

打通一个中试平台,聚集一批企业,引领一轮产业变革

高端光子芯片突破产业“边界”

□本报记者 崔欣雨



走进上海交大无锡光子芯片研究院,一楼展厅一块复刻版罗塞塔石碑格外显眼:古埃及“圣书体”文字镌刻着几千年前的文明。与之并列的是6厘米×6厘米大小的五维光存储芯片,一片薄薄的透明芯片,内存高达100T,理论寿命138亿年,将记载人类文明的方式推向新的纪元。

后摩尔时代,光子芯片和量子计算正在推动新一轮产业变革,位于无锡的上海交大无锡光子芯片研究院率先入局,且取得了阶段性突破:近日,首片6寸薄膜铌酸锂光子芯片晶圆在国内首个光子芯片中试线下线,同时实现了超低损耗、超高带宽的高性能薄膜铌酸锂调制器芯片的规模化量产,关键技术指标达到国际先进水平。这意味着,我国在高端光电子核心器件领域完成从“技术跟跑”到“产业领跑”的历史性跨越。

速度 校地携手换道超车

光子芯片是以光为载体,用光来代替电,以光子携带信息的方式,并行解决计算和信息处理。相较于电子芯片,光子芯片带宽更高、并行性更高、能耗更低,能带来指数级算力提升,推动人工智能、无人驾驶、生物医药等领域的发展。

在全球,光量子芯片的发展已然是一场速度之争。电子芯片的发展如遇“大象盘山”之境,从科研界到产业界,纷纷寻求换道超车的新机遇。这其中,包括在集成电路产业“家底丰厚”的无锡。

慢进即是退。
2021年,无锡市滨湖区、上海交通

大学、蠡园经济开发区三方携手,集地方之力、上海交大之智,共建上海交大无锡光子芯片研究院,在无锡率先布局国内首条光子芯片中试线,以高端光子芯片的研发为核心,聚焦新一代信息技术和产业化应用。

4年多来,光速的“追赶跑跳”在这个研究院里上演。

核心研发团队与研究院“一拍即合”。上海交通大学教授金贤敏坚定选择了无锡,并担任研究院院长,其团队深耕光量子计算领域10多年,已实现多项技术突破,其中单片集成128个全同量子光源的阵列芯片,技术达到国际领先水平。

研究院物理载体迅速建成。得益于无锡政府部门自上而下的重视,研究院从方案论证到组织专家评审等程序性内容,都以“光速”来推进。滨湖区特地成立专班小组,根据轻重缓急解决研究院遇到的各类问题。“研发之外,从采购设备、机台装配到环境评价等,政府部门都给予了我们鼎力支持。”上海交大无锡光子芯片研究院投资促进部部长李军说。

研究院产线平台迅速流片。作为全国屈指可数的光子芯片生产平台,建成难度可想而知:光子芯片中试线从设备入场到通线,每一个节点都不可有差错。2024年1月,中试线首批设备入

场,同年9月25日,光子芯片中试线正式启用。到今年6月,首批芯片晶圆流片成功。这个速度在国内几乎不可能再复制,李军说,这里面融合了团队所有研发人员的心血,每一个环节都需要独立开发,由不同技术人员逐个试错与磨合,最终整个工艺流程全部打通,形成闭环。

技术迭代飞速跃迁。多维光存储芯片是光子芯片领域的应用场景之一,是研究院重点布局项目之一,研发团队基于飞秒激光超分辨直写技术、先进光束整形技术,突破了读写速度慢的技术瓶颈,实现了玻璃基存储介质超高密度、超大容量永久存储。

破局 加快推进产业化进程

光量子领域布局者颇多,但真正“破局”者寥寥。这一领域的产业化,已是业内公认的共性难题,这也意味着,率先越过这道沟壑的团队,有望更早抢占全球量子科技竞争制高点。

这不是一场“个人战”,研究院获得了一批“国字号”背书:截至目前,已拿下科技部、工信部、发改委3个国家级重大项目。

今年5月,工信部公布《首批工业和信息化部重点培育中试平台初步名

单》,上海交大无锡光子芯片研究院依托其自主建设的国内首个无锡光量子芯片中试平台,以量子计算领域全国唯一入选单位,正式跻身国家级中试平台序列。“我们的目标是将‘培育’二字拿掉,尽早翻越实验室到量产这一断层。”李军说。

难题已经初步破解。中试是光子芯片实现产业化前不可或缺的一个环节,研究院打造的中试平台覆盖了光量子芯片从光刻、薄膜沉积、刻蚀、湿法、切

割、量测到封装的全闭环工艺,构建起全球领先的光量子芯片中试平台的工艺护城河。

“成功流片相当于端出一道美味佳肴,在这之中,厨师、厨具、食谱缺一不可。”李军形容,这条中试线上,“厨具”十分硬核且具有稀缺性,拥有国内领先的110纳米6/8吋先进工艺制程;“厨师”团队实力过硬,是国内唯一具备“芯片制备+量子计算+光子计算+人工智能”的技术团队;“食谱”完备,实现了技术和工

艺的全链条自主可控,为芯片化集成、高稳定性和快速迭代提供有力支撑。

关于“破局”的好消息陆续传来。团队专注攻克光子芯片和量子计算技术难题,自主开发了DUV光刻工艺、干法刻蚀工艺,并结合光波导结构设计制备出了高品质的低损耗薄膜铌酸锂光波导,实现了光子芯片的规模集成。研究院正全力推进加快商业化产品落地,加速前沿技术成果转化。平台预计年产能达12000片晶圆。

布局 冲向万亿级别产业集群

政府担当头号“耐心资本”,对这个投入巨大项目予以充分信任,图谋的不只是一个研究院——同步成立光子芯谷创新中心,打造万亿级别光子芯片产业集群,成为世界级光子产业中心。

以研究院为躯干,生长出光子产业的枝丫藤蔓。打造国家制造业中试平台标杆,用“平台+孵化+基金”三位一体的光子芯片领域的工研院模式助力硬科技企业、科学家创业发展,构建起具有全球竞争力的产业生态体系。

硬科技缺乏中试平台的行业难题迎刃而解,平台正在以强大的吸聚能

力和成体系的产业化服务团队,邀请更多顶尖人才入局。金贤敏正是因此选择了上海交大无锡光子芯片研究院。他在英国牛津大学工作时,芯片的制备需要依赖代加工平台,4年才等来一批芯片,且部分功能损坏。如今无锡建成自主可控的加工平台,国内光子芯片企业可以寻找研究院代工,流片的时间可以大大缩减。

“中试线流片后,主动找上来对接的团队比想象的要多,这意味着国内的市场需求还很大。近期我们的PDK(工艺设计包)将会正式对外发布,为行业提供共性技术和平台供给,推动光子

芯片从研发向规模化生产的跨越式发展。”金贤敏说。未来,发挥平台聚合效应,研究院将打造全球最大规模的光子芯片产业基地;同时,拓展多材料体系,突破多材料异质集成技术,实现量子光源、计算、探测各单元一体化集成,为通用小型化量子计算机的研发及量产奠定基础未来。

由政府引导资金与社会资本共同筹备的光子芯片科创基金一期已融资2亿元,基金将着力挑选更多实验室内的“好苗子”,结合平台的力量,促进更多成果从“实验室”走上“生产线”。资金之外,研究院相关负责人直接担任孵化企业的合伙人,助力科学家在创业时

跨过“死亡谷”,真正让实验室内结出的成果迈向市场。

平台孵化近10个硬科技团队,有部分已跑出了数轮融资。2023年成立的途深智合,已经拿到3轮融资,其中包括锡创投等无锡本地投资机构;2024年成立的观原科技,聚焦高精度高速定位系统,刚刚获得市产研院拨投结合基金。“精选精育下,我们可以确定,不少团队在未来可以跑得更好。”李军说。

在蠡园开发区,光子芯谷一期已然竣工,二期正在计划建设中。第4次工业革命的重要引擎,或许就来自这个园区的芯、光、智、算。

动态



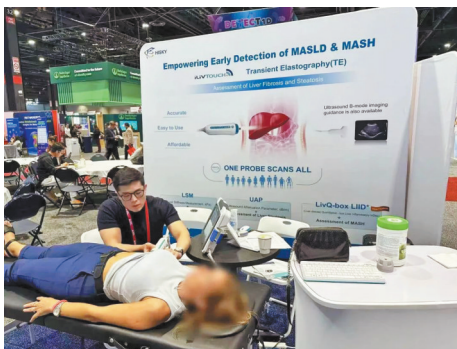
6月25日下午,市科技局举办2025年度市科技创新创业资金项目指南解读会。会上,市科技局规划处介绍了今年市科技创新创业资金项目的总体设置、申报注意事项及指南的调整变化情况。市科技局机构处、高新处、农社处等5个业务处室从支持的重点领域、申报条件、支持方式、申报材料等方面对指南进行了专业解读。



6月27日,上海低空经济产业发展有限公司总经理唐波一行来澄专题调研低空经济发展。会前,调研团实地考察了绮山湖科创谷天空技术产业园,深度了解江阴天空产业平台建设情况。在江南大学纤维工程与装备技术学院和江阴职业技术学院座谈会上,唐波结合产业运营、科研规划、指数发布、职业教育及企业实践经验,为江阴天空技术产业发展提供“上海方案”。



6月27日,由无锡市产业创新研究院主办,中科智汇工场、中科唯睿概念验证中心承办,无锡市滨湖区科学技术局协办的“新一代信息技术”项目路演活动成功举办。项目路演环节中,中国科学院计算技术研究所黄希团队的“具备磁耦合通讯能力的海洋温盐深传感器”和中国科学院声学研究所崔柏乐团队的“亚秒级高灵敏度声表面波氢传感器”等项目上台进行了路演。



近日,无锡海斯凯尔医学技术有限公司作为无创肝脏检测领域的中国代表企业,亮相第85届美国糖尿病协会科学会议。海斯凯尔在现场重点展示了iLivTouch®无创肝脏检测产品,涵盖肝脏硬度、脂肪衰减参数等多项指标,并结合2型糖尿病合并脂肪肝等内分泌与代谢相关疾病拓展,形成从筛查到分型、从监测到评估全病程管理的无创检测解决方案。