

引用格式: 杜德林, 谭文蔚, 王姣娥, 等. 中国低空经济政策演进及区域差异[J]. 资源科学, 2025, 47(8): 1651-1662. [Du D L, Tan W W, Wang J E, et al. Evolution and regional differences of low-altitude economy policies in China[J]. Resources Science, 2025, 47(8): 1651-1662.] DOI: 10.18402/resci.2025.08.04

中国低空经济政策演进及区域差异

杜德林¹, 谭文蔚^{1,2}, 王姣娥^{1,2}, 陈卓¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101; 2. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049)

摘要:【目的】低空经济是新质生产力的典型代表, 受到了学术界和各级政府部门的广泛关注。本文旨在梳理中国低空经济发展的相关政策, 识别其演进过程与区域差异, 为理解低空经济发展的制度背景、完善相关政策制定提供参考。【方法】本文在各级政府部门与相关机构的官方网站检索获取了截至2025年2月20日的低空经济相关政策文本与标准文件, 通过空间统计与词频分析的方法, 探究低空经济政策的演进阶段、特征变化与空间差异等。【结果】①中国低空经济政策经历了探索发展、起步发展和加速发展的演进阶段, 关注点从注重安全转向安全与发展并重, 从相互独立转向统筹协调, 政策内容从低空空域、低空基础设施和低空载体等单要素逐渐向涵盖多要素的场景应用拓展。②长三角、粤港澳大湾区和成渝地区是出台低空经济政策较多的地区, 西部地区大部分省份的政策出台相对较少。③各省份的政策均强调了无人机等内容, 但侧重点有所差异, 可归纳为以广东为代表的综合发展型、以北京为代表的创新驱动型和以福建为代表的场景应用型, 这与地方的自然环境、经济基础、产业发展、创新资源、特色经济等基础条件密切相关。【结论】各级政府部门出台了一系列政策推动低空经济发展, 然而顶层设计有待加强, 部分地区发展指向不明确, 未来应加强国家层面的统筹规划, 引导地方因地制宜发展低空经济, 促进低空经济国家战略的科学落地。

关键词: 低空经济; 政策; 标准; 空间分布; 词频分析; 中国

DOI: 10.18402/resci.2025.08.04

1 引言

低空经济是发展新质生产力的重要着力点, 其具有科技含量高、产业链条长、应用场景复杂、使用主体多元等特点。随着低空空域的逐步开放以及科技不断进步, 低空经济迎来重大发展机遇。据测算, 2023年我国低空经济规模超5000亿元, 2030年有望达到2万亿元^[1], 成为我国经济高质量发展的重要牵引。

随着低空经济发展的政策环境持续优化以及产业生态不断繁荣, 低空经济已经成为学术界和社会广泛关注的热点, 是全国科学技术名词审定委员会发布的2024年度学科研究前沿热点词之一^[2]。当

前, 围绕低空经济的研究主要集中在概念内涵、技术方法、产业发展现状与建议等方面。①在概念内涵方面, 重点从产业和经济形态视角对低空经济进行阐释^[3,4], 并辨析低空经济与通用航空和无人机等概念的关系^[5,6]。②在技术方法层面, 已有研究以无人机和eVTOL(电动垂直起降飞行器, Electric Vertical Take-off and Landing)等为核心, 从低空无人机技术、低空物联网、数字化空域、航线规划等方面关注了其对低空经济发展的支撑作用^[7-11]。③在产业发展现状与建议方面, 低空经济产业链^[12]、产业生态^[13]以及低空经济对新质生产力的影响^[14]等议题受到了关注, 研究普遍认为应推进关键技术创新、场

收稿日期: 2025-03-27; 修订日期: 2025-06-02

基金项目: 国家自然科学基金项目(42225106)

作者简介: 杜德林, 男, 山西霍州人, 助理研究员, 研究方向为交通地理与产业创新。E-mail: dudl.19b@igsrr.ac.cn

通讯作者: 王姣娥, 女, 湖南涟源人, 研究员, 博士生导师, 研究方向为交通地理与区域发展。E-mail: wangjc@igsrr.ac.cn

景应用和政策支撑。此外,作为低空经济发展的重要基础,低空空域^[15-17]、低空基础设施^[18,19]、国际经验^[20,21]和相关法律体系^[22]等也受到了众多学者关注。

新兴产业的发展与国家和地区的政策紧密相关,其技术研发和市场拓展均需要政策的支持和引导。低空经济作为战略性新兴业态,其有序发展也需要相应的政策支持。目前,我国的低空经济政策涉及空域权限开放和产业发展等方面。低空空域管理政策对空域使用的逐步放开是低空经济发展的前提基础。中国民航局2020年和2022年分两批批准建设的20个无人驾驶航空试验区使企业在特定范围内具有更广泛的空域使用权,推动了企业在试验区开展无人机应用。同时,中国民航局等部门出台了关于低空基础设施建设、无人机制造及其场景应用等促进低空产业发展的政策。2024年初,全国两会首次将低空经济写入政府工作报告,党的二十届三中全会中明确提出“发展通用航空与低空经济”,为低空经济发展提供了良好的政策环境。在国家层面尚未出台低空经济专项规划的背景下,地方政府积极响应,出台了一系列行动方案、实施措施或标准规范等,这可能会导致不同地方之间的政策同质化等问题。2024年底,国家发展改革委增设低空经济发展司,旨在实施低空经济发展战略、中长期发展规划,提出有关政策建议,协调有关重大问题等。这一举措对统筹推进低空经济有序发展具有重大意义。此外,结合2021年中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》中明确提出的“建立法规引用标准制度、政策实施配套标准制度,在法规和政策文件制定时积极应用标准”,低空经济政策实施过程中也需要加强相关标准制定。

鉴于此,本文围绕低空经济内涵构建了分析框架,系统梳理低空经济相关的政策文件与各类标准,剖析我国低空经济政策的演进特征。在此基础上,采用空间统计和文本分析的方法,解析低空经济政策的空间特征,挖掘各地方政策的差异性,以期为国家政策制定、规范地方政策出台和促进低空经济产业发展提供参考。

2 研究对象、数据来源与研究方法

2.1 研究对象

低空是指真高(即离地高度)1000 m(含)以下、部分地区可延伸至3000 m高度范围的空域^[15],是低

空经济发展的基础。低空经济以低空飞行活动为牵引,需要旋翼无人机、eVTOL、直升机等低空航空器作为载体,也需要低空基础设施为低空飞行活动提供服务保障。其中,低空基础设施包括:低空飞行起降点等物理基础设施构成的设施网,通信设施、气象设施等信息基础设施构成的空联网,低空空域图、3D地图等数字导航资源构成的航路网,低空监控系统、飞行服务系统等综合监管系统构成的服务网。依托低空飞行活动在公共交通、物流、文旅、植保、巡检、应急救援等不同场景的应用,是低空经济的重要内容,形成低空交通、低空物流、低空旅游等新型业态。低空空域管理、低空基础设施和低空航空器制造等是低空飞行活动和场景应用的支撑。随着低空空域的逐步开放、低空技术的发展以及基础设施的不断建设,低空经济也从低空空域、通用航空和无人机制造,拓展到无人机等低空航空器在物流、文旅、农林植保等领域的应用,成为新质生产力的典型代表。因此,本文从低空空域、低空基础设施、低空航空器、场景应用等方面,梳理低空经济发展相关的政策(图1)。

政策是国家政权机关或政党组织为实现特定时期的目标和任务而制定的行动准则^[23]。为实现推动低空经济发展的目标,各级政府与相关管理部门出台了一系列低空经济政策,制定了对应层级的、与政策配套的标准体系,保障低空经济的安全发展。其中,国家级标准包括国家标准和行业标准,前者规定了保障经济社会管理需要、国家安全等的基本技术要求;后者是针对某个行业范围的更具体的统一标准。地方标准是由省、自治区、直辖市人民政府标准化行政主管部门制定,是为满足地方自然条件、风俗习惯等特殊技术要求而制定的规范。在政策和标准的共同推动下,低空经济的空域开放、基础设施建设、飞行航空器制造及其场景应用逐渐规范化、安全化和高效化发展。

2.2 数据来源

本文从国家、省级行政区和地级行政区3个不同尺度检索了低空经济相关的政策文件和标准,主要来源于各级机关和国家标准化委员会的官方网站。其中,国家层面包括中国政府网、国家发展和改革委员会、中国民航局、交通运输部、工业和信息化部、自然资源部、国家标准化委员会标

2025年8月

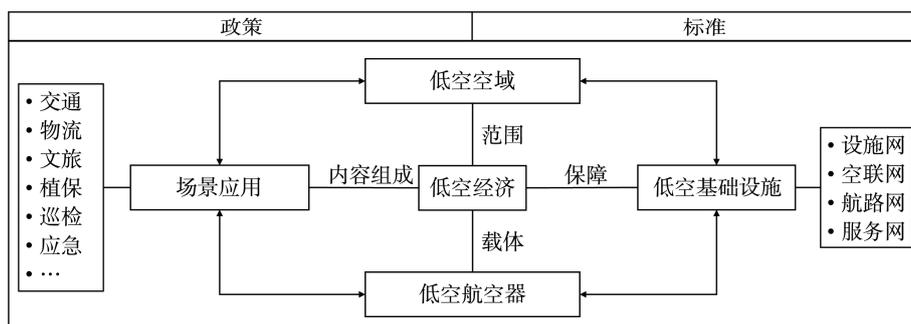


图1 研究对象

Figure 1 Research objects

准服务平台等网站,省级行政区层面包括各省人民政府、省发展和改革委员会、交通运输厅、工业和信息化厅、自然资源厅等部门网站,地级行政区层面包括地级行政区和市辖区的相关政府部门网站等。

2.3 研究方法

(1) 政策与标准的检索

对于国家政策文本,检索关键词包括“低空”“无人机”“无人驾驶航空器”“民用直升机”“通用航空”“通用机场”“通用航空器”“电动垂直起降飞行器”和“eVTOL”等,政策类型包括法律法规、规划、意见、办法、实施方法、通知公告等体现政府政策的文件^[24]。对于省级和地级行政区政策文本,由于其政策直接面向更具体的区域与对象,需要精准落地地方资源、解决具体执行问题,因此需要关注更有针对性的政策,仅检索明确针对“低空经济”的专项政策文件,包括发展行动方案、行动计划和若干措施等,不包括提及“低空经济”的政府工作报告和无人机、通用航空等其他专项政策。对于国家标准、行业标准和地方标准,采用与国家政策文本相同的关键词进行检索。

通过对各网站的逐个检索和人工校验,截至2025年2月20日,获得了自2010年以来与低空经济关联的政策和标准文件。政策包括54份国家政策、24份省级层面政策和81份市级层面政策,标准包括28项国家标准、62项行业标准和117项地方标准。

(2) 政策区域差异分析

本文采用文本分析中的词频分析方法检测政策文本中出现次数较多的词语,以此识别不同区域的政策关注重点。文本分析是政策研究的常用方法,包括词频分析、社会网络分析、聚类分析等^[25,26]。其中,词频分析是统计给定词语在文本出现的次

数,分析其在文本或资料库中的重要程度。本文采用Python的中文分词程序包(Jieba),对24份省级层面的政策文本进行词频信息挖掘。首先,分别对各省份的政策文本进行全文词频清洗和处理,在删除标点符号、中文停用词和无效单字(如“的”“了”“是”等)的基础上,统计全部词组出现的频次;其次,进一步人工校对,剔除各类形容词、数词、量词、介词以及缺乏区分度或无实际内容的词组,如“每年”“公里”“关于”“连续”“低空”“发展”“建设”“全省”“城市”和“领域”等;最终获取各省份低空经济政策文本中出现的词组及频次,提取频次最高的10个词组作为特征,以此来识别不同省份低空经济政策的差异性。

3 结果与分析

3.1 低空经济政策的演进阶段

根据低空经济领域的关键事件、政策和标准数量及发文部门级别等(图2和图3),可将中国低空经济政策发展划分为3个阶段。

(1)探索发展阶段(2010—2016年)。以《深化低空空域管理体制改革意见》的颁布为标志,相关政策主要围绕低空空域、通用航空和无人机等重点领域,奠定了中国低空经济发展的重要基础。该阶段的政策和标准出台较少,且国务院是主要发文机关;共计发布5份与低空经济相关的政策文件,其中4份由国务院发布,平均每年发布0.83份。在此阶段的标准数量也相对较少,仅有4项行业标准和5项地方标准出台。

(2)起步发展阶段(2017—2023年)。2017年,政策和标准数量显著增加,主要发文机关由国务院变为中国民航局与工业和信息化部,低空经济政策进入起步发展阶段。在此阶段,共出台了44份国家

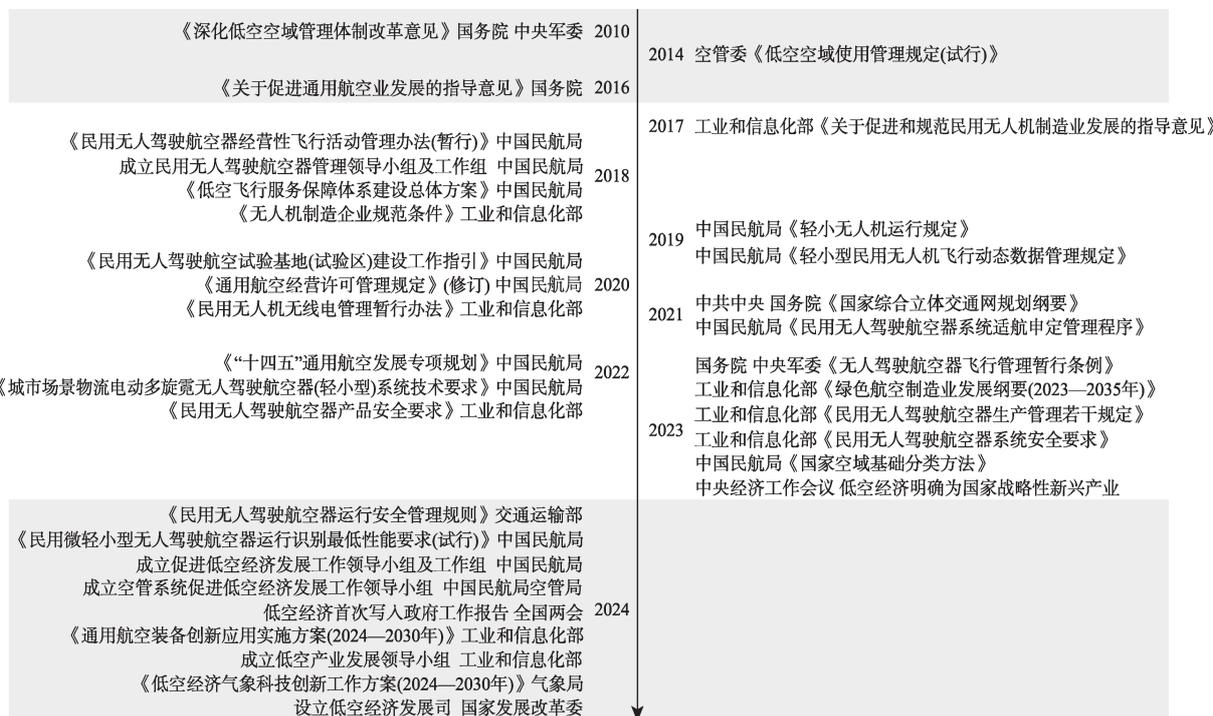


图2 2010年1月1日—2025年2月20日低空经济领域的重要政策文件和事件

Figure 2 Important policy documents and events related to low-altitude economy, January 1st 2010-February 20th 2025

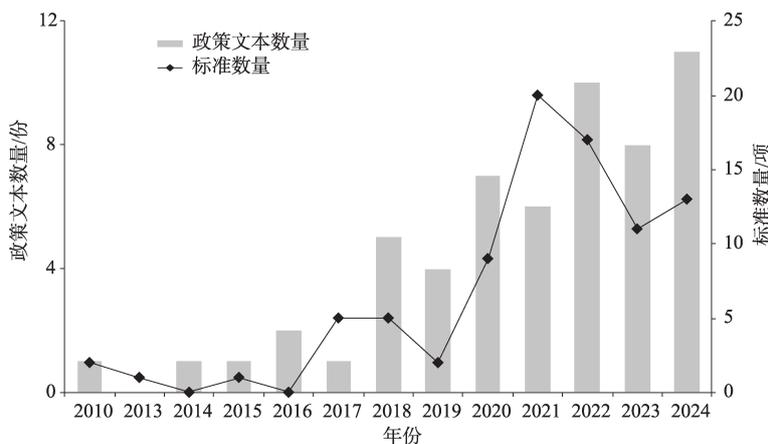


图3 2010—2024年国家出台的低空经济政策文本和标准数量

Figure 3 Number of low-altitude economy policies and standards issued by national authorities, 2010-2024

注:为便于年度对比,本图仅统计至2024年。

层面政策文件和69项国家标准和行业标准,平均每年分别有约6.3份政策和9.9项标准出台,远超前一阶段。这一阶段政策和标准内容主要聚焦于无人机,我国的无人机市场在这一时期发展较快。2023年,全行业注册无人机、无人机拥有者注册用户、无人机有效驾驶员执照分别达126.7万架、92.9万个和

19.44万本,分别是2018年的4.42倍、3.43倍和4.36倍。

(3)加速发展阶段(2024年至今^①)。2023年底,中央经济工作会议将低空经济明确为国家战略性新兴产业,《国家空域基础分类方法》的发布为低空经济明晰了活动范围;2024年“低空经济”首次被写

① “至今”指截至本文检索时间2025年2月20日。

2025年8月

入政府工作报告;党的二十届三中全会提出了“发展通用航空与低空经济”,低空经济上升为国家战略,进入加速发展阶段。相关研究也认为2024年是“低空经济元年”^[27]。在这一阶段,各地方积极响应,协同推进低空起降点、航线网络与服务平台等基础设施建设,低空经济的保障能力不断提升,低空场景应用日益丰富。在低空起降点建设方面,深圳建成各类低空起降点483个,构建了全球首个市域级“5G+毫米波+卫星”空天地一体化的低空全覆盖安全网络,累计建成5G基站8万个,升级5G-A基站超2.3万个,新增通感基站67座,基本实现120 m以下空域5G网络连续覆盖。在航线网络方面,2024年全球首条跨海跨城eVTOL航线在深圳首飞。截至2025年3月,安徽省建成开放30个临时空域、27条临时航线;武汉市批复24条低空航线,其中载人航线8条、无人机航线16条,包含短途运输、空中游览、物流运输等场景。在服务平台方面,国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台(UOM)于2024年1月正式上线运行,提升了无人机管理的规范性和安全性。

3.2 低空经济政策的特征变化

中国低空经济政策在关注对象、政策导向与行业领域等方面,分别表现出从单要素向多要素拓展、从以安全为主转向安全与发展并重、从相互独立转向统筹协调等特征(图4)。

(1)关注对象从低空空域、低空基础设施和低

空载体等单要素转向多要素综合应用。早期,政策重点关注低空空域管理改革,为低空经济提供了合理的活动范围。随后,中国民航局和工业和信息化部围绕无人机产品的技术类、指导类和管理类的政策与标准相继发布。同时,中国民航局出台了《低空飞行服务保障体系建设总体方案》,初步建设低空经济需要的设施网、空联网和服务网,如飞行服务站、航空情报系统等。随着制造技术的成熟,无人机和通用航空的多场景应用逐渐受到关注。中国民航局先后分两批共批准建设了20个无人驾驶航空试验基地(试验区),推动无人机在海岛、城市、支线物流等不同场景应用。“十四五”系列规划强调了通用航空和无人机与旅游、应急、农业、物流和医疗等领域的融合发展。低空旅游、低空物流、低空农业、低空巡检等综合业态在国家政策中被提及。在此过程中,低空经济的发展从低空空域改革、低空基础设施建设以及通用航空和无人机等低空载体的制造,转向低空载体的多场景应用,最终低空经济成为新质生产力的重要内容。

(2)政策导向从以安全为主转向安全与发展并重。在起步发展阶段,工业和信息化部、交通运输部和中国民航局颁布了民用无人驾驶航空器的生产管理规定、安全规则、性能要求等政策文件,有助于行业的规范化和安全化发展。围绕低空经济安全性和规范性的政策标准成为重点。随着无人驾驶航空器和通用航空器等低空航空器制造技术的

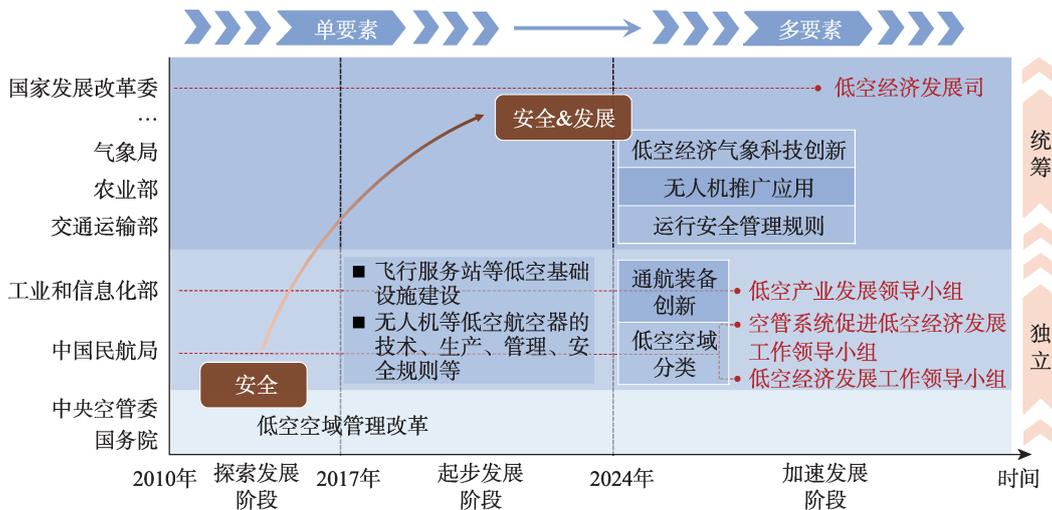


Figure 4 Evolutionary characteristics of low-altitude economy policies

成熟,低空航空器应用与低空经济发展逐渐受到关注。2021年国务院、中央军委发布的《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》标志着我国无人机产业进入有法可依的规范化阶段。2023年中央经济工作会议将“低空经济”明确为战略性新兴产业。低空飞行活动的增加和低空经济的发展激发了对低空空域的使用需求。相关政策出台扩大了空域资源的供给。中国民航局发布的《国家空域基础分类方法》首次划设了非管制的G类和W类空域,低空空域首次有了精细化分类,为低空资源开发与利用奠定了重要基础。

(3)低空经济发展从独立转向统筹。国家各部委积极推动低空经济发展,中国民航局、工业和信息化部、交通运输部和气象局等均发布了低空经济相关的政策文件,从相互独立转向统筹协调。早期,国务院和中央空管委出台政策,对低空空域管理进行改革;工业和信息化部和中国民航局侧重无人机技术和飞行服务保障,围绕无人机领域的技术规范、安全要求和管理规定等出台了系列政策。随着低空技术的逐渐成熟以及通用航空和无人机多场景应用的兴起,中国民航局开始推动无人机试验区的建设,交通运输部强调无人机运行安全,农业农村部关注无人机在农林植保应用,气象局关注低空经济的气象服务建设,各部门政策文件的内容重点差异显著,但均在其各职责领域内考虑低空经济的安全与发展。然而,低空经济是一种综合经济形态,涉及多部门、多领域、多主体、多层次。例如,低

空气象、通信、监管等方面涉及不同行政级别和部门机关,各地区、各部门按照各自需求建设的信息管理平台和服务系统,信息共享和协同联动等方面面临着一定挑战,且新型基础设施与传统已有基础设施的兼容并用等问题,需要加强部门之间多维度的联合协作。为协调解决低空经济发展中跨部门、跨中央和地方等问题,中国民航局和工业和信息化部先后成立了低空经济发展领导小组和低空产业发展领导小组。值得关注的是,2024年12月国家发展改革委增设低空经济发展司,旨在拟订并组织实施低空经济发展战略、中长期发展规划,协调有关重大问题等,低空经济发展从独立转向统筹。

(4)相关标准始终以无人机技术和使用规范等为核心。在政策演进不同阶段制定的国家标准和行业标准始终聚焦于无人机等低空航空器,但在涉及领域方面存在变化和差异(图5)。国家标准重点关注无人机的制造和民航使用规范,对无人机系统技术、数据使用、术语和产品标识等进行了要求,以保障低空经济的安全发展。类似地,无人机的制造和民航使用规范也是行业的重点。但行业标准比国家标准涉及的领域更广泛,包括通信、公共安全、能源、测绘、气象、农林植保等领域,且涉及领域还在不断拓展中。

4 进一步分析

4.1 低空经济政策的空间分布

省级和地级低空经济政策主要集中在东部和中部地区,其中长三角、粤港澳大湾区和成渝地区

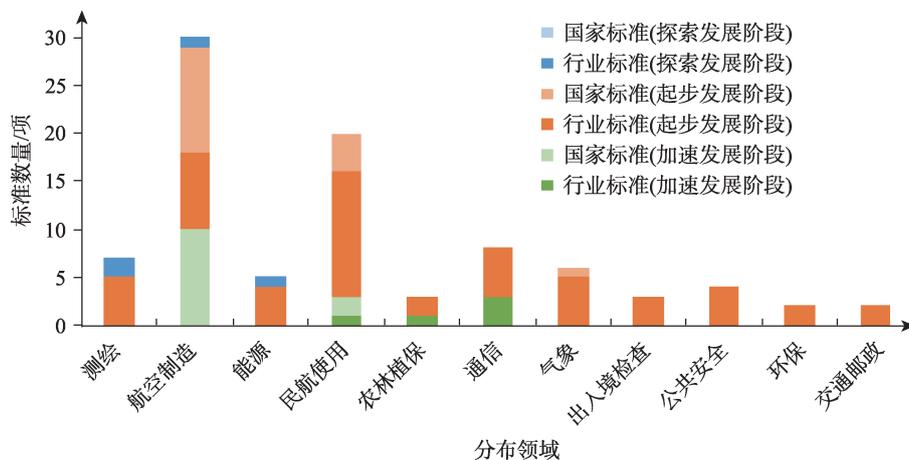


图5 国家标准与行业标准分布领域

Figure 5 Distribution of fields covered by national standards and industry standards

2025年8月

的城市及省会城市出台的政策较多,西部地区相对较少(图6a)。省级政府部门政策以浙江数量最多,包括意见、行动方案和保障政策措施,其次是安徽和黑龙江,颁布了实施方案和若干措施。西部地区政策相对欠缺,新疆、青海、西藏、甘肃、宁夏和贵州6个省区尚未有任何省级和地级政策出台,这些地区经济发展水平普遍较低,自然环境条件较为复杂,发展低空经济的经济基础较弱、难度较高。在地级行政区层面,深圳、广州、苏州、南京和绍兴是出台政策最多的城市,均有3份文件。其中,深圳发展低空经济的基础较好,具有相对完整的产业链,多家低空经济头部企业坐落于此,其消费级无人机占全球70%的市场份额^[28],且深圳出台了全国首部低空经济产业促进专项法规《深圳经济特区低空经济产业促进条例》。值得注意的是,已经布局无人驾驶航空试验区的部分城市尚无低空经济政策出台,包括赣州、贺州、榆林、吴忠、安庆等,这些城市的地方政策配套有待加强。政策出台最集中的长三角地区是中国经济发展最活跃、开放程度最高、创新能力最强的区域之一,低空科技创新、低空场景应用等低空经济活动集聚。其次,粤港澳大湾区和成渝地区出台政策数量也较多,分别以广州和深

圳、成都和重庆为中心,周边多个城市颁布了相关政策。

地方标准仍以中东部地区居多(图6b),但西部地区出台的标准数量明显多于其政策文本。河南和河北是制定低空经济标准最多的省份,分别为11项和10项,其次是安徽、江苏、青海、云南和湖南。其中,安徽、江苏和浙江是政策与标准数量均较多的地区,为政策顺利实施提供了保障。青海、云南和宁夏的自然环境相对复杂,低空经济相关的地方标准数量也较多,但几乎没有颁布低空经济政策,这反映了这些地区地方政策与标准的匹配性较弱。这主要是因为无人机等低空航空器的生产制造与应用早于低空经济概念的提出,这些省份已制定了一定地方标准以满足当地需求,而低空经济作为一种新兴的综合性经济形态,对应政策出台仍需时间。福建、北京、西藏、新疆、贵州和湖北是地方标准数量较少的地区。

低空经济发展与地方的经济基础、自然环境和区位条件等密切相关。出台低空经济政策的地级行政区多为经济基础相对较好的城市,2024年GDP排名前20的城市中,有19个城市出台了低空经济政策,尤其排名前10位城市均有政策出台。同时,

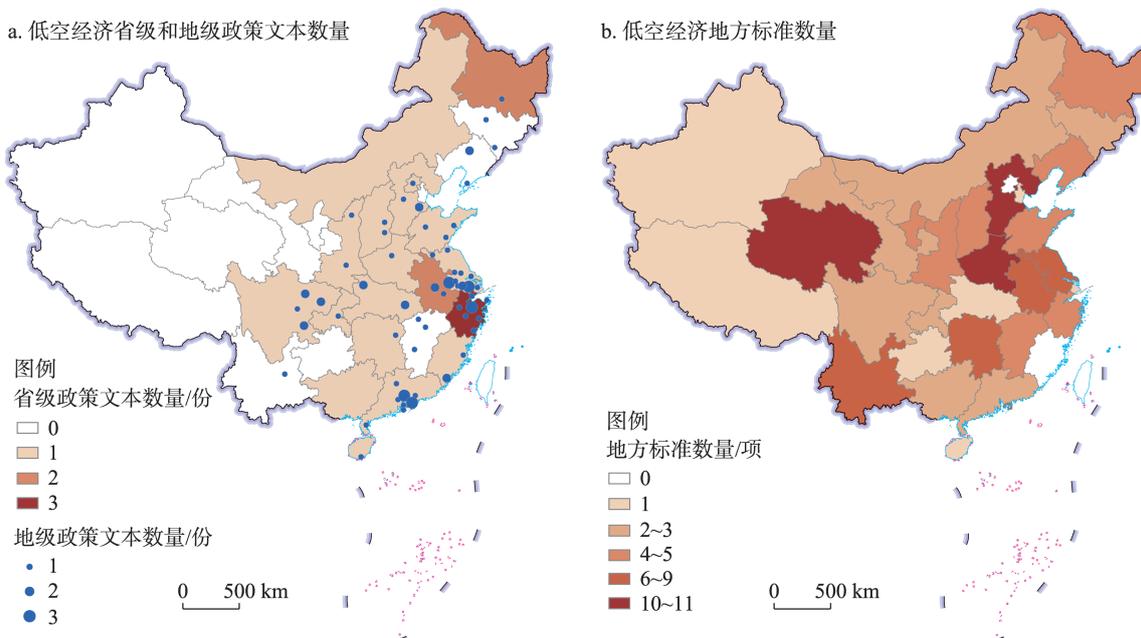


图6 2010年1月1日—2025年2月20日低空经济省级和地级政策与地方标准空间分布

Figure 6 Spatial distribution of provincial and prefecture-level low-altitude economy policies and local standards,

January 1st 2010-February 20th 2025

注:基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为GS(2023)2763号的标准地图制作,底图无修改。

在62个出台了低空经济政策的城市中,近80%城市的GDP在全国前100位。低空经济产业的技术研发、基础设施建设、场景应用都需要大量的资金投入,对地方的经济发展水平有较大依赖。整体上,政策往往综合考虑了低空经济发展的多种要素,对低空经济发展具有一定引导作用;而标准更注重低空技术与安全运行等方面;因此需要加强政策与标准的匹配,更好地服务低空经济发展。

4.2 低空经济政策的文本差异

进一步,基于词频分析识别在各省份的政策文本中出现频次最高的10组词组(表1),发现各省份的政策文本存在明显的共性和一定的差异性。“无人机”和“企业”是各省份普遍关注的重点,位于高频词组前列。究其原因,无人机是低空经济发展的核心,企业是重要主体,关系到各类低空航空器的设计、生产、制造以及上下游配套和运营服务等。“应用”“空域”“场景”“创新”也是受到较多省份政策的关注。因为低空经济是新兴领域,“低空+”引领的产业新业态和新模式对经济发展具有重要影响,空域资源的开发利用以及低空科技创新关系低空经济的发展潜力,因此也是各地政府关注的

重点。

各地区的政策侧重点有所不同,根据高频词所表征的内涵及其位序等可将各省份出台的低空经济政策归纳为综合发展型、创新驱动型和场景应用型(表1),与地方在自然环境和社会经济等方面的本底条件密切相关。

(1)综合发展型。广东为此类型。广东的低空经济发展基础条件良好,拥有大疆、亿航智能等一批全球知名企业,形成了覆盖原材料、零部件、动力系统、机载设备、导航定位、运营服务等环节的完整产业链,顺丰、美团等企业在低空物流、城市空中交通等领域积极开展应用探索,政策关注点强调了飞行管理、基础设施、产业链以及技术创新等。

(2)创新驱动型,包括北京、江苏、山东、安徽和河北。北京的低空经济政策强调了科技创新和安全监管,“技术”“安全”“创新”是其政策文本中出现频次最多的词组,这与北京的科研实力雄厚、拥有一批高水平科研平台和众多国家级人才资源,以及在低空空域安全管理方面的政策制度相匹配;江苏拥有南京航空航天大学等高水平创新平台,创新研发和人才培育基础较好;山东发布了《山东省低空

表1 各省级政策文本中的重点关注议题

Table 1 Key issues in provincial low-altitude economy policies

类型	省份	高频词
综合发展型	广东	企业、管理、飞行、平台、无人机、基础设施、技术、空域、产业链、起降
创新驱动型	北京	技术、安全、创新、应用、企业、无人机、平台、保障、空域、基础设施
	江苏	企业、空域、创新、场景、应用、安全、制造、无人机、飞行、基地
场景应用型	山东	无人机、应用、创新、企业、技术、场景、飞行、研发、保障、空域
	安徽	企业、创新、场景、保障、技术、无人机、飞行器、低空飞行、基础设施、人才
	河北	企业、制造、装备、创新、无人机、飞机、技术、产业链、制造业、场景
	福建	旅游、企业、营地、资源、飞行、活动、体验、消费、小镇、市场
	河南	无人机、低空飞行、应用、企业、创新、空域、机场、保障、消费、场景
	湖北	企业、应用、低空飞行、管理、空域、研发、无人机、起降、飞行器、北斗
	上海	航空器、企业、应用、场景、起降、商业、创新、研发、低空飞行、无人机
	海南	无人机、飞行器、应用、场景、机场、空域、保障、低空飞行、航线、管理
	重庆	空域、管理、低空飞行、应用、通航、创新、起降、航空器、无人机、数字
	广西	场景、企业、无人机、装备、技术、低空飞行、研发、制造、产业链、基础设施
内蒙古	应用、空域、企业、低空飞行、场景、飞行器、保障、无人机、研发、创新	
浙江	机场、企业、物流、无人机、航线、枢纽、应用、制造、平台、管理	
四川	无人机、空域、通航、应用、飞行、基础设施、起降、管理、飞行器、机场	
黑龙江	企业、无人机、空域、应用、管理、创新、飞行、保障、制造、场景	
湖南	企业、资金、补贴、航空器、通航、飞行、机场、无人机、运营、制造	
山西	通航、执照、机场、飞行、企业、营地、无人机、补贴、驾驶员、运动	

2025年8月

经济产业科技创新行动计划(2025—2027年)》,布局了包括产业、产品、数字设施和服务设施等方面的创新行动;安徽依托中国科学院等高水平科研院所,在低空技术研发上具有优势;河北依托自身制造业基础与京津科研力量辐射,强调了低空制造和装备的创新。

(3)场景应用型,包括福建、河南、湖北等13个省份。大部分省份的低空经济强调了以低空飞行作为牵引的各类场景应用。福建重点关注了低空文旅的发展,“旅游”“营地”“体验”“消费”等是高频词组,究其原因:福建拥有丰富的旅游资源,文旅经济是其特色产业,低空文旅的发展前景广阔,福建省文化和旅游厅出台的《福建省低空旅游产业发展规划纲要(2021—2035年)》是各省份中首个关于低空文旅的针对性政策规划,这体现了以地方特色产业为依托的“低空+”发展模式。河南作为农业大省和重要交通枢纽,应用和消费的场景多样。湖北依托北斗优势,积极在多场景开展应用。上海推动以eVTOL为主要载体的低空交通发展。海南依托海岛和旅游资源打造多元应用场景。重庆关注飞行培训、低空飞行体验、低空研学等场景。浙江不断推进无人机在农产品采摘转运和常态化快件运输、山区快件运输等场景的应用。湖南的政策中强调了“资金”“补贴”等词组,突出了通过财政支持的方式推动本地低空经济发展。四川搭建了“空地一体、军地联动”的联合监管平台,拥有自贡、彭州2个国家级民用无人驾驶航空试验区。此外,广西的山地丘陵地形与丰富的旅游资源、山西多样的地形场景和丰富的文物资源、黑龙江辽阔的农(林)场和丰富的冰雪旅游资源、内蒙古广袤的空域资源和草场资源等,均是低空经济在多场景应用的重要基础。然而,部分地区的低空经济政策也存在同质化现象,在政策文本中关注了场景应用、基础设施、通用航空等内容,与本地特色产业或优势产业的结合尚不紧密,大部分地区尚未有物流、文旅等特色领域的低空经济专项规划或政策文件出台,低空经济与本地特色或优势的结合有待加强。

5 结论、政策建议与研究展望

5.1 结论

随着低空空域开放、低空技术突破以及“低空+”市场需求的拉动,低空经济发展迎来了重大机

遇。低空经济作为战略性新兴产业,发展前景广阔,在国家层面的战略地位不断提高,各地方政府也积极响应,围绕低空经济发布相关行动计划和若干措施。本文基于低空经济发展所依赖的低空空域、低空基础设施、低空载体、场景应用等要素,梳理国家层面出台的低空经济政策和标准,总结其演进特征,并对地方低空经济政策进行了空间分析和词频分析。本文结论如下:

(1)中国低空经济政策主要经历了3个发展阶段,即探索发展阶段(2010—2016年)、起步发展阶段(2017—2023年)和加速发展阶段(2024年至今)。从低空空域、低空基础设施及低空航空器等单要素,拓展到涵盖多要素的场景应用;政策导向从以安全为主转向安全与发展并重;从相互独立转向统筹协调。

(2)低空经济政策文本在空间上表现出明显的东西分布差异,长三角、粤港澳大湾区和成渝地区是出台低空经济政策较多的地区,西部大部分地区的政策相对较少。地方标准也以中东部地区居多,以河南和河北的数量最多,但西部地区的地方标准相比政策文本明显较多。长三角是地方政策文本和地方标准数量都较多的地区,体现了其对低空经济发展的关注。

(3)在政策内容上,各省份的低空经济政策均关注了“无人机”和“企业”等方面,但各省份的侧重点又有所差异,可归纳为综合发展型、创新驱动型和场景应用型。部分地区立足本地特色或优势产业制定了专项规划,形成了“低空+特色产业”的差异化发展策略与模式,这与地方的自然环境、经济基础、产业发展、创新资源、特色经济等密切相关。

5.2 政策建议

中国低空经济政策的顶层设计有待加强,地方政策的空间布局不均,且部分地区的低空经济发展政策存在同质化与发展指向不明确的问题。鉴于此,本文提出以下政策建议:

(1)在国家层面需要出台针对低空经济发展的专项规划,引导地方根据当地特色或优势制定针对性的低空经济发展规划或政策文件。

(2)在区域层面,西部地区是当前低空经济政策关注较少的地区,但其具有广阔的空间范围、复杂的地形地貌、丰富的自然资源以及重要的战略地

位,低空场景应用与低空经济发展的潜力较大,需加强相关政策的制定。

(3)当前低空经济领域的标准主要针对无人机,需要加强eVTOL等不同类型的低空航空器的生产制造、运行安全等方面的标准制定。此外,需要结合不同地区的自然环境条件与不同场景的应用需求,加强具体领域的低空飞行活动的标准制定,支撑低空经济的安全、高效发展。

5.3 研究展望

本文聚焦于政策文本与标准,研究了我国低空经济发展的政策背景,受数据可获取性的限制,缺少对不同地区和场景的低空经济发展态势的量化评估与研究。随着低空物流、低空巡检、低空农林植保、低空应急救援、低空文旅等应用场景的日益丰富^[29-33],未来可选择具体场景开展更进一步研究。例如,在交通区位测度理论和方法体系不断创新背景下^[34-36],可关注无人机等低空交通与传统公路和铁路等交通方式的一体化融合发展。

参考文献(References):

- [1] 王聿昊,周圆. 万亿级市场规模,低空经济如何“飞”得更稳[N]. 新华每日电讯, 2024-08-08(003). [Wang Y H, Zhou Y. How Can the Low-altitude Economy “Fly” More Steadily with a Trillion Dollar Market Size[N]. Xinhua Daily Telegraph, 2024-08-08(003).]
- [2] 崔兴毅,柴如瑾. 二〇二四年度学科研究前沿热词发布[N]. 光明日报, 2024-11-24(004). [Cui X Y, Chai R J. The Release of the 2024 Annual Research Frontier Hot Words[N]. Guangming Daily, 2024-11-24(004).]
- [3] 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. [Qin R. Further discussion on low altitude economy: Concept definition and composition analysis[J]. Journal of Civil Aviation University of China, 2023, 41(6): 59-64.]
- [4] 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. [Wang B Y. The technological and economic paradigm analysis and countermeasures for developing low altitude economy in China[J]. China Business and Market, 2024, 38(9): 14-26.]
- [5] 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. [Zhou Y Z. Low-altitude economy: Theoretical logic, development elements and path to realization[J]. Southeast Academic Research, 2024, (4): 87-97.]
- [6] 郭辰阳,敖万忠,吕宜宏. 低空经济与通用航空、无人机、UAM的关系分析[J]. 财经界, 2023, (28): 30-32. [Guo C Y, Ao W Z, Lv Y H. Analysis of the relationship between low-altitude economy and general aviation, drones, and urban air mobility (UAM)[J]. Money China, 2023, (28): 30-32.]
- [7] 晏磊,廖小罕,周成虎,等. 中国无人机遥感技术突破与产业发展综述[J]. 地球信息科学学报, 2019, 21(4): 476-495. [Yan L, Liao X H, Zhou C H, et al. The impact of UAV remote sensing technology on the industrial development of China: A review[J]. Journal of Geo-information Science, 2019, 21(4): 476-495.]
- [8] 樊邦奎,李云,张瑞雨. 浅析低空智联网与无人机产业应用[J]. 地理科学进展, 2021, 40(9): 1441-1450. [Fan B K, Li Y, Zhang R Y. Initial analysis of low-altitude internet of intelligences (IOI) and the applications of unmanned aerial vehicle industry[J]. Progress in Geography, 2021, 40(9): 1441-1450.]
- [9] 陈志杰,朱永文,刘杨. 基于数字化空域系统的城市无人机管理对策研究[J]. 中国民航大学学报, 2023, 41(3): 8-12. [Chen Z J, Zhu Y W, Liu Y. Management strategy of the urban UAV based on digital airspace system[J]. Journal of Civil Aviation University of China, 2023, 41(3): 8-12.]
- [10] 张军,陈磊,高智杰,等. 低空无人机技术研究现状与展望[J]. 中国工程科学, 2025, 27(2): 73-85. [Zhang J, Chen L, Gao Z J, et al. Low-altitude unmanned aerial vehicle technology: Current status and prospects[J]. Strategic Study of CAE, 2025, 27(2): 73-85.]
- [11] 陈军,高崑,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, 32(1): 1-10. [Chen J, Gao Y, Guo C Y, et al. Harnessing 3D realistic geospatial landscape model to empower the low-altitude economy: Fundamental problems and major tasks[J]. Journal of Spatio-temporal Information, 2025, 32(1): 1-10.]
- [12] 张新生,郑琼洁. 发展低空消费新业态的现实困境与实践进路[J]. 南京邮电大学学报(社会科学版), 2024, 26(3): 1-10. [Zhang X S, Zheng Q J. The realistic dilemma and practical approach of developing new business forms of low-altitude consumption[J]. Journal of Nanjing University of Posts and Telecommunications (Social Science Edition), 2024, 26(3): 1-10.]
- [13] 劳铨强,宋晓东. 粤港澳大湾区低空经济产业生态的构建路径研究[J]. 特区实践与理论, 2024, (2): 20-25. [Lao C Q, Song X D. Research on the development pathways of the low-altitude economy industrial ecosystem in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area[J]. Practice and Theory of SEZS, 2024, (2): 20-25.]
- [14] 王珏,李子成. 低空经济对新质生产力的作用机制与因素分析:基于金融发展与企业集聚的调节效应[J]. 湖北经济学院学报, 2024, 22(3): 86-100. [Wang J, Li Z C. Analysis of the mechanisms and factors of low-altitude economy on new quality productivity: The moderating effect of financial development and business agglomeration[J]. Journal of Hubei University of Economics, 2024, 22(3): 86-100.]
- [15] 廖小罕,黄耀欢,徐晨晨. 面向无人机应用的低空空域资源研究探讨[J]. 地理学报, 2021, 76(11): 2607-2620. [Liao X H, Huang Y H, Xu C C. Views on the study of low-altitude airspace resources for UAV applications[J]. Acta Geographica Sinica, 2021, 76(11): 2607-2620.]

2025年8月

- [16] 刘泉, 陈瑶瑶, 洪晓苇, 等. 面向无人机的城市低空空域规划的国际经验[J]. 城市规划学刊, 2024, (5): 64-70. [Liu Q, Chen Y Y, Hong X W, et al. International experience of urban low altitude airspace planning for drones[J]. Urban Planning Forum, 2024, (5): 64-70.]
- [17] 王俊潼, 包丹文, 周佳怡, 等. 低空空域规划研究现状与展望[J]. 航空学报, 2025, 46(11): 82-107. [Wang J T, Bao D W, Zhou J Y, et al. Low-altitude airspace planning: A review and prospect [J]. Acta Aeronautica et Astronautica Sinica, 2025, 46(11): 82-107.]
- [18] 廖小罕, 徐晨晨, 叶虎平. 低空经济发展与低空路网基础设施建设的效益和挑战[J]. 中国科学院院刊, 2024, 39(11): 1966-1981. [Liao X H, Xu C C, Ye H P. Benefits and challenges of constructing low-altitude air route network infrastructure for developing low-altitude economy[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences 2024, 39(11): 1966-1981.]
- [19] 沈映春, 张豪兴. 数字基础设施建设对低空经济高质量发展的影响研究[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2024, 37(5): 96-108. [Shen Y C, Zhang H X. Impact of digital infrastructure construction on the high-quality development of low-altitude economy[J]. Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics (Social Sciences Edition), 2024, 37(5): 96-108.]
- [20] 张雄化. 低空经济兴起及高质量发展的理论与实践: 深圳的视角[J]. 特区经济, 2023, (8): 15-19. [Zhang X H. The theory and practice of the rise of low-altitude economy and high-quality development: A perspective from Shenzhen[J]. Special Zone Economy, 2023, (8): 15-19.]
- [21] 廖慧姣. 面向低空经济产业的无人机监管体系研究: 基于美国经验的思考[J]. 中国流通经济, 2025, 39(2): 16-29. [Liao H J. Research on the UAV regulatory framework for the low-altitude economy[J]. China Business and Market, 2025, 39(2): 16-29.]
- [22] 孔得建, 袁泽. 低空经济政策法律体系的现状、经验与展望[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2024, 37(5): 85-95. [Kong D J, Yuan Z. Current situation, experience and prospect of the policies and legal system of low-altitude economy[J]. Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics (Social Sciences Edition), 2024, 37(5): 85-95.]
- [23] 黄健荣. 政策、决策及其研究[J]. 理论探讨, 2001, (1): 67-69. [Huang J R. Policies, decision-making, and their research[J]. Theoretical Investigation, 2001, (1): 67-69.]
- [24] 黄萃, 苏竣, 施丽萍, 等. 政策工具视角的中国风能政策文本量化研究[J]. 科学学研究, 2011, 29(6): 876-882. [Huang C, Su J, Shi L P, et al. Textual and quantitative research on Chinese wind energy policy system from the perspective of policy tools[J]. Studies in Science of Science, 2011, 29(6): 876-882.]
- [25] 刘彬, 唐承丽, 周国华, 等. 乡村创新政策演进特征及对乡村发展的启示: 基于2004-2023年中央一号文件分析[J]. 经济地理, 2024, 44(3): 147-159. [Liu B, Tang C L, Zhou G H, et al. Evolution characteristics of rural innovation policy and its implications for rural development: Based on analysis of No.1 Central Document (2004-2023)[J]. Economic Geography, 2024, 44(3): 147-159.]
- [26] 黄骏飞, 张博文, 熊霖霖. 中国科技创新政策的演化与量化评价[J]. 统计与决策, 2023, 39(14): 168-173. [Huang J F, Zhang B W, Xiong L F. Evolution and quantitative evaluation of China's science and technology innovation policies[J]. Statistics & Decision, 2023, 39(14): 168-173.]
- [27] 廖小罕, 黄耀欢, 刘霞. 低空经济时代地理信息科技发展的机遇和挑战[J]. 地球信息科学学报, 2025, 27(1): 1-9. [Liao X H, Huang Y H, Liu X. Opportunities and challenges in developing geographic information science and technology in the era of the low-altitude economy[J]. Journal of Geo-information Science, 2025, 27(1): 1-9.]
- [28] 李舒瑜. 深圳加速布局“天空之城”[N]. 深圳特区报, 2024-01-04(A02). [Li S Y. Shenzhen Accelerates the Development of "Sky City"[N]. Shenzhen Special Zone Daily, 2024-01-04(A02).]
- [29] 李德仁, 李明. 无人机遥感系统的研究进展与应用前景[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2014, 39(5): 505-513. [Li D R, Li M. Research advance and application prospect of unmanned aerial vehicle remote sensing system[J]. Geomatics and Information Science of Wuhan University, 2014, 39(5): 505-513.]
- [30] 付晶莹, 彭婷, 江东, 等. 草地资源立体观测研究进展与理论框架[J]. 资源科学, 2020, 42(10): 1932-1943. [Fu J Y, Peng T, Jiang D, et al. Research progress and theoretical framework of multi-dimensional observation of grassland resources[J]. Resources Science, 2020, 42(10): 1932-1943.]
- [31] 张新, 刘志明, 朱鹤, 等. 北京郊区参与型体育旅游资源时空演化特征及影响因素[J]. 资源科学, 2020, 42(11): 2196-2209. [Zhang X, Liu J M, Zhu H, et al. Spatiotemporal change and influencing factors of participatory sport tourism resources in Beijing suburbs[J]. Resources Science, 2020, 42(11): 2196-2209.]
- [32] 张露, 罗必良. 农业化学品减量策略对农户化肥和农药用量的异质性影响[J]. 资源科学, 2025, 47(5): 1080-1095. [Zhang L, Luo B L. Heterogeneous effects of agricultural chemical reduction strategies on farmers' use of fertilizer and pesticide[J]. Resources Science, 2025, 47(5): 1080-1095.]
- [33] Huang X. The small-drone revolution is coming: Scientists need to ensure it will be safe[J]. Nature, 2025, 637(8044): 29-30.
- [34] 王姣娥, 焦敬娟, 黄洁, 等. 交通发展区位测度的理论与方法[J]. 地理学报, 2018, 73(4): 666-676. [Wang J E, Jiao J J, Huang J, et al. Theory and methodology of transportation development and location measures[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(4): 666-676.]
- [35] 焦敬娟, 张耀龙, 杜德林. 高铁对城际技术转移的影响及其中介路径[J]. 资源科学, 2025, 47(6): 1221-1235. [Jiao J J, Zhang Y L, Du D L. Impact of high-speed rail on intercity technology transfer and its mediating pathways[J]. Resources Science, 2025, 47(6): 1221-1235.]
- [36] 王姣娥, 黄洁. 交通-区域发展交互的理论创新与实践应用[J]. 地球科学进展, 2022, 37(2): 177-186. [Wang J E, Huang J. Theoretical innovation and practical application of transportation-region development interactions[J]. Advances in Earth Science, 2022, 37(2): 177-186.]

Evolution and regional differences of low-altitude economy policies in China

DU Delin¹, TAN Wenwei^{1,2}, WANG Jiaoe^{1,2}, CHEN Zhuo¹

(1. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: **[Objective]** The low-altitude economy is a typical representative of new quality productive forces and has attracted widespread attention from academia and government departments at all levels. This study aims to review the policies related to the development of China's low-altitude economy, identify their evolutionary process and regional differences, and provide references for understanding the institutional context of low-altitude economy development and improving relevant policy formulation. **[Methods]** Policy texts and standard documents related to the low-altitude economy issued before February 20, 2025 were retrieved from the official websites of government departments and relevant agencies at all levels. Spatial statistical analysis and word frequency analysis were employed to investigate the evolutionary stages, characteristic changes, and spatial differences in low-altitude economy policies. **[Results]** (1) China's low-altitude economy policies experienced evolutionary stages of exploratory development, initial development, and accelerated development. The focus of policies shifted from emphasizing safety alone to balancing safety and development, and from isolated measures to coordinated planning. The policy content expanded from single elements such as low-altitude airspace, infrastructure, and vehicles to multi-element scenario applications. (2) The Yangtze River Delta, Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area, and Chengdu-Chongqing region issued more low-altitude economy policies, while most provinces in western China had relatively fewer policies. (3) Policies across provinces focused on elements such as drones, but with different focuses. These could be summarized as the comprehensive development model represented by Guangdong, the innovation-driven model represented by Beijing, and the scenario-based application model represented by Fujian. These differences were closely related to local basic conditions, including the natural environment, economic foundation, industrial development, innovation resources, and distinctive local economies. **[Conclusion]** Government departments at different levels have introduced a series of policies to promote the development of the low-altitude economy. However, strategic planning needs to be strengthened, and development directions in some regions remain unclear. In the future, national-level coordinated planning should be enhanced to guide local governments in formulating low-altitude economy policies tailored to local conditions, ensuring the scientific implementation of the low-altitude economy as a national strategy.

Key words: low-altitude economy; policy; standard; spatial distribution; word frequency analysis; China