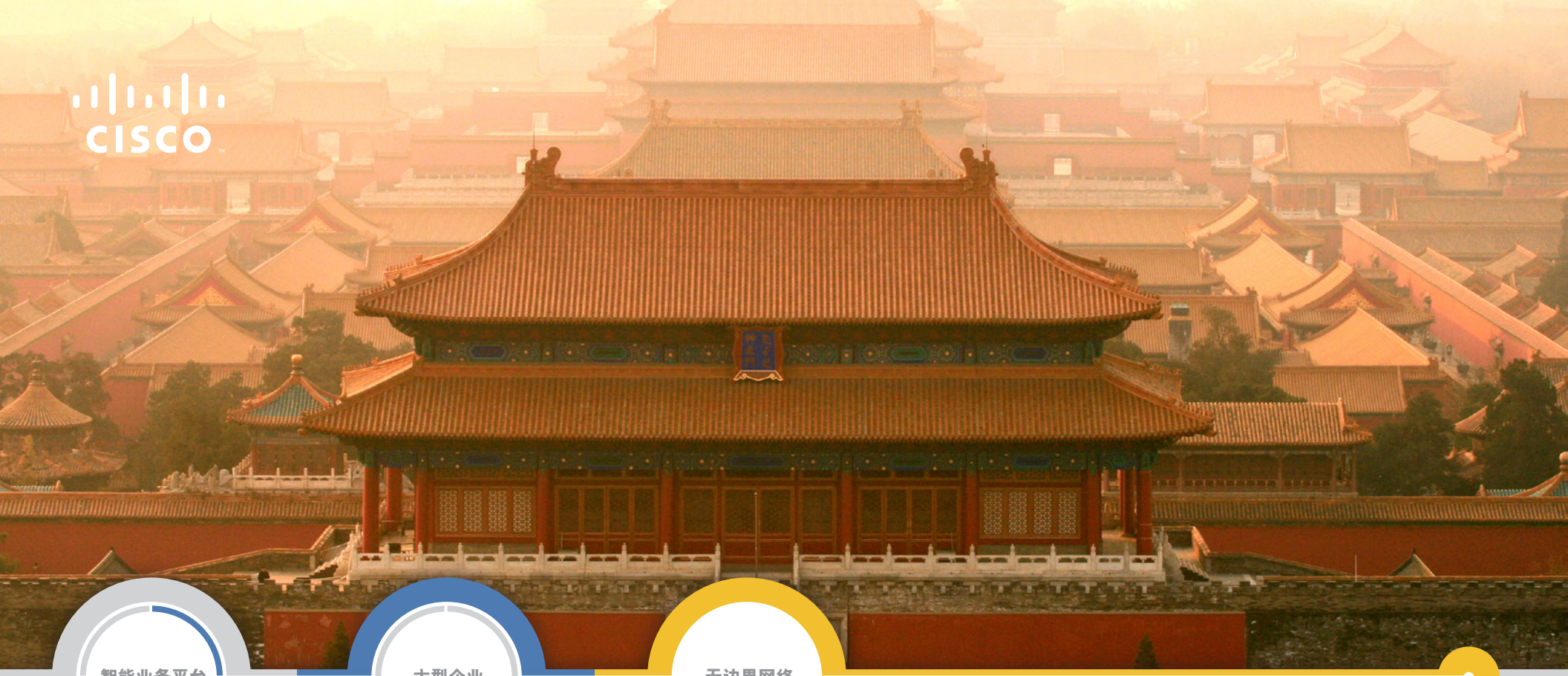
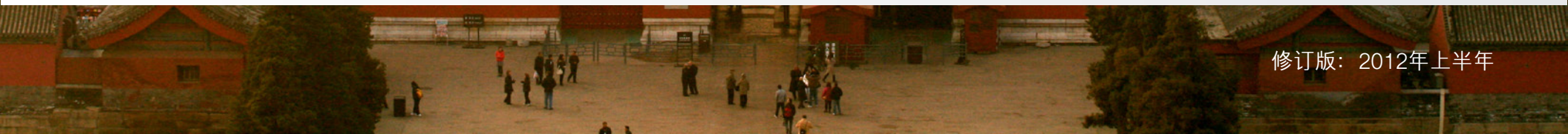


紧缩型数据中心和园区核心层一体化部署指南

智能业务平台



修订版：2012年上半年

前言

本指南的目标受众

Cisco®智能业务平台（IBA）指南主要面向承担以下职务的人员：

- 需要实施解决方案时的标准规范的系统工程师
- 需要撰写思科IBA实施 项目工作说明书的项目经理
- 需要销售新技术或撰写实施文档的销售合作伙伴
- 需要课堂讲授或在职培训材料的培训人员

一般来说，您也可以将思科IBA指南作为工程师之间技术交流、项目实施经验分享的统一指导文件，或利用它更好地规划项目成本预算和项目工作范围。

版本系列

思科将定期对IBA指南进行更新和修订。在开发新的思科IBA指南系列时，我们将会对其进行整体评测。为确保思科IBA指南中各个设计之间的兼容性，您应当使用同一系列中的设计指南文档。

所有思科IBA指南的封面和每页的左下角均标有指南系列的名称。我们以某系列指南发布时的年份和月份来对该系列命名，如下所示：

年 月 系列

例如，我们把于2011年8月发布的系列指南命名为“2011年8月系列”。

您可以在以下网址查看最新的IBA指南系列：

客户访问：http://www.cisco.com/go/cn/iba

合作伙伴访问：http://www.cisco.com/go/cn/iba

如何阅读命令

许多思科IBA指南详细说明了思科网络设备的配置步骤，这些设备运行着Cisco IOS、Cisco NX-OS或其他需要通过命令行界面（CLI）进行配置的操作系统。下面描述了系统命令的指定规则，您需要按照这些规则来输入命令。

在CLI中输入的命令如下所示：

```
configure terminal
```

为某个变量指定一个值的命令如下所示：

```
ntp server 10.10.48.17
```

包含您必须定义的变量的命令如下所示：

```
class-map [highest class name]
```

以交互示例形式显示的命令（如脚本和包含提示的命令）如下所示：

```
Router# enable
```

包含自动换行的长命令以下划线表示。应将其作为一个命令进行输入：

```
wrr-queue random-detect max-threshold 1 100 100 100 100 100
100 100 100
```

系统输出或设备配置文件中值得注意的部分以高亮方式显示，如下所示：

```
interface Vlan64
  ip address 10.5.204.5 255.255.255.0
```

问题和评论

如需要了解更多有关思科IBA智能业务平台的信息，请访问：

http://www.cisco.com/go/cn/iba

如需要注册快速报价工具（QPT），请访问：

http://www.cisco.com/go/qpt

如果您希望在出现新评论时获得通知，我们可以发送RSS信息。

目录

本IBA指南的内容 1
关于IBA 1
关于本指南 1

简介 2
业务概述 2
技术概述 2

部署详情 5
配置核心层 5

总结 11
了解更多信息 11

附录A: 大型企业局域网部署产品列表 11

附录B: 配置文件 13
C7000-1-核心交换机 13
C7000-2-核心交换机 15

本手册中的所有设计、规格、陈述、信息和建议（统称为“设计”）均按“原样”提供，可能包含错误信息。思科及其供应商不提供任何保证，包括但不限于适销性、适合特定用途和非侵权保证，或与交易过程、使用或贸易惯例相关的保证。在任何情况下，思科及其供应商对任何间接的、特殊的、继发的或偶然性的损害均不承担责任，包括但不限于由于使用或未能使用本手册所造成的利润损失或数据丢失或损害，即使思科或其供应商已被告知存在此类损害的可能性。这些设计如有更改，恕不另行通知。用户对于这些设计的使用负有全部责任。这些设计不属于思科、供应商或合作伙伴的技术建议或其它专业建议。用户在采用这些设计之前应咨询他们的技术顾问。思科未测试的一些因素可能导致结果有所不同。

文中使用的任何互联网协议（IP）地址均非真实地址。文中的任何举例、命令显示输出和图示仅供说明之用。在图示中使用任何真实IP 地址均属无意和巧合。

© 2012 思科系统公司。保留所有权利。

本IBA指南的内容

关于IBA

思科IBA能帮助您设计和快速部署一个全服务企业网络。IBA系统是一种规范式设计，即购即用，而且具备出色的可扩展性和灵活性。

思科IBA在一个综合解决方案中集成了局域网、广域网、无线、安全、数据中心、应用优化和统一通信技术，并对其进行了严格测试，确保能够实现无缝协作。IBA采用的组件式方法简化了在采用多种技术时通常需要进行的系统集成工作，使您可以随意选择能够满足企业需求的解决方案，而不必担心技术复杂性方面的问题。

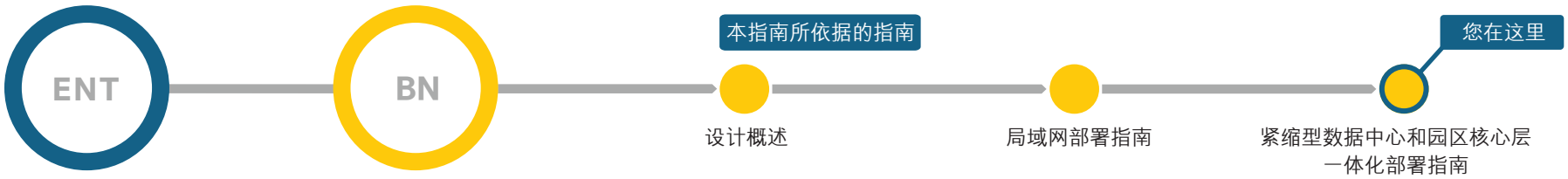
了解更多信息，请参阅《思科IBA使用入门》文档：
http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Borderless_Networks/Smart_Business_Architecture/SBA_Getting_Started.pdf

关于本指南

此附加部署指南包含以下章节：

- **业务概述** —— 您的企业所面临的挑战。业务决策者可通过本章内容来了解介绍的解决方案与其企业运营的相关性。
- **技术概述** —— 思科如何应对上述挑战。技术决策者可以利用此章节的内容了解解决方案的工作原理。
- **部署详情** —— 解决方案的具体实施步骤介绍。系统工程师可以在这些步骤的指导下快速可靠地配置和启用解决方案。

本指南假定您已经阅读了本指南所依据的指南，如成功部署路线图中所示。



成功部署路线图

为确保您能够按照本指南中的设计成功完成部署，您应当阅读本指南所依据的所有相关指南——即上面路线图中本指南左侧的所有指南。所有以本指南为依据的指南都在右侧。

如需要了解更多有关思科IBA智能业务平台的信息，请访问：
http://www.cisco.com/go/cn/iba
如需要注册快速报价工具（QPT），请访问：
http://www.cisco.com/go/qpt

简介

业务概述

随着较大型机构中局域网环境的扩展，常常需要使用多个局域网分布层模块。当机构中所需的分布层模块数目超过两个或三个时，需要采用一个解决方案，来减少对需要采用全网状连接的复杂性，降低成本，同时保证设计方案能够提供可靠基础设施。

当组织有一个大型主站点时，该组织的主数据中心通常也位于此站点。如果这个数据中心足够大，还包括多个分布层模块，则此数据中心也需要一个解决方案来实现可扩展互连。

园区和数据中心需求的相似性，为将这些需求整合、集中到单一设备提供了机会，同时节约运营和设备开支。

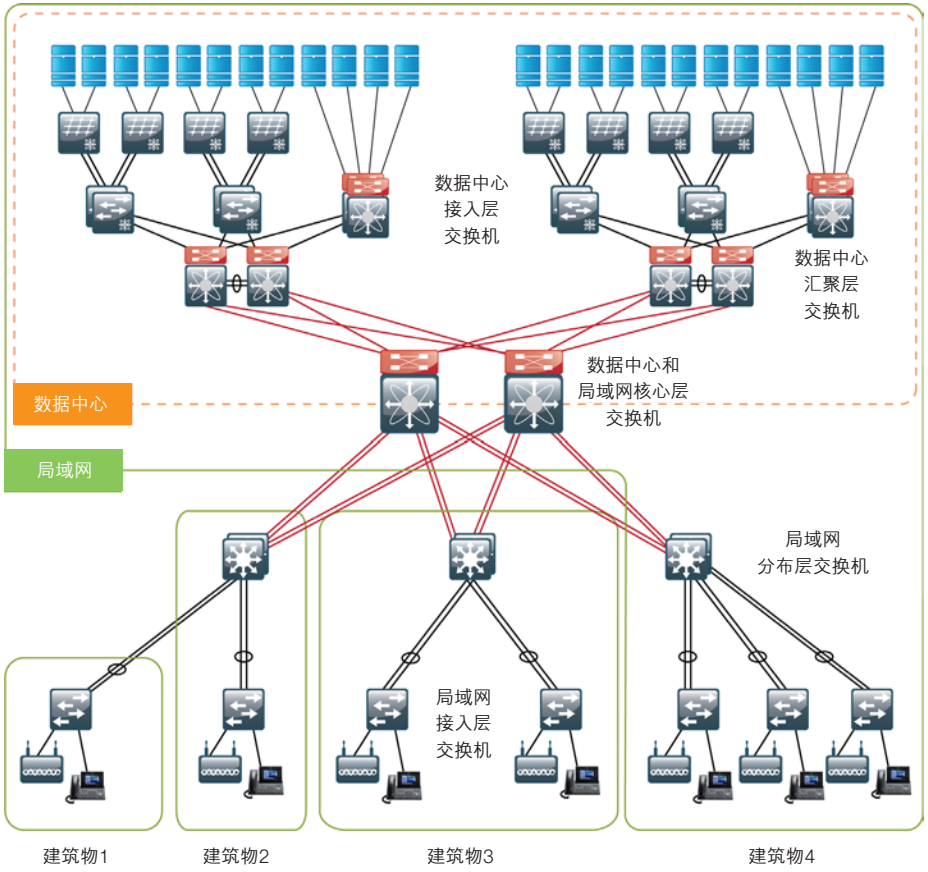
技术概述

思科在利用Cisco® Catalyst系列交换机构建强大、可扩展的局域网和园区网络方面拥有悠久的历史。Catalyst 6500系列交换机很久以来一直是构建大型园区汇聚层和核心层网络的旗舰产品。而从2008年起，一流的数据中心网络开始使用Cisco Nexus系列交换产品。具体而言，许多数据中心汇聚层（也称为分布层）和核心层均使用Cisco Nexus 7000系列交换机构建而成。

Cisco Nexus 7000系列具备卓越性能、高端口密度、以及出色的可用性和永续性，并提供有一个专为数据中心和园区局域网核心层打造的完善特性集。它能够高效满足数据中心核心层和汇聚层的需求，如高密度万兆以太网接口、强大的第三层协议，以及零服务中断架构等。在核心层设备同时也用作数据中心互连（DCI）平台的环境中，Cisco Nexus 7000系列交换机支持覆盖传输虚拟化（OTV）解决方案。这一行业解决方案能够在第三层网络上支持第二层扩展，同时不会带来其它互连解决方案存在的运营复杂性。

紧缩型局域网和数据中心核心层一体化部署的能力，是组织在园区局域网核心层采用Cisco Nexus 7000系列的主要驱动因素。过去这些核心层通常需要部署到两对独立设备上，现在只需使用一对Cisco Nexus 7000系列交换机即可。图1显示了数据中心和局域网核心层的紧缩视图。对于园区网络非数据中心应用的场景，核心层推荐部署Catalyst 6500系列交换机。

图 1. 紧缩数据中心和局域网核心层



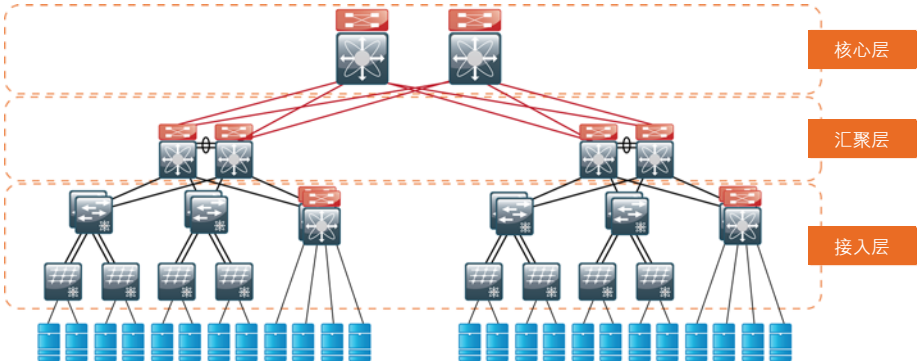
Cisco Nexus 7000系列交换机拥有较高的万兆以太网密度、出色的永续性和高可用性，以及对于虚拟化的广泛支持，是支持紧缩型园区局域网和数据中心核心层一体化部署的理想平台。

得益于更高的密度以及能够整合多层的潜力，可用性和永续性水平也能够得到相应的提高。从高可用性角度而言，Cisco Nexus 7000系列是一款非常强大的永续平台。Cisco

Nexus 7000系列除在每个硬件组件中均内建有冗余特性外，其操作系统Cisco NX-OS也提供了独特的高永续功能，通过无中断运行中软件升级（ISSU）功能，能够支持不间断数据包转发，即使在软件升级时也不受影响。此外，Cisco Nexus 7000系列采用的Cisco NX-OS还支持平稳重启，以及用于路由协议的不间断路由（NSR）功能。该操作系统能够发现并重启故障进程，同时不中断交换机的其它工作。Cisco Nexus 7000系列交换机的零服务中断架构，对于紧缩核心层环境至关重要。在此类环境中，基础设施故障或维修会造成重大影响。

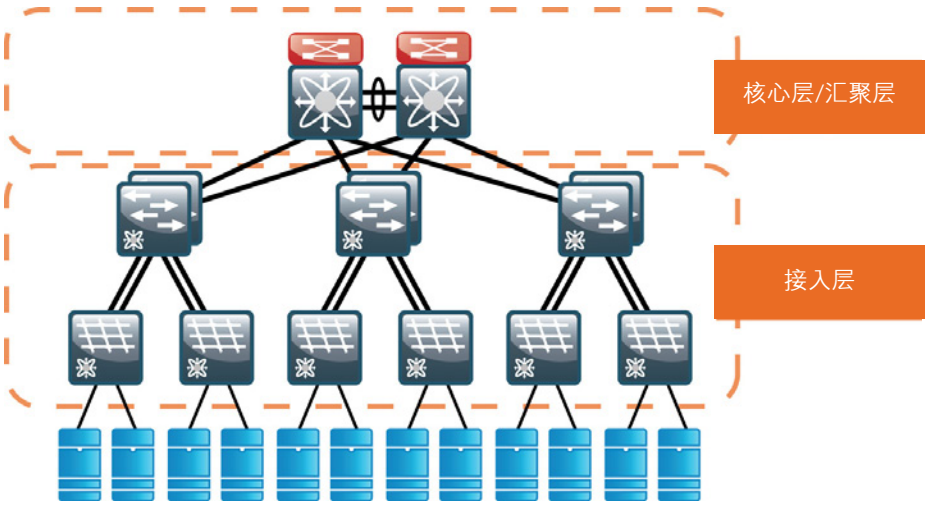
在一个采用3层架构（见图2）的数据中心网络中，Cisco Nexus 7000系列交换机是适用于核心层和汇聚层的一流第三层交换机。通常，汇聚层是第二层或第三层边界。

图2. 3层数据中心架构



在中小型数据中心网络中，核心层和汇聚层可能紧缩为一个层，利用虚拟设备环境功能进行整合（见图3）。

图3. 紧缩核心层/汇聚层数据中心架构



虚拟设备环境（VDC）允许将一个Cisco Nexus 7000系列交换机划分为逻辑上独立的多个设备。其中每个设备都可单独管理，以便实现独立运营，并与其它设备相互隔离。对于多个网络层在物理上整合在一起，但在逻辑上保持独立的环境，或从管理和配置访问角度必须隔离的组织部门（如出于法规遵从原因）的环境，这种隔离尤为重要。

例如，数据中心核心层和汇聚层可使用一对交换机。为了仍遵循分级网络模型以及遵守运营便捷，可通过虚拟设备环境（VDC）进行设备虚拟化，VDC是首个适用于网络设备的控制平面虚拟化解决方案。单个交换机最多能划分为四个逻辑交换机（即四个VDC），同时需要每个VDC明确分配接口和内存等资源。除整合和运营优势外，VDC配置还能够支持灵活地划分和分配资源。VDC中硬件和软件的隔离不仅提供了管理环境，同时支持扩展整个系统。VDC的虚拟化功能，对于在拥有多个逻辑核心的单一Cisco Nexus 7000系列交换机上部署紧缩核心层至关重要。

汇聚层通常作为第二层或第三层边界。除路由技术外，Cisco Nexus 7000系列交换机还提供了灵活的交换功能，如虚拟端口通道（vPC）、快速生成树和端口通道等，它们均以基于状态的方式处理，以保证出色的系统可靠性。

核心层架构

局域网核心层是可扩展网络的重要组成部分，但从设计角度来看，它也是最简单的一个部分。和分布层一样，核心层也能够汇聚连接，但针对的是多个分布层，而非接入层。当网络在单一地点扩展到超过三个分布层时，就应使用一个核心层来优化设计。

除了简单的连接汇聚之外，核心层还能减少分布层间的路径数量，从而缩短故障后网络聚合所需的时间。通过升级分布层和核心层之间的带宽，多个分布层模块能受益于带宽的增加，而不必像无核心层的设计那样，逐个升级连接到每个设备的带宽。对于数据中心资源可能与局域网共置的设计而言，核心层尤为重要。

在大型模块化、可扩展局域网设计中，核心层用于汇聚多个用户连接分布层模块。在数据中心共置设计中，核心层提供了到网络其余部分的高速扇出连接。核心层还能用作广域网（WAN）和互联网边缘分布层模块的互连。作为所有数据流的中央连接点，核心层是骨干IP路由地址空间的一部分，具备高永续性，能够有效避免组件、电源或运营故障的影响。

IBA局域网设计中的核心层采用两个物理和逻辑上都相互独立的交换机。进出核心层的连接应只能为第三层连接。为提高永续性和稳定性，不应有VLAN跨越核心层。由于核心层不需要提供和分布层一样的服务或边界，双机箱设计并不会加大提高解决方案的复杂性。核心层不应包含需要持续关注和调试的高复杂性或高使用率服务，以避免因各种事件导致停机。这些事件包括复杂的配置更改、因支持新服务而频繁进行的软件升级，或作为日常运营一部分需要连接/断开的链路（如用户终端连接）等。

核心层采用两个交换机，每个交换机上有一个完全独立的控制平面，为骨干网运行提供冗余逻辑、线路卡、硬件和电源。每个分布层模块、路由器或其它与核心层相连的设备应通过一个以太网通道实现双归属，或连接到每个核心层交换机。这一双归属方法在链路间为流经核心层的IP流量提供了等成本多路径（ECMP）负载共享，并能基于以太网通道或ECMP备用路由进行快速故障切换，而无需等待路由协议拓扑更改应用到整个网络。

核心层采用高速设计，提供了从千兆以太网、千兆以太网通道、万兆以太网到万兆以太网通道的连接。核心层能根据设计和配置要求，提供无阻塞带宽。到交换机的以太网通道链路应尽可能展开，跨越多个线卡。

应当为紧缩核心层Nexus 7000交换机配置双管理引擎。配置了双管理引擎的Nexus 7000系统能够支持状态切换（SSO）和无中断转发（NSF），实现完全无间断的运行中软件升级（ISSU）。SSO能够在控制板硬件或软件发生故障的情况下帮助保护核心层。NSF为基于双管理引擎的系统提供了增强的第3层永续性。

连接数据中心汇聚层

从核心层到数据中心汇聚层或分布层的链路采用第三层接口路由，使用点对点子网和路由配置，如下所示。

数据中心汇聚层配置遵循与园区分布层相似的模型，一般需要集成防火墙、入侵防御和负载均衡等服务。本文档结尾处列出了在数据中心汇聚层中使用Cisco Nexus 7000系列交换机的相关设计指南参考和配置示例。

部署详情

本章对使用Cisco Nexus 7000系列的核心层的配置进行了说明。这里只介绍了核心层相关功能。核心层一般是一个在第三层配置的设备，因而此处略去了Cisco Nexus 7000系列的第二层功能的部署详情，如生成树、VLAN端口中继协议（VTP）和虚拟端口通道（vPC）等。对于那些需要生成树协议提供安全保护的环境，Cisco Nexus 7000系列交换机缺省启用快速生成树协议（RSTP），无需进行其它任何配置。

核心层设计采用双交换机，因此为简单起见，核心层设备的编程是对称的，只有网络中必须保持唯一的接口和服务的IP编址除外。鉴于我们在接入层部分已经详细阐述了全局配置选项，下面列出了命令以便于参考。

流程

配置核心层

1. 配置局域网交换机通用设置
2. 核心层交换机全局配置
3. 配置IP组播路由
4. 到分布层的连接

在您配置交换机功能和服务前，部分平台需要进行一次性初始配置。初始配置包括安装相应的许可证和启用功能命令，或者启用尝试或测试功能的宽限期。

软件许可证使用前提

Cisco Nexus 7000系列提供了一个基于软件许可证的简单软件管理机制。这些许可证在机箱基础上运行，支持全套功能。由于核心层采用第三层配置，Cisco Nexus 7000系列交换机需要企业局域网许可证，来支持路由功能。

本附录中不包括VDC配置。但是，对于建议部署VDC的配置，需要安装高级局域网许可证。其它基本功能（如QoS和第二层功能等）不需要额外的许可证。

功能命令

鉴于Cisco NX-OS的模块化特性，只有在启用功能时，进程才启动。因此，当功能启用后，命令和命令链才会显示。针对许可功能，只有在安装了适当的许可证后，才能使用feature-name命令。出于试用和测试目的，系统提供了120天的试用期，此期间可试用系统的所有功能。如需启动试用期，使用license grace-period命令。

程序1　配置局域网交换机通用设置

在此设计中，部分功能和服务在所有局域网交换机中通用，与平台类型或在网络中扮演的角色无关。这些系统设置能够简化并保护解决方案的管理。

本程序提供了其中部分此类设置的示例。实际设置和数值取决于您当前的网络配置。

技术提示

本章中的设备管理配置假设Nexus 7000部署在一个非VDC环境中，就是说使用缺省的VDC。如果部署要求多个VDC，某些管理变量可能也需要存在于配置的VDC中。如需了解更多信息，请参阅本文档末尾处列出的设计指南参考和配置示例。

表1：部署中使用的通用网络服务示例

网络服务	地址
域名	cisco.local
组播汇聚点(RP)	10.4.40.254
身份认证控制系统	10.4.48.15
网络时间协议服务器	10.4.48.17
EIGRP自治系统(AS)	100
IP组播范围	239.1.0.0/16

步骤1：配置设备主机名称

```
hostname [hostname]
```

步骤2：配置设备管理协议

安全壳式协议（SSH）是一个应用，也是能够安全替代远程Shell（RSH）和Telnet的协议。通过使用SSH协议，企业能够进行安全管理访问。为保密起见，该协议进行了加密。

SSH缺省启用，无需任何特殊配置。Cisco NX-OS能够存储SSH身份认证密钥，在使用强大身份认证机制的同时，简化了登录流程。在缺省状态下，系统禁用Telnet等不安全协议。SSH要求设置一个域名。

```
ip domain-name cisco.local
```

简单网络管理协议（SNMP）用于支持网络管理系统（NMS）管理网络基础设施设备。只读（网络运营者）和读写（网络管理者）社区字符串都可配置SNMPv2c。

```
snmp-server community cisco group network-operator
snmp-server community cisco123 group network-admin
```

步骤3：配置安全用户身份认证

系统启用身份认证、授权和记帐（AAA）以进行访问控制。所有针对网络基础设施设备的管理访问均由AAA控制。思科身份认证控制系统就是本架构中使用的AAA服务器。有关ACS的配置将在《面向大型企业的思科IBA智能业务平台—无边界网络网络设备身份认证与授权部署指南》中讨论。

TACACS+是用于验证基础设施设备上对AAA服务器的管理登录的主要协议。此外，系统还针对每个网络基础设施设备定义了一个本地AAA用户数据库，用于在中央TACACS+服务器不可用时，提供备用身份认证源。

```
feature tacacs+
username admin password c1sco123 role network-admin
tacacs-server host 10.4.48.15 key SecretKey
aaa group server tacacs+ tacacs
  server 10.4.48.15
aaa authentication login default group tacacs
```

步骤4：配置同步时钟，以便于管理

网络时间协议（NTP）用于同步网络设备。NTP网络通常会从权威时间源获取时间，如与时间服务器相连的无线电时钟或原子钟等。随后NTP会在网络中分发这一时间。NTP非常高效，每分钟只需一个数据包即能够对两个设备进行同步，确保时间差在毫秒范围内。

网络设备应设定为与网络中的本地NTP服务器保持同步。本地NTP服务器通常会参考来自外部源的更准确的时钟信息。通过配置交换机、路由器和其它网络设备上的控制台消息、日志和纠错输出消息中包含时间戳，将能够支持对网络中发生的事件进行交叉引用。

在Cisco Nexus 7000上，NTP智能在缺省VDC中进行配置。要在Cisco NX-OS中配置NTP，使用以下命令，并指定NTP服务器。此例同时也展示了如何启用正确时区和夏令时设置。

```
ntp server 10.4.48.17
clock timezone PST -8 0
clock summer-time PDT 1 Sunday March 02:00 1 Sunday November
02:00 60
!
logging timestamp milliseconds
```

步骤5：配置设备永续性特性

单向链路检测（UDLD）是一个第二层协议，支持通过光纤或以太网双绞线连接的设备，以监控线缆的物理配置，并检测是否存在单向链路。当UDLD检测出单向链路时，它会禁用受影响的端口并发出告警。单向链路会导致一系列问题的发生，包括生成树回环、黑洞和其它不确定性数据包转发等。此外，UDLD能更快检测出链路故障，并快速重新汇聚端口中继，特别适用于易于发生单向链路故障的光纤。

在正常模式下，如果端口的链路状态被确认为单向，那么该端口继续正常转发流量，但被标记为不确定性端口。该端口循环传输常规生成树协议状态，并继续转发流量。在主动模式下，端口进入错误禁用状态（errdisable），被系统关闭。要从错误禁用状态进行恢复，您必须发出shutdown和no shutdown命令，来关闭重启端口。UDLD在这两种模式下功能相同。收发的信息也完全一样。模式不同的唯一差别在于UDLD对单向链路故障的响应方式不同。

在开启了UDLD特性之后，UDLD操作将在全局配置中自动启用。

```
feature udld
```

步骤6：配置事件日志，记录到控制台

借助Nexus 7000，您可以使用系统消息日志变量来控制目的地，并过滤系统进程产生的消息的严重级别。您可以配置日志，记录到终端控制台会话，一个日志监控文件，以及远程系统上的系统日志服务器。

默认情况下，事件的消息日志功能，如上行/下行以及加强型内部网关路由协议（EIGRP）和协议无关组播（PIM）邻居状态变化，将被启用，记录到日志监控文件。要同时向控制台端口显示这些消息类型，您必须将控制台端口速度设为以38400 bps或更高速度运行，并改变控制台日志记录水平，将级别5（通知）包括在内。

```
logging console 5
line console
  speed 38400
```

程序2　核心层交换机全局配置

步骤1：配置一个带内管理接口

回环（loopback）接口是一个逻辑接口，只要设备通电且IP接口能接入网络，它就始终可连接。基于此功能，回环地址是管理带内交换机的最佳方式。第三层进程和功能也捆绑于此回环接口，以确保进程永续性。

回环地址通常是一个带32位地址掩码的主机地址。回环地址分配自核心层IP地址库。我们已采用ip pim sparse-mode命令，**程序3**中将对此详细说明。

```
interface loopback 0
  ip address [ip address]/32
  ip pim sparse-mode
```

在创建了IP回环接口之后，您就可以将SNMP与该接口地址关联。

```
snmp-server source-interface trap loopback 0
```

步骤2：配置IP单播路由

您必须输入**feature eigrp**命令来启用此功能。只有在启用这一功能后，所有EIGRP配置命令才会出现。

Cisco NX-OS路由配置采用以接口为中心的模式。EIGRP需要逐个接口启用，而非添加网络，通过网络声明进行广播。如果第三层接口连接有一个需要通过EIGRP进行广播的网络，则需要使用ip router eigrp声明。在此配置中，唯一在EIGRP进程（router eigrp 100）中配置的参数是路由器ID。EIGRP路由器ID使用回环0 IP地址。

```
feature eigrp
router eigrp 100
  router-id [ip address of loopback 0]
interface loopback 0
  ip router eigrp 100
```

服务质量

鉴于流量的分类和标记已经在网络边缘完成，核心层服务质量（QoS）配置用于赋予流量QoS值。对于流经核心层，没有达到拥塞点的流量，保留原始QoS（DSCP）值不变。如果在流量流经核心层时发生拥塞，就会重新分类或将标记降级。

Cisco Nexus 7000系列交换机缺省启用了QoS。所有接口均配置为可信，这意味着IP数据包中的QoS值可用于排队和调度。因此在缺省状态下，核心层中无需进行QoS配置。

程序3　配置IP组播路由

IP组播允许将单个IP数据流从一个来源发送至多个接收者，并由基础设施（即路由器和交换机）对其进行复制。与多个单播流或传播至所有地点的广播流相比，使用IP组播更为高效。IP电话等待音乐和IP视频广播流是两个IP组播应用的范例。

为了接收特定的IP组播数据流，终端主机必须通过向其本地组播路由器发送互联网群组管理协议（IGMP）消息，加入组播组。在传统的IP组播设计中，本地路由器会询问网络中充当RP的另一个路由器，将接收设备映射到活动源设备上，以便它们能够加入其数据流。

RP是一种控制平面操作，应被置于网络的核心，或者邻近一对第三层交换机或路由器上的IP组播源的位置。在此设计中——基于pim稀疏模式组播操作，思科使用Anycast RP（任意播RP）提供了一种简单但可扩展的方法，来构建具备高永续性的RP环境。

步骤1：启用PIM。

要启用IP组播操作所需的操作和命令，您必须首先启用该功能。

```
feature pim
```

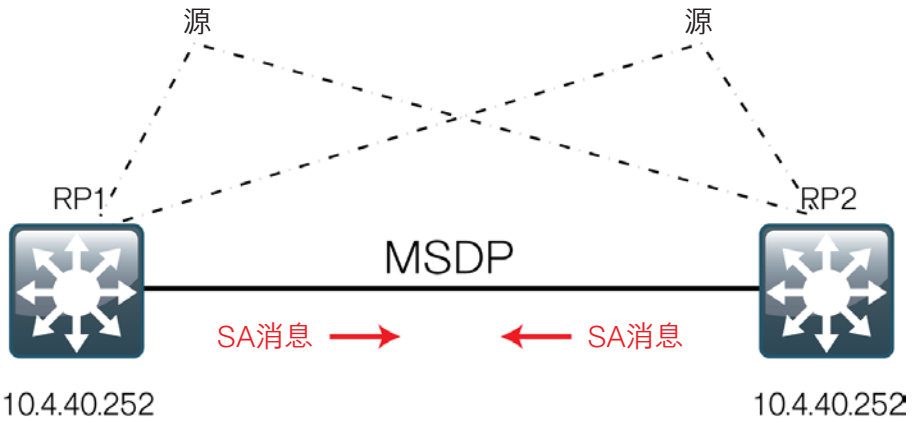
步骤2：为RP配置回环接口。

要支持任意播RP运行，第一步是在每个核心层交换机上配置第二个回环接口。此处的重点在于，两个核心层交换机上的这两个回环接口采用了相同的IP地址，并使用主机地址掩码（32位）。所有路由器随后都将为RP指向回环1上的这个通用IP地址。我们从核心层IP地址空间中配置此RP地址。

```
interface loopback 1
  ip address 10.4.40.252/32
  ip pim sparse-mode
  ip router eigrp 100
```

步骤3： 配置组播源发现协议(MSDP)。

配置任意播RP的最后一步是在两个核心层RP交换机间启用MSDP。



要启用MSDP，您必须在链路每一端使用唯一地址。为此，我们使用每个核心层路由器的回环1地址来配置MSDP会话。首先输入**feature msdp**命令，启用此功能。

在核心层交换机1上：

```
feature msdp
ip msdp originator-id loopback 0
ip msdp peer 10.4.40.253 connect-source loopback 0
! The IP address for the listed above is the core switch #2
loopback
```

在核心层交换机2上：

```
feature msdp
ip msdp originator-id loopback 0
ip msdp peer 10.4.40.254 connect-source loopback 0
! The IP address for the listed above is the core switch #1
loopback
```

MSDP配置完成后，围绕故障RP的收敛与单播路由协议（EIGRP）收敛一样快速。当您稍后启用核心层交换机和分布层模块间的路由链路，建立第三层连接时，您会看到MSDP协议连接激活。使用show ip msdp summary命令进行验证。

每个第三层交换机和路由器都必须知道IP组播RP地址，包括作为RP的核心层交换机。本设计使用AutoRP来向网络中的其他成员宣布候选RP（它们是核心交换机）。

步骤4：配置AutoRP候选RP。

send-rp-announce命令与组列表选项一起，使用设备作为候选RP希望服务的组播范围，向AutoRP映射代理通告RP地址。

```
ip pim send-rp-announce loopback 1 group-list 239.1.0.0/16
```

步骤5：配置AutoRP映射代理。

AutoRP映射代理收听候选RP的信息，之后向网络其余部分通告可用的RP的列表。send-rp-discovery命令使核心交换机能够充当AutoRP映射代理。

```
ip pim send-rp-discovery loopback 0 scope 32
ip pim register-source loopback 0
```

步骤6：配置设备来收听AutoRP通告。

组织中的所有网络设备，包括RP，都必须进行配置，来收听从映射代理发出的AutoRP通告。

```
ip pim auto-rp listen
```

如果您向现有网络添加了一个核心层，且分布层上目前配置了RP，您可能希望将RP移至核心层。

利用任意播RP，您可以对新地点的回环1接口的RP地址编程，然后启用和建立IP组播、MSDP对等传输和AutoRP，从而将RP移动到新地点。

所有远程路由器都将了解通告同一RP地址的新RP身份的位置，这简化了移动，并减少了对IP组播环境的扰乱。

网络中所有的第三层接口均必须启用，以支持稀疏模式组播操作。

```
ip pim sparse-mode
```

程序4　到分布层的连接

在本设计中，核心层中的链路配置为点对点第三层路由链路或第三层路由以太网通道。

如果您在分布层中使用Cisco Catalyst 6500 VSS 4T系统，思科建议所有对等连接的链路均配置为以太网通道（EtherChannel）链路。到Catalyst 6500 VSS的以太网通道提供了最优转发功能。通过使用这一功能，交换机上接收到的数据包被转发到位于同一交换机上正常运行的链路中，而不是穿越VSL链路。

以太网通道还可为单一物理或逻辑设备带来其它优势，例如您无需更改拓扑结构就能更轻松地扩展带宽，单一链路故障使用以太网通道就能快速恢复，而无需使用等价多路径（ECMP）或变更路由拓扑来重新路由数据流。

由于核心层链路为点对点路由链路，因此使用30位IP地址子网和掩码，而不使用交换机虚拟接口（SVI）。

步骤1：对于不需要以太网通道的第三层连接设备，直接在物理接口上用IP地址配置路由接口，而不使用SVI。

```
interface ethernet[number]
  no switchport
  logging event link-status
  ip address [ip address]/[mask]
  ip pim sparse-mode
  ip router eigrp 100
```

步骤2：（可选）当创建一个第3层EtherChannel（也被成为端口通道）时，您可以首先创建逻辑端口通道接口。在您创建使用LACP协议的端口通道之前，您必须首先启用LACP功能命令。

```
feature lacp
interface port-channel [number]
  no switchport
  ip address [ip address]/[mask]
  ip pim sparse-mode
  ip router eigrp 100
```

步骤3：使用channel-group命令配置物理接口，使之与逻辑端口通道相关联。对于您构建的每一个独特的端口通道，端口通道和通道组编号都匹配。

读者提示

请注意，Cisco NX-OS将把所有类型的以太网接口标记为以太网接口，而不管其实际接口速度如何。（这种标记方式与IOS不同，IOS使用千兆以太网接口和万兆以太网接口等进行标记）。

```
interface ethernet[interface 1]-[interface 2]
  channel-group [number] mode active
```

确保您输入no shutdown命令启动端口通道接口，且通道成员接口都进入运行状态。

总结

Cisco Nexus 7000系列是一个用于紧凑型数据中心和园区核心层一体化部署的重要平台。

Cisco Nexus 7000系列采用了灵活、可扩展的Cisco NX-OS操作系统，同时具有一流的硬件与软件，能够带来前所未有的高可用性。凭借全面硬件冗余性和完善的故障恢复机制，Cisco Nexus 7000系列为核心层网络提供了一款强大的零停机平台，能够全面满足紧缩数据中心和园区核心层的需求。

VDC技术可提供诸多优势，包括简化运营、隔离硬件和软件资源、虚拟化和整合等。VDC适用于所有核心层架构，可为紧缩核心层环境带来出色价值。在紧缩核心层环境中，每个VDC都能对一个核心层设备进行虚拟化，使物理交换机成为多个逻辑交换机，有各自独特的VLAN集、IP路由表、VRF和物理接口。

此外，高效、可扩展的组播功能，以及灵活的QoS模式，使Cisco Nexus 7000系列还能支持Cisco Medianet解决方案。

了解更多信息

Cisco NX-OS产品网页：http://www.cisco.com/go/nxos

Cisco NX-OS / IOS比较：http://docwiki.cisco.com/wiki/Cisco_Nexus_7000_NX-OS/IOS_Comparison_Tech_Notes

Cisco Nexus 7000系列产品网页：http://www.cisco.com/go/nexus7000

Cisco Nexus 7000系列产品简介：http://www.cisco.com/en/US/products/ps9402/tsd_products_support_series_home.html

Cisco.com上的Medianet：http://www.cisco.com/go/medianet

无边界网络：http://www.cisco.com/go/borderless

数据中心设计和配置文件：
http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Data_Center/DC_3_0/DC-3_0_IPInfra.html
http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Data_Center/nx_7000_dc.html

附录A: 大型企业数据中心局域网部署产品列表

以下产品和软件版本已经针对思科智能业务平台进行了验证。

功能区域	产品	产品编号	软件版本
核心层	Nexus 7000	N7K-C7010 Nexus 7000 C7010（10插槽）机箱 N7K-C7009 Nexus 7000 C7009（9插槽）机箱 N7K-SUP1 Nexus 7000管理引擎模块-1X N7K-M148GS-11 Nexus 7000 48端口千兆以太网模块（SFP） N7K-M132XP-12 Nexus 7000 32端口万兆以太网模块 N7K-M108X2-12L Nexus 7000 8端口万兆以太网模块（X2）	5.2 (1)

附录B: 配置文件

C7000-1-核心交换机

```
version 5.2(1)
hostname Core

feature tacacs+
feature pim
feature msdp
feature eigrp
feature udld
feature lacp

username admin password 5 $1$hEbYnCod$sbJXC3EllGiTtWqVk1coj1
role vdc-admin
ip domain-lookup
tacacs-server host 10.4.48.15 key 7 "VagwwtFjq"
aaa group server tacacs+ tacacs
    server 10.4.48.15
snmp-server source-interface trap loopback0
snmp-server user admin auth md5
0xdaee5f0df84bb81ae5c06a8f3ee2bba4 priv
0xdaee5f0df84bb81ae5c06a8f3ee2bba4 localizedkey engineID

128:0:0:9:3:0:38:152:38:172:128
rmon event 1 log trap public description FATAL(1) owner PMON@
FATAL
rmon event 2 log trap public description CRITICAL(2) owner PMON@
CRITICAL
rmon event 3 log trap public description ERROR(3) owner PMON@
ERROR
rmon event 4 log trap public description WARNING(4) owner PMON@
WARNING
rmon event 5 log trap public description INFORMATION(5) owner
PMON@INFO
aaa authentication login default group tacacs
aaa authentication login error-enable

vrf context management
vlan 1

interface port-channel35
  ip address 10.4.40.21/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode

interface port-channel36
  ip address 10.4.40.25/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode

interface Ethernet1/1
  description Links to D3750G
  channel-group 36 mode active
  no shutdown

interface Ethernet1/2
  description Links to D3750G
  channel-group 36 mode active
  no shutdown

interface Ethernet1/13
  description Links to D6500VSS
  channel-group 35 mode active
  no shutdown
```

```
interface Ethernet1/14
  description Links to D6500VSS
  channel-group 35 mode active
  no shutdown

interface Ethernet2/1

interface Ethernet2/2

interface Ethernet2/3
  description Links to IE-D3750X
  ip address 10.4.40.65/30
  ip router eigrp 100
  no shutdown

interface Ethernet2/5
  description Links to D4507
  ip address 10.4.40.29/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

interface Ethernet2/6
  description Links to WAN-D3750X
  ip address 10.4.40.45/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

interface Ethernet2/7
  description Links to DC-Agg-2
  ip address 10.4.40.49/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

interface Ethernet2/8
  description Links to DC-Agg-1
  ip address 10.4.40.53/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

interface loopback0
  ip address 10.4.40.254/32
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode

interface loopback1
  ip address 10.4.40.252/32
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
line vty
router eigrp 100
  router-id 10.4.40.254
ip pim send-rp-announce loopback1 group-list 239.1.0.0/16
ip pim send-rp-discovery loopback0 scope 32
ip pim ssm range 232.0.0.0/8
ip pim auto-rp listen
ip pim register-source loopback0
ip msdp originator-id loopback0
ip msdp peer 10.4.40.253 connect-source loopback0
end
```

C7000-2-核心交换机

```
version 5.2(1)
hostname Core

feature tacacs+
feature pim
feature msdp
feature eigrp
feature udld
feature lacp

username admin password 5 $1$zDZ8yJph$uS6YPfDkEEHG9YVdrpGT2/
role vdc-admin
ip domain-lookup
tacacs-server host 10.4.48.15 key 7 "VagwwtFjq"
aaa group server tacacs+ tacacs
    server 10.4.48.15
snmp-server source-interface trap loopback0
snmp-server user admin vdc-admin auth md5
0x0a7284c9aa8157e1eba29ed86346d274 priv
0x0a7284c9aa8157e1eba29ed86346d274 localizedkey
rmon event 1 log trap public description FATAL(1) owner PMON@
FATAL
rmon event 2 log trap public description CRITICAL(2) owner PMON@
CRITICAL
rmon event 3 log trap public description ERROR(3) owner PMON@
ERROR
rmon event 4 log trap public description WARNING(4) owner PMON@
WARNING
rmon event 5 log trap public description INFORMATION(5) owner
PMON@INFO
aaa authentication login default group tacacs
aaa authentication login error-enable

vrf context management
vlan 1

interface port-channel30
  ip address 10.4.40.9/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode

interface port-channel31
  ip address 10.4.40.13/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode

interface Ethernet1/1
  description Links to D3750G
  channel-group 31 mode active
  no shutdown

interface Ethernet1/2
  description Links to D3750G
  channel-group 31 mode active
  no shutdown

interface Ethernet1/13
  description Links to D6500VSS
  channel-group 30 mode active
  no shutdown

interface Ethernet1/14
  description Links to D6500VSS
  channel-group 30 mode active
  no shutdown

interface Ethernet2/1

interface Ethernet2/2
```

```
interface Ethernet2/3
  description Links to IE-D3750X
  ip address 10.4.40.69/30
  ip router eigrp 100
  no shutdown

interface Ethernet2/5
  description Links to D4507
  ip address 10.4.40.17/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

interface Ethernet2/6
  description Links to WAN-D3750X
  ip address 10.4.40.41/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

interface Ethernet2/7
  description Links to DC-Agg-1
  ip address 10.4.40.57/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

interface Ethernet2/8
  description Links to DC-Agg-2
  ip address 10.4.40.61/30
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
  no shutdown
```

```
interface loopback0
  ip address 10.4.40.253/32
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode

interface loopback1
  ip address 10.4.40.252/32
  ip router eigrp 100
  ip pim sparse-mode
line vty
router eigrp 100
  router-id 10.4.40.253
ip pim send-rp-announce loopback1 group-list 239.1.0.0/16
ip pim send-rp-discovery loopback0 scope 32
ip pim ssm range 232.0.0.0/8
ip pim auto-rp listen
ip pim register-source loopback0
ip msdp originator-id loopback0
ip msdp peer 10.4.40.254 connect-source loopback0
```

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV
Amsterdam, The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at **www.cisco.com/go/offices.**

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

B-0000113-1 12/11