

现代城市配电网规划设计与建设改造研究

黄建会

国网山东省电力公司乳山市供电公司 山东 威海 264500

摘要:现代城市配电网的规划设计与建设改造是电力系统和城市发展的重要组成部分。本文阐述了实用与超前相结合、协调社会关系、配电网与主网相统一、综合考虑,整体规划等基本原则,并分析了当前城市配电网的现状。针对这些问题,提出了一系列措施,如收集并分析电网资料、协调配网规划与城市建设、统筹高压和中压配电网等。最后,强调了优化配电网设备的重要性。通过遵循这些原则和实施这些措施,能更好地满足城市日益增长的电力需求,推动城市配电网的可持续发展。

关键词:配电网;规划设计;建设改造

引言

随着城市化进程的加速和电力需求的持续增长,现代城市配电网的规划设计与建设改造显得尤为重要。一个高效、可靠的配电网不仅能满足居民和企业的基本用电需求,还能推动城市的经济发展和环境保护。然而,当前城市配电网面临诸多挑战,如设备老化、供电能力不足等问题。因此,有必要深入探讨现代城市配电网的规划设计与建设改造,以满足城市的短期和长期电力需求。

1 现代城市配电网规划设计与建设改造应当遵循的基本原则

1.1 实用与超前相结合

在现代城市配电网规划设计与建设改造过程中,应充分考虑当前的实际需求,同时兼顾未来的发展需求。实用性原则要求在规划设计中,要充分了解和掌握城市的用电负荷、用电结构、用电特点等基本情况,以满足城市居民和企业事业单位的用电需求为基本目标。同时,要关注新技术、新材料、新设备的发展动态,适时引入先进的设计理念和技术手段,提高配电网的技术水平和运行效率,为城市的可持续发展提供有力保障。

1.2 协调好规划设计与建设改造的社会关系

配电网规划设计与建设改造涉及到政府、企业、居民等多方利益主体,因此在规划设计过程中,要充分考虑各方的需求和利益,确保规划设计的合理性和可行性。具体来说,要加强与政府部门的沟通协调,争取政策支持和资金投入;要充分听取企业和居民的意见和建议,确保规划设计能够满足实际需求;要加强与相关行业的合作,形成产业链上下游的协同发展格局。通过协调好各方关系,确保配电网规划设计与建设改造的顺利进行。

1.3 综合考虑,整体规划

现代城市配电网规划设计与建设改造是一个复杂的系统工程,涉及多个领域和多种因素。因此,在规划设计过程中,要充分考虑各种因素,进行整体规划^[1]。具体来说,要从城市发展战略、能源政策、环境保护等方面进行综合考虑,确保配电网规划设计与建设改造与城市的整体发展相协调;要从技术、经济、社会等方面进行综合分析,确保配电网规划设计与建设改造的合理性和可行性;要从供电可靠性、安全性、经济性等方面进行综合评估,确保配电网规划设计与建设改造的质量和效益。通过综合考虑,整体规划,为现代城市配电网的可持续发展奠定坚实基础。

2 城市配电网现状

2.1 配电网设备布局问题

目前,许多城市的配电网设备布局存在一些问题。首先,由于历史原因,部分城市的配电网设备布局较为混乱,线路交叉、重叠现象严重,这不仅影响了配电网的正常运行,还存在一定的安全隐患。其次,部分城市在配电网设备布局时,没有充分考虑到城市规划和发展方向,导致配电网设备与城市发展不相适应,无法满足日益增长的用电需求。此外,部分城市在配电网设备布局时,没有充分利用现有资源,导致资源浪费和投资成本增加。

2.2 配电网设备陈旧

随着城市的发展,电力需求不断增长,但部分城市的配电网设备已经使用了很长时间,设备老化严重,存在很大的安全隐患。这些陈旧的设备不仅运行效率低下,而且容易出现故障,影响供电的稳定性和可靠性。此外,陈旧的设备在应对突发事件和极端天气时,抗风险能力较弱,容易导致大面积的停电事故。

2.3 配电网设备陈旧

随着城市化进程的加速,城市人口不断增加,各种基础设施的建设也在如火如荼地进行。在这个过程中,电力需求作为城市发展的重要支撑,其需求量也在不断攀升。然部分城市的配电网设备已经使用了很长时间,设备老化严重,存在很大的安全隐患。这些问题不仅影响了供电的稳定性和可靠性,还对城市的经济发展和居民生活带来了诸多不便。

2.4 配电网管理不规范

尽管我国对配电网的管理已经有了一定的规范和标准,但在实际操作中,仍有许多城市的配电网管理不规范^[2]。这主要表现在以下几个方面:一是配电网设备的巡检和维护不到位,导致设备隐患无法及时发现和处理;二是配电网的运行监控不完善,无法实时掌握配电网的运行状况;三是配电网的应急预案不健全,无法有效应对突发事件和极端天气。

2.5 城市配电网的智能化水平较低

随着科技的发展,智能化已经成为配电网发展的必然趋势。然而,目前我国许多城市的配电网智能化水平仍然较低。这主要表现在以下几个方面:一是配电网自动化程度不高,大量人工操作依然存在;二是配电网的数据收集和分析能力较弱,无法为决策提供有效的支持;三是配电网的智能调度和优化能力不足,无法实现资源的合理配置和高效利用。

2.6 配电网线路负载分布不均匀

在一些城市中,配电网线路的负载分布存在较大的不均匀性。这主要表现在以下几个方面:一是部分区域的用电负荷较大,而配电网线路的承载能力有限,容易导致线路过载;二是部分区域的用电负荷较小,而配电网线路的承载能力过剩,造成资源浪费;三是部分区域的用电负荷波动较大,而配电网线路的调节能力不足,影响供电的稳定性。

3 城市配电网规划设计与建设改造措施

3.1 合理规划与建设配电网站点

首先,要对现有配电网站点的布局进行全面梳理,分析其供电范围、供电能力和运行状况。针对存在的问题,如供电半径过大、供电负荷不均衡等,采取相应的措施进行优化。例如,可以通过调整线路走向、增加变电容量等方式,提高配电网的供电能力和运行效率。在新建配电网站点时,要充分考虑其选址问题。首先,选址应尽量靠近电源点,以减少输电线路的长度,降低线损,提高供电质量。其次,选址应考虑到施工和维护的便利性,避免地形复杂、交通不便的地区。再次,选址应符合城市总体规划和电力发展规划,避免对城市环境

和周边设施造成不良影响^[3]。最后,选址应充分考虑未来城市发展和用电需求的增长,预留足够的发展空间。为满足未来电力负荷的需求,要对配电网站点的容量进行合理规划。容量规划应根据城市发展规划、用电需求预测以及现有配电网的实际情况进行。在规划过程中,要充分考虑电力系统的可靠性、灵活性和经济性,确保配电网能够满足不同负荷水平下的供电需求。在配电网站点建设和改造过程中,还要关注其运行环境。这包括对周边环境的评估、设备选型和安装、运行维护等方面。通过优化运行环境,可以提高配电网的运行效率和安全性,降低故障率,为城市提供稳定可靠的电力供应。

3.2 做好配电网的全面规划

在配电网网络规划设计中,要充分考虑城市发展的总体规划,包括城市空间布局、产业结构、交通系统等方面。通过与城市规划部门的沟通与协调,确保配电网网络的布局与城市发展相适应,为城市的可持续发展提供有力保障。预测用电负荷的增长趋势,要根据历史数据和未来发展趋势,合理预测用电负荷的增长情况,为配电网网络的规划设计提供科学依据。同时,要关注新能源、分布式能源等新型能源的发展,合理配置电源,提高配电网的供电能力。在配电网网络规划设计中,要关注电力系统的发展趋势,包括电力市场改革、电力系统调度运行模式的变化等。通过与电力系统的协调发展,提高配电网的运行效率和可靠性。在配电网网络规划设计中,要关注结构优化,提高供电能力和运行安全性。还要合理确定配电网的电压等级,提高供电质量;优化配电网的线路布局,减少线路损耗;合理配置配电网的设备容量,提高设备的利用率;加强配电网的抗风险能力,提高供电可靠性。随着信息技术的发展,配电网的智能化已成为发展趋势。在配电网网络规划设计中,要关注智能化发展,实现配电网的远程监控和故障诊断^[4]。还要建立配电网的智能监控系统,实现对配电网的实时监控;利用大数据、云计算等技术,实现对配电网的数据分析和优化;推广智能电表、智能开关等设备,提高配电网的自动化水平。在配电网网络规划设计的基础上,要制定合理的建设改造措施,确保配电网的顺利实施。又要合理安排建设改造项目的投资和进度;加强与相关部门的沟通协调,确保项目的顺利推进;加强项目建设过程中的质量监督和管理,确保项目的质量达标;加强项目建设后的运行维护管理,确保配电网的稳定运行。

3.3 高压和中压配电网相统筹

在规划设计过程中,要充分考虑高压和中压配电网的相互关系,实现高压和中压配电网的协调发展。这包

括对高压和中压配电网的接线方式、设备选型、运行方式等方面进行综合考虑,以提高整个配电网的运行效率和可靠性。具体来说,在高压配电网方面,应采用合理的接线方式,如环网或辐射状结构,以提高供电可靠性和灵活性。还应选择高效、可靠的设备,如变压器、开关设备等,以满足城市用电需求的增长和变化。还应考虑高压配电网的运行方式,如采用自动化控制系统,实现远程监控和故障诊断,提高运行效率。在中压配电网方面,可根据城市用电负荷的特点和分布情况,合理规划中压配电网的布局和接线方式。例如,可采用多分段式接线方式,以减少线路损耗和提高供电质量。同时选择适合中压配电网的设备,如断路器、熔断器等,以保证设备的可靠性和安全性。此外应考虑中压配电网的运行方式,如采用智能电表和远程抄表系统,实现对用户用电情况的实时监测和管理。

3.4 对电压进行合理的分级

在城市配电网规划设计中,应根据用电负荷的大小、分布密度、用电设备的类型等因素,合理确定各区域的最高电压等级。一般用电负荷较大、用电设备较多的区域,其最高电压等级应较高;反之,用电负荷较小、用电设备较少的区域,其最高电压等级应较低。在同一区域内,应根据各类用电设备的功率因数、启动方式、运行方式等特点,合理确定其适用的电压等级。例如,对于大功率、频繁启动的电动机类设备,应采用较高的电压等级;而对于小功率、稳定运行的照明类设备,则可采用较低的电压等级。在配电网规划设计过程中,要确保各级电压之间的衔接顺畅,避免出现电压不匹配的情况。这包括在变电站出线端设置合适的变压器容量和变比以及在配电线路上设置合适的分段点和联络点等。同时,还要考虑电压等级的调整和升级需求,为未来的发展留有足够的空间^[5]。为提高电压分级的合理性,还要合理布局变电站、配电站和配电线路以及采用先进的技术手段和管理方法,高配电网的运行效率和供电质量。在配电网运行过程中,要加强对各级电压的监测和评估,及时发现和解决电压异常问题。这包括定期对电压进行测量和分析以及对电压波动、谐波等指标进行监测和控制。通过这些措施,可以确保配电网的电压水平始终处于合理范围内,满足用电负荷的需求。

3.5 优化配电网设备实现配电网自动化

在城市配电网规划设计与建设改造过程中,优化配电网设备是提高配电网运行效率和可靠性的重要措施。在规划设计阶段,应根据城市的发展需求和负荷特点,选择具有高效率、高可靠性的配电设备。这些设备应具备良好的散热性能、抗干扰能力和过载能力,以确保在各种恶劣环境下稳定运行。根据配电网的负荷分布和运行特点,合理配置设备的参数,如变压器的容量、断路器的额定电流等。这有助于提高设备的利用率,降低设备的故障率,从而提高配电网的运行效率。在配电网规划设计过程中,应充分考虑采用先进的运行方式,如分布式电源接入、微电网运行等。这些运行方式有助于提高配电网的灵活性和可靠性,降低运行成本。通过安装传感器和通信设备,实现对配电设备的远程监控。这有助于及时发现设备的异常情况,提高设备的维护效率,降低故障处理时间。利用现代信息技术,如大数据、人工智能等,实现对配电设备故障的自动诊断。这有助于提高故障诊断的准确性和效率,缩短故障处理时间。通过建立配电网智能调度系统,实现对配电设备的智能调度。这有助于提高配电网的运行效率,降低运行成本,提高供电质量。

结语

总之,现代城市配电网的规划设计与建设改造是一项复杂而重要的任务。通过遵循基本原则、分析现状、采取针对性措施并优化设备配置,能够提高城市配电网的供电能力、可靠性和经济性,为城市的可持续发展做出贡献。在未来的研究中,将继续关注新的技术趋势和发展方向,以推动城市配电网领域的创新和进步。

参考文献

- [1]赵威瑞,何博文.现代城市配电网规划设计在建设改造研究[J].机电元件,2020,v.40;No.175(01):45-47.
- [2]徐鸿博.现代城市配电网规划设计在建设改造研究[J].精品,2020,000(008):P.191-191.
- [3]吴家男.城市配电网规划设计在建设改造问题的相关思考[J].名城绘,2020,000(001):P.1-1.
- [4]刘闯.浅析城市配电网规划设计在建设改造的思考[J].低碳世界,2019(8):118-119.
- [5]张猛.城市配电网建设改造与规划设计的思考[J].农电管理,2019(7):52-53.