



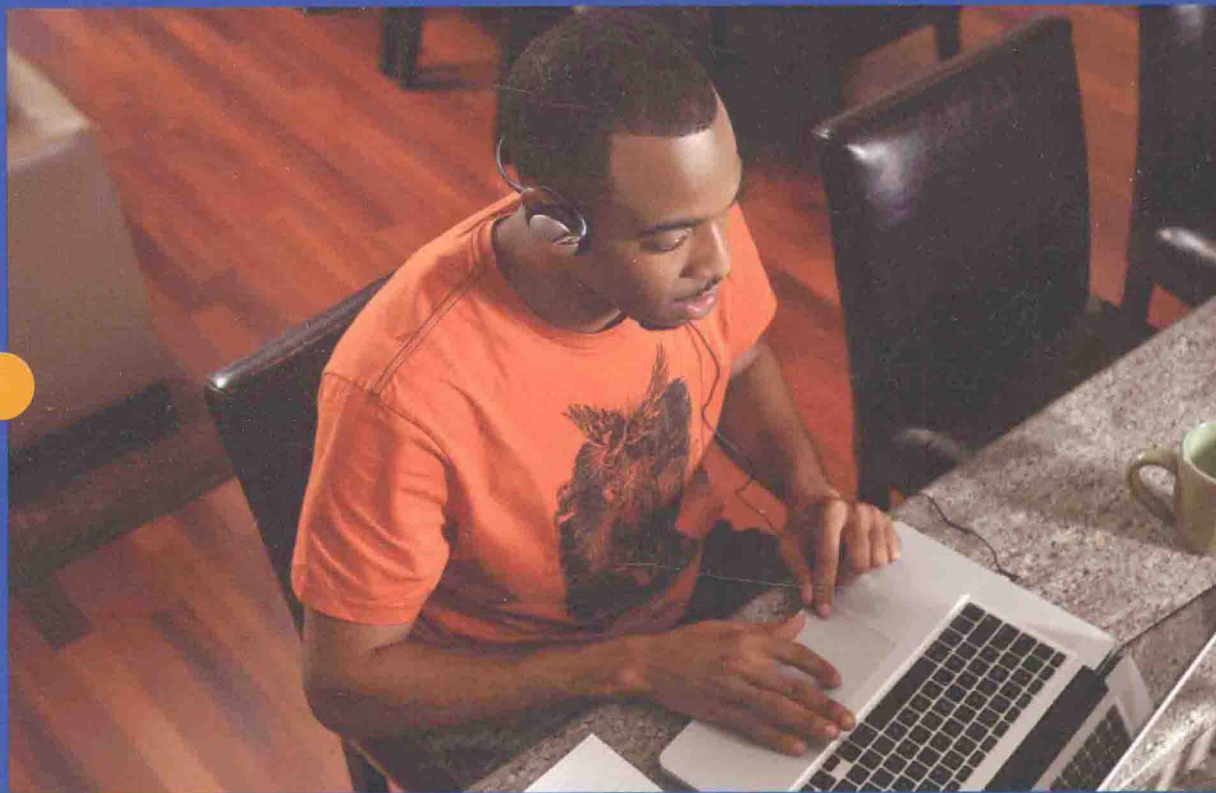
思科网络技术学院教程

连接网络

Connecting Networks

Companion Guide

[美] Rick Graziani 著
[加] Bob Vachon 译
思科系统公司



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Cisco | Networking
Mind | Wide Open™

思科网络技术学院教程

连接网络

Connecting Networks

Companion Guide

[美] **Rick Graziani** 著
[加] **Bob Vachon** 译
思科系统公司

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

连接网络 / (美) 格拉齐亚尼 (Graziani, R.),
(加) 瓦尚 (Vachon, B.) 著; 思科系统公司译. — 北京:
人民邮电出版社, 2015. 2
思科网络技术学院教程
ISBN 978-7-115-37808-8

I. ①连… II. ①格… ②瓦… ③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001409号

版 权 声 明

Connecting Networks Companion Guide

Copyright © 2014 Pearson Education, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by Cisco Press.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 Pearson Education 授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。



-
- ◆ 著 [美] Rick Graziani [加] Bob Vachon
译 思科系统公司
责任编辑 傅道坤
责任印制 张佳莹 彭志环
- ◆ 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>
北京昌平百善印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 22.25
字数: 657 千字 2015 年 2 月第 1 版
印数: 1-6 000 册 2015 年 2 月北京第 1 次印刷
-
- 著作权合同登记号 图字: 01-2013-5729 号

定价: 50.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

内容提要

思科网络技术学院项目是思科公司在全球范围内推出的一个主要面向初级网络工程技术人员的培训项目，旨在让更多的年轻人学习最先进的网络技术知识，为互联网时代做好准备。

本书是思科网络技术学院最新版本的配套书面教材，主要内容包括分层的网络设计、连接到 WAN、点对点连接、帧中继、IPv4 的网络地址转换、宽带解决方案、保护站点到站点连接、监控网络、排除网络故障等内容。本书每章的最后还提供了复习题，并在附录中给出了答案和解释，以检验读者每章知识的掌握情况。术语表描述了网络有关的术语，并给出了相应的解释。

本书适合准备参加 CCNA 认证考试的读者以及各类网络技术初学人员参考阅读。

审校者序

要匙容内

思科网络技术学院项目（Cisco Networking Academy Program）是由思科公司携手全球范围内的教育机构、公司、政府和国际组织，以普及最新的网络技术为宗旨的非盈利性教育项目。作为“全球最大课堂”，思科网络技术学院自1997年面向全球推出以来，已经在165个国家拥有10000所学院，至今已有超过400万学生参与该项目。思科网络技术学院项目于1998年正式进入中国，在十余年的时间里，思科网络技术学院已经遍布中国的大江南北，几乎覆盖了所有省份。

作为思科规模最大、持续时间最长的企业社会责任项目，思科网络技术学院将有效的课堂学习与创新的基于云技术的课程、教学工具相结合，致力于把学生培养成为与市场需求接轨的信息技术人才。

本书是思科网络技术学院教程《连接网络》的官方学习教材，本书为解释与思科网院在线课程完全相同的网络概念、技术、协议以及设备提供了现成的参考资料。本书紧扣CCNA的考试要求，理论与实践并重，提供了大量的配置示例、基于真实设备的实验，以及基于Packet Tracer的虚拟仿真实验，是备考CCNA的绝佳图书。

我在全书的校对过程中，收获良多。我从2003年开始加入思科网络技术学院项目，作为一名思科网院的教师，先后使用过思科网络技术学院2.0、3.0和4.0版本的教材，本次有幸参与新版教材的全文审校工作，深深地为书本内容的编排及实验设计所吸引。本书在编排结构上各部分内容相对独立，非常适合不同读者的阅读和查阅，读者可以从头到尾按序学习，也可以根据需要有选择地跳跃式阅读。相信本书一定能够成为学生和相关从业人员的案头参考书。

在本书的审校过程中，得到了家人、学生的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢。感谢人民邮电出版社给我们这样一个机会，全程参与到本书的审校过程。特别感谢我的学生隋萌萌，她是计算机专业的学生，同时学习英语双学位的课程，正是由于她对计算机网络技术的热爱，以及对语言翻译的严谨，才使得本书的审校工作能在短时间内高质量地完成。

本书内容涉及面广，由于时间仓促，加之自身水平有限，审校过程中难免有疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

肖军弼 中国石油大学（华东）
2014年12月于青岛

关于特约作者

Rick Graziani 在加州阿普托斯的卡布利洛学院教授计算机科学和计算机网络课程。在此之前，他在很多公司从事过 IT 工作，其中包括 Santa Cruz Operation、Tandem Computers 和 Lockheed Missiles and Space Corporation。他拥有加州州立大学蒙特里分校的计算机科学和系统理论的硕士学位。自 1999 年以来，Rick 还是思科网络技术学院课程开发团队的成员之一。

Rick 已经在 Cisco Press 出版了多部书籍，并为思科网络技术学院开发了多门在线课程。Rick 是 Cisco Press 出版的 *IPv6 Fundamentals* 一书（该书中文版《IPv6 技术精要》由人民邮电出版社引进出版）的作者，并在思科学院会议上就 IPv6 发表过演讲。他还是 Cisco Press 出版的 *Routing Protocols Companion Guide* 的合著者。

闲暇之余，Rick 很有可能在他最喜欢的圣克鲁斯冲浪圣地冲浪。

Bob Vachon 是加拿大安大略省萨德伯里市坎布里恩学院计算机系统技术项目的教授，并教授网络基础设施课程。他拥有超过 30 年的计算机网络和信息技术领域的工作和教学经验。

自 2001 年起，Bob 已在思科公司和思科网络技术学院的多个 CCNA、CCNA-S 和 CCNP 项目中担任团队领导人、第一作者和项目事务专家。他还创作出版了 *CCNA Accessing the WAN Companion Guide* 和 *CCNA Security (640-554) Portable Command Guide*。他还是 Cisco Press 出版的 *Routing Protocols Companion Guide* 一书的合著者。

在闲暇时间，Bob 喜欢弹吉他、投飞镖或打台球，还喜欢从事园艺工作或乘坐皮划艇旅行。



网络去部令命

本书使用的图标



命令语法惯例

本书命令语法遵循的惯例与 IOS 命令手册使用的惯例相同。命令手册对这些惯例的描述如下。

- **粗体字**表示照原样输入的命令和关键字，在实际的设置和输出（非常规命令语法）中，粗体字表示命令由用户手动输入（如 **show** 命令）。
- *斜体字*表示用户应提供的具体值参数。
- 竖线 (|) 用于分隔可选的、互斥的选项。
- 方括号 ([]) 表示任选项。
- 花括号 ({}) 表示必选项。
- 方括号中的花括号 ([{}]) 表示必须在任选项中选择一个。

前言

本书是思科网络技术学院“连接网络”课程的官方纸质出版物。思科网络技术学院是在全球范围内面向学生传授信息技术技能的综合性项目。本课程强调现实世界的实践性应用，同时为您在中小型企业、大型集团公司以及服务提供商环境中设计、安装、运行和维护网络提供所需技能和亲身实践经验的机会。

作为教材，本书为解释与在线课程完全相同的网络概念、技术、协议以及设备提供了现成的参考资料。本书强调关键主题、术语和练习。与课程相比，本书还提供了一些可选的解释和示例。您可以在老师的指导下使用在线课程，然后使用本书的学习工具帮助您巩固对于所有主题的理解。

本书读者对象

本书的主要读者是参加思科网络技术学院学习“连接网络”课程的学生。本书与在线课程一样，均是对数据网络技术的介绍，主要面向旨在成为网络专家的人们，以及为职业提升而需要了解网络技术的人们。本书简明地呈现主题，从最基本的概念开始，逐步进入对网络通信的全面理解。本书的内容是其他思科网络技术学院课程的基础，还可以为备考 CCENT 和 CCNA 路由与交换认证做好准备。

本书的特色

本书的教学特色是将重点放在支持主题范围、可读性和课程材料实践几个方面，以便于您充分理解课程材料。

主题范围

以下特点通过全面概述每章所介绍的主题帮助您科学分配学习时间。

- **目标：**在每章开头列出，指明本章所包含的核心概念。该目标与在线课程中的相应章节的目标相匹配。然而，本书中的问题形式是为了鼓励您在阅读本章时勤于思考发现答案。
- **“How-to”功能：**当本书描述完成某一特定任务所需的一系列步骤时，将以“How-to”列表的形式列出步骤。在您学习的过程中，这种图标有助于您在浏览本书时很容易发现此功能。
- **注意：**这些简短的补充内容指出了有趣的事实、节约时间的方法以及重要的安全问题。
- **本章总结：**每章最后是对本章关键概念的总结，它提供了本章的大纲，以帮助学习。
- **实践：**每章最后是所有实验、课堂练习和 Packet Tracer 练习的完整列表，以便在学习时提供查阅参考。

可读性

为帮助您理解网络术语，本书作了如下改进。

- **关键术语：**每章开始列出了关键术语表。这些术语按照在每章中出现的次序列出。这样便于您在查找术语时，能够快速翻到术语出现的位置，查看它们在上下文中的使用情况。术语表

定义了所有关键术语。

- **术语表**：本书包含一个全新的术语表，其中列出了 195 条术语。

实践

实践铸就完美。本书为您提供了充足的机会将所学知识应用于实践。您将发现以下一些有价值的方法帮助您有效巩固所接受的指导。

- **“检查你的理解”问题和答案**：每章末尾都有经过修订的复习题，可作为自我评估的工具。这些问题的风格与在线课程中您所看到的问题相同。附录 A 提供了所有问题的答案及其解释。
- **实验和练习**：在每章的自始至终，本书将指导您切换回在线课程，利用已创建的练习来巩固概念。此外，在每章的末尾都有一个“练习”部分，集合了所有的实验和练习，以提供与本章所介绍主题相关的实践练习。Packet Tracer 练习的 PKA 文件可从在线课程中下载。
- **在线课程页面参照**：您将在标题后方看到，例如，1.1.2.3。这一数字指代在线课程的页码，这样您就可以轻松跳转到在线课程的对应位置观看视频、完成练习、操作实验或复习主题。

实验手册

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

关于 Packet Tracer 软件和练习

您将会发现，散布在各章的许多练习需要使用思科 Packet Tracer 工具才能完成。Packet Tracer 使您能够创建网络，查看数据包在网络中的传输情况，以及使用基本测试工具判断网络是否运行正常。当您看到这些图标时，您可以根据列出的文件使用 Packet Tracer 完成本书建议的任务。练习文件可以在课程中找到。Packet Tracer 软件只能通过思科网络技术学院的网站下载。请咨询您的教师如何获得 Packet Tracer。

本书组织结构

本书共分为 9 章，外加 1 个附录和 1 个术语表。

- **第 1 章，“分层的网络设计”**：探讨网络设计的结构化工程原则，讨论分层设计的三个层次以及思科企业架构模型。本章研究了三种企业架构：无边界网络架构、协作网络架构和数据中心/虚拟化网络架构。
- **第 2 章，“连接到 WAN”**：探讨基本 WAN 运营和服务，讨论私有和公有 WAN 技术，包括如何为特定的网络需求选择适当的 WAN 协议和服务。
- **第 3 章，“点对点连接”**：探讨使用 HDLC 和 PPP 的点对点串行通信，描述 PPP 相比于 HDLC 的功能和优势，还将讨论 PPP 分层结构以及 LCP 和 NCP 的功能。PPP 身份验证也在本章的讨论范围内。
- **第 4 章，“帧中继”**：探讨帧中继的优点和工作原理，讨论带宽控制机制和基本帧中继 PVC 的配置。

- 第 5 章, “IPv4 的网络地址转换”: 描述 NAT 的特征、优点和缺点, 讨论静态 NAT、动态 NAT 和 PAT 的配置, 介绍端口转发和 NAT64。
- 第 6 章, “宽带解决方案”: 介绍多种宽带解决方案, 包括 DSL 和有线电视, 描述宽带无线选项, 讨论 PPPoE 的工作原理和配置。
- 第 7 章, “保护站点到站点连接”: 描述 VPN 技术的优点, 介绍站点到站点和远程访问 VPN, 探讨 GRE 隧道的用途、优点和配置, 研究 IPSec 的特征和协议框架, 讨论 AnyConnect 和无线 SSL 远程访问 VPN 的实施如何支持业务需求。本章还比较了 IPSec 和 SSL 远程访问 VPN。
- 第 8 章, “监控网络”: 重点关注监控网络, 包括系统日志、SNMP 和 NetFlow 运行, 探讨每种技术的工作原理、配置和监控能力。
- 第 9 章, “排除网络故障”: 探讨如何开发用于排除网络故障的网络文档, 描述常规的故障排除过程, 以及系统化、分层的故障排除方法, 探讨故障排除工具以及如何使用这些工具收集并分析网络问题的症状。本章还包括使用分层模型确定网络问题的症状和原因。
- 附录 A, “‘检查你的理解’问题答案”: 本附录列出了包含在每章末尾的“检查你的理解”复习问题的答案。
- 术语表: 该术语表提供了每章标注的所有术语的定义。

目 录

第 1 章 分层的网络设计	1	2.1.1 为什么选择 WAN	25
1.1 分层网络设计概述	2	2.1.2 WAN 是否必要	26
1.1.1 企业园区网络设计	2	2.1.3 不断发展的网络	26
1.1.2 分层的网络设计	3	2.1.4 小型办公室	26
1.2 思科企业体系结构	7	2.1.5 园区网络	27
1.2.1 模块化设计	8	2.1.6 分支机构网络	28
1.2.2 企业体系架构中的模块	8	2.1.7 分布式网络	29
1.3 思科企业体系架构模型	10	2.2 WAN 运营	30
1.3.1 思科企业体系架构模型	10	2.2.1 OSI 模型中的 WAN	30
1.3.2 思科企业园区	11	2.2.2 常见 WAN 术语	30
1.3.3 思科企业边缘	12	2.2.3 WAN 设备	31
1.3.4 服务提供商边缘	13	2.2.4 电路交换	33
1.3.5 远程功能区	15	2.2.5 分组交换	33
1.4 不断发展的网络架构	16	2.3 选择 WAN 技术	34
1.4.1 IT 挑战	16	2.3.1 WAN 链路连接方案	34
1.4.2 新兴企业架构	17	2.3.2 服务提供商网络基础设施	35
1.5 新兴网络架构	17	2.4 私有 WAN 基础设施	36
1.5.1 思科无边界网络	17	2.4.1 租用线路	37
1.5.2 协作架构	18	2.4.2 拨号	37
1.5.3 数据中心与虚拟化	19	2.4.3 ISDN	38
1.5.4 扩展网络	20	2.4.4 帧中继	40
1.6 总结	20	2.4.5 ATM	41
1.7 练习	21	2.4.6 以太网 WAN	41
1.7.1 课堂练习	21	2.4.7 MPLS	42
1.7.2 Packet Tracer 练习	21	2.4.8 VSAT	43
1.8 检查你的理解	21	2.5 公共 WAN 基础设施	44
第 2 章 连接到 WAN	24	2.5.1 DSL	44
2.1 WAN 技术概述	25	2.5.2 有线电视	44
		2.5.3 无线介质	45

2.5.4	3G/4G 蜂窝网	46	4.5.3	Packet Tracer 练习	141
2.5.5	VPN 技术	47	4.6	检查你的理解	141
2.6	选择 WAN 服务	48	第 5 章	IPv4 的网络地址转换	146
2.7	总结	50	5.1	NAT 工作原理	147
2.8	练习	50	5.1.1	NAT 的特征	147
2.8.1	课堂练习	50	5.1.2	NAT 类型	152
2.8.2	实验	51	5.1.3	NAT 的优点	156
2.9	检查你的理解	51	5.2	配置 NAT	157
第 3 章	点对点连接	53	5.2.1	配置静态 NAT	157
3.1	串行点对点概述	54	5.2.2	配置动态 NAT	161
3.1.1	串行通信	54	5.2.3	配置端口地址转换 (PAT)	167
3.1.2	HDLC 封装	64	5.2.4	端口转发	172
3.2	PPP 操作	69	5.2.5	配置 NAT 和 IPv6	176
3.2.1	PPP 的优势	69	5.3	NAT 故障排除	179
3.2.2	LCP 和 NCP	70	5.3.1	NAT 故障排除: show 命令	179
3.2.3	PPP 会话数	73	5.3.2	NAT 故障排除: debug 命令	180
3.3	配置 PPP	79	5.3.3	案例研究	182
3.3.1	配置 PPP	79	5.4	总结	184
3.3.2	PPP 身份验证	84	5.5	练习	185
3.4	WAN 连接故障排除	93	5.5.1	课堂练习	185
3.5	总结	97	5.5.2	实验	185
3.6	练习	98	5.5.3	Packet Tracer 练习	185
3.6.1	课堂练习	98	5.6	检查你的理解	185
3.6.2	实验	98	第 6 章	宽带解决方案	190
3.7	检查你的理解	98	6.1	远程办公	191
第 4 章	帧中继	102	6.1.1	远程办公的好处	191
4.1	帧中继简介	103	6.1.2	远程工作人员服务的业务需求	193
4.1.1	帧中继优势	103	6.2	比较宽带解决方案	195
4.1.2	帧中继的工作原理	107	6.2.1	有线	195
4.1.3	高级帧中继概念	121	6.2.2	DSL	199
4.2	配置帧中继	125	6.2.3	无线宽带	202
4.2.1	配置基本帧中继	125	6.2.4	选择宽带解决方案	205
4.2.2	配置子接口	129	6.3	配置 xDSL 连接	206
4.3	排除连接故障	136	6.3.1	PPPoE 概述	206
排除帧中继故障	136	6.3.2	配置 PPPoE	208	
4.4	总结	140	6.4	总结	209
4.5	练习	141			
4.5.1	课堂练习	141			
4.5.2	实验	141			

6.5	练习	209	8.2.1	SNMP 工作原理	247
6.5.1	课堂练习	210	8.2.2	配置 SNMP	254
6.5.2	实验	210	8.3	NetFlow	259
6.6	检查你的理解	210	8.3.1	NetFlow 运行	259
第 7 章 保护站点到站点连接			212	8.3.2	配置 NetFlow
7.1	VPN	213	8.3.3	检查流量模式	265
7.1.1	VPN 的基本原理	213	8.4	总结	270
7.1.2	VPN 的类型	215	8.5	练习	270
7.2	站点到站点 GRE 隧道	216	8.5.1	课堂练习	270
7.2.1	通用路由封装的基本原理	217	8.5.2	实验	270
7.2.2	配置 GRE 隧道	218	8.5.3	Packet Tracer 练习	271
7.3	IPSec 简介	221	8.6	检查你的理解	271
7.3.1	Internet 协议安全性	221	第 9 章 排除网络故障		
7.3.2	IPSec 框架	223	9.1	使用系统化的方法进行故障排除	274
7.4	远程访问	228	9.1.1	网络文档	274
7.4.1	远程访问 VPN 解决方案	228	9.1.2	故障排除过程	282
7.4.2	IPSec 远程访问 VPN	232	9.1.3	采用分层模型来隔离问题	285
7.5	总结	235	9.2	网络故障排除	290
7.6	练习	235	9.2.1	故障排除工具	290
7.6.1	课堂练习	236	9.2.2	网络故障排除的症状和原因	297
7.6.2	实验	236	9.2.3	排除 IP 连接故障	304
7.6.3	Packet Tracer 练习	236	9.3	总结	322
7.7	检查你的理解	236	9.4	练习	322
第 8 章 监控网络			238	9.5	检查你的理解
8.1	系统日志	239	附录 A “检查你的理解” 问题答案		
8.1.1	系统日志工作原理	239	325		
8.1.2	配置系统日志	243	术语表		
8.2	SNMP	247	336		

第 1 章

分层的网络设计

学习目标

通过完成本章学习，您将能够回答下列问题：

- 网络设计的结构化工程原则是什么？
- 在网络设计中如何应用分层网络的三层结构？
- 在企业园区网络结构中，通过核心互连的 4 个基本模块是什么？
- 企业园区网络中的模块与思科企业架构模型中的模块有什么不同？
- 有哪些趋势正在挑战企业网络架构？
- 无边界网络、协作网络和数据中心/虚拟化网络架构如何应对网络挑战？

关键术语

下列为本章所用的关键术语。您可以在本书的术语表中找到其定义。

- | | |
|---------|--------------|
| 小型网络 | 思科企业体系架构模型 |
| 中型网络 | 企业园区模块 |
| 大型网络 | 企业边界模块 |
| 接入层 | 服务提供商边界模块 |
| 分布层 | 企业分支模块 |
| 核心层 | 企业远程工作者模块 |
| 三层分层设计 | 企业数据中心模块 |
| 两层分层设计 | 思科无边界网络架构 |
| 折叠的核心层 | 思科协作架构 |
| 模块化网络设计 | 思科数据中心/虚拟化架构 |

网络必须要满足组织的当前需求，并且随着新技术的运用，还要能够支持新兴技术。网络设计的原理和模式有助于网络工程师设计和构建灵活、弹性且可管理的网络。

本章介绍了网络设计的概念、原理、模式和架构。它包括因使用系统化的设计方法而获得的优势。影响网络发展的新兴技术趋势也会在本章中进行讨论。



课堂练习 1.0.1.2: 设计层次结构

网络管理员需要为公司设计可扩展的网络。

在与公司其他分支机构的网络管理员讨论之后，决定使用思科三层分层网络设计模型来影响扩展。之所以选用该模式是因为它对网络规划只产生简单的影响。

设计扩展网络包括三层：

- 接入层
- 分布层
- 核心层

1.1 分层网络设计概述

思科分层（三层）网络互联模型是为业界所普遍采用的模型，用于设计可靠的、可扩展的、经济高效的互连网络。在本节，您将了解接入层、分布层和核心层及其在分层网络模型中的作用。

1.1.1 企业园区网络设计

在讨论园区网络设计时，建议充分理解网络规模并掌握良好的结构化工程原理知识。

1. 网络需求

在讨论网络设计时，根据所服务的设备数量来划分网络很有用。

- **小型网络**：可为最多 200 部设备提供服务。
- **中型网络**：可为 200~1000 部设备提供服务。
- **大型网络**：可为超过 1000 部设备提供服务。

网络设计随着组织的规模和要求而异。例如，与具有大量设备和连接的大型组织相比，具有较少设备的小型企业对网络基础设施的需求更为简单。

在设计网络时，需要考虑许多变量。例如，需要考虑图 1-1 中的示例。示例的高级拓扑图适用于大型企业网络，它由连接小型、中型和大型站点的主要园区站点构成。

网络设计是一个不断扩展的区域，需要大量的知识和经验。本节的目的是介绍已普遍接受的网络设计概念。

注意： 思科认证设计工程师（CCDA）是行业认可的、针对网络设计工程师、技术人员和支持工程师的认证，证明其具备设计基本园区、数据中心、安全、语音和无线网络所需要的技能。

2. 结构化工程原则

无论网络的规模或要求是什么，成功实施任何网络设计的关键因素都是遵循好的结构化工程原则。

这些原则如下所示。

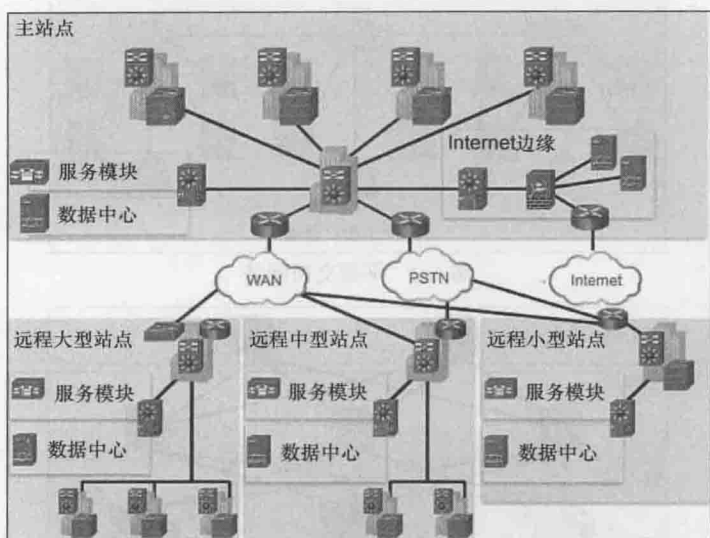


图 1-1 大型企业网络设计

- **层次化**：分层网络模型是一个很有用的高级工具，可用来设计可靠的网络基础设施。它能够 将复杂的网络设计问题分解到更小、更易管理的区域。
- **模块化**：通过将网络中现有的各种功能分隔成多个模块，网络会更易于设计。思科已确定了 多种模块，包括企业园区、服务模块、数据中心和互联网边缘。
- **弹性**：在正常和异常情况下网络都必须保持可用。正常情况包括正常或预期的流量和通信模 式，以及计划的事件（如维护窗口）。异常情况包括硬件或软件故障、极端流量负载、异常的 流量模式、拒绝服务（DoS）事件（有意或无意），以及其他意外事件。
- **灵活性**：能够修改部分网络，添加新的服务，或无需进行整体替换就可增加网络容量（例如， 替换主要的硬件设备）。

为了满足这些基本设计目标，网络必须建立在支持灵活性和扩展性的分层网络架构上。

1.1.2 分层的网络设计

本节讨论分层网络模型的 3 个功能层：接入层、分布层和核心层。

1. 网络层次结构

早期的网络采用如图 1-2 所示的平面拓扑结构。

当需要连接更多设备时，就要增加集线器和交换机。平面网络设计基本不能控制广播或过滤不需 要的流量。随着平面网络中设备和应用程序的增多，响应时间也逐渐变慢，最后导致网络不可用。

我们需要一个更好的网络设计方法。出于这个原因，企业现在使用如图 1-3 所示的分层网络设计。

在网络中，分层设计需要将网络划分为独立的层。层级中的每一层（或级）都可提供能够定义其 在整个网络中的角色的特定功能。这有助于网络设计人员和架构师优化并选择正确的网络硬件、软件 和功能以执行该网络层的特定角色。分层模型适用于 LAN 和 WAN 设计。

将平面网络分为较小、更易于管理的模块，其优势在于：本地流量只会留在本地。只有流向其他 网络的流量进入更高的层。例如，在图 1-3 中，平面网络现在已划分成 3 个独立的广播域。

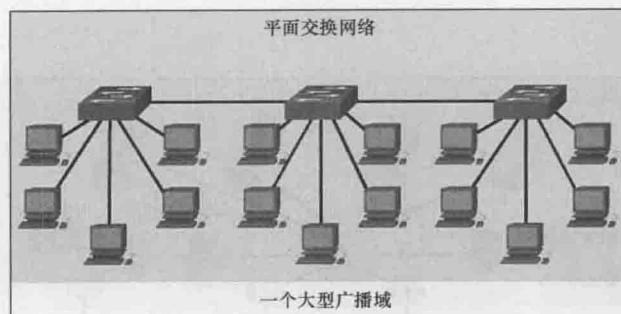


图 1-2 平面交换网络

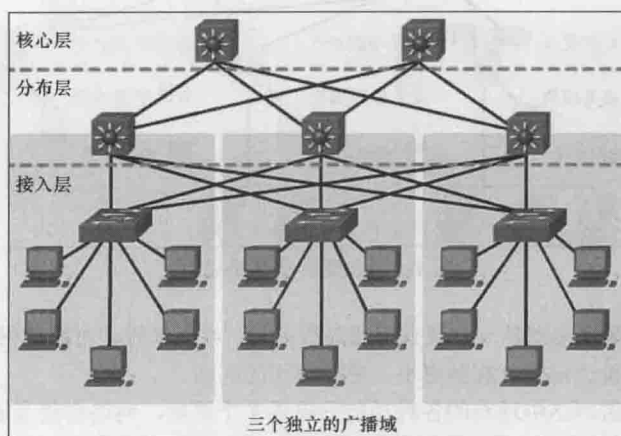


图 1-3 分层的网络

典型的企业分层 LAN 园区网络设计包括以下三层。

- 接入层：提供工作组/用户对网络的访问。
- 分布层：提供基于策略的连接作为控制接入层和核心层之间的边界。
- 核心层：提供企业园区内分布层交换机之间的快速传输。

图 1-4 中显示了另一个三层分层网络设计示例。注意每栋建筑都使用了相同的分层网络模型，即都包含接入层、分布层和核心层。

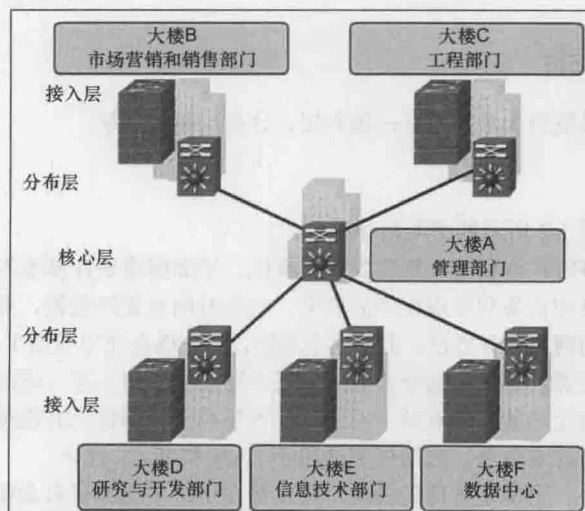


图 1-4 多个建筑物企业网络设计