

低空经济发展前景广阔，关注产业链投资机会

——低空经济系列研究：总起篇

计算机行业强于大市（维持）

平安证券研究所计算机团队

闫磊 投资咨询资格编号：S1060517070006

付强 投资咨询资格编号：S1060520070001

黄韦涵 投资咨询资格编号：S1060523070003

2024年4月23日

请务必阅读正文后免责条款

核心观点

- **低空经济发展前景广阔，eVTOL电动垂直起降飞行器成为重要牵引。**2024年3月，低空经济首次写入2024年国务院政府工作报告，低空经济指以低空飞行活动为牵引、包括真高1000米以内（广义可延伸至3000米以内）空域产生的一系列经济活动。由于低空交通实现点对点可达，能够解决传统地面交通拥堵的问题，发展前景非常广阔，根据赛迪顾问统计，2023年我国低空经济规模达到5059.5亿元，同比增长33.8%，预测到2026年我国低空经济规模将突破1万亿元。低空飞行器是低空经济的主要载体，相较直升机、无人机、固定翼飞行器，eVTOL核心在于电动+垂直起降，具备运营成本低、噪音低、安全性高等优势，能以较高的性价比满足城市空中交通的需求，我们认为将成为低空经济发展的重要牵引。eVTOL潜在应用场景大致可分为载人客运、载物货运、公共服务、警务安防、国防军事及私人飞行六大类，根据Morgan Stanley预测，到2040年货运物流、城市载人两大场景占比大致分别为52%、46%。
- **政策与制度加快推进，低空经济步入快速发展期。**目前发展低空经济由国家机构统一规划、制订政策，具体管理和实施层面的事权下放到地方政府。国家和地方政策层面大力推进，“十四五”期间低空经济相关国家政策出台提速，2023年无人驾驶航空器立法出台，空域管理条例不断细化，2024年多地将“低空经济”写入了地方政府工作报告，以深圳、合肥、无锡为代表的区域积极布局。制度层面保驾护航，我国空域管理制度改革为低空经济发展提供了条件，根据最新《国家空域基础分类方法》，G和W类空域（大致对应300m以下非A-E类的低空空域）为非管制空域，进入前报备即可。此外，设计、制造、使用民用航空器，需要分别向民航局申请并获得型号合格证（TC）、生产许可证（PC）、适航证（AC），2023年下半年国内eVTOL适航取证节奏明显加快，截至目前，国内亿航EH216-S（无人驾驶载人eVTOL）和峰飞V2000CG（无人驾驶载物eVTOL）的适航取证进度较为领先。
- **无人机与通用航空为核心产业，基础设施与专业服务保驾护航。**低空经济产业链涵盖航空器研发制造、基础设施建设运营、飞行保障服务等各种类型的产业，赛道丰富。在这背后，低空飞行产业是低空经济的核心产业，以无人机与通用航空产业作为基础，根据民航局最新数据，截至2023年底，国内注册无人机126.7万架，同比增长32.2%，全年飞行2311万小时，同比增长11.8%；我国在册通用航空器3173架，全年作业飞行135.7万小时，近三年年均增速超过12%。与此同时，低空保障产业为低空飞行和空域安全提供保障服务，具体包括：1）基础设施保障方面，机场为物理设施网中最为重要的一环，截至2023年全国通用机场共451个，4年CAGR达到16%（vs境内民航运输机场数量4年CAGR+2%），以及发展低空经济还需要解决空中交通管理、通信、导航和监视等问题，涉及一系列的软硬件基础设施。2）专业保障服务方面，包括飞行培训、测试检验、充电、维修等各类服务性产业，也将支撑和辅助低空经济发展。以飞行培训为例，根据民航局数据，我国飞行员数量保持较高的增长水平，截至2023年底，民航局颁发的有效民用航空器驾驶员执照总数为86091本，10年CAGR为9%。
- **投资建议：**低空经济是以eVTOL飞行器为重要牵引的一种综合性经济形态，无人机与通用航空产业为低空经济发展的核心产业。当前，政策推动低空经济进入快速发展期，在国家高度重视和地方积极布局的背景下，我们认为低空飞行器研发制造、低空基础设施、低空飞行保障服务等细分行业均将受益于低空经济的发展，建议关注以下低空经济产业链相关标的：1）eVTOL整机厂商：亿航智能、万丰奥威；2）基础设施服务商：中科星图、莱斯信息、国睿科技、四川九州；3）无人机厂商：纵横股份；4）通航运营：中信海直；5）交通规划：深城交。
- **风险提示：**1）空域放开不及预期。2）技术迭代不及预期。3）社会接受度不及预期。



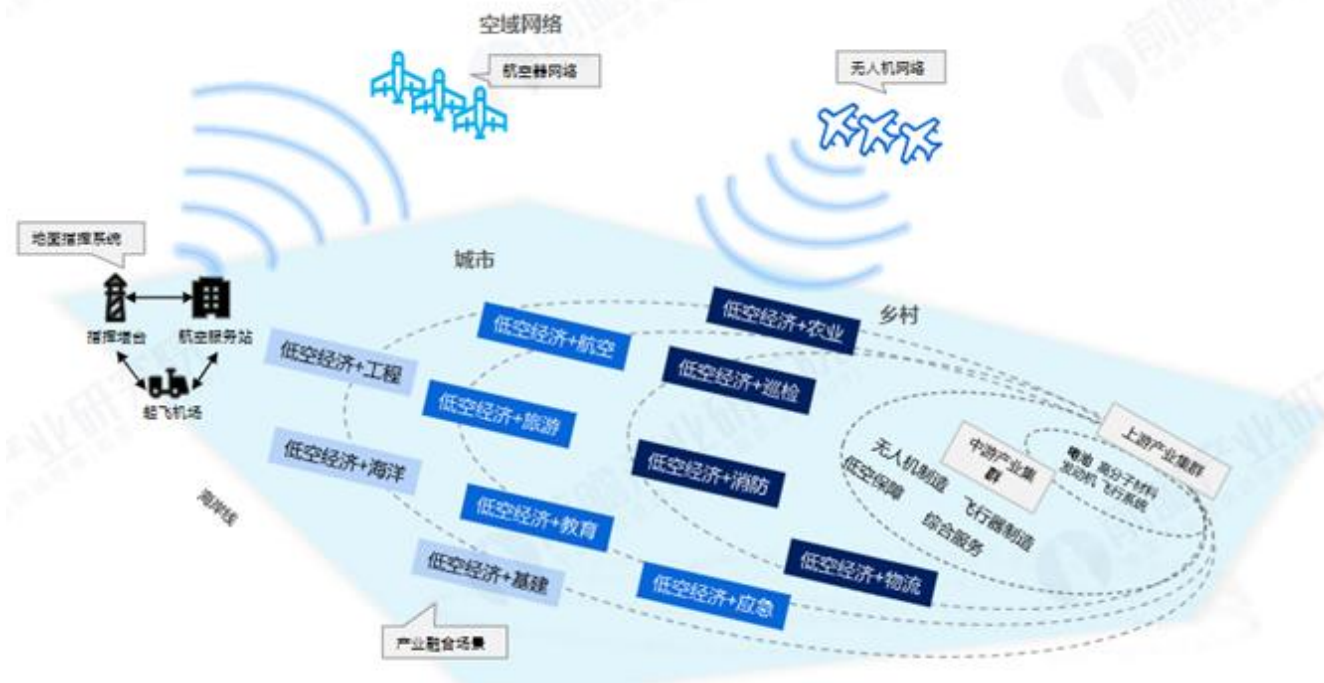
CONTENT 目录

- ① 一、低空经济发展前景广阔，eVTOL电动垂直起降飞行器成为重要牵引
- ② 二、政策与制度加快推进，低空经济步入快速发展期
- ③ 三、无人机与通用航空为核心产业，基础设施与专业服务保驾护航
- ④ 四、建议关注标的、投资建议与风险提示

1.1 低空经济首次写入政府工作报告，被定义为新增长引擎

➤ 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，具体包括距离地面垂直高度1000米以内、视地区特性和实际需求可延伸至3000米以内空域产生的一系列经济活动。早在2021年2月，低空经济就首次被写入《国家综合立体交通网规划纲要》，2023年12月中央经济工作会议将低空经济确立为国家战略性新兴产业，2024年3月，政府工作报告指出，大力推进现代化产业体系建设，加快发展新质生产力，积极培育新兴产业和未来产业，积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎，此为低空经济首次被写入国务院政府工作报告。

◆ 低空经济是低空飞行活动与产业融合的新型经济形态



◆ 低空无人飞行器相关参数及应用

飞行器类型参数 (载人/无人、飞行安全风险)	飞行器应用
600-1000米 eVTOL	✓ 载人飞行器
300-600米 大型无人机/eVTOL · 最大起飞重量超过150千克	✓ 行业级无人机: 工业运输等
200-300米 中型无人机 · 最大起飞重量不超过150千克	✓ 行业级无人机: 消防、应急等
120-200米 小型无人机 · 空机重量不超过15千克 · 最大起飞重量不超过25千克	✓ 行业级无人机: 快递物流等
50-120米 轻型无人机 · 空机重量不超过4千克 · 最大起飞重量不超过7千克	✓ 行业级无人机: 即时物流配送, 城市管理
50米以下 微型无人机 · 空机重量小于0.25千克	✓ 消费级无人机为主

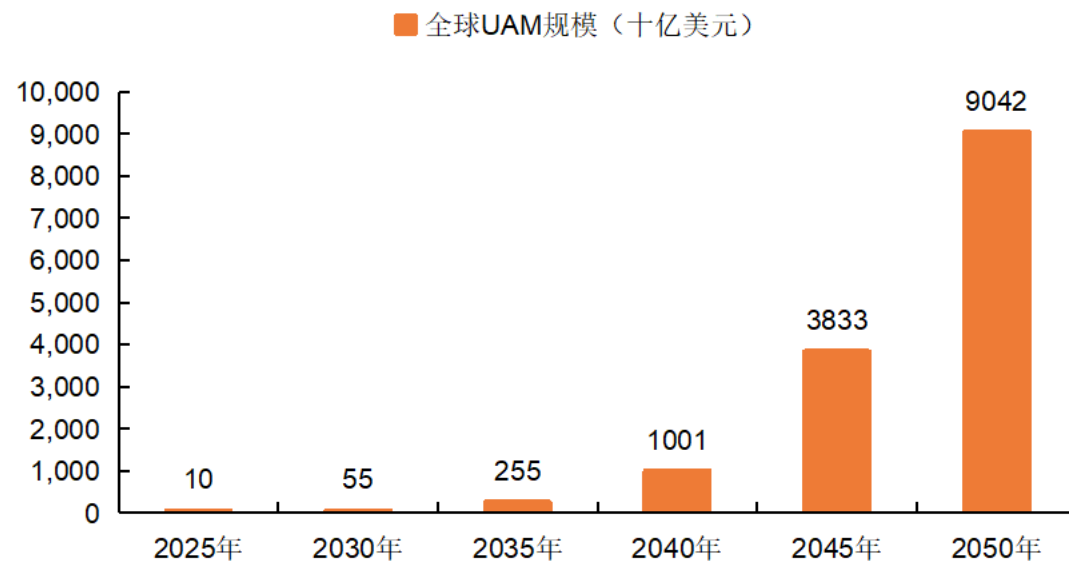
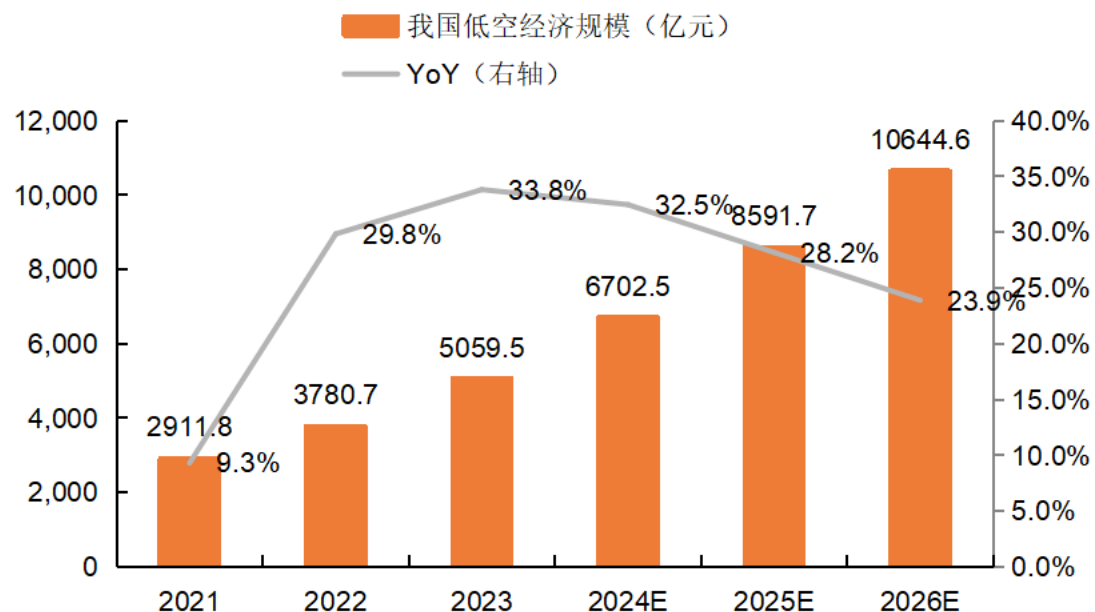
资料来源：国家低空经济融合创新研究中心，前瞻产业研究院，广东省电信规划设计院有限公司，平安证券研究所

1.1 低空交通填补中高空与地面交通空白，发展空间巨大

传统的地面交通受限于平面交通路网，容量有限，而低空交通点对点可达，效率优化空间更大。低空经济从地面延伸至低空空域，从平面路网延伸至3维立体空间，在减轻地面交通压力的同时，也创造了一个新的产业空间。根据赛迪顾问统计，2023年我国低空经济规模达到5059.5亿元，同比增长33.8%，预测到2026年我国低空经济规模将突破1万亿元。根据中国民用航空局副局长韩钧在国新办新闻发布会上介绍，2030年有望达到2万亿元。全球市场来看，按照Morgan Stanley的预测，2030年全球城市空中交通（Urban Air Mobility, UAM）规模550亿美元，2040年达到1万亿美元，2050年达到9万亿美元。

◆ 赛迪顾问统计我国低空经济规模

◆ Morgan Stanley关于全球UAM市场规模的预测







资料来源：赛迪顾问，中国民航局，Morgan Stanley Research，平安证券研究所

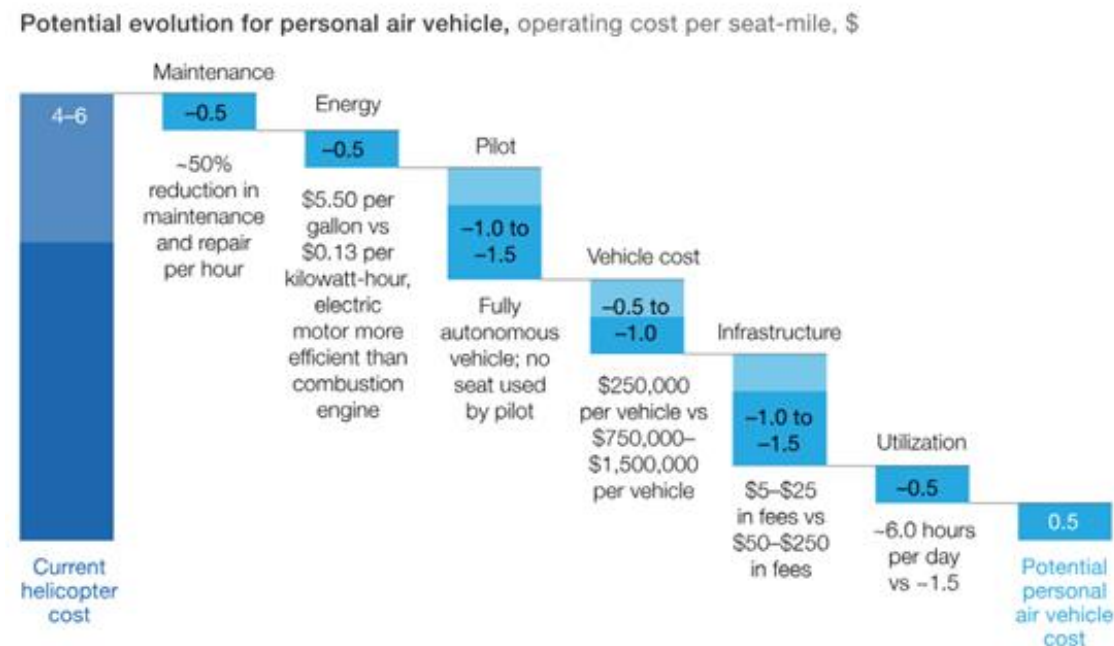
1.2 eVTOL飞行器多方面优势凸显，为未来UAM市场的主流方案

- 低空飞行器包括直升机、eVTOL、无人机、固定翼飞行器等等，相比其他类型飞行器，eVTOL (electric Vertical Take-off and Landing, 即电动垂直起降飞行器) 有以下优势：1) 垂直起降，相比固定翼飞机，eVTOL不需要借助机场跑道可实现垂直起降场飞行；2) 使用电池作为能源，相比燃料动力更低碳环保，同时具有低成本优势，使用电力能源驱动低于使用传统燃料动力，运营成本大幅降低。根据麦肯锡测算，与传统直升机每可用座英里4-6美元的直接运营成本相比，eVTOL可以下降至0.5美元。3) eVTOL相比直升机噪音更低，尽可能飞到商业/社区中心，提高市内运行覆盖度。4) 电池和电机驱动技术简化机械设计结构，具备较高的安全可靠性和稳定性。综合来看，eVTOL飞行范围可达到50-200千米，巡航速度可达到50-200千米每小时，能以较高的性价比满足UAM的需求。

◆ eVTOL在城市和城际运行具有优势

◆ 麦肯锡测算相较燃油直升机，eVTOL可以将运营成本降低90%

机型种类	eVTOL	多旋翼	直升机	固定翼
任务范围	城市和城际	城市	郊区和城际	城际
概念图				
垂直起降	优	优	优	差
低噪音	优	优	较差	优
高安全	优	优	较差	良
能源效率	良	较差	中	优
低运营成本	良	较差	较差	较差
飞行范围(KM)	50-200	35-65	400+	1000+
巡航速度(KM/H)	50-200	50-110	200+	300+



1.2 eVTOL构型：多旋翼型设计相对简单，矢量推进型性能更好

- 根据美国垂直飞行协会（VFS）的分类，eVTOL可以分为以下三类构型：1) 多旋翼型（Multi-copters）：无巡航用螺旋桨，完全通过控制多旋翼的升力大小实现飞行，代表机型如Ehang-216、VoloCity、LIFT-Hexa等。2) 升力+巡航复合型（Lift+Cruise）：升力和巡航用的螺旋桨是独立的，分别实现垂直起降和巡航，代表机型如Boeing-PAV、Wisk-Cora等。3) 矢量推力型（Tilt-X）：在不同使用阶段，通过改变推力方向，实现垂直起降和巡航，代表机型如Lilium-Jet、Joby-S4等。矢量推力可以再细分为倾转旋翼、倾转机翼、倾转涵道等类型。

◆ eVTOL三种构型的综合对比

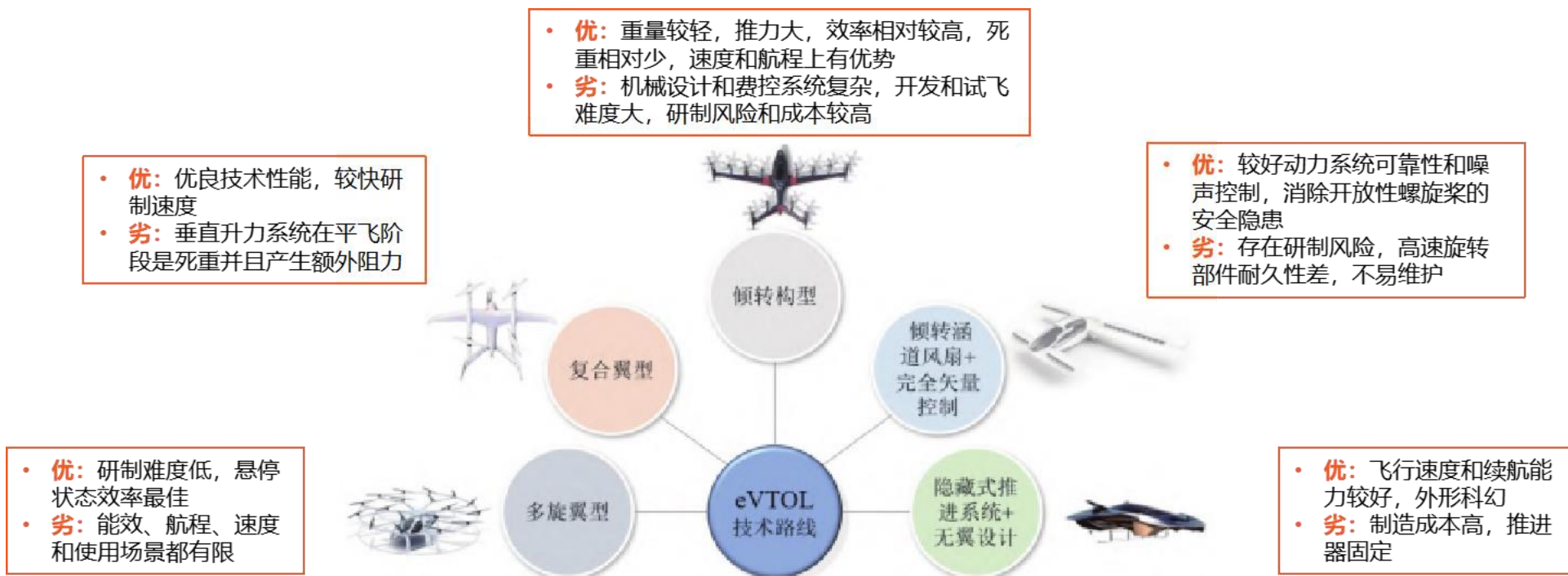
eVTOL构型	原理	性能	市场准入	飞行速度 (km/h)	潜在应用	代表机型
多旋翼型 (Multi-copters)	包含三个以上（含）的旋翼，通过调节转速实现飞行控制，悬停飞行性能较好。	飞行过程中并没有采用气动力，因而设计较为简单，但飞行速度慢、载荷小、航程短。	最早（设计较为简单）	70~120	城市内大部分区域（航程短）	Ehang-216（16个螺旋桨）、VoloCity（18个螺旋桨）、LIFT-Hexa（18个螺旋桨）
升力+巡航复合型 (Lift+Cruise)	融合了固定翼和旋翼飞行器的特征，机翼的设计有利于提升航程，旋翼则便于实现垂直起降。	总体性能介于多旋翼型和矢量推进型之间。	较晚	150~200	城市内或城际（航程适中）	Boeing-PAV（8个升力螺旋桨+1个5叶推进螺旋桨）、Wisk-Cora（12个升力风扇+1个三叶推进螺旋桨）
矢量推进型 (Tilt-X)	采用与多旋翼型相同的推进装置，以可倾转的方式兼顾悬停和巡航，在不同飞行阶段采用不同的推进方式并存在过渡过程，因而增加了总体设计的复杂性。	可实现更高的飞行速度和更远的航程。	最晚（设计相对复杂）	150~300	城市内或城际（航程长）	Lilium-Jet（36个涵道风扇）、Joby-S4（6个可垂直倾转螺旋桨）



1.3 eVTOL技术路线：多旋翼可靠性更高，倾旋翼技术实现更难

➤ eVTOL设计研发的技术路线重点从飞行器气动布局与总体构型角度进行抉择与调整。多旋翼方向虽然可靠性可能高于直升机，但有效载荷和航程都相对有限，复合翼方向兼顾实现可行性及先进性，倾旋翼方向更为先进，但实现的技术难度更大。目前而言，复合翼成为大部分行业龙头公司的研发选择，国外eVTOL制造商的技术方向总体而言比较一致，近期推出的eVTOL项目倾转构型机型最多，如Joby、Archer、Lilium和Vertical等公司都采用倾转涵道或倾转旋翼的整体构型。

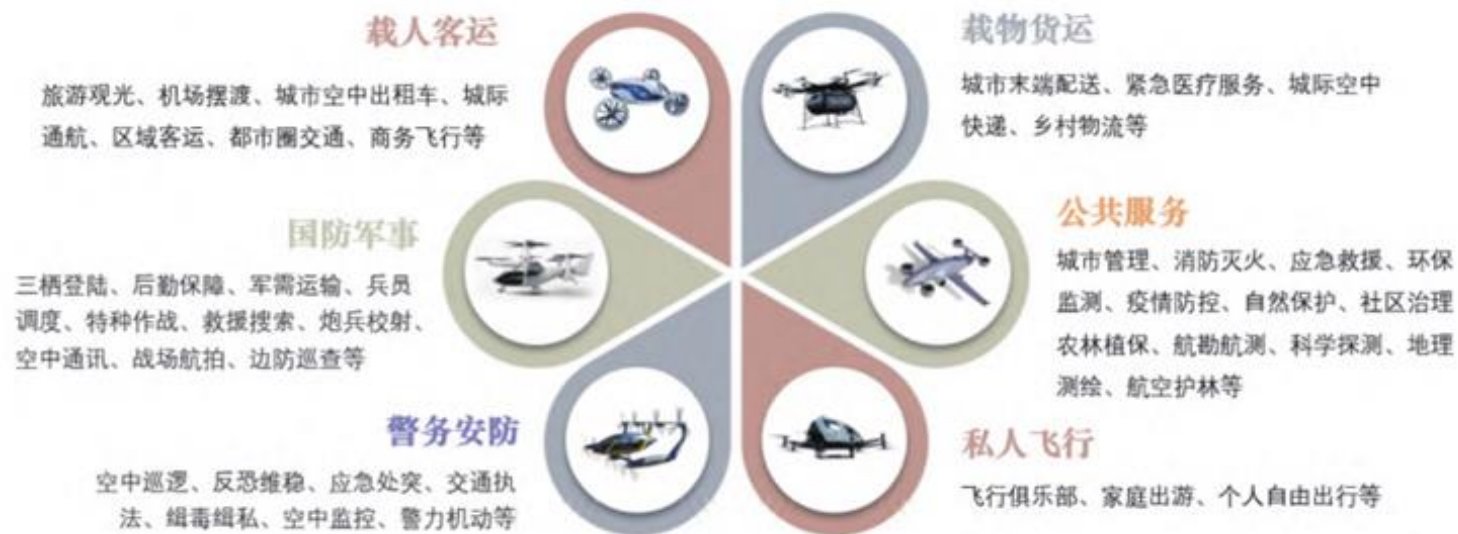
◆ 五种eVTOL主流技术路线



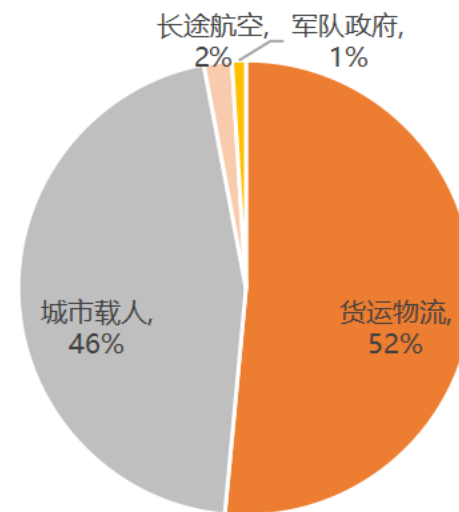
1.4 eVTOL应用场景：核心功能可概括为货运物流和城市载人

➤ eVTOL潜在应用场景大致可分为载人客运、载物货运、公共服务、警务安防、国防军事及私人飞行六大类。eVTOL不仅可以消除交通拥堵的问题，也有望解决偏远岛屿或山区的运输，或灾区救援行动等问题，还可服务于空中物流、医疗救助、消防救援、应急管理、旅游观光、公共服务、私人航空出行、农业生产、警务治安和军事国防等关键领域，拓展野生动物保护、地质勘探、国土资源普查与监控、测绘、电力巡检等行业应用。根据Morgan Stanley预测，到2040年在全球UAM市场1万亿美元的规模中，货运物流、城市载人两大场景占比大致分别为52%、46%，长途航空占比2%，军队政府占比1%（因四舍五入影响，占比之和不是100%）。

◆ eVTOL应用场景示意图



◆ Morgan Stanley预测到2040年全球UAM市场结构（分场景）





CONTENT 目录

- ◎ 一、低空经济发展前景广阔，eVTOL电动垂直起降飞行器成为重要牵引
- ◎ 二、政策与制度加快推进，低空经济步入快速发展期
- ◎ 三、无人机与通用航空为核心产业，基础设施与专业服务保驾护航
- ◎ 四、建议关注标的、投资建议与风险提示

2.1 国家政策与制度加快推进，低空经济步入快速发展期

- 国家层面，2010-2020年是低空概念提出以及低空经济初步发展的时期，2021年伴随首次写入国家规划，我国低空经济进入快速发展阶段。
- 为了适配我国低空经济的发展，可以看到“十四五”期间低空经济相关政策出台正在提速，2023年，无人驾驶航空器立法出台，空域管理条例等也在不断细化，2024年底空经济首次写入了政府工作报告。

2021至今
快速发展期

2010-2020
概念提出&
初步发展期

我国国家层面低空经济政策梳理

日期	文件/会议	主要内容
2024/03	工信部、科技部、财政部、民航局《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》	到2027年，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。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，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。满足丁农作业需求的低空生产作业网络安全高效运行。
2024/03	第十四届全国人民代表大会第二次会议	“低空经济”首次写入政府工作报告，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”。
2023/12	民航局《国家空域基础分类方法》	将我国空域划分为A、B、C、D、E、G、W等7类，其中：A-E类为管制空域，G、W类为非管制空域。
2023/12	中央经济工作会议	将低空经济纳入战略新兴产业范畴，提出“打造生物制造、商业航天、低空经济等若干战略性新兴产业”。
2023/11	国家空管委《中华人民共和国空域管理条例（征求意见稿）》	明确提出空域用户定义并提出空域用户的权利、义务规范，标志着我国空域放开了有了实质性的突破。
2023/10	民航局《民用无人驾驶航空器系统物流运行通用要求第1部分：海岛场景》	规定了应用于海岛场景从事物流的民用无人驾驶航空器系统运行的通用要求。
2023/10	工信部等四部门《绿色航空制造业发展纲要（2023-2035年）》	提出发展目标：到2025年，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。到2035年，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。
2023/06	国务院、中央军委《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》	2024年1月1日起，《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》将正式施行，标志着我国无人机产业将进入“有法可依”的规范化发展新阶段。
2022/02	民航局《“十四五”通用航空发展专项规划》	提出“十四五”期间，发展规模实现新跃升，通用航空（含无人机）企业、飞行总量、航空器、执照等数量显著增加；保障能力取得新突破，力争低空空域改革取得实质性进展，推动低空空域分类划设，航路航线大幅拓展，在册通用机场布局合理。
2022/01	国务院《“十四五”旅游业发展规划》	提出完善邮轮游艇旅游、低空旅游等发展政策，选择一批符合条件的旅游景区、城镇开展多种形式的低空旅游，强化安全监管，推动通用航空旅游示范工程和航空飞行营地建设。
2022/01	国务院《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》	提出深化重点领域改革之一为：持续推进空管体制改革，完善军民航空管联合运行机制，实施空域资源分类精细化管理优化全国航路航线网，深化低空空域管理改革，有序推进通用机场规划建设，构建区域短途运输网络，探索通用航空与低空旅游、应急救援、医疗救护、警务航空等融合发展。
2022/01	民航局、发改委、交通运输部《“十四五”民用航空发展规划》	提出构建运输航空和通用航空一体两翼，覆盖广泛、多元高效的航空服务体系，服务体系更加健全，货运网络更加完善，通用航空服务丰富多元，无人机业务创新发展。到“十四五”末，运输机场270个，市地级行政中心60分钟到运输机场覆盖率80%，通航国家数量70个。
2021/02	中共中央、国务院《国家综合立体交通网规划纲要》	提出发展交通运输平台经济、枢纽经济、通道经济、低空经济。这是“低空经济”首次被写入国家规划。
2019/05	民航局空管办《促进民用无人驾驶航空发展的指导意见（征求意见稿）》	提出以低空、隔离运行行为起点，逐步积累实践经验和运行数据，不断提高面向国家、行业、社会及大众的航空服务能力。重点开展低空无人机公共航线划设和运行研究，组织开展垂直起降载人（VTOL）及物流无人机试运行，为制定适航、飞标、空管运行规则、标准提供依据。
2018/09	民航局《低空飞行服务保障体系建设总体方案》	明确了全国低空飞行服务保障体系由1个国家信息管理系统、7个区域信息处理系统以及一批飞行服务站组成。
2016/05	国务院办公厅《关于促进通用航空业发展的指导意见》	提出发展目标：到2020年，建成500个以上通用机场，基本实现地级以上城市拥有通用机场或兼顾通用航空服务的运输机场，通用航空器达到5000架以上，年飞行量200万小时以上，培育一批具有市场竞争力的通用航空企业。通用航空业经济规模超过1万亿元。
2014/07	《低空空域使用管理规定（试行）（征求意见稿）》	定义低空空域原则上是指全国范围内真高1000米（含）以下区域。提出低空空域按管制空域、监视空域和报告空域以及目视飞行航线进行分类、监视、报告空域的飞行计划，通航用户需向空管和民航局报备。
2010/11	国务院中央军委《关于深化我国低空空域管理改革的意见》	总体目标是：通过5至10年的全面建设和深化改革，在低空空域管理领域建立起科学的理论体系、法规标准体系、运行管理体系和服务保障体系，逐步形成一整套既有中国特色又符合低空空域管理规律的组织模式、制度安排和运作方式，充分开发和有效利用低空空域资源。具体实施分3个阶段，2011年前为试点阶段，2011年至2015年底为推广阶段，2016年至2020年为深化阶段。

2.1 地方政府积极布局，全国多地发力低空经济

➤ 地方层面，2024年年初，多地区都将“低空经济”写入了地方政府工作报告。据不完全统计，已有17个省（直辖市、自治区）将“低空经济”有关内容写入政府工作报告，分别是北京、广东、安徽、四川、湖南、江西、江苏、陕西、重庆、云南、海南、山东、河南、山西、内蒙古、辽宁、福建；此外，上海、天津、河北、贵州、黑龙江、吉林、甘肃、青海、西藏、新疆等10个省（直辖市、自治区）的政府工作报告也有涉及低空经济的内容，而且，深圳、广州、成都、苏州、珠海、赣州等城市也将低空经济写入了政府工作报告。

资料来源：通航圈，各地政府官网，平安证券研究所

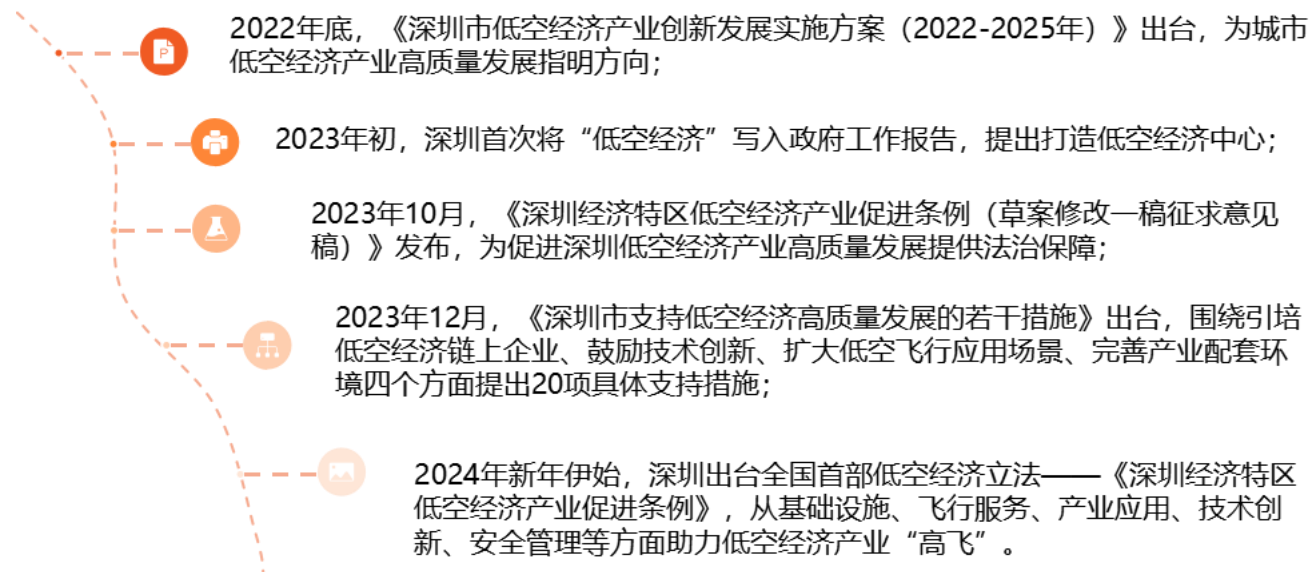
多地2024年政府工作报告发力“低空经济”

地区	2024年政府工作报告关于低空经济的表述
北京市	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，开辟量子、生命科学、6G等未来产业新赛道。
广东省	发展低空经济，支持深圳、广州、珠海建设通用航空产业综合示范区，打造大湾区低空经济产业高地。
安徽省	抢占空天信息产业制高点，支持北斗规模化应用和商业卫星研发制造，吸引更多商业航天公司落户。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。
四川省	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。提质改造成都双流国际机场，加快建设乐山机场、德阳什邡通用机场等。
湖南省	将用好全域低空空域管理改革成果，发展壮大低空经济。紧扣航空装备、北斗产业、商业航天、通用航空、海洋装备等发展，积极配合实施航空发动机和燃气轮机“两机”专项，打造世界一流的空天海洋产业集群。
江西省	实施未来产业培育发展三年行动计划，努力在元宇宙、人工智能、新型显示、新型储能、低空经济等领域抢占先机。
江苏省	加快发展新质生产力持续打造“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。
陕西省	培育壮大战略性新兴产业，打造氢能、光子、低空经济、机器人等新增长点，前瞻布局人工智能、量子信息、生命科学等未来产业，大力发展研发设计、知识产权服务等生产性服务业，力争战略性新兴产业增加值增长8%。
重庆市	今年将实施未来产业和高成长产业发展行动，深化北斗规模应用及配套产业发展，开辟低空经济、生物制造等新赛道。加快无人机、高速高精工业机器人等项目建设，促进整机与零部件“双提升”。
云南省	今年将大力培育新材料、稀贵金属、先进装备制造、光电等新兴产业，布局发展人工智能、生物制造、卫星应用、低空经济、氢能及储能等未来产业，形成新质生产力。
海南省	聚焦种业、深海、航天、绿色低碳、生物制造、低空经济等新领域新赛道，加强政策引导，协同推进技术创新和产业化。商业航天发射场实现常态化发射，落地火箭链、卫星链、数据链项目5-6个。此外，强化基础设施支撑，加快美兰机场三期、儋州机场、海口经济圈城际轨道交通等项目前期工作，争取三亚新机场、东方机场选址获批。
山东省	围绕新一代信息技术、高端装备、新能源新材料、现代医药、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。
河南省	今年将拓展商业航天、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。加快洛阳航空装备智创产业园、豫东南高新区绿色能源装备产业园等项目建设。支持豫北航空经济协作区建设。启动郑州航空航天大学建设。
山西省	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。
内蒙古自治区	今年将建成呼和浩特新机场航站区、飞行区，稳步推进乌拉盖等通用机场建设。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。
辽宁省	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。
福建省	加快发展新质生产力，培育壮大新一代信息技术、新能源、新材料、生物医药、低空经济等战略性新兴产业，支持宁德建设新能源新材料产业核心区。前瞻布局人工智能、量子科技、氢能等未来产业，推进福州、厦门、泉州人工智能产业园建设。

2.1 深圳依托良好产业基础，打造低空经济发展范例

➤ 低空经济已成为深圳重点打造的未来产业之一，自2022年底起密集出台相关政策保驾护航，2024年2月1日《深圳经济特区低空经济产业促进条例》正式实施，成为全国首部关于低空经济的地方专项法规。与此同时，深圳发展低空经济具备良好的产业基础，作为世界无人机产业之都，深圳拥有完整的无人机产业链条，聚集大疆、丰翼科技、道通智能、科卫泰、路飞智能、深圳大漠大智控、天鹰装备等一批行业头部企业。根据深圳无人机行业协会，2023年深圳无人机及产业链企业达1730家，年产值960亿元，同比增长28%，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。2023年，全球知名eVTOL研发制造商德国Lilium宣布中国总部落地深圳，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。

◆ 深圳密集出台政策为低空经济发展保驾护航



◆ 深圳美团无人机配送服务地图



2.2 低空空域管理改革历经二十余年，军民融合加快发展

► 空域管理制度来看，自2000年以来我国低空空域管理经历多次改革，由军方主导逐步转向军民融合发展。2000年起，国家空管委办公室在军航空管系统组织了小规模试点。2010年8月，国务院中央军委下发《关于深化我国低空空域管理改革的意见》正式开启我国低空空域管理改革，如下图所示，中央军委、国家空管委相继在全国组织了三轮规模较大的低空空域管理改革试点。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。目前发展低空经济由国家机构统一规划、制订政策，具体管理和实施层面的事权下放到地方政府。

◆ 我国低空空域管理改革历程

2000-2010 筹划论证

低空空域管理改革，首次列入国家空管委2000年工作计划，组织国内外考察，明确低空空域管理改革总体设想和主要任务，组织空军小范围改革试点，召开全国低空空域管理改革研讨会，统一思想认识。

2010-2014 分类化管理

国务院中央军委2010年8月下发《关于深化我国低空空域管理改革的意见》，明确低空空域管理改革目标任务，在全国“两区一岛”和“两大区、七小区”组织较大范围的低空空域管理改革试点，涉及全国14个省自治区直辖市，试点地区占全国空域的33%。
在试点地区，按照审批和报备两种方式实行分类管理。据空军统计，在试点地区共划设各类空域254个。

2015-2018 精细化管理

低空空域管理改革在全国多地展开多种形式的试点。2015年国家空管委批准**济南和重庆**地区开展低空空域管理和通用航空发展综合配套改革试点；2016年国家空管委批准在**珠三角和海南**地区开展空域精细化管理改革试点；2017年民航局批准在**西北**地区组织通用航空低空空域监视与服务试点。

2018-至今 协同化管理

2018年国家空管委批准由**四川省**政府牵头、军民航和当地公安部门共同参与的低空空域协同管理改革试点，将原低空空域由军民航分块管理转变为**军地民三方协同管理**，将低空飞行由管制指挥模式转变为目视自主飞行模式，并简化了审批流程。此后，**湖南、江西、安徽**三省参照四川模式，均成立了由省政府牵头组成的军地民三方低空空域协同管理机构 and 运行管理中心。

2.2 我国空域管理制度与国际接轨，为低空经济发展提供条件

➤ 我国空域管理制度正在向国际接轨，美国早在60年代就开放了3000米以下的空域，eVTOL和直升机可以在无限制空域（一般为G级空域）自由飞行，低空空域管理基本趋向民用化管理。根据中国民航局于2023年12月21日最新发布的《国家空域基础分类方法》，国家将空域划分为A、B、C、D、E、G、W七类，其中A-E类为管制空域，需空管部门进入许可；G和W类空域（大致对应300m以下非A-E类的低空空域）为非管制空域，进入前报备即可。eVTOL飞行范围通常涉及D、E、G、W类空域，无人驾驶类目前集中于W空域，为低空经济发展提供条件。

◆ 最新国家空域基础分类方法及要求：G、W类低空空域豁免飞行申请



低空经济对应 (3000m以下):
D/E类
G类
W类

空域类别	划设地域及范围	飞行类别	速度限制	通信要求	是/否需要ATC许可	监视设备
A类	标准气压高度6000米至20000米	A: 通常仅允许仪表飞行	A-B: 不适用			
B类	民用运输机场上空	B-G: 允许仪表和目视飞行	C: 仪表飞行不适用; 目视飞行AMSL3000米以下, IAS不大于450千米/小时 D-G: AMSL3000米以下, IAS不大于450千米/小时	A-D: 持续双向	A-D: 是	A-C: 二次雷达应答机 (同等性能的监视设备)
C类	建有塔台的通用航空机场上空					D-E: AMSL3000米以上, 同A-C; 低于3000米安装可被监视的设备
D类	标准气压高度高于20000米					E-G: 仪表飞行持续双向; 目视飞行保持守听
E类	A、B、C、G类空域以外					
G类	B、C类空域以外真高300米以下空域				G-W: 否	G: 安装或携带可被监视的设备
W类	G类空域内真高120米以下的部分空域	W: 微型、轻型、小型无人驾驶航空器飞行	W: 机型设计速度	W: 无		W: 自动发送识别信息

注: 1. ATC为空中交通管制、AMSL为平均海平面高度、IAS为指示空速的英文缩写。
2. 当过渡高 (高度) 低于AMSL3000米时, 应当采用飞行高度层3000米代替AMSL3000米。

资料来源: 中国民航局《国家空域基础分类方法》, 平安证券研究所

2.3 航空器适航取证为运行前提，国内eVTOL企业进度领先

➤ 从我国适航取证制度来看，根据《中华人民共和国民用航空法》和《中华人民共和国适航管理条例》，中国民用航空局（CAAC）是我国民用航空主管部门，任何单位或者个人设计民用航空器，应当向民航局申请并获得型号合格证；制造民用航空器，需要经生产许可审定并获得生产许可证；使用民用航空器，需要经单机适航检查并获得单机适航证。目前CAAC管理体系下的适航证种类取决于航空器的型号合格审定类别，即该航空器型号/型别在取型号合格证（TC）时所确定的类别。各类适航证的申请条件和使用限制成反比关系，即适航证申请时所需要的条件越高，证件本身对应的使用限制越少。

◆ 适航取证主要涉及的证书类型



型号合格证书(TC, Type Certificate)

设计民用航空器及其发动机、螺旋桨和民用航空器上设备时，应当向国务院民用航空主管部门申请领取型号合格证书



生产许可证书(PC, Production Certificate)

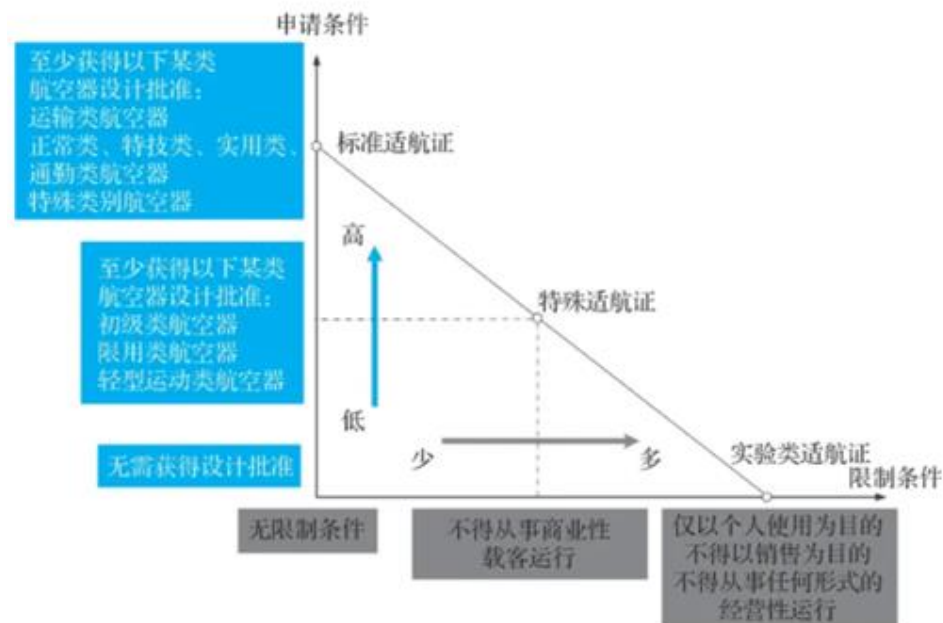
生产、维修民用航空器及其发动机、螺旋桨和民用航空器上设备时，应当向国务院民用航空主管部门申请领取生产许可证、维修许可证



适航证书(AC, Airworthiness Certificate)

具有中华人民共和国国籍的民用航空器，应当持有国务院民用航空主管部门颁发的适航证书，方可飞行

◆ 各类适航证申请条件与限制条件对比



2.3 航空器适航取证为运行前提，国内eVTOL企业进度领先

- 2023年下半年以来国内适航取证节奏明显加快，截至目前，国内亿航EH216-S（无人驾驶载人eVTOL）和峰飞V2000CG（无人驾驶载物eVTOL）的适航取证进度较为领先。亿航于2020年12月提交EH216-S载人无人驾驶航空器系统型号合格证申请书，历时近三年，EH216-S于2023年10月获颁型号合格证（TC），成为全球首款取证的载人eVTOL，2023年12月取得标准适航证（AC），2024年4月7日取得生产许可证（PC）。2024年3月22日，峰飞自主研发的V2000CG无人驾驶航空器系统获颁TC，为全球首个通过型号合格认证的吨级以上eVTOL。国际适航取证进度来看，目前还没有一家eVTOL制造商获得FAA（美国联邦航空局）或EASA（欧洲航空安全局）的完全认证。
- 2024年3月27日，工业和信息化部、科学技术部、财政部、中国民用航空局印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》，指出推进eVTOL等一批新型消费通用航空装备适航取证。

国内企业eVTOL适航认证情况

eVTOL型号	申请机构	申请日期	受理日期	批准审定计划CP	颁发TC证日期
广州亿航EH216-S	中国民航中南地区管理局	2020年12月	2021年1月	2022年9月	2023年10月12日
上海峰飞V2000CG凯瑞鸥（载物版）	中国民航华东地区管理局	2022年9月27日	2022年9月29日	2023年5月	2024年3月22日
上海峰飞盛世龙（载人版）	中国民航华东地区管理局	2023年	2023年5月	-	-
成都沃飞长空AE200	中国民航西南地区管理局	2022年11月22日	2022年11月23日	-	-
上海沃兰特VE25-100	中国民航华东地区管理局	已完成	2023年9月28日	-	-
上海时的科技	中国民航华东地区管理局	已完成	2023年10月27日	-	-
上海御风未来	中国民航华东地区管理局	2023年11月	-	-	-

2024年3月工信部等四部门印发文件指出推进eVTOL等一批新型消费通用航空装备适航取证

通用航空装备创新应用实施方案 (2024-2030年)

2.完善通用航空装备产品谱系。加快提升通用航空装备技术水平，提高通用航空装备可靠性、经济性及先进性。推进大中型固定翼飞机、高原型直升机，以及无人机等适航取证并投入运营，实现全域应急救援能力覆盖。支持加快支线物流、末端配送无人机研制生产并投入运营。支持智慧空中出行（SAM）装备发展，推进电动垂直起降航空器（eVTOL）等一批新型消费通用航空装备适航取证。鼓励飞行汽车技术研发、产品验证及商业化应用场景探索。针对农林作业、工业生产等应用需求，不断提升产品竞争力和市场适应性。



CONTENT 目录

- ◎ 一、低空经济发展前景广阔，eVTOL电动垂直起降飞行器成为重要牵引
- ◎ 二、政策与制度加快推进，低空经济步入快速发展期
- ◎ 三、无人机与通用航空为核心产业，基础设施与专业服务保驾护航
- ◎ 四、建议关注标的、投资建议与风险提示

3.1 低空经济产业链：涵盖航空器研发制造、低空基础设施、飞行保障服务等

➤ 低空经济作为战略性新兴产业，产业链条长，涵盖了航空器研发制造、低空基础设施建设运营、飞行保障服务等各产业；应用场景丰富，既包括传统通用航空业态，又融合了以无人机为支撑的低空生产服务方式。根据前瞻产业研究院整理，低空经济产业链上游为原材料与核心零部件领域，研发包括各种工业软件，原材料包括钢材、铝合金、高分子材料等，零部件包括芯片、电池、电机等；产业链中游包含无人机、航空器、高端装备、配套产品、低空保障与综合服务；衔接下游需要有飞行审批、空域备案等，通过后的下游应用是低空经济与各种产业的融合。

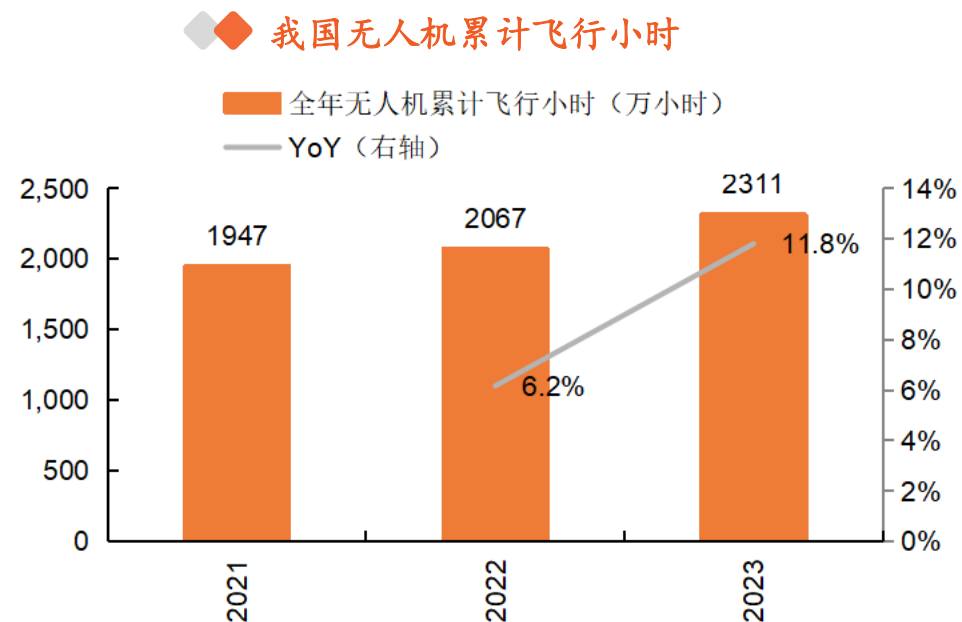
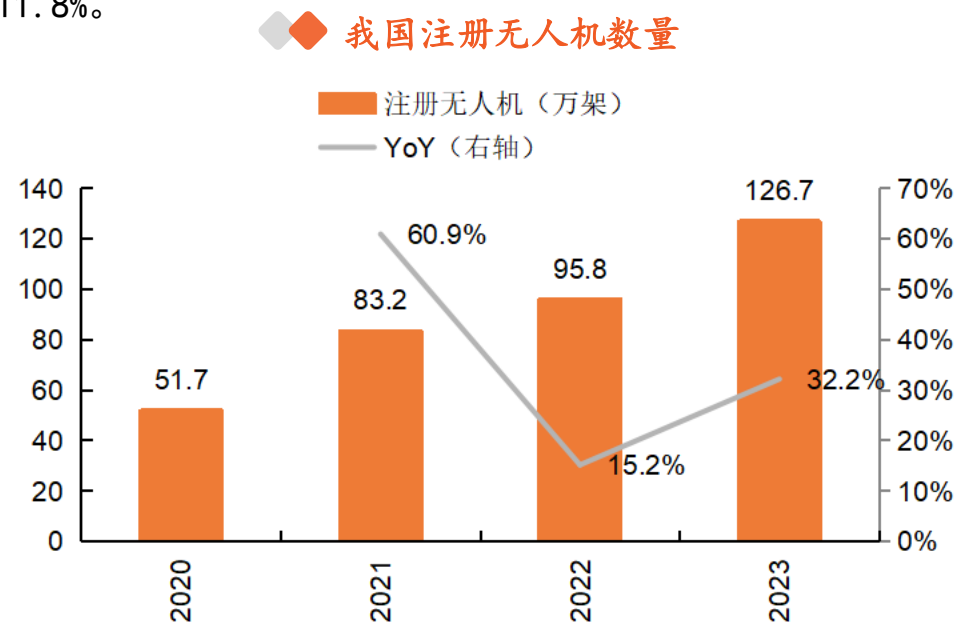
◆ 我国低空经济产业链



资料来源：前瞻产业研究院，平安证券研究所

3.2 低空飞行：以无人机产业和通用航空产业为核心

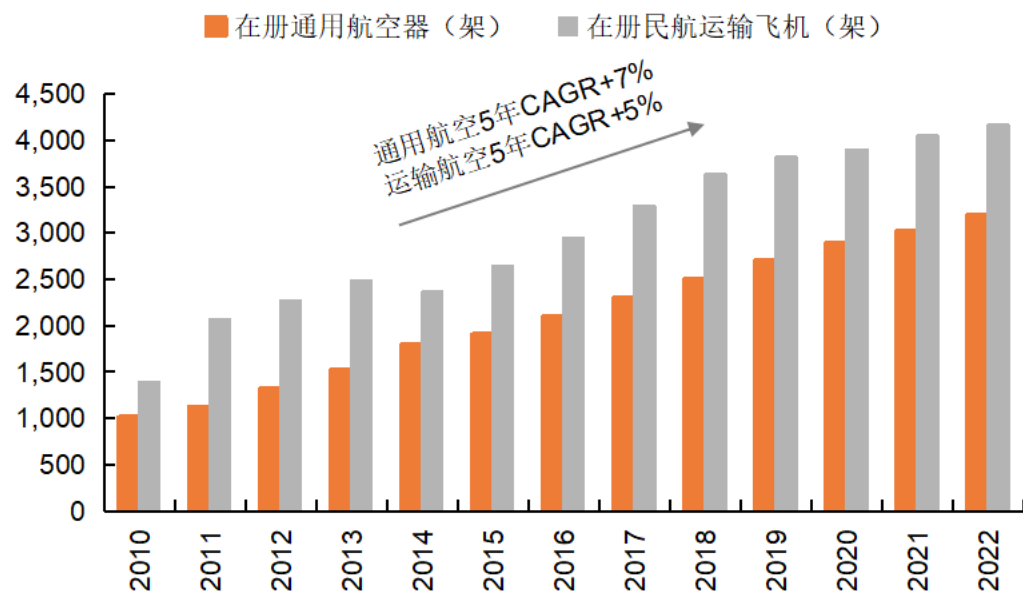
- 低空飞行产业：从应用场景端来看，作为低空经济的核心产业，低空飞行产业（包括生产作业、公共服务、航空消费等）对整个低空经济发展起着牵引和带动作用，背后主要涉及的是无人机和通用航空两个产业。
- 1) 庞大的无人机产业是低空飞行发展的重要基础，国内来看，无人机主要应用于个人消费、地理测绘、影视航拍等领域，在应急救援、通信中继、气象探测等应用场景也在不断被开发，同时，无人机物流已经实现了规模化应用。根据赛迪顾问统计，2023年中国民用无人机产业规模达到1174.3亿元。根据民航局最新数据，截至2023年底，我国无人机设计制造单位大概有2000家，运营企业接近2万家，国内注册无人机126.7万架，同比增长32.2%；运营无人机的企业1.9万家；有统计的民用无人机全年飞行2311万小时，同比增长11.8%。



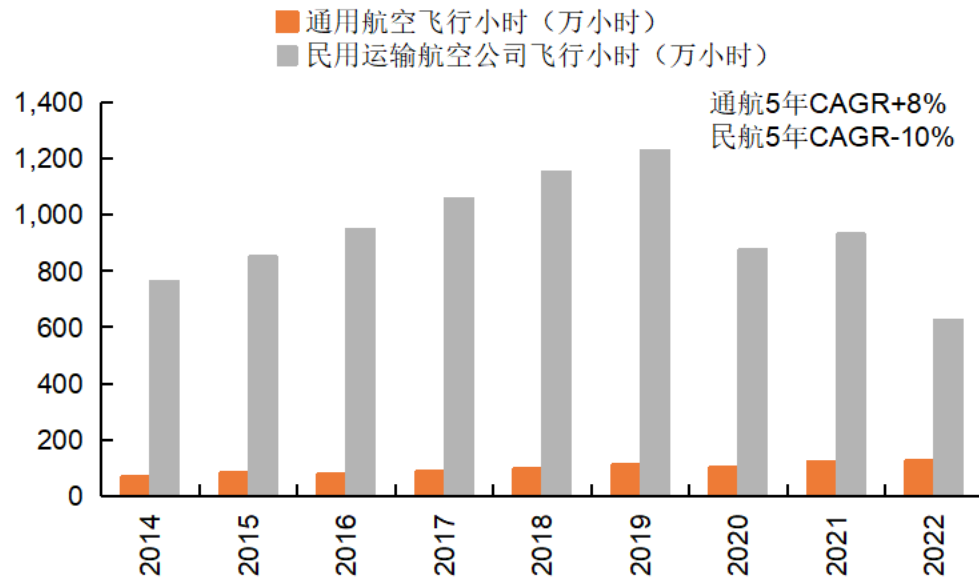
3.2 低空飞行：以无人机产业和通用航空产业为核心

➤ 2) 此外，通用航空产业同样用途广泛、运营形态多元，在工农业生产、航空消费等方面更具优势，在抢险救灾、医疗救援等公共服务领域能够发挥重要作用，也将整体受益于低空经济的发展。根据民航局最新数据，截至2023年底，我国通航企业（不含无人机）达到689家，在册通用航空器3173架，全年作业飞行135.7万小时，近三年年均增速超过12%。我们通过对比通用航空与民用运输航空2017-2022年的发展情况，可以看到，我国通用航空器增长速度（5年CAGR为7%）与飞行小时增速（5年CAGR为8%）基本匹配，在低空经济兴起的背景下，通航产业呈现良好的发展态势。

◆ 我国民用飞机数量



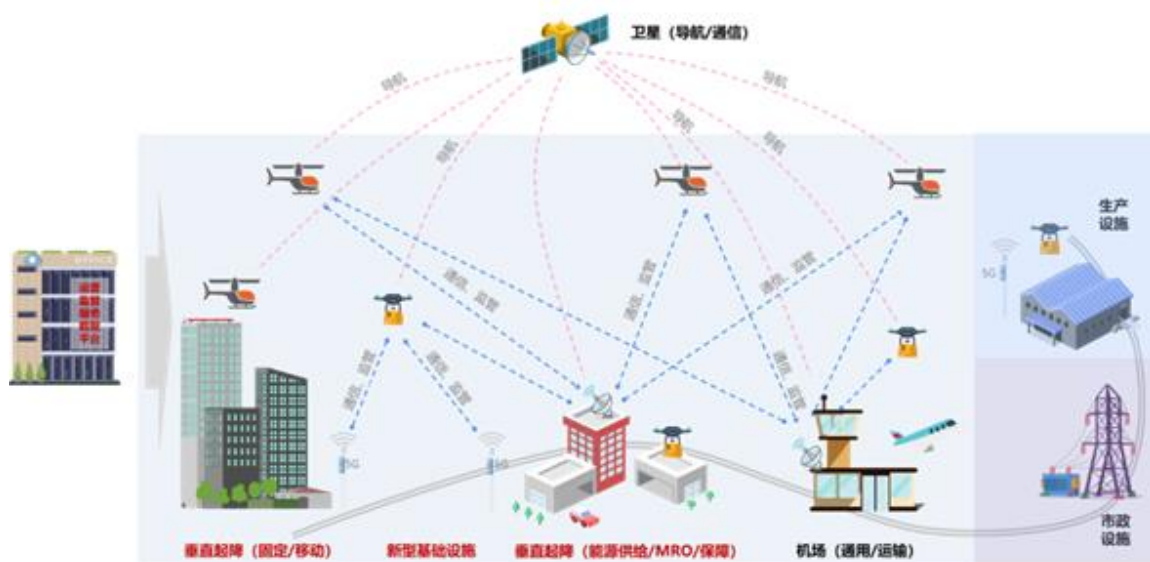
◆ 我国通用航空和民用运输航空飞行小时



3.3 低空保障：基础设施亟待建设运营，专业服务发展保驾护航

- 低空保障产业：指为低空飞行和空域安全提供保障服务的相关产业，主要涉及基础保障和专业保障两类产业。
- 1) 基础保障——低空基础设施方面，既包括通用机场、直升机起降点、飞行营地、飞行服务站、维修基地、通讯、导航、气象、油库等基础设施建设和运营，也包括低空空域管控系统、无人机飞行信息系统、无人机反制系统等建设与运行。根据粤港澳大湾区数字经济研究院的研究成果，低空基础设施可以总结为“四张网”，分别是配套物理设施的“设施网”、低空感知及通信的“空联网”、数字空域及操作系统的“航路网”和数字化管服系统“服务网”。

◆ 低空经济新型基础设施全景图



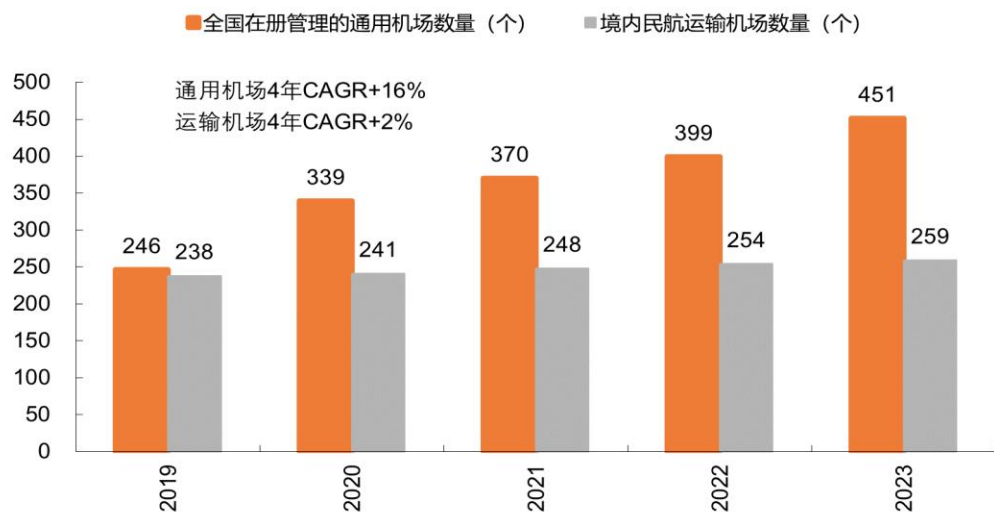
◆ 低空基础设施框架“四张网”



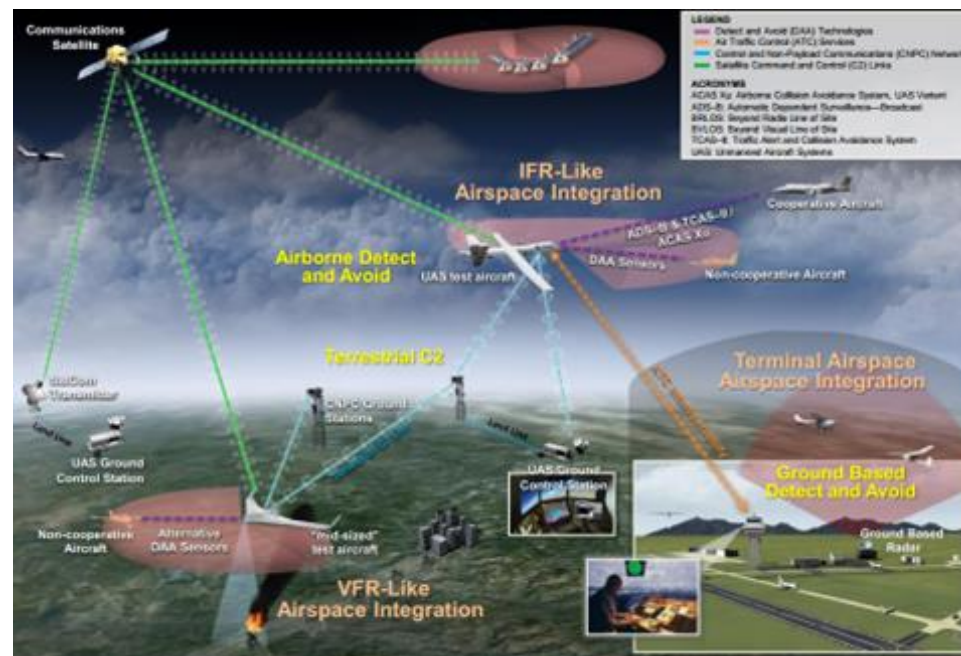
3.3 低空保障：基础设施亟待建设运营，专业服务发展保驾护航

- 机场：飞机起落点为物理设施网中最为重要的一环，包括通用机场和垂直起降点。根据民航局统计，截至2023年底，全国通用机场达到451个，2019-2023年4年复合增长率达到16%（vs境内民航运输机场数量4年CAGR+2%）。
- 空管：同时，发展低空经济还需要解决空中交通管理、通信、导航和监视等问题，涉及一系列的软硬件基础设施。以NASA的无人机空管系统UAS的关键技术为例，主要涉及：探测和躲避(DAA)技术涉及使用传感器(如雷达或照相机)来检测飞机是否离目标(如高楼或其他飞机)太近，并采取措施飞离潜在危险；指挥和控制(C2)技术确保无人驾驶飞机通过无线电与地面飞行员和空中交通管制保持安全联系；系统集成与运行(SIO)将通过利用集成的DAA、C2以及先进的飞行器技术，使无人机能够在NASA内稳健运行。

◆ 我国机场数量



◆ NASA无人机空管系统 (UAS)

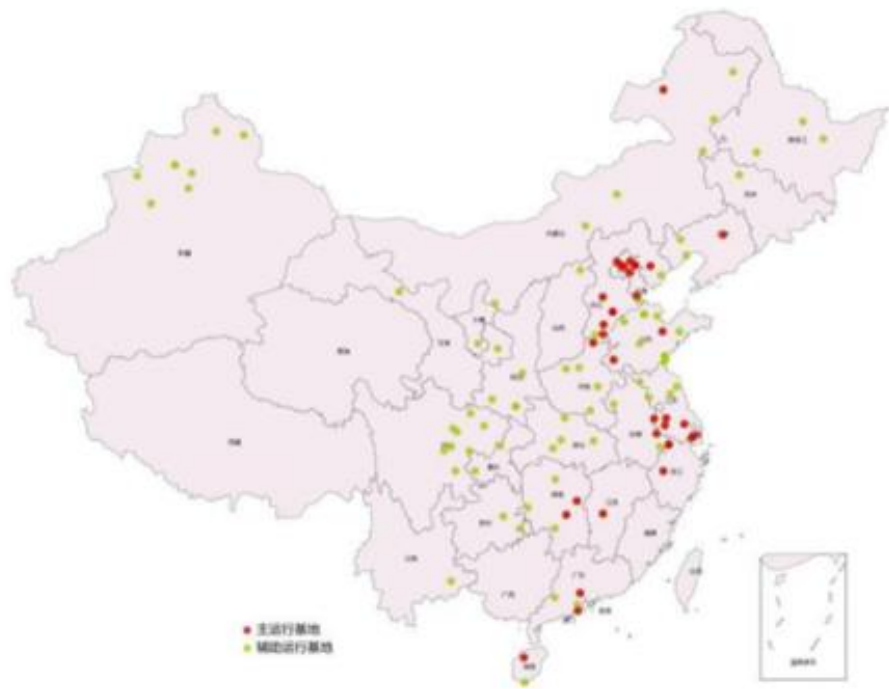


资料来源：中国民航局，NASA，平安证券研究所

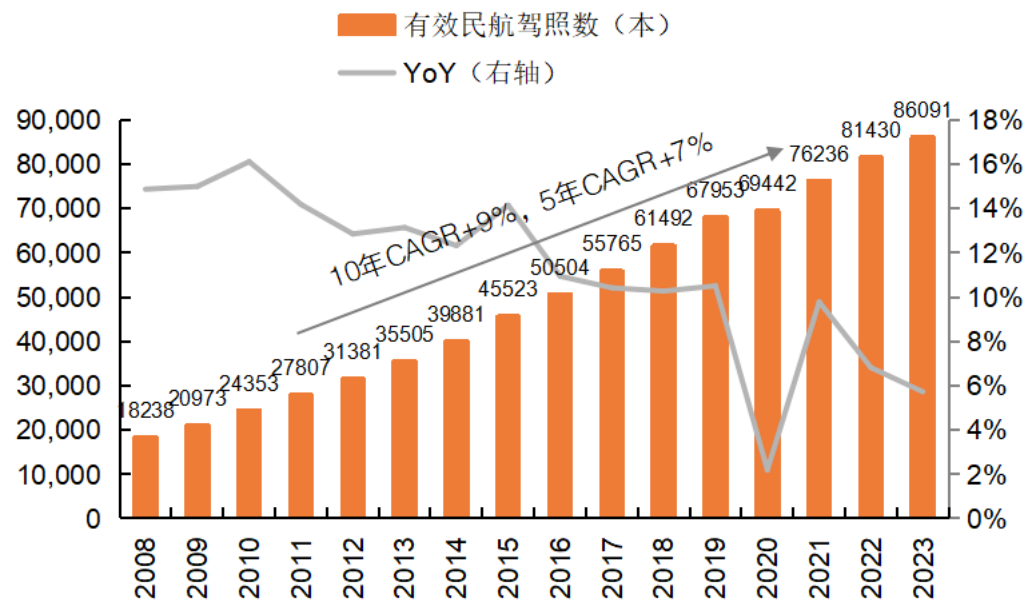
3.3 低空保障：基础设施亟待建设运营，专业服务发展保驾护航

➤ 2) 专业保障——除基础保障之外，包括飞行培训、测试检验、充电、维修等各类服务性产业，也将支撑和辅助低空经济发展。从飞行培训领域来看，根据民航局数据，截至2023年，我国境内实施整体课程的141部民用航空器驾驶员学校共有38所，训练容量7587人，现有在训学生7091人，其中中国民用航空飞行学院（简称“中飞院”）是国内最大的141部航校，开设广汉、绵阳、新津、洛阳和遂宁5个分院。截至2023年12月31日，中国民用航空局颁发的有效民用航空器驾驶员执照总数为86091本，10年复合增长率为9%，我国飞行员数量保持较高的增长水平。

◆ 我国境内38所141部航校的基地分布



◆ 我国飞行员数量



资料来源：中国民航局，平安证券研究所



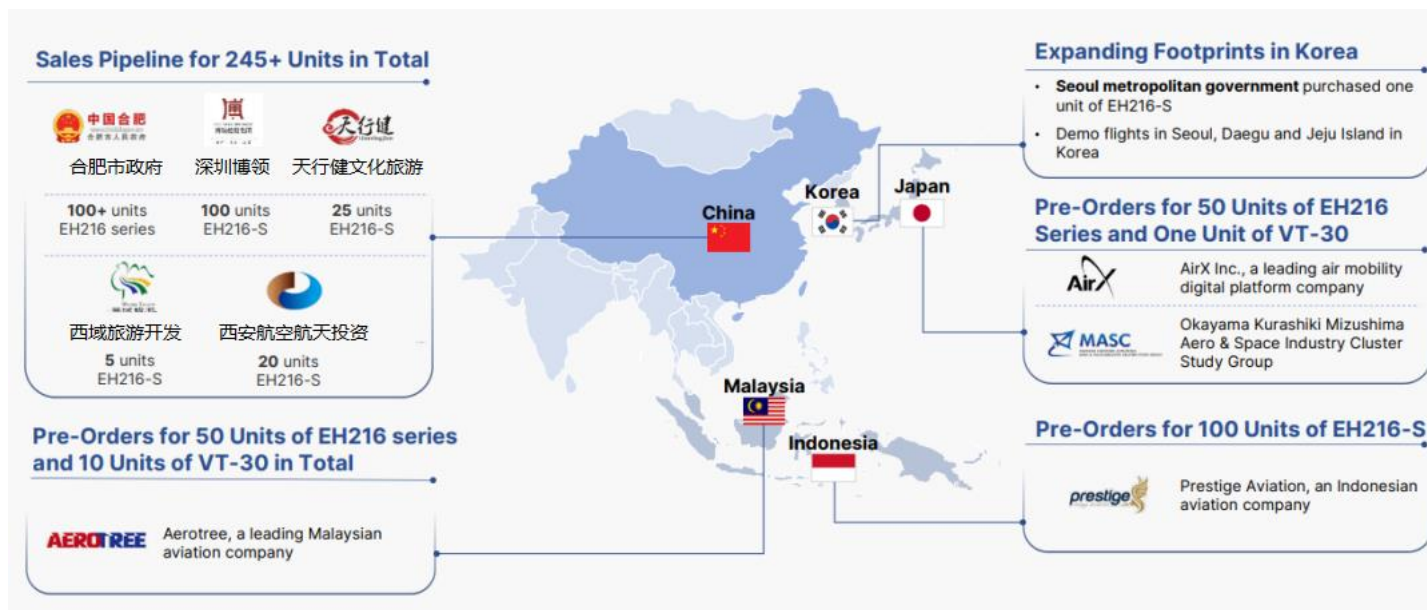
CONTENT 目录

- ① 一、低空经济发展前景广阔，eVTOL电动垂直起降飞行器成为重要牵引
- ② 二、政策与制度加快推进，低空经济步入快速发展期
- ③ 三、无人机与通用航空为核心产业，基础设施与专业服务保驾护航
- ④ 四、建议关注标的、投资建议与风险提示

4.1.1 亿航智能：获全球首张无人驾驶eVTOL标准适航证，订单储备超600架

- 亿航智能成立于2014年，于2016年发布了全球首款载人级自动驾驶飞行器，2023年10月，公司EH216-S无人驾驶载人航空器系统成功取得中国民航局颁发的型号合格证（TC），12月取得标准适航证，成为全球首个获得适航证的无人驾驶载人eVTOL，为行业领先。公司2023年EH216-S的总交付数量为52架，在此背景下，2023年公司营业收入实现1.17亿元，同比增长165%。
- 2024年2月，公司确立EH216-S无人驾驶载人航空器系统在中国市场官方指导价为239万元人民币/架，中国以外全球市场零售价为41万美元/架，并于2024年4月1日起已正式生效执行。面对不断增长的市场需求，公司积极拓展海内外业务，据公司统计，截至2023年11月，公司在亚洲市场订单储备已超400架，12月与阿联酋Wings Logistics Hub签订100架、今年3月与无锡市政府签订100架预订单。

◆ 公司在亚洲市场订单储备情况（截至2023年11月21日）



4.1.2 万丰奥威：收购全球顶级飞机制造商钻石，eVTOL发展规划清晰

- 万丰奥威成立于2001年，以汽车铝轮毂业务起家，2016与2017万丰集团分别收购加拿大和奥地利钻石飞机，2019年将其并入万丰飞机，后者于2020年并入万丰奥威，万丰奥威业务由此拓展至通用航空领域。公司是全球通用飞机的领导者，目前拥有轻型运动飞机系列以及钻石系列等10种基本型、18款机型的知识产权，拥有奥地利、加拿大、捷克三大飞机设计研发中心及国内一个省级工程研究中心，以及奥地利、加拿大、中国（青岛、新昌）四大飞机制造基地，为全球前三的活塞式固定翼飞机制造商，双发市占率位列世界第一。
- 同时，万丰奥威在eVTOL领域多年积累了丰富的技术经验，目前正在加快eVTOL产业布局，根据公司公告，子公司万丰飞机与全球某知名汽车主机厂通过战略合作拟共同成立合资公司，将在eVTOL领域开展深度合作。

◆ 公司通过丰富的机型系列配套航校培训、私人飞行、特种用途等应用场景



钻石DA20

- 可作为一款**教练机**，具有可靠性高、费用低等特点。
- 该机是市场上价格最低的已取证飞机，在高出勤率的商用飞行培训及特种初级飞行筛选项目中均保持良好记录。



钻石DA40

- 拥有先进的全复合材料结构外型设计、良好的飞行和经济性能，其安全性较为突出。
- 该机型可广泛应用于飞行培训、空中摄影、航空俱乐部等众多领域。



钻石DA42

- 采用了**双引擎航空煤油发动机**，具有飞行寿命长、搭载电子系统先进、续航能力强等特点。
- 可广泛应用于飞行培训、边防巡逻、护林防火、抢险救灾、航空俱乐部等。



钻石DA62

- 一款自主研发生产的双发螺旋桨全复合材料飞机，获评德国设计特别奖、飞行杂志最佳新机型奖等奖项。
- 可同时用作短途运输、商业包机、空中旅游，也可替代目前的涡轮机型用于特种用途。



钻石DA50

- 一款更高端的私人飞机，为五座单引擎活塞飞机，荣获“最佳新飞机创新奖”、德国IF设计奖等多项国际大奖。
- 作为钻石家族新型飞机，面向**高端私人客户**市场，凭借其搭载的最新型发动机，有望冲击高性能飞行市场。



钻石eDA40

- 基于DA40机型开发的全新产品，是世界第一架申请EASA/FAAPart23认证的具有**直流快充功能**的电动飞机。
- 该机型使用电池模块和配套直流快充系统，**充电20分钟，续航里程就可达90分钟**，与传统的活塞式飞机相比，该机型的**运营成本可降低40%以上**。

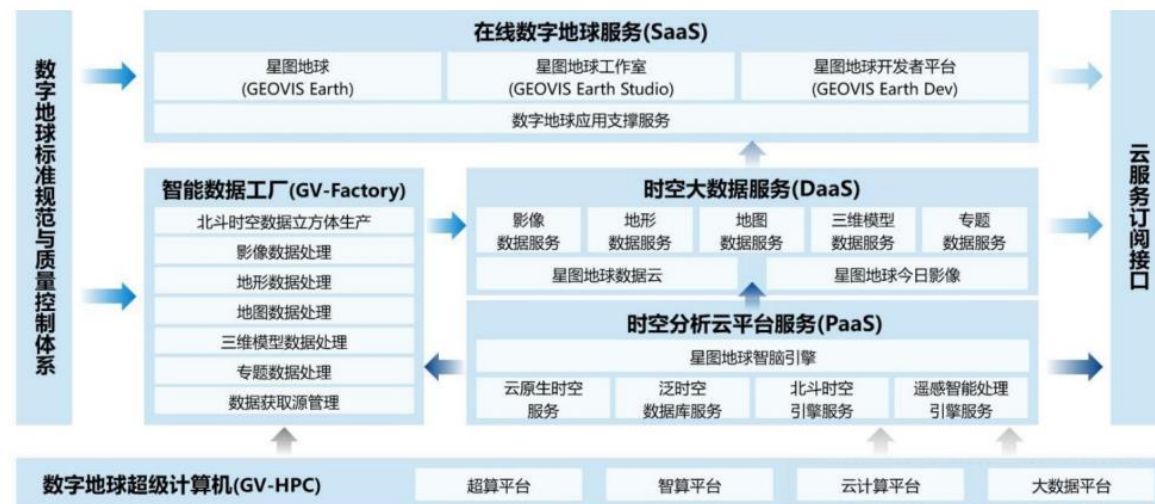
4.1.3 中科星图：国内领先的空天信息服务商，助力大数据赋能低空经济

- 公司为国内数字地球产业的先行者，形成了以特种领域、航天测运控、智慧政府、气象生态、企业能源、线上业务六大板块业务为核心的GEOVIS数字地球应用软件系列产品，为特种领域、政府、企业等用户提供软件销售与数据服务、技术开发与服务、专用设备以及系统集成等业务。公司拥有自主知识产权的数字地球产品系列和关键技术，在国内数字地球研发和产业化方面处于领先地位。
- 公司自2020年开始部署低空经济领域，前期已具备低空通航产品及项目基础，相关的业务布局涵盖了低空服务基础平台产品研发、低空服务全套解决方案研发、围绕低空进行相关产业生态建设等主要方向，面向低空物流、通航运输、城市管理、公共服务等领域应用场景提供综合解决方案。公司参控股公司同样在积极入局，比如公司控股子公司星图智慧已基于低空物联网服务体系研发出了低空飞行管控和服务平台——数智低空大脑，参股子公司北斗伏羲参与了合肥骆岗公园全空间无人体系应用示范项目。

◆ 公司线下数字地球产品



◆ 公司线上数字地球产品



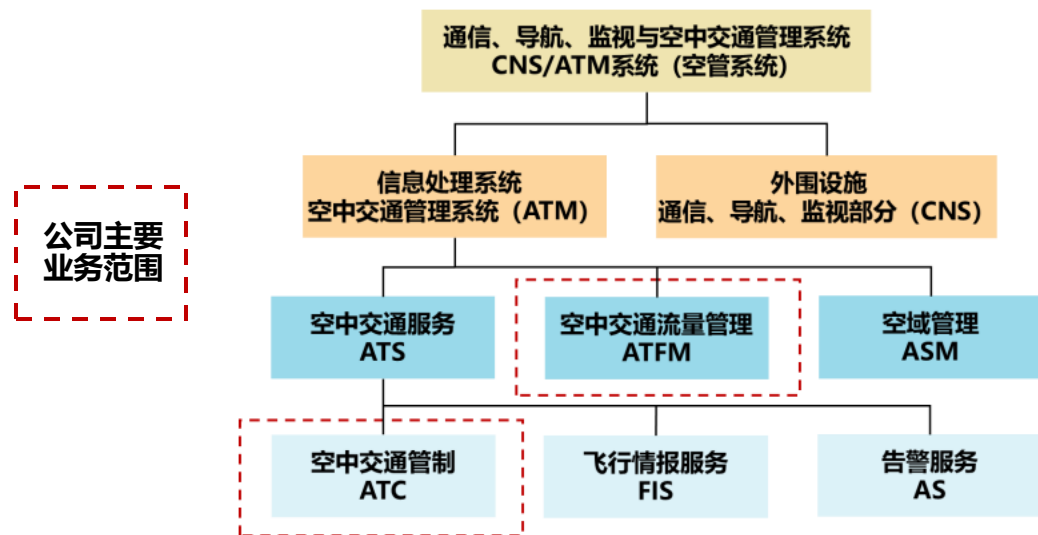
资料来源：公司公告，平安证券研究所

4.1.4 莱斯信息：民航空管系统龙头，为国家低空运行研究提供重要支持

- 莱斯信息成立于1988年，背靠电科28所，在空管自动化系统、空管场面管理系统、空管模拟训练系统领域均具有较为领先的市场地位。根据公司招股说明书，截至2022年12月，全国空管体系有7个地区局、37个分局站，共44个空管用户，空管自动化运行系统（含主用、备用）共88套，由国内外7个厂家提供，其中公司提供37套（主用28套，备用9套），市场占有率42%（主用系统占比64%），全国领先。
- 公司积极研制低空空管领域解决方案并中标重大项目，2022年公司中标低空飞行服务仿真验证平台重大工程项目，旨在为未来国家低空运行概念、关键技术研究、政策研究等提供平台支撑；2024年1月中标安徽省新技术融合应用低空飞行服务平台项目，该项目建设一套集飞行态势监视、军民航空域管理、飞行计划管理、航行情报、气象情报、数据资源管理和统计分析等功能于一体的低空飞行服务平台，基本实现了省级低空飞行服务保障整体解决方案体系构建。

◆ 空管系统组成及功能架构

◆ 空中交通管制系统（ATC）示意图



4.1.5 国睿科技：国产空管雷达主要供应商，积极推动低空经济布局

- 国睿科技是由中电科14所整合旗下优质产业资源组建而成，于2013年在上交所上市。公司雷达产品谱系丰富、技术先进，主要承担外贸型号及对应内销型号雷达产品的研发设计、集成联调、销售服务和全生命周期保障等。民用方面，空管雷达领域，公司产品研制水平、创新能力和市场占有率等处于国内领先地位，二次雷达S模式协同监视联网功能已率先开展推广应用；气象雷达领域，公司是我国气象雷达核心供应商，传统L波段风廓线雷达、X波段全固态双偏振雷达已获得中国气象局装备许可证，S波段大型相控阵天气雷达验证运行稳定。智慧气象整体解决方案领域，公司产品服务于气象、应急管理等部门以及新能源电力、交通运输等行业，新一代综合气象观测系统、气候检测预测平台，面向国家级、省级政府的决策、防灾减灾和城市建设，提供专业、精细的气象观测服务保障。
- 根据公司微信公众号“国睿科技股份有限公司”，2024年1月，低空经济创新发展联盟成立大会暨无人直升机系统产业发展研讨会在江苏省南京市举行，国睿科技作为重要组成单位出席会议并参加联盟签约仪式，公司高度重视战略性新兴产业发展，成立战兴产业领导和工作小组，推动低空经济相关产业布局。2024年3月，公司正在与华东空管局联合开展空管雷达产品及技术的相关研究。

◆ 公司雷达装备及相关系统



反隐身情报雷达



X/Ka 双波长双极化多普勒云/雨雷达



空管一二次合装雷达



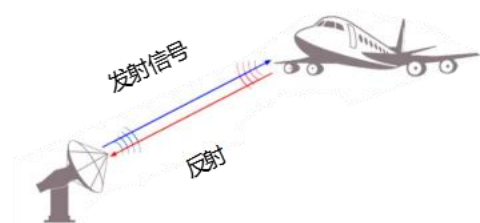
气象大数据应用系统

资料来源：公司公告，平安证券研究所

4.1.6 四川九洲：深耕空管核心设备领域，公司产品已在四川低空试点开展应用

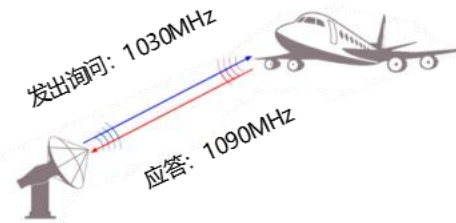
- 公司在空管领域具有丰富的行业经验和较强的整体方案解决能力，产品涵盖飞机从起飞、爬升、巡航、下降到着陆的全过程，覆盖雷达、电子对抗、航天通信、空管系统等领域，已形成 6 个系列 100 余种具有自主知识产权的空管领域产品。公司的空管二次雷达、空中防撞相撞、广播式自动相关监视等核心关键产品具有行业领先优势。公司建有“民航航空监视与机载防撞工程技术研究中心”和“四川省空中目标探测与识别工程技术研究中心”，是国内唯一的“国家空管监视与通信系统工程技术研究中心”实施载体。
- 四川省于2017年12月成为全国首个低空空域协同管理改革的试点省份，划设了多个固定空域和低空目视通道，建立了四川省低空空域协同运行中心，制定了低空空域协同管理和使用规定，协同管理空域拓展至7800平方公里。公司的空管监视、通信、信息系统及管控系统技术和产品已在无人机平台实现运用，参与了四川省低空空域协同运行中心的低空运行管理系统建设，积累了丰富的行业经验。

◆ 一次雷达（PSR）与二次雷达（SSR）的区别



一次雷达

- 原始信号+反射回波
- 依靠目标对雷达信号反射而探测目标
- 雷达天线以一定速率360度旋转扫描，发射信号强，反射回波弱、存在闪烁



二次雷达

- 有源目标+机载应答机
- 以询问—应答的方式工作
- 发射信号频率与接收频率不同，发射功率小，能提供飞机代码和高度

◆ 公司空管业务主要产品



JZBHF01二次监视雷达测试应答机



航向信标主机、下滑信标主机、处理分机、发射分机



JZDKB01型场面监视雷达



JZDAB01型二次监视雷达

4.1.7 纵横股份：国内工业无人机领军者，拥有较为完善的低空产品和技术储备

➤ 纵横股份成立于2010年，公司是国内规模领先的工业无人机企业之一，2015年在国内率先发布并量产垂直起降固定翼工业无人机，成为工业无人机主流布局形式之一。低空相关产品方面，公司拥有垂直起降固定翼、多旋翼、大载重无人机系统、无人值守系统等全谱系工业无人机产品，以及各类数据处理软件与云平台；相关技术方面，公司在飞行器平台研发、软件与云系统开发等形成的完善的技术人才基础，深度参与智慧空管、空中交通服务、低空智联安全管控等项目研究以及多项行业标准编制；相关行业应用方面，公司为国内和海外多个国家地区提供无人机产品及服务，在工业应用主要场景得到广泛应用验证；低空产业链方面，公司打造了无人机研发、生产、销售、培训、服务全产业链，正大力推进以“无人值守系统+云平台+AI”的低空数字产业生态打造。

公司致力于工业无人机产品的研发



公司形成了完善的无人机应用解决方案



资料来源：公司招股说明书，公司公告，平安证券研究所

4.1.8 中信海直：国内通用航空头部企业，有望领跑低空运营服务发展

- 中信海直成立于1983年，为低空经济产业链下游运营企业，作为中国规模最大的通用航空企业，拥有完善的航班网络、运行管理及飞行保障能力，运营亚洲最大的民用直升机组，拥有93架先进型号直升机及11架无人机，共运营4个直升机场（深圳南头、天津塘沽、湛江坡头、海南东方），在全国多地设有基地、起降点。公司已在低空经济产业链下游开展服务包括在综合保障方面涉足智能管控系统开发、通用航空飞行器的空中指挥管理、培训等领域，以及在运营服务方面开展城际游览、短途摆渡飞行等服务，未来将依托在通航领域的维修优势，向产业链上游的航空器部件制造加工等方向切入，成为通用航空综合服务提供商。
- 低空飞行运营方面，公司目前开通了观光、短途运输等业务，中信海直深圳分公司已开通深圳湾城市海景空中飞行体验，短途运输和科普研学等“空游+”业务即将上线，依托大湾区的优势积极推进跨境运输航线，同时公司在舟山岛也开通了岛际摆渡飞行。

◆ 中信海直深圳南头直升机场

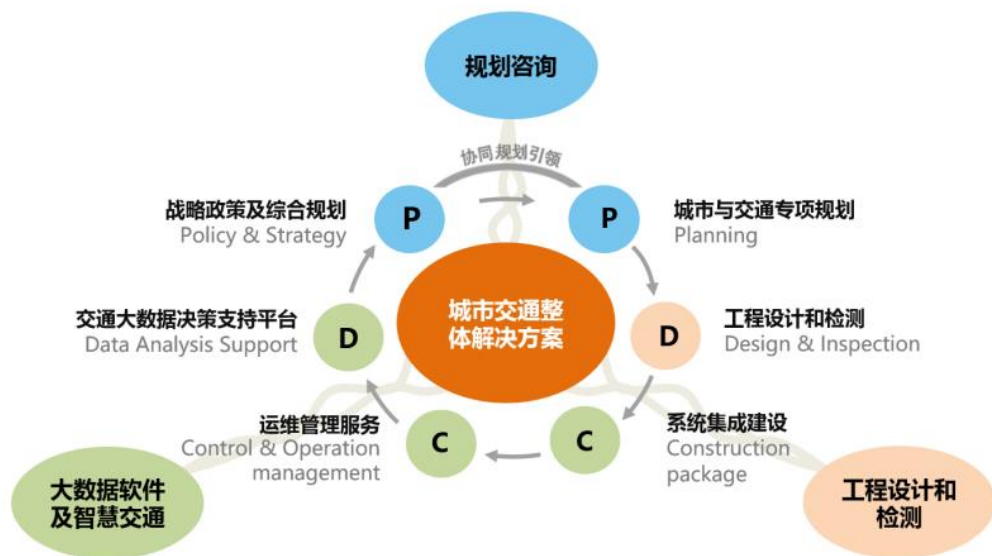


4.1.9 深城交：具备区域资源禀赋优势，陆续中标低空经济重大规划项目

➤ 深城交成立于1996年，是深圳市委市政府最重要的交通决策支持专业机构、行业前沿的科技创新带头单位、智慧城市和智慧交通的先行实践者。公司始终坚持数据驱动创新业务发展，已形成2400人“大城建+大IT”专业化团队、“双智库”品牌以及覆盖“规-建-养-运-数”的专业化机构。公司参编《深圳市民用无人机驾驶航空试验区建议方案》，陆续中标地方低空重大规划项目，于2023年10月作为联合体中标深圳市低空智能融合基础设施建设一期工程（合同额5.18亿元），2024年3月中标无锡市低空经济发展规划及实施方案（二次）项目（合同额298万元）。

◆ 公司中标深圳市、无锡市低空经济项目规划

◆ 公司主要业务



招标项目编号:	2211-440300-04-04-917761001
招标项目名称:	低空智能融合基础设施建设项目一期工程
标段名称:	低空智能融合基础设施建设项目一期工程
项目编号:	2211-440300-04-04-917761
公示时间:	2023-10-23 15:56至2023-10-26 15:56
招标人:	深圳市交通运输局
招标代理机构:	深圳市综合交通与市政工程设计研究总院有限公司
招标方式:	邀请招标
中标人:	粤港澳大湾区数字经济研究院(福田)//深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司
中标价(万元):	51790.6503万元
中标工期:	本项目周期为910日历天,其中前期服务期为180日历天,项目实施工期为730日历天。

无锡市低空经济发展规划及实施方案（二次）WX-DKJJ标段评标结果公示

信息发布时间: 2024-03-27 17:00:00 来源: 江苏省交通新 阅读次数: 381 【我要打印】 【关闭】

项目基本信息:

项目名称: 无锡市低空经济发展规划及实施方案（二次）

项目编号: E4301000001028787

标段名称: WX-DKJJ

标段编号: E4301000001028787001259

详细说明:

经评标委员会评审,无锡市低空经济发展规划及实施方案（二次）,WX-DKJJ
 第一中标候选人: 深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司, 预期中标价格2980000(元(价格)或%(费率)), 项目负责人: 陆晓华
 第二中标候选人: 苏交科集团股份有限公司, 预期中标价格2800000(元(价格)或%(费率)), 项目负责人: 韦达
 第三中标候选人: 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 预期中标价格2950000(元(价格)或%(费率)), 项目负责人: 顾民

废标原因分别如下:
 废标单位及原因: 无效标单位若对评标结果有异议, 请在2024-03-27日到2024-04-01日内向招标人书面提出; 如无异议, 招标人将从上述候选人中依法选定中标人。异议联系人: 薛宁 联系电话: 0510-85106288

资料来源: 公司招股说明书, 广东省公共资源交易平台, 江苏省公共资源交易平台, 平安证券研究所

4.2 投资建议&风险提示

投资建议：

低空经济是以eVTOL飞行器为重要牵引的一种综合性经济形态，无人机与通用航空产业为低空经济发展的核心产业。当前，政策推动低空经济进入快速发展期，在国家高度重视和地方积极布局的背景下，我们认为低空飞行器研发制造、低空基础设施、低空飞行保障服务等细分行业均将受益于低空经济的发展，建议关注以下低空经济产业链相关标的：1) eVTOL整机厂商：亿航智能、万丰奥威；2) 基础设施服务商：中科星图、莱斯信息、国睿科技、四川九洲；3) 无人机厂商：纵横股份；4) 通航运营：中信海直；5) 交通规划：深城交。

风险提示：

1) 空域放开不及预期。

空域开放程度不足可能导致通用航空和无人机等行业的运营范围受限，如果在制度层面的放开不及预期，可能会限制低空经济的增长潜力以及商业化进程。

2) 技术迭代不及预期。

低空经济的发展需要不断的技术创新和应用探索，如果电池、通信、导航等关键技术迭代缓慢，可能难以满足市场需求，阻碍行业应用场景的拓展，从而限制低空经济的市场规模。

3) 社会接受度不及预期。

在安全性、隐私和成本等问题未得到充分解决前，民众的接受过程可能会较慢，同时，低空经济商业应用尚处于探索阶段，企业商业模式需要验证过程，如果消费者和企业对于低空经济的接受度不及预期，可能会影响低空经济的发展。

平安证券综合研究所投资评级：

股票投资评级：

强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现20%以上）

推荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现10%至20%之间）

中性（预计6个月内，股价表现相对市场表现在±10%之间）

回避（预计6个月内，股价表现弱于市场表现10%以上）

行业投资评级：

强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于市场表现5%以上）

中性（预计6个月内，行业指数表现相对市场表现在±5%之间）

弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于市场表现5%以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责声明：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2024版权所有。保留一切权利。