

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

网络工程师考前辅导

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐

李磊 等 编著

清华大学出版社



全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

网络工程师考前辅导

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐

李磊 等 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

网络工程师考试是软考最重要的考试之一,也是通过率较低的考试之一。本书作者在担任考试辅导班讲师的基础上,参考了大量相关书籍编写了本书。书中对于考试的重点知识进行了详细介绍,包括网络体系结构、通信基础、局域网与城域网、广域网与接入网、TCP/IP 协议族、交换与路由、网络管理、网络安全、网络设备的管理与配置学习。本书建立了完整的知识体系,力求尽可能帮助读者掌握网络各方面知识的总体架构;突出重点,在分析考试命题风格的基础上,针对考试的重点进行介绍;尽量用最简明清晰的方法帮助读者掌握知识。

本书适合参加网络工程师考试的考生自学,也可以作为考试辅导班的教材使用。

本书扉页为防伪页,封面贴有清华大学出版社防伪标签,无上述标识者不得销售。
版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

网络工程师考前辅导 / 李磊等编著. —北京:清华大学出版社, 2007.4
(全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试参考用书)

ISBN 978-7-302-14804-3

I. 网… II. 李… III. 计算机网络-工程技术人员-资格考核-自学参考资料 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 029530 号

责任编辑:薛 阳 王冰飞

责任校对:张 剑

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:60.75 防伪页:1 字 数:1326 千字

版 次:2007 年 4 月第 1 版 印 次:2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:89.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:021895-01

前 言

网络工程师考试是软考最重要的考试之一，也是通过率较低的考试之一。作者在网络工程师考试辅导班担任教师。在这个过程中，作者阅读了大量的计算机网络和网络工程师考试的书籍，逐渐萌发了编写一本网络工程师考试辅导教材的念头。

目前书店里关于网络工程师考试的书籍可谓琳琅满目，要写出一本让读者满意的书绝非易事。我写这本书前，曾经为书的定位再三犹豫。最后确定的思路是：

- (1) 建立完整的知识体系，尽可能帮助读者掌握计算机网络各方面知识的总体架构。
- (2) 突出重点，在分析考试命题风格的基础上，针对考试的重点进行介绍。
- (3) 尽量用最简明清晰的方法帮助读者掌握知识。

我对计算机系统知识和系统开发与运行基础知识只进行了概括性介绍，它们是计算机的基础知识，不是网络考试的重点，试题的难度也不大。

在网络操作系统方面，我介绍得也不深，尤其是 Windows 方面的内容。在考试试题中，网络操作系统和应用软件的范围非常广，任何书都不可能介绍得面面俱到。这方面的书籍很多，如果读者要学习这方面的内容，应该去阅读对应的书籍。

在网络体系结构、通信基础、局域网与城域网、广域网与接入网、TCP/IP 协议族、交换与路由、网络管理、网络安全、网络设备的管理与配置等方面，我用了大量的篇幅对它们进行详细介绍。这些知识有些是最重要的基础知识，有些是考试的重点，读者应该投入主要精力进行学习。

一些陈旧或淘汰的知识，例如 IEEE 802.4、IEEE 802.6、X.25 等，我有意进行了弱化处理。这些知识基本上不会再考，只要做一些简单介绍即可，考生没有必要为此耗费太多的时间。

非常感谢清华大学出版社的薛阳老师，她给了我一个难得的机会写这本书，也帮助我最终确定了这本书的编写思路。但她同时也为我定下了一个可怕的指标：100 万字。按照既定的思路和目标，应该说这个指标是合理的。但实现目标却很不容易，其难度远远超出了我的想象。

一开始，我组织了 7 位老师和博士参与编写工作，每人编写两章。由于各位老师所能投入的精力和时间有限，编写进展相当缓慢。几个月过后，他们陆续退出了编写工作。不得已，我只好将工作室的大多数成员都拉进了编写队伍。在大家的共同努力下，这本书终于完成了。其中的辛苦，实在是难以描述。

第 1 章的作者有：陈俊斌、左亚尧；第 2 章的作者有：崔荣杰、周雅兰、林宗术；第 3 章的作者有：谢夏育；第 4 章的作者有：杨海龙、刘海、林宗术、蔡炯桐、钟键良；第 5

章的作者有：杨海龙、蔡炯桐、钟键良；第6章的作者有：黎智聪、陈俊斌、钟键良、李海滨；第7章的作者有：陈俊彬、谢夏育、崔荣杰、李海滨、邹林达；第8章的作者有：林宗术、王森；第9章的作者有：李雪明、韩雪敏；第10章的作者有：钟键良、谭永欣；第11章的作者有：刘海、崔荣杰、郑首帅；第12章的作者有：郑首帅、黎智聪；第13章的作者有：黄向农、黎智聪；第14章的作者有：郑晓丹、周雅兰、杜木挺；第15章的作者有：谢夏育、黄俊侯、徐芳。全书作者多达24人。

在此，我要向所有参与写作的成员表示谢意。在这几个月来，大家承受着巨大的学习压力、项目压力和编写压力，放弃了周末、五一、暑假、十一和寒假，始终保持着旺盛的精力和坚强的意志。他们的QQ签名上，常常出现“拼了”、“坚持”、“合理利用时间”、“奋斗”等字眼，每当看到这些，我心里总是对他们充满了愧疚。但即便如此，他们还是不断受到我的挑剔和质疑，反复将写成的书稿拿回去修改或重写。为了一段文字、一张图，甚至一个参数，他们常常被逼着去查大量的标准和资料……

团队的成绩令我欣慰，他们有些人得以硕博连读，有些人保送或考上硕士研究生，有些人通过了系统分析员考试，有些人通过了网络工程师考试，有些人在北方电讯、网易、汇丰、中国银行等公司获得了满意的工作。我为他们感到骄傲。

由于我的能力有限，书中错漏难以避免。请读者访问我们的网站，提出宝贵意见和建议。网站的地址是：<http://home.sysu.edu.cn/wisdom/>。

李 磊

2007年2月

于康乐园

目 录

第 1 章 计算机系统知识 1

1.1 主要知识点	1
1.2 计算机结构	3
1.2.1 计算机的硬件组成	3
1.2.2 计算机硬件的典型结构	4
1.3 CPU	6
1.3.1 数据的表示和运算方法	6
1.3.2 运算器	7
1.3.3 控制器	8
1.3.4 处理器性能	9
1.4 指令系统	9
1.4.1 指令和指令系统	10
1.4.2 寻址方式	10
1.4.3 CISC 和 RISC	16
1.5 多处理机	17
1.5.1 计算机体系结构分类	18
1.5.2 并行处理技术	18
1.5.3 并行处理机	18
1.5.4 多处理机	19
1.5.5 双机系统	22
1.5.6 同步	22
1.6 存储器	23
1.6.1 存储器的分类	23
1.6.2 存储器的层次结构	25
1.6.3 主存储器	25
1.6.4 高速缓存	27
1.6.5 辅助存储器	31
1.7 输入输出结构和设备	35
1.7.1 输入输出接口	35

1.7.2 接口的编址方式	36
1.7.3 输入输出控制系统	36
1.7.4 常见接口	40
1.7.5 输入输出设备类型和特征	43
1.8 流水线技术	44
1.8.1 指令流水线	44
1.8.2 流水线的特点	46
1.8.3 流水线的性能分析	47
1.9 嵌入式系统基本知识	47
1.10 计算机可靠性概述	49
1.10.1 RAS 技术	49
1.10.2 故障诊断与容错技术	49
1.11 典型试题分析	50

第 2 章 系统开发和运行基础知识 53

2.1 主要知识点	53
2.2 软件工程概述	54
2.2.1 软件的概念和特点	54
2.2.2 软件的分类	55
2.2.3 软件危机	55
2.2.4 软件工程	56
2.3 软件生存周期	57
2.3.1 软件定义	58
2.3.2 软件开发	58
2.3.3 运行维护	59
2.4 软件开发模型	60
2.4.1 瀑布模型 (Waterfall Model)	60
2.4.2 快速原型模型 (Rapid Prototype Model)	61

2.4.3 增量模型 (Incremental Model)	61	2.10.5 质量保证	101
2.4.4 螺旋模型 (Spiral Model)	62	2.10.6 配置管理	102
2.4.5 喷泉模型 (Water Fountain Model)	63	2.10.7 软件过程能力评估	104
2.5 结构化方法	63	2.11 软件维护	105
2.5.1 结构化分析	64	2.11.1 系统运行管理	105
2.5.2 结构化设计	68	2.11.2 系统维护	106
2.5.3 面向数据流的设计	74	2.12 典型试题分析	107
2.5.4 面向数据结构的设计	75		
2.6 面向对象方法	76	第3章 网络体系结构	110
2.6.1 面向对象的概念和特征	76	3.1 主要知识点	110
2.6.2 面向对象分析	79	3.2 网络计算模型	111
2.6.3 面向对象设计	79	3.3 网络分类	113
2.6.4 面向对象的开发方法	80	3.3.1 按拓扑结构划分	113
2.6.5 统一建模语言 (UML)	80	3.3.2 按地理范围划分	116
2.7 人机界面	84	3.4 体系结构	117
2.7.1 人机界面的设计风格	84	3.4.1 协议分层	117
2.7.2 人机界面的设计原则	85	3.4.2 服务访问点	118
2.7.3 人机界面的设计过程	85	3.4.3 服务类型	119
2.7.4 人机界面的设计评价	86	3.4.4 服务原语	120
2.8 软件开发工具和开发环境	87	3.5 参考模型	121
2.8.1 软件开发工具	87	3.5.1 OSI 参考模型	121
2.8.2 集成开发环境	88	3.5.2 TCP/IP 参考模型	125
2.9 软件测试	89	3.5.3 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型 的比较	126
2.9.1 基本概念	89	3.6 典型试题分析	127
2.9.2 软件测试技术	90		
2.9.3 软件测试策略	92	第4章 通信基础	130
2.9.4 调试	94	4.1 主要知识点	130
2.10 软件项目管理	95	4.2 基本概念	132
2.10.1 软件规模和工作量的 度量	95	4.2.1 模拟和数字	132
2.10.2 进度安排	96	4.2.2 波特率、比特率与码元	134
2.10.3 项目组织	98	4.2.3 频谱与带宽	135
2.10.4 风险管理	100	4.2.4 介质带宽与有效带宽	136
		4.2.5 信道容量	136
		4.2.6 传输模式	136

4.2.7 通信模式	137	4.11.1 按逻辑功能划分 网络设备	177
4.3 数据通信理论基础	137	4.11.2 按体系结构划分 网络设备	178
4.3.1 傅立叶分析	137	4.12 典型试题分析	179
4.3.2 尼奎斯特定理	138	第 5 章 局域网与城域网	183
4.3.3 香农公式	138	5.1 主要知识点	183
4.4 传输介质	139	5.2 局域网体系结构	185
4.4.1 有线介质	139	5.2.1 局域网的定义	185
4.4.2 无线介质	142	5.2.2 局域网与广域网的比较	185
4.5 编码和传输	144	5.3 IEEE 802 项目体系结构	186
4.5.1 数字-数字编码	144	5.3.1 IEEE 802 体系结构	186
4.5.2 模拟-数字编码	147	5.3.2 逻辑链路控制子层	188
4.5.3 数字-模拟编码	149	5.3.3 媒体访问控制子层	190
4.5.4 模拟-模拟编码	153	5.4 IEEE 802.3 和以太网	191
4.6 传输技术	153	5.4.1 以太网概述	191
4.6.1 多路复用技术	153	5.4.2 以太网的媒体访问 控制方法	192
4.6.2 同步控制技术	156	5.4.3 以太网的帧结构	198
4.6.3 压缩和压缩方法	158	5.4.4 10Mb/s 以太网	199
4.7 交换技术	159	5.4.5 快速以太网	201
4.7.1 电路交换	160	5.4.6 千兆以太网	202
4.7.2 存储转发	161	5.4.7 交换以太网	205
4.7.3 几种交换方式的比较	164	5.4.8 全双工以太网	209
4.8 流量控制技术	165	5.4.9 万兆以太网	210
4.8.1 停等协议	165	5.4.10 以太网的链路聚合技术	210
4.8.2 滑动窗口协议	166	5.5 IEEE 802.4 和令牌总线	211
4.9 差错控制技术	167	5.6 IEEE 802.5、令牌环网和 FDDI	212
4.9.1 奇偶校验码	168	5.6.1 令牌环的结构及主要设备	212
4.9.2 海明码	169	5.6.2 令牌环工作原理	214
4.9.3 CRC 码	171	5.6.3 令牌环的特点	215
4.9.4 差错控制的基本方式	173	5.6.4 令牌环的帧格式	216
4.9.5 ARQ	173	5.6.5 令牌环监控站	218
4.10 公共网络和租用线路	175	5.6.6 FDDI 的结构与主要设备	219
4.10.1 公用网络	176		
4.10.2 租用线路	176		
4.10.3 其他网络	176		
4.11 网络设备	177		

5.6.7	FDDI 的工作原理	220
5.6.8	FDDI 的特点	222
5.6.9	FDDI 的帧格式	223
5.6.10	CDDI 简介	224
5.6.11	IEEE 802.3 / 802.4 / 802.5 与 FDDI 的比较	224
5.7	IEEE 802.6 (DQDB) 和 SMDS	225
5.7.1	分布式队列双总线 (DQDB)	225
5.7.2	交换式多兆比特数据 服务 (SMDS)	226
5.8	IEEE 802.11 无线局域网	226
5.8.1	无线局域网的基本概念	226
5.8.2	IEEE 802.11 标准概述	227
5.8.3	DSSS、FHSS 和 OFDM	228
5.8.4	CSMA/CA	231
5.8.5	IEEE 802.11 标准系列的 主要协议标准	234
5.8.6	无线网络的拓扑结构	236
5.8.7	中继与漫游	237
5.9	100VG-AnyLAN 网络	238
5.10	其他无线局域网	239
5.10.1	HiperLAN 标准	239
5.10.2	HomeRF	240
5.10.3	802.11、蓝牙、HomeRF 和 HiperLAN 的比较	240
5.11	无线个人网	241
5.11.1	IEEE 802.15.1 (蓝牙技术)	241
5.11.2	其他标准	242
5.12	无线城域网	242
5.12.1	IEEE 802.16 标准系列	243
5.12.2	IEEE 802.16 的 技术特点	244
5.13	网桥	246

5.13.1	网桥的作用与 工作原理	246
5.13.2	透明网桥与源 路由网桥	248
5.13.3	交换机与网桥的比较	248
5.14	IEEE 802.1 中的一些重要协议	249
5.15	VLAN	251
5.15.1	VLAN 的优点	251
5.15.2	VLAN 划分方法	252
5.15.3	VLAN 标准	254
5.16	典型试题分析	255

第 6 章 广域网与接入网 258

6.1	主要知识点	258
6.2	广域网与接入网的组成	260
6.2.1	广域网的组成	260
6.2.2	接入网的组成	260
6.2.3	接入网的体系结构	262
6.3	数据链路层协议	263
6.3.1	数据链路控制规程	263
6.3.2	高级数据链路控制 (HDLC)	263
6.3.3	串行线路 IP 协议 (SLIP)	268
6.3.4	点对点协议 (PPP)	269
6.3.5	基于以太网的 PPP (PPPoE)	273
6.3.6	基于 ATM AAL5 的 PPP (PPPoA)	274
6.4	公共交换电话网 (PSTN)	274
6.4.1	PSTN 结构	274
6.4.2	PSTN 特点	276
6.4.3	调制解调器	276
6.4.4	信令系统	277
6.5	分组交换网 X.25	278

6.5.1 X.25 概述	278	6.10.4 高速率数字用户线路 (HDSL)	327
6.5.2 X.25 协议结构	279	6.10.5 其他 DSL 技术	330
6.6 帧中继网 (FR)	280	6.11 混合光纤同轴电缆网 (HFC)	331
6.6.1 FR 概述	281	6.11.1 HFC 概述	331
6.6.2 FR 术语	284	6.11.2 HFC 网络结构	332
6.6.3 FR 网络的组成	285	6.11.3 HFC 网络设备	332
6.6.4 FR 协议	285	6.11.4 HFC 频带	333
6.7 电信数字通信系统	287	6.11.5 HFC 的噪声问题	334
6.7.1 DDN	288	6.12 CDMA	335
6.7.2 T-载波/E-载波	291	6.12.1 CDMA 的基本概念	335
6.7.3 SONET	294	6.12.2 CDMA 技术	336
6.8 综合业务数字网 (ISDN)	297	6.12.3 CDMA2000	337
6.8.1 ISDN 概述	297	6.12.4 WCDMA	338
6.8.2 ISDN 的网络结构	297	6.12.5 TD-SCDMA	340
6.8.3 ISDN 的信道	299	6.12.6 CDMA2000、WCDMA 和 TD-SCDMA 的比较	340
6.8.4 ISDN 的协议结构	300	6.13 固定无线接入	341
6.8.5 B-ISDN	301	6.14 微波接入	342
6.9 异步传输模式 (ATM)	301	6.14.1 MMDS	342
6.9.1 ATM 概述	301	6.14.2 LMDS	342
6.9.2 ATM 信元结构	303	6.15 卫星通信	343
6.9.3 ATM 参考模型	304	6.16 典型试题分析	344
6.9.4 ATM 服务类型	307	第 7 章 TCP/IP 协议族	349
6.9.5 AAL	309	7.1 主要知识点	349
6.9.6 AAL5 的封装	311	7.2 TCP/IP 协议概述	351
6.9.7 ATM 连接的建立与释放	312	7.2.1 TCP/IP 协议的历史	351
6.9.8 ATM 交换原理	313	7.2.2 TCP/IP 协议族	351
6.9.9 ATM 交换机	315	7.2.3 TCP/IP 各层主要协议	353
6.9.10 LANE (LAN Emulation Over ATM)	316	7.3 网络接口层协议	355
6.10 数字用户线路技术 (xDSL)	317	7.3.1 ARP	355
6.10.1 xDSL	317	7.3.2 RARP	358
6.10.2 非对称数字用户线路 (ADSL)	320	7.4 网际层协议	360
6.10.3 甚高数据速率数字用户 线路 (VDSL)	326	7.4.1 IP 地址	361

7.4.2 子网掩码	364	8.3.1 直接寻径和间接寻径	445
7.4.3 VLSM	366	8.3.2 路由表、默认路由	446
7.4.4 CIDR	369	8.3.3 静态路由和动态路由	447
7.4.5 IP 协议	371	8.4 路由选择算法	448
7.4.6 ICMP	375	8.4.1 D-V 算法	449
7.4.7 IGMP	378	8.4.2 L-S 算法	455
7.4.8 移动 IP	381	8.4.3 D-V 和 L-S 算法的比较	458
7.5 传输层协议	384	8.5 IGPs 和 EGPs	458
7.5.1 传输层端口	384	8.5.1 AS	460
7.5.2 UDP	387	8.5.2 IGPs	461
7.5.3 TCP	389	8.5.3 EGPs	461
7.6 应用层协议	399	8.6 常见路由协议	463
7.6.1 DNS	400	8.6.1 RIP	463
7.6.2 HTTP	403	8.6.2 IGRP/EIGRP	465
7.6.3 FTP	406	8.6.3 OSPF	467
7.6.4 DHCP/BOOTP	410	8.6.4 IS-IS	472
7.6.5 电子邮件	414	8.6.5 GGP	475
7.6.6 Telnet	423	8.6.6 BGP	476
7.6.7 NAT	424	8.7 第三层交换	480
7.7 IPv6	427	8.7.1 第三层交换技术的 解决方案	481
7.7.1 IPv6 概述	427	8.7.2 CISCO 的 NetFlow 交换	481
7.7.2 IPv6 地址	428	8.7.3 CISCO 的 TagSwitching (标记交换)	482
7.7.3 IPv6 包结构	430	8.7.4 3COM 的 FastIP 交换	483
7.7.4 IPv6 首部	431	8.7.5 3COM 的 FIRE 交换	485
7.7.5 IPv6 流标签	433	8.7.6 MPLS 交换	486
7.7.6 IPv6 的部署	433	8.8 VLAN 交换与路由	487
7.8 典型试题分析	434	8.8.1 VLAN 交换技术	487
第 8 章 交换与路由	438	8.8.2 VLAN 间路由与通信	488
8.1 主要知识点	438	8.9 多层交换	491
8.2 交换机技术	440	8.9.1 第四层交换	491
8.2.1 交换机工作原理	440	8.9.2 第七层交换	492
8.2.2 交换机结构	440	8.10 典型试题分析	493
8.2.3 交换方式	442	第 9 章 网络应用技术	499
8.3 路由基本概念	444	9.1 主要知识点	499

9.2 网络服务供应商	500	9.7.9 电子商务、电子政务	528
9.2.1 ISP / IAP / ICP	500	9.7.10 网格计算	530
9.2.2 移动通信	501	9.7.11 普适计算	531
9.2.3 互联网数据中心	502	9.7.12 SOA	532
9.3 动态网页开发	503	9.8 典型试题分析	533
9.3.1 动态网页技术的发展	503	第 10 章 网络操作系统	535
9.3.2 CGI	503	10.1 主要知识点	535
9.3.3 ASP	505	10.2 网络操作系统基础	535
9.3.4 PHP	505	10.2.1 网络操作系统的 功能和概念	535
9.3.5 ASP.NET	506	10.2.2 网络操作系统的 功能和分类	539
9.3.6 JSP	507	10.2.3 网络设备驱动程序	540
9.4 XML	508	10.2.4 网络通信的系统 功能调用	542
9.4.1 XML 产生的背景	508	10.2.5 分布式文件系统	544
9.4.2 XML 的特点	508	10.2.6 NetBIOS 和 NetBEUI	545
9.4.3 XML 的基本要素	509	10.3 NetWare 网络操作系统	546
9.4.4 XML 文档的简单例子	510	10.3.1 NetWare 的历史	547
9.5 多媒体通信技术	511	10.3.2 NetWare 的主要技术	547
9.5.1 多媒体通信技术简介	511	10.4 Windows 网络操作系统	549
9.5.2 VoIP	512	10.4.1 域	550
9.5.3 VOD	513	10.4.2 活动目录	553
9.5.4 IP over CATV	513	10.5 Linux 网络操作系统	557
9.5.5 因特网广播	514	10.5.1 Linux 的基本概念	557
9.6 信息检索	514	10.5.2 常用命令与配置文件	565
9.6.1 Web 信息检索	514	10.5.3 SAMBA 服务器的 管理与配置	575
9.6.2 搜索引擎	515	10.5.4 Squid 服务器的 管理与配置	577
9.6.3 智能搜索	516	10.5.5 BIND 服务器的 管理与配置	580
9.6.4 目录访问	517	10.5.6 DHCP 服务器的 管理与配置	582
9.7 协同与分布式系统	517		
9.7.1 分布式对象技术	517		
9.7.2 中间件	520		
9.7.3 Web 服务	520		
9.7.4 CSCW 和群件	523		
9.7.5 电子数据交换	524		
9.7.6 企业应用集成	524		
9.7.7 MRP/ERP/SCM/CRM	525		
9.7.8 工作流	527		

10.5.7 WU-FTPD 服务器的 管理与配置	584	11.6.2 基于移动代理的分布 式网络管理系统	628
10.5.8 APACHE 服务器的 管理与配置	587	11.7 网络管理新技术	630
10.5.9 SENDMAIL 服务器的 管理与配置	592	11.7.1 基于 TMN 的 网络管理	630
10.5.10 IPchains 防火墙的 管理与配置	597	11.7.2 基于 CORBA 的 网络管理	634
10.5.11 inetd/xinetd	599	11.8 网络存储技术	635
10.6 典型试题分析	601	11.8.1 直接连接存储	636
第 11 章 网络管理	606	11.8.2 网络连接存储	636
11.1 主要知识点	606	11.8.3 存储区域网络	637
11.2 网络管理概述	607	11.8.4 SAN 和 NAS 的比较	637
11.2.1 配置管理	608	11.9 典型试题分析	638
11.2.2 故障管理	608	第 12 章 网络安全	642
11.2.3 性能管理	609	12.1 主要知识点	642
11.2.4 安全管理	609	12.2 网络安全概述	644
11.2.5 计费管理	611	12.2.1 网络安全的目标	644
11.3 网络管理协议	611	12.2.2 网络安全的脆弱性	644
11.3.1 CMIS/CMIP 协议	611	12.2.3 网络安全威胁的 主要类型	645
11.3.2 SNMP 协议	612	12.2.4 网络攻击的主要手段	646
11.3.3 MIB	616	12.2.5 网络安全机制与技术	647
11.3.4 RMON 协议	618	12.3 信息加密技术	648
11.4 网络管理工具	619	12.3.1 密码学基础	648
11.4.1 常用命令	619	12.3.2 传统基础加密方法	650
11.4.2 Sniffer	622	12.3.3 现代密码体制分类	651
11.4.3 Analyzer	623	12.3.4 联邦数据加密 标准 DES	653
11.5 网络管理平台	624	12.3.5 欧洲加密标准 IDEA	655
11.5.1 HP OpenView	624	12.3.6 RSA 公钥加密算法	655
11.5.2 IBM NetView	625	12.3.7 其他加密算法	656
11.5.3 SUN SunNet Manager	625	12.4 消息摘要	657
11.6 分布式网络管理	626	12.4.1 MD5	657
11.6.1 基于 Web 的分布式网络 管理系统	627	12.4.2 安全散列算法	659

12.5 实体认证	659	12.13.4 S-HTTP 协议	704
12.5.1 概述	660	12.13.5 SET 协议	706
12.5.2 基于共享密钥的认证	661	12.14 虚拟专用网	708
12.5.3 基于公钥的认证	665	12.14.1 概述及基本原理	708
12.6 数字签名和数字水印	665	12.14.2 隧道技术和隧道协议	710
12.6.1 RSA 数字签名	666	12.14.3 实现方式和服务类型	710
12.6.2 DSS 数字签名	667	12.15 防火墙	711
12.6.3 数字水印与数字防伪	667	12.15.1 防火墙概述	712
12.7 数字证书	669	12.15.2 防火墙的基本类型	713
12.7.1 数字证书	669	12.15.3 防火墙应用的常见网络结构	716
12.7.2 认证中心	671	12.16 入侵检测	720
12.7.3 证书管理	672	12.16.1 入侵检测概述	720
12.8 密钥管理	673	12.16.2 IDS 的分析方法	721
12.8.1 KMI	673	12.16.3 IDS 原理与配置	722
12.8.2 PKI	674	12.16.4 IDS 的类型	723
12.8.3 SPK / SDK	675	12.17 网络安全标准	724
12.8.4 PMI	676	12.17.1 信息安全等级标准	724
12.9 网络安全体系结构	677	12.17.2 信息系统安全等级保护实施指南	726
12.10 网络接口层的安全协议	680	12.17.3 其他安全标准	727
12.10.1 PAP/CHAP	680	12.18 计算机病毒防护	728
12.10.2 隧道协议	681	12.18.1 病毒定义	728
12.10.3 无线局域网安全协议	685	12.18.2 病毒的分类	729
12.11 网际层安全协议	687	12.18.3 计算机病毒的防御措施	729
12.11.1 IPSec 服务内容	687	12.19 试题分析	731
12.11.2 IPSec 体系结构	688	第 13 章 网络设备的管理和配置	736
12.11.3 IPSec 工作方式	691	13.1 主要知识点	736
12.11.4 IPSec 实现	692	13.2 网络设备的基本配置	738
12.12 传输层安全协议	692	13.2.1 常见连接方式	738
12.12.1 SSL 协议	692	13.2.2 IOS 命令模式	740
12.12.2 TLS 协议	694		
12.12.3 SOCKS 协议	696		
12.13 应用层安全协议	697		
12.13.1 SSH 协议	697		
12.13.2 Kerberos 协议	698		
12.13.3 PGP 和 S/MINE 协议	700		

13.2.3	IOS 文件管理	742
13.2.4	IOS 常用命令	742
13.2.5	交换机/路由器基本 配置模板	744
13.3	交换机的端口配置	745
13.3.1	二层端口的配置	745
13.3.2	三层端口的配置	747
13.3.3	监控及维护端口	748
13.3.4	维护 MAC 地址表	750
13.4	VLAN 的配置	751
13.4.1	静态 VLAN 的配置	751
13.4.2	VLAN Trunk 的配置	753
13.4.3	VTP 的配置	754
13.4.4	STP 的配置	756
13.5	路由器的配置	758
13.5.1	以太网端口的配置	758
13.5.2	串行端口的配置	759
13.5.3	静态路由的配置	761
13.5.4	默认路由的配置	763
13.6	路由协议的配置	764
13.6.1	RIP 协议的配置	765
13.6.2	IGRP 协议的配置	769
13.6.3	OSPF 协议的配置	772
13.6.4	EIGRP 协议的配置	777
13.7	ACL 的配置	780
13.7.1	路由器的 ACL 配置	780
13.7.2	标准 ACL 的配置	781
13.7.3	扩展 ACL 的配置	782
13.8	NAT 和 NPAT 的配置	783
13.8.1	静态 NAT 的配置	783
13.8.2	动态 NAT 的配置	784
13.8.3	NPAT 的配置	786
13.8.4	验证 NAT 和 NPAT 的配置	787
13.9	DHCP 的配置	787
13.9.1	基本 DHCP 的配置	787
13.9.2	为特定 MAC 地址 指定 IP	788
13.9.3	验证 DHCP 的配置	789
13.10	PPP 的配置	789
13.10.1	PPP 封装的配置	789
13.10.2	PPP 身份验证的配置	790
13.10.3	检验 PPP 的配置	792
13.11	远程连接的配置	793
13.11.1	光纤连接的配置	793
13.11.2	PSTN 的配置	794
13.11.3	ISDN 的配置	798
13.11.4	按需拨号路由 (DDR)	801
13.11.5	帧中继的配置	803
13.11.6	ADSL 的配置	807
13.12	VPN 的配置	809
13.12.1	PPTP 的配置	809
13.12.2	L2TP 的配置	812
13.12.3	IPSec VPN 的配置	816
13.13	防火墙的配置	823
13.13.1	PIX 的命令模式和 文件管理	823
13.13.2	PIX 常用配置命令	824
13.13.3	PIX 的配置案例 1	825
13.13.4	PIX 的配置案例 2	828
13.14	典型试题分析	830
第 14 章 标准化与知识产权		833
14.1	主要知识点	833
14.2	标准化知识	833
14.2.1	标准化概述	833
14.2.2	标准体制	837
14.2.3	开放系统互连标准	838
14.2.4	数据交换标准	839

14.2.5 信息安全标准.....	842	14.6.4 专利权的限制.....	873
14.2.6 标准化组织.....	845	14.6.5 专利侵权行为.....	873
14.3 知识产权基本知识.....	853	14.7 商业秘密.....	874
14.3.1 知识产权的概念.....	853	14.7.1 商业秘密基本概念.....	874
14.3.2 我国保护知识产权的 法律法规.....	854	14.7.2 商业秘密的侵权.....	875
14.3.3 知识产权的保护对象.....	854	14.7.3 侵犯商业秘密的法律 责任.....	876
14.3.4 知识产权的分类.....	855	14.8 企业知识产权.....	876
14.3.5 知识产权的特征.....	855	14.8.1 企业知识产权的保护.....	877
14.4 计算机软件著作权.....	857	14.8.2 企业知识产权管理.....	877
14.4.1 计算机软件著作权 基础知识.....	857	14.8.3 软件企业经济合同.....	878
14.4.2 计算机软件受保护 的条件.....	859	14.9 典型试题分析.....	879
14.4.3 计算机软件著作权 的行使.....	860	第 15 章 网络系统的分析设计与 管理维护.....	882
14.4.4 计算机软件著作权 的保护期.....	860	15.1 概述与主要知识点.....	882
14.4.5 计算机软件著作权 的归属.....	861	15.2 结构化布线.....	883
14.4.6 计算机软件侵权行为.....	864	15.2.1 结构化布线的特点.....	884
14.4.7 不构成软件侵权的合理 使用行为.....	865	15.2.2 结构化布线的结构.....	885
14.4.8 计算机软件著作权侵权行 为的法律责任.....	866	15.2.3 器材和设备.....	887
14.5 商标与商标法.....	867	15.2.4 结构化布线标准.....	887
14.5.1 商标与商标法基本 概念.....	867	15.3 网络系统的层次结构.....	888
14.5.2 商标法的特点.....	867	15.3.1 接入层.....	888
14.5.3 商标注册的申请.....	868	15.3.2 汇聚层.....	888
14.5.4 商标的禁用标志.....	869	15.3.3 核心层.....	889
14.6 专利权.....	870	15.3.4 实例分析.....	889
14.6.1 专利法基础知识.....	870	15.4 网络系统的生命周期.....	891
14.6.2 授予专利权的条件.....	871	15.5 网络系统的需求分析.....	892
14.6.3 专利的申请.....	872	15.5.1 需求分析的基本任务 和原则.....	892
		15.5.2 需求分析的内容和 指标.....	893
		15.5.3 现有系统的调查分析和 评价.....	894
		15.5.4 需求分析的评审.....	895

15.6 网络系统的设计	896	15.8 网络系统的管理	912
15.6.1 网络系统设计的目标和 原则	897	15.8.1 用户措施	912
15.6.2 技术和产品的调研和 评估	898	15.8.2 网络系统的配置管理	915
15.6.3 网络系统的设计	899	15.8.3 网络系统的监视	918
15.6.4 新网络业务运营计划	903	15.8.4 故障恢复分析	920
15.6.5 设计和计划评审	904	15.8.5 网络系统的升级	922
15.7 网络系统的实施	906	15.9 典型试题分析	924
15.7.1 工程实施	906	附录 A 网络工程师考试分析	928
15.7.2 系统测试	907	附录 B 网络常用术语缩写	935
15.7.3 系统评价	910	主要参考文献	955