

成渝地区双城经济圈低空经济发展现状、挑战及路径抉择

杨继瑞,王 平

(西南财经大学 中国西部经济研究院,四川 成都 611130)

摘 要:近年来,成渝地区双城经济圈低空经济发展取得了显著成效,成为中国西部低空经济发展的核心引擎。基于发展环境、资本投入、创新指数、基础载体、产业成效 5 个维度测算 2024 年我国 GDP 前十名城市的低空经济发展指数,结果表明:深圳的低空经济发展领跑全国,成都的低空经济发展水平高于除“北上广深”以外的其他城市,而重庆仅领先于南京。成渝地区双城经济圈的低空经济发展与东部发达地区还存在较大差距,内部的“双城”发展也不均衡,且面临空域资源利用与审批受限、成本约束与技术瓶颈凸显、应用场景开发与可持续性不足、人才缺乏与安全风险并存等挑战。川渝两地应协同推进低空经济高质量发展,建立跨省域跨部门协调机构和信息共享平台以高效配置和利用低空空域资源,促进低空经济政策和技术创新,加快低空经济基础设施建设,拓展低空经济多元化应用场景,完善低空安全防控体系,并加大财政金融支持和人才培养引进力度,为低空经济高质量发展提供“双城样本”。

关键词:低空经济;成渝地区双城经济圈;空域资源;通用机场;无人机;低空安全

中图分类号:F562.0;F127 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2025)04-0098-12

引用格式:杨继瑞,王平.成渝地区双城经济圈低空经济发展现状、挑战及路径抉择[J].西部论坛,2025,35(4):98-109.

YANG Ji-rui, WANG Ping. Current situation, challenges, and path selection of low-altitude economy development in the Chengdu-Chongqing Economic Circle[J]. West Forum, 2025, 35(4): 98-109.

一、引言

《2025 年国务院政府工作报告》强调,要推动成渝地区双城经济圈建设走深走实,同时要推动商业航天、低空经济、深海科技等新兴产业安全健康发展。在全球经济格局深刻变革的背景下,低空经济作

* 收稿日期:2025-04-30;修回日期:2025-05-22

作者简介:杨继瑞(1954),男,四川井研人;经济学博士,教授(国家二级),博士生导师,四川大学原副校长、西南财经大学党委原副书记、重庆工商大学原校长,中国消费经济学会学术委员会主任,中国区域经济学会副理事长,西南财经大学成渝经济区发展研究院院长,成渝地区双城经济圈建设与区域协调发展研究智库主任兼首席专家,成都市社科联名誉主席。王平,西南财经大学中国西部经济研究院博士生。

为一种新兴的经济形态,正在成为成渝地区双城经济圈高质量发展的重要引擎。成渝地区双城经济圈位于“一带一路”和长江经济带交汇处,是西部陆海新通道的起点,具有连接西南西北,沟通东亚与东南亚、南亚的独特优势(沈体雁等,2023)^[1],拥有广阔的市场空间和辐射能力,具备发展低空经济的独特优势和巨大潜力。同时,成渝地区不仅拥有丰富的自然资源和人文景观,还具备较强的科技创新能力和产业基础,特别是在电子信息制造业、航空航天产业等领域已形成了一定的竞争优势。这些优势为成渝地区双城经济圈发展低空经济提供了坚实的基础。然而,成渝地区双城经济圈低空经济的发展还存在若干短板,尚需在基础设施建设、市场体系完善、管理体系优化等方面发力。因此,有必要深入分析成渝地区双城经济圈低空经济的发展现状及其面临的挑战,以明确推动成渝地区双城经济圈低空经济高质量发展的有效路径。

学界普遍将低空经济界定为以3000米以下空域为载体,以无人机、通用航空等为技术支撑的新兴经济形态(王树森等,2025)^[2],其核心特征体现在三维空间的立体开发(沈映春等,2025)^[3]、产业要素的跨界融合(刘亚亚等,2025)^[4]以及数字技术的深度嵌入(钟成林等,2024)^[5]等方面。在微观层面,低空经济通过优化资源配置效率重构产业价值网络,例如无人机物流可使配送效率显著提升(乔莉等,2025)^[6];在中观层面,低空经济通过“低空+”模式催生城市空中交通、应急救援等新业态,推动传统产业转型升级(庄苗,2024)^[7];在宏观层面,低空经济成为国民经济发展的新引擎和绿色可持续发展的重要推动力(刘松林等,2025)^[8]。从产业生态来看,低空经济呈现“制造—运营—服务”三级结构(李晓华,2025)^[9],应采取空域、技术与场景共同演化的产业发展策略,搭建政、产、学、研、用协同平台,形成信息共享、技术交流、资源互补的低空经济产业生态(欧阳桃花,2024)^[10]。技术突破是低空经济发展的核心动力,比如金融科技通过区块链、人工智能、数字孪生技术等优化低空治理与基础设施运营效率(吕宛青等,2025)^[11],算力工程为绿色低空经济发展提供技术支撑(乔莉等,2025)^[6]。

当前,低空经济的发展受到学界高度关注,相关文献不断涌现。但是,一方面,已有文献大多聚焦低空经济的通用性政策设计,对不同区域低空经济的研究相对薄弱,且更多的是探讨东部发达地区的低空经济模式,对西部地区低空经济发展的关注不足;另一方面,现有低空经济研究主要集中在技术实现和政策探讨层面,定量分析需要加强,评价方法也有待完善。低空经济作为新兴业态,其复合性特征要求建立专门化的评价体系。因此,本文以成渝地区双城经济圈为样本,分析其低空经济发展的现状、挑战与路径,并通过构建“发展环境—资本投入—创新指数—基础载体—产业成效”多维评价模型,客观评估包括重庆和成都在内的十大城市的低空经济发展水平,在为促进成渝地区双城经济圈低空经济高质量发展提供政策指引的同时,也为其他地区的低空经济高质量发展提供有益借鉴。

二、成渝地区双城经济圈低空经济发展现状

目前,成渝地区双城经济圈低空经济发展呈现出规划引领、基础完善、场景丰富、产业集聚、创新活跃、政策支持等良好态势。

1. 政策引领与区域协同形成新格局

川渝两地积极推动低空经济纳入国家战略框架,通过一系列政策措施和区域协同机制,为低空经济的发展提供了强有力的支持。2024年,重庆市政府发布《推动低空空域管理改革促进低空经济高质量发展行动方案(2024—2027年)》(以下简称《行动方案》)^[12],明确提出打造“低空经济创新发展之城”的目标。根据重庆市政府的规划,2025年重庆将建成覆盖全市的低空飞行网络,实现低空飞行器的县县通达。这一目标的实现将显著提升重庆偏远地区的交通通达性和物流效率,特别是在山区和农村地区,低

空飞行器的应用将有效解决“最后一公里”问题。此外,重庆还计划在 2027 年实现低空飞行“乡乡通”,进一步扩大低空经济的覆盖范围,推动城乡公共服务均衡化发展。在空管体系建设方面,重庆将以北斗应用为核心,构建智能化的低空交通管理系统。通过引入北斗导航、5G 通信、人工智能等先进技术,实现低空飞行器的精准定位、实时监控和智能调度,确保低空飞行的安全性和高效性。这一空管体系的建设不仅将为重庆低空经济的发展提供技术保障,还将为全国低空经济的空管体系建设提供有益借鉴。

2024 年,四川省出台《关于促进低空经济发展的指导意见》,确立了未来几年的发展目标。根据规划,到 2027 年,将建成 20 个通用机场和 100 个以上垂直起降点,实现支线机场通航全覆盖,试点城市低空监管、服务、应用一体化信息平台建成投用,低空空域分类划设和协同管理取得突破性进展,在通航装备制造、低空飞行运营等领域各培育形成 3~5 家行业领军企业。到 2030 年,全面建成布局合理、功能完善、覆盖广泛的飞行起降基础设施网络,空域管理和服务水平更好适应飞行活动需求,通航装备制造能力、产业配套协作水平国内领先,形成一批具有全球影响力的品牌产品(李雯玥,2024)^[13]。2024 年 7 月,成都市公布了《成都市加快提升低空飞行服务能力培育低空经济市场的若干措施(征求意见稿)》,从基础设施建设、服务枢纽打造、应用场景拓展和产业支撑强化四个维度提出具体举措,其中最高支持额度可达 3 000 万元(操子怡,2024)^[14]。

目前,成渝地区正在布局建设“成渝双城低空经济走廊”。成渝双城不再只有高铁、高速公路连接,还有更加快捷舒适的低空飞行可供选择。这一走廊将依托成渝两地的产业基础和资源优势,打造低空经济产业链的深度融合,携手竞逐“万亿级”的低空经济新赛场。

2. 基础设施建设加速形成新地标

成渝地区双城经济圈在低空经济领域的基础设施建设正在加速推进,重庆和成都两地通过一系列规划和项目,逐步构建起覆盖城乡的低空飞行网络,并推动低空经济的数字化和智能化发展。

重庆在低空经济基础设施建设方面制定了明确的目标和规划。根据《行动方案》,重庆将在主城区和周边区县布局多个通航起降点,重点覆盖交通不便的山区和农村地区。例如,在渝东北的巫山、奉节等山区县,通过建设多个通航起降点解决当地交通不便的问题,提升物流效率和公共服务水平。截至 2024 年,重庆已建成 50 个通航起降点,计划 2025 年新增 150 个,到 2027 年累计达到 1500 个以上,形成覆盖城乡的低空起降网络。这一网络将涵盖城市、乡村、山区和偏远地区,为低空飞行器的起降和运营提供基础设施支持。

四川低空经济基础设施建设在通用机场、起降点、航线及信息平台等方面都取得了一系列进展。《四川省通用机场布局规划(2016—2030 年)》提出,构建成都平原、川南、川东北、攀西、川西北通用机场群,布局规划新增二类以上通用机场 85 个,总数达 88 个,且争取到 2030 年建成 500 个以上三类通用机场。南充计划到 2027 年建成 1 个通用机场,目前南充拥有高坪机场、阆中机场两个 4C 级民用机场,南部县、营山县、西充县三地均在规划通用机场。同时,支持在旅游景区、医疗机构、高速公路服务区等建设直升机临时起降点和无人机起降平台,在商业区、公园、露营点、社区等建设无人机物流配送起降平台,还将高标准建设民航科技创新示范区,打造综合性研发平台。截至 2024 年,成都市已成功建设 80 个低空航空器起降设施,预计到 2025 年底将增至 140 个,并在 2026 年进一步达到 200 个。与此同时,低空信息基础设施、飞行保障体系及运营管理服务也将逐步完善,为低空经济发展提供有力支撑。

3. 产业建圈强链形成新规模

成渝地区双城经济圈的低空经济产业生态正在快速形成,市场主体数量持续增长,产业链条逐步完

善,应用场景不断拓展。川渝两地通过政策引导和市场驱动,吸引了大量低空经济相关企业入驻,形成了涵盖物流配送、智能制造、空管技术研发等多个领域的产业生态链。

(1)市场主体快速扩容。截至2024年,重庆已有200余家低空经济相关企业注册,预计2025年低空经济领域的市场主体将增至400家(150家制造业企业和250家消费运营类企业),到2027年突破1000家(制造业类400家、消费运营类600家)。这一增长主要得益于重庆在低空经济领域的政策支持和基础设施建设。四川低空经济市场主体发展态势良好,涵盖了制造、运营、服务等领域,展现出较强的经济活力与发展潜力。截至2024年6月,四川有3069家低空经济相关企业,在全国排名第六;其中,成都作为核心发展区域,拥有2243家低空经济相关企业,位居全国城市第五。到2027年,成都计划在通航装备制造和低空飞行运营等领域分别培育3至5家具有行业领先地位的企业,这将进一步带动产业集聚,吸引更多市场主体投身四川低空经济发展,推动产业规模持续扩大,提升产业竞争力。四川沃飞长空科技发展有限公司作为eVTOL(电动垂直起降飞行器)企业表现突出,其一款“飞行汽车”验证机成功完成了全尺寸、全重量及全包线倾转过渡等系列飞行测试(李晓东等,2024)^[15],成为中国首家、全球第二家实现此类试验突破的企业,彰显出强大的研发制造实力。目前,四川大中型无人机产业规模居全国领先水平,不少企业积极拓展产品谱系,从消费级无人机向工业级、专业级无人机延伸,如在农林植保、测绘勘探、安防监控等领域广泛应用的无人机产品不断推陈出新。

(2)产业领域多元化发展。成渝地区低空经济产业领域涵盖物流配送、智能制造、空管技术研发等方面,并积极探索低空旅游、应急救援等新兴场景。在物流配送领域,成渝地区已形成较为完整的低空物流产业链。重庆和成都两地吸引了顺丰丰翼、京东物流等知名企业入驻,推动了低空物流的快速发展。例如,2022年,位于重庆两江新区的丰鸟科技成功获得中国民航局颁发的支线物流无人机试运行和经营许可,成为全球首家通过特定场景运行风险评估方法获得监管批准、进入支线物流商业试运行的大型无人机企业,标志着大型无人机送货时代的正式开启。根据重庆市交通局的统计数据,截至2024年,重庆已建成30个无人机物流配送中心,预计2025年新增50个,到2027年累计达到200个以上。在智能制造领域,成渝地区吸引了北斗伏羲等知名企业入驻,推动了低空经济相关技术的研发和应用。四川中智物流智库与北斗伏羲信息技术公司达成项目合作协议,双方将共同在成都设立低空物流研究院,重点开展低空物流领域的融合创新、航线规划及场景拓展等方面的研究与探索,成为全国首家在细分领域专门成立的低空物流研究院。在空管技术研发领域,重庆已吸引了包括中国电科、华为等在内的多家知名企业入驻,专注于低空飞行器的精准定位、实时监控和智能调度等技术的研发。2024年2月20日,国内首次低空空域实时灵活转换与低空安全核心技术验证试验在永川大安通用机场成功举行。未来,重庆全域智能管理平台上线,率先建成“可感知、可预警、可管控、可追溯”的低空安全体系,将助力重庆市低空空域使用效率提升40%。在应用场景领域,重庆已在渝东北的巫山、奉节等山区县开展了低空旅游试点项目,游客可以通过低空飞行器体验独特的空中观光和飞行体验。2024年10月30日,重庆市文化和旅游协会低空飞行旅游分会正式成立,旨在搭建行业交流合作平台,加强与政府、企业、景区等各方面的沟通与协作,积极探索“旅游+航空”的新模式,并专注于在重庆发展低空飞行旅游,在景区与景区之间开通城际摆渡、旅游包机、飞行体验等场景,为游客提供更加多元化、个性化的旅游体验。成都文旅集团立足全市低空经济产业发展,致力于打造“低空+文体旅商”场景(如“低空+研学”“低空+旅拍”“低空+文创”“低空+赛事”“低空+消费”等)。2025年,成都文旅集团重磅推出“熊猫飞的”低空文旅消费预订平台,探索设立“低空产业人才学院”,推动全市低空文旅发展走深走实。

(3)资本市场活跃。成渝地区低空经济领域正成为资本市场的热点,投融资活动频繁,资本与技术的深度融合为低空经济的发展注入了强劲动力。2024年,成都举办的“中国低空产业投融资大会”成为

低空经济领域的重要里程碑。大会规模宏大,涵盖了低空物流、无人机研发制造、空管技术研发等多个领域,吸引了北斗伏羲、中信信金、苏教科、民航投资、联合飞机、腾盾、沃飞、中电无人机、丰翼、中通无人机、韵达无人机等参与,与会代表达 800 余人,集权威性、国际性、专业性于一体。资本市场的活跃不仅体现在投融资大会的成功举办,还反映在成渝地区低空经济相关企业的融资活动中。重庆已落实 28 个低空经济重点项目,协议投资总额达 294 亿元。成都积极推进战略性新兴产业发展,聚焦低空经济、商业航天产业集群建设,集中签约国家高端航空装备技术创新中心等 47 个重大项目,协议总投资额超 500 亿元。这些项目的签约落地将进一步助推相关产业链“补空白、强弱项、国产自主”,推动低空经济与商业航天产业迈入集群化发展新阶段。

三、成渝地区双城经济圈低空经济发展水平评估

为避免主观判断的偏差,本文基于数据的可得性和可比性,从发展环境、资本投入、创新指数、基础载体、产业成效 5 个维度选取 27 个具体指标构建城市低空经济发展水平评价指标体系(见表 1),并计算得到我国 GDP 前十名城市(不包括港澳台地区)的低空经济发展指数。所用数据主要来源于 iFinD、企查查以及各地方政府工作报告、统计公报等,对原始数据进行标准化处理,采用熵权法确定各指标权重。计算结果见图 1。十大城市(深圳、北京、上海、广州、成都、杭州、武汉、苏州、重庆、南京)覆盖了四大核心城市群的核心节点,这些城市不仅是各城市群的经济引擎,也是国家低空经济政策试点和产业布局的核心载体,比较其发展水平能够发现不同区域(如东部沿海与西部)的差异化特征,并揭示城市群间的竞争格局。由图 1 可知,深圳的低空经济发展领跑全国;除“北上广深”以外,成都的低空经济发展水平高于其他城市,而重庆仅领先于南京。可见,成渝地区双城经济圈的低空经济发展与东部发达地区还存在较大差距,其内部的“双城”发展也不均衡。进一步从五个维度来看,创新指数和资本投入是成都和重庆低空经济发展的主要短板。

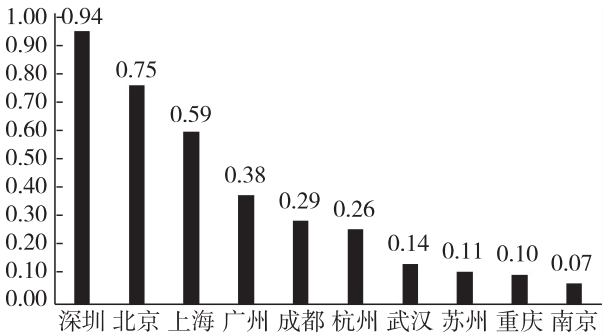


图 1 全国 GDP 前十名城市低空经济发展指数(2024 年)

表 1 城市低空经济发展水平评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
发展环境	政策环境	低空经济领域政策规划数量
		政府工作报告对低空经济等关键词提及数量
	经济环境	GDP 总量
		近 5 年 GDP 复合增速
资本投入	交流环境	低空经济领域大型会议及活动数量
		低空经济领域联盟及协会数量
	政府投资	低空经济领域政府产业投资引导基金规模
		低空经济领域政府产业投资引导基金数量
	VC/PE 投资	低空经济领域 VC/PE 机构投资案例数
		低空经济领域 VC/PE 机构投资金额

续表 1

一级指标	二级指标	三级指标
创新指数	创新机构	开设低空经济相关专业本科院校数量
		开设低空经济相关专业专科院校数量
		低空经济领域研究机构数量
	创新人才	低空经济领域科研人员数量
	创新成果	低空经济领域论文产出数量 低空经济领域专利申请数量
基础载体	载体支撑	低空经济领域产业园/孵化器/众创空间数量 飞行服务站数量
	基础支撑	在册通用机场数量
		指挥塔台数量
产业成效	产业布局	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
	企业实力	低空经济领域上市企业数量
		低空经济领域上市企业总市值
	融合应用	规划应用场景数量

四、成渝地区双城经济圈低空经济高质量发展面临的挑战

1. 空域资源利用与审批受限的挑战

目前,低空空域管理仍存在军地民协同不足、可用空域有限等问题,制约了低空经济的规模化发展。成渝地区作为我国重要的航空枢纽,空域资源更加紧张,军民航空域重叠度高,协调难度大。低空空域的利用限制仍未得到有效突破,制约了低空经济场景的规模化应用。以成都为例,受双流机场等因素影响,目前仅都江堰、彭州等周边地区被纳入低空协同管理空域,且飞行高度限制在 500 米以下,而中心城区尚未纳入试点范围,适飞空域面积约 2700 平方公里,仅占全市总面积的 18.84%(赵坤 等,2024)^[16]。同样,重庆的低空空域资源开发率也低于 30%,大部分空域为管制区域,可供通航使用的空域比例极低,且分布零散,难以满足多点飞行和高效运行的需求(洪群联,2024)^[17]。

同时,飞行审批流程复杂,跨省协调机制尚不完善。低空飞行活动需要经过军民航多个部门审批,流程复杂、耗时长。以无人机为例,根据《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》,无人机飞行需提前向空管部门申请,对于复杂的、涉及多部门的大型飞行任务(如举办无人机灯光秀表演、跨区域的物流配送演练等)至少需要提前 7~10 天。且跨省飞行还需额外协调,进一步增加了时间和成本。成渝地区双城经济圈涉及四川和重庆两个省级行政区,低空经济发展需要跨省域协调,但目前两地在空域管理、基础设施建设、产业发展等方面缺乏统一的规划和协调机制,制约了低空经济的协同发展。

2. 成本约束与技术瓶颈凸显的挑战

发展低空经济需要投入大量的资金资源,并存在较高的技术门槛。比如,通航机场建设成本很高。

根据中国民航局数据,建设一个通用机场的平均成本约为5亿元人民币,而大型运输机场的建设成本则高达数百亿元。高昂的建设成本使得许多地方政府和企业望而却步,制约了通航机场网络的完善。再如,飞行器研发投入巨大。重庆的《行动方案》就明确提出需破解“飞行器研发制造成本高”等痛点。以eVTOL为例,研发周期长、技术难度高,需要投入大量资金,其机体结构研发成本占总成本的40%左右,吨级eVTOL的整体研制需要200万元左右。与此相矛盾的是,由于低空经济尚处于发展初期,投资风险和技术不确定性较高,金融机构对相关企业(尤其是中小型企业)的贷款意愿较低,导致低空经济发展普遍面临融资难、融资贵的问题。

3. 应用场景开发与可持续性不足的挑战

虽然成渝地区人口密集且经济活跃度较高,但在低空经济的具体应用场景开发上尚处于起步阶段。例如,在物流配送、旅游观光等领域尚未形成规模化应用,市场需求有待进一步挖掘。以eVTOL为例,虽然技术研发取得了显著进展,但商业化运营仍面临诸多挑战。据工信部赛迪研究院测算,全球范围内的eVTOL市场规模预计到2030年将超过3000亿美元,但目前仍处于早期阶段,商业化运营的盈利模式尚未明确。尽管无人机物流配送在理论上具有高效、便捷的优势,但在实际运营中却面临成本高、效率低的难题。此外,无人机配送的载重和航程有限,难以满足大规模、长距离的物流需求。当前,多数低空经济场景的商业盈利模式尚未成熟,较大程度上依赖于政策的补贴。例如,物流配送场景的规模化运营仍面临成本与效率的平衡难题。根据工信部赛迪研究院发布的《中国低空经济发展研究报告(2024)》,2023年我国低空经济市场规模超过5000亿元,但其中相当一部分依赖于政府补贴和政策支持。因此,如何在各应用场景中建立有效的商业盈利模式,是实现低空经济可持续发展需要尽快解决的难题之一。

4. 人才缺乏与安全风险并存的挑战

低空经济作为新兴产业,相关专业教育发展时间较短,高校和职业院校的专业设置和课程体系尚不完善,人才培养速度难以满足市场需求。如飞行员和无人机操控员的培养周期长、成本高,且对专业技能和安全意识要求极高,导致市场上合格人才供不应求。据业内数据估算,目前低空经济催生出的新岗位中,仅无人机操控员这一项就有100万的人才缺口(央视财经微信公众号,2025)^[18]。低空经济涉及航空、通信、导航、气象等多个专业领域,目前成渝地区在相关领域的专业人才储备不足,难以有效应对低空经济快速发展的技术和管理挑战,尤其是高端研发人才和运营人才的匮乏严重制约了低空经济技术和管理水平的整体提升。

根据《中国低空经济发展研究报告(2024)》,目前我国低空飞行安全管理技术体系尚不完善。在安全标准方面,大型无人机和eVTOL等新型飞行器的安全标准和技术规范尚未建立;在安全管理体系方面,低空飞行器的驾驶员培训和资质认证体系不完善,给飞行安全带来潜在风险;在安全技术方面,无人机在复杂城市环境中易受信号干扰导致飞行失控,尤其是在一些繁忙的低空区域,由于缺乏有效的飞行间隔管理,飞行器碰撞风险不容忽视。低空飞行安全管理涉及飞行器监控、空域动态管理、飞行冲突预警等多个技术领域,要求具备较高的技术能力和专业人才储备,而成渝地区在低空飞行安全管理、空域动态监控等方面的技术和经验储备不足,难以满足低空经济高质量发展的安全管理需求。

五、成渝地区双城经济圈低空经济高质量发展的路径抉择

成渝地区双城经济圈低空经济高质量发展是一个系统工程,不能一哄而起,需要因地制宜,在多个方面协同共进,久久为功,持之以恒,形成系统合力。

1. 建立跨省域跨部门协调机构和信息共享平台,科学配置高效利用低空空域资源

发展低空经济首先需要有相应的低空空域资源,如何高效利用有限的低空空域资源是成渝地区双城经济圈低空经济高质量发展必须解决的难题。川渝两地政府要加强与军民航主管部门的沟通,并推动成立军民航主管部门、地方政府、相关企业和科研机构等多方参与的低空空域协同管理委员会,定期召开联席会议,共同商讨空域规划、使用和管理等重大事项,形成常态化的沟通协调机制,打破部门和区域壁垒,确保低空空域资源配置的科学性和合理性。要明确各参与方在低空空域管理中的职责,军航负责军事飞行空域的管理和协调,民航负责民用航空飞行空域的管理和服务,地方政府负责统筹区域内低空经济发展规划与空域需求,企业和科研机构提供技术支持和应用需求反馈,形成各司其职、协同配合的管理格局。此外,还须搭建低空空域资源管理信息共享平台,将军民航、地方政府、机场、航空公司、低空领域企业等相关部门和单位的信息系统进行对接,实现空域信息、飞行计划、气象数据等的实时共享,提高信息传递效率和准确性,促进低空空域资源的科学配置。

对低空空域资源的高效管理,一方面要科学规划。运用先进的空域评估技术和模型,对成渝地区双城经济圈的低空空域进行全面评估,包括空域容量、飞行流量、气象条件、地形地貌等因素,准确掌握空域资源的现状和潜力,为科学规划提供依据。利用大数据分析技术,对低空空域的飞行数据、气象数据、地理信息等进行综合分析,为空域资源配置决策提供数据支持。根据低空经济发展的不同需求(如通用航空飞行、无人机物流配送、低空旅游等)对低空空域进行分层分类规划。例如,划分不同高度层的空域用于不同类型的飞行活动,设置专门的无人机飞行通道和隔离空域,避免不同飞行活动之间的干扰。另一方面要严格监管。制定和完善低空空域资源使用监管制度和标准,加强对空域使用单位和个人的监督检查,确保其严格按照空域规划和使用规定开展飞行活动,对违规行为进行严肃处理。采用先进的空中交通管理系统(如基于卫星通信、导航和监视技术的低空飞行服务系统),实现对低空空域内飞行活动的实时监控和精准管理,提高空域使用效率和飞行安全性。借助人工智能技术,实现飞行计划的智能优化、冲突检测和自动调配,提高空域管理的智能化水平。此外,还应定期对低空空域资源配置和利用的效果进行评估,根据评估结果及时调整和优化空域规划和管理措施,确保空域资源的配置和使用始终符合成渝地区双城经济圈低空经济发展的实际需求。

2. 积极探索低空经济政策创新,协同推进低空经济高质量发展

作为一种新兴经济形态,低空经济的发展离不开政策支持。要制定统一的低空经济法规标准,明确低空经济的基础设施、飞行服务、产业应用、产业支持、技术创新和安全管理等内容,为低空经济高质量发展提供法律保障;要进一步细化和完善低空经济发展的专项规划,确立发展目标、关键任务及支持政策,为相关产业成长提供明确的指引和保障;要出台扶持政策,在税收优惠、土地使用、技术创新等方面给予低空经济企业大力支持;要整合审批环节,减少冗余步骤,缩短审批时间,提高审批效率;要制定“负面清单”,明确列出禁止和限制的low空经济活动,清单之外的活动则实行备案制或告知承诺制,推动低空经济的规范化、标准化发展。

成渝地区双城经济圈的low空经济发展需要整合川渝两地的资源 and 市场优势,必须通过两地协同推进来实现高质量发展。川渝两地,一要共同构建以成都和重庆主城为中心、辐射周边城市的通用机场网络体系,建立区域性的通用机场联盟,实现资源共享和优势互补;二要合作打造涵盖“研发—制造—应用—服务”的低空经济完整产业链,重庆可依托现有优势企业在整机制造、发动机制造等方面继续发力,成都可在航空电子设备等核心部件研发生产上持续深化,同时共同拓展运营服务领域,发展低空旅游、

物流配送等业务;三要共同规划和建设跨区域低空飞行服务站,开发特色低空经济应用场景(如开通更多跨区域的低空旅游航线),建设和完善陆空交通组网,形成立体化出行体系;四要共同培育和引进优质企业,促进企业间的交流与合作,成立低空经济产业联盟,组织企业参加行业展会、技术研讨会等活动;五要共建技术研发平台,加强高校、科研机构、企业的技术合作,推动新能源、新材料与航空技术融合,加速科技成果转化,提升低空经济整体技术水平。此外,成渝地区双城经济圈还应加强与京津冀、长三角、粤港澳等城市群及周边地区协同发展低空经济,同时加强低空经济与旅游、物流、交通等相关产业的融合发展。

3. 加快低空经济基础设施建设,促进低空领域技术创新

根据中国民航局的数据,全国已注册的通用机场数量为475个(111个获得使用许可证的机场和364个通过通用机场信息管理系统备案的机场),仅为美国通用机场总数(2956个)的16%。可见,基础设施建设滞后是制约我国低空经济发展的重要因素之一。成渝地区通航起降点网络覆盖不足,在册通用机场数量仅为21个,难以满足低空飞行活动的需求。因此,川渝两地要进一步完善低空经济领域的基础设施,加快拓展通航起降点的网络覆盖。要加大对通用机场、起降点等基础设施建设的投入,鼓励社会资本通过PPP、REITs等模式参与建设和运营,如建设集通用航空、旅游观光和物流配送于一体的综合性通用机场;此外,要对现有的老旧机场进行技术改造和功能拓展,增加跑道长度、停机位数量,引进先进航空设备,提升机场吞吐能力和运行效率。

技术落后是阻碍低空经济发展的另一重要因素,川渝两地要进一步加快培育和发展新质生产力,推动低空经济领域技术创新。加大对通用航空器整机制造企业的培育和引进力度,支持企业加大研发力度,提升自主创新能力,推动具有自主知识产权的产品开发。同时,加强航空发动机、航空电子设备、飞控系统关键零部件的研发生产,提高本地配套率,降低生产成本。“北斗+5G”空管技术是保障飞行安全性和效率的重要手段,是实时监控和动态管理低空飞行的“杀手锏”,要大力推广“北斗+5G”空管技术,积极研发“北斗+6G”低空飞行数字化管理平台。飞行器轻量化、新能源动力核心技术是降低低空飞行成本、提升飞行效率的关键,可以显著降低低空飞行的运营成本、提升飞行效率,要在航空新材料的研发上加大力度,支持高校与企业联合攻关飞行器轻量化、新能源动力核心技术。要集中力量攻克低空飞行领域的关键技术难题,如自动驾驶技术、避障技术、智能导航系统等,提高低空飞行器的性能和安全性。

4. 加大对低空经济发展的财政金融支持力度

低空经济的投资量大,需要耐心资本的持续投入和支撑。成渝地区双城经济圈要抢抓更加积极的财政政策与深度宽松货币政策协同的机遇,为低空经济高质量发展助力赋能。

按规定对从事通用航空制造运营等业务的企业减免企业所得税、增值税等。积极包装好低空经济领域的超长期国债和专项国债项目,设立更多的低空经济发展专项资金,对低空经济企业的技术研发、项目建设等给予补贴,并对购买低空飞行器等设备的企业给予一定比例的购置补贴。同时,利用地方政府专项债券支持通用机场、低空飞行服务站等基础设施建设。

鼓励设立低空经济产业基金,引导社会资本参与,提升耐心资本能级。鼓励符合条件的低空经济企业上市融资,并对成功上市的企业给予奖励。推动低空经济企业在新三板、区域性股权交易市场挂牌,实现股权融资和股份转让。支持低空经济企业发行企业债券、公司债券、短期融资券等,拓宽融资渠道,筹集发展资金。支持企业通过股权融资、REITs等工具实现规模经营。

鼓励商业银行加大对通用航空企业的信贷支持,放宽贷款条件,提高贷款额度。针对低空经济企业

的特点,推出知识产权质押贷款、应收账款质押贷款等创新信贷产品。加强政企、银企协同,大力发展融资租赁业务,为企业购置飞机、无人机等设备提供资金支持。积极开发低空经济相关的保险产品,如航空器机身险、第三者责任险、操作人员意外险等,降低企业运营风险。

5. 拓展低空经济多元化应用场景

结合成渝地区双城经济圈的未来发展趋势,在空域规划中应预留一定的弹性空间,以适应低空经济新业态和新技术的发展需求,确保空域资源能够持续满足产业发展的需要。成渝地区要积极发展低空旅游、低空物流、城市通勤、应急救援等运营服务业务,丰富低空经济多元化的应用场景。

低空物流是低空经济的重要应用场景之一,具有高效、便捷的优势。在城市地区推广无人机配送,解决“最后一公里”配送难题,提升配送效率;在农村地区开展无人机物流服务,解决偏远地区物流不便的问题,促进农村经济发展。农业植保是低空经济的另一重要应用场景,具有高效、精准的优势,要通过推广农业植保无人机改善农业植保服务体系,提升农业生产效率。此外,通过无人机搭载不同的任务装置,可以开发城市通勤、勘察通信、辅助决策、应急处置、灾情侦察、救援保障、物资投送、喊话照明等丰富的应用场景。

消费是低空经济重要的商业化应用场景,具有广阔的市场前景和盈利潜力。尽快出台支持低空经济消费场景发展的专项政策,明确发展目标、重点任务和保障措施;鼓励和支持地方政府与企业合作建设“低空经济示范县(区)”,积极探索适宜的低空经济服务体系,不断提升低空经济效率,形成可复制的低空经济商业模式;定期举办低空经济消费场景的体验活动,吸引消费者参与和体验;大力打造低空经济消费品牌,提升市场认知度和美誉度。

6. 加强低空经济领域的人才培养和引进

通过政府推进人才引进、高校设置相关专业、企业开展职业培训等多种方式,培育和引进低空经济领域的专业人才,为低空经济高质量发展提供有力的智力支撑。

川渝两地政府要联合出台针对低空经济领域的人才引进专项计划,对引进的高端人才、急需紧缺人才给予住房补贴、安家费、科研启动资金等支持。简化人才落户手续,为引进人才及其家属提供便捷的落户服务。在子女入学、医疗福利等方面给予政策支持,如确保引进人才子女能优先入学当地优质学校。积极开展国际人才交流与合作项目,吸引海外低空经济领域的专家、学者和技术人才来成渝地区创新创业;鼓励企业设立海外研发中心,吸引海外高端人才为成渝地区双城经济圈低空经济发展提供智力支持。

鼓励成渝地区的高校根据低空经济发展需求,增设无人驾驶航空器系统工程、通用航空飞行技术等相关专业,加强课程体系建设,注重实践教学环节,并与企业合作建立实习实训基地,为学生提供实践机会,培养理论与实践相结合的专业人才。推动职业院校开展低空经济相关职业技能培训,开设无人机操控与维护、航空服务等专业课程,采用“工学结合”“现代学徒制”等培养模式,与企业共同制定人才培养方案,培养适应低空经济产业一线需求的技术技能人才。搭建低空经济领域的继续教育平台,为在职人员提供技能提升培训、专业认证培训等课程,鼓励行业协会、企业等组织开展各类短期培训、专题讲座,帮助从业人员及时更新知识和技能,跟上产业发展的步伐。鼓励企业与高校、职业院校共建低空经济产业学院,共同开展人才培养、科学研究、社会服务等工作。

鼓励企业建立健全多元化的人才激励机制,如实施股权期权激励、分红激励等,提高人才的获得感和归属感。设立低空经济领域的人才激励基金,对在技术创新和产业推动中表现卓越的人才进行表彰和奖励。定期举办低空经济领域的人才交流活动、学术研讨会、行业峰会等,为人才提供交流合作的高

端平台,促进人才之间的思想碰撞和技术交流。建立以创新能力、业绩贡献为导向的低空经济领域人才评价体系,打破学历、职称等限制,注重对人才实际能力和贡献的评价,为人才提供公平公正的发展环境。

7. 构建和完善低空安全防控体系

将安全管理贯穿于低空空域资源配置的全过程,建立健全低空飞行安全保障机制,加强对飞行人员的培训和资质管理,提高飞行器的安全性能,完善应急预案和救援体系,从而有效保障低空空域飞行活动的安全和秩序。

建立低空经济发展“负面清单”,针对高风险场景(如人口密集区无人机配送、高压线附近飞行)设定准入条件。建设“低空天网”监测系统,充分利用各地雷达、ADS-B、5G 基站等设施构建全域覆盖的无人机监控网络,实现“一机一码”可追溯。开通低空安全“随手拍”举报平台,建立违规飞行行为公众举报奖励机制,并利用 AI 技术快速定位违法主体。

依托成渝地区电子信息产业优势,建立“研发—制造—运营”安全标准闭环,推动企业联合研发安全可控的飞控系统。设立飞行产品安全认证中心,强制要求物流无人机配备加密通信模块和反劫持系统,推广抗干扰技术应用,防范 GPS 欺骗、信号干扰等恶意攻击。打造安全培训示范基地,在重庆两江新区、成都天府新区设立低空经济安全实训中心,强制飞手通过模拟复杂场景考核。此外,针对成渝地区地质灾害多发的特点,构建低空救援无人机调度系统,预设应急空域通道和优先通行权限。

开展低空安全科普教育,针对农村地区(如农药喷洒无人机用户)和城市社区(无人机配送覆盖区)进行相关安全操作规范的差异化宣传和普及。推动低空飞行保险强制覆盖,发展低空经济保险衍生品,鼓励保险公司开发无人机第三者责任险、数据泄露险等产品,通过保费杠杆倒逼企业规范运营。

参考文献:

- [1] 沈体雁,王茜,肖金成.深入实施区域重大战略促进成渝地区双城经济圈高质量发展——“中国区域经济 50 人论坛”第 24 次专题研讨会综述[J]. 经济研究参考,2023(11):20-29.
- [2] 王树森,倪红福.低空经济概念辨析与经济含义[J/OL]. 西安财经大学学报,1-14(2025-05-24). <https://doi.org/10.19331/j.cnki.jxufe.20250415.001>.
- [3] 沈映春,赵雨涵,周昕怡.低空经济现代化产业体系建设的逻辑框架与战略路径[J]. 江苏社会科学,2025(2):104-112,242-243.
- [4] 刘亚亚,杨德林,戴永.低空经济概念内涵、发展特征与推进策略[J]. 技术经济,2025,44(3):29-37.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 刘松林,张虹,杨青龙,等.低空经济现代化水平的统计测度与时空特征[J]. 统计与决策,2025,41(5):109-115.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 吕宛青,余正勇.金融科技创新赋能低空经济发展的内在逻辑、现实困境与实践路径[J/OL]. 当代经济管理,1-12(2025-05-18). <http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1356.F.20250517.1316.002.html>.
- [12] 重庆市人民政府办公厅关于印发《重庆市推动低空空域管理改革促进低空经济高质量发展行动方案(2024—2027 年)》的通知[J]. 重庆市人民政府公报,2024(18):1-7.
- [13] 李霖玥.聚“新”成势,航空产业“飞”出新高度[J]. 经营管理者,2024(11):22-24.

- [14] 操子怡. 招揽项目落户地方国资“卡位”低空经济赛道[N]. 上海证券报, 2024-08-01(007).
- [15] 李晓东, 周洪双. 四川谋“新”重“质”打造新的增长极[N]. 光明日报, 2024-07-03(005).
- [16] 赵坤, 黎明, 顾永涛, 等. 当前低空经济发展制约因素分析及对策研究——基于苏州、长沙、成都等城市调研的思考[J]. 中国经贸导刊, 2024(9): 69-71.
- [17] 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.
- [18] 央视财经微信公众号. 低空经济催生新岗位 人才缺口达 100 万[EB/OL]. (2025-01-06)[2025-05-06]. 人民日报客户端, <https://www.peopleapp.com/column/30047933308-500006034846>.

Current Situation, Challenges, and Path Selection of Low-altitude Economy Development in the Chengdu-Chongqing Economic Circle

YANG Ji-rui, WANG Ping

(China Western Economic Research Institute, Southwestern University of Finance and Economics,
Chengdu 611130, Sichuan, China)

Summary: In recent years, the low-altitude economy in the Chengdu-Chongqing Economic Circle has achieved remarkable results and has become the core engine for the development of the low-altitude economy in western China. Based on five dimensions including the development environment, capital investment, innovation index, basic carriers, and industrial achievements, the low-altitude economy development index of the top ten GDP cities in China in 2024 was calculated. The results show that Shenzhen leads the nation in the development of the low-altitude economy. The development level of the low-altitude economy in Chengdu is higher than that of other cities except for Beijing, Shanghai, Guangzhou, and Shenzhen, while Chongqing only leads Nanjing. There is still a significant gap in the development of the low-altitude economy between the Chengdu-Chongqing Economic Circle and the developed eastern regions. Moreover, the development within the “twin cities” of the circle is also unbalanced. Additionally, the Chengdu-Chongqing Economic Circle faces challenges such as limited utilization and approval of airspace resources, prominent cost constraints and technical bottlenecks, insufficient development and sustainability of application scenarios, as well as the co-existence of talent shortage and safety risks. Sichuan and Chongqing should collaborate to promote the high-quality development of the low-altitude economy. They should establish cross-provincial and cross-departmental coordination agencies and information-sharing platforms to efficiently allocate and utilize low-altitude airspace resources, promote innovation in policies and technologies related to the low-altitude economy, accelerate the construction of low-altitude economy infrastructure, expand diversified application scenarios for the low-altitude economy, improve the low-altitude safety prevention and control system, and increase financial support as well as the efforts in talent cultivation and introduction. This will provide a “twin-city model” for the high-quality development of the low-altitude economy.

Keywords: low-altitude economy; Chengdu-Chongqing Economic Circle; airspace resources; general aviation airports; drones; low-altitude safety

CLC number: F562.0; F127

Document code: A

Article ID: 1674-8131(2025)04-0098-12

(编辑: 吴 倩; 朱德东)