21世纪高职高专规划教材

计算机应用系列

计算机网络管理与安全
(第2版)

赵立群　主编

吴　霞　孙　岩　副主编

清华大学出版社

21世纪高职高专规划教材
计算机应用系列

计算机网络管理与安全
（第2版）

赵立群　主　编
霞　孙　岩　副主编

清华大学出版社
北　京

内 容 简 介

本书主要讲解计算机网络管理技术和安全技术两部分内容。在网络管理技术中重点介绍基于SNMP的网络设备管理技术、基于Windows的活动目录技术、局域网监控技术；在网络安全方面，侧重介绍网络信息安全和系统安全，并结合实例说明与操作演示指导学生实训、加强实践，强化技能培养。

由于本书融入计算机网络管理与安全最新的实践教学理念，力求严谨、注重与时俱进，具有知识系统、语言简洁、突出实用性等特点，并注重职业技术与实践应用相结合。本书既可作为高职高专院校计算机应用和网络管理等专业的教材，也可作为企业信息化培训教材，还可作为广大企事业网站建设从业及管理者自学参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络管理与安全/赵立群主编．--2版．--北京：清华大学出版社，2014
21世纪高职高专规划教材．计算机应用系列
ISBN 978-7-302-37606-4

Ⅰ．①计… Ⅱ．①赵… Ⅲ．①计算机网络－管理－高等职业教育－教材 ②计算机网络－安全技术－高等职业教育－教材 Ⅳ．①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第186513号

责任编辑：田 梅
封面设计：傅瑞学
责任校对：刘 静
责任印制：王静怡

出版发行：清华大学出版社
网 址：http：//www.tup.com.cn，http：//www.wqbook.com
地 址：北京清华大学学研大厦A座 **邮 编**：100084
社 总 机：010-62770175 **邮 购**：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
课件下载：http：//www.tup.com.cn，010-62795764
印 装 者：北京国马印刷厂
经 销：全国新华书店
开 本：185mm×260mm **印 张**：16 **字 数**：366千字
版 次：2008年10月第1版 2014年12月第2版 **印 次**：2014年12月第1次印刷
印 数：1～2500
定 价：38.00元

产品编号：061218-01

编 委 会

序言

随着微电子技术、计算机技术、网络技术、通信技术、多媒体技术等高新科技日新月异的飞速发展和普及应用，不仅有力地促进了各国经济发展、加速了全球经济一体化的进程，而且推动着当今世界跨入信息社会的步伐。以计算机为主导的计算机文化，正在深刻地影响着人类社会的经济发展与文明建设，以网络为基础的网络经济，正在全面地改变着传统的社会生活、工作方式和商务模式。如今，计算机应用水平、信息化发展速度与程度，已经成为衡量一个国家经济发展和竞争力的重要指标。

没有计算机就没有现代化发展！没有计算机网络，就没有经济的大发展！为此，国家出台了一系列“关于加强计算机应用和推动国民经济信息化进程的文件及规定”，启动了“电子商务、电子政务、金税”等富有深刻意义的重大工程，加速推进“国防信息化、金融信息化、财税信息化、企业信息化、教育信息化、社会管理信息化”，因而全社会又掀起了新一轮的计算机学习应用的热潮。

针对我国高职教育“计算机应用”等专业知识老化、教材陈旧、重理论轻实践、缺乏实际操作技能训练的问题，为了适应我国国民经济信息化发展对计算机应用人才的需要，全面贯彻教育部关于“加强职业教育”的精神和“强化实践实训、突出技能培养”的要求，根据企业用人与就业岗位的真实需要，结合高职高专院校“计算机应用”和“网络安全”等专业的教学计划及课程设置与调整的实际情况，我们组织北京联合大学、陕西理工学院、北方工业大学、沈阳师范大学、北京财贸职业学院、山东滨州职业学院、首钢工学院、包头职业技术学院、北方工业技术学院、广东理工学院、北京城市学院、黑龙江工商大学、北京石景山社区学院、海南职业学院、北京西城经济科学大学、北京朝阳社区学院、北京宣武社区学院等全国 30 多所高校及高职院校多年从事计算机教学的主讲教师和具有丰富实践经验的企业人士共同撰写了此套教材。

本套教材包括《计算机基础实例教程》、《中小企业网站建设与管理》等16本书。在编写过程中，编者们注意自觉坚持以科学发展观为统领，严守统一的创新型格式化设计；注重校企结合、贴近行业企业岗位实际，注重实用技术与能力的训练培养，注重实践技能应用与工作背景紧密结合，同时也注重计算机、网络、通信、多媒体等现代化信息技术的新发展，具有集成性、系统性、针对性、实用性、易于实施教学等特点。

本套教材不仅适合高职高专及应用型院校“计算机应用、网络、电子商务”等专业学生的学历教育，同时也可作为工商、外贸、流通等企事业单位从业人员的职业教育和在职培训，对于广大社会自学者也是有益的学习参考读物。

系列教材编委会

2014年5月

第2版前言

计算机网络管理与安全既是信息化推进的基础保障，也是信息系统正常运行的关键环节。管理信息系统是企事业单位计算机应用的灵魂，而网络系统安全则是管理信息系统最重要的安全防护保障支撑；并在国家机密安全防护、有效保护企业商业秘密和公民个人隐私等方面发挥越来越重要的作用。

“计算机网络管理与安全”是计算机网络管理专业非常重要的专业课程，也是学生就业、从事相关工作必须掌握的关键知识技能。本书注重以学习者应用能力培养和提高为主线、坚持以科学发展观为统领，严格按照教育部关于“加强职业教育、突出实践技能培养”的要求，根据计算机网络管理与安全技术设备的发展、结合高职高专教学改革的需要，针对知识要点、难点循序渐进地进行讲解。

本书自出版以来，因写作质量高而深受全国各类高校广大师生的欢迎，目前已多次重印。此次再版，结合读者对本教材提出的意见和建议，作者审慎地对原教材进行了反复推敲和认真完善的修订，在保留原书特点和基本结构的基础上，进行知识更新、软件更新，增加新知识、补充操作实训，以便更好地为计算机应用教学实践服务。

本书作为高职高专计算机网络管理专业的特色教材，按照计算机网络安全管理的基本过程和规律，主要对计算机网络管理技术和安全技术两部分内容进行介绍。在网络管理技术中重点介绍基于SNMP的网络设备管理技术、基于Windows的活动目录技术、局域网监控技术；在网络安全方面，侧重介绍网络信息安全和系统安全，并通过结合实例说明与操作演示指导学生实训、加强实践，强化技能培养。

由于本书融入计算机网络安全管理最新的实践教学理念，力求严谨、注重与时俱进，具有知识系统、语言简洁、突出实用性等特点，并注重职业技术与实践应用相结合；因此本书既可作为高职高专院校计算机应用和网络管理等专业的首选教材，也可作为企业信息

化培训教材，并为广大企事业网站管理从业者提供有益的学习指导。

本教材由李大军进行统筹策划及具体组织，赵立群主编并统改全稿，吴霞、孙岩为副主编，由 Cisco 公司高级网络培训师马瑞奇审定。作者写作分工如下：牟惟仲（序言），赵立群（第 1 章、第 7 章），唐宏维（第 2 章、第 3 章），孙岩（第 4 章），吴霞、关忠（第 5 章），温志华（第 6 章），徐军（第 8 章），王冰（附录）；华燕萍（文字修改和版式整理），李晓新（制作课件）。

在教材编写的过程中，我们参阅了中外有关计算机网络管理与安全的最新书刊和网站资料，并得到计算机行业协会及业界专家教授的具体指导，在此一并致谢。为方便教学，本书配有电子课件，读者可以从清华大学出版社网站（www.tup.com.cn）免费下载使用。因作者水平有限，书中难免存在疏漏和不足，恳请同行批评指正。

编　者

2014 年 9 月

前言

随着计算机技术与网络通信技术的飞速发展，计算机网络应用已经渗透到社会经济领域的各个方面。计算机网络技术是现代信息科学与技术的重要组成部分，也是计算机管理信息系统的核心；计算机网络管理与安全既是信息化推进的基础保障，也是信息系统正常运行的关键环节，因而备受世界各国高度关注。

本教材针对计算机网络管理与安全等方面存在的管理及技术问题，按照教育部关于“加强职业教育、强化实践教学、突出技能和能力培养”教育教学改革精神，根据计算机网络管理与安全课程教学规律和特点，对原有的计算机网络管理、网络安全等内容进行了深度综合与提炼，并注意打通相关知识联系，采取了集成式写法。本书内容包括：基于 Windows 操作系统的活动目录管理方法、网络操作系统、网络管理、对因特网工作环境的支持、网络安全技术与应用、SNMP 协议管理等基本知识，以及加强计算机网络安全管理等技术应用。

全书共 8 章，采取新颖统一的格式化设计，突出案例教学，在案例的选择上具有实用性，以学习者应用能力培养与提高为主线，依照学习计算机网络管理与安全的基本过程和规律，以任务剖析的方式，结合知识要点循序渐进地进行讲解。本书在引导读者对知识和技术理解与掌握的基础上，通过多动手、多练习的方式，提高实践应用技能，注重动手能力的培养，以达到学以致用的目的。

目前，世界正处于科学技术的高速发展期，我国也正处在经济发展最活跃的时期，面对激烈的市场竞争，面对科技进步，所有企事业单位都在科学发展观的统领下加快信息化进程，加速信息技术应用，特别关注和加强计算机网络管理与安全的监控。当前面临企业拼发展，面临社会就业上岗的巨大压力，无论是企业员工、即将毕业的各类学生，还是下岗转岗的待业人员，努力学习和掌握计算机网络管理与安全的软件工具及技术应用，不断提高业务技术素质，对于今后的

发展都具有特殊意义。

本教材由李大军进行总体方案策划并具体组织，赵立群主编并统编全稿，车亚军和车东升为副主编，本书由具有丰富专业教学和企业实践经验的杜春涛教授审定。参加编写的人员有：车亚军（第1章），李多（第2章），王海珊（第3章），杨春（第4章），赵立群（第5章），孙钢凝（第6章），关忠（第7章），车东升（第8章）。

本书在编写过程中，广泛征集了各高等职业院校计算机网络管理与安全课程的主讲老师和有关企事业单位计算中心负责人对本书的修改意见与建议，得到了我国有关计算机行业协会的支持与帮助，得到了长期从事计算机教育教学有关专家教授的指导；在此，对参与本书出版论证与写作指导的牟惟仲、王纪平、张昌连、冀俊杰、吴明、林亚、储祥银、丁建忠、侯杰、沈煜、赵茜等同志一并表示衷心地感谢。由于时间紧，在编写过程中难免存在不足和疏漏，恳请各位专家及读者给予批评指正。

编　者

2007年7月

目录

第1章

网络管理概述

【本章重点】

计算机网络管理的概念、功能，网络管理软件的分类。SNMP 的作用和基本内容，Windows 的活动目录和组策略技术，局域网监控软件的作用和其中的主要技术。

计算机网络作为计算机技术和通信技术相结合的产物，近年来得到了迅猛的发展。随着规模的不断扩大，网络中的设备越来越多、异构性越来越强。同时随着计算机网络越来越快地进入我们的工作与生活，人们对计算机网络的依赖性越来越高。

这就使得计算机网络运行的可靠性、安全性变得至关重要，向网络的管理、运行提出了更高的要求；网络系统的维护与管理日趋繁杂，网络管理人员用人工方法管理网络已无法可靠、迅速地保障网络的正常运行，甚至无法满足当前开放式异构网络环境的需要；人们迫切地需要用计算机来管理网络，提高网络管理水平，使计算机网络能够安全、快捷地传递用户所需要的信息。于是计算机网络管理理论便应运而生了。

1.1 网络管理

作为一种正在发展中的技术，无论是从理论还是从实践出发，对于网络管理都必须有一个确定的概念，同时对网络管理的对象有一个较为明确的界定。

1.1.1 计算机网络管理概念

所谓计算机网络管理就是指规划、监督、设计和控制网络资源的使用和网络的各种活动，以使网络的性能达到最优。通俗地讲，网络管理就是通过某种方式对网络状态进行调整，使网络能正常、高效地运行，使网络中各种资源得到更加高效的利用，当网络出现故障时能及时做出报告和处理，并协调、保持网络的高效运行等。

一般来说，从网络管理概念的范畴来分类，可分为对网“路”的管理，即针对交换机、路由器等主干网络进行管理；对接入设备的管理，即对内部 PC、服务器、交换机等进行管理；对行为的管理，即针对用户的使用进行管理；对资产的管理，即统计 IT 软硬件的信息等。计算机网络管理具有 5 大功能。

1. 故障管理

故障管理(Fault Management)是网络管理中最基本的功能之一。用户都希望有一个可靠的计算机网络。当网络中某个组成失效时，网络管理器必须迅速查找到故障并及时排除。通常不大可能迅速隔离某个故障，因为网络故障的产生原因往往相当复杂，特别是当故障是由多个网络组成共同引起时。在此情况下，一般先将网络修复，然后再分析网络故障的原因。分析故障原因对于防止类似故障的再发生相当重要。

2. 计费管理

计费管理(Accounting Management)记录网络资源的使用，目的是控制和监测网络操作的费用和代价。它对一些公共商业网络尤为重要。它可以估算出用户使用网络资源可能需要的费用和代价，及已经使用的资源。网络管理员还可规定用户可使用的最大费用，从而控制用户过多占用和使用网络资源。这也从另一方面提高了网络的效率。另外，当用户为了一个通信目的需要使用多个网络中的资源时，计费管理应可以计算总计费用。

3. 配置管理

配置管理(Configuration Management)同样相当重要。它初始化网络并配置网络，以使其提供网络服务。配置管理是一组对辨别、定义、控制和监视组成一个通信网络的对象所必要的相关功能，目的是为了实现某个特定功能或使网络性能达到最优。

(1) 配置信息的自动获取

在一个大型网络中，需要管理的设备是比较多的，如果每个设备的配置信息都完全依靠管理人员的手工输入，工作量是相当大的，而且还存在出错的可能性。对于不熟悉网络结构的人员来说，这项工作甚至无法完成。因此一个先进的网络管理系统应该具有自动获取配置信息功能。即使在管理人员不是很熟悉网络结构和配置状况的情况下，也能通过有关的技术手段来完成对网络的配置和管理。

在网络设备的配置信息中，根据获取手段可以分为三类：第一类是网络管理协议标准的 MIB 中定义的配置信息(包括 SNMP 和 CMIP)；第二类是不在网络管理协议标准中有定义，但是对设备运行比较重要的配置信息；第三类就是用于管理的一些辅助信息。

(2) 自动配置、自动备份及相关技术

配置信息自动获取功能相当于从网络设备中“读”信息，在网络管理应用中还有大量“写”信息的需求。同样根据设置手段对网络配置信息进行分类：第一类是可以通过网络管理协议标准中定义的方法(如 SNMP 中的 set 服务)进行设置的配置信息；第二类是可以通过自动登录到设备进行配置的信息；第三类就是需要修改的管理性配置信息。

(3) 配置一致性检查

在一个大型网络中，由于网络设备众多，而且由于管理的原因，这些设备很可能不是由同一个管理人员进行配置的。因此，对整个网络的配置情况进行一致性检查是必需的。在网络的配置中，对网络正常运行影响最大的主要是路由器端口配置和路由信息配置，因此，要进行一致性检查的也主要是这两类信息。

(4) 用户操作记录功能

配置系统的安全性是整个网络管理系统安全的核心，因此，必须对用户进行的每一配

置操作进行记录。在配置管理中，需要对用户操作进行记录，并保存下来。管理人员可以随时查看特定用户在特定时间内进行的特定配置操作。

4. 性能管理

性能管理(Performance Management)主要针对系统资源的运行状况及通信效率等系统性能，其能力包括监视和分析被管网络及其所提供服务的性能机制。性能分析的结果可能会触发某个诊断测试过程或重新配置网络以维持网络的性能。性能管理收集分析有关被管网络当前状况的数据信息，并维持和分析性能日志，一些典型的功能如下。

(1) 性能监控：由用户定义被管对象及其属性。被管对象类型包括线路和路由器；被管对象属性包括流量、延时、丢包率、CPU 利用率、温度、内存余量。对于每个被管对象，定时采集性能数据，自动生成性能报告。

(2) 阈值控制：可对每一个被管对象的每一条属性设置阈值，对于特定被管对象的特定属性，可以针对不同的时间段和性能指标进行阈值设置。可通过设置阈值检查开关控制阈值检查和告警，提供相应的阈值管理和溢出告警机制。

(3) 性能分析：对历史数据进行分析、统计和整理，计算性能指标，对性能状况做出判断，为网络规划提供参考。

(4) 可视化的性能报告：对数据进行扫描和处理，生成性能趋势曲线，以直观的图形反映性能分析的结果。

(5) 实时性能监控：提供了一系列实时数据采集；分析和可视化工具，用于对流量、负载、丢包、温度、内存、延时等网络设备和线路的性能指标进行实时检测，可任意设置数据采集间隔。

(6) 网络对象性能查询：可通过列表或按关键字检索被管网络对象及其属性的性能记录。

5. 安全管理

安全性一直是网络的薄弱环节之一，而用户对网络安全的要求又相当高，因此网络安全管理(Security Management)非常重要。网络中主要有几大安全问题：网络数据的私有性(保护网络数据不被侵入者非法获取)，授权(authentication，防止侵入者在网络上发送错误信息)，访问控制(控制对网络资源的访问)。

相应地，网络安全管理应包括对授权机制、访问控制、加密和加密关键字的管理，另外还要维护和检查安全日志，包括网络管理过程中，存储和传输的管理和控制信息对网络的运行和管理至关重要，一旦泄密、被篡改或伪造，将给网络造成灾难性的破坏。

1.1.2 网络管理软件

1. 网络管理软件的分类

常用的网络管理软件可分为两大类，主要根据管理对象来分，即通用网络管理软件(NMS)和网元(设备)管理软件(EMS)两大类，网元管理软件只管理单独的网元(网络设备)，通用网络管理软件的管理目标为一个网络。

网元管理软件一般由原厂商提供，各厂商采用专有的管理 MIB 库，以实现对厂商设