

电力营销中用户用能数据挖掘与精准推荐策略研究

谢官山¹ 成先平² 钱俊帆³

1 国网荆州供电公司城区供电中心 湖北荆州 434400

2 荆州三新供电服务有限公司 湖北荆州 434400

3 荆州三新供电服务有限公司 湖北荆州 434400

摘要: 在能源转型和数字经济深度融合的大背景下,电力营销由原来的模式向精细化、智能化转变。用户用能数据是电力营销的关键资源,对用户用能数据开展深度挖掘并将价值转化,是优化电力营销效能的有效手段。本文主要研究电力营销场景下用户用能数据采集、预处理及挖掘方法,并分析精准推荐策略设计及实施路径。研究目的在于利用数据挖掘技术分析用户用能特征、行为偏好和潜在需求,创建个性化的推荐系统,达到电力产品和服务精准推送的目的。经过实践证明,可以改善营销资源的分配情况,改进用户满意程度和用户忠诚度,而且有益于电网削峰填谷,推进能源高效利用,给电力企业数字化转型给予理论支撑和操作参照。

关键词: 电力营销; 用户用; 能数据挖掘; 精准推荐策略

新型电力系统形成以后,分布式能源、电动汽车等新业态迅速发展,用户的用能方式变得多种多样且复杂起来。传统的电力营销模式依靠经验来判断,目标用户不清、推荐同质化严重、资源投入低效等问题已经不能适应市场的变化以及用户的需求。数据挖掘技术为解决这个难题提供了一种有效的方法,可以对海量的用能数据进行挖掘,从中找到隐藏的规律和有价值的信息。精准推荐属于数据挖掘的应用之一,可以实现电力服务同用户需求的精准匹配。因此本文研究用户用能数据挖掘和精准推荐策略,通过整理行业现状、明确研究意义、构建科学可行的实施策略来为电力企业的营销竞争力提升、高质量发展提供新思路,有现实应用价值。

1. 电力营销中用户用能数据挖掘与精准推荐的核心意义

1.1 提升电力营销效率与精准度

传统的电力营销是采用“广撒网”的方式,营销信息触达率低,转化效果不好。经过数据挖掘找出用户的用能规律,把合适的產品和服务送到对应的用户那里去,缩减无谓的营销投入。缩减营销链条,减少获客成本并且提高营销活动的响应率和转化率,把电力营销从“被动推广”变成“主动匹配”。依靠数据做准确定位,电力公司可以把资源集中用于高潜力客户身上,不再把资源浪费在没有需求的群体上,从而大幅改善营销投入产出比率。并且通过预判用户响应概率来优化营销渠道的分配,线上精准推送和线下定向服

务相结合,从而进一步提高营销的效果,使每一分钱的营销都能产生明确价值^[1]。

1.2 优化用户用能体验与满意度

用户对电力服务的需要已由传统供电上升到个性化节能方案、定制化套餐等各种多样化服务。数据挖掘可以准确地把握用户的潜在需求,居民用户的峰谷用电优化需求、工业用户的节能改造需求。精准推荐策略按照用户的需求提供有针对性的服务,降低用户用能成本、提高用户用能便利性、提高用户对电力企业的认可度和满意度。当用户觉得服务和自身的需求非常契合的时候,就更乐意配合企业的营销活动,形成良性互动。除此之外,对不同的家庭结构、行业类型用户给予专门的咨询和售后,例如针对多孩家庭的用电安全指导、针对小微企业的成本优化顾问服务等,可以进一步提升服务体验,使用户由“满意”变为“忠诚”^[2]。

1.3 助力新型电力系统建设与能源转型

用户用能数据包含有电网负荷波动、能源消费结构等重要信息。利用数据挖掘可以预测负荷的变化趋势,给电网调度提供数据支持,有利于削峰填谷和电网的安全稳定运行。精准推荐节能产品、引导用户优化用能结构,提高清洁能源利用比例,促进能源消费由高碳向低碳改变,符合新型电力系统建设目标^[3]。

1.4 增强电力企业市场竞争力与可持续发展能力

电力市场化改革深入发展之下，市场竞争日趋激烈。

数据挖掘与精准推荐的能力已经成了电力企业核心竞争力的主要因素。电力企业通过准确把握用户需求，及时应对市场变化，可以推出差异化的、个性化的各种产品和服务，从而抢占有利的市场时机。同时数据驱动的营销模式可以促使企业对自身资源进行优化，提高经营收益，为企业持续发展提供持久的动力。

2. 电力营销用户用能数据挖掘与精准推荐的发展现状

2.1 数据积累初具规模，但整合与治理水平不足

电力企业依靠智能电表、用电信息采集系统等一系列设备，可以取得大量的用户用电数据，包含有用电量、用电时段以及设备种类的基本数据。但是数据分散在不同的业务系统中，存在数据孤岛的现象，缺少统一的数据整合平台。并且数据质量好坏混杂，有缺失的，有重复的，有异常的，数据标准化程度低，导致数据挖掘的准确性和效率大打折扣。

2.2 挖掘技术应用浅层化，深度与广度有待拓展

目前电力营销中数据挖掘技术大多用在基础统计分析上，比如用户的用电量排名、负荷时段分布等，对于用户行为特征、需求偏好、消费潜力等深层次的信息挖掘较少。机器学习、人工智能等先进技术的运用还处在探索之中，没有形成成熟的模型和算法支持。挖掘出的结果大多停留在数据层面，并没有很好地转化为可以指导营销实践的决策依据^[4]。

2.3 推荐策略缺乏个性化，同质化问题突出

现有的电力营销推荐大多采用“一刀切”的模式，按照用户群体的特征推出标准化的产品和服务，没有考虑到个体用户的差异化需求。推荐逻辑单一，大多依靠用户用电量等少数指标，缺少对用户用能习惯、生活场景、行业属性等众多因素的全面考虑。从而造成推荐结果和用户需求不匹配，用户接受度低，无法达到精准营销的目的。

2.4 行业标准与安全保障体系待完善

用户用能数据当中含有许多隐私信息，家庭住址、用电行为、消费水平等，数据安全及隐私保护存在很大风险。目前电力行业还没有形成统一的数据挖掘和推荐业务的标准，数据采集、使用、共享等环节缺少规范指引。数据安全防护技术和管理制度不健全，存在数据泄露、滥用的风险，给数据挖掘与精准推荐工作造成了阻碍。

3. 电力营销中用户用能数据挖掘与精准推荐的实施策略

3.1 构建多维度数据整合与治理体系

建立多维数据整合和治理体系是数据挖掘与精准推荐的前提，要从平台建设、质量控制、维度拓展、共享机制这四个方面着手推进。创建统一的数据平台，依靠云计算，大数据存储技术，将用电信息采集系统，客户关系管理系统，电网调度系统等众多数据整合起来，冲破“数据孤岛”，达成数据集中存放并统一管理的目标，保证数据调用高效^[5]。构建全过程数据质量控制体系，利用实时监控、定期校核等办法来保证数据的准确性，完整性，对数据采用清洗、去重、补全、异常值处理等方法来提高其正确率，确定统一数据标准与规则，规定数据格式以及统计口径以保证数据格式的规范统一。以基本用能数据为依据，通过安装 IOT 设备、发放用户调查问卷、采购第三方数据等手段获得用户行业性质、设备类型、消费习惯、居住环境、天气数据等各项信息以构成完整的用户画像。完善数据共享机制，保证数据安全的前提下建立企业内部的数据共享平台，实现营销、调度、运维等各个部门的数据共享，同时探索同物业服务企业、气象部门、能源服务机构等外部机构的数据合作，丰富数据资源池，给深度挖掘提供充足的数据支持。

3.2 优化数据挖掘核心技术与模型

优化数据挖掘核心技术及模型可以提高推荐的准确性，需要根据电力营销场景的特点来加强算法的应用以及模型的迭代。采用 K-means 聚类分析、决策树分类算法、关联规则挖掘等机器学习方法，对用户的用能数据进行深入分析，从用电量、用电时段、设备功率等多方面找出用户的用能特征和行为习惯，划分出高耗能用户、对峰谷电价敏感的用户、有节能潜力的用户等不同的群体，为精准推荐提供群体依据。用 RNN、Transformer 建立基于历史用电量数据、场景数据等构建的用户未来需求和消费偏好预测模型，增加推荐的前瞻性。联系电网运行数据，创建用户用能 - 电网负荷关联模型，探究不同用户群体用能行为给电网负荷带来的影响，找到推荐策略的电网侧约束条件，保证推荐方案既能符合用户的需求，又能支撑电网的安全稳定运行。建立完善的数据挖掘模型评价体系，采用准确率、召回率、F1 值等量化指标与营销转化效果等业务指标相结合的方式，对模型进行持续的跟踪和改进，用 A/B 测试的方式对不同的算法应用结果进行对比，根据用户的反馈、市场的变化调整模

型的参数，保证挖掘结果的可靠性、有效性。

3.3 制定分层个性化精准推荐方案

制定分层个性化精准推荐方案要立足用户差异，使推荐内容、方式、场景实现深度匹配。根据用户细分结果，针对居民用户、工业用户、商业用户等不同群体制定差异化的推荐策略，对居民用户中的年轻人推荐智能电表联动服务、光伏并网套餐，对老年人推荐简化版峰谷电价解读和用电安全服务；对高耗能工业用户推荐节能改造技术方案、需求响应激励政策，对小微企业推荐灵活缴费套餐、用电成本优化建议。建立多维度推荐指标体系，把用户用能特征、消费能力、需求偏好、电网运行状况、政策导向等综合起来，利用层次分析法来确定各个指标的权重，从而实现“一人一策”的个性化推荐，防止因为单一指标造成的推荐偏差。创新推荐的形式和渠道，根据用户喜好选择适宜的推荐形式，年轻人更偏爱手机APP弹窗、短视频解说，而企业用户更多采用线下客服上门拜访、专业报告推送，利用短信、公众号、线下营业厅等不同的方式来触达目标客户，保证推荐的信息能够被看到，再以用户点击率、拒绝率等反馈数据为依据来改善推荐内容和出现频率。根据用户需求场景推出定制化服务包。为电动汽车用户提供充电套餐、夜间谷段充电指导和储能租赁相结合的服务包，给商场、写字楼等商业用户提供错峰用电方案、节能照明改造和用电负荷监测相结合的服务包，从而使推荐出来的服务更加实用、有吸引力，容易被用户接受。

3.4 完善安全保障与长效运营机制

健全安全保障、建立长效运行机制，对于数据挖掘以及精准推荐工作的发展起着保证作用。加强数据安全防护技术的应用，用数据脱敏、加密存储、区块链存证等方式保护用户隐私数据，建立数据访问权限分级管理制度，不同的岗位对应的人员所拥有的数据访问权限是不一样的，设置操作日志与安全审计制度，随时可以对数据的使用情况实施监督，防止数据被泄露或者滥用。完善隐私保护制度，严格遵守《个人信息保护法》等法律法规的规定，确定数据采集、使用、共享的边界，按照最小必要的原则采集用户数据，在开展推荐服务之前向用户说明数据的用途和权益，取得用户的同意

之后再展开相关工作，保障用户的知情权和选择权。构建起一个推荐效果的追踪反馈闭环体系，借助诸如用户点击量，推荐接受率，服务采用率，用户满意调查这些指标来评判推荐的效果，剖析推荐偏差产生的缘由，进而对推荐策略和模型做出及时的调整，另外还要搭建起用户的反馈途径，听取用户的建议和意见，促成“挖掘-推荐-反馈-改进”的良好循环。加强复合型人才的培养，通过内部培训、校企合作、外部引进等方式，培养既懂电力营销知识又懂数据挖掘技术、数据分析能力的人才，成立数据挖掘和精准推荐专项工作小组，明确各部门的职责分工，建立跨部门协作机制，为工作开展提供组织、人才保障，保证策略的落实。

结语：

综上所述，用户用能数据挖掘与精准推荐是电力营销数字化转型的重要抓手，对于提高营销效能、改善用户体验、推进能源转型都具有非常重要的作用。目前电力行业数据整合、技术应用、推荐策略等还存在一些不足，需要建立完善的数据治理体系、优化核心技术模型、制定个性化推荐方案、健全安全保障机制等途径，使数据价值能够更好地被转化利用。人工智能、大数据等技术不断发展，电力营销会越来越精准、智能、高效地向前发展。

参考文献：

- [1] 王哲. 电价模型与智能电网技术在电力工程管理与营销中的应用研究 [J]. 城市建筑空间, 2024, 31(S2):428-429.
- [2] 陆妍. 智能电网建设中远程用电检查技术在电力营销中的应用研究 [J]. 城市建筑空间, 2024, 31(S2):434-436.
- [3] 马沛瑶. 电力营销中基于大数据分析的市场定价策略研究 [J]. 电气技术与经济, 2024, (11):308-310.
- [4] 纳瑜, 陈凯文. 大数据技术在电力企业营销中的应用探析 [J]. 中国科技投资, 2024, (32):113-115.
- [5] 曹超越, 许舸航. 电能计量远程采集系统在电力营销中的应用分析 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(11):132-134.

作者简介：姓名：谢官山（出生 1975 年 12 月 -），性别：男，民族：汉，籍贯：湖北省荆州市，学历：本科，职称：助理工程师，研究方向：配网自动化联控。