

英特尔公司高级副总裁、中国区董事长王锐：

## 半导体高速发展推动数字化浪潮奔涌向前



“在继续推动芯片工艺节点进步的同时，更需要按照Chiplet的新模式发展对芯片进行重构，以实现性能的持续增长。”

本报记者 沈丛

11月17日，由工业和信息化部、安徽省人民政府共同主办的2022世界集成电路大会在安徽省合肥市召开。英特尔公司高级副总裁、中国区董事长王锐在主旨演讲时表示，半导体产业的高速发展推动了全球数字化浪潮奔涌向前，各种数字化技术与经济和社会发展的各个领域日益融合，改变着人们的生产和生活方式。其中，五大技术力量正快速推动人类社会和千行百业的数字化转型，即无所不在的计算、从云到边缘的基础设施、无所不在的连接、人工智能以及传感与感知。在这一趋势下，全球每年的新增数据量爆炸式增长。为处理并解锁庞大的数据价值，数字时代不仅为人们提出了新的技术挑战，也将推动半导体市场规模向万亿美元进军。

王锐表示，摩尔定律自1965年被提出至今一直指引着半导体产业的创新进程，并推动着行业的高速发展。SIA、IC Insights、Knometa Research数据共同显示，全球半导体市场销售额在过去40年保持着两位数的年复合增长率，实现了从1980年的不到100亿美元到2021年超过5500亿美元的飞跃。与之相对应的是全球集成电路产能稳步提升。目前，全球等效8英寸晶圆的月产能

已经突破2000万片。

半导体产业的高速发展也推动了全球数字化浪潮奔涌向前，各种数字化技术与经济和社会发展的各个领域日益融合，改变着人们的生产和生活方式。其中，五大技术力量正快速推动人类社会和千行百业的数字化转型，即无所不在的计算、从云到边缘的基础设施、无所不在的连接、人工智能以及传感与感知。在这一趋势下，全球每年的新增数据量爆炸式增长。为处理并解锁庞大的数据价值，数字时代不仅为人们提出了新的技术挑战，也将推动半导体市场规模向万亿美元进军。

如此庞大的市场吸引了大量资金和人才投入进来。这一趋势从研发投入和资本支出这两个数据便可看出。在全球众多行业中，半导体的研发投入比例高居榜首，高达22%，同时资本支出比例也占据第一位，高达26%。

王锐表示，虽然今天摩尔定律在演进发展中遇到了一些公认的技术难点，但并不意味着摩尔定律已经结束。不过，不可否认的是，无论

是从技术还是从成本的角度来看，单一芯片上的晶体管数量不能无限增加。所以戈登·摩尔博士在1965年的同一篇文章中前瞻性地指出了Chiplet的设计思路，即采用分别封装并相互连接的多个小功能系统来构建大型系统将成为更经济的技术方式。

如今，为了能更好地平衡芯片的功耗、性能、面积和成本，在继续推动芯片工艺节点进步的同时，更需要按照Chiplet的新模式发展对芯片进行重构，以实现性能的持续增长。

例如，英特尔发布的Ponte Vecchio计算芯片便是采用3D封装的Chiplet技术，在单个产品上整合了47个小芯片，综合实现了计算、存储、网络等多项功能。而这47个裸片分别来自于不同的代工企业，且采用5种以上的差异化工艺节点，集成了超过1000亿个晶体管，将异构集成技术提升至全新水平。

Chiplet技术将成为未来优化产业链生产效率的必然选择，该技术不但能提高芯片的制造良品率，

还能匹配最合适的工艺来满足数字、模拟、射频、I/O等不同技术需求，还能将大规模的SoC按照不同的功能分解为模块化的芯粒，减少重复的设计和验证，大幅度降低设计复杂度，提高产品迭代速度，为半导体行业打开了全新市场机遇。

为了让基于不同技术架构、由不同公司设计、不同企业代工完成的裸片能够无障碍地互联互通，业界需要开放统一的互连标准。因此，在今年3月，英特尔和多位业界合作伙伴共同创立了UCIe，即通用芯粒高速互连标准。

该标准能够通过高带宽、低延迟的互联协议，提供芯片之间的高效互联和无缝互操作，以满足云、网、边、端等各类设备对算力、存储和异构互连不断增长的需求。同时，UCIe在对芯片功耗和成本进行充分优化的基础上还提供了多种封装技术，使得该互连标准获得了业界广泛支持。目前，已有超过80家半导体企业共建UCIe联盟。

为了迎接Chiplet带来的全新机遇，未来的芯片技术不仅需要在规模上进行叠加，还需要在系统层面进行技术创新。

Chiplet的演进道路已经超越了传统“System-on-a-Chip”的设计规范，通过各项先进技术的融合大幅增加了芯片的集成广度和垂直密度，转向了“System-of-Chips”的全新模式。因此，业界还需要整理和重塑方法论和工具链，建立跨领域数据模型，开发具有前瞻性的整体优化算法，需要将验证工作前置并与设计环节深度融合，继续摩尔定律的创新，使得包括芯片设计、验证、测试、量产、回片等在内的整个半导体产业链中的参数与数据结果都能与设计环节进行反馈，实现芯片在性能、可靠性、安全性等方面的突破。

长鑫存储技术有限公司董事长兼首席执行官朱一明：

## 集成电路产业 全球化发展“润物细无声”



“势不可当的全球化趋势正在驱动集成电路产业不断前行，全球化发展‘润物细无声’。”

本报记者 张依依

11月17日，由工业和信息化部、安徽省人民政府共同主办的2022世界集成电路大会在安徽省合肥市召开。长鑫存储技术有限公司董事长兼首席执行官朱一明在主旨演讲中表示，势不可当的全球化趋势正在驱动集成电路产业不断前行，全球化发展“润物细无声”。

朱一明在演讲中首先回顾了集成电路产业链的全球化发展历程。20世纪60年代，集成电路产业总体销售规模较小，数额尚不及5亿美元。经过数十年的发展，参与布局集成电路产业的国家和地区数量不断增加，集成电路市场规模也持续增长。

朱一明表示，得益于全球化分工，集成电路产业实现了迅速发展，势不可当的全球化趋势正在驱动集成电路产业不断前行。也正是得益于全球化趋势，集成电路产业在供应链、产业规模和创新性方面均得到了极大的提升和发展。“总体而言，集成电路产业的全球化发展是‘润物细无声’的。从美国到东南亚，集成电路产业逐步形成良好的全球化基础。”他说。

朱一明表示，集成电路产业的全球化发展趋势正推动芯片价格不

断下降，也降低了数字化产品的价格，进一步加快了人们生活的数字化进程。

“集成电路的存在虽然不易被用户察觉，但在赋能各种产品的过程中，集成电路却扮演着重要角色。”朱一明表示，比如手机、服务器、工业机床、医疗用品，甚至是未来的AI产品等均需要采用大量芯片。

不过，朱一明也指出，如今集成电路在工艺方面正面临巨大挑战，尤其是在物理、化学等方面的探索都达到了现阶段的极限。以7纳米工艺节点为例，该工艺节点需要在每平方毫米上容纳1亿个晶体管，这就相当于在指甲盖上造一个大规模的城市。

朱一明认为，如此巨大的技术挑战无疑需要业界携手合作，因此集成电路产业全球化趋势势不可当。

他强调：“产业界同仁要怀有坚定的信念，那就是‘合作才能共赢’。任何一个单独国家和地区都不足以支撑起整个集成电路产业。当前，产业企业应该齐心协力，以更加开放的态度持续推动全球集成电路产业链合作。只有这样，产业才能通过合作持续创新，通过竞争促进创新。”

## “第十五届中国半导体创新产品和技术”评选结果揭晓

本报讯 记者张心怡报道：11月17日，由工业和信息化部、安徽省人民政府共同主办的2022世界集成电路大会在安徽省合肥市召开。在开幕式上，中国半导体行业协会执行秘书长王俊杰发布了“第十五届中国半导体创新产品和技术”评选结果。

本届评选活动在中国电子材料行业协会、中国电子专用设备工业协会、中国光伏行业协会、中国电子报社以及地方行业协会的支持下，经过形式审查、初步评审以及专家委员会评审(分四个组、六个方向)等环节，最终从215个申

报项目中评选出34个获奖项目，包括集成电路产品和设计技术，集成电路制造技术，集成电路封装与测试技术，半导体分立器件(含模块)、光电器件、MEMS，半导体专用设备，半导体专用材料等领域的创新产品和技术。

## 2022世界集成电路大会在合肥召开

(上接第1版)坚持融合创新，围绕云计算、大数据、工业互联网、人工智能、车联网等重大应用需求，加强与全球集成电路产业界的合作，推动产业链各环节的创新发展。坚持市场导向，充分发挥市场配置资源的决定性作用，以企业为主体，引导产业优化布局，推动要素有序流动、资源高效配置、市场深度融合，进一步优化产业结构，营造良好产业生态。坚持政策协同，落实现有支持集成电路产业发展的政策，加强知识产权保护与运用，着力营造内外资企业一视同仁、公平透明的市场环境。坚持开

放共享，进一步加大开放力度，提升国际合作层次与水平，共同抢抓市场发展机遇。

王清宪在致辞中指出，集成电路产业作为战略性新兴产业中新一代信息技术的重要组成部分，越来越成为开辟发展新领域、新赛道、塑造发展新动能、新优势的重要力量。大会以“合作才能共赢”为主题，是全球集成电路产业的共同心声，是中国集成电路产业开放发展的强音。安徽正在集成电路产业发展的新赛道上奋力前行，集聚上下游企业400多家，产业链在建及签约重点项目总投资超3000亿元，形

成从设计、制造、封装测试到材料、装备、创新研发平台、人才培养等较完整的产业链条。安徽将继续秉承开放合作、互利共赢的发展理念，深度对接全球资源，广泛开展产业协作，做大做强世界集成电路大会等开放共享平台，推动产业链各环节开放创新发展，吸引更多集成电路企业落地安徽，在中国经济发展的新格局中携手共进。

在开幕式上，安徽省委常委、合肥市委书记虞爱华发布了2022世界集成电路大会《合肥倡议》；中国半导体行业协会发布了“第十五届中国半导体创新产品和技术”

评选结果。

在开幕式上，中国半导体行业协会常务副理事长兼秘书长、中国电子信息产业发展研究院院长张立，美国半导体行业协会轮值主席、高通公司总裁兼CEO安蒙，长鑫存储技术有限公司董事长兼首席执行官朱一明，英特尔公司高级副总裁、中国区董事长王锐，紫光集团有限公司联席总裁文兵，IBM大中华区董事长、总经理陈旭东发表了主旨演讲。

2022世界集成电路大会由合肥市人民政府、安徽省经济和信息化厅、中国半导体行业协会、中国电子信息产业发展研究院共同承办。来自中国、美国、英国、德国、意大利、瑞士、日本、韩国等20多个国家和地区近200位嘉宾参会并演讲，国内外产业链300多家主导企业参会、参展。

## 真抓实干开新局 砥砺前行谱新篇 奋力推动山西工业和信息化高质量发展

(上接第1版)同时，积极推动制造业创新中心、企业技术中心、新型研发机构等创新载体建设，持续开展技术创新示范企业培育工作，构建产学研用深度融合的创新生态。力争到2025年，省级及以上企业技术中心突破500家，技术创新示范企业突破60家，新型研发机构突破40家，企业自主创新能力显著提升，技术创新体系更加完善。

三、加快推动绿色转型，积极稳妥推进工业领域碳达峰

党的二十大报告提出“加快发展方式绿色转型”“推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式”“积极稳妥

推进碳达峰碳中和”等一系列重大部署，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展，为山西走好走实减污降碳、协同增效的绿色转型发展道路提供了指引和方向。我们将按照党中央、省委统一部署，积极稳妥推进工业领域碳达峰，出台《山西省工业领域碳达峰行动方案(2021—2030年)》及重点行业行动方案，推动钢铁、有色、焦化、化工、建材等高耗能行业实施碳达峰行动和能耗双控行动，强化节能降碳技术和产品研发推广应用，以行业低碳转型支撑工业领域碳达峰。加快构建绿色制造体系，

培育一批绿色设计产品，创建一批绿色低碳工厂、绿色低碳园区、绿色低碳供应链等，以绿色制造体系推动制造业绿色低碳转型。促进资源节约高效利用，推动朔州、长治、晋城国家级工业资源综合利用基地建设，持续提高废钢等再生资源循环利用水平。力争到2025年，全省规上工业单位增加值能耗较2020年下降13.5%，工业和信息化领域节约资源和保护环境的产业结构、生产方式、空间格局逐步形成。

风雨多志志弥坚，关山初度路犹长。在伟大复兴的新征程上，山西工业和信息化系统将全面贯彻落实党

的二十大精神，始终沿着习近平总书记和党中央指引的方向奋勇前行，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，积极构建现代化产业体系，加快推进新型工业化、信息化，同步推进产业转型和数字转型“两个转型”，坚定信心、迎难而上，踔厉奋发、勇毅前行，确保党的二十大精神在工业和信息化系统不折不扣落到实处，努力为山西打造中部地区先进制造业基地和数字经济发展新高地及全方位推动高质量发展，为全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴作出新的更大贡献。

(上接第1版)法国达索系统公司全球执行副总裁Florence Verzelen表示，中欧加强经贸合作，不仅有助于稳定全球贸易、投资和产业链供应链，为世界经济注入更多增长动力。宝马(中国)服务公司总裁史明哲认为，汽车供应链的复杂程度在当今世界首屈一指，确保全球供应链网络的稳定与韧性对我们保持商业成功至关重要。三星集团全球社长、三星集团大中国区总裁黄得奎表示，中国有比较完整的供应链配套体系，拥有应对全球不确定性因素的条件。中国强大的物流体系支撑供应链的稳定，中国的消费升级以及中国政府推动的大数据、人工智能、5G等新基建带来的技术革新与迭代一定可以为中国内需市场催生新的需求和更广阔的发展空间。TCL集团董事长李东生则表示，中国巨大的工业制造能力和我们在实业上的优势，应该在全球产业中实现它的价值。

提升产业链供应链韧性和安全水平，要加速产业链供应链数字化、智能化升级。当信息通信技术融入到企业的经营管理、研发、生产、供应链各个环节，产业链重新被解构跟重组。阿里研究院副院长安筱鹏表示，供应链的核心目标在于消除不确定性，供应链各个单元主体能够在确定的时间、确定的地点、按照确定的服务水平将确定的货物交付到客户手中，而数字化是解决供应链不确定性的重要手段。招商局集团党委委员、副总经理冯鸣表示，以数字化、网络化、智能化为导向的数字技术，无疑是解决信息不对称的有效方式。加快数字化转型已经成为各行业共识，也是提升供应链效率、降低风险的重要方向。全国人大常委会、全国人大

社会建设委员会副主任委员、中国行政管理学会会长江小涓表示，数字经济是引领国际贸易快速增长和全球经济复苏的重要力量，数字技术补链、接链、强链，增强产业链韧性和弹性，全球应该共享数字时代的新机遇。我们要抓住数字经济和数字技术带来的机遇，加快新一代信息技术与制造业深度融合，深入实施智能制造、绿色制造，推动绿色技术、绿色工艺、绿色产品在各领域、各环节的应用，建设智能高效、绿色低碳的产业链供应链。

提升产业链供应链韧性和安全水平，要面向未来构建绿色低碳产业链。全球正经历着以新能源为驱动力的经济革命，推动工业、制造业和服务业转型发展。据中美欧日给出的碳中和时间表估算，从2021年至2050年，四大经济体如期完成碳中和目标共计将投资约85万亿美元。推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。中国社会科学院经济研究所所长黄群慧表示，增强产业链供应链的韧性，制造业的绿色、低碳、高质量发展是非常重要的方向。国际采购与供应管理联盟亚太区主席、中国物流与采购联合会副会长蔡进表示，供应链和产业链深度融合的最高境界就是要做到人类社会和自然界的融合。全球在绿色低碳、可持续发展的过程中形成共识，对我们通过产业链供应链推进人类社会和自然之间的融合至关重要。可以说，绿色低碳是产业链供应链最根本的方向，也是人类的未来。黄群慧建议，通过对外合作，依靠国内大市场的优势，集聚国际高端要素，高端要素反过来也能提升国内大循环的质量和水平。