

# 10kV 配电网检修与安全运行要点分析

## Analysis of the Key Points of Maintenance and Safe Operation of 10kV Distribution Network

刘明哲 成文博 张雁天

Mingzhe Liu Wenbo Cheng Yantian Zhang

国网靖边县供电公司 中国·陕西 榆林 718500

State Grid Jingbian County Power Supply Company, Yulin, Shaanxi, 718500, China

**摘要:** 10kV 配电网是一种常见的电网类型,可以为农村地区提供可靠的电能保障,推动社会经济发展。然而,由于用电量逐渐增大,导致配电网在运行中的风险增大,如何实现运行状态的全面优化,成了目前面临的主要难题。特别是新型发电方式的接入数量增多,也对线路、设备及系统检修和运维提出了新的要求,必须以安全运行为前提,提高供配电工作效率,提升电力企业的经营利润,为用户提供更好的服务。论文对 10kV 配电网检修与安全运行的特点加以分析,明确 10kV 配电网安全运行的影响因素,探索 10kV 配电网检修与安全运行要点。

**Abstract:** 10kV distribution network is a common type of power grid, which can provide reliable power guarantee for rural areas and promote social and economic development. However, due to the gradual increase of electricity consumption, the risk of distribution network in operation increases, and how to realize the comprehensive optimization of operation status has become a major problem at present. In particular, the increase in the access number of new power generation methods also puts forward new requirements for the maintenance and maintenance of lines, equipment and systems. It must take the premise of safe operation to improve the efficiency of power supply and distribution, improve the operating profit of power enterprises, and provide better services for users. This paper analyzes the characteristics of maintenance and safe operation of 10kV distribution network, clarify the influencing factors of safe operation of 10kV distribution network, and explore the key points of maintenance and safe operation of 10kV distribution network.

**关键词:** 10kV 配电网; 检修; 安全运行; 要点

**Keywords:** 10kV distribution network; maintenance; safe operation; key points

**DOI:** 10.12346/peti.v4i1.6481

## 1 引言

10kV 配电网的建设,是为群众提供用电保障的关键,随着电网规模的扩大,电力设备也在增多,一旦在某一环节出现故障问题,则有可能对配电网的安全性和稳定性形成威胁。做好日常检修和状态检修等工作,可以及时发现 10kV 配电网中的故障隐患,并且针对故障问题进行全面评估和分析,以做到提前预防,避免发生严重的电力事故。但是,由于配电网在架设方式、线路规划和系统架构等方面存在一定的差异性,而且影响因素较大,因此在检修和运维中面临巨大挑战,需要实现风险点的精准化及全面化控制,对检修方

案进行调整,以适应电力行业的未来发展特点。

## 2 10kV 配电网检修与安全运行的特点

通常情况下,10kV 配电网的布设范围有一定的限制,主要满足农村地区及城市郊区等区域的生产生活用电需求,结合具体的用电形式和需求状况,借助于电力设备实现电能的快速、安全输送,以维持社会的正常运行。在不同变电站当中,电源变压器连接方式和变电室也存在一定差异,双电源供电模式在 10kV 配电网运行中得到广泛应用,可以确保供配电连续性和可靠性。在智能化电网建设背景下,10kV

【作者简介】刘明哲(1995-),男,中国内蒙古呼和浩特人,本科,助理工程师,从事配电网检修作业与风险管控研究。

配电网的控制工作呈现出自动化的特点,可以针对运行中的故障隐患实施自动排查,为检修和运维人员提供信息数据参考,避免威胁操作人员的安全。很多电力设备呈现出精密性的特点,因此对于设备运行性能要求更高,设备自身的性能和外部运行条件等,都会对10kV配电网产生不同程度的影响,因此确保配电网始终处于安全运行状态下,是电力输送中的关键工作,也可以降低企业的成本投入,达到提质增效的目标。

### 3 10kV 配电网安全运行的影响因素

由于10kV配电网多架设在野外中,因此受到雷击的威胁较大,这是引发故障问题的主要因素。在直击雷或者感应雷的作用下,会有强大的电流通过线路和设备,如果没有做好有效保护,则会导致烧毁的情况,不仅给企业造成经济损失,而且也会导致操作人员及用电用户的生命安全受到威胁。未能对线路的走向进行合理规划,所经区域的雷击发生概率较大,而且土壤电阻率相对更高,这是导致线路跳闸的主要原因,影响了供配电工作的正常开展。自然灾害也是影响配电网运行的关键因素,比如在大风天气下会造成线路的晃动,引发短路故障和断线故障等,而且随着风力等级的提升,也会导致杆塔出现倾斜甚至倒塌的情况,这也是威胁运行安全的关键原因。随着温度的升高,线路受到热胀冷缩作用的影响,伸张性增强,有可能引发短路故障。配电网也会受到鸟类和老鼠等动物影响,导致线路绝缘层破坏,容易造成接地故障。

### 4 10kV 配电网检修技术的应用措施

#### 4.1 防雷保护

如前所述,雷击是配电网运行中的主要威胁因素,因此在检修工作中应该做好防雷保护处理,这是降低线路及设备运行风险的有效措施。随着线路绝缘性能的改善,整个配电网的防雷水平也会得到全面提高,因此应该对各个关键节点中的绝缘状况进行检查,通过加厚处理方式预防使用中的破坏或者绝缘失效问题。在采用该方法时,应该对加强绝缘层的性能进行检查和验收,以降低感应雷和直击雷的威胁。避雷器是防雷工作中一种常用的装置,而且应用便捷,防雷作用显著,因此在检修工作中也应该对避雷器的运行情况进行检测,以确保防雷性能达到10kV配电网的运行要求。雷电过电压、工频续流等,会对避雷器的运行状况产生不同程度的影响,如果长时间未能采取有效的检修措施,则会导致设备老化,防雷效果下降<sup>[1]</sup>。因此,在发现避雷器故障后应该及时维修或者更换,以强化线路和重点设备的防雷效果。此外,在雷击作用下会造成绝缘层的击穿,这也是威胁配电网安全的关键,因此在检修工作中可以实现放电间隙的有效并联处理,合理控制实际放电电压。

#### 4.2 分接箱检修

在电缆分接处理中,需要借助于分接箱实现,呈现出全绝缘的特点,做好分接箱的检修工作,也是增强配电网安全性的关键。进线不带断路器的分接箱和进线带断路器的分接箱,是目前分接箱的主要类型,前者没有接地开关,可以实现带电显示,而后者不仅能够带电显示,而且设置了接地开关,使用方法和SF6环网柜类似,因此能够在运行中实现多回路的组合,提高了切换的灵活性,这也是维持电力系统高效运转的重要设备。检修工作中应该了解带有断路器的分接箱实施全面检查,同时了解带电显示器的运行状况,确保能够正确显示相关信息。做好绝缘盖拆卸处理和验电工作,为了确保工作人员的安全性,需要采取停电检修措施。

#### 4.3 杆塔检修

杆塔也是10kV配电网中的主要构成,也是维持线路正常运行的关键设施,需要维持良好的稳定性,以预防倾斜和倒塌等状况,避免造成线路的断线和短路故障。针对底部的埋设情况进行检查,如果出现松动的问题则应该及时采取紧固措施,防止在外力作用下出现严重破坏<sup>[2]</sup>。在长期使用中容易受到大风和雨雪等恶劣天气的影响,因此应该对杆塔的腐蚀状况和老化问题进行检修,及时做好维修和更换,消除其中的安全隐患。

### 5 10kV 配电网的安全运行要点

#### 5.1 优化运行环境

良好的运行环境,是维持配电网安全性的关键,因此应该针对各类自然灾害实施预防与控制。提前做好天气预报工作,了解大风和雨雪天气的变化情况,及时在恶劣天气来临前做好防护,防止线路断线和杆塔倒塌。极寒天气和高温天气等,都会影响线路运行的稳定性,因此应该做好防护措施。比如在夏季温度较高时,应该针对各个区域内的线路弧垂度进行检测和评估,确保其始终处于标准范围内,防止受到热胀冷缩影响而引发接地故障。特别关注接口部分的温度情况,实施温度测量与记录,为后续检修和运维提供依据。在冬季气温较低的情况下,有可能造成线路结冰,这也是引发断线问题的关键因素,因此可以通过热蒸汽融冰装置等进行处理,加快融冰的速度,防止线路承受较大的压力<sup>[3]</sup>。为了避免鸟类和老鼠等对线路、设备安全造成威胁,可以设置防鸟器和防鸟镜等,及时对杆塔上的鸟窝进行清理,避免造成短路的情况。尤其是在重点位置应该设置防护罩,防止老鼠进入而引发线路的损坏。

#### 5.2 强化安全意识

增强电力工作人员的安全意识,有助于提高他们对配电网运行安全的重视程度,积极在日常工作中实施防护,预防重大电力事故。在企业内部做好宣传教育工作,使电力检修和运维工作人员了解线路及设备安全的重要意义及其与自身安全的关系,防止在操作中出现麻痹大意和操作不规范

情况,在保障个人及他人安全的前提下,提升配电网运行效率。通过案例讲解和张贴安全标语等形式,形成良好的企业安全文化,使工作人员能够在潜移默化中受到影响,养成良好的工作习惯和操作方法,降低人为因素造成的风险<sup>[4]</sup>。定期组织安全知识竞赛比赛和安全技能比拼大赛等,通过实践活动形成浓厚的氛围,有利于引导全体员工参与到安全管理中,强化每一个人的安全责任意识和防控意识。在开展检修工作前,应该由专业技术人员讲解注意事项,了解检修中的重难点问题,真正做到心中有数。

### 5.3 完善管理制度

制度建设可以增强运行管理工作的规范性,因此要结合配电网的具体故障类型、诱发因素和规律特点等,制定相应的规章制度。首先,应该细化设备缺陷管理制度。电力设备类型较多,在设备安装和运行环节都要做好规范化管理和制度化,了解设备的具体运行状况和可能存在的故障隐患,及时做好故障排查和识别、评估工作。传统检修方式不仅效率低下,而且无法实现潜在问题的预防,因此无法适应目前10kV配电网的运行要求。状态检修措施的应用,可以通过事前控制的方式评估设备运行情况,以便在电力事故发生前就采取控制措施。同时,要对值班制度实施健全<sup>[5]</sup>。在制度中明确规定值班人员和具体时间,尤其是要交接班的过程中明确交接内容,做好各个关键环节的检查后才能完成交接,防止由于疏忽大意而引发安全事故。

### 5.4 加强日常巡视

巡视工作也是维持配电网良好运行状况的有效措施,应该结合配电网及相关设备的情况制定巡视计划,确保巡视周期的合理性,在恶劣天气下应该适当提升巡视的频次,以消除运行中的风险隐患。比如在线路巡视工作中要对周围建筑物和树木的情况加以评估,避免树木造成线路的短路故障,了解近期内工程建设情况,及时做好沟通交流,防止在施工建设中产生破坏。编制切实可行的年检查计划、月检查计划、周检查计划和日检查计划,划分检查重点,尤其是要保障巡视的全面性,不放过任何一个细节问题<sup>[6]</sup>。为了减轻工作人员的负担,可以引入先进技术辅助巡视工作,构建智能化管理体系,以消除巡视工作中的盲区和死角。比如无人机技术在线路巡视中的应用越来越多,可以有效提高巡视工作的便捷性和灵活性,在地形复杂区域可以快速完成巡视任务。

### 5.5 编制应急预案

由于配电网影响因素众多,即使做好全面的预防工作,也有可能引发故障问题,只有在出现故障后及时响应,才能避免给电力企业造成巨大损失,同时快速恢复供电,满足居民用电需求。为此,应该对当前应急预案进行全面完善,保障预案内容和具体操作措施的可行性及合理性,在紧急情况下能够按照预案内容开展抢修等工作,最大限度降低电力事故造成的损失。结合目前线路运行特点和设备运行需求,对

应急预案的内容加以创新,保持良好的契合度,解决方案内容的滞后性问题。在此过程中应该发挥专家的作用,为预案优化提供专业指导,增强各项内容的可操作性<sup>[7]</sup>。确保应急预案层级划分的合理性,在不同情况下启动不同的预案。此外,在日常工作中还应该积极开展实战演练工作,了解预案中各项内容的不足和缺陷,以便进行调整。

### 5.6 提升人员素养

检修人员和运维管理人员的专业水平,也会对10kV配电网的运行状况产生影响,随着电网智能化水平的提高,虽然对人员的依赖性降低,但是更需要掌握先进的专业知识和技能,以适应目前工作特点。在培训中可以引入案例讲解、操作模拟和专家讲座等形式,全方位提高电力工作人员的专业素养,使其对自身的知识体系和技能实施更新,在工作中做到游刃有余。做好各类线路及设备故障的分类讲解,了解具体规律和特点,鼓励员工提出实践中遇到的具体问题,通过交流沟通的方式进行解决,增进部门协同<sup>[8]</sup>。

## 6 结语

10kV配电网运行中会受到外界因素的影响,包括了雷击因素、自然环境因素和设备自身因素等,一旦出现故障问题则会威胁系统及设备安全。为此,应该通过防雷保护、分接箱检修和杆塔检修等,提高配电网的检修水平,实现故障问题的有效预防和快速处理。此外,还应该通过优化运行环境、强化安全意识、完善管理制度、加强日常巡视、编制应急方案和提升人员素养等途径,改善10kV配电网的安全运行状态,防止影响用户的用电安全,避免引发严重的事故问题。

## 参考文献

- [1] 施开译,钱佳凯,孟程.10kV配电网检修与安全运行措施分析[J].集成电路应用,2022,39(2):158-159.
- [2] 王雪,王海涛,郭彤.浅谈10kV配电网检修与安全运行[J].农村电工,2021,29(8):41-42.
- [3] 陈建,杨芳.10kV配电网线路的运行安全分析[J].集成电路应用,2019,36(6):48-49.
- [4] 郭晓静,贾梦青,熊乐乐,等.10kV配电网单相接地故障及处理措施[J].建材与装饰,2019(1):250-251.
- [5] 付泽卫.10kV配电网运维风险及检修措施分析[J].通讯世界,2018(11):191-192.
- [6] 李雷.10kV配电网架空线路维护和检修的分析[J].科技资讯,2018,16(33):44-46.
- [7] 隋喆,周军,窦娟.10kV配电网架空线路运行检修带电作业研究[J].农村电气化,2018(10):27-28.
- [8] 林菁明.10kV配电网存在的问题及线路安全运行的管理方法[J].中外企业家,2017(33):204-206.