

配电网电力工程技术要点及其主要施工安全问题探讨

秦婷¹ 康云鹏²

1. 国家电网有限公司柏乡县供电分公司; 2. 国网石家庄供电公司

摘要: 随着21世纪初我国科技和社会的迅速发展,人们对电能的需求日益增加,这要求电力行业必须确保电网的稳定与安全运行。在这个背景下,电力工程技术的角色变得尤为重要,不仅直接影响着电力企业的经济效益,还关乎整个社会的能源安全和可持续发展。因此,加强电力工程技术以及配电网施工安全的研究,对于提高电网运行的效率和安全性具有重要意义。本文旨在对配电网中的电力工程技术及施工安全问题进行分析讨论,以期为电力行业的发展提供参考和借鉴。

关键词: 配电网; 电力工程技术; 施工安全

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.07.115

引言

随着我国电力行业的不断壮大,社会和个人对电力资源的依赖性日渐增强,几乎所有日常生产和生活活动都离不开稳定的电力供应,这无疑给电力企业及整个电力系统带来了前所未有的挑战。在电力系统中,配电网扮演着至关重要的角色,其技术水平和施工安全是保障日常电力供应可靠性的关键。目前,我国配电网在实际运行过程中面临诸多技术挑战和安全问题,亟须电力企业发挥其深厚的行业经验,针对存在的问题制定并实施有效的解决策略。通过优化配电网的电力工程技术和提升施工安全标准,可以有效确保电力系统的稳定运行,满足人们日趋增长的用电需求,进而支撑社会经济发展和人民生活水平的提升。本文将深入探讨配电网存在的主要问题及解决对策,旨在为电力系统的稳健供电和配电网施工安全提供一定的参考和指导。

一、配电网电力工程技术的重要性

配电网作为确保电力平稳传输至终端用户的关键环节,其重要性不言而喻。配电网电力工程涵盖了从电力的生成、传输到分配的全过程,其中包括了如发电厂、输电网、配电网等一系列电力设施和技术体系。为确保电力供应的可靠性和安全性,配电网需要根据不同的电压等级采用相应的施工技术和管理措施。

据我国当前的电力行业状况和技术应用实践来看,尽管在电力设施建设和管理上取得了一定的进展,但配电网电力工程在实际操作和应用过程中,仍旧面临着不少挑战和问题。首先,配电网的类型繁多,按电压分级的方式来建设和管理,每一类配电网在施工技术和运维管理上都有其特殊性。不同类型的配电网需要采取不同的建设和管理策略,以提升系统的稳定性和安全性。然而,目前的技术应用和管理措施还不能完全满足不断增长的电力需求和高质量发展的要求。此外,配电网电力工程技术在实践应用中遇到的问题也直接影响了配电网

的可靠性与稳定性。这些问题包括但不限于老旧电力设施的更新、维护不足、技术水平落后、缺乏有效的监测和管理体系等。这些问题的存在,不仅影响了电力供应的持续性和安全性,也对供电企业的稳定发展构成了挑战。

鉴于此,电力系统相关管理人员和工程技术人员应该针对配电网的实际情况,展开深入的技术分析和研究,从而识别配电网建设和管理过程中的关键问题点。只有通过对这些问题的深入理解和全面分析,才能制定出有效的解决方案。解决方案可以包括但不限于:更新改造老旧电网设施、引入先进的电力工程技术和设备、建立更加完善的电网监测和管理体系、加强电力工作人员的专业培训等。通过这些措施,旨在提升配电网的运行效率和安全性,确保电力供应的可靠性,并支撑我国电力系统和社会经济的可持续发展。

综上所述,针对配电网电力工程技术的应用和管理问题展开系统性研究,不仅对于提高电力供应的可靠性和安全性至关重要,也是供电企业适应新形势、实现高质量发展的必然要求。

二、配电网电力技术应用过程中存在的问题

(一) 外力因素破坏

在我国供电企业的运营过程中,配电网电力工程技术面临多方面的外力破坏问题,其表现形式主要可以归纳为以下几个方面。一方面,随着中国国民经济的高速增长,亟须配电网工程不仅配备现代化的电力设备,同时也需要在配电模式上进行创新。传统的配电模式主要依赖于使用架空线路进行的单一电源供电系统,而这种方式在当前阶段已经逐渐不能满足安全稳定供电的需求。尤其是在工业生产领域,环网供电方式因其较高的安全性而变得不可或缺。但是,在许多地区,电力用户依然采取旧有的架空电网方式进行电力输送,这无疑加大了用电的安全风险,并为配电网的有效管理带来了巨

大挑战。另一方面，部分地区的基础电网建设不够完善，配电网设备缺失，这直接导致这些区域无法满足日益增长的用电需求，供电系统变得难以预测和控制。这种情况在经济较为落后的地区尤为明显，配电网的不完善在一定程度上限制了这些地区的经济发展和社会进步。伴随着中国城市化进程的加快，城市建筑物的数量迅速上升，特别是高层建筑物的增多带来了一系列挑战。城市内部密集的建筑物流林给配电网的建设和运营带来了诸多影响，比如建筑物的遮挡可能导致架空输电线路受损，同时城市中铺设配电网也变得更加复杂，这些都给城市配电网的安全运营带来了隐患，严重影响城市配电网的安全性与稳定性。

（二）过电压问题

在早期配电网电力工程的建设中，由于供电设施的明显不足，难以确保整体电力系统的稳定性与安全性。特别是在恶劣环境下运行的配电网，由于缺乏足够的爬电距离，长期运营会导致绝缘设备受损严重。在电力系统的日常运行中，供电设备如果长期暴露于大气过电压或内部过电压的环境中，将极大可能导致配电网中的设备故障。在众多配电网电力工程中存在的问题里，弧光接地过电压是一种较为普遍的故障现象。因其电压幅度通常可达正常运行电压的四倍之高，此类故障极易对电气设备的绝缘部分造成破坏。当电网需承载较大电流时，若未采取恰当的防护和控制措施，极易发生弧光接地和过高电压现象，这直接威胁到配电网设备的绝缘性和安全性能。尤其在10 kV的配电网中，一旦绝缘设备出现严重老化，其绝缘强度将显著下降，从而严重影响整个系统的供电稳定性。

（三）闪络放电问题

配电网电力工程在长期运营过程中，经常会遭遇各种环境因素的挑战，尤其是环境污染对于电网的安全运行产生了不可忽视的影响。配电网的供电设备，如绝缘装置，在受到环境污染物沉积的影响下，会大幅度降低其对电压冲击的抵抗能力，这种现象通常被称为污闪。污闪现象不仅可能在单一地点发生，而且有可能影响配电网的多个节点，一旦发生，将严重威胁到电力系统的稳定与安全。配电网在遭受环境污染的同时，如果又处于潮湿条件下，其供电设备在遇到电压冲击或雷电冲击时，极易发生闪络放电事件，继而引发一系列安全问题。这种闪络放电的直接后果包括可能让配电网中某单相接地，进而导致系统中其他两相的电压升高，其暂态电压可能连续上升，甚至超过相电压的2.6倍。而在电压稳定下来后，其电压也有可能达到相电压的1.8倍。在正常环境条件下，相电压的升高不会对绝缘设备造成

损害，因为供电设备设计时就考虑到了一定的安全余量。但是，在恶劣的环境中，高电压会进一步削弱设备的绝缘性能，从而增加了闪络故障发生的风险。因此，环境污染与潮湿条件共同作用下诱发的污闪现象，不仅仅是配电网设备故障的诱因，也是电力系统稳定性和安全性面临的重要威胁。鉴于此，对配电网的长期安全运行而言，探索如何有效认识和应对环境污染及潮湿条件下引发的污闪现象，成为确保电力系统高效稳定运行的必要前提。

三、保障配电网电力工程施工安全的措施

（一）防止出现人为因素破坏

在防止人为因素破坏方面，电力企业应实施严格的管理措施和防护机制。这包括但不限于：对施工人员进行专业培训，确保他们熟悉施工安全知识和操作规范，增强自我保护意识；实施现场监督，通过监控系统对施工现场进行实时监控，及时发现和纠正不安全行为；设置明显的警示标志，向公众和施工人员传达潜在的危险和安全要求，以减少外来人员的误入和不当干预。为了化解环境因素带来的潜在风险，相关管理人员需要定期对配电网周边环境进行巡查和清理。具体措施包括：清除累积在配电设备周围的树枝、石头等杂物，以防止这些物体在恶劣天气条件下对电力设施造成损害；加强对配电网周边植被的管理，避免植物过度生长干扰输电线路，同时也有助于防止森林火灾的风险；监测天气状况，特别是在恶劣天气预警下采取预防措施，例如加强设备的固定和加固工作，以提高配电网的抵抗能力。

（二）电力工程技术的安全应用措施

1. 合理应用设备

合理选择供电电压等级和调整配电网的容载比是保障系统稳定与安全的基础措施之一，通过科学选择电力供应的电压等级，结合使用者具体的用电需求，实施适宜的电能输出策略，如逐级降压形式，不仅能有效降低电能传输过程中的损耗，同时也能减少不必要的能源浪费，为电力系统的高效运作提供基础保证。电力企业需加强对防雷设施的投入与维护，从而降低由自然环境因素引起的安全隐患。包括但不限于配置防污罩以增强输电线路的防污能力，设置在线路关键部位的吸湿器以提升空气干燥度，进而有效避免因潮湿引发的闪络问题。同时，在配电网的重要节点安装瓷瓶，以防雷击事件的发生，这既是对现有设施的增强保护，也是预防性故障排查的重要措施。电力系统的灵活性与响应能力也是保障稳定性与安全性的关键，通过将联络开关应用于配电系统中，可以在不可预测的停电事件发生时，迅速调整配电网运作策略，尽可能缩小停电的影响范围，从

而保障关键区域和重要用户的电力供应不受大范围中断的影响。

2. 加强配电网的后期维护

在配电网的运营管理中，后期维护所扮演的角色至关重要，它是确保配电网持续稳定运行和电力工程技术状态良好的关键环节。因此，电力企业必须部署专职的负责人员，定期执行系统的检查与保养作业，从而确保用户在生产与生活中的电力需求得到满足，保证用电的可靠性和安全性。在配电网的后期维护活动中，特别需要强化对输电线路的保养和维持，以避免人为操作失误或者环境变化对系统造成不良影响。这包括及时清除配电区域周边可能出现的杂物积累，维持线路及其设施的清洁，预防环境因素可能导致的安全风险。此外，电路系统的常规检修也须给予足够重视，以预防线路老化和设备失效等问题的发生，从根本上维护电力系统的安全和可靠运行。针对已完成的配电网项目，定期的检修和维持工作同样不容忽视。在这一过程中，应使用先进的检修工具和技术对整个电力系统进行广泛地监控和审查，确保及时发现并解决线路和设备中的问题。

（三）保障配电网施工的安全性

1. 制订合理的设计方案

在保障配电网施工的安全性方面，需要制定合理的设计方案。设计方案应充分考虑电力系统的稳定性、安全性、经济性和可行性，确保各项工程指标符合国家标准和行业规定。设计人员应针对项目特点，对电力设备的选型、布局、绝缘水平、防护措施等方面进行详细规划，并对施工过程中可能出现的安全隐患进行预测和评估，制定相应的安全防范措施。

2. 加强施工安全管理

加强施工安全管理是确保配电网施工安全性的关键环节，基于此，电力企业应建立完善的安全管理体系，明确各部门和人员的安全生产职责，确保安全生产责任到人。要加强对施工现场的监督和管理，严格执行安全操作规程，防止安全事故的发生。此外，还要定期对施工人员进行安全培训，提高他们的安全意识和自我保护能力。同时，电力企业应制定应急预案，对突发情况进行快速响应和处理，确保施工过程中的安全。

3. 采用先进的技术和设备

在保障配电网施工安全性的过程中，采用先进的技术和设备至关重要。这包括引入智能化监测系统，对施工现场进行实时监控，及时发现并处理潜在安全隐患；运用无人机进行巡检，提高巡检效率和准确性，降低人工巡检的风险；采用高性能的绝缘材料，提高电力设备的绝缘性能，减少闪络故障的发生概率。

（四）科学处理污闪问题

在电力工程领域，污闪现象的发生若达到极其严重的程度，有可能导致电器设备的损坏甚至烧毁，对电力系统稳定运行构成重大威胁。因此，电力企业需采纳经验明确的策略以防治污闪问题，从根本上保护电气设备的安全运行。为此，通过安装防护罩、使用穿墙套管以及配置绝缘缩管等技术手段可以有效避免污闪问题的发生，从而为电气设备提供全方位的保护。除此之外，将吸湿器安置于变电站内部，尤其是开关室内，也是一种重要的预防措施。通过控制室内空气的湿度，确保设备运行环境的干燥，不仅能够消除由湿度引起的电气隐患，还有助于维持电气设备的正常、稳定运转。实施这些综合性的防控措施，不仅可以大幅减少污闪现象的发生概率，避免电力资产损失，同时也能保障电力供应的连续性与安全性。

结语

在当前社会，对于电力供应的需求和标准日趋增高。配电网作为供电系统的核心部分，一旦遇到技术障碍，将直接威胁到电力系统的安全运行并影响民众的日常用电。因此，为确保供电系统的稳定性，电力企业必须针对配电网遇到的技术难题进行有效解决。这包括加强配电网线路的维护管理，实施雷电防护措施，以及采取合适的供电电压等级和配变容载比等策略，以保障配电网运行的稳定性和安全性。

参考文献

- [1] 邱丛林. 电力配网工程中的施工技术及安全研究[J]. 通信电源技术, 2018(3): 63-64.
- [2] 陈肖, 潘幼欢. 关于配电网电力工程技术问题分析及其施工安全探究[J]. 科技创新与应用, 2018(21): 147-148.
- [3] 王世杰, 李德保. 配电网电力工程技术及其施工安全问题[J]. 装备维修技术, 2020(2): 79.
- [4] 张锐锋, 卢飞. 关于配电网电力工程技术问题及其施工安全研究[J]. 科技创新与应用, 2019(14): 141-142.
- [5] 林伟. 配电网电力工程技术问题及其施工安全研究[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2019(8): 41.
- [6] 李荣锋. 配电网电力工程的技术问题及其解决方案探析[J]. 中国高新技术企业, 2015(9): 138-139.
- [7] 黄文强. 电力工程建设现状及其安全技术探讨[J]. 绿色环保建材, 2016(11): 227.
- [8] 黄景萍. 刍议10 kV配电网工程管理及其造价控制[J]. 建材与装饰, 2016(46): 206-207.