

2025年中国网络存储 行业洞察

数据洪流驱动网络存储升级，全球NAS市场
预计2027年达95.23亿美元

China Network Storage Industry
中国ネットワークストレージ産業

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

■ 内容目录

◆ 中国网络存储行业综述	3
• 定义及分类	4
• 行业政策	6
• 行业规模	7
◆ 中国网络存储产业链	8
• 产业链图谱	9
• 芯片类型及其竞争格局	10
• 芯片价格变化	13
• 存储芯片涨价原因分析	14
• 参与者分析	15
• 企业分析（绿联科技）	16
• 网络存储设备应用	18
• NAS应用	19
◆ 中国网络存储行业分析	20
• 发展趋势	21
• 发展壁垒	23
◆ 业务合作	24
◆ 方法论与法律声明	25

Chapter 1

中国网络存储行业综述

- 定义及分类
- 行业政策
- 行业规模

中国网络存储行业综述——定义及分类

当前网络存储体系呈现三足鼎立格局：文件存储主导轻量协作场景，块存储坚守高性能关键业务，对象存储驱动海量非结构化数据创新。三者与DAS、NAS、SAN等硬件形态深度融合，形成覆盖从个人到企业的完整存储生态

网络存储定义及其架构、分类

➤ 网络存储的主流存储协议架构

协议类型	文件级存储协议	块级存储协议	对象存储协议
协议示例	NFS (Network File System), SMB (Server Message Block)	iSCSI, Fibre Channel (FC)	Amazon S3, OpenStack Swift
存储层级	文件级存储	块级存储	对象级存储
工作原理	通过网络共享文件，用户像访问本地文件系统一样访问数据	通过网络将存储设备的块级数据传输给服务器或计算机	将数据存储为独立的对象，带有元数据和唯一标识符
特点	适用于文件共享，简便的管理和配置； 依赖文件系统管理； 通过文件路径和协议共享数据；	适用于数据库、大规模虚拟化环境； 更灵活且复杂的管理；	高扩展性； 存储大规模非结构化数据； 通过API访问数据；
优势	易于管理、共享方便	高性能、低延迟	扩展性极强、海量数据、成本低
应用场景	文件共享、数据备份、媒体存储、文档管理	数据库存储、虚拟化存储、大型企业数据存储	云存储、大数据分析、数据归档、备份与恢复

- 当前网络存储体系主要由三类主流协议架构构成，分别面向不同的数据组织方式与业务需求。（1）文件级存储协议（如 NFS、SMB）以文件与目录为核心，通过模拟本地文件系统实现多用户共享，具备管理简单、协作便利等特点，常用于部门文档共享、个人云盘等轻量化协作场景。（2）块级存储协议（如 iSCSI、FC）将存储空间抽象为原始数据块并映射为服务器可直接管理的裸设备，因具备高性能、低时延的优势，成为数据库、虚拟化平台等关键业务的常用方案。（3）对象存储协议（如 Amazon S3）采用扁平化的对象组织形式，将数据与元数据共同封装并通过 RESTful API 访问，不受传统目录结构限制，具备极高的扩展性与成本效益，尤其适合海量非结构化数据管理，如云存储、多媒体资源库与大数据分析。
- 目前三种网络存储协议架构呈现出明显的差异化竞争格局，文件级存储在整体市场中占据主导地位，块级存储紧随其后，对象存储增长迅速，但仍与较为成熟的块、文件存储存在一定差距。具体来看，文件级存储的应用场景最为广泛，凭借其管理简单、共享方便的优势，在企业部门文件共享、个人网盘、多媒体资料库等场景中占据主导地位。块级存储则主要应用于对性能要求极高的关键业务场景，比如数据库、高性能虚拟化（VM）、虚拟机盘（VM disk）、容器存储、企业核心业务系统等。对象存储则主要聚焦于海量非结构化数据的存储需求。随着非结构化数据占比不断提升，对象存储在音频、视频、互联网图片/视频存储与分发、云备份与容灾等场景中快速增长。

来源：头豹研究院

定义及分类（接上页）

➤ 存储设备常见的设备类型



- 存储设备根据其连接方式、架构特点和适用场景，主要分为三大常见类型：直连存储、网络附加存储和存储区域网络。（1）直连存储（DAS）是直接通过USB、SATA等接口与单台计算机或服务器相连的简易设备，具有成本低、部署快的优势，常见于个人数据备份或小型办公环境，但其无法跨设备共享数据。（2）网络附加存储（NAS）是专为文件共享设计的网络设备，它通过标准网络协议提供统一的文件访问接口，允许多用户同时读写，兼具管理简便与共享灵活性，广泛应用于家庭、中小企业及部门的文件协同与多媒体资料库。（3）存储区域网络（SAN）则是由专用网络连接的高性能存储系统，它通过光纤通道等高速链路为服务器提供块级存储空间，具备极高的吞吐量和可靠性，能够满足数据库、虚拟化平台等企业关键业务对存储性能的严苛需求。这三种架构覆盖了从个人到企业级、从简单备份到高性能计算的不同存储需求层次。
- DAS市场近年来趋于饱和，其应用主要集中在单服务器、高性能计算及企业内部数据库扩容场景。由于DAS依赖本地连接，难以满足多用户共享和远程访问需求，增长空间有限，但其低延迟、高性能及部署简便的优势仍使其在特定业务场景中保持稳定应用。NAS市场呈现出消费多元化趋势，不仅在企业环境中被用于文件共享、备份和虚拟化支持，也在家庭用户中快速渗透。仅在2025年第一季度，支持AI相册管理的NAS设备销量占比就达到67%，较2024年提升42个百分点，反映出智能化、便捷化存储需求显著增长。用户调研显示，83%的家庭用户将“照片智能管理”列为购买NAS的首要考量因素，而企业级用户则更关注RAID5/6冗余备份、多协议支持及虚拟化能力，以确保数据安全和业务连续性。SAN则依然是企业级块存储的主力解决方案，面向大型数据中心和关键业务系统。2024年，SAN在全球企业数据存储市场中占据最大份额，比例为38.2%，高性能、低延迟及集中管理能力使其成为企业核心业务和数据库存储的首选。

来源：头豹研究院

中国网络存储行业综述——行业政策

中国网络存储政策体系围绕"安全、协同、流通、硬件"四大支柱系统布局，通过强化数据中心安全、推动算力存储协同、构建可信数据空间、夯实芯片硬件基础，旨在筑牢数据安全底座，促进数据要素高效流通与价值释放

网络存储的相关政策，2021.03-2025.05



政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《算力互联互通行动计划》	2025.05	工业和信息化部	聚焦六大任务、16项具体举措，核心在于筑牢算力互联基础,加速算力设施互联，构建统一标识与接口体系，实现算力资源的跨平台、跨地域互用，建设国家级算力互联网服务平台及区域、行业试点平台，推动算力业务与数据、存储的深度融合。
《关于组织开展2025年可信数据空间创新发展试点工作的通知》	2025.04	国家数据局综合司	政策旨在通过两年培育形成可复制、可推广的经验模式，推动数据要素合规高效流通。文件明确六项重点任务：打造应用共创模式、构建高效的数据资源流通机制、培育产业生态体系、构建可持续的运营发展模式、推进落地易复制的技术路径、探索数据空间互联互通。
《关于加强互联网数据中心客户数据安全保护的通知》	2025.01	工业和信息化部	聚焦强化IDC服务商的数据安全责任，重点要求建立健全客户数据全生命周期安全管理制度，严格落实数据分类分级保护、访问权限控制、加密存储与传输、日志审计等技术措施，明确禁止擅自访问、使用或泄露客户数据，并加强外包服务风险管控和应急处置能力，旨在切实保障用户数据隐私与安全，提升互联网数据中心整体安全防护水平。
《国家数据基础设施建设指引》	2024.12	国家发改委、国家数据局、工业和信息化部	一是构建数据流通利用设施底座，统一目录、身份和接口；二是打造高效供给体系，提升数据标注、加工和共享能力；三是建立可信流通体系，完善安全防护、跨境治理和监管机制；四是完善便捷交付体系，优化数据交易场所布局；五是培育行业数据应用体系，推动数据要素在制造、金融、医疗等重点行业的深度融合，形成全国一体化数据市场。
《可信数据空间发展行动计划（2024—2028年）》	2024.11	国家数据局	一是建设可信管控、资源交互、价值共创三大核心能力，打造数据空间的技术与治理基座；二是培育企业、行业、城市、个人和跨境五类可信数据空间，推动场景创新、模式创新和机制创新，实现数据要素的规模化流通与价值共创；三是夯实标准、核心技术、基础服务、规范管理和国际合作等五个支撑体系，确保数据空间安全、互联、生态繁荣、治理有序，力争到2028年建成100个以上可信数据空间。
《产业结构调整指导目录(2024年本)》	2024.02	国家发改委	将集成电路线宽小于 65 纳米(含)的逻辑电路、存储器生产列入鼓励类。
《“十四五”数字经济发展规划》	2021.12	国务院	着力提升基础软硬件、核心电子元器件、关键基础材料和生产装备的供给水平，强化关键产品自给保障能力。实施产业链强链补链行动，加强面向多元化应用场景的技术融合和产品创新，提升产业链关键环节竞争力。
《关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知》	2021.03	工业和信息化部、中央网信办、教育部等部门	①全国统筹规划布局，优化网络、算力等基础设施的整体布局；②跨区域协调，推动重点区域信息基础设施一体化；③跨网络协调，促进5G、光纤宽带、移动物联网、骨干网等多种网络的联动升级；④跨行业协调，推动信息基础设施与传统行业设施融合共享；⑤发展与绿色协调，推进绿色数据中心、节能改造和低碳运营；等等。

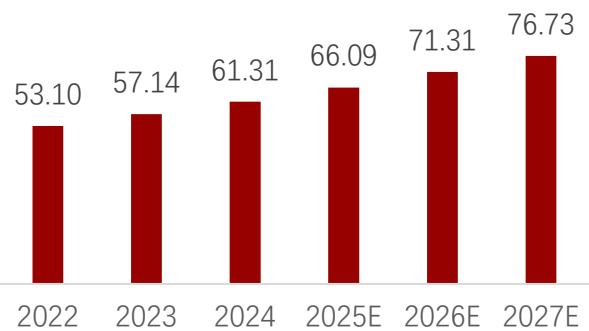
来源：政府官网、头豹研究院

中国网络存储行业综述——行业规模

全球存储市场呈现结构化增长：DAS在特定高性能场景需求稳定但增速平缓；NAS受消费级需求与产品创新驱动增长迅速；SAN则凭借在企业关键业务中的不可替代性持续领跑

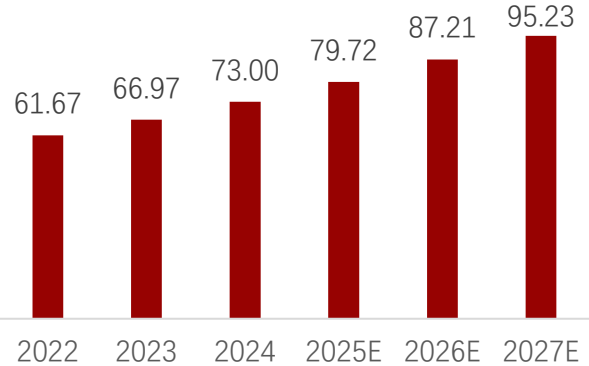
主流存储设备市场规模

➤ DAS全球市场规模（单位：亿美元）



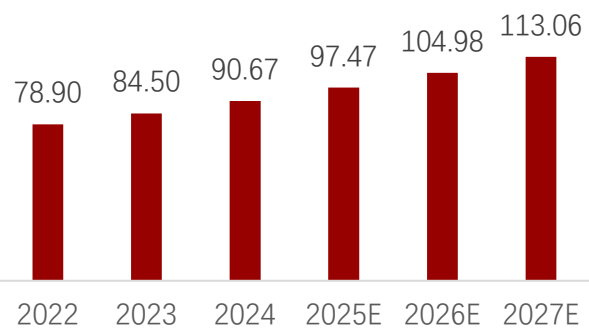
■ 2022年至2024年，全球DAS市场规模从53.10亿美元增至61.31亿美元，预计到2027年将提升至76.73亿美元，增速趋于平缓。DAS采用存储设备与服务器直接相连的架构，其核心局限在于难以实现多服务器间的数据共享，易形成“数据孤岛”。同时，扩展能力受限于单机接口与物理空间，无法像网络存储那样灵活横向扩容，在数据爆发式增长的环境下面临显著瓶颈。然而DAS凭借其架构简洁、延迟极低、性能稳定的特点，在对I/O性能有极致要求的场景中仍具不可替代性，这使得其在细分市场中仍有稳定需求。

➤ NAS全球市场规模（单位：亿美元）



■ 2022年至2024年，全球NAS市场规模从61.67亿美元增长至73亿美元，年复合增长率达8.7%，预计到2027年将提升至95.23亿美元。这一增长主要受供需两侧共同驱动。一方面，数据生成量爆发式增长推动存储需求持续攀升。随着4K/8K视频、高清影像等非结构化内容的普及，个人与家庭用户面临显著的存储压力。调研显示，约87%的用户曾因移动设备或电脑本地存储空间不足而寻求外部存储解决方案。另一方面，供给侧的产品体验革新显著降低了用户使用门槛。以绿联、极空间为代表的品牌通过简化配置流程、优化交互界面，将NAS从专业设备转变为易于上手的消费级产品，有效扩大了潜在用户基数。

➤ SAN全球市场规模（单位：亿美元）



■ 2022年至2024年，全球SAN市场规模从78.90亿美元增长至90.67亿美元，预计2027年将达到113.06亿美元。这一增长的核心驱动力在于金融交易、实时分析及大型数据库等关键业务场景对存储系统的高性能、低延迟与高可靠性持续提出严苛要求，构成了SAN市场的根本基石。以金融行业为例，其业务对性能、安全与合规的极致需求，推动SAN广泛应用于核心银行系统、高频交易平台及灾备体系中。与此同时，全闪存阵列的普及、NVMe-oF协议的成熟，以及混合云架构中SAN的持续作用，也为市场增长提供了重要支撑。

来源：头豹研究院

Chapter 2

中国网络存储产业链

- 产业链图谱
- 芯片类型及其竞争格局
- 芯片价格变化
- 存储芯片涨价原因分析
- 参与者分析
- 企业分析（绿联科技）
- 网络存储设备应用
- NAS应用

中国网络存储产业链——产业链图谱

网络存储产业链上游为核心硬件与芯片供应商，中游为各类存储系统与解决方案提供商，下游覆盖信息技术、金融、医疗等广泛行业应用，形成紧密联动的产业生态

网络存储产业链图谱

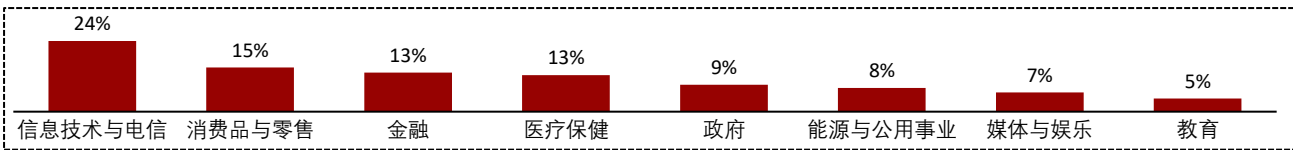
上游：零部件供应



中游：网络存储厂商



下游：网络存储应用



来源：头豹研究院

中国网络存储产业链上游——芯片类型及其竞争格局

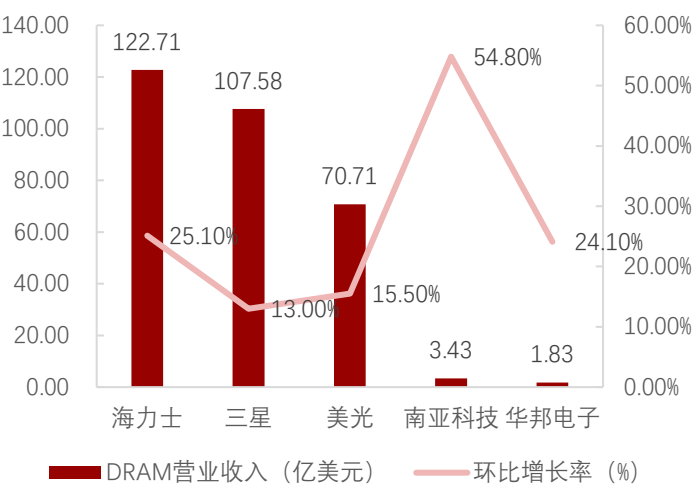
全球存储芯片体系呈现DRAM与NAND寡头主导、NOR及SSD主控多家区域厂商竞逐的格局，整体市场在需求回暖与技术演进推动下保持增长。细分领域头部集中度高，中坚力量加速崛起，态势向“头部稳固、梯队多元”演化

网络存储常用的存储芯片类型

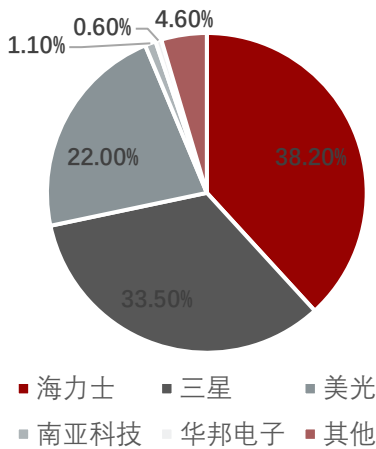
芯片类型	典型产品	用途	主流厂商
DRAM	DDR4/DDR5	系统运行缓存	Samsung、SKH、Micron
NAND Flash	SSD、U.2、NVMe	主存储介质	Samsung、Kioxia、Micron、YMTC
NOR Flash	SPI NOR	固件存储	兆易创新、华邦电子
SSD 主控	NVMe/SATA 主控	存储管理	慧荣科技、联芸科技
RAID/HBA	SAS/SATA 控制器	阵列控制	Broadcom、Microchip
SoC	NAS 主处理器	NAS 主控	联发科、高通、紫光展锐

■ 网络存储设备的性能和功能依赖于一系列核心存储芯片的协同工作其中， DRAM（如DDR4/DDR5）作为高速系统运行缓存，临时存放热点数据以加速访问；NAND Flash 是核心存储介质，可承载用户数据；而容量较小的NOR Flash则负责存储设备固件等关键代码。此外，SSD主控芯片负责闪存颗粒的读写管理、磨损均衡等底层操作；RAID/HBA芯片专用于实现多块硬盘的阵列组合与数据控制，提升性能或可靠性；最上层的SoC 作为存储设备的主处理器，统筹管理所有硬件资源与软件功能。这些芯片由三星、慧荣、博通、联发科及兆易创新等国内外主流厂商供应，共同构成了网络存储设备的硬件基石。

➤ 各DRAM头部厂商及其市场份额，2025年第二季度



厂商在全球DRAM市场的市占率 (%)

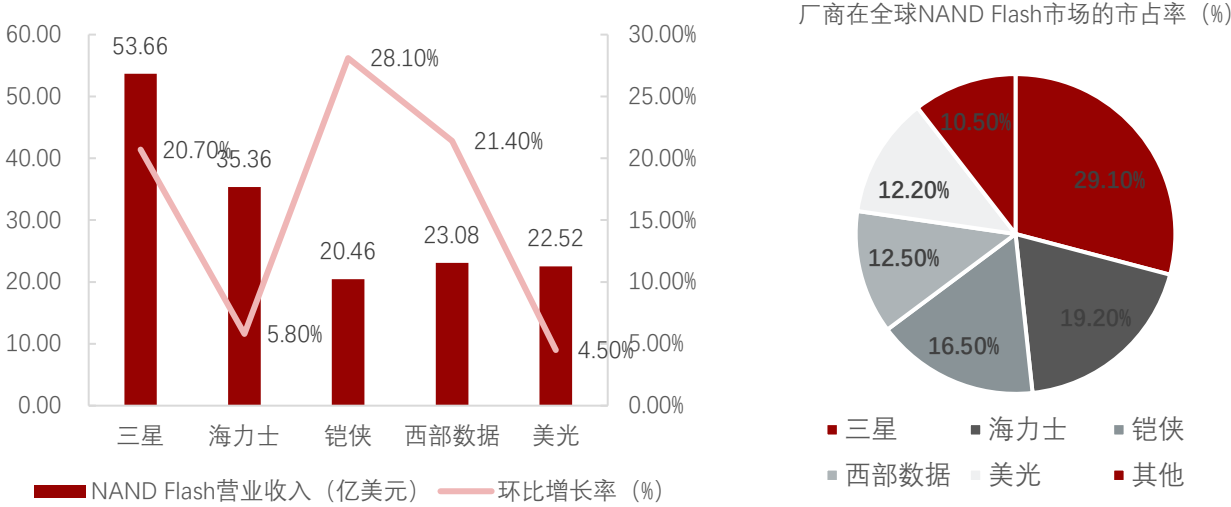


来源：头豹研究院

■ 芯片类型及其竞争格局（接上页）

- 根据2025年第二季度的市场数据，全球DRAM行业呈现出高度集中的竞争格局，主要由三大巨头主导。从营收规模来看，SK海力士以122.71亿美元的季度营收位居榜首，环比增长达到25.10%，表现最为强劲；三星电子紧随其后，营收为107.58亿美元，环比增长13.00%；美光科技营收为70.71亿美元，环比增长15.50%。这三家厂商合计占据了全球市场93.7%的份额，形成了稳固的寡头垄断格局。
- 从市场份额分布来看，SK海力士以38.20%的市场份额成为行业领导者，三星电子以33.50%位居第二，美光科技占据22.00%的市场份额。其他厂商如南亚科技市场份额为1.10%，华邦电子为0.60%，其他厂商合计仅占4.60%。这一格局充分体现了DRAM行业的技术密集和资本密集特性，头部厂商凭借先进制程、大规模产能和持续研发投入构筑了坚实的竞争壁垒。值得注意的是，三大厂商在本季度均实现了双位数的环比增长，反映出2025年第二季度DRAM市场的整体需求回暖与价格环境的改善，其中海力士的增速尤为突出，进一步巩固了其市场领先优势。

➤ 各NAND Flash头部厂商及其市场份额，2025年第二季度

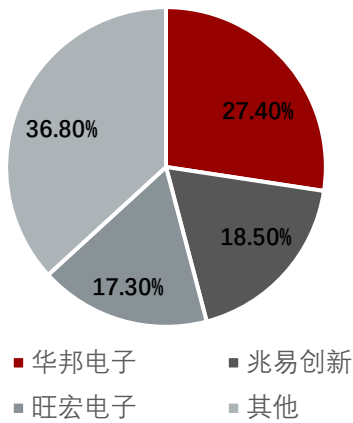


- 根据2025年第二季度的市场数据，全球NAND Flash市场呈现出头部厂商竞争激烈、增长态势分化的格局。从营收规模来看，三星电子以53.66亿美元的季度营收继续保持行业第一，并实现环比20.70%的强劲增长。SK海力士以35.36亿美元的营收位居第二，环比增长5.80%，表现稳健。西部数据、铠侠和美光分别以23.08亿、20.46亿和22.52亿美元的营收位列第三至五位，其中铠侠和西部数据增长尤为迅猛，环比增长率分别达到28.10%和21.40%，美光也实现了4.50%的环比增长。这一数据表明，2025年第二季度NAND Flash市场整体需求旺盛，主要厂商均从中受益，但增长幅度差异显著，反映出各公司在产品结构、客户群体和市场策略上的侧重。
- 从市场份额分布来看，三星电子以29.10%的市场份额保持领先地位，SK海力士以19.20%的份额位居第二，铠侠、西部数据和美光的市场份额分别为16.50%、12.50%和12.20%，其他厂商合计占据10.50%的市场份额。这一格局表明NAND Flash市场虽然仍由五大厂商主导，但第二梯队厂商的集体份额不容忽视。特别值得注意的是，在整体市场需求波动的大环境下，不同厂商的增长表现出现明显分化，铠侠和西部数据的强劲增长与三星的营收下滑形成鲜明对比。

来源：头豹研究院

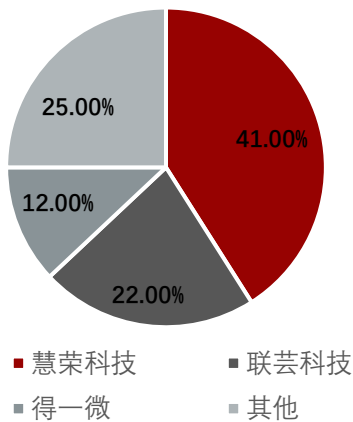
■ 芯片类型及其竞争格局（接上页）

➤ 全球NOR Flash厂商竞争格局，2024年



- 2024年全球NOR Flash存储器市场竞争格局呈现“一超多强”的态势，市场集中度较高但领先企业份额差距相对平缓。2024年，中国台湾的华邦电子以27.4%的市场份额位居行业首位，展现出强劲的市场竞争力。中国大陆的兆易创新紧随其后，市场份额达到18.5%，显示出中国大陆企业在存储芯片领域的快速崛起，另一家中国台湾企业旺宏电子以17.3%的市场份额位列第三，三大厂商合计占据全球市场份额的63.2%，形成相对稳定的竞争格局。
- 从技术发展角度看，2024年NOR Flash市场继续向高密度、低功耗、高性能方向演进，55纳米制程成为主流工艺，部分领先企业已开始向40纳米及更先进制程迁移。在应用领域方面，NOR Flash在物联网设备、5G通信、汽车电子、工业控制等领域的应用持续扩大，特别是在需要快速启动和可靠性的应用场景中保持不可替代的地位。随着智能汽车、人工智能和边缘计算等新兴技术的快速发展，对NOR Flash的需求呈现稳定增长态势，这也促使各大厂商加大研发投入，推动产品性能不断提升。

➤ 全球独立 SSD 主控芯片厂商竞争格局，2023年



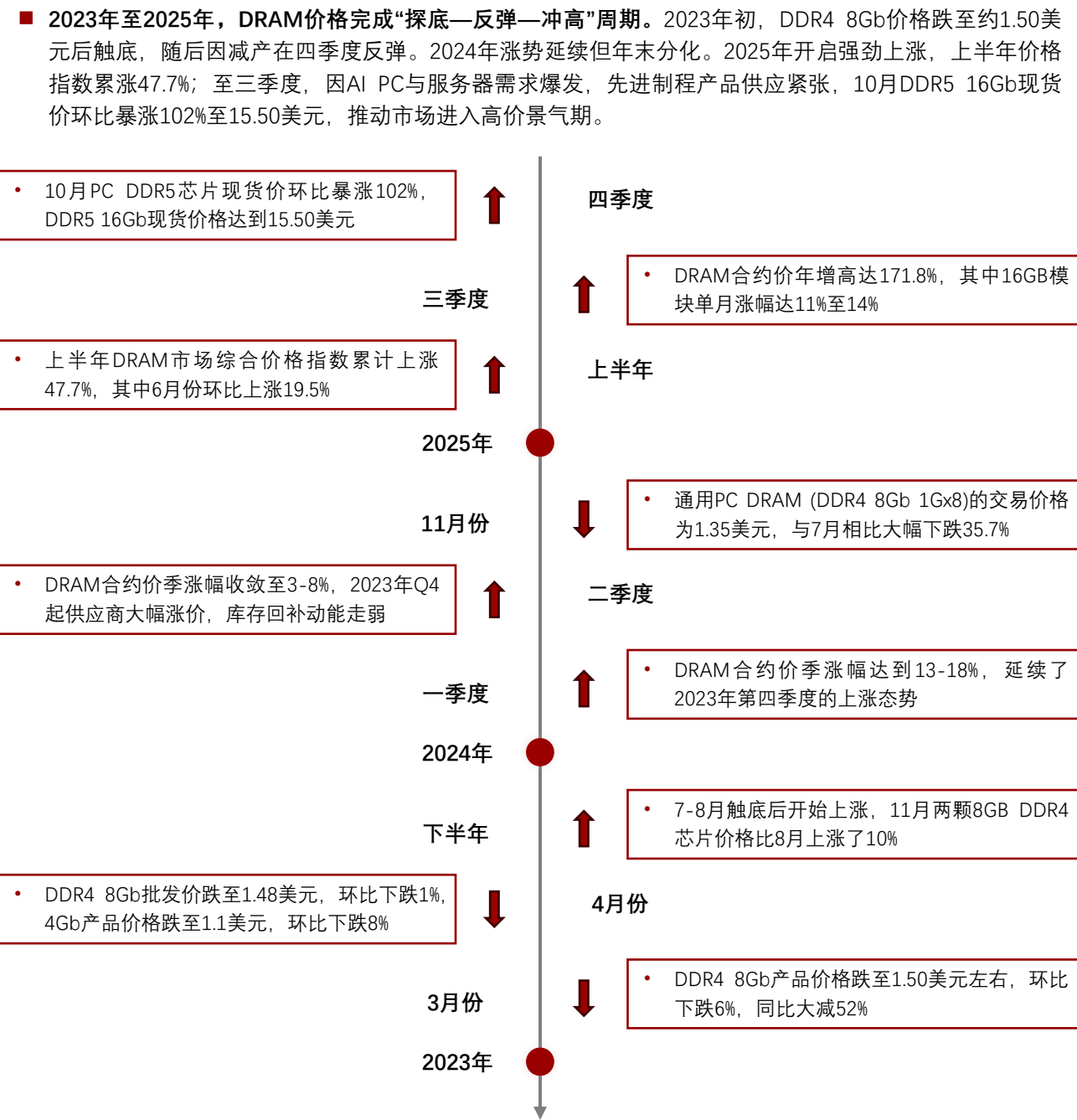
- 2023年，全球独立SSD主控芯片市场呈现出典型的“一超多强、长尾分布”的竞争格局，市场集中度较高，但参与者依然多元。2023年中国台湾的慧荣科技以高达41.0% 的市占率稳居行业龙头，这体现了其在技术研发、客户关系及产品广度上建立的深厚壁垒，中国大陆的联芸科技和得一微分别占据22.0%和12.0%的市场份额，位列第二和第三，显示出中国大陆厂商在该关键芯片领域已快速崛起并占据了重要地位。
- 这一格局的形成，主要得益于过去几年在PC、数据中心及消费电子等领域对SSD需求的持续增长，为不同层次的厂商提供了发展空间。慧荣科技的领先优势得益于其全面的产品线和强大的品牌影响力；联芸科技则通过在大陆消费级市场的强势表现快速成长；而得一微等厂商也在各自擅长的领域保持了竞争力。总体来看，该市场虽由慧荣主导，但竞争格局已呈现出多层次、多路径并进的发展态势。

来源：头豹研究院

中国网络存储产业链上游——芯片价格变化

2023至2025年DRAM价格完成“探底—反弹—冲高”周期，其波动由供给侧调控与AI驱动的新需求共同主导，反映出存储芯片市场对技术迭代及新兴应用的强敏感性与周期性特征

DRAM的价格变化趋势，2023年-至今



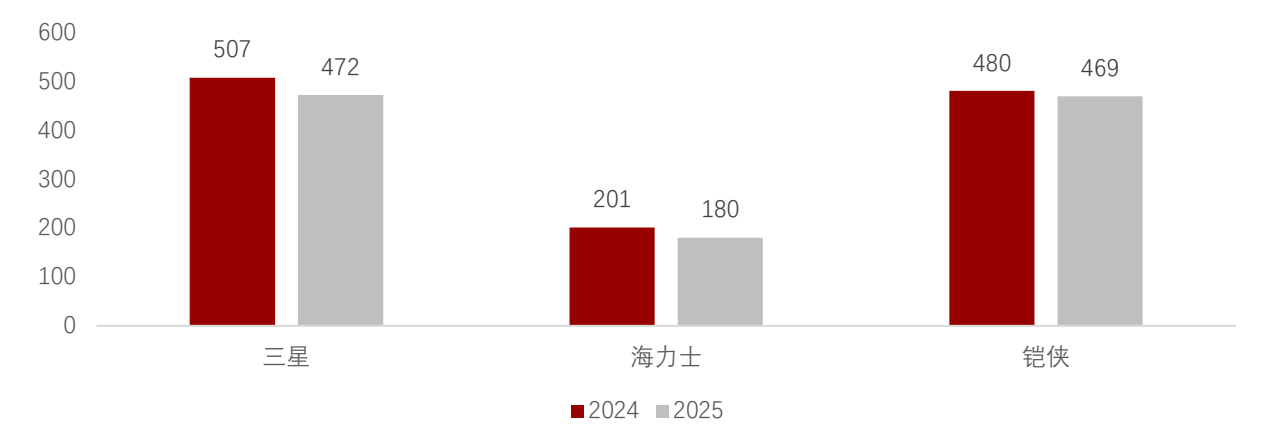
来源：头豹研究院

中国网络存储产业链上游——存储芯片涨价原因分析

近期存储芯片价格大幅上涨是供需两端共同作用的结果：供给端因主要厂商主动减产而收缩，需求端则在数据总量持续高速增长推动下保持强劲，供需关系的紧张态势直接导致了本轮价格上行周期

存储芯片涨价原因分析

➤ 三星、海力士及铠侠的NAND晶圆产量目标，2024-2025年



■ 存储芯片价格大幅上涨的一大原因是厂商的减产。2024至2025年，全球三大NAND Flash制造商三星、海力士及铠侠均计划下调晶圆产量目标。具体来看，三星的NAND Flash晶圆月产量目标从507万片降至472万片，海力士从201万片降至180万片，铠侠则从480万片降至469万片。厂商减产的主要原因在于应对市场供需失衡。2023年以来，受全球消费电子需求疲软、库存高企影响，NAND Flash市场持续面临供过于求的压力，导致价格大幅下跌。为稳定市场价格、改善盈利能力，头部厂商主动采取减产策略，通过收缩供给加速库存去化。减产策略已产生显著效果。随着供给端收缩，叠加2024年下游服务器、PC等需求逐步回暖，NAND Flash市场供需关系得到有效改善，推动价格触底反弹并进入上升通道。

➤ 中国数据生产总量（单位：ZB），2023年-2025年预测



- 2023年至2025年，中国数据生产总量保持强劲增长态势，2023年中国数据生产总量达到32.85ZB，2024年增至41.06ZB，2025年有望突破50ZB，这一持续增长主要源于人工智能、物联网、5G等技术的快速普及，以及产业数字化和智能算力基础设施的加速建设，共同推动数据生成量呈指数级上升。
- 数据总量的快速增长直接拉动了存储芯片的旺盛需求。随着数据中心、智能汽车、工业互联网等领域对数据存储和处理的需求持续扩大，作为数据载体的NAND Flash和DRAM芯片面临强劲的市场需求。在供给端，全球主要存储芯片厂商此前因价格下跌曾实施减产，导致市场供应偏紧。因此，在需求持续增长与供给收缩的共同作用下，存储芯片市场供需关系趋紧，成为近期存储芯片价格显著上涨的重要原因。

来源：头豹研究院



中国网络存储产业链中游——参与者分析

当前国内网络存储市场呈现“海外巨头技术领先与国内厂商生态主导”的二元竞争格局，海外品牌凭借核心技术与品牌效应占据高端，而国内厂商则依托本土化服务与信创机遇加速追赶并扩大市场份额

网络存储的主要参与者

厂商	主要类型（分类定位）	代表产品	核心竞争优势
Dell Technologies	全闪 SAN/NAS、横向扩展文件系统、对象存储	PowerStore、PowerScale (Isilon)	性能强、可靠性高；全球企业占有率第一梯队
HPE Hewlett Packard Enterprise	全闪 SAN、统一存储、混合云存储	Alletra、Nimble、3PAR	InfoSight AI 预测运维领先；企业服务体系强
Huawei（华为存储）	全闪 NAS/SAN、统一存储、分布式对象存储	OceanStor Dorado、OceanStor Pacific	性能/性价比优秀；政企市场覆盖广
IBM Storage	分布式文件系统、全闪存阵列、HPC/AI 存储	FlashSystem、Spectrum Scale (GPFS)	大规模并行访问性能领先；适合 AI/HPC
Inspur（浪潮）	分布式存储、统一存储、视频/政企存储	AS18000G5、HF18000G5	大型政企占比高；分布式架构成熟
Lenovo（联想）	统一存储、SAN/NAS 全闪阵列	ThinkSystem DS系列、Storwize V系列	与 NetApp 技术融合；企业客户基础稳定
UGREEN（绿联）	消费级/轻办公NAS	DXP系列、DX系列	硬件配置均衡，软件界面友好，极大降低NAS使用门槛
NetApp	全闪阵列（AFA）、统一存储、混合云存储	AFF、FAS、ONTAP	统一存储领导者；ONTAP 生态强；云融合能力领先
Netgear	SOHO NAS、小型工作组存储	ReadyNAS系列	价格友好；操作简单；适合家用及轻办公
Pure Storage	企业全闪 SAN/NAS、对象存储	FlashArray、FlashBlade	全闪性能全球前列；数据压缩率极高；企业客户粘性强
QNAP（威联通）	NAS、统一存储、ZFS 全闪、虚拟化存储	TS-464C2、TBS-h574TX	扩展性强；ZFS；万兆/双万兆接口普及度高
Seagate（希捷）	高容量 JBOD、块存储系统	IronWolf系列、Exos系列	高可靠 JBOD；采用自主硬盘整合
Supermicro（超微）	高密度 NVMe 存储、分布式云存储节点	E3.S All-Flash存储系统、SSG-540P-E1CTR36H	高密度服务器领先；适合 AI 训练/推理数据集
Synology（群晖）	中小企业 NAS、统一存储、混合云存储	DS系列、FS系列	DSM 软件生态强；备份/同步工具领先；操作体验最佳
TrueNAS（iXsystems）	ZFS 全闪、统一存储、开源企业存储	TrueNAS CORE、TrueNAS SCALE	ZFS 可靠性高；开源社区生态强
Western Digital（WD）	高密度存储系统、对象存储、JBOD	My Cloud系列、WD Red 系列	自研 HDD + JBOD；大容量集群场景领先

来源：头豹研究院

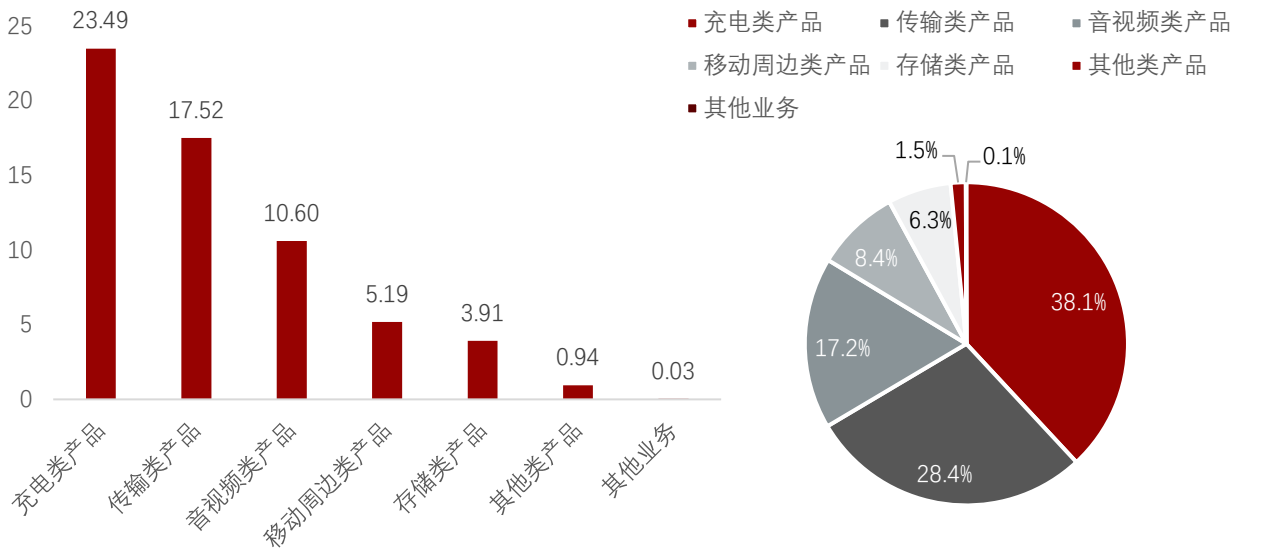


中国网络存储产业链中游——企业分析（绿联科技）

绿联科技存储业务呈现“规模扩张、盈利承压”的发展态势：营收四年持续增长，但毛利率持续下滑，反映其通过“以价换量”策略拓展市场，但其产品单价的上涨，反映了其存储类产品正逐渐从低端竞争向高附加值产品转型升级

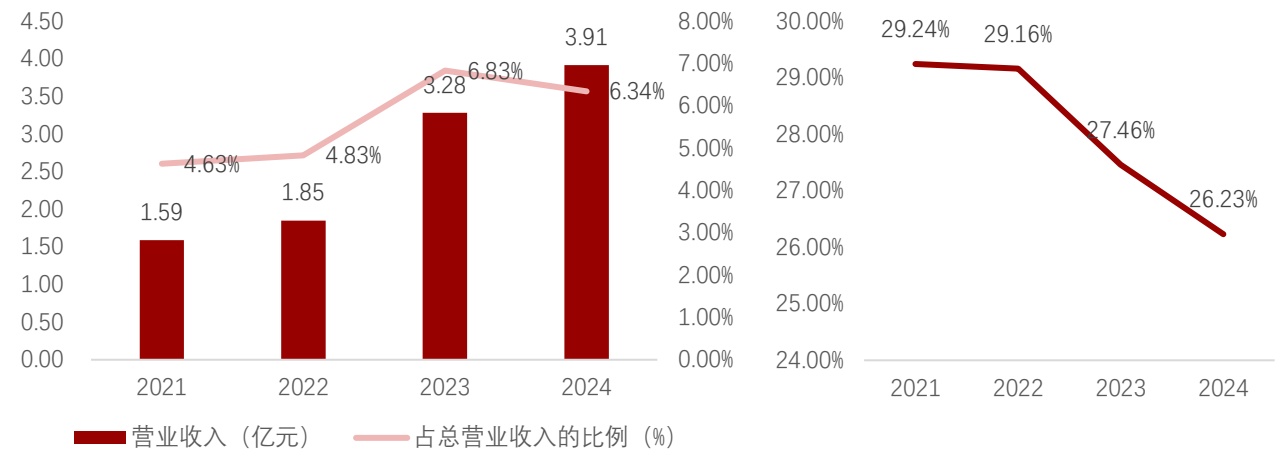
网络存储的主要参与者

➤ 绿联科技的营业收入分布情况，2024年



■ 根据2024年财报数据，绿联科技的营业收入呈现多元化分布格局，其中充电类产品营收达23.49亿元，占总收入的38.1%；传输类产品紧随其后，贡献17.52亿元，占比28.4%。音视频类、移动周边类产品分别占17.2%和8.4%，而存储类产品营收为3.91亿元，占比6.3%。绿联科技于2020年左右正式进入存储市场，主要产品包括NAS网络存储设备、私有云解决方案等。经过近十年的发展，公司凭借其产品质量、用户体验和较高的性价比，在消费级存储市场中赢得了稳定的用户群体。

➤ 绿联科技的存储类产品营业收入及毛利率，2021-2024年

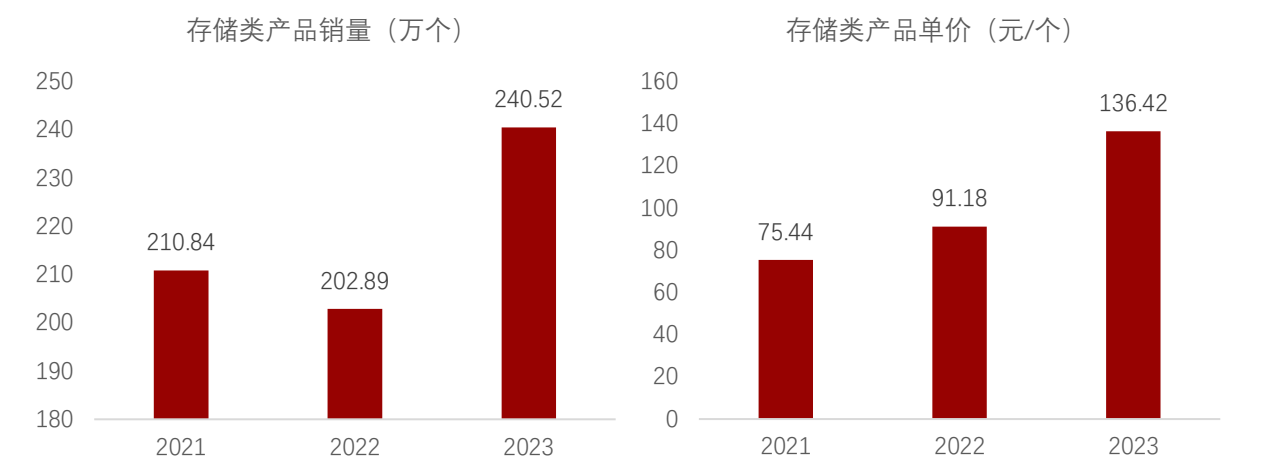


来源：招股说明书、公司年报、头豹研究院

■ 企业分析（绿联科技）（接上页）

- 2021年至2024年间，绿联科技存储类产品的营业收入呈现稳健增长态势，从2021年的1.59亿元上升至2024年的3.91亿元，年均复合增长率达到25%。尤其值得注意的是2023年，收入同比增幅高达77%，显示出业务进入快速扩张阶段。该业务占总营收的比例也从2021年的4.63%提升至2024年的6.34%，表明存储类产品在公司战略布局中的地位逐步提升。
- 然而，与收入增长趋势形成对比的是毛利率的持续下滑，从2021年的29.24%下降至2024年的26.23%。这一方面反映了存储市场竞争日趋激烈，价格战压力增大；另一方面也可能与公司为扩大市场份额而采取的竞争性定价策略有关。毛利率的连续下降表明，尽管业务规模快速扩张，但盈利质量面临挑战。**总体来看，绿联科技存储类产品正处于“以价换量”的发展阶段，通过牺牲部分利润空间来换取市场规模的增长。**

➤ 绿联科技的存储类产品销量及单价变化情况，2021-2023年



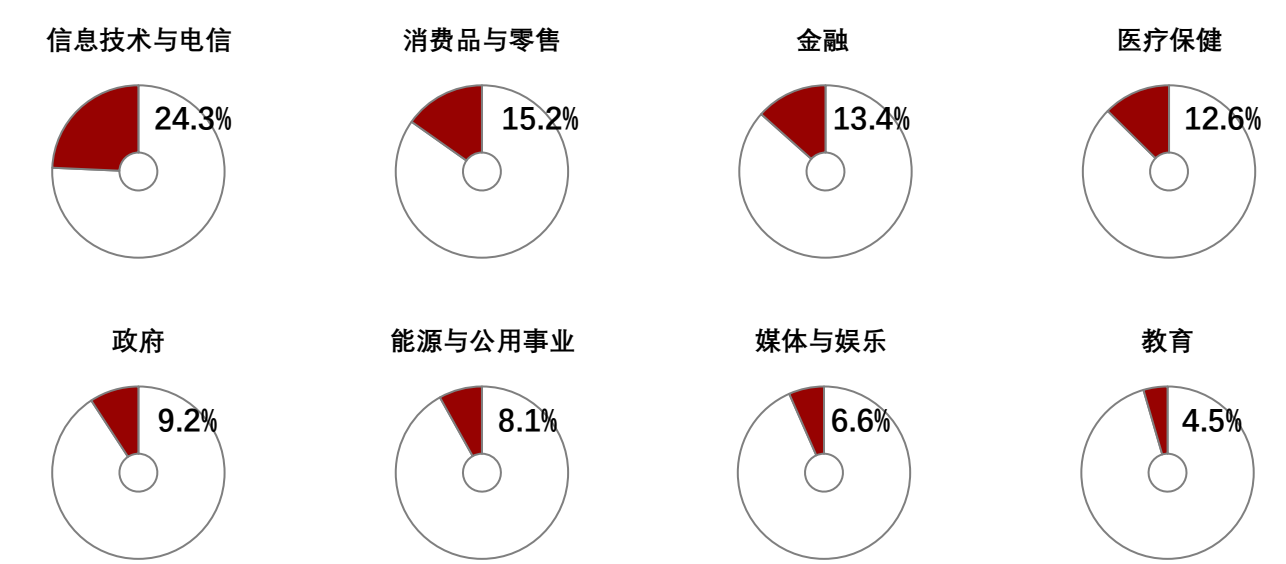
- 2021年至2023年期间，绿联科技存储类产品的销量与单价呈现出“先抑后扬、价量齐升”的演变特征。从销量来看，2021年销量为210.84万个，2022年小幅回落至202.89万个，同比下降约3.8%，可能受到当年整体消费电子市场需求疲软的影响。然而，2023年销量显著反弹，大幅增长至240.52万个，同比增幅达到18.6%，扭转了上一年的下滑态势。
- 在单价方面，则展现出更为强劲的持续上涨趋势。2021年产品单价为75.44元/个，2022年上涨至91.18元/个，涨幅约为20.9%。2023年单价进一步大幅攀升至136.42元/个，同比激增49.6%，三年累计涨幅高达80.8%。这一方面可能与公司优化产品结构，增加中高端NAS、大容量移动固态硬盘等高附加值产品的销售比重有关；另一方面也反映了全球存储芯片成本上升向终端产品的价格传导。
- 综合来看，2023年绿联存储业务实现了“价量齐升”的良好局面。销售收入的增长（销量×单价）主要得益于单价的强劲拉动，**表明公司正逐步摆脱低端价格竞争，向高价值细分市场转型升级。**

来源：头豹研究院

中国网络存储产业链下游——网络存储设备应用

网络存储设备的行业应用分布与数字化进程深度绑定：信息技术、金融等高端需求驱动高性能存储增长，而政府、教育等领域则推动普惠型方案普及，呈现出技术需求与行业特性紧密关联的差异化格局

网络存储设备的应用，2025年



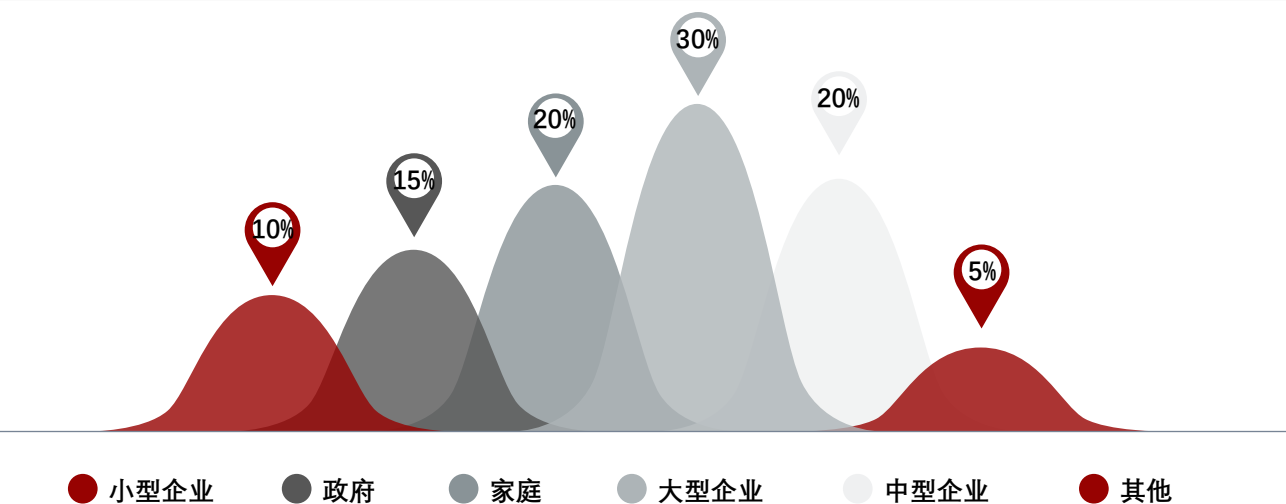
- 2025年，网络存储设备在各行业的应用分布呈现出与行业数字化程度和数据依赖度高度相关的特征。信息技术与电信行业以24.3%的占比位居首位，随着5G、物联网和人工智能技术的深入应用，信息技术与电信行业对数据存储、处理和传输的需求持续增长，推动其对高性能网络存储设备的依赖度不断提升。
- 消费品与零售行业以15.2%的占比位列第二，这反映出全渠道零售、智能供应链和消费者行为分析等应用对数据存储的强劲需求。金融行业占比13.4%，其应用主要集中在交易数据处理、风险管理和合规存储等领域，对存储系统的安全性和可靠性要求极高。医疗保健行业占比12.6%，随着电子健康档案、医学影像数据和远程医疗的普及，该行业对存储容量和数据可及性的需求显著增长。
- 政府部门的9.2%占比主要来自于智慧城市、公共安全和电子政务等应用场景的推动。能源与公用事业行业占比8.1%，其需求主要源于智能电网、能源管理和设备监控等应用。媒体与娱乐行业占比6.6%，主要应用于数字内容制作、分发和存储等环节。教育行业占比4.5%，虽然占比较低，但随着在线教育和数字校园建设的推进，其增长潜力不容忽视。
- 从技术需求角度看，不同行业对网络存储设备的性能要求存在明显差异。信息技术、金融等行业更倾向于采用高性能的SAN存储架构，以满足对低延迟和高IOPS的需求；而教育、政府等部门则更多采用成本效益更高的NAS解决方案。随着各行业数字化转型的深入，预计到2025年，软件定义存储和云存储解决方案的渗透率将进一步提升，特别是在需要高度灵活性和可扩展性的行业应用中。

来源：头豹研究院

中国网络存储产业链下游——NAS应用

2025年NAS应用呈现“多元渗透、智能升级”的鲜明特征：从大型企业到家庭用户的多层次覆盖，以及从基础存储向智能管理、远程协同和安全增强的功能演进，彰显其作为数字化转型核心基础设施的成熟价值

NAS（网络附加存储）的应用，2025年



- 2025年，NAS的应用呈现出多元化和广泛渗透的特点，其用户群体覆盖了从大型企业到普通家庭的不同规模和组织类型。具体来看，大型企业是NAS的最大应用领域，占比高达30%，这主要源于大型企业海量非结构化数据的集中存储、高效共享和安全管理有着刚性需求。NAS系统能够为其提供可靠的存储解决方案，并支持多部门协同工作。家庭用户和中型企业并列第二大应用群体，各占20%的份额。家庭用户主要将NAS用于个人数据的备份、多媒体内容的存储与共享（如家庭照片、视频库）；而中型企业则看重NAS在文件共享、数据备份和简单虚拟化支持方面的成本效益和易管理性。政府部门占比15%，其应用主要集中在公共数据管理、文档电子化和内部资源共享等方面。小型企业占比10%，通常将NAS用于基础的文件存储和备份需求。此外，还有5%的其他应用场景，包括教育、医疗等特定行业。
- 从技术发展趋势看，2025年的NAS设备在功能上有了显著提升。一方面，AI技术的集成使得智能数据管理成为可能，例如自动照片分类、内容识别和智能去重等功能受到家庭和企业的欢迎。另一方面，随着远程办公和混合工作模式的普及，NAS作为私有云解决方案的价值凸显，用户可以通过互联网安全地访问公司或家庭网络中的文件，实现数据的随时随地同步与共享。在安全性方面，NAS设备普遍增强了数据加密、访问权限控制和防勒索软件等保护措施，以满足企业对数据安全的严格要求。
- 综上所述，NAS在2025年的应用呈现出大规模企业应用与家庭及中小型商业应用并重的格局。其发展趋势体现出从单纯的数据存储向智能数据管理、远程访问和强化安全保护方向的演进，以适应数字化转型背景下不同用户群体对数据存储和管理的多样化需求。

来源：头豹研究院

Chapter 3

行业分析

□ 发展趋势

□ 发展壁垒

中国网络存储行业分析——发展趋势（1/2）

AI 工作负载对带宽、并发与时延提出极高要求，NVMe/TCP 提供低延迟与高扩展性以提升数据供给效率，而 RDMA 以微秒级通信成为主流，使 AI 集群能够在大规模训练中保持算力高效释放

网络存储的发展趋势之一：AI 原生存储

➤ AI 工作负载的特征

高带宽需求显著提升

大模型训练需要持续向 GPU 集群输送海量数据，单节点常要求达到 GB/s 级吞吐，集群整体吞吐更可达 TB/s 水平。若带宽不足，将导致 GPU 利用率下降

01

高并发访问成为常态

AI 训练中大量节点会同时访问同一数据集，产生多路径、多线程、随机小文件混合的并发 I/O。并发数量呈指数增长，传统控制器架构难以支撑

02

04

03

低延迟对于 GPU 利用率至关重要

只有在微秒级 I/O 延迟条件下，GPU 才能保持高利用率运行，否则会因等待数据而空转，从而造成显著算力浪费与成本增加

数据规模进入 PB-EB 级

大模型训练需处理多模态数据，规模快速扩展至PB乃至EB，训练过程中不断生成新版本与检查点，存储系统须具备容量与性能同步扩展能力

➤ NVMe/TCP技术的优势

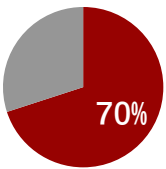


在对比 iSCSI 的测试中，NVMe/TCP 的 IOPS 延迟可
低约 **60%**

■ AI 工作负载具有以下关键特征：首先，模型训练需向 GPU 集群持续供数据信流，形成 TB/s 级带宽压力；其次，海量节点会并发访问同一数据集，显著冲击存储系统；第三，多模态数据规模快速扩大至 PB 乃至 EB 级，对容量与吞吐提出更高要求；第四，只有实现微秒级 I/O 时延，才能避免昂贵的 GPU 因数据等待而闲置，确保算力利用最大化。在此背景下，NVMe/TCP 技术展现出显著优势。其基于 NVMe over Fabrics 协议并运行在标准以太网上，提供接近本地 NVMe 的性能，天然符合高带宽和低时延需求。如在一个对比 iSCSI 的测试中，NVMe/TCP 的 IOPS 延迟可低约 60%。依托无中心瓶颈的分布式架构，该技术可扩展至数千节点，从容支持高并发访问与海量数据规模，显著提升 GPU 集群效率并优化总体成本。

■ RDMA高速网络的核心能力在于绕过服务器内核协议栈，实现零拷贝与用户态直访，大幅降低数据传输路径上的开销，使端到端通信时延缩短至微秒级，并显著提升每节点的有效带宽。在大型模型训练场景中，RDMA能确保GPU、加速器与存储节点之间以接近硬件极限的速率交换数据，有效缓解 TB/s 级的数据供给压力。截至 2023 年，Azure 数据中心中 RDMA 流量已占总流量的 70%。

➤ RDMA高速网络的使用情况



截至 2023 年，Azure 数据中心中 RDMA 流量已占总流量的 **70%**。

来源：头豹研究院

中国网络存储行业分析——发展趋势（2/2）

中国网络存储行业在技术上面临性能与扩展瓶颈，在成本上受制于高昂投入，在管理上因环境复杂而运维困难，在安全上需平衡风险与性能，这些壁垒共同制约着其应对AI等前沿场景的深入发展

网络存储的发展趋势之一：SDS

➤ 软件定义存储（SDS）对比传统网络存储（NAS / SAN）的优势

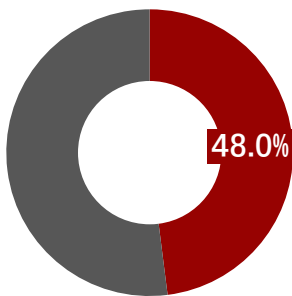
对比维度	软件定义存储（SDS）	传统网络存储（NAS / SAN）
硬件依赖	可运行在通用 x86 服务器 + SSD/HDD 上，降低厂商锁定	高度依赖厂商专用硬件，升级成本高
扩展性	横向扩展节点，容量与性能线性增加，弹性强	纵向扩展为主，受硬件限制，扩展受限
管理与运维	软件统一管理，可策略驱动、自动化操作（快照、复制、备份、负载均衡）	依赖人工或厂商工具，自动化能力有限
存储类型支持	块/文件/对象统一管理，可混合部署	通常单一存储类型（块或文件）
成本优势	可使用通用硬件，初期投资和维护成本较低	初期投入高，硬件和维护成本高
灵活性与可编程性	支持策略驱动管理、API 调用、云/虚拟化整合	功能固定，扩展和自定义受限
高可用性和容灾	分布式架构内建复制、冗余、自动故障迁移	依赖硬件 RAID 或专用控制器，灵活性低
适用场景	虚拟化、混合云、多云、大数据/AI	传统业务系统、数据库、文件共享

➤ 闪存存储的损耗情况，2024年



■ 软件定义存储（SDS）通过将存储软件与通用硬件解耦，打破了传统架构对专用硬件的依赖，从而降低了成本并减少厂商锁定风险。SDS 采用横向扩展的分布式架构，实现容量与性能线性增长，同时内置自动化管理、数据冗余与故障迁移功能，使运维更智能、系统弹性更高。此外，SDS 可统一管理块、文件和对象等多种存储服务，展现出极高的灵活性。这些特性使 SDS 尤其适合虚拟化、混合云、大数据及 AI 等工作负载，而传统存储在扩展性、自动化和成本方面受限，更适用于传统业务场景。2024年闪存存储功耗较传统硬盘存储降低约40%。

➤ SDS架构在全球闪存存储部署的应用占比，2024年



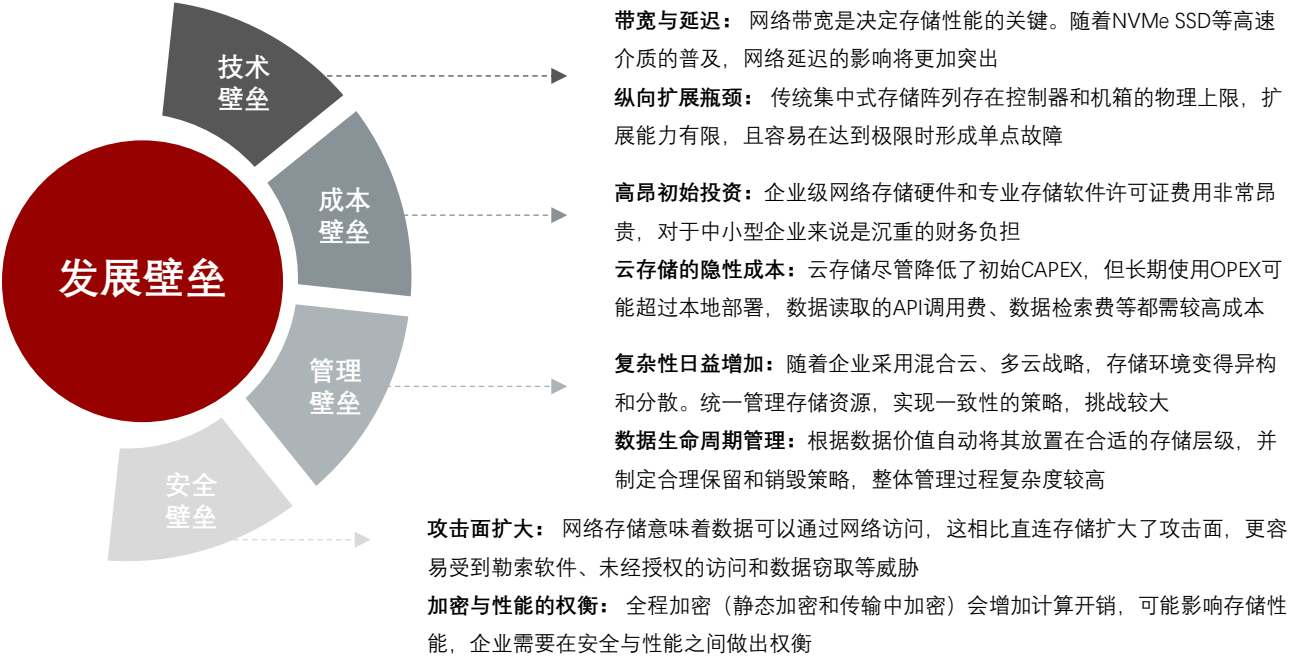
■ 2024年，SDS架构在全球闪存存储部署的应用占比约为48%。SDS架构与闪存存储的结合相得益彰。SDS的特性使其能深度适应闪存的高性能与低延迟特性，例如通过动态数据布局 and 智能磨损均衡算法，发挥闪存的IOPS与吞吐量潜力，同时延长其寿命。此外，SDS的横向扩展能力还解决了单一全闪存阵列存在的扩展瓶颈与成本问题，允许用户以“按需增长”的方式灵活地构建大规模高性能存储资源池。这种结合还通过统一平台简化了管理，实现了对块、文件和对象等不同数据服务的敏捷供给，为AI和分析等数据密集型应用提供了理想基础设施。

来源：头豹研究院

中国网络存储行业分析——发展壁垒

中国网络存储行业在技术上面临性能与扩展瓶颈，在成本上受高投入制约，在管理上因环境复杂而运维困难，在安全上需平衡风险与性能，这些壁垒共同制约着AI等前沿应用的深入发展

中国网络存储行业的发展壁垒



- 中国网络存储行业在快速发展过程中，正面临技术、成本、管理和安全四大核心壁垒，构成了行业发展中的主要挑战。技术壁垒方面，网络带宽与延迟直接影响存储性能上限，尤其在NVMe SSD广泛应用的背景下，网络延迟对整体性能的制约更加突出。例如千亿参数模型的单次训练可能需要读取超过10PB的样本数据，并需要持续TB级的带宽支持，同时，AI推理场景需要实现千万级IOPS的低时延，以支撑高并发访问。传统集中式存储架构还存在纵向扩展瓶颈。控制器和机箱的物理上限不仅限制扩展能力，还可能形成单点故障，阻碍高性能和高可用需求的实现。
- 成本壁垒对企业采用网络存储形成重要制约，中小企业尤其受限于高额的初始投资，包括硬件采购与软件许可费用，同时在云存储模式下，长期运营过程中潜在的API调用、数据检索等隐性费用可能导致总体拥有成本上升。管理壁垒源于存储环境日益复杂化，多云、混合云策略导致异构环境分散，统一管理难度大，同时数据生命周期管理的复杂性增加，如何基于数据价值自动执行分层、保留与销毁策略成为企业亟需解决的问题。安全壁垒则伴随数据价值的提升而日益突出，网络化访问扩大攻击面，使数据面临勒索软件、未授权访问等风险；尽管全程加密可提升安全性，但其带来的计算开销迫使企业在性能与安全之间进行权衡。

来源：头豹研究院

头豹业务合作

全球视野 · 本土洞察 · 助力企业把握市场先机

核心业务



行业数据 API

开放原创报告与研究数据接口，
支持企业知识库、系统平台及AI
应用高效接入和调用



KNIT解决方案

构建企业可信内容体系，提升品
牌在AI搜索与问答中的可见度、
准确性与转化效果



报告会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，
提供PC及移动端，方便触达平台
内容



定制报告/白皮书

对产业及细分行业进行现状梳
理和趋势洞察，输出全局观深
度研究报告



商业尽调

面向投资并购和商业决策，评
估标的公司的商业前景、价值
及风险



招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产
业，内容可授权引用至上市文
件、年报

业务咨询



客服电话：
400-072-5588



官方网站：
www.leadleo.com

商务咨询与深度合作

报告作者



袁栩聪
首席分析师



林若薇
行业分析师



service@leadleo.com

办公地点



深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街道华
润置地大厦E座4105室
邮编：518057



上海办公室

上海市静安区南京西路1717号
会德丰国际广场2701室
邮编：200040



南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开发
区兴智科技园B栋401
邮编：210046

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

中国端侧AI 产业发展与应用实践 蓝皮书 (2026) 标杆案例征集



聚焦端侧AI产业链、终端场景、竞争格局与发展趋势

面向端侧AI产业链企业、投资机构及产业园区，形成一份兼具市场判断、产业链研究、标杆案例和趋势研判的专业蓝皮书。

核心服务形式



中文蓝皮书

精简、专业、
适合公开传播



英文摘要版

提炼核心洞察
与企业案例



企业案例专章

展示业务定位、
核心能力与
端侧AI实践



发布与传播

线上发布、媒体稿
及定向传播



交流活动

邀请产业链企业、
投资人与生态伙伴
对接

合作企业获得什么

发布活动现场



蓝皮书预计2026年11月，拟于世界互联网大会乌镇峰会期间发布
(具体安排以峰会组委会确认为准)



品牌表达

以第三方研究语言清晰表达
企业定位、产品价值与端侧
AI能力。



行业背书

进入代表性企业案例体系，
强化在客户、渠道与资本市
场中的专业认知。



市场洞察

获取产业链、终端场景与发
展路径的系统判断，辅助战
略决策。



资源连接

通过报告发布与定向活动连
接产业链伙伴、客户、投资
人与服务机构。

联系邮箱



案例征集与合作咨询

service@leadleo.com

欢迎来信咨询合作详情