

NPO 多环节集体突进 明年开启商用

中经记者 李玉洋 上海报道

国内NPO(近封装光学)产业或已走向商业化落地。

9月22日,阿里云在2026云栖大会上正式发布AI Native超节点服务器——磐久AL64,这是全球首款实现SNPO(Scale-Up NPO, Scale-Up专用近封装光学)光互连技术落地的超节点服务器;9月17日,华为则发布全球首个采用NPO技术的超节点——昇腾960,其所搭载的关键组件光引擎Hi-ONE是业界首个量产、目前传输能力最大

硅光产能紧缺

硅光的优势在于产量大,规模化的能力强,“一旦市场需求快速增长,硅光是唯一能够满足需求的技术”。

据了解,硅光芯片是一种利用硅基材料实现光信号生成、调制、传输和处理的集成电路技术,结合了光子学与微电子学的优势。由于硅光能够利用成熟的CMOS制造生态实现高密度光电集成,正成为数据中心高速光互连的重要技术。汪巍指出,硅光的优势在于产量大,规模化的能力强,“一旦市场需求快速增长,硅光是唯一能够满足需求的技术”。而光通信则带来硅光芯片的需求并喷。

根据光通信行业分析机构LightCounting的研报,预计采用硅光调制器的光收发器销售额将在2026年首次超过约400亿美元全球光收发器市场的50%。可以说,在高速互连的场景中,硅光芯片2026年有望在光通信市场的渗透进一步加快。

市场研究机构TrendForce集邦咨询分析师储于超表示,当前硅光芯片已经进入正式量产出货阶段,特别是可插拔式光模块已大量导入800G与1.6T规格。

“由于目前光模块需求庞大,加上通过认证且能稳定量产的硅光芯

的NPO产品,也是唯一实现内置光源的NPO产品。

随着大模型训练、超节点和超大规模智算集群的市场需求增多,以硅光(Silicon Photonics)工艺“造”光器件的底层技术为AI大模型提供互连网络已成为业界共识,基于硅光芯片的两种不同封装架构——CPO(共封装光学)和NPO受到资本市场越来越多的关注和讨论。

《中国经营报》记者了解到,当前AI计算光互连市场还未收敛,传统光模块、LPO(线性驱动可插拔)、

NPO以及CPO技术会处于长期共存的状态;随着国内NPO产业向规模化商用发展,相关的硅光芯片代工产能却严重不足。

在近期一个硅光产业论坛上,上海新微技术研发中心有限公司资深总监汪巍指出,尽管目前硅光芯片制造厂有不少,但硅光产能都非常紧缺,尤其是国内,到今年年底预测产能释放后可能在每个月几千片的量级,远不能满足硅光应用的需求。

值得注意的是,行业保守预计NPO技术将于2027年开始进入市

场,2028年实现大规模普及。那么,这一轮硅光的加速落地,会给国内光互连产业格局带来哪些结构性变化?

对此,IEEE高级会员、北京邮电大学培养协同处处长、长聘教授顾仁涛表示:“NPO可复用国内现有光模块产业基础、无须重构供应链,是近中期最契合中国产业链的路径。CPO受限于良率、先进封装与芯片制造难度,短期难量产。从后续看,中国将发挥产业优势,进一步突出NPO路线,加速相关产业落地。”



国内硅光芯片、模块、超节点等多环节均有突破。

视觉中国/图

片晶圆代工厂数量有限,因此整体硅光芯片市场仍处于供不应求的状况。”储于超表示。

聚焦国内外硅光芯片制造领域,汪巍在一个硅光产业论坛上表示,IMEC(比利时微电子研究中心,全球顶尖硅光研发机构)、AMF(新加坡先进微制造,全球最早专业硅光代工厂之一)是硅光芯片制造的先驱,Tower(高塔半导体,以色列硅光代工厂)目前订单量最大,是

经济上最成功的平台,台积电则在技术上最领先(COUPE是台积电针对硅光子与CPO所推出的专用整合平台)。

“国内方面,上海工研院(SI-TRI,上海微技术工业研究院)和CUMEC(联合微电子中心)是最早的8英寸硅光平台,布局都是90nm;其实,国内在8英寸上算比较先进,近年来在12英寸上也有了大量的布局,不管ICRD(上海集成电路研发

中心)、XMC(武汉新芯)等都有了一些硅光的研发和量产。”汪巍提到,现在硅光产能都非常紧缺,尤其是国内,急需在量产方面加速建设。

上海易卜半导体有限公司总经理李文启也表示,国内外硅光平台众多,但可对外生产的很少,2025年和2026年硅光代工产能严重不足;2027年和2028年NPO大型硅光芯片需求倍增,未来两年硅光芯片供给仍较为紧张。

拓竹与Stratasys知识产权诉讼 欧美法院判决截然相反

中经记者 黎竹 张靖超 成都报道

3D打印企业深圳拓竹科技有限公司(即“Bambu Lab”,以下简称“拓竹科技”)与Stratasys持续两年多的专利诉讼迎来新进展。近日,美国德州东区联邦地区法院马歇尔分院陪审团作出裁决,认定拓竹科技相关公司侵犯Stratasys四项3D打印专利,并认定构成故意侵权,判赔约2760万美元,约合人民币1.9亿元。

上海大邦律师事务所专利律师

陈宏告诉《中国经营报》记者,这是“基础专利到期、外国专利接力”的典型产业周期现象。Stratasys由FDM技术发明人Scott Crum于1989年创立,凭核心专利垄断工业级FDM市场近二十年;2009年年底FDM核心基础专利到期后进入公共领域,才有了全球消费级3D打印的爆发,拓竹正是这一背景下成长起来的企业。

国家统计局数据显示,2026年上半年,我国累计出口3D打印机

362万台,同比增长90.2%,出口金额达96.11亿元,同比增长109.3%。

陈宏认为,随着我国技术产品出海增加,这类涉及专利侵权的诉讼会更多,知识产权在今天已经不是法务部门的合规问题,而是产品定义和市场竞争的一部分。企业应该真正要警惕的不是诉讼本身,而是两种准备不足:一是产品出海前没做目标市场的自由实施检索,二是被起诉后只会单线应诉、不懂用无效和反诉制造平行战场。



图为深圳拓竹3D打印线下体验店。

视觉中国/图

US 9421713属于同一专利族。

陈宏指出,“同一个专利族,在美国被认定侵权,在欧洲被认定不侵权”是专利权地域性的正常结果。他指出,差异主要来自四点:权利文本不同、审查历史不同、被诉产品不同、程序门槛不同。

他进一步解释:“权利文本与审查历史不同,Stratasys在欧洲申请阶段为获得授权作出了限缩性陈述,欧洲法院把这番‘自述’直接用作解释依据;而在美国,陪审团面对的是一份被推定有效、PTAB又维持了有效性的专利,以及产品功能上的相似性,审查历史的约束力要弱得多。此外,被诉产品与技术形态不同。美国案针X1/P1/A1;欧洲针对H2C,后者采用Vortek换喷头方案,从物理结构上

重构了多色打印的技术路线。”

需要注意的是,“认定侵权、判赔约2760万美元”是一审陪审团意见,并非正式判决。而记者从拓竹方面了解到,其尊重司法程序,但不认同本次陪审团裁决的结果。根据相关法律,拓竹有权申请审判后复核并提起上诉,公司将依法行使上述权利,通过正当法律程序维护自身合法权益。

在陈宏看来,这个案子最值得注意的,不是2760万美元这个数字,而是它揭示的一条产业规律:基础专利到期把市场打开,外国专利又把市场重新“圈”起来。他提到:“对出海企业来说,技术能力决定你能不能做出好产品,知识产权能力决定你能不能把好的产品卖出去而且不侵权不赔钱。”

多次遭遇知识产权纠纷

企查查数据显示,近十年3D打印相关企业年注册量整体呈逐年上涨趋势,截至2026年4月,国内现存相关企业19.94万家。上半年,国内3D打印设备产量同比增长48.5%。

伴随着消费级3D打印从“极客玩具”走向大众消费市场,相关国内品牌也开始跃上国际舞台。而拓竹、创想三维、纵维立方、智能派组成的“四小龙”包揽了全球绝大部分的入门级3D打印机市场。

以拓竹科技来看,按灼识咨询口径,拓竹科技在2025年以42.7%的GMV份额居全球消费级3D打印市场首位。据记者了解,其核心成员来自无人机龙头企业大疆科技,2025年其营收突破100亿元,其中海外收入占比约七成。

据了解,拓竹科技的生态运营主要围绕设备、耗材、软件和模型社区协同发力。在设备上,其通过算法控制系统、AI传感器等降低机器复杂度与操作

出海硬件的专利必修课

在业内看来,我国消费电子行业在走向更广阔国际市场的过程中,专利壁垒早已不是偶然遇到的局部障碍,而是贯穿整个出海路径的系统性挑战,也不再是单一技术环节的简单纠纷,而是与产业生态、市场规则、文化认知深度交织在一起的复杂博弈。

对年营收超百亿元的拓竹科技而言,2760万美元的价码并不致命;但真正值得中国硬件出海企业细读的,是这份裁决背后的战场选择、专利策略与合规裂缝。

对此,陈宏直言:“这说明中国产品已经贵到值得被起诉了。”他提醒,“这对出海企业最实用的一条启示是——评估风

明年将会有规模化落地

在AI集群互联密度大幅提升、信号传输速率越来越快的背景下,NPO可有效解决铜互连的物理局限问题。

被视为国内生态“最优解”的NPO,在2026年迎来不少关注,引得众多厂商集体推进。

除华为、阿里云推出了采用NPO技术的超节点产品外,被称为“全球AI硅光芯片第一股”的曦智科技(01879.HK)也在云栖大会上首发3.2T/6.4T SNPO硅光芯片,集收发一体,直接嵌入GPU超节点内部。

此外,光迅科技(002281.SZ)、新易盛(300502.SZ)、华工正源等厂商已发布3.2T或6.4T NPO模块或解决方案;在标准化方面,开放数据中心委员会(ODCC)已发布3.2T NPO规范,启动6.4T标准项目;阿里巴巴与ODCC牵头发起的NPO规范,已成为国内云厂商侧主流的技术参考标准。

7月,华为联合百度、京东云、中国移动研究院等二十余家企业发起OPEN NPO项目,推出国内首个NPO光互连MSA多源协议。

中信证券最近一份研报认为,在AI集群互联密度大幅提升、信号传输速率越来越快的背景下,NPO可有效解决铜互连的物理局限问题。相较于CPO方案,NPO更具部署灵活性、技术更成熟,有望成为后续国产AI集群的主流互连形态。

“曦智科技作为独立第三方硅光芯片设计公司,自研的NPO硅光芯片已在多个项目完成全链路验证,商用在即。”曦智科技方面表示,该公司的3.2T

NPO硅光芯片已向多家头部客户送样验证,6.4T NPO硅光芯片正与客户联合开发中,国内的NPO超节点正处于“迭代跑通”的关键阶段,多家互联网厂商都已明确表示明年将会有规模化的产业落地。

华为表示,其昇腾960超节点搭载的NPO光引擎Hi-ONE是业界首个量产的NPO产品,这是否代表国内硅光工艺真正具备了超算互连场景的规模化交付能力?

顾仁涛表示,华为该NPO超节点属于“系统级整合能力的规模化”,并不意味着“通用硅光工艺平台的全面成熟”。而系统级整合能力也并非易事,需要通过光、机、电、磁、热多要素均衡设计实现。

而资深通信行业专家马继华则分析认为,华为作为系统集成,能交付,就说明它的规模化交付能力肯定没有问题,且已规划每年一代,更说明也是有整体的一个供应能力的。

他还表示,从国内整体的硅光产业链配套来看,“我们在中游光模块这块全球领先,在上游晶圆制造和材料上有比较明显的短板”。

“其实我们看半导体产业的发展历史,所有产业链的发展都需要龙头带。华为这个NPO超节点肯定会带动大量的材料供应商加紧产能研发,提升能力,也会带动下游,像各种云计算公司使用它的产品,就会形成一个比较完整的生态。”马继华指出。

这场纠纷始于2024年8月。Stratasys在美国德州东区联邦地区法院对拓竹科技及相关公司提起两起专利侵权诉讼,涉及10项美国专利。

值得一提的是,作为全球FDM 3D打印技术的开创者,Stratasys的业务覆盖工业级3D打印设备、耗材及配套软件,持有大量增材制造相关专利;拓竹科技则在近年快速切入全球消费级3D打印赛道,其产品目前已销往全球90个国家和地区。

而本轮庭审最终围绕其中4项专利展开。其中,US9421713号清料塔专利是双方争议焦点之一。双方对专利中“逐层打印(a layer by layer manner)”的含义存在不同解释。Stratasys认为拓竹相关技术落入其专利保护范围;拓竹科技则认为,其产品在同一水平层可以使用多种材料,与涉案专利描述的技术方案界定存在差异。

据了解,自诉讼爆发以来,双方已在欧美地区以及中国内地开启全方位专利攻防。上述争议在欧洲曾出现不同裁判结果。2026年4月24日,欧洲统一专利法院(UPC)海牙地方分院驳回Stratasys针对拓竹科技H2C打印机提出的临时禁令申请,认为H2C未落入欧洲专利EP2964450的保护范围。该专利与美国涉诉的

险时不要问‘对方有没有这件专利’,要问‘这件专利在目标法域会被怎么解释’。如果你的产品在美欧都卖,两边的侵权风险评估必须分开做。”

据拓竹科技方面的介绍,目前除了官方独立站、各大电商平台及海外品牌门店之外,线下渠道网络也已深度融入欧美及澳洲的主流零售体系。例如,在美国人入驻了Target、Best Buy、Micro Center等核心消费电子渠道;在澳洲全面进驻了JB Hi-Fi、Harvey Norma和Officeworks等零售连锁渠道。

中国知识产权研究会发布的《2025年度中国企业海外知识产权纠纷调查》显示,2023年至2025年,中国企业在美国新

增知识产权诉讼案件从1173起攀升至2053起,三年涨幅接近翻倍。此外,2025年美国国际贸易委员会全年受理43起337调查,其中涉案案件29起,占比高达67.4%,覆盖180家次中国企业,93.1%的案件案由为专利侵权。

中关村物联网产业联盟副秘书长袁帅则认为,这类壁垒并非完全针对产品本身的技术优劣,而是在全球产业分工长期形成的既有规则下,由不同区域市场的技术积累、商业习惯和利益格局共同塑造出的隐性门槛。因此,企业在出海时需要主动在开放的技术交流中厘清技术边界,并在全球市场的竞争中守住自身的创新底色。