

# 论低空经济:内涵构成、动力特征与实践路径

李连成,李名良

(国家发展和改革委员会综合运输研究所,北京100038)

**摘要:**低空经济作为新质生产力的典型代表,是新一轮科技革命和产业变革引发的低空资源深度开发利用而产生的经济形态,由飞行器研发制造产业体系、低空基础设施体系、低空基础制度体系、低空空域保障体系、低空安全保障体系、飞行服务应用产业体系这“六大体系”构成,在重大技术创新和丰富应用场景“双轮”驱动下,呈现出低空资源要素化、空地活动一体化、价值创造规模化等特征。目前,我国低空经济仍处于起步发展阶段,要坚持供给先行,以低空科技创新和空地资源一体化开放和开发推动供给侧结构性改革,以高品质的供给更好满足现有需求,创造引领新的需求。

**关键词:**低空资源;经济形态;新质生产力;低空时代;供需循环

中图分类号:F562 文献标识码:A 文章编号:1672-8106(2025)04-0098-09

DOI:10.16797/j.cnki.11-5224/c.20251128.004

深化低空经济的理论创新和规律性认识,是开展高水平实践的基础。党的二十届三中全会提出,发展通用航空和低空经济。2025年3月,政府工作报告提出,推动商业航天、低空经济等新兴产业安全健康发展。目前,全国大多数地区在省级和城市层面进行了部署并发布实施了相关政策文件,低空经济已成为地方重要的经济工作抓手。低空经济的概念是我国最早提出的,这与我国站在无人驾驶、新型能源、6G、现代通信导航、智能空管等新的低空相关科技成果研发与应用最前沿密切相关,是对新一轮科技革命和产业变革引发的低空资源深度开发利用的思考,是对人类活动空间拓展延伸的思索,是新时代形成新质生产力的重要实践。为此,建立与实践需求和经验相统一的低空经济理论体系尤为重要。

## 一、低空经济的内涵外延

### (一)低空资源

低空是指距离地表面较近的空间,也称为低空空域。关于低空范围的界定,目前尚无统一标准。在我国,2010年国务院、中央军委发布的《关于深化我国低空空域管理改革的意见》(国发[2010]25号)提出“低空空域通常指真高1000米(含)以下的空间范围”,而2016年国务院办公厅印发的《关于促进通用航空产业发展的指导意见》(国办发[2016]38号)提出“实现真高3000米以下监视空域和报告空域无缝衔接”,相当于将低空空域扩大至真高3000米以下的空间范围。其他国家对低空空域上限界定有显著差异,如美国为5486米、英国为5944米、法国为3962.4米、加拿大为3810米等<sup>[1]</sup>。

低空与土地、空气、阳光、水等类似,是一种自然资源,是自然界与生俱来的物质条件,是人类社会永续发展的生存之基、生产之源。与其他自然资源类似,低空资源也有其特点,主要表现为数量规模庞大、时空非均匀、互为关联的整体、经济效益突出,这些特点相互影响与依赖。低空资源的丰富性表现为数量规模巨大,在地表面的所有较近空间均属于低空,这个地表面包括陆地和海域表面,而我国陆地总面积约960万平方千米,海域总面积约473万平方千米<sup>[2]</sup>。低空资源的时空性主要指空间和时间上的差异性,受气候条件、地表环境、相关技术条件、地面人类活动活跃程度等因素影响,不同区域、不同高度低空资源价值存在区别,并且这种变化会随着时间而变化。低空资源虽有时间与空间的差异性,但不同时间、不同区域、不同高度的低空空域又是一个整体,甚至与地表面的土地和空气也有密切关

收稿日期:2025-05-26

基金项目:国家发展改革委宏观经济研究院2024年度国家高端智库重点课题“低空经济的问题、路径与政策研究”。

作者简介:李连成,男,国家发展和改革委员会综合运输研究所研究员。研究方向:运输经济理论和政策。

李名良,男,国家发展和改革委员会综合运输研究所副研究员。研究方向:运输经济。

系。低空资源能产生经济效益,是提高人类当前和未来福利的自然因素和条件,这种经济属性也与丰富性、时空性、整体性等相关,这是因为低空资源丰富但并非无限,特别是在不同区域、不同高度、不同时间,低空资源稀缺程度有差异,而且时空又是连续的,空地也是关联的,为此,低空资源的经济性考量还需整体观和系统思维。

受技术经济条件和人类认识水平等因素制约,低空资源开发利用较晚较浅,尚处于开发利用初期,且有诸多关键制度安排尚不完善。从人类既有自然资源开发利用经验来看,未来低空资源开发利用需构建一套完整的低空资源资产产权制度,同时还要正确处理好低空资源开发利用与净空环境保护的关系,其中,低空资源资产产权制度是低空资源资产所有、使用、转让等法律制度的总称,而资产所有权是产权产生的起点<sup>[3]</sup>。随着未来低空资源开发利用的不断加强,预计将一定程度上破坏低空与空地生态平衡,为此,低空环境保护制度必不可少。

## (二)经济价值

价值是经济学基本命题,价值分析是深化低空资源经济内涵的前提。低空资源作为一种自然资源,其经济价值具有特殊性。与一般商品价值不同,低空资源价值并不是本来就有的,而是经济社会发展到一定阶段才表现出来的,其价值发现是人类认识自然和改造利用低空资源的过程。从马克思主义政治经济学角度,自然物质与劳动结合有了人类劳动物化后成为商品,商品是自然物质和劳动两个要素的结合体,劳动和自然界共同构成一切财富的源泉,自然界为劳动提供材料和场所,劳动把材料转变为财富<sup>[4]</sup>。为此,低空资源价值体现在对低空资源的开发利用上,是人类劳动与低空资源相结合的产物。低空资源作为一种生产要素,经过劳动物化后成为商品,不妨称之为低空商品。

低空商品的使用价值和交换价值各有其内涵。低空商品的使用价值体现为商品的有用性或效用,即低空商品能够满足人们某种需要的属性,而低空商品的交换价值是指一种使用价值同另一种使用价值相交换的量的比例或关系,也指低空商品与货币的交换关系。低空商品的使用价值与交换价值是统一的,交换价值的存在要以低空商品使用价值的存在为前提,而使用价值是低空商品交换价值的物质承担者。使用价值是低空商品的自然属性,反映的是人与自然的关系,是人们改变低空资源物质形态的劳动过程中,所增加的社会物质财富,主要指更多数量、更多种类或更高质量的商品。

就增加社会物质财富而言,低空资源的经济价值表现为商品数量和种类增加,以及商品质量提高。在增加商品数量方面,随着低空空域纳入人类活动空间,人们的生产消费空间从二维走向三维立体空间,有更多场所来生产商品。如低空物流和低空载人交通等,在地面交通物流不便或拥挤的地区,低空物流和低空载人交通会促进人员与货物流动。在增加商品种类方面,低空资源作为一种新生产要素,将其投入生产之后能产生新种类的商品。如空中表演,飞行器在低空做各种翻滚、筋斗、转弯动作,飞行轨迹组成各种规则的图案,可供人们观赏。在提高商品质量方面,相较于地面传统作业方式,低空生产作业提供服务的效率与质量更高。以无人机在茶树农药喷洒应用为例,一台无人机可完成20个工人的作业量,大约节省50%的农药、90%的用水<sup>[5]</sup>。

## (三)低空经济

上述分析表明,低空经济兴起是由于技术进步,低空资源开发利用成为可能并深入至一定程度,使得低空资源成为一种生产要素,融入人类财富增加的过程中,与劳动结合成为低空商品,促进经济活动并实现价值创造。目前,低空经济被定义为一种经济形态、经济活动类型或领域、产业门类等<sup>[6-10]</sup>。这些概念存在显著差异,主要是因为对低空资源这种新生产要素认识不同,特别是对低空资源使用范围和对社会财富增加的影响程度有不同理解,由此所形成的生产力效果和经济价值创造预期不一致。在其他领域,正是对类似资源经济价值的理解存在差异,数字经济和海洋经济采取了完全不同的定义方法。

比较来看,经济形态概念范围最大且重要,一般是指一定历史发展阶段的主要经济活动方式。如数字经济,在《“十四五”数字经济发展规划》(国发〔2021〕29号)中被称为是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态,是指以数字技术为基础,通过互联网、信息通信技术和大数据等数字化手段,促进经

济活动和价值创造的经济形态。数字经济之所以被称为现代社会主要经济形态,是因为数字已成为一种生产要素,并且是驱动生产力跃迁的核心要素,不断促进劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升<sup>[11]</sup>。相较而言,海洋作为一种自然资源,海洋资源开发利用有一定空间限制和产业类别限制,《全国海洋经济发展规划纲要》(国发[2003]13号)将海洋经济定义为开发利用海洋的各类产业及相关经济活动的总和。

目前来看,低空资源开发利用所形成的低空商品,无论是广度还是深度都无法达到经济形态的要求,其虽对众多行业有影响,但是当前人类生产生活仍以地面为主,低空仅是一个延伸,低空活动方式尚未成为主要经济活动方式。此时,低空经济所表现出的经济价值实现路径与通用航空产业、无人机产业等类似,仅是一种产业门类或有限经济活动的总和,对经济社会发展影响相对较浅。

随着新能源航空动力、无人驾驶航空和新一代通信导航监视等技术持续发展与融合创新,新一代低空科技成果将大幅度提升低空空域的使用频次、广度和深度,低空资源作为一种生产要素,未来将普遍融入人类生产生活,地面的与低空的资源要素一体融合成为常态,低空经济内涵外延将不断拓展丰富。届时,低空资源将成为富含科技创新成果、赋能诸多资源要素的新型生产要素,普遍、系统且深度融入社会生产函数,对劳动者、劳动资料和劳动对象的质量及组合方式产生系统性变革影响,进一步摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径,产生规模化价值创造效应,低空经济由此成为新质生产力的典型代表,人类社会因此步入低空时代,开创出空地一体化发展局面并最终形成体系。

为此,低空经济是指以低空装备、设施和管理等技术与服务创新为引领,主要以真高3000米以下空域资源系统性深度开发利用为基础,以地面与低空的经济活动一体融合为支撑,推动社会生产力跃升和规模化价值创造的经济形态。

同时,低空经济发展呈现出一定的阶段性特征(如图1所示)。在低空资源开发利用之前,也即低空经济孕育阶段,人类地面活动与低空大体处于隔离状态。在技术创新起步的探索阶段,低空资源开发利用较为零散,低空商品市场化应用尚未形成规模,但低空商品的出现使地面活动与低空有了交集,此时两者更多表现为相互替代。当技术创新成果规模化应用后即进入成长阶段,低空商品市场化应用快速推进,地面与低空资源开发利用相互融合,空天一体化发展局面逐步显现。到发展后期,空天一体化体系发展成熟,低空空域使用达到饱和,低空商品市场化应用进入瓶颈阶段,规模增速放缓、质量要求提高。

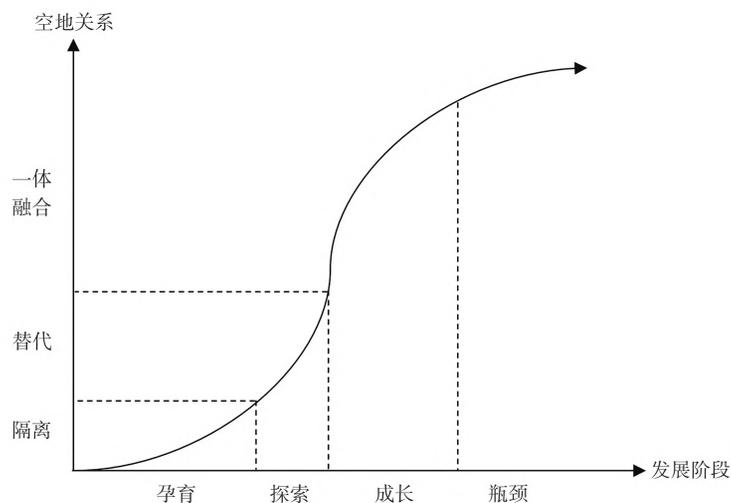


图1 低空经济发展阶段

## 二、低空经济要素构成

### (一)产业链视角

产业链体系是低空经济成为新经济形态的基础。一般而言,全产业链体系分为上游、中游和下游,其中上游、中游和下游分别以低空飞行器装备、低空飞行保障、各领域应用为核心<sup>[12-14]</sup>。

在上游,围绕低空飞行器装备而展开的活动,包括技术研发、原材料和零部件生产,以及各类整装的低空飞行器制造,原材料包括金属材料(结构钢、不锈钢、高温合金、有色金属及合金等)、有机高分子材料(橡胶、塑料、透明材料、涂料等)和复合材料生产,零部件有发动机、机翼、机身、机头、雷达罩、芯片、电池、航电系统、机电系统、飞控系统、环控系统等,低空飞行器主要有直升机、无人机、电动垂直起降飞行器(eVTOL, Electric Vertical Takeoff and Landing)和飞行汽车等,研发活动主要是指原材料、零部件和整机等方面的所有科学技术生产行为。

在中游,围绕低空飞行保障开展,包括基础设施和飞行服务保障等,基础设施主要是指地面设施和空中设施,地面设施有飞行起降设施、能源保障设施、空管系统设施、应急救援与处置设施、数据处理及平台类设施等,空中设施有空域(块)、航路(线)和空中飞行指挥系统等。随着飞行活动智能化数字化发展,地面数据处理及平台类设施与空中飞行指挥系统正在一体化整合建立大平台并呈现不同功能模块。飞行服务保障包括地面保障、空中保障及其他保障,地面保障有设施设备维修保养、加能和停靠服务、飞行前安全检查等,空中保障有气象、情报、飞行计划等,基础设施与飞行服务保障也存在整合和融合发展需求,其他保障包括飞行培训、租赁保险、检验检测等。

在下游,围绕各领域应用展开的活动,分为低空物流、低空载人交通、低空生产作业、空中体验与消费、低空公共服务五个领域。下游活动需要产业类基础设施作支撑,并且产业类基础设施与中游的以飞行服务活动为中心的基础设施呈一体化融合发展趋势,需要整合布局建设。

(二)经济形态视角

低空经济全产业链中游的低空飞行服务活动与下游的各领域应用相互交叉,甚至表现为同一活动链条的不同环节,一体化融合发展趋势明显,中游内部及与下游之间也需融合(如图 2 所示)。更为重要的是,低空经济作为新经济形态,其要素构成应突破产业范围,包括更多经济要素。在此,本文将从经济形态视角对低空经济进行解构。

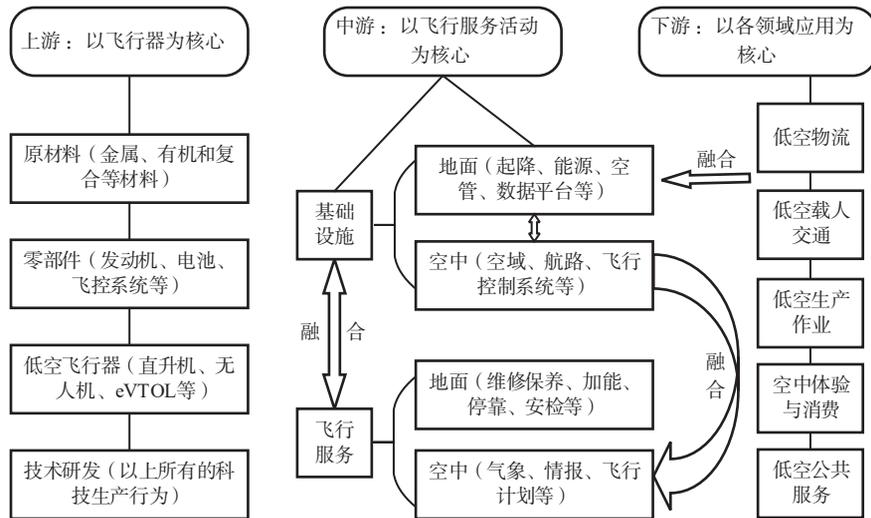


图 2 低空经济的全产业链图谱

在地面,有飞行起降、能源保障、空管系统、应急救援与处置、数据处理及平台类等基础设施,也有由应用场景延伸出来的产业类设施,如物流、交通、休闲等设施,还有设施设备维修保养、加能和停靠服务、飞行前安全检查等飞行保障活动,以及应用场景中的地面活动,包括地面物流、交通、生产作业等。这些活动整合促进融合发展将呈现出两大特征:一是各类设施资源融合发展,将形成地面活动聚集发展的重要载体,实现多种功能模块集中建设成为设施与产业发展综合体,如集合飞行起降、能源保障、数据处理及平台、应急救援与处置、物流、交通、休闲等功能。二是地面设施及活动将依据规模出现层级化发展态势,建立不同层级设施与活动枢纽,并且不同层级之间设施与活动枢纽还将相互联系,组成一张网络,呈现出“枢纽+网络”特性。

在空中,资源也需整合,气象、情报、飞行计划等飞行服务保障与飞行控制系统实现融合,低空智能网联建设即是通过智能数字技术手段达到这个目标。为此,地面基础设施布局建设将形成“枢纽+网络”,由不同层级枢纽节点组成,枢纽节点之间形成联系,而不同层级枢纽节点则根据飞行服务、应用场景服务以及其他活动规模实现多种功能组合,有望形成分层分类的地面基础设施体系。对于空中基础设施与飞行服务保障,可建立低空智能网平台,在大平台下面还能设立子平台来实现多种功能集中。

上述分析过程中,低空经济作为新质生产力,尚未进行生产关系解剖。这些关系包括低空空域资源使用与管理规则,航空器生产制造与使用制度规则,以及发展过程中各级政府部门间、政府与市场关系处理的制度规则。在低空空域资源使用与管理规则中,不但涉及空域和航路等基础设施供给,而且包括空中飞行规则、飞行运行机制、空中交通管理机制等,还与军方、民航和地方等部门权责关系密切相关,此方面内容较为庞大,再加上我国低空空域管理体系固有矛盾突出,迫切需要建立一个有力的低空空域保障体系。另外,低空经济安全问题非常复杂,涉及全链条全过程,需要建立安全保障体系。如图3所示,低空经济要素构成框架基本勾勒出来,由飞行器研发制造产业体系、基础设施体系、基础制度体系、低空空域保障体系、安全保障体系和飞行服务应用产业体系等构成。其中,安全保障体系是低空经济发展的基石,需要先进可靠的飞行器和基础设施为支撑,确保空域安全也是低空空域保障体系和基础制度体系建设的重点,飞行服务应用产业发展需以安全为前提。

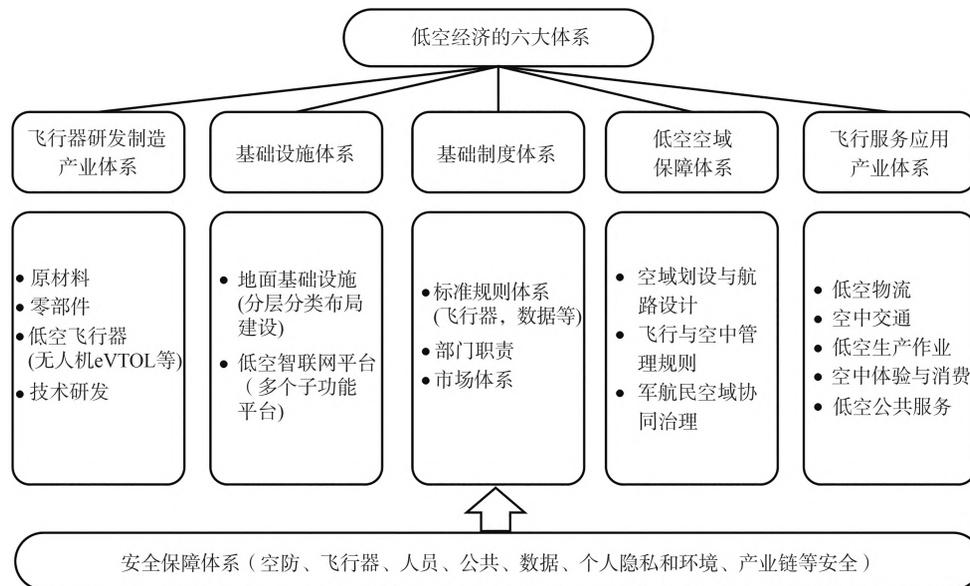


图3 低空经济要素构成框架示意图

### 三、低空经济动力机制

当前,低空经济主要表现出战略性新兴产业特性,且有新质生产力特征的新经济形态。战略性新兴产业是以重大技术突破和重大发展需求为基础,对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用,知识技术密集、物质资源消耗少、成长潜力大、综合效益好的产业,代表新一轮科技革命和产业变革的方向<sup>[15]</sup>。新质生产力是创新起主导作用,摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径,具有高科技、高效能、高质量特征,符合新发展理念的先进生产力质态<sup>[16]</sup>。不难发现,战略性新兴产业和新质生产力都强调创新,特别是重大技术创新的基础作用,虽然技术创新面临产业化不成熟和技术路线选择的不确定性,但是此类创新有强大的市场需求作为支撑,能对经济社会发展带来全局性深远的影响。

#### (一)重大技术创新驱动

重大技术创新是低空经济发展的根本动力。对低空经济而言,要分析其中的重大技术创新基础,主要是指低空飞行器和低空飞行保障等技术创新。关于低空飞行器,技术创新具有无人化、电动化、智能化等特点。近年来,低空飞行器技术发展最快的是无人机技术,自主性和智能化水平显著增强,自主

规划、导航避障等能力不断提升,且有更长航程和更大载重能力,为其在更多领域应用提供支持,形态与功能更加多样,适用于更多场景,抗干扰和故障自诊断等能力日益增强<sup>[17]</sup>。同时,太阳能和氢能通航飞机、电动垂直起降飞行器、飞行汽车等新型低空飞行器正加速研制和试点应用。关于低空空域飞行保障,在21世纪初,民航空管依赖地基导航、有声无线电和人工管理,而新一代航空运输系统重要特征是基于卫星导航、数据链通信、自动监视、协同决策、全系统信息管理等新技术,形成空天地一体化的网络化空管系统<sup>[18]</sup>。特别是我国部分城市正在探索的低空物联网技术,其本质是为满足高密度、大流量、近实时的低空安全高效应用需求而构建的低空复杂运行系统,创新应用数字化网络化智能化技术赋能空管服务“云”、空天地三“网”和航空器“端”,能够对突发特情和应急处置进行敏捷反应<sup>[19]</sup>。还有欧盟提出的U空间(U-space),比当前的空中交通管理系统自动化程度更高,可显著降低操作人员工作量,并支持多机飞行协同处理,确保无人机安全有效进入空域,有望实现低空飞行高度自由化。

## (二)丰富应用场景牵引

重大需求空间是低空经济发展的关键,特别是科技创新成果产业化应用,这主要是指其丰富的应用场景,横跨多个产业领域,并且会随着技术进步和服务创新不断拓展。目前,低空经济主要应用场景包括低空物流、低空载人交通、低空生产作业、空中体验与消费、低空公共服务等领域<sup>[20-22]</sup>。在低空物流领域,其主要应用于地面交通拥堵的城市场景,还会在地面交通不便的山区、海岛等地应用,规模化发展后将改变整个物流系统运作模式,是现代化物流体系的一种新模式。在低空载人交通领域,包括短途城际和城市低空载人交通,以空中巴士、空中出租车等方式实现城市低空出行,将给城市交通带来一场深刻的革命,是现代综合交通运输体系的重要组成部分。在低空生产作业领域,包括农林植保、探矿采油、电力巡检、地理测绘、航空摄影等,部分领域已初具规模,对生产作业效率提升有巨大促进作用。在空中体验与消费领域,包括飞行培训、空中游览、航空运动、私人飞行、娱乐飞行、空中婚礼、娱乐拍摄等,是新型消费的典型代表。在低空公共服务领域,主要是面向政府部门、公共单位乃至整个社会提供公共服务相关的低空飞行活动,包括应急救援、警用安防、海关飞行、政务飞行、路政巡查、信息通信、气象探测、海洋监测等,是实现社会服务和治理现代化的重要手段。

总体看,无人机、太阳能和氢能通航飞机、电动垂直起降飞行器、飞行汽车等低空飞行器,以及新一代航空运输系统、低空物联网和U空间等低空飞行保障是低空经济发展的技术创新基础,目前,诸多技术创新产业化仍不成熟,部分技术路径存在不确定性,而低空物流、低空载人交通、低空生产作业、空中体验与消费、低空公共服务等作为低空经济发展的需求基础,对生产力变革和生活方式革新有极大的促进作用,技术创新和重大需求作为低空经济发展的动力基础,是形成新质生产力的核心驱动力(如图4所示)。

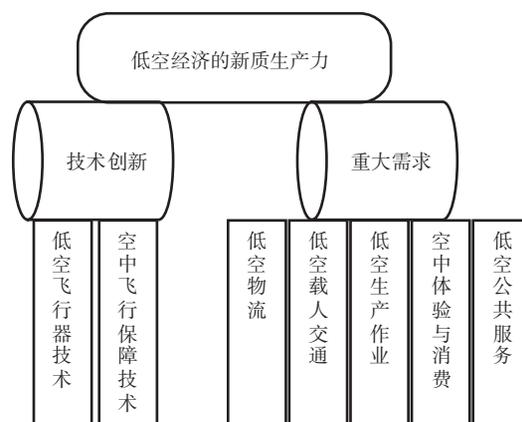


图4 低空经济动力机制示意图

## 四、低空经济主要特征

低空经济作为新质生产力的典型代表,融合了新技术、新领域、新模式、新业态、新要素、新功能,具有高科技、高效能、高质量特征,具体表现为低空资源要素化、空地活动一体化、价值创造规模化。

### (一)高科技特征:低空资源要素化

受益于低空飞行器的无人驾驶、新型能源、轻型材料、智能控制等技术进步,以及与自主规划、导航避障、抗干扰等机载设备技术融合创新,使得低空飞行器使用更加经济、更为稳定、更适场景。同时,6G、低轨卫星互联网、数据链通信、高精度导航、广播式自动相关监视(ADS-B)、通感遥一体等地面设施和空中交通管理技术的系统集成创新,使大规模、全天候、多类型的低空飞行活动可以得到高效且安全的保障。飞行器、地面设施、空中交通管理等技术进步,共同创造出低空资源开发利用新的工具集,低空资源被新技术成果赋能后成为新生产要素,实现从自然资源升级改造为生产要素,是低空资源成为生产要素的过程。低空资源实现常态化和稳定化开发利用,成为被人类生产生活普遍使用的资源,经过新技术赋能后可称为“空中土地”,作为一种新的生产要素系统高效融入社会生产函数。

### (二)高效能特征:空地活动一体化

低空资源成为生产要素之后,将带动土地、资本、人力、数据等生产要素再次进行创新性配置,推动空地资源要素一体化高效利用和最优配置,促进各类生产要素的合理流动和优化组合。以土地为例,空中载人交通成为重要通勤工具,郊区与中心城区通勤时间大幅缩短,城市时空距离发生巨大变化,进而影响土地资源开发,大城市土地开发密度和质量将大幅提升,经济容量也随之扩张,空间版图将继续向外延伸。当然,这些要素配置的新变化,必然要考虑“空中土地”与地面土地开发协同,这是因为空中载人交通发展需投入成本,只有空地两种土地资源开发达到平衡才是最优解。同时,低空资源开发利用具有数字化、信息化、智能化特征,开创了人类生产生活数字化新空间,如低空飞行服务在城市治理领域的应用,使地面与低空数字化协同融合创新,城市数字化治理的数据要素无论是规模还是质量都大幅提升。

### (三)高质量特征:价值创造规模化

低空资源要素经过新技术工具集改造后,与地面生产要素一体融合,产出更有市场竞争力的低空商品,而这些商品只有得到市场认可,才能规模化应用。目前,低空飞行服务已普遍融入交通、物流、旅游、建筑、影视、体育、表演、政务、巡检、测绘、农业、安防等行业,有成百上千个应用场景,实现对人类生产生活的普遍性覆盖。在技术进步、服务创新、管理变革、消费更新等推动下,低空商品种类将进一步丰富,并通过市场机制实现推广应用,低空商品将进入到经济社会系统各个角落,为人类物质生活的丰富和精神世界的满足提供来源。低空资源的价值开发实现系统化转变,低空商品的经济价值规模更大、质量更高,对经济社会影响更深更广。同时,低空商品属于绿色低碳产品,这得益于新型能源技术在飞行器、基础设施和相关设备领域的深度应用,使低空资源开发利用能够满足生态环境保护要求。

## 五、低空经济实践路径

低空经济作为动态发展着的新经济形态,低空科技创新、低空空域开放和基础设施保障是低空产品品质的决定因素,需求侧主要是低空应用场景拓展。当前,我国低空经济仍处于起步发展阶段,供需循环体系尚未建立,应坚持供给先行,以高品质的供给适应满足现有需求、创造引领新的需求,发挥我国超大内需潜力优势推动构建有效需求生成机制,合理运用供需双侧因素引导建立供需循环新体系,以低空安全保障和基础制度建设为支撑促进低空经济健康发展。

### (一)持续增强低空科技创新实力,形成技术领先优势

低空经济发展必须持续做好科技创新这篇大文章,建立起新的国际技术领先优势。要利用人工智能、新型能源、通信导航等技术创新成果,加强低空装备设备、物联网和空全保障等技术创新融合,构建适合低空技术发展需求的创新生态体系,加强高端技术人才培养,补齐低空飞行器、低空保障等关键技术短板,不断夯实低空飞行规模化、规范化发展的技术基础,紧密结合应用场景拓展开一批新产品,加强科技创新和产业创新深度融合。

### (二)一体推动空地资源开放开发,强化飞行服务保障

高效的低空飞行需以丰富的低空空域资源和一定条件的基础设施为支撑。要推动空地资源一体

化开放和开发,有序推动适飞空域分层分类开放,鼓励各地因地制宜布局低空航路网,增强低空开放空域与低空航路的衔接,探索建立与发展需要相适应的空域开放和开发推进机制。不断完善低空空域管理体制机制,积极吸引社会资本参与低空空域开发,探索建立低空空域资源有偿使用机制,优化资源配置方式和效率。要配套建设地面起降点、能源保障等设施网,加强建设低空物联网、数据和监管服务等设施,提高低空飞行数字化智能化保障能力。

### (三)因地制宜拓展低空应用场景,激发内需动力活力

低空经济发展要以强大的应用需求为牵引,用好我国超大规模的市场优势和内需潜力,构建充满活力的低空飞行服务应用产业体系。坚持先载货后载人、先隔离后融合、先远郊后城区的原则,在严控风险、确保安全的前提下,分类有序拓展低空应用场景。具体来看,鼓励因地制宜加快公共服务领域低空产品应用,推动低空物流网络化规模化应用,积极培育低空载人交通新业态,有效激活空中体验与消费需求,提高低空生产作业服务质量,加强重点产业链延链强链,持续提高低空要素对经济社会各领域渗透的广度与深度。

### (四)系统筑牢低空安全防线底线,确保安全有序发展

低空经济发展必须坚持高质量发展和高水平安全良性互动。要加快补齐电子干扰、无线电诱骗控制、飞行器探测等关键安全技术短板,持续升级提升智能融合平台的安全保障能力,强化信息化智能化安全保障技术在低空领域应用。进一步加大“黑飞”打击力度,探索建立低空安全信用体系,加强低空安全宣传教育,提高安全防护意识,完善低空安全管理体系机制,建立低空安全制度规范,构建系统可靠的低空安全保障体系。

### (五)健全发展低空经济体制机制,加强制度建设保障

低空经济发展涉及新技术突破、新资源开发、新产业发展、新安全空间,需形成与新质生产力相适应的新型生产关系。鼓励地方政府、企业和协会等加强探索,加快完善基础设施、飞行器、应用场景、服务保障等规则标准,加强各类规则标准的衔接与推广应用。进一步明确低空产业、设施等统计范围,建立科学、明晰的低空经济统计制度,构建反映高质量发展要求的低空经济评价体系。强化重点发展任务落实的评估督导,建立平急两用机制,完善低空经济治理体系,从而形成科学合理的低空基础制度体系。

## 参考文献:

- [1] 闫少华,邢文文.国际低空空域管理办法与启示[J].中国民用航空,2009,(11):30-32.
- [2] 中国概况[EB/OL].[2025-04-15].政府网<https://www.gov.cn/guoqing/>.
- [3] 谭荣.自然资源资产产权制度改革和体系建设思考[J].中国土地科学,2021,35(1):1-9.
- [4] 王鑫蕾.马克思劳动价值论研究[D].长春:吉林大学哲学社会学院,2023.
- [5] 湖南菜农用无人机喷农药药用量可节省一半[J].蔬菜,2014,(12):36.
- [6] 覃睿,李卫民,靳军号,等.基于资源观的低空及低空经济[J].中国民航大学学报,2011,29(4):56-60.
- [7] 吕人力.低空经济的背景、内涵与全球格局[J].人民论坛·学术前沿,2024,(15):45-56.
- [8] 张越,潘春星.低空经济的基本内涵、特征与产业发展逻辑[J].延边大学学报(社会科学版),2024,57(4):73-81+142.
- [9] 沈映春.低空经济的内涵、特征和运行模式[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2025,46(1):108-117.
- [10] 毛磊.低空经济产业:内涵界定、经验借鉴和政策建议[J].中国商论,2024,33(24):143-147.
- [11] 崔平,彭鸽.数据要素参与分配:价值、困境与路径[J].上海经济研究,2022,(6):27-35.
- [12] 朱克力.拆解低空经济产业链[J].企业管理,2024,(12):6-12.
- [13] 张澎.低空经济的产业链与超大规模市场优势研究[J].公关世界,2024,(23):6-9.
- [14] 张嘉昕,许倩.低空经济产业链发展的制约因素与优化对策研究[J].经济纵横,2024,(8):63-70.
- [15] 国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定[EB/OL].(2010-10-18)[2025-04-15].政府网[https://www.gov.cn/zwggk/2010-10/18/content\\_1724848.htm](https://www.gov.cn/zwggk/2010-10/18/content_1724848.htm).
- [16] 习近平.发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[J].求是,2024,(11):4-8.

- [17] 潘慧. 广东人工智能院:发挥无人机技术优势为低空经济产业发展贡献力量[J]. 广东科技, 2024, 33(3):23-26.
- [18] CADAS:全球空管现代化进程[EB/OL]. (2022-10-15)[2025-04-15]. 澎湃新闻 [https://m.thepaper.cn/baijiahao\\_20307993](https://m.thepaper.cn/baijiahao_20307993).
- [19] 李鲁靖, 刘明洋. 加速发展阶段, 低空腾飞指日可待[R]. 方正证券, 2024.
- [20] 樊一江, 李卫波. 我国低空经济阶段特征及应用场景研究[J]. 中国物价, 2024(4):98-103.
- [21] 庄茁. 人工智能赋能低空经济:应用场景与未来方向[J]. 人民论坛·学术前沿, 2024, (15):38-44.
- [22] 蒋波, 柳浩, 董庆森, 等. 深化拓展更广泛应用场景[N]. 经济日报, 2025-01-12(5).

## On the Low-Altitude Economy: Connotation Composition, Dynamic Characteristics, and Practical Paths

LI Lian-cheng, LI Ming-liang

(Institute of Comprehensive Transportation of National Development and Reform Commission, Beijing 100038, China)

**Abstract:** As a typical representative of new quality productive forces, the low-altitude economy is an economic form emerging from the in-depth development and utilization of low-altitude resources driven by the new round of technological revolution and industrial transformation. It consists of six major systems: the aircraft R&D and manufacturing industrial system, low-altitude infrastructure system, low-altitude basic institutional system, low-altitude airspace support system, low-altitude safety support system, and flight service application industrial system. Driven by the dual engines of major technological innovations and rich application scenarios, it exhibits characteristics such as the factorization of low-altitude resources, the integration of air-ground activities, and the scaling of value creation. Currently, China's low-altitude economy is still in the initial stage of development. We should adhere to supply-side priority, promote supply-side structural reform through low-altitude technological innovation and the integrated opening and development of air-ground resources, and adapt to existing demand with high-quality supply to create and lead new demand.

**Key words:** low altitude resources; economic form; new quality productive force; low altitude era; supply and demand cycle

(责任编辑:郭 然)