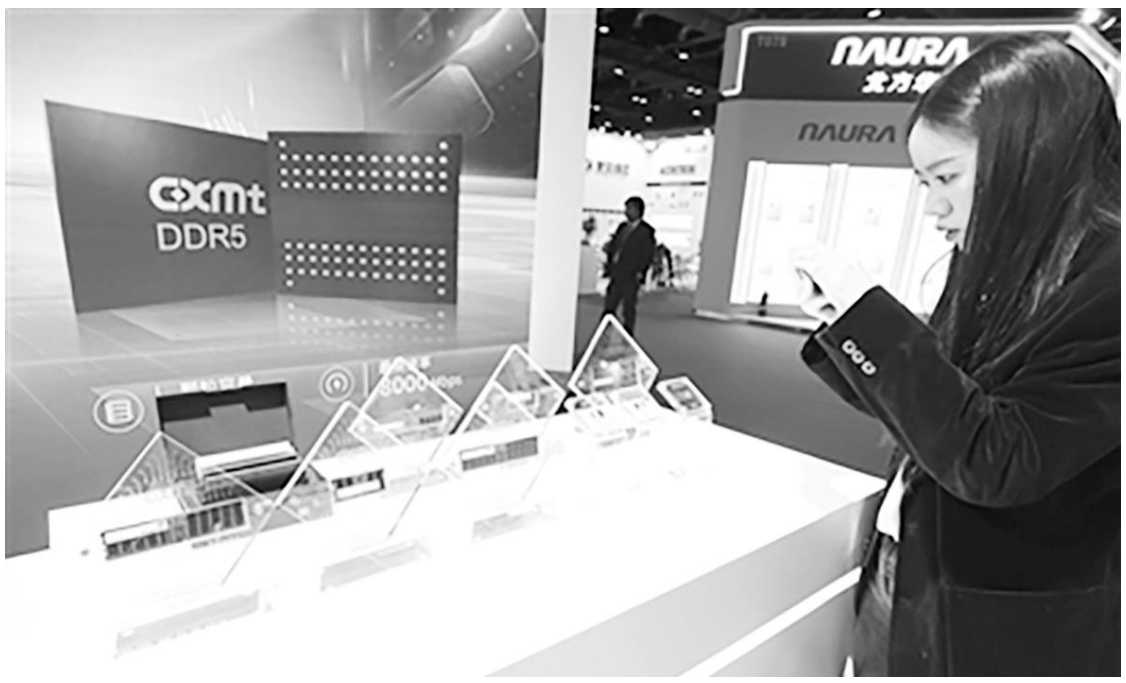
AI 热潮下，存储产业迎来“超级周期”

热点透视 redian toushi

“一天一个价，甚至一天几个价。”深圳华强北的存储商户们这样描述近期的市场行情。11 月，闪存龙头闪迪宣布大幅调涨 NAND 闪存合约价格，涨幅高达 50%，这已是其今年至少第三次涨价。在闪迪 4 月宣布全系涨价 10%、9 月初又执行 10%普涨后，此次单月 50%的涨幅打破市场预期。相关机构预测，12 月合约价仍将维持涨势。

在这种情况下，更多存储龙头迅速跟进涨价。由于采购成本飙升，创见等下游存储模组厂亦于 11 月 7 日起暂停报价交货。该公司董事长束崇万公开表示，AI 正全面推动动态随机存取存储器（DRAM）和 NAND 闪存需求攀升。

业内普遍认为，此轮存储涨价潮与以往不同，将开启“超级周期”。在供需剧烈变动和产业链力量对比调整的驱动下，深层次的变革正在上演。



第二十二届中国国际半导体博览会上，观众参观长鑫存储展台 ■ 郭海鹏摄

供需失衡导致价格上涨

笔者梳理发现，存储龙头频繁涨价的核心原因是供需失衡。AI 革命正以前所未有的力量重塑存储行业的市场需求格局。

中国互联网协会专家咨询委员会常务副主任邵广禄介绍，智能体（Agent）发展非常快，每个应用程序（App）的 Agent 拥有率都在快速增长；每个人拥有、使用的 Agent 也在快速增长；Agent 数量将超过 App 规模以及人类规模。

“存储涨价的直接原因是近年来人工智能的爆发，其引发对 AI 数据中心建设方面的投资。”深圳理工大学算力微电子学院院长唐志敏介绍，这类智算中心，不仅要大量采购中央处理器（CPU）、图形处理器（GPU）等算力芯片，也需要配置大量存储。

具体来看，AI 服务器对存储的需求是普通服务器的数倍，单台 AI 服务器的存储配置达 1.7TB，而传统服务器仅为 0.5TB，这直接拉动高带宽存储器（HBM）、第五代内存（DDR5）及企业级固态硬盘（SSD）等高性能产品缺口扩大。为满足 AI 服务器需求，三星、SK 海力士等海外原厂将产能加速转向 DDR5、HBM 等高利润的高端产品。然而，HBM 产能扩张速度远滞后于需求增长。媒体报道称，SK 海力士 2026 年底前的 HBM 产能已被 AI 大客户提前锁定，三星 HBM 产能留给中小厂商的份额不足 10%。

与此同时，由于产能向高端产品转移，第四代内存（DDR4）等传统存储产品的产能也持续缩减。而大量存量服务器和正在部署的新服务器仍然大规模依赖成熟、稳定的 DDR4 内存，但供给却大幅减少，导致供不应求，价格飙升。DDR4 半年累计涨幅超 200%，服务器用 DDR4 近一个月涨幅达 30%~70%，“前代产品价格反超新一代”的异常现象出现——DDR4 价格甚至比 DDR5 高出一倍。

此外，行业竞争格局也在发生关键变化。存储巨头从规模竞争转向技术纵深竞争，定价权进一步向掌握先进技术的厂商集中。例如，SK 海力士 2026 年全系列存储订单已售罄，涨价趋势可能延续至 2026 年。

下游产业出现连锁反应

存储价格持续上涨引发下游产业的连锁反应。具体来看，存储模组厂位于存储原厂下游，通过采购存储晶圆并进行设计、封装与测试，将标准化存储颗粒转化为终端存储产品，是产业链承上启下的关键环节，首当其冲承接上游涨价“风浪”。

采访中，笔者从深圳佰维存储科技股份有限公司、深圳市朗科科技股份有限公司两家公司了解到，他们的产品均随行就市，“上游涨价，下游也传导”。

在这一市场形势下，很多头部模组厂决定暂停出货并重新评估报价。唐志敏坦言：“一旦看到需求增长，存储器厂家借机涨价，完全可以理解。”

随着涨价潮袭来，投资者的目光也聚焦于存储板块。11 月以来，超半数存储器概念股获得融资资金加仓，其中 6 股月内获得融资净买入均超 1 亿元，包含江波龙、德明利、兴森科技、兆易创新等。

招商证券披露，进入 2025 年三季度以来存储行业全面进入加速上行周期，海外存储原厂盈利能力持续提升，国内部分存储模组公司快速扭亏为盈，2025 年下半年利润预计将加速释放。

同时，存储价格上涨也触发行业对数据中心、消费类电子产品等行业成本结构的“冷思考”。“存储价格上涨，对使用存储器较多的服务器等数据中心产品影响较大，对消费电子产品的影响相对小一些。”唐志敏说，“从社会意义上来看，数据中心建设成本的增加至少可以延缓一些盲目上马的建设项目，相关方可能会斟酌拟建智算中心是不是真能产生效益，新增 AI 算力是不是真能转化为有效的、增值的生产力。”

存储行业有望重新洗牌

存储涨价潮也引发了对半导体行业的进一步思考。

“存储涨价更深层原因，在于半导体产业内部矛盾。”唐志敏介绍，处理器（CPU、GPU 等）和存储器（DRAM、NAND 闪存等）是构造信息技术基础设施的两类主要部件，虽然它们对产品开发同样重要，但在产业链上的地位却全然不同，处理器占主导地位，存储器处于从属地位。

这种价值认知的差异，成为双方在收益分配上的一个潜在博弈点。唐志敏说：“大家普遍认为处理器是特色产品，存储器是标准产品，处理器技术含量高，存储器技术含量低。其实存储器产品也是基于最先进半导体工艺设计和制造的，难度也很大。”

这种因产品紧俏引发的价值认知的变化，或将重塑存储行业，破解存储器产品毛利偏低且内卷的状态。

有业内人士分析称，存储市场在“AI 重构”下，也将从消费驱动向技术驱动转型。随着大模型训练和推理对内存容量的需求激增，HBM 和 DDR5 内存的紧缺可能也将进一步传导至整个存储产业链。

市场形势倒逼国内存储企业迎难而上，在挑战中把握高端突破的机遇。深圳华强北的存储商家麦旻对此持乐观态度。“要相信国内存储企业，他们的技术也在不断迭代，存储市场被海外头部企业垄断的格局可能很快就会被打破，从几家独大走向百家争鸣。”他说。

笔者梳理发现，目前有着国内“存储双雄”之称的长鑫科技、长江存储亦处于产能扩张中。其中，长鑫科技主导 DRAM 国产化进程，长江存储攻坚三维闪存（3D NAND）技术突破。

“时下，我国处理器研发和存储器研发都已进入新阶段。”唐志敏说，“如果处理器研发单位能够支持存储器研发单位，基于创新的存储器结构形成全新架构的信息处理产品，将是在市场、技术上都非常有价值的工作。” 罗云鹏

智能“粉刷匠”效率高本领强

近日，笔者在中铁城建集团广州市坦尾村更新改造项目建设现场看到，一台外墙喷涂机器人正在有序作业，只见这位“粉刷匠”随着升降与喷涂设备灵活运转，均匀精准地为回迁安置房外墙覆盖涂料。

这位“粉刷匠”功能强大，拥有超速限制、超载监测、应急释放、姿态监测、风速监测、故障报警等功能，高空作业安全可靠。

“外墙喷涂机器人通过集成传感手段实现高空精准定位和姿态控制，能解决施工一线高空作业‘危、繁、脏、重’四大难题。”上述项目负责人介绍，与传统人工作业相比，机器人喷涂作业不仅可显著提高效率，而且实现了施工质量的稳定性和一致性，有效避免了漏喷、喷涂不均匀等问题。

值得一提的是，在技术层面，外墙喷涂机器人采用激光导航定位与图形化轨迹规划技术，可自动识别建筑外墙几何形状，生成最优喷涂路径，实现全自动、全方位覆盖喷涂。

实测数据显示，外墙喷涂机器人施工效率为人工的 3~5 倍。单台设备每小时作业面积超 300 平方米，涂层厚度误差控制在 2 毫米以内，有效杜绝“流坠”“透底”“发花”“色差”等质量问题，在提速的同时保障了住宅的品质。

作为广州市智能建造试点项目，坦尾村更新改造项目此前已引进“空中造楼工厂”、测量机器人、抹灰机器人等多种智能装备，初步构建起全方位、多工种的智能建造体系，获评央国企数字化转型一等案例。此次，该项目引入智能外墙喷涂设备，标志着项目迈入智能建造新阶段。

坦尾村改造项目是广州市提升城市功能、改善民生的重点工程。该项目负责人表示，项目将以智能建造为抓手，打造广州城市更新示范工程，确保村民早日入住高品质安居房。 叶青

金小艇：专利技术突破通信传输瓶颈 助力产业创新升级

数字经济时代，网络通信是连接各行各业的关键纽带，传输效率与稳定性直接关乎数字基础设施运行质量和产业数字化转型进程。随着 5G 应用拓展、云计算普及及数字基础设施建设提速，数据传输量呈爆发式增长，传统报文传输技术的短板日益凸显——在广泛应用的软件定义网络（SDN）中，基于多协议标签交换段路由（MPLS SR）的传输方式，一旦主路径链路中断，控制器需重新下发并撤销流表，不仅耗时较长，更易导致金融、医疗、工业控制等实时性业务中断，既削弱了网络可靠性，也制约了相关通信设备的国际市场竞争力。

直面此行业痛点，金小艇带领团队锚定技术难题持续攻关，经过长期技术钻研和反复试验，研发出一种新型报文传输技术。与传统技术不同，这项技术通过提前规划主转发路径上关键节点间的备用路径，为备路径上的设备预设专用流表，还为核心中间设备配置了双流表切换机制。当主路径链路出现故障时，无需对所有设备的流表进行调整，仅需激活核心中间设备的备用流表，就能快速将报文切换至备路径继续传输，主路径上其他设备的原有流表保持不变。这一创新设计有效解决了传统技术的效率瓶颈，大幅提升了链路故障时的收敛速度和切换效率，为关键业务的连续运行提供了可靠保障，技术水平达到国际先进程度。

众所周知，技术创新的最终目的是服务产业、创造价值。如今，这项核心专利技术已成功应用于交换机、路由器等数百款主流通信设备，覆盖运营商、金融、互联网、工业互联网等多个关键行业，成为支撑相关数字基础设施稳定运行的重要技术之一。根据专业审计机构的报告，该专利技术直接带动相关通信产品销售额突破 100 亿元，充分体现了技术创新对产业发展的推动作用。在全球通信设备市场竞争日益激烈的背景下，这项拥有自主知识产权的核心技术，显著增强了相关通信设备的市场竞争力，也为通信产业创新发展注入了新动能。

2025 年 5 月，该报文传输核心专利荣获国家知识产权局颁发的“中国国家专利奖银奖”。作为我国知识产权领域的最高荣誉，中国专利奖评选标准极为严苛：不仅设金奖、银奖、优秀奖等等级，且获奖名额严格受限，其中银奖每年评选不超过 60 项，需从海量专利中择优产生；评选需经推荐、初审、初评、审定、公示等多重程序，核心围绕专利质量、技术先进性、运用保护成效、社会效益及发展前景四大维度，全方位考量技术的创新性、实用性与产业贡献。此次由金小艇主导的专利能够脱颖而出，既印证了该技术在通信领域的领先地位，也充分体现了其个人在核心通信技术自主研发方面的深厚造诣与突出实力。

在技术创新的道路上，金小艇始终保持着持续探索的劲头。除了这项获奖的核心专利，他还在通信技术领域获得中、美、欧、日、德等多国创新发明专利 20 余项，形成了涵盖“分组传输”“配置命令管理”“上线处理方法”“转发策略配置”等多个关键方向的知识产权体系。这些专利成果与核心技术相互补充、协同发力，构建起坚实的技术屏障，不仅为企业的产品研发和国际市场拓展提供了有力保障，也从多个维度推动着通信产业的技术升级，为行业发展提供了丰富的技术解决方案。而覆盖中、美、欧、日、德等国的国际化专利布局，不仅构建了全方位的知识产权保护网，更让相关通信技术在国际标准制定中拥有了更多话语权，为优质技术成果的全球推广筑牢了基础。

当前，技术创新与产业融合已成为经济高质量发展的核心驱动力。金小艇的技术创新实践，为通信产业发展提供了有益借鉴：只有紧盯行业痛点，坚持自主研发和持续创新，才能在关键技术领域实现突破；只有将技术创新与产业需求紧密结合，才能让创新成果真正发挥价值；只有构建完善的知识产权保护体系，才能将技术优势转化为市场优势，在全球竞争中掌握主动权。他的多项专利成果，不仅为通信产业技术升级提供了核心支撑，也在推动数字经济健康发展、促进产业协同发展等方面发挥着重要作用，为数字基础设施优化升级筑牢了技术根基。

展望未来，随着 6G 技术研发推进、空天地一体化网络构建，通信产业将迎来新的发展机遇，也面临着新的挑战。金小艇表示，将继续聚焦报文传输优化、网络智能调度等核心技术方向，带领团队持续开展技术攻关，努力推出更多具有国际竞争力的创新成果。同时，他也希望通过广泛的技术交流与合作，带动行业整体创新能力的提升，让自主创新的通信技术更好地赋能千行百业，为数字通信产业的协同发展贡献智慧与方案。我们有理由相信，在以金小艇为代表的技术从业者的不懈努力下，通信产业必将在创新发展中实现更高质量的跨越，为数字时代的社会发展提供更加强劲的通信支撑。 赵宇辰

创新杂谈 chuangxin zatan

以科技创新推动服务业扩能提质

■ 刘晶

服务业发展水平是衡量一个国家、一个地区经济发展水平的重要标志。习近平总书记指出：“构建优质高效的服务业新体系，推动现代服务业同先进制造业、现代农业深度融合。”党的二十届四中全会《建议》提出“实施服务业扩能提质行动”，对促进服务业优质高效发展作出战略部署。当今时代，科技创新是人类社会发展的重要引擎，加快科技创新是推动高质量发展的现实需要，也将为服务业扩能提质提供重要支撑。把党中央决策部署落到实处，要深刻把握构建优质高效的服务业新体系的时代要求，以科技创新推动服务业扩能提质。

作为国民经济的重要组成部分，服务业的发展既能为经济增长、民生改善提供支撑，也有利于深化社会化专业分工，增加有效供给，形成新的经济增长点。同时，服务业还具有资源消耗小、污染排放少的特点，现代服务业同先进制造业、现代农业深度融合，能够缓解能源资源和环境压力，提高经济增长质量和效益。党的十八大以来，在以习近平同志为核心的党中央领导下，我国服务业发展成效显著，增加值由 2012 年的 24.5 万亿元提升至 2024 年的 76.6 万亿元，2024 年对国民经济增长的贡献率为 56.2%；2024 年服务业就业人员占全国就业人员的比重达到 48.8%，服务业成为吸纳社会就业的“主渠道”，特别是蓬勃发展的平台经济、共享经济等新业态，创造了诸多就业岗位。同时需要看到，与高质量发展的要求相比，我国服务业发展还面临优质供给特别是专业化生产服务和高品质生活服务供给不足、创新能力有待进一步提升等问题。实施服务业扩能提质行动，通过深化改革、促进创新等着力解决服务业发展面临的困难和挑战，有利于促进服务业优质高效发展。

比如，生产性服务业向专业化和价值链高端延伸，生活性服务业向高品质、多样化、便利化发展，日益成为服务业发展的重要方向。支持数智技术广泛应用、丰富应用场景，能够优化服务资源配置，拓展服务业发展边界，弥补优质服务供给方面的短板。特别是大数据、云计算、物联网等催生了在线教育、远程医疗、智能康养、智慧物流等服务新模式，将服务延伸到以往难以覆盖的地区和领域，扩展了服务市场规模和容量。又如，效率与品质是服务业的核心竞争力。综合运用人工智能预测、信息平台建设等手段，借助智能算法、区块链等技术对服务流程进行系统性重塑，能够加强服务供给与市场需求的精准实时匹配，有效提升全链条运行效率。以科技创新推动服务业扩能提质，具体可在以下方面着力。

提升关键核心技术供给能力。无论是以满足现代化产业体系建设和各行各业转型升级需求为目标加快发展生产性服务业，还是以满足人民日益增长的美好生活需要为目标提高生活性服务业供给能力和水平，都离不开把关键核心技术牢牢掌握在自己手里，筑牢服务业优质高效发展的基础。为此，要充分发挥新型举国体制优势，加强技术创新和应用，打造一批面向服务领域的关键共性技术平台，掌握核心技术与发展路径的自主可控权。前瞻性部署新型基础设施，有序建设数据中心、算力中心等，推动高质量数据集建设，并注重向服务业中小企业和县域乡村有效下沉，切实打通服务创新的“最后一公里”。积极落实“人工智能+”行动，发展人工智能服务、数据服务、智算服务等信息技术服务，推进服务业数智化，为服务业整体升级赋能。

以应用场景牵引科技创新与服务业融合发展。应用场景是连接技术和产业、研发和市场的桥梁，对促进新技术新产品规模化商业化应用具有重要牵引作用。要充分发挥我国超大规模市场和丰富应用场景优势，构建“技术突破—场景验证—产业应用—体系升级”的有效路径，将技术潜能转化为促进服务业扩容提质的现实动能。比如，开放智慧城市、政务服务、公共交通、医疗卫生等领域应用场景，能为科技创新与产业创新在服务领域的深度融合搭建关键平台。要以场景需求牵引技术攻关与模式创新，聚焦服务业发展中的痛点难点，引导社会创新力量协同攻关，提供精准高效的解决方案。

着力提升经营主体创新能力。服务业的创新能力集中体现为服务业经营主体创新创业的能力和活力。以科技创新推动服务业扩能提质，必须培育发展一批具有创新能力和创新活力的经营主体。在服务业重点领域遴选培育一批具有国际竞争力和影响力的领军企业，壮大一批服务业龙头企业、平台型企业，加大对服务业中小企业的培育力度，促进各类经营主体在公平高效参与场景资源配置和开发利用中，不断发现新的技术增长点和产业爆发点，带动服务业全产业链提升创新能力、扩大市场空间。

AI 财务数字人“交小才”亮相北京交通大学

近日，北京交通大学举行主题为“智享财务新体验”的 AI 财务数字人揭幕仪式，一款名为“交小才”的 AI 财务数字人正式亮相。该款数字人的上线，是北京交通大学“智慧校园”建设的重要成果，是科技赋能教育服务的实践。学校希望以此为契机，推动数字技术与校园业务的深度融合，提升教学服务质量，打造适配高校财务场景的专属数字人服务平台，实现从“人工咨询”到“智能交互”的服务模式升级。

图为一名教师观看体验 AI 财务数字人。 ■ 洪星摄