



数据迁移计划概述 ONTAP FLI

NetApp
January 07, 2026

目录

- 数据迁移计划概述 1
 - 数据迁移计划概述 1
 - 目标受众 1
 - 外部 LUN 导入支持的迁移类型 1
 - 外部 LUN 导入概念 1
 - 数据迁移挑战 2
 - 适用于 SAN 迁移解决方案的专业服务 2
 - 适用于 SAN 迁移解决方案的专业服务 2
 - 适用于异构 SAN 环境的数据迁移服务 2
 - 数据迁移方法 2
 - 数据迁移选项 3
 - 建议的数据迁移工具 3
 - 建议的数据迁移工具 3
 - 用于估算迁移持续时间的基准 4
 - 外部 LUN 导入 4
 - 外部 LUN 导入概述 5
 - 外部 LUN 导入功能 6
 - 基于 FLI 的解决方案的优势 6
 - LUN 要求和限制 7
 - FLI 支持的配置 7

数据迁移计划概述

数据迁移计划概述

数据迁移计划可创建数据迁移解决方案，使客户可以更轻松地迁移到 NetApp 存储以及将 LUN 从 NetApp 7- 模式迁移到 ONTAP。外部 LUN 导入（FLI）是数据迁移产品组合的一部分。

该计划通过提供成功迁移数据所需的必要工具，产品和服务宣传材料来提高工作效率。通过提供执行数据迁移所需的适当技能和知识，该计划旨在加速采用 NetApp 技术。

目标受众

您可以使用此内容帮助您将数据从外部阵列迁移到 ONTAP、或者将 LUN 从 NetApp 7-模式阵列过渡到 ONTAP。

您应熟悉常见的 SAN 概念和过程、包括分区、LUN 屏蔽、需要迁移其 LUN 的主机操作系统、ONTAP 以及源第三方阵列。

外部 LUN 导入支持的迁移类型

FLI 支持四种主要类型的迁移工作流：联机，脱机，过渡和自动化。您选择要使用的工作流取决于您的配置和其他因素。

- 在联机迁移中，第三方阵列中的 FLI 允许客户端系统在迁移期间保持联机（需要 Windows，Linux 或 ESXi 主机操作系统）。
- 在脱机迁移中，第三方阵列中的 FLI 会使客户端系统脱机，并将数据复制到新 LUN，然后再使其重新联机。
- 在过渡迁移中，FLI 会将 7- 模式下运行的 ONTAP 过渡到 ONTAP。除了源阵列为 ONTAP 之外，此过程在功能上是相同的。过渡工作流可在联机或脱机模式下使用。
- 在自动迁移中，FLI 使用工作流自动化（WFA）软件来自动执行部分迁移过程。具有 WFA 的 FLI 可在联机或脱机模式下使用。

这些工作流之间的差异与发生转换的时间，中断窗口的长度，自动化的使用，或者源阵列是运行 ONTAP 7- 模式的 NetApp 阵列或第三方阵列有关。

外部 LUN 导入概念

了解基本的 FLI 概念有助于正确操作并减少初始配置工作。

- * 外部阵列 *

外部阵列是不运行 ONTAP 的存储设备。这也称为第三方阵列或源阵列。在从 7- 模式过渡到 ONTAP 的情况下，外部阵列将是由运行 ONTAP 7- 模式的 NetApp 生成的阵列。

- * 外部 LUN*

外部 LUN 是一个 LUN，其中包含使用该阵列的原生磁盘格式托管在第三方阵列上的用户数据。

- * FLI LUN 关系 *

FLI LUN 关系是源存储与目标存储之间的永久性配对，用于数据导入。源端点和目标端点均为 LUN。

- * LUN 导入 *

LUN 导入是指将外部 LUN 中的数据从第三方格式传输到原生 NetApp 格式的 LUN 的过程。

数据迁移挑战

数据迁移带来的一些挑战包括长时间停机，潜在风险，资源匮乏和专业知识不足。

数据可用性要求变得越来越苛刻，停机也越来越不可接受，因此业务运营推动了数据迁移过程。在任何数据迁移过程中，诸如性能对生产系统的影响，潜在的数据损坏和丢失等风险因素都是一个值得关注的问题。

适用于 SAN 迁移解决方案的专业服务

适用于 SAN 迁移解决方案的专业服务

NetApp 和合作伙伴专业服务部门采用经过时间测试的方法指导 SAN 迁移完成所有主要阶段。

NetApp FLI 技术以及第三方数据迁移软件已在数据迁移方面建立了专业技能，使专业服务能够在全球成功执行 SAN 数据迁移项目。通过利用 NetApp 和合作伙伴专业服务，客户可以释放内部资源，最大限度地减少停机时间并降低风险。

使用 ONTAP，不再需要执行专业服务运行的迁移。但是，NetApp 仍然强烈建议专业服务或合作伙伴专业服务人员来确定迁移范围并制定迁移计划，同时对客户人员进行如何使用 FLI 执行数据迁移的培训。

适用于异构 SAN 环境的数据迁移服务

适用于异构 SAN 环境的数据迁移服务是一种使用 FLI 技术的全面数据迁移解决方案。SAN 数据迁移服务提供的软件和服务可减少错误，提高工作效率，并促进 NetApp 和合作伙伴专业服务一致地交付数据迁移。

数据迁移方法

数据迁移过程包括多个阶段，这些阶段可提供经过测试的方法。您可以使用数据迁移方法来确定迁移选项和任务的范围，并对其进行规划和记录。

1. 发现阶段

收集有关环境中主机，存储和网络结构的信息。

2. 分析阶段

检查收集的数据，并确定适用于每个主机或存储阵列的迁移方法。

3. 规划阶段

创建和测试迁移计划，配置目标存储以及配置迁移工具。

4. 执行阶段

迁移数据并执行主机修复。

5. 验证阶段

验证新系统配置并提供文档。

数据迁移选项

在选择数据迁移选项时，需要考虑的是使用数据传输设备或基于应用程序的迁移。

虽然 FLI 可能是大多数迁移的最佳选择，但其他选项可能会无中断地执行，因此可能比使用 FLI 执行迁移更好。您应考虑自己的选项，并为每次迁移选择合适的工具。所有这些工具均可用于最适合的部分迁移。

- 使用数据传输设备（DTA）

DTA 是一种连接到 SAN 网络结构的 NetApp 品牌设备，对迁移的每 TB 数据进行许可，并支持脱机和联机迁移。

- 主机操作系统或基于应用程序的迁移

有多种主机操作系统或基于应用程序的数据迁移选项，其中包括：

- VMware Storage vMotion
- 基于逻辑卷管理器（LVM）的解决方案
- DD（Linux）和 Robocopy（Windows）等实用程序

无论选择何种过程和工具，您都可以而且应该使用数据迁移方法来确定迁移选项和任务的范围，规划和记录。

建议的数据迁移工具

建议的数据迁移工具

服务工具提供了一种标准化的方法，用于执行远程数据收集，配置和存储管理任务等有用功能。

以下服务工具用于收集和解析数据：

- * OneCollect *

NetApp Active IQ OneCollect 可通过基于 Web 的 UI 或命令行界面获得，可帮助您从 SAN 和 NAS 环境中的存储，主机，网络结构和交换机收集数据。收集的数据用于故障排除，解决方案验证，数据迁移和升级评估。与您的环境相关的诊断内容可以发送给 NetApp 进行进一步分析，也可以在内部进行分析。

- * NetApp 数据迁移 Solaris Relabeler*

Solaris Relabeler 是一个命令行实用程序，可用于在迁移后更新卷目录（VTOC）磁盘上的 ASCII 标签。

在初始 V 目录 磁盘初始化例程期间，solaris format 命令会对磁盘执行 SCSI 查询，并将供应商专用信息（制造商，产品和修订版）写入磁盘标签。所有后续查询都会定向到磁盘标签，而不是实际设备。块级迁移会将此磁盘标签复制到新磁盘，而旧的 SCSI 查询数据仍会显示在系统工具和日志中。重新标记程序会在迁移后使用新的查询数据更新磁盘。

这些工具和实用程序在 FLI 迁移项目中也很有用：

- * 互操作性表 *

互操作性矩阵工具 (IMT) 是 NetApp 基于 Web 的实用程序，用于检查 NetApp 和第三方软件组件的互操作性。

- * ONTAP 系统管理器 *

ONTAP System Manager 可通过图形界面对 NetApp FAS 系统进行远程存储管理。

- * OnCommand Workflow Automation *

WFA 是一款软件解决方案，可用于创建存储 workflow 并自动执行存储管理任务，例如配置，迁移，停用和克隆存储。

- 相关信息 *

["NetApp 工具"](#)

["NetApp 互操作性表工具"](#)

["NetApp 文档： OnCommand Workflow Automation （当前版本）"](#)

用于估算迁移持续时间的基准

出于规划目的，可以使用某些假设来估计数据迁移的工作量和持续时间。

要准确估计实际性能，您应运行多个不同大小的测试迁移，以便为您的特定环境获得准确的性能数据。



以下基准仅用于规划目的，不可能对特定环境特别准确。

假设：每迁移主机 5 小时，具体取决于具有 8 个 LUN 且总数据为 2 TB 的主机。这些参数提供的规划数量约为每小时 400 GB。

外部 LUN 导入

外部 LUN 导入概述

外部 LUN 导入（Foreign LUN Import，FLI）是 ONTAP 中内置的一项功能，允许用户以简单高效的方式将数据从外部阵列 LUN 导入到 NetApp LUN。

所有 FLI 迁移都在 LUN 级别运行。FLI 是一种严格基于块的工具；不支持基于文件，记录，NFS 和 CIFS 的迁移。有关文件级协议的其他迁移方法的讨论、例如 NFS 和 CIFS/SMB、请查看 ["数据迁移工具快速参考"](#)。

尽管 ONTAP 不再需要专业服务人员进行迁移，但 NetApp 强烈建议专业服务人员参与除最简单的迁移之外的所有迁移的范围界定、规划和培训。

FLI 是为将 SAN LUN 迁移到 ONTAP 而开发的。FLI 支持一系列迁移要求，包括但不限于以下内容：

- 将来自 EMC、日立、惠普和其他供应商的异构存储阵列之间的数据迁移到 NetApp。
- 在数据中心重新定位，整合和阵列更换期间简化并加速块数据迁移。
- 将迁移和 LUN 领域整合到一个工作流中。

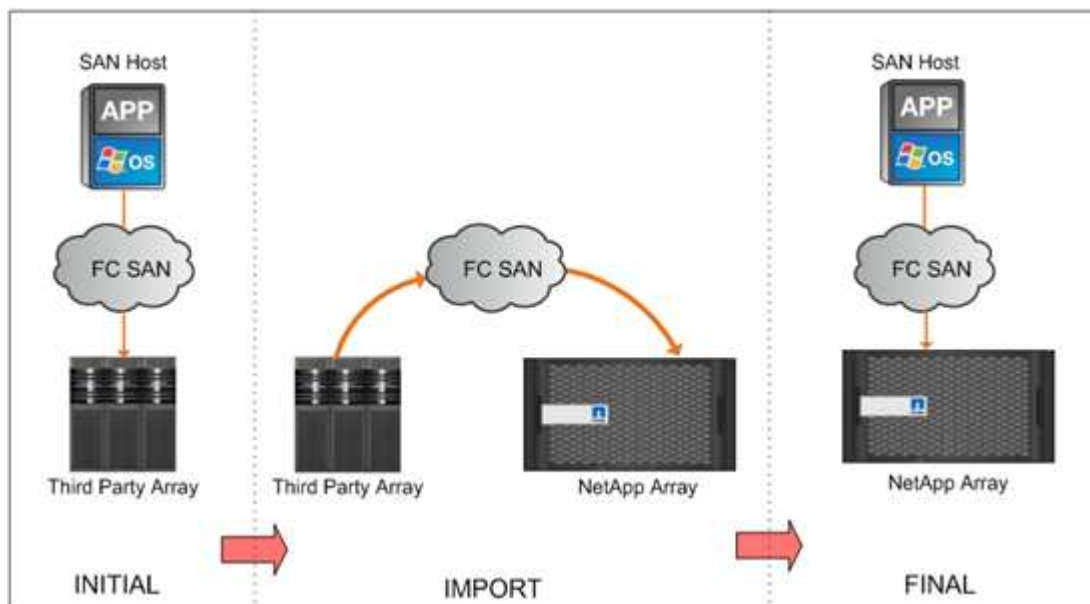
此外，7- 模式到 ONTAP 的过渡操作步骤可以将聚合从 32 位转换为 64 位，修复对齐问题，并将 LUN 作为一项操作进行迁移。

FLI 使 NetApp 存储能够发现要导入以进行数据迁移的 LUN。外部 LUN 在 NetApp 存储上显示为磁盘，并且没有自动为其分配所有权，因此不会错误地覆盖用户数据。包含外部阵列 LUN 的磁盘必须标记为外部。要对 NetApp 存储使用 FLI，必须严格遵守配置外部阵列 LUN 的规则。请参见以下主题：[LUN 要求和限制](#)。

FLI 要求每个控制器上至少有一个物理 FC 端口，以便 LUN 在启动器模式下直接迁移。建议使用两个端口，每个光纤通道阵列一个，但也可以只使用一个端口。这些端口用于连接到源阵列，需要进行分区和屏蔽，以便能够查看和挂载源 LUN。如果需要将端口从目标更改为启动器，请参阅["配置 FC 适配器"](#)。

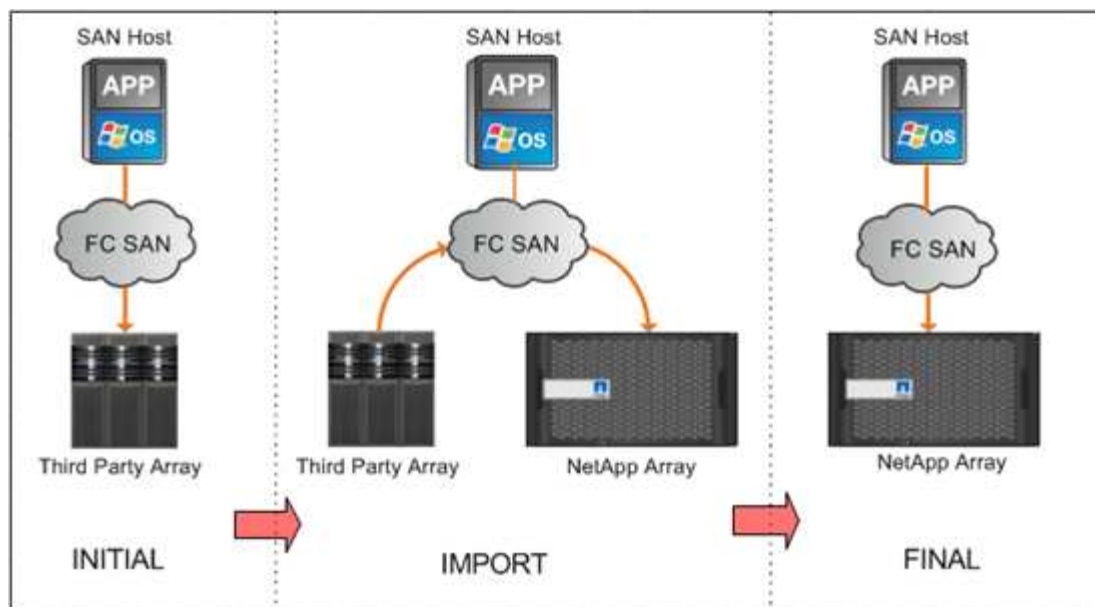
FLI 迁移可以脱机执行，这会在导入期间中断操作，也可以联机执行，这主要是无中断的。

此图显示了 FLI 脱机数据迁移，其中主机将脱机进行迁移。NetApp 阵列直接从第三方阵列复制数据。



此图显示了 FLI 联机数据迁移。主机已连接到现在托管新 LUN 的 NetApp 控制器。然后，可以在导入期间恢复

并继续执行主机操作。



外部 LUN 导入功能

FLI 功能允许您将数据从第三方 SAN 存储迁移到 ONTAP 系统。FLI 迁移功能支持多种流程和系统。

- 支持联机和脱机迁移。
- 独立于操作系统：块级数据迁移不依赖于卷管理器或操作系统实用程序。
- 光纤通道网络结构独立性：FLI 与 Brocade 和 Cisco FC 网络结构完全兼容。
- 支持大多数光纤通道存储阵列。有关支持的阵列列表，请参见互操作性表。
- 支持原生多路径和负载平衡。
- 基于 CLI 的管理。
- 相关信息 *

["NetApp 互操作性表工具"](#)

基于 FLI 的解决方案的优势

FLI 解决方案旨在通过这些优势为 NetApp 客户提供卓越的价值。

- FLI 内置在 ONTAP 中，不需要额外的许可。
- FLI 不需要额外的硬件设备即可进行数据迁移。
- 基于 FLI 的解决方案支持各种类型的迁移以及第三方存储平台的配置。
- FLI 会自动对齐 LUN，并可将 32 位聚合中托管的 LUN 迁移到 ONTAP 阵列上托管的 64 位聚合。这样，7-模式的 FLI 就 ONTAP 成为过渡 32 位聚合上托管和 / 或未对齐的 7-模式托管 LUN 的理想选择。

LUN 要求和限制

在开始 FLI 迁移之前，LUN 应满足以下要求。

- FLI 要求每个控制器上至少有一个 FC 端口，并且要使 LUN 直接在启动程序模式下迁移。
- 必须在目标阵列上将外部 LUN 标记为外部，以防止从 ONTAP 进行分配。
- 导入之前，必须先将国外 LUN 与系统建立导入关系。
- LUN 的大小必须与外部 LUN 的大小相同。此要求在 LUN 创建步骤中已得到处理。
- 外部 LUN 块大小必须为 512 字节。NetApp LUN 仅支持 512 字节块大小。
- LUN 不得正在扩展或缩减。
- LUN 必须至少映射到一个 igroup。
- 在建立关系之前，应先将 NetApp LUN 脱机。但是，在创建 LUN 关系之后，如果 FLI 在线，则可以将其重新上线。

限制

- 所有迁移都在 LUN 级别进行。
- FLI 仅支持光纤通道（FC）连接。
- FLI 不直接支持 iSCSI 连接。要使用 FLI 迁移 iSCSI LUN，必须将 LUN 类型更改为 FC。迁移完成后，LUN 类型将更改回 iSCSI。

FLI 支持的配置

必须以受支持的方式部署 FLI 环境，以确保正常运行和支持。随着工程部门对新配置进行资格认定，支持的配置列表将发生变化。请参见 NetApp 互操作性表以验证对特定配置的支持。

ONTAP 8.3 及更高版本是唯一受支持的目标存储。不支持迁移到第三方存储。

有关支持的源存储阵列，交换机和固件的列表，请参见互操作性表。数据迁移计划将为 NetApp 互操作性表中的配置提供支持。

导入完成并将所有 LUN 迁移到 NetApp 控制器后，请确保所有配置均受支持。

- 相关信息 *

["NetApp 互操作性表工具"](#)

版权信息

版权所有 © 2026 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。