



情况简介

南宁市图书馆（新馆）位于良庆区玉洞大道32号，毗邻五象湖公园，占地约40亩，总建筑面积36109.3平方米，外观融合了梯田、铜鼓及风雨桥等广西特色元素，呈现出高雅大方的建筑格调。馆内设计藏书量200万册，阅览座位1700个，网络节点3000个，新馆将秉承“求知、休闲、交互”的服务理念，以多样化的馆藏资源和智慧化的服务模式，建设成为一家普遍均等、惠及全民、服务高效并适应未来发展趋势的区内领先现代化图书馆。



微信公众号



南宁市图书馆

热点聚焦

聚焦“低空经济”

专题信息



5

南宁市图书馆主办

2024

尊敬的读者：

本产品为内部资料，属于非卖品；所有文章均摘自公开媒体，仅供参阅。

目录

CONTENTS

热点聚焦

低空经济为何火了	2
打造低空经济新引擎	8
抢占低空经济新赛道 南宁市青秀区出台广西首个县区级低空经济方案	15

延伸阅读

低空经济“飞”入高校	18
低空空域开发现状与低空经济发展策略	22

他山之石

深圳全速竞飞“低空经济第一城”	26
全球低空经济行业区域发展格局分析	35
长三角多地布局“空中之城”，让低空经济“飞”起来	41

主办单位：南宁市图书馆

编辑出版：南宁市图书馆信息开发与研究部

主 编：蒋桂香
编 委：陈啸秋 闭冬红 李洁谊
赵 玮 孙焕盈 刘思良

本期责编：刘思良

地 址：南宁市良庆区玉洞大道32号
邮 编：530221
电 话：0771-4977139/4977293
网 址：www.nnlb.com

编者按：

2021年，低空经济概念首次被写入国家规划。2023年，低空经济被提升至战略性新兴产业。2024年全国两会，“低空经济”首次被写入政府工作报告，并将作为新兴产业和未来产业打造新增长引擎。

低空一般指1000米以下的空域范围（特殊需要下可延伸至3000米以下），按照高度划分为120米以下（消费级无人机）、250米以下（工业级无人机）、450—600米（载人无人机）和600—3000米（直升机）飞行空域。低空经济具备广泛而多样的应用场景，展现出巨大的发展潜力，毫无疑问，低空经济已成为新质生产力的重要代表。

本期围绕“低空经济”这个热点，编辑并制作本专题资料，仅供参考。

热点聚焦

低空经济为何火了^{①②}

2023年中央经济工作会议指出，要“打造生物制造、商业航天、低空经济等若干战略性新兴产业”；政府工作报告包括了“低空经济”相关内容；2024年1月1日起正式施行《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》；工信部等七部门联合出台了《关于推动未来产业创新发展的实施意见》指出：加快电动垂直起降航空（eVTOL）、智能高效航空物流装备等研制及应用。低空产业正成为提升经济高质量发展的新动能。

一、什么是低空经济

根据《关于深化我国低空空域管理改革的意见》，“低空”是指距正下方地平面垂直距离在1000米以内的空域，而根据不同地区特点和实际需要，可延伸范围延伸至4000米。低空空域作为未被充分利用的自然资源，具有极大的开发价值。而“低空经济”便是以低空空域为依托、以通用航空产业为主导，继而发展的各种经济业态，涉及低空飞行、航空旅游、支线客运、通航服务、科研教育、农业植保、应急救援等众多行业的经济概念。低空经济既承继了传统通用航空业态，又融合了以无人机为支撑的新型低空生产服务方式。依赖信息化、数字化管理技术赋能，以民用有人驾驶和无人驾驶航空器为载体，以载人、载货及其他作业等多场景低空飞行活动为牵引，继而形成不同的新型经济业态。由于低空经济所涵盖的产业范围较广，且相互关联相互影响，其产业链结构较为复杂，当前低空经济的产业链划分如下：

上游为原材料与核心零部件领域，中游包括低空制造、低空飞行、

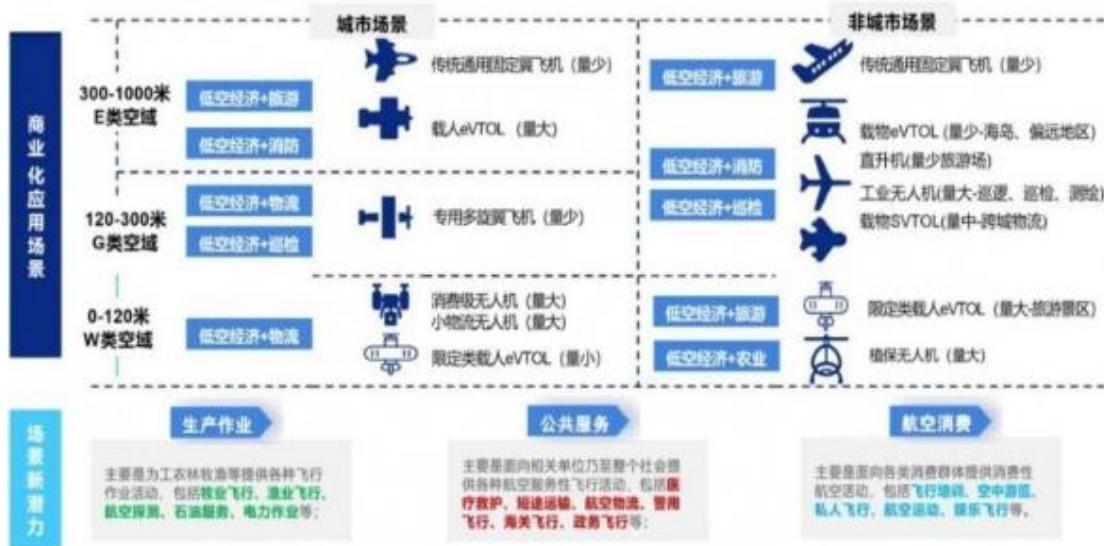
^① 林伟. 低空经济：苍穹之下的探索与展望. 新华报业网，2024-04-19.
<https://www.xhby.net/content/s66221430e4b0adf45fde64f0.html>

^② 肖尧. 首次写入政府工作报告，有望形成万亿级市场规模，这类经济为何火了？上观新闻，2024-4-19

低空保障与综合服务等，下游为各种应用场景。低空经济当前仍处于非常早期的发展阶段。



在低空经济的产业布局中，低空应用是核心。低空经济的下游应用主要是与各种产业的融合，目前常见的低空经济城市应用场景包括和物流、娱乐、出行、消防等行业融合的快递物流、消防救援、基建巡检、农林植保、娱乐拍摄等场景。未来，低空经济可以向生产作业、公共服务、航空消费三大领域持续拓宽应用场景，提供牧业飞行、电力作业、医疗救护、警用飞行、娱乐飞行等服务。



二、低空经济的产业现状与实践

目前，低空经济在全球范围内呈现强劲的发展势头，诸多国家已形成颇具规模的产业生态。无人机物流、低空观光旅行、航空摄影服务、空中监测业务等成为低空经济的重要组成部分。以中国为例，随

着政策逐步松绑与技术持续创新，低空经济已从理论构想迈入实际应用阶段，涌现出一系列具有示范意义的成功案例，预示着该领域在中国的巨大发展空间。

中国在传统航空领域，与发达国家还存在一些差距，但在低空经济这一赛道上，目前中美欧三个地区整体水平相当。但中国航空级电机仍高度依赖进口，目前国外电机龙头赛峰集团的 ENGINeUS 可提供 750kW 的输出功率（可扩展到 1MW）；而国内航空电驱动领先企业卧龙电驱能够为工业无人机及 1—2 座 eVTOL 提供功率密度 2kW—30kW 的电机，为 4 座载人 eVTOL 提供的 50kW—175kW 电机仍在研发中。据航空产业网，全球已研发或正在研发适航阶段产品、取得实质性进展的企业约 50 家，目前仅有亿航智能一家企业获得由中国民航局颁发的标准适航证，小鹏汇天、沃飞长空等少数企业获得特飞许可证。据中国民航网数据，截至 2023 年底，我国通用航空（不含无人机）飞行器保有量约为 5000 架（YoY+5%），飞行量约为 135 万小时（YoY+11%），运营企业数量为 690 家（YoY+4%）。同期，无人机注册数量为 120 万余架（YoY+25%），飞行量约为 2300 万小时（YoY+10%），运营企业数量为 1.9 万余家（YoY+26%）。我国在无人机领域的产业链已经比较成熟，目前正在大力发展的低空经济是以 eVTOL 为代表的相关产业。我国 eVTOL 商业化计划可以分为三个阶段：

2020—2025 年，实施客运型 eVTOL 的原型机测试与验证，实现货运型 eVTOL 商业化运行；

2025—2030 年，通过货运型商用铺路，实现有人驾驶客运型 eVTOL 商业化；

2030 年后，依托有人驾驶客运型 eVTOL 的商业化成功，伴随民众认可度的显著提升，开展产品升级，实现 eVTOL 的无人驾驶飞行。

eVTOL概念及分类

定义：eVTOL (Electric Vertical Take-off and Landing, 电动垂直起降飞行器) 通常采用非常规设计，将空气动力学和电动推进技术相结合，可通俗理解为电动化且不需要跑道就可垂直起降的飞机。基于推进动力考量，eVTOL可分为三大类：多旋翼型、复合翼构型与矢量推力构型。

多旋翼型

飞行器采用多个固定螺旋桨实现起降和巡航动作，没有机翼或有短机翼，飞行器巡航时也依靠推进器提供全部或部分升力。

优点：安全性高，技术风险和研制难度较低；具备优秀的VTOL能力与定点悬停能力，适合在城市环境中短距离运输；结构简单，制造成本和维护成本相对较低。

缺点：噪音水平在eVTOL相对较高；能耗高，载重能力有限，不适合长途运输或重载物品运输。



复合翼构型

飞行器采用两套动力系统，有机翼，有独立的推进器分别提供升力和帮助巡航，飞行器巡航时依靠机翼而非推进器提供升力。

优点：研制风险和制造成本较低；较长的航程和较高的时速，适合中长途运输。

缺点：垂直升力系统和巡航系统分开，产生重量冗余，额外阻力。



矢量推力构型

飞行器有机翼，有任一矢量推进器既提供升力也帮助巡航，实现矢量推力的方式包括但不限于倾转翼、倾转旋翼、倾转涵道。

优点：重量较轻，推力较大，在速度和航程上都更有优势；灵活性高：能够在狭小空间起降；飞行效率：在水平飞行时比多旋翼型更有效率，适合长距离飞行。

缺点：技术复杂度高：设计和制造难度大于传统eVTOL飞行器；安全性挑战：倾转和推力矢量调整的复杂性可能增加安全风险。



三、为什么要发展低空经济

我国发展低空经济具有必要性、紧迫性和可行性。

首先，发展低空经济的必要性体现在低空经济有助于我国在航空领域实现弯道超车。低空经济是全球竞逐的战略性新兴产业方向，它融合三电、飞控、人工智能等重大高端技术，集自动驾驶、电动、低空航空元素为一体，具备较高壁垒和应用优势，是传统通用航空业态的变革。与飞机相比，低空飞行器能够随时随地进行垂直起降，摆脱了铺设机场跑道的基建成本和地形限制。与直升机相比，低空飞行器采用电力驱动而非燃油驱动，噪音更小、环境友好，更适合城市低空域出行。各国都在积极布局低空经济领域，特别是在无人机和航空物流等领域的发展上取得了较大进展。我国应该把握技术拐点和发展低空经济的机遇，加强技术创新和产业升级，以实现低空制造领域的弯道超车。

其次，发展低空经济的紧迫性体现在低空经济契合我国未来战略方向，契合新质生产力发展方向。我国经济已经由高速增长阶段转向高质量发展阶段，需要摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，大力培育新质生产力。低空经济产业链条长、成长性好、市场空间大、

绿色环保，是新质生产力的代表，发展低空经济是培育竞争新优势、打造增长新引擎、增强发展新动能的战略选择。低空经济涉及航空器的设计、研发、制造、运营等多个环节，是高技术、高附加值行业，符合新质生产力的高科技、高效能、高质量特征。通过技术的层层迭代和应用场景的拓展，能够推动新技术、新产品的研发创新，加快形成新质生产力。低空经济以低空飞行器为支撑，广泛体现于第一、二、三产业之中，其完整的产业链条和辐射带动作用能够促进航空物流、航空旅游、航空救援等相关产业的发展，释放产业集群效应和协同效应，加速形成新质生产力。低空经济具有广阔的发展潜力和市场前景，可观的经济效益和社会效益，有助于成为新的经济增长点，实现经济结构优化和高质量发展。

再次，发展低空经济的可行性体现在我国具备制造业全产业链的优势和基础。锂电池是低空飞行器的重要组成部分。我国在新能源电池产业链方面具备较强优势，锂电池产能位居全球第一，为发展低空经济提供了坚实的支持和保障。

四、如何发展低空经济

激活低空经济产业是服务构建新发展格局的重要举措。要以低空飞行器为载体，以智能化、绿色化为导向，融合新兴经济业态和应用示范场景，促进低空经济贯通居民生产生活各个领域，推动新质生产力“振翅翱翔”。

第一，扎实推进基础设施建设及飞行规则制定。将低空经济基础设施纳入城市建设规划，推进以卫星互联网、高精地图、气象监测、调度平台为代表的信息基础设施建设，以垂直起降点、无人机自动值守机库、公共测试场、充电桩等为代表的地面配套设施建设，以低空智联网、通信导航、无人系统为代表的全空间基础设施建设，为低空经济高效运行提供强大的技术支持和数据支持。制定低空经济产业法律法规，明确准入条款、支持政策、航线规划、空域试点、安全监管、

协调机制、法律责任等方面的内容，加强政策引导和规范，为低空经济提供明确的法律支撑和规范保障。开展低空经济标准规范编制工作，联合科研机构、行业协会、企业、社会智库等各方力量，共同编制低空制造、低空运营、服务保障等领域的行业标准、国家标准和国际标准，促进低空经济在国内国际范围内的互通互认。

第二，聚焦全域场景示范，拓展多领域应用。一是“低空经济+物流”。积极发展城市无人机配送、无人机运输等新兴物流方式，加强无人驾驶航空器在快递、即时配送等物流配送服务领域的应用。二是“低空经济+交通”。拓展城际飞行、跨境飞行、空中通勤、空中摆渡、联程接驳等城市通勤新模式。培育智能化、绿色化的城市空中交通生态系统，鼓励低空载客运行向清洁能源方向发展。三是“低空经济+消费”。发展低空旅游活动，开展航拍航摄、空中游览、飞行培训、低空飞行表演、低空会展等商业化服务，推动低空文化园区、低空消费小镇、低空飞行营地等建设，催生居民消费品质升级。创新低空运动项目，开展航空模型运动、跳伞运动、滑翔运动、低空竞速比赛等项目，促进低空文体旅游深度融合。四是“低空经济+城市管理”。推动低空飞行在国土资源勘查、工程测绘、农林植保、环境监测、警务活动、交通疏导、气象监测等方面的应用。在农田测绘、电力巡检、作物监测领域，构建满足工农作业需求的低空生产作业网络。五是“低空经济+救援”。加强低空飞行在应急处置、医疗救护、消防救援等领域的应用，加快推进低空飞行快速应急救援体系建设，探索建立各部门间的信息共享与联动救援机制。

第三，创新低空经济金融服务，引导更多金融资源投向低空经济领域。一是突出产业投资基金的引导作用。建立风险投资基金和创投基金，投早、投小、投科技，为低空经济企业提供股权融资、“股贷债保”联动融资渠道。合理设置基金让利机制，提升股权投资机构和社会资本参与度。二是加大对低空经济企业的信贷支持力度。建立

信贷融资支持“白名单”，开展“一链一策”定制化金融服务，全方位匹配低空经济企业的金融需求。探索面向低空经济产业的低成本信贷、中长期技术研发贷款、技术改造贷款等金融产品，拓宽融资渠道。引导中长期信贷资金流入低空经济基础设施投资，降低融资成本。三是推动融资租赁赋能低空经济产业发展。创新发展供应链金融，搭建企业信用评估体系，构建低空经济金融生态圈。鼓励融资租赁公司、商业保理公司等服务低空经济企业，促进产融结合。开发设备租赁、项目租赁、知识产权租赁、商标权租赁产品，采取多元化方式进行增信和分险。四是完善低空经济产业风险管理模式。探索面向低空经济产业的物流、载人、城市管理等低空商业保险产品，扩大无人机保险覆盖范围。健全低空经济产业的担保体系建设，发挥政策性融资担保、再担保机制的风险补偿功能，强化银保协同合作。

打造低空经济新引擎^①

低空经济呈现新质生产力特征

低空经济的涵义是什么？作为战略性新兴产业，它在发展中呈现出哪些突出特点？

吕人力（中国民航管理干部学院通用航空系主任、研究员）：低空经济是以支持各类航空器低空飞行与运营而建立的综合经济形态，包括低空研发制造、消费运营、基础设施、综合保障等，构成低空产业链。发展低空经济有两项关键任务，一是传统通用航空业绿色化智能化改造升级，二是新兴无人驾驶航空新业态培育壮大。

低空经济应用市场可分为四类。一是消费类应用，包括航空运动、低空观光与私人飞行等传统业态，轻小型无人机将航空消费场景扩展到航拍、表演、竞速、科普教育等领域。二是作业类应用，主要使用中型无人机和通用航空器开展农业植保、电力与交通等基础设施巡

^① 打造低空经济新引擎[N]. 经济日报, 2024-05-03 (006). DOI:10.28425/n.cnki.njjrb.2024.003001.

检、遥感测绘、应急消防等服务。三是运输类应用，包括使用中小型无人机提供末端物流配送，使用电动垂直起降航空器和传统通用航空器开展载人载货服务。四是长航时长航程应用，使用传统通用航空器和遥控驾驶航空器，主要应用于应急搜救、森林消防、通信中继和支线物流等领域。

低空经济作为战略性新兴产业，具有产业链条长、应用场景复杂、使用主体多元、涉及部门和领域多等特点，特别是科技含量高、创新要素集中，呈现出明显的新质生产力特征。

第一，技术研发进入向生产力转化阶段。传统航空器是动力技术的集大成者，无人机则是算力技术支持的新一代航空应用。低空经济发展将支持航空业从算力技术的指数级性能增长中充分获益。数字化、网联化与人工智能已广泛应用于低空技术体系，低空经济是融入国家和城市数字底座的新一代航空经济形态，发展低空经济将推动低空通信导航感知网络以及低空数字基础设施建设。2010 年起，全球主要国家和地区启动了以最高层级创新计划支持的低空技术研发项目，无人机及其运行保障技术成为航空研究的主流领域。2020 年以来，全球低空领域的科研逐渐从理论研究和基础技术研发走向大型技术验证项目。

第二，新性能创造新市场。低空新型航空器具备新能源动力的环保特征，其构型多样化带来全新飞行性能，人工智能应用使操控更简单可靠，而且更贴近百姓生活场景应用。这些航空新性能具备颠覆性创新的基本特征，有望深入城市乡村、赋能千行百业，开拓全新航空市场。

第三，生产力要素显著跃升。从劳动者角度看，低空经济从业者普遍年轻、创新能力强。以美团无人机产业为例，该公司 700 名员工中，软硬件开发等高技能人才有 500 人，占比 70%。从劳动资料看，新一代低空航空器诞生于数字时代，操控、运行与服务均基于数字、

数据链和云端控制，具备广泛和深入的智能化改造条件，数据成为低空经济的重要生产要素。从劳动对象看，低空经济大幅扩展了航空服务范围，不断提高航空服务占比，新技术支持的低空空域管理将显著提升空域资源供给与开发效率。低空经济发展还将拉动航空领域教育、科技与人才的良性循环，推动生产力要素进一步跃升。

今年3月，工信部等4部门联合印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》，为推动通用航空产业高质量发展、培育低空经济万亿级市场规模擘画了路线图。总体来看，低空经济具备三个规模化发展条件。

全球有共识。2022年，美国出台《先进空中交通（AAM）领导与协调法案》，以国家战略推进低空经济发展。美国航空产业协会预测，到2035年AAM将达1150亿美元规模，相当于传统商业航空运输30%。同年，欧盟委员会发布《欧洲无人机战略2.0》，列出10个领域的19项旗舰行动计划。欧盟官方研究机构预测，到2035年和2050年，欧洲无人机产业将创造1400亿欧元和3500亿欧元经济价值，同时每年减少碳排放12万吨。

国内有基础。自主可控的产业链是我国发展低空经济的优势，目前已在低空领域建立完整产业链，在传统通用航空器制造方面与航空发达国家的差距显著缩短。超大规模国内市场也有利于我国低空应用场景开发。以物流为例，2023年我国物流包裹数量1320亿件，占全球六成，有利于建立与地面物流互补的低空物流配送市场。预计到2030年，将构建起更强的全球竞争力与应用引领力。

发展有规律。不同应用场景对航空器载重、航程航时、运行可靠性与安全性要求不同，需要完整的生产力转化过程。我国新型低空飞行器蓬勃发展，特别是信息通信、北斗导航、高精导航等新技术广泛应用，为低空经济发展提供了技术支撑。当前，低空经济正由制造出口驱动向场景运营驱动转变，需加快完善支持各类运行的基础设施与

保障体系，在技术、商业模式和保障条件成熟后加大投资与扩大规模。总之，低空领域技术创新与制度创新相互嵌套，要通过进一步改革创新铺就低空经济起飞之路。

加快形成集聚效应和创新生态

我国低空经济发展现状如何？为加强顶层设计出台了哪些政策举措？

韩健（中国电子信息产业发展研究院未来产业研究中心所长）：近年来，我国低空经济发展环境持续向好，政策举措不断优化。据《中国低空经济发展研究报告（2024）》，2023年我国低空经济规模5059.5亿元，同比增速33.8%，预计到2026年有望突破万亿元。

在空域政策方面，2023年国家空管委出台《中华人民共和国空域管理条例（征求意见稿）》，加强和规范空域资源管理，维护国家安全、公共安全和航空安全。同年，《国家空域基础分类方法》出台，为充分利用国家空域资源、规范空域划设和管理使用提供了依据。

在行业政策方面，各部门和各地积极抢占低空经济新赛道。《“十四五”通用航空发展专项规划》围绕新兴消费、短途运输、无人机应用和传统业态等领域，设定了16个具体指标，鼓励技术创新、业务模式创新和产业融合创新。今年3月，工信部等4部门联合印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》，为培育低空经济新增长极提供了有力支撑。湖南、海南、安徽、四川等省份通过颁布专项政策，对低空经济发展作出科学规划。

在经济政策方面，部分地区直接以资金补贴形式予以支持。以广东为例，先后出台《广州开发区（黄埔区）促进低空经济高质量发展的若干措施》《深圳市支持低空经济高质量发展的若干措施》《珠海市支持低空经济高质量发展的若干措施（征求意见稿）》等，围绕企业培育、技术创新、产业应用示范、基础设施供给等方面进行针对性资助，每种类别的补助金额在百万元到千万元不等。

总体来看，我国低空经济实现较快发展，除政策环境持续优化外，基础设施、产业能力、产业主体、产品谱系和应用场景等方面也加快形成集聚效应和创新生态。

一是通用机场数量不断增多，地面服务保障设施持续完善。截至2023年底，全国在册通用机场数量449个，其中已取证机场106个、备案机场343个，是2015年的7.5倍。固定运营基地、飞行服务站、专业维修站、直升机起降点、无人机起降点等基础设施数量逐年增多，已建成飞行服务站32个，为26个省份提供联网服务。航油服务实现通用机场全覆盖，“国家级—区域级—通航飞行服务站”三级低空飞行服务保障体系建设初见成效。全国公布432个通用机场情报资料和全国范围目视航图，2128架通用航空器完成北斗终端安装绑定。

二是航空制造能力显著增强，国产通用航空器研制取得积极进展。航空发动机、机载系统等加快升级换代，现代航空产业体系基本形成，产业基础能力提升效果明显。整机制造企业持续涌现，央企示范效应凸显，与民企协同发展格局初步形成。

三是龙头企业带动效应增强。为促进低空经济发展，龙头企业不断开辟新的应用场景和商业模式，国企加快混改，民企积极入局，广州、深圳等地纷纷打造低空经济产业集群。近5年来，我国低空经济行业企业注册数量保持3位数增长。

四是在册飞行器数量持续增长。截至2023年底，通用航空飞行器保有量约5000架，注册无人机126.7万架，分别增长5%和32.2%。民用无人机品牌持续引领全球市场，大疆DJI、AEE、一航Ehang等多款民用无人机品牌先后推出，其中8个品牌入选2021年世界前20名消费级无人机品牌。电动垂直起降飞行器等新技术研发进程加速，亿航智能、上海峰飞、小鹏汇天、御风未来等多家企业纷纷推出自研品牌，其中亿航智能EH216-S型载人无人驾驶航空器成为全球电动垂直起降飞行器行业首个三证齐全的企业。

五是低空经济产业已广泛应用于农林植保、测绘、巡检、应急救援等传统领域，并向快递物流、旅游等领域拓展。海南积极拓展直升机观光、热气球、滑翔伞、跳伞等低空旅游项目，2023年其空中游览小时数约占全国总数的45%、起降架次约占65%、载客人次约占67%。顺丰、京东、美团等物流头部企业积极在城市商圈与社区开展无人机配送服务，在深圳这座被称为“无人机之都”的城市，消费者扫码点单，半小时之内无人机就可将美食“空投”外卖柜，每个月有1万单外卖通过无人机配送，截至2023年底深圳无人机企业逾1730家，年产值960亿元。

“无人机+”赋能千行百业

我国无人机产业发展情况怎么样？无人机主要应用于哪些行业领域？

刘志硕（北京交通大学交通运输学院民航运输系副主任、系统工程与控制研究所副所长）：今年1月1日起，《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》正式施行，标志着我国无人机产业进入有法可依的规范化发展新阶段。无人机按应用领域分类，可分为军用无人机和民用无人机，民用无人机又分为消费级无人机和工业级无人机。按结构分类，无人机既有固定翼也有旋翼，动力有电力、燃油以及油电混合等，重量从几百克到几十吨不等。

近年来，我国涌现了大疆创新、亿航智能、极飞科技、迅蚁科技等一批无人机制造商，其中较大规模的民用无人机生产企业已突破300家，无人机产品已占据全球市场份额的七成。无人机被广泛应用于农林牧渔、物流配送、环境监测、工业巡检、应急救援、娱乐航拍等领域。截至2023年底，我国已有实名登记的无人机超126万架，累计飞行2311万小时，运营企业1.9万家。2023年无人机产值约300亿元，运营及服务收入1170亿元。亿航EH216-S成为全球首个获得适航认证的载人无人机。有人/无人融合飞行和载人飞行进入试验验证阶段。

为促进无人机产业发展，国家层面先后出台《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》等，各地也陆续发布地方性法规，推动形成了场景丰富多元、供给智慧高效、监管安全规范的低空经济健康发展局面。

在交通出行方面，载人无人机是未来城市交通的重要组成部分。以电动垂直起降飞行器（eVTOL）为代表的载人无人机正引领城市空中交通变革。相比传统的直升机，采用多旋翼设计的 eVTOL 占地面积更小、机动性更强，能在城市中心、屋顶停机坪、小型空地等便捷起降，通过城市空中交通实现点对点运输，将极大提高运输效率、降低延误风险。当前，载人无人机产业尚处于发展初期。随着越来越多低空应用场景开启，将加速载人无人机产业发展。

在物流配送方面，无人机的应用尤为突出。无论是在地面交通拥堵的城市，还是地形复杂或交通基础设施匮乏的山区、海岛等，无人机单独或与其他交通方式协作，均能高效完成包括易腐生鲜等时效性要求严格的物品快速递送。国内外各大企业纷纷入局无人机物流配送，显著提升了消费者体验与供应链效率。近日，粤港澳大湾区首条跨海低空物流商业化航线启动，深圳—中山航线实现首飞，此航线全程 71.7 公里，飞行时间 45 分钟，大大提高了物流配送效率。

在环境监测与保护方面，无人机搭载红外热成像仪、多光谱相机、水质传感器及空气质量监测设备等，已成为实时、精准、无干扰的生态监测利器。自 2022 年起，我国生态环境部门与多家科技公司合作，对长江流域重点河段进行定期空中监测。无人机飞行高度适中，能快速覆盖大片水域，采集到包括溶解氧、pH 值、蓝藻密度、浊度等水质信息，并实时传输至地面控制中心，通过智能算法进行分析，及时识别潜在污染源、异常水质变化及蓝藻爆发风险等。

在农业植保方面，无人机搭载高分辨率相机、多光谱传感器等，实现了作物健康监测、灌溉评估、精准喷洒、播种与病虫害等早期预

警。2010 年，我国出现首款商业化植保无人机。自 2014 年中央一号文件提出加强农用航空建设以来，植保无人机产业快速发展。当前，国内植保无人机市场基本实现国产化，构建了完备的生态链。以大疆农业无人机为例，其全球累计保有量超 20 万台，累计作业面积达 30 多亿亩次。

在公共安全与应急响应方面，无人机在应对自然灾害、交通事故、搜索救援、森林防护等方面展现出强大效用。配备红外热成像装置的无人机能穿透烟雾，实时捕捉火源热信号，精准定位火线位置和蔓延趋势，为消防指挥提供关键情报。同时，无人机在林业资源调查、森林防灭火等方面也有独特优势，已被我国作为应急救援装备引入现代化森林防灭火体系中。此外，在地震、洪水、滑坡等灾害中，无人机可迅速展开人员搜救，例如 2023 年台风“杜苏芮”引发华东地区严重洪涝和地质灾害，无人机实时侦察、回传现场高清图像、视频数据等，为抢险救灾提供了信息支持。

同时也要看到，我国无人机在空域规划、低空交通管控、基础设施和适航性能等方面还存在短板弱项。需加快研究制定低空飞行安全间隔标准，建立通信、导航、监视、服务技术标准体系；制定无人机所涉及的基础设施技术规划设计标准，确保其高效安全运行；提升无人机机体强度、稳定性、导航通信设备性能、产品技术标准以及适航取证标准等。

抢占低空经济新赛道

南宁市青秀区出台广西首个县区级低空经济方案^{①②③}

为深入贯彻落实《广西实施新一轮工业振兴三年行动的若干政策

^① 王香菊. 抢占低空经济新赛道 南宁市青秀区出台广西首个县区级低空经济方案. 广西新闻网, 2024-03-13. <http://www.gxnews.com.cn/staticpages/20240313/newgx65f1a20e-21460776.shtml>

^② 青秀区大力发展低空经济 培育壮大新增长点. 南宁日报, 2024-03-22.

^③ 李新雄. 南宁市青秀区科技局局长杨伊莉：“研发+人才+应用+科普”竞速低空经济. 广西日报 2024-04-08 009 版.

措施》部署，南宁市青秀区抓住低空经济发展窗口期，大力发展低空产业经济，加快构建现代产业体系。3月4日，青秀区出台广西首个县区级低空经济方案《青秀区低空经济无人驾驶航空试验区建设工作总体方案》，青秀区将围绕“一中心、一品牌、两核、多空域、多场区、多场景”目标建设低空经济无人驾驶航空试验区，通过3年建设将低空经济培育成为新质生产力。

落户青秀区创新中心的广西优可福航空科技有限公司凭借无人机产品，在低空经济领域崭露头角。在公司展示区内陈列着各式无人机产品，最大巡航速度达210公里/小时、续航里程达1500公里的飞翼无人机更是企业的主推产品。

“低空经济是我们公司重要的发展领域和方向。南宁作为中国—东盟博览会永久举办地，具有独特的区域优势。公司将借助这一优势，拓展东盟市场，推动无人机与大数据、AI等新技术融合创新，打造有区域影响力的无人机品牌。”企业创始人廖旭华介绍，优可福是一家致力于智能无人系统研发、设计、生产、销售、服务的企业，自去年9月落户青秀区以来，得到城区政府在政策、人才、资金等多方面的支持。目前，该公司已开展无人机的研发及简单装配，搭建实验室和科研平台，开展相关技术研究。

作为低空经济产业链中的关键一环，小芯片的研发和生产孕育着大机遇，有着广阔的市场前景和成长空间。坐落在中国—东盟数字经济产业园的广西中科阿尔法科技有限公司，主攻方向就是集成芯片。

“公司专注于新一代信息技术领域的高科技物联网芯片研发，为物联网企业提供低成本、轻量级、高可靠的物联网中间件及芯片解决方案。去年公司成功引进了一条高端SIP芯片封装生产线，目前已可小规模生产GaNHEMT功率无人机芯片，在设计以及生产上解决了传统技术的诸多痛点，生产芯片体积更小、功耗更低、成本较少。”广西中科阿尔法科技有限公司产品经理陈维介绍，公司一季度投标订单超3000

万元，计划今年新增5—10条封装生产线，建设1万平方米厂房。

近年来，青秀区积极引导辖区无人机企业联合西北工业大学、华中科技大学、广西大学等区内外高校合作打造面向东盟无人驾驶航空产业联合研发中心。如支持优可福无人机企业依托西工大以泮斌峰院士为首的技术团队，在无人机设计和飞行控制上不断创新，在业内率先打造出智能无人察管系统。

发挥城区第三产业基础优势，积极推动“无人机+”多场景应用。依托南宁牛湾文化旅游岛、方特东盟神话等观光休闲旅游资源，开发空中游览、航拍航摄、编队表演等旅游消费项目。“无人机+农业”方面，青秀区以东盟稻作文化园为示范，在农业植保、病虫害防控、播撒、智慧农业等领域推动无人机应用；在应急救援、城市管理、交通疏导、环境保护、国土测绘、电力巡线等领域积极挖掘“无人机+管理”应用新场景，如景航无人机企业与广西紧急救援促进中心合作组建了无人机紧急救援队，智都科技则在南宁市范围内布设无人机自动机场进行全自动智慧化巡检。

截至目前，青秀区已成功招引落地5个重点无人机产业项目，未来3年预计将实现产值8.8亿元。此外，7个无人机项目也在对接洽谈中，预计项目落地投产后产值超5亿元。

延伸阅读

低空经济“飞”入高校^①

日前，教育部公布2023年度普通高等学校本科专业备案和审批结果，深圳技术大学“无人驾驶航空器系统工程”获批。拗口的工科专业名有更通俗的解释——这是深圳首个无人机相关的本科专业。往前追溯，全国第一个无人驾驶航空器系统工程本科专业诞生于2017年，由北京航空航天大学开设。

深圳技术大学为何要设无人机专业？和北航等航空航天类高校有何区别？学生的就业“钱景”如何？带着这些问题，南方财经全媒体记者来到深圳技术大学一探究竟。

无人机专业设在技术大学

无人驾驶航空器系统工程，这一专业对航空航天类高校来说不算稀奇。2017年，全国首个无人驾驶航空器系统工程本科专业获教育部批准，落地北京航空航天大学。随后，中国民航大学、中国民用航空飞行学院等14所高校陆续开设。

深圳不同，没有一所航天类高校，“无人机之都”却名声在外。数据显示，2023年深圳低空经济产值超过900亿元，无人机企业1700余家。其中，以大疆为代表的消费级无人机占全球70%的市场份额，工业级民用无人机产值也占全国六成左右。

日前，深圳发布《关于加快发展新质生产力进一步推进战略性新兴产业集群和未来产业高质量发展的实施方案》，正式将低空经济与空天产业列入“20+8”产业集群，并划归“战略重点类”产业集群，要求举全市之力集聚资源，以超常规力度支持培育。

低空经济新蓝海催生巨大的人才需求，深圳的无人机企业也不能

^①陈思琦，低空经济“飞”入高校 南财记者探秘深圳首个“无人机”本科专业. 21世纪经济报道, 2024-03-29.

始终依靠外地高校的人才输送。终于在今年3月，深圳首个“无人机”本科专业获批，将于9月迎首批新生。值得注意的是，这一专业没有落在深圳大学或深圳唯一“双一流”南方科技大学，而设在了独立招生仅5年的深圳技术大学。

深圳技术大学创校校长阮双琛多次公开提到，因校名带“技术”二字，这所年轻大学经常被“误会”。事实上，该校借鉴了德国、瑞士等发达国家一流技术大学的办学经验，侧重培养本科及以上层次的高水平工程师、设计师等高素质应用型人才。

“深圳的无人机企业大多是设计研发、加工制造类，懂低空飞行器、无人机的先进设计与智造及行业领域运用的创新型应用人才是行业所缺，这也是技术大学的优势所在。”深圳技术大学城市轨道交通学院副院长、“无人机”专业负责人程涛说。

学“智造”也学“应用”

“无人机之都”的无人机专业具体学什么？

“北航、北理工等是工信部直属高校，无人机专业更多面向军工需求。我们主要面向无人机的行业领域应用需求，设置无人机设计与智能制造、应用技术与装备两个方向。”程涛向南方财经全媒体记者透露。

其中，无人机设计与智能制造是重中之重，有两项培养重点：一是“先把无人机设计开发出来”，二是进行试验测试及改进优化，这就需要航空航天、机械工程、自动化、电子信息等基础领域的专门知识。

要支持学生“手搓”无人机，学校的硬件设备必须跟上。记者了解到，深圳技术大学初步建设了无人机设计制造实验室暨智造工程实训中心、力学测试实验室、SZTU-SMQ（深技大—深圳计量院）锂电池联合测试实验室、SZTU-SMQ（深技大—深圳计量院）电机联合测试实验室等多个实验场地，设备购置正加紧进行。

学完“智造”，下一步学“应用”。目前，无人机已广泛运用于

快速物流、应急救援、农林植保、航空测绘等领域。许多细分领域都有可观的市场需求，但技术需求不完全相同，因此需对无人机进行针对性的定制和改进。

程涛介绍道，深技大城市交通与物流学院已有交通运输（智能交通、城市轨道交通）、车辆工程（新能源汽车、智能网联汽车）以及物流管理等特色学科方向，并于2023年2月获批“深圳市无人机装备技术应用与服务中试基地（深圳技术大学）”，新专业于是有了“联动”的机会。

以城市轨道交通+无人机为例，“地铁、城际轻轨和高铁的运维，最重要的是保障供配电线网安全。我们可以用无人机代替人工开展供配电线网巡检，既节省人力，也覆盖到人工难以到达的盲区，使巡检更灵活、更精准。”程涛解释道。

学完“应用”，就来到融合阶段更高阶的“融合空域与适航安全”。以eVTOL（电动垂直起降飞行器）为例，其运行环境从传统民航大飞机使用的万米高空空域变为1000米以内的低空空域，融合空域规划及其空中交通管理面临一系列新问题，需多方参与调度。

“这个专业方向我们将长期规划建设，现阶段会开设相关的融合空域规划设计及适航与安全课程，至少让学生懂得空域是怎么回事、航线怎么设计等等。”程涛说。

就业“钱景”广阔

增设新专业，毕业生的就业问题备受关注。

据相关机构测算，到“十四五”末，我国低空经济对国民经济的综合贡献值将达到3万亿元至5万亿元。而低空经济的核心是飞行器和各种产业形态的融合，比如“无人机+配送”“无人机+旅游”，广泛的应用场景带动下游产业共同发展，投入产出比可达1:10，就业带动比为1:12。

具体到深圳，南方财经全媒体记者梳理发现，深圳聚集了大疆、

丰翼科技、道通智能、路飞智能、天鹰装备、高巨创新等一批行业头部企业，对工程师人才需求极大，薪酬也相对可观。

例如，大疆面向顶尖研发类毕业生推出了“无疆者”大咖计划，放出高级机器人算法工程师（无人机）、高级计算机视觉算法工程师（无人机）等职位；社会招聘方面，目前放出352个职位，其中技术类210个，包括高级高性能计算工程师、高级计算机视觉算法工程师、高级材料及工艺工程师等。

再如顺丰旗下的物流无人机公司丰翼科技，目前放出无人机结构工程师、无人机设计高级工程师等职位，要求负责无人机机载设备相关结构防水设计、EMC/EMI设计、热设计、动力学、热力学仿真分析等工作，月薪在20—35k左右，属中高端收入水平。

“低空经济是一个新兴产业，仍在不断转型升级和优化。高校育人的优势是‘万变不离其宗’，我们希望培养学生掌握多学科的核心基础知识和关键专业技能，包括航空航天、无人机设计、空气动力学等，让他们具有对企业转型升级足够的适应能力。”程涛表示。

除了工程师，低空经济还催生了更为庞大的驾驶员需求。2019年，“无人机驾驶员”被正式纳入《中华人民共和国职业分类大典》。彼时人社部预测，未来5年无人机驾驶员人才需求量近100万人。

职业院校早早捕捉到了这一需求。目前，包括深圳职业技术大学（原深圳职业技术学院）、深圳信息职业技术学院在内的全国上百所高校都开设了“无人机应用技术”专科专业，侧重无人机驾驶操控、数据处理、遥感测绘等技能培养。

例如，深圳职业技术大学去年3月与大疆签约，共建无人机特色产业学院。双方计划共同打造全国领先的无人机应用技术（专科）专业、服务大湾区的无人机应用培训基地，共同开发无人机相关的高端职业技能证书，推出行业标准、技术标准、课程标准等。

无论专科还是本科，无人机相关专业看似“小众”，其实并不“冷门”。

政策端也在持续支持。3月27日，工业和信息化部等四部门联合发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》，明确将支持高校加强通用航空相关学科专业建设，建设一批特色学院，推进高校、科研机构与企业联合精准育才。

低空空域开发现状与低空经济发展策略^①

一、低空空域开发现状

2021年，国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》，首次正式提出发展低空经济理念，分别在安徽、四川、湖南、江西、海南五省设立试点。

1. 安徽省低空空域开发现状

2021年2月，安徽省成为低空空域管理改革试点省份，安徽省政府从管理层面对低空经济建设进行具体的部署和落实。安徽省芜湖市把握改革试点契机，率先成立了市低空空域协同运行管理和低空经济发展委员会，统筹推进全市低空改革及低空经济发展工作，先后获批31个临时空域和36条临时航线。在此基础上，芜湖市2021年度全市低空经济产业产值创286.1亿元。2023年2月，安徽省第二批低空试点空域和航线获批，在省内增设临时空域22个、临时航线15条。

2. 四川省低空空域开发现状

2017年12月，四川省获批成为实施低空空域协同管理模式试点省份。2018年，四川省低空空域协同管理委员会办公室成立，负责省内低空空域协同管理模式试点各项工作的计划、组织和实施。四川省于2018年和2019年先后启动两批试点空域，试点空域覆盖总面积达6600多平方公里，启用低空空域目视规则通道5条，累计总长度达500公里。四川省协同低空空域自2018年启用以来，空域内累计运行飞行100536架次，26107小时。

^① 张旭. 低空空域开发现状与低空经济发展策略 [J]. 中国航务周刊, 2024, (13): 57-59.

3. 湖南省低空空域开发现状

2020年9月，湖南省获批成为全域低空开放试点省份。近3年时间里，湖南省创立全域低空空域协同运行管理技术、构建对应制度保障体系，完成国内首创改革成果12项。全国首部空域划设方案在湖南省编制完成并投入实施，方案将全省范围内低空空域分类划设出管制、监视、报告等类别空域171个，划设常态和动态低空空域目视规则飞行航线97条，累计总长度7859公里。2022年，湖南省在册通用航空公司共计28家，年度累计运行飞行29800小时，通用航空产业年营收总额达510亿元。

4. 江西省低空空域开发现状

2020年9月，江西省获批成为低空空域管理改革试点拓展省份，江西省低空协调运行委员会和江西省通用航空协调运行中心成立。2021年，江西省内获批划设第一阶段改革试点空域，包含临时空域7个、临时航线2条。近3年时间里，江西省低空空域管理改革试点拓展工作扎实推进，在全国实现了“四个率先”，即率先获批试点空域和航线，率先研制基于北斗技术的通用航空管理系统，率先打通军地民三方信息共享和互联互通渠道，率先建立江西与军民航实时沟通机制。

5. 海南省低空空域开发现状

海南省是全国较早开展低空空域管理改革的地区之一，2011年，国家空管委办公室部署“两区一岛”低空改革试点；2018年，获批成为国家无人机综合监管平台试点；2021年，获批成为低空空域管理深化改革试点；2023年，全国范围率先发布“海南省无人驾驶航空器适飞空域图”。海南省共划设三类低空空域23个，低空目视飞行规则航线3条。2022年，海南在册通用航空企业共计93家，无人机企业共计78家，年度累计运行飞行2318000架次，其中空中游览83200架次、6500小时、载客215100人次。

二、低空经济发展策略

通用航空是低空经济的主体，其飞行活动具有机动灵活、快速高效的特点，可以有效填补地面交通路况不畅带来的交通运输短板，可以为公共应急处置提供支持，可以培育和促进产业链的发展。低空经济产业链结构以通用航空飞机的研发、生产、制造、低空空域飞行运行为基本核心，辐射物流、旅游、体育、医疗、展览、客运、服务、培训、科研等产业。为支撑低空经济产业的扩大和持续发展，在管理、技术、人才、基建、生态等方面应保持资源投入。

1. 健全管理监督

国家空域的管理和开发涉及军方、民航、地方等众多监管单位以及各类市场主体，因此低空经济产业的管理监督制度优化应充分协调市场方与监管方之间的核心需求，即要充分整合市场主体需求，也要积极对接各类监管方单位，提高制度优化与落地的效率和效果。建立健全低空经济发展相关管理监督制度，严格保证交通运输产品安全性、经济性、可靠性的基本属性，通过规范性文件和行业标准的建立，为产业相关违法违规行为的判定与处罚提供依据。

2. 注重技术研发安全

舒适的飞行载体、精确稳定的导航技术是通用航空运行的基础，也是低空经济产业链发展的根基，全球市场产业技术竞争激烈，应保持对产业技术研发的关注和投入，努力提高技术优势，占领市场主导地位。针对通用航空飞行载体的安全、续航、载重、避障、降噪等关键技术指标，以市场主体作为核心，产业协会作为支撑，重点围绕飞行控制、智能避障、故障诊断等核心数字技术进行突破，同时关注主控芯片、精密元器件等相关核心零部件国产化能力，注重零配件生产、整体组装自主能力。

3. 储备人才资源

为保证低空经济的持续性发展，应做好产业链相关人才的储备和

培养。通用航空人才市场应充分吸引飞行培训学校毕业生、空军退役飞行员，吸收机务、运行、空管等专业技术人才，建立飞行人才库；积极吸纳紧缺的创新型教育、科研人才，以及持有专业证照的应用型专业技术人才，合理利用人力资源储备，完善产业链布局。同时，拓展产教融合，承接高校和科研机构在低空经济领域的产学研成果转化项目，定向培育人才；鼓励校企院所合作，组建产业链相关的研发中心、工程中心、联合实验室等应用研究机构，为发挥人才价值提供平台。

4. 完善基础建设

低空经济未来要实现更好地发展，必然基于智能融合的低空数字化系统的开发与建设，推进低空设施网络、低空航路网络、低空通讯网络、低空气象网络、低空服务网络相互融合。建设完善低空空域航路基础设施，奠定通用航空智能应用产业化、规模化、商业化发展基础。加快建设低空空域公共网络系统，加快建设城市低空通用航空运行控制中心和调度监视平台，由政府主导，在未来城市规划和建设中合理预留低空空域运行基础设施建造空间。

5. 维护市场生态

未来随着低空经济规模增长与产业链成熟，低空经济生态将呈现专业细分的趋势，独立研发制造商、专门基建提供方、配套保障服务方等细分环节主体将进入并占据市场，所以应持续关注低空经济生态链的创新型企业，协助创新项目孵化，共同推动产业发展。政府、通用航空企业、社会媒体等可汇集资源，扩大通用航空文化的建设与传播，尤其是针对青少年群体对航空与飞行热爱的培养，传播航空知识，培育滋养低空经济未来发展的土壤。

他山之石

深圳全速竞飞“低空经济第一城”^{①②}

蓝天与地面之间，又一个万亿级产业正在崛起。距离地面垂直高度1000米以内、视地区特性和实际需求扩展至3000米以内的空域，低空经济正“腾空而起”，成为全球逐鹿的经济产业下一个“黄金”赛道。

作为世界“无人机之都”，全球低空产业集聚度最高的城市，深圳率先发力，以技术创新为引领，以场景应用为驱动，高效推进产业发展布局，抢跑低空经济新赛道，向着“低空经济第一城”全速竞飞。

蓄势高飞，深圳持续发力低空经济

大湾区交通出行，便捷“空中的士”十分钟速达；坐在家里看电视，无人机外卖配送“从天而降”；乘电子飞行器游览山海，享受“海陆空”立体式观光……这些原本出现在科幻电影里的未来生活，随着低空应用场景的加速拓展，如今在深圳已逐渐走进现实。

低空经济，是以低空空域为依托，以各种航空器的低空飞行活动为牵引，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态。近年来，深圳提前规划布局，从战略层面抢抓低空发展先机。率先成为我国通用航空产业综合示范区、民用无人驾驶航空试验区，加快低空经济产业顶层布局，不断加码政策，打造经济产业发展新增长极。

2022年底，《深圳市低空经济产业创新发展实施方案（2022—2025年）》出台，为城市低空经济产业高质量发展指明方向。2023年初，深圳首次将“低空经济”写入政府工作报告，提出打造低空经济中心；10月，《深圳经济特区低空经济产业促进条例（草案修改

^① 戴晓蓉. 深圳全速竞飞“低空经济第一城” [N]. 深圳特区报, 2024-01-10 (A03). DOI:10.28776/n.cnki.nsztq.2024.000123.

^② 深圳市支持低空经济高质量发展的若干措施 [N]. 深圳特区报, 2023-12-28 (A07). DOI:10.28776/n.cnki.nsztq.2023.006128.

一稿征求意见稿)》亮相,为促进深圳低空经济产业高质量发展提供法治保障;12月,《深圳市支持低空经济高质量发展的若干措施》正式出台,围绕引培低空经济链上企业、鼓励技术创新、扩大低空飞行应用场景、完善产业配套环境四个方面提出20项具体支持措施,推动低空经济高质量发展。2024年新年伊始,深圳更是出台全国首部低空经济立法——《深圳经济特区低空经济产业促进条例》,从基础设施、飞行服务、产业应用、技术创新、安全管理等方面助力低空经济产业“高飞”。

“发展低空经济,市场是根本,空域是关键,政策是保障。”国家低空经济融合创新研究中心主任敖万忠表示,在政策护航之下,深圳低空应用场景持续丰富,飞行规模不断扩大,快速带动了研发、制造、服务、人才培育等上下游发展,壮大低空经济产业链,低空经济发展已抢占先机。

年产值近千亿元,深圳领跑全国

深圳发展低空经济同时具备良好产业基础。

以低空支柱产业无人机为例,经过20多年的发展,深圳目前已拥有成熟完备的无人机产业链条,覆盖生产制造、技术研发、软件开发、商业应用、人才培育等诸多环节,聚集了大疆、丰翼科技、道通智能、路飞智能、天鹰装备等一批行业头部企业,产业链条完备度,世界领先。

从消费级应用看,以大疆为代表的生产企业已成为全球消费级无人机的主要提供商和无人机领域的领航企业;从工业级应用看,深圳处于国内领先地位,依托于强大的供应链体系,工业级民用无人机产值占到全国六成左右,拥有一电科技、科比特、科卫泰、哈瓦国际等几十家工业级无人机生产商。

除了无人机外,深圳快速发展的低空产业还涵盖了低空制造、低空飞行、低空保障、综合服务以及包括旅游业、物流业、巡检业在内

的各种低空应用场景等，形成了长链条、广辐射的低空产业生态圈。

根据公开数据显示，2023年，深圳低空经济年产值已超过900亿元，同比增长20%；2023年，深圳新开通无人机航线77条，新建无人机起降点73个，完成载货无人机飞行量60万架次，飞行规模全国第一，消费级无人机占全球70%的市场份额，工业级无人机占全球50%的市场份额；直升机飞行量超2万架次，飞行规模全国领先。

在本土低空企业高速猛进的同时，深圳还聚力产业链关键环节，加快招大引强。2023年6月，全球知名eVTOL（电动垂直起降飞行器）研发制造商德国Lilium宣布，中国总部落地深圳；紧随其后，广州亿航、上海峰飞等国内eVTOL龙头也纷纷宣布进驻深圳；美团在龙华落地首个无人机智能制造中心并正式投产……深圳的低空产业集群效应厚积薄发，低空元素渗透到百业百态。

抢抓新赛道，激发高质量发展新动能

当前，低空经济已成为深圳重点打造的未来产业之一。面对万亿产业的巨大风口，去年以来，深圳各区闻“风”而动，纷纷结合自身产业优势和定位进行战略布局，出台发展低空经济的相关政策措施，抢抓低空经济发展新赛道。

福田区推出4大行动布局“天空之城”；罗湖区在水贝国际中心首开空中航线体验；南山区拟出台专项扶持政策，剑指“世界低空经济高地”；盐田区公布了低空经济产业创新发展实施方案，提出丰富低空文体旅游经济业态；宝安区促进低空经济发展，对单个企业最高补贴3000万元；龙岗区促进低空经济发展政策已公开征求意见，提出打造粤港澳大湾区“飞谷”；龙华区发布国内首个低空经济高质量发展指标体系；坪山区率先开通直升机空港固定航线等。面对汹涌而至的低空经济新浪潮，紧握风口，抢占先机，深圳低空“军团”已然在奔跑路上。

“低空经济是拉动有效投资、创造消费需求、提升创新能级的新

赛道，将成为经济增长新的重要引擎。我们将积极抢抓当前战略机遇期，扎实做好低空经济发展这篇大文章，加快形成新质生产力，不断塑造发展新动能新优势。”深圳市交通运输局相关负责人介绍，下一步，深圳将加快低空经济产业集聚，聚力推进产业强链补链延链，抓紧制定积极进取的产业政策，培育一批服务于全国全球低空经济发展的领军企业，加快打造一批特色鲜明的产业集聚区；加快推进无人机等低空飞行器制造业的高质量发展，打造更大规模和更高水平的生产制造基地；加快低空应用场景开发开放，探索布局更多新业态，努力让深圳成为全国全球低空经济应用场景最丰富的城市等，推动深圳低空经济率先成形成势。

深圳市支持低空经济高质量发展的若干措施

一、引培低空经济链上企业

（一）吸引低空经济企业落户。对新落户（在本市经营不满1年）的低空经济企业，经营范围为eVTOL（电动垂直起降航空器）及大、中型无人驾驶航空器整机研发制造、核心零部件研发制造与商业运营等，实缴注册资本规模2000万元以上（含本数），经与市政府或落地区政府签订合作协议，承诺第二年纳入本市统计核算的产值规模（营业收入）不低于4000万元，在其完成第二年承诺时按实缴注册资本的5%给予不超过2000万元的落户奖励。同时，采用市区联动方式，对新落户企业在空间保障、场地建设、设备购置、人才引进等方面予以综合支持。[责任单位：市工业和信息化局、市交通运输局、市发展改革委、市财政局、各区政府（含大鹏新区管委会、深汕特别合作区管委会，下同）]

（二）支持低空经济企业增资扩产。对低空经济企业新增项目总投资额达到5亿元以上的重大工业投资项目或上市公司本地工业投资项目，按不超过项目实际发生的固定资产总投资费用的20%、给予不超过5000万元的资助。（责任单位：市工业和信息化局、市财政

局)鼓励各区政府加大对本市低空经济企业增资扩产的空间保障力度。(责任单位:各区政府)

(三)支持低空经济企业技术改造。鼓励低空经济企业实施高质量的技术改造,提高企业智能化、绿色化、融合化发展水平,按照项目总投资额的一定比例分类分档予以资助。加大对技术改造项目银行贷款、融资租赁等贴息力度。(责任单位:市工业和信息化局、市财政局)

(四)强化重点企业支持。强化空间、技术、资金、人才、数据、用能等关键要素高效精准供给,鼓励符合条件的低空经济企业申报国家高新技术企业、专精特新中小企业认定。综合运用信贷、债券、融资担保、产业基金等多种工具,加强金融供需方的精准匹配,支持低空经济领域专精特新“小巨人”、制造业单项冠军、隐形冠军等企业培育发展。(责任单位:市工业和信息化局、市财政局、市科技创新委、市地方金融监管局、各区政府)

(五)加快推动载人eVTOL等低空航空器产业化。加速载人eVTOL、飞行汽车等应用产品产业化发展。对研制载人eVTOL、飞行汽车并实现销售的在深圳实际从事相关经营活动的低空经济企业,给予一定比例销售奖励。(责任单位:市工业和信息化局、市财政局)

二、鼓励企业技术创新

(六)鼓励产业关键技术研发。聚焦航空器系统和飞行保障领域,鼓励行业上下游联合高校、科研院所开展关键核心技术攻关,支持在本市经营的低空经济企业主要围绕航空器本体软硬件能力、低空飞行保障相关技术推进研发。获得立项的给予不超过3000万元资助。(责任单位:市科技创新委、市工业和信息化局、市财政局)

(七)支持科技成果转化与推广应用。对于符合条件的首台(套)设备、首版次软件,按照一年内产品实际销售总额的30%给予不超过1000万元资助。将市场占有率位居前列的企业纳入制造业单项冠军

企业库，对获得国家级或深圳市级制造业单项冠军企业称号的，给予不超过 200 万元的一次性奖励。（责任单位：市工业和信息化局）

(八)支持 eVTOL 航空器和无人驾驶航空器适航取证。对获得中国民航局颁发的 eVTOL 航空器和无人驾驶航空器型号合格证和生产许可证并在本市经营的低空经济企业给予奖励，其中 eVTOL 航空器 1500 万元，大型无人驾驶航空器 500 万元，中型无人驾驶航空器 300 万元。每个企业每年资助不超过 3000 万元，同一型号仅奖励一次。

（责任单位：市交通运输局、市工业和信息化局、市财政局）

三、扩大低空飞行应用场景

(九)鼓励做大低空物流市场规模。对在深圳开通低空物流配送新航线(起点或终点至少一个在深圳市内)的低空经济企业给予奖励。其中：

1. 小型无人驾驶航空器：取得行业主管部门审批并常态化运营（每年完成 5000 架次以上）的航线，每条新开航线给予一次性奖励 20 万元。首年企业年运营每增加 2 万架次给予 40 万元奖励。次年开始，对于企业新开航线、同比上一年总飞行架次增量部分按相同标准给予奖励。

2. 大、中型无人驾驶航空器：取得行业主管部门审批并常态化运营（每年完成 1000 架次以上）的航线，每条新开航线给予一次性奖励 35 万元。首年企业年运营每增加 2 万架次给予 80 万元奖励。次年开始，对于企业新开航线、同比上一年总飞行架次增量部分按相同标准给予奖励。

以上两项奖励每个企业每年合计不超过 2000 万元。（责任单位：市交通运输局、市财政局）

(十)鼓励开通通航短途运输航线。对在深圳开通取得行业主管部门审批且在公开渠道售票的通航短途运输航线并常态化运营的低空经济企业给予奖励。其中：

1. 境内航线（起点或终点至少一个在深圳市内，航线距离不低于 25 公里）：首年每条境内航线（年度执行不少于 100 架次）一次性奖励 30 万元；企业飞行架次每增加 100 架次，给予 30 万元奖励。次年开始，对于企业新开航线、同比上一年总飞行架次增量部分按相同标准给予奖励。每个企业年度奖励不超过 600 万元。

2. 深港跨境航线：每条深港跨境航线一次性奖励 100 万元；企业飞行架次每增加 100 架次，给予 50 万元奖励。（责任单位：市交通运输局、民航深圳空管站、市财政局）

（十一）培育城市空中交通新业态。对取得行业主管部门审批的深圳首条 eVTOL 商业航线运营企业，给予一次性奖励 100 万元。为鼓励低空载客运行向清洁能源方向发展，参照境内通航短途运输航线奖励标准，对 eVTOL 商业运行航线、架次给予奖励。（责任单位：市交通运输局、民航深圳空管站、市财政局）

（十二）鼓励拓展多领域应用。鼓励市区各单位将低空应急救援、医疗救护等公共服务以及智慧巡检等政府履职辅助性服务，在市本级指导性目录项下纳入本单位政府购买服务四级目录管理。鼓励企业拓展无人驾驶航空器、直升机、eVTOL 在电力巡线、港口巡检、航拍测绘、农林植保等领域的商业化应用，开发空中游览、编队表演等服务项目。举办全国性创新示范应用大赛和无人驾驶航空器竞速等飞行赛事。推动低空飞行与轨道、机场等开展联运，不断丰富低空经济新业态。（责任单位：市公安局、市规划和自然资源局、市生态环境局、市住房建设局、市交通运输局、市水务局、市应急管理局、市国资委、市城管和综合执法局、市卫生健康委、市工业和信息化局、市文化广电旅游体育局、各区政府）

四、完善产业配套环境

（十三）支持开展低空基础设施建设。鼓励各区以补投结合为原

则，推进低空基础设施建设。结合我市极速先锋城市建设，同步推进5G-A应用示范、卫星通信创新应用等信息基础设施建设。支持有条件的区建设通用航空运行保障基地，建设无人驾驶航空器公共测试场和eVTOL及大中型无人驾驶航空器枢纽起降场。对社会投资的公共无人机测试场、起降场、通信、导航、监视等公共基础设施建成并实际运营的给予一次性资助。（责任单位：各区政府、市工业和信息化局、市交通运输局、市财政局）

（十四）汇聚低空经济高端人才。大力引进全球低空领域高层次人才，对顶尖人才提供事业平台、科研经费、团队支持、生活保障等一揽子“政策包”。支持符合条件的低空经济高端人才申报深圳市产业发展与创新人才奖，最高奖励150万元。对在深圳工作的境外高端人才和紧缺人才，符合条件的，按内地与香港个人所得税税负差额给予补贴。鼓励持有境外“高含金量”职业资格的专业人士来深创新创业，将权威低空经济领域境外职业资格证书纳入我市职称比照认定清单。（责任单位：市科技创新委、市工业和信息化局、市人才工作局、市人力资源和社会保障局）

（十五）支持打造高端创新载体。鼓励各类企业、高等院校、科研院所在我市建设低空经济领域创新型研究机构，对落地深圳的国家重点实验室、国家工程研究中心、民航重点实验室等给予财政资金支持。其中国家重点实验室、国家工程技术研究中心按照我市现有政策给予奖励；符合条件的民航重点实验室，按照不超过项目投资额的30%，给予不超过1000万元奖励。同时，采用市区联动方式，在场地建设、设备购置、科技研发、人才引进等方面予以综合支持。（责任单位：市交通运输局、市科技创新委、市工业和信息化局、市财政局、各区政府）

（十六）鼓励开展低空经济标准规范制订。鼓励在深圳实际从事

相关经营活动的科研机构、行业协会、产业联盟、企业等牵头制定并发布的低空制造、低空应用、低空保障等领域的国际标准、国家标准、行业标准、地方标准，经认定，分别对应给予 100 万元、50 万元、30 万元、20 万元奖励。每个申报主体年度奖励累计不超过 500 万元。

（责任单位：市市场监管局、市交通运输局、市工业和信息化局、市财政局）

（十七）发挥国企作用加大国资投入。加大公共基础设施供给。鼓励市区政府积极盘活存量土地资源，支持社会资本参与低空飞行基础设施建设运营，鼓励社会资本建设的低空飞行基础设施向社会开放共享。（责任单位：市国资委、市交通运输局、市规划和自然资源局、各区政府）

（十八）发挥政府专项资金和投资引导基金作用。设立面向低空经济产业集群的专项资金，建立专项资金引导基金联动机制。成立低空经济产业基金，引导和推动存量子基金支持低空经济产业项目投资。积极争取国家级制造业基金注入，充分发挥基金投资优势，引进具有核心技术竞争优势的企业落户深圳，积极利用产业基金等资金渠道开展产业并购，推动产业加快发展。（责任单位：市工业和信息化局、市财政局、市地方金融监管局）

（十九）创新低空经济金融服务。鼓励金融机构开发面向低空经济产业的纯信用、低成本信贷、中长期技术研发、技术改造等贷款等产品。鼓励保险公司开发针对物流、载人、城市管理等低空商业应用险种，扩大无人机保险覆盖范围和商业场景契合度，建立风险覆盖广泛的无人机保险服务体系。（责任单位：市地方金融监管局）

（二十）支持交流推广活动。支持我市低空经济领域企事业单位、协会、高校、科研院所在深举办低空经济峰会、高端展会、学术会议，提升低空经济深圳影响力。对以市政府名义在深圳主办的会议、论坛

和展览，按专业审计机构专项审计确认为实施该项目实际发生的总投资费用给予全额资助，不超过 300 万元。对以社会机构名义主办的会议、论坛和展览，按经专业审计机构专项审计后确认该项目实际发生的总投资费用的 20% 给予资助，不超过 300 万元。（责任单位：市交通运输局、市工业和信息化局）

全球低空经济行业区域发展格局分析^①

全球无人机产业资源区域分布

目前，美国、东亚（中、日、韩）、西欧（德、英、法、意）是无人机的三个主要制造市场。其中美国、中国、法国、德国、以色列五个区域研发创新能力世界领先。

美国是工业级无人机最大的市场和投资最活跃的国家，拥有完整的工业级无人机产业链。

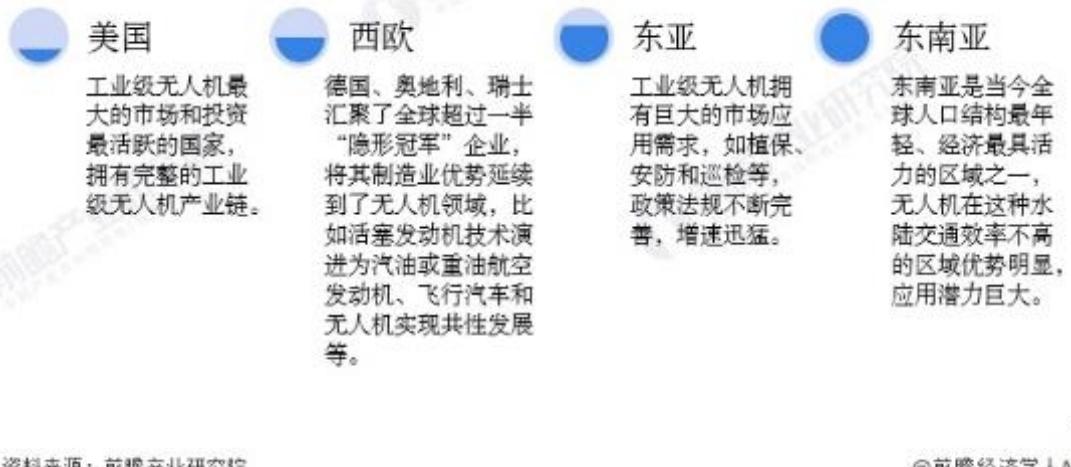
西欧中德国、奥地利、瑞士汇聚了全球超过一半“隐形冠军”企业，将其制造业优势延续到了无人机领域，比如活塞发动机技术演进为汽油或重油航空发动机、飞行汽车和无人机实现共性发展等。

东亚中日本、韩国和中国等国家无人机发展势头强劲。2021 年，日本工业无人机开发商 ACSL 宣称准备接收“苍天”（SOTEN）无人机订单，这是一种小型航空摄影无人机，是日本第一款国产无人机；韩国政府宣布 5 年内向无人机行业投资 1.2 万亿韩元（约 10.6 亿美元），预计 2025 年前可创造 16.4 万个新就业岗位、实现 4.1 万亿韩元的无人机市场规模，10 年内运营的工业级无人机超过 6 万架。

东南亚是当今全球人口结构最年轻、经济最具活力的区域之一。例如印尼是拥有超过 1.4 万个岛屿的群岛国家，无人机在这种水陆交通效率不高的区域优势凸显。

^①廖子璇. 全球低空经济行业区域发展格局分析 美国是工业级无人机最大的市场和投资最活跃的国家. 前瞻产业研究院, 2024-01-06. <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/240104-2eab6ff9.html>.

图表1：全球主要地区无人机产业资源分布情况



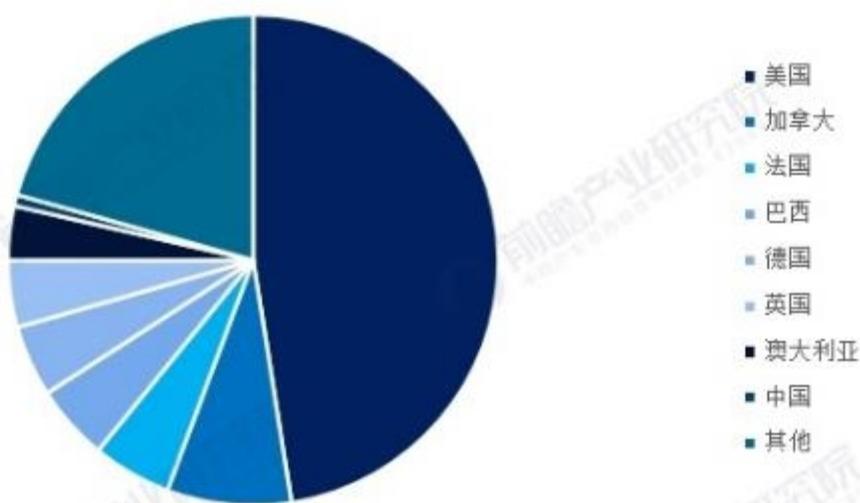
资料来源：前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

全球通用航空行业区域发展格局

2022年，全球通用航空器保有量约45.4万架。目前，全球通用飞机市场主要集中在美国、加拿大、法国、巴西、德国、英国、澳大利亚国家，其通用航空器存量合计约为35万架，占全球比例约八成，其中美国占到接近一半比重。而截止2022年底，我国航空器总共也就只有3366架，仅占到全球的0.74%，在数量上远远落后于美国等发达国家。

图表2：2022年全球通用航空器保有量区域分布(单位：%)



资料来源：GAMA 前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

美国低空经济行业发展情况

(1) 美国通用航空业业务内容分析

美国通用航空服务主要被划分为 8 个方面：公务飞行、个人飞行、教学飞行、航空喷洒、航空观察、公共航空运输、空中“的士”和其他飞行。

图表3：美国通用航空业业务内容分析表

服务	简介
公务飞行 ^①	美国公务飞行经营者使用多种机型，有单发活塞飞机、双发活塞飞机、直升机、喷气飞机，以保证商务飞行的有效性。所有公务飞机的经营者全部是国家公务机协会成员。 ^②
个人飞行 ^③	私人飞机机型一般局限在轻型单发和轻型双发小飞机，美国通用航空飞机 50%左右是私人飞机，2018 年美国私人飞行小时占总小时的 30.27%。许多医生、律师、会计师、工程师、农场主、小企业家等也驾驶自己的小飞机用于个人的业务活动中。 ^④
教学飞行 ^⑤	2018 年美国教学飞行小时占总小时的 22.28%，用于教学飞行的飞机占通航飞机的 8%左右，90%用于教学飞行的飞机是单发飞机，教学飞行负责管理和颁发私人飞行的驾驶执照。 ^⑥
航空喷洒 ^⑦	空中喷洒广泛用于农林业生产作业，如粮食、棉花、大麻田地作业，卫生、健康控制作业，农场代替农机具作业，还有护林防火、播种、害虫防治、植树造林。 ^⑧
航空观察 ^⑨	航空观察泛指：航空测绘、航空摄影、航空测量、石油航空、侦察鱼群、海上救护、狩猎飞行、高速公路疏导、旅游观光等。 ^⑩
公共航空运输 ^⑪	由于空中管制的解除，通用航空迎来了发展的高峰期。通航企业增加了短途运输业务，并以此为中心辐射了更多的网络航线，企业重新部署飞机，重点放在了上下班高峰的短途承运飞行。 ^⑫
空中“的士” ^⑬	短途“巴士”和区域运营是构成国家航空运输系统整体所不可缺少的部分，提供了在主要大的中心城市到更小城市，乃至遍及全美的飞行服务。 ^⑭
其他飞行 ^⑮	用于研究和开发的实验飞行、效验飞行、演习飞行和政府应用。 ^⑯

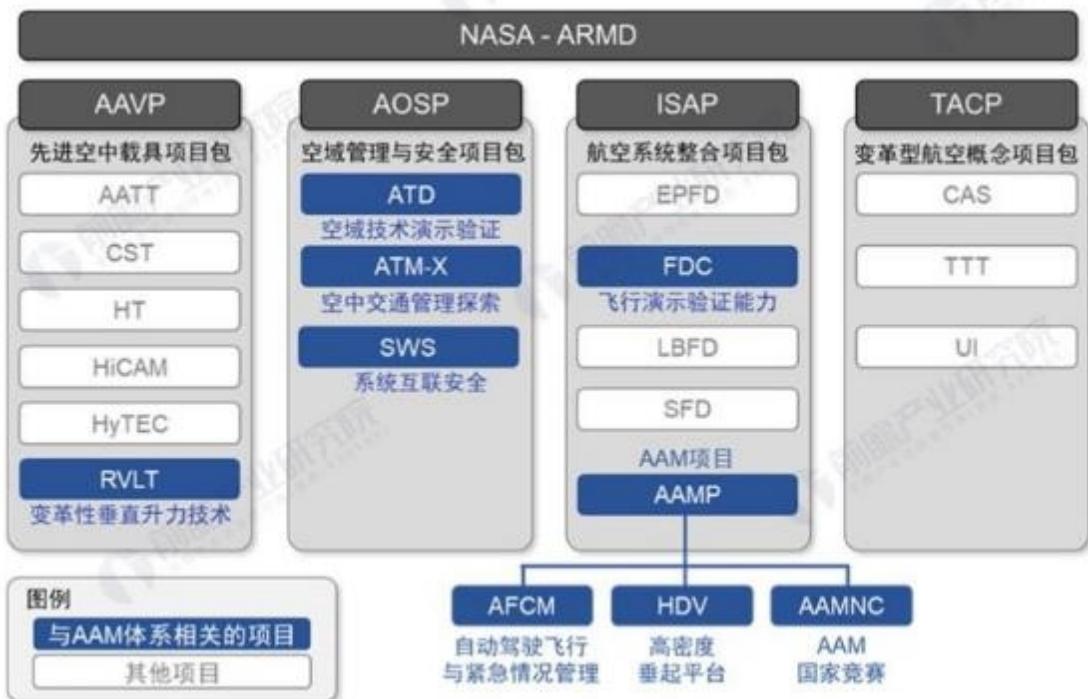
资料来源：前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

(2) 美国城市空中交通建设现状

美国航空航天局（NASA）下设 5 个任务理事会，其中航空科研任务理事会（ARMD）承担了 NASA 在先进城市空中交通（AAM）体系建设方面的主要探索研究任务。截至 2022 年 10 月，ARMD 设立 4 大任务包，正开展约 17 个项目，其中约 6 个项目与 AAM 体系建设直接相关，围绕 AAM 体系建设与运行中可能遇到的问题开展全面研究。目前，已有超过 40 家企业通过与 NASA 签署合同参与到 AAMNC 项目中，其中以美国企业为主，乔比、维斯克、伊莱卡、贝尔（德事隆）等 AAM 飞机研制企业均在其中。

图表4：美国航空航天局(NASA)正在开展的任务体系



资料来源：低空经济观察 前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

（3）美国无人机市场现状

一直以来，美国无人机研究主要集中在军用领域。美国民用无人机相比于军用无人机发展较晚。美国国家航空航天局（NASA）成立了无人机应用中心，专门开展无人机的各种民用研究，它同美国海洋与大气局（NOAA）合作利用无人机进行天气预报、地球变暖和冰川消融等科学的研究。同时 NASA 将军方原本用于战场的大型高空无人机改造，来进行对飓风和热带风暴的监视和研究工作，无人机在美国也被广泛地用于土地管理和野生动物监测等领域。

随着近年来下游需求的快速增长，越来越多的无人机以其不载人、体积小、造价低等优势受到美国公共事业部门的青睐，并广泛应用于科学探测、农林植保、电力巡线、航空拍摄、环境监控、抗震救灾等事关民生和非传统安全事务领域。美国是无人机最大的市场和投资最活跃的国家。美国拥有完整的无人机产业链，主要包括以下几类企业：

图表5：美国无人机行业代表性企业及其业务分析

企业类型	相关介绍
无人机初创企业 ⁴²	美国拥有大量的无人机初创企业，在消费级无人机市场增速放缓后，更多致力于发掘工业级无人机商机。成立于2009年的3DRobotics将重心从消费级无人机硬件调整为软件服务，以及为政府、基础设施应用定制的工业级无人机，其D轮融资由AutodeskVentures领投；同样位于加州的Airmap提供无人机空中交通管理服务，获得了空客、淡马锡、Honeywell等投资。 ⁴³
航空防务公司 ⁴⁴	波音全资子公司Institu以“扫描鹰”无人机赢得大量军火订单，还拓展了商用市场，同时波音也在测试电动载人飞行器和货运无人机。洛克希德·马丁、诺斯罗普·格鲁曼等防务公司也推出了工业级无人机，雷神公司则致力于发展反无人机技术。 ⁴⁵
互联网公司 ⁴⁶	Google、亚马逊、Uber尝试着把无人机用于物流配送，Facebook曾推出了用上千架无人机为全球偏远地区提供互联网接入服务的计划，更多体现了基础设施价值。 ⁴⁷
芯片半导体公司 ⁴⁸	美国诸多芯片半导体厂商位于无人机供应链的上游，有的尝试进入无人机制造和服务领域。高通早在2016年就为无人机推出SnapdragonFlight平台解决方案，试图复制智能手机产业的成功模式；英特尔不但提供了无人机芯片解决方案，支持无人机开源飞控软件基金会Dronecode，投资了无人机初创企业，还推出了自己的Falcon商用无人机；Ambarella为无人机、汽车等提供视频和图像处理芯片解决方案。 ⁴⁹
工程与农业机械公司 ⁵⁰	卡特彼勒、约翰·迪尔、天宝等公司无疑注意到了无人机在建筑、农业等领域的前景，以合作、采购或自研方式，将工业级无人机作为其自动化机械解决方案的一部分。 ⁵¹
物流公司 ⁵²	全球物流龙头UPS成立子公司Flightforward从事无人机物流配送业务，于2019年7月向FAA申请商业飞行许可。联邦快递(Fedex)对物流无人机同样抱以厚望。 ⁵³

资料来源：前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

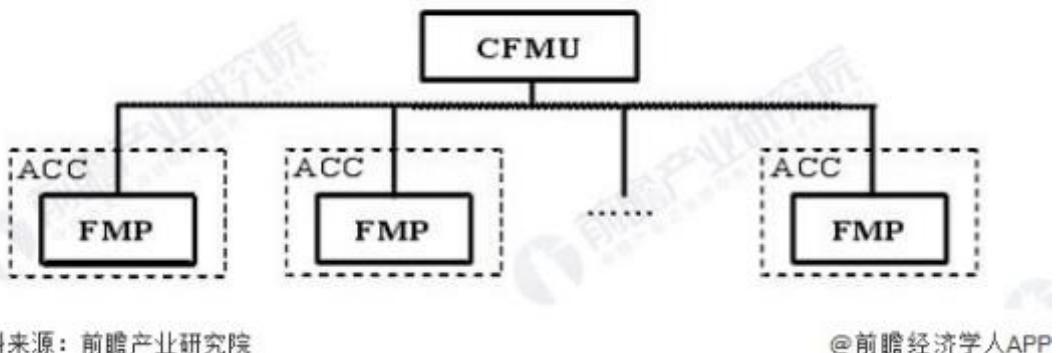
欧洲低空经济行业发展情况

(1) 欧洲空管系统组织机构

在运行中由各国FMU自行解决本国的空中交通流量管理问题，当采取的空中交通流量管理会对其他国家产生影响时，才向该国的FMU通报情况。随着空中交通流量的进一步增长，FMU之间的协调日益复杂、效率低下，整个系统已经很难有效地实施空中交通流量管理。

由于政治原因，计划的新一代欧洲ATFM系统分别在东、西欧各建一个CEU，在相互协调的基础上一起开展空中交通流量管理工作。随着苏联的解体和东欧的剧变，整个欧洲的一体化进程大大加快，目前欧洲空中交通流量管理系统的组织结构已经演变为如图所示的状况，除俄罗斯以外的绝大部分欧洲国家的区域管制中心都已经设置FMP，在CFMU的统一指挥下实施空中交通流量管理。

图表6：欧洲空管系统组织架构



资料来源：前瞻产业研究院

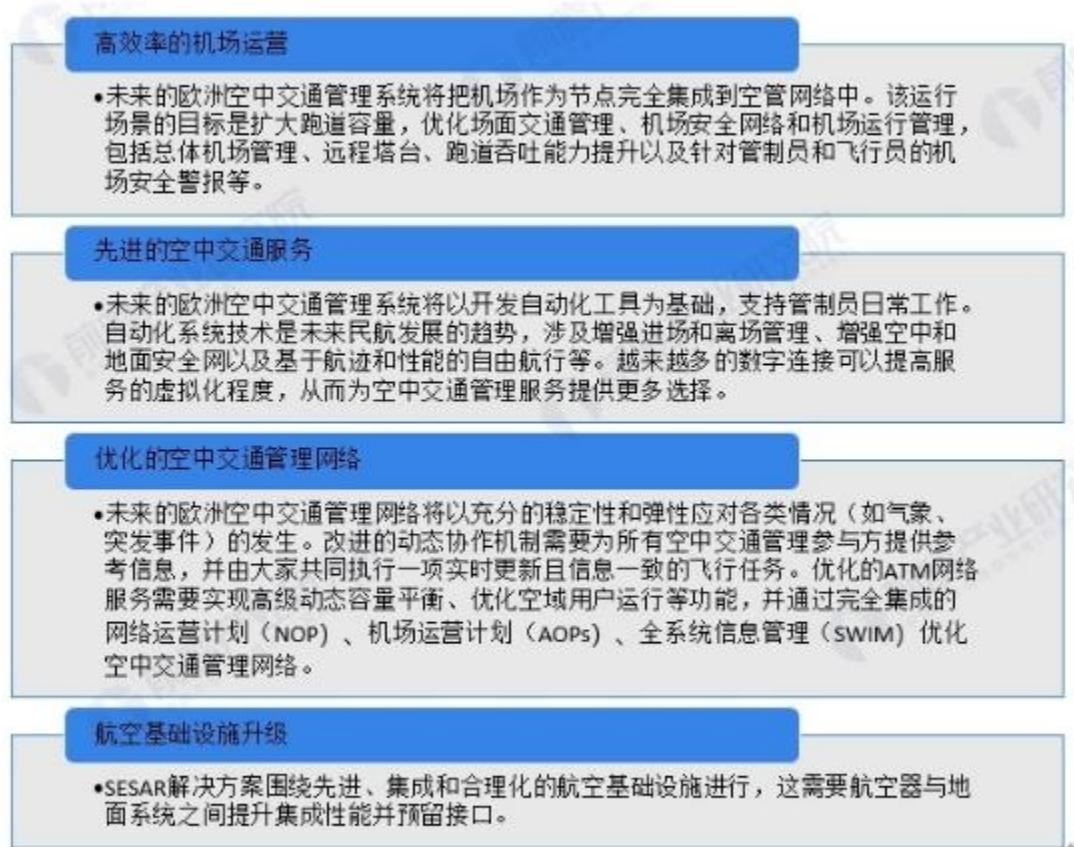
@前瞻经济学人APP

（2）欧洲“数字天空”发展历程

2004年，欧洲提出欧洲单一天空空管研究项目(Single European Sky ATM Research，简称 SESAR)，致力于开发新一代空中交通管理系统。通过提升系统性能，新一代空中交通管理系统预计将把当前空域运行容量扩大3倍，将安全性能提升10倍，将航空公司运行成本降低50%，将航空运输对环境的影响减少10%。2017年，SESAR 联合执行体首次提出“欧洲数字天空运行”概念。此后，欧盟委员会成立了专门的工作组，就欧洲单一天空项目的持续开展情况进行研究。2019年4月，欧盟委员会发布了《欧洲单一天空的未来》报告；同年9月，欧洲数字天空发展战略正式确立；12月，欧盟发布了第三版《欧洲空中交通管理总体规划》，提出了欧洲数字天空转型目标，同时增加了无人机交通管理规划以及有人/无人融合运行场景。

目前，欧洲已确定交付部署的 SESAR 解决方案分为高效率的机场运营、先进的空中交通服务、优化的空中交通管理网络、航空基础设施升级四大场景领域，涉及空管系统、机载设备、航企运控、机场运行指挥等方面。

图表7：欧洲SESAR解决方案的四大场景领域



资料来源：低空经济观察 前瞻产业研究院

@前瞻经济学人APP

长三角多地布局“空中之城”，让低空经济“飞”起来^①

打开窗就有无人机把外卖送到家，像打出租车一样叫个直升机上下班……1000米以下的低空空域，未来充满着无限可能。

3月27日，工业和信息化部、科学技术部、财政部、中国民用航空局四部门联合印发的《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》中提出，到2030年，以高端化、智能化、绿色化为特征的通用航空产业发展新模式基本建立，通用航空装备全面融入人民生产生活各领域，成为低空经济增长的强大推动力，形成万亿级市场规模。

4月18日，苏州市低空经济发展推进大会召开，再次让低空经济的话题受到关注。

^①时婷婷. 关注低空经济 | 长三角多地布局“空中之城”，让低空经济“飞”起来. 上游新闻, 2024-04-25.

上游新闻记者梳理发现，去年，长三角多个城市已经开始在低空经济新赛道上布局。江苏省委书记信长星在南京浦口区调研低空经济时提到，低空经济是全球竞逐的新兴产业，有着巨大的想象空间和发展潜力，关键是要找准与生产生活、城市管理、公共服务需求的结合点，使之成为发展新质生产力的新引擎。

江苏三大万亿之城发力低空经济

2023年底的中央经济工作会议上，低空经济被列为战略性新兴产业之一，在今年的全国两会上，低空经济首次被写入政府工作报告。因此，2024年也被称为“低空经济元年”。

在江苏，南京、苏州、无锡三大万亿之城集中发力，让“低空经济”有更多看点。作为江苏最早入局的南京，在2020年10月就拥有了无人机基地，成为全省首个全国首批，13个民用无人驾驶航空试验区之一，而全国首个5G低空智联网的智慧立体巡航体系也在长江南京段建成。不仅如此，在今年的南京政府工作报告中，南京还明确提出要“抢占商业航天、低空经济、卫星互联网等领域发展先机”。

据官方数据统计，目前，南京民用无人驾驶航空试验区已集聚无人机产业相关企业近30家，涵盖研发设计、整机生产、运营服务、行业应用等产业链全环节。全市已集聚百家航空航天企业，其中规上企业占八成，2023年低空经济关联产业营收近30亿元。

紧随南京，今年3月，苏州通用机场（暂定名）选址报告及可研报告（含专题）编制及上报服务项目招标项目正式公开招标的消息，拨动了苏州市民的“心弦”。苏州官方表示，发展通用机场主要是补强苏州综合交通运输产业链条，抢抓低空经济风口。

对于苏州来说，发展低空经济底气十足，全球最大的无人运输机、全球首款全域自主感知植保无人机、全国最大的空地一体城市全域巡检信息共享系统等多项全国乃至全球开创性成果均由苏州打造。今年以来，苏州已签约低空经济项目251个计划，总投资超730亿元。

上游新闻记者注意到，在4月18日，苏州低空经济发展推进大会上，“空中之城”的定义及《苏州市低空经济发展体系与愿景》《苏州市低空经济高质量发展实施方案（2024—2026年）》《苏州市支持低空经济高质量发展的若干措施（试行）》等政策的发布，让苏州发展低空经济的规划更加明确。

苏州提出，到2026年，把苏州打造成为全国低空经济示范区，建成1—2个通用机场，200个以上垂直起降点，同时，开通100条以上无人机航线；组建飞行服务队，开通至周边机场的3—5条通用航空短途运输航线；并加大无人机、直升机在公共服务领域的应用。

江苏省委常委、苏州市委书记刘小涛在会上表示，苏州将全力争创全国低空经济示范区。希望推动更多高端平台、先进技术、重大项目落地苏州，携手把试点做成示范，从先行迈向先成，为低空经济高质量发展探索更多经验。

同在苏南地区的无锡，一出场就惊艳了“朋友圈”。“空中出租车”项目正式落户无锡，给无锡低空经济的布局带来无限可能。3月11日下午，亿航智能与无锡市交通局、梁溪区、梁溪科技城正式签署协议，共同打造亿航智能eVTOL低空经济产业基地及运营总部项目。此次合作，填补了eVTOL电动垂直起降航空器在江苏省内产业布局的空白。此外，无锡还布局全省首条自动驾驶飞行器载人低空航线，围绕古运河旅游度假区开通短距离观光旅游航线，建成首批低空经济示范场景和文商体旅融合发展IP，逐步形成应用推广。

官方消息披露，对于发展低空经济，无锡市委书记杜小刚提出了5个方面的重点工作，一是要把整个无锡当作一个海量“场景库”，广泛发掘能与低空经济产生“化学反应”的潜在场景；二是锚定航空器研发制造等核心赛道，高标准引育一批头部平台、高潜力企业，打造一批低空经济产业园、产业示范基地；三是建设数字无锡的“空中数据库”，打通从数据链到产业链再到价值链的转化通道；四是深度

融入和服务长三角一体化发展，全方位加强与粤港澳大湾区的协同合作，在更大范围集聚政策、资本、创新资源；五是发挥空港枢纽优势，进一步优化通航、无人机、民航等设施，发挥低空经济“最先一公里”“最后一公里”的节点增效作用。

《无锡市低空经济高质量发展三年行动方案（2024—2026年）》明确提出，无锡将依托宜兴丁蜀机场、梁溪科技城等地特色园区先发优势，布局做优eVTOL、无人直升机等产业。到2026年，低空经济产业产值规模突破300亿元。

上海让低空经济更快“飞”起来

作为华东地区航空枢纽，依托航线及大飞机企业合作优势，上海一直在低空经济的赛道上持续发力。

2022年9月，上海市发布的《上海打造未来产业创新高地发展壮大未来产业集群行动方案》，其中提到，预计到2030年未来产业产值将达到5000亿元左右。根据方案，上海将在浦东、杨浦、闵行、金山、松江、青浦、崇明等区域，打造未来空间产业集群。发展低空经济，探索空中交通新模式。

到2023年，该方案已经初见成效。2023年6月，金山区出台的《金山区关于推动无人机产业高质量发展暨深化建设华东无人机基地的行动方案（2023—2025年）》中提到，未来将加快无人机体系化、规模化、特色化发展，协同打造长三角世界级无人机产业集群。到2025年，金山区无人机产业项目计划总投资达到100亿元、企业市场估值达到100亿元，形成50项体系化创新成果，打造“100+”应用场景，实现飞行服务“一网统管”，并形成一揽子制度创新。同年12月27日，上海中心城区首条美团无人机航线在杨浦开航。

此外，2023年，上海还出台了《上海市促进商业航天发展打造空间信息产业高地行动计划（2023—2025年）》，明确了上海促进

商业航天发展、打造空间信息产业高地的总体布局，提出了包括打造空间信息创新链、产业链、数据链、应用链、资本链、人才链；提升火箭研制发射一体化基础能力；推进航天运输系统关键技术攻关等在内的 16 项主要任务和 5 项保障措施。随着 2024 年初，青浦区长三角低空经济虹桥产业园的揭牌，上海低空经济也进入了新阶段。

除官方布局外，一批走在前列的初创企业也在为上海的低空经济提供动能。上海浦东新区的民营企业御风未来（上海）航空技术有限公司就是其中之一。上海官方消息中提到，2023 年，随着该企业自主研发 eVTOL（电动垂直起降航空器）的首飞成功，未来在上海“打飞的”去上班的梦即将飞进现实。同年 10 月，上海时的科技有限公司发布了 5 座载人电动飞机 E20 eVTOL 完成了首轮飞行测试，这也是中国首个倾转旋翼载人电动飞机的首轮试飞。2 月 27 日，上海企业研发的“盛世龙”首次实现从深圳至珠海的飞行。单程约 2 小时的地面行驶时间，缩短到空中的 20 分钟。

在今年全国两会上，针对低空经济的未来发展前景，全国政协委员、上海市经信委主任张英给出了《关于推动开展低空空域利用加快培育发展低空经济的提案》，建议加强低空经济顶层设计、推动低空空域管理改革、加快低空基础设施建设、加大低空航空器研发力度、打造低空特色应用场景。

关于应用场景，张英建议，以上海部分区域为试点，加快开通城市陆上航线、城际陆上航线、江河湖海上航线，逐步推广社区配送、城际物流、低空文旅等应用场景；联动长三角区域，规划覆盖华东的“100 公里 30 分钟”低空智慧网络群，打造常态化海岛无人机物流等商业航线，建设国家级民用低空海岛物流场景综合试验示范基地。

根据布局规划，到 2025 年，上海将具备年产 50 发商业火箭、600 颗商业卫星的批量化智造能力，以北斗导航为代表的空间信息技术应用将全面赋能经济、生活、治理数字化转型。根据该计划，上海还将

推动形成地面站、测运控制中心、应用终端等自主建设能力，实现空间信息产业规模超 2000 亿元。

浙江安徽无人机应用走在前列

说到浙江的低空经济，自然要从杭州的梦想小镇说起。在这里，打开小程序点单，不一会六旋翼无人机就会带着外卖精准投放在你手中，而这还只是民用无人机在城市应用场景的一个缩影。在浙江，在外卖配送、医疗运输、农业喷洒、测绘遥感、物资运输等多元业态中都能看到无人机的身影。这也成为浙江低空经济的显著优势之一。

早在 2019 年，浙江迅蚁科技就拿到了中国民航局颁发的编号为“0001”的首张城市场景无人机物流运行牌照，目前已在全国 23 个城市开辟常态化航线，飞行里程超 80 万公里。2020 年 10 月，杭州入选国家首批民用无人驾驶航空试验区，成为最早一批进行无人机城市场景商业运行探索的城市；同年 12 月，杭州市无人机运行管理服务中心挂牌。

在杭州建德航空小镇，无人机带来的产旅融合则为低空经济服务带来更精细化的发展。杭州官方曾发布数据称，目前这里已集聚通航以及关联回航上下游企业共 268 家，产业链涵盖无人机、eVTOL（电动垂直起降飞行器）、固定翼整机、航空新材料、零部件制造等领域。2023 年，建德航空小镇完成亿元以上项目签约 11 个，像这样的航空小镇，还分布在浙江的台州、万丰、横店多地。在浙江省经信厅公布的数据中，近年来，浙江省无人机产业企业实现规模和技术双提升。在企业培育方面，现有 26 家整机企业，其中年产值超过 3000 万元的公司 6 家。

3 月 14 日，浙江省召开政府专题会议提出，要着力建设国际化航空枢纽，构建辐射全国、畅达全球的航线网络。同时要着力构建布局合理、畅通高效的现代化航空物流体系。在低空经济方面，省长王浩要求，要充分发挥平台经济、数字经济、民营经济、产业配套等优

势特色，着力培育具有竞争力的航空产业集群，加快布局无人机、通用飞机等航空装备制造业和高端航空服务业，主动融入国产大飞机产业链，争取更多航空产业大项目落户浙江。在机场运营管理、航空产业投资、航空运输、航空物流和低空经济等领域打造一批具有国际竞争力的龙头企业，真正把航空产业链拉长做强。

不只是浙江，在无人机产业方面，安徽的成绩也是可圈可点。2023年12月28日，亿航智能EH216-S无人驾驶载人航空器在合肥市完成了全球商业首飞演示。今年3月6日上午，合肥无人机医疗物资运输航线开通。一架载有血样的无人机从安徽省血液中心起飞，十多分钟后降落在安徽省妇儿医学中心西院，成为安徽首个医疗应用场景应用。

作为安徽省发力低空经济的核心城市，全国首批低空空域管理改革试点省份领先城市合肥的布局备受市场关注。为支持低空经济发展，合肥将组建“低空经济专家委员会”，在政策制定、模式探索、项目招引、体系构建等方面提供智力支持。在2023年发布的《合肥市低空经济发展行动计划（2023—2025年）》中，明确在2024年基本建成骆岗低空融合飞行试验片区，2025年基本建成具有国际影响力的“低空之城”，在科技研发、产业集聚、应用场景、标准规则、飞行保障等方面走在前列。

官方数据显示，截至目前，合肥已集聚了低空经济企业100余家，初步形成集研发、制造、销售、运营、服务于一体的产业集群，为合肥的低空经济场景创新提供有力支持。

安徽另一个大城市芜湖市，截至目前在低空经济领域，全市亿元以上重点在建项目15个，总投资1047亿元。

芜湖的布局是从2013年开始的，依托宣州民用机场和三元通用机场载体建设，及湾沚区制造业基础扎实、工业门类齐全、产业配套便捷等基础优势，兴建了芜湖航空产业园，芜湖市低空经济正式起步。到目前，涵盖了航空新材料、通航整机、卫星、无人机、发动机、螺

旋桨、通用航电、航空部附件、临空经济、低空运营等航空产业链已基本成熟，吸引了众多包括无人机固定翼、发动机制造、复合材料、发动机维修等在内的上下游企业落户芜湖。近 3 年，芜湖引进航空产业项目达 117 个，协议总投资 5777.59 亿元，完整的产业链让芜湖掌握了一定的市场话语权。

以此为基础，2023 年 10 月 7 日，《芜湖市低空经济高质量发展行动方案（2023—2025 年）》正式印发，为低空经济与社会经济融合发展提供政策指导，增强高质量发展驱动力。方案提出，到 2025 年，芜湖低空经济相关企业数量将突破 300 家，低空产业产值达到 500 亿元。

低空经济，未来已来，具备航空产业优势的长三角地区，在推进低空经济的同时，也将在更新旅游、物流、城市管理等应用场景中，为城市发展带来更多期待。