

低空经济赋能农产品物流高质量发展的惠州实践

吴巧慧, 曾圣岚*

惠州城市职业学院商务学院, 广东 惠州 516025

DOI:10.61369/SE.2026070034

摘 要 : “十五五”时期是低空经济从区域性试点向全国性规模化跃迁的关键期,也是全面推进乡村振兴的攻坚期。本文立足惠州实际,系统梳理低空经济与农产品物流融合发展的现实基础与试点成效,提出深化产业融合、完善基础设施、强化技术创新、建设人才队伍、创新运营模式、优化政策保障六大突围路径,为惠州破解农产品物流“最初一公里”与“最后一公里”难题、推动低空经济赋能乡村振兴提供决策参考。

关 键 词 : 低空经济; 农产品物流; 高质量发展; 惠州; 乡村振兴

Huizhou's Practice of Leveraging the Low-Altitude Economy to Drive High-Quality Development in Agricultural Product Logistics

Wu Qiaohui, Zeng Shenglan*

School of Business, City College of Huizhou, Huizhou, Guangdong 516025

Abstract : The 15th Five-Year Plan period marks a critical phase for the low-altitude economy's transition from regional pilot initiatives to nationwide, large-scale deployment, as well as a pivotal stage for comprehensively advancing rural revitalization. Drawing on the actual conditions of Huizhou, this paper systematically examines the practical foundations and pilot outcomes of integrating the low-altitude economy with agricultural product logistics. It proposes six key strategic pathways—deepening industrial integration, enhancing infrastructure, strengthening technological innovation, building a skilled workforce, innovating operational models, and optimizing policy support—to help Huizhou address the challenges of the "first mile" and "last mile" in agricultural product logistics and leverage the low-altitude economy to empower rural revitalization, thereby providing a valuable reference for policy-making.

Keywords : low-altitude economy; agricultural product logistics; high-quality development; Huizhou; rural revitalization

“十五五”时期,我国低空经济正从区域性试点向全国性规模化跃迁。广东省将低空经济摆在全省八大新风口产业首位,系统谋划低空智联网建设、起降点网络布局、低空物流场景规模化运营等重点任务。惠州作为粤港澳大湾区重要节点城市,既是特色农产品主产区,荔枝、龙眼、甜玉米、柑橘等优势农产品种植规模大、品质优良;又是广东省低空经济试点城市,低空经济产业已形成以制造业为核心、向上游材料与下游整机延伸的初步生态。

然而,惠州农产品物流长期面临突出短板:丘陵山地地形复杂,传统陆路运输时效难以保障;生鲜农产品损耗率高达15%—20%,远高于行业先进水平;乡村物流末端覆盖不足,“最初一公里”与“最后一公里”梗阻明显;数字化智能化水平滞后,难以适配现代农业物流发展要求。低空经济的崛起为破解这些难题提供了革命性路径——无人机配送凭借直线飞行、不受地形阻隔、灵活高效等特性,正成为突破传统乡村物流瓶颈的关键力量。

本文旨在系统梳理惠州低空经济与农产品物流融合发展的现实基础,精准诊断核心瓶颈,借鉴先进经验,提出可操作、可落地的发展路径与对策,为惠州“十五五”时期低空经济赋能乡村振兴提供理论支撑与实践参考。

一、惠州低空经济与农产品物流融合发展的现实基础

(一) 低空经济产业基础扎实

惠州低空经济产业已形成较为完整的产业链条。截至2025年

底,全市低空经济相关企业超140家,其中规上企业超50家,产业营收规模突破18亿元。在上游核心部件领域,已聚集好盈电机、飞鱼智能等专业企业;动力电池环节优势突出,亿纬锂能、德赛电池等企业产品已广泛覆盖从消费级无人机到eVTOL的多元

基金项目:2026年度惠州市哲学社会科学规划项目 HZSK2026GJ053;2026年惠州城市职业学院青年创新人才项目 HZC2026K208。

通讯作者:曾圣岚。

场景；在下游整机与集成领域，拥有翼飞智能、众合航空等细分市场头部企业。2026年1—4月，全市招商引资低空经济产业落地项目计划投资额约55.6亿元。

在基础设施方面，惠州已构建多层次低空基础设施网络。全市已取得民航管理部门使用许可证或备案证的通用机场3座，建成直升机起降点13个；依托“惠云眼”项目，在各县区建成88个无人机机库，实现无人机机库在全市重点领域全覆盖。低空基础设施规划了以3座A类通用机场为枢纽、过百个直升机起降点和无人机机库为节点的多层次起降网络。

在政策保障方面，惠州先后印发《惠州市推动低空经济高质量发展行动方案（2024—2026年）》《惠州通用机场布局规划（2023—2035）》，成立推动低空经济高质量发展工作专班。《惠州市低空经济发展规划（2026—2030年）》已启动编制。2026年7月，市政府印发《惠州市推动邮政快递业高质量发展若干措施》，明确支持在条件成熟的园区、社区、乡村开展无人配送车、无人机试点应用。

（二）农产品物流需求旺盛但短板突出

惠州是粤港澳大湾区重要特色农产品供应基地。荔枝、龙眼、甜玉米、柑橘等优势农产品种植面积广、产量大，生鲜农产品外运需求旺盛。近年来，惠州深入推进“百县千镇万村高质量发展工程”，建成粤港澳大湾区绿色农产品生产供应基地、县级农产品集散中心、乡镇冷链节点等流通网络，农产品电商、直播带货、产地直供等新业态快速发展。

但农产品物流发展的核心痛点同样突出。一是地形条件复杂，惠州丘陵山地分布广泛，部分农产品主产区道路狭窄、坡陡弯急，大型冷链车辆难以直达田间，传统陆路运输耗时较长。二是生鲜农产品损耗率偏高，荔枝、龙眼等鲜果易腐易损，全市生鲜农产品流通损耗率仍处于15%—20%的较高水平。以博罗县公庄维新种植合作社为例，第一批发往河北高碑店的糯米糍荔枝损耗率超30%。三是乡村物流末端覆盖不足，偏远村组物流网点薄弱，“最初一公里”“最后一公里”梗阻明显。四是物流成本偏高，传统物流环节多、空载率高，数字化、智能化水平不足。

（三）无人机配送试点成效显著

近年来，惠州在惠阳、惠东等主产区率先开展荔枝等特色生鲜农产品无人机配送试点，取得显著成效。

配送效率大幅跃升。2025年，惠州市首次启用农用无人机打通荔枝运输“空中快道”，一架大型农用无人机携带挂钩绳索从山坡下升空，带着满满一筐荔枝原路返回，全程用时不到2分钟，每次最多可运输170斤荔枝，一块电池可完成10个来回1000多斤荔枝吊运。惠阳区引入无人机吊运技术后，运输时间从传统方式的1小时压缩至10—20分钟，一人一天可运6000斤以上。无人机吊运技术已在龙门年桔种植产业中悄然兴起，有效破解了山地果园运输难、效率低等问题。2026年，惠城区芦洲镇大兴村三华李无人机吊运试验中，每次最多可运输190斤李子，一块电池可完成8个来回1000多斤吊运。

运输成本显著下降。无人机每斤运输成本约0.15元，而传统肩挑背扛加摩托车运输，每斤成本约0.4—0.5元。惠阳区镇隆镇荔

枝运输成本从原来的每斤1元下降到0.4元。

损耗率明显降低。通过“无人机快速转运+田间预冷+全程冷链”模式，大幅缩短鲜果暴露在常温环境的时间，试点区域损耗率可控制在5%以内。惠东县供销服务站通过“一站式”服务，确保荔枝1小时内从田头进入预冷流程，将损耗率控制在5%以内。

2025年，惠阳区首次将无人机运输引入荔枝产业，与6家合作社签署荔枝运输框架协议，覆盖种植面积3000亩。无人机配送高度适配惠州丘陵地形、山地果园等复杂场景，已成为打通农产品产地集散、快速集并的关键抓手。

二、制约深度融合的六大困境

尽管试点成效显著，但低空经济与农产品物流的深度融合仍面临六大突出瓶颈。

（一）空域治理与飞行审批困境

低空空域管理仍处于试点探索阶段，面向农产品物流的专用配送航线尚未统一划设，山区、果园等重点农业区域未实现空域精准开放。飞行审批流程复杂、环节较多、周期偏长，与农产品季节性强、时效性高的特点不匹配。跨区域飞行协同机制不健全，难以支撑全域化、网络化低空物流运行。“白名单”管理、简化报备等便利化政策在乡村物流场景应用不足。惠州市低空经济政策体系还不够完善，技术标准与机制规范未统一，难以适应数字经济时代的低空经济产业发展。

（二）基础设施布局困境

乡村低空物流基础设施严重滞后。无人机起降点、充换电站、机库等末端设施主要集中在城镇与园区，偏远农业村、山地果园覆盖不足。低空物流与农产品冷链、仓储、集散中心衔接不畅，田间预冷、分级包装等“最初一公里”设施与低空配送设备未能有效联动。基础设施缺乏统一规划，布局碎片化，未形成“县域调度中心—乡镇枢纽—村级起降点”三级网络。数字化配套不足，部分起降点缺乏网络、定位、监控、气象预警等基础保障。

（三）人才供给与技能支撑困境

复合型人才严重短缺。无人机操作、设备运维、空域管理、安全监管及物流调度等核心专业人才供给不足，兼具农业物流运营、低空飞行管理及数字化管控能力的复合型人才极度稀缺。乡村基层从业者、合作社及农户对无人机物流认知程度较低，操作与协同能力不足。本地院校相关专业设置滞后，课程体系与实际运营需求脱节，实训设备短缺、师资力量薄弱、认证体系不完善，难以支撑产业长期发展。

（四）运营模式与成本收益困境

盈利模式不成熟，可持续发展能力不足。前期投入成本巨大，涵盖无人机设备采购、基础设施建设、日常运维保障及专业培训等，单次运营成本偏高，小规模、分散化的农产品物流订单难以有效摊薄固定成本。农产品生产具有鲜明的季节性、分散性特征，荔枝、龙眼等集中上市时订单激增，淡季则订单匮乏，设

备利用率不均衡。成本共担与收益共享机制尚未建立，目前主要由企业独自承担前期投入与运营风险。市场化增值服务发展滞后，冷链搭载、品质溯源、品牌赋能等增值服务尚未形成体系。

（五）安全监管与风险保障困境

行业标准不统一，低空农产品物流的操作规范、装载要求等尚未形成统一标准，不同企业、不同机型的运行规则差异较大。安全保障能力薄弱，飞行监控、轨迹追踪、应急迫降等核心安全系统不完善，山区复杂地形、恶劣天气、电磁干扰等外部因素增加飞行风险。风险保障机制不健全，针对低空物流的专项保险产品短缺，覆盖飞行器、货物、人员及第三方责任的综合保险覆盖面低。应急处置能力不足，快速响应、现场处置及事后评估的全流程机制尚未完善。

（六）部门协同与产业融合困境

经济涵盖空管、发改、工信、交通、农业农村、应急及乡镇政府等多个部门，跨部门协同机制不顺畅，政策衔接、资金投放、项目推进及数据共享未能形成合力。农业、物流与低空产业发展衔接不紧密，农产品生产规划、低空物流网络布局与低空经济发展规划缺乏统筹协调。政企社联动模式尚未形成，未能有效构建“政府引导、企业主体、村集体协助、农户参与”的共建共享格局。试点经验推广机制不完善，已验证可行的运营模式未能快速复制到更多农产品产区。

三、路径设计

借鉴深圳在政策立法与产业生态构建方面的经验，以及广州在场景落地与冷链协同方面的做法，结合惠州实际，提出以下高质量发展路径。

（一）深化产业融合路径

推动低空经济与农业、冷链物流及农村电商深度协同，将无人机配送嵌入农产品生产与销售全链条。打造“产地直采、低空速运、冷链接驳、电商分销”一体化模式，促进小农户生产与规模化流通有效衔接，实现低空物流与农业产业同频共振。

（二）完善基础设施

搭建起“县域调度中心、乡镇枢纽、村级起降点”三级低空物流网络，重点在特色农产品主产区及山区果园建设起降场和充换电站，鼓励低空节点和田间预冷、快递站点相结合，弥补乡村

物流基础设施不足的缺陷，打造全方位、多层次、互联互通的低空物流体系。

（三）强化技术创新

基于“惠云眼”平台构建低空物流智能指挥调度系统，结合北斗导航和大数据技术进行路径规划以及全程监控。发展大载重量、长续航物流无人机及低碳电动车等低碳工具，提高复杂地形下的运送效率，减少物流过程中的损耗以及对环境的破坏。

（四）建设人才队伍

建立健全政府、学校、企业三位一体人才培养模式，针对无人机操控、设备维护、物流调度等工作岗位进行精准培养。扩大本地专业飞手以及基层服务人员队伍，将无人机操作列入新型职业农民教育范畴，填补复合型人才缺口。

（五）创新运营模式

采用“集中集单、大批量直发、双向循环”的经营方式，上行运输农产品，下行配送农资，提高设备利用率。构建政府引导、企业主导、村社配合的成本分摊方式。开拓冷链运输及品牌营销等增值服务，保障市场化的运作方式。

（六）优化政策保障

改善空域利用和空中交通管制，开辟农产品专用低空航道，建立白名单制度和快速备案制度，完善多部门联动治理机制，加大财政补贴、金融扶持力度及安全监督力度，完善低空物流专项保险及标准规则，为产业融合发展提供全程服务保障。

四、结语

低空经济与农产品物流的结合是新质生产力服务“乡村振兴”的典型范例。惠州有低空经济先行先试及农业资源丰富的双重优势，无人机配送试点已充分证明了低空物流在突破地理条件束缚、减少产品损坏率以及提高效率上的巨大优势。然而，从试点到规模化、从探索到常态化，仍需破解空域治理、基础设施、人才供给、运营模式、安全监管、部门协同六大瓶颈。唯有政府引导、市场主导、企业主体、社会参与多方合力，以产业融合为牵引、以基础设施为支撑、以技术创新为驱动、以人才建设为根本、以模式创新为抓手、以政策保障为后盾，方能将低空经济的“空中快道”真正转化为惠州农产品出村进城的“致富通道”，为全国丘陵地区低空经济赋能乡村振兴提供可复制、可推广的“惠州样本”。

参考文献

- [1] 侯冠宇, 胡宁宁. “十五五”时期县域经济赋能乡村全面振兴[J]. 经济与管理, 2026, 40(4): 12-19.
- [2] 杨玉萍. “十五五”时期绿色产业赋能乡村全面振兴的机理、问题与进路[J]. 江南大学学报(人文社会科学版), 2026, 25(2): 151-160.
- [3] 侯冠宇, 胡宁宁. “十五五”时期智能经济赋能乡村全面振兴研究[J]. 云南民族大学学报(哲学社会科学版), 2026, 43(1): 80-89. DOI: 10.13727/j.cnki.53-1191/c.20260105.001.