

超市无人车即时配送服务用户满意度调查与分析

岳 多 朱 鹏 王宇琨 解晓灵*

北京物资学院物流学院, 中国·北京 101149

【摘 要】本文聚焦无人车协同配送模式下,超市即时订单配送服务的用户满意度评价问题展开研究。首先分析了国家及地方政府对于无人配送的政策支持,并调研了北京亦庄国家级智能网联汽车示范区的无人车运营现状。然后对北京城区用户进行问卷调查,通过分析问卷结果发现,配送时效是影响满意度的核心因素;用户对于配送时间段呈现显著的个性化需求特征,急需品、易损品等现阶段仍依赖人工配送,可见无人车的应用场景亟待进一步丰富与完善。最后本文提出了提高无人车即时配送服务满意度的改进策略,建议构建需求分层的三类配送服务时效标准、配送服务动态定价体系以及“无人车+人工”协同配送模式。

【关键词】即时配送;无人车配送;用户满意度;问卷调查

1 研究背景与意义

1.1 国家导向性

政策层面,《“十四五”现代物流发展规划》将“构建现代物流服务体系”上升为国家战略,明确提出要通过系统性制度创新与多元化场景开放培育智慧物流、绿色物流等新业态。规划专设“智慧物流建设工程”,要求地方政府在国家级示范园区优先开展无人配送、共同配送等新模式试点,并配套完善包括技术标准、数据安全、路权分配、设施用地等在内的政策保障体系。国家发改委牵头14个部委建立“现代物流高质量发展联席会议制度”,同时建立动态评估机制,将物流降本增效指标纳入地方政府绩效考核。

1.2 技术可行性

超市无人车即时配送服务的技术可行性已得到充分验证。当前,L4级自动驾驶技术能够支持无人车在复杂道路环境中自主规划路线、避让障碍物并完成精准配送,例如达达快送与京东物流合作的无人车已在七鲜超市、永辉超市等场景实现常态化运营。技术上,车辆通过高精度雷达、视觉传感器及智能调度系统实现全流程自动化^[1]。此外,政策支持与成本优化进一步推动技术落地,北京等城市已开放路权并制定管理细则。尽管仍需完善法规与场景适配,但无人车在即时配送中的效率、稳定性与降本潜力已充分证明其技术可行性。

2 北京亦庄示范区的无人车配送运营现状

作为国家战略落地的创新实践,北京亦庄示范区重点打造的超市无人车配送项目,已形成“全时段覆盖、多场景适配”的智慧配送网络。该项目通过划定专用配送通道、

建立车辆分级管理机制,实现核心居住区与商业综合体间的精准接驳,日均完成超5000单生鲜日用品即时配送。在此框架下,示范区获得交通、工信、商务三部门联合授权的特种车辆路权许可,并配套专项资金用于智能路侧设备升级及运营监管平台建设。其创新成果已辐射带动周边20余个社区商业体进行数字化改造,推动传统零售业从“人力密集型”向“技术赋能型”转型,为全国生活服务业智能化升级提供可复制的实施样本。

目前,我国的网络购物市场正处于持续增长阶段,电子商务市场的竞争也随之激烈。企业要想在激烈的竞争中持续经营,必须要提高服务质量,增加顾客满意度^[2]。现场调研发现,北京在人机协作配送系统的实际运营中,专送骑手与零工骑手的任务时段重叠问题显著影响了配送效率。这一现象凸显了探究老百姓用户对配送服务满意度评价机制的必要性,尤其在当前无人车技术快速应用的背景下。值得注意的是,现有学术研究呈现出明显的不平衡性:三分之



图1 北京亦庄示范区的无人配送车

二的文献聚焦于路径规划算法和机械臂操作等硬件技术优化，而对用户服务偏好、时效敏感度等软性指标的实证研究仅占三分之一。这种研究重心的偏移可能导致技术研发与市场需求产生结构性错位，亟待构建基于用户需求的双向反馈机制。（见图1）

3 即时配送服务满意度的问卷调查

3.1 问卷发放情况

本文采用问卷调查法收集原始数据，调查对象覆盖北京市东城区、西城区等8个主要城区的社区居民。问卷设计包含15个结构化问题，涵盖用户画像、消费行为分析、配送服务满意度痛点和无人车配送的优化方向四个维度。在抽样方法上，采用便利抽样与配额抽样相结合的策略，确保各年龄段的样本量分布合理。

数据分析主要运用描述性统计方法。对于单选题和多选题，分别计算各选项的频数和百分比，以揭示群体的集中趋势。针对量表题（如发展前景期待值），在计算平均分的基础上，进一步分析得分的分布特征。问卷共回收158份，其中有效问卷 $n=150$ 份，通过交叉分析初步探讨了不同年龄特征群体在配送服务满意度上的差异。

3.2 总体影响用户满意度的首要因素

从数据维度深入剖析影响用户对无人车配送服务满意度的关键要素，如图2所示，配送时效以42%的压倒性占比稳居首位，这一数据直观映射出在快节奏的现代生活中，用户对配送高效性的迫切需求与期待，高效送达已成为左右消费体验的核心要素。紧随其后的商品完好度与操作便利性，分别占据21%和17%的比例，清晰展现用户对商品交付完整性、服务操作简易性的高度重视，基础服务品质仍是消费体验的重要基石。而费用成本、隐私保护的占比分别为11%、7%，反映出用户在权衡服务价值时，对价格合理性及隐私安全性的

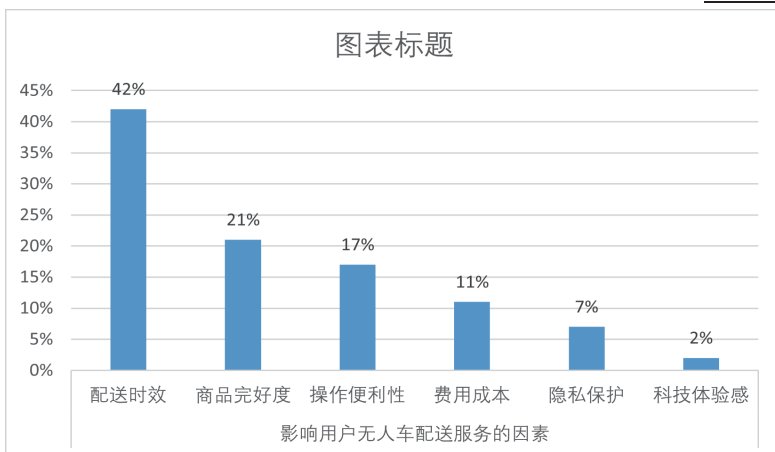


图2 影响用户无人车配送服务的因素

考量。值得注意的是，科技体验感的关注度在所有因素中垫底，仅占2%。这表明在无人车配送服务领域，相较于新奇的科技概念，用户更倾向于聚焦服务的实用性价值，更看重能够切实解决配送需求的关键因素。（见图2）

3.3 配送服务痛点问题分析

（1）时效与成本的矛盾

在探究用户对无人车配送时效的接受度的问卷中，如表1和图3所示，52%用户接受1小时配送，为最主流需求；30分钟内加急配送仅12%，反映用户对时效与成本的平衡偏好。值得注意的是，14%选择1.5小时、8%接受2小时或半天配送，体现非即时需求群体的存在。6%倾向预约时段，突显灵活配送的细分市场。核心发现是，用户需求呈现分层特征，1小时为基准时效，但需兼顾加急与柔性服务。整体来看，无人车技术在即时配送中的应用已迈出实践步伐，但如何通过技术优化平衡时效要求，仍是推动其规模化应用的关键课题。推论认为，物流企业应构建“标准时效+付费加急+预约制”的多维服务体系，通过差异化定价满足多元需求，同时优化算法提升1小时配送的履约稳定性，兼顾效率与成本。（见表1、图3）

表1 用户可接受的无人车配送时效

选项	百分比 (%)
1小时	52
1.5小时	14
30分钟以内（需加急费）	12
半天	8
2小时	8
可接受预约时段配送	6
总计	100

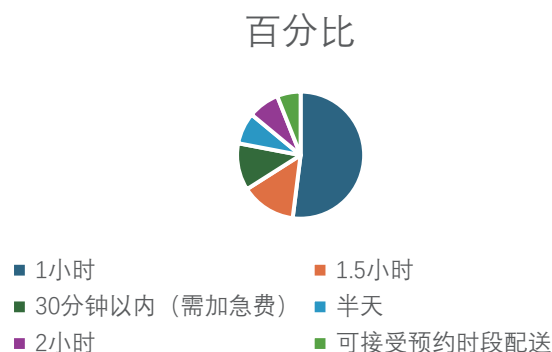


图3 用户可接受的无人车配送时效扇形图

(2) 无人车协同技术难以覆盖的操作技术盲区

问卷进一步调查了用户对“必须人工直送”品类的需求偏好。如表2所示, 62%选择急需品(如药品), 52%选择易损品(如鸡蛋), 50%选择冷藏品, 42%选择重物, 仅12%选择标准化商品。因此得出推论, 用户对高时效、易损耗、需温控或搬运的品类存在强人工依赖, 而无人车技术存在操作盲区(如易损品轻放、冷藏品状态核验、重物入户搬运), 导致人机协作流程冗余。进而发现问题, 当前无人车在复杂场景下难以独立完成精细化操作, 仍需人工高频介入补足末端环节, 既无法满足用户对高需求品类的服务期待。在即时配送的技术优化与调度体系构建中, 针对性的技术创新与人机协同模式正成为破局关键。

表2 人工专人专送品类期望值

名称	百分比(%)
急需品(如电池/药品)	62
重物(米面粮油/矿泉水)	42
冷藏品(鲜奶/冷冻食品)	50
易损品(鸡蛋/水果)	52
标准化商品(包装食品/水果)	12
合计	100

4 提高用户满意度的策略

4.1 构建需求分层的三类配送服务时效标准

提高用户满意度的核心策略在于以下几方面: 首先是需求分层响应, 推出“基础版(1小时免费配送)+加急版(30分钟付费提速)+预约版(自选时段折扣)”三类配送服务时效标准。

该模式不仅在时间上缓解运力错配问题, 更以阶梯式服务满足不同场景需求, 形成用户粘性与运营效率的双向提升闭环。一方面实现了主动响应个性化配送时段需求, 提高了用户满意度, 另一方面可以实现削峰平谷, 平衡各时段订单量, 缓解了运力不足的压力, 节约了运营成本。

4.2 构建配送服务动态定价体系

动态定价优化方面, 可通过机器学习算法实时融合路况拥堵指数、订单热力分布及用户历史行为数据, 构建动态加急费模型体系。例如, 系统在早晚高峰时段自动上调核心商圈3公里内的加急费系数至1.5倍, 利用价格杠杆分流30%非紧急订单至平峰时段; 而在社区夜间(22:00-7:00)

则实施阶梯式优惠, 订单响应速度达15分钟时加急费可减免40%, 既缓解运力压力又降低用户夜间应急成本。智能履约保障体系则依托时空预测网络, 结合天气、促销活动及城市事件等多维变量, 提前12小时预测商圈级需求波动。

优化动态定价体系, 基于实时路况与订单密度, 实施加急费浮动计价(如非高峰时段降低加急费), 既满足紧急需求又降低用户成本感知^[3]。最终实现智能履约保障, 运用AI预测高需求区域, 提前预置无人车资源。

4.3 构建“无人车+人工”的协同配送模式

“无人车+人工”的混合调度模式在无人车不成熟技术与场景适配中展现出显著优势。结合用户需求差异与技术适配性分析, 配送策略优化需聚焦场景细分与技术痛点突破。

例如分层服务模式深化场景适配, 针对老旧小区无电梯的地形限制, 在楼道入口增设无人车临时配送点, 形成“无人车短驳至单元门口+人工/用户自取完成最后100米”的分层服务链条。在订单密度高的核心区域, 推行“无人车承担常规订单+人工专送急需/冷藏品”的动态调度机制, 平衡标准化流程效率与非标需求响应速度^[4]。

5 结论与展望

本文表明, 配送时效是影响用户对无人车协同即时配送服务满意度的核心因素, 商品完好度、操作便利性紧随其后, 而科技体验感关注度最低。用户需求呈现分层特征, 1小时配送为基准偏好, 但急需品、易损品等仍依赖人工协同, 暴露无人车在精细化操作场景的技术盲区, 人机协作流程优化亟待加强。

未来研究可聚焦无人车技术对高人工依赖场景的覆盖能力, 深化“标准时效+柔性服务”分层体系设计, 同时构建用户需求双向反馈机制, 推动技术研发与消费痛点精准对接。建议扩大样本范围至全国多城市, 对比不同区域用户偏好差异, 为无人车配送服务的标准化与个性化平衡提供更全面的支持帮助。

参考文献:

- [1] 夏华夏. 无人驾驶在末端物流配送中的应用和挑战[J]. 人工智能, 2018, (06): 78-87.
- [2] 张哲. 网购用户对物流配送服务满意度测评体系研究[J]. 物流科技, 2010, 33(11): 27-28.
- [3] 董子怡. 考虑无人车协同的外卖即时配送路径优化研究[D]. 中国矿业大学, 2024.
- [4] 陆淼嘉, 尹钦仪. “最后一公里”无人车配送发展现状及应用前景[J]. 综合运输, 2021, 43(01): 117-121.