临着必要的现实意义。最后,认真做好状态检查工作。状态检查工作不同于平时巡检和定期检查,状态检测工作是以电路系统的电路信号状态为依据,对电路系统设计的工作状态实现了及时的动态监测,以便于在电路系统工作中出现问题时第一时间把问题信息准确传递给相关人员,从而达到了故障发生和故障检测的快速衔接。

#### 4.9 加强对电路超负荷故障的检修

由于线路电压难以测定,从而使线路过大负载是供电工作流程中最常见的故障。而由于用户所使用的电流和供电线路中电压的高低并不相符,从而引起了供电线路中的电压负载过大,从而导致了线路过载工作。输电线路若负载过大,不但影响了输电线路供电的稳定性,同时也极易造成输电系统失调。所以必须采取措施,以避免这些不利情况的发生<sup>[4]</sup>。在原电力输送线路的布置中,有关施工人员和工作人员应结合各种原因,选择合适的电力输送线路,并准确掌握和计算通过电流的大小,避免引起线路过载。

#### 结语

电力网是国民经济支柱产业的重要组成部分。电力线载波通信系统与国家基础设施建设和国家安全可靠供电直接相关。面对电网线路常见故障,如:接地故障、线路短路或是超负荷等时,需要及时排除电网设备故障,总结法律法规,有针对性地加强防范,采取有效措施,确保电网安全可靠运行。

#### 参考文献

- [1]陈建胜.10kV配电线路常见故障及运行维护措施综述[J].科技资讯,2019,17(13):39-40.
- [2]周兴忠.城市配网运行维护工作难点及解决措施[J].南方农机,2019,50(08):239.
- [3]刘宝泉.10kV配电线路常见故障及原因与运检管理分析[J].价值工程,2020,39(07):143-145.
- [4]朱向超.浅谈电力输配电线路的运行维护与故障排除技术[J].科学技术创新,2020(05):143-144.