

# ESG 实验室 评估报告



## Data Domain DDX 可扩展的存储保护

ESG 实验室于 2007 年 5 月完成此评估报告

作者:

Tony Palmer, Brian Garrett, Heidi Biggar, Tony Asaro

## 目录

绪论.....	3
ESG 实验室评估.....	5
可扩展性和易管理性 .....	5
备份性能的可扩展性 .....	8
缩短灾难恢复的准备时间 .....	10
恢复性能.....	14
ESG 实验室评估集锦.....	16
需要考虑的问题.....	16
ESG 实验室观点.....	16
附录.....	17

### ESG 评估报告

ESG 实验室评估报告的宗旨是，让客户了解各种存储以及相关的产品，如存储系统、磁盘备份解决方案、存储管理应用、备份和恢复软件、存储虚拟化平台等。ESG 实验室报告并不意味着能取代终端用户在做出采购决定前应当采取的必要的评估过程，而是就相关技术提供深入见解。我们的目的是了解相应产品的突出特点/功能，展示它们如何解决客户的实际问题，判断需要改进的地方。ESG 实验室的专家基于其测试结果，加之与实际工况环境下的客户的访谈，从第三方角度出发，来阐述自己的观点。

## 绪论

Data Domain 是用于磁盘备份和网络灾难恢复的企业保护存储系统供应商，成立于 2001 年的 Data Domain 是重复数据删除技术市场的先行者，并于 2006 年 10 月推出 DDX 阵列系列。

### 背景

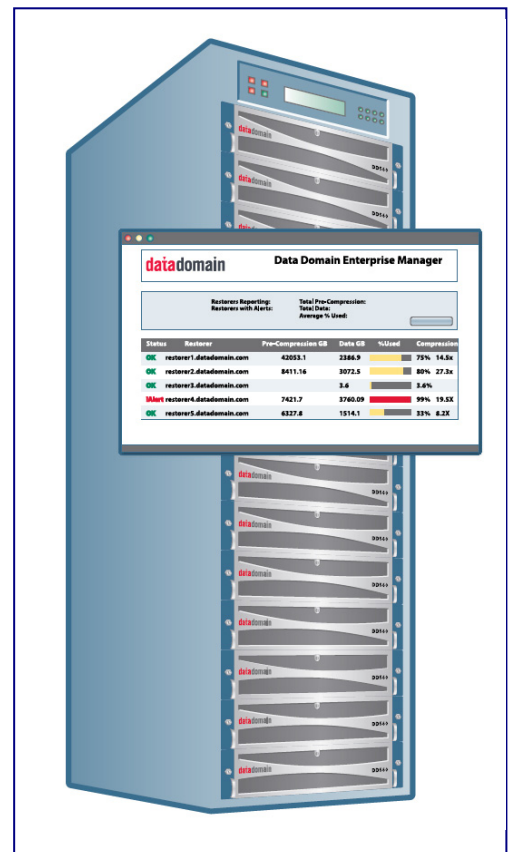
近几年来，ESG 实验室一直关注着 Data Domain 的磁盘到磁盘的保护存储系统，并于 2004 年 9 月对该公司市场领先的重复数据删除技术（又名全局压缩）首次进行了测试。Data Domain 声称，其客户平均可在 1TB 的磁盘容量中备份 20TB 的有效数据。同许多潜在客户一样，ESG 实验室一度对于 Data Domain 能真正实现 20:1 的数据压缩表示怀疑。这类容量优化改变了备份的经济格局，使磁盘备份比磁带备份更经济。ESG 实验室的测验结果证实，Data Domain 20:1 的压缩比是真实的，并且经过与十几家终端用户的交流，我们的实验室结果与实际应用相当吻合。此外，我们还证实，Data Domain 执行重复数据删除任务的同时还能维持高水平的性能和可靠性。之后，ESG 实验室对 Data Domain 核心平台的几次重要改善（如控制器更新、阵列配置等），以及各种新的特征和功能，其中包括多向 WAN 传输以及服务质量（QoS）也进行了评估。<sup>1</sup>

在第四轮测试中，ESG 实验室对 Data Domain 近期推出的更高性能 DD560 和 DD560g 控制器进行了评估。Data Domain 认为新一代更高性能的控制器的集中体现在以下方面：高可扩展性（性能和容量）、易管理性、灾难恢复的高效性（如，用于灾难恢复的备份数据远程复制的速度）以及恢复速度（即，经过重复数据删除处理并备份至 DDX 阵列的数据多快能够得到恢复，是否会受到重复数据删除进程的影响）。

对于依然依赖磁带并将其作为主要灾难恢复解决方案的终端用户数量让人感到吃惊。这很大程度上要归结于真实的或假想的磁盘远程复制解决方案的高成本和复杂性，然而，Data Domain 的解决方案提供了一个简单且经济高效的可选之路。大多数终端用户也许不知道或者因其完美性而产生怀疑，但是 ESG 相信，随着磁盘技术更为广泛的应用，以及例如 Data Domain DDX 平台复制功能的广为人知，这种状况将发生改变。Data Domain 利用其 DD560/DD560g 控制器已经向前迈出了重要一步，每个 DD560 控制器可提供业界领先的 400GB/小时的吞吐率以及高达 960TB 的容量（经过重复数据删除处理）。Data Domain 此次产品发布还包括新的企业管理器功能，使用户能够通过单一用户界面监控所有客户环境下的 Data Domain 控制器/阵列。

DDX 阵列可以配置四个、八个或十六个 DD460 或 DD560/DD560g 控制器。采用 DD560 控制器，经过优化和重复数据删除处理的容量可达 960 TB，吞吐率最高可达 400GB/小时。相比上一代 DD460 控制器（重复数据删除处理后容量达 220TB，吞吐率为 290GB/小时），容量和吞吐量有很大提高。

图一：Data Domain DDX 阵列



<sup>1</sup> ESG 实验室评估报告: Data Domain WAN 传输 (2007 年 1 月)

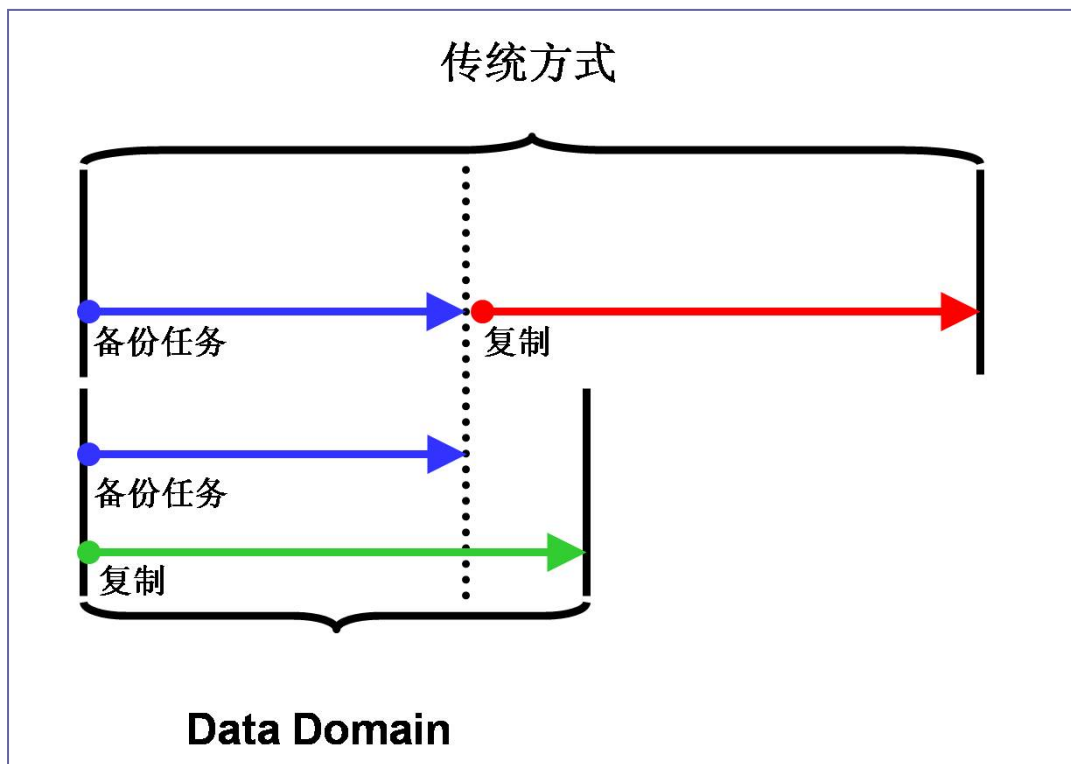
容量优化存储是指 Data Domain 的全局压缩技术，即在一个文件、多个文件甚至文件块中共享冗余模式来减少数据存储需求，并只对唯一数据进行存储。本地压缩是在本地小型对比窗口（类似于磁带驱动器）上对唯一的数据序列进行扫描<sup>2</sup>。通过给每个 DD560 控制器添加两个连接 SAS 的外部架构，DD560 控制器的总容量可增加 4.3 倍。新增轴加上增强的处理器速度带来性能的提升。DD560 “g” 或网关，可支持外部（即第三方）存储。用户能够按需添加控制器和存储到 DDX 阵列，“重复数据删除”容量最大可扩展为 15TB，数据迁移速度最高为 6.4TB/小时（使用 DD560 控制器）。

2007 年 5 月 7 日，Data Domain 推出了 DD580 控制器，它拥有双核处理器并支持三个扩展机架，优化的重复数据删除容量可达 1.25PB，吞吐率可达 800GB/小时。由于测试的时间限制，ESG 实验室仅对 DD560 控制器进行了测试。但是，ESG 实验室充分相信，DD580 控制器将达到或超出以上估算。因为，1，由于该系统的操作原理与 Data Domain 的上一代控制器相同，加之处理能力和磁盘转速的增加，性能应该能够象以前一样扩展。2，Data Domain 在进行性能/容量的估算时，一向比较保守。

Data Domain 的容量优化存储自主开发技术，实现了通过经济的存储硬件获得高的吞吐率。此项技术细节不是本报告讨论内容，可以通过 Data Domain 网站所发布的白皮书获得更多信息<sup>3</sup>。

Data Domain 的重复数据删除采用联机方式而非后期处理。联机是在运行中快速进行重复数据删除，而后期处理则必须在重复删除前将备份数据存储至磁盘中。磁盘数量方面，后期处理方式需要的比联机方式的多。如图二所示，灾难恢复（DR）站点中当前恢复点是联机重复数据删除方案的另一项优势。Data Domain 将备份、重复数据删除以及复制进程的实耗时间作为“灾难恢复的准备时间。”

图二：灾难恢复的准备时间



<sup>2</sup> 详细了解全局压缩，请参见：ESG 实验室评估报告：Data Domain WAN 传输（2007 年 1 月）

<sup>3</sup> [http://www.datadomain.com/pdf/DD\\_WP\\_SISL\\_May07.pdf](http://www.datadomain.com/pdf/DD_WP_SISL_May07.pdf)

**Data Domain** 备份进程的耗时与传统备份到磁盘的解决方案的耗时大致相同(需要指出的是, 速度比磁带快)。然而, 有两个因素影响到了 **Data Domain** 的复制进程优化。首先, 备份工作一开始, 联机重复数据删除进程也开始起作用, 复制进程就启动了。其次, 由于 **Data Domain** 的容量优化技术—全局压缩, 复制花费的时间大幅减少。同时, **Data Domain** 只将唯一的数据传送至远程站点, 因此, 异地转移数据所需的时间也大幅减少。再加上 20: 1 的压缩比, 理论上 **Data Domain** 复制 20TB 数据需要的时间仅为那些没有容量优化技术解决方案所需时间的 1/20, 这具有深远的意义。

第一, **Data Domain** 全局压缩能够真正实现远程备份甚至是灾难恢复, 而这在以前无论是经济上还是技术上都是不可行的。第二, 因为在远程站点的存储更有效率, 且可以通过 WAN 快速恢复, 数据恢复可以实现缩短恢复时间目标。第三, 减少备份数据存储、复制以及迁移成本和 WAN 带宽成本。第四, 最大程度减少甚至消除对磁带的依赖。第五, 实现从磁盘进行数据恢复, 这比磁带更具可靠性。第六, 备份数据可以无限期保存在磁盘中, 即便是 6 个月或一年甚至更久以前的数据, 都能够快速实现恢复。**Data Domain** 能够切实影响恢复点目标 (RPO) 和恢复时间目标 (RTO)。

## ESG 实验室评估

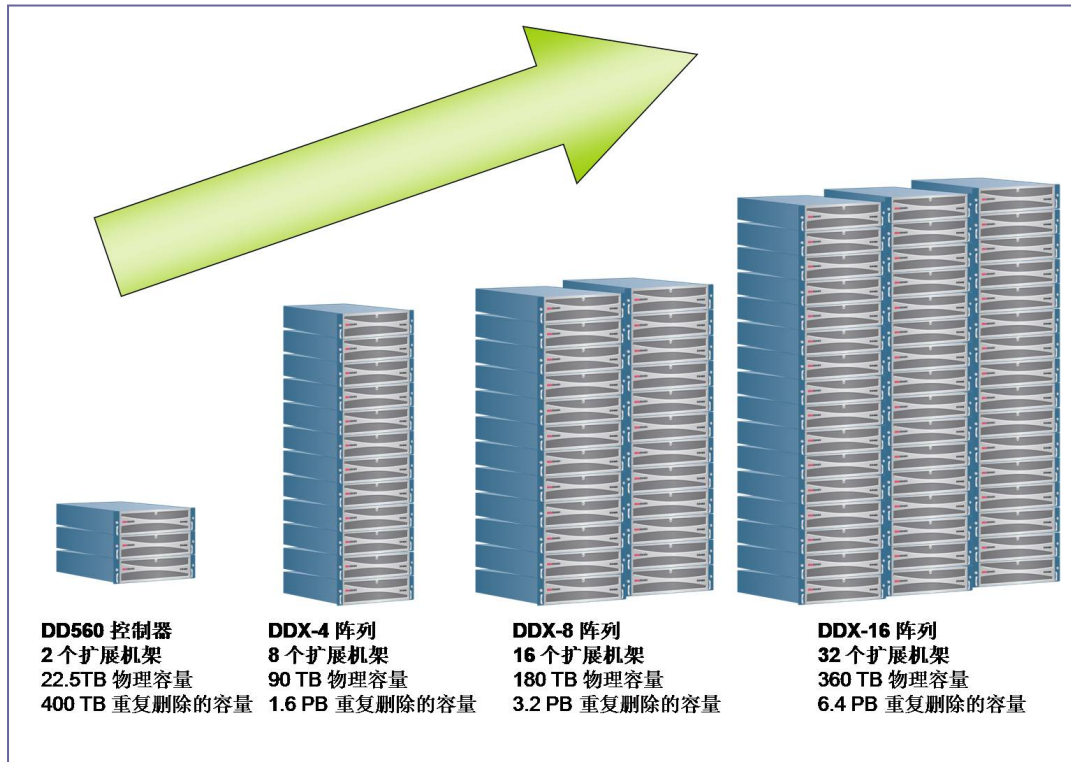
美国加利福尼亚州斯塔克莱拉的 ESG 总部实验室对配置了四个 DD560 控制器的 **Data Domain** DDX 阵列进行了实际测试, 目的是评估 DDX 架构的可扩展性和易管理性, 以及存储进程和灾难恢复两者的效率。

### 可扩展性和易管理性

DDX 阵列可容纳四个、八个和十六个控制器基础配置。用户可按需添加控制器和相关磁盘, 使优化的“重复数据删除”容量最高达 15PB。用户可以利用企业管理器 GUI 通过单一用户界面对 DDX 系统的每个控制器进行监控和管理。

图三中, ESG 实验室利用 DD560 控制器进行测试, 来了解 DDX 配置的物理容量和经过重复数据删除后的容量。物理容量显示了经过 RAID 保护和热备件应用之后, 且重复删除前的可用容量。采用新型 DD580 控制器, DDX-16 阵列的最大原始容量可提高至 504TB, 经过重复数据删除处理后可保护 20PB 数据。**Data Domain** 基于其每日全备份混合数据类型, 包括电子邮件、数据库和非结构化数据, 来估算最大重复数据删除值。

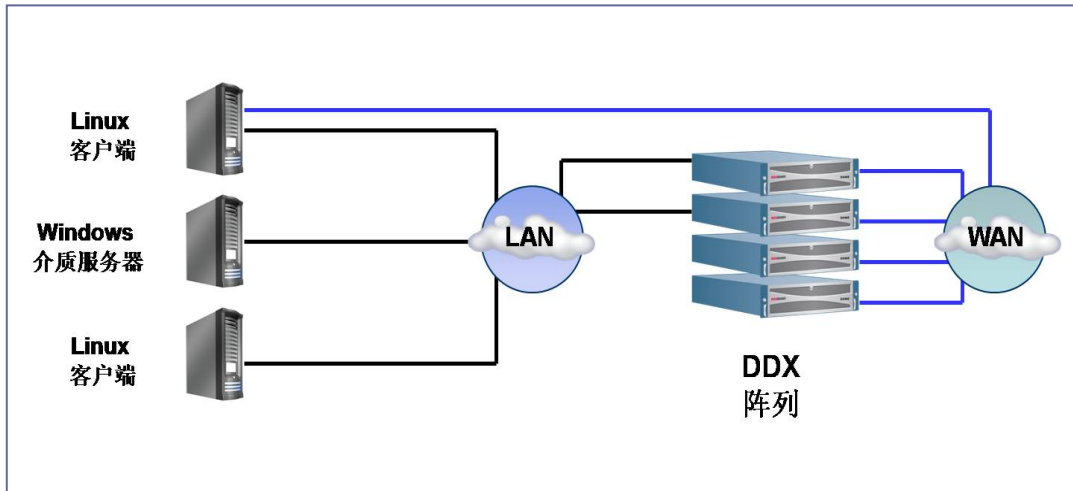
图三：重复删除的容量扩展至几 PB—DD560 控制器



### ESG 实验室测试

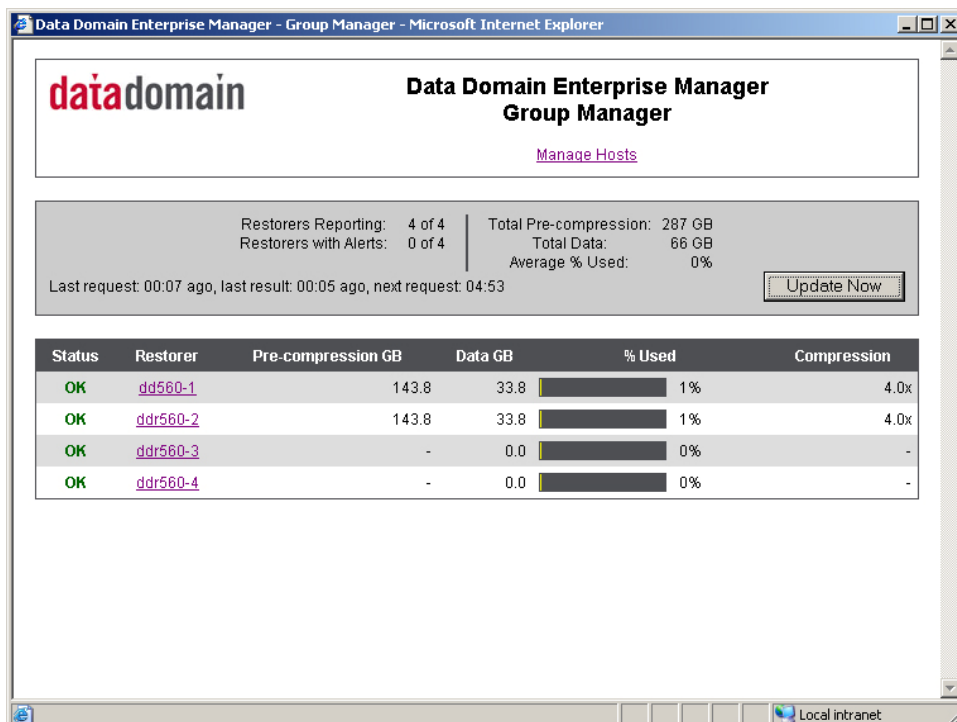
图四中描述了用于此次 ESG 实验室评估的测试平台。利用 CommVault Galaxy 备份和恢复软件，两台 Linux 客户端被备份至带有四个 DD560 控制器的 DDX-4 阵列。这些测试用的数据集是每个 Linux 客户端的目录，大约有 40GB 的结构化和非结构化数据。备份软件运行在 Windows 介质服务器上。四个控制器中有两个与本地千兆以太网连接，作为一个局域网用于此次实验室评估。每个控制器还连接一个用以取代广域网的 100Mb/s 高速以太网，有一个控制器作为灾难恢复测试的复制对象而非备份对象。此次实验中使用的所有硬件和软件在附录中均有详细说明。

图四：ESG 实验室测试平台



ESG 实验室使用 Data Domain 企业管理器中的分组管理器 GUI 来监控测试环境下的这四个 DD560 控制器阵列，如图五所示。ESG 实验室指出，DDX 阵列中每个控制器的运行状况可以通过这个单一界面进行监控。绿色的“OK”状态指示器表明所有四个控制器都运行正常。企业管理器还可显示每个控制器中存储的实际数据量、实现的压缩比以及实际消耗容量。在这张 ESG 实验室评测的早期截图中，仅仅经过四次备份，287GB 的数据保护只消耗了 66GB 的容量，压缩比为 4.0 倍。ESG 实验室指出，只需要在控制器名称上点击一下，就可以对每个 DD560 控制器的系统管理控制台进行访问。

图五：Data Domain 企业管理器



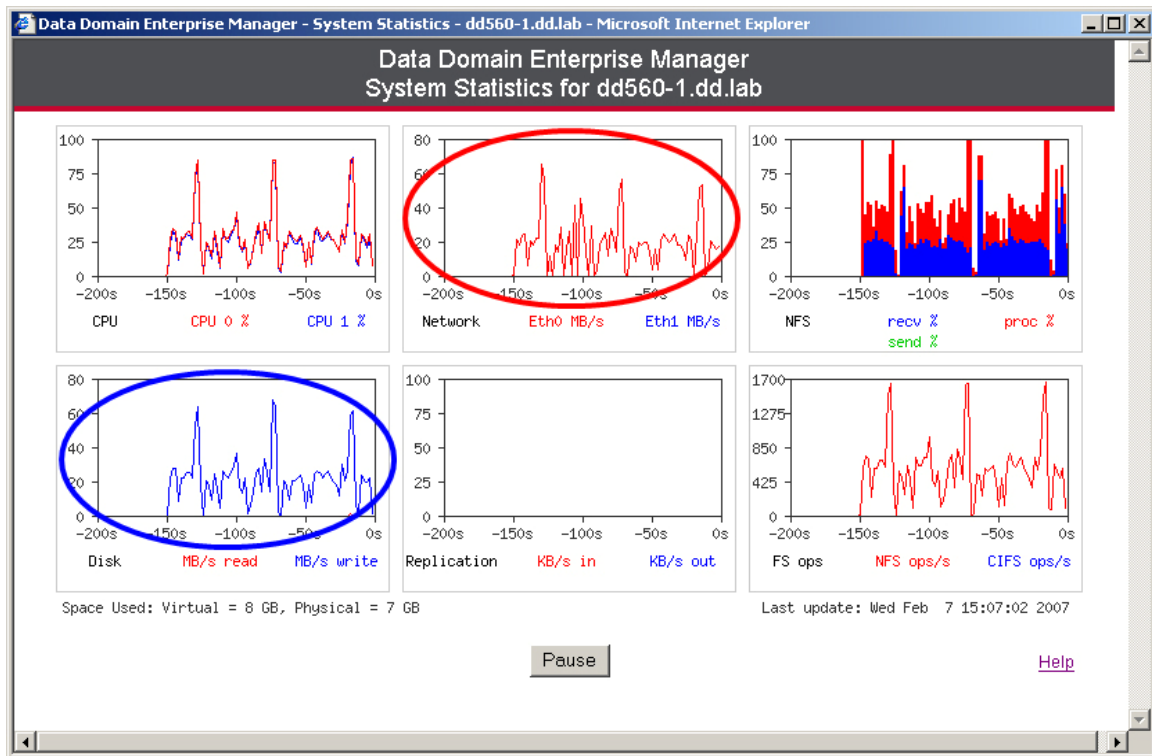
## 意义

作为一个行业，我们往往会忽视系统管理软件的重要性。Data Domain 致力于其 GUI 的管理功能，特别是通过单一控制台或某一个管理器管理多个 DDX 控制器的能力。系统管理员通过单一控制台可以管理多个本地和远程 DDX 阵列/控制器。

## 备份性能的可扩展性

ESG 实验室通过单处理器介质服务器的单数据流备份和恢复，来测试 DDX 性能的可扩展性。如图六所示，ESG 实验室利用 Data Domain 企业管理器系统数据统计显示器对系统性能统计进行了跟踪。

图六：DD 系统统计屏幕



当执行备份和恢复进程时，CPU、网络、协议、磁盘、复制和文件系统的活动都得以显示。如图六中的曲线图所示，在单一客户端的单数据流备份期间，客户能够使平均为 30MB/s 的 Data Domain 控制器速度最高达 60MB/s。网络的活动性（用红色圈出）和磁盘的活动性（用蓝色圈出）表明，DD560 一接收到数据就将其写入磁盘。

在单一服务器中运行的单一备份数据流不能够将系统的性能提高至极限。为了验证 Data Domain 400GB/小时的备份吞吐率，ESG 实验室对 Data Domain 的内部性能表征测试结果进行了审定。

ESG 实验室对 Data Domain 的性能测试方法进行了审查，并利用单一和多个数据流读取、写入以及混合 I/O 测试，确认其恰当地模拟了终端用户环境。这些测试产生的数据包含可压缩和不可压缩数据。性能测试的目的不仅仅是模拟备份数据的类型，还包括客户实际使用的配置和策略。例如，单写入

程序测试写入用于文件共享的每周全备份文件序列。多次写入和读取测试对 DD560 在拥有多个备份客户同时备份和恢复的大型企业中面临的工作负荷进行了模拟。Data Domain 进行了反复测试，模拟一个 40 代备份集并测试了两端的性能，从这个系列测试最初创建的备份开始进行恢复，重复数据删除对那里的影响最小，而对测试结束时的影响最大。

这个用于 Data Domain 单控制器的测试装置由一对高性能双 Xeon 处理器 Linux 客户端以及加载发生器组成。每个客户端连接测试中的 DD560 的一个千兆以太网端口。ESG 实验室已经确认，每个客户机都能够产生 350MB/s 的 I/O，填满网络端口绰绰有余。ESG 实验室观察到，DD560 在多数数据流写入测试中的写入速度为 114MB/s，略高于 400GB/hr。

每一个 Data Domain 控制器都是一个完整的系统，包含有专用的 CPU、内存和磁盘。由于控制器直接处理客户端备份和恢复请求，为集群添加一个节点可提升功率和磁盘吞吐率，但不会增加延迟。根据以上观察结果，ESG 实验室充分相信，带有 16 个 DD560 控制器的 Data Domain DDX 系统，其多数数据流备份性能最高可扩展至 6.4TB/小时。

## 意义

ESG 研究发现，正部署磁盘备份解决方案的企业将备份性能视为头号大事。客户在其备份窗口内备份关键任务数据时存在一些困难，这意味着他们容易遭受丢失数据的风险。丢失数据对业务的硬性远远超出只是带来不便，很可能导致企业经济上的损失。

DD560 控制器与上一代 Data Domain 控制器相比，性能得到极大提升。ESG 实验室已经确认，运行 DD560 控制器的 DDX 系统只需要添加 DD560 控制器，就可以将备份性能扩展至 6.4TB/小时。

## 缩短灾难恢复的准备时间

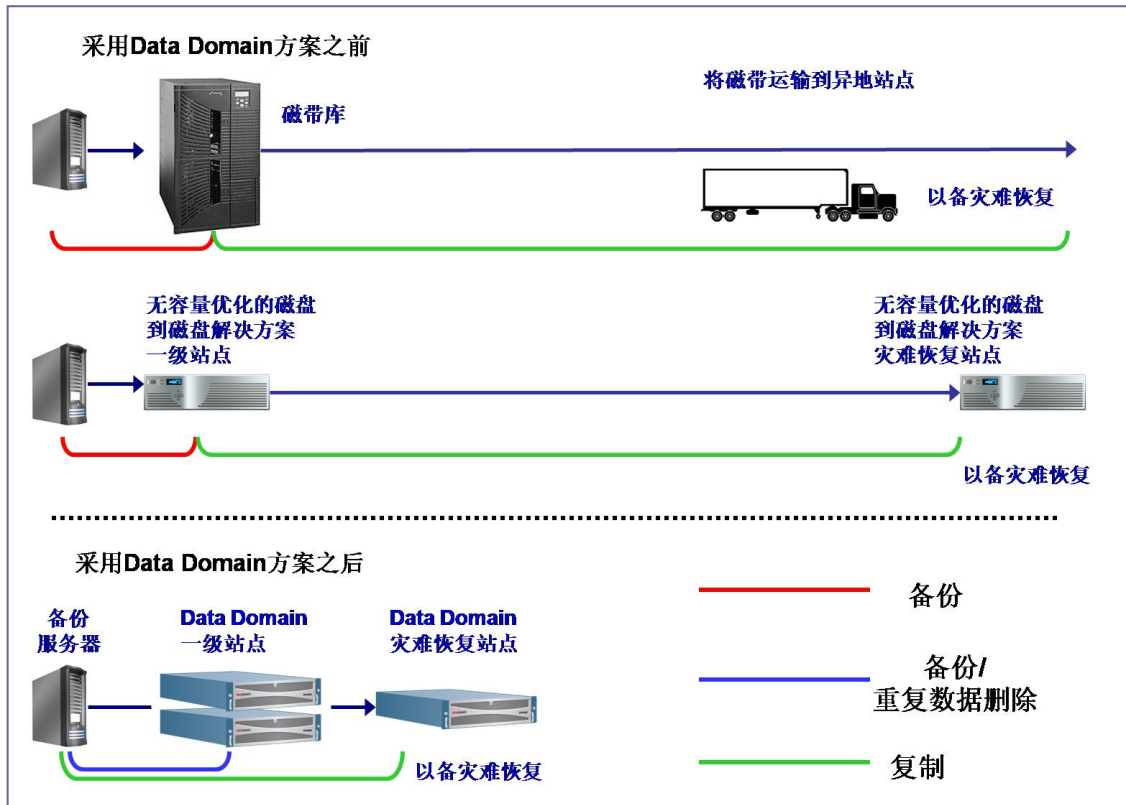
DDX 阵列是一个基于目的创建的磁盘到磁盘备份系统，可提供高水平的可扩展性、可靠性以及容量优化。在进行数据流备份时具有智能功能（如全局压缩），同时保证高性能。ESG 实验室证实，Data Domain 利用一个单 DD560 控制器支持的每个备份数据流可达 400MB/s，或使用 16 个 DD560 控制器的 DDX 阵列可支持的每个备份数据流可达 6.4TB/小时。

一旦备份数据存储在本地的 DDX 上，就可以远程复制到其他的 DDX 系统和/或设备上。由于 DDX 具备容量优化全局压缩功能，因而，与不支持这些技术的备份对象解决方案相比，通过 WAN 传输的数据量有了大幅减少。利用 Data Domain 20: 1 的压缩比，复制 1TB 的容量优化数据实际只需要迁移 50GB 的实际数据。当数据流中的第一个备份数据文件安全地存储在 Data Domain 的文件系统中时，数据迁移就会立即开始。事实上，可用带宽可扩大 20 倍，在备份结束的短时间内复制即可完成。

备份工作一完成，系统管理员就可以立即获得本地恢复，这体现了磁盘备份解决方案相比传统磁带解决方案的一个重要优势。磁带的备份和恢复将比磁带的更加迅速。一旦出现突发灾难，远程站点一完成备份数据的接收工作就可以进行数据恢复。

当真的发生灾难时，灾难恢复站点的当前恢复点将发挥关键作用。ESG 实验室通过衡量当前恢复点来测试灾难恢复的准备时间，也就是从备份工作开始至复制到远程站点进程结束时的时间。如图七所示，由于复制进程与联机重复数据删除进程同时开始，并与备份进程同步，因此 Data Domain 可为灾难恢复站点提供非常惊人的备份传送速率。

图七: Data Domain 缩短灾难恢复的准备时间

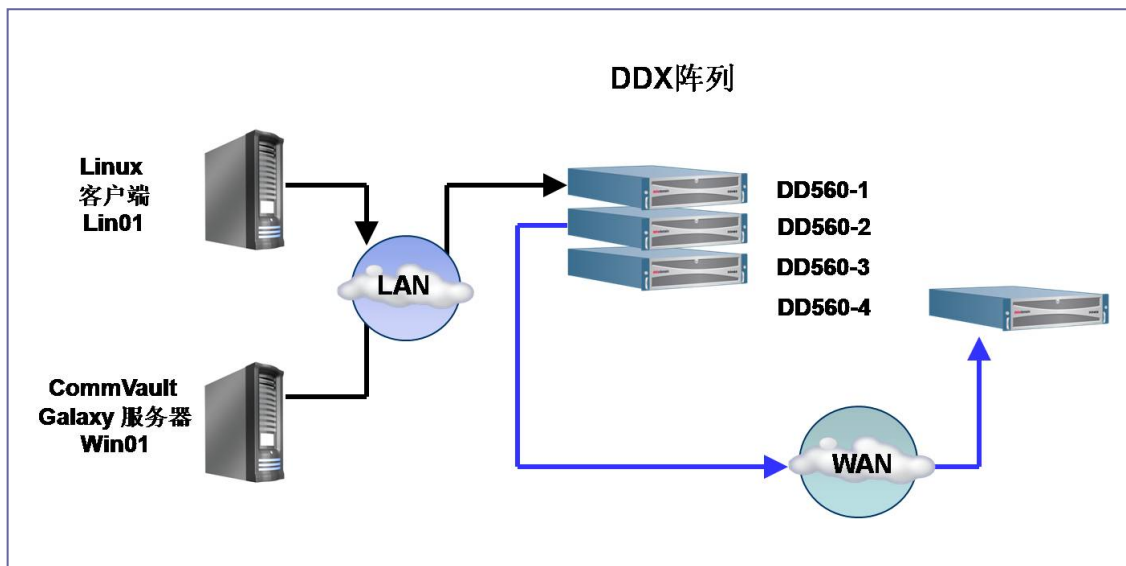


这说明了 Data Domain 复制解决方案的一个重要优势。一旦需要复制的数据进行了联机重复删除，控制器就立刻开始复制。由于复制与备份进程同时进行，因此它们往往在备份完成后不久就结束。大多数备份数据流已经完成重复数据删除和复制，因此只有唯一的数据需要通过 WAN 进行传输，这可以确保灾难恢复的准备时间也极短。

### ESG 实验室测试

图八中展示了用作测试灾难恢复准备时间的系统和连通性。方向箭头表示数据流的方向。利用 CommVault Galaxy，数据通过千兆以太网 LAN 连接从 Linux 客户端 Lin01 备份至 DDX 控制器 DD560-1。复制进程通过 100Mb/s 的连接在数据源和目标 DD560 控制器之间进行，然后两个控制器同步进行。

图八：复制建立



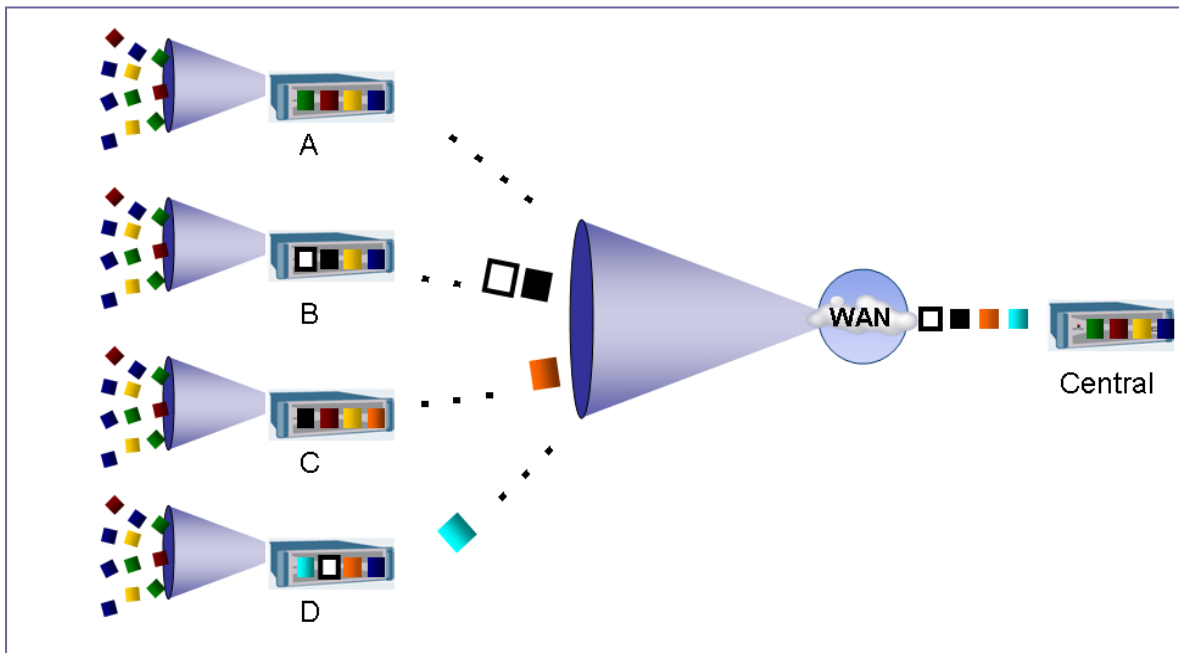
此项测试以客户 Lin01 的全备份为起始，其中包括一个目录，里面含有大约 40GB 以几个大型文件形式存在的维基数据。一旦全备份完成，复制进程就会在本地和远程控制器之间进行配置、初始化和启动。最初的复制是通过千兆以太网域网进行，这是客户端环境中使用的一个典型方式。

在这种情况下，管理员会首先通过本地（即，和需要保护的一级数据在同一个地方）复制到 DD 控制器，然后将控制器转移至目标地，复制进程将在那里得到恢复；与最开始通过广域连接进行复制相比，这种方式可大大减少时间以及带宽的需求。一旦目标系统就绪，数据就可以通过 WAN 从本地控制器（来源）复制到远程控制器（目标）。Data Domain 的全局压缩技术可确保只对唯一的备份数据进行复制，最大程度减少带宽流量。

全局压缩的影响在图九中得以体现。从左上角开始，远程站点（由多种颜色的方形表示）的数据备份至 Data Domain 控制器。当新的数据进来时，会与已经存储的数据进行比对（即，重复删除的），然后新的唯一性数据存储在磁盘之前进行本地压缩。当控制器传输到中心站点，这个进程就在 WAN 连接终端的 Data Domain 控制器之间发生作用。传送数据前，Data Domain 系统会确认数据是否已经存储在远程站点。由于远程 Data Domain 控制器可作为多个远程站点的目标对象，因此全局压缩可以通过 WAN 实现更高水平的容量优化和额外的带宽优化。Data Domain 将这种效果称为跨站点重复数据

删除。这五个站点（中央站点、A、B、C 或 D）中任意一个站点的重复数据，都将经过重复删除和优化处理,然后存储在中央站点，以通过累计增强压缩的效果。

图九：全局压缩



一旦完成最初的复制同步，一个含有大约 300MB 新数据的文件夹就会复制到 Lin01 硬盘上一个新文件夹中，然后其中一个大型的维基文件会被删除，以实现文件在源 Linux 系统（Lin01）中的添加和删除。Lin01 中的目录现存有大约 23GB 的数据，CommVault Galaxy 控制台会启动一个新的全备份，并对这项备份工作进行监控。而利用 Data Domain 企业管理器系统统计显示器和目标控制器的命令行，可以对复制进程进一步实施监控。

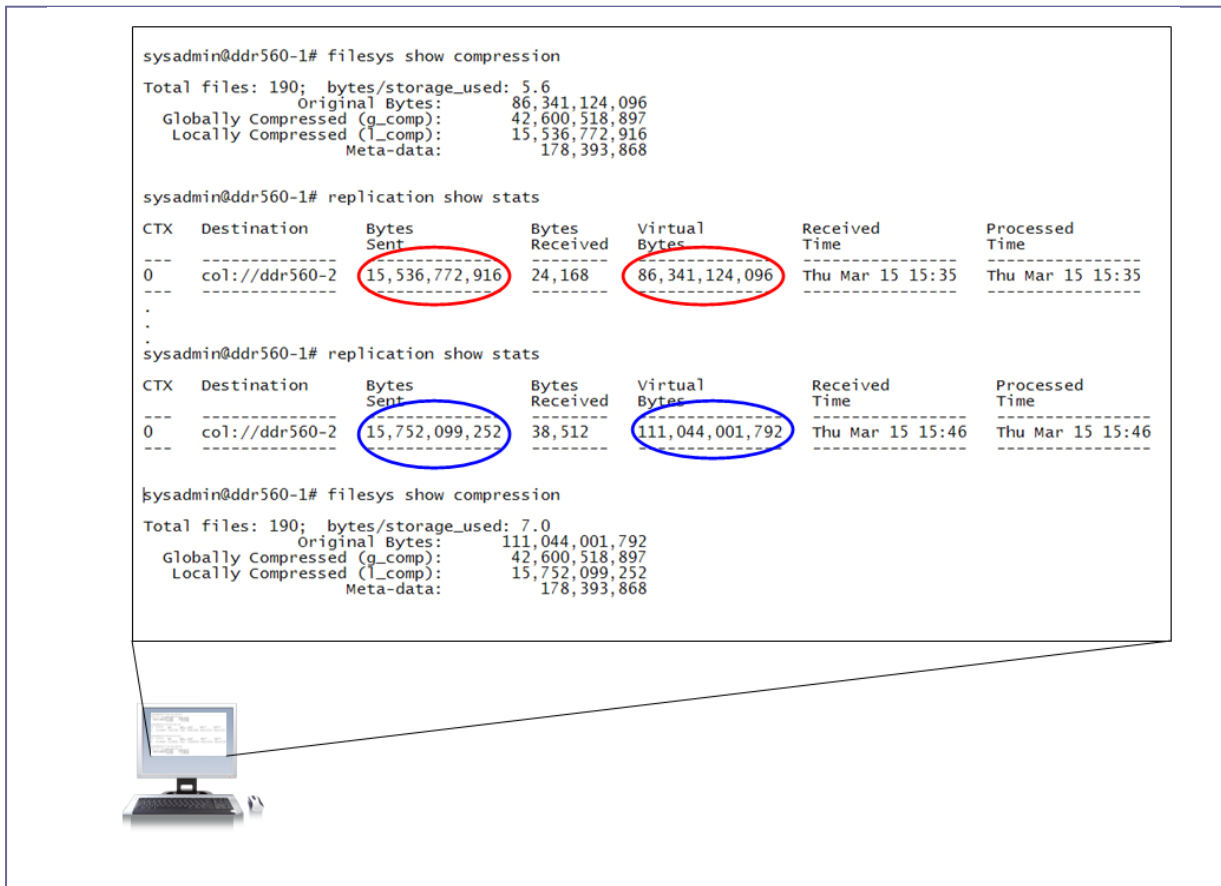
ESG 实验室观察到，由于 Data Domain 具有全局压缩功能，当几乎没有“唯一”的数据需要远程复制到第二个用于灾难恢复的 Data Domain 系统时，大多数备份进程的复制都处于闲置状态。本地 DD560 和远程目标能够对大多数正在备份的数据进行重复数据删除。整个复制进程是连续的，并且一旦完成重复数据删除和本地存储，数据就会通过网络链接传输。

备份工作结束后的几秒钟内即可完成至目标 DD560 的复制进程。

ESG 实验室使用 DDX 命令行来观察备份/复制进程期间通过网络连接传送的字节数，并估量出整体的压缩比。数据与 CommVault 提供的备份数据进行了校验。如图十所示，备份进程开始时（用红色圈出的数据），源 DD560 显示，约 80.4GB 的数据（相当于两个全备份）正处于保护之中（虚拟字节）。两个备份进程只使用了 14.46GB 的本地空间，压缩比为 5.5。DD560 进一步显示，通过 WAN（发送的字节）传输了 14.6GB 的数据，并将其复制到远程 DD560。备份进程结束时（用蓝色圈出的数据），DD560 显示，有 103.4GB 的数据正处于保护，而通过网络连接传输的数据只增加了 205MB。ESG 实验室通过用复制完成备份工作结束时的总数减去备份开始时的“发送的字节”和“虚拟字节”得出这些数据。也就是说，Data Domain 的复制进程中，利用 100Mb/s 的网络连接只传输了

205MB 的数据，实际却转移了 23GB 的全备份。对于 WAN 复制而言这相当于 115: 1 的压缩比。完成第三个备份和复制后，DD560 显示，总的来说，只需使用 14.67GB 的实际存储容量就可以保护 103GB 的备份数据，总数据压缩比为 7:1。

图十：WAN 全局压缩



### 意义

大多数备份和恢复配置包括备份集远程存储，以防生产数据中心出现灾难性故障。这些类型的方法也可能使恢复出现问题，即便介质状况良好，物理磁带在放置、运输和恢复的过程中，也可能存在损坏的风险。

Data Domain 的解决方案能在一级备份进程处于主动状态时开始进行复制，这样将提供一个可完全恢复的远程站点副本，无需用户干预，且运行所需时间最少。由于 DDX 可存储经过容量优化的备份数据，所以这个远程复制进程会比较迅速，从而为客户带来强大的 PRO/RTO 优势，并大幅降低管理（如，介质管理等）成本。Data Domain 的全局压缩技术可减少备份所需的存储容量，并减少复制备份到远程站点所需的 WAN 带宽，从而大量节省基础设施和连通性的成本。

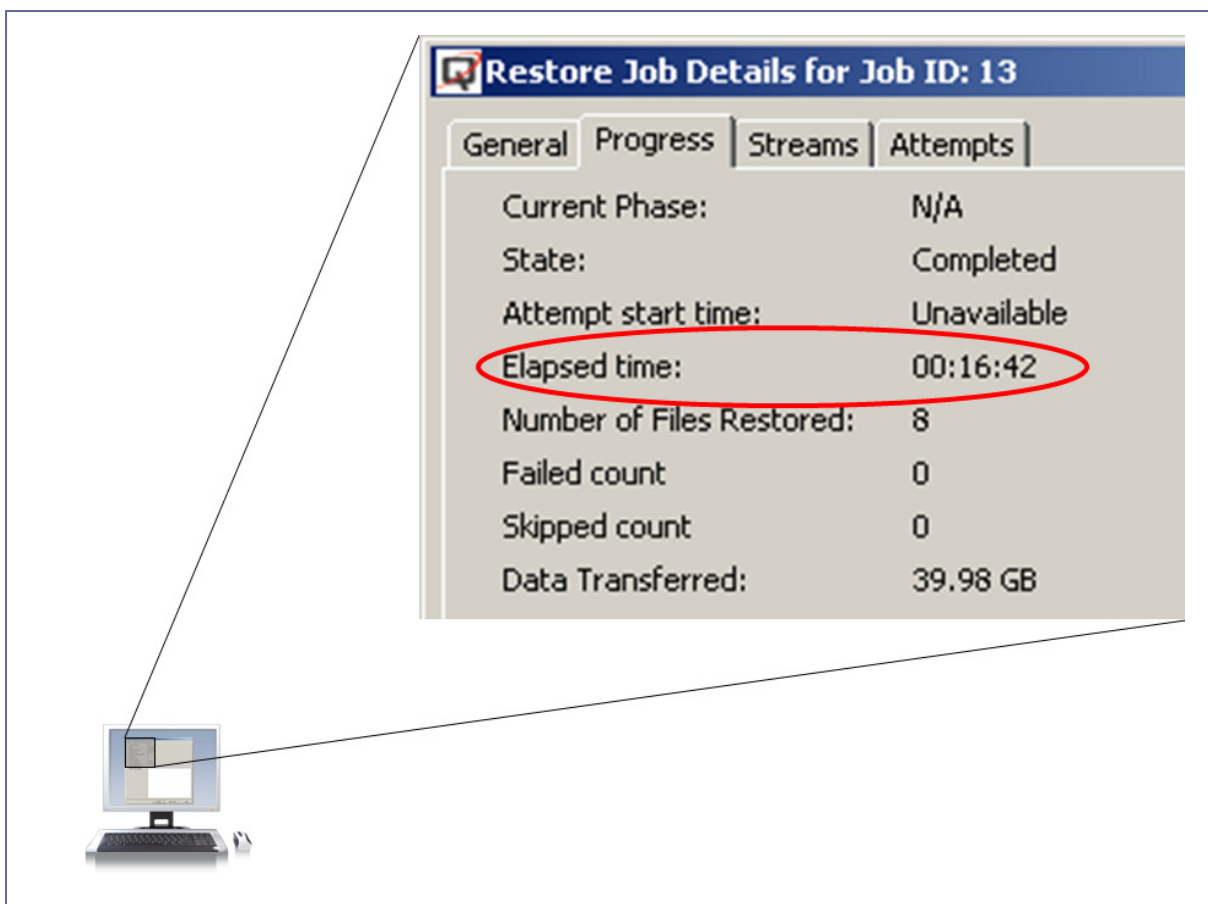
## 性能恢复

很多用户向 ESG 咨询容量优化技术如重复数据删除等，并且终端用户普遍担心优化进程可能会延长恢复时间。在与 ESG 的交谈中，Data Domain 表示他们对这些质疑也有所耳闻。

### ESG 实验室测试

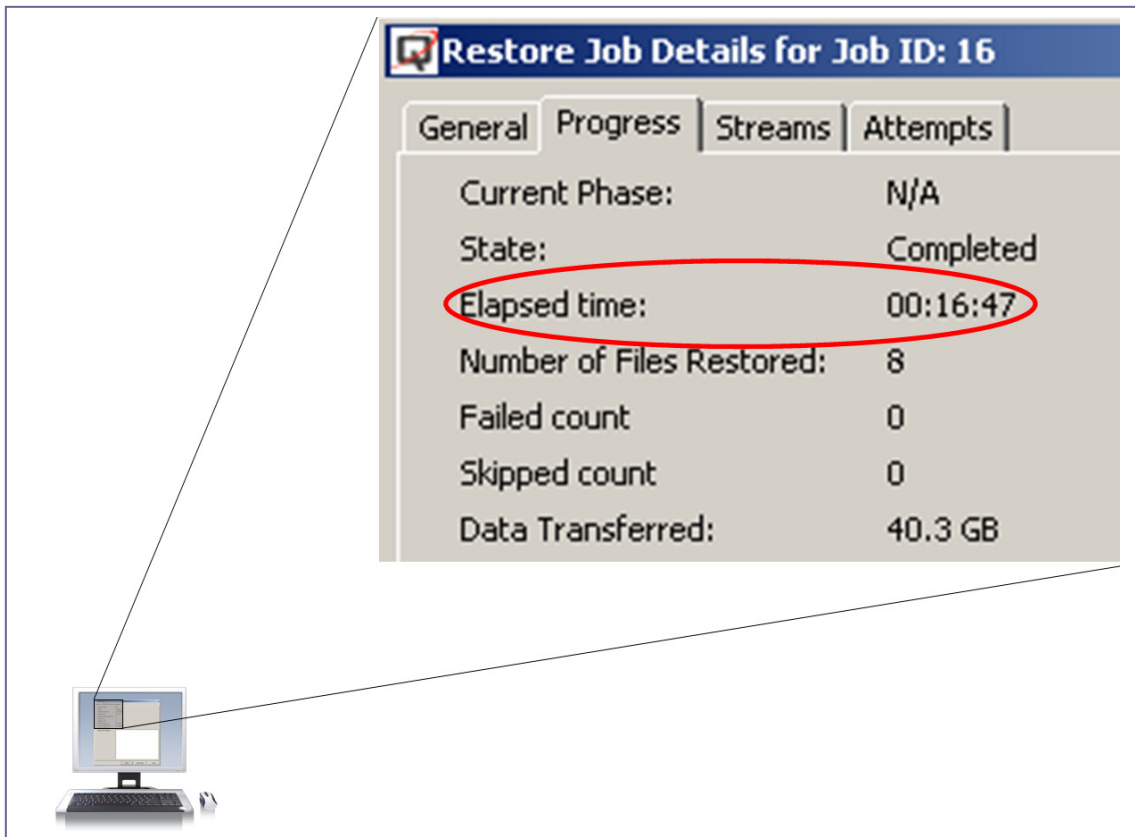
ESG 实验室进行这些测试的目的，是确认重复数据删除技术是否会对恢复时间产生消极影响。简单的对等对比试验是通过两个全恢复过程进行的一个恢复是对第一个全备份进行的，第二个恢复从带有大量重复数据的并发全备份进行的。ESG 实验室选择了一个单独的文件夹来进行以上两种情况的恢复。该文件含有少量大型文件，两个备份间的唯一区别就是，一个 1.4GB 的文件加上 300MB 的新数据。变动率约为 0.8%，这是文件共享和主目录的正常范围。图十一显示了第一个恢复进程的结果：八个文件恢复，恢复数据总量为 39.98GB，恢复进程占用时间 16 分 42 秒。

图十一：第一个恢复进程，本地压缩



接下来是从第二个全备份进行的恢复。结果如图十二所示，总共恢复了八个文件，数据总量 40.3GB，恢复时间 16 分 47 秒。

图十二：第二个恢复进程，全局压缩



从以上图表中，ESG 实验室认为，Data Domain 全局压缩或重复数据删除技术对恢复时间未造成影响。恢复第二个重复删除的备份要比恢复第一个全（无重复删除）备份多用 5 秒时间，但却多恢复了 300MB 的数据。重要的是，整个过程并未出现与重复数据删除重组有关的延迟，数据恢复比例占到数据总量的 98.2%。换言之，这种恢复成功率很高，跟一个简单的无数据重复删除的磁盘备份没有两样。

### 意义

ESG 研究发现，数据恢复是客户利用磁盘备份想要解决的主要问题之一。由于恢复数据通常在紧急情况发生，所以恢复性能也很重要。服务水平协议（SLA）逐渐成为衡量 IT 部门的重要工具，并且 IT 部门总是在努力满足这些要求。当涉及到数据保护时，影响服务水平协议至关重要的因素是实现恢复要求的最大时限。

ESG 实验室测试已经确认，整个恢复进程中，Data Domain 全局压缩是透明的，且不会带来明显的恢复延迟。

## ESG 实验室评估集锦

- ☑ 两个简单的单系统恢复进程的效率和速度以及平台全面的可扩展性让 ESG 实验室印象深刻。并且 ESG 实验室观察到，DD560 控制器的数据写入速度为 114MB/s，比 Data Domain 对外宣传的性能快了 14%。
- ☑ 从备份和复制角度而言，DDX 系统具有易于安装和管理的优势。
- ☑ 企业管理器可扮演一个“管理员的管理者”角色，单点可实现对整个工作环境的监控。
- ☑ 由于复制与备份进程同时进行，通常无需用户干预，系统可提供非常短的灾难恢复准备时间。备份结束后几分钟，复制进程即可快速高效地完成。

## 需要考虑的问题

- ☑ 将更多主动配置任务整合到企业管理器，进一步简化配置和管理。
- ☑ 采用标准备份软件，将文件处理和最佳实践集成用于故障转移、故障恢复以及远程恢复，进一步改善文件处理。
- ☑ 趋势和利用率曲线图表明，整个系统的利用率和压缩比今后将成为企业管理器的有用补充。

## ESG 实验室观点

ESG 认为，DDX 阵列的核心价值就是其易用性和可扩展性。Data Domain 的这个产品只需简单地添加控制器即可扩展容量和性能，且不会与现有客户端发生冲突，还可作为一个单一系统来管理。之前，采用新一代控制器的 Data Domain 产品也能够性能上进行扩展。而我们此次测试的 DDX 阵列由多个 DD560 控制器组成，其扩展性可应对的负载甚至超出我们所产生的，并且非常符合传统备份软件部署的标准。通过大幅简化存储管理，这种架构可对降低总体拥有成本产生重大影响。

Data Domain 为一级存储系统的远程镜像和磁带提供了一个很具有吸引力的替代方案。Data Domain DDX 这个有效的容量优化平台，可非常快速地实现数据备份，备份至 DD560 级控制器的速度可达 400MB/每秒或 6.4TB/小时。还可利用全局压缩技术支持多对一的远程复制。此外，DDX 还能够在进行主备份的同时开始复制。Data Domain 将这种高效进程的组合称为灾难恢复的准备时间。

Data Domain 是磁盘到磁盘备份市场最早的革新企业，也是最早致力于数据重复删除容量优化技术的企业，重要的是，他们一直持续这种创新势头。值得注意的是，市场上使用 Data Domain 解决方案并运行全局压缩的客户已经超过 650 家。这些都强有力地证明了 Data Domain 技术的高效性，且可与广泛的备份环境实现互操作性，为其客户带来更多附加值。ESG 认为，Data Domain 拥有一流的产品，有助于重新界定并彻底革新数据保护的范畴。

## 附录

备份客户端是一个运行 RedHat Linux ES 64 的 AMD64 位服务器。备份/介质服务器是运行 Windows 2003 的 AMD Athlon 系统。每个服务器都与一个千兆以太网交换机连接，表示总部 LAN One 与运行 Data Domain OS 4.1 的每个 Data Domain 控制器相连。Data Domain 控制器通过一个二级界面与一个 10/100 以太网交换机连接，表示站点之间的 WAN 连接。

硬件/软件	版本/配置
带有四个 DD560 控制器的 DDX 阵列	4.1.0.2
AMD64 服务器	RedHat Linux ES 64 2.6.9-42.EL
AMD Athlon 桌面系统	Windows 2003 Server Standard Edition SP1