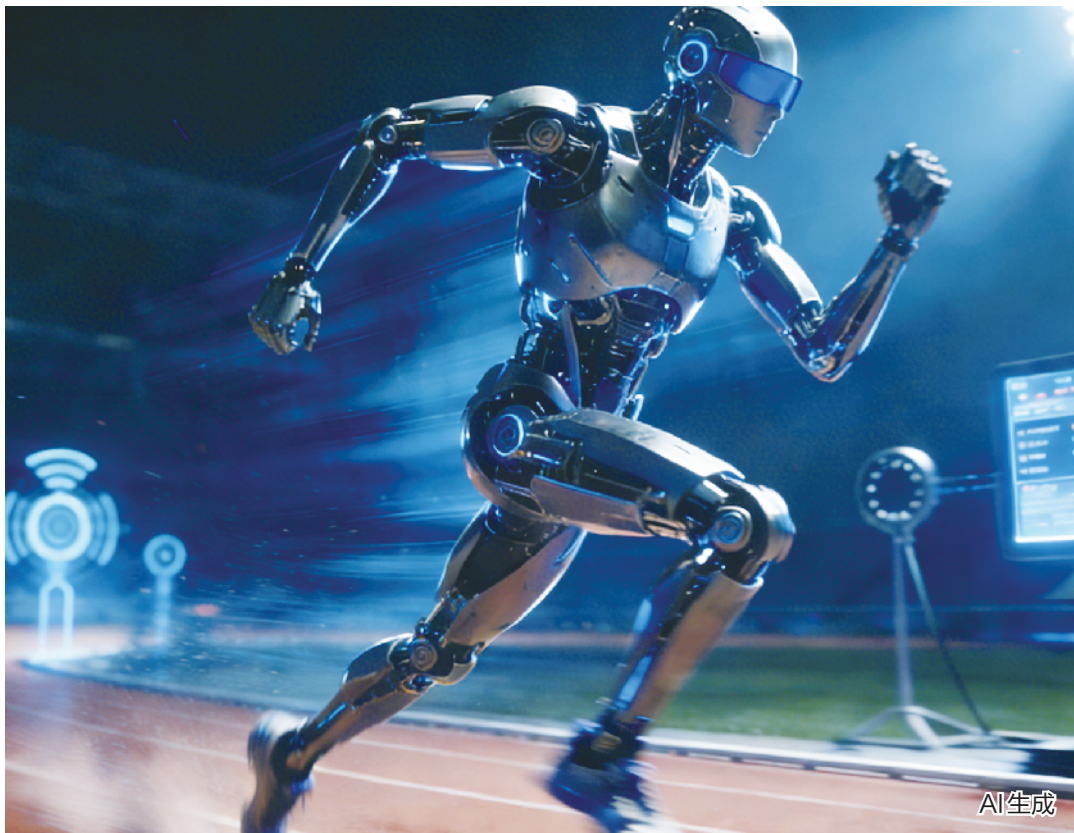


# 每秒10米！国产人形机器人全球最快

近日，浙江大学杭州国际科创中心（以下简称“浙大科创中心”）人形机器人创新研究院联合镜识科技、凯尔达集团，向全球发布首款峰值速度达到10米/秒的全尺寸人形机器人“Bolt”。该成果标志着我国在人形机器人高速运动与控制领域取得了突破。

“‘Bolt’的发布不仅在关键领域实现了技术突破，还以极致运动能力拓展了科技体育、智能陪练等全新应用场景，为行业从技术研发向商业化落地加速迈进提供了重要示范。”萨摩耶云科技集团AI机器人行业研究员郑扬洋表示，“当前，国内人形机器人产业已进入技术研发向商业化落地的关键跨越期，核心技术持续突破、应用场景不断拓宽、资本布局持续加码。2026年有望开启规模化发展的新阶段，产业链上市公司的技术与产品革新正为这一跨越注入强劲动能。”



AI生成

## 助力商业化进程提速

据介绍，浙大科创中心研发团队在2025年已凭借四足机器人“黑豹”创下全球最快奔跑纪录。此次将技术积累延伸至人形机器人领域，再次彰显了其在运动控制方面的持续创新能力，也为机器人未来在应急响应、工业作业等场景的应用提供了新的可能。

2025年以来，我国人形机器人行业已在运动控制、核心零部件、基础算法等领域完成前期布局并实现关键突破。例如，智元创新（上海）科技股份有限公司（以下简称“智元机器人”）发布的GO-1通用具身基座大模型，实现了“视觉-语言-动作”端到端决策；宇树科技股份有限公司（以下简称“宇树科技”）发布的Unitree Dex5灵巧

手，进一步拓展了机器人在工业、服务等场景的应用潜力；北京星动纪元科技有限公司发布的人形机器人“星动L7”，通过“本体+大脑”双重赋能，成为国内首个由视觉语言动作模型ERA-42驱动的全身高自由度人形机器人。

中国城市专家智库委员会常务副秘书长林先平表示，2025年是我国人形机器人产业实现从“0—1”到“1—10”跨越的关键一年。当前国内技术创新成果已从单点突破转向系统集成，形成了全链条技术闭环与生态协同格局，这为应用场景拓展和产业化落地提供了核心支撑。

“技术的持续突破直接推动了我国人形机器人产业规模稳步扩张，应用场景的不断拓宽更反哺产业加速发展。”广东村创科技有限公司总经理何基永表示。

国际数据公司近期发布的《全球人形机器人市场分析》报告显示，2025年，全球人形机器人出货量约为1.8万台，同比增长约508%，其中中国厂商占据主导地位。

技术突破的背后，离不开资本的强力推动与精准支持。北京人形机器人创新中心近日宣布完成首轮市场化融资，规模突破7亿元。据中国机器人网不完全统计，2025年中国机器人行业过亿元/近亿元融资事件主要发生人形机器人与具身智能（58起）、零部件（14起）等领域，其中人形机器人与具身智能领域融资事件最多，占比超70%。

政策层面持续加码为人形机器人产业发展保驾护航。从2025年“具身智能”首次被写入国务院政府工作报告，到印发《关于深入实施“人工

智能+”行动的意见》提出“建设人形机器人中试基地和训练场”，再到国家“十五五”规划建议将“具身智能”视为新的经济增长点。一系列顶层设计相继出台，为人形机器人产业构建起清晰的发展路径与政策支撑体系。

“在政策扶持、技术突破、产业与融资规模扩张等多重因素推动下，行业正在逐步攻克‘量产难、成本高、适配弱’等痛点，推动应用场景从单一向多元拓展，为未来大规模商业化应用筑牢根基。”广州眺远运营咨询管理有限公司总监高承飞表示。

## 产业链上市公司成果迭出

高工机器人产业研究所预测，2026年，国内人形机器人产业将进入规模化放量阶段，预计出货量将达到6.25万台。在此背景下，人形机器人产业链上市公司迎来重要发展机遇，正加速推进核心技术攻关与产品迭代创新，核心零部件、整机企业均实现突破性进展，为产业规模化落地提供坚实支撑。

广州市昊志机电股份有限公司相关负责人表示，目前，公司谐波减速器、行星减速器与关节模组等核心产品，已向部分人形机器人厂商送样，并形成小批量订单。

巨轮智能装备股份有限公司此前在投资者互动平台称，公司最新研发的适用于人形机器人的若干规格XT减速器产品，可满足人形机器人轻量化需求，提高减速器刚性、精度和寿命。

美的集团股份有限公司相关负责人表示，截至2025年12月，公司在“2025粤港澳大湾区新经济发展论坛暨21世纪科技年会”上首次正式披露超人形机器人“美罗U”，该产品为行业首创的六臂轮足式人形机器人。

北京艾文智略投资管理有限公司首席投资官曹轍表示，人形机器人产业链上市公司需以科技创新为核心引擎，聚焦一体化关节、灵巧手、高性能减速器等核心硬件的技术突破与国产化，同时深耕具身智能大模型、端到端决策算法等软件创新，推动软硬件深度协同；通过产学研用联动突破技术瓶颈，以原创性、引领性技术推动产品迭代。 据《证券日报》作者：李万晨

# 高空风能从试验地迈向开发场

在爱尔兰西海岸的邦戈埃里斯测试场，大西洋的海风经年不息。这里并非一处普通的荒野，而是经过全球范围内的严格筛选，最终确立的高空风能发电（AWE）技术核心试验场。这片基地正在见证着一场可再生能源领域的颠覆性变革。

美国趣味工程网近日报道，AWE系统摒弃了笨重的混凝土基础，依靠运行在离地数百米高空的系留风筝，捕捉当前传统风机难以企及的高空风能。目前，这项技术正从实验边缘迈向商业开发阶段，在欧洲和美国表现得尤为明显。然而，其底层的工程难题，即如何自动且可靠地控制这些飞行装置，同时提供电网可调度的稳定功率输出，目前仍有待进一步攻克。

## 物理规律暗含高空风能先天优势

空中风能系统的核心优势在于基础物理原理：风速是高度的函数。

在对流层低层，风速遵循基本的幂律剖面分布，这意味着在300米至500米的高空，平均风速不仅远高于地面，且分布更加均匀、稳定。相比之下，传统地表风机常年受困于随阵风剧烈波动的低空乱流，而高空风能则像是一座永不停歇、能量密度更高的“矿山”。

不过，只有高度是不够的。早在20世纪，美国劳伦斯利弗莫尔国家实验室的相关分析就已确立了一项基本原则，即风筝通过在空中进行高速的横风运动，获取的功率密度远高于静态系留。这意味着，风筝不应只是被动地悬浮，而必须像在空气中高速收割能量的镰刀，通过快速切割气流来产生巨大的牵引力。

这种高速运动产生的牵引力，在目前的地面发电系统中被转化为持续的电流。这一过程被称为“泵送循环”。

泵送循环分为两个阶段。在“放线阶段”，当风筝以“8”字形路径飞行时，会产生强大的牵引力，将系缆从地面站的绞盘中拉出，从而产生电力。当系缆达到最大长度时，系统通过调整风筝角度使其失去拉力并悬停在基站上方，随后以极少的能耗将系缆收回，进入“收线阶段”。通常这两个阶段分别持续80秒与20秒，这种周而复始的律动，构成了空中风能持续发电的“脉搏”，其发电稳定性远超地面风机。

## 算法驱动下的“减法”革命

这种循环不仅高效，还节省了结构材料。与动辄使用数千吨钢材和混凝土的150米级传统风机相比，AWE系统主要由轻质复合材料翼型和高强度系缆组成。

空中风能的本质，是用主动的控制算法取代被动的材料约束。在实际飞行中，系统完全依靠复杂的自主飞控软件驱动，每秒进行数百次的数据计算。算法需要实时融合系缆张力、风速感应及空间坐标，精准控制风筝的每一个转弯角度，以确保在每次旋转中精准产生高达2.5吨的强劲拉力。

德国能源巨头莱茵集团方面表示，他们当前的测试设备——一套翼展达40米的巨型风筝，其包含传感器单元在内的总重量为80公斤。该设备采用迪尼玛系缆，这种高性能合成纤维的强度高于同尺寸钢索，重量却不足其十分之一。这种极高的功率重量比，使得AWE系统具备极低的隐含碳足迹，并展现出极速部署的灵活性。

在地面上扮演风筝“飞行员”的帕德里克·多尔蒂表示，这款风筝可飞至约400米高空，然后收回至约190米，产生约30千瓦的电力用于存储。电力储存在电池中，类似于太阳能光伏系统的储能方式。

这种AWE系统的另一个优势在于灵活。多尔蒂说：“我们可在24小时内完成安装，并且可以把它带到任何地方。它超级灵活，而且不需要建造昂贵、耗时耗力的涡轮机基础。”

此外，AWE系统对景观的破坏性远小于风力涡轮机。它能产生清洁能源，而且不需要燃料供应链来维持运行。

## 仍需探索规模化应用路径

邦戈埃里斯的实践并非孤军奋战。在欧洲，德国SkySails电力公司正在推进配备自动驾驶仪的智能风筝，而德国EnerKite与瑞士TwingTec等公司则深耕自主模块化系统，试图将原型机推向规模化。在美国，尽管谷歌母公司“字母表”旗下的Makani项目已于2020年终止，但长达13年的研发积累并未付诸东流。目前，美国能源部与先进能源研究计划局正在利用这些宝贵的经验，重点研究其留下的高强度空气动力学数据与机载飞控系统。

目前，高空风能正处于从物理可行性转向“电网级可靠性”的关键转折点。虽然该技术在土地可用性不足、成本过高或物流受限的地区具有独特优势，但下一步仍需攻克设备长期可用性、复杂环境下的系统自愈性等难题。

只有实现与现有电网的无缝集成，这种轻盈的“能源镰刀”才能真正从实验室走向深蓝海洋，成为未来全球能源组合中不可或缺的一环。

据《科技日报》作者：张佳欣

## ► 科技前沿

## 深层海相钾盐开发关键技术被攻克

近日，四川达州宣汉县深层海相钾盐资源分采分运攻关实验配套装置顺利完成试车，成功提取出高纯度氯化钾产品。这标志着我国在深层海相钾盐开发领域攻克核心技术瓶颈，为亿吨级海相钾盐资源规模化开发筑牢技术根基。

钾盐是重要的矿产资源，主要用于生产钾肥。近年来，我国钾盐对外依存度达43%至67%。

此前，国内钾盐开发主要集中于青海、新疆的陆相盐湖，四川达州宣汉县发现的全国首个海相富锂钾盐资源矿，圈定“新型杂卤石钾盐矿”富矿区面积达179平方千米，估算推断资源量超7.1亿吨，推算可采储量约2.45亿吨，与青海陆相盐湖相当，是新疆陆相盐湖储量的8.5倍。

由此，我国实现了亿吨级海相可溶性固体钾盐矿“从0到1”的重大突破，并重塑全国钾盐分布态势，形成了陆相盐湖钾盐和海相可溶性固体钾盐共存的全新格局。

“深层海相钾盐埋藏深、赋存条件复杂，常规开采技术难以实现资源高效分离利用，曾长期被视为难以动用的呆矿。”四川巴人恒创钾盐有限公司总工程师贾晓华说，“而

今困扰行业20余年的难题终于被破解，我们提取出的钾盐品质与纯度均达到高标准要求。”

科研团队提出，基于“新型杂卤石钾盐矿”可溶性的特点，可以直接采用水溶法进行溶采：打对接井，淡水从中间的直井注入，沿水平井段溶解地下“新型杂卤石钾盐矿”，在注水压力和地层压力的共同作用下，溶矿卤水和天然卤水会从两侧的对接井涌出。

同时，科研团队持续攻关，创新提出富钾多组分卤水逐级提取工艺：先分离钙镁，得到精制卤水；再热压蒸发结晶出食盐；最后让高温富钾母液降温结晶，得到高纯度氯化钾，一次性达到国家优等品标准，整套流程实现了“零排放、零外排”。

“宣汉海相钾盐资源的试验成功，填补了我国深层海相钾盐开发利用的技术空白，将推动我国钾盐开发从‘陆相依赖’向‘海陆并重’转变，是我国钾盐资源保障体系建设的重要里程碑。”贾晓华说。

据悉，宣汉首条年产3万吨钾肥生产线将于2026年二季度全面投产，并将逐步建成全国重要的钾盐资源开发保供基地。

据《光明日报》作者：李晓东 周洪双

## 科研人员研制出微型“激子超透镜”

近日，中国科学院外籍院士、香港大学校长张翔团队携手武汉大学教授刘晓泽团队、华南师范大学副研究员陈祖信团队等，在天然二维磁性半导体硫化溴化铬（CrSBr）领域取得重大突破。联合团队首次实验观测到由材料磁序介导的激子负折射现象，并依据此原理成功研制出可集成于芯片上的微型“激子超透镜”。相关成果发表于《自然-纳米技术》。

陈祖信指出，该研究构建了利用磁序操控纳米光传播的全新范式，为开发新一代磁光器件、片上超分辨成像系统以及光-磁量子接口筑牢了关键根基。该成果有望直接推动紧凑可调磁光调制器、片上超分辨成像、光-磁量子接口等下一代器件的研发进程，为集成光子学与量子信息技术提供关键材料与物理支撑。

激子作为半导体中电子-空穴对的复合体，虽在光吸收与发射过程中占据主导地位，但其在操控光传播（尤其是实现负折射）方面的潜力，长期未能得到实验验证。理论上，二维材料中的强激子共振可形成独特的“双曲”色散，为实现激子负折射提供了可能，然而其实验实现与调控一直面临重

重挑战。范德华层状磁体CrSBr在低温下呈现出层内铁磁、层间反铁磁的独特序构，且其强各向异性激子共振与磁序紧密耦合。

研究发现，在磁有序相状态下，磁序会显著增强CrSBr沿特定晶轴方向的激子共振，致使该方向介电常数实部为负，进而形成支持负折射的“双曲”光学等频面。

为直观观测这一现象，团队将CrSBr薄片与精密设计的片上纳米光子回路集成，通过波导引导光至材料边界，最终在远场直接捕捉到出射光与入射光分居法线两侧的负折射图像。

基于这一效应，团队进一步成功构建出“激子超透镜”器件，通过调控材料本身波长依赖的负折射行为来操控入射光的波前，成功将发散光束汇聚至衍射极限尺寸的焦点，实现了微纳尺度的片上光场操控。尤为关键的是，该负折射及聚焦功能呈现出鲜明的“磁控”开关特性：当温度升高使材料转入顺磁相时，光学功能随即关闭。这一磁序依赖的调控维度，超越了传统等离激元或声子激元体系，为发展动态可重构的纳米光子器件开辟了新思路。 据《中国科学报》作者：朱汉斌