



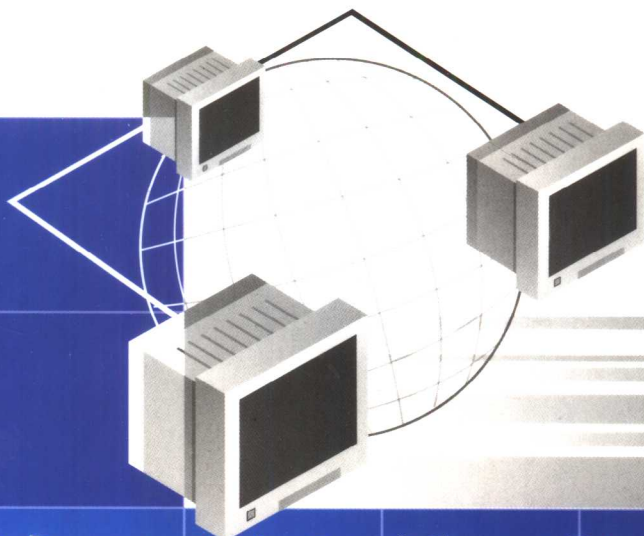
21st CENTURY
实用规划教材

21世纪全国应用型本科

计算机系列 实用规划教材

计算机

网络系统集成



主 编 斯桃枝 李战国
副主编 王泽成



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材

计算机网络系统集成

主 编	斯桃枝	李战国
副主编	王泽成	
参 编	杜骏震	姚驰甫
	俞利君	苏晓萍
	陈桂林	顾 钧



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

《计算机网络系统集成》介绍了网络系统集成的全过程,重点突出“集成”的各个实施环节,完全按照实际的工作流程顺序。“网络系统集成”的前期准备是需求分析和网络系统设计;其实施期包括:综合布线、交换机的选用和配置、路由器的配置、服务器的安装和调试等;当网络系统搭建好后再进行网络系统测试、安全设计、验收等。全书概括了网络系统集成各阶段的主要技术和实施方法,内容丰富,实例完整,图文并茂,可操作性强,并在全书的最后给出了一个综合实例。

本书以培养应用型人才为目标,适合于应用型本科教育,适用于电子通信、计算机等与网络相关的各专业人员,或较高层次的网络培训机构使用,也可作为网络工程一线上实施工作的技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络系统集成/斯桃枝,李战国主编. —北京:北京大学出版社,2006.1

(21世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材)

ISBN 7-301-10463-4

I. 计… II. ①斯…②李… III. 计算机网络—网络系统—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第161310号

书 名: 计算机网络系统集成

著作责任者: 斯桃枝 李战国 主编

责任编辑: 周 欢

标准书号: ISBN 7-301-10463-4/TP·0871

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667

电子信箱: pup_6@163.com

排版者: 北京东方人华北大彩印中心 电话: 62754190

印刷者: 世界知识印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 15.25印张 366千字

2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

定 价: 22.00元

《21 世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材》

专家编审委员会

(按姓氏笔画排名)

主 任 刘瑞挺

副主任 胡昌振 段禅伦

崔广才 谢红薇

委 员 叶俊民 杨 璐 陈天煌 范冰冰

陈仲民 胡 明 秦 锋 龚声蓉

《21 世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材》

分系列专家编审委员会名单

(按姓氏笔画排名)

计算机应用技术——

主 任	胡昌振				
副主任	杨 璐	龚声蓉			
委 员	云 敏	马秀峰	李 明	肖淑芬	周松林
	杨长生	钟 声	赵忠孝	高 巍	

软件开发与软件工程——

主 任	谢红薇				
副主任	叶俊民	陈天煌			
委 员	王建国	孙 辉	吕海莲	李福亮	何朝阳
	张世明	陈佛敏	贺 华	赵绪辉	徐庆生
	徐 辉				

硬件与网络技术——

主 任	崔广才				
副主任	范冰冰	胡 明			
委 员	龙冬云	冯嘉礼	曲朝阳	汤 惟	张有谊
	董春游	程小辉			

专业基础课——

主 任	段禅伦				
副主任	陈仲民	秦 锋			
委 员	王昆仑	王 虹	仇 汶	田敬军	刘克成
	朴春慧	吴晓光	苏守宝	陈付贵	咎风彪
	谭水木	魏仕民			

信息技术的应用化教育

(代丛书序)

刘瑞挺/文

北京大学出版社第六事业部组编了一套《21 世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材》。为了做好这项工作，他们制订了详细的编写目的、丛书特色、内容要求和风格规范。在内容上强调面向应用、任务驱动、注重实例分析、培养能力；在风格上力求文字精练、脉络清晰、图表丰富、版式明快。

一、组编过程

2004 年 10 月，该部开始策划教材丛书，派出编辑分别深入各地高校，了解教学第一线的情况，物色合适的作者。2005 年 4 月 16 日在北京大学召开了“《21 世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材》研讨会”。来自全国 73 所院校的 102 位教师汇聚一堂，共同商讨应用型本科计算机系列教材建设的思路，并对规划选题进行了分工。2005 年 7 月 21 日在青岛又召开了“《21 世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材》审纲会”。编审委员会成员和 46 个选题的主编、参编，共 100 多位教师参加了会议。审稿会分专业基础课、软件开发与软件工程、硬件与网络技术、计算机应用技术等小组对大纲及部分稿件进行了审定，力争使这套规划教材成为切合当前教学需要的高质量的精品教材。

二、转变观念

为了搞好这套教材，要转变一些重要的观念。

首先，需要转变的观念就是大学及其培养人才的定位。大学并不都是“研究型”的，每个大学生不一定都当科学家。事实上，大多数学校应该是“应用型”的，大学生将直接进入社会基层、生产一线、服务前沿，成为各行各业的实践者和带头人。

其次，应该转变的观念就是教材建设的思路。许多人偏爱于“研究型”的教材，即使写“应用型”教材，也多半是对前者进行删繁就简、避虚就实，这样还不能产生真正“应用型”的教材。因此，以“学科”为中心、追求雄厚“理论基础”的传统应该被以“应用”为导向、追求熟练“实践技能”的思路所取代。

第三，必须转变对计算机技术的认识。20 年前，有人把计算机技术理解为 BASIC 编程；10 年前，有人把 Windows 95 和 Word 称为计算机文化；今天，中小学陆续开出《信息技术》课，有人对此怀疑观望，其实它意义深远。以计算机为核心的信息技术，今后 20 年的发展主题将是在各个领域的应用普及。大学计算机应用型本科的教材建设应该面向信息技术的深入应用，而不是相反，因为信息时代已经不是遥远的未来。

三、信息技能

以计算机为核心的信息技术，从一开始就与应用紧密结合。例如，ENIAC 用于弹道计算，ARPANET 用于资源共享以及核战争时的可靠通信。即使是非常抽象的图灵机模型，也

与第二次世界大战时图灵博士破译纳粹密码的工作相关。

今天的信息技术有三个重要的特点：

第一，信息技术是计算机与通信技术融合的辉煌成果。长期以来，计算机技术和通信技术并行不悖地独立发展。20 世纪后半叶，两者相互渗透，产生了程控电话、数据通信、网络技术、高清晰电视，世界各国构建了全球的、宽带的、网站密布的信息高速公路，出现了无处不在的手机通信和移动办公系统、随身听、数码摄录相机、家庭影院、智能控制系统，还有越来越多的嵌入式系统。人们的工作方式和生活方式都发生了质的飞跃。

第二，信息技术与各行各业紧密结合。我国的职业门类有：农林牧渔、交通运输、生化与制药、地矿与测绘、材料与能源、土建水利、制造、电气信息、环保与安全、轻纺与食品、财经、医药卫生、旅游、公共事业、文化教育、艺术设计传媒、公安、法律，这些门类都需要信息技术。

第三，在发展初期，以计算机为核心的信息技术是一项专门技术，只有专家才需要它、才能掌握它，在专家与平民之间有很深的“信息鸿沟”。今天，信息技术已经不再是只有专家才需要、才能掌握的专门技能，而是普通人都需要、也都能掌握的基本信息技能。但是，“信息鸿沟”也迁移到普通人之间。具有信息优势的学生能良性循环，强者更强。

有了这样广阔的应用信息背景，再造计算机应用型本科的课程体系就有了基础。

四、能力结构

关于应用型计算机人才的能力结构，我们不用“宫殿”模型，而用“雄鹰”模型。前者是建筑学模型，适合描述学科；后者是生物学模型，适合描述人才。“雄鹰”模型包括主体、两翼、头部、尾部等，它有可成长性。

首先，数据是信息技术的主体，数据技术是基本功。通常，数据包括文字、公式、表格、图形、图像、动画、声音、视频等等。因此，你不仅要会录入文章、绘制图表，还应该会采集音乐、编辑视频。大家面对的是多媒体数据，应该能收集它、整理它，数据经过整理就成为有用的信息。

其次，信息技术的两翼是数据库技术和网络技术。为了管理好、使用好数据，就必然用到数据库技术，数据库技术是一切信息管理的基石。为了分享数据和信息，就需要网络技术。有了上述数据主体技术和两个“翅膀”，你应该可以起飞了。

但是能飞多高，能飞多远，还应该编程技术、智能技术、安全技术的支持。这相当于头尾各部分的作用。编程将使大家的信息技能游刃有余。人工智能使你飞得更远，安全技术能使你飞得更稳。

有人可能会责难我们，难道大学本科生还需要学习办公软件的技能吗？他们认为这是让人“笑掉大牙”的事。其实，办公软件是最重要的提高生产效率的应用软件，很容易使用，但各人使用效率的高低则十分悬殊。我们设想，今后大学生在入学前先学会计算机的基本操作，我们再开一门高级办公技术的课，通过严格的行业及个人行为规范，对学生进行应用化训练，养成正确的职业习惯。将来工作时能提高效率、改善质量、降低成本。这决不是貽笑大方的事。

五、初步规划

应用型本科教材的规划是一个长期的战略任务，不是短期的战术行为。因此，目前的规划教材不可能一步到位，还会保留一些传统的基础课。例如，数字电路与逻辑设计、微机原理及接口技术、单片机原理及应用等。即使是纯硬件专业的学生，如何学这些传统硬件课都值得商榷，更何况公共基础课。

我们将分门别类逐步建设好应用型本科的重点课程和教材：

(1) 基础类教材：信息技术导论，计算机应用基础，高级办公技术，数据与操作，密码与安全，实用数据结构，实用离散数学……；

(2) 数据库类教材：数据库原理与应用，信息系统集成，数据采掘与知识发现……；

(3) 网络类教材：计算机网络，因特网技术，网络管理与安全，网站与网页设计……；

(4) 编程类教材：面向对象程序设计，C++程序设计，Java 程序设计……；

(5) 提高类教材：软件工程原理及应用，人工智能原理及应用……。

新教材要体现教育观念的转变，系统地研究普通高校教学改革的需求，优先开发其中教学急需、改革方案明确、适用范围较广的教材。注重规划教材的科学性、实用性、易学性，尽量满足同类专业院校的需求。教材内容应处理好传统与现代的关系，补充新知识、新技术、新工艺、新成果。

我相信北京大学出版社在全国各地高校教师的积极支持下，精心设计，严格把关，一定能够建设一批符合应用型人才培养目标的、适应计算机应用型人才培养模式的系列精品教材，而且能建设一体化设计、多种媒体有机结合的立体化教材，为各门课程配套电子教案、学习指导、习题解答、课程设计等辅导资料。让我们共同努力吧！

刘瑞挺教授 曾任中国计算机学会教育培训委员会副主任、教育部理科计算机科学教学指导委员会委员、全国计算机等级考试委员会委员。目前担任的社会职务有：全国高等院校计算机基础教育研究会副会长、全国计算机应用技术证书考试委员会副主任、北京市计算机教育培训中心副理事长。

本系列教材编写目的和教学服务

《21 世纪全国应用型本科计算机系列实用规划教材》在全国的各位编写老师的共同辛勤努力下，在编委会主任刘瑞挺教授和其他编审委员会成员的悉心指导下，经过北京大学出版社第六事业部各位编辑的刻苦努力，终于与师生们见面了。

教材编写目的

目前，我国高等教育正迎来一个前所未有的发展机遇期。高等教育的发展已进入到一个新的阶段。高等本科院校也逐渐演变成“研究型、学术型”和“应用型、就业型”两类。

作为知识传承载体的教材，在高等院校的发展过程中起着至关重要的作用。但目前教材建设却远远滞后于应用型人才培养的步伐，许多院校一直沿用偏重于研究型的教材，应用型教材比较缺乏，这势必影响应用型人才的培养。

为顺应高等教育普及化迅速发展的趋势，配合高等院校的教学改革和教材建设，坚持“因材施教”的教学原则，注重理论联系实际，全面促进高等院校教材建设，进一步提高我国高校教材的质量，北京大学出版社大力推出高校“应用型本科”各专业相关教材。本系列教材不仅讲解基础理论技术，更突出工程实际应用，注重技术与应用的结合。

本套计算机系列教材的编写思想主要如下：

(1) 要符合学校、学科的计算机课程设置要求。以高等教育的培养目标为依据，注重教材的科学性、实用性、通用性，尽量满足同类专业院校的需求。

(2) 要定位明确。要准确定位教材在人才培养过程中的地位和作用，正确处理系列教材与系列课程、读者层次的关系，面向就业，突出应用。

(3) 合理选材和编排。教材内容应处理好传统内容与现代内容的关系，大力补充新知识、新技术、新工艺、新成果。根据教学内容、学时、教学大纲的要求，制定模块化编写体例，突出重点、难点。

(4) 体现建设“立体化”精品教材的宗旨。提倡为主干课程配套电子教案、学习指导、习题解答、课程设计、毕业设计等教学配套用书。

教学服务

1. 提供教学资源下载。本系列大部分教材中涉及到的实例（习题）的原始图片和其他素材或者是源代码、原始数据等文件，都可以在相关网站上下载。每本教材都配有 PPT 电子教案，老师可随时在网络上下载并可修改为适合自己教学的 PPT。

2. 提供多媒体课件和教师培训。针对某些重点课程，我们配套有相应的多媒体课件，对大批量使用本套教材的学校，我们会免费提供多媒体课件。另外，我们还将免费提供教师培训名额，不定期组织老师进行培训。

3. 欢迎互动。欢迎使用本系列教材的老师和同学提出意见和建议，有建设性的将给予奖励；同时有教材或者专著出版要求的老师，请与我们联系。

北京大学出版社第六事业部(<http://www.pup6.com>)

前言

随着网络技术的飞速发展,网络已经进入千家万户。21 世纪是网络的时代。无论机关团体、企事业单位、园区、家庭都纷纷建立了自己的网络。其主要特征是校园网、企业网成为学校和企事业生存和发展的信息化基础设施。正如我们所体验到的,网络已成为我们生活中很重要的一部分,并将更加深入地影响我们未来的生活。

本教材介绍了网络系统集成的全过程,重点突出“集成”的各个实施环节,完全按照实际的工作流程顺序。“网络系统集成”的前期准备是需求分析和网络系统设计;其实施期包括:综合布线、交换机的选用和配置、路由器的配置、服务器的安装和调试等;当网络系统搭建好后再进行网络系统测试、安全设计、验收等。全书概括了网络系统集成各阶段的主要技术和实施方法,内容丰富,实例完整,图文并茂,可操作性强,并在全书的最后给出了一个综合实例。

第 1 章介绍了网络系统集成的基本概念,概述了网络系统集成每个过程所要完成的任务,总览全书内容,并具体介绍了投标过程,由上海第二工业大学计算机与信息学院斯桃枝老师编写。第 2 章介绍网络需求分析,内容主要围绕着:当接到一个网络工程项目时,应从哪些方面来分析用户的需求,由上海工商外国语职业学院姚驰甫老师编写。第 3 章是网络系统设计,包括总体设计及分层设计等,还具体介绍了目前流行的无线局域网的方案设计,由滁州学院陈桂林老师编写(斯桃枝老师补充无线局域网)。第 4 章重点介绍布线工程,介绍了综合布线的总体设计方案及五个子系统的规划,重点叙述布线实施过程中的注意事项,由湖州师范学院苏晓萍老师编写。第 5 章是交换机的选择和安装配置,综述了交换机的种类、适用的场合、选择交换机的标准等,介绍了端口配置技术,交换机主要技术虚拟局域网、生成树技术的配置方法,并综述了交换机堆叠、级联、集群管理技术,几乎囊括了交换机目前所使用的主要技术和内容,由山西广播电视大学杜骏震老师编写。第 6 章路由器的配置和应用,介绍了路由器的结构,基本配置命令,网络地址转换,路由协议、远程接入等具体应用的配置方法,由上海工商外国语职业学院姚驰甫老师编写。第 7 章服务器技术和安装配置,先介绍了目前常用的服务器技术,再讲述常用的服务器如 Web、Mail 和 DNS 服务器的选型和配置,由平顶山学院李战国老师编写。第 8 章网络安全和管理,综述了各种网络管理软件,以及如何如何进行网络风险评估,介绍了网络安全机制、防火墙技术及配置举例,并给出了一个综合的网络安全设计方案,由安徽财经大学王泽成老师编写(斯桃枝老师补充防火墙配置举例)。第 9 章网络系统测试,先介绍了如何排除网络故障,再对各项网络服务中出现的问题进行检测,应用系统的测试过程及网络系统优化措施等,由上海第二工业大学计算机与信息学院的俞利君老师编写。第 10 章网络系统验收和维护,讲述了在网络系统测试成功的基础上进行验收和日常维护工作,介绍验收和维护过程中的一些注意事项,以及有哪些验收文档等,由斯桃枝老师编写。第 11 章综合案例,总结了前几章所讲的内容,给出了一个校园网网络系统集成的综合案例,重点讲述校园网的需求分析、网络系统设计、综合布线、网络服务等内容,使学生能够学以致用,全面熟悉具体的集成

过程, 由上海第二工业大学网络中心的顾钧老师和斯桃枝老师编写。全书首尾相应, 从引入到总结, 反复讲述了网络系统集成的全过程和关键技术。

本书立足于应用本科教育, 在概括理论技术的同时, 重点突出应用和实践, 培养学生的综合应用能力, 使学生对整个网络系统集成过程有一个全面的认识和理解。本书适合于在网络工程一线工作的工程技术人员, 本科院校网络专业及相关专业的学生。全书大约需 72 课时, 按不同学校不同生源可以适当增减。

本书由上海第二工业大学计算机与信息学院斯桃枝老师作为第一主编, 平顶山学院李战国老师作为第二主编, 安徽财经大学王泽成老师作为副主编, 全书由斯桃枝、李战国老师统稿。在编写过程中, 全体作者协同努力, 经过了多次修改和讨论, 并得到了北京大学出版社编辑部各位老师的大力支持和帮助, 也参考了许多教材、讲义、网上技术论坛等(见参考文献), 在此, 我们一并表示由衷的感谢和敬意。由于编者水平有限, 书中错漏和不妥之处在所难免, 恳请专家和读者批评、指正。

编著者

2005 年 11 月

目 录

第 1 章 网络系统集成概述	1
1.1 网络系统集成的基本概念	1
1.2 网络系统集成的基本过程	1
1.2.1 网络系统规划和需求分析	2
1.2.2 投标和合同的签署	2
1.2.3 逻辑网络设计	3
1.2.4 物理网络设计	3
1.2.5 分包商的管理及布线工程	4
1.2.6 设备的订购和安装调试	4
1.2.7 服务器的安装和配置	5
1.2.8 网络系统测试	5
1.2.9 网络安全和网络管理	6
1.2.10 网络系统验收	6
1.2.11 培训和系统维护	7
1.3 网络系统集成体系结构	7
1.3.1 网络环境平台	7
1.3.2 网络通信平台	8
1.3.3 网络应用支撑平台	9
1.3.4 网络应用系统	9
1.3.5 用户界面	9
1.3.6 网络安全平台	10
1.4 投标过程	10
1.4.1 投标前的准备工作	10
1.4.2 标书的内容	11
1.4.3 述标与答疑	12
1.4.4 商务洽谈与合同签订	12
1.5 习题	12
第 2 章 网络需求分析	13
2.1 需求分析的内容	13
2.1.1 网络分析的技术指标	13
2.1.2 分析网络应用约束	16
2.1.3 确定网络的规模	17
2.1.4 分析网络通信特征	18
2.1.5 网络拓扑结构分析	21
2.2 ISP 供应商和接入网	22
2.2.1 接入技术	22
2.2.2 选择 ISP 供应商	26
2.3 需求分析实例	27
2.3.1 某校园网的规划与需求分析	27
2.3.2 某企业网需求分析	29
2.4 习题	31
第 3 章 网络系统设计	33
3.1 总体设计	33
3.1.1 现有网络分析	33
3.1.2 确定网络逻辑结构	35
3.1.3 确定网络物理结构	41
3.2 分层设计	42
3.2.1 核心层设计	43
3.2.2 汇聚层设计	46
3.2.3 接入层设计	47
3.2.4 外连设计	47
3.3 无线局域网方案设计	50
3.3.1 室内组建无线局域网	50
3.3.2 室外网络互联	51
3.4 习题	52
第 4 章 布线工程	54
4.1 布线组件	54
4.1.1 综合布线系统的组成	54
4.1.2 布线路径	57
4.1.3 连接器	58
4.2 综合布线工程设计技术与安装技术	60
4.2.1 综合布线系统总体方案设计	60
4.2.2 工作区子系统设计	61
4.2.3 水平子系统设计	61
4.2.4 管理间子系统设计	62
4.2.5 设备间子系统设计	63

4.2.6 建筑群子系统设计	64	6.1.1 硬件结构	106
4.2.7 主干线光纤布线技术	64	6.1.2 软件结构	109
4.3 布线系统的测试	65	6.2 路由器的基本配置	109
4.3.1 线缆测试工具	65	6.2.1 引导过程	109
4.3.2 测试标准和技术指标	66	6.2.2 配置方法	111
4.4 网络机房建设	69	6.2.3 路由器用户界面	112
4.4.1 机房建设标准	69	6.2.4 路由器的升级	113
4.4.2 环境和施工要求	70	6.2.5 路由器基本操作命令	115
4.5 习题	71	6.3 网络地址转换	118
第 5 章 交换机的选择和安装配置	73	6.3.1 两局域网互联	118
5.1 交换机的选择	73	6.3.2 局域网联上 Internet	119
5.1.1 交换机的分类	73	6.4 广域网配置	120
5.1.2 交换机的选择	76	6.4.1 HDLC 协议配置	120
5.2 以太网交换机端口技术	79	6.4.2 PPP 协议配置	121
5.2.1 以太网交换机的配置方式	79	6.4.3 帧中继协议配置	121
5.2.2 以太网交换机端口基本 配置常用命令	81	6.5 路由协议及配置	121
5.2.3 以太网交换机端口镜像配置	84	6.5.1 静态路由协议	121
5.2.4 以太网交换机端口聚合配置	85	6.5.2 动态路由协议	122
5.3 虚拟局域网技术	86	6.5.3 配置 RIP	123
5.3.1 VLAN 的划分	86	6.6 远程接入配置	123
5.3.2 VLAN 帧格式	88	6.6.1 DDR 介绍	123
5.3.3 VLAN 之间的路由	89	6.6.2 DDR 配置	124
5.3.4 VLAN 的配置	91	6.6.3 VPN 配置	125
5.3.5 PVLAN 技术	94	6.7 习题	129
5.4 交换机生成树协议技术	95	第 7 章 服务器技术和安装配置	130
5.4.1 生成树协议 STP	95	7.1 服务器技术概述	130
5.4.2 快速生成树协议 RSTP	96	7.1.1 从 CISC 到 RISC	130
5.4.3 STP 配置	97	7.1.2 服务器的 CPU 技术	130
5.5 交换机集中管理技术	98	7.1.3 多处理器技术	132
5.5.1 交换机级联	98	7.1.4 SCSI 接口技术	132
5.5.2 交换机堆叠	99	7.1.5 智能 I/O(Intelligent Input & output)技术	133
5.5.3 交换机集群	101	7.1.6 容错技术	133
5.5.4 HGMP	101	7.1.7 磁盘阵列技术(RAID)	134
5.6 上机指导	102	7.1.8 热插拔技术	135
5.7 习题	103	7.1.9 服务器的分类	135
第 6 章 路由器的配置和应用	106	7.2 服务器安装和配置	139
6.1 路由器结构	106	7.2.1 Web 服务器的配置	140

7.2.2 Mail 服务器的配置	145	9.2.4 广域网测试	190
7.2.3 DNS 服务器的配置	147	9.3 应用系统运行测试	192
7.3 习题	151	9.4 网络性能优化	193
第 8 章 网络安全和管理	152	9.4.1 服务质量(QoS)	193
8.1 网络管理工具	152	9.4.2 通信量管理	194
8.1.1 网络管理概述	152	9.4.3 资源预留协议(RSVP)	194
8.1.2 网络管理协议	154	9.4.4 流量控制	195
8.1.3 网络管理工具	155	9.4.5 网络性能优化工具简介	196
8.2 网络风险评估	157	9.5 习题	199
8.2.1 网络风险评估概述	157	第 10 章 网络系统验收和维护	200
8.2.2 网络风险评估方法	159	10.1 网络系统验收	200
8.3 网络安全机制设计	160	10.1.1 验收的目的	200
8.3.1 安全需求与安全服务	160	10.1.2 验收的形式	200
8.3.2 网络安全机制	161	10.1.3 网络验收工作流程	200
8.3.3 网络安全机制分层设计	162	10.1.4 网络验收的内容	201
8.4 防火墙技术	164	10.1.5 验收测试中应注意的问题	205
8.4.1 防火墙主要技术	164	10.1.6 验收文档	205
8.4.2 防火墙的体系结构	165	10.2 网络系统维护	206
8.4.3 防火墙配置举例	167	10.2.1 网络维护的具体措施	206
8.4.4 防火墙访问控制列表 配置举例	171	10.2.2 常规网络维护的内容	207
8.5 网络安全设计举例	173	10.2.3 网络维护管理的新技术	208
8.5.1 项目介绍	173	10.3 习题	209
8.5.2 安全设计	174	第 11 章 综合案例	210
8.6 习题	178	11.1 需求分析	210
第 9 章 网络系统测试	179	11.1.1 环境分析	210
9.1 网络故障分析和排除	179	11.1.2 功能需求	210
9.1.1 故障诊断技术	179	11.1.3 布点要求	210
9.1.2 故障分析和排除的 综合方法	180	11.2 网络系统设计	211
9.1.3 以太网排错	182	11.2.1 网络核心层设计	212
9.1.4 网络接口连接排错	183	11.2.2 汇聚层设计	213
9.1.5 主机到主机连接排错	184	11.2.3 接入层设计	214
9.2 网络服务测试	185	11.2.4 外接 Internet 及校内 Internet	215
9.2.1 DNS 服务测试	185	11.2.5 虚拟网络与 IP 地址规划	215
9.2.2 Mail 服务测试	188	11.2.6 无线局域网	217
9.2.3 网站测试	189	11.3 综合布线系统	218
		11.3.1 综合布线总体分析	218

11.3.2 建筑群子系统	218	11.4.3 域名服务	222
11.3.3 垂直子系统	219	11.4.4 公共服务平台的设计	223
11.3.4 设备子系统	220	11.4.5 校园一卡通服务	225
11.3.5 水平子系统	220	11.5 习题	227
11.3.6 工作区子系统	220	参考文献	228
11.4 网络服务	221		
11.4.1 服务平台实施层次	221		
11.4.2 IP 服务	221		

第 1 章 网络系统集成概述

教学提示：如今各行各业的大、中、小企事业单位都要组建网络。网络系统集成主要就是规划设计、组建和维护网络的。

教学目标：本章的主要学习目的是了解网络系统集成的基本过程、环境平台以及所遵循的原则和标准，为学习全书的内容提供框架和指导。

1.1 网络系统集成的基本概念

网络系统集成，是以用户的网络应用需求和投资规模为出发点，综合应用计算机技术和网络通信技术，合理选择各种软硬件产品，通过网络集成商相关技术人员的集成设计、应用开发、安装组建、调试和培训、管理和维护等大量专业性工作和商务工作，使集成后的网络系统具有良好的性能价格比，能够满足用户的实际需要，成为稳定可靠的计算机网络系统。

网络系统集成是一项综合性很强的系统工程，其实施的全过程包括商务、管理和技术三大方面的行为，这些行为交替或混合地执行。需要用户(客户)、系统集成商、产品厂商、供货商、应用软件开发商、施工队以及工程监理等各种人员的相互配合。商务活动包括系统集成商与客户之间合同的签订，与产品厂商之间设备的订购，与供货商、应用软件开发商之间的合作协调，以及管理施工队，聘请工程监理等；管理活动是以系统集成商为核心，对网络系统集成全过程进行统一安排、监控、调配、实施的全过程；技术活动是网络系统集成中最重要、最关键的部分，包括网络需求分析，建立网络逻辑模型，进行逻辑和物理网络的设计，选购机器设备，制定切实可行的施工方案，完成网络系统的安装和调试，进行培训和维护等。

1.2 网络系统集成的基本过程

从商务、管理和技术 3 个方面来看，网络系统集成的基本过程如下：

- (1) 网络系统规划和需求分析；
- (2) 投标和合同的签署；
- (3) 逻辑网络设计；
- (4) 物理网络设计；
- (5) 分包商的管理及布线工程；
- (6) 设备的订购和安装调试；
- (7) 服务器的安装和配置；
- (8) 网络系统测试；

- (9) 网络安全和网络管理;
- (10) 网络系统验收;
- (11) 培训和系统维护。

通常,从技术层面上,按时间的推移,可粗略分为用户需求分析、逻辑网络设计、物理网络设计、安装与实施(分包商的管理及布线工程、设备的订购和安装调试以及服务器的安装和配置)、系统测试与验收、网络管理与系统维护几个过程。

1.2.1 网络系统规划和需求分析

在网络系统规划和用户需求分析过程中,网络系统的设计者首先集中解决“做什么”的问题,尽一切努力确定网络系统要支持的业务,要完成什么样的网络功能,达到什么样的运行性能等,也就是平时我们所说的网络功能需求分析,它为日后的逻辑网络设计打下坚实的基础。其次要对整个网络环境进行全面细致的勘察,了解相关建筑物的建筑结构,分析施工需要解决的问题和达到的要求,确定中心机房的位置,信息点的多少和物理分布情况,信息点与中心机房的最远距离、电力系统供应状况、建筑接地情况等,以便进行物理网络设计。

考虑到网络性能、约束、通信流量等各种因素,总的来说,网络设计者应从以下三个方面进行用户需求分析:网络的应用目标(达到的功能)、网络的应用约束和网络的通信特征。网络的应用目标主要从用户的商业需求、工作环境和组织结构三个方面去分析,必须明确工程应用范围、网络设计目标和各项网络应用;网络的应用约束主要是从商业约束和环境约束两方面去分析;网络的通信特征主要从通信流量方面去分析。

网络设计师必须清楚用户的需求,并且将这些需求转换为商业和技术的目标,如可用性、可扩缩性、可购买性、安全性和可管理性等。如果网络设计者没有明确用户的应用要求,直到网络安装完毕后,才发现他们所做的需求分析与实际要求相差甚远,其结果可能使整个工作从头做起;或者即使进行修补,也将产生可扩缩性、安全性以及可管理性等各方面的问題,并且随着用户数量的增加,其性能也会不断下降。因此,网络需求分析是网络系统集成很重要的首站,其成败会直接影响到整个过程。

随着网络系统集成过程的不断进行,用户方及集成商根据具体情况,调整和改变用户需求,使之更加实际和完善。

1.2.2 投标和合同的签署

投标和合同的签署是网络系统集成商和客户之间的一种商务活动,首先要与客户交流,由销售代表和工程师一起到客户单位,了解客户IT系统现状和需求,为需求分析和初步方案设计打下基础。有了初步合作意向后,网络系统集成商组织设计人员进行现场勘察和用户需求分析。网络系统设计师再根据用户的需求,选用合适的技术和相应的产品,设计初步的技术方案,确定网络拓扑形式,给出网络管理方案,进行网络安全设计等,还包括如何具体实施网络系统运作,制定相关进度和人员配备等,形成投标方案,以投标书的形式提交给用户。在客户的组织下,网络系统集成商参加述标和答辩,最后由评标委员会对投标书和集成商进行评估,选定一家(或数家)为中标单位。被选中(或中标)的集成商与客户单位进行相关商务事宜的洽谈,最后签署合同。