



视频讲解、仿真环境、动手实践、真题解析

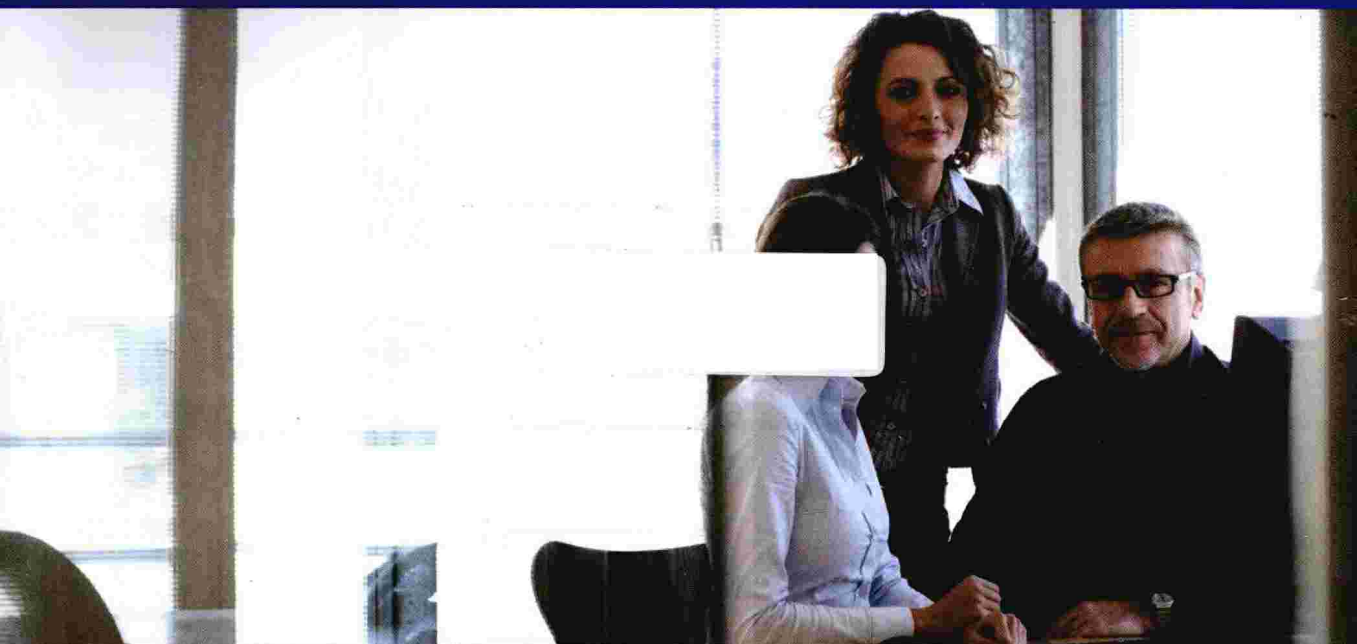
本书呈现给读者的不仅仅是一本教材，还提供了一个综合的网络实验环境。帮助读者仅通过一台电脑，便可以亲自动手完成本书涉及的所有路由器和交换机的实验配置及测试。配套光盘提供1300多分钟作者本人的中文授课视频和故障排除场景。借助当今两款最强大的模拟器，构造出逼真的环境，通过近百个实验，使您成为一名真正的CCNA。

CCNA (640-802)

学习与实验指南

修订版

崔北亮 著



CCNA (640-802)

修订版

学习与实验指南

崔北亮 著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书通过配套光盘中的 1300 多分钟的视频讲解和近百个实验，阐述了 CCNA 的各个知识点，不仅有助于读者对理论知识的学习，而且能够解决很多实际问题，提高读者的实践动手能力。精辟的真题解析更可以作为备考 CCNA 的冲刺指南。全书紧贴 640-802 考试大纲，全面而系统地分析和介绍了 CCNA 考试中涵盖的各个知识点。对每个知识点在考试中的重要程度均有标注，每章最后还有近期 CCNA 真题的解析。全书共分 22 章，内容涉及三大方面，局域网部分：网络互联基础知识和网络参考模型，思科路由器和交换机介绍，静态和动态路由协议（包括 RIP、EIGRP、OSPF）原理及配置，VLAN 和 VLAN 间路由的实现，CDP、VTP 和 STP 的使用，无线网络互联和 IPv6 等；广域网部分：广域网接入技术，PPP 和帧中继的使用，DHCP 和 NAT 等；网络安全部分：网络安全介绍，访问控制列表的使用和安全远程办公的实现等。

本书特别适用于那些渴望取得 CCNA 认证的读者，帮助他们在取得认证的同时，真正具备 CCNA 的能力；同时也可以作为高校计算机网络技术的教材，弥补实验设备的不足，改善现有学历教育重理论、轻实践的现状；更是那些想掌握网络技术、提高动手能力并能应用于实践的网络爱好者难得一见的实验指导用书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

CCNA 学习与实验指南 / 崔北亮著. —修订本. —北京：电子工业出版社，2012.9
ISBN 978-7-121-17962-4

I. ①C… II. ①崔… III. ①计算机网络—工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 194260 号

策划编辑：李 冰

责任编辑：高洪霞

印 刷：北京东光印刷厂

装 订：三河市皇庄路通装订厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：40.25 字数：1008 千字

印 次：2012 年 9 月第 1 次印刷

印 数：3500 册 定价：85.00 元（含光盘 1 张）

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

修订版前言

Cisco 公司的职业资格证书在全球一向都有“通往高薪直通车”的美誉，足见其含金量，并为众多用人单位所重视。获得思科认证意味着加入受到业界认可和尊敬的网络专业人士行列。读者学习与掌握了本书内容，拥有思科证书的几率自然会高出很多。

本书紧紧围绕思科 CCNA 最新考试科目 640-802 的考试大纲编写，与传统的教科书和一般的培训教材有本质的区别，它呈现给读者的不仅仅是一本教材，更提供了一个综合的网络实验环境，读者仅仅通过一台计算机，便可以亲自动手完成本书涉及的所有路由器和交换机的实验配置及测试。多数 CCNA 教材也涉及实验配置，可读者往往因为没有足够的网络设备而只能望洋兴叹，学习的效果大打折扣。

本书结合实验对理论进行阐述，形象生动；每章最后的试题讲解都摘自 CCNA 考试的真题，并用本章学到的知识进行解答，帮助读者顺利通过考试；很多章节的实验更是从实际需求出发，拉近了读者和实践的距离，让读者成为真正的 CCNA；针对本书设计的实验机架，还可用于实际的工作环境中，解决读者没有路由器的苦恼。

限于作者水平和时间，一些小的错误在所难免，不足之处敬请谅解。

感谢鸿鹄论坛 (<http://bbs.hh010.com/>) 提供部分真题，感谢论坛的付栋斌老师对部分真题进行解答。

视频光盘

配套光盘中提供了 1300 多分钟的作者中文授课视频、补充资料、实验配置和故障排除场景。

本书涉及的所有应用程序和程序可以从作者的个人主页 <http://blcui.njut.edu.cn/ccnnew.rar> 下载。为了便于读者更好地阅读本书，相互交流，作者个人主页上开通了讨论版，网址是 <http://blcui.njut.edu.cn/bbs>。

本书目的

本书不但教授思科的网络技术，而且有助于读者熟悉 CCNA 考试套路，帮助读者顺利通过 CCNA 考试。更为重要的是，本书还将培养读者的动手能力和实践水平，把读者培养成为一名真正的 CCNA，而不仅仅是一纸证书。

本书是畅销书升级版，呈现给读者的不仅是一本教材，更提供了一个综合的网络实验环境，便于读者在此之上深入领会网络技术的精髓。仅仅通过一台电脑，便可以虚拟出多

台路由器、交换机和集线器，并能将它们完美地结合在一起，完成书中涉及的几乎所有路由和交换的实验配置及测试。

本书内容

本书目的是通过理论讲解、视频演示、真题解析和大量的动手实验，培养出真正的 CCNA。全书紧贴 640-802 考试大纲，全面而系统地分析和介绍了 CCNA 考试中涵盖的各个知识点。对每个知识点在考试中的重要程度均有标注，每章最后还有近期 CCNA 真题的解析。全书共分 22 章，内容涉及三大方面，局域网部分：网络互联基础知识和网络参考模型，思科路由器和交换机介绍，静态和动态路由协议（包括 RIP、EIGRP、OSPF）原理及配置，VLAN 和 VLAN 间路由的实现，CDP、VTP 和 STP 的使用，无线网络互联和 IPv6 等；广域网部分：广域网接入技术，PPP 和帧中继的使用，DHCP 和 NAT 等；网络安全部分：网络安全介绍，访问控制列表的使用和安全远程办公的实现等。

读者对象

本书特别适用于那些渴望取得 CCNA 认证的读者，帮助他们在取得认证的同时，真正具备 CCNA 的能力；同时也可以作为高校计算机网络技术的教材，弥补实验设备的不足，改善现有学历教育重理论、轻实践的现状；更是那些想掌握网络技术、提高动手能力并能应用于实践的网络爱好者难得一见的实验指导用书。

CCNA 考试重点的表述

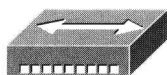
书中对每个章节和分段的重要程度均用星号来表示，***表示很重要，**表示重要，*表示不太重要，没有*表示该章节或段落落在 CCNA 考试中几乎不会出现。CCNA 考试中不会出现的内容并不表示在实践中用不到，相反，书中所列的不涉及 CCNA 考试的内容多是实践中经常要用到的知识或技能。

本书命令句法表示习惯

- 本书对多数配置命令均加底纹表示；
- 对配置命令的解释以底纹加斜体表示；
- 对查看命令及其输出以 Courier New 字体表示，着重要突出的部分以黑体显示；
- 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。

思科图标示例

思科公司使用一套标准化的图标来表示在网络拓扑图中的各种设备。在本书和 CCNA 考试中使用的图标如下：



10Mbps 集线器



100Mbps 集线器



网桥



二层交换机



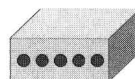
集线器



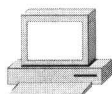
无线 AP



路由器



调制解调器



PC



服务器



笔记本电脑



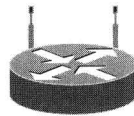
多层交换机



路由交换机



防火墙



无线路由器



网云



无线



串行线



以太网



虚电路

目 录

第 1 章 CCNA 认证知识.....1	2.4.2 网际层***..... 28
1.1 Cisco 认证体系.....1	2.4.3 传输层***..... 32
1.2 CCNA 认证介绍.....3	2.4.4 应用层***..... 36
1.2.1 考试代号.....3	2.5 IP 地址***..... 36
1.2.2 考试大纲.....3	2.5.1 二进制和十进制间的转换***... 36
1.3 CCNA 考试相关内容.....6	2.5.2 IP 地址分类***..... 37
1.3.1 考点查询.....6	2.5.3 保留 IP 地址***..... 38
1.3.2 考试登记.....6	2.5.4 公有 IP 地址和私有 IP 地址**..... 38
1.3.3 考前问卷调查.....7	2.5.5 IP 子网划分***..... 39
1.3.4 正式考试.....7	2.6 封装和解封装***..... 44
1.4 CCNA 证书相关内容.....8	2.7 真题精选***..... 48
1.4.1 考后注册.....8	2.8 真题解答***..... 60
1.4.2 证书的重发.....8	第 3 章 以太网*..... 71
1.4.3 证书的有效期限.....8	3.1 以太网简介*..... 71
第 2 章 网络互联和参考模型***.....9	3.2 以太网帧*..... 74
2.1 网络的分类**.....9	3.3 真题精选*..... 77
2.1.1 按覆盖范围分*.....9	3.4 真题解答*..... 78
2.1.2 按拓扑结构分*.....10	第 4 章 思科路由器**..... 80
2.1.3 按传输介质分***.....11	4.1 模拟设备的使用..... 80
2.1.4 按服务方式分*.....14	4.1.1 Packet Tracer 模拟器的使用... 80
2.2 网络体系结构.....15	4.1.2 用“Dynamips”搭建 CCNA 实验台..... 86
2.3 ISO/OSI 参考模型***.....17	4.2 路由器简介**..... 90
2.3.1 物理层***.....18	4.2.1 路由器的基本硬件组成**..... 90
2.3.2 数据链路层***.....19	4.2.2 路由器的引导过程***..... 92
2.3.3 网络层***.....23	4.2.3 show version 命令***..... 95
2.3.4 传输层***.....24	4.2.4 路由器外观*..... 96
2.3.5 会话层***.....25	4.3 路由器的一般操作***..... 97
2.3.6 表示层***.....25	4.3.1 控制台连接***..... 98
2.3.7 应用层***.....25	4.3.2 Setup 模式*..... 99
2.4 TCP/IP 参考模型***.....26	
2.4.1 网络访问层***.....28	

4.3.3	路由器的操作模式**	101	6.3.1	VLSM***	180
4.3.4	命令行接口**	102	6.3.2	CIDR**	183
4.3.5	路由器常用配置***	105	6.4	RIPv2***	183
4.4	简单网络的配置、管理和排错**	111	6.4.1	RIPv1 的局限性***	184
4.4.1	配置和排错**	111	6.4.2	RIPv2 的增强特性**	189
4.4.2	文件管理***	118	6.4.3	RIPv2 的配置**	189
4.5	CDP 协议**	121	6.4.4	常见路由协议的比较**	197
4.5.1	CDP 介绍**	121	6.5	路由查找***	198
4.5.2	CDP 应用**	122	6.5.1	路由表结构**	198
4.6	真题精选***	125	6.5.2	路由查找过程***	200
4.7	真题解答***	132	6.6	真题精选***	201
第 5 章	路由选择协议***	137	6.7	真题解答***	208
5.1	路由基础**	137	第 7 章	EIGRP***	213
5.1.1	网络互连*	137	7.1	EIGRP 概述和基本配置***	213
5.1.2	路由原理*	138	7.1.1	EIGRP 特性***	213
5.1.3	路由协议***	140	7.1.2	EIGRP 包格式*	214
5.2	直连路由**	141	7.1.3	EIGRP 分组类型**	215
5.3	静态路由***	144	7.1.4	EIGRP 表***	218
5.3.1	配置静态路由***	144	7.1.5	EIGRP 度量值计算**	222
5.3.2	静态路由的优缺点**	147	7.2	DUAL 算法和 EIGRP 排错**	225
5.4	默认路由**	148	7.2.1	DUAL 相关术语和 EIGRP 排错***	225
5.5	动态路由协议***	150	7.2.2	DUAL 算法**	231
5.5.1	静态路由与动态路由的 比较**	150	7.3	EIGRP 高级配置**	233
5.5.2	管理距离***	151	7.3.1	EIGRP 非等值负载均衡	233
5.5.3	路由选路原则***	151	7.3.2	EIGRP 汇总***	235
5.5.4	距离矢量和链路状态路由 协议***	152	7.3.3	EIGRP 外部路由*	238
5.5.5	常见的路由协议**	155	7.3.4	EIGRP 验证*	239
5.6	真题精选***	157	7.3.5	EIGRP 性能调整*	240
5.7	真题解答***	162	7.4	真题精选***	240
第 6 章	RIP***	166	7.5	真题解答***	245
6.1	RIP 概述***	166	第 8 章	OSPF***	248
6.1.1	RIP 主要特征***	166	8.1	链路状态路由协议**	248
6.1.2	RIP 拓扑变化**	167	8.1.1	链路状态路由协议介绍**	248
6.1.3	RIP 定时器***	168	8.1.2	链路状态路由协议工作 过程**	248
6.2	RIP 配置**	169	8.1.3	链路状态路由协议的 优缺点**	249
6.3	VLSM 和 CIDR***	179			

8.2	OSPF 概述和基本配置***	250	10.1.1	VLAN 的由来**	311
8.2.1	OSPF 特性***	250	10.1.2	VLAN 的优点**	312
8.2.2	OSPF 术语**	250	10.2	VLAN 干线***	313
8.2.3	OSPF 包格式*	252	10.2.1	什么是干线**	313
8.2.4	OSPF 包类型***	252	10.2.2	干线协议**	314
8.2.5	OSPF 邻居关系的建立**	254	10.2.3	交换机间 VLAN 的通信 过程***	315
8.2.6	OSPF 基本配置***	256	10.2.4	DTP 协议***	317
8.2.7	DR 和 BDR***	258	10.3	配置 VLAN***	318
8.2.8	OSPF 度量值计算*	263	10.3.1	配置单台交换机上的 VLAN***	319
8.3	OSPF 高级配置**	264	10.3.2	配置 Trunk***	323
8.3.1	OSPF 验证*	264	10.3.3	本地 VLAN**	325
8.3.2	OSPF 默认路由***	266	10.3.4	语音 VLAN*	326
8.3.3	RIP 升级到 OSPF**	267	10.3.5	维护 VLAN 信息**	327
8.3.4	OSPF 故障排除**	271	10.3.6	用 Dynamips 模拟器 配置 VLAN*	330
8.4	真题精选***	279	10.4	VLAN 间路由***	333
8.5	真题解答***	284	10.4.1	基于路由器物理接口的 VLAN 间路由**	333
第 9 章	交换机**	288	10.4.2	基于路由器子接口的 VLAN 间路由***	334
9.1	局域网设计**	288	10.4.3	交换机上的端口类型*	336
9.1.1	分级网络设计**	288	10.4.4	基于三层交换机的 VLAN 间路由	337
9.1.2	交换机选型*	290	10.4.5	路由器和三层交换机在实现 VLAN 间路由上的差异	340
9.2	交换机分类*	291	10.5	VLAN 故障排除**	340
9.2.1	根据转发方式分***	291	10.6	真题精选***	345
9.2.2	根据对称性分*	292	10.7	真题解答***	353
9.2.3	根据缓存方式分*	293	第 11 章	VTP**	359
9.2.4	根据功能层分*	293	11.1	VTP 介绍***	359
9.3	交换机基本配置**	293	11.1.1	VTP 的作用***	359
9.3.1	与路由器的相似之处*	293	11.1.2	VTP 的特点***	359
9.3.2	交换机的图形化管理工具	294	11.1.3	默认 VTP 信息**	359
9.3.3	交换机的远程登录**	294	11.1.4	VTP 域名 (Domains) **	360
9.3.4	交换机的维护和查看 命令**	297	11.1.5	VTP 通告 (Advertising) *	363
9.4	交换机的安全配置**	298	11.1.6	VTP 模式 (Modes) ***	364
9.4.1	交换机密码安全*	298	11.1.7	VTP 裁剪 (Pruning) **	364
9.4.2	交换机易受到的安全威胁*	298			
9.4.3	交换机的安全防护*	301			
9.5	真题精选***	305			
9.6	真题解答***	307			
第 10 章	VLAN***	311			
10.1	VLAN 介绍**	311			

11.2	VTP 配置与排错**	367	13.4	无线故障排除**	424
11.2.1	VTP 配置的注意事项**	367	13.5	真题精选***	426
11.2.2	VTP 配置**	368	13.6	真题解答***	428
11.2.3	VTP 排错**	369	第 14 章 广域网**		431
11.3	真题精选***	371	14.1	广域网概述**	431
11.4	真题解答***	376	14.1.1	广域网设备*	431
第 12 章 STP***		379	14.1.2	广域网拓扑***	431
12.1	冗余拓扑中存在的问题***	379	14.1.3	广域网链路的类型**	433
12.2	STP 介绍***	382	14.1.4	广域网帧的封装格式***	434
12.2.1	STP 算法***	383	14.2	广域网技术**	435
12.2.2	BPDU**	387	14.2.1	广域网技术分类**	435
12.2.3	端口角色***	388	14.2.2	广域网接入技术介绍*	436
12.2.4	端口状态和 BPDU 时间***	388	14.3	真题精选***	439
12.3	STP 收敛***	390	14.4	真题解答***	443
12.3.1	生成树的选举***	390	第 15 章 PPP**		446
12.3.2	STP 拓扑变化**	393	15.1	PPP 概述**	446
12.3.3	增强的 STP 功能**	394	15.1.1	HDLC**	446
12.4	高级的 STP***	395	15.1.2	同步和异步串行通信*	447
12.4.1	PVST+**	395	15.1.3	PPP 特点**	447
12.4.2	RSTP**	397	15.1.4	PPP 分层体系结构***	448
12.5	真题精选***	399	15.1.5	PPP 会话建立过程*	449
12.6	真题解答***	402	15.1.6	PPP 身份验证协议***	450
第 13 章 无线网络***		406	15.2	配置 PPP**	452
13.1	无线网络介绍**	406	15.2.1	PPP 基本配置**	452
13.1.1	使用无线网络*	406	15.2.2	PPP 验证配置***	454
13.1.2	无线局域网标准***	408	15.3	真题精选***	457
13.1.3	无线局域网的组件*	410	15.4	真题解答***	458
13.1.4	实施无线***	411	第 16 章 帧中继***		459
13.1.5	规划无线局域网*	414	16.1	帧中继概述***	459
13.2	无线局域网安全***	414	16.1.1	帧中继优点*	459
13.2.1	无线网的安全威胁*	415	16.1.2	帧中继术语***	460
13.2.2	无线网安全协议**	415	16.1.3	帧中继运行方式*	464
13.2.3	加强无线网安全*	417	16.1.4	帧中继寻址***	466
13.3	配置无线局域网*	417	16.1.5	水平分割问题***	468
13.3.1	配置 Linksys**	417	16.2	配置帧中继***	468
13.3.2	配置无线网卡*	422	16.2.1	帧中继基本配置**	469
13.3.3	Packet Tracer 中配置 Linksys*	423	16.2.2	RIP over 帧中继**	472
			16.2.3	帧中继子接口**	475

16.3	真题精选***	478	18.2.1	密码安全*	523
16.4	真题解答***	483	18.2.2	限制远程访问**	523
第 17 章	访问控制列表***	487	18.2.3	记录日志**	526
17.1	ACL 概述**	487	18.2.4	禁用不需要的服务 或端口*	527
17.1.1	ACL 定义**	487	18.3	SDM *	528
17.1.2	ACL 作用**	487	18.3.1	SDM 的关键特性	528
17.1.3	ACL 工作流程***	488	18.3.2	配置 SDM	530
17.1.4	ACL 类型**	489	18.4	路由器的文件管理 *	533
17.2	标准 ACL**	489	18.4.1	IOS 文件管理	533
17.2.1	通配符掩码***	489	18.4.2	配置文件管理*	536
17.2.2	配置标准 ACL**	490	18.5	密码恢复技术 ***	537
17.2.3	编辑标准 ACL**	492	18.5.1	路由器密码恢复***	537
17.2.4	标准 ACL 放置的位置***	492	18.5.2	交换机密码恢复*	539
17.2.5	配置标准命名 ACL**	493	18.6	真题精选***	540
17.3	扩展 ACL***	494	18.7	真题解答***	543
17.3.1	配置扩展 ACL***	494	第 19 章	远程办公*	545
17.3.2	扩展 ACL 放置的位置***	496	19.1	远程办公的商业需要	545
17.3.3	扩展 ACL 的增强编辑 功能*	496	19.1.1	远程办公的优势	545
17.3.4	扩展 ACL 中的 established**	497	19.1.2	远程办公的解决方案	545
17.3.5	配置扩展命名 ACL**	499	19.2	宽带服务*	546
17.4	配置 ACL 的注意事项***	499	19.3	VPN **	548
17.5	复杂 ACL	501	19.3.1	VPN 优点**	548
17.5.1	反射 ACL	502	19.3.2	VPN 类型**	548
17.5.2	动态 ACL	504	19.3.3	VPN 安全性***	549
17.5.3	基于时间的 ACL	507	19.3.4	IPSec 安全协议**	552
17.6	真题精选***	508	19.3.5	VPN 配置*	552
17.7	真题解答***	514	19.4	真题精选*	558
第 18 章	网络安全**	518	19.5	真题解答*	561
18.1	网络安全介绍*	518	第 20 章	DHCP 和 NAT***	563
18.1.1	网络安全的重要性*	518	20.1	DHCP**	563
18.1.2	一般的安全威胁*	519	20.1.1	使用 DHCP 的好处**	563
18.1.3	网络攻击类型**	520	20.1.2	BOOTP 和 DHCP 的区别 与联系**	563
18.1.4	一般防范攻击的技术*	521	20.1.3	DHCP 工作过程**	564
18.1.5	网络安全车轮 (Network Security Wheel) *	522	20.1.4	配置 DHCP 服务器和 客户端***	567
18.2	路由器的安全**	523	20.1.5	配置 DHCP 中继服务*	569

20.1.6	使用 SDM 配置 DHCP.....	570	21.2	IPv6 地址***	586
20.2	NAT***	570	21.2.1	IPv6 地址表示***	586
20.2.1	私有地址和公共地址***.....	570	21.2.2	IPv6 地址类型***	587
20.2.2	什么是 NAT***	572	21.2.3	配置 IPv6 地址*	588
20.2.3	使用 NAT 的优点和 缺点***.....	572	21.3	IPv6 路由*	589
20.2.4	配置静态 NAT**.....	573	21.4	IPv6 过渡策略***	592
20.2.5	配置动态 NAT**.....	575	21.5	真题精选*.....	594
20.2.6	配置 NAT 超载***	577	21.6	真题解答*.....	597
20.2.7	配置端口映射**.....	578	第 22 章	综合实验***	600
20.3	真题精选***.....	578	22.1	实验要求**.....	600
20.4	真题解答***.....	582	22.2	实验配置***.....	602
第 21 章	IPv6***	585	22.3	真题精选***.....	612
21.1	IPv6 的重要性***	585	22.4	真题解答***.....	617

第 1 篇 初识 MATLAB 及 MTLAB 入门操作

第 1 章 初识 MATLAB

本章主要介绍 MATLAB 的基础知识，使用户对 MATLAB 基础知识有全面的了解。首先，简单介绍 MATLAB 软件的基本情况，包括软件的历史背景、功能简介及其语言特点。然后，向用户演示 MATLAB 的安装和启动。MATLAB 所有功能的实现主要是在其运行环境下完成的，因而本章还详细地介绍了 MATLAB 的主要运行环境，包括其主界面、命令窗口、当前目录窗口、工作空间窗口和历史窗口。最后介绍了 MATLAB 帮助系统，以便于读者更好地学习和掌握 MATLAB 软件的操作方法。

1.1 MATLAB 简介

目前 MATLAB 软件已成为主流的仿真计算软件之一，具有强大的数据计算和可视化功能，并且提供了大量现成的函数，广泛地用于数据分析、建模仿真等各个方面。MATLAB 的产品经过 MathWorks 公司多年的不断完善，具有良好的发展前景。与其他编程语言相比，利用 MATLAB 语言开发程序具有编程效率高、计算效率高、操作方便、功能强大、扩展能力好等优点。

1.1.1 MATLAB 的历史背景

MATLAB 软件的原型是由美国新墨西哥大学的 Cleve Moler 和他的同事开发的，最初主要是为解决线性代数分析中的复杂计算问题而专门设计的一款基于矩阵计算的数据处理软件。早期的 MATLAB 软件是使用 FORTRAN 语言编写的，而 MATLAB 的名称为矩阵 (Matrix) 和实验室 (Laboratory) 两个单词前三个首字母的大写。随后经过几年的试用，发现 MATLAB 软件在处理数据方面具有很大的优势。

为了进一步促进 MATLAB 的发展，1984 年 Little、Moler 等人共同创立了 MathWorks 公司，正式把 MATLAB 软件产品化。MathWorks 公司专门从事 MATLAB 软件的研究工作，不断完善软件的功能，2011 年 9 月，MATLAB 的版本已更新至 2011b。同时，在功能上，经过 MathWorks 公司 30 多年的研发工作，MATLAB 软件功能已从原来单一的矩阵计算拓展到算法开发、数值分析、图像处理、图形可视化、建模仿真等各个方面，在通信、信号处理、模式识别、经济建模、物理仿真、图像处理等各个领域都具有重大的应用潜力。

1.1.2 MATLAB 的功能介绍

随着 MathWorks 公司对 MATLAB 软件的不断完善，目前的 MATLAB 已是功能相当完善的一款优秀的集数据计算、程序设计、图形可视化、建模仿真等于一体的软件。下面主要介绍 MATLAB 较为常用的一些功能。

1. 数据计算

MATLAB 数据计算功能强大，基于矩阵的计算机制使其在线性代数、矩阵分析、数值分



析、方程求解、傅里叶分析、数值微积分等多个方面表现出良好的应用，且易获得精确可靠的结果。

2. 符号计算

MATLAB 提供了专门的工具箱用于符号运算，使用户可以直接对字符串符号进行分析计算，从而进一步扩展了计算机解决数学问题的能力。符号计算在公式推导、逻辑计算等方面具有重要的应用。

3. 图形功能

MATLAB 提供了数据的可视化功能，包括常用二维和三维图形的绘制，用户可以方便地绘制各种图形。同时，使用 MATLAB 绘制功能，还可以方便地编辑图形，设置相应的图形注释等，优化绘制的图形。

4. 建模仿真

MATLAB 是一款优秀的建模仿真软件，用户利用 MATLAB 的该项功能可以很方便地模拟现实。MATLAB 的 SIMULINK 部分是仿真领域常用的工具，可以较为真实地模拟实际条件或者一些不可能实现条件下的场景，减少实现真实场景不必要的开支。

5. 程序设计

MATLAB 的程序设计功能完善，为面向对象的程序设计机制。MATLAB 包含了大量的函数库，供用户直接调用。同时，MATLAB 程序设计功能为用户提供了方便的调试工具，在程序出错后，也会出现详细的错误信息。

6. 界面设计

MATLAB 软件提供了方便的界面设计功能，用户可以利用图形界面设计功能，完成相应界面设计。MATLAB 中的图形界面设计多为界面操作，无需大量复杂的算法。MATLAB 的界面设计功能可以进一步提高 MATLAB 所设计程序的可操作性。

7. 与其他程序的集成与扩展

MATLAB 软件与其他编程语言具有较好的链接能力，其应用接口编程技术为其他编程语言与 MATLAB 软件的交互使用提供了良好的应用平台。MATLAB 软件还支持与常用的 Office 操作软件的交互使用，可以在 Word 或 Excel 中直接使用 MATLAB 的各项功能。

1.1.3 MATLAB 语言的特点

近年来 MATLAB 之所以能在各个行业得到广泛的应用，主要得益于 MATLAB 语言与其他编程语言相比不同的特点：高效的矩阵运算机制；多样化的操作途径；功能强大的工具箱；良好的扩充能力；完善的帮助系统。

1. 高效的矩阵运算机制

MATLAB 软件是基于矩阵计算开发的，在其他编程语言中需要使用多个 for 语句才能完成的操作，在 MATLAB 中直接使用矩阵即可完成计算，因而 MATLAB 在数据计算分析，特别是对海量数据的处理方面表现出相比其他的编程语言更大的优势。

2. 多样化的操作途径

MATLAB 语言为用户提供了多种操作方式选择。用户可以编写代码实现各种功能，代码可重复利用，同时，不擅长编程的用户也可以通过 MATLAB 图形界面操作，完成 MATLAB

的相应功能。

3. 功能强大的工具箱

对于算法的开发，MATLAB 提供了大量现成的函数，用户可以直接调用。MATLAB 软件对目前主流的算法都提供了现成的函数，并封装成一个个适用于不同领域的算法工具箱。常用的工具箱包括数学类、经济类、信号处理类工具箱，同时随着 MATLAB 软件版本的更新，不断有功能更强大的工具箱添加到 MATLAB 中。MATLAB 语言的这一特点，将大大节省算法开发的时间，用户无须详细了解算法的细节，只要掌握 MATLAB 中算法相应函数的调用即可。

4. 良好的扩展能力

利用 MATLAB 语言编写的程序具有良好的扩展能力，可以方便地与各种编程语言链接。用户可以方便地在 MATLAB 中调用其他语言已编写好的程序，同时在其他语言中也可以方便地调用 MATLAB 的程序。MATLAB 语言具有良好的接口编程技术。

5. 完善的帮助系统


完善的帮助系统是 MATLAB 的又一突出特点，MATLAB 向用户提供了多种帮助途径，在 1.4 节中将详细介绍 MATLAB 强大的帮助系统。通过 MATLAB 的帮助系统，用户可以获取 MATLAB 常用函数的使用方法及应用实例，而且这种帮助可以是实时的、在线的。同时，为了便于用户更好地使用 MATLAB 软件，在 MATLAB 中的主要算法都是可以直接看到源代码的。

1.2 MATLAB 的安装与启动

MATLAB 7.0 是 MATLAB 最为经典的版本，本书将以 MATLAB 7.0 版本为例，向广大用户演示 MATLAB 软件的安装和启动过程。MATLAB 不同版本的安装与启动方法与 MATLAB 7.0 版本基本相同。

1.2.1 MATLAB 的安装

在安装 MATLAB 软件前，用户需要准备好软件注册的授权码，然后按照以下步骤进行 MATLAB 软件的安装工作。

(1) 将 MATLAB 软件的安装盘放入光驱并打开安装盘，双击软件安装的可执行程序 ，开始安装过程。如图 1.1 所示为 MATLAB 7.0 初始化的安装界面。

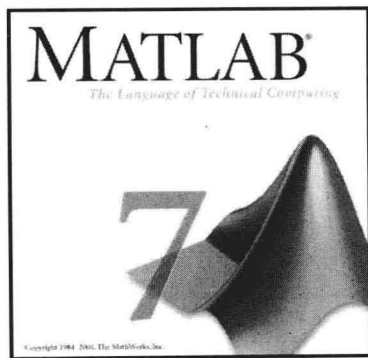


图1.1 MATLAB 7.0的初始化安装

(2) 在 MATLAB 的初始化后，将显示“Welcome to the MathWorks Installer”对话框，如



图 1.2 所示。用户初次安装时请选择“Install”单选按钮，接着单击“Next”按钮进入下一步的安装。对于安装过 MATLAB 试用版，需要更新为正式版的用户，请选择“Update license without installing anything, using a new PLP”选项，更新序列号，无须重新安装软件。

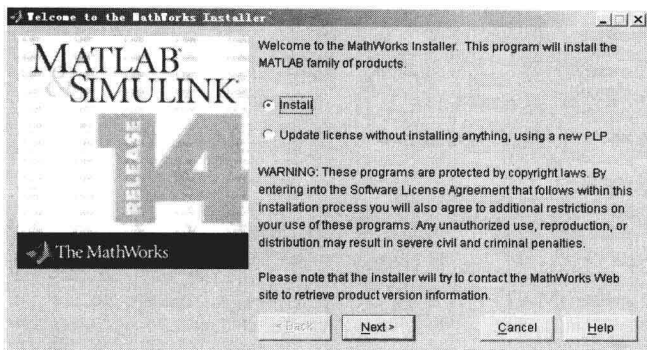


图 1.2 “Welcome to the MathWorks Installer”对话框

(3) 单击上述步骤的“Next”按钮后，将会弹出“License Information”对话框，如图 1.3 所示。在此对话框中需要用户在 Name 和 Company 文本框中输入基本信息，在注册码区输入授权的注册码，授权注册码用于验证用户是否有权限安装 MATLAB。

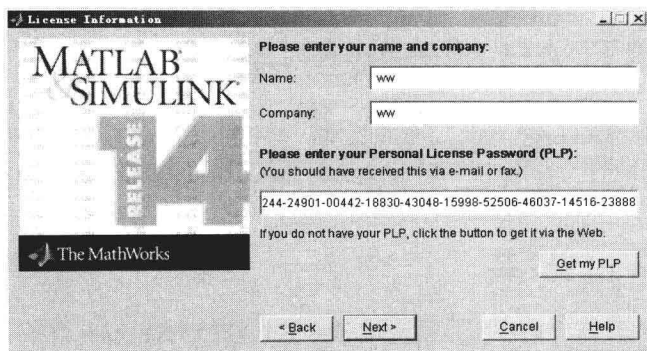


图 1.3 “License Information”对话框

(4) 当用户正确输入授权注册码后，单击“Next”按钮将弹出“License Agreement”对话框，如图 1.4 所示。该对话框中的内容为软件用户使用的协定，阅读后如果同意协定，就选择“Yes”单选按钮并单击“Next”按钮进入下一步操作。

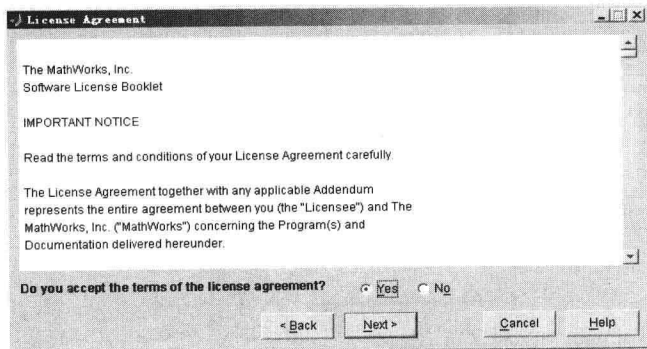


图 1.4 “License Agreement”对话框

(5) 下面将进入 MATLAB 安装方式选择对话框。MATLAB 提供了两种安装方式，典型安装 (Typical) 和自定义安装 (Custom)，如图 1.5 所示。用户需要选择安装方式。默认情况下选择 Typical 方式，将会按照软件默认的安装方式进行安装，如果用户需要自行设置需要安装的 MATLAB 的组件、工具箱，可以选择以 Custom 方式安装。单击“Next”按钮进入下一步。

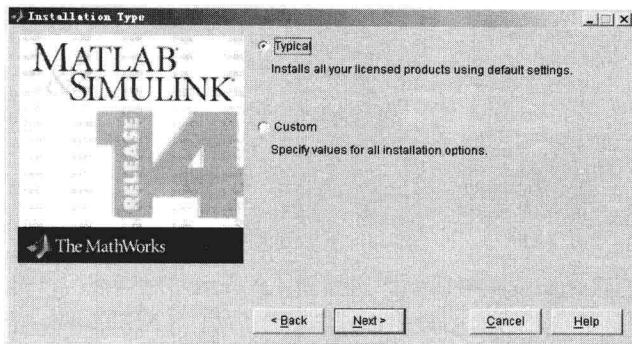


图1.5 “Installation Type”对话框

(6) 在弹出的“Folder Selection”对话框中选择 MATLAB 软件的安装目录，单击“Browse”按钮浏览计算机上的可安装目录，如图 1.6 所示。

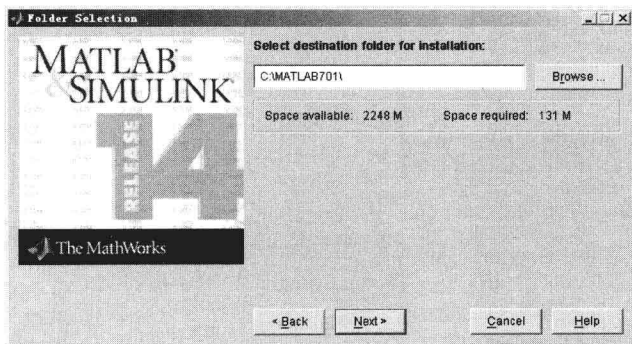


图1.6 “Folder Selection”对话框

(7) 在确定了软件的安装目录、安装方式、安装的产品后，将会弹出一个用于确认软件安装信息的对话框，如图 1.7 所示。“Confirmation”对话框给将会给出详细的安装说明，确认无误后，单击“Install”按钮，将开始软件的安装，如图 1.8 所示为软件安装的进度条。

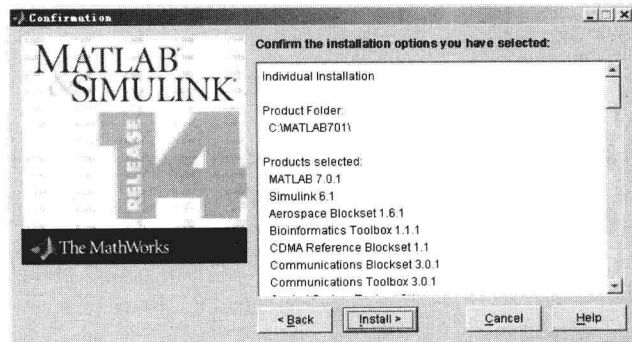


图1.7 “Confirmation”对话框