

# 三问低空经济发展态势

## ——产业面面观第11期

### 专题内容摘要

2023年中央经济工作会议中科技部分提至首位，明确提出打造低空经济等若干战略性新兴产业。此后各类低空经济相关政策相继落地，顶层设计逐步完备。产品端发布到试飞进展迅速，适航取证实现了“从零到一”的首例突破。在此背景下，投资者对于低空经济的关注度显著提升。本期产业面面观我们将目光聚焦于低空经济，着重探讨三个投资者时下最关心的问题：什么是低空经济？低空经济缘何重要？低空经济有哪些投资机会？

### ➤ 什么是低空经济？

受限于发展时间过短，低空经济当前并未有中央给出的明确定义。这里我们借用深圳市政府在文章中多次采用的定义，或能恰当、全面的定义这一抽象概念。低空经济是指以民用有人驾驶和无人驾驶航空器为主，以载人、载货及其他作业等多场景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。在我们眼中，低空经济或可类比数字经济，二者均是重要的经济形态，具备融合性、广泛性，有望成为经济增长的新引擎。

### ➤ 三问低空经济发展态势

我们将低空经济当前发展情况拆解为三个问题：一是低空经济为什么重要？我们认为低空经济在宏观上符合我国内循环等国家方针，中观上可承接制造业产能，微观上部分应用场景广阔。二是政策层面为何突然加以重视？我们认为自2021年国家层面首提后，顶层设计逐步完备，产品进展迅速，行业或已度过“概念期”，或许是当下受到中央重视的前置条件。三是低空经济市场空间几何？我们认为低空经济或为万亿规模，市场前景广阔。

### ➤ 低空经济有何投资机会？

作为一个长期空间较大但短期行业处于起步阶段的赛道，我们优先复盘美国低空经济情况以借鉴经验，军民合作激发市场商业浪潮或为方向。投资机会筛选方面，前置的“基建”保障或将是低空经济政策率先指引投入的方向，关注机场基建、空域管理和飞行数智化管理的发展；低空经济的制造产业链是基础，关注共性需求量大、高壁垒、国产化率低的航空产业链相关标的。同时，关注汽车产业链优势整机或零部件供应商潜在入局机会。  
**风险提示：**1) 政策落地不及预期；2) 各省市空域开放程度不一；3) 产品研发不及预期。

### 相对市场表现



### 作者

- 分析师：包承超  
执业证书编号：S0590523100005  
邮箱：baochch@glsc.com.cn
- 分析师：高登  
执业证书编号：S0590523110004  
邮箱：gaodeng@glsc.com.cn
- 分析师：吴爽  
执业证书编号：S0590523110001  
邮箱：wushuang@glsc.com.cn
- 分析师：张晓春  
执业证书编号：S0590513090003  
邮箱：zhangxc@glsc.com.cn
- 分析师：万清昱  
执业证书编号：S0590523100004  
邮箱：wanqy@glsc.com.cn

### 相关报告

- 1、《从全球 ESG 实践看中国 ESG 投资：ESG 系列报告之一》2024.01.13
- 2、《全球低通胀时期的市场表现》2024.01.09

## 正文目录

1. 本周聚焦：三问低空经济发展态势.....	3
1.1 什么是低空经济? .....	3
1.2 三问低空经济发展态势 .....	6
1.3 低空经济有何投资机会? .....	9
2. 前沿跟踪：近期海内外新兴产业重要政策及事件一览 .....	19
2.1 近期国内新兴产业重要政策及事件 .....	19
2.2 近期海外新兴产业重要政策及事件 .....	19
3. 附录 .....	20
4. 风险提示 .....	20

## 图表目录

图表 1: 2023 年中央经济工作会议首提低空经济.....	3
图表 2: 低空经济概念图 .....	4
图表 3: 低空经济包含国家、民用类航空器 .....	5
图表 4: 低空经济对通用航空形成全包含关系 .....	5
图表 5: 数字经济与低空经济概念对比 .....	5
图表 6: 中美在低空经济各领域中的指标对比 .....	6
图表 7: 中美 eVTOL 相关产品均处在发展初期 .....	6
图表 8: 军用、政用、商用、民用四大领域应用场景示例.....	7
图表 9: 2020 年至今低空经济标志性事件汇总 .....	8
图表 10: 全球通用机场、无人机格局 .....	9
图表 11: 美国公共机场和私人机场数量 .....	9
图表 12: 全球通用航空器保有量占比 .....	10
图表 13: 美国通用飞机数量变化 .....	10
图表 14: Joby 公司 S4 电动垂直起降飞行器.....	10
图表 15: “敏捷至上”项目运营架构图 .....	10
图表 16: 美国航空航天局 (NASA) 正在开展的任务体系 .....	11
图表 17: AAM、UAM 相关概念术语 .....	11
图表 18: 美国城市空中交通运行方式演变 .....	11
图表 19: 军工分产业链环节、分领域盈利能力 .....	12
图表 20: 2012 至 2022 我国在册通用机场及增长率情况 .....	13
图表 21: 主要国家通航/运输航空作业时间对比 .....	13
图表 22: 空地协同立体交通网络示意图 .....	14
图表 23: 飞行服务保障总体架构示意图 .....	15
图表 24: 中国 eVTOL 产业链梳理 .....	16
图表 25: eVTOL 大量使用碳纤维复合材料.....	16
图表 26: eVTOL 使用 IMU.....	16
图表 27: eVTOL 飞控系统 .....	17
图表 28: eVTOL 航电系统 .....	17
图表 29: 近期国内新兴产业重要政策及事件 .....	19
图表 30: 近期海外新兴产业重要政策及事件 .....	19
图表 31: 2020 年至今低空经济标志性事件汇总 (完整版) .....	20

## 1. 本周聚焦：三问低空经济发展态势

在 2023 年中央经济工作会议中,明确提出打造低空经济等若干战略性新兴产业。在此之后,工信部工作会议中同样重点提及低空经济,将其作为经济发展新的增长点。低空经济重要性的跃升引发投资者高度关注,本期我们将聚焦于三个核心问题:什么是低空经济?政策层面为何突然对低空经济加以重视?低空经济有哪些投资机会?

图表1: 2023 年中央经济工作会议首提低空经济



一是以科技创新引领现代化产业体系建设。要以科技创新推动产业创新,特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能,发展新质生产力……打造生物制造、商业航天、**低空经济等若干战略性新兴产业**,开辟量子、生命科学等未来产业新赛道,广泛应用数智技术、绿色技术,加快传统产业转型升级……

——2023年中央经济工作会议



资料来源: 2023 年中央经济工作会议, 国联证券研究所

### 1.1 什么是低空经济?

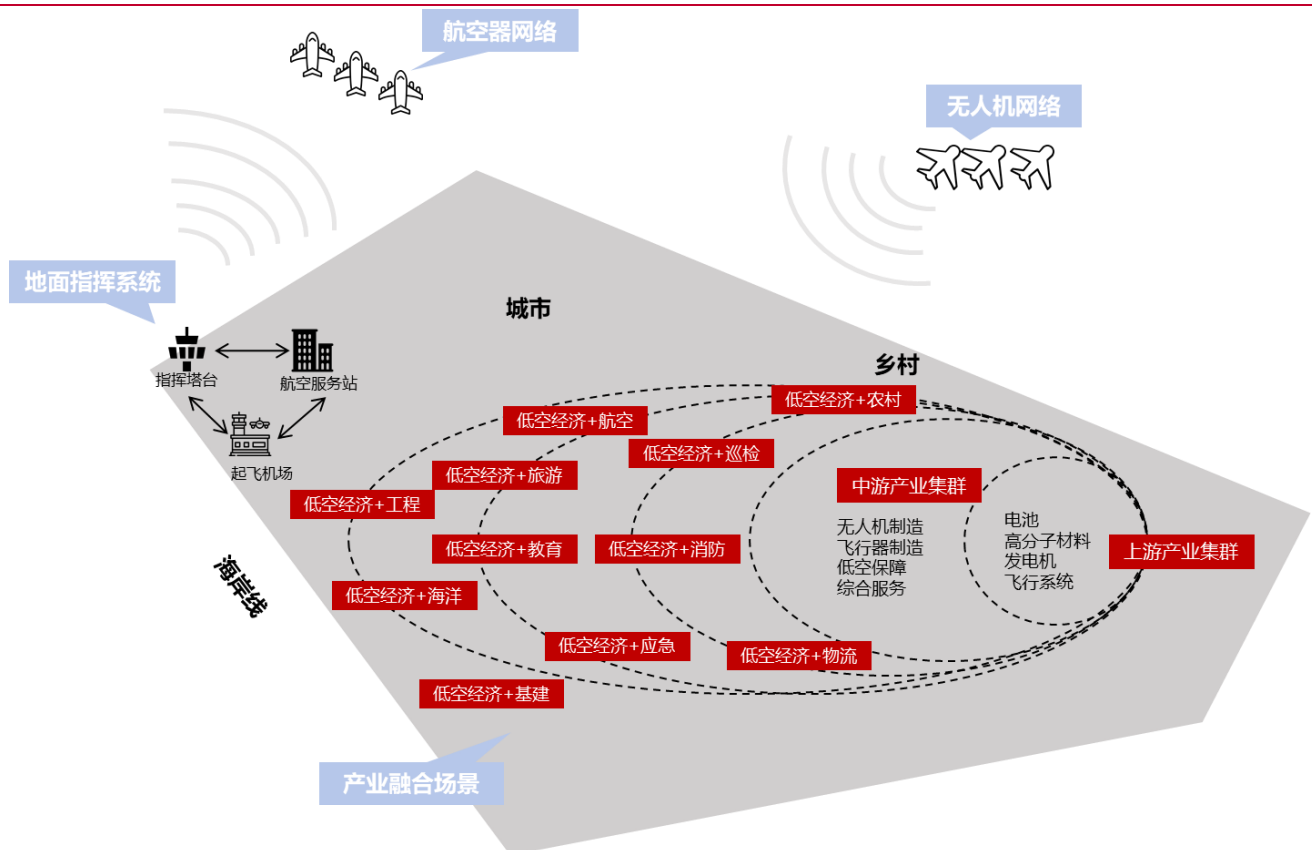
#### 1.1.1 如何定义低空经济?

**低空经济是以航空器为主、低空活动为牵引,多产业融合的新经济形态。**低空经济是指以民用有人驾驶和无人驾驶航空器为主,以载人、载货及其他作业等多场景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<sup>1</sup>。从名词拆分来看,“低空”一词当前无确切高度定义,主流观点认为低空涵盖距离地面垂直高度 1000 米或 3000 米以内的空域(视地区特性和实际需求而定)。“经济”一词则反映出并非全以航空器为载体、低空空域为依托,而是综合了上下游产业、领域(制造、机场、保障服务等)的融合性经济模式<sup>2</sup>,这也使其成为继数字经济后又一新兴经济形态。

<sup>1</sup>郭辰阳, 敖万忠, 吕宜宏. 充分把握发展机遇, 加快推进低空经济高质量发展[J]. 财经界, 2022

<sup>2</sup>郭辰阳, 敖万忠, 吕宜宏. 低空经济与通用航空、无人机、UAM 的关系分析[J]. 财经界, 2023

图表2：低空经济概念图

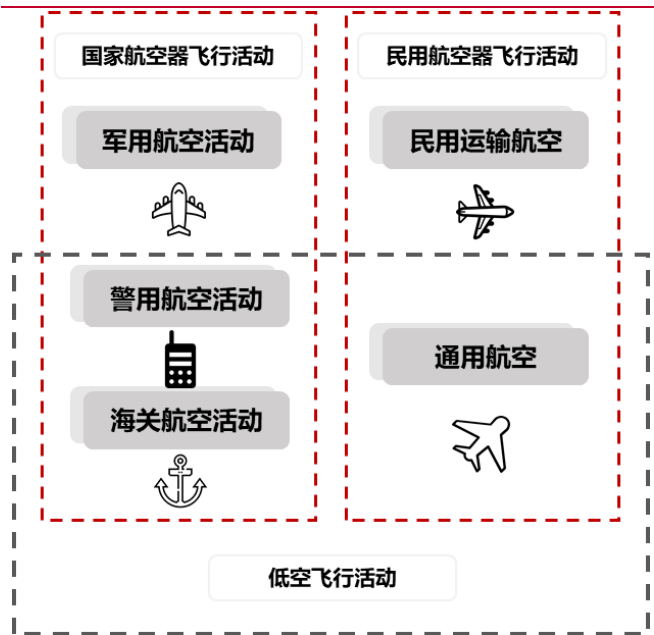


资料来源：国家低空经济融合创新中心，前瞻产业研究院，国联证券研究所

### 1.1.2 低空经济包含的范畴有哪些？

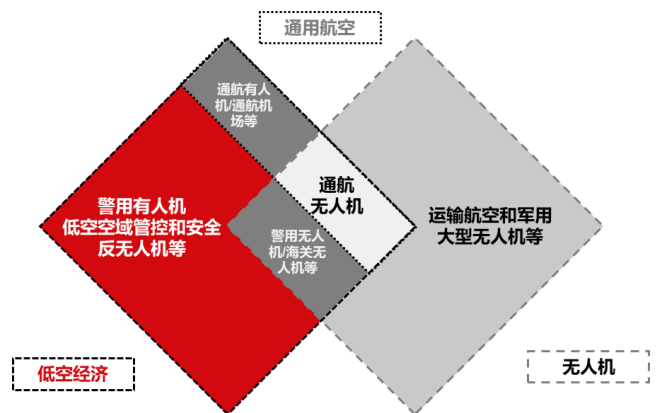
低空经济可视为通用航空的升格，涉及低空飞行、制造、保障等多项产业。在低空经济一词首次纳入国家规划前，最常提及的关联词是通用航空。这一领域无疑是低空经济中的重要组成部分，但并未完全反应“经济”一词的概念，低空经济对其形成全领域包含。从应用场景来看，低空经济涉及军用、政用、商用、民用全方位场景；从产品角度来看，主要包含低空内飞行的无人机、私人飞机、eVTOL等航空器；从产业构成来看，主要包括低空制造、低空飞行、低空保障、低空基础设施和综合服务等行业。简单来看，低空经济可刻画为低空域全产品+地面相关产业链条+相关衍生服务。

图表3：低空经济包含国家、民用类航空器



资料来源：国家低空经济融合创新中心，前瞻产业研究院，国联证券研究所

图表4：低空经济对通用航空形成全包含关系



资料来源：国家低空经济融合创新中心，前瞻产业研究院，国联证券研究所

### 1.1.3 我们认为的低空经济是什么？

类比数字经济，低空经济是重要的经济形态。分别对照数字经济与定义、范畴、定位，我们认为低空经济中的“经济”二字值得重视。从定义来看，数字经济是加速重构经济发展与治理模式的新型经济形态，低空经济是辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态，二者都具有“融合性”这一特征。从范畴来看，数字经济中产业数字化包含各产业数字化，低空经济包含低空概念衍生的多产业链条，二者都具有“广泛性”这一特征。从定位来看，总书记强调数字经济是改造提升传统产业的支点，可以成为构建现代化经济体系的重要引擎。深圳市政府指出低空经济是拉动有效投资、创造消费需求、提升创新能级的新领域新赛道，将成为经济增长新的重要引擎。

图表5：数字经济与低空经济概念对比

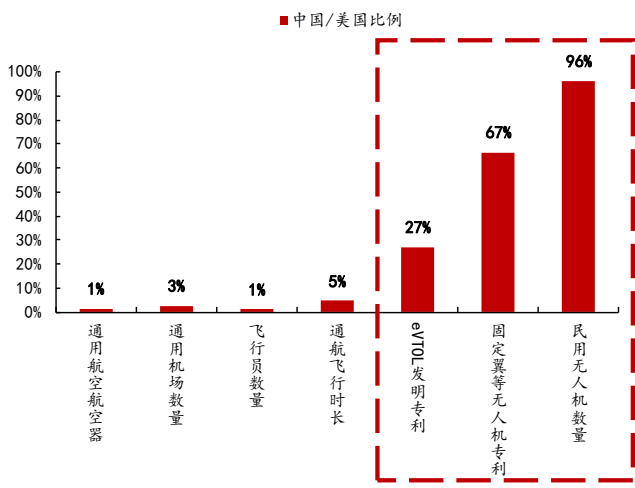
维度	数字经济	低空经济	关键词交集
定义	数字经济是加速重构经济发展与治理模式的 <b>新型经济形态</b> 。	低空经济是辐射带动相关领域融合发展的 <b>综合性经济形态</b> 。	经济形态 + 融合性
范畴	包含数字产业化和产业数字化两方面。其中产业数字化又 <b>广泛包含</b> 制造业、服务业、技术应用业等。赋能传统产业，提质增效。	低空经济 <b>广泛包含</b> 低空制造、低空飞行、低空保障、低空基础设施和综合服务等行业。优化（旅游）、改变（城市空中交通）传统产业。	广泛性 + 带动性
定位	数字经济具有高创新性、强渗透性、广覆盖性，不仅是新的经济增长点，而且是改造提升传统产业的支点， <b>可以成为构建现代化经济体系的重要引擎</b> 。	低空经济具有立体性、区域性、融合性、广泛性，有广阔的发展前景，是拉动有效投资、创造消费需求、提升创新能级的新领域新赛道， <b>将成为经济增长新的重要引擎</b> 。	经济增长的重要引擎

资料来源：深圳政府在线，国家统计局，中国信通院，新华网，国联证券研究所



同美国相对比，我国未来重点发展产品或聚焦于 eVTOL。从比较优势来看，美国通用航空业发展成熟，我国通航产业起步相对较晚，航空器、机场、飞行员数量均落后于美国。而 eVTOL、民用无人机等产品相较美国差距则相对较小。其中，eVTOL 作为新兴产品，2015 年后全球才鲜有公司涉足，当前中美在这一领域接近同一起跑线。我们认为在低空经济发展方向上，中美或有所差异，未来我国或以 eVTOL、载货无人机等为重点发展方向。一是对比当前发展程度，我国在这一领域并未落后。二是对比资源禀赋，我国发展通航的劣势在于城市密集度相较美国更为集中，发展 eVTOL 优势是可以借助成熟的新能源产业链，有望再度复刻“弯道超车”。三是从发展方向来看，eVTOL 使用清洁能源，更符合国际上《巴黎协定》与我国“双碳”的长期发展方向。

图表6：中美在低空经济各领域中的指标对比



资料来源：民航行业发展统计公报，美国联邦航空局，国联证券研究所  
注：各指标采用中国数据/美国数据计算

图表7：中美 eVTOL 相关产品均处在发展初期

国别	产品	飞行测试	认证进展	计划目标
美国	Joby S4	原型机飞行测试； NASA移动声学测试； 进入美国空军“敏捷”项目测试阶段	1. FAA第一及第二阶段认证，获批 FAA23部的G-1文件； 2. 美国空军军用飞行许可(MFR)； 3. 已进入TCI认证流程的实施阶段； 4. 已向FAA提交第三阶段认证计划；	因FAA认证标准变化，推迟至2025年开始空中出租车业务
	Archer Maker	验证机飞行测试； 第二阶段试飞； 原型机首次全倾转过渡飞行	1. FAA的特殊通航认证； FAA 23部G-1适航审定基础性文件	计划在2024年底获得FAA认证，并开始商业空中出租车业务
	Beta Alia250	330公里载人试飞； 1100公里转场飞行	美国空军载人飞行许可(MFR)； FAA的实验类适航证	预计2024年开始交付投入运营
中国	亿航智能 EH-216	获通航认证的机型在广州、合肥完成商业首飞演示	1. 中国民航型号合格证(TC)； 2. 中国民航标准适航证(AC)； 3. FAA飞行许可； 4. 挪威民航局运行许可； 5. 加拿大交通部特非许可证	已完成认证，并开始初次商业化运营，后续将开发低空示范运营航线，打造全首个城市空中交通运营示范中心
	峰飞科技 V1500M	实现过渡转换飞行； 实现2吨级250km航程记录	适航申请获得EASA受理	计划2025年V1500M获得EASA适航认证，并投入商业运营
	时的科技 E20	完成首轮试飞	TC申请获得受理	-

资料来源：Joby, Beta, 亿航智能等公司官网，国联证券研究所

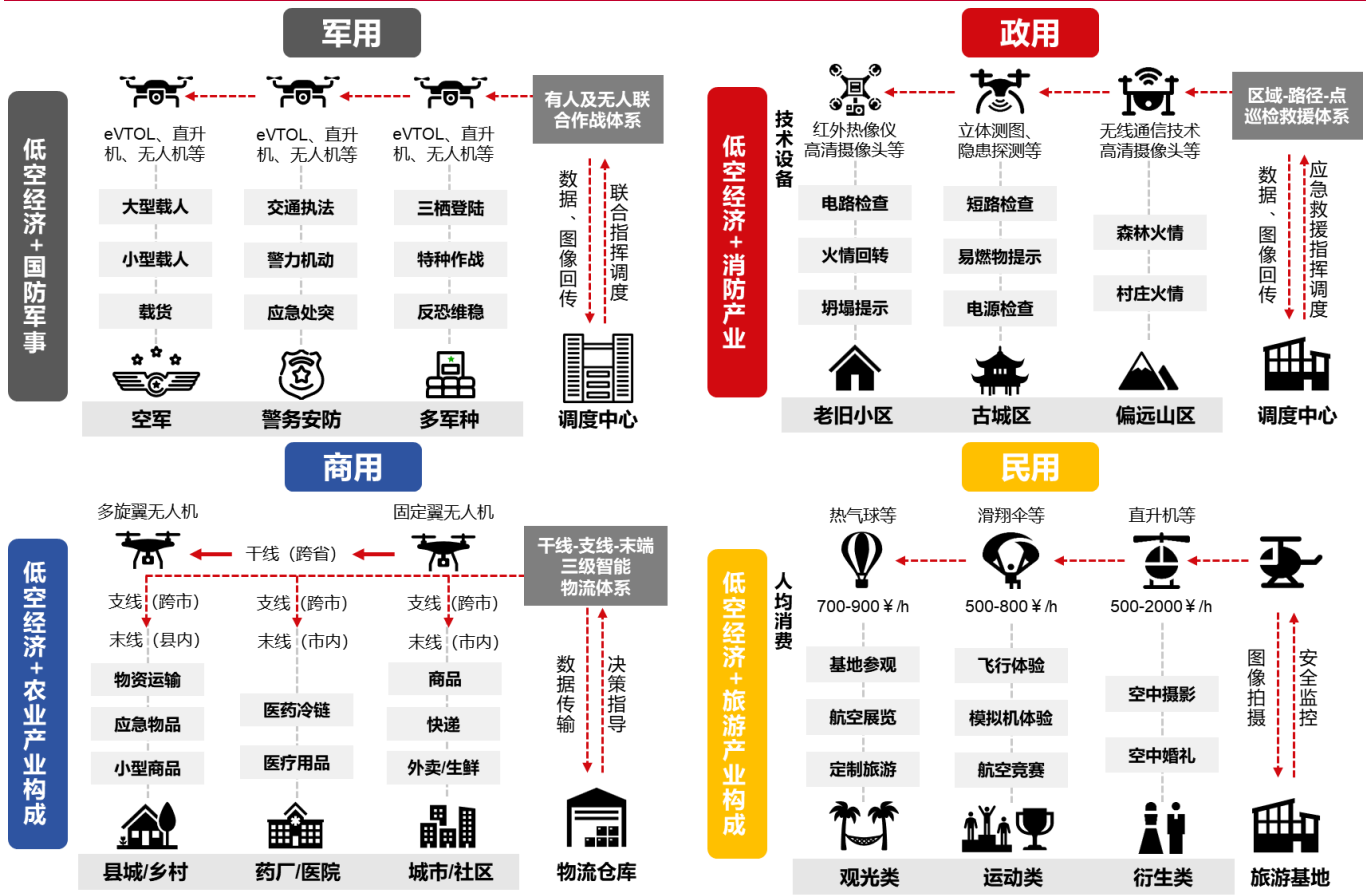
## 1.2 三问低空经济发展态势

### 1.2.1 第一问：低空经济为何值得关注？

低空经济在宏观、中观、微观角度都与我国国情相契合。宏观来看，发展低空经济与我国未来战略方向相契合。对内符合我国内循环<sup>3</sup>、双碳等长期发展目标，对外有望成为我国优势产业，在“逆全球化”背景下有望扩大出口。中观来看，低空经济产业链条广、价值量大等特征，有望带动多行业发展，并承接制造业外溢产能。微观来看，低空经济在逐步发展过程中，供给端或可提供大量就业岗位，需求端或可创造新的消费场景，UAM(城市空中交通)等场景在未来的应用或可起到提质增效的作用。

<sup>3</sup>汪婷,高波. 低空空域管理改革背景下江西省低空经济发展路径和举措研究[J]. 科技广场, 2022

图表8：军用、政用、商用、民用四大领域应用场景示例



资料来源：国联证券研究所整理

### 1.2.2 第二问：为何当下重点关注低空经济？

回顾 2020 年至今，政策加持、产品迭代下行业高速发展。我们汇总了 2020 年至今与低空经济有关的重要政策与事件，划分政策支持、管理办法、试点进度、产品发布、试飞情况、证件发放六个维度，依照时间顺序、重要性进行标点，构成下方里程碑式进度条。整体来看，如果以 2021 年低空经济首次提及并写入国家规划为起点，以 2023 年中央经济工作会议为终点，各维度标志性事件/突破普遍发生在 2023 年后，且多集中于下半年，这或许也是中央经济工作会议提及低空经济的重要前置条件。

图表9：2020年至今低空经济标志性事件汇总

方向	维度	2020年情况	重点日期	标志性事件	2024年情况	里程碑
重点突破	汇总	低空经济乏人问津，聚焦于通用航空	2021.02	首提并写入国家规划	低空经济受到重视，顶层设计逐步完备，适航证件从零到一	
			2023.12	中央经济工作会议提及		
顶层设计	政策支持	政策未提及，过低空经济相关表述，以通航为主	2021.02	首提并写入国家规划	中央经济工作会议首次提及低空经济，作为战略性新兴产业引领现代化产业体系建设	
	管理办法	有初步的空域分级，但缺乏细化方案，缺乏主要产品管理要求及标准	2021.03	国家空管委升格至中央空管委	管制改为管理，多项管理标准首次出台，细化空域分级	
			2022.12	《深圳市低空经济产业创新发展实施方案(2022-2025年)》	深圳市试点开放程度在23年不断提高，各市积极响应，政府大量补贴吸引企业入驻	
	试点进度	少数省份分批进行空域管理改革试点，但对于经济规模增加、产品迭代的影响相对较小	2023.12	《深圳市支持低空经济高质量发展的若干措施》		
产品进展	产品发布	产品多处于概念阶段，仅亿航智能等布局较早企业已发布产品，核心环节电池性能较弱	2023.04	宁德时代宁德时代宣布公司的凝聚态电池单体能量密度高达500Wh/kg	政策重视、新能源产业链发展下，相关公司数量增长，产品密集发布	
	试飞情况	受限于产品处于雏形，相关公司试飞较少	2023.12	亿航EH216-S完成商业首飞演示，标志着EH216-S在当地景区将展开常态化空中商业飞行	2023年产品进入验证期，试飞密集，龙头企业迈向商业飞行	
	证件核准	多数企业尚未进展至验证、取证阶段	2023.10	亿航EH216-S获得型号合格证(TC)，为全球首例	亿航智能先后获得TC、AC证，实现从零到一的突破，其余企业也处于TC证受理过程	
			2023.12	亿航EH216-S获得标准适航证(AC)，为全球首例		

资料来源：中国政府网，深圳市政府，发改委，工信部，交通部，民航局，亿航智能等各公司官网，国联证券研究所整理

注：里程碑标签依照重要性降序依次为 I、II、III，首行重点突破汇总各维度下最重要政策/事件，对应政策/事件时间及详情参加附录

顶层设计在前，产品进展接力，共促行业发展初具雏形。从各维度对比来看，可以看出顶层设计类标志性事件集分布更为均匀：2021年2月低空经济首次写入国家规划，初次建立这一新兴经济模式的概念；国家空管委升格至中央空管委，名称由管制改为管理，为后续多方协调、设立标准、细化空域分类奠定基础；在深圳市2022年末政策中重点提及低空经济后，实质性支持政策后续接连落地，成为全国低空经济发展模式的重要借鉴经验。基于此，低空经济相关产品高速发展，以未来重要产品eVTOL为例：在2022年后公司数量上升，产品发布量大增；2023年起产品密集进入验证期，试飞情况显著增多；2023年下半年证申请数量提升，亿航智能在10月、12月分别获得型号合格证(TC)、标准适航证(AC)，进度全球领先，并实现“从零到一”的突破。我们将政策与事件的具体时间、简述汇总至附录中，供投资者对应查阅。



### 1.2.3 第三问：低空经济发展空间几何？

低空经济市场规模较难确切量化，但万亿以上规模或为共识。国家低空经济融合创新研究中心主任敖万忠认为，低空经济规模底数不清、支撑性作用无法量化是未来发展过程中的痛点之一。这一问题或由于部分细分产业处于初期、产品缺乏统计代码、研究机构产值估算精度不高所致<sup>4</sup>。但面对新兴产业研究时，往往模糊的正确同样具有价值，结合国内预测机构来看，低空经济未来市场规模虽存在预测偏差，但实现万亿规模或为共识。整体来看，参考《国家立体交通网络规划纲要》中的发展目标进行测算，2035年中央对低空产业整体规模的预期或接近6万亿元。具体来看，主要产品方面，时的科技预测，2035年我国eVTOL赛道市场规模有望达到5000亿元。

## 1.3 低空经济有何投资机会？

### 1.3.1 他山之石：美国军民合作激发市场商业浪潮

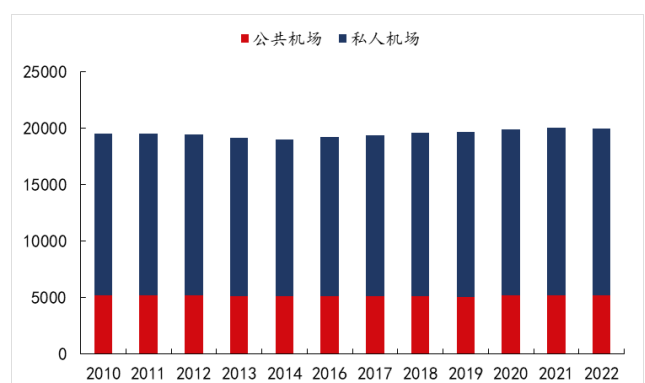
美国重视民用通航建设，基础设施完善。二战后，美国将航空技术由军用逐步转向民用。70年代起，政府逐步划归85%空域为民用，并将私人飞机主要活动空间(3000米以下空域)划为非管制区，允许私人飞机无需预交飞行计划即可飞行。此外，各地政府和私人机构兴建了上千个通用小机场。这些措施为美国通航产业的发展提供了关键支持。目前美国机场建设完善，根据Statista数据，2022年美国有接近2万个机场，其中公共机场5193个，私人机场14776个。通用机场数量达4756座。

图表10：全球通用机场、无人机格局



资料来源：前瞻研究所，国联证券研究所

图表11：美国公共机场和私人机场数量



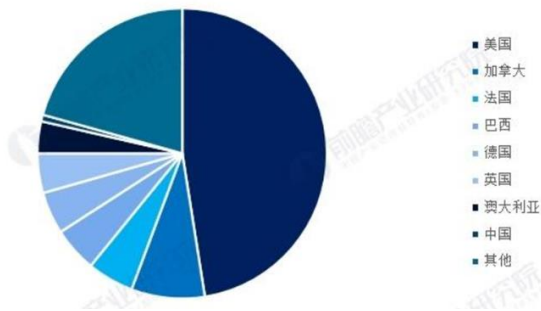
资料来源：Statistic，国联证券研究所

美国通航业领先全球，民用通航需求个性化。目前，全球通用飞机市场主要集中在美国，2022年全球通用航空器保有量约45.4万架，其中美国占到接近一半比重，

<sup>4</sup>郭辰阳,敖万忠,吕宜宏.充分把握发展机遇,加快推进低空经济高质量发展[J].财经界,2022

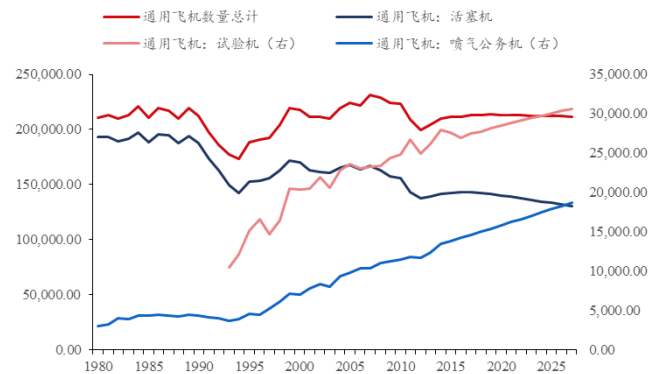
领先于世界其他国家。根据美国航空制造商协会数据，2023 年预计美国通用飞机数量 21.3 万架，涉及公务飞行、出租飞行、空中旅游、医疗救援等民用民生领域。因为近年来商务、行政和旅游业的需求增加，民用需求个性化，公务机和试验机近年来呈增长趋势，通航市场为应对不同需求场景而设计生产性能合适的飞机。

图表12：全球通用航空器保有量占比



资料来源：前瞻产业研究院，国联证券研究所

图表13：美国通用飞机数量变化



资料来源：I find，国联证券研究所

军民合作提供投资杠杆，拉动企业财务增长。2020 年 2 月，美国空军发起了名为“敏捷至上”的计划，旨在研究 eVTOL 技术在军事任务中的应用可行性。航空研究院指出，项目授出合同金额累计超 2 亿美元，撬动 110 亿美元市场投资金额，发挥较大的杠杆效应。在所有产品项目中，美国 Joby 公司的 S4 飞机进展最快，预计 2023 年上半年开始飞行测试，2024 年取得 FAA 适航证。目前 Joby 与国防部合作合同价值达 1.31 亿美元，得到来自州和政府总计 3.25 亿美元的支持。

图表14：Joby 公司 S4 电动垂直起降飞行器



资料来源：中国航发研究院，国联证券研究所

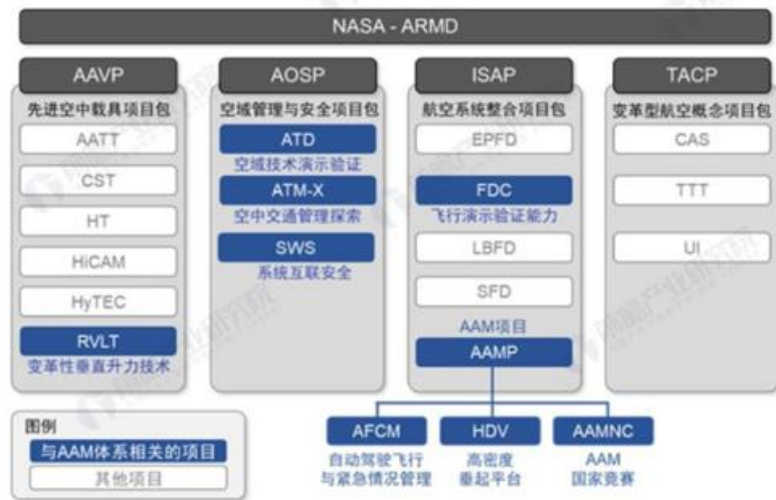
图表15：“敏捷至上”项目运营架构图



资料来源：国际航空，国联证券研究所

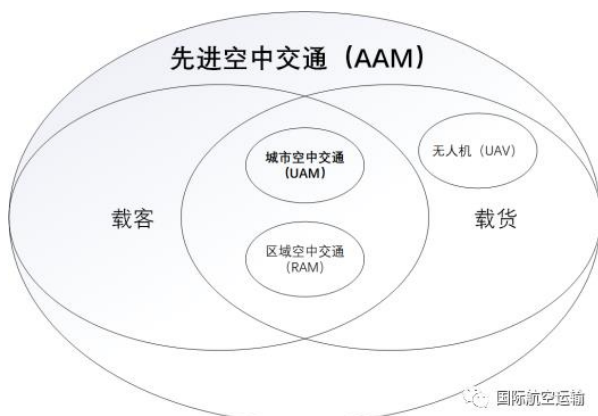
顶层设计重视 AAM 建设，新设 UAM 管理架构。美国国家机构（FAA 和 NASA）主导牵头，地方政府配合试点，市场主体开展实际建设，截至 2022 年 10 月 ARMD 设立 4 大任务包，正开展约 17 个项目，其中约 6 个项目与 AAM 体系建设直接相关，围绕 AAM 体系建设与运行中可能遇到的问题开展全面研究。2021 年，美国联邦航空管理局（FAA）将城市空中交通（UAM）合并为先进空中交通（AAM）概念的子集，并于 2023 年 5 月发布《城市空中交通运行概念 2.0》白皮书，设计了 UAM 管理体系架构，特点是市场参与度高、FAA 仅作宏观把控。

图表16：美国航空航天局（NASA）正在开展的任务体系



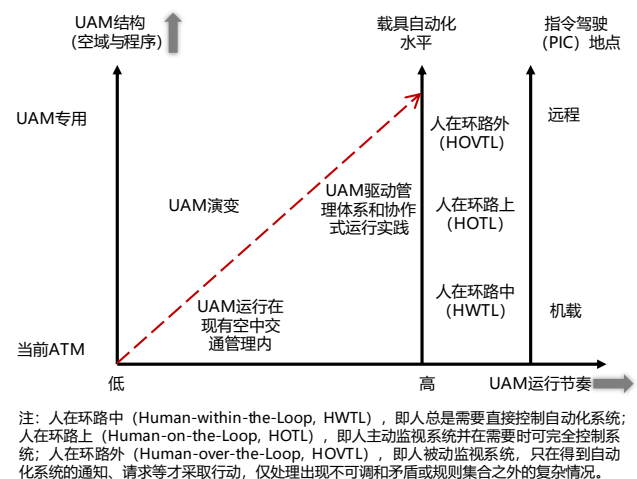
资料来源：前瞻产业研究院，国联证券研究所

图表17：AAM、UAM 相关概念术语



资料来源：国际航空运输，国联证券研究所

图表18：美国城市空中交通运行方式演变



资料来源：美国联邦航空管理局，前瞻产业研究院，国联证券研究所

2021 年后，美国 eVTOL 市场投融资更加活跃，商业化趋势发展。2021 年是 eVTOL 行业的转折点，包括 Joby、Archer 在内的美国甚至全球的主要 eVTOL 公司相继通过

SPAC 完成上市融资，当年投资额达到 50 亿美元，是已披露投资金额中最多的一年，超越了以往所有年份的投资总和。2021 年 2 月，Joby 以 66 亿美元的估值在纽交所 SPAC 上市，截止 2023 年 6 月已完成 9 轮融资，融资金额接近 20 亿美元；Beta 于 2021 年和 2022 年先后完成 3.68 亿美元 A 轮融资和 3.75 亿美元 B 轮融资；Archer 2021 年 9 月 7 日于纽交所 SPAC 上市，迄今为止总筹集资金超过 11 亿美元。2021 年以后，全球 eVTOL 初创企业上市和企业融资速度加快，资本市场越发活跃。2023 年上半年，全球 eVTOL 主要厂商融资金额就已超 50 亿美元，到 9 月全球市场订单总计超过 1.3 万架，eVTOL 商业化迎来发展。

**图表19：军工分产业链环节、分领域盈利能力**

公司	是否SPAC	SPAC已融资额（针对已通过SPAC上市的公司）或计划融资额（针对正计划通过SPAC上市的公司）（百万美元）	公司估值（截至2024年1月13日）
Joby	2021年8月11日 NYSE SPAC上市	1100	41.01亿美元
Ehang	2019年12月12日 Nasdaq IPO	40	8.76亿美元
Archer	2021年9月17日 NYSE SPAC上市	857	15.55亿美元
Beta	未公布SPAC		2021年5月18日完成A轮3.68亿美元融资估值14亿美元
Lilium	2021年9月15日 Nadsaq SPAC上市	830	4.52亿美元
Vertical	2021年12月16日 NYSE SPAC上市	394	1.33亿美元
Volocopter	已放弃SPAC		2022年3月4日以18.7亿美元估值获得1.7亿美元E轮融资
Eve	2022年5月9日完成与SPAC公司Zanite Acquisition Corp.的企业合并，NYSE SPAC上市	>230	1.69亿美元

资料来源：ifind，势能资本，财讯网，国联证券研究所整理

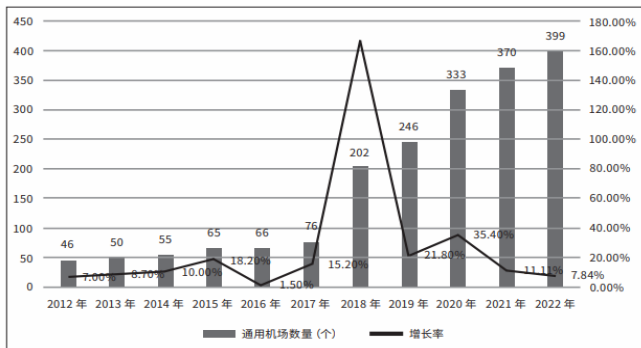
### 1.3.2 基建侧：基础建设是产业发展的前提

**解决“落不下去”，低空产业基建需先行。**根据《民用机场管理条例》，民用机场分为运输机场和通用机场。通用机场从建设主体及服务对象上来看可以分为三类：可以同时承担民航运输及通航需求的公共通用机场；服务企事业单位的企事业单位机场；还有就是为私人飞机或俱乐部经营提供的私人通用机场。其中通航中的私人飞行为直接需求，在通航产业充分发展的国家通航直接需求是主体，其飞行量占总飞行量的60%，而我国目前仅有约18%，包括机场建设等在内的种种限制了其发展。

**我们预计随着政策放开、投资增加，基建有望带动行业发展。**《新时代军民融合战略下通用航空发展的思考》中指出制约我国通航发展的有四条主要因素，其中之一便为基建不足：由于尚无统筹规划，审批、检核长期收到束缚导致通航机场少、使用成本高；同时运输机场由于过于繁忙接纳通航飞机的意愿不足，直接降低了航空就近

机场起降起飞时间灵活的核心价值。目前随着低空经济政策的放开、规划的落实以及投资的增加，我们预计各省市“低空基建”有望先行，带动整个行业的高效发展。

图表20：2012至2022我国在册通用机场及增长率情况



资料来源：锁静《我国通用机场建设与运营的若干思考》，国联证券研究所

图表21：主要国家通航/运输航空作业时间对比

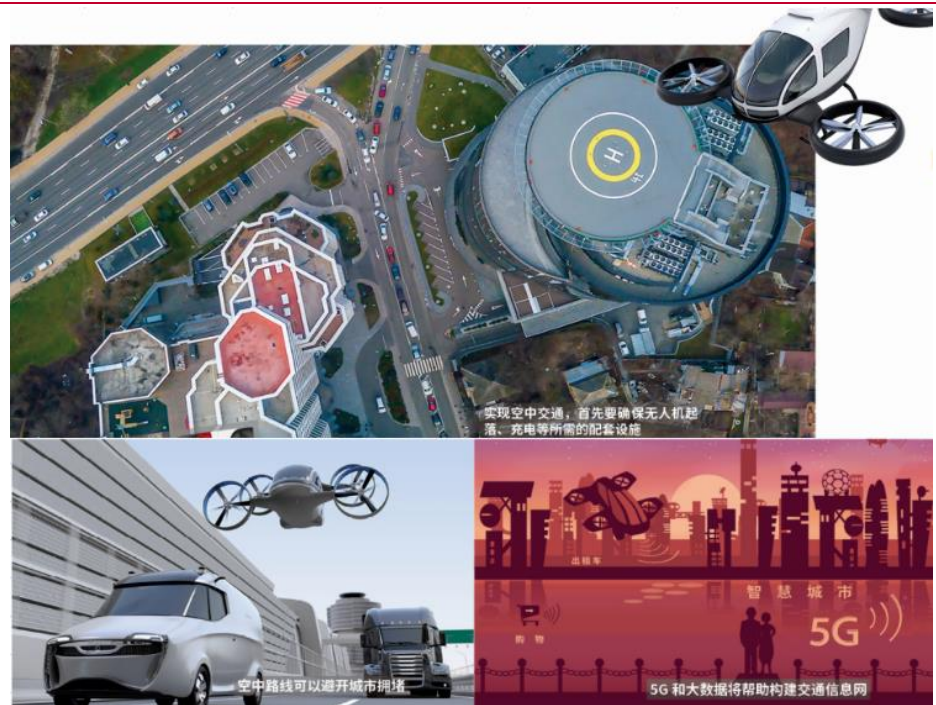


资料来源：张晶巍《新时代军民融合战略下通用航空发展的思考》，国联证券研究所

有别于运输机场和通航机场，“eVTOL 机场”为低空新基建。eVTOL 具有低噪微声、节能环保、方便快捷、缓解拥堵以及补充偏远地区最后一公里的优点，但其也具有和直升机相似的劣势，如在气象、航程、动力等方面的不足。回顾直升机 70 年间的发展，性价比、运行成本、效费比的可能性以及可及性是主要问题，因此对于 eVTOL 来讲即重点在于技术和体系建设。eVTOL 运营体系构建涉及政策制定、顶层设计、飞行监管、融合发展、施工建造、维护管理等，是复杂的系统工程并且涉及众多新兴产业基建应用及新兴技术应用，如计算机视觉、机器学习、边缘计算、物联网、云计算等以及 5G、北斗等带来的新型管理技术。



图表22：空地协同立体交通网络示意图

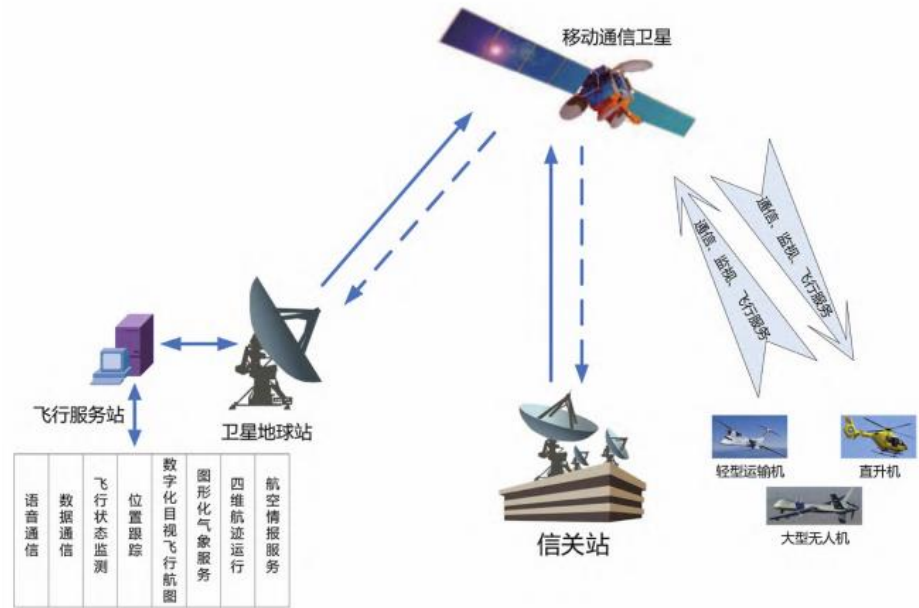


资料来源：中国数字科技馆，国联证券研究所

**解决“飞不顺畅”，空域军民共融共享是关键。**我国现阶段实行的空管体制是“军航管片、民航管线”，无法合理划设低空空域，通航的空域审批往往需要同时经过军航及民航的批准，增加了流程的复杂度，并且在民航领域部分通航法规仍套用运输航空的标准和体系。因此低空空域管理改革为低空经济发展的制度重点，随着试点省份增多，十四五期间低空开放已成为发展热点。2023年3月湖南省出台《湖南省低空空域协同运行空管保障协议》并开放军民合用机场“永州机场”，引入通航业务。我们预计随着改革的深化，以军民融合机场为切入点，空域将逐步放开，空域的放开也将成为产业蓬勃发展的重要标志性事件。

**综合服务中卫星通信为重要的“数智化”基建。**当今世界UAM的发展趋势，表现为先有制造、后有保障、再有飞行、最后有服务的产业发展节奏，我们预计商业飞行后服务产业将会蓬勃发展。从保证安全飞行的角度看，低空飞行对监视通信服务、航空气象服务、告警及协助救援等方面的飞行服务保障能力提出较高的要求，需要对低空飞行航路或飞行区域进行全域覆盖。飞行服务站是基础节点，但现有飞行服务站仅能覆盖运输航路、运输机场周边、部分重点地区等小范围区域，卫星移动通信覆盖距离广的优点恰巧可以弥补该项不足。

图表23：飞行服务保障总体架构示意图



资料来源：高鑫、郭辰阳等《卫星移动通信 在低空飞行服务保障中的应用探索》，国联证券研究所

除了飞行器制造以及前期的基建投入位投资的重点方向外，涉及到运营、协调等综合服务产业将在中后期通航中无人机产业的快速发展带动通航产业呈数智化转型的态势发展。

### 1.3.3 制造侧：关注高壁垒、高价值量、多产业链融合标的

以未来发展重点产品 eVTOL 为锚，拆解上下游产业链投资机会。我们将 eVTOL 制造产业链分为上中下游，其中上游子系统供应商为主机厂提供专业模块组件主要有电池、材料、元器件、桨扇、传感器等，中游核心子系统主要包括能源系统、动力系统、飞控系统、通讯系统、导航系统等，下游主要是主机厂主要承担整机研发和集成工作。

图表24：中国 eVTOL 产业链梳理



资料来源：势能资本，国联证券研究所

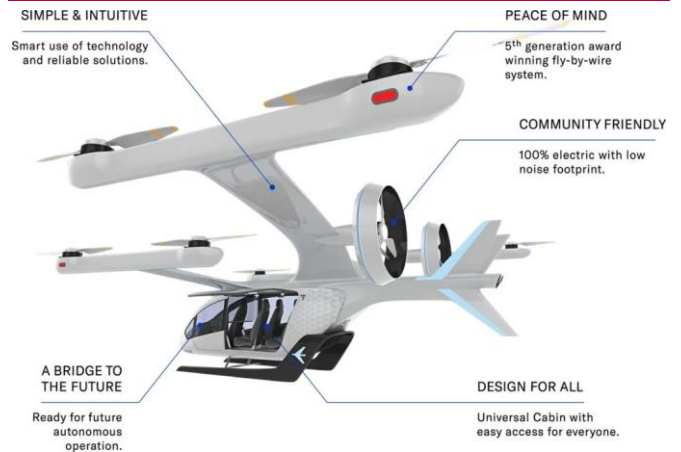
上游关注高壁垒且未来有望充分受益产业趋势放量环节。eVTOL 适航认证严格，主机厂对上游产业链与产品品质提出了更高的要求，产品标准基本对标航空要求，上游集成电路，新材料等环节壁垒较高，以新材料环节来说，eVTOL 在桨叶和机身大量使用碳纤维复合材料，进一步减轻结构重量，缓解电池供电压力，提供更加安静的飞行体验，用量高，未来有望充分受益 eVTOL 放量，同时上游在高端传感器等环节国产替代需求明显。

图表25：eVTOL 大量使用碳纤维复合材料



资料来源：《新一代碳纤维复合材料助力 eVTOL 发展》陈济彬，国联证券研究所

图表26：eVTOL 使用 IMU

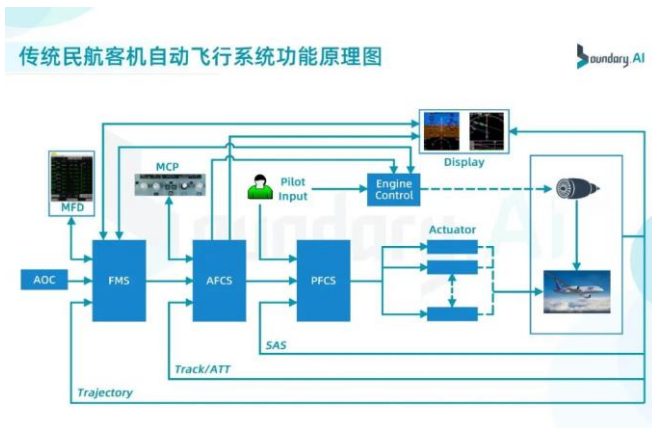


资料来源：INTERNATIONAL DRIVING AUTHORITY，国联证券研究所



中游关注高价值量与高壁垒环节，主要以航空领域系统为主。在飞控系统、航电系统及动力系统等关键系统领域，国内仍存在一定的技术短板，与我国在大型飞机制造中面临的状况相似，很多核心系统仍需依赖国外技术，且这些关键系统价值量占比较高。以飞控系统为例，eVTOL 的飞行控制需要解决基于多旋翼垂直起降、基于常规固定翼水平飞行以及垂直-水平两种飞行模态的平稳切换等技术难题，国内厂家技术薄弱，目前仍以军工单位、研究所及高校等传统供应商为主。

图表27: eVTOL 飞控系统



资料来源：《飞控与飞管系统综合化，eVTOL 自动飞行的发展趋势》boundary.AI，国联证券研究所

图表28: eVTOL 航电系统



资料来源：昂际航电官网，国联证券研究所

重点关注优势航空产业链与汽车链融合标的，两者各具优势亦充分互补。eVTOL 是航空和新能源汽车两种技术平台与产业链的融合。eVTOL 的核心部件均来自于航空和新能源汽车各自的核心零部件。过往在航空产业链深耕的公司，对于航空部件高稳定性、高速、高安全性的要求标准把握准确，已形成自身的技术体系与技术优势，可快速提供符合要求的产品。对于新能源汽车产业链公司来说，以主机厂为例，拥有成功的商业化经验、广泛的用户基础与品牌沉淀，有望推动 eVTOL 商业化落地进程加速。建议关注布局整机业务和有望成为电动垂直起降飞行器供应商的企业。

**小鹏汽车：布局整机业务，静待产业加速。**小鹏汽车实控人何小鹏先生、广东小鹏汽车产业控股有限公司等共同出资成立广州汇天航空航天科技有限公司（小鹏汇天），主营业务为智能电动飞行汽车。2023 年 10 月 24 日，小鹏汽车在科技日发布由小鹏汇天研发的飞行汽车“陆地航母”，根据小鹏汽车公告，公司子公司广东小鹏将为小鹏汇天提供研发服务、技术咨询及服务及销售代理服务，该产品有望在 2025 年第四季度量产。

**吉利汽车：生态企业已完成采购协议签订。**公司生产企业沃飞长空主营为电动垂直起降航空器产品的研发，实控人为吉利汽车董事长李书福。根据沃飞长空官方公众号信息，2023 年 7 月公司与华龙航空签署了首批 AE200 采购协议，开启公务航空的

eVTOL 飞行时代。

**光洋股份：轴承龙头，配套已进入验证阶段。**公司主营汽车各类轴承、同步器等零部件，主要用于离合器、变速器等产品。根据公司 2023 年 7 月和 10 月在投资者互动平台的回复，目前公司合作的飞行汽车项目已经完成样件交付并进入调试验证阶段。飞行汽车主机厂产业化进程加速，公司有望成为飞行汽车领域配套供应商，打开新的成长空间。

**森麒麟：切入小鹏，有望率先放量。**公司主营业务为汽车轮胎，2023 年前三季度实现营业收入 57.42 亿元，同比增长 20.88%，实现归母净利润 9.93 亿元，同比增长 50.06%，业绩表现出色。在航空轮胎领域，公司是国际少数航空轮胎制造企业之一，具备产品设计、研发、制造及销售能力，根据公司 2023 年 10 月在投资者互动平台的回复，公司已经获得小鹏飞行汽车轮胎项目配套资格。小鹏飞行汽车项目进展较快，产品量产后有望带动森麒麟出货增长。

#### 1.3.4 建议关注标的梳理

**政策的密集出台以及经济新动能的迫切需求有望助力低空经济的发展。**具体包括低空制造、低空飞行、低空保障、综合服务四个产业。同时，我国新能源产业链有望赋能低空经济产品。不同的投资阶段五大产业均有值得投资的具体方向，以下是我们关注的核心组合：

制造产业整机厂关注中直股份，万丰奥威，纵横股份，观典防务；有人装备关注中直股份、万丰奥威；无人装备关注航天电子、纵横股份、观典防务；低空经济空管系统关注莱斯信息、国睿科技、四创电子、川大智胜、中科星图、航天宏图；新能源产业链关注小鹏汽车-W、吉利汽车、光洋股份、森麒麟。



## 2. 前沿跟踪：近期海内外新兴产业重要政策及事件一览

### 2.1 近期国内新兴产业重要政策及事件

图表29：近期国内新兴产业重要政策及事件

产业方向	发布日期	细分领域	核心内容/关键词	事件/政策的简要描述	重要性
生物医药	1月11日	脑机接口	微脑机接口新技术在《自然》发布	美国加州大学圣迭戈分校的研究人员开发出一种神经植入物，将其放置在大脑表面时，可以读取大脑内部深处的活动信息。新开发的神经植入物由一条薄而透明的柔性聚合物条组成，并贴合于大脑表面。其中嵌入了由微小的圆形石墨电极组成的高密度阵列。每个电极的直径为20微米，由一根微米级的石墨导线连接到电路板上。该技术是在转基因小鼠身上进行的测试表明， <b>研究人员离建立微脑机接口又近了一步。这一研究发表在11日的《自然·纳米技术》杂志上。</b>	★★★
高端制造	1月12日	人形机器人	北京人形机器人创新中心专家委员会成立	<b>北京人形机器人创新中心专家委员会成立大会暨专家委员会2024年第一次会议在北京经济技术开发区举办。</b> 专家委员会由多模态人工智能系统全国重点实验室主任、中国科学院院士乔红担任主任，创新中心以打造全球首个通用人形机器人“硬件母平台”，首个大模型+开源操作系统“软件母平台”为总体目标，瞄准国际前沿，构建人形机器人全栈技术生态，开展一体化关节等通用本体，明确通用人形本体、人工智能、大模型、生态社区的阶段性战略目标，支撑创新中心快速实现技术突破和产品迭代。	★★★
	1月10日	eVTOL	小鹏汇天	在2024年CES展会上，小鹏汇天联合创始人、副总裁王博宣布，公司 <b>分体式飞行汽车“陆地航母”将于今年四季度开启预订</b> ，并计划于明年四季度开始量产交付。如果顺利实现，意味着“陆地航母”将成为全球首款面向个人用户量产交付的分体式飞行汽车。小鹏汇天此次参展的陆空一体式飞行汽车，面向未来立体交通而设计。在陆行模式下，机臂、旋翼等飞行系统可完全折叠收纳进车体内； <b>通过折叠变形系统，可以打开机臂切换到飞行模式。</b>	★★★
新能源链	1月12日	电网	首个省级数字智慧电网落地江苏	<b>我国首个省级数字智慧电网在江苏建成</b> ，有效适应了当前新型电力系统电源电网负荷多形态发展的新现状，进一步提升了电网数字化、智能化水平。该电网首次实现万级量级电力大数据的融合贯通，有效提升电力系统的运行效率，全力推进民生保障的服务品质，为我国新型电力系统数字化转型提供了可复制推广的全新技术方案。	★★★
	1月12日	ESG	《绿色建材产业高质量发展实施方案》	工业和信息化部、国家发展改革委、住房城乡建设部等十部门联合发布 <b>《绿色建材产业高质量发展实施方案》</b> ，指导未来三年乃至更长一段时间绿色建材产业高质量发展，为加快推进新型工业化提供有力支撑。培育30个以上特色产业群，建设50项以上绿色建材应用示范工程，政府采购政策实施城市不少于100个。绿色建材全生命周期内“节能、减排、低碳、安全、便利和可循环”水平进一步提升，形成一批国际知名度高的绿色建材生产企业和产品品牌。	★★★
	1月11日	新型电力系统	加快构建新型电力系统	中共中央、国务院关于全面推进美丽中国建设的意见。其中提到，积极稳妥推进碳达峰碳中和。坚持先立后破， <b>加快规划建设新型能源体系</b> ，确保能源安全。大力发展非化石能源， <b>加快构建新型电力系统</b> 。开展多领域多层次减污降碳协同创新试点。到2035年，非化石能源占能源消费总量比重进一步提高，建成更加有效、更有活力、更具国际影响力的碳市场。	★★★
	1月8日	双碳	工信部召开推动工业绿色低碳发展座谈会	<b>工业和信息化部1月8日召开推动工业绿色低碳发展座谈会。</b> 会议强调，要稳妥推进工业领域碳达峰，统筹推进工业及钢铁、建材、石化化工、有色金属等重点行业碳达峰，大力发展绿色低碳产业，促进传统产业绿色升级，加快推动减污降碳协同增效。加快推动工业节能提效，构建清洁高效低碳的工业能源消费结构，深入推进重点行业领域能效提升，完善工业节能管理制度。	★★★
信息技术及应用	1月11日	半导体	中美商务部长沟通半导体产业链情况	1月11日， <b>工业和信息化部党组书记、部长金壮龙到国家工业信息安全发展研究中心调研</b> ，了解工控安全、工业软件验证等重点平台和实验室建设运行情况， <b>研究推动制造业数字化转型工作措施。</b> 在调研时指出，要以智能制造为主攻方向，以5G、工业互联网等数字基础设施为关键底座，加快智改数转网联步伐；加强关键核心技术研发和产业化，营造制造业数字化转型良好环境。	★★★
	1月10日	数字经济	推动制造业数字化转型工作措施	<b>工信部《云计算综合标准化体系建设指南》（征求意见稿）</b>	★★★
	1月9日	AI	CES展中多家巨头发布AI PC产品	<b>2024 CES大展上，多家科技巨头携AI PC相关产品亮相。</b> 全球PC龙头联想集团在此次展会中集中展出10余款AI PC；芯片巨头英伟达（NVIDIA）期间发布了三款专门为AI PC设备推出的新的GPU芯片，其表示，与普通PC相比，基于RTX AI的笔记本电脑的系统性能提升最高60倍；PC品牌大厂宏碁继去年底推出首款AI PC产品后此次又推出了第二款AI PC产品。从AI大模型的应用来看，目前PC成为大模型最佳载体，AI在这些生产设备上对于效率的提升立竿见影。	★★★
	1月9日	云计算	《云计算综合标准化体系建设指南》（征求意见稿）	<b>工信部《云计算综合标准化体系建设指南》（征求意见稿）征求意见。</b> 意见稿提出，到2025年，云计算标准体系更加完善。推进修订参考架构、术语等基础标准，优先制定云计算创新技术产品、新型服务应用和重要缺失领域的关键标准。开展云原生、边缘云、混合云、分布式云等重点技术与产品标准研制，制定一批新型云服务标准，面向制造、软件和信息技术服务、信息通信、金融、政务等重点行业领域开展应用标准建设。	★★★

资料来源：政府网，发改委，工信部，中国科学院，北极星储能网，IT之家，小鹏汽车，财联社，科创板日报，Wind，国联证券研究所整理

### 2.2 近期海外新兴产业重要政策及事件

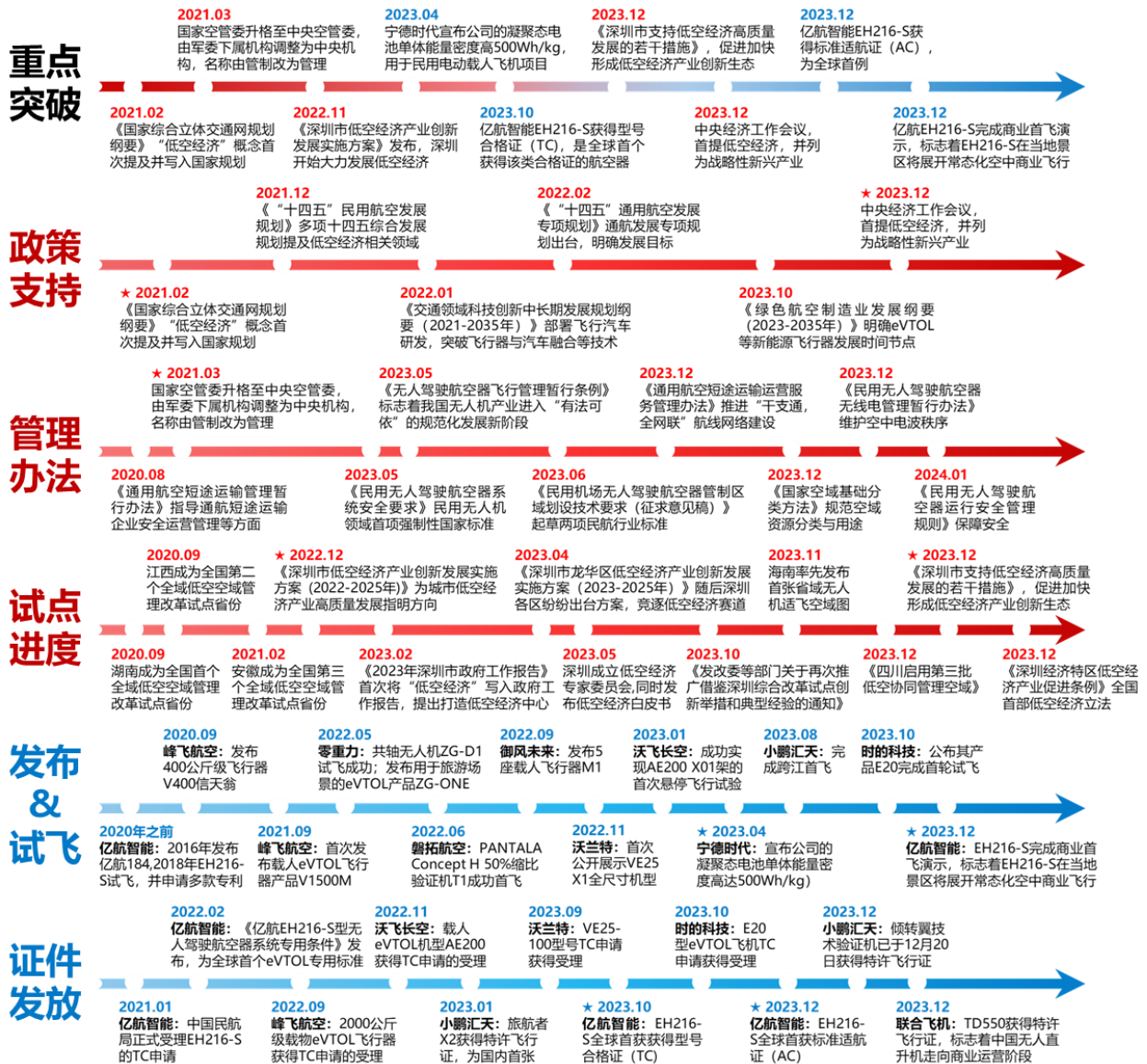
图表30：近期海外新兴产业重要政策及事件

类别	发布日期	产业方向	细分领域/公司	核心内容/关键词	事件/政策的简要描述	重要性
行业	1月11日	能源链	传统能源	美国首次成为全球最大的液化天然气出口国	<b>美国首次成为全球最大的液化天然气出口国</b> ，2023年的出货量超过了主要供应国澳大利亚和卡塔尔。美国今年将有两个新的液化天然气项目投产：Venture Global LNG Inc. 位于路易斯安那州的Plaquemines工厂，以及位于德州的Golden Pass工厂，后者是埃克森美孚和卡塔尔能源公司的合资企业。如果满负荷运转，这两个项目每年会将来自美国的产量再增加3800万吨。	★★★
	1月10日	能源链	锂电	新型固态电池充电仅需几分钟	<b>美国哈佛大学研究人员开发了一种新型锂金属电池。</b> 该电池可充放电至少6000次，比任何其他软包电池都要多，且可在几分钟内就充满电，优于当今市场上的其他软包电池。该研究不仅描述了一种使用锂金属阳极制造固态电池的新方法，而且还为潜在的革命性电池材料提供了新的认识。该研究发表在新一期《自然·材料》上。	★★★
公司	1月13日	信息技术及应用	三星 美光	存储芯片龙头计划涨价	三星、美光两家存储芯片大厂日前正规划在2024年一季度将 <b>DRAM芯片价格调涨15%-20%</b> ，从1月起执行。市场上部分厂商已收到了三星的涨价预告。“存储三巨头”中的另一家SK海力士去年10月已官宣涨价，计划将卖给厂商客户的 <b>DRAM、NAND Flash芯片合约价上调10%-20%</b> 。	★★★
	1月6日	信息技术及应用	APPLE 苹果	美国司法部或将对苹果展开垄断诉讼	美国司法部对苹果公司的反垄断调查已进入“后期阶段”， <b>并即将启动反垄断诉讼。</b> 具体来看，美国司法部计划2024年上半年 <b>对苹果提起“全面”反垄断诉讼</b> ，评估苹果公司通过掌握软件和硬件，不仅把消费者锁定在苹果生态系统中，而且让竞争对手难以竞争。	★★★

资料来源：36氪，科技日报，IT之家，财联社，科创板日报，国联证券研究所整理

### 3. 附录

图表31：2020年至今低空经济标志性事件汇总（完整版）



资料来源：中国政府网，深圳市政府，发改委，工信部，交通部，民航局，亿航智能等各公司官网，国联证券研究所整理

### 4. 风险提示

- 1) 政策落地不及预期。低空经济发展依赖顶层政策设计，具体行业标准、规范。同时，行业发展当前仍依靠补贴等方式，地方政府落实、支持力度将影响行业进展。
- 2) 各省市空域开放程度不一。低空经济发展同空域开放进度息息相关，各省市地理环境不一，对于空域开放的态度、程度也有所不同，或将制约行业未来发展。
- 3) 产品研发不及预期。低空经济下游部分产品当前仍处于发展早期，产品性能、安全性、性价比或将影响产品需求，进而影响渗透率与行业未来市场空间。

## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

## 评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以柯斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表指数涨幅20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表指数涨幅10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上

## 一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属国联证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“国联证券”）。未经国联证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为国联证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，国联证券不因收件人收到本报告而视其为国联证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但国联证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，国联证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

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、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，国联证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

国联证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。国联证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。国联证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

## 特别声明

在法律许可的情况下，国联证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到国联证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 版权声明

未经国联证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、转载、刊登和引用。否则由此造成的一切不良后果及法律责任有私自翻版、复制、转载、刊登和引用者承担。

## 联系我们

**北京：**北京市东城区安定门外大街208号中粮置地广场A塔4楼

**无锡：**江苏省无锡市金融一街8号国联金融大厦12楼

电话：0510-85187583

**上海：**上海浦东新区世纪大道1198号世纪汇一座37楼

**深圳：**广东省深圳市福田区益田路4068号卓越时代广场1期13楼