

# 10kV 配电网建设存在的技术问题及解决方案

林先辉

国网福建省电力有限公司福清市供电公司, 福建 福州 350300

**[摘要]** 电力作为现代社会的生命线, 其安全、高效的供应对城市和工业的正常运转至关重要。在电力系统中, 10 kV 配电网扮演着连接电源与终端用户之间的关键角色。然而, 在面对不断增长的电力需求和技术进步的同时, 10 kV 配电网建设也面临着一些严峻的技术问题。施工方案与实际施工存在的差异、外力对电网的潜在破坏、闪络问题的威胁以及配电网布置的科学性, 都是当前亟待解决的挑战。本篇文章旨在剖析这些问题, 并提出切实可行的解决方案, 以推动 10 kV 配电网的安全建设, 确保电力系统的可靠供应, 促进社会的可持续发展。

**[关键词]** 10 kV 配电网; 10 kV 配电网技术; 问题; 方案

DOI: 10.33142/hst.v6i10.10567

中图分类号: TM7

文献标识码: A

## Technical Problems and Solutions in the Construction of 10 kV Distribution Network

LIN Xianhui

Fuqing Power Supply Company of State Grid Fujian Electric Power Co., Ltd., Fuzhou, Fujian, 350300, China

**Abstract:** As the lifeline of modern society, the safe and efficient supply of electricity is crucial for the normal operation of cities and industries. In the power system, the 10 kV distribution network plays a key role in connecting power sources and end-users. However, in the face of constantly increasing electricity demand and technological progress, the construction of the 10 kV distribution network also faces a series of serious technical problems. The differences between the construction plan and the actual construction, the potential damage to the power grid caused by external forces, the threat of flashover problems, and the scientificity of the distribution network layout are all urgent challenges that need to be addressed. This article aims to analyze these issues and propose practical solutions to promote the safe construction of the 10 kV distribution network, ensure the reliable supply of the power system, and promote sustainable development of society.

**Keywords:** 10 KV distribution network; 10 KV distribution network technology; problems; solutions

### 引言

随着全球经济的不断蓬勃发展, 城市化进程的加速推进, 电力需求呈现出急剧增长的趋势。电力作为支撑社会各个领域正常运行的基础设施, 其供应的可靠性和稳定性显得尤为关键。在这一背景下, 10 kV 配电网成为城市和工业电力供应的主要枢纽之一, 其建设质量和运行效能直接关系到社会经济的持续发展。然而, 随着电力系统的不断复杂化, 10 kV 配电网在建设和运营中面临着多方面的挑战。城市用电负荷的迅猛增长, 新能源技术的广泛应用, 以及电力网络的智能化进程, 都对配电网提出了新的要求。同时, 城市环境的变化、自然灾害的频发, 也给电力系统的安全性和可靠性带来了更大的考验。

### 1 10 kV 配电网概述

#### 1.1 配电网的基本概念

配电网是电力系统中的一个关键组成部分, 用于将电能从电源传输到终端用户。其基本任务是将高压输电线路传输的电能降压并分配到城市、工业区或农村地区。在电力系统中, 配电网扮演着连接发电站和用户的桥梁角色, 通过它, 电能得以高效、安全地传递, 满足广泛的用电需求。

#### 1.2 10 kV 配电网的特点

10 kV 配电网是一种中压配电系统, 其特点主要体现在电压水平上。相对于低压系统, 10 kV 系统具有较高的电压水平, 使得在输电过程中能够更有效地减小传输损耗。此外, 10 kV 系统能够适应中小型城市和工业区域的用电需求, 是电力系统中一种常见而重要的配电形式。

#### 1.3 10 kV 配电网的组成和功能

10 kV 配电网由多个关键组件构成, 包括变电站、变压器、开关设备和配电线路。变电站起到电能升降压的作用, 变压器将高压电能降至 10 kV 水平, 而开关设备则用于控制电流的流向和保障系统的安全运行。配电线路则将电能传输至各个用户终端, 实现电力的最终分配。整个系统通过协调这些组件的工作, 确保电能稳定、高效地供应给终端用户。

### 2 10 kV 配电网建设存在的主要技术问题

#### 2.1 施工方案和实际施工有差异

在 10 kV 配电网的建设中, 一个主要技术问题是施工方案与实际施工之间存在显著差异。尽管在规划阶段制定了详尽的施工方案, 但在实际操作中常常面临诸多挑战, 导致方案无法完全贯彻。这种差异可能源自多方面的因素, 包括地理条件的变化、人为误差、或是未能充分考虑现场实际情

况。这种不一致性可能导致材料选择、设备配置和施工流程的调整,从而影响整个建设过程的效率和准确性。为确保建设的顺利进行,需要在规划和实施阶段加强沟通和协调,以及强化对实际施工进展的监测和调整。这样才能最大程度地保持施工方案的一致性,提高工程的整体执行效果。

## 2.2 外力对电网造成破坏

在 10 kV 配电网建设中,一项突出的技术问题是外力对电网的潜在破坏。外力的作用可能来自多方面,包括自然灾害、意外事件或人为破坏<sup>[1]</sup>。这种外力对电网的冲击可能导致设备的损坏、线路的中断以及整个系统的不稳定。自然灾害如风暴、洪水或地震可能对电网结构和设备造成直接的物理损害,而意外事件或人为破坏可能引发电网元件的故障。无论是哪种情况,外力的作用都可能导致系统的瘫痪,进而影响到广大用户的正常用电。为了确保电网的可靠性和稳定性,必须采取有效的措施来防范外力造成的潜在破坏。这可能包括加强设备的耐久性、采用先进的监测技术来预警潜在风险,以及建立迅速响应外力破坏的紧急修复机制,以最小化潜在的影响。

## 2.3 闪络对配电设备造成破坏

在 10 kV 配电网的建设中,一个显著的技术问题是闪络对配电设备的潜在破坏。闪电或其他电气击穿现象可能导致设备的过电压,对电气设备造成损害。这种过电压的作用可能包括电弧、电火花以及设备内部元件的过度电压,从而引发设备故障。闪络问题对于设备的长期运行和整体性能产生不可忽视的影响。受影响的配电设备可能经历电气击穿后的瞬间或渐进性破坏,这会影响到整个配电系统的可靠性和稳定性。因此,有效防范和应对闪络对配电设备造成的潜在破坏是确保电网安全运行的重要环节。

## 2.4 配电网布置不够科学合理

在 10 kV 配电网的建设中,一项显著的技术问题是配电网的布置存在不够科学合理的情况。这可能涉及到设备的摆放、线路的布局以及电网整体结构的设计。不科学合理的布置可能导致电流分布不均匀,增加系统的功耗和损耗。该问题可能源自对用电负荷分布、系统负载特性以及未来扩展需求的充分考虑不足。不合理的布置不仅影响电能传输的效率,还可能导致设备过载,加大电能损失<sup>[2]</sup>。为了提高能源传输效率和减少能源浪费,需要采用先进的电力系统规划工具和技术,以科学合理的方式规划和布置配电网。这有助于确保整个系统在不同负载条件下能够稳定、高效地运行。

## 3 解决方案

### 3.1 对设计施工要求进行贯彻与落实

为确保 10 kV 配电网建设过程的顺利进行,至关重要的一步是对设计施工要求进行贯彻与落实。设计阶段的方案和要求是确保整个工程质量和性能的基石,然而,在实际施工中,往往存在一些偏差或误差。贯彻与落实设计施工要求的关键在于加强监管和质量控制。通过建立有效的监管体系,确保施工人员理解并准确执行设计方案。这可

能包括对施工人员的培训,使其熟悉并遵循相关规范和标准。同时,建立严格的质量控制措施,确保每个施工步骤都符合设计要求。监测和评估施工过程中的关键节点,及时纠正任何偏离设计要求的状况。通过使用现代技术,如实时监控系 统,可以更有效地跟踪工程的进展,及时发现和解决潜在的问题。最终,通过贯彻和落实设计施工要求,不仅可以确保建设过程中的高效性和准确性,还能够最大程度地降低工程风险,保障 10 kV 配电网的可靠性和稳定性。这种方法能够有效地提升整个建设项目的质量,并确保最终交付的配电网符合预期性能和标准。

### 3.2 减少人为因素对

在 10 kV 配电网建设中,降低人为因素对项目的影 响是确保系统安全性和可靠性的关键措施之一。人为因素可能涉及工人的技能水平、错误操作、疏忽大意等,这些都可能导致潜在的问题和风险。为减少人为因素对配电网建设的负面影响,首先需要通过培训和技能提升来提高工人的专业水平。确保工人了解并熟悉最新的工程标准和操作规程,减少由于不熟悉导致的错误。其次,引入自动化技术和监控系统,减少人为操作的需求。自动化系统能够执行重复性、标准化的任务,减少人为因素引起的潜在问题。监控系统能够实时监测工程进展,及时发现潜在的异常情况,从而减少由于人为疏忽而引起的问题。此外,建立健全的安全文化和规范操作流程也是减少人为因素影 响的关键。通过强调安全意识,促使工人在施工中更加注重每一个环节的操作规范,从而降低人为失误的概率<sup>[3]</sup>。通过综合运用培训、自动化技术和规范操作流程,可以有效减少人为因素对 10 kV 配电网建设的负面影响,提高整个项目的执行效率和安全性。这样的综合方法有助于确保工程顺利进行,最终交付的配电网达到高质量、高可靠性的标准。

### 3.3 对闪络问题的处理

面对 10 kV 配电网建设中存在的闪络问题,需要采取一系列有效的处理措施,以确保电气设备不受到潜在的破坏。首先,应实施避雷措施,包括合理布设避雷针和接地装置,以减轻雷击对电网的直接影 响。避雷系统能够吸收和引导雷电的能量,从而有效减缓过电压的产生,保护电气设备免受严重损害。其次,引入过电压保护装置,对电网设备进行合理配置。过电压保护装置能够迅速感应到电气系统中的异常电压,并通过及时的干预,降低过电压对设备的冲击,防止设备因闪电或其他电气击穿而受损。在处理闪络问题时,还需要考虑设备的绝缘设计。采用更 强化的绝缘材料和技术,以提高设备的抗击穿能力,减轻闪络对设备的负面影响。此外,建立应急响应计划,对可能发生的闪络事件做好充分的预案。及时地紧急维修和替换损坏设备,以减小闪络事件可能带来的连锁效应,维护整个配电网的稳定运行。通过综合采取避雷、过电压保护、绝缘设计和应急响应等措施,可以有效处理 10 kV 配电网建设中的闪络问题,确保系统在面临电气击穿风险时能够

稳健应对，保障整个电网的可靠性。

### 3.4 对 10 kV 配电网进行科学规划

科学规划是确保 10 kV 配电网高效运行的关键步骤。在规划阶段，需要全面考虑用电负荷、系统负载特性和未来扩展需求等多方面因素，以制定合理的电网结构和布置。首先，需要详细调研和分析用电负荷的分布情况。了解不同地区和用户的用电需求，以便优化配电网的布局。科学规划需要综合考虑城市、工业区和农村等不同用电场景，确保电能能够高效、均匀地分配。其次，要充分考虑系统负载特性。这包括电流的波动、负载的峰谷差异等因素。通过科学规划，可以有效平衡各个部分的负载，降低整个系统的压力，提高电能的传输效率。在规划中，还需要预测未来的扩展需求。考虑到城市化和工业化的发展趋势，科学规划应该留有足够的空间，以便未来的扩展能够顺利进行，而不需要对整个配电网进行大规模改建。另外，科学规划还包括合理配置变电站、设备和线路。通过优化布局，可以降低电能传输过程中的损耗，提高系统的稳定性。采用先进的电力系统规划工具和技术，确保规划过程中充分考虑各项因素，达到最佳的设计方案。综合来看，通过科学规划，可以最大程度地提高 10 kV 配电网的运行效率，确保系统稳定可靠，适应未来的发展需求。这一步骤是电力工程中至关重要的环节，对整个配电系统的长期运行起着决定性的作用。

### 3.5 加强配电网电力工程施工技术管理，提升工程质量

为提升 10 kV 配电网建设的工程质量，必须加强电力工程施工技术管理。这包括多层次的控制和监管，以确保每个施工环节都符合最高标准。首先，要建立完善的技术管理体系。这涵盖了从项目计划、材料采购到施工实施的全过程。制定明确的技术规范和标准，确保所有工程实践都符合行业最佳实践。通过建立技术档案，对每个工程环节进行记录和审查，以便及时发现和纠正潜在问题。其次，培训和提升施工团队的专业水平是至关重要的。通过持续的培训和技能提升计划，确保施工人员了解并能够运用最新的工程技术。这有助于降低施工过程中的错误率，提高整体施工质量。在施工现场，采用现代化的监控和数据采集技术是一种有效手段。实时监控施工过程，检测可能存在的问题，及时纠正，以确保施工过程的高效性和质量可控性。引入先进的施工管理软件，有助于提高对项目进度和质量的整体管理水平。最后，建立质量评估机制，对完成的工程进行全面评估<sup>[4]</sup>。这包括对施工结果的实地检查、性能测试以及符合性审查。通过对工程实施的全过程进行质量评估，可以识别并改进潜在的问题，为未来的工程经验提供反馈和指导。通过加强配电网电力工程施工技术管理，不仅能够提升工程质量，也有助于确保电网建设过程的高效顺利。这一系列措施共同构筑了一个科学而完善的施工管理体系，为 10 kV 配电网的可靠运行奠定了坚实的基础。

### 3.6 对环网单元进行合理构建

合理构建环网单元是确保 10 kV 配电网高效运行和可

靠性的重要环节。环网单元作为电网结构的重要组成部分，其布置和设计直接影响电力系统的安全性和稳定性。首先，需要进行详细的电力系统分析，以确定最佳的环网单元布置方案。这涉及到对负荷分布、系统负载特性以及潜在风险的深入研究。通过科学的分析，可以确定合适的环网单元位置，确保系统能够在负荷波动和故障发生时保持平稳运行。在构建环网单元时，需要考虑系统的可靠性和冗余性。合理配置环网单元，使其能够在一个单元出现故障时，其他单元能够顺利接管负荷，确保电能的持续供应。这有助于降低系统的故障率，提高电网的可用性。其次，要采用先进的设备和技术来构建环网单元。引入智能监控系统，实时监测环网单元的运行状态，预测潜在问题并提前进行干预。使用高性能的开关设备和保护装置，确保在发生故障时能够迅速隔离故障区域，最大程度减小对整个系统的影响。此外，建立紧急响应机制是构建环网单元不可或缺的一部分。设定紧急维修预案，确保在发生故障时能够迅速响应，减小停电时间，提高整个配电系统的稳定性。通过合理构建环网单元，可以确保 10 kV 配电网在各种情况下都能够稳定、高效地运行。这为电力系统的安全性和可用性提供了强有力的支持，是提升电网整体性能的关键一环。

## 4 结语

在 10 kV 配电网的建设中，我们深入探讨了一系列技术问题，并提出了相应的解决方案。从对设计施工要求的贯彻与落实、减少人为因素对、处理闪络问题、科学规划、加强施工技术管理到合理构建环网单元，这些措施共同构筑了一个科学、安全、可靠的配电系统。通过对施工过程中设计与实际施工的一致性进行监管，减少人为因素对配电网的影响，科学处理闪络问题，规划科学合理的电网结构，加强技术管理，以及合理构建环网单元，我们可以最大程度地提高 10 kV 配电网的可靠性、稳定性和运行效率。在未来的电力发展中，我们需要不断引入新技术、优化管理流程，以适应电力系统的不断演进。通过持续努力，我们将能够建设更加安全、高效、智能的配电网，为社会提供稳定可靠的电力供应。

### [参考文献]

- [1]王雪. 10 kV 配电网建设存在的技术问题及解决方案[J]. 农村电工, 2021, 29(4): 40-41.
- [2]李峰. 10kV 配电网工程的技术问题与对策分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(3): 160-161.
- [3]严澍. 10kV 配电网工程的施工技术分析[J]. 集成电路应用, 2021, 38(4): 130-131.
- [4]张旭东. 10kV 配电网电力工程的技术分析[J]. 中国新技术新产品, 2018(19): 33-34.

作者简介：林先辉（1991.4—），男，毕业院校：福州大学，所学专业：电气工程，当前工作单位：国网福建省电力有限公司福清市供电公司，职务：电网建设一班班长。