

智能移动终端技术在电力营销计量中的应用

李璐瑶, 成傲雪

(国网湖北省电力有限公司武汉供电公司江岸供电中心, 湖北 武汉 430010)

摘要 自智能移动终端技术兴起以来, 其在电力营销计量领域的应用稳步推进, 已实现计量设备全生命周期的数字化管理与服务模式创新升级。随着能源数字化转型的加速与电力市场改革的深化, 提升电力营销计量的智能化水平已势在必行。本文简要探讨了智能移动终端技术在电力营销计量中的具体应用, 以期提升电力营销计量的工作效率、数据准确性和客户服务质量提供参考, 进而促进电力企业的数字化转型与高质量发展。

关键词 智能移动终端; 电力营销计量; 应用管理

中图分类号: F42

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.23.025

0 引言

在能源数字化转型与电力市场改革深化背景下, 传统电力营销计量模式依赖人工操作与纸质记录, 存在效率低、透明度差、响应滞后等痛点, 难以满足现代电网需求。智能移动终端通过集成物联网、大数据、AR (增强现实) 及移动互联技术, 实现计量设备全生命周期的数字化管控与服务模式的创新升级, 为构建以用户为中心、数据为驱动的现代电力营销体系提供技术基础, 推动电力行业高质量发展。

1 智能移动终端

智能移动终端凭借嵌入式传感器与边缘计算模块, 实现现场作业数据即时采集与智能分析, 结合 AI 算法, 可自动比对历史负荷曲线, 准确识别窃电嫌疑或计量误差, 较传统人工核查效率有所提升。基于 5G-MEC (移动边缘计算) 架构移动终端, 可在无网络覆盖区域凭借本地缓存与增量同步技术, 保证关键计量数据“离线不丢失、上线即归档”, 此特性在偏远山区或灾害应急场景中更为突出。集成北斗/GPS 双模定位技术, 移动终端可实时映射计量装置空间拓扑, 当系统检测到某台区线损率异常时, 可自动规划最优巡检路径并推送至运维终端, 形成“异常感知—智能派单—现场处置—结果反馈”管理链条, 以移动终端为载体技术融合, 采用数据驱动的决策机制, 推动电力营销计量从经验依赖型向智能精准型转变^[1]。

2 智能移动终端技术在电力营销计量中的应用优势

2.1 提升工作效率

传统电力营销计量工作依托人工记录与纸质文档, 流程较为繁琐且易出错, 智能移动终端采用集成条码扫描、RFID 识别等先进技术, 运维人员在现场使用移

动终端扫描, 即可快速获取计量设备型号、规格、安装时间、历史维护记录等详细信息, 无需手动翻阅大量资料, 缩短信息检索时间。

以现场抄表为例, 智能移动终端支持实时数据上传与云端同步, 抄表员在现场即可完成数据录入与校验, 避免传统方式下需返回办公室进行二次录入操作。移动终端还可对电量突增突减等数据异常自动分析, 即时提醒运维人员处理, 提高问题处理有效性。借助移动终端 GPS 定位与导航功能, 运维人员可迅速到达作业地点, 合理规划巡检路线, 避免因路线不熟或信息不畅导致耽误进程。

2.2 增强管理透明度

在传统管理模式下, 计量设备信息分散、作业流程不透明, 导致管理漏洞频发, 而智能移动终端采用数字化方式, 实现全流程可视化。例如: 在现场作业中, 运维人员使用移动终端实时上传设备状态、巡检记录及处理结果, 管理者可采用后台系统即时查看作业动态, 准确掌握各项任务执行进度及质量, 提高透明度。

以计量装置更换为例, 移动终端可自动记录更换前后的设备参数、操作时间及人员信息, 并生成带有时间戳的电子工单。若后续出现计量争议, 管理者可快速调取历史数据, 追溯操作细节, 明确责任主体。

此外, 移动终端的 GPS 定位功能可实时追踪运维人员轨迹, 确保其按规定路线与时间节点完成任务, 避免了虚报工时或漏检漏修等问题。

智能移动终端还支持数据深入分析, 管理者可凭借多维度报表直观了解区域负荷分布、设备故障率等指标, 识别潜在管理风险。例如: 若某台区线损率异常, 系统可自动关联该区域所有计量设备的运维记录, 快速定位问题来源。透明化管理模式, 可提升决策科学性,

还凭借数据驱动责任追溯机制，促使作业规范执行^[2]。

2.3 提高服务质量

在传统电力服务模式下，用户办理业务或咨询问题需多次往返营业厅，流程繁琐且耗时。而采用移动终端设备，电力工作人员可现场完成业务受理、信息查询、故障报修等操作。例如：在用户申请增容或变更用电性质时，工作人员可利用移动终端实时调取用户历史用电数据，结合现场勘查结果，快速制定个性化服务方案，并采用电子签名技术完成合同签署，整个过程仅需几分钟即可。

移动终端还支持远程视频指导，当用户遇到用电问题时，可使用视频通话与工作人员实时沟通，工作人员可远程查看设备状态，指导用户进行简单故障排查，避免因等待维修人员上门而造成不便。智能移动终端还具备大数据分析功能，可根据用户用电习惯及需求，提供节能建议、用电安全提示等增值服务。例如：系统可分析用户用电高峰时段，推荐错峰用电方案，以便用户降低用电成本，此种以用户为中心的服务模式，可从根本上提升用户满意度，增强电力企业市场竞争力。

2.4 降低成本

在传统模式下，计量设备巡检、数据采集及故障处理依托纸质记录，效率低下，还会因人为失误导致重复作业情况，而智能移动终端引入，在扫描电表条码后，设备信息、历史数据及维护记录可自动同步至系统，无需手动录入操作，节省人力成本。此外，移动终端实时定位与路径规划功能，可优化巡检路线，减少车辆空驶里程及燃油消耗。以某供电局为例，应用移动终端后，巡检车辆日均行驶距离有所减少，燃油费支出同比下降^[3]。

凭借移动终端远程监控与预警功能，运维人员可提前发现设备隐患，避免故障扩大化导致高额维修费用。例如：系统检测到某台区电表异常后，自动推送维护任务至最近运维人员，故障处理时间得到压缩，设备损坏率也得到控制，节约维修成本。此外，移动终端还支持无纸化办公，电子工单与电子签名的全面应用，每年可节省大量纸张、打印及存储成本。以技术驱动的成本管控模式，可提升资源利用效率，为电力企业向低碳化、数字化转型提供支撑。

3 智能移动终端技术在电力营销计量中的应用场景

3.1 库房盘点

在传统库房盘点中，工作人员需要手持纸质清单，逐一核对设备信息，耗时耗力，还易因人为疏忽导致

数据错误。引入智能移动终端后，在库房盘点过程中，工作人员只需手持智能移动终端，如平板电脑或工业级PDA，凭借内置条码扫描功能，可快速、准确地读取计量设备型号、规格、序列号、入库时间等信息，无需再手动输入或比对纸质清单，提高盘点效率。移动终端还可实时将扫描数据传输至后台系统，实现数据即时更新同步，保证库存信息准确。

以某电力企业库房盘点为例，在传统模式下，完成一次全面盘点需消耗大量时间，且容易出现数据滞后及错误。而引入智能移动终端，盘点时间缩短，且数据准确率提升至99%以上。工作人员只需在库房内按照预定路线行走，利用移动终端扫描设备条码，系统即可自动完成数据的采集、比对和分析。对于异常设备，如库存数量不符、设备损坏或过期等，系统还会自动发出警报，提醒工作人员及时处理。此外，智能移动终端还支持如按区域、按设备类型、按入库时间等盘点模式，满足不同场景下盘点需求。对于大型库房或设备种类繁多情况，工作人员可根据实际需求选择最为适配的盘点模式，提高盘点效率^[4]。

3.2 出、入库管理

传统出、入库管理依赖纸质单据及人工核对，易出现信息滞后、操作失误等情况，而智能移动终端引入可实现全流程实时追踪及自动化处理。在入库环节，工作人员使用移动终端扫描设备条码或RFID标签，系统可自动识别物资类型、规格及供应商信息，并与采购订单实时比对。例如：某供电局在接收一批新型智能电表时，运维人员采用移动终端扫描电表条码，系统可同步校验其型号、数量与订单一致性，并生成电子入库单并接入ERP系统，移动终端还支持拍照存档功能，可记录设备外观、包装状态等细节，为质量追溯提供依据。

在出库管理中，智能移动终端凭借权限控制与流程约束，保证物资发放准确合规。以某省级计量中心为例，当运维班组申领计量设备时，需凭借移动终端提交申请，系统自动匹配库存状态并触发审批流程。审批通过后，库房管理人员使用移动终端扫描出库设备条码，系统自动核减库存并生成出库记录，并向申请人发送电子领料单。若设备需紧急出库，系统支持一键加急功能，优先分配库存并实时通知相关人员，避免延误。

智能移动终端借助物联网技术实现库存状态动态更新。例如：当某型号电表库存低于安全阈值时，系

统自动触发预警并推送补货任务至采购部门,形成“需求—采购—入库”自助式管理。此外,移动终端还支持多仓库协同管理,依托 GPS 定位与路径优化算法,指导工作人员高效完成跨库区调拨任务,此种以移动终端为核心的出、入库管理模式,可减少人为干预,还可凭借数据穿透式分析,为物资调度与采购决策提供支持,促使电力企业实现降本增效^[5]。

3.3 装表接电

传统装表接电流程依赖纸质工单与人工记录,易出现信息错漏、操作不规范等问题,智能移动终端引入实现全流程标准化及可视化管控。在现场作业中,运维人员使用移动终端扫描用户电表条码后,系统自动调取用户档案、表计参数及安装方案,不再需要手动翻阅资料或重复录入数据。例如:在某新建小区批量装表任务中,工作人员借助移动终端一键加载前置标准化作业模板,根据现场勘查结果动态调整接线方案,并实时上传安装位置、封印编号、拍照存档等信息至营销系统。若遇到表计型号不符或线路异常,移动终端可立即触发预警,推送解决方案至运维人员,避免重复返工。

智能移动终端通过物联网技术实现表计与系统“即装即联”,以某供电公司为例,运维人员在安装智能电表时,采用移动终端配置表计通信参数,系统自动完成设备入网认证与数据同步,用户用电信息实时回传至主站,较传统人工调试效率提升。此外,移动终端支持“一键校验”功能,可现场检测接线正确性、表计计量精度及通信稳定性,保证装表质量达标。在作业安全管控方面,移动终端凭借 GPS 定位与电子围栏技术,强制运维人员按规定区域与流程操作。以移动终端为核心装表接电模式,缩短户表通电时间,凭借数据驱动标准化流程,降低人为失误率。以某试点区域为例,应用移动终端后,装表接电平均时长得到下调,用户投诉率也有所下降,为电力营销数字化转型提供支持^[6]。

3.4 客户服务与互动

在传统电力服务模式下,用户咨询、故障报修及业务办理依赖电话沟通或线下窗口,响应速度慢且信息透明度低,而智能移动终端的引入可实现服务需求精准捕捉与高效响应。用户凭借移动终端即可实时查询用电量、电费账单、停电通知等信息,并可直接发起故障报修或业务申请。系统基于 LBS(地理位置服务)自动定位用户位置,推送运维人员信息,生成带

时间戳的电子工单,保证服务请求全程可追溯。例如:当用户反馈家中电表异常时,运维人员在移动终端接收工单后,可远程调取该电表的历史负荷曲线与实时数据,初步判断故障原因,并携带适配工具上门维修,平均响应时间缩短至 30 min 内。

系统根据用户用电习惯、设备类型及历史服务记录,推送节能建议、设备维护提醒或定制化套餐。例如:针对高耗能企业用户,APP 可生成用电效率分析报告,推荐错峰用电方案或分布式能源接入建议。对于居民用户,结合分时电价政策,推送谷段充电优惠活动,提升用户满意度,还根据需求侧管理促进电网资源的优化配置。此外,移动终端还支持视频客服与远程协助功能,当用户遇到复杂问题时,可使用 APP 发起视频通话,客服人员通过 AR(增强现实)技术远程指导用户排查故障,或直接操控智能电表进行参数设置。例如:某老年用户因不熟悉智能电表操作导致停电,视频客服通过移动终端实时标注操作步骤,用户跟随指引完成复电,提升应急响应能力。

4 结束语

智能移动终端技术凭借集成条码扫描、物联网、大数据分析及 AR 技术等创新功能,实现计量设备全生命周期的数字化管理,将服务触点延伸至用户终端。从实践效果看,提升了作业效率,降低了人力与运营成本,并采用实时数据交互增强了管理透明度。移动终端突破传统电力服务时空限制,使用户可依托 APP 自主查询、报修、缴费等操作。未来,随着 5G 与 AI 技术的深度融合,智能移动终端将拓展智能诊断、预测性维护等场景,推动电力营销计量向智能化、精细化方向发展,为构建新型电力系统提供支撑。

参考文献:

- [1] 王敬义,央拉,白珍,等.基于智能移动终端技术的电力营销计量应用分析[J].智能城市,2024,10(12):51-53.
- [2] 李嘉炜,孙浩,张欢.移动终端技术在电力营销计量中的应用[J].科技视界,2024,14(32):94-96.
- [3] 李刚,杨超,王志刚,等.移动终端技术在电力营销计量中的应用[J].中国信息界,2024(06):105-107.
- [4] 冯庆伟.智能移动终端技术在电力营销计量中的应用[J].电子技术,2024,53(06):254-255.
- [5] 金佳奔.智能移动终端技术在电力营销计量中的运用[J].电子技术,2024,53(03):262-263.
- [6] 成磊.移动终端技术在电力营销计量中的应用[J].电子元器件与信息技术,2023,07(12):170-173.