

## 内存分层：应对当代数据挑战的新途径

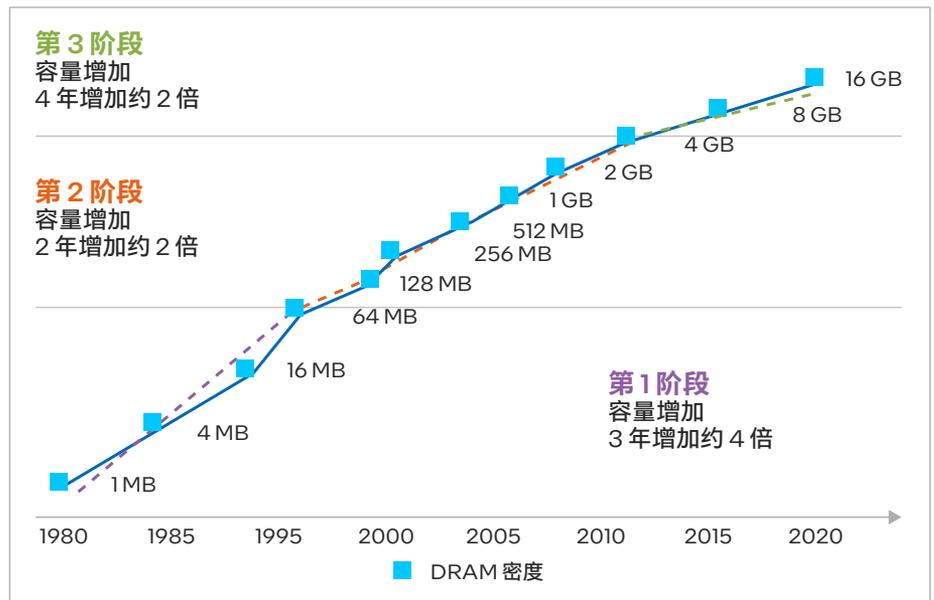
### 不断演进的数据中心需要一种全新的内存架构

我们预测，在未来几年，各行各业会有越来越多的数据中心和 IT 部门采用分层的内存架构。由此，一个由供应商和技术组成的强大分层内存架构生态将蓬勃发展。

当今企业需要更完善的数据管理和现代化的架构方式来高效支持数据驱动型业务。数据量不断激增，DRAM 密度提升受限，加上企业总是需要以现有预算和资源去应对更多需求，这些状况为 IT 部门 and 其所支持的企业和机构带来了内存挑战。

数据中心基础设施必须经过优化，才能存取和分析海量数据集，创造业务价值。企业和机构也亟需从海量数据中获取尽可能多的业务洞察。随着 DRAM 的密度几乎达到上限，IT 和企业领导面临一个挑战：怎样才能在不超出预算的情况下提供更多内存容量？

### DRAM 的密度提升正在放缓



在企业数据呈指数级增长时，传统 DRAM 并未实现同步扩展以满足需求。随着登纳德缩放比例定律 (Dennard Scaling) 的终结，DRAM 密度的增速正在逐步放缓，因为要扩展到更大容量的成本和复杂性已经变得很高了<sup>1</sup>。

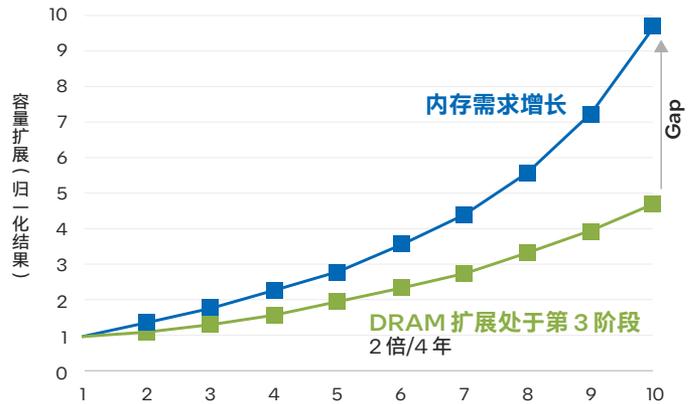
## DRAM 密度和内存需求之间的缺口越来越大

### 英特尔使分层内存架构成为可能

为了以经济高效的方式满足内存需求，IT 部门开始采取“内存分层”的新方式。与存储分层类似，内存分层涉及部署不同的内存技术以适应不同的数据类型、用例、技术需求和预算限制。

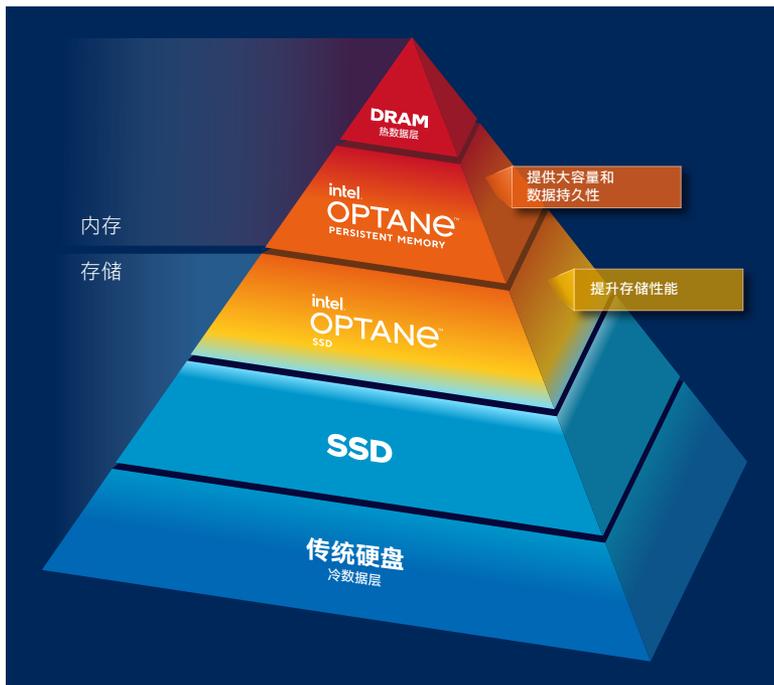
其最终目标就是在成本、容量和性能之间找到一个理想的平衡点。由于当今的工作负载需要更快地存取数据，再加上如今的企业依赖快速、可执行的洞察，因此，解决方案既要能提供可扩展性，又要能提升性能。

如今，英特尔® 傲腾™ 持久内存使内存分层成为可能。虽然 DRAM 经历了 UDIMM 和 RDIMM 等演进，但其核心技术和面临的限制一直未变。显然，用户需要一种新型的、具备更高可扩展性的内存——英特尔正在响应这一需求。



DRAM 的密度提升正在放缓。虽然在前几十年，DRAM 容量几乎每几年就会经历一次指数级增长，但在最近十年，其容量约每四年才翻一倍。此外，数据持续快速增长，导致内存需求和 DRAM 容量之间的缺口越来越大。

## 现代存储和内存架构



英特尔® 傲腾™ 技术能够赋能企业和机构实现理想的分层内存和存储策略。

采用分层内存方式，您可以将 DRAM 容量用于需要高性能访问的热数据，将容量层用于处理需要大容量但性能要求不那么高的任务。

采用英特尔® 傲腾™ 持久内存的内存分层方式对于以下云端或本地应用场景都是理想的选择：

- 人工智能和机器学习
- 高性能计算应用
- 虚拟化基础设施
- 先进的实时数据分析
- 数据库

### 内存分层的商业优势

1. 以更低的成本提供更多内存容量
2. 提供高性能并满足工作负载的服务级别协议
3. 通过增加单台服务器的内存，提升工作负载密度来减少占用空间，从而降低总体拥有成本

## 即刻行动

英特尔非常乐意助力客户利用英特尔® 傲腾™ 技术抓住内存分层的机遇。我们预测，在未来几年，各行各业会有越来越多的数据中心和 IT 部门采用分层的内存架构。由此，一个由供应商和技术组成的强大分层内存架构生态将蓬勃发展。

[了解我们的客户如何利用英特尔® 傲腾™ 技术取得成功 >](#)

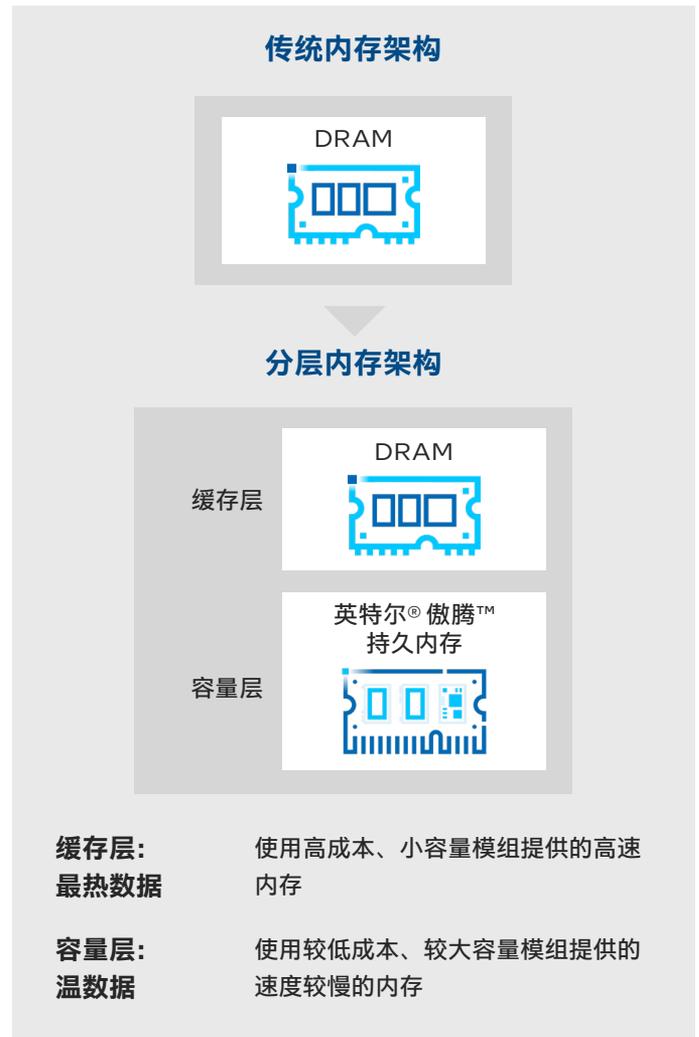
## 英特尔® 傲腾™ 技术：更具可扩展性的数据中心级内存技术

内存分层的核心在于英特尔® 傲腾™ 持久内存，这是已经面市的一种更具可扩展性的内存。英特尔® 傲腾™ 持久内存有两种不同的运行模式：**内存模式**和**App Direct 模式**。

英特尔® 傲腾™ 持久内存采用标准的 DDR4 DIMM 外形规格，能够直接部署到现有的基于英特尔® 处理器的架构中。内存模式下的英特尔® 傲腾™ 持久内存使用时无需修改系统。内存模式可在不更改应用的情况下提供大容量内存，且性能可接近 DRAM (具体取决于工作负载)。与 DRAM 相比，内存模式下的英特尔® 傲腾™ 持久内存还能以更低成本提供更大容量。目前，Redis Open Source 和 Redis Enterprise 等应用以及 VMware Horizon、VMware Horizon with Citrix 和 VMware vSAN/vSphere 等 VDI 解决方案均支持在内存模式下运行。

在 App Direct 模式下，英特尔® 傲腾™ 技术可将数据移到更接近 CPU 或工作负载的位置，从而支持需要更频繁被访问的数据和工作负载。App Direct 模式下软件和应用需要采用行业标准的持久内存编程模型，才能直接访问英特尔® 傲腾™ 持久内存。由于 App Direct 模式下的英特尔® 傲腾™ 持久内存是非易失性内存，因此在断电或其他停机情况下也可保存数据，从而帮助提高可用性并尽可能降低停机对数据和工作负载的影响。目前，SAP HANA 和 Oracle Exadata 等主流软件工具都支持在 App Direct 模式下运行。

通过将数据从 DRAM 迁移到英特尔® 傲腾™ 持久内存，无论采用哪种模式，您都可以将更高速的 DRAM 容量释放给性能敏感型工作负载。此外，由于英特尔® 傲腾™ 持久内存容量更大、成本更经济，因此您可经济高效地支持大规模但对于性能要求没那么高的数据集。



## 开始构建您的分层内存架构

英特尔非常乐意与我们广泛的合作伙伴生态系统一起，帮助您构建成功的分层内存架构。SAP、VMware、甲骨文和戴尔等合作伙伴已经在使用内存分层方式来支持其各自的数据需求。

英特尔® 傲腾™ 技术已经受到包括各大独立软件供应商、云服务提供商、原始设备制造商和系统集成商在内的广泛合作伙伴生态系统支持。您可即刻获取英特尔® 傲腾™ 技术，实现您的企业战略。

进一步了解英特尔® 傲腾™ 持久内存，请访问 <https://www.intel.cn/content/www/cn/zh/architecture-and-technology/intel-optane-technology.html>

**英特尔® 傲腾™ 持久内存：**  
提供大内存容量，实现经济高效的内存扩展

**128 GB 256 GB 512 GB**



1. "DRAM scaling: 3D NAND Technology – Implications to Enterprise Storage Applications" (DRAM 扩展：3D NAND 技术——对企业存储应用的影响)，J. Yoon, IBM; 2015 闪存峰会。

### 一般提示和法律声明

实际性能受使用情况、配置和其他因素的差异影响。更多信息请见 [www.Intel.cn/PerformanceIndex](http://www.Intel.cn/PerformanceIndex)。

性能测试结果基于配置信息中显示的日期进行的测试，且可能并未反映所有公开可用的安全更新。没有任何产品或组件是绝对安全的。具体成本和结果可能不同。英特尔技术可能需要启用硬件、软件或激活服务。

© 英特尔公司版权所有。英特尔、英特尔标识以及其他英特尔商标是英特尔公司或其子公司的商标。其他的名称和品牌可能是其他所有者的资产。

0422/SSAL/CMD/PDF