



# 技术资料

## 凭借 SAS 优化存储：超出 10K 限制

### 简介

企业存储即将进入一个性价比和效率更高的新纪元，其原动力是发展日渐成熟的专门存储解决方案。这一以应用为中心的存储的价值主张很简单：使存储设备符合数据和/或存储环境的特定特征（如数量，所需可用性等），从而优化性价比。当然，这类方法涉及多种设备类型，并要求每种设备都能够以经济高效的方式完成各自的存储任务。

在这场专业化革命中，串行连接 SCSI (SAS) 是一项基础支持技术，它可以在一个企业级基础架构中无缝集成多种存储设备。由于 SAS 与串行 ATA (SATA) 兼容，所以我们能够将在线（高性能）硬盘和近线（高容量）硬盘都部署在单个硬盘盒中一个通用 SAS 背板上。将这一经济高效的基础架构与优化的在线和近线硬盘相结合，即可保证最大存储价值。

多年来，3.5 英寸 10K-RPM 硬盘在各种存储应用中都具有出色表现。但目前，这类“万能”的通用硬盘将由特定于应用的更专业设备取代。在原始性能和性价比两方面都被 15K-RPM SAS 在线硬盘所超越（而且在每 GB 成本方面也被 SATA 近线硬盘彻底击败）的 10K SAS 硬盘是一种成本极高的选择，在当今更高效的存储环境中已经出局。

### 最终收益：15K SAS 能带来更多

尽管应关注决定 15K SAS 存储系统具备高效率的因素（本文稍后探讨），但值得探讨的却是这些系统带来的可观实际优势。

常规 SAS 部署可能需要一个装满 3.5 英寸硬盘的 2U、12 托架盒/机架空间。为处理在线和近线两种应用，背板通常应该包含 SAS 硬盘和 SATA 硬盘的组合。如下所示，15K SAS 硬盘出众的速度不仅提高吞吐率，还节约了硬盘盒空间以容纳更多近线硬盘。最终，在线性能和近线容量均显著提高（参见表 1）：

15K 的优势：更高性能，更高容量					
存储配置： 2U w/12 3.5 英寸硬盘	在线 (SAS) 每硬盘 IOPS	在线 (SAS) 总 IOPS	近线 (SATA) 总容量	近线 (SATA) 每 GB 成本 (est.*)	15K SAS 的优势
<b>15K SAS/近线 SATA 与 10K SAS/近线 SATA</b>					
5 - 15K SAS 硬盘 (146GB) 7 - 7,200 SATA 硬盘 (400GB)	<b>55.1</b>	<b>275.5</b>	<b>2,800GB</b>	\$1.00	<b>在线性能提升 11%</b> <b>近线容量提高 17%</b>
6 - 10K SAS 硬盘 (146GB) 6 - 7,200 SATA 硬盘 (400GB)	41.4	248.4	2400GB	\$1.00	
<b>15K SAS/近线 SATA 与全 10K SAS</b>					
5 - 15K SAS 硬盘 (146GB) 7 - 7,200 SATA 硬盘 (400GB)	<b>55.1</b>	<b>275.5</b>	<b>2,800GB</b>	<b>\$1.00</b>	<b>在线性能提升 11%</b> <b>近线容量高出 56%</b> <b>成本下降 75%</b>
6 - 10K SAS 硬盘 (146GB) 6 - 10K SAS 硬盘 (300GB)	41.4	248.4	1800GB (SAS)	\$4.00 (SAS)	
测试结果来自 IBM xSeries 336 (配有 EXP 400、一般事务负载和 RAID 5)。*来源：CDW，2005 年 8 月。					

表 1：15K SAS 提供更高性能和容量

如需要更多近线存储设备，4 块 15K SAS/8 SATA 硬盘组合的 IOPS (220.4) 一定会低于 10K/SATA 参考配置，但提供的**近线存储容量会高出 33%** (3,200GB)。相反，如果在线速度最为重要，6 块 15K SAS/6 SATA 硬盘组合的 IOPS 将比 10K 参考系统高 **33%** (330.6)，同时提供相同的近线容量。

对于旨在使用 10K SAS 硬盘处理在线和近线两种应用的 IT 经理们，相关的性能和容量数据更值得关注。15K SAS/近线 SATA 组合不仅在线 IOPS 高于全 10K SAS 解决方案，它还以低 75% 的成本提供高出 56% 的近线容量。

不考虑 10K SAS 配置，最终结果是 15K SAS 解决方案可大幅度降低总体拥有成本 (TCO)。与 10K SAS 相比，15K SAS 实现了使用更少硬盘提供更高性能，降低基础架构、IT 维护支持、数据中心体积及能耗和冷却等存储成本。正是总体拥有成本而不是单个设备价格最终决定存储解决方案的性价比。

### 提高存储效率

上世纪 90 年代后期，大部分企业数据都是交易数据，因此自然会在几乎所有基于硬盘的企业存储应用中使用昂贵的高性能硬盘。但随着时间流逝和参考数据（包括关键任务文件的安全副本）数量猛增，越来越需要更有针对性、性价比更高的存储设备。

幸好，目前已推出这类高效率存储设备。专用硬盘已随处可见，因此可最佳方式组合性能、可靠性和性价比，以满足在线交易任务到近线大批量存储任务的各种应用。

SAS 是这一潮流的领导者，它与 SATA 兼容性，所以可为多种应用随意指定和整合最适合的存储设备。除利用通用基础架构而节约成本外，SAS/SATA 的兼容性还在以下方面为 IT 经理提供支持，从而进一步提高效率：

- 使用最佳 SAS 和 SATA 硬盘组合，针对指定应用优化存储性价比
- 在不牺牲企业管理和可靠性要求的情况下，充分利用 SATA 的每 GB 成本的经济性
- 在满足应用需要的同时提高存储容量

### 在线存储：15K SAS 为王

可使用一句古老的格言概括在线存储应用的要求：时间就是金钱。交易数据是众多企业的命脉，而在线存储则保证这些数据的流动。对于在线环境，吞吐率下降和停机频发的后果绝非仅仅是个不方便，这类问题通常意味着收入锐减。

SAS 的高级架构（点到点连接、全双工运行、双端口）消除因并行 SCSI 的共享总线拓扑导致的严重性能瓶颈。如果部署 SAS 基础架构，但之后因使用低速 SAS 硬盘重新带来性能瓶颈，那么一切努力将变得毫无意义。虽然 10K SAS 和 15K SAS 硬盘在交易环境中均可保证出色可靠性，但只有 15K SAS 才能为在线应用提供最高吞吐率。

简单来说，3.5 英寸 15K SAS 硬盘专门用于解决 10K SAS 的性能缺陷，从而提高存储的经济性。15K 硬盘需要的硬盘更少，但却能提供同等或更高性能，它通过确保以下各项来降低总体拥有成本（TCO）：

- 减少对基础架构的支持
- 为近线存储提供更多硬盘盒/机架空间
- 降低维护和存储管理成本
- 通过减少潜在故障点而提高可靠性
- 提高 IOPS/U

15K 硬盘提供更高数据访问速度，实现卓越性能。当然，15K 硬盘的内部磁盘转速更快，从而缩短延迟时间。不过它们也使用直径较小的磁盘（约 2.6 英寸，相对于多数 10K 硬盘所用的 3.0 英寸磁盘），缩短了制动器必须移动的距离，从而减少寻道时间。

### 昂贵的非正规 10K 产品

一些 IT 部门可能试图使用 10K SAS 硬盘满足其在线应用需要，采用非正规技术提高性能。例如，他们可能部署更低容量硬盘以保证每个硬盘访问较少数据，从而缩短硬盘访问时间。实际上，这些部门应购买更多制动器以同时访问其数据。

或者，他们采用称为 **短冲程**的方法，将数据只存储在磁盘中。这会减少制动器访问数据必须移动的距离，从而缩短磁盘寻道时间，但要付出限制有效容量的极大代价。

这两种方法都会显著增加存储成本，因为满足给定存储要求所需的硬盘数很高，而且会增加基础架构、所需空间（数据中心 ft3 和机架 U）、能耗与冷却以及存储维护等相关成本。

### 近线存储：近线 SATA 与 10K

近线应用可分为两种类型：数据保护和参考数据。这两种应用都适合不考虑高可用性以及关键任务存储的成本，但须保证可随时访问的数据。尽管近线数据活动不如在线活动频繁，但是二者都涉及随机读/写活动，导致硬盘磁头迅速、重复地在硬盘磁道中移动。

为提供一百万小时 MTBF 的近线级可靠性标准，专门开发了 SATA 近线硬盘，以满足随机读/写和 24x7 不间断运行的严苛要求。与此相对，台式机级别 SATA 硬盘的 MTBF 通常为 600,000 小时，且该值是在顺序读/写和 8x5 运行小时数的常规环境下获得的，所以不适合用于判断是否可将相应硬盘用于近线应用。

SATA 近线硬盘还结合作业负荷管理特性，针对高峰工作负载过量动态保护硬盘。为进一步保证可靠性，这些硬盘在硬盘空闲时间执行“离线扫描”，定期测试介质表面的缺陷。



10K SAS 硬盘专为在线应用设计，可比 SATA 近线硬盘提供更高性能和可靠性。但在要求不太严苛的近线应用中使用时，这些性能和可靠性优势在很大程度上只是理论上的。更为重要的是，10K SAS 硬盘就容量而言价格更加昂贵，其每 GB 成本约比 SATA 近线硬盘高出四倍。

## 结论

随着企业不断迁移到更优化、性价比更高的存储平台，串行连接 SCSI 将发挥重要作用。配备 15K SAS 硬盘和 SATA 近线硬盘且基于 SAS 的单个子系统可处理企业的全部存储任务，从在线高可用性交易应用到近线低可用性存档应用。这一新型 SATA 近线硬盘专为近线任务而设计，确保应用可靠性不会降低。

除此之外，15K SAS 硬盘无可匹敌的性能使系统能够比 10K SAS 系统使用更少硬盘，但提供更高吞吐率，从而显著提高配置灵活性和性价比。基于 15K SAS 的解决方案的性能和效率都极为出色，堪称最佳存储解决方案。

希捷亚太区市场行销

北京 +86-10-82861316/17/18  
新加坡 +65-64887498  
澳大利亚 +61-2-87482700

上海 +86-21-61416222  
日本 +81-3-54622901  
新西兰 +61-2-87482700

深圳 +86-755-25834570  
韩国 +82-2-5627201

香港 +852-23689918  
台湾 +886-2-25451305

© 2005 年希捷公司版权所有。保留所有权利。Seagate、Seagate Technology 和 Seagate 标识是希捷公司的注册商标。其他产品名称是各自所有者的注册商标或商标。在用于衡量硬盘容量时，一千兆（或 Gbyte）等于十亿字节。实际可访问容量与操作环境和格式化方式有关。各种应用实例中列举的数量只为说明使用，实际数量与文件尺寸、文件格式、特性和应用软件等因素有关。捷保留更改产品类别或规格的权利，届时不再另行通知。发行号：TP-543，2005 年 9 月