



## 全球首套智能透射电镜系统成功研发

### 科技自立自强

科学导报讯 5月24日,中国科学院大连化学物理研究所(以下简称“大连化物所”)邓德会研究员、刘伟研究员团队研发的智能透射电镜系统(以下简称“智能透射电镜系统”)在北京通过中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定。鉴定委员会专家认为,该技术创新性、所研发的智能透射电镜系统属全球首创,居国际领先水平。

该系统就像洞悉原子世界的智慧之眼,实现了“传样—成像—解析”的全流程无人化、智能化运行,让人类更精准、更直观地探索微观世界。

科学研究正向极微观深入,透射电子显微镜(以下简称“透射电镜”)是探索微观世界的前沿利器,是先进材料、能源化工、生命科学等领域的核心装备。然而近百年来,透射电镜一直依赖人工操作,存在效率低、主观性强、难以统计定量等瓶颈。

为破解这一难题、实现智能电镜自主研发的“弯道超车”,团队长期致力于透射电镜软硬件智能化、一体化研究,联合中国科学院沈阳自动化研究所韩志研究员团队开发了

“全自主感知—解析—操控通用智能透射电镜系统”算法,并在此基础上,攻克具身智能高真空样品传递、电子光学成像自主调节、纳米级样品智能定位、图像自主采集与实时解析、全系统状态感知与调度协作等五大关键技术,成功研制出全球首套智能透射电镜系统——“原眼一号”。

该成果首次实现透射电镜从“人工操作”到“AI全流程自主运行”的跨越,为高端科研仪器的智能化应用提供了有力借鉴,有望为能源化工、材料基因组、生命科学等领域的发展持续提供大规模、高质量的结构数据,支撑人工智能驱动科研范式变革。

张蕴



5月24日,在深圳举行的文博会上,观众观看机器人乐队表演。

5月21-25日,第二十二届中国(深圳)国际文化产业博览交易会举行。本届文博会聚焦文化产业数智化赋能与新质生产力培育,汇聚国内外高端文化产业资源与创新要素,以“创新场景落地、前沿技术赋能、全球资源聚合、消费体验升级”为核心,实现从“产业展示”到“价值共创”的能级跃升,致力于打造一届更具前沿时尚、数智赋能、交易实效的文化产业盛会。  
■ 新华社记者梁旭摄

### 创新大家谈

chuangxin dajiatan

## “北斗”之路:自主创新才是硬道理

■ 雨馨

最新报告显示,2025年我国北斗时空产业总产值超1.3万亿元。其中,作为基础的卫星导航产业总产值达6290亿元,同比增长9.24%,展现出强劲发展韧性和巨大增长潜力。

提起北斗导航,很多人首先想到的是“国之重器”四个字。过去很长一段时间,全球“导航权”掌握在少数国家手里,而“银河号”海上漂泊的至暗经历,让我们深刻意识到:要走自己的路,就不可能永远依赖别人的“导航”。痛定思痛,1994年,北斗一号工程正式启动,科研团队在一间不足20平方米的办公室里迈出了第一步。从北斗一号“双星定位”,到北斗二号拓展扩域;从北斗三号全球组网,再到如今在轨升级——几代北斗人接力奋斗,终于让中国在全球卫星导航领域拥有了一席之地。

一部北斗发展史,就是一部独立自主的科技创新史。今天,北斗又何以撬动万亿产值?首先,自主可控的产业链为规模化奠定了基础。从芯片、模块、板卡等核心基础器件,到

各类终端设备,再到系统集成与运营服务,北斗已形成完整的上下游链条。核心器件完全实现自主可控,北斗兼容型芯片及模块实现了规模化生产。

其次,大众消费市场提供了海量用户基础。如今,几乎人手一台的智能手机中,绝大多数都支持北斗定位功能。车载导航、可穿戴设备、共享出行终端等各类终端,几乎都在使用北斗的时空信息。量大面广的消费级应用,不断拓展着新航道新业态。

再次,行业应用市场贡献了高价值的服务收入。相比大众市场靠“量”取胜,行业市场则靠“精度”和“价值”获得高溢价。北斗已在通信、电力、交通运输等国家重要基础设施中全面融入,覆盖智能驾驶、精准农业、智慧城市、低空经济等前沿产业,也让商业模式从“卖硬件”转向“卖服务”,打开了更广阔的增长空间。

曾几何时,舆论场上有种说法颇有市场,即前沿高科技就是“烧钱的无底洞”。这种认知,只看到了研发投入巨大、周期漫长,却忽

略了技术突破后的巨大带动效应。从芯片到终端,从硬件到服务,北斗的每一步都在创造价值。这也再次印证了一个颠扑不破的道理:科技创新与经济发展并非“两张皮”。

就以航天领域为例,2025年我国商业航天核心产业规模突破万亿元大关,商业航天企业数量增至600多家。这意味着,航天产业已不再是“国家队”的独角戏,而是催生了大量市场主体、创造了无数就业岗位朝阳产业。放眼国外,同样不乏“重器生金”的生动案例。SpaceX凭借可回收火箭技术将发射成本大幅压底,在商业市场中闯出了一条“以商养天”的新路,直观展示了航天领域的商业想象力。

北斗的成功与商业航天的蓬勃发展,背后是同一个逻辑:国家投入搭建基础设施、建立先发优势,实际应用释放市场价值,反哺技术进步。根据“十五五”规划,北斗规模应用工程将进一步提速,力争产业规模五年内突破1万亿元。我们有理由相信,北斗的故事将越写越精彩。

尚风科技:

## 创新为笔书写环保新篇章

■ 科学导报记者 王俊丽

国内多座城市的高架两侧、高铁沿线,以及大型港口煤场、矿山堆场,一道道造型规整、功能多元的环保屏障有序矗立。它们既能高效降噪、抑制扬尘,又能抵御强风横风侵袭,默默守护着城市生态环境与通信安全,而这些守护民生与生态的关键设施,大多出自山西尚风科技有限公司(以下简称“尚风科技”)。

5月20日,《科学导报》记者走进尚风科技研发中心,科研人员正通过风洞模拟系统、流体力学仿真平台,对新一代智能抑风降噪装置进行参数调试,屏幕上实时呈现风速场分布、噪声衰减曲线、扬尘抑制效率等动态数据。在生产车间,产业工人依托数控流程开展精密化生产,对钢板进行裁切、冲孔、折弯,有序完成产品喷涂、焊接等工序,各环节高效运转。

尚风科技研发部负责人王相辉介绍:“技术是立身之本,创新是突围之钥,为此公司专门搭建起山西碳谷低碳产业技术研究院、汉德联合(北京)风力控制技术研究院两大高端科研平台。环保治理不能停留在传统模式,必须用精准技术解决复杂场景难题,市场痛点在哪里,我们的创新研发就聚焦在哪里,用硬核成果解决行业‘卡脖子’问题。”

时间回溯到企业初创阶段,国内环保行业尚处于萌芽期,风害治理、高铁降噪等领域几乎被国外技术垄断,核心产品依赖进口,价格高昂且适配性差。一次项目竞标中,国外厂商报出天价,还对国内团队技术实力表示质疑,这一幕深深刺痛了尚风科技研发团队。“国外能做到的,我们中国人一定能做得更好,而且更贴合本土需求。”技术总监王相辉在技术研讨会上拍下了桌子,“与其受制于人,不如沉下心来自主研发,啃下这块硬骨头。”

既无成熟模板可参照,亦无现成数据作支撑,研发之路荆棘密布。为攻克高铁声屏障核心技术,研发团队常年驻扎铁路沿线试验场,顶着烈日寒风记录不同车速、风速下的噪音传播规律。“最艰难的时候,我们连续3个月没回过家,吃住都在试验基地,一组参数要反复验证上百次,稍有偏差就要全部

推翻重来。”参与初代声屏障研发的工程师回忆道,“有次关键材料测试连续失败,团队压力巨大,孟总连夜赶到现场,没有批评问责,只说了一句:‘创新从来没有捷径,允许试错,决不允许放弃。’正是这句话,让我们重新燃起斗志。”

日夜攻坚终获突破,尚风科技成功研发适配国内高铁工况的新型声屏障,拥有十余项自主知识产权,通过原铁道部京沪高铁350公里/小时气动力测试、CRCC认证,入选《中国重大实用环境保护技术名录》。产品降噪效率、抗风等级、使用寿命均超越进口产品,价格大幅降低,一举打破国外垄断,应用于京沪、大西、西成等高铁工程,还走出国门服务雅万高铁等“一带一路”项目。

港珠澳大桥横跨伶仃洋,海面风速高、乱流复杂,强风极易引发车辆失控,成为大桥通行安全的重大隐患。面对这一世界级难题,尚风科技主动承接技术攻关任务,组建跨学科研发团队,结合流体力学、结构工程、气象监测等多领域知识,建立精准风场模型。尚风科技董事长孟新利介绍:“如果说高铁声屏障是尚风科技的创新起点,那么道路横风治理技术则彰显了企业攻坚克难的硬核实力。港珠澳大桥的工况全球罕见,常规挡风装置完全不适用,我们必须量身定制方案。”研发团队迭代十余种结构模型,开展上千次风洞模拟测试,多次搭乘工程船在风浪中采集数据,历经两年打磨,新型智能抑风系统落地港珠澳大桥,成为超级工程“安全屏障”,填补我国跨海大桥风害治理技术空白。

尚风科技总经理孙红霞说道:“我们正是以过硬技术支撑亮眼市场,以创新成果赋能产业升级。凭借系列原创技术与定制化解决方案,尚风科技累计承接国内外400多个环境污染治理项目,业务覆盖全国30个省、市、自治区,截至去年底,公司自主知识产权数量达到480项。”

面向未来,尚风科技将锚定环保与“双碳”赛道,持续加大研发投入,攻坚前沿关键技术,加速成果产业化,发挥行业标杆作用,以创新驱动绿色升级,以实干守护生态环境,助力我国“双碳”目标实现,在绿色高质量发展道路上续写新辉煌。

华耀亿嘉:

## 微米之间定义封装新刻度

■ 科学导报记者 武竹青

“键合工序是封装产线的核心,其精度达到18微米,直接关系到产品良率。我们企业作为山西省目前唯一的电子芯片封装测试企业,年产芯片达24亿颗。”5月21日,山西华耀亿嘉集成电路有限公司(以下简称“华耀亿嘉”)质量总监吴文光介绍说。

在半导体产业链中,芯片封装测试是连接上游晶圆制造与下游终端应用的关键枢纽。作为集成电路封装行业的新锐力量,华耀亿嘉立足长治高新区,深耕半导体产业链关键环节,历经数年精耕细作,以硬核产能、前沿技术与优质服务,跻身国内封装领域成长型企业第一梯队,为区域电子信息产业转型升级注入强劲动能。

华耀亿嘉生产基地的无尘车间内,员工们正专注于各道精密工序,250台键合设备高速运转,指示灯闪烁成片,一派现代化智能制造的繁忙景象。“公司聚焦主流与高端封装领域,产品涵盖(E)SOP、SSOP、LQFP、DFN、QFN、LGA等30余种成熟封装形式。”吴文光表示,作为产业链的中间环节,公司既要确保上游晶圆顺利承接,也要保障下游模组需求及时交付。

键合工序被誉为封装产线的“心脏”,其精度直接决定最终产品的良率。在华耀亿嘉的生产线上,比发丝还细的金属线在芯片焊

盘与基板间飞速穿梭,焊点精度稳定达到18微米,实现了芯片与外部电路的高可靠性连接。

“对精度的严苛把控,构成了精工筑‘芯’理念最坚实的技术内核。”吴文光自信地说,这项处于行业领先地位的核心工艺,是公司能够持续获得优质订单的重要技术优势。

为进一步巩固在封装领域的核心优势,华耀亿嘉正积极推进产能扩张。目前,另有430台崭新的键合设备已完成安装,正在进行调试,计划于今年8月正式投产。届时,华耀亿嘉键合设备总量将达到680台,年产能预计翻倍,突破40亿颗芯片。这一跨越式的产能布局,不仅将显著提升华耀亿嘉的市场供应能力,更将强化其在区域乃至全国半导体产业链中的关键支点地位。

面对电子产业小型化、智能化、高效化的发展趋势,华耀亿嘉将技术创新视为持续发展的根本动力。吴文光透露:“公司计划与集创北方共建高密度集成电路封装技术研发平台,结合市场需求进行技术迭代升级,积极探索更多新型封装技术的研发。”

从18微米的焊点精度,到年产40亿颗的产能蓝图,再到前瞻性的技术研发布局,华耀亿嘉的实践深刻诠释着“精工筑‘芯’”的内涵。在芯片封装测试这条赛道上,华耀亿嘉正以不懈的坚守与创新,于微米之间涌动产业“芯”潮,镌刻下属于中国制造的精度与刻度。