

# 低空经济投资价值：

载人 eVTOL 与工业级无人机商业化节奏与估值体系

产研智观

中科泰合×产研智观

2026 年 8 月

邮箱：[13188886952@163.com](mailto:13188886952@163.com)

微信：ysaz2017



# 摘要

低空经济是以低空空域（通常指距地面 1000 米以下，可延伸至 3000 米）为主要活动空间，围绕低空飞行器制造、运营服务、应用场景开发及相关配套产业所形成的综合性经济形态。自 2024 年“低空经济”首次写入政府工作报告以来，我国低空经济完成了从“地方试点”到“中央定调”再到“国家级机构常设”的体系化演进。2024 年 12 月，国家发改委正式成立低空经济发展司，成为首个统筹低空经济发展的专门国家级机构；2025 年低空经济再次写入政府工作报告并被定位为战略性新兴产业；同年 12 月修订通过的《中华人民共和国民用航空法》增设“发展促进”专章，为低空经济发展提供了国家法律层面的根本制度支撑。

从市场规模看，我国低空经济已进入高速增长通道。赛迪顾问数据显示，2023 年中国低空经济市场规模为 5059.5 亿元，2024 年约 6702.5 亿元，同比增长 33.8%；预计 2025 年将达到 8591.7 亿元，2026 年突破万亿元大关达到 10645 亿元，2030 年有望达到 2.0-2.5 万亿元，2035 年达到 3.5-6.0 万亿元。中国民航局预测，2025 年中国低空经济市场规模将达 1.5 万亿元，2035 年有望突破 3.5 万亿元。增长的主要动力来自低空制造，运营服务和基础设施是另外两块。在低空飞行器领域，载人 eVTOL（电动垂直起降飞行器）与工业级无人机呈现出不同的商业化节奏。工业级无人机经过多年发展已进入规模化应用阶段，在农林植保、电力巡检、测绘勘探、应急救援等领域形成成熟商业模式；而载人 eVTOL 还在从试点示范向商业化过渡，预计 2026 年起迎来型号合格证（TC）密集落地，2028 年前后实现初步量产和载人商业化。本报告围绕产业链、应用场景、技术成熟度与商业模式展开，重点回答两个问题：载人 eVTOL 与工业级无人机的商业化各自走到了哪一步，两类资产分别该怎么估值。



**eVTOL 城市空中交通场景示意**

配图说明：AI 生成示意图，对应本报告第三章载人 eVTOL 主题

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 第一章 低空经济产业概述与发展背景 .....        | 1  |
| 1.1 低空经济的定义与范畴 .....           | 1  |
| 1.2 政策演进：从地方试点到国家战略 .....      | 1  |
| 1.3 市场规模与增长预测 .....            | 2  |
| 第二章 产业链全景与价值分布 .....           | 4  |
| 2.1 产业链整体结构 .....              | 4  |
| 2.2 上游：核心材料与关键零部件 .....        | 5  |
| 2.3 中游：整机制造 .....              | 6  |
| 2.4 下游：运营服务与应用场景 .....         | 7  |
| 2.5 基础设施：低空运行的底座 .....         | 7  |
| 第三章 载人 eVTOL：商业化节奏与技术成熟度 ..... | 8  |
| 3.1 eVTOL 技术路线与构型对比 .....      | 8  |
| 3.2 技术成熟度与核心瓶颈 .....           | 9  |
| 3.3 适航认证进展与商业化时间表 .....        | 9  |
| 3.4 重点企业分析 .....               | 10 |
| 3.5 载人 eVTOL 的商业模式 .....       | 11 |
| 第四章 工业级无人机：规模化应用与竞争格局 .....    | 12 |
| 4.1 市场现状与规模 .....              | 12 |
| 4.2 主要应用场景 .....               | 13 |
| 4.3 竞争格局与龙头企业 .....            | 14 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 4.4 商业化成熟度评估 .....          | 16 |
| 第五章 应用场景与商业模式 .....         | 17 |
| 5.1 应用场景全景 .....            | 17 |
| 5.2 生产作业类场景 .....           | 17 |
| 5.3 公共服务类场景 .....           | 17 |
| 5.4 低空运输类场景 .....           | 18 |
| 5.5 航空消费类场景 .....           | 18 |
| 5.6 商业模式创新 .....            | 19 |
| 第六章 投资价值与估值体系 .....         | 20 |
| 6.1 一级市场投融资分析 .....         | 20 |
| 6.2 二级市场估值分析 .....          | 21 |
| 6.3 eVTOL 与工业级无人机估值差异 ..... | 22 |
| 6.4 投资价值判断 .....            | 24 |
| 第七章 未来发展展望与风险提示 .....       | 25 |
| 7.1 技术趋势 .....              | 25 |
| 7.2 产业趋势 .....              | 25 |
| 7.3 风险因素 .....              | 26 |
| 结论 .....                    | 27 |
| 参考资料 .....                  | 28 |

# 第一章 低空经济产业概述与发展背景

## 1.1 低空经济的定义与范畴

低空经济指依托低空空域和低空飞行器开展的经济活动总和。按照国家发改委《低空经济及其核心产业统计分类（试行）》，低空经济产业链包含低空制造业、低空运营业、低空基建与信息服务业、低空配套业等四大行业领域，划分为4个大类、23个中类、65个小类，其中界定10个中类、36个小类为核心产业。

低空经济的基本要素包括低空空域和低空航空器。低空空域通常指距正下方地平面垂直距离在1000米以内的空域，根据不同地区特点和实际需要可延伸到3000米以内。与传统民航活动所处的8000米以上高空不同，低空经济社会化程度更高，与人类日常生活联系更加密切。低空航空器则以无人机和eVTOL为代表，相较于传统直升机和固定翼飞机，具有较低的制造成本和较好的灵活性，成为未来低空经济中的主要生产工具和出行载体。根据运行高度划分：120米以下主要包括消费级无人机，120-300米主要包括行业应用无人机，300-1000米主要包括直升机/eVTOL。

## 1.2 政策演进：从地方试点到国家战略

我国低空经济政策经历了快速升级的历程。2023年12月，中央经济工作会议把低空经济列入战略性新兴产业；同月民航局发布《国家空域基础分类方法》，按多维要素分类管理空域。2024年1月1日，《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》正式施行，这是中国首部无人机管理专门行政法规。2024年3月，“低空经济”首次写入政府工作报告；工信部、科技部、财政部、民航局四部门联合印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》，提出2030年形成万亿级市场规模。2024年11月，中央空管委确定合肥、杭州、深圳、苏州、成都、重庆六市开展eVTOL试点，600米以下空域部分授权地方政府管理。2024年12月，国家发改委正式成立低空经济发展司，成为首个统筹低空经济发展的专门国家级机构。2025年3月，低空经济再次写入政府工作报告，定位为战略性新兴产业；同年10月写入“十五五”规划建议。2025年12

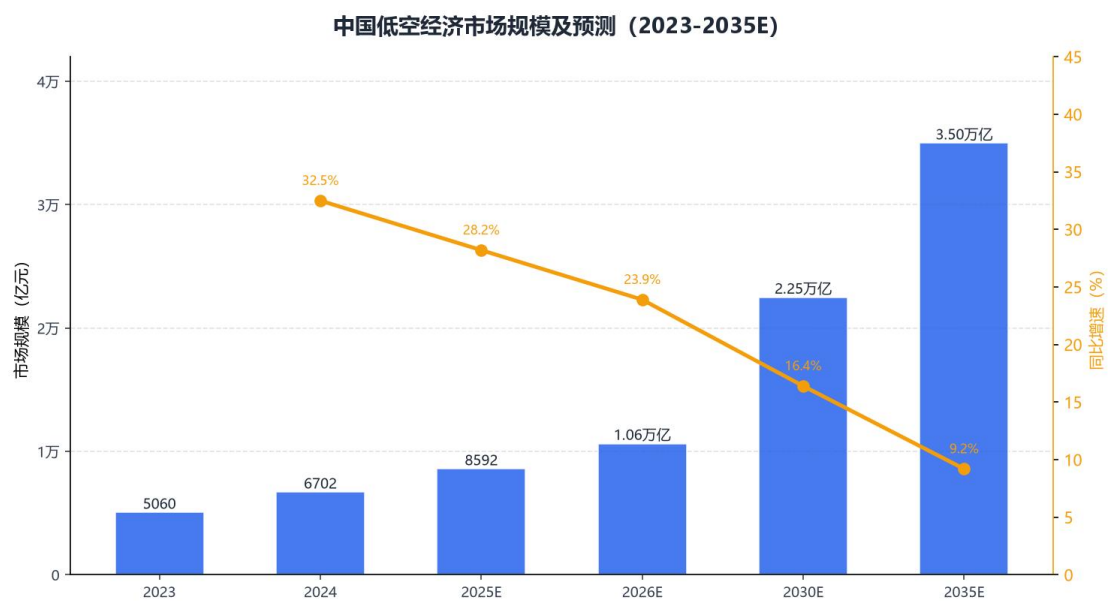
月修订通过的《中华人民共和国民用航空法》增设“发展促进”专章，明确300米以下低空分类分级管理，使低空经济首次获得国家法律层面的根本制度支撑。

在强制性国家标准层面，2025年民用航空局联合市场监管总局发布《民用无人驾驶航空器实名登记和激活要求》《民用无人驾驶航空器系统运行识别规范》，强化了无人机实名登记与激活管理，明确了无人机广播式与网络式运行识别要求。同年市场监管总局发布《民用无人驾驶航空器唯一产品识别码》，规范无人机唯一识别编码规则，支撑全生命周期追溯。地方层面，截至2025年全国超过30个省份将低空经济写入政府工作报告，45个城市启动低空经济政策规划，深圳、长三角、成渝、粤港澳大湾区等区域形成差异化布局。

### 1.3 市场规模与增长预测

中国低空经济市场已从“概念验证”迈入“高速增长”阶段。根据赛迪顾问数据，2023年中国低空经济市场规模为5059.5亿元，2024年约6702.5亿元，同比增长33.8%；预计2025年达到8591.7亿元，2026年突破万亿元大关达到10645亿元，2030年达到2.0-2.5万亿元，2035年达到3.5-6.0万亿元。2023年至2030年，中国低空经济规模预计年均复合增速达25.6%。中国民航局预测，2025年中国低空经济市场规模将达1.5万亿元，2035年有望突破3.5万亿元。

从产业结构看，低空经济规模增长接近55%来自低空制造业，间接带动的供应链、生产服务、消费、交通等经济活动贡献近40%，低空基础设施和飞行保障的发展潜力尚未充分体现。随着低空飞行活动的日益增多，预计到2026年低空经济规模有望突破万亿。全球市场同样在快速扩张。摩根士丹利预测，2030年全球eVTOL市场规模将达1.85万亿元，其中美国、中国、欧洲、其他地区分别为4779亿元、6445亿元、2969亿元、4345亿元人民币，中国将占据全球eVTOL市场约30%份额。



**图 1 中国低空经济市场规模及预测 (2023-2035E)**

数据来源：赛迪顾问、三个皮匠报告《2026 全球及中国低空经济产业发展研究报告》

## 第二章 产业链全景与价值分布

2030年全球eVTOL市场规模区域分布预测（合计约1.85万亿元）

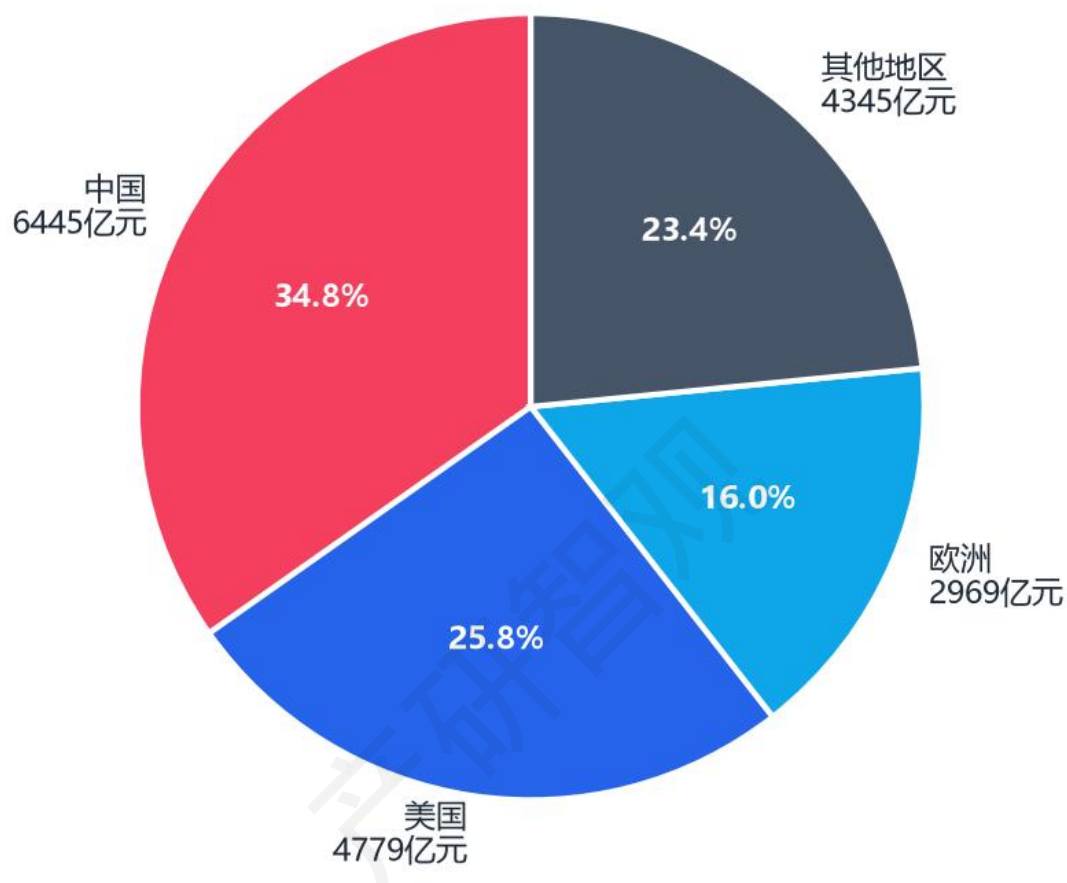


图 2 2030 年全球 eVTOL 市场规模区域分布预测

数据来源：Morgan Stanley 预测，转引自三个皮匠报告《2026 全球及中国低空经济产业发展研究报告》

### 2.1 产业链整体结构

低空经济产业链的“哑铃型”结构相当鲜明：中游整机制造凭借制造业基础与先发优势在全球占据主导地位；上游研发在高端芯片、高性能电池、先进飞控等关键技术上仍受制于人；下游应用场景丰富、需求旺盛，但商业化深度不足，呈现“强在广度、弱在深度”的特点。产业链可拆解为四个核心环节：

飞行器制造（上游）、运营服务（中游）、基础设施（支撑层）、监管科技（横向贯穿）。

## 2.2 上游：核心材料与关键零部件

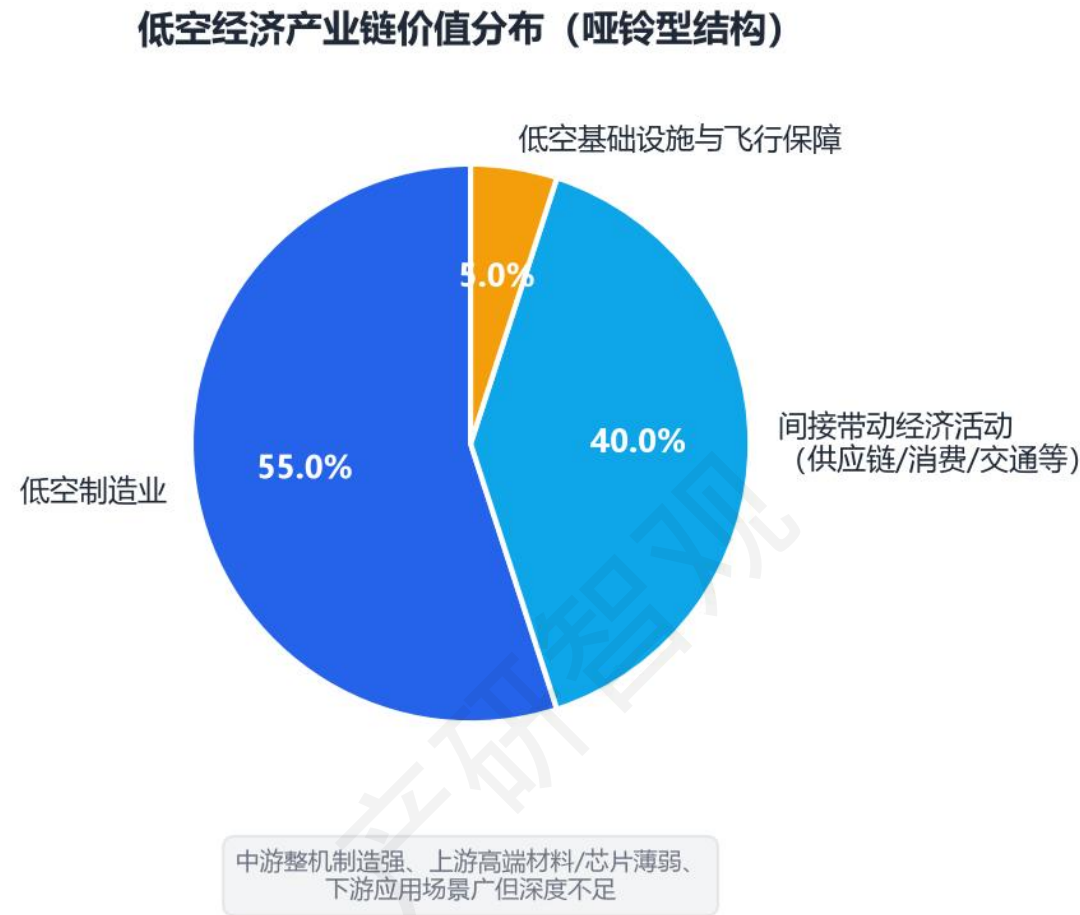


图 3 低空经济产业链价值分布

数据来源：硕远咨询《2026 年中国低空经济产业链全景研究报告》

上游环节主要包括工业软件、飞行系统等研发，以及钢材、铝合金、高分子材料等原材料，芯片、电池、电机等零部件。其中，非晶电机、碳纤维结构件、固态电池等核心材料及零部件价值占比高，是产业链技术壁垒和利润集中区。

在先进复合材料方面，碳纤维因轻量化、高强度特性成为 eVTOL、无人机机身结构的核心材料。T700 级及以下碳纤维基本自主可控，但 T800/T1000 级超高强碳纤维及高端树脂基材国产化率不足 30%，仍受制于人。中复神鹰的 T700 级碳纤维通过规模化生产，使 eVTOL 机身成本降低约 15%，目前占据 eVTOL 碳

纤维市场 65% 份额。在能源动力方面，锂电池能量密度约 280-320Wh/kg，尚未完全满足规模化运营需求（目标 400Wh/kg+），半固态/全固态电池正加速突破。宁德时代依托“硫化物+卤化物”复合电解质技术实现 350Wh/kg 能量密度；固态电池能量密度可达 400-500Wh/kg，是传统锂电的 2 倍，支持 eVTOL 航程突破 300 公里。氢燃料电池在长航时、高载重场景应用前景广阔，中国航空工业集团成飞联合清华大学研发的氢能源无人机已完成 30 小时长航时跨昼夜连续飞行。

在飞控系统方面，作为影响载人空中飞行安全的核心技术，民航大飞机和通航飞机的航电飞控系统此前长期由欧美企业垄断。如今，eVTOL 的出现为国内机载航电飞控企业创造了技术研发与市场验证的机会。近年来，以狮尾智能、边界智控、昂际航电为代表的一批国内飞控企业涌现，推出高性价比的 eVTOL 飞控产品。核心算力芯片（FPGA/DSP）及底层算法仍高度依赖进口，但国产异构计算芯片与飞控系统正加速突围与适航验证。主控、传感器及通信芯片国产化率整体超 50%，但高端航空级芯片仍存短板。高性能电机方面，中高端航空级电机国产化率不足 30%，高温高振环境下的高可靠性产品仍部分依赖进口。

## 2.3 中游：整机制造

中游环节涵盖低空制造、低空飞行、低空保障与综合服务。低空制造主要是提供低空飞行载体相关的产业与服务，包含芯片、复合材料、传感器等核心零部件及相关原材料及 eVTOL 和无人机的整体研制。我国无人机产业链全球领先，2023 年民用无人机产业规模达到 1174.3 亿元，同比增长 32%。根据中国民用航空局数据，2024 年全国全行业注册无人机数量达到 215.8 万架，较上年增长 70.3%。我国建立起完整的无人机产业链，整机国产化率可达 90% 以上，在无人机领域相关专利申请量约占全球 70%，是世界第一大民用无人机出口国。截至 2023 年底，中国民用无人机研制企业超 2300 家，量产产品超 1000 款。

在 eVTOL 领域，我国商业化进展处于全球前列。亿航智能 EH216-S 成为全球首个完成 TC（型号合格证）、AC（适航证）、PC（生产许可证）、OC（运营合格证）全链路审定的无人驾驶载人 eVTOL。峰飞航空 V2000CG 成为全球首架获颁适航“三证”的吨级以上 eVTOL。沃飞长空 AE200、时的科技 E20、沃兰特

VE25-100、小鹏汇天 X3-F 等多款机型正推进适航认证。截至 2025 年第三季度，国内约 17 款产品进入适航受理或取证阶段，预计 2026 年起行业将迎来 TC 证书密集落地期。

## 2.4 下游：运营服务与应用场景

下游环节包括飞行审批、空域备案等，涉及与物流、农业、旅游、消防、应急等多个业态的融合。低空运营作业服务直接面向各类低空应用场景，依托无人机、传统通航整机、eVTOL 等不同飞行器，适配民生消费、产业赋能、公共服务等多元需求。在民生消费领域，直升机、eVTOL 等提供景区空中游览、接驳等服务；生产作业领域，低空运营商依托植保无人机提供播种、喷药、施肥等服务，工业无人机开展电力巡检、管道巡检、测绘勘探等作业；公共服务领域，消防无人机可搭载热成像镜头侦察火情，救援直升机、无人机执行紧急救援、伤员转运。

## 2.5 基础设施：低空运行的底座

低空基础设施是保障低空飞行活动安全、高效、有序开展的基础，包含物理起降设施、低空智联网与航路航线网三大支撑体系。截至 2025 年底，全国在册通用机场达 513 个，其中 A 类通用机场 173 个，B 类通用机场 340 个，较 2024 年同比增长 8%。深圳截至 2024 年底累计建成低空起降点 483 个、5G 基站 8 万个、5G-A 基站超 2.3 万个，构建全球首个市域级“5G+毫米波+卫星”空天地一体化低空覆盖网络。

低空智联网是低空运行的核心技术底座，需构建多源融合、广域覆盖的监视体系，发展天地一体、弹性可靠的专用通信能力，建设权威统一的国家级与区域级低空飞行服务与监管平台。国信证券测算，2025-2030 年低空经济基础设施（通用机场+起降场）建设费用合计 5996 亿元，假设规划和咨询费用率为 6%，则 2025-2030 年低空经济基础设施规划和咨询费用约 359.7 亿元。

# 第三章 载人 eVTOL：商业化节奏与技术成熟度

## 3.1 eVTOL 技术路线与构型对比

eVTOL 指以电力驱动、能垂直起降的飞行器，噪音和使用成本低于传统直升机，是面向城市空中交通（UAM）的新型航空器。eVTOL 有超 75%的零部件是汽车产业的延链展链，可充分利用我国新能源汽车产业链优势。

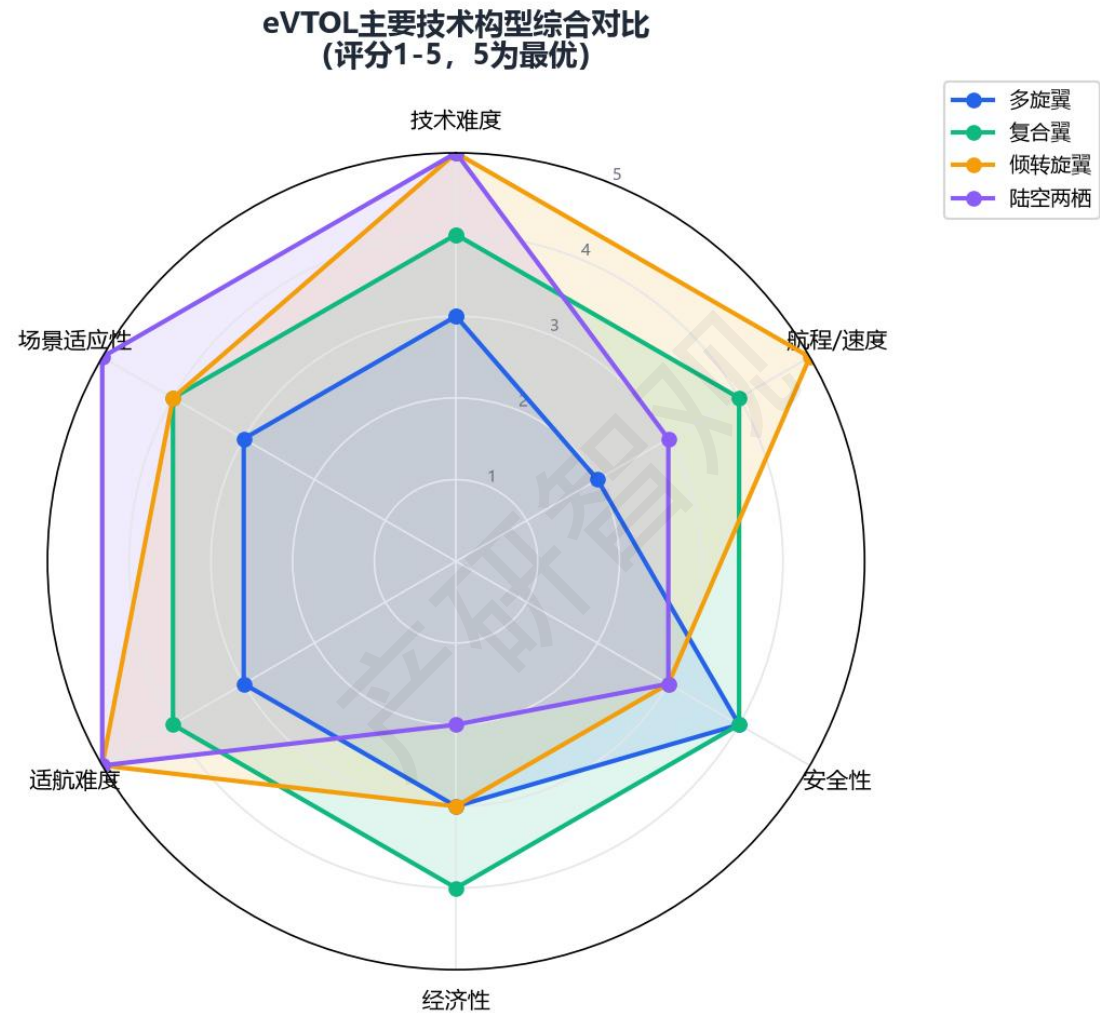


图 4 eVTOL 主要技术构型综合对比

数据来源：国信证券《2026 低空经济产业研究蓝皮书》、iTSTech《2026 低空经济关键技术发展综述报告》

从技术构型看，eVTOL 主要分为多旋翼、复合翼、倾转旋翼和陆空两栖等类型。多旋翼构型凭借高安全性适配短途场景，技术相对简单，但航程和速度受限，亿航智能 EH216-S 为代表。复合翼构型结合多旋翼垂直起降和固定翼巡航

优势，升力与推进系统功能解耦，峰飞航空 V2000CG 为代表，是目前主流构型之一。倾转旋翼构型兼具直升机垂直起降、悬停能力与固定翼高速巡航、长航程优势，技术难度最高、综合效能最优，沃飞长空 AE200 采用八轴内四倾转技术，巡航速度可达 248km/h，能耗降低 50%。陆空两栖构型如小鹏汇天“陆地航母”X3-F，试图融合汽车与飞行器功能。根据 SMG Consulting 数据，截至 2025 年 6 月在全球 31 家主流 eVTOL 整机厂商中，选择复合翼构型的占比近 42%，倾转旋翼构型以 35% 占比紧随其后。

### 3.2 技术成熟度与核心瓶颈

技术成熟度仍是低空经济从示范走向规模化的核心制约。eVTOL 和大型无人机仍需在整机构型、动力系统、飞控航电、通信导航监视、复合材料与系统冗余等方面持续验证，尤其是载人飞行对安全性、可靠性、适航符合性和持续运营能力提出远高于地面交通工具的要求。

当前 eVTOL 仍处于试点示范向商业化过渡阶段，主要瓶颈不在单一部件，而在电池能量密度与安全性、分布式电推进可靠性、飞控系统冗余、适航审定和规模化运营经济性的共同约束。无人机普遍存在续航能力不足的问题，多数机型续航仅 30 分钟至 1 小时，在山地、高温、极寒等复杂环境下性能衰减更为显著。现有锂离子电池技术仅可以满足 eVTOL 初步商业化飞行，而垂直起降和较长航程的荷载特点要求 eVTOL 电池必须在高能量密度和高稳定性方面有所突破。主流液态电池能量密度约 280-320Wh/kg，目标需达到 400Wh/kg 以上。固态电池被视为重要发展方向，能量密度可达 400-500Wh/kg，亿航智能 EH216-S 已搭载固态电池完成全球首次载人试飞。

### 3.3 适航认证进展与商业化时间表

适航认证是低空飞行产品实现商业化运营必须跨越的核心法律与技术门槛。TC（型号合格证）取证是适航审定过程中最具挑战性的环节，涉及各类测试和考核，国内正常类小型航空器 TC 取证平均时间在 6.5 年左右。由于民航局尚未针对可用于载人的无人驾驶航空器系统颁发适航规章，适航司根据 EH216-S 具体设计和预期用途，以基于风险和审定目标的原则，于 2022 年 2 月正式发

布《亿航 EH216-S 型无人驾驶航空器系统专用条件》，涵盖飞行性能、结构、设计与构造、动力装置、系统和设备、数据链路以及地面控制站等方面。

随着民航局对于 eVTOL 适航审定经验逐渐丰富，我国低空适航审定程序也在调整，从早期的“一机一议”转向“系统性模块化”审定。2025 年 12 月，中国民航局先后发布《动力提升航空器适航标准（征求意见稿）》《限用类无人驾驶航空器系统适航标准（征求意见稿）》，明确提出“动力提升航空器”针对最大起飞重量 5.7 吨以下的有人驾驶 eVTOL，“限用类无人驾驶航空器”则包括中型无人机和目前大部分大型无人机。这将促进 eVTOL 适航审定提速。

从商业化时间表看，国内大部分载人电动垂直起降飞行器机型将在 2028 年前后获批适航并初步实现量产，届时载人商业化有望实现规模化落地。预计 2026 年起 TC 证书将密集落地，产品交付和规模化运营才算真正起步。旅游观光等低风险场景将率先推进商业化，随后逐步拓展至城市空中交通、城际通勤等场景。低空载人通勤有望在 2028 年实现一定规模的商业化运营，并在 2030 年后进入快速放量期。

### 3.4 重点企业分析

亿航智能：作为全球首家实现 eVTOL 商业化载人运营的上市企业，亿航智能 EH216-S 是全球首个完成 TC+AC+PC+OC 全链路审定的无人驾驶载人 eVTOL。TC 历时 34 个月，完成 500 项摸底试验、4 万架次试飞。公司 2024 财年收入达到 0.6 亿美元，率先实现一定规模销售收入。亿航还发布了新一代长航程无人驾驶载人航空器 VT35，最大起飞重量 950 公斤，续航里程超 200 千米，适配城市群“空中交通一小时”生活圈。

峰飞航空：峰飞航空 V2000CG “凯瑞鸥”是全球首架获颁适航“三证”（TC、PC、AC）的吨级以上 eVTOL，2022 年 9 月受理，2024 年 3 月取证，约 1.5 年完成，是载物 eVTOL 最快取证案例。公司复合翼 eVTOL “盛世龙”5 座机型采用倾转旋翼构型，技术难度最高、综合效能最优。2025 年 8 月，峰飞航空凯瑞鸥 2 吨级 eVTOL 成功实现全球首次海上石油平台物资运输飞行，从深圳陆地起降点起飞，经过 58 分钟跨海域飞行，降落在距离深圳海岸线 150 公里的惠州 19-3 平台，用时仅为船运的十分之一。

沃飞长空：沃飞长空 AE200 采用倾转旋翼构型，独创八轴内四倾转技术，巡航速度可达 248km/h。公司在成都推进 TC/PC 双线认证，并与川航旗下通航投资公司达成战略合作，计划打造机场至城市核心区、机场至景区的 eVTOL 接驳航线。工银金租向沃飞长空租赁 120 架 AE200 并保有期末回购选择权。

其他重要企业包括：时的科技 E20 采用倾转旋翼构型；沃兰特 VE25-100 采用复合翼构型，已完成 Pre-B 轮融资超 5 亿元；小鹏汇天“陆地航母”X3-F 采用陆空两栖构型，B 轮融资超 6.5 亿美元；御风未来 M1B 采用复合翼构型，专注于货运场景。

### 3.5 载人 eVTOL 的商业模式

载人 eVTOL 的典型商业模式包括短途定期载客飞行、企业和私人包机、空中游览飞行、医疗转运等。受益于更短用时以及高端的搭乘体验，eVTOL 将在 50-400 公里左右的中短途出行方式上对汽车、地铁等交通方式形成替代效应。50 公里内汽车因不需要前置准备时间而最便捷；50-400 公里区间，民航飞机、火车等因较长前置时间，综合出行时间高于 eVTOL；400 公里以上，民航客机、火车具有长航程速度优势。

在载物方面，eVTOL 可以大大提高城市和城际间的低空物流运输效率，尤其是可以利用其“点对点”运输优势，搭建医疗等特殊用品的“空中绿色通道”，并缓解外卖、物流等城区内地面交通的拥堵。2025 年 7 月，峰飞航空物流 eVTOL 装载海鲜从广东珠海起飞，历时约 55 分钟跨越珠海、中山、广州三市 82.9 公里后精准降落广州穗港码头，相比陆路运输效率提升 60%，节省 1 个小时。

载人 eVTOL 的成本涉及低空载人飞行器购置或租赁、能源支出、航线申请、飞行员人力成本、起降场地费用、运维及保险成本等。收入主要有三种形式：一是根据具体票价及人流量收费；二是收取包机费用；三是和酒店、景区合作推出套餐分成。例如 2024 年 4 月开通的大湾区低空短途运输航线（深圳-珠海）采用 H135 型号直升机，单人单程费用为 999 元，深圳到珠海的时间缩短至 20 分钟。

# 第四章 工业级无人机：规模化应用与竞争格局

## 4.1 市场现状与规模

工业级无人机是低空经济中商业化程度最高的细分领域，早已不只是航拍工具，而是一个覆盖生产作业、公共服务和物流配送的规模化市场。工业级无人机在民用无人机中占比接近 70%，年均增长率超 50%。2024 年中国无人机交付总额达 223.4 亿元，共计交付 338.6 万架。2017 年无人机产品产值为 167.4 亿元，到 2024 年产值增加至 378.9 亿元，年复合增长率约为 12%。

凭借稳定性和负载能力，工业级无人机已经进入植保、电力巡检、管道巡查、测绘建模等日常作业流程，作业模式趋于标准化，人力成本和作业风险都降了下来。市场增长背后有三个原因：空域管理逐步规范化，政策给出了明确预期；续航、载荷和智能控制的性能在持续提升；企业数字化转型带来了对无人化作业的真实需求。

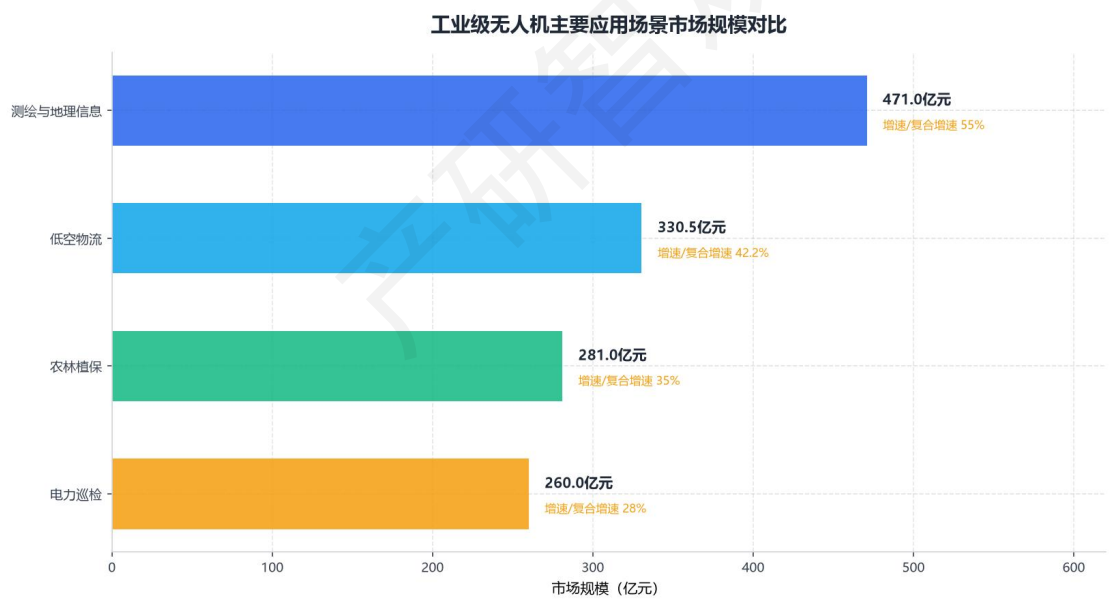
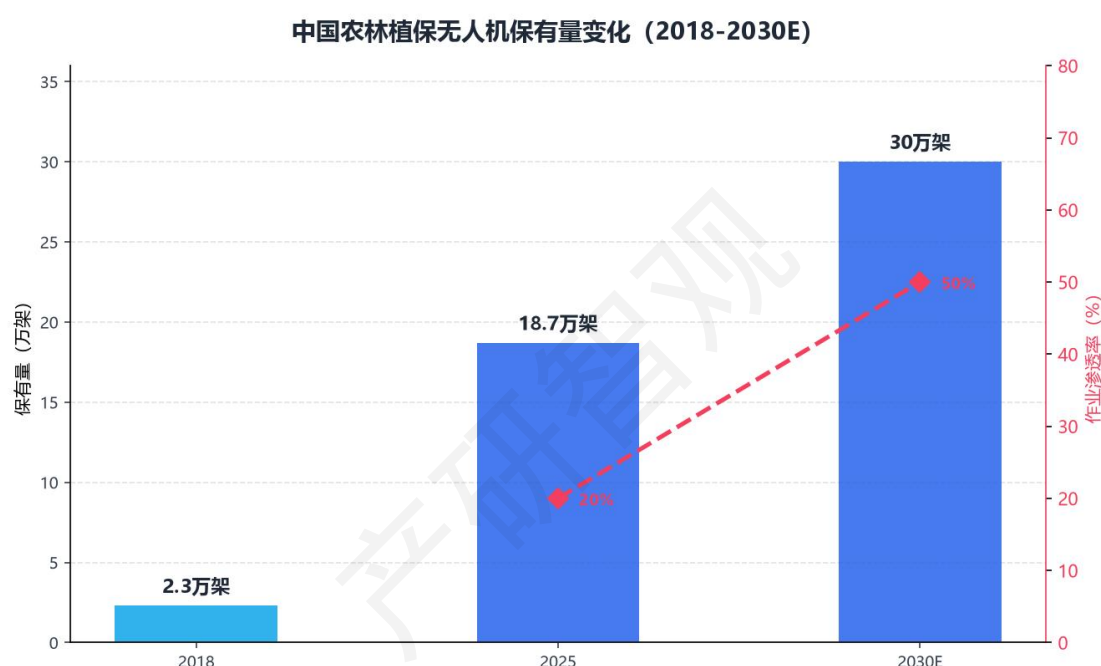


图 5 工业级无人机主要应用场景市场规模对比

数据来源：易观分析《中国低空经济应用场景分析报告 2026》、硕远咨询、赛迪顾问  
(电力巡检为行业估算值)

## 4.2 主要应用场景

农林植保是低空经济在农业领域最成熟、应用最广泛的场景。2025 年中国农林植保无人机市场规模达 281 亿元，粮食主产地区是其主要市场。相比人工，植保无人机效率提升超 30 倍，农药用量减少 30%以上，综合成本下降 50%。中国农林植保无人机保有量从 2018 年的 2.3 万架增长至 2025 年的 18.7 万架，预计 2030 年将达到 30 万架。当前渗透率约 20%（保有量达 30 万架，服务耕地 4.6 亿亩，占全国约 25%），预计 2030 年升至 50%以上。主要企业包括大疆农业、极飞科技、中农立华-全丰航空等。



**图 6 中国农林植保无人机保有量变化 (2018-2030E)**

数据来源：硕远咨询《2026 年中国低空经济行业应用场景研究报告》、易观分析（渗透率=服务耕地占全国耕地比例）

电力巡检是商业化程度最高的低空应用场景之一。国家电网、南方电网输电线路无人机巡检覆盖率已超 90%，部分省份达 95%以上。国网年无人机巡检飞行超 1000 万架次，巡检杆塔超数千万基；南网年飞行超 300 万架次。高危区人工登塔比例下降至 10%以下，部分平原线路基本实现“无机不巡”。缺陷（销钉缺失、绝缘子劣化、线夹过热）AI 识别率达 85%-90%。典型缺陷识别率持续提升。



### 工业级无人机电力巡检作业场景

配图说明：AI生成示意图，对应本报告第四章工业级无人机应用场景

测绘勘察是低空经济中技术最成熟、应用最广泛的场景之一。测绘与地理信息无人机（含整机及服务）市场从2018年21.38亿元扩张至2025年470.98亿元，七年增长约21倍，年均复合增长率约55%。低空测绘相比载人飞机和人工测绘，成本降低50%-80%，时间缩短90%以上。主要企业包括大疆创新、南方测绘、航天远景等。

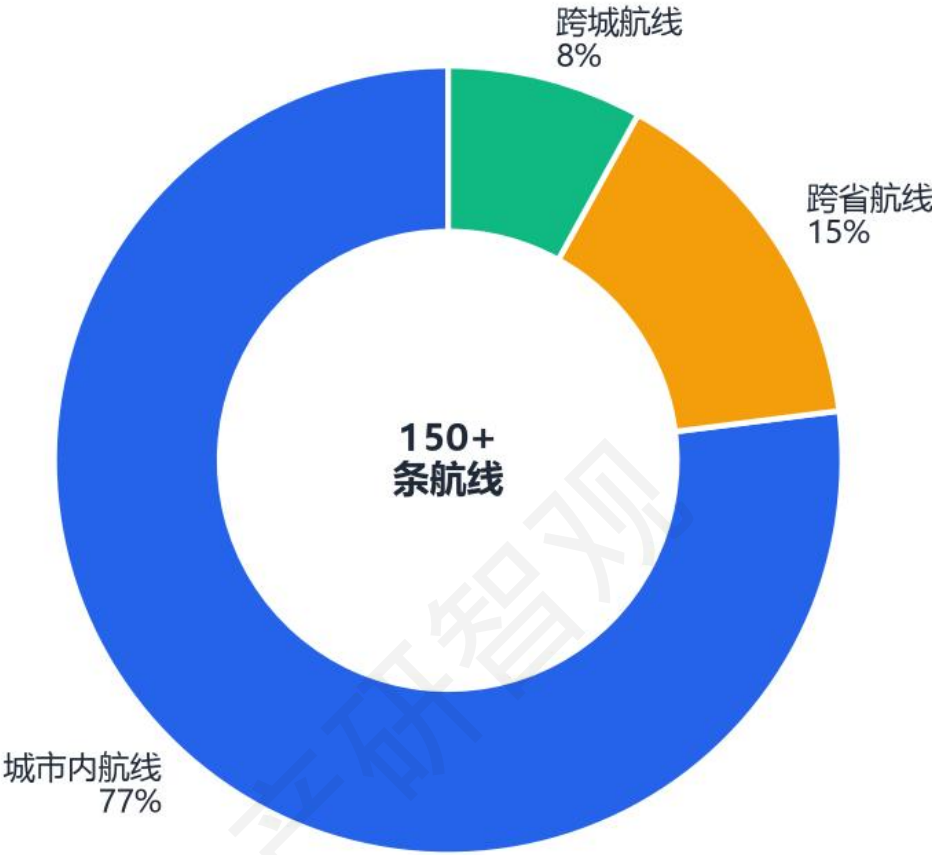
物流配送是低空经济最具代表性的应用领域之一。截至2024年底，全国范围内已开通的超150条低空物流航线中，77%是城市内航线，跨省、跨城航线分别占比15%、8%。2024年中国低空物流市场规模约330.5亿元，预计到2029年增长至1920.3亿元，期间年复合增长率达42.2%。到2035年低空物流市场规模有望达到4500-6050亿元。美团在深圳、杭州常态化配送累计超20万单；顺丰同城无人机配送服务采用“同城急送上门取件+顺丰无人机运输+同城急送直取直派”的运输方式，最高可单次运输10KG以内物品。

## 4.3 竞争格局与龙头企业

民用无人机市场的基本盘是大疆一家独大：其全球消费级市场份额常年保持在70%-80%，消费级航拍和部分通用工业场景几乎被其垄断，其余企业只能

在垂直细分领域寻找空间。大疆行业应用无人机全球累计出货超 50 万架（含测绘/巡检/安防），全球超 10 万注册开发者与第三方软件合作伙伴。

**全国已开通低空物流航线结构（截至2024年底，超150条）**



**图 7 全国低空物流航线结构（截至 2024 年底）**

数据来源：三个皮匠报告《2026 全球及中国低空经济产业发展研究报告》

垂直应用领域的竞争各有打法。农业植保方面，极飞科技深耕农业全链条解决方案，围绕精准喷洒、农田数字化等领域形成专业壁垒；截至 2025 年底，极飞无人机累计全球作业超 10 亿亩次。工业巡检与测绘领域，纵横股份、科比特等企业依托行业定制化能力与项目经验，在电力、油气等特定场景建立竞争优势；纵横股份无人机累计交付超 3000 架，一架 CW-25 一天可巡检 80-120 公里输电线路。物流无人机领域，顺丰、美团等运营方与无人机企业协同合作，推动配送场景落地，形成“场景+运营”双轮驱动模式。安防与应急领域，华测

导航、中科云图等企业结合行业需求与数据服务能力，在政府与公共事务市场中形成差异化优势。

## 4.4 商业化成熟度评估

从商业化成熟度看，工业级无人机不同应用场景差异显著。农业植保、电力巡检、测绘勘探等场景商业化程度最高，已形成“设备销售+运营服务”或“按亩/按次/按面积收费”的成熟商业模式，企业可通过设备销售和低空运营作业服务实现盈利。应急救援、城市管理、低空文旅、物流运输等场景的商业模式还需进一步探索，多依赖政府订单和补贴。

产业重心正从卖设备转向卖服务。不少企业已经不满足于卖无人机，而是直接承接全托管的巡检运维。“无人机即服务”（DaaS）模式下，客户无需购买设备，按使用量付费。在投资逻辑上，应重点关注具备核心技术融合能力、城市场景落地经验、运营服务体系及政策协同资源的企业。

## 第五章 应用场景与商业模式

### 5.1 应用场景全景

低空经济应用场景可分为生产作业类、公共服务类、低空运输类和航空消费类四大类。生产作业类主要为工农林牧渔等提供飞行作业活动，包括农林植保、工业巡检、航空测绘、工程作业等；公共服务类面向政府、公共单位等，包括城市治理、医疗救护、应急救援、气象服务等；低空运输类涵盖货物与人员的点对点运输服务，包括物流配送、载客运输等；航空消费类面向消费群体提供具有体验感和娱乐性的航空活动，包括低空旅游、文化娱乐等。

### 5.2 生产作业类场景

生产作业类场景是低空经济当前最成熟的应用领域。农业植保凭借精准作业、无人高效协作、成本与生态协同等优势，为农户或农场提供规模化的精准喷洒、林业飞防、作物长势评估、产量评估等作业服务。电力巡检解决了传统人工巡检“不安全、效率低、有盲区、数据差、成本高”的痛点，效率提升 3-10 倍，成本降低 50%以上。测绘勘察通过机动灵活、高分辨率、低成本的空中数据采集方式，解决传统测绘“效率低、触达难、成本高、精度差”的核心痛点。预计到 2027 年，中国巡检无人机市场规模有望突破 400-450 亿元。

### 5.3 公共服务类场景

公共服务类场景主要面向政府客户，应用成本较高，但社会效益显著。应急救援已经形成“装备销售+专业服务+生态配套”的多元产品和服务体系，提供空中侦察、物资抛投、应急通信中继、高层灭火、医疗急救转运等全流程救援服务。城市管理的核心逻辑是用机器取代人力，提升巡查效率，服务内容涵盖全自动机巢驻点巡检、网格化地面移动巡查、AI 智能识别与工单闭环等。漳州台商投资区投资 4896 万元实施全域空地一体智慧治理，建设 47 座全自动无人机场，3 个月内无人机自动巡检 9733 架次，识别问题 3049 件，处置率 100%，效率较人工提升 5-10 倍。森林防火以无人机为核心装备载体，搭载热成像、高光谱等专业载荷，完成火情早期识别、火点精准定位、火势蔓延预测等任务。

## 5.4 低空运输类场景

低空运输类场景是低空经济商业化最受关注的板块。物流配送通过轻/重资产、平台化、场景专项等路径面向政府、企业、个人用户三类客群提供服务，价值回收渠道主要有按单收费、月费制、场景专项定制等，目前在医疗、跨复杂地形、应急等高附加值场景率先跑通。载人出行方面，低空载人服务凭借载客飞行能力和航线资源，为对时效要求比较高的高净值乘客提供一次性低空载人飞行服务，收入主要有根据票价及人流量收费、包机费用、与酒店合作推出套餐分成等形式。

## 5.5 航空消费类场景



图 8 中国低空物流市场规模预测 (2024-2029E)

数据来源：易观分析《中国低空经济应用场景分析报告 2026》（2025-2028 年为按 CAGR 推算值）

航空消费类场景包括低空旅游、文化娱乐、低空运动等。低空文旅凭借载客飞行能力、空域资源、自然风光、场地资源等，为游客提供一次性低空飞行观光服务或跳伞体验。多地景区推出低空旅游套票，成都青城山景区专业飞行体验 398 元/人（10-12 分钟），双景区飞行体验 1188 元/人（30 分钟）。无人机灯光秀、编队表演也成为景区和城市活动的常见项目。

## 5.6 商业模式创新

低空应用的商业模式已经远不止软硬件租售，还衍生出低空共享经济、资产联营、设施金融化、低空运营作业即服务、数据增值、技术授权等多种模式。在整机端，除直接销售外，发展了整机租赁（短租、长租、金融租赁、项目制租赁、共享租赁）、资产联营（厂商与运营商联营、景区轻资产联营、厂商+金融租赁公司+运营商联营）等模式。在基础设施端，起降场除收取场地费外，还可通过能源服务、商业综合体叠加、设施金融化（REITs）等方式变现；通信网络设施可采用硬件出售/租赁、基建建设运维、网络运营、数据增值服务等模式。在运营服务端，从按次收费向年度套餐、长期运维合同、数据订阅等模式演进。

# 第六章 投资价值与估值体系

## 6.1 一级市场投融资分析

低空经济领域融资规模持续扩大。IT 桔子数据显示，2025 年低空领域投融资规模明显扩大，全年相关投融资事件共计 289 起，同比增长 77.3%，总融资金额约 261.66 亿元，较上年增长 4.8%，项目平均投资额为 0.91 亿元，表明低空领域的资金投放策略趋于轻量化。从行业分布看，融资集中在制造业和科研与信息技术领域，中小微企业占多数，说明这个赛道里创业公司仍然很活跃。

eVTOL 企业融资活动主要集中在头部技术领先企业，资金主要用于支持原型机开发、测试验证、供应链建设以及适航取证工作。国内主要 eVTOL 企业融资情况如下：亿航智能经历 6 轮+IPO 融资，超 1.3 亿美元；峰飞航空 B 轮 2 融资数亿美元，投资方包括国际航空资本、宁德时代；沃飞长空 B 轮 5 融资数亿元人民币；沃兰特 Pre-B 轮 8 融资超 5 亿元人民币；时的科技 B+轮 6 融资超 2 亿元人民币；小鹏汇天 B 轮 3 融资超 6.5 亿美元，投资方包括 IDG 资本、小鹏汽车、云峰基金、红杉中国；御风未来 Pre-B 轮 8 融资超 2 亿元人民币；零重力 A+轮 5 融资数亿元人民币。

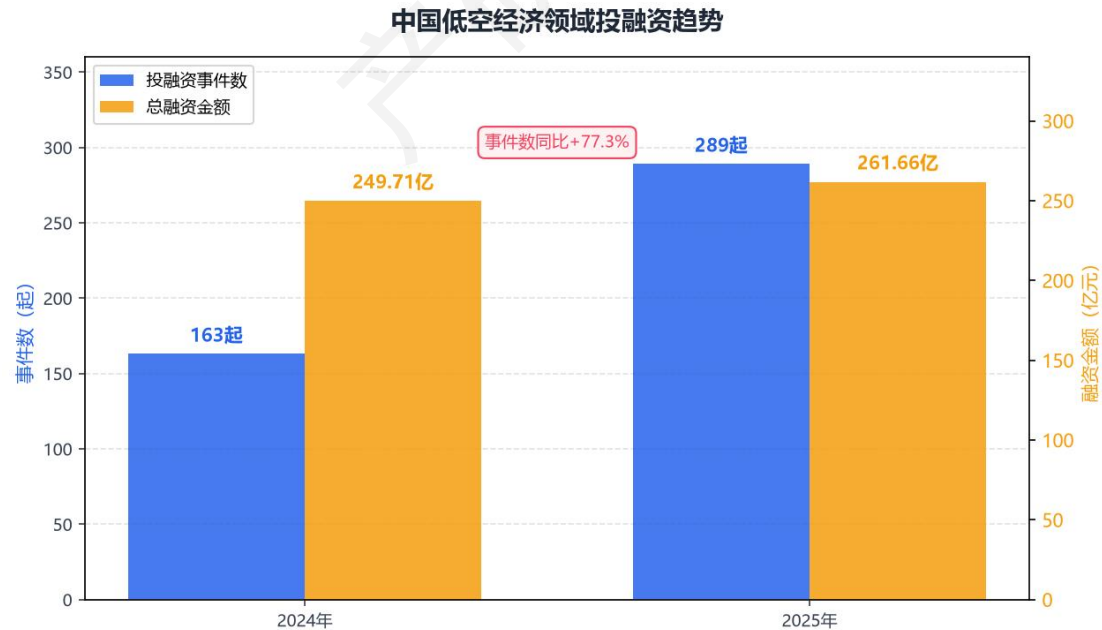


图 9 中国低空经济领域投融资趋势

数据来源：IT 桔子、三个皮匠报告《2026 全球及中国低空经济产业发展研究报告》

## 6.2 二级市场估值分析

从二级市场看，国证通用航空产业指数（980076.CNI）是反映低空经济相关上市公司表现的重要指数。该指数从公司业务涉及航材及基础设施、飞行器制造、运营服务及场景应用等通用航空产业相关领域的上市公司选取市值排名前 50 的证券作为成分股。截至 2025 年 1 月 16 日，国证通用航空产业指数的平均市值为 191.42 亿元，市值上整体偏向中小盘，其中 4% 的成分股为沪深 300 指数成分股，30% 为中证 500 指数成分股，46% 为中证 1000 指数成分股。

估值方面，截至 2025 年 1 月 16 日，国证通用航空产业指数的市盈率为 72.51，市净率为 3.02；市盈率处于 89.50% 历史分位点，市净率处于 73.51% 历史分位点，均处于发布日以来较高分位，反映出市场对低空经济赛道给予了较高的成长溢价。行业分布上，国防军工权重占比 52.44%，电子权重 10.07%，计算机权重 8.99%；从中信二级行业看，航空航天、其他军工、汽车零部件权重分别为 31.48%、18.73%、7.66%。前十大权重股包括万丰奥威（7.66%）、洪都航空（3.76%）、中直股份（3.56%）、航天彩虹（3.47%）、华力创通（3.08%）、中航高科（2.19%）、国睿科技（2.18%）、华测导航（2.17%）、航发控制（2.16%）、航发动力（2.16%）。

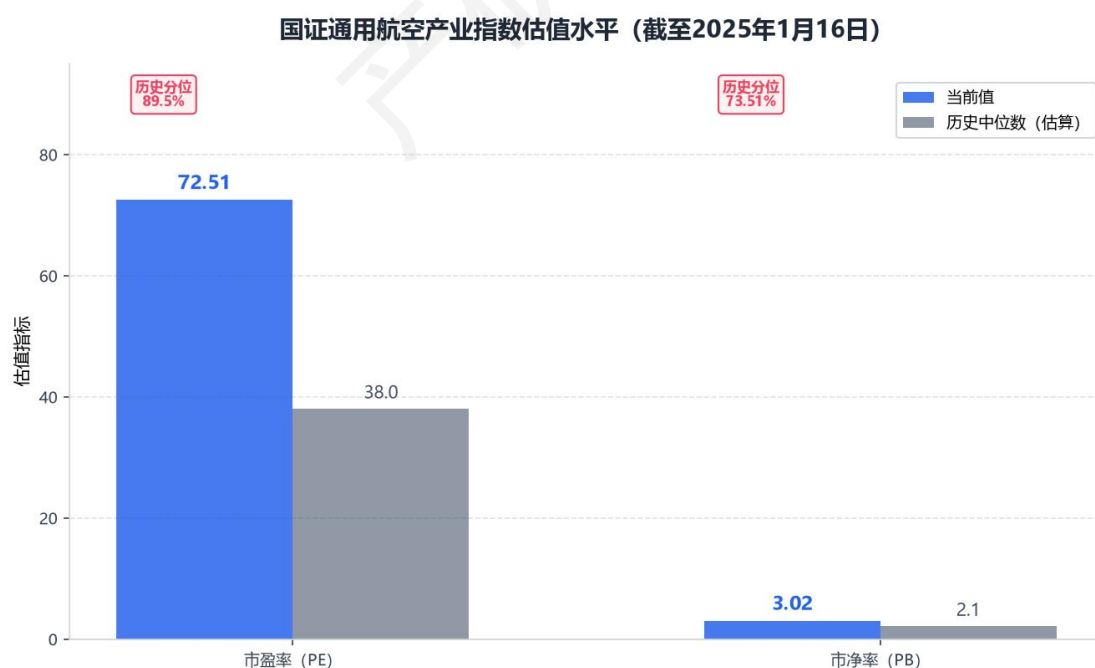


图 10 国证通用航空产业指数估值水平

数据来源：国信证券《2026 低空经济产业研究蓝皮书》、国证指数公司

从指数成长性看，国证通用航空产业指数 2023 年净利润增速为-11.64%，营业收入增速为-3.27%；预计 2024 年、2025 年净利润增速为-44.71%、37.16%，营业收入增速为-32.37%、15.00%。研发投入方面，指数成分股中有 24%的成分股研发投入占比处于 10-20%，16%的成分股研发投入占比超过 20%，远高于全市场股票中 10.49%和 6.59%的比例，整体而言通用航空指数保持着较高的研发投入。从风险收益特征看，通用航空自指数基期以来长期年化收益达到 8.37%，年化夏普比 0.41，年化波动率 32.67%，指数表现优于中证 500、中证 1000 等宽基指数，但波动率较高，弹性较大，适合投资者进行主题性配置。

## 6.3 eVTOL 与工业级无人机估值差异

eVTOL 与工业级无人机处于不同的产业发展阶段，估值逻辑存在显著差异。工业级无人机已进入规模化应用阶段，商业模式相对成熟，具备稳定的现金流和盈利能力，更适合采用 PE（市盈率）、EV/EBITDA 等相对估值方法，估值水平与传统高端装备制造或智能装备行业可比。龙头公司如大疆创新虽未上市，但根据其市场份额和盈利能力，估值可参考消费电子与工业装备的结合；上市相关公司如航天彩虹等估值受军工属性影响较大。

eVTOL 仍处于商业化早期，多数企业尚未盈利甚至尚未形成收入，传统 PE 估值方法适用性有限。对于 eVTOL 企业，市场更多采用 PS（市销率）、市值/订单、市值/潜在市场规模等估值方法，或采用远期现金流折现（DCF）模型，基于未来商业化放量预期进行估值。全球 eVTOL 上市企业如 Joby Aviation、Archer Aviation、Vertical Aerospace 等目前市值主要依靠对未来城市空中交通市场的想象空间支撑。亿航智能作为率先实现销售收入的 eVTOL 企业，2024 财年收入 0.6 亿美元，随着订单增加和商业化推进，其估值将逐步从概念估值向业绩估值切换。



**图 11 载人 eVTOL 与工业级无人机商业化成熟度对比**

数据来源：综合 TD 产业联盟、易观分析、国信证券、赛迪智库等研究报告整理

从投资阶段看，工业级无人机更适合稳健型投资者，关注龙头企业的市场份额、盈利能力提升和运营服务转型；eVTOL 更适合成长型投资者，关注适航认证进展、订单获取、产能建设和商业化落地节奏。从产业链投资价值排序看，短期内具备确定性收入和利润的基础设施、检测服务、工业无人机运营等环节风险较低；中期看，eVTOL 整机及核心零部件（电池、飞控、电机）具备高弹性；长期看，低空运营平台和数据服务具有网络效应和规模效应，有望成为最大价值捕获环节。

## 6.4 投资价值判断

综合政策、技术、市场、估值等多维度因素，低空经济具备较高的长期投资价值，但不同环节的投资机会和风险特征差异较大。政策层面，低空经济已列入国家战略性新兴产业，从空域开放、基建投入到法规完善和适航审定，政策工具基本齐备。技术层面，我国在无人机领域已形成全球竞争力，eVTOL 在适航认证和场景落地方面也处于全球前列，但核心零部件国产替代仍需时日。市场层面，万亿级市场空间广阔，工业级无人机已进入放量期，eVTOL 即将迎来商业化拐点。

投资策略上，建议采取“稳健打底+成长进攻”的组合配置。稳健型配置可关注低空基础设施（起降场、通信导航、监管平台）、工业无人机龙头企业、第三方检测服务等具备确定性收入和现金流的环节；成长型配置可关注 eVTOL 整机及核心零部件（高能量密度电池、飞控系统、航空电机、复合材料）等具备高弹性但风险较高的环节。同时，需密切关注政策进展、适航认证节奏、技术突破、商业化订单、基础设施建设等关键催化剂。

# 第七章 未来发展展望与风险提示

## 7.1 技术趋势

技术上最明显的变化是飞行器正从远程遥控走向高度自主，环境感知、智能决策与自主控制的融合，使飞行器能在城市楼宇间、恶劣气象条件下执行任务。动力方面，单一锂电池之外，固态电池、氢燃料电池、油电/氢电混合动力等路线将并行发展。低空智能网联系统建设是另一个重点，将整合雷达、光学、ADS-B 等各类感知设备，构建空域数字孪生体，实现对所有飞行器的实时监控、流量管理和冲突解脱。

6G ISAC（通感一体化）与空天地一体化网络将重塑低空 C2（指挥控制）与监视范式。ITU 已把 ISAC 列为 6G 原生能力，2027 年前后试点网络将首次以“通信即感知”方式补充传统雷达，为 BVLOS（超视距）与城市低空走廊提供基础设施级能力。数字孪生将从“研发辅助”晋升为“适航必备基础设施”，eVTOL 主机厂若不在 2028 年前构建覆盖全生命周期的数字孪生体，将难以同时通过适航与规模化运营两道门槛。

## 7.2 产业趋势

在产品层面，eVTOL 是城市空中交通的核心载体，产品形态正从概念走向实用，呈现两大方向：一是追求高速、长航程的城际交通工具；二是致力于打造多功能应用平台，通过模块化设计快速切换客运、货运、应急救援、医疗救护等任务模块。工业级无人机将继续向更大载荷、更长续航、更高智能方向发展，深度融入各行各业的生产流程。面向普通消费者的低空产品将更加注重体验感、便捷性与社交属性，共享无人机服务成为新兴方向。

在产业层面，低空经济产业链长，涵盖上游材料与核心部件、中游飞行器制造、下游运营服务与基础设施。未来发展将更强调产业链上下游协同和区域产业集群的形成。各地将基于自身产业基础进行差异化布局：粤港澳大湾区聚焦无人机整机研发与商业化应用；长三角地区形成完整的 eVTOL 产业链；成渝地区重点发展中大型 eVTOL 和山地低空物流；云南等省份依托山地地形和旅游需求重点发展高原无人机、低空物流、低空旅游。低空经济将与更多传统行业

深度融合，催生“低空+”新业态模式，包括低空+文旅、低空+物流、低空+农业/林业/环保等。

在监管与服务层面，法规标准体系日趋完善，智慧监管手段广泛应用，服务供给向普惠化、标准化与全球化方向演进。未来的竞争不仅是飞行器硬件的竞争，更是操作系统、数据平台、运营网络和服务标准的竞争，可能出现平台型企业。

## 7.3 风险因素

前景归前景，风险需要摆在桌面上讲。政策方面，低空空域管理体制改革进度、适航审定标准制定、地方政策协同等因素可能影响产业发展节奏。技术风险方面，电池能量密度与安全性、飞控系统可靠性、复杂环境适应性等核心技术瓶颈仍需突破，载人飞行对安全性要求极高（通常要求  $10^{-9}$  量级），飞行累积时长和事故应对经验不足。市场风险方面，多数场景仍处于试点阶段，缺乏稳定盈利模式，ToC 市场尚未成熟，eVTOL 成本高企短期内难以与传统交通竞争。

运营风险方面，综合运营成本高企侵蚀利润空间，可持续盈利能力薄弱，许多低空经济商业项目仍处于示范阶段，收入模式单一，价值挖掘肤浅，大量项目严重依赖政府补贴、科研经费或风险投资。基础设施风险方面，通用机场建设不足、分布不均，起降设施缺乏统一国家或行业技术标准，低空通信网络覆盖存在盲区。竞争风险方面，产业链各环节竞争加剧，部分细分领域可能出现产能过剩和价格战。投资者应充分认识这些风险，结合自身风险偏好和投资期限进行理性决策。

# 结论

低空经济正处在从政策驱动转向商业落地的关口。中国的优势很具体：超大规模市场、完整的制造体系、强的政策执行力。无人机领域已经形成全球竞争力，eVTOL 适航认证和场景落地也走在前列，万亿级市场空间是实实在在的。

载人 eVTOL 与工业级无人机作为低空经济两大核心载体，处于不同的商业化阶段。工业级无人机已进入规模化应用阶段，商业模式清晰，是低空经济当前最确定的收入来源；载人 eVTOL 仍处于商业化早期，预计 2026-2028 年将迎来适航认证密集落地和初步量产，2028 年后逐步进入规模化运营阶段，具备更高的成长弹性但也伴随更大的不确定性。

投资价值上，低空经济整体具备较高的长期配置价值，但需区分不同环节的成熟度和风险收益特征。建议关注“确定性+成长性”两条主线：一是工业无人机、低空基础设施、检测服务等成熟环节中的龙头企业；二是 eVTOL 整机及核心零部件等高成长环节中的技术领先者。在估值方法上，工业级无人机适用 PE、EV/EBITDA 等传统估值方法，eVTOL 企业则需采用 PS、市值/订单、远期 DCF 等成长型估值方法。对投资者来说，值得持续跟踪的是几件事：适航认证进度、头部企业的订单兑现、电池等核心技术的突破节奏，以及基础设施建设的实际落地。

## 参考资料

1. TD 产业联盟、中国信息通信研究院无线电研究中心：《低空应用商业模式发展分析报告（2026）》，2026 年 1 月。
2. 三个皮匠报告：《2026 全球及中国低空经济产业发展研究报告》，2026 年。
3. iTSTech：《2026 低空经济关键技术发展综述报告》，2026 年。
4. 国信证券：《2026 低空经济产业研究蓝皮书》，2026 年。
5. 德思特：《2026 低空经济发展白皮书》，2026 年。
6. 中国信息协会低空经济分会：《2025 低空经济城市发展全景研究报告》，2025 年。
7. 易观分析：《中国低空经济应用场景分析报告 2026》，2026 年 8 月。
8. 硕远咨询：《2026 年中国低空经济产业链全景研究报告》，2026 年。
9. 硕远咨询：《2026 年中国低空经济行业应用场景研究报告》，2026 年。
10. 赛迪智库：《2026 中国低空经济高质量发展趋势研究报告》，2026 年。
11. 中国民用航空局：《2024 年民航行业发展统计公报》，2025 年。
12. 赛迪顾问：低空经济相关市场规模数据。
13. Morgan Stanley：全球 eVTOL 市场规模预测数据。