



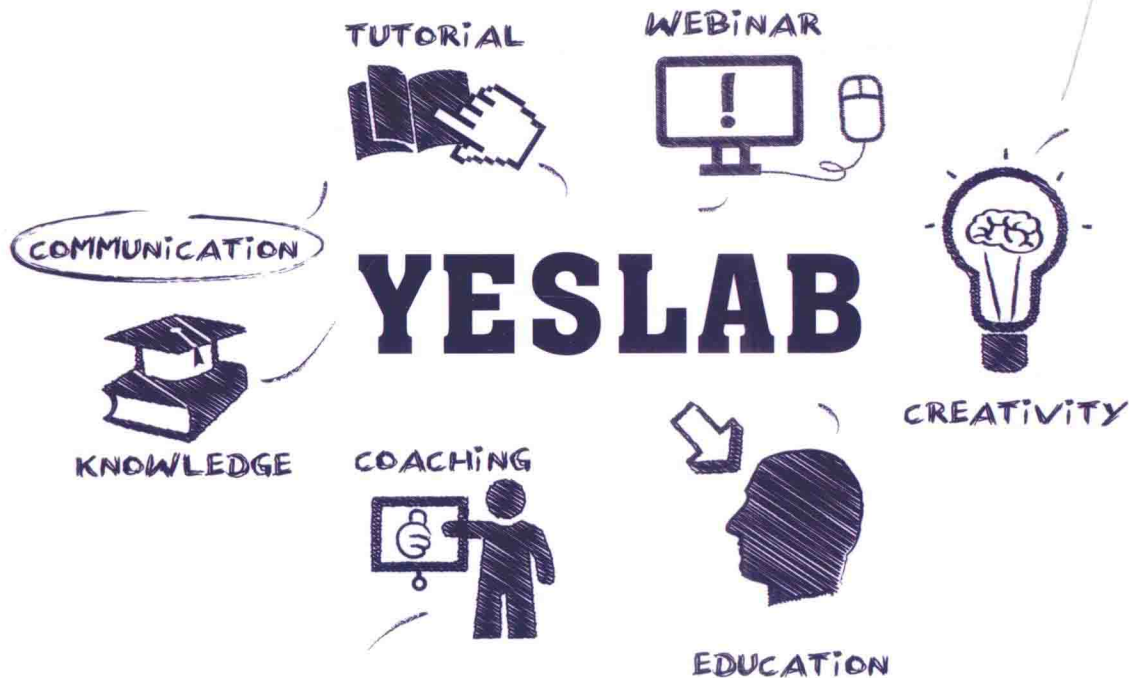
趣学

YESLAB 工作室出品

CCNA

路由与交换

田果 CCIE #19036
彭定学 CCIE #12197 ^著



趣学

CCNA

路由与交换

田果 CCIE #19036 著
彭定学 CCIE #12197

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

趣学CCNA：路由与交换 / 田果, 彭定学著. — 北京：人民邮电出版社, 2015.10
ISBN 978-7-115-39957-1

I. ①趣… II. ①田… ②彭… III. ①计算机网络—路由选择—工程技术人员—资格考试—自学参考资料②计算机网络—信息交换机—工程技术人员—资格考试—自学参考资料 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第212970号

内 容 提 要

本书的宗旨是用直白风趣的语言、通俗易懂的方式讲述路由交换方向 CCNA 考试所涉及的基础理论与核心技术。

本书分为 18 章, 分别讲述了 OSI 和 TCP/IP 的概念、TCP/IP 协议、以太网、路由器和交换机在网络中的作用、IP 编址、操作与配置 Cisco IOS 设备、管理网络设备、路由基础与静态路由、动态路由基础与 RIP 协议、EIGRP 协议、链路状态协议概述与 OSPF 协议、网络地址转换、广域网、访问控制列表、IPv6、二层交换技术、VLAN 技术、配置 STP 等知识。本书既涵盖了网络技术的宏观理论架构, 也包括了网络协议的微观工作原理, 还囊括了网络设备的具体操作方式。

本书专为技术水平介于零基础到 CCNA 水平之间的初学者打造, 既适合作为相关课程的辅助教材和课后读物, 亦可让无暇参加技术培训课程的人员用作自学读物, 更可以帮助准备参加 CCNA 认证考试的考生加深对相关知识的理解。

-
- ◆ 著 田 果 CCIE #19036 彭定学 CCIE #12197
责任编辑 傅道坤
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>
北京天宇星印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 21.5
字数: 463 千字 2015 年 10 月第 1 版
印数: 1-3 000 册 2015 年 10 月北京第 1 次印刷
-

定价: 59.00 元

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

关于作者

田果，CCIE #19036 (RS&SEC)，毕业于北京工业大学，8 年从业经验，工作内容多与网络规划（售前）相关。2008 年开始与人民邮电出版社合作，翻译技术类图书十余册，亦为人民邮电出版社计算机类外版图书引进顾问。自 2013 年加盟 YESLAB 网络实验室，即全力组织编写、翻译网络技术领域的教材，也按需承担对外用英语授课的任务，曾为来自多个不同国家的学员提供过定制培训。

田果先生酷爱读书、旅游，不强求坐班的职位让他更加接近自己的环球旅游梦想，他下一个最期待的目的地是乌兹别克斯坦的撒马尔罕。

彭定学，CCIE #12197 (RS&ISP&SEC)，SCPE (SCPE_Testing routing protocol & SCPE_Testing internetworking protocol)，1999 年毕业于西安电子科技大学，拥有 15 年以上行业经验，CCIE 培训领域经验 10 年以上。毕业后曾先后任职于多家国内外知名的巨头级企业。2003 年年底创建了国内第一家 Cisco 安全技术实验室。2005 年加入全球最大的某网络测试仪表生产厂商。2010 年，他和几个伙伴联合创建了 YESLAB 网络实验室。

业余时间，彭定学先生喜爱阅读文史哲类作品，喜爱探讨世界文化和宗教问题，坚信优秀的工程师也要具备深厚的人文底蕴。

关于技术审稿人

刘丹宁, CCIE #19920 (SEC&VOICE&DC), 毕业于北京邮电大学。在网络行业的 7 年工作中, 先后担任过工程师以及兼职技术讲师(英文)等职务。2008 年开始与人民邮电出版社合作, 翻译技术类图书十余册, 亦为人民邮电出版社计算机类外版图书引进顾问。在中国电信担任高级工程师的几年中, 也曾受邀担任中国电信集团的集团 VoIP 技术培训师。

自 2014 年从中国电信离职后, 除考取 CCIE DE 方向认证外, 还完成了一项梦寐以求的中长期旅行, 目前正在全力考取 C1 驾照。

刘丹宁女士完成了全书的审教和统稿工作, 并进行了大量的修改。

苏函, CCIE #28510 (ISP&SP), 2006 年开始从事 ICT 技术行业, 至今有近 10 年从业经验。自 2011 年开始担任技术培训讲师, 具有扎实的理论知识和丰富的实践经验, 对各种 IGP 协议及实施有深刻的理解。他具有很强的排错能力, 掌握解决多协议网络中路由由环路及次优路由等问题的多种方法与技巧。

苏函老师偏爱末世题材的图书及影片, 尤其喜欢其中折射出来的人文关怀。对于切尔诺贝利事件兴趣尤浓。

除了担任本书的技术审稿人之外, 苏函老师完成了本书所有的实验演示环节, 并对实验的设置提出了大量宝贵的修改意见。

韩士良, CCIE #29106 (ISP&RS), CCSI #34707, 毕业于四川农业大学, 从事网络行业工作 7 年, 从事教学工作 5 年。2009 年起, 先后从事电信运营商社区网及城域网的规划、建设、实施和维护工作, 针对运营商大客户提出的需求, 制定合理的组网和广域网接入方案。2011 年加入 YESLAB 网络实验室大路由项目组, 擅长把复杂现网的各种情况融入到课堂的理论讲解之中; 此外, 他对组播和 IPv6 等前沿技术有深入的研究。

韩士良先生完成了本书第 1~5 章的审阅工作。

献辞

本书献给我的夫人兼本书的技术审稿人刘丹宁。还要献给斑斑、怜怜和豆豆，虽然你们只会用牙齿啃咬它的封面和封底。

和你们在一起的分分秒秒，弥足珍贵。

最后，本书献给彭定学老师，本书原本就是您的智慧结晶。

——田果

本书献给一直默默支持我工作的妻子严丹丹，献给我可爱的宝贝女儿彭晓印，因为有你们，我的一切努力变得有动力和有意义。我不知道女儿将来是否会阅读本书，但是我会告诉她本书的意义。一个随时随地连接任何事物的世界，如何连接的秘密就藏在书中。同时还要告诉她一个经济学的道理，即为什么采用书中方法连接世界，是因为此方法最简单，成本最低。

——彭定学

致谢

感谢彭定学老师（我的领导之一），当他已于业内小有名气之时，我刚刚学会使用电子邮件。对我来说，这样一位前辈的一言一行皆为教义。能够有幸为他曾经讲授的课程执笔一本教材，并最终完成这份书稿，我倍感荣幸。感谢 YESLAB 的兄弟们，感谢在春节期间还在实验室为本书的实验部分奋斗的苏函老师；感谢在我与北京工业大学的老师合著安全技术图书期间，承担起实验配置环节的郭毅老师；感谢一天之内阅读了 5 章书稿并提出改进意见的韩士良老师；感谢对本书第 10 章前半部分进行点评的可爱的闫斌老师；感谢余建威老师（我的领导之一，同时也是我的恩师）把图书出版列为了公司发展的要务；感谢南京创新天降文化创意有限公司的长脚虾为本书绘制的每一张插图，以及每一次彻夜不厌其烦地修改。

从业多年，可爱如 YESLAB 的企业未尝多见。感谢 YESLAB。

另外，特别感谢我的夫人刘丹宁女士（我的领导之一）审核了本书的全部书稿。

最后，感谢本书的责任编辑傅道坤先生（老爹）。在我们 7 年前第一次见面之时，我们都没想到彼此可以维系这么多年愉快的合作，这种愉快来源于他对我一如既往的支持、鼓励和宽容。感谢人民邮电出版社信息技术分社的刘涛社长，刘老师学者型的儒雅风范总是能让人深感折服。

上述感谢，句句真诚，绝无半句应景之言。

——田果

谈到要致谢，必然要勾起无限多的往事，思绪万分，百感交集，咱就来一个类似“感谢 CCTV”的套路，顺理一下多年的感触。首先要感谢一直以来支持 YESLAB 的所有同学，是你们的信任和支持，YESLAB 才一步一个脚印走到了今天。回首 5 年的日子，当仁不让，谢谢你们，另外还得加个 90 度的鞠躬。其次，非常感谢本书的执笔者田果，注意这里加了“非常”两个关键字。我没有想到，您把我讲的知识点变得如此生动、有趣、形象，本书中融入了您游遍世界壮美山河后的感悟、您对世事独特而深刻的洞察，您告诉所有的网络人，网络很精彩，世界更精彩。我相信每位读者一定会在技术描述外读出不同的东西，我深知一本好书对学习者的重大意义。可以说，没有您的文笔，本书就不能称其为了一本好书。再次，要感谢我的家人，你们对我工作的支持是我生平最大的财富。再一次感谢和我一起在大路由项目组奋斗的同事——苏函、韩士良、陈任仲、闫斌、张勇田等。最后，要感谢 YESLAB 的联合创始人余建威，您的努力和韧劲，带着 YESLAB 一直前进。

——彭定学

关于本书

本书的核心编写理念是为准备投身网络行业却没有任何基础，或者刚刚学习过一两遍 CCNA 课程的读者，创作一本可以在如厕时顺手把玩的读物。我们的写作不求精，不求深，更不求全，只求通俗易懂，老少咸宜。我们渴望本书能够把自学这项功能发挥到极致。

换句话说，如果您在阅读某些知识点的时候，发现我的讲解方式比同类教材更难理解，并不意味着我也在故作高深，只单纯意味着我也不精于叙事说理。当然，本书经过多位编辑层层把关，并按照通俗易懂的方式修改处理后，出现上述情况的机会应该不会太多。

所以，本书的使用方法其实相当简单，那就是打开、阅读、合上，再打开、再阅读、再合上，仅此而已。而我唯一的期望是，上述的过程不会让人感到痛苦和乏味。现在，检验标准就在你们手里。

关于 CCNA 路由交换认证

CCNA 是 Cisco 认证体系中的初级认证，路由交换方向也是学习其他方向的基础。尽管其他网络设备厂商为了推广自己的产品，也纷纷仿效 Cisco 推出了自己的认证体系，但 Cisco 认证无论从认证体系的完备性，还是参考读物的多样性，亦或是技术更新的时效性上，都在当今 IT 领域独占鳌头。从这个角度看，对于有志进入网络行业的从业者而言，CCNA 路由交换几乎是一个躲不过，也绕不开的话题。而对于已经从业多年的人士来说，很多年之后再回首当年学习 CCNA 的日子，多半也是一种情怀。

但实事求是地说，仅凭一个 CCNA 路由交换认证就可以找到一份满意工作的日子，在我国这片热土上早已一去不返了。无论读者去哪家培训机构咨询，得到的答案都是类似的：在这个 CCIE 满天纷飞的年代，用于求职的认证也至少应该是 CCNP 级别。

对于只想考取 CCNA 认证的读者来说，上面的文字必是一瓢劈头凉水。但浇过之后，是醍醐灌顶、一蹶不振还是恼羞成怒，全看你们对于自己未来职业生涯的定位和决心，无关于其他。

至于我，窃以为这是件好事，“以考促学”虽是职业培训市场的游戏规则，又何尝不是体制内教育的立身之本？虽是应试教育的核心理念，又何尝不是素质教

育的应有之义？

借 CCNA 认证已不足以从中国大陆人才市场中脱颖而出之机，依然渴望鹤立鸡群之人自会将目光锁定 CCNP 甚至 CCIE。

那么，你呢？

关于 CCNA 其他方向的认证

在本作成书之际，她的姊妹篇——CCNA 数据中心（暂定该名，保不齐编辑会有更好的命名）正在写作之中，另一本关于 CCNA 安全的姊妹篇也已提上议事日程。

所有执教过 Cisco 安全技术的讲师都有这样的体会，那就是不具备路由交换技术学习基础的学员，在获得了 CCIE 安全认证之后，会明显比具备相关基础的学员更难找到一份满意的工作，或者获得一份满意的薪水。注意，之所以语音方向、数据中心方向的讲师罕有这样的解读，恰恰是因为那两个方向的学员往往都是拥有多年路由交换技术工作经验的工程师，鲜有一张白纸直接学习 VoIP 或者 DC 技术的学员。

有鉴于此，对于希望考取非路由交换方向认证的读者，建议先阅读 CCNA 路由交换方向的图书，然后再阅读相关方向的图书。我甚至鼓励读者在学习过 CCNP 后，再参加非路由交换方向 CCNA 的学习。至于两个不同的非路由交换方向之间，交集确实不多。比如，如果你的本意是考取安全方向的 CCIE，那么建议你先学习路由交换方向的 CCNA 和 CCNP，然后学习安全方向的 CCNA 和 CCNP 技术。其间倒是不用过多留意语音和数据中心方向的技术。

关于考取 Cisco 认证

CCNA、CCNP 各个方向的认证考试的费用和路线图（包括获得相关认证需要参加的考试）会时常发生变化。所以，考生应该关注 Cisco 官方网站（<http://www.cisco.com.cn>）来了解即时信息，而不是拿一本不知道何年何月出版的图书按图索骥。一旦开始关注官网的认证信息，你就能很快明白一个道理：不在本书中提供各项认证考试的考试号才是负责之举，尽管复制粘贴于我而言并不会花费太多时间。授人以鱼不如授人以渔，是我们不变的坚持。

不变的是，获得 CCNA 和 CCNP 认证需要参加一系列规定的考试。考生必须先考取 CCNA 认证，才能参加 CCNP 认证考试。至于考试的形式，考生都需要在一家 Pearson VUE 认证的考试中心参加考试。考试的过程是你坐在一台电脑前面，回答电脑事先从数据库中下载的题目。当然，除 CCNA 可以提供中文考试且应者寥寥外，其他考试的题目全都是英文的。所以，你需要熟悉这个行业中常见的英文单词，并且具备一定的英语水平，才不至于让语言成为您通过考试的障碍。YESLAB 就拥有一家 Pearson VUE 认证的考试中心，如果读者有任何问题，可以致电 YESLAB，我的同事会耐心解答你的疑问。

获得 CCIE 认证的方式则有所不同。CCIE 考试分为两部分，一部分称为笔试考试，另一部分称为实验考试。考生必须先通过笔试才能预约实验考试的时间。笔试考试和 CCNA、CCNP 的各项考试在方式上没有区别，这里不再赘述。实验考试则需要考生在 Cisco 公司应考，考生需要用整整一天的时间，按照 Cisco 考试的需求，在设备（现路由交换方向多为模拟器）上完成相应的实际操作。在操作的过程中，考官可能会修改考生的配置，以检查考生是否具备排错和应变的能力。考试持续一天，正常情况下，Cisco 会为考生提供工作餐。也有极个别情况，考生需要自己下楼觅食。中国固定的 CCIE 考试考点只有北京 Cisco 公司和香港 Cisco 公司，但有些城市偶尔也会增开临时考点。另外，考取 CCIE 不需要考生提前通过 CCNA 或 CCNP 认证，通过该方向的 CCIE 笔试是唯一的前提条件。所以，如果您的终极目标是 CCIE，不必费心准备 CCNA 的认证考试。

本书的组织结构

本书各章的主要内容是这样编排的。

- 第 1 章，“OSI 和 TCP/IP”，旨在帮助读者理解协议和协议分层的概念，同时对两种最常见的分层模型进行了比较，介绍了各层所定义的功能。
- 第 2 章，“TCP/IP 协议”，介绍了网络技术世界几大“定义级”的协议，包括 TCP、IP、UDP、ICMP、ARP 等。显然，由于 IP 协议和 ARP 协议在这一章中粉墨登场，因此本章也会首次提及 IP 地址和 MAC 地址。
- 第 3 章，“以太网”，对和以太网有关的内容进行了简单的概述，包括以太网速率、双工模式、线缆、以太网数据帧结构和 MAC 地址等。值得说明的是，为了简化起见，本章只介绍了相对简单的 Ethernet II 封装格式。
- 第 4 章，“路由器和交换机在网络中的作用”，本章将网络设备套用在了第 1 章介绍的分层模型中，以方便读者理解数据是如何进行端到端传输的。读者在阅读本章之前，应该复习本书的第 1 章而不是第 3 章。
- 第 5 章，“IP 编址”，对 IP 编址进行了相对具体的介绍，其中包括打破传统 IP 地址分类的 VLSM 和 CIDR 这两项技术。当然，十进制与二进制如何相互转换也包含在了本章当中。
- 第 6 章，“操作与配置 Cisco IOS 设备”，本章的内容是进行一切实际操作的起点，内容包括路由器和交换机的外观及构造，如何通过 Console 线缆对它们进行管理，以及设备操作系统（Cisco IOS）的几种常见的配置模式。本章不仅演示了如何对设备进行管理，还演示了设备的启动过程，以及一些简单的配置和查看操作。
- 第 7 章，“管理网络设备”，进一步介绍了 Cisco 设备的一些使用方式。包括 CDP 协议的使用，如何通过 Telnet 协议远程管理设备，如何通过修改寄存器

的值来修改设备的启动行为等。既然本章的操作管理与寄存器的值有关，因此升级 IOS 和恢复密码的方法必然会在本章进行演示。

- **第 8 章，“路由基础与静态路由”**，从向读者展示路由表开始，渐渐开始对路由条目的参数一一进行说明，此后又一直延伸到静态路由的理论、配置方法及一些高级应用。在 CCNA 阶段，读者务必完全掌握与静态路由有关的知识。这不仅是因为在此后的学习中，不会再涉及静态路由的知识，更是因为理解静态路由有助于读者对比理解动态路由协议。
- **第 9 章，“动态路由基础与 RIP 协议”**，将带领读者进入长达三章的动态路由漫漫征途。为了帮助读者理解动态路由的使用方法，本章一反常态，采用了先行后知的做法，从 RIP 协议的配置方法切入，循序渐进地引导读者了解动态路由协议的概念，继而引出 RIP 的理论及更加详细的配置使用方法。RIP 的两大版本及特性在本章均有涉及。
- **第 10 章，“EIGRP 协议”**，对这款协议的算法、原理进行了相对详细的说明，此后用一个案例介绍了 EIGRP 协议的使用方法。在本章的最后，我们借由介绍 `no auto-summary` 命令的大好东风，对不连续子网的概念进行了补充说明。
- **第 11 章，“链路状态协议概述与 OSPF 协议”**，首先对距离矢量型路由协议的缺陷进行了说明，由此引入了链路状态路由协议的概念，进而引出了本章的重点——OSPF 协议。当然，鉴于本书的目标读者仅有 CCNA 阶段的水平，因此无论是理论还是配置，我们对 OSPF 协议的介绍只能算作基础铺垫水平。在本章最后，对第 8 章中引出的开销和管理距离的概念进行了补充说明。
- **第 12 章，“网络地址转换”**，介绍了一种为了“节流”快速消耗的 IP 地址而产生的转换地址技术。本章对 NAT 这种貌似简单但实则容易让人晕头转向的技术进行了相对简单的介绍，并通过配置案例进行演示。
- **第 13 章，“广域网”**，介绍了大量与广域网有关的技术，包括 HDLC、PPP、帧中继。这些技术均有自己的特点，配置方式也大异其趣，值得读者花时间阅读掌握。在本章的最后，我们对新版 CCNA 新增知识点 PPPoE 的原理和配置方法进行了介绍。
- **第 14 章，“访问控制列表”**，从 ACL 的应用场合说起，讲到了设备处理这种列表的顺序和原则，而后介绍了访问列表的几种常用的类型。在本章的最后，我们一如既往地提供了配置访问控制列表的方法和配套案例。
- **第 15 章，“IPv6”**，对新版 IP 协议进行了概述性的介绍。在本章的开始，我们将 IPv6 数据包头部与第 2 章中出现过的 IPv4 数据包头部进行了对比，说明了 IPv6 对于原本 IPv4 协议所作的改动。而后对 IPv6 地址的表示形式及分类进行了相对详细的介绍。最后，我们通过最简单的需求演示了 IPv6 的配置方法。

- 第 16 章，“二层交换技术”，本章把读者带回了网络的数据链路层。本章从交换机对数据帧进行交换的方法说到了冗余链路在理论上有可能会对网络造成的影响，并毫无悬念地由此引出了交换部分的重中之重，也就是生成树协议 (STP)。
- 第 17 章，“VLAN 技术”，对虚拟局域网及相关的概念和协议进行了介绍，除了本章的主旨 VLAN 技术之外，我们还介绍了 Trunk、VTP 协议，以及 VLAN 间通信的实现方式。最后，我们对新版 CCNA 大纲中出现的 SPAN 和 RSPAN 技术进行了简单的讲解。
- 第 18 章，“配置 STP”，对 PVST 和用来将多条链路绑定为一条链路的以太网通道 (EtherChannel) 技术进行了介绍。如何配置修改 STP 相关参数的方法更是本章的重点。

最后，关于 YESLAB

可以确定，YESLAB 会对本书的读者提供一些优惠措施。但本书交稿之际，优惠措施尚未出台。我们当然希望本书的读者在阅读完本书之后，可以亲临 YESLAB，感受这里的学习氛围和操作真实设备的体验。毕竟再好的图书也无法取代面授教学在学习过程中扮演的重要地位。

好了，无论您的最终目标是 CCNA，还是 CCIE，千里之行，始于足下。

前言不得不写，却也写了太多。如果还有问题、任何意见或建议，亦或需要就本书中的内容与我们交流，可以访问 YESLAB 的论坛 (bbs.yeslab.net)，这里会不断供应最新的教学视频、技术分享、课程优惠活动，甚至转载的考试题库等内容。

那就请开始您的阅读吧，祝您阅读愉快。

目 录

第 1 章 OSI 和 TCP/IP	1
1.1 协议与协议分层	3
1.2 OSI 参考模型	6
1.2.1 物理层	9
1.2.2 数据链路层	9
1.2.3 网络层	10
1.2.4 传输层	10
1.2.5 会话层	11
1.2.6 表示层	11
1.2.7 应用层	12
1.3 TCP/IP 参考模型	12
1.4 TCP/IP 五层模型及数据封装与解封装	14
1.5 总结	16
本章习题	16
第 2 章 TCP/IP 协议	19
2.1 TCP 协议简介	20
2.1.1 TCP 的头部格式	20
2.1.2 TCP 连接的建立	26
2.1.3 TCP 连接的断开	28
2.2 UDP 协议简介	30
2.3 网络层协议概述	32
2.3.1 IP 介绍	32
2.3.2 ICMP 介绍	34
2.3.3 ARP 介绍	36
2.4 总结	37
本章习题	38
第 3 章 以太网	40
3.1 CSMA/CD 简介	41

3.2 全双工、半双工及自动协商	41
3.3 以太网连接线缆介绍	43
3.3.1 UTP 及 RJ-45 接头	43
3.3.2 光纤浅谈	45
3.4 以太网帧	45
3.4.1 以太网帧结构	45
3.4.2 以太网 MAC 地址	46
3.5 总结	47
本章习题	48
第 4 章 路由器和交换机在网络中的作用	50
4.1 物理层设备和功能	50
4.2 数据链路层设备和功能	51
4.3 网络层设备和功能	54
4.4 总结	55
本章习题	55
第 5 章 IP 编址	57
5.1 二进制到十进制的转换	57
5.2 IP 地址	58
5.2.1 IP 地址的表示形式	58
5.2.2 IP 地址的分类	60
5.2.3 掩码	63
5.3 划分子网与 VLSM	64
5.4 无类域间路由 (CIDR)	67
5.5 十进制到二进制的转换	68
5.6 一点补充说明	70
5.7 总结	71
本章习题	71
第 6 章 操作与配置 Cisco IOS 设备	73
6.1 认识 Cisco 设备	73
6.2 Cisco 设备的管理与配置	77
6.2.1 通过 Console 接口连接网络设备	77
6.2.2 Cisco 网络设备的基本配置	80
6.3 总结	100

本章习题	100
第 7 章 管理网络设备	103
7.1 CDP 协议	103
7.2 Telnet	105
7.3 设置配置寄存器值	110
7.4 两种 copy, 两种思路	114
7.4.1 关于保存运行配置文件	114
7.4.2 关于保存启动配置文件 (如何恢复特权模式密码)	114
7.5 IOS 备份	117
7.6 IOS 升级	119
7.7 总结	120
本章习题	120
第 8 章 路由基础与静态路由	122
8.1 路由概述	122
8.2 静态路由的概念与配置	125
8.2.1 简单的静态路由配置示例	126
8.2.2 复杂的静态路由配置案例	129
8.2.3 汇总静态路由	132
8.2.4 路由选择	134
8.2.5 浮动静态路由	134
8.2.6 负载均衡	138
8.3 总结	139
本章习题	140
第 9 章 动态路由基础与 RIP 协议	142
9.1 一个简单的动态路由配置案例	142
9.2 动态路由协议概述	144
9.3 RIPv1	146
9.3.1 距离矢量路由协议概述	147
9.3.2 RIP 协议的工作原理	148
9.3.3 RIPv1 的配置实例	149
9.3.4 环路与防环	152
9.3.5 限制 RIP 发送更新	155
9.3.6 RIP 的计时器	156

9.4	RIPv2	158
9.5	总结	160
	本章习题	161
第 10 章	EIGRP 协议	162
10.1	IGRP	162
10.2	EIGRP	163
10.2.1	一个算法引发的争议	163
10.2.2	EIGRP 协议的原理	164
10.2.3	EIGRP 的配置	171
10.2.4	EIGRP 配置实例	173
10.2.5	又见 no auto-summary 之不连续子网	177
10.3	总结	179
	本章习题	180
第 11 章	链路状态协议概述与 OSPF 协议	181
11.1	链路状态路由协议概述	183
11.2	OSPF	183
11.2.1	OSPF 区域	183
11.2.2	OSPF 的工作方式	185
11.2.3	OSPF 的配置	191
11.2.4	OSPF 配置实例	192
11.3	开销与管理距离	196
11.4	总结	198
	本章习题	198
第 12 章	网络地址转换	200
12.1	NAT 的基本概念	201
12.1.1	单向 NAT	201
12.1.2	双向 NAT	202
12.1.3	NAT 术语小结	202
12.1.4	静态 NAT、动态 NAT 与 PAT	204
12.1.5	NAT 的配置	205
12.1.6	静态 NAT	206
12.1.7	动态 NAT	207
12.1.8	PAT	207

12.2 TCP 负载分担	208
12.2.1 TCP 负载分担的理论	208
12.2.2 TCP 负载分担的配置	209
12.3 总结	210
本章习题	211
第 13 章 广域网	212
13.1 HDLC 与 PPP	213
13.1.1 HDLC	213
13.1.2 PPP	214
13.1.3 帧中继	222
13.1.4 PPPoE	234
13.2 总结	239
本章习题	240
第 14 章 访问控制列表	242
14.1 访问控制列表的应用	243
14.2 访问控制列表的工作原理	243
14.3 访问控制列表的类型	244
14.4 访问控制列表的配置	245
14.5 标准 ACL 的配置命令	245
14.5.1 标准 ACL 的实验	245
14.5.2 扩展 ACL 的配置命令	246
14.5.3 扩展 ACL 的实验	247
14.5.4 命名的 ACL	247
14.5.5 访问控制列表的配置建议	249
14.6 总结	250
本章习题	250
第 15 章 IPv6	252
15.1 IPv6 数据包头部	252
15.2 IPv6 地址	254
15.2.1 IPv6 地址的表示方式	254
15.2.2 IPv6 地址的分类	255
15.3 IPv6 配置	262
15.4 总结	268