



德邦证券
Topsperity Securities

证券研究报告 | 行业深度

交通运输

2024年2月1日

低空经济发展提速，eVTOL 开启低空交通革命

证券分析师

姓名：陆强易

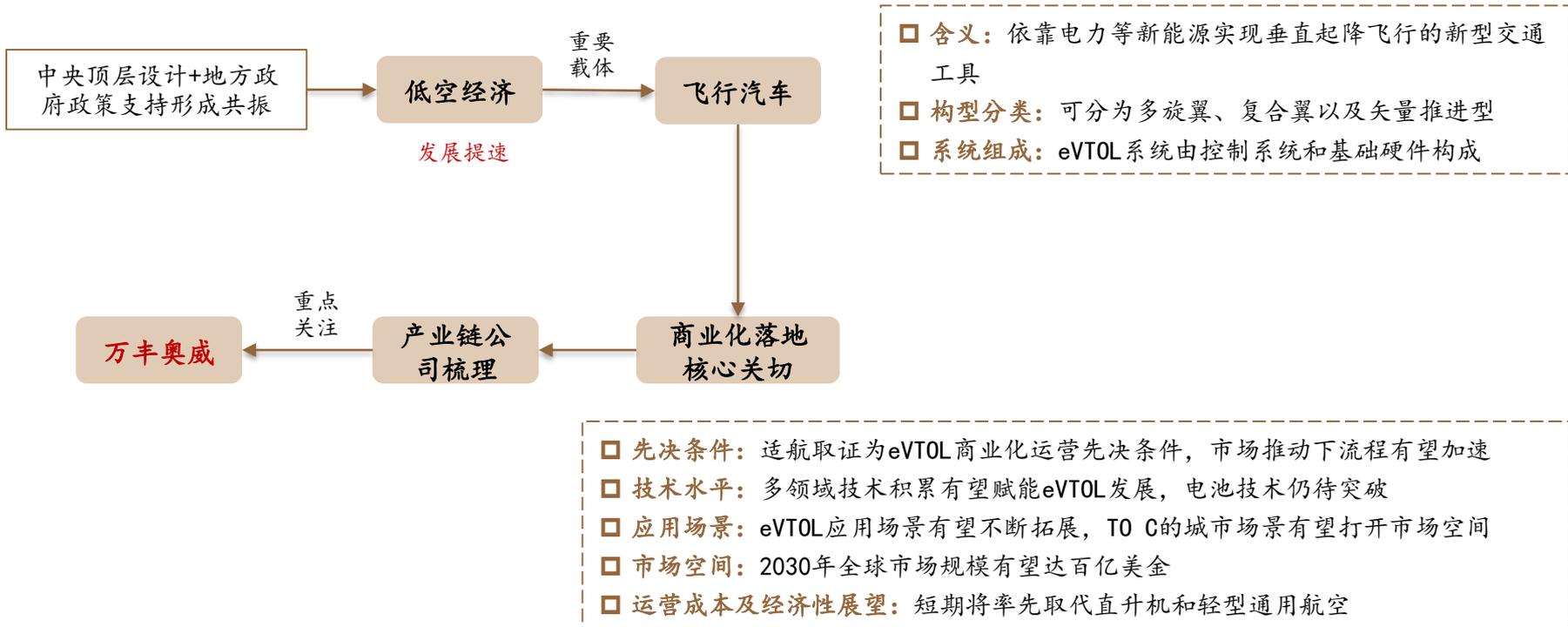
资格编号：S0120523110001

邮箱：luqy3@tebon.com.cn

目录

CONTENTS

- 01 政策助推下低空经济发展提速
- 02 eVTOL为低空经济关键载体
- 03 eVTOL商业化落地核心关切
- 04 产业链相关公司



□ 风险提示：低空经济发展不及预期；技术突破不及预期；商业化落地不及预期等

01

政策助推下低空经济 发展提速

低空经济为依托低空空域发展、融合多产业的新型经济形态

□ 低空经济：依托低空空域（1000米以内的空域）发展的经济形态

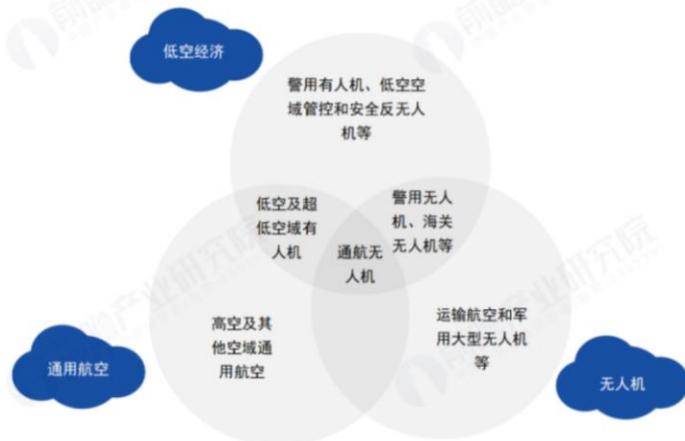
- 何为“低空”：根据《关于深化我国低空空域管理改革的意见》，“低空”指真高1000米以下，可根据不同地区特点和实际需要，具体划设低空空域高度范围
- 何为“低空经济”：以低空空域为依托，以通用航空产业为主导，以各种有人驾驶和无人驾驶航空器的低空飞行活动为牵引，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态，具有辐射带动效应强、产业链较长的特点

图表：低空经济的构成

低空经济	低空制造	航空器及其零部件、机载设备等
	低空飞行	生产作业
		公共服务
		航空消费
	低空保障	空域安全和低空飞行服务保障产业
综合服务	地面服务性产业	

资料来源：前瞻产业研究院，德邦研究所

图表：低空经济与通用航空及无人机的



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，德邦研究所

欧美国家处于领先水平，低空经济经验值得借鉴

□ 全球发展格局：欧美发展整体较为领先，我国无人机细分领域发展领先

- **美国**：美国通用航空发展的领先奠定了其低空经济的先发优势。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 (Urban Air Mobility) 管理体系架构，特点是市场参与度高、FAA仅作宏观把控。
- **英国**：政府积极支持低空经济及无人机技术，重点应用到监测农作物生长，测量和检测建筑物的外观、结构及安全性，开展物流配送等传统优势领域；同时，针对新业态，政府积极制定低空经济及飞行器的相关资金扶持政策。
- **德国**：运用社会和市场相结合发展低空经济，大力投资低空经济和研发精准导航及飞行技术；同时，政府开始简化企业无人机的注册、飞行等相关程序，试图提升本国低空经济市场发展活力。

□ 与欧美国家低空经济建设相比，我国虽然已经初步具备了发展条件和基础资源支持，但仍具备较大的发展潜力

图表：2022年全球主要国家通用机场与无人机在册数量



资料来源：前瞻产业研究院，德邦研究所

政策、基础设施、技术共同驱动，我国低空经济进入发展元年

图表：2021年以来中央发布的与低空经济相关的重要政策文件

时间	政策文件及主要内容
21年2月	《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。 “低空经济”首次被写入国家规划
21年12月	《“十四五”民用航空发展规划》：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，到“十四五”末，通航国家数量70个。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
22年1月	《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》：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
23年10月	《绿色航空制造业发展纲要（2023-2035年）》力争到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
23年12月	中央经济工作会议将低空经济列为战略性新兴产业
23年12月	《国家空域基础分类方法》正式发布，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。 非管制空域的划分为eVTOL的试点运行以及商业化落地奠定基础
24年	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”的发展新阶段

政策：中央顶层设计+地方政府政策支持形成共振

- 中央：从加入国家规划到进行相关立法，不断细化低空经济与无人驾驶飞行器的规划和管理
- 地方：广东、安徽、山西、江西、江苏等省的2024年政府工作报告都将“低空经济”写入了2024年政府工作报告。此外，北京、山东、重庆、四川等省的政府工作报告也提到了“低空经济”

基础设施：当前低空经济基础设施的主体是通用机场

- 2022年底我国在册管理的通用机场数量达399个，相较21年增加了29个

技术：无人机作为低空经济重要载体之一，我国在无人机领域发展全球领先。23年我国民用无人机产业规模超1200亿元，稳居全球首位，预计到2025年，这个数字将突破2000亿元

图表：央视朝闻天下14分钟报道低空经济：飞起来才能热起来

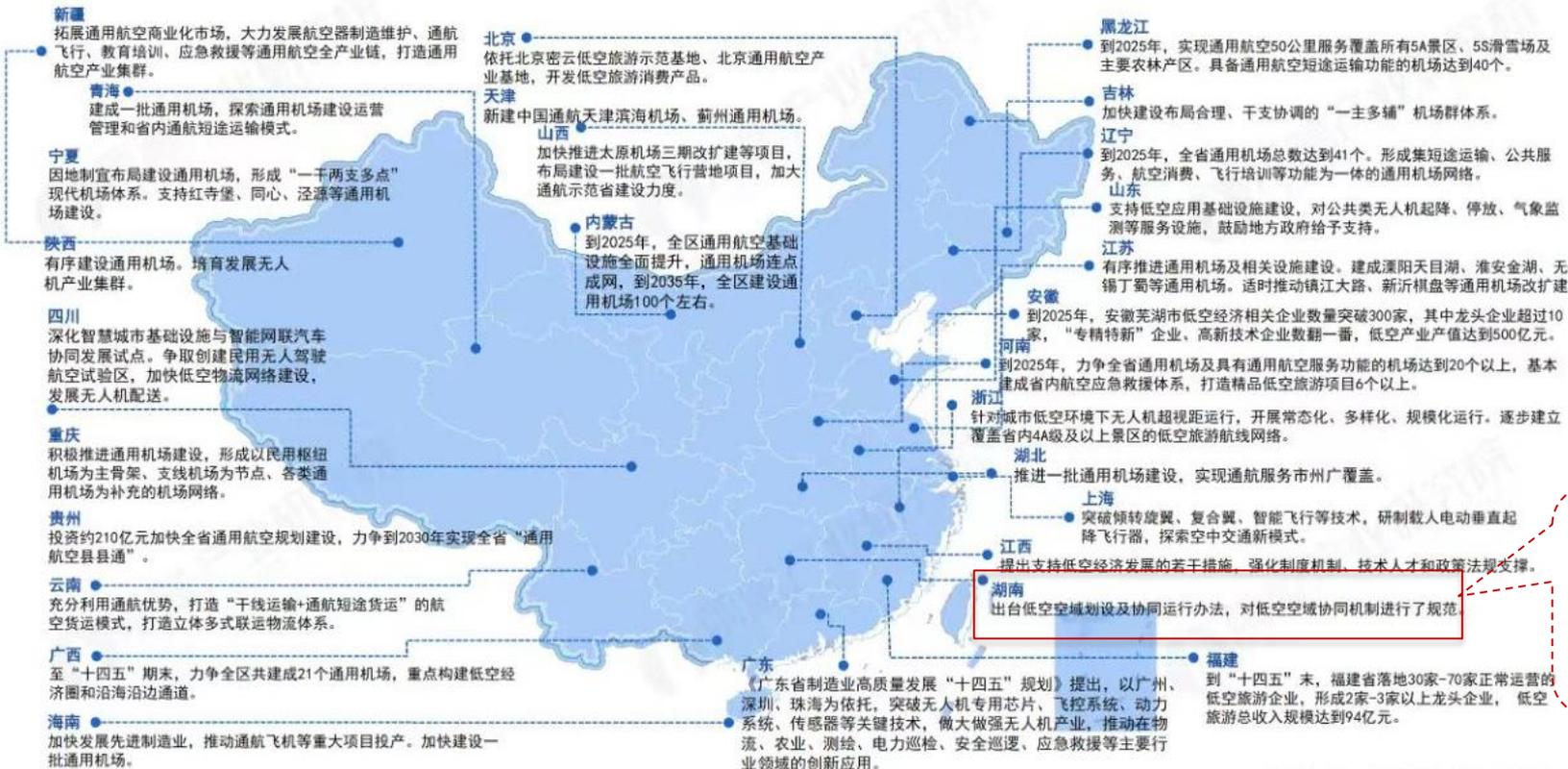


资料来源：央视新闻，通航圈微信公众号，德邦研究所

资料来源：交通运输部、民航资源网微信公众号、中国城市规划微信公众号等，德邦研究所

政策、基础设施、技术共同驱动，我国低空经济进入发展元年

图表：地方政府低空经济政策概览



全国首个全域低空开放的试点省份—湖南，完成了全省范围内97条低空航线的飞行验证

02

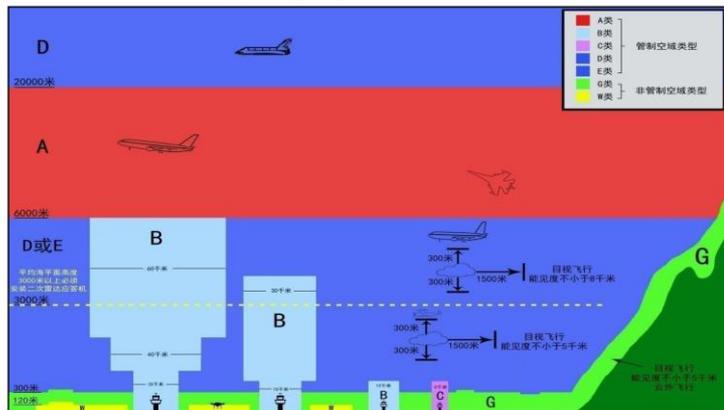
eVTOL为低空经济关键载体

eVTOL为低空经济重要载体，有望开启城市空中交通发展新篇章

图表：无人机、eVTOL、直升机低空经济主要载体

- A/B/C/D/E类为管制空域，G/W类为非管制空域
- eVTOL (Electric Vertical Take-Off and Landing) 是以电力作为飞行动力来源且具备垂直起降功能的飞行器)，是兼具【低空+载人】的新型交通工具，在形态和飞行方式上更灵活，具有效率高、排放低、噪声低等显著优势

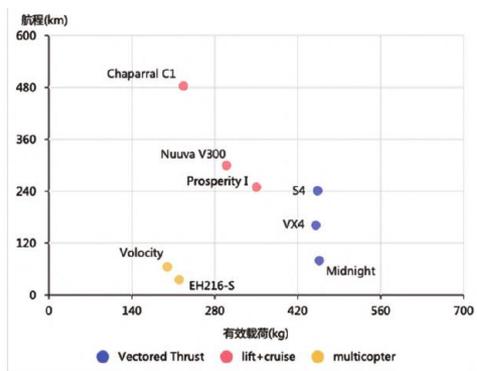
国家空域基础分类示意图



eVTOL可分为多旋翼、复合翼以及矢量推进型

图表：eVTOL主要构型机航程、荷载情况

构型	多旋翼	复合翼	矢量推进型
原理	采用多个固定螺旋桨实现起降和巡航动作	采用相互独立的垂直升力螺旋桨与水平巡航螺旋桨（2套动力系统）	在不同使用阶段，通过改变推力方向，实现垂直起降和巡航
最大时速	70-120km/h	150-200km/h	150-300km/h
代表机型	eHang216-s	Wisk Cora	Joby S4 2.0
			



各型eVTOL航空器有效载荷和航程分布

□ 多旋翼型

- 优点：**
- 具有悬停状态最佳效率，适合在城市环境中短距离运输
 - 由于其结构简单，制造成本和维护成本相对较低
- 缺点：**
- 噪音水平相对较高，可能会影响城市环境
 - 能效低续航和载重能力有限，不适合长途运输或重载物品运输

□ 复合翼型

- 优点：**
- 较长的航程和较高的时速，适合中长途运输
 - 具备较低的研制风险和成本
- 缺点：**
- 垂直升力系统和巡航系统分开，产生重量冗余，额外阻力

□ 矢量推进型：倾转旋翼型、涵道矢量型

- 优点：**
- 灵活性高：能够在狭小空间起降，同时具备良好的巡航能力
 - 飞行效率：在水平飞行时比多旋翼型更有效率，适合长距离飞行
- 缺点：**
- 技术复杂度高：设计和制造难度大于传统eVTOL飞行器
 - 安全性挑战：倾转和推力矢量调整的复杂性可能增加安全风险

03

eVTOL商业化落地核心关切

适航取证为eVTOL商业化运营先决条件，市场推动下流程有望加速

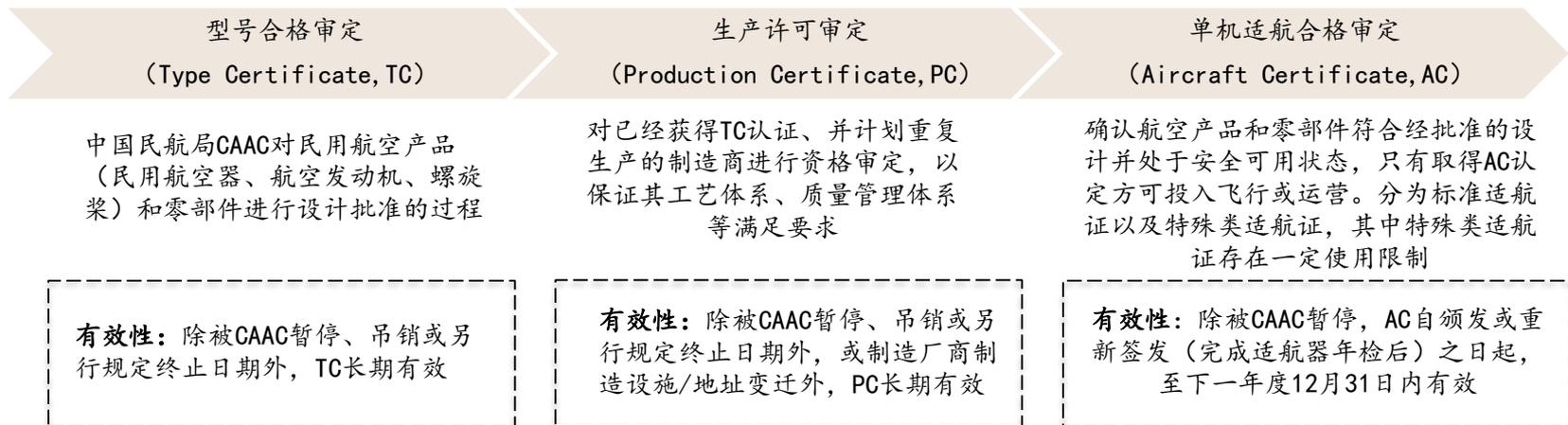
□ eVTOL商业化运营的先决条件是适航取证

- 据北深资本，低空飞行器涉及公共安全，国际上将eVTOL的最高安全标准设置与民航客机同等水平，即发生事故概率在十亿分之一。根据中国民用航空局（CAAC）发布的《民用航空产品和零部件合格审定规定》，航空器合法投入使用所需的取证主要包括三类，即**型号合格证（TC）**、**生产许可证（PC）**、**运行许可证（AC）**。对于民用eVTOL，其取证路径遵循上述流程

□ eVTOL已初步满足商业运营适航管理要求，适航审定流程一般2-3年，市场推动下未来有望加速

- 截至目前，亿航EH216-S是全球首个取得TC认证的eVTOL航空器。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，该航空器自提交申请至取得TC证书历时近三年，于2023年10月获得全球首项TC认定

图表：民用航空器适航规定

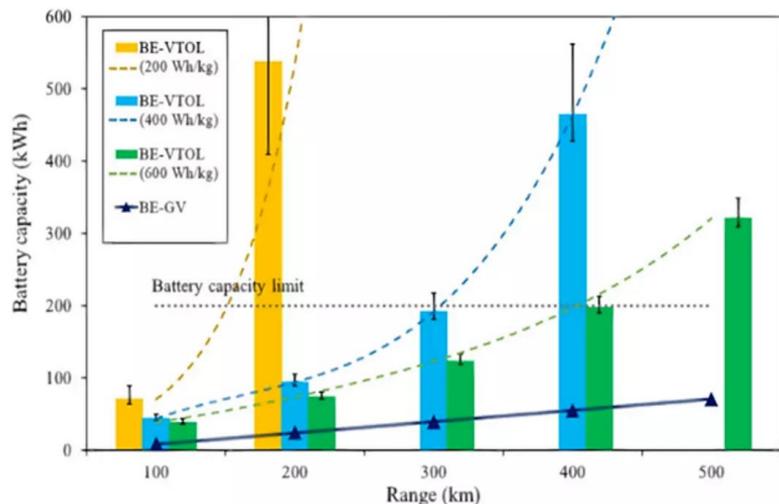


电池续航预计是eVTOL大规模落地短期最大技术难点

□ 电池本身性能与eVTOL构型设计是制约续航的两大因素

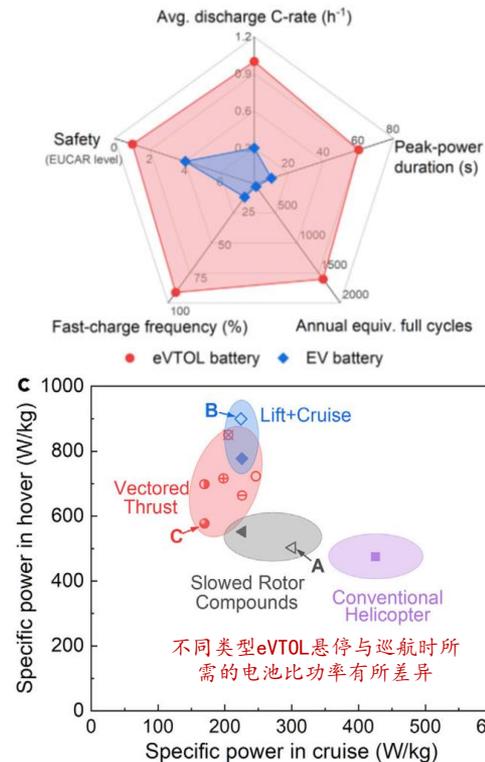
- **电池本身性能：** 电池能量密度越高理论上续航越长。目前主流三元锂电池能量密度约为250Wh/kg；磷酸铁锂电池能量密度基本在180Wh/kg

图表：不同容量电池和eVTOL续航之间关系



资料来源：北深资本微信公众号，德邦研究所

图表：eVTOL与电动汽车对电池要求差异/不同类型eVTOL电池比功率要求



相较电动汽车，eVTOL对电池安全性、平均放电倍率、比功率、峰值功率持续时间等方面要求更高

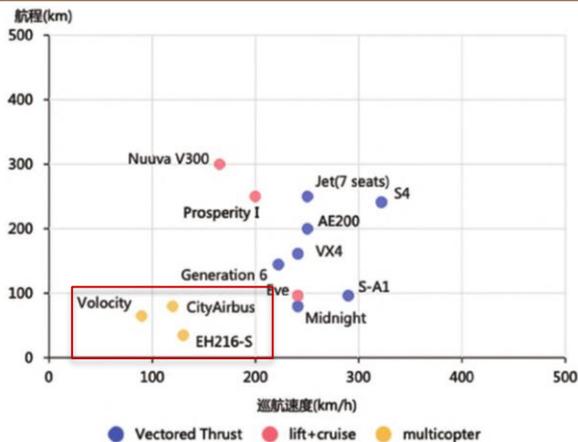
资料来源：《Challenges and key requirements of batteries for electric vertical takeoff and landing aircraft》Xiao-Guang Yang et al., 德邦研报3

构型设计一定程度上影响eVTOL续航

□ 电池本身性能与eVTOL构型设计是制约续航的两大因素

- **构型设计**：多旋翼eVTOL航程和巡航速度明显小于其他两类构型，航程往往小于100km；而**推力矢量型**航程和巡航速度上整体优于其他两类构型；**复合翼构型**方面，目前航程和巡航速度两项数据均已公布的机型较少，已公布完整数据的机型其航程和巡航速度通常介于多旋翼和推力矢量构型之间

图表：不同构型的eVTOL航空器航程和巡航速度情况



资料来源：《eVTOL航空器研制现状及发展趋势》李凯等 德邦研究所

图表：具有代表性的 eVTOL 航空器参数

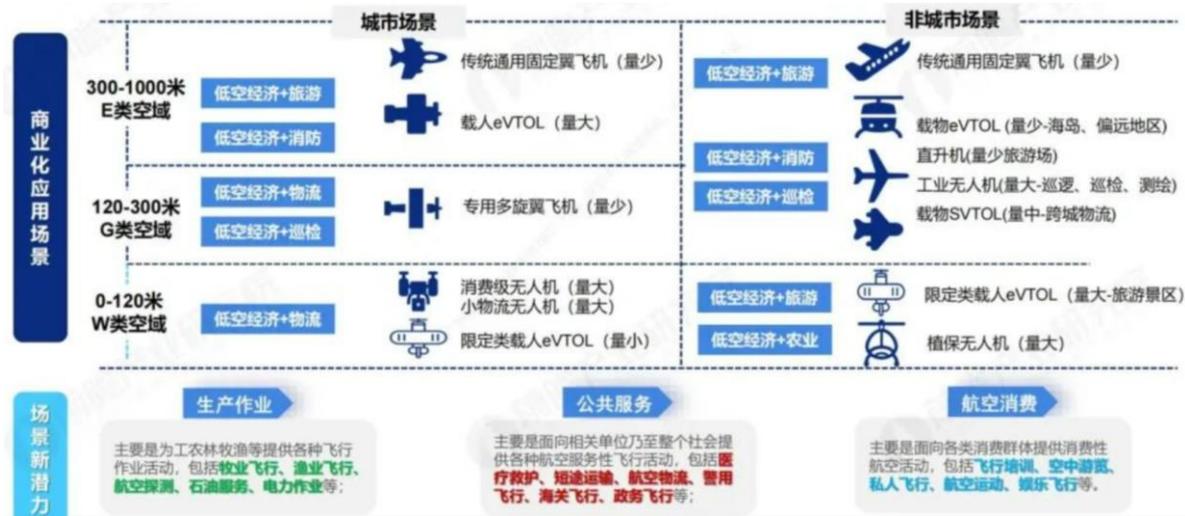
厂商	型号	载客数	巡航速度 (km/h)	航程 (km)	有效载重 (kg)	最大起飞重量 (kg)	动力	控制方式	构型
Joby	S4	1+4	322	241	453	1815	电动	有人驾驶	推力矢量
Archer	Midnight	1+4	241	80	456	3175	电动	有人驾驶	推力矢量
Wisk	Gen6	4	222	144			电动	无人驾驶	推力矢量
Vertical	VX4	1+4	241	161	450		电动	有人驾驶	推力矢量
Lilium	Jet (7seats)	1+6	250	250		3175	电动	有人驾驶	推力矢量
Aerofugia	AE200	1+4	250	200			电动	有人驾驶	推力矢量
Supernal	S-A1	1+4	290	97			电动	有人驾驶	推力矢量
Volocopter	Volocity	1+1	90	65	200	900	电动	有人驾驶	多旋翼
Ehang	EH216-S	2	130	35	220	650	电动	无人驾驶	多旋翼
Airbus	CityAirbus NextGen	1+3	120	80			电动	有人驾驶	多旋翼
Elroy Air	Chaparral C1	货运		483	227		混动	无人驾驶	复合翼
Pipistrel	Nuuvu V300	货运					混动	无人驾驶	复合翼
Eve	Eve v3	1+4	241	96			电动	有人驾驶	复合翼
Autoflight	Prosperity	1+4	200	250	350	2000	电动	有人驾驶	复合翼
Beta	ALIA-250	1+4		500		3175	电动	有人驾驶	复合翼

资料来源：《eVTOL航空器研制现状及发展趋势》李凯等，德邦研究所

eVTOL应用场景有望不断拓展，TO C的城市场景有望打开市场空间

- eVTOL运用场景主要有几个特点——低空、点对点，解决目标客群的偶发性需求（如应急救援、抢险等）和持续性需求（通勤、差旅等）
- eVTOL运用场景可以有多种划分维度，TO B/G以及TO C；城市场景以及非城市场景
 - **TO B/G以及TO C：**前者包括巡检、消防灭火、观光旅游、应急救援、航空医疗等；后者包括私人飞机、低空出行等。我们预计TO B/G场景将率先落地，TO C场景将打开市场空间
 - **城市场景以及非城市场景：**我们预计非城市场景有望率先落地，城市场景将打开eVTOL市场空间

图表：生产作业、公共服务、航空消费等场景均是eVTOL可拓展领域



资料来源：前瞻产业研究院微信公众号，德邦研究所

里程碑事件及产业化落地节奏：我国2030年起预计将进入爆发阶段

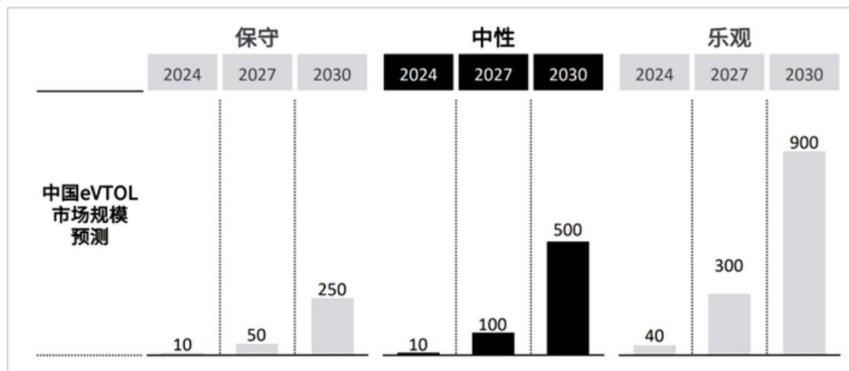


资料来源：《客运eVTOL应用与市场白皮书》（沃兰特、南航通用航空股份有限公司）、工信微报微信公众号、Autoflight峰飞航空科技微信公众号等，德邦研究所

市场空间：30年全球市场规模预计达百亿美金，中国将为较大的单体市场

- eVTOL结合空、地两种场景，相比传统出行方式，具有较高的颠覆性和替代性。类比汽车、短途飞行市场，即使仅考虑销售eVTOL飞行器的直接市场，规模也是十分可观的
 - 空中立体空间远大于地面，出行器容纳量更高；共享出行、货运、短途航空等多种场景均可实现；拥堵程度、出行时间有望更低，人们对空中汽车使用习惯容易形成
- 对于eVTOL具体市场空间，不同机构预测值有所差异，一致预期为2030年全球eVTOL市场规模将达百亿美金
 - Marketsand Markets: 在《eVTOL Aircraft Market Size, Share, Industry Report, Revenue Trends and Growth Drivers》中预测，全球eVTOL市场规模将从2023年的12亿上升到2030年的234亿美元，CAGR达52%
 - MSG: 《EVTOL Aircraft Market 2022》报告显示，2021年全球飞行汽车市场规模为19亿美元，预计到2030年将超过178亿美元，CAGR达28%
 - 保时捷管理咨询：预测在中性情境下中国eVTOL市场将在2030年达到500亿

图表：中国eVTOL市场规模（亿元人民币）



资料来源：保时捷管理咨询微信公众号，德邦研究所

eVTOL商业化案例——城市内短途通行有望取代豪华包车



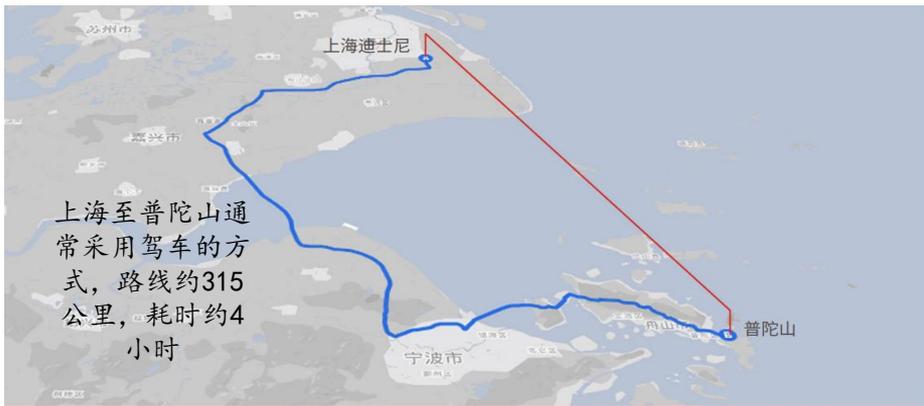
地面距离约90公里，空中直线距离66公里，考虑航线设计约束，保守估计航线距离75公里

	eVTOL	出租车	专车	豪华专车	地铁
时间 (min)	20	90-120			150
单程收费 (元)	1188	280	511	890	11

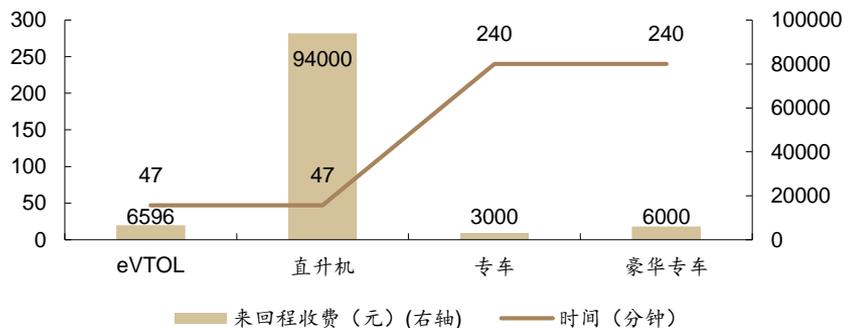
- **总结：基于以上分析，eVTOL的时间效率为出租车的4.5倍，单人出行成本仅为出租车（考虑单人乘坐）的1.06倍，甚至更低**

据《客运eVTOL应用与市场白皮书》，该航线eVTOL运行初期，每个航班的直接运行成本约1080元，每座约270元。若以10%运营利润计算，eVTOL单程总收费为1188元，**每座售价将为297元**

eVTOL商业化案例——城际间通行有望取代直升机



图表：eVTOL单客价格与出租车对比



资料来源：《客运eVTOL应用与市场》（沃兰特、南航通用航空股份有限公司），德邦研究所

- ❑ **距离**：据《客运eVTOL应用与市场白皮书》，上海至普陀山两地直线距离约150公里，考虑航线设计约束，保守估计航线距离175公里
- ❑ **时间**：eVTOL时间效率优势非常突出，约47Min，是地面交通的5.2倍
- ❑ **收费**：到达舟山后，eVTOL将在地面等待，待客户游玩结束后返回上海。假设每架飞行器每年运行350天，每天运行一个包机行程，不论等待时间，每次行程的成本为5996元。
若以10%运营利润计算，来回程总收费为6596元
- ❑ **对比**：目前典型5座（乘客座）双发直升机的包机市场价位6万/小时，执行该包机任务，来回程收费为9.4万元；而豪华专车约6000元，专车约3000元
- **总结**：相比于地面交通，eVTOL的时间效率为豪华车的5.2倍，包机费用仅为豪华车1.09倍，为直升机的7%，远低于直升机的费用

资料来源：《客运eVTOL应用与市场白皮书》（沃兰特、南航通用航空股份有限公司），德邦研究所

04

产业链相关公司

eVTOL产业链上游已有成熟企业在参与

- 典型的eVTOL产品含有上百套设备，十多个子系统，设备间的机械、电气、通讯接口繁杂，对下游主机厂系统集成和整机研发提出了很高要求
- **电池：**1) 宁德时代，对外发布凝聚态电池，单体能量密度最高可达500Wh/kg，兼具高能量密度和高安全的特性，正式宣布进军电动航空领域；2) 孚能科技，软包电池是eVTOL主要产品方案之一，公司的航空电池已经开始进入eVTOL领域；3) 正力新能，发布了具备“三高一快”的航空电池
- **动力系统：**主要企业有赛峰（SAFRAN）、罗罗（Rolls-Royce）、霍尼韦尔（Honeywell）等

图表：eVTOL产业链部分公司

eVTOL主要子系统	航空产业供应商	汽车产业供应商
机体	    	
导航、通讯与飞控	    	
动力	    	
能源	  	   

■ 跨界系统供应商

资料来源：保时捷管理咨询微信公众号，德邦研究所

eVTOL 国内外主机厂进展情况

图表：eVTOL国内主机厂（部分）

公司名	产品名称	设计类型	进展	
			进展阶段	进展内容
亿航智能（上市）	EH216-s	多旋翼型	认证阶段	中国民航局颁发的标准适航证，并交付给广州客户
			商业化阶段	广州、合肥商业首飞，标志着EH216-S在当地景区将开展常态化空中商业飞行
	VT-30	复合翼型	测试阶段	发布长航距自动驾驶飞行器VT-30
小鹏汇天	旅行者X2	多旋翼型	测试阶段	获得国内特许飞行许可证，成功进行首次飞行
峰飞	V1500M盛世龙	复合翼型	测试阶段	盛世龙4号机顺利完成250.3公里飞行，刷新了全球2吨级eVTOL飞行器航程纪录
	V2000CG凯瑞欧	复合翼型	认证阶段	V2000CG型号适航验证试验已经完成三分之二
御风未来	Matrix 1	复合翼型	认证阶段	M1B型（即M1货运型）电动垂直起降无人驾驶航空器型号合格证受理
吉利沃飞长空	AE200	复合翼型	测试阶段	首飞成功，获得型号合格证申请的受理，预计2025年获得型号合格证
沃特兰航空	VE25	复合翼型	认证阶段	中国民航局受理VE25-100型号合格证
时的科技	E20	倾转旋翼型	认证阶段	中国民航局型号合格证获受理
零重力飞机工业	ZG-ONE	多旋翼型	测试阶段	三款航天器（ZG-ONE、ZG-VC2 缩比、ZG-T6缩比）完成首次公开飞行演示
	ZG-T6	倾转构型		
	ZG-VC2	复合翼型		
牧羽航空	EV4	复合翼型	测试阶段	全尺寸原型机持续试飞中
	V-JET7	涵道动力+倾转构型	测试阶段	2022：VJET-7的1/5缩比验证机已经完成了V尾构型的试飞，现在正在试飞改进的T尾构型

资料来源：各公司官网、微信公众号，德邦研究所

eVTOL国内外主机厂进展情况

图表：eVTOL国外主机厂进展（部分）

公司名	产品名称	设计类型	进展	
			进展阶段	进展内容
Joby（上市）	Joby S4 2.0	倾旋翼型	认证阶段	美国：获得了FAA颁发的特殊适航证书；获得了第135部分航空承运人证书；提交所有认证计划，进一步推进商用认证五个阶段中的第三个阶段（认证计划）
				日本：已正式申请其飞机设计在日本的使用认证
				英国：已正式申请其飞机设计在英国的使用认证
Vertical Aerospace（上市）	VX4	倾旋翼型	认证阶段	日本：日本民航局(JCAB)受理了VX4验证方案 英国：设计组织批准认证
Dufour Aerospace	aero2	倾旋翼型	测试阶段	Aero2设计改进
Lilium（上市）	Lilium jet	倾转涵道风扇+完全矢量控制	认证阶段	欧洲：设计组织批准认证 美国：FAA颁发G-1认证
			制造阶段	开始在德国Wessling最先进的工厂生产
volocopter	VOLOCITY	多旋翼型	测试阶段	在日本大阪（Osaka）和尼崎（Amagasaki）进行试飞活动，为2025年大阪关西世博会准备；首次获得特殊飞行授权并在沙特阿拉伯王国进行试飞
			认证阶段	获得了美国联邦航空管理局（FAA）特殊类别旋翼机的G1认证
bellwether Industries	volar Oryx	隐藏式系统+无翼设计	测试阶段	迪拜航展上推出了其Volar系列个人垂直起降飞机的最新型号
Archer（上市）	midnight	倾旋翼型	认证阶段	美国：Midnight型号获得特殊适航证 美国：Midnight型号开始生产认证
Beta	Alia-250	复合翼型	认证阶段	美国：FAA试飞员对Alia进行质量评估，并且通过FAA的VFR能力（夜间飞行测试）
Wisk	第六代Wisk Aero	复合翼型	认证阶段	美国：推出第六代产品，开始FAA认证流程

Joby Aviation: S4已开始交付美国空军，计划于25年获得TC认证

起步早+坚守初心，成就国际龙头eVTOL企业，计划25年在洛杉矶和纽约进行商业运营

- 成立于2009年，由Joe Ben Bevirt带领七人团队在房屋后院的谷仓里起家
- 2012年Joby被选中与NASA合作进行几个开创性的电动飞行项目，包括X-57和LEAP Tech
- 2015年开始研制eVTOL飞机的小型原型机，2017年首架全尺寸样机升空
- 2019年，预生产原型机开始了严格的飞行测试计划，除了战略投资者身份外，丰田还为公司在大批量生产方面提供了指导
- 2020年12月，成为第一家获得美国空军适航批准的eVTOL公司；与FAA签署了初始阶段4“G-1”认证基础；年底于美股上市
- 2021年，建造了第二架预生产原型机，完成了第一次FAA生产合格检查，是第一家获得eVTOL认证的航空公司
- 2022年，获得了第135部分航空承运人证书，允许Joby经营商业空中出租车服务；并与Delta航空公司签署了一项多年、多城市的合作协议，提供从家到机场的空中出租车服务
- 2023年，加州Marina的试点生产工厂开始生产，第一架飞机于6月下线，开始飞行测试。并计划在俄亥俄州代顿建立第一家规模化生产基地，完全投产后年交付量达500余架
- 2023年，向美国空军交付了第一架飞机（合同金额1.31亿美元），飞机驻扎在Edwards空军基地，将在基地飞行以演示后勤任务

图表：Joby S4 2.0



- 驾驶：1名飞行员
- 载客量：4名乘客
- 最大巡航速度：200 英里/小时 (322 公里/小时)
- 航程：100 英里 (161 公里)，包括能量储备
- 空重 (大约)：4,300 磅 (1,950 公斤)
- 最大有效载荷 (大约)：1,000 磅 (453 千克)
- 最大起飞重量 (大约)：5,300 磅 (2,404 千克)

- 电池能量：288 W · h/kg
- 飞行寿命：10,000 次以上
- 电池组级比能量：235 W · h/kg
- 机身：碳纤维复合材料
- 窗户：整个客舱都有大窗户
- 尾部：V型尾部
- 起落架：前三点式

- 电机：6个高性能电机
- 电源：电池
- 噪音：巡航时 45 分贝
- 峰值功率：每台电机 236 kW
- 电机加逆变器重量：28 kg
- 峰值扭矩：1,800 牛·米
- 连续扭矩：1,380 牛·米
- 螺旋桨：6个倾斜螺旋桨，4个垂直倾斜螺旋桨包括整个电动机机舱，2个带有连杆机构垂直倾斜的螺旋桨

Volocopter：空中出租车有望24年在巴黎投入使用

□ 空中出租车、长途客机、运货无人机三机型并重发展，空中出租车有望在24年在巴黎投入使用

- 成立于2011年，2016年原型机获得了第一个载人飞行许可证；2017年作为世界上第一个自动空中出租车在迪拜上空飞行；2019年首款VoloPort原型机亮相，并获得EASA的设计机构审批；2021年获得EASA生产组织批准(POA)，具备商业量产飞行器的资质，重型货运无人机首次公开飞行成功；2022年4座空中出租车首次试飞成功，用于城市空中交通的垂直起降机场试点在巴黎落成；2023年在沙特阿拉伯获得特殊飞行许可，并且在阿拉伯试飞、在纽约首次试飞、在日本大阪和尼崎进行试飞活动，为2025年大阪关西世博会做准备
- **三个系列产品：**VoloCity空中出租车、VoloRegion长途客机和VoloDrone重型货运无人机

□ 进展：6月20日在巴黎国际航空展上，Volocopter宣布了巴黎2024年的5条航线，分别是3条连接航线和2条观光环绕航线

- 此外，公司正在筹备首款商用机VoloCity在中国的落地工。VoloCity设置2个座位、18个旋翼、最高时速可达110KM。其动力系统由九组可充电电池供电，电池5分钟即可快速更换，大幅提升飞行效率，可实现市内30公里的短距离空中交通。从2021年起，VoloCity 正在进行一系列试飞，预计未来3-5年内将在中国实现商业落地应用

图表：VoloCity空中出租车和VoloDrone重型货运无人机



资料来源：Volocopter官网，德邦研究所

图表：Volocopter宣布巴黎2024年的航线：三条连接航线和两条观光环绕航线



资料来源：Volocopter微信公众号，德邦研究所

Vertical: “合作共赢型”初创企业, 在手超千架

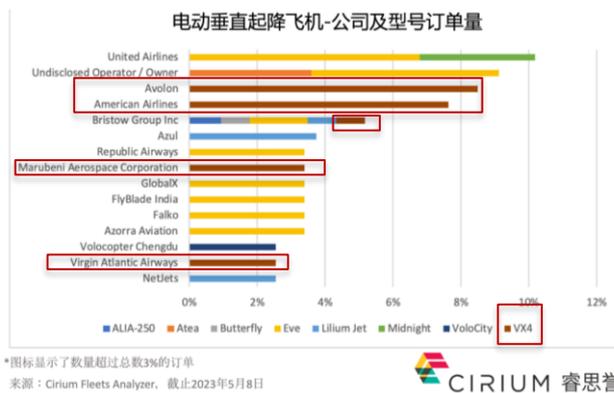
□ 年轻初创公司, VX4为其代表机型

- 2015年, 由OVO Energy创始人Stephen Fitzpatrick创立
- 2018年、2019年设计、制造和试飞了两架eVTOL原型机
- 2022年9月, VX4实现了首次系留悬停试飞, 并按规定向英国民航局申请了特别飞行许可
- 2023年, 获得了英国民航局(CAA)颁发的DOA认证、日本民航局(JCAB)受理了VX4验证方案

□ 致力于“合作伙伴生态系统模式”, 在手订单超千架, 计划26年底取得TC认证

- 公司选择“合作伙伴生态系统模式”(partner ecosystem model), 让一级供应商自行负担各自的技术研发。如GKN航宇公司提供机翼以及电气线路系统、罗·罗提供电传动系统、霍尼韦尔提供飞控和航电系统、索尔维提供复合材料
- 公司目前接到的VX4款电动垂直起降飞行器订单达1500多架
- 根据公司2023年三季报, 第二款全尺寸VX4原型机正在研发设计中, 预计24Q1完成, 并有望获得英国民航局(CAA)的下一个飞行许可证。此外公司计划2026年底取得TC认证

图表: VX4机型示意图



亿航智能：全球首家上市的eVTOL企业，获全球首张eVTOL型号认证

- 公司概况：**2014年公司成立；2016年发布了全球首款载人级自动驾驶飞行器；2019年12月12日，登陆纳斯达克，成为全球首家上市的城市空中交通企业；2023年10月，亿航智能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），这也是世界首张eVTOL合格认证
- 商业运营：**商业化落地场景分为载人交通、物流运输、智能城市管理以及空中媒体等
- 订单及合作情况：**据亿航智能官网，EH216-S在手订单订单饱满
 - 阿联酋：**2023年12月，获Wings Logistics Hub100台EH216系列订单，第一批将于2024年第一季度开始交付
 - 深圳博领：**100台订单，5架已经交付。首批交付的5架EH216-S是博领在深圳推出空中旅游观光体验服务的商业计划的第一步，将用于在深圳市宝安区欢乐港湾的亿航智能首个城市空中交通（UAM）运营示范中心的常态化飞行运行
 - 合肥：**合肥市政府计划为提供总价值1亿美元的支持，包括不少于100架的订单的采购，以及未来各项资金的支持。计划在骆岗中央公园开启无人驾驶航空器的常态化运营
- 产能：**广东云浮生产基地项目总投资2亿元，规划建设总规模4.7万平方米。其中一期项目建设规模2.5万平方米，一期规划年产能600架，包括最新推出的亿航216（消防版）机型，年产值约12亿元人民币

图表：EH216-S



资料来源：亿航官网，德邦研究所

沃飞长空：吉利集团旗下的航空产业载体，自研+合作双轮驱动

□ **公司概况**：2020年9月成立，是吉利集团旗下的航空产业载体，2023年6月完成了超亿元的A轮融资，11月完成了A+轮融资

□ **“自研+合作”进行产品布局，获华龙航空100架AE200订单**

- **自研**：自主研发的5-6座eVTOL飞行器AE200是一款采用纯电驱动的具备垂直起降和固定翼平飞能力的有人驾驶航空器，采用分布式电动升力/推力系统设计，配备倾转旋翼技术。7月，沃飞长空与华龙航空签署了100架AE200采购协议
- **合作**：与德国Volocopter成立合资公司沃珑空泰，推动Volocopter相关产品于中国应用落地。沃珑空泰与Volocopter签署协议，订购150架Volocopter旗下飞机

□ **适航审定方面eVTOL型号合格证(TC)申请已获受理**

- 2022年11月沃飞拿到了国内首张有人驾驶载人eVTOL型号合格证(TC)申请的受理
- 据沃飞长空官方公众号，沃飞天驭已获得中国AOPA倾转旋翼无人机合格证培训资质，成为该类型无人航空器全国首家培训资质授权单位，为后续沃飞倾转旋翼飞行汽车(eVTOL)测试试飞迈出坚实的一步

图表：AE200机型示意图



资料来源：沃飞长空官网，德邦研究所

万丰奥威：飞机业务在手订单饱满，eVTOL进展值得期待

□ 钻石飞机订单饱满，支撑业绩持续增长

- 万丰钻石拥有18款机型的全部产权，产品涉及教练机、私人消费机、特殊用途 MPP飞机，包含混合动力、纯电动通航固定翼飞机。得益于在全球航校市场、特种用途市场以及私人市场的开拓和应用场景不断丰富，钻石飞机订单饱满，钻石DA40、DA50和DA62三种机型目前订单已排到2025年

□ 电动飞机eDA40成功首飞，有望24年取证

- eDA40能实现充电20min，续航90min，23年7月在奥地利首飞，是世界第一架申请 EASA/FAA Part 23认证的具有直流快充功能的电动飞机，该机预计2024年在EASA取证
- 与传统活塞飞机相比，该机型能够降低运营成本40%以上，公司也是当前国内少数具备电动飞机制造能力的企业，极具竞争力

□ eVTOL已有技术布局、公司将加速推进

- 公司已联动海外钻石技术团队进行布局，并全力推进该项目。钻石eVTOL采取多旋翼、复合机翼、倾转旋翼构型，有效载荷2-7名乘员，航程200-500km，高效、可持续性新能源动力（电能、氢能或氢电混合动力），可实现自主智能化飞行

图表：航空小镇示意图



资料来源：国家体育产业基地动态微信公众号，德邦研究所

图表：钻石eDA40机型



资料来源：万丰奥威官网，德邦研究所

风险提示

- 低空经济发展不及预期
- 技术突破不及预期
- 商业化落地不及预期

分析师与研究助理简介

陆强易：德邦证券研究所人形机器人&制造中小盘组分析师。华中科技大学金融学本科，中央财经大学金融学硕士，3年国家信息中心经济咨询中心高级分析师经验，主要从事新能源汽车市场咨询工作；2年东北证券汽车高级研究员经验，主要覆盖汽车电子和重卡。

投资评级说明

	类别	评级	说明
1. 投资评级的比较和评级标准： 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	股票投资评级	买入	相对强于市场表现20%以上；
		增持	相对强于市场表现5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现5%以下。
2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平10%以下。

免责声明

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，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

法律声明：

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司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。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦证券及其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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。



德邦证券
Topsperty Securities

德邦证券股份有限公司

地 址：上海市中山东二路600号外滩金融中心N1幢9层

电 话：+86 21 68761616 传 真：+86 21 68767880

400-8888-128