# 架构和连接性

## Information Security for Workload Factory

NetApp
September 16, 2026

# 目录

# 架构和连接性

## NetApp Workload Factory 的连接和信任路径

NetApp Workload Factory 与 AWS API、客户 AWS 帐户资源、AWS Lambda 链接和 Amazon Bedrock 进行通信，每个都有自己的协议、端口和身份验证方法。这些连接被组织成分组，将 AWS 管理平面、ONTAP 数据平面和 Lambda 链接流量分开，以便您可以独立评估信任边界。

### 连接路径

Workload Factory 建立了几条不同的连接路径，每条路径都用于发现、配置和管理 AWS 和 ONTAP 资源的特定目的。有些路径源自 Workload Factory 本身，使用假定的 AWS 凭据，而其他路径则通过 Lambda link 运行，该链接在您的 VPC 内部运行，以访问 ONTAP 管理端点，而无需将其公开暴露。通往 Amazon Bedrock 的可选路径支持 AI 辅助诊断，仅在您的组织启用该功能时才处于活动状态。

以下各节将介绍每条路径，包括所涉及的 AWS 或 ONTAP API、使用的凭据或身份验证以及确定路径是否处于活动状态的任何条件。了解这些路径有助于您评估 Workload Factory 所需的网络访问和权限，以及数据跨越帐户或 VPC 边界的位置。

#### **Workload Factory** 到 **AWS API**

Workload Factory 使用 `DescribeFileSystems`、 `DescribeVolumes`、 `CreateVolume`、 `UpdateVolume`、 `DeleteVolume`、 `CreateFileSystem`、 `CreateBackup`、 `DescribeBackups`和 EC2/VPC API 进行子网和安全组发现。

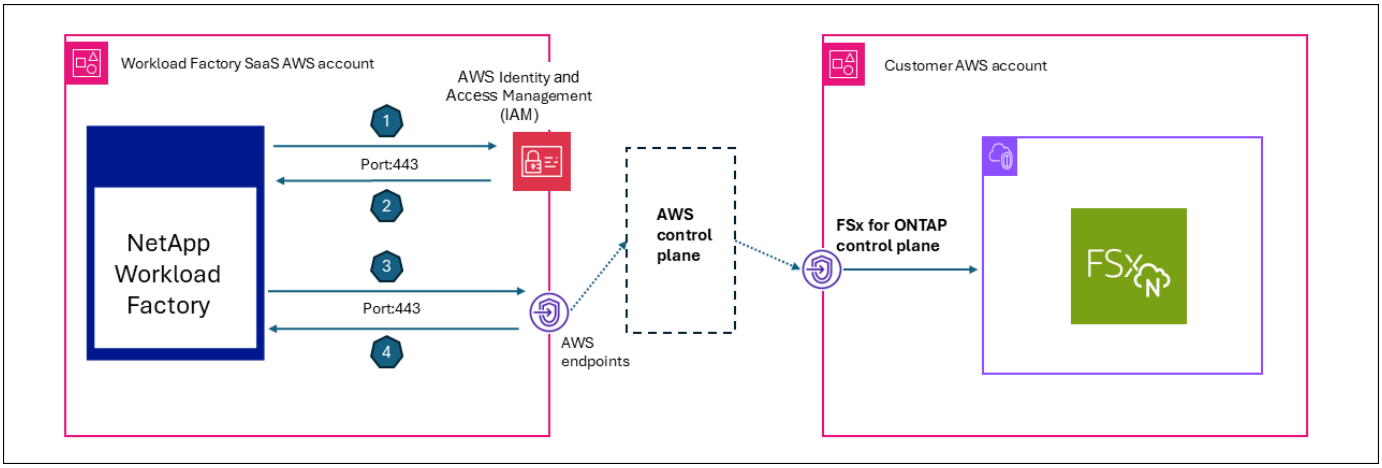
- 收集器服务大约每五小时扫描一次。
- CRUD 操作按需运行。
- 所有调用均使用带有外部 ID 的 STS 假定临时凭据。

#### **Workload Factory** 到客户 **AWS** 账户资源（编排和自动化）

Workload Factory 与 AWS 交互以进行通信和创建资源。编排和自动化有几种方式。

- AWS CloudFormation 模板：Workload Factory 使用 AWS CloudFormation 模板来创建角色和文件系统等资源。例如，当您在用户界面中创建文件系统时，Workload Factory 会直接调用 CloudFormation 并将您重定向到您的 AWS 账户。
- AWS API 调用：Workload Factory 使用 AWS API 调用 (STS `AssumeRole`) 为 FSx for ONTAP 相关活动发送 API 命令。
- AWS Lambda：NetApp Workload Factory 使用 CloudFormation 为与 ONTAP 通信的链接部署 AWS Lambda 函数。

下图显示了 Workload Factory 如何利用 NetApp AWS 账户与具有 FSx for ONTAP 文件系统的客户 AWS 账户之间的信任关系。




1. Workload Factory 使用来自 AWS IAM 服务的特定客户外部 ID 请求 AWS STS `AssumeRole`。
2. AWS IAM 服务检索角色并创建会话。
3. Workload Factory 发出具有会话权限的 AWS API 请求。
4. Workload Factory 接收来自 FSx for ONTAP 控制平面的 AWS API 响应。

**Lambda** 到 **ONTAP** 管理端点的连接

Lambda 链接在客户 VPC 内部运行，用于私有子网访问，而不会公开暴露 ONTAP。从链接到 ONTAP 管理端点的所有连接均仅为出站连接，因此不需要入站连接或暴露端点。此链接仅用于 Amazon FSx for NetApp ONTAP API 不会公开的 ONTAP 原生操作。

Workload Factory 对卷、存储 VM 和集群操作以及只读诊断和性能数据使用以下协议：

- HTTPS/443 (REST)
- SSH/22 (CLI)

**Lambda** 链接到 **AWS Secrets Manager**（**ONTAP** 凭据检索）

仅当 ONTAP 管理员凭据存储在 AWS Secrets Manager 中时使用（替代方案：使用信封加密在 Workload Factory 中加密的凭据）。

- 代理转发器在标头中传递 `x-aws-secret-arn`（Base64 编码）。
- Lambda 链接在执行时调用 `GetSecretValue`以检索密码。

这将密码保留在您的账户边界内，并防止从 Workload Factory 传输。

**Workload Factory** 和客户组件到 **Amazon Bedrock**（**AI** 诊断）

仅当启用了 AI 诊断时，才会使用此路径。

- 事件分析器使用此路径进行 EMS 分析和延迟诊断。
- Bedrock 使用您假定的凭据和推理配置文件 ARN 运行，因此数据不会流向 NetApp 的帐户。

发送到 Bedrock 的数据可以包括 EMS 事件 JSON、QoS 统计、卷配置、聚合数据和节点信息。仅当为每个组织配置了推理配置文件时，路径才处于活动状态 (`ai_analyzer_config` 表）。

## 连接组（协议、端口和身份验证）

**A** 组 **— AWS** 管理平面信任路径（假定凭据）

| 连接 | 协议 | 端口 | 方向 | 身份验证 | 理由 |
|---|---|---|---|---|---|
| STS AssumeRole | HTTPS | 443 | WF → AWS STS（客户帐户） | IAM 凭据 + ExternalId | 获取临时跨账户凭据 |
| FSx API（描述/创建/更新/删除） | HTTPS | 443 | WF → AWS FSx 端点（客户区域） | STS 临时凭据 | 文件系统和卷生命周期管理 |
| EC2/VPC API | HTTPS | 443 | WF → AWS EC2 端点 | STS 临时凭据 | 安全组、子网和 VPC 发现 |
| CloudFormation API | HTTPS | 443 | WF → AWS CFN 端点 | STS 临时凭据 | IAM 角色和 FSx 配置的堆栈部署 |
| Secrets Manager GetSecretValue | HTTPS | 443 | WF → AWS Secrets Manager 端点（客户帐户） | STS 临时凭据 | 检索 ONTAP 管理员密码（当 Secrets Manager 存储时） |
| KMS加密/解密 | HTTPS | 443 | WF → AWS KMS 端点 | STS 临时凭据 | 卷加密密钥操作 |

所有 AWS API 调用都使用客户的区域端点，如果已配置，可以通过 VPC 端点进行路由。

**B** 组 **— ONTAP** 数据平面

ONTAP 数据平面始终通过 Lambda 链接进行代理；Workload Factory 服务从不直接连接到 ONTAP。

| 连接 | 协议 | 端口 | 方向 | 身份验证 | 理由 |
|---|---|---|---|---|---|
| ONTAP REST API | HTTPS | 443 | 链接（客户 VPC）→ ONTAP 管理 LIF | 基本身份验证（用户名/密码）或 Secrets Manager ARN | 集群、卷和存储 VM 配置；QoS；EMS 事件；ARP 状态 |
| ONTAP SSH CLI | SSH | 22 | 链接（客户 VPC）→ ONTAP 管理 LIF | 密码认证 | 诊断命令（QoS 统计、df、事件日志、效率） |

代理转发器的路由策略（优先级顺序）：

1. 显式 `x-link-id`标头：从数据库中查找 Lambda ARN
2. 目标 ID（FSx 文件系统 ID）：查找关联的链接
3. 控制台代理 ID：通过消息代理路由到控制台代理

组 **C — AWS Lambda** 链接（部署在您的 **VPC** 中）

| 连接 | 协议 | 端口 | 方向 | 身份验证 | 理由 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lambda 调用 | HTTPS (AWS SDK) | 443 | WF → AWS Lambda API （客户帐户） | IAM (`lambda:InvokeFunction`) | 从客户 VPC 中执行 ONTAP REST/SSH 命令 |
| Lambda → ONTAP | HTTPS + SSH | 443, 22 | Lambda（客户 VPC）→ ONTAP 管理 LIF | 基本身份验证/密码 | 通过私有子网访问 ONTAP，无需公开暴露 |

**D 组 — NetApp Console Agent（VPC 中的 EC2，仅出站）**

| 连接 | 协议 | 端口 | 方向 | 身份验证 | 理由 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 代理轮询 | HTTPS | 443 | 控制台代理（客户 VPC）→ WF 消息代理 | 不记名令牌 （occm-access scope） | 长时间轮询挂起的 ONTAP 命令（7 秒超时；重新连接） |
| 代理响应 | HTTPS | 443 | 控制台代理（客户 VPC）→ WF 消息代理 | Bearer 令牌 | 返回 ONTAP 命令结果（可选 zlib 压缩） |
| 控制台代理 → ONTAP | HTTPS + SSH | 443, 22 | 控制台代理（客户 VPC）→ ONTAP 管理 LIF | 基本身份验证/密码 | 执行代理的 ONTAP 操作 |

关键设计：Workload Factory 从不向 Console 代理发起入站连接。工作在 Redis 流中排队；Console 代理轮询 `GET /messagebroker/v1/requests`并响应 `POST /messagebroker/v1/responses`。

组 **E — CloudFormation** 自定义资源回调

| 连接 | 协议 | 端口 | 方向 | 身份验证 | 理由 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CloudFormation → WF Lambda | HTTPS | 443 | CloudFormation（客户）→ WF Lambda (NetApp) | JWT 令牌 + 引用令牌 | 报告 IAM 角色创建状态并传回角色 ARN |
| ONTAP CloudFormation 资源提供程序 → 链接 | HTTPS | 443 | CloudFormation 资源 Lambda（客户）→ 链接 Lambda（客户） | 身份与访问管理 | 在堆栈操作期间创建/更新/删除 ONTAP 资源 |

## 摘要：VPC 的网络要求

| 组件 | 入站 | 出站 |
| --- | --- | --- |
| FSx for ONTAP | 来自 Link Lambda 或控制台代理安全组的端口 443 和 22 | 不适用 |
| 链接 Lambda | 无 | 端口 443（ONTAP、AWS APIs）和端口 22（ONTAP SSH） |

| 组件 | 入站 | 出站 |
| --- | --- | --- |
| 控制台代理 EC2 | 无 | 端口 443（WF 端点、ONTAP、AWS APIs）和端口 22（ONTAP SSH） |
| VPC端点（可选） | 不适用 | STS、FSx、S3、Secrets Manager、Lambda、CloudFormation |

客户 VPC 中的任何组件都不需要入站互联网访问。所有连接都是出站发起的（控制台代理轮询）或通过 AWS 服务 API 调用（Lambda Invoke）。

# 适用于 NetApp Workload Factory 的 ONTAP 执行选项

某些 NetApp Workload Factory 工作流需要 ONTAP 原生操作，这些操作未通过 AWS API 公开。Workload Factory 提供两种执行选项，可将这些操作保持在 AWS 账户边界内：从 VPC 内运行 ONTAP 操作的 Lambda 链接，以及使用来自 EC2 实例的仅出站连接的 NetApp Console Agent。这两个选项都允许您在安全模型范围内执行所需的 ONTAP 操作，同时将网络、凭据和生命周期决策保留其中。

## 执行选项

**Lambda 链接（VPC 中的 AWS Lambda）**

在 VPC 内执行 ONTAP REST 和只读 ONTAP CLI 诊断，而不公开 ONTAP。

**NetApp Console Agent（VPC 中的 EC2，仅出站）**

执行代理的 ONTAP 操作，其中代理启动出站连接，而 Workload Factory 从不向代理发起入站连接。

## 安全注意事项

- 网络边界：确认所需的出站端口（443/22）和目的地。
- 凭据边界：决定 ONTAP 凭据是存储在 Workload Factory（信封加密）还是从 AWS Secrets Manager 引用。
- 可审核性：确认组件活动和故障的操作记录。
- 生命周期管理：确认更新和删除的发生方式。

## 相关信息

- "NetApp Workload Factory 的 Lambda 链接概述"
- "NetApp Workload Factory 的连接和信任路径"
- "NetApp Workload Factory 的加密和密钥管理"