

《eVTOL—万亿低空经济核心载体》

吴杰 (公用事业&电力设备及新能源首席分析师)

SAC号码: S0850515120001

马天一 (电力设备及新能源联席首席分析师)

SAC号码: S0850523030004

胡惠民 (电力设备及新能源分析师)

SAC号码: S0850523050001

2024年4月12日

1. **eVTOL**: 低空经济列为战略新兴产业，飞行器认证加速
2. 应用: **B/G**端率先落地，**C**端应用逐步探索
3. 市场: 市场空间高增，整机制造+产业链前景广阔
4. 投资建议
5. 风险提示

低空经济以eVTOL为载体，未来应用广泛

- ◆ 低空经济指垂直范围原则为真高1000米以下（根据实际需要延伸至3000米以内）、将经济活动由地面延伸至三维空间的立体经济形态。
- ◆ 低空经济以eVTOL为核心载体。电动垂直起降航空器（eVTOL）是一种融合航空与汽车技术的创新交通工具，通过有人驾驶和无人驾驶航空器，辐射带动相关领域融合发展。
- ◆ 低空经济可催生各类应用，包括低空+农业、巡检、消防、物流、客运等。
- ◆ 湖南为低空空域改革试点。20年中央空管委办公室批复了湖南低空空域管理改革试点，鼓励军地民融合促进低空经济发展。24年2月，民航局提出加快推动低空空域改革落地。

图：低空经济主要应用



表：低空空域分为管制、监视、报告空域

分类	位置	飞行许可
管制空域	通常划设在飞行比较繁忙的地区，机场起降地带、空中禁区、空中危险区、空中限制区、地面重要目标、国（边）境地带等区域的上空	一切空域使用活动， 必须经过飞行管制部门批准并接受飞行管制
监视空域	通常划设在管制空域周围	空域用户向飞行管制部门报备飞行计划后，即可自行组织实施并对飞行安全负责，飞行管制部门 严密监视空域使用活动 ，并提供飞行情报服务和告警服务
报告空域	通常划设在远离空中禁区、空中危险区、空中限制区、国（边）境地带、地面重要目标以及飞行密集地区、机场管制地带等区域的上空	空域用户向飞行管制部门报备飞行计划后，即可自行组织实施并对飞行安全负责，飞行管制部门 根据用户需要提供航行情报服务

资料来源：新华社，新浪网，央视网，湖南省人民政府官网，中国民航网援引《空运商务》2022年第12期，中国科协，百度百科，海通证券研究所

2023年我国将低空经济列为战略新兴产业



- ◆ **2021年我国将低空经济写入规划纲要，顶层设计逐步完善。**21年至今，低空经济从写入规划纲要到推进示范应用，在技术路线、法规标准、市场应用、产品监管等层面快速完善。23年5月，国务院推出《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》，于24年起正式实施。24年3月，政府工作报告提出低空经济等新增长引擎。
- ◆ **地方政策相继响应。**广州、深圳、合肥、芜湖等地相继出台政策，打造低空经济总部集聚区。深圳2024年1月出台了低空经济产业促进专项法规。

表：顶层设计逐步完善

时间	发文单位	政策全称	主要内容
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。首次提出发展“低空经济”，“ 低空经济 ”概念被首次写入国家规划，“纲要”从国家层面加强了对低空经济建设的顶层设计。
2022-01	交通运输部、科学技术部	交通领域科技创新中长期发展规划纲要（2021—2035年）	明确将飞行汽车写进规划纲要 ，将部署飞行汽车研发，突破飞行器与汽车融合、飞行与地面行驶自由切换等技术。
2022-12	中共中央国务院	扩大内需战略规划纲要（2022—2035年）	提出加快培育海岛、邮轮、低空、沙漠等旅游业态。释放通用航空消费潜力。
2023-05	国务院、中央军委	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 ，根据重量、飞行高度、飞行速度等性能指标，将无人驾驶航空器分为微型、轻型、小型、中型、大型五个类别。在航空器及操控员管理、空域和飞行活动管理、监督管理和应急处置、法律责任方面提出了细则。
2023-10	工业和信息化部、科学技术部、财政部、中国民用航空局	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。 到2035年，新能源航空器成为发展主流。提出要突破高能量密度锂电池、高效率电推进系统等关键技术。
2023-12	中央经济工作会议		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。
2024-01	中国民用航空局	民用微轻小型无人驾驶航空器运行识别最低性能要求（试行）	面向运行场景、基于运行风险，针对民用微轻小型无人驾驶航空器系统设计制造及运行识别服务提供， 提出了相关规范性要求。 同时明确运行识别的报送信息内容、信息格式、报送方式及功能性能等。
2024-03	中共中央国务院	2024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。

图：地方政策相继响应

- 芜湖** 提出25年低空经济产值500亿元
- 广州** 加快打造未来千亿级产业集群
- 深圳** 出台专项法规、20项具体支持措施
- 合肥** 打造低空经济总部集聚区

国内认证步骤与国际接轨，TC认证最严苛

- ◆ 中国民航局（CAAC）对于航空器投入使用需满足三项取证：产品型号认证（TC认证）、生产许可证（PC认证）和适航证（AC认证）等多个审批阶段。其中TC流程最长。
- ◆ 2023年10月，我国电动航空企业亿航智能获得全球首张载人eVTOL TC证书，同年12月获得标准适航证。2024年3月22日，峰飞也获得了民航局颁发的TC证书。
- ◆ 运营管理开始征求意见。2024年3月中，民航局发布《中国民用航空规章第92部运营许可的申请和颁发》征求意见的通知，运营管理制度有望逐步完善，为商业化应用前提。

图：国内民用航空器适航认证

型号合格证
Type Certificate

- 用以证明飞行器的设计是否满足适航标准
- **设计安全可靠**
- 认证周期较长

生产许可证
Production Certificate

- 用以证明申请人已建立并能够保持符合相关规定的质量控制系统
- **生产质量稳定性**
- 认证批复一般3-6个月，可以在TC认证中/之后提交

单机适航证
Airworthiness Certificate

- 用以证明这架飞行器符合经批准的设计，且处于安全可用状态
- **安全可用**
- 获得AC的飞行器可以正式交付给运营商

申请难度：TC>PC>AC

美国FAA发布首个eVTOL正式适航准则

- ◆ **FAA发布首个eVTOL适航专用条件。**3月8日，美国联邦航空局FAA公布了Joby Aviation的JAS4-1动力升降飞行器的特殊级适航标准(Special class Airworthiness Criteria)。该文件规定了FAA认为适合和适用于动力升降设计的适航标准，并于今年4月8日生效。
- ◆ **FAA首次确定了任何载客eVTOL飞机的适航标准，**为其他eVTOL飞机开发商在寻求类似型号认证时提供了框架。
- ◆ **FAA将动力升力飞机作为21.17(b)特殊类飞机进行型号认证。**本次专用条件发布通告中，FAA表示：由于FAA尚未在《美国联邦航空法规》(14 CFR)中制定动力升力飞机的适航标准，因此FAA将动力升力飞机作为21.17(b)特殊类飞机进行型号认证。

全球eVTOL飞行验证加速，Joby有望率先运营

2022.04

Lilium Jet (德国)

- 地点：西班牙ATLAS飞行测试中心
- 全面飞行测试，包括全过渡和高速飞行
- 额外推出一架演示飞机

2023.08

小鹏汇天 (中国)

- 地点：湖南湘江上空
- 在湖南搭建全国首个飞行汽车跨江运行场景
- 旅行者X2首飞成功

2023.11

Joby Aviation (美国)

- 地点：纽约市
- 该市首例eVTOL飞行
- S4 2.0成功进行了首次在城市环境中飞行

2024.03

广汽集团 (中国)

- 地点：广州CBD
- GOVE飞行汽车飞行展示
- 首次完成在城市公众复杂低空环境进行飞行验证
- 累计展开300余次飞行验证

2026

Joby Aviation (美国)

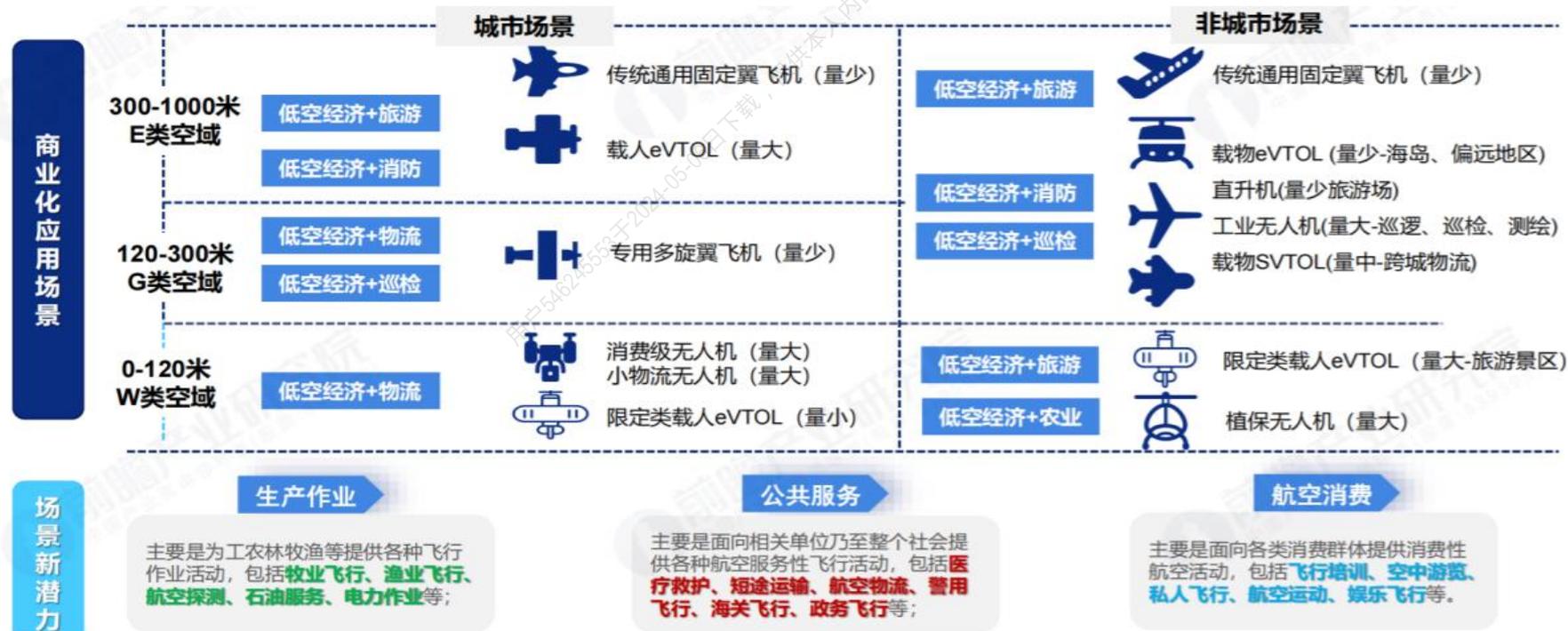
- 地点：阿联酋
- 将于2026年在阿联酋推出空中出租车服务
- Joby获得了迪拜6年空中出租车独家运营权

1. eVTOL: 低空经济列为战略新兴产业，飞行器认证加速
2. 应用: **B/G**端率先落地，**C**端应用逐步探索
3. 市场: 市场空间高增，整机制造+产业链前景广阔
4. 投资建议
5. 风险提示

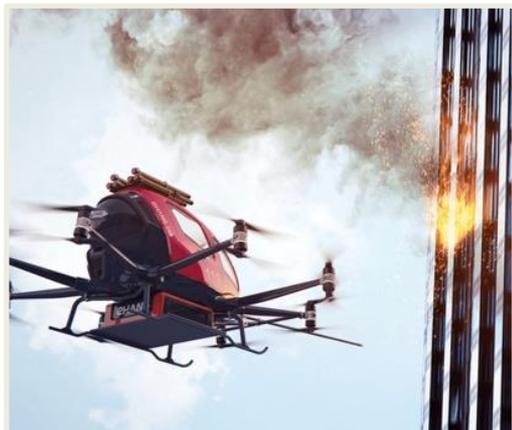
25年起B/G端商业化导入，30年前后C端应用提升

- ◆ 由于安全性等核心环节尚不成熟，短期飞行汽车应用主要集中在B/G端。主要包括物流、消防、医疗、空中观光等场景。
- ◆ eVTOL进入C端载人市场需解决四大核心问题：认证、续航、空域管理、安全问题。载物与载人，前者整机灾难性失效状态的安全性指标要达到10的负5次方，后者则必须达到10的负7次方，两者相差百倍以上。

图：eVTOL应用场景



空中消防



Ehang216F消防版
亿航智能

时间：2020.07
最大巡航速度：130km/h
灭火弹数量：6枚
容量：100升灭火泡沫
时长：3.5分钟

空中消防



凯瑞鸥消防版
峰飞

时间：2023.10
最大巡航速度：200+ km/h
灭火弹数量：4枚
场景：森林消防、草原消防、高速公路消防及工厂消防等

医疗急救



CityHawk EMS
Urban Aero

时间：2020.08
最大巡航速度：250 km/h
续航里程：144km
配置：飞行员，2名护理人员，1名患者，400磅设备

eVTOL在出行领域兼具效率与成本优势

- ◆ eVTOL未来有望成为城市空中出租车。我们认为与汽车、高铁等传统出行相比，eVTOL具有高效便捷、低噪音、低碳排放、舒适私密等优点。相比飞机，也具备更低的维护成本。
- ◆ eVTOL载人商业试飞相继展示。2023年12月，亿航智能首批完成适航认证的EH216-S无人驾驶载人航空器分别在广州、合肥两座城市完成了商业首飞演示，标志着EH216-S在当地景区将开展常态化空中商业飞行。

图：EH216-S最大时速可达130km/h

图：亿航EH216-S在广州九龙湖完成商业首飞演示

EH216-S: Pilotless Passenger-Carrying eVTOL for Intra-City Air Mobility



亿航智能：全球首获TC认证eVTOL企业



- ◆ 公司是全球领先的城市空中交通科技企业。公司于2014年在广州成立，2016年发布了全球首款载人级自动驾驶飞行器，2019年登陆纳斯达克，成为全球首家上市的eVTOL企业。
- ◆ 公司主推多旋翼产品，是全球首个获得TC认证的企业。公司旗下代表产品EH216-S于21年1月正式被中国民航局受理，23年10月获得全球首个TC，23年12月获得标准适航证，成为全球首个获得适航证的eVTOL航空器，在未来商业化应用上处于领先地位。
- ◆ 风险提示：订单交付不及预期，商业应用进展低于预期。

图：亿航智能EH216-S



图：亿航智能于23年10月、12月先后获得TC、AC认证



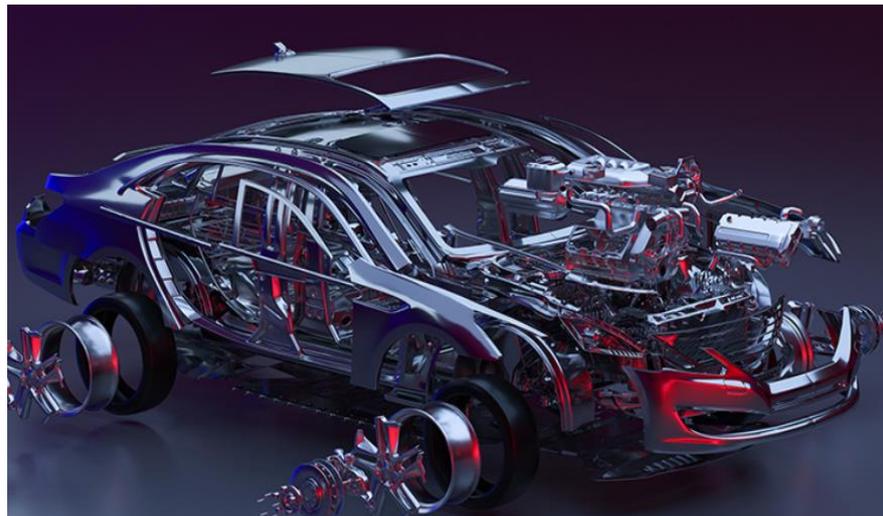
万丰奥威：全球前三强的活塞式固定翼飞机制造商

- ◆ 公司拥有轻量化材料+通用飞机制造双主业，全球拥有3个飞机制造基地（中国、奥地利、加拿大）、3个飞机设计研发中心（奥地利、加拿大、捷克）、1个飞机制造工程中心（中国）。
- ◆ 公司拥有轻型运动飞机系列以及钻石系列飞机DA20、DA40、DA42、DA62 和DA50、DART等10种基本型、18款机型的知识产权，为全球前三强的活塞式固定翼飞机制造商。
- ◆ 风险提示：新品开发节奏低于预期，通航飞机需求下滑，汽车轻量化需求低于预期。

图：万丰奥威飞机产品



图：万丰奥威汽车轻量化产品



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/647200123053006114>