奋进中的湖北 新质生产力蓬勃向上

光谷实验室突破成像芯片新技术

量子点“火眼金睛”看得更快更准

湖北日报全媒记者 刘洁 通讯员 黄珊珊

典型故事①

雨雾天气,看不清前方。但车内探测器对周围“了如指掌”,能够及时进行障碍预警。实现这一功能,靠的是成像芯片。

日前,光谷实验室宣布,其联合华中科技大学、武汉光电国家研究中心等相关机构研发的胶体量子点成像芯片已实现短波红外成像。

量子点成像芯片也称“视觉芯片”。在食品检测、半导体检测等工业应用中,短波红外成像如同机器的“眼睛”,十分重要。成像芯片作为成像系统最核心部件,对成像质量以及相机成本起着决定性作用。

传统短波红外成像芯片造价昂贵,进口一枚需要上万元。

2018年,光谷实验室和华中科技大学团队瞄准胶体量子点,实现可与硅基芯片一体化集成的量子点短波红外成像芯片。其探测波段范围超越传统芯片,制造成本有望降低1—2个量级。

简单理解,胶体量子点是一种具备量子限域效应的纳米晶体材料,“视觉芯片”利用这种材料有效捕获短波红外光,并将其转换为电信号,电信号再被读数电路进行处理,最后得到红外图像。

相比传统的短波红外成像芯片,“视觉芯片”的性价比更高,有望从工业应用延伸到家常应用,例如装载到手机、电动车上,可以“穿透”介质,看到肉眼无法辨别的“真相”。

“量子点是一种小到几纳米的颗粒,实验过程中,这些极小的颗粒对环境非常敏感,连水蒸气和氧气都‘怕’,所以科研团队要把一些指标和实验细节做到极致。”光谷实验室胶体量子点短波红外成像芯片项目负责人、华中科技大学武汉光电国家研究中心教授高亮说。

基于此,研究团队几乎每天都“泡”在实验室,量子点合成、液相配体交换、浆料配制……不断调试,不停测试。“实验中碰到的失败数不清,在失败的基础上一点点摸索,一点点前进。”

最终,团队突破了多项关键环节,研制出国内首款量子点红外成像样机,部分指标国际领先。此后,在芯片的中试过程中,又实现薄膜涂覆、真空沉积和封装测试等核心生产工艺设备的全面国产化。

“研究机构采用国产设备,通过研发实现国产替代,从而在一个具体领域建立完整的、自主可控的生态,新的生产工具、生产要素都诞生了,这是一个形成新质生产力的良性路径。”高亮说。

目前,短波红外成像芯片产品已申请15项发明专利,已获授权7项,订单遍布全国,多家高校和企业向光谷实验室“抛出橄榄枝”。

“面向手机模组和车载相机等消费级应用场景即将实现,下一步是面向物质检测、半导体检测和安防监控等领域的应用。”高亮说,正在进行相关实验,不断提高产品的一致性和稳定性,争取早日实现产业化。

量子计算,科幻照进现实

湖北日报全媒记者 李源 实习生 朱小意

典型故事②

《流浪地球》里,“神通广大”的智能量子计算机MOSS令人印象深刻,电影中的科幻场景何时能照进现实?

“真正意义上的通用量子计算机还未实现,但科学家们取得的成果足以表明,在可预见的未来,量子计算机将极大地推动社会进步。”5月8日,武汉烽火创新谷,中国科学院精密测量科学与技术创新研究院研究员、中科酷原科技(武汉)有限公司(以下简称“中科酷原”)总经理汤彪,向湖北日报全媒记者展示了该公司自主研发的中性原子量子计算原型机,他对量子计算的发展前景充满信心。

业界普遍认为,凭借完全不同于经典计算的运行逻辑和运算能力,量子计算可被应用到网络信息安全、大数据和人工智能、化学生物制药、金融工程、智能制造等领域,将在国防建设和国民经济发展中发挥巨大作用。

当前,全球量子计算领域有四大主流路线,分别是超导、中性原子、离子阱和光量子。中国科学院精密测量科学与技术创新研究院的前身之一、中国科学院武汉物理与数学研究所,在20世纪90年代就已开展基于冷原子技术的量子计算和量子精密测量基础研究,是我国量子领域的“先行者”。

孵化于该研究院的中科酷原,选择原子量子计算和原子量子精密测量作为主攻方向。

今年,中科酷原打造的国内首台“100+”比特原子量子计算原型机——“汉原一号”揭开面纱。这台可搬运的量子计算机,让量子科技的应用前景更加清晰。

量子比特是量子计算机的基本运算单元。通俗来讲,量子比特数越多,量子计算机算力越强,所能处理的任务也更复杂。

算得快,更要算得准,保真度是和比特数同等重要的衡量标准。“目前业界能实现单比特门99.99%、双比特门99%的保真度,但要实现‘容错量子计算’还有很长一段路要走。”汤彪说。

如何更好地抓住原子量子比特在纠缠过程中“转瞬即逝”的计算窗口,让量子计算机持续、稳定、高效工作,也是中科酷原未来重要的攻关方向。

全球范围内来看,美国在量子计算机研发方面具备极大优势。Atom Computing公司制造的量子计算机,比特数已经超过1000。实验室平台里最先进的量子计算技术,比特数已经超过6000。

汤彪说,中国科学院武汉物理与数学研究所开展冷原子技术研发时,中美两国在原子量子计算领域基本处于同一起跑线。“2022年到2023年,中性原子量子计算路线迎来发展窗口期,美国相关企业凭借政策和资源优势,迅速与竞争对手拉开差距。”

要打造中国自己的量子产业,必须靠自力更生。汤彪说,成立4年间,中科酷原一直坚信自主创新是打开量子产业大门的唯一钥匙。截至目前,中科酷原已经申请、获批超过70项专利,其中半数为发明专利。“量子计算,未来已来,中科酷原将持续推动量子技术革命的浪潮,致力成为国际领先的量子技术提供商。”汤彪说。

5月22日,武汉量子技术研究院,科研人员进行光量子芯片性能检测。
(湖北日报全媒记者 魏铼 摄)

青云直上无限“量”

(上接第1版)

火热布局的背后,记者走访时发现,也有个别企业正在“十字路口”徘徊。

“公司资金链出现问题,正准备进行重组。”今年初,一家曾经的本地领军企业按下业务暂停键。2021年底在接受记者采访时,该公司负责人曾表示,“下游客户很单一,为弥补量子产品线上的亏损,我们不得不代工更有销路的光器件产品。”

另一家承接了公共交通量子通信服务的公司,同样在近期终止了相关业务。持续高企的维护成本、并不适配的实际场景、尚难落地的远期应用,最终令项目在运行不到3年后便无疾而终。

一步慢、步步慢的“紧要关头”,该怎样引导量子产业穿越“阵痛期”?

2023年11月15日,湖北省政府新闻办召开发布会,提出推动光谷量子化,依托武汉光谷打造“量子谷”,深化与合肥、上海、北京等地量子科技产业协同、错位竞争。

“这一决定恰逢其时。”业内人士表示,量子技术并不是对传统技术的全然替代,而是新一轮的融合提升,“湖北有着大好机会。”

他分析,光谷“独树一帜”的光电子信息产业,能为量子产业提供强力的上游技术支撑,下游高端装备制造、生物医药等行业的需求,则可为相关成果提供广泛的应用场景,同时全国少有的技术人才积淀,厚积了产业跃升的潜力。

错位竞争,提速“量子+”产业

2023年,湖北省、武汉市先后发布加快发展量子科技产业三年行动方案,力争用三年时间,打造全国量子科研高地、产业高地。

宏观政策引导之下,湖北如何从细处入手、实处发力?

“量子科技同时兼具不确定性和颠覆性,在中央和省市支持下,需要我们敢于尝试并找到适合自身发展的路径。”武汉量子技术研究院院长助理、研究员韩玄建议,量子精密测量是目前最接近实用化、产业化的量子产业领域,而武汉是我国精密测量物理的策源地,在量子精密测量领域具有典型的先发优势,可加速完善相关产业链。

在光量子芯片、量子激光雷达、量子材料等方面,武汉大学具备深厚的研究基础并取得一系列重要研究成果。在原子钟、原子重力仪、原子量子计算等基于原子的量子科技方面,中国科学院精密测量院同样产出颇多。在量子精密测量、里德堡原子量子计算、量子物态等诸多领域,华中科技大学有多项领先成绩。

经由高校研发团队、新型研发机构及企业的合作孵化,一系列汉产“量子+”成果迅速打开市场。

基于量子精密测量所发明的原子钟,可为北斗卫星实现精准导航。原子重力仪,可为资源勘探、地质灾害预警等领域提供帮助。量子激光雷达可为环保监测、气象预报提供重要参数。

开放场景的打造同样重要。《湖北省加快发展量子科技产业三年行动方案》提出,要实施场景应用示范工程、产业融合发展工程,打造“量子+科技”城市、“量子+新基建”基础设施、“量子+智慧交通”、“量子+金融安全”、“量子+综合PNT(综合定位、导航与授时)”等五大应用场景,推进“量子+新能源与智能网联汽车”“量子+生命健康”“量子+高端装备”“量子+电子信息”“量子+北斗”“量子+电力电网”等现代化产业融合发展。

“成立近两年来,有赖于地方支持与产业合力,武汉量子技术研究院已产出多项重要研究成果,成为国内量子产业界重要的转化平台。”韩玄说,瞄准量子科技核心关键技术攻关、量子工程示范应用和科技成果在鄂转化,提速“量子+”产业开花,还需要“政产学研金服用”等多方共同努力,特别是产业政策、产业基金的支持和应用场景的牵引。

好风凭借力,湖北量子产业正青云直上。

全省双“百千万”劳动和技能竞赛巡礼

中铁十一局集团掀起大干快干劳动和技能竞赛热潮——

争当发展新质生产力尖兵

湖北日报全媒记者 李婷 通讯员 陈开国 董世峙 何赟

5月16日,由在鄂央企中铁十一局集团承建的甬舟铁路金塘海底隧道舟山侧盾构工作井顺利始发,这标志着世界最长、直径最大的海底高铁隧道正式迈入盾构施工阶段,也标志着该集团“精细管理提质效,创优争先竞一流”劳动和技能竞赛推向高潮。

在该集团各大项目部,掀起了以“比安全生产,创平安工程;比工程质量,创精品工程;比工程进度,创产值新高;比科技创新,创工艺工法;比文明环保,创优良形象;比精益管理,创最佳效益;比共建共享,创一流团队”为主要内容的“七比七创”劳动竞赛。

今年以来,中铁十一局工会科学谋划各类竞赛活动,积极响应湖北省总工会双“百千万”劳动和技能竞赛、融入中国铁建重点工程劳动竞赛活动,做到“月月有竞赛、项项有亮点、人人都参与”,特别是在大力培育智慧、绿色、低碳、韧性的城市深部地下空间产业方面,该集团把握地下空间发展主动权,汇聚高技能人才,加快塑造竞争新优势,开辟出一条高质量发展新赛道。

新质生产力,特点在“新”,关键在“质”,落脚点在“生产力”。

从修建世界海拔最高隧道,到修建国内最大最复杂的地下空间交通综合体,再到建设世界最深、最长海底高铁隧道等超级工程的过程中,中铁十一局通过整合全产业链,完成了智能化建造的质变,正加速培育形成中国地下空间开发新质生产力。

聚焦“掘进地下城”主战场:华中地区最大的地下环路工程——武昌滨江商务区地下环路工程,铁路行业最大直径土压平衡盾构——成渝中线高铁蜀安隧道,国内复合地层隧道最大直径盾构——深江铁路深莞隧道……一大批地下超级工程的建设场上,在劳动竞赛的战鼓下,持续产出重大科技成果。

据统计,该集团在地下空间利用方面已累计获得专利100余项,部分技术已经达到国际领先或先进水平,不仅积累了丰富的施工经验,还培养了素质过硬的人才队伍。

该集团还聚焦地下高端装备维修再制造主战场开展劳动竞赛,大力弘扬劳动精神、劳模精神、工匠精神,以国家数字化智能建造实验室、荆楚工匠学院为抓手,在国内高端地下工程机械、核心零部件、维修再制造领域,持续深化产业迭代升级,大力培育新兴产业和未来产业,培育出一大批身怀绝技的大国工匠,为推动高质量发展注入新动能。

目前,集团旗下华中最大的盾构机维修再制造基地,累计维修再制造盾构机135台套,2024年订单已经排满。

中铁十一局工会还做好竞赛“后半篇”文章,注重成功经验的总结梳理,助推企业精管文化的培育形成。同时探索建立针对高技能人才和竞赛优秀选手的正向激励机制,让一批通过实践培训成长起来的技术产业工人走上重要岗位。

“中铁十一局充分发挥在鄂央企示范引领作用,把各类劳动和技能竞赛活动打造成培育新质生产力的助推器,让产业工人争当发展新质生产力‘尖兵’,不断增强创新‘硬核力’,奋力推动高质量发展实现‘新’跃升。”省总工会相关负责人表示。

266棵幼苗“种出”400万亩林海

(上接第1版)

通过育苗实验和技术攻关,林场培育了十几亩日本落叶松幼苗和380亩的母树林,将种植面积推广至2万余亩。

一次偶然的机会,我国林业遗传学的开拓者、当时任教于华中农学院(现为华中农业大学)的马常耕教授路过长岭岗,看到成片的日本落叶松,感到十分惊奇。

当时的林学界普遍认为,树种移栽超过5个纬度就很难存活。因此,日本落叶松在长岭岗的生长表现,引起了马常耕的极大兴趣。从1983年开始,他连续三年在建始主持开展落叶松育种及种源试验,参试的有日本、华北、长白、波氏、西藏、新疆和欧洲共7个落叶松松种33个种源。试验结果显示,日本落叶松生长表现最好。马常耕据此作出了“武陵山区是日本落叶松生长的最佳地段”的结论,并率先向林业部提出在长岭岗建立日本落叶松良种基地的建议。

1987年1月14日,在马常耕的引荐下,林场携电视片《南国客松》赴北京,向林业部呈送“建立千亩日本落叶松种子园”的立项申请,并作专题汇报。

原本不到20分钟的汇报时间被延长了一个多小时。听取汇报后,林业部当即安排中国林科院专家组赴建始县考察。第二年,长岭岗林场建立千亩日本落叶松种子园的计划获批,国家投入68万元。

日本落叶松母树不结种子,原来是营养过剩影响了生殖成长

育种扩绿创造奇迹

然而,种子园建设并非一帆风顺。

从1988年开始,林场发现,长势良好的日本落叶松母树到了正常结种的季节却不结种。

为促进母树结种,开展了各种试验,但收效甚微。

经过长期观察,技术人员发现,被葛藤缠绕的日本落叶松母树却能正常结种,于是如法炮制,用铁丝仿照葛藤来缠绕树干,果然如期结种。但时间久了,铁丝会嵌进树干,影响母树生长,甚至导致母树死亡。

反复摸索试验后,母树不结种的真正原因终于找到了——营养过剩抑制了生殖生长。

通过针对性地采取技术措施,林场连续三年收获日本落叶松种子1254公斤,缓解了育苗用种不足的问题。

要建设千亩规模的种子园,采用扦插方式进行无性繁殖是另一个更加快捷的途径。日本落叶松扦插的最佳时间为每年4月份,因此,每年春节期间或春节一过,林场技术人员就要到东北采集穗条。

“采一次穗条前后历时一个多月,出去时还像个人样,回来时跟乞丐没区别。”谢忠华说。

从1986年到1995年,长岭岗林场共从东北等地采集日本落叶松优良品系穗条1万余株,终于建成1000亩日本落叶松种子园。

如今,种子园已发展至2000亩,共收集20多个国家和地区的日本落叶松优良品系578个,被国家林业和草原局认定为“第一批国家重点林木良种基地”和“特色种苗基地”。林场相关科研成果先后获得国家科技进步奖二等奖1项,省科技进步奖一等奖2项、三等奖1项。

全国各地来长岭岗参观考察、采买种苗的人络绎不绝。40多年来,林场累计为全国各地提供树苗逾1亿株、种子超过50吨,推广日本落叶松种植面积达400万亩,在我国林业发展的浩瀚长卷上写下传奇一页。

对单色山林进行“彩化”改造,彩色森林催生旅游康养产业

添彩兴绿探路“金”山

近年来,林场技术员通过科研攻关,对日本落叶松种的环境适应性进行不断改良,完成了种子园的迭代升级。一粒粒种子生生不息,在中国南方大地铺展绿色画卷。

“经过数十年不断的植树扩绿,建始县日本落叶松速生林面积超过60万亩,占全县版图面积的75%。怎么靠山吃山,成为时代交给我们的又一重大课题。”建始县林业局局长秦文说。

日本落叶松高大挺拔,单棵树形好,但成林后色彩单一,林相不佳。

是否可以通过提升森林的颜值,来提高森林的价值?

林场对万亩日本落叶松林进行“彩化”改造,通过引进美国红枫、银杏等彩叶树种,发展了50亩混交林。火红的枫叶、金色的银杏叶吸引了不少游客前来打卡,恩施州将长岭岗林场作为全州彩色森林建设的试点。

2022年3月17日,省林业局、恩施州政府及建始县政府共同筹资3700万元,正式启动长岭岗彩色森林项目建设,建设内容包括杜鹃园区、绣球园区、彩叶园区、野趣园区等七大板块共2400余亩。

“目前已完成林下花海整地1000余亩,栽植红枫等彩色林木2万余株,建成160亩林下草坪等。”秦文介绍。

彩色森林的建设,带动了周边民宿和森林旅游康养产业的蓬勃发展。一年多来,林场所在的龙坪乡民宿由50多家增长到200家。去年暑期,每天游客量达到5000余人次,周边民宿一房难求。离林场最近的楂树坪村民宿业综合收入从2021年800余万元增长到去年的2000余万元。

在老场部,当年由肖凡亲手种下的一棵日本落叶松,胸径已达70厘米,被称为林场的“日本落叶松王”。

“它就像一座丰碑,指引着大家在‘两山’实践创新的道路上不断求索前行。”长岭岗林场场长冯骏说。