



# 无处不在的数据 是否让存储濒临崩溃边缘？

## 为什么英特尔® 傲腾™ 技术是企业数据策略的关键部分。

### 目录

对企业数据策略的迫切需求 .....	1
构建企业数据策略 .....	2
英特尔® 傲腾™ 技术：打破传统的数据分层模型 .....	2
英特尔的存储产品组合 .....	4
现在就开展后续行动，实现数据策略现代化 .....	5

企业正被数据洪流所淹没。而供应商和评论家也在不断提醒企业这一事实。谈论数据的海量规模、多样性和急剧增长已是司空见惯，专家每次都会反复地对企业所产生的庞大数据做出耸人听闻的预测。而他们给出的建议是，如果不采取根本性的措施，那么用于存储和保护所有这些数据的系统会濒临崩溃边缘。

本文却有不同看法。在这篇文章中，我们不仅将数据洪流视为一个存储问题，还将它视为一次数据优化的机遇。之后，我们将重点谈论英特尔® 傲腾™ 技术，这项技术在充分利用数据优化机遇方面将发挥重大作用。英特尔® 傲腾™ 技术是 20 世纪 70 年代以来首个真正意义上的新内存技术（DRAM 起源于 1966 年，是 20 世纪 70 年代早期的固态硬盘的前身）。这项技术可作为现代企业数据策略的一部分，从根本上改变企业数据性能及与此相关的开销。

### 对企业数据策略的迫切需求

企业数据存储确实面临诸多挑战。其中不仅包括数量（volume）、多样性（variety）和速度（velocity）方面的挑战。还包含其他同等重要的难题，这些问题综合起来，导致企业迫切需要构建全面的企业数据策略。

除了“三个 V”之外，IT 组织还面临着巨大压力，必须以不同于以往的方式使数据变得更有用。随着数据分析和人工智能（AI）应用对业务的重要性与日俱增，这意味着数据必须是可访问和可查询的，且通常要近乎实时的，但当今的存储架构在设计时情况并非如此。高性能计算（HPC）应用需要将庞大的数据集存储在内存中，或者存储在性能尽可能接近内存的存储设备中。实时的流传输应用（例如，金融服务领域中的应用）需要采集数据，并将数据存储在与计算节点非常接近的超快速存储设备中。上述这些需求会直接影响某些数据层的识别和存储方式。

随着企业需要使用更多数据来做更多更重要的事情，存储的数据也开始分布在不同位置上。物联网（IoT）应用，无论是自动驾驶汽车、智能城市还是智能零售，都需要在接近数据生成地点的位置存储和处理数据。从某种程度上讲，数据中心正在分解，并且一些类似数据中心的技术出现在了网络边缘，所有这些都需要采集、存储和分析数据。

最后，我们要面对成本挑战。存储的总体拥有成本（TCO）一如既往地重要，但是成本计算难度却在不断增加。这个成本不仅仅是指在类似保险库的冷存储中存储和保护数据的成本，还涉及在需要时访问和分析数据所产生的操作成本。基准测试需要体现不断变化的实际工作负载，而不是简化的理想状态。

因此，综合起来，这些因素决定了企业需要一种全面的方法实现现代企业数据策略。

## 构建企业数据策略

IT 必须创建一个智能数据策略，这个策略不仅要有效地安全存储数据，而且还要预先定位数据以供应用实时使用或日后使用。了解应用和位置要求（访问速度和连续性，靠近计算节点的位置等）实际上意味着，要了解数据策略所需支持的业务流程和应用。除了数据洪流外，其他老生常谈的 IT 言论为“IT 必须更接近业务”。这一言论在数据策略方面尤为贴切。在了解了围绕数据分析或人工智能构建且有利于实现竞争优势的应用，并对这些应用可能移向网络边缘的方式有所了解后，IT 能构建一个直接决定企业成败的数据策略。

英特尔认为，一个成功的现代数据策略应该是软件定义的策略，以应用要求为基础，并能实现智能分层。本文将重点关注数据分层，以及英特尔® 傲腾™ 技术在这当中发挥的作用。

适用于数据分层的战略性方法如下：

- **了解当前的应用数据要求：** 数据和使用数据的应用之间有这样的关系？如何使用数据？对于延迟和可用性有哪些要求？谁需要访问数据，以哪种方式访问？哪些应用是业务关键型应用？
- **规划未来数据要求：** 哪些未来应用会产生具有挑战性的数据要求（性能、位置或成本）？长期业务计划对数据要求的影响有哪些？
- **创建数据层次结构：** 数据无处不在，既存在于企业内部，也存在于企业外部。大多数应用策略需要各类数据。务必了解各种结构化数据库和非结构化数据库之间的关系。数据建模可为整个企业提供层次结构，并且通常是数据分析策略执行过程中确保成功的一个重要因素。

- **考虑企业层面的影响因素：** 由业务目标驱动的数据策略需要应对影响存储环境和数据分析策略的各种因素。其中包括数据可用性、数据隐私、数据保留、合规性（企业需要遵守的数据相关法规）、数据搜寻和数据清洁度。

在这个流程的结尾，企业应该创建一张关于当前和未来数据层次结构的 3D 图，并且能够开始对层次结构进行分层。大多数 IT 部门会用温度这个概念来理解数据。“冷”数据几乎不会被访问，但需要安全地存储起来。而与之相对的“热”数据则会被频繁、快速且安全地访问。当然，要能够根据应用和安全需求在各个层级之间移动数据。

许多企业将“冷”数据存储于磁带存储器或云中。“暖”数据可以放心地存储在磁盘上。而问题就在于极暖的数据和“热”数据的存储。现代应用需要以更快的速度获取越来越多的数据。因此，回到本文开头的地方，数据洪流应该有四个矢量：数量、速度、多样性和热度。越来越多的数据会是（或在理想状态下将是）热数据。这就会给 IT 带来实际的成本问题和技术难题，而这正是英特尔® 傲腾™ 技术的用武之地。

## 英特尔® 傲腾™ 技术：打破传统的数据分层模型

传统意义上，我们一直根据访问需求在介质上进行数据分层和存储，而这些介质的成本和性能正在不断提高：

- 磁带价格便宜，但速度慢
- 硬盘价格适中，速度适中
- 固态硬盘（SSD）价格较高，速度更快
- DRAM 价格极昂贵，速度也极快
- 处理器缓存的价格最昂贵，速度也最快（但是在大小方面有严格的限制）。

一些企业使用云存储来存储冷数据，因而这个模型在某种程度上已在低端中断，但是在暖/热数据方面，要实现成本和性能之间的平衡仍是一个棘手的问题。

英特尔® 傲腾™ 技术是一项全新技术，尽管它的速度没有 DRAM 那样快，但也足以用作扩展的内存池，并且它的响应速度甚至比高性能 NAND 固态硬盘还要快。这意味着，对于许多应用而言，英特尔® 傲腾™ 技术可以提高媲美内存的性能，从而为暖数据或热数据提供一个更高性能的解决方案，这个解决方案在性能方面优于磁盘，在价格方面低于 DRAM。

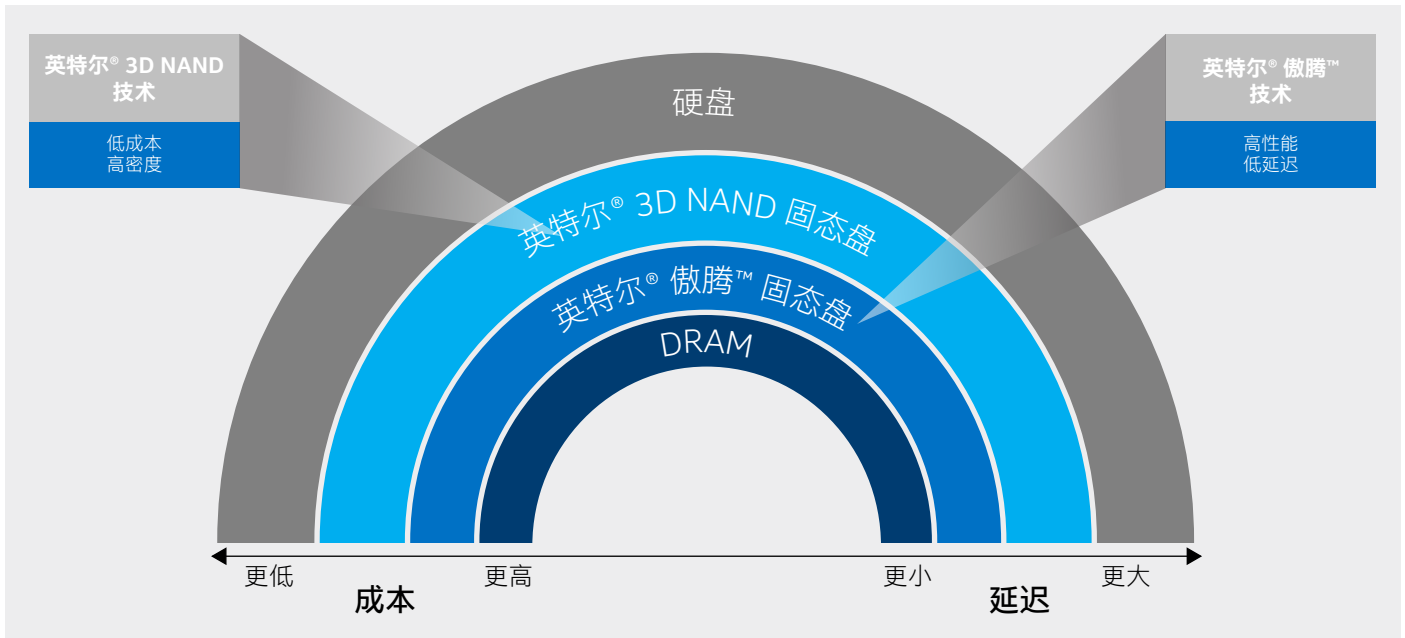


图 1. 英特尔® 傲腾™ 技术为存储基础设施引入全新的存储层

实际上，英特尔® 傲腾™ 技术将内存和存储的特性与低延迟、高耐久性、高服务质量和高吞吐量结合在一起。它创建了一个新的数据层，并且对于在当今企业环境下能够提升竞争优势的以下应用尤为有用：高级分析、人工智能和高性能计算。

在现今的架构中，存储和内存之间的界限变得很模糊，这意味着会加快实现快速存储并扩展缓存。英特尔® 傲腾™ 技术增加了每台服务器的规模，并降低了事务处理成本。通过与最新的英特尔® 至强® 可扩展处理器结合使用，英特尔® 傲腾™ 固态硬盘支持部署更大且更经济实惠的数据集，以便通过更大的内存池获得新洞察。

将英特尔® 傲腾™ 固态硬盘用作快速存储或缓存设备后，许多应用将从中受益。这些固态硬盘提供了实现新的更高性能缓存或层级所需的性能，并且用作直连存储时，能够为最严苛的应用或服务提供极低的延迟。在这些应用中，英特尔® 傲腾™ 固态硬盘将大幅提高性能、打破存储瓶颈、增强工作负载扩展能力，并降低总部署成本。与 DRAM 相比，能够使用更大容量和更低成本的设备让企业有可能通过替换部分 DRAM 组来节省成本；或者通过增加 DRAM 来发展成为更大的内存池，从规模和复杂性日益增长的数据集中获取新的洞察。

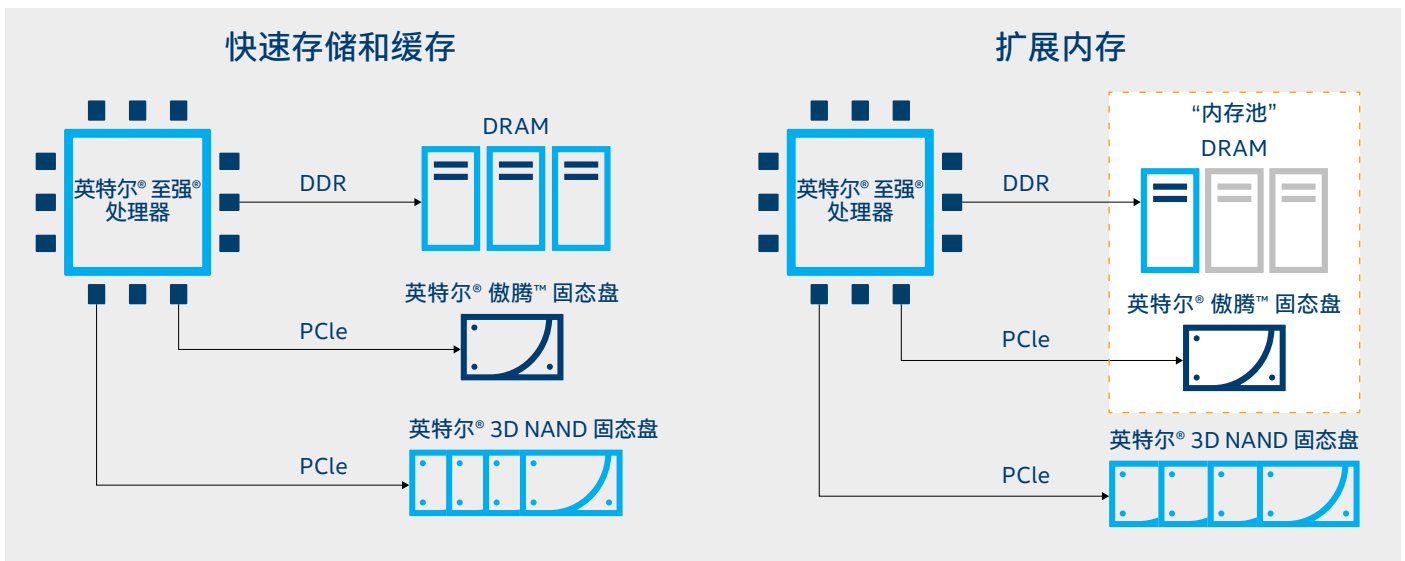


图 2. 英特尔® 傲腾™ 技术支持实现更快的存储和缓存，并帮助扩展内存

## 英特尔® 3D XPoint™ 技术 - 英特尔® 傲腾™ 技术的核心

英特尔® 傲腾™ 技术的核心是英特尔® 3D XPoint™ 技术 (发音为 cross point)，该技术以材料科学的巨大进步为基础，采用了全新的内存方法。

英特尔® 3D XPoint™ 技术将材料的亚微观层切分为多个列，每列包含一个内存单元和一个选择器。它使用垂直线缆连接各个列，并采用了创新的交叉点结构，可以通过在顶部和底部各选择一根线缆来单独寻址内存单元。可以从三个维度堆叠这些内存网格，以提高存储密度。DRAM 需要为每个内存单元使用一个晶体管，因而在大小和成本方面产生了不良影响；而与之不同的是，每个英特尔® 3D XPoint™ 内存单元可以通过改变线缆中的电压来实现轻松写入或读取，完全不需要晶体管。

内存单元会保持持久状态，这意味着它们即便被断电，也会保留它们自己的值。这些功能共同提供了快速、密集和非易失特性，使英特尔® 傲腾™ 技术成为模糊存储和内存之间界限的完美选择。

对于某些工作负载而言，英特尔® 傲腾™ 固态硬盘将内存池的大小提高了多达 8 倍<sup>1</sup>，并将 DRAM 替换为至多 10:1<sup>2</sup>。随着时间的推移，英特尔® 傲腾™ 技术将在其他产品中提供，这将释放生态系统的创造力，以便根据不断发展的应用和位置需求重塑更高要求的性能计算。

## 英特尔的存储产品组合

英特尔® 存储解决方案以基于标准的技术为基础构建而成，它可以降低风险，并能在多个供应商或开源解决方案间灵活实施您选择的存储架构。

通过与英特尔® 傲腾™ 技术结合使用，英特尔® 3D NAND 固态硬盘改变了存储基础设施的经济性，同时在可扩展性、性能和选择灵活性之间实现了全新的平衡，可加快数据密集型应用的交付，降低延迟敏感型工作负载的事务处理成本，并降低整个数据中心的 TCO。

## 英特尔® 傲腾™ 技术的基准测试：真实的基准测试揭示了超凡的企业数据中心性能

人们通常在高队列深度下评估存储性能，这个队列深度实际是指任何时候的存储数据并发请求数。大多数 NAND 固态硬盘的测量值都是峰值性能，此时的队列深度通常为 128 或更高。此外，测量 NAND 固态硬盘的性能时通常采用 100% 读取或 100% 写入工作负载。但这些都不是常见的工作负载。企业应用中的大多数典型工作负载混合了读取和写入，队列深度在 8 到 12 之间。

许多企业应用，尤其是操作型数据库、存储缓存、日志文件和类似的性能或任务关键型应用，均要求系统有良好的响应能力。这意味着通常会限制指定给任何一台存储设备的工作规模。事实上，这些类型的工作负载所达到的队列深度高于 4 到 12 之间的情况并不常见。

英特尔使用了极常见的混合工作负载 (70% 的读取和 30% 的写入) 对英特尔® 傲腾™ 技术进行了测试，这种混合工作负载常见于数据库的事务处理中。我们还在存储设备上展示了 1 到 16 范围内队列深度的情况 - 出色的 I/O 性能。在这种情况下，NAND 固态硬盘达到的性能越高越好。英特尔® 傲腾™ 技术可将关键方面的性能提高 5-15 倍<sup>3</sup>。

- 对于 70/30 混合工作负载，英特尔® 傲腾™ 技术在 QD1 下实现的性能是高耐久性 NAND 固态硬盘 (P3700) 所实现性能的 15 倍
- 英特尔® 傲腾™ 技术可在 QD12 下达到最大吞吐量，而大多数基于 NAND 的固态硬盘需要在队列深度达到 100 或更高的情况下才能实现最高性能
- 英特尔® 傲腾™ 技术将延迟降为以前的十分之一 (延迟 < 10 微秒)
- 英特尔® 傲腾™ 技术将 QoS 提高了 100 倍 (读取/写入 < 200 微秒 99.999th)
- 英特尔® 傲腾™ 技术提高了读取速度 (7 微秒对比 70 微秒)，这得益于介质的物理特性 (每个 IO 的速度提高了 10 倍，因此您能够以更快的速度实现峰值吞吐量)

英特尔® 精选解决方案 (Intel® Select Solution) 提供针对工作负载经过优化的配置, 所包含的现代英特尔® 固态硬盘已经过验证, 可适用于基于英特尔® 至强® 可扩展处理器的平台, 并且旨在帮助加速存储现代化举措。当企业选择英特尔® 精选解决方案时, 他们可获得超融合基础设施所需的最佳性能, 且无需耗费时间和精力去调优堆栈。

英特尔目前正在促进行业范围内的协作和创新, 以便为客户提供多个解决方案, 利用存储经过优化的平台、组件和软件提供现今企业所需的性能和效率。

英特尔® Storage Builders 提供了一个开放的协作环境, 以实现真正的存储创新和进步。该计划汇集了众多具有前瞻性的公司、广泛的英特尔生态系统、关键基础技术和战略资源, 使我们的成员能够推动存储向前发展。

#### 解决方案提供商:



## 现在就开展后续行动, 实现数据策略现代化

企业需要清楚认知自身的应用和架构需求, 了解如何让数据融入其中, 以便应对未来的数据挑战。之后, 这些企业需要绘制一张清晰的路线图, 以实现存储现代化, 从而为他们的数据策略提供支持。另一种选择是抑制数据增长, 但这会导致成本上升并错失商机。现代化策略的关键在于数据分层, 而英特尔® 傲腾™ 技术通过模糊内存和存储之间的界限, 采用全新的分层方法为实时和数据密集型应用提供支持。

获取更多洞察以满足您自己的数据分层和存储需求:

- 产品简介: [英特尔® 傲腾™ 内存 - 极速响应](#)
- 解决方案简介: [DataON 和英特尔® 精选超融合基础设施 \(HCI\) 最大限度地提高了 Windows Server 软件定义存储的 IOPS 性能](#)
- 解决方案简介: [面向 VMware vSAN\\* 的英特尔® 精选解决方案](#)
- 网页: [英特尔® 傲腾™ 技术](#)

<sup>1</sup> 双路平台全 DRAM 内存配置硬件已限制为最高 1.5TB (假定使用 64GB 内存和 24 个 DIMM 插槽)。英特尔® 内存驱动技术软件支持高达 12TB 的可寻址空间, 而 DRAM 作为缓存, 仅会将容量最多提高 8 倍。

<sup>2</sup> 英特尔® 傲腾™ 固态硬盘 + 英特尔® 内存驱动技术 (IMDT) 配置 - 2 个英特尔® 至强® CPU E5-2699 v4 @ 2.20GHz, 英特尔® 服务器主板 S2600WT, 128GB DDR4 + 4\* 英特尔® 傲腾™ 固态硬盘 (SSDPED1K375GA), CentOS 7.3.1611。全 DRAM 配置 - 2 个英特尔® 至强® CPU E5-2699 v4 @ 2.20GHz, 英特尔® 服务器主板 S2600WT, 768GB DDR4, CentOS 7.3.1611。测试 - GEMM, 数据段大小 18689, 因子 22, 线程数 42。

<sup>3</sup> 通用配置 - 英特尔® 2U 服务器系统, 操作系统为 CentOS 7.2 (内核 3.10.0-327.el7.x86\_64), CPU 为 2 个英特尔® 至强® E5-2699 v4 @ 2.20GHz (22 个内核), 内存为 396GB DDR @ 2133MHz。配置 - 英特尔® 傲腾™ 固态硬盘 DC P4800X 375GB 和英特尔® 固态硬盘 DC P3700 1600GB。性能 - 通过 FIO 2.15 在 QD1-16 4K 70-30 工作负载下测得。

在特定系统的特殊测试中测试组件性能。硬件、软件或配置方面的差异将影响实际性能。

英特尔技术特性和优势取决于系统配置, 并可能需要支持的硬件、软件或服务得以激活。产品性能会基于系统配置有所变化。没有计算机系统是绝对安全的。更多信息, 请见 [www.intel.com/content/www/cn/zh/architecture-and-technology/intel-optane-technology.html](http://www.intel.com/content/www/cn/zh/architecture-and-technology/intel-optane-technology.html), 或从原始设备制造商或零售商处获得更多信息。

性能测试中使用的软件和工作负荷可能仅在英特尔微处理器上进行了性能优化。诸如 SYSmark 和 MobileMark 等测试均系基于特定计算机系统、硬件、软件、操作系统及功能。上述任何要素的变动都有可能测试导致测试结果的变化。请参考其他信息及性能测试 (包括结合其他产品使用时的运行性能) 以对目标产品进行全面评估。关于性能和基准测试程序结果的更多信息, 请访问 [www.intel.cn/benchmarks](http://www.intel.cn/benchmarks)。

基准性能测试结果在实施近期针对“Spectre”和“Meltdown”漏洞的软件补丁和固件更新之前发布。实施更新后, 这些结果可能不再适用于您的设备或系统。

描述的成本降低情景均旨在在特定情况和配置中举例说明特定英特尔产品如何影响未来成本并提供成本节约。情况均不同。英特尔不保证任何成本或成本降低。

此处提供的所有信息可在不通知的情况下随时发生变更。关于英特尔最新的产品规格和路线图, 请联系您的英特尔代表。

英特尔、英特尔标识、傲腾、3D XPoint、至强是英特尔公司或其子公司在美国和/或其他国家的商标。

\* 其他的名称和品牌可能是其他所有者的资产。