网络连接
ONTAP Select

NetApp
November 08, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-cn/ontap-select-9191/concept_nw_concepts_chars.html on November 08, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

网络连接 1
ONTAP Select 网络概念和特征 1
物理网络 1
逻辑网络 1
虚拟机网络环境 2
ONTAP Select 单节点和多节点网络配置 3
单节点网络配置 3
多节点网络配置 5
ONTAP Select 内部和外部网络 8
ONTAP Select 内部网络 8
ONTAP Select 外部网络 9
支持的 ONTAP Select 网络配置 10
ONTAP Select VMware vSphere vSwitch 在 ESXi 上的配置 11
标准或分布式 vSwitch 和每个节点四个物理端口 12
标准或分布式 vSwitch，每个节点两个物理端口 15
使用 LACP 的分布式 vSwitch 17
ONTAP Select 物理交换机配置 20
共享物理交换机 21
多个物理交换机 21
ONTAP Select 数据和管理流量分离 22

网络连接

ONTAP Select 网络概念和特征

首先熟悉适用于 ONTAP Select 环境的一般网络概念。然后探索单节点和多节点集群的具体特征和可用选项。

物理网络

物理网络主要通过提供底层第二层交换基础设施来支持 ONTAP Select 集群部署。与物理网络相关的配置包括虚拟机管理程序主机和更广泛的交换网络环境。

主机 **NIC** 选项

每个 ONTAP Select 虚拟机监控程序主机必须配置两个或四个物理端口。您选择的确切配置取决于几个因素，包括：

- 集群是否包含一个或多个 ONTAP Select 主机
- 使用何种虚拟机管理程序操作系统
- 如何配置虚拟交换机
- 是否将 LACP 与链接一起使用

物理交换机配置

您必须确保物理交换机的配置支持 ONTAP Select 部署。物理交换机与基于虚拟机管理程序的虚拟交换机集成。您选择的确切配置取决于几个因素。主要考虑因素包括：

- 您将如何保持内部和外部网络之间的分离？
- 您是否会在数据和管理网络之间保持分离？
- 如何配置第二层 VLAN？

逻辑网络

ONTAP Select 使用两个不同的逻辑网络，根据类型分离流量。具体而言，流量可以在集群内的主机之间流动，也可以流向存储客户端和集群外的其他机器。虚拟机管理程序管理的虚拟交换机有助于支持逻辑网络。

内部网络

使用多节点集群部署，各个 ONTAP Select 节点使用隔离的"内部"网络进行通信。此网络未在 ONTAP Select 集群中的节点之外公开或可用。

内部网络仅存在于多节点集群中。

内部网络具有以下特点：

- 用于处理 ONTAP 集群内流量，包括：

    - 集群
    - 高可用性互连 (HA-IC)
    - RAID 同步镜像 (RSM)
- 基于 VLAN 的单层二层网络
- 静态 IP 地址由 ONTAP Select 分配：
    - 仅限 IPv4
    - 未使用 DHCP
    - 链路本地地址
- 默认情况下，MTU 大小为 9000 字节，可以在 7500-9000 范围内（含）进行调整

外部网络

外部网络处理 ONTAP Select 集群的节点与外部存储客户端以及其他机器之间的流量。外部网络是每个集群部署的一部分，具有以下特点：

- 用于处理 ONTAP 流量，包括：
    - 数据 (NFS、CIFS、iSCSI)
    - 管理（集群和节点；可选 SVM）
    - 集群间（可选）
- 可选地支持 VLAN：
    - 数据端口组
    - 管理端口组
- 根据管理员的配置选项分配的 IP 地址：
    - IPv4 或 IPv6
- 默认情况下，MTU 大小为 1500 字节（可调整）

外部网络存在于各种规模的集群中。

虚拟机网络环境

虚拟机管理程序主机提供多种网络功能。

ONTAP Select 依赖于通过虚拟机公开的以下功能：

虚拟机端口

有几个端口可供 ONTAP Select 使用。它们是根据几个因素分配和使用的，包括集群的大小。

虚拟交换机

虚拟机监控程序环境中的虚拟交换机软件，无论是 vSwitch（VMware）还是 Open vSwitch（KVM），都会将虚拟机暴露的端口与物理以太网 NIC 端口连接起来。您必须根据您的环境为每个 ONTAP Select 主机配置一个 vSwitch。

ONTAP Select 单节点和多节点网络配置

ONTAP Select 支持单节点和多节点网络配置。

单节点网络配置

单节点 ONTAP Select 配置不需要 ONTAP 内部网络，因为没有集群、HA 或镜像流量。

与 ONTAP Select 产品的多节点版本不同，每个 ONTAP Select VM 都包含三个虚拟网络适配器，分别提供给 ONTAP 网络端口 e0a、e0b 和 e0c。

这些端口用于提供以下服务：管理、数据和集群间 LIF。

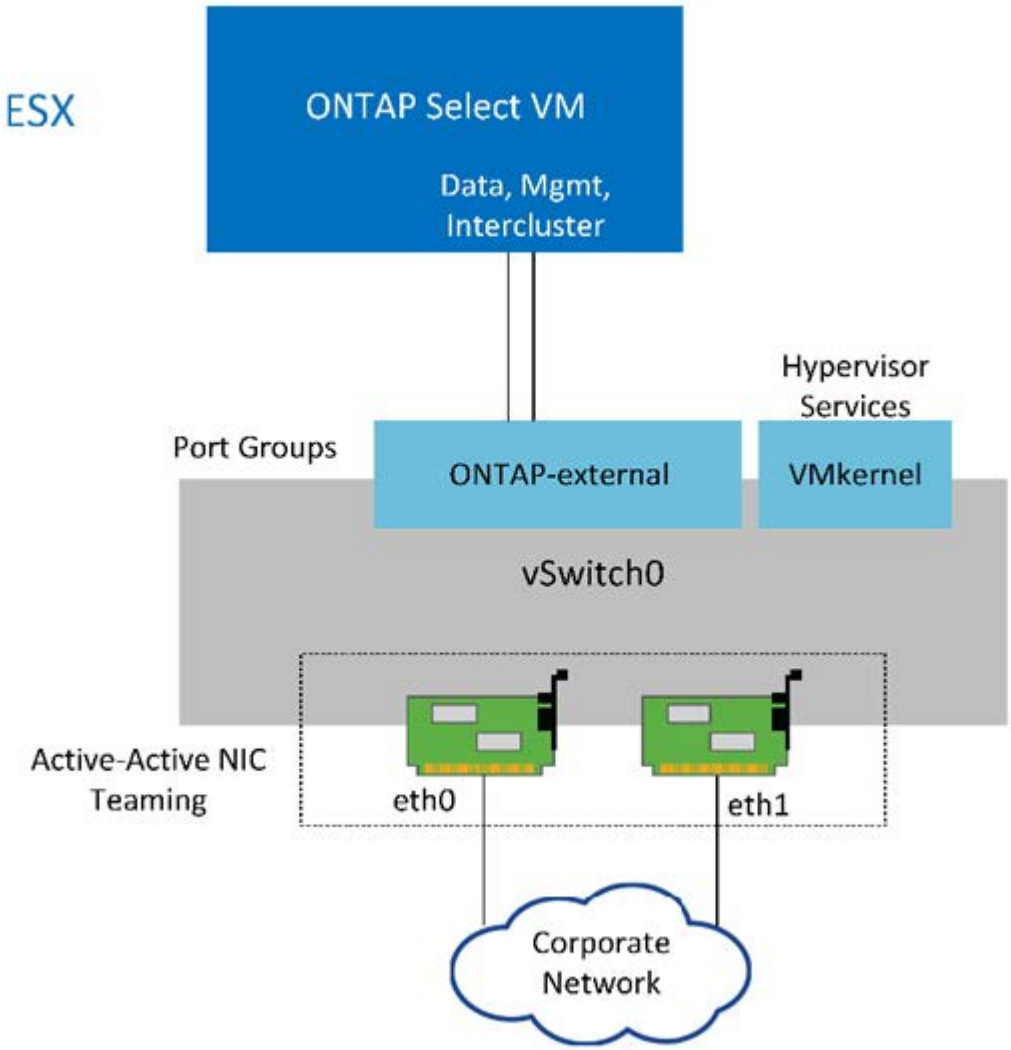
KVM

您可以将 ONTAP Select 部署为单节点集群。虚拟机监控程序主机包括一个提供对外部网络访问的虚拟交换机。

ESXi

下图显示了这些端口与底层物理适配器之间的关系。图中显示了 ESXi 虚拟机监控程序上的一个 ONTAP Select 群集节点。

单节点 **ONTAP Select** 集群的网络配置



即使两个适配器足以用于单节点集群，NIC 分组仍然是必需的。

LIF 分配

如本文档的多节点 LIF 分配部分所述，ONTAP 使用 IPspaces 将集群网络流量与数据和管理流量分开。此平台的单节点变体不包含集群网络。因此，集群 IPspace 中不存在任何端口。

集群和节点管理 LIF 在 ONTAP Select 集群设置期间自动创建。您可以在部署后创建剩余的 LIF。

管理和数据 **LIF**（**e0a**、**e0b** 和 **e0c**）

ONTAP 端口 e0a、e0b 和 e0c 被委派为承载以下类型流量的 LIF 的候选端口：

- SAN/NAS 协议流量（CIFS、NFS 和 iSCSI）
- 集群、节点和 SVM 管理流量
- 集群间流量（SnapMirror 和 SnapVault）

多节点网络配置

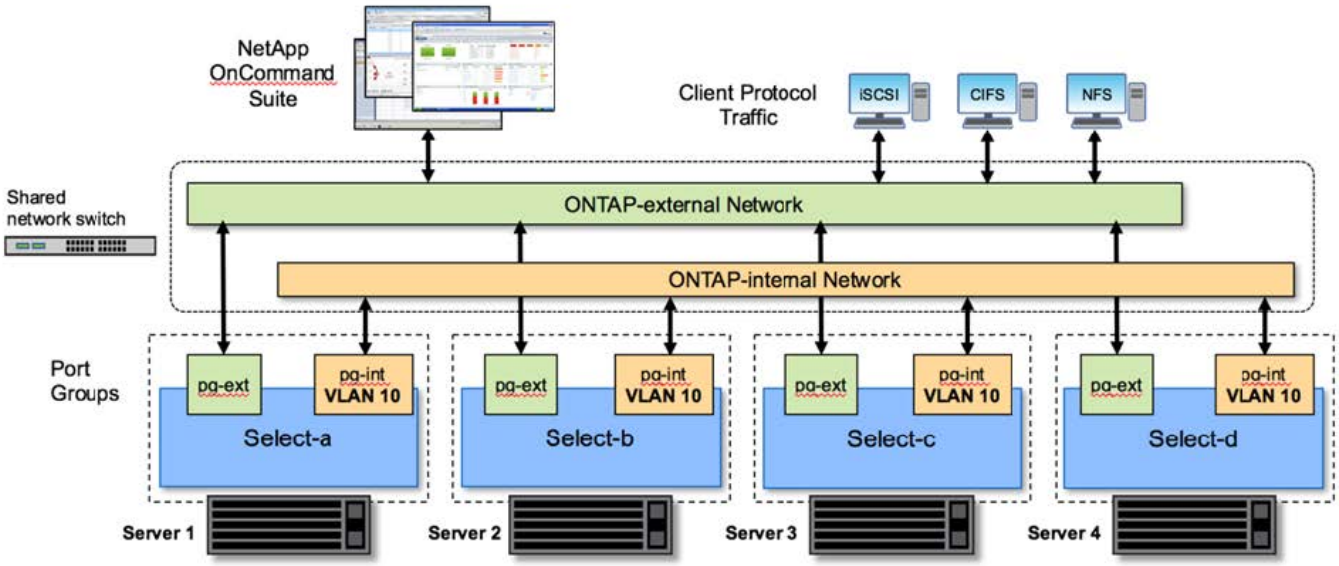
多节点 ONTAP Select 网络配置由两个网络组成。

它们是内部网络，负责提供集群和内部复制服务，以及外部网络，负责提供数据访问和管理服务。在这两个网络中流动的流量的端到端隔离对于构建适合集群弹性的环境极其重要。

下图显示了这些网络，其中显示了在 VMware vSphere 平台上运行的四节点 ONTAP Select 集群。六个、八个、十个和十二个节点集群具有相似的网络布局。

每个 ONTAP Select 实例驻留在单独的物理服务器上。内部和外部流量使用单独的网络端口组进行隔离，这些网络端口组分配给每个虚拟网络接口，并允许群集节点共享相同的物理交换机基础设施。

ONTAP Select 多节点集群网络配置概述



每个 ONTAP Select VM 包含七个虚拟网络适配器，作为一组七个网络端口（e0a 到 e0g）呈现给 ONTAP。虽然 ONTAP 将这些适配器视为物理 NIC，但它们实际上是虚拟的，并通过虚拟化网络层映射到一组物理接口。因此，每个托管服务器不需要六个物理网络端口。

不支持向 ONTAP Select VM 中添加虚拟网络适配器。

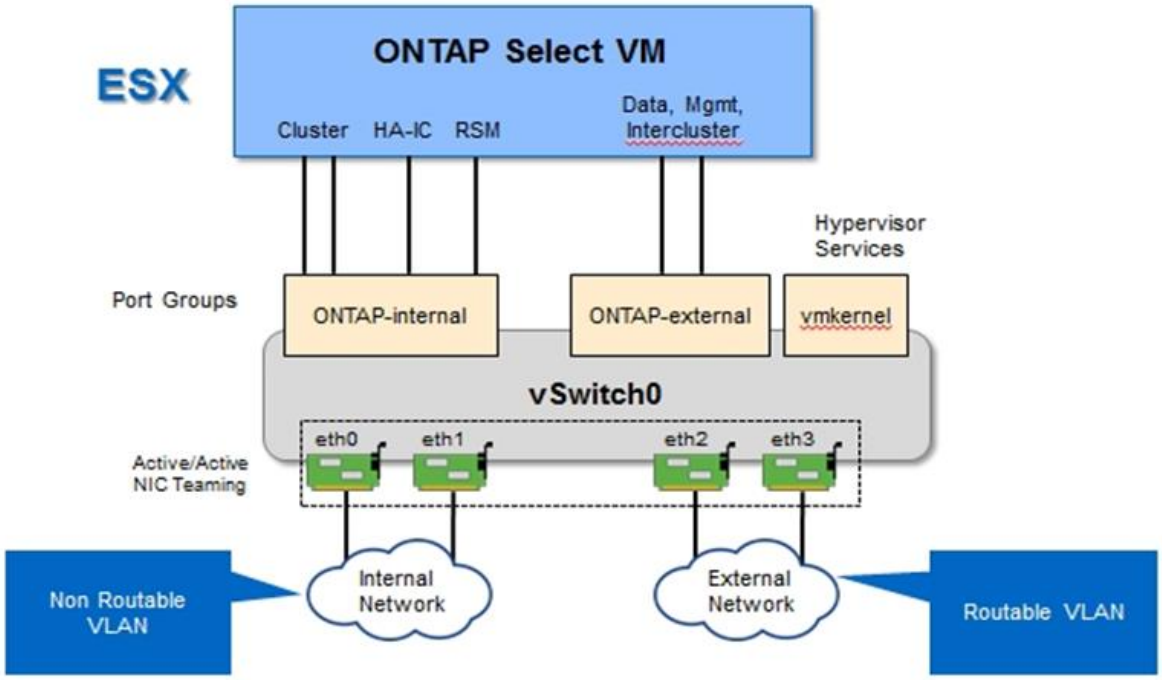
这些端口已预配置为提供以下服务：

- e0a、e0b 和 e0g。管理和数据 LIF
- e0c，e0d。集群网络 LIF
- e0e。RSM
- e0f。HA 互连

端口 e0a、e0b 和 e0g 位于外部网络上。虽然端口 e0c 到 e0f 执行几种不同的功能，但它们共同构成了内部 Select 网络。在做出网络设计决策时，应将这些端口放置在单个二层网络上。无需将这些虚拟适配器分离到不同的网络中。

下图显示了这些端口与底层物理适配器之间的关系，其中描绘了 ESXi 虚拟机监控程序上的一个 ONTAP Select 群集节点。

作为多节点 **ONTAP Select** 集群一部分的单个节点的网络配置



隔离不同物理网卡的内部和外部流量可防止对网络资源的访问不足，从而将延迟引入系统。此外，通过 NIC 组进行聚合允许 ONTAP Select 集群节点在单个网络适配器发生故障时继续访问网络。

外部网络和内部网络端口组均以对称方式包含所有四个 NIC 适配器。外部网络端口组中的活动端口是内部网络中的备用端口。相反，内部网络端口组中的活动端口是外部网络端口组中的备用端口。

LIF 分配

随着 IPspaces 的引入，ONTAP 端口角色已被弃用。与 FAS 阵列一样，ONTAP Select 集群同时包含默认 IPspace 和集群 IPspace。通过将网络端口 e0a、e0b 和 e0g 放入默认 IPspace，并将端口 e0c 和 e0d 放入集群 IPspace，这些端口基本上被隔离，无法托管不属于的 LIF。ONTAP Select 集群中的其余端口通过提供内部服务的接口的自动分配来消耗。它们不会通过 ONTAP shell 暴露，就像 RSM 和 HA 互连接口一样。

并非所有 LIF 都通过 ONTAP 命令外壳可见。HA 互连和 RSM 接口对 ONTAP 隐藏，在内部用来提供各自的服务。

以下各节将详细解释网络端口和 LIF。

管理和数据 **LIF**（**e0a**、**e0b** 和 **e0g**）

ONTAP 端口 e0a、e0b 和 e0g 被委派为承载以下类型流量的 LIF 的候选端口：

- SAN/NAS 协议流量（CIFS、NFS 和 iSCSI）

- 集群、节点和 SVM 管理流量
- 集群间流量（SnapMirror 和 SnapVault）

集群和节点管理 LIF 在 ONTAP Select 集群设置期间自动创建。您可以在部署后创建剩余的 LIF。

集群网络 **LIF**（**e0c**、**e0d**）

ONTAP 端口 e0c 和 e0d 被委派为集群接口的主端口。在每个 ONTAP Select 集群节点内，在 ONTAP 设置期间使用链接本地 IP 地址（169.254.x.x）自动生成两个集群接口。

您不能为这些接口分配静态 IP 地址，也不应创建其他集群接口。

集群网络流量必须通过低延迟、非路由的第 2 层网络。由于集群吞吐量和延迟要求，您应该将 ONTAP Select 集群物理定位在附近（例如，多包、单个数据中心）。不支持通过跨 WAN 或相当大的地理距离分离 HA 节点来构建四个、六个、八个、十个或十二个节点的扩展集群配置。支持带有中介器的拉伸双节点配置。

有关详细信息，请参阅部分 "双节点拉伸 HA（MetroCluster SDS）最佳实践"。

为确保群集网络流量的最大吞吐量，已将此网络端口配置为使用巨型帧（7500 到 9000 MTU）。为实现正确的群集操作，请验证是否在所有为 ONTAP Select 群集节点提供内部网络服务的上游虚拟和物理交换机上启用了巨型帧。

RAID SyncMirror 流量 **(e0e)**

跨 HA 伙伴节点的块同步复制使用驻留在网络端口 e0e 上的内部网络接口进行。此功能在集群设置期间使用 ONTAP 配置的网络接口自动进行，无需管理员进行配置。

端口 e0e 由 ONTAP 保留用于内部复制流量。因此，端口和托管 LIF 在 ONTAP CLI 或 System Manager 中都不可见。此接口配置为使用自动生成的链路本地 IP 地址，您无法分配备用 IP 地址。此网络端口需要使用巨型帧（7500 至 9000 MTU）。

HA 互连 **(e0f)**

NetApp FAS 阵列使用专用硬件在 ONTAP 集群中的 HA 对之间传递信息。然而，软件定义的环境往往没有这种类型的设备（例如 InfiniBand 或 iWARP 设备），因此需要替代解决方案。虽然考虑了几种可能性，但对互连传输的 ONTAP 要求要求在软件中模拟此功能。因此，在 ONTAP Select 集群中，HA 互连的功能（传统上由硬件提供）已被设计到操作系统中，使用以太网作为传输机制。

每个 ONTAP Select 节点配置有 HA 互连端口 e0f。此端口托管 HA 互连网络接口，该接口负责两个主要功能：

- 在 HA 对之间镜像 NVRAM 的内容
- 在 HA 对之间发送/接收 HA 状态信息和网络心跳消息

HA 互连流量通过在以太网数据包中分层远程直接内存访问（RDMA）帧，使用单个网络接口流经此网络端口。

与 RSM 端口（e0e）一样，无论是从 ONTAP CLI 还是从 System Manager，用户都不会看到物理端口或托管网络接口。因此，您无法修改此接口的 IP 地址，也无法更改端口的状态。此网络端口需要使用巨型帧（7500 至 9000 MTU）。

ONTAP Select 内部和外部网络

ONTAP Select 内部和外部网络的特征。

ONTAP Select 内部网络

内部 ONTAP Select 网络仅存在于产品的多节点变体中，负责为 ONTAP Select 集群提供集群通信、HA 互连和同步复制服务。此网络包括以下端口和接口：

- *e0c，e0d。*承载集群网络 LIF
- *e0e.*承载 RSM LIF
- *e0f.*承载 HA 互连 LIF

该网络的吞吐量和延迟对于确定 ONTAP Select 集群的性能和弹性至关重要。集群安全需要网络隔离，并确保系统接口与其他网络流量保持独立。因此，此网络必须由 ONTAP Select 集群独家使用。

不支持将 Select 内部网络用于 Select 集群流量以外的流量，例如应用程序或管理流量。ONTAP 内部 VLAN 上不能有其他虚拟机或主机。

通过内部网络的网络数据包必须位于专用 VLAN 标记的第 2 层网络上。为此，可使用以下方法之一：

- 将 VLAN 标记的端口组分配给内部虚拟 NIC（e0c 到 e0f）（VST 模式）
- 使用上游交换机提供的本征 VLAN，其中本征 VLAN 不用于任何其他流量（分配一个没有 VLAN ID 的端口组，即 EST 模式）

在所有情况下，内部网络流量的 VLAN 标记都是在 ONTAP Select VM 之外完成的。

仅支持 ESXi 标准和分布式 vSwitches。不支持其他虚拟交换机或 ESXi 主机之间的直接连接。必须完全打开内部网络；不支持 NAT 或防火墙。

在 ONTAP Select 集群中，使用称为端口组的虚拟二层网络对象将内部流量和外部流量分开。正确的 vSwitch 分配这些端口组非常重要，特别是对于负责提供集群、HA 互连和镜像复制服务的内部网络。这些网络端口的网络带宽不足会导致性能下降，甚至影响集群节点的稳定性。因此，四个、六个、八个、十个和十二个节点集群要求内部 ONTAP Select 网络使用 10Gb 连接；不支持 1Gb NIC。但是，可以对外部网络进行权衡，因为限制传入 ONTAP Select 集群的数据流量不会影响其可靠运行的能力。

双节点集群可以使用四个 1Gb 端口进行内部流量，也可以使用一个 10Gb 端口，而不是四节点集群所需的两个 10Gb 端口。在条件阻止服务器配备四个 10Gb NIC 卡的环境中，两个 10Gb NIC 卡可用于内部网络，两个 1Gb NIC 可用于外部 ONTAP 网络。

内部网络验证和故障排除

可以使用网络连接检查器功能验证多节点群集中的内部网络。可以从运行 `network connectivity-check start` 命令的 Deploy CLI 调用此函数。

运行以下命令来查看测试的输出：

```
network connectivity-check show --run-id X (X is a number)
```

此工具仅适用于多节点 Select 集群中的内部网络故障排除。该工具不应用于对单节点集群（包括 vNAS 配置）、ONTAP Deploy 到 ONTAP Select 连接或客户端连接问题进行故障排除。

集群创建向导（ONTAP Deploy UI 的一部分）包括内部网络检查器，作为创建多节点集群期间可用的可选步骤。鉴于内部网络在多节点集群中扮演的重要角色，使此步骤成为集群创建工作流的一部分可提高集群创建操作的成功率。

从 ONTAP Deploy 2.10 开始，内部网络使用的 MTU 大小可以设置在 7,500 到 9,000 之间。网络连接检查器还可用于测试 7,500 至 9,000 之间的 MTU 大小。默认 MTU 值设置为虚拟网络交换机的值。如果环境中存在像 VXLAN 这样的网络覆盖，则必须用较小的值替换该默认值。

ONTAP Select 外部网络

ONTAP Select 外部网络负责集群的所有出站通信，因此存在于单节点和多节点配置中。虽然此网络没有内部网络严格定义的吞吐量要求，但管理员应注意不要在客户端和 ONTAP VM 之间造成网络瓶颈，因为性能问题可能被误认为是 ONTAP Select 问题。

> 与内部流量类似，外部流量可以在 vSwitch 层（VST）和外部交换层（EST）进行标记。此外，ONTAP Select VM 本身还可以在称为 VGT 的过程中对外部流量进行标记。有关更多详细信息，请参阅 "数据和管理流量分离" 部分。

下表重点介绍了 ONTAP Select 内部和外部网络之间的主要区别。

内部与外部网络快速参考

问题描述	内部网络	外部网络
网络服务	集群 HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	数据管理集群间（SnapMirror 和 SnapVault）
网络隔离	必填项	可选
帧大小 (MTU)	7,500 至 9,000	1,500（默认）9,000（支持）
IP 地址分配	自动生成	用户定义
DHCP 支持	否	否

NIC 组队

为了确保内部和外部网络同时具有提供高性能和容错所需的必要带宽和弹性特性，建议使用物理网络适配器组合。支持具有单个 10Gb 链路的双节点集群配置。但是，NetApp 推荐的最佳做法是在 ONTAP Select 集群的内部和外部网络上使用 NIC 组合。

MAC 地址生成

分配给所有 ONTAP Select 网络端口的 MAC 地址由包含的部署实用程序自动生成。该实用程序使用特定于 NetApp 的平台特定组织唯一标识符 (OUI)，以确保与 FAS 系统没有冲突。然后将此地址的副本存储在 ONTAP Select 安装虚拟机 (ONTAP Deploy) 的内部数据库中，以防止在未来的节点部署过程中意外重新分配。在任何时候，管理员都不应修改网络端口的分配 MAC 地址。

支持的 ONTAP Select 网络配置

选择最佳硬件并配置网络，以优化性能和故障恢复能力。

服务器供应商了解客户有不同的需求，选择至关重要。因此，在购买物理服务器时，在做出网络连接决策时有许多选项可供选择。大多数商品系统附带各种 NIC 选项，提供单端口和多端口选项，具有不同的速度和吞吐量排列。这包括支持 VMware ESX 的 25Gb/s 和 40Gb/s NIC 适配器。

由于 ONTAP Select VM 的性能与底层硬件的特性直接相关，通过选择更高速的 NIC 来提高 VM 的吞吐量可以实现更高性能的集群和更好的整体用户体验。可以使用四个 10Gb NIC 或两个更高速的 NIC（25/40 Gb/s）来实现高性能网络布局。还支持许多其他配置。对于双节点集群，支持 4 x 1Gb 端口或 1 x 10Gb 端口。对于单节点集群，支持 2 x 1Gb 端口。

网络最低配置和建议配置

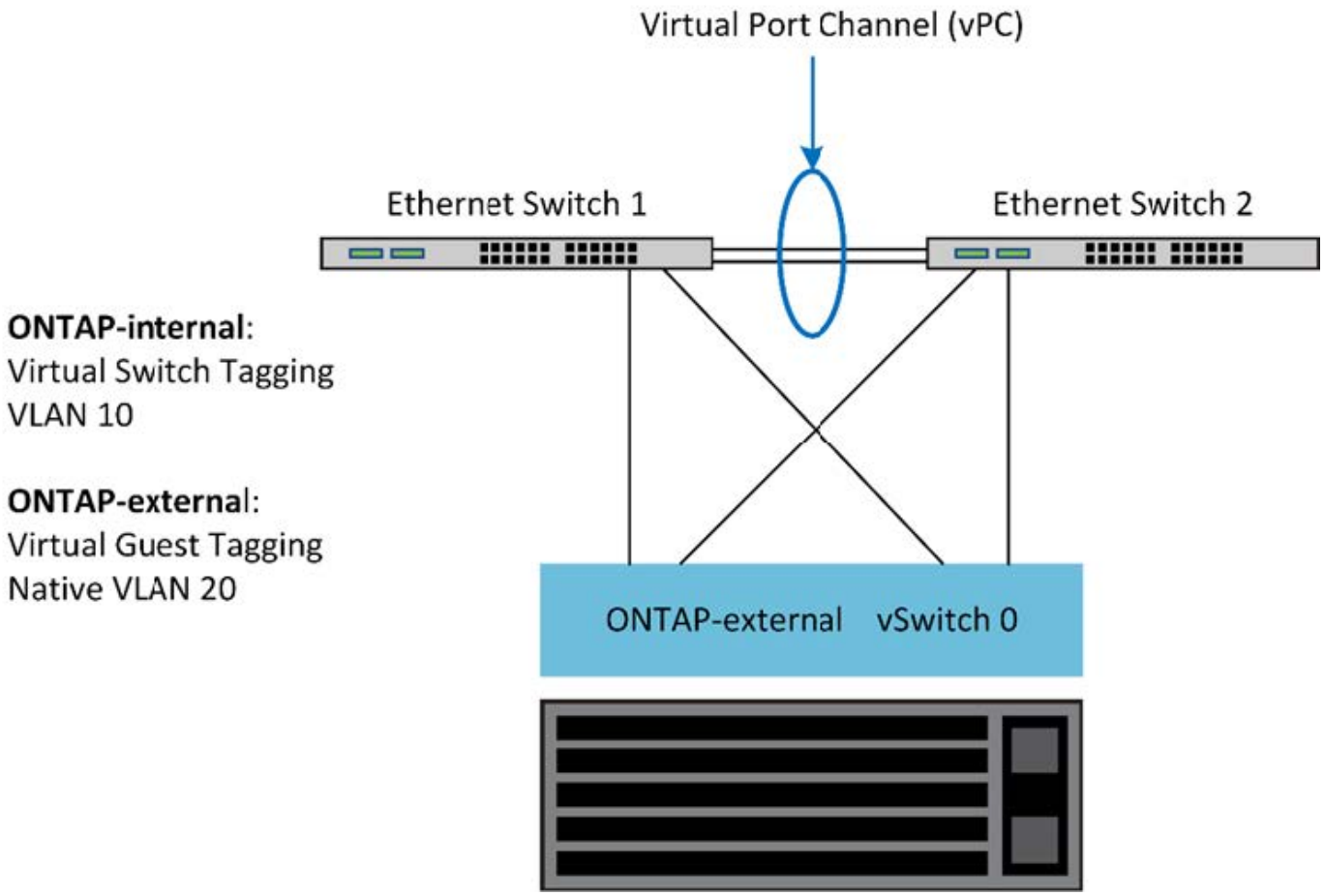
根据集群大小，支持多种以太网配置。

集群大小	最低要求	建议
单节点集群	2 x 1GbE	2 x 10GbE
双节点集群或 MetroCluster SDS	4 x 1GbE 或 1 x 10GbE	2 x 10GbE
四个、六个、八个、十个或十二个节点集群	2 x 10GbE	4 x 10GbE 或 2 x 25/40GbE

不支持在运行的群集上单链路拓扑和多链路拓扑之间进行转换，因为可能需要在每个拓扑所需的不同 NIC 组配置之间进行转换。

使用多个物理交换机的网络配置

当有足够的硬件可用时，由于增加了对物理交换机故障的保护，NetApp 建议使用下图所示的多交换机配置。



ONTAP Select VMware vSphere vSwitch 在 ESXi 上的配置

ONTAP Select vSwitch 配置和双网卡及四网卡配置的负载平衡策略。

ONTAP Select 支持使用标准和分布式 vSwitch 配置。分布式 vSwitches 支持链路聚合构造（LACP）。链路聚合是一种常见的网络结构，用于跨多个物理适配器聚合带宽。LACP 是供应商中立的标准。它为将物理网络端口组捆绑到单个逻辑通道中的网络端点提供了开放协议。ONTAP Select 可以使用配置为链路聚合组 (LAG) 的端口组。但是，NetApp 建议使用单个物理端口作为简单的上行链路（中继）端口，以避免 LAG 配置。在这些情况下，标准和分布式 vSwitches 的最佳实践是相同的。

本节描述在双网卡和四网卡配置中应使用的 vSwitch 配置和负载平衡策略。

为 ONTAP Select 配置端口组时，请遵循以下最佳做法；端口组级别的负载平衡策略是基于发起虚拟端口 ID 的路由。VMware 建议在连接到 ESXi 主机的交换机端口上将 STP 设置为 Portfast。

所有 vSwitch 配置都需要将至少两个物理网络适配器捆绑到一个 NIC 团队中。ONTAP Select 支持双节点集群的单个 10Gb 链路。但是，NetApp 建议使用 NIC 聚合来确保硬件冗余。

在 vSphere 服务器上，NIC 团队是用于将多个物理网络适配器捆绑到单个逻辑通道的聚合结构，允许在所有成员端口上共享网络负载。请务必记住，无需物理交换机的支持，即可创建 NIC 团队。负载平衡和故障转移策略可以直接应用于 NIC 团队，而 NIC 团队并不知道上游交换机的配置。在此情况下，策略仅适用于出站流量。

ONTAP Select 不支持静态端口通道。分布式 vSwitches 支持启用 LACP 的通道，但使用 LACP LAG 可能会导致 LAG 成员之间的负载分布不均匀。

对于单节点集群，ONTAP Deploy 将 ONTAP Select VM 配置为使用用于外部网络的端口组，以及用于集群和节点管理流量的相同端口组或可选的不同端口组。对于单节点集群，您可以将所需数量的物理端口作为活动适配器添加到外部端口组。

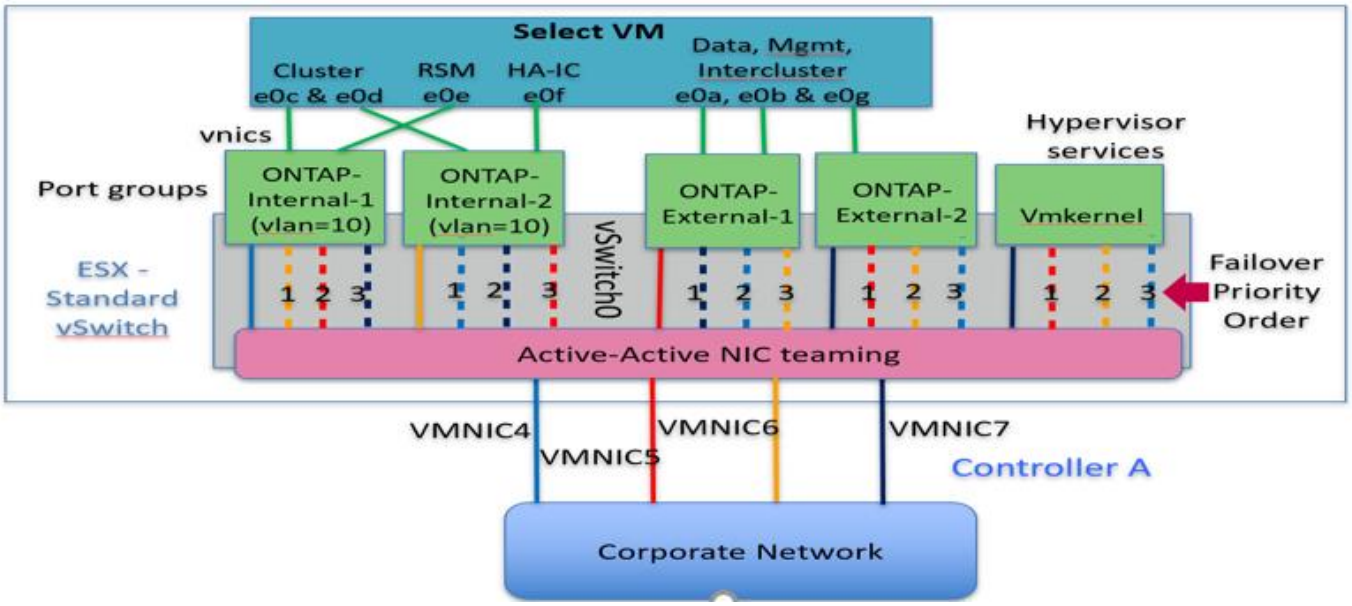
对于多节点集群，ONTAP Deploy 配置每个 ONTAP Select VM 为内部网络使用一个或两个端口组，外部网络单独使用一个或两个端口组。集群和节点管理流量可以使用与外部流量相同的端口组，也可以选择单独的端口组。集群和节点管理流量不能与内部流量共享同一个端口组。

ONTAP Select 支持最多四个 VMNIC。

标准或分布式 **vSwitch** 和每个节点四个物理端口

可以为多节点集群中的每个节点分配四个端口组。每个端口组具有一个活动物理端口和三个备用物理端口，如下图所示。

每个节点有四个物理端口的 **vSwitch**



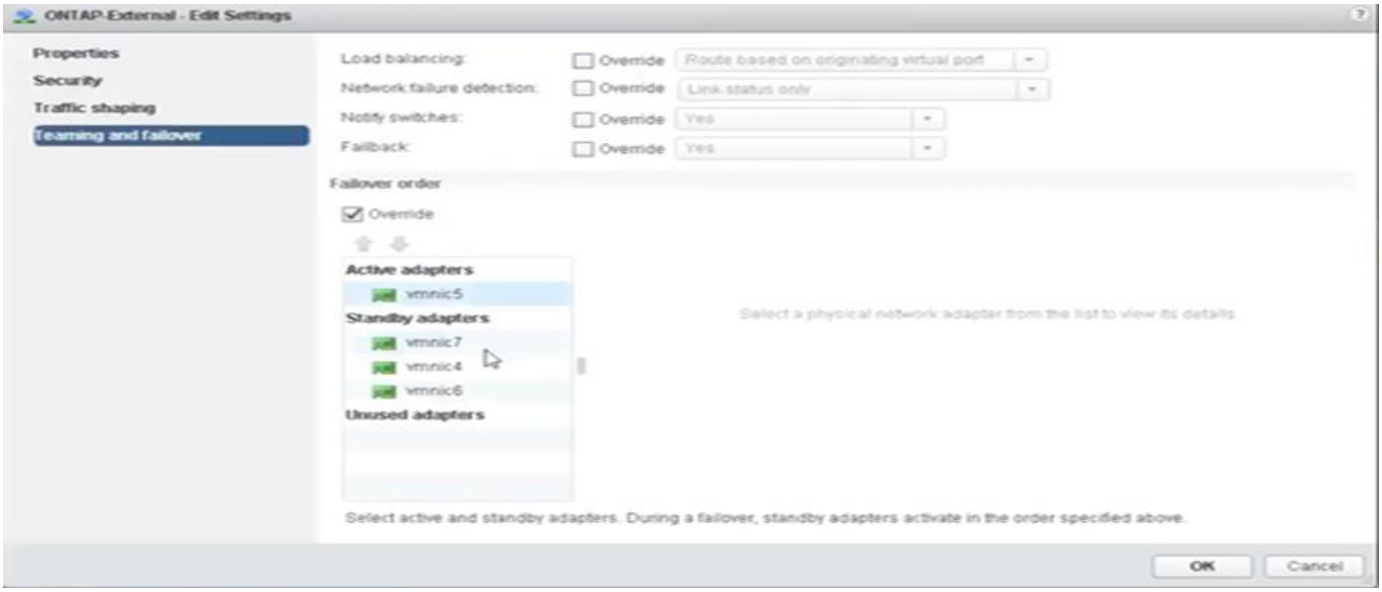
备用列表中端口的顺序很重要。下表提供了四个端口组之间的物理端口分布示例。

网络最低配置和建议配置

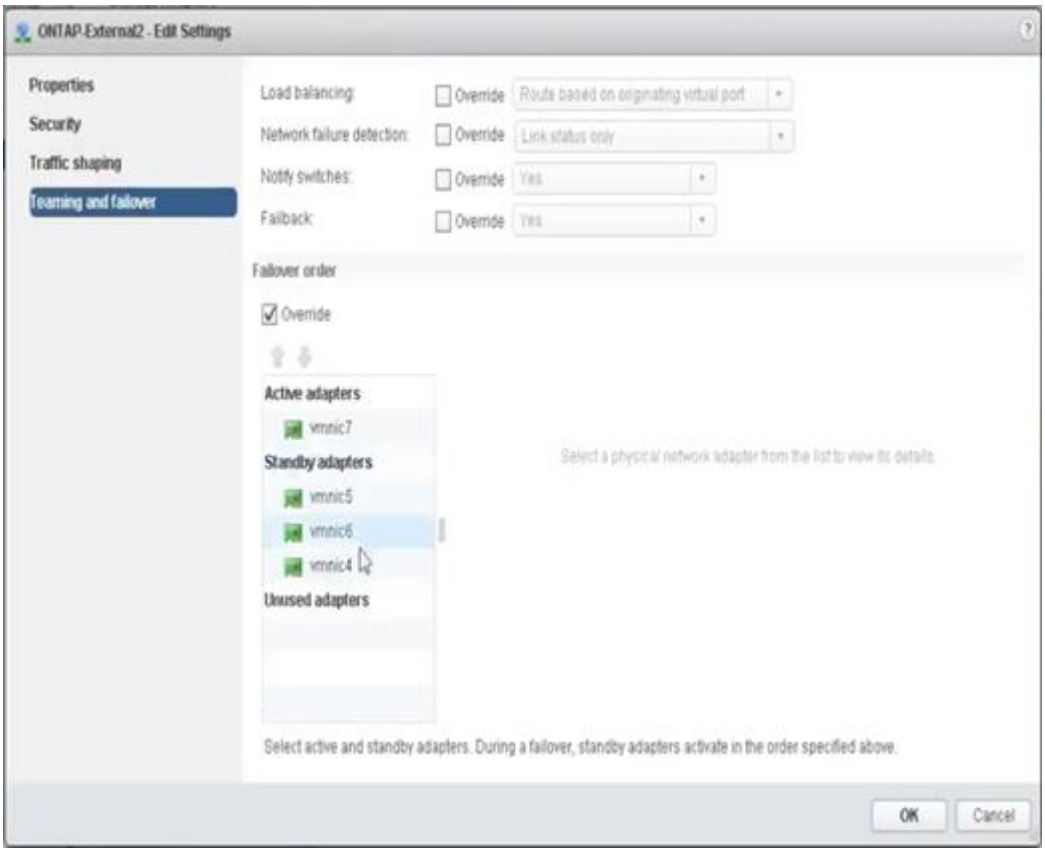
端口组	外部 **1**	外部 **2**	内部 **1**	内部 **2**
活动	vmnic0	vmnic1	vmnic2	vmnic3
待机 1	vmnic1	vmnic0	vmnic3	vmnic2
待机 2	vmnic2	vmnic3	vmnic0	vmnic1
待机 3	vmnic3	vmnic2	vmnic1	vmnic0

下图显示了来自 vCenter UI（ONTAP-External 和 ONTAP-External2）的外部网络端口组的配置。请注意，活动适配器来自不同的网卡。在此设置中，vmnic 4 和 vmnic 5 是同一物理网卡上的双端口，而 vmnic 6 和 vminc 7 同样是单独网卡上的双端口（本示例中不使用 vnmics 0 到 3）。备用适配器的顺序提供了一个分层故障转移，来自内部网络的端口是最后一个。备用列表中内部端口的顺序类似地在两个外部端口组之间交换。

第 1 部分：ONTAP Select 外部端口组配置



第 2 部分：ONTAP Select 外部端口组配置

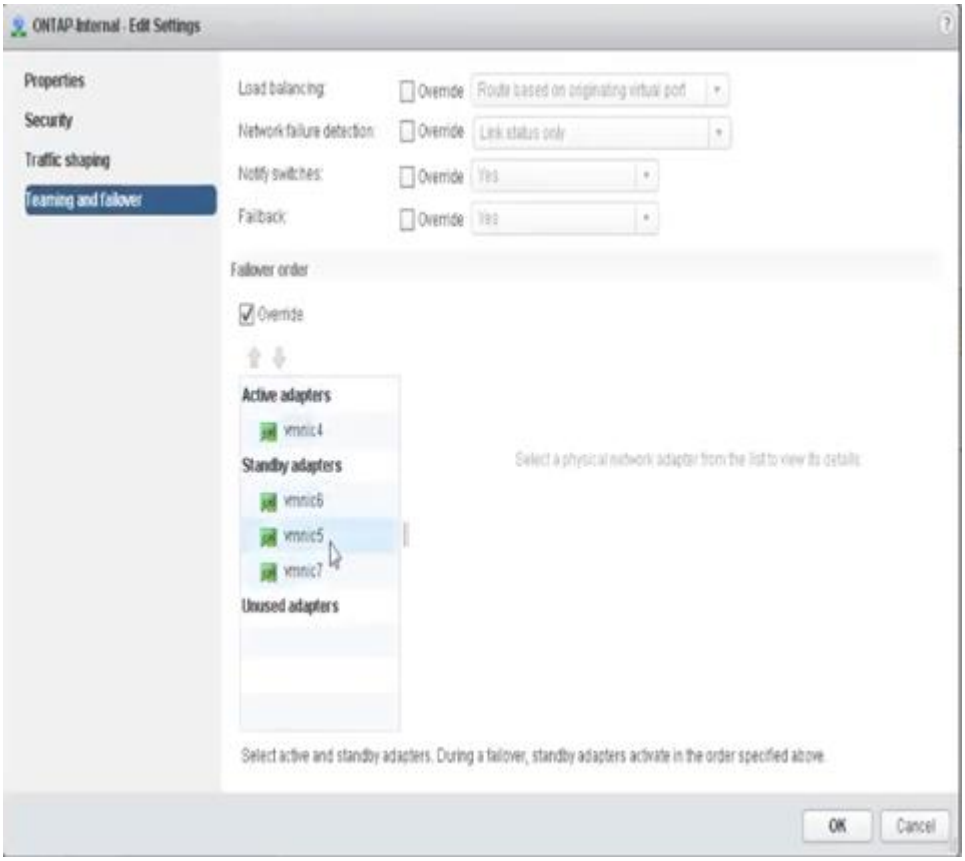


为了便于阅读，分配如下：

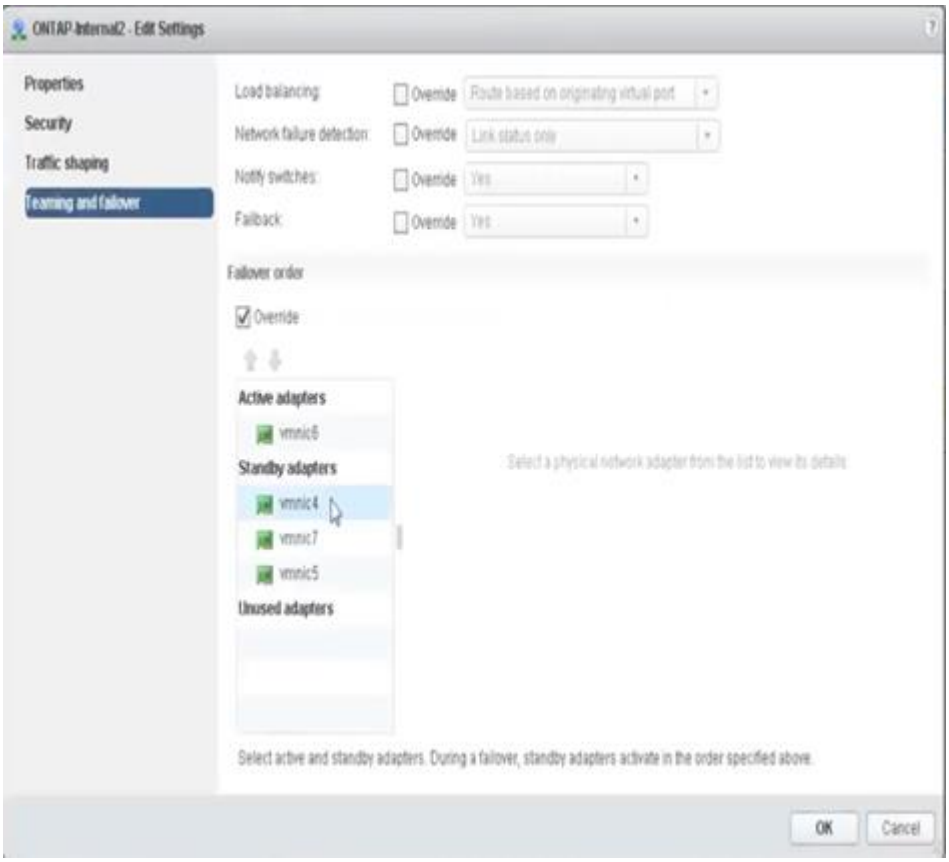
ONTAP-External	ONTAP-External2
活动适配器：vmnic5 备用适配器：vmnic7、vmnic4、vmnic6	活动适配器：vmnic7 备用适配器：vmnic5、vmnic6、vmnic4

下图显示了内部网络端口组（ONTAP-Internal 和 ONTAP-Internal2）的配置。请注意，活动适配器来自不同的网卡。在此设置中，vmnic 4 和 vmnic 5 是同一物理 ASIC 上的双端口，而 vmnic 6 和 vmnic 7 是独立 ASIC 上的类似双端口。备用适配器的顺序提供了分层故障切换，来自外部网络的端口是最后一个。备用列表中外部端口的顺序类似地在两个内部端口组之间交换。

第 **1** 部分：**ONTAP Select** 内部端口组配置



第 **2** 部分：**ONTAP Select** 内部端口组



为了便于阅读，分配如下：

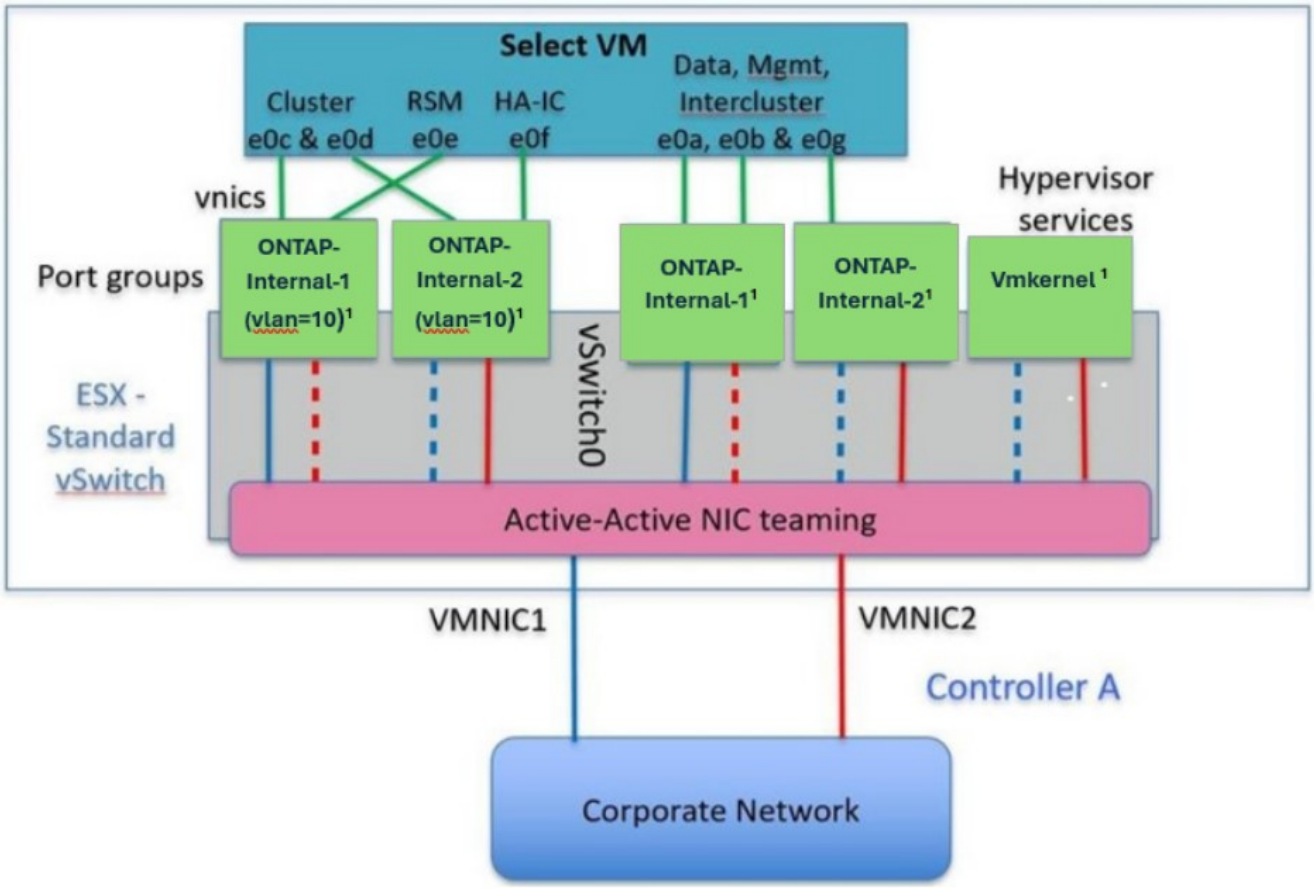
ONTAP-Internal	**ONTAP-Internal2**
活动适配器：vmnic4 备用适配器：vmnic6、vmnic5、vmnic7	活动适配器：vmnic6 备用适配器：vmnic4、vmnic7、vmnic5

标准或分布式 **vSwitch**，每个节点两个物理端口

当使用两个高速（25/40Gb）网卡时，建议的端口组配置在概念上与四个 10Gb 适配器的配置非常相似。即使仅使用两个物理适配器，也应使用四个端口组。端口组分配如下：

端口组	外部 **1 (e0a,e0b)**	内部 **1 (e0c,e0e)**	内部 **2 (e0d,e0f)**	外部 **2 (e0g)**
活动	vmnic0	vmnic0	vmnic1	vmnic1
备用	vmnic1	vmnic1	vmnic0	vmnic0

vSwitch 每个节点两个高速 **(25/40Gb)** 物理端口

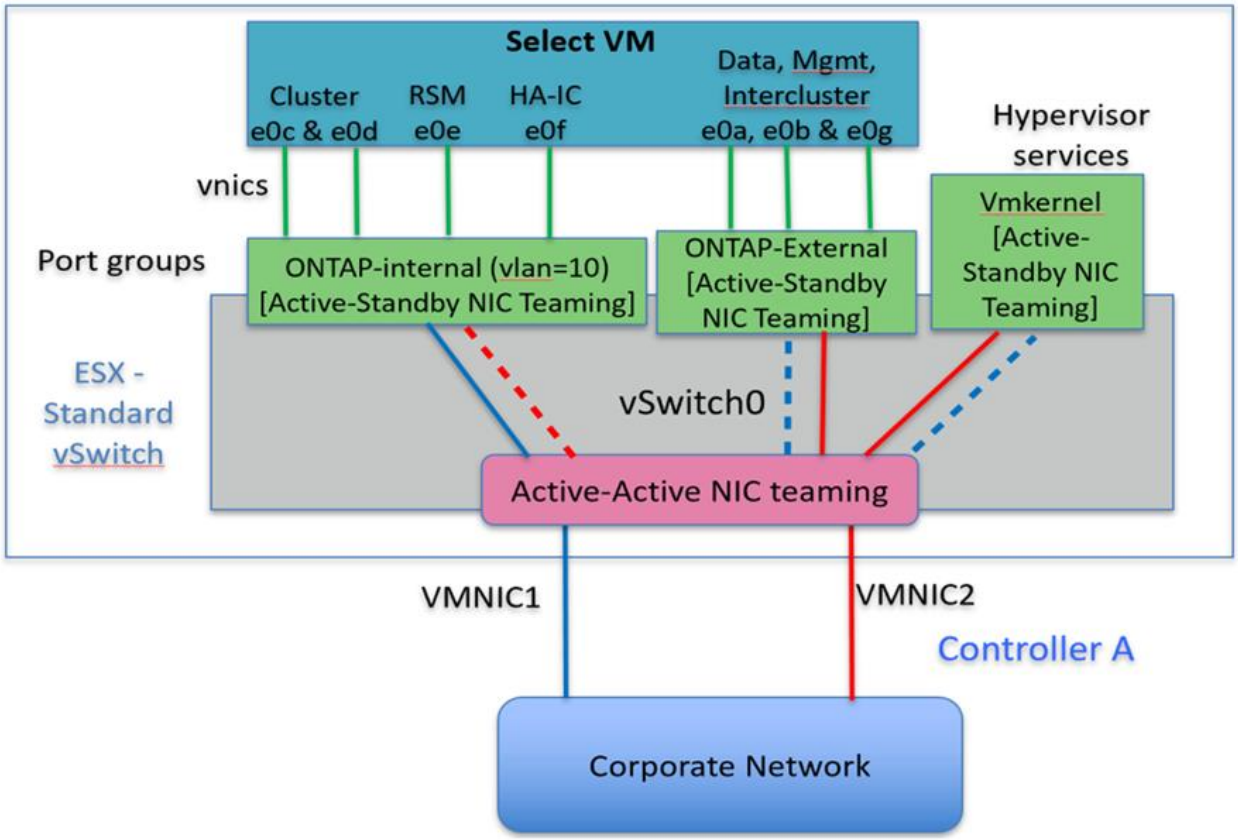


[1] The port groups attached to the virtual NICs are configured to use one NIC as active and the rest as standby.

当使用两个物理端口（10Gb 或更少）时，每个端口组应具有彼此相对配置的活动适配器和备用适配器。内部网络仅适用于多节点 ONTAP Select 群集。对于单节点群集，两个适配器都可以在外部端口组中配置为活动。

以下示例显示了 vSwitch 的配置以及负责处理多节点 ONTAP Select 群集的内部和外部通信服务的两个端口组。外部网络可以在网络中断时使用内部网络 VMNIC，因为内部网络 VMNIC 是此端口组的一部分并以待机模式配置。外部网络的情况正好相反。在两个端口组之间交替使用活动和备用 VMNIC 对于在网络中断期间正确故障转移 ONTAP Select VM 至关重要。

每个节点 **vSwitch** 有两个物理端口（**10Gb** 或更少）

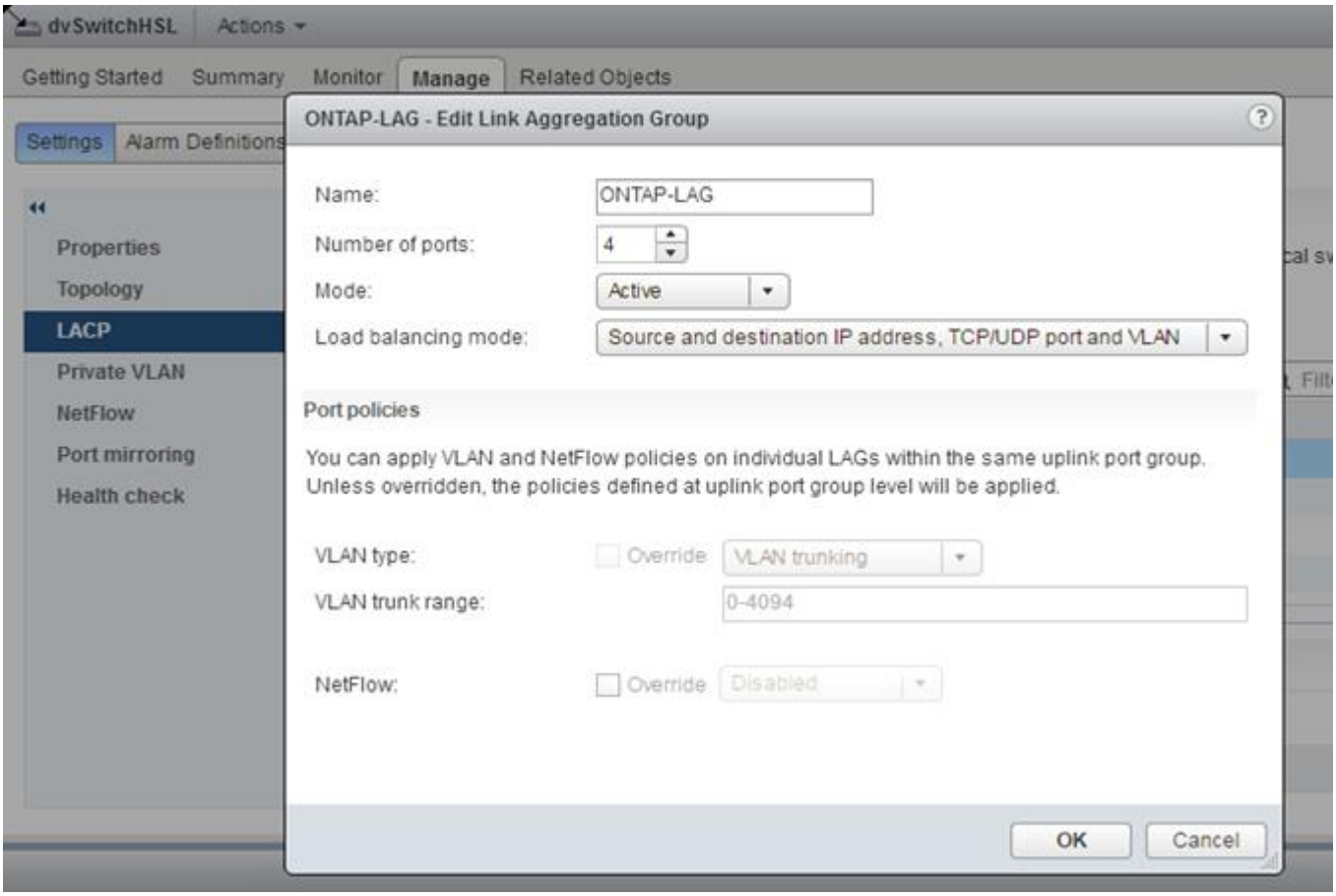


使用 **LACP** 的分布式 **vSwitch**

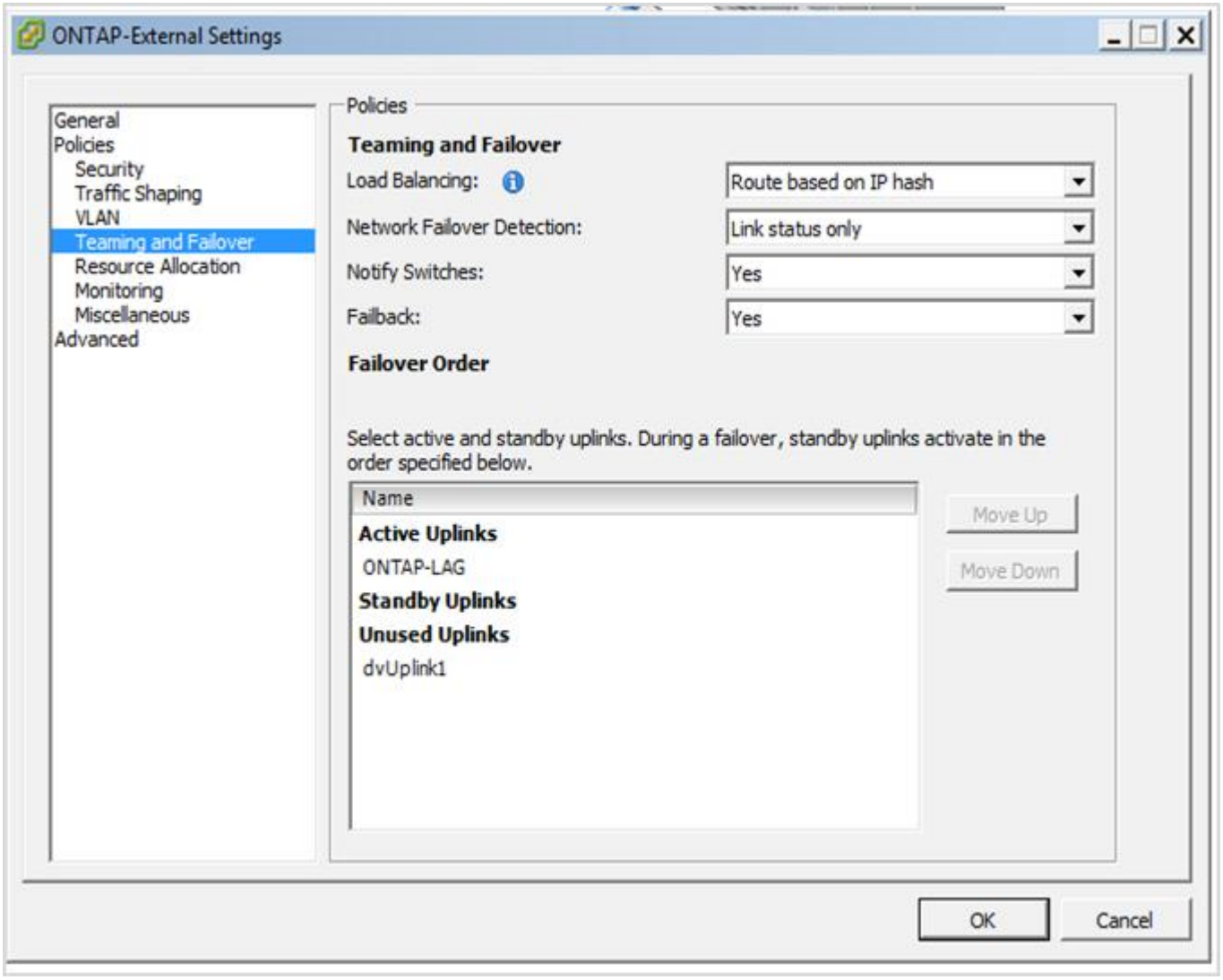
在配置中使用分布式 vSwitches 时，可以使用 LACP（尽管这不是最佳实践）来简化网络配置。唯一受支持的 LACP 配置要求所有 VMNIC 都在一个 LAG 中。上行链路物理交换机必须在通道中的所有端口上支持 7,500 到 9,000 之间的 MTU 大小。内部和外部 ONTAP Select 网络应在端口组级别隔离。内部网络应使用不可路由（隔离）的 VLAN。外部网络可以使用 VST、EST 或 VGT。

以下示例显示了使用 LACP 的分布式 vSwitch 配置。

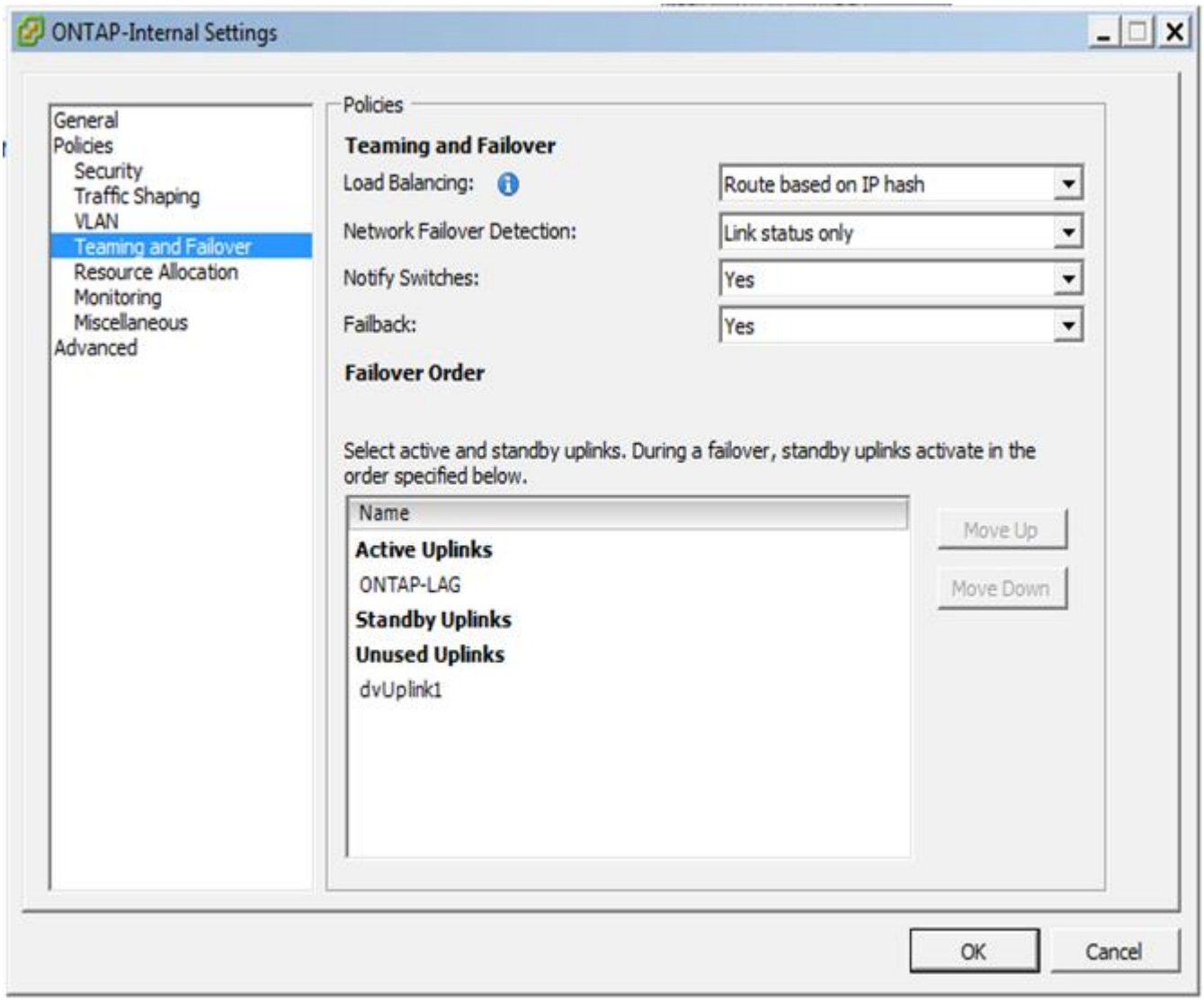
使用 **LACP** 时的 **LAG** 属性



使用启用了 **LACP** 的分布式 **vSwitch** 的外部端口组配置



使用启用了 **LACP** 的分布式 **vSwitch** 的内部端口组配置



LACP 要求您将上游交换机端口配置为端口通道。在分布式 vSwitch 上启用此配置之前，请确保已正确配置启用 LACP 的端口通道。

ONTAP Select 物理交换机配置

基于单交换机和多交换机环境的上游物理交换机配置详细信息。

在做出从虚拟交换机层到物理交换机的连接决策时，应谨慎考虑。内部集群流量与外部数据服务的分离应通过第二层 VLAN 提供的隔离延伸到上游物理组网层。

物理交换机端口应配置为中继端口。ONTAP Select 外部流量可以通过两种方式之一跨越多个二层网络进行分离。一种方法是将 ONTAP VLAN 标记的虚拟端口与单个端口组一起使用。另一种方法是在 VST 模式下将单独的端口组分配给管理端口 e0a。您还必须根据 ONTAP Select 版本和单节点或多节点配置将数据端口分配给 e0b 和 e0c/e0g。如果外部流量跨越多个二层网络分离，则上行物理交换机端口应在其允许的 VLAN 列表中具有这些 VLAN。

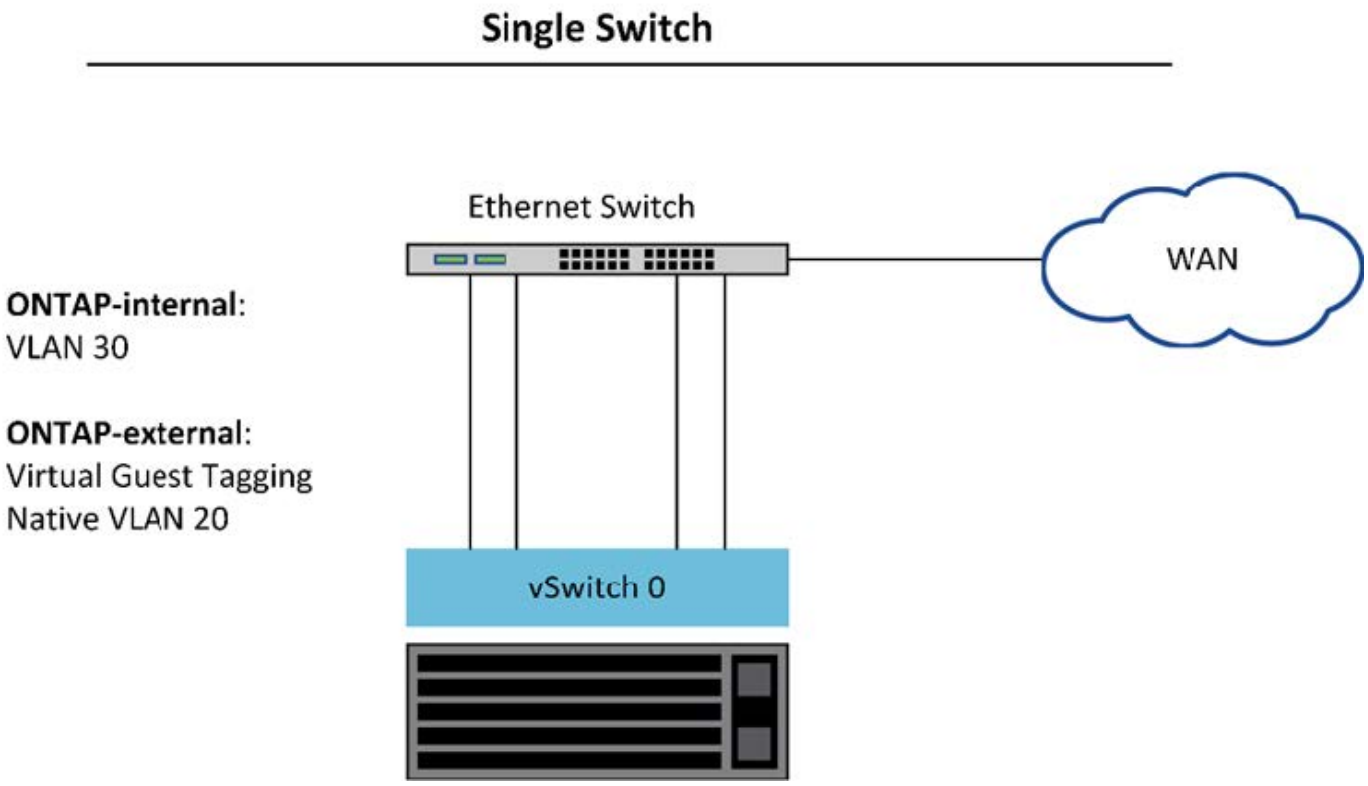
ONTAP Select 内部网络流量使用链路本地 IP 地址定义的虚拟接口进行。由于这些 IP 地址不可路由，因此集群节点之间的内部流量必须流经单个二层网络。不支持 ONTAP Select 集群节点之间的路由跃点。

共享物理交换机

下图显示了多节点 ONTAP Select 群集中一个节点可能使用的交换机配置。在此示例中，vSwitches 托管内部和外部网络端口组使用的物理 NIC 连接到同一个上游交换机。使用包含在单独 VLAN 中的广播域将交换机流量保持隔离。

对于 ONTAP Select 内部网络，标记在端口组级别完成。虽然以下示例将 VGT 用于外部网络，但该端口组同时支持 VGT 和 VST。

使用共享物理交换机的网络配置

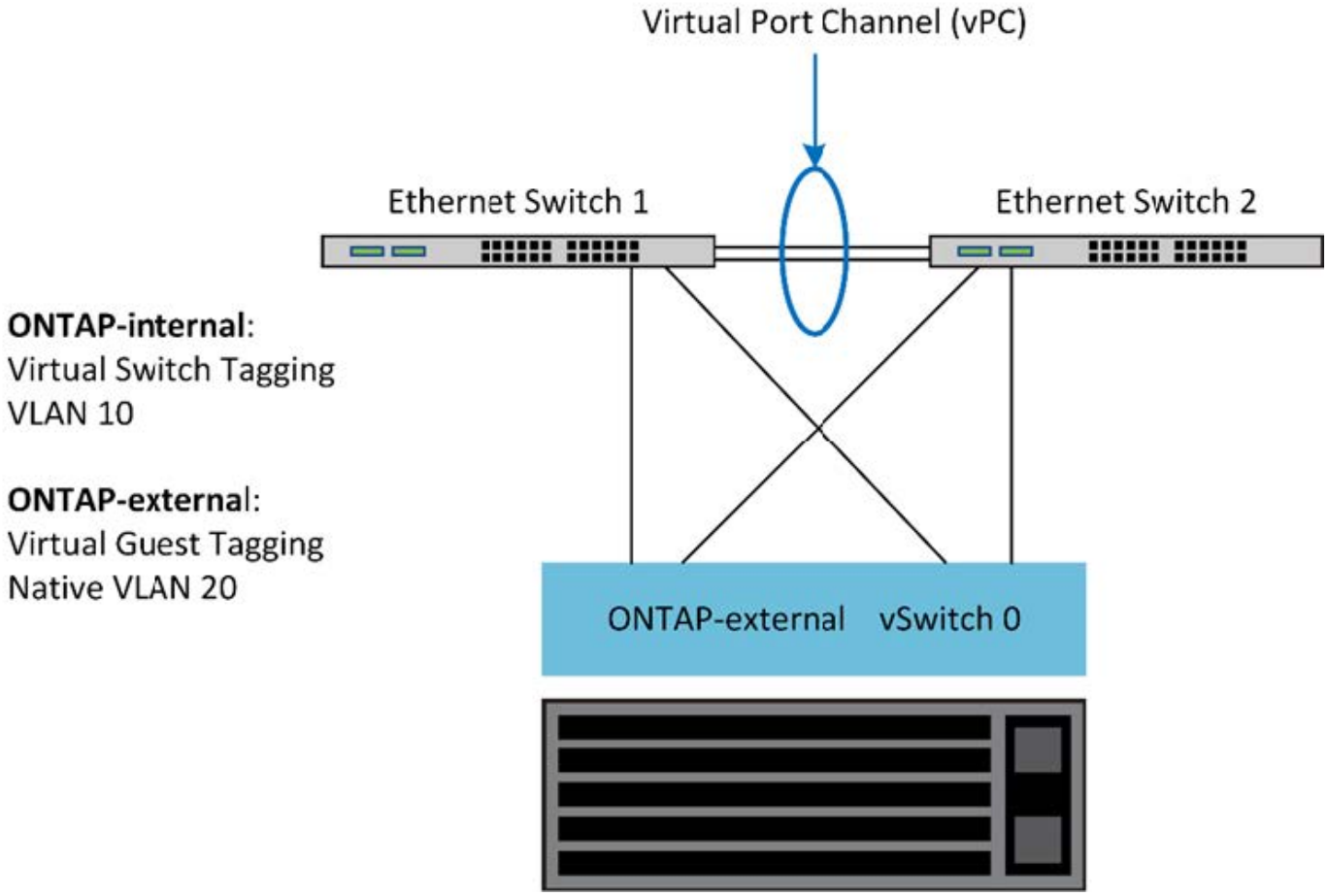


在此配置中，共享交换机将成为单点故障。如果可能，应使用多个交换机来防止物理硬件故障导致集群网络中断。

多个物理交换机

当需要冗余时，应使用多个物理网络交换机。下图显示了多节点 ONTAP Select 群集中一个节点使用的建议配置。来自内部和外部端口组的 NIC 都连接到不同的物理交换机，从而保护用户免受单个硬件交换机故障的影响。交换机之间配置了虚拟端口通道，以防止生成树问题。

使用多个物理交换机的网络配置



ONTAP Select 数据和管理流量分离

将数据流量和管理流量隔离到单独的二层网络中。

ONTAP Select 外部网络流量定义为数据（CIFS、NFS 和 iSCSI）、管理和复制（SnapMirror）流量。在 ONTAP 集群中，每种流量样式都使用必须托管在虚拟网络端口上的单独逻辑接口。在 ONTAP Select 的多节点配置中，这些被指定为端口 e0a 和 e0b/e0g。在单节点配置中，这些端口被指定为 e0a 和 e0b/e0c，而其余端口保留用于内部集群服务。

NetApp 建议将数据流量和管理流量隔离到单独的二层网络中。在 ONTAP Select 环境中，这是使用 VLAN 标签完成的。这可以通过将 VLAN 标记的端口组分配给网络适配器 1（端口 e0a）进行管理流量来实现。然后，您可以将单独的端口组分配给端口 e0b 和 e0c（单节点群集）以及 e0b 和 e0g（多节点群集）用于数据流量。

如果本文档前面描述的 VST 解决方案不够充分，则可能需要在同一虚拟端口上同时配置数据和管理 LIF。为此，请使用称为 VGT 的过程，其中虚拟机执行 VLAN 标记。

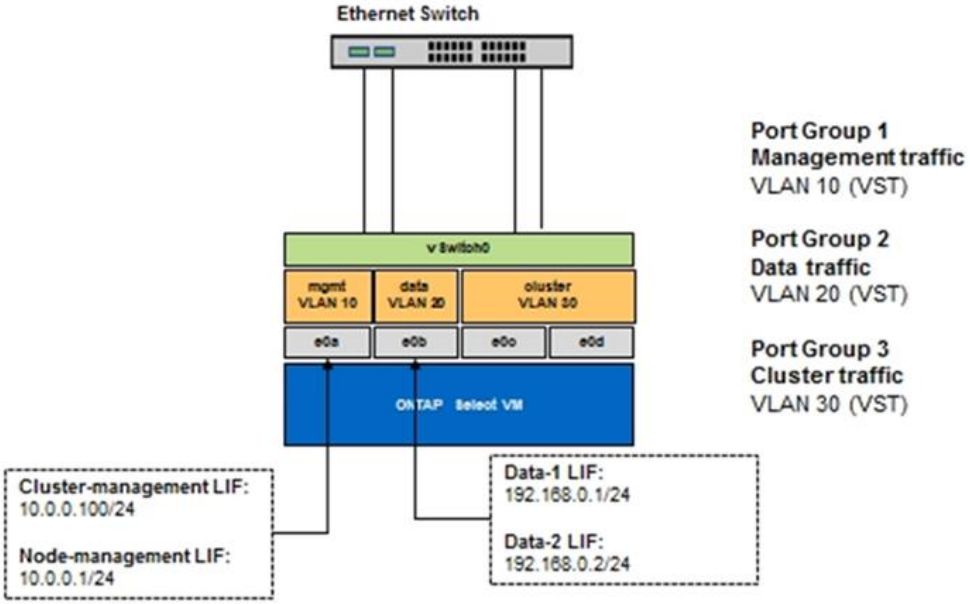
使用 ONTAP Deploy 实用程序时，无法通过 VGT 进行数据和管理网络分离。此过程必须在集群设置完成后执行。

使用 VGT 和双节点集群时还有一个额外的注意事项。在双节点集群配置中，节点管理 IP 地址用于在 ONTAP 完全可用之前建立与 mediator 的连接。因此，映射到节点管理 LIF（端口 e0a）的端口组仅支持 EST 和 VST 标记。此外，如果管理和数据流量都使用相同的端口组，则整个双节点集群仅支持 EST/VST。

支持 VST 和 VGT 这两个配置选项。下图显示了第一个场景 VST，其中流量通过分配的端口组在 vSwitch 层上

进行标记。在此配置中，集群和节点管理 LIF 被分配给 ONTAP 端口 e0a，并通过分配的端口组使用 VLAN ID 10 进行标记。数据 LIF 分配给端口 e0b 和 e0c 或 e0g，并使用第二个端口组给定 VLAN ID 20。集群端口使用第三个端口组，并且位于 VLAN ID 30 上。

使用 **VST** 进行数据和管理分离

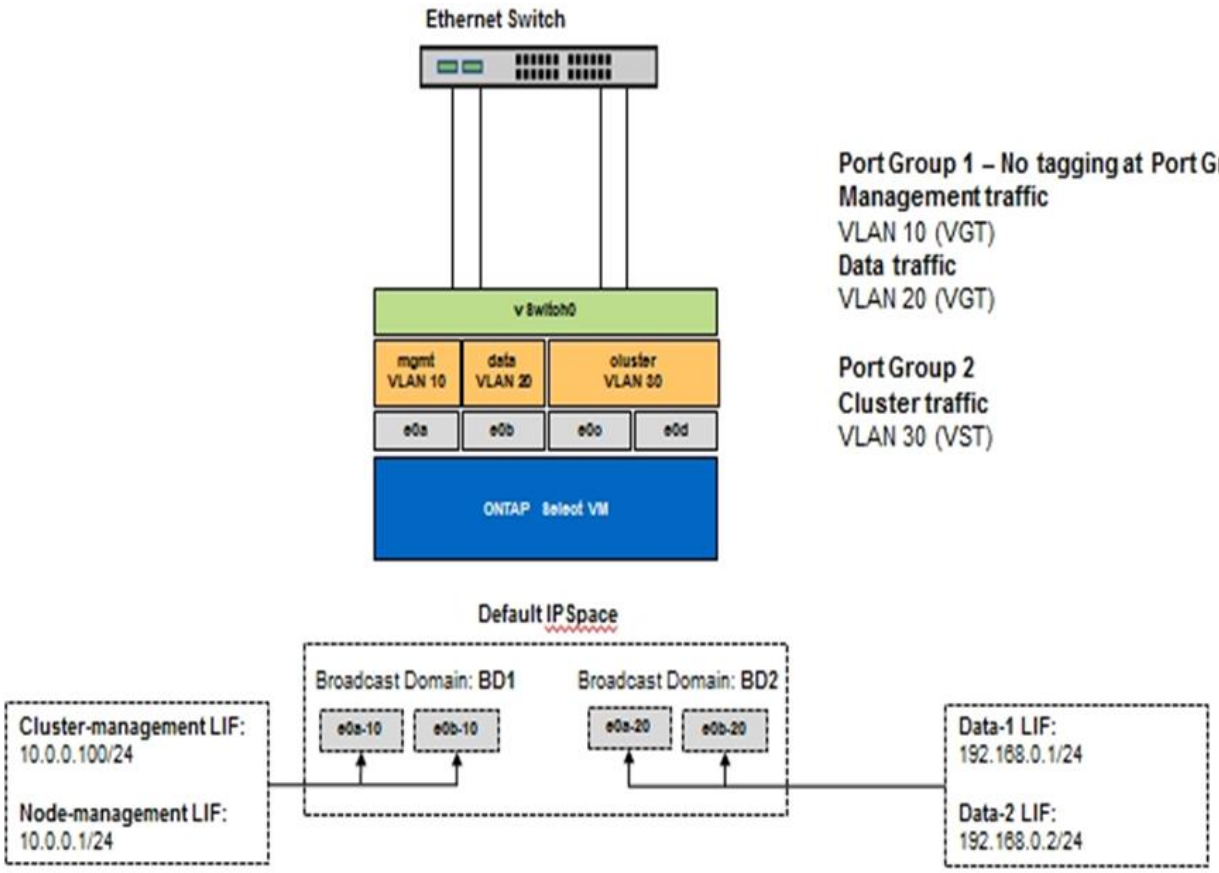


下图显示了第二种情况 VGT，其中 ONTAP VM 使用放置在单独广播域中的 VLAN 端口对流量进行标记。在此示例中，虚拟端口 e0a-10/e0b-10/(e0c 或 e0g)-10 和 e0a-20/e0b-20 放置在 VM 端口 e0a 和 e0b 的顶部。此配置允许网络标记直接在 ONTAP 内执行，而不是在 vSwitch 层执行。管理和数据 LIF 放置在这些虚拟端口上，允许在单个 VM 端口内进一步进行第 2 层细分。集群 VLAN（VLAN ID 30）仍在端口组中标记。

备注：

- 当使用多个 IPspace 时，这种配置风格尤其可取。如果需要进一步的逻辑隔离和多租户，将 VLAN 端口分组到单独的自定义 IPspace 中。
- 要支持 VGT，ESX 主机网络适配器必须连接到物理交换机上的中继端口。连接到虚拟交换机的端口组必须将其 VLAN ID 设置为 4095，才能在端口组上启用中继。

使用 **VGT** 进行数据和管理分离


Ethernet Switch
v Switch0
mgmt
VLAN 10
data
VLAN 20
cluster
VLAN 30
e0a
e0b
e0c
e0d
ONTAP Select VM
Port Group 1 – No tagging at Port Group Level
Management traffic
VLAN 10 (VGT)
Data traffic
VLAN 20 (VGT)
Port Group 2
Cluster traffic
VLAN 30 (VST)
Default IP Space
Broadcast Domain: BD1
Broadcast Domain: BD2
e0a-10
e0b-10
e0a-20
e0b-20
Cluster-management LIF:
10.0.0.100/24
Node-management LIF:
10.0.0.1/24
Data-1 LIF:
192.168.0.1/24
Data-2 LIF:
192.168.0.2/24

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。