大湾区低空经济协同产业生态多元应用研究

欧阳婷，李嘉文

（广东理工学院经济管理学院，肇庆 526100）

摘要：聚焦粤港澳大湾区低空经济生态系统，重点探讨无人机在民生服务领域的应用实践。通过剖析大湾区城市群在制度创新、设施共享与产业配套3方面的协同机制，结合区域产业优势与功能互补，有效承接政策红利与技术外溢，推动产业链精准分工与错位竞争，构建协同有序的低空经济产业集群。研究旨在揭示低空技术如何重塑产业应用模式，助力区域经济高质量发展，并为全球城市群低空经济协同发展提供可复制、多元化的先进产业生态实践范本。

关键词：低空经济；无人机；制度创新；错位竞争；产业集群协同生态

中图分类号：F562 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)03－010－06

在全球经济格局加速重塑，新兴产业蓬勃兴起的当下，低空经济作为极具潜力的新质生产力，正日益受到广泛关注。低空经济指在距地平面垂直距离1 000 m以内，或可根据实际需求延伸至4 000 m以下的低空空域范畴内，以民用机械驾驶和无人驾驶航空器为依托，通过载人、载货及其他作业形式等多样化低空飞行模式，同时带动相关领域协同共赢的综合性经济形态。其产业链条涵盖上游的航天器整体及零配件生产制造、中游的基站网点服务运营以及下游的数字智能化多元空间应用，具有辐射面广、带动性强的显著特征。

粤港澳大湾区（以下简称大湾区），作为中国战略科技高地、经济活力最强的区域之一，敏锐捕捉到低空经济的巨大发展契机，自2024年“低空经济元年”以来，依托区域协同发展路径、金融政策体系优势、高能产业集聚基础和创新技术生态发展，率先构建低空经济示范体系，相关产业规模持续扩张，仅深圳单城规上企业增加值就高达213.8亿元，广州单就黄埔区产业规模已近150亿元。这片不足中国国土面积0.6%的区域，集聚了全国超过30%的低空经济企业，成为推动大湾区区域经济战略发展的重要助推器[1-2]。如今，深圳、广州、珠海已形成湾区境内3大低空经济集聚区。3地相继出台“20条”“低空10条”等明文细则，从适航审定、航线补贴到跨境通关监管沙盒，为产业点火。相关政策的落地实施激活众多跨境贸易场景，协同发展在高密度试飞中加速对接，一系列措施将把香港国际金融服务、澳门跨境旅游、境内3地科技创新串珠成链，形成“生产性金融带＋高端制造带”的立体交叉经济走廊，既促进跨境区域快速融合，又提升政策协同力度、多元经济业态竞争力，为大湾区的高质量发展注入源源不断的新动能[3]。

1 跨境扶持政策进程有序推进

从政策创新到跨境贸易实践，大湾区正在低空经济领域形成制度优势与产业生态的良性互动。这一切离不开区域协同下开放灵活的政策经济环境、高效精准的基础设施布局以及雄厚的聚合产业制造基础。

1.1 创新政策协同核心要素

大湾区凭借港澳“一国两制”的制度优势和各省市级部门领导统筹下形成的政策合力，于低空经济领域构建多层次、差异化的“1＋N政策体系”框架，包括硬性监管规定和软性扶持措施，形成了“监管沙盒”与“产业催化剂”并重的政策工具箱，为低空经济发展提供全面制度保障[4]。

早在2023年2月深圳就率先通过了《深圳经济特区低空经济产业促进条例》，这是全国首部专项法规，旨在为低空经济发展提供有力法治保障。至2024年5月颁布的《广东省推动低空经济高质量发展行动方案》，自实施以来，目标达成度就超过了预期计划。据统计，截至2024年底，全省低空经济规模已突破1 500亿元，提前完成2026年3 000亿元目标的50%；相关企业数量超1.5万家，较政策发布前增长20%。具体核心要素体现在以下几方面：产业规模的

收稿日期：2025-08-01

基金项目：广东理工学院2025年度校级课堂教学改革项目（KTJXGG202549）

作者简介：欧阳婷（1982—），女，湖南长沙人，硕士，研究方向为跨境贸易、产业金融；通信作者李嘉文（1996—），女，广东云浮人，硕士，助教，研究方向为产业经济学。

迅速增长,2024 年深圳低空经济规上企业增加值达 213.8 亿元,同比增长 26.4%;企业集聚效应进一步得到大幅提升,单就深圳一城就集聚了 1 900 家产业链企业;而在金融领域,资本活跃度也空前高涨,2024 年全省低空经济领域投融资事件 17 起,金额达 17.67 亿元,国资与社会资本协同效应显著。若保持当前增速,2026 年 3 000 亿元目标有望超额完成[5-7]。但相关政府及监管机构仍需进一步根据市场与行业趋势变化强化标准与监管创新机制。

至 2025 年 7 月 18 日,香港特别行政区最新颁布两项法规《2025 年小型无人机(修订)令》《2025 年〈1995 年飞航(香港)令〉(修订)令》,不仅扩大了监管范围(涉及 25～150 kg 无人机类别),更创新性地引入"风险为本"的监管模式,根据无人机重量和操作风险水平设定分级要求,授权行政长官在特定条件下批准非传统航空器试验,为高风险创新提供了安全空间。而深圳则加快落实《深圳市 2025 年优化口岸营商环境若干措施》的脚步,首次明确支持口岸跨境无人机物流试飞,并与直升机服务协同构建三维跨境物流通道。

1.2 基建互联提升产业驱动力

大湾区各城市依托自身资源禀赋和产业基础,在低空经济领域形成了功能互补、错位发展的区域协同格局(表 1)。从国际金融枢纽香港到制造业重镇佛山,每个城市都在低空经济产业链上找到了独特定位[8]。

1.2.1 港澳地区

香港凭借特殊法治体系和国际化营商环境,成为大湾区低空经济对接国际规则的"转换器",不仅专注于境内外法规接轨、制定跨境标准、修订无人机低空航空法等,还基于"监管沙盒"试点概念设计技术规范,制定智能低空交通管理系统,确保区域内标准和国际监管标准可相互兼容。其次,作为国际自由贸易港拥有特殊金融赋能,香港中央结算公司通过增持数个低空企业股份对低空经济的万亿级潜在产业进行了巨额投资,并与深圳共建"生产性金融服务带"。此举产生强烈跨境协同效应,成功推动无人机跨境金融服务枢纽通道的初步建立。

澳门则聚焦跨境协调机制探索和学术旅游体验提升项目。汇盈科技提供智能无人飞行器对所驻澳区域全域进行无人机监测服务;青少年人工智能大赛每年吸引超千名学子赴澳竞赛,营造出极为浓厚的校园人工智能学术研讨氛围。澳门不仅积极筹备氹仔客运码头的直升机服务,并拟与珠海共建"通航+旅游"航线,探索跨境物流在遵守相关法规标准和配套设施的情况下完成物资配送、旅游服务等空域管理机制。

1.2.2 珠江东岸

深圳已发展成为低空航行智能化创新引擎基地,重点目标突破数字技术商业化瓶颈。作为全球无人机产业龙头,大疆创新在深圳南山的崛起深刻映射着中国低空经济的蓬勃发展态势。依托 Phantom 系列等颠覆性产品,大疆已构建起覆盖全球的销售网络。然而,其现代化物流运营体系仍处于优化阶段,暴露出低空经济领域共性挑战在于采购环节缺乏科学供应商管理机制导致成本攀升、仓储环节未引入智能管理系统引发库存失衡、配送环节尚未建立高效物流网络制约服务响应速度等。这些问题折射出低空经济在规模化扩张中面临的供应链精细化运营瓶颈,亟须通过 5G、物联网等数字技术重构物流体系。作为行业标杆,大疆的物流优化进程不仅关乎企业自身竞争力,更将为低空经济领域探索"智能制造+智慧物流"融合发展路径提供重要实践样本,其解决方案或将成为衡量低空经济产业成熟度的重要指标。

广州作为国家低空经济综合示范区、低空行业生态中心则充分发挥自有优势,着重优化市场环境和多元场景孵化。《广州市 2025 年优化营商环境重点任务及措施清单》提出打造 100 个首试首用示范

表 1 大湾区 11 城低空经济产业规划与应用定位方向

地区	城市	核心区	无人机核心产业	低空经济政策重点	行业发展方向
港澳地区	香港	规则衔接区	跨境金融、航空服务、研发	接轨国际规则、跨境标准制定	国际规则衔接枢纽、跨境航空中心
	澳门	文旅体验区	低空文旅服务、航空会展、旅游	跨境观光协调机制、安全监管	低空文旅融合示范区、旅游枢纽
珠江东岸	广州	综合服务区	整机制造、低空交通管理系统	低空场景试点、适航体系建设	国家低空经济综合示范区、生态中心
	深圳	技术创新区	研发设计、航空低空智能系统	应用试点、低空空域精细管理	技术创新高地、智能装备
	东莞	规模制造区	核心零部件、电子信息	产业链集聚、制造成本优化	规模化制造基地、物流配套核心区
珠江西岸	珠海	展示合作区	整机及配套、海洋航空装备	航展交易、海岛低空应用政策	国际展览中心、海洋低空应用示范区
	中山	制造应用区	动力系统、电子信息控制系统	产业园区建设、全产业链协同	制造应用融合区、产业集群高地
	佛山	材料配套区	轻量化材料电子配件、传感器	零部件标准化、特色材料研发	核心材料及零部件供应基地
	江门	零件配套区	结构件制造、机械动力部件	零部件产业培育、供应链协同	零部件配套产业集群、农机应用基地
	惠州	能源产业区	电池管理、新能源动力电池	动力电池技术研发、产业链配套	新能源配套中心、核心部件供应区
	肇庆	应用试验区	金属机架加工、农业应用	低空农业应用政策、金属加工	低空应用试验基地、结构件制造区

应用情境，尤其是在人工智能、低空经济相关领域的创新尝试。广州亿航智能代表全球首个飞行汽车智能制造基地与全国首家国家级无人机零部件检测中心中汽研广州检验中心共同支撑广州，形成从研发制造到测试运营的低空经济全产业链体系[9]。极飞科技是全球最大的农业无人机企业，经营项目专注于智慧农业领域，正通过无人机、人工智能及新能源技术赋能农业生产全周期。截至2025年4月，其业务已扩展至全球70个国家和地区，带动广州无人机出口快速增长（2025年前5个月同比增长252%）。

1.2.3 珠江西岸

珠海借力中国航展品牌效应，成为低空经济的展示窗口与合作平台。在《珠海经济特区低空交通建设管理条例》支持下，珠海邮政开通了全国首条海岛公共物流无人机配送航线。顺丰速运乘风顺势而上，开展珠海与深圳前海的跨市无人机运输业务。《2025年珠海市人民政府工作报告》进一步提出要积极申报城市空中交通管理试点，推动成立珠澳低空产业联盟。

中山通过专项规划明确发展路径，根据《中山市低空经济高质量发展行动方案（2024—2027年）》提出到2027年打造1个飞行试验基地、30个无人机机库，产业规模突破100亿元的目标，重点布局板芙国际无人机（大湾区）智能生产基地，整合三角通用机场、阜沙镇低空经济产业基地等资源，打造集“产、学、研、展”于一体的无人机全产业链生态智造基地。

1.3 产业集群效应辐射全域

大湾区雄厚的制造业基础和完善的产业生态系统不仅降低了无人机制造成本，更加速了技术迭代和创新转化，形成卓有成效的集群效应和自我强化机制，这一优势特征广泛体现在多场景实践运用中。

1.3.1 行业互动提升制造能力

大湾区目前已基本形成广州-深圳-珠海“三核驱动、多点支撑”的低空经济产业布局，是目前全球最完整的无人机产业链条。广州产业体系最完整，涵盖核心零部件、智能制造、飞行试验、运营服务、检测认证等环节；深圳创新能力与商业化最突出，如龙岗区日前已与高德地图合作启动“空中高德”项目，构建覆盖地面与低空的全域时空数字底座，项目初期已落地9亿元产业基金，吸引了众多生态企业聚集；而珠海特色应用最鲜明，依托中国航空工业集团资源在航空电子、飞行控制等领域都有不少尝试，如联合开发珠海万山群岛至香港迪士尼的低空观光航线、试验eVTOL载人飞行等。

这一布局模式不仅带动大疆、亿航等头部企业实现产业快速升级，更助力数以千计的中小供应商在此运营网络中良性生长。这种高度集中的供应链使新产品开发周期缩短30%以上，大大加强了大湾区低空经济发展的硬实力。再者华为公司，作为全球领先的信息与通信技术解决方案供应商，扎根大湾区，深度融合区域内制造业与服务业优势资源，铸就了强大的协同创新体系。一方面，与众多高校、科研机构紧密携手，共同开展前沿技术研发；另一方面，与区域内服务业企业通力合作，实现产业链上下游的无缝对接，在物流配送领域，更是与顺丰、菜鸟等物流巨头合作，确保产品能够快速、精准送达全球客户手中。

1.3.2 跨境市场人才需求增强

贸易量巨大、城市群密集、交通拥堵、行业创新技术都为低空企业带来了最具潜力的市场应用需求。据中国政府网报道，广东全省跨境电商进出口总额从2015年的113亿元跃升至2023年的8 433亿元，年均增速高达71.4%，占全省外贸总量超10%，占全国跨境电商进出口比重超过1/3，另据统计仅2024年上半年，就已达4 273.4亿元[10]。目前，广东已成功实现跨境电商综试区全省覆盖，广州、深圳、佛山3市年跨境电商进出口超千亿。而无人机技术的发展，恰好因大幅缩短运输时间而有效满足跨境贸易在时效性方面的严苛要求。例如，低空物流网把珠江口原本2 h车程的货物时效压缩至20 min，直接嵌入跨境电商“全球12 h达”供应链，成为大湾区贸易规则软联通的“空中试纸”。

因此，各地政府将更多资源投入行业技术研发、基础设施建设、构建高效技术转化网络、培养专业人才等环节，促使产业的不断完善与升级。中山市联合国内航空航天领域顶尖高等院校打造国家级产教研学融合实习实训基地，推动职业院校无人机专业建设。东莞支持东莞理工学院建设国际空天技术研究院，开展低空经济产业发展策略研究和技术创新。广州则布局了工信部电子五所、民航适航审定广州分中心等专业服务机构，为企业提供第三方技术支持。

2 国际背景下的挑战深化与应对思路

2.1 贸易壁垒与跨境标准风险

以美国为例，在美国对中国持续发动贸易战的背景之下，大疆消费级无人机在美国市场的高占有率被认为已涉及威胁美国国家安全，抵制此类产品在美国销售的呼声高涨。CNN（美国有线电视新闻

网)援引美国政府文件中称,中国无人机存在数据安全风险,中国将接收到相关敏感信息。2020 年 12 月,美国商务部以保护美国国家安全为由将大疆无人机列入实体清单进行管制,要求大疆必须向美国商务部提交更为苛刻烦冗的申请材料,在获得相应许可证后,才可从美国进口相关零件,这一行为严重制约了中国无人机新技术开发的脚步;而香港也采用类似地"风险为本"监管模式,要求进阶操作必须事先获得民航处许可,这种审慎态度虽保障安全,却在很大程度上抑制创新技术迭代速度。广州试图通过"监管沙盒"机制破解这一困局,在黄埔区划定 160 km^2 试验空域,允许企业在可控环境下测试新产品、新模式。

2.2 跨境空域规则精细分工不足

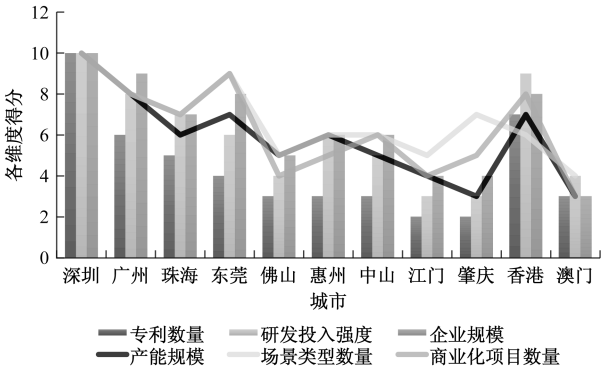
在跨境空域规则精细分工方面,相较于国际先进地区存在显著差距。欧盟推动空域数字化与动态分配,实现跨国界自由航路运营;FAA(美国联邦航空管理局)则建立公私合作模式,加速无人机融入国家空域,优化审批流程;CAAS(新加坡民航局)构建智能低空管理系统(UTM),整合实时数据与自动化服务,大幅提升空域使用效率。反观大湾区,粤港澳 3 地在空域分类标准、适航认证及飞行审批上仍存在规则性障碍,如医疗急救无人机跨境任务流程烦琐,动态空域开放机制缺失,导致应急响应效率受限。此外,3 地认证标准互认程度低,缺乏协同调度平台,基础设施覆盖率不足 30%。显然,大湾区亟须借鉴国际经验,通过顶层设计建立 3 地规则对接指引,推动空域数据共享与标准互认,以释放低空经济跨区域竞争力。

2.3 建设自主供应链面临多重制约

国际供应链特别涉及核心芯片零部件等安全风险凸显。美国通过《芯片与科学法案》构建本土芯片供应链,并针对无人机 ICTS(信息和通信技术)供应链实施严格审查,禁止高风险技术交易,扶持本土企业;而大湾区部分重要尖端技术仍过度依赖进口,不仅易受国际贸易保护主义影响,低空空域智能交通管理系统(UTM)也尚处开发初期,防碰撞技术及动态监管机制不完善。日本突破技术研制出木浆电池,旨在摆脱稀有金属依赖;韩国则通过自增强复合材料替代碳纤维,减轻无人机重量并延长飞行时间。大湾区却面临电池续航不足、机体载重限制等现实应用问题,直接影响物流效率。国际经验表明,推动交流协同多元创新、突破关键技术攻关、增强国际规则标准化是突破低空经济瓶颈的关键,而大湾区在核心技术自主性、UTM 系统开发及基础设施覆盖等方面仍需加强。

3 深化国际合作可持续发展策略

当期望通过发展低空经济这一新兴产业生态,以重构生产生活方式并配套建设空域协调与运营服务平台时,应率先在整个区域范围内构建覆盖全域的标准化、智能化数据安全治理框架,推进区域人才联合培养计划,并积极参与国际组织平台,推动规则互认与技术合作,从而为掌握低空经济全球化发展主动权奠定坚实根基。同时,应结合粤港澳大湾区内各城市在产业技术优势、基础设施条件以及多样化应用场景等方面的资源禀赋,制定具有针对性的差异化发展策略。粤港澳大湾区低空经济 11 城竞争力量化对比如图 1 所示。



数据来源:《中国低空经济发展研究报告 2024》《粤港澳大湾区低空经济协同发展蓝皮书》《广东省低空经济产业链全景图谱》

图 1 粤港澳大湾区低空经济 11 城竞争力量对比

评分模型采用《低空经济产业发展指数编制规则》(T/AOPA 0009—2025),结合德尔菲法确定指标权重(专利 30%、研发投入 25%、企业规模 20%、产能 15%、场景类型 5%、商业化项目 5%)[11]。

3.1 政企合作积极创新协同体系

3.1.1 统筹规划跨境试点机制

建立"政府主导+多元共治"的联合工作机制。由大湾区内各政府部门联合成立低空经济专项协调委员会,吸纳国际民航组织专家、行业领军企业代表及法律界人士参与,形成政策、标准和争议下的全链条治理架构。该机构可下设 3 个功能模块:①规则衔接工作组,重点对标欧盟 EASA(欧洲航空安全局)及美国 FAA 适航标准,推动湾区内空域分类、飞行审批等核心规则的渐进式统一;②风险评估中心,运用数字孪生技术模拟跨境飞行场景,累积多态飞行经验,建立特定专业配套设施及相关运营监管沙盒机制;③跨境服务中心,整合仲裁、调解及法律咨询功能,配备通晓 3 地法律体系的复合型人才,提供"一站式"合规指导。

目前，大湾区双轨策略已逐步展现出独特的制度与技术协同优势。例如，低空飞行走廊试点依托区域协同政策快速落地，广深港、珠澳等特定区域简化审批、部署5G-ATM网络（基于5G通信技术的先进空中交通管理网络），支持跨境物流常态化运营。相较欧盟SESAR（单一欧洲天空空中交通管理研究计划）项目和美国UAS Integration Pilot Program（无人机系统集成试点计划）更注重跨境复杂场景的实效性。数据安全岛机制创新融合GDPR（《通用数据保护条例》）与《中华人民共和国数据安全法》，建立统一分类标准，结合技术实现合规与效率平衡，相较新加坡UTM系统更聚焦产业应用。同时，依靠粤港澳制度优势，在政策试点等方面形成快速响应能力，并通过《天河共识》构建数据出境综合服务中心，体现其在低空经济竞争中的凸显先发与集成优势。

3.1.2 突破基建设施技术难题

当前，以无人机为代表的低空经济产业协同共建连锁机制已初显成效，在低空经济领域展现出显著的技术整合与场景落地优势，如深圳发布全国首个《跨境电子商务海外仓服务质量要求》地方标准，未来会向低空物流服务认证体系延伸，为行业建立规范化框架。但要在激烈的国际竞争之下维持可持续发展，还仍需尝试构建“技术突破-设施共建-政策联动-场景创新”四位一体的创新体系[12]。

在关键技术层面，聚焦长续航动力系统、智能避障算法等核心问题的突破，由深圳欣旺达主导的固态电池研发与大疆创新的毫米波雷达自主避障系统已形成技术先发优势，相较美国仿生固态电池和AI自适应控制技术，更贴近市场需求；基础设施布局方面，规划垂直起降场网络、分布式能源补给体系及5G-ATM通信导航一体化设施，智能化管理平台通过算力中心与数字技术融合，实现空域动态监控与路径智能优化[13]，建设速度领先欧盟SESAR项目；政策管理联动场景创新可试点“低空自贸区”，为城际物流、海岛运输提供有针对性的制度保障，而新加坡UTM系统虽智能，但缺乏类似系统性政策框架；在应用场景拓展上，广深“空中的士”航线预期于2026年启动商业化运营，大湾区内血液配送无人机专线更是有效将运输效率提升300%，相较于美国PrimeAir和印度Flipkart的试点，更凸显场景多样性与快速落地能力。这种创新性的协同发展体系，将持续释放低空经济在产业升级、城市治理及跨境融合中的战略价值。

3.1.3 产业配套人才孵化政策

依托大湾区执行开放型对外政策的优势，构造出集“产、学、研、用”协同发展为一身，专项多态技术研发、科研成果产业化与国际标准深度衔接的综合战略体系。具体表现为线上依托大数据与AI技术搭建智能对接平台，企业需求实现精准匹配与资源高效优化配置；线下通过常态化产业对接会、技术展销会等形式，促进跨区域技术转移与项目合作[14]。以大疆为例，它联合上下游企业攻克高效节能动力系统等核心技术，带动数百家配套企业积极创新，其主导的多场景应用型无人机研发形成技术协同效应，推动相关产业链向高端延伸。同时，深圳市政府通过专项基金、税收优惠等政策吸引国际低空经济领域头部企业落户，形成技术外溢效应。

而“专精人才新孵化”政策是构建协同机制的重要支撑体系。通过在高校增设低空经济学科，推行“订单式”人才培养模式，由企业定制课程与考核标准，实现毕业即上岗的无缝衔接，以满足人才缺口需求。深圳“鹏城英才计划”对顶尖海外人才最高1 000万元奖励、广州南沙区提供人才公寓与入学绿色通道等政策，有效提升了国际高端人才集聚度，持续强化大湾区在低空经济领域的国际竞争力。

3.2 开发拓展跨境多维应用场景

3.2.1 “空天一体”智慧生态治理体系

在森林防护方面，深圳龙岗区创新的“固定翼广域巡护＋多旋翼精准灭火”空地协同模式初次尝试将固定翼无人机搭载上高光谱传感器，实现8 min内火情识别，多旋翼灭火无人机随后通过热红外成像引导精准扑救。该技术正拓展至惠州、肇庆等西部林区。以此技术应用为灵感，结合卫星遥感数据与AI火险预测模型，大湾区正构建跨区域森林消防无人机共享池，峰值调度能力达200架次/d，形成有效监测预警应急机制。

3.2.2 农业植保无人机技术的革新

广东省作为粮食产业消费第一大省，通过“惠民服务＋技术出海”双轮驱动构建智慧农业新范式，其推广路径清晰明了。各地乡镇联合大疆等龙头企业，在大湾区主要农业县建立专项普惠创新技术应用范式。肇庆怀集县农户通过植保无人机移动端服务平台进行预约，调用无人机开展精准播撒作业，使中小规模农场种植成本降幅达60%，另外在德保县2.5万亩（1亩≈667 m^2）甘蔗田的多光谱无人机植保实践中，通过高光谱成像技术实现病虫害早期诊断，化学农药使用量减少30%，使得降本增效效应得到极大程度的提高，彰显了精准农业的环境效益。

3.2.3 构建全域化立体救援体系

通过低空无人机技术实现应急救灾领域的突破,将在极大程度上降低高层火险的风险系数。从城市立体救援维度来考量,应可实现高层建筑火点精准定位与高效处置。目前该测试系统已在广深两地特定实验基地进行消防演练,通过三维建模与路径算法进行优化,近期获得数据为无人机集群调度效率可提升 40%,灭火响应时间压缩至 12 min 内依托 3 地医疗物资运输白名单机制,配备专用识别码的无人机可优先使用紧急空域,实现珠三角核心医院 30 min 服务范围全覆盖。

4 结论

粤港澳大湾区手握"世界工厂"的制造底蕴,怀抱敢为天下先的闯劲,持续深化技术攻关、基础设施共建与跨境规则对接,其核心城市与周边城市形成紧密的协同发展格局,本质上是制度优势、产业积淀与空间创新三重力量共同作用的结果。在以"场景驱动、全域协同"为核心机制与实践路径的情境之下,推动低空经济向更高效、更普惠、更可持续的方向演进,成为全球城市群转型升级的典范。在参与国际技术标准定案和跨境解决方案供给的同时,为全球低空经济发展与治理贡献"中国方案"[9],简言之即核心城市技术溢出与政策辐射效应促进周边区域产业梯度联动,避免同质化竞争,并通过跨区域场景联动释放产业集群化整体效能。

未来大湾区能否将当前技术与制度领先转化为持久的国际竞争优势,成为世界低空经济的示范模板?答案将取决于其能否持续深化改革措施,以制度同轨释放空域资源,以产业升级支撑技术迭代,以创新实践验证商业闭环。这场低空中的产业生态变革正在改写大湾区经济发展的愿景蓝图。

参考文献

[1] 深圳政府官网,《深圳特区报》. 全面深化改革蹄疾步稳形成示范效应 深圳综合改革试点从无到有积厚成势 累计48条经验全国推广[EB/OL]. (2025-07-14)[2025-07-20]. https://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfxxgj/zwdt/content/post_12277068.html.

[2] 广东省工信厅官网. 打造全球低空经济"样板间",广东如何破局[EB/OL]. (2025-07-17)[2025-07-20]. https://gzwxb.gov.cn/context/contextId/213887.

[3] 肖雅文. 低空经济,正蓄势待飞[J]. 解放日报(学术版),2024-03-04(12).

[4] 王磊. 区域协同发展视角下的低空经济政策比较[J]. 宏观经济研究,2025(3):62-63.

[5] 广东省人民政府办公厅. 广东部署低空经济高质量发展到2026年低空经济规模超过3000亿元[EB/OL]. (2024-05-24)[2025-07-20]. https://www.gd.gov.cn/gdywdt/zwzt/dkjj/cylbj/content/post_4457598.html.

[6] 中商产业研究院. 2025年广东低空经济产业链全景图谱[EB/OL]. (2025-02-24)[2025-07-20]. https://www.askci.com/news/chanye/20250224/09130727403595868 6587243_5.shtml.

[7] 2025—2030年中国低空经济行业市场深度研究及发展前景投资预测分析报告[EB/OL]. (2024-12-26)[2025-07-20]. https://www.askci.com/news/chanye/20241226/085935273517477514560625_3.shtml.

[8] 李明. 粤港澳大湾区低空经济产业生态的构建路径研究[J]. 经济师,2025(5):71-72.

[9] 刘晨熙. 无人机通信感知一体化:架构、技术与展望[J]. 电信科学,2023,39(2):1-9.

[10] 广东省人民政府. 全力稳住外贸外资-上半年广东跨境电商进出口达4273.4亿元[EB/OL]. (2024-07-26)[2025-07-20]. https://www.gd.gov.cn/gdywdt/zwzt/jfqyhl/wzwmwz/content/post_4464445.html.

[11] 低空经济产业发展指数编制规则:T/OPA 0009—2025[S]. 北京:中国航空器拥有者及驾驶员协会(AOPA),2025.

[12] 张华. 无人机集群协同控制研究进展[J]. 航空学报,2024(12):112-119.

[13] 刘强. 低空产业生态与区域经济协同发展模式研究[J]. 区域经济评论,2025(2):88-95.

[14] 沈海军. 低空经济产业的发展现状与未来[J]. 金融博览,2024(7):21-23.

Research on Collaborative Industrial Ecosystem and Diversified Application Scenarios of Low-altitude Economy in GBA

OUYANG Ting, LI Jiawen

(School of Economics & Management, Guangdong Technology College, Zhaoqing 526100, China)

Abstract: The low-altitude economy ecosystem of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area is focused on, with particular attention paid to the practical application of drones in the field of livelihood services. By analyzing the collaborative mechanisms of the city cluster in institutional innovation, facility sharing, and industrial support, and by integrating regional industrial strengths and functional complementarity, policy dividends and technology spillovers are effectively absorbed. This process is used to promote precise industrial chain division and staggered competition, ultimately leading to the establishment of a coordinated and orderly low-altitude economic industrial cluster.

Keywords: low-altitude economy; UAV; institutional innovation; dislocation competitive; industrial cluster collaborative ecosystem