



2026 年

中国低空经济商业化 路径研究报告

主编：雷静兰

编辑：郭宇昂

商业合作： collaboration@shuoyuanconsulting.com

企业官网： [硕远研报-更多最新行业研究报告下载](#)

1 低空经济概述

1.1 低空经济定义与范围

低空经济是指利用低空空域进行的各类经济活动的总称，涵盖无人机、通用航空、低空旅游等多个产业门类。低空经济的范围不仅包括传统航空难以覆盖的低空飞行服务，还涵盖了以数据采集、物流配送、农业监测、城市管理等为核心的应用场景。随着技术进步，低空经济逐渐形成了一个集技术研发、制造、运营服务和终端应用于一体的新兴产业体系。其定义强调低空空域的商业开发利用，既区别于高空商业航空，也不同于地面交通运输，突出低空飞行的灵活性、低成本和多样化应用价值。

1.2 低空空域的界定

低空空域一般指地面以上至一定高度范围内的空域，具体高度界限因国家和地区不同而异。中国低空空域通常指从地面起至 1000 米或 1200 米的空间范围，这一区域是无人机和轻型通用航空器主要活动的空间。低空空域的界定包括空域的垂直高度限制、地理空间范围以及空域使用的动态调整机制。合理划分低空空域是实现空域资源高效利用的前提，同时有助于确保飞行安全与空域秩序的维护。

1.3 低空经济的核心构成要素

低空经济的核心要素主要包括低空空域资源、技术平台、运营主体以及应用市场。低空空域资源是基础，涉及空域管理和使用权；技术平台涵盖无人机技术、飞控系统、通信网络及数据处理能力；运营主体包括企业、政府部门及服务机构，承担飞行运营、管理及服务提供；应用市场则是低空经济得以实现商业价值的关键，包括物流配送、农业监测、旅游娱乐等多样化场景。各要素相互依存，共同构成完整的低空经济生态系统。

1.4 低空经济与传统航空经济的区别

低空经济与传统航空经济在飞行高度、运营模式、技术应用及服务对象等方面存在显著差异。传统航空主要集中于高空长距离运输，依赖大型飞机和成熟机场体系，服务对象以旅客和货物为主，运营成本高且受基础设施限制。相较而言，低空经济强调短距离、低高度、灵活多样的飞行活动，更多依托无人机等新兴设备，具有快速响应、低成本、广覆盖等优势，能够满足城市物流、农业监测、应急响应等细分市场需求，体现出更强的市场适应性和创新潜力。

1.5 低空经济发展背景

低空经济的发展背景主要包括技术进步推动、政策支持强化及市场需求变化三大方面。技术层面，信息技术、无人机技术和智能化应用快速发展，为低空经济提供技术支撑；政策层面，国家陆续出台多项鼓励低空经济发展的法规和规划，营造良好环境；市场层面，城市化进程加快、物流需求激增、农业现代化推进等因素驱动低空经济快速成长。这些背景因素共同作用，促使低空经济成为新一轮产业变革和经济增长的重要引擎。

1.6 技术进步推动因素

技术进步是低空经济快速发展的核心驱动力。无人机飞控系统的自主化和智能化提升了飞行安全与效率；动力系统与能源技术的突破延长了续航时间，扩大了应用范围；传感器和数据处理技术的进步增强了信息采集和分析能力，助力精准服务；空域管理和通信技术的发展为大规模低空飞行提供了保障。综合来看，技术的不断创新不仅改善了设备性能，还推动了低空经济商业模式的多样化和产业链的完善。

1.7 政策支持与监管环境

中国政府高度重视低空经济的发展，逐步形成了系统的政策支持体系和科学的监管环境。国家层面出台了低空经济发展战略规划，明确发展目标和重点方向；财税优惠政策和资金扶持措施激励企业创新和扩大投资；产业标准和认证体系促进产业规范健康发展。同时，空域管理法规不断完善，强化空域使用的规范性和安全性，跨部门协调机制加强了监管协同。整体政策环境为低空经济商业化提供了坚实保障，推动行业持续健康发展。

1.8 市场需求变化趋势

随着社会经济发展和技术普及，低空经济的市场需求呈现多元化和快速增长趋势。城市物流对无人机配送的需求日益旺盛，农业植保和环境监测对高效低成本飞行服务需求强烈，低空旅游与娱乐产业因消费升级而逐渐兴起。此外，公共安全、应急救援、基础设施巡检等领域对低空技术的需求不断扩大。未来，随着智能化和服务模式创新，低空经济市场将进一步拓展，形成更加丰富和细分的需求格局。

1.9 低空经济的行业分类

1.9.1 无人机产业

无人机产业作为低空经济的重要组成部分，涵盖无人机整机制造、关键零部件研发、飞行控制系统设计及软件服务等环节。近年来，中国无人机产业规模快速扩大，技术水平不断提升，产品类型涵盖农业植保、物流配送、测绘勘察、应急救援等多领域。产业链逐渐完善，创新能力增强，形成了以大疆创新等为代表的国际竞争力企业。无人机产业的持续发展为低空经济商业化提供了强有力的技术和市场基础。

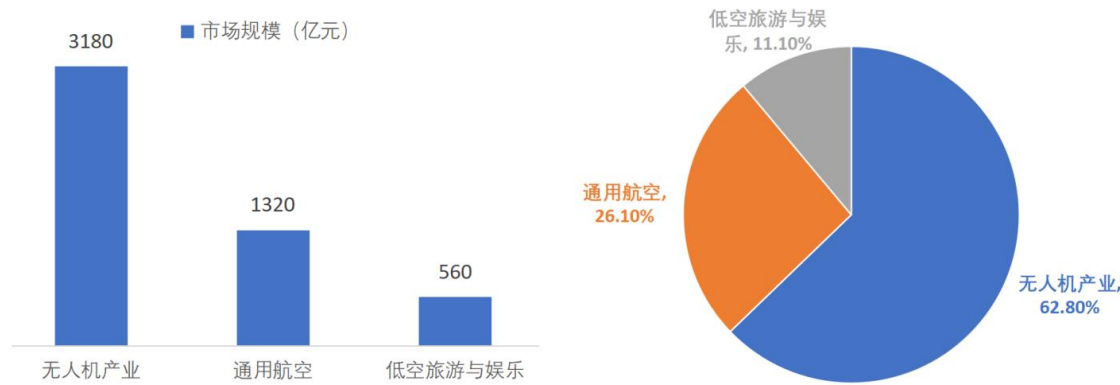
1.9.2 通用航空

通用航空是指除商业航空和军事航空外的所有民用航空活动，主要包括私人飞行、商务包机、航空培训、空中巡逻和应急救援等。随着我国低空空域管理政策的逐步放开，通用航空市场迎来发展机遇。通用航空器多为轻型飞机、直升机，技术门槛相对较低，但对安全管理和运营规范要求较高。通用航空的发展不仅丰富了低空经济产业形态，也为城市群建设和区域经济发展提供了重要支撑。

1.9.3 低空旅游与娱乐产业

低空旅游与娱乐产业是低空经济中新兴且富有潜力的领域，依托低空飞行器为消费者提供观光、探险、体验等服务。包括空中观光、无人机航拍体验、空中运动及主题乐园等多种形式。随着消费升级和旅游产业的融合发展，低空旅游成为促进区域经济、提升旅游品质的重要手段。该产业不仅带动相关设备制造和运营服务，还推动文化创意和数字内容产业的发展，形成多元化商业模式。

图表：低空经济三大细分产业市场结构



资料来源：低空经济网

2 中国低空经济市场现状分析

2.1 市场规模及增长趋势

2.1.1 现有市场规模测算

当前中国低空经济市场规模已达到数千亿元人民币，涵盖无人机制造、通用航空运营和低空旅游多个细分市场。无人机产业占据主导地位，市场份额超过60%，通用航空和低空旅游则快速增长，分别占据相应比重。市场规模的测算基于企业产值、服务收入及相关配套产业综合计算，显示出较强的增长潜力和产业融合趋势。

图表：2021-2025 中国低空经济行业市场规模

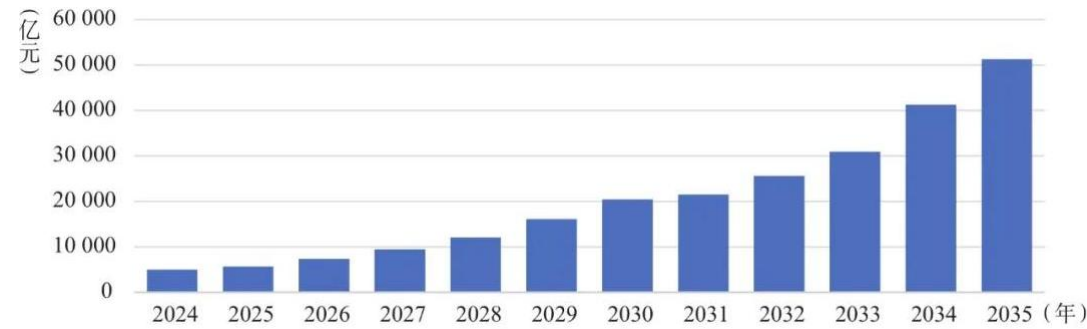


资料来源：观研天下数据中心整理

2.1.2 近年增长率与预测

过去五年，中国低空经济年均复合增长率保持在 20%以上，特别是在无人机应用领域表现突出。未来五年，随着政策支持力度加大和技术成熟度提升，预计市场规模将保持高速增长，年均增长率有望达到 25%左右。到 2026 年，低空经济市场规模有望突破万亿元，成为中国新经济的重要增长极。

图表：中国 2024-2035 低空经济规模预测



资料来源：中国信息通信研究院

2.1.3 区域市场发展差异

低空经济发展呈现明显的区域差异，东部沿海经济发达地区如长三角、珠三角、京津冀等地发展较快，产业集聚效应明显。中西部地区则依托资源优势和政策扶持，加快布局无人机制造和通用航空产业。区域间基础设施、人才储备和市场环境差异影响着低空经济的发展速度和模式，未来需加强区域协同与资源共享，促进均衡发展。

图表：核心城市群低空产业概况

区域	核心城市	产业特点
粤港澳大湾区	深圳、广州、珠海	全产业链，无人机龙头聚集，eVTOL 商业化运营领先
长三角	上海、南京、苏州	零部件配套完善，通航运营、低空文旅试点多
京津冀	北京、天津	研发创新、政策试点、公共服务类低空场景突出
成渝	成都、重庆	无人机制造、应急巡检、特色文旅场景

资料来源：国合华夏城市规划研究院白皮书

2.2 主要参与主体分析

2.2.1 政府及监管机构

政府作为低空经济的重要推动者和监管者，承担着政策制定、空域管理、行业规范等职责。各级政府设立专门机构推动低空经济发展，强化跨部门协调，保障空域安全与运行秩序。监管机构不断完善法规体系，推动标准制定，促进产业健康发展。政府的引导和服务是低空经济商业化的制度保障和发展助力。

2.2.2 重点企业与创新型企业

重点企业涵盖无人机制造商、通用航空运营商及低空旅游服务提供商等，代表了行业技术和市场的主力军。这些企业具备较强的研发能力和市场开拓能力，推动技术创新和商业模式升级。创新型企业通过差异化产品和服务，激发市场活力，推动产业多元化发展。企业之间形成竞争与合作共生关系，共同构建低空经济生态。

2.3 产业链结构解析

2.3.1 上游技术与设备供应

上游环节包括无人机整机制造、核心零部件、飞控系统及传感器等关键技术供应商。技术水平直接影响产品性能和市场竞争力。近年来，国内供应链体系逐

渐完善，形成了从芯片、电池到机体设计的完整产业基础。上游创新是推动低空经济持续发展的关键，供应链的稳定性和自主可控能力成为重点关注方向。

2.3.2 中游运营与服务

中游环节涵盖飞行运营、平台管理、数据处理及维护服务等。运营企业负责飞行任务执行和客户服务，通过平台化运营实现资源整合和效率提升。服务内容多样化，包括物流配送、农业监测、应急救援等。中游环节是连接技术与应用的桥梁，提升运营能力和服务质量是行业竞争的核心。

2.3.3 下游应用与终端市场

下游应用广泛，涉及电子商务物流、智慧农业、旅游娱乐、公共安全等多个领域。终端市场需求多样，推动低空经济产品和服务的创新发展。用户体验和应用效果决定市场接受度和规模扩大。下游市场的拓展需要结合行业特点，打造定制化解决方案，实现技术成果的商业转化和价值体现。

图表：低空经济产业链全景参考图



数据来源：雪球白桦行研、中商产业研究院

3 低空经济关键技术与创新

3.1 无人机技术进展

3.1.1 飞控系统与自主飞行技术

飞控系统作为无人机的“大脑”，承担着对飞行姿态、路径规划以及任务执行的全面管理和精准控制。它通过传感器数据的实时采集与处理，结合先进的控

制算法，实现无人机在空中的稳定飞行和高效运行。近年来，随着人工智能、传感器技术和计算能力的不断提升，飞控系统在自主飞行、智能避障和多机协同等方面取得了显著进展。自主飞行技术的突破极大地提升了无人机的作业效率和安全性能。无人机能够依靠飞控系统自主识别环境信息，动态调整飞行策略，在复杂多变的环境中完成导航、定位和任务执行。例如，在城市高楼林立的环境中，无人机可以自动规避障碍物，选择最优路径完成配送或巡检任务，减少了人为操作的干预和潜在风险。

图表：飞控与自主飞行关键技术指标（2024-2025）

技术类别	核心参数	行业水平
工业级飞控国产占有率	国内工业无人机市场	> 85%
RTK-GNSS 定位精度	水平 / 垂直	厘米级 (±1-3cm)
AI 智能避障成功率	复杂城市环境	99.20%
多机协同单机组网规模	集群协同作业	200 架级异构航空器
高端飞控出货增速	带边缘计算、自主飞行功能型号	同比 + 42%

资料来源：中国航空工业发展研究中心

3.1.2 动力系统与能源技术

动力系统的发展近年来取得了显著进展，主要集中在提升电池能量密度以及推广新能源动力的实际应用方面。随着电池技术的不断突破，高能量密度电池的研发使得无人机和其他动力设备的续航时间大幅延长，极大地支持了长距离飞行和长时间作业的需求。这不仅提升了动力系统的整体性能，还为无人机在物流运输、农业监测、环境保护等多个领域的应用提供了坚实的技术保障。与此同时，氢燃料电池作为一种清洁高效的能源载体，逐渐进入动力系统的视野。氢燃料电池具备能量转换效率高、排放物为水等优点，能够显著减少传统动力系统对环境的负面影响。

此外，太阳能等可再生能源技术的融合应用，也为动力系统注入了绿色活力。通过在动力系统中集成太阳能电池板，实现部分能量的自给自足，不仅降低了对传统电力的依赖，还推动了低空经济的可持续发展，促进了环境保护与经济效益的双赢。动力系统的创新不仅体现在性能的提升上，更在于整体使用成本的降低和环境影响的显著减缓。先进材料的应用、智能能量管理系统的引入，使得动力系统更加高效稳定，维护成本也随之减少。同时，新能源动力的推广减少了碳排放和噪音污染，符合当前全球绿色发展的趋势。

图表：低空飞行器主流动力能源技术对比

动力类型	典型能量密度	续航特征	技术成熟度	主要优缺点
锂聚合物电池（主流）	360-385Wh/kg	中等续航，30-80min	大规模商用	成本低、响应快；续航瓶颈明显
固态电池	400-500Wh/kg	续航提升 60%-90%	工程样机阶段	能量密度高；成本高，尚未大规模量产
氢燃料电池	系统等效 350-450Wh/kg	数小时长航时	试点示范	续航长、零排放；加氢基础设施不足
太阳能辅助动力	受光照约束	延长滞空时间	试验验证	适合高空长航时；受天气约束大

资料来源：交通运输工程学报

3.1.3 传感器与数据处理技术

传感器技术是现代无人机系统的重要组成部分，涵盖了多种类型的传感器，包括视觉传感器、红外传感器、激光雷达（LiDAR）以及超声波传感器等。视觉传感器通常采用高分辨率摄像头，能够捕捉环境中的图像和视频信息，广泛应用于目标识别、导航避障和地图构建。红外传感器则能够探测热辐射，适用于夜间监控、火灾探测和人员搜救等场景。激光雷达通过发射激光脉冲并接收其反射信号，精确测量周围物体的距离和形状，实现高精度的三维环境建模和实时障碍物检测。这些传感器共同构成了无人机的感知系统，使其能够全面感知周围环境，为后续数据处理和智能决策提供丰富的基础数据。

在数据处理方面，现代无人机系统采用了先进的边缘计算技术、云计算平台以及人工智能算法相结合的方案。边缘计算通过在无人机本地搭载强大的计算单元，实现对传感器采集数据的即时处理，极大缩短了响应时间，支持实时的环境感知和自主决策。云计算则提供了强大的数据存储和复杂计算能力，使无人机能够上传海量数据进行深度分析和模型训练，从而不断优化飞行策略和任务执行效果。

图表：多传感器融合智能安全系统示意图



资料来源：大疆创新

3.2 空域管理与通信技术

3.2.1 低空空域动态管理技术

动态空域管理技术是一种利用先进的信息技术手段，对空域资源进行实时监控和智能调度的创新管理模式。通过不断采集和分析空域内的飞行数据、气象信息、地面设施状态等多维度信息，动态空域管理能够实现空域资源的高效利用和安全保障，极大提升空域运行的灵活性和响应速度。基于大数据和人工智能技术的空域管理系统，能够实时处理海量数据，动态调整飞行路径，及时识别并避免潜在的飞行冲突和空域拥堵问题。这种智能化的路径优化不仅提高了飞行安全性，还有效降低了燃油消耗和飞行延误，提升整体空域运行效率。同时，系统还能根据不同飞行任务的优先级和特点，灵活分配空域资源，实现更加科学合理的空域使用。动态空域管理技术特别适用于低空空域的管理，显著提升了低空空域的通行能力。

随着无人机、通用航空及其他低空飞行器的广泛应用，低空空域的需求日益增长，动态管理技术通过多主体、多任务的协同飞行调度，保障了各类飞行器的安全有序运行。该技术还支持低空空域的分层管理和动态划分，满足不同飞行高度和任务的需求，有效避免了空域资源的浪费和冲突。此外，动态空域管理技术为低空经济的发展提供了坚实保障。通过科学调控空域资源，支持物流运输、农业植保、应急救援、城市空中交通等多种应用场景的协同发展，推动低空经济的快速增长和规范发展。未来，随着 5G 通信、物联网等技术的融合应用，动态空域管理将更加智能化和自动化，助力建设更加安全、高效、绿色的现代空域管理体系。

图表：低空空域动态管控系统关键性能指标

空域调度系统响应时间	< 3s
飞行器冲突识别成功率	≥99%
风险预警模型预测准确率	≥95%
单平台可接入飞行器规模	千级终端接入

资料来源：中国机电一体化技术应用协会

3.2.2 低延迟通信与数据链技术

低延迟、高可靠的通信技术是无人机远程控制和数据传输的核心基础。随着无

人机应用场景的不断扩展，从农业巡检、物流配送到应急救援和城市管理，稳定且高效的通信网络成为保障无人机安全飞行和任务顺利完成的关键因素。当前，5G 通信技术以其超高速率、超低时延和大连接容量的优势，极大地提升了无人机的数据传输效率和控制灵敏度。5G 网络能够实现毫秒级的响应时间，确保无人机在复杂环境下能够迅速接收地面控制中心的指令，并实时传回高清图像和传感器数据。此外，卫星通信技术弥补了地面网络覆盖的不足，特别是在偏远山区、海洋等无地面基站区域，卫星通信为无人机提供了全球范围的稳定连接保障。通过低轨卫星网络，无人机能够实现长距离的远程操控和持续的数据传输，极大拓展了其作业范围和应用领域。

图表：低空主流通信数据链技术对比

通信方案	典型时延	传输特点	适用场景
5G-A 低空专网	指令时延 < 10-20ms	大带宽，上行速率高	城市低空、密集作业
专用机载测控数据链	指令≤10ms	空地 25km 传输距离	工业无人机、专网作业
北斗短报文 + 天通卫星	时延 200-500ms	无地面网络区域补盲	山区、海洋、应急救援

资料来源：中国广电 5G-A 低空专网测试报告

3.2.3 空域安全保障技术

空域安全保障技术是现代航空管理体系中的核心组成部分，涵盖了飞行器识别、轨迹监控、冲突预警及应急处理等多个关键环节。具体来说，飞行器识别技术通过雷达、卫星定位系统以及自动相关监视广播（ADS-B）等多种手段，实现对空中飞行器的准确分类和身份确认，确保每一架飞行器的信息透明和可追溯。

图表：低空安全保障关键技术能力

黑飞无人机识别-反制闭环拦截率	99.60%
低空监视设备实时数据传输率	> 90%
百万飞行小时事故率（成熟期目标）	≤1 次 / 百万小时

资料来源：iTSTech 低空关键技术综述

轨迹监控系统则依托高精度的导航设备和地面监控平台，实时采集和分析飞行器的运动轨迹，动态掌握其飞行状态和飞行路径，及时发现异常行为或偏离预定航线的情况。冲突预警系统通过先进的算法模型对多架飞行器的轨迹进行交

叉比对，预测潜在的飞行冲突风险，并在危险发生前发出预警，提醒飞行员和空中交通管制人员采取必要的规避措施。

3.3 智能应用与平台创新

3.3.1 AI 与大数据在低空经济中的应用

人工智能和大数据技术在低空经济中广泛应用于飞行路径规划、任务优化、风险评估及市场分析。AI 算法提升无人机自主决策能力，大数据分析支持精准营销和运营管理。智能化应用推动低空经济从单一设备制造向综合服务转型，提升产业附加值。

3.3.2 云平台与运营管理系统

云平台为低空经济提供数据存储、计算和服务集成环境，实现多方资源共享和协同管理。运营管理系统支持飞行任务调度、设备维护、用户管理等功能，提升运营效率和服务质量。平台化建设促进低空经济产业链上下游的无缝连接，增强市场竞争力。

3.3.3 低空经济服务创新模式

创新服务模式包括共享经济、平台化运营和订阅服务等，满足不同用户需求。共享经济模式降低进入门槛，激活闲置资源；平台化运营实现资源整合和规模效应；订阅模式提供定制化服务和持续价值。服务创新推动低空经济商业模式多样化，促进产业生态繁荣。

图表：数字低空的整体架构——物理设施、基础设施、数据管理、应用构建



资料来源：《数字低空发展建设研究报告》

4 政策法规与监管环境

4.1 国家政策支持框架

4.1.1 低空经济发展战略规划

国家层面制定了系统的低空经济发展战略，明确了产业发展目标、重点任务和时间表。规划强调技术创新、空域管理优化、产业融合及市场培育，推动低空经济成为经济转型升级的新动力。战略规划为地方政府和企业提供方向指引，促进政策协调和资源整合。

4.1.2 财税及资金扶持政策

政府通过税收减免、专项资金支持和创新创业基金，降低企业成本，激励技术研发和市场拓展。扶持政策覆盖无人机制造、通用航空运营及低空旅游等多个领域，推动产业链完善和规模化发展。财税政策的持续优化增强了产业竞争力和投资吸引力。

4.1.3 产业标准与认证体系

建立完善的产业标准和认证体系是规范市场秩序、提升产品质量的关键。标准涵盖产品技术指标、安全规范、服务流程等方面，推动行业健康发展。认证体系促进企业规范化运营，增强消费者信心，推动低空经济国际化发展。

4.2 空域管理法规

4.2.1 空域分配与使用规范

空域管理法规明确低空空域的分配原则、使用流程及权限界定，保障空域资源合理利用。通过空域划分和动态调整，协调不同用户和任务的空域需求，确保飞行安全和效率。规范的空域管理机制是低空经济持续发展的基础。

4.2.2 无人机飞行管理条例

无人机飞行管理条例规定了无人机注册、飞行许可、操作规范及安全责任，规范无人机运营行为。条例强化了实名制管理和飞行风险控制，提高无人机飞行的透明度和安全性。通过法律手段规范市场行为，促进无人机产业健康发展。

4.2.3 跨部门协调机制

低空经济涉及多个管理部门，跨部门协调机制确保政策执行和监管的统一性。机制包括信息共享、联合执法和应急联动，解决监管盲区和重复监管问题。协调机制提高行政效率，保障低空经济有序推进。

5 低空经济商业化路径探索

5.1 商业模式创新

5.1.1 共享经济模式

共享经济模式是一种基于资源共享和多方协作的新型经济形态，通过将闲置资源进行合理整合和优化配置，有效降低了设备和服务的使用成本，同时显著提升了资产的利用率。在这种模式下，用户可以根据自身需求灵活获取服务，无需承担高额的购置和维护费用，从而实现资源的最大化利用和经济效益的提升。以无人机共享平台为例，这类平台通过构建一个多用户共享的飞行器租赁和调度系统，使得无人机资源得以被更广泛的用户群体所使用。用户可以根据具体任务需求，按小时或按次租用无人机，避免了长期闲置和资源浪费的问题。

5.1.2 平台化运营模式

平台化运营是一种将技术、服务和用户资源进行深度整合的管理模式，旨在实现资源的统一管理和高效调度。通过构建一个开放且多元化的生态系统，平台能够有效地汇聚各类供应商、运营商以及终端客户，促进各方的紧密合作与信息共享，从而大幅提升整体的服务质量和运营效率。具体而言，平台化运营依托先进的信息技术手段，如大数据分析、云计算、人工智能等，实现对资源的智能分配和动态调整。这不仅减少了资源浪费，还提高了响应速度和服务的个性化程度。

同时，平台通过标准化的接口和流程，实现供应链上下游的无缝对接，推动产业链各环节的深度协同，形成合力。此外，平台模式能够充分发挥规模效应，通过聚合大量用户和服务资源，降低运营成本，提高议价能力和市场影响力。随着生态系统的不断扩展，平台能够吸引更多优质合作伙伴加入，形成良性循环，进一步增强市场竞争力和创新能力。

5.1.3 订阅与服务模式

订阅模式作为一种创新的商业模式，为用户提供了定期且持续的服务，从而带来了长远且稳定的价值体验。相比传统的一次性购买模式，订阅模式有效降低了用户的初始投资门槛，使得更多用户能够以较低的成本享受到高质量的服务。这种模式不仅提升了用户的使用便利性，还增强了客户的忠诚度和粘性。具体而言，在低空经济领域，订阅模式涵盖了多种服务内容。例如，用户可以

按需订阅飞行服务，灵活安排无人机或轻型飞行器的使用时间和频率，避免了高昂的设备购买和维护费用。同时，数据分析服务的订阅使得用户能够持续获取飞行数据的深度解析和应用建议，帮助提升运营效率和安全水平。

图表：低空经济典型创新服务模式对比

商业模式	模式逻辑	典型落地场景
共享设备服务	飞行器、机巢资源共享，按需调用	植保、巡检外包服务
平台化 FaaS（飞行即服务）	统一云底座，输出标准化飞行服务接口	政务巡检、应急救援、文旅观光
订阅式服务	按时间 / 任务包订阅，包含设备 + 运维 + 算法	测绘数据服务、定期巡检服务

资料来源：赛迪顾问

5.2 关键应用场景开发

5.2.1 城市物流与快递服务

城市物流作为现代城市发展的重要组成部分，是低空经济中极具潜力和应用价值的重要场景之一。随着电子商务的迅猛发展和消费者对配送时效性要求的不断提升，传统的地面配送方式面临着诸多挑战，如交通拥堵、配送成本高昂以及末端配送难题等。无人机配送技术的出现，为解决这些问题提供了创新的解决方案。无人机凭借其飞行灵活、速度快、路径可控等优势，能够实现快速、精准的末端配送，大幅缩短配送时间，提高配送效率。尤其在交通拥堵严重的城市核心区域，无人机可以绕开地面交通瓶颈，直接从仓库飞往用户指定地点，避免了地面交通的延误。同时，在偏远山区、岛屿或交通不便的农村地区，无人机物流更是展现出其独特优势，能够突破传统运输的限制，实现对偏远地区的高效覆盖，保障物资供应的连续性和及时性。

图表：无人配送场景流程图



数据来源：中国信通院

此外，无人机配送不仅提升了物流效率，还优化了配送服务质量。通过智能化

调度系统，无人机能够根据实时路况和天气情况调整飞行路线，确保配送的安全和准确性。无人机还能够实现 24 小时不间断作业，极大地满足了消费者的多样化需求。从商业角度来看，城市无人机物流作为低空经济的重要组成部分，蕴含着巨大的市场潜力和商业价值。企业可以通过无人机配送降低人力成本和运输成本，提高运营效率，增强市场竞争力。同时，这一领域的发展也促进了相关产业链的完善，包括无人机制造、软件开发、空域管理等，推动了整个低空经济生态系统的繁荣。

5.2.2 农业植保与环境监测

农业植保领域中，无人机技术的应用正日益广泛且深入。通过搭载高精度喷洒系统，无人机能够高效、均匀地进行农药喷洒，不仅显著减少了农药的用量，降低了对环境的污染，还有效避免了传统人工喷洒中存在的劳动强度大和作业效率低的问题。此外，无人机配备的多光谱和高分辨率摄像头，可以实时监测农田中的病虫害状况，及时发现病虫害的发生和蔓延趋势，为农民提供科学的防治依据。

图表：六轴植保无人机在大田开展农药雾化喷洒作业



资料来源：摄图网

同时，无人机还能通过航拍获取作物的生长数据，结合大数据分析和人工智能技术，对作物的健康状况、生长阶段、营养需求等进行综合评估，帮助农业生产者优化管理决策，提升作物产量和品质。在环境监测方面，无人机同样展现出强大的应用潜力。无人机配备的传感器能够实时监测空气中的有害气体浓度、颗粒物含量等空气质量指标，为城市和工业区域的环境治理提供精准数据支持。

在水体污染监测中，无人机可以快速覆盖大范围水域，采集水样或通过光学传



感技术分析水质，及时发现污染源和污染范围，有助于相关部门采取有效的治理措施。森林防火是环境保护中的重要环节，无人机能够在火险高发期定期巡查林区，利用红外热成像技术及时发现火源或火情，极大提高了火灾预警和应急响应的速度与准确性，减少森林火灾带来的损失。农业和环境领域对无人机技术的广泛需求，为低空经济的发展提供了坚实而稳定的市场基础。低空经济不仅涵盖无人机制造、运营、维护等产业链，还促进了相关软件开发、数据分析、遥感技术等高新技术产业的发展。随着政策支持和技术进步的不断推进，无人机在农业植保和环境监测中的应用将更加智能化、精准化，为实现绿色农业和生态环境的可持续发展做出重要贡献。

5.2.3 低空旅游与观光体验

低空旅游是一种以无人机航拍、空中观光、热气球、滑翔伞等多种形式为载体的新兴旅游方式，旨在通过低空视角为游客呈现独特而震撼的自然风光和人文景观，带来全新的旅游体验。相比传统的地面旅游，低空旅游能够突破地形限制，让游客从空中俯瞰广袤的山川河流、城市建筑以及乡村田园，感受到别具一格的视觉冲击和身临其境的感官享受。随着无人机技术的快速发展和空中交通管理体系的逐渐完善，低空旅游逐渐成为满足现代消费者个性化、多样化需求的重要方式。消费者不仅可以选择不带无人机航拍服务，捕捉难以用肉眼直接观察的绝美景色，还能够参与到空中观光飞行、无人机表演、空中摄影培训等丰富多样的活动中，极大丰富了旅游的内涵和形式。

低空旅游领域融合了文化、娱乐、科技等多重元素。一方面，它将地方独特的历史文化和自然资源通过高科技手段进行创新性展示，使传统文化焕发新的活力；另一方面，结合虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等先进技术，为游客提供沉浸式、互动式的体验，增强旅游的趣味性和参与感。此外，低空旅游还催生了无人机制造、航拍设备、旅游服务平台、空中交通管理等多个相关产业的发展，推动了产业链的深度融合和升级。总体来看，低空旅游不仅丰富了旅游产品的供给，满足了人们对新奇体验的追求，还带动了地方经济的发展和就业的增加。未来，随着技术的不断进步和政策环境的日益优化，低空旅游有望成为旅游业的重要增长点，推动整个旅游产业向更加智能化、绿色化和高端化方向迈进。

6 主要挑战与风险分析

6.1 技术瓶颈与创新难题

6.1.1 飞行安全技术挑战

飞行安全依然是低空经济发展过程中面临的重大技术难题，涉及多个关键方面，包括避障技术、故障诊断系统以及应急处置能力。随着无人机和其他低空飞行器应用范围的不断扩大，其在复杂多变的环境中飞行的安全保障显得尤为重要。首先，避障技术是保障飞行安全的核心环节。无人机在低空飞行时，往往需要穿越城市建筑群、树林、山地以及各种动态障碍物，如其他飞行器、鸟类甚至电线杆等。如何实现高精度、高速度的实时环境感知与路径规划，避免碰撞事故，是当前技术发展的重点。先进的传感器融合技术、激光雷达（LiDAR）、视觉识别系统以及人工智能算法的结合，正成为提升避障能力的有效手段。

其次，故障诊断系统的完善同样关键。无人机在长时间运行过程中，可能面临电池耗尽、动力系统异常、通信中断等多种故障。通过搭载智能传感器和诊断算法，实时监测飞行器各项关键参数，及时发现并预警潜在风险，能够有效减少事故发生的概率。此外，自动故障恢复和冗余设计也是提升安全性的必要措施。

最后，应急处置技术的研究与应用不可忽视。在突发故障或恶劣气象条件下，如何快速响应，采取安全降落、紧急返航或者就近着陆等措施，保障人员和财产安全，是飞行安全体系的重要组成部分。结合大数据和云计算技术，实现飞行状态的实时监控与指挥调度，可以大幅提升应急响应效率。

6.1.2 电池续航与能效限制

续航能力是限制无人机作业范围和持续飞行时间的核心瓶颈，目前大多数无人机依赖于传统锂电池供电，电池容量和能量密度的限制使得无人机的飞行时间通常难以超过 30 分钟至 1 小时，这极大地制约了其在农业巡检、物流配送、应急救援、环境监测等领域的广泛应用。因此，提升电池技术成为无人机产业发展的迫切需求。在提升续航能力方面，能效优化是重要的一环。

通过改进无人机的动力系统设计、优化飞行控制算法以及采用更高效的电机和螺旋桨，可以有效降低能耗，提高飞行效率。此外，轻量化设计也是延长续航时间的关键措施之一。采用高强度、轻质材料如碳纤维复合材料，不仅能减轻

机体重量，还能增强结构强度，提升整体性能。新能源技术的引入为解决续航瓶颈带来了新的机遇。例如，氢燃料电池作为一种高能量密度

6.1.3 智能化水平不足问题

当前，尽管无人机技术已经取得了显著进展，但其智能化水平仍然不足以全面应对日益复杂和多变的任务环境。在实际应用中，无人机常常面临着多种复杂因素的挑战，包括动态变化的气象条件、多样化的地形环境、复杂的目标识别需求以及多任务协同作业等。这些复杂环境对无人机的自动化控制能力和智能决策能力提出了更高的要求。

然而，目前大多数无人机在自主感知、环境理解、路径规划和实时决策方面仍存在明显的不足，难以实现真正的智能化操作。为了提升无人机的智能化水平，亟需在智能算法和传感技术领域实现突破。智能算法方面，需要引入更加先进的机器学习和深度学习技术，强化无人机对环境的感知能力和自主判断能力，使其能够在复杂环境中快速识别目标、规避障碍并优化飞行路径。同时，多传感器融合技术的发展也至关重要，通过结合视觉、红外、激光雷达、惯性测量单元（IMU）等多种传感器的数据，提升无人机对环境的理解深度和精度，从而增强其自主导航和任务执行能力。传感技术的进步将极大推动无人机向更高层次的自主性发展，使其具备更强的环境适应能力和应急反应能力。

图表：低空经济关键技术成熟度总览（TRL 评估）

技术集群	代表技术	成熟度等级
飞控感知	国产飞控、多传感器融合避障	TRL8-9
动力能源	锂电池；氢燃料电池；固态电池	TRL9 / TRL6-7 / TRL4-5
通信网络	5G-A 低空专网、北斗通导一体	TRL7-8
空域管控	动态空域管理、低空安防平台	TRL6-7
智能平台	低空数字孪生、低空世界模型	TRL4-6

资料来源：中国信科低空智联网白皮书

7 未来发展趋势与战略建议

7.1 未来技术发展趋势

7.1.1 智能化与自动化趋势

未来，低空经济的发展将迎来前所未有的加速阶段，智能化和自动化进程将成为推动行业变革的核心动力。随着无人机技术的不断进步，其自主决策能力将



显著提升，能够在更加复杂和多变的环境中独立完成任务，减少对人工干预的依赖。这不仅包括路径规划、障碍物避让，还涵盖任务优先级调整和应急处理等多方面的智能决策。此外，多机协同作业将成为低空经济中的常态。通过先进的通信技术和协调算法，无人机群能够实现信息共享与任务分配，协同完成大规模的巡检、物流配送、农业监测以及应急救援等复杂任务。这种协同作业不仅提升了作业效率，还极大增强了任务的灵活性

7.1.2 新能源与绿色技术应用

绿色能源的应用正逐渐成为低空经济发展的重要方向之一。随着全球环境问题日益严峻，传统能源所带来的污染和资源枯竭问题促使人们加快向清洁、可再生能源转型。在低空经济领域，采用绿色能源不仅能够有效减少碳排放和空气污染，还能提升整体运营的环保性能，促进经济与环境的协调发展。具体而言，新能源动力系统的研发和应用是实现这一目标的关键环节。比如，电动推进系统、氢燃料电池以及太阳能辅助动力等技术，正在逐步替代传统的燃油发动机。这些新能源动力系统不仅能够显著提升飞行器的续航能力和运行效率，还能降低噪音和有害气体的排放，从而为低空飞行创造一个更加清洁和安静的环境。

环保材料的创新也在推动低空经济的可持续发展。轻量化、高强度且可降解的新型材料被广泛应用于无人机、城市空中交通工具等设备的制造中，不仅减轻了飞行器的重量，提升了能源利用效率，还减少了材料废弃物对环境的负担。这些材料的研发往往结合纳米技术、生物基材料和循环利用技术，为绿色制造注入了新的活力。总的来说，绿色能源技术的发展不仅符合当前全球绿色低碳的发展理念，也为低空经济注入了强劲的动力。通过不断提升新能源动力系统的性能和环保材料的应用水平，低空经济将实现更加智能、高效和可持续发展模式，助力构建生态友好型的未来交通体系。

7.1.3 融合多行业创新应用

低空经济作为近年来快速发展的新兴经济形态，正逐渐成为推动区域经济转型升级的重要引擎。低空经济将与农业、物流、旅游、安防等多个传统行业实现深度融合，形成多元化的发展格局，催生出许多全新的业态和商业模式。例如，在农业领域，低空无人机技术的应用不仅大幅提升了农作物的播种、喷洒农药和监测病虫害的效率，还推动了精准农业的发展，促进农业生产智能化和绿色化。在物流行业，低空无人机配送能够有效解决“最后一公里”运输难

题，实现快速、精准的货物投递，降低运输成本，提高服务质量。此外，低空经济在旅游业中的应用也日益广泛，无人机航拍技术为旅游景区提供了全新的视角和宣传手段，提升游客体验的同时，也带动了相关文化创意产业的发展。在安防领域，低空无人机具备高效的巡逻监控能力，可以实时监测城市安全状况，辅助应急救援和灾害防控，提升社会治理水平。

7.2 产业协同与生态构建

7.2.1 跨行业协同发展模式

跨行业协同作为推动经济转型升级的重要手段，能够有效促进资源共享和优势互补，进而推动低空经济与相关产业的深度融合与协同发展，形成全新的产业发展格局。具体而言，跨行业协同不仅涵盖技术研发领域的协作，通过联合创新和技术共享，加速无人机、通用航空设备、智能控制系统等关键技术的突破和应用推广；还包括市场开发方面的协同，通过整合航空、旅游、物流、农业、应急救援等多个行业资源，开拓多元化市场需求，提升低空经济的市场活力和应用广度。此外，服务创新也是跨行业协同的重要内容，推动智慧服务平台建设，优化客户体验，提升服务效率和质量，满足不同用户群体的个性化需求。通过这一系列协同举措，不仅能够提升整体产业链的协同效率和竞争力，还能促进产业结构优化升级，培育新兴产业集群，推动区域经济高质量发展，实现低空经济与相关产业的互促共赢，打造具有国际竞争力的现代化低空经济生态体系。

图表：低空经济跨行业协同典型模式

协同模式	参与主体	典型案例
产学研技术协同	企业-高校-科研院所	湾区低空研究院（北理工 + 地方政府 + 企业）
跨产业供应链协同	航空制造 + 新能源汽车产业链	合肥 eVTOL 复用新能源汽车供应链科技日报
政企场景协同	政府 + 运营企业	深圳、苏州全域低空试点城市
跨区域空域协同	多省市主管部门、运营企业	长三角低空跨域航线试点

资料来源：南方日报

7.2.2 生态圈构建与产业联盟

构建开放包容的产业生态圈，是推动经济高质量发展和技术创新的重要路径。通过搭建一个多元主体参与的平台，实现企业、高校、科研机构和政府之间的紧密合作，能够充分发挥各自优势，形成资源共享、信息互通的良性循环。在这一生态圈中，企业是创新的主体和市场的驱动力，高校则提供人才培养和基

基础理论研究的支撑，科研机构承担技术攻关和成果转化的任务，政府则负责政策引导、环境营造和资金支持。各方协同合作，不仅能够加快技术创新的速度，还能有效推动产业升级和结构优化。产业联盟作为产业生态圈中的重要纽带，起到了促进标准统一、资源整合和风险分担的关键作用。通过制定统一的行业标准，产业联盟有助于消除技术壁垒和市场碎片化，提升整体产业链的协同性和竞争力。同时，联盟成员之间可以共享研发成果、生产设备和市场渠道，实现资源的最优配置，避免重复投资和资源浪费。

7.2.3 国际合作与开放共赢

加强国际交流与合作，推动技术标准和法规体系的国际接轨，是实现我国低空经济高质量发展的重要举措。通过积极参与国际组织和多边合作平台，深化与各国在无人机技术、航空管理、安全监管等领域的交流与协作，可以促进技术创新与经验共享，提升我国在全球低空经济领域的话语权和竞争力。同时，建立开放共赢的合作机制，不仅有助于引进国外先进的技术成果和管理理念，还能够吸引更多国际资本投入，推动产业链上下游的协同发展。通过拓展海外市场，积极参与国际低空经济项目和基础设施建设，推动我国相关企业“走出去”，不仅增强企业的国际影响力和品牌知名度，也为我国经济发展注入新的动力。

图表：低空经济国际合作重点方向

合作领域	合作内容	发展现状
适航与标准互认	航空器适航认证、运行标准对接	中美欧开展 eVTOL 适航交流
技术研发合作	零部件、动力系统、空域管理技术联合研发	国内龙头企业海外研发中心布局
海外市场拓展	无人机整机、飞防、巡检服务出海	消费及工业无人机海外市场优势突出
行业规则协同	城市空中交通 UAM 全球治理规则研讨	多国开展 UAM 试点交流

资料来源；China Daily2026

法律声明

本报告为硕远咨询制作，其版权归属硕远咨询，任何机构和个人禁止以任何形式转载，任何机构和个人引用本报告时需注明来源为硕远咨询，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。任何未注明出处的引用、转载和其他相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。对任何有悖原意的曲解、恶意解读、删节和修改等行为所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任，并保留追究相关责任的权力。

本报告基于已公开的信息编制，但本公司对该信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测在出具日外无需通知即可随时更改。本公司将来可能根据不同假设、研究方法、即时动态信息和市场表现，发表与本报告不一致的意见、观点及预测，本公司没有义务向本报告所有接受者进行更新。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载观点、结论和建议仅供参考使用，不作为投资建议，对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。