

# SAN 企业级应用程序的数据迁移

作者：NetApp 技术营销工程师 Mike Kieran

2019 年 11 月



---

引言

---

数据迁移团队

---

数据迁移流程

---

数据迁移工具

---

外部 LUN 导入

---

FLI 的工作原理

---

专业服务

---

资源

# 引言

面对层出不穷的新业务机会、新挑战和新技术，当今企业 IT 必须不断进行创新。

应用程序是实现此类转型的基石，若想取得成功，应用程序必须直观简便、反应敏捷并且快速高效。这正是当今企业纷纷升级到可提供高性能和低延迟的闪存和 NVMe 存储系统的原因所在。

在最常见的使用情形中，IT 组织对现有基础架构进行分析后，确定更具成本效益的方法是淘汰部分基于磁盘的旧存储阵列，更换为速度更快、功能更强的系统。

对于诸如 Oracle、Microsoft SQL Server 和 SAP HANA 数据库以及这些数据库支持的业务关键型应用程序（例如，企业资源规划 [ERP]、客户关系管理 [CRM]、OLTP 等）之类的企业级工作负载尤为如此。

这些使用情形通常涉及 SAN 工作负载，而且在过去几年中，NetApp 已成为全球收入增长最快的 SAN 供应商。因此，越来越多的公司希望采取最高效的方式从传统存储系统过渡到全新 NetApp® ONTAP® 配置。

然而，在系统间迁移工作负载并不存在“放之四海皆准”的方法。那么贵企业如何才能尽可能高效且无中断地实现这种迁移呢？

其中关键在于数据迁移。

引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# 数据迁移团队

虽然一些客户依靠内部 IT 人员管理迁移项目，但大多数客户认为值得聘请专业的服务团队，无论是 NetApp 还是我们的渠道合作伙伴。这些专家拥有涵盖许多不同 IT 环境和垂直市场的实践经验，因此能够就不同迁移战略的优缺点提出建议。

无论数据迁移项目是由内部管理还是在专业服务顾问的协助下进行，项目团队都应有代表各个流程环节的人员：

- IT 或基础架构架构师，他们负责设计整体应用程序和数据存储架构
- 数据存储经理或管理员，他们负责了解每个工作负载的容量和维护要求
- 数据库经理（如果要从 Oracle、Microsoft SQL Server 或其他数据库迁移数据）
- 数据保护专家，他们负责在迁移开始前确认所有数据已备份并且可恢复

- 业务部门主管，他们通常与应用程序的最终用户接触最密切，了解如何确保提供无中断体验
- 同时还须配备一名项目经理，全面负责保证迁移的正常进行，并维护所有任务的详细清单。



引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# 数据迁移流程

成千上万的企业均已采用一个五步迁移流程成功地将数据从传统存储环境迁移到现代全闪存数据中心。

**发现。**收集有关环境中所有主机、存储和网络结构的信息。

**分析。**利用这些信息确定最适合每个应用程序的数据迁移方法。

**规划。**制定并测试迁移计划，配置目标存储设备以及迁移工具。

**执行。**迁移数据，并执行主机修复。

**验证。**验证并记录新的系统配置。

同样是这些基本步骤，但往往可以划分成不同的结构。例如，NetApp 专业服务专家将此流程分为六个步骤：确定范围、启动、发现、设计、实施和关闭。

也有人采用另外六个步骤：评估、发现、设计、部署、知识传授和跟进。虽然工作细分结构可能各有不同，但是每种方法的最终结果都是配置高性能 SAN，以解决客户的特定业务挑战，抓住特定商机。



引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# 迁移流程：发现

发现阶段的重点是收集主机修复和创建迁移计划所需的所有信息。

NetApp 解决方案工程师、渠道合作伙伴和客户通常依靠 NetApp Active IQ® OneCollect 软件收集企业 IT 环境中所有主机、交换机和存储设备上的数据。除了数据迁移之外，OneCollect 数据还可用于故障排除、解决方案验证和决定何时实施升级。

Active IQ OneCollect 主要具有以下优势：

- 它可提供有关众多不同制造商的主机、交换机和存储设备的详细信息。
- 它支持各种数据收集方法，其中包括基于解决方案的收集、基于设备的收集或基于组件的收集；根据 IP 范围自动发现；或从文件导入设备凭据等。
- 它通过分析环境并揭示最佳迁移方法，例如通过确定主机与快照的关系，简化数据迁移流程。

Broadcom 旗下的 Brocade 还提供免费的 SAN Health 工具，用于识别 SAN 交换机（Brocade 和 Cisco MDS）上的组件、软件和操作系统版本、存储产品（NetApp、Dell EMC、Hitachi、HPE 和 IBM）和主机总线适配器（来自 Emulex 和 Qlogic 的 HBA）。如需了解 SAN Health 的详细信息，请单击[此处](#)。

Data Collection Jobs	Data View	Saved Projects	Scheduled Jobs	Upload to AutoSupport	Credential Management			
Job Name: revert_A800_20190222185213								
Files location: /Users/mpeppers/OneCollectData/JobFiles/SANTME/revert_A800_20190222185213								
Cluster : ONTAP - 10.193.67.30								
▼ ONTAP Summary								
aff	aff-01	RTP GDL	NetApp	AF-F8040	72160 90000 65			
aff	aff-02	RTP GDL	NetApp	AF-F8040	72160 90000 66			
aff	tme-a800-01	RTP GDL	NetApp	AFF-A800	94183 40002 63			
aff	tme-a800-02	RTP GDL	NetApp	AFF-A800	94183 40002 71			
▼ Clusters								
Cluster	cDOT Version	UUID	Serial Number	Location	Nodes			
aff	9.6X2	aaa939d5-0655-11e6-99c2-00a0989ef843	1-80-000011	RTP GDL	aff-01 aff-02 tme-a800-01 tme-a800-02			
▼ Nodes								
Cluster	Node Name	System ID	System Model	Vendor	Serial Number	Partner System ID	Partner System Name	UUID
aff	aff-01	05369908	AFF8040	NetApp	72160900006	0536990611	aff-02	2d471872-0652-11e6

图 1：OneCollect 数据视图

## 引言

## 数据迁移团队

## 数据迁移流程

## 数据迁移工具

## 外部 LUN 导入

## FLI 的工作原理

## 专业服务

## 资源

# 迁移流程：分析

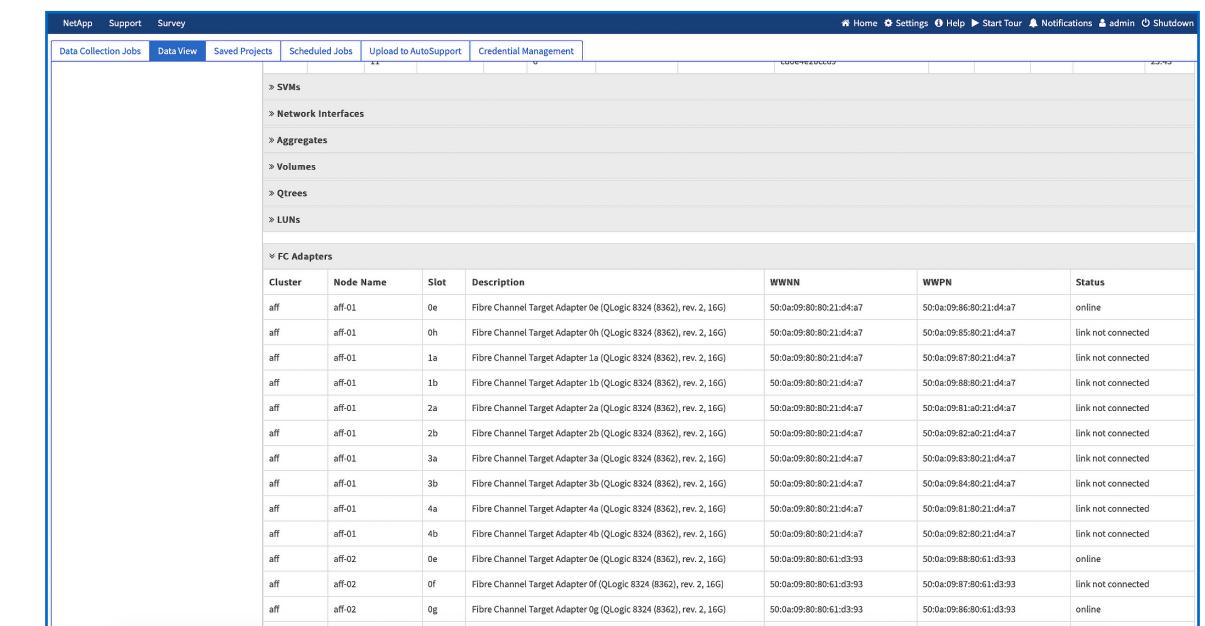
这个阶段的重点是分析在发现阶段收集的数据。您需要确保在所有主机之间建立正确的结构，以便迁移数据。

第一步是使用 NetApp Unified Parser 工具，对 Active IQ OneCollect 在发现阶段收集的数据进行解析。对于每台主机，Unified Parser 都会将发现阶段收集的配置数据与互操作性表工具 (Interoperability Matrix Tool, IMT) 进行比较，然后规划一个目标配置。

确定目标配置后，您可以进行差距分析，确定具体的补救要求。您需要找出当前配置与目标配置之间的差异。

在分析阶段，您还要确定是否需要在主机上安装任何附加软件。

此外，可能需要定义和创建其他分区来支持源和目标阵列通信，并支持迁移后的主机访问。



The screenshot shows the NetApp Data View interface. The top navigation bar includes 'NetApp', 'Support', 'Survey', 'Home', 'Settings', 'Help', 'Start Tour', 'Notifications', 'admin', and 'Shutdown'. The main menu has tabs for 'Data Collection Jobs', 'Data View' (which is selected), 'Saved Projects', 'Scheduled Jobs', 'Upload to AutoSupport', and 'Credential Management'. On the left, a sidebar lists navigation items: 'SVMs', 'Network Interfaces', 'Aggregates', 'Volumes', 'QTrees', 'LUNs', and 'FC Adapters'. The 'FC Adapters' section is expanded, showing a table with columns: Cluster, Node Name, Slot, Description, WWNN, WWPN, and Status. The table lists 16 entries for 'aff' clusters, detailing various Fibre Channel Target Adapters (0e to 0g) with their respective descriptions, serial numbers, and connection status.

Cluster	Node Name	Slot	Description	WWNN	WWPN	Status
aff	aff-01	0e	Fibre Channel Target Adapter 0e (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:21:d4:a7	50:0a:09:80:21:d4:a7	online
aff	aff-01	0h	Fibre Channel Target Adapter 0h (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:21:d4:a7	50:0a:09:80:21:d4:a7	link not connected
aff	aff-01	1a	Fibre Channel Target Adapter 1a (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:21:d4:a7	50:0a:09:87:80:21:d4:a7	link not connected
aff	aff-01	1b	Fibre Channel Target Adapter 1b (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:21:d4:a7	50:0a:09:88:80:21:d4:a7	link not connected
aff	aff-01	2a	Fibre Channel Target Adapter 2a (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:21:d4:a7	50:0a:09:81:a0:21:d4:a7	link not connected
aff	aff-01	2b	Fibre Channel Target Adapter 2b (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:21:d4:a7	50:0a:09:82:a0:21:d4:a7	link not connected
aff	aff-01	3a	Fibre Channel Target Adapter 3a (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:21:d4:a7	50:0a:09:83:80:21:d4:a7	link not connected
aff	aff-01	3b	Fibre Channel Target Adapter 3b (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:21:d4:a7	50:0a:09:84:80:21:d4:a7	link not connected
aff	aff-01	4a	Fibre Channel Target Adapter 4a (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:81:80:21:d4:a7	50:0a:09:81:80:21:d4:a7	link not connected
aff	aff-01	4b	Fibre Channel Target Adapter 4b (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:20:21:d4:a7	50:0a:09:82:80:21:d4:a7	link not connected
aff	aff-02	0e	Fibre Channel Target Adapter 0e (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:61:d3:93	50:0a:09:88:80:61:d3:93	online
aff	aff-02	0f	Fibre Channel Target Adapter 0f (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:61:d3:93	50:0a:09:87:80:61:d3:93	link not connected
aff	aff-02	0g	Fibre Channel Target Adapter 0g (QLogic 8324 (8362), rev. 2, 16G)	50:0a:09:80:61:d3:93	50:0a:09:88:80:61:d3:93	online

图 2：显示 HBA 的 OneCollect 数据视图

引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# 迁移流程：规划

在此阶段，您将创建详细的项目计划，明确如何将每台主机从当前状态转移到在分析阶段确定的目标配置。每项计划必须包括所需的具体步骤、时间表、变更控制请求、调度窗口以及任何相关活动。

最好是将修复任务细分成更小、更易于管理的部分，并制定详细的分步计划和时间表。这种级别的细节有助于进行规划，而且也便于您更好地管理整个迁移项目。

在规划阶段，您还需要试运行几次迁移，以便：

- 确认一切均已配置妥当，流程的任何部分都没有断裂之处。
- 让执行迁移的工程师适应工作流。
- 确定外部 LUN 导入 (FLI) 吞吐量。完成几次迁移测试后，您就可以推断出在您的环境中，完成数据迁移流程的各个环节预计需要多长时间。

规划阶段的其他活动可包括：

- 在源阵列上，创建并修改 LUN 屏蔽，以允许目标阵列访问被导入的 LUN。
- 在数据网络结构上，创建用于迁移和迁移后连接的分区。
- 在目标阵列上，创建启动程序组 (igroup)，以便主机可以访问这些新 LUN。

成功规划流程的关键在于，运行足够的迁移测试以验证所有配置，并准确预测整个数据迁移所需的时间。

引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# 迁移流程：执行

在执行阶段，依靠内置于 ONTAP 存储操作系统中的 NetApp FLI 实用程序将数据从传统阵列迁移到 NetApp 阵列。稍后我们将更详细地讨论 FLI 实用程序。

由于要更改数据的物理位置，因此在某一时刻用户和应用程序将无法访问数据。所以，您务必事先将数据中断的时间和范围提前告知系统用户。中断时间的长短取决于您执行的 FLI 迁移的类型、LUN 数量以及数据总量。值得庆幸的是，您已经在前面的规划阶段确定了中断时长，因此可以采取适当的措施来保护关键工作负载的连续性，并确保良好的用户体验。

执行阶段的概要如下：

- 发现源 LUN 并使用目标阵列挂载它们。
- 在目标阵列上创建新 LUN。
- 在源 LUN 和目标 LUN 之间建立 LUN 关系。

该流程的主要步骤包括：

- 传输数据前，您需要查看主机事件日志，找出并更正可能导致流程中断的任何问题。
- 您必须重新启动主机，确保在进行重要重新配置之前它们没有潜在问题。
- 在目标存储上看见源 LUN 后，您可以创建并执行迁移作业。
- 完成迁移（FLI 处于脱机模式）或建立 FLI LUN 关系（FLI 处于联机模式）后，您可以将主机分区到目标存储并映射这些新 LUN。
- 最后，针对驱动程序、多路径软件以及您在分析阶段确定的任何其他更新，对主机进行修复。

引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# 迁移流程：验证

在验证阶段，您需要确认源 LUN 和目标 LUN 完全相同。

验证是块对块的二进制比较，并且必须在目标 LUN 脱机的情况下进行。中断时长应该与执行原始导入所需的时间大致相同。

虽然并非必须进行全面验证，但是 NetApp 强烈建议您验证一个具有代表性的 LUN 样本，以证明所进行的迁移是成功的。

除了验证源 LUN 与目标 LUN 是完全相同的副本外，您还需要根据 IMT 验证主机、交换机和 ONTAP 阵列属于受支持的配置。



图 3：验证是数据迁移至关重要的环节

引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# 数据迁移工具

没有任何两个企业在 IT 优先事务、基础架构、数据中心、虚拟化战略或工作负载方面完全相同。虽然大多数企业都在 SAN 环境中运行业务关键型工作负载，不过也有许多企业在基于文件的 NAS 系统中运行重要工作负载。因此，您可以使用许多不同工具和方法完成数据迁移项目。

例如，当您迁移 Oracle 和 Microsoft SQL Server 等企业数据库，且数据保留在单一应用程序的环境中时，基于应用程序的解决方案不失为理想选择。同样，在 VMware 环境中，vSphere 的 Storage vMotion 实用程序通常是在数据存储库之间无中断迁移数据的好方法。

运行某些 NAS（基于文件）工作负载的企业有多种迁移数据的方法，其中包括 XCP 和 Robocopy。具有丰富数据迁移经验的专业服务机构通常已经整合了自己的专业化工具和技术组合，可以极大地提高整个流程的效率。

这些工具和方法在广泛的使用情形中都被证明是有价值的。然而，大多数数据迁移场景都涉及来自多个供应商的存储系统，而这正是 NetApp ONTAP 内置的 FLI 功能大放异彩的时候。

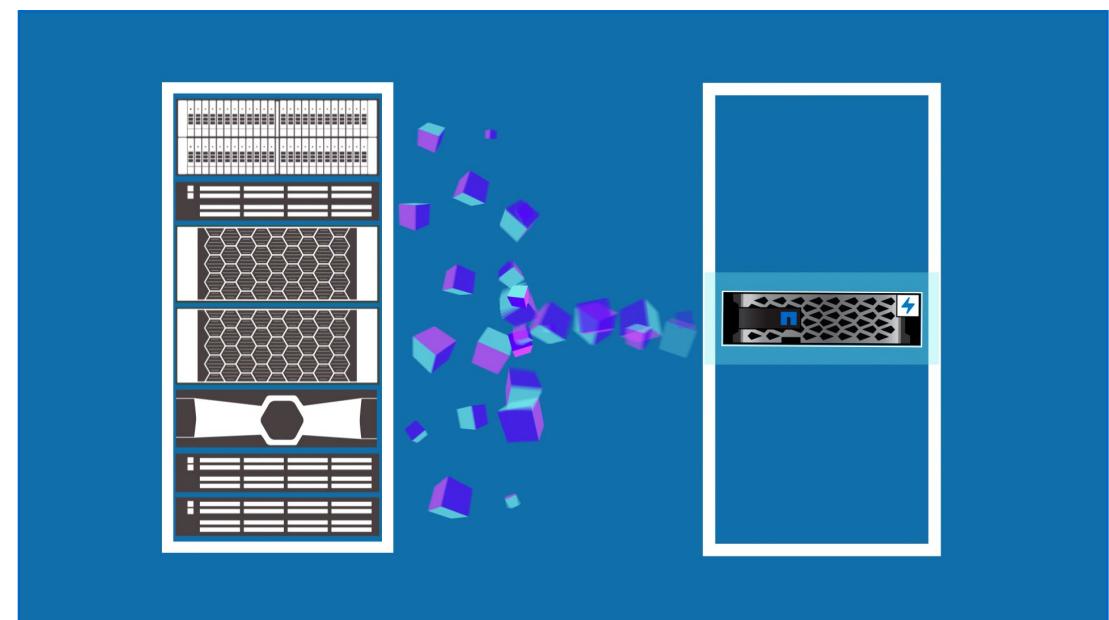


图 4：通过外部 LUN 导入进行的块数据传输

引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# 外部 LUN 导入 (FLI)

FLI 是一款数据迁移实用程序，它不仅速度快、效率高，而且几乎适用于所有第三方设备。

NetApp AutoSupport® 系统提供的数据表明，成百上千的客户已使用 FLI 从 Dell EMC、HPE、IBM、Hitachi、Pure Storage 及其他供应商生产的传统系统中成功迁移了几万个 LUN 和数 PB 的数据。

为了避免升级到新系统所带来的麻烦和潜在的风险，IT 组织往往将他们非常想要替换的低效且过时的存储设备保留了下来。FLI 既可避免麻烦也可消除风险，所以它备受青睐。

例如，NetApp 的一家金融服务行业客户最近就遇到了一个挑战，那就是如何迁移超过 3 PB 的 Oracle 和 SQL Server 数据库，同时又不影响全球客户的用户体验。通过与 NetApp 专业服务顾问合作，该客户使用 FLI 在预算内按时完成了这次转换，而且用户的投诉为零。

FLI 是一款严格基于数据块的工具，不支持基于文件、记录、NFS 和 CIFS 的迁移。所有 FLI 迁移均在 LUN 级别进行。

FLI 的主要优势如下：

- 既支持脱机迁移，也支持联机迁移
- 独立于操作系统：它不依赖卷管理器或操作系统实用程序
- 与所有主要 FC 网络结构和存储阵列兼容
- 支持本机多路径和负载平衡

引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# FLI 的工作原理

简言之，FLI 的工作方式是将 ONTAP 阵列作为启动程序（存储主机）放在第三方存储阵列前面。然后，它会挂载要迁移的 LUN，并将原始 LUN 中的数据按块复制到由 ONTAP 托管的新 LUN 中。

FLI 既支持脱机模式，也支持联机模式。在脱机模式下：

- 主机会与其 LUN 断开并保持脱机状态直至迁移完成。
- 数据迁移完成后，对主机进行修复，然后指向新的 NetApp 托管的 LUN。
- 中断时长与将源 LUN 复制到目标 LUN 所需的时间大致相同。

在联机模式下：

- 首先，NetApp LUN 呈现给主机。
- 在转换前，NetApp LUN 与源 LUN 实现同步。

- 读取转到新 NetApp LUN 并被重定向至外部 LUN。
- 写入拆分到外部 LUN 和 NetApp LUN。
- 中断时长为将主机重新指向新 LUN 所需的时间。

FLI 既可以单独使用，也可以与其他迁移流程相结合，因此您可以灵活地优化迁移战略。

通过 FLI 迁移数据的客户数量	200+
传输的数据量 (PB)	100+
传输的 LUN 数量	300,000+

图 5：外部 LUN 导入统计数据（截至 2019 年 9 月）

引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# NetApp 专业服务

对于可从 NetApp 构建第 1 层 SAN 系统的丰富经验中获益的企业，我们针对 SAN 提供了一整套专业服务，旨在加快过渡流程并加速创造价值。

NetApp 的技术和业务专家将与您的内部团队合作，提供与贵企业的业务运营和云战略相符合的 SAN 解决方案，并提供您保护关键业务数据所需的安全性。部署解决方案后，NetApp 会提供附加服务帮助客户将其新 SAN 解决方案集成到 IT 环境中，并对应用程序和流程进行优化。

NetApp 最近推出了预打包的 SAN 启动服务，帮助客户部署可靠且有效的 SAN 解决方案。该服务包括为业务关键型应用程序设计、实施和验证所购组件，从而为新老 NetApp SAN 客户以及从其他平台迁移过来的客户提供价值。

SAN 启动服务包括：

- 发现和评估生产环境
- 创建存储设计文档；验证网络配置
- 部署和集成：高级 SAN 实施
- 数据保护建议和最佳实践
- 迁移建议和最佳实践
- 知识传授
- 项目管理
- 跟进服务：工具安装；与客户通话，解释或讨论报告

NetApp 还有遍布全球的渠道合作伙伴，他们拥有不同行业、不同工作负载和不同使用情形的专业化知识。这些合作伙伴可提供广泛的 SAN 设计、实施和管理服务。

引言

数据迁移团队

数据迁移流程

数据迁移工具

外部 LUN 导入

FLI 的工作原理

专业服务

资源

# 资源

借助适当的工具和流程，贵公司可以快速高效地将数据从传统环境迁移到现代 ONTAP SAN 系统，同时最大限度地减少中断。

您可以在此了解有关 NetApp 领先解决方案的更多信息，包括新推出的全 SAN 阵列系统：

- 技术报告 TR-4080:

## [现代 SAN 的最佳实践](#)

概述 ONTAP 如何管理块存储，以及 ONTAP 9.x 各个版本的详细信息。

- 技术报告 — TR-4515:

## [第 1 层现代 SAN 构建指南](#)

提供有关 SAN 配置、生命周期规划和运营监控工具的实施与最佳实践建议。

要了解有关如何使用 NetApp FLI 实用程序迁移数据的更多信息，请参见：

- 技术报告 TR-4380:

## [使用外部 LUN 导入迁移 SAN](#)

如何使用 ONTAP 中内置的外部 LUN 导入 (FLI) 实用程序将数据迁移到新的 SAN。

- ONTAP 文档中心:

## [外部 LUN 导入技术常见问题解答](#)

提供有关支持范围、性能与可扩展性、配置、培训、故障排除和实施的问题解答。

无论您从事何种业务，当需要升级业务关键型企业应用程序时，都可以高效、轻松地将数据迁移到 NetApp ONTAP SAN。

了解更多信息

[https://www.netapp.com/cn/products/storage-systems/  
storage-area-network.aspx?ref\\_source=redir-san](https://www.netapp.com/cn/products/storage-systems/storage-area-network.aspx?ref_source=redir-san)