

农村电网营销配电调度管理模式优化的探讨

吴宝融 国网福州市电力公司福清供电分公司 福建福清 350300

摘要：伴随着农村经济蓬勃发展的态势，农村电网所承受的负荷需求持续攀升，这对农村电网营销配电调度管理模式的革新提出了更为严苛的要求。本文致力于深入剖析农村电网营销配电调度管理模式优化所面临的诸多议题进行讨论，旨在进一步增强农村电网配电调度的科学性、效率性与可靠性，确保农村电网在安全稳定的轨道上运行，有效应对农村地区日益增长的电力消费需求。

关键词：农村电网；营销配电调度；管理模式；优化策略

Exploration into the Optimization of Marketing and Distribution Dispatch Management Mode for Rural Power Grid

Baorong Wu, Fuqing Power Supply Branch of State Grid Fuzhou Electric Power Company, Fuqing, Fujian, 350300

Abstract: With the booming development of rural economy, the demand for load borne by rural power grids continues to rise, which puts forward more stringent requirements for the innovation of marketing, distribution, scheduling and management mode of rural power grids. This article aims to deeply analyze and discuss the various issues faced by the optimization of marketing and distribution scheduling management mode in rural power grids, with the aim of further enhancing the scientificity, efficiency, and reliability of rural power grid distribution scheduling, ensuring that rural power grids operate on a safe and stable track, and effectively meeting the growing demand for electricity consumption in rural areas.

Keywords: rural power grid; Marketing distribution scheduling; Management mode; optimization strategy

1 农村电网营销配电调度管理现状及问题分析

1.1 自动化程度受限现状

当前，农村电网配电调度的自动化进程仍显滞后，显著依赖于人力操作。尤其在故障排查与隔离流程中，人工巡检手段效率低下问题凸显。巡检人员需沿漫长电力线路徒步或驱车行进，面对复杂地理环境与庞大电网线路，犹如沙里淘金，难以迅速且精确锁定故障位置。故障一旦发生，停电时长往往大幅延展，供电可靠性遭受严重影响。不仅如此，人力操作亦伴随人为误差风险。在负荷监控与调配环节，受限于人的反应速率与计算能力，难以及时且精准依据用电负荷的快速波动实施合理调度。譬如，用电高峰时段，或因未能适时增供，致使部分区域电压波动乃至停电；而低谷时段，又或因未能适时减发，导致电力资源浪费。此类电力资源配置失衡现象，既损害了用户体验，又削弱了电网运行的经济效能。

1.2 通信基础设施薄弱状况

农村电网通信基础设施相对滞后，通信网络覆盖范围有限且信号稳定性欠佳。众多偏远农村区域，通信基站建设匮乏，信号覆盖存在盲区。即便在有信号

覆盖之地，因地理环境复杂，诸如山区地形阻隔、农村电磁干扰等因素，信号亦常显不稳定。配电调度进程中，实时数据传输面临延迟、中断等难题。以远程抄表与实时负荷监控为例，数据难以即时上传至调度中心，致使调度人员如雾里看花，难以实时洞悉电网运行状态。面对突发用电负荷波动，难以迅速作出科学调度决策。同时，通信系统薄弱亦制约了智能设备的应用与推广。智能电表、智能开关等设备需依托稳定通信网络实现数据传输与远程控制，而通信系统问题致使这些设备无法正常运转，电网各环节协同效率大打折扣。

1.3 调度算法改进需求

传统配电调度算法主要依据经验与简单数学模型，难以适应农村电网负荷特性的复杂多变。农村地区用电负荷展现出显著的季节性与时段性差异。农忙时节，灌溉用电负荷激增，可能导致局部电网负荷瞬时过载；而夜间，居民生活用电负荷相对较低，电网负荷陷入低谷。传统算法因缺乏对复杂因素的全面考量，难以精确预测负荷变化。

由此导致调度方案往往不尽合理，电力过剩或不

足现象频发。电力过剩时，多余电量无法有效利用，造成资源浪费；电力不足时，则影响用户正常用电，甚至对农村农业生产和工业发展构成严重制约。此外，在优化电网运行方式时，随着分布式电源如太阳能、风能等在农村地区的逐步推广，传统算法未能充分考虑分布式电源接入对电网的影响，以及电网拓扑结构的动态变迁等因素，这极大阻碍了电网运行效率的提升。

2 农村电网营销配电调度管理模式优化策略

2.1 智能技术融入电力管理

2.1.1 智能计量与用电数据集成体系

智能电表的广泛部署构成了智能化配电调度的基石。此类电表具备双向通讯能力，能够即时捕获用户的电力消费详情，涵盖用电量、消费时段、功率因数等，并将这些数据经由通信链路实时传送至用电数据集成体系。相较于传统电表，智能电表在数据采集上展现出更高的精确度，能够细致到每一度甚至更细微的电量计量。

用电数据集成体系通过对庞大用电数据集的深度剖析，能够细致描绘用户的用电行为模式及负荷特征。运用大数据分析手段，对用户的历史用电记录实施聚类分析，据此将用户划分为不同类别，诸如居民用户、农业作业用户、乡村工业用户等，并针对各类用户的用电习性进行精确剖析。例如，分析揭示，特定区域的农业作业用户在灌溉季节的用电高峰时段集中于上午10时至下午4时，且用电量受天气条件显著影响。基于此类洞察，可预测不同时间段的用电需求，为制定科学的调度规划提供实证基础，进而优化

电力资源配置。

2.1.2 智能电网调控自动化平台

构建智能电网调控自动化平台是提升配电调度智能化层级的核心。该平台深度融合了信息技术、自动化技术与通信技术，集成了实时监测、智能解析、自主决策等功能。依托电网各节点的传感器与监测装置，平台能够全面监控电网的运行态势，实时捕获电压、电流、功率等关键运行参数。

电网故障发生时，平台能迅速自动定位故障源头。借助故障定位算法，结合电网拓扑架构与实时监测信息，可在极短时间内精确判定故障位置。例如，通过对比故障前后的电流电压变动及线路间的电气关系，迅速锁定故障线路与故障点。随后，平台运用智能算法生成最优的故障隔离与恢复策略，自主操控相关开关设备，实现快速复电，显著提升供电可靠性。此外，智能调控平台能依据电网负荷波动与设备运行状态，自主调整调度策略，优化电网运行模式，减少网损，提升电网运行的经济性。通过持续监测电网潮流分布，动态调整变压器分接头位置与无功补偿设备投入，确保电网始终处于最优运行状态。

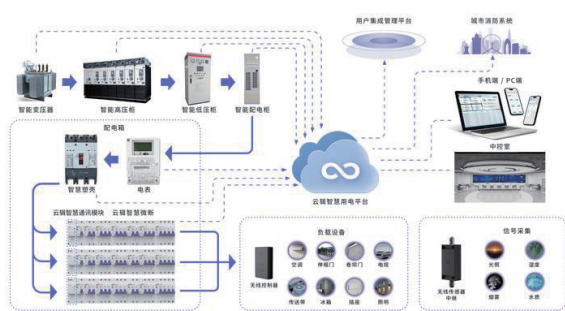
2.2 通信架构升级策略

2.2.1 光纤通信网扩展

加大对农村电网光纤通信网的建设力度，是提升通信品质的关键步骤。光纤通信以其高速传输、强抗干扰性著称，能够充分满足农村电网配电调度对实时数据传输的高标准。光纤的传输速率可达每秒千兆乃至万兆量级，远超传统通信手段，确保数据的高速传输。

光纤通信网络实现了调度中心与变电站、配电终端、用户电表等设备的快速、稳定通信链接。在建设规划中，需细致考量农村地区的地理环境特征与电网布局。对于人口密集的农村集镇，采用环形光纤网络架构，增强通信的可靠性与冗余度；对于偏远乡村，则采用树形光纤网络架构，以降低成本。同时，强化光纤通信网络的维护管理，建立常态巡检机制，及时发现并解决光纤线路的潜在故障，为智能化配电调度

图1 配电网智能平台



提供坚实的通信支撑。

2.2.2 无线通信技术辅助

在光纤通信难以触及的偏远地带，采用无线通信技术作为补充方案显得尤为必要。4G、5G 等移动通信技术凭借广泛的覆盖范围与高速传输特性，能够实现配电终端与主控站之间的数据交换。在复杂地形或偏远农村地区，铺设光纤成本高昂，利用 4G、5G 网络则可迅速实现通信覆盖。

同时，探索低功耗广域网（LPWAN）技术，尤其是 NB-IoT（窄带物联网）的应用，该技术以其广泛的覆盖范围、低功耗及低廉的连接成本，适宜于农村地区众多分散电力设备的通信需求。NB-IoT 技术能够实现智能电表、分布式电源监测设备等的远程通信，即便在信号较弱的条件下也能维持稳定的通信连接。通过综合应用多种无线通信技术，弥补光纤通信的局限性，构建起全面、多层次的农村电网通信体系，增强通信系统的可靠性与灵活性。

2.3 调度算法的优化策略

2.3.1 融合大数据与人工智能的负荷预估模型

借助大数据技术，广泛搜集并整合农村电网的历史用电记录、气象资料、经济发展指标等多维度信息，与人工智能算法，诸如神经网络与支持向量机等相结合，构建出高精度的负荷预估模型。神经网络算法凭借其卓越的非线性映射特性，能够自主习得用电负荷与多样影响因素间错综复杂的关系。

通过对历史数据的深度剖析与气象预报信息的融合，实现对农忙时段不同时间点的灌溉用电负荷的精确预估。具体而言，将历史灌溉用电数据、当前季节的天气情况（涵盖降水、温度等信息）、农作物种植面积等作为输入参数，经由神经网络模型的训练与学习，能够精确预测未来某一时段的灌溉用电负荷。这一预测结果为电力调度的预先规划提供了有力支持，有助于合理安排发电方案与输电线路的运行模式，确保电力供应与需求相匹配。

2.3.2 多目标导向的电网运行优化调度策略

针对农村电网运行中所追求的经济性、可靠性及

环保性等多重目标，深入探索并应用多目标调度策略。该策略旨在最小化电网运行成本、最大化供电可靠性以及提升分布式电源利用效率等，同时全面考虑电网拓扑结构、负荷变动、设备性能约束等多重因素。

在分布式电源接入的农村电网环境中，运用多目标调度策略科学规划分布式电源的发电方案与电网的输电计划。当太阳能资源丰富时，优先调度太阳能发电，减少对传统火力发电的依赖，从而在保障用电需求的同时，降低电网运行成本，提升清洁能源的利用率，削减碳排放量，推动电网向可持续发展方向迈进。此外，借助优化算法求解出最优的调度策略，确保在各种复杂情境下，电网均能维持稳定且高效的运行状态。

3 优化后的管理模式实施要点及效益分析

3.1 施行关键要素解析

3.1.1 人力资源培育与技术后盾构建

在实施经过优化的农村电网营销配电调度管理模式时，人力资源的培育占据着举足轻重的地位。首要任务是设计周密的培训蓝图，覆盖智能化装备操控、新型调度算法采纳、通信体系维护等多个维度。邀请业界资深技术人员及专家，运用理论阐释与实践操作相交融的方法，来提升从业者的专业技能水平。

以智能电网调度控制体系的培训为例，不仅要透彻阐述其各项功能与操作流程，还需安排仿真实操演练，使从业人员在实战环境中逐步熟悉系统运作机制及故障应对之道。同时，构建一个健全的技术支持架构，开通专项服务热线，迅速响应从业人员在实施阶段所遭遇的技术疑难。定期策划技术研讨会，鼓励交流成功案例与解困策略，促进同业者间的技艺切磋与共同进步。

3.1.2 设备迭代与系统集成深化

遵循优化蓝图，有条不紊地推进农村电网配电设备与通信设备的更新升级。在配电设备层面，替换老旧变压器、开关等组件，引入节能、智能型新品，以提升设备运行效能与稳定性。在通信设备层面，依据光纤通信网络与无线通信技术布局，安装并升级相应

通信设备。

重视各系统间的集成与协同作业，实现智能电表、用电信息搜集体系、智能电网调度控制体系、通信体系等模块的无缝对接。确立统一的数据格式与接口协议，保障各系统间数据交互的流畅性。通过系统集成，将这些元素融为一个有机整体，从而提升电网运行管理的效率。举例来说，智能电表所采集的数据能被即时传送至用电信息搜集体系，经过深入剖析处理后，为智能电网调度控制体系提供决策参考，最终实现电网的智能化运行管理。

3.2 效益综合评估

3.2.1 经济层面的效益

经过优化的管理模式凭借精确的负荷预测与科学的调度策略，能够显著降低电网运营成本。通过优化电网运行方式，减少电能损耗，预计年度节省电量在100万至300万千瓦时之间，以当地电价衡量，将节省电费开支约50万至150万元。同时，增强供电可靠性，削减停电损失。停电对农村经济活动，包括农业生产、工业生产及商业运营均构成严峻挑战，优化后的管理模式大幅减少了停电频次与时长，推动农村经济发展，间接产生了可观的经济效益。据预测，年度因停电损失减少所带来的经济效益可达数百万元之巨。

3.2.2 社会层面的效益

提升农村电网供电可靠性，缓解了停电对农村居民生活及农业生产的影响，进而改善了农村居民的生活质量。稳定可靠的电力供应为农村产业发展提供了坚实的基础，促进了农村经济的繁荣。例如，农村农产品加工企业不再受频繁停电困扰，能够顺利推进生产计划，增加企业营收与就业机会。此外，稳定的电力供应还有助于吸引更多资本流入，推动农村产业升级与多元化发展，为乡村振兴战略的实施提供了坚实的电力支撑，彰显了深远的社会效益。

4 结束语

农村电网营销配电调度管理模式的革新，在保障农村区域电力供给、驱动农村经济发展方面扮演着至

关重要的角色。智能化技术的采纳、通信系统的升级、以及调度算法的改良等优化举措，能够针对性地应对当前农村电网配电调度管理中存在的诸多挑战，进而增强配电调度的科学性、效率性与信赖度。在推行经优化的管理模式之际，需着重关注人员技能的培育、设备设施的更新换代以及系统集成的顺畅，以期达成经济效益与社会效益的双重最大化。伴随技术的持续演进与创新，农村电网营销配电调度管理模式将步入一个不断优化升级的历程，为农村地区的可持续发展构筑更为稳固的电力支撑。

参考文献

- [1] 王奕. 农村电网营销配电调度管理模式优化的探讨[J]. 通讯世界, 2015(18):158-159.
- [2] 温云飞. 农村电网营销配电调度管理模式的优化策略分析[J]. 科技展望, 2014(21):229.
- [3] 鞠艳凤. 农村电网营销配电调度管理模式优化的探讨[J]. 黑龙江科技信息, 2014(20):38.

作者简介：吴宝融（1977-），男，福建福清人，专科，工程师。研究方向：输配电及用电。