

低空经济的发展路径

——基于中日低空经济发展的三维要素比较研究

张心阳

华南农业大学公共管理学院, 广东 广州

收稿日期: 2025年6月30日; 录用日期: 2025年7月11日; 发布日期: 2025年8月20日

摘要

本文以中日低空经济发展路径为研究对象, 基于数字时代下低空经济中日实践差异展开比较分析。通过对比研究表明, 作为新质生产力典型代表的低空经济, 依赖于技术突破、硬件设施和政策保障的三维协同的发展。日本通过市场主导模式来应对老龄化的挑战, 但其核心技术依赖与空域管理瓶颈仍待突破; 中国则是在政府的主导下, 让低空经济成为产业升级的重要抓手。两国路径差异映射出市场与政府协同的深层逻辑: 技术创新需平衡企业灵活性与战略稳定性, 基础设施依赖公私协作与风险分担机制, 空域管理则需兼顾安全底线与场景创新需求。未来, 低空经济的可持续发展需进一步推动技术自主创新、优化政策组合拳并构建多元主体参与的治理生态, 实现经济效益与社会价值的双重跃升。

关键词

低空经济, 政府主导, 市场主导, 要素比较

The Development Path of Low-Altitude Economy

—Comparative Study on Three-Dimensional Elements Based on Low-Altitude Economic Development in China and Japan

Xinyang Zhang

School of Public Administration, South China Agriculture University, Guangzhou Guangdong

Received: Jun. 30th, 2025; accepted: Jul. 11th, 2025; published: Aug. 20th, 2025

Abstract

This paper takes the development path of low-altitude economy in China and Japan as the research

object, and conducts a comparative analysis based on the differences in practice between China and Japan in the low-altitude economy in the digital age. Research shows that as a typical representative of new quality productivity, low-altitude economy relies on three-dimensional coordination of technological breakthroughs, hardware facilities and policy guarantees. Japan responds to the challenges of aging through the market-led model, but its core technology dependence and airspace management bottlenecks still need to be broken through; China uses the government-led model to promote the low-altitude economy to become an important tool for industrial upgrading. The path differences between the two countries map the deep logic of market and government coordination: technological innovation needs to balance enterprise flexibility and strategic stability, infrastructure relies on public-private collaboration and risk-sharing mechanisms, and airspace management needs to take into account the safety bottom line and scenario innovation needs. In the future, the sustainable development of low-altitude economy needs to further promote independent technological innovation, optimize policy combinations, and build a governance ecosystem in order to achieve a dual leap in economic benefits and social value.

Keywords

Low-Altitude Economy, Government-Led, Market-Led, Path Comparison

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 低空经济及其发展要素

低空经济是以航空载运及作业装备技术作为核心，以低空空域作为主要活动空间，以低空飞行活动作为最终呈现形态的一系列相关经济活动共同构成的经济范畴[1]。从本质来看，低空经济是由技术的突破性变革、生产要素的创造性配置、产业的深层次转型升级催生而成[2]。

欧阳桃花对低空经济概念的来源进行分析，她认为“低空经济是数字时代下，为了解决通用航空运行过程中存在的不足而提出来的”[3]。具体而言，数字技术转换了传统的经济发展模式，并催生出一系列涵盖低空经济在内的新的经济形态，以数字技术为核心发展的技术体系，推动数字技术融合进实体形态的经济发展的进程中，为低空产业赋予了新的核心要素，同时，也为新型基础设施、新兴生产要素以及低空经济发展模式的根本性变革创造了发展空间[4]。充分利用数字技术的扩散和网络等效应对低空经济的放大、迭加和乘数作用，使低空经济的具有新的边界内涵和独特的优势。另一方面，2021年《国家综合立体交通网规划纲要》中首次提出低空经济这一概念，并被列为党和国家的发展战略，同时，该《纲要》也提出，“要节约集约的高效利用土地资源、空域资源等各类资源，推动交通通道向综合化、立体化方向发展，减少空间碎片化分割，提升国土空间的整体利用效率。同时，统筹规划多种运输方式的协同，积极探索新型运输方式，以实现陆、水、空等多式联运的协同与融合”。随后，2024年7月，在党的二十届三中全会审议通过的决定中，再度提出要大力发展低空经济。会议着重指出，“要深化综合交通运输体系改革，稳步推进铁路体制改革进程，积极发展通用航空与低空经济”。

推进低空经济的发展，要紧紧围绕低空要素化、要素场景化和场景经济化三大逻辑[5]。其中，低空要素化是主要解决低空空域可利用的问题；要素场景化主要解决低空技术创新问题；而场景经济化是国家通过政策解决低空空域最大化利用的问题[6]。因此，想要发展低空经济，亟需技术、基础硬件和政策三大要素的协同发力。

首先，发展低空经济的第一动力是其核心技术[7]。作为新质生产力典型代表的低空经济，依托科技

创新推动产业的升级转型，并培育出新型产业和发展模式[7]。一方面，发展核心技术不仅能够让低空飞行器从“能用”到“好用”，提升了飞行器的性能与安全性，而且推动了低空经济从“单点应用”向“规模化网络”的跨越。另一方面，低空技术在绿色能源、智能化、网联化领域发挥着带头引领的作用，呈现出明显的技术驱动特征，通过推动 eVTOL、无人机的开发和应用，促进了新能源技术在低空航空领域的融合发展，也带动了相关产业链的绿色化升级转型，共同向更加环保和节能的方向前进[8]。

其次，发展低空经济的必要支撑是其基础硬件[7]。发展低空经济离不开空地硬件的协同作用。空地基础硬件是推动低空经济稳步增长的关键要素之一，带动相关领域产业链的整体升级，并具备显著的乘数效应。而低空基础硬件建设是低空经济发展的必要前提，致力于为低空经济的安全与发展两大核心要素服务。目前，加强低空基础硬件的社会、军民协同和融合建设，可以保障低空空域的安全性，并推动低空经济的发展。

最后，发展低空经济的第一保障是政策[7]。随着空域的逐步开放，低空空域使用次数的不断提高、发展空间日益广阔，国家通过划设更多非管制空域和优化空域资源配置等措施，进一步释放了低空经济潜力。2024年，成都通用机场发布《全场景低空空域(航线)及使用规则》，借助阶梯式低空空域使用规则，在满足个性化和多元化低空需求的同时，大大提升低空空域使用效率。而国家及地方政府出台的一系列政策举措，为低空经济发展提供财政资金、税收优惠、人才培养等方面帮扶，激励企业加入到低空经济领域，推动低空经济加速发展。而且，低空经济发展也需要相关政策的指导，政府主导制定低空经济相关法律法规及标准是低空经济高质量发展的重要保障[9]。

2. 中日低空经济发展的路径比较

(一) 日本低空经济发展的基本路径

1) 日本发展低空经济目标：应对人口老年化发展需求

“社会变迁理论”一直是社会学家的重点研究领域，他们主要从功能主义与冲突主义两大视角出发，审视人类社会结构与秩序的变化过程，并以此为基础对社会结构进行剖析[10]。功能主义认为，社会是由相互依赖的子系统构成的有机整体，强调的是均衡与整合是社会运行的核心机制。社会变迁是系统为适应内外的压力，而进行的渐进性调整，目的是通过分化而达到适应性上升[10]。

受逐年加剧的老龄化趋势的影响，日本正经历着深刻的社会结构变迁。据世界银行公开数据显示，自2007年起，日本人口自然增长率持续呈现负增长态势，且降幅逐年递增，至2022年已下滑到-5.8%。日本厚生劳动省数据显示，2023年生育率跌至1.2%，而65岁以上人口比例在2024年3月已达到29.2%。日本已步入了超老龄化社会阶段[11]。这种社会结构的转变同时导致了一系列的经济问题。首先，日本的劳动力供给萎缩，2022年劳动人口数量远低于OECD的平均水平，人均劳动生产率创新低。其次，居民消费放缓且结构向医疗倾斜，医疗费用占GDP比重上升。最后，因老龄人口抚养占比过高，加剧了财政负担，以及社保支出高但企业缴纳减少。为应对老龄化带来的多重压力，日本通过政策、技术和基础设施协同发力，将发展低空经济视为关键战略方向。在政策层面上，20世纪70年代初，日本就提出了“科技立国”的战略方针，并专门组建了综合研究开发机构以推动战略实施落地，全方位开展技术引进与实际应用工作[12]。2018年《空中交通革命路线图》确立飞行汽车为日本国策，同时推行“银发科技补贴计划”，对老年群体购置低空服务给予30%费用减免。在技术层面上，日本以无人机与飞行汽车为核心载体，构建覆盖农业、医疗、物流的立体化应用体系。1983年雅马哈推出的全球首款量产农用无人机R-50开创精准施药新模式，当前，农业无人机作业面积已覆盖40%的水稻种植，和传统方式相比，作业效率已提升20倍，农药使用量减少30%，该项目被称为“下一代农业”。在基础设施层面，日本划分4类空域，开放东京、大阪150米以下空域用于快递物流，并设立了200个垂直起降点。JR九州与SkyDrive合

作，在车站屋顶建设起降坪，开发“最后一公里”接驳航线，大阪世博会场馆也配套建设 8 个垂直起降枢纽，开发智能调度系统实现“飞行汽车 + 地铁”联运。此外，乐天主导建设低轨物联网星座，确保偏远地区导航信号全覆盖。

当前日本已经形成了农业无人机、载人飞行器、物流无人机三大产业集群，2024 年的低空经济规模突破了 1.2 万亿日元。通过技术降本、政策赋能、设施重构，探索出一条老龄化社会下，经济转型的新路径。

2) 日本发展低空经济的基本路径：市场主导型

为了克服日本老龄化而导致的一些列经济问题，以及由于日本财政通缩的原因，企业成为发展低空产业的核心力量。日本在低空经济发展上双管齐下。一方面，持续优化相关政策，规划产业拓展路径并描绘商业化蓝图。例如，日本经济产业省携手新能源产业技术综合开发机构，明确提出要在 5 年内大幅拓展无人机应用规模、丰富应用场景，实现飞行汽车的商业化应用。另一方面，日本依托本田、丰田等本土龙头企业以及行业领军力量与科研机构，引导和鼓励企业与平台增加在低空航空器研发上的投入，同时，聚焦于快递、农业监控、灾害救援等细分产业领域，逐步探索海上石油平台运输、港口直升机引航作业、观光娱乐、跨境飞行、城际飞行等多元应用场景[13]。

日本低空经济战略是以“政府规划 + 企业创新 + 技术驱动”为特色，通过明确的战略目标、灵活的法规调整和产业生态协同，逐步构建从研发到商业化的完整链条。

3) 日本采用市场主导发展低空经济的具体实现手段

首先，企业主导核心技术变革，以实现低空经济的技术创新。本田凭借在汽车发动机和动力系统方面的深厚技术积累，将这些技术应用于飞行汽车的动力研发，致力于打造高效安全且环保的交通工具；铃木利用自身在小型发动机和轻量化材料方面的优势，研发出体积小、操作简便的飞行汽车，提高飞行汽车的灵活性和便捷性，这种飞行汽车能够于城市的狭窄空间里起降，从而缓解城市交通拥堵状况。斯巴鲁在飞行汽车研发上注重安全性和稳定性；SkyDrive 公司的 SD-05 载人飞行汽车是日本飞行汽车领域的重要成果，SD-05 具备垂直起降能力，飞行高、速度快和续航短等优势。此外，丰田作为全球知名的汽车制造商，拥有强大的制造能力和供应链管理经验。Joby Aviation 则在飞行汽车技术研发方面处于领先地位，其研发的 eVTOL 飞行器具有高效、环保等特点。双方合作后，丰田将汽车制造领域的先进技术和工艺应用到飞行汽车的生产中，大大提高了飞行器的生产效率和品质。这些不同的技术路线反映了各企业的优势和市场定位，共同推动着日本低空经济的发展。

其次，日本财团运营投资低空经济基础硬件。日本通过公私合作机制，撬动了日本财团来主导基础硬件建设与运营，同时依托企业技术优势加速商业化落地。具体而言，低空经济基础设施投资规模大、技术风险高以及初期商业模式尚不明朗，日本在经历过“失落的三十年”后，单靠政府财政或小型企业难以承担和推动基础硬件的建设。因此，引导财团主导投资被视为关键解决方案。大型财团拥有雄厚的资本实力、跨领域的资源整合能力和更强的风险承受力，可以有效地分担投资风险，快速推进全国性基础设施网络的布局以满足产业发展的紧迫需求[14]。

最后，以交通省牵头，社会联动 + 企业联合制定低空经济的空域共享支持政策。《未来投资战略 2018》中明确表明，日本政府打破传统政府单一管理模式，建立“政府·企业·社会”三方协同机制，强调“通过地域社会与企业的共创，实现空域资源的社会性活用”。在该机制下，政府承担着制定安全框架与立法，划分可共享空域范围的角色；企业主导技术方案与商业化运营；居民、地方政府、NPO 组织参与规则制定来保障公共利益。例如，日本采用监管沙盒，允许企业在限定区域内试验低空经济新模式，政府与企业协作评估政策风险并调整法规。此外，由国土交通省、经产省牵头，联合企业、地方政府、学术机构及市民代表组成了无人机空域利用协议会，在该协议会上，企业提出空域需求，社会主体反馈社区关

切，政府协调制定动态规则。

(二) 中国低空经济发展的基本路径

1) 中国发展低空经济目标：应对产业转型升级

产业结构转型理论认为，一国或一地区产业结构的规划需贴合当地实际存在的经济优势。判断产业结构的设定是否合理，关键在于对经济优势的认知和利用程度。经济优势涵盖资源、技术、以及经济政策、经济体制等方面，且具有相对性[14]。随着科学技术的进步、社会需求的演变以及对比对象的改变，经济优势也会随之发生变化。相应地，由经济优势决定，并反映并实现经济优势的产业结构设定也持续进行阶段性的调整和转型。产业结构转型是整个产业结构从量变到质变的转化过程，这一过程呈现出一定的规律性，从生产要素密集程度来看，其转换顺序依次为劳动密集型、资金密集型、资金技术密集型、知识技术密集型；从三次产业角度来看，是从第一产业过渡到第二产业，再转向第三产业演变；从采纳新技术成果方面，是从传统产业，发展到新兴产业，再到新型与传统技术相结合的混合发展产业；从产出结果来看，是由低附加值、原料粗加工产业，向高附加值、高技术含量以及深加工产业转换。总而言之，产业结构的演进是一个由低级向高级，持续升级换代、循序渐进的发展进程[15]。

需求角度是研究产业转型理论的重要方面，产业结构转变的关键在于消费需求改变，两者对产业转型具有驱动作用。首先，公众收入增长与需求层次提升是影响产业结构改变的关键性因素，依据 Engel 定律，随着收入的增加，消费者对食品等必需品的需求下降，但对制造业产品和服务业的需求增加。这种需求结构的升级促使资源从农业向工业和服务业转移，从而拉动产业结构也向高附加值领域转型。其次，专业化与分工这两个因素也是影响产业结构变革的重要因素，经济发展中，专业化分工需求扩大，中间产品和服务市场随之发展[16]。需求角度的产业结构改革主要是弥补公众的多样化需求，这就需要政府提供政策引导，例如，通过扩大内需政策或开放国际市场来刺激高附加值产业需求，从而间接推动供给结构优化。

而供给侧结构性改革聚焦于生产效能与要素分配效率的同步提升，依托技术进步和制度优化推动产业升级。首先，生产率差异驱动转型是影响供给角度的产业转型理论因素之一。根据 Baumol 的“非均衡增长模型”指出，工业部门生产率快速提升，而服务业的生产率增长相对迟缓，在此背景下，劳动力就会从低生产率行业向高生产率行业转移，但长期会引起相对成本增加，导致服务业占比上升。其次，农业与工业的技术进步是影响供给角度产业转型理论的另一方面。农业生产率提升释放劳动力到工业和服务业，加速工业化进程；工业技术进步则通过资本深化和创新推动产业升级[16]。

进入 21 世纪，中国面临着产业转型升级与增长方式转变的迫切需求。尽管改革开放以来，中国实现了经济的高速腾飞，然而粗放型增长方式所固有的局限性和产业结构的内在缺陷日益明显，这表现为“科技供给与产业转型和市场需求”的结构性矛盾，即市场需求饱和与高新技术设备替代阶段的来临，科技产业发展的滞后制约了结构高度化的转型，从而导致投资拉动增长与产能过剩、效益下滑并存，并加剧了国际竞争压力。为突破这一结构性瓶颈，必须培育新质生产力，中国将发展低空经济视为产业升级的重要抓手，其成功落地亟需技术、政策和基础设施的协同推进。在技术层面上，聚焦无人机、eVTOL 等核心领域的技术攻关，通过人工智能、5G-A 通信、固态电池等前沿技术提升飞行器智能化水平与续航能力。例如，eVTOL 技术突破使城市空中交通成本逐步降低至传统直升机的 1/55。在政策层面上，国家已将低空经济纳入战略性新兴产业，地方则通过产业基金和立法保障形成政策合力，为低空经济发展低空保障。在基础硬件层面上，构建“空-天-地”一体化网络点，包括通用机场、起降点、低空互联网等硬件设施，以及空域管理信息系统、气象监测等数字化平台。目前，全国范围内已顺利建成 475 座通用机场以及 32 个飞行服务站点，三百多个城市启动 5G-A 网络部署，为低空飞行提供通信保障。在三者协同下，低空经济正推动传统制造业的智能化转型，同时催生空中游览、医疗救援等新业态，形成“技术驱

动 - 政策引导 - 基建支撑”的良性循环，助力中国突破粗放型增长瓶颈，抢占全球低空经济制高点。

2) 中国发展低空经济的基本路径：政府主导型

近年来，中国出台了一系列的政策为低空经济的发展提供了指导和支撑。中国低空经济政策体系的发展脉络，最早可追溯至 2016 年，国务院办公厅颁布了《关于促进通用航空业发展的指导意见》，该文件围绕着通用航空业的可持续发展，包括市场培育、基建建设等在内提出了一系列的指导性意见。2024 年，政府的工作报告首次提出低空经济，工业等部门均印发了《通用航空装备创新应用实施方案(2024-2030 年)》，规划到 2030 年，推动低空经济形成万亿级市场规模。2025 年，政府工作报告再度点名低空经济，提出推动商业航天、低空经济等新兴产业安全健康发展，明确低空经济在当前中国发展中的重要地位。各地方政府也开始凭借本地区优势，出台一系列政策来发展企业。例如，在 2018 年，四川启动低空空域管理改革试点，并成立协同运行中心[17]。技术上，我国也成功实现了从“跟跑”到“领跑”的转变，中国移动构建的“通感管导”一体化体系，实现三大技术创新。一是 5G-A 通感一体中试平台，将通信与感知时延压缩至 10 毫秒；二是“中移凌云”综合服务平台，支持百万级飞行器实时监管；三是“微立方 - 超立方”五级航线网络，覆盖 1 公里短距到百公里跨海场景。在深圳，该系统支撑美团无人机完成 30 万单配送，平均配送时效较地面物流提升 60%。

中国低空经济战略体系核心以“国家战略引领 + 地方试点创新 + 技术标准驱动”为特色，通过空域开放与监管升级的双重逻辑，逐步构建从研发到商业化的完整链条。

3) 中国采用政府主导发展低空经济的具体实现手段

首先，政府补贴低空经济产业企业，引领低空经济的技术创新。政府通过定向补贴、政策扶持构建了以龙头企业为创新主体的低空经济生态体系，推动技术攻关与商业化进程。以广州为例，在今年 5 月，广州出台《广州市低空经济发展实施方案》，该《方案》提出对本市低空经济领域包含投资、制造业企业在内的总部企业，根据广州市总部经济政策给予扶持。此外，政府借助“有形之手”积极促进龙头企业与高校、科研机构之间的合作。龙头企业大疆与中国民航局以及地方政府合作，参与无人机低空空域管理试点项目。其次，政府专项资金运营，投资低空设施的基础硬件支持。为了发挥政府专项债券在强化硬件设施、弥补发展短板、增进民生福祉以及扩大有效投资等方面的积极作用，国家和地方政府都出台了相应的专项资金来建设低空飞行的技术硬件。2025 年，国务院办公厅颁布的《关于优化完善地方政府专项债券管理机制的意见》明确，“扩大专项债券投向领域，鼓励安排专项债券支持前瞻性、战略性新兴产业，国家通过超长期债券，重点投向低空数字基建，如国家低空大数据中心、跨境低空走廊等”。此外，还通过中央的战略性新兴产业专项资金，支持低空智能网联系统研发、适航认证平台、偏远地区应急基站等。2024 年 12 月，国务院办公厅印发《关于优化完善地方政府专项债券管理机制的意见》，将低空经济列入地方政府专项债券发行“正面清单”，将低空经济、量子科技、商业航天等新兴产业基础设施纳入到项目资金范围。在地方层面，以深圳、广州和四川为首的城市，为建设低空基础设施建设和吸引低空经济高端人才，打造高端创新载体也出台了相应的政策。最后，政府主导 + 专家参与制定低空经济的空域共享支持政策。中国民用航空局《低空飞行服务保障体系建设总体方案》提出，“低空飞行服务保障体系是支撑低空经济发展的重要基础，方案鼓励地方政府和社会力量参与建设，发展定制化服务，为无人机与有人机融合飞行、低空物流等新业态提供基础设施保障，奠定了低空经济的规模化和市场化发展”。政府以《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》为核心，构建了“统一管制、分级管理”的空域治理体系，明确国家空中交通管理领导机构统筹协调职责，形成军民航、地方政府协同管理的机制。专家则通过智库平台建设、标准的制定和评估以及学术研究与行业协作的方式参与到政策的制订中，深圳、南京等地均成立了低空经济专家委员会，并邀请民航管理部门、科研机构和头部企业代表担任委员，为政策制定提供战略咨询与技术评估。深圳市专家委员会在无人机适航认证、空域划设等领域提供专业建

议，推动 UOM 平台实现物流配送常态化。

3. 中日低空经济发展的路径比较

(一) 技术创新的企业主导与政府主导比较

日本依托企业主导技术创新的模式下，有力地推动了低空经济产业的核心技术 eVTOL 等快速的落地应用。这种模式下有效应对了技术的不确定性，展现出更高的灵活性，并且企业借助市场化融资渠道能够迅速从技术端响应市场需求，可以有效地规避政府主导模式下出现的决策僵化问题。同时，日本通过企业发展技术创新，在众多场景领域率先实现商业化，形成了“技术研发-场景验证-市场推广”的闭环。例如，KDDI 与日航合作开发的无人机远程控制系统，已在山区物流中实现“一对多”操作。这种以“企业引领-市场驱动”的创新模式，有效缓解了公共产品供给短缺的问题。在该模式下，日本企业依托投资海外公司获取技术互补，避免了闭门造车的现象。但是，在企业主导模式的大环境下，企业由于本身的“自利性”而过度聚焦于短期回报，这就直接导致其在技术研发方面的投入捉襟见肘。日本虽在电动垂直起降飞行器领域一马当先，但是，其核心零部件，像高算力芯片、精密传感器等，仍严重依赖进口，产业链的自主性明显不足。而中小企业以及初创企业在与行业龙头竞争时，由于难以获取足够的资源支持，所以，长此以往下极易催生技术垄断，进而致使整个行业的创新活力日渐式微[14]。

在政府主导下，依托供给侧结构性改革和全国统一大市场政策的双重驱动下，政府统筹空域管理、技术研发、产业布局等关键环节，补贴激励企业实现技术创新、缓解企业资金压力。尽管我国已经形成了相对完备的工业体系，并且通用航空器一般部件的制造能力处于世界先进水平，无人机制造产业链也初具规模。但是，不可否认的是，由于企业生产标准尚不统一，数据通信未实现标准化协议和认可，不同厂商的数据流通不畅，并且政府补贴虽能短期刺激产业，但大多导致“伪创新”，部分企业为获取政策支持盲目扩张产能，而非聚焦技术突破。所以，我国当前仍然是装配大国，未摆脱“来件加工”和“低端装配”大国的国际标签[18]。在航空电子、飞行制动和航空发动机等诸多影响低空产业发展的核心技术领域，还有很长的路要走。

(二) 基础硬件支持：财团投资运营和政府专项资金比较

相较于公共部门，财团在投资运营基础硬件方面展现出更强的风险承受能力，也更加注重效率与创新。首先，政府借助财团的市场敏锐度与技术专长，不仅能够有效推进无人机交通管理系统、专用起降场、通信导航网络等关键基础设施的部署，而且在财团投资回报的驱动下，也会采用先进且具成本效益的技术方案，从而加速无人机生态的成熟以及在物流、巡检等领域的应用落地。此外，由于基础硬件的建设与后期维护的成本高，引入财团参与运营可大幅缓解政府的财政压力，让政府将资金集中于核心的公共服务或监管职能，并且财团在项目管理与运营维护方面有更高的效率；最后，财团的深度介入不仅带来了资金，还推出了新兴商业模式与服务形态，进而实现应用生态的多元化拓展。满足市场需求以及推动产业繁荣，通过长期合同，将特定基础硬件的融资、建设、运营维护等工作，乃至部分监管合规方面的责任，均被转移至财团承担。这就可以在公私之间合理分担风险，并且财团的专业化团队也能提供更高质量的持续运营维护服务[14]，但是，《未来投资战略 2018》在强调构建“官民协作”机制时，也明确提出要警惕过度依赖私人资本的风险。一方面，关键基础设施由私人主导运营会极大地削弱政府在安全监管、标准制定、应急响应等核心职能上的主导权，虽然可以通过法律框架和强有力的监管机构加以保障，但是，这也会增加协调的成本与复杂性；另一方面，由于财团运营商具有较强的盈利性，会导致他们的投资转向高回报区域，而忽视偏远地区的公益性服务，进而形成空域基础设施的“数字鸿沟”；此外，PFI 等模式存在合同结构复杂、融资成本高、长期运营风险等问题，也会增加基础设施的总成本并抑制创新。

相较于财团参与的不同，政府通过政策法规、专项规划和资金支持，实现快速构建低空经济产业框架。政府通过顶层设计将低空经济纳入国家战略，2023 年中央经济工作会议明确其为战略性新兴产业，并出台《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》等法规。政府主导的空域管理改革和基础设施建设，在集中资源突破核心瓶颈，尤其是强化偏远地区、公益服务领域的基础设施覆盖方面，有效地避免私营资本因盈利导向导致的“投资盲区”。在这种模式下，低空经济的发展可以在应对空域资源稀缺、跨部门协调等公共品供给问题时更加有效，避免了市场分散决策导致的重复建设和资源浪费。同时，也可以借助政府信用降低融资成本、增强项目可行性。此外，专项基金的政策性导向还可以有效衔接产业规划，加速无人机物流、航空旅游等应用场景落地，提升基础设施的公共属性与普遍服务能力。但是，过度依赖政府财政资金也会导致一系列的问题，首先，在加重财政负担的同时，行政主导的建设模式还暴露出决策周期冗长、对市场需求响应迟缓等缺陷，严重抑制了社会资本的活力；其次，如果专项基金的分配缺乏合理且有效的市场化评估机制，就会出现资源错配或低效投资的情况，并且部分项目因监管存在疏漏而导致建设标准参差不齐，后期运营维护也出现脱节现象；最后，政府主导的单一投资模式难以契合低空经济技术迭代迅速、商业模式多元的特点，在创新激励和灵活调整方面存在天然的局限性。

(三) 社会联合型与政府主导型空域共享支持政策的比较

交通省凭借法定职权与技术能力整合国土交通、空域安全等跨领域需求，社会力量和企业参与则汇集产业动态和资金资源来避免政策碎片化，例如，“无人机物流实证实验”由交通省主导、企业与社会联合推进下成立，加速空域管理规则的顺利落地实施。在该模式主导下以航空安全为底线，联合企业研发能力制定适航认证等技术标准，通过社会联动机制纳入民生诉求，提升了政策接受度，并通过“官民数据协作平台”实现空域数据的安全共享。此外，企业和财团联合投资可以降低企业创新风险，政策与社会资本的联动也形成发展闭环，实现了无人机物流等领域的产业化。但是，在现行机制中，地方政府与居民多为“事后征询”的对象，而不是规划协同主体，东京 2023 年无人机配送试点就因社区噪音抗议而延期，且《未来投资战略 2018》中对公民参与机制设计比较模糊，没有现存的规范性文件。另外，交通省主导的立法流程也偏谨慎，在与企业创新所需的灵活制度适配存在矛盾，日本《航空法》对超视距飞行的限制滞后于三菱重工等企业技术能力，政策松绑速度影响商业化进度，以及“规制沙盒”试点规模有限，难以满足全域应用需求[14]。

政府主导下可凭借行政资源整合能力协调空域管理、城市规划、安全监管等多部门需求，确保政策与国土空间布局、国防安全等顶层设计衔接的同时，可以快速建立跨领域协同机制，而专家参与则能注入更多的“前瞻性”，在空域容量评估、飞行冲突规避算法、适航标准制定等关键环节提供更加科学的支撑，平衡安全底线与产业创新的需求。两者的结合也同时增强了政策的公信力，通过专家论证降低公众对空域安全风险的担忧，促进社会共识形成。但是，由于政府行政流程拉长政策出台周期，尤其在跨部门协调中易受既有监管框架束缚，和行政体制的僵化，会导致政策落地慢于市场技术迭代速度和行政效率低下，而专家意见如果过度侧重技术理性，就会忽视商业模式可行性与民生诉求，政府主导下的政策设计更多的是偏向保守的，如果专家团队也缺乏多元利益代表就会出现空域资源分配失衡以及抑制市场活力。此外，面对低空经济场景的复杂性，政策灵活性也存在着不足。

4. 结论与讨论

首先，低空经济是数字时代下，实现产业转型升级、解决城乡发展不平衡和老龄社会结构变迁的必然选择。在数字治理深度渗透经济社会各个领域的当下，低空经济以其独特的技术赋能性、空间拓展性和产业融合性，成为破解中国发展瓶颈、推动转型升级的战略选择[19]。特别是在应对城乡发展问题、人口结构老龄化等系统性挑战中，展现出了不可替代的作用。从数字时代的特征来看，通过 5G 通信、物

联网、人工智能与空天信息技术的深度融合，已经构建起了“天地一体化”的智能治理体系。低空经济依托这一技术底座，突破了传统交通对地面网络的过度依赖，通过无人机物流、载人飞行器短途通勤的新业态，实现了运输效率的指数级提升与资源配置的精准化。不仅解决了传统低空开发的碎片化问题，而且也将低空空间转化为可量化、可运营的新型生产要素，促进了产业的升级和转型。就城乡经济社会发展而言，低空经济的发展是弥合“地理鸿沟”的关键抓手。我国城乡发展不均衡所面临的核心矛盾之一，在于偏远地区因地形复杂、地面交通成本高而导致的要素流动阻滞，低空技术以其“垂直起降、灵活覆盖”的优势，可直接连通县域、乡镇与行政村，构建“县-乡-村”三级低空物流网络[20]。面对老龄化社会结构变迁，低空经济则承载着“适老化出行”的民生需求。根据国家统计局数据显示，我国60岁以上人口已超2.8亿，老年群体的出行痛点日益凸显，地面交通拥堵加剧了短途出行的难度，公共交通覆盖不足也导致“最后一公里”困境，而传统出租车、网约车的适老化改造进度严重滞后。低空的“门到门”服务模式与智能化交互界面，恰好契合老年人对安全、便捷出行的核心诉求。短途载人飞行器可在10-50公里范围内实现“点对点”运输，解决老年人就医、购物、探亲等高频出行需求，此外，低空+配合智慧养老平台，还可通过大数据分析老年人的出行规律，动态调整低空航线与运力配置，形成“需求牵引供给、供给优化体验”的良性循环。这种“空中适老化”服务，有效缓解了地面交通压力，并释放老龄化社会的潜在经济活力。其次，发展低空经济，必须充分发挥市场在资源配置中的决定性作用[21]，以实现产业转型升级所带动的经济总量收益递增。在低空经济的演进过程中，市场机制对资源配置的决定性作用与产业转型升级的协同效应[22]，共同构成了经济增长的核心驱动力。通过释放市场活力、重塑产业生态、激活要素价值，低空经济在实现了自身产业链的能级跃迁的基础上，也应带动国民经济总量的结构性增长，形成“市场驱动-产业升级-收益递增”的良性循环。在竞争性市场环境下，企业基于成本收益分析自主决策投资方向，推动技术、资本、人才等要素向高效率领域集聚。随着5G-A通感网络、数字孪生监管平台等新型基础设施的完善，市场加速淘汰低效产能，推动产业向“智能装备+数据服务”方向迭代。最后，作为发展低空经济必要支撑的基础硬件，本质上是具有公共物品属性。但是，这些基础硬件的高效、安全、普惠的供给是社会整体福利提升的基础。这就决定了在低空经济的构建与发展初期，面临高额的基础设施沉没成本、技术标准统一需求、空域资源整合挑战以及市场培育风险时，单纯依赖私人资本和市场机制难以实现资源的有效配置和生态的快速形成(王宝义, 2024)。因此，政府财政政策的主动、深度介入是不可或缺的途径。政府必须扮演战略引领者角色，首先，通过财政投入引领低空经济的核心技术突破与系统集成，降低企业创新风险；其次，通过公共财政主导或PPP模式引领低空经济的基础硬件建设，特别是具有网络效应的垂直升降梯网络、能源补给网络和通信监视基础设施，为产业运行搭建物理骨架，最后，通过财政资源支持下的制度设计与政策创新，引领低空空域共享政策支持，建立公平、透明、高效的协同机制。只有政府通过财政政策在上述技术、硬件、空域政策三大关键要素上实施同步、协调的供给引领，才能有效克服市场失灵，加速低空经济生态的成熟，并最终实现其服务城乡发展、应对社会结构变迁的公共价值目标。

参考文献

- [1] 覃睿. 再论低空经济: 概念定义与构成解析[J]. 中国民航大学学报, 2023, 41(6): 59-64.
- [2] 王颖, 王谋, 印春峰. 中国低空经济发展热现象下的冷思考[J]. 中国工程咨询, 2024(3): 48-52.
- [3] 欧阳桃花. 低空经济的技术创新与场景创新[J]. 人民论坛·学术前沿, 2024(15): 57-68.
- [4] 张公一, 杨晓婧. 高质量发展视域下数字技术驱动低空经济发展的机制与路径[J]. 延边大学学报(社会科学版), 2024, 57(4): 82-92+143.
- [5] 王宝义, 张萌萌. 我国低空经济发展的理论逻辑与实施要点[J]. 中国流通经济, 2025, 39(5): 59-72.
- [6] 中国低空经济发展研究报告(2024) [R]. 北京: 赛迪顾问, 2024.

-
- [7] 周钰哲. 低空经济发展的理论逻辑、要素分析与实现路径[J]. 东南学术, 2024(4): 87-97.
- [8] 马艺晏, 王鑫慧, 宋迎. “低空+航天”融合视域下低空经济产业链协同创新路径研究[J]. 军民两用技术与产品, 2025(4): 15-21.
- [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, 38(9): 14-26.
- [10] 舒晓兵, 风笑天. 结构与秩序的解构——斯宾塞、帕森斯、达伦多夫的社会变迁思想评析[J]. 浙江学刊, 2000(1): 82-85.
- [11] 高洋. 人口老龄化对日本经济的影响及应对[J]. 金融纵横, 2024(7): 47-52.
- [12] 沈燕, 刘厚莲. 中国积极应对人口老龄化: 来自日本科技创新的启示[J]. 中国人力资源开发, 2020, 37(3): 93-101.
- [13] 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.
- [14] 未来投資戦略 2018-「Society 5.0」 「データ駆動型社会への変革」-(平成 30 年 6 月 15 日閣議決定)に位置づけ [Z/OL]. https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisi/pdf/miraitousi2018_zentai.pdf, 2025-06-29.
- [15] 丁萍. 产业转型理论与青海产业结构调整[J]. 青海社会科学, 1999(4): 52-57.
- [16] 李国璋, 魏梅. 国外产业结构转型理论述评[J]. 科技管理研究, 2008, 28(11): 58-60+73.
- [17] 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.
- [18] 刘祖兵. 我国低空经济发展的“冷思考”与“因应策”——基于产业风险治理的研究[J]. 经济问题, 2025(6): 10-21.
- [19] 欧阳日辉. 低空经济助推新质生产力的运行机理与路径选择[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2025, 46(1): 118-131.
- [20] 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, 24(2): 165-173.
- [21] 刘先江, 宋丹, 徐政. 以低空经济打造新质生产力发展新引擎[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2024, 37(5): 134-144.
- [22] 顾胜勤. 市场需求驱动低空经济健康发展[J]. 大飞机, 2025(3): 51-54.