



白皮书

闪存趋势与价值

作者：王 丛 中桥调研咨询首席分析师
杨凌霄 中桥调研咨询分析师
马 艳 中桥调研咨询调研分析师

日期：2014年7月





目录

新兴 IT 颠覆传统经济	3
中国市场 IT 战略重点	3
中国市场闪存的部署和评估因素	4
闪存技术的价值	6
戴尔闪存技术浅析	7
戴尔服务器闪存技术	8
戴尔存储闪存技术	8
戴尔服务器和存储闪存技术	9
闪存应用场景浅析	10
通过闪存，实现应用加速	10
通过闪存，满足 SAP HANA 需求	12
通过闪存，满足 VDI 和 BYOD 的需求	12
中桥观点	14

所有商标和公司名称是其各自公司的财产。本出版物中包含的信息是由Sino-Bridges Research and Consulting Ltd.认为可靠的来源提供的，但Sino-Bridges不保证其可靠性。本出版物可能包含Sino-Bridges的观点，这些观点随时间可能会有所改变。本出版物的版权归Sino-Bridges所有。未经Sino-Bridges的明确许可，不得对本出版物的整体或部分以硬拷贝方式、电子方式或其他方式进行复制或将其分发给无权接收它的人，否则都将引起民事损害诉讼，乃至刑事诉讼。本报告由戴尔提供赞助。联系方式：8610 85655510或contact@sino-bridges.com。

新兴 IT 颠覆传统经济

21世纪可谓是数字经济。以云计算、移动互联、社群网站、大数据为主要特征的新兴IT在快速改变各行各业的产业格局和价值分配。故此，被麦肯锡定义为“颠覆性技术”。数字在快速成为企业发展最重要的核心资源。新兴IT让客户服务效率提高60%，生产效率提高58%。以数字为核心经济，网上交易、数字产品和服务销售额达4.4万亿美元，占全球总市场销售额的13.8%。

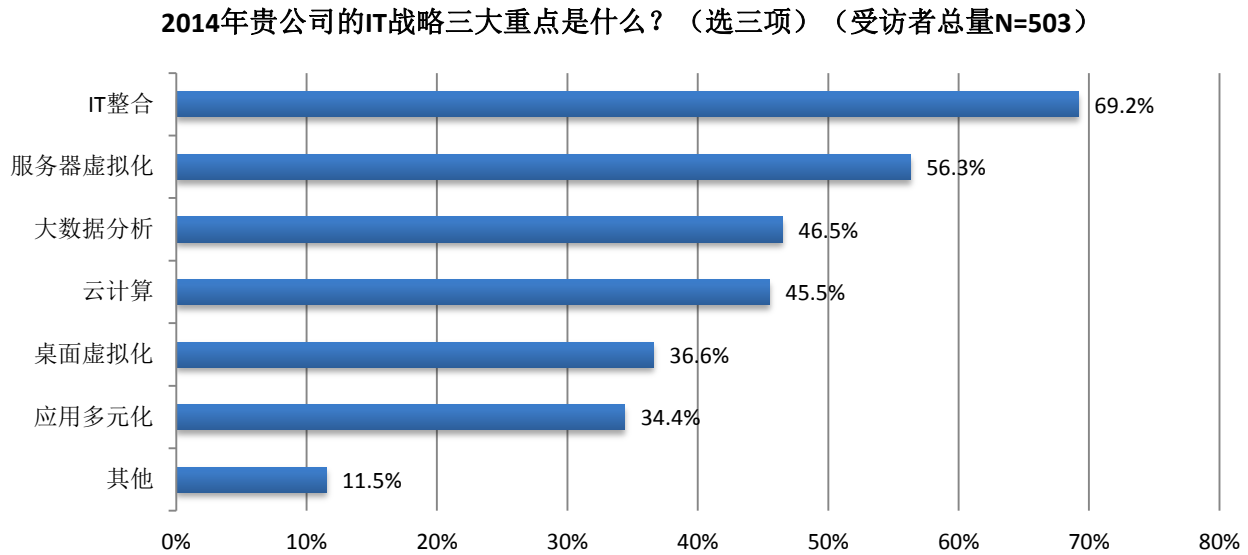
在中国市场，创新企业通过移动互联和大数据，让电商和Web2.0服务通过“跨界”，挑战传统金融服务、零售行业和物流服务等行业。中国企业用户已经意识到，加速IT转变，通过IT创造价值不再是“锦上添花”，而成为企业持续发展和盈利的基础。相对于传统经济的拼资金、拼规模；数字化经济环境下，“精准、效率”是企业持续增长的基础。新兴IT让企业可以通过大数据分析来精准判断前瞻性商机；通过商业智能，优化高质量服务和产品市场，提高长期投资回报率；通过高效IT服务，为业务提供快捷响应和可靠支撑，优质用户体验。根据中桥2014年6月的调研数据显示，中国企业用户已经意识到T3（云计算与移动互联架构）平台的重要性。参加调研的460名最终用户中，75.2%表示在未来12个月会实现或评估T2向T3的转变。在IT架构和技术选择过程中，企业已经将T3演进作为技术评估的重要考量因素。

T2（服务器和终端架构）向T3平台的转变，驱动了消费者ICT和商业ICT技术与市场的融合。IT服务使用者从传统的以千或万计算，上升到以百万、千万，甚至于以亿来计算。这对于高并行处理能力、海量并发查询、应用高可扩展、自动化动态资源配置、根据负载细粒度优化效率的需求，都远超出T2架构所能支撑的。海量IT服务消费者、快速增加的应用数量、结合大数据的近实时/实时分析，都给传统IT带来巨大挑战。同时，T2向T3的演进也进一步刺激了数据量的快速增长。在这一演进过程中，应用持续稳定的性能、应用高可扩展性，以及确保IT从IT架构管理到IT服务交付演进过程的业务稳定性，决定着IT对业务的支撑能力，和通过IT实现突破创新的能力。

中国市场 IT 战略重点

中桥调查显示（图1），IT整合持续是2014年中国用户IT战略的第一重点，以提高IT资源使用和管理效率。其次是通过虚拟化实现应用与架构解耦；通过云计算实现从IT架构管理到IT服务自动化交付；以及通过大数据分析和移动互联实现业务突破创新。IT演进过程中，随着CPU性能的快速提升，用户需要高效的解决方案，充分发挥CPU多线程和不断提升的处理能力，从而优化应用性能和保证低延迟。虚拟化环境产生了大量随机读取，采用传统存储技术，不仅导致时间延迟，同时，I/O升级成本非常高，难以实现线性升级IOPs，以保证业务发展过程的稳定性。而在云计算环境下，实时满足各种应用的性能需求，就需要从计算、网络到存储的端到端以工作负载为核心的高性能。与此同时，无论是提高批量分析、业务报表效率，还是满足大数据近实时和实时分析所需性能，对OLTP和OLAP的要求都非常高。在技术升级过程中，CPU性能大概每18到24个月翻一番，如何能够进一步提升内存、网络和存储层的性能，将CPU处理能力转换为业务加速器，驱动着各种闪存技术的快速发展。越来越多的用户通过闪存技术，提升并发处理能力以及海量查询响应速度，保证交易处理的高性能和低延迟，满足虚拟化和移动互联，以及大数据分析过程对性能的需求。

图1. 企业2014年IT战略重点

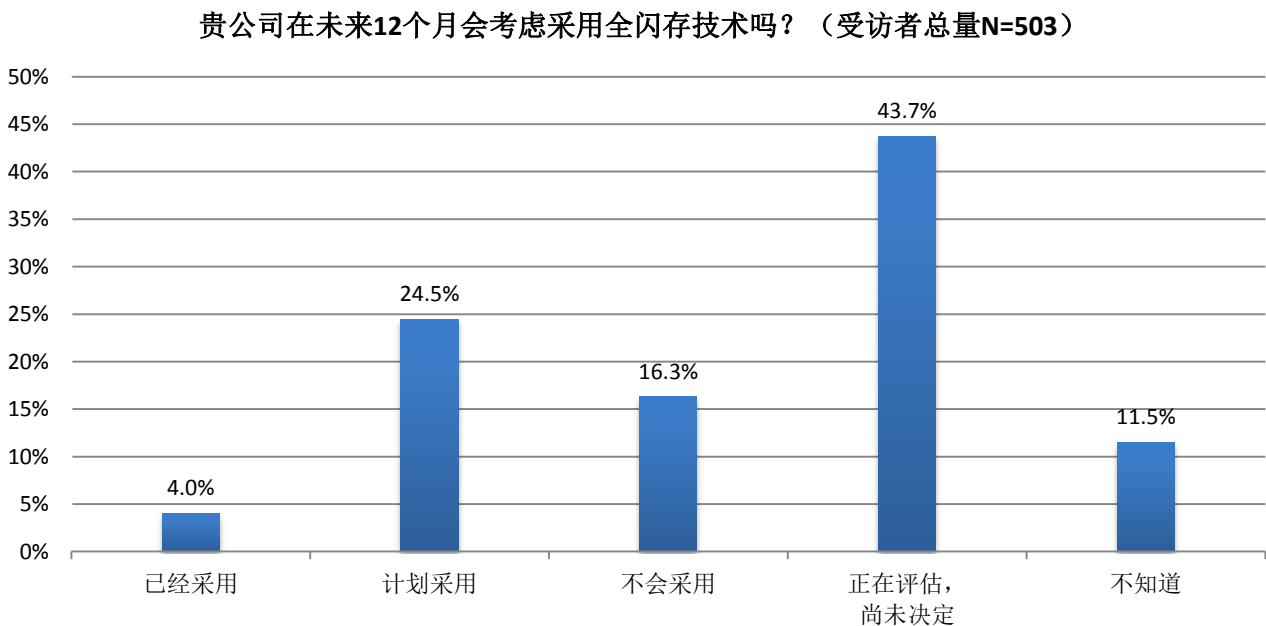


来源：中桥调研咨询，2013年11月

中国市场闪存的部署和评估因素

相对于欧美市场，中国企业对闪存技术使用较为保守，闪存尚处于市场教育阶段。从图2可以看到，目前已采用全闪存技术的中国市场占比较低。有43.7%的受访用户尚在评估是否采用全闪存技术。而在未来12个月，1/4左右（24.5%）的中国用户将考虑采用全闪存技术，这与全球市场预测的闪存会逐步取代15000rpm磁盘，成为一层存储的主流技术还有较大距离。在中国市场，虽然闪存技术的使用还处于初期阶段，但受益于闪存技术，中国市场以新兴数字为核心的业务得到了蓬勃发展。新浪微博、阿里支付宝、京东商城、百度等创新型企业，正通过闪存技术缩短产品服务面市周期，保证高并发使用体验，并加速通过大数据和T3平台实现业务突破创新，成功“跨界”挑战传统行业。

图2. 未来12个月企业的全闪存部署



来源：中桥调研咨询，2013年11月

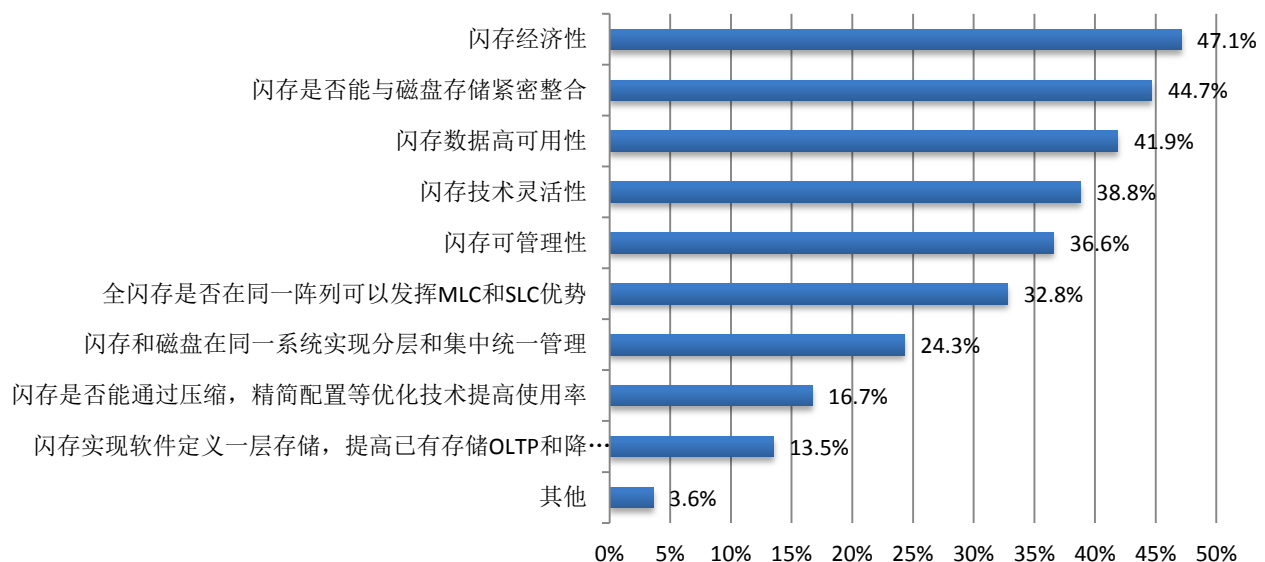
从经济性角度来看，随着闪存经济规模的上升，以及闪存灵活的技术选择，闪存与各种容量和性能优化技术的融合，在2016年，企业级闪存以IOPs成本计算，将与15000rpm磁盘出现交叉。同时，闪存高可靠性和高可用性的不断完善，闪存高密度、低耗能、IOPs的线性升级扩展能力，将加速闪存作为主存储核心技术的趋势。闪存和磁盘技术的有效结合，可以进一步降低时间延迟、提高CPU利用率、降低软件采购成本和数据中心管理运营成本，从而有效实现用户普遍追求的控制TCO的目的。

从（图3）中桥调研数据显示，中国用户评估闪存技术最重要的五个选择因素包括：

- **闪存经济性：**用户选择闪存，以经济有效地满足业务对I/O的性能需求。闪存价格和投资回报，是阻碍用户选择闪存的重要因素。用户需要根据业务发展需求，选择最适合的闪存技术。评估闪存的经济性，与闪存技术的灵活选择、闪存使用效率、使用闪存后的数据生命使用管理开支，有着非常紧密的关系。
- **磁盘紧密整合：**高I/O性能对于业务关键型负载十分重要。然而，考虑到数据生命周期不同阶段对处理性能和存储资源需求不同，中国用户将闪存和磁盘紧密整合做为评估闪存的第二考量因素。闪存与磁盘的紧密整合，结合着企业级功能，可以最大限度地提高闪存的使用效率，同时，提高数据生命周期管理效率。
- **数据高可用性：**用户往往通过闪存提高业务关键型应用的性能。故此，闪存高可靠性是保证业务关键型数据高可用性和业务稳定安全的核心。
- **闪存技术灵活性：**目前，业界提供不同的闪存技术来应对不同的性能瓶颈。如何根据业务和负载需求灵活选择闪存技术，对不同的闪存技术实现集中统一管理，决定着闪存的长期高性价比和投资回报。
- **可管理性：**闪存技术不仅在服务器端、存储端、网络端提供了灵活的技术选择，还能实现端到端（服务器闪存、存储闪存）的集中统一管理，最大限度降低管理的复杂性，提升管理效率。
- **全闪存MLC和SLC优势：**不同的工作负载对读性能和写性能的要求不同。Oracle等数据库更多的是要求高写性能，流媒体则是高读性能。如何根据不同的工作负载细粒度化发挥MLC和SLC各自的技术优势，是用户提高闪存投资回报的又一重要评估指标。

图3. 闪存技术的重要评估因素

在选择闪存技术，排在前3的重要评估因素包括哪些？（选三项）
（受访者总量N=503）



来源：中桥调研咨询，2013年11月

闪存技术的价值

市场上的闪存技术方案有多种灵活选择，可以在服务器端以PCIe SSD的形式实现，或在存储端以闪存层或全闪存形式呈现。闪存最典型的业务价值包括：

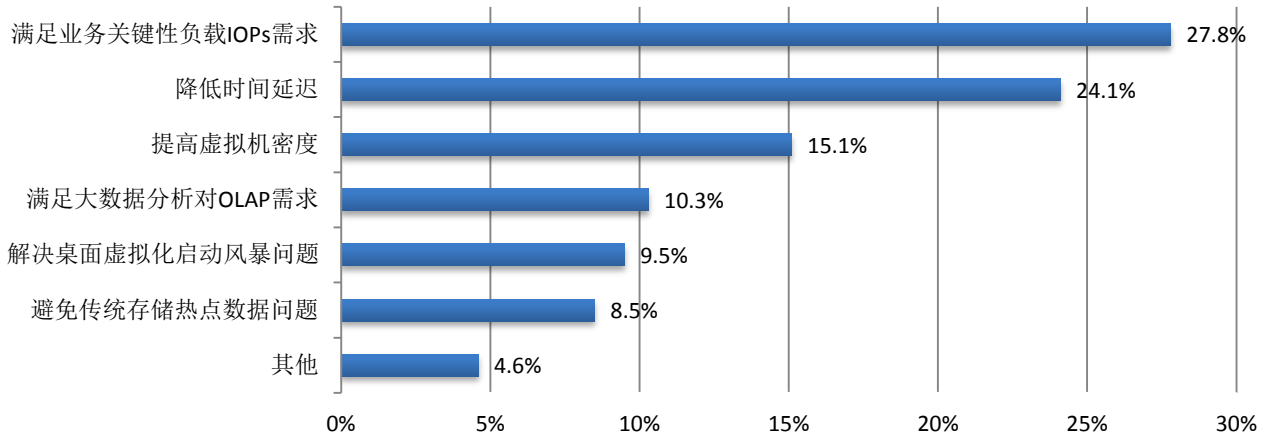
1. **提高OLTP性能：**OLTP负载涉及到在线交易的各个环节。无论网上银行、电商订单处理、在线查询，或各种在线服务注册和交易，OLTP性能直接决定着用户体验和服务质量，决定着业务的增长和利润空间。闪存可以经济、快捷地提升OLTP性能。在业务发展过程中，通过闪存I/O性能线性升级，保证业务发展过程中OLTP的稳定性。
2. **闪存应用加速：**IT演进过程中，应用形态在发生快速变化。应用多元化、云计算、移动应用的应用可扩展性，对系统的并发处理能力都提出更高要求。以ERP为例，ERP云应用和移动ERP，相对于传统ERP，对I/O性能的要求更高。同时，对数据库性能的需求也不断提升。服务器闪存技术，让用户能最大限度发挥CPU处理能力，最大限度降低时间延迟，保证海量并发查询和满足并行处理性能需求，实现应用加速，保证业务可持续的稳定拓展。
3. **VDI/BYOD：**桌面虚拟化和移动终端管理启动风暴是用户极为棘手的问题，直接影响到移动办公、远程办公的效率和用户体验。通过闪存技术，用户可以动态满足启动风暴过程所需要的I/O性能，经济有效地保证移动办公效率。
4. **商业智能：**对数据进行批量分析可以有效提高企业的物流链、资金链利用率，同时，提高技术研发、产品开发和产品服务市场的投放效率。批量分析的数据整合、分析建模、分析报表，对OLAP提出更高的性能要求。与此同时，近实时和实时分析对OLAP和OLTP都有较高需求。充分发挥闪存MLC和SLC技术，可以经济地实现对OLTP和OLAP性能的提升。

中桥对中国最终用户的调研数据也显示，用户选择闪存技术，主要是看中了闪存的以下价值（图4）：

- **满足业务关键负载IOPs需求：**相对于磁盘技术，闪存提供较高的IOPs。而且，随着闪存经济规模的进一步上升和以IOPs成本模式的闪存定价，采用闪存技术来提高IOPs具有相对更好的经济性。
- **降低时间延迟：**内存空间容量、硬盘相对于CPU的性能跌幅、控制器架构和磁盘寻道，是导致时间延迟的主要原因。闪存技术革新的非机械结构消除了传统磁盘的磁道式结构，可以更快地传送数据，极大提高了数据读取速度，显著降低时间延迟。
- **提高虚拟机密度：**高虚拟机密度环境会产生大量的随机读取，从而对存储IOPs的要求不断提升。闪存高IOPs的特点，可以非常有效地应对高虚拟机密度下应用的IOPs需求，并线性升级IOPs来满足应用的扩展需求。
- **满足大数据分析对OLAP的需求：**大数据近实时和实时分析对OLAP和OLTP要求都非常高，这就给传统计算能力和存储性能带来挑战。结合闪存MLC和SLC技术，可以满足大数据分析对OLAP和OLTP的需求。
- **终端管理启动风暴：**BYOD和VDI启动风暴是由于产生了大量I/O请求，尤其是当每天大量的虚拟桌面在指定时段同时启动的时候。闪存结合数据流动技术，能够经济有效地以高IOPs应对启动风暴问题。
- **消除热点性能：**结合闪存技术和数据自动分层，能够实时监控并及时将热点数据迁移到高性能的闪存层。不仅满足热点数据的高IOPs和性能稳定性，还提高了存储资源利用率。

图4. 闪存技术的价值

贵公司选择闪存技术最主要用于解决下面哪类问题？（受访者总量N=503）



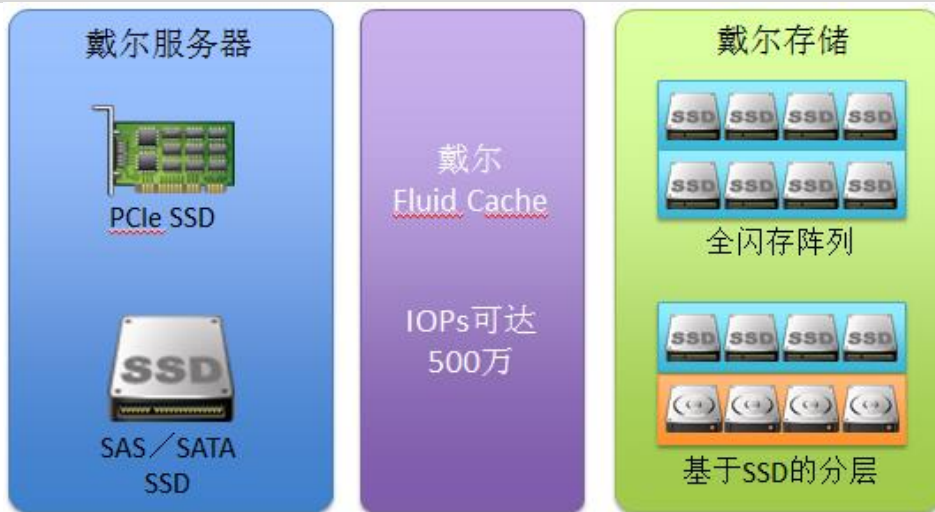
来源：中桥调研咨询，2013年11月

戴尔闪存技术浅析

不同企业规模，在不同的IT发展阶段上线的应用不同，所待解决的性能瓶颈也存在差异。戴尔为用户提供了灵活的闪存技术选择，让各种企业规模都能经济有效地通过闪存技术，解决性能瓶颈，提高并行处理能力、海量查询体验和大数据分析效率，优化闪存技术投资保护。

戴尔不仅为不同用户提供适合他们的闪存技术和方案，同时，通过将部署在服务器、网络 and 存储的不同闪存技术整合，提高了各种闪存技术的集中统一管理效率，优化了闪存整体投资保护。此外，戴尔还通过将服务器、网络、存储闪存技术与磁盘技术紧密整合，提高了数据生命周期的资源使用效率和管理效率。通过将闪存读写分离，结合企业级功能和高可用性，降低闪存总拥有成本。戴尔经济、灵活、高效、统一的闪存技术组合，让用户可以根据业务需求实现闪存快速部署和线性升级，通过闪存保证IT演进过程的各种负载性能需求。

图5. 戴尔闪存技术组合



戴尔闪存技术组合（如图5）包括：

戴尔服务器闪存技术

- SAS/ SATA SSD：经济有效地满足对低延迟要求不十分苛刻的应用环境的I/O性能需求；
- PCIe SSD：为任务关键型应用提供高性能和低延迟。

戴尔存储闪存技术

- 混合闪存：SSD为最高性能层，戴尔提供各种性能、容量、不同接口SSD技术，结合流动数据架构满足各种企业规模需求；
- 全闪存：无论中端市场还是企业级用户，都可以通过全闪存方案选择，充分发挥MLC/SLC特点，优化闪存投资回报。

戴尔服务器和存储闪存技术

- Fluid Cache：通过NFS与PCIe SSD技术，形成强大闪存资源池。结合读写分离，更经济有效地满足不同工作负载需求。

戴尔服务器闪存技术

对于服务器闪存技术，不同的用户以及在业务发展的不同阶段，都会有不同的需求。比如，有些用户资金相对匮乏，所以对高性能具有更强烈和紧迫的需求，而对降低延迟的要求相对并不紧迫；有些用户出于企业发展的规划，在业务发展的不同阶段，也会对性能或延迟的要求不同。在T3演进过程，用户需要通过应用加速，满足移动互联网时代应用的高可扩展性和高并发性能。与此同时，高性能和大数据分析过程中，用户寻求更高I/O和吞吐量的综合性能。戴尔的创新闪存架构，通过读写分离，满足各种用户在业务发展过程中不同的闪存需求，优化用户闪存投资保护。

从服务器层来看，戴尔12代服务器和未来推出的服务器，均支持SAS/SATA SSD和PCIe SSD技术。相对于硬盘，SAS和SATA适合于那些对低延迟要求不十分苛刻的应用环境，更经济有效地满足I/O性能需求。戴尔SAS SSD技术相对于硬盘，处理性能可提高12倍。

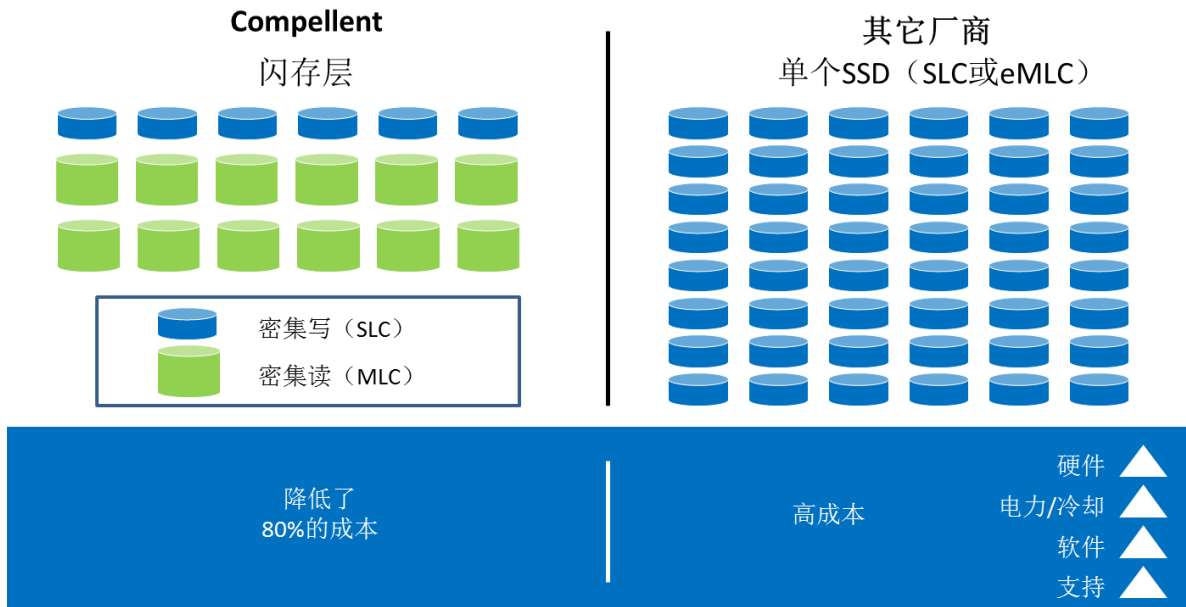
相对于SAS/SATA SSD技术，PCIe SSD技术不仅满足高性能，同时保证低延迟，可处理要求极高的任务关键型工作负载，如企业资源规划(ERP)、客户关系管理(CRM)、电子商务，以及包括内存数据库在内的超大型数据库。此外，戴尔PCIe SSD技术让用户可以根据工作负载需求，灵活选择SLC（高写性能）和MLC（高读性能），让用户最大限度优化SSD投资回报。

戴尔存储闪存技术

戴尔拥有丰富的存储产品线。高、中、低各种存储产品都通过不同闪存作为存储层，满足处理性能需求。下面以戴尔在闪存技术方面颇具代表性的Compellent为例，解读戴尔如何在存储端利用闪存技术。

戴尔 Compellent 存储闪存解决方案包括混合闪存和全闪存。考虑到用户选择闪存技术的目的是解决 I/O 性能问题，不同工作负载对于闪存性能和容量需求不同，戴尔闪存存储技术选择非常灵活。同时，结合着 SAS、SATA、PCIe SSD，可以根据负载需求选择 MLC 或 SLC 技术，从而为应用提供了超高性能和低延迟。戴尔存储的闪存方案，让各种规模企业可以经济有效提升 Oracle 和 SQL 数据库性能，和其他企业级应用的性能。目前，常见通过戴尔存储闪存技术解决以下问题：加快 OLTP、ERP 系统和其他 I/O 密集型工作负载的处理速度；解决虚拟桌面启动风暴性能问题；保证高虚拟机密度应用性能。

图6. 戴尔Compellent 存储闪存解决方案vs其他厂商方案

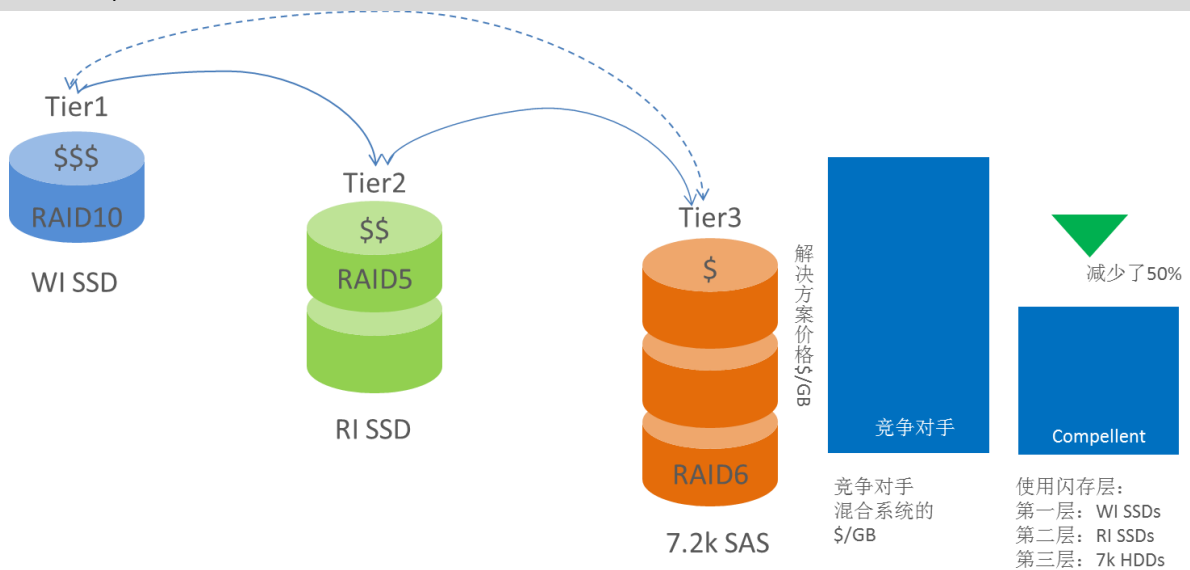


来源: *New Economies of Storage with the compellent*, Dell

以戴尔Compellent SC220或SC4020为例，升级模块和产品可以同时支持400GB写性能很高的SLC，同时，支持1.6TB较为经济的MLC SSD技术。用户可以选择在同一模块或产品混插SSD与1TB 7200rpm盘，也可以选择全闪存。戴尔Compellent SC4020全闪存阵列解决方案，能够利用传统磁盘、MLC以及SLC闪存构建起多个存储层，对数据进行分级管理，比传统全闪存解决方案成本降低64%；比单纯闪存解决方案价格降低76%。

戴尔Compellent的混合阵列有三个存储层，第1层是SLC SSD，第2层是MLC SSD，第3层是7200rpm HDD。基于一个单一类型的SSD驱动器，如SLC或eMLC或HDD驱动器，跨各种闪存类型实现闪存分层，实现更具竞争力的价格。

图7. 戴尔Compellent的混合阵列分层存储实现高性价比



来源: *Flash_Optimized_Solutions*, Dell

戴尔服务器和存储闪存技术

戴尔不仅提供了丰富的服务器端和存储端的闪存技术，满足多种性能和延迟等需求，其流动闪存技术超高性价比，满足IT演进过程中应用加速需求。在向T3平台演进过程中，用户需要应用加速，以满足业务发展过程中并行处理能

力，以及海量并发查询和交易处理的需求。大数据分析加大了对混合负载的性能需求。戴尔Fluid Cache将PCIe SSD（R920、R720、R620）构成强大的闪存资源池，可以显著提高IOPs，IOPs高达5百万，并加速响应时间，有效满足业务发展过程中，各种极端并发查询和处理性能的需求。此外，通过读写分离，用户可灵活选择MLC和SLC配置，经济地满足大数据分析的性能需求。闪存经济性，是用户评估闪存的关键考虑因素。戴尔端到端闪存技术，结合企业级功能、读写分离、细粒度分层，大幅度降低了闪存总拥有成本。以戴尔R920为例，服务器可以支持8个极高性能、极低延迟的PCIe Express闪存盘，极大提高了存储和数据存取的能力。用户可以根据负载需求选择MLC或SLC。此外，PCIe SSD结合着经济的SAS和SATA技术，通过和磁盘存储紧密整合，最大限度降低闪存开支，优化闪存经济性。

闪存应用场景浅析

不同的行业对闪存性能的要求不同。比如金融等行业对低延迟的要求很高，制造业更侧重对高性能的需求。即使同一行业，不同应用对负载性能的需求也大相径庭。例如，数据库对写性能要求极高；而批量分析和报告对吞吐量要求较高。此外，同一应用在不同业务发展阶段，需求也有很大差别。例如，移动应用部署初期，业务往往不会出现并发性能瓶颈。随着移动应用使用者数量的快速增长，高并发性能挑战传统I/O性能的极限。戴尔不仅提供了灵活的闪存技术选择，而且技术升级能力很强。同时，还实现了闪存的集中统一管理，极大地提高了管理效率，降低了管理的复杂性。此外，如何能综合发挥服务器闪存和存储闪存，经济有效地满足业务高性能、低延迟和混合负载性能需求，是用户评估闪存技术重要考核因素。Fluid Cache可以在存储端实现对服务器端和存储端闪存的集中统一管理，从而提高了管理的灵活性。

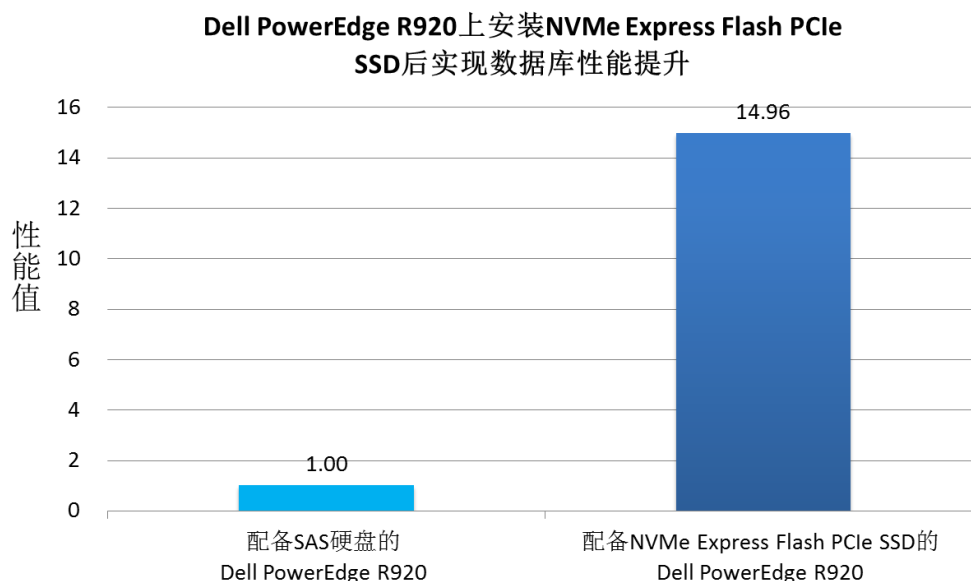
下面，我们将就戴尔闪存技术组合进行浅析，解读如何选择闪存技术，来应对以下典型应用的需求。

通过闪存，实现应用加速

业务关键型应用，如ERP、CRM、Oracle数据库、SQL Server等，通常会要求存储具有极低延迟和极高的IOPs性能。这就要求最新的处理器技术和大RAM容量，以及存储升级技术满足SLA需求。戴尔R920结合NVMe Express Flash PCIe SSD，可以显著提升性能，从而有效地帮助用户提升服务水平，最大化IT投资回报。

图8是戴尔R920结合闪存技术提高Oracle数据库性能的评测示例。戴尔R920结合NVMe Express Flash PCIe SSD，将Oracle数据库性能提升14.9倍，从而提高对业务的支撑能力，并降低IT采购管理成本。同时，通过PCIe SSD快速实现IOPs线性升级，保证业务发展过程中，Oracle数据库性能的稳定。

图8. R920结合NVMe Express Flash PCIe SSD实现Oracle数据库性能提升



来源: vDell_PowerEdge_R920_running_Oracle_database:Benefits_of_Upgrading_with_NVMe_Express_Flash_PClE_SSDs, Dell

此外，结合着戴尔PCIe读写分离的特点，在大幅度提升Oracle数据库I/O性能的同时，戴尔R920在配置NVMe Express Flash PCIe SSD基础上（如图9），读性能提升了192.8倍，写性能提升了53.1倍。这让用户不仅可以提高处理能力，同时，也能更有效地满足商业智能分析、大数据分析过程对OLTP和OLAP的性能需求。

图9. R920结合NVMe Express Flash PCIe SSD提升Oracle数据库读写性能

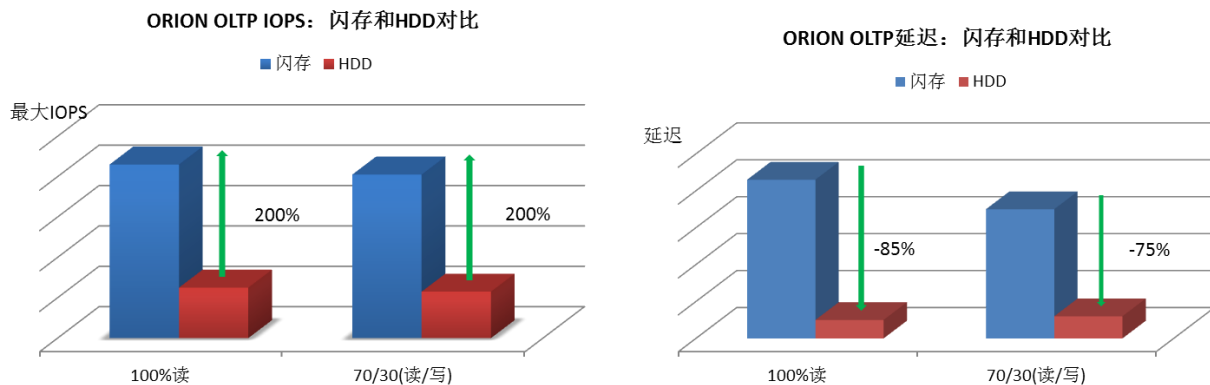
	配备SAS硬盘的 Dell PowerEdge R920	配备NVMe Express Flash PCIe SSD的 Dell PowerEdge R920	NVMe Express Flash PCIe SSD所提升的性能
读（8k，随机，64个队列）			
磁盘组数 SAS:每个磁盘组两个磁盘 SSD:每个磁盘组一个磁盘	10	8	
总IOPS	9,917	1,719,545	192.8倍
写（8k，随机，64个队列）			
磁盘组数 SAS:每个磁盘组两个磁盘 SSD:每个磁盘组一个磁盘	10	8	
总IOPS	5,904	313,687*	53.1倍

来源：vDell_PowerEdge_R920_running_Oracle_database:Benefits_of_Upgrading_with_NVMe_Express_Flash_PClE_SSDs, Dell

戴尔PowerEdge R720，使用戴尔PowerEdge Express Flash PCIe SSD，可以极大地提高服务器I/O性能、可扩展性和可维护性。通过这一PCIe SSD闪存技术，企业在用户数量显著增加的基础上，仍然可以加快查询响应时间，提高服务水平。具体来说，可以实现每秒比HDD存储高达10.5倍的数据库交易；提供比16个HDD高10.5倍的IOPs；延迟时间仅26毫秒，比4个SAS SSD低1/4，比16个传统HDD低1/10。

与此同时，如图10所示，在IOPs方面，相对HDD，戴尔Compellent闪存优化阵列可以提升200%的读IOPs，以及读写混合IOPs；在延迟方面，戴尔Compellent闪存阵列相对HDD，可以降低85%的读延迟，以及75%的读写混合延迟。

图10. 戴尔Compellent闪存优化阵列提升性能

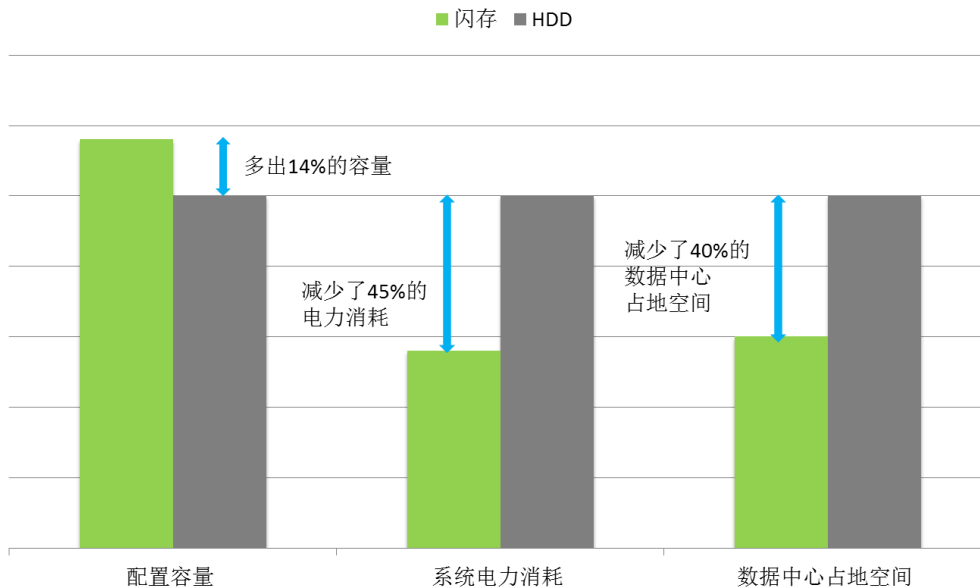


来源：Accelerating Oracle OLTP with Compellent Flash Optimized Array, Dell

在容量、电力消耗和数据中心占地方面，戴尔Compellent闪存阵列也可以帮助企业降低大笔开支。相比HDD，戴尔Compellent闪存阵列每TPS的成本降低70%。同时，最多可支持3.5倍以上的并发用户，且不会影响应用的SLA。

从图11可以看到，它相对HDD，戴尔Compellent闪存阵列可以降低14%以上的容量消耗，45%的电力消耗，以及40%的数据中心占地空间。

图11. 闪存实现容量、能耗和占地空间节省



来源: Accelerating Oracle OLTP with Compellent Flash Optimized Array, Dell

通过戴尔闪存技术方案，用户大幅度提升了I/O性能，经济地通过SSD满足大数据分析过程中对数据吞吐量的需求。此外，闪存技术的灵活选择，让降低用户闪存开支，提高闪存投资回报。

通过闪存，满足SAP HANA需求

许多企业需要通过信息技术现代化，以及时提供有意义的信息反馈，来改进企业各项措施、运营和决策。传统以电子方式收集的信息非常丰富。但是，从不同系统中收集的数据不仅数据量非常大，而且以各种不同的格式呈现，甚至部分重要记录会有信息缺失。SAP HANA可以通过商业智能分析、大数据实时和近实时分析，提高企业的业务决策、资源使用效率和业务响应速度，并优化用户服务水平。此外，SAP HANA的预测分析功能，通过大数据可以轻松分析得出各种关键领域的重要趋势，追踪和优化人力资源、财务、设备和其他企业运营等信息流。在这个过程中，SAP HANA的In-Memory process，对服务器内存性能和容量要求极高。同时，SAP HANA对OLTP和OLAP性能要求高。

戴尔端到端SAP HANA解决方案整合SAP HANA的优势，帮助企业实现运营效率目标。该解决方案包括高性能的内存计算数据库和强大的数据计算引擎，实时复制功能可访问和复制SAP ERP数据，数据集成功能可从几乎任何数据源访问和索引信息，数据存储库保存企业信息，通过SQL和MDX接口实现第三方应用程序访问，以及统一的信息模型和设计环境。其优化的内存计算和分析方法（DIMCAM），通过精简的实施过程指导客户。

具体来说，戴尔R920结合Fluid Cache和Compellent流动存储，可以充分满足SAP HANA对性能和资源利用率，以及高可用性的需求。同时，结合戴尔独特的闪存读写分离，可以最大限度地满足用户SAP HANA对处理性能（高IOPs）和分析报表过程高吞吐量（MBPs）的需求。Compellent闪存感知的细粒度分层，能够结合Fluid Cache闪存技术和大容量盘，实现数据自动流动，最活跃的数据自动迁移到高性能层，从而提高了SAP HANA的生命周期管理效率，并降低SAP HANA环境新增存储采购成本，保证业务发展过程中持续稳定的业务性能。

通过闪存，满足VDI和BYOD的需求

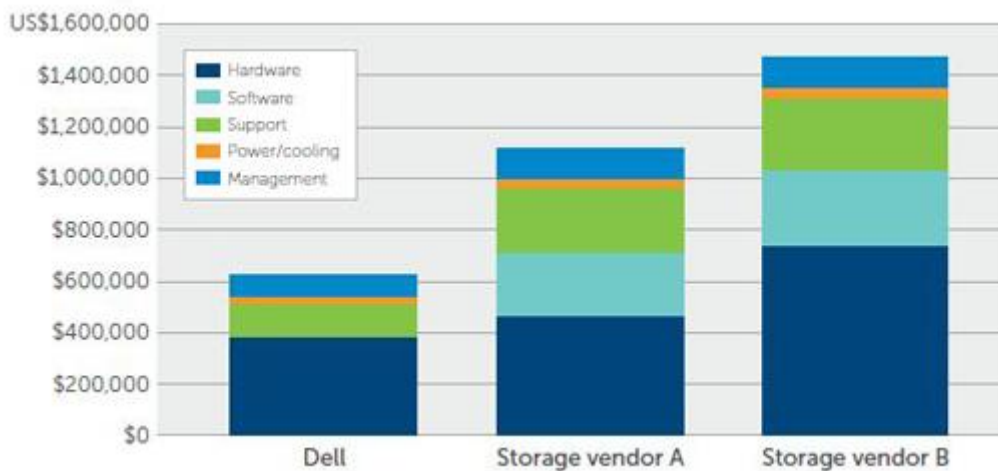
随着虚拟化的普及，桌面终端数量快速增加。随之而来的桌面虚拟化启动风暴，直接导致生产效率下降。用户需要新的解决方案和产品，应对启动风暴所需的高IOPs，控制桌面虚拟化存储成本，提高桌面虚拟化投资回报。

戴尔虚拟远程桌面（VRD）解决方案使用戴尔硬件，结合VMware VI3和虚拟桌面管理应用，满足用户对备用桌面架构的需求。在VRD架构下，用户的应用、数据和图像由数据中心管理员统一维护。而且，PowerEdge服务器上部署着VMware ESX虚拟软件。每一个终端桌面实例都是通过PowerEdge服务器的一个虚拟机来实现。

通过实验室测试，戴尔VRD解决方案在有效支持多台虚拟机终端访问的同时，可以保证桌面用户性能不衰减。具体来说，对于虚拟桌面高性能运算工作负载，如果一台服务器运行4个以上的虚拟机，才会对整体性能产生负面影响。对于知识型工作负载，运行24到32的虚拟机只会使用约85%的CPU，而且终端用户性能也不会降低。对于虚拟桌面的结构化工作负载，一台服务器最多可支持64个虚拟机，而且对终端用户性能没有负面影响。

与此同时，戴尔新推出的EqualLogic PS6210，可以有效支撑虚拟桌面。它新增了全闪存、混合和全HDD选项等6个模式，吞吐量、处理能力、内存和存储控制器的规格均高于PS6110XS。而且，其全闪存配置的价格可以和HDD存储相媲美。测试结果显示，PS6210可以支撑比PS6110XS高出2.4倍的虚拟桌面，以及2倍的OLTP数据库工作负载，而延迟时间只有PS6110XS的一半。而且，PS6210可以从硬件、软件、管理、支持、电力和冷却等多方面，有效降低ECO。据ESG于2014年1月的测试结果（图12），中型企业采用PS6210可比采用竞争对手（A和B）的同类产品分别节省44%和58%的TCO。这主要是因为PS6210的硬件成本较低，无需软件许可开支，而且EqualLogic阵列的管理和支持非常简易。ESG测试结果表明，在类似的配置下，存储厂商A和B的管理成本会比EqualLogic方案高出28%。

图12. 闪存实现容量、能耗和占地空间节省



来源: High-performance, cost-effective storage for mixed workloads, Dell

此外，移动终端和移动应用已广泛应用多个领域，改变着行业格局和产业价值链再分配。在BYOD方面，戴尔通过移动软件升级，可以有效支撑安全的BYOD管理。戴尔新推出的EMM解决方案，可以跨设备和工作负载安全地集成移动产品，并跨多种OS平台实现安全、网络服务、软件和硬件管理，帮助用户提高生产力，保持数据安全性。同时，EMM方案的配置安全、合规，支持iOS和Android智能手机，Windows、Android和iOS平板电脑，Linux、Mac和Windows笔记本电脑和台式机，以及云客户端。而且，可以简化用户对移动终端的管理，提高管理效率。

中桥观点

在大数据、云计算、移动互联时代，多元化的应用对I/O性能的需求会持续提升。采用传统的服务器和存储技术，内存容量和I/O性能开支的持续上升，给用户带来极大挑战。数字经济环境下，数字成为企业业务发展创新最重要的资源之一。随着IT使用者、应用种类和数量的迅猛增长，以及通过大数据分析最大化业务对市场的响应速度、优化服务水平和用户体验过程，业务对I/O性能、吞吐量、并发处理能力、海量并发查询和交易处理能力的需求持续上升。

闪存技术在快速成为用户保证IT对业务可持续支撑的重要技术。在中国市场，未来24个月，闪存将快速从市场教育和起步阶段，过渡为强增长。中桥预测，在未来3年，闪存技术会快速取代新增15000rpm磁盘技术，成为一层存储的主流存储形式。然而，合理利用闪存和10000rpm/7200rpm磁盘技术，能更为经济有效地满足业务发展过程中的OLTP、OLAP需求。

闪存经济性是中国用户选择和评估是否部署闪存或选择闪存类型最重要的评估因素。决定闪存经济性的重要衡量指标包括：（1）是否能充分发挥不同闪存技术特点，应对不同负载性能需求；（2）是否能结合企业级功能，提高闪存容量优化率；（3）是否能通过闪存和磁盘紧密整合，降低数据生命使用周期管理成本；（4）是否能通过闪存高可靠性和技术灵活性，实现闪存长期高性价比；（5）是否能实现闪存的集中统一管理，降低管理复杂性，提高管理效率。

戴尔结合服务器和存储闪存技术，以及其闪存读写分离和存储的数据流动，通过企业级功能和容量优化功能，其闪存极具经济性。同时，通过各种闪存技术的灵活选择，按需扩展，为各种用户提供闪存选择。通过闪存技术集中统一管理，和逐步升级扩展，以及服务器闪存和存储闪存的融合，提高闪存投资回报率和优化闪存投资保护。戴尔灵活、高效、经济的闪存技术组合，加速用户通过IT创造价值，通过IT突破创新。



微信二维码

