

2024 年 04 月 02 日

机械

SDIC

行业深度分析

证券研究报告

政策催生“低空经济+”新生态，万亿级市场蓄势待发

投资评级 **领先大市-A**
维持评级

核心观点：

2024 年，低空经济首次写入我国政府工作报告，我们认为政策强力支持叠加基础设施逐步完善，让低空经济的政策端和产业端迎来共振。在此基础上，低空经济相关新应用、新需求的不断落地也进一步加快了其商业化进程。根据四部门发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》，2030 年通用航空装备将应用于各相关领域并成为低空经济增长的推动力，形成万亿级市场规模。低空经济的发展是低空空域从“自然资源”转化为“经济资源”的过程，具备长周期、多领域、大空间的特点，未来将催生相关产业链投资机会。本篇报告我们将从政策端、基础设施建设端、产业形态应用发展端，针对低空经济的未来发展潜力及投资价值进行分析。

低空经济是新质生产力代表之一，也是战略选择

低空经济是以各种有人驾驶和无人驾驶航空器的各类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。它由产业深度转型升级催生而来，是空天时代竞争的重要一环，是新质生产力的新赛道之一。我们认为发展低空经济具备一定的必要性和可行性，主要体现在两个方面：1) 发展低空经济是培育竞争新优势、打造增长新引擎的战略选择，也是新时代交通强国建设的重要手段；2) 我国电动汽车、新能源装备、无人机领域积累了技术优势，形成了先进工业基础。

低空经济政策拐点已至，发展路径及目标更加清晰

低空经济获得中央及地方高度重视，发展路径及目标更加明确具体。我国空域放开也为低空经济的发展开路。1) 政策高度：2023 年中央经济工作会议将低空经济提升至战略性新兴产业的高度，2024 年低空经济首次写入政府工作报告。四部门发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》，提出 2027 年形成 20 个以上规模化应用示范和 10 家以上通用航空产业链龙头企业，2030 年通用航空装备将应用于各相关领域并成为低空经济增长的推动力，形成万亿级市场规模。目标明确，计划性强。2) 核心催化：行业法规的制定和空域的放开。国务院、中央军委于 2023 年 6 月发布的《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》是我国无人驾驶航空器领域的首部专门行政法规，让行业进入“有法可依”的发展新阶段，同时，我国新增 G/W 非管制空域，空域放开为低空经济的发展开路。3) 范围：深圳、上海、江苏等地方政府相继出台低空经济相关文件，政策支持已由中央渗透

首选股票	目标价（元）	评级

行业表现



资料来源：Wind 资讯

升幅%	1M	3M	12M
相对收益	2.8	-8.2	2.1
绝对收益	4.0	-2.5	-9.5

郭倩倩 分析师

SAC 执业证书编号：S1450521120004

guoqq@essence.com.cn

宋子豪 分析师

SAC 执业证书编号：S1450522080004

songzh@essence.com.cn

相关报告

低空经济重要一环，检测行业再迎新机遇	2024-04-01
中央鼓励新一轮设备更新，助力船舶换新周期	2024-03-01
中央鼓励新一轮设备更新，机床行业有望受益	2024-02-29
海内外产业进度加速，人形机器人迎落地年	2024-02-27
2024 年工程机械专题策略：行业预期窄幅波动，关注利润弹性释放	2024-02-02

至地方。根据深圳发改局发布《深圳市宝安区低空经济产业创新发展实施方案》，2025 年深圳市宝安区将网格化布局 100 个以上低空飞行器起降平台，开通 50 条以上无人机航线，载货无人机商业飞行突破 30 万架次/年。未来低空经济行业发展将以“点-线-面”模式铺开，从粤港澳等示范区辐射至全国，形成低空经济网。

目 智能网联三张网是低空经济建设核心，实现空域可通达、可计算、可运用的数字化路径

低空经济的发展是低空空域从“自然资源”转化为“经济资源”的过程，这一过程建立需要通过空域的“可通达”、“可计算”、“可运营”的数字化路径实现。1) 挑战：支撑以“异构、高密度、高频次、高复杂性”为属性特征的大容量融合飞行；2) 核心：智能网联三张网的建立，即飞行感知网、数据通信网、算力应用网，解决空域保障、飞行支持、应用赋能等问题，也将涉及多方面设施建设：飞行感知网和数据通信网（低空、通讯、监测、气象等设施建设）；算力应用网（低空空域公共网络系统、算力中心等设施建设）；产业化、商业化发展（低空空域航路基础设施、公共起降站、能源站等设施建设）。

目 美国通航建设较为完善具备先发优势，我国基础建设将进入加速阶段

全球低空经济已经过探索、规范化阶段，进入普及阶段。目前美国 Archer Aviation、Beta Technologies 等多家 eVTOL 公司正处于试飞或申请 FAA 认证阶段，Amazon、UPS 等企业也实现无人机物流配送。根据 NASA UAM MARKET STUDY 预测，美国物流配送无人机以及 eVTOL 会在 2030 年前增加交付量，并可能在 2030 年实现盈利。我国亿航智能在 2023 年 10 月已获得全球首张无人驾驶航空器适航证，美团也已实现无人机物流配送。虽然我国低空空域开放时间晚于美国，但两国低空经济商业化进程处于同一阶段。在基础设施方面，美国通航建设较为完善具备先发优势。根据前瞻产业研究院数据，美国拥有 4756 座通用机场，其数量分别是巴西、澳大利亚、中国、俄罗斯的 1.42、2.07、11.92、29.54 倍。我们认为随着我国低空经济商业化进程的加快，相关基础设施建设将进入加速阶段。

目 低空经济新应用落地速度加快，催生万亿市场空间，产业链将长期受益

随着低空经济被提升到国家战略后，政策+产业正不断推进低空经济新应用的落地。我们认为未来低空经济将以“低空经济+N”的形式出现，如“低空经济+应急救援”、“低空经济+城市管理服务”、“低空经济+交通运输”、“低空经济+物流配送”、“低空经济+文体旅游”等。中央在十四五规划发布的《国家立体交通网络规划纲要》中明确，到 2035 年国家支撑经济发展的商用和工业级无人机预期达到 2600 万架，同期，无人机驾驶员也将增长到 63 万名。根据四部门发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》，2030 年通用航空装备将应用于各相关领域并成为低空经济增长的推动力，形成万亿级市

场规模，相关产业链有望长期受益。

目 投资建议

低空经济是新质生产力代表之一，预计将带动万亿市场空间。2024 年低空经济首次写入政府工作报告，政策端和产业端迎来共振。我们认为基础设施建设是行业发展的基础，也更易受到政策的推动。此后随着商业化模式的不断成熟和应用的落地，整机制造、上游材料、研发检测等市场空间将逐步打开。我们认为可重点关注基础设施建造、整机制造、上游材料、研发检测及系统等领域及下列标的。

- 【空管系统】四川九洲、莱斯信息；
- 【整机】万丰奥威、商络电子、山河智能、光洋股份、中直股份、纵横股份、中无人机、航天电子、航天彩虹、观典防务、应流股份；
- 【动力系统】航发动力、宗申动力、卧龙电驱；
- 【检测服务】广电计量、苏试试验、东华测试、信测标准、华测检测、谱尼测试；
- 【材料】光威复材、中航高科、西部超导；
- 【雷达系统】国睿科技、纳睿雷达；
- 【应急管理】航天宏图、中科星图；
- 【运营】中信海直、威海广泰、深城交；
- 【零部件】广联航空、铂力特、安达维尔；
- 【元器件】中航光电、航天电器；
- 【物流配送】智莱科技、新北洋。
- 【通信导航系统】北斗星通、星网宇达；
- 【机载系统】中航机载；
- 【能源系统】宁德时代；

目 风险提示：1) 相关政策落地不及预期；2) 低空经济领域推广及利用不及预期；3) eVTOL 研发及认证进度不及预期。



目 录

1. 低空经济是新质生产力的代表之一，也是战略选择	6
1.1. 低空经济是新质生产力的代表之一，具备四个特点	6
1.2. 发展低空经济是战略选择，必要性明确，定位长远	6
2. 政策拐点已至，发展路径及目标更加清晰	7
2.1. 政策高度及范围：低空经济获得中央及地方高度重视，首次写入两会政府工作报告	7
2.2. 核心催化：完善法规，放开空域资源	8
2.3. 发展路径及目标更加清晰	10
3. 建立智能网联三张网是低空经济建设核心，实现空域可通达、可计算、可运用的数字化路径	10
3.1. 挑战：支撑以“异构、高密度、高频次、高复杂性”为属性特征的大容量融合飞行是核心挑战	10
3.2. 核心：低空智能网联三张网是突破现有低空经济发展瓶颈的第一手段	10
4. 美国通航建设较为完善具备先发优势，我国基础设施建设将进入加速阶段	11
4.1. 全球低空经济已进入普及阶段，美国通航建设较为完善具备先发优势	11
4.2. 我国基础设施和机队等建设将进入加速阶段	13
5. 低空经济新需求新应用落地速度加快，催生万亿市场空间，相关产业链有望长期受益	16
5.1. 低空经济协同性强，新需求新应用落地速度加快	16
5.2. 低空经济催生万亿规模市场空间，相关产业链有望长期受益	20
6. 投资建议	21
7. 风险提示	24

目 录

图 1. 低空经济区域划分	6
图 2. 低空经济的组成	6
图 3. 低空经济政策支持由中央渗透到地方	7
图 4. 空域资源逐步释放	9
图 5. 国家空域基础分类	9
图 6. 全球低空经济逐步走向普及阶段	12
图 7. 全球通用飞机交付量	12
图 8. 全球通用飞机订单交付额	12
图 9. 全球无人机行业投资规模	13
图 10. 美国通用航空器交付量	13
图 11. 美国通用机场数量具备优势	13
图 12. 通用航空企业数量	13
图 13. 在册通用机场数量	13
图 14. 通用航空企业分布	14
图 15. 无人机通用航空企业分布	14
图 16. 机队数量	14
图 17. 全行业注册无人机	14
图 18. 城市空中交通（UAM）将催生空中驾驶员需求	15
图 19. 民航驾驶员有效执照	15
图 20. 无人机有效驾驶员执照	15
图 21. 部分“十四五”期间通用航空发展目标指标已实现超额完成	16

图 22. 低空经济应用场景逐步拓展	17
图 23. 美团无人机	18
图 24. 峰飞航空科技无人机	18
图 25. eVTOL 可大量节省通勤时间	19
图 26. LILIU 测算利润率约为 25%	19
图 27. eVTOL 成本将进一步降低	19
图 28. 亿航智能 EH216-S eVTOL 航空器	19
图 29. UAM 应用领域	19
图 30. 低空经济产业链	20
图 31. 美国通用航空成本构成	20
图 32. eVL0T 成本占比	20
图 33. 低空经济相关上市公司	21
图 34. 低空经济相关上市公司	22
图 35. 低空经济相关上市公司估值	23

1. 低空经济是新质生产力的代表之一，也是战略选择

1.1. 低空经济是新质生产力的代表之一，具备四个特点

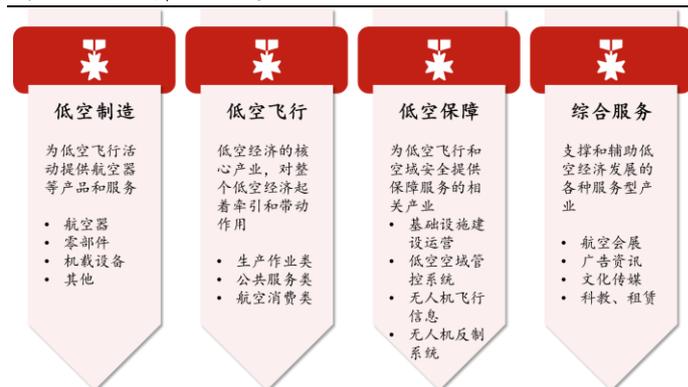
低空经济是以各种有人驾驶和无人驾驶航空器的各类低空飞行活动为牵引，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态。低空通常指距离正下方地平面垂直距离在 1000 米以内的空域，根据不同地区特点和实际需要可延伸至 3000 米以内的空域。低空经济广泛体现于第一、第二、第三产业之中，在促进经济发展、加强社会保障、服务国防事业等方面发挥着日益重要的作用。低空经济由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级催生而来，是空天时代竞争的重要一环，是新质生产力的新赛道之一。

图1. 低空经济区域划分

飞行器类型	飞行器参数		
	续航	载重	飞行速度
1000-6000米 ¹⁾ · 载人飞行器 ²⁾ (直升机/eVTOL)	~600km	~3000kg	~70m/s
300-1000米 · 行业级无人机: 快递物流	~30km	~200kg	30-40m/s
120-300米 · 行业级无人机: 即时物流配送, 城市管理等	~15km	10-20kg	10-15m/s
120米以下 · 消费级无人机为主	~10km	<10kg	10-15m/s
	15-30km	n/a	15-20m/s

资料来源：罗兰贝格，管理咨询网，国投证券研究中心

图2. 低空经济的组成



资料来源：前瞻产业研究，国投证券研究中心

根据著名经济学家、国家发展改革委原副秘书长、国家低空经济融合创新研究中心专家指导委员会主任范恒山访谈内容，低空经济具备四个特点：

- 1) 立体性。**低空经济的运行空间立体性较强，许多作业具备“飞行在空中，作用在地面”的特点，空地衔接十分紧密，是一种典型依托三维空间发展的经济形态。
- 2) 局地性。**低空经济主要以小飞机、小航线、小企业为依托，具有地域窄、规模小和较为分散等特点，这使其与各地区的关联度十分紧密，有利于相关产业的拓展。
- 3) 融合性。**低空经济在主体上体现为一种“组合式”经济形态，核心是航空器与各种产业形态的融合，如“农林+航空”“电力+航空”“公安+航空”“医疗+航空”“体育+航空”等。此外，低空经济还具有军民融合、空地融合、有人机无人机融合等一些特点。
- 4) 广泛性。**低空经济所涉及到的领域和行业十分广阔，体现在通航、警用、海关以及军用领域，运用于农业、工业和服务业等各行业。

1.2. 发展低空经济是战略选择，必要性明确，定位长远

根据民航局局长宋志勇的会议发言，以及《绿色航空制造业发展纲要（2023-2035年）》，我们认为低空经济是我国航空制造业发展所面临的重大战略机遇，发展低空经济具备一定的必要性和可行性，主要体现在两个方面：

- 1) 【战略选择，新时代交通强国建设】**低空经济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，也是新时代交通强国建设的重要手段。
- 2) 【具备先进工业基础】**我国电动汽车、轨道交通等新能源装备、无人机领域积累了技术优势，形成了先进工业基础。

2. 政策拐点已至，发展路径及目标更加清晰

2.1. 政策高度及范围：低空经济获得中央及地方高度重视，首次写入两会政府工作报告

- 1) **政策高度：低空经济首次写入两会政府工作报告。**2023 年中央经济工作会议将低空经济提升至战略性新兴产业的高度。2024 年低空经济首次写入政府工作报告，提出积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎。根据四部门发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》，提出 2030 年低空经济将带动万亿市场规模。目标明确，计划性强。
- 2) **范围：政策支持由中央渗透到地方，未来以“点-线-面”模式铺开辐射至全国。**在中央发布低空经济文件的同时，深圳、上海、江苏等地方政府相继出台低空经济相关文件。深圳、上海、江苏等地方政府相继出台低空经济相关文件，政策支持已由中央渗透至地方。根据深圳发改局发布《深圳市宝安区低空经济产业创新发展实施方案》，2025 年深圳市宝安区将网格化布局 100 个以上低空飞行器起降平台，开通 50 条以上无人机航线，载货无人机商业飞行突破 30 万架次/年。苏州市政府发布《苏州市低空经济高质量发展实施方案（2024~2026 年）》，提出到 2026 年力争聚集产业链相关企业 500 家，产业规模达 600 亿元。未来低空经济行业发展将以“点-线-面”模式铺开，从粤港澳等示范区辐射至全国，形成低空经济网。

图3. 低空经济政策支持由中央渗透到地方

发布时间	发布单位	文件名称	相关内容
2021 年 2 月	国务院	《国家综合立体交通网规划纲要》	发展交通运输平台经济、枢纽经济、通道经济、 低空经济
2022 年 1 月	发展改革委、商务部	《国家发展改革委、商务部关于深圳建设中国特色社会主义先行示范区放宽市场准入若干特别措施的意见》	深化粤港澳大湾区 低空空域管理试点 ，加强粤港澳三地低空飞行管理协同，完善低空飞行服务保障体系
2022 年 12 月	民航局	《民用无人驾驶航空器系统适航审定管理程序》	指导规范中型和大型民用无人驾驶航空器设计批准、生产批准和适航批准有关活动
2023 年 6 月	国务院、中央军委	《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》	无人驾驶航空器飞行管理暂行条例
2023 年 6 月	市场监管总局	《民用无人驾驶航空器系统安全要求》	规定民用无人驾驶航空器安全要求
2023 年 10 月	工业和信息化部等四部门	《绿色航空制造业发展纲要（2023-2035 年）》	到 2025 年，电动通航飞机投入商业应用， 电动垂直起降航空器（eVTOL）实现试点运行
2023 年 12 月	中共中央	中央经济工作会议	加快推动人工智能发展。打造生物制造、商业航天、 低空经济 等若干战略性新兴产业
2024 年 3 月	国务院	《2024 年政府工作报告》	积极打造生物制造、商业航天、 低空经济 等新增长引擎
2024 年 3 月	工业和信息化部等四部门	《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》	到 2027 年，以无人化、电动化、智能化为技术特征的新型通用航空装备在城市空运、物流配送、应急救援等领域实现商业应用，打造 10 家以上具有生态主导力的通用航空产业链龙头企业。到 2030 年，通用航空装备全面融入人民生活各领域，成为 低空经济 增长的强大推动力，形成万亿级市场规模
2021 年 5 月	浙江	《浙江省航空航天产业发展“十四五”规划》	加快推动 低空空域管理改革 。探索建立军地航空联席会议制度，在通用机场建设、空域及航线审批、应急救援、低空保障服务等方面加强与东部战区的交流对接
2021 年 10 月	湖北	《湖北省制造业高质量发展“十四五”规划》	构建符合省内特点和需求的 低空空域管理体系 ，促进通用航空与旅游观光、农林植保、电力巡护、医疗救援、航空运动等产业衔接
2023 年 7 月	深圳	《深圳市宝安区低空经济产业创新发展实施方案（2023—2025 年）》	低空经济 产业链成型成势，成为我区未来经济重要增长极。网格化布局 100 个以上低空飞行器起降平台，开通 50 条以上无人机航线，载货无人机商业飞行突破 30 万架次/年
2024 年 1 月	安徽	《2024 年安徽省政府工作报告》	加快合肥、芜湖 低空经济 产业高地建设，拓展低空产品和服务应用场景
2024 年 1 月	四川	《2024 年四川省政府工作报告》	加快发展 低空经济 ，支持有人机无人机、军用民用、国企民企一起上，支持成都、自贡等做大无人机产业集群，布局发展电动垂直起降飞行器
2024 年 1 月	广东	《2024 年广东省政府工作报告》	发展 低空经济 ，创新城市空运、应急救援、物流运输等应用场景，加快建设低空无人感知产业体系
2024 年 1 月	北京	《2024 年北京市政府工作报告》	促进新能源、新材料、商业航天、 低空经济 等战略性新兴产业发展
2024 年 1 月	重庆	《2024 年重庆市政府工作报告》	加快开辟 低空经济 、生物制造等新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势

2024年1月	山东	《2024年山东省政府工作报告》	围绕新一代信息技术、高端装备、新能源新材料、现代医药、绿色环保、新能源汽车、安全应急装备、商业航天、 低空经济 等领域，新培育10个左右省级新兴产业集群
2024年1月	江苏	《2024年江苏省政府工作报告》	持续打造“51010”战略性新兴产业集群，积极开展省级融合集群试点，大力发展生物制造、智能电网、新能源、 低空经济 等新兴产业
2024年1月	辽宁	《2024年辽宁省政府工作报告》	着力推进新材料、航空航天、 低空经济 、机器人、生物医药和医疗装备、新能源汽车、集成电路装备等战略性新兴产业融合集群发展
2024年1月	山西	《2024年山西省政府工作报告》	积极发展 低空经济 ，建设通航机场，组建发展通航机队，拓展应用场景，推动通航全产业链发展，加快通航示范省建设
2024年2月	内蒙古	《2024年内蒙自治区政府工作报告》	新材料、现代装备制造、生物医药、商业航天、 低空经济 等新兴产业，要把握发展趋势、瞄准市场需求，以科技创新为引领，加快关键核心技术、核心零部件研发制造攻关，深入推进融合集群发展，尽快把规模做起来、比重提上来
2024年2月	河南	《2024年河南省政府工作报告》	拓展商业航天、 低空经济 、氢能储能、量子科技、生命科学等领域，积极开辟新赛道，建设国家未来产业先导区
2024年2月	新疆	《2024年自治区政府工作报告》	加快推动人工智能、生物医药、绿色算力、电子信息、动力电池、航空器制造、 低空经济 等新兴产业发展
2024年2月	苏州	《苏州市低空经济高质量发展实施方案（2024~2026年）》	推动我市 低空经济 高质量发展，2026年力争聚集产业链相关企业500家，产业规模达600亿元
2024年2月	湖南	《2024年湖南省政府工作报告》	用好全域低空空域管理改革成果，发展壮大 低空经济

资料来源：各省政府网站，人民网，新华网，国投证券研究中心

2.2. 核心催化：完善法规，放开空域资源

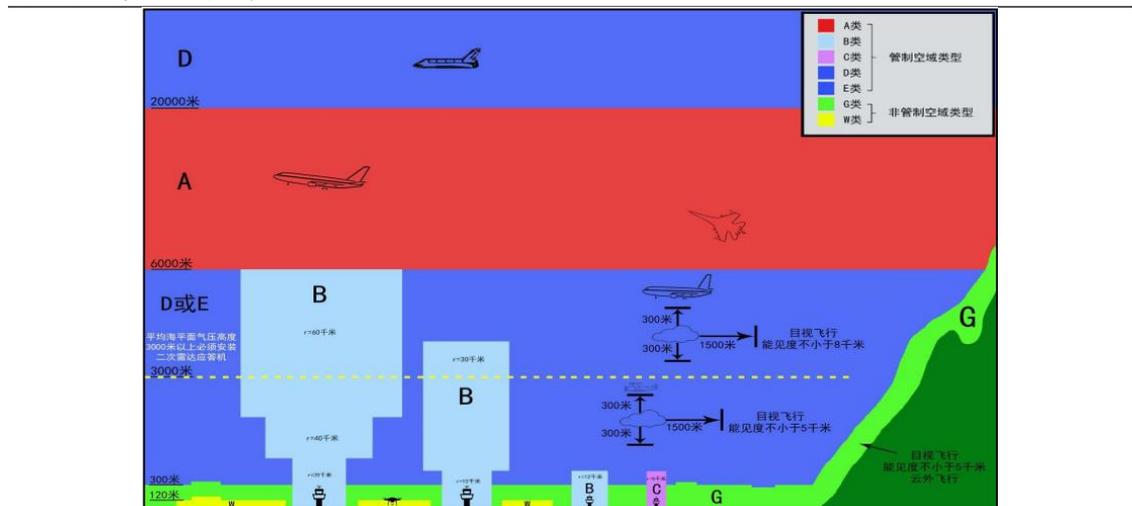
《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》发布，行业进入“有法可依”的发展新阶段。2023年6月，国务院、中央军委发布《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》，自2024年1月1日起施行。其目的是为了规范无人驾驶航空器飞行以及相关活动，促进无人驾驶航空器产业健康有序发展，维护航空安全、公共安全、国家安全。《暂行条例》明确了管理机构，国家空中交通管理领导机构统一领导全国无人驾驶航空器飞行管理工作，组织协调解决无人驾驶航空器管理工作中的重大问题。《暂行条例》针对民用无人驾驶航空器、操控员、空域和飞行活动进行管理，对飞行器划归标准，并对操控人员及运营机构创建管理制度，划归空域范围，且考虑到监督管理和应急处置等相关内容。《暂行条例》是我国无人驾驶航空器领域的首部专门行政法规，标志着作为低空经济主导产业的无人机产业迈入“有法可依”的规范化发展新阶段。

- 1) **【明确管理机构】** 国务院民用航空、公安、工业和信息化、市场监督管理等部门按照职责分工负责全国无人驾驶航空器有关管理工作。县级以上地方人民政府及其有关部门按照职责分工负责本行政区域内无人驾驶航空器有关管理工作。各级空中交通管理机构按照职责分工负责本责任区内无人驾驶航空器飞行管理工作。
- 2) **【制定无人航空器国家标准】** 国务院标准化行政主管部门和国务院其他有关部门按照职责分工组织制定民用无人驾驶航空器系统的设计、生产和使用的国家标准、行业标准。从事中型、大型民用无人驾驶航空器系统的设计、生产、进口、飞行和维修活动，应当依法向国务院民用航空主管部门申请取得适航许可。
- 3) **【制定操控员管理办法】** 民用无人驾驶航空器所有者应当依法进行实名登记，具体办法由国务院民用航空主管部门会同有关部门制定。涉及境外飞行的民用无人驾驶航空器，应当依法进行国籍登记。操控小型、中型、大型民用无人驾驶航空器飞行的人员应当具备一定条件，并向国务院民用航空主管部门申请取得相应民用无人驾驶航空器操控员执照。
- 4) **【划归适飞空域】** 真高120米以上空域，空中禁区、空中限制区以及周边空域，军用航空超低空飞行空域，以及不同区域上方的空域应当划设为管制空域。

《国家空域基础分类方法》发布，新增G/W非管制空域，空域资源释放。根据中国民航局2023年12月发布《中国民用航空局》，依据航空器飞行规则和性能要求、空域环境、空管服务内容等要素，将空域划分为A、B、C、D、E、G、W等7类，其中，A、B、C、D、E类为管

制空域，G、W类为非管制空域。《方法》要求，A、B、C、D、E、G类空域明确的飞行要求适用有人驾驶航空器，无人驾驶航空器进入按照明确的要求执行。此外，A、B、C、D、E类空域应当实现通信和监视覆盖，G类空域应当实现监视覆盖。经空中交通管理部门特别批准，航空器可按照目视飞行规则在A类空域飞行，以及超过限制速度在C、D、E、G类空域飞行。

图4. 空域资源逐步释放



资料来源：《国家空域基础分类方法》，国投证券研究中心

G类空域划设地域及范围：①B、C类空域以外真高300米以下空域（W类空域除外）；②平均海平面高度低于6000米、对民航公共运输飞行无影响的空域。

W类空域划设地域及范围：G类空域内真高120米以下的部分空域。

图5. 国家空域基础分类

空域种类	飞行类别	提供的服务	速度限制	通信要求	ATC许可	监视设备
E	仪表	ATC服务,为仪表和仪表飞行之间配备间隔,尽可能提供关于目视飞行的交通信息	AMSL3000米以下, IAS不大于450千米/小时	持续双向	是	AMSL3000米以上安装二次雷达应答机(同等性能的监视设备);低于3000米安装可被监视的设备
	目视	尽可能提供关于仪表和目视飞行的交通信息	AMSL3000米以下, IAS不大于450千米/小时	保持守听	否,进入报告	AMSL3000米以上安装二次雷达应答机(同等性能的监视设备);低于3000米安装可被监视的设备
G	仪表	飞行信息服务	AMSL3000米以下, IAS不大于450千米/小时	持续双向	否	安装或携带可被监视的设备
	目视	飞行信息服务	AMSL3000米以下, IAS不大于450千米/小时	保持守听	否	安装或携带可被监视的设备
W		无	机型设计速度	无	否	自动发送识别信息

资料来源：《国家空域基础分类方法》，国投证券研究中心

2.3. 发展路径及目标更加清晰

制造业发展目标:工信部等四部门于 2023 年 10 月发布《绿色航空制造业发展纲要(2023-2035 年)》，对 2025 年和 2035 年我国低空经济领域制造业的发展方向进行了指引。

- 1) **【2025 年，重制造，试运行】**航空绿色制造水平全面提升，绿色航空产业发展取得阶段性成果，安全有效的保障体系基本建成。使用可持续航空燃料的国产民用飞机实现示范应用，电动通航飞机投入商业应用，电动垂直起降航空器（eVTOL）实现试点运行，氢能飞机关键技术完成可行性验证，绿色航空基础设施不断夯实，形成一批标准规范和技术公共服务平台。
- 2) **【2035 年，体系建成，并成为主流应用】**建成具有完整性、先进性、安全性的绿色航空制造体系，新能源航空器成为发展主流，以无人化、电动化、智能化为技术特征的新型通用航空装备实现商业化、规模化应用。

创新应用发展目标:工信部等四部门于 2024 年 3 月发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》，对 2027 年和 2030 年我国低空经济领域装备创新应用的发展方向进行了指引。

- 1) **【2027 年，体系建立，实现商业应用】**我国通用航空装备供给能力、产业创新能力显著提升，现代化通用航空基础支撑体系基本建立，高效融合产业生态初步形成，通用航空公共服务装备体系基本完善，以无人化、电动化、智能化为技术特征的新型通用航空装备在城市空运、物流配送、应急救援等领域实现商业应用。目标要求：①创新能力显著提升，通用航空法规标准体系和安全验证体系基本建立；②示范应用成效明显。航空应急救援、物流配送实现规模化应用，城市空中交通实现商业运行，形成 20 个以上可复制、可推广的典型应用示范，打造一批低空经济应用示范基地，形成一批品牌产品；③产业链现代化水平大幅提升。打造 10 家以上具有生态主导力的通用航空产业链龙头企业，培育一批专精特新“小巨人”和制造业单项冠军企业。
- 2) **【2030 年，高效运行，形成万亿市场】**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，支撑和保障“短途运输+电动垂直起降”客运网络、“干-支-末”无人机配送网络、满足工农作业需求的低空生产作业网络安全高效运行，通用航空装备全面融入人民生活各领域，成为低空经济增长的强大推动力，形成万亿级市场规模。

3. 建立智能网联三张网是低空经济建设核心，实现空域可通达、可计算、可运用的数字化路径

3.1. 挑战：支撑以“异构、高密度、高频次、高复杂性”为属性特征的大容量融合飞行是核心挑战

粤港澳大湾区数字经济研究院（IDEA）发布《低空经济发展白皮书—深圳方案》，提出低空活动的核心挑战是支撑以“异构、高密度、高频次、高复杂性”为属性特征的大容量融合飞行，运用智能化技术，融合不同种类、功能、性能的飞行器（异构），兼容数倍的飞行密度（高密度）和起降架次（高频次），并面对极为复杂的飞行、地面和信息环境（高复杂性）。

3.2. 核心：低空智能网联三张网是突破现有低空经济发展瓶颈的第一手段

低空空域不仅是承载低空飞行的物理空间，未来更应成为实现新型商业价值和社会价值的生产要素。因此低空经济的发展是低空空域从“自然资源”转化为“经济资源”的过程，这一过程建立需要通过空域的“可通达”、“可计算”、“可运营”的数字化路径实现。根据中国联通研究院副院长魏进武文章《低空经济发展潜力极大》，低空智能网联以网络化、数字化和智能化为核心抓手，提供“终端+连接+应用+监管”的全维服务，具体将建立“三张网”：

- 1) **飞行感知网**：负责为无人机、有人机等提供定位、授时、导航和监管服务，对低空飞行活动进行有效感知和有序管理。
- 2) **数据通信网**：负责飞行器与飞行器、飞行器。与用户、飞行器与平台等各类数据交互，涵盖遥感控制数据、测量数据和视频等业务数据，实现三维空间“人机物”高效互联。
- 3) **算力应用网**：负责低空应用各类数据的存储、处理及识别等功能，打造低空经济“数字智能大脑”，实现应用智能化、数据规模化、价值显性化。

低空智能网联可解决空域保障、飞行支持、应用赋能等问题。智能网联将重点围绕“管得好”“飞得好”“用得好”三方面，构建监管更加有效、产业更加均衡、应用更加智能的高效治理体系，助力低空经济现代化产业体系建设。

- 1) **监管技术革新保障低空空域“管得好”。**有效的监管是激活低空经济产业发展的基本前提。低空智能网联可有效突破低空监管时空限制，形成监管方式新形态。一方面以网联化手段建立低空飞行器系统准入标准，要求低空飞行器皆需装配机载通信设备，使其如手机一样被有效管理，从源头保证飞行器入网即可视可管可控，通过现网通信设备优化即可快速投入使用，降低规模建设难度和实施成本；另一方面以数字化手段建立全流程自动化智能管控机制，使低空飞行器活动如数字信号传输一般被有序管理，实现由传统操控模式向数据驱动模式转变，匹配大规模应用场景。
- 2) **通信基础设施支持低空飞行“飞得好”。**高效的飞行是低空经济产业应用的关键支撑。低空智能网联充分发挥移动网络高速率、低时延、广连接、抗干扰等优势，提升三维空间连接能力，并整合感知、导航、算力、气象等功能，以低空一张综合网承载控制指令和飞行数据等各类数据的流转、加工和应用，用户可通过云系统远程控制飞行器，实现自动且实时的飞行作业，保障低空空域飞行畅通。
- 3) **云大物智链安赋能低空应用“用得好”。**规模化的智能应用是低空经济产业发展的根本目的。低空智能网联集合云大物智链等技术，借助机载终端、低空网络等通信基础设施，可全维度升级应用系统，提供一键自检、起降、飞行、识别等“傻瓜式”操作功能，简单快速实现远程操控、集群协作、数据分析、比对识别等目标，极大降低应用门槛，充分释放 toC、toB、toG 多元需求，助力低空经济规模化发展。

低空经济需要基于智能网联三张网的低空数字化软硬件系统进行建设。我们认为实现“可通达”、“可计算”、“可运营”的路径，需要针对智能网联三张网进行软硬件建设。针对飞行感知网和数据通信网，应推进低空设施网络、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。针对算力应用网，应加快建设低空空域公共网络系统、算力中心等设施建设。针对产业化、商业化发展，应建设完善低空空域航路基础设施，以及公共起降站、能源站等设施，奠定通用航空智能应用产业化、规模化、商业化发展基础。

4. 美国通航建设较为完善具备先发优势，我国基础设施建设将进入加速阶段

4.1. 全球低空经济已进入普及阶段，美国通航建设较为完善具备先发优势

全球低空经济已经过探索、规范化阶段，进入普及阶段。低空经济在很早前就有过应用，由于技术设备的不成熟，主要应用于观光、旅游、农业、工业的消费和探索。2021年后，随着科技成果转化的实现，全球低空经济应用领域逐渐打开，政府重视程度加深，政策推进市场的作用明显，行业也迎来了规范化发展阶段。2020年后，随着空中出租车和无人机送货的尝试和应用，低空经济也逐步向普及阶段发展。

图6. 全球低空经济逐步走向普及阶段

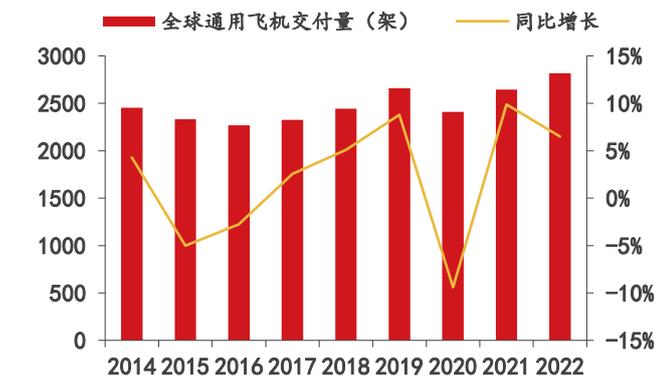


资料来源：前瞻产业研究院，国投证券研究中心

中美两国低空经济商业化进程处于同一阶段。目前美国 Archer Aviation、Beta Technologies 等多家 eVTOL 公司正处于试飞或申请 FAA 认证阶段，Amazon、UPS 等企业也实现无人机物流配送。根据 NASA UAM MARKET STUDY 预测，美国物流配送无人机以及 eVTOL 会在 2030 年前增加交付量，并可能在 2030 年实现盈利。我国亿航智能在 2023 年 10 月已获得全球首张无人驾驶航空器适航证，美团也已实现无人机物流配送。虽然我国低空空域开放时间晚于美国，但两国低空经济商业化进程处于同一阶段。

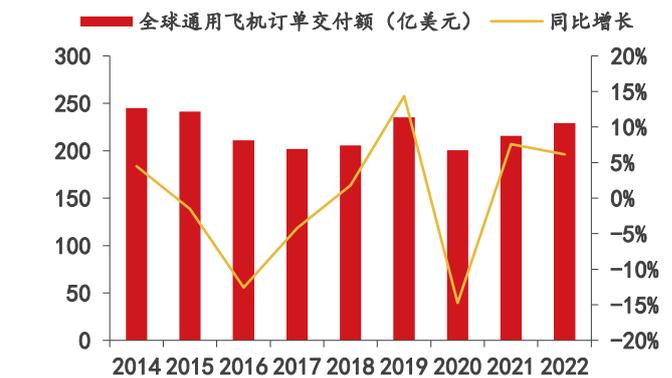
全球通用飞机交付量稳健上行，无人机投资规模快速上升。根据前瞻产业研究院数据，2017-2019 年全球通用飞机交付量持续正增长，2020 年出现反转，此后迎来恢复性增长。2022 年全球通用飞机交付量达到 2818 架，同比增长 6.5%，2017-2022 CAGR 为 3.92%。2022 年订单交付额达到 229 亿美元，同比增长 6.16%，2017-2022 CAGR 为 2.54%。美国作为航空业大国，其通用航空交付量变化趋势与全球相似，2022 年达到 1755 架，同比增长 6.4%，2017-2022 CAGR 为 1.88%。2023 年 5 月，美国联邦航空管理局发布《城市空中交通运行概念 2.0》白皮书，设计了 UAM 管理体系架构，其特点是市场参与度高。另一方面，根据前瞻产业研究院数据，全球无人机投资规模逐年上升，2022 年达到 48.06 亿美元，虽同比下滑 29.28%，但 2017-2022 CAGR 达到 48.04%。

图7. 全球通用飞机交付量



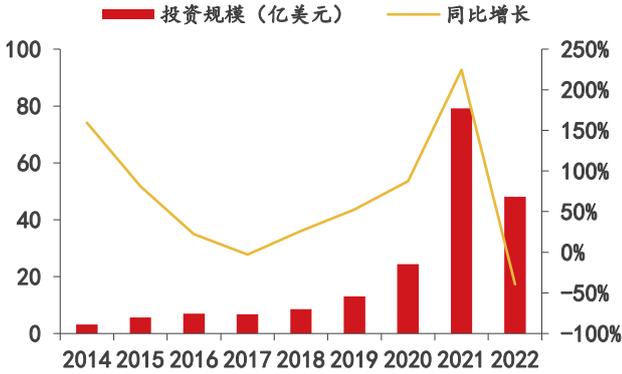
资料来源：前瞻产业研究院，国投证券研究中心

图8. 全球通用飞机订单交付额



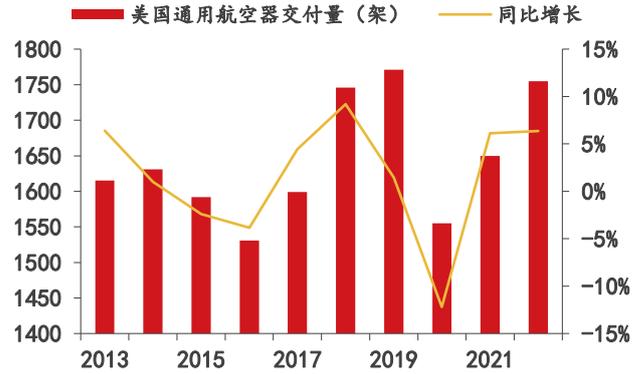
资料来源：前瞻产业研究院，国投证券研究中心

图9. 全球无人机行业投资规模



资料来源：前瞻产业研究院，国投证券研究中心

图10. 美国通用航空器交付量



资料来源：前瞻产业研究院，国投证券研究中心

美国通航建设较为完善，奠定低空经济先发优势。根据前瞻产业研究院数据，美国拥有 4756 座通用机场，其数量分别是巴西、澳大利亚、中国、俄罗斯的 1.42、2.07、11.92、29.54 倍。美国通用航空发展的基础奠定了其低空经济的先发优势。

图11. 美国通用机场数量具备优势

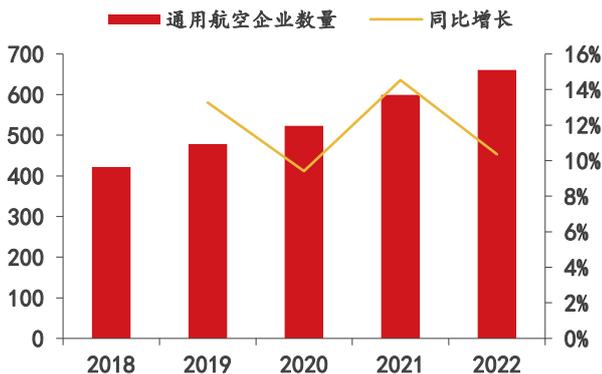


资料来源：前瞻产业研究院，国投证券研究中心

4.2. 我国基础设施和机队等建设将进入加速阶段

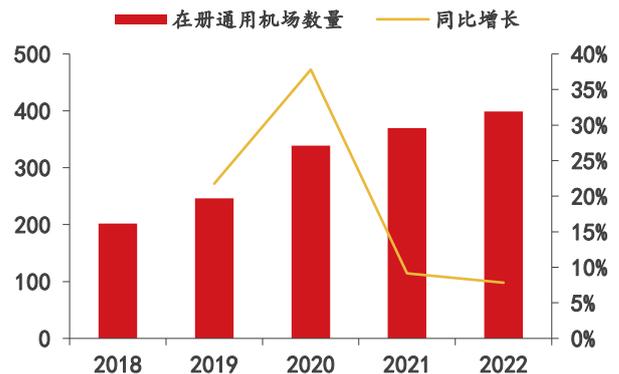
在册通用机场数量等指标上升，我国通航基础建设力度加大。根据中国民航局数据，2022 年，我国通用航空企业数量达到 661 家，同比增长 10.35%，2018-2022 CAGR 为 11.87%。无人机通用航空企业数量达到 15130 家，同比增长 19.48%。华东、中南地区是我国发展通航业和无人机产业的主要区域，企业数量分别占据通航和无人机全国企业总数的 49.77%和 54.75%。同时，在册通用机场数量达到 399 个，同比增长 7.84%，2018-2022 CAGR 为 18.55%，基础设施建设不断完善。

图12. 通用航空企业数量



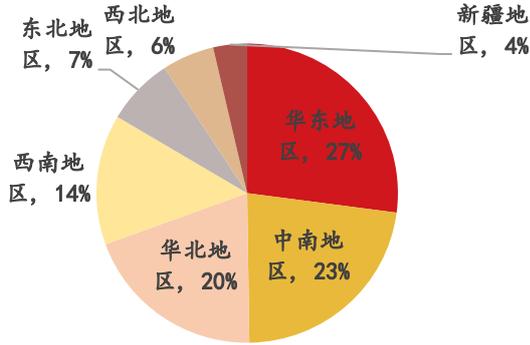
资料来源：中国民航局，国投证券研究中心

图13. 在册通用机场数量



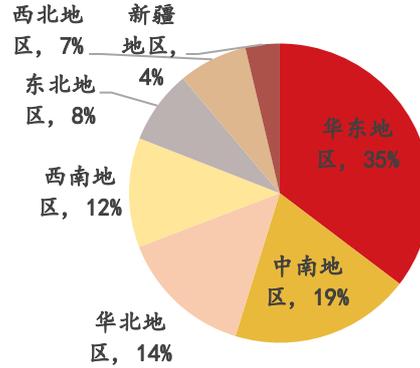
资料来源：中国民航局，国投证券研究中心

图14. 通用航空企业分布



资料来源：中国民航局，国投证券研究中心

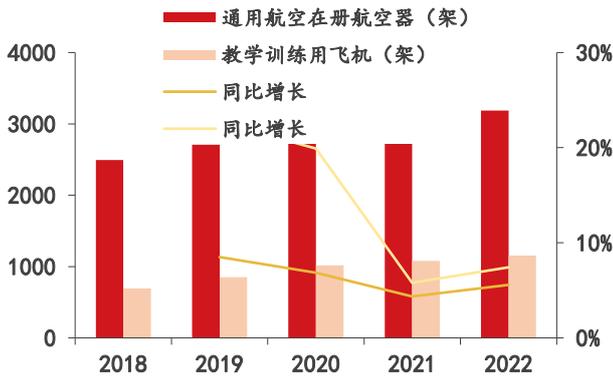
图15. 无人机通用航空企业分布



资料来源：中国民航局，国投证券研究中心

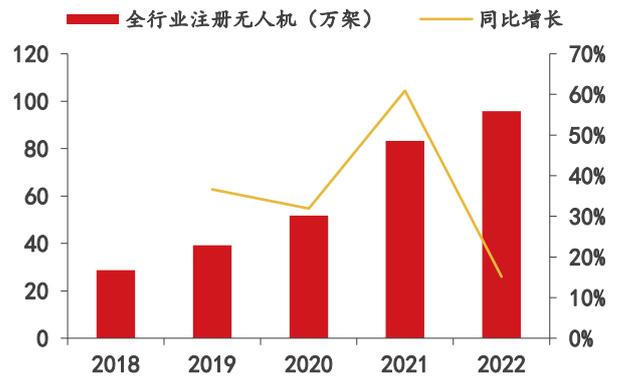
机队规模扩大，运力能力增强。根据中国民航局数据，2022 年，我国通用航空在册航空器 3186 架，同比增长 5.57%，2018-2022 CAGR 为 11.87%。教学训练用飞机 1157 架，同比增长 7.43%，2018-2022 CAGR 为 13.71%。全行业注册无人机 95.8 万架，同比增长 15.14%，2018-2022 CAGR 为 35.17%。全行业注册无人机 95.8 万架，同比增长 15.14%，2018-2022 CAGR 为 35.17%。

图16. 机队数量



资料来源：中国民航局，国投证券研究中心

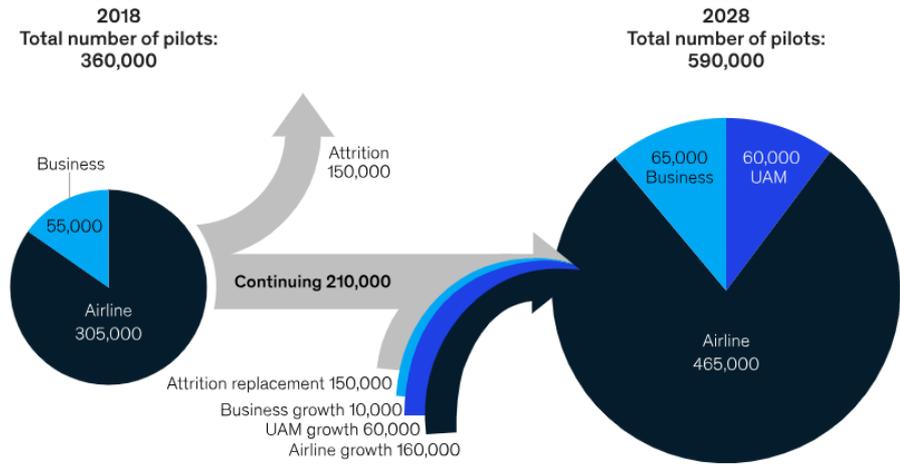
图17. 全行业注册无人机



资料来源：中国民航局，国投证券研究中心

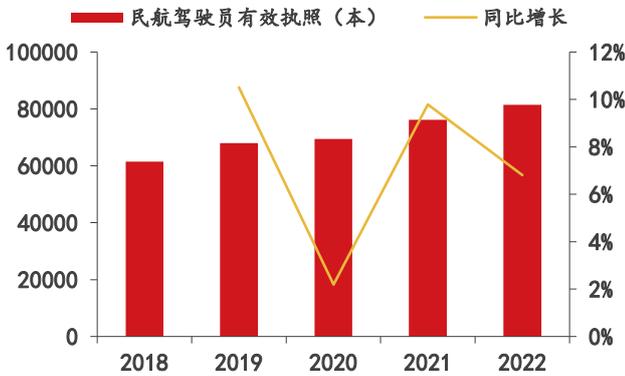
未来城市空中交通 (UAM) 将催生空中驾驶员需求，我国已重视相关人才培养。由于人们对于运输效率提升的追求，未来城市空中交通 (UAM) 将催生空中驾驶员需求。根据麦肯锡咨询数据，2028 年相较 2018 年飞行员数量将提升 1.64 倍，其中 UAM 所开辟的飞行员需求将占据总需求的 10.17%。我国一直以来都重视飞行员的人才培养。根据中国民航局数据，2022 年，我国民航驾驶员有效执照 8.14 万本，同比增长 6.81%，2018-2022 CAGR 为 7.27%。无人机有效驾驶员执照 15.28 万本，同比增长 26.49%，2018-2022 CAGR 为 36.07%。

图18. 城市空中交通 (UAM) 将催生空中驾驶员需求



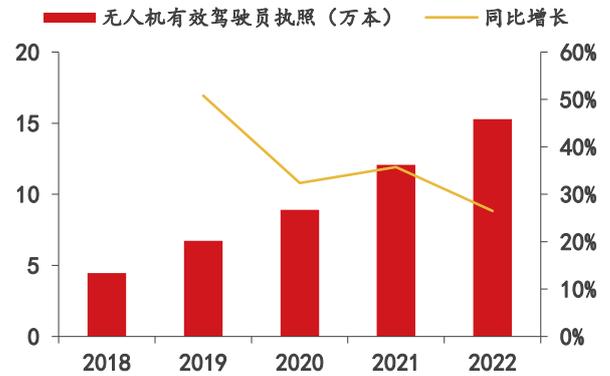
资料来源: 麦肯锡, 国投证券研究中心

图19. 民航驾驶员有效执照



资料来源: 中国民航局, 国投证券研究中心

图20. 无人机有效驾驶员执照



资料来源: 中国民航局, 国投证券研究中心

中国民航局印发《“十四五”通用航空发展专项规划》，提出“十四五”期间通用航空发展目标，目前整体目标完成度高，部分已实现超额完成。根据我国民航局数据，通过比对2022年目标值和实际完成值，通用航空（有人机）企业数量（完成率105%）、通用航空（无人机）企业数量（完成率108%）、通用航空器期末在册数量（完成率106%）、私用及运动驾驶员执照持有数（完成率125%）、在册通用机场个数（完成率102%）等指标均实现超额完成。

图21. 部分“十四五”期间通用航空发展目标指标已实现超额完成

维度	指标		2019年	2020年	2022年	2025年	属性	2022年完成值	完成比例
安全	通用航空死亡事故万时率（五年滚动值）		0.058	0.058	/	0.08	约束性		
规模	企业数量（家）	通航航空（有人机）企业	478	523	630	750	预期性	661	105%
		通航航空（无人机）企业	7192	10725	14000	18000	预期性	15130	108%
	飞行小时（万小时）	飞行量（含无人机）	106.5	281.1	350	450	预期性		
		其中：无人驾驶航空器综合管理平台飞行量	125	183	210	250	预期性		
	通用航空器期末在册数（架）		2707	2892	3000	3500	预期性	3186	106%
	经营性无人驾驶航空器数（万架）		8	13	17	25	预期性	15.28	90%
	私人、运动驾驶员执照持有数（人）		4736	4950	5700	8200	预期性	7145	125%
	民用无人机驾驶员执照持有数（万人）		6.7	8.9	12	22	预期性	15.28（全行业）	127%
	在册通用机场数（个，A、B类合计）		246	339	390	500	预期性	399	102%
服务	应急救援	开展航空应急救援的省份数量（个）	19	19	≥22	≥25	预期性		
	航空消费	空中游览、航空运动等参与人数（万人次）	28.5	39.4	48	68	预期性		
	通航运输	通航运输开通省份（个）	17	19	≥22	≥25	预期性		
		旅客运输量（万人）	6.4	5.6	6	9	预期性		
	传统作业	农业作业面积（含无人机，亿亩）	8.3	13.1	28.8	25.1	预期性		
		电力巡线里程（含无人机，万公里）	/	/	85	100	预期性		

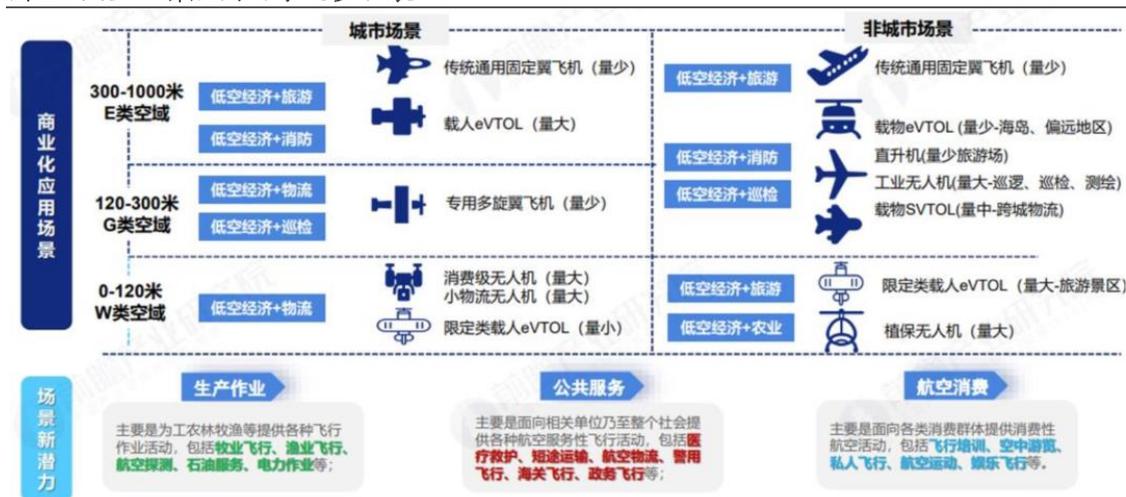
资料来源：中国民航局，国投证券研究中心

5. 低空经济新需求新应用落地速度加快，催生万亿市场空间，相关产业链有望长期受益

5.1. 低空经济协同性强，新需求新应用落地速度加快

低空经济协同性强，未来将以“低空经济+N”的形式出现。目前低空经济已经进行商业化探索的应用场景有物流、旅游、农业、消防、巡检等。随着低空经济被提升到国家战略后，政策+产业正不断推进低空经济应用场景的落地。我们认为未来低空经济还将发展新应用场景，将以“低空经济+N”的形式出现。

图22. 低空经济应用场景逐步拓展



资料来源：前瞻产业研究院，国投证券研究中心

1) 低空经济+应急救援：包含快速应急救援、应急处置、医疗救护、消防救援等领域的应用。根据中国民航网，2019年至2022年底，我国航空医疗救护（包括搜索救援）合计飞行约7314小时、8789架次，救护9228人次。航空医疗救护被视为国家发展进步的缩影，是现代医疗体系不可或缺的组成部分，也是全面推进中国式现代化的必然要求。欧美等航空发达国家起步较早，相关行业法规、服务保障、基础设施建设以及市场运行模式等方面已相当完善和成熟。例如，美国有300多个救援中心和1000多个救援点，救援人口覆盖率达到85%左右。美国有75家航空救护公司，约1500架专业航空医疗救护直升机，每天24小时随时待命，可在20分钟内到达全国大部分地区；德国共设有75个直升机应急救援基地，接警后2分钟内起飞，15分钟内可基本到达德国任何一点。与之相比，我国航空医疗救护尚处于起步阶段。2022年民航局和国家卫健委再次联合印发《关于深化航空医疗救护联合试点工作的通知》，民航局发布《“十四五”通用航空发展专项规划》，将“提升通用航空应急救援等公益服务能力”作为首要重点领域任务。参照国际经验并结合我国国情，按照区域类比、人口覆盖、面积覆盖综合方法进行预估。如果我国建成中等水平的航空应急救援覆盖体系，所需要的专业医疗救援固定翼飞机约为150-200架，直升机1000-1300架，机队市值将在400-500亿。

2) 低空经济+城市管理服务：包含国土资源勘查、工程测绘、农林植保、环境监测、警务活动、交通疏导、气象监测等领域的应用。根据人民日报文章《让低空经济飞得更好更远》，针对农林植保方面，新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州尉犁县“超级棉田”的管理者极飞科技可实现“无人机+智慧农业”。“超级棉田”通过应用极飞农业无人机、遥感无人机、农机自驾仪、农业物联网设备及智慧农业管理系统，实施智能水肥一体化管理，由此实现了“两个人管理3000亩棉田”。

3) 低空经济+文体旅游：包含低空文化园区、低空消费小镇、低空飞行营地、低空运动、低空旅游等活动领域。根据人民日报文章《让低空经济飞得更好更远》，为有效解决山地物资运输难题，安徽省黄山风景区运用大疆运载无人机开辟无人机运输航线，有效缓解了山上山下物资运输压力。黄山景区每年4月到11月旅游旺季时日均15—20吨的物资运输需求，面临着传统运输方式运力不足、劳动强度大且运输能力难以持续增长等问题。据统计，黄山风景区在远离行人步道区域开辟的无人机运输航线，采用单行线双机运行模式，仅2023年6月1日至2024年1月10日，共计运输物资达251.5吨（约50.3万斤），其中双机吊挂单日最大运输量突破5000斤，景区日常经营所需的肉类、蔬菜等鲜活物资、矿泉水、大米，以及打包垃圾、淤泥等物资，都能通过无人机进行运输作业，基本涵盖景区日常经营物资、应急物资等各类物资运输需求。

4) 低空经济+物流配送：包含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。根据新华网报道，截至2023年底，美团无人机已累计完成订单超22万单，覆盖办公、社区、

高校、景区、市政公园、医疗等多场景。2024 年春节假期，深圳人才公园部分周边商家超 8 成外卖订单均由美团无人机配送完成，带动多种商品销量环比“十一”假期增长超 5 倍。根据上海证券报消息，2024 年 3 月，中通快递与峰飞航空签订 V2000CG 大型 eVTOL 航空器购机协议 订单量 30 架。V2000CG 最大起飞重量 2 吨，最长航程 250 公里，巡航速度可达 200 公里/小时，纯电动动力，无人驾驶。目前已获得了国内外订单 200 余架。我们认为，未来低空经济与物流配送的协同将不断扩大，低空经济高效物流占比将进一步提升。

无人机物流试点试验成果显著。根据中国民航网信息，2019 年，我国已开通 41 条通用航空短途运输航线，累计运送 5.4 万人次。短途运输包含客运和物流。随着电子商务的发展，三四线城市及广大乡村的航空物流需求巨大，而传统的干支线航空物流模式不适于小批量、高频率、多节点的应用场景。未来需要通过建立基于“运输机场-通用机场-乡村航空起降点”的融干支线航空物流-通用航空物流-无人机物流为一体的三级航空物流体系，以满足三四线城市及广大乡村的航空物流快递需求。2019 年我国无人机物流已经开始运行，四川、山西、江西等地的无人机物流试点成效显现。

图23. 美团无人机



资料来源：美团官网，国投证券研究中心

图24. 峰飞航空科技无人机

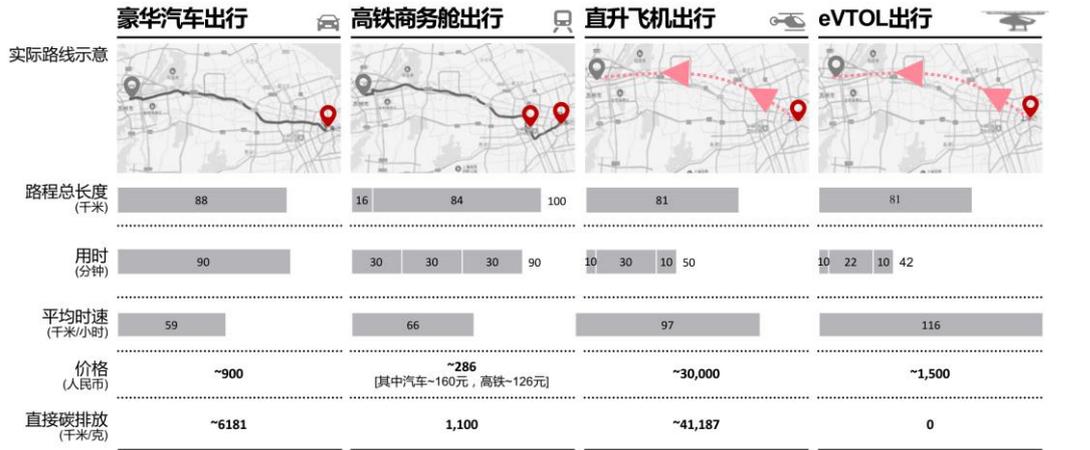


资料来源：峰飞航空科技官网，国投证券研究中心

5) 低空经济+交通运输：包含通市内、城际、跨境等低空客货航线服务，以及在机场、铁路枢纽、港口枢纽、核心商务区等低空飞行联程接驳应用。2023 年 10 月，中国民用航空局向亿航智能设备颁发 EH216-S 型无人驾驶航空器系统型号合格证。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，建设 eVTOL 低空应用示范场景，布局全省首条自动驾驶飞行器载人低空航线。

eVTOL 可大量节省通勤时间，提高交通效率。2024 年 2 月，飞航空科技自主研发的 5 座 eVTOL 航空器盛世龙完成深圳至珠海的跨海跨城首次演示飞行，将单程 2.5 到 3 小时的地面车程缩短至 20 分钟，其核心模组 100%国产化，巡航速度可达 200 公里每小时。根据保时捷管理咨询数据，在相同两地点进行交通跨越，eVTOL 所用时间分别是直升机、高铁、汽车所用时间的 84%，46%，46%，省时效果明显。

图25. eVTOL 可大量节省通勤时间



资料来源：保时捷管理咨询，国投证券研究中心

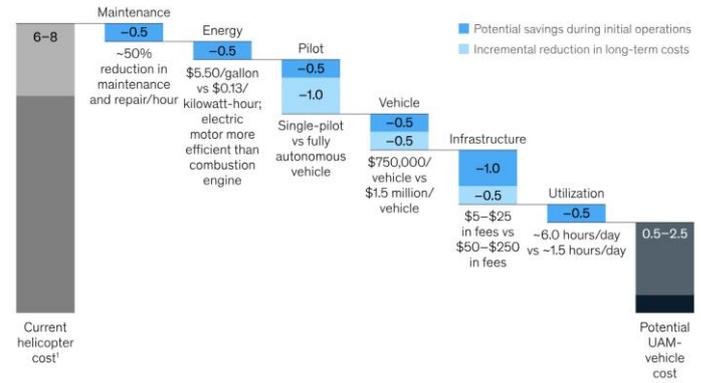
eVTOL 利润率测算约为 25%，随着商业模式逐步铺开，成本还将进一步下降。根据《LILIAM Analyst Presentation》测算，若一架 eVTOL 飞行器平均搭乘 4.5 位乘客，每位乘客一英里收费 2.25 美元，其利润率约为 25%。另外，根据麦肯锡测算，在初始操作期间，维护、能源、飞行员、飞行器、基础设施费用存在成本节省空间，而飞行员、飞行器、基础设施在长期分摊中可持续降低成本。

图26. LILIAM 测算利润率约为 25%



资料来源：《LILIAM Analyst Presentation》，国投证券研究中心
注：假设一架 eVTOL 飞行器平均搭乘 4.5 位乘客，每位乘客一英里收费 2.25 美元

图27. eVTOL 成本将进一步降低



资料来源：麦肯锡，国投证券研究中心

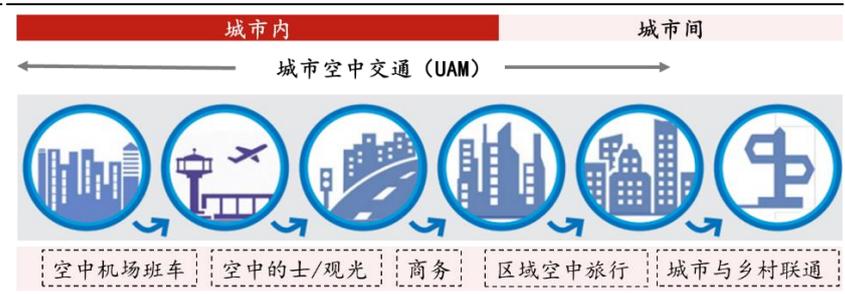
城市空中交通(UAM)是eVTOL飞行器是未来重要应用方向。2016年, Uber 推出了“Uber Elevate”空中出租车计划，吸引了包括航空航天企业、汽车行业、运输行业、政府、军方以及学术界的广泛关注，引发欧美 eVTOL 研发浪潮。2018 年，NASA 在发布的报告中定义了 UAM。UAM 广泛应用于城市内部及城市与城市之间的城市空中交通、机场交通等领域。

图28. 亿航智能 EH216-S eVTOL 航空器



资料来源：亿航智能官网，国投证券研究中心

图29. UAM 应用领域



资料来源：《Aviation 2030》，国投证券研究中心

5.2. 低空经济催生万亿规模市场空间，相关产业链有望长期受益

产业链环节拆分：低空经济产业链上游包含材料、零部件、元器件、机电系统、机载系统、动力系统用、能源系统、雷达系统等；中游包含通航飞机、eVTOL、无人机等设计与制造等；下游应用包含城市交通、文旅、物流配送、应急管理等等；同时，低空经济所需的空管系统、运营、通信导航系统也是产业链的一部分。

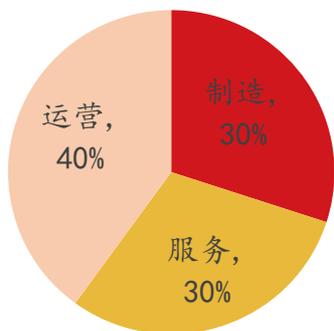
产业链成本拆分：根据中国民航报社《把握规律，促进通用航空产业聚集化发展》，美国整个通用航空产业构成为制造占 30%，服务占 30%，运营占 40%。若仅看 eVTOL 制造成本环节，以 Lilium 的 eVTOL 为例，根据《Lilium Analyst Presentation》数据，动力系统占 40%，内部结构占 25%，航空电子设备和飞行控制系统占 20%，能源系统占 10%，组装占 5%。

图30. 低空经济产业链



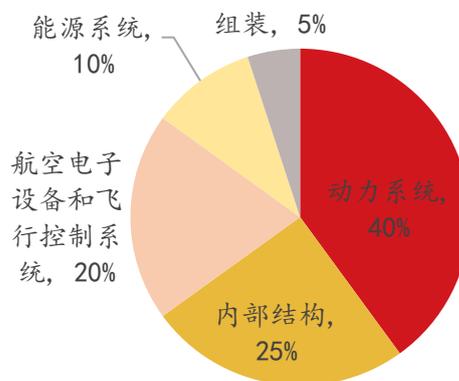
资料来源：国投证券研究中心

图31. 美国通用航空成本构成



资料来源：《中国民航报社》，国投证券研究中心

图32. eVLOT 成本占比



资料来源：《Lilium Analyst Presentation》，国投证券研究中心

图33. 低空经济相关上市公司

产业链标的概览

材料	eVTOL	无人机	物流配送
复合材料: 光威复材、安泰科技、中复神鹰、中简科技、中航高科、 金属材料: 宝钛股份、西部超导、西部材料	亿航智能、小鹏汇天、万丰奥威、商络电子、山河智能、峰飞科技、中直股份	纵横股份、中无人机、航天电子、航天彩虹、威海广泰、观典防务、应流股份	美团、智莱科技、新北洋
			通信导航系统 中国电科、北斗星通、星网宇达、天奥电子
零部件 广联航空、星源卓镁、利君股份、爱乐达、铂力特、立航科技、光洋股份、安达维尔			雷达系统 国睿科技、纳睿雷达、航天南湖、四创电子
元器件 中航光电、航天电器、全信股份	动力系统 航发动力、宗申动力、应流股份、卧龙电驱	能源系统 宁德时代、亿纬锂能、国轩高科、孚能科技	机载系统 中航机载
空管系统	四川九洲、莱斯信息、川大智胜、新晨科技	应急管理	航天宏图、中科星图
运营	中信海直、海特高新、深城交、航新科技		
检测服务	广电计量、苏试试验、东华测试、信测标准、华测检测、谱尼测试		

资料来源：公司公告，国投证券研究中心

低空经济产业规模预期达到万亿水平，相关产业链有望长期受益。对于整个低空经济市场未来的发展，中央在十四五规划发布的《国家立体交通网络规划纲要》中明确，到 2035 年国家支撑经济发展的商用和工业级无人机预期达到 2600 万架，同期，无人机驾驶员也将增长到 63 万名。根据四部门发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》，2030 年通用航空装备将应用于各相关领域并成为低空经济增长的推动力，形成万亿级市场规模。

6. 投资建议

低空经济是新质生产力代表之一，预计将带动万亿市场空间。2024 年底空经济首次写入政府工作报告，政策端和产业端迎来共振。我们认为基础设施建设是行业发展的基础，也更易受到政策的推动。此后随着商业化模式的不断成熟和应用的落地，整机制造、上游材料、研发检测等市场空间将逐步打开。我们认为可重点关注基础设施建设、整机制造、上游材料、研发检测及系统等领域。

图34. 低空经济相关上市公司

产业链环节	公司简称	代码	与低空经济的关联
材料	光威复材	300699.SZ	公司拥有军民两用大型无人机用预浸料系列产品
	安泰科技	000969.SZ	公司稀土永磁钕铁硼磁体可以用于低空经济领域的相关产品
	中复神鹰	688295.SH	公司积极开发碳纤维产品在无人机等领域的拓展应用
	中简科技	300777.SZ	公司碳纤维材料或将用于低空经济产业链
	中航高科	600862.SH	公司在通用飞机、无人机及直升机型号上均承担了研制任务
	宝钛股份	600456.SH	公司研发的氢燃料电池专用钛材应用于无人机领域
	西部超导	688122.SH	公司合金材料或将用于低空经济产业链
	西部材料	002149.SZ	公司合金材料或将用于低空经济产业链
零部件	广联航空	300900.SZ	公司从事无人机整机结构与整体结构制造业务
	星源卓镁	301398.SZ	公司研发团队与小鹏汇天的智能电动飞行汽车项目处于前期技术论证阶段
	利君股份	002651.SZ	公司从事无人机等金属及非金属零件加工业务
	爱乐达	300696.SZ	公司从事无人机整体机身全流程制造业务
	铂力特	688333.SH	公司 3D 打印零部件或将用于低空经济产业链
	立航科技	603261.SH	公司从事无人机部件装配业务
	光洋股份	002708.SZ	公司汽车零部件或将用于低空经济产业链
	安达维尔	300719.SZ	公司具备一定程度的小型无人机平台的研发制造潜力
元器件	中航光电	002179.SZ	公司连接器产品或将用于低空经济产业链
	航天电器	002025.SZ	公司连接器产品或将用于低空经济产业链
	全信股份	300447.SZ	公司无人机低成本小型化航电系统、高性能多通道并行光模块等产品已实现配套
动力系统	航发动力	600893.SH	公司发动机产品用于无人机产业链
	宗申动力	001696.SZ	公司为无人机等航空飞行器提供动力装备
	应流股份	603308.SH	公司两款发动机已完成国产化，通过各项性能试验验证，并在无人机平台实现应用场景试飞
	卧龙电驱	600580.SH	小微电机的发展潜力有望来自于无人机等新兴领域
能源系统	宁德时代	300750.SZ	公司产品可应用于无人机等领域，具备高能量密度、高功率、高安全的特性
	亿纬锂能	300014.SZ	公司已实现超薄锂金属二次电池的全自动化生产技术，该技术产品可用于小型航拍无人机、中型物流无人机等
	国轩高科	002074.SZ	公司已与亿航智能签订战略合作协议，致力于共同开发基于 eVTOL 产品的动力电芯、电池包、储能系统和充电基础设施
	孚能科技	688567.SH	公司已与国际某头部 eVTOL 制造商达成合作并已交付产品
雷达系统	国睿科技	600562.SH	公司拥有反无人机雷达产品，并正在积极拓展军民市场
	纳睿雷达	688522.SH	公司在研的毫米波雷达，可应用于无人机等应用场景
	航天南湖	688552.SH	公司成立了低空事业部，积极开拓低空雷达探测及相关业务
	四创电子	600990.SH	公司加大软件共性技术开发及推广应用力度，开展低空经济论证，打造低空飞行管理服务平台
机载系统	中航机载	600372.SH	公司作为国内机载龙头企业，为直升机、通用飞机、无人机等产品进行机载系统配套
整机	万丰奥威	002085.SZ	公司目前正在加快纯电动飞机 eDA40 开发应用力度，并加快 eVTOL 产业布局
	商络电子	300975.SZ	公司参股亿维特，亿维特原型机经过适航取证量产后，可以应用在如高频货运、应急救援、城市立体出行等场景
	山河智能	002097.SZ	山河星航公司参与了大众汽车的首款飞行汽车原型机的开发
	中直股份	600038.SH	公司与中国航空研究院、中航科工签署协议，联合研发高速电动垂直起降飞行器（HeVTOL）
	纵横股份	688070.SH	国内无人机整机制造公司，拥有无人机制造能力
	观典防务	688287.SH	国内无人机整机制造公司，拥有无人机制造能力
	威海广泰	002111.SZ	公司拥有多系列固定翼无人机产品
	中无人机	688297.SH	国内无人机整机制造公司，拥有无人机制造能力
	航天电子	600879.SH	国内无人机整机制造公司，拥有无人机制造能力
	航天彩虹	002389.SZ	国内无人机整机制造公司，拥有无人机制造能力
空管系统	四川九洲	000801.SZ	公司产品包含无人机管控系统
	莱斯信息	688631.SH	公司空管系统或将用于低空经济产业链
	川大智胜	002253.SZ	公司从事低空无人机探测与监视系统业务

	新晨科技	300542.SZ	公司拥有低空防务整体解决方案，包括目标发现与跟踪、目标识别判断、态势监视与告警等
运营	中信海直	000099.SZ	公司拥有无人机运营团队，在四川、河南安阳、海南等地均有部署
	海特高新	002023.SZ	公司从事通用航空运营工作
	深城交	301091.SZ	在低空经济领域，公司具备提供基于数字孪生的智慧低空交通整体解决方案能力
	航新科技	300424.SZ	公司具备无人机健康检测综合管理技术
通信导航系统	北斗星通	002151.SZ	公司高精度定位芯片和天线主要应用于无人机等领域
	星网宇达	002829.SZ	公司的 IMU 产品可运用于飞行汽车业务
	天奥电子	002935.SZ	公司时频器件类产品、时频设备类产品等应用于军用无人机中
检测服务	广电计量	002967.SZ	公司涉及 eVTOL 的适航认证等服务业务处于培育阶段
	苏试试验	300416.SZ	公司检测业务或将用于低空经济产业链
	东华测试	300354.SZ	公司检测业务或将用于低空经济产业链
	信测标准	300938.SZ	公司检测业务或将用于低空经济产业链
	华测检测	300012.SZ	公司检测业务或将用于低空经济产业链
	谱尼测试	300887.SZ	在低空飞行器检测领域，公司目前可为客户提供气候环境、力学环境、生物及化学环境、综合环境、电磁兼容试验、电子电气有害物质检测等服务
应急管理	航天宏图	688066.SH	公司基于云计算和大数据技术自主研发了无人机监管平台
	中科星图	688568.SH	公司将围绕低空服务基础平台产品研发、低空服务全套解决方案研发、产业生态建设三方面，展开低空经济相关的业务布局
物流配送	智莱科技	300771.SZ	公司于 2020 年完成应用于餐饮配送的无人机包裹接收站开发工作
	新北洋	002376.SZ	公司智能快递柜类设备或将用于低空经济产业链

资料来源：公司公告，国投证券研究中心

图35. 低空经济相关上市公司估值

产业链环节	公司简称	代码	市值(亿元) 日期 2024/4/2	归母净利润(亿元)			PE		
				2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
材料	光威复材	300699.SZ	251.65	8.69*	10.84	13.03	28.96	23.22	19.31
	安泰科技	000969.SZ	93.84	3.00	3.89	4.98	31.28	24.12	18.84
	中复神鹰	688295.SH	273.42	3.18*	4.20	6.41	85.98	65.05	42.68
	中简科技	300777.SZ	134.02	5.74	7.60	9.28	23.35	17.63	14.45
	中航高科	600862.SH	270.25	10.31*	12.34	15.17	26.21	21.89	17.81
	宝钛股份	600456.SH	128.14	5.44*	8.03	10.32	23.56	15.96	12.42
	西部超导	688122.SH	250.32	7.52*	12.21	15.53	33.29	20.50	16.12
	西部材料	002149.SZ	76.75	1.96*	3.09	3.97	39.16	24.85	19.31
零部件	广联航空	300900.SZ	59.63	1.86	2.46	3.36	32.04	24.25	17.74
	星源卓镁	301398.SZ	45.27	0.81	1.12	1.49	56.05	40.27	30.41
	利君股份	002651.SZ	62.83	1.21*	/	/	51.93	/	/
	爱乐达	300696.SZ	43.47	/	/	/	/	/	/
	铂力特	688333.SH	157.24	1.42*	3.66	5.71	110.73	42.99	27.56
	立航科技	603261.SH	30.45	/	/	/	/	/	/
	光洋股份	002708.SZ	58.46	/	/	/	/	/	/
	安达维尔	300719.SZ	35.88	1.14*	1.36	1.65	31.48	26.39	21.75
元器件	中航光电	002179.SZ	735.10	33.39*	41.12	50.67	22.02	17.87	14.51
	航天电器	002025.SZ	177.36	7.50*	10.20	13.11	23.65	17.38	13.52
	全信股份	300447.SZ	40.54	2.21	2.66	3.05	18.37	15.23	13.29
动力系统	航发动力	600893.SH	907.90	14.21*	17.52	21.59	63.89	51.82	42.06
	宗申动力	001696.SZ	94.58	3.62*	6.47	7.38	26.13	14.62	12.82
	应流股份	603308.SH	99.88	3.58	4.72	5.98	27.89	21.18	16.69
	卧龙电驱	600580.SH	214.39	11.33	14.21	16.92	18.91	15.09	12.67
能源系统	宁德时代	300750.SZ	8,703.06	441.21*	476.08	575.31	19.73	18.28	15.13

	亿纬锂能	300014.SZ	832.20	43.97	59.59	78.46	18.92	13.96	10.61
	国轩高科	002074.SZ	367.59	6.56	11.60	17.45	56.06	31.69	21.06
	孚能科技	688567.SH	151.54	-17.74*	1.17	6.80	-8.54	129.62	22.29
雷达系统	国睿科技	600562.SH	177.59	5.99*	7.36	8.67	29.65	24.14	20.49
	纳睿雷达	688522.SH	95.12	0.65*	2.77	4.46	146.34	34.39	21.35
	航天南湖	688552.SH	67.11	1.02*	2.28	3.04	65.80	29.38	22.10
	四创电子	600990.SH	51.45	0.69	0.88	1.16	74.56	58.46	44.35
机载系统	中航机载	600372.SH	576.31	18.86*	22.68	26.77	30.56	25.41	21.53
整机	万丰奥威	002085.SZ	345.25	7.13	10.31	12.55	48.46	33.49	27.52
	商络电子	300975.SZ	89.17	0.34*	/	/	262.26	/	/
	山河智能	002097.SZ	100.48	/	/	/	/	/	/
	中直股份	600038.SH	297.03	4.43*	5.99	7.81	67.05	49.58	38.03
	纵横股份	688070.SH	42.63	-0.60*	0.93	1.68	-71.65	45.84	25.38
	观典防务	688287.SH	37.01	0.82*	1.23	1.64	45.14	30.22	22.57
	威海广泰	002111.SZ	57.44	1.29*	3.27	4.38	44.53	17.57	13.12
	中无人机	688297.SH	267.71	3.03*	3.80	4.72	88.35	70.36	56.69
	航天电子	600879.SH	243.82	5.25*	7.65	8.76	46.44	31.89	27.83
	航天彩虹	002389.SZ	169.30	1.53*	4.32	5.83	110.65	39.22	29.05
空管系统	四川九洲	000801.SZ	135.11	2.00*	2.88	3.71	67.56	46.87	36.40
	莱斯信息	688631.SH	100.57	1.31*	1.56	1.97	76.77	64.45	51.13
	川大智胜	002253.SZ	30.98	-1.72*	/	/	-18.05	/	/
	新晨科技	300542.SZ	38.57	0.55	0.77	1.05	70.13	50.10	36.62
运营	中信海直	000099.SZ	134.13	2.39*	2.78	3.21	56.12	48.34	41.85
	海特高新	002023.SZ	71.64	0.60	0.77	1.00	119.40	93.04	71.64
	深城交	301091.SZ	137.72	/	/	/	/	/	/
	航新科技	300424.SZ	28.62	/	/	/	/	/	/
通信导航系统	北斗星通	002151.SZ	171.31	1.61*	4.14	5.88	106.40	41.38	29.13
	星网宇达	002829.SZ	49.35	3.03	4.10	5.23	16.32	12.05	9.44
	天奥电子	002935.SZ	63.20	0.87*	1.88	2.50	72.64	33.70	25.31
检测服务	广电计量	002967.SZ	97.39	1.99*	3.33	4.31	48.94	29.21	22.61
	苏试试验	300416.SZ	75.93	3.14*	4.03	5.16	24.18	18.85	14.71
	东华测试	300354.SZ	62.62	1.61	2.41	3.27	38.83	25.97	19.15
	信测标准	300938.SZ	39.57	1.64*	2.17	2.78	24.13	18.23	14.25
	华测检测	300012.SZ	221.63	9.70	11.51	13.75	22.84	19.26	16.12
	谱尼测试	300887.SZ	75.80	2.45	3.89	5.06	30.99	19.49	14.99
应急管理	航天宏图	688066.SH	71.31	-3.67*	4.90	6.98	-19.43	14.56	10.21
	中科星图	688568.SH	203.38	3.45*	4.92	6.92	58.95	41.33	29.37
物流配送	智莱科技	300771.SZ	24.02	/	/	/	/	/	/
	新北洋	002376.SZ	41.70	1.03	1.28	1.56	40.48	32.58	26.73

资料来源：公司公告，国投证券研究中心；注：盈利预测为wind一致预期，标注*的为2023年归母净利润已公告实际值；

7. 风险提示

- 1、相关政策落地不及预期
- 2、低空经济领域推广及利用不及预期
- 3、eVTOL 研发及认证进度不及预期

目 行业评级体系

收益评级：

领先大市 —— 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10%及以上；

同步大市 —— 未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10%至 10%；

落后大市 —— 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10%及以上；

风险评级：

A —— 正常风险，未来 6 个月的投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B —— 较高风险，未来 6 个月的投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

目 分析师声明

本报告署名分析师声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

目 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

目 免责声明

本报告仅供国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“国投证券股份有限公司研究中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设，并采用适当的估值方法和模型得出的，由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性，估值结果和分析结论也存在局限性，请谨慎使用。

国投证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

国投证券研究中心

深圳市

地址： 深圳市福田区福田街道福华一路 119 号安信金融大厦 33 楼

邮编： 518046

上海市

地址： 上海市虹口区东大名路 638 号国投大厦 3 层

邮编： 200080

北京市

地址： 北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮编： 100034