



教育部职业教育与成人教育司推荐教材

中等职业学校计算机应用与软件技术专业教学用书

中小型网络构建与管理

(第2册)

汪双顶 韩立凡 主编



高等教育出版社



技能型紧缺人才
培养培训系列教材

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校计算机应用与软件技术专业教学用书

中小型网络构建与管理

(第2册)

汪双顶 韩立凡 主 编
安淑梅 王 梅 主 审



高等教育出版社

内容提要

本书是锐捷网络大学联合国内著名的职业教育课程规划专家,根据教育部《职业院校计算机应用与软件专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写。本书贯彻“项目制教学”思想,针对中小型网络构建和管理中应用到的各种网络技术,发挥企业的实践优势组织各种素材和案例,按照案例教学和任务驱动的全新教学模式编写。

本书是系列套书的第2册,主要内容包括构建无线局域网、多园区网络的互联、构建安全的校园网。

本书采用出版物短信防伪系统,同时配套学习卡资源。用封底右下方的防伪码,按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作。

本书既可以作为中等职业学校计算机应用和软件专业的教材,也可作为广大网络爱好者自学网络管理技术的教材。

图书在版编目(CIP)数据

中小型网络构建与管理:彩色版.第2册/汪双顶,
韩立凡主编. —北京:高等教育出版社, 2007.1
ISBN 978-7-04-020660-9

I. 中... II. ①汪...②韩... III. 计算机网络-专业
学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 163988 号

策划编辑 李 刚 责任编辑 李 刚 封面设计 张志奇 责任绘图 尹文君
版式设计 王 莹 责任校对 张 颖 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京凌奇印刷有限责任公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 10.75
字 数 260 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007 年 1 月第 1 版
印 次 2007 年 1 月第 1 次印刷
定 价 24.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 20660-00

出版说明

为了贯彻《国务院关于推进职业教育改革与发展的决定》的精神,促进职业教育更好地适应社会主义现代化建设对生产、服务第一线技能型人才的需要,教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合发出了关于实施“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知。

根据“工程”的精神,教育部、信息产业部联合推出了《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》,对职业教育教学改革提出了新的要求。即:职业教育是就业教育,要按照职业教育本身所固有的规律,在借鉴国内外成功经验的基础上,建立具有鲜明职业教育特点的课程体系。方案强调培养学生的实践经验,强调合作与交流,强调多种教学方式交替使用,强调教师是学生学习过程的组织和对话伙伴。

为了帮助职业学校教师理解新的教学理念,更好地实施技能型紧缺人才培养计划,在深刻理解新的教学指导方案的基础上,高等教育出版社率先出版一套计算机应用与软件专业领域教材,以期帮助教师理解方案和组织教学,其特点有:

1. 借鉴国外先进的职业教育经验

研究了国外职业教育的各种模式如:英国的 BTEC 模式,印度的 NIIT 模式,澳大利亚的 TAFE 模式,学习借鉴这些模式的优秀之处,又不拘泥于某种模式。

2. 协作式学习方式

强调以学生的团队学习为主,学生分成小组共同就某些问题进行讨论。认为学习与思考同等重要。在有限的时间内,使学生最大限度地掌握技能,并掌握自主学习的方法,为其今后的知识和能力拓展打下良好的基础。通过这种方法,有效地培养学生的沟通能力,如口头表达能力、书面表达能力、理解他人的能力和发表自己见解的能力。

3. 采用项目教学法组织教材

通过项目的活动过程培养学生的分析问题能力,团队精神,法律意识,沟通能力。项目相对较小,使学生对每一项目的学习过程不太长,以减少学生的学习难度,提高学习兴趣。

4. 精心组织教材开发队伍

邀请教育专家、计算机专家、企业人士、职教教师共同参与项目开发,特别注意吸收双师型教师参加。

5. 根据项目特点设计课程解决方案

教材的组织是一个项目的解决方案,不是知识的细化,不以教会学生知识为目标,而以帮助学生掌握项目实施过程为目的。

6. 提供分层教学

学生实训指导、作业分级,以适应不同类别、不同能力学生的需要。

7. 配套完备的教学解决方案

教材出版的同时,与之配套的电子教案及与教材相关的素材将通过“4A 网络教学平台”(http://sve.hep.com.cn)公布,可以通过学习卡下载。

通过以上方式,高等教育出版社将为职业学校师生提供精良的教学服务,有不完备的地方也欢迎广大的职业学校的师生给予批评指正。

高等教育出版社

2004 年 5 月

序 一

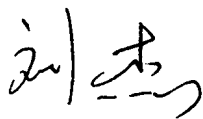
为缓解我国经济社会快速发展对技能型紧缺人才的需求,2003年12月,教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合发出《关于实施“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知》,动员职业院校在数控技术应用、计算机应用与软件技术、汽车运用与维修、护理四大专业领域与相关企业合作,按照工学结合、校企合作的培养模式,共同开展紧缺专业人才的培养培训工作,以提高我国职业院校服务经济、服务企业和就业的能力,推动我国职业教育的发展和改革。

为保证工程的顺利实施,教育部组织相关行业、企业专家、生产服务第一线的技术人员和职教专家,以相关行业人力资源需求预测为基本依据,以就业为导向,以能力为本位,按照工作流程和岗位需要共同开发了以“核心课程与训练项目”为主要架构的教学指导方案,突破了职业教育以课堂讲授和原理验证为主的传统教学模式,充分考虑用人单位的需求,赢得了行业、企业的普遍认同和支持。

星网锐捷网络有限公司积极响应国家开展的技能型紧缺人才培养培训工程,联合国内多位职业教育课程规划专家,组织有多年网络课程教学经验的老师以及有多年实践工作经验的工程师共同编写开发了《中小型网络构建与管理》的相关课程和教材,通过构建多种基于企业真实方案的网络工作情境来串接知识体系,基本体现了网络技术专业岗位所需要知识和能力要求;不但为学生创建了真实的网络环境,也让学生通过项目工作过程,积累了必要的工作经验,达到了提高解决问题的能力目的。

我希望使用此套教材的职业院校,根据当地企业用人岗位的需要,调整和改进学校的教学内容和教学方式,加强职业院校实训基地建设,为学生提供更多“做中学”的机会。通过与企业的交流与合作,逐步形成职业教育教学改革的新机制,切实提高学生的职业能力和就业质量,为企业培养出更多的紧缺型人才。

教育部职业教育与成人教育司



2006年10月

序 二

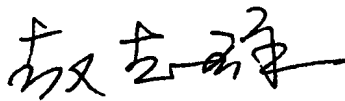
职业实践能力是职业教育的特质和灵魂。毕业生职业实践能力的高低,是职业学校教育教学质量的重要标志。职业学校要想提供好的教学质量,首先应当做到的是:提供最合适的课程。

课程是教育培训机构为实现一定教学目的而设计的学习计划和方案,它在整个教学活动中占据着核心的地位,是职业教育的核心。从世界范围来看,职业教育的课程开发在经历了学科系统化、学习理论导向和职业相关开发模式后,正在向工作过程导向的课程开发模式发展。这里的工作过程,是指企业为完成某一工作任务并获得工作成果而进行的一个完整的工作程序。工作过程导向的学习,就是以产生于职业实践中具体的、案例化的综合工作任务(同时也是学习任务)为载体,把理论知识、实践技能与实际应用环境结合在一起,从而极大地提高学习者的职业实践能力。

教材是课程开发成果的一个主要表现方式。这本《中小型网络构建与管理》教材,是在上述先进的职业学习理论指导下,在教材编写方面进行的一次有益尝试。这本由著名网络设备厂商主导开发的教材,通过一系列来自生产和服务一线的实际工作项目组织和展开教学,将“需求分析→方案设计→项目实施→项目测试”这几个环节贯穿每一个项目的学习中,围绕中小型网络管理专业人才所需要的各项职业能力,精心设计和构建了多种工作情境,不但为学生提供了真实的网络环境,而且可以让学生通过亲身经历项目工作过程,积累必要的工作经验,从而从根本上提高解决问题的能力。

在我国,按照网络技术发展和现代工作实践的要求,打破传统学科体系,开发与企业实践密切联系、理论学习与技能训练高度统一的课程,不论是从理论还是实践上,对于职业教育工作者来说都是一次巨大的挑战。这里,不仅需要引入先进的职业教育理念,需要丰富的专业实践经验,还需要把丰富的网络解决方案与学校教学有机地结合在一起,在这几方面,这本教材都会带给我们惊喜。希望它的出版不但能够帮助职业院校更快、更好和更容易地培养出社会所紧缺的应用型人才,而且也能为我国职业教育教学研究和改革提供有价值的经验。

北京师范大学 技术与职业教育研究所



(德国留学博士,著名职业教育专家,原教育部职业技术教育中心研究所副主任,中国职业技术教育学会理事)

2006年10月

前 言

为积极推动职业教育体制创新、制度创新和深化教育教学改革,促进职业教育的发展,根据教育部等六部委联合颁布的“关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知精神,根据劳动力市场对技能型人才需求状况,国内著名网络设备厂商——锐捷网络与高等教育出版社共同开发了本套书。

课程指导思想

正是在国家关于职业教育课程全面改革的背景环境下,我们编写了《中小型网络构建与管理》套书,本套书采用全新的职业教育课程思想、与厂商合作的课程模式,引进发达国家职业教育中“基于工作过程”、“基于项目教学”全新的课程理念,打破我国传统基于知识点结构的课程架构,力求建立以项目为核心,以工作过程为导向,以真实的工作任务驱动为机制的教学过程,辐射职业学校学生知识传授与能力培养过程。

本套书课程体系改革与规划原则是:模拟真实的工作场景,把学习内容细化成学习领域和知识模块,以实施项目目标为评估机制;重组理论与实践教学内容,使用学做相间、教学互动的教学方法,以保证学生胜任工作;采取考、评、鉴结合的测评手段,以达到强化学生动手能力,培养中职学生应用能力的目标。

读者对象

本书适用于任何需要完整理解中小型网络的安装、维护和管理以及网络施工项目技术人员,虽然本书的实践方面主要针对锐捷网络的开发 RGNOS 系统,但书中出现的基本命令和术语具有通用性,能兼容目前网络工程中的主流设备。并且本书中讲述的技术原理和针对网络问题提出的解决方案,同样可以适用于现实网络的工作场景。

本书不仅仅是为职业学校学生开发的教材,也适用于希望通过自学了解网络,娴熟地操作管理网络的人员。本书的读者可以是以下人员:

- ☒ 职业学校的学生;
- ☒ 具有网络基础知识,希望深入学习网络的自学人员;
- ☒ 从事中小型网络管理的网管员;
- ☒ 希望从事中小型网络规划和实施的技术人员。

课程内容

全书以项目形式呈现,将“用户需求→需求分析→方案设计→项目实施→项目测试”几个环节贯穿每一个项目中,围绕作为中小型网络管理专业人才需要了解的知识,共搭建了6个工作项目场景:

- ☑ 搭建小型网络:数据交换基础知识;
- ☑ 搭建中型网络:虚拟局域网知识;
- ☑ 接入 Internet:路由基础知识;
- ☑ 搭建无线网络:无线网络知识;
- ☑ 搭建多园区网络:路由专业知识;
- ☑ 搭建安全网络:网络安全知识。

以上 6 个项目组成 6 个知识模块,套书分为第 1 册和第 2 册:第 1 册包含网络管理专业人才必须掌握的三个基本模块,第 2 册包含网络管理专业人才需要掌握的扩展模块。

考虑到目前我国职业教育发展的差异性,各地职业教育人才的培养模式也不尽相同,因此我们在规划本课程时,设计了两种不同的课程模式供选择:课时充裕的学校可以选择全部的课程作为教学内容,从而让学生掌握更全面更充分的知识与技能;对于课时紧张的学校,可以选择 4+1 的课程教学模式,即在选择前四个基础模块内容之后,再在后两个模块,即多园区网络和安全网络模块中,选择一个作为前面基础内容的充实点,以扩充学生网络管理的知识面,各学校根据本校的课时安排和实训条件进行选择。

本书中的实训项目和练习可以帮助读者达到下列目标:

- (1) 会规划一个简单的网络项目;
- (2) 会书写一份简单的技术文档;
- (3) 经历一个完整的工作项目实施过程;
- (4) 熟悉真实网络项目的工作场景,积累工作经验;
- (5) 能进行简单的网络测试;
- (6) 会进行网络故障的排除。

课程实施

各学校无论选择全部模块来组织教学,还是选择 4+1 的课程教学模式,所有课程的组织实施方式是相同的,即课程都以项目的形式进行教学,全部课程无理论课程和实训课程区别。课程组织实现的环境主要在实训室,以工作现场的形式展开,需要划分项目小组以工作台形式组织实施。

每组选出一名组长承担项目经理的工作,负责全组人员的组织管理,负责和项目总负责人、教师以及其他项目经理、其他组组长,进行技术交流和沟通工作。此外项目经理还需要提供全组成员所有方案的技术问题解决,组织成员开展技术讨论,查询相关技术资料、组织撰写项目方案,并为最后的项目实施安排人员,负责本组项目最后测试、报告、总结工作。

课程教师是整个项目的总规划师和设计师,根据实际需要随时调整项目内容,负责项目的技术咨询和指导工作,控制课程的组织和开展,以及项目总体发展方向的把握。

知识准备和设备条件要求

为顺利实施本课程,除需要对网络技术有学习的热情之外,简单的计算机和网络基础知识也是必不可少的,这些基础知识会为你的发展提供一个脚手架。

此外,更重要的是需要有一个实施网络项目的工作环境。

☑ 工作环境:一个可以容纳 30 人左右的实训场地;不少于 4 张工作台;至少 1 台/2~3 人的 PC。

☑ 设备环境(每组)

交换机设备:二层交换机(如 RG-S2126G)(1~2 台)

三层交换机(如 RG-S3550)(1~2 台)

路由器设备:模块化路由器(如 RG-R1762)(1~2 台)

电信级路由器(如 RG-NBR1000E)(1 台)

RCMS 服务器(1 台)及其相关的配件

无线设备:室内型无线局域网接入器(如 RG-UG54P)(1 台)

无线局域网 USB 网卡(如 RG-UG544)(2 块)

网络连接线:若干

设备型号会随着产品发展而不同。可访问 <http://www.ruijie.com.cn> 网站查询。

学时分配建议

本套教材全部课程内容分为第 1 册和第 2 册,分两学期上课,以每周 4 课时计算,每学期需要分配给课程的基本课时为 64 课时左右,以平均每学期 16 周计算,则构建小型网络:8 课时;构建中型网络:24 课时;接入 Internet:32 课时;构建无线网络:8 课时;构建多园区网络:24 课时;构建安全网络:32 课时。

如果采用 4+1 课程模式,建议每周网络课时增加到 6 课时,这样全部课程内容可以在一学期之内完成。

最终课时的安排,会因学校教学计划的安排、教学方式(集中学习和分散学习)选择、教学内容删减的不同而有所不同,以上只是课程设计人员根据各项目内容难易程度开展的需要建议的课时。各位教师在组织教学的过程中,可以根据自己的实际情况进行调整,没有固定的模式。

网络学习资源

本书出版的同时,与本书配套的素材、练习题答案以及相关配套的网络学习资源,可登录 <http://sve.hep.com.cn> 进行查询,进行网络学习,获得项目后续支持。

本书的附录部分提供了为项目支持其他资源:

词汇表提供了与网络相关名词术语的中英文对照表,可以作为手册供读者在学习中和今后工作中进行查询。

附录 1 和附录 2 提供配套的网络实训台方案。

附录 3 提供了标准网络实验室每个工作台的设备清单。

其他特征

本书的组织形式采用项目方式展开,以组织实施学习内容。每一个大项目一般通过三个小

的项目任务配套实施完成。全书项目以一所虚拟的职业学校校园网络规划的整体工作场景展开,所有的章节内容都以该校校园网络规划中,需要解决的一个实际的网络问题为依托,具体的结构为:描述网络环境→提出用户需求→分析用户需求→提出解决方案→解释关键技术→实施解决方案→解决方案测试→提供测试报告。

在每一项目中一般都有以下模块。

- ☑ 用户需求:介绍项目开展的背景,一般为用户的基本需求;
- ☑ 需求分析:围绕用户的实际网络需求,提出需要使用的网络专业技术;
- ☑ 方案设计:提出完整的解决用户需求的方案思想;
- ☑ 项目归纳:给出学习本任务将达到的知识目标和技能目标;
- ☑ 知识准备:给出解决本任务必备知识;
- ☑ 项目实施:项目最终实施的过程。

编者与致谢

本书由锐捷网络有限公司网络大学组织策划,在本书编写过程,得到了原教育部职业教育研究所中心研究员赵志群博士的精心指导,他提供了许多德国优秀职业教育教材,为本书借鉴德国职业教育教材的许多优秀元素提供了很好的参考,使本书具有了不同于其他传统职业教育教材的新特点,在此对赵志群博士的精心指导表示衷心地感谢。天津电子计算机职专徐英杰老师、李军老师也一直全程跟踪此教材的规划过程,并从一线教师的角度,多次提出了建设性的参考意见。锐捷网络有限公司的专业工程师刘亮、杨靖、石林、段虎强等都在全书成稿的过程中,提供了技术和方案的支持,在此一并感谢!

教育部聘请锐捷网络有限公司网络大学经理安淑梅,天津电子计算机职专王梅老师审阅了全书,提出了许多宝贵的意见和建议,在此对他们的工作表示衷心的感谢。

本书规划、编写过程历经近一年半的时间,前后经过6轮修改。本书改革力度较大,远远超过我们原先的估计,加之编者水平有限,错漏之处在所难免,敬请广大读者指正。

编者

2006年9月于北京

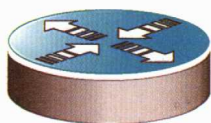
关于本书

本书每一单元的开始都为读者设想了一个现实网络的工作环境,让读者深入到网络的环境中,了解网络的基本需要,并提出一些简单的、生活化的问题,考查读者对该方面网络情况的了解和熟悉程度,问题无固定的答案,也无对错之分。

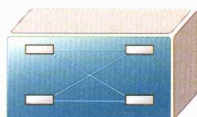
全书以一所职业院校网络规划的整体场景展开,所有的章节内容都以该校需要解决的一个实际的网络问题为依托,通过描述网络环境→提出用户需求→分析用户需求→提出解决方案→解释关键技术→实施解决方案→解决方案测试→提供测试报告等过程的学习,逐步掌握网络的构建和管理。

在关键技术解释和方案实施中涉及一些网络专业术语和词汇,使用网络实际中惯有的风格和惯例,约定如下。

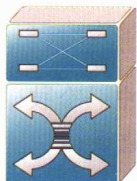
- | 竖线:几个选项中选择一个,并且这些选项是互相排斥的;
- [] 方括号:可选择的参数;
- { } 大括号:一个必须的选择参数;
- ! 感叹号:对该行命令的解释和说明。



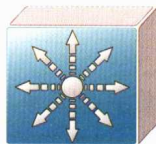
路由器



二层交换机



三层交换机



核心交换机



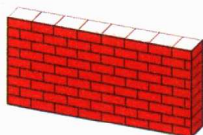
PC



服务器



Internet



防火墙

为加强读者对文字的理解和引起注意,本书还使用了一些图形标识。



知识准备:提出项目方案实施中涉及的知识;



小知识:简单解释具体项目中引用的技术术语;



知识拓展:需要读者自己进一步了解和学习的知识对象,读者可以查阅相关的书籍和网站,例如 www.google.com 和 www.baidu.com 等;



学习任务:希望读者自己调查在生活中技术应用的实例;



实地考察:希望读者自己进一步去了解生活中的网络情形和网络场景;



阅读材料:为读者提供的关于网络方面的新技术和有趣的网络小故事;



动动手:项目实施之前一个简单的相关操作,一般涉及项目实施中一个技术细节的操作,以避免实际项目实施过程中容易出现的错误;



动动笔:项目实施之前或者之后,考查读者对项目熟悉程度的书面材料。

目 录

第4单元 构建无线局域网

生活中的无线网络	2
项目工作场景	3
项目一 安装无线网卡	3
用户需求	4
需求分析	4
方案设计	5
项目归纳	6
知识准备	6
无线网络基础知识	6
无线网络硬件设备	9
简单的无线通信原理	11
无线网络的组网模式	13
阅读材料: Intel 公司“迅驰”技术	17
本项目知识小结	19
练习题	19
项目二 安装家庭无线网络	19
用户需求	20
需求分析	20
方案设计	21
项目归纳	23
知识准备	23
无线对等网络的安装	23
项目实施——组建家庭 Ad-Hoc 无线网络	25
本项目知识小结	30
练习题	31
项目三 安装校园无线网络	31
用户需求	32
需求分析	32
方案设计	32
项目归纳	34
知识准备	34

Infrastructure 无线网络的安装	34
项目实施(一)——组建 Infrastructure 无线校园网	36
项目实施(二)——建设无线有线一体的校园网	43
阅读材料:无线网络组织	46
本项目知识小结	47
练习题	47

第5单元 多园区网络的互联

生活中的多园区网络	50
项目工作场景	51
项目一 动态路由实现区域网的连通	52
用户需求	52
需求分析	53
方案设计	53
项目归纳	54
知识准备	54
动态路由知识	55
动态路由 RIP 技术	57
项目实施(一)——静态路由实现区域网络的连通	59
项目实施(二)——动态路由实现区域网络的连通	63
本项目知识小结	67
练习题	67
项目二 OSPF 路由实现区域网连通	69
用户需求	69
需求分析	70
方案设计	70
项目归纳	71
知识准备	71
动态路由技术 OSPF 技术介绍	71
项目实施——OSPF 路由实现区域网络的连通	74
本项目知识小结	78
练习题	78

第6单元 构建安全的校园网

生活中的网络	82
项目工作场景	83
项目一 安装杀毒软件	84

用户需求	85
需求分析	85
方案设计	85
项目归纳	86
知识准备	86
计算机病毒基础知识	86
计算机常见病毒	87
计算机杀毒软件	90
项目实施——安装计算机杀毒软件	92
阅读材料:防病毒的八点常识	99
本项目知识小结	99
练习题	99
项目二 保障网络设备的安全	100
用户需求	101
需求分析	102
方案设计	102
项目归纳	103
知识准备	103
交换机端口安全知识	104
配置交换机端口安全	105
配置交换机控制台密码安全	106
项目实施——配置交换机端口安全	107
本项目知识小结	109
练习题	109
项目三 保障网络区域安全	110
用户需求	110
需求分析	111
方案设计	111
项目归纳	112
知识准备	112
访问控制列表技术介绍	112
ACL 技术介绍	114
配置 ACL	116
项目实施(一)——在校园网路由器中配置标准 ACL	119
项目实施(二)——在校园网路由器中配置扩展 ACL	122
项目实施(三)——在校园网中配置命名 ACL	124
阅读材料:网络安全问答	127
本项目知识小结	128
练习题	129

项目四 提高整个网络的安全	129
用户需求	130
需求分析	130
方案设计	130
项目归纳	131
知识准备	132
防火墙概述	132
防火墙种类	134
阅读材料:分析网络安全十大“信条”	136
本项目知识小结	137
练习题	137
项目五 保护无线网络的安全	138
用户需求	138
需求分析	139
方案设计	139
项目归纳	140
知识准备	140
无线网络安全概述	140
无线网络安全措施	142
阅读材料:全面掌控无线局域网安全技巧	144
本项目知识小结	145
附录一 网络管理员理论考试模拟试卷	146
附录二 网络管理员综合实验考试模拟试卷	151