

聚焦关键核心技术 促进基板玻璃产业规模化发展

- “十四五”期间，应继续坚持企业自主创新，完成基板玻璃产业的技术升级与快速追赶。
- “十四五”期间，应引导基板玻璃企业牵头上游关键材料、核心装备厂商组建创新联合体。

彩虹显示器件股份有限公司
总经理 李森

新型显示作为数字时代的信息载体和人机交互窗口，正与5G通信、人工智能、物联网、智能汽车、超高清视频等新兴产业加速融合。随着社会发展，人们对显示更高解析度的要求日益增加，大尺寸、超高清4K/8K显示对基板玻璃提出了更高的要求。但无论是手机、电视、显示器还是车载屏幕，任何终端显示产品都离不开液晶基板玻璃这一重要载体。

基板玻璃是显示面板的核心原材料，基板玻璃承载显示面板的电子线路，其质量好坏直接影响面板的性能。因此，要求生产出的玻璃表面无瑕疵、内部无缺陷，同时对玻璃透过率、热稳定性、物理稳定性、化学稳定性的要求都很高。基板玻璃制造具有的复杂性和挑战性，让其成为平板显示产业链中典型的“高技术、高投入、高风险”的三高产业，被业界喻为玻璃产品中“皇冠上的明珠”，同时也被视为后入者的投资禁区。8.5代玻璃尺寸2200mm×2500mm，面积比6代玻璃大两倍，薄度却降至0.5毫米，其制造难度之大可想而知。

近10年来，我国新型显示产业投资约1.5万亿元，已经成为全球显示产业重要一极。但是产业链发展极不平衡，上游材料、装备本土化率

较低，特别是8.5代及以上世代的液晶基板玻璃是目前我国显示面板制造关键材料配套率最低的。本土化产品刚刚进入供应链，出货量小，严重制约着产业的安全、健康、高质量发展。

支持企业自主创新 重点突破核心关键技术

“十三五”期间，在国家部委以及地方政府的指导下，国内以彩虹为代表的基板玻璃企业经过艰辛探索、反复试验论证，在产品、工艺、装备及关键材料研发等方面取得了多项重大突破。通过自主研发、自主设计、自主制造、自主生产，在5代、6代液晶基板玻璃产业化的基础上，实现了7.5代产业化和规模化发展，并成功突破了制约8.5代液晶基板玻璃产业化的关键技术难题。8.5代液晶基板玻璃产业化项目于2020年6月通过中国电子学会成果鉴定，技术水平国内领先、国际先进，产品已通过用户认证并批量供货。

由于国外起步早，技术成熟，国内液晶基板玻璃研发及制造技术尚处于跟跑状态。“十四五”期间，继续坚持企业自主创新，持续推进创新驱动，完成基板玻璃产业的技术升级与快速追赶，将是新型显示产业系统可持续发展的

关键之一。

构筑高端人才高地 增强基板产业发展后劲

液晶基板玻璃产业需要材料科学、流体力学、物理模拟仿真、工业设计、DCS数据分析等领域内的高端稀缺专业人才，是典型的知识密集型产业，后续发展离不开高水平人才的支撑。人才是基板企业解决核心技术难题、引领进步的关键，但此类人才难引难留却是企业普遍存在的问题。

“十四五”期间，我国应针对性地帮助基板企业培养和引进关键人才和高水平团队，深化校企联合，快速形成核心技术力量，引领产业的进步与突破。多措并举灵活扩大后续人才培养规模，营造企业人才成长环境，鼓励并支持企业内部培养技术人才，增强产业发展后劲。改善研究环境，加强企业研究设施建设，增加学习、交流、实践的平台，完善人才激励机制，解决人才的后顾之忧。

支持上下游企业协同攻关 解决产业链“卡脖子”环节

液晶基板玻璃产业汇聚众多领域的最尖端技术，除产品、工艺

研发之外，还需要自主进行关键材料、核心装备的研发，难度极大。上游原材料和核心装备是显示产业发展的关键基础，同时国际贸易摩擦增加了显示企业供应链体系安全隐患，提高原材料和设备的本土化率对防范产业供应链风险至关重要。

“十四五”期间，针对高世代液晶基板玻璃本土化亟须突破的原材料及核心装备制造，应引导基板玻璃企业牵头上游关键材料、核心装备厂商组建创新联合体，进一步推动核心基础元件和重大装备发展，提升原材料和核心装备的国内配套比例。下游方面，与面板厂商打造安全稳定的产业链供应链，构建国内国际双循环相互促进的平板显示产业新发展格局。

当前，“世界百年未有之大变局”正在加速演进，疫情变化和外部环境存在诸多不确定性，随着新的国际格局、工业革命、现代化模式不断形成，面板企业对上游关键原材料厂商提出了新的更高的要求。基板玻璃规模化发展战略的快速推进和实施，将为平板显示产业在“十四五”期间安全健康发展提供有力保障。“十四五”期间，我国应重点引导国内具有成熟高世代液晶基板玻璃制造技术的企业快速实现产业规模化，以有效应对国际贸易摩擦等带来的供应链安全风险，保障产业安全。

建立完善稳健的基础设施 加速区块链与产业深度融合

- “十四五”，区块链与各产业的结合度将更加紧密。
- “十四五”，区块链对数字经济的推动效应将更加明显。

商务部CECBC 区块链专委会副主任
数字经济商学院院长 吴桐

开数据显示，2020年我国共落地区块链项目数量达194个，同比增加102.8%。

“十四五”时期是我国全面建成小康社会，实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年。2020年10月《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》指出，强化国家战略科技力量，制定科技强国行动纲要，健全社会主义市场经济条件下新型举国体制，打好关键核心技术攻坚战，提高创新链整体效能。

由于区块链在数据的确权、定价、交易、安全共享、隐私保护等方面具有无可替代的作用，将成为数字经济的基础设施。

我国产业区块链已经取得了长足的发展，渗透到了政务、民生、金融、供应链等多个垂直领域，全面落地的软硬件条件基本成熟。“十四五”期间，产业区块链的基础设施将更加完善，与各产业的结合度将更加紧密，对数字经济的推动效应将更加明显。

基础设施逐步完善 区块链与产业融合更加紧密

放眼全球，区块链基础设施已经成为产业发展的重点，有了完善稳健的基础设施，产业落地将有事半功倍之效。区块链基础设施的完善程度不仅与技术原创能力密切相关，还取决于是否与监管框架相匹配、能否形成开放的可持续发展生态、能否平衡数据安全和隐私保护等要素。目前通用型区块链基础设施还处于早期探索阶段，我国在该领域走在了全球前列。

我国主导的区块链基础设施区块链服务网络(Blockchain-based Service Network,BSN)，由国家信息中心、中国移动、中国银联等机构联合发起，意图通过建立一套区块链运行环境协议，将所有数据中心连接。与互联网类似，BSN的愿景是跨云服务、跨门户、跨底层框架的全球性基础网络，包括区块链技术框架、公共城市节点、门户和运维中心四个板块。在运营结构上，BSN分为BSN中国和BSN国际两部分，二者独立运营，BSN中国采用联盟链的技术框架，BSN国际可以选择公有链技术框架。整体而言，BSN的设计兼顾了国内国际不同的监管治理框架，同时不仅有底层技术框架，而且有数据中心和运维中心，各个省级节点也在积极推进。

区块链的可追溯性使得数据从采集、交易、流通，到计算分析的每一步记录都可以留在区块链上，通过技术信任(可以叠加中心化信任)实现数据确权。基于区块链实现数据确权有两种路径：一种是“小而美”模式，另一种是“大而全”模式。

“小而美”模式针对特定行业，一般是用户本身的行为产生的数据。以打车行业为例，基于区块链的打车平台可根据行业平均数据设置一个用户、车主、投资人、技术团队等利益相关者实现均衡的通证生成与分配机制。当用户和车主完成一段行程时，可在数据生成时立刻确权，并根据行程路程、沿途经济状况、行程时长等生成通证。

“大而全”模式适用于更加广泛的社会主体，需要数据权利方主动提交数据，政府不能缺位。基于区块链的社会数据确权方案，在初始阶段，数据源供应商将大数据分块，并对数据块取认证器，利用认证器的同质特性使数据源供应商不必发送原始数据；在确权请求、证据挑战和验证阶段，数据源供应商和审计中心基于隐私保护数据持有性证明和抽样技术交互完成大数据的完整性审计；在水印生成和嵌入阶段，引入水印中心，由数据源供应商将唯一标识自己身份信息的数据发送给水印中心，请求水印生成。

区块链产业的发展必须通过与实体经济深度融合，推动产业实现转型升级、提质增效。区块链和产业深度融合的过程，也就是“链改”的过程，将沿着思维逻辑、资产形态、组织方式和技术框架四个层次演进，进而为经济和社会发展赋能。

2020年，全国共有23个省(直辖市、自治区)将区块链写入政府工作报告，并制定了区块链产业发展规划。同时，政府部门、金融机构、科技巨头、创业公司等纷纷推出了区块链平台和项目，涉及政务、金融、贸易、物流、知识产权、社交、消费、农业、制造业等多个领域。公

摒弃“拉郎配”式设计 推动异构计算芯片原始创新

- 异构计算正在为中国集成电路产业提供良好的发展机遇。
- 如果从异构计算的IP领域切入，完全有可能深度影响甚至推动全球异构计算产业的发展。

华夏芯(北京)通用处理器技术有限公司常务副总裁 张立新

2021年是“十四五”的起步之年，要开好局谋好篇，加快发展现代产业体系，推动经济体系优化升级。发展大数据、人工智能(AI)、5G、工业互联网等战略性新兴产业，是推进产业基础高级化、产业链现代化的重要一环。

集成电路是信息化发展的基础，在人工智能、5G开启的万物互联时代，数据的量和质都发生了很大的变化，计算架构也需要作出相应的调整。异构计算是继单核突破、多核堆叠之后的第三次算力提升方向，能更灵活地协调性能、成本和功耗，满足多样化场景的计算需求，正在成为智能时代的主流芯片架构。

为国内集成电路发展 提供良好契机

大数据、人工智能、5G等场景的海量计算需求和算法迭代，让数据量呈现爆发式增长，也让数据类型趋向多元。在这种趋势下，以CPU为代表的通用计算显得越来越吃力，面向多变应用场景的异构计算正在逐渐成为主流的芯片架构。

同时，集成电路作为具有前瞻性和战略性的国家重大科技项目之一，是“十四五”期间推动创新驱动和科技自立的重要组成。而异构计算，正在为中国集成电路产业提供

良好的发展机遇。

从算力提升的技术路线来看，异构计算在AI和5G时代有着充足的空间，将助力突破传统处理器芯片的算力瓶颈。如果说PC时代的计算生态被英特尔与微软的“Wintel”联盟主宰，移动互联网时代被ARM+Android主导，而AI与5G时代则开启了全新的生态或者多生态并存的局面。异构计算能灵活协调性能和功耗，为万物互联的碎片化场景提供性价比最优的计算方案，发展潜力可期。

其次，从异构计算本身来看，还没有一个国际企业能够提供全套完整的知识产权(IP)核。当市场没有被垄断，技术、创新和应用成为决定性因素的时候，中国企业就有了打破天花板的可能。目前，中国相关企业做了大量基础性研究工作。如果能抓住这一难得的历史机遇，从异构计算的IP领域切入，完全有可能深度影响甚至推动全球异构计算产业的发展。

对异构计算发展的

三点建议

发展异构计算要解决的核心问题是掌握异构计算单元以及让不同计算单元有机结合的设计。对中国企业来说，核心问题是能否基于自主IP推动异构芯片设计的原始创新。现在，大多数异构计算芯片使用的是基于不同架构的IP，每个架构都需要一支独立的大

型设计团队，去完成包括IP设计和验证、工具链开发和软件生态建立等工作。这种“拉郎配”式的传统异构设计方式需要极为复杂的异构编程开发环境，是异构计算推广的主要障碍。

建议一：从底层IP开始做原始创新。异构计算的实现需要从异构芯片的底层IP开始做芯片设计领域的原始创新。IP相当于建筑物的地基，打好地基才有可能建设高楼大厦。

如果企业延续传统思路，独立开发CPU、DSP、GPU和AI等基础计算IP，会不可避免地重走传统行业巨头的路。一方面，会遭遇“拉郎配”问题；另一方面，行业巨头在核心IP上有相当严苛的专利保护，新开发的IP会受到行业巨头的专利限制。企业需要采用全新的理念来设计核心IP，建立全新的框架，在这个全新框架下设计和实现不同的IP，让IP不再是相互独立的单元，而是一个结构内可以有机共存的组合体。

建议二：软硬件“两条腿走路”。发展异构计算，要跳出比拼硬件性能的思维，用软硬件“两条腿走路”，为异构硬件提供统一的异构编程环境。

传统异构编程计算任务要在多个供应商提供的不同计算单元上运行，需要熟悉不同计算单元之间数据流的调度、交换和决策机制，这些对于异构计算系统开发者来说，都是门槛很高的难题。一个统一的编程环境可以大幅简化编

程复杂度，大幅降低工作量并提升程序运行效率。

建议三：从三个维度形成市场竞争力。异构计算的竞争维度有三个，即生态、计算能力和计算效率，以及可配置性。其中生态决定了产业的吸引力和发展前景，谁掌握了生态谁就有发展的主动权，可以主导产业的发展方向，同时获取丰厚的商业利益。

计算能力和计算效率直接影响产品的竞争力。AI、5G等应用对算力和效率需求的增加速度超过底层软硬件系统的发展速度，算力和效率已成为决定产品市场前景的主要指标。

应用的多样性在不断增加和变化，不可能为每一类应用定制硬件和软件，底层的硬件必须具有较强的可配置性，用一个设计满足多类应用的需求和同一类应用不断变化的需求。

新一代信息基础设施建设为异构计算处理器开拓广阔的应用空间，国内企业需要从IP层面的原始创新出发，抓住整个集成电路产业链的上游节点。没有自主创新的国产IP链条，中国的IC设计难以改变被国外IP公司“卡脖子”的局面。不重视芯片的设计创新、架构创新，中国的IC设计很可能是大而不强。同时，各地也不宜一哄而上，需要集中力量，重点突破，着重支持2~3家自主知识产权的指令集、微架构与工具链厂商，避免资源浪费和恶性竞争，营造良好的产业发展环境。