

实验室验证 报告

Dell EqualLogic 总体拥有成本 (TCO) 分析

EqualLogic 虚拟化 iSCSI 存储系统的经济效益

作者: Brian Garrett、Tony Palmer、王丛 (Kim Wang)

目录

简介	3
ESG 实验室验证	4
挑战	4
备选方案	5
趋势	6
总体拥有成本 (TCO) 分析	6
硬件成本对比	7
软件成本分析	8
供电和散热成本分析	8
价格体系对成本的影响	9
结果	9
管理的简易性	9
财务底线	14
重要事实	15
ESG 实验室观点: EqualLogic 在中国市场的应用潜力	16
附录	17

ESG 实验室报告

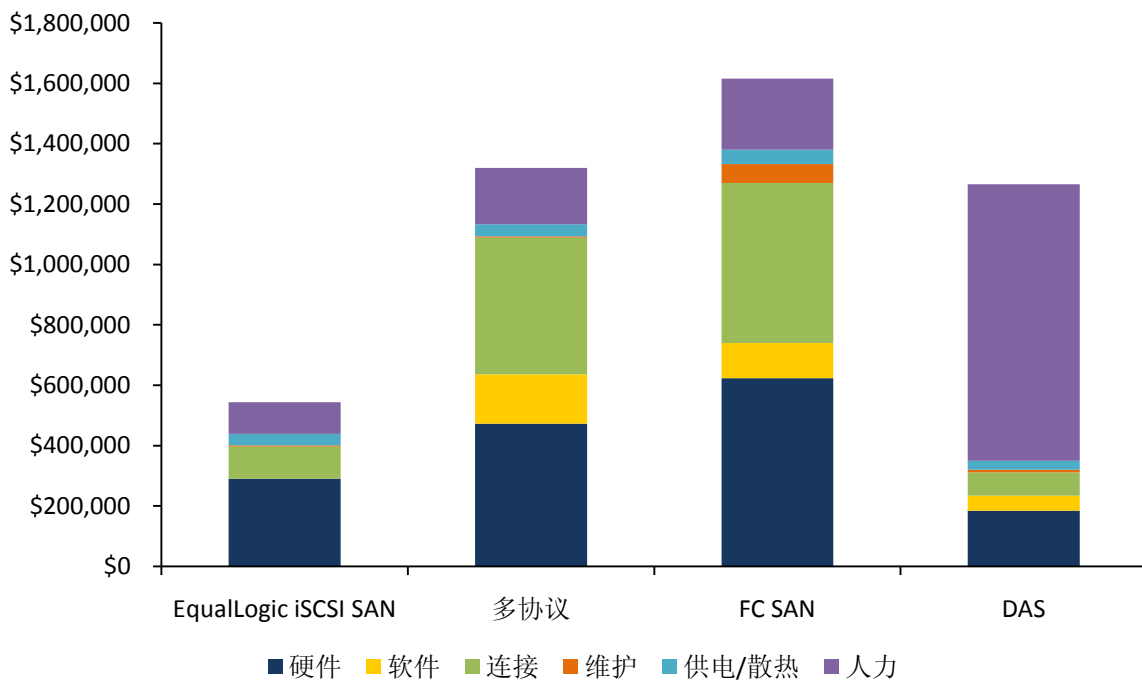
ESG 实验室报告旨在让 IT 专业人员了解存储、数据管理和信息安全领域内新兴的技术和产品。ESG 实验室报告并不能替代采购决策前应当进行的必要评估过程, 只是为了让您深入了解这些新兴技术。我们的目标是重点介绍产品的某些较有价值的特性/功能, 说明如何利用它们解决实际的客户难题并确定需要改进的领域。ESG 实验室的专业的第三方观点是基于我们亲自进行的测试以及与在生产环境中使用这些产品的客户进行交流得出的。本 ESG 实验室报告由 Dell 公司赞助。

简介

各种规模的企业都在试图应对 IT 预算有限、数据持续增长、信息管理日益复杂等挑战。为了应对这些挑战，不断提升 IT 对业务的支撑能力，越来越多的 IT 管理人员采用了虚拟化和整合的应对方式。Dell EqualLogic 产品系列具有简化管理、降低总拥有成本 (TCO)、自动化管理和高度虚拟化等特性，其高可扩展性的优势能够横向扩展容量和性能，并且可以通过多种软件工具实现资源优化，同时其多种企业级管理功能无附加费用的定价方式也大大简化了 IT 预算和采购流程。此外，EqualLogic 利用行业标准以太网技术不仅显著降低了网络存储采购成本，还简化了使用管理以显著降低管理成本。

EqualLogic 产品系列包括可横向扩展的 iSCSI SAN 和统一网络横向扩展 NAS。本 ESG 实验室报告重点验证高可扩展性的 EqualLogic iSCSI SAN 存储解决方案在对比以下解决方案时的成本优势：传统的直连存储 (DAS)、光纤通道存储区域网 (FC SAN) 以及多协议解决方案 (定义为提供光纤通道、iSCSI 以及 NAS 连接的系统)。ESG 实验室在同一软件版本下用了跨 7 代 EqualLogic 硬件的基础架构存储进行测试。ESG 实验室对 TCO 的计算方法是以组织机构 5 年的原始数据量可达到 80 TB 存储容量的前提下进行的。

图 1. Dell EqualLogic 总体拥有成本 (TCO) 优势



来源：Enterprise Strategy Group, 2009

我们首先从硬件、软件和连接方面来进行成本分析。从上图可以看出，EqualLogic iSCSI SAN 解决方案的采购成本远低于传统的多协议和 FC SAN 解决方案的成本。事实上，在设备配备可比的情况下，多协议和 SAN 解决方案的采购成本是 EqualLogic 系统的两倍以上（分别为 217% 和 272%）。这主要是由于 EqualLogic 采用了颠覆性的定价模式，客户无需额外付费即可获得重要的存储软件（如远程复制、快照管理以及存储资源管理软件等）。EqualLogic 提供的 iSCSI 解决方案不仅节省了 FC SAN 连接（如光纤通道主机总线适配器和光纤通道交换机）所花费的成本，也简化了管理。

ESG 实验室的测试以及与 EqualLogic 客户交流的结果证实，EqualLogic 解决方案的管理成本要低得多。综合上述因素，EqualLogic 存储解决方案经济优势明显：与 EqualLogic 解决方案相比，多协议系统、光纤通道 (FC) 系统及 DAS 的五年期的总体拥有成本分别是其 2.5 倍、3 倍和 1.4 倍。

ESG 实验室验证

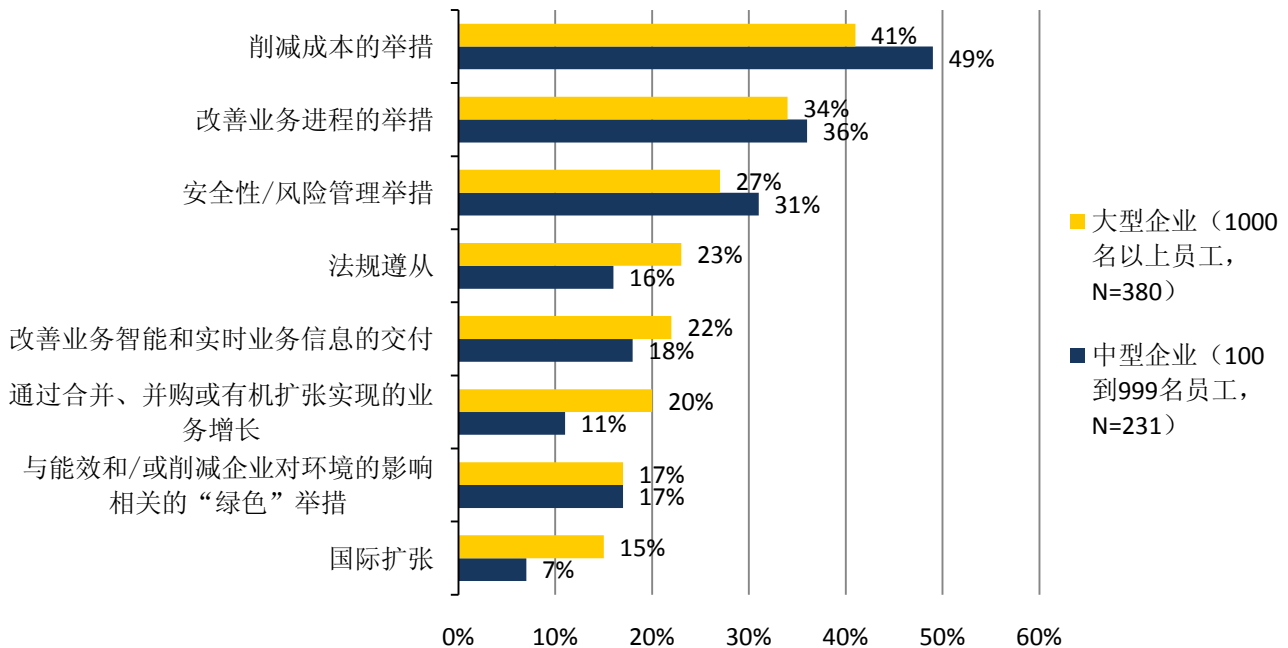
在我们解读五年期总体拥有成本 (TCO) 分析的方法和结果之前, 让我们先快速浏览一下存储的主要挑战和发展趋势。这些挑战和趋势导致了越来越多的企业级 IT 管理人员开始重视具有突出的经济和运行优势且高度虚拟化和自我管理的 EqualLogic。

挑战

如图 2 所示, ESG 2011 年对 611 位企业 IT 专家和管理人士进行了访问。调查发现, 降低成本、提高业务效率、降低业务风险、提高业务可扩展性、绿色节能是企业面临的主要挑战。另一项 ESG 调研结果也显示, 提高服务器虚拟化投入以管理快速增长的数据是 2011 年的 IT 投资重点。随着业务对 IT 需求的不断变化, 如何经济高效地为业务的不同阶段 (峰/谷期) 和业务的扩展 (快速部署新应用能力) 提供 IT 支撑能力, 这不仅是欧美用户也是中国用户亟需解决的问题。

图 2. 存储挑战

您认为下面哪项业务举措对贵企业未来 12-18 个月内 IT 支出决策的影响最大? (受访者百分比, 可选三项)



来源: Enterprise Strategy Group, 2011

EqualLogic iSCSI SAN 存储系列是虚拟化的 iSCSI SAN 存储平台。其横向扩展构架保证了性能和容量的独立升级和线性扩展能力, 容量上升不会导致应用性能的衰减和业务处理能力的下降。测试中的 EqualLogic iSCSI SAN 存储解决方案用于满足常见的应用程序基于数据块的存储需求, 包括任务关键型电子邮件 (例如 Microsoft Exchange) 和数据库 (例如 Oracle 和 Microsoft SQL Server)。这些应用程序, 加上大量实用程序 (例如打印服务器和 Microsoft Active Directory Domain Controller), 越来越多地被部署在 SAN 存储共享池的虚拟服务器环境中。与直连存储相比, iSCSI SAN 或光纤通道 SAN 中部署的虚拟服务器技术具有诸多显著优势:

- 减少了服务器和直连硬盘的数量
- 降低了对空间、供电和散热的要求
- 提高了服务器和存储设备利用率, 降低了设备采购成本
- 虚拟机移动性强, 并且具有共享的存储池, 增强了可用性和可维护性
- 可从单一用户界面管理服务器和存储, 降低了运营成本

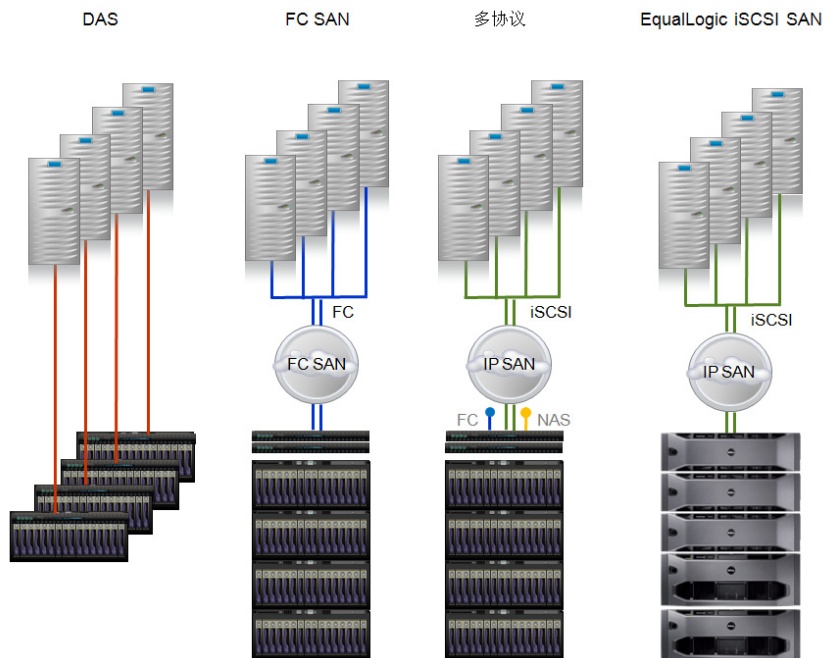
备选方案

在本节中，我们将大致了解 ESG 实验室总体拥有成本 (TCO) 分析中所考虑的四种存储技术备选方案 (如图 3 中所示)：直连存储、FC SAN、多协议和 EqualLogic iSCSI SAN。

直连存储 (DAS) 这一术语用于定义存储置于服务器内部或直接连接到服务器的硬盘。多种技术 DAS 阵列连接至服务器，包括 iSCSI、SATA 和 SAS。本研究中所采用的每个 DAS 阵列都是使用 SAS 从外部连接至唯一的服务器。与此相反，SAN、多协议以及 EqualLogic 解决方案通过一个共享的存储网络与服务器相连接。

用于本研究的传统模块化双控制器 FC SAN 阵列通过一个采用了光纤通道 HBA 和交换机的光纤通道 SAN 连接到服务器。双控制器多协议阵列还支持光纤通道、iSCSI 以及 NAS 协议，这些阵列通过“采用了行业标准以太网适配器和交换机”的 IP SAN 连接到服务器。最后很重要的一点是，一组 EqualLogic 阵列通过 iSCSI 协议，采用行业标准以太网网卡和交换机连接到一个共享的 IP SAN。

图3. 存储技术备选方案



相对共享 SAN 连接存储，DAS 随着阵列的数量日益增加，系统的复杂性和成本也相应地与日俱增。由于每台服务器连接到专用的 DAS，形成了容量孤岛，从而导致容量资源浪费，而在阵列之间移动容量既复杂又常常导致宕机。此外，DAS 解决方案无法保证虚拟服务器技术的灵活性和可用性得以充分的利用。运行在直连 DAS 存储容量孤岛的服务器上的虚拟服务器不能移至新的物理服务器，无法在不干扰正常运行的前提下开展维护或灾难恢复。

传统的双控制器 SAN 和多协议阵列必须事先选择大小合适的设备，以便于满足当前和未来的容量与性能要求。如果选定的双控制器不够用，则一般会产生其它成本，包括新增的成对控制器和相应软件及维护成本。值得注意的是，产品数据表通常不会详细说明对系统的实际性能预期。由于使用性能通常无法在数据表中准确地得到量化，常常导致应用程序响应速度和最终用户体验的负面影响。因此，用户必须在达到数据表上标明的最大数量磁盘、IOPS 和 MB/秒吞吐速度之前对控制器进行升级。这是已经被几乎所有行业存储的标准基准所验证的。通常厂商提交测试结果时，测试配置常常会远低于数据表中的指标。这意味着控制器在还没有达到容量极限之前就已经达到了性能的极限。EqualLogic 存储使用迥然不同的虚拟化横向扩展方法：阵列被逐个添

加到共享的存储池中, 从而动态满足不断增长的容量和性能需求。这种不影响正常运行、按需购买的模式能够显著改善传统的双控制器阵列中常见的高成本和复杂性。

趋势

iSCSI SAN 不再像多年前只局限在中低端的应用。随着 iSCSI SAN 产品和技术稳定性的不断提升, iSCSI SAN 已经得到了企业级客户的广泛采用。

为了缓解 IT 管理资源和存储管理难度的挑战, 越来越多的 IT 管理人员正在通过整合 IT 基础架构并实现架构的虚拟化, 来降低成本、简化使用管理、优化资源利用率, 并提供统一集中的管控能力。服务器虚拟化正在成为 iSCSI SAN 需求的另一驱动力。在 ESG 2010 年就 1062 名 IT 管理和专业人员进行的调研中, 93% 的受访者已经或正在评估服务器虚拟化。物理服务器与虚拟服务器的比率、业务关键性应用在虚拟环境中的部署比率都会在未来 12-24 个月快速提升。而这种虚拟化水平的提高就带来备份数据量的进一步快速上升, 以及对灾备效率要求的提高, 这些都导致了存储和数据保护成本的进一步攀升。iSCSI SAN 被越来越多的企业作为虚拟化环境的数据存储和灾备方案。

总体拥有成本 (TCO) 分析

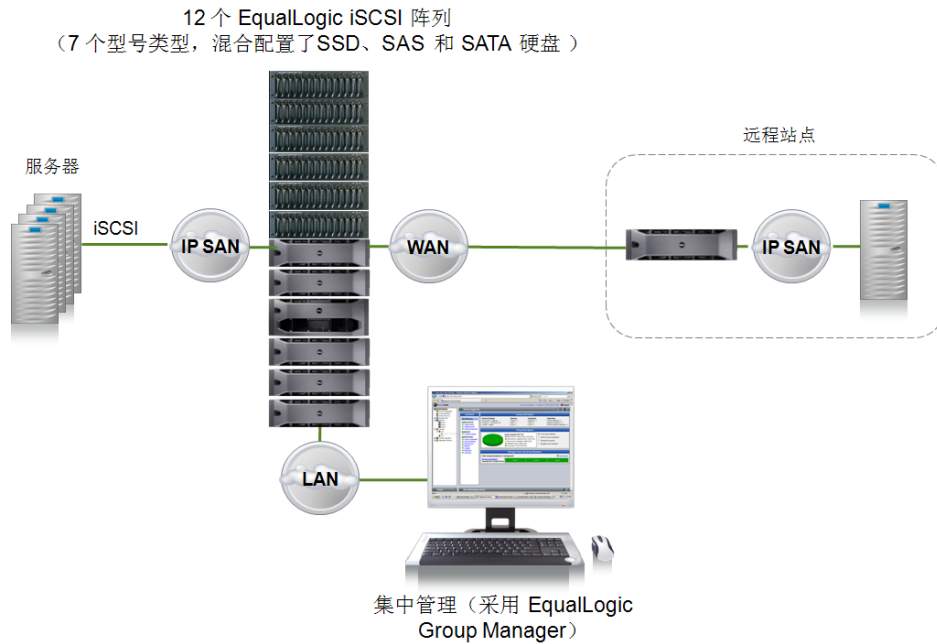
ESG 实验室假设客户大约需要 80 TB 的块存储容量以满足常用业务的应用要求, 对五年期的存储 TCO 进行了比较。尽管常见的情况是企业一般更多地会对三年期而非五年期的总拥有成本加以比较, 不过, ESG 认为, 将传统的系统与可以动态伸缩的高度虚拟化 iSCSI SAN 相比较时, 五年期分析显然更具商业意义。以三年为期的总体拥有成本 (TCO) 之所以比较适用于传统系统, 是因为在实践中为了避免旧解决方案组件拖累新资产性能, 并为了削减或消除三年之后高昂的软硬件维护费用, 企业常常需要每隔三年升级一次设备。分析的第一个阶段采取量化手段, 比较五年期的购买成本 (硬件、软件以及连接)、维护成本 (硬件和软件) 和供电及散热成本。而验证的第二阶段更具有定性的价值, 根据 ESG 实际测试以及与 EqualLogic 客户的交流对管理成本进行比较。

ESG 在测试的过程中所使用的 EqualLogic SAN 系统, 其存储配置奠定了比较的基础。如图 5 中所示, 使用 13 个阵列构建该系统, 这些系统结合配置了 SATA、SAS 以及固态硬盘。整体系统包含来自 EqualLogic 硬件所有 7 代产品的阵列: EqualLogic 于 2003 年发布的首个控制器到 2009 年发布的最新的 PS6000 阵列和控制器。13 个阵列中有 12 个配置到主数据中心。最后一个阵列配置在一个模拟的远程站点用于灾难恢复。所有的阵列都是从无到有进行配置, 并通过统一的 LAN 附加工作站进行管理。

能够经受未来的检验

ESG 实验室的测试环境包括运行相同版本软件的 EqualLogic 所有 7 代阵列 (控制器)。这种有价值的功能跨不同代的存储硬件能力, 为未来的升级提供了保障, 同时能够简化管理。当应用程序数据随着时间老化时, 可以使用企业级存储服务—包括分层式群组管理和在线迁移—将之迁移至上一代阵列。因为存储阵列被添加至统一管理的系统, Dell 为客户提供总投资保护。

图4. ESG 实验室测试平台



硬件成本对比

运用何种存储技术以及如何进行磁盘配置, 取决于阵列的总体原始容量。这个阵列的总体原始容量用于实施三级存储, 采用的是 EqualLogic 的磁盘配置, 由 ESG 实验室进行过 RAID 配置测试。其对可用容量的影响视为恒定不变。

为了对现在能够买到的硬件解决方案进行“一对一”的比较, EqualLogic 解决方案被配置到五个阵列之中, 如表 1 中所示。EqualLogic 配置包括唯一一台满载高性能固态硬盘的阵列。对于绝大多数不支持固态硬盘的 FC SAN、多协议以及 DAS 解决方案而言, 所进行的配置是一种三层配置, 其中包括受支持的最高性能磁盘 (最快的转速/最小的容量)。每个解决方案的第三层配置了当前能支持的最大密度 SATA 磁盘。

表 1. 介质概要

Dell EqualLogic设备		多协议		FC SAN		DAS	
介质	数量	介质	数量	介质	数量	介质	数量
50GB SSD	16个驱动器、 1个阵列	146GB 15K FC 硬盘	56	146GB 15K 光 纤通道硬盘	48	73GB 15K SAS 硬盘	45
450GB 15K SAS 硬盘	32个驱动器、 2个阵列	300GB 15K FC 硬盘	56	300GB 15K 光纤 通道硬盘	56	450GB 15K SAS 硬盘	45
1TB SATA 硬盘	64个驱动器、 2个阵列	1TB SATA 硬盘	55	1TB SATA 硬盘	55	750TB SATA 硬盘	15
						1TB SATA 硬盘	45
总计 (TB)	79.2		79.9		79.9		79.0

每种存储技术被设置为支持用于灾难恢复的远程复制。对于光纤通道 SAN 以及多协议解决方案，新增的成本包括：在远程站点增加第二对存储控制器和磁盘，以及增加一对远程复制存储软件许可证。就直连存储配置而言，表 1 的介质概要不支持在阵列之间进行原生复制，因为会增加基于主机的远程复制软件的成本（和性能开销）¹。与此相反，EqualLogic 解决方案的远程复制成本已经包括在产品价格当中，客户无需支付任何其他费用。由于在单一存储解决方案中配置的每个 EqualLogic 阵列都有它自己的控制器，所以能够轻松地将之部署在本地或重新部署到远程站点，而可替代的光纤通道 SAN 以及多协议的阵列除了磁盘资源以外，还需要投资购买新的控制器。

软件成本分析

分析中包括了五年间存储软件的购买及维护成本。就 EqualLogic 解决方案而言，软件方面没有其它额外的支出。就光纤通道 SAN 和多协议产品而言，解决方案的定价包括与 EqualLogic 所提供、ESG 实验室所测试的相类似的功能。在适用的情况下，这其中包括相关方面的额外费用，例如：存储阵列管理、系统内复制/快照、基于主机的应用集成快照管理、虚拟化管理软件集成以及存储性能分析等。由于缺乏同等的功能（例如快照），DAS 配置在定价时只加入了基于主机的复制软件。

供电和散热成本分析

五年期的供电及散热成本的计算依据是公开发布的产品规格中列明的额定功耗。本次分析中采用每度商用电 0.0931 美元，散热成本为供电成本 60% 的计算标准²。普通的美国或欧洲城市一般都采用这样的费率，不过对于美国加州和纽约市这样能源成本较高的地区，所采用的费率水平应该相应上调。

软件方面没有额外支出

每个 Dell EqualLogic 系统中所包括的有价值的存储管理和数据保护软件服务都不需要额外的费用。远程复制和快照等企业级服务都包括在 EqualLogic 阵列当中。这不仅增加了 EqualLogic 解决方案的价值，而且还简化了购买过程，降低了总体拥有成本。

ESG 实验室交流过的一位 Dell 客户总结道：“EqualLogic 产品的独到之处是很多软件功能包含在阵列价格中，费用一次付清。”

¹ 用于 10 台 Windows 企业级服务器的 DoubleTake 复制软件

² 用于 10 台 Windows 企业级服务器的 DoubleTake 复制软件

价格体系对成本的影响

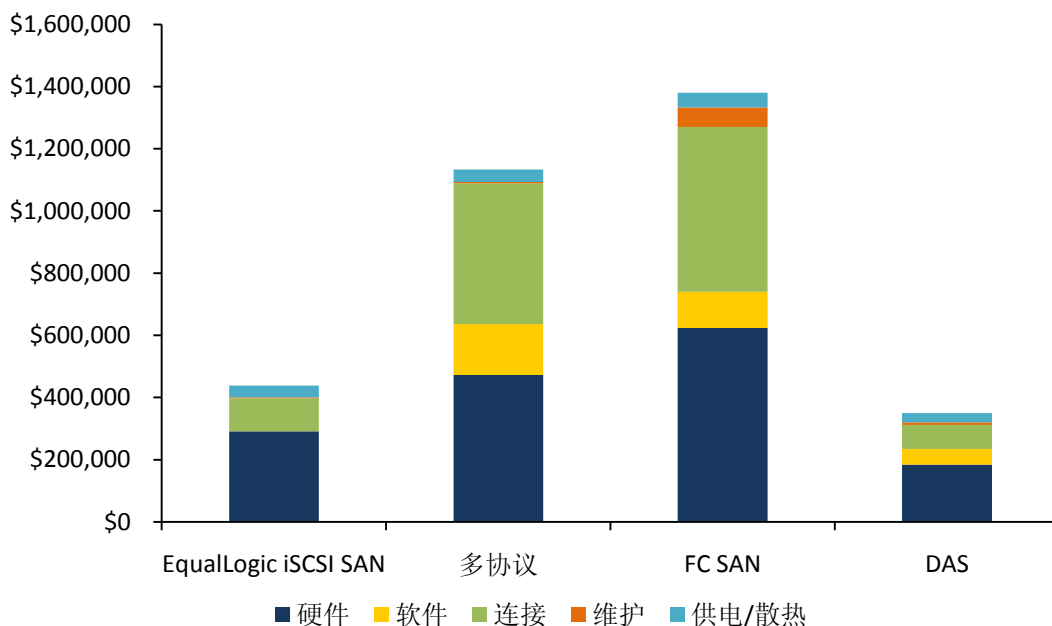
硬件、软件以及维护的成本是于 2009 年 5 月从各种可用的公共来源获得，其中包括经销商网站、GSA 价目表以及 www.storagemojo.com 上的价格表。这些价格都是打过折的“实际行情售价”——大致是企业客户将支付的价格。

ESG 对三家主流厂商出品的模块化双控制器 FC SAN 阵列的硬件、软件和维护费用的总体成本进行了计算。另外，还计算了两家主流厂商出品的双控制器多协议阵列的成本，以及另两家主流厂商出品的 DAS 解决方案的成本。本报告中用于比较的是各类别中总体价格最低的解决方案。

结果

除去将在下文中介绍的管理成本外，图 5 中总结了财务底线结果。请注意，多协议以及光纤通道 SAN 解决方案的成本要远远高于可比较的 EqualLogic iSCSI SAN 系统（分别要高出 176% 和 237%），而 EqualLogic 解决方案的基准成本仅比 DAS 解决方案略高而已（18%）。

图 5. 五年期的采购、维护、供电和散热成本



除去管理成本不算，DAS 解决方案的成本相对较高实在是很有趣的结果。绝大多数业内人士都会预测 DAS 解决方案要远比 EqualLogic iSCSI 解决方案便宜得多。尽管这样的设想对于服务器内配置的直连存储（DAS）来说可能是正确的，然而当应用程序需要的容量超过服务器能够掌控的容量时，结果往往相反。因此，大型组织中部署的对容量要求高的应用程序，例如用于成本分析的电子邮件和数据库，经常会因直接与服务器相连的外部附加盘柜而产生成本和复杂性。这其中包括的成本涉及阵列机柜、电源、磁盘架、基于主机的 RAID 适配器和电缆。在此例子中，基于主机的远程复制软件的额外成本也会增加 DAS 解决方案的成本。

管理的简易性

在本节中，我们将根据 ESG 实验室的实际测试，加上与 EqualLogic 客户进行的交流，对五年期的管理成本进行定性分析。此方法旨在确认，管理高扩展性 EqualLogic 存储池的简易性能否随时间的推移显著降低总体拥有成本，特别是与管理多个 DAS 系统时花费的成本和所具有的复杂性相比较而言。

ESG 实验室测试的是，当使用本报告中前文所述的预连线测试平台来执行大量典型的存储管理任务时需要的鼠标点击次数和耗费的时间（请参见图 4）。结果用于计算五年间管理 79TB EqualLogic 系统所需的人力投入。

ESG 实验室测试过大量传统的存储解决方案, 这样的经验被用于估计可比的 FC SAN、多协议以及 DAS 解决方案执行相同的操作时所花费的时间和工作量。与 Dell 的 EqualLogic 客户交流的内容被用于估算每项任务每个月执行的次数。得出的管理每个备选存储配置所需的小时数, 加上每名存储管理员每年的工资按照 10 万美元来计算, 由此可以计算出五年期的管理成本。值得一提的是, 这样的数字出于简单起见, 并不代表全部要承担的员工成本。如果把福利和工资税计算在内, 则每名员工的成本会更高。

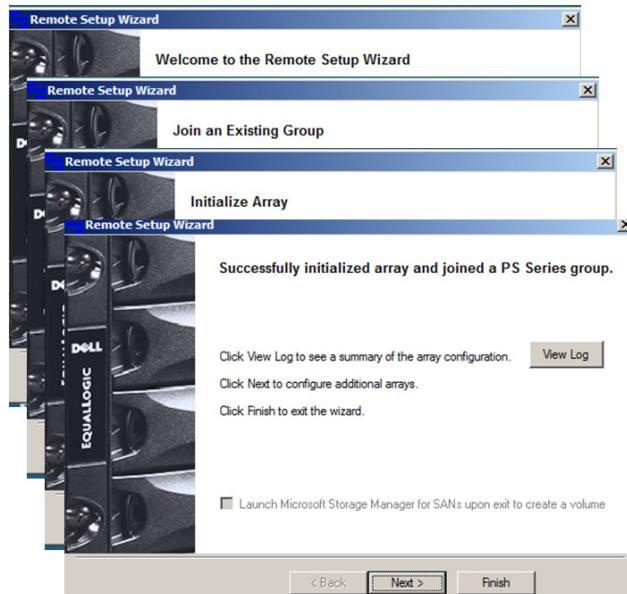
让我们先快速了解一下 EqualLogic 的管理界面。如图 6 所示, ESG 实验室发现日常存储管理任务都是向导驱动型并且非常直观。所显示的四个面板向导用于在两分钟内、五次鼠标点击之间为新卷配备资源。这种直观的导航管理界面, 减少了对有经验的存储管理资源的需求, 提高了存储管理效率并降低存储管理总成本。

图 6. 向导驱动型资源配置



从零到完成系统配置, ESG 实验室实现首次主机访问的配置时间为 10 分钟。根据 ESG 实验室对主流厂商出品的传统存储解决方案测试的经验来看, 这种快速部署令人印象深刻。图 7 中所显示的向导用于将阵列添加到集中管理的存储容量池 (其中组合采用了 SATA、SAS 以及固态硬盘容量)。

图7. 无宕机的在线扩展能力



ESG 实验室所测试的日常存储操作总结在表 2 中列出。这里需要注意的是，与传统存储解决方案相关的一笔大额成本是规划和管理任务所需的时间和资源。这通常要求拥有经验丰富的存储管理人员、专业服务。而借助 EqualLogic，这些工作可以实现自动化，从而节省了这些费用支出。

表 2. ESG 实验室测试结果

Dell EqualLogic设备	鼠标点击数	分钟
SATA阵列初始配置	3	1
创建群组	3	2
创建卷	5	2
登陆 (Microsoft iSCSI启动器)	5	2
搜索 (Microsoft Disk Manager)	5	3
首次访问前的时间		10 minutes
添加SATA容量 (新增两个阵列)	10	2
扩展现有的卷 (EqualLogic操作)	3	1
扩展现有的卷 (Microsoft Disk Manager)	5	4
安排快照时间	3	1
添加三个SAS阵列和启动在线迁移	12	4
将六个阵列添加至三个池 (SATA、SAS和固态硬盘)	16	4
设置远程复制	12	4
远程复制前的时间		30minutes

当 ESG 实验室实施以下各种企业级存储管理任务时, 可管理性测试继续进行:

- 在存储池之间移动阵列
- 在池之间迁移容量
- 在线迁移的同时复制大文件和播放视频
- 从运行 Microsoft Hyper-V 的虚拟机来访问卷
- 访问驻留在固态硬盘上的卷
- 从快照恢复被删除的文件
- 在磁盘发生故障之后访问卷
- 在模拟的站点级灾难之后访问远程镜像卷

在整个过程中的每个环节中, 通过单一直观的用户界面来管理不断扩大的 EqualLogic 存储池的速度之快和操作之简便都给 ESG 实验室留下了深刻的印象。事实上, 完成并记录上述所有任务只需不到两个小时的时间。借助 ESG 实验室测试的结果, 表 3 中所述的模式被用于计算五年期间的管理成本。

表 3. 人力成本分析

		Dell EqualLogic 设备		多协议		SAN		DAS	
任务	频率 (每月)	期限 (分钟)	工时 (五年期)	期限 (分钟)	工时 (五年期)	期限 (分钟)	工时 (五年期)	期限 (分钟)	工时 (五年期)
监控	4.00	240	960	480	1,920	480	1,920	958	3,832
规划	1.00	480	480	520	520	520	520	1,280	1,280
配备资源	6.00	10	60	40	240	90	540	475	2,850
扩展	0.25	60	15	15	4	15	4	590	148
分层	0.10	60	6	15	2	15	2	620	62
快照设置	1.00	10	10	10	10	10	10	320	320
快照恢复	8.00	15	120	20	160	20	160	580	4640
灾难恢复设置	0.10	120	12	240	24	240	24	1,250	125
灾难恢复测试	0.50	240	120	360	180	360	180	20	10
网络配置	0.50	20	10	20	10	480	240	0	0
总工时			1,793		3,069		3,599		13,267
专职工程师 (FTE)			0.20		0.35		0.41		1.51
五年期的成本			101,875 美元		174,389 美元		204,503 美元		753,778 美元

请注意上表下侧所示的管理每个解决方案分别需要的全职工程师 (Full Time Engineer: FTE) 的人数: 这些结果和 EqualLogic 客户的反馈交叉检查过。在 ESG 实验室交流的客户当中, 有两家客户已经从 DAS 迁移至 EqualLogic。两个客户在一年中, 一名工程师花在管理相对较大的 EqualLogic 存储池 (32 TB 和 150 TB) 的时间不到 25%。而以前管理 DAS 容量的一小部分, 就需要一位或更多的专职工程师来负责。在先前的 DAS 存储环境中, 标准化的缺乏和集中的管理, 加剧了存储管理的复杂性。在两种情况下, DAS 维护和升级通常都需要计划内的停机时间。与 ESG 实验室交流的三名管理人员表示, 由于 EqualLogic 管理模式实在太简易了, 他们已经能够将日常存储管理任务安排给经验稍显不足的管理人员。这样的工作安排, 使这些高层管理人员能够把精力更多地放在战略规划上。

表 3 中总结了 ESG 实验室验证结果, 对使用 EqualLogic 在五年间能够节省的人力成本进行了保守的估算。例如, 请考虑一下 EqualLogic iSCSI SAN 解决方案与 FC SAN 解决方案之间的差异。EqualLogic 解决方案需要占用一名工程师 25% 或更少的时间 (0.21), 相比之下, SAN 解决方案需要一名工程师将近一半的时间 (0.47)。换句话说, 通过不够直观的管理界面来管理传统的光纤通道磁盘阵列需要的人力成本高达两倍多。而且, 这其中还包括在 SAN 变更后进行布线、分区和配置访问控制所需要花费的时间和精力。ESG 实验室认为, 所有这些预估 (包括只需不到两名专职工程师来管理 79TB DAS 环境), 能够让我们基本了解通过 EqualLogic 实现怎样的人力成本节约。

财务底线

表 4 中总结了包括人力成本在内的财务底线结果。

表 4. 财务底线

	Dell EqualLogic设备	多协议	光纤通道SAN	DAS
硬件	291,000美元	472,820美元	623,858美元	184,248美元
软件	0美元	163,200美元	116,200美元	49,990美元
维护	76,800美元	453,038美元	529,560美元	77,675美元
连接	3,866美元	3,866美元	62,898美元	8,640美元
供电/散热	38,168美元	39,864美元	47,243美元	29,229美元
管理	38,168美元	187,457美元	235,185美元	915,710美元
总计	515,118美元	1,320,246美元	1,615,240美元	1,265,493美元

这些数字意味着什么：

- Dell EqualLogic 拥有最低的总体拥有成本。
- 替代技术的总体拥有成本大约是 EqualLogic 的两到三倍。
- 替代的解决方案需要付出额外的软件及维护成本，而 EqualLogic 软件作为解决方案的一部分，能够显著节省成本。
- 考虑到购买 FC SAN 连接所花费的成本和管理 SAN 基础架构而增加的复杂性，从某种程度上来说 SAN 解决方案更为昂贵。
- 每种解决方案都对五年 24x7 支持（包含零件更换四小时响应服务）收取费用³。
- DAS 技术还有许多本次分析中未加以考虑的局限性。首先，DAS 在服务器虚拟化方面作用不大。需要 SAN 存储才能充分利用存储虚拟化的效益。在不造成业务中断的情况下，服务器内部的存储或直连的存储容量无法被移至其他服务器以进行维护或实现更优质的服务。还需要利用 SAN 存储来实现有价值的灾难恢复功能，而服务器虚拟化厂商最近已经开始提供这样的功能（例如 VMware Site Recovery Manager）。而且，DAS 容量孤岛一般会导致存储利用率偏低。不佳的存储利用率会大幅抬高总体拥有成本——特别是与通过 EqualLogic 自动精简配置实现的存储利用率相比，更是如此。

性价比

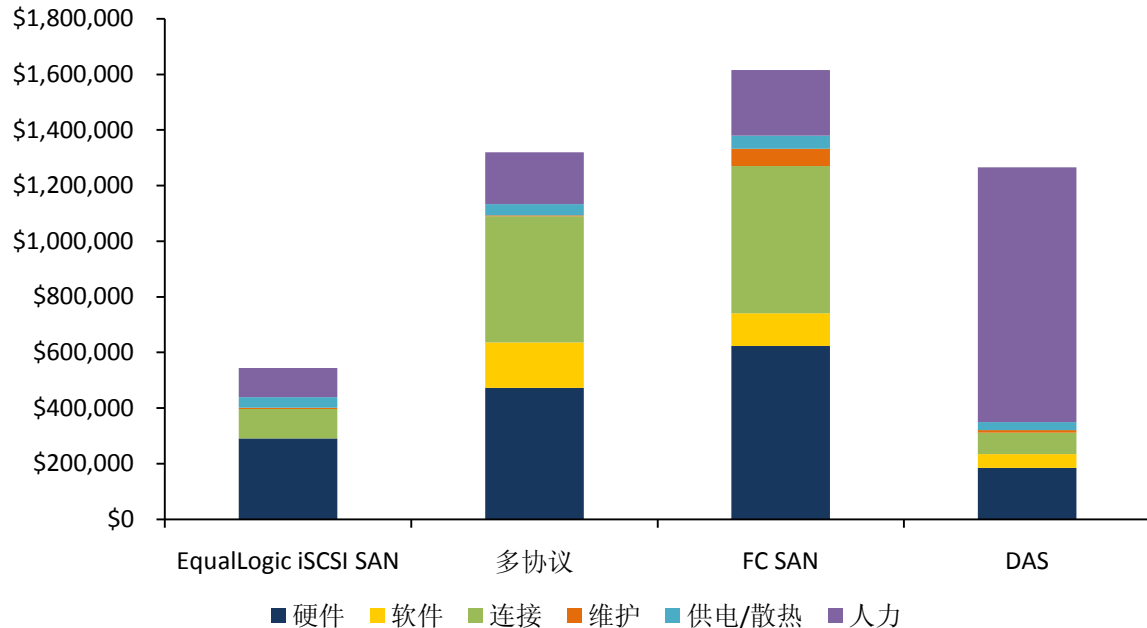
尽管性能是至关重要的采购标准，但并未以明确的方式将其计入本报告中所示的总拥有成本计算当中。根据公开发布的 ESG 实验室对于数十种存储系统所做的性能测试得出的结果，以及在 Dell 公司对性价比所做的核查，ESG 实验室坚信，与本报告中提及的光纤通道 SAN 以及多协议备选方案相比，Dell EqualLogic 具有更突出的性价比优势。

³ EqualLogic 解决方案的定价包含可选的 Dell 非关键情况 ProSupport (Non-Critical ProSupport) 专业技术支持服务。

重要事实

ESG 实验室在 2001 年即 EqualLogic 成立不久就对该公司的技术做了评估。EqualLogic 针对管理简单、低拥有成本等市场需求，提供了简单、价格合理、具有企业级管理功能的横向扩展（scale-out）iSCSI 存储产品系列。Dell EqualLogic 近年来根据市场需求，不断推出了适合虚拟环境和横向扩展的 NAS 产品。

图8. Dell EqualLogic iSCSI SAN 总体拥有成本（TCO）优势



把时间倒回到 2004 年的夏天，ESG 实验室第一次对 EqualLogic 系统进行了测试。当时，iSCSI 规范获得认可只有一年多的时间。微软公司当时推出了颇为有效的基于主机的免费 iSCSI 启动器。NetApp 当时也在推广 iSCSI，为当时已有的客户免费升级软件。ESG 实验室对新兴 iSCSI 解决方案的测试证明，先前业界关于 iSCSI 性能、主机开销和安全方面的顾虑是没有事实根据的。我们原本以为 EqualLogic 与我们之前测试过的其他 iSCSI 存储系统并无二致。结果我们惊喜地发现 EqualLogic 的确与众不同。ESG 的实际测试结果证明，EqualLogic 的确造就了简单、价格合理和高扩展的 SAN。配置和扩展 EqualLogic 系统非常轻松。2009 年 ESG 对产品测试时，在 ESG 实验室已经测试的所有存储系统中，EqualLogic 堪称管理最为简单的系统。

自 2004 年 ESG 实验室第一次测试 EqualLogic 以来，iSCSI SAN 的市场接受度有了大幅度的提升。EqualLogic 已经赢得了成千上万家客户。产品线日益成熟，包括越来越多有价值的企业级功能，例如自动精简配置和对固态硬盘的支持。近日又推出了统一存储 NAS。EqualLogic 不断强化的系列软件插件，对 EqualLogic 用户，这些软件功能不收取额外费用。

Dell 公司斥资超过 14 亿美金现金收购了 EqualLogic。我们原本以为，就像绝大多数通过重大修改和重大收购而发展成熟的产品那样，EqualLogic 随着时间的流逝也会变得越来越复杂。结果我们惊喜地发现，EqualLogic 始终秉承打造简单、价格合理和高扩展 SAN 这一核心宗旨。配置 EqualLogic 系统是向导式的，操作起来非常简单。我们配置了 7 代不同的硬件（全部运行相同的软件）、13 台阵列构成的系统，并且在两个小时内运行了数量可观的强大的管理功能。此外，在采访客户之后，我们非常高兴地发现 EqualLogic 虚拟化 iSCSI SAN 解决方案比传统的 DAS、FC SAN 以及多协议备选方案更加经济。

ESG 实验室观点: EqualLogic 在中国市场的应用潜力

虽然中国数据中心起步比欧美国国家晚 20 年左右, 并且从很多存储技术来看, 市场接受速度通常滞后于欧美 2-3 年。但中国市场对 iSCSI SAN 技术的接受力度却和发达国家只有很小的距离。很多中国存储厂商从 iSCSI SAN 起步, 通过该技术明显的经济优势, 在中国存储市场建立市场定位。iSCSI SAN 占中国存储市场的份额高于国际平均占比。传统中国厂商将 iSCSI SAN 定位在低端用户。这些用户在中国宏观经济强增长的支撑下, 很多已经成为中端企业, 也由此推动了中端和企业及用户对 iSCSI SAN 的接受力度。

中国中端用户更加关注如何降低 IT 采购、软件升级、削减管理功能成本和简化管理复杂度等, 让他们把更多的 IT 资源放到如何提高 IT 对业务的快速响应、降低 IT 成本和提高 IT 效率上。根据上面的分析, ESG 认为 EqualLogic iSCSI SAN 不仅能简化使用管理, 保持长期低总拥有成本 (TCO), 同时, 其高度虚拟化的功能还可以提高资源利用率, 保持长期高性价比。

附录

ESG 简介:

ESG 是世界十大研究和分析咨询公司之一，也是全球唯一一家专注于数据中心相关领域的研究和分析咨询公司。ESG 为技术厂商、IT 专业人士和机构投资者们提供数据中心领域的技术、业务和市场发展方面的战略指导。其客户包括：EMC、IBM、HP、Dell、HDS、NetApp、Symantec、VMware 等以及国内厂商华赛、联想、华为、UIT 等。其主要服务形式包括：战略咨询服务、市场分析报告、市场调研报告、产品评测报告、白皮书等。

Brain Garrett

Brian Garrett 担任 ESG 实验室副主任一职，负责服务器、存储、数据管理和信息安全行业领域的新兴技术相关的实际验证和分析。

在加入 ESG 之前，Brian 曾经是 I/O Integrity 的创建者兼首席技术官。在其职业生涯中，Garrett 先生曾在多家企业包括 EMC、Septon 和 Formation 负责创建和管理一流的嵌入式开发、性能衡量和测试。

Garrett 先生毕业于罗格斯大学，获得数学领域的学士学位，并且拥有九项专利。

Tony Palmer

Tony Palmer 作为 ESG 实验室的高级工程师，负责新兴存储硬件和软件产品的实际验证和分析。

Tony 于 2006 年加入 ESG，在网络、系统领域拥有 18 年的丰富经验，曾在多家存储厂商负责售前和技术营销工作。在加入 ESG 之前，Tony 曾在 EMC 工作七年，担任售前产品和技术（NAS、CAS 和 SAN）的顾问，同时为客户提供竞争力和执行力方面的分析。

Kim Wang

王丛在中国长大，在英国考文垂大学获得管理硕士，在纽约技术学院获得 EMBA 学位，有着 20 多年在欧洲、东南亚和北美的丰富管理经验，其中有 10 年时间是在存储和网络行业。在担任 ESG 中国区总经理前，王丛曾担任 ADIC 东南亚市场总监。2007 年创立中桥国际咨询有限公司。2008 年 8 月，王丛女士被任命 Enterprise Strategy Group (ESG) 大中华区总经理，负责 ESG 在中国市场业务的运营，并在北京和武汉设有办事处。为中国客户提供高品质、全球性的分析、研究和战略咨询服务。



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