

国防军工

低空经济月报：低空经济 2025 年展望

报告摘要

2025年1月28日，峰飞航空2吨级电动垂直起降飞行器(eVTOL)V2000CG在央视春晚中亮相，并在重庆“两江四岸”上空飞行；亿航智能EH216-S无人驾驶载人航空器完成武汉分会场的“七机联飞”及零点倒计时前广州塔旁的“双机共舞”，再次引发大众对低空经济产业热烈探讨。

2024年，无论是一级市场还是二级市场，低空经济以其广阔的市场空间和发展前景，成为资本市场新主题、大主题，无论是政府、产业、资本均投入大量的资源推进产业发展。在各方的共同努力下，低空经济产业作为新兴的经济形态，产业环境持续向好，产业发展关键点逐步清晰并得以有序推进，产业应用方向日渐清晰且部分场景试点落地。

一、2025 年低空经济展望

① 顶层设计：中央与地方政策齐发力，政策法规不断完善

2024年12月27日，国家发展改革委正式成立低空经济发展司，负责拟订并组织实施低空经济发展战略、中长期发展规划，提出政策建议，协调重大问题等。这是中国首次设立专门机构统筹低空经济发展。低空经济司的设立将作为牵头单位在未来加快制定和完善低空经济相关法律法规，为行业健康发展提供法律保障。同时将建立健全低空飞行安全监管体系，提高应急处置能力，确保低空经济的安全运行。这将有助于规范低空经济行业秩序，提升行业规范化水平，为低空经济的持续健康发展提供坚实保障。

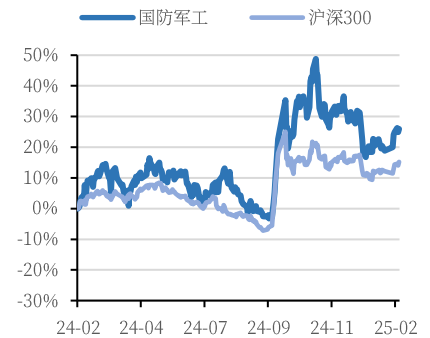
总体来看，我国与低空经济产业有关的立法仍处于比较早期的阶段。这主要体现在与航空器飞行相交叉的空域管制、数据安全、个人隐私等领域的法律规定仍有待完善。低空经济产业涉及多个不同领域的法律规定，除了需要传统的知识产权、侵权等法律保障，还涉及隐私保护、数据安全、空域管理、飞行安全等新兴法律问题。我们预计，2025年，各地政府仍将持续积极探索地方性政策和法规，为低空经济产业良性可

投资评级

增持

维持评级

行业走势图



作者

方晓明 分析师
SAC执业证书: S0640522120001
联系电话: 010-59562523
邮箱: fangxm@avicsec.com

张超 分析师
SAC执业证书: S0640519070001
联系电话: 010-59219568
邮箱: zhangchao@avicsec.com

闫天路 研究助理
SAC执业证书: S0640123040011
联系电话:
邮箱: yantl@avicsec.com

相关研究报告

军工行业周报：从DeepSeek和Palantir火热再看军事智能化 —2025-02-10

【中航证券军工】军工行业周报：预计关联交易额彰显行业信心 —2025-01-19

军工材料1月月报：24年年底频签大单，板块复苏预期渐明朗 —2025-01-16

股市有风险 入市需谨慎

中航证券研究所发布 证券研究报告

请务必阅读正文之后的免责声明部分

联系地址：北京市朝阳区望京街道望京东园四区2号楼中航产融大厦

中航证券有限公司

公司网址：www.avicsec.com

联系电话：010-59219558 传真：010-59562637

持续发展保驾护航。

在低空经济政策层面，中国基本形成了从中央到地方的多层次政策体系。中央政策从产业方向、技术方向指出了方向。地方政策更为具体，结合自身区域资源禀赋和特点，制定并发布了一系列支持政策，展现了明显的区域特点。

② 商业运营：商业运营：适航、空域开放、场景应用有序推进

适航认证是低空飞行器商业化的重要前提。进入 2025 年，我国在适航取证工作在政策推动、技术发展和市场需求的共同作用下，已经呈现出规范化、加速化的趋势。随着低空经济司的成立，通过统一牵头联合出台适航审定标准化规范，2025 年有望在适航取证方面取得更大突破，为低空经济的快速发展奠定坚实基础。但在取得一系列成果的同时也必须意识到当前不同型号的 eVTOL 适航审定过程依旧遵循“一事一议”的模式，尚未形成统一的适航规章和规范性文件。

低空空域是低空经济的关键要素。各个地方政府在制定低空经济产业过程中，对加快推进低空空域管理改革进行了大力支持，目标为实现低空空域分类划设，飞行活动监管等，部分省市已取得一定进展。由于低空空域管理缺少总体规划和分类指导细则，各地发展战略规划呈现碎片化状态，后续产业仍需加快制定低空经济发展规划和实施方案，明晰路线图，编制低空数字空域图，促进低空资源高效配置。

场景和市场是低空经济的根本。在通用航空领域，场景应用规模主要集中在飞行培训和工农林生产作业；而在以 eVTOL 为代表的新能源航空器领域，载人客运是其发展的重点方向和核心场景，由于当前较多企业仍处于研发及适航取证中，同时企业在载人客运场景中开展论证，如亿航智能、峰飞航空等。

③ 技术攻关：电池电机技术、低空航行系统等

我国拥有低空经济完整产业链，但针对新兴应用市场，部分飞行器产业链环节、低空新基建等仍需结合航空技术、卫星互联网、物联网、云计算、人工智能、新能源、新材料等多学科综合开展技术攻关。结合产业发展时点，我们重点关注航空飞行器电池电机系统，低空航行系统的技术进展。

在航空电池领域，新能源车锂电池的能量密度（电池单位重量提供的能量）为 200Wh/kg，面向城市空中交通的 eVTOL 至少需要达到 400Wh/kg；而目前成熟的 eVTOL 电池能量密度仅有 285Wh/kg，远低于航空燃油的比能量，仅能勉强满足小型全电飞行器短程飞行需要；

航空电池技术指标仍有较大提升空间，当前航空主机厂与新能源电池企业联合攻关。

在电机领域，电机是电推进系统的驱动核心。相较于其他电机应用场景，电动飞机在空中可能面临气压低、温差大等极端环境，同时其次由于电池能量密度的限制、飞机重量限制等条件的影响，导致航空级电机的性能要求高于其他行业，要求高功率密度、高效率、轻量化、低噪声、高可靠性方面。永磁电机、超导电机则被认为是重点技术路线。

低空航行系统则是低空经济能飞起来、管得住、产业释放活力的先决条件。当前，城市空管信息系统、空域管理辅助系统、飞行服务站系统、城市立体交通网等分散在航空、通信等不同领域中，整合难度较大。同时，我国缺乏有效的网络信息基础设施支撑低空感知探测和通信，现有的感知探测基础设施和低空通信效果差、速度慢、规模小、管理低效，影响低空经济高质量发展。目前的信息基础设施建设还不足以满足未来大规模的低空场景使用，同时针对各类基础设施的需求标准也尚未统一出台，信息基础设施的同步推进是低空经济产业大规模推进的重要节点之一。

④ 资本市场：市场热度有望持续，低空新基建、核心零部件等细分领域将受到更多关注

得益于国家顶层战略的支持，低空经济产业迎来了发展的黄金机遇期，并且在诸多方面已经取得了一定的进展，但产业发展依然处于爆发早期阶段，在重点产业链投资环节方面我们建议关注动力系统、材料以及物理/信息基础设施相关环节。

一级市场层面，2025 年低空经济领域股权融资持续保持活跃，根据 IT 桔子数据显示，仅 1 月 1 日至 1 月 23 日，低空经济领域已有超十起投融资事件，其中不乏航景创新、白鲸航线等低空头部整机制造企业完成融资。预计 2025 年低空经济股权融资仍旧较为活跃，政府背景的资金将持续加码。

二级市场层面，我们认为低空经济产业不是短期的热点概念，是国家顶层战略规划支持的重点发展方向，具有较强的可持续性，是值得长期投资，耐心投资的重要赛道。但短期内受到市场风格、其他板块热点轮动等影响，行情往往不会一蹴而就，长牛、慢牛更加符合产业整体的发展阶段。从投资角度来看，2024 年涨幅较好的低空经济个股往往是肉眼“看得见”的与低空经济相关度较高的企业，我们认为 2025 年不妨将眼光深入细分领域，例如固态电池、电机电控、无人机反制等拥有

核心技术的“隐形冠军”有望取得超额收益。此外，短期来看，下月即将召开的两会，低空经济、商业航天等战略新兴产业有望成为两会热议话题，并持续推动支持政策推出和产业进度加速。

二、低空产业链重点企业

我们将低空经济产业重点关注主线分为三类，低空空管系统、低空飞行器核心零部件及低空整机制造。

产业领域	细分赛道	相关企业
低空空管系统	通信	中国移动、中国联通、中兴通讯、国博电子、灿勤科技、海格通信、东进航科等企业
	导航	中科星图、司南导航、华测导航、航天宏图等企业
	监视	国睿科技、四创电子、莱斯信息、四川九洲、海格通信等
	气象	深城交、四创电子、国睿科技、纳睿雷达等企业
	数字化系统	莱斯信息、川大智胜、深城交、新晨科技等企业
低空飞行器零部件	航空发动机	航发动力、宗申动力、航发控制、芜湖钻石航空发动机（未上市）等企业
	电池	麻省固能、孚能科技、巨湾技研（未上市）、荣盛盟固利（未上市）、宁德时代、中创新航、力神电池（未上市）、Molicel 能元科技（未上市）、商飞时代（未上市）等企业
	电机/电控	卧龙电驱、蓝海华腾、天津松正（未上市）、信质集团、盘毂动力（未上市）等企业
	材料	光威复材、中简科技、中航高科、中复神鹰等企业
低空整机制造	eVTOL	亿航智能、零重力飞机工业（未上市）、御风未来（未上市）、沃飞长空（未上市）、时的科技（未上市）、小鹏汇天、沃兰特（未上市）、亿维特（未上市）、峰飞航空（未上市）、齐飞航空（未上市）、白鲸航线（未上市）、磐拓航空（未上市）、览翌航空（未上市）等企业
	通用航空	中直股份、中航科工、万丰奥威、西锐飞机、洪都航空等
	无人机	航天彩虹、中无人机、纵横股份、观典防务、广联航空等

资料来源：中航证券研究所整理

正文目录

重要事件及公告	7
一、 顶层设计：中央与地方齐发力，政策法规不断完善.....	9
(一) 低空经济司设立，中国首次设立专门机构统筹低空产业发展	9
(二) 广州发布低空经济发展条例，城市低空经济立法提速	10
(三) 地方政府政策制定各有侧重，真金白银支持产业发展	11
二、 商业运营：适航、空域开放、场景应用有序推进.....	13
(一) 适航体系优化，低空飞行器取证加快.....	13
(二) 空域逐步有序开放，提供发展先决条件.....	15
(三) 场景应用先货后人，无人机应用已较为成熟.....	16
三、 技术攻关：电池电机技术、低空航行系统等.....	19
(一) 主机厂牵引电池、电机系统技术提升.....	19
1、 航空电池：技术指标仍有较大提升空间，航空主机厂与新能源电 池企业联合攻关.....	19
2、 航空电机：动力系统重要构成部分	20
(二) 低空航行系统：具备低空飞行条件，同时保障高效可控安全 ...	24
四、 低空经济资本市场表现	25
(一) 二级市场	25
(二) 一级市场融资	25
五、 低空经济产业链重点企业	28
六、 风险提示.....	28

图表目录

图 1 低空经济司主要职责	9
---------------------	---



图 2 我国适航审定“三部曲”	14
图 3 国家空域基础分类示意图.....	16
图 4 我国低空经济产业链基础完备，场景应用具备较好基础.....	17
图 5 2023 年全国传统通用航空领域各类应用场景飞行量构成	18
图 6 无人机在农业、物流、测绘、巡检、应急等应用已经较为成熟.....	18
图 7 《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030 年）》重点任务	19
图 8 eVTOL 与新能源车对锂离子电池性能需求对比	20
图 9 低空航行系统构成	24
表 1 低空经济司成立后重点工作汇总.....	10
表 2 2024 年以来，部分地方政府发布低空经济法规	11
表 3 地方政府政策各有侧重，京津冀地区、长三角、粤港澳大湾区协同发展趋势明显.....	12
表 4 近期上海、湖南、天津等地设立平台公司保障低空基建.....	13
表 5 我国低空主机企业产品适航认证情况汇总	15
表 6 航空航天领域高功率密度电机及应用（≥100kW）	21
表 7 航空航天领域高功率密度电机及应用（≥10kW&<100kW）	22
表 8 国内部分主流新能源车企驱动电机使用类型	23
表 9 低空经济一级企业 2024 年至今投融资情况汇总.....	25

重要事件及公告

1月1日，珠海市“推动高质量发展”系列主题新闻发布会第七场《珠海经济特区低空交通建设管理条例》新闻发布会举行。《条例》于今年1月1日起施行。珠海将按照“先货后人”的发展路径，逐步构建城市空中交通运输体系，发展城市空中交通新业态，建立珠海东西部城市通道、海岛通道，打造粤港澳大湾区、珠江口西岸都市圈低空空交通走廊，探索利用无人机、eVTOL等低空飞行器与传统交通工具做好衔接，打造更加高效的综合立体交通网络。加快培育“低空+”应用场景，打造城市低空技术应用示范，以场景应用为牵引推动低空经济高质量发展。

1月2日，由沈阳航空航天大学辽宁通用航空研究院自主研发的RX4E锐翔四座电动飞机，获得中国民航局颁发的型号合格证，成为我国首款取得型号批准的正常类电动飞机，标志着我国在新能源电动飞机技术领域取得了突破。

1月4日，江苏省政府举行有效降低全社会物流成本重点举措新闻发布会，发布《江苏省有效降低全社会物流成本重点举措》，提出6个方面22项重点举措。其中明确，培育壮大低空物流经济。支持南京、苏州等地开展低空物流创新试点工作，重点在即时配送、医药物资配送、区域联程接驳等领域打造一批低空物流应用场景。

1月6日，南航通航与沃兰特航空签订首批高等级商用客运eVTOL确定订单。这也是沃兰特航空VE25型号的首批确定订单。

1月8日，英搏尔公告，公司和亿航智能设备（广州）有限公司拟共同设立合资公司，通过彼此资本、技术、管理、资源、品牌优势互补，围绕eVTOL产品生产制造以及上游零部件产业链展开深入合作事宜，负责亿航智能eVTOL总装前各工序、零部件的生产、亿航智能云浮工厂及其他生产基地的工艺优化和技术改造。

1月8日，中国邮政集团有限公司在北京举行中邮无人机（北京）有限公司揭牌仪式。中国邮政与中国民航机场建设集团签订了战略合作协议，与中信海直天津滨海通用机场、天域航通库尔勒机场签订了合作协议，旨在合作打造低空智慧物流体系，共同开发建设低空物流基础设施，加快培育和发展中国邮政低空物流配送网络。

1月9日，英国Vertical公司宣布其VX4原型机完成首次有人驾驶的推力飞行机动，成为全球第二个实现全尺寸矢量推力eVTOL飞机有人驾驶推力飞行的公司。

1月13日，英搏尔公告，公司于近日收到亿维特（南京）航空科技有限公司出具的《产品技术开发通知函》，公司将与该客户联合开发适用于其ET9电动垂直起降（eVTOL）航空器系列产品的高性能一体化电机电控产品。

1月15日，重载无人机企业航景创新宣布完成数亿元B++轮融资，由北京市商业航天和低空经济基金、梁溪科创产业母基金（博华资本管理）、海南和城航天产业基金（山东产投资本）、和城新航山东低空基金、首发展接力基金联合投资，元航资本作为原有股东持续追加投资。

1月15日，白鲸航线（北京）科技有限公司完成了数亿元A+轮融资，本轮融资由常金控旗下科创基金领投，招商局创投、申万宏源证券、中赢创投等知名机构跟投。

据悉，本轮资金将主要用于首飞试验、试飞中心建设、批量化生产等方面。

1月16日，亿航智能EH216-S无人驾驶eVTOL上海首飞，并将正式开启在上海龙华机场黄浦江畔eVTOL观光游览航线的常态化试运行，为下一步在上海开展空中出租车商业化运营做准备，以此来实现特大型中心城市的空中交通常态化。

1月17日，德国舍弗勒与小鹏汇天签署飞行汽车动力量产合作协议，双方将在飞行电机定转子总成量产方面展开合作。根据协议，舍弗勒将为小鹏汇天“陆地航母”分体式飞行汽车提供飞行电驱核心零部件电机的定转子总成。

1月21日，广州人大公布《广州市低空经济发展条例》，将于2025年2月28日起施行。《条例》包括总则、基础设施、飞行服务、产业发展、应用推广、安全保障、法律责任、附则共8章41条，聚焦空域、基础设施、飞行服务、产业发展、应用场景等关键问题，在法治轨道上为新兴产业发展开辟路径，推动广州低空经济高质量发展。

1月22日——亿航智能宣布参与由欧盟独立机构欧洲创新与技术研究所（EIT）资助的“城市应急运输飞行器”（U-SAVE）项目，该项目旨在开发并展示一种创新的综合空中交通系统在紧急情况下快速运送生命救援物资。



一、顶层设计：中央与地方齐发力，政策法规不断完善

(一) 低空经济司设立，中国首次设立专门机构统筹低空产业发展

2024年12月27日，国家发展改革委正式成立低空经济发展司，负责拟订并组织实施低空经济发展战略、中长期发展规划，提出政策建议，协调重大问题等。这是中国首次设立专门机构统筹低空经济发展。

低空经济的发展涉及空域划设、航空器适航、低空监管、基础设施建设等多个领域，各环节职能部门众多，需要空军等多个部门的协同参与，如果仅仅依靠各地方政府作为主体发展，不同地区的政策在空域开放程度、产业扶持重点、市场准入标准等方面存在较大差异，容易产生各自为政，制定的政策缺乏统一性和连贯性。这不仅导致产业发展面临诸多政策障碍，也不利于形成全国统一的低空经济市场。

发改委作为综合管理部门，成立专门低空经济司将在此过程中发挥重要的协调作用，解决低空经济发展过程中面临的实际问题，如空域管理、安全监管、技术标准等。低空经济司的设立运营将规范行业发展秩序，为低空经济的未来提供强有力的政策支持和管理保障。

根据国家发改委网站2025年1月9日消息，近日，国家发改委低空经济发展司负责同志组织有关部委进行座谈，重点就加强低空安全监管、依法依规开展建设、因地制宜推动产业发展、营造良好市场环境等方面进行了深入交流。

图1 低空经济司主要职责



资料来源：国家发展和改革委员会官网，中航证券研究所整理

根据国家发改委低空司官网中重要工作领域披露，低空经济司成立后已针对低空经济产业发展多方面展开针对性工作布局，可以看到第一阶段低空经济司工作重点主要放在低空安全规范、低空基础设施建设、以及低空智能网联系统方面，这表明当前低空经济产业发展的重点依旧在低空经济体系的构建，安全是低空飞行的重中之重，构建完善的低空安全保障措施以及完善的产业基础设施是低空“高飞”的关键。

表1 低空经济司成立后重点工作汇总

关注领域	参与方	关键内容
低空智能网联系统建设	通信、导航方面 有关专家	旨在为低空经济构建高效、智能的网络连接和导航系统，有助于提升低空飞行的安全性、准确性和效率，为各类低空飞行活动提供更有力的技术支持。
低空基础设施建设	多部委和中央企业	了解低空经济典型场景应用和基础设施建设情况，为制定合理的基础设施建设规划提供依据，将促进低空飞行器起降场地、充电设施等基础硬件的完善，为低空经济发展提供坚实的物质基础。
低空经济安全规范发展	有关部委	聚焦加强低空安全监管等多个方面，通过明确安全标准、规范建设流程等，营造健康、有序的市场环境，保障低空经济各参与主体的合法权益，确保低空经济在安全的轨道上发展。
安全监管工作	——	强调“管得住才能放得开”，强化风险意识，意味着将进一步完善安全监管体系，加强对低空飞行活动、飞行器制造等各个环节的监督管理，在保障安全的前提下，合理、有序地释放低空经济发展活力。

资料来源：国家发展和改革委员会官网，中航证券研究所分析整理

国家低空经济司的成立，是我国低空经济发展史上的重要里程碑，标志着低空经济进入了一个全新的发展阶段。通过强化顶层设计、推动技术创新、优化资源配置、完善法规体系等多方面牵头规划，将有效推动我国低空经济的高质量发展。

（二）广州发布低空经济发展条例，城市低空经济立法提速

1月21日，《广州市低空经济发展条例》正式公布，将于2025年2月28日起施行。《条例》包括总则、基础设施、飞行服务、产业发展、应用推广、安全保障、法律责任、附则共8章41条，聚焦空域、基础设施、飞行服务、产业发展、应用场景等关键问题，在法治轨道上为新兴产业发展开辟路径，推动广州低空经济高质量发展。

在低空经济法律层面，中国已经形成了以《中华人民共和国民用航空法》为核心，以通用航空领域和无人驾驶航空器领域的各项法规规章及规范性文件为主线的规范体系，但尚缺乏针对eVTOL等新型飞行器的专门性规则；同时针对低空经济飞行安全及公共问题，应通过法律的形式予以保障。

2023年，国家接连出台多项重点政策。国务院和中央军委发布《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》，工信部等四部门印发《关于印发绿色航空制造业发展纲要（2023-2035年）》，国家空管委发布《国家空域基础分类方法（征求意见稿）》

2024年以来，地方立法跟进，行业发展有法可依、有章可循。2024年1月3日，全国首部低空经济地方法规于深圳出台。2024年7月18日，苏州市低空经济发展工作领导小组办公室发布了《苏州市低空空交通规则（试行）》，作为全国首部地方性低空空交通规则，于2024年9月1日起施行。

总体来看，我国与低空经济产业有关的立法仍处于比较早期的阶段。这主要体现在与航空器飞行相交叉的空域管制、数据安全、个人隐私等领域的法律规定仍有待完善。低空经济产业涉及多个不同领域的法律规定，除了需要传统的知识产权、侵权等法律保障，还涉及隐私保护、数据安全、空域管理、飞行安全等新兴法律问题。我们预计，2025年，各地政府将持续积极探索地方性政策和法规，为低空经济产业良性可持续发展保驾护航。

表2 2024年以来，部分地方政府发布低空经济法规

发布省份	城市	法律法规名称	包含内容	生效日期
广东	深圳	《深圳经济特区低空经济产业促进条例》	条例共分为九章，涵盖了低空经济产业发展的各个方面，包括总则、基础设施、飞行服务、产业应用、产业支持、技术创新、安全管理、法律责任以及附则。	2024年2月1日
	珠海	《珠海经济特区低空交通建设管理条例》	对政府职责、基础设施建设、空域协同管理、飞行活动管理、安全监督管理等上位法尚未作出具体规定的重点问题，作出一系列创新性规范	2025年1月1日
	广州	《广州市低空经济发展条例》	《条例》包括总则、基础设施、飞行服务、产业发展、应用推广、安全保障、法律责任、附则共8章41条，聚焦空域、基础设施、飞行服务、产业发展、应用场景等关键问题	2025年2月28日
江苏	苏州	《苏州市低空空交通规则（试行）》	主要从服务管理、运营管理、空域管理、飞行活动管理、飞行保障等方面对低空空交通规则进行了规定，让飞机飞得起来的同时，飞得安全、飞得高效	2024年9月1日

资料来源：各地方政府官网，中航证券研究所分析整理

（三）地方政府政策制定各有侧重，真金白银支持产业发展

2023年12月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”，明确强调低空经济发展的重要性。2024年，低空经济首次被写入政府工作报告。2024年，党的二十届三中全会《决定》明确提出发展通用航空和低空经济，这也是中共中央历次全会的决定中，首次写入低空经济。各地方政府纷纷跟

进政策，结合自身区域资源禀赋和特点，制定并发布了一系列支持政策。

在低空经济的政策层面，中国基本形成了从中央到地方的多层级政策体系。中央政策从产业方向、技术方向指出了方向。地方政策更为具体，各地低空经济专项政策在构造上具有相似性。从当前各个省市发布的政策看，中国低空经济政策的内容可以分为五大板块：建设低空飞行保障体系、推动低空制造业发展、拓展低空飞行应用场景、提升低空科技创新能力和完善低空经济保障措施。

同时，从区域分布来看，地方政府在自身基础上，对重点发展和支持方向进行了侧重。如北京地区，北京政策在京津冀区域协同发展上制定。河北省具备低空制造业全产业链优势，将承接北京、天津的研发和技术优势，实现通用航空装备科技成果转化区域转化。北京在无人机设计、研发等具备较好的条件，可对河北、天津等形成技术输出。

此外，北京市政策中根据城市特点，提出安防反制能力领先，表示到 2027 年，建立起覆盖各类无人机及“低慢小”航空器、多种技术搭配、高中低空高效协同的安防反制能力，形成一批可复制可推广的解决方案及低空安防模式，确保首都低空安全，打造全国标杆。

表3 地方政府政策各有侧重，京津冀地区、长三角、粤港澳大湾区协同发展趋势明显

地区	发布时间	政策名称	产业定位	产业目标
北京市	2024.5.15	《北京市促进低空经济产业高质量发展行动方案（2024-2027年）》	将低空经济培育为引领京津冀协同发展的先导示范产业，打造低空经济产业创新之都、全国低空经济示范区	力争三年实现低空经济企业数量突破 5000 家，覆盖全国，低空产业体系健全，产业集聚集群明显，带动全市经济增长超 1000 亿元
上海市	2024.8.16	《上海市低空经济产业高质量发展行动方案（2024-2027年）》	联合长三角城市建设全国首批低空省际通航城市，建成全国低空经济产业综合示范引领区，加快打造具有国际影响力的“天空之城”	到 2027 年，建立低空新型航空器完整产业体系，打造上海低空经济产业高地，核心产业规模达到 500 亿元
广东省	2024.5.21	《广东省推动低空经济高质量发展行动方案（2024-2026年）》	依托广州、深圳、珠海引领支撑，发挥佛山、江门、惠州、东莞、中山制造业配套优势，推动粤东、粤西、粤北地区打造低空应用场景，培育低空经济产业集群	到 2026 年，低空经济规模超过 3000 亿元，基本形成广深珠三核联动低空经济产业格局。全省通用飞机飞行达到 15 万小时，城市试点示范取得进展

资料来源：各地方政府官方网站，中航证券研究所整理

当前，低空经济已成为国资及政府引导基金最青睐的赛道之一，国资及政府投资平台正在大举进入。地方政府通过组建平台公司、筹设产业基金以及股权投资等多种方式，为低空经济产业发展提供坚实保障。

表4 近期上海、湖南、天津等地设立平台公司保障低空基建

成立时间	企业名称	注册资本	股东单位	设立目标
2024年12月20日	上海低空经济产业发展有限公司	9亿元	上海机场（集团）有限公司、上海机场投资有限公司、上海东虹桥投资发展（集团）有限公司、上海城建（集团）有限公司、上海久事（集团）有限公司、上海信息产业（集团）有限公司	公司将作为低空经济起降设施的平台公司加速上海基建发展
2024年12月21日	湖南省低空经济发展集团有限公司	20亿元	湖南兴湘投资控股集团、湖南省机场管理集团、湖南省高速公路集团、湖南省建设投资集团、湖南体育产业集团	成为低空经济产业发展的主引擎、低空行业服务保障的支撑者、低空基础设施建设的推动者，助力湖南构建国内领先的低空经济产业生态系统
2025年1月27日	天津低空经济投资发展有限公司	10亿元	天津城投集团	将依托低空经济投资发展公司，投资建设、运营管理市级低空飞行服务站，统筹培育发展低空经济产业

资料来源：天眼查、公司官网等，中航证券研究所整理

二、商业运营：适航、空域开放、场景应用有序推进

（一）适航体系优化，低空飞行器取证加快

适航认证是低空飞行器商业化的重要前提。根据我国民航局规定，为了确保民用航空产品和零部件在投入使用前具备“适航”状态，需要开展适航审定活动。与国际通行做法类似，中国民航局（CAAC）对于航空器设计制造领域采取的是全方位的“证照管理”方式，即通过对航空器及零部件的设计、制造、交付乃至运行等各个环节都实施全方位监管，其关注点在于“安全”，其方式则是对不同的机构主体颁发相应的证照，包括：型号合格证、生产许可证和适航合格证，申请主体分别为型号设计人、制造人、运营人。

①型号合格证（TC）：型号合格证是中国民用航空局（CAAC）根据《民用航空产品和零部件合格审定规定》（CCAR-21）颁发的、用以证明民用航空产品符合相应适航规章和环境保护要求的证件。型号合格证包括以下内容：型号设计、使用限制、数据单、有关适航要求和环境保护要求，以及对民用航空产品规定的其他条件或限制。

型号合格证是适航当局对飞机设计符合性的批准，它是适航审定的第一步，也是后续生产和运营的基础。没有型号合格证，就无法证明航空器设计的适航性，进而也就无法获得生产许可证和单机适航证。从整个适航审定流程来看，型号合格证的取得

具有先决性和基础性地位。因此一般来说型号合格证（TC）的获取难度是最高的，获取周期也相对来说是最长的。往往传统的小型固定翼飞机获取 TC 证需要 3 年左右的时间，新生代的 eVTOL 航空器从研发到取证时间周期要更长，往往需要至少 5 年的时间。

②**生产许可证（PC）**：生产许可证（PC）是由中国民航局颁发给申请人的一种证件，用于表明：中国民航局认为申请人（OEM 主机厂或者被委托方）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。

生产许可证的申请难度大大低于型号合格证，生产许可证的申请可以在型号合格证的申请过程中提交，也可以在获得型号合格证后提交，根据申请人的能力和资金状况，一般申请 PC 证的申请批复时间一般为三个月到半年时间左右。

③**适航合格证（AC）**：适航合格证证（AC），是中国民航局颁发的一种证件，这个证件用于表明：中国民航局认为这架飞机（只是指这一架）符合经批准的设计，且处于安全可用状态。

适航合格证类似于每一架飞机的出厂合格证，需要经过 CAAC 的批准才能颁发，获得适航合格证的飞机就可以正式交付给运营商了，适航合格证的获取难度也是“三证”中最低的。

图2 我国适航审定“三部曲”



资料来源：人民网，中航证券研究所

2024 年 4 月 7 日，亿航智能获得由中国民航局颁发的 EH216-S 无人驾驶载人航空器系统生产许可证（PC），这是全球 eVTOL 行业内首张生产许可证。亿航智能成为全球 eVTOL 行业内，首个集齐民用航空器适航“三大通行证”的企业。

2024 年 3 月 22 日，峰飞航空科技自主研发的 V2000CG 无人驾驶航空器系统获得由中国民用航空华东地区管理局颁发的型号合格证（Type Certificate），这是全球首款通过型号合格认证的吨级以上 eVTOL（电动垂直起降）航空器。

2024 年 12 月，峰飞航空 V2000CG 无人驾驶航空器获中国民航华东地区管理局

颁发的生产许可证 (Production Certificate, 简称 PC), 获得全球首张 2 吨级 eVTOL 生产许可证, 自此峰飞航空 V2000CG 距离商业化运营仅剩一步之遥, 标志着我国 2 吨级 eVTOL 无人驾驶货运航空器向产业化发展迈出了坚实的一步。

除此之外, 还有众多主流厂商的产品已获受理, 例如沃兰特 VE25-100 客运飞行器、小鹏汇天 XF-3、时的科技 E20、览翼航空 LEU100 等飞行器均已获得民航局型号合格证受理。进入 2025 年, 我们认为有了亿航智能、峰飞航空相关产品的适航认证经验, 我国在适航取证工作在政策推动、技术发展和市场需求的共同作用下, 已经呈现出规范化、加速化的趋势。低空经济产业广阔的市场需求也促使企业积极推进取证工作, 我们认为 2025 年下半年将会迎来越来越多的适航认证进展, 并且随着低空经济公司的成立, 通过统一牵头联合出台适航审定标准化规范, 2025 年有望在适航取证方面取得更大突破, 为低空经济的快速发展奠定坚实基础。

表5 我国低空主机企业产品适航认证情况汇总

公司名称	机型	TC 申请	取证进度
亿航智能	EH216-S	2020.12	2023 年 10 月, EH216-S 获型号合格证 (TC) 2023 年 12 月, EH216-S 获标准适航证 (AC) 2024 年 4 月, EH216-S 获生产许可证 (PC)
峰飞航空	V2000CG	2022.09	2024 年 3 月, V2000CG 获型号合格证 (TC) 2024 年 12 月, V2000CG 获生产许可证 (PC)
	V2000EM	2024.04	2024 年 4 月, V2000EM 型号合格审定启动
沃飞长空	AE200	2022.11	进入符合性计划制定和批准阶段
时的科技	E20	未披露	2023 年 10 月, E20 型号合格审定启动, 预计 2026 年完成取证
御风未来	M1B	未披露	2024 年 1 月, M1B 型号合格证审定启动
沃兰特	VE25-100	未披露	2023 年 9 月, VE25-100 型号合格审定启动
览翼航空	LEU100	2024.08	2024 年 8 月, LEU100 型号合格审定启动, 预计 2025 年完成取证
小鹏汇天	X3-F	2024.03	2024 年 3 月, X3-F 型号合格审定启动, 预计 2025 年完成取证
航天时代飞鹏	FP-981C-BE	2024.04	2024 年 4 月, FP-981C-BE 型号合格审定启动
驼航科技	TF-500H	2024.01	2024 年 2 月, TF500H 型号合格审定启动

资料来源: 亿航智能公众号、峰飞航空公众号、沃飞长空公众号等, 中航证券研究所

在取得一系列成果的同时也必须意识到**当前不同型号的 eVTOL 适航审定过程依旧遵循“一事一议”的模式, 尚未形成统一的适航规章和规范性文件**。由于 eVTOL 产业处于发展初期, “一事一议”存在一定的合理性, 但长此以往不利于产业的发展。一方面, 缺乏具体、明确的适航指标会导致企业在产品设计初期难以精准对接未来适航需求, 增加设计调整风险和成本。另一方面, 统一适航标准的缺位会导致适航取证周期较长, 影响技术革新的市场化进程。

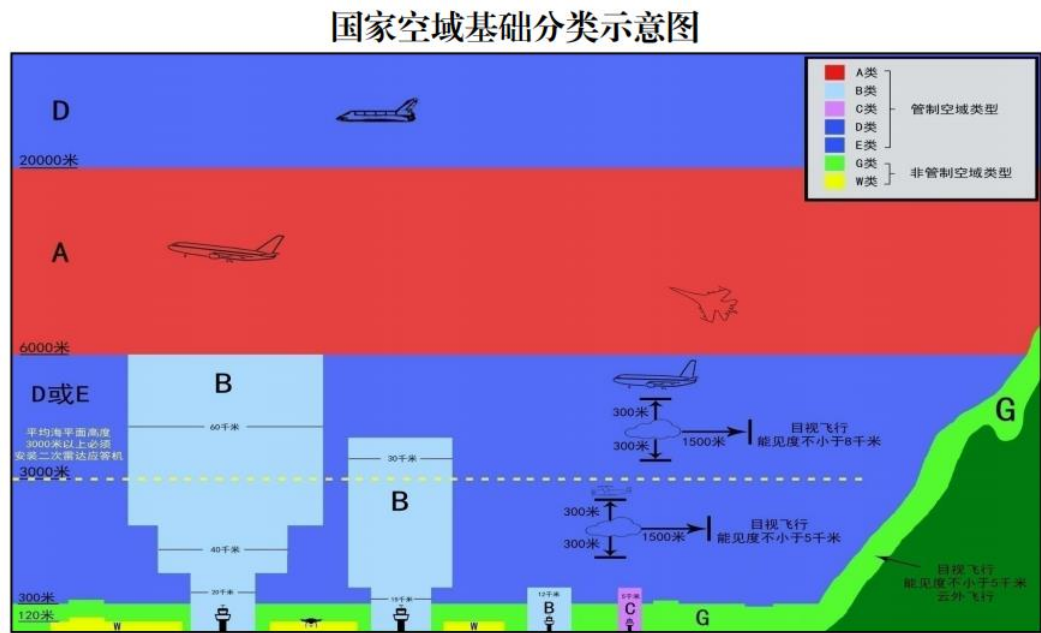
(二) 空域逐步有序开放, 提供发展先决条件

低空空域是低空经济的关键要素, 低空空域管理是发展低空经济不可回避的问题。安全高效使用低空空域资源, 有利于促进低空经济各产业链和综合交通运输体系发展。

我国低空经济的发展，大体经历了三个阶段：

- ① 严格管控（2007 年以前）。空域管理基本由空军主导，消费性低空活动严格受限。
- ② 初步探索（2008 年—2020 年）。低空空域改革逐步试点，超低空空域的消费级无人机消费开始兴起。
- ③ 快速培育（2021 年至今）。2021 年以来我国无人机和低空应用取得了较快的发展，空域改革探索不断深化。2023 年 12 月 21 日民航局消息，为充分利用国家空域资源，规范空域划设和管理使用，国家空管委组织制定了《国家空域基础分类方法》，旨在充分利用国家空域资源，规范空域划设和管理使用。

图3 国家空域基础分类示意图



资料来源：《国家空域基础分类方法》，中航证券研究所

目前，由于低空空域管理缺少总体规划和分类指导细则，各地发展战略规划呈现碎片化状态，我国低空空域资源的利用率仍有较大的提升空间。值得注意的是，与传统空域规划相比，低空空域高度更低，受地面环境影响程度也将更高，空域规划也需要考虑更为复杂多元的限制因素。

2024 年 12 月 23 日，中共中央办公厅、国务院办公厅发布《关于加快建设统一开放的交通运输市场的意见》，其中强调优化空域资源配置，扩大空域资源供给，实施空域资源分类精细化管理。积极稳妥推进航线、时刻等资源的差异化、精准化、协同化管理，科学合理增加临时航线的划设和使用。

同时，各个地方政府在制定低空经济产业过程中，对加快推进低空空域管理改革进行了大力支持，目标为实现低空空域分类划设，飞行活动监管等，部分省市已取得一定进展。

（三）场景应用先货后人，无人机应用已较为成熟

我国低空人口众多，地域广袤，产业体系完备，特别是当前我国正处于产业结构转型和消费结构升级的重要阶段，提高经济运行效率，满足人民美好生活需要，提升社会治理效能，将为低空服务业发展提供大量应用场景，创造巨大市场需求。

从供给角度，我国低空经济产业链完善，我国航空器动力装置、机载系统等加快升级换代，现代航空产业体系基本形成。通信感知一体化、北斗+5G 高精度导航定位、AI+大模型等新技术广泛应用，电动垂直起降航空器（eVTOL）等新产品研发进程加速，彻底改变传统通用航空业态。同时，我国拥有完整的低空经济产业链，奠定了发展低空场景的优势。

图4 我国低空经济产业链基础完备，场景应用具备较好基础



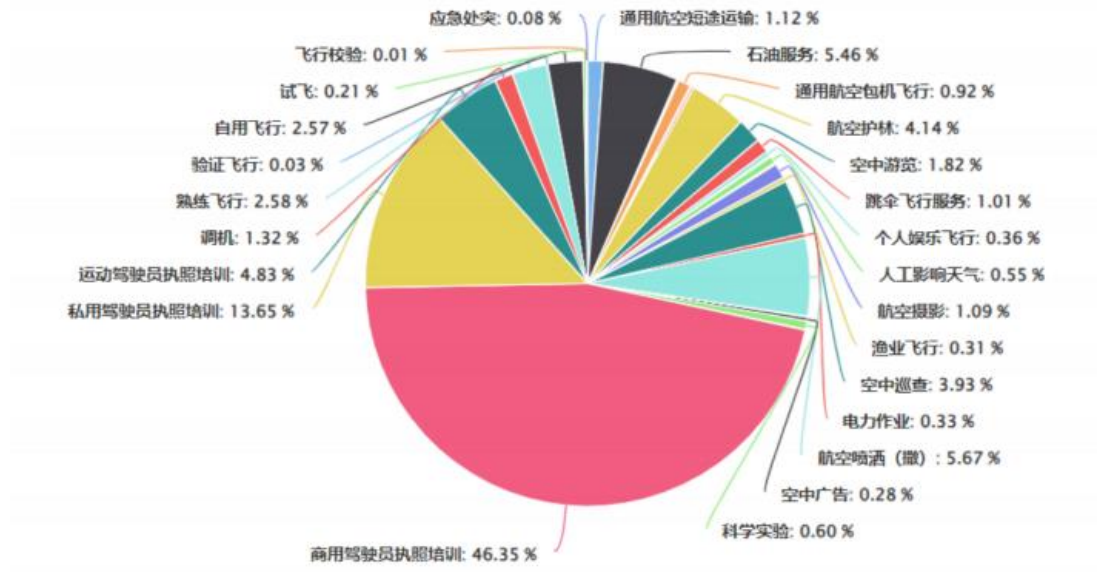
资料来源：《中国电科低空航行系统报告》，中航证券研究所

从需求角度看，低空服务业在农业植保、电力巡检、资源勘探等方面发挥着重要作用，有利于推动农业现代化、新型工业化，提高产业生产效率和质量。当前，我国人口正发生结构性变化，人口负增长、劳动年龄人口下降、老龄化速度加快，无人机等先进生产工具对替代传统劳动力投入、减轻劳动强度、提高生产效率发挥着重要作用。从消费角度出发，低空文旅、低空飞行运动、低空物流等消费类有望成为消费新趋势，新重点。

根据中国航空学会发布的《低空经济场景白皮书》统计，在传统通用航空领域，场景应用规模主要集中在飞行培训和工农林生产作业，而文旅消费类场景规模较小、发展较慢。传统通用航空应用场景主要指固定翼、直升机等传统低空载运装备实际应用的具体情境。

在传统通用航空领域，2023 年底，我国通用航空企业 689 家，在册通用航空器 3173 架，全年作业飞行 135.7 万小时。按作业飞行小时数排名来看，前两名的应用场景都是飞行培训/训练飞行。

图5 2023年全国传统通用航空领域各类应用场景飞行量构成



资料来源：《低空经济场景白皮书》，中航证券研究所

而在无人机领域，应用场景则在应用深度和广度大幅提升，成为推动低空经济场景发展的最主要载体。2023年底，我国无人机设计制造单位约2000家，运营企业接近2万家，国内注册无人机126.7万架，飞行2311万小时，飞行量已比传统通航多了一个数量级，其中农业、物流、测绘、巡检、应急等应用已经较为成熟。

图6 无人机在农业、物流、测绘、巡检、应急等应用已经较为成熟



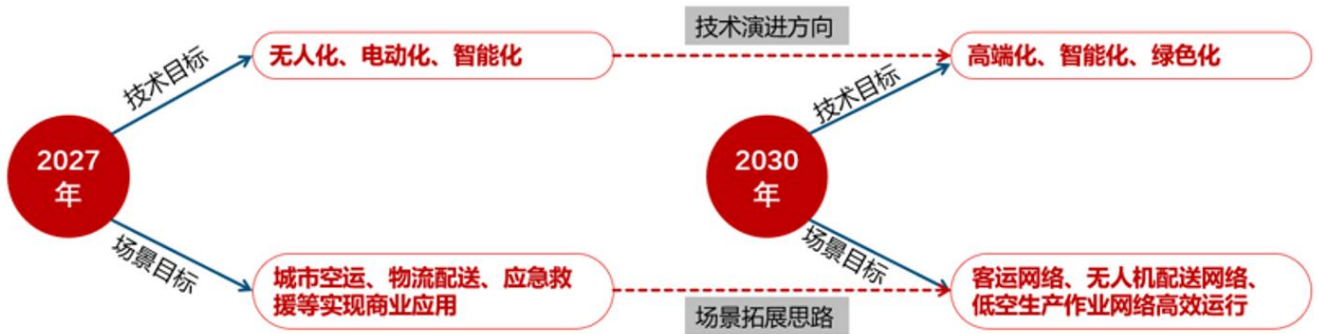
资料来源：《低空经济场景白皮书》，中航证券研究所

而在以 eVTOL 为代表的新能源航空器领域，载人客运是其发展的重点方向和核心场景，由于当前较多企业仍处于研发及适航取证中，同时企业在载人客运场景中开展论证，如亿航智能、峰飞航空等。载人客运场景虽是 eVTOL 的核心发展方向，发展空间较大、市场普遍看好，但受技术、成本、安全及城市复杂环境等因素影响，eVTOL 应用初期或许首先在货运物流、城市服务、应急救援等场景中部分替代直升机，待各项技术成熟、政策完善和市场接受度逐步提高后，再大规模进入载人客运场景。

2024年3月27日，工信部、科技部、财政部、民航局四部门联合印发《通用航

空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》，提出五大领域 20 项重点任务，指示 2027 年和 2030 年两个重要时间点，明确重点领域示范应用方向。在场景拓展上，2027 年指出将城市空运、物流配送、应急救援等实现商业应用；至 2030 年，通用航空装备实现客运网络、无人机配送网络、低空生产作业网络高效运行。

图7 《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》重点任务



资料来源：《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》，中航证券研究所

三、技术攻关：电池电机技术、低空航行系统等

（一）主机厂牵引电池、电机系统技术提升

1、航空电池：技术指标仍有较大提升空间，航空主机厂与新能源电池企业联合攻关

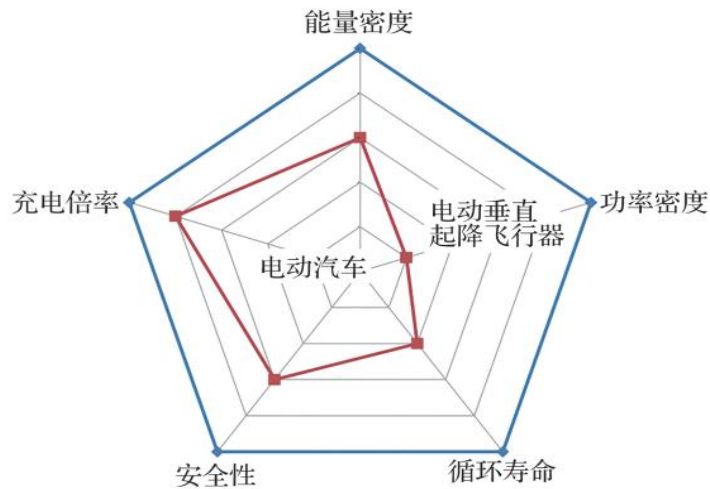
电推进技术是电动飞机的动力系统的核心，决定了电动飞机的动力、效率等关键性能指标。对于以多旋翼、复合翼和倾转旋翼为构型代表的 eVTOL 电动飞行器，飞行控制功能的实现依赖于不同差动组合的螺旋桨动力，因此在动力系统中以电池、电机、电控为代表的“三电”技术成为决定电推进系统核心能力的重点，并且随着电机、电控、电池等技术的迅速发展，飞行器电推进技术已经具备不错的技术基础。

电池的技术水平与各项指标直接关系到电动垂直起降飞行器的性能。锂离子电池由于具有较高的比能量、良好的循环稳定性、较低的自放电、无记忆效应和绿色环保等优点，广泛应用于 eVTOL 领域。近年来国内外电动垂直起降飞行器，如美国的 Joby S4、Archer Mid-night，英国的 Vertical X4，国内的峰飞盛世龙、时的科技的 E20 等均采用锂电池作为能源。但当前电池技术仅能勉强满足电动垂直起降飞行器使用需求，仍需要全面提升电池系统的能量密度、功率密度、安全性、循环寿命等指标。

由于航空应用的特性，eVTOL 对锂离子电池性能要求更高。根据高工锂电数据，新能源车锂电池的能量密度（电池单位重量提供的能量）为 200Wh/kg，面向城市空中交通的 eVTOL 至少需要达到 400Wh/kg；而目前成熟的 eVTOL 电池能量密度仅有

285Wh/kg, 远低于航空燃油的比能量, 仅能勉强满足小型全电飞行器短程飞行需要。工信部等四部门印发的《通用航空装备创新应用实施方案(2024—2030年)》明确提出, 要推动 400Wh/kg 级航空锂电池产品投入量产, 并实现 500Wh/kg 级航空锂电池产品的应用验证。

图8 eVTOL 与新能源车对锂离子电池性能需求对比



资料来源:《电动垂直起降飞行器的技术现状与发展》, 中航证券研究所

2024年11月14日, 亿航智能宣布其EH216-S eVTOL 搭载高能量固态电池成功完成单次不间断飞行测试, 续航时间达到 48 分 10 秒, 相比传统电池, 续航时间显著提升 60%—90%。

2、航空电机：动力系统重要构成部分

电机是 eVTOL 电动化动力系统的重要组成部分。动力电池或燃料电池的电能是通过电机驱动涵道风扇或旋翼, 电机的功率密度直接影响着 eVTOL 的有效载荷能力, 电机的大范围变工况动力输出能力、可靠性和环境适应性是决定 eVTOL 动力特性和安全性的重要因素, 永磁同步电机在当前 eVTOL 领域被认为是最具有前景的方案。当前主流 eVTOL 厂商的 eVTOL 产品如 JobyS4、ArcherMidnight 等均采用了永磁同步电机, 但由于相比较于新能源电机, 航空级电机要求更高, 在安全性、环境适应性、功率密度等方面仍需提升。

电控系统是车辆智能化和高效运行的关键, 它涵盖了多个子系统, 每个子系统都有其独特的功能和作用。在航空领域, 电机的门槛更高, 电控的开发需要满足适航标准电驱系统的正向开发流程, 主要是需要满足软硬件的高可靠性的系统设计需求, 其直接影响飞机的飞行效果和运动能力, 因此需要适应更严格的适航标准。

电机是电推进系统的驱动核心。电机通过将电能转换为机械能, 驱动飞机的螺旋桨或风扇旋转, 其性能直接影响着电动航空器的有效载荷能力。相较于其他电机应用场景, 电动飞机在空中可能面临气压低、温差大等极端环境, 同时其次由于电池能量密度的限制、飞机重量限制等条件的影响, 导致航空级电机的性能要求高于其他行业,

其中主要体现在高功率密度、高效率、轻量化、低噪声、高可靠性方面。

1) 高功率密度: 功率密度是飞机电推进电机最重要的指标, 航空电机通常需要在有限的空间和重量限制下提供强大的动力输出。由于飞机的设计对重量和空间极为敏感, 每增加一公斤的重量都可能对燃油消耗、飞行性能和运营成本产生重大影响。因此, 航空电机必须具备极高的功率密度, 以在最小的体积和重量下实现最大的功率输出。电动航空电机的功率密度通常在数千瓦每千克到数十千瓦每千克的范围。

2) 高效率: 由于电动飞机需要在有限的电能储备下运行, 且在飞行过程中, 并不会像传统飞机所携带的燃油总量逐渐减少, 因此需要电机具有高功率密度的同时兼具高效率, 即能够将更多的电能转化为机械能。

3) 轻量化: 电动飞机在内等飞行器对重量变化极为敏感, 实现轻量化可以提高飞机的续航能力与飞行性能。电机中可采用如铝合金、钛合金、碳纤维等轻量化材料, 以减少电机的重量。

4) 低噪声: 噪声也是电机品质的一个重要指标, 电机噪声通常由机械摩擦或振动引起, 电机噪声过高会影响设备的稳定性与安全性, 缩短产品的生命周期。电动飞机需要尽可能降低噪声, 减小环境噪声污染的同时提高乘客的飞行舒适度, 低噪声电机是现代制造业的研究趋势和发展方向。

5) 高可靠性: 与陆运、海运等方式不同, 飞机一旦发生事故后果较为严重, 在航空适航领域要求飞机在载人场景下事故率控制在 10^{-9} 以内。因此驱动电机需要在飞机飞行过程中保证极高的安全性与可靠性, 通常应保证 15000 小时内不出现故障。

不同功率等级的航空电机适用的飞行器种类不同。按照功率等级分为大于 100kw, 10-100kw, 小于 10kw 三部分。其中 4 座以上载人飞机、混动推进飞机主要采用 100kw 以上的电机, 从厂商来看主要是西门子、霍尼韦尔和罗罗。

表6 航空航天领域高功率密度电机及应用 (≥100kW)

图示					
厂商	Siemens	Honeywell	Siemens	ENSTROJ-斯洛文尼亚	Rolls Royce-谢尔菲德大学
应用	4+座位的飞机	混合动力电动飞机推进器	串联混合动力推进器的发电机实验室批准	电动滑翔机 Apis EA2	起动发电机或小型民用涡扇发动机
机器结构	哈尔巴赫阵列 (Halbach array) SPM	缠绕场同步 (2组 3ph 绕组)	SPM	轴向磁通 PM	SPM

冷却方式	直接冷却	发动机油冷却、利用传导和末端缠绕喷雾冷却	直接冷却	联合冷却；间接冷却（空气+水）	水套冷却
质量 (kg)	50	126.5	24.4	20.3	22.7
效率 (%)	≥95%	97%	≥95%	93%-98%	96%
P 额定值 (kW)	260	1000 (测试仪 540kW)	170	100	100
P 峰值 (kW)	-	-	-	200	150
kW 额定值/kg	5.2	7.9	7	4.9	4.4
kW 峰值/kg	-	-	-	9.8	6.6

资料来源：《High Specific Power Electrical Machines_A System Perspective》，中航证券研究所

10-100kw 的电机主要应用于小型电动飞机。其中主要厂商包括 Rotex、西门子等企业。

表7 航空航天领域高功率密度电机及应用 (≥10kW&<100kW)

图示					
厂商	Rotex-捷克共和国	Siemens、EADs-德国	ACENTISS-德国	昊翔-中国	诺丁汉大学
应用	电动小型飞机	Diamond Aircraft 二座电机滑翔机系列混合动力电动驱动	电动小型飞机	超轻飞机 (Espyder)	绿色滑行马达
机器结构	外旋翼 SPM	表面 PM	螺旋桨共同驱动轴上的两个电动机	外旋翼 SPM	哈尔巴赫阵列 (Halbach array) 外旋翼 SPM
冷却方式	空气或液体冷却	直接油冷绕组	空气冷却	空气冷却	空气冷却
质量 (kg)	20	13	11	8.2	108 (活跃)
效率 (%)	≥95%	95%	-	-	-
P 额定值 (kW)	50	65	32	20	-
P 峰值 (kW)	80	80	40	-	59.1
kW 额定值/kg	2.5	5	2.9	2.4	-
kW 峰值/kg	4	6.2	3.6	-	0.5

资料来源：《High Specific Power Electrical Machines_A System Perspective》，中航证券研究所

小于 10kw 的电机主要应用在无人机以及遥控电动直升机领域。

表8 国内部分主流新能源车企驱动电机使用类型

图示				
厂商	Launchpoint	KDE Direct	Joby Motors	ThinGap
应用	无人机 (UAV)	遥控电气直升机系列	远程遥控模型飞机	无人机 (UAV)
机器结构	具有双哈尔巴赫阵列的轴向磁通无铁 SPM	外旋翼 SPM	SPM	外旋翼 SPM
冷却方式	空气冷却	空气冷却	空气冷却	空气冷却
质量 (kg)	0.64	0.695	1.8	1.59
效率 (%)	≥95%	93%	85%-95%	91%
P 额定值 (kW)	-	7.2	8.2	4
P 峰值 (kW)	5.22	12.9	12.6	11.3
kW 额定值/kg	-	10.4	4.6	2.5
kW 峰值/kg	8.2	18.5	7	7.1

资料来源：《High Specific Power Electrical Machines_A System Perspective》，中航证券研究所

电机种类繁多，永磁电机、超导电机被认为是重点技术路线。不同构型的飞机因用途和成本的差异，可选择的电机种类各不相同。在《中国电动飞机发展白皮书》中，高效高功重比电推进技术发展的路线图明确指出，永磁电机和超导电机是未来电机的重点发展方向，也是有望在绿色航空、低空经济产业领域广泛应用的电机技术路线。其中，永磁电机中直流无刷电机和永磁同步电机在电动航空领域应用较为广泛，前者由于成本低、控制简单广泛应用在中小型无人机领域，后者由于具备高效率、高功重比、高可靠性等优点已在新能源汽车领域得到广泛应用，并开始逐步拓展 EVTOL 航空器领域。超导电机具有体积小、效率高、重量轻、同步电抗小等特点。在相同重量和相同能量输入的情况下，它可产生远高于普通电机的扭矩，在电动飞机的应用方面具有较大潜力，是未来航空电动力系统的重要发展趋势。

航空电机较为广阔的应用场景也引发了产业的重视，不少实力较强的电机龙头企业启动布局。2025 年 1 月 13 日，英搏尔公告，公司于近日收到亿维特（南京）航空科技有限公司出具的《产品技术开发通知函》，公司将与该客户联合开发适用于其 ET9 电动垂直起降（eVTOL）航空器系列产品的高性能一体化电机电控产品。

(二) 低空航行系统：具备低空飞行条件，同时保障高效可控安全

低空领域的“软基建”信息基础设施是低空基础设施的重点和难点。由于低空领域的基础设施对应的是低空飞行的“三维立体空间”，比传统的基础设施多出“一维”，且以无人机、eVTOL为主要载体的特点也决定了其运行必须以智能化、信息化、数字化为主要手段，因此信息基础设施的重要性可见一斑。低空信息基础设施，主要包括低空飞行通信、导航、监视、气象检测等信息基础设施，以及低空飞行数字化管理服务系统。

图9 低空航行系统构成



资料来源：《中国电科低空航行系统报告》，中航证券研究所

在低空通信领域，5G-A、6G 通感一体化是低空信息通信重要发展方向。在低空导航领域，通过北斗+低轨通导一体的位置服务网络有望成为无人机和智能驾驶等未来新应用的基础服务设施。在低空监视领域，利用一次雷达、二次雷达、ADS-B 不同类型的低空监视技术各有优劣，打造协同式低空监视系统是未来重要发展方向。在低空气象领域，构建低空飞行安全气象保障系统是保障低空安全飞行的关键。

空管系统方面，随着未来无人机、eVTOL 航空器的飞行介入，将使得空中交通管理情况变得更加复杂，传统的以人工操作占比为主的系统恐将难以满足未来需求，未来的空中交通管理系统应广泛应用人工智能（AI）、大数据、云计算、传感网等新兴技术，依托空间基础设施，形成安全、高效、协同、绿色以及人享其行、物优于流的应用能力，建立全场景数字化处理、智能化支撑的智慧化空中管理系统。

当前，城市空管信息系统、空域管理辅助系统、飞行服务站系统、城市立体交通网等分散在航空、通信等不同领域中，整合难度较大。同时，我国缺乏有效的网络信息基础设施支撑低空感知探测和通信，现有的感知探测基础设施和低空通信效果差、速度慢、规模小、管理低效，影响低空经济高质量发展。目前的信息基础设施建设还不足以满足未来大规模的低空场景使用，同时针对各类基础设施的需求标准也尚未统一出台，信息基础设施的同步推进是低空经济产业大规模推进的先决条件之一。

四、低空经济资本市场表现

（一）二级市场

2025年1月，低空经济板块整体平均涨跌幅（-5.76%），军工（申万）指数（-7.28%），跑赢行业1.52个百分点。

上证综指（+0.74%），深证成指（-2.37%），创业板指（-2.35%）；

涨跌幅前五：卧龙电驱(+20.36%)、中创新航(+9.49%)、亿航智能(+7.91%)、英博尔(+6.71%)、纵横股份(+3.40%)；

涨跌幅后五：川大智胜(-21.71%)、立航科技(-21.44%)、广联航空(-14.82%)、泰豪科技(-14.02%)、宗申动力(-12.85%)。

（二）一级市场融资

2024年，低空产业投融资热度居高不下。从整机制造商，到零部件供应商，低空经济产业链均成重点关注的对象。亿航智能、沃兰特航空、小鹏汇天等10家eVTOL制造商，均进行了一轮或数轮融资。据不完全统计，2024年，上述10家eVTOL制造商合计融资轮次为21次，而在2023年的融资轮次为8次，同比增幅达到162.5%。

2025年新年伊始，低空经济领域融资持续保持活跃，根据IT桔子数据显示，仅1月1日至1月23日，低空经济领域已有超十起投融资事件，其中不乏航景创新、白鲸航线等低空头部整机制造企业完成融资，推动产品商业化进程。

表9 低空经济一级企业2024年至今投融资情况汇总

企业名称	融资时间	融资金额	轮次	投资方	公司所属区域
御风未来	2024.07	2亿	Pre-B轮	中山创投、航发基金、沂景资本、容亿资本	上海
卓翼智能	2024.01	2.5亿元	B轮	中关村科学城公司、中航融富、陕西光子强链、广东凯鼎、深圳穗银等	北京

星逻智能	2024.01	未披露	A+轮	苏州园区科创基金、粤科金融、粤科母基金	江苏
	2024.06	超亿元	B轮	广东粤科母基金、临港前沿阿特斯扬州基金领投、A轮投资人宁波诺登创投、苏州工业园区科创基金继续跟头，天使轮投资人遨问创投、远瞻资本、常春藤投资	
华羽先翔	2024.01	数千万元	天使轮	湖南省通航基金领投、长沙湘江通用航空发展有限公司、上海劲邦资本跟投	湖南
星辰大海	2024.01	未披露	A+轮	紫金港资本	浙江
航天时代飞鹏	2024.01	未披露	A轮	中信资本	江苏
牧星科技	2024.01	未披露	股权融资	普阳投资	浙江
	2024.08	未披露	E轮及以后	泰中合投资	浙江
白鲸航线	2024.01	数千万元	天使+轮	鼎翰投资、中赢创投、老股东真成投资、常金控投资持续跟投	北京
	2024.01	1.2亿	A轮	常高新，德屹资本	
	2025.01	数亿元	A+轮	常金控旗下科创基金领投，招商局创投、申万宏源证券、中赢创投	
微至航空	2024.01	未披露	天使轮	深圳天使母基金，北京市科创基金	广东
	2024.01	数千万	天使+轮	金沙江联合领投，创世伙伴CCV等跟投	
东南飞视	2024.02	未披露	股权融资	衢州市微创股权投资有限公司	浙江
沃兰特	2024.03	1亿元	A轮	鼎晖百孚、自贡创发领投、青松基金、庚辛资本跟投	上海
	2024.04	约亿元	A+轮	华强资本领投、晶凯资本跟投	
	2024.06	约亿元	A++轮	启赋资本、南山战新投、敦鸿资产跟投、微光创投追加投资	
	2024.06	1亿元	A+++轮	君联资本	
	2024.08	亿元以上	A+轮	京国瑞投资、首钢基金、燕创资本	

	2024.12	亿元及以上	Pre-B 轮	建发新兴投资, 元璟资本, 千乘资本, 上海张科垚坤, 中网投, 燕创资本, 晶凯投资, 北京机器人产业投资基金, 君联资本	
多翼科技	2024.03	未披露	股权投资	浙大友创资本	广东
华擎创新	2024.03	未披露	Pre-A 轮	达晨财智	广东
时的科技	2024.03	两千万美元	A 轮	海外投资机构	上海
	2024.1	亿元及以上	B 轮	洪泰基金, 安泰投资, 湾沚区国投集团	
历正科技	2024.03	未披露	B+轮	海南高创、瑞昇投资	广东
	1905/7/17	亿元及以上	C 轮	元璟资本, 广发信德, 河南农开公司	
青岛无疆	2024.01	未披露	B 轮	财通集团	山东
	2024.04	未披露	B+轮	行建创投	
驼航科技	2024.04	数千万元	A 轮	金雨茂物	北京
览众科技	2024.04	未披露	股权投资	招商国际	江苏
特金智能	2024.05	超亿元	B 轮	远翼投资领投、深圳中小担创投和上海自贸区基金跟投, 华强资本	上海
鸿鹏航空	2024.06	1 亿元	A 轮	合力投资、士维基金、银珠资本、航发基金等	四川
	2024.11	数千万	A+轮	大横琴集团, 银珠资本, 海南超越摩尔	
览翼航空	2024.06	数千万元	天使轮	合肥包河政府基金领投、德宁资本、深圳蓝海华腾技术股份有限公司、西安博益尚企业管理合伙企业	上海
天晴空天科技	2024.06	数千万元	Pre-A 轮	博源资本、鲁信皖能	广东
沃飞长空	2024.07	未披露	B+轮	成都科创投集团	四川
	2024.06	数亿元	B 轮	策源资本、华控基金、中科创星、翱翔天行、泉州海睿等	
峰飞航空	2024.08	数亿美金	战略投资	宁德时代	上海

资料来源：鲸准，中航证券研究所分析整理

随着资本市场对低空经济的理解逐渐专业、深刻、回归理性，我们认为 2025 年整

体低空经济产业的投融资思路将会发生根本性的转变，其中早期的冲动型投资将逐渐离场，低空经济一级市场投资会向行业头部优势项目集中，由于目前低空整机制造企业整体估值较高，且竞争格局已初步呈现，因此资金将会更加青睐在细分领域专业核心技术（例如固态电池、复杂飞控系统）的“小巨人”企业，整体投资市场将呈现“二八法则”。

五、低空经济产业链重点企业

为进一步对低空经济产业进行拆解，我们将低空经济产业重点关注主线分为三类，低空空管系统、低空飞行器核心零部件及低空整机制造。

表10 低空经济产业相关企业

产业领域	细分赛道	相关企业
低空空管系统	通信	中国移动、中国联通、中兴通讯、国博电子、灿勤科技、海格通信、东进航科等企业
	导航	中科星图、司南导航、华测导航、航天宏图等企业
	监视	国睿科技、四创电子、莱斯信息、四川九洲、海格通信等企业
	气象	深城交、四创电子、国睿科技、纳睿雷达等企业
	数字化系统	莱斯信息、川大智胜、深城交、新晨科技等企业
低空飞行器零部件	航空发动机	航发动力、宗申动力、航发控制、芜湖钻石航空发动机（未上市）等企业
	电池	麻省固能、孚能科技、巨湾技研（未上市）、荣盛盟固利（未上市）、宁德时代、中创新航、力神电池（未上市）、Molicel 能元科技（未上市）、商飞时代（未上市）等企业
	电机/电控	卧龙电驱、蓝海华腾、天津松正（未上市）、信质集团、盘毂动力（未上市）等企业
	材料	光威复材、中简科技、中航高科、中复神鹰等企业
低空整机制造	eVTOL	亿航智能、零重力飞机工业（未上市）、御风未来（未上市）、沃飞长空（未上市）、时的科技（未上市）、小鹏汇天、沃兰特（未上市）、亿维特（未上市）、峰飞航空（未上市）、齐飞航空（未上市）、白鲸航线（未上市）、磐拓航空（未上市）、览翌航空（未上市）等企业
	通用航空	中直股份、中航科工、万丰奥威、西锐飞机、洪都航空等企业
	无人机	航天彩虹、中无人机、纵横股份、观典防务、广联航空等企业

资料来源：各公司官网、官方公众号、中航证券研究所整理

六、风险提示

① 低空空域开放程度不及预期的风险。我国低空空域改革仍在推进，《中华人民共和国空域管理条例(征求意见稿)》仅为意见稿，正式颁布实施时间尚不确定。参考《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例(征求意见稿)》2018年1月征求意见，直到2023年9月才颁布实施，因此空域划分标准统一尚需时日。

② 适航认证进展不及预期的风险。目前针对传统飞机的适航审定程序，有通用的适航标准，流程非常清晰。eVTOL产品构型多样，发展路线较多，目前还没有形成共识的适航标准，可能出现适航审定进度不及预期的风险。

③ 企业运营发展不确定性的风险。目前低空经济产业链一级投融资市场较为火热，但产业还处于发展早期，且产品进入大规模商业化运营尚需时日，存在企业因中途运营发展不利造成的资金链断裂风险。

公司的投资评级如下：

买入：未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数涨幅 10% 以上。

持有：未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数涨幅-10%~10% 之间。

卖出：未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数跌幅 10% 以上。

行业的投资评级如下：

增持：未来六个月行业增长水平高于同期沪深 300 指数。

中性：未来六个月行业增长水平与同期沪深 300 指数相若。

减持：未来六个月行业增长水平低于同期沪深 300 指数。

研究团队介绍汇总：

中航证券军工团队：资本市场大型军工行业研究团队，依托于航空工业集团强大的军工央企股东优势，以军工品质从事军工研究，以军工研究服务军工行业，力争前瞻、深度、系统、全面，覆盖军工行业各个领域，服务一二级市场，同军工行业的监管机构、产业方、资本方等皆形成良好互动和深度合作。

销售团队：

李裕淇, 18674857775, liyuqi@avicsec.com, S0640119010012

李友琳, 18665808487, liyoulin@avicsec.com, S0640521050001

曾佳辉, 13764019163, zengjih@avicsec.com, S0640119020011

分析师承诺：

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，再次申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示：投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

免责声明：

本报告由中航证券有限公司（已具备中国证券监督管理委员会批准的证券投资咨询业务资格）制作。本报告并非针对意图送发或为任何就送发、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权，不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复印本给予任何其他人士。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用，并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向他人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而中航证券不会因接受本报告而视他们为客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠，但中航证券并不能担保其准确性或完整性。中航证券不对因使用本报告的材料而引致的损失负任何责任，除非该等损失因明确的法律或法规而引致。投资者不能仅依靠本报告以取代行使独立判断。在不同时期，中航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。本报告及该等报告仅反映报告撰写日分析师个人的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易，向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意，及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所依据的研究或分析。

联系地址：北京市朝阳区望京街道望京东园四区 2 号楼中航产融大厦中航证券有限公司

公司网址：www.avicsec.com

联系电话：010-59219558

传 真：010-59562637