

适用于 Cisco Nexus 7000 系列交换机的思科 NX-OS 软件

产品概述

思科® NX-OS 软件是一款建立在高可用性、详细故障管理和非破坏性适用性基础上的模块化多任务和多线程操作系统。NX-OS 可帮助确保持续运营，并为任务关键型环境设立标准。NX-OS 的模块化设计使零影响运营成为现实，并提供出色的运营灵活性。

NX-OS 提供强大而全面的功能集，可满足当前和未来数据中心的路由、交换和存储网络要求。NX-OS 具有与思科 IOS® 软件类似的 XML 接口和命令行界面 (CLI)，实施最先进的网络标准和各种真正的数据中心级思科创新。

NX-OS 为多个 Cisco Nexus® 系列平台（具体有 Cisco Nexus 7000、5000、4000 和 3000 系列交换机，Cisco Nexus 1000V 交换机和 Cisco Nexus 2000 系列交换矩阵扩展器）以及 Cisco MDS 9000 系列多层交换机提供支持。Cisco Nexus 7000 系列交换机当前最新的软件版本是 NX-OS v7.3。

特性和优势

灵活性和可扩展性

- **软件兼容性：** NX-OS 可与运行任何思科 IOS 软件操作系统版本的思科产品实现互操作。它还可与符合本产品手册支持名单中列出的网络标准的任何网络操作系统实现互操作。
- **数据中心通用软件：** NX-OS 可简化数据中心运营环境，并提供用于管理数据中心网络所有区域的统一操作系统，包括存储、虚拟化和第 3 层网络协议。
- **模块化软件设计：** NX-OS 旨在支持在对称多处理器 (SMP)、多核 CPU 和分布式线卡处理器上进行分布式多线程处理。它可以将运算量较大的任务，例如硬件表编程，卸载到分布于线卡中的专用处理器上。NX-OS 模块化流程按需实例化，并且每次都在单独受保护的内存空间进行。因此，只有在启用某项功能时，才会启动流程并分配系统资源。模块化流程由先占式实时调度程序管理，可帮助确保及时处理关键功能。
- **虚拟设备环境 VDC (Virtual Device Context)：** NX-OS 能够将操作系统和硬件资源分配到模拟虚拟设备的虚拟环境。即一分多虚拟化功能，每个 VDC 相当于一个逻辑交换机，都有独立的控制、数据转发或管理平面，即都拥有自己的软件进程（如独立的生成树协议、独立的 RIP/OSPF/IS-IS/BGP 等协议进程、独立的 HSRP/VRRP 热备路由协议、VXLAN、FabricPath 叠加组网协议等）、专用的硬件资源（内存资源、物理接口、VLAN、路由表大小、虚拟路由和转发 [VRF] 实例等）和独立的管理环境（管理界面和管理 IP 地址等）。VDC 可帮助将分散的网络整合到通用的基础设施，保持物理上分离的网络所具备的行政区划界分离和容错特性，同时提供单一基础设施具备的诸多运营成本优势。每个 VDC 重新启动/挂起或故障，不会影响系统中其他 VDC 的控制、数据转发或管理平面。

从 6.1 版开始，NX-OS 支持管理员 VDC 和 CPU 资源分配能力。管理员 VDC 使网络管理员可以配置系统范围的设置，例如控制平面策略 (CoPP)，VDC 创建、暂停和删除，以及接口分配。按需分配 CPU、内存资源给每个 VDC。

- **交换矩阵扩展器 FEX (Fabric Extender) 功能：** 又称外置板卡技术，通过纵向虚拟化，将两层多台交换机虚拟成一台逻辑大交换机，上层交换机作为父交换机具有虚拟组内设备统一的二层、三层转发表项和统一的管理界面，下层交换机作为子交换机实现零接触管理，上层交换机与下层交换机之间互联相当于交换矩阵扩展，不需要运行任何的二、三层协议来维持两层之间的互联关系，从而极大地简化了网络部署，提高了网络效率。Cisco Nexus 2000 系列交换机作为交换矩阵扩展器，Cisco Nexus 7000 系列交换机可作为 Cisco

Nexus 2000 系列交换矩阵扩展器的父交换机。由于 Nexus 2000 系列交换矩阵扩展器相当于其父交换机的逻辑扩展，因此继承了 Cisco Nexus 7000 系列交换机所提供的功能和优势。Cisco Nexus 2000 系列交换矩阵扩展器和 Cisco Nexus 7000 系列交换机的组合可提供机架顶部 (ToR) 和行尾式 (EoR) 网络架构的优势，使数据中心能够增加千兆/万兆以太网接入端口数量，减少网络中的布线和管理点。请参阅本文档稍后的[支持的硬件组件](#)列表，查看受支持的 Cisco Nexus 2000 交换矩阵扩展器。

一虚多虚拟化功能产生的虚拟交换机 VDC 也具有纵向虚拟化功能。

可用性

- 系统持续运行能力：NX-OS 可提供持续的系统运行能力，无需中断服务即可进行维护、升级和软件认证。兼具流程模块化、透明的思科不中断服务软件升级 (ISSU) 和状态平稳重启等功能，减轻了软件升级和其他操作带来的影响。
- 无中断 ISSU：无中断 ISSU 能够在带冗余管理引擎的平台上执行透明的软件升级，减少停机时间并帮助客户在尽可能减少对网络运行的不利影响的同时集成最新的特性和功能。
- 增强功能和问题修复方案的顺利部署：NX-OS 的模块化使新功能、增强特性和问题修复方案可透明集成到软件中。使用 ISSU，可以在不干扰正常运行的情况下安装这些更新映像。
- 进程生存能力：关键进程在受保护的内存空间内运行，独立于其他进程和内核。此方法可以提供细致的服务隔离和故障遏制能力，并支持模块化修补、模块化升级和快速重启功能。各个进程可独立重新启动，而不损失状态信息，并且不影响数据转发，因此，在升级或出现故障后，进程会在几毫秒内重新启动，同时不会影响相邻设备或服务。具有大量状态的进程（例如 IP 路由协议）使用基于标准的不间断转发 (NSF) 平稳重启机制重新启动。其他进程使用本地持久存储服务 (PSS) 维护其状态。
- 状态管理引擎故障切换：冗余管理引擎随时保持同步，确保实现快速的状态管理引擎故障切换。进行精密的检查，确保故障切换发生后整个分布式架构拥有一致而稳定的状态。
- 可靠的进程间通信：NX-OS 实现了可靠的进程间通信，帮助确保在故障和不利情况下所有消息都能传送且正常发挥作用。对于可能在分布于多个管理引擎和 I/O 模块的处理器上实例化的进程，这种通信方式有助于确保其同步性和状态一致性。
- 冗余交换以太网带外通道 (EOBC)：NX-OS 能充分利用冗余 EOBC 实现控制与 I/O 模块处理器之间的通信。
- 基于网络的可用性：借助工具和功能实现透明而快速的故障切换和回退，进而优化了网络融合。例如，NX-OS 提供生成树协议增强功能（例如桥接协议数据单元 [BPDU] 防护、环路防护、根防护、BPDU 过滤器和网桥保障），用于帮助确保生成树协议控制平面正常运行；单向链路检测 (UDLD) 协议；路由协议的 NSF 平稳重启；第一跳弹性协议 (FHRP) 毫秒计时器；最短路径优先 (SPF) 优化，如链路状态通告 (LSA) 定步和增量 SPF；配置可调整计时器的 IEEE 802.3ad 链路汇聚；以及双向转发检测 (BFD)，支持 BFD on OSPF、OSPFv3、IS-IS、IS-ISv6、HSRP、VRRP、HSRPv6、BGP、EIGRP、PIM、Static Routes、MPLS TE FRR 等协议联动。

可维护性

- 故障排除和诊断：NX-OS 采用独有的可维护性功能构建，使网络操作员可以根据网络趋势和事件及早采取措施，同时可加强网络规划并缩短网络运营中心 (NOC) 和供应商响应时间。思科 Smart Call Home、思科通用在线诊断 (GOLD) 和思科嵌入式事件管理器 (EEM) 等功能增强了 NX-OS 的适用性。
- 思科交换端口分析器 (SPAN)：SPAN 功能允许管理员通过非侵入方式将 SPAN 会话流量引到连接有外部分析工具的 SPAN 目标端口，进而分析端口（称为 SPAN 源端口）间的所有流量。封装远程 SPAN (ERSPAN) 通过将 SPAN 流量封装到通用路由封装 (GRE) 隧道实现对网络上多个交换机的远程监控。
- Ethalyzer：NX-OS 包含内置数据包分析工具，用于监控控制平面和数据平面的流量并进行故障排除。数据包分析工具基于流行的 Wireshark 开源网络协议分析工具。

- IP 服务级别协议 (SLA): NX-OS IP SLA 使客户能够帮助确保 IP 网络中新业务关键型 IP 应用以及使用数据、语音和视频的 IP 服务的服务级别。思科通过衡量端到端和 IP 层服务来改善传统服务级别监控并增强 IP 基础设施, 使其能够感知 IP 应用。使用 NX-OS IP SLA, 用户可以核实服务保证, 通过验证网络性能提高网络可靠性, 主动发现网络问题, 并通过简化新 IP 服务的部署提高投资回报 (ROI)。NX-OS IP SLA 使用主动监控确保流量持续、可靠、可预测, 从而帮助用户评估网络性能和运行状况。
- 思科 Smart Call Home: Smart Call Home 功能可持续监控硬件和软件组件, 通过邮件发送关键系统事件通知。提供多种消息格式, 可获得与传呼服务、标准邮件和基于 XML 的自动解析应用的最佳兼容效果。此功能还提供告警分组功能和可自定义的目标配置文件。举例来说, 此功能可以直接呼叫某个网络支持工程师、向 NOC 发送邮件, 以及采用思科自动通知服务直接生成思科技术支持中心 (TAC) 支持请求。此功能有助于实现自动化系统运行, 使网络设备可以在出现问题时通知 IT 人员, 并帮助确保问题得到及时的处理, 从而减少解决问题所需的时间并增加系统正常运行时间。
- 思科 GOLD: GOLD 是一套诊断工具, 用于验证硬件和内部数据路径是否按设计工作。GOLD 的部分功能包括启动时间诊断、持续监控、备用交换矩阵环回测试以及按需和计划测试。利用此款行业领先的诊断子系统, 用户可以快速隔离故障并进行持续的系统监控, 这些能力在当今的持续运营环境中非常重要。
- 思科 EEM: EEM 是集成在 NX-OS 中的一种强大的设备和系统管理技术。EEM 帮助客户利用思科软件固有的网络智能, 并允许客户在网络事件发生时进行自定义操作。
- Cisco NetFlow: NetFlow 的 NX-OS 实施支持 NetFlow 版本 5 和 9 导出以及 Cisco Flexible NetFlow 配置模型。Cisco Nexus 7000 M 系列模块支持 Full NetFlow 和 Sampled NetFlow。Cisco Nexus 7000 F2 /F3 系列板卡模块支持 Sampled NetFlow。用户可以根据其 NetFlow 要求灵活调整采样范围 (每秒流量, 生成的 NetFlow 数据量等)。除第 3 层 NetFlow 外, 所有线卡均支持第 2 层 NetFlow。

可管理性

- XML 编程接口: 依照 NETCONF 行业标准, NX-OS XML 接口为设备提供一致的 API, 从而可以快速部署和创建用于增强网络性能的工具。
- 支持 Openflow 协议
- 支持 Python
- 支持思科 VTS Controller 控制器管理。思科® 虚拟拓扑系统 (VTS) 是一个基于标准的开放式 SDN 架构, 提供 VXLAN 覆盖层网络管理和设置的系统, 专门面向数据中心网络。该系统能针对物理和虚拟工作负载自动执行矩阵设置, 并能帮助服务供应商和大型企业实现自动化和快速服务交付, 从而广泛受益于新一代云架构。利用虚拟拓扑系统可以为服务供应商和大型企业创建一个基于标准、高度可扩展的多租户解决方案。通过提供标准接口与 OpenStack (如 Neutron 接口) 以及 VMware vCenter 等云平台集成, 虚拟拓扑系统可自动执行复杂的网络覆盖层设置和管理任务。对该解决方案的管理可由一个嵌入式 GUI 完成, 也可通过一组由协调和云管理系统共享的北向 REST API 进行管理。
- 简单网络管理协议 (SNMP): NX-OS 符合 SNMPv1、v2c 和 v3。支持完整的 MIB 集。
- 配置验证和回滚: 系统操作员可在提交配置之前使用 NX-OS 验证配置的一致性和必需硬件资源的可用性。因此, 可以对设备进行预先配置, 然后在以后应用时对配置进行验证。配置还包括允许操作员根据需要回滚到已知良好配置的检查点。
- 端口配置文件: 利用端口配置文件, 客户只需定义一次策略即可多次应用到虚拟和物理端口, 显著提高了当今虚拟数据中心的效率和灵活性。
- 角色型访问控制 (RBAC): 借助 RBAC, NX-OS 使管理员能够通过为用户分配角色来限制对交换机操作的访问。管理员可自定义访问权限并对需要它的用户进行限制。NX-OS 还提供在运行 NX-OS 的设备间分配 RBAC 角色配置的机制, 从而简化部署。

- 思科数据中心网络管理器 (DCNM): DCNM 是专用于数据中心网络运营的管理解决方案。DCNM 增加了数据中心基础设施的整体运行时间和可靠性,从而确保了业务连续性。该解决方案专为 NX-OS 产品平台设计。
- 连接管理处理器 (CMP) 支持: NX-OS 支持使用 CMP 对平台进行无人值守的远程管理。CMP 通过提供对 NX-OS 控制台的带外访问通道协助运营。同时提供对 CMP 接口的 IPv6 支持,包括 ping6 和 traceroute6。

流量路由、转发和管理

- 以太网交换: NX-OS 旨在支持高密度、高性能以太网系统,并提供全面的数据中心级以太网交换功能集。功能集包括 IEEE 802.1D/2004 快速生成树协议 (RSTP) 和多生成树协议 (MSTP; IEEE 802.1w 和 802.1s; Rapid PVST+等)、IEEE 802.1Q VLAN 和中继、QinQ、16,000 用户 VLAN、IEEE 802.3ad 链路汇聚、链路层发现协议 (LLDP; IEEE 802.1AB)、专用 VLAN、跨机箱专用 VLAN、主动和标准模式下的 UDLD、客户端、服务器、修剪和透明模式下的 VLAN 中继协议 (VTP) 版本 1 和 2,以及流量抑制 (单播、组播和广播)。生成树协议使用生成树环境中的 ISSU、BPDU 保护、环路保护、根保护、BPDU 过滤器、网桥保障和巨型帧支持,实现透明升级。
- 思科重叠传输虚拟化 (OTV): OTV 是一种“IP 中的 MAC 地址”技术,支持任何传输 (无论是基于第 2 层或基于第 3 层) 的第 2 层 VPN。通过使用 MAC 地址路由原则,OTV 提供可在分离的第 2 层域间进行第 2 层连接的重叠,同时保留基于 IP 的互联具备的容错优势。OTV 的核心运作原则是利用控制协议 (而不是数据平面学习) 通告 MAC 地址可达性信息,以及利用 IP 封装的第 2 层流量分组交换 (而不是电路交换) 来实现数据转发。利用 OTV 所实现的部分主要优势包括:
 - 对现有网络设计零影响: OTV 是与传输无关的第 2 层互联技术。其配置对于考虑实施的站点是透明的。
 - 故障隔离: OTV 保留了故障边界和站点独立性。OTV 不依靠流量泛洪传播 MAC 地址的可达性信息,而是使用控制协议分发此类信息,站点相互间保持独立,故障不会传播至 OTV 边缘设备之外。
 - 优化的操作: OTV 通过简单操作即可添加和移除站点。由于配置简洁且使用无插件的单一协议,此功能可提供重要的运营优势。
 - 最优的带宽使用、恢复能力和可扩展能力: OTV 在易于管理的点对点模型中实现了多路径 (跨部分带宽和端到端第 2 层多路径),带内置环路预防的透明多引导以及多点连接能力。无需创建封闭隧道,唯一维护的状态是 MAC 地址路由表状态。状态分布在硬件中并可以有条件地编程,允许重叠处理更多的 MAC 地址。
 - 透明迁移路径: 由于 OTV 与核心无关且对站点透明,因此可以在任何现有拓扑中逐步部署,而无需修改网络设计。
- 虚拟交换机通道捆绑组 (Virtual Port Channel简称VPC),是一种二合一设备虚拟化聚合技术,对于双归上连的接入交换机而言,支持VPC功能的两台上游Cisco Nexus 7000 系列交换机交换机虚拟成一台逻辑交换机,因此实现跨机箱的链路捆绑,同时消除了二层环路,降低了生成树协议的风险,支持与第三方交换机通过802.3ad标准协议实现跨机箱链路聚合组网。vPC 通过消除双宿连接中的生成树协议阻塞端口提供第 2 层多路径处理。vPC 能够充分利用对分带宽并简化第 2 层逻辑拓扑,而无需改变现有管理和部署模式。不同的 Nexus7000交换机通过一分多虚拟化功能虚拟出的VDC逻辑交换机间通过VPC技术可再虚拟化成一台逻辑交换机,从而实现跨逻辑交换机间的链路捆绑,从而实现“多虚一”和“一虚多”的功能联动。
- 思科 FabricPath: FabricPath 是一组多路径以太网技术,将第 3 层路由的可靠性和扩展能力优势与第 2 层网络的灵活性相结合,从而使 IT 部门能够构建可大幅扩展的数据中心。FabricPath 提供基于拓扑的第 2 层路由机制,可提供等价多路径 (ECMP) 转发模式。FabricPath 经过改进,可解决第 2 层交换网络上特有的 MAC 地址表扩展性问题。此外, FabricPath 支持增强的 vPC (vPC+),该技术与 vPC 类似,可实现现有以太网基础设施与 FabricPath 之间的冗余互连,而无需使用生成树协议。FabricPath 技术的优势包括:
 - 操作简便性: FabricPath 嵌入了不需要任何额外平台配置的自动发现机制。通过提供第 2 层连接,这个被视为“无处不在的 VLAN”的特征可简化调配并在整个网络实现灵活工作负载。

- 高恢复能力和高性能：由于 FabricPath 是第 2 层路由的协议，所以它可以提供稳定性、可扩展性和优化的恢复能力以及网络故障遏制能力。
- 高度可扩展的交换矩阵：通过在 16 路 ECMP 路由上构建转发模型，FabricPath 可帮助防止出现带宽瓶颈并允许组织动态增加容量，而不会出现网络中断。
- 思科 VXLAN：虚拟可扩展局域网 (VXLAN) 是网络虚拟化的重叠技术。它在共享的第 3 层底层基础设施网络上提供第 2 层扩展，方法是在 IP 用户数据报协议 (IP/UDP 中的 MAC) 隧道封装中使用 MAC 地址。在重叠网络中获得第 2 层扩展的目的是克服物理服务器机架和地理位置边界的局限，并获得在数据中心内和不同数据中心之间放置工作负载的灵活性。思科新一代的 F 系列板卡均支持 VXLAN Bridging 和 Routing (VXLAN L2 Gateway 和 L3 Gateway)，Distributed Anycast Gateway 分布式网关、支持基于 Flood&Learn 方式以及 MP-BGP EVPN 控制平面方式的 VXLAN 等。

- IP 路由：NX-OS 支持多种 IPv4 和 v6 服务和路由协议。它提供针对以下路由协议的最先进的实施方法：

- 开放最短路径优先 (OSPF) 协议版本 2 (IPv4) 和 3 (IPv6)
- 针对 IPv4 和 IPv6 的中间系统到中间系统 (IS-IS) 协议
- 针对 IPv4 和 IPv6 的边界网关协议 (BGP)
- 针对 IPv4 和 IPv6 的增强型内部网关路由协议 (EIGRP)
- 路由信息协议版本 2 (RIPv2)

这些协议的实施完全符合最新的标准，提供现代的改进和参数（例如 4 字节自治系统编号 (ASN)），同时为实现精益的实施摒弃了未使用的旧功能，加速了功能部署并增强了系统稳定性。所有单播协议均支持 NSF 平稳重启 (NSF-GR)。所有协议均支持所有接口类型，包括以太网接口、交换虚拟接口 (SVI) 和子接口、端口通道、隧道接口和环回接口。大量路由协议和功能与多种 IP 服务相辅相成，包括：

- RFC 2547 和 4364 中所述的 VRF-lite 和多协议标签交换 (MPLS)
- 动态主机配置协议 (DHCP) 助手
- 针对 IPv4 和 IPv6 的单播逆向路径转发 (uRPF)
- 针对 IPv4 和 IPv6 的热备份路由协议 (HSRP)
- 针对 IPv4 的虚拟路由器冗余协议 (VRRP)
- 针对 IPv4 的网关负载均衡协议 (GLBP)
- 增强的对象追踪
- 针对 IPv4 和 IPv6 的基于策略的路由 (PBR)
- GRE 隧道
- IPv4 中所有协议的单播转发
- IPv6 中 OSPFv3 的单播转发
- IP 组播：NX-OS 提供行业领先的 IP 组播功能集。NX-OS 实施可为将来开发支持组播的网络功能的全面组合打下基础。NX-OS 具备针对以下组播协议和功能的先进实施，与其对单播路由协议提供支持的方式类似：
 - 与协议无关的组播版本 2 (PIMv2)
 - 针对 IPv4 和 IPv6 的源特定组播 (SSM)
 - PIM 稀疏模式（针对 IPv4 和 IPv6 的任意源组播 [ASM]）
 - 针对 IPv4 和 IPv6 的双向 PIM (Bidir PIM)
 - 任意播交汇点（任意播 RP）
 - 针对 IPv4 和 IPv6 的组播 NSF

- 使用自举路由器 (BSR) 的 RP 发现: 自动 RP 和静态
- 互联网组管理协议 (IGMP) 版本 1、2 和 3 路由器角色
- IGMPv2 主机模式
- IGMP 监听
- 组播侦听程序发现 (MLD) 协议版本 2 (用于 IPv6)
- 组播源发现协议 (MSDP) (仅用于 IPv4)
- 非灾难恢复时为实现快速融合的 IGMP 缓存
- 组播配置的策略 (**ip pim rp-addr** 和 **ip igmp join-group** 或 **static-group**)
- 仅发送到路由器端口上的 IGMP 组特定查询
- 用于 IGMP 监听的调试过滤器
- 服务质量 (QoS): NX-OS 支持多种 QoS 机制, 包括分类、标记、队列、策略和调度。所有 QoS 功能均支持模块化 QoS CLI (MQC)。MQC 可用于在各种思科平台上提供统一配置。
- MPLS: NX-OS 支持全面的 MPLS 功能集, 包括标签交换、第 3 层 VPN、带快速重新路由功能 (FRR) 的 MPLS 流量工程、针对 IPv4 的组播 VPN, 以及 IPv6 供应商边缘 (6PE) 和 IPv6 VPN 供应商边缘 (6VPE)。这些功能均可与思科 IOS 软件实现互操作, 为网络整合和服务集中化提供基础, 并提供安全分段的网络交换矩阵的策略控制, 减少了资本支出 (CapEx) 和营运支出 (OpEx)。
- 以太网光纤通道 (FCoE): FCoE 是将光纤通道框架封装到以太网数据包的基于标准的封装。此技术引入了未来数据中心以太网交换矩阵顶部的存储 I/O 整合。FCoE 现可部署到融合网络接入层和核心的导向器级模块化平台中。除了 FCoE 主机和目标支持之外, VE 端口支持允许创建 FCoE 交换机间链路 (ISL), 从而实现了可扩展的多反射 FCoE 拓扑。可使用专用的存储 VDC 划分 Cisco Nexus 7000 系列交换机的 FCoE 流量, 从而在共享物理基础设施中提供高水平的分段和隔离。
- 思科定位/ID 分离协议 (LISP): LISP 是专为扩展组织互联网规模和全球覆盖范围设计的革命性路由架构。路由系统的可扩展性和 IPv4 地址空间不足推动产生了多个建议, 这些建议都基于一个共同的概念: 互联网设备编号中定位器和标识符的分离, 通常称为定位/ID 分离。LISP 定义此协议。定位/ID 分离背后的基本理念是当前互联网路由和寻址架构将两种功能 - 描述设备与网络连接方式的路由定位器 (RLOC), 以及用于定义设备“角色”的终端标识符 (EID) - 集成到单独的编号空间 (IP 地址)。LISP 的优势包括可以通过更大的 RLOC 聚合实现增强的路由系统可扩展性。Cisco LISP 虚拟机移动性 (VM 移动性) 旨在启用专用网络及互联网上全局 IP 终端移动性, 从而提供灵活的连接统一体, 并实现跨组织边缘的全局云计算。
- 流量重新定向: NX-OS 在第 2 层转发模式下支持网络缓存控制协议 (WCCP) 版本 2。WCCP 允许使用缓存引擎本地化网络中的 Web 流量模式, 因此内容请求可以在本地执行。流量本地化减少了传输成本和下载时间。Cisco Nexus 7000 系列利用 WCCP 透明地重新定向内容请求。透明重新定向的主要优势是, 用户无需将浏览器配置为使用 Web 代理。用户可以使用目标 URL 请求内容, 且请求可以自动重新定向到缓存引擎。借助 WCCP, 一系列缓存引擎 (称为缓存引擎集群) 可向一个或多个路由提供内容。集群缓存引擎可显著提高缓存解决方案的可扩展性、冗余和可用性。每个服务组支持最多 32 个缓存引擎集群。
- IEEE 1588-2008 (v2) 精确时间协议 (PTP): IEEE 1588 (或 PTP) 是网络中分布的节点的时间同步协议。与其他时间同步协议 (例如网络时间协议 [NTP]) 相比, 该协议凭借硬件时间戳特性, 可提供更高的准确性。Cisco Nexus 7000 F 系列 I/O 模块可支持硬件中的 IEEE 1588 PTP。新型网络监控工具 Pong 利用此 IEEE 1588 时间同步基础设施的优势, 可用来诊断网络运行状况。Pong 可以测量端口到端口延迟。Pong 类似于知名的网络监控实用程序 ping, 但能提供更深层次的网络诊断。

网络安全

- Cisco TrustSec® 安全：NX-OS 软件是 Cisco TrustSec 安全套件的一部分，可提供出色的数据保密性和完整性，采用 128 位高级加密标准 (AES) 加密支持标准 IEEE 802.1AE 链路层加密。链路层加密有助于确保端到端的数据保密，同时可在加密路径中插入安全服务设备。安全组访问控制清单 (SGACL) 是一种新型网络访问控制模型，它基于安全组标记而非 IP 地址，因其拓扑独立性，可实施更简洁、更易管理的策略。
- 额外的网络安全功能：除了 Cisco TrustSec 安全之外，NX-OS 还提供以下安全功能：
 - 用于协议一致性检查的数据路径入侵检测系统 (IDS)
 - CoPP
 - 消息摘要算法 5 (MD5) 路由协议身份验证
 - 思科集成安全特性，包括动态地址解析协议检测、DHCP 监听和 IP 源保护。
 - 身份验证、授权和记帐 (AAA) 及 TACACS+
 - 安全外壳 (SSH) 协议版本 2
 - SNMPv3 支持
 - 端口安全
 - IEEE 802.1x 身份验证和 RADIUS 支持
 - 第 2 层思科网络接入控制 (NAC) LAN 端口 IP
 - 由命名 ACL (基于端口的 ACL [PACL]、基于 VLAN 的 ACL [VACL] 和基于路由器的 ACL [RACL]) 支持的基于 MAC 地址以及 IPv4 和 IPv6 地址的策略

思科 NX-OS 软件新软件功能简介

表 1 列出了 NX-OS 新软件功能

表 1. 思科 NX-OS 新软件功能简介

功能	说明
FCoE	带 Cisco Nexus 7000 系列 SUP2 和 SUP2E 的 F2/F3 系列板卡模块支持 FCoE
VDC 可扩展性	Cisco Nexus 7000 系列 SUP2E 引擎支持 8 个业务 VDC、SUP2 引擎支持 4 个业务 VDC
管理员 VDC	Cisco Nexus 7000 系列 SUP2 和 SUP2E 引擎上都有 1 个额外的管理员 VDC
VDC 控制组	可使用 Cisco Nexus 7000 系列 SUP2 和 SUP2E 为每个 VDC 配置 CPU 共享
交换矩阵扩展器可扩展性	Cisco Nexus 7000 系列 SUP2E 引擎，支持最大 64 个 Nexus2000 系列交换矩阵扩展器； Cisco Nexus 7000 系列 SUP2 引擎，支持最大 32 个 Nexus2000 系列交换矩阵扩展器；

产品规格

支持的标准

表 2 和 3 提供 Cisco Nexus 7000 系列交换机上 NX-OS 的标准合规信息。

表 2. IEEE 合规性

标准	说明
IEEE 802.1D	MAC 网桥
IEEE 802.1s	多生成树协议
IEEE 802.1w	快速生成树协议
IEEE 802.1ab	LLDP

标准	说明
IEEE 802.1AE	MAC 安全（链路层加密）
IEEE 802.1Q	VLAN 标记
IEEE 802.1p	以太网框架的服务类别 (CoS) 标记
IEEE 802.1X	基于端口的网络访问控制
IEEE 802.3ad	采用 LACP 的链路汇聚
IEEE 802.3ab	1000BASE-T（使用铜缆的 10/100/1000 以太网）
IEEE 802.3z	千兆以太网
IEEE 802.3ae	万兆以太网
IEEE P802.1Qbb	优先级流量控制
IEEE P802.1Qaz	增强传输选择
IEEE P802.1Qaz	数据中心桥接 (DCB) 交换协议
IEEE 1588-2008	精确时间协议
光纤通道标准	
T11 FC-BB-5	以太网光纤通道 (FCoE)

表 3. RFC 合规性

标准	说明
BGP	
RFC 1997	BGP 社区属性
RFC 2385	使用 TCP MD5 签名选项保护 BGP 会话
RFC 2439	BGP 路由摆动抑制
RFC 2519	域间路由汇聚框架
RFC 2545	使用针对 IPv6 域间路由的 BGPv4 多协议扩展
RFC 2858	针对 BGPv4 的多协议扩展
RFC 3065	针对 BGP 的自治系统联盟
RFC 3392	使用 BGPv4 进行功能通告
RFC 4271	BGPv4
RFC 4273	BGPv4 MIB: BGPv4 管理对象的定义
RFC 4456	BGP 路由反射
RFC 4486	BGP 子码到期通知消息
RFC 4724	BGP 平稳重启机制
RFC 4893	四个八字节 AS 编号空间的 BGP 支持
RFC 5668	4 个八字节特定 BGP 扩展社区
ietf-draft	最佳路径转换避免 (draft-ietf-idr-avoid-transition-05.txt)
ietf-draft	对等 TableObject (draft-ietf-idr-bgp4-mib-15.txt)
ietf-draft	动态功能 (draft-ietf-idr-dynamic-cap-03.txt)
OSPF	
RFC 2370	OSPF 不透明 LSA 选项
RFC 2328	OSPF 版本 2
RFC 2740	针对 IPv6 的 OSPF (OSPFv3)
RFC 3101	OSPF 末节区域 (NSSA) 选项

标准	说明
RFC 3137	OSPF 末节路由器通告
RFC 3509	OSPF 区域边界路由器的备用实施
RFC 3623	平稳 OSPF 重启
RFC 4750	OSPF 版本 2 MIB
RIP	
RFC 1724	RIPv2 MIB 扩展
RFC 2082	RIPv2 MD5 身份验证
RFC 2453	RIP 版本 2
IS-IS	
RFC 1142 (OSI 10589)	OSI 10589 中间系统到中间系统 (IS-IS) 域内路由交换协议
RFC 1195	在 TCP/IP 和双环境的路由中使用 OSI IS-IS
RFC 2763	IS-IS 的动态主机名交换机制
RFC 2966	使用两层 IS-IS 的域范围前缀分布
RFC 2973	IS-IS 网状组
RFC 3277	IS-IS 临时黑洞避免
RFC 3373	针对 IS-IS 点对点邻接的三向握手
RFC 3567	IS-IS 加密身份验证
RFC 3847	针对 IS-IS 的重启信号
ietf-draft	链路状态路由协议中 LAN 上的互联网草案点到点运行 (draft-ietf-isis-igp-p2p-over-lan- 06.txt)
IP 服务	
RFC 768	用户数据报协议 (UDP)
RFC 783	简单文件传输协议 (TFTP)
RFC 791	IP
RFC 792	互联网控制消息协议 (ICMP)
RFC 793	TCP
RFC 826	ARP
RFC 854	Telnet
RFC 959	FTP
RFC 1027	代理 ARP
RFC 1305	网络时间协议 (NTP) 版本 3
RFC 1519	无类域间路由 (CIDR)
RFC 1542	BOOTP 中继
RFC 1591	域名系统 (DNS) 客户端
RFC 1812	IPv4 路由器
RFC 2131	DHCP 帮助程序
RFC 2338	VRRP
RFC 2474	差分服务字段 (DS 字段)
RFC 2784	通用路由封装 (GRE)
IP 组播	
RFC 2236	互联网组管理协议, 版本 2
RFC 2710	针对 IPv6 组播侦听程序发现 (MLD)

标准	说明
RFC 3376	互联网组管理协议, 版本 3
RFC 3446	使用 PIM 和 MSDP 的任意播交汇点机制
RFC 3569	SSM 概述
RFC 3618	组播源发现协议 (MSDP)
RFC 3810	针对 IPv6 组播侦听程序发现版本 2 (MLDv2)
RFC 4601	协议独立组播稀疏模式 (PIM-SM): 协议说明 (修订版)
RFC 4607	针对 IP 的特定源组播
RFC 4610	使用 PIM 的组播 RP
RFC 5132	IP 组播 MIB
ietf-draft	用于 IP 组播的路由跟踪设备 (draft-ietf-idmr-traceroute-ipm-07.txt)
ietf-draft	双向协议独立组播 (BIDIR-PIM, draft-ietf-pim-bidir-09.txt)
ietf-draft	双向转发检测
OTV	
ietf-draft	重叠传输虚拟化 (draft-hasmit-otv-00)
MPLS	
RFC 3031	MPLS 架构
RFC 3032	MPLS 标记栈编码
RFC 3036	LDP 规格
RFC 3478	标签分配协议的平稳重启机制
RFC 3812	多协议标签交换 (MPLS) 流量工程 (TE) 管理信息库 (MIB)
RFC 3813	多协议标签交换 (MPLS) 标签交换路由器 (LSR) 管理信息库 (MIB)
RFC 4382	MPLS/BGP 第 3 层虚拟专用网络 (VPN) 管理信息库
RFC 3815	多协议标签交换 (MPLS) 和标签分配协议 (LDP) 的管理对象定义
IETF 草案	draft-ietf-mpls-fastreroute-mib: 用于快速重新路由的多协议标签交换 (MPLS) 流量工程管理信息库
RFC 5036	LDP 规格 (淘汰了 RFC 3036): 部分支持
RFC 5443	LDP IGP 同步
IETF 草案	LDP 功能 (draft-ietf-mpls-ldp-capabilities-04.txt 草案)
IETF 草案	LDP 型通配符 FEC (draft-ietf-mpls-ldp-typed-wildcard-03.txt)
RFC 2685	虚拟专用网络标识符
RFC 2858	针对 BGP-4 的多协议扩展
RFC 3107	在 BGP-4 中传输标签信息
RFC 3630	OSPF 第 2 版的流量工程 (TE) 扩展
RFC 4364	BGP 或 MPLS IP VPN (无 InterAS 支持)
RFC 4365	BGP 或 MPLS IP VPN 的适用性说明
RFC 4382	MPLS 或 BGP 第 3 层 VPN MIB
RFC 4576	使用 LSA 选项位防止 BGP 或 MPLS IP VPN 中的循环 (DN 位)
RFC 4577	BGP 或 MPLS IP VPN 中作为 PE 或 CE 协议的 OSPF
RFC 4659	IPv6 VPN 的 BGP-MPLS IP VPN 扩展 (无 InterAS 支持)
RFC 4760	针对 BGP-4 的多协议扩展
RFC 4781	带 MPLS 功能的 BGP 平稳重启机制
RFC 5305	用于流量工程的 IS-IS 扩展

标准	说明
RFC 5307	支持通用多协议标签交换 (GMPLS) 的 IS-IS 扩展
IETF 草案	BGP 自定义决策过程
RFC 2205	RSVPv1 功能规格
RFC 2209	RSVPv1 消息处理规则
RFC 2702	基于 MPLS 的 TE
RFC 2747	RSVP 加密身份验证
RFC 2961	RSVP 刷新开销减少扩展
RFC 3209	RSVP-TE
RFC 3270	为差异化服务提供的 MPLS 支持
RFC 3784	ISIS-TE
RFC 4090	针对 RSVP-TE 扩展的快速重新路由
RFC 4569	针对 IPv6 VPN 的 BGP-MPLS IP 虚拟专用网络 (VPN) 扩展
RFC 4798	使用 IPv6 供应商边缘路由器 (6PE) 基于 IPv4 MPLS 连接 IPv6 岛
LISP	
IETF 草案	LISP 规范地址格式 (LCAF)
IETF 草案	定位/ID 分离协议 (LISP)
IETF 草案	与 IPv4 和 IPv6 的交互工作 LISP
IETF 草案	LISP 映射版本控制
IETF 草案	LISP 映射服务器
IETF 草案	用于组播环境的 LISP
TRILL	
IETF 草案	与多链路透明互联 (TRILL) 兼容 - (Cisco FabricPath 基于 TRILL)

支持的硬件组件

- Cisco Nexus 7000 9 插槽交换机
- Cisco Nexus 7000 系列 9 插槽 Fabric 2 交换矩阵模块
- Cisco Nexus 7000 系列 9 插槽系统风扇托架
- Cisco Nexus 7000 10 插槽交换机
- Cisco Nexus 7000 系列 10 插槽交换矩阵模块
- Cisco Nexus 7000 系列 10 插槽 Fabric 2 交换矩阵模块
- Cisco Nexus 7000 系列 10 插槽系统风扇托架
- Cisco Nexus 7000 系列 10 插槽交换矩阵风扇托架
- Cisco Nexus 7000 18 插槽交换机
- Cisco Nexus 7000 系列 18 插槽交换矩阵模块
- Cisco Nexus 7000 系列 18 插槽 Fabric 2 交换矩阵模块
- Cisco Nexus 7000 系列 18 插槽风扇托架
- Cisco Nexus 7000 6.0 kW 交流电源模块
- Cisco Nexus 7000 7.5 kW 交流电源模块
- Cisco Nexus 7000 6.0 kW 直流电源模块

- Cisco Nexus 7000 系列 SUP1引擎 模块
- Cisco Nexus 7000 系列 SUP2 引擎模块
- Cisco Nexus 7000 系列 SUP2E 引擎模块
- Cisco Nexus 7000 系列 48 端口 10/100/1000 以太网模块 (M1 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 48 端口 10/100/1000 以太网模块 (M1-XL 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 48 端口千兆以太网模块 (M1-XL 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 48 端口千兆以太网 SFP 模块 (M1 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 48 端口千兆以太网 SFP 模块 (M1-XL 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 8 端口万兆以太网模块 (M1-XL 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 32 端口万兆以太网模块 (M1 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 32 端口万兆以太网模块 (M1-XL 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 24 端口万兆以太网模块 (M2-XL 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 6 端口 40 G以太网模块 (M2-XL 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 2 端口 100 G以太网模块 (M2-XL 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 32 端口 1/10 G以太网模块 (F1 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 48 端口 1/10 G以太网小型封装 (SFP) 和增强型 SFP (SFP+) 模块 (F2e 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 12端口 40 G以太网模块 (F3 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 6 端口 100 G以太网模块 (F3 系列)
- Cisco Nexus 7000 系列 48端口 1/10 G以太网模块 (F3 系列)
- Cisco Nexus 2248TP GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2232PP 10GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2224TP GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2248TP-E GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2232TM 10GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2348TQ 10GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2348TQ-E 10GE 交换矩阵扩展器
- Cisco Nexus 2348UPQ 10GE 交换矩阵扩展器

License许可

Cisco Nexus 7000 系列的 NX-OS 提供许可证套件，每个许可证提供本文档稍后表 6 所示的特殊功能集。除 FCoE 之外的所有许可证功能都是基于机箱的，意味着每个许可证都可为所有 I/O 模块以及机箱中的单独或冗余管理引擎启用该许可证的功能。此模式的唯一例外是 FCoE，它需要针对每个 I/O 模块的许可证。

基本许可证提供全面的功能，无需支付额外费用，二合一设备虚拟化聚合VPC技术以及纵向虚拟化交换矩阵扩展器 FEX (Fabric Extender) 技术均包含在基本许可证中。

同时可使用额外许可证获得更多功能。LAN 企业许可证 (N7K-LAN1K9) 支持完整的第 3 层协议，VDC 许可证 (N7K-ADV1K9和N7K-VDC1K9) 为 Cisco Nexus 7000 系列 SUP1、SUP2 和 SUP2E 模块启用了 VDC 功能。注意，所有

Cisco Nexus 7000 系列许可证支持的功能相互独立，因此一个许可证不可能包括另一个许可证拥有的功能。例如，第 3 层协议和 VDC 需要 LAN 企业许可证和 VDC 许可证。

传输服务许可证 (N7K-TRS1K9) 通过 OTV 和 LISP 技术实现基于 IP 的数据中心互联 (DCI) 解决方案。增强型第 2 层许可证 (N7K-EL21K9) 提供 FabricPath 功能，这是用来大规模扩展第 2 层数据中心的最新思科技术。按机箱应用的可扩展服务许可证在机箱中所有带 XL 功能的线卡上启用 Cisco Nexus 7000 XL 系列功能。第 3 层 VPN、MPLS-TE、组播虚拟专用网络 (MVPN)、6PE 和 6VPE 等 MPLS 服务通过 MPLS 许可证 (N7K-MPLS1K9) 启用。

存储功能通过 FCoE 许可证和 SAN 许可证启用。FCoE 许可按模块应用，并在 Cisco Nexus 7000 F1 系列和 F2 系列 I/O 模块上启用 FCoE 功能。FCoE 是唯一不基于机箱的许可证。以下部分提供有关各许可证的更多信息。

LAN 企业数据包

仅在装有 NX-OS 6.1 版企业许可证的情况下才可使用以下功能：

- IP 路由
 - OSPFv2 和 v3 (IPv4 和 IPv6)
 - IS-IS (IPv4)
 - BGP (IPv4 和 IPv6)
 - EIGRP (IPv4 和 IPv6)
- IP 组播
 - PIM: 稀疏、双向、ASM 和 SSM 模式 (IPv4 和 IPv6)
 - MSDP (IPv4)
- PBR (IPv4 和 IPv6)
- GRE 隧道
- VXLAN功能不需要额外的License，设备仅需配有LAN企业数据包Enterprise License (L3 protocols)即可。

VDC 许可证

VDC 许可证在 NX-OS 中启用以下功能：

- 4 个 VDC 和 1 个管理员 VDC2：用于 Cisco Nexus 7000 系列 SUP1 和 SUP2 模块的四个 VDC 许可证
- 添加 4 个 VDC：添加四个 VDC 许可证；允许 Cisco Nexus 7000 系列 SUP2E 扩展到 8 个 VDC

传输服务数据包

传输服务数据包在 NX-OS 中启用以下功能：

- OTV³
- LISP

增强型第 2 层数据包

增强型第 2 层数据包在 NX-OS 中启用以下功能：

- FabricPath
- Pong

可扩展功能许可证

可扩展功能许可证可在系统范围内灵活实现 Cisco Nexus 7000 XL 系列功能，无需硬件模块更改或升级。按系统安装的单个许可证允许所有启用 XL 功能的 I/O 模块在 XL 模式下运行。将单个系统许可证添加到系统后，启用 XL 功能的所有模块均可使用，无需额外的许可证。

MPLS 功能许可证⁴

MPLS 功能许可证在 NX-OS 中启用以下功能：

- MPLS VPN
- LDP
- MPLS QoS
- MPLS TE 和 FRR
- mVPN
- MPLS OAM
- 6PE 和 6VPE

FCoE 功能许可证

使用 FCoE 功能许可证在融合网络交换矩阵接入层与核心高度可用的模块化交换平台上启用导向器级多反射 FCoE 实施。Cisco Nexus 7000 F1 系列和 F2 系列线卡支持 FCoE。还可利用此许可证在 Cisco Nexus 7000 系列中使用针对 FCoE 流量的存储 VDC。无需 VDC 许可证即可启用存储 VDC。FCoE 支持需要 Cisco Nexus 7000 系列 SUP2 或 SUP2E。

存储企业功能许可证⁵

存储企业功能许可证启用 VSAN 间路由 (IVR)、高级安全功能（例如基于 VSAN 的访问控制）和开放系统的交换矩阵绑定。

订购信息

要下订单，请访问思科订购主页。要下载软件，请访问思科软件中心。表 4 和表 5 列出了可用的 Cisco Nexus 7000 系列许可证和软件映像及其部件号。

表 4. Cisco Nexus 7000 系列许可证

说明	部件号
Nexus 7000 LAN 企业版许可证（三层协议）	N7K-LAN1K9
Nexus 7000 VDC 许可证 (VDC)	N7K-ADV1K9、N7K-VDC1K9
Nexus 7000 增强型第 2 层许可证 (FabricPath)	N7K-EL21K9
Nexus 7000 传输服务许可证 (OTV/LISP)	N7K-TRS1K9
Nexus 7000 MPLS 许可证	N7K-MPLS1K9
Nexus 7009 可扩展功能许可证	N7K-C7009-XL
Nexus 7010 可扩展功能许可证	N7K-C7010-XL
Nexus 7018 可扩展功能许可证	N7K-C7018-XL
Nexus 7000 SAN 企业许可证	N7K-SAN1K9
适用于 Nexus 7000 32 端口 10G SFP+ (F1) 的 Cisco FCoE 许可证	N7K-FCOEF132XP
适用于 Nexus 7000 48 端口 10G SFP/SFP+ (F2) 的 Cisco FCoE 许可证	N7K-FCOEF248XP

用于 Nexus 7000 的 DCNM	DCNM-N7K-K9
用于 Nexus 7000 的 DCNM for SAN 高级版	DCNM-SAN-N7K-K9

表 5 列出了 NX-OS 的功能和许可证。

表 5. 思科 NX-OS 功能和许可证

可扩展的服务 (XL)				
企业 LAN	企业 LAN	企业 LAN	企业 LAN	企业 LAN
<ul style="list-style-type: none"> IP 路由 OSPFv2 OSPFv3 IS-IS 用于 IPv6 的 ISIS 用于 IPv4 的 BGP 用于 IPv6 的 BGP 用于 IPv4 的 EIGRP 用于 IPv6 的 EIGRP BFD IP 组播 PIM: 针对 IPv4 和 IPv6 的稀疏、双向、ASM 和 SSM 针对 IPv4 的组播源发现协议 (MSDP) 针对 IPv4 和 IPv6 的 PBR GRE 隧道 VXLAN 	<ul style="list-style-type: none"> 4 个 VDC: 适用于 Cisco Nexus 7000 系列 SUP1 和 SUP2 的 4 个 VDC 许可证 添加 4 个 VDC: 添加 4 个 VDC 许可证; 允许 Cisco Nexus 7000 系列 SUP2E 扩展到 8 个 VDC 	<ul style="list-style-type: none"> FabricPath Pong 	<ul style="list-style-type: none"> MPLS VPN LDP MPLS QoS MPLS TE 和 FRR mVPN MPLS OAM 6PE 和 6VPE 	<ul style="list-style-type: none"> 多跳 FCoE FCoE 转发器 (FCF) FCoE 初始化协议 (FIP)
	传输服务 <ul style="list-style-type: none"> OTV LISP 			存储企业 <ul style="list-style-type: none"> IVR 基于 VSAN 的访问控制
基本	vPC、端口配置文件、WCCP、端口安全、GOLD、EEM、TACACS、LACP、ACL、QoS、生成树协议、生成树协议防护、UDLD、思科发现协议、CoPP、uRPF、IP 源保护、DHCP 监听、CMP、ISSU、单点登录 (SSO)、DAI、Smart Call Home、SNMP、IEEE 802.1x、SPAN、NetFlow v5 和 v9、IEEE 1588、静态路由、VRF 路由泄漏、Cisco TrustSec 安全和 DCB			

有关 NX-OS 许可的详细信息，请参阅 NX-OS 许可指南：

http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/sw/nx-os/licensing/guide/b_Cisco_NX-OS_Licensing_Guide.html。

Cisco ONE 软件

可按前文表 4 所示为每项功能单独购买许可证，也可通过 Nexus 7000 平台可用的[数据中心网络 Cisco ONE™ 软件](#)来购买许可证。

Cisco ONE 软件为客户购买、消费和使用思科基础设施软件提供了新的方式。它以数据中心、广域网和局域网中的常见客户场景为关注重点，提供一种简化的消费模式。

Cisco ONE 软件和服务具备四大主要优势：

- 价格优惠的软件套装能满足典型的客户使用场景需求
- 可通过软件服务进行许可证移植，从而对客户购买的软件实现投资保护
- 通过思科软件支持服务 (SWSS) 获得持续创新技术和新技术
- 灵活的许可模式可让客户分期投入软件支出，避免开支陡增的情况

有关 Cisco Nexus 7000 平台交换机的 Cisco ONE 软件订购信息，请[点击此处](#)。

思科服务

思科提供各种服务帮助您在数据中心快速部署和优化 Cisco Nexus 7000 系列交换机。思科的创新服务将根据具体情况提供不同的人员、流程、工具和合作伙伴组合，致力于帮助您提高运营效率和改进数据中心网络。思科高级服务以架构为着眼点，根据您的具体业务目标帮助您调整数据中心的基础设施，并使其长期保值。Cisco SMARTnet™ 服务可帮助您随时获取思科网络专家的帮助以及各种一流资源，从而解决关键任务问题。通过这项服务，您可以充分利用 Smart Call Home 服务功能，该功能可在 Cisco Nexus 7000 系列交换机上提供主动诊断和实时警报。思科服务涵盖整个网络生命周期，帮助您保护投资、优化网络运营、支持迁移操作，同时增强您的 IT 专业技能。有关思科数据中心服务的详细信息，请访问 <http://www.cisco.com/go/dcservices>。

Cisco Capital

提供融资服务，助您实现目标

Cisco Capital 可帮助您获得所需的技术来实现目标并保持竞争力。我们可以帮助您减少资本支出、加速业务发展、并优化投资和投资回报率。借助 Cisco Capital 融资服务，您在购买硬件、软件、服务和第三方补充设备时将拥有更多灵活性。Cisco Capital 可以为您提供一种可预测的支付方式。Cisco Capital 目前已在 100 多个国家/地区推出融资服务。[了解详情](#)。

更多详情

有关思科 NX-OS 的详细信息，请访问 <http://www.cisco.com/go/nxos> 网站上的产品主页或联系您当地的客户代表。

¹ 管理员 VDC 和共享 CPU 需要 Cisco Nexus 7000 系列 SUP2 或 SUP2E 模块并使用 NX-OS 6.1。

² 仅 Cisco Nexus 7000 系列 SUP2 支持管理员 VDC。

³ 对于 OTV 部署，必须具备 LAN 企业许可证和 VDC 许可证包。

⁴ 对于 MPLS 部署，必须具备 LAN 企业数据包。

⁵ 对于使用 SAN 许可证的 IVR，必须具备 FCoE 数据包。

^a VDC 许可证在 NX-OS 6.1 版之前被称为高级许可证。

^b 此许可证是基于每个模块的许可证。

^c 在 NX-OS 6.1 版中，Cisco TrustSec 安全被添加到基本许可证。在之前的版本中，此功能包含于高级许可证包中。



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)