

前沿共振 领航变革

中关村国际前沿科技大赛趋势报告

目录

卷首语	2
1 第八届中关村国际前沿科技大赛概况	3
2 国际前沿科技十大趋势与展望	5
2.1 人工智能：大模型能力边界有望持续扩展，亟须精准落地应用场景	6
2.2 具身智能：“生态协同+技术攻关+场景落地”模式助力产业跨越式发展	10
2.3 集成电路：国产替代与自主探索并举，推动集成电路产业高质量发展	14
2.4 生物医药：加快新药研发进程，助力提升人民生命健康水平	19
2.5 医疗器械：点面结合，创新驱动医械发展	23
2.6 智能制造：数智与场景创新双轮驱动，赋能智造新生态	28
2.7 新材料：高能效迭代，低成本、智能化与多功能集成齐头并进	33
2.8 新能源：氢储能能力破成本瓶颈，技术创新重构能源生态	38
2.9 商业航天：面临低成本与可靠性之间的平衡，或成大国竞争战略新高地	43
2.10 低空经济：新技术驱动下的低空新质生产力	48
3 总结与展望	52
4 附录一：第八届中关村国际前沿科技大赛各领域Top10	54
附录二：参考文献	69
附录三：致谢	72

免责声明：

本报告中所含资料及其所含信息为一般性信息，并非毕马威对入围企业的完整、详尽的表述，毕马威也未对入围企业信息执行任何审计或审阅程序。本文件所含信息并不构成任何专业建议或服务，读者不应依赖本文件中的任何信息作为，或可能影响，其决策的唯一基础，在作出任何决策或采取任何相关行动前，应咨询符合资格的专业顾问。

本文件所含信息均按原貌提供，毕马威对本文件所含信息不作任何明示或暗示的表述或保证，除前述免责声明外，毕马威亦不承担本文件所含信息准确无误或者满足任何特定的业绩或者质量标准。毕马威明确表示不提供任何隐含的保证，包括但不限于，对可商售性、所有权、对某种特定用途的适用性、非侵权性、适配性、安全性及准确性的保证。

读者需自行承担使用本文件所含信息的风险，并承担因使用本文件所含信息而导致的全部责任及因使用它们而导致损失的风险，毕马威不承担与使用本文件所含信息有关的任何专项、间接、附带、从属性或惩罚性损害赔偿或者其他赔偿责任。倘若前述条款的任何部分因任何原因不能完全执行，其余部分内容仍然有效。

卷首语

当今世界正经历百年未有之大变局，科技创新已成为重塑全球竞争格局的关键变量。在“十四五”规划向纵深推进、全面实施建设科技强国战略的重要历史节点，毕马威中国立足于“第八届中国国际前沿科技大赛”，调研企业50余家，访问专家近20人，形成《中关村国际前沿科技大赛趋势分析报告》，该报告凝聚多方智慧，既是对国家创新驱动发展战略的积极响应，也是以专业洞察赋能产业升级的责任践行，既阶段性总结中关村作为中国科技创新高地的成果，亦为构建现代化产业体系提供战略前瞻。

作为改革开放后首批进入中国市场并深度参与经济建设的专业服务机构，毕马威中国始终将服务国家战略作为企业发展的根本遵循。在深度参与第八届中国国际前沿科技大赛全过程中，我们深刻认识到：中关村不仅是北京建设国际科技创新中心的核心载体，更是中国参与全球科技竞争的战略支点。通过对集成电路、人工智能、具身智能等十大前沿赛道的深度调研，我们清晰看到，在中关村这片创新沃土上，正在孕育着改变世界产业格局、重塑经济形态的变革力量。这些赛道企业展现出技术突破的勇气与产业革新的魄力，既是对“四个面向”战略方向的生动实践，更是实现高水平科技自立自强的坚实支撑。

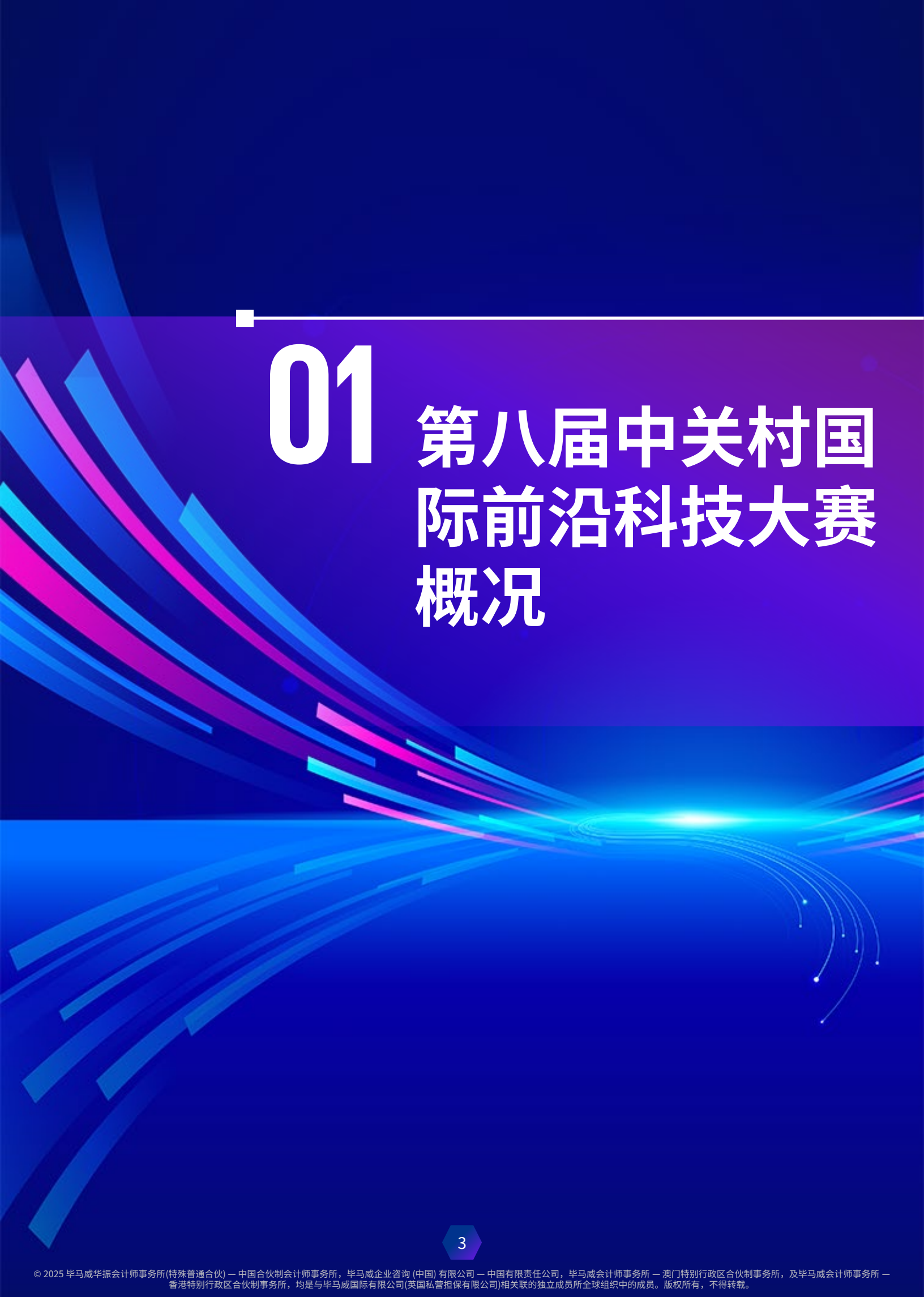
报告聚焦的十大赛道，绝非简单的产业罗列，而是经过科学研判的战略选择。集成电路是现代工业的“粮食”，人工智能为新质生产力的“大脑”，具身智能开启人机协同新纪元，生物医药与医疗器械构筑生命健康屏障，商业航天拓展人类生存边疆，智能制造重塑工业筋骨，新能源与新材料夯实可持续发展根基，低空经济开辟立体经济新空间——每个领域都是国家战略科技力量的具象投射。这些赛道彼此交织、相互赋能，共同构成了面向未来的科技创新矩阵，其发展质量直接关系到我国能否在全球价值链重构中占据有利地位。

2025年作为“十四五”收官之年，将是检验科技创新战略成效的关键时刻。当前十大赛道发展既面临难得机遇，也需破解多重挑战：核心技术攻坚难点犹在，创新要素流通堵点仍存，市场应用场景开放不足等。破解这些难题，需要构建“政产学研金服用”七位一体的创新共同体。政府应强化顶层设计，完善创新基础设施建设；科研机构需深化体制机制改革，释放原始创新活力；企业应勇担创新主体责任，加强关键核心技术攻关；金融机构需利用创新资本工具，为长周期研发带来“耐心资本”。

毕马威中国作为领先的专业服务机构，始终以专业报国为己任。我们不仅通过本报告系统梳理产业现状、预判发展趋势，更希冀深度参与创新生态构建，为硬科技企业提供全生命周期服务，助力科技成果转化；搭建国际交流平台，促进创新要素跨境流动；开发数字化转型解决方案，赋能传统产业升级。我们坚信，专业机构的价值不仅在于发现问题，更在于协同各方创造解决方案。

站在新的历史方位，科技创新已不仅是发展问题，更是生存问题。这份报告既是对过往创新成果的致敬，更是面向未来的行动宣言。期待通过我们的共同努力，让中关村的创新之火形成燎原之势，让十大赛道的突破性进展转化为高质量发展的强劲动能。毕马威愿与各界同仁携手，以专业力量服务国家战略，以创新思维破解发展难题，共同绘制属于这个伟大时代的科技蓝图。

毕马威中国



01

第八届中国国际前沿科技大赛 概况

科技创新正在重塑世界面貌，深刻改变着人类的生活方式。无论是人工智能的突飞猛进，还是生物医药的持续突破以及新材料的创新应用，每一项技术的革新都在为社会创造前所未有的机遇与价值。

中关村国际前沿科技大赛作为中关村论坛的赛事板块，已发展为知名的硬科技赛事品牌。大赛紧跟全球科技革命和产业变革的步伐，精准把握前沿科技的发展趋势，秉持“全球邀请、同台竞技”的理念，致力于选拔掌握国际领先前沿技术的企业和团队。通过搭建高水平国际前沿科技交流竞技平台，大赛进一步增强首都科技的“向新力”，持续释放经济增长“新动能”，为更好建设中关村世界领先科技园区和北京国际科技创新中心提供重要支撑。大赛自2017年起航，八年来累计吸引全球1.5万余项目参赛，遴选出710家TOP10企业，培育出华大九天、小马智行等11家上市企业，维泰瑞隆、镁佳科技等15家独角兽企业，深势科技、华夏英泰等33家准独角兽企业。

第八届中关村国际前沿科技大赛自2024年8月启动以来，历经区域赛、领域赛、半决赛，将于2025年3月28日在中关村论坛举办总决赛。本届大赛吸引了全球的科技创新企业及团队的广泛关注，展现出以下两大特点：

一是全球辐射力突破新量级。大赛“全球引智、硬核竞技、生态赋能”三位一体的创新磁场作用凸显。境内境外“4+4”赛区征集项目数量共征集项目3,200余项，创历史新高。其中境外项目数量逐年攀升，本届大赛达到1,298个，覆盖美国、英国、瑞士等74个国家和地区，“跨洋竞技”项目占比超40%。大赛国际化“朋友圈”持续拓展，目前已延伸至15个海外联络处、5家国际孵化器等，并首次与20余所全球Top100高校中国留学生联合会达成合作。其中，欧洲赛区表现尤为亮眼，国际化项目中占比达42%，牛津大学报名项目更是多达60项。从大赛报名项目区域分布看，本届大赛已形成“京内、京外、境外”三足鼎立的格局，充分表现出了大赛的全球化吸引力与影响力。

二是创新爆发力助推产业新动能。参赛企业聚焦新技术和新赛道，呈现出蓬勃发展的创新活力。人工智能领域活力旺盛，参赛项目数量812项，创新浓度达25%。AI大模型、具身智能、量子计算等未来产业新赛道企业得到英诺天使、中科创星、招商局创投等10余家投资机构的高度关注。此外，生物医药、医疗器械、智能制造与新材料等领域创新创造活力持续迸发，参赛数量均达到300项以上，脑机接口、基因治疗、激光质子刀、手术机器人等前沿技术创新成果不断涌现。集成电路领域优秀项目涵盖了从材料、EDA、设计到设备、制造等全产业链，高端芯片设计领域更是占比近70%。

02 国际前沿科技 十大趋势与展望

国际前沿科技十大趋势与展望之一： 人工智能：大模型能力边界有望持续扩展，亟须 精准落地应用场景

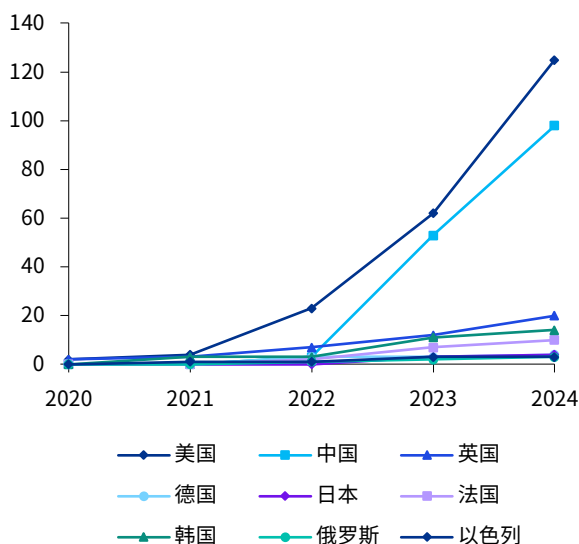
行业发展综述

从ChatGPT面世引发新一轮人工智能（AI）技术变革，到中国的DeepSeek以强化学习、多头潜在注意力（MLA）、混合专家架构（MoE）等技术创新开启高效能推理模型范式，AI大模型技术日臻进步，一个崭新且庞大的行业生态正在形成。

具体来说，AI大模型行业可分为硬件层、软件层、模型层和应用层。硬件层包括芯片、服务器、光模块等；软件层包括操作系统、数据库、中间件、云计算、虚拟化等；模型层包括GPT、Claude、文心一言、DeepSeek等各类大模型；应用层则覆盖千行百业和千家万户。

中国高度重视AI产业创新发展，早在2017年就通过《新一代人工智能发展规划》，提出了面向2030年我国新一代人工智能发展的指导思想、战略目标、重点任务和保障措施。2025年以来，DeepSeek凭借“低成本、高性能、广开源”等优势在全世界范围内引发关注，表明中国正以强劲的自主创新能力构筑起在全球AI竞赛中的竞争优势。Epoch AI的数据显示，中美处于全球AI大模型研发领导地位，自研大模型数量合计达全球总数的80%以上，2024年中国人工智能大模型总数已达95个。

图1：2020-2024年
各国人工智能大模型系统数量，个

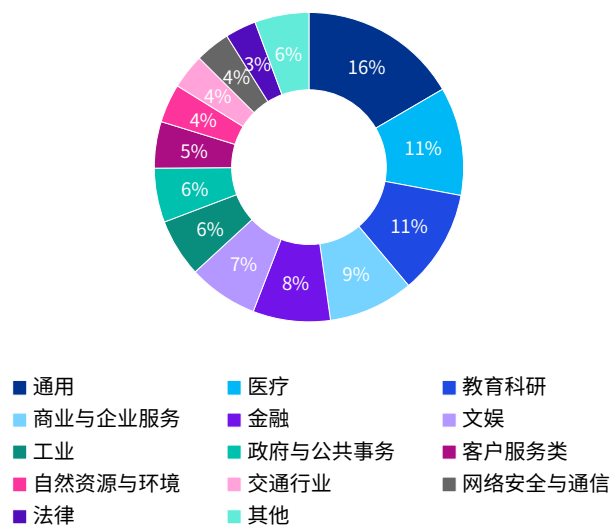


数据来源：Epoch AI，毕马威分析

*注：美国、英国大模型存量数据涵盖跨国企业研发的模型。

其中，中国AI大模型发展呈现出细分化、专业化特征。根据公开资料不完全统计，中国的AI大模型中各种垂直类大模型占比在80%左右，主要涉及教育、科研、医疗、金融等领域。

图2：中国行业大模型领域分布情况，%

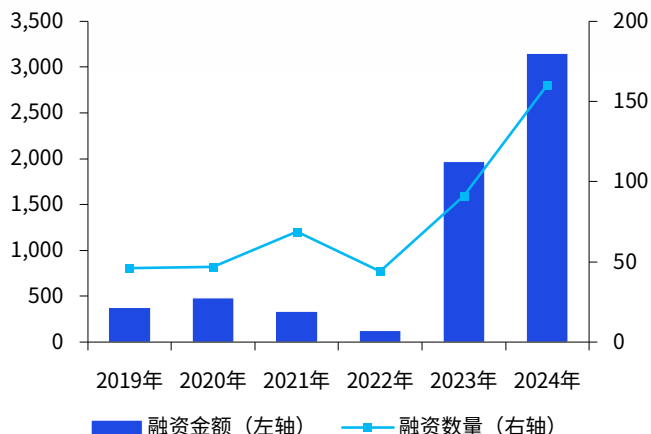


数据来源：GitHub，毕马威分析

AI大模型的爆发集中在2023、2024两年，这离不开资本市场的大力支持。根据投中数据，2019-2024年全球AI大模型领域投融资事件共计约457起，交易总金额约6,443亿元。其中，2023年投融资事件的交易金额较2022年上涨了近15倍，2024年融资事件数量达160起，金额共计3,151亿元，总体规模为近年最高。2023-2024年，中国人工智能大模型投融资市场呈现回暖向好迹象，2024年中国AI大模型融资金额近467亿元，共计发生141起融资事件。



图3：2019-2024年全球人工智能大模型行业投融资规模，亿元人民币，笔



数据来源：投中数据，毕马威分析

底层AI大模型的蓬勃发展，将带动生成式AI在应用层的拓展和深化，有利于持续吸引资本进入该赛道。根据《第55次中国互联网络发展状况统计报告》¹显示，截至2024年底，共302款生成式AI服务在国家网信办完成备案，当年新增238款，生成式AI产品用户规模达2.49亿人，约占整体人口17.7%。智能办公助手、自动驾驶、智能医疗诊断、具身智能等应用场景多点开花，生成式AI的商业价值正不断凸显。此外，截至2024年²，北京已备案上线大模型105款，稳居全国首位。

的适配工作正快步跟上，关键挑战在于芯片软硬件协同。目前，国产GPU大多依赖英伟达CUDA生态，推动GPU生态系统走向更加开放多元，将更有利于支持国内企业的大模型训练、推理及微调等工作。结合行业实践来看，可推动基础软件先行，依托专业操作系统的领军企业，与国有芯片厂商合作，共同研发能兼容各类国产AI芯片和训练推理框架的智算操作系统。进而推动实现智算集群算力异构、灵活调度智算集群算力，以有效应对算力资源供应不足的问题。

从技术能力到落地价值的链路尚未打通，亟须实现垂直领域的精准应用。AI大模型持续发展的关键在于其能否真正解决生产生活的实际问题，但目前仍存在优质中文语料数据欠缺、核心算法缺陷、应用场景碎片化等问题，导致了AI大模型的技术能力和落地价值的闭环反馈机制协同不畅，破局之道在于实现垂直领域的精准应用。以行业视角来看，可深挖制造、金融、医疗等重点行业的业务场景，布局相关应用。例如，中国作为制造业大国，下游应用场景十分丰富，AI大模型正逐步融入工业生产的全生命周期，各类垂直化、场景化的专用模型持续进发，涉及研发、设计、仿真、生产、测试、运维、售后等关键环节，有望率先出现一批具备高落地价值的场景应用案例。以企业视角来看，数据质量决定了大模型落地的下限，可聚焦数据资产的全生命周期管理，实现从数据采集、模型预训练、算法优化到实际应用落地的全流程优化，为企业部署大模型相关的生成式AI应用等打好基础。

行业发展挑战

AI大模型低成本、高效能发展路径虽已开启，算力总需求仍将持续高涨。在低成本、有限资源的情况下，DeepSeek系列大模型的性能不输OpenAI o1等大模型，这主要得益于其高效的模型训练方法，在一定程度上降低了对大规模算力的依赖。但长期来看，AI大模型行业整体的算力需求仍将持续增长。一方面，Grok-3、Claude 3.7 Sonnet、GPT-4.5等大模型相继发布，全球大模型的市场竞争仍在升温，或将持续推高算力的需求。另一方面，AI大模型下游应用场景仍在持续拓展，预计随着越来越多企业、个人等终端用户接入生成式AI应用等产品或服务，也将倒逼边缘算力、实时算力等需求提升。IDC最新预测结果显示，2025年中国智能算力规模将达到1,037.3 EFLOPS，并在2028年达到2,781.9 EFLOPS，2023-2028年中国智能算力规模的年复合增长率达46.2%，较上一版本预期值33.9%有显著提升³。在此背景下，如何实现算力有效供给将成为大模型行业亟须关注的重点问题。

国产GPU有望和大模型加速适配，关键挑战在于软硬件协同。近年来，中国芯片行业不断加快自主研发和创新的步伐，聚焦核心技术攻关，持续提升国产GPU性能。尤其随着国产AI大模型算力需求持续爆发，国产GPU侧



趋势研判

云边端协同、量子计算等创新方向持续涌现，助力解决算力饥渴。除芯片侧技术创新外，云边端协同、量子计算等创新方向正持续涌现，以应对AI大模型行业日益高涨的算力需求。具体来说，云边端协同计算架构下，企业可在云端进行大规模预训练等高负载任务，在边缘侧进行轻量化模型推理，在端侧进行模型蒸馏和实时推理等任务，有利于推动算力资源合理配置和高效协同。在更为前沿的探索方面，量子计算作为前沿颠覆性的技术，具备强大的计算能力，正逐步从理论迈向实际应用阶段，有望应对大模型发展带来的算力需求挑战。不过，短期来看，量子计算仍存在技术路线仍需验证、市场接受度不明确、政策监管等问题。

多模态数据融合仍是必经之路，有利于持续拓展大模型能力边界。现实世界的信息通常是以多模态的形式出现，因此，在真实应用场景中，多模态大模型有利于实现更真实、更自然的人机交互，进行多任务处理和解决复杂问题。长期来看，大模型由单一模态迈向多模态，有利于推动AI真正向生产力转化。然而这一过程绕不开多模态数据融合，即整合不同模态（如文本、图像、音频、视频等）的信息，提升模型的感知、理解和决策等能力。目前，国内厂商正竞相推出多模态模型，包括智谱AI CogVideoX（输入文本或图片可生成视频）、谷歌 Gemini 2.0（具备处理和生成多种类型内容的能力，包括文本、图像、音频和视频）、OpenAI Sora（文生视频大模型）等，竞争焦点主要在于多模态数据挖掘、不同模态信息的精细化捕捉、数据对齐问题、信息冗余以及融合策略的设计等方面。

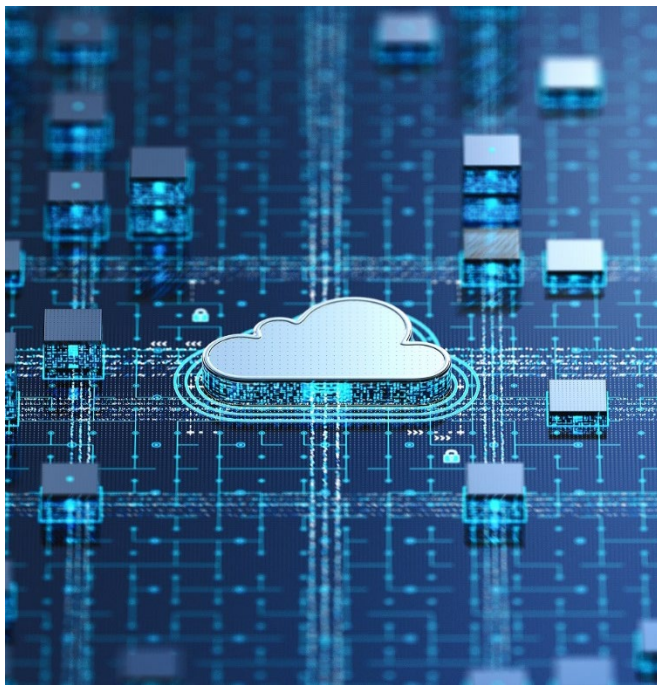
AI大模型开源创新生态有望持续做大，相关商业模式探索将提上日程。开源与闭源生态之争由来已久，中国在推动人工智能创新方面，倡导开源共享理念。工信部数据显示⁴，截至2024年12月，中国软件开发者数量已突破940万，开源参与者数量排名全球第二，开源生态社区持续扩大。2025年，DeepSeek的开源模式不仅带动了国内外AI大模型厂商的开源热潮，更是吸引了大量企业迅速接入，有望加速形成“技术迭代创新-应用场景拓展-反哺技术研发”的闭环生态。但值得注意的是，开源生态面临较多商业化难点，例如开源生态付费意识尚未普及、知识产权难以保护等。此背景下，AI大模型厂商正在积极探索相关商业模式，以合理的盈利方式来支持开源生态的可持续发展。目前，市场上已有部分的积极成果出现，例如，提供定制化方案、通过开放部分功能吸引用户付费解锁高级功能、API接入等商业模式。

参赛企业分析

北京地区创新要素集聚效应明显，是AI大模型创新及应用的理想试验田。在进入领域决赛的15家企业中，12家总部位于北京，超10家企业的核心团队来自清华大学。北京凭借科研院所集中、高素质人才储备丰富、创新支持政策有力等区位优势正不断集聚创新势能，有望成为国内AI大模型的创新策源地。

参赛企业技术创新亮点纷呈，近半数企业被认定为“国家级高新技术企业”。超12家参赛企业发表人工智能大模型领域的相关专利和学术论文，专利和论文数量产出多且具有较大的学术影响力。此外，有半数以上企业荣获“国家级高新技术企业”认定。从入围项目技术特点来看，技术创新性强，赛道特色鲜明，涵盖端到端驾驶技术、多模态感知、声学AI以及量子计算等先进技术。

入围企业的大模型相关应用落地价值初显，有望持续释放商业价值。入围决赛的企业产品包括存算一体化加速系统、全向立体视觉感知系统及大模型一站式调度场景等，推出的产品整体能效高，价值感更强，吸引了众多头部企业和市场客户与之合作。其中，约80%的企业聚焦垂直场景应用，细分领域涉及端侧大模型、数据底座、算力调度等，并正逐步扩展深化金融、汽车、智慧城市等应用领域，实现价值的进一步转化，以期实现更高创收。



典型案例

北京面壁智能科技有限公司

公司是一家专注大模型技术的创新与应用转化的公司，研发了「小钢炮」MiniCPM旗舰端侧大模型系列产品。MiniCPM系列旗舰端侧模型在复杂问题推理，单图/多图/视频理解等方面性能优越。MiniCPM以小博大、支持30+语言，具备多模态、长文本等能力，以其超小的模型尺寸和超强性能，无需网络连接和云端计算，可在端侧设备上实现一般需要在云上才能实现的大模型功能。

北京科杰科技有限公司

公司是一家Data & AI基础软件提供商。公司数据底座产品矩阵湖仓一体数据智能平台KeenData Lakehouse设计在存算分离、湖仓一体、批流一体领先技术架构基础之上，产品矩阵覆盖数据集成、数据转换、数据开发、智能任务依赖、智能血缘解析、自动沉淀数据资产的全生命周期，在贯穿全流程工程化能力的同时提供全局统一数据标准、数据质量、主数据管理、元数据管理以及数据安全的全方面数据治理能力。

北京比格大数据有限公司

公司是一家大数据、云服务、算力运营领域的技术、平台提供商和服务运营商。公司专注于大数据技术开发和服务，为客户提供系列云原生PaaS平台、算力调度服务平台、信创迁移、智能运维和信息资源运营，将数据资产转化为服务价值。公司的大模型一站式调度场景项目旨在通过整合各部门的业务系统API，实现从用户咨询到业务系统调用的全链条自动化处理。

国际前沿科技十大趋势与展望之二： 具身智能：“生态协同+技术攻关+场景落地” 模式助力产业跨越式发展

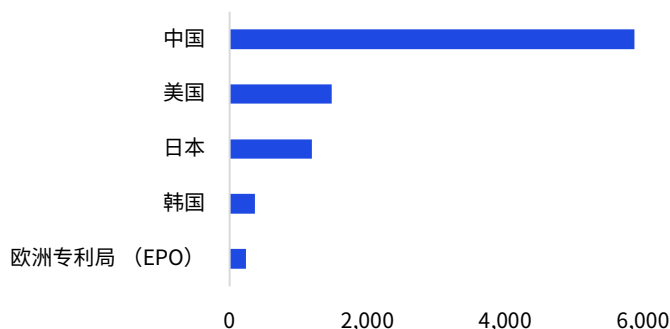
行业发展综述

具身智能因在春节联欢晚会上机器人秧歌舞的出圈表演引发了各界的广泛关注。具体来说，具身智能是通过机器人等物理实体与环境交互，实现环境感知与理解、信息处理、自主决策与行动执行，并在实时反馈中不断优化智能水平和行为模式的智能系统，其内涵外延随着技术演进、实际应用变化将不断革新。其中，人形机器人作为具身智能的代表形态之一，市场前景广阔。据Markets and Markets预测⁵，2024年全球人形机器人市场规模达到20.3亿美元，预计到2029年将达到132.5亿美元，年均复合增长率约45.5%。

当前，全球具身智能领域呈现各国差异化布局、协同发展的特点。其中，美国积极推进基础研究，掌握前沿技术，引领全球具身智能发展；日本则依托深厚机器人技术积累，专注工业机器人与服务机器人研发与应用，着重提升人机协同能力；韩国通过制定多项政策规划加速机器人与自动驾驶汽车等方向的具身智能发展；欧盟同步推进研究与立法，致力于打造更安全友好的具身智能体系；中国凭借硬件成本与规模化制造上的优势使具身智能在国内落地更早，但仍面临高端技术与零部件国产化替代的挑战。这种格局既体现了全球分工合作的特点，也为未来的技术融合与创新发展奠定了坚实基础。

中国作为全球创新与制造的中坚力量，持续加强具身智能技术研发。根据2025年2月发布的《人形机器人100：绘制人形机器人价值链图谱》⁶，过去五年来，中国在人形机器人技术领域申请的专利近6,000件，成为全球申请量最多的国家，领先欧美日韩等国家及地区。

图4：全球人形机器人技术申请专利数量Top5国家及地区分布，件

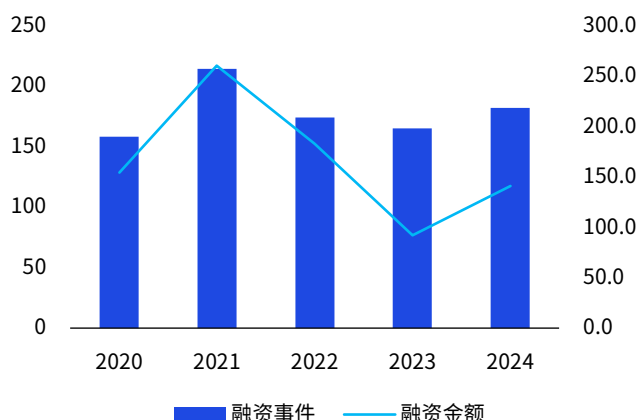


数据来源：摩根士丹利，毕马威分析

中国也积极营造具身智能领域利好的政策环境，出台了各项政策推动行业发展，助力该领域核心技术突破和产业化发展，有望推动人形机器人等加速迈入量产期。如2023年发布的《人形机器人创新发展指导意见》，提出到2025年，人形机器人创新体系初步建立，“大脑、小脑、肢体”等一批关键技术取得突破，确保核心部件安全有效供给，整机产品实现批量生产。摩根士丹利预测，到2050年，中国人形机器人市场规模将达到6万亿元，人形机器人总量达到近6,000万台⁷。

中国具身智能的投融资市场呈现热潮调整、恢复向好的趋势。根据投中数据，2020-2021年人工智能等前沿技术的发展推高中国具身智能市场融资热情，投融资活动在2021年达到近五年的顶峰，共披露融资事件214笔，总规模达到260.0亿元。然而，受全球经济增速放缓的影响，2022年至2023年，具身智能市场的融资规模有所回落，两年间融资总额仅为274.9亿元。在2024年具身智能融资事件共发生182笔，金额为140.5亿元，出现复苏现象。作为具身智能子赛道，人形机器人因丰富的应用场景与技术发展潜力近几年颇受市场关注，其融资情况表现出逆势增长的情况，融资事件从2020年的9笔增长到2024年的58笔，年均复合增长率为45.2%，融资规模也从2020年的15.8亿元升至72.3亿元，年均复合增长率为35.6%。

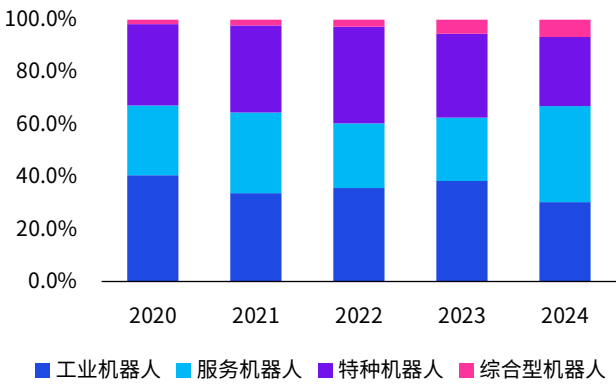
图5：2020-2024年中国具身智能领域的融资事件及融资规模，笔（左轴），亿元人民币（右轴）



数据来源：投中数据，毕马威分析

被投企业的下游应用场景分布从以工业领域为主导向多元均衡发展。根据投中数据，工业机器人融资事件占总数的比例从2020年的40.5%下调至2024年的30.2%，而服务机器人的占比则从2020年的26.6%上调至2024年的36.8%。此外，专注于制造多种类型机器人的具身智能企业近年来受到越来越多投资者的关注，融资事件占比从2020年的1.9%增长到2024年的6.6%。这一现象表明，具身智能企业制造的机器人优先在工业领域落地，未来随着潜在消费需求持续释放与技术融合发展，具身智能将会在更多领域得到应用，各类机器人也将得到爆发式增长。赛迪顾问预计⁸，中国工业机器人、服务机器人与特种机器人产业规模将分别从2025年的682.6亿元、388.0亿元及155.0亿元增长至2030年的1,052.6亿元、1,413.8亿元及506.6亿元。

图6: 2020-2024年中国具身智能各类型机器人融资事件占比分布，%



数据来源：投中数据，毕马威分析

下游场景应用仍需拓展加深，推进批量化生产，降本为核心挑战。当前，具身智能的单位制造成本高达数十万至上百万元，而由于机器人结构复杂、部件众多且实际工作环境较复杂多变，相关产品在实际应用场景中容易出现故障，后续的维修保养难度大，更新成本高。此外，部分机器人产品在试验中表现出了高性能效果，但其核心算法和模型主要基于虚拟环境开发，当这些技术迁移到实际物理环境或进行量产时，受硬件适配性不足、环境复杂性和动态变化等因素的影响，性能表现往往会显著下降，进而影响实际应用效果，也在一定程度上制约了产品量产及落地推广应用。中短期来看，具身智能仍需能持续拓宽加深下游应用场景，核心需推动批量化生产以进一步降低成本。

具身智能有望革新人机交互范式，法律监管与社会伦理问题凸显。具身智能有望推动人机交互从单一的功能性操作转向多模态、情感化、个性化，但同时也将引发法律监管与社会伦理方面的严峻挑战。根据国内首个专门针对生成式人工智能服务的管理法规——《生成式人工智能服务管理暂行办法》，企业等主体无论是提供还是使用生成式人工智能服务，都需严格遵循法律法规、尊重社会公德和伦理道德。当前，具身智能与生成式AI正不断融合，随着相关产品不断普及，可能会持续引发伦理安全等问题。例如，机器人在医疗、交通等高风险领域的自主决策可能导致责任归属难以界定的问题，在涉及人体感知和行为数据采集的场景中容易引发数据安全风险。针对上述问题，人机价值对齐的重要性愈发凸显，即需确保机器人的能力和行为都与人类价值观保持一致，使其能够理解并且真正遵循人类社会道德规范。

行业发展挑战

底层技术路线尚未完善，部分关键技术领域仍需突破。目前，具身智能的技术方案包括端到端的神经网络方案、多模态大模型与神经网络控制模型双结合的方案等，行业尚未形成统一标准，这主要源于具身智能的关键技术尚处于摸索阶段，仍有待突破，具体表现为三大方面。第一，基础部件性能受限，具身智能具有结构高度紧凑的特点，需在更小的空间和更轻的重量下实现更强的性能，但受限于伺服电机、减速器、空心杯电机等核心部件的技术水平，现有电驱动执行器的性能和轻量化水平尚无法满足更高要求。此外，结构组件和动力能源总成产品也有待进一步优化；第二，感知与控制技术不足。目前新一代传感器、高算力智能控制器、智能控制算法和人工智能大模型等技术尚未成熟，且缺乏用于训练迭代的实际场景数据支持；第三，整机性能与稳定性不足。现有具身智能产品普遍存在结构设计不完善、自由度不足、智能化水平有限、可执行任务单一、人机交互体验不佳等问题，难以达到设计目标。



趋势研判

政产学研协同创新生态不断完善，驱动“大脑、小脑、肢体”技术持续更新迭代。具身智能的政产学研协同创新生态将日趋成熟，形成从基础理论突破到技术应用落地的完整闭环，促进具身智能“大脑、小脑、肢体”三大核心要素的创新发展。“大脑”方面，AI大模型、深度学习、神经网络等技术持续突破，将不断提高机器人的决策能力。借助超算中心和云计算平台，“大脑”可获得强大算力支持，实现高效决策。“小脑”的传感与控制技术创新方面，多传感器数据的时空同步与校准技术等研究的开展，有利于高效整合不同感知源数据。随着世界模型仿真、数据采集、中试验证及场景开放测试等创新平台加快建成，将助力生成多样化合成数据，提升机器人的感知与理解能力。“肢体”设备的智能化升级方面，将驱动具身智能的应用场景拓展至智能制造、智慧交通等领域。

商业化探索与技术创新相互促进，将加速具身智能产业规模化发展。商业化探索方面，在汽车制造、无人工厂等场景中，工业机器人产品正加快落地，助力降本增效；在智能家居、智慧商业等场景中，扫地机器人、导览机器人、客服机器人等产品正以特定功能发挥独特价值。技术创新方面，人工智能、新材料、脑机接口等技术仍在不断融合，以多模态融合感知与理解技术为例，基于环境特征的识别、动态变化的预测和实时决策等技术能力，不仅能强化“大脑”的智能决策能力，还能提升“小脑”的运动协调和“肢体”的精准执行程度。预计随着下游应用侧的商业化探索持续深入，终端用户对相关产品的接受度及个性化需求将日渐提高，反哺上游产品及技术创新，进而加速产品迭代优化，加速具身智能产业的规模化发展。

场景应用价值关乎企业核心竞争力，赛道竞争格局将逐渐清晰。对于具身智能企业而言，产品的场景应用价值是构筑自身护城河的核心引擎，相关企业正积极深耕场景应用。例如，在智能客服等跨行业场景中，相关企业正利用多模态交互技术实现更自然、人性化的服务体验；在汽车、医疗等垂直行业场景中，工业机器人、医疗机器人等正愈发深入到实际工作流中，成为人类的得力助手，并不断采集实际应用场景中的反馈数据，实现迭代升级；在火灾救援、下井作业等极端环境和危险工作场景中，各类特种机器人正在为安全生产和智能化转型升级提供强有力的支撑。随着具身智能企业借助场景应用价值不断强化市场竞争力，行业竞争格局将逐渐清晰。平台类企业则有望聚合资金、人才和技术等资源，面向更为通用的场景推出标准化产品和服务；聚焦于特定场景的企业有望成为领域尖兵，在探索一体化解决方案的同时，持续满足客户的个性化和定制化需求。

参赛企业分析

北京引领具身智能科研，吸引企业与人才聚集。本次参赛的企业均在北京设立总部，其研发核心人员也来自北京知名高等院校，如清华大学、北京大学、北京理工大学等，这离不开北京高浓度创新氛围和高质量资金支持的影响。当前，北京聚集了超过2万家智能机器人企业⁹，形成了完善的产业链布局，尤其是在海淀、亦庄和通州等区域形成了较高的产业集聚度。创新方面，北京拥有国家地方共建的具身智能机器人创新中心与丰富的高校资源，有利于形成强大的产学研协同创新能力；资金方面，2024年百亿级机器人产业投资基金在京落地，重点投资机器人本体、产业链零部件、产业链创新应用等领域。

参赛企业凭借差异化创新与全链路服务获得资本青睐。本次参赛的企业成立时间普遍不超过3年，但在融资节奏和融资规模方面表现颇为良好。一方面，参赛企业聚焦各自优势领域，取得了较为前沿性的进展，包括具身抓取大模型的全面泛化、决策模型攻关、机器人整机及关键零部件的全自研、优化机器人操作等特定能力、通过强化学习算法与加速数据收集和训练等。另一方面，参赛企业均组建了能力互补的研发、工程、管理与商业化团队，有利于打通“技术开发——产品落地——市场推广”的商业化路径，提高企业自身造血能力。

参赛企业正聚焦具身智能应用价值，挖掘优势场景。参赛企业通过深入挖掘特定场景的需求，推动产品推广应用，具有一定的场景优势。在工业领域，参赛企业的产品可用于智能搬运等无人化作业。在零售领域，部分参赛企业选择从无人值守药店、商场超市和物流分拣打包等场景切入市场。在餐饮领域，参赛企业的产品凭借高识别能力在商用炒菜与迎宾分流场景得到落地应用。



典型案例

北京加速进化科技有限公司

北京加速进化科技有限公司专注于打造研发人形机器人本体和易于开发的运控开发平台，以场景应用落地为核心，构建清晰明确的商业模式，即通过科研及赛事切入，培养壮大开发者生态。当前，基于团队在机器人、软件、芯片和商业化等全方位经验，公司已成功研发出Booster T1人形机器人，其实现了感知、定位、导航及决策全闭环，加速国内具身智能的落地。

灵心巧手（北京）科技有限公司

灵心巧手（北京）科技有限公司致力于开发以灵巧手和云端智脑为核心的具身智能平台。公司自主研发的微型谐波关节、多模态传感器及柔性一体化结构设计，大幅降低了Linker Hand灵巧手的成本和售价，国内售价不到5万元，仅为英国同类产品的1/20¹⁰，量产后仍有较大降本空间。此外，公司产品兼具高安全性和精准性，且耐磨损、抗损，可精准模拟人手的精细动作，目前主要应用于助老、康养、美妆等领域，未来有望拓展更多应用场景。

北京银河通用机器人有限公司

北京银河通用机器人有限公司聚焦具身多模态大模型通用机器人的研发，已推出轮式双臂机器人GALBOT G1。通过公司自研合成的千万级场景数据和十亿级抓取数据，GALBOT G1实现了泛化物体抓取能力，抓取随机放置的透明、高光等物体的成功率已超95%¹¹，并掌握开柜子、开抽屉、晾衣服等灵巧操作。此外，公司创新性地采用“大脑大模型”与“小脑大模型”分离设计，通过大小脑模型协同，GALBOT G1能够理解自然语言并根据指令与人类交互，未来有望在商业、工业等领域广泛应用。

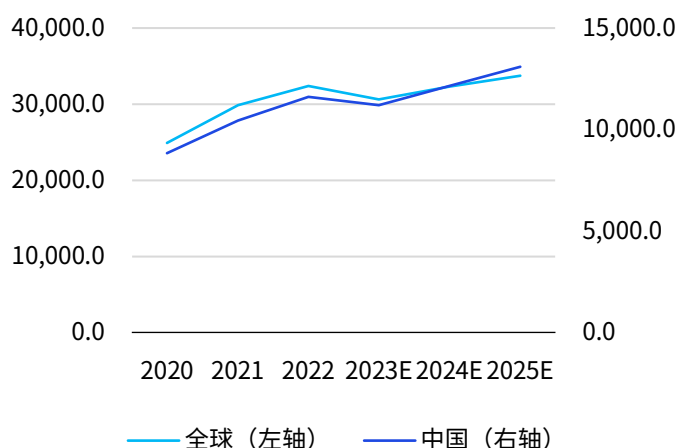
国际前沿科技十大趋势与展望之三： 集成电路：国产替代与自主探索并举，推动 集成电路产业高质量发展

行业发展综述

2014年以来，《国家集成电路产业发展推进纲要》和《中国制造2025》等政策纷纷发布，旨在提升集成电路设计水平和制造工艺，推动产业升级转型。国家集成电路产业投资基金（大基金）的成立也为半导体行业提供了强大的资金支持，更有望成为行业发展的催化剂。叠加消费电子、新能源汽车、工业控制等下游市场应用需求不断提升，社会资本也加速入局集成电路领域。经过30多年的发展，目前中国集成电路产业已初步形成了设计、制造和封测三业并举、较为协调的发展格局，产业链基本形成，国产供应能力日益增强，市场规模加速扩容。

从市场规模看，全球和中国集成电路市场保持稳定增长的态势，中国增速超过全球。按销售额口径统计，全球集成电路市场规模从2020年的24,939.7亿元成长为2022年的32,416.5亿元，在5G商用、电动车、消费电子、物联网等的驱动下，全球集成电路市场规模预计将从2023年的30,596.6亿元增长至2025年的33,734.80亿元，2020年至2025年复合增长率为6.23%。同一时期的中国集成电路市场跟全球市场保持一致的增长态势，在增幅方面超过了全球市场，中国市场2020年至2025年的复合增长率为8.15%。

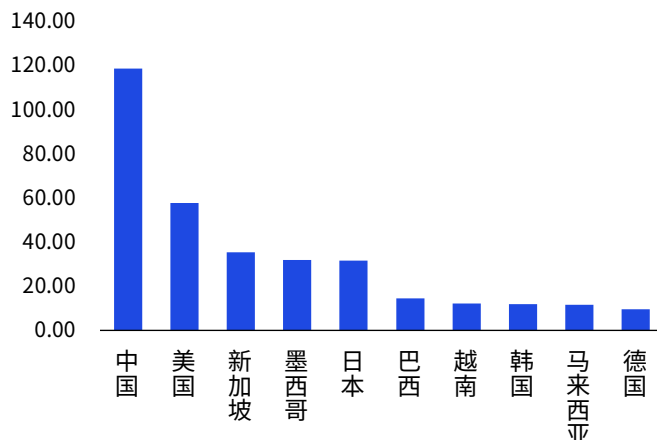
图7：全球和中国集成电路市场规模（按销售额），
亿元人民币



数据来源：沙利文《中国及全球集成电路市场研究报告》

从全球集成电路收入规模看，中国是全球最大的集成电路市场，产业收入远超全球其他国家和地区。根据世界集成电路协会预估，2024年中国大陆集成电路市场规模为1,865亿美元，占全球半导体市场份额30.1%，中国大陆是全球最大的电子装备制造国，也是全球最大的集成电路单一市场，巨大的需求成为带动全球集成电路行业增长的主要驱动力。也得益于巨大的市场需求，中国成为全球集成电路收入规模最大的国家，远超美国等地。

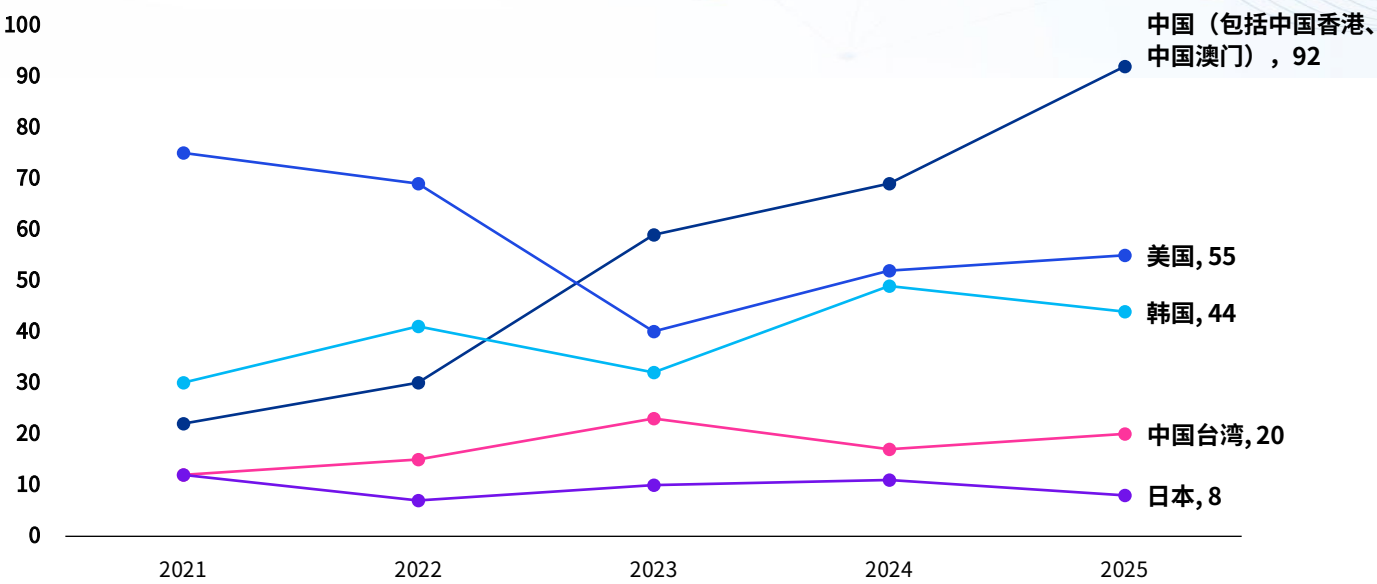
图8：2023年集成电路产业收入规模前十国家，
十亿美元



数据来源：Statista，毕马威分析

从技术成果角度看，中国集成电路科研水平不断提升。随着5G、物联网、人工智能等技术的快速发展，集成电路专业人才和技术的需求持续增长，特别是对于具有创新能力和国际视野的高端人才需求更为迫切。从ISSCC收录的论文数据看，2023年开始，中国（包括中国内地、中国香港和中国澳门）的收录论文数就超过美国达到了全球第一，并在近年来逐渐拉开差距，稳居全球第一。全球顶级学术会议对于集成电路领域科研成果的认可不仅是对中国近年来集成电路领域科研成果的认可，也是中国集成电路人才不断涌现的成果。

图9：2021-2025年ISSCC收录论文数（按国家和地区分布），篇

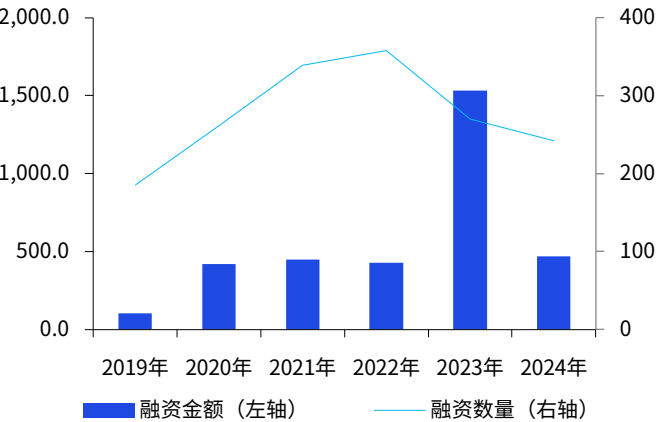


数据来源：毕马威根据公开资料整理

从投融资角度看，集成电路投融资市场经历快速发展后，步入更加理性成熟阶段。根据投中数据统计显示，2019-2024年，全球集成电路市场投融资活跃度呈现先增长后下降的趋势。2019-2022年全球集成电路市场受5G、人工智能、云计算驱动，半导体投资快速增长，于2022年投融资事件数量达到近年峰值，共有358笔。受宏观经济下行因素影响，2023年集成电路市场融资数量放缓，但融资规模却达到峰值，合计融资超1,500亿元人民币。在2024年全球集成电路融资事件共发生242笔，金额为470亿元。

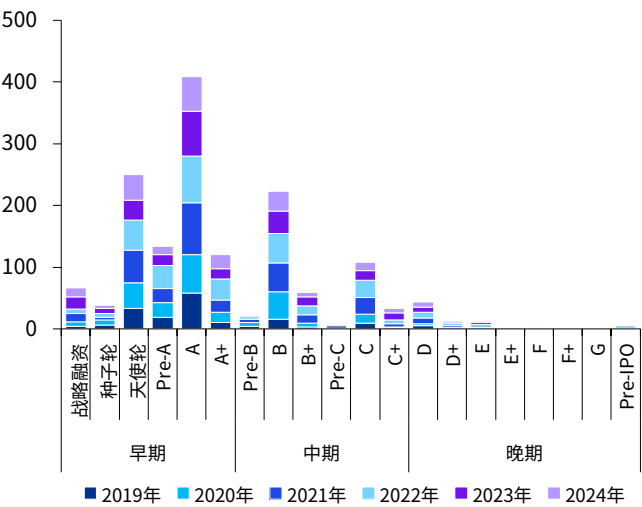
中国集成电路融资大多集中在早期阶段。从融资轮次来看，中国集成电路市场融资轮次处于初期阶段，超65%的融资事件主要集中在天使轮、A轮及以前早期轮次，呈现出“投早”的偏好态势。自2022年后，中后期融资轮次有所增多，2024年共有76笔融资事件均在B轮及之后轮次。

图10：2019-2024年全球集成电路行业投融资规模，笔，亿元人民币



数据来源：投中数据，毕马威分析

图11：2019-2024年中国集成电路产业融资轮次，笔



数据来源：投中数据，毕马威分析

行业发展挑战

美国出口禁运政策和内部支持政策双管齐下，集成电路产业国际竞争加剧。2022年8月9日，美国拜登总统正式签署了《创造有益的半导体生产激励措施(CHIPS)和科学法案》法律，简称《芯片法案》。《CHIPS法案》规定2022—2026年间联邦政府将提供527亿美元行业补贴，其中390亿美元用于资助企业建设、扩大或更新在美国的晶圆厂，110亿美元用于资助半导体的研究和开发，此外有关半导体行业的投资享受25%的税收抵免¹²。2025年1月13日，美国政府发布《AI扩散暂行最终规则》，旨在通过严格控制AI芯片及相关技术的出口，对先进AI技术和CPU芯片的全球分布进行管理。中国被禁止进口多种芯片，特别是高性能GPU。2025年1月23日，美国宣布了“星际之门计划”，该计划旨在通过在未来四年内投入高达5,000亿美元的资金，巩固美国在人工智能(AI)领域的领导地位。该计划还将极大推动对高性能计算芯片的需求，加速芯片技术的创新，特别是在AI加速器、高性能计算和存储技术方面。

在集成电路设备领域，国产化率相对较低，亟须加强供应链自主可控能力。在集成电路设备方面中国与国外企业存在较大的差距，根据CINNO Research数据，2024年全球十大半导体设备厂商主要为美国、荷兰和日本企业，仅一家中国公司。根据《中国半导体设备行业发展趋势分析与未来投资研究报告（2025-2032年）》¹³，2019年中国半导体设备国产化率仅有7.5%，随着国产替代进程持续推进，其国产化率不断提高，2023年达到20%左右，国产替代空间依旧广阔。从细分产品来看，2023年刻蚀设备、薄膜沉积设备、清洗设备等国产化率已达到20%及以上；但检测与量测设备、涂胶显影设备、光刻机等半导体设备仍处于国产化替代的初级阶段，国产化率仅为个位数。

在诸多高潜力产业领域芯片应用市场较大，其中汽车芯片领域巨大的市场需求和较低的国产化率值得引起关注。根据最新Semiconductor Intelligence的数据，2023年汽车半导体市场规模为670亿美元，其中中国市场约占30%。工信部电子五所元器件与材料研究院高级副院长罗道军表示，中国拥有最大的新能源车产能，用量也是越来越多。但是，芯片的自给率目前不到10%，是结构性的短缺¹⁴。以最为重要、技术含量也最高的汽车芯片之一MCU为例，一辆汽车平均有50至100个MCU，在一辆车所使用的半导体器件数量中占比约为30%。据Yole发布的报告显示，2023年全球MCU市场规模约229亿美元，预计至2028年将以5.3%的年复合增速达到320亿美元。中国作为全球新能源汽车的领跑者和最重要推动者，对车规级MCU芯片需求巨大，然而自给率尚不足5%，国产替代空间巨大、需求迫切。

趋势研判

集成电路设备领域正在逐渐突破技术封锁，国产化替代成效有望不断加强。从事精密仪器设备研发的企业正在争取产品研发和创新，在国内市场上突破国外企业的垄断，中国企业在光刻机、检测与量测设备、涂胶显影设备、刻蚀设备、薄膜沉积设备和清洗设备等均已获得不同程度的国产替代成果。一度被德国企业垄断的磁性芯片测试机，目前已经逐渐被国产设备所替代，待时机成熟后也会逐步拓展海外市场。

低成本、高效能的集成型Chiplet技术有望成为中国高端芯片“弯道超车”的重要突破口。随着半导体制程越来越接近物理极限，继续缩小晶体管尺寸变得越来越困难，成本也随之增加，Chiplet技术被认为是后摩尔时代，芯片性能升级的理想解决方案，也有望为中国集成电路产业带来“弯道超车”的机遇。已有部分企业正在探索Chiplet相关技术，其在AI芯片和高性能计算领域的应用潜力较大。



随着汽车产业电动化、智能化的推进，车载芯片需求不断扩大，推动国产替代步伐加快。不同于机械为主的传统汽车，仅需要低算力和低速通信的电子部件作为辅助机械控制，智能汽车对于高算力、高速通信的电子部件具有广泛的需求。车载芯片也从传统的发动机控制、安全系统等扩展至智能座舱、自动驾驶、车联网等前沿领域，相应的车载芯片需求也向着更高制程的高端芯片不断发展，国内外车企纷纷加速硬件预埋和升级。

大赛入围企业普遍在技术上达到了国内领先、向国际靠拢的水平。本次入围集成电路领域决赛的项目涉及存算一体架构芯片、面向芯片封装的EDA解决方案、高性能GPU等研究方向。整体科技含量高、特点突出、特色鲜明，涵盖了从材料、EDA、设计到设备、制造等产业链上下游领域，其中设计类项目占比近70%，链条化、生态化趋势明显。参赛企业技术先进性基本都达到了国内领先，争创国际一流的水平。

参赛企业分析

北京作为集成电路人才培养摇篮和集成电路研发设计核心的地位凸显。本次入围集成电路领域决赛的企业来自全国各地，其中总部在北京的企业7家，其他企业分别来自上海、深圳、南京、厦门等地，总部不在北京的企业大多在北京设立了专注于集成电路设计研发的分支机构。15家参赛企业中有10名创始人毕业于清华、北大、中科院、北航、北理工等高等院校，其他创始人则毕业于中科大、苏黎世理工、东南大学和西安邮电大学，北京高校对于集成电路人才培养的成果非常显著。

参赛企业产品大多经过了市场化的检验，并正在研发新一代产品，未来发展空间较大。判断创新产品成功与否的关键就在于市场的认可，参与决赛的企业部分产品获得了市场和头部客户的认可。此外，企业普遍认识到了目前集成电路产业竞争激烈的现状，正在不断迭代已有产品，开发新一代产品或拓展已有产品的应用领域。



典型案例

上海邦芯半导体科技有限公司

自成立以来，邦芯半导体在化合物芯片加工设备和硅基特种工艺加工设备上持续发力，已研发了多款6/8/12寸设备，涵盖了去胶机，刻蚀机和薄膜沉积，并且已经在客户端实现了量产。邦芯半导体的产品具有自主知识产权，通过包括设备、工艺、客户支持在内的多个领域的专业知识，将持续开发化合物芯片及硅芯片行业所需的新设备、新制程及新应用，为客户提供高性价比的刻蚀和薄膜设备。

致真精密仪器（青岛）有限公司

致真精密仪器有限公司是以高端科研仪器、教学仪器、集成电路产线测试设备研发与生产为主要业务的国家高新技术企业、国家专精特新小巨人企业。在中国集成电路制造行业迅速发展、芯片研发和制造环节各类设备亟须自主可控的背景下，致真精密仪器通过自主创新、产学研合作及成果转化、行业资源整合等手段对国内尚未实现自主研发能力的相关高端仪器设备展开工程攻关。

北京恒聚东方科技有限公司

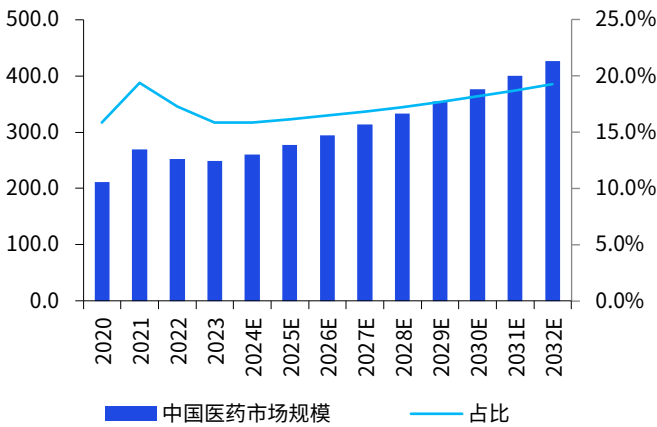
北京恒聚东方科技有限公司实现了新一代AI驱动新能源数字芯片。公司的MEMS芯片不仅用于3D生物安全指纹传感器和手持式超声仪，同时具有万物互联特点，包括生物识别银行卡、动力电池无损监测和元宇宙触觉反馈等。本公司利用硅基MEMS微加工技术制作的微电容超声波换能器，能够实现高密度阵元集成制造，实现硅材料与人体介质阻抗的良好匹配，并具有宽频带和高机电转换效率等优势。MEMS微加工技术使cMUT换能器能够突破压电换能器的技术瓶颈，实现高性能、低成本、高密度换能器阵列制造，克服了目前传统压电超声换能器在大阵列制造的技术瓶颈，不但能满足3D生物安全指纹传感器，同时满足便携式医用超声成像设备的需要。

国际前沿科技十大趋势与展望之四： 生物医药：加快新药研发进程，助力提升 人民生命健康水平

行业发展综述

生物医药是指运用现代生物技术、生物医学工程和传统医药学原理，开发用于疾病预防、诊断、治疗的医药产品和服务的行业。根据中国官方文件《“十四五”生物经济发展规划》，生物医药行业被列为生物经济的四大重点领域之一，强调了其在提升人民生命健康水平中的重要作用。尤其是近年来，随着创新药物和仿制药物（包括生物类似物）行业的不断扩展，全球医药市场经历了显著的增长。中国医药市场也表现出强劲势头，从2020年的221亿元增长至2024年的261亿元，期间复合年均增长率达到5.4%。2024年，中国医药市场在全球市场的份额达到了15.9%，成为了全球医药市场增长的重要驱动力。根据世界卫生组织、国家统计局、国家卫健委数据测算，预计到2032年，中国医药市场的全球份额将进一步提升至19.3%。

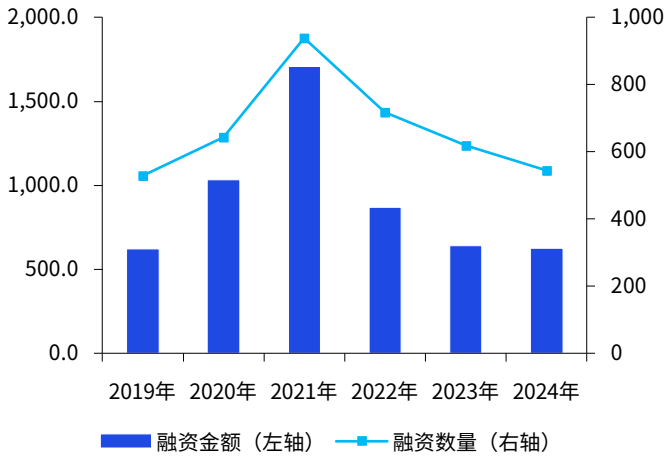
图12：中国医药市场规模及占全球比例情况，十亿美元，%



数据来源：弗若斯特沙利文，毕马威分析

根据投中数据统计显示，2019-2024年，全球生物医药市场投融资活跃度呈现先增长，后下降的趋势。在新冠疫情大流行期间，全球对疫苗、抗病毒药物及诊断技术的需求爆发式增长，推动生物医药行业成为资本关注的焦点，并于2021年融资规模与数量均达到近年峰值，共发生938笔融资事件，融资金额超1,700亿元人民币。在2021年投融资达到峰值后，市场逐渐进入估值调整期，在全球利率上升与资本避险情绪增强因素的影响下，自2022年起全球生物医药市场融资步伐放缓，资本趋于谨慎，但全球生物医药投融资仍保持韧性。

图13：2019-2024年全球生物医药行业投融资规模，亿元人民币，笔



数据来源：投中数据，毕马威分析

中国生物医药行业正迎来高速发展的黄金时期。从政策来看，政府通过“十四五”规划、医保竞价及药品带量采购等政策举措，大力推动创新研发与国产替代，同时不断完善监管审批体系，为行业健康发展提供了有力保障。这些政策不仅促进了国内生物医药企业的创新能力和市场竞争力，也为国际资本和技术的引入创造了良好环境，例如PD-(L)1市场中，国产品牌总计占患者份额从2022年上半年76.4%跃升至2024年的83%。

从市场需求来看，随着人口老龄化的加剧，“三高”（高血压、高血糖、高血脂）发病率升高，心脑血管病和肿瘤发病持续凸显，对生物医药产品的需求持续增长，也迫切期待特效新药问世。此外，由精神因素引发的儿童心理障碍问题也是社会关注的焦点。



从国内创新药融资领域来看，国内资本明显倾向于细胞疗法和药物递送领域。其中多款细胞疗法（如CAR-T）在国内获批上市并已进入商业化阶段，推动融资热度持续走高。药物递送技术（如脂质体、纳米载体）是投资少和研发风险小于First-in-class（首创新药）的靶向药，有成品药的利润大，形成了诸多分类科目中逆势增长。国内对放射性药物和核酸药物领域的关注度也在提升，国内占比分别从2020年的1%增至2024年的5%和从2020年的4%提升至2024年的8%。放射治疗在肿瘤治疗中展现出独特优势；核酸药物则得益于其特异性、长效性、高效性和靶向特异等优点，广受投资者的青睐。

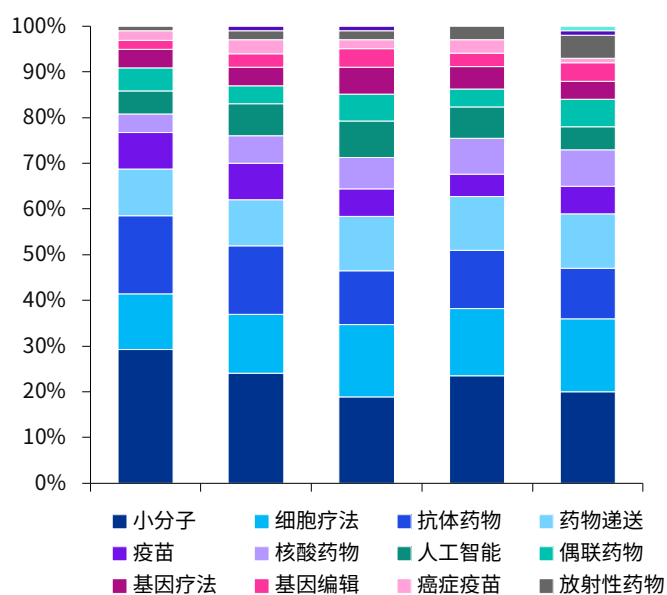
行业发展挑战

产业升级受限于核心关键技术的突破。我国生物医药产业链在多个关键环节对外部技术的依赖程度较高，关键生产设备的国产化水平有待提升。依据中国政府采购网2024年不完全统计数据，在政府采购活动中，进口质谱仪占据了主导地位，占比约77.4%，相比之下，国内制造商的市场份额仅为11.2%¹⁵。此外，2024年上半年，我国采购的光谱、色谱、质谱设备的国产化率分别为26%、19%、13%，表明高端科学仪器设备的国产替代潜力巨大¹⁶。

国内生物医药企业产品管线同质化严重，市场竞争激烈。常规项目和疾病领域的集中导致大量相似药物或疗法涌入市场。许多企业集中于常见病领域，如癌症、糖尿病等，以及常规技术领域，如PD-1/PD-L1抑制剂、CAR-T细胞疗法。以PD-1/PD-L1抑制剂为例，国内已有多家龙头企业布局，竞争异常激烈。同质化竞争严重，赋能改良式产品使得市场上药品种类重复，缺乏差异化和创新性。这种重复研发投入不仅导致资源浪费，还降低了整体研发效率，难以催生颠覆性新药。价格战和利润率下降成为必然结果，企业为争夺市场份额不得不大幅降价，甚至影响可持续发展。此外，创新不足也使得国内企业在国际市场上竞争力不足。尽管在某些领域取得进展，但在全球范围内仍面临较大挑战。

高端人才结构性缺乏制约产业创新升级。生物医药领域需要大批的高端科研人才和专业技术人员，但国内在人才培养和引进方面仍存在不足，尤其是基础研究和创新人才缺乏。与国际领先企业相比，创新能力仍有差距，高端人才短缺。国内第一批创新药企业多为海归人才参加支持建设，未来随着国际形势转向保守，美国人才紧缩政策影响，预计人才结构也将发生较大的变化。

图14：中国创新药各赛道融资事件占比，%



数据来源：医药魔方，毕马威分析



趋势研判

生物医药热门领域明显，临床转化加速。根据Nature发布的《中国创新药物研发趋势2024》指出，中国下一代候选药物（细胞治疗、基因治疗、双特异性或多特异性抗体、抗体-药物偶联物ADC、核酸药物等）的增长最为显著，高达178.8%，是快速跟进（FF）管线和同类首创（FIC）管线的半数比例以上，其中细胞疗法占据主导地位。国内细胞疗法持续覆盖罕见病，向呼吸、皮肤等常见病领域拓展，并在部分领域（如CART-T、干细胞疗法）已形成全球竞争力。以CAR-T免疫细胞（疗法）治疗为例，在全球已获批上市12款产品中，中国独占6席¹⁷。抗体药物偶联物（ADC）则因精准治疗潜力成为新兴增长极。截至2024年9月30日，全球范围内已经有1,278条偶联药物临床管线，其中ADC药物研究管线近900条¹⁸。国产ADC新药占全球管线的40%，已经成为全球ADC研发的核心参与者¹⁹。Nature在报告中揭露我国精准医疗技术本土化突破，与我国投融资热门领域趋势相符。

AI制药起步晚增速快，AI辅助分子药物精准化。相较于国外AI在制药的应用，中国AI制药仍处于追赶阶段，但增速明显。据不完全统计，2024年中国AI制药企业数量较2020年增长约300%²⁰，AI制药企业通过“AI+实验验证”模式缩短了研发周期。国外研究数据显示，人工智能技术使药物设计时间缩短70%、药物设计成功率提升10倍²¹。国家药监局（NMPA）在审评中提出，人工智能技术在药品注册申请审评中有良好应用价值，加速AI生成数据的规范化。但它在核心算法和高质量数据库的积累方面仍需加强，AI制药业的发展仍需要时间完善。

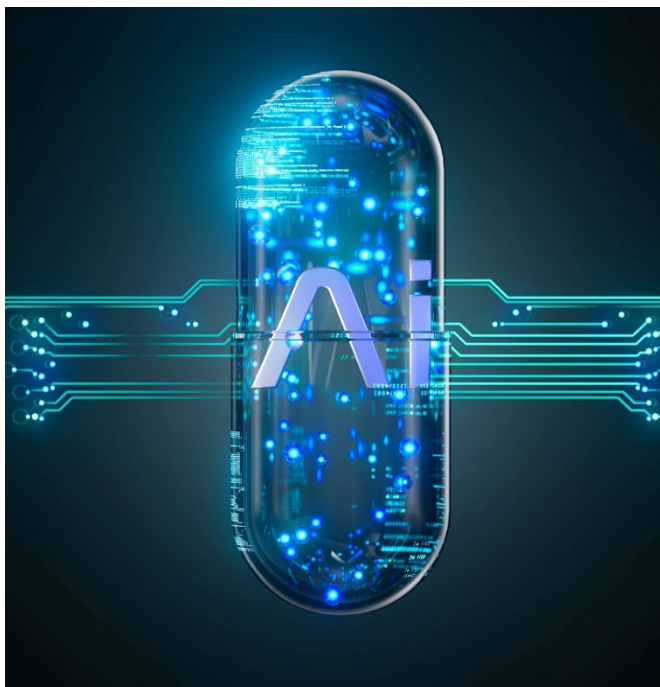
中国生物医药企业探索多元化境外模式，重构国际产业链、供应链格局。License-out（授权出海）和Newco（联合出海）模式成为理性资本下的生存选择。在授权境外发展方面，2024年国产创新药对外授权交易（License-out）事件数共126起，涉及首付款40.99亿美元，涉及总金额525.77亿美元，同比增长27.39%。以药物管线资产分拆新设海外公司的NewCo模式也为国产药物海外商业化开辟了一条新道路。以药物管线资产分拆新设海外公司的NewCo模式也为国产药物海外商业化开辟了一条新道路。2024年，国内已有6家企业的8款管线通过Newco模式到境外²²，标志着我国生物医药企业正在通过多元化策略加速融入全球产业链和供应链体系，逐步实现从“跟跑”到“并跑”乃至“领跑”的转变。

参赛企业分析

北京成为国内生物医药产业创新的新高地。北京正以其独特的政策创新、监管创新、空间优势和开放优势，成为国内生物医药产业发展的新高地。通过陆续出台合成生物制造、细胞治疗、基因治疗等领域的专项政策，以及推出“优化创新药械全流程服务的工作方案”。本次大赛吸引了众多生物医药企业的积极参与，其中超过66%的企业在北京设立总部、研发生产中心或营销运营中心。这些企业大多依托北京重点高校教授团队、重点医疗院校及各大医院团队的基础研究成果，将重大创新成果加速转化落地。

参赛企业突破中国生物医药领域关键技术瓶颈，实现核心器件技术自主可控。入围决赛的企业在各自细分领域均实现了核心技术的突破，以临床未满足需求为导向，重点围绕肿瘤免疫治疗、偶联药物、基因治疗、靶向生物大分子和化学小分子药物等前沿医学领域展开创新。这些项目不仅体现了企业在技术前沿的引领作用，更加速了从临床研究向商业化转化的进程，展现了中国生物医药企业在关键核心技术攻关中的强大实力。

中国生物医药企业在国产替代及商业化进程展现实力。参赛企业凭借自主创新国产替代、高性价比研发以及高品质生物医药工艺整体解决方案，在生物药质量、自动化控制、耗材研发和生产等各自领域产业发展能力，现大部分企业已覆盖从研发、生产、制造、应用、量产实现商业化上下游各类工艺，赋能生物医药产品的合规生产及运营的降本增效，以避免因外部因素导致的供应中断风险。



典型案例分

和泽启元（北京）科技有限公司

和泽科技具备较强的脑机接口技术研发能力，成功开发柔性神经电极并拥有自主可控的全流程柔性电极生产线，产品已应用于多项脑科学研究和神经疾病治疗。该成果解决困扰学界已久的无法长期稳定记录神经元信号以及传统电极容易被识别产生排异反应等难题，实现了柔性神经电极产品的一体化设计及自动化精准微创植入，推动了国内脑机接口领域发展，以及前沿神经科学研究和临床应用的科研进程。与此同时，“SymNet”柔性电极和“SymJet”自动化植入设备产品可兼容多项脑立体定位设备，适用于生物医学研究、药物与器械验证试验，手术需要的高效、微创、精准植入要素。和泽团队与国内外多家科研机构、医院和企业建立了紧密的合作关系，承担了包括科技部、教育部、国家实验室等在内的多个重大科研项目，推动脑机接口技术的临床转化。

北京锦篮基因科技有限公司

锦篮基因是重点布局儿科罕见疾病、神经系统疾病和长期代谢类疾病的基因治疗领域头部企业，在AAV载体递送技术方面具备优势。依托锦篮基因的AAV基因递送技术平台，锦篮基因开发了脊髓性肌萎缩症（SMA）基因治疗药物、高甘油三酯血症基因治疗药物、庞贝病基因治疗药物、家族性LCAT缺乏症基因治疗药物在内的多条基因治疗药物研发管线。凭借其研发体系，已在基因药物研发生产关键环节取得技术突破，成功研发出2项全球创新、1项国内创新特效基因治疗产品，实现了“一次治疗，长期有效”，颠覆了传统化学药物或蛋白结构药物治疗的效果。

华新汉超医药科技有限公司

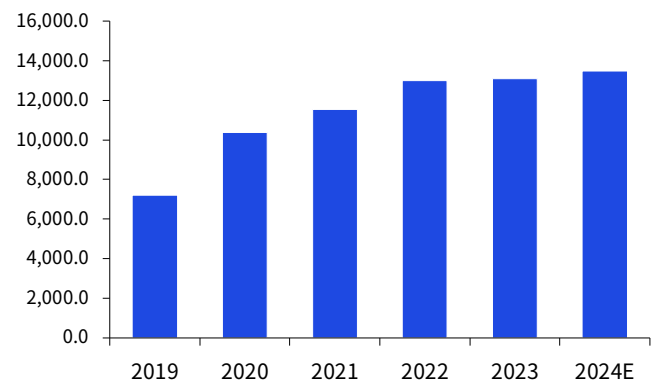
华新科技致力于研发和产业化中空纤维膜、深层过滤膜及微滤超滤纳滤技术，成功突破从膜技术到0.22μm微滤膜、UF/DF超滤膜和20纳米纳滤膜等关键核心技术。从生物膜的制备、规模化生产、大规模应用，解决各种滤膜滤器的制备和生产难题，是国内基因治疗和ADC核心装备整体方案，也是国产供应商，成为行业内国际巨头系列产品OEM供应商。

国际前沿科技十大趋势与展望之五： 医疗器械：点面结合， 创新驱动医械发展

行业发展综述

全球医疗器械市场稳步增长，中国已成为仅次于美国的全球第二大医疗器械市场。医疗器械是指直接或者间接用于人体的仪器、设备、器具、体外诊断试剂及校准物、材料以及其他类似或者相关的物品，包括所需要的计算机软件²³。根据《财富商业洞察》（Fortune Business Insights）的数据，2023年全球医疗器械市场规模为5,184.6亿美元，预计将从2024年的5,422.1亿美元增长到2032年的8,868亿美元，预测期内复合年增长率为6.3%。受疾病检测数量增加等因素的影响，体外诊断（IVD）细分市场占据了较大的市场份额，成为了行业的重要增长点²⁴。中国的医疗器械整体行业营业收入在2023年达到1,934亿美元，2014-2023的年均复合增长率为10%，产业规模稳居全球第二²⁵。医疗器械生产企业在面对带量采购等多方面因素的挑战下依然稳步前行，数据预测，2024年我国医疗器械生产企业营业收入预计约为1.35万亿元人民币²⁶，增速较上年有所提升。

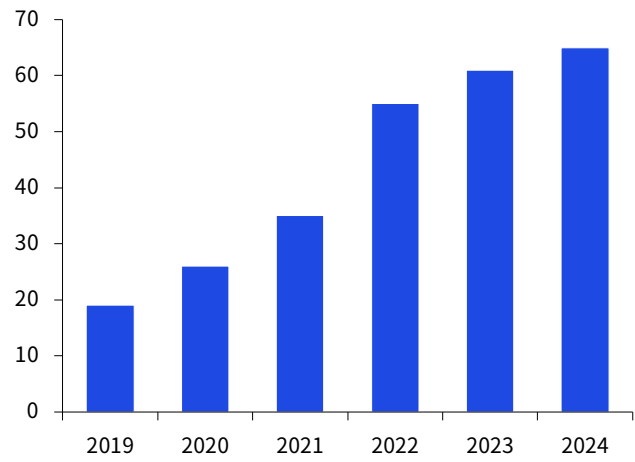
图15：2019—2024年中国医疗器械生产企业营业收入统计及预测，亿元人民币



数据来源：南方医药经济研究所，毕马威整理

全球医疗器械产业专利申请总量正稳步上升，中美日欧地区占比较高。数据显示，2023年医疗器械产业全球专利申请总量248万余件，数量逐年递增，其中中国、美国、日本、欧洲为主要申请地区，占据全球申请总量的76%²⁷，丰富的知识产权成果为行业可持续发展奠定了坚实的基础。中国在2024年医疗器械领域发明专利授权量达到50,882件，近五年年均复合增长率为22.96%²⁸，其中创新医疗器械获批数量持续增长，《2024年度医疗器械注册工作报告》²⁹显示，2024年国家药监局共批准创新医疗器械65个，实现“六年连续增长”（见图16），有源手术器械、无源植入器械、有源植入器械、医用软件、神经和血管手术器械以及医用成像器械等高端医疗器械是2024年批准的创新医疗器械数量前五位的品类，这些创新产品核心技术都有我国的发明专利权或者发明专利申请已经国务院专利行政部门公开，产品主要工作原理及作用机理为国内首创，具有显著的临床应用价值。

图16：2019-2024年中国获批的创新医疗器械数量，个



数据来源：国家药监局，毕马威整理



在全球范围内，不少国家都对创新性技术和产品采取以正向鼓励为原则的适度监管。美国食品药品监督管理局（FDA）通过启动全产品生命周期咨询计划（TAP）试点，以促进重要的医疗器械快速开发；欧洲议会全体会议在2024年投票通过了关于迫切需要修订《医疗器械法规》的决议，考虑为创新技术的批准制定快速通道和优先通道。中国政府也持续支持创新型医疗器械的发展，继《“十四五”医疗装备产业发展规划》明确提出重点发展高端医疗器械、重点发展高端诊疗设备后，国务院2025年发布的《关于全面深化药品医疗器械监管改革促进医药产业高质量发展的意见》中，提出将继续支持创新药、创新型医疗器械、罕见病用药与医疗器械的发展。可以预见，政策在医疗器械审批时间、注册检验流程等方面的不断优化，有助于加快创新型医疗器械上市，并提升企业研发积极性。

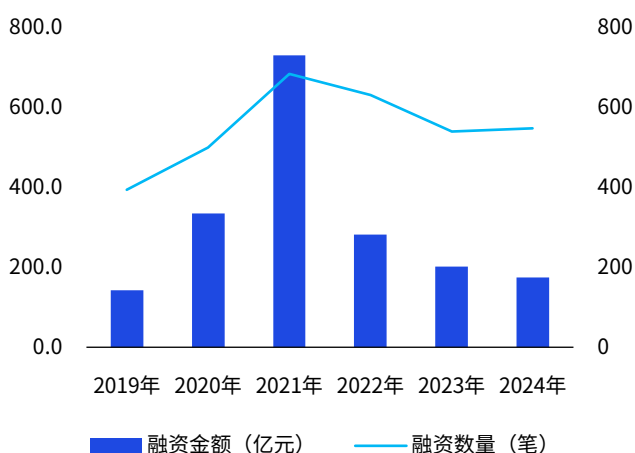
中国医疗器械产品形态不断丰富，吸引了资本市场的持续关注。自2021年全球医疗器械行业投融资交易笔数和金额见顶后，融资节奏有所放缓，赛道分化加剧。在宏观经济挑战、带量采购的常态化以及医疗设备招标采购的推迟等各种叠加因素影响下，行业增长的动能正在发生转变，技术含量高、产品线持续迭代、价格贵的细分领域更受资本青睐。2024年，高值耗材领域获取融资的企业主营业务多为心血管耗材，占比32%，其次是眼科耗材和医美耗材，占比分别为13%、11%。治疗设备领域，获取融资的企业主营业务多为有源手术器械，占比63%，其中手术机器人占比55.6%。诊断设备领域，获取融资的企业主营业务多为光学成像诊断设备和生理参数分析测量设备，合计占比58%。体外诊断领域，获取融资的企业主营业务多为分子诊断或免疫诊断产品，合计占比90%³⁰。

行业发展挑战

医疗器械行业“底座”进口依赖问题亟待突破。现阶段，政府已颁发一系列政策法规，为医疗器械标准体系顶层设计和重大战略性决策提供支撑，但是医疗器械的核心原材料主要依赖境外进口，行业的“底座”问题仍有待突破，例如IVD的诊断酶/辅酶国产化率仅15%，医学影像设备的小型非球面光学元件国产化率仅5%，心脏起搏器国产化率仅5%等³¹，这些原料的开发技术要求较高，短期突破难度大。除此以外，中国医疗器械行业协会数据显示，截至2024年第三季度，心脏起搏器（不包含零件、附件）、隐形眼镜片、抗血清及其他血份、免疫制品等5种商品的进口依赖度在95%以上，其中免疫制品（已配定剂量或制成零售包装）的进口额达到24.99亿美元³²，产业核心关键环节仍待实现突破。

基层医疗机构、康复医疗设备配置与临床需要尚不匹配。医疗器械产品不仅要满足三甲医院的临床治疗需求，还要逐步覆盖到各基层医疗机构以及康复医疗领域，以满足广大患者的就诊需求。但是目前我国基层医疗机构的设备配置相对滞后，根据国家卫健委发布的《关于通报2023年度县医院医疗服务能力评估情况的函》，对照基本标准，平均每家县医院专科设备配置率为69.70%；对照推荐标准，平均每家县医院专科设备配置率为54.65%。涉及血液内科、胸外科、麻醉科等17个专科的29项设备，每项设备的配置率均低于30%。286家县医院尚未配置血液透析机³³，这极大地影响了患者医治以及医疗器械的推广。另外在康复医疗领域，我国省会城市综合医院中有51%的综合医院康复训练场地不够，49.6%康复设备陈旧³⁴，康复机器人、虚拟现实康复训练系统等智能化设备的配备率较低，而传统康复设备（如康复训练器、理疗设备等）的数量也难以满足临床需求。

图17：2019-2024年全球医疗器械行业投融资规模，亿元人民币，笔



数据来源：投中数据，毕马威分析



技术创新能力不足，高端市场缺乏核心竞争力。目前我国创新医疗器械多集中在心血管疾病治疗、肿瘤治疗、超声诊断等领域，整体创新领域研究方向出现集中化、同质化现象，在手术复杂、精细化程度高的神经外科、血管介入等领域尚无成熟产品上市，还有许多高端技术领域存在产业空白³⁵。此外，涉及高端医学影像设备、医用机器人、人工智能（AI）医疗器械等高端医疗器械仍以仿制国外产品为主。而我国大多数国产医疗器械企业普遍忽视技术创新，其中一部分中小企业仍局限于简单模仿和低端产品的规模化生产，尚未建立完善的自主研发体系，这种情况导致我国医疗器械产品难以与欧美等发达国家的高端产品形成有效竞争。

趋势研判

国产替代与核心原材料自主化：从“替代”到“超越”，构建全产业链竞争力。国产替代的本质是“价值替代”，即通过技术创新、产品创新和工艺创新，提供更高性价比的解决方案，这不仅是国家政策倡导的方向，更是中国医疗器械行业发展的核心战略，展望未来，国内将加速核心原材料的自主研发与生产。在政策层面，政府将通过专项基金、税收优惠等措施支持关键技术攻关，同时推动产学研合作的深化，构建高校与企业的联合实验室。在技术层面，各医疗器械企业需要增加研发的投入，关注临床需求。在供应链层面，政府将持续推动形成区域性原材料产业集群，逐步降低对国际供应链的依赖。



基层与康复设备需求爆发：政策驱动，市场扩容。随着县域医共体建设和分级诊疗的推进，基层医疗机构对性价比高的国产设备需求将持续增长，与此同时，人口老龄化将催生康复医疗设备市场的爆发式增长，2023年中国康复类医疗器械产业规模为763.4亿元，增长率高达33.5%。其中，包括外骨骼机器人在内的康复医疗辅具及其他设备的产业规模达到612.5亿元，占比高达80.2%³⁷。伴随着分级诊疗政策的深化和医疗资源下沉的持续推进，医疗器械在基层医疗机构领域将呈现智能化、数字化、便携化和低成本化的特征，各基层医疗机构将更加注重设备的实用性与创新性，例如一些智能化诊疗设备、便携式检查仪器、远程医疗设备以及预防和管理类设备的普及。另外，在康复医疗设备市场方面，智能康复机器人、虚拟现实（VR）/增强现实（AR）康复训练系统等设备将广泛应用，为患者提供个性化的康复方案和实时反馈，远程康复技术将突破地域限制，使患者能够在家或社区医疗机构接受专业康复指导，提升康复服务的可及性。

跨界技术融合：AI+5G+新材料，驱动行业创新。医疗器械行业将通过整合人工智能、大数据、物联网、5G通信、新材料等前沿技术，实现更高效、精准和智能化的医疗解决方案。例如，AI技术可以赋能医学影像设备，提升诊断准确率，近年来AI辅助诊断软件数量不断上升，中国医疗器械行业协会数据显示，2020-2024年共新增154张AI辅助诊断软件，未来将成为行业新的增长点；手术机器人将从三甲医院向二级医院下沉，可降解金属支架、纳米级药物涂层等新材料应用将加速落地；中医药与医疗器械的结合也将迎来突破，例如舌诊AI设备、针灸机器人等创新产品将形成差异化竞争优势；5G技术的普及将推动远程手术、远程影像诊断等应用场景落地，进一步拓展医疗器械的应用边界。除此以外，医疗器械企业未来将围绕数字化、智能化、精准化和微创化，结合临床应用场景，打造具有差异化竞争优势的技术和产品，例如精准医疗技术（如基因检测和靶向治疗）将推动诊疗的个体化和定制化，微创化和无创化技术的突破将进一步减少患者创伤、提升治疗体验，这些产品和技术的突破都能帮助企业提升创新能力。

参赛企业分析

各企业持续促进医疗器械行业提质增效。本次入围医疗器械领域决赛的15家企业及团队主要来自北京、深圳、上海等地，所掌握的技术覆盖了医疗器械的各个方向。参赛企业中有10名创始人毕业于清华大学、北京大学、北京航空航天大学、中国医科大学、北京师范大学等知名院校，其余创始人或研究团队来自天津医科大学、哈尔滨工程大学等院校，拥有丰富的医疗器械领域技术经验与市场管理经验，共同助力医疗器械行业的高质量发展。

大赛入围企业在前沿领域的颠覆性突破和关键共性技术的创新将进一步推动国产替代。参赛企业中自主创新的产品及技术约占66%。在骨盆骨折复位手术导航定位系统、先天性眼球震颤的神经电调控治疗等前沿领域，实现全球首创的技术突破，具有极高的商业化应用前景。另外，在水凝胶生物材料、骨内螺钉等关键共性技术方面，通过更为先进的设计理念和更高端的制备技术，为更加安全、有效和经济的医疗器械产品以及临床治疗方案的形成，提供底层赋能。入围企业中大部分技术已经应用于临床治疗，并覆盖全国多个省市，取得了良好的治疗效果，加速了从临床到市场的转化进程。



典型案例

北京罗森博特科技有限公司

北京罗森博特科技有限公司（以下简称“罗森博特”）创立于2017年，是集创新研发、产业化生产、规模化营销、医疗服务为一体的国家高新技术企业，亦是国内著名的骨科手术机器人研发公司。罗森博特基于自身医工交叉创新的优势能力和20年手术机器人研发的技术储备，开发了智能化骨折复位机器人，实现了骨科手术机器人从辅助定位导航到完成复杂手术操作的技术飞跃，让“机器人闭合复位+微创固定”的先进术式在我国更大范围应用推广。目前罗森博特的产品临床应用已覆盖14个省市，20余家医院，降低了术后并发症的发病率，缩短了患者术后康复时间，同时极大降低手术耗材费用。

北京万思医疗科技有限公司

北京万思医疗科技有限公司（以下简称“万思医疗”）成立于2021年，主要聚焦于血管介入手术机器人及其耗材研发、生产和服务。万思医疗成功研制出了完全国产化的、具有自主知识产权的、具备产业化能力的高精度微创血管介入手术机器人系统--VAS HERO，于2023年3月获得国家药品监督管理局（NMPA）批准上市，目前已在北京天坛医院、河北医科大学第一医院等5家三甲医院进入临床治疗阶段，造福患者和医生。另外，万思医疗还掌握了管丝长距离直推式输送技术、导丝复杂曲面柔性无损夹持技术、柔性管体外防弯曲技术、管丝体外多维度姿态调整与控制技术，力求为未来我国具有自主知识产权医疗机器人产业提供技术支撑。

北京锐德康科技有限公司

北京锐德康科技有限公司（以下简称“锐德康”）成立于2017年，核心业务是研发、生产、销售激光质子刀及其衍生产品。锐德康正在与北京大学一道开展激光质子刀研发并推向产业化，激光质子刀是治疗癌症的利器，能够治疗绝大部分实体瘤，可以替代癌症的手术治疗和传统放疗，而且疗效高，副作用小。相比于传统质子刀，激光质子刀具有体积小、造价低、维护简单、治疗费用低等方面显著优点，因而更易推广，具有极大的市场需求潜力。目前激光质子刀项目已获得科技部5.2亿元支持，即将完成激光质子刀原型机研发。

国际前沿科技十大趋势与展望之六： 智能制造：数智与场景创新双轮驱动， 赋能智造新生态

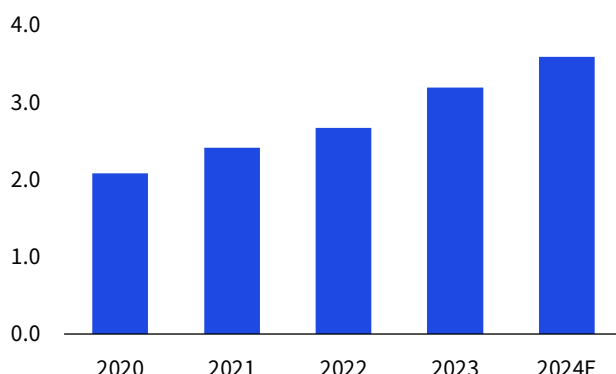
行业发展综述

智能制造是新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合的产物，贯穿产品研发设计、生产制造、经营管理和交付服务等全生命周期，是一种具备自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能的新生产方式。当前，以人工智能为代表的新一代信息技术正引领制造业向数智化方向加速转型，智能制造已成为全球制造业竞争的战略制高点，受到各国政府的高度关注并被纳入国家发展战略。

与此同时，智能制造应用场景的不断拓展催生了新的市场需求，吸引了更多企业进入这一领域。特别是在工业大模型等新技术的推动下，全球智能制造市场呈现持续增长态势。根据Fortune Business Insights的数据显示，2024年全球智能制造市场规模预计达到3,500亿美元，到2032年这一数字将进一步攀升至近万亿美元，期间的复合年均增长率（CAGR）预计为14.0%³⁸。中国依托全球最完整的工业门类体系、超大规模市场优势及领先的数字基础设施，已成为全球智能制造发展的核心引擎。联合国工业发展组织《国际工业统计年鉴（2024）》³⁹显示，2023年中国制造业增加值占全球总量31.8%，大于美国（15.0%）、日本（6.6%）与德国（4.6%）三国的总和，连续14年保持全球制造业规模首位。

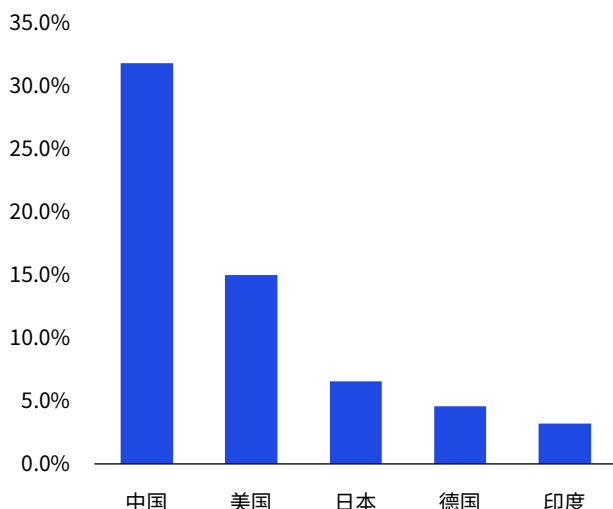
在国家战略的强力引领下，中国智能制造正加速驶入高质量发展的快车道。作为智能制造的核心支柱产业，智能装备制造业涵盖了机器人、数控机床、自动化生产线等关键领域，这些装备是推动传统制造业向智能化、数字化转型的核心支撑。Statista统计数据显示，2024年中国智能装备制造业市场规模预计将达到3.6万亿元，相较于2020年的2.1万亿元，实现了72.2%的显著增长，年复合增长率高达11.5%。智能装备制造业的市场规模增长不仅体现了我国智能制造领域的投资热度，更折射出我国在关键核心技术攻关、产业链自主可控等方面的显著进步。

图19：2020-2024年中国智能制造装备市场规模，
万亿元人民币



数据来源：投中数据，毕马威分析

图18：2023年制造业最大的前5个国家及其在全球制造业增加值中的份额，%

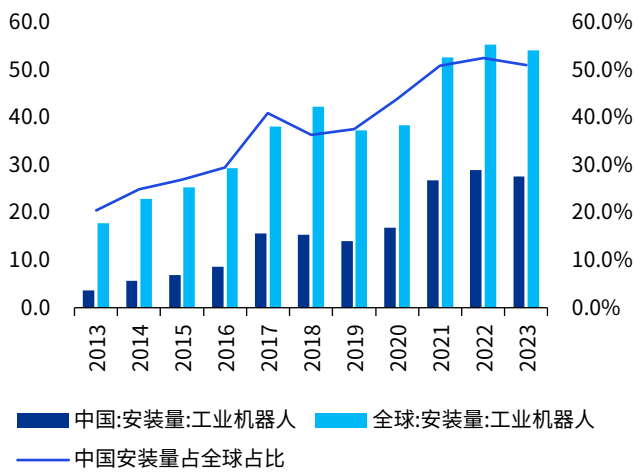


来源：联合国工业发展组织，毕马威分析



以工业机器人为例，中国已成为工业机器人全球最大市场，也正逐步减少进口依赖。2023年，中国新安装的工业机器人数量达到了27.63万台，占全球新安装量的51%，总保有量接近180万台，位居全球首位。预计到2027年，中国工业机器人市场的年均增长率将达到5%至10%⁴⁰。工业机器人正逐渐成为中国制造业转型升级、提升国际竞争力的关键力量。此外，根据海关统计数据，2024年我国出口工业机器人57.1万台，这一数字是同期进口工业机器人数量的7倍⁴¹，国产化率也超过50%⁴²，中国工业机器人正逐步减少对进口的依赖。

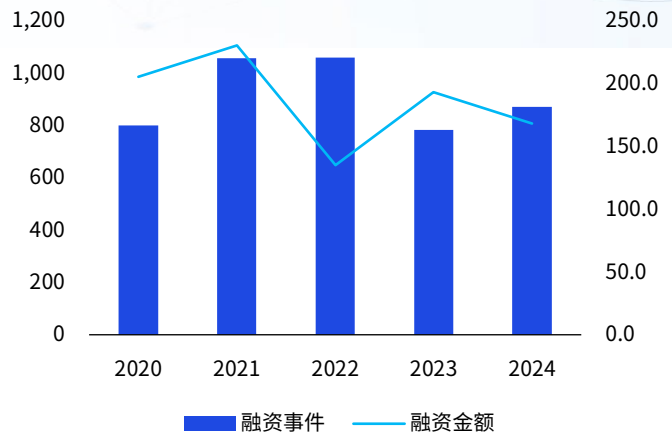
图20:全球与中国工业机器人安装量与中国安装量占比，万台（左轴），%（右轴）



数据来源：Statista，毕马威分析

全球智能制造投融资市场正在经历高位调整，显示出逐渐回暖的迹象。投中数据显示，2020年至2024年间，全球智能制造行业的投融资活动经历了显著的波动。2021年，各国政策的推动叠加疫情的影响加速了无人车间和智能工厂的建设，智能制造行业的投融资热度达到了顶峰，融资事件增长了32.0%，披露的融资金额也增长了12%。然而，2022年和2023年，随着全球经济增速放缓，投资者对智能制造行业变得更加谨慎，市场进入了调整期。2022年的融资金额大幅下降，同比减少了41.3%；2023年的融资事件数降至五年来的最低点，仅有782起，但披露融资金额有所回升，达到近2,000亿元。2024年逐步恢复稳定。

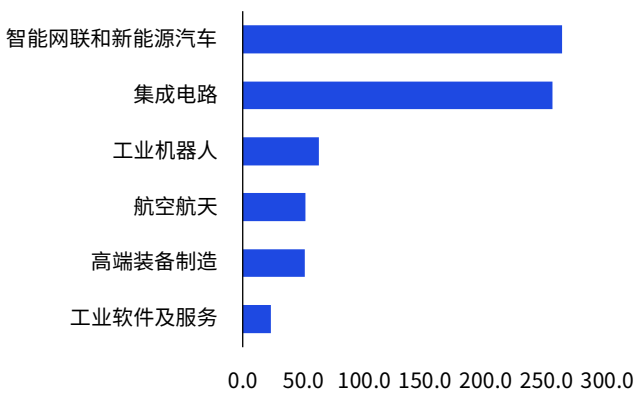
图21:2020-2024年全球智能制造领域的融资事件及融资规模，笔（左轴），十亿元人民币（右轴）



数据来源：Statista，毕马威分析

智能网联和新能源汽车领域最受资本青睐。从融资规模来看，2020年至2024年间，这两个行业获得了大量资本的关注和支持。具体而言，中国新能源汽车产业由于购置税减免和一系列增量扶持政策的实施，已经形成了显著的技术与成本优势，并建立了完整且稳定的供应链体系，这使得该行业持续吸引资本。同时期，智能网联汽车也进入了快速发展的阶段。2020年至2024年期间，中国政府出台了一系列政策措施来支持智能网联汽车的发展，这些措施不仅促进了技术创新和基础设施建设，还推动了测试示范项目的开展，同时也加强了安全监管和相关标准的制定。智能网联和新能源汽车两大领域在过去五年内共吸引了总计超过2,600亿元的融资，成为同期融资规模最大的赛道之一。这些资金的流入不仅加速了技术进步和产业升级，也为行业的长远发展奠定了坚实的基础。

图22:2020-2024年中国智能制造产业投融资规模行业分布情况，十亿元人民币



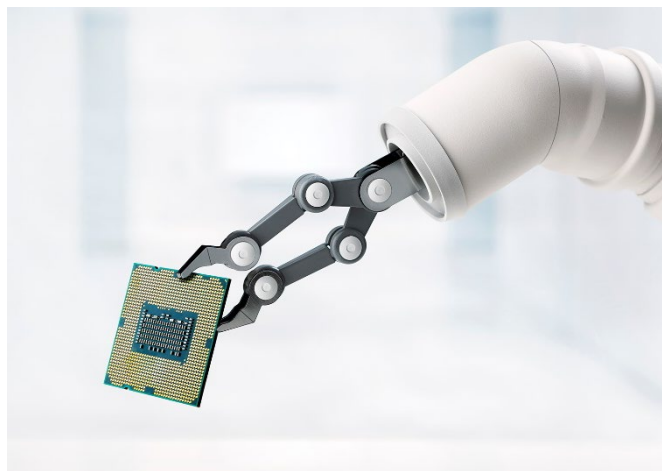
数据来源：Statista，毕马威分析

行业发展挑战

自主创新瓶颈与生态体系缺失并存，工业软件国产化进程亟待破局。当前，美国、德国与法国主导全球的工业设计仿真软件市场，聚集了多家CAE/CAD领域的优质企业，如美国的ANSYS、德国的Siemens和法国的Dassault Systèmes等。而我国工业设计仿真软件的发展尚未进入深化成熟期，尤其在三维CAD软件领域，不仅技术积累不足，还欠缺与之适配的CAE软件，这限制了我国完整工业软件生态体系的构建。2024年，中国工业软件市场整体市场规模达到3,649.7亿元⁴³，但研发设计类工业软件国产化率仅为10%左右⁴⁴。

国产高端工业装备稳定性、精度短板亟待突破。在高端工业装备领域，我国与国际先进水平之间仍存在明显差距，稳定性和精度稳定性方面的不足成为制约产业升级的关键因素。这不仅影响了国内高端制造业的发展，也使得我国在全球产业链中处于相对被动的地位。以精密加工设备为例，其作为高端制造业的基础，对产品的质量和生产效率起着决定性作用。然而，目前国产精密加工设备在稳定性和精度稳定性上，与国际先进水平相比存在差距。在实际生产过程中，国产设备的精度波动较大，难以满足高端产品的加工需求，导致产品次品率较高，增加了生产成本。

关键材料是高端和基础产品制造过程中的上游核心要素，其性能直接决定着制造装备的稳定性和加工精度的稳定性。在半导体制造等高端制造领域，关键材料更是处于至关重要的环节，其质量和供应稳定性对整个产业链的安全运行具有决定性影响。以光刻胶为例，日本在全球光刻胶市场占据着绝对统治地位，其市场份额高达70%至90%⁴⁵，尤其在高端ArF和EUV光刻胶领域，几乎处于垄断地位。而我国在这方面依然严重依赖进口，这使得我国半导体产业的发展受到了极大的制约。一旦国际形势发生变化，光刻胶的供应受阻，将对我国半导体产业造成巨大冲击。



趋势研判

研标并重，创新研发与标准体系协同加速技术迭代与产业升级。智能制造的高质量发展需以“研标并重”为战略支点，构建创新研发与标准体系的协同生态。当前，我国研发投入强度2024年虽达2.68%⁴⁶，但与美国超3%⁴⁷的持续投入相比，在工业软件国产化、高端装备稳定性、关键材料突破等基础领域仍存差距。具体而言，材料科学、工艺优化等基础性研究滞后，工业软件、精密装备等核心技术仍受制于人，亟须通过系统性研发投入强化机理研究、缩短技术代差。与此同时，标准化建设作为产业升级的“基础设施”已取得显著进展——《国家智能制造标准体系建设指南》推动408项国标落地、48项国际标准主导制定⁴⁸，但“双轨割裂”现象凸显：横向存在跨行业标准互认壁垒，如工艺流程领域因行业技术差异形成信息孤岛；纵向面临关键技术标准缺失，工业物联网、工业机器人等领域尚未形成规范化标准体系，导致技术应用呈现“碎片化”特征。建议实施“双向攻坚”策略：研发端聚焦国产工业软件、高端装备精度等关键技术领域建立专项攻关机制，对标国际先进水平优化投入结构；标准端构建“共性标准+行业适配”的弹性框架，通过工业互联网标识解析体系打通跨领域数据接口，同步加快边缘计算、数字孪生等新兴技术的标准预研。唯以创新研发突破技术瓶颈，以标准体系构建产业生态，方能实现“单点突破”向“系统进化”的质变。

多维融合，数字孪生与5G/6G/边缘计算协同赋能全场景实时决策。数字孪生、5G与边缘计算深度融合，为智能制造的实时动态决策奠定基础。在智能制造中，数字孪生实时模拟生产线、设备或产品的运行状态，结合5G的高速传输能力，将设备数据快速传递至边缘计算节点进行实时分析和处理。边缘计算的引入使数据处理不再依赖远程云端，而是在本地快速完成，显著提升决策的实时性和准确性。这种高效的协同机制不仅提升系统运行效率，还能降低资源浪费和安全隐患。与此同时，我国在6G技术研发方面已取得显著进展。自2019年科技部会同多部门启动6G技术研发工作以来，我国已成立IMT-2030（6G）推进组，系统推进6G愿景需求研究、技术研发和国际合作。2023年，工业和信息化部明确将6GHz频段划分给5G/6G使用⁴⁹，为6G创新发展提供政策保障。6G技术不仅将实现空天地一体化通信，还将深度融合人工智能、数字孪生等前沿技术，推动万物互联向万物智联的转变。

链路重构，生成式AI重塑“需求-设计-生产-服务”全链路智能应用场景。生成式AI正深度融入智能制造的关键环节，推动“需求-设计-生产”闭环的形成，助力制造业向智能化、高效化和个性化方向发展。在产品设计阶段，生成式AI基于市场需求和历史数据自动生成优化方案，减少人工干预和试错成本，提升设计效率和创新性，Gartner数据显示⁵⁰，到2027年，30%的制造企业将使用生成式AI提高产品研发的效率。在生产过程中，生成式AI实时分析设备状态、工艺参数和质量数据，动态调整生产计划，提高资源利用率和产品质量。同时，生成式AI通过预测性维护和质量检测，最大限度地减少设备故障和质量问题。在供应链管理中，生成式AI通过分析市场需求、库存状态和物流数据，生成最优的供应链策略。此外，生成式AI还能通过分析市场趋势和客户反馈，动态调整产品功能和性能，满足个性化需求。在服务环节，生成式AI通过个性化推荐和智能对话，提升用户体验。生成式AI的深度应用不仅实现了智能制造的全流程优化，还增强了企业的市场响应能力和创新能力。

智造范式，人机共融、零碳工厂、自主制造构建可持续生产体系。制造模式正逐步向人机协同交互、绿色制造和无人化制造转变。首先，人机协同交互成为未来制造的重要特征。通过人工智能、大数据和机器人技术的深度融合，人类与机器实现高效协作，即人类负责创新与复杂问题的解决，机器则承担高重复性、高精度的任务。例如，在汽车制造领域，协作机器人已广泛应用于装配线，与工人共同完成精密操作，显著提高生产质量。其次，绿色制造成为制造业可持续发展的重要方向。面对全球气候变化和资源短缺的挑战，制造企业致力于构建可持续的生产体系。绿色制造强调从产品设计、原材料采购、生产过程到废弃物处理的全生命周期绿色化。例如，在航天航空制造行业，企业通过回收液体发动机，既减少资源浪费，又降低生产成本。最后，无人化制造是未来制造的风向标。借助工业互联网、5G通信和自主机器人技术，制造车间逐步实现高度自动化甚至完全无人化。

参赛企业分析

北京是众多智能制造企业研发创新的主阵地。在本次参赛企业中，50%将总部或研发中心设于海淀、亦庄等创新高地，其创始人或技术骨干普遍来自清华大学智能产业研究院、中科院自动化所等顶尖机构，充分彰显北京在智能技术创新策源和高端人才集聚方面的引领优势。

参赛企业具备自主研发与关键技术攻关的能力。本次参赛的智能制造行业企业在各自的子赛道中普遍实现核心技术的突破，部分企业研发出关键智能材料与智能系统，有些企业则自研生产出高性能高精度工业制造装备，表现出显著的自主研发能力，其中4成的企业已被认定为高新技术企业。参赛项目也各有特色，展现内容具有前沿性。这些项目不仅覆盖了机器人、航天航空、工业高端装备、工业软件及服务细分领域，还聚焦于机器人技术、智能控制系统、高性能智能装备、智慧物流及运输等创新方向，展现了跨领域的技术融合与应用潜力。同时，项目从关键材料研发、系统及软件设计到设备制造等全产业链环节的布局，进一步突出了参赛企业在技术创新、产业生态构建以及全链条协同发展方面的突出能力。

参赛企业双轨推进产品商业化落地与新品研发。尽管参赛企业的产品均有广阔的市场前景，但大多数参赛企业为中小微型企业，因经营资金有限，对自身研发出来的产品尚未进行商业化落地，仍处于小批量试产的阶段，其技术及产品仍需市场进一步验证。但是考虑到智能制造行业的日新月异，参赛企业计划在加速现有产品商业化进程的同时，持续加大下一代产品的研发投入，以保持技术领先与市场竞争力。



典型案例

易控智驾科技有限公司

作为北京人工智能产业创新生态培育的标杆企业，易控智驾科技有限公司依托首都“全球人工智能策源地”的科研势能，在矿山无人驾驶领域构建起具有行业引领性的技术体系。其专注于矿山无人驾驶全栈技术、线控整车与运输运营服务的国家级高新技术企业。公司已构建起全栈自研可控的“车-能-路-云”全链路生态体系，并成功打造出“5G+绿电+纯电动+无人驾驶”智慧矿山标杆项目，实现了单矿无人驾驶车队常态化运行，成为业内率先切入真实场景（土方剥离、采煤、石灰石矿、有色金属矿等）并形成规模化运营的矿区无人驾驶公司，助力安全、智能、无人、零碳的现代化露天矿生态系统建设，助推我国矿山行业向“本质安全+零碳生产”的数字化转型。

宁波韧和科技有限公司

宁波韧和科技有限公司专注于弹性传感技术及其在人形机器人、智慧医疗健康等领域的应用，是国内聚焦弹性电子材料与器件产业化的高新技术企业，产品性能及技术指标走在前沿，已申请专利60余项。公司应对市场对柔性传感技术的创新需求，成功研发出拉伸稳定的弹性电极材料与本征弹性铁电介质材料等关键材料，利用这些关键材料发展出专业的弹性拉伸应变传感器，进而开发弹性系统的技术，具有舒适、便捷、智能及仿生特点，产品已在智能家居、医疗健康及人形机器人领域得到商业化应用。

盈科视控（北京）科技有限公司

盈科视控（北京）科技有限公司是工业领域提供物流解决方案的高新技术企业，具备完整核心开发和定制服务能力的厂内智能物流解决方案供应商，通过自研芯片技术与柔性机器人系统、仓储系统、MES系统相结合，为用户提供智能制造解决方案，并将信息与流程分析延伸至厂内物流的各个环节，售前利用Wiissim仿真平台提供物流规划与仿真演练，售中则完成MCS智能物流系统、RMS机器人管理系统、AGV、物流设备等软硬件的交付，售后采用数字孪生技术对客户工厂进行智能化运维，提供AI数字人系统帮助客户应对人员流动与知识经验管理，助力客户智能工厂的建设，赋能IC芯片封装载板、PCB、液晶面板、新能源电池、汽车及零部件行业。企业通过自研芯片技术与柔性机器人系统的深度融合，引领人工智能与智能制造的全场景应用。

国际前沿科技十大趋势与展望之七： 新材料：高效迭代，低成本、智能化与多功能 集成齐头并进

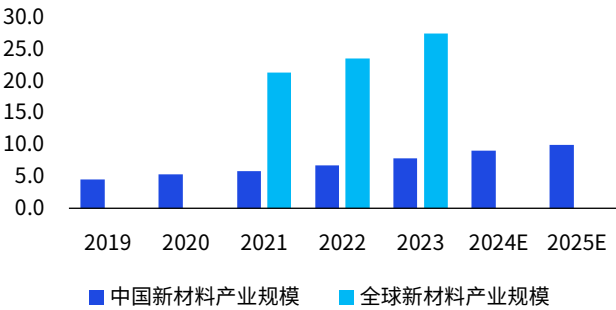
行业发展综述

根据工信部《新材料产业发展指南》，新材料被定义为新近发展或正在研发、性能优异的，如超导、石墨烯等一些前沿材料。其分支广泛，包含金属材料、无机非金属材料、有机高分子材料、先进复合材料4种细分材料。“十二五”规划以来，新材料被首次作为一个独立的产业，从国家战略角度进行重点扶持，新材料的产业链也逐渐成型。

新材料产业发展已成为全球主要经济体的长期战略决策，中国政策聚焦推动新材料的自主创新和产业化应用。21世纪以来，欧美韩日俄等全球20多个主要国家纷纷制定了与新材料有关的产业发展战略，启动了100多项专项计划，大力促进本国新材料产业的发展。中国对新材料产业的政策支持呈现出阶段性、递进式的发展特点。从引进国外先进技术和设备，加强国内新材料研发基础设施建设，向鼓励自主创新、推动产业化应用方向转变。《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》、《关于推动未来产业创新发展的实施意见》以及中国“十四五”新材料专项规划等一系列政策，推动开展新材料的前瞻性研究和探索性试验，促进新材料产业规模、技术水平等的显著提升。

随着新型工业化发展以及碳中和目标的推进，全球对于性能卓越、环境友好且具备新型功能的材料的需求持续攀升，新材料行业正迎来前所未有的发展机遇。数据显示，2023年全球新材料产业市场总值已达3.9万亿美元，较2022年同比增长了11.4%，显示出强劲的增长动力。中国作为全球制造业中心和制造业大国，在庞大的工业用户的支撑下，中国新材料产业无论是总体规模，还是在研发、制造、应用等多个领域正逐步实现从跟随者到领跑者的转变。2022年，中国已经形成全球门类最全、规模最大的材料产业体系⁵¹。2023年中国新材料产业规模达7.9万亿元，约占中国GDP的7%，与2019年相比产值上升了75.6%，5年间年复合增长率约为12%，增长活力强劲。2024年前11个月产业总产值同比增幅达到了10%以上，有望连续14年保持两位数的快速增长⁵²。工信部预测到2025年，中国新材料产业总产值将达到10万亿元规模，“十四五”期间年均复合增长率将达到13.5%。

图23：2019-2023年全球及中国新材料产值，
万亿元人民币



数据来源：工信部，中国工程院化工、冶金与材料工程学部，中国材料研究学会，赛迪，公开资料收集，毕马威分析

新材料的快速发展与专利技术的不断创新迭代密不可分。过去二十年间，中国新材料产业专利申请的平均增长率为11.8%，高于全球平均增长率1.67个百分点，尤其在2020年到2023年间，新增专利数量显著增加，年均增量达59万件。从全国范围来看，中国新材料企业拥有近220万专利，其中发明专利公布与发明专利授权分别占总专利数的40%、32.8%，具体数量为87万件、72万件⁵³。从区域分布来看，各省市因支柱产业、科研实力、产业园区建设等差异，在技术分支各有侧重。北京市在多个技术分支中位居前三，优势较为明显的是新能源、电子信息、生物医用和先进金属材料。

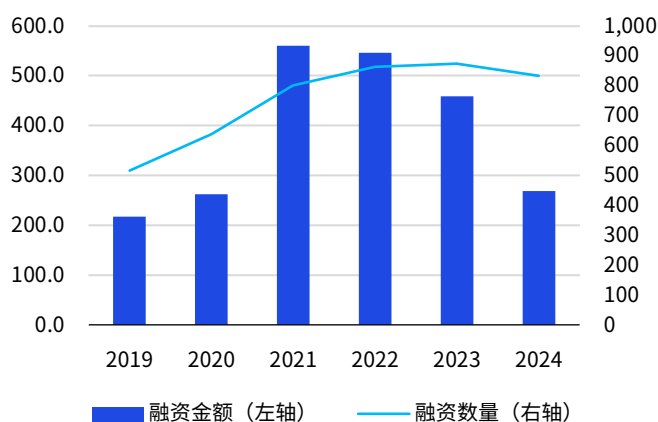
图24：中国新材料产业专利申请授权数量，件

中国专利申请情况	专利申请量	授权专利量
新能源材料	90,948	38,551
电子信息材料	109,324	47,187
生物医用材料	85,990	32,130
先进金属材料	211,271	88,254
高分子材料	190,312	73,831
绿色建筑材料	52,072	15,447
前沿新材料	119,986	41,630

数据来源：新材料行业知识产权保护与法律风险防控白皮书，毕马威分析

在新材料行业蓬勃发展的情形下，资本市场与之紧密相连，形成了良性互动的局面。通过资本引入，企业实现规模化发展，为研发经费、商业化成本提供有效支撑，从而生产附加值高的产品。部分国内的风险投资机构采用“高新技术产业孵化+创业投资”的模式，为企业提供“研究机构+天使基金+孵化器+创业培训”的创业生态网络，通过发挥资本的孵化器和风险投资作用，降低新材料创业的成本与风险，提高企业的成活率。投中数据显示，2021年开始，中国新材料行业进入融资热潮，融资频次和金额均实现了显著提升。具体来看，融资事件的数量由2020年的638笔跃升至802笔，增幅高达26%；同时，融资金额也从262.39亿元人民币飙升至559.83亿元人民币，同比增长达113%，创下了近几年的新高。然而，2023年虽然融资事件的数量继续保持上升态势，融资规模却有所回落，同比减少了16%，由此可见，市场对新材料领域的投融资热度不减，但更加谨慎。

图25：2019-2024年中国新材料行业投融资规模，亿元人民币，笔

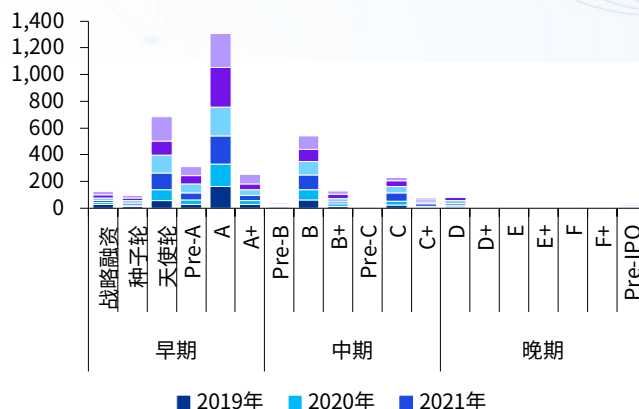


数据来源：投中数据，毕马威分析

从细分赛道来看，2019年到2024年期间，中国新材料产业的投融资活动主要集中在高端装备、集成电路以及新能源三个领域。从融资数量而言，高端装备制造业独占鳌头，共记录了726笔投融资事件，占据了整个新材料行业投融资总数的近32%。集成电路技术和新能源领域则紧随其后，分别有534笔和488笔的投融资事件，融资赛道逐步趋向均衡分布。

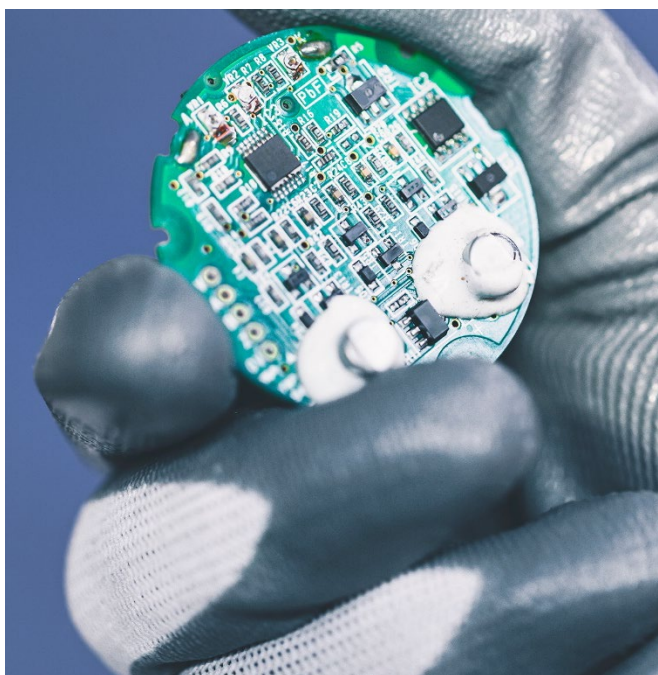
从融资轮次来看，目前新材料行业的融资轮次多数处于早期阶段。2019年到2024年期间，新材料产业的融资事件主要以早期投资为主，种子轮、天使轮以及A轮的投融资事件占当年全部投融资数量的比例稳定在70%左右。到2024年，这一比例进一步攀升至75%。

图26：2019-2024年中国新材料融资轮次分布，笔



数据来源：投中数据，毕马威分析

全球新材料产业已形成三梯队的竞争格局。美欧日韩等发达国家位列第一梯队，在大多数高技术含量、高附加值的新材料产品中占据主导地位。中国从国际竞争力上看，尚属第二梯队。产业结构上，仍以基础材料为主，2019年末，中国先进基础材料产值占比达57.4%；关键战略材料产值占比为39.1%；前沿新材料产值则只占3.5%。同期，全球新材料占比分别为49%、43%和8%⁵⁴。相比之下，关键战略材料和前沿材料发展不足。工信部显示，中国新材料产业在关键材料领域仍有32%的空白，52%的关键材料依赖进口，在装备制造领域有超过95%的制造及检测设备来自进口，在生物医药领域，高端耗材仍严重依赖进口，相反，低端耗材国产替代率已达到95%，注射器、输液管等已基本实现国产替代⁵⁵。最后，巴西、印度等新兴经济体构成第三梯队，大部分产品集中于低端市场，与前两梯队还存在一定的差距。



行业发展挑战

新材料景气周期摆动幅度大，多数偏市场化竞争的新材料处于供需失衡的状态。新材料行业高度依赖下游终端需求，一旦下游需求放缓，行业会因量价齐跌面临更剧烈的收缩。2022年以来，汽车、电力设备等终端行业市场总量需求下行，资本开支增速放缓，压力传导至产业链上游，影响新材料的应用推广和研发进展。例如由于下游复材需求的萎缩，碳化硅纤维供给过剩，截至2024年上半年，碳基复合材料需求自给率下滑至52%⁵⁶，导致净利率大幅下滑。此外，低端产能受市场化竞争激烈的影响导致价格下跌，出现产能过剩。例如半导体等高端产品仍依赖进口，国产替代进程缓慢，出现高端产品供应不足与低端产能过剩并存的现象。

新材料研发周期长、成本高，商业化落地难。《Nature Materials》的一项有关新材料商业化的研究表明，新材料技术从研发到产业化平均需要十年以上，且实现商业化的研发开销也为软件技术等领域的数倍到数十倍⁵⁷。例如，石墨烯从发现到初步应用耗时20年，且仍需解决技术难题。这就导致新材料企业长期面临高摊销成本和低净利润困境。另一方面，投资机构更倾向于软件技术等研发周期较短、投报率高的行业，不愿承受长周期和低收益压力。资金支持力度较低进一步加重了新材料企业的经济压力。同时，下游客户对国产新材料的信任度不足，导致验证周期长，延缓商业化落地进度，加重企业资金压力。

新材料面临合规性约束。中国部分新材料技术仍依赖进口，严重受到国外技术的垄断，尤其是高新技术产品，2024年材料技术相关高新技术产品的进口量高达40亿元⁵⁸，这就导致合规标准被动跟随国际规则波动，同时会引发供应链中断、高额罚款等问题，对中小企业尤为严峻。随着全球对环境保护关注度的提高，相关政策法规也越来越严格，企业需要投入大量资源来确保材料的生产过程和最终产品符合环保标准，同时还要应对不断变化的环保法规。另外部分企业检测设备滞后，新材料检测标准尚未完善，导致合规验证缺乏统一依据。此外，新材料的来源，特别是生物医药领域，或面临严格的法律与伦理规范。例如生物活性材料相较于惰性材料具有更好的生物相容性，但同种异体骨等材料受伦理道德约束，来源有限。

中国关键材料与前沿材料领域对外依存度高。从国产替代来看，以化工新材料为代表的先进基础材料的自给率正在逐年上升，但是在关键材料和前沿材料领域，中国对外依存度仍然较高。根据中国工程院的调研显示，在国民经济需求的百余种关键材料中，目前约有1/3国内完全空白，约有一半稳定性能较差，部分产品则受到国外的严格控制。特别是信息显示、运载工具、能源动力、高档数控机床和机器人、以及国防军工等五大领域所需的200余种关键材料，中国在先进高端材料研发和生产应用方面有待成熟，仅有13种材料国际领先，有39种国际先进，与国外有较大差距的有101种⁵⁹。

趋势研判

数据驱动的机器学习助力材料领域的敏捷创新，在原料及工艺成本低的基础上，进一步降低新材料研发成本。

一方面，我国新材料具有原料及工艺成本低的特点，以第三代半导体的核心材料碳化硅为例，我国通过光伏+储能供电技术降低电价、自主研发专用设备、并配套一系列政策扶持措施，截至2025年，二线工厂的价格相比于欧美企业几乎接近一半。另一方面，通过数据驱动机器的学习创新，也会进一步降低新材料研发成本。融合高质量的多模态数据和可信知识，构建可解释的生成式深度学习模型，寻找从潜在表示到材料数据的可逆映射函数，有助于更好地理解材料构效关系，降低试验成本和时间。例如DeepMind的GNoME系统通过深度学习算法，成功预测了217万种新晶体结构，为新型半导体材料的研发提供了重要参考。该系统利用神经网络对材料的原子排列和电子结构进行模拟，预测精度高达90%以上，相比传统“试错法”研发模式，效率提升超过10倍⁶⁰。这一成果不仅推动了半导体材料的创新，也为其他功能材料的研发提供了新的思路。

“新材料+”理念助推跨学科融合与技术创新。新材料与能源、机械工程、医疗、信息技术等多个领域深度融合，赋能高新技术产业。例如，钙钛矿材料和有机材料联用催生了有前景的新型太阳能电池，并被证明在各种应用场景中具有变革性应用，逐渐向大规模商业化迈进；有机复合材料、生物活性材料与临床医学结合分别产生和发展了生物植入材料、组织再生工程等。同时，生物医药领域通过与多行业的融合发展，形成生物医用材料产业链，整合供应到终端用户产业链，提高技术创新，优化资源配置，确保药物更精准地到达病变部位，促进生物医药领域新材料的应用拓展。通过与其他领域的深度融合，“新材料+”的内涵得以不断延伸，为产业的未来发展注入新的动力。

国际标准的积极制定，提升企业国际市场份额。通过参与和主导国际标准制定，中国新材料产业在国际市场上的话语权显著提升。例如中国石墨烯联盟在ISO/IEC国际标准制定中发挥了重要作用，联盟主导制定的石墨烯材料术语标准（ISO/IEC 11154）已于2023年正式发布。这一标准的发布不仅规范了石墨烯材料的定义和分类，还为全球石墨烯产业的发展提供了统一的参考依据。受益于此，中国企业在石墨烯导电油墨领域的市场份额从2020年的30%提升至2023年的50%⁶¹。

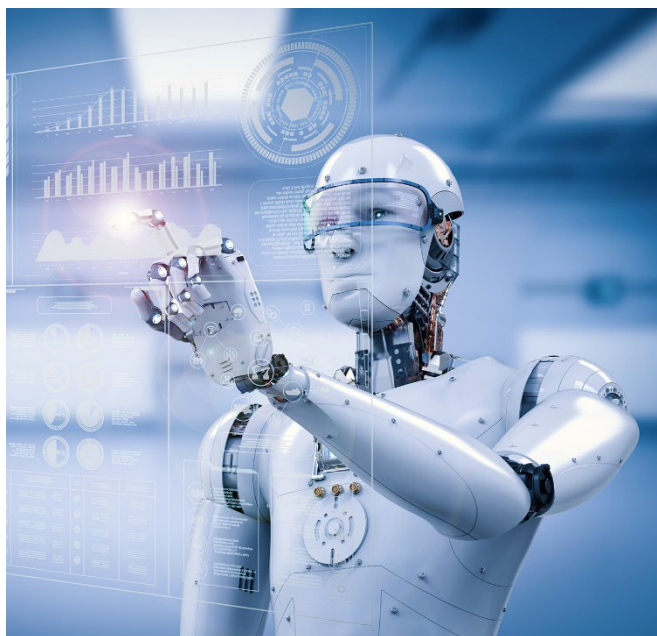
人形机器人轻量化趋势势不可挡，轻质材料性能凸显。人形机器人需要选取耐磨损、高性能、价格适中的材料，传统钢、铝结构无法满足要求，轻质材料如金属基轻质合金等，具有较轻的质量，较高的比模量，耐温差以及耐疲劳等特性，相较于金属材料，在一些变载荷情况下适应性更强，未来聚苯硫醚（PPS）、聚醚醚酮（PEEK）等工程塑料有望在人形机器人中广泛应用。

大赛入围企业在技术上普遍实现世界范围内的领先与突破。参赛项目涵盖了BCB光刻胶、磁共振成像增强超材料、工业与科研相机核心零部件等前沿研究方向，与上一届相比，应用领域更加向智能化等多方面发展，在集成电路、芯片、新能源、生物制药领域有着广泛的应用，充分体现了项目高技术含量的广泛应用和突出亮点。入围企业均掌握多项核心专利，其中两家公司成功突破关键技术瓶颈，一家公司更是拥有全球独创的技术优势。例如，北京光引聚合科技有限公司成功研发出BCB光刻胶技术，打破美国陶氏化学在全球的垄断地位，为半导体制造、微电子封装、生物芯片制备等提供了有力支持。整体来看，参赛企业的技术水平已达到国内领先、国际一流水准，充分展现了中国新材料领域的创新实力与竞争力，引领中国新材料产业走向世界前沿。

入围企业注重产学研用融合，面向能源、芯片等热点应用领域，进行市场布局。多个入围企业与科研团队、高等院校有着紧密的合作关系，高校专注于基础工艺的研发，对推动新材料领域的产业化进程具有重要意义。入围企业均进行了详尽的市场调研，积极在集成电路、芯片、新能源、生物制药等多个领域进行市场布局，普遍成功实现市场化或与知名企业建立合作关系，其产品均具备显著的领先性和独特性，展现出强大的市场竞争力。如北京镭奥激光科技有限公司成功研发了中红外半导体可饱和吸收镜，并达到了领先国际的水平，在军事、工业、医疗、科研等领域有着广泛的应用，未来，企业将进行进一步的技术优化，为市场提供更有竞争力的激光技术。展望未来，参赛企业均制定了清晰的发展规划，致力于积极拓展市场，进一步巩固和提升其市场地位，为新材料产业带来更加广阔的市场前景。

参赛企业分析

北京作为中国新材料领域的人才培养战略高地和研发创新策源地，其核心引领地位持续增强。本次入围新材料领域决赛的6家企业，均为成立时间2020年以后的新兴企业，且总部均设在北京，充分展现了北京作为全国科技创新中心在新材料领域的引领作用。其中，50%的参赛企业创始人毕业于清华、北大、北理工等高等院校，印证了北京高校在新材料人才培养方面的卓越成效；另外，研发团队上，企业汇聚了来自国内外顶尖院校的优秀人才，毕业院校包括清华、中科院、中山大学，以及美国天普、日本玉川等国际知名高校，这种多元化的知识背景和国际化视野，为企业的创新发展注入了强劲动力。



典型案例

北京清连科技有限公司

北京清连科技有限公司在第三代半导体封装材料领域积累多年的研发及设备开发经验，是国内外极少数掌握铜烧结全套解决方案（封装材料+封装装备+工艺）的半导体公司之一。针对 SiC 功率器件，公司成功开发了对标欧美产品的纳米银焊膏及新一代纳米铜焊膏，并开发配套专用烧结设备，可同时兼容银烧结与铜烧结，解决了长期困扰铜焊膏制备及烧结过程中易氧化、烧结性能低等核心难题，引领国内企业实现国产化突破。

北京镭奥激光科技有限公司

北京镭奥激光科技有限公司针对激光器进行研发和生产，致力于提供稳定可靠的高端激光器产品和激光应用解决方案。截至目前，公司研发出领先国际最高水平的关键器件—中红外半导体可饱和吸收镜，高功率中红外超快激光器，以及基于人工智能技术的高稳定性中红外光学参量振荡器等器件和激光器技术。未来，公司将针对硬脆性材料的激光加工技术，研制开发一系列中红外激光器，为提高硬脆性加工水平，创造经济和社会效益，提供关键技术支撑。

清超卓影（北京）医疗科技有限公司

清超卓影（北京）医疗科技有限公司是一家从事磁共振成像增强应用开发的初创型高科技企业。公司作为清华大学周济院士团队的成果转化，基于超材料技术创新平台，采用超材料技术路线的射频线圈，攻克了超材料磁场不均匀和干扰射频发射场等技术难题，提高图像2-3倍信噪比，在世界范围内率先实现磁共振成像增强超材料的临床应用验证。

国际前沿科技十大趋势与展望之八： 新能源：氢储能能力破成本瓶颈， 技术创新重构能源生态

行业发展综述

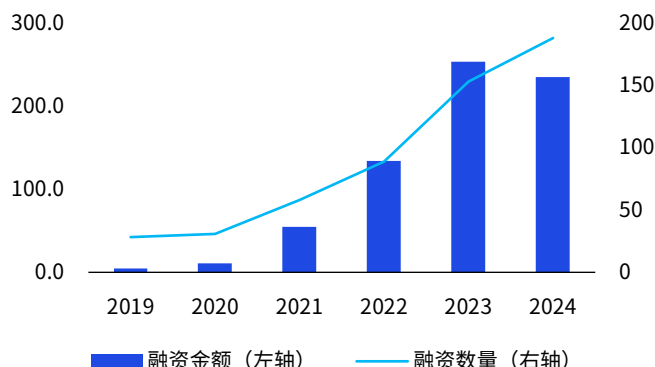
新能源是指风能、太阳能、地热能、海洋能、生物质能等可再生资源经转化或加工后的电力或洁净燃料⁶²。氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的二次能源，对构建清洁低碳安全高效的能源体系、实现碳达峰碳中和目标，具有重要意义⁶³。新型储能是指除抽水蓄能外以输出电力为主要形式，并对外提供服务的储能，是新型电力系统和新型能源体系的重要组成部分。

近年来，中国积极推动新能源的发展，通过出台《“十四五”新型储能发展实施方案》《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》等促进能源转型，实现绿色发展。截至2024年底，包括风电、太阳能发电以及生物质发电在内的中国新能源发电装机首次超过火电装机规模，进入发展新阶段。2024年11月出台的《中华人民共和国能源法》首次明确了可再生能源的法律地位，并支持优先开发利用可再生能源，提高非化石能源消费比重。新能源发电装机的快速发展增加了对新型储能的需求，以锂电池为代表的新型储能发展迅速，全世界超70%锂电池在中国生产，我国液流电池等多项储能技术水平处于全球领先水平。

2020年中国提出“双碳”目标，在实现“双碳”目标的带动下，新能源行业投融资大幅增长。根据投中数据，2020年以来，中国新能源市场投融整体呈现增长的态势，其中2023年新能源行业融资规模达到253亿元的峰值。



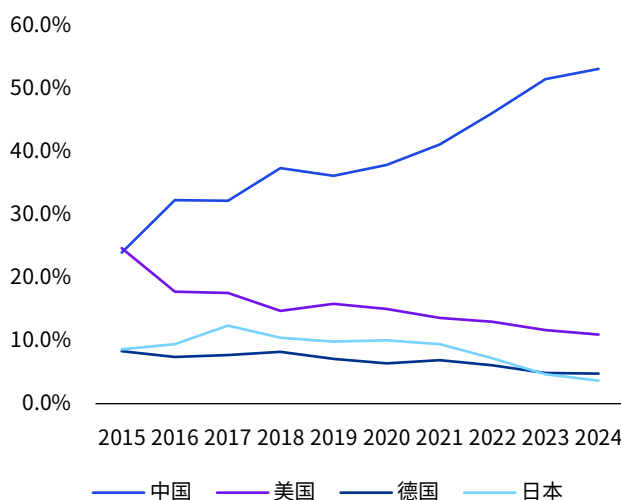
图27：2019-2024年中国新能源行业投融资规模，亿元人民币，笔



数据来源：投中数据，毕马威分析

中国新能源行业蓬勃发展，在全球新能源产业发展格局中处于领先地位。根据中国能源经济研究院发布的“2024全球新能源企业500强”名单，中国、美国、德国和日本新能源企业营收分别占比53.16%、10.92%、4.71%、3.67%（图28）⁶⁴。从企业数量看，2024年全球新能源500强企业中，中国、美国、德国、日本新能源企业数量为255家、54家、20家、30家，中国企业数量占比51%，同样遥遥领先。

图28：2015—2024年全球新能源企业“500强”中美德日企业营收占比情况，%



数据来源：中国能源经济研究院，毕马威分析

行业发展挑战

长时储能面临技术、产品不成熟和运营规则不清晰等制约。在风光等可再生能源占比不断提升的背景下，长时储能技术成为平衡电网供需、提升系统稳定性的关键手段。根据长时储能理事会（LDES）的研究，2023年全球部署的长时储能为115GW，到2030年全球长时储能的部署将达到1,000GW，增长7.7倍⁶⁵。目前，长时储能包括抽水蓄能等传统路线，以及液流电池、氢储能等前沿路线。液流电池、压缩空气储能和氢储能是业界普遍看好的长时储能技术选项，但这些路线技术成熟度有待提升，初始投资成本较高，仍处于产业化发展的初级阶段。以液流电池为例，钒基技术路线存在循环寿命低的问题，钒基技术路线存在原材料有毒、价格昂贵的问题，铬基技术路线由于库伦效率低导致循环寿命不理想。液流电池还存在产品成熟度不足的问题，部分液流电池企业将实验室中测得的技术参数直接视为产品的实际性能指标，但是实验室条件下的优异表现并不能保证在工业实际应用中能够达到相同的性能水平。此外，《新型储能项目管理规范（暂行）》《电化学储能电站并网调度协议示范文本（试行）》等关于储能管理制度普遍适用于短时储能，对长时储能的容量衰减率、跨季节调度等关键指标缺乏细则，导致长时储能标准体系缺位、并网与运营规则模糊。

市场需求疲软叠加产业链不完善掣肘绿氢商业化进程。

绿氢被视为全球能源转型的核心支柱之一，但是氢燃料电池的商业化面临挑战，多数燃料电池企业尚未实现盈利。燃料电池行业技术成熟度与产业链协同度尚未跨越规模化拐点，质子交换膜、催化剂、双极板等关键材料仍依赖进口，气体扩散层、膜电极等核心组件的生产工艺尚未实现稳定量产，导致制造成本仍高于内燃机动力系统，影响终端产品的经济性。2024年全国燃料电池汽车销量5405辆，同比减少12.6%，销量难以支撑企业通过规模效应摊薄固定成本。值得注意的是，氢能基础设施的滞后加剧这一困局，加氢站建设成本高达1200-1500万元/座，而日均加氢量不足200kg的运营现状导致投资回收期较长，既限制了物流车、重卡等应用场景的拓展，也使得燃料电池汽车的实际运营经济性难以验证，进一步抑制市场需求释放⁶⁶。

宏观经济的波动性放大了产业链的脆弱性。在氢能汽车购置补贴政策退坡、地方财政压力加剧的背景下，产业链上下游出现资金传导阻滞，整车企业延长付款周期至1-2年或更长时间，材料供应商因研发投入较高依赖短期融资维持现金流。更深层次的矛盾在于产业生态的不完善。国内尚未建立覆盖制氢、储运、加注、应用的全生命周期成本疏导机制，绿氢制备成本与终端用氢价格相对较高，和天然气重整制氢、煤制氢相比不具备竞争力。国际竞争格局加剧这一困境，海外企业在催化剂铂载量、电堆功率密度等关键技术指标上领先，迫使国内企业持续追加研发投入以维持竞争力。这种多维度的压力耦合，使得氢燃料电池企业的亏损不仅是短期财务表现，更是产业跃迁过程中的阶段性阵痛。



趋势研判

新型储能迈向市场驱动，配网侧储能成为新型电力系统建设的关键节点。2025年2月，《关于深化新能源上网电价市场化改革 促进新能源高质量发展的通知》出台，明确不得向新能源不合理分摊费用，不得将配置储能作为新建新能源项目核准、并网、上网等的前置条件。这意味着新能源强制配储取消，新型储能市场经历从政策驱动向市场驱动的转变，从“要我配”到“我要配”。过去几年间，风电、光伏等新能源强制配储比例普遍要求2.5%-20%、时长1-4小时，带来巨大的储能系统装机容量，但实际利用率不足30%，导致多数储能电站“建而不用”。2023年以来，《关于第三监管周期省级电网输配电价有关事项的通知》《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》等政策出台，将电网侧储能纳入输配电价核定成本，电力现货市场规则修订明确储能可作为独立市场主体参与调频、备用等辅助服务交易，政策框架的完善为电网侧储能打开价值实现通道，新型储能的重心正在向电网侧倾斜。

国产质子交换膜关键材料与核心部件取得进展，加速推动氢能降本增效。在全球能源转型的浪潮中，氢能因其零碳特性被视为未来能源体系的重要支柱。电解水制氢作为获取绿氢的核心技术，其主流路线长期面临效率与成本的博弈。目前，传统碱性电解水技术（AWE）虽然设备成本较低，但存在制氢效率不高、响应速度慢、需要复杂碱液处理系统等问题，难以适应可再生能源波动性强的供电场景。而质子交换膜电解水技术（PEM）凭借效率高、反应速度快、体积紧凑等优势，被视为更契合清洁能源发展的技术方向。然而，这项技术的核心材料长期依赖进口，高昂的成本如同一道“隐形门槛”，阻碍了大规模产业化。

近年来，国内企业通过材料体系创新与工艺优化，在关键材料与核心部件领域实现多点突破，通过催化剂的减量增效、薄膜材料的强韧升级等加速技术创新，推动技术代际跨越与降本增效的双重目标。参赛企业通过研发超低铱质子交换膜电解槽催化剂技术，优化催化剂配方，超低铱膜电极（ 0.1mg cm^{-2} ）性能相较目前商业化水平保持相同效率情况下，贵金属铱用量可减少90-95%，对标国内行业水平催化剂成本为1/10。通过低成本高性能PEM电解水制氢关键材料部件及系统的研发，聚焦核心部件的集成设计，开发出模块化电解系统，便于规模化生产与维护。开发高性能高耐久宽温域质子交换膜燃料电池堆技术，让设备在寒冷或高温环境下也能稳定运行，拓展应用场景。

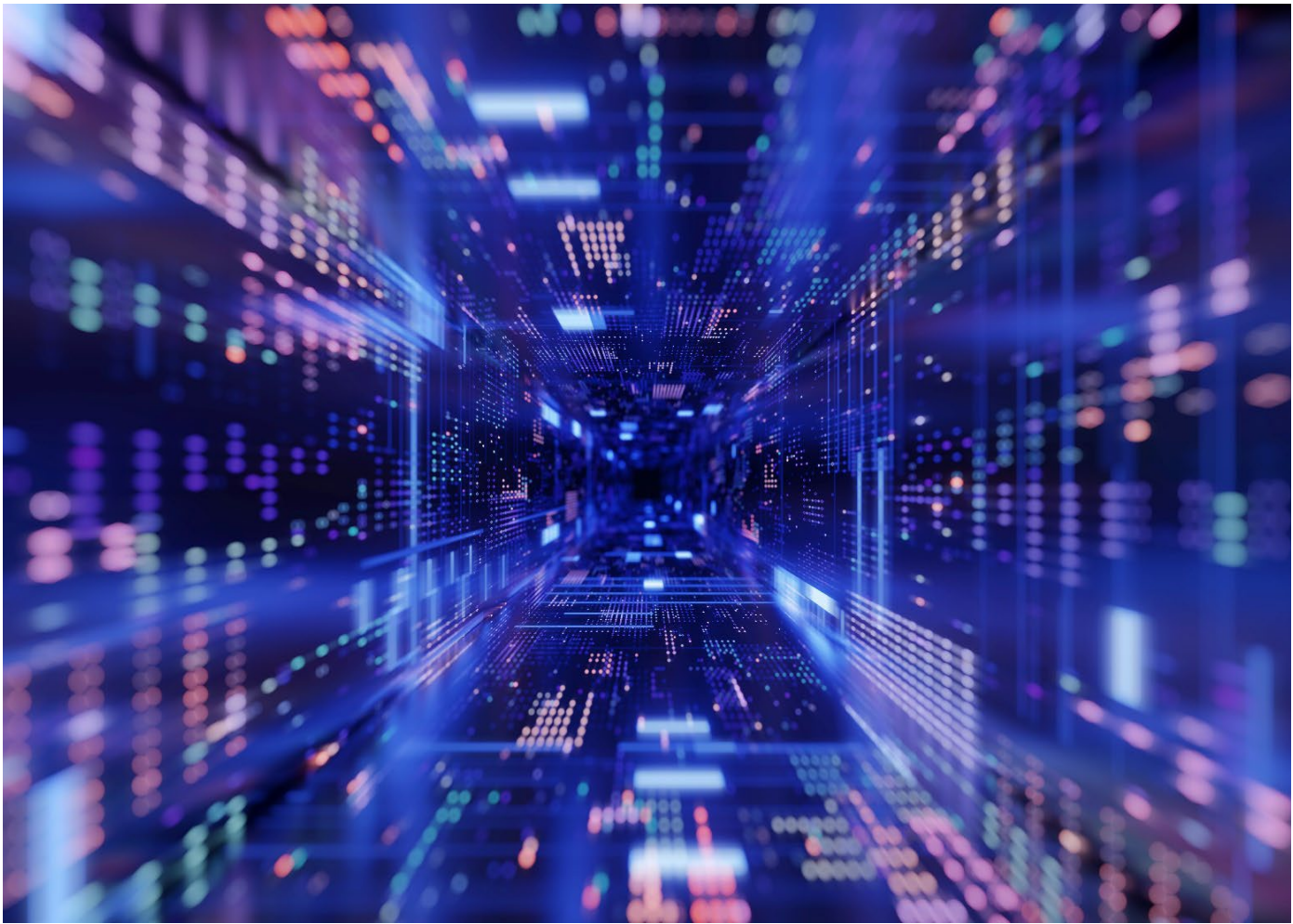
利用AI加速材料创新，颠覆传统膜制备技术，推动高效制氢。传统的材料研发如“大海捞针”，科学家需要反复试验才能找到性能优异的材料。以制氢技术中关键的催化剂和膜电极组件为例，过去开发一种新材料往往需要合成成百上千种配方，再逐一测试导电性、耐久性等指标，整个过程动辄花费数年时间。AI技术的引入正在加速制氢关键材料创新，通过算法模型的自主学习和优化，为新材料的研发提供了全新的思路和方法。AI利用神经网络算法缩短试错过程，高质量筛选材料的创新方案，效率高且针对性强。AI驱动材料创新仍处于实验室阶段。AI模型的训练需要海量数据支持，而许多新材料缺乏历史实验记录，导致预测准确性受限。此外，AI设计的理想材料在实际生产中可能面临设备兼容性、规模化制备等问题，AI生成的方案最终仍需通过实验验证和生产调试。值得注意的是，全球已有多个科研团队与企业合作搭建“AI实验室”，推动AI研发从“辅助工具”向“全流程主导”转变，最终实现制氢材料迭代周期从“十年一代”转向“按需定制”。



参赛企业分析

新能源赛道榜单前十企业全部来自北京，业务领域集中在储能和氢能。在本次大赛中，新能源赛道榜单前十企业全部来自北京，业务领域集中在储能和氢能两大领域，凸显北京在新能源领域的领先地位。北京汇聚众多科研机构、高校和高端人才，为新能源企业的发展提供了得天独厚的条件。这些创新企业依托北京的科研资源和市场优势，不断突破技术壁垒，提升产品竞争力，逐步在储能和氢能领域占据领先地位。值得注意的是，这些企业不仅在北京生根发芽，还通过技术创新和市场拓展，逐步走向全国乃至全球市场，成为推动我国新能源产业发展的重要力量。

新能源细分领域百花齐放，前沿技术路线不断演进。新能源细分领域技术路线多样，北京在固态锂电池、燃料电池、液流电池、浓差能、热声发电、电解槽制氢等领域技术优势明显，先进压缩空气储能、飞轮储能等综合技术水平较为先进。这一特征从北京入围企业的技术创新中可以得到印证。例如，中科热声开创性提出“交变流动热机介观热力学循环理论”以及热力循环的新模型——LEC循环，攻克航天、军工领域的关键技术。北京元泰能材料公司开发了高分子链间传导离子溶剂膜，以及5Nm³/h、25kW单堆离子溶剂膜电解槽；临一云川自主研发基于涵道式浮空技术的高空风力发电系统。



典型案例

北京动氢智能科技有限公司

北京动氢智能科技有限公司是一家专注于质子交换膜电解水制氢关键材料与器件研发的高科技企业，致力于成为业内领先的低成本高性能催化剂和膜电极供应商。公司依托北京大学材料学院的基础研究技术积累，建立、布局了多代 PEM 电解水阳极铱基（Ir）催化剂产品序列，推出了合金型低铱 PEM 电解水催化剂产品—DH-A系列；基于喷涂、涂布转印技术，从催化剂浆料内在性质优化出发，掌握了合金催化剂集成的低铱 PEM 电解水膜电极放大制备工艺；开发的超低铱膜电极性能相较目前商业化水平保持相同效率情况下，贵金属铱用量可减少90-95%，已完成超3000h的稳定性实测，预计寿命超过50000h；面向更高电密的PEM电解槽性能需求，DH-A系列催化剂匹配90微米/50微米质子交换膜，能够实现更高的制氢效率，铱金属载量可进一步下降。

北京氢羿能源科技有限公司

北京氢羿能源科技有限公司是一家由多位博士成立的专注电解水制氢设备研发、制造、系统集成的综合性科技公司。针对国内PEM电解槽贵金属用量多、电流密度低、密封难、成本高等问题，公司基于自主研发的催化剂合成、膜电极制备、大尺度密封等技术，推出低贵金属催化剂、梯度化膜电极、对称设计电解槽和等压/差压系统等一系列产品，降低了贵金属用量，提高了电流密度，减少了泄漏量，同时系统成本降低20%以上。公司不仅具备现有产品的持续升级迭代能力，而且具备阴离子交换膜电解水制氢技术、高压PEM电解水制氢（20MPa）技术及PEM电解水联产化学品技术的开发能力。

北京元泰能材科技有限公司

北京元泰能材科技有限公司是一家以AI赋能技术创新、材料推动能源革命的科学家企业。由于可再生能源的波动性，制氢需要低能耗、高安全、高耐久和环保的电解槽，公司基于人工智能材料研发范式，开发具备自主知识产权的高分子链间传导离子溶剂膜，搭建离子溶剂膜制氢电解槽。公司开发的高分子链间传导离子溶剂膜，以及5Nm³/h、25kW单堆离子溶剂膜电解槽的创新点有两个。一是所设计的高分子链间传导离子溶剂膜具有致密性与连通性兼备的纳米级结构，这种结构解决了目前织布隔膜阻气性差，复合隔膜高能耗，阴离子交换膜低稳定性的痛点。此外，通过优化工艺条件，实现了离子溶剂膜从合成到回收全生命周期闭环。二是深度结合计算材料学与机器学习方法，基于专家知识、跨尺度计算和智能技术的结合，实现在高分子结构空间内的高通量筛选，解决长周期选试材料的痛点。

国际前沿科技十大趋势与展望之九： 商业航天：面临低成本与可靠性之间的平衡， 或成大国竞争战略新高地

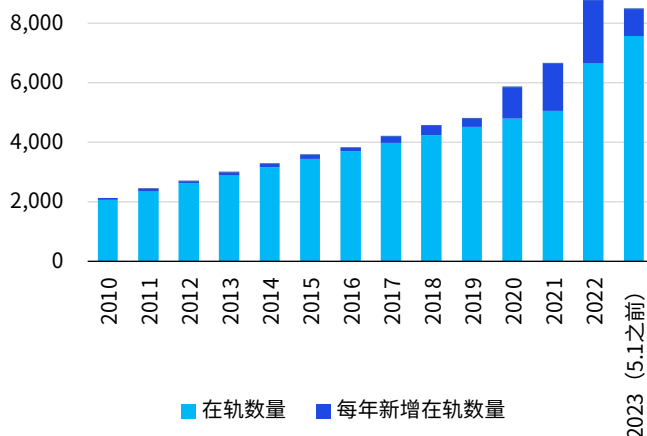
行业发展综述

商业航天一般指以市场为主导，由企业（包括私营和国家混合所有制企业）利用商业模式，进行投资、运营并承担风险的航天活动，包括主体市场化、技术产品化、产业链全链条覆盖、创新驱动等核心特征，内容覆盖航天技术研发、制造、发射和应用等全产业链。商业航天产业链大概分为上游制造、中游发射、下游应用与运营。

国际商业航天在政策支持、技术突破、市场格局等方面呈现出差异化特征。国际上，美国基于开放政策，凭借SpaceX可重复使用火箭（猎鹰9号）、星链卫星互联网（已部署超5000颗卫星）和星舰重型火箭颠覆传统航天模式，主导国际商业航天技术创新与成本革命，并以SpaceX、蓝色起源、Rocket Lab、Relativity Space等形成“一超多强”的市场格局；欧洲通过2024年阿丽亚娜6型火箭首飞，以及聚焦通信市场的OneWeb卫星星座等加速整合追赶；俄罗斯也在尝试转型。在中国，2023年国务院将商业航天纳入“十四五”战略性新兴产业、设立产业基地；在逐步覆盖全产业链、形成市场规模的同时，探索突破可重复使用火箭、卫星互联网、核心部件等技术短板和瓶颈。目前，商业航天中国际营收规模占比最大的商业卫星产业广泛应用于通信、遥感、导航等多个领域，是商业航天产业的主要组成部分⁶⁷。

21世纪以来，全球商业航天驶入发展快车道，卫星产业收入是全球产业的主要组成部分。据美国卫星产业协会最新统计数据，2014年以来，全球航天产业收入规模持续增长，2022年全球航天产业总收入3840亿美元。其中，卫星产业总收入为2,810亿美元，占全球航天产业收入的73%，主要包括卫星制造业收入、发射服务业收入、卫星服务业收入和地面设备制造业收入等。2020年全球卫星新增在轨数量出现大幅上涨的趋势，同比增长率超20%；2022年新增数量持续增加到2,113个，达到近年来的顶峰；截至2023年5月，全球卫星在轨数量超7,550个，数量仍在持续增加。

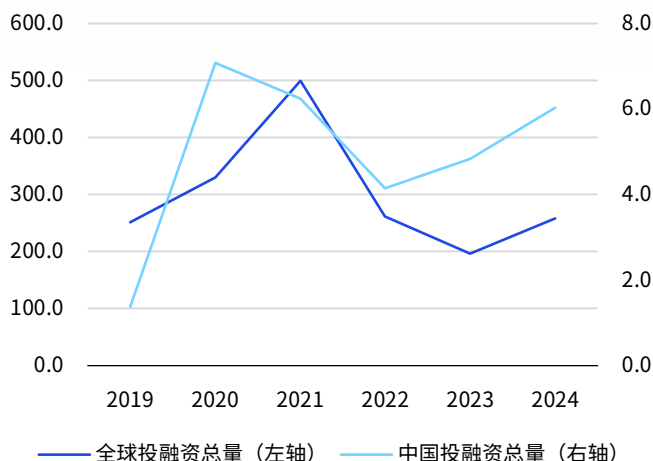
图29：全球卫星在轨数量，颗



数据来源：USC Satellite Database，毕马威分析

从政策和主体市场化的角度看，中国商业航天虽起步相对较晚，增速已超过全球同期。美国1984年通过的《商业航天发射法案》成为了全球首个商业航天专项法律，从政策上允许私营企业使用联邦发射场；美国积极培育和扶持有实力的民营航天企业，2002年创立了Space X的市场主体，并于2008年实现技术突破，发射全球首枚私营液体燃料火箭。中国商业航天起步较晚，2014年国务院“60号文”首次提出“鼓励民间资本参与卫星研制、发射和运营”；2015年，国家发改委、财政部、国防科工局等部门联合发布了《国家民用空间基础设施中长期发展规划（2015—2025年）》，明确鼓励民营企业发展商业航天，开启了中国航天由单一政府主导向政府主导与市场推动相结合的转变进程；同年，国内首批商业航天民企成立。值得关注的是，虽然中国航天起步较晚，但在增长态势和增速上都超过了全球水平。2024年中国商业航天的投融资规模已超越2022年的水平，过去五年复合增长率（CAGR）为33.25%，而全球整体投融资规模仍未恢复至2022年的水平，过去五年复合增长率（CAGR）仅为0.55%，凸显了中国商业航天的良好发展态势（图30）。2024年商业航天首次被写入全国《政府工作报告》，与生物制造、低空经济等共同成为“新增长引擎”。

图30：2019-2024年全球与中国商业航天投融资情况，亿美元

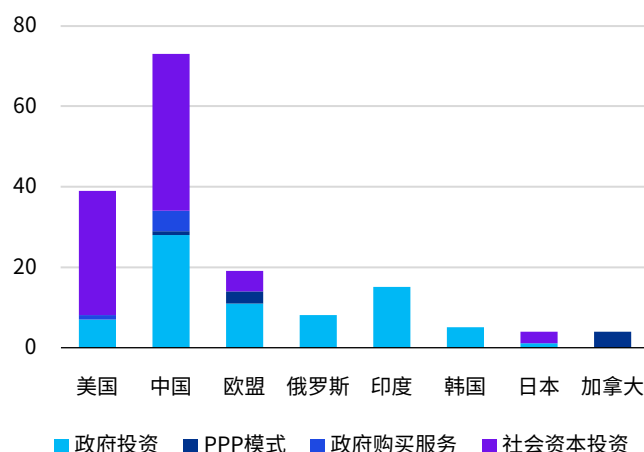


数据来源：Space Capital，投中数据，毕马威分析

从产业链、技术产品化突破和创新驱动的角度：中国商业航天产业链已初具雏形，且基本实现供应链自主可控⁶⁸。据中国航天工业质量协会统计，从2015年至2020年，中国商业航天产值由3,764.2亿元突破至万亿元，年均增长率为22%，预计2024年中国商业航天市场规模将超2.3万亿元⁶⁹。随着卫星、火箭和发射场逐步实现商业化，高密度商业卫星发射基础设施已初步形成。同时，得益于中国航天产业链条的完整性、技术创新与自主可控，在此基础上诞生的商业航天产业也具有较高的“自主可控”程度，技术壁垒并不普遍。以蓝箭航天的自研液氧甲烷发动机为例，2023年七月该公司自主研制的朱雀二号遥二火箭成功发射，成为全球首枚成功入轨的液氧甲烷火箭，也是中国商业航天产业链自主可控的案例之一。

从市场格局和投融资角度看，与其他传统产业不同，商业航天具备较强的政府投资和购买带动社会资本投资的特征。传统上，航天活动主要由政府部门和国际组织负责，而商业航天是由私营企业或合作企业来推动和开展。以在轨运行陆地遥感卫星为例，目前在轨运行的陆地遥感卫星基本都存在政府投资和购买的背景，中国、美国、欧盟和日本部分遥感卫星存在社会资本投资，其中美国和中国社会投资的情况更普遍，中国在轨运行陆地遥感卫星中53%为社会投资，美国则为79%，社会资本的参与程度均较高。

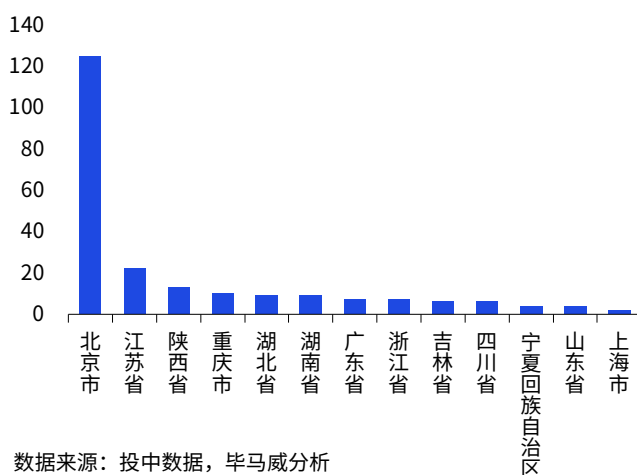
图31：2024年在轨运行陆地遥感卫星投资模式统计图（不包含微卫星），颗



数据来源：自然资源部国土卫星遥感应用中心，毕马威分析

从融资区域分布来看，中国商业航天领域融资活动主要集中在北京、江苏等地。北京作为商业航天发展的核心领域，投融资数量处于全国领先的地位，江苏、陕西等省份与北京仍存在显著的差距。从2014年开始，北京引领全国各区域进行投融资，至2024年，北京市累计完成125起融资事件，占据全国商业航天行业融资事件的半壁江山，比重超55%，由此可见北京商业航天融资活跃度较高。

图32：2014-2024年全国各地商业航天融资事件分布，件



数据来源：投中数据，毕马威分析

行业发展挑战

商业航天呈现长周期性、高投入性和高风险性的特征，在激烈的行业竞争下，企业普遍面临降低成本、“质效提升”的双重压力。商业航天需要高额投资，2024年中国商业航天领域投融资案件达19起，金额55.51亿元，同比增长21%；单笔融资均值2.92亿元⁷⁰。2024年2月，某卫星公司完成67亿元A轮融资，创造中国商业航天融资金额之最⁷¹。同时，商业航天也是高风险的行业，双曲线一号、朱雀二号、谷神星一号等商业航天发射虽然经历了较长时间的研发和生产环节，但也存在不同程度的发射失败记录。商业航天是一个高风险、高投入、长周期的行业，需要“耐心资本”长期稳定的投入。另一方面，商业航天行业存在激烈竞争，国际国内都在力争降低成本、增强运载能力。目前，中国商业航天因部分核心技术短板、受地缘政治影响与市场壁垒等因素，相较于国外商业航天在成本控制上还存在一定差距。目前中国1公斤的卫星发射成本大约是1万美元，按此计算，单颗低轨通信卫星的发射成本约为200万美元，而美国“星链”的发射成本更低，SpaceX发射单颗低轨卫星的成本仅为75万美元左右⁷²。

空间资源的有限性和竞争性使得资源的有效利用和前瞻规划问题迫在眉睫。地球轨道和频谱是不可再生资源，美国在2023年出台《国家频谱战略》，强调无线电频谱的重要性——“无线电频谱是最重要的国家资源之一”⁷³。同时，卫星数量也是空间受限的，根据UCS Satellite Database的最新数据，截至2023年5月1日，全球在轨运营卫星共7,560个，其中美国5,185个、中国628个、俄罗斯181个、其他国家和地区1,572个⁷⁴。美国通过“先占先得”策略大量抢占资源，全球进入“SpaceX效应”下的低轨资源争夺与生态竞争时代，中国面临部署空间受限的挑战。因此在资源有限的背景下，已有空间资源的高效利用也亟待提高。已入轨的通信、导航、遥感等各类卫星被分割在独立的系统中各司其职，形成了独立的数据孤岛。随着物联网、人工智能、大数据等新兴技术的不断革新和深度融合，传统的功能分离式的卫星星座网络难以满足日益增长的跨领域、多元化的业务需求和数据信息融合。

政策驱动与社会资本助推了中国商业航天的加速追赶，但从国际对标和产业融合的角度看，商业航天在应用层面还有较大尚未探索开拓的空间。从国际对标来看，以收入占比较高的卫星服务为例，根据美国卫星产业协会（SIA）发布的《2024年卫星产业状况报告》，2023年全球卫星产业收入占全球航天产业收入的71%，其中大众消费服务收入（包括卫星电视直播、卫星音频广播和卫星宽带业务收入）在整个卫星服务业收入中所占比例最大，占整个卫星服务业收入的80.6%，卫星宽带互联网业务收入是增速最高的领域，增长了27%⁷⁵。

根据中国卫星导航定位协会发布的《2024中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》⁷⁶，乘用车导航仪、智能手机、广播电视、智能穿戴式设备和通信领域的服务规模占比总和为63.43%，其中可能包含了个人消费和企业消费，因此无法直接对比，但可一窥差距，目前卫星应用领域在中国toC端的应用确实相对较少，卫星直连手机、太空旅游等消费级市场尚未成熟。从产业融合的角度看，2025年2月的第二届北京商业航天产业高质量发展大会发布了北京市商业航天十大应用场景，涵盖自动驾驶、低空运管、能源资源、手机直连、生物医药、建筑等产业领域，因此在产业融合应用方面还有待进一步探索。

趋势研判

低成本低轨卫星、可重复使用火箭等低成本商业航天有望大幅度提高商业航天的性价比。商业航天产业核心之一是经济效益，即投入和产出。商业航天应用暂未完全普及和铺开，不仅有技术方面尚需突破的部分，也存在较大的成本挑战，降低研发制造成本、发射成本和高效应用相应的数据资源都是未来的重要发展趋势。低轨卫星工业化生产及其规模效应将改写下成本核算公式，可重复使用火箭将发射成本成倍下降，卫星互联互通、数据融合普及应用将航天性价比呈现乘性效应，这些技术突破正在重构商业航天的成本结构、服务能力和行业生态；在轨燃料加注、航天器3D打印技术等下一代技术，或将进一步降低边际成本。技术突破、成本显著下降、性价比明显提升，在推动商业航天规模化发展的同时，不仅重塑产业格局，更在重新定义人类利用太空的方式。中国目前正在低成本、高可靠性、高频次发射乃至高运载能力等方面进一步精益求精。北京太宇星空探索科技有限公司研发的超高分、高可靠、低成本SAR雷达卫星就是在低成本、高可靠性等方面的积极探索。

通、感、算、遥一体化多元信息融合有望增强空间多元信息的高效供给，重构并开辟商业航天应用场景的效率边界。通、感、算、遥融合，可为用户提供通信、导航、遥感的天基信息服务系统，以向用户提供高速数据传输、直达用户的实时遥感服务、精确到厘米以内的高精度定位导航、分布式协同计算资源等服务能力，从而应用于丰富的服务场景⁷⁷。通过通、感、算、遥融合为低轨卫星星座网络赋能，不仅可以有效缓解轨道资源紧张的问题，而且可降低成本，提升服务响应速度，推动新商业模式，扩展应用领域。一体化多元信息融合为未来空地海一体化通信、多星组网遥感与在轨边缘计算等多维功能的协同演进，实现星间智能协同、数据就地处理、服务按需触发，实现空间信息从“单点突破”到“全域智能”的转变。北京星移联信科技发展有限公司推出的基于星智通算平台的宽窄带一体通信载荷设备可以满足手机直连卫星、互联网卫星等低轨星座建设的多维度需求，可为用户提供高可靠、高性价比的通信载荷系统产品和解决方案。

商业航天卫星遥感、通信与导航等技术在智能汽车、低空经济等行业领域的融合应用具有较大的潜力。2025年2月的第二届北京商业航天产业高质量发展大会发布的北京市商业航天十大应用场景均是与各新兴行业紧密融合的，包括自动驾驶、低空运管、能源资源、手机直连、生物医药、建筑等产业领域。商业航天技术正在以全域覆盖、实时感知、高精定位等多项核心能力，为智能汽车与低空经济贡献核心技术底座。在智能汽车方面，通过卫星通、导、遥赋能，正在由“单车智能”逐步形成“空天地协同”的格局。在低空经济方面，低空通信网络是低空经济发展的重要基础设施，涉及通信导航定位气象地图等多个领域，其中，卫星通信是关键一环。由于低空空域高度可达地面以上1,000m，而现有无线网络（4G/5G网络）的有效覆盖高度大致为150m左右，所以星地融合的网络成为低空经济规模化发展重要的支撑和突破口。而卫星通信作为低空飞行器重要的补充通信方式，随着国内低轨卫星的发射组网逐渐成熟，“有限空域”到“三维立体交通网”的低空经济有望成为商业航天重要落地应用场景。

本次商业航天领域决赛的入围企业展现了国内顶尖的技术实力，部分已达到国际先进水平。参赛项目涵盖软件定义卫星系统、星地融合卫星物联网系统、蓝牙卫星等多个前沿研究方向，整体科技含量高，拥有大量自主知识产权。部分项目在特定领域实现了国内首创、国内唯一、全球领先的技术突破。同时，针对行业痛点，参赛企业加大技术攻关力度，从多角度、多维度进行突破，展现出强大的创新能力。总体来看，入围企业不仅在国内处于领先地位，更在国际舞台上展现出一流水准。

参赛企业拥有较大的发展潜力，仍有部分产品留待市场检验。目前，参赛企业多数已获得多轮融资支持，其中80%的企业已通过市场化检验，与多家企业达成合作并获得订单，展现出强劲的市场活力和较大的发展潜力。未来，企业深刻认识到当前商业航天领域竞争的激烈程度，以明确的目标为导向，以清晰的规划为指引，持续深耕技术创新，集中攻克行业痛点，优化产品性能，提升市场竞争力，积极向国际一流水平迈进，为行业注入更多创新活力。

参赛企业分析

作为航天事业发源地的北京优势凸显，引领中国商业航天发展。北京凭借政策优势、产业集群密度、技术策源能力、技术人才储备等在商业航天领域积累了诸多优势。在本次商业航天领域决赛中，15家入围企业均来自北京，其中部分企业还在深圳、成都、安徽等地设立了分支机构。值得注意的是，这些企业均成立于2017年之后，属于较为年轻的初创企业。从创始人到研发团队核心成员，多为国内外顶尖学府的优秀毕业生，包括清华、北大、北航、北京科大、伦敦大学、美国约翰霍普金斯大学等世界知名学府。另外，部分参赛企业荣获中关村高新技术企业等认定，充分彰显了“人杰地灵”的城市魅力。



典型案例

北京易动宇航科技有限公司

公司自成立以来，荣获国家级专精特新“小巨人”企业等多项资质，在推进系统飞行数量、霍尔电推进系统飞行数量、霍尔电推进在轨点火次数及时长等方面均取得了优异成就，已经建成了包括11套真空点火试验系统、产能200台套/年的推进系统产线，QK-1卫星成功地在 $330\pm 0.5\text{km}$ 的高度范围内稳定运行。展现出其在超低轨道空间中的实用性和可靠性，为未来超低轨道空间应用提供了可靠的技术支持。

北京太宇星空探索科技有限公司

公司成立于2021年，是中关村天使投资协会第十期“创投私董会”——商业航天专场路演项目、理事单位启迪之星培育企业之一。太宇星空致力于研发和建造一个高分、智能、弹性、可靠、低成本轻小型的智能低轨道和超低轨道混合星座（每颗星都带有机械臂），并提供时空信息服务与在轨服务。

北京星移联信科技发展有限公司

公司是国内卫星互联网领域专注于卫星通信载荷系统设计和关键技术与产品研发的商业航天公司。星移联信积极响应国家战略，顺应全球技术和产业发展趋势，满足低轨巨型星座需求，为用户提供通信载荷系统产品和解决方案，致力于卫星通信终端的创新研发，并构建智能化星座组网与卫星数据运营版图，连接天地，赋能未来。星移联信于2022年11月完成5G星载宽带通信链路打通。公开信息显示，符合3GPP（国际标准化组织）5G NTN技术标准的卫星互联网5G链路成功打通。

国际前沿科技十大趋势与展望之十： 低空经济：新技术驱动下的低空新质生产力

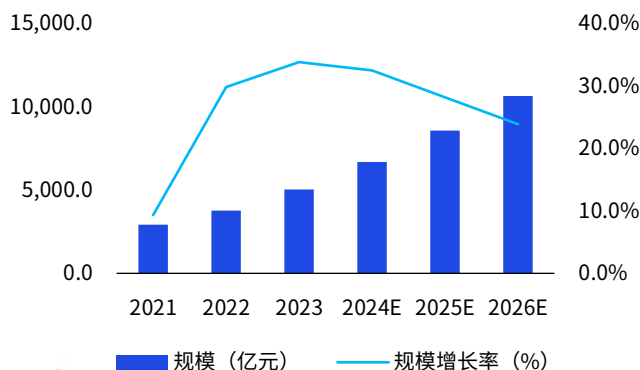
行业发展综述

低空经济，是指以民用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。低空空域，通常指距地面垂直距离1,000米以内的空间范围⁷⁸。按飞行器飞行高度划分，可分为超低空（100米以下，主要包括消费级无人机，即时物流、城市管理无人机）、低空中层（100-1,000米，主要包括快递物流无人机）和低空上层（1,000-3,000米，主要包括载人飞行器）三个部分⁷⁹。近年来归因于需求升级和技术进步，低空经济在全世界范围内迎来了迅速的发展。

从政策的角度看，中国近年来密集出台了一系列的相关政策为低空经济的发展提供了有力指导和支撑。2021年2月，低空经济写入《国家综合立体交通网规划纲要》，这是“低空经济”概念首次被写入国家规划，标志着低空经济正式上升为国家战略。2024年，“低空经济”首次被写入政府工作报告，工业和信息化部等部门印发了《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》，明确提出到2030年，推动低空经济形成万亿级市场规模。2025年，政府工作报告再度“点名”低空经济，提出推动商业航天、低空经济等新兴产业安全健康发展，进一步凸显低空经济在中国经济发展中的重要地位。

从产值规模看，当前中国低空经济产业已逐步构建起涵盖飞行器研发制造、低空飞行服务、空中交通管理在内的多元化、协同发展的产业体系，据工信部赛迪研究院发布的《中国低空经济发展研究报告（2024）》，2023年中国低空经济规模已达5,059.5亿元，增速为33.8%⁸⁰，市场规模正加速扩容。

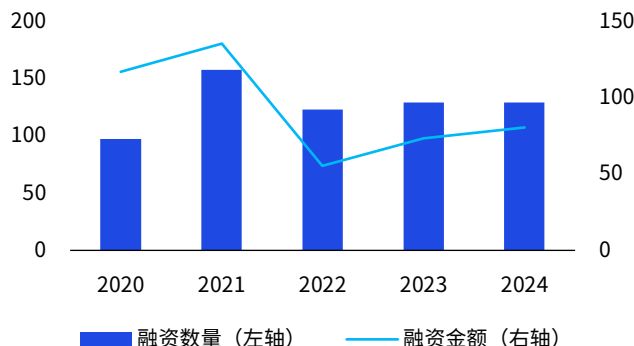
图33：2021-2026年中国低空经济产业规模及增长情况，亿元人民币，%



数据来源：工信部赛迪研究院《中国低空经济发展研究报告（2024）》，毕马威分析

从全球投融资角度看，低空经济产业投融资事件数量波动增长，投融热度持续活跃。根据投中数据统计显示，2020-2024年，全球低空经济市场投融资整体表现活跃，全球投融资事件数量和金额于2021年达到近年峰值，共发生118起，金额达180亿元。尽管受宏观经济下行等因素影响，2022年投融活跃度有所回落，但2022年至2024年投融资金融稳定增长。2024年，全球低空经济融资事件共发生97起，金额达107亿元。

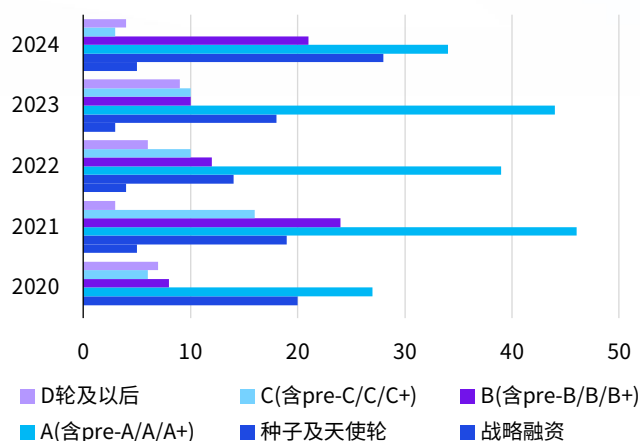
图34：2020-2024年全球低空经济行业投融资规模，笔，亿元人民币



数据来源：投中数据，毕马威分析

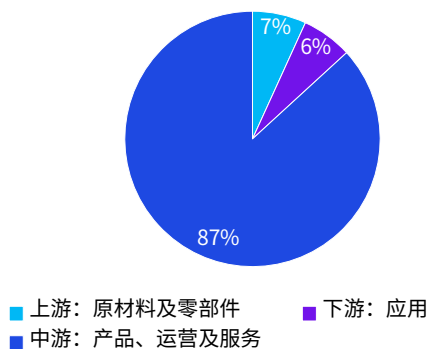
从中国投融资角度看，中国低空经济融资呈现“投早期”“投中游环节”的特征。随着物流配送、应急救援、农业植保等下游市场应用需求的不断提升，社会资本也加速入局低空经济领域。飞行器制造商、eVTOL（电动垂直起降飞行器）研发企业以及通航服务提供商纷纷加大投入，推动技术突破和产品迭代。从投资轮次方面来看，中国低空经济行业融资轮次处于初期阶段，近7成的融资事件主要集中在天使轮、A轮及以前的早期轮次。从产业链中下游方面来看，中国低空经济行业投融资事件87%集中在中游产业，主要涉及飞行器制造商、航空器制造、航空部件制造、航空器相关运营与服务等领域。

图35：2020-2024年中国低空经济行业融资轮次情况



数据来源：投中数据，毕马威分析

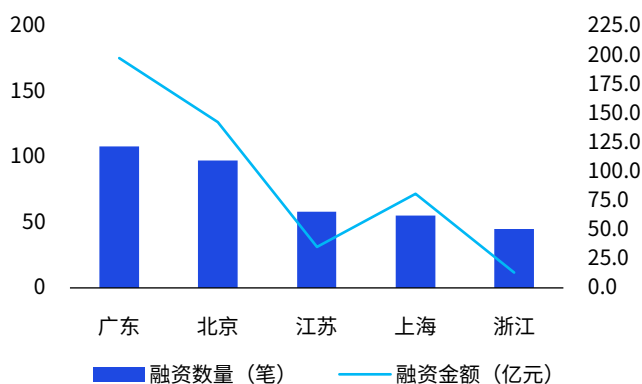
图36：2020-2024年中国低空经济产业链融资情况



数据来源：投中数据，毕马威分析

从区域分布来看，低空经济产业融资事件地域分布集中度较为明显，广东、北京、江苏等地区名列前茅。2020-2024年获投低空经济企业前五省市分别是广东、北京、江苏、上海和浙江，融资事件合计440起，占总事件数量的75%。其中北京的融资事件数量和金额均排名第二，融资事件总计97起，金额合计高达142.3亿元。

图37：2020-2024年中国低空经济产业链融资情况，笔，亿元人民币



数据来源：投中数据，毕马威分析

行业发展挑战

无人机能源利用效能仍有提升空间，高能量密度电池等技术仍有待突破。受限于无人机的构型设计，传统的固定翼无人机在起降过程中需要较大的场地，这会给许多应用场景带来限制，为减少起降空间，采用垂直起降设计的无人机逐渐成为研究和应用的热点。然而，垂直起降的实现基本上依靠推力而不是升力实现，导致在起飞和降落环节能耗大、能效低。因此，在动力系统方面，电池续航问题也是目前低空经济的一大瓶颈，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/kg⁸¹，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，制约了商业化落地，eVTOL技术与高能量密度的固态电池的融合发展或将成为解决方案之一。

低空经济的商业应用下，成本控制是较大的挑战，核心零部件、材料等环节亟须突破。目前低空经济的商业化应用方面还存在成本的瓶颈，无论是B端和C端的应用，都需要在成本上进一步加强控制，这就包括对于全产业链、材料、运营管理等方面的成本控制。以eVTOL为例，在eVTOL等飞行器设计中，采用轻量化设计对减少能耗、提升续航能力至关重要，而碳纤维复合材料凭借质量轻盈、力学性能优越、耐腐蚀等显著优势，成为了实现飞行器轻量化的首选材料。在目前的eVTOL市场中，大多数企业均采用碳纤维复合材料作为机体结构的主要材料，其占比超过90%，剩余的10%则以玻璃纤维增强的复合材料形式用于保护膜⁸²。然而，碳纤维及其复合材料的成本较高，成型工艺复杂，这使得轻量化设计的应用和规模化生产面临一定挑战，如何优化供应链，降低成本，成为国内低空经济企业亟需解决的问题。

低空空域资源管理模式和标准化有待完善，基础设施建设有待提速。空域开放是低空经济发展的基础，然而受制于地形、气候、国防等条件差异，各省市对于空域开放的权限、能力有所不同，各类标准、准入条件有待进一步明确。对低空飞行器的监管规定亦是如此，从全球范围来看，对于以eVTOL为代表的载人低空飞行器的审核，目前尚未形成统一、稳定的标准，在中国境内，关于民用无人驾驶航空器的生产与运行规定也处于不断更新的状态。另一方面，国内基建与配套设施尚且不足，截至2024年底，全国在册通用机场数量仅为475个⁸³，远远低于美国、巴西等通用航空业发达的国家，全国通航使用低空空域不足30%⁸⁴，且分布不均、未能成网连片，特别是重点区域覆盖率不足，同时，基础设施相对滞后，大部分省市在低空经济基础设施建设方面还处于初步布局或小范围试验阶段，尚难满足快速增长的低空服务需求。

趋势研判

“低空+物流”“低空+文旅”“低空+AI”是低空经济未来商业化的重要场景。近年来，随着国家对低空经济的重视，多地宣布将推进低空空域管理改革，为空域资源的高效利用提供了制度保障。低空空域的进一步开放不仅为无人机物流的发展创造了条件，也为城市空中交通（UAM）等新兴业态提供了发展空间，因此“低空+物流”作为低空经济的重要组成部分，凭借其高效、灵活的特点，正在成为物流行业的重要补充。2024年11月，中国航空运输协会通航业务部、无人机工作委员会主任孙卫国在2024国际电动航空（昆山）论坛上透露，中央空管委即将在合肥、杭州、深圳、苏州、成都、重庆六个城市开展eVTOL（电动垂直起降飞行器）试点，同时600米以下空域授权部分地方政府管理⁸⁵，该举措也是低空经济产业发展的重要探索，低空经济也将快步加入城市短途出行的行列。“低空+AI”则有更大的想象空间，不仅包括感知、通信、计算与控制等系统层面，还包括空域管理、自动驾驶、低空巡检、无人机群协同作业等多个应用领域。

无人机反制在低空经济安全发展中的重要性日益加强。

随着低空领域的开放、无人机技术的成熟以及无人机的普及化，无论在民用还是军事领域都面临着涉及低空安全的无人机威胁，扰航、扰民、伤人事件、无人机测绘“涉密”以及“天津机场”、“成都天府机场”等“黑飞”“乱飞”事件，严重威胁了人民健康安全和社会治安管理。正如2025年政府工作报告所提出的低空经济要安全健康发展，低空安全是低空经济发展的重要前提，因此反无人机相关产业发展是低空经济发展的重要趋势。中国政府采购网的采购公告一栏搜索“无人机反制”发现2023年有122个相关采购公告，而2024年则上升为221条。反无人机包括无人机进行监测、干扰、诱骗、控制、摧毁等操作，是复杂的系统工程，涉及探测、识别、定位、追踪、打击处置、管理、导航、无线电压制等多项技术和各类不同的技术路线。北京羽嘉科技有限责任公司研发的针对战术无人机和低慢小无人机的反无人机（群）系统就是其中的佼佼者。

为了提高无人机在各类应用场景中的工作效能，高精度、高稳定性、低成本是大势所趋。无人机体积小、重量轻，在航拍时受气流、风力、风向影响较大，对于飞行控制的稳定性要求较高，同时受到室内外飞行环境不同复杂程度的影响，飞行控制系统的信号、感知灵敏度等精确性方面也亟待进一步提高。无人机在诸多应用场景中，对于精确性的要求也越来越高，例如无人探测应用场景

对于导航精度、同步精度、感知精度、协同作业精度的要求较高，在野外、矿区、井下等卫星信号较弱地区则情况更复杂，对于上述精度的要求也更高，同时在各类应用场景中为了商业化的成本控制也贯穿其中。中国科学院空天信息创新研究院HYBSYNC团队研发出了面向无人机协同平台的高精度PNT解决方案，能在无卫星导航、无线组网场景下实现最高精度、最小成本的“时频同步+定位导航”。北京三听科技有限公司研发的基于声学相控阵的低空飞行器多模态通感系统，也是在感知精度方面新技术路线的进一步探索。

参赛企业分析

北京作为科技创新高地，吸引低空经济企业聚集。本次入围低空经济领域决赛的企业有15家，其中总部位于北京的企业多达11家，其他企业分别来自上海、合肥、香港等地。15家参赛企业中有多名创始人或核心成员毕业于清华、北大、中科院、北航、北理工等北京高校，此外还有毕业于中科大、浙江大学、西北工业大学、巴黎理工学院、香港城市大学等，北京高校对于低空经济领域人才培养的成果和吸引力非常显著。

参赛企业核心技术频繁上“新”。目前，中国在低空飞行器研发、电池技术、飞控系统等方面取得了显著进展，为低空经济的蓬勃发展提供了有力支撑，同时带动了周边产业链的高新技术发展。本次大赛入围企业普遍在技术上达到了国内领先，部分项目甚至达到国际先进水平。例如，本次入围的安徽健行天宇动力科技有限公司，其研发的离子推进器目前在国际同行同类推进器中，推力指标达到最高水平，其研发的飞行滑板样机填补了国内空白，达到国际先进水平，具有重要意义；中国科学院空天信息创新研究院Hybsync团队，凭借无线多节点高精度时钟互校准与多源融合定位导航技术的突破，成功打破GNSS拒止环境下的PNT技术瓶颈，以超高精度、低功耗、小尺寸及低成本优势，引领行业变革，在部分细分应用场景成为唯一被成功应用的技术方案。

参赛企业不断开拓迭代新的应用场景与产品。如今，低空经济已在众多领域发挥着重要作用，除了交通出行外，物流配送、医疗救援、农业生产等应用场景的不断拓展，让低空经济从技术路线到商业模式都踏出坚实的脚印。本次大赛入围企业在应用场景及产品创新方面亮点频频，例如北京四海智行科技有限公司首发停车场专用巡检机器人，是市场中的新生智能机器人，已经和天津机场等众多知名场所达成了深度合作；眺月科技有限公司研发的Hopcopter跳跃机，因其独特的结构和优异的性能，在空间测绘、消防救援、国防军事、月球探索方面具有显著优势。

典型案例

具身智航科技（北京）有限公司

研发团队分别由毕业于北航、西工大、南洋理工大学、曼彻斯特及皇家墨尔本理工等大学的5位硕士和13位学士组成，该公司基于仿生视觉、多源数据融合和多冗余系统架构等自研技术，可帮助无人机、移动机器人实现L4级的自主无人飞行（驾驶）能力，提升其具身智能水平。并为需要在没有卫星信号、复杂障碍物和电磁干扰环境中，实施作业任务的行业用户，提供定制化整体解决方案。公司产品在卫星拒止和强电磁干扰环境中的应用成熟度，目前处于国际先进、国内领跑位置。

中国科学院空天信息创新研究院 Hybsync团队

Hybsync团队以“国家高层次青年人才”计划成员、中科院空天院传感技术国重实验室、中国科学院大学教授、博士生导师邹旭东研究员为核心，与其他拥有电子/微电子领域学科背景的多名研发人员共同组成核心团队，在相关领域发表高水平论文近四十余篇，获得多项国内国际专利授权，与中国电科、航天科工等行业用户建立了良好合作关系，承担国家重大科研项目十余项，科研经费超千万元，曾获中国发明协会“发明创新奖·创业奖”、雄安新区“雄才杯”创新创业大赛一等奖、中国创新创业大赛雄安新区一等奖；核心技术凭借无线多节点高精度时钟互校准与多源融合定位导航技术的突破，成功打破GNSS拒止环境下的PNT技术瓶颈，以超高精度、低功耗、小尺寸及低成本优势，引领行业变革，在部分细分应用场景成为唯一被成功应用的技术方案，有望在行业占据领先地位，推动万物互联集群协同等新应用发展。其技术领先、产品卓越及产业链完善，构筑了强大的市场竞争力；团队成员及核心技术被科学中国人、新华社、人民日报、河北卫视等媒体报道，进一步提升了团队业内知名度和行业影响力。

北京羽嘉科技有限责任公司

北京羽嘉科技有限责任公司成立于2020年，专门从事无人飞行器及反无人机系统发展与运用研究，以及雷达综合探测、光电跟踪识别、机电、飞控、通信、导航、定位、测量、检测设备研发与生产。公司研发团队多为从事航空领域的高级技术专家，拥有博士、硕士16名。科研团队核心成员先后参与完成国家和军队项目30余项，获国家发明奖1项、国家科技进步奖6项、省部级奖22项。羽嘉科技的反无人机产品基于一体化设计思想，采用车载部署，集无人机综合探测、智能指控、宽频带干扰反制、导航诱骗等多项关键核心技术于一体，既可反制战术无人机，又可反制低慢小无人机，同时还具备可处置多批或集群目标的无人机蜂群反制能力，以其强大的功能成为战场上急需的反无人机装备。

03 总结与展望

当前，全球科技创新呈现出新的发展特征，技术变革与产业重构相互交织，形成了新的国际竞争格局。在此背景下，发展战略性新兴产业和未来产业已成为各国实现经济转型升级、构建自主可控产业链的重要抓手。对于中国而言，加速布局这些领域不仅是应对国际科技封锁和遏制的核心举措，更是实现从“跟跑”到“并跑”甚至“领跑”的重要路径。

2025年不仅是中国十四五规划的收官之年，还是中国科技自立自强的关键之年。中国于2025年3月5日发布的政府工作报告明确提出了以科技创新引领新质生产力发展的战略方向，强调培育壮大新兴产业、未来产业，为高质量发展蓄势赋能。报告指出，过去一年，中国产业升级步伐加快，如高技术制造业增加值增长8.9%，新能源汽车年产量突破1,300万辆，信息传输软件和信息技术服务业增长10.9%；创新能力提升显著，在集成电路、人工智能、量子科技等领域取得了一系列突破性进展，技术合同成交额增长11.2%，为前沿科技的产业化夯实科技基石。在此基础上，报告进一步为未来科技的发展提出了重点方向与措施，报告建议加快教育、科技和人才的一体化发展，重点培养高水平的创新人才，为前沿科技的研发提供智力支持。同时，报告建议增加科技经费的投入，建立未来产业的增长机制，深化企业主导的产学研合作，特别是在量子科技、具身智能和生物制造等前沿领域，攻克关键技术难题。此外，报告还建议通过政策引导，促进科技成果转化，加速前沿科技在工业制造、医疗和交通等领域的应用，以改善民生并推动产业升级。

中关村作为我国科技创新的核心平台，既是改革开放以来中国科技创新的缩影，更是新时代科技强国建设的重要引擎。数据显示，中关村肩负着重要的使命与厚望，正以先行先试的勇气和担当，擎起中国科技创新的大旗。

回望过去，中关村以“电子一条街”起步，创造了中国高新技术产业发展的奇迹。从科研院所云集的“智力高地”，到科技企业的摇篮，中关村走出了一条独具特色的创新发展道路。这里培育了一批具有全球影响力的科技领军企业，形成了涵盖人工智能、量子计算、生物医药等前沿领域的完整创新生态。

展望未来，中关村正以更加开放的姿态拥抱变革。在培育国家战略科技力量方面，中关村将充分发挥研究型大学和高水平科研机构创新策源作用，支持科技领军企业牵头组建创新联合体。在产业集群建设方面，中关村将着力构建具有国际竞争力的产业集群，进一步强化企业的创新主体地位，加快培育和聚集世界一流企业，推动产业向高端化、智能化、绿色化方向发展。在人才方面，中关村将完善引才机制，着力提升人才的国际化水平。在国际合作方面，中关村将深化科技开放与合作，努力打造高水平的国际前沿技术交流窗口，加快推进世界领先的科技园区建设，促进技术转移和成果转化。站在“十五五”规划即将展开的历史节点上，中关村必将以更大的作为，勇担重任，为中国乃至全球的科技创新贡献力量。

04

附录一： 第八届中国国际 前沿科技大赛 各领域Top10

人工智能领域Top10

1	北京面壁智能科技有限责任公司
2	北京轻舟智航科技有限公司
3	灵心巧手（北京）科技有限公司
4	北京瞭望神州科技有限公司
5	北京透彻未来科技有限公司
6	北京零一万物科技有限公司
7	北京比格大数据有限公司
8	华翊博奥（北京）量子科技有限公司
9	理工雷科智途（北京）科技有限公司
10	北京科杰科技有限公司

集成电路领域Top10

1	上海邦芯半导体科技有限公司
2	华芯（天津）科技发展有限公司
3	北京恒聚东方科技有限公司
4	北京理工睿行电子科技有限公司
5	致真精密仪器（青岛）有限公司
6	北京数渡信息科技有限公司
7	南京奕泰微电子技术有限公司
8	北京普安信科技有限公司
9	清软微视（杭州）科技有限公司
10	芯瞳半导体技术（厦门）有限公司

生物医药领域Top10

1	和泽启元（北京）科技有限公司
2	北京锦篮基因科技有限公司
3	中空纤维膜和微滤超滤纳滤生物医药膜技术研发产业化项目团队
4	嘉华药锐科技（珠海）有限公司
5	北京维快光子科技有限公司
6	上海恩凯细胞技术有限公司
7	北京歌锐科技有限公司
8	杭州瑞奥生物医药有限公司
9	北京易维智药科技有限公司
10	神济昌华（北京）生物科技有限公司

医疗器械领域Top10

1	北京罗森博特科技有限公司
2	北京万思医疗科技有限公司
3	北京锐德康科技有限公司
4	超目科技（北京）有限公司
5	北京尚宁科智医疗器械有限公司
6	上海瓴就医疗科技有限公司
7	北京泰心康业科技有限公司
8	深圳泛因医学有限公司
9	北京博昊云天科技有限公司
10	北京铸正机器人有限公司

智能制造与新材料领域Top10

1	北京清连科技有限公司
2	易控智驾科技有限公司
3	中科宇航技术股份有限公司
4	新源清材科技（北京）有限公司
5	湖南强芯科技有限公司
6	北京镭奥激光科技有限公司
7	宁波韧和科技有限公司
8	盈科视控（合肥）科技有限公司
9	北京光引聚合科技有限公司
10	北京至毅科技有限公司

新能源领域Top10

1	北京动氢新能科技有限公司
2	北京临一云川能源技术有限公司
3	北京氢羿能源科技有限公司
4	北京中科热声新能源科技有限公司
5	北京元泰能材科技有限公司
6	陕西星环聚能科技有限公司
7	北京氢燃科技有限公司
8	北京鑫华储科技有限公司
9	荣烯新材（北京）科技有限公司
10	北京青川易创科技有限公司

商业航天领域Top10

1	北京励亚科技有限公司
2	北京星移联信科技发展有限公司
3	北京四象爱数科技有限公司
4	北京易动宇航科技有限公司
5	北京星辰空间科技有限公司
6	北京太宇星空探索科技有限公司
7	星测未来科技（北京）有限责任公司
8	北航荒漠猫团队
9	北京蓝凌星通科技有限公司
10	北京星河动力航天科技股份有限公司

无人机与低空安全领域Top10

1	具身智航科技（北京）有限公司
2	北京云圣智能科技有限责任公司
3	中国科学院空天信息创新研究院Hybsync团队
4	北航CAD-龙芯联合实验室团队
5	北京羽嘉科技有限责任公司
6	北京三听科技有限公司
7	北京石人子装备科技有限公司
8	北京云联网信科技有限公司
9	眺月科技有限公司
10	安徽健行天宇动力科技有限公司

合成生物领域Top10

1	北京微构工场生物技术有限公司
2	昆明三土生物科技有限公司
3	苏陀科技（北京）有限公司
4	武汉元启合生科技有限公司
5	中科合生生物工程科技（珠海横琴）有限公司
6	佳吾益（北京）科技有限公司
7	北京涞澈科技发展有限公司
8	北京藻辰生物科技有限公司
9	生歌制药团队
10	生命创界科技有限公司

数字医疗领域Top10

1	睿尔曼智能科技（北京）有限公司
2	毫米波心脏监测仪团队
3	北京亘芯科技有限公司
4	北京邮电大学CAIMI团队
5	北京汇心健康科技有限公司
6	北京华神生电医疗科技有限公司
7	北京无疆脑智科技有限公司
8	北京睿宝医疗科技有限公司
9	维尔迈（北京）医疗科技有限公司
10	北京柔智缘科技有限公司

互联网3.0领域Top10

1	北京飞轮数据科技有限公司
2	北京梦塔科技有限公司
3	北京极溯光学科技有限公司
4	北京朗境创新技术有限公司
5	北京三维码科技有限公司
6	北京隐算科技有限公司
7	壹新信通科技（成都）有限公司
8	北京装库创意科技有限公司
9	北京零零信安科技有限公司
10	燕几（北京）科技有限公司

工业互联网领域Top10

1	北京秩益科技有限责任公司
2	北京识渊科技有限公司
3	天谋科技（北京）有限公司
4	北京清晟智控科技有限公司
5	自走科技（北京）有限公司
6	北京智绘新航科技有限公司
7	北京优解未来科技有限公司
8	北京恒远蜂舟科技有限公司
9	中包物联网科技（北京）有限公司
10	元能星泰(北京)数字科技有限公司

高端科学仪器领域Top10

1	北京纳析光电科技有限公司
2	北京青元开物技术有限公司
3	北京光创达光电科技有限公司
4	北京科微量子科技有限公司
5	北京艾锐精仪科技有限公司
6	北京金竟科技有限责任公司
7	北京奥普托科微电子技术有限公司
8	大连化物所质谱与快速检测研发团队
9	北京雅谱光仪科技有限公司
10	水木科仪（北京）科技有限公司

通用航空领域Top10

1	北京奥康银华科技有限公司
2	厦门岙邗科技有限公司
3	西安中创云图科技有限公司
4	天津九允科技有限公司
5	艾以科技股份有限公司
6	北京钧天航宇技术有限公司
7	GoFree飞行汽车团队
8	飞联智航（北京）科技有限公司
9	天羿鲲鹏(上海)复合材料有限公司
10	微小型航空涡轮发动机团队

04 附录二： 参考文献

参考文献

序号	标题	资料来源
1	《第55次中国互联网络发展状况统计报告》	中国互联网络信息中心
2	2025年政府工作报告	北京市人民政府
3	《2025年中国人工智能算力发展评估报告》	IDC；浪潮信息
4	我国软件开发者数量突破940万！开源参与者增速全球最快	央视新闻
5	人形机器人市场分析	Markets and Markets
6	人形机器人100：绘制人形机器人价值链图谱	摩根士丹利
7	人形机器人100：绘制人形机器人价值链图谱	摩根士丹利
8	赛迪顾问“十五五”重点产业落地工具册——机器人	赛迪顾问
9	未来产业 北京2万家智能机器人企业 近四成在海淀、大兴和通州	新京报
10	中国机器人，天工出“巧手”	湖南日报
11	能药品上架、取送零食，银河通用解析人形具身机器人火热原因	新京报
12	深度解读：美国签署“芯片法案”意味着什么？	中国报道
13	中国半导体设备行业发展趋势分析与未来投资研究报告（2025-2032年）	观研天下
14	工信部罗道军：我国芯片自给率仅10%，结构性短缺成瓶颈，企业应往高端发展	睿见Economy
15	质谱仪最新市场数据	化工仪器网
16	拐点已至，高端分析仪器领军者再启航	新浪财经
17	全球获批上市12款CAR-T免疫细胞疗法！免疫细胞存储越来越受重视	39健康网
18	偶联药物行业现状与发展趋势蓝皮书	沙利文
19	ADC行业：中国力量，大有可为	浦银国际
20	中国地图上的105家AI制药公司（2024终极版）	智药局
21	AI为药物研发按下“快进键”	科技日报
22	首席推荐：2025年中国生物医药产业前瞻：挑战、趋势及应对	中国首席经济学家论坛
23	中华人民共和国国务院令—第739号	国务院
24	医疗器械市场规模、份额和行业分析	Fortune Business Insights
25	2024医疗器械经济信息发布会在上海嘉定召开	上海市政府
26	2024年我国医疗器械产业发展现状	医药经济报
27	专利导航成果 医疗器械产业专利导航（下）	杭州市知识产权保护中心

序号	标题	资料来源
28	2024年我国医疗器械产业发展现状	医药经济报
29	2024年度医疗器械注册工作报告	国家药监局
30	《2024年中国医疗健康投融资全景洞察报告》	摩熵咨询
31	以体制机制改革促进生物医药产业创新发展	综合开发研究院（中国深圳）
32	【行业新闻】2024年三季度医疗器械出口贸易数据发布	中国医疗器械行业协会
33	国家卫生健康委办公厅关于通报2023年度县医院医疗服务能力评估情况的函	国家卫健委
34	康复医疗健康产业系列研究	仁济医院
35	创新医疗器械政策现状及发展路径探讨	中国食品药品监管杂志
36	我国体外诊断行业有望迎来新发展	中国医药报
37	《先进制造2024 中国康复类医疗器械产业加速腾飞，正迎来黄金发展期——2023大型现状调查报告》	赛迪顾问
38	智能制造市场分析	Fortune Business Insights
39	国际工业统计年鉴（2024）	联合国工业发展组织
40	2023年中国新安装工业机器人数量超全球半数	人民日报
41	中国机器人大步走向世界	中国国门时报
42	国产化率首超50% 工业机器人进出口形势逆转	证券时报
43	中国工业软件市场未来三年增速略降但仍保持强劲势头	中国工业新闻网
44	工业软件国产化替代创新突破路径与激励机制	科技导报
45	日本光刻胶全球市场占有率超70%，日本光刻胶最厉害的公司是哪家	深圳市电子商会
46	中华人民共和国2024年国民经济和社会发展统计公报	国家统计局
47	美国研发趋势与国际对比	美国国家科学基金会
48	标准化、规范化、系统化 我国智能制造装备产业规模超3.2万亿元	央视网
49	我国将加快推进6G技术研发与创新	新华网
50	2022年人工智能技术成熟度曲线	Gartner
51	“新时代工业和信息化发展”系列新闻发布会	国际科技创新中心
52	“标准提升引领原材料工业优化升级”新闻发布会	工业和信息化部
53	2024年中国新材料产业研究报告	启信数据
54	新材料产业政策解析与展望（2022）	中国工程科技知识中心

参考文献

序号	标题	资料来源
55	从落后到追赶，我国医疗器械行业呈现“国产替代+自主创新”加速推进局面	2024深圳国际医疗器械展览会/深圳医博会
56	中国碳基复合材料行业发展现状分析与投资前景研究报告（2025-2032年）	观研报告网
57	Maine E, Seegopaul P. Accelerating advanced-materials commercialization[J]	Nature Materials
58	2024年12月进口主要商品量值表（人民币值）	海关总署
59	我国新材料产业的发展现状及困境	中机院产业园区规划
60	Scaling deep learning for materials discovery	《自然（Nature）》
61	2025年新材料产业未来趋势展望：技术突破重构产业格局	新材料投资
62	新能源基本建设项目管理的暂行规定	国家能源局
63	《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》	国家能源局
64	2024全球新能源企业500强发布	中国能源网
65	The role of Long Duration Energy Storage	Long Duration Energy Storage Council
66	是什么推高了加氢站成本？	澎湃新闻
67	商业航天开启发展新篇章	人民网
68	打造商业航天新引擎	中国经济网
69	商业航天加速“起飞” 预计今年市场规模将超2.3万亿元	央视网
70	商业航天投融资火热 项目建设提速	新华网
71	67亿！我国卫星企业单轮融资最大金额刷新，国开制造业转型升级基金领投，5家上海国资入资	财联社
72	实现十公里级火箭回收！中国商业航天追赶SpaceX新突破	第一财经
73	美国发布《国家频谱战略》 将无线电频谱视为最重要的国家资源之一	中国无线电管理
74	UCS Satellite Database	Union of Concerned Scientists
75	美国卫星产业协会（SIA）《2024年卫星产业状况报告》	卫星通信观察
76	《2024中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》	中国卫星导航定位协会
77	面向卫星通导遥算融合的关键技术分析	天地一体化信息网络
78	“低空”何以“经济”？	人民网
79	一文看懂低空经济产业链有哪些？六大特性是什么？	新浪财经
80	2023年中国低空经济规模超过5000亿元	中国证券报
81	中国低空经济发展面临的问题与政策建议	国家信息中心

序号	标题	资料来源
82	起飞的eVTOL，引发上游碳纤维复合材料需求井喷（上篇）	中国复合材料工业协会官网
83	年度盘点 2024年全国通用机场数据简报	中国航空器拥有者及驾驶员协会
84	中国低空经济发展面临的问题与政策建议	国家信息中心
85	中央空管委将在重庆等六个城市试点：600米以下空域授权给地方政府	凤凰网

04 附录三： 致谢

指导专家

姓氏首字母排序

蔡国飙

北京航空航天大学

陈旸

北京银河通用机器人有限公司

程永浩

中国医学科学院药物研究所

冯峰

中国质量检验检测科学研究院

郭玲华

中国空间技术研究院

贾嵩

北京大学集成电路学院

刘文举

中国科学院自动化研究所研究员

刘艳改

中国地质大学（北京）

石祥恩

首都医科大学附属复兴医院

宋正阳

燕园同德(北京)投资基金管理有限公司

谭湘敏

中国科学院工程热物理研究所

汤旭东

北京创势资本管理有限公司

王玲

北京科技大学

王晟

英诺天使基金投资人

王琦

北京邮电大学

吴伟和

北京工业大学

肖振军

北京航天动力研究院

张林宣

清华大学

赵明国

清华大学

朱志明

清华大学

联系我们



江立勤
毕马威中国
客户和业务发展主管合伙人
+86 (10) 8508 7077
michael.jiang@kpmg.com



陈俭德
毕马威中国
通信、媒体及科技行业
主管合伙人
+86(21)2212 2168
daniel.chan@kpmg.com



卢鸱鹏
毕马威中国
通信、媒体及科技行业
审计主管合伙人
+86 (10)8508 7805
allen.lu@kpmg.com



杨义萍
毕马威中国
通信、媒体及科技行业
审计合伙人
+86 (10) 8508 7816
enid.yang@kpmg.com



研究团队

毕马威中国研究院

孟璐、王薇、连伟、刘世钦、马曼、
程苑芬、范嘉怡、曹阳、陈泓妤、
金灿、梁颖红、黎燕平、陆晓彤、
吕桂萍、徐江南

中关村前沿科技与产业服务联盟

陈晨、高卓、苏晓熹、刘靓、王伟、
赵杰、王乾、罗茜、赵培浩、李沛瑶、
张爽



关于毕马威中国

毕马威在中国三十一个城市设有办事机构，合伙人及员工超过14,000名，分布在北京、长春、长沙、成都、重庆、大连、东莞、佛山、福州、广州、海口、杭州、合肥、济南、南京、南通、宁波、青岛、上海、沈阳、深圳、苏州、太原、天津、武汉、无锡、厦门、西安、郑州、香港特别行政区和澳门特别行政区。毕马威于1945年在香港开展业务。1992年，毕马威在中国内地成为首家获准中外合作开业的国际会计师事务所。2012年，毕马威成为四大会计师事务所之中首家在中国内地从中外合作制转为特殊普通合伙的事务所。

毕马威是一个由独立的专业成员所组成的全球组织，提供审计、税务和咨询等专业服务。毕马威国际有限公司（「毕马威国际」）的成员所以毕马威为品牌开展业务运营，并提供专业服务。「毕马威」可以指毕马威全球组织内的独立成员所，也可以指一家或多家毕马威成员所。

毕马威成员所遍布全球142个国家及地区，拥有超过275,000名合伙人和员工。各成员所均为各自独立的法律主体，其对自身描述亦是如此。各毕马威成员所独立承担自身义务与责任。

关于毕马威中国研究院

毕马威中国研究院专注于开展宏观、行业、区域和细分领域的深入研究。研究院集结了毕马威中国网络的研究力量，结合毕马威全球资源，以国际化视野，为经济和商业领域的研究课题提供深入分析和洞察。

研究院将理论创新与实践创新相融合，确保研究成果具有理论深度和实践价值。依托数据挖掘与信息追踪的“双引擎”，研究院将持续追踪特定行业最新动态，包括宏观经济趋势、国家政策法规、行业领先企业和资本市场动态等，以公开出版物、专项课题等形式，为客户提供创新和具有前瞻性的解决方案。

研究院致力于与生态合作伙伴携手共谋成长。通过持续深化与国家、地方和企业研究机构的合作，积极参与创新、专业、高效的研发生态体系的建设，推动自身发展，并为合作伙伴的可持续发展提供全方位支撑。

关于中关村前沿科技与产业服务联盟

为更好地服务前沿科技企业，落实对前沿企业“一企一策”的扶持力度，在市科委、中关村管委会指导下，特由中关村前沿技术企业联合创投机构、金融机构、创新孵化器、行业龙头等创新主体发起成立中关村前沿科技与产业服务联盟。联盟陆续承接了由市科委、中关村管委会委托的中关村前沿项目及颠覆性项目的挖掘和培育工作，负责管理运营中关村前沿技术创新中心（一期）、中关村（通州）城市科技前沿技术创新中心、中关村（平谷）农业科技前沿技术创新中心、中关村密云绿色科技前沿技术创新中心，承办历届中关村国际前沿科技创新大赛。搭建前沿技术路演服务、投融资服务、产业服务、宣传服务和产业研究等五大服务平台，通过平台凝聚了一批中关村乃至国内外前沿科技企业上下游资源，提供技术交流、空间服务、政策宣传等服务，为前沿科技企业精准服务，助力北京高质量发展。





[kpmg.com/cn/socialmedia](https://home.kpmg.com/cn/socialmedia)



如需获取毕马威中国各办公室信息，请扫描二维码或登陆我们的网站：
<https://home.kpmg.com/cn/zh/home/about/offices.html>

所载资料仅供一般参考用，并非针对任何个人或团体的个别情况而提供。虽然本所已致力提供准确和及时的资料，但本所不能保证这些资料在阁下收取时或日后仍然准确。任何人士不应在没有详细考虑相关的情况及获取适当的专业意见下依据所载资料行事。

© 2025 毕马威华振会计师事务所(特殊普通合伙) — 中国合伙制会计师事务所，毕马威企业咨询(中国)有限公司 — 中国有限责任公司，毕马威会计师事务所 — 澳门特别行政区合伙制事务所，及毕马威会计师事务所 — 香港特别行政区合伙制事务所，均是与毕马威国际有限公司(英国私营担保有限公司)相关联的独立成员所全球组织中的成员。版权所有，不得转载。在中国印刷。

毕马威的名称和标识均为毕马威全球组织中的独立成员所经许可后使用的商标。