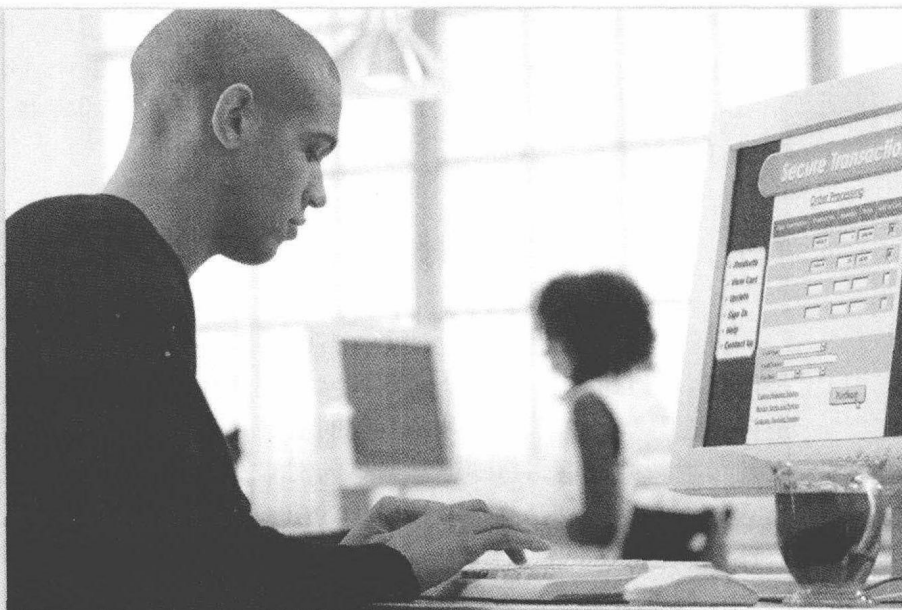


通过本章的学习，读者应掌握以下内容：

- CompTIA Network+认证的重要性
- CompTIA Network+认证考试的大纲和内容
- 制定详细的备考计划



如果此刻您正在翻阅本书，则表明您已经对网络产生了兴趣，并希望学习与网络相关的知识。但是在此需要提醒读者的是，“网络”这个词涉及的研究领域十分广泛，远远超出任何一个认证、一本书或一次培训课程所覆盖的范围。您需要配置家庭范围的路由器吗？您需要管理公司里的大型 Windows 网络吗？您需要建立广域网连接吗？您需要设置 Web 服务器吗？您需要确保网络安全以防止网络受到攻击吗？所有这些问题都和网络有关。

如果您正在考虑参加 CompTIA Network+认证考试，但是还无法确定将来要从事网络的哪方面工作，这很正常！您将会乐意准备 CompTIA Network+认证考试的。

通过 CompTIA Network+认证能够为您带来 3 个明显的好处。首先，您对网络有了更深入的认识，这将有助于您做出正确的决定，从而选择今后要从事的工作；其次，它是参加其他高级认证的前提条件；最后，CompTIA Network+认证能够让读者大开眼界，由此获得长久的乐趣。

CompTIA Network+认证提供了一个更好地了解网络的绝佳机会，该认证涉及网络的各个方面，包括局域网 (LAN)、广域网 (WAN)、互联网、安全、布线和应用程序等，

它以浅尝辄止的方式介绍了网络的各个不同领域，并且希望能激发读者深入研究此领域以获得后续的高级认证。

思科和微软——后续培训时的两个主要选择方向——把 CompTIA Network+认证作为获得他们认证的先决条件。有时候他们也提供 CompTIA Network+认证的学分，但这些好处有时会有变化，因此要想了解这方面的详细信息，请访问思科(www.cisco.com)和微软(www.microsoft.com)的官方网站，只需输入“培训”这个关键词即可。

获得 CompTIA Network+认证的过程将为读者学习整个网络知识打下坚实的基础。拥有网络方面的技能将为读者填补知识上的空白，并能提供今后作为网络专家所带来的乐趣。

准备好了吗？您要学很多东西，要获得一个重要的证书，而且是充满乐趣的。欢迎参加 CompTIA Network+认证！

1.1 谁需要 CompTIA Network+认证

有些读者从来没有听说过 CompTIA Network+考试，或者对认证根本没有任何兴趣，您是他们中的一员吗？您想全面掌握网络技术并且正在准备从头开始学习网络基础知识吗？您是否正在寻找一本“仙丹妙药”般的书籍？希望从头至尾阅读过这本书后，就可以开始网络安装和故障排除。您想知道墙壁里的网络布线涉及哪些方面或者想让自己的无线网络运行起来吗？是不是对自己总是不知道 TCP/IP 为何物，也不知道它的工作原理而感到难为情？如果这些问题困扰着您，那么后面的事情就容易了——因为您有了一本合适的书。如同 Mike Meyers 编著的任何一本书一样，本书并未深入讲解技术细节，但也没有空洞的毫无意义的概述，通过学习本书您可以掌握扎实的概念，将看到技术人员对网络的实际操作。这是一本懂得读者需求的书，它所涉及的内容远远超出了一个认证所要求的范围。

如果 CompTIA Network+考试不适合您，那么您可以跳过本章的其余部分，让大脑进入到学习状态，直接跳到本书的第 2 章。但是另一方面，既然您要学习网络知识，那为什么不去获得这个认证呢？

1.2 何谓 CompTIA Network+认证

CompTIA Network+认证是一个面向全行业的、中立于 IT 厂商的认证项目，由美国计算机行业协会(Computing Technology Industry Association, CompTIA)提出和主办。通过 CompTIA Network+认证可证明读者掌握了网络系统物理结构方面的基本技能和网络理论方面的基本知识。该考试涵盖了一个至少有 9 个月网络工作经验的网络技术人员所应具有的知识，虽然 CompTIA 建议考生应具备 CompTIA A+的知识和背景，但是并不要求拥有 CompTIA A+认证是参加 CompTIA Network+认证考试的必要条件。要获得 CompTIA Network+认证，您必须参加一次全部由多选题组成的上机考试。到目前为止，已有成千上万的专业技术人员通过了 CompTIA Network+认证。

CompTIA Network+认证得到了整个 IT 行业广泛的认同。起初，CompTIA Network+是借助于 CompTIA A+成功的东风，但是现在它凭借自己的力量立足于网络行业，人们普遍认为它是继 CompTIA A+认证之后另一个非常成功的认证项目。

1.2.1 CompTIA 简介

CompTIA 是一个非营利性质的行业协会，其总部设在美国伊利诺斯州的芝加哥郊区，拥有遍布全球的成千上万的会员，包括计算机代销商、增值代销商、分销商、制造商和培训公司。

CompTIA 成立于 1982 年，并于次年开始提供 CompTIA A+ 认证考试。现在，CompTIA A+ 认证已得到广泛认可，并成为进入计算机行业的事实上的必备条件。由于 A+ 考试只涵盖了少量的网络知识，所以 CompTIA 决定设立一个中立足于厂商的、包括基本网络技术的考试。1999 年 4 月，CompTIA 推出了 CompTIA Network+ 认证考试。

CompTIA 为计算机行业的多个领域提供了认证，为其会员提供相互交流的机会，并代表会员的利益与政府机构进行合作。CompTIA 拥有许多知名的 IT 认证，例如 A+、Network+、Server+、Security+、RFID+，上述只是其中一部分。登录 CompTIA 的官方网站 www.comptia.org 可以详细地了解其他认证的情况。

CompTIA 非常庞大，事实上 IT 行业中每一个重要公司都是 CompTIA 的会员，如微软、戴尔、思科，凡是能叫得出名字的 IT 公司，都可能是 CompTIA 的会员。

1.2.2 当前的 CompTIA Network+ 认证考试版本

CompTIA 一直致力于提供涵盖最新技术的考试，因而其考试目标、范围和考试内容都会定期地进行更新，本书包含了 2009 版的 CompTIA Network+ 考试内容。

1.2.3 如何获取 CompTIA Network+ 认证

要想获取 CompTIA Network+ 认证，读者只需通过一个全部由多选题组成的上机考试。考试没有任何前提条件，也不需要网络方面的工作经验。读者不需要参加课程培训或购买任何培训资料，唯一需要做的是向授权考试中心缴纳考试费用后来参加考试。考试结束后，可以立即知道考试是否通过，一旦通过考试，读者就取得了终身 CompTIA Network+ 认证。和 CompTIA A+ 认证一样，读者不需要每年缴纳会费，也不需要再接受继续教育。

有关详情如下：CompTIA 建议考生至少具有 9 个月的网络工作经验和 CompTIA A+ 知识，但这不是通过 CompTIA Network+ 考试的必备条件。需要注意这只是“建议”，读者可能不需要工作经验和 CompTIA A+ 知识，但它们对通过认证会有帮助。CompTIA A+ 认证考试内容与 CompTIA Network+ 认证考试内容有一小部分重叠，例如连接器的类型。至于工作经验，CompTIA Network+ 认证主要是实践性考试，那些一直从事实际网络支持工作的人们会发现，许多考试问题会令他们回想起曾经在局域网中遇到过的问题。至少，如果读者有了 CompTIA A+ 认证的经验，那么通过 CompTIA Network+ 认证考试会比较轻松。

1.3 CompTIA Network+ 认证考试的内容

CompTIA Network+ 认证考试有 100 道试题，考试时间为 90 分钟，满分为 900 分，及格分数为 720 分，考试内容包括 6 个方面，CompTIA 称之为领域。表 1-1 列出了这 6 个领域及其分值所占的百分比。

表 1-1 CompTIA Network+考试的 6 个领域及其所占分值比例

CompTIA Network+领域	分值比例
1.0 网络技术	20%
2.0 网络介质和拓扑结构	20%
3.0 网络设备	17%
4.0 网络管理	20%
5.0 网络工具	12%
6.0 网络安全	11%

CompTIA Network+考试非常重视实用性，试题经常来自于现实生活中的情景，要求读者给出最好的解决方案。CompTIA Network+考试对网络故障排除情有独钟。再次重申：许多考试目标都是直接来自于现实工作中的故障排除。您必须准备好有关硬件和软件两方面的故障诊断方法，并回答诸如“下一步该怎么做？”和“问题最有可能是什？”之类的问题。

一名合格的 CompTIA Network+考生应该能够把 PC 连接到网络中，并且能够配置 PC 的网络连接，这包括安装和测试网卡、配置驱动程序以及装载所有的网络软件。考试将检查考生就不同的拓扑结构、标准和布线等的掌握情况。

考生会遇到与开放系统互联模型(Open Systems Interconnection, OSI)七层模型有关的概念问题。如果读者从来没听说过 OSI 七层模型，那么别急，本书将为读者讲授相关的内容。虽然该模型在实际的网络支持中很少遇到，但读者要通过 CompTIA Network+考试就必须知道每层的作用和所用到的协议。同样，考生还可能会遇到与协议簇相关的问题，但是重点在于 TCP/IP 协议簇。



注意：

CompTIA 也会偶尔调整考试的内容和及格分数线。读者在规划考试之前，请时常登录我公司 Total Seminars 的网站(www.totalsem.com)。

1.3.1 如何参加考试

您必须到授权的考试中心参加考试，而不能在因特网上考试。目前，Prometric 和 Pearson VUE 负责 CompTIA Network+考试，在美国、加拿大以及全球 75 个国家遍布着数千个 Prometric 和 Pearson VUE 授权的考试中心，读者可以到任意一个考试中心参加考试。在美国和加拿大，拨打 888-895-6116 致电 Prometric 或者拨打 877-551-7587 致电 Pearson VUE，找到最近的考试中心并选定考试时间。国际客户可登录网站 www.comptia.org，然后导航到 CompTIA Network+考试区域，在“准备参加考试(Ready to Take the exam)”下查找一个名为“找到自己的考试中心(Find your test center)”的链接，从而找到离您最近的考试中心。



注意：

虽然不能在网上参加 CompTIA Network+考试，但 Prometric 和 Pearson VUE 都会提供简便的在线注册服务。访问 www.prometric.com 或者 www.vue.com，进行在线注册。

1.3.2 考试费用

无论在哪个考试中心参加考试，CompTIA 的考试费用都是一样的，考试费用的多少与读者是否为 CompTIA 会员有关。截止到本书发稿，非 CompTIA 会员的考试费用为 239 美元。

如果您工作的单位是 CompTIA 会员企业，则可以通过获取考试优惠券的方法来节省考试费用。事实上，即使您工作的单位不是 CompTIA 会员，您也可以向 CompTIA 会员公司购买考试优惠券，甚至可以使用重要会员的积分。读者只需购买优惠券，然后用优惠券支付考试费用即可。大多数优惠券会以书面形式寄给考生，出售优惠券的公司通常通过电子邮件告诉读者所购买优惠券的唯一号码。这个号码非常重要，它就是读者的考试费用，因此在准备好考试之前要好好保存它，以免被他人看到。

CompTIA 要求任何公司在转售优惠券的同时捆绑一些其他产品或服务。由于这项要求不够明确，所以优惠券经销商通常会通过附赠一些无多大价值的东西以完成销售任务并减少日常费用。我的公司，Total Seminars，是正式的 CompTIA 会员和优惠券经销商，我们销售 CompTIA Network+ 优惠券，还附赠一款优秀的考试模拟软件，这款软件非常实用，就像本书附赠的光盘一样，包括了数百个 CompTIA Network+ 问题以帮助考生备考。

在确定了考试时间之后，读者可通过网络或电话方式支付考试费用，如果采用电话方式，则通话可能需要几分钟的时间。请事先准备好社保号码(或国际上类似的证件号)、信用卡号码或优惠券号码。如果您有任何特殊的要求，则无论是 Prometric 还是 Pearson VUE 都会向您提供帮助，但可供选择的考试地点可能会受到限制。

国际的考试价格会经常发生变化，价格如有变动，恕不另行通知，请时常登录 CompTIA 网站查看当前的国际价格。

1.4 如何通过 CompTIA Network+ 考试

关于 CompTIA Network+ 考试，需要记住的一件最重要的事情是：CompTIA 设计的 CompTIA Network+ 认证考试用于检查只有短短 9 个月工作经验的技术人员所应掌握的知识，所以考试相对较为简单，比较注重实用操作。阅读本书，做每章后面的练习，完成本书附赠光盘中的测试题并复习，这样读者就能顺利地通过考试。

是否可以认为读者自决定参加 CompTIA Network+ 考试以来已经有一段时间了？进一步说，是否可以认为读者已经复习了一段时间？如果读者的答案是“是的”，那么读者可能想继续阅读下面几节的内容。在接下来这几节里，我将为读者制定出业已证明有效的策略，帮助读者准备并通过 CompTIA Network+ 考试。试试吧，它很有效。

1.4.1 读者的义务

读者要做的第一步是为考试制定计划表，听说过“热度和压力造就了钻石”这句古老的格言吗？是的，如果不给自己一点儿“热度”，读者则可能会因懒散而推迟考试时间，更糟的是，读者可能最终放弃参加考试。就算为自己好吧，确定学习所需要的时间(见 1.4.2 节)，然后给 Prometric 或 Pearson VUE 公司打电话，预定考试时间，给自己留出学习需要的时间，为了保险起见，请多增加几天的时间；之后坐下来，让焦虑困住自己，忽然间您会发现，关掉电视、翻开书本并不是太难的事。记住，Prometric 和 Pearson VUE 允许读者最多提前几星期

预定考试时间，如果预定了考试却不能参加，则必须至少提前一天重新预定考试，否则将遭受经济上的损失。

1.4.2 留出适当的学习时间备考

在帮助成千上万的专业人员获得了 CompTIA Network+认证之后，我们公司积累了大量的经验，并确定了一套行之有效的学习计划帮助考生顺利通过考试。表 1-2 可帮助读者做好准备 CompTIA Network+考试的时间安排。请记住，这些针对的是普通考生。如果读者觉得自己不够优秀，或者有点儿精神焦虑，则需要再增加百分之十的时间；同样，如果读者在一个晚上就能学完一个学期的平面几何知识，则可以减少百分之十的时间。使用此表时，读者可在非常适合自己的数值处画个圈，然后再把它们加起来便可得全部的学时。

一个新手至少需要 120 学时的学习时间，一个有经验的已通过 CompTIA A+认证的网络技术人员大约只需要 24 学时的学习时间。

请记住，这些都是估算，学习习惯也很重要。学习习惯良好的人(读者最明白自己属于哪一类)可以减少 15%的时间，学习习惯不好的人则应增加 20%的时间。

读者需要的总学习时间为_____。

表 1-2 确定读者所需要的学习时间

经验分类	经验程度			
	无	一两次	偶尔	相当多
安装 SOHO 无线网络	4	2	1	1
安装高级的无线网络(802.1X、RADIUS 等)	2	2	1	1
安装综合布线	3	2	1	1
配置家庭路由器	5	3	2	1
配置思科路由器	4	2	1	1
配置软件防火墙	3	2	1	1
配置硬件防火墙	2	2	1	1
配置 IPv4 客户端	8	4	2	1
配置 IPv6 客户端	3	3	2	1
利用 SOHO 广域网连接(DSL、电缆)	2	2	1	0
利用高级广域网连接(Tx、OCx、ATM)	3	3	2	2
配置 DNS 服务器	2	2	2	1
配置 DHCP 服务器	2	1	1	0
配置 Web 应用服务器(HTTP、FTP、SSH 等)	4	4	2	1
配置 VLAN 网络	3	3	2	1
配置 VPN 网络	3	3	2	1
配置动态路由协议	2	2	1	1

1.4.3 准备考试

现在读者已经估算出准备考试所需要的时间，接下来读者需要制定一个学习策略。下面介绍一个可以把学习材料中的知识填充到大脑里的计划，事实证明这是一个很优秀的计划。

该策略有两种方法可供选择。第一种方法是专为经验丰富的技术人员设计的，这一类人员已经拥有丰富的 PC 和网络知识，他们希望只专注于考试的内容，这一类人我们称为“智力超众之辈(Fast Track)”。第二种方法是我强烈推荐的，它主要是针对像我这样的人员而设计的：他们要知道网络的工作原理、要深入理解网络的概念，只不过是通过了 CompTIA Network+ 考试而反复记忆几个答案，我们称这一类人为“泛泛之辈(Brainiacs)”。

为了使本书适合这两类读者，我把大多数章都分为了两部分：

- **历史背景与基本概念** 它不属于 CompTIA Network+ 考试的范围，但这些知识可帮助读者更清楚地了解 CompTIA Network+ 考试。
- **考试内容** 显然是一些与 CompTIA Network+ 认证领域直接有关的内容。

每一部分的开头都是一个十分显眼的头号标题，如下所示：

历史背景与基本概念

如果读者认为自己属于“智力超众之辈”，则只需要阅读每章的考试内容，其他的内容都可以跳过。在阅读完考试内容之后，请立即跳到每章末尾的习题部分，这些习题是专门针对“考试内容”的。如果读者遇到问题，则请复习本章的“历史背景与基本概念”这部分内容。

按照上述步骤学习完本书的全部内容后，请做随书赠送光盘中的练习考试。首先以练习的形式做该试卷，然后以考试的形式再做这些试卷，当正确率达到 80% 至 85% 时，读者就可以去参加考试了。

“泛泛之辈”一类的读者则首先要阅读本书——全书通读，就像阅读小说一样，从第一页开始，从头至尾地阅读。在首次通读时，不要随意挑选章节，即使读者是一位经验丰富的技术人员，因为有些术语和概念彼此关联，跳跃式阅读也可能会给读者带来疑惑，最终读者只好合上本书，转而玩自己喜欢的电脑游戏。首次阅读的目标就是理解概念，不仅要知其然，还要知其所以然。

在读者每次通读本书时，都有一个现成可操作的网络会对读者的学习大有帮助，它使读者在阅读的过程中有机会了解实际环境中的各个概念、硬件和配置屏幕。没有比自己动手强化概念或知识更好的了。

在“历史背景与基本概念”部分，读者会发现大量的历史资料，对于这部分内容，读者也许很想跳过不看，千万不要！对一些旧设备的工作原理的理解将有助于读者掌握网络功能和设备底层的工作原理及它们的作用。

在完成首次通读之后，进行第二次阅读，这一次读者必须一口气读完整章内容。把重点放在“考试内容”这部分。用记号笔将含有要点的短语和句子标出来，认真研究书中的图和表，并注意它们是如何说明书中的概念的，然后完成各章末尾的习题。重复这个过程，直到



提示：

读者可能需要跳到前几章才能找到后面章节所需的历史背景与基本概念的信息。

读者不仅能够正确回答全部问题，而且还知道正确原因为止。

阅读并研究完本书的全部内容后，读者可利用随书附赠的光盘中的试卷检查自己的掌握情况。做这些试卷时可以采用练习形式，也可以采用考试形式。若使用练习形式，则读者可以参考本书内容(如有必要)，然后再回答每个问题，系统会立即为每个问题评分。若使用考试形式，则读者必须回答所有问题，系统才会给出考试分数。但不管采用哪一种形式，读者都可以阅读试卷总结，它会告诉读者哪些题目做错了，正确的答案是什么，什么地方还需要改进等。

通过考试结果读者便可以知道哪些内容还需要复习，还有哪些新知识需要学习并练习。继续重做这份试卷并复习做错的题目，直到您的正确率始终保持在 80%-85%之间为止。当达到了这一点，您就有信心通过 CompTIA Network+ 认证考试了！

如果读者有任何难题或疑问，或者是遇到一些有争论的内容，请随时给我发送电子邮件，我的电子邮箱是 michaelm@totalsem.com。

有关 CompTIA Network+ 考试的其他信息，请直接与 CompTIA 的官方网站联系：

www.comptia.org。

祝您好运！

—Mike Meyers



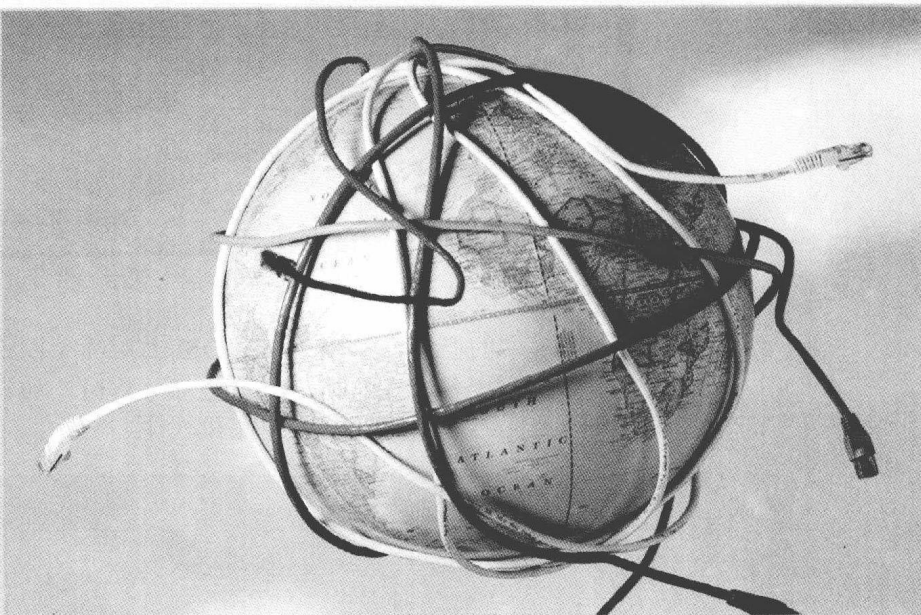
注意：

www.totalsem.com/forums 是一个非常活跃和有用的讨论小组，它所讨论的内容会对读者有所帮助。读者需要注册才能参加讨论小组(即使读者不去阅读论坛上的信息也需要注册)，这是能够将垃圾邮件拒之门外的唯一方法。该论坛提供了包括答案和建议在内的相关资源，并专门为备考人员提供了一个交流的平台。

用 OSI 模型构建一个网络

通过本章的学习，
读者应掌握以下内容：

- OSI 七层模型的基础知识
- OSI 第 1 层和第 2 层网络硬件的主要功能
- OSI 第 3 层至第 7 层网络软件的功能



CompTIA Network+认证要求读者理解网络的每一个方面，这并不是一个容易完成的任务。幸运的是，有一个久已使用的方法可以帮助我们形成网络上许多部件的概念，这个方法就是开放系统互联(Open Systems Interconnection, OSI)七层模型。

OSI 七层模型是一个指导准则，它为我们提供了一个可以将网络功能分解为七部分的模板，这七部分被称为七层。如果读者想深入研究网络或者想通过 CompTIA Network+认证考试，则必须详细地研究 OSI 七层模型。

OSI 七层模型为网络提供了一个可实践的模型，该模型提供了两样工具。对于网络技术人员来说，OSI 七层模型是诊断故障的一个强有力工具。技术人员掌握了这个模型，就可以快速定位问题是出在哪一层上，因而可以有针对性地提出解决方案，从而避免因错误线索而导致的大量时间的浪费。OSI 模型还提供了一种用于描述网络的通用语言，这为我们相互之间交流网络功能提供了一种方法。图 2-1 是思科系统有关路由配置的一个 Web 页面实例。路由器工作在 OSI 七层模型中的第三层，它有时也被技术人员(和 Web 站点)称为第三层交换机，这里就是把 OSI 七层模型当作描述语言来使用。

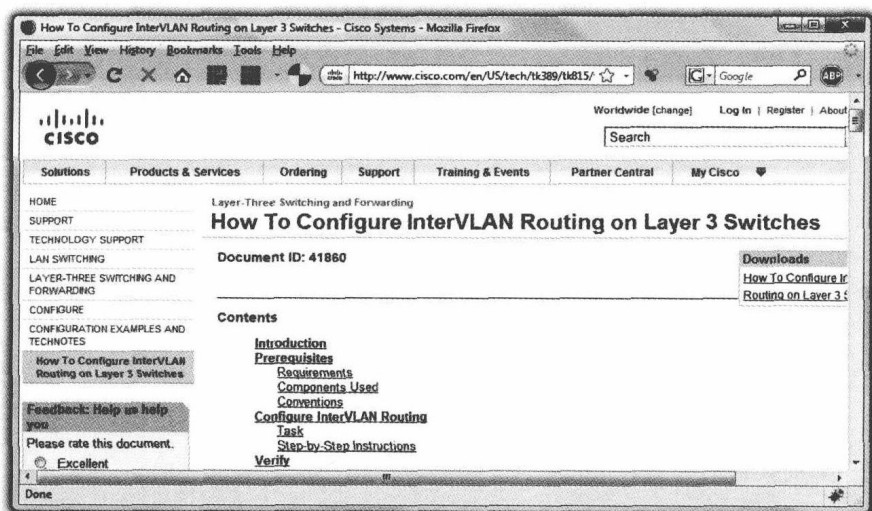


图 2-1 在一个典型的配置界面中使用 OSI 术语——第三层

本章首先介绍模型的概念，并详细介绍 OSI 七层模型以说明它是如何帮助网络技术人员明确网络基础架构的。接着本章的第二、第三部分将讨论如何把这个模型应用于网络的各个实际设备，以及所有网络都共同拥有的硬件和软件。



内容回顾

思科与认证

在第 1 章中，读者对思科有了一定的了解，它是互联网硬件设备的主要厂家。现在要问读者几个问题：思科与 CompTIA Network+ 认证有什么关系？从哪里可以获得更多的信息？

历史背景与基本概念

2.1 七层模型简介

学习 OSI 七层模型的最好办法是去看它在实际网络中的作用，为此我向读者介绍一个小型网络，在这个网络里，读者可以把文件从一台计算机复制到另一台计算机。在这个例子中，文件复制要经过 OSI 模型的每一层，本章以此为例解释每一层的作用以及它们是必不可少的原因。到本章结束时，读者应该能够用 OSI 七层模型分析网络的工作原理。通过对本书从头至尾的学习，读者将不断积累这些知识，并最终使其成为一个强有力的故障排除工具。

2.1.1 “模型”小传

“模型”究竟是什么意思呢？这个词会使您想起时装表演中迈着猫步的女模特或巨大广告牌上穿着最新款式牛仔裤的帅哥吗？或许还会使您想到塑料飞机模型？用于预测天气的计算机模型？我们在许多地方使用“模型”这个词，但每一次的使用都会有某些共同的含义。

所有模型都是对真实事情的简化表示。人体模型忽略了体形的不同类型，而只使用单一的最佳的外形；飞机模型不会考虑功能引擎或内部框架，计算机气象模型则忽略了风、温度和地质的细微差别，如图 2-2 所示。

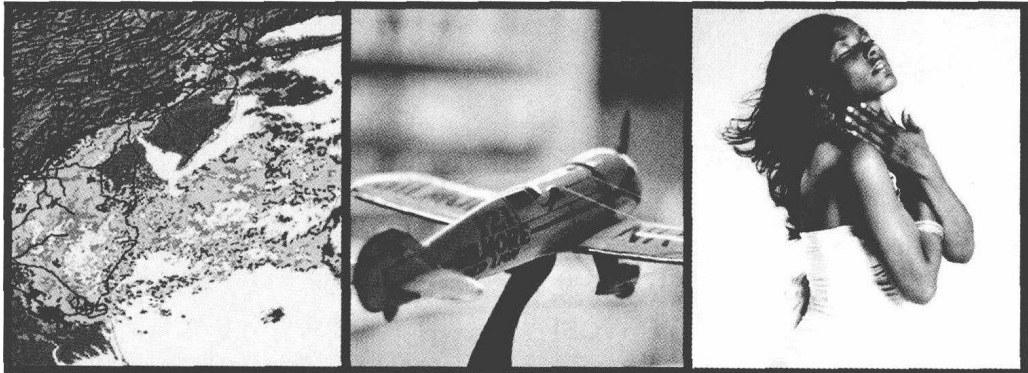


图 2-2 各种类型的模型(图片从左至右依次蒙 NOAA、Mike Schinkel 和 Albert Poawui 惠允)

此外，模型必须至少具有真实对象全部的主要功能，然而对于哪些构成主要功能、哪些构成次要功能，并没有一致的看法。图 2-3 显示了同一个模型的不同细节程度。它包括了飞机的主要部件吗？这容易引起人们的争论——该飞机模型是否应该包括带有螺旋桨的起落架、机翼和机尾？



图 2-3 简单的飞机模型

在表示网络模型时，OSI 七层模型也面临着同样的挑战。哪些功能是所有网络都共有的？哪些细节可以忽略且不会影响网络的准确性？当一个网络并没有应用 OSI 全部的七层协议时，用七层模型描述它是否仍然有效？

在网络的初期，不同厂商制造了各种类型的运行良好的网络，但是每一种网络都有自己的电缆连接、硬件、驱动程序、命名约定以及许多其他的特性。事实上，最常见的情形是，单个厂商可以为用户提供所有的东西：电缆布线、网卡、集线器和驱动程序，甚至以完整且价格昂贵的软件套装方式来提供全部软件。

尽管这些网络作为独立的网络时运行良好，但是软件和硬件的专用特性使得多个厂商的网络很难实现互联。为了互联不同厂家的网络并改善网络的整体性能，需要建立一个“向导”，即需要建立一个可以描述网络功能的模型，从而使网络软件和硬件厂商可以相互合作，进而使得各网络之间可以很好地协同工作。

国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)提出了 OSI 七层模型,该模型提供了讨论网络所需的精确术语。现在我们就来看看它是如何描述网络的吧!

2.1.2 七层的作用

OSI 七层模型中的每一层都定义了计算机网络中存在的难题,以及在这一层为解决这些难题而规定的协议。协议定义了规程、规则、标准和过程,以便于硬件及软件开发商设计出运行正常的设备和应用程序。OSI 模型支持网络的模块化设计思想,这意味着每个协议都是专门针对某个特定层而设计的,而且会尽量减少与其他层的关系。每一层的协议都要了解处理它的上一层和下一层协议。

七层分别是:

- 第 7 层 应用层
- 第 6 层 表示层
- 第 5 层 会话层
- 第 4 层 传输层
- 第 3 层 网络层
- 第 2 层 数据链路层
- 第 1 层 物理层

理解 OSI 的最好方式是观察它的作用,接下来我们通过一个虚构的 MHTechEd 公司来进一步理解它的工作原理。

2.1.3 欢迎来到 MHTechEd 公司

迈克的 MHTechEd 公司有由几台 PC 构成的小型网络,这些 PC 都使用 Windows 操作系统,这种网络是当前许多小型公司网络的典型代表。Windows 在没有联网的电脑上运行起来一切都很好,但 Windows 也内置了把 PC 机连接至一个网络所需要的全部软件。MHTechEd 公司的所有计算机都是通过特殊的网络电缆实现互联的。

在 MHTechEd 公司的大多数办公室里,事实上每个人都有一台 PC。图 2-4 是该公司的两位职员,Janelle 和 Tiffany,她们负责 MHTechEd 公司的行政管理工作。由于工作的需要,她们经常要在两台 PC 之间交换数据。现在,Janelle 刚刚利用 Word 完成了一份新的员工手册,



注意:

ISO 看上去像是一个拼写错误的缩写符,但它确实是一个单词,它来源于希腊单词“isos”,意思是相等。



提示:

一定要记住 OSI 每一层的名称,对于网络技术人员来说,诸如“第 4 层”和“传输层”是同义词。学生们经常使用助记手段来记忆这些列表,我记忆 OSI 七层模型最喜欢使用的方式之一是“Please Do Not Throw Sausage Pizza Away”(请不要扔掉香肠比萨饼)。



注意:

请记住:这些层不是物理定律,任何人都可以按自己喜欢的方式来组建网络。尽管其中有许多协议都可以归类为七层模型中的协议,但也有一些协议不能归类为七层模型中的协议。



注意:

本节只概括性地介绍了网络的软件和硬件功能,读者的网络可能使用的是不同的软件和硬件,但它作用是一样的。

她需要 Tiffany 帮她校对。Janelle 本来可以使用已经被证明非常可行的“人工网络”(sneakernet)方法,即首先把文件保存到 U 盘中,然后走到 Tiffany 身边把 U 盘交给她。但现在借助于神奇的计算机网络, Janelle 根本不需要走动,甚至不需要在座椅上转身就可以把文件传给 Tiffany。让我们详细观察 Tiffany 直接访问 Janelle 计算机的每一个步骤,看她如何把 Janelle 计算机上的 Word 文档复制到她自己的计算机上。



图 2-4 努力工作的 Janelle 和 Tiffany

早在 Janelle 把 Word 文档保存到计算机中之前,在第一次安装系统时,安装人员就已经建立和配置好了 MHTechEd 公司的网络系统,并已使它成为公用网络的一部分,所有这些设置使得多个层次的软件和硬件能够一起工作,从而支持从 Janelle 到 Tiffany 的文件传输。我们将首先了解网络的各个不同部件,然后再回到 Tiffany 获取 Word 文档的过程。

考试内容

2.2 物理网络——网络硬件及第 1 层和第 2 层

很明显,一个网络需要一条物理通道,系统间通过该物理通道来传送数据位。大多数网络使用图 2-5 所示的电缆,在业内,这种电缆被称为非屏蔽双绞线(unshielded twisted pair, UTP),通常它包含 4 对电线用于数据传送。

网络使用的另一种主要硬件是一个特殊的盒状设备,称为集线器,如图 2-6 所示,它通常被放置在储藏室或设备间。网络中的每一台计算机都用一根电缆与集线器相连,集线器类似于老式的电话总机,在那里,接线员为主叫方与被叫方建立连接。

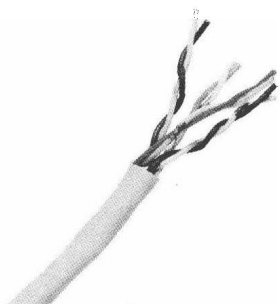


图 2-5 非屏蔽双绞线

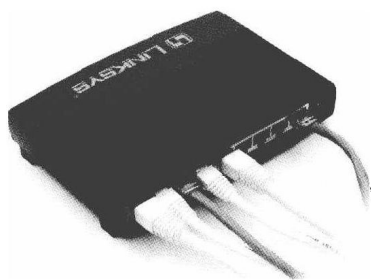


图 2-6 典型的集线器

OSI 模型的第一层定义了计算机之间数据的传输方法,因此电缆和集线器属于物理层(第一层)。任何把数据从一台计算机传送到另一台计算机的介质,例如铜缆、光纤,甚至无线电波,都是物理层的一部分。第一层并不关心介质里传输的是什么数据,它仅仅将数据从一台计算机传送到另一台计算机。图 2-7 给出了用 OSI 七层模型描述的 MHTechEd 网络。需要注意的是,正因为每一台计算机都安装了全部的七层协议,所以 Janelle 的数据才可以传送到

Tiffany 的计算机。

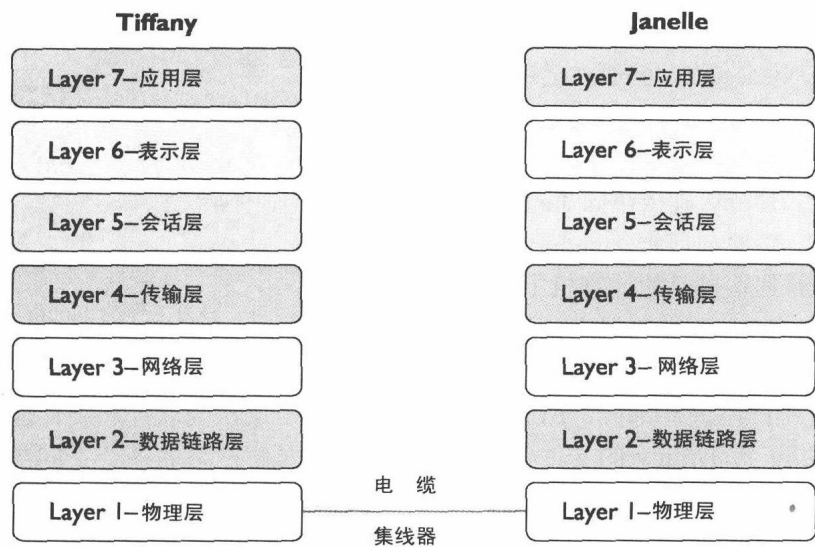


图 2-7 只安装了物理层硬件的 MHTechEd 网络

网络最神奇的地方在于网络接口卡(简称网卡或 NIC)，它是 PC 与网络之间的接口。网卡有各种各样的形状和大小，MHTechEd 网络使用的网卡外形如图 2-8 所示。

在一些老式的计算机中，网卡是一个独立的电路板，能方便地插入到扩展接口中，这就是为什么称之为网络接口卡的原因。虽然现在它们被内置在主板上，但我们仍然称之为网卡。

网卡被安装到 PC 后，其外形类似于图 2-9 所示。电缆从网卡连接到墙壁，在墙壁内有另一根电缆一直连接到集线器。

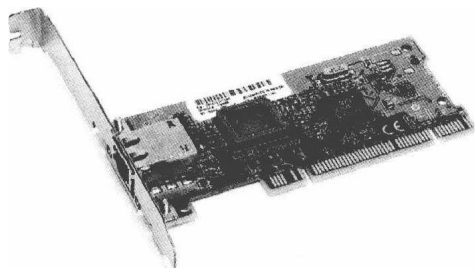


图 2-8 MHTechEd 公司使用的典型的网卡

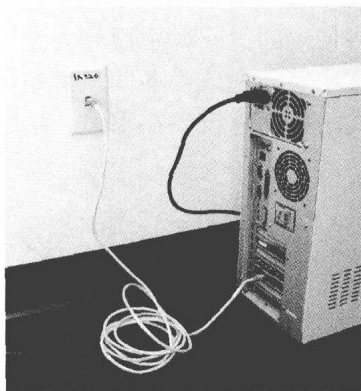


图 2-9 带有网线的网卡将电脑连接到了墙上的插孔

电缆和集线器定义了网络的物理层，网卡为 PC 提供接口。图 2-10 是网络布线系统的一个结构图，本书将以此图为基础，深入探究网络的工作过程。

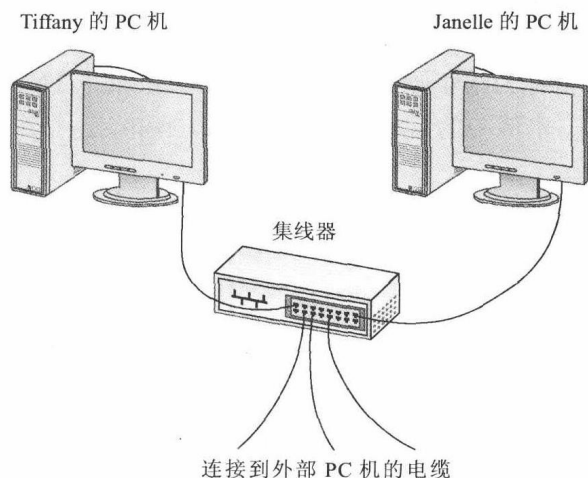


图 2-10 MHTechEd 网络

此时，您可能很想把网卡也归类为物理层的一部分，并且您也有充足的理由这样做。显然网卡是物理连接必不可少的部件，但 CompTIA Network+ 考试和大多数作者都把网卡归为第 2 层，即数据链路层，这说明网卡还要处理其他事情，让我们看个究竟。

2.2.1 网卡

要了解网络，就必须知道网卡的工作原理。网络必须提供一种能够唯一标识每台计算机的机制——类似于电话号码那样的机制——从而使数据能够传递到正确的计算机，这是网卡要完成的最重要的工作之一。每一个网卡上都有一块某种型号的 ROM 芯片，这是一种特殊的固件，它包含一个由 48 位二进制数字表示的唯一标识符，即介质访问控制(Media Access Control, MAC)地址或 MAC 地址。

任何两个网卡的 MAC 地址都不相同。生产网卡的厂商必须向电气和电子工程师协会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)申请 MAC 地址段，然后把 MAC 地址固化到网卡的 ROM 中。许多网卡厂商也把 MAC 地址印刷到每一块网卡的表面，如图 2-11 所示，图中的 MAC 地址使用的是十六进制表示法。由于每一个十六进制字符表示 4 位二进制数，因此在将 MAC 地址转换为十六进制字符数表示时，只需使用 12 个十六进制字符就能表示 48 位的二进制数。

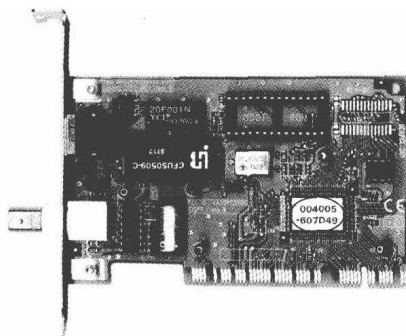


图 2-11 网卡上的 MAC 地址

尽管图 2-11 所示的 MAC 地址显示为 004005-607D49,但我们通常用 00-40-05-60-7D-49 来表示,其中前 6 个数字 00-40-05 表示网卡生产厂商的代号。一旦 IEEE 为某个生产厂商发放 6 个十六进制数——通常称为组织唯一标识符(Organizationally Unique Identifier, OUI),其他厂商就不能再使用它们。本例中的后 6 个数字为 60-7D-49,这是厂商为网卡分配的唯一序列号,通常称为设备 ID。

想知道自己的网卡的 MAC 地址吗?如果读者安装的是 Windows 系统,那么在命令行输入 IPCONFIG/ALL 命令就可以看到 MAC 地址了,如图 2-12 所示。请注意,IPCONFIG 命令中称 MAC 地址为物理地址,这是一个重要的区别,读者会在稍后的章节中看到。

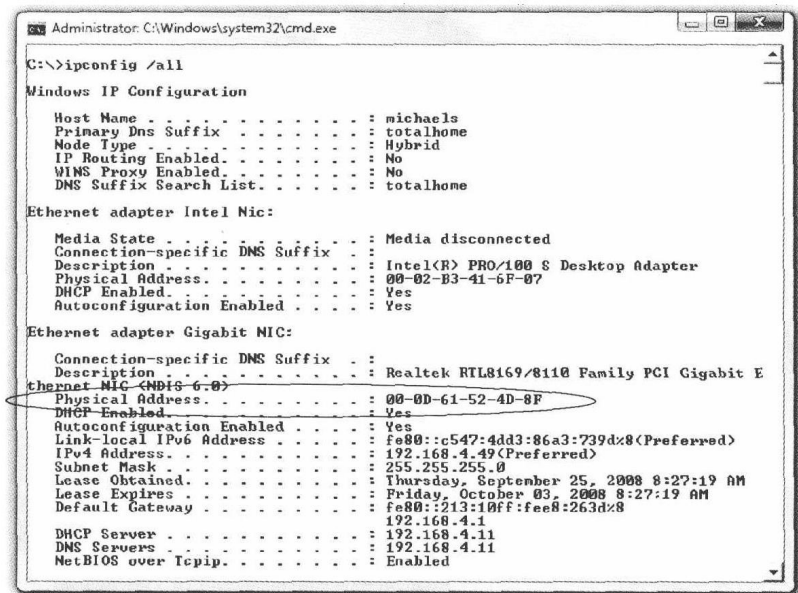


图 2-12 IPCONFIG /ALL 命令的输出结果

每一块网卡都有一个唯一的 MAC 地址,那么它有什么用处呢?计算机数据采用的是二进制表示方法,这意味着它由“0”和“1”的比特流构成。网卡是以电脉冲、光和无线电波的形式发送和接收二进制数据,使用电脉冲收发数据的网卡最为常见,我们现在就以这种类型的网卡为例进行说明。使用电脉冲发送和接收数据的具体过程相当复杂。幸运的是,我们不必去理解其原理,而是只要记得“1”表示电缆上有电信号,“0”表示没有电信号即可。一大块数据以脉冲形式在电缆上传送看起来类似于图 2-13。

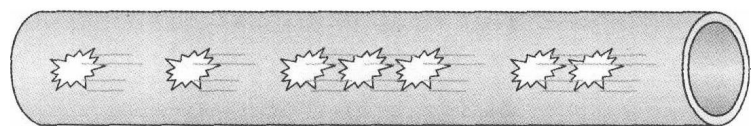


图 2-13 数据沿着电缆传送



试一试!

看看您的 MAC 地址是多少?

在安装了 Windows 系统的计算机上, 通过命令行很容易看到自己网卡的 MAC 地址, 在所有的 Windows 当前版本中这种方法都行之有效。

(1) 在 Windows 2000/XP 下, 单击“开始”|“运行”, 输入命令 CMD 并按回车键, 进入命令行窗口。

(2) 在 Windows Vista 下, 点击“开始”, 在“开始搜索”(Start Search)文本框中输入 CMD, 然后按回车键进入命令行窗口。

(3) 在命令行窗口, 输入 IPCONFIG /ALL 命令, 按回车键。

如果我们用示波器测量电线上的电压, 那么波形将如图 2-14 所示。示波器相当于一个功能强大的显微镜, 通过它可以看到电脉冲。

记住电脉冲表示二进制数据, 它可以形象地表示沿着电线移动的一连串的“0”和“1”, 如图 2-15 所示。

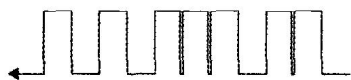


图 2-14 示波器中的数据



图 2-15 用 0 和 1 表示的二进制数据

明白了数据如何沿着电线移动后, 下一个问题是: 网络如何把正确的数据传送到正确的系统? 不管物理层传送的是哪种类型的信息, 文件、打印工作还是 Web 页面, 所有的网络都要先把它们拆分为不连续的数据块, 即帧, 然后再进行传送。帧是网络用于传送数据块的最基本的容器, 网卡负责创建并发送这些帧, 同时还要接收和读取这些帧。

假设每一个网卡的内部都有一张虚构的表, 它的作用相当于帧的建立和读取站。我们把帧想象为一个气动罐, 网卡内部有个叫 NIC 的小家伙, 它在虚构的表中创建这些气动罐, 并把它们通过电线发射到集线器, 如图 2-16 所示。

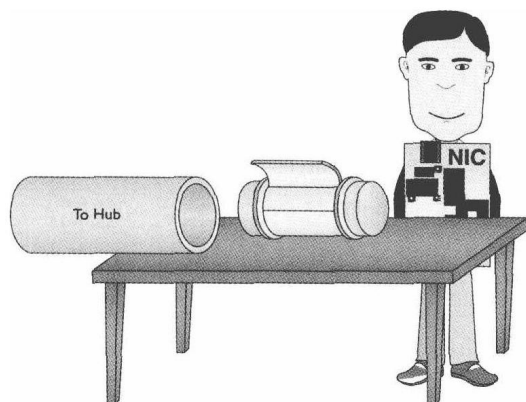


图 2-16 网卡内部



注意:

不同类型网络所使用的帧的结构也不同, 同一类型网络的网卡则必须使用相同类型的帧, 否则它们与网络中其他类型的网卡将可能无法通信。