

输电线路的运行检修和防雷技术

朱永利 徐文章

国网陕西省电力有限公司榆林供电公司

[摘要]在供电系统运行的过程中，输电线路是非常重要的部分，对系统的正常运行具有十分重要的意义和作用。因此，做好输电线路运行维护检修，提升输电线路的防雷技术，不仅是电力运输事业可持续发展的保障，同时也是电力企业发展的必然选择。在这种情况下，本文对输电线路运行检修和防雷技术进行了简单的研究，希望相关人员可以借鉴和采纳，从而进一步促进我国电力运输事业的未来发展。

[关键词]输电线路；运行检修；防雷技术；研究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1361

随着电力行业的迅速发展，配电线路也会因为各种原因而经常发生故障，给国民生活 and 经济发展带来很大的困扰和影响，因此做好配电线路的检修工作事关重大。但是由于配电线路具有点多、面广、线长的特征，电气设备质量参差不齐，加上容易受到环境因素的影响，在运行过程中常常会出现各种故障，特别是在受到雷电影响时容易出现短路，进而引起设备事故，直接影响了电力系统的可靠供电。

1. 输电线路运行检修技术及防雷策略的概况

虽然输电线路运行检修技术及防雷策略在目前已经得到了广泛地应用，但是受到发展基础和落后观念的限制对电力行业和供电企业中输电线路特别是35kV及以上的架空线路的发展产生了消极影响，所以实际上输电线路运行检修技术及防雷策略的概况不容乐观。那么，如果想要促进输电线路运行检修技术及防雷策略继续发展和创新，就需要从现状和功能方面入手进行研究才能逐步弥补电力系统运行中的漏洞和不足，并且运用科学合理的应急预案对突发状况进行处理，才能使得输电线路运行检修技术及防雷策略促进电力系统正常运行。由此可见，首先探讨输电线路运行检修技术及防雷策略的概况是必要的和重要的。

1.1 输电线路运行检修技术及防雷策略的现状

当前阶段输电线路运行检修技术及防雷策略的落实与有利的大环境和政策资金的支持是分不开的，所以就需要研究人员根据目前电力系统中输电线路特别是35kV及以上架空线路运行的现状进行分析，才能更好地促进输电线路运行检修技术及防雷策略的发展和创新。虽然有关输电线路运行检修技术及防雷策略非常多，不同方面和不同地方所应用的技术和策略也有所不同，但是如果不能避免检修中的不足和遗憾或者防雷措施不当而导致了经济损失发生，就使得输电线路运行检修技术及防雷策略等有效措施的落实就显得非常重要。

1.2 输电线路运行检修技术和防雷策略实现的功能

根据输电线路运行检修技术及防雷策略实行的流程，可以把采集的运行状态和环境监测数据与信息进行分析得到有利于生产管理和调度部门工作的决策。主要组织有关的功能有设备管理，即对应用的设备进行数字化和可视化管理；运营管理则包括监控图像，监测危险点，线路负荷和跟踪任务单等，包括与输电线路运行检修技术及防雷策略相关的所有工作；预警和应急机制是对发生事故之前和之后的所有任务按时完成的管理工作，避免出现失误和差错从而会扩大恶劣的消极影响；辅助决策功能，帮助专家进行信息的收集，分析及反馈，再为线路生产，运行和调度提供有用的依据。

2. 输电线路运行检修与防雷现状分析

在电网输电线路管理方面，防雷技术和运行检修技术具有广泛应用空间，很多企业都会通过这两种技术提高线路运行安全与稳定。然而部分地区供电企业防雷措施与运行检修技术应用效果较差，导致输电线路运行过程中出现故障问题。在输电线路防雷处理与运行检修技术应用方面，供电企业可能会存在技术水平不足问题，导致系统漏洞问题没有及时得到解决，从而出现安全隐患。在输电线路防雷和运行检修管理过程中，需要供电企业提供大量资金支持，在政府政策环境下积极开展电网系统运维管理工作。从供电企业输电线路运行状态来看，部分企业在防雷与检修管理方面存在资金匮乏问题。例如在输电线路运行状态检修处理方面，供电企业可能会因为资金项目不足而无法提供先进设备与技术方法等，导致设备故障检修效率偏低。尤其是在偏远山区等欠发达地区输电线路运行状态管理方面，供电企业能够提供的资金与技术支持有限。在防雷技术与运行检修技术应用方面，不同地段输电线路所用管理方式不一样。由于输电线路运行检修与防雷技术还没有形成统一管理体系，因此在实际应用管理过程中容易出现紧急损失问题。

3. 检修技术

3.1 绝缘子检测

在检测绝缘子时，可以在线查验，或者是设定离线的方式进行查验。检测方式包括对线路内绝缘电阻的测定、对分布电压进行查验。定期检修有助于识别真实情形下线路的运转情况。在查验线路的劣化率时，这样设定出来的检修流程才有目的性。详细来说，查验绝缘子时可以用分布电压、电量或者非电量来测定。在选取必备的查验方式时，必须考量绝缘子目前的真实状态，然后科学、合理地选择。比如，在气候干燥的季节，可以测定绝缘子特定的分步电压。在这种情况下得到的数值准确性比较高。在执行操控操作时，要调控绝缘子显示出来的下垂状态，然后确认出最适合的电阻值。如果已经达到了预期的劣化标准，就应该及时替换。

3.2 杆塔修护

在输电线路上架设了较多的杆塔，以便于线路的整体构建。在整体的线路区域内，可以根据类型的不同分为铁塔、水泥电杆等，它们之间和日常的耗电有紧密的关系。在进行杆塔检测时，要准确辨识它的倾斜度、挠曲状态、本身隐藏的裂痕和杆塔被腐蚀的倾向。尤其是对于杆塔本身，还应该查验其缓慢态势下的冲刷状态。在修整覆冰线路时，要准确辨识上履的冰层厚度，提前计划好什么时段处理。这样，在实际修整时，就可以避开较厚的冰层覆盖。除此之外，还可

以依靠热能或者机械处理冰层。

3.3 注重雷电查验

对输电线路来说,雷电的损毁力不言而喻,它会对运行线路造成严重的损伤。同时,雷电还会影响人们的生命安全。因此,雷电查验在新时期的检修流程中是不可或缺的,必须妥善处理雷击防控。在实际工作中,防控手段比较多,包括对相关数值的解析,准确判断不同时段的雷击密度,并完成对它的掌控,同时,增加定位系统也可以详细辨识得到的数值。除了以上的常规检测外,还应该真正认识到雷击带来的多重危害,指定特定的管理控制办法。

3.4 注重树木检测

在输电线路的沿线会栽培较多的树种,日常的送电会受到树木生长的干扰,同时,这样的干扰是不可避免的。当情况严重时,会导致供电中断。在国家退耕还林政策的引导下,很多区段都扩大了原有的覆盖面积。当树木为全覆盖的状态时,更应该谨慎检查输电线路周边的树木,准确记录下不同时段的运行状况。所记录的数值应该包括树种的成长规律、树木的总量和树木同路径之间的间隔距离等。

4. 输电线路防雷技术探讨

为了最大程度的减少雷电对输电线路的不利影响,电力部门可以对当前的防雷技术进行合理应用,下面对输电线路防雷技术进行阐述。

4.1 对铁塔的接地电阻进行降低

对铁塔接地电阻进行降低也是一种较好的防雷方法,降低铁塔接地电阻的方法主要有如下几种:①对水平方向接地线的长度进行延长,对电阻冲击系数进行缩小,从而使电阻率明显降低;②根据实际情况对爆破技术进行合理应用,对地面进行爆破,在爆破处理完成后使用压力机将电阻率偏小的材料置入地面以下位置,从而使地面电阻减小;③使用降阻剂对接地电阻进行降低,此种方法在范围较小和接地网较为集中的地方应用较为广泛,并且效果较好。

4.2 强化输电线路绝缘性

通过长期观察得知杆塔位置被雷电袭击的次数较多,为此需要对输电线路的绝缘性进行不断强化,通过增强回路绝缘强度的方法提高双回路输电线的绝缘性,当绝缘性较大时可以对输电线路的耐雷能力进行提高,并且使绕击电流值减小,从而减少因为雷击出现跳闸的情况。在应用此种方法时需要技术和经济等方面的因素进行综合考虑,从而提高应用效果;除此之外对自动重合闸装置进行合理安装也可以降低雷击带来的影响,减少意外事件发生,为电力系统正常运行提供保证。

4.3 在输电线路上架设避雷线。

架设避雷线是一种常用的防雷技术。在避雷线的作用下可以最大程度的避免雷电直接袭击输电线路,可以对雷电流进行分流,使进入输电线路的电流有所减少,进而使杆塔顶部位置的电位降低,并且对输电线路有较好的屏蔽效果,减小感应电压。相关规定要求当输电线路电压为220kV时需要全程架设避雷线;输电线路电压为110kV时在条件允许下也需要全程架设避雷线;输电线路为500kV或者大于500kV时需要架设双避雷线。为了保证避雷线的引流作用,需要在杆塔位置进行接地处理,当使用双避雷线时电流在档距与避雷线形成

的闭合回路中会导致功率损耗情况的出现,为了减少功率损耗,可以通过狭小的间隙将避雷线和杆塔进行绝缘,在雷电袭击时可以将避雷线有效接地。

4.4 安装避雷器。

为了减少雷击的影响电力部门可以在输电线路安装避雷器,其能够通过接电线对雷击产生的电流进行分流,部分电流会通过避雷线传至附近的杆塔中,部分电流会经过杆塔接入地下。通过安装避雷器其可以将雷击产生的大部分电流导入地下,起到保护输电线路及输电设备的作用,其对输电线路有一定的钳电位作用,并且其对接地电阻要求较低,在山区中应用较为广泛。

4.5 对引弧间隙进行合理安装

雷电现象往往较难预测,如果未对其进行准确预测其会带来较大的危害,对输电线路和输电设备产生一定的破坏,严重时会导致电力系统不能正常运行。电力部门可以根据实际情况对引弧间隙进行合理设置和安装,通过引弧间隙对雷击产生的电流进行疏导和分流,并且对绝缘子串有一定的保护作用,减少绝缘子串出现损坏的情况,为电力系统正常运行提供保障。

4.6 对接地装置进行合理处置

在电力系统投入使用后接地装置会出现不同程度的问题,一方面接地网会出现被腐蚀的情况,通常情况下接地装置会使用混凝土或者降阻剂达到要求基数,但是在使用过程中其会因为不同原因被腐蚀;另一方面接地网降阻效果较差。有效的减少接地电阻是防雷的方法之一,为此电力部门需要对接地装置进行合理处置,主要包括如下几种方法:

①如果当地土壤电阻率较大时需要对接地网形式进行改变,并且可以对土壤进行更换,从而更好的降低接地电阻,在雨季来临前电力部门需要对容易遭受雷电袭击的位置杆塔的接地电阻进行准确测量,对接地电阻较大的需要采取有效措施对其进行降低,从而更好的起到防雷效果;

②通常情况下接地装置需要埋设在距离地面0.5m的位置,为了减少其被腐蚀的情况相关人员需要采取适当的防腐措施,并且需要不定期对接地装置进行检修,如果发现其出现被腐蚀或者其他问题时需要及时进行更换;

③采取有效措施对杆塔接地电阻进行降低,并且需要对架空地线、接电线和地网之间的连接情况进行检查,保证三者之间连接良好,提高防雷效果。

5. 总结

总而言之,研究探讨输电线路运行检修技术及防雷策略是切实有效的,既能在了解输电线路运行检修技术及防雷概念和功能中发现其中的潜在问题,又能通过实际输电线路运行检修技术及防雷策略的应用为电力系统的发展打下良好的基础。

参考文献

- [1] 赵红云. 500kV输电线路实际运行中的防雷技术分析[J]. 低碳世界, 2014(17): 113~114.
- [2] 杨海龙, 李荷薇, 文艺, 等. 冲击电晕模型下的1000kV输电线路雷电过电压分析[J]. 电气技术, 2015(5): 6~11.