



思想·深度·引导

全国优秀科技报
山西省十强报纸
第二、三届山西出版奖提名奖
第42期 总第4630期
创刊于1984年
2026年6月18日 星期四

推进创新驱动 彰显科学魅力



山西省科学技术协会主管 山西科技新闻出版传媒集团有限责任公司主办 《科学导报》社有限责任公司编辑出版 国内统一连续出版物号 CN 14-0015 邮政发行 邮发代号:21-27 今日12版
网址: http://www.kxdb.com 投稿邮箱: kxdbnews@163.com

硅基量子芯片核心材料高丰度硅-28 实现自主量产

科技自立自强

科学导报讯 量子计算被认为是下一代科技革命的重要引擎。硅基量子芯片则是有可能推动量子计算规模化应用的技术之一。6月15日,中核集团宣布,其首次成功实现硅基量子芯片核心材料——丰度超99.99%的硅-28 同位素的自主量产,产品关键指标达到国际先进水平。

硅有三个同位素“兄弟”:硅-28、硅-29、

硅-30。其中,硅-28 被誉为“世界上最纯净的硅”,其原子核自旋为零、可极大降低量子计算中的环境噪声干扰,是研制硅基量子芯片不可或缺的关键材料。

获取高丰度的硅-28,就像在黄米里挑出细微差别的小米,不仅要精准识别极其微小的同位素差异,更要把这些微量颗粒高效汇集。从原料提纯到分离富集,每一步工艺都在挑战物理与工程的双重极限。

长期以来,全球稳定同位素制备技术壁垒极高,仅有极少数国家具备规模化生产高丰度硅-28 的能力。这制约了我国量子科技、先进半导体、高端医疗装备等关键产业

自主可控发展。

此次成果由中核集团旗下中国原子能工业有限公司所属核工业理化工程研究院研发,其突破标志着我国在构建自主可控、协同高效的稳定同位素产业格局方面迈出实质性步伐,将为我国硅基量子计算核心材料的自主研制以及先进制程半导体、高端导航、计量基准等前沿科技领域高质量发展提供坚实支撑。

中国科学院院士俞大鹏认为,这一突破彻底解决了硅基量子计算“无米之炊”的燃眉之急,为我国硅基量子计算实现规模化比特操控铺平了道路。

曾在核工业理化工程研究院工作多年的中国工程院院士雷增光感慨,高丰度硅-28 同位素制备从技术攻关到量产落地,凝聚了科研团队多年的心血。

稳定同位素是支撑前沿科技探索与国家安全的關鍵基础材料,在核医学成像、精准放疗、核安保溯源、环境追踪、基础物理研究等领域具有不可替代的战略价值。据了解,除了硅-28,核工业理化工程研究院后续还将面向核能与核医疗、航空航天、量子信息、粒子物理、深空探测等领域的重大需求,开展系列稳定同位素产品的研发。

都芃 陈瑜

创新大家谈

chuangxin dajiatan

科学普及与科技创新如鸟之两翼、车之两轮,二者对于创新发展同等重要、不可或缺。习近平总书记在加强基础研究座谈会上强调:“弘扬科学家精神,加强科普宣传。”“十五五”规划纲要提出“加强科学技术普及,培育创新文化,弘扬科学家精神”。

当前,我国科普事业蓬勃发展,公民科学素质发展水平呈加速提高态势。2024年12月新修订的《中华人民共和国科学技术普及法》明确规定,加强科普工作总体布局、统筹部署,推动科普与科技创新紧密协同,充分发挥科普在一体推进教育科技人才事业发展中的作用。国家统计局数据显示,2025 年我国公民具备科学素质的比例达到 16.74%。良好的科学普及是创新发展的基础,只有推动科学普及与科技创新双向赋能、协同发力,才能有效实现创新发展。一方面,科学普及为科技创新厚植土壤。科学普及能够将深奥的科学知识转化为通俗易懂的内容,激发公众对科学技术的兴趣和热爱,有助于培育崇尚科学、追求创新的社会风尚,推动建立宏大的高素质创新大军。另一方面,科技创新为科学普及提供坚实支撑。各类科技创新成果是科学普及的重要内容,不仅丰富了科学普及的知识体系,还为科学普及活动提供多样手段和工具,提升科学普及的吸引力和效果。充分发挥科学普及在一体推进教育科技人才事业发展中的作用,需要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置,推动二者紧密协同、有机结合。

树立大科普理念,完善多元化科普投入机制。通过政策引导和资源整合,鼓励科研机构、高校和企业等将科普工作纳入自身创新研发体系,推进科技资源科普化,实现科学普及与科技创新的有机结合。《中华人民共和国科学技术普及法》对此已有明确规定,科学研究和技术开发机构、高等学校应当支持和组织科学技术人员、教师开展科普活动,有条件的可以设置专职科普岗位和专门科普场所,使科普成为机构运行的重要内容,为开展科普活动提供必要的支持和保障,促进科技研发、科技成果转化与科普紧密结合。当前,全国科协系统管理的科普场馆超 1100 家,大部分大科学装置、全国(重点)实验室、重大科研试验场所(公共实验平台)等国家重大科技基础设施,根据各自特点开展了多种形式的科普活动,在科学普及与科技创新的有机结合上取得了积极进展。应进一步推动科普工作全面融入经济、政治、文化、社会、生态文明建设,构建政府、社会、市场等协同推进的科普工作发展格局,实现“科普+”和“+科普”的新生态,促进科学普及与科技创新协同发展,进而滋养创新,以创新反哺科普,营造热爱科学、崇尚创新的社会氛围。

广泛应用新技术推动科普信息化、数字化、智能化。当前,新兴技术正在深刻改变科学普及的方式和内容,科普工作必须与时俱进,在内容上围绕新技术、新知识开展科学普及,在科学普及中广泛应用新技术,引导社会正确认识和运用科技成果,为科技成果应用创造良好环境。大力推动科普信息化、数字化、智能化,运用虚拟现实、增强现实、人工智能等新技术打造沉浸式、交互式科普体验,力求通俗易懂、生动活泼,不断提升科普的吸引力、感染力和影响力,让科学知识可亲、可感、可用。例如,科普信息化平台科普中国推出“AI 小科”,应用人工智能手段辅助科普创作与传播;2025 年全国科普月期间,上海天文馆创新融入 XR(扩展现实)技术、移动天文资源等前沿元素,将优质科普资源精准送达校园、社区、集市等,为公众带来沉浸式、多样化的科学体验。充分借助社交媒体、短视频平台等新媒体渠道,组成立体传播矩阵,就能形成线上线下相结合的科普新方式。

充分发挥科技工作者科普事业主力军作用。科技工作者长期奋战在科研一线,是高质量科普资源的主要提供者和科学普及的主力军,应发挥自身优势和专长,把普及科学知识、弘扬科学家精神、传播科学思想、倡导科学方法作为义不容辞的责任,积极参与和支持科普活动。例如,科普中国有包含 160 余位院士在内的 7500 余位专家参与内容创作或审核,中国科学院老科学家科普演讲团组建 28 年来累计开展 4.6 万场讲座,中国科协发布《科技工作者科普创作指南》,助力科技工作者提升科普创作水平。科技工作者的参与,能够有效做大做强科普人才“蓄水池”,搭建起科学与公众间的桥梁,为推动科普事业蓬勃发展贡献力量。

推动科学普及与科技创新紧密协同

鹿晓东



2026重庆国际汽车展

6月13日,2026(第二十八届)重庆国际汽车展览会在重庆国际博览中心开幕。本届车展汇聚了 100 余个汽车品牌、超 1000 款车型,覆盖乘用车、新能源汽车、房车、改装车等多个品类。展览将持续至 6 月 21 日。图为观众在南京东路飞行摩托车展厅参观。

新华社记者陈诚摄

美锦醋业全流程数字化升级助力企业冲刺行业龙头

创新前沿

科学导报讯 记者杨洋 6月16日,记者从山西省美锦醋业股份有限公司了解到,该公司数字化改造项目顺利通过验收。此次全流程数字化升级,打通生产、管理、营销、决策等全业务链条,以数字技术重塑企业运营模式,推动传统醋业产业迈向智能化、精

细化发展新阶段,助力企业全力冲刺国家级产业化重点龙头企业。

本次数字化改造以破解发展痛点、实现协同高效、推进精细管控、支撑战略发展为核心目标,覆盖财务、营销、采购、仓储、生产、质量管控、协同办公、战略决策等所有核心经营场景,构建起业财税、产销供一体化协同体系,为企业数智化酿造与全流程管控筑牢技术底座。

改造落地后,企业运营效能得到全方位提

升。在基础管理层面,统一物料编码与名称标准,厘清岗位权责,彻底解决一物多码问题;优化物资出入库、盘点等业务流程,保障账实统一、数据报表精准可靠。生产成本管控实现精细化,系统依托生产任务自动关联领料、入库单据,搭配成本核算模块,让成本核算更加精准高效。同时,项目搭建起完整溯源体系,依托物料批次、保质期管理,实现从终端产品到生产原料、上游供应商的全链路可追溯。

该数字化方案采用模块化架构设计,通

用性与可复制性突出,能够适配醋业不同规模企业的数字化转型需求,具备行业推广价值。

项目负责人表示,此次数字化改造验收通过是企业高质量发展的重要里程碑。依托政策支持与技术创新,美锦醋业完成了管理逻辑的全面重塑。下一步,企业将持续深挖数字化应用潜力,坚持以数据驱动技术创新、管理创新,力争打造食醋行业数字化转型标杆,以数智力量赋能传统产业转型升级。

宇达青铜:以精工雕琢经典 以智造传承文脉

科学导报记者 杨洋

一尊尊形态各异的青铜雕塑静立园区各处,古今艺术在此交相辉映。6月15日,《科学导报》记者走进山西宇达青铜文化艺术股份有限公司(以下简称“宇达青铜”),漫步 22 座艺术馆,名家铜雕精品琳琅满目。移步生产厂区,高温熔炉烈焰灼灼,工匠手持工具细细打磨铸件,不远处的智能生产线高速运转,三维扫描、3D 打印等设备精准复刻艺术细节。传统手工艺的温度与现代科技的精度碰撞交织,每一道工序、每一件作品,都诉说着青铜技艺守正创新的动人故事。

宇达青铜始创于 1992 年,其前身是运城夏县一家处境艰难的地方工艺厂。改制之初,团队便锚定青铜赛道,依托运城关公故里的人文底蕴,从小型关公铜像起步打磨产品。最初厂房简陋,设备老旧,老师

傅们全凭经验手工浇筑、打磨抛光。他们常常守在熔炉旁,盯着上千摄氏度的铜水把控火候,寒冬里双手布满冻疮,盛夏时衣衫反复被汗水浸透。靠着这份“笨”功夫与较真劲,初代关公铜像凭借细腻做工与传神造型迅速打开市场,不仅走入寻常百姓家,还远销海外。

2003 年,宇达青铜决定投资 3000 万元建设专业青铜文化产业园,历时 3 年打磨,2005 年这座占地 200 亩的园区正式落成,为产业腾飞筑牢了根基。如今园区已是国家文化产业示范基地、国家文化出口重点企业,构建起创意设计、雕塑制作、展览展示、艺术研学、科研实训“五位一体”的完整产业生态。

坚守古法匠人,是宇达青铜立足行业的根基。传统青铜铸造要历经雕塑原型、硅胶翻模、蜡型制作、精修打磨等 30 余道工序,每一道流程都容不得半点马虎。在蜡模制作车间,老师傅会拿着细刀一点点修整

蜡型,哪怕发丝粗细的瑕疵也要修正到位。“蜡型是根基,差一分,成品就失了神韵。”一位老匠人说道。而在浇筑环节,工人们依靠代代相传的经验把控铜水温度与浇筑速度,保障铸件浑然一体。

固守传统走不远,拥抱科技方能焕新生。目睹传统手工模式效率低、复杂造型难以实现,色彩表现单一等痛点,宇达青铜决心以现代技术赋能古老技艺,开启一场跨越古今的技术革新。2012 年,宇达青铜率先在行业布局三维扫描与 3D 打印业务,最初这项技术仅能制作小型摆件,团队技术人员不服输,连续两年攻坚优化设备参数、改良打印耗材,反复测试不同尺寸、复杂造型的作品,最终让 3D 打印技术成功应用于大型雕塑制作,彻底改写了行业生产模式。

着色技术的突破,是宇达青铜创新路上的亮眼一笔。传统青铜器色彩单调,千篇一律的古铜色难以满足当代艺术创作需

求。为此,宇达青铜组建专业研发团队,远赴海外学习先进工艺,同时联合科研机构自主攻关。技术人员一遍遍调配着色药剂、控制炉温、摸索升温降温节奏。历经数年打磨,团队不仅熟练掌握国际顶尖着色技术,还将其与掐丝珐琅、传统彩绘贴金等工艺融合,让青铜器呈现出丰富层次与多元质感。如今,十二生肖系列青铜摆件借助着色技术,分别模拟出石雕、木雕、玉雕等不同视觉效果,在各类文博会上圈粉无数,成为畅销海内外的文创佳品。此外,宇达青铜还引入真空负压浇筑、七轴机器人自动雕刻等前沿装备,搭配硅溶胶复合型壳壳、蒸汽脱蜡等新工艺,整体技术装备跻身全球先进行列,完成了青铜产业从“手工劳作”向“智能制造”的华丽跨越。此外,宇达青铜还联合中国科学院等机构成立古代青铜技术研究中心,成功复原失传已久的越王勾剑刻菱格纹富锡技术,让千年技艺重焕生机。(下转 A2 版)

休刊启事

因端午节假日,本报将于 2026 年 6 月 19 日-6 月 23 日休刊,6 月 24 日起正常出版。

《科学导报》编辑部