

## 内容目录

第一章 前言 .....	3
第二章 2023-2028 年半导体存储市场前景及趋势预测 .....	4
第一节 市占率随性价比攀升，SSD 逐步取代 HDD .....	4
一、存储经历磁-光-半导体，大容量存储设备固态硬盘自 2005 年商用 .....	4
二、eSSD 和 cSSD 合计占据 NAND Flash 50%左右产能 .....	4
三、SSD 按用途大致划分为消费级、企业级及其他行业级 .....	4
四、SSD 闪存颗粒单元架构可分为 SLC、MLC、TLC 和 QLC 等 .....	5
五、2020 年 SSD 出货量首超 HDD，2026 年 SSD 存储成本有望与 HDD 持平 .....	5
第二节 数字经济 AI 军备赛下，存力自主可控大势所趋 .....	6
一、云计算&互联网企业是我国 eSSD 市场主要客户，运营商需求有望释放 .....	6
二、存储是 IT 基础设施的重要组成部分，也是数字经济发展的刚需 .....	6
第三节 长风破浪，我国在 SSD 产业链各环节奋起直追 .....	6
一、美、日、韩等企业具有先发优势，我国在 2014 年后加速追赶 .....	6
二、渠道 SSD 品牌 CR5 提升至 59%，金士顿市占率一骑绝尘 .....	7
第四节 改善盈利能力需求迫切，原厂强势拉涨存储价格 .....	7
一、原厂望通过积极减产、强势拉涨价格以迅速修复盈利能力 .....	7
二、Flash Wafer：2023 年低点至今，部分型号涨幅超 100% .....	7
三、Q3 NAND 营收环比微增，2024 年存储有望重返上升区间 .....	8
第五节 第三方模组厂商：瞄准广泛细分市场 .....	8
一、长尾效应催生第三方独立模组厂商 .....	8
二、内存模组与闪存模组结构拆分 .....	10
第六节 海外寡头垄断、国内厂商快速成长 .....	11
一、IDM 厂商主导全球内存条市场、国内厂商份额逐步提升 .....	11
二、IDM 原厂主导 NAND 模组市场、国内厂商把握细分市场机遇 .....	13
第七节 公司介绍 .....	14
一、江波龙：国内领先的多品类存储厂商，双品牌+四产线双轮驱动成长 .....	14
二、佰维存储：国内嵌入式存储龙头，打造研发封测一体化 .....	17
三、德明利：国内 SSD 主控芯片龙头，产品覆盖全类型闪存 .....	18
四、朗科科技：全球闪存盘发明者，乘风数据中心建设 .....	20
第八节 2024-2025 年半导体存储市场发展前景预测 .....	21
一、宏观经济环境 .....	21
二、市场需求前景 .....	22
三、行业竞争前景 .....	22
四、政策法规影响 .....	22
五、技术创新前景 .....	22
六、其他前景 .....	23
第九节 2024-2025 年半导体存储市场发展潜力预测 .....	23
一、市场空间预测 .....	23
二、消费升级潜力 .....	23
三、下沉市场潜力 .....	24

四、品牌建设 .....	24
五、产品创新 .....	24
六、市场拓展 .....	25
七、其他潜力 .....	25
<b>第三章 半导体存储企业绩效考核策略及建议 .....</b>	<b>26</b>
第一节 企业的绩效管理 .....	26
一、企业绩效管理的概念 .....	26
二、企业绩效管理存在的问题 .....	26
三、企业绩效管理突出抓好三个关键性环节 .....	27
四、企业有效推进绩效管理的对策 .....	28
五、企业人力资源绩效管理必要性 .....	29
第二节 这样做绩效考核，员工才会有干劲 .....	30
一、绩效考核考什么？ .....	30
二、员工考核的八大误区 .....	31
三、正确的员工考核方案该怎样制定？ .....	32
第三节 企业人力资源绩效管理存在的问题及解决对策 .....	33
一、企业人力资源绩效管理中的问题 .....	33
(1) 对于人力资源绩效管理的认识 .....	33
(2) 人力资源绩效管理体系的构建 .....	33
(3) 绩效管理沟通反馈时效 .....	34
二、企业人力资源绩效管理优化措施分析 .....	34
(1) 明确绩效管理目标，提高员工重视程度 .....	34
(2) 优化绩效管理方式，完善绩效管理体系 .....	35
(3) 突出文化引导作用，建立绩效管理反馈机制 .....	35
(4) 加强信息化建设，丰富人力资源数据信息 .....	36
第四节 最新绩效考核制度借鉴 .....	36
第一条 目的 .....	36
第二条 适用范围 .....	36
第三条 奖金结构 .....	36
第四条 模范员工奖 .....	37
第五条 礼貌奖 .....	37
第六条 最受欢迎奖 .....	37
第七条 工作绩效奖金 .....	38
第八条 考勤奖金 .....	38
第九条 激励奖金 .....	38
第十条 介绍奖金 .....	39
第十一条 全勤奖金 .....	39
第十二条 奖学金 .....	39
第十三条 礼金及慰问金 .....	40
第十四条 小费 .....	40
第十五条 年节奖金 .....	41
第十六条 年终奖金 .....	41
第十七条 内部创业制度 .....	42
第十八条 修订 .....	42

第十九条 施行 .....	42
<b>第四章 半导体存储企业《绩效考核策略》制定手册 .....</b>	<b>42</b>
第一节 动员与组织 .....	42
一、动员 .....	42
二、组织 .....	43
第二节 学习与研究 .....	44
一、学习方案 .....	44
二、研究方案 .....	44
第三节 制定前准备 .....	45
一、制定原则 .....	45
二、注意事项 .....	46
三、有效战略的关键点 .....	47
第四节 战略组成与制定流程 .....	50
一、战略结构组成 .....	50
二、战略制定流程 .....	50
第五节 具体方案制定 .....	51
一、具体方案制定 .....	51
二、配套方案制定 .....	53
<b>第五章 半导体存储企业《绩效考核策略》实施手册 .....</b>	<b>54</b>
第一节 培训与实施准备 .....	54
第二节 试运行与正式实施 .....	54
一、试运行与正式实施 .....	54
二、实施方案 .....	55
第三节 构建执行与推进体系 .....	56
第四节 增强实施保障能力 .....	57
第五节 动态管理与完善 .....	57
第六节 战略评估、考核与审计 .....	58
<b>第六章 总结：商业自是有胜算 .....</b>	<b>58</b>

## 第一章 前言

如何做好绩效管理，不仅有利于促进组织的发展和企业绩效的提高，也有助于挖掘潜力和提高员工的能力，特别是有助于将员工的个人目标与企业战略相结合，实现企业目标与个人发展的平衡，进而提升企业的核心竞争力，实现企业可持续发展。尤其对中小企业而言，一方面人力资源管理综合水平不高；另一方面随着国家产业升级和结构调整，竞争更加激励，因此如何提高中小企业绩效管理成为迫在眉睫的任务。

那么，企业怎么做绩效考核，员工才会有干劲？

最重要的，如何建立和健全绩效考核制度？

下面，我们先从半导体存储行业市场进行分析，然后重点分析并解答以上问题。

相信通过本文全面深入的研究和解答，您对这些信息的了解与把控，将上升到一个新的台阶。这将为您的经营管理、战略部署、成功投资提供有力的决策参考价值，也为您抢占市场先机提供有力的保证。

## 第二章 2023-2028 年半导体存储市场前景及趋势预测

### 第一节 市占率随性价比攀升，SSD 逐步取代 HDD

#### 一、存储经历磁-光-半导体，大容量存储设备固态硬盘自 2005 年商用

按照存储介质的不同，现代数字存储主要分为光学存储器、磁性存储器和半导体存储器三类。光学存储器包括 CD、DVD 等。磁性存储器包含 磁带、软盘、HDD 硬盘等。半导体存储器是目前存储领域市场规模最大的存储器件。自上世纪 40 年代电子计算机问世以来，计算机存储设备 随着其他硬件设备的发展和软件、数据量的不断增长处于持续的迭代更新中。整体来看，存储介质经历了磁-光-半导体的变化历程，带来了单 位存储器容量的大幅上升、数据读写速度的跃升以及存储器单位物理体积的显著缩小。固态硬盘自 2005 年左右开始进入商用市场，逐渐发展 成为如今重要的大容量半导体存储设备。

#### 二、eSSD 和 cSSD 合计占据 NAND Flash 50%左右产能

2021 年 NAND Flash 占全球存储市场规模 41%，eSSD 和 cSSD 合计占据 NAND Flash 50%左右产能。根据 IC Insights 的数据，2021 年全球半导体存储器市场中，DRAM 占比达 56%，NAND Flash 约占 41%，NOR Flash 约占 2%，EPROM/EEPROM 及其他存储器约占 1%。从下游应用需求来看，企业级/服务器为主要应用领域的 eSSD 占比持续提升，2023 年预计消耗全球约 29%的 NAND Flash 产能；以 PC 应用为主的 cSSD 消耗了全球约 23%的产能；以智能手机应用为主的 Mobile 产品消耗了约 35%产能。

#### 三、SSD 按用途大致划分为消费级、企业级及其他行业级

SSD 按用途大致划分为消费级、企业级及其他行业级（如军工级、工业级等）产品，其中消费级和企业级是 SSD 的主要应用领域分支。与消 费级 SSD 不同，企业级 SSD 主要应用于互联网、云服务、金融和电信等客户的数据中心。在数字经济时代，企业越来越将数据视为一项自身核 心

资产，对数据安全的重视程度越来越高。固态硬盘作为数据的载体，除了高性能和大容量的需求之外，企业客户还对产品包含使用寿命、稳定可靠、功耗控制、系统兼容、数据纠错、数据保存能力在内的多方面性能提出了严格的要求。JEDEC（固态技术协会）在 2010 年发布的行业标准文件对固态硬盘耐力测试方法和耐力工作负载做出了规范化的要求，企业级固态硬盘需要支持较重的写入工作量、更恶劣的环境条件和更低的不可修复错误比特率（UBER），可看出企业级 SSD 与消费级的主要差别在于对企业工作环境的适应和对数据完整性的保护。

## 四、SSD 闪存颗粒单元架构可分为 SLC、MLC、TLC 和 QLC 等

SSD 闪存芯片颗粒可根据闪存单元架构分为 SLC、MLC、TLC 和 QLC 等。在一个单元内存储 1/2/3/4 个 bit 分别被称为 SLC/MLC/TLC/QLC。单元状态越密集，一个单元内便可储存更多信息。可以通过增大单元状态的密度进行更多运行和读取的操作，同时每 bit 成本降低；但相应地，由于单元状态之间的空间狭窄，更大的密度会使性能降级并出现读取错误的可能性，从而导致设备寿命缩短。目前主流的消费级固态硬盘颗粒为 TLC 与 QLC。SLC 性能优势突出，主要针对军工、企业级等场景。MLC 的读写速度、质量、精确度都次于 SLC，成本也要远高于除 SLC 以外的其他颗粒，价格昂贵，目前多用于工业存储中。TLC、QLC 得益于成本的优势与技术成熟度提升，作为日常使用完全可以满足普通消费者的需求，因此被广泛应用在固态硬盘中。目前，市面上定位中高端的 SSD 较为青睐 TLC 颗粒，低端则大多采用 QLC 颗粒。

## 五、2020 年 SSD 出货量首超 HDD，2026 年 SSD 存储成本有望与 HDD 持平

2020 年 SSD 出货量首次超过 HDD，预计 2026 年 SSD 存储成本有望与 HDD 持平。固态硬盘的主要商用时间较机械硬盘晚 50 年左右，虽然 SSD 早期市场份额较低，但随着市场对其显著性能优势的认可进一步加深，以及 SSD 存储成本持续优化，2020 年全球固态硬盘出货量达到 3.17 亿块，首次超过机械硬盘；同时，IDC 数据显示，2020 年全球企业级固态硬盘支出已超过企业机械硬盘。由于 SSD 与 HDD 的工作原理截然不同，自进入市场以来，SSD 单位存储成本一直高于 HDD，但近年来随着产能的上升和半导体技术的进步，SSD 存储成本持续下降中。根据艾瑞咨询，预计 2026 年 SSD 单位存储成本将与 HDD 持平，2026 年后更有望低于 HDD。SSD 存储成本下降后，市场竞争力将进一步提高，将直接推动 SSD 加速替代 HDD。在部分性能要求高的应用领域，如高性能 PC、笔记本等消费级应用领域以及高性能计算、流媒体应用等企业级应用领域，SSD 已经实现了对 HDD 的替代。



## 第二节 数字经济 AI 军备赛下，存力自主可控大势所趋

### 一、云计算&互联网企业是我国 eSSD 市场主要客户，运营商需求有望释放

云计算&互联网企业是我国 eSSD 市场主要客户，运营商需求有望释放。根据 IDC，中国企业级固态硬盘近年来取得了长足的发展，2021 年 市场规模为 32.8 亿美元，同比增长 16.2%，约占全球市场的 16.9%。根据艾瑞咨询统计核算，2021 年云计算和互联网企业仍然是我国企业级 固态硬盘的支柱下游客户， 占总市场规模份额约 65%，在人工智能等新技术发展如火如荼的背景下，预计未来几年云计算和互联网企业仍将 是国内 eSSD 的需求主力。2021 年，运营商市场份额约为 13%，近年来运营商加大云计算、IDC 领域投入，云业务收入增长强劲，2023H1 天翼云/移动云/联通云收入分别同比增长 63.4%/80.5%/36%，运营商对高性能存储硬件的需求有望进一步释放。

### 二、存储是 IT 基础设施的重要组成部分，也是数字经济发展的刚需

存储是 IT 基础设施的重要组成部分，也是数字经济发展的刚需。IT 基础设施总体分为计算、存储和通信三大板块，存力和算力发展相辅相成。在我国数字经济快速发展之际，云计算、数据库、虚拟化、大数据和人工智能等技术驱动我国各行各业数据量迸发，数据的存储成为数字经济的刚需。IDC 最新发布的 Global DataSphere 2023 显示，中国数据量规模将从 2022 的 23.88ZB 增长至 2027 年的 76.6ZB，年均增长速度 CAGR 达到 26.3%，为全球第一，政府、媒体、专业服务、零售、医疗、金融为数据主要分布领域。根据中国信通院的数据，2022 年我国数字经济规模已经达到 50.2 万亿元，同比增速 10.3%，占当年 GDP 规模的比重逐步提升至 41.5%。乘我国数字经济的东风，海量数据使我国存储设备需求增长成为必然，数据存储质量、传输速度等性能要求不断提升也将促进存储设备技术的进步。

## 第三节 长风破浪，我国在 SSD 产业链各环节奋起直追

### 一、美、日、韩等企业具有先发优势，我国在 2014 年后加速追赶

美、日、韩等企业在 SSD 领域具有先发优势，我国在 2014 年后加速追赶。21 世纪前，美国、日本、韩国企业率先在固态硬盘领域进行艰难的技术与市场探索，21 世纪前 10 年是全球存储行业龙头加速布局的时期。2009 年，PureSilicon 公司的 2.5 寸 SSD 达到 1TB 容量，SSD 首次在同样的空间内实现与 HDD 一样大的容量，且性能远超 HDD。2017 年后随着 3D-NAND 技术的兴起以

及互联网经济蓬勃发展，固态硬盘行业进入繁荣期。2014年后，国内半导体产业在国家政策的支持下加速发展，闪存、主控、模组等产业链各环节陆续迎来国产替代的突破。直至今日，我国IDM长江存储已根据自研架构量产国际先进水平3D NAND并被广泛应用，江波龙、朗科科技等模组厂也在全球市场份额靠前。

## 二、渠道SSD品牌CR5提升至59%，金士顿市占率一骑绝尘

根据TrendForce集邦咨询，2022年因需求低迷，全球渠道SSD出货呈现衰退，同比下滑10.7%至1.14亿台。将NAND Flash原厂部分排除在外，依据模组厂自有品牌在渠道市场出货量为计算标准，前五大渠道SSD品牌出货市占率上升至59%，金士顿占28%一骑绝尘。2022年，前五大渠道SSD品牌出货占比由2021年的53%上升至59%，其中金士顿与威刚分别以28%和9%的市占率仍然位列前二；雷克沙市占率由2021年的6%提升至8%跃居第三；金泰克在2022年积极拓展工控、OEM市场驱动出货量及市占率向上；朗科在企业级SSD领域屡获政府订单的同时，渠道SSD依然保持竞争力，市占率与排名较上年持平。得益于大型SSD渠道模组厂商庞大的市场体量与资金，强者恒强的市场格局有望延续。

## 第四节 改善盈利能力需求迫切，原厂强势拉涨存储价格

### 一、原厂望通过积极减产、强势拉涨价格以迅速修复盈利能力

原厂望通过积极减产、强势拉涨价格以迅速修复盈利能力。NAND Flash市场由美、日、韩企业主导，2022年CR5的市占率合计为95.41%，三星电子/铠侠/西部数据/SK集团/美光的营收市占率分别为33.44%/18.34%/13.36%/18.54%/11.72%。上述存储巨头自2022年三季度末起相继展开减产措施，通过控制产能释出加速市场恢复供需平衡，各大原厂NAND Flash减产幅度在30%-50%。2023年Q3，减产成效虽逐步显现，但各原厂NAND Flash业务仍陷亏损，通过进一步减产及强势拉涨价格改善盈利能力迫在眉睫。

### 二、Flash Wafer：2023年低点至今，部分型号涨幅超100%

根据CFM闪存市场，自下半年原厂主动减产效应逐步显现，以及强势拉涨价格以改善盈利能力，各型号Flash Wafer自8月底以来陆续涨价，涨价行情延续至2024年1月底，国内农历春节前普遍处于收盘结账状态，节后市场缓慢启动，NAND Wafer近期整体持平部分小幅上涨。1Tb

TLC、512Gb TLC、256Gb TLC 自年中低点至 2024 年 2 月 22 日涨幅分别达 126%、141%及 80%。

## 三、Q3 NAND 营收环比微增，2024 年存储有望重返上升区间

Q3 NAND Flash 营收环比微增 2.9%，Q4 有望量价齐升营收季增逾 20%。得益于 NAND Flash 原厂积极减产，资源供应收紧，买方由观望终端需求，保持低库存、缓提货的采购策略，逐渐转为应对显著减少的市场供应的积极采购态度。2023 年三季度末，NAND Flash 合约价已经朝着止跌甚至是回升方向发展，根据 TrendForce，Q3 NAND Flash 位元出货量环比增长 3%，市场整体营业收入为 92.29 亿美元，环比增长 2.9%。展望 Q4，预计 NAND Flash 将迎来量价齐升的行情，营业收入有望环比增长逾 20%。

2024 年存储有望重回上升区间，WSTS 预测同比激增 44.8%。存储在各下游应用中需求量大，是集成电路产业重要的组成部分，常年占集成电路 1/4 左右的市场规模。两者一般具有较为同步的波动周期，但存储波动幅度明显强于整体 IC 产业。根据 WSTS 的预测，2023 年 IC 市场规模将同比下滑 11.0%，其中存储同比下滑 31.0%，但优于此前预期，并有望在 2024 年复苏重返上升区间。2024 年存储市场规模有望同比激增 44.8%达到 1297.68 亿美元，驱动整体 IC 市场同比增长 15.5%。

## 第五节 第三方模组厂商：瞄准广泛细分市场

### 一、长尾效应催生第三方独立模组厂商

(1) 存储模组厂商分为 IDM 厂商和第三方模组供应商。存储原厂完成晶圆制造后，仍需开发大量应用技术以实现从标准化存储晶圆到具体存储产品的转化，部分存储原厂（IDM 厂商）凭借晶圆优势向下游存储产品领域渗透，同时独立的存储器供应商（第三方模组厂商）应运而生。根据市场需求确定存储产品方案后，模组厂商开发存储芯片固件，匹配存储晶圆并定制主控芯片等主辅料，委托专业的封装测试企业按照公司设计的封装测试方案进行封装测试，完成模组集成后最终销售给 OEM 客户或直接通过现货市场销往渠道商。模组厂商的存在，拓宽了存储芯片的应用场景，提升了半导体存储器在各类应用场景的适用性，推动实现存储晶圆的产品化，是存储产业中承上启下的重要环节。

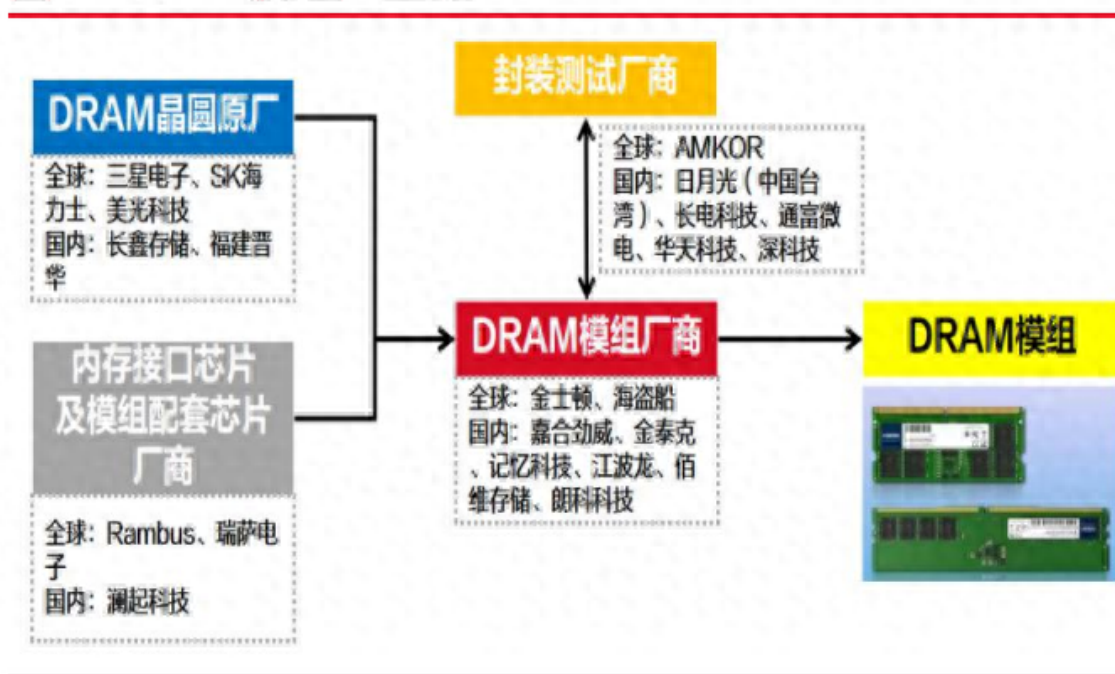
(2) IDM 厂商主要覆盖大宗市场，第三方模组厂商锚定广泛细分市场需求。存储原厂的竞争重心在于创新晶圆 IC 设计与提升晶圆制程，在产品应用领域，囿于产品化成本等要素限制，原厂仅能聚焦具有大宗数据存储需求的行业和客户，如智能手机、个人电脑及服务器行业的头部客户。



传统主流市场外仍然存在极为广泛的应用场景和市场需求，包括工业控制、商用设备、汽车电子、网络通信设备、家用电器、影像监控、物联网硬件等细分行业存储需求，以及主流应用市场中小客户的需求，第三方独立模组厂商则主要聚焦于这部分长尾市场需求。

(3) 面向下游细分行业客户的客制化需求，存储模组厂商进行晶圆分析、主控芯片选型与定制、固件开发、封装设计、芯片测试、提供后端的技术支持等。存储产品的核心原材料为存储晶圆，其它原材料包括主控芯片（NAND 中使用）、内存接口芯片（DRAM 中使用）以及各类辅料，存储模组厂位于原厂下游，向存储原厂购买存储颗粒或晶圆，采购存储颗粒或晶圆的成本是模组厂主要成本；与应用芯片厂商合作，定制主控芯片等配件完成模组集成工序；存储产品的封装测试主要通过委外方式实现，部分厂商自建封测厂。

### 图3 DRAM 模组产业链



(4) 存储产品下游应用广泛，主要以消费电子和服务器为主。存储产业下游不同应用场景对存储器的参数要求复杂多样，涉及容量、读写速度、功耗、尺寸、稳定性、兼容性等多项内容，由此也形成了不同的产品形态。DRAM 中，LPDDR 主要与嵌入式存储配合应用于智能手机、平板等消费电子产品，近年来亦应用于功耗限制严格的个人电脑产品，DDR 主要应用于服务器、个人电脑等，DRAM 市场需求主要以手机、PC 和服务器为主，2022 年占比分别为 35%、16%和 33%。NANDFlash 包括嵌入式存储、固态硬盘和移动存储等，其中嵌入式存储市场主要受智能手机、平板等消费电子行业驱动，固态硬盘下游市场包括服务器、个人电脑，移动存储广泛应用于各类消费者领域，2022 年，应用于 Mobile 端的嵌入式存储产品、应用于 PC 端的 cSSD 和应用服务器端的 eSSD 产品分别占比 34%、22%和 26%。

## 二、内存模组与闪存模组结构拆分

(1) NANDFlash 模组应用于嵌入式存储（用于电子移动终端低功耗场景）、固态硬盘（大容量存储场景）和移动存储（便携式存储场景）等领域。闪存模组内部组成包括主控芯片、DRAM 颗粒和 NAND 闪存颗粒，具体来看：

主控芯片，是闪存模组的核心器件，可以提供多种接口，如 SATA、PCIe、NVMe 等，负责与整机 CPU 进行数据通信以及数据管理、坏块管理、数据纠错、寿命均衡、垃圾回收以及数据加解密等功能。

DRAM 颗粒，是中高端 NANDFlash 模组的重要组成部分，可临时保存已从闪存读取的数据、要写入闪存的数据或地址映射表，以免对主机内存的占用进一步提高数据的读写速度。

NAND 颗粒，闪存芯片是闪存模组的存储介质，采用非易失性存储技术，可以长期保存数据。按存储单元密度来分，NANDFlash 可分为 SLC、MLC、TLC、QLC 四种，以实现高密度的数据存储；按堆叠方式又分为平面式和垂直堆叠式两种结构，平面式 2DNAND 将多个存储单元排列在同一层面上，堆叠式 3DNAND 采用垂直堆叠的方式，将多个存储单元垂直放置在同一芯片内，因此存储密度相对较高。

(2) 与 NAND 主要以模组形式出货不同，DRAM 主要以颗粒和模组（内存条）的形式出货给终端厂商。DRAM 按照产品分类主要分为 DDR、LPDDR（低功耗）和 GDDR（显卡），其中 DDR 主要应用于 PC 和服务端、LPDDR 主要应用于手机端、GDDR 的主要应用于显卡端。DRAM 产品中一部分以 DRAM 颗粒出货，比如智能手机中使用的 LPDDR，显卡中使用的 GDDR、HBM 等，另一部分 DRAM 以模组形式出货，主要是应用于 PC、服务器上内存条。

(3) 目前主流的内存条均采用 DIMM 形态，主要分为 SODIMM、UDIMM、RDIMM 和 LRDIMM。其中 SODIMM 主要用于笔记本电脑，UDIMM 主要用于台式电脑，RDIMM、LRDIMM 主要用于服务器。在数据中心作为新型基础设施加快建设的背景下，数据规模持续增长，对内存的需求也将大幅增加。

SODIMM (SmallOutlineDIMM)，即小型双列直插内存模块，定位于笔记本市场，类似 DIMM，但它的体积更小，大约是常规 DIMM 的一半。

UDIMM (UnbufferedDIMM)，即无缓冲双列直插内存模块，指地址和控制信号不经缓冲器，无需时序调整，直接到达 DRAM 芯片。UDIMM 的价格低，容量和频率较低，容量最大支持 4GB，频率最大支持 2133MT/s。此外，由于 UDIMM 只能在 Unbuffered 模式工作，不支持服务器内存满配，无法最大程度发挥服务器性能。

RDIMM (RegisteredDIMM)，即带寄存器的双列直插内存模块，RDIMM 支持 Buffered 模式和高

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/565144224032011213>