

# 应用型课程“计算机网络技术综合实训”设计研究

冉德君, 罗志平

(云南民族大学 职业技术学院, 云南 昆明 650031)

**摘要:**“计算机网络技术综合实训”是计算机信息类相关应用型专业的重要课程,是职业能力培养的C类实践性课程.根据应用型专业的特点和人才培养方案的要求,结合教学实践,系统地研究了应用型专业课程“计算机网络技术综合实训”的教学设计理念、设计思路、教学内容、教学方法和课程考核等方面的内容.

**关键词:**应用型课程设计;计算机网络技术;综合实训

中图分类号:TP393 文献标识码:A 文章编号:1674-5639(2012)03-0073-06

## Research on the Design of an Applied Course “Comprehensive Practical Training of Computer Network Technology”

RAN De-jun, LUO Zhi-ping

(Vocational & Technical School, Yunnan University of Nationalities, Yunnan Kunming 650031, China)

**Abstract:** “Comprehensive Practical Training of Computer Network Technology” is an important course for the relevant applied-typed majors of computer information, a practical course of Type C in developing professional abilities. According to the characteristics of applied-typed majors and the demands of the talents developing goals, combined with the teaching practice, it is systematically studied the teaching design, designing ideas, teaching contents and approaches, and course evaluation in comprehensive practical training of computer network technology.

**Key words:** design of applied-typed courses; computer network technology; comprehensive practical training

“计算机网络技术综合实训”课程是计算机信息类相关应用型专业的重要课程,是职业能力培养的C类实践性课程.一般来说其相关专业人才培养目标是:以就业为导向,培养德、智、体、美全面发展,适应生产建设、管理服务一线需要的应用型创新人才<sup>[1]</sup>.因此,该课程的教学目标是:让学生深入理解和应用计算机网络知识和技术,提高网络构建、管理、维护等综合应用技能,实现学生职业能力与企业用人要求的“零距离”对接<sup>[2]</sup>,实现从“学”到“用”的转变.

计算机网络技术是一项知识技术综合性强且要求较高的技术工作,其所涉及的知识技术,以及应用这些知识技术开展项目活动所涉及的相互关系较为复杂,课程既包含计算机网络知识还包含通信技术等,在有些方面可能超越传统理论的学科知识和学科逻辑范畴,如:信息安全等方面的内容.所以,倘若采用传统学科式的逻辑关系组织教学,学生今后可能很难适应工作岗位的要求.

因此,根据应用型专业人才培养方案的要求,拟通过对该门课程的教学模式、教学内容、教学方法等方面进行研究和设计,旨在为相关课程的教学研究

提供参考.

### 1 课程主要问题

“计算机网络技术综合实训”课程涉及通信和网络操作系统与计算机网络之间比较复杂的关系.在课程设计时,除考虑总体设计外,如何合理安排教学内容则是一个比较难处理的问题.因为如果不对通信技术的一些最基本的原理、技术作必要的介绍与分析,则很难讲清楚计算机网络系统涉及的网络通信方面的问题.但如果过多地讲解通信技术的问题,也是不可行的,因其作为一专门的学科,内容非常庞大.

### 2 课程设计理念

根据专业人才培养目标和课程目标的要求,本课程设计理念是:校企合作开发,以知识、能力、素质为目标,突出能力培养,以项目过程导向设计情境,以任务驱动创新教学模式.

课程设计要避免只注重知识传授,轻应用能力培养或者只注重常识介绍和技能培训,忽视课程系统性的问题.而是既要培养学生良好的职业道德、综

收稿日期:2012-03-15

作者简介:冉德君(1963—),男,山东菏泽人,教授,主要从事信息技术应用与高等职业教育技术研究;罗志平(1982—),女,四川泸州人,助教,硕士,主要从事计算机操作系统及软件应用研究.

合素质和健康的身心素质,具备可持续发展的基础知识,还要使学生系统掌握计算机网络工程项目规划、设计和建设的基本过程,具备较强的计算机网络构建、管理、维护能力.对于课程教学场所则强调:“工程现场设课堂,工程现场进教室.”

### 3 课程设计思路

课程的设计思路如图1所示.

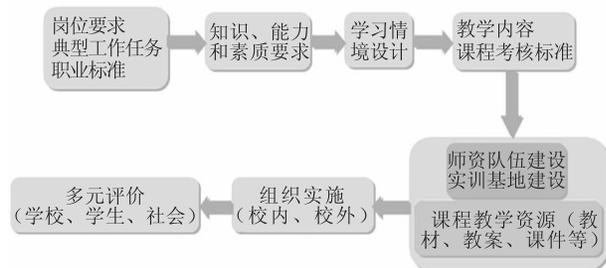


图1 课程设计思路

#### 3.1 职业标准要求

根据计算机网络技术职业岗位任职资格和具体项目工作过程所需的技能可知,该课程应着重培养和训练学生以下能力和素质:

1)掌握计算机网络工程项目规划、设计和建设的基本过程,并在过程中培养学生的实践创新能力以及规范化工作的能力;

2)系统地提高学生计算机网络构建、管理、维护的能力;

3)锻炼和提高学生的沟通、表达能力以及文档资料的撰写能力;

4)培养团队精神、组织协调能力,为学生的可持续发展奠定基础.

#### 3.2 确定岗位要求、典型项目过程和任务

“计算机网络技术综合实训”课程主要针对计算机网络工程建设及其过程所需的设备设施,以网络工程实际使用的设备设施为载体,归纳出计算机网络工程建设、管理、维护、安全与规划、设计、集成相关的典型项目和任务.

#### 3.3 完成项目任务的知识、能力、素质要求

围绕项目任务的完成,课程设计给出以下3个方面要求.

1)基本知识要求:计算机网络工程基础设施建设规范、操作与管理的基本知识;计算机网络工程构建、网络管理及维护的基本知识;计算机网络工程项目规划、设计、集成的基本知识.

2)能力培养要求:计算机网络工程基础设施建设规范、操作与管理的能力;计算机网络工程构建、网络管理及维护的能力;计算机网络工程项目规划、设计、集成的能力.

3)素质培养要求:诚实守信、遵章守纪、团队协

作、沟通表达、写作及处理等综合素质.

#### 3.4 学习情境设计

学习情境设计是以行业企业用人需要为导向,围绕知识、能力、素质的培养目标,坚持科学、系统、实用的原则,基于项目工作过程开发设计了学习情境的课程内容体系.

学习情境课程内容体系由网络基础设施建设规范、操作及管理;网络构建、网络管理及维护;网络工程项目规划、设计、集成,由3大学习情境以及7大模块和49个任务<sup>[3]</sup>的子学习情景构成.

每个学习情境的实施以网络工程相关设备设施为载体,学习情境中的每项子学习情境源于网络工程项目的工作过程要求,每个学习情境和子学习情境均在突出能力培养的同时,将知识、能力、素质的培养目标有机融入各教学单元.

3个学习情境是一个由浅入深、由简单到复杂<sup>[3]</sup>的渐进学习提高过程,体现了职业能力由初级到高级的渐进培养提升过程.

#### 3.5 课程考核标准设计

围绕课程目标,注重过程和形成性考核,制定相应的课程考核标准:1)操作、作业、出勤、分项技能测试等平时实操考核占成绩的40%;2)纪律、发言、其它等课堂表现考核占5%;3)吃苦耐劳、守时、诚信等职业素质考核占5%;4)期末综合考核(知识30%、技能70%)占50%,如图2所示.

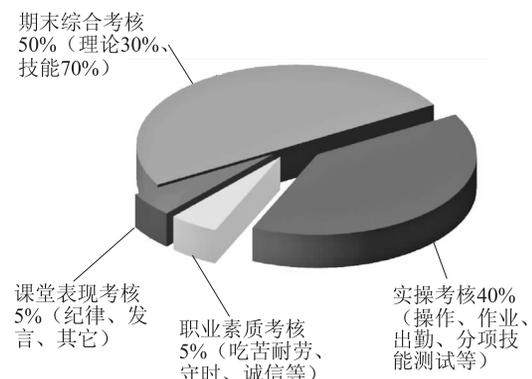


图2 课程考核标准

#### 3.6 课程课时设计

课程总学时为90学时,可以按学期开设,也可以在一定时段内集中开设.项目综合设计的内容可以由学生利用课余时间完成.

### 4 课程内容设计

根据课程的性质和特点,在课程内容的设计上,以知识、能力、素质为目标,突出能力培养,以项目过程导向设计情境,以任务驱动创新教学模式.

课程设计实现的关键目标之一是能力,这里对应用型的学生来说就是职业能力.而职业能力包含:

1) 专业能力. 让学生具备计算机网络工程建设、管理、维护、安全与规划、设计、集成的能力;

2) 方法能力. 让学生具备独立学习、获得新知识的能力,能根据项目任务,独立解决问题,把所学知识、技能和经验应用到新的实践中,包括制定工作计划、工作过程、工程质量控制和管理以及工作评价的能力;

3) 社会能力. 让学生具备与他人交往、合作、共同生活和工作的能力,包括人际交往、公共关系,在团队工作中的合作、公众意识和社会责任等能力.

课程内容根据应用型专业人才培养目标以及岗位职业能力要求和社会组织的用人标准来系统设计

计. 以岗位需求和项目过程为导向、工作任务为驱动,校企联合开发课程教学内容,共同组织课程教学. 在知识传授方面,其内容注重实现学生的可持续发展;在能力培养方面,其内容主要以职业资格标准为依据,确保学生能力培养符合岗位适应性和针对性;在课程内容的设计上,突显在培养职业能力的同时强调基于工作过程和任务的职业素质培养.

为此,基于网络工程项目工作过程,根据先易后难、由简而繁、理论紧密结合实际的原则,开发设计了3大学习情境以及7个子学习情境和49个项目任务,以实现知识、能力、素质的教学目标. 如表1所示.

表1 学习情境和任务设计

内容梯度	课程	学习情境	子学习情境	项目任务	教学目标
由简单到复杂的学习情境和内容设计	计算机网络技术综合实训	网络基础设施建设规范、操作及管理	综合布线	计算机网络综合布线工程介绍;综合布线系统相关的主要项目简介;RJ-45水晶头与双绞线连接技术—双绞线的制作及测试等	知识、能力、素质
		网络构建、网络管理及维护	园区网构建	认识交换机;管理配置交换机实训;交换机基本配置命令实训;交换机配置文件的备份和升级实训;单个交换机VLAN的划分实训;跨交换机相同VLAN互访的配置实训等	知识、能力、素质
			远程网构建	认识路由器;路由器管理实训;路由器基本命令及操作;路由器配置文件及系统的升级与备份;路由器互联;路由器的静态路由配置;路由器的动态路由配置;路由器的NAT配置等	
			数据中心建设	Web服务器的安装和配置;DNS服务器的安装和配置;FTP服务器的安装和配置;DHCP服务器的安装和配置;电子邮件服务器的安装和配置等	
			网络管理	网络管理基础知识;常用网络管理命令的使用;远程控制与管理;网络管理软件的使用等	
		网络安全	网络安全策略概述;带外管理配置防火墙实训;用Web方式配置防火墙实训;网络安全漏洞检测;交换机访问控制列表ACL配置实训等		
		网络工程项目规划、设计、集成	网络工程项目规划与设计	网络设计需求分析实训;网络系统总体设计实训;网络拓扑结构图的绘制实训;子网规划与划分实训;网络安全方案设计实训等	知识、能力、素质

## 5 教学内容的组织与安排设计

由于该课程是突出学生职业能力培养的C类实践性课程,是在计算机网络概论等为前导课程的基础上开展的综合性实践课,但如前所述,该课程涉及计算机网络技术和通信技术等相关知识和技术,内容错综复杂且彼此交织,涉及多种协议和技术标准. 应当指出通信与计算机网络是有着共同的基础结构,两者的发展相互促进,是相互联系密不可分的. 通信技术的发展对计算机网络系统结构、性能以及功能产生影响;而计算机网络的发展又促进通信

技术的发展. 因此,在设计课程内容取舍时,坚持以计算机网络技术应用的实际为主线,紧密结合计算机网络技术项目简明扼要地介绍所涉及的其他相关内容,凡不涉及或虽涉及但影响不大的内容,一律舍去. 为了对付这种大跨度和复杂性的理论知识,教学组织和安排围绕学生知识、能力、素质培养目标,课程在计算机网络概论及前导后续课程教学的基础上,按照实际计算机网络工程项目的标准和相关专业标准,对计算机网络技术和通信技术的知识点进行梳理和串讲,注重突出重点、难点问题的解决,将计算机网络工程涉及的知识和技术有机的“链接”

起来。

通过以任务为驱动、工学结合、项目导向、团队角色扮演等教学模式,将“教、学、做”融为一体,实现“学中做、做中学”。教学方法主要采用案例式、启发式、交互研讨式、自学式和接力提问等,并通过验

证性、设计性、综合性、项目开发性、真实体验性等具体的实训形式,传授专业知识,培养学生的职业专门技能和综合素质。在教学内容的组织和安排上追求:理论与实践紧密结合,将知识传授、能力培养、素质教育融为一体。教学内容与安排如表2所示。

表2 教学内容与安排

课程名称	课程内容 学习情境	知识、能力、素质有机融合培养		
		基本知识点	操作维护能力	素质培养点
计算机网络技术综合实训	网络基础设施建设规范、操作及管理	计算机网络综合布线工程介绍	RJ-45水晶头与双绞线连接技术—双绞线的制作及测试	团队协作、踏实工作;作业、纪律、出勤、发言、诚实守信、文档能力等
		与综合布线系统相关的主要操作项目介绍		
	网络构建、网络管理及维护	园区网络构建知识、交换机知识	管理配置交换机实训;交换机基本配置命令实训;单个交换机 VLAN 的划分实训;跨交换机相同 VLAN 互访的配置实训;交换机端口聚合实训;通过三层交换机实现 VLAN 之间互访的配置实训等	团队协作、踏实工作;作业、纪律、出勤、发言、诚实守信、文档能力等
		远程网络构建知识、路由器知识	路由器管理实训;路由器基本命令及操作;路由器互联;路由器的静态路由配置;路由器的动态路由配置;路由器的 DHCP 配置;路由器的 NAT 配置;路由器的 VPN 配置等	
		数据中心建设知识	Web,DNS,FTP,DHCP 服务器的安装和配置;电子邮件服务器的安装和配置	
		网络管理知识	常用网络管理命令的使用;远程控制与管理;网络管理软件的使用	
	网络安全知识、网络安全策略概述	带外管理配置防火墙实训;用 Web 方式配置防火墙实训;ACL 配置实训等		
网络工程项目规划、设计、集成	网络工程项目规划与设计	网络设计需求分析实训;网络系统总体设计实训;网络拓扑结构图的绘制实训;子网规划与划分实训;网络安全方案设计实训	团队协作、踏实工作;作业、纪律、出勤、发言、诚实守信、文档能力等	

## 6 教学模式设计

围绕人才培养目标,根据高等教育应用型专业教育的特点,为突出学生动手能力和创新意识、创新精神、创新能力的培养,特别强调学生在校学习与实际工作的一致性,有针对性地设计了以行动为导向的教学模式。

### 6.1 工学交替模式

针对行业和岗位的工作过程(典型工作任务),设计课程的学习情境教学内容,每个学习情境或子学习情境采用“知识讲授+具有真实情境的实训”

的模式交替进行,落实构建“做中教”、“做中学”、“教学做”一体,“理实”一体的工学交替教学模式。

### 6.2 任务驱动模式

设计“过程和形成性课程考核标准”,通过课程考核标准,明确学生课程学习的任务,根据任务和情景知识要求学生完成情景课程任务并通过实作考核;情景素质则要求学生遵守教学纪律,按时完成学习任务,增强互助协作和创新精神。

### 6.3 项目导向模式

以网络工程项目为载体,通过“师带徒”、教师指导学生的形式,以学生为主体,从具体项目工作过

程入手,系统培养学生完成工作任务所需的知识及应用能力、职业能力、职业素质等。

#### 6.4 课堂与实训地点一体化模式

通过校内、外实训基地的教学组织与安排,将工程实际工作情境浓缩进课堂,将课堂教学延伸到工程现场,知识讲授与校内实训基地现场实训教学相结合,校内知识、能力、素质培养与校外实训基地综合能力和职业素质提升相结合,注重培养学生的创新意识、创新精神、创新能力。

### 7 课程教学方法设计

在设计课程教学方法时,围绕校内实训基地,以项目任务为驱动进行教学,针对每一个项目任务实施教学,如图3所示。在教学实施过程中,主要采用的教学方法有:案例教学法<sup>[4]</sup>;项目小组、角色扮演法;启发引导教学法;研讨法;接力提问等“教、学、做”相结合的方法。开展课堂和实训地点一体化的开放式教学,并在实际教学实践中灵活运用上述教学方法。

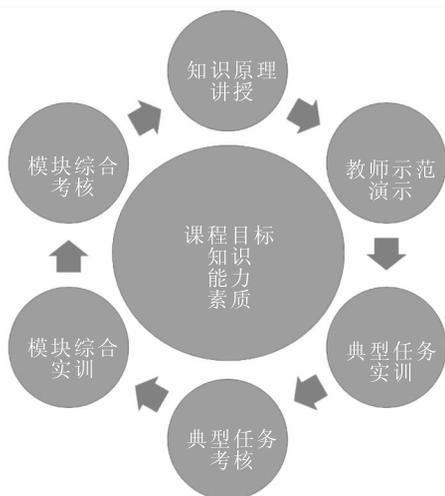


图3 教学实施过程

#### 7.1 案例教学法

针对所设计的学习情境,将整个教学内容分为若干模块开展教学,每一模块都设计和收集了实际工程中发生的若干成功和失败的案例,让学生通过这些案例对计算机网络技术规范获得深刻的理解,从而提高他们对计算机网络建设标准化和规范化的思想意识,消除其在计算机网络构建过程中可能出现的认识上的误区,提高学生分析问题和解决问题的能力。并且教师可将相关案例开发成课件和网络课程资源,既可用于课堂教学,又能方便学生通过网络查询和自学,这样将有助于学生解决实际问题和创新思维能力的培养。

#### 7.2 项目小组、角色扮演法

为培养学生的职业能力和职业素质,可采用项

目小组法。该方法是:将5~6个学生分为1个项目工作小组进行实训,让学生在项目小组中进行角色扮演,设项目组长、副组长各1名,其余为组员,并强调实训项目的真实性。通过团队相互协作共同完成项目任务,实现“实训就是工作,工作就是实训”的融合,实现学生角色向员工角色的转变。通过该方法的学习能使学生体会到理论与实践真正联系在一起,并从中体会到计算机网络项目建设是一项团队性的项目,项目的成功需要团队的良好协作精神。该方法能使学生获得成就感,增强自信心。

#### 7.3 启发引导教学法

为启发引导学生积极自主学习,课程教师在讲授、实操、交流互动、指导、点评、测试等多种形式的教学基础上,从问题入手,采用启发引导教学法组织教学。在教学中,针对发现和提出的问题,既要注重结合教学内容启发引导学生掌握知识、应用知识和提高技能,又要关注引导学生提高其素质,同时还要加强对学生学习方法的指导和自我学习能力的培养,以促进分析问题、解决问题能力的提高。

#### 7.4 研讨法

该方法是组织学生边学习、边实践、边研讨,因此,此方法能使学生很快掌握网络的构建技能。采用此方法时,教师只需了解学生在学习中遇到的困难,给予帮助解决,并对一些共性的问题进行解答。由于该学习法是让学生针对问题自主学习,能有效地激发学生的学习兴趣,提高学习的主动性和积极性。

#### 7.5 接力提问法

针对一些难以掌握或容易混淆的问题可用此法进行强化或澄清。当教师进行提问时,先让某一个学生回答,无论该学生回答正确与否,再让该学生另找一名同学对其答案进行评价或继续回答,其间教师可进行启发引导直至将问题回答清楚。

#### 7.6 “教、学、做”相结合

针对学生在实训过程中遇到的重点、难点问题,在教学中教师可一边讲授一边演示,同时要求学生按照要求进行实际操作,若操作过程中遇到问题学生应立即提出,教师立即加以引导,并就实训过程中出现的问题和现象让学生以“研讨式学习法”加以分析讨论,教师在其中给予引导,最后得出正确的结论。这样能够加深学生对所学知识的理解,特别是重点、难点的理解,同时还较快澄清一些知识理解上的误区。

通过上述方法,能有效调动学生学习积极性,激发学生的学习兴趣,提高学生学习的主动性,促进学生解决实际问题和创新思维能力的培养,使学生体会到理论与实践的真正联系,体会到计算机网络项目建设是一项团队性的项目,项目任务的完成需要团队的良好协作,项目任务的成功能让学生普遍获

得成就感和增强自信心,通过项目工程提高了学生分析问题、解决问题的能力。

## 8 教学手段设计

根据本课程的特点,课程教学必须使用真实的网络设备开展教学。在开展校企合作时,将部分案例项目放到施工场所进行现场教学,让学生边听讲,边练习。同时课程必须重视现代教育技术手段的应用,其主要包含:

1) 电子信息技术的应用。重视现代信息技术在提高教学质量中的作用,利用多媒体教学课件、网络资源教学;

2) 设备模拟软件的应用。利用网络设备模拟软件系统,学生可以在学校开放实训室和自己的计算机上,模拟进行网络设备的配置管理等训练;

3) 实训基地虚拟开放手段。利用校园网将网络实训基地向学生“虚拟”开放<sup>[5]</sup>,学生通过校园网“登录”实训基地的相关网络设备进行学习;

4) 课内课外结合。让学生学会利用互联网和图书馆进行学习(主要是通过布置作业,使用相关模拟软件、实训基地开放或模拟开放的形式实现)。

上述手段的应用,扩充了课程教学的信息量,增强了学生的学习兴趣 and 积极性,提高了课程的教学效率和教学质量。尤其是设备模拟软件和实训基地

“虚拟”开放的方法,学生的兴趣特别高,认为这种成本和方法,可以随心所欲地试验,既灵活方便,又节约成本和时间。

## 9 教学效果调查

“问卷调查”以及与学生的交谈表明,该课程教学取得了较好的效果,受到学生的好评。学生普遍反映该课程教学方法新,并十分有趣。学生通过该课程的学习,在各方面都得到了锻炼和提高,受益匪浅、体会颇多。特别是将知识综合应用到实践的能力有了质的飞跃,团队协作能力、职业素养有较大提高,自信心普遍增强。

### [参考文献]

- [1] 普林林,董兴. 应用性人才培养模式研究与实践[M]. 北京:高等教育出版社,2007.
- [2] 董兴,普林林. 高等职业教育研究与探索[M]. 昆明:云南人民出版社,2007.
- [3] 冉德君. 计算机网络技术综合实训[M]. 北京:清华大学出版社,2010.
- [4] 马永涛,程劲. 高职高专“数据库原理与应用”课程设计研究[J]. 计算机教育,2007(9):76-80.
- [5] 冉德君. 基于校园网的实训项目开发及网络综合实训室建设探索[J]. 中国职业技术教育,2007(30):53-54.

(上接第 69 页)

### 4.5 提供交通管理数据

交通部门可通过实时采集的收费数据,及时掌握道路车辆运行、收费情况等有关信息,以此对交通资源进行合理调配、管理。同时该数据也能为高速公路的建设提供参考依据。

## 5 结语

由于 RFID 产品具有灵活性、移动性和可扩展性等特点,随着 RFID 技术和产品的日趋完善,其应用将更加广泛。ETC 系统与传统的人工收费系统相比,具有通行效率高、运营成本低、环境污染少等优点,因此基于 RFID 技术的 ETC 系统,必将为我国经济社会全面协调发展提供强有力的交通支撑,为云南桥头堡建设注入新的动力。

### [参考文献]

- [1] 张北海. 国内电子不停车收费系统发展现状[J]. 国际智能交通,

2005(6):1-10.

- [2] 刘化君,刘传清. 物联网技术[M]. 北京:电子工业出版社,2010:124-189.
- [3] 庞明. 物联网条码技术与射频识别技术[M]. 北京:中国物资出版社,2011:289-296.
- [4] 庞黎黎. 山东 122 条车道昨起不停车收费,过站只 3 秒[EB/OL]. [2012-04-25]. [http://www.sd.xinhuanet.com/sdjtpd/2010-07/02/content\\_20228283.htm](http://www.sd.xinhuanet.com/sdjtpd/2010-07/02/content_20228283.htm).
- [5] 宁焕生. RFID 重大工程与国家物联网[M]. 北京:机械工业出版社,2009:126-139.
- [6] 谢洁锐,胡月明,刘才兴,等. 基于无线传感器和 RFID 的农产品安全全程监控平台[J]. 中国农机化,2007,2(1):13-26.
- [7] 李坚,王秀媛. 高速公路电子不停车收费系统国内外发展现状研究[J]. 自动化与信息工程,2007(2):1-4.
- [8] 张春江. 物联网技术与应用[M]. 北京:人民邮电出版社,2011:130-230.