低空经济

数字技术促进了低空经济发展吗?

王良虎[1]，刘乃刚[2]，邵 军[3]

(1. 江苏师范大学商学院，徐州 221116；2. 河北金融学院 保定 071051；3. 东南大学经济管理学院 南京 211189)

摘要：低空经济作为赋能国家高质量发展的新兴经济形态，其战略价值与支撑作用日益凸显。聚焦数字技术对低空经济发展的影响效应与作用机理展开系统性探讨，研究结论可进一步拓展数字技术经济后果的理论研究边界。通过构建多维度理论分析框架与计量实证模型，选取平衡面板数据为研究样本，采用熵权法测度样本地区低空经济发展水平；在此基础上，从理论解构与实证检验双重视角，深入揭示数字技术驱动低空经济发展的内在传导机制与政策效应。研究发现：数字技术水平的提升对低空经济发展具有显著促进作用，且该结论经过一系列稳健性检验后依然成立；非线性回归结果表明，在低空经济不同发展阶段，数字技术的边际贡献呈现动态演变特征。异质性检验证实，数字技术对低空经济发展的影响存在显著的区域、产业差异特征。机制分析显示，数字技术赋能低空经济发展的核心路径在于驱动人才集聚与助推数字普惠金融发展。进一步拓展分析发现，中国低空经济发展存在显著的区域收敛趋势，而数字技术的渗透应用对这一收敛进程具有正向加速作用。

关键词：数字技术；低空经济；人才集聚；数字普惠金融；熵权法

中图分类号：F202 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)16－0001－12

无人机技术的进步尤其在军事、商业及民用领域的应用，开启了低空空域利用潜力的新纪元[1]。电池储能与垂直起降技术的创新进一步推动了这一愿景的落地，使研发可在城市环境中运行的小型灵活飞行器成为现实[2]。低空经济作为以科技创新引领现代化产业体系建设的新型生产力形态，是新质生产力的重要代表。它既是航空技术与市场深度融合的产物，标志着航空业进入深刻变革阶段，也代表着中国依托后发优势与产业链优势，在新一轮航空百年发展格局中抢占先机的重要战略机遇。因此，在党的二十届三中全会通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》，明确提出发展通用航空和低空经济。低空经济作为战略性新兴产业，涵盖通用航空、无人机物流、低空旅游及应急救援等多个业态领域，具有较强产业链延伸能力、显著产业辐射效应及巨大发展潜力[3]。

在全球低空经济快速崛起的背景下，中国通过政策创新、技术突破与基础设施建设的协同推进，为低空经济发展奠定了坚实的市场环境基础与制度保障[4]。然而，由于中国低空经济发展起步较晚，在产业化初期阶段仍面临多重制约因素，具体表现为制度体系尚不健全、基础设施建设相对滞后、科技创新支撑能力不足、专业人才储备不足及商业模式尚未成熟等问题，对低空经济的规模化发展形成了明显制约[5]。因此，如何破解低空经济发展中的现实瓶颈，充分发挥其在推动经济增长中的引擎作用，已成为当前学术研究关注的重要议题。

与此同时，新一波的技术革命和产业转型的快速发展，加速了世界数字发展进程，为世界经济注入了新的活力[6-8]。新技术、新产品和新商业模式已成为全球经济的新增引擎[9]。新一代数字技术，如人工智能、区块链、云计算、物联网等，是数字经济发展的核心技术。数字技术的合理使用已成为经济发展过程中必不可少的步骤。数字技术创新已成为全球经济发展的根本动力，其本质根植于数字技术集成的应用，以彻底改变商业模式、组织框架、生产工作流程和产品开发[10]。与传统创新相比，数

收稿日期：2026-03-12

基金项目：教育部人文社会科学研究青年项目(25YJC790102)；江苏省社科基金青年项目(25ZHD016)；国家社会科学基金重大项目(22&ZD095)

作者简介：王良虎(1992—)，男，河北邢台人，博士，讲师，研究方向为数字经济；刘乃刚(1980—)，男，山东临沂人，博士，讲师，研究方向为政治经济；邵军(1979—)，男，安徽宿州人，博士，教授，博士研究生导师，研究方向为数字经济。

字技术创新具有更多的动态边界、更高的灵活性及更强的迭代能力，从而能够产生更大的规模经济和更强的创造性破坏效果。

随着数据通信技术的高速迭代，智能传感、云计算、大数据及物联网等数字技术对低空经济发展的赋能效应日益凸显。低空经济本质上是围绕低空空域资源开发、利用与运营管理所形成的综合性经济形态，其核心环节具有参与主体多元、管理模式差异化显著等特征。在无人机、电动垂直起降飞行器等新业态持续涌现，以及无人机配送、跨城空中出行等商业模式不断丰富的背景下，低空空域资源的稀缺性日趋突出，对资源配置提出集成化与实时化的数字化保障要求，以提升空域使用的安全性、效率和灵活性。数字技术的深度嵌入，不仅有助于破解当前复杂多元低空飞行活动面临的现实难题，更能释放数据要素在产业创新中的赋能潜力，推动传统低空制造、低空飞行、低空服务及低空保障领域实现数字化转型与能级跃升，从而提升中国通用航空产业链在全球价值链中的地位，增强低空经济形态的整体国际竞争力。然而，目前学术界关于数字技术与低空经济发展之间关系的系统研究仍较为有限。数字技术是否能够有效推动低空经济发展？若是，其作用路径与传导机制又是什么？对上述问题的深入探讨，有助于明确提升低空经济发展的主攻方向，系统揭示数字技术对低空经济的影响机制，从而完善该领域的实证研究，并为相关理论发展提供支撑。

本文聚焦数字技术对低空经济发展的影响机制，主要作出以下三方面贡献：在研究范式上，引入前沿研究方法论，构建了中国低空经济发展的新型综合评价指标体系，不仅完善了该领域的既有评估框架，也为后续研究提供了系统的实证基础；在理论视角上，基于信息技术分析框架解析数字技术的作用路径，进一步拓展了数字创新经济效应的研究边界，为相关领域贡献了方法论参考；在实践指向上，紧扣数字技术与实体经济深度融合的时代背景，阐释数字技术在低空经济发展中的关键角色，并揭示其通过人才集聚与数字普惠金融双路径赋能低空经济发展的内在机制。研究框架如图 1 所示。

1　文献综述与理论分析

1.1　文献综述

已有关于低空经济的文献主要集中于其概念内涵的与发展现状两个层面的研究[11-13]。当前学界对低空经济的概念界定尚未形成统一框架，相关讨论呈现多维并进的特征。纵览现有文献，观点来源可归纳为政府部门、研究机构、企业组织及行业研究者四类主体，而研究视角切入涉及宏观战略、经济学分析、技术经济融合及产业演化等多个不同层面。其中，经济学视角将低空经济界定为由有人与无人航空器低空飞行活动所牵引，进而辐射带动相关产业融合发展的综合性经济形态[14]。因此，本文在系统梳理已有研究的基础上，将低空经济进一步聚焦为以各类民用低空飞行器的制造及其飞行

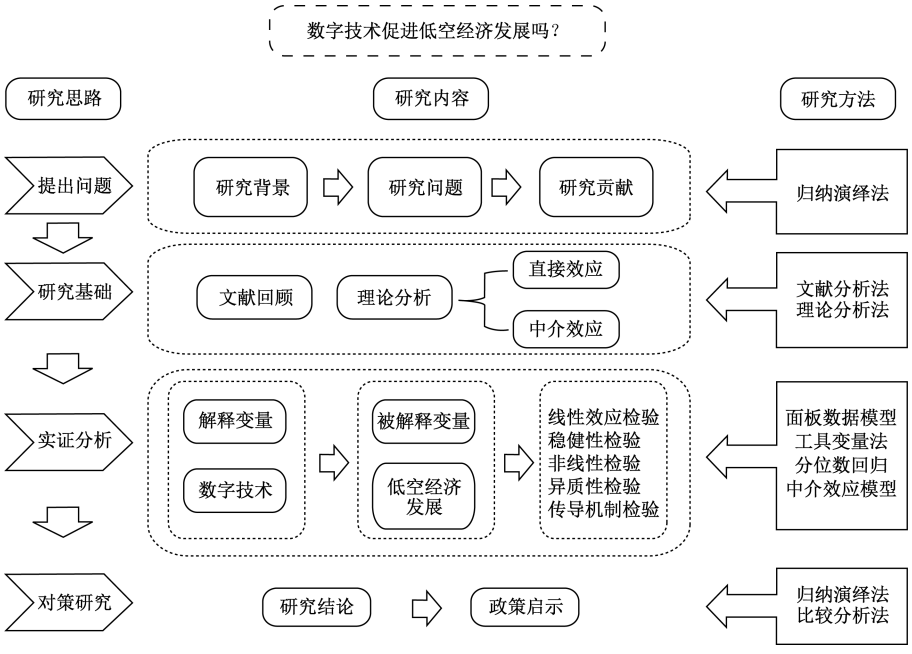


图 1　研究框架

运营为核心,通过产业链延伸与技术外溢效应,驱动相关领域协同演进的综合性经济形态。

低空经济发展现状的研究主要是在对其概念理解的基础上,通过构建指标体系测算低空经济的发展水平[15]。此外,还有部分文献讨论了推动低空经济发展的政策支持[16-17]。未来的低空经济系统将展现出不同程度的自主性,从需要人类监督的半自动无人机到能够独立运作的全自动驾驶机队。因此,支持自主发展的运输政策需要关注技术与运营系统,结合先进的决策、智能导航和安全关键能力。

数字技术作为数字经济发展的重要驱动力[18],近年来受到学术界的广泛关注,相关研究主要聚焦于数字技术的内涵剖析、指标测度及其产生的各类效应展开探讨[19-20]。关于数字技术的内涵,当前学术界尚无统一定义。该概念最早由 Yoo 等[21]界定为将数字与物理组件相融合以催生新产品的创新模式。此后,研究从多维视角进一步拓展,不断丰富数字技术创新的理论内涵[22]。

当前研究在数字技术测度方面开展了有益探索,主要采用特定行业专利[23]、专利文本分析[24]、综合评价指标体系[25]及调查数据[26]等多种方法。然而,由于学界尚未形成统一的数字技术分类标准,现有测量方式仍面临识别边界模糊或泛化的问题,其科学性有待深入验证。在经济后果层面,现有文献多借助案例研究与文本分析方法,考察数字技术对企业运营的深层影响[27]。研究表明,企业借助数字技术能够降低组织内部的信息不对称,进而优化资源配置能力,提升运营效率与财务绩效。

现有文献在低空经济和数字技术的相关领域展开了丰富研究,为本文探究数字技术对低空经济发展的影响奠定了良好基础。已有研究对数字技术的特点及其在经济活动中的作用展开了初步研究,展现出数字技术给当今生产活动带来的深刻变革。此外,现有研究就低空经济的内涵和发展现状进行了广泛而深入的探讨。然而,已有研究不论是数字技术对提升低空经济发展有效性的讨论,还是数字技术影响低空经济发展的驱动机制,仍存在进一步研究的空间。

1.2 理论分析

随着不同专家学者对数字技术的广泛关注,数字技术对经济和社会发展的重要价值逐渐达成共识[28-29]。从经典技术创新理论与资源配置理论视角来看,数字技术具备强渗透性、高协同性、广覆盖性的核心特征,能够打破传统产业的生产要素壁垒、信息不对称困境与效率瓶颈,而低空经济作为依托低空空域资源、融合通用航空与多元消费场景的新兴业态,其发展长期面临人力资本供给短缺、专业技术支撑不足、资源配置碎片化、安全保障难度大等结构性难题,数字技术的嵌入恰好为破解上述困境提供了核心技术路径与理论支撑。

具体到低空经济核心配套领域,数字化集成维护管理系统的落地应用,本质上是数字技术与低空保障服务体系的深度融合,更是对传统低空服务要素禀赋结构的优化重构,能够从根本上破解低空经济领域人力资本存量不足、专业工程师供需错配、技术服务能力滞后的结构性约束,契合要素禀赋结构升级理论中“技术进步弥补要素短缺、提升要素配置效率”的核心逻辑。该系统深度融合多模态数据分析与人工智能算法等前沿数字技术,构建起全流程、智能化、可视化的低空保障服务体系,全方位优化人员培训、远程技术协作、运行数据可视化分析、低空设备智能巡检等核心环节的运作模式,大幅降低了传统人工操作的失误率与时间成本,突破了地理空间与专业能力的双重限制,显著提升了各关键环节的运作效能与服务质量[30]。

与此同时,从需求侧管理理论与供给侧结构性改革理论双重视角分析,数字技术在海量数据高效采集、实时传输、智能分析与深度挖掘方面的独特技术优势,能够有效破解传统通用航空产业面临的市场需求模糊、供需信息不对称、消费场景适配性不足等痛点。数字技术搭建的多维度数据采集网络,可全面捕捉大众消费偏好、场景应用需求、市场反馈评价等核心信息,通过人工智能算法精准识别、分类研判通用航空多元化、个性化的消费需求,为产业端把握市场动态提供硬核技术支撑;在此基础上构建的市场需求快速反馈与闭环响应机制,能够打通需求端与供给端的信息传导通道,倒逼通用航空产品与服务快速迭代升级,推动产业从传统供给导向向需求导向转型,持续激活低空消费潜力,拉动消费能级稳步跃升[31]。据此,提出以下研究假设。

H1:数字技术显著促进了低空经济发展。

人才集聚是人才要素在市场引力、政策导向、环境赋能等多重驱动力作用下,向优势区位加速流动汇聚,进而实现人才资源高效配置与价值共创的动态演化过程,也是区域产业集聚与高质量发展的核心智力支撑[32]。从经典人才集聚理论与新经济

地理学视角来看，传统人才集聚高度依赖地理邻近性、实体基础设施共享、线下面对面交流及区域产业文化氛围，空间距离壁垒、地域资源禀赋差异是人才流动与集聚的核心因素，这一逻辑也被传统集聚领域的相关研究反复验证[33]。低空经济作为技术密集型、知识密集型的新兴业态，对高端专业人才、复合型技术人才的依赖度远高于传统产业，人才集聚的规模与质量直接决定其技术创新与场景落地能力，但受地域发展不均衡影响，低空经济领域长期面临人才分布碎片化、区域集聚难度大的痛点。

数字技术作为通用目的技术，从底层逻辑解构了传统人才集聚的空间约束与形成机制，重构了人才集聚的核心动力与模式维度，形成“物理集聚＋虚拟集聚”融合的新型集聚范式，为低空经济人才短板破解提供了理论路径。依托数字技术的跨时空连通性、信息高效传输性，能够彻底消解地理空间壁垒，打破传统集聚对物理区位的刚性依赖，拓展人才虚拟集聚的全新维度；同时，数字技术搭建的人才供需匹配平台，通过大数据算法精准对接人才技能与低空产业岗位需求，大幅降低信息不对称成本，优化人才与岗位、人才与产业的匹配效率，加速人才向低空经济领域定向集聚，完善低空经济人才生态。据此，提出以下研究假设。

H2：数字技术通过提升人才集聚水平，从而促进低空经济发展。

从金融资源配置理论来看，普惠金融的核心是矫正传统金融市场的结构性失灵，破解金融资源分配不均、服务群体边缘化的痛点，通过构建平等可及、成本可控、风险可控的金融服务体系，填补传统金融服务的空白，这也是实现金融普惠性与实体经济协同发展的核心要义。传统普惠金融模式受制于物理网点运营成本高昂、投融资双方信息不对称严重、中小微主体风险评估难度大、单笔交易成本偏高等现实桎梏，难以突破服务半径与覆盖范围的限制，对新兴产业的金融支撑力度薄弱，无法有效适配新业态的融资需求。

数字技术与普惠金融的深度融合，催生了数字普惠金融这一创新模式，从底层逻辑打破了传统金融的发展瓶颈[34]。依托大数据、人工智能、云计算等数字技术，数字普惠金融有效平衡了金融服务的社会性与商业性，依托线上化服务模式消解物理网点依赖，大幅降低金融服务门槛与边际成本，借助算法风控与智能征信体系优化风险评估效率，全面拓宽服务覆盖范围、提升资金流转效率，实现了金融普惠性与商业可持续性的双向统一[35]。

低空经济作为技术密集型、轻资产特征显著的战略性新兴产业，前期研发投入大、融资需求灵活、中小经营主体占比高，极易被传统金融体系排斥，其规模化、规范化发展高度依赖高效包容的金融支撑，而数字普惠金融恰好成为打通金融要素与低空经济产业循环的关键纽带。结合数字金融中介理论与要素市场化配置理论分析，数字普惠金融依托强大的信息整合与数据挖掘优势，能够全方位整合低空经济主体的经营、信用、场景等多维度数据，有效提升市场信息透明度，精准化解投融资双方的信息不对称难题，破除资本流向低空经济领域的制度与技术壁垒。在此基础上，数字普惠金融能够引导闲散资本与优质金融资源向低空经济领域定向高效流动，优化金融要素与产业要素的配置格局，为低空经济的技术研发、场景拓展、市场扩张提供持续稳定的资金保障，破解产业发展的融资约束瓶颈[36]。据此，提出以下研究假设。

H3：数字技术通过促进数字普惠金融发展，从而促进低空经济发展。

2 研究设计

2.1 模型设定

为了检验数字技术对低空经济发展的影响效应，将数字技术纳入低空经济发展研究框架中进行分析，构建如下面板数据模型。

$$y_{it}=\alpha_0+\alpha_1 DT_{it}+\sum\beta_i control_{it}+\mu_i+\nu_t+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中：i 为第 i 个研究样本；t 为时间；y_{it} 为低空经济发展；DT_{it} 为数字技术；control 为控制变量；α、β 分别为核心解释变量和控制变量的系数；μ、ν 分别为个体效应和时间效应；ε_{it} 为随机误差项。

需要指出的是，上述计量模型主要考察数字技术对低空经济发展条件期望的影响，其本质属于均值回归，易受极端值干扰[37]。然而，在分析非条件分布时，条件均值往往难以完整刻画分布的整体特征。传统研究通常依据特定统计口径对样本进行分组，进而采用分组均值回归方法展开分析。尽管该方法能够在一定程度上揭示分布的尾部特征，但由于样本分割过程存在人为干预，易引发选择偏误与样本损失问题。相比之下，分位数回归模型能够有效规避上述局限，避免对样本进行主观划分，从而更全面地揭示条件分布的整体结构特征。为有效捕捉数字技术在低空经济发展极值区域的影响

效果,以此刻画数字技术在低空经济发展中边际效应的动态演化轨迹。因此,进一步构建了如下分位数回归模型。

$$y_{it}(\tau)=\alpha_0(\tau)+\alpha_1(\tau)\mathrm{DT}_{it}+\sum\beta_i(\tau)\mathrm{control}_{it}+\gamma_i+\mu_t+\varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中:τ($0<\tau<1$)为条件分布的不同分位点,分别为0.1、0.25、0.5、0.75、0.9;核心系数$\alpha_1(\tau)$揭示了数字技术对不同分位点上低空经济发展的边际影响。

进一步,为验证数字技术对低空经济发展的作用机制,通过参考Yin和Miao[38]的做法,构建了以下模型。

$$\mathrm{Mech}_{it}=\beta_0+\beta_1\mathrm{DT}_{it}+\sum\beta_i\mathrm{control}_{it}+\mu_i+\nu_t+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

式中:Mech_{it}为机制变量,包含人才集聚和数字普惠金融。

2.2 变量与定义

被解释变量:低空经济发展(LAE)。在指标选取方面,重点参考了广东省深圳市龙华区于2023年发布的《低空经济高质量发展评价指标》。该指标体系是国内首个针对低空经济构建的系统性评价框架,以市场、空域、技术、政策、安全五大核心要素为基础,围绕生产制造、飞行服务、飞行保障及综合服务四大产业链关键环节进行指标设计,为低空经济发展水平的量化研究提供了科学指引。其中,一级指标产业:供给质量中的各类企业数量数据来自企查查;二级指标上市企业R&D经费投入金额与低空经济产值规模数据来自iFinD上低空经济概念企业。基于该体系,进一步采用熵权法对研究样本的低空经济发展水平进行综合测度。具体构建的指标体系如表1所示。

核心解释变量:数字技术(DT)。数字技术的产出水平在很大程度上能够反映其发展程度。作为衡量技术创新的重要指标,专利因其客观性和与技术发展方向的契合性而被学界广泛采用,能够有效表征特定领域的技术创新能力。基于专利分类体系,可进一步对特定产业的技术创新活动进行系统分析。基于此,借鉴已有研究思路,将数字经济行业分类与国际专利分类进行匹配,采用专利数据作为衡量数字技术创新水平的代理变量[39]。

表1 低空经济发展水平的指标体系

变量	一级指标	二级指标
低空经济发展水平	产业:供给质量	经营范围是无人机的企业数量
		专利包含无人机的企业数量
		经营范围是无人机的专精特新企业数量
		专利包含无人机的专精特新企业数量
		经营范围是无人机的高新技术企业数量
		专利包含无人机的高新技术企业数量
	市场:产品需求	上市企业R&D经费投入金额
		低空经济产值规模
	政府:基础设施支撑能力	中国民航局颁证通用机场数量

机制变量:①人才集聚(TA)。人才集聚是衡量人才利用程度和效率的关键指标,为准确刻画研究对象科技人才的数量与区位因素,借鉴Ye等[40]的研究方法,选取区位熵法测度人才的集聚程度。②数字普惠金融(DIF)。借鉴已有的研究做法,采用由北京大学数字金融研究中心与蚂蚁集团联合发布的数字普惠金融指数,衡量地区数字普惠金融的发展水平[34]。

控制变量:为尽可能减少遗漏变量对模型估计的影响,将经济发展水平(ED)、政府干预(GI)、产业结构(ISU)、工业化水平(IN)作为控制变量加入模型。具体如表2所示。

表2 变量定义

变量类型	变量符号	变量定义
被解释变量	LAE	低空经济发展
核心解释变量	DT	数字技术
机制变量	TA	人才集聚
	DIF	数字普惠金融
控制变量	ED	人均GDP
	GI	财政支出/地区生产总值
	ISU	第三产业产值/第二产业产值
	IN	工业增加值/地区生产总值

2.3 数据来源与描述性统计

数据来源为国家统计局及各省统计年鉴,考虑到数据的完整性与可得性,样本为全国30个省份(因数据缺失,未包含西藏地区和港澳台地区),表3总结了主要变量的数据特征。同时,为了解决异方差性问题,数据处理大多采用自然对数和比率的方法。LAE的最大值为0.585 5,最小值仅为0.001 5,说明区域间低空经济发展存在较大差异;DT的均值为8.245 9,标准差为1.624 1,由此表明中国数字技术还处于较低水平,且区域之间也具有明显差异。其余变量的描述性统计与现有文献差别不大,表明研究样本的选择具有一定的代表性和可复制性。

3 研究结果

3.1 相关系数分析

在对模型进行回归之前,对所有变量进行了相

表 3　变量的描述性统计

变量	均值	最大值	最小值	标准差	观测值
LAE	0.085 8	0.585 5	0.001 5	0.103 0	360
DT	8.245 9	11.643 8	3.583 5	1.624 1	360
TA	0.975 9	5.248 8	0.149 4	0.915 6	360
DIF	5.534 1	6.160 8	4.118 5	0.420 5	360
ED	9.337 1	10.806 7	8.598 3	0.464 7	360
GI	0.248 3	0.643 0	0.106 6	0.101 5	360
ISU	1.429 0	5.689 8	0.611 2	0.762 5	360
IN	0.315 6	0.522 6	0.100 7	0.078 9	360

关系数检验。从被解释变量与解释变量之间的系数可以初步判断，LAE 与 DT 呈正相关关系。此外，除了 ED 与 TA 之间的相关系数较大，其他任意两个变量之间的相关系数均小于 0.8，这也表明模型不存在严重的多重共线性。具体的检验结果如表 4 所示。

3.2　基准回归结果

首先考察 DT 对 LAE 的影响，回归结果如表 5 所示。列(1)和列(2)表示不包括控制变量的结果，列(3)～列(5)表示添加了控制变量的结果，并且列(5)在添加控制变量的基础上同时控制了个体效应和时间效应。因此，选择列(5)的结果作为基准结果进行解释。

根据列(5)的结果，在加入控制变量、个体和时间固定效应之后，变量 DT 的回归系数为 0.029，且在 5%的水平上显著，这表明数字技术显著促进了低空经济发展。数字技术对低空经济发展的革命性推动，本质上是通过重构产业要素配置、优化资源利用效率、激活新兴商业模式，实现了低空经济从资源驱动向技术驱动的范式转变。一方面，数字技术通过多模态感知融合与自主决策能力的提升，彻底改变了飞行器的运行逻辑，奠定了高效运行的基础设施与感知能力；另一方面，数字技术催生了“共享经济＋低空”的新型商业模式，从而驱动低空经济的价值创造的提升。此外，数字技术推动监管模式从事后处置向事前预防转变，以及其促进低空经济产业链上下游协同创新，最终有利于重塑低空经济的产业生态。

3.3　稳健性检验

为了获得更稳健的实证结果，从以下几个方面进行了稳健性检验。

(1)去掉直辖市样本。考虑到直辖市在行政级别上与省级行政区相同，相较于其他地级市具有特殊性，因此将北京、天津、上海和重庆这 4 个直辖市从整体样本中剔除，并将剩余的样本量重新代入模型进行回归检验[41]，具体回归结果如表 6 列(1)所示。

(2)删除异常值。为减少异常值的影响，对所有连续变量的最高和最低进行了 1%缩尾处理，并重新估计基准模型[42]，具体回归结果如表 6 列(2)所示。

(3)改变模型估计方法。对于可能存在不符合上述模型估计中的模型假设的随机误差项，如果直接进行参数估计，则得到的结果可能会有偏差。广义最小二乘法(FGLS)有效解决了横截面数据引起的序列相关性和异方差性问题，从而能获得更有效的估计结果[43]。尽管如此，由于研究数据的性质，FGLS 方法的标准差可能无法有效反映其变化。在

表 5　基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
DT	0.036***	0.034**	0.023***	0.052***	0.029**
	(12.95)	(2.46)	(3.21)	(9.59)	(2.02)
ED			Yes	Yes	Yes
GI			Yes	Yes	Yes
ISU			Yes	Yes	Yes
IN			Yes	Yes	Yes
Province 固定效应	No	Yes	Yes	No	Yes
Time 固定效应	No	Yes	No	Yes	Yes
调整后 R^2	0.317 1	0.658 9	0.638 5	0.350 1	0.658 1
观测值	360	360	360	360	360

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1%的显著性水平；括号内为 t 值。

表 4　相关系数矩阵

变量	LAE	DT	TA	DIF	ED	GI	ISU	IN
LAE	1.000 0							
DT	0.564 8	1.000 0						
TA	0.348 4	0.653 0	1.000 0					
DIF	0.103 0	0.470 2	0.169 8	1.000 0				
ED	0.278 7	0.546 1	0.893 7	0.244 1	1.000 0			
GI	−0.358 8	−0.715 4	−0.431 1	−0.141 3	−0.408 5	1.000 0		
ISU	0.110 3	0.253 2	0.593 8	0.322 6	0.580 3	0.041 4	1.000 0	
IN	0.124 6	0.165 1	−0.119 3	−0.196 5	−0.132 9	−0.326 9	−0.688 0	1.000 0

表 6　稳健性检验回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
DT	0.023	0.029**	0.042***	0.029**
	(1.56)	(2.00)	(7.76)	(1.99)
Control	Yes	Yes	Yes	Yes
Province 固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
Time 固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
调整后 R^2	0.688 4	0.657 3	0.326 9	0.675 6
观测值	312	360	360	360

注:*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平;括号内为 t 值。

这种情况下,使用面板校正标准误差估计(PCSE)进行校正,以获得更准确的估计结果[44],具体回归结果如表 6 列(3)所示。

(4)增加控制变量。在稳健性检验中将进一步控制城镇化、人口密度、劳动力水平、产业聚集程度等因素的影响,具体回归结果如表 6 列(4)所示。上述稳健性检验结果表明,核心解释变量的符号均未发生明显变化。综合而言,在剔除部分城市样本、采取数据缩尾法及改变估计方法等多项稳健性检验后,发现数字技术对低空经济发展的影响与基准回归结论一致,这表明数字技术促进低空经济发展的核心结论是稳健可靠的。

3.4　内生性检验

降低内生性问题是经济学研究中不可避免的问题。为克服潜在内生性问题对估计结果的干扰,借助工具变量法进行识别,以准确揭示数字技术对低空经济发展影响的净效应。借鉴已有文献的研究思路,选取各城市 1984 年每百人固定电话数量及每百万人邮局数量作为数字技术的工具变量[45]。该选择主要基于以下两个方面考虑:①从相关性来看,固定电话的普及为数字技术的兴起奠定了基础设施基础,历史上固定电话普及率较高的地区通常也是数字技术发展较为领先的区域。在固定电话尚未普及之前,邮局系统作为信息交流的主要枢纽,不仅承担通信职能,也主导了固定电话的布局,进而间接影响了后续数字技术的发展进程。因此,采用历史固定电话与邮局数量作为工具变量,能够较好地满足相关性条件。②从排他性来看,随着数字技术的快速迭代与基础设施的更新换代,固定电话和邮局的数量对当前低空经济发展的直接解释力已显著弱化。在控制其他影响因素的条件下,上述历史变量可通过"历史通信基础设施-数字技术积累-当前低空经济"这一路径发挥作用,而对当前低空经济并无明显的直接影响,故在一定程度上满足排他性约束。

由于 1984 年城市层面每百人固定电话数量和每百万人邮局数量为截面数据,采用的基础样本数据为平衡面板数据从而出现难以度量的问题。为此,借鉴 Nunn 和 Qian[46]的做法,引入了一个随着时间变化的变量来构造面板工具变量,即构造了各城市 1984 年每百人固定电话数量和每百万人邮局的数量分别与上一年互联网用户数量的交互项作为数字技术的工具变量(IV1 和 IV2)。

如表 7 所示,首先,2SLS 的第一阶段回归结果表明,各工具变量和数字技术均有显著的正相关性,从理论及统计意义上均能够满足相关性条件。其次,Kleibergen-Paap rk LM 统计量在 1%的水平上显著,拒绝工具变量识别不足的原假设。Cragg-Donald Wald F 统计量大于 Stock-Yogo 弱工具变量识别 F 检验在 10%显著性水平上的临界值,拒绝弱工具变量的原假设。综上,选取的工具变量是合理可靠的。最后,数字技术对低空经济发展影响的回归结果符号与基准回归的结果相一致,表明本文的核心结论在考虑内生性后仍具有较强的稳健性。

表 7　内生性检验结果

变量	DT	LAE	DT	LAE
IV1	0.380***			
	(5.18)			
IV2			0.220***	
			(4.66)	
DT		0.042**		0.058***
		(2.50)		(3.05)
Kleibergen-Paap rk LM 统计量		25.345		20.768
		(0.000 0)		(0.000 0)
Cragg-Donald WaldF 统计量		26.810		21.672
		[16.38]		[16.38]
Control	Yes	Yes	Yes	Yes
Province 固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
Time 固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	360	360	360	360

注:*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平;圆括号内为 t 值;方括号内为对应回归估计系数的 P 值。

3.5　非线性检验

以上基本计量模型主要刻画了数字技术在均值区间对低空经济发展的作用效果,忽视了其在极值区域的尾部状态特征。事实上,数字技术对低空经济发展的影响可能呈非线性。为了准确刻画数字技术对低空经济发展的非对称影响,有效捕捉数字技术和低空经济发展分布的尾部特征,接下来利用分位数回归,分别估计在 0.1、0.25、0.5、0.75 和 0.9 分位点上低空经济发展受数字技术影响的分位数方程。

如表 8 所示，数字技术的拟合系数均显著为正，说明数字技术对低空经济发展各分位点都具有显著的正向影响。进一步，随着分位数的增加，数字技术的分位数回归系数的绝对值不断增大，即在低空经济发展的不同发展阶段，数字技术的边际效应是动态变化的。这一发现印证了技术渗透边际递增理论，即在低空经济萌芽期，数字技术仅能解决基础通信问题，而在成熟期，其通过驱动空中交通管理智能化，使边际贡献提升。这一研究发现揭示了数字技术与低空经济发展关系的复杂性，也为制定差异化、精准化的政策以弥合低空数字鸿沟并最大化技术红利提供了关键的科学依据。

表 8　分位数回归结果

变量	Q10	Q25	Q50	Q75	Q90
DT	0.012***	0.015***	0.019***	0.032***	0.053***
	(3.39)	(5.02)	(6.07)	(7.50)	(4.45)
Control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R^2	0.084 1	0.138 1	0.193 7	0.224 0	0.225 5
观测值	360	360	360	360	360

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平；括号内为 t 值。

3.6　异质性检验

由上文分析可知，从整体回归结果来看，数字技术对低空经济发展具有显著的促进作用。作为新一轮技术革命与产业变革的核心驱动力，数字技术深刻重塑低空经济的发展路径与运行模式，且这种影响效应会因区域特征、发展基础与资源条件的差异呈现明显的异质性特征。考虑到中国幅员辽阔，不同城市在经济发展水平、产业结构、要素禀赋及基础设施条件等方面存在显著差异[47]，数字技术对低空经济的赋能效果可能存在明显的区域分化。若仅采用整体回归模型，容易掩盖这种结构性差异，导致研究结论不够全面。

为此，从地理区位视角展开异质性分析，按照“七五”规划提出的划分方法，将研究样本分为不同区域子样本，以此识别数字技术在不同地理区位下对低空经济发展的异质性影响。开展该异质性检验的合理性在于：不同区域在数字基础设施布局、空域资源管理政策、产业配套能力及经济开放程度上存在系统性差异，数字技术对低空经济的渗透速度、应用深度与溢出效应可能呈现显著区别。通过分区域检验，能够更精准地揭示影响机制的区域差异，增强研究结论的可靠性与政策启示的针对性，从而提升实证分析的严谨性与完整性。

表 9 的回归结果显示，东部地区数字技术对低空经济发展具有显著促进作用，而中西部地区促进效应并不明显。其主要原因是东部地区在基础设施、人力资本和创新等方面都具有明显的优势，为数字技术深度融入低空经济发展提供了坚实的物质基础。而中西部地区尤其在广大的农村和偏远地区，通信网络覆盖不足。这严重制约了依赖实时数据传输和远程控制的关键低空应用。此外，中西部地区人才外流现象严重，高端人才储备相对不足。本地企业和机构在理解、消化、应用复杂数字技术方面可能面临更大挑战，技术吸收能力和本地化创新能力较弱，限制了技术红利的释放。

表 9　异质性检验结果

变量	东部地区	中部地区	西部地区
DT	0.074**	0.033	0.004
	(2.35)	(1.06)	(0.19)
Control	Yes	Yes	Yes
Province 固定效应	Yes	Yes	Yes
Time 固定效应	Yes	Yes	Yes
调整后 R^2	0.680 7	0.446 3	0.527 3
观测值	132	96	132

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平；括号内为 t 值。

3.7　机制检验

截至目前，已有强有力的证据表明，数字技术可以显著促进低空经济发展。在理论分析部分中指出，数字技术能够通过人才集聚和数字普惠金融的渠道对低空经济发展产生影响。因此，在基准模型检验和稳健性检验之后，进一步检验数字技术对低空经济发展的作用机制。

表 10 报告了数字技术影响低空经济发展的机制检验结果。由列(1)和列(2)可知，数字技术在 1% 的水平上促进了人才集聚。主要在于数字技术通过在线平台和数据驱动工具打破了传统地理限制，显著降低了人才与企业间的信息不对称，其通过自动化替代低技能任务，同时创造高技能需求，推动人才向数字基础设施完善的地区集聚。由此，H2 得到支持。由列(3)和列(4)可知，数字技术对于数字普惠金融发展具有积极正向作用。数字技术对数字普惠金融发展产生显著正向效应的根本原因，在于其通过多重技术路径有效克服了传统金融服务在覆盖范围、服务成本、风险管理等方面长期存在的结构性障碍。一方面，数字技术通过数字平台的搭建，新增用户的边际服务成本降低，克服了物理网点的规模不经济问题；另一方面，数字技

表 10　作用机制检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	TA	TA	DIF	DIF
DT	0.193***	0.162***	0.049***	0.045***
	(5.34)	(4.75)	(5.27)	(4.96)
Control	No	Yes	No	Yes
Province 固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
Time 固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
调整后 R^2	0.969 6	0.975 3	0.990 4	0.991 6
观测值	360	360	360	360

注:*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平;括号内为 t 值。

表 11　收敛性检验结果

变量	(1)	(2)
Conditional β	−0.743***	−0.779***
	(−12.40)	(−12.62)
DT		0.416**
		(2.21)
Control	Yes	Yes
Province 固定效应	Yes	Yes
Time 固定效应	Yes	Yes
调整后 R^2	0.325 2	0.334 2
观测值	330	330

注:*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平;括号内为 t 值。

术缓解信息不对称导致的逆向选择与道德风险,进而重塑金融风险评估模式。由此,H3 得到验证。

3.8　拓展性分析

目前经济发展不平衡不充分问题仍然是中国的主要矛盾之一,数字技术的迅速提升为空间资源的合理配置和区域经济协调发展提供了重要的契机。由前文分析可知,数字技术对低空经济发展提升作用已初见端倪。因此,进一步分析数字技术对低空经济发展收敛的影响。数字技术突破了各类经济活动的物理空间限制,同时催生了具有可复制性、高共享性及非稀缺性的数据要素,其所具备深度的纵深渗透及显著的集约整合能力,对有效打破信息界限和空间界限,促进供需互动、产业跃升等方面具有显著优势。那么数字技术能否成为区域低空经济发展收敛的"加速器"?对于上述问题的回答,有助于明晰数字技术对于区域协调发展的重要作用,并为数字技术的持续推进提供可行的路径参考。

为了分析数字技术对低空经济发展的区域收敛性,构建条件 β 收敛模型如下。

$$\ln\frac{LAE_{i,t+1}}{LAE_{it}}=\alpha+\beta\ln LAE_{it}+\sum\theta_i control_{it}+\mu_i+\nu_t+\varepsilon_{it} \quad (4)$$

式中:β 为收敛系数。若 $\beta<0$,表示存在条件 β 收敛。在此基础上,构建数字技术影响低空经济发展的条件 β 收敛检验模型。

$$\ln\frac{LAE_{i,t+1}}{LAE_{it}}=\alpha+\beta\ln LAE_{it}+\delta DT_{it}+\sum\theta_i control_{it}+\mu_i+\nu_t+\varepsilon_{it} \quad (5)$$

若加入 DT 后,$\beta<0$ 且绝对值大于式(4)的绝对值,则表明数字技术有助于加速低空经济发展的区域收敛。

表 11 汇报了条件 β 收敛回归结果。列(1)中未加入数字技术指标时,低空经济发展的收敛系数为 −0.743,且在 1%的水平上显著,表明低空经济发展存在显著的条件 β 收敛特征。由此说明,在控制初始水平及经济社会特征的情形下,低空经济发展会朝着各自稳态水平趋向收敛,即低空经济发展的收敛机制是由其本质属性所决定的,相关经济社会因素差异并不能从根本上改变这一变化趋势。由列(2)的估计结果可知,条件 β 系数为 −0.779 且显著,表明数字技术加入后,低空经济发展依然存在显著的条件 β 收敛特征,且列(2)回归系数的绝对值大于列(1)回归系数的绝对值,即数字技术不仅促进了低空经济发展的提升,而且促进了其区域收敛。

4　结论与启示

数字技术作为新一轮科技革命与产业变革的核心驱动力,对低空经济的高质量发展具有不可或缺的赋能作用。鉴于此,本文首先从理论层面系统解构数字技术助推低空经济发展的传导机制,进而构建计量经济学模型,实证检验数字技术对低空经济发展的影响效应。研究结果表明:数字技术水平的提升对低空经济发展具有显著的正向促进作用,且该结论经过一系列稳健性检验后依然成立;非线性回归分析显示,在低空经济不同发展阶段,数字技术的边际贡献呈现动态演变特征;异质性检验结果证实,数字技术对低空经济发展的赋能效应存在显著区域差异,其对东部地区低空经济发展的促进作用十分突出,而对中西部地区的影响则相对有限;机制分析表明,人才集聚与数字普惠金融构成数字技术驱动低空经济发展的两条核心传导路径;拓展性分析发现,中国低空经济发展客观存在区域收敛趋势,数字技术不仅能直接驱动低空经济发展,还可正向加速这一区域收敛进程。

数字技术是推动国家信息化向更高层次发展的关键,它为建设数字中国、智慧社会和网络强国,以及推进数字经济的增长提供了坚实支撑。然而,

中国数字技术依然存在不少亟须解决的问题，如数字技术在区域之间发展不平衡问题突出和其对经济发展的驱动作用仍面临技术短板制约等问题。此外，低空经济作为前景广阔的战略性新兴产业，也是新质生产力的典型代表，积极稳妥推动低空经济发展无论对发展战略性新兴产业还是对赋能新质生产力发展都具有重要意义。5G、工业互联网、大数据中心、人工智能等数字技术不断完善，培育了新模式、新业态、新产业，促进新旧动能转换，推动实体经济转型升级，因而为低空经济发展提供了新的历史契机。基于上述背景，立足本文的研究发现和结论，结合中国数字技术发展的特征趋势，按当前低空经济发展目标要求，提出如下几点政策启示。

(1)优化数字技术的顶层设计，统筹全局提升低空经济发展水平。①实施数字经济战略进程中重视数字技术创新。具体来说，通过加强政策体系的顶层设计，统筹部署数字技术发展规划，明确发展的主攻方向，以提高数字技术对经济发展的服务能力，缩减城乡数字技术差距；②对数字技术的需求日益增加，但数字技术投资结构亟需进行结构性调整。因此，加大数字技术投资，加速数字中国建设。重点包括扩建5G基站、建设大数据中心、推进人工智能和工业互联网，从而进一步巩固数字技术对低空经济发展的积极作用；③深入推进数字技术布局，扩大整体覆盖率和连通度，积极探索多元应用场景，为提高低空经济发展水平提供良好的数字化环境。

(2)稳步推进数字技术创新的进程，实施差异化政策措施，进一步加大在数字场景开发、数字技术应用和数字管理等方面的研发投资。当地政府应积极推进开展与本地特征属性相匹配的数字技术政策措施。对于不同地区应推行动态化、差异化的数字基建策略。例如，在东部地区加快部署大型数据中心集群，强化其对低空经济发展的正向作用。而在中西部地区加强对传统产业的数字化改造，同时抓住“东数西算”工程建设机遇，防止区域之间数字技术发展差距“鸿沟”以实现促进低空经济发展的目标。

(3)充分发挥人才集聚和数字普惠金融的机制作用，着力构建低空经济发展的新格局。一方面，强化数字技术驱动的人才集聚机制，构建低空经济数字技能培育体系。例如，通过建立跨区域人才共享平台，通过数字技术实现人才供需精准匹配。此外，还可通过建立省级低空经济人才协同机制，通过税收优惠、住房补贴等政策引导人才向重点产业园区流动。另一方面，深化数字普惠金融对低空经济的支持，搭建低空经济数字金融服务平台。整合政府、企业、金融机构数据资源，构建“一站式”融资服务平台。同时，推动区块链技术在供应链金融中的应用，实现应收账款数字化流转，降低企业融资成本。

(4)数字技术已成为低空经济发展区域收敛的“加速器”，为低空经济发展较低地区带来了“弯道超车”的机会。因而进一步加大对中西部地区数字技术发展的支持力度，坚持精准施策和分类施策相结合，为缩小区域低空经济发展差距、促进区域一体化发展提供有效支撑。进一步，利用数字技术推动低空经济与本地产业深度融合，产业基础薄弱地区通过承接产业转移的方式，借力发展低空经济，并在数字技术应用方面加强与发达地区的合作。

参考文献

[1] SUN X, WANG S, ZHANG X, et al. Laerace: taking the policy fast-track towards low-altitude economy[J]. Journal of the Air Transport Research Society, 2025, 4: 100058.

[2] KHAN A, GUPTA S, GUPTA S. Emerging uav technology for disaster detection, mitigation, response and preparedness[J]. Journal of Field Robotics, 2022, 39: 905-955.

[3] 傅路军，李传江. 新质生产力赋能低空经济高质量发展的动力机制、现实困境与实现路径[J]. 学术探索，2026(2)：145-153.

[4] 赵景龙. 低空经济高质量发展：内涵特征、约束条件与突破路径[J]. 当代经济研究，2025(4)：27-42.

[5] 沈映春，李昂. 低空经济赋能高质量发展的内在机理与现实路径[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版)，2026，47(1)：86-94.

[6] 戚聿东，肖旭. 数字经济时代的企业管理变革[J]. 管理世界，2020，36(6)：135-152.

[7] 田秀娟，李睿. 数字技术赋能实体经济转型发展——基于熊彼特内生增长理论的分析框架[J]. 管理世界，2022，38(5)：56-73.

[8] 陈晓红，张静辉，汪阳洁，等. 数字赋能、技术创新与空气污染治理——来自专利文本挖掘的证据[J]. 经济研究，2024，59(12)：21-39.

[9] LENG A, ZHANG Y. The effect of enterprise digital transformation on audit efficiency: evidence from China [J]. Technological Forecasting & Social Change, 2024, 201: 123215.

[10] WEI S, LIU W, CHOI T, et al. The influence of key components and digital technologies on manufacturer's

choice of innovation strategy[J]. European Journal of Operational Research, 2024, 315: 1210-1220.

[11] ZHOU Y. Unmanned aerial vehicles based low-altitude economy with lifecycle techno-economic-environmental analysis for sustainable and smart cities[J]. Journal of Cleaner Production, 2025, 499: 145050.

[12] 李连成,李名良. 论低空经济:内涵构成、动力特征与实践路径[J]. 北京交通大学学报(社会科学版),2025,24(4):98-106.

[13] 茹雨暄,王乐,盖梦瑶. 低空经济的发展态势及促进策略研究[J]. 科技和产业,2025,25(10):32-37.

[14] 乔莉,霍达,顾雯嘉,等. 低空经济现代化发展的路径优化研究——基于3D无人飞行的视角[J]. 科学管理研究,2025,43(2):29-38.

[15] 俞好爱,付颖群. 低空经济对区域商业模式创新的影响——基于创业环境的调节效应[J]. 商业经济研究,2025(7):177-180.

[16] 史峰,龚云斌,赖文军,等. 税惠赋能低空经济高质量发展的实施路径研究——基于江西省282家低空经济重点企业的调查[J]. 税务研究,2025(5):85-89.

[17] 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.

[18] 魏丽霞,张天顶,刘婧雯. 数字技术创新与国内外资源联动中的数字经济效益分析[J]. 经济学动态,2025(8):114-132.

[19] 王新成,李垣. 人工智能技术赋能企业碳减排绩效的实证研究[J]. 中国软科学,2024(9):142-150.

[20] 舒巧峰,谢磊. 数字技术创新对企业全要素生产率的影响研究——来自制造业上市公司的经验证据[J]. 科技和产业,2025,25(20):94-99.

[21] YOO Y, HENFRIDSSON O, LYYTINEN K. Research commentary: the new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research[J]. Information Systems Research, 2010, 21(4): 724-735.

[22] 黄勃,李海彤,刘俊岐,等. 数字技术创新与中国企业高质量发展——来自企业数字专利的证据[J]. 经济研究,2023,58(3):97-115.

[23] 朱金生,李文波,王恕立. 数字技术创新、竞争新优势与企业对外投资[J]. 经济学动态,2025(7):21-38.

[24] 黄先海,王瀚迪,孙涌铭,等. 数字技术与企业出口质量升级——来自专利文本机器学习的证据[J]. 数量经济技术经济研究,2023,40(12):69-89.

[25] 董锋,赵旭,李春玲,等. 数字技术治愈服务业"成本病"的路径研究——基于效率提升与结构优化视角[J]. 科研管理,2025,46(6):73-83.

[26] 奉小斌,肖博文,郑汉忠. 数字技术可供性对跨界创新的影响研究[J]. 科学学研究,2024,42(11):2409-2420.

[27] 蔡宏波,韩金镕. 数字技术应用与企业出口表现——以中关村国家自主创新示范区企业为例[J]. 管理世界,2024,40(5):58-75.

[28] ACEMOGLU D, RESTREPO P. The race between man and machine: implications of technology for growth, factor shares and employment[J]. American Economic Review, 2018, 108: 1488-1542.

[29] 史丹,孙光林. 大数据发展对制造业企业全要素生产率的影响机理研究[J]. 财贸经济,2022,43(9):85-100.

[30] BNUCE P. General aviation is fostering the future of aerospace[J]. Aircraft Maintenance Technology, 2023, 34: 33.

[31] 邱小剑,阮津,吴静,等. 通用航空产业发展、产业融合与区域消费升级[J]. 宏观经济管理,2024(1):78-84.

[32] JIAN X, DU D, LIANG D. Scale or effectiveness? the nonlinear impact of talent agglomeration on high-quality economic development in China[J]. Heliyon, 2024, 10: e30121.

[33] ZHANG P, QIAN Y, WANG X, et al. Can technological talent agglomeration improve carbon emission efficiency? evidence from China[J]. Environment, Development and Sustainability, 2025, 27: 30135-30159.

[34] WANG X, WANG H, SONG L, et al. Digital inclusive finance and digital innovation in private enterprises[J]. International Review of Economics & Finance, 2025, 98: 103990.

[35] KHALID F, IRFAN M, SRIVASTAVA M. The impact of digital inclusive finance on ESG disputes: evidence from Chinese non-financial listed companies[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2024, 204: 123415.

[36] SUN Y, TANG X. The impact of digital inclusive finance on sustainable economic growth in China[J]. Finance Research Letters, 2022, 50: 103234.

[37] WANG L, SHAO J. How does regional integration policy affect urban energy efficiency? a quasi-natural experiment based on policy of national urban agglomeration[J]. Energy, 2025, 319: 135003.

[38] YIN K, MIAO Q. Urbanization and low-carbon cities: evidence from city-county merger in China[J]. Economic Analysis and Policy, 2024, 81: 724-737.

[39] ZHU Y, XU Y, YIN S. How does digital technology innovation drive synergies for reducing pollution and carbon emissions?[J]. Sustainable Cities and Society, 2024, 116: 105932.

[40] YE J, WAN Q, LI R, et al. How do R&D agglomeration and economic policy uncertainty affect the innovative performance of Chinese high-tech industry?[J]. Technology in Society, 2022, 69: 101957.

[41] 邓荣荣,吴云峰. 有福同享:城市数字基础设施建设与经济包容性增长[J]. 上海财经大学学报,2023,25(1):3-18.

[42] GUO B, WANG Y, ZHANG H, et al. Impact of the digital economy on high-quality urban economic development: evidence from Chinese cities[J]. Economic Modelling, 2023, 120: 106194.

[43] 孙海波,刘忠璐. 环境规制、清洁技术创新与中国工业

绿色转型[J]. 科研管理，2021，42(11)：54-61.
[44] WANG L，SHAO J. The impact of foreign direct investment on China's carbon emission efficiency through energy intensity and low-carbon city pilot policy[J]. Energy & Environment，2022，34：1844-1866.
[45] ZHANG W，FAN H，ZHAO Q. Seeing green：how does digital infrastructure affect carbon emission intensity? [J]. Energy Economics，2023，127：107085.
[46] NUNN N，QIAN N. USfood aid and civil conflict[J]. American Economic Review，2014，104：1630-1666.
[47] MA R，LIN B. Digitalization and energy-saving and emission reduction in Chinese cities：synergy between industrialization and digitalization[J]. Applied Energy，2023，345：121308.

Does Digital Technology Facilitate the Development of the Low-Altitude Economy?

WANG Lianghu[1]，LIU Naigang[2]，SHAO Jun[3]
(1. Business School，Jiangsu Normal University，Xuzhou 221116，China；2. Hebei Finance University，Baoding 071051，China；3. School of Economics and Management，Southeast University，Nanjing 211189，China)

Abstract：As an emerging economic form that empowers high-quality national development，the low-altitude economy is increasingly demonstrating its strategic value and supporting role. The impact and underlying mechanisms of digital technology on the development of the low-altitude economy were systematically investigated，with the findings extending the theoretical boundaries of digital technology's economic consequences. By constructing a multi-dimensional theoretical framework and employing econometric models，balanced panel data was utilized and the development level of the low-altitude economy across sample regions was measured using the entropy weight method. From both theoretical and empirical perspectives，it delves into the internal transmission mechanisms and policy effects of digital technology in driving the growth of the low-altitude economy. The main findings are as follows. Enhancing digital technology significantly promotes the development of the low-altitude economy，a conclusion that remains robust after a series of rigorous tests. Nonlinear regression results indicate that the marginal contribution of digital technology evolves dynamically across different stages of low-altitude economic development. Heterogeneity tests confirm that the impact of digital technology on the low-altitude economy varies significantly across regions and industries. Mechanism analysis reveals that the core pathways through which digital technology enables the development of the low-altitude economy are talent agglomeration and the advancement of digital inclusive finance. Further extended analysis shows a notable regional convergence trend in China's low-altitude economy，and the penetration and application of digital technology positively accelerate this convergence process.

Keywords：digital technology；low-altitude economy；talent agglomeration；digital inclusive finance；entropy weight method