



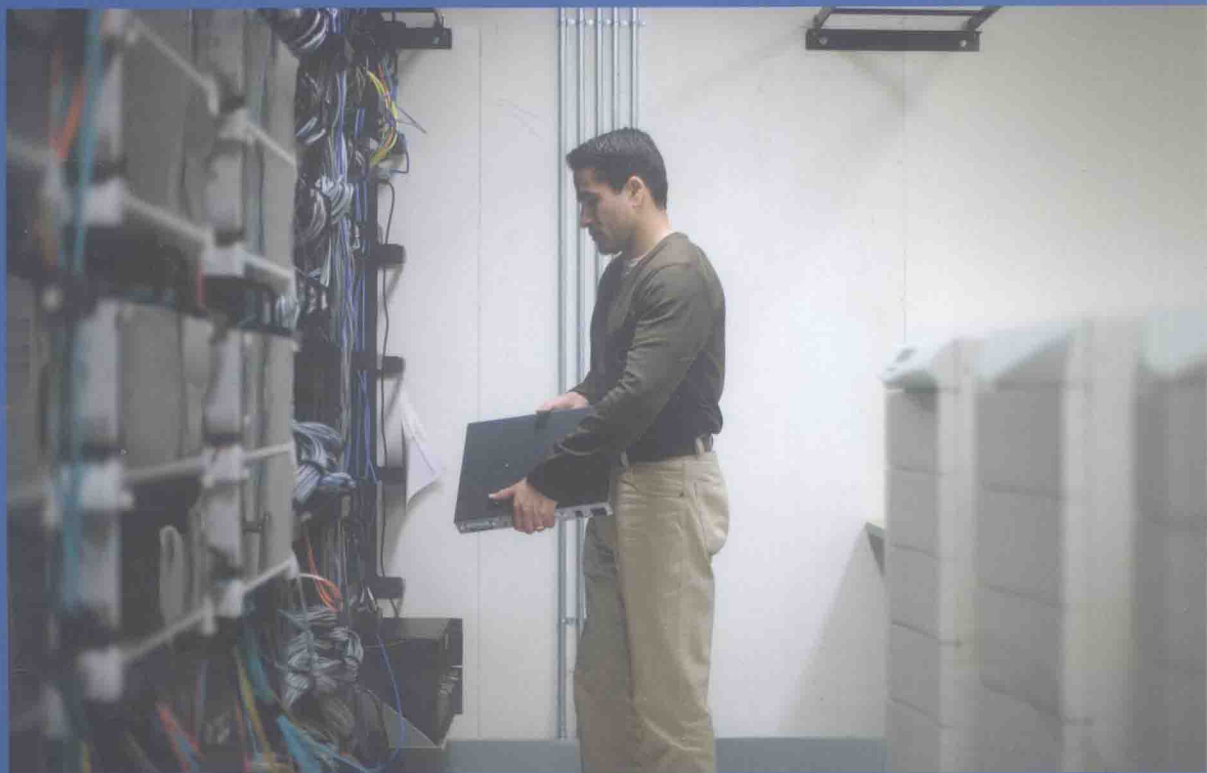
# 思科网络技术学院教程

## 扩展网络

### Scaling Networks

Companion Guide

[美] Allan Johnson 著  
思科系统公司 译





Cisco | Networking Academy  
Mind Widths Open

# 思科网络技术学院教程

## 扩展网络

**Scaling Networks**  
Companion Guide

[美] **Allan Johnson** 著  
思科系统公司 译

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

扩展网络 / (美) 约翰逊 (Johnson, A.) 著 ; 思科系统公司译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2015. 3  
思科网络技术学院教程  
ISBN 978-7-115-37807-1

I. ①扩… II. ①约… ②思… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第026859号

## 版 权 声 明

Authorized translation from the English language edition, entitled *Scaling Networks Companion Guide, First Edition*, 9781587133282 by Cisco Networking Academy, published by Pearson Education, Inc., publishing as Cisco Press, Copyright © 2014 by Cisco Systems, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by POSTS & TELECOM PRESS, Copyright © 2015.

本书中文简体字版由美国 Pearson Education 授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

- 
- ◆ 著 [美] Allan Johnson
  - 译 思科系统公司
  - 责任编辑 杨海玲
  - 责任印制 张佳莹 焦志炜
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京艺辉印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 24.75  
字数: 728 千字 2015 年 3 月第 1 版  
印数: 1-6 000 册 2015 年 3 月北京第 1 次印刷  
著作权合同登记号 图字: 01-2013-5728 号
- 

定价: 55.00 元

读者服务热线: (010) 81055410 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

北京人民邮电出版社

北京

# 内容提要

本书由思科出版

思科网络技术学院项目是思科公司在全球范围推出的一个综合性远程学习项目,向世界各地的学生和初级网络工程技术人员教授信息技术技能。

本书是思科网络技术学院 CCNA 在线系列课程“扩展网络”的官方补充教材,由思科讲师编写。本课程是四门课程中的第一门,侧重于实际应用,同时让读者获得必要的技能和经验,从而能够设计、安装、运营和维护中小型企业以及企业和服务提供商环境中的网络。

本书从最基本的概念开始,循序渐进地介绍各种主题,可帮助读者全面认识网络通信。作为教材,本书介绍的网络概念、技术、协议和设备与在线课程相同。本书将重点放在在线课程中的关键主题、术语和练习上,同时新增了解释性内容和示例。读者可在教师的指导下学习在线课程,然后再使用本书加深对所有主题的理解。每章的最后还提供了复习题,附录中给出答案和解释,术语表中描述了有关网络的术语和缩写词。

本书作为思科网络技术学院的指定教材,将为读者选修其他思科网络技术学院课程打下坚实的基础,还可为读者获得 CCENT 和 CCNA 路由和交换认证做准备,适合准备参加 CCNA 认证考试的读者阅读。另外,本书也适合各类网络技术人员参考阅读。

命令与配置

# 本书使用的图标

要 容 内



# 命令语法约定

本书在介绍命令语法时使用的约定与《IOS 命令参考手册》相同，这些约定如下。

- 需要逐字输入的命令和关键字用粗体表示。在配置示例和输出（而不是命令语法）中，需要用户输入的命令用粗体表示（如命令 **show**）。
- 用户必须提供实际值的参数用斜体表示。
- 互斥的元素用|隔开。
- 可选元素用[]括起来。
- 必不可少的选项用{}括起来。
- 可选元素中必不可少的选项用[{ }]括起来。

# 前 言

本书是思科网络技术学院 CCNA 在线系列课程“扩展网络”的官方补充教材。思科网络技术学院项目是一个综合性远程学习项目，向世界各地的学生教授信息技术技能。本课程侧重于实际应用，同时让您获得必要的技能和经验，从而能够设计、安装、运营和维护中小型企业以及企业和服务提供商环境中的网络。

作为教材，本书介绍的网络概念、技术、协议和设备与在线课程相同。本书将重点放在在线课程中的关键主题、术语和练习上，同时新增了解释性内容和示例。读者可在教师的指导下学习在线课程，然后再使用本书加深对所有主题的理解。

## 针对的读者

本书简要地介绍了数据网络技术，针对的读者主要是选修网络技术学院课程“扩展网络”的人，也适合有志于从事网络工作以及出于职业需求需要了解网络技术的人阅读。本书从最基本的概念开始，以精炼的语言循序渐进地介绍了各种主题，可帮助您全面认识网络通信。本书将为您选修其他思科网络技术学院课程打下坚实的基础，还可为您获取 CCNA 路由和交换认证做准备。

## 特色

本书的教学特色是将重点放在理解主题、方便阅读和实践上，以帮助读者全面理解课程内容。

### 帮助理解主题

下述特色通过概述每章介绍的主题，帮助读者科学地分配学习时间。

- **目标：**位于每章开头，列出了该章将介绍的核心概念。本书列出的目标与在线课程相同，通过发问的方式促使读者在阅读过程中找到这些问题的答案。
- **注意：**这些简短的补充内容指出了有趣的事实、节省时间和重要的安全问题。
- **总结：**位于每章的末尾，总结了该章的重要概念。它提供了该章的大纲，可作为学习助手。
- **实践：**每章末尾都列出了该章所有的实验、课堂练习和 Packet Tracer 练习，以方便读者学习时参考。

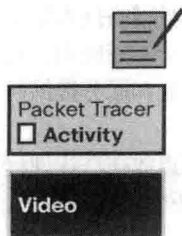
### 方便阅读

本书新增了下述特色以帮助读者理解网络术语。

- **重要术语：**每章开头都列出了重要术语，并按它们在正文中出现的顺序排列。这有助于读者查找术语——翻阅到术语出现的地方，并了解其用法。所有重要术语都可在“术语表”中找到。
- **术语表：**本书的术语表经过全面修订，包含大约 200 个术语。

### 实践

熟能生巧。本书提供了大量将所学知识付诸实践的机会。下述特色对巩固所学知识很有帮助。

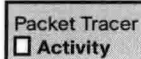


- **复习题和答案：**每章末尾都有经过修订的复习题，可作为自我评估工具。这些复习题的风格与在线课程中的问题相同。附录提供了所有复习题的答案，并做了解释。
- **实验和练习：**每章都会时不时地让您访问在线课程，以完成为巩固所学概念而编写的练习。另外，每章末尾都有“实践”一节，集中列出了该章所有的实验和练习，让您能够将该章介绍的主题付诸实践。这些实验和课堂练习都可在配套教材《Scaling Networks Lab Manual》中找到，而 Packet Tracer 练习的 PKA 文件可在在线课程中找到。
- **在线课程页码：**在每个节标题后面都指出了在线课程对应的页码，如 1.1.2.3，旨在方便读者跳到在线课程的相应位置，以观看视频、完成练习和实验或复习主题。

## 实验手册

补充教材《扩展网络实验手册》( *Scaling Networks Lab Manual* ) 包含了本课程的所有实验和课堂练习。

## Packet Tracer 软件和练习简介



在本书中，散布着众多使用 Cisco Packet Tracer 工具的练习。Packet Tracer 让您能够组建网络、查看数据包在网络中的传输过程以及使用基本测试工具判断网络是否运行正常。看到该图标时，可使用 Packet Tracer 和列出的文件来完成建议的任务。这些练习文件可在在线课程中找到，Packet Tracer 软件可从思科网络技术学院网站下载。请询问教师如何使用 Packet Tracer。

## 组织结构

本书与思科网络技术学院课程“扩展网络”完全相同，包含 9 章、附录和术语表。

- 第 1 章“扩展网络简介”：介绍可用于系统地设计高性能网络的策略，如层次网络设计模型、思科企业架构以及选择合适的设备。
- 第 2 章“LAN 冗余”：重点介绍用于管理冗余的协议（STP 和 FHRP），还有一些潜在的冗余问题及其症状。
- 第 3 章“LAN 聚合”：描述 EtherChannel、用于创建 EtherChannel 的方法以及 EtherChannel 协议 PAgP 和 LACP；还讨论了 EtherChannel 的配置、检验和故障排除。
- 第 4 章“无线 LAN”：介绍 WLAN 技术及其组件、安全、规划、实现和故障排除；还讨论了无线网络特别容易遭受的网络攻击类型。
- 第 5 章“单区域 OSPF 的调整和故障排除”：探讨修改 OSPF 默认运行方式的方法，包括控制 DR/BDR 选举过程、传播默认路由、调整 OSPFv2 和 OSPFv3 接口以及启用身份验证。另外，还讨论了 OSPFv2 和 OSPFv2 故障排除技巧。
- 第 6 章“多区域 OSPF”：多区域 OSPF 是一种将大型区域划分为多个区域的有效方法。本章讨论的重点是区域之间交换的 LSA，还提供了 OSPFv2 和 OSPFv3 配置练习，最后介绍了用于检验 OSPF 配置的 show 命令。
- 第 7 章“EIGRP”：介绍 EIGRP 以及在思科 IOS 路由器上启用它的基本命令，还探讨了这种路由协议的工作原理以及 EIGRP 确定最佳路径的细节。

- 第 8 章“EIGRP 高级配置和故障排除”：讨论修改 IPv4 EIGRP 和 IPv6 EIGRP 实现的方法，包括传播默认路由、调整定时器以及在 EIGRP 邻居之间配置身份验证；还讨论了 EIGRP 故障排除技巧。
- 第 9 章“IOS 映像和许可”：阐述 IOS 12.4 和 15 的命令约定和打包模型。从 IOS 15 起，思科实现了新的 IOS 打包方式和许可流程。本章讨论获取、安装和管理 Cisco IOS 15 软件许可证的流程。
- 附录“复习题答案”：提供每章末尾的复习题的答案。
- 术语表：包含每章列出的所有重要术语的定义。



---

# 作者简介

Allan Johnson 于 1999 年进入学术界，将所有的精力投入教学中。在此之前，他做了 10 年的企业主和运营人。他拥有 MBA 和职业培训与发展专业的教育硕士学位，曾在得克萨斯州 Corpus Christi 的 Del Mar 学院担任过信息技术讲师。2003 年，Allan 开始将大量时间和精力投入 CCNA 教学支持小组，为全球各地的网络技术学院教员提供服务以及开发培训材料。当前，他在思科网络技术学院担任全职的学习系统开发人员。

# 目 录

第 1 章 扩展网络简介	1	2.7.2 第一跳冗余协议的变种 (2.4.2)	71
1.1 目标	1	2.7.3 FHRP 的验证 (2.4.3)	72
1.2 重要术语	1	2.8 总结 (2.5)	75
1.3 简介 (1.0.1.1)	2	2.9 实践	75
1.4 实施网络设计 (1.1)	2	2.9.1 课堂练习	75
1.4.1 分层网络设计 (1.1.1)	2	2.9.2 实验	75
1.4.2 扩展网络 (1.1.2)	7	2.9.3 Packet Tracer 练习	76
1.5 选择网络设备 (1.2)	12	2.10 复习题	75
1.5.1 交换机硬件 (1.2.1)	12	第 3 章 LAN 聚合	78
1.5.2 路由器硬件 (1.2.2)	18	3.1 目标	78
1.5.3 管理设备 (1.2.3)	20	3.2 重要术语	78
1.6 总结 (1.3)	29	3.3 简介 (3.0.1.1)	79
1.7 实践	30	3.4 链路聚合的概念 (3.1)	79
1.7.1 课堂练习	30	3.4.1 链路聚合 (3.1.1)	79
1.7.2 实验	30	3.4.2 EtherChannel 的工作原理 (3.1.2)	81
1.7.3 Packet Tracer 练习	30	3.5 链路聚合的配置 (3.2)	84
1.8 复习题	30	3.5.1 配置 EtherChannel (3.2.1)	84
第 2 章 LAN 冗余	32	3.5.2 EtherChannel 验证及其故障 排除 (3.2.2)	86
2.1 目标	32	3.6 总结 (3.3)	90
2.2 重要术语	32	3.7 实践	90
2.3 简介 (2.0.1.1)	33	3.7.1 课堂练习	91
2.4 生成树的概念 (2.1)	33	3.7.2 实验	91
2.4.1 生成树的用途 (2.1.1)	33	3.7.3 Packet Tracer 练习	91
2.4.2 STP 的工作原理 (2.1.2)	38	3.8 复习题	91
2.5 生成树协议的变种 (2.2)	50	第 4 章 无线 LAN	94
2.5.1 概述 (2.2.1)	51	4.1 目标	94
2.5.2 PVST+ (2.2.2)	52	4.2 重要术语	94
2.5.3 快速 PVST+ (2.2.3)	55	4.3 简介 (4.0.1.1)	95
2.6 生成树的配置 (2.3)	58	4.4 无线的概念 (4.1)	95
2.6.1 PVST+ 的配置 (2.3.1)	59	4.4.1 无线简介 (4.1.1)	95
2.6.2 快速 PVST+ 的配置 (2.3.2)	64	4.4.2 WLAN 的组件 (4.1.2)	100
2.6.3 STP 配置问题 (2.3.3)	66	4.4.3 802.11 WLAN 拓扑 (4.1.3)	110
2.7 第一跳冗余协议 (2.4)	69		
2.7.1 第一跳冗余协议的概念 (2.4.1)	69		

4.5 无线 LAN 的工作原理 (4.2) .....	112
4.5.1 802.11 帧的结构 (4.2.1) .....	112
4.5.2 无线网络的工作原理 (4.2.2) .....	117
4.5.3 通道管理 (4.2.3) .....	124
4.6 无线 LAN 的安全性 (4.3) .....	129
4.6.1 WLAN 面临的威胁 (4.3.1) .....	129
4.6.2 保护 WLAN (4.3.2) .....	134
4.7 无线 LAN 的配置 (4.4) .....	138
4.7.1 配置无线路由器 (4.4.1) .....	138
4.7.2 配置无线客户端 (4.4.2) .....	148
4.7.3 WLAN 故障排除 (4.4.3) .....	148
4.8 总结 (4.5) .....	152
4.9 实践 .....	153
4.9.1 课堂练习 .....	153
4.9.2 实验 .....	153
4.9.3 Packet Tracer 练习 .....	153
4.10 复习题 .....	153
<b>第 5 章 单区域 OSPF 的调整和故障排除</b> .....	<b>156</b>
5.1 目标 .....	156
5.2 重要术语 .....	156
5.3 简介 (5.0.1.1) .....	157
5.4 单区域 OSPF 高级配置 (5.1) .....	157
5.4.1 在分布层和核心层进行 路由 (5.1.1) .....	157
5.4.2 多路访问网络中的 OSPF (5.1.2) .....	165
5.4.3 传播默认路由 (5.1.3) .....	177
5.4.4 调整 OSPF 接口 (5.1.4) .....	181
5.4.5 保护 OSPF (5.1.5) .....	184
5.5 排除单区域 OSPF 故障 (5.2) .....	189
5.5.1 单区域 OSPF 故障排除的 组成部分 (5.2.1) .....	189
5.5.2 排除单区域 OSPFv2 路由 故障 (5.2.2) .....	194
5.5.3 排除单区域 OSPFv3 路由 故障 (5.2.3) .....	198
5.6 总结 (5.3) .....	202
5.7 实践 .....	203
5.7.1 课堂练习 .....	204
5.7.2 实验 .....	204
5.7.3 Packet Tracer 练习 .....	204
5.8 复习题 .....	204
<b>第 6 章 多区域 OSPF</b> .....	<b>208</b>
6.1 目标 .....	208
6.2 重要术语 .....	208
6.3 简介 (6.0.1.1) .....	209
6.4 多区域 OSPF 的工作原理 (6.1) .....	209
6.4.1 为何使用多区域 OSPF (6.1.1) .....	209
6.4.2 多区域 OSPF LSA 的工作 原理 (6.1.2) .....	213
6.4.3 OSPF 路由表和路由 类型 (6.1.3) .....	216
6.5 配置多区域 OSPF (6.2) .....	218
6.5.1 配置多区域 OSPFv2 和 OSPFv3 (6.2.1) .....	218
6.5.2 OSPF 路由汇总 (6.2.2) .....	221
6.5.3 检验多区域 OSPF (6.2.3) .....	227
6.6 总结 (6.3) .....	234
6.7 实践 .....	235
6.7.1 课堂练习 .....	235
6.7.2 实验 .....	235
6.7.3 Packet Tracer 练习 .....	235
6.8 复习题 .....	236
<b>第 7 章 EIGRP</b> .....	<b>239</b>
7.1 目标 .....	239
7.2 重要术语 .....	239
7.3 简介 (7.0.1.1) .....	240
7.4 EIGRP 的特征 (7.1) .....	240
7.4.1 EIGRP 的基本功能 (7.1.1) .....	240
7.4.2 EIGRP 数据包类型 (7.1.2) .....	243
7.4.3 EIGRP 消息 (7.1.3) .....	246
7.5 配置 IPv4 EIGRP (7.2) .....	249
7.5.1 配置 IPv4 EIGRP (7.2.1) .....	249
7.5.2 检验 IPv4 EIGRP (7.2.2) .....	259
7.6 EIGRP 的工作原理 (7.3) .....	263

7.6.1 EIGRP 初始路由发现 (7.3.1) .....	264	8.5.2 排除 EIGRP 邻接关系故障 (8.2.2) .....	329
7.6.2 度量值 (7.3.2) .....	266	8.5.3 排除 EIGRP 路由表故障 (8.2.3) .....	331
7.6.3 DUAL 和拓扑表 (7.3.3) .....	273	8.6 总结 (8.3) .....	337
7.6.4 DUAL 和融合 (7.3.4) .....	280	8.7 实践 .....	338
7.7 配置 IPv6 EIGRP (7.4) .....	284	8.7.1 课堂练习 .....	338
7.7.1 IPv4 EIGRP 和 IPv6 EIGRP (7.4.1) .....	285	8.7.2 实验 .....	338
7.7.2 配置 IPv6 EIGRP (7.4.2) .....	287	8.7.3 Packet Tracer 练习 .....	339
7.7.3 检验 IPv6 EIGRP (7.4.3) .....	292	8.8 复习题 .....	339
7.8 总结 (7.5) .....	295	<b>第 9 章 IOS 映像和许可</b> .....	<b>342</b>
7.9 实践 .....	295	9.1 目标 .....	342
7.9.1 课堂练习 .....	296	9.2 重要术语 .....	342
7.9.2 实验 .....	296	9.3 简介 (9.0.1.1) .....	343
7.9.3 Packet Tracer 练习 .....	296	9.4 管理 IOS 系统文件 (9.1) .....	343
7.10 复习题 .....	296	9.4.1 命令约定 (9.1.1) .....	343
<b>第 8 章 EIGRP 高级配置和故障排除</b> .....	<b>299</b>	9.4.2 管理 Cisco IOS 映像 (9.1.2) .....	351
8.1 目标 .....	299	9.5 IOS 许可 (9.2) .....	355
8.2 重要术语 .....	299	9.5.1 软件许可 (9.2.1) .....	355
8.3 简介 (8.0.1.1) .....	300	9.5.2 许可证的验证和管理 (9.2.2) .....	359
8.4 EIGRP 高级配置 (8.1) .....	300	9.6 总结 (9.3) .....	362
8.4.1 自动汇总 (8.1.1) .....	300	9.7 实践 .....	364
8.4.2 手动汇总 (8.1.2) .....	309	9.7.1 课堂练习 .....	364
8.4.3 传播默认路由 (8.1.3) .....	314	9.7.2 Packet Tracer 练习 .....	364
8.4.4 调整 EIGRP 接口 (8.1.4) .....	317	9.8 复习题 .....	364
8.4.5 保护 EIGRP (8.1.5) .....	322	<b>附录 复习题答案</b> .....	<b>367</b>
8.5 排除 EIGRP 故障 (8.2) .....	327	<b>术语表</b> .....	<b>374</b>
8.5.1 EIGRP 故障排除的组成部分 (8.2.1) .....	327		

# 第 1 章

## 扩展网络简介

### 1.1 目标

阅读本章后，您将能够回答如下问题。

- 小型企业如何使用分层网络？
- 有哪些设计可扩展网络的建议？
- 为满足中小型企业网络的需求，交换机的哪些硬件功能必不可少？
- 适用于中小型企业网络的路由器有哪些类型？
- Cisco IOS 设备的基本设置有哪些？

### 1.2 重要术语

本章使用了如下重要术语，其定义见“术语表”。

- 分层网络。
- 思科企业架构。
- 企业网络。
- 可靠性。
- 接入层。
- 分布层。
- 核心层。
- 企业园区。
- 端口密度。
- 冗余。
- 服务器群和数据中心模块。
- 服务模块。
- 企业边缘。
- 服务提供商边缘。
- 故障域。
- 多层交换机。
- 集群。
- EtherChannel。
- 生成树协议（STP）。
- 链路聚合。
- 负载均衡。
- 无线接入点。
- 链路状态路由协议。
- 开放最短路径优先（OSPF）。
- 单区域 OSPF。
- 多区域 OSPF。
- 增强型内部网关路由协议（EIGRP）。
- 距离矢量路由协议。
- 基于协议的模块（PDM）。
- 固定配置。
- 模块化配置。
- 堆叠式。
- 转发速率。
- 线速。
- 以太网供电（PoE）。
- 专用集成电路（ASIC）。
- 分支路由器。
- 网络边缘路由器。
- 服务提供商路由器。
- Cisco IOS。
- 带内管理。
- 带外管理。

## 1.3 简介 ( 1.0.1.1 )

随着公司的发展,对网络的需求也开始增长。公司依赖网络基础架构提供任务关键型服务。网络中断会导致经济损失和客户流失。网络设计人员必须设计并构建可扩展且高度可用的企业网络。

本章将介绍在系统设计具有强大功能的网络时使用的策略,如**分层网络设计模型**、**思科企业架构**和合适的设备。网络设计的目标是限制受单个网络设备故障影响的设备数量,为网络需求的增长提供规划和路径,并创建可靠的网络。



### 课堂练习 1.0.1.2: 网络设计

您的雇主要开设一个新分支机构。

您已作为网络管理员分派到该分支结构;您的工作是设计和维护这个新分支机构的网络。

设计网络时,其他分支机构的网络管理员使用思科三层分层模型。您决定使用相同的方法。

为了解如何使用分层模型改善设计过程,您需要研究该主题。

## 1.4 实施网络设计 ( 1.1 )

要有效地实施网络设计,必须深入认识推荐的网络模型及其随网络扩容而扩展的能力。

### 1.4.1 分层网络设计 ( 1.1.1 )

设计网络时,应考虑使用分层网络模型和思科企业架构。本节介绍可扩展的重要性以及这些模型如何满足这种需求。

#### 1. 对网络扩展的需求 ( 1.1.1.1 )

公司越来越依赖网络基础架构来提供任务关键型服务。随着公司的成长和发展,它们会雇佣更多的员工、设立分支机构并进军全球市场。这些变化会直接影响对网络的需求。拥有众多用户、位置和系统的大型商业环境称为企业。用于支持商业企业的网络称为**企业网络**。

如图 1-1 所示,随着小型公司逐渐成长为跨国企业,其网络将经历如下扩容阶段:

- (1) 公司开始很小,只有一个办公地点。
- (2) 公司员工不断增加。
- (3) 公司在同一城市有多个办公地点。
- (4) 公司在多个城市有办公地点。
- (5) 公司雇佣远程办公人员。
- (6) 公司在其他国家开设办事处(并非所有企业都是跨国企业)。
- (7) 公司建立网络运行中心(NOC),由其集中管理网络。

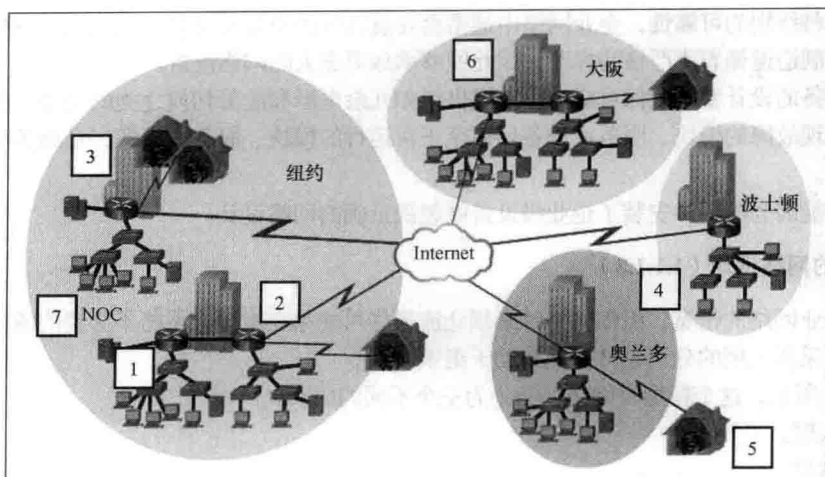


图 1-1 企业在规模增大的同时不断扩展网络

为支持多元化业务，企业网络必须支持各种网络流量的交换，包括数据文件、电子邮件、IP 电话（IP telephony）和视频应用等。所有企业网络都必须：

- 支持关键应用程序；
- 支持融合的网络流量；
- 支持不同的业务需求；
- 提供集中管理控制。

## 2. 企业级设备 (1.1.1.2)

用户希望企业网络（如图 1-2 所示）的正常运行时间高达 99.999%。企业网络中断会阻碍公司的正常运营，导致收入损失、客户流失、数据丢失，甚至商机丢失。

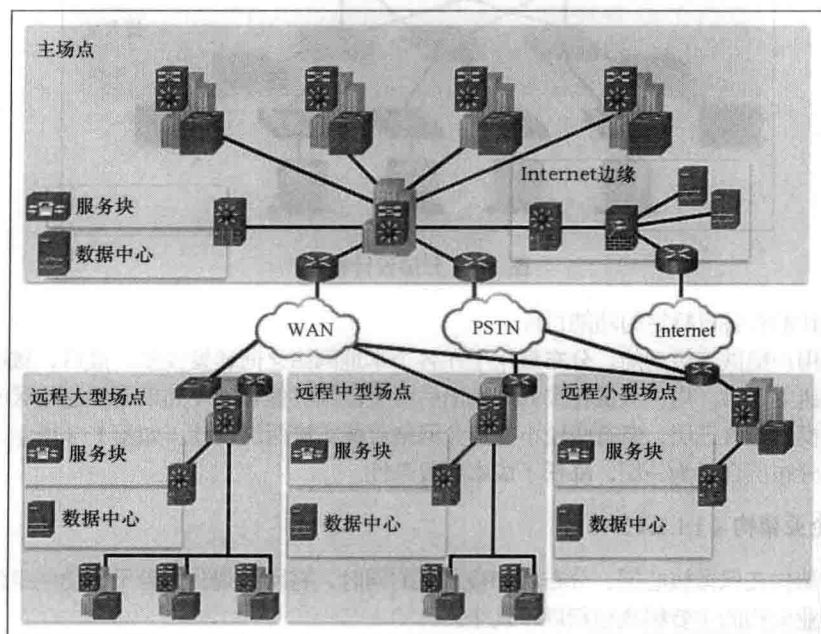


图 1-2 大型企业网络的设计

为获取这种级别的**可靠性**，企业网络中通常会安装高端的企业级设备。与低端设备相比，企业级设备的设计和制造遵循着更严格的标准，因此能够承载更庞大的网络流量。

企业级设备的设计要求确保可靠性，并提供诸如冗余电源和故障切换之类的功能。故障切换功能是指能够从出现故障的模块、服务或设备切换至正常运行的模块、服务或设备，且服务中断的时间极短甚至不中断。

然而，不能因为购买并安装了企业级设备就忽视正确的网络设计。

### 3. 分层的网络设计 (1.1.1.3)

为优化企业网络的带宽，组织网络时必须让流量尽可能呆在当地，不将不必要的流量传播到网络的其他部分。采用三层的分层设计模型有助于组织网络。

如图 1-3 所示，这个模型将网络功能分为三个不同的层次。

- 接入层。
- 分布层。
- 核心层。

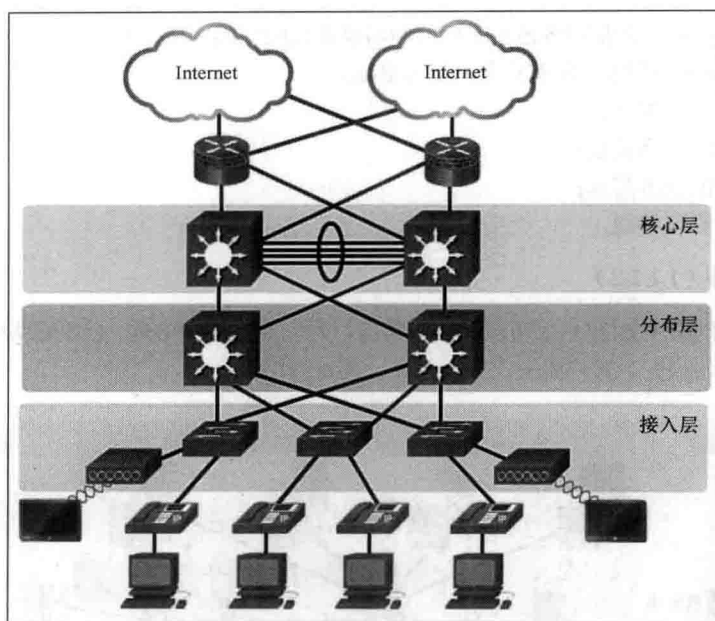


图 1-3 分层设计模型

每层的设计都有各自特定的功能目标。

**接入层**为用户提供连接功能。**分布层**用于在各个本地网络之间转发流量。最后，**核心层**是分散的网络之间的高速主干层。用户流量在接入层发出后将会流经其他各层（如果需要这些层的功能的话）。

尽管分层模型包含三层，但有些较小的企业网络可能实施两层设计。如图 1-4 所示，在两层设计中，核心层和分布层合并为一层，降低了成本和复杂性。

### 4. 思科企业架构 (1.1.1.4)

思科企业架构在保留核心层、分布层和接入层的同时，将网络划分为若干个功能组件。如图 1-5 所示，思科企业架构的主要模块包括以下几个。

- 企业园区。



- 企业边缘。
- 服务提供商边缘。
- 远程区域。

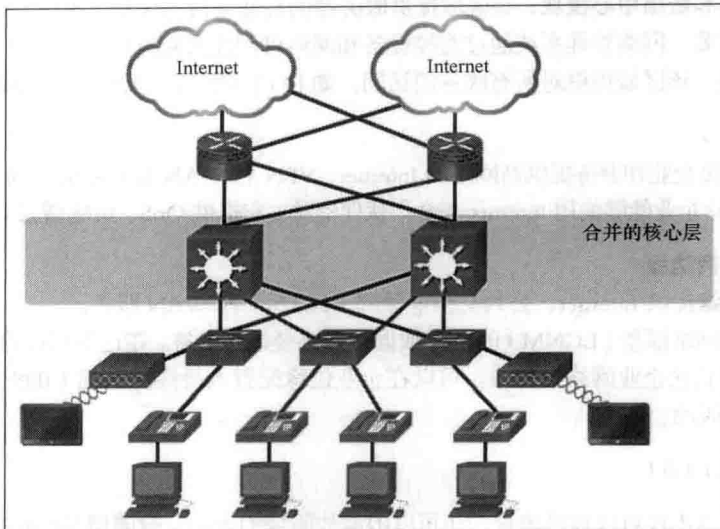


图 1-4 合并的核心层

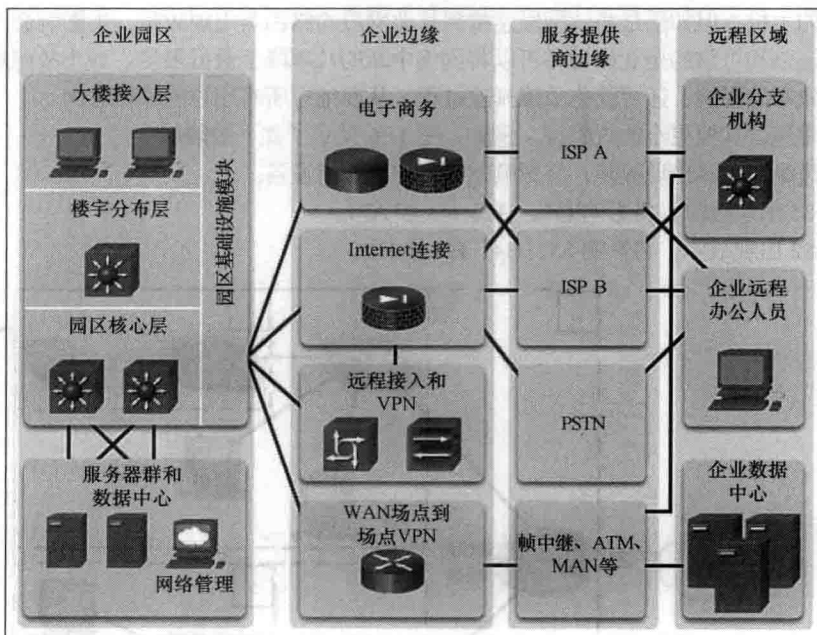


图 1-5 企业架构

### (1) 企业园区

企业园区由整个园区的基础设施组成，包括接入层、分布层和核心层。接入层模块包括第 2 层或第 3 层交换机，以提供所需的端口密度。在这里，实施 VLAN 和连接到楼宇分布层的中继链路。到楼宇分布层交换机的冗余连接非常重要。分布层模块使用第 3 层设备聚合楼宇接入层。路由、访问控制