河南低空经济产业发展对策研究

李俊夫

(河南省社会科学院数字经济与工业经济研究所，郑州 451464)

摘要：低空经济作为战略性新兴产业，是新质生产力的重要载体，正成为河南高质量发展的新引擎。河南高度重视低空经济产业发展，先后出台多项政策支持低空经济产业，但仍面临着产业规模能级不高、创新能力薄弱、基础设施承载力不足、产业链协同欠缺等现实挑战。为了打造低空经济战略性新兴产业集群，实现低空经济高质量发展，河南应从强化链主企业培育、加大研发投入、完善基础设施、优化产业生态等方面加以改进，多措并举推动河南低空经济产业发展向优向强。

关键词：低空经济；产业发展；对策建议

中图分类号：F427 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)11－0053－06

2023年，中央经济工作会议首次提出打造低空经济等战略性新兴产业。2024年的《政府工作报告》将低空经济视为实现经济高质量发展的重要增长引擎。新质生产力背景下，低空经济融合了航空制造、运营服务、基础设施建设、应用场景创新、数字技术、新能源及新材料等多元经济形态，正迎来前所未有的发展机遇[1]。低空经济以低空空域为活动空间，以无人机、电动垂直起降飞行器(eVTOL)、有人驾驶直升机、固定翼飞机等低空航空器为载体，以载人、载货及其他作业等多场景低空飞行活动为牵引，整合低空航空器及零部件研发制造、低空运营服务、数字基础设施、低空基础设施及综合保障体系等多领域，正成为推动新质生产力发展的新动能[2]。低空经济不仅是一种新型经济形态，更是新质生产力的重要载体，其核心价值在于通过“低空＋”模式与传统产业深度融合，形成新业态、新模式和新场景，为区域经济增长注入新的动力[3]。作为战略性新兴产业的典型代表，低空经济展现出产业链条长、覆盖领域广的优势，其产业环节不仅包含航空器的研发与制造，还涉及低空飞行基础设施的建设及后续运营工作，同时也涵盖飞行服务保障等关键领域，各环节高效协同构成完整的产业生态[4-5]。当前，低空经济已渗透到工业、农业、服务业等多个领域，低空经济与传统产业的融合对优化产业结构、发展新质生产力、构建现代化产业体系有着重大的理论与现实意义[6]。

已有研究对低空经济的内涵及实践应用多有描述，但鲜有研究从系统的层面探究现阶段中国低空经济发展的机遇、挑战及发展对策。现借鉴低空经济理论前沿和发展实践，结合中国低空经济发展的实际情况，通过质性分析和归纳的研究方法，构建中国低空经济发展的机遇、挑战与对策框架模型。研究发现，中国低空经济发展的对策包括完善基础设施体系、创新空域管理模式、培育低空产业生态圈、加强人才队伍建设及健全安全保障体系几方面。

1 低空经济的概念与内涵

低空经济是在通用航空概念的基础上衍生出来的，是在中国推动新质生产力背景下传统通用航空产业的深化与拓展[7]，被视为新质生产力的典型代表，展现出高科技、高效能、高质量的发展特征[3]。低空经济研究在2024年后呈现爆发式增长，不同的学者有着不同的研究视角(表1)。洪群联[2]将低空经济定义为以低空空域(通常指垂直高度1 000 m以下，可延伸至3 000 m)为主要空间载体，以航空载运与作业装备为核心工具，通过各类低空飞行活动牵引相关领域融合发展的综合性经济形态，涵盖生产性、生活性与公共服务功能。张夏恒[3]从战略性新兴产业属性的视角，认为低空经济以技术创新为驱动，通过科技创新赋能传统产业新质生产力发展，具体体现为航空器制造、低空交通管理及多元化应用场景的深度融合。陈军等[8]则从空间资源视

收稿日期：2026-01-21

基金项目：2025年度河南省政府决策研究招标课题(2025JC003)

作者简介：李俊夫(1979—)，男，河南永城人，博士，助理研究员，研究方向为数字经济、绿色发展。

表 1　低空经济研究视角

研究视角	内涵描述	研究学者
经济形态视角	涵盖生产、生活与公共服务的综合性经济形态	洪联群[2]
战略性新兴产业视角	以技术创新为驱动，通过科技创新赋能传统产业新质生产力发展的战略性新兴产业	张夏恒[3]
空间资源视角	通过三维空域数字化与智能化管理，实现人类活动低空化与交通方式立体化	陈军等[8]
新质生产力视角	依托低空空间，运用新一代信息技术和人工智能技术，优化三次产业资源配置	王钰[7]
产业链视角	涵盖装备制造、运营服务、基础设施及应用场景等多环节的产业集群	王宝义[9]、李学彦和李鑫[10]

角提出低空经济通过三维空域数字化与智能化管理，实现人类活动低空化与交通方式立体化，具有空地协同特征。王钰[7]基于新质生产力的视角，认为低空经济是依托低空空间，运用新一代信息技术和人工智能技术，优化三次产业资源配置、提升三次产业供给效率，从而促进产业融合与价值网络构建的综合性经济形态，强调低空经济与新质生产力的协同发展，低空经济以科技创新为核心，在劳动者智力化、劳动工具智能化和劳动对象数字化等方面与新质生产力的内涵高度契合。综合来看，低空经济是以低空空域为活动空间，以无人机、电动垂直起降（eVTOL）飞行器、有人驾驶直升机、固定翼飞机等低空航空器为载体，以载人、载货及其他作业等多场景低空飞行活动为牵引，整合低空航空器及零部件研发制造、低空运营服务、低空基础设施及保障体系，以技术创新为驱动，以无人驾驶飞行、低空智联网等技术组成的新质生产力与空域、市场等要素相互作用，辐射带动传统产业升级与经济增值的新型综合性经济形态，其不仅涵盖了通用航空，更突出与数字技术、智能应用等方面的深度融合，呈现显著的跨学科特征。

在低空经济概念内涵研究的基础上，学者们进一步从技术、产业、政策、场景等方面对低空经济展开探讨。在技术层面，重点探讨无人机飞控、eVTOL 动力系统等核心技术突破对低空经济发展的支撑作用[11]。在产业层面，现有研究多将低空经济视为依托低空空域资源，涵盖装备制造、运营服务、基础设施、应用场景等多环节的产业集群[9-10]。在政策层面，强调基础设施支撑、空域开放、飞行管控、场景拓展等扶持政策，更关注空域管理改革的推进路径，指出分级分类管控是破解低空资源约束的关键[12]。在场景方面，聚焦拓展多元应用场景，通过与交通、文旅、农业、公共服务、物流、电力等传统行业融合创造新的应用场景[13-14]。

产业链是低空经济高质量发展的关键环节和核心支撑。从产业链环节来看，低空经济包括 4 个分工明确又紧密联动的核心环节（表 2）：低空航空器设计与制造产业是基础支撑，主要涵盖整机设计制造与核心零部件设计制造两大板块；低空飞行产业是连接制造与应用的关键纽带，业务范围涵盖载人运输、载货运输、作业飞行以及消费娱乐等多个领域，既满足民生出行与物流运输需求，也为产业作业和大众休闲提供新选择；低空保障产业承担着服务支撑职能，包含基础设施建设与技术支持两方面，为低空飞行活动的安全、有序开展筑牢保障防线；综合服务产业则围绕低空经济全链条提供配套服务，航空会展、教育培训、租赁保险等服务类型，有效填补了产业发展中的服务空白，促进产业生态完善。

从产业链上下游分布来看，低空经济已经形成涵盖上、中、下游的完整产业链（表 3）。产业链上游主要是指地面基础设施和管理保障，包括通用机场、起降点、低空通信设备、空域管理系统、机场运营管理系统等；产业链中游是指航空器及零部件研发与制造，涵盖无人机、直升机、飞行汽车、电动垂直起降飞行器、固定翼飞机、低空飞行器及关键系统的研发与制造，零部件研发与制造等；产业链下游主要是指低空应用场景服务，包括低空物流、低

表 2　低空经济产业链各环节分布

产业链环节	低空航空器设计与制造产业	低空飞行产业	低空保障产业	综合服务产业
涵盖内容	整机设计制造、核心零部件设计制造	载人运输、载货运输、作业飞行以及消费娱乐	基础设施建设、技术支持	航空会展、教育培训、租赁保险等

表 3　低空经济产业链上下游分布

上下游分布	上游	中游	下游
	地面基础设施和管理保障	航空器及零部件研发与制造	低空应用场景服务
涵盖内容	通用机场、起降点、低空通信设备、空域管理系统、机场运营管理系统等	无人机、直升机、飞行汽车、电动垂直起降飞行器、固定翼飞机、低空飞行器及关键系统的研发与制造，零部件研发与制造等	低空物流、低空农业植保、低空巡检、低空通勤服务、低空文旅、低空应急救援等

空农业植保、低空巡检、低空通勤服务、低空文旅、低空应急救援等。

2 河南低空经济产业发展面临的问题

河南低空经济产业发展水平在全国位于中等偏下水平,在产业规模、创新能力、基础设施、空域利用效率、产业链协同等方面与先进地区存在诸多差距,一定程度上制约了河南低空经济产业的快速发展。区域发展维度对比见表4(数据截至2025年12月31日)。

(1)产业规模:企业数量领先但能级不足。①企业数量与产业规模不匹配。河南省低空经济相关企业数量超过4 000家,仅次于广东省,位居全国第2。然而,企业数量优势尚未转化为规模优势。广东已集聚低空产业链企业超1.5万家,2025年民用无人机产量占全国9成以上,产业规模突破千亿元。相比之下,河南缺乏具有行业影响力的链主企业,多数企业规模偏小,难以形成规模效应。②头部企业带动能力有限。河南低空经济领域缺少"独角兽"企业、制造业"单项冠军"和专精特新"小巨人"企业,在全国行业内占比较低。相较而言,广东拥有大疆、亿航智能、小鹏汇天、极飞科技等全球知名企业,上海拥有峰飞、时的、沃兰特、御风未来、磐拓航空eVTOL整机"五小龙",均形成龙头带动的产业集群。③产值贡献与产业基础不匹配。河南虽拥有较为完备的制造业基础,但低空经济产值贡献尚未充分释放,2025年度低空经济相关产值约300亿元,企业面向客户范围较窄,产业链条尚未完全形成,带动能力有限。

(2)创新能力:研发投入不足与核心技术受制。①关键技术研发存在短板。以eVTOL为例,河南在高效能电机、电池技术、自动驾驶系统、远程运维系统等方面与国内外领先水平相比仍有差距。主控芯片、精密元器件等相关核心部件国产替代能力不足,飞行控制、智能避障、通感一体化技术等关键核心技术尚待突破。而上海已明确对eVTOL、吨级工业级无人机等整机生产制造项目给予最高不超过1亿元支持,对关键核心技术攻关给予最高不超过5 000万元支持。②创新平台建设相对滞后。河南虽已设立蓝天实验室等科研机构,但省级以上科技创新平台数量偏少。相较而言,广东拥有省级及以上研发机构60家,同时集聚了工信部电子五所、民航适航审定广州分中心等"国家队"专业机构。③科技成果转化能力不足。河南产学研合作不够紧密。安徽依托中电科38所、中航机电等机构推进核心部件国产化,建设"芯-软-算-端"协同验证平台,打通从样品到量产的"关键一公里"。浙江则支持建设测试试飞、检验检测等服务平台,对中试平台给予最高不超过2 000万元支持。

(3)基础设施:总量不足与功能不完善。①通用机场数量与密度偏低。据中国AOPA(中国航空

表4 低空经济发展维度区域比较

区域	产业规模	创新能力	基础设施	产业链协同
河南	企业超4 000家(全国第2),通用机场8个(全国第16),缺乏头部企业	省级及以上研究机构20家,中试平台1个,但创新平台数量偏少,核心技术研发存在短板	通用机场8个,配套起降点35个,无人机航线约150条	产业链条发展不完善,缺少链主企业,集群效应未显现
广东	企业超1.5万家,产业规模超千亿元,民用无人机占全国九成以上	省级以上研究机构60家,拥有工信部电子五所、民航适航审定广州分中心,无人机技术全球领先	在册通用机场74个,配套起降点1 400个,开辟700条无人机航线	珠三角70%供应链不出区域,形成"广州+深圳+珠海"三核驱动、多点支撑格局
浙江	企业2 456家,上市企业43家,国家级专精特新"小巨人"14家	省级及以上研究机构39家,氢动力无人机、低空AI融合、精密制造技术领先	投用通用机场21个,起降点156个,无人机航线300条	形成杭甬引领、绍兴嘉兴台州湖州协同发展格局
上海	企业1 051家,集聚了全国50%以上的eVTOL头部企业,形成"eVTOL五小龙"产业集群	省级及以上研发机构40家,1个国家级中试验证平台,eVTOL整机、飞控系统、低空通信、适航技术先进	通用机场9个,配套起降点500个,无人机航线200条	链接长三角,强化区域联动,构筑研发制造、中试适航、场景应用、生态融合体系
安徽	低空经济规模约550亿元,集聚企业300余家	省级及以上研发机构30家,拥有中电科38所、中航机电等,飞控芯片、航电系统技术领先	通用机场8个,起降点183个,无人机航线140条	形成合肥芜湖"双核"引领、多市协同格局

器拥有者及驾驶员协会)通用机场研究中心统计，截至2025年12月31日，全国在册通用机场数量513个，其中，黑龙江、广东、江苏、内蒙古和浙江通用机场数量约占全国通用机场数量的一半。相比之下，河南通用机场建设明显滞后，通用机场数量和分布密度与其经济地位及航空枢纽地位不匹配，难以满足低空经济发展需求。②起降及配套设施布局亟待完善。起降点、低空飞行器试验场、充(换)电设施、固定运营基地、飞行服务站、维修站、消防及应急救援设施等低空配套设施供给不足，相较于广东、上海等先发地区，河南适合eVTOL起降的小型机场不足，低空航路也不够完善。③数字化基础设施支撑能力不足。河南在低空信息基建领域相对滞后，低空数字化、智能化程度不高，当前难以适配起降、停放、充电、运输等多场景需求。例如，5G基站虽有一定建设基础，但5G-A通感一体网络在低空经济领域应用尚未得到广泛推广；对低空航空器的通信、导航、监控、气象等服务一体化数字平台的建设相对不足等。

(4)产业链协同：上下游衔接不畅与集群效应不足。①产业链条发展不完善。河南低空经济产业链尚未形成完整闭环，首要症结在于上中下游衔接不畅，核心技术与高端装备存在明显短板。低空制造企业数量不足与结构失衡，全省专注于无人机整机及核心零部件研发、生产的制造企业共37家，近半数为硬件制造商，研发型企业稀缺。核心环节存在明显短板，在研发设计、航电系统、轻质复合材料制造等关键环节，多数企业仍扎堆于中低端赛道。整机制造多以组装为主，电池、电机、飞控系统、主控芯片等关键核心零部件依赖外部供应，本地生产能力不足，尚未形成“核心零部件-整机制造-维修服务”的完整链条。②产业集群规模效应未显现。河南低空经济相关产业布局较为分散，尚未形成具有较强竞争力的产业集群。安徽已形成以合肥、芜湖为“双核”，六安、滁州、安庆等地协同联动的产业格局。浙江拥有杭州钱塘新区航空航天产业平台、台州空天产业平台2个“万亩千亿”新产业平台。江苏苏州拥有低空经济先导产业园7个，新胜里、昆山花桥低空经济产业园等产值均超百亿。相比而言，河南低空经济产业主要分布在郑州、安阳与新乡，区域间协作机制缺失，未能实现资源共享，且缺乏链主带动，没有形成产业集群的规模效应。③区域协同发展不足。河南与周边省份的低空经济协同发展尚处于起步阶段。相较而言，上海明确要链接长三角，强化市区协同和长三角联动，基本建成国家级低空新型航空器中试验证平台，推动低空智慧物流、公共治理、生产作业等应用；广东正加强和港澳联动，充分发挥粤港澳大湾区综合优势，形成大湾区低空经济共同体。

3 河南低空经济产业发展的对策建议

作为新质生产力的重要载体，低空经济正从战略构想转化为河南高质量发展的现实动能，这一新兴产业不仅承载着万亿级市场空间的产业升级使命，更将成为河南深度融入“双循环”新发展格局的战略支点。为了打造低空经济战略性新兴产业集群、实现低空经济高质量发展，河南应从强化链主企业培育、加大研发投入、完善基础设施、优化产业生态等方面加以改进。

(1)强化链主企业培育，推动产业能级跃升。①育强链主企业，推动“数量优势”向“规模优势”转化。实施低空经济领军企业培育工程，支持省内优势企业通过兼并重组、技术合作快速做大做强，同时精准引进国内外头部企业设立区域总部、研发中心或生产基地，形成“链主引领、骨干支撑、中小企业协同”的梯次发展格局。②强化梯队培育，破解“头部带动不足”瓶颈。建立低空经济专精特新企业培育库，聚焦无人机整机、核心零部件、新型材料等细分赛道，加大研发补助与金融支持力度，加快培育一批制造业“单项冠军”和专精特新“小巨人”企业，形成龙头牵引的产业集群效应。③深耕产业基础，释放“产值与产业”匹配潜力。依托河南完备的制造业基础，推动传统机械、电子、材料企业向低空经济领域跨界配套，拓展物流配送、农林植保、应急救援等规模化应用场景，延伸产业链条，将产业基础优势转化为产值贡献优势。

(2)加大研发投入力度，提升自主创新能力。①聚焦关键技术集中攻关。围绕电动垂直起降航空器、工业级无人机等重点领域，设立低空经济重大科技专项，支持骨干企业联合高校院所开展高效能电机、高能量密度电池、飞行控制系统、智能避障系统等核心技术攻关，力争在关键环节实现自主可控。积极争取国家重大科技基础设施、国家重点实验室等创新平台在豫布局，主动承接国家低空经济领域重大科技任务，提升原始创新能力。②建设高能级创新平台。高标准建设蓝天实验室，集聚国内外高端创新资源，打造低空经济应用研究、试验验证一体化创新平台。支持龙头企业牵头组建创新联合体、产业技术研究院，推动产学研深度融合。

布局建设低空经济检验检测中心、适航审定服务机构，为企业提供从技术研发到产品落地的全链条服务支撑。③畅通科技成果转化渠道。深化科技成果赋权改革，探索“先使用后付费”“赋权＋转让＋约定收益”等模式，激发科研人员成果转化积极性。建立低空经济科技成果库，定期组织科技成果对接活动，推动高校院所专利技术向中小企业开放许可。支持建设中试熟化基地，打通从实验室样品到生产线产品的关键环节，加速创新成果落地转化。

(3)完善基础设施布局，夯实产业发展底座。①加快通用机场网络建设。将通用机场纳入全省交通基础设施规划，统筹推进运输机场与通用机场协调发展，加快形成“一主多辅、干支结合”的通用机场网络。支持有条件的地方利用现有闲置场地改造建设通用机场或临时起降点，鼓励社会资本参与通用机场投资运营，提升通用机场密度和服务能力。②科学布局低空起降设施。结合城市功能分区和重点应用场景需求，在交通枢纽、旅游景区、医疗机构、商务楼宇、大型社区等区域规划建设一批垂直起降场、无人机物流配送点、航空应急救援基地。推动将低空起降设施纳入新建大型公共设施、交通枢纽的规划条件，实现同步规划、同步设计、同步建设。探索“一点多用、共建共享”模式，提高起降设施利用效率。③筑牢数字化基础设施支撑。加快建设低空飞行服务保障体系，布局低空通信、导航、监视、气象等地面基础设施，构建覆盖全省的低空智联网。依托现有政务云平台，建设省级低空飞行服务管理平台，实现飞行计划申报、动态监视、风险评估、应急处置等功能一体化集成。推动5G-A、北斗定位、边缘计算等新技术在低空领域的融合应用，为低空飞行提供高可靠、低时延、广覆盖的数字化支撑。

(4)优化产业发展生态，促进产业链协同联动。①推进产业链延链补链强链。绘制低空经济产业链图谱，精准锁定核心环节和缺失环节，开展靶向招商、以商引商，重点补齐整机制造、关键零部件制造、适航认证服务、航空维修保障、人才教育培训等短板，遴选一批具备发展潜力的本土企业，在技术研发、市场开拓、融资上市等方面给予“一企一策”精准支持，支持链主企业带动上下游集聚发展。建立产业链协同发展机制，推动整机企业与零部件供应商、运营服务商深度对接，促进产业链上下游融通发展，加快形成“龙头带动、配套协同、集群共进”的产业发展生态。②壮大产业集群，提升规模效应。依托郑州航空港区、安阳无人机产业园等现有基础，高标准规划建设低空经济产业园区，引导企业向园区集中、要素向园区集聚，推动形成“研发-制造-测试-运营-服务”全链条布局。支持各地立足产业基础错位发展，郑州重点发展整机研发与总部经济，安阳发挥航空运动优势拓展应用场景，洛阳、新乡等地聚焦关键零部件制造，构建优势互补、协同联动的产业格局。③深化区域协同发展。主动融入国家低空经济发展战略，加强与京津冀、长三角、粤港澳大湾区等先发地区的对接合作，在技术研发、产业协作、标准制定等方面建立常态化合作机制。积极参与中部地区低空经济协同发展，推动与周边省份在空域管理、基础设施互联、应用场景共建等方面开展务实合作，共同争取国家低空空域管理改革试点政策，着力破解空域资源约束，拓展产业发展空间。

参考文献

[1] 兰旭东，陈向. 低空经济：新质生产力的一种新经济结构[M]. 北京：电子工业出版社，2025.

[2] 洪群联. 低空服务业的概念特征、发展条件与推进对策[J]. 经济纵横，2024(8)：45-52.

[3] 张夏恒. 低空经济赋能新质生产力的逻辑、阻碍及建议[J]. 当代经济管理，2025(1)：17-23.

[4] 沈映春，赵雨涵. 低空经济：中国经济发展新引擎[M]. 北京：中信出版社，2024.

[5] 罗军. 低空经济[M]. 北京：电子工业出版社，2024.

[6] 张晓兰，黄伟熔. 低空经济发展的全球态势、我国现状及促进策略[J]. 经济纵横，2024(8)：53-62.

[7] 王珏. 智能治理：基于“人工智能＋”的低空经济治理模式创新[J]. 西南石油大学学报(社会科学版)，2025，27(5)：44-54.

[8] 陈军，高崟，郭辰阳，等. 实景三维赋能低空经济的基本思路与重点任务[J]. 时空信息学报，2025(1)：1-10.

[9] 王宝义. 我国低空经济的技术经济范式分析与发展对策[J]. 中国流通经济，2024(9)：14-26.

[10] 李学彦，李鑫. 低空经济、新质生产力与现代化产业体系建设[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版)，2025(3)：16-26.

[11] 钟成林，胡雪萍. 低空经济高质量发展的新质生产力逻辑与提升路径[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版)，2024，41(5)：84-93.

[12] 李晓华. 政府引导、产业生态构建与低空经济发展[J]. 改革，2025(2)：21-35.

[13] 王丹，罗章松. 低空经济赋能农业新质生产力发展：角色扮演、现实壁垒与破解之道[J]. 农林经济管理学报，2025(2)：165-173.

[14] 薛领，孙欣彤，潘苏. 我国低空经济的基础支撑、关键领域与发展重点[J]. 社会科学辑刊，2025(2)：120-129.

Research on Countermeasures for Development of Low-altitude Economic Industry in Henan

LI Junfu

(Institute of Digital Economy and Industrial Economics, Henan Academy of Social Sciences, Zhengzhou 451464, China)

Abstract: As a strategic emerging industry, the low-altitude economy serves as an important carrier of new quality productive forces and is emerging as a new engine for Henan's high-quality development. Great importance was attached to the development of the low-altitude economy, and a number of policies were issued successively to support the sector. However, its development still faces practical challenges such as limited industrial scale and capacity, weak innovation capability, insufficient infrastructure carrying capacity, and a lack of coordinated industrial chains. To build a strategic emerging industrial cluster in the low-altitude economy and achieve high-quality development, efforts should be focused on strengthening the cultivation of leading enterprises, increasing investment in research and development, improving infrastructure, and optimizing the industrial ecosystem. A combination of these measures promotes the robust development of Henan's low-altitude economy.

Keywords: low-altitude economy; industrial development; countermeasures