

10kV配网线路网架规划的新思路

朱 棣

(广东集明电力工程有限公司, 广东 东莞 516300)

摘要:为解决现今 10kV 配网线路网架规划不足,结合全新的网架层次规划,对实现供电网的高效利用和能源的可持续发展进行研究。提出了引入智能化和数字化技术,优化能源配置和提升管理水平,构建智能、高效和可持续的配电网等优化 10kV 配网线路网架规划的措施,以期对相关工程提供参考。

关键词:10kV 配网线路;网架规划;K 型站

中图分类号:TM715

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)42-0037-03

0 引言

通过引入创新技术、数字化工具和智能管理系统,可以提高供电网的可靠性、运行效率和故障排除能力。此外,结合分布式能源和清洁能源接入,可以实现更灵活、可持续的能源供应模式。同时,注重环境保护和社会效益,推动绿色能源的应用和能源的可持续利用。因此需要进一步对 10kV 配网线路网架规划进行分析。

1 10kV 配网线路网架规划意义

10kV 配网线路网架规划在电力系统中具有重要的意义,具体如下。

(1) 确保供电可靠性。10kV 配网线路是将输电线路与用户之间的桥梁,其规划合理与否直接影响电力供应的可靠性。通过科学的网架规划,可以优化线路布置和容量配置,降低故障率,提高供电可靠性。

(2) 提高电网运行效率。10kV 配网线路网架规划可以对线路进行合理的划分和组织,避免过度拥挤和资源浪费。通过优化线路长度、节点布置和回路结构等,可以减少电流损耗和功率衰减,提高电网运行效率。

(3) 适应电力负荷需求。随着社会经济的发展和用电需求的增加,电力负荷也不断增加。通过 10kV 配网线路网架规划,可以合理预测未来的负荷需求,并相应布置线路和设备,为电力供应提供足够的容量储备。

(4) 节约投资成本。10kV 配网线路的建设和维护需要巨大的投资,合理规划可以最大限度地利用现有资源,避免重复建设和浪费。通过科学的网架规划,可以减少线路长度、缩小供电范围,从而节约投资成本。

(5) 方便运维管理。10kV 配网线路网架规划可使线路结构清晰明了,便于运维和管理。运维人员可以根据规划方案进行巡检、检修和维护工作,提高工作效率和安全性^[1]。

2 10kV 配网线路网架规划分析

2.1 发展概况

10kV 配网线路网架规划的发展是指对 10kV 配网线路进行合理布局和优化设计,以满足城市发展和能源需求的要求。以下是一些常见的规划和发展方向:根据城市规划和用电负荷的分布情况,确定 10kV 主干线、支线和配变线的合理布置和层级结构,确保供电可靠性和经济性。通过对现有网架结构的评估和改造,优化线路走向和线路容量,减少线路长度和线损,提高电能传输效率。考虑到新能源发电的接入需求,例如光伏和风电等,合理规划 10kV 配网线路的接入点和接入容量,确保安全平稳地接纳新能源电力。引入智能网架技术,例如故障自动定位系统、智能监测和调度系统等,提升 10kV 配网线路的可靠性、可操作性和运行效率。在规划和设计过程中,注重线路的安全性和环境保护,采用防火、防雷和防盗等措施,减少对环境影响。通过负荷预测和优化调度,合理分配 10kV 配网线路的负荷,避免出现过载或不均衡的情况,提高供电质量和稳定性。引入通信和自动化技术,例如远程监测、远程操作和故障隔离等,提高对 10kV 配网线路的实时监控和管理能力。考虑到灾害和应急情况,制定相应的应急预案和措施,确保 10kV 配网线路在灾害发生时能够及时修复和恢复供电。

10kV 配网线路网架规划的新思路将着眼于智能化、可持续发展和优化能源配置等方面。通过引入创新技术、数字化工具和智能管理系统,可以提高供电网的可靠性、运行效率和故障排除能力。结合分布式能源和清洁能源接入,可以实现更灵活、可持续的能源供应模式。同时,注重环境保护和社会效益,推动绿色能源的应用和能源的可持续利用。为了实现这些新思路,还需加强多方合作,包括电力公司、技术提供

商、政府机构和社区的合作。共同努力,构建更智能、高效和可持续的 10kV 配网线路网架,为未来的能源发展做出贡献。

2.2 网架规划原则

10kV 配网线路网架规划的原则是基于电力系统的可靠性、经济性和可操作性等考虑因素。以下是一些常见的原则。

(1)可靠性原则。确保供电的可靠性是 10kV 配网线路网架规划的首要原则。规划应考虑到线路的冗余性和备用性,以应对可能出现的故障和意外情况,减少停电时间和影响范围。

(2)经济性原则。在满足可靠性的前提下,最大限度地降低投资成本是 10kV 配网线路网架规划的重要原则。通过合理的线路布置和容量配置,可以节约建设和维护成本,避免资源浪费。

(3)容量需求原则。根据预测的负荷需求,合理规划线路容量是 10kV 配网线路网架规划的关键原则。通过考虑用电负荷的发展趋势和区域的用电特点,合理配置线路的容量,以满足未来的电力供应需求^[2]。

(4)线路长度原则。尽量控制 10kV 配网线路的长度是规划的重要原则之一。较短的线路长度可以减少电流损耗和功率衰减,并提高电网运行效率。

(5)灵活性原则。10kV 配网线路网架规划应具备一定的灵活性,能够适应未来的发展和变化。灵活性包括线路的布置、回路的设置以及供电方式的选择等,以应对不同情况和需求的变化。

(6)可操作性原则。线路网架规划应注重操作的便利性和可维护性。规划应考虑到检修、维护等日常运维工作的需求,便于运维人员的操作和管理。综上所述,10kV 配网线路网架规划的原则主要包括可靠性、经济性、容量需求、线路长度、灵活性和可操作性等方面。遵循这些原则,可以使规划更加合理、科学和有效,确保供电可靠性同时降低投资成本,为电力系统的稳定运行提供支撑,图 1 为规划思路。

2.3 K 型站建设

在 10kV 配网线路网架规划中,K 型站(也称为变电站)的建设是非常重要的环节。K 型站作为电力系统的重要节点,用于转换电压、控制电流和分配电力供应。K 型站的容量规模根据所需供电负荷和电网结构来确定。一般来说,K 型站的容量可从几十千伏安到几百千伏安不等^[3]。

K 型站内通常包括变压器、开关设备、保护装置、电容器组、断路器等设备。变压器主要用于电压的转

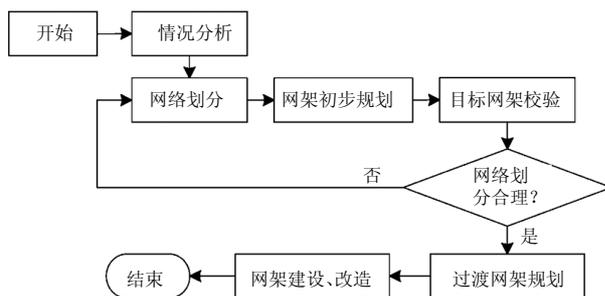


图 1 10kV 配网线路网架规划思路

换,开关设备用于控制电流的流向和分配,保护装置用于保护设备和线路的安全运行,电容器组用于功率因数校正等。K 型站的地理位置应考虑供电范围、用户集中度以及电力输送距离等因素。在规划中需要合理选择站点,以便于供电范围的覆盖,并减少输电线路的长度,降低线路损耗。K 型站需要与高压输电线路和低压配电线路相连接。高压输电线路通常通过变压器将电能转换为 10kV 电压,然后通过低压配电线路输送到各个用户。K 型站的建设必须符合相关安全规范和防护要求。包括火灾安全、防雷击、接地保护等方面的设计。此外,站内设备的可靠性和维护便利性也需要考虑。在进行 K 型站建设时,需要综合考虑上述数据,并结合实际情况进行设计和规划。根据供电负荷需求、线路布置、地理条件等因素,确定 K 型站的容量大小、设备配置和站点选择等关键要素,以确保供电可靠、高效运行,并满足用户需求。

2.4 分层分区

10kV 配网线路网架规划的分层分区是为了提高电力系统的可靠性和运行效率。主要承载 10kV 供电线路的传输和分配功能,连接变电站和各个配电变压器。其中主干层可以采用较高的电缆或架空线路,以满足大电流传输需求。连接主干线路和终端用户,负责将电能分配到不同的区域或建筑物。支线层可以设置在地下或架空,根据具体情况选择电缆或架空线路。连接支线层和用户设备,包括住宅、商业和工业用电设施。终端层使用低压电缆或架空线路,将电能供应给最终用户,图 2 为分层结构。

在进行分层分区规划时,需要考虑以下因素。

(1)负荷需求。根据不同区域的负荷需求确定主干线路的容量和支线的数量和长度。

(2)可靠性要求。根据电力系统的可靠性要求,将主干线路和支线进行合理的冗余设计,以确保供电可靠性。

(3)地理条件。考虑地质、环境和土地利用等因素,确定线路布置的最佳方案。

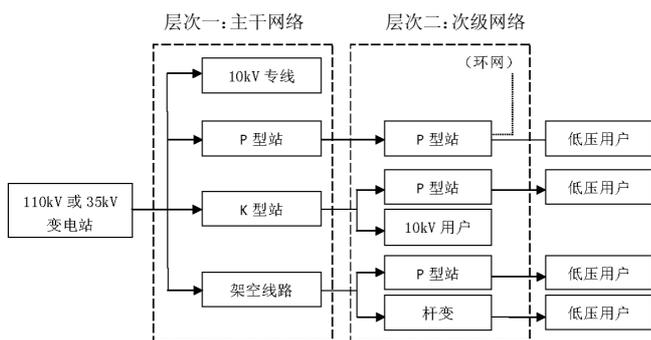


图2 分层结构

(4) 维护管理。设计合理的分层分区可以方便线路的维护和管理,减少故障诊断和修复的时间和成本。在规划分层分区时,还需要考虑到扩展性和未来发展的需求。灵活性是一个重要的因素,以应对新增负荷和未来电力系统的调整需求,图3为分区结构。

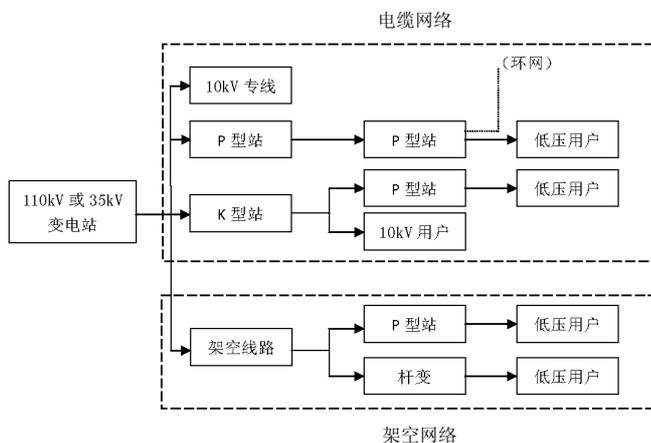


图3 分区结构

2.5 线路规划

10kV配网线路网架线路规划需要考虑到多种因素。其中包括:①负荷分布。根据城市或区域的用电负荷情况,对10kV配网线路进行负荷评估和分析,确定供电负荷集中区域和需求热点,为线路规划提供依据。②线路长度和容量。根据负荷需求和线路长度限制,合理确定10kV配网线路的容量和长度,以满足供电负荷需求,并减少输电损耗。③线路走向。考虑城市规划、地形地貌和土地利用等因素,确定10kV配网线路的走向,避免不必要的穿越建筑物、交通线和敏感区域。④安全间距和通道宽度。确保10kV配网线路与周围环境的安全距离,避免干扰、触碰和其他事故风险。同时,为维护和检修工作预留足够的通道宽度。⑤线路接地。根据地质条件和电磁兼容性要求,合理设计10kV配网线路的接地方式和设施,确保电流接地能力和用户安全。⑥接入点和变电站布置。确定10kV配网线路与变电站

的接入点和布置方式,考虑供电范围、负荷分布和供电可靠性等因素。

2.6 环网过渡

在10kV配网线路网架规划中,环网过渡是指将原本的径流型或单向供电的线路转变为环网供电的过程。环网过渡可提高电力系统的可靠性和供电灵活性。

对现有的线路进行全面的分析和评估,包括线路容量、供电能力、故障率等,以了解现有线路的状况。根据分析结果,对需要进行环网过渡的线路进行改造。这可能涉及线路的升级、增容、新建或调整。改造的目标是确保线路能够满足环网供电要求。在进行线路改造时,需要安装合适的开关设备和保护设备。这些设备包括环网开关、自动重合器、跌落开关等,用于实现线路的闭环供电和故障自动切换^[4]。经过线路改造和设备安装后,需要进行模拟和验证。通过模拟实验和实际操作验证线路的环网供电能力、故障切换能力和供电可靠性。一旦完成环网过渡,需要进行运行监控和调整。监测线路的运行状况,及时发现和解决可能出现的故障或问题,保证供电的稳定性和可靠性。需要注意的是,环网过渡需要进行细致的规划和设计,包括线路的布局、保护设备的选型、操作流程的制定等。同时,还需要考虑电力系统的稳定性、安全性和容错能力,确保环网供电的高效性和可靠性。

3 结语

10kV配网线路网架规划的新思路将着眼于智能化、可持续发展和优化能源配置等方面。为了实现这些新思路,还需要加强多方合作,包括电力公司、技术提供商、政府机构和社区的合作。共同努力,构建更智能、高效和可持续的10kV配网线路网架,为未来的能源发展做出贡献。

参考文献

- [1] 曾挺. 10kV配网线路的防雷措施研究[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(25): 111-113.
- [2] 董富德. 10kV配网线路网架规划分析[J]. 电工技术, 2020(24): 141-142.
- [3] 胡贵超. 10kV配网线路故障分析处理及预防措施[J]. 装备维修技术, 2020(2): 9.
- [4] 张晓源. 浅析10kV配网线路的施工技术与安全[J]. 技术与市场, 2020, 27(2): 106-107.

作者简介:朱棣(1991—),男,汉族,广西梧州人,本科,工程师,主要从事电力工程设计工作。