



# 中国人民大学

## 中国低空经济城市发展指数 (LCDI) 2025 (发布版)

中国人民大学课题组

2025年3月

**研制单位：**

中国人民大学信息资源管理学院

中国人民大学智能信息分析研究中心

中国人民大学低空经济和太空经济国际联合研究中心

中国人民大学新质生产力研究中心

**专家委员会：**

**专家委员会主任**

郑新业 中国人民大学党委常委、副校长 教授

**专家委员会成员（按姓氏顺序排列）**

安 璐 武汉大学信息资源管理学院 教授

戴国强 中国科学技术情报学会理事长 研究员

樊一江 国家发展和改革委员会综合运输研究所副所长 研究员

郭亚军 郑州航空工业管理学院信息管理学院 副教授

李 纲 武汉大学学术委员会副主任 / 武汉大学信息资源管理学院 教授

李 伟 中国社会科学院工业经济研究所 副研究员

李晓华 中国社会科学院现代化研究院副院长 研究员

卢小宾 中国人民大学信息资源管理学院 教授 / 中国人民大学智能信息分析研究中心主任

梅 亮 北京大学国家发展研究院 副研究员

钱明辉 中国人民大学科学研究处副处长（主持工作） 教授

魏 楚 中国人民大学应用经济学院院长 教授

徐 硕 北京工业大学经济与管理学院 教授

周庆山 北京大学信息管理系 教授

## **研究团队**

### **课题组负责人：**

杨冠灿 中国人民大学信息资源管理学院案例中心主任 / 中国人民大学智能信息分析研究中心 研究员

黄阳华 中国人民大学应用经济学院副院长 教授

### **课题组成员：**

张滋荷、韩楚琦、张周文韬、张乔伊、兰小蝶、严奕聪、行佳鑫、任安兴、晏靖、叶语嫣、张莹莹、陈玲、鲁国轩、张玉新、陈家榆

# 目 录

摘 要 .....	1
1. 研究背景 .....	2
1.1 低空经济概述 .....	2
1.2 低空经济产业链 .....	3
1.3 低空经济的国家战略价值 .....	4
1.4 城市发展指数的现实意义 .....	5
2. 研究方法 .....	6
2.1 指标体系与权重设计 .....	6
2.1.1 低空经济城市发展指数指标来源 .....	6
2.1.2 低空经济城市发展指数指标权重 .....	6
2.2 数据来源与测算方法 .....	8
2.2.1 低空经济数据收集与整理 .....	8
2.2.2 低空经济数据处理与测算 .....	9
3. 研究结论 .....	10
3.1 城市低空经济发展综合测评 .....	10
3.1.1 低空经济技术创新活力测评分析 .....	11
3.1.2 低空经济市场开拓潜力测评分析 .....	12
3.1.3 低空经济生态协同能力测评分析 .....	13
3.1.4 低空经济政策赋能效力测评分析 .....	15
3.2 低空经济城市发展的特征 .....	15
3.2.1 高校与企业协同创新态势明显 .....	15
3.2.2 标准建设正在加速，但国际参与不足 .....	17
3.2.3 制度创新与产业集群协同驱动生态能力跃升 .....	18
3.2.4 基础设施超前布局与产业短板存在结构性矛盾 .....	18
3.2.5 政策制度引领与全链覆盖驱动产业生态构建 .....	19
3.2.6 应用场景驱动低空经济制度创新 .....	20
3.3 低空经济城市发展案例 .....	20
3.3.1 深圳市——“政策全链覆盖型” .....	20
3.3.2 北京市——“聚合生态协同型” .....	21

3.3.3 成都市——“链合试点型” .....	22
3.3.4 杭州市——“需求反哺型” .....	23
3.3.5 重庆市——“基建应急型” .....	23
3.3.6 海口市——“制度引领型” .....	24
3.3.7 张家界市——“场景驱动型” .....	25
<b>4. 政策启示</b> .....	<b>27</b>
4.1 产业链全链条支持与协同发展的政策启示 .....	27
4.2 技术创新与市场拓展的双轮驱动机制政策启示 .....	28
4.3 基础设施网络化与智能化升级的政策启示 .....	28
4.4 技术基建安全底座与制度保障的政策启示 .....	29

# 摘要

低空经济作为国家战略性新兴产业,已成为推动经济高质量发展和科技强国建设的重要引擎。党中央在二十届三中全会首次将"发展通用航空和低空经济"写入中央文件,凸显其国家战略价值。《国家综合立体交通网规划纲要》等政策文件进一步明确了低空经济在构建现代化产业体系中的关键地位。发展低空经济不仅是培育新质生产力的重要抓手,更是提升我国在全球科技竞争话语权、保障国家空域安全、服务民生需求的战略选择。

中国人民大学课题组最新发布的《2025 低空经济城市发展指数 (LCDI) 研究报告》构建了一套科学完备的评价体系,对我国 58 个城市的低空经济发展水平进行了系统评估。该研究创新性地从技术创新活力、市场开拓潜力、生态协同能力和政策赋能效力四个维度出发,设置了包含 36 项三级指标的 LCDI 评价体系,全面刻画了各城市在低空经济领域的发展态势。

评估结果显示,深圳市以 90.0 分的综合得分拔得头筹,其在政策赋能 (95.3 分) 和生态协同 (92.3 分) 两个维度表现尤为突出;北京市 (85.8 分) 和成都市 (85.5 分) 分列二、三位。通过深入分析,研究团队提炼出当前我国低空经济发展的多项典型特征:首先,产学研协同创新效应显著;其次,标准体系建设虽加速推进但国际参与度不足;再次,基础设施超前布局与产业配套不足的结构性矛盾日益凸显;以及政策创新与场景应用呈现出良性互动的促进关系等。报告特别选取了七个具有代表性的发展模式进行深入剖析,包括:北京市的"创新主导型"模式、杭州市的"需求反哺型"模式以及成都市的"链合试点型"模式等。这些典型案例展现了我国低空经济发展的多元路径,也为其他城市提供了宝贵的经验借鉴。

基于研究成果,报告提出四大政策建议:首先,实施全产业链支持策略,政府牵引完善市场化支持,全面提升产业协同生态效能;其次,建立技术创新与市场拓展双轮驱动机制,通过应用场景反哺研发创新;再次,推进基础设施网络化与智能化升级,构建"核心枢纽+基层站点"的立体化服务网络;最后,健全政策法规保障低空经济技术基建的安全底座,以人民群众的安全需求为中心优化空域动态管理机制。这些建议将为各级政府制定低空经济发展政策提供重要参考,将有力推动我国低空经济高质量发展。

# 1. 研究背景

## 1.1 低空经济概述

低空经济作为新质生产力的典型代表，依托低空空域和航空器的低空飞行活动，形成了一个多元化、综合性的经济形态。它不仅涵盖了从飞行器设计制造到飞行服务、数据处理、基础设施建设等多个环节，还广泛涉及无人机、电动垂直起降飞行器（eVTOL）、直升机等多种航空产品的应用。这些产品与技术农业、物流、交通、应急救援等多个领域展现了重要作用，推动了传统行业的转型升级，并催生了全新的经济模式。

低空经济的一个显著特点是产业链条长，涵盖了航空器研发、制造、运营、维护等环节，每一环节的技术突破和市场需求都会直接推动产业的发展。同时，低空经济的应用场景极为复杂，从无人机在农业植保中的应用，到 eVTOL 在城市空中出行领域的探索，再到直升机在紧急救援中的重要作用，都显示了低空经济的广泛应用和巨大潜力。与此同时，低空经济的使用主体多元化，涉及国家政府、企业、科研机构以及地方政府等多方主体，各方的协作和互动成为低空经济发展的重要推动力。

低空经济的广泛应用正在各个行业中带来深远的变革，特别是在农业、物流、交通、应急救援、文化旅游和安全监控等领域。无人机在农业中的应用，提高了农药喷洒、植保监测和精准农业的效率，推动了农业智能化发展。在物流领域，低空物流（如无人机物流和空中货运）通过降低成本、提高配送效率，尤其在城市和乡村的配送中，解决了地面交通压力，为未来的城市物流提供了新的解决方案。在交通领域，eVTOL 等新型空中出行工具的出现，为城市提供了更高效的交通选择，缓解了地面交通的拥堵。在应急救援方面，低空飞行器可以快速进入灾区，提高救援效率，拓展了救援的时效性和覆盖范围。此外，低空飞行器在文化旅游中为游客提供了全新的观光体验，也在城市安全管理中，助力交通监控和边境防控等工作，提升了社会安全保障能力。总体来看，低空经济的应用不仅促进了各行业的创新和效率提升，还推动了城市智能化、可持续发展的进程，成为未来城市发展的关键驱动力。

## 1.2 低空经济产业链



图 1-1 低空经济产业链整体框架

研究工作组在对低空经济相关企业进行系统分析的基础上，参考相关通行产业链划分标准，对低空经济产业链进行了划分，分为上游、中游和下游三个环节，涵盖了从技术研发、装备制造到场景应用的完整链条（见图 1-1）。上游主要聚焦核心零部件及支持系统，涉及航空发动机、飞行控制系统等关键技术领域，涵盖了 3376 家企事业单位。中游则集中在装备制造与配套服务，涉及无人机系统、总装制造、地面保障等环节，是低空经济产业链的核心支撑，参与单位多达 18348 家。下游则围绕低空物流、应急救援、旅游观光等多元化应用场景展开，涵盖 116 家企事业单位，推动低空经济的应用落地并拓展市场。整体来看，低空经济产业链汇聚了 21372 家企事业单位，形成了以中游制造为枢纽、上游技术为基石、下游应用为延伸的协同发展格局。



### 1.3 低空经济的国家战略价值

低空经济作为国家战略性新兴产业，近年来在国家规划和政策文件中多次被提及，在《国家综合立体交通网规划纲要》和《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》以及相关文件中得到了明确的支持，尤其是二十届三中全会审议通过的《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“发展通用航空和低空经济”。这也是中共中央历次全会的决定中，首次写入“低空经济”。低空经济以其巨大的市场潜力、技术创新驱动和跨行业融合特性，逐渐成为推动国家经济转型和高质量发展的新引擎，体现出多方面的战略价值。

**首先，低空经济作为经济增长的新引擎。**正在通过整合无人机、通用航空、智慧物流等多元化产业形态，逐步催生出万亿级市场规模。根据统计数据，2023年中国民用无人机产业规模已经超过1200亿元，居全球首位，而通用航空产业预计到2025年规模将突破万亿。随着技术的不断进步和应用场景的拓展，低空经济正逐步形成一个庞大的市场生态，带动了无人机、eVTOL（电动垂直起降飞行器）、空中物流、智慧农业等相关行业的快速发展。国家将低空经济定位为“新质生产力”，意在通过技术迭代与场景创新，推动经济高质量发展。通过推动低空经济的发展，不仅可以推动传统产业转型升级，还能够为国家创造新的经济增长点，提升整体经济结构的效率和可持续性。

**其次，低空经济对于产业升级与技术创新具有显著的拉动作用。**低空经济的发展需要大量的高端制造技术、新材料、人工智能、大数据等先进技术的支持，尤其是在无人机和eVTOL等飞行器的研发需求上，推动了航空材料、精密制造、飞行控制、动力系统等领域的技术突破和产业革新。以无人机为例，其精密的飞行控制技术和高效的能源管理系统要求制造商在材料科学、动力学、导航系统等方面不断创新，倒逼相关产业向高附加值方向升级。同时，低空经济还促进了人工智能、大数据、5G通信等技术的应用，在推动技术创新的同时，激发了智能制造、新材料等产业的跨界融合，成为高新技术产业发展的重要驱动力。

**第三，低空经济的发展提升了国家在全球科技竞争中的竞争力。**低空经济不仅是国内技术创新的关键领域，也是全球科技竞争的新赛道。我国在低空经济领域已经取得了领先优势，特别是在无人机和eVTOL等新型飞行器的研发和应用方面取得了一系列突破。以EH216-S无人驾驶载人航空器为例，这一自主研发的飞行器标志着我国在低空交通领域已经具备了较强的技术实力，并在全球低空

经济中占据了先发优势。此外，低空经济还在智能交通、智慧城市、航空制造等领域展现了巨大的国际影响力，进一步推动了我国在全球科技竞争中的地位提升。

**最后，低空经济在社会效益和国家安全方面也具有不可替代的作用。**低空经济为应急救援、城市交通、农业植保等领域提供了全新的解决方案。在应急救援领域，无人机可迅速进入灾区，尤其是在交通中断的区域，可以快速获取灾害信息并提供紧急物资投送，从而显著提升了应急响应的效率和范围。低空飞行器在农业植保中的应用，能够大幅提高农药喷洒的精确度和效率，推动农业生产的智能化。此外，低空经济的安全管控体系建设也成为国家安全战略的重要组成部分，随着无人机、eVTOL等新型飞行器的广泛应用，如何确保低空空域的安全，避免飞行器与其他飞行器或建筑物发生碰撞，已经成为需要高度重视的问题。为此，国家对低空经济的安全管理和技术标准的制定，已经被纳入国家安全战略之中，以确保低空经济的健康、可持续发展。

#### 1.4 城市发展指数的现实意义

城市作为低空经济落地和发展的重要载体，其发展指数的评价具有深远的现实意义。通过建立科学的城市发展评价体系，可以为低空经济的发展提供精准的决策依据，并在以下几个方面发挥重要作用。

**首先，城市发展指数有助于识别区域发展潜力与短板。**通过对城市的企业数量、政策支持、基础设施适配性等方面进行评估，可以准确定位城市在低空经济中的优势与薄弱环节。例如，深圳作为无人机产业集群的典型代表，在技术创新和产业集聚方面具备显著优势，而某些中西部城市则面临着机场建设滞后的问题。通过城市发展指数，能够为不同城市制定差异化的发展策略，推动各地根据自身特点实现低空经济的高效发展。

**其次，评价结果可以优化资源配置与政策引导。**城市发展指数为政府提供了精准的政策调整依据，帮助地方政府合理分配财政支持。例如，河南省拥有丰富的空域资源，但消费需求相对较低，因此需要通过政策刺激市场需求；而部分城市则面临空域管理相对滞后的问题，需要加强空域管理试点，释放产业链潜力。这种基于城市发展指数的政策引导，有助于各地高效利用资源，推动低空经济产业链的完善和发展。

**另外，城市发展指数还可以促进区域协同与产业链整合。**通过对各地发展情

况的评估，可以揭示区域间的协作机会。例如，长三角地区可以通过共享低空物流网络，提高跨区域物流效率，而西三角（如成都、西安）则可以依托科研优势，聚焦空管技术研发。区域协同不仅能够提高资源利用效率，还能推动产业链上下游的整合，促进低空经济的集群式发展。

## 2. 研究方法

### 2.1 指标体系与权重设计

低空经济作为战略性新兴产业，具备科技含量高、创新要素密集的特点，其产业链条长，应用场景复杂，使用主体多元，涉及多个部门与领域。它不仅涵盖传统通用航空业态，还融合了以无人机为支撑的低空生产服务方式，通过信息化与数字化管理技术的赋能，与更广泛的经济社会活动深度整合。构建**低空经济城市发展指数 (LCDI, Low-altitude Economy City Development Index)** 旨在衡量一个地区相关技术、企业、管理和制度得以创新发展的能力，客观评价我国主要城市当前低空经济发展状况，有助于引导资源配置、优化产业布局，促进低空经济高质量发展。

#### 2.1.1 低空经济城市发展指数指标来源

为全面衡量低空经济的城市发展水平，本研究从技术、市场、生态和政策四个关键维度出发，构建了 LCDI 指标体系。技术创新是低空经济发展的核心驱动力，市场开拓是低空经济发展的最终目标，生态协同是低空经济发展的必要保障，政策赋能是低空经济发展的外部支撑。基于此，按照体系科学、指标可测、差异可比和动态导向的设计原则，构成由 4 项一级指标、9 项二级指标和 36 项三级指标构成的 LCDI 指标体系。

#### 2.1.2 低空经济城市发展指数指标权重

低空经济城市发展指数的得分及排名基于四项一级指标得分的加权求和，由专家打分赋予权重。其中一级指标又下设各二级指标——技术创新活力包括包含产业创新强基度、技术创新优质度；市场开拓潜力包括包含市场规模广域度、市

场增量驱动度；生态协同能力包括产业链条匹配度、基础设施适配度；政策赋能效力包括政策体系健全度、产业政策覆盖度和政策工具使用度。二级权重和三级权重参考层次分析法分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）确定。它通过构建判别矩阵，多专家群体对指标进行两两比较，将主观判断客观量化。这个过程包括：建立判别矩阵以对指标重要性进行比较；执行层次单排序和一致性检验以确保判断的合理性；最后，计算并排序组合权重以完成评价因子权重的确定。具体权重分布如下：

表 2-1 低空经济城市发展指数（LCDI）指标体系

一级指标	二级指标 (权重)	三级指标 (方案层)	三级权重
技术创新活力 (0.25)	产业创新强基度 (0.50)	低空经济企业总量	0.24
		规模以上低空经济企业数量	0.38
		低空经济人才培养单位数量	0.18
		低空经济职业技能培训机构数量	0.21
	技术创新优质度 (0.50)	获得科技荣誉的企业比例	0.38
		拥有发明专利授权的企事业单位数量	0.08
		获得国标/行标企业比例	0.40
		获得国家立项项目数量	0.11
		获得省级立项项目数量	0.03
	市场开拓潜力 (0.20)	市场规模广域度 (0.50)	通用机场数量
低空经济备案产品种类数量			0.15
低空起降场点数量			0.40
低空经济应用场景企业比例			0.35
市场增量驱动度 (0.50)		近三年融资/上市企业数量	0.43
		近三年低空经济产业基金增量	0.12
		近三年低空经济新增企业（注册资本500万以上）数量	0.23
		近三年低空经济人才持续招聘企业数量	0.22
生态协同能力 (0.30)	产业链条匹配度 (0.50)	同时占有产业链上中下游多节点的企业数量	0.50
		与低空经济产业链条紧密联系的企业数	0.50

	<b>基础设施适配度 (0.50)</b>	低空经济产业园数量	<b>0.24</b>
		低空经济示范区建设城市	<b>0.18</b>
		eVTOL 试点城市	<b>0.35</b>
		低空空域管理改革试点城市	<b>0.24</b>
<b>政策赋能效力 (0.25)</b>	<b>政策体系健全度 (0.26)</b>	地方性法规及管理条例	<b>0.20</b>
		专项政策及实施细则	<b>0.20</b>
		中长期规划及行动方案	<b>0.20</b>
		服务保障及管理办法	<b>0.20</b>
		支持性配套文件	<b>0.20</b>
	<b>产业政策覆盖度 (0.33)</b>	上游环节政策覆盖率	<b>0.33</b>
		中游环节政策覆盖率	<b>0.33</b>
		下游环节政策覆盖率	<b>0.33</b>
	<b>政策工具使用度 (0.41)</b>	财税激励工具使用情况	<b>0.20</b>
		要素保障工具使用情况	<b>0.20</b>
		行政协调工具使用情况	<b>0.20</b>
		市场培育工具使用情况	<b>0.20</b>
		创新生态工具使用情况	<b>0.20</b>

## 2.2 数据来源与测算方法

### 2.2.1 低空经济数据收集与整理

本研究选取了能够反映低空经济各维度发展情况的数据作为指标。企业数据反映了低空经济的市场主体情况和产业规模；专利数据是衡量技术创新能力的重要指标；产业基金、示范区等信息反映了市场增量和制度创新；政策文件体现了政府对低空经济的引导和支持力度。其中以北京大学法律信息网（北大法宝）收录的 91 份市级政策文件为研究样本，覆盖国内 20 余个省级行政单位。通过系统梳理政策文本，依据“是否发布专项规划文件”的筛选标准，最终确定 58 个城市作为核心研究对象。

表 2-2 低空经济城市发展指数 (LCDI) 指标体系数据来源

一级指标	数据来源
T1 技术创新活力	企查查基础企业工商信息、教育部低空经济相关专业培养单位信息、国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台、泛研科研项目数据库、科技部网站、工信部网站、国家知识产权局网站、中国国家标准化管理委员会网站等
M2 市场开拓潜力	各省市政策文件、统计数据、中国民用航空局通用机场信息管理系统、国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台、企查查基础企业工商信息、各省市政策文件、证券新闻、智联招聘等招聘网站数据等
E3 生态协同能力	低空经济产业链分级分类体系、中国航空运输协会通航业务部、各省市政府公告、发展要闻等
P4 政策赋能效力	各省市政策文件

图 2-1 展示了我国各省级区域在低空经济领域发布政策的情况。地图中的数字代表各省辖市发布相关政策的数量，通过颜色区分不同大区（如东北、华东、中南等），可以清晰看出政策发布的地域集中度；另外，广州、上海、深圳等城市发布政策数量居前，显示其在推动低空经济发展方面的政策活跃度和引领作用。

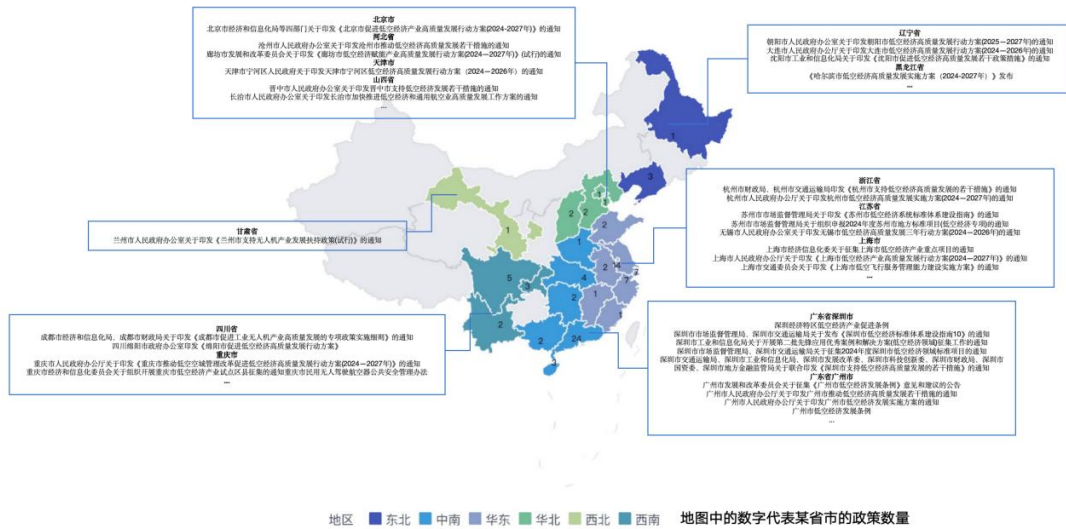


图 2-1 地区低空经济相关政策分布图

### 2.2.2 低空经济数据处理与测算

由于同一指标内的数据水平差异较大，以及不同指标之间量级的不一致，直接使用原始数据进行分析可能导致数值较高的指标在合成指数计算中占据主导地位，而数值较低的指标影响力则相对较弱。为了统一比较标准并确保指数计算结果的可靠性，我们对原始变量进行了预处理。具体而言，我们将数据转换为无

量纲的形式,并对各指标数据进行适当的位数控制,以消除属性差异带来的影响,从而提高结果的可比性。首先,对原始数据进行适当缩放,并采用 MinMaxScaler 转换调整数据量纲,使其在 0~1 的范围内。其次,对各级指标进行加权运算,得到各地的低空经济城市发展指数和相对全国平均水平的绝对指数。最后,运用系数调优的 Sigmoid 函数将低空经济发展指数转化为各地的百分制得分,最终形成低空经济不同指标与综合指数下的城市 TOP10 榜单。

### 3. 研究结论

#### 3.1 城市低空经济发展综合测评

在对我国低空经济城市发展指数的综合测评中,通过对技术创新活力、市场开拓潜力、生态协同能力和政策赋能效力四个核心指标的精细化分析,我们发现深圳市以 90.0 分显著领先,展现了在低空经济发展中的领先优势。其后,北京市以 85.8 分表现出较强的发展潜力,特别是在技术创新活力和市场开拓方面表现亮眼。成都市和苏州市分别以 85.5 分和 80.4 分位居第三、四名,各自在生态协同能力和政策赋能效力两个维度上表现卓越。

在全国范围内,超过十个城市的低空经济城市发展呈现出不同的区域特点和发展潜力。例如,杭州市和苏州市在政策赋能和市场开拓方面具备较强优势。各地的表现虽存在差异,但整体上呈现出较为均衡的发展态势,预示着低空经济在各地均具备较强的成长性。这一测评结果揭示了我国低空经济发展的区域性差异,为未来的政策制定和资源配置提供了科学依据。特别是在加强政策赋能、推动技术创新和促进市场拓展方面,各地应根据自身特点制定更具针对性的战略。同时,这也为提升低空经济生态协同能力和推动产业间融合提供了重要思路,指出了提升低空经济治理能力和政策协同作用的关键方向。

表 3-1 低空经济发展指数综合得分 Top 10

排名	城市	综合指数	技术创新活力	市场开拓潜力	生态协同能力	政策赋能效力
1	深圳市	90.0	82.7	89.0	92.3	95.3
2	北京市	85.8	91.1	88.1	76.4	90.1
3	成都市	85.5	84.5	86.5	81.0	91.1
4	苏州市	80.4	74.7	83.0	74.0	91.6

5	上海市	79.2	81.6	83.7	66.9	88.0
6	杭州市	79.2	71.3	78.7	74.3	93.3
7	广州市	78.9	76.7	76.5	71.0	92.3
8	南京市	78.5	82.0	79.9	64.0	91.3
9	重庆市	78.1	74.7	76.4	71.8	90.6
10	合肥市	77.6	75.3	72.0	71.7	91.4

### 3.1.1 低空经济技术创新活力测评分析

在中国低空经济的发展背景下，技术创新活力作为一个关键指标，直接影响着各个城市在低空经济产业的成长和竞争力，涵盖科研机构密度、专利数量、国家级项目立项数等维度（详见 2.1.1）。测评显示，从全国范围来看，各城市得分差异显著（表 3-1），北京市（91.1 分）与第二名成都市（84.5 分）、第三名已拉开近 7 分差距。榜单靠前的城市均有较多本地低空经济企业，且规模化程度较高。另外，经认证的民用无人驾驶航空器培训机构，北京、成都、深圳和郑州都在 50 家以上，可有效培育下游应用的创新型、实践型人才。其它城市得分多集中于 60-70 分区间，技术创新活力仍有待提升。

京深两地技术创新模式迥异：北京依托科研生态，深圳依靠市场驱动。尽管深圳市的低空经济企业数量高达 2302 家，显著超过北京市的 1240 家，但在高校及科研项目方面，北京市却展现出了更加突出的优势——低空经济人才培养单位达高 17 家，而深圳市则仅有 5 家；在科技项目立项计划数量方面，北京市的国家级立项数量达到 124 项，亦远远领先于其后的南京市（72 项）、长沙市（26 项）。由此可见，北京市更侧重于依托科研院所和高等院校的科研优势，体现了研究导向的创新资源配置。而深圳市则更多依靠企业的自主研发与市场化驱动，体现企业主导的市场驱动创新的典型格局。

表 3-2 低空经济城市技术创新活力排名 Top 10

排名	所属城市	技术创新活力	排名	所属城市	技术创新活力
1	北京市	91.1	6	广州市	76.7
2	成都市	84.5	7	长沙市	76.5
3	深圳市	82.7	8	合肥市	75.3
4	南京市	82.0	9	苏州市	74.7
5	上海市	81.6	10	重庆市	74.7



### 3.1.2 低空经济市场开拓潜力测评分析

市场开拓潜力由市场规模广域度和市场增量驱动度维度构成（详见 2.1.1）。市场规模广域度指低空经济相关基础设施、当前市场产品的丰富性、应用场景和参与主体覆盖的范围和广泛程度，反映低空经济在地理空间、产业领域和社会层面的渗透能力；而市场增量驱动度指推动低空经济市场规模持续增长的动力和因素，反映市场对低空经济的投资信心、创业活力和企业招聘活力。

具体来说，深圳市、北京市和成都市分别以 89.0 分、88.1 分和 86.5 分位居前列，与后城市拉开较大差距。这得益于其强大的市场规模、配套建设、产业基金支持以及对人才的强大吸引力。这些因素相互作用，共同构建了一个良性循环的市场生态系统，有力推动了这些城市在无人机等高新技术领域的快速发展。得益于开放的政策环境，深圳市政府在基础设施建设、产业政策、创新支持等方面给予了大量低空经济产业的支持，这一政策环境吸引了大量企业入驻，如深圳市大疆创新科技有限公司、深圳市翼飞鸿天无人机科技有限公司。市场规模广域度直接反映了低空经济市场的总体容量与城市的渗透能力，深圳市备案的低空经济载体相关产品（如无人机、垂直起降飞行器等）高达 852 项，远超北京的 688 项、成都市的和南京市的 343 项和 329 项。产业基金的存在亦是推动市场开拓的核心因素，靠前城市无一例外均有投资母基金或专项基金加持。

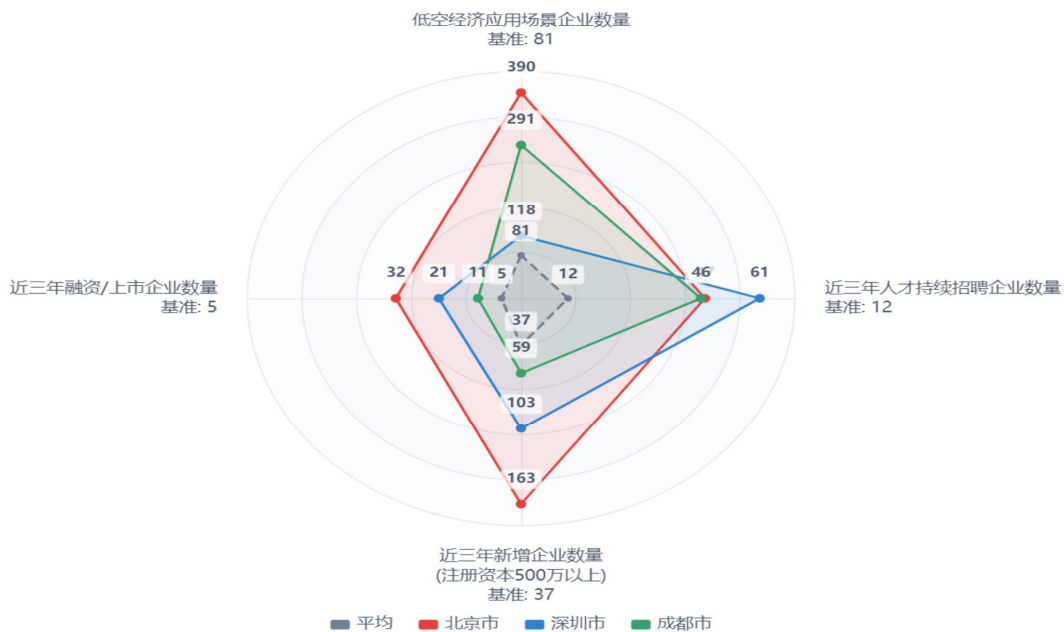


图 3-1 低空经济市场开拓潜力雷达图

注：雷达图展示了各城市在四个维度上的表现指标，数值越大表示在该维度表现越强。虚线表示各维度在市场开拓潜力测度下 Top 30 城市的平均值，作为基准参考。

通过对企查查、证券交易所及招聘平台公开信息进行获取，设置市场开拓潜力维度 Top30 城市在下列四个维度的平均情况作为基准，绘制雷达图(见图 3-2)。分析指出，北京市近年获得新融资和新上市的低空经济企业数量高达 32 家，有关应用场景企业 390 家，同时新获市场准入企业 163 家，均为全国之首。深圳招聘活跃度居首，京蓉紧随其后。整体来看，重点企业、新兴企业、应用型企业 and 热门招聘企业的城市分布倾斜特征比较明显，这也是国家“十五五规划”中特别提及的、需要平衡人工智能、低空经济等新兴产业发展和地区均衡发展的问题。

此外，从城市群分布看，长三角地区和珠三角地区，分别有 11 个和 4 个城市位列 Top30，这种区域繁荣有机会进一步发挥资金协同、人才流动、市场互补的效用。以珠三角地区为例，其具备形成强大低空经济产业链闭环的潜力，有益于形成区域内的规模经济。广州作为生产制造业的产业链总部基地和供应链中心，拥有完善的工业基础和空中交通网络，深圳则在技术突破与应用场景落地方面具有显著优势，广深两地通过优势互补、分工协同，市场共建的方式，有望率先实现湾区的大规模“无人机通勤”、“跨城飞行”等未来典型应用，迎来销量激增的首个转折点。

表 3-3 低空经济城市市场开拓潜力排名 Top 10

排名	所属城市	市场开拓潜力	排名	所属城市	市场开拓潜力
1	深圳市	89.0	6	南京市	79.9
2	北京市	88.1	7	杭州市	78.7
3	成都市	86.5	8	广州市	76.5
4	上海市	83.7	9	重庆市	76.4
5	苏州市	83.0	10	青岛市	73.0

### 3.1.3 低空经济生态协同能力测评分析

生态协同能力是指一个城市在推动和促进产业链条整合、协同相关配套设施及方案的联动能力，包括产业链条匹配度和基础设施适配度，分别衡量城市内部企业在产业链上各个环节的布局程度和低空经济示范性设施、试点管理方案的丰富程度。测评结果显示，深圳市、成都市和北京市位居前三。深圳、北京相关企业同时在产业链上游、中游和下游布局的占比最高，均在 3.1%以上，使其能够高效推动不同环节之间的资源流动和供应链优势。反观部分城市的低空经济企业，

如广州市（619 家仅有 2 家跨链）、郑州市（341 家仅有 2 家跨链）、长沙市（304 家仅有 2 家跨链）和海口市（268 家均无跨链），整体产业链条的整合程度较低，可能限制其生态协同的提升。

今年的两会，低空经济的基础设施建设受到了众多委员和代表的关注。有代表建议强化规划引领，将低空基础设施纳入城市总体规划，与国土空间等规划衔接。数据显示，截至 2024 年底，深圳全市累计建成各类型低空起降点 483 个，构建全球领先的“5G+毫米波+卫星”空天地一体化低空全覆盖安全网络，可有效支持低空经济的快速发展。制度创新方面，深圳的产业园区数量及产业政策的引领作用，也为企业发展提供了强有力的支持。相较而言，虽然其他城市如郑州、长沙等在某些领域具备发展潜力，但在产业链的深度整合、基础设施建设仍有较大发展空间，这使得它们的生态协同能力相对较弱，未能形成与领先城市同等水平的产业联动效应。

表 3-4 城市生态协同能力排名 Top 10

排名	所属城市	生态协同能力	排名	所属城市	生态协同能力
1	深圳市	92.3	6	重庆市	71.8
2	成都市	81.0	7	合肥市	71.7
3	北京市	76.4	8	广州市	71.0
4	杭州市	74.3	9	长沙市	68.5
5	苏州市	74.0	10	沈阳市	67.3

eVTOL（电动垂直起降飞行器）的试点也是未来重点。目前，eVTOL 主要应用于城际出行，替代短途航班，推动短途航运的商业化。预计到 2030 年，载货 eVTOL 将替代部分短途货运航班，助力实现城际物流“2 小时达”；2040 年后，eVTOL 或将形成千亿级的客运市场。灾害监测和医疗转运的需求激增也将成为 eVTOL 的主要应用领域。基于模型测算，非 eVTOL 试点城市的生态协同能力平均得分约 59.2 分，而成为 eVTOL 试点城市则平均高出约 18.3 分。在这方面，深圳、合肥、杭州、苏州、成都、重庆六个城市掌握高度的自主权。因而，eVTOL 的试点城市无疑处于前沿，具有强大的生态协同能力，为通用航空及相关产业的发展提供了新的动力和示范。

### 3.1.4 低空经济政策赋能效力测评分析

政策赋能效力指数由三个核心维度构成：政策体系健全度（评估政策体系的系统性、权威性与执行力）、产业环节覆盖度（评估政策对低空经济全产业链各环节的覆盖程度）和政策工具多样性（评估政策使用财税激励工具的覆盖率）构成（详见 2.1.1）。

通过对全国 58 个城市的低空经济政策赋能效力指数进行全面评测，本报告展示了排名前 10 的城市得分情况（见表 3-5）评结果来看，前 10 城市政策赋能效力指数分值分布在 91.1-95.3 之间，整体呈现较高水平的政策支持态势，展现出全方位的政策布局能力。排名前 10 的城市涵盖了一线城市、新一线城市和具有特色产业布局的二三线城市。这表明低空经济已成为国家战略性新兴产业发展的重要方向，各地政府普遍重视并积极布局相关政策。

整体而言，我国低空经济政策供给能力与低空经济产业发展要求适配度较好，政策支持体系正从初步构建阶段向全面完善阶段迈进，政策支持体系日趋完善，为低空经济创新发展奠定了坚实的政策基础。

表 3-5 低空经济政策赋能效力排名 Top10

排名	所属城市	政策赋能效力	排名	所属城市	政策赋能效力
1	深圳市	95.3	6	苏州市	91.6
2	杭州市	93.3	7	青岛市	91.6
3	广州市	92.3	8	合肥市	91.4
4	武汉市	92.1	9	南京市	91.3
5	九江市	91.8	10	海口市	91.1

## 3.2 低空经济城市发展的特征

### 3.2.1 高校与企业协同创新态势明显

中国低空经济正通过“产教融合”机制构建起独特的产业生态，高校科研资源与企业创新需求深度融合，推动技术成果快速转化与产业规模化发展。全国性低空领域行业产教融合共同体与市域产教联合体如雨后春笋般涌现。以全国低空经济行业产教融合共同体为例，该组织由空中丝绸之路国际合作联盟指导，北京首

航直升机股份有限公司、郑州航空工业管理学院、湖北工程职业学院等 70 余家单位共同牵头成立，通过共建实践中心、技术创新中心等平台，为人才培养提供真实产业场景。自 2024 年在北京成立以来，共同体全方位整合产教资源，目前已汇聚行业领军企业 39 家、院校 45 所，遍布 23 个省、自治区、直辖市，涵盖低空经济全产业链，实现“政行企校”四方联动。共同体计划在 2025 年在全国范围内指导成立 10 家市域级低空经济产教融合联合体、地区和行业级专委会。

表 3-6 部分全国性低空领域行业产教融合共同体、市域产教联合体

序号	名称	主要单位
1	全国航空装备制造与维修行业产教融合共同体	5720 工厂、南京航空航天大学、长沙航空职业技术学院
2	全国低空智能网与无人驾驶航空器行业产教融合共同体	广州亿航智能技术有限公司、中山大学、广州科技贸易职业学院
3	全国低空经济先导产业行业产教融合共同体	吉林通用航空职业技术学院联合吉林化纤集团有限责任公司、吉林化工学院
4	全国民用航空器维修行业产教融合共同体	广州飞机维修工程有限公司、南京航空航天大学、广州民航职业技术学院
5	全国航空运输行业产教融合共同体	中国高等教育学会产教融合分会、高校毕业生就业协会航空分会、北京广慧金通教育科技有限公司、沈阳航空航天大学、武汉职业技术学院
6	全国低空经济行业产教融合共同体	空中丝绸之路国际合作联盟、联合国教科文组织国际职业技术教育与培训联系中心、中国城市临空经济研究中心、郑州航空工业管理学院、湖北工程职业学院
7	全国无人机行业产教融合共同体	顺丰、广州民航职业技术学院

这些产教融合载体通过多种措施实现了资源高效整合：一是人才共育，校企联合开发低空经济全产业链课程体系，如郑州航空工业管理学院围绕航天航空、大数据等专业构建低空经济专业群，覆盖飞行器制造、无人机装配等多个技术技能岗位群。成都航空职业技术学院通过差异化产教融合培养模式，培训低空经济领域人才；二是技术共研，烟台市低空经济产业研究院承接无人机结构材料等关键技术攻关项目，驱动校企协同研发机制加速科技成果转化；三是资源共享，金审学院与江苏飞睿得科技共建低空经济人才培养基地，共享无人机、机器狗等实训设备，联合开发“低空技术”“无人机操作与维护”等 6 大模块课程体系。

### 3.2.2 标准建设正在加速，但国际参与不足

中国低空经济近年来在标准化建设方面取得了显著进展，已形成覆盖地方、团体、国家、企业、行业等多层级的标准体系。例如，民用无人机商用适航标准《民用无人驾驶航空器系统安全要求》等强制性国家标准的出台，为行业安全发展提供了制度保障；地方层面，《深圳市低空经济标准体系建设指南》融合航空、交通、AI 多领域标准，构建场景化应用规范。这些标准不仅推动了低空经济规模化应用，也为全球低空经济治理贡献了中国方案。

然而，中国在国际标准制定中的参与度仍显不足。尽管星逻智能等企业积极参与 IEEE、ISO 等国际标准制定，南瑞集团也在 IEC 主导成立了首个低空经济领域国际标准工作组，但整体来看，中国主导制定的国际标准数量仍较少。例如，美国 FAA 的 UAM 认证体系已形成完整技术规范，而中国适航标准尚未被国际广泛认可。此外，中国在动态空域分配算法、5G/6G 通信协议兼容性等核心技术标准领域仍存在短板，导致低空经济产业链面临“卡脖子”风险。

表 3-7 分中国企业参与国内、国际标准制定情况

公司名称	标准名称
民航二所	《民用航空飞行动态电报自动处理》、《空中交通管制自动化系统最低安全高度告警及短期飞行冲突告警功能》、《民用机场信息集成系统技术规范》等
中国商飞	《民用飞机气动外缘公差》、《民用飞机客户服务数据管理要求》、《航空发动机碳烟颗粒排放测量方法》等
星逻智能	《民用无人机唯一产品识别码》、《光伏电站无人机系统监测标准》、《无人机外部供电国际标准》、《架空输配电线路和变电站巡检用多旋翼无人机系统的网格化部署标准》、《民用轻小型多旋翼无人机机巢——试验方法》等
大疆	《民用无人机产品安全要求》、《民用无人机地理围栏数据技术规范》、《无人载荷装置接口要求和性能特性》等
沃飞长空	《电动垂直起降航空器(eVTOL)起降场技术要求》、《民用航空产品和零部件合格审定规定》等

### 3.2.3 制度创新与产业集群协同驱动生态能力跃升

低空经济的快速发展离不开政策创新与产业生态的深度耦合。许多城市通过构建“制度先行+全链布局”的协同模式，形成了政策引领产业、产业反哺制度的良性循环，显著提升了生态协同能力。

低空经济产业集群的发展离不开制度创新的支持。首先，低空经济具有特殊性，它的发展需要一个合适的制度框架。例如，低空空域管理改革通过“分类划设、动态分配”的方式，把原本受军事管制的空域变成了可以共享的资源，这为无人机物流、载人飞行等应用提供了空域支持。同时，政策试点中的“容错机制”降低了企业的准入门槛，吸引了研发、制造、运营、服务等多个环节的企业汇聚，从而形成了完整的产业链。在这个过程中，制度创新就像是“催化剂”，通过开放空域资源、简化审批流程、提供政策支持等方式，降低了产业合作的成本，促进了技术、资金、人才等资源在低空经济领域的流动与配置。

然而，产业集群的发展也在不断推动制度创新，形成了相互促进的良性循环。随着产业规模的扩大，低空经济的生态构建对制度的要求也越来越精确。例如，无人机和载人飞行器的混合运行需要统一的低空交通管理规则，这就促使制度设计从最初的“粗放式开放”转向更加精细的管理模式。除此之外，产业集群内部企业之间存在的竞合关系也在推动制度创新，比如企业通过制定技术标准、建立数据共享机制等形成行业共识，进而影响政策的方向。企业“自下而上”的需求与政府“自上而下”的政策供给形成双向互动，推动了制度体系从局部试点逐步向系统化、全面化的解决方案发展。

### 3.2.4 基础设施超前布局与产业短板存在结构性矛盾

在低空经济发展进程中，一定程度上呈现出“硬件先行、软性配套跟进中”的发展特点，然而，这一过程中也暴露出一些问题，尤其是“基础设施超前布局与产业短板存在结构性矛盾”。具体来说，“结构性矛盾”体现在以下三个方面：首先，硬件投入过多，导致基础设施建设先行，但相关软性配套政策滞后，特别是在空域管理、飞行安全、无人机法规、运营监管等方面的政策支持和法规建设尚未同步完善，无法与硬件设施形成有效配合。第二，产业链协同不足也是一种明显的结构性矛盾。虽然低空经济的基础设施逐步完善，但上下游产业链的衔接

和协同工作尚显不足，缺乏足够的技术共享和资源整合，导致产业链各环节发展不平衡，未能最大化地激发产业整体效能。第三，尽管基础设施建设步伐较快，但部分城市的相关人才培养、创新研发等软性配套还未能同步跟进，无法为硬件设施提供有力的技术支撑与人才保障。

因此，解决这一结构性矛盾需要从两方面着手。一方面，多地将低空经济视为“新基建”重要领域，通过提前规划建设通用机场、低空起降场点等物理设施来构建发展基础。这种“基础设施先行”策略在短期内能够取得初步成效，为后续产业发展奠定物理空间。然而，低空基础设施的充分利用需要与产业应用场景紧密对接，随着低空经济生态逐步完善，前期建设的基础设施将与产业链和应用场景深度融合，发挥更大价值。很多城市已经认识到这一点，正在加强基础设施与产业生态、制度环境的协同推进，推动低空经济的协调发展。

另一方面，产业链培育和政策创新是提升基础设施使用效能的关键支撑。低空经济涉及研发、制造、运营和服务等多个环节，构建完整的产业链需要一定时间周期。同时，低空空域管理改革、飞行器适航认证以及跨部门协同监管等制度创新也需要通过实践探索逐步完善。随着产业链各环节的逐步健全和政策制度的日益完善，前期布局的基础设施将更加高效地发挥作用。目前，许多城市开始注重硬件设施、产业链发展和制度创新的协同推进，致力于构建低空经济发展的良性生态系统。

### 3.2.5 政策制度引领与全链覆盖驱动产业生态构建

在低空经济快速发展的进程中，有效的政策供给已成为产业发展的关键推动力。全国 58 个城市的低空经济政策赋能力指数评测显示，领先城市的政策模式主要呈现出“制度引领”与“全链覆盖”两大特点，这两种模式相辅相成，共同构建了低空经济发展的政策框架。

制度引领型发展模式以顶层设计为核心，通过规划引领、行动细化、制度突破多层次联动，形成“目标分解-动态校准-资源适配”的完整政策闭环。这一模式强调顶层设计与实际操作的无缝对接，使得政策在实际执行中能够动态调整，资源得以精准配置，确保低空经济的持续高效发展。



### 3.2.6 应用场景驱动低空经济制度创新

在低空经济发展中，应用场景的拓展对基础设施建设和制度创新形成了强大推动力。场景驱动型发展模式的核心在于精准定义市场需求，并通过具体应用场景的拆解来倒逼政策突破。通过颗粒化的需求分析，政策能够聚焦高价值的突破点，从而优化设计与实施，推动产业升级。同时，该模式强调敏捷迭代和快速验证商业模式的可行性，利用轻资产模式加速产业创新。政策与市场需求需同步演进，建立“场景扩展—制度升级”的正向反馈机制，实现应用牵引政策创新的良性循环。

## 3.3 低空经济城市发展案例

### 3.3.1 深圳市——“政策全链覆盖型”

深圳市在低空经济发展中，通过对全链的政策支持实现了“研发-制造-服务”的一体化生态。深圳的政策支持具体体现在以下几个方面：

在上游环节，深圳市通过财政补贴覆盖 80%的研发投入，尤其在技术创新领域，对无人机的核心技术，如微型高能量密度电池技术的攻关，提供了强有力的政策支持。大疆创新与清华深圳研究院的合作使得无人机的续航能力得到了大幅提升。

表 3-8 深圳市产业环节覆盖度得分依据

评价指标	得分	深圳市在产业环节覆盖度得分依据
上游环节政策覆盖率 (11分)	7分	条例明确支持航空器及核心零部件研发制造、飞行控制等核心技术攻关，如第四十一条“围绕核心零部件和飞行控制、智能避障、反制以及抗干扰等核心技术领域开展技术攻关”
中游环节政策覆盖率 (19分)	19分	条例详细规定了低空飞行基础设施建设、运营管理和服务保障体系，如第十二条明确了低空飞行起降、中转、充(换)电等物理基础设施和通信、导航、监视等信息基础设施建设

下游环节政策覆盖率 (13分)	13分	条例全面覆盖物流、交通、公共服务、文旅等应用场景，如第二十四至二十九条分别对应急救援、警务、环境监测、交通、物流、文旅等领域的应用进行了规定
--------------------	-----	--

在中游环节，深圳市通过优先保障零部件企业的土地指标，推动了核心零部件（如电机、桨叶）的本地化生产。政府提供的土地政策支持使得 200 余家零部件企业在深圳聚集，形成了完善的产业链配套。

在下游环节，深圳市推动低空物流的发展，开放了 50 条低空物流航线，并降低了市场准入门槛。这一政策不仅促进了无人机物流公司的成长，如丰翼科技成为全球最大的物流无人机运营商，日均配送量达到 2 万单，同时也加强了低空飞行在城市管理、文旅、应急救援等多个领域的应用。

深圳的成功经验说明了如何通过精准的政策工具在各个产业环节提供支持。上游的研发补贴、中游的土地保障和下游的市场引导政策有效促进了“研发-制造-服务”生态的协同发展，从而推动了低空经济产业链的完整覆盖和高效运行。

在政策落地方面，深圳市的全链覆盖策略不仅仅是产业布局的描述，还通过具体的政策工具量化了支持效果。财政补贴、土地保障、航线开放等政策手段都直接推动了产业的快速发展，实现了技术创新、产业制造和服务应用的有机结合。

总的来说，全链覆盖型政策能够通过上下游的协同推动，避免产业链的断裂，促进各环节之间的良性互动。深圳通过精确的政策措施，成功实现了低空经济全产业链的覆盖，成为这一政策模式的标杆。

### 3.3.2 北京市——“聚合生态协同型”

北京市通过一系列制度创新积极推动低空经济产业集群的发展，在多个层面提升了“生态协同能力”的得分。生态协同能力的提升，首先体现在产业链的协同发展上。北京市通过推动低空经济产业园区的建设，尤其是中关村（延庆）低空经济产业园，成功聚集了一批优质企业，涵盖了从无人机整机制造到低空互联网、垂直起降场等多个产业链条环节。这种产业集群模式通过减少企业间的合作成本，促进了技术的共享和资源的整合，从而显著提高了产业生态系统的协同效率与整体运作水平。

此外，北京市加强了产学研的协同合作，进一步提升了生态系统的协同能力。例如，与中国人民公安大学合作成立低空安全研究院，不仅为低空经济产业提供

了技术和管理人才，还推动了高等院校、科研机构与企业的深度合作。这种合作形式不仅为技术创新提供了源源不断的动力，也为产业链中的技术转化、人才培养等环节注入了活力，促进了低空经济生态系统的持续健康发展。通过这种人才和技术的双重推动，北京市在低空经济的创新能力、产业竞争力和生态协同能力方面均获得了显著提升。

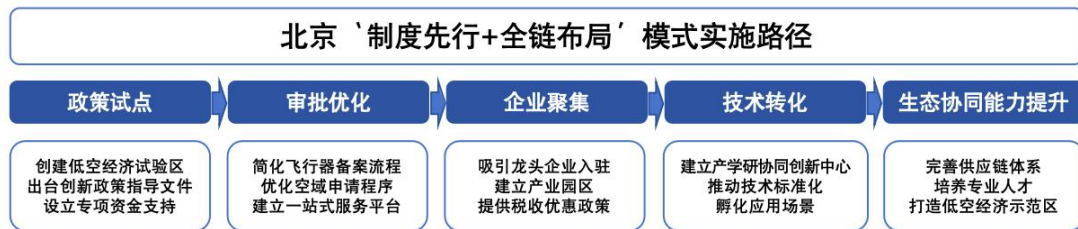


图 3-2 北京“制度先行+全链布局”实施路径

最后，政策支持下的低空经济示范区建设，特别是延庆区的低空经济应用示范区，进一步提升了“生态协同能力”的得分。在示范区内，低空互联网、空域航路网、起降设施网等基础设施的建设，为低空经济的高效运行提供了保障。这些基础设施的建设不仅促进了各环节的协同作业，还通过数据共享与管理服务平台的搭建，形成了一个高效、协同的产业生态系统，进一步提升了北京市低空经济的整体运作效率和发展质量。

通过上述一系列措施，北京市在低空经济产业集群的建设中，成功提升了低空经济生态协同能力，不仅优化了产业链条内部的协同效率，也通过技术创新、人才培养、基础设施建设等多维度的推动，增强了低空经济生态系统的整体竞争力和可持续发展能力。

### 3.3.3 成都市——“链合试点型”

成都市正在通过独特而系统的创新路径，逐步构建低空经济生态协同新模式。通过产业链整合和基础设施建设，成都在低空经济领域展现了卓越的潜力与战略眼光。

在低空经济产业链的整合上，成都表现出了强大的组织能力。目前，成都已有 22 家覆盖产业链上下游多个环节的企业，并且 32 家企业与低空经济产业链紧密关联。通过精准的产业链匹配，成都实现了产业节点间的高效协同。企业之间的紧密合作加速了创新成果的转化，逐步形成了低空经济发展的健康生态系统。

在 eVTOL（电动垂直起降飞行器）试点城市的建设中，成都展现了强大的前瞻性和创新能力。通过吸引相关企业并提供政策支持，成都正推动 eVTOL 技术的前沿研发与应用。这一战略不仅拓展了低空经济的技术边界，也提升了成都全球低空经济竞争中的战略地位。此外，低空空域管理改革试点的深入推进，为资源优化和高效利用提供了制度保障，进一步夯实了技术创新发展的基础。

### 3.3.4 杭州市——“需求反哺型”

杭州低空经济产业集群对制度创新的推动，始于其无人机产业链的率先成熟。2018 年起，以大疆创新为代表的龙头企业在杭州设立研发中心，同时吸引了一批上游电池、传感器供应商和下游数据服务、应用开发商集聚钱塘江沿岸。随着产业链条不断完善，企业间围绕技术标准、飞行规则和数据接口形成了初步共识。这些“自下而上”的产业共识，为杭州市政府提供了宝贵的实践样本和政策需求信号。例如，由杭州无人机联盟发起的“低空数据安全共享倡议”，提出了数据分级分类、隐私脱敏等具体建议，直接影响了杭州市随后出台的《低空数据安全管理办法》，使政策制定从行政主导转向“政企共治”，显著提高了制度设计的精准度和适用性。

另外，杭州通过设立“低空经济应用场景创新大赛”，政府将城市治理痛点转化为企业创新命题，让产业集群内的企业针对城市内涝监测、立体交通疏导等难题开展技术竞赛。这种机制不仅催生了一批场景化解决方案，更重要的是暴露了现有制度环境中的缺口。例如，在防汛应急演练中，多家企业提出无人机群与地面救援力量协同作业的制度障碍，促使杭州市应急管理局调整了《应急响应联动机制》，首次将无人机编入常规应急力量体系。这种“问题导向”的制度迭代，使政策供给与产业需求实现了精准对接，为产业集群提供了更为适宜的发展环境。

### 3.3.5 重庆市——“基建应急型”

重庆依托其山地城市的独特优势，将低空经济基础设施深度融入城市应急体系，凭借前瞻性的眼光和坚定的决心，重庆推动了通用机场和低空起降点的全面建设，并提出了到 2025 年实现“县县通”、2027 年实现“乡乡通”的目标。此外，重庆还通过数字化手段重构空域管理规则，推动低空空域实时灵活转换试验。

重庆低空交通网络正在逐步覆盖更广的区域,为低空经济的发展提供了物理空间保障,为应急救援提供快速响应通道。

借助先进的无人机技术和航空应急指挥平台,重庆已经能够实现快速精准的救援物资投送。在火灾、地震等突发事件中,无人机能够迅速穿越复杂地形,将急需的物资送达现场,为救援争取宝贵时间。这种“基础设施即应急”的模式不仅提高了救援效率,更展示了重庆在低空经济领域的创新实力。

重庆的实践揭示,低空经济的真正价值不仅在于飞行器的轰鸣声,更在于将基础设施转化为城市安全的动态冗余。这种“基础设施即防御”的模式,或许为多山城市提供了安全与发展的全新解答。

### 3.3.6 海口市——“制度引领型”

海口市作为低空经济政策评测中获得满分的城市之一,展现出典型的“制度引领型”发展模式。海口市低空经济发展三年行动计划(2024年-2026年)构建了包含总体思路、具体目标指标体系和28项重点任务清单及9个重点建设项目的完整政策体系,既有宏观发展目标,又有微观实施路径,确保了政策的可操作性和落地性。

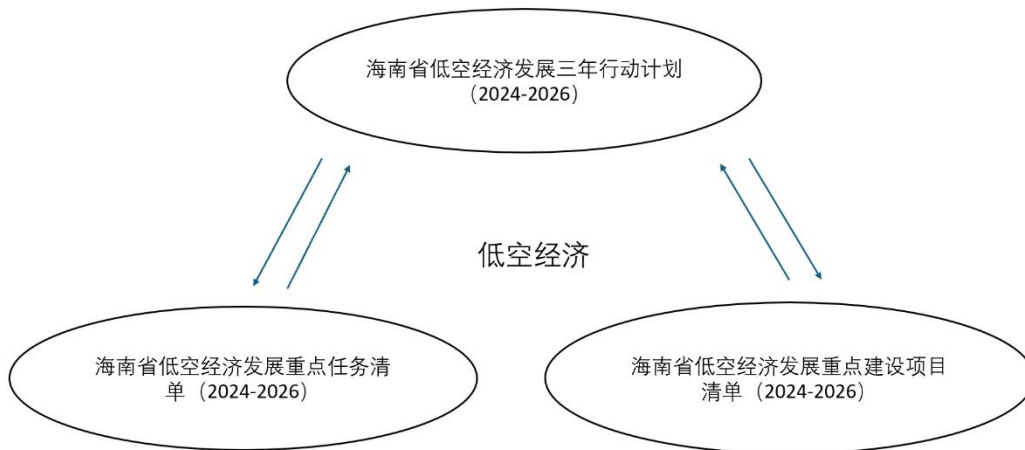


图 3-3 海口市低空经济制度体系

在保障措施中明确提出“市发改委统筹推进海口市低空经济高质量发展工作,工信、旅文、交通等行业主管部门围绕工作目标和重点任务,大力培育低空经济新业态,打造新场景,持续夯实产业基础,完善配套设施,扩大产业规模。各区

(园区) 积极落实低空经济发展主体责任", 构建了纵向到底、横向到边的组织协调机制。

制度引领型发展模式的重要特征之一是资源配置的精准适配。通过财政专项、土地指标等要素对核心领域的倾斜支持, 并建立政策执行效能的评估机制, 能够动态优化资源配置, 确保资源的最大化利用。

海口市在资源配置方面的创新体现在: 加大财政资金投入力度, 争取更多上级资金支持, 引导社会资本协同推进低空经济高质量发展。探索按照市场化方式与社会资本设立低空经济产业发展基金, 吸引自贸港基金投资。对低空产业研发制造、通用机场及低空飞行器起降场建设、示范工程建设等领域重点项目加强用地用林保障。

全链覆盖型政策通过前端技术研发支持、中游基础设施保障和后端应用场景培育, 构建起完整的产业支持体系。这种政策模式既要关注产业生态建设(包括技术研发、人才培养、标准建设、金融支持等), 也要重视市场培育(鼓励应用创新、降低市场准入门槛、引导消费升级等), 有效释放低空经济的发展潜力, 促进产业链各环节协同发展, 提升了政策的实际效果。

### 3.3.7 张家界市——“场景驱动型”

张家界市通过《低空飞行旅游管理办法(试行)》这一政策抓手, 针对“低空+应急救援”的场景, 进行精准的需求拆解, 提出创新的政策突破。首先, 面对复杂的峡谷地形和传统救援效率低的问题, 政策通过两方面的需求拆解锁定了突破点: 一是解决“空域共享”问题, 允许应急救援优先通行, 建立快速申报和情况通报制度; 二是破解“信号覆盖”难题, 通过 5G-A 与卫星通信技术, 实现峡谷全域信号覆盖, 保障飞行管控的可行性。

在敏捷迭代方面, 张家界市采用了轻量化基建的策略, 例如建设可拆卸的起降平台, 这些基础设施在 3 个月内就进行了快速试错与验证, 迅速解决了实际应用中的问题。这一敏捷迭代不仅提升了应急救援的效率, 也为政策的进一步发展提供了数据支持。

此外, 张家界市建立了“场景扩展-制度升级”的正反馈机制。随着救援效率提升 30%, 政策随之倒逼升级。例如, 基于救援工作的顺利开展, 张家界市开始制定峡谷救援通信标准和空域动态共享规则, 为其他山地城市低空经济的发展提

供了宝贵的制度经验。政策溢出效应也逐渐显现，救援标准逐步延伸至旅游航拍的安全规范，并为全市低空经济的其他领域（如空中观光、赛事直播等）奠定了基础。

通过这一场景驱动型模式的实施，张家界不仅成功解决了“低空+应急救援”的实际问题，还推动了低空经济的产业链发展。无人机企业的落户以及空中观光和赛事直播等新兴业态的孵化，体现了产业带动效应的巨大潜力。这一实践表明，通过精准的需求拆解与敏捷的政策迭代，可以在局部场景推动政策突破，进而带动大范围的产业发展和市场创新。

在这个过程中，“公益性与市场化平衡”的具体模式也值得注意。政府通过购买基础服务包的方式保障了救援服务的公共属性，而通过引导企业参与、支持市场化运作，激发了无人机企业的动力和市场活力，形成了公益与市场相辅相成、互相促进的可持续发展模式。

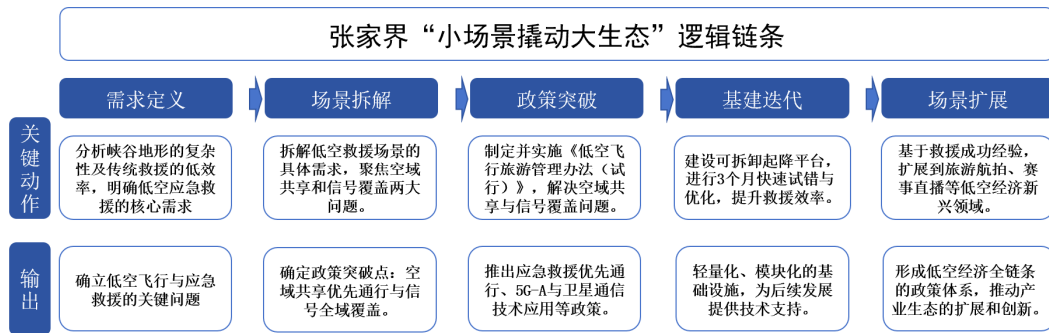


图 3-4 张家界“小场景撬动大生态”逻辑链条

总结来看，张家界市的“峡谷救援”场景成功地实现了小场景撬动大生态的目标，通过精准的需求拆解、敏捷的基础设施建设和正反馈机制，不仅解决了实际问题，还带动了整个低空经济生态的扩展和创新。

表 3-9 张家界市应用场景驱动政策创新依据

场景类型	场景特点	政策对应条款	政策创新点
峡谷救援	地形复杂，传统救援效率低	第十条、第二十条、第二十二条	允许应急救援优先通行，建立快速申报和情况通报制度

低空观光旅游	世界自然遗产区旅游资源丰富	第八条、第九条	强调遵守《湖南省武陵源世界自然遗产保护条例》，平衡旅游开发和遗产保护
飞行培训与体验	山地环境下飞行培训需求	第七条、第十一条、第十四条	对航空体育运动项目单独审查，简化临时起降点审批
跨境旅游活动	靠近湖南、湖北、贵州三省交界	第十五条	区分外籍、港澳台和国内飞行申请流程，便利跨境飞行活动
低空物流配送	山区物资配送难度大	第二条、第七条、第九条	扩展低空飞行旅游定义包括商务会议等，为山区物流提供政策依据

## 4. 政策启示

### 4.1 产业链全链条支持与协同发展的政策启示

政策需重点支持低空经济关键技术的突破与转化，通过设立国家级专项基金、优化税收激励政策，择优支持科研团队和龙头企业开展核心技术攻关。深化企业与高校、科研机构的合作机制，推动技术成果共享与产业化应用。在装备制造环节，鼓励重点地区建设专业化产业园区，整合上下游资源，降低企业协作成本，并通过税收优惠、设备补贴等措施推动供应链本土化，提升产业链自主可控能力。同步引导绿色低碳转型，支持清洁能源技术示范应用，促进产业可持续发展。

以政府公共服务为牵引，将无人机应急救援、物流配送等纳入采购范围，突破“眼球经济”的概念展示阶段，实现商业化场景落地的规模化与可持续化闭环。一方面，完善市场化支持政策，通过飞行补贴、低息贷款等工具降低企业运营成本，鼓励金融机构开发专项信贷产品、引导保险公司推出定制化险种、建立企业信用评价机制。另一方面，警惕马甲企业利用政策漏洞挤占资源，大量企业盲目依靠政策补贴进入市场，带来产业泡沫风险。

加强跨部门统筹协调，明确空域管理、频谱分配等核心规则，破解制度性障碍。定期开展产业链安全评估，识别技术短板并定向扶持替代方案。根据产业发展阶段动态调整政策重心，初期聚焦技术突破与试点示范，中后期转向规模化应用与国际合作，确保政策灵活性与连续性。



为产业链上中下游制定清晰明确应用前景、市场机制，以制度的健全吸引投资者进入低空经济市场，全面提升低空经济产业链的协同效能，促进技术创新的快速转化、制造业的集群化发展及应用场景的广泛落地，规范市场行为并减少企业经营的不确定性。

## 4.2 技术创新与市场拓展的双轮驱动机制政策启示

政策需聚焦低空经济的核心科技支撑，重点突破复杂环境下的精准导航、高续航能源技术及智能安全系统。如加快组建低空经济实验室、研究中心等，企校联合打造创新联合体；加强低空经济相关专业的学科建设与人才培养，加快以实现关键技术的突破与核心部件的国产化；探索与国际组织、跨国企业共研合作机制，在关键技术与管控项目中主导或参与相关标准的制定。

以市场需求为导向，在重点城市试点高效物流网络建设，优化低空运输时效性，加大市场开拓力度以开拓低空经济生态场景。降低主要航天央企与民营企业的利益冲突，鼓励国有企业与民营企业协同布局关键零部件等低空经济试验设施，明确低空经济垂直应用场景的发展方向，引导有潜力的应用形成可持续的商业模式，协同构建“应用反哺研发”机制。

构建“技术-市场”联动机制，通过试点示范、采购引导等方式加速技术转化，设立专项基金支持企业验证商业模式。鼓励金融机构开发适配性金融产品，降低市场进入门槛。建立跨领域协作平台，促进低空经济与交通、能源等产业深度融合，培育跨界创新生态。

通过技术攻坚与市场拓展的双向驱动，可推动低空经济从技术突破走向规模化应用，形成创新链与产业链的良性互动，为产业高质量发展注入持续动力。

## 4.3 基础设施网络化与智能化升级的政策启示

政策需统筹区域发展差异，在重点城市建设多功能枢纽站点，集成起降、能源补给、维护等核心功能，提升通信设备的运行效率；在县域及乡村地区推广标准化、可快速部署的小型站点，优先满足农业植保、医疗配送等民生需求，降低低空经济普惠门槛。通过“核心枢纽+基层站点”的分级布局，形成覆盖城乡的立体化基础设施网络。

加快全国统一管理平台建设，整合空域规划、飞行审批、动态监控等功能，简化企业运营流程，消除城市信号盲区，实现飞行计划快速响应。强化安全管控能力，在敏感区域设置智能安全屏障，尤其是气象条件的风险和网络安全监管，通过技术手段自动规避风险区域，在开放空域中实现安全协调与安全防护，降低违规飞行事件发生率和网络故障率，保障低空活动安全有序。

实现“设施网”“通信网”“航路网”三网统筹部署，将低空物联网络接入智慧城市管理体系，同步推动传统交通设施（如通用机场）的“扩数、提质、强智”，支持多类型飞行器协同运行，打造智能服务体系，提升低空空域资源利用效率。

通过设施网络化布局与管理智能化升级，可为低空经济规模化发展提供可靠支撑，同时兼顾安全、效率与可持续性，为产业长远发展筑牢基础。

#### 4.4 技术基建安全底座与制度保障的政策启示

在我国低空经济发展过程中仍面临着技术快速迭代与安全管控的复杂矛盾，围绕技术与基建打造安全底座都亟需管控制度的保障，防止“安全不足—管制约束—需求疲软”的恶性循环。

一方面，夯实技术安全感知基座。借助低空经济试点城市的机会，通过全域部署智能感知网络，融合雷达、5G-A 与 AI 识别技术，实现无人机全时全域的追踪与溯源，强制推行飞行器电子标识系统，从根本上破解“人机分离”难题。

另一方面，加快低空新基建布局。在重点城市群加密智能起降点、通导基站和飞行服务站，推动空域资源释放。同步建立全国统一的低空飞行审批平台，整合民航、公安、工信等部门的审批权限，实施分级分类管理标准与跨部门有效协同管理制度，并通过立法明确数据权属与事故责任，设立跨部门监管协调小组，减少管理真空。

另外，政策法规的制定应以人民群众的安全需求为中心，需从技术研发、基础设施建设等多个层面考虑，全面降低低空经济技术发展和应用场景落地过程中可能引发的安全隐患，鼓励公众通过创新创业参与低空经济领域，推动民间资本和技术力量的注入，真正实现低空经济的多元健康发展。