

# 国内首台紧凑型加速器质谱仪研制成功

笔者11月7日从中核集团获悉,中国原子能科学研究院核物理研究所成功研制出国内首台紧凑型加速器质谱仪(AMS),整套系统占地面积约30平方米,较传统装置缩小2/3,标志

着我国在高端核分析设备研制方面取得重要进展,为加速器质谱仪的高灵敏分析应用奠定了坚实基础。

加速器质谱仪是用于微量元素分析、稀有粒子探测、微量长寿命同位素分析极为重要的方法,可实现极微量核素的高灵敏测定。基于其在天体物理、环境变化、海洋资源、生物医药

等领域的广阔应用,推动加速器质谱仪小型化、紧凑化,成为研究热点。

该团队围绕核心难点——加速器紧凑化进行了创新研究,突破了系列关键技术。他们研发的紧凑型加速器质谱仪长度仅1米,大小为传统装置的1/3,具有结构更紧凑、性能更佳、可开展多核素测量等优势。同时,团队对

系统进行了物理与束流光学方面的优化设计,有力提升了经济性。目前,该装置的传输效率和测量灵敏度均通过实验验证。

接下来,研究团队将继续深入开展加速器质谱仪新装置、新技术研究,进一步推进高端加速器质谱仪国产化进程。

(都梵)

**【前沿技术 18】**



11月8日,参赛选手正在进行“电驱动总成装调与检修”实际操作。11月7日至8日,由安徽省总工会、上海市总工会等四省总工会主办的长三角地区新能源汽车技能竞赛在安徽新能源汽车工匠学院举办,沪苏浙皖21支队伍63位选手同场竞技,参加“新能源汽车故障诊断与排除”“电驱动总成装调与检修”等3个竞赛项目,充分展示了精湛高超的技术技能。  
通讯员 袁兵 摄

## 我首个页岩气立体开发行业标准发布

笔者11月8日从中国石化获悉,由中国石化江汉油田牵头制定的《页岩气开发调整方案编制技术要求》行业标准于近日获国家能源局批准发布,并将于2024年4月11日实施。该标准是我国首个针对页岩气立体开发的行业标准,将有效助力我国实现页岩气的持续高效开发,保障国家能源安全。

据介绍,该标准主要由10个部分构成,重点为开发调整方案编制,包括气藏概况、气藏地质特征、气藏工程调整方案等内容。编撰过程中主要参考了我国首个百亿方页岩气田——涪陵页岩气田的立体开发经验,以及长宁—威远等不同地

质开发条件的页岩气田开发调整经验。

页岩气是一种非常规天然气资源。我国页岩气资源较为丰富,勘探开发页岩气对优化我国能源结构、实现“双碳”目标具有重要战略意义。页岩气井具有初期产量高、产量递减快的特点。近年来,随着页岩气陆续实现大规模开发,一些页岩气田陆续进入产量全面递减阶段。为持续推动页岩气高效开发,涪陵页岩气田率先探索页岩气立体开发调整技术,有效提升页岩气开发的储量动用率、采收率和收益率。2021年8月,中国石化江汉油田牵头,集结中国石化、中国石油、中国海油等多家单位科研力量,正式启动标准立项工

作,历时两年,最终形成了一套科学规范、具有较强操作性和推广性的页岩气立体开发调整行业规范和流程,将有效指导页岩气藏持续高效开发。

据悉,中国石化率先探索立体开发调整技术,首创中国页岩气立体开发调整技术体系。涪陵页岩气田是我国首个投入商业开发的大型页岩气田,也是目前我国最大的页岩气田。该气田于2014年3月投入商业开发。2017年,江汉油田开始在涪陵页岩气田率先探索页岩气立体开发调整技术,历时5年,实现立体开发的工业化应用,为行业标准的制定奠定坚实的物质基础和实践基础。  
(操秀英)

## 北斗产业发展指数首次发布

“截至目前,北斗产业发展指数为1312点,较2013年北斗元年点的250点增长超424%。”11月9日,首届中国测绘地理信息大会在浙江德清开幕,中国北斗产业发展指数首次公开发布。

中国卫星导航定位协会会长于贤成在发布指数时表示,近10年来,我国北斗产业保持了高速增长和快速发展态势,在市场化、产业化、国际化以及大众应用等方面获得巨大提升,产业发展水平达到新的高度。

北斗产业发展指数是由市场化指数、产业化指数、国际化指数、大众应用发展指数等汇总而成,指数聚焦新时期北斗市场化、产业化和国际化发展方向,并从这3个维度设计一系列评价指标、确定权重,最终以指数形式客观、全面、综合、细致地展示我国北斗产业发展情况。

于贤成表示,过去10年间,我国北斗产业发展经历了起步阶段、成熟阶段和全球化服务阶段,北斗应用规模不断扩大,应用深度持续增强,正在稳步迈入高质量发展新阶段。

数据显示,当前北斗国产芯片出货量已达亿级规模,终端应用规模达千万量级,北斗已成为智能手机“标配”,每天有数千万用户使用北斗定位导航,访问量达亿次量级。除了智能手机,全国已有9个省市区北斗终端应用数量超百万台/套,有4个行业领域北斗终端应用数量超百万台/套,其中应用规模最大的交通运输业已接近820万台/套。北斗产品已在全球半数以上国家和地区得到应用,出口产品种类更加丰富,应用领域不断拓展。

从相关市场和技术指标来看,2023年上半年,北斗应用市场总规模同比增长超过39%,达到821亿元;专利保有量同比增长超过11%,数量超过97000件。同时,北斗应用规模、应用渗透率、基础设施数量等也呈现持续增长态势。2023年上半年,北斗应用总规模同比增长超过52%,数量超2300万台/套;应用渗透率同比增长超过8%。

展望未来5年,于贤成认为,我国北斗产业规模将持续扩大,产业生态会更加完善,产品谱系将更加丰富,产业链条更加“粗壮”。他同时表示,目前北斗产业发展指数中,国际化指数相对较低,这意味着北斗国际化发展前景仍十分广阔,未来在“一带一路”倡议以及国内国际双循环发展的大背景下,北斗“走出去”的步伐会越来越快。

(据《科技日报》)

## 郭光灿:量子信息科学研究开启量子之光

郭光灿,1942年12月9日出生于福建省泉州市惠安县,中国量子光学和量子信息科学的开拓者、先行者与奠基人。中国科学院院士、中国科学技术大学教授。

1965年毕业于中国科学技术大学,之后留校任教。20世纪80年代,郭光灿率先将量子光学理论体系引入国内,并身体力行地推进相关研究和教育工作。20世纪90年代,郭光灿率先将目光投向量子信息领域,承担国家“973计划”项目,谋篇布局,培养人才,最终使量子信息科学在中国获得了长足发展,实现了中国量子信息研究与国际同行并驾齐驱的局面。

在中国科学技术大学中科院量子信息重点实验室内,郭光灿院士的办公室每天都有很多年轻人进进出出。“年轻人来找我讨论

课题、汇报进展、商量对策,甚至是聊聊天。”郭光灿说。只要不离合肥,他基本每天都会来办公室,尽管已经80岁了。

在这间不大的办公室里,除了满架满桌的书籍报刊、资料文件外,还有两件私人物件占据了一席之地:一台咖啡机,一套功夫茶盘和茶杯。

每天早上到办公室后打开咖啡机,用一杯咖啡开启新的一天。“这是在国外做访问学者时养成的习惯。”郭光灿说。改革开放之后,他获得了非常珍贵的出国进行学术交流的机会。正是那次交流打开了他的眼界,寻找到了自己的科研方向。“原来国外对量子光学的研究从上世纪60年代就开始了,国内已经落后整整20年!”郭光灿一头扎进了量子光学的绚丽世界,用只争朝夕的效率迎难而上。正是因为这种敏锐的洞察力和超强的学习能力,回国之后,郭光灿开始计划并实施推广量子光学,中国的量子光学研究终于开始

蹒跚起步,为后来我国在量子信息技术上取得多项世界领先成就打下了基础。

上世纪90年代,郭光灿又敏锐地认识到量子信息已经成为当时国际研究领域的前沿学科,未来将对整个国家产生十分重要的影响。于是,在前途尚不明朗和许多人不理解不支持的情况下,他又投身到量子信息领域。在没有经费又要顶住各种压力的情况下,他付出巨大努力,最后不仅争取到了国家“973计划”项目,而且这一项目还“催生”出好几位院士。

科研之路从来不是一帆风顺的,需要沉静心境或是放松神经时,郭光灿总是会泡上一杯茶。“喝茶是我们福建人的传统。”他开玩笑地说。长期的刻苦学习、工作既让他养成了坚韧不拔的性格,也让他善于在困境中找到突破口。“我是先天营养不良,所以后天要更加努力锻炼身体。”郭光灿说。从年轻时每天坚持的长跑,到现在每天两次的“八段

锦”,终身坚持体育锻炼为他的科研事业提供了一副好身板。虽然已年届八旬,他的身材依然挺拔,声音中气十足,看起来要比实际年龄年轻得多。

从事科研工作,特别需要后继有人。培养量子科学领域的后来者,是他近几十年工作的另一项重要内容。他不但能及时发现人才,更积极主动培养人才。在郭光灿团队中,很多都是他昔日的学生。他们刚进实验室时,科研能力很弱,郭光灿不仅培养他们的科研能力,更注重发掘他们的个人特点,助推到各自不同的领域去发挥才干。“任务交给年轻人,就要对他彻底放心,这样才能让他们具有更强的责任心。我们自己在国内也能培养出国际知名的优秀人才。我有这个自信,因为我自己就是这样一步步成长起来的。”郭光灿说。截至目前,他培养出博士90余人,其中全国百篇优秀博士学位论文获得者5人,国家杰出青年科学基金获得者7人。  
(据《安徽日报》)

**【科学家面对面 18】**