

农村配电网规划设计要点分析

李奇缘

广西电网有限责任公司钦州新区供电局 广西 钦州 535000

摘要：随着农村经济与社会的快速发展，农村配电网的规划设计成为关键。本文深入剖析了农村配电网的现状，包括基础设施薄弱、电压不稳、供电可靠性差等问题，并针对规划设计中存在的不足，提出了变电所布点、网络主干设计、技术含量提升、技术工艺选择等核心要点。旨在通过科学合理的规划设计，提升农村配电网的运行效率和供电质量，为农村经济发展提供坚实的电力支撑。

关键词：农村配电网；规划；设计要点

引言：农村配电网作为农村经济社会发展的重要基础设施，其规划设计对于提升农村地区电力供应质量和可靠性具有重要意义。当前，农村配电网面临诸多挑战，如设施老化、电压波动大、供电不稳定等。因此，本文旨在深入探讨农村配电网规划设计的核心要点，通过科学合理的规划与设计，为农村地区提供更加稳定、安全、可靠的电力供应，助力农村经济社会的持续健康发展。

1 农村配电网现状分析

1.1 农村配电网现状

在当前社会经济发展的背景下，农村配电网作为农村基础设施建设的重要组成部分，其现状存在着多方面的挑战和亟待解决的问题。（1）基础设施落后，数据缺失严重。农村配电网的基础设施相较于城市地区存在着明显的滞后。由于历史原因和地域差异，农村地区的电网建设往往缺乏系统性，许多电力设施陈旧老化，维护困难。这不仅影响了电力供应的稳定性和安全性，也导致了电网数据的缺失和不对称。特别是在一些偏远农村地区，由于信息采集和共享的障碍，电网基础数据的收集工作面临极大困难，给电网的数字化建设和智能化管理带来了不小的挑战。（2）电压偏低，供电不稳定。农村地区普遍存在的电压偏低问题，严重影响了电力供应的质量和稳定性。低电压不仅会导致电器设备性能下降、寿命缩短，还可能引发安全隐患。特别是在用电高峰期，由于电网负荷大，电压下降更加明显，给农村用户的生产和生活带来了不便。此外，农村电网的供电稳定性也较差，断电、停电现象时有发生，影响了农村地区的经济社会发展和群众生活质量。（3）负荷季节性变化大，电能质量差。农村配电网的负荷具有显著的季节性变化特点。在春耕、夏收、秋种、冬储等农业生产高峰期，以及春节、中秋等传统节日期间，电网负荷会大

幅增加。而在其他时间段，负荷则相对较低。这种季节性负荷变化对电网的稳定运行和电能质量提出了更高要求。然而，由于农村电网建设滞后，无法有效应对这种负荷变化，导致电能质量较差，电压波动大，影响了用户的用电体验。

1.2 农村配电网规划设计中的问题

（1）对经济效益的分析过于简单。在规划农村配电网时，对经济效益的分析往往过于简单和片面。一些规划方案只考虑了电网建设和运行的成本，而忽视了电网改造和升级带来的长远经济效益和社会效益。这导致了规划方案缺乏科学性和可行性，无法有效满足农村地区的用电需求。（2）电力需求预测准确率较低。农村配电网的电力需求预测是规划设计的关键环节之一。然而，由于农村地区的经济社会发展水平和用电习惯差异较大，电力需求预测的难度较大。一些规划方案在预测电力需求时缺乏足够的依据和准确性，导致电网建设无法满足未来用电需求的变化。（3）对配电网现状分析比较片面。在农村配电网的规划设计中，对配电网现状的分析往往比较片面和笼统。一些规划方案没有深入分析和研究农村电网的实际问题，如设备老化、电压偏低、负荷季节性变化等。这导致了规划方案缺乏针对性和实效性，无法有效解决农村电网存在的问题。

2 农村配电网规划设计的核心要点

2.1 从电网角度考虑

（1）明确变电所布点及所需容量。在农村配电网的规划设计中，变电所的布点及其所需容量的确定是至关重要的。这需要根据农村地区的地理特征、负荷分布、经济发展规划等因素，科学合理地确定变电所的位置和数量。同时，要对每个变电所的容量进行精确计算，确保在满足当前用电需求的同时，留有足够的裕量以应对未来的负荷增长。合理的变电所布点和容量选择，能够

显著降低电网损耗,提高电网的运行效率。(2)考虑供电半径与负荷分布。供电半径的合理规划是确保电压质量和减少电网损耗的关键。过长的供电半径会导致电压降过大,影响电能质量;而负荷分布的不均衡则可能导致电网运行不稳定。因此,在规划农村配电网时,应充分考虑负荷分布的特点,合理安排供电半径,确保电网的经济性和安全性。同时,还可以通过采用无功补偿装置等技术手段,优化电网结构,提高电网的电压质量和供电可靠性^[1]。(3)选择合适的电压等级和导线截面。电压等级和导线截面的选择直接关系到电网的输电能力和损耗情况。在规划农村配电网时,应根据负荷需求和电网结构特点,选择合适的电压等级和导线截面。较高的电压等级可以减少电能传输过程中的损耗,提高电网的输电效率;而较大的导线截面则能够承载更大的电流,满足未来负荷增长的需求。但需要注意的是,电压等级和导线截面的选择也需要考虑到成本因素,在保证电网安全稳定运行的前提下,实现经济效益的最大化。

2.2 合理规划设计配网的网络主干

(1)确保电网负荷预测的准确性。电网负荷预测是规划设计的基础和前提。只有准确预测未来负荷的变化趋势,才能合理规划电网结构,确保电网的稳定运行。因此,在农村配电网的规划设计中,应采用先进的负荷预测方法和技术手段,如时间序列分析、回归分析、灰色预测等,以提高负荷预测的准确性和可靠性。同时,还需要加强对负荷变化规律和特点的研究,以便更好地适应未来负荷的增长和变化^[2]。(2)选择符合农村用电需求的配网模式。农村地区的用电需求具有独特的特点,如季节性变化大、分散性强等。因此,在规划农村配电网时,应充分考虑这些特点,选择符合农村用电需求的配网模式。例如,可以采用环网供电或链式供电等结构,以提高电网的可靠性和灵活性;同时,还可以采用智能电表和远程抄表等技术手段,实现对用户用电情况的实时监测和管理。(3)减少线路间的相互影响,避免事故。在规划农村配电网时,还需要考虑线路间的相互影响问题。特别是在多线路交叉或平行布置的情况下,需要采取措施减少线路间的相互影响,以避免事故的发生。例如,可以采用电缆或绝缘导线等低阻抗材料,减少线路间的互感效应;同时,还可以设置适当的保护装置和隔离开关等设备,以确保电网的安全稳定运行。

2.3 提高技术含量,更好地为供电服务

(1)引进先进的科学技术。随着科技的发展,越来越多的新技术被应用于电网建设和运维中。在农村配电网的规划设计中,也应积极引进先进的科学技术,如自

动化控制技术、远程通信技术、智能监测技术等,以提高电网的智能化水平和运行效率。这些技术的应用可以实现对电网状态的实时监测和预警,及时发现和处理电网故障;同时,还可以实现对电网运行的优化调度和控制,提高电网的经济性和可靠性。(2)建设保护装置,确保电网维护与检修的有效性。保护装置是电网安全稳定运行的重要保障。在农村配电网的规划设计中,应加强对保护装置的建设和管理。这包括选择合适的保护装置类型,确保其性能可靠、动作准确;合理设置保护装置的動作参数和整定值,以适应不同的电网运行工况和故障类型;建立完善的保护装置运行维护体系,定期对保护装置进行检查、测试和维护,确保其处于良好的工作状态。通过这些措施,可以大大提高电网的安全性和稳定性,减少电网故障的发生和扩大。(3)改良接线,提高电网可靠性。电网的接线方式直接影响到其可靠性和稳定性。在农村配电网的规划设计中,应通过对电网结构的优化和改良,提高电网的可靠性。例如,可以采用多回路、环形等接线方式,增加电网的冗余度和容错能力;同时,还可以采用分段开关、联络开关等设备,实现对电网的灵活控制和调度。这些措施可以有效地减少电网故障对用户的影响,提高电网的供电可靠性和稳定性^[3]。(4)实现电网运行管理的自动化。随着信息技术的不断发展,电网运行管理的自动化已经成为可能。在农村配电网的规划设计中,应积极引进和应用自动化管理系统,实现对电网运行状态的实时监测、数据分析、故障诊断和预警等功能。这些系统的应用可以大大提高电网运行管理的效率和准确性,减少人为因素的影响和误操作的风险;同时,还可以为电网的优化调度和决策提供有力的支持。

2.4 选择最佳技术工艺

(1)完善继电保护装置。继电保护装置是电网安全稳定运行的第一道防线。在农村配电网的规划设计中,应完善继电保护装置的配置和管理。这包括选择合适的继电保护装置类型、设置合理的保护参数和定值、建立完善的保护动作逻辑和策略等。同时,还需要加强对继电保护装置的试验和维护工作,确保其动作准确、可靠。通过这些措施,可以有效地提高电网的故障切除能力和恢复速度,减少故障对电网和用户的影响。(2)考虑电网日常维修和养护。电网的日常维修和养护是确保其长期稳定运行的关键。在农村配电网的规划设计中,应充分考虑电网设备的寿命周期和维护需求,制定合理的维修和养护计划。这包括对电网设备进行定期的巡检、测试和维护工作;对发现的问题和缺陷进行及时的

处理和修复；对老旧和损坏的设备进行更换和升级等。通过这些措施，可以延长电网设备的使用寿命和提高其运行可靠性^[4]。（3）引进或研发先进技术，及时整修不稳定因素。随着科技的不断发展，新的技术和设备不断涌现，为电网的升级和改造提供了新的选择和可能。在农村配电网的规划设计中，应积极引进或研发先进的技术和设备，以提高电网的智能化水平和运行效率。例如，可以采用智能电网技术、分布式能源接入技术、储能技术等先进的能源管理技术；同时，还可以引进或研发先进的检测和监测设备，对电网运行状态进行实时监测和分析，及时发现和处理不稳定因素。通过这些措施的应用和推广，可以大大提高电网的安全性、稳定性和经济性。

3 农村配电网规划设计的具体策略

3.1 完善配电网设计规划项目库

完善配电网设计规划项目库是农村配电网规划设计的首要任务。（1）改造10kV配电网，缩小供电线路半径：通过缩短供电线路半径，可以有效降低线路损耗，提高电压质量。这需要对现有的10kV配电网进行全面梳理，对过长、老化的线路进行改造或新建，确保供电线路长度适中，满足农村地区用电需求。（2）结合城镇规划，改造过载台区和高损耗变压器：随着城镇化进程的加快，农村地区的用电负荷不断增长，部分台区出现过载现象，变压器损耗增加。因此，应结合城镇规划，对过载台区进行改造，增加变压器容量或数量，同时更换高损耗变压器为节能型变压器，降低电网损耗。（3）调整输电线路的环网化率，控制重载率：环网化是提高电网可靠性的有效手段。通过调整输电线路的环网化率，可以增强电网的互联互通能力，提高供电可靠性。同时，要合理控制重载率，避免电网过载运行，保障电网安全稳定。

3.2 做好负荷预测工作

准确的负荷预测是农村配电网规划设计的基础。

（1）利用回归方程和平均增长率法进行预测：这两种方法适用于中长期负荷预测。通过收集历史负荷数据，运用回归方程和平均增长率法，可以预测未来几年的负荷变化

趋势，为电网规划设计提供依据。（2）深入了解区域经济发展情况，规划未来负荷：负荷预测不仅要考虑历史数据，还要结合区域经济发展情况。要深入分析农村地区的经济发展趋势、产业结构变化等因素，预测未来负荷需求，确保电网规划设计与区域经济发展相协调。

3.3 制定合理的配电台区

配电台区的合理规划是农村配电网优化升级的关键。（1）深入分析农村配网情况，做好规划设计：要对农村配网进行全面梳理，分析现有电网结构、设备状况、负荷分布等情况，制定科学合理的规划设计方案。

（2）按照负荷平衡原则切割对接原有配电网线路：在规划设计中，要遵循负荷平衡原则，对现有配电网线路进行合理切割和对接，优化电网结构，确保负荷分布均匀。（3）选择绝缘导线，做好防雷措施：绝缘导线具有抗老化、耐腐蚀、安全性高等优点，可以提高电网的可靠性和安全性。同时，要做好防雷措施，降低雷电对电网的破坏风险。通过合理选择导线和加强防雷措施，可以进一步提升农村配电网的供电质量。

结束语

综上所述，农村配电网规划设计是一项系统工程，需综合考虑多方面因素，确保其科学性、合理性和前瞻性。通过明确规划设计原则、优化电网结构、提升技术含量及完善配套设施等措施，可以有效提升农村配电网的供电质量和可靠性。未来，我们将继续深化对农村配电网规划设计的研究与实践，不断探索创新，为农村经济社会发展和人民生活水平提升提供更加坚实的电力保障。

参考文献

- [1] 缪立恒,王震.主动配电网规划原则探析[J].机电信息,2019,(03):23-24.
- [2] 腾明远.农网建设与改造配电线路的设计[J].中国高新技术企业,2019,(07):59-60.
- [3] 陈敬都等.农村电网配网的规划设计分析[J].中国电气工程学报,2019,(03):17-18.
- [4] 李栋丽.当前农村配电网规划存在问题及建议的几点思考[J].价值工程,2020,(05):38-39.