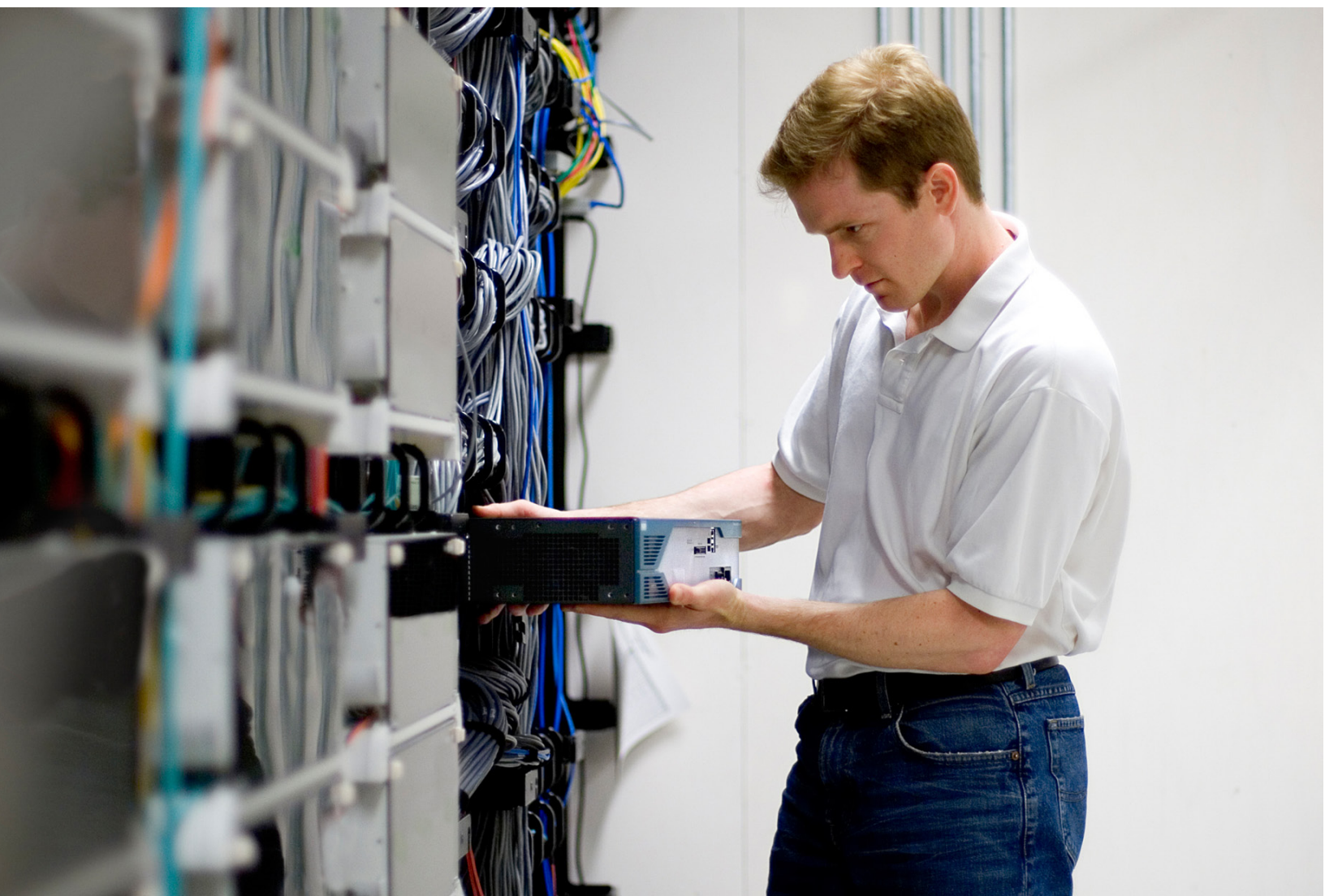


使用 Cisco Nexus 9000 系列交换机的 经典网络设计

白皮书

2015 年 3 月



目录

基本数据中心网络设计	3
经典网络.....	3
Cisco FabricPath.....	4
多层设计	7
数据中心核心.....	7
接入 1/10 千兆以太网服务器的传统三层架构.....	7
选项 1：位于核心和汇聚层的 Cisco Nexus 9500 平台.....	8
选项 2：位于核心层的 Cisco Nexus 9500 平台和位于汇聚层的 Cisco Nexus 9300 平台.....	9
采用 vPC 的 Pod 设计.....	10
采用 VXLAN 的 POD 设计.....	12
传统的思科统一计算系统和刀片服务器接入.....	13
与交换矩阵扩展器的连接	14
交换矩阵扩展器连接选项.....	15
相关详细信息	15

基本数据中心网络设计

数据中心基础设施是整体 IT 架构的核心。在这里托管大多数业务关键型应用，并向企业提供各种类型的服务。正确规划数据中心基础设施设计至关重要，必须仔细考虑性能、恢复能力和可扩展性。

数据中心设计的另一个重要方面是具有快速部署和支持新服务的灵活性。设计出可在短时间内支持新应用的灵活架构将会带来极大的竞争优势。

基本数据中心网络设计基于一种经过验证的分层方法，在过去几年里，该方法已在全球最大的一些数据中心实施中得到检验和改进。分层方法是寻求改善可扩展性、性能、灵活性、恢复能力和维护的数据中心设计的基础。

经典网络

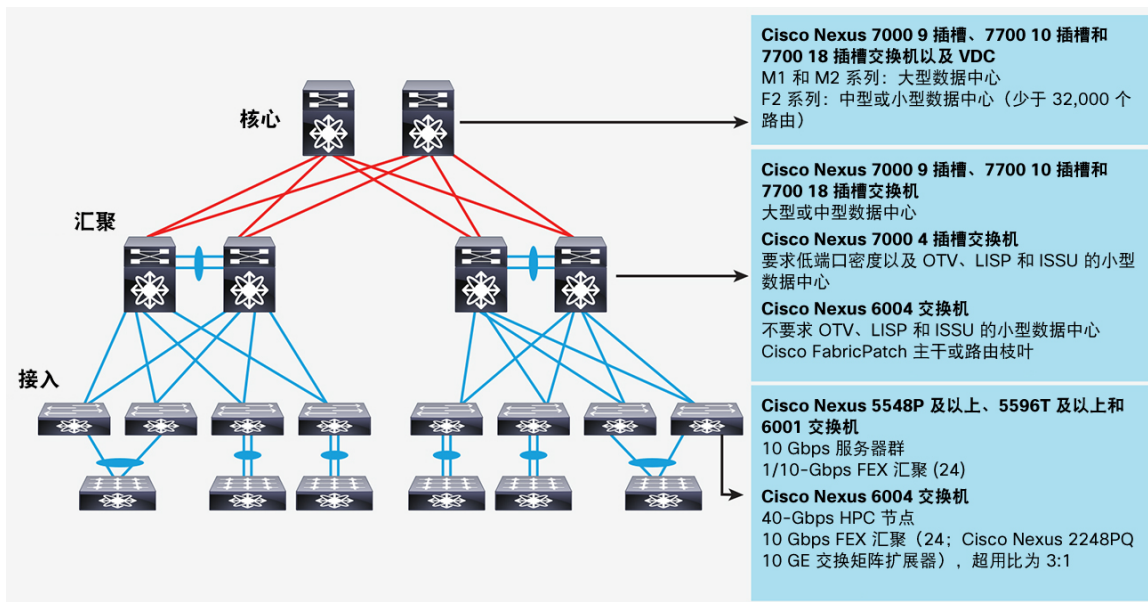
在本文档中，经典网络是指许多数据中心环境中通常部署的典型三层架构。它具有不同的核心层、汇聚层和接入层，这些层一起为任何数据中心设计提供了基础（图 1）。

表 1. 经典的三层数据中心设计

层	说明
核心	此层为所有进出数据中心的流量提供高速数据包交换背板。核心层提供与多个汇聚模块的连接，并提供无单点故障 (SPOF) 的弹性第 3 层路由交换矩阵。核心层运行内部路由协议，例如开放最短路径优先 (OSPF) 或边界网关协议 (BGP)，并且在数据中心内所有连接的网段之间平衡流量负载。
汇聚	此层提供重要的功能，例如服务模块集成、第 2 层域定义和转发以及网关冗余。服务器到服务器的多层流量流经汇聚层并且可以使用各种服务，例如防火墙和服务器负载均衡，以优化和保护应用。此层为所有北向和南向流量提供第 2 层和第 3 层分界点，并处理数据中心内的大多数东向和西向流量。
访问	此层是服务器以物理方式连接到网络的点。服务器组件由不同类型的服务器组成： <ul style="list-style-type: none">• 具有集成交换机的刀片服务器• 采用直通布线的刀片服务器• 集群的服务器• 可能包括大型机 接入层网络基础设施还包括各种模块化交换机和集成的刀片服务器交换机。交换机提供第 2 层和第 3 层拓扑，满足各种服务器广播域和管理要求。在现代数据中心，该层进一步划分成一个使用基于虚拟机监控程序的网络的虚拟接入层，此内容不属于本文档的讨论范围。

图 1 显示了使用当前 Cisco Nexus® 产品组合的经典设计，包括 Cisco Nexus 7000 系列交换机和 2000 系列交换矩阵扩展器 (FEX)。您可以使用此三层设计迁移到新的 Cisco Nexus 9000 系列交换机。

图 1. 用于过渡到 Cisco Nexus 9000 系列的当前 Cisco Nexus 产品组合场景



可以将多种类型的服务（主要是防火墙和负载均衡器）集成到这些设计。需要仔细进行规划，以便从这种类型的硬件和拓扑组合顺利迁移新的 Cisco Nexus 9000 系列硬件和拓扑组合。

全新的 Cisco Nexus 9000 系列的主要功能是支持 FEX、虚拟端口通道 (vPC) 和虚拟可扩展局域网 (VXLAN)。可以采用支持现有设计变体的经典设计来部署数据中心架构，例如以下设计变体：

- 数据中心 POD
- 大规模多层设计
- VXLAN 交换矩阵

Cisco FabricPath

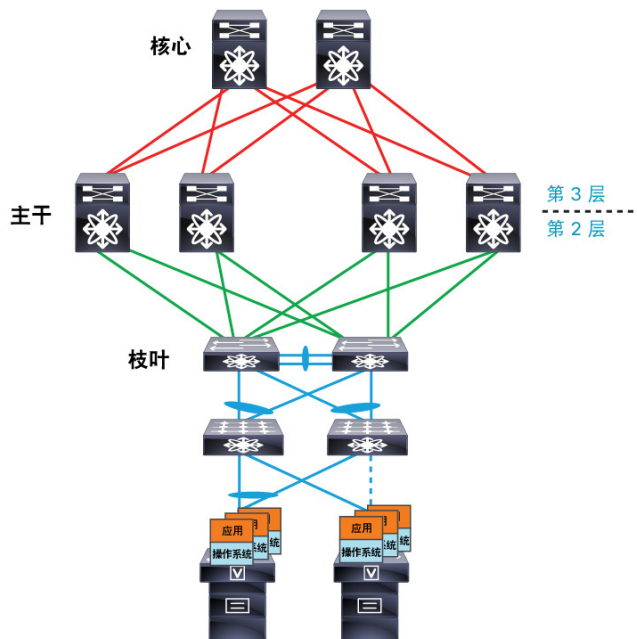
Cisco FabricPath 提供另一种可能的技术组合，在该组合中，迁移到 Cisco Nexus 9000 系列会影响拓扑。使用 Cisco FabricPath 可创建适用于多种网络场景的简单、可扩展且高效的第 2 层域。Cisco FabricPath 为第 2 层提供路由的稳定性和可扩展性。

借助 Cisco FabricPath，交换域不再需要分段，从而实现了数据中心范围内的工作负载移动性。由于不再使用生成树协议转发流量，因此网络的对分带宽得到扩展，从而提供增强的可扩展性和完全无阻塞的环境。此类拓扑也可过渡到 Cisco Nexus 9000 系列，但是在最终状态下不使用 Cisco FabricPath。

主干和枝叶拓扑需要规划到 Cisco Nexus 9000 系列设计中。主干节点是连接到交换矩阵中的其他交换机的节点，枝叶节点是连接到服务器的节点（图 2）。当前的 Cisco Nexus 产品组合保持不变，以 Cisco Nexus 7000、6000 和 5000 系列机箱为重点。

从设计角度看，此处的要点在于，除了硬件过渡外，一切与插入 Cisco Nexus 9000 系列机箱或多或少保持相同。

图 2. 主干和枝叶拓扑中使用 Cisco FabricPath 的设计变体



在从当前的 Cisco Nexus 产品组合过渡到 Cisco Nexus 9000 系列平台时，超用比、MAC 地址扩展、端口密度等的计算仍然适用。

在规划迁移时，需要从第 2 层角度仔细考虑（例如，增强型快速每 VLAN 生成树 [RPVST+]、vPC 和 Cisco FabricPath）。必须根据流量等因素及任何其他应用触点来考虑当前策略，例如访问控制列表 (ACL) 和虚拟局域网 ACL (VAACL) 的当前策略。

Cisco Nexus 9000 系列提供了专为数据中心优化的功能：

- 高达 10 Gbps 的密度
- 40 Gbps 端口密度
- 可靠性
- 性能
- 可扩展性
- 可编程性
- 管理简便

Cisco Nexus 9000 系列交换机具有出色的性能和全面的功能集，是可以部署在多种场景中的通用平台，包括以下场景：

- 分层的接入-汇聚-核心设计
- 枝叶和主干架构
- 紧凑型汇聚层解决方案

Cisco Nexus 9000 系列交换机提供全面的 Cisco® NX-OS 软件数据中心交换功能集。表 2 列出了当前的外形规格，请查阅 www.cisco.com/go/nexus9000，了解 Nexus 9000 产品组合的最新更新

表 2. Cisco Nexus 9000 系列交换机

设备型号	线路卡和扩展模块	说明	部署
Cisco Nexus 9500 模块化交换机	N9K-X9636PQ	36 个端口的 40 Gbps 增强型四通 道小型封装热插拔 (QSFP+)	行尾式 (EoR)、行间式 (MoR)、汇 聚层和核心
	N9K-X9564TX	48 个端口的 1/10GBASE-T 和 4 个 端口的 40 Gbps QSFP+	
	N9K-X9564PX	48 个端口的 1/10 Gbps SFP+ 和 4 个端口的 40 Gbps QSFP+	
Cisco Nexus 9396PX 交换机	N9K-C9396PX	带 48 个端口的 1/10 Gbps SFP+ 的 Cisco Nexus 9300 平台	架顶式 (ToR)、EoR、MoR、汇聚 层和核心
Cisco Nexus 93128TX 交换机	N9K-C93128TX	带 96 个端口的 1/10GBASE-T 的 Cisco Nexus 9300 平台	架顶式 (ToR)、EoR、MoR、汇聚 层和核心

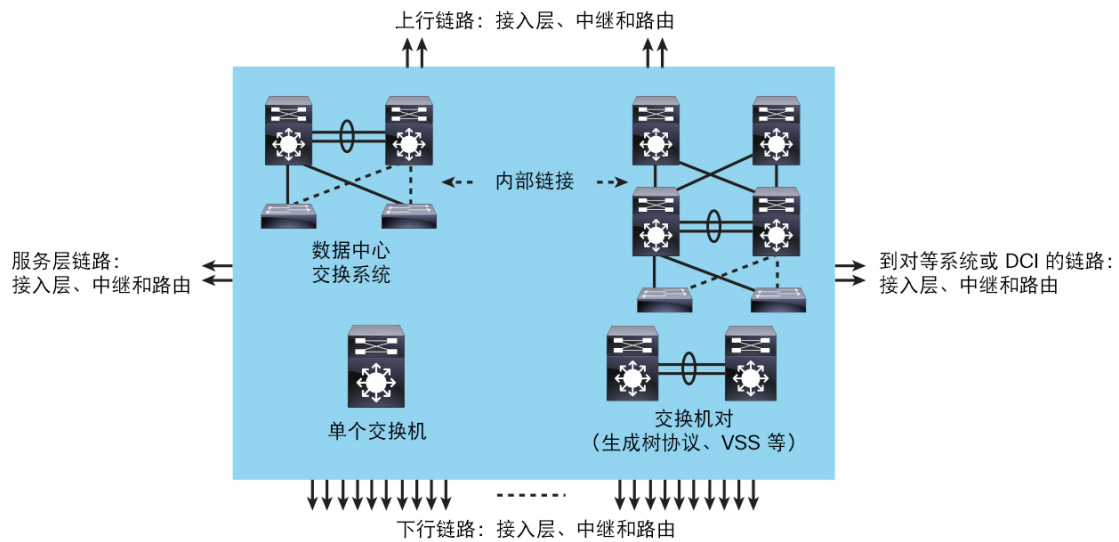
由于新的业务服务和应用要求新的数据中心基础设施设计，因此考虑这些新设计对当前服务和应用的影响非常重要。认真考虑第 2 层移动性、带宽、延迟、通过负载均衡器的对称路径和防火墙等因素，对于确保将业务服务从当前设置成功迁移到新的数据中心基础设施而言是很重要的。

数据中心交换系统 (DCSS) 包含一个或多个互连的交换机（任意类型），以便它们共同提供第 1 层至第 3 层到服务器的连接和第 4 层至第 7 层的设备，以及与它们相连的应用（图 3）。即使在 Cisco Catalyst® 系列服务模块中，例如共享机箱的 Cisco Catalyst 6500 系列防火墙服务模块 (FWSM)、思科应用控制引擎 (ACE) 和 Cisco Catalyst 6500 系列网络分析模块 (NAM)，交换机和服务模块之间仍存在内部连接。

DCSS 为使用 VLAN、交换虚拟接口 (SVI)、虚拟路由和转发 (VRF)、路由、ACL 等的终端设备在开放式系统互联 (OSI) 第 1 层至第 3 层提供网络连接，并包含以下组件：

- 一个或多个交换机
- 交换机间链路 (ISL；在第 2 层或第 3 层)
- 接口
 - 到数据中心核心和边缘的上行链路
 - 到服务器和主机的下行链路
 - 到第 4 层至第 7 层设备的服务链路
 - 到对等 DCSS 的数据中心互联 (DCI) 链路

图 3. 数据中心交换系统



在将数据中心迁移到 Cisco Nexus 9000 系列交换机时，您不仅需要考虑与现有传统服务器和设备的兼容性，还需要考虑 Cisco Nexus 9000 系列的下一代功能，包括 10/40 Gbps 连接、第 2 层移动性、新功能、高性能和可编程性（图 4）。

图 4. 数据中心迁移



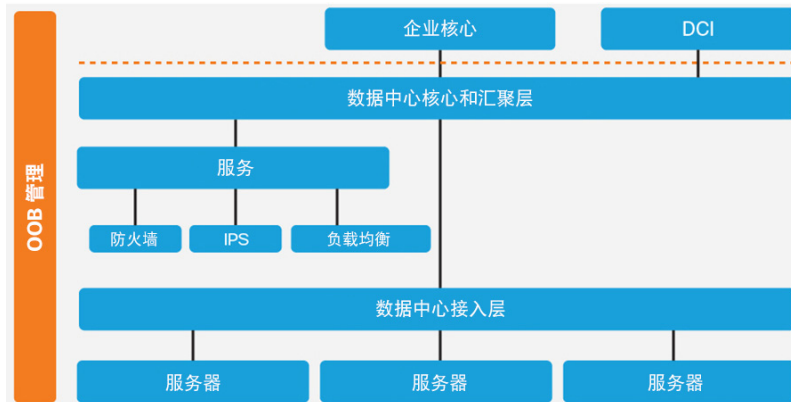
本文档在基于 Cisco Nexus 9500 平台的数据中心基础设施的规划、设计和部署方面提供了指导。

多层设计

本部分讨论了基于多层模型的网络架构（图 5）：

- 数据中心核心互联所有构建块。
- 企业核心构建块用于连接企业网络的其余部分，例如位于其他数据中心的园区、广域网和互联网构建块。
- 核心构建块还直接连接到其他数据中心。

图 5. 数据中心的构建块视图



在大型数据中心，一对核心交换机通常使用 10 千兆以太网第 3 层接口互联多个汇聚层模块。

图 4 显示了核心层、汇聚层和接入层，但是在更完整的数据中心视图中，其他组件连接到典型的层。

数据中心核心

核心层为多个汇聚模块之间的高速数据包交换提供交换矩阵。此层充当园区核心的网关，其它模块（外联网、广域网和互联网边缘）连接到园区核心。连接数据中心核心的所有链路在第 3 层终止，并且通常使用 10 千兆以太网接口以支持高吞吐量和性能并满足超用比。

数据中心核心不同于园区核心，具有不同的用途和不同的责任。不一定需要数据中心核心，但是在使用多个汇聚模块以提高可扩展性时，建议使用数据中心核心。即使在使用少量的汇聚模块时，园区核心也可能适合连接数据中心交换矩阵。

在确定是否实施数据中心核心时，请考虑以下因素：

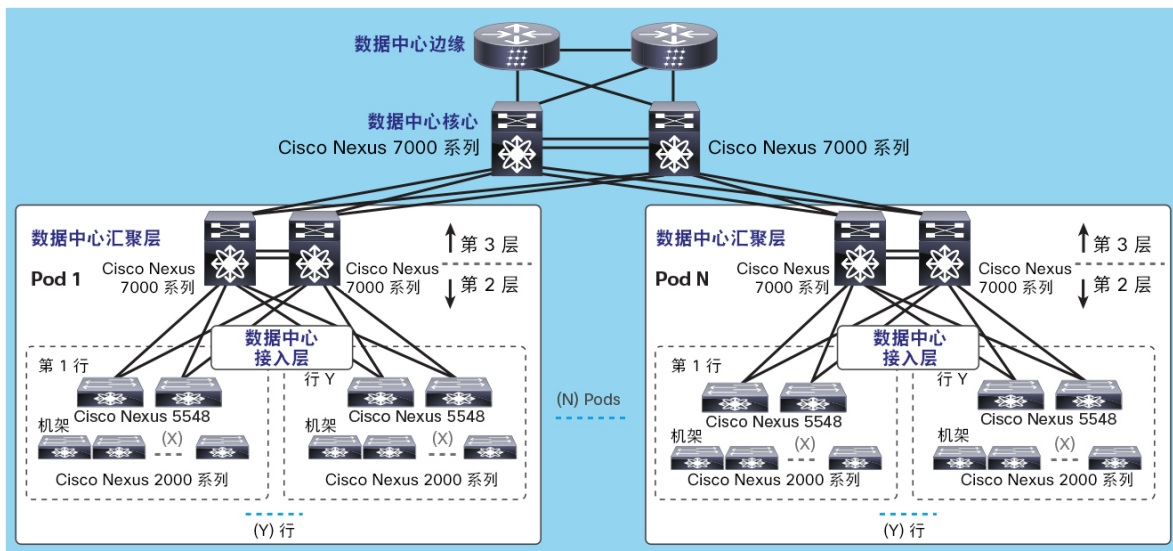
- 管理域和策略：单独的核心有助于隔离园区分布层与数据中心汇聚层管理和策略，例如服务质量 (QoS) 策略、访问列表、故障排除和维护。
- 10 千兆以太网端口密度：一对核心交换机可能不支持连接园区分布层和数据中心汇聚层交换机所需的 10 千兆以太网端口数量。
- 未来影响：稍后实施单独的数据中心核心具有潜在的业务影响，这可能使得在初始实施阶段实施数据中心核心变成一种更可取的方法。

接入 1/10 千兆以太网服务器的传统三层架构

在典型的数据中心设计中，汇聚层需要高水平的灵活性、可扩展性和功能集成，因为汇聚设备构成第 3 层和第 2 层边界，该边界需要路由和交换功能。接入层连接定义了总转发能力、端口密度和第 2 层域灵活性。

图 6 描绘了位于核心和汇聚层的 Cisco Nexus 7000 系列交换机，在该设计中，一对数据中心核心交换机通常使用 10 千兆以太网第 3 层接口互联多个汇聚模块。

图 6. 经典的三层设计



选项 1：位于核心和汇聚层的 Cisco Nexus 9500 平台

在此设计中，Cisco Nexus 9500 平台（图 7）取代了位于核心和汇聚层的 Cisco Nexus 7000 系列。

Cisco Nexus 9508 8 插槽交换机是具有以下功能的下一代高密度模块化交换机：

- 现代操作系统
- 高密度（40/100 Gbps 汇聚）
- 低能耗

Cisco Nexus 9500 平台使用 Broadcom Trident-2 专用集成电路 (ASIC) 与 Insieme ASIC 的独特组合，以提供更快的部署速度、增强的数据包缓冲能力和全面的功能集。

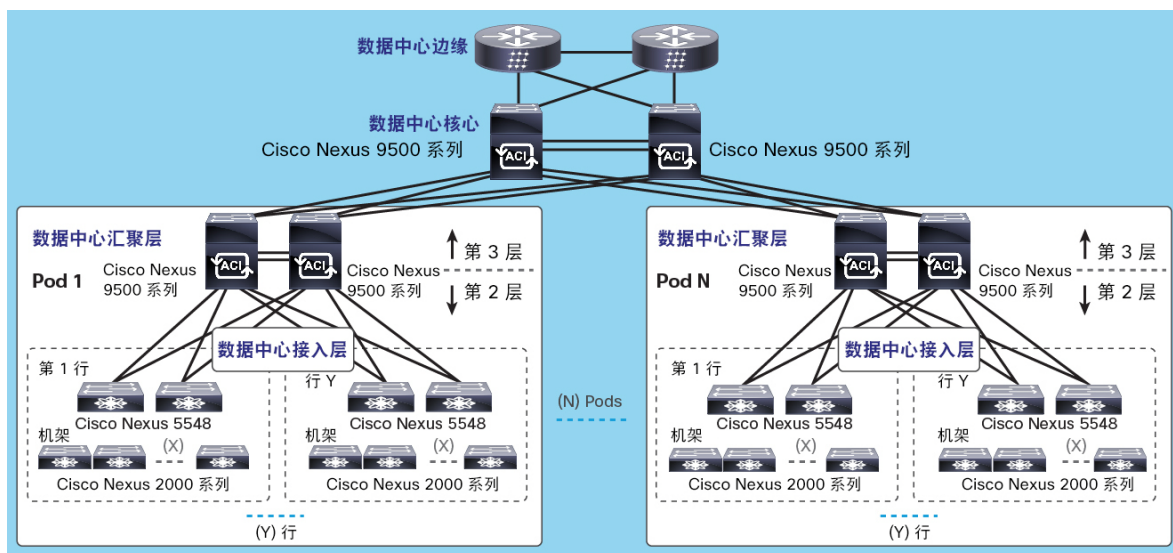
Cisco Nexus 9508 机箱是一款具有 13 个机架单元 (13RU)、8 个插槽的模块化机箱，采用自前而后气流，非常适合大型数据中心部署。Cisco Nexus 9500 平台最多支持 3456 个 10 千兆以太网端口和 864 个 40 千兆以太网端口，并且每个机架系统可以实现 30 Tbps 的交换矩阵吞吐量。

Cisco Nexus 9508 包括以下通用设备：

- 两个半插槽管理引擎
- 四个冗余电源
- 三个交换矩阵（可升级到六个）
- 三个热插拔风扇托架

可通过机箱的后部操作风扇托架和交换矩阵模块。机箱有专用于 I/O 模块的八个水平插槽。

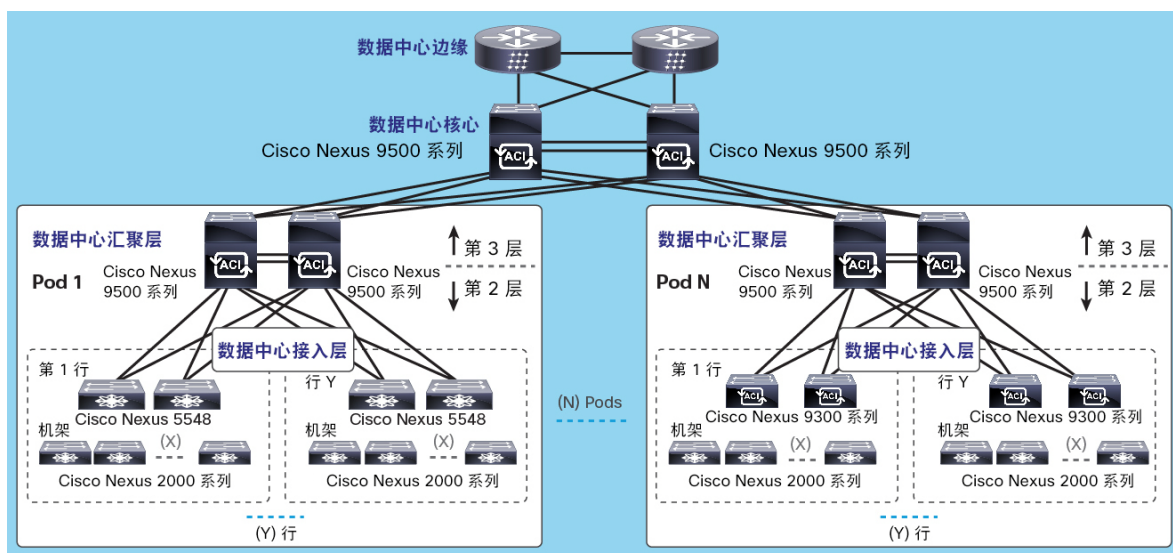
图 7. 基于 Cisco Nexus 9500 平台的设计



Cisco Nexus 9508 交换机可以完全填充 10 千兆、40 千兆和（未来）100 千兆以太网模块，不存在任何带宽或插槽限制。所有八个 I/O 插槽均支持在线插拔所有线卡。

选项 2：位于核心层的 Cisco Nexus 9500 平台和位于汇聚层的 Cisco Nexus 9300 平台

图 8. 基于 Cisco Nexus 9500 和 9300 平台的设计



根据数据中心的生长，可以采用 Cisco Nexus 9500 平台在核心层和汇聚层以及 Cisco Nexus 9500 平台在核心层、Cisco Nexus 9300 平台在汇聚层的组合，以实现更好的可扩展性（图 8）。Cisco Nexus 9300 平台目前可采用两种固定配置：

- Cisco Nexus 9396PX: 2 个 RU，具有 48 个 10 Gbps 的端口和 12 个 40 Gbps 的端口
- Cisco Nexus 93128TX: 3 个 RU，具有 96 个 1/10 Gbps 的端口和 8 个 40 Gbps 的端口

在这两种选项中，可以将位于核心和汇聚层的现有 Cisco Nexus 7000 系列交换机换成 Cisco Nexus 9508 交换机，同时保留现有的布线连接。

目前，此设计不支持以太网光纤通道 (FCoE)。

采用 vPC 的 Pod 设计

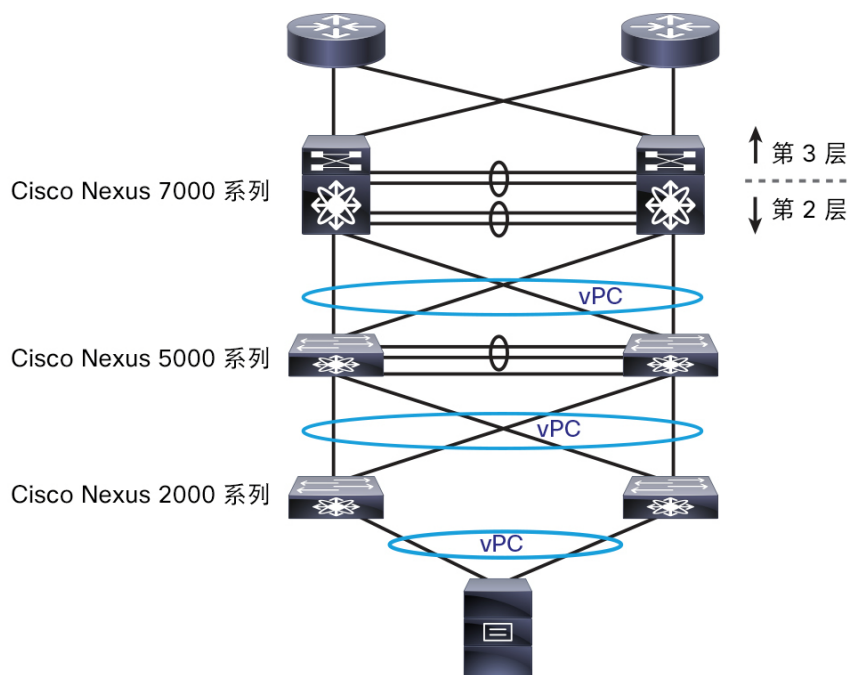
vPC 可使物理上连接到两台不同 Cisco Nexus 9000 系列交换机的链路对第三个设备显示为单个端口通道。vPC 可实现第 2 层多路径处理，因此您可通过增加带宽、在节点间启用多条并行路径，以及在有备选路径的条件下平衡流量负载，来创建冗余。

vPC 设计与 vPC 设计指南所述保持相同，例外之处在于 Cisco Nexus 9000 系列不支持 vPC 双活 FEX 或两层 vPC (eVPC)。有关详细信息，请参阅 vPC 设计和最佳实践指南：

http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/sw/design/vpc_design/vpc_best_practices_design_guide.pdf。

图 9 显示了采用 Cisco Nexus 交换机和 vPC 的下一代数据中心。Cisco Nexus 7000 系列交换机与 Cisco Nexus 5000 系列交换机之间具有 vPC，Cisco Nexus 5000 系列交换机与 Cisco Nexus 2000 系列 FEX 之间具有双宿主 vPC，服务器与 Cisco Nexus 2000 系列 FEX 之间具有双宿主 vPC。

图 9. Cisco Nexus 7000 系列位于核心层的 vPC 设计考虑事项



在 vPC 拓扑中，汇聚与接入层之间的所有链路均在转发，并且是 vPC 的一部分。

千兆以太网连接利用了 FEX 概念。生成树协议不在 Cisco Nexus 5000 系列交换机与 Cisco Nexus 2000 系列 FEX 之间运行。相反，专有技术使 Cisco Nexus 5000 系列交换机与交换矩阵扩展器之间的拓扑不存在环路。将 vPC 添加到接入层中的 Cisco Nexus 5000 系列交换机可将额外的负载从服务器分配到交换矩阵扩展器，再分配到 Cisco Nexus 5000 系列交换机。

现有的 Cisco Nexus 7000 系列交换机可以替换为 Cisco Nexus 9500 平台交换机，但有一个例外：Cisco Nexus 9000 系列交换机不支持 vPC 双活或两层 vPC (eVPC) 设计。网络拓扑和设计的其余部分没有变化。图 10 显示了新拓扑。

图 10. Cisco Nexus 9500 平台位于核心层的 vPC 设计

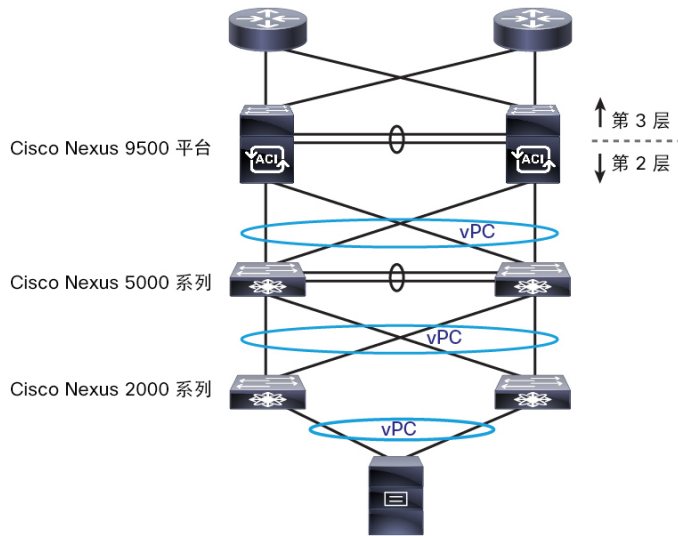
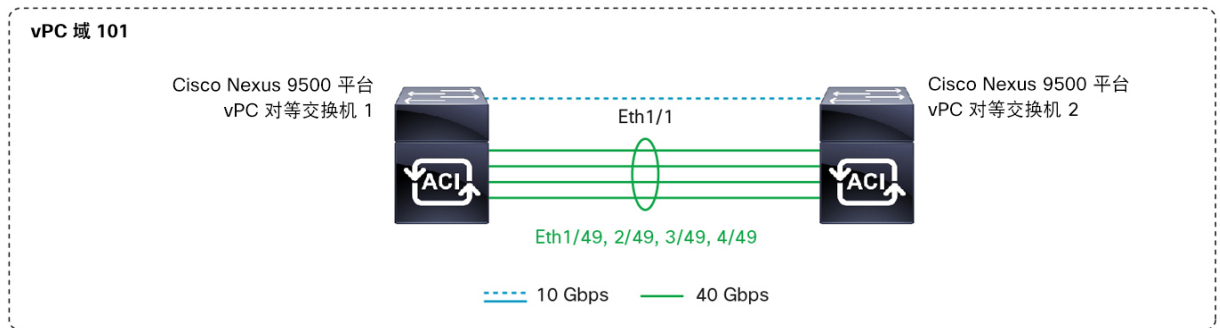


图 11 显示了 Cisco Nexus 9500 平台的物理对等连接。

图 11. Cisco Nexus 9500 平台之间的对等连接

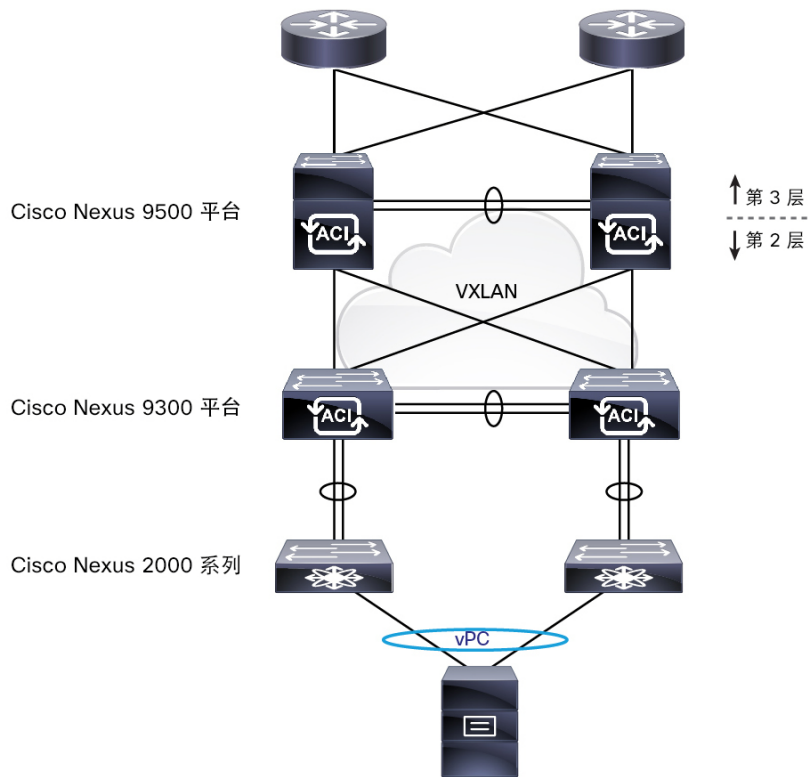


采用 VXLAN 的 POD 设计

Cisco Nexus 9500 平台在第 3 层网络上使用第 2 层重叠方案 VXLAN。可在基于虚拟机监控程序的虚拟交换机上实施 VXLAN 以允许可扩展的虚拟机部署，也可在物理交换机上实施 VXLAN 以将 VXLAN 网段桥接回 VLAN 网段。

VXLAN 将第 2 层网段 ID 字段扩展到 24 位，可能最多允许 1600 万个唯一的第 2 层网段（相比之下，在同一网络上可通过 VLAN 实现 4000 个网段）。每个这些网段均表示一个唯一的第 2 层广播域，并且可以采用唯一地标识给定租户的地址空间或子网的方式进行管理。请注意，核心层和接入层交换机必须是 Cisco Nexus 9000 系列交换机实施的 VXLAN。

图 12. Cisco Nexus 9000 系列的 VXLAN 设计



在图 12 中，位于核心的 Cisco Nexus 9500 平台提供第 2 层和第 3 层连接。Cisco Nexus 9500 和 9300 平台通过 40 Gbps 链路连接，并在平台之间使用 VXLAN。现有的 FEX 交换机使用链路汇聚控制协议 (LACP) 端口通道单宿至每台 Cisco Nexus 9300 平台交换机。终端服务器是双宿至两台 Cisco Nexus 2000 系列 FEX 的 vPC。

传统的思科统一计算系统和刀片服务器接入

在多层数据中心设计中，您可以使用 Cisco Nexus 9500 平台替换核心层的 Cisco Nexus 7000 系列交换机，或者使用 Cisco Nexus 9500 平台替换核心层或使用 Cisco Nexus 9300 平台替换接入层。您还可以将现有的思科统一计算系统™ (Cisco UCS®) 和刀片服务器接入层连接到 Insieme 硬件（图 13 和 14）。

图 13. 使用 Cisco Nexus 7000 和 5000 系列以及交换矩阵扩展器的经典设计

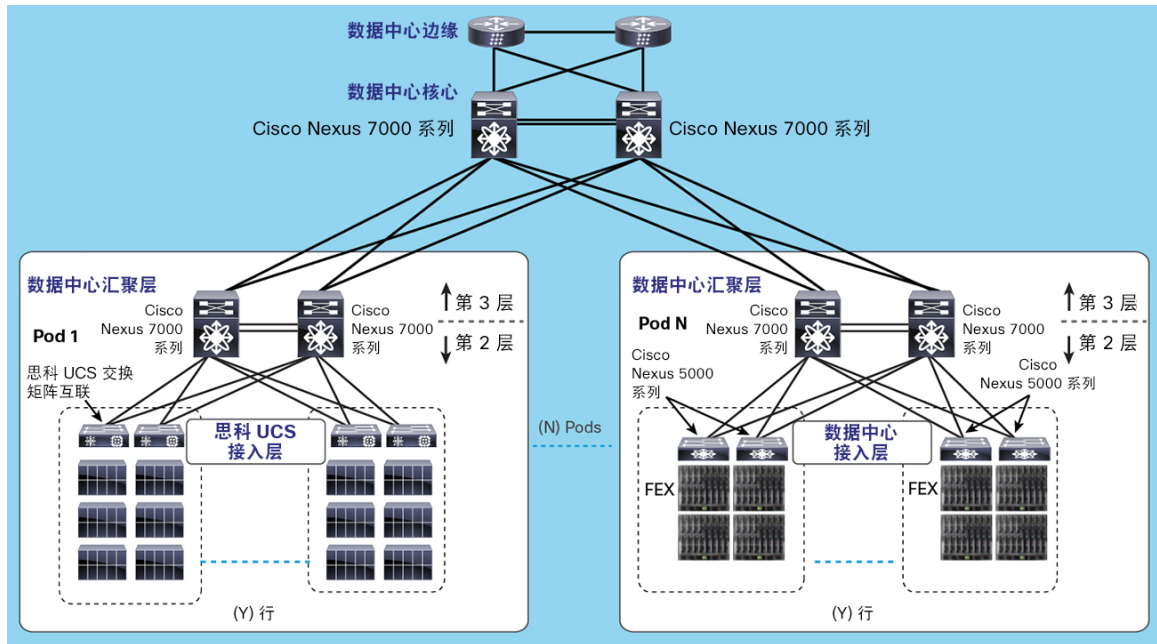
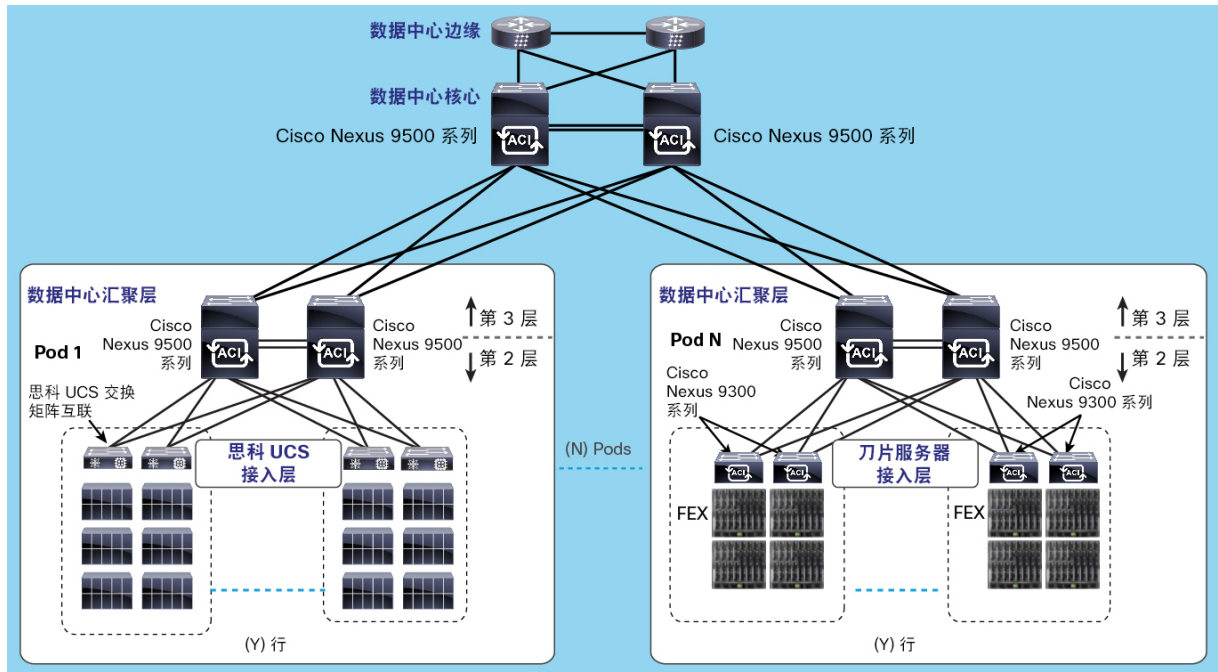


图 14. 使用 Cisco Nexus 9500 和 9300 系列以及交换矩阵扩展器的经典设计



与交换矩阵扩展器的连接

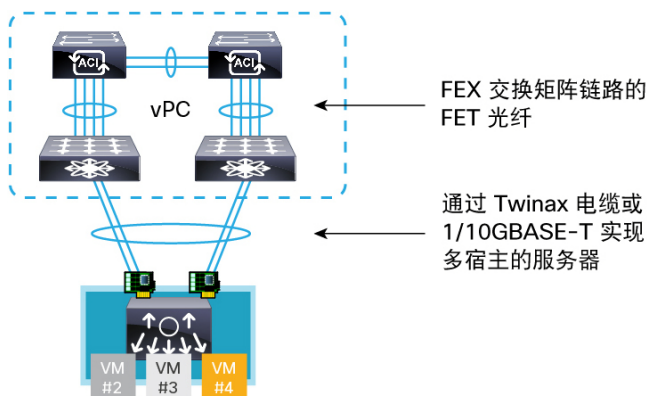
Cisco Nexus 9000 系列交换机的单机版本使用各种拓扑支持 Cisco Nexus 2000 系列 FEX 连接。重要的是了解基本的端口密度要求及其他任何可能影响设计的可扩展性要求：MAC 地址扩展、虚拟链路、流量、带宽等。

Cisco Nexus 9000 系列交换机在硬件上已做好支持 FEX 的准备，一个分阶段的软件版本将增加对以下 FEX 硬件的支持。请查阅 Nexus 9000 系列交换机[软件版本说明](#)，了解最新信息：

- Cisco Nexus 2248TP GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2248TP-E 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2232PP 10GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2248PQ 10GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2224TP GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2232TM 10GT 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2232TM-E 10GT/FCoE 交换矩阵扩展器
- 适用于 HP 的 Cisco Nexus B22 刀片交换矩阵扩展器
- 适用于 Fujitsu 的 Cisco Nexus B22 刀片交换矩阵扩展器
- 适用于 Dell 的 Cisco Nexus B22 刀片交换矩阵扩展器
- 适用于 IBM 的 Cisco Nexus B22 刀片交换矩阵扩展器

还支持交换矩阵扩展器收发器 (FET)，以提供具有成本效益的连接解决方案 (FET-10G)。在这种情况下，一对接入层交换机连接到服务器，接入层交换机连接到汇聚层交换机（图 15）。

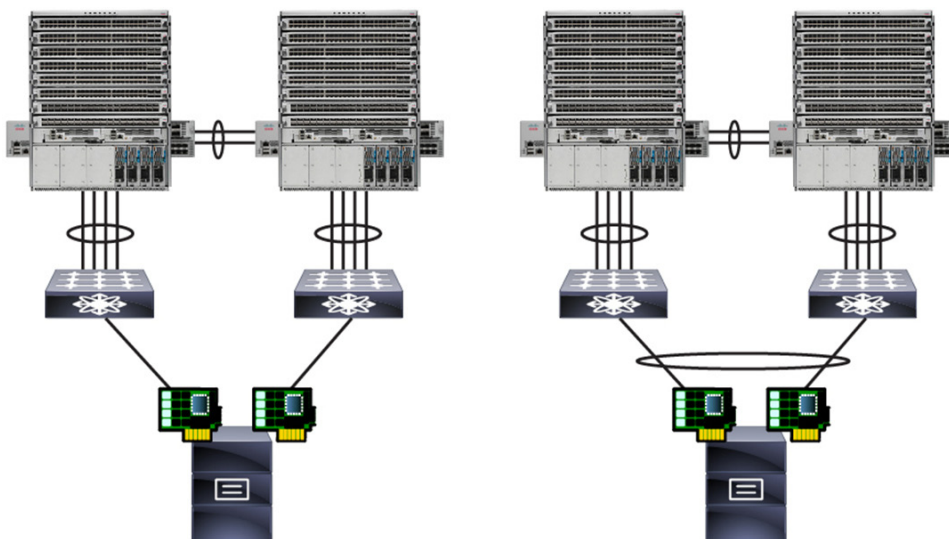
图 15. 交换矩阵扩展器连接设计



交换矩阵扩展器连接选项

图 16 显示了交换矩阵扩展器与 Cisco Nexus 9000 系列交换机之间初始的受支持连接。

图 16. Cisco Nexus 9000 系列交换矩阵扩展器连接支持



相关详细信息

有关 Cisco Nexus 9000 平台的详细信息，请访问 <http://www.cisco.com/go/nexus9000>。



美洲总部
Cisco Systems, Inc.
加州圣何西

亚太地区总部
Cisco Systems (USA) Pte.Ltd.
新加坡

欧洲总部
Cisco Systems International BV
荷兰阿姆斯特丹

思科在全球设有 200 多个办事处。地址、电话号码和传真号码均列在思科网站 www.cisco.com/go/offices 中。

思科和思科徽标是思科和/或其附属公司在美国和其他国家或地区的商标或注册商标。有关思科商标的列表，请访问此 URL：www.cisco.com/go/trademarks。本文提及的第三方商标均归属其各自所有者。使用“合作伙伴”一词并不暗示思科和任何其他公司存在合伙关系。(1110R)