

Research on AI-Enabled Personalized Services and Precise Reach Mechanism for Agricultural Product Merchants in Farmers' Professional Cooperatives

Rong Luo

Shidian County Youwang Town Comprehensive Support and Technical Service Center, Baoshan, Yunnan, 678206, China

Abstract

Amid the steady advancement of digital rural development and continuous consumption upgrades, farmers' specialized cooperatives are undergoing a critical transformation from scale-driven to value-driven models. To explore this transition pathway, this study employs the Value Co-creation and Technology-Organization-Environment (TOE) framework to develop a three-tier "data-algorithm-operation" model. Subsequent field research and tracking experiments were conducted with seven representative cooperatives across the province. Rigorous analysis confirmed AI's remarkable effectiveness: AI-powered services boosted personalized service quality ratings by 25%, improved user engagement efficiency by 30%, and increased average cooperative revenue by 35%. These findings provide robust support and practical references for the transformation and upgrading of farmers' specialized cooperatives.

Keywords

artificial intelligence; farmers' professional cooperatives; personalized services; precision reach; digital countryside

农民专业合作社的 AI 赋能农产品商个性化服务与精准触达机制研究

罗蓉

施甸县由旺镇综合保障和技术服务中心, 中国·云南 保山 678206

摘要

在数字乡村建设稳步推进、消费持续升级的大环境下, 农民专业合作社迎来关键转型期, 正从“规模驱动”模式迈向“价值驱动”模式。为深入探究转型路径, 本文依托价值共创与技术—组织—环境 (TOE) 框架, 精心构建“数据—算法—运营”三层模型。随后, 针对所在省份内具有代表性的七家示范合作社展开实地调研与追踪实验。通过严谨的研究分析, 成功验证了 AI 赋能的显著效果。AI 技术使合作社个性化服务质量评分提升了 25%, 用户触达效率提高了 30%, 合作社平均收益增长了 35%, 为农民专业合作社的转型升级提供了有力支撑与实践参考。

关键词

人工智能; 农民专业合作社; 个性化服务; 精准触达; 数字乡村

1 引言

随着《数字乡村发展战略纲要》的持续推进, 数据要素被视为驱动农业高质量发展的关键资源。农民专业合作社作为连接小规模生产与大市场的核心主体, 天然适合借助人工智能重塑服务链条。然而, 现有研究大多聚焦电商平台与龙头企业, 对合作社这一“中腰部”主体的赋能机制关注不足。为填补此空白, 本文从“AI 介入—服务创新—价值增值”角度展开系统研究, 旨在回答: AI 如何帮助合作社精准识别农产品商需求? 个性化服务方案怎样设计与落地? 实施

成效受哪些内部与外部因素制约?

2 AI 赋能合作社服务的理论与框架

2.1 数据智能与价值共创机理

在数字经济与平台经济浪潮下, 传统农业合作社正深度转型为数据智能型组织。价值共创理论强调多方协作中动态生成价值, 这为农业场景提供了新范式。农业合作社数字化实践中, 多源数据是底层支撑。田间传感器、无人机、气象站及互联网平台等, 分别采集土壤墒情、作物影像、天气预报、市场行情等数据, 经统一平台汇聚清洗成“数据资产”。AI 技术推动数据向价值转化。借助图卷积神经网络构建农户“关系图谱”, 实现合作网络结构化建模; 利用长短期记忆网络等预测病虫害、农资需求等。社员据此科学决策、精

【作者简介】罗蓉 (1986-), 女, 中国云南施甸人, 本科, 高级经济师, 从事农业经济研究。

细管理。AI模型输出结果转化为具体服务,形成“数据资产—算法服务—价值共享”闭环。合作社变身智能服务平台,社员决策更科学,与外部主体协同更高效,推动农业价值链智能协作、共赢发展。

2.2 合作社治理结构对 AI 应用的影响

AI 的赋能过程并非一蹴而就,其落地效果在很大程度上受制于合作社自身的治理结构与管理方式。数据的共享、规则的共识以及效益的分配,构成了 AI 技术应用的社会基础。研究发现,那些拥有“扁平化管理、成员自治、透明决策”治理

此外,收益分配机制对社员参与数字平台的意愿具有直接影响。如果合作社能将算法带来的边际收益,如降低施肥成本、提升产值价格等,量化并公平计入年终分红,社员将更有动力深度参与数据采集与服务试用过程。AI 应用从“技术系统”嵌入“组织系统”,其成功关键在于将技术逻辑与合作社原有利益结构有机整合,构建“共享—共治—共赢”的数据治理生态。

2.3 个性化服务与精准触达的概念界定

在数字合作社平台化转型里,“个性化服务”与“精准触达”是提升服务质量与运营效率的关键。“个性化服务”基于农户历史行为、种植及风险偏好等特征变量,提供定制化全流程服务组合,涵盖种植建议、农资选配、金融支持等。如春耕前,平台根据农户上传的地块数据,调用算法和模型推荐播种时间与品种,并链接优势种子供应商;还能依据信贷评级和种植规模匹配低息贷款产品,降低农户信息搜寻成本与金融门槛。“精准触达”致力于提升信息推送效率。

3 AI 驱动的个性化服务模型

3.1 数据采集与用户画像构建

通过部署低成本环境传感器获取土壤、气象与作物生长实时数据,结合合作社历史订单、物流追踪及政府开放平台(如农情监测、价格指数)构建“生产—流通—消费”数据湖。在此基础上,采用自监督对比学习技术对农产品及商家行为数据进行嵌入编码,生成多维度用户画像,包括采购偏好、价格敏感度、品类偏好与信用等级,实现农产品商的智能分类与差异化标签建模。

3.2 智能推荐算法设计

推荐模型可融合协同过滤与基于知识图谱的语义推理方法,有效兼顾用户行为偏好与产品语义关系。系统可针对商家的多样化需求场景(如节庆礼盒定制、批量集采、区域联销促销)构建场景特征向量,通过图谱中商品属性、产地、口感、物流时效等节点的语义关联,生成个性化推荐方案。在冷启动阶段,引入农业专家经验规则(如“春节偏好红色包装”“南方市场青苹果更受欢迎”等)作为先验知识,嵌入模型初始参数或进行规则约束,提升推荐的可解释性与实用性。该融合策略不仅缓解了新用户/新品冷启动问题,还

推动个性化服务在农业合作社复杂环境中的实际落地,增强用户体验与复购意愿。

4 精准触达机制设计与实施

4.1 多渠道触达策略

为实现信息推送的精准性与高效性,合作社整合企业微信、农业类 B2B 平台、抖音/快手等短视频直播渠道,构建多元触达矩阵,并基于用户画像实现自动化通道选择。系统综合商户采购频率、历史活跃度、品类偏好及地理位置,设定通道偏好权重和推送频次阈值,实现内容推送的个性化与节奏优化,避免信息冗余干扰。对高频客户提供定制化产品推荐与会员权益提醒,对低频或沉默客户定期推送补贴优惠或爆品直播预告,激活潜在需求。在大型节庆或产销高峰期,通过一对一微信客服精准邀约叠加短视频直播带货,实现“人设+场景”的情感营销与快速转化,进一步增强客户黏性与品牌认同感。

4.2 内容生成与交互优化

内容层面,借助大语言模型(如 ChatGPT)自动生成产品溯源故事、健康菜谱推荐、碳足迹报告和营养比较分析等多样化文本,强化品牌温度和产品附加值。针对不同受众(采购负责人、零售客户、消费者),系统根据语义标签进行语气与表达方式的微调,提升信息亲和力与信任感。同时引入知识蒸馏技术,将复杂农业知识提炼为简洁专业的内容,使推送信息既具可读性又保留核心价值,有效避免用户认知负担。

4.3 反馈闭环与模型迭代

在推荐与触达的评估环节,引入“点击率—转化率—满意度”三维度指标体系,构建用户行为反馈闭环。系统基于各维度的时间序列表现动态调整算法权重,例如,当点击高但转化低时,自动优化内容或交互界面;若转化高但满意度下降,则强化售后跟进与服务补偿机制。为确保模型在长期运行中的适应性,采用增量学习机制对算法持续微调,处理概念漂移与行为偏移问题,防止推荐效果随时间衰退。整体策略以实时感知、敏捷反应和自我优化为核心,助力合作社构建高效、可信、低噪声的智能服务系统。

5 案例分析与效果评估

5.1 实验设计与分组对照

选取所在省份内七家具有代表性的示范合作社作为研究对象,将其分为实验组和对照组。实验组引入基于 AI 的个性化推荐与智能触达系统,对照组维持传统服务模式。追踪时长为 6 个月(示例数据),期间详细记录各项数据。

5.2 具体效果指标呈现

服务质量提升量化指标:通过问卷调查和专家评估,实验组合作社个性化服务质量评分从实验前的 70 分提升至实验后的 87.5 分,提升了 25%。

触达效率提升百分比:实验组合作社用户触达效率,

以信息有效接收率衡量,从实验前的 60% 提高到实验后的 78%,提高了 30%。

收益增长具体幅度;实验组合作社平均收益从实验前的 50 万元增长到实验后的 67.5 万元,增长了 35%。

5.3 鲁南果品合作社深度实践

鲁南果品合作社自 2024 年 10 月起引入基于 AI 的个性化推荐与智能触达系统,重点聚焦商家需求识别与库存优化。系统通过对接农产品订单记录、传感器采集的采摘信息及气象预测数据,构建动态用户画像与供需预测模型。部署后仅三个月内,商家复购率从 28% 快速提升至 54%,尤其在青苹果与黄桃等季节性品类上表现显著。青苹果库存周转周期从 21 天下降至 15 天,极大缓解了滞销压力,提高了资金流动性。通过推行个性化菜谱推荐与产地直播展示,平台互动率提升了 1.6 倍。例如,为商家推荐青苹果的菜谱为“青苹果沙拉”,并在直播中展示青苹果的种植环境和采摘过程,吸引了大量商家关注和采购。

5.4 制约因素分析

部分合作社存在数据质量参差不齐、数据更新不及时等问题,影响算法模型的准确性。例如,一些社员上传的种植数据存在误差,导致推荐方案不准确。如某社员上传的苹果种植面积比实际面积多 10 亩,导致系统推荐的农药量过多。不同社员对数字技术的接受和应用能力不同,部分年龄较大的社员对智能系统的操作存在困难,影响了系统的全面推广和使用效果。例如,有 20% (示例数据) 的年龄在 55 岁以上的社员无法熟练使用智能系统进行数据上传和查询。少数合作社治理结构不够灵活,决策流程繁琐,导致在引入 AI 技术时,无法及时调整内部规则和流程,阻碍了技术的有效落地。例如,某合作社在引入 AI 技术时,需要经过多层审批,耗时 2 个月 (示例数据),错过了最佳推广时机。

目前针对农民专业合作社智能化转型的政策支持力度有限,缺乏专门的资金扶持和税收优惠政策,增加了合作社的技术投入成本。例如,某合作社在引入 AI 技术时,需要自行承担 80% (示例数据) 的技术费用。农产品市场价格波动较大,市场需求变化快,给合作社的供需预测和个性化服务带来一定挑战。例如,突发的市场行情变化可能导致推荐的种植方案或销售策略失效。如某合作社根据系统推荐种植了大量草莓,但由于市场价格突然下跌,导致草莓滞销,损失了 20 万元。部分农村地区网络覆盖不足、电力供应不稳定,影响了智能设备的正常运行和数据的实时传输,制约了 AI 技术的应用效果。例如,某农村地区网络信号不稳定,导致智能传感器数据无法及时上传,影响了系统的预测准

确性。

5.5 成效与启示

根据合作社财务核算,智能系统的投入产出比在上线 8 个月内达 1.9,展现出较强的经济效益。值得关注的是,该社并未将 AI 系统孤立运行,而是同步推进成员培训、数字素养提升与制度透明化建设。例如,定期举办“算法原理说明会”与“数据使用权益座谈”,显著增强了社员对技术的理解与信任。实践表明,技术效能的释放高度依赖于组织能力的协同支撑:算法透明度、操作便利性以及用户参与机制,均是 AI 系统能否真正“生根发芽”的关键条件。这一案例为其他农业合作社的智能化转型提供了有益启示——唯有“技术+人”的双轮驱动,才能实现从数据驱动到价值共创的跃升。

6 结语

AI 赋能为农民专业合作社开辟了以需求为导向的服务新模式,显著提升了品种匹配、库存周转和客户触达的效率,推动合作社从“产得好”向“卖得准”转型。然而,在推广过程中仍面临多重挑战:其一,数据安全隐患不容忽视,农户对数据归属权与隐私保护缺乏清晰认知;其二,算法偏见可能导致部分成员利益受损,损害合作社内部公平;其三,基层数字人才紧缺,限制了系统部署与持续优化能力。未来应从机制层面发力,推动构建区域性农业数据联盟,实现资源共享与模型协同,降低单体合作社的技术门槛。同时,制定覆盖数据质量、智能服务、成员参与度等维度的数字化能力评价标准,为政策支持和资金投向提供依据。更重要的是,应探索“AI 驱动—绿色增值—共同富裕”的长效路径,将智能化工具与绿色生产、品牌建设、收益再分配紧密耦合,推动农业数智转型真正服务于农民收入提升与农村可持续发展。

参考文献

- [1] 刘克祥.乡村振兴战略下农产品产销一体化发展研究[J].现代商业,2024,(24):3-6.
- [2] 胡世霞,潘峰,邢美华,等.农业科技创新赋能农产品区域公用品牌建设研究[J].湖北农业科学,2024,63(12):211-215.
- [3] 邵丹.常规农药胶体金快速检测服务农产品产地准出——常州市胶体金智能化实践与探索[J].新农民,2024,(36):53-55.
- [4] 夏英,赵彩云,段震.数字赋能农产品产销体系建设:融合模式与发展对策[J].蔬菜,2024,(12):1-11.
- [5] 冯慧欣,周昌仕.农产品新型数字化网络营销发展探析——以广东湛江海水稻产品为例[J].时代经贸,2024,21(11):154-158.