

深化场景定制 补全基础设施：

低空经济冲刺规模化商业闭环

“低空经济正从规模化应用早期,迈向深度渗透的关键过渡阶段。”联合飞机集团副总裁孙立业在接受记者采访时表示。随着技术验证与局部试点成功,如何将蓝图转化为可落地有价值的商业场景,成为整个行业共同面对的核心命题。多位受访业内人士坦言,尽管前景广阔,但基础设施网络亟待完善、技术迭代压力大、市场需求需精准对接,仍是规模化运营前的几大挑战。

从企业布局与政策支持来看,通过深化特定场景的定制化解决方案,同步补全起降点、管控系统等新基建与标准规范、数据服务等软基建,2026年低空经济行业正奋力奔向高频次、网络化、商业闭环的规模化运营新阶段。

● 本报记者 王婧涵



视觉中国图片

多元路径服务细分场景

当前,低空飞行器已经从研发试验期,进入以商业化落地为导向的规模化发展关键阶段。行业企业在技术路径、场景选择上呈现出多元化特征,企业以自身资源与市场需求为判断,选择了不同的发展路径。

在电动垂直起降(eVTOL)领域,城市空中交通一直是不少企业的终极愿景,这意味着与民航、地面交通不同但互为补充的另一交通系统,有着巨大的商业前景。

小鹏汇天相关负责人向记者表示,公司将通过“三步走”战略不断探索未来出行的可能性,“当前空中交通的法律法规和空域管理还没完全成熟,公司将通过推进陆地航母的商业化落地应用来与相关部门一起探索相关法规的可行性。从限定场景过渡到典型场景的商业出行,最终迈向一体式飞行汽车的门到门出行。”

小鹏汇天表示,其分体式飞行汽车“陆地航母”已进入量产冲刺阶段,计划于2026年交付。

与此同时,随着亿航智能EH216-S在适航取证上率先实现“四证齐全”的阶段性能成就、峰飞航空V2000CG凯瑞瑞取得TC证、PC证和AC证三证,预计2026年将有更多eVTOL机型进入适航审定的关键阶段。多家企业也表示,计划在2026年推进取证与试点运营,为商业化应用积累

必要数据和实践经验。

另一方面,瞄准当下需求明确的工业级无人机及大型无人运输机赛道,商业化路径更加清晰。

孙立业在采访中表示,联合飞机集团计划于2026年实现在工业级无人机的核心场景市场渗透率提升,公司6吨级倾转旋翼飞行器铜影R6000货运版适航取证取得关键进展,营收规模伴随场景落地实现翻倍增长。

“倾转旋翼技术已成为航空级无人机的核心发展方向,它融合了直升机垂直起降与固定翼高速巡航的双重优势,有助于解决传统无人机短航程与依赖机场的痛点。”孙立业强调。

时代飞鹏则聚焦于构建“三段式”立体物流网络,提出“双1000、双100、双10”战略,产品分别对应省际支线、城郊转运与城市末端场景。其中,公司飞鹏FP-98“狮子座”大型无人机获得民航局型号合格证并实现交付,并在跨海、跨湾等特定航线上开展验证。时代飞鹏总经理刘泽峰表示,选择“先物后人”的路径,是为了通过货运运营积累宝贵的可靠性数据与空域运行经验。

以云圣智能为代表的企业,则深耕工业巡检与城市治理等刚需市场。云圣智能联合创始人朱胜利表示,公司圣·宝莲灯全自主无人机巡检系统已在县域林业巡护、渔港生产、电力巡检、智慧文旅等场景应用,并通过“低空+AI”实现规模化协同作业。

基建向网络化标准化演进

“低空基础设施网络尚不完善,起降点等基础配套和应用场景、示范区建设需加速布局。”小鹏汇天在采访中向记者指出了低空经济当前核心挑战之一。低空经济规模化运营的前提,是飞行器能够便捷、高效、安全地起降,并受到安全高效的管控,这远非单一企业可以完成,有赖于系统性的基础设施与产业生态支撑。

低空“硬基建”正在加速。深圳市计划到2026年底建成低空起降点1200个以上,开通载人、载货飞行等各类低空商业航线1000条以上;重庆市提出到2027年新建通航起降点1500个以上,实现低空飞行“乡乡通”。起降点和商业行业的布局标志着低空飞行正从孤立的示范点,向着网络化、标准化方向演进。

比“硬基建”更复杂的是“软系统”的构建,这包括通信、导航和监视等外围设施以及信息处理系统。赛迪研究院报告指出,当前低空智能网需加紧突破通感一体、全域感知与安全管控等关键技术难题,融合5G-A、ADS-B、卫星通信等新一代信息技术,构建覆盖更全、可靠性更高的低空感知网络与统一管控平台,以应对高密度、高频次、复杂化的低空运行态势。

完善适航管理制度

尽管应用场景不断拓展,但多位行业

人士也表示,目前低空经济不少场景仍处于政府主导的试点或示范阶段。赛迪报告指出,需要重点关注“运营成本高企与市场付费意愿之间的平衡问题”,真正高频次、高价值的市场化运营体系尚未完全建立。这要求企业必须“瞄准有效需求”,解锁从“小众”迈向“大众”的切实方式。

在政策上,深化空域改革是释放市场潜力的关键。此前多部门管理、审批复杂的情况,难以满足低空物流、城市通勤等业务对高频次、即时性飞行的需求。新修订的《中华人民共和国民用航空法》对适航管理制度进行了系统性重塑,对“尚未取得适航证书”情况下的飞行活动(如生产试飞)设置了“特许飞行证书”制度,在确保安全底线的前提下,为尚未取得适航证书的航空器提供了合法飞行通道,体现了监管的灵活性与实用性。并将“建立健全基于风险的分类分级适航管理方式”写入法律,为进一步完善适航管理工作提供了法律依据。

此外,产业生态也需要长期的资金支撑。孙立业提到,行业技术更新速度快、研发周期长,动辄投入数十亿元资金,这对企业资金实力与技术储备要求极高,因此行业亟需耐心资本。当前金融服务适配性一般,传统金融产品期限短、重抵押,与科技型企业研发周期长、轻资产的特性存在结构性错配,导致融资成本高、效率受限,制约商业化速度。朱胜利也表示,需要资金等关键要素的高效精准供给,以及相关政策支持。

成都人形机器人创新中心董事长张睿睿：

攻坚“大脑”技术 引领机器人产业智能变革

● 本报记者 吴科任

人形机器人承载着“物理AI”走进现实的重任,规模化进厂“打工”是对其技术的检验。

“当前,人形机器人‘大脑’的自主决策能力普遍不足,许多机器人仍依赖遥控操作,以及受成本高、续航短、负载有限等约束,短期还难以满足工厂连续生产需求。”近日,成都人形机器人创新中心有限公司创始人、董事长,工业和信息化部人形机器人与具身智能标准化技术委员会委员张睿睿接受中国证券报记者采访时表示。

作为四川省“一号创新工程”的“一号原点项目”,创新中心聚焦人形机器人“大脑”“小脑”“肢体”等领域开展核心技术攻关。“产业同质化竞争严重,部分企业重‘形’轻‘智’,导致资源浪费。为此,需要优先突破大脑技术,让机器人能理解、推理和适应动态环境。”张睿睿坚信,“人形机器人的价值在于智能而非形态,大脑技术是人形机器人产业化的核心。”

攻克多个技术难题

感知-理解-推理-执行,是人形机器人的行为路径。具体而言,从外界获取数据(感知环境中的图像和语音)后,经过大脑的思考(推理)产生决策,通过小脑的推理产生控制,最终由肢体做出执行,而执行后又反作用于环境,整体数据流动形成闭环。

“当前,许多人形机器人公司聚焦于外形模仿,但缺乏自主决策能力,导致实用性不足。我们通过自主研发的扩散架构、分层式架构、世界模型等,有效提升了机器人在复杂动态环境中的理解、推理与执行一体化能力,解决了人形机器人不够聪明的行业痛点,同时大幅降低算力和硬件成本,让人形机器人的产业路径技术收敛真正具备了可能性。”张睿睿说。

虽然成立不到两年,但创新中心已攻克多个关键领域的技术难题。大脑技术方面,研发了基于扩散架构的人形机器人任务生成模型、多模态模型及双臂协作系统、基于世界模型的任务执行系统(R-WMES)。这些技术被人形机器人国家标准采纳为大脑架构基准。

核心零部件方面,发布了AI神经网络电子皮肤。整机产品方面,推出超轻量级人形机器人“贡嘎一号”,实现了“成都造”人形机器人零的突破;发布了文旅旅体专用双足机器人“锐钊”、双足独立行走仿生恐龙机器人等系列产品。张睿睿表示,“大脑技术还需3年到5年进一步熟化,以适配家庭、养老等复杂场景。”

成果转化进程加速

张睿睿介绍,创新中心的商业模式是“技术研发+产业协同”,通过与企业合作加速成果转化。进一步看,以大脑技术为底座,提供定制化解决方案,主要聚焦重大工程建设领域,尤其是高海拔、无人区、复杂地质等极端场景。例如,公司自研的胶带机巡检机器人能在无网络环境中自主导航,通过声纹识别预测设备状态,替代人工高危作业。

创新中心已经与多家央企和头部企业深度合作,旨在将技术应用于实际需求。比如,与中国电建集团共建“工程机器人创新中心”,与中铁工业共建“高端智造产业创新联合体”。

中国证券报记者从近期举办的四川省专精特新中小企业“一月一链”投融资路演活动——机器人产业专场了解到,创新中心已实现盈利,2026年将争取更高的营收目标。

“中西部地区拥有大量重大工程场景(如高海拔、无人区),为机器人提供了天然试验场,这是能够真正解决问题的场景。”张睿睿表示,“成都通过‘蓉漂计划’等政策吸引大量顶尖人才,助力公司成长为中西部最大的人形机器人研发团队。成都完全有能力通过技术先发优势和场景优势,成为人形机器人产业的新高地。”

中西部首个人形机器人制造基地落成,进入装修阶段;工程机器人产品已在重大项目中测试成功;汇聚了百余产业链上下游企业,覆盖关节、减速器等环节,初步形成聚集效应;2025年,成都组织29家企业49款产品开展第三批实景验证活动,并发布四川首个具身智能机器人文旅场景全周期解决方案……一系列内外部条件加持,创新中心有望助力四川人形机器人发展从“并跑”转向“领跑”。

“我们将继续坚持人形机器人核心技术攻关,为推动新质生产力高质量发展贡献力量。也会坚持因地制宜,结合本地优势发展新质生产力。”张睿睿说。



视觉中国图片

海默科技董事长杜勤杰：

双轮驱动锁定转型发展新航线

● 本报记者 何昱璞

“海默科技的转型战略根植于两大核心:传统业务构成了公司稳健的‘船体’,奠定了破浪前行的基础;而对半导体、人工智能的战略投资,则是我们绘制未来的‘导航蓝图’,明确指引着通往高价值领域的航向。”海默科技董事长杜勤杰近日在接受中国证券报记者专访时,如此描绘公司正在推进的战略转型图景。

从重大资产出售回笼超5亿元资金,到出资2亿元参投半导体、人工智能产业基金,再到推出覆盖超百名核心骨干的股权激励机制——这家老牌油服装备服务商正通过一系列组合拳,在传统油气与新兴科技之间搭建桥梁,开启一场深刻的“双轮驱动”战略转型。

“减法瘦身”布局第二曲线

战略转型的第一步,往往是从“做减法”开始。2025年12月初,海默科技董事会审议通过了多项资产转让议案,包括以3.7亿元转让持有的西安思坦仪器99.33%股份及相关股权,以及以合计1亿元对价转让海默水下生产技术(深圳)有限公司20%股权及部分无形资产。

公司董事长杜勤杰在接受记者专访时表示,此次剥离的水下生产系统等业务虽具有一定技术独特性,但国内市场应用场景和

需求规模相对有限,难以支撑公司未来的增长蓝图。通过这几项交易,预计可为公司回笼资金超过4.5亿元。综合来看,随着2025年以来资产剥离、2024年底完成的4.43亿元定增以及股权激励缴款后续到位,海默科技的资金实力将显著增强,预计账面现金储备将达到约10亿元,为战略转型与新兴业务布局提供坚实的资金保障。

“剥离非核心资产,目的是将资源聚焦于更具竞争力和发展潜力的主业,并为培育第二增长曲线储备充足的‘弹药’。”杜勤杰表示,清理历史包袱能让公司财务结构和业务主线更加清晰,这是构建新增长曲线的必要前提。

参投半导体、人工智能产业基金

在完成资产优化与资金储备的同时,海默科技将目光投向了国家重点扶持的半导体、人工智能产业。2025年10月29日,公司董事会通过决议,将以自有资金认缴出资2亿元,作为有限合伙人参与投资重庆中芯熙诚两山创业投资基金。该基金目标规模达10.5亿元,主要投资方向明确指向先进封装及半导体、人工智能产业链上下游相关领域。基金管理人中芯熙诚私募基金的股东背景包括中芯聚源等产业资本,具备深厚的行业资源和专业能力。

杜勤杰阐释了这一布局背后的逻辑:“这并非简单的财务投资,而是公司布局未

来、培育新主业的关键一步。”通过与专业投资机构合作,海默科技得以切入技术壁垒高、成长空间大的半导体、人工智能赛道,为公司长远发展打开新的想象空间。

根据公告,该基金存续期限为8年,投资期为4年,收益分配上,将在返还合伙人本金后,优先保障8%的年化回报,剩余超额收益再按约定比例分配。这一设计既控制了投资风险,也为公司未来可能通过基金投资项目实现产业协同奠定了基础。

资金与战略方向明确后,如何确保团队上下一心共同推动转型落地?海默科技的答案是制度性的人才绑定与组织再造。2025年12月30日,公司2025年限制性股票激励计划(草案)正式出炉,拟向107名激励对象授予不超过4106.50万股股票,占公司总股本的8.05%。

值得关注的是,董事长兼总经理杜勤杰、董秘兼财务总监张雷及副总经理刘森等管理团队均作为激励对象参与了本次计划。与此配套的是一套严谨的公司与个人双层考核体系:激励对象权益的解锁,不仅需满足公司层面2026年扭亏为盈、后续收入稳步增长等业绩考核条件,还须达到个人绩效考核要求。

与此同时,公司对内部组织架构进行了针对性调整。通过将法务部、海默研究院与原有的投资发展部进行功能聚合,共同构建起强有力的战略投资管理体系。这一调整旨在强化公司对新兴产业的研判与布局能力,