



网络连接 ONTAP Select

NetApp
January 29, 2026

目录

网络连接	1
ONTAP Select网络概念和特性	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 SelectVMware vSphere vSwitch 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 和每个节点两个物理端口	15
具有 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网络概念和特性

首先熟悉适用于ONTAP Select环境的常规网络概念。然后，探索单节点和多节点集群的具体特性和选项。

物理网络

物理网络主要通过提供底层第二层交换基础架构来支持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虚拟机管理程序主机必须配置两个或四个物理端口。具体配置取决于以下几个因素：

- 集群是否包含一个或多个ONTAP Select主机
- 使用什么虚拟机管理程序操作系统
- 如何配置虚拟交换机
- 链路是否使用 LACP

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在一起。您选择的具体配置取决于多种因素。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？
- 您会保持数据和管理网络之间的分离吗？
- 二层 VLAN 将如何配置？

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。具体来说，流量可以在集群内的主机之间流动，也可以流向集群外的存储客户端和其他计算机。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

在多节点集群部署中，各个ONTAP Select节点使用独立的“内部”网络进行通信。此网络不会暴露给ONTAP Select集群中的节点，也不会节点外部使用。



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
- MTU 大小默认为 9000 字节，可在 7500-9000 范围内调整（含）

外部网络

外部网络处理ONTAP Select集群节点与外部存储客户端以及其他计算机之间的流量。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）
- 可选支持 VLAN：
 - 数据端口组
 - 管理端口组
- 根据管理员的配置选择分配的 IP 地址：
 - IPv4 或 IPv6
- MTU 大小默认为 1500 字节（可调整）

外部网络存在各种规模的集群。

虚拟机网络环境

虚拟机管理程序主机提供了多种网络功能。

ONTAP Select依赖于通过虚拟机公开的以下功能：

虚拟机端口

ONTAP Select有多个端口可供使用。这些端口的分配和使用取决于多种因素，包括集群的大小。

虚拟交换机

虚拟机管理程序环境中的虚拟交换机软件（无论是 vSwitch (VMware) 还是 Open vSwitch (KVM)）都会将虚拟机公开的端口与物理以太网 NIC 端口连接起来。您必须根据环境为每个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 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。

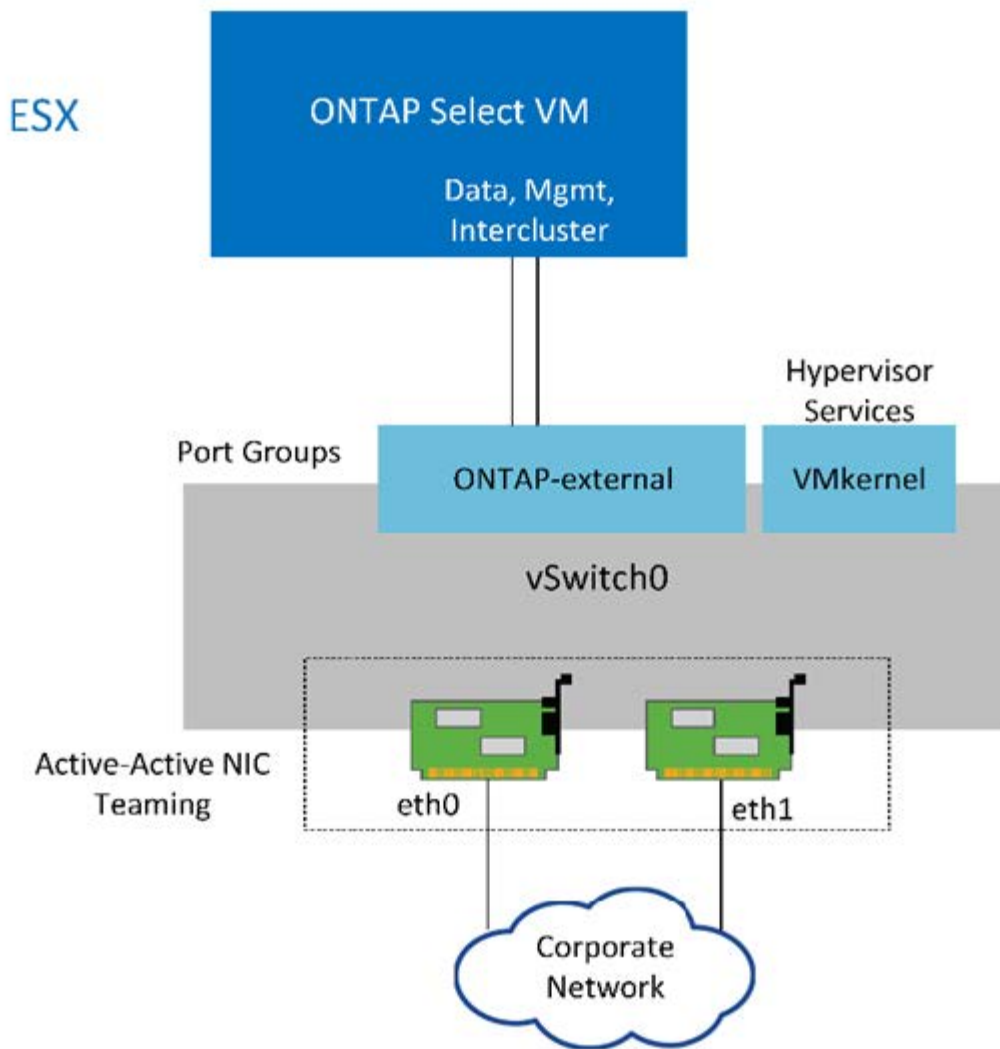
KVM

ONTAP Select可以部署为单节点集群。虚拟机管理程序主机包含一个虚拟交换机，用于提供对外部网络的访问。

ESXi

下图显示了这些端口与底层物理适配器之间的关系，该图描绘了 ESX 虚拟机管理程序上的一个ONTAP Select集群节点。

单节点ONTAP Select集群的网络配置



尽管两个适配器对于单节点集群来说已经足够，但仍然需要 NIC 组合。

LIF 分配

如本文档的多节点 LIF 分配部分所述，ONTAP Select 使用 IP 空间将集群网络流量与数据流量和管理流量分开。此平台的单节点版本不包含集群网络。因此，集群 IP 空间中不存在任何端口。



集群和节点管理 LIF 会在 ONTAP Select 集群设置期间自动创建。其余 LIF 可在部署后创建。

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。

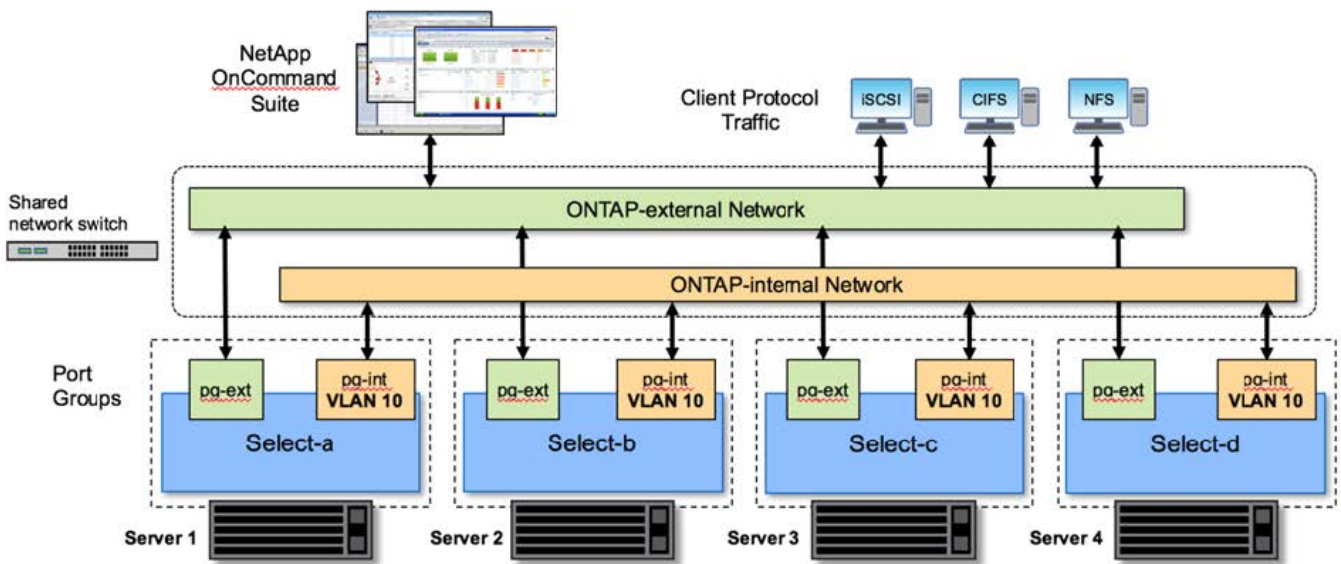
这两个网络分别是：内部网络（负责提供集群和内部复制服务）和外部网络（负责提供数据访问和管理服务）。对这两个网络内部的流量进行端到端隔离，对于构建适合集群弹性的环境至关重要。

下图显示了这些网络，该图展示了在 VMware vSphere 平台上运行的四节点ONTAP Select集群。六节点集群和八节点集群的网络布局类似。



每个ONTAP Select实例都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，这些端口组分配给每个虚拟网络接口，并允许集群节点共享相同的物理交换机基础架构。

ONTAP Select多节点集群网络配置概述



每个ONTAP Select虚拟机包含七个虚拟网络适配器，这些适配器以一组七个网络端口（e0a 至 e0g）的形式呈现给ONTAP。尽管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 添加虚拟网络适配器。

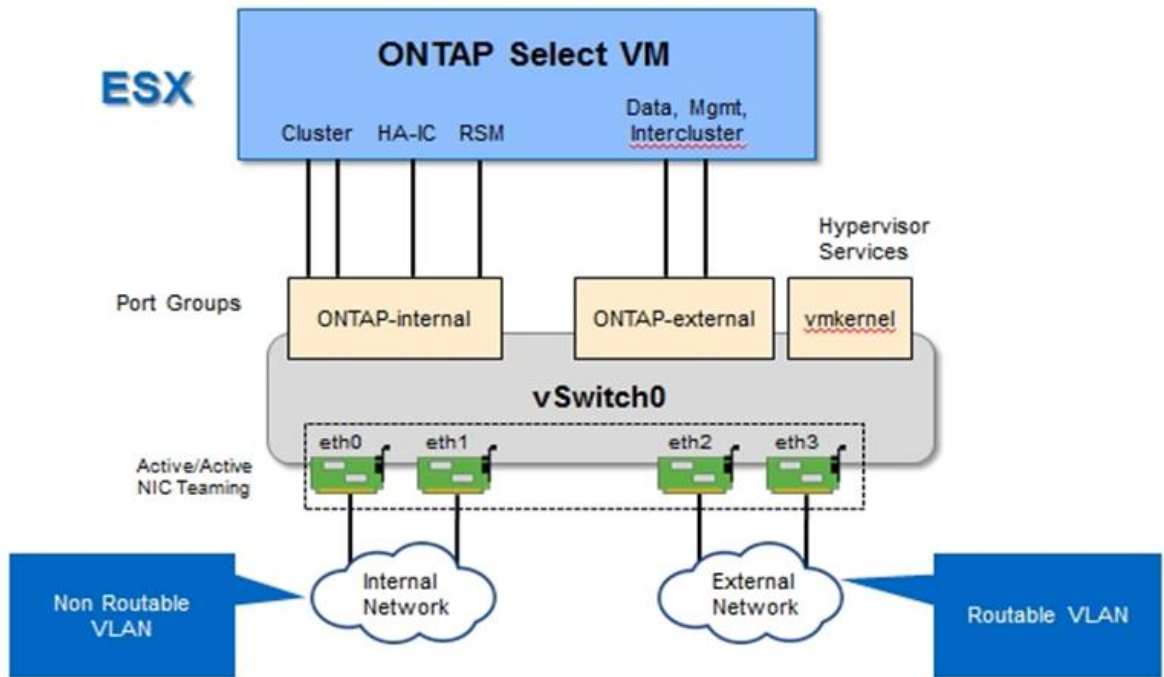
这些端口已预先配置以提供以下服务：

- 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 执行多种不同功能，但它们共同构成了内部 Select 网络。在进行网络设计时，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散在不同的网络之间。

下图说明了这些端口与底层物理适配器之间的关系，该图描绘了 ESX 虚拟机管理程序上的一个ONTAP Select集群节点。

多节点ONTAP Select集群中单个节点的网络配置



跨不同物理网卡隔离内部和外部流量，可防止因网络资源访问不足而导致系统延迟。此外，通过网卡绑定进行聚合，可确保单个网络适配器发生故障时， ONTAP Select集群节点仍可访问相应的网络。

请注意，外部网络和内部网络端口组均以对称方式包含所有四个网卡适配器。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 IP 空间的引入， ONTAP端口角色已被弃用。与FAS阵列一样， ONTAP Select集群包含默认 IP 空间和集群 IP 空间。通过将网络端口 e0a、 e0b 和 e0g 放入默认 IP 空间，并将端口 e0c 和 e0d 放入集群 IP 空间，这些端口实际上被隔离，无法托管不属于该 IP 空间的 LIF。ONTAPONTAP Select集群中的其余端口通过自动分配提供内部服务的接口来使用。它们不会像 RSM 和 HA 互连接口那样通过ONTAP Shell 公开。



并非所有 LIF 都可通过ONTAP命令 Shell 看到。HA互连接口和 RSM 接口在ONTAP中处于隐藏状态，仅供内部使用，以提供各自的服务。

以下章节将详细介绍网络端口和 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 会在ONTAP Select集群设置期间自动创建。其余 LIF 可在部署后创建。

集群网络 LIF (e0c、e0d)

ONTAP端口 e0c 和 e0d 被指定为集群接口的主端口。在每个ONTAP Select集群节点中，ONTAP设置期间会使用链路本地 IP 地址 (169.254.xx) 自动生成两个集群接口。



这些接口不能分配静态 IP 地址，并且不应创建额外的集群接口。

集群网络流量必须流经低延迟、非路由的第 2 层网络。由于集群吞吐量和延迟要求，ONTAP Select集群应位于物理位置较近的位置（例如，多机柜、单个数据中心）。不支持通过跨 WAN 或跨较远地理距离分离 HA 节点来构建四节点、六节点或八节点延伸集群配置。支持使用中介器的延伸双节点配置。

有关详细信息，请参阅[“双节点扩展 HA \(MetroCluster SDS\) 最佳实践”](#)。



为确保集群网络流量的最大吞吐量，此网络端口配置为使用巨型帧（7500 到 9000 MTU）。为确保集群正常运行，请验证所有为ONTAP Select集群节点提供内部网络服务的上游虚拟交换机和物理交换机上是否都启用了巨型帧。

RAID SyncMirror流量 (e0e)

使用位于网络端口 e0e 上的内部网络接口，跨 HA 合作伙伴节点同步复制块。此功能使用ONTAP在集群设置期间配置的网络接口自动运行，无需管理员进行任何配置。



ONTAP保留端口 e0e 用于内部复制流量。因此，该端口和托管 LIF 在ONTAP命令行界面 (CLI) 或系统管理器 (System Manager) 中均不可见。此接口配置为使用自动生成的链路本地 IP 地址，不支持重新分配备用 IP 地址。此网络端口需要使用巨型帧（7500 到 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，软件定义环境往往缺乏此类设备（例如 InfiniBand 或 iWARP 设备），因此需要一种替代解决方案。尽管考虑了多种可能性，但ONTAP对互连传输的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，并使用以太网作为传输机制。

每个ONTAP Select节点都配置了一个 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内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) 类似，用户无法从ONTAP CLI 或 System Manager 中看到物理端口和托管网络接口。因此，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（MTU 为 7500 到 9000）。

ONTAP Select内部和外部网络

ONTAP Select内部和外部网络的特点。

ONTAP Select内部网络

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

- *e0c、e0d。*托管集群网络 LIF
- *e0e.*托管 RSM LIF
- *e0f.*托管 HA 互连 LIF

此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。为了保证集群安全性并确保系统接口与其他网络流量分开，需要使用网络隔离功能。因此，此网络必须由ONTAP Select集群专用。



不支持将 Select 内部网络用于除 Select 集群流量以外的其他流量（例如应用程序流量或管理流量）。ONTAPONTAPVLAN 上不能有其他虚拟机或主机。

穿越内部网络的网络数据包必须位于带有 VLAN 标记的专用第 2 层网络上。这可以通过完成以下任务之一来实现：

- 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机 VLAN，其中本机 VLAN 不用于任何其他流量（分配没有 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 ESX 标准和分布式 vSwitch。不支持其他虚拟交换机或 ESX 主机之间的直接连接。内部网络必须完全开放；不支持 NAT 或防火墙。

在ONTAP Select集群中，内部流量和外部流量使用称为端口组的虚拟二层网络对象进行隔离。正确分配这些端口组的 vSwitch 至关重要，尤其是对于负责提供集群、高可用性互连和镜像复制服务的内部网络而言。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，四节点、六节点和八节点集群要求内部ONTAP Select网络使用 10Gb 连接；不支持 1Gb 网卡。但是，可以对外部网络进行权衡，因为限制流入ONTAP Select集群的数据流不会影响其可靠运行的能力。

双节点集群可以使用四个 1Gb 端口进行内部流量传输，也可以使用一个 10Gb 端口，而无需像四节点集群那样使用两个 10Gb 端口。如果服务器环境不适合安装四个 10Gb NIC 卡，则可以将两个 10Gb NIC 卡用于内部网络，将两个 1Gb NIC 卡用于外部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来验证多节点集群中的内部网络。此功能可以从运行以下命令的 Deploy CLI 调用：``network connectivity-check start`` 命令。

运行以下命令查看测试的输出：

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

此工具仅适用于对多节点 Select 集群中的内部网络进行故障排除。不应用于排除单节点集群（包括 vNAS 配置）、ONTAP Deploy 到ONTAP Select 的连接问题或客户端连接问题。

集群创建向导（ONTAP Deploy GUI 的一部分）包含内部网络检查器，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发挥的重要作用，将此步骤作为集群创建工作流的一部分可以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。网络连接检查器也可用于测试 7,500 到 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 VXLAN 等网络覆盖，则必须将该默认值替换为较小的值。

ONTAP Select外部网络

ONTAP Select外部网络负责集群的所有出站通信，因此在单节点和多节点配置中均存在。虽然此网络不像内部网络那样具有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虚拟机之间造成网络瓶颈，因为性能问题可能会被误认为是ONTAP Select问题。



与内部流量类似，外部流量可以在 vSwitch 层 (VST) 和外部交换机层 (EST) 进行标记。此外，外部流量还可以由ONTAP Select虚拟机本身通过称为 VGT 的过程进行标记。请参阅["数据和管理流量分离"](#)了解更多详情。

下表重点介绍了ONTAP Select内部和外部网络之间的主要区别。

内部网络与外部网络快速参考

描述	内部网络	外部网络
网络服务	集群 HA/IC RAID SyncMirror (RSM)	集群间数据管理 (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 组合

为了确保内部和外部网络均具备提供高性能和容错能力所需的带宽和弹性特性，建议使用物理网络适配器绑定。支持具有单个 10Gb 链路的双节点集群配置。但是，NetApp建议的最佳实践是在ONTAP Select集群的内部和外部网络上都使用 NIC 绑定。

MAC 地址生成

分配给所有ONTAP Select网络端口的 MAC 地址均由随附的部署实用程序自动生成。该实用程序使用NetApp特有的平台特定组织唯一标识符 (OUI)，以确保不与FAS系统冲突。之后，此地址的副本将存储在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。管理员在任何情况下都不应修改已分配的网络端口 MAC 地址。

支持的ONTAP Select网络配置

选择最佳硬件并配置您的网络以优化性能和弹性。

服务器供应商深知客户的需求各不相同，选择至关重要。因此，在购买物理服务器时，网络连接决策中存在诸多选择。大多数商用系统都附带各种网卡 (NIC)，提供单端口和多端口选项，速度和吞吐量各不相同。其中包括支持 VMware ESX 的 25Gb/s 和 40Gb/s 网卡适配器。

由于ONTAP Select虚拟机的性能与底层硬件的特性直接相关，因此通过选择更高速的 NIC 来提高虚拟机的吞吐量，可以提高集群性能并改善整体用户体验。可以使用四个 10 Gb NIC 或两个高速 NIC (25/40 Gb/s) 来实现高性能网络布局。此外，还支持许多其他配置。对于双节点集群，支持 4 个 1 Gb 端口或 1 个 10 Gb 端口。对于单节点集群，支持 2 个 1 Gb 端口。

网络最低配置和推荐配置

根据集群大小，有几种受支持的以太网配置。

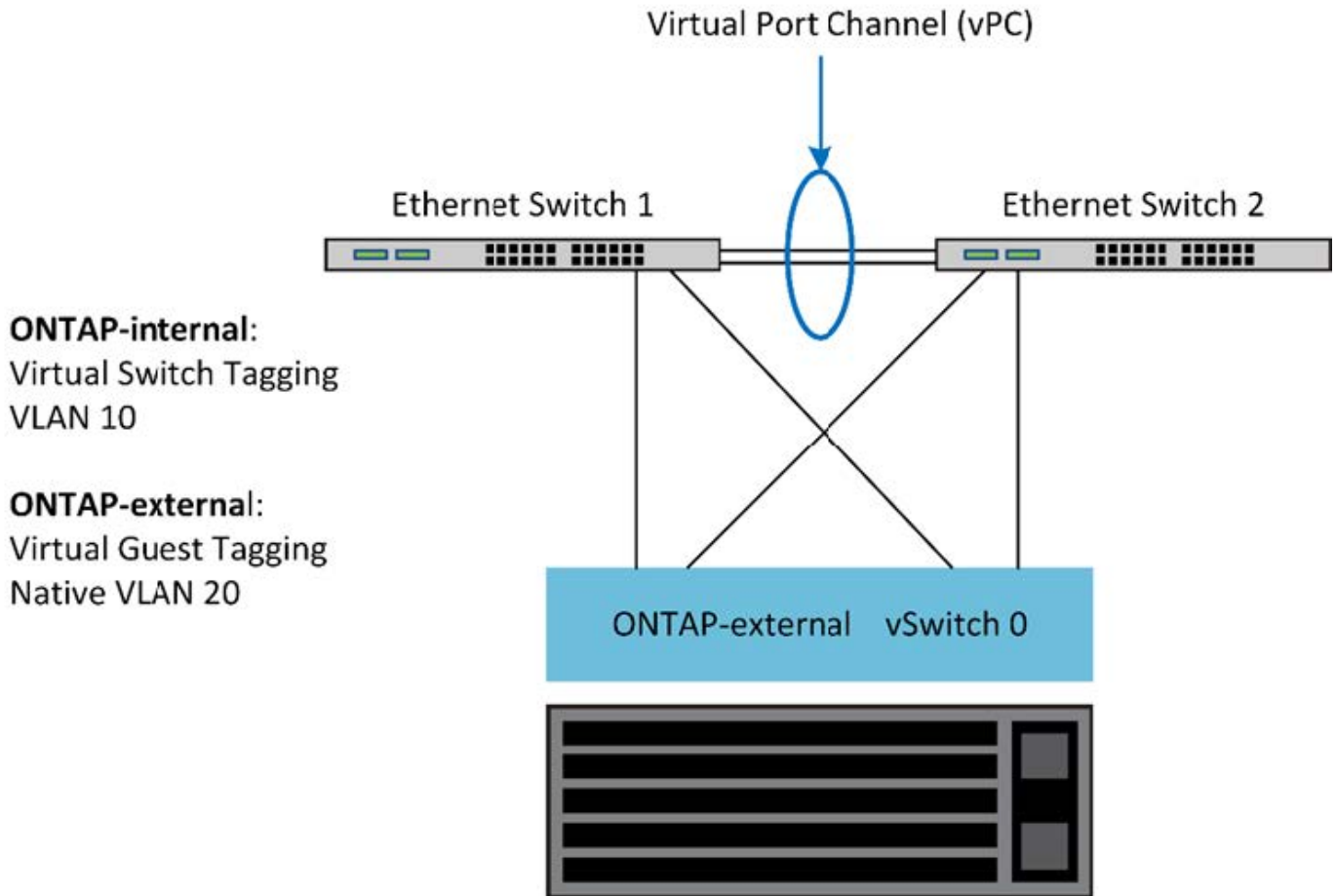
簇大小	最低要求	建议
单节点集群	2 个 1GbE	2 个 10GbE
双节点集群或MetroCluster SDS	4 个 1GbE 或 1 个 10GbE	2 个 10GbE
4/6/8节点集群	2 个 10GbE	4 个 10GbE 或 2 个 25/40GbE



不支持在正在运行的群集上进行单链路和多链路拓扑之间的转换，因为可能需要在每个拓扑所需的 NIC 组合配置之间进行转换。

使用多个物理交换机的网络配置

当有足够的硬件可用时， NetApp建议使用下图所示的多交换机配置，因为它可以增加对物理交换机故障的保护。



ONTAP Select VMware vSphere vSwitch 配置

ONTAP Select vSwitch 配置和双 NIC 和四 NIC 配置的负载均衡策略。

ONTAP Select支持使用标准和分布式 vSwitch 配置。分布式 vSwitch 支持链路聚合结构 (LACP)。链路聚合是一种常见的网络结构，用于聚合跨多个物理适配器的带宽。LACP是一种与供应商无关的标准，它为网络端点提供了一种开放协议，可将多组物理网络端口捆绑到单个逻辑通道中。ONTAP Select可以与配置为链路聚合组 (LAG) 的端口组配合使用。但是，NetApp建议将各个物理端口用作简单的上行链路（中继）端口，以避免 LAG 配置。在这些情况下，标准和分布式 vSwitch 的最佳实践是相同的。

本节介绍双 NIC 和四 NIC 配置中应使用的 vSwitch 配置和负载均衡策略。

配置ONTAP Select使用的端口组时，应遵循以下最佳实践；端口组级别的负载均衡策略是基于源虚拟端口 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 配置都需要至少两个物理网络适配器捆绑到一个 NIC 组中。ONTAP Select支持双节点集群使用单个 10Gb 链路。但是，NetApp 的最佳实践是通过 NIC 聚合来确保硬件冗余。

在 vSphere 服务器上，NIC 组是一种聚合结构，用于将多个物理网络适配器捆绑到单个逻辑通道中，从而允许所有成员端口分担网络负载。需要注意的是，NIC 组可以在没有物理交换机支持的情况下创建。负载均衡和故障转移策略可以直接应用于 NIC 组，而 NIC 组无需感知上游交换机的配置。在这种情况下，策略仅适用于出站流量。



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

对于单节点集群，ONTAP Deploy 会将ONTAP Select虚拟机配置为使用一个端口组作为外部网络，并使用同一端口组（或可选地使用不同的端口组）作为集群和节点管理流量。对于单节点集群，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 会将每个ONTAP Select虚拟机配置为使用一个或两个端口组用于内部网络，并单独使用一个或两个端口组用于外部网络。集群和节点管理流量可以与外部流量使用同一个端口组，也可以选择使用单独的端口组。集群和节点管理流量不能与内部流量共享同一个端口组。

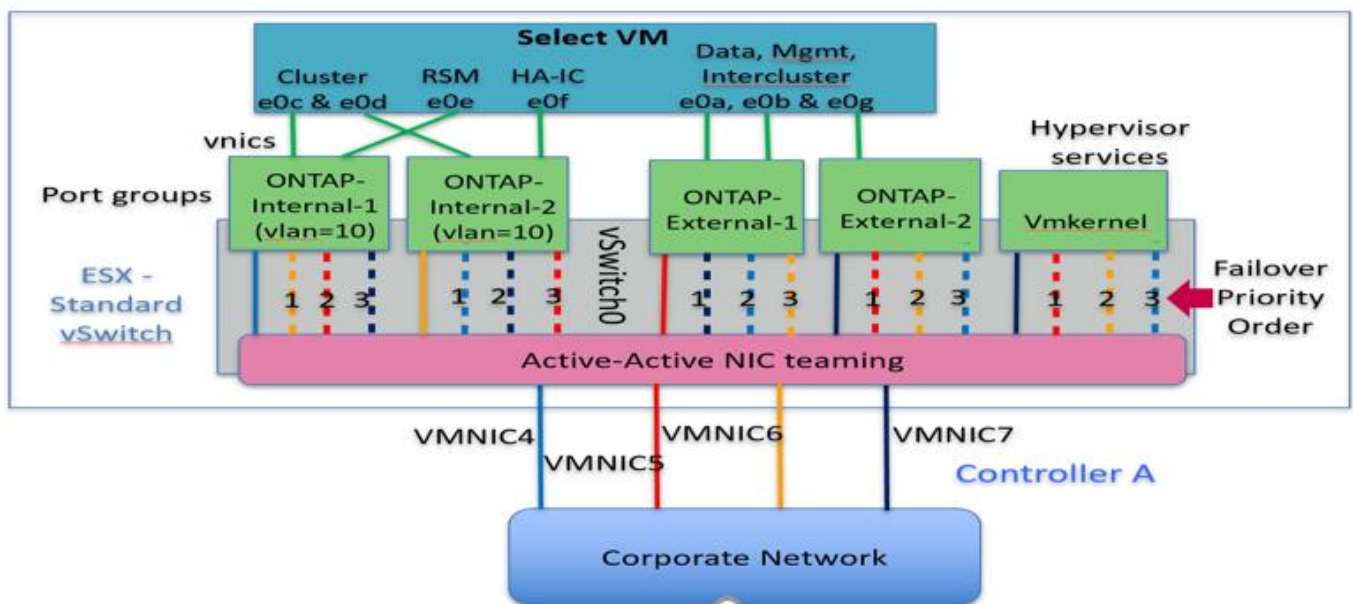


ONTAP Select最多支持四个 VMNIC。

标准或分布式 vSwitch 和每个节点四个物理端口

多节点集群中的每个节点可以分配四个端口组。每个端口组都有一个活动物理端口和三个备用物理端口，如下图所示。

每个节点具有四个物理端口的 vSwitch



备用列表中端口的顺序很重要。下表提供了四个端口组中物理端口分布的示例。

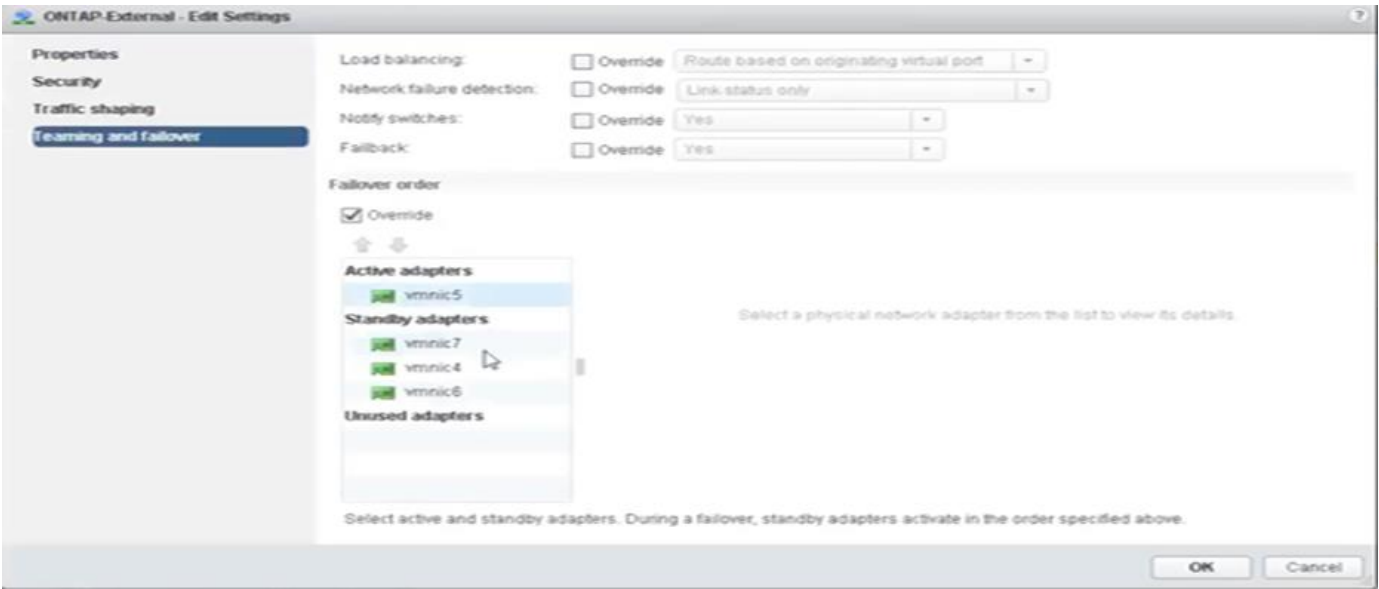
网络最低配置和推荐配置

港口集团	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

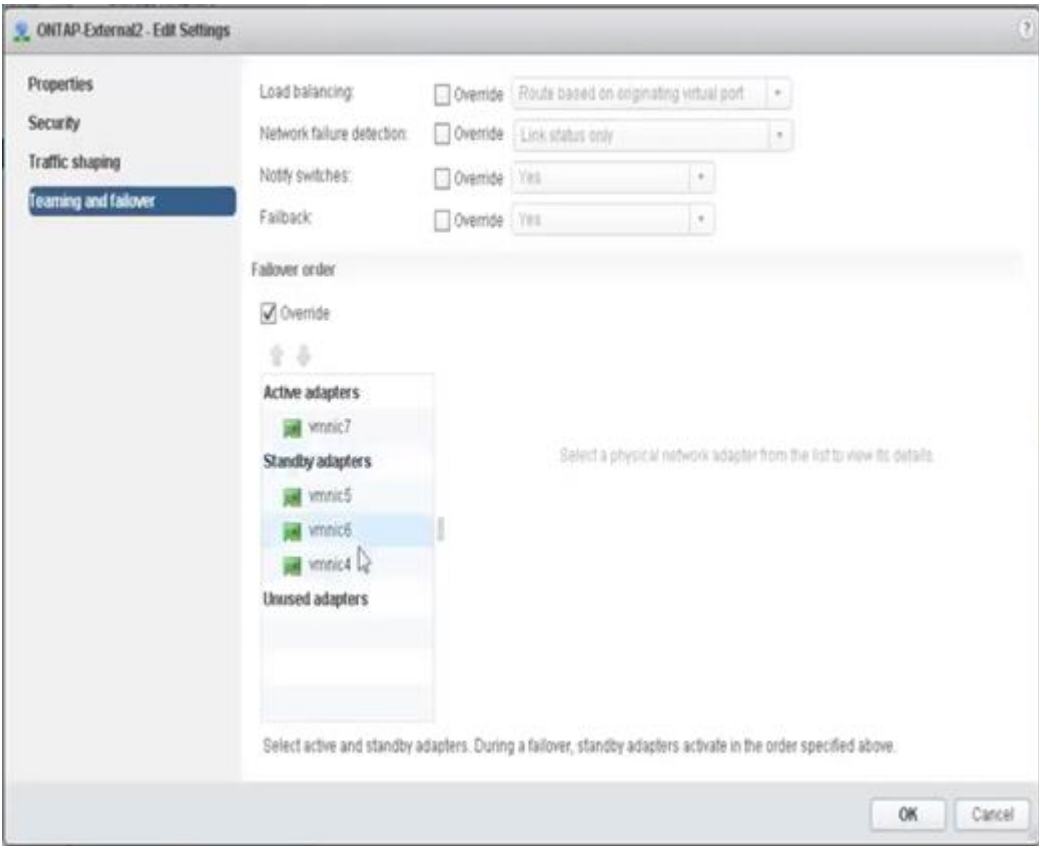
下图显示了 vCenter GUI 中外部网络端口组的配置（ONTAP-External 和ONTAP-External2）。请注意，活动适

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 vmnic 7 同样是单独网卡上的双端口（本例中未使用 vmnics 0 至 3）。备用适配器的顺序提供了分层故障转移，其中来自内部网络的端口位于最后。备用列表中的内部端口顺序在两个外部端口组之间进行类似交换。

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

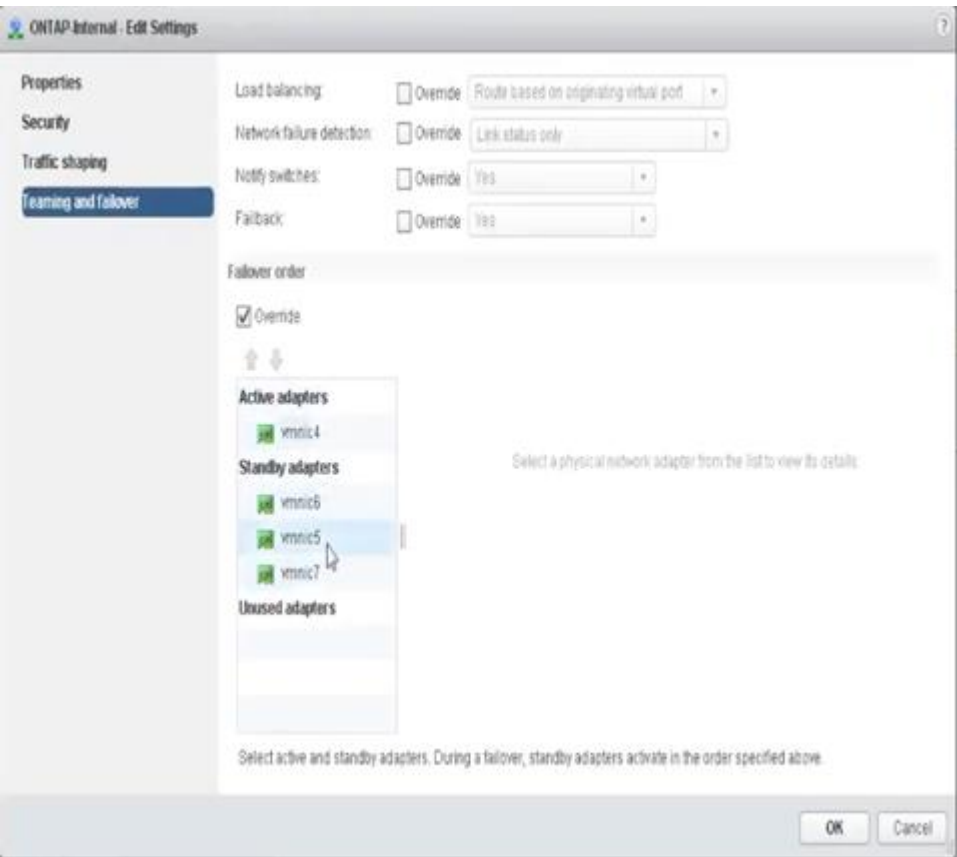


为了便于阅读，任务分配如下：

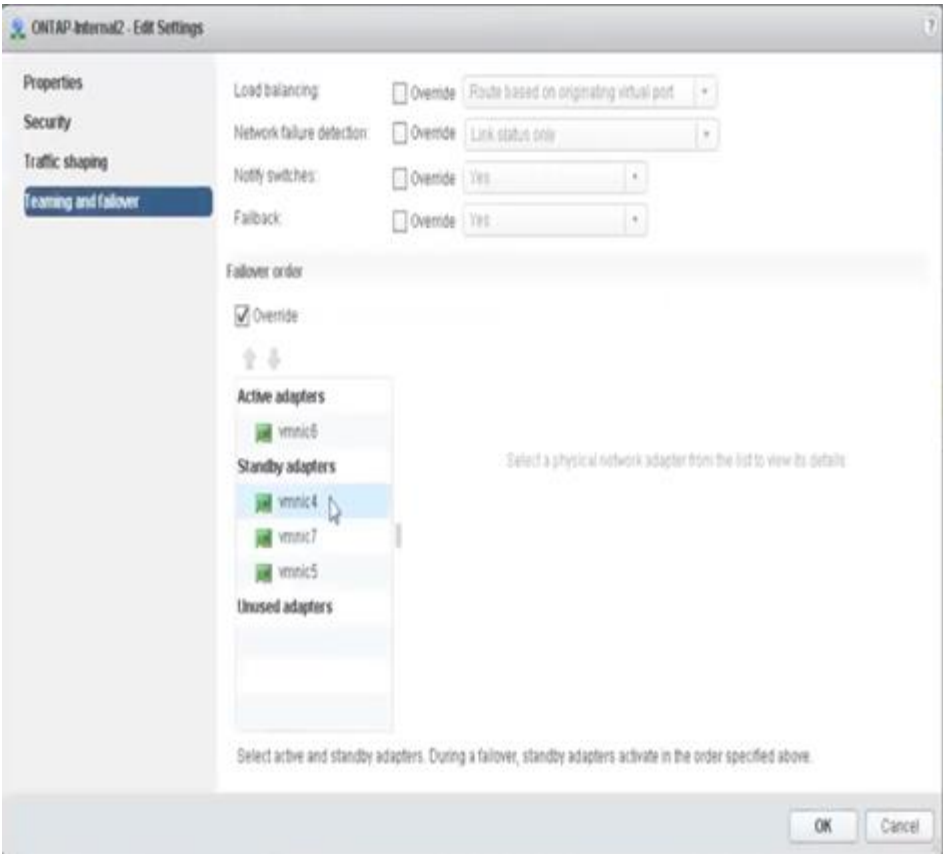
ONTAP- 外部	ONTAP外部 2
活动适配器：vmnic5 备用适配器：vmnic7、vmnic4、vmnic6	活动适配器：vmnic7 备用适配器：vmnic5、vmnic6、vmnic4

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 同样是单独 ASIC 上的双端口。备用适配器的顺序提供了分层故障转移，来自外部网络的端口位于最后。备用列表中外部端口的顺序在两个内部端口组之间进行类似交换。

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，任务分配如下：

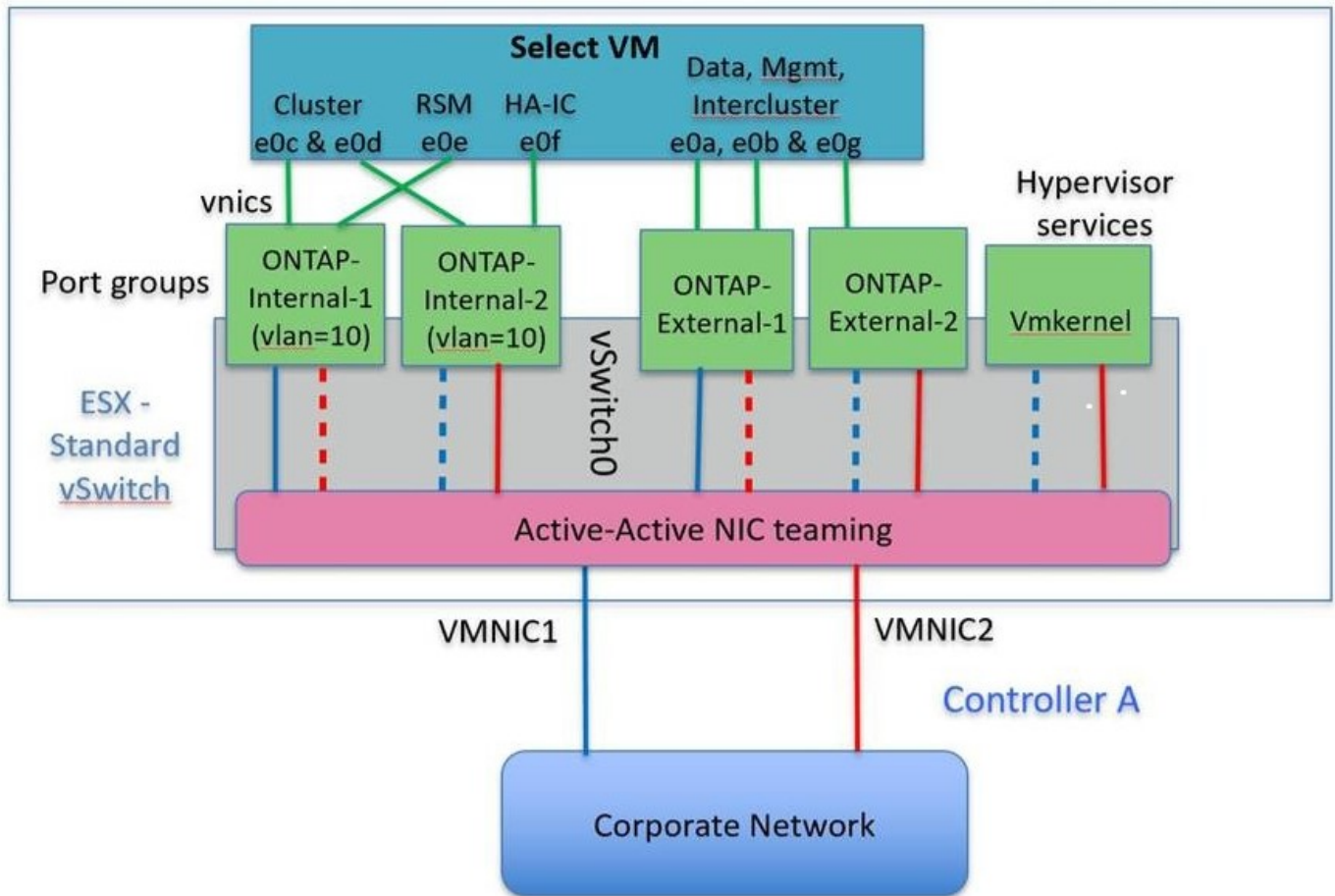
ONTAP- 内部	ONTAP内部 2
活动适配器：vmnic4 备用适配器：vmnic6、vmnic5、vmnic7	活动适配器：vmnic6 备用适配器：vmnic4、vmnic7、vmnic5

标准或分布式 vSwitch 和每个节点两个物理端口

使用两个高速 (25/40 Gb) 网卡时，建议的端口组配置在概念上与使用四个 10 Gb 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：

港口集团	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

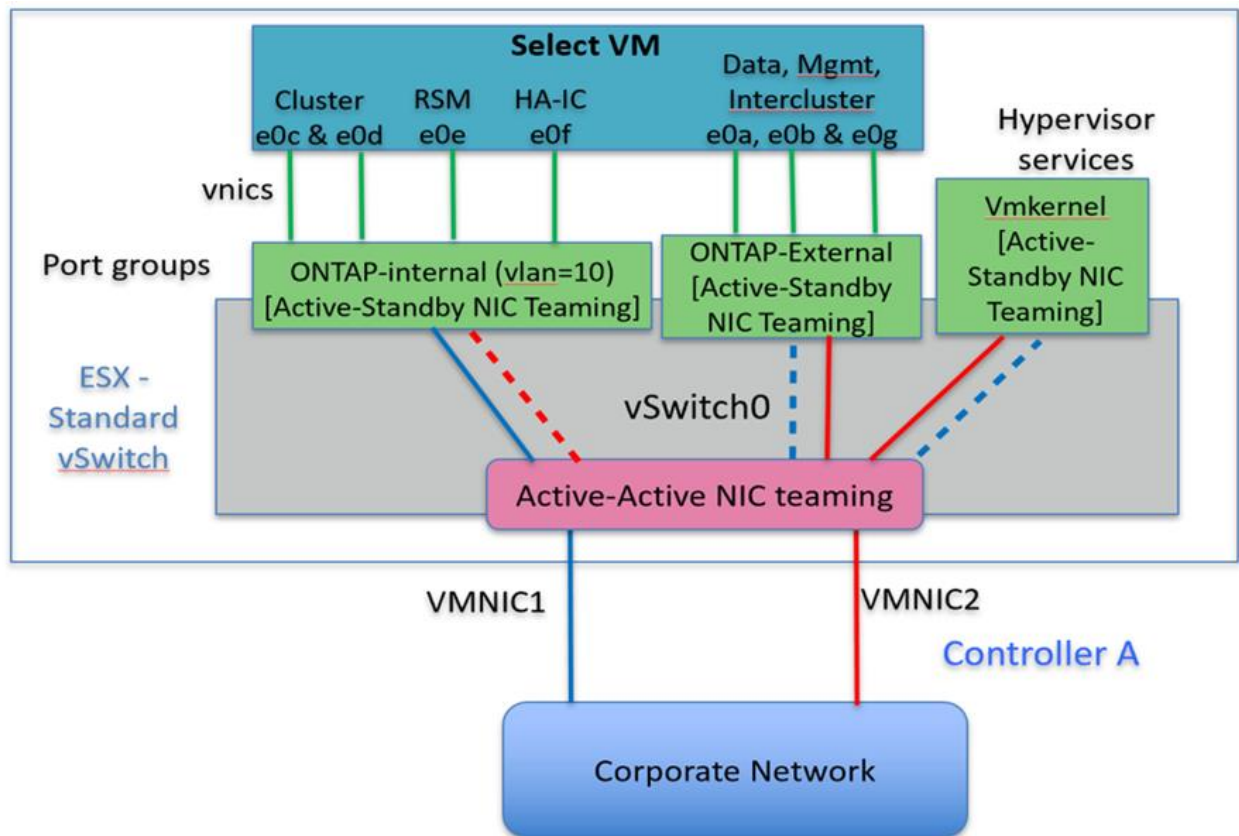
每个节点配备两个高速 (25/40Gb) 物理端口的 vSwitch



使用两个物理端口（10 Gb 或更小）时，每个端口组应配置一个活动适配器和一个备用适配器，且两个适配器的端口方向相反。内部网络仅适用于多节点ONTAP Select集群。对于单节点集群，两个适配器都可以在外部端口组中配置为活动状态。

以下示例展示了一个 vSwitch 的配置以及两个端口组，这两个端口组负责处理多节点ONTAP Select集群的内部和外部通信服务。由于内部网络 VMNIC 属于此端口组，并且配置为待机模式，因此在发生网络中断时，外部网络可以使用内部网络 VMNIC。外部网络的情况则相反。在两个端口组之间交替使用活动和待机 VMNIC 对于ONTAP Select虚拟机在网络中断期间正确进行故障转移至关重要。

每个节点具有两个物理端口（10Gb 或更少）的 vSwitch

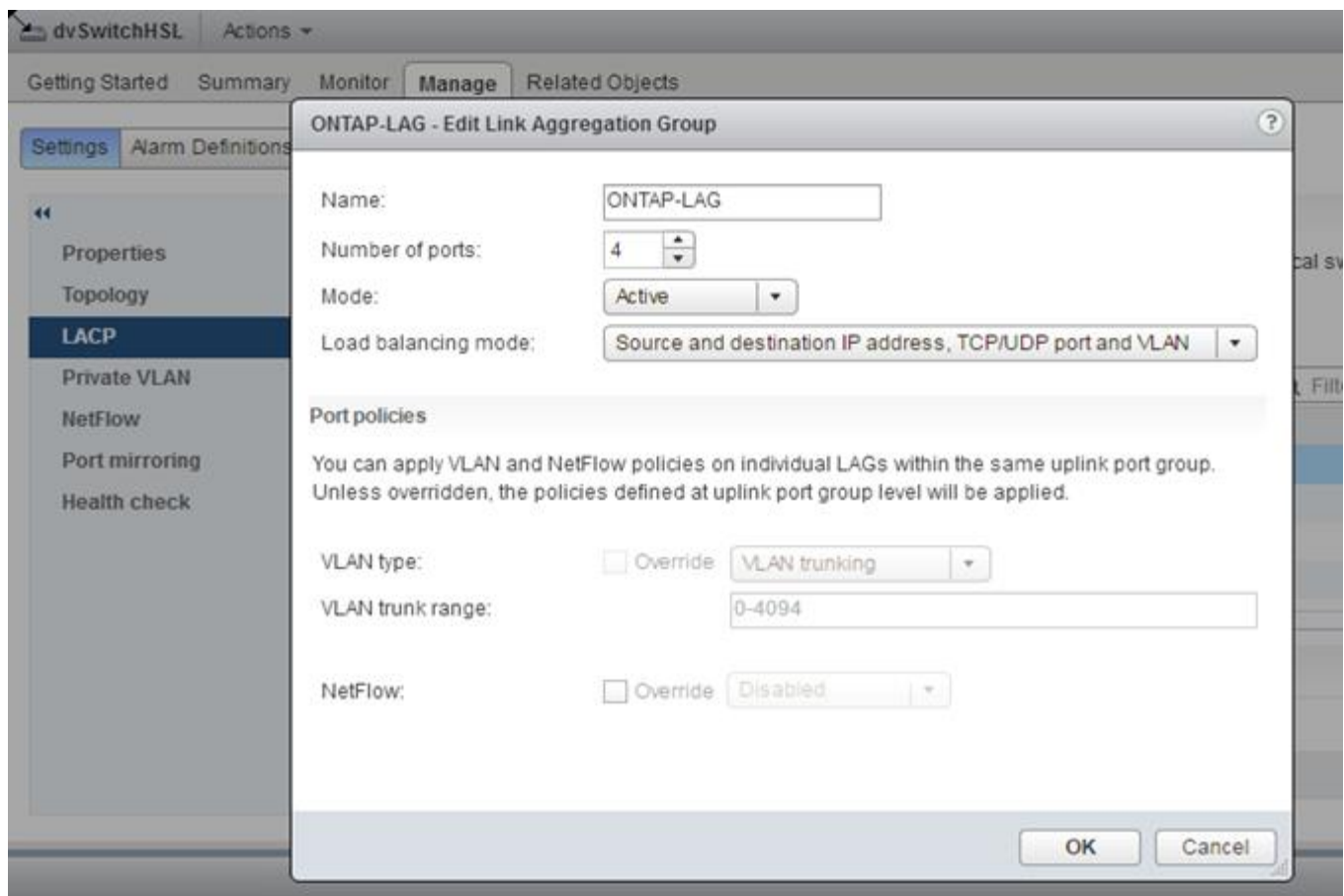


具有 LACP 的分布式 vSwitch

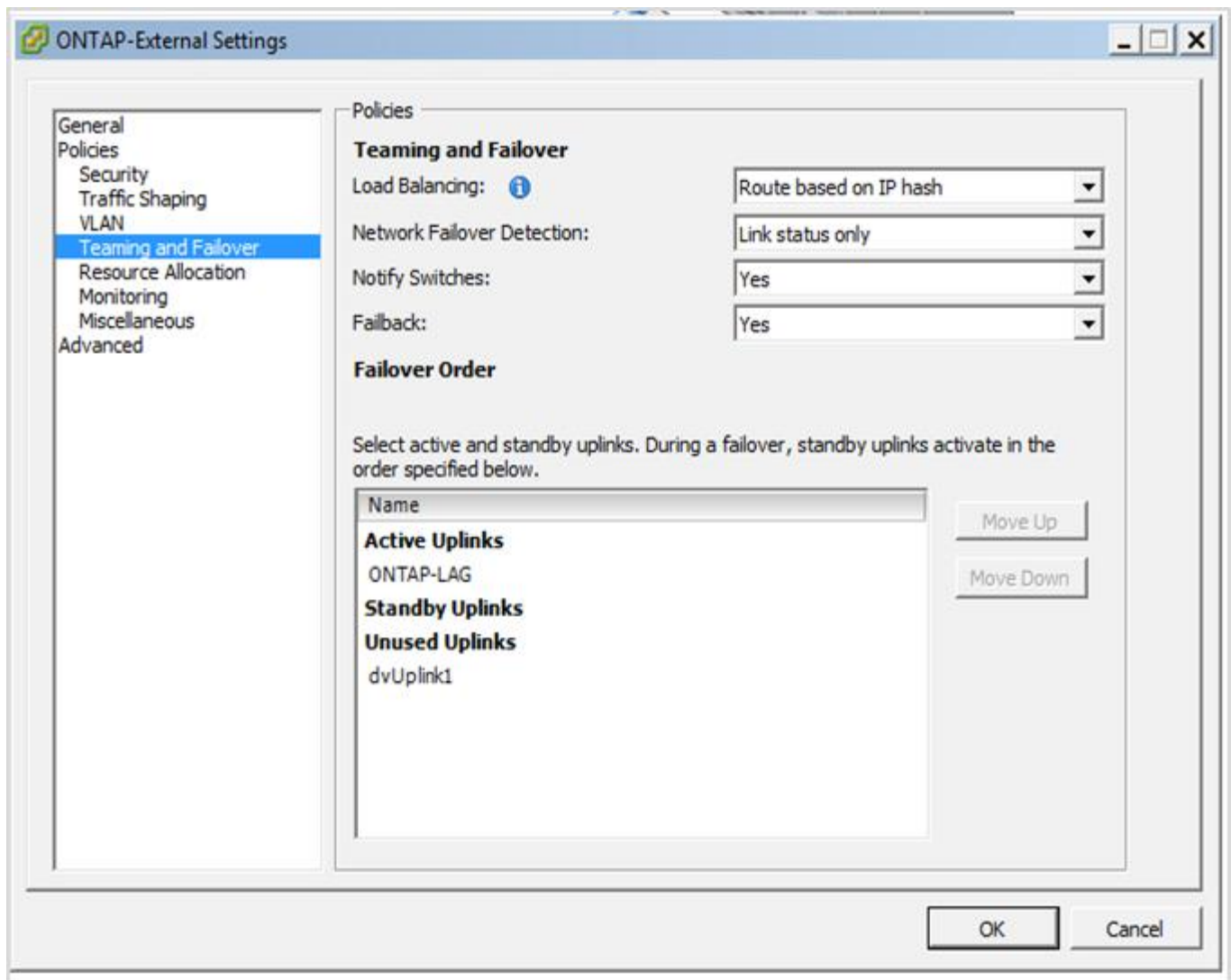
在配置中使用分布式 vSwitch 时，可以使用 LACP（尽管这并非最佳实践）来简化网络配置。唯一受支持的 LACP 配置要求所有 VMNIC 位于单个 LAG 中。上行链路物理交换机必须在通道中的所有端口上支持 7,500 到 9,000 之间的 MTU 大小。内部和外部 ONTAP Select 网络应在端口组级别隔离。内部网络应使用不可路由（隔离）的 VLAN。外部网络可以使用 VST、EST 或 VGT。

以下示例显示了使用 LACP 的分布式 vSwitch 配置。

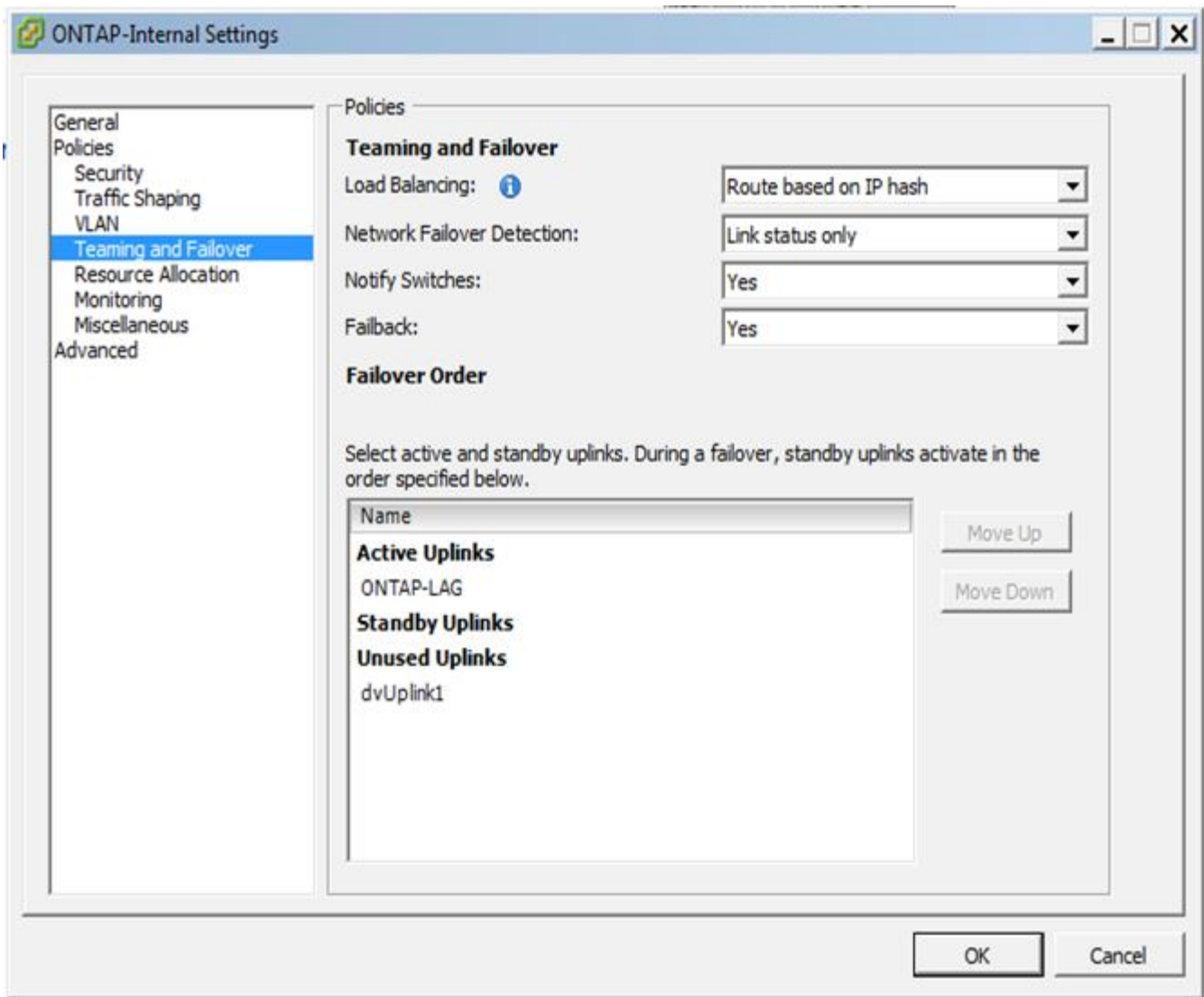
使用 LACP 时的 LAG 属性



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



使用启用 **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 上启用此功能之前，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。

在从虚拟交换机层到物理交换机的连接决策时，应仔细考量。集群内部流量与外部数据服务的分离应通过二层 VLAN 提供的隔离机制延伸至上游物理网络层。

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在多个二层网络中分离。一种方法是使用带有单个端口组的ONTAP VLAN 标记虚拟端口。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版本以及单节点或多节点配置，将数据端口分配给 e0b 和 e0c/e0g。如果外部流量在多个二层网络中分离，则上行链路物理交换机端口应将这些 VLAN 添加到其允许的 VLAN 列表中。

ONTAP Select内部网络流量使用通过链路本地 IP 地址定义的虚拟接口进行传输。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通过单个第 2 层网络传输。ONTAP Select集群节点之间的路由跃点不受支持。

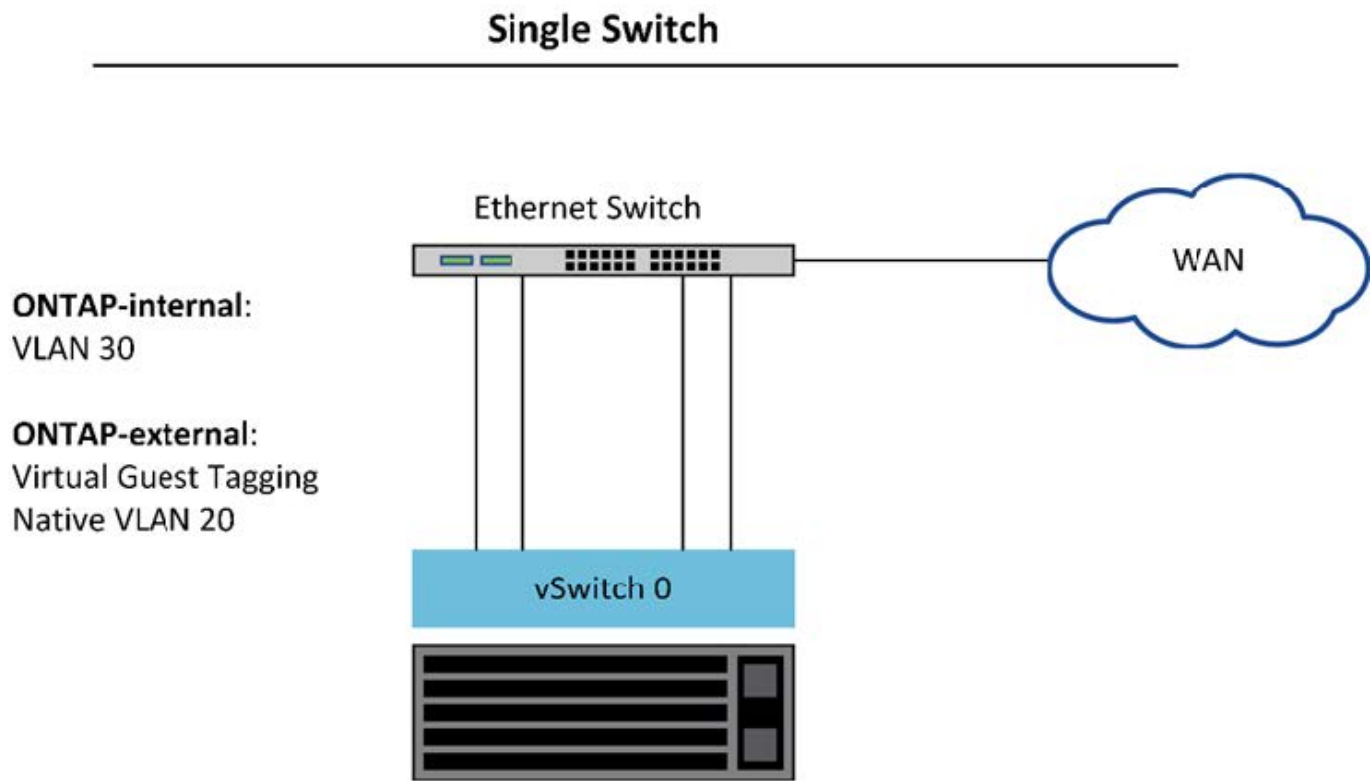
共享物理交换机

下图展示了多节点ONTAP Select集群中一个节点可能使用的交换机配置。在此示例中，托管内部和外部网络端口组的 vSwitch 使用的物理网卡通过缆线连接到同一上游交换机。交换机流量通过包含在不同 VLAN 中的广播域进行隔离。



对于ONTAP Select内部网络，标记是在端口组级别完成的。虽然以下示例使用 VGT 作为外部网络，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

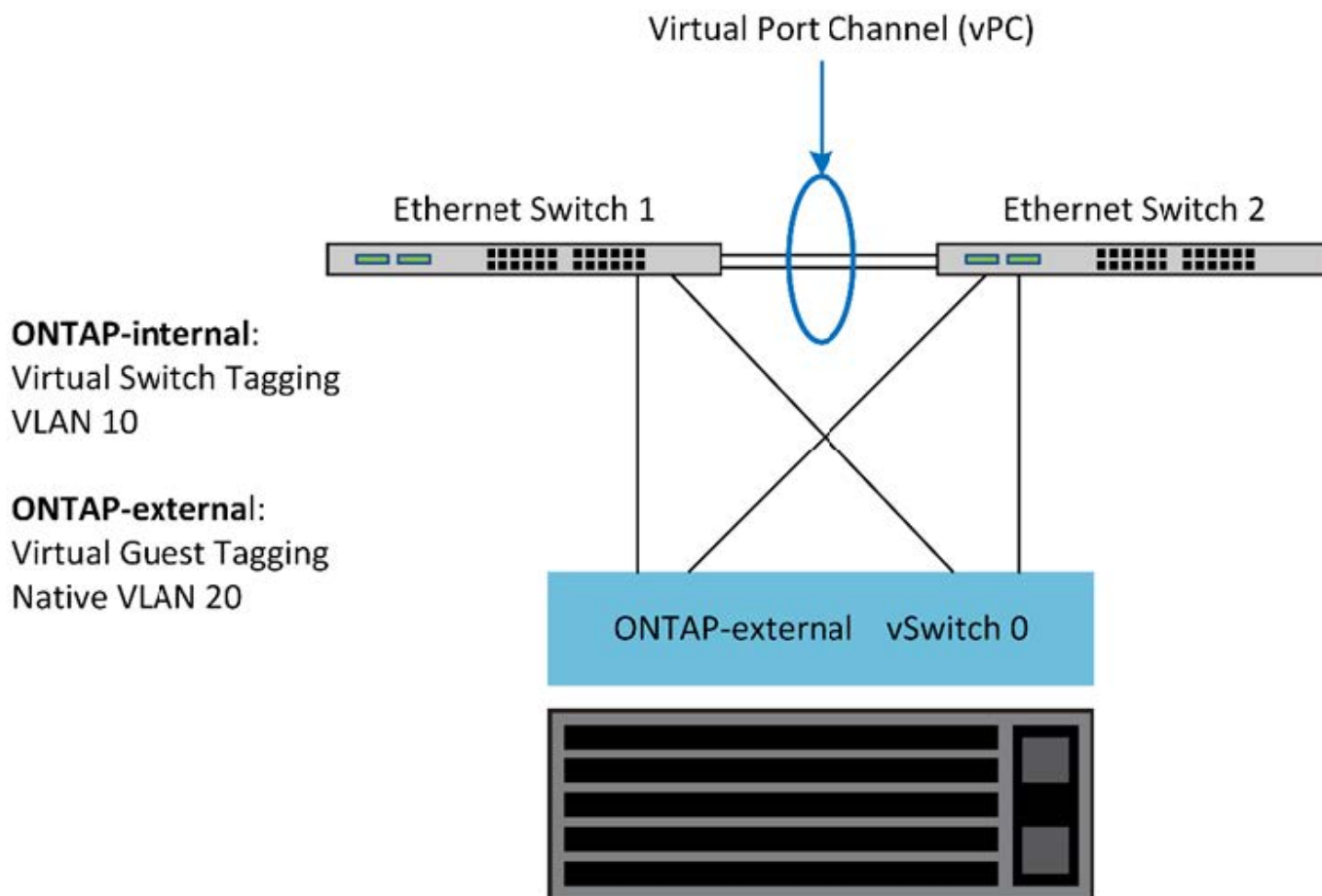


在此配置中，共享交换机将成为单点故障。如果可能，应使用多个交换机，以防止物理硬件故障导致集群网络中断。

多个物理交换机

如果需要冗余，应使用多个物理网络交换机。下图显示了多节点ONTAP Select集群中一个节点的推荐配置。内部和外部端口组的网卡都连接到不同的物理交换机，以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第 2 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，每种类型的流量都使用单独的逻辑接口，该接口必须托管在虚拟网络端口上。在ONTAP Select的多节点配置中，这些端口被指定为端口 e0a 和 e0b/e0g。在单节点配置中，这些端口被指定为 e0a 和 e0b/e0c，其余端口则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第 2 层网络中。在ONTAP Select环境中，这可以通过使用 VLAN 标记来实现。您可以通过将带有 VLAN 标记的端口组分配给网络适配器 1（端口 e0a）来实现管理流量。然后，您可以为端口 e0b 和 e0c（单节点集群）以及 e0b 和 e0g（多节点集群）分配单独的端口组来传输数据流量。

如果本文档前面介绍的 VST 解决方案不够用，则可能需要在同一个虚拟端口上共置数据 LIF 和管理 LIF。为此，请使用称为 VGT 的流程，其中 VLAN 标记由虚拟机执行。

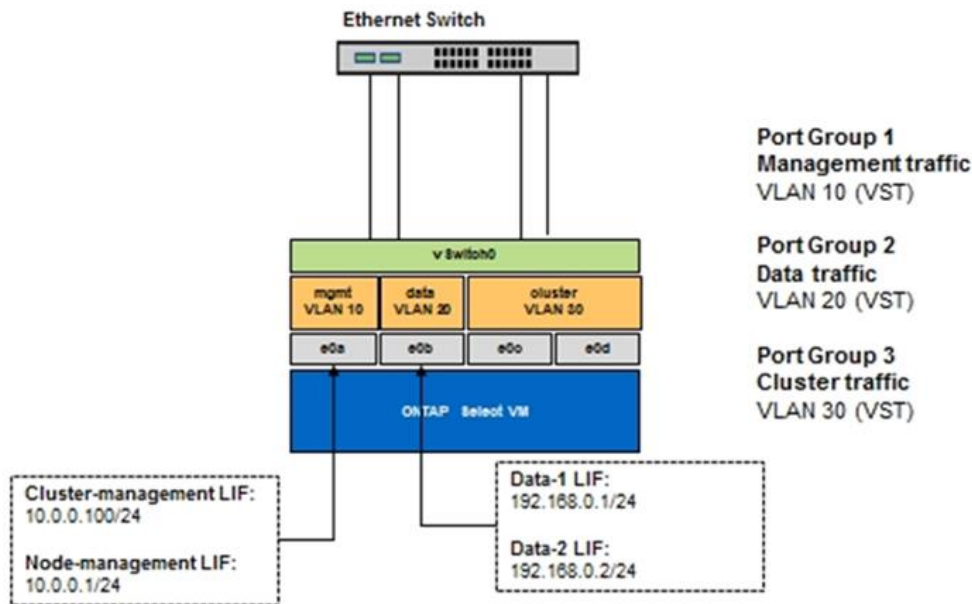


使用ONTAP Deploy 实用程序时，无法通过 VGT 分离数据和管理网络。此过程必须在集群设置完成后执行。

使用 VGT 和双节点集群时，还有一个需要注意的事项。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中介器的连接。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同一个端口组，则整个双节点集群仅支持 EST/VST。

VST 和 VGT 两种配置选项均受支持。下图显示了第一种方案 VST，其中流量通过分配的端口组在 vSwitch 层进行标记。在此配置中，集群和节点管理 LIF 分配给 ONTAP 端口 e0a，并通过分配的端口组标记为 VLAN ID 10。数据 LIF 分配给端口 e0b 以及 e0c 或 e0g，并使用第二个端口组指定 VLAN ID 20。集群端口使用第三个端口组，位于 VLAN ID 30 上。

使用 VST 分离数据和管理

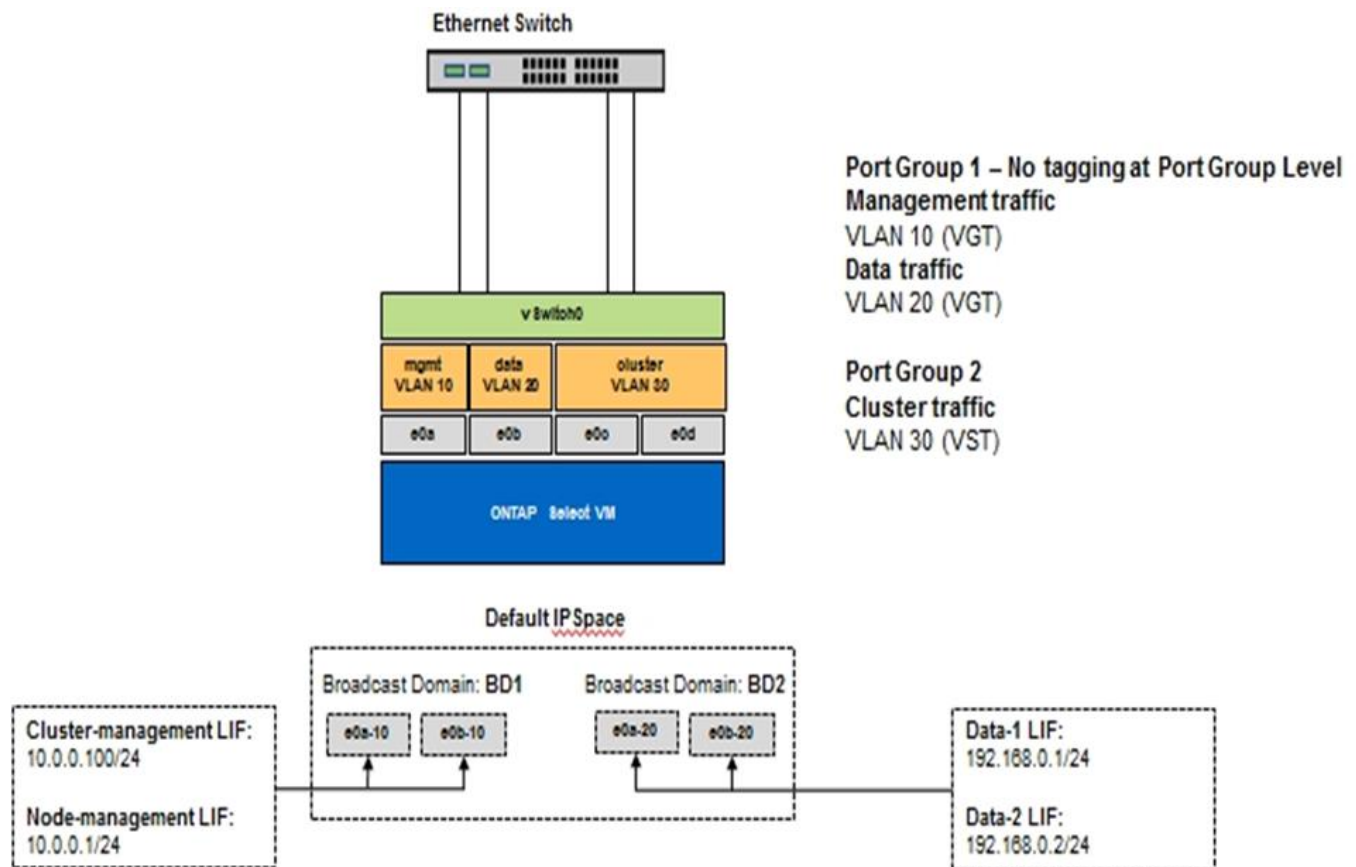


下图显示了第二种场景 VGT，其中 ONTAP 虚拟机使用放置在单独广播域中的 VLAN 端口标记流量。在此示例中，虚拟端口 e0a-10/e0b-10/(e0c 或 e0g)-10 和 e0a-20/e0b-20 位于虚拟机端口 e0a 和 e0b 之上。此配置允许直接在 ONTAP 内部执行网络标记，而不是在 vSwitch 层执行。管理和数据 LIF 位于这些虚拟端口上，从而允许在单个虚拟机端口内进一步进行第 2 层细分。集群 VLAN（VLAN ID 30）仍在端口组中标记。

笔记：

- 这种配置方式在使用多个 IP 空间时尤其适用。如果需要进一步的逻辑隔离和多租户功能，可以将 VLAN 端口分组到单独的自定义 IP 空间中。
- 要支持 VGT，ESXi/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，以便在端口组上启用中继功能。

使用 VGT 进行数据和管理分离



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。