



全国网管技能水平考试唯一指定教材
全国网管师职业评定指定考试教材

金牌网管师

初级 职业指南与网络基础

国内著名
网络专家

王达

亲自主笔

王达 等编著

呕心倾授网络实战**必备**绝技

严密设计**高薪**就业技术拼图

精确打造网络管理**紧缺**人才



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

全国网管技能水平考试唯一指定教材

全国网管师职业评定指定考试教材

金牌网管师（初级） 职业指南与网络基础

王 达 等编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是“全国网管技能水平考试”系列指定教材中唯一一本专门介绍网络基础理论知识和网管师职业指南的,也是初级网管师职业认证培训的指定教材之一。本书共 10 章,第 1 章全面介绍了“网管师”这种新型的职业体系和网管师职业认证,后面 9 章主要阐述了初级网管人员应该具备的最基本、最重要的基础知识、技术原理和应用。各章后面配备有大量的真题实战训练,并提供了参考答案。

区别于其他网络基础类图书,本书以生动的现实生活示例(如车道、旅游、邮寄、打电话等)、大量的考试真题,以实战方式全面阐述了计算机网络基础知识(如计算机网络的组成、计算机网络设备、局域网拓扑结构等)、数制、OSI/RM、TCP/IP 协议参考模型、LAN/RM、TCP/IP 协议簇、数据通信原理、IEEE 802.2/3/4/5/11、IPv4/IPv6 地址、IPv4 子网划分与聚合、主要交换机技术(如 VLAN 等)、主要路由器技术(如路由表、静态路由、路由协议),以及各种主要网络安全管理知识和技术(如数据加密技术、Kerberos、TLS/SSL 等安全加密和认证技术,SET 和 S/MIME 安全电子交易技术,防火墙技术和应用)等技术原理。

本书不仅是“全国网管技能水平考试”的唯一指定教材,也是网络管理人员学习的必备参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

金牌网管师(初级)职业指南与网络基础 / 王达等编
著. —北京:中国水利水电出版社, 2009
全国网管技能水平考试唯一指定教材. 全国网管师职业
评定指定考试教材

ISBN 978-7-5084-6522-7

I. 金… II. 王… III. 计算机网络—管理—水平考试—
教材 IV. TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 091411 号

策划编辑:周春元 责任编辑:李 炎

书 名	全国网管技能水平考试唯一指定教材 全国网管师职业评定指定考试教材 金牌网管师(初级)职业指南与网络基础
作 者	王 达 等编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷
规 格	210mm×285mm 16 开本 25.5 印张 671 千字
版 次	2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	48.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

编委会

主 任：罗 文

副 主 任：马 亮 阚京茂 赵增祥 杨庆川

主 编：王 达

编 委：宋希岭 刘中洲 潘朝阳 于重重

汤志强 李咏梅 贲立丽 李兆清

袁国华 郭 阳 刘 伟 王 军

黄 丽 张 晶 张 玉 杨 滔

序

21 世纪被称为信息时代,信息资源对社会发展的重大意义人所共知,有着全球最大网络用户的中国随着网络产业的不断发展,具备实际操作能力的网络管理人才的大量短缺逐渐成为制约我国信息化发展的“瓶颈”之一。计算机网络业在中国发展不过十几年时间,计算机网络管理职业到 2002 年才被正式承认。在中国还未有一个针对我国网络管理人员制定的科学培训体系推出,大学里也没有专门为网管人员设置的专业培训课程。

党中央、国务院高度重视网络建设和管理,为此制定了一系列大政方针,出台了一系列政策法规。2007 年 1 月 23 日,国家主席胡锦涛在中央政治局第 38 次集体学习会议上发表“以创新的精神加强网络文化建设和管理”的重要讲话。胡锦涛指出,各级党委和政府要从加强规划、完善制度、规范管理、充实队伍等方面采取措施,加强信息产业发展与网络文化发展的统筹协调,切实把一手抓发展、一手抓管理的要求贯彻到网络技术、产业、内容、安全等各个方面。要加快网络文化队伍建设,形成与网络文化建设和管理相适应的管理队伍、舆论引导队伍、技术研发队伍,培养一批政治素质高、业务能力强的干部。各级领导干部要重视学习互联网知识,提高领导水平和驾驭能力,努力开创网络文化建设的新局面。

为了提升我国计算机网络管理的核心竞争实力,为了贯彻胡锦涛同志关于“加强网络文化建设和管理”的讲话精神,落实《2006-2020 年国家信息化发展战略》关于人才保障的规划,结合社会对网络管理人才的实际需求和网络管理专业人员职业发展的切身需要,特别是为用人单位提供科学规范的网管技能考评体系,国家工业和信息化部直属中国电子信息产业发展研究院培训中心(原国家信息产业部电子信息中心职业技能培训中心)在 2008 年推出了全国网管技能水平考试(Network Management Skills Examination,简称 NMSE)科学评定体系。本套科学评定体系整合了国家相关教育资源,结合国际技术认证标准,面向就业市场推出网络管理人员技能水平考试。NMSE 按当前网络管理行业实际情况科学划分为四个等级:助理级网管(网吧网管)、初级网管师、中级网管师、高级网管师。

“十一五”期间,我们将按照科学发展观、全面建设小康社会进程,构建社会主义和谐社会,加快实现社会主义现代化的重要战略机遇期的要求,在国家相关部门的监管要求下,不断完善和推广全国网管技能水平考试,为我国信息化建设特别是计算机网络管理行业发展培养出一支适应全球化竞争的高层次、复合式、应用型的中国特色网络管理技术人才队伍。

全国网管技能水平考试管理办公室

阚京茂

前 言

能获得国家工业和信息化部中国电子信息产业发展研究院培训中心，以及中国水利水电出版社各位领导的信任，成为 NMSE 项目专家委员成员，并被邀请主持负责开发这一新型的网络管理行业职业培训认证系列教材，感到非常荣幸和自豪！在此特别向中国电子信息产业发展研究院培训中心马亮主任、阚京茂和赵增祥副主任，以及中国水利水电出版社/北京万水电子信息有限公司的杨庆川总经理和周春元副总经理表示我最由衷的谢意，感谢你们的信任与支持！

在接受这份荣誉的同时，也感觉到身上从来没有过的压力和责任。这是一个关系着国家级的职业认证，而且可以算是该认证正式推出的第一版教材，全国几十万甚至几百万的读者的眼睛在盯着我，期待着我。尽管笔者在网络领域，编写过比较多被各界和高校认可的图书，如《网管员必读系列》、《网管第一课系列》（这是本认证前期采用的教材）、《网络工程师必读系列》等。我的图书和我本人也得到过各级大奖，大的如全国图书出版行业范围内的“2005 年度输出优秀图书奖”（是当时唯一获此殊荣的 IT 图书），“2006 年度全行业畅销品种奖”（是极少数获此殊荣的 IT 图书之一）；整个 IT 图书出版行业的 2008 年度的“最佳原创作者奖”；媒体和出版单位级方面，在 2004 年、2005 年、2006 年、2007 年、2008 年的每一届年度最佳 IT 图书评选中都有图书成功上榜，同时还获得了电子工业出版社的“2007 年度优秀作者奖”、电子工业出版社易飞思公司的“2007 年度最佳贡献奖”等称号。

这个压力可以说是多方面的，一是这个认证项目一开始立项就是强调“实战”，要求把最主要的教材篇幅和培训时间放在实战训练上。这对于我这样一贯讲究系统性的作者来说确实有些难以接受。因为网管师职业认证所涉及的知识点范围非常广，几乎包括了目前所有网络管理领域中的全部。要在每级的三本教材中全面以实战模式体现，确非易事。另外，本书作为该系列培训教材的唯一一本专门介绍基础理论方面的图书，也要写成实战类型，难度确实比较大。尽管笔者所著图书一直是以实用性著称。但这是项目的硬性规定，也是这个职业认证的主要特色，不可改变。在经过主管该项目的阚主任的耐心开导后，我接受并认可了这一培训认证宗旨。于是在写本书前就专门构思了几天，到底要怎样写，才能体现“实战”特色。最后终于找到一个大家都认可，并且接受的写作方案：那就是在介绍一些难懂的技术原理和应用时，如 OSI/RM、TCP/IP 协议参考模型、数据传输技术、数制计算和转换、子网划分与聚合等都以大量现实生活实例和真题进行系统、深入地介绍，同时在每章后面配备了大量非常具有专业性的试题。这样读者学起来就不会觉得枯燥，不会觉得这些技术原理离我们那么远，可以让读者通过这些活生生的现实实例和真题，切实地感受到技术的工作原理和在实际网络管理工作中的应用。我想，这也是实战。

另一个压力就是来自全国几十万甚至上百万的读者和几百家培训机构，还有国家工业和信息化部，以及中国水利水电出版社各级领导对我的信任。本来，有人信任，特别是有那么多领导的信任是件无尚光荣的好事，但太多人，位置太高的领导的信任可能就成了压力。“网管师”职业认证是全新推出的，是国家寄予厚望的一个职业认证项目。项目的成败关键还是要看培训教材体系结构是否科学、合理，是否符合项目立项时的要求，是否能达到学员、用人单

位的期望和需求。这个压力不是一般的，可以说是空前的。因为如果仅仅是市场中的一本零售图书，成败对作者来说可能仅是稿费收入的多少问题，可对于这样一个庞大的职业认证教材，如果因为教材的原因而砸了这个项目，作为作者的我可能就会成为历史的罪人。

项目负责人阚主任一直在对我说，我现在所从事的不仅是作为一个作者在写书，而是作为一个专家在为国家的网络管理职业认证项目做贡献，说全国有无数双眼睛在时时盯着我。这话说得我心里直打颤，这可是我写了近十年的书从没有过的感受。时间那么紧，要求那么高，我能如期按质完成吗？但既然接受了这个任务，既然要对得起各级领导的信任，我只能选择前进，不能退缩。还好，在我与各位专家共同夜以继日的努力下，作为本系列教材中最难写的一本书终于如期完稿了。期待能得到工信部各级领导、各位专家、各位学员和社会各界的认可与支持，同时也欢迎各位提出宝贵意见，共同完善这个新的职业认证教材体系。

本书由 NMSE 专家团队共同策划并编写，由王达主笔并统稿，参加编写、校验和排版的人员有马亮、阚京茂、赵增祥、宋希岭、刘中洲、潘朝阳、刘伟、何艳辉、王珂、沈芝兰、马平、何江林、周建辉、周志雄、洪武、高平复、尚宝宏、姚学军、刘学、李翔等，在此一并表示由衷的感谢！

有什么问题可以在笔者博客 (<http://winda.blog.51cto.com>、http://blog.csdn.net/lycb_gz)，学生大本营 (<http://student.csdn.net/space.php?uid=2334>)，专门的读者服务 QQ 群中提出，我们都将尽量及时为大家解答。到时还可能开通全国专门的培训学员 QQ 群。

请各位按照自己当前所在地区对应加入以下读者群：

- 群 1 (17201450)：北京、天津、河北
- 群 2 (21566766)：广东、广西、海南
- 群 3 (32354930)：湖北、安徽、河南
- 群 4 (5208368)：宁夏、青海、甘肃
- 群 5 (13836245)：山东、山西、陕西
- 群 6 (4789821)：云南、贵州、四川、重庆
- 群 7 (73417650)：新疆、西藏、内蒙古
- 群 8 (57828783)：湖南、江西、福建
- 群 9 (17838740)：上海、江苏、浙江
- 超级群 1 (21576699)：辽宁、吉林、黑龙江

编 者

2009 年 5 月

目 录

序

前言

第1章 网管师职业与认证..... 1	第3章 计算机网络概述.....43
1.1 关于 NMSE 2	3.1 计算机网络定义和基本组成 44
1.1.1 “网管师”的职业定位..... 2	3.1.1 计算机网络的定义..... 44
1.1.2 纠正错误观念,规范行业管理..... 3	3.1.2 计算机网络的组成..... 45
1.1.3 网管师职业主要特色和优势..... 4	3.1.3 计算机网络的应用..... 46
1.1.4 “网管师”与“网管员”和“网络 工程师”的本质区别..... 6	3.2 计算机网络的分类..... 48
1.2 NMSE 认证 7	3.2.1 局域网 (LAN) 49
1.2.1 NMSE 认证培训课程 8	3.2.2 城域网 (MAN) 50
1.2.2 NMSE 证书 9	3.2.3 广域网 (WAN) 50
1.2.3 集中答疑 11	3.2.4 因特网 (Internet) 50
1.3 网管师职业规划..... 12	3.2.5 无线计算机网络..... 51
1.3.1 如何正确规划自己的“网管师” 职业之路 13	3.2.6 广播和点对点网络..... 52
1.3.2 如何学习效率更高 13	3.3 计算机网络硬件..... 53
1.3.3 网管师的职业前景 16	3.3.1 传输介质 53
第2章 数制转换与运算 18	3.3.2 网卡 (Adapter) 57
2.1 数制的分类..... 19	3.3.3 服务器 (Server) 60
2.2 数制转换..... 20	3.3.4 网桥 (Bridge) 63
2.2.1 非十进制数转换成十进制数..... 20	3.3.5 交换机 (Switch) 64
2.2.2 十进制数转换成非十进制数..... 21	3.3.6 网关 (Gateway) 66
2.2.3 非十进制数之间的相互转换..... 24	3.3.7 路由器 (Router) 68
2.3 二进制运算..... 26	3.3.8 防火墙 (Firewall) 69
2.3.1 二进制的四则算术运算..... 26	3.4 有线局域网拓扑结构..... 70
2.3.2 二进制的逻辑运算 28	3.4.1 星型结构 70
2.4 二进制数的编码..... 29	3.4.2 环型结构 74
2.4.1 BCD 编码 29	3.4.3 总线型结构 77
2.4.2 二进制数的非数值数据 表示方法 31	3.4.4 树型结构 80
2.5 二进制数的编码表示形式及运算 34	3.4.5 混合型结构 81
2.5.1 二进制数的编码表示形式..... 34	3.5 无线局域网 (WLAN) 拓扑结构 83
2.5.2 补码的加减法运算 36	3.5.1 点对点 Ad-Hoc 结构..... 84
2.6 实战训练..... 39	3.5.2 基于 AP 的 Infrastructure 结构..... 84
	3.6 实战训练..... 86
	第4章 计算机网络体系结构..... 89
	4.1 从名称上理解 OSI/RM 90

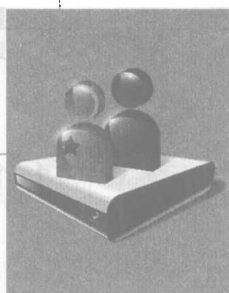
4.2 示例解析 OSI/RM 的七层结构	91	5.4.1 千兆以太网规范	141
4.2.1 物理层示例解析	91	5.4.2 1000Base-T 以太网技术	143
4.2.2 数据链路层示例解析	92	5.4.3 IEEE 千兆以太网物理层结构	145
4.2.3 网络层示例解析	94	5.4.4 IEEE 千兆以太网 MAC 子层	146
4.2.4 传输层示例解析	95	5.4.5 千兆以太网的全双工流量控制	146
4.2.5 会话层和表示层示全解析	96	5.5 万兆以太网	148
4.2.6 应用层示例解析	97	5.5.1 万兆以太网规范	148
4.3 OSI/RM 工作原理示例解析	97	5.5.2 万兆以太网的物理层结构	151
4.3.1 对等通信原理示例解析	97	5.5.3 万兆以太网 MAC 子层	153
4.3.2 数据传输原理示例解析	99	5.5.4 万兆以太网的主要特性和优势	154
4.3.3 OSI/RM 的缺点	100	5.6 主要 WLAN 标准与技术	155
4.4 TCP/IP 协议体系结构	102	5.6.1 主要 WLAN 接入标准	155
4.4.1 TCP/IP 协议参考模型的四层结构	102	5.6.2 其他 WLAN 标准	158
4.4.2 TCP/IP 协议参考模型的缺点	105	5.7 实战训练	160
4.4.3 OSI/RM 和 TCP/IP 协议参考模型的比较	105	第 6 章 TCP/IP 协议基础	164
4.5 局域网体系结构	106	6.1 TCP/IP 协议簇概述	165
4.5.1 LAN/RM 的两层结构	107	6.2 TCP 协议	165
4.5.2 局域网参考模型层次结构划分依据	109	6.2.1 TCP 协议简介	166
4.5.3 LLC 帧格式	110	6.2.2 TCP 协议数据段格式	167
4.5.4 IEEE 802 委员会制作的标准	112	6.2.3 TCP 端口和套接字	168
4.6 WLAN 体系结构	114	6.2.4 TCP 协议的三次握手	170
4.6.1 WLAN/RM 物理层	115	6.2.5 TCP 连接关闭	171
4.6.2 WLAN/RM MAC 子层	116	6.3 IP 协议	173
4.6.3 CSMA/CA 协议	118	6.3.1 IPv4 协议的主要功能	173
4.7 实战训练	121	6.3.2 IPv4 协议的头格式	174
第 5 章 以太网标准与技术	125	6.3.3 IPv4 子协议簇的其他子协议	177
5.1 以太网介质访问控制原理	126	6.3.4 IPv4 协议的不足	183
5.1.1 CSMA 退避算法	126	6.3.5 IPv6 报头格式	184
5.1.2 CSMA/CD 工作原理	128	6.3.6 IPv6 子协议簇中的其他子协议	185
5.2 标准以太网	130	6.3.7 IPv4 向 IPv6 的过渡	188
5.2.1 标准以太网规范	130	6.4 UDP 协议	189
5.2.2 以太网物理层	131	6.4.1 UDP 协议概述	190
5.2.3 以太网 MAC 子层	133	6.4.2 UDP 数据报格式	191
5.3 快速以太网	135	6.5 HTTP 协议	192
5.3.1 快速以太网规范	136	6.5.1 HTTP 协议概述	192
5.3.2 快速以太网物理层结构	139	6.5.2 HTTP 协议工作原理	193
5.4 千兆以太网	141	6.5.3 HTTP 请求消息格式	195
		6.5.4 HTTP 响应消息格式	198
		6.6 实战训练	202

第7章 数据通信基础	205	8.1.4 IPv4 地址子网掩码	243
7.1 数据通信中的基本概念	206	8.2 IPv4 地址的类型	244
7.1.1 信息 (information)	206	8.2.1 IPv4 单播地址	244
7.1.2 数据 (data)	206	8.2.2 IPv4 多播地址	248
7.1.3 信号 (signal)	207	8.2.3 IPv4 广播地址	249
7.1.4 信道 (channel)	208	8.2.4 IPv4 地址的几种称谓	250
7.1.5 传输速率 (rate)	208	8.3 IPv6 地址基础	252
7.1.6 带宽 (band)	209	8.3.1 IPv6 地址结构和地址前缀	252
7.1.7 误码率和时延	209	8.3.2 IPv6 地址体系结构	253
7.2 数据通信系统模型与网络结构	210	8.3.3 IPv6 地址表示形式	254
7.2.1 数据通信系统模型	210	8.3.4 IPv6 地址中的二进制与十六进制转换	256
7.2.2 数据通信系统网络结构	212	8.4 IPv6 地址类型	256
7.3 数据通信技术	213	8.4.1 IPv6 单播地址	257
7.3.1 数据传输模式	213	8.4.2 IPv6 多播地址	260
7.3.2 数据传输方向	214	8.4.3 IPv6 任播地址	262
7.3.3 数据传输方式	217	8.4.4 IPv6 主机和路由器地址	262
7.3.4 异步传输和同步传输	217	8.4.5 IPv6 地址类型前缀和空间	263
7.4 数据编码方式	219	8.5 IPv4 子网划分与聚合	264
7.4.1 模拟数据编码方法	220	8.5.1 VLSM 和 CIDR 概述	264
7.4.2 数字数据编码方法	220	8.5.2 几个重要概念	265
7.5 基本数字调制技术	223	8.5.3 全 0 子网与全 1 子网	267
7.5.1 调制原理概述	223	8.5.4 子网划分示例解析	268
7.5.2 基本的数字调制技术	223	8.5.5 子网聚合示例解析	272
7.6 数据交换方式	225	8.6 实战训练	273
7.6.1 电路交换	225	第9章 网络互连设备技术基础	279
7.6.2 报文交换	227	9.1 交换机连接技术	280
7.6.3 分组交换	229	9.1.1 交换机的级联	280
7.6.4 三种数据交换技术的比较	230	9.1.2 交换机堆叠	280
7.7 多路复用技术	231	9.1.3 交换机集群	282
7.7.1 频分复用	231	9.2 理解 VLAN	283
7.7.2 时分复用	232	9.2.1 VLAN 概述	283
7.7.3 波分复用	233	9.2.2 VLAN 的划分方式	286
7.7.4 码分复用	234	9.3 理解 STP	288
7.8 实战训练	234	9.3.1 STP 的由来	288
第8章 IP 地址和子网	238	9.3.2 STP 的基本功能和工作原理	290
8.1 IPv4 地址基础	239	9.3.3 STP 运作规则	291
8.1.1 IPv4 地址基本格式	239	9.3.4 STP 角色选举	292
8.1.2 IPv4 地址格式转换	239	9.4 STP 端口状态	293
8.1.3 IPv4 地址前缀	242		

9.4.1	STP 端口状态概述.....	294	10.1.4	不允许未经授权或者超授权的 计算机或文件访问.....	335
9.4.2	阻塞状态	295	10.1.5	不允许非授权的软件或设备 安装和使用	337
9.4.3	侦听状态	296	10.1.6	不允许截取或者泄露公司文件、 账户或机密信息.....	338
9.4.4	学习状态	296	10.1.7	不允许未经授权地使用公司数据.....	340
9.4.5	转发状态	297	10.1.8	不允许公司数据遭到破坏 或者丢失	341
9.4.6	禁用状态	298	10.2	网络入侵和攻击手段及预防	342
9.5	理解 RSTP	298	10.2.1	网络嗅探	342
9.5.1	RSTP 概述	299	10.2.2	拒绝服务攻击	343
9.5.2	RSTP 端口角色和拓扑结构	299	10.2.3	源 IP 地址欺骗	345
9.5.3	RSTP 的快速收敛原理	300	10.2.4	缓冲区溢出攻击.....	346
9.5.4	RSTP 端口角色同步原理	302	10.2.5	口令攻击	346
9.6	理解 MSTP	303	10.2.6	安全漏洞攻击	347
9.6.1	MST 概述	303	10.2.7	应用层攻击	348
9.6.2	MST 区域	304	10.3	网络入侵和攻击类型及预防	350
9.6.3	IST、CST 和 CIST	306	10.3.1	网络攻击类型	350
9.7	IP 路由和静态路由	308	10.3.2	典型拒绝服务攻击类型及预防	351
9.7.1	路由表	309	10.3.3	网络攻击所利用的弱点.....	354
9.7.2	静态路由概述	310	10.3.4	网络入侵和攻击的一般步骤.....	355
9.8	动态路由协议.....	311	10.4	数据加密基础.....	357
9.8.1	动态路由协议概述	312	10.4.1	密码学中的几个重要概念.....	357
9.8.2	RIP 协议概述	313	10.4.2	密码的类型	358
9.8.3	OSPF 协议概述	315	10.4.3	基于密钥的密码体系.....	359
9.8.4	OSPF 的网络类型.....	317	10.4.4	基于标识的密码体系.....	359
9.8.5	OSPF 协议的的基本路由 计算原理	318	10.5	主要数据加密技术.....	360
9.8.6	DR、BDR 和 OSPF 报文类型	319	10.5.1	链路加密	360
9.8.7	IS-IS 概述.....	320	10.5.2	节点加密	361
9.8.8	IS-IS 区域.....	321	10.5.3	端到端加密	362
9.8.9	IS-IS 的网络类型	323	10.6	数据加密算法.....	362
9.8.10	BGP 协议概述.....	324	10.6.1	基于“消息摘要”的算法.....	363
9.8.11	BGP 协议的选路规则.....	324	10.6.2	“对称/非对称密钥”加密算法.....	365
9.9	实战训练.....	325	10.7	身份认证.....	367
第 10 章	网络安全基础.....	329	10.7.1	主要的身份认证方式.....	367
10.1	主要网络安全威胁和对策.....	330	10.7.2	证书认证	370
10.1.1	不允许在网络中出现计算机 病毒、木马和恶意软件.....	330	10.8	几种主要的安全认证技术	371
10.1.2	允许非法的网络入侵和网络攻击.....	333	10.8.1	Kerberos 协议.....	371
10.1.3	不允许出现大范围或者长时间 的网络或服务器中断或瘫痪.....	333			

10.8.2	IPSec 协议	373	10.10.2	控制来自互联网对内部网络的访问	383
10.8.3	TLS/SSL 协议	375	10.10.3	控制来自第三方网络对内部网络的访问	384
10.8.4	SET 协议	377	10.10.4	控制内部网络不同部门之间的访问	386
10.8.5	S/MIME 协议	378	10.10.5	控制对服务器中心的网络访问	387
10.9	防火墙基础	379	10.11	实战训练	388
10.9.1	防火墙概述	379	附录	实战训练参考答案	389
10.9.2	防火墙的技术特性	380			
10.10	防火墙的主要应用	381			
10.10.1	企业网络体系结构	381			

第 1 章



网管师职业与认证

一直以来，从事网络管理行业的我们心中总是压着三大困扰：一是为什么我们只能是与“技术员”平级的“员”字辈；二是为什么我们的工资还不如流水线上的工人，甚至民工；三是为什么市场上的网管类认证就不能更加符合实际网络管理工作和用人单位需求？这样的诉求，全国几十、上百万网管人员问了几年，但一直都没有得到有效的解决。幸运的是，随着党中央和国务院对网络管理行业的高度重视，在推出了新型的网络管理职业认证——全国网管技能水平考试（NMSE，也称“网管师职业认证”）后，我们终于找到了答案，找到了彻底解决这三大困扰的解决方案。我国的网络管理行业也必将翻开新的篇章。

“网管师”是一个由国家工业和信息化部中国电子信息产业发展研究院推出的，全新定位的网络管理职业认证。它强调的是从业人员的实战技能，而不像大学中那样过份地强调理论基础。当然，理论基础是必需的，不在理论上谈技能，无异于无源之水。但是对于“网管师”这个认证本身来说，它重点考查的是学员的实战技能，也就是素质考试，学员要掌握这些实战技能，除了要多进行实践操作外，还必须掌握相关的基础理论知识，否则不可能顺利通过考试与评定，因为离开基础理论的实践，很难做到举一反三。

本章是对整个“网管师”职业认证的综述，介绍的是认证的主要特色和优势，以及认证的基本情况。

教学（自学）课时安排

课时安排	老师共需安排 1 个授课课时教授本章内容，并与学员集体讨论一下本章内容中所谈到的当前网管行业现状、主要困扰，以及对网管师职业的发展前景的看法	
授课课时	主要内容	重点
1	①网管师职业的定位 ②造成当前网管员职位和待遇低下的主要原因 ③网管师职业认证的主要特色和优势 ④网管师认证培训课程安排 ⑤网管师的就业前景	①网管师职业的定位 ②网管师职业认证的主要特色和优势

1.1 关于 NMSE

NMSE (Network Management Skills Examination, 全国网管技能水平考试) 是为了贯彻胡锦涛同志关于“加强网络文化建设和管理”的讲话精神, 落实《2006—2020 年国家信息化发展战略》关于人才保障的规划, 经我国信息化和网络管理等方面众多专家的详细论证, 并根据当前网络管理行业的实际情况, 在原信息产业部信息化推进司的指导下, 结合工业和信息化部直属单位中国电子信息产业发展研究院业界的政策、数据、专家、媒体等方面资源, 正式由中国电子信息产业发展研究院培训中心(原信息产业部电子信息中心职业技能培训中心)研发推出的网络管理从业人员等级评定标准。工业和信息化部直属中国电子信息产业发展研究院培训中心下设全国网管技能水平考试管理办公室(简称“全国网管办”)来普及、管理 NMSE 项目。NMSE 也就是我们下面所说的“网管师职业认证”。NMSE 项目官方网站为: www.nmse.org.cn。

1.1.1 “网管师”的职业定位

“网管师”的全称是“网络管理师”, 是国家工业和信息化部针对目前网络管理行业管理比较混乱, 职业划分不尽合理这种现实状况, 专门针对网络管理行业, 以全新方式定位的网络管理职业体系名称。注意, 它是一个体系, 或者说是一类职业, 而不再是一种职业, 因为其中包括了多个级别, 也就是包括了多种职业(具体将在本节后面介绍)。“网管师”所定位的从业人群包括了所有从事网络维护与管理职业的人员。但与以前的“网络管理员”(也就是“网管员”)在职业定位上有明显区别, 主要体现在新的“网管师”职业覆盖面更广、层次性更强, 更能体现出网络管理职业的专业性和重要性。

以前的“网管员”通常是认为只具有初级水平的网络管理人员, 而把具有更高水平的网络管理人员称之为“网络工程师”。事实上这是不科学的(国外也没有这么划分的), 因为在实际的工作中, 绝大多数网络工程师所从事的工作与网络管理员所从事的工作性质和内容上是完全一样的, 只有在专业性要求方面有高低之分。为什么非要把技术水平稍高一些的网络管理员称之为“网络工程师”, 而把那些水平不高的网络管理员称为“网管员”呢? 这不仅造成目前社会上普遍认为网管员的技术水平低下, 职业档次低人一等的重要原因, 同时也是许多用人单位老板借机降低网络管理员工资、待遇水平的一个重要原因。因为他们认为他们招的就是网络管理员, 而按照以前的国家劳动部职业划分, 网络管理员就属于初级职业水平。真是无奈之极! 也使得工作多年的技术功底好的网络管理人员看不到前途, 更失去了工作积极性, 整天抱怨, 工资不如民工, 事实上的确存在许多这种现象。

正是基于这种考虑, 为了规范网络管理行业从业人员的职业体系, 全国网管技能水平考试专家委员会首先在名称上进行了统一, 统称为“网络管理师”, 简称“网管师”, 然后再根据技术水平高低分了四个等级: 助理级网管(网吧网管)、初级网管师、中级网管师、高级网管师, “助理级网管”是专门针对特定的网吧网管人群, 后面的三级是专门针对广大的企业网管人群。这样一来, 一方面提升了从事网络管理工作人员的职业优越感, 因为我们现在的职位是“师”, 而不是“员”(除助理级的“网吧网管”外), 不再与普通的技术员、操作员平级; 另一方面这四级中的中级所要求达到的技能水平完全可以与现在的“网络工程师”水平要求相当, 高级更是要求达到骨干网络设计、组建、维护与管理层次, 与

目前的网络职业划分中的最高级别——“网络规划师”相当，可以全面囊括我国所有单位从事网络管理的人员，组成一个庞大的网络管理师家族。有关各级的职业认证目标和要求将在本章后面详细介绍。

1.1.2 纠正错误观念，规范行业管理

我以前在我的博客（winda.blog.51cto.com）中就多次提到，或者说是声讨了造成我国目前网络管理人员普遍不被重视和待遇低下的几个重要原因。在此结合“网管师”这个新型的职业认证，再来与大家谈一下笔者的看法。

● 历史原因

首先，在当初进行职业划分的时候，我国的计算机网络并不普及，单位计算机网络结构和应用并不复杂，那时的网络管理员所从事的工作基本上就是小型局域网组建，单机维护。就连最简单的网络安全管理，如计算机病毒和攻击防御，在那时也是极少有的。因为那时并没有互联网，也没有那么多移动设备、计算机病毒，网络攻击根本找不到入口。然而，十几年后的今天，再看一下我们各单位的网络结构和网络应用有多复杂，网络规模又有多大。不仅互联网应用全民普及，各单位，甚至个人都有自己的 Web 网站、FTP 服务器、E-mail 邮件服务器、OA 发布平台、网络存储系统构建等；各单位中的网络应用也是层出不穷，如大型的域网络管理，VPN 远程网络连接，网络远程协助与管理，网络安全接入等。这些工作的复杂性都远不是十几年前可以相提并论的。

● 网吧错误引导

造成大家对网管员错误定位的另一个原因就是大多数人把网络管理员与网吧管理员等同并论。在网吧中我们经常可以看到，大多数网吧管理员（其实在招聘之初写的都是招网络管理员）平常是没有太多事可做的，最多是修理一下被用户损坏的计算机，教授一下用户如何进入网吧系统，传授一下用户如何玩某款游戏，人们看到最多的就是他们在做端茶倒水之类的工作。所以人们在潜意识中就认为网络管理员并不需要太深的知识和技能，工作量也不大。同时也给一些中小型企业老板（他们自己并不了解网管行业）留下了网络管理员的工作原来就是这样简单的错误印象。试想一下，他们自己的公司在招聘网管员时还会给网管员高工资吗？答案是不会的，甚至他们还会学网吧中那样，要求网管员做一些其他杂事，如处理一些行政事务，甚至打扫卫生，因为他们从网吧中了解到这些网管员的工作量不大。

● 重视不够

经常浏览一些国外网站，了解国外信息的人都可能知道，在国外（如美国）网管人员的工作是非常受重视，因为这些国家的公司对网络的依赖性比较高。特别是自 2001 年美国的 911 事件致使几百、上千家企业被迫关门（有的还是非常著名的企业）后，这些企业被迫关门的原因不是钱没有了，而是因为他们的公司数据全部没有了，直接原因就是没有作好数据备份与管理导致的。

而在我国，特别是中小型企业，可能网络本身规模还不是很大的原因，对网络的重要性意识上还没有十分到位。尽管他们公司的工作基本上都是离不开网络，但是由于可能还没有经历过因网络故障而遭受重大损失的原因，总认为网络是安全的，网络管理人员并没有为他们公司直接带来效益，也就没有把网络管理工作摆在适当的位置。这样一来，网络管理人员的工资、待遇就不可能高。俗话说，“不见棺材不掉泪”。我想就是这个道理吧。哪一天因网络故障使公司全体休假几天，或损失成百上千万的订单时，也许这些企业老板们才能够重视起来。

- 国情所致

一说到国情，立即联想到我国有 13 亿人口，是全球人口最多的国家，这一事实我们改变不了。也正因为这样，我国的就业形势不容乐观，特别是处于经济危机的现在。

13 亿人，起码有 1/3 的人要找工作，这就决定了在求职过程中普遍存在“供大于求”的局面。所以才会出现哪怕就是一个普通公司的网络管理岗位，只要将招聘信息在网上发布几天，就可能来自全国的几百，甚至几千个人争抢这个职位。在这样的大环境下，我们中的许多求职者就只能放低身价来参与竞争了。有的甚至提到“零工资”的要求，其目的就是想得到一个正式进入公司进行锻炼的机会。正因如此，用人单位特别是一些小型的私营单位，为了降低人工成本，就拼命地降低工资及其他待遇要求，因为他们知道求职者自己心理都清楚“不怕没人，就怕没岗”这样一个现实。

- 入职门槛低

网络管理这门职业有它的特殊性的一面，那就是入职门槛低。没有学历，甚至只是初中毕业的都可以学网络，想成为网络管理人员。因为我国的计算机网络已基本上普及了，各行各业的用人单位都有自己的网络，而且是小型的单位较多。而这类小型的企业中的网络规模往往不大，网络应用也不复杂，所以对网络管理人员的要求自然也就低一些。这就造成了大量水平较低的准网管人员进入了网络管理行业，使得整个网络管理行业给人的印象就非常差。

- 缺乏行业统一管理

说到网管从业人群，在我国不可谓不大，按照一个单位平均两个网管员来计算，在全国就可能有几百万，这还不算在全国十几、二十万网吧中从事网吧管理的服务性网管。这么大一个从业群体，目前国家并没有一个专门负责管理的机构来规范管理。致使网络管理人员队伍素质参差不齐，用人单位刻意克扣，降低网络管理人员的工资和待遇，造成整个网络管理员队伍人心不稳，一天到晚大发“不如民工”的感慨。

以上虽然看似是几个方面的原因，但归根结底来说就是从从业人员职业素质的问题。针对以上几个方面，行业主管部门其实也意识到问题的严重性，所以工业和信息化部直属中国电子信息产业发展研究院决定重新规划网络管理职业体系（其实在“大部委改制”前的信息产业部就开始了），推出了新型的“网管师”职业认证，力求从根本上扭转目前大家对网络管理人员的错误认识。当然这并不是仅靠行政命令可以做到的，而是要规范我们的网络管理人员队伍，提高我们网络管理人员的整体技能素质。所以才会有强调实战的这样一个创新式职业认证——网管师职业认证。网管师职业认证规定了各级网络管理从业人员所必须具备的学历、技术水平、职业素养等各项要求，而且所持证书还必须是两年年审一次，保证持证者持续具备用人单位所需的技能水平。相信经过三到五年，社会对整个网络管理行业的认识将会有有一个大的改善，我们的网络管理从业人员的工资和待遇、职业和发展也必将登上一个新的台阶。

1.1.3 网管师职业主要特色和优势

新型的“网管师”职业体系相比以前的网管员和网络工程师等职业体系来说，具有以下两个方面的明显特色和优势：

- 职业体系更规范，更便于管理

“网管师”职业把所有从事网络管理工作的职业都纳入到“网管师”职业范畴之中，然后在其中分四个技术等级，而且在工业和信息化部还有专门负责 NMSE 的办公室——全国网管技能水平考试管理办公室（将来还可能会有专门的“网管师协会”，就像其他行业协

会一样)，笔者作为 NMSE 专家委员会成员曾有幸两次进入全国网管办，一次是讨论 NMSE 考试评定标准设立，另一次就是讲座本套考试教材的编写。这样在全国范围内推行普及一个明确、完整、专门的网络管理职业体系，设立专门的管理组织，甚至将来的协会，更符合我国拥有非常庞大的网络管理从业人员队伍这一现状，更便于对整个网络管理行业从业人员的管理。

- 强调实战技能，更容易普及

突出实战技能是“网管师”职业认证的最重要特色和优势。国内外关于网络行业的认证不可谓不多，但是时至今日，真正被我们网络从业人员和用人单位认可、接受的是少之又少，如果说有，也基本上全是国外一些产品厂商的认证。而且就是这种带有明显产品销售目的的国外认证，我们都只能无奈接受，因为目前来说实在没有其他认证比这些认证更具有针对性和专业度。

之所以说我们是无奈的接受，让我们来分析一下国内、外的认证现象。国内的认证基本上没有什么含金量，也得不到什么用人单位，甚至包括我们参加认证的网络从业人员的认可，因为考的基本上是理论，即使通过了也代表不了什么。有许许多多我的读者朋友早在学校就参加并通过了国内的各种网络业认证，有的还可能是网络工程师，甚至网络规划师等，但他们自己都认为自己所掌握的网络管理知识和技能非常不完善和不具备实用性，要真正去给一个单位作网络管理人员真的是无从下手。这就是中国“应试教育”的通病，高分低能。

再来看国外的认证，像思科的 CCNA、CCNP、CCIE，微软的 MSCE 等。这些认证相对国内的认证来说，在实用性方面的确要进了一步，因为其中都包括了大量的实验项目。但是就目前来说，这类认证也逐渐被用人单位所不齿，究其原因，一方面是现在这些认证太多水分了，考试的试卷基本上是从试题库中抽取，几个轮回后可能就有较多重复。正因如此，现在许多人在考前就拼命地找题库，拼命地做题，也正如此，才有许许多多本身并没有什么实际工作经验的学生族通过背题押题顺利过关，拿到了看似非常高级的专业资格证书；另一方面，现在是代考成风，只要有钱，就可以顺利地请人代考，拿到证书。到网上搜索一下就会看到有非常多这类广告信息。这样的证书，用人单位还能接受吗？再说了，这些国外的认证并不代表我国的网络管理整个领域，只是网络领域中的一小部分。花几千上万元的培训和考试费用仅学一个方面（相当于整个网络管理中的一部分）值得吗？拿到这些证书就能在企业中从事网络管理或者网络工程吗？显然不行，因为现在只有极少数用人单位会为各类管理聘请专门的网络管理人员。现在的网络管理都是综合性的行为，尽管在网络硬件方面思科仍是老大，网络软件方面微软仍是老大，但是除了思科，我们还有华三、Juniper，甚至还有许多三级品牌，这些设备都是需要管理的。在软件方面就更是如此了，除了微软，还有 Linux 操作系统、UNIX 操作系统等，还有许多应用和网络管理工具软件，这些都是我们网络管理人员必须要学习和掌握的技术。如果每样单独去搞一个证书，那要花多少钱，浪费多少时间啊。

“网管师”职业认证的推出就是想改变国内这种极其不健康的职业认证状态。提供一个第三方的政府背景的国家级权威技能评定标准。这里强调的是“技能”，也就是实际操作技能，而不是像过去那样单纯背试题考理论。当然“网管师”职业认证中也包括理论，但都是以实战案例来带动理论的灌输。这一点在笔者编写这套教材时就有明确规定。通过这个职业认证后，我们就可以在相应级别的单位中立即上手从事实际的网络管理工作，让广大用人单位真正认可和接受这个认证和我们作为网络管理人员的职业角色。