

智能电网背景下电力营销信息化技术研究

陈 晓

桐庐电力开发有限公司 浙江 杭州 311500

摘要：在智能电网背景下，电力营销信息化建设至关重要。本文阐述了电力营销信息化现状，包括技术架构、客户服务、业务运营等方面的发展与差异。介绍了高级量测体系、移动终端与互联网融合等技术，提出通过制定科学规划、加大投入、强化人员培训、完善安全保障等措施，加强电力营销信息化建设，推动电力营销向数字化、智能化转型。

关键词：智能电网；电力营销；信息化技术；建设措施

引言

随着智能电网的快速发展，电力营销信息化建设成为电力行业变革的关键。当前，电力营销信息化已取得一定进展，但在不同区域和企业间存在水平差异。为更好地适应智能电网发展需求，提升电力营销效率与服务质量，有必要深入探讨电力营销信息化技术及加强建设的策略，为电力行业的持续发展提供有力支持。

1 电力营销信息化的现状

当前电力营销信息化建设已进入全面深化阶段，云计算与大数据技术构成主要技术架构，为海量用电数据的处理分析提供基础支撑，物联网技术的规模化部署实现了智能计量装置的广泛互联，形成完整的用电信息采集网络。客户服务呈现多元化发展特征，移动应用平台与网上营业厅成为标准配置，支持用户自主完成电费查询与业务办理；智能客服系统通过自然语言处理技术提供全天候服务，显著提升服务响应效率；在数据分析领域，用电行为特征的深度挖掘为负荷预测与需求侧管理提供重要参考。业务运营管理持续优化，电费核算与账务处理实现高度自动化，计量装置管理纳入统一信息平台；停电管理机制结合地理信息系统，有效提升故障定位与处置效率。需要关注的是，不同区域与企业间仍存在信息化水平差异，体现在系统架构先进性与数据整合程度等多个层面。信息安全保障体系持续完善，构建起电力数据与用户隐私的多层防护机制，随着新型电力系统建设推进，信息化平台逐步适应分布式能源接入与多元负荷管理需求，技术架构呈现平台化、智能化发展趋势，业务应用展现出场景化、个性化特征，共同推动电力营销向数字化方向转型^[1]。

2 智能电网背景下电力营销信息化技术

2.1 高级量测体系（AMI）技术

高级量测体系构成智能电网在用户侧的核心感知

层，建立起电力供应与用电需求之间的数字化桥梁。该系统由智能计量装置、通信网络架构及量测数据管理平台三个基础组件构成，形成完整的用电信息采集、传输与处理闭环，智能电表作为终端计量设备，其功能已超越传统电能计量范畴，集成电压越限监测、电流质量分析、功率因数计算等增强功能；这些设备支持双向通信能力，既能够向上传输用电数据，也可以接收来自主站的指令参数。通信网络采用混合组网模式，本地通信通常选择电力线载波或微功率无线方式，远程通信则根据覆盖区域特点灵活运用光纤专网、无线公网等多种技术路线；量测数据管理平台承担海量信息的汇聚与解析任务，通过数据清洗、压缩加密、格式标准化等预处理环节，将原始读数转化为可供业务系统直接使用的有效信息。该体系实现用电信息的近实时采集，数据更新频率从传统按月抄表提升至分钟级甚至秒级水平，远程控制功能为费率策略调整与用电负荷管理提供技术手段，故障检测算法能够自动识别计量异常与用电异常情况；高级量测体系产生的精细化数据为后续分析应用奠定坚实基础，推动电力营销从经验判断向数据驱动转变。

2.2 移动终端与互联网技术融合

移动互联网技术的深度渗透正在重塑电力营销的服务生态与作业模式，智能移动终端成为连接电力企业与用户的重要媒介，专用应用程序集成电费缴纳、用电查询、业务办理、能效分析等多元功能。这些应用程序采用响应式界面设计，自适应不同尺寸的移动设备屏幕，提供一致性的用户体验，互联网服务平台构建起立体化线上服务渠道，网上营业厅、社交媒体账号、即时通讯工具形成功能互补的服务矩阵，满足用户多样化咨询与办理需求。移动办公解决方案为现场作业人员配备完整的信息化工具，通过专用终端设备实现工单接收、地理定位、资料查询、结果回传等操作流程的数字化管理。

增强现实技术在设备巡检与故障处理环节得到应用，通过虚拟信息叠加辅助工作人员快速定位问题点；二维码标识广泛应用于设备资产管理，使用智能终端扫描即可获取设备全生命周期信息。近场通信技术简化身份认证流程，提升现场服务的安全性，这些移动互联技术的综合应用，推动电力营销服务向随时随地、按需获取的方向发展，显著提升业务处理的灵活性与响应速度^[2]。

2.3 大数据与人工智能技术

电力营销领域积累的海量数据为大数据与人工智能技术提供了丰富的应用场景，大数据技术架构构建起多层数据处理能力，分布式存储系统解决海量异构数据的持久化问题，并行计算框架实现复杂分析任务的高效执行；数据资源涵盖用户档案、计量读数、设备状态等多个维度，经整合处理后形成完整的用户用电画像。机器学习算法在负荷预测领域发挥重要作用，基于历史用电模式构建精准的预测模型，聚类分析方法识别具有相似用电特征的客户群体，关联规则挖掘揭示用电行为与时间、季节等因素的潜在联系；自然语言处理技术赋能智能客服系统，实现语音交互与文本语义的准确理解。知识图谱技术整合设备拓扑、运维规程等信息，构建电力营销领域的专业知识库，深度学习算法在异常用电检测方面表现卓越，通过模式识别自动发现窃电嫌疑与计量故障；这些智能技术的协同应用，推动电力营销从被动响应向主动预测、从标准化服务向个性化服务转变。

2.4 物联网与智能巡检技术

物联网架构将物理电网设备与数字信息系统紧密连接，形成虚实映射的智能运维体系。智能传感器广泛部署于配电网各关键节点，持续采集电压、电流、温度、湿度等环境参数，构成设备状态监测的基础数据源；这些感知数据通过物联网关进行初步聚合与协议转换，经由有线或无线通信网络传输至云平台。射频识别技术贯穿资产全生命周期管理，从仓储配送、现场安装到运行维护，实现设备身份的自动识别与信息跟踪。无人机巡检系统配备高清摄像、红外热像与激光雷达等多种载荷，实现输电线路的自动化巡查与三维建模，智能巡检机器人应用于变电站与配电室等室内环境，自主完成设备外观检查、指示灯状态识别、仪表读数记录等任务。边缘计算节点部署于现场侧，对采集数据进行本地预处理与实时分析，降低云端负载并提升响应时效；数字孪生技术构建物理设备的虚拟映射，通过多物理场仿真预测设备状态演变趋势，预测性维护模型基于设备历史数据与实时状态信息，评估设备健康度并预警潜在故障。这些物联网与智能巡检技术的综合应用，显著提升电力

营销基础设施的运维效率与可靠性，为优质电力服务提供坚实保障^[3]。

2.5 营配信息通信一体化平台

营配信息通信一体化平台打破传统业务系统间的信息孤岛，实现营销与配电数据的深度融合与协同应用；该平台采用面向服务的架构设计，定义统一数据模型与标准接口规范，确保跨系统信息交换的一致性与完整性。电网拓扑模型与客户档案信息实现空间关联，构建从电源点到用户电表的完整供电路径视图，故障智能研判模块结合实时量测数据与网络拓扑关系，快速定位故障区段并分析影响范围。停电管理系统集成计划停电与故障停电信息，自动生成最优复电策略并确定受影响用户清单；资源优化调度功能统筹安排人员、车辆、物料等资源要素，提升现场作业效率与资源利用率。数据可视化组件将复杂电网信息转化为直观图形展示，支持多维度数据钻取与时空对比分析；平台运维管理体系建立完善的权限控制、操作审计与数据备份机制，保障系统稳定运行与信息安全。消息中间件实现平台各模块间的松耦合通信，确保业务事件的可靠传递与及时处理；这种一体化平台架构有效促进业务流程优化与跨部门协作，为智能电网背景下的电力营销业务提供全方位信息支撑，推动传统电力营销向数字化、智能化方向转型。

3 智能电网背景下加强电力营销信息化建设措施

3.1 制定科学规划与标准体系

科学规划是确保电力营销信息化建设有序推进的重要前提，规划工作需要立足当前技术基础，着眼未来发展趋势，构建具有前瞻性和可操作性的发展蓝图。在技术架构层面，需要明确各系统模块的功能定位与交互关系，设计松耦合的系统结构，为后续功能扩展预留充足空间，业务规划应当与智能电网发展需求紧密衔接，充分考虑分布式能源接入、多元负荷管理等新型业务场景对信息系统的要求。标准体系建设是确保系统互联互通和数据共享的基础，需要建立覆盖数据格式、接口规范、安全协议等方面的标准框架；数据标准应当明确信息模型的构建原则，规定数据的采集、存储、交换和使用规范，确保数据在整个生命周期内的完整性与一致性。接口标准需要定义系统间数据交换的协议与格式，降低系统集成复杂度；安全标准应当建立从物理环境到应用系统的多层次防护要求，形成完整的安全技术规范，这些标准共同构成统一的技术语言和管理准则，为电力营销信息化建设提供规范化基础。

3.2 加大技术与资金投入

持续稳定的资源投入是推进电力营销信息化建设的

关键保障，技术投入应当聚焦智能电网背景下电力营销的实际需求，重点加强基础架构升级与前沿技术应用。云计算平台建设需要充分考虑业务峰值需求，设计弹性可扩展的资源配置方案，大数据处理能力建设应当涵盖数据采集、存储、计算、分析全流程，满足海量用电数据的实时处理需求。人工智能技术应用需要结合具体业务场景，在负荷预测、异常检测、智能客服等领域深入探索；资金投入计划应当统筹考虑硬件采购、软件开发、系统集成和运维服务等各个环节，形成全生命周期的投入保障机制。投入结构设计需要平衡短期效益与长期发展，既要确保现有系统稳定运行，也要为技术创新和系统升级预留充足空间，效益评估机制应当建立科学的评价指标体系，从运营效率、服务质量、成本优化等多个维度衡量投入产出效果；通过建立持续稳定的资源投入机制，为电力营销信息化建设提供坚实的物质基础^[4]。

3.3 强化人员培训与激励机制

人才队伍建设是电力营销信息化可持续发展的核心要素，培训体系设计应当遵循分层分类原则，针对管理人员、技术人员和业务人员等不同群体制定差异化的培养方案。管理人员培训侧重信息化战略思维和项目管理能力提升，技术人员培训注重前沿技术跟踪和实践能力培养，业务人员培训聚焦系统操作和数据分析技能提升。培训内容应当与智能电网发展保持同步，及时纳入新技术、新业务的相关知识；培训方式采用线上线下相结合的形式，通过模拟系统、实操演练等多种途径提升培训效果。继续教育机制应当为员工提供持续学习的机会，帮助其适应快速变化的技术环境；激励机制设计应当将物质奖励与精神激励有机结合，建立以绩效为导向的分配制度。职业发展通道应当为各类人才提供清晰的晋升路径，充分激发员工的积极性和创造性；团队建设应当促进不同专业背景人员的交流协作，培养复合型人才；通过构建完善的人才培养体系，为电力营销信息化建设提供持续的人力资源支持。

3.4 完善安全保障体系

安全保障是电力营销信息化建设不可或缺的重要组成部分，安全架构设计应当遵循纵深防御原则，构建覆盖物理环境、网络边界、系统应用和数据资源的多层次防护体系。网络安全防护需要建立完善的边界防护机制，加强网络访问控制和安全审计，系统安全机制应当包括严格的身份认证、权限管理和操作审计，防止未授权访问和越权操作。数据安全保护需要采用加密存储、传输保护、脱敏处理等技术手段，确保数据的机密性、完整性和可用性；安全管理体系应当建立完善的管理制度和操作规程，明确各级人员的安全职责。安全监测平台应当具备实时监控、异常检测和预警处置能力，实现对安全态势的全面感知，应急响应机制需要制定详细的应急预案，定期组织演练，确保安全事件得到及时有效处置。持续改进机制应当通过定期评估和审计，不断完善安全防护措施；通过构建全方位、多层次的安全保障体系，为电力营销信息化建设提供可靠的安全保障^[5]。

结束语：智能电网背景下，电力营销信息化建设是提升电力行业竞争力与服务质量的重要途径。通过应用多种信息化技术，如高级量测体系、大数据与人工智能等，推动了电力营销的数字化转型。同时，采取制定科学规划、加大投入等措施，能进一步完善信息化建设。未来，应持续探索创新，以适应电力市场发展需求，实现电力营销的高效、智能发展。

参考文献

- [1]徐子雅,曾文姬.智能电网背景下电力营销信息化[J].中国集体经济,2023(06):59-62.
- [2]车颖萍.智能电网背景下的电力营销信息化建设策略[J].现代工业经济和信息化,2023,13(01):42-44.
- [3]陈戈.智能电网背景下的电力营销信息化建设[J].通信电源技术,2020,37(01):243-244.
- [4]李伟东.基于大数据环境的电力企业营销管理创新策略研究[J].技术与市场,2021,28(10):175-176.
- [5]张连芳.大数据平台下的电力营销信息化建设探究[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2021(12):146-148.