

# 白皮书

---

---

## 使用高性价比的企业级存储 产品优化服务器虚拟化

作者: *Brian Garrett*与*Mark Bowker*

2010年4月

---

本 ESG 白皮书 由Dell EqualLogic, Inc. 委托编写, 并已获得 ESG许可进行发布。

© 2010, Enterprise Strategy Group, Inc. 保留所有权利。



## 目录

简介.....	3
存储选择.....	3
iSCSI 与服务器虚拟化正在增长.....	4
ESG 实验室：经验之谈.....	6
Dell EqualLogic PS 系列 iSCSI SAN 解决方案.....	6
关于网络存储.....	9
NAS考虑因素.....	9
SAN考虑因素.....	12
更多事实.....	13

所有商标名称均归其各自企业所有。本出版物中包含的信息来自The Enterprise Strategy Group (ESG)认为可靠的来源，但ESG不保证信息的可靠性。本出版物可能包含ESG的观点，这些观点可能随时发生改变。本出版物的版权归The Enterprise Strategy Group, Inc. 所有。未经Enterprise Strategy Group, Inc.的明确许可，不得对本出版物的整体或部分以硬拷贝形式、电子形式或其他形式进行复制或将其分发给任何未获得授权的人员，否则都将违反美国版权法并将引起民事损害诉讼，乃至刑事诉讼。若有任何疑问，请联系ESG北京：

北京市朝阳区东三环中路39号建外SOHO 14号楼2504

邮编：100022

电话：010-59002253

Email: [contact@esg-sino.com](mailto:contact@esg-sino.com)



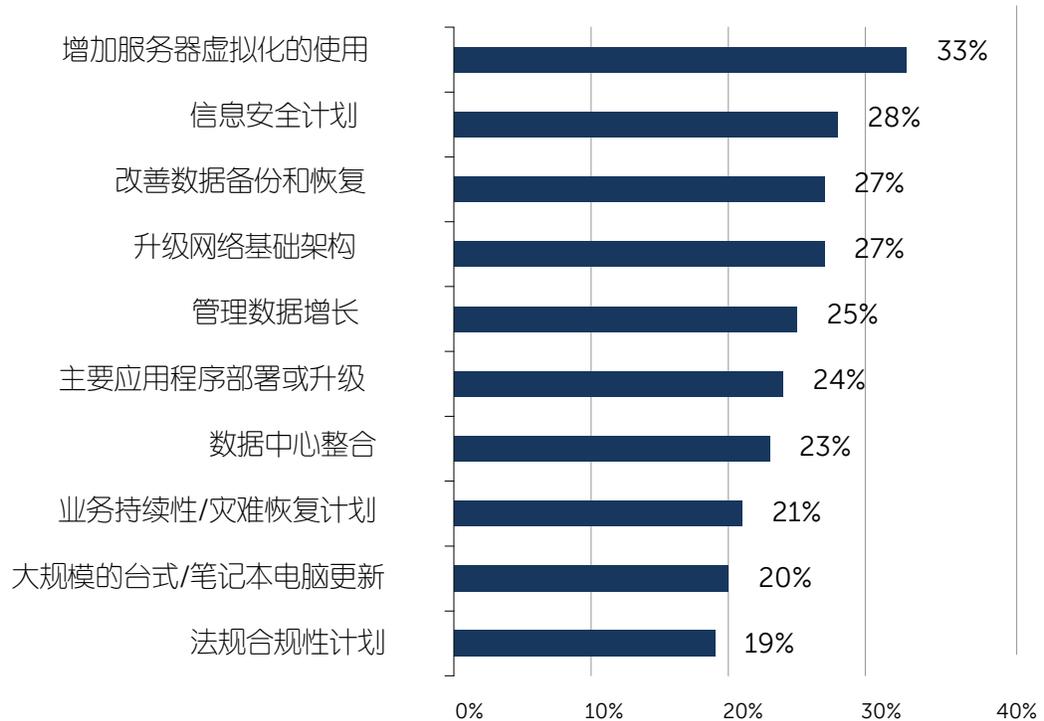
## 简介

服务器虚拟化和整合技术可以帮助企业对抗成本控制，同时延续信息增长。许多企业已经实现服务器虚拟化，其他企业也正计划着开始或加速虚拟化部署。硬件成本的下降无疑是极具有诱惑力的，因为资源利用率提高和物理服务器整合可以缩减总体拥有成本（TCO）。

ESG的年度开支调查表明在未来12-18个月的主要IT优先项目就包括增加服务器虚拟化部署（参见图1）。在515位受访用户中，有33%将此列为最优先考虑项目。而改善数据备份和恢复位列第三，得到27%的受访者选择；由于保护信息似乎常常让IT专业人员惦记在心，这一选项总是倍受青睐。<sup>1</sup>

图 1. 未来12-18个月的十大IT优先项目

您的企业在未来12-18个月最重要的IT优先项目是什么？（受访者百分比，N=515，收到10种答案）



来源：Enterprise Strategy Group, 2010

## 存储系统选择

部署服务器虚拟化的一大难题是选择合适的存储基础架构，因为它是满足顶层应用程序需求的基础和衡量标准。直连式存储（DAS）、网络连接存储（NAS）以及光纤通道（FC）和iSCSI存储区域网络（SAN）都可以实现服务器虚拟化，但是，它们在功能性、易用性或成本方面各不相同。

- 直连式存储是指硬盘位于服务器内或直接连接到服务器；可以使用SCSI、SATA或SAS连接器连接存储设备。与此相反，FC SAN，多协议NAS和iSCSI SAN都是通过共享的存储网络与服务器连接。
- FC SAN提供基于块的存储。它们通过主机上的FC HBA和网络中的FC交换机连接至服务器，传统上构建为模块化的双控制器系统。

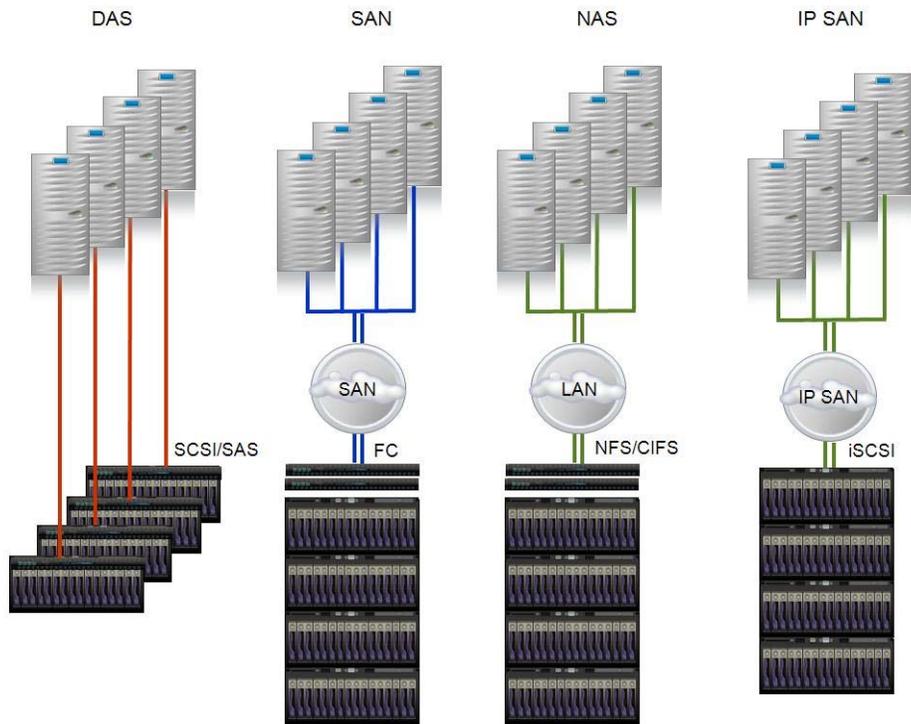
<sup>1</sup> 来源：ESG研究报告：《2010年IT开支意向》，2010年1月。



- NAS部署提供基于文件的存储，并使用以太网LAN、标准以太网适配器和交换机，以及NFS和CIFS文件服务协议将主机连接至存储阵列。
- iSCSI SAN提供基于块的存储，并使用以太网上的iSCSI协议以及以太网NIC和交换机。

这些服务器虚拟化存储方案如图2所示。在DAS部署中，存储资源没有实现共享；每个阵列只连接单个服务器。SAN和NAS方案则共享同一个网络内的存储设备。近年来，存储设备厂商一直在生产可以在单个阵列内提供多协议的统一存储阵列；例如，大多数原有的NAS解决方案已发展成为可支持iSCSI。由原有NAS发展而来的统一化解决方案通常将iSCSI协议作为一个附加协议层实现，用于访问最终存储在存储设备内部隐藏文件系统的数据。

图 2. 虚拟服务器存储部署选项



来源：Enterprise Strategy Group, 2010

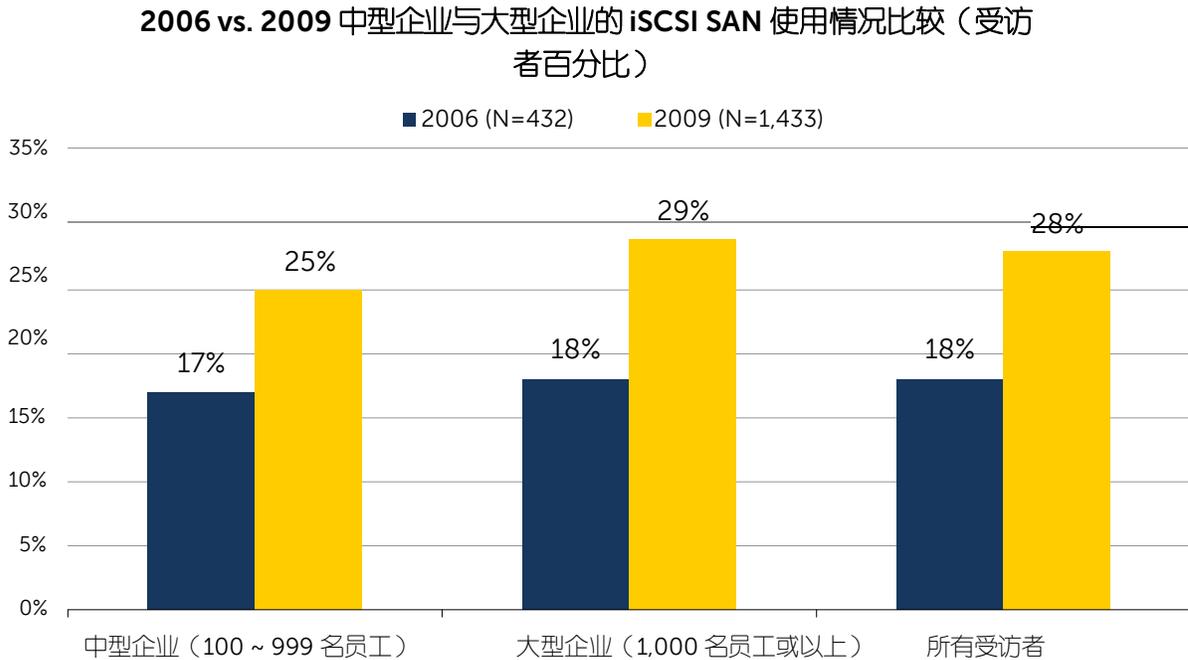
## iSCSI 与服务器虚拟化正在增长

ESG研究发现iSCSI SAN和服务器虚拟化的使用出现上扬。如图3所示，无论是中型企业，还是大型企业，iSCSI的使用都呈现出明显的增加。在2009年，ESG采访了1433位北美的存储设备和IT专业人员。总体而言，28%的受访者已经采用了iSCSI，而2006年的数字是18%。另外，ESG的研究表明24%的受访者计划在未来使用iSCSI SAN，而没有使用或没有计划使用iSCSI的人员仅占48%。iSCSI绝对是主流，而且还在继续增长。<sup>2</sup>

<sup>2</sup> 来源：ESG 研究简报：《iSCSI SAN 采用情况最新进展》，2010年1月。



图 3. 2006 vs. 2009 中型企业与大型企业的 iSCSI SAN 使用情况比较



来源：Enterprise Strategy Group, 2010

为什么会增长？任何技术被市场普遍接受通常只发生在该技术兼具高性能和广泛适用性的情况下。基本价值当然必须很好，但产品得到广泛且不断增加的采用表明它可以在各种市场和领域发挥作用。iSCSI 存储就已达到这个水平，目前在中型和大型企业都很常见，不仅可支持测试和开发，也支持第一层应用层。<sup>3</sup>

根据ESG在2009年3月进行的研究，服务器虚拟化部署也处于上升状态。54%的大型企业和32%的中型企业已经将服务器虚拟化应用在生产环境中。两组均只有24%的企业只在测试环境中使用虚拟化。另外，44%的中型企业尚未部署虚拟化，而尚未部署虚拟化的大型企业仅占23%。<sup>4</sup>

iSCSI的采用与服务器虚拟化成为普遍的基础架构部署密切相关。在2009年秋季调查中，55%的iSCSI用户表示他们采用iSCSI是专门用来支持服务器虚拟化项目的。服务器虚拟化已帮助将存储从DAS转移到网络上；面对无处不在的以太网，iSCSI是必然的选择，特别是对于诸如电子邮件和数据库等基于块的应用程序。不足为奇的是，用户采用iSCSI SAN的三大理由是存储整合、成本节约和服务器虚拟化，这些都来源于缩减费用和改善效率。<sup>5</sup>

iSCSI的采用同样受到10Gb以太网的加速使用的推动。通过10GbE接口访问的iSCSI存储系统比通过8Gbps光纤通道接口访问的系统具有更多的带宽。带宽的增加十分适合于大吞吐量的存储应用程序，包括数据仓库、决策支持系统和备份。以太网也比光纤通道更具价格优势。在网络通信量和延迟敏感内容（如视频、声音）已经推动10GbE核心网络交换机销售上涨的同时，虚拟化和数据中心整合导致了数据中心开始采用架顶式和汇聚交换机。

<sup>3</sup> Ibid。

<sup>4</sup> 来源：ESG 研究简报：《参考研究：x86 服务器虚拟化的使用情况——按公司规模和服务器数量划分》，2009 年 3 月。

<sup>5</sup> 来源：ESG 研究简报《iSCSI SAN 采用情况最新进展》，2010 年 1 月。



因此，平均的“每端口价格”已下降到心理底线\$1,000以下。这些趋势在可预见的未来还将继续，因为在ESG一项调查中，48%的受访者表示计划在未来24个月采用10Gbps以太网来连接服务器和网络存储系统。<sup>6</sup>

## ESG 实验室：经验之谈

本文后面的分析是基于ESG的研究和ESG实验室的实践测试。我们的分析人员在存储器和服务器虚拟化方面拥有数十年的经验，包括产品开发、测试和实际应用程序部署。ESG实验室已经在虚拟服务器环境中对许多存储系统进行过测试，包括DAS、SAN、NAS和iSCSI解决方案。

特别是，自从EqualLogic于2001年设立，ESG就熟知EqualLogic，并从2003年开始对其阵列进行过多次测试。最近的一次是在2009年7月，ESG实验室完成了对Dell EqualLogic解决方案的实践测试和总体拥有成本分析。<sup>7</sup>

## Dell EqualLogic PS 系列 iSCSI SAN 解决方案

自从2001年设立以来，EqualLogic就肩负着这样的使命出发，即创造简单的、负担得起的SAN，当时SAN刚刚可以使用iSCSI连接服务器。从那时起，发生了许多事情，包括2004年iSCSI规范获得批准、网络性能得到改善，以及Dell收购了该公司，但EqualLogic从未忘记其使命。之后出现了许多代阵列和功能性增强，Dell EqualLogic PS系列SAN始终坚持着初衷：它们是简单、负担得起的企业级SAN。但是，一个明显的不同之处是在每个阵列中囊括了所有软件功能，且无需额外费用。这是巨大的优势，因为它简化管理，帮助维持特征采用势头，并减少总体拥有成本。

从较深层面来看，Dell EqualLogic iSCSI 阵列从根本上改变了企业购买和管理存储产品的思路。它们建立在获得专利的对等存储结构之上，允许组件一起作用以分享资源，平均分布负载，并互相合作以优化性能和保护数据。

PS系列提供了企业级的性能和可靠性、智能自动操作以及简化管理所需的无缝存储虚拟化。容错硬件包括完全热插拔的冗余组件和99.999%的可用性；智能自动操作戏剧般地简化了管理任务。支持SSD、SAS和SATA磁盘驱动器，以及多种RAID类型，以便提高容量和优化性能。Dell EqualLogic 阵列具备了所有的存储整合优点（例如利用率更高、成本更低和管理更简单），还提供了模块式增长途径，以及自动平衡所有资源上的负载，不仅是磁盘，还包括连通性、高速缓冲存储器和控制器。该智能存储阵列具备快速安装、简化管理和无缝线性扩展等特点。PS系列具有的灵活性和存储虚拟化允许其在数据移动和灵活连接都必不可少的虚拟服务器环境中有效运行。

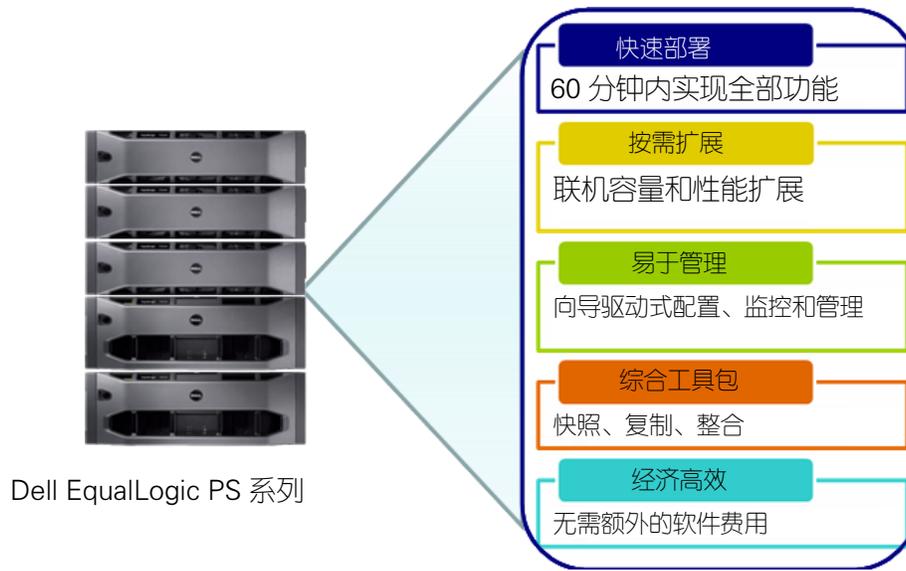
就像服务器虚拟化可以汇聚服务器设备和允许对设备的非破坏性更改一样，EqualLogic存储阵列具有类似的功能，可以将逻辑存储服务从物理硬件中解耦。数据可以转移到不同的硬件上，同时保留存储中关联的基于硬件的快照和复制关系。存储设备可以从存储池中拆出，而不需要停机以及降低冗余、性能或快照和复制保护。Dell EqualLogic PS系列iSCSI SAN完全虚拟了驱动器、控制器和网络中的存储，从而带给存储与VMware所带给服务器一样的优点。

<sup>6</sup> 来源：《ESG 2008 企业存储系统调查》，2008年11月。

<sup>7</sup> 参见ESG实验室报告《Dell EqualLogic 总体拥有成本分析》，2009年7月。



图 4. Dell EqualLogic PS 系列 iSCSI SAN



来源：Enterprise Strategy Group, 2010.

每个Dell EqualLogic系统都内置了企业级的软件功能。随着新功能的开发，无需任何额外的费用和额外的管理许可就可以添加新功能。内置特征包括：

- 自动负载均衡
- 自动快照管理、复制和卷克隆
- 连接数据和卷管理
- 存储虚拟化
- 精简配置
- SAN boot功能
- 基于角色的管理
- 历史性能走向和报告
- 自动或手动存储分层和池化
- MPIO
- SAN Headquarter多组监控，包括性能扩展空间报告
- 自动RAID布置
- 设备报废或重新配置不会破坏应用程序，也不会破坏冗余、快照和复制功能。
- 集成VMware vCenter 和 Site Recovery Manager、Microsoft Hyper-V和Citrix XenServer

### 内置的虚拟服务器快照管理

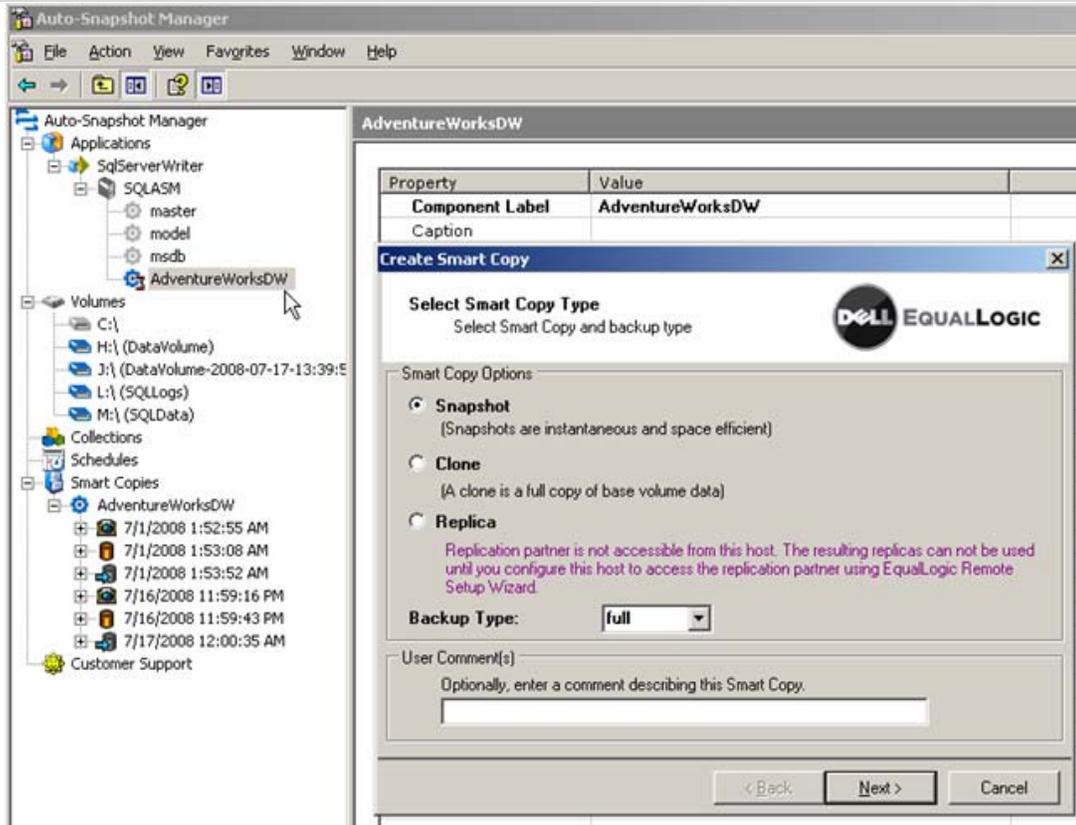
接着来仔细了解下Dell EqualLogic的服务器虚拟化集成。在较少的物理服务器上整合越来越多的虚拟机（VM）会让数据保护和恢复变得更加困难。同时，虚拟的基于服务器和基于管理程序的快照和复制会消耗物理服务器的资源，并减慢恢复速度。使用基于SAN的复制可以实现卸载，但在很多情况下需要耗时长又复杂的管理，而且伴随着高成本。Dell EqualLogic阵列集成了虚拟服务器快照管理功能，在简化管理、实现自动调度和降低成本的同时，让管理员可以确保虚拟机的数据保护。



EqualLogic阵列有Auto-Snapshot Manager/VMware 版（ASM/VE）和Auto-Snapshot Manager/Microsoft版，而且无需额外费用。这些工具设计用于利用PS系列基于SAN的快照来简化、创造和集中管理虚拟机和数据存储的联机的时间点拷贝。ASM/VE“理解”虚拟机、VMFS数据存储和PS系列SAN卷之间的关系和位置；易用的GUI让PS系列快照的创建、恢复和调度与vCenter 和VMware自由的快照技术相互配合。基于API的vCenter集成实现了与VMFS一致的快照和VM-aware复制。ASM/VE改善了基于VMware的虚拟基础架构的保护、存储利用率和性能。

Dell的Auto-Snapshot Manager软件集成了Microsoft VSS和Dell EqualLogic系列存储阵列。ESG实验室已在其实验室使用了极具价值的向导驱动式程序。如图5所示，Auto-snapshot Manager提供一个简单的向导驱动界面，用于为虚拟服务器环境中运行的应用程序创建快照、克隆或复制。这个用户界面还可以用于快速恢复某个应用程序或整个虚拟机。

图 5. Auto-Snapshot Manager / Microsoft 版



来源：Enterprise Strategy Group, 2010

Microsoft版则允许管理员通过支持VSS和VDS的界面，利用第三方备份软件模块对Microsoft应用程序（包括虚拟机）进行安全快照、备份和恢复。这些工具可以主动对快照运行数据库完整性检查工具，从而及早检测出数据库问题和提前完成完整性检查。它允许应用程序管理员使用快照进行恢复，在适当时实现生产卷即时修复，而无需知道详细的存储布置。这个工具消除了其它系统在执行基于快照的备份时所需要的大量配置和脚本。



## 关于网络存储

虽然从技术上来说DAS是虚拟化服务器环境备选方案之一，但并不是好选择。服务器虚拟化由于实现整合和提高利用率而减少成本。DAS由于无法整合和共享存储使得利用率停留在低水平，从而明显增加了总体拥有成本。更重要的是，您需要网络存储来充分利用虚拟化的优点，例如更高的灵活性、可用性、性能和迁移率。而对于DAS，存储容量被控制在各个服务器以内或之后。在没有停机和打断的情况下，容量无法转移到另一个服务器上。同样地，要利用服务器虚拟化系统（例如VMware Site Recovery Manager）提供的宝贵的灾难恢复功能也需要有网络存储。

与DAS相比，网络存储采用的虚拟服务器技术具有众多显著优点。服务器和直接连接的硬盘驱动器数量下降，空间、功率和散热要求亦是如此。提高的服务器和存储系统利用率降低了固定设备成本。虚拟机迁移率和共享的存储池增强了可用性和可服务性。最后，从单个用户接口管理服务器和存储系统缩减了运行成本。

既然DAS不合适，您必须为存储联网选择一个接口。光纤通道和以太网是目前两个最切实可行的选项。光纤通道不仅要求特殊的存储联网硬件，由于其复杂性，还需要大笔投资进行管理员操作培训。而最初关于以太网存储网络的性能顾虑早已消除，而且以太网更加普遍且能利用现有的技能组和硬件。

如果选择以太网作为接口，下一步就是选择NFS或iSCSI作为虚拟服务器环境中使用的存储协议。一个重要的考虑因素是大多数企业需要为电子邮件和数据库等应用程序选择基于块的协议，这使得iSCSI更具吸引力。尚未使用基于文件的协议的企业不需要为服务器虚拟化部署协议，但已经使用NAS的企业可以利用它进行存储联网。

许多客户正在虚拟化的环境中使用NFS和iSCSI协议，且ESG实验室的经验证明两种都是可行的。重要的决定是关于整个存储系统的特征和容量，而不是该为存储网络采用哪种协议。

### NAS考虑因素

为虚拟服务器镜像实施NAS最初可能看起来很有吸引力，但常常增加环境的复杂性和成本。关于这一点，一个很好的例子就是VMware支持的使用NFS协议访问的虚拟服务器镜像。通过NFS协议访问的VMware虚拟服务器镜像（即vmdk文件）可以由存储系统进行管理和优化（例如快照可以用于快速恢复）。远程镜像和重复数据删除等其它高级存储功能可以应用于虚拟服务器镜像，带来附加价值。这似乎很吸引人，直到您意识到使用全功能的磁盘阵列也能获得类似价值，这种磁盘阵列可以访问SAN上的vmdk文件。事实上，VMware最近的vStorage增强版允许VM级的复制、退回、锁定和远程复制，同时仍利用SAN上固有的VMware文件系统。Dell EqualLogic具有丰富且不断增加的集成式高级存储功能套件（例如快照和远程复制），可以与VMware配合且无需使用NFS协议。应当注意到VMware虚拟服务器环境中的多数数据不是存储在vmdk文件中。vmdk文件通常用于存储操作系统和应用程序执行文件（例如，Windows服务器环境内的C盘）。应用程序的数据，包括电子邮件和数据库等，通常是存储在使用块协议的另一个逻辑磁盘上（例如iSCSI）。

在过去十年里，双控制器、模块化系统已经成为网络附属存储的黄金法则，特别是对于中型企业而言。这些解决方案大部分已发展为可支持iSCSI，有时也支持其它协议。虽然这种多协议支持具有适合块和文件存储的优势，但有些厂商会对固有协议以外添加的协议收取许可费，例如向NAS系统添加iSCSI。



就复杂性而言，许多企业已经对电子邮件和数据库使用基于块的协议，因此基于文件的NAS协议并非这些应用程序的标准，而且通常不被支持。可以这样来考虑：如果您已经为电子邮件和数据库使用了iSCSI，您可以在其基础上添加服务器虚拟化；但是如果您为服务器虚拟化部署了NAS，则很有可能需要为电子邮件和数据库应用程序增加更多的协议。

### 复杂性与易用性比较

根据ESG实验室的经验，与原先的多协议NAS和SAN阵列相比，Dell EqualLogic iSCSI SAN具有业内领先的易用性。ESG在2009年7月的总体拥有成本分析对比了Dell EqualLogic PS系列iSCSI SAN和DAS、FC SAN以及多协议NAS阵列。针对上述四种系统，ESG实验室测量了每种系统执行典型存储管理任务所需的点击次数和时间，例如从无到有配置一个系统，在存储池之间迁移阵列和存储容量，访问虚拟机卷，以及执行拷贝、复制和恢复任务。该报告中提到：“在从单一、直观的用户接口管理不断增长的EqualLogic存储池的过程中，每一个步骤的快速和容易都给ESG实验室留下深刻的印象。”<sup>8</sup>

NAS和FA SAN部署面临的一大麻烦是管理软件许可。存储阵列管理、复制/快照功能、基于主机的快照管理、管理程序结合、性能分析以及类似任务都要求单独的软件许可，而且每个阵列都必须管理这些许可。费时且复杂的许可管理对IT人员来说是个天大的麻烦。而PS系列将所有的软件功能包含在内，因此无需跟踪或管理任何许可。

升级和可扩展性也是NAS阵列面临的一个难题。传统的双控制器、多协议NAS（和FC SAN）阵列必须根据当下和未来的容量和性能要求设置大小。这通常要求控制器升级以及软件和维护费增加以满足企业对应用程序响应度的要求，由于控制器在达到容量极限之前总是先达到性能极限。比较起来，EqualLogic阵列提供一种虚拟化的向外扩展方法，也就是可以非破坏性地向共享的存储池添加单个阵列来满足不断增长的容量和性能需求。这种“按需购买、渐进扩展”模式比传统的双控制器阵列费用更低，也更简单。

对于传统的NAS阵列，内部文件系统和协议开销可能导致性能问题。EqualLogic具有先进的块存储功能，这些功能不依赖于存储系统内的基本文件系统。存储系统内固有的块格式可以促进更加一致的性能，特别是对于带有灵敏的性能要求和大量日常更新的数据库和电子邮件应用程序。

另外，随着容量被引入（磁盘或阵列）PS系列SAN，该容量将被自动添加到共享的存储池内，并在所有可用资源之间再次获得平衡。因此，磁盘驱动器、控制器、端口、高速缓冲存储器和性能的扩展与企业的增长呈线性关系。简单的非破坏性的增长虚拟了整个控制器组的存储，并以线性方式扩展，这是Dell EqualLogic阵列的主要优势，特别是与仅支持双控制器的传统NAS系统相比。

### 成本

如前所述，ESG实验室针对多协议NAS、FC SAN、EqualLogic iSCSI SAN和DAS部署分析了五年内的总体拥有成本。分析是基于这样的假设：客户需要大约80TB的基于块的存储容量以支持常用的业务应用程序。五年内硬件、软件和连通性的购置成本、硬件和软件的维护费用以及电力和散热系统的成本都被纳入考虑，另外基于实践测试和与EqualLogic客户的访谈分析了管理成本。上述解决方案都配置为具有三层磁盘和相似功能（更多的配置信息可参阅该报告）。<sup>9</sup>

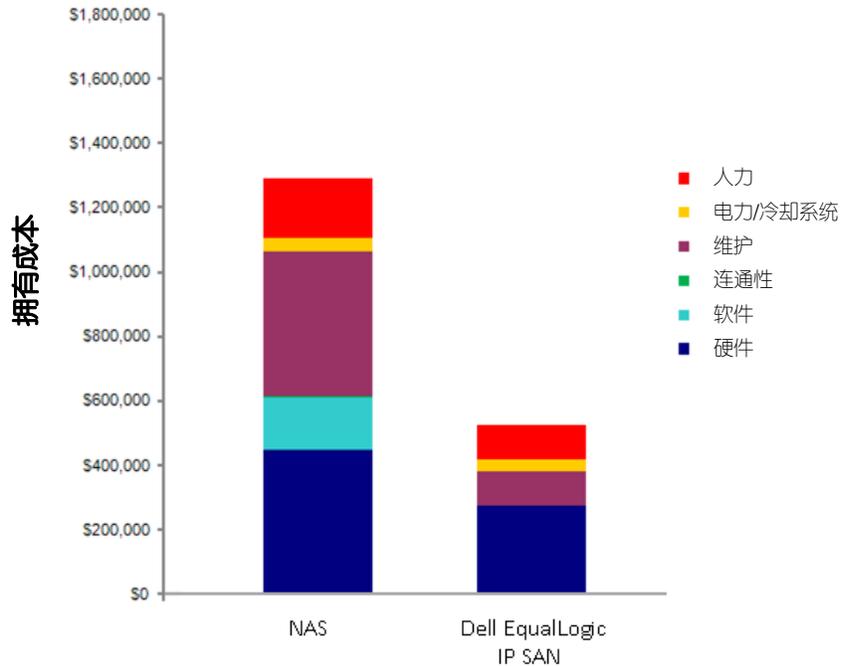
<sup>8</sup> 来源：ESG 实验室报告：《Dell EqualLogic 总体拥有成本分析》，2009 年 7 月。

<sup>9</sup> 来源：ESG 实验室报告：《Dell EqualLogic 总体拥有成本分析》，2009 年 7 月。



如图6所示，NAS系统的总体拥有成本明显高于Dell EqualLogic iSCSI SAN。在ESG实验室的分析中，除连通性以外的每项成本都是NAS系统比较高，而这两种配置的电力和散热系统成本非常接近。整体而言，多协议额NAS解决方案的成本比Dell EqualLogic iSCSI SAN多167%。

图 6. 总体拥有成本比较：NAS和Dell EqualLogic iSCSI SAN



来源：Enterprise Strategy Group, 2009

从一开始，NAS系统的硬件购置成本就比较高。在多协议NAS和FC SAN解决方案中，每种存储技术都配置为可以支持灾难恢复的远程复制。这要求在远程站点添置第二对存储控制器和磁盘驱动器，以及增加一对远程复制软件许可。相反，EqualLogic解决方案的阵列内置了远程复制功能，无需额外费用。由于每个EqualLogic阵列都有自己的控制器，它们可以在本地或远程部署，而无需另外的复制软件许可投资。

软件的采购和维护成本是EqualLogic的关键区分点。存储管理和数据保护服务都包含在每个PS系列阵列内，而NAS解决方案往往需要为高级管理和数据保护服务支付额外费用。如上图所示，EqualLogic一侧是不存在软件成本的。NAS一侧的维护成本也是高出很多，因为PS系列不需要任何软件维护费用。

在管理方面，ESG实验室计算了每个系统完成许多任务所需的时间和人力。这些任务包括监控、计划、配置、扩展、设置和恢复快照、设置和测试灾难恢复，以及配置存储层。ESG实验室计算了五年内管理每种解决方案所需的时间，然后根据所需的时间计算了存储管理员的工资成本。五年内NAS解决方案的管理成本合计约为\$187,000，而Dell EqualLogic的管理成本约为\$105,000。

总体而言，一个多协议NAS系统五年的总体拥有成本是Dell EqualLogic 解决方案总体拥有成本的2.5倍。ESG实践测试和分析表明PS系列阵列更易于管理，在虚拟服务器环境中运行良好，且成本更低。



## SAN考虑因素

### 复杂性与易用性比较

在比较FC SAN和Dell EqualLogic iSCSI SAN时，更多地是比较阵列的特点、可用性和可承受性，而非协议。然而，对于光纤通道，存储网络在定义上更加复杂和昂贵：它需要主机上有特殊的HBA和存储网络内有SAN交换机。管理员必须配置SAN存储区、分配LUN和配置访问控制。确保阵列具有合适的HBA驱动器让复杂程度进一步提高。

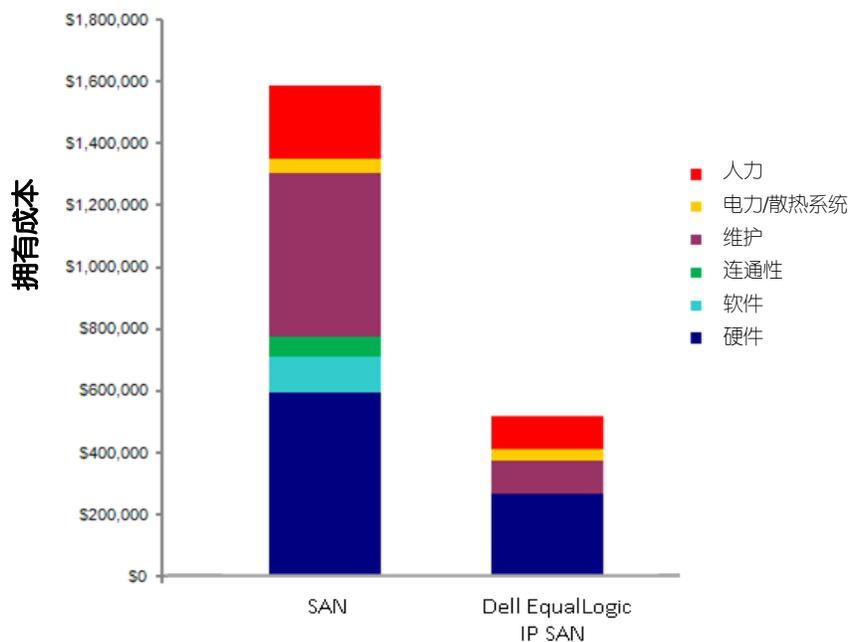
与原有的NAS系统一样，原有的模块化FC SAN系统在升级和可扩展性方面也往往比较复杂。升级通常需要额外的控制器来满足性能和容量需求以及灾难恢复的实现。原有的FC SAN通常在存储系统内拥有比较少的完整RAID虚拟化和磁盘，这可能需要仔细规划，而在虚拟化程度更高的解决方案中是不需要如此的。

我们的总体拥有成本分析表明原有的SAN解决方案比PS系列SAN更难以管理。实际上，ESG的分析显示管理原有FC SAN所需的人力要比Dell EqualLogic iSCSI解决方案的两倍略多。在SAN发生改变后的布线、分区和配置访问控制也需要额外的时间和精力。<sup>10</sup>

### 成本

FC SAN部署中的主要因素是光纤通道交换机和每个主机的HBA的成本。这些因素大大增加了购置和持续维护费用。如图7所示，FC SAN和Dell EqualLogic SAN在五年内的成本差别非常明显。关于PS系列SAN的总体成本，您只需要购买FC SAN的硬件，无需任何高级软件功能。电力和散热系统成本相近，但FC一侧的连通性和维护费用高出许多。最终，FC基础架构管理的复杂性使其总体成本是简单直观的Dell EqualLogic系统的两倍以上。总而言之，我们的分析表明一个光纤通道SAN五年的总体拥有成本是具有类似部署的Dell EqualLogic iSCSI SAN总体拥有成本的三倍。

图 7. 总体拥有成本比较：FC SAN和Dell EqualLogic iSCSI SAN



来源：Enterprise Strategy Group, 2010

<sup>10</sup> 来源：ESG 实验室报告：《Dell EqualLogic 总体拥有成本分析》，2009年7月。



## 更多事实

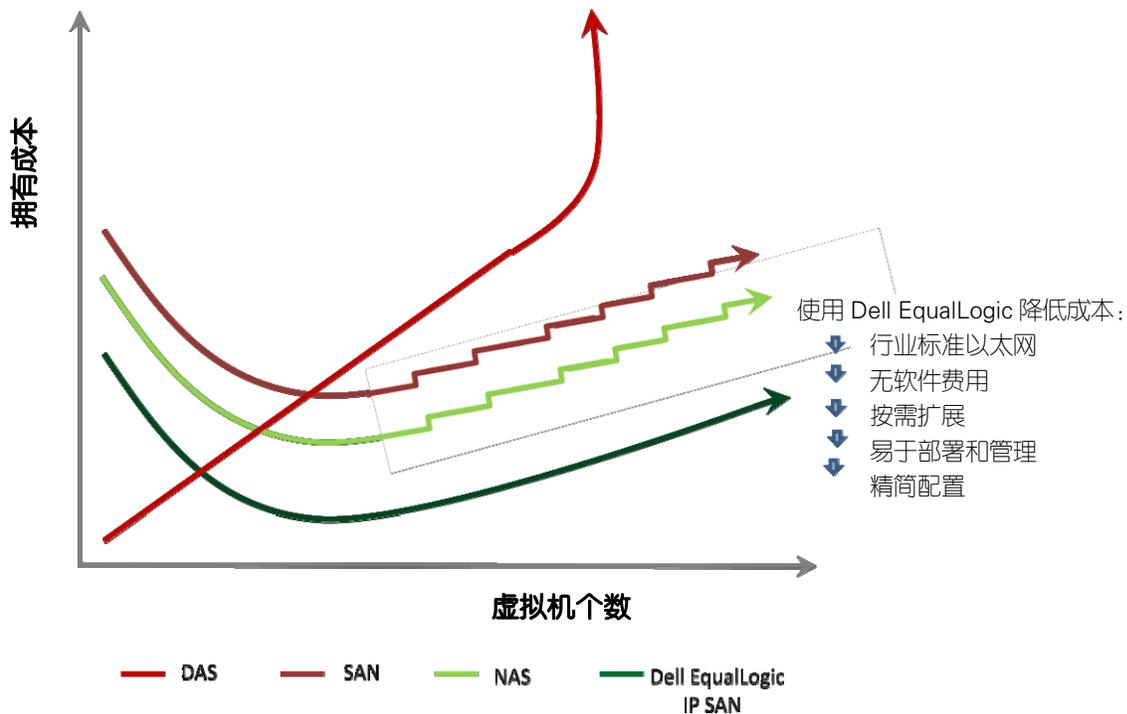
ESG的2010年IT开支意向调查显示增加服务器虚拟化和改善数据保护位居IT优先项目列表的榜首。在考虑这些优先项目时，应为持续增长的虚拟服务器环境小心选择存储系统。在持续增长的虚拟服务器环境中管理直连式存储是不够灵活、低效且复杂的。在最具灵活性和可用性方面，网络存储显然是发展的方向。

ESG的分析表明为虚拟服务器环境选择存储联网协议不是关键考虑因素。更为重要的是存储解决方案是否具有成本效益和易于管理。先进的功能性同样重要。在虚拟服务器环境中，非常重要的一点是存储基础架构不仅提供基本的存储和检索功能，也具有完整的数据保护功能，包括及时返回和容易恢复的能力。随着服务器和应用程序管理员需要处理存储和虚拟服务器环境的次数日益增加，自动化和易用性也比以往更加重要。

Dell EqualLogic PS系列iSCSI SAN解决方案完美适合于满足持续增长的虚拟服务器环境的存储需求。PS系列SAN具有一个利用行业标准服务器和以太网技术的集群体系结构，完全虚拟了驱动器、控制器和网络内的存储，从而将服务器虚拟化的优势带给存储域。

ESG实验室的五年总体拥有成本分析表明多协议NAS和FC SAN解决方案的成本是同等配置的Dell EqualLogic系统的两倍以上（分别为217%和272%）。EqualLogic的iSCSI方法和破坏性定价模式，包括对颇具价值的存储软件不收取额外费用，是产生上述成本差异的关键所在。ESG的分析显示多协议NAS系统是EqualLogic总体拥有成本的2.5倍，FC SAN是EqualLogic的3倍，DAS是EqualLogic的1.4倍。

图 8. Dell EqualLogic iSCSI SAN 优势



来源: Enterprise Strategy Group, 2010.

基于该评估，ESG深信Dell EqualLogic PS系列具备了明显优势，可应用于虚拟服务器环境。如图8所示，对于小型虚拟服务器环境，DAS可能初始成本比较低，但缺乏灵活性和高可用性。随着虚拟机增加，成本和复杂程度将按指数规律增加。在一些点，管理许多存储孤岛让解决方案的成本过高。



联网的模块化光纤通道和NAS解决方案随着虚拟机的增加降低了成本，但需要增加新的双控制器以适应增长，这又逐步提高了成本和复杂程度。相反，我们的分析证明Dell EqualLogic iSCSI SAN具有最低的总体拥有成本。Dell EqualLogic PS系列阵列容易使用，且费用可以承受，避免了成本和复杂程度的逐步增加，而且就所测试的配置而言，其成本只约为原有光纤通道的一半。

虽然上文曾提到iSCSI、光纤通道和NAS系统都是虚拟服务器环境可行的选项，但应注意到iSCSI正迅速成为优先选择的接口。ESG近期采访了318位北美的大型和中型企业的IT专业人员，询问企业目前用来支持虚拟服务器环境的存储技术：73%表示使用iSCSI，52%使用FC，38%使用DAS，而37%使用NAS。<sup>11</sup>

从ESG的角度来看，信息很明显。如果您正在考虑虚拟服务器环境的存储解决方案，请自行进行分析。注意有些厂商正将NAS推广于虚拟服务器环境，并竭力称赞其优点：整合和共享存储；高利用率和低成本；及其灵活性、迁移率和性能可以充分利用服务器虚拟化。应知道任何网络存储解决方案都具备这些优点。NAS并不是服务器虚拟化必需的；iSCSI、光纤通道和NAS都可以用于服务器虚拟化，甚至DAS也可以。而且由于大多数企业无论如何都需要为其它应用程序采用基于块的存储，NAS自身也许能够满足虚拟服务器环境的全部存储需求。也可能需要iSCSI或FC SAN。

不要只着迷于特定的协议或特征，请全盘考虑整个解决方案，然后安排对Dell EqualLogic PS系列的评估。您会发现它的确值得考虑。



Enterprise Strategy Group | **Getting to the bigger truth.**

ESG北京：

北京市朝阳区东三环中路39号建外SOHO 14号楼2504

邮编：100022

电话：010-59002253

Email: [contact@esg-sino.com](mailto:contact@esg-sino.com)

<sup>11</sup> 来源：ESG 研究报告《iSCSI SAN 在虚拟服务器环境中的使用》，2009年12月。