中泰证券 ZHONGTAI SECURITIES

中泰证券研究所 专业 | 领先 | 深度 | 诚信

| 证券研究报告 |

未来已来——
低空经济及eVTOL专题报告

2024.03.18

中泰机械首席分析师：王可

执业证书编号：S0740519080001

中泰机械分析师：王子杰

执业证书编号：S0740522090001

全网第一商业资料社群：

- **每日分享50+**行业报告、思维导图、行业资讯、社群课程等

- **全行业覆盖：**新零售、AR、房地产、人工智能、新基建、生鲜、物联网、母婴、机器人、新能源汽车工业互联网、直播短视频等 **460+个行业**

- **全网唯一终身制**知识社群

长按识别右侧二维码，立即加入

长按二维码加入

核心观点

□ eVTOL航空器：低空经济发展核心载体。

2024年“低空经济”首次被写入政府工作报告，伴随政策持续发布及完善，eVTOL技术进步及城市空中交通需求逐步提升，eVTOL航空器行业持续发展。依靠低碳环保、噪声低、自动化等级高、运行成本低、高安全性等优势，eVTOL可用于城市交通、紧急救援任务，快速货物运输及末端配送等多种场景。

新兴技术持续涌现，不同技术构型各有优劣，满足不同使用群体及不同航行路线等多方面需求，选择应与预期用途紧密贴合。考察产品时应综合考虑技术难度、可靠性、生产和运营成本、市场准入、和应用前景和对应规模。

□ 企业和政府加速布局，商业化进展清晰。

eVTOL航空器具有高复杂度、技术密集等特点。目前正处于研发验证到应用的转型期，在运营方面降本潜力巨大，商业化应用领域广阔，订单和政策支持落地进展迅速。

根据国新办数据，2023年中国低空经济规模超过5000亿，预估到2030年突破两万亿。根据Roland Berger测算，至2025年，全球将有3000架“飞行汽车”用作空中出租车、机场班车和城际航班服务，到2050年，这一数量将达到98000架。

□ 受益标的梳理。重点关注标的包括：万丰奥威：金属材料轻量化应用领先企业；顺络电子：新型电子元器件领先企业；卧龙电驱：电机及驱动解决方案领先企业；莱斯信息：指挥信息系统整体解决方案领先企业；香山股份：充配电系统和内饰件领先企业。

□ 风险提示：飞行汽车产业发展不及预期的风险；低空经济投资不及预期的风险；国家产业政策不确定性风险；海外出口不及预期的风险；相关标的业绩不达预期的风险；研报引用数据更新不及时的风险。

中泰证券
ZHONGTAI SECURITIES

目录

CONTENTS

1 eVTOL行业介绍

2 市场格局

3 未来趋势

4 重点关注公司

中泰证券
ZHONGTAI SECURITIES

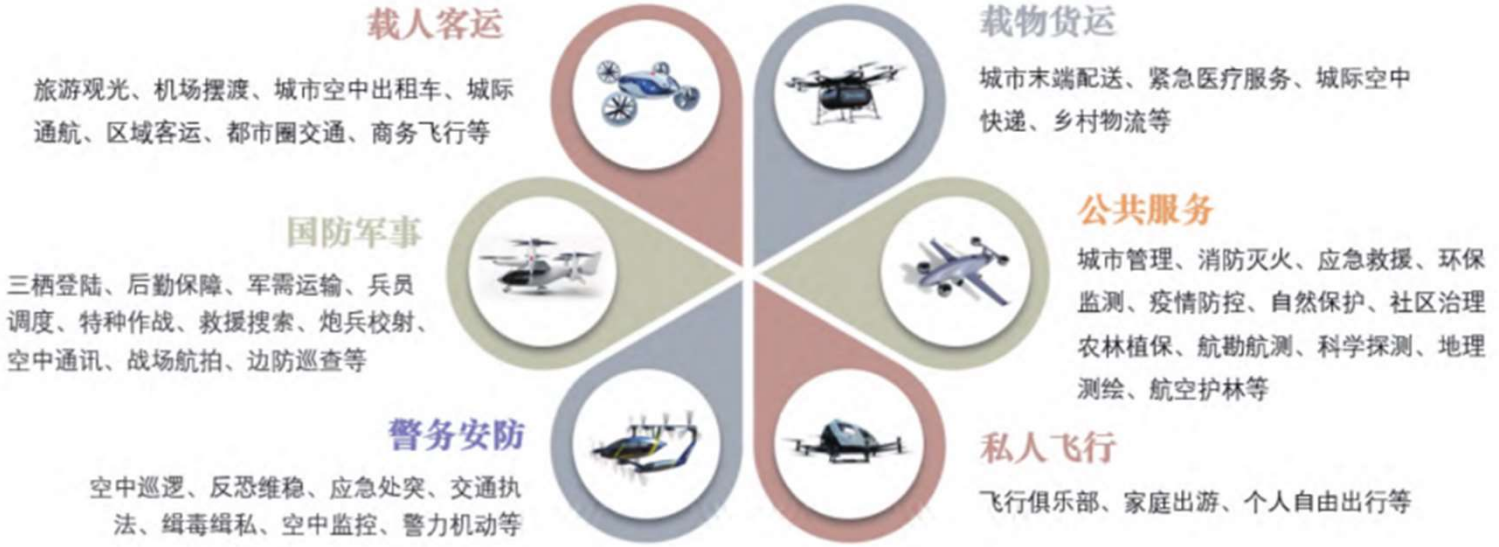
1 eVTOL行业介绍

1.1、eVTOL航空器基本概念

□ 电动垂直起降（electric vertical take-off and landing，eVTOL）航空器，是指能够利用电力垂直悬停、起飞和降落的一类航空器。这项技术的出现归功于电力推进（电机、动力电池、飞控等）和复合材料的重大进步，以及城市空中交通（UAM）对新型飞行器的新兴需求。

□ 一旦实现**城市短距离空中旅客与货物运输**，可有效缓解交通堵塞，减少交通时间，降低大气污染。同时由于其快速响应和灵活性，eVTOL可以用于**紧急救援任务**，快速运送医疗人员或物资到达需要帮助的地方。对于**快速货物运输及末端配送**，尤其是城市周围或地形复杂地区，eVTOL可有效避开地面交通的拥堵和不便。

图表1：eVTOL航空器应用场景



来源：《eVTOL飞行器的发展态势与应用场景综述》，中泰证券研究所

1.1、eVTOL航空器基本概念

◘ eVTOL区别于常规航空器的主要技术特征有：可实现垂直起降；采用分布式推进；运用全电/混合动力技术。**显著优势包括：低碳环保、噪声低（采用电动推进）、自动化等级高（多为自主飞行）、运行成本低（简化了结构及维修成本）、高安全性和可靠性。**相较于应用场景重叠的直升机路线，eVTOL航空器能够无缝衔接城市地面公共交通与轨道交通，展现了独特优势和面向未来市场的巨大潜力。

图表2：eVTOL航空器和传统直升机对比

项目	eVTOL	传统直升机
成本	+ 运营成本低 - 电动技术成本高 - 初始投资高	- 燃料成本较高 - 维护和运营成本较高
环境友好性	+ 无排放，低噪音 + 对环境影响较小	- 燃料燃烧排放 - 噪音较高
运营灵活性	+ 起降过程更灵活 + 可在城市中心进行垂直起降	- 对场地周边环境要求较高
安全性	+ 电动系统相对简化 + 自动化程度提高	- 内燃机复杂，故障风险较高 - 操纵复杂
载重能力	- 通常较低 - 主要适用于轻型任务	+ 载重能力较大 + 适用于各种任务
续航里程	- 电池技术限制 - 续航里程有限	+ 燃料容量较大 + 续航里程较长
技术成熟度	- 电动垂直起降技术相对较新	+ 直升机技术成熟 + 经过长期验证
未来发展潜力	+ 随着电动技术进步，性能和成本将逐步优化	- 优化设计和材料可能提升性能

来源：中泰证券研究所

1.2、eVTOL行业发展历史梳理

提出：2009年11月11日，**NASA公布“海雀”eVTOL技术概念渲染视频。**2010年1月9日，在VFS空气动力学专家会议上发表利用分布式电力推进（Distributed Electric Propulsion，DEP）的“海雀”论文。2010年9月13日，在第十届AIAA ATIO会议上发布了“海雀”电动尾翼垂直起降概念和冗余电动动力系统。2011年，AugustaWestland Project Zero（意大利）、Volocopter VC1（德国）和Opener BlackFly（美国）等产品发布。

系统化：2014年，垂直飞行协会和美国航空航天学会（AIAA）在弗吉尼亚州举行的“通过新型推进和能源架构实现新飞行概念的变革性垂直飞行概念联合研讨会”上**正式引入eVTOL概念。**从那时起，飞机制造商对eVTOL兴趣增加：空客A³ Vahana于2017年在巴黎航展上推出，并于2018年1月首飞；波音Aurora Flight Sciences PAV，自2017年开始研发，2019年首飞；Bell Nexus 6HX在CESp 2019上亮相。2016年10月，Uber 发表一篇关于 Elevate 项目的论文，概述按需航空运输系统的可行性。该文件以及该公司随后在2017年至2019年举办的年度Elevate峰会，帮助将eVTOL和城市空中交通（Urban Air Mobility，UAM）的概念进一步推广。2020年12月，Uber的Elevate被Joby Aviation收购。

规模化：截至2021年7月，四家美国公司通过美国军方的Agility Prime计划签订了军事适航合同：Joby Aviation、Beta Technologies、Lift Aircraft，以及 Kitty Hawk。通过特殊目的收购公司（SPAC），Archer、Joby、Lilium和Vertical陆续上市。2023年10月13日，**亿航EH216-S型eVTOL航空器获得全球首张型号合格证（Type Certificate，TC）。**

*图表3：*eVTOL行业发展历史沿革

来源：各公司官网，中泰证券研究所

1.2、eVTOL行业发展历史梳理

□ 2024年“低空经济”首次被写入政府工作报告，伴随政策持续发布及完善，eVTOL技术进步及城市空中交通需求逐步提升，eVTOL航空器行业持续发展。

图表4：国内政策梳理

2009-2010年 概念提出期	2009年	“中国通用航空发展研究”课题一次研讨会上，中国民航大学李卫民副教授首次提出“低空经济”这一概念术语。
	2010年	《关于深化我国低空空域管理改革的意见》的发布，拉开了低空空域管理改革的序幕。
2011-2020年 初步发展期	2014年	《低空空域使用管理规定（试行）》将低空空域分为管制空域、监视空域和报告空域，其中涉及监视、报告空域的飞行计划，企业需向空军和民航局报备。
	2016年	《关于促进通用航空业发展的指导意见》提出到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，通用航空业经济规模超过1万亿元，初步形成安全、有序、协调的发展格局。
	2018年	《低空飞行服务保障体系建设总体方案》明确了飞行服务体系由全国低空飞行服务国家信息管理系统、区域低空飞行服务区域信息处理系统和飞行服务站三部分构成。
	2019年	《促进民用无人驾驶航空发展的指导意见（征求意见稿）》提出促进无人驾驶航空健康发展，提升民用无人驾驶航空管理与服务质量。以低空、隔离运行为起点，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。
2021年-至今 快速发展期	2021年	中共中央、国务院印发《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。“低空经济”概念首次被写入国家规划。
	2021年	《“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。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。
	2021年	《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》提出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。
	2021年	《“十四五”旅游业发展规划》提到完善公路沿线、服务区、客运枢纽、邮轮游艇码头等旅游服务设施功能，推进通用航空与旅游融合发展。
	2022年	《“十四五”通用航空发展专项规划》设定了安全、规模、服务三个方面的16个具体指标，如通用航空死亡事故万时率五年滚动值低于0.08，通用航空器期末在册数达到3500架，开展通用航空应急救援服务的省份不少于25个等。
	2022年	《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年	《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有了实质性的突破。
	2023年	《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。
	2024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”的规范化发展新阶段。

来源：前瞻产业研究院，中泰证券研究所

图表5：eVTOL行业政策背景

地区	发布日期	发布政策部门	政策文件	政策内容
国家层面	2010年8月19日	国务院、中央军委	关于深化我国低空空域管理改革的意见	为深化低空空域管理改革提出相关意见、目标、任务和措施
	2016年5月17日	国务院	国务院办公厅关于促进通用航空业发展的指导意见	提及扩大低空空域开放相关内容
	2018年9月28日	中国民用航空局	低空飞行服务保障体系建设总体方案	规范了低空报告和监视空域内飞行活动服务保障的提供，明确了与现有管制服务的差异
	2019年5月14日	民航局	关于促进民用无人驾驶航空发展的指导意见 （征求意见稿）	促进无人驾驶航空健康发展，提升民用无人驾驶航空管理与服务质量
	2022年1月24日	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	提及深化粤港澳大碗区低空空域管理试点
	2022年12月19日	民航局	民用无人驾驶航空器系统适航审定管理程序	适航审定的程序
	2023年6月28日	国务院、中央军委	无人驾驶航空器飞行管理暂行条例	规范无人驾驶航空器飞行以及有关活动，促进无人驾驶航空器产业健康有序发展
	2023年12月20日	工信部	民用无人驾驶航空器产品安全要求	强制性国家标准的实施将指导生产企业合规开展生产相关活动
	2024年1月12日	工信部	民用无人驾驶航空器无线电管理暂行办法	规范民用无人驾驶航空器通信系统无线电发射设备型号核准、无线电频率使用、无线电台设置使用纳入无线电管理范畴，使管理政策与上位法有效衔接
上海市	2023年11月20日	上海市人民政府办公厅	上海市促进商业航天发展打造空间信息产业高地行动计划（2023-2025年）	对商业航天发展进行规划
广州市	2023年12月27日	广州市开发区发展和改革局	广州开发区（黄埔区）促进低空经济高质量发展的若干措施实施细则	发布企业补贴措施、基础设施建设、飞行服务保障、适航航空器补贴、标准制订奖励、核心技术扶持、示范应用场景扶持、重点项目支持等
	2024年3月7日	珠海市工业和信息化局	关于公开征求《珠海市支持低空经济高质量发展的若干措施（征求意见稿）》 意见的通知	发布了低空经济发展的措施，并且收集意见
深圳市	2023年8月4日	深圳市宝安区发展和改革局	深圳市宝安区关于促进低空经济产业发展的若干措施	规定了相关补贴措施、基础建设措施、适航申请补贴，两种应用场景（货运与载人），吸引企业落户
	2023年9月28日	深圳市龙华区工业和信息化局	深圳市龙华区促进低空经济产业高质量发展若干措施	为引起企业发展和航空器研发提供补贴支持，拓展应用场景，支持基础设施建设，营造产业生态
	2023年12月22日	深圳市龙岗区工业和信息化局	深圳市龙岗区关于促进低空经济产业发展的若干措施	吸引相关产业落户，拓展应用场景，发展低空经济服务业态以及强化低空经济发展保障
	2024年1月14日	深圳市交通运输局等七部门	深圳市支持低空经济高质量发展的若干措施	相关措施支持低空经济企业、鼓励技术创新、拓展应用场景、完善产业配套等
	2024年1月25日	深圳市人民代表大会常务委员会	深圳经济特区低空经济产业促进条例	促进低空经济产业的法律法规
湖南省	2022年9月8日	湖南省发展和改革委员会	湖南省低空飞行服务保障体系规划	规划了拓展低空服务保障，空域资源划分，基础设施建设以及立法保障
	2022年12月30日	湖南省人民政府办公厅	湖南省无人驾驶航空器公共安全管理暂行办法	制定法律法规加强无人驾驶航空器的安全管理。
福建省	2023年3月30日	福州市人民政府	福州市人民政府关于推进民用无人驾驶航空器产业高质量发展的若干意见	包括规划产业园布局，加大政府支持力度，强化项目招商等具体措施
安徽省	2022年2月13日	安徽省人民政府办公厅	安徽省人民政府办公厅关于印发支持通用航空产业发展若干政策的通知	政策包括通用航空的投资运营、建立低空飞行服务的保障体系、拓展应用场景、鼓励企业创新等措施
	2023年10月7日	芜湖市人民政府	芜湖市低空经济高质量发展行动方案（2023—2025年）	推进产业循环体系建设，推进技术创新能力建设，推进飞行保障体系建设，推进低空领域新业态，推进人才培养
	2023年12月29日	合肥市发展和改革委员会	《合肥市低空经济发展行动计划(2023-2025)》	提出低空经济发展目标，重点任务等措施
江苏省	2024年2月6日	苏州市人民政府办公室	市政府办公室关于印发苏州市低空经济高质量发展实施方案（2024～2026年）的通知	低空经济发展的计划，包括发展目标、重点发展任务，保障措施

来源：政府公开文件，中泰证券研究所

1.3、eVTOL产业链梳理

□ eVTOL航空器通常由主机厂承担整机研发和集成任务：上游子系统的供应商在各专业领域将其中的模块组件生产完成卖给主机厂，核心子系统主要可以分为电池、动力系统、飞控系统、通讯系统、导航系统以及机体六大类。

□ eVTOL航空器所在生态属于低空经济：即依托于低空空域（3000米以内空域），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，具有产业链条长、辐射面广、成长性和带动性强等特点。低空经济的应用场景包括低空经济+农业、低空经济+巡检、低空经济+消防、低空经济+物流等。

图表6：eVTOL整机研发制造产业

来源：航空产业网，中泰证券研究所

图表7：eVTOL低空经济生态产业链全景

来源：前瞻产业研究院，中泰证券研究所

中泰证券
ZHONGTAI SECURITIES

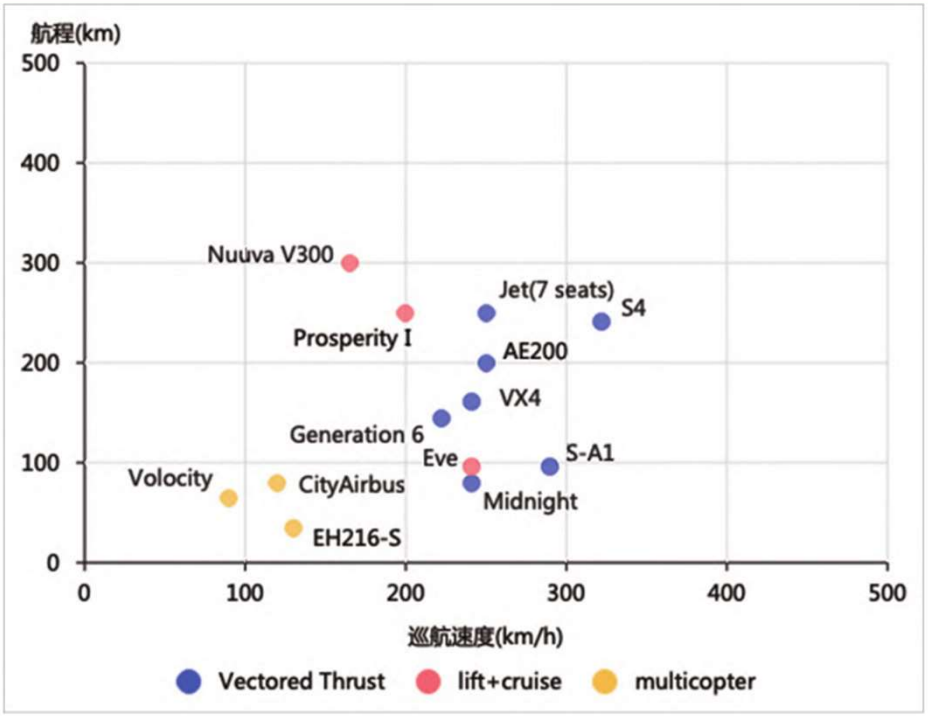
2 市场格局

2.1、eVTOL主流技术路线梳理

□ 根据垂直飞行协会（VFS）主办的eVTOL News网站，eVTOL可被重点划分为三类：多旋翼型（Multi-copters），升力+巡航型（Lift+Cruise），矢量推力型（Vectored Thrust），选择合适的构型对于eVTOL 航空器的研制至关重要。

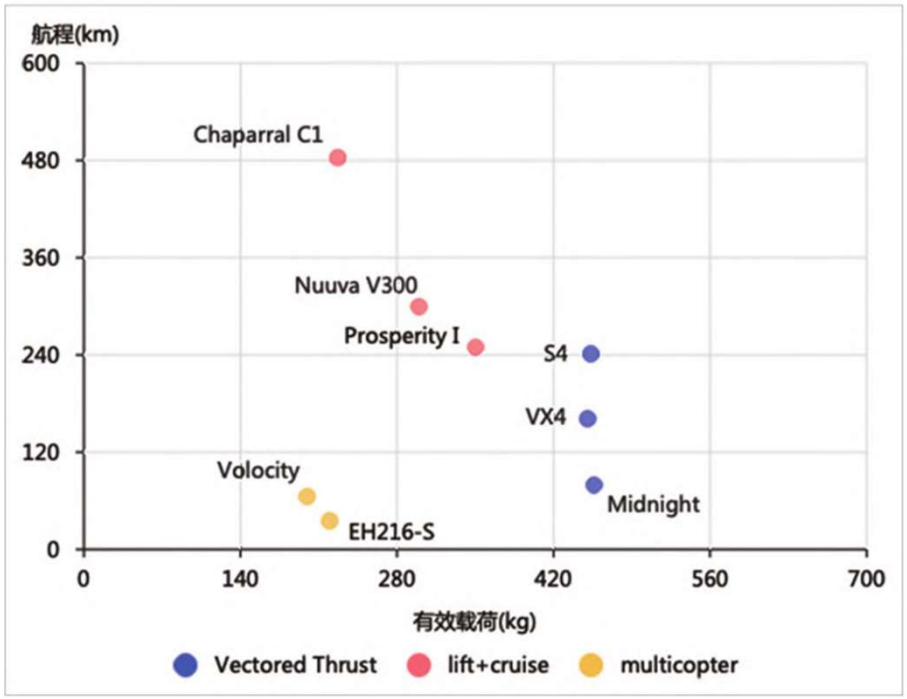
□ Bacchini 等人（2019）对三类构型的适用性开展研究，得出在 7km 范围内多旋翼构型所需能量最少，所需时间略大于其他两类构型；而在30km和100km的运行场景中，复合翼和推力矢量构型在所需能量和时间方面的优势才会逐渐发挥出来，尤其在100km范围的运行场景中，多旋翼构型已经无法胜任。因此，eVTOL 航空器构型的选择应与预期用途紧密贴合。

图表8：各型eVTOL航空器航程和巡航速度分布



来源：《eVTOL航空器研制现状及发展趋势》，中泰证券研究所

图表9：各型eVTOL航空器有效载荷和航程分布



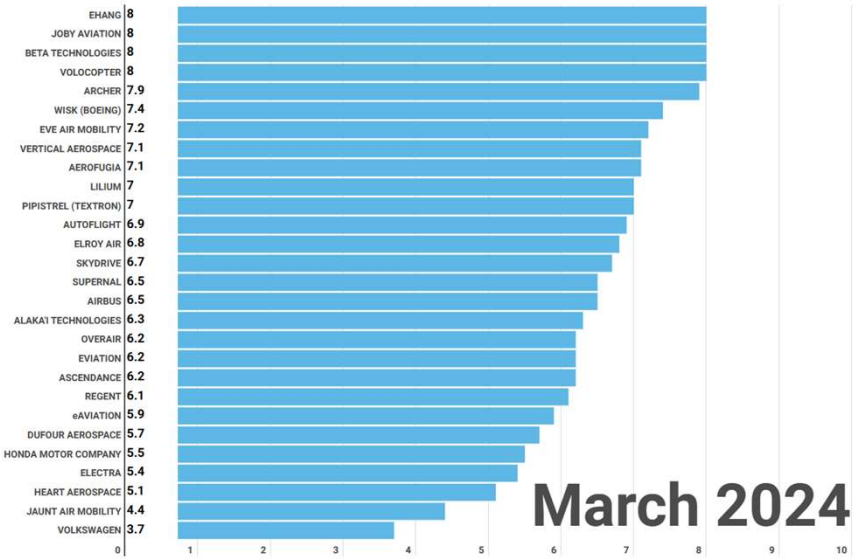
来源：《eVTOL航空器研制现状及发展趋势》，中泰证券研究所

2.2、eVTOL主流厂商应用进度和技术路线

在eVTOL航空器研制厂商的跟踪和分析方面，咨询公司SMG从2020年12月开始定期对外公布先进空中交通现实指数（AAM reality index）。该指数从资金、团队经验、技术进步、取证进度以及生产准备情况五个方面对 eVTOL 航空器研制企业进行打分，具有一定参考性。

在诸多研制厂商中，既有波音、空客等传统民用航空器制造商，又有亿航、峰飞、Joby、Volocopter等初创科技企业，同时传统无人机研发和末端应用企业也正在切入赛道。根据美国垂直飞行协会2023年10月统计，已收录超过全球400多家公司的900种设计。

图表10：空中交通现实指数排名



来源：SMG Consulting，中泰证券研究所

图表11：具有代表性的eVTOL航空器参数

厂商	型号	载人数（驾驶员+乘客）	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	矢量推力
Volocopter	Volocity	1+1	90	65	200	900	电动	有人驾驶	多旋翼
Ehang	EH216-S	2	130	35	220	580	电动	无人驾驶	多旋翼
Beta	ALIA-250	1+4	-	500	-	3175	电动	有人驾驶	复合翼
Archer	Midnight	1+4	241	80	456	3175	电动	有人驾驶	矢量推力
Wisk	Generation 6	4	222	144	-	-	电动	无人驾驶	矢量推力
Elroy Air	Chaparral C1	货运	-	483	227	-	电动	无人驾驶	复合翼
Pipistrel	Nuuva V300	货运	165	300	300	1700	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	Prosperityl	1+4	200	250	350	2000	电动	有人驾驶	复合翼
Vertical	VX4	1+4	241	161	450	-	电动	有人驾驶	矢量推力
Lilium	Jet(7seats)	1+6	250	250	-	3175	电动	有人驾驶	矢量推力
Aerofugla	AE200	1+4	250	200	-	-	电动	有人驾驶	矢量推力
Supernal	S-A1	1+4	290	97	-	-	电动	有人驾驶	矢量推力
Airbus	CityAirbus NextGen	1+3	120	80	-	-	电动	有人驾驶	多旋翼

来源：《eVTOL航空器研制现状及发展趋势》，中泰证券研究所

2.3、多旋翼型

□ 多旋翼型采用分布式旋翼设计，无机翼或有短机翼，巡航和起飞着陆阶段均依靠旋翼提供升力。技术风险和研制难较低，可靠性高，具有悬停状态的最佳效率，eVTOL初创公司大多采用多旋翼型作为前期产品。

□由于飞行过程中并没有采用气动力，且受到动力电池等支持技术限制，目前主流产品的有效载荷和航程相对有限，所面对的应用场景也相对固定，在噪声控制、地面损伤控制上尚无突破性解决方案。

图表12：亿航EH-216S及相关参数

项目	技术特征
动力	全电
航程	35km（21min）
最大速度	130km/h
螺旋桨	16个螺旋桨（8组）
商载	2座/220kg
自动等级	自主飞行
重量	空重360kg，最大起飞重量580kg
所处阶段	取证

来源：亿航官网，中泰证券研究所

图表13：小鹏旅航者X2及相关参数

项目	技术特征
动力	全电
航程	（60km）30min
最大速度	120km/h
螺旋桨	8个螺旋桨（4组）
商载	2座/220kg
自动等级	自主飞行
重量	空重400kg，最大起飞重量620kg
安全	整机超低空降落伞
所处阶段	取证

来源：小鹏汇天，中泰证券研究所

2.4、升力+巡航型

升力+巡航型即复合翼型，使用独立螺旋桨分别实现垂直起降和巡航。该类型受到传统航空企业的偏爱，由于配置了专用的水平推进螺旋桨，且设计和飞控系统相对简单，可以有效地提升巡航效率、航程和安全性。同时研制速度较快，研制风险和成本较低，生产和维护简单。监管部门有着熟悉的适航路径和符合性方法，在市场准入方面较为宽松。

但另一方面，垂直升力系统在平飞阶段属于“死重”（对当前飞行没有帮助，却必须携带的部件重量），且会产生额外阻力，在经济效益和设计思路上较为逊色。

图表14：波音PAV（Passenger Air Vehicle）

项目	技术特征
动力	全电
航程	80km
最大速度	180km/h
螺旋桨	8个升力螺旋桨，1个5叶推进螺旋桨
商载	2座/225kg
自动等级	自主飞行
重量	空重565kg，最大起飞重量800kg
电机	8×75kW
所处阶段	飞行测试

来源：FUTURE of FLIGHT，《电动垂直起降飞行器的发展现状研究》，中泰证券研究所

图表15：峰飞“盛世龙”及相关参数

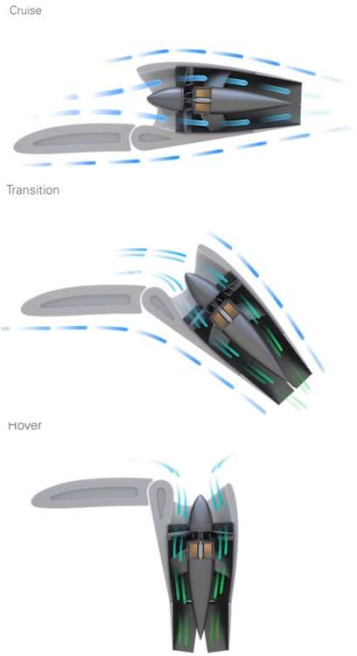
来源：峰飞航空科技官网，中泰证券研究所

2.5、矢量推力型

矢量推力型包括倾转旋翼和涵道技术等在内，在不同使用阶段通过改变推力方向实现垂直起降和巡航。在综合考虑航程、巡航速度和载重比方面优势明显，具有较好的有效载荷、最大起飞重量和运营经济性，使其在未来商业场景中为用户节约更多出行时间。

但同时，复杂空气动力学问题也带来了飞控系统和机械设计上额外的技术挑战，导致了目前较高的事故风险。倾转涵道风扇+完全矢量控制型（例如Lilium-Jet）在动力可靠性、噪声控制、气动效率上有可能获得更优的平衡，但涵道风扇在巡航模式下会产生更多阻力。由于其设计相对复杂，研制周期和适航认证过程很长，市场准入最晚。

图表16：Lilium-Jet电动5/7座垂直起降飞行器



来源：LILIUM官网，中泰证券研究所

图表17：Lilium-Jet数据参数

项目	技术特征
动力	全电
航程	300km（60min）
最大速度	300km/h
螺旋桨	36个涵道风扇（3个/组）
商载	5座（含1名飞行员、4名乘客）
自动等级	有人驾驶（可扩展为自主飞行）
重量	1814kg
起落架	三点式起落架
安全	整机降落伞，三余度飞控
所处阶段	飞行测试

来源：《电动垂直起降飞行器的发展现状研究》，中泰证券研究所

中泰证券
ZHONGTAI SECURITIES

3

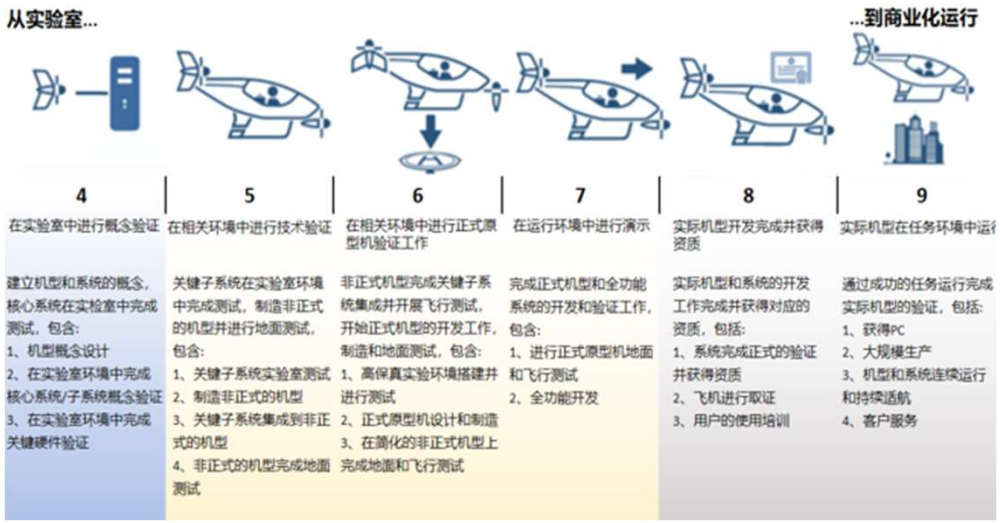
未来发展趋势

3.1、应用落地情况

□ 根据张洪等人（2022），全球约1/4的eVTOL项目处于飞行测试阶段，50%左右的eVTOL项目处于概念设计阶段，多旋翼技术和混合布局技术飞行测试项目占比较高，达30%以上。

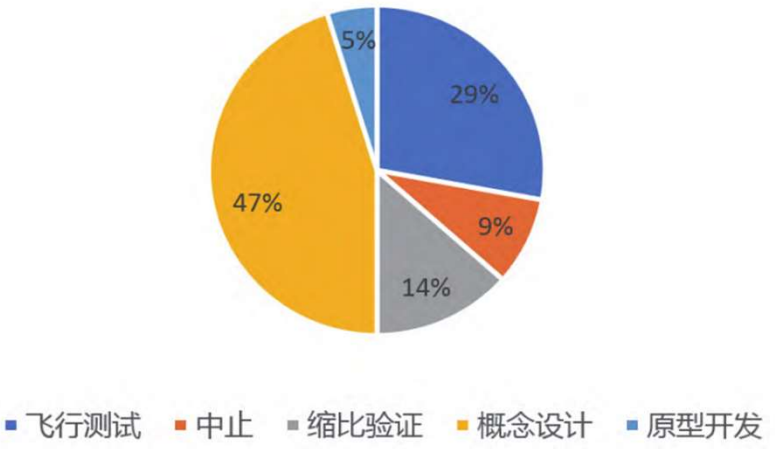
□ **eVTOL航空器的研发进展可分为四个阶段：概念设计、缩比验证机测试（包括地面/悬空/起降试验等）——全尺寸验证机测试（包括飞行模式/姿态/悬停测试等）——试制原型机试飞（本场/转场试飞、载人/载货试飞、模拟场景测试等）。**设计研发与测试验证是一个复杂的系统工程，需要融合空气动力学、结构力学、材料学、计算机等多门学科知识，涉及理论计算、仿真实验、样件试制、生产组装等多项技术工作，通过飞机静力试验、飞发耐久试验等大量的地面试验，经过气动性能、倾转特性、操纵测试、噪音测试等测试过程。**当前，eVTOL的开发状态总体上还处于从概念设计迈向商业化应用的转折阶段。**

图表18：eVTOL技术成熟度水平(TRL)



来源：eVTOL认真观察，中泰证券研究所

图表19：2022年eVTOL项目开发状态分布



来源：美国垂直飞行协会，《eVTOL飞行器的发展态势与应用场景综述》，中泰证券研究所

3.1、应用落地情况

依据CCAR-21-R4《民用航空产品和零部件合格审定规定》，对于航空器（包括各种飞机、旋翼机、滑翔机、载人气球等）制造商，从生产到商业化运营共需要三类证件：

型号合格证（TC）：申请人提交的这一航空器的型号设计，满足了相应的适航标准要求；
生产许可证（PC）：申请人已建立了一整套的用于航空器生产的质量系统，能够确保其生产的每一架航空器及其零部件均能符合经批准的设计，并处于安全可用状态；
适航证（AC）：该单机符合经批准的设计，且处于安全可用状态。

图表20：主要eVTOL飞行测试与认证情况表

国别	研制商	机型	飞行测试	认证进展	计划目标
美国	Joby	SA	原型机飞行测试，已完成NASA移动声学测试，已进入美国空军”敏捷”项目测试阶段	已获美国空军军用飞行许可(MFR)，已获批FAA23部的G-1文件，已进入TC认证流程的实施阶段，FAA发布FAA发布针对Joby eVTOL机型的适航审定专用条件，已向英国民航局申请适航审定	因FAA认证标准变化，推迟至2025年开始空中出租车业务
德国	Lilium	Jet	技术验证机试飞阶段，已完成主翼过渡飞行测试，已进入高速翼载飞行测试阶段	已获批EASA 的CRI-A01认证基础，已完成EASA第二次设计组织批准(DOA)审计，推进EASA和FAA的适航认证流程	2025年获得EASA/FAA的型式认证，预期2025年取得EASA适航证
德国	Volocopter	VoloCity	全尺寸验证机测试阶段，已完成1000 多次试飞，已完成首次载人eVTOL飞机飞行测试	第1家获得EASA设计保证体系认证，已获批EASA对其设计和生产的批准(DOA)，已获得载人或无人飞行许可	2024年巴黎奥运会和残奥会执行空中出租车服务
中国	Ehang(亿航智能)	EH-216	已完成实际飞行环境和应用场景中进行了4800多次运行试飞，已完成欧盟SESAR AMU-LED项目飞行演示	已获得FAA、CAAC、挪威民航局、加拿大交通部4国特许飞行运行许可证已获CAAC批准，已取得中国民航局型号合格证	推进EH216-S的PC和AC取证，与城市合作开展商业运营
中国	Autoflight(峰飞科技)	V1500M	已完成过渡试飞验证及极端场景测试验证，已完成近万次多旋翼与固定翼转换飞行	在德国奥格斯堡成立 欧洲研发及适航中心，已启动V1500M的EASA适航认证工作	计划在 2025 年V1500M获得EASA适航认证，并投入商业化运营
美国	Archer	Maker	已完成验证机飞行测试，已完成第二阶段试飞，原型机已完成首次全倾转过渡飞行	已获FAA的特殊适航认证，已获批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服务
美国	IVisk	Cora	已积累 1600 多次原型机飞行测试	获得4.5亿美元用于推动eVTOL空中出租车认证，已与新西兰政府签署了谅解备忘录	正在开发第6代矢量推力产品，暂未公布认证与商业运营时间
美国	Beta	Alia250	已完成330公里载人试飞与1100公里转场飞行	已获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
巴西	Eve UAM	Eve	正在开展缩比模型机测试	已进入巴西民航局(ANAC)型号飞机型号认证阶段，已确定型号合格证认证流程，已申请巴西民航局的23部正常类飞机适航审定	计划2025 年底获得适航认证、2026年投入运营
英国	Vertical Aerospace	VA-X4	已完成设计阶段和台架测试、原型机首次试飞及续飞试验，已进入新设计测试阶段	计划2022年取得英国民航局设计组织批准(DOA)，和完成SESAR演示，在2023年生产四架认证测试用的机型，获得生产组织批准(POA)与未来飞行挑战示范	预计2024年完成VX4机型CAA/EASA认证，2025年实现快速大规模生产与交付

来源：《eVTOL飞行器的发展态势与应用场景综述》，中泰证券研究所

3.1、应用落地情况

□eVTOL是典型的高复杂度、技术密集型产品：是包括总体设计、气动设计、混合动力、复合材料、飞行控制、分布式电推进及航空电子等关键技术的综合集成。eVTOL技术系统包含能源系统、动力系统、飞控系统、导航系统、通讯系统及整机结构等，需考虑气动结构一体化、能源综合管理、集成优化设计、安全可靠性、结构轻量化、适航认证等多重因素，开展多学科分析耦合与优化设计研发，在飞行控制、电池技术、气动布局、自动感知、卫星通讯、复合材料、智能软件、算法算力、自动化技术、降噪技术等方面取得突破，以实现总体结构、推进动力、飞行性能、数据的传输、智能驾驶、安全冗余等的最佳优化组合。

图表21：目前主要技术难题

技术内容	现存问题	技术方案	技术现状
高敏度的态势感知与空中避障技术	城市地形地貌复杂、建筑物及附属设施众多、局部气象条件多变、电磁环境恶劣、鸟群飞行等情况	实时机动避障决策功能，主要包括空间复杂环境下的多障碍物探测和分类、障碍物定位及路径预测与碰撞风险分析、避障策略选择和航线重新规划等技术，涉及感知传感器构型设计、多源信息融合、智能目标识别、障碍物危险评估与避障决策等	根据几何空间相对运动矢量进行避障决策、利用无碰撞路径规划代替避障决策、人工智能算法进行避障决策、建立城市低空环境仿真模型等技术路线还需攻克，通过快速监控检测潜在障碍物、及时提前改变航向避开障碍物等eVTOL避障技术还不成熟
高精度的低空智能驾驶技术	空中不确定的复杂气象环境条件	借助视觉、红外、激光雷达和毫米波雷达等新型传感器，采取极筒操控方式（SVO），通过融合多种传感器增强飞机的环境感知能力，综合运用 AI、大数据等新兴技术对已感知的环境进行智能决策分析，并利用电传操纵系统建立的良好控制基础，最终让整套飞行操控系统具备无人驾驶的自主飞行能力	eVTOL自动飞行（包括自动导航、自动位置报告、自动应急等）性能，以及可在复杂条件下实现自动驾驶、安全操作的智能驾驶技术还需逐渐演变进阶
高韧性的低空航路规划设计	为拓展城际摆渡、低空旅游、空中快递、应急救援等民用场景，需要精确规划建设低空导航点和导航路线	基于风险规避、四维航迹、城区风险地图、融合人员密度等因素，创造多层级叠加的空中高速公路，既考量安全裕度的城市环境模型，也要能在飞行中再依据风险环境的变化动态调整飞行路线，还要对低空航线及路径进行风险评估，并能够及时响应需求、数量、技术、商业模式和应用的变化	要使获得适航认证的eVTOL与无人机、民用客机在同一空域融合运行，eVTOL低空航路规划设计仍在技术开发完善
高能量密度的新能源电池技术	现有的电池技术仍有欠缺，密度与安全性都需进一步突破，eVTOL面临有效荷载低、航程短、续航时间短的发展局限	达到高能量密度、高功率密度、快速充电、长循环寿命和高安全性等多方面平衡	锂电池技术技术更成熟稳定，目前能量密度比例最高，但能量密度的继续提升需要持续技术攻关；氢燃料电池能量密度高于锂电池，但其功率密度较低，瞬间放电能力较差，还需要继续发展

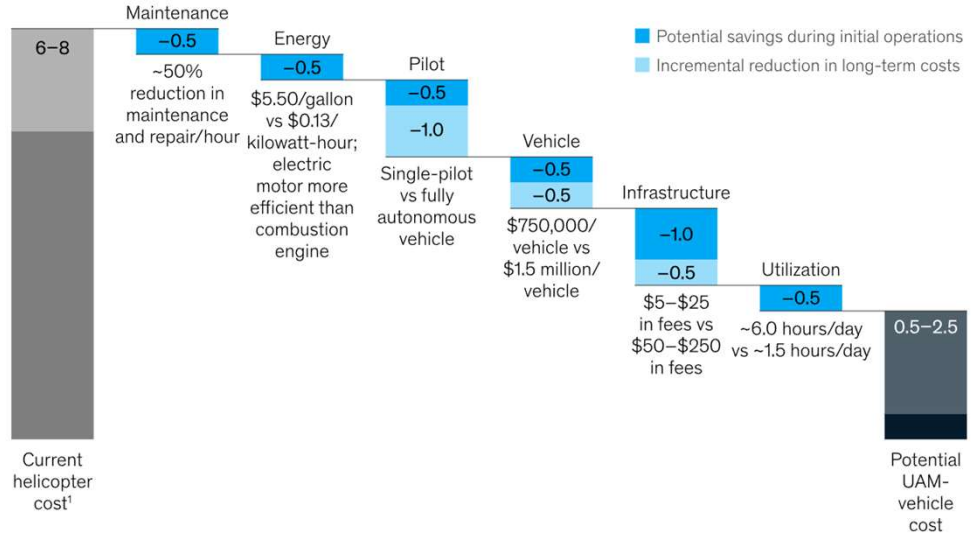
来源：《eVTOL的性能特征、关键技术与发展瓶颈探究》，中泰证券研究所

3.2、商业化前景分析

□ eVTOL航空器在运营方面降本潜力巨大：相较于传统直升机等城际通勤或旅游观光方案，在动力能源、基础设施建设、设备维护成本、工作人员等方面都有显著优势。根据美国Joby公司预测，2026年eVTOL运营成本将降至0.86美元/可用座英里，其中飞行员成本约26%，维修及相关人工费约22%，Skyport支持/着陆费约13%，电池/充电约13%，飞机保险约15%，其他费用约14%。

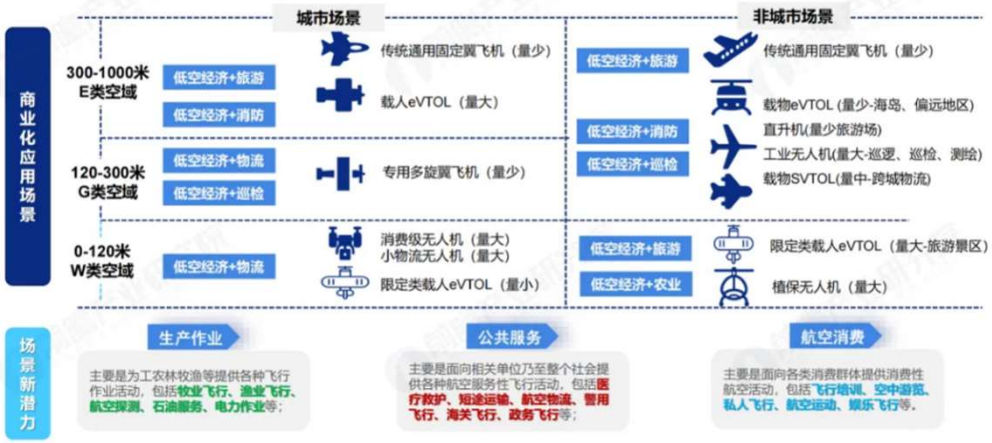
□目前已经进行商业化探索的应用领域有物流、农业、旅游等。此外，潜在的低空飞行场景可以按照生产作业类、公共服务类、航空消费类这三类进行细化产业门类和服务链条的拓展。

图表22：城市空中交通成本降低潜力



来源：麦肯锡，中泰证券研究所

图表23：已探索/潜在的商业化应用场景



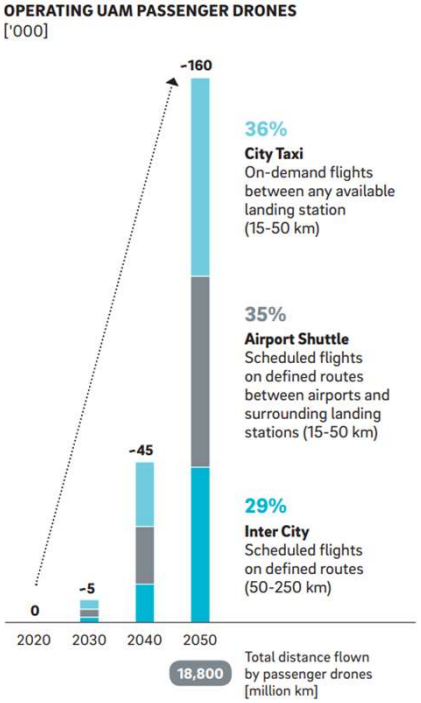
来源：前瞻产业研究院，中泰证券研究所

3.2、商业化前景分析

□ 根据国新办数据，2023年中国低空经济规模超过5000亿，预估到2030年突破两万亿。

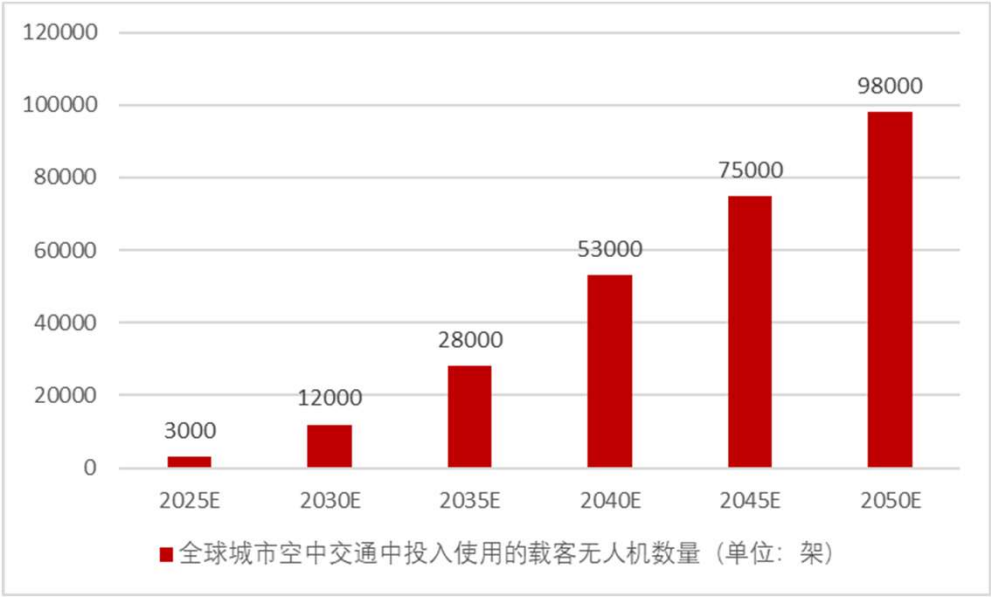
□根据Roland Berger预测，到2050年，全球载人运营eVTOL将达到16万架次，其中城际交通（规划航线专线飞行）约29%，机场班车（机场和周边起降点间专线飞行）约35%，城市出租（任意可用起降点间按需飞行）约36%。同时，到2025年，全球将有3000架“飞行汽车”用作空中出租车、机场班车和城际航班服务，到2050年，这一数量将达到98000架。

图表24：2030-2050年全球载人eVTOL运营架次预测（单位：千架次）



来源：Roland Berger，中泰证券研究所

图表25：2025-2050年全球城市空中交通中投入使用的载客无人机数量预测（单位：架）



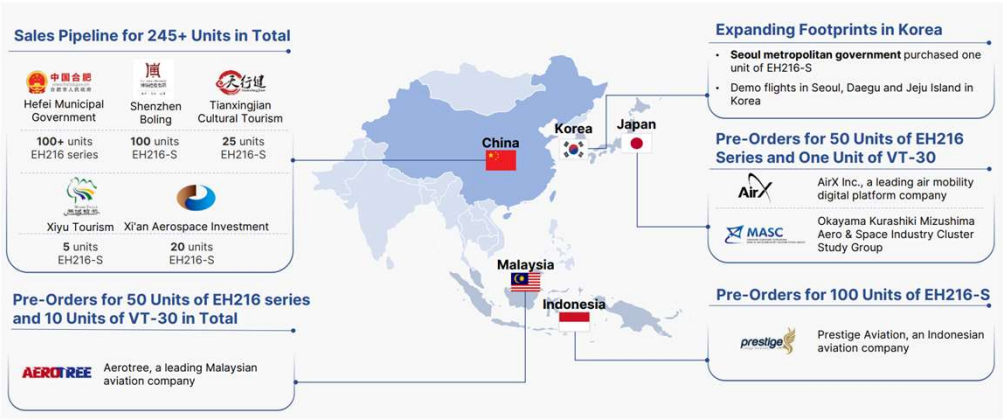
来源：Roland Berger，中泰证券研究所

3.2、商业化前景分析

- 随着国内外多种适航认证的发放和商业运营的落地试点，eVTOL航空器产业化正式从0到1迈入1到N的新阶段。2024年作为商用化的元年，**众多主流厂商获得大批量新增订单以及经营权和试点资格。**

- 目前，粤港澳已形成以深圳为核心的无人机产业集群，2023年深圳正式进入“低空经济”元年，作为“无人机之都”，无论是政策环境、产业环境、生态环境还是企业竞争力，深圳已具备成为引领全国低空经济发展的“领头羊”。

图表26：国内领先企业——亿航智能



亿航智能订单储备情况

来源：亿航智能2023年三季度报，中泰证券研究所

图表27：国内领先区域——深圳

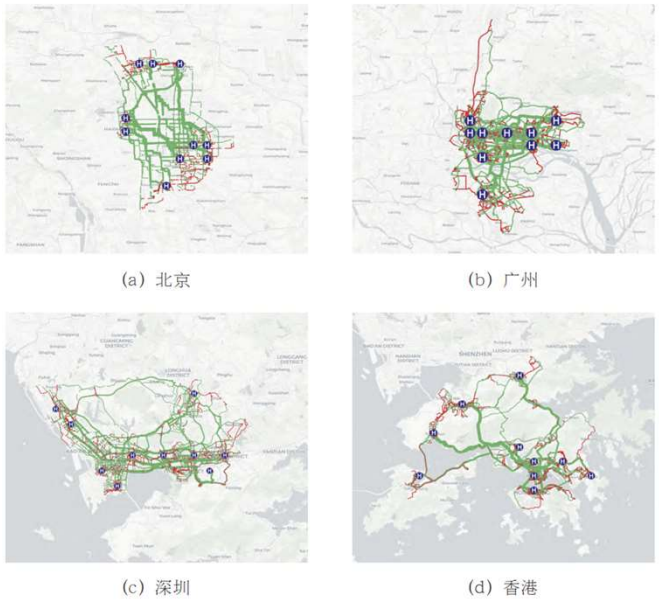
来源：前瞻产业研究院，中泰证券研究所

3.2、商业化前景分析

□eVTOL航空器应用于城市空中交通后，可以帮助城市减轻主要道路或高速公路的交通负荷，疏解地面交通流量。但同时必须配套垂直起降站点来进行地面和空中交通模式的转换，以免加剧垂直起降站点周边的地面交通拥堵程度。

□2022年12月，中共中央、国务院印发《扩大内需战略规划纲要（2022-2035）》指出：“大力发展度假休闲旅游，拓展多样化、个性化、定制化旅游产品和服务，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”。在政策激励和市场需求双重驱动下，低空旅游将会进入快速发展阶段。

图表28：城市空中交通网络结构模拟



城市空中交通对地面交通造成的影响（绿色表示交通流量减少，红色表示交通流量增加，未标注为不受影响）

来源：《城市空中交通：网络结构与运营规划》，中泰证券研究所

图表29：观光旅游和物流运输应用场景

PIPISTREL NUUVA V300物流运输eVTOL航空器

2023年12月26日，深圳宝安启用全国首个无人驾驶载人航空器城市空中交通运营中心，该中心将与亿航智能、鹏城之翼合作开通全国首条eVTOL短途观光航线

来源：PIPISTREL，亿航智能，中泰证券研究所

中泰证券
ZHONGTAI SECURITIES

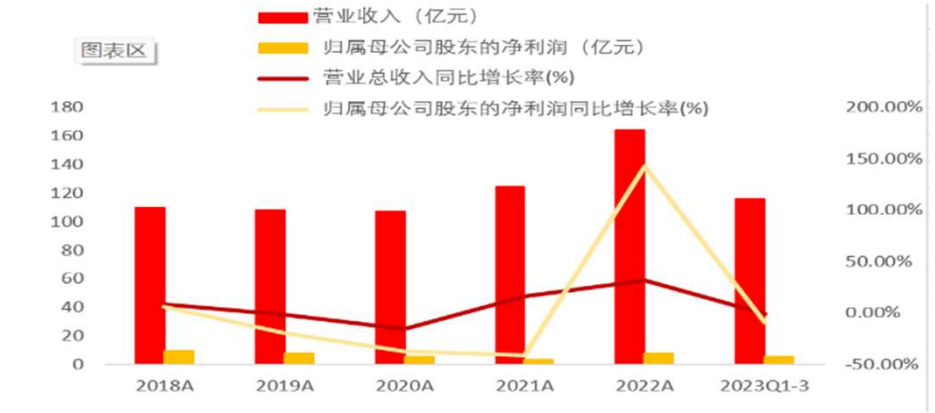
4 重点关注公司

4.1、关注标的——万丰奥威

万丰奥威：一家以先进制造业为核心的国际化公司，于2006年在深交所主板上市。经过二十多年的持续发展，公司确立以“镁合金-铝合金-轻质高强度钢”金属材料轻量化应用为主线的新发展格局，实施“双引擎 ”驱动战略：成为“全球汽车金属轻量化推动者”和“通用飞机创新制造企业的全球领跑者”。

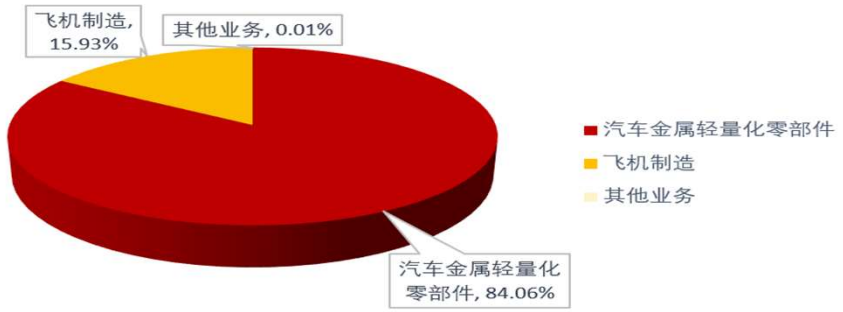
近年来公司业绩整体呈现上升趋势。公司2023年1-9月营业收入为115.99亿元，同比下降0.66%；归母净利润5.36亿元，同比下降9.68%；净利润同比下降主要是由于半年度计提无锡雄伟商誉减值1.49亿元所致，若剔除商誉减值影响，归属于上市公司股东的净利润同比增长15.39%。2023年1-9月公司汽车金属部件轻量化业务实现营业收入97.5亿元，同比减少4.55%，但整体盈利水平较去年同期有较大幅度增长；通航飞机创新制造业务实现营业收入18.48亿元，同比增长26.51%，经营业绩稳步增长。公司2022年实现营业总收入163.82亿元，较上年同期增长31.73%；实现归属于上市公司股东的净利润为8.09亿元，较上年同期增长142.69%；实现归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润7.53亿元，较上年同期增长283.65%。

图表30：公司营业收入及归母利润情况



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表31：2023年前三季度主营业务收入结构



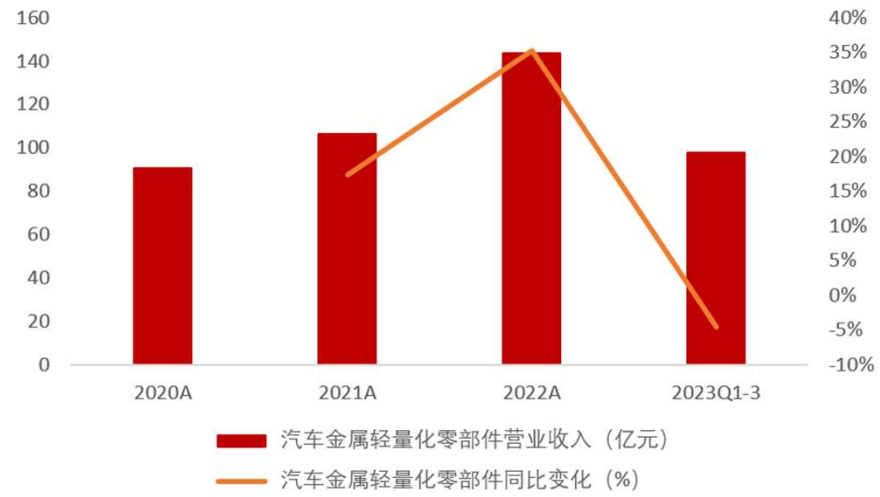
来源：公司公告，中泰证券研究所

4.1、关注标的——万丰奥威

□2020年4月16日，公司收购万丰飞机工业有限公司55%股权，公司主营业务增加通用飞机制造业务。2020年开始公司从事的主要业务为两大板块，分别为以“铝合金-镁合金-高强度钢”为主线的汽车金属部件轻量化业务；集自主研发、设计、制造、销售服务等于一体的专业通用飞机制造业务。

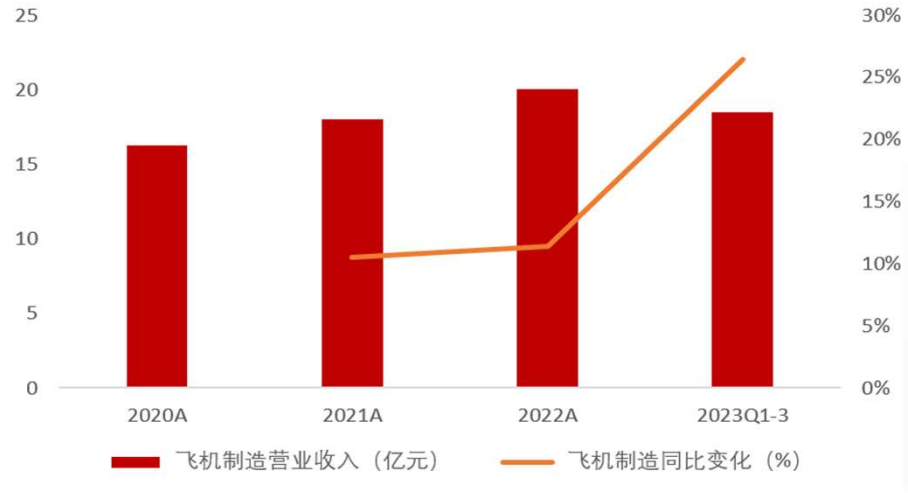
□**汽车金属轻量化零部件营业收入稳步增长。**2023年1-9月，公司汽车金属部件轻量化业务实现营业收入97.5亿元，同比减少4.55%，但整体盈利水平较去年同期有较大幅度增长。报告期内，公司汽车金属部件轻量化业务订单充足，销售情况良好，但受主要原材料铝锭、镁锭、钢材价格同比下降影响，致使营业收入同比减少。同时，公司通航飞机创新制造业务实现营业收入18.48亿元，同比增长26.51%，经营业绩稳步增长。报告期内，公司通航飞机制造业务订单充足，销售业务持续优化，高附加值新机型交付以及售后服务业务稳步提升。

图表32：汽车零部件业务营业收入情况



来源：万丰奥威，中泰证券研究所

图表33：通航飞机业务营业收入情况



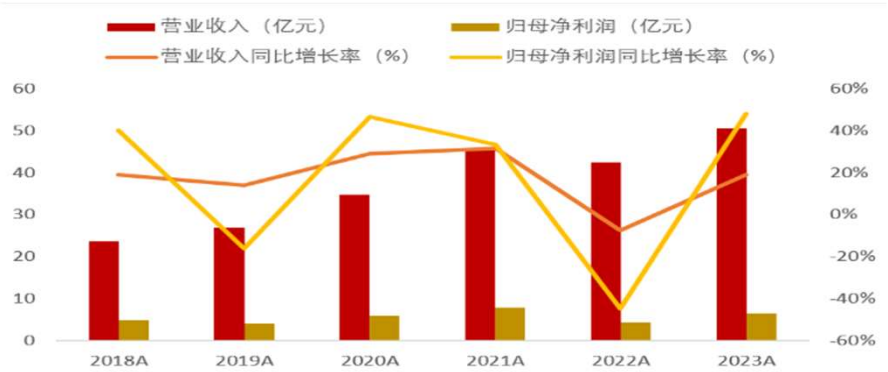
来源：万丰奥威，中泰证券研究所

4.2、关注标的——顺络电子

顺络电子：从事研发、设计、生产、销售新型电子元器件；提供技术方案设计和技术转让、咨询服务，销售自产产品。公司系“中国第一批制造业单项冠军示范企业”，连续十七年被评为“中国电子元器件百强企业”，目前核心产品之一的片式电感目前产销量所占市场份额位列国内第一、全球综合排名前三。公司产品市场应用领域广泛，覆盖了新能源汽车、光伏储能、数据中心、物联网、5G和通讯、移动终端、消费电子、工业控制、模块模组等重要市场。

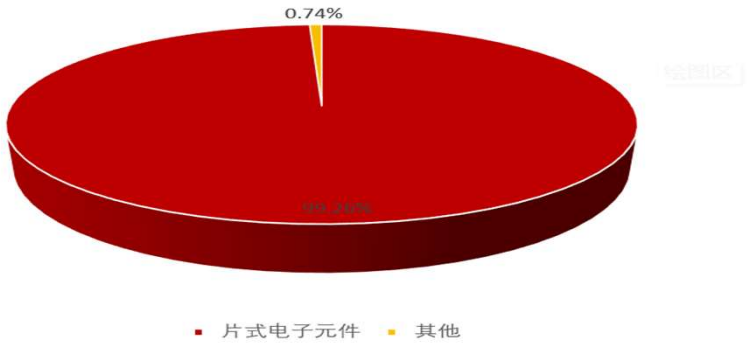
近年来公司营业收入整体呈现上升趋势。2023年度公司实现营业收入50.40亿元，比上年同期增长18.93%；实现归属于上市公司股东净利润6.41亿元，比去年同期增长47.98%；扣除非常性损益净利润5.92亿元，比上年同期增长60.88%；2023年年度实现毛利率35.35%，比上年同期增长2.35%；加权平均净资产收益率为11.22%，比上年同期增长3.33%。毛利率变化主要因精密电子元件业务发展顺利，市场订单增加，产能利用率持续提升，边际利润持续提升，人工效率提升所致。2024年公司依旧保持了持续增长的态势，2024年1月份销售额创造公司历史各月份销售额新高，实现了良好开局。

图表34：公司营业收入及归母利润情况



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表35：2023年主营业务收入结构



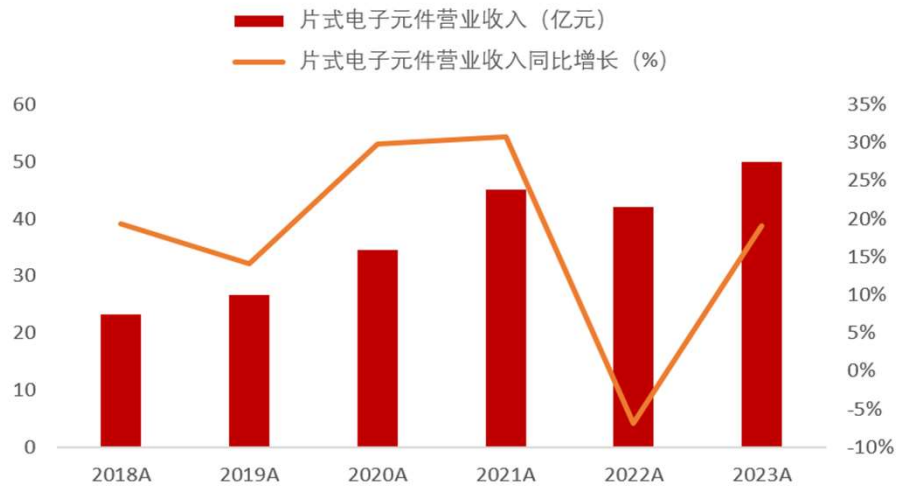
来源：公司公告，中泰证券研究所

4.2、关注标的——顺络电子

□汽车电子是公司重要新兴业务领域之一，公司在汽车电子新能源电动化和智能化应用领域布局多年，目前已在集团公司范围内全面推动汽车电子多品类开发及供应布局。公司汽车电子产品应用领域广泛，涵盖汽车电池管理系统、智能驾驶系统、车载充电系统（OBC）、车联网、大灯控制系统、电机管理系统、车身控制系统、智能座舱、热管理系统等。汽车电子或储能专用元件包括专为汽车电子开发的小信号类变压器、大功率变压器、磁环、精密电感、车用陶瓷件等和新能源产业涉及到光伏、储能等应用领域专门开发的各类元件、陶瓷件等两类。

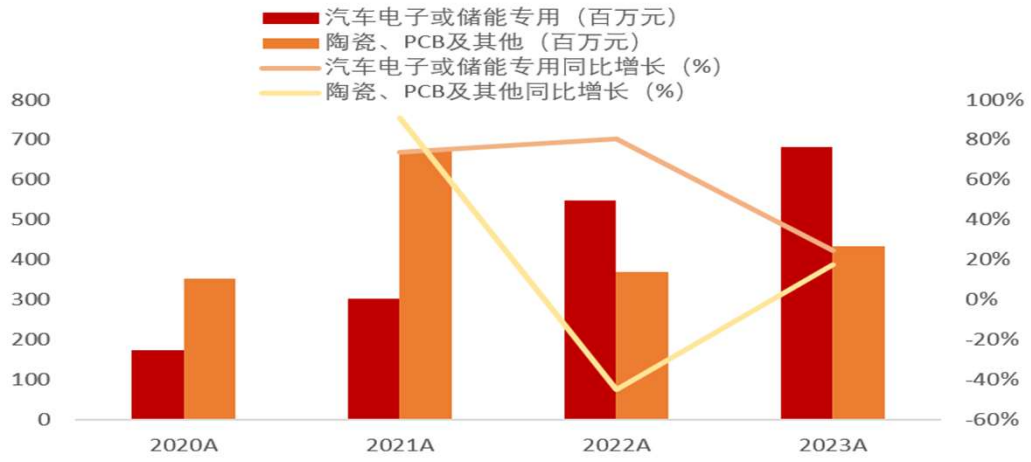
□**主要业务营业收入稳步增长**。顺络电子片式电子元件营业收入逐步上升，2023年片式电子元件营业收入为50.03亿元，同比增长19.03%。同时，汽车电子或储能专用业务线持续增长，2023年汽车电子或储能专用业务线681.17万元，同比增长24.44%。

图表36：顺络电子片式电子元件营业收入情况



来源：顺络电子，中泰证券研究所

图表37：顺络电子与飞行汽车业务线发展情况



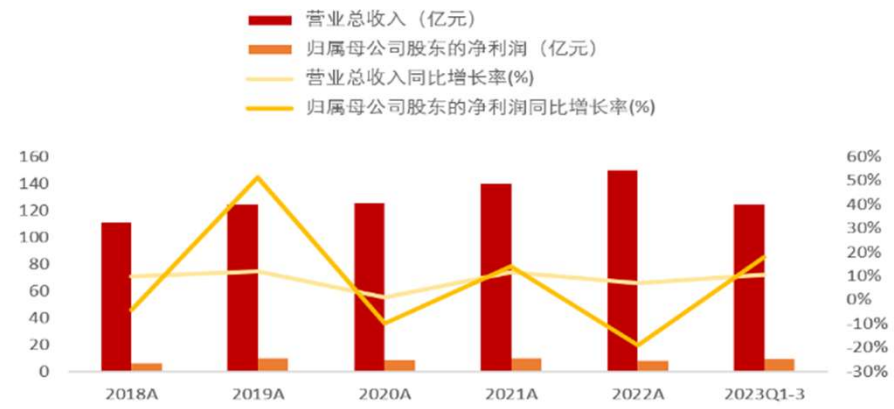
来源：顺络电子、中泰证券研究所

4.3、关注标的——卧龙电驱

卧龙电驱：卧龙集团创建于1984年，作为全球主要的电机及驱动解决方案的制造商，企业以技术创新、数字化赋能为引领，致力于向全球用户提供安全、高效、智能、绿色的电机动力系统解决方案，助力“碳中和”，驱动美好未来。公司主要业务有电机及控制、光伏与储能、工业互联网等，其中电机及控制业务主要分为工业电机及驱动、日用电机及控制及电动交通。

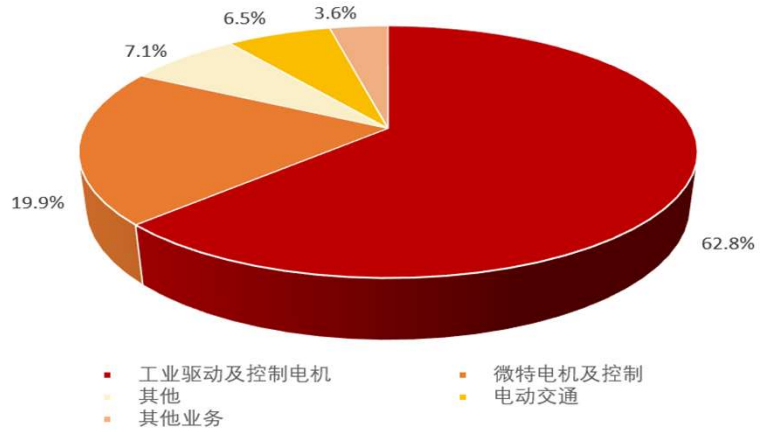
近年来公司业绩整体呈现上升趋势。2023年前三季度公司实现营业收入124.23亿元，同比增长10.42%；归属于母公司所有者的净利润9.24亿元，同比增长17.87%。2022年，公司实现营业收入149.98亿元，同比增长7.14%；归属于母公司所有者净利润8.00亿元，同比下降19.06%；归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润7.43亿元，同比增长68.28%；经营活动产生的现金流量净额11.92亿元，同比下降19.47%。2022年末，归属于上市公司股东的净资产为89.90亿元，同比增长9.62%。

图表38：公司营业收入及归母利润情况



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表39：2023年上半年主营业务收入结构



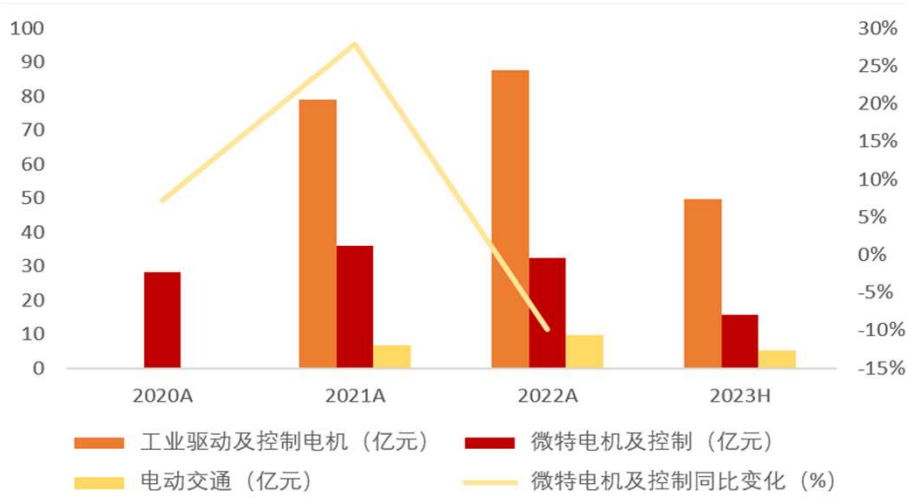
来源：公司公告，中泰证券研究所

4.3、关注标的——卧龙电驱

◘ 电机产业作为公司的第一条成长曲线要稳定发展，加快产品的迭代升级，大力发展高效电机、永磁电机、电机+变频等新电机产品；新能源产业作为公司的第二条成长曲线要快速发展，包括光伏、风电、储能、氢能、电动交通等业务；系统解决方案业务作为公司的第三条成长曲线要全力发展，即“电机+变频+上位机+传感器+N”的系统解决方案业务。公司主要业务有电机及控制、光伏与储能、工业互联网等，其中电机及控制业务主要分为工业电机及驱动、日用电机及控制及电动交通。

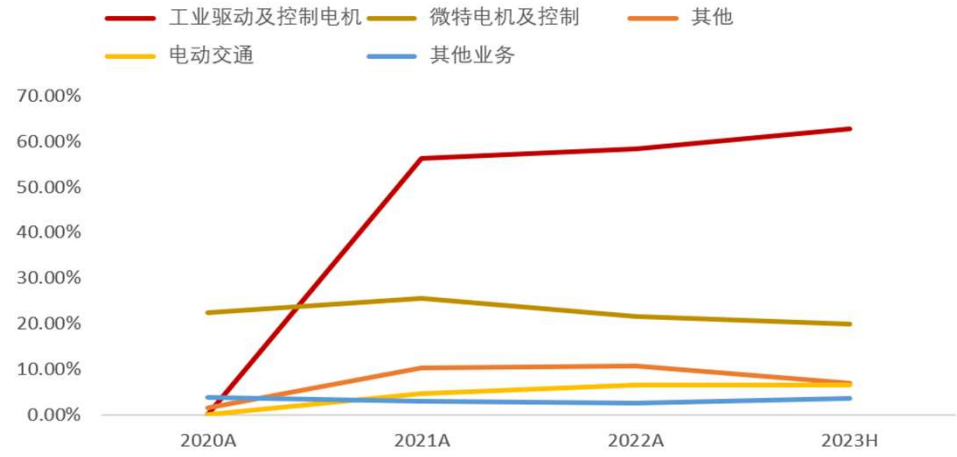
◘ **主要业务收入水平稳步增长**。2021年公司新增工业驱动及控制电机业务和电动交通业务。2022年，工业驱动及控制电机业务营业收入87.7亿，同比增长11.15%，收入占比58.5%；电动交通业务营业收入9.7亿元，同比增长45.04%，收入占比6.46%。

图表40：卧龙电驱主要业务营业收入情况



来源：卧龙电驱，中泰证券研究所

图表41：卧龙电驱主要业务收入结构变化情况



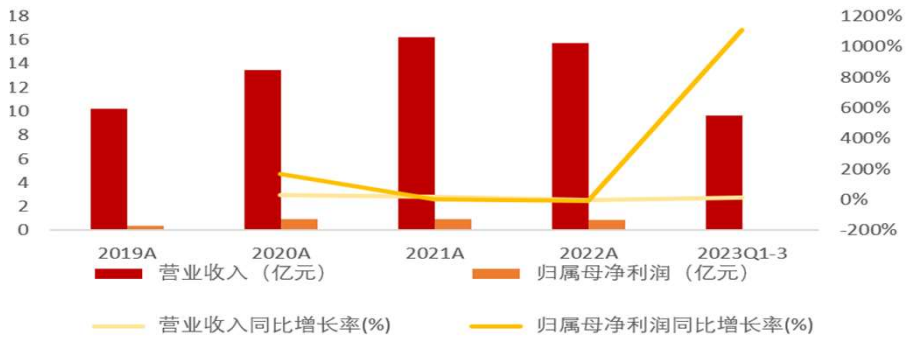
来源：卧龙电驱、中泰证券研究所

4.4、关注标的——莱斯信息

莱斯信息：提供以指挥控制技术为核心的指挥信息系统整体解决方案和系列产品，长期服务于国家治理体系和治理能力的现代化建设。主要产品是空管自动化系统、空管场面管理系统、机场机坪塔台管制自动化系统、空管模拟机系统、空管流量管理系统、交通信号控制系统与设备、城市综合指挥平台、公共信用信息服务平台及人防应急指挥信息系统等。公司产品具有硬件与软件相结合的特点，是系统级、体系级产品。在民航空中交通管理、城市道路交通管理和城市治理等应用领域具有重要的行业地位，系统研制能力和技术水平处于国内领先。

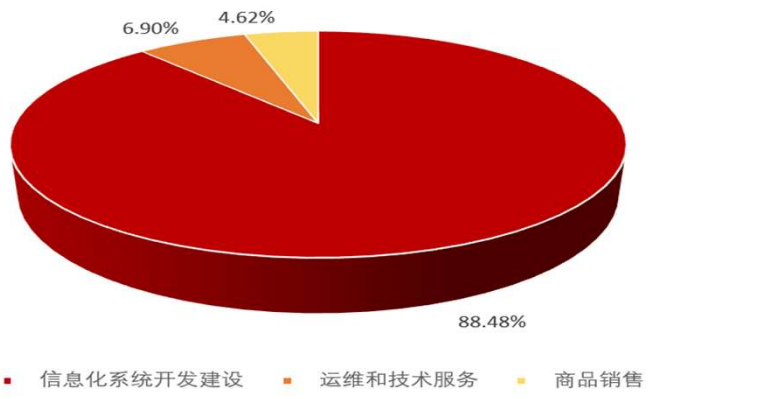
近年来公司业绩整体呈现上升趋势。2023年前三季度公司实现营业收入9.67亿元，比上年同期增长14.8%；实现归属于上市公司股东净利润0.12亿元，比去年同期增长1111.4%。2022年公司实现营业收入15.76亿元，比上年同期减少2.7%；实现归属于上市公司股东净利润0.89亿元，比去年同期减少7.6%。2023年上半年信息化系统开放建设作为主要业务，占总营业收入88.48%。

图表42：公司营业收入及归母利润情况



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表43：2023年上半年主营业务收入结构



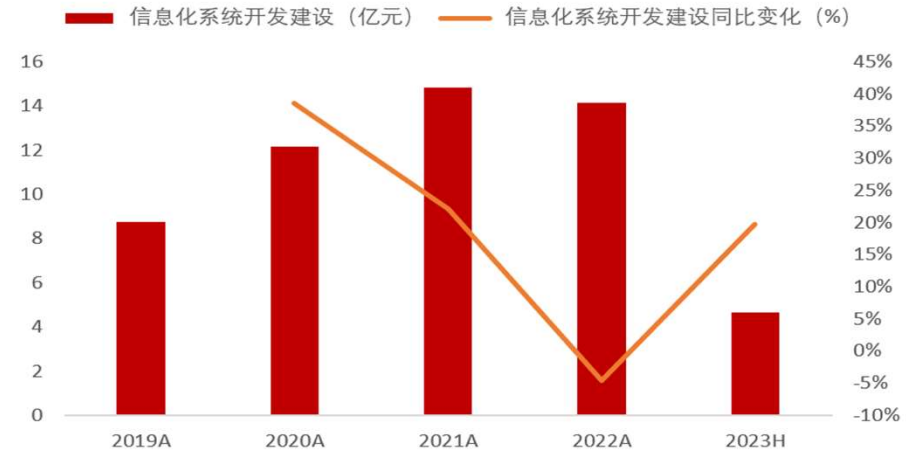
来源：公司公告，中泰证券研究所

4.4、关注标的——莱斯信息

□作为民用指挥信息系统整体解决方案提供商，主要面向民航空中交通管理、城市道路交通管理以及城市治理等行业的信息化需求，提供以指挥控制技术为核心的指挥信息系统整体解决方案和系列产品。公司统一以观察-判断-决策-执行（OODA）作战理论为基础，围绕数据处理、态势感知、仿真评估与指挥决策等功能域，在数据资源、应用支撑和业务应用方面形成了具有核心技术的空管、交管和城市治理领域系列产品，涵盖了顶层设计、整体方案、产品研制、系统集成及运营服务等环节。

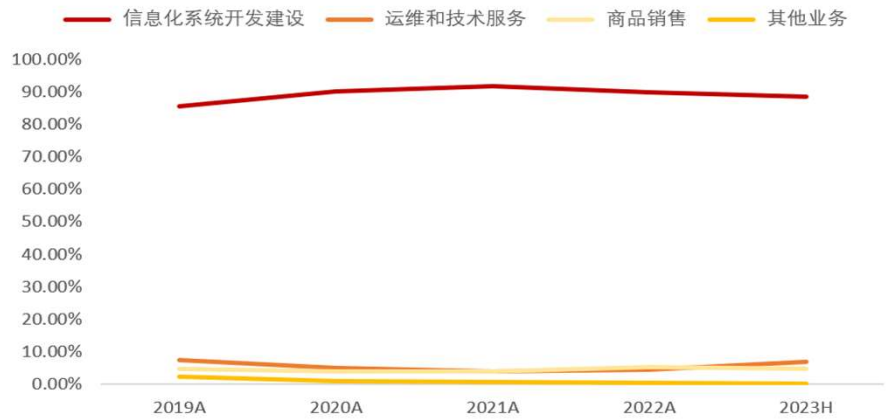
□主要业务收入水平稳步增长。信息化系统开放系统一直作为公司主要的业务，营业收入呈现上升的趋势，虽然2022年主要营业收入略微下降，但是2023年上半年营业收入同比上升。2022年信息化系统开放系统营业收入14.16亿，同比下降4.56%，收入占比89.86%；2023年上半年信息化系统开放系统营业收入4.66亿，同比上升19.74%，收入占比88.48%。

图表44：莱斯信息主要业务营业收入



来源：莱斯信息，中泰证券研究所

图表45：莱斯信息主要业务收入结构变化情况



来源：莱斯信息，中泰证券研究所

4.5、关注标的——香山股份

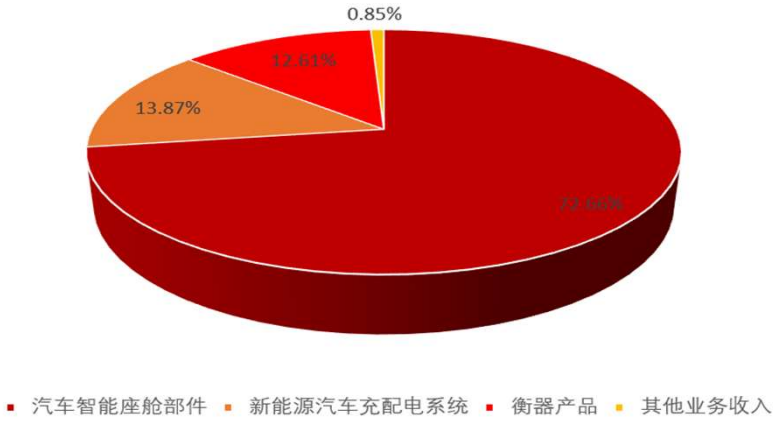
香山股份：香山股份子公司均胜群英是一家拥有高度研发能力、掌握先进生产制造技术的国家级高新技术企业，主要从事智能座舱部件和新能源充配电系统的设计、开发、制造和销售，是梅赛德斯奔驰、宝马、大众、奥迪、比亚迪、吉利、蔚来、理想、小鹏、通用、福特、日产等国内外知名整车制造商的全球一级配套商。公司是国内头部飞行汽车公司的供应商，在充配电系统等领域有紧密合作。

近年来公司业绩整体呈现上升趋势。2023年前三季度公司实现营业收入41.49亿元，比上年同期增长22.3%；实现归属于上市公司股东净利润1.41亿元，比去年同期增长62.1%。2022年公司实现营业收入48.17亿元，比上年同期减少1.5%；实现归属于上市公司股东净利润0.86亿元，比去年同期减少72.2%。2023年上半年汽车智能座舱部件以及新能源汽车充配电系统作为主要业务，两者占总营业收入86.54%%。

图表46：公司营业收入及归母利润情况

来源：公司公告，中泰证券研究所

图表47：2023年上半年主营业务收入结构



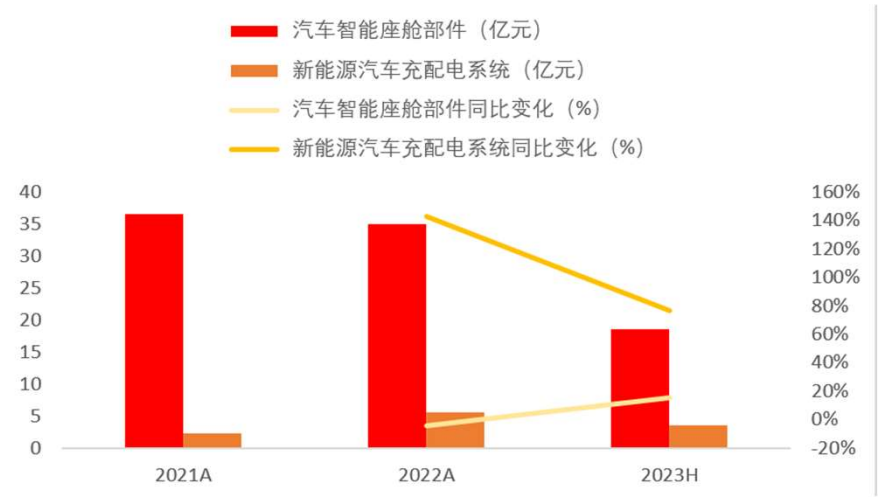
来源：公司公告，中泰证券研究所

4.5、关注标的——香山股份

◘2020年底公司完成均胜群英控制权收购，主营业务从2021年起增加汽车零部件业务。截止2022年，公司汽车零部件业务方面在国内已获授权专利405项，其中发明专利102项，软件著作权52项，获评国家级专利优势企业；境外已获授权专利23项，其中15项德国发明专利，7项德国实用新型专利，1项美国实用（发明）专利，在核心产品的关键技术上掌握了独立知识产权。

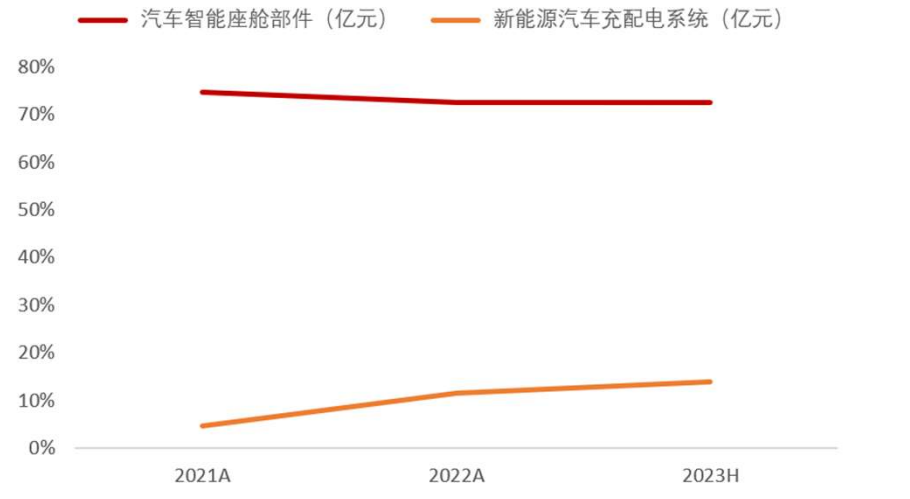
◘**主要业务收入水平和结构稳定。** 从2021年开始，汽车智能座舱部件和新能源汽车充配电系统作为公司主要的业务，营业收入保持稳定。2022年，汽车智能座舱部件营业收入34.99亿，同比下降4.12%，收入占比72.63%；新能源汽车充配电系统营业收入5.56亿，同比上升142.53%，收入占比11.54%。2023年上半年，汽车智能座舱部件营业收入18.61亿，同比上升15.51%，收入占比72.66%；新能源汽车充配电系统营业收入3.55亿，同比上升76.29%，收入占比13.87%。

图表48：香山股份主要业务营业收入



来源：香山股份，中泰证券研究所

图表49：香山股份主要业务收入结构变化情况



来源：香山股份，中泰证券研究所

风险提示

1. **飞行汽车产业发展不及预期的风险。**相关技术发展和材料限制直接影响产品性能，存在不及预期风险；

2. **低空经济投资不及预期的风险。**相关产业投资直接影响行业景气度，存在不及预期风险；

3. **国家产业政策不确定性的风险。**机械设备行业受国家产业政策影响较大，政策存在不确定性；

4. **海外出口不及预期的风险。**若海外需求放缓，国外品牌供应链受海外疫情管制放松影响恢复较快，则相关公司将面临出口需求萎缩，海外市场竞争加剧、出口增速大幅放缓的风险；

5. **相关推荐标的业绩不达预期的风险。**相对推荐标的的业绩是基于一定假设条件得出来的，存在不达预期风险。

6. **研报引用数据更新不及时的风险。**

投资评级说明：

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来6~12个月内相对同期基准指数涨幅在15%以上
	增持	预期未来6~12个月内相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
	持有	预期未来6~12个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来6~12个月内相对同期基准指数跌幅在10%以上
行业评级	增持	预期未来6~12个月内对同期基准指数涨幅在10%以上
	中性	预期未来6~12个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来6~12个月内对同期基准指数跌幅在10%以上
备注：评级标准为报告发布日后的6~12个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。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，美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。		

重要声明

- 中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。 。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。
- 本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可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。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。
- 市场有风险，投资需谨慎。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。
- 投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在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。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。
- 本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。事先未经本公司书面授权，任何机构和个人，不得对本报告进行任何形式的翻版、发布、复制、转载、刊登、篡改，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。