普通高等教育“十一五”国家级规划教材

可下载教学资料

http://www.tup.tsinghua.edu.cn

高等学校教材

计算机科学与技术

计算机网络安全

（第2版）

刘远生 辛 一 主编

清华大学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校教材

计算机科学与技术

计算机网络安全（第2版）

刘远生 辛 一 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统地介绍了网络安全知识、安全技术及其应用，重点介绍了网络系统的安全运行和网络信息的安全保护，内容包括网络操作系统安全、网络数据库与数据安全、网络实体安全、数据加密与鉴别、防火墙安全、网络攻击与防范、入侵检测与防护、网络扫描和网络监控、Internet 服务安全和典型的网络安全应用实例。

本书对网络安全的原理和技术难点的介绍适度，重点介绍网络安全的概念、技术和应用，在内容上将理论知识和实际应用紧密地结合在一起，典型实例的应用性和可操作性强，章末配有多样化的习题，便于教学和自学。本书内容安排合理，逻辑性较强，语言通俗易懂。

本书可作为高等院校计算机、通信、信息安全等专业本科生的教材，也可作为网络管理人员、网络工程技术人员和信息安全管理人员及对网络安全感兴趣的读者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络安全/刘远生，辛一主编. —2 版. —北京：清华大学出版社，2009.6
(高等学校教材·计算机科学与技术)
ISBN 978-7-302-19377-7

Ⅰ. 计… Ⅱ. ①刘… ②辛… Ⅲ. 计算机网络－安全技术－高等学校－教材 Ⅳ. TP393.08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 012411 号

责任编辑：付弘宇　王冰飞
责任校对：时翠兰
责任印制：何　芊
出版发行：清华大学出版社　　**地　　址**：北京清华大学学研大厦 A 座
http://www.tup.com.cn　　**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
印 刷 者：北京密云胶印厂
装 订 者：北京市密云县京文制本装订厂
经　　销：全国新华书店
开　　本：185×260　**印　张**：19.75　**字　数**：490 千字
版　　次：2009 年 6 月第 2 版　　**印　　次**：2009 年 6 月第1 次印刷
印　　数：1～4000
定　　价：29.00 元

高等学校教材·计算机科学与技术

编审委员会成员

（按地区排序）

清华大学	周立柱　教授
	覃　征　教授
	王建民　教授
	刘　强　副教授
	冯建华　副教授
北京大学	杨冬青　教授
	陈　钟　教授
	陈立军　副教授
北京航空航天大学	马殿富　教授
	吴超英　副教授
	姚淑珍　教授
中国人民大学	王　珊　教授
	孟小峰　教授
	陈　红　教授
北京师范大学	周明全　教授
北京交通大学	阮秋琦　教授
北京信息工程学院	孟庆昌　教授
北京科技大学	杨炳儒　教授
石油大学	陈　明　教授
天津大学	艾德才　教授
复旦大学	吴立德　教授
	吴百锋　教授
	杨卫东　副教授
华东理工大学	邵志清　教授
华东师范大学	杨宗源　教授
	应吉康　教授
东华大学	乐嘉锦　教授
上海第二工业大学	蒋川群　教授
浙江大学	吴朝晖　教授
	李善平　教授
南京大学	骆　斌　教授
南京航空航天大学	秦小麟　教授
南京理工大学	张功萱　教授

南京邮电学院	朱秀昌　教授
苏州大学	龚声蓉　教授
江苏大学	宋余庆　教授
武汉大学	何炎祥　教授
华中科技大学	刘乐善　教授
中南财经政法大学	刘腾红　教授
华中师范大学	王林平　副教授
	魏开平　副教授
	叶俊民　教授
国防科技大学	赵克佳　教授
	肖　侬　副教授
中南大学	陈松乔　教授
	刘卫国　教授
湖南大学	林亚平　教授
	邹北骥　教授
西安交通大学	沈钧毅　教授
	齐　勇　教授
长安大学	巨永峰　教授
西安石油学院	方　明　教授
西安邮电学院	陈莉君　教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖　教授
吉林大学	徐一平　教授
	毕　强　教授
长春工程学院	沙胜贤　教授
山东大学	孟祥旭　教授
	郝兴伟　教授
山东科技大学	郑永果　教授
中山大学	潘小轰　教授
厦门大学	冯少荣　教授
福州大学	林世平　副教授
云南大学	刘惟一　教授
重庆邮电学院	王国胤　教授
西南交通大学	杨　燕　副教授

出版说明

改革开放以来，特别是党的十五大以来，我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就，高等教育实现了历史性的跨越，已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上，高等教育规模取得如此快速的发展，创造了世界教育发展史上的奇迹。当前，教育工作既面临着千载难逢的良好机遇，同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾，是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001 年 8 月，教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》，提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003 年 6 月和 2004 年 2 月，教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件，指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007 年教育振兴行动计划》的重要组成部分，精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间（2003—2007 年）建设 1500 门国家级精品课程，利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放，以实现优质教学资源共享，提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》精神，紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”，在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下，我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”（以下简称“编委会”），旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划，讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师，其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求，“编委会”一致认为，精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求，处于一个比较高的起点上；精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要，要有特色风格、有创新性（新体系、新内容、新手段、新思路，教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量）、先进性（对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向）、示范性（教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性）和一定的

前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过20年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

第2版前言

计算机网络的发展，特别是 Internet 的发展和普及应用，为人类带来了新的工作、学习和生活方式，使人们与计算机网络的联系越来越密切。计算机网络系统提供了丰富的资源以便用户共享，提高了系统的灵活性和便捷性，也正是这些特点，增加了网络系统的脆弱性、网络受威胁和攻击的可能性以及网络安全的复杂性。因此，随着资源共享程度的加强，计算机网络系统的安全问题也变得日益突出和复杂。在计算机网络应用中，人们发现自己的系统不断受到侵害，系统信息不断遭到破坏，其形式的多样化、技术的先进且复杂化，令人防不胜防。因此，如何使计算机网络系统不受破坏，提高系统的安全可靠性，已成为人们关注和亟须解决的问题。每个网络机构的管理人员、网络系统用户和工程技术人员都应该掌握一定的计算机网络安全技术，以使自己的信息系统能够安全稳定地运行并提供正常的安全服务。

当然，解决网络系统的安全问题是一个系统工程，它不仅涉及技术问题，还涉及管理、法律和道德，也是一个社会问题。

本书自 2006 年 5 月出版以来已多次印刷，2006 年又被批准为“十一五”国家级规划教材。由于计算机网络安全的相关技术更新和发展很快，为了使读者能较全面、及时地了解和应用计算机网络安全技术，掌握有关网络安全的实践技能和实际应用，编者对原书进行了修订和补充。这次修订的主要思路是：减少和压缩网络安全的概念和理论介绍，去掉不实用和过时的内容，重点增加一些实用的网络安全新技术和软件的应用实践。具体的修订和补充之处是：增加了网络系统安全的日常管理及操作，网络的日志管理，网络操作系统的漏洞的补丁程序安装，Windows 2003 系统安全及系统安全设置，Linux 操作系统安全及服务器的配置，交换机、路由器的安全与配置实践，防病毒软件的应用实例，木马的清除方法，缓冲区溢出攻击实例，网络扫描软件应用实例，电子邮件安全策略和设置，全面防御软件等应用实例；去掉了 NetWare 系统及其安全、网络备份系统、电子商务安全技术和防火墙的选择等内容；将第 1 版第 7 章（病毒及防治）和第 8 章（安全检测和响应）合并为第 7 章“计算机网络攻防技术与应用”，大大压缩了计算机病毒的篇幅；取消了原第 10 章，将其中的部分网络安全应用实例安排在前面各章中。

修订后全书共有 8 章，内容包括计算机网络安全概述、网络操作系统安全、计算机网络实体安全、网络数据库与数据安全、数据加密与鉴别、防火墙、计算机网络攻防技术

与应用(包括网络病毒与防范、黑客与网络攻击、入侵检测与防护系统、网络扫描和网络监听、计算机紧急响应)、Internet 安全。

本书以网络安全通常采取的防护、检测、响应和恢复措施(对策)为主线，较系统地介绍了网络安全知识、安全技术及其应用，重点介绍了网络系统的安全运行和网络信息安全保护。通过对本书的学习，可使读者较全面地了解网络系统安全的基本概念、网络安全技术和应用，增强对网络安全工具(软件)应用的认识，了解和掌握对网络安全保护的实际操作技能。

本书原理、技术难点的介绍适度，重点介绍网络安全的概念和应用，典型实例的应用性和可操作性强，章末配有多样化的习题，便于教学和自学。本书内容安排合理，逻辑性强，重点突出，文字简明，通俗易懂。本书可作为高等院校计算机专业、通信专业及相关专业的本科生、大专生教材，也可作为网络管理人员、网络工程技术人员和信息安全管理人员以及对网络安全感兴趣的读者的参考书。本书涉及的内容比较广泛，读者在学习和参考时，可在内容、重点和深度上酌情选取。

本书由刘远生、辛一任主编，薛庆水、李建勇、丛晓红参加编写。薛庆水审阅了编写大纲和部分书稿，全书由刘远生定稿。

在本书的修订编写和申报“十一五”国家级规划教材的过程中得到了清华大学出版社各位同志的大力支持和帮助，在此编者表示衷心的感谢。

网络安全内容庞杂，技术发展迅速，由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在错误或叙述不当之处，希望读者提出宝贵意见，并恳请各位专家、学者给予批评指正。编者也希望与读者多交流，编者的联系方式(E-mail)为 ysliu@sjtu.edu.cn。

编者的另一本教材《网络安全技术与应用实践》也即将与读者见面。该书中除了介绍一般的网络安全、数据加密、操作系统安全、网络攻防技术及 Internet 安全的知识和实践案例外，还将介绍网络设备安全技术、软件安全技术、VPN 安全技术和无线网安全等应用，希望广大读者、专家给予关注，并欢迎批评与建议。

本书的配套课件可以从清华大学出版社网站 http://www.tup.tsinghua.edu.cn 下载。如果在本书的阅读或课件的下载使用中遇到问题，请联系 fuhy@tup.tsinghua.edu.cn。

编　者

2009 年 3 月

于上海交通大学

目录

引 言

Internet 已成为全球规模最大、信息资源最丰富的计算机网络，利用它组成的企业内部专用网 Intranet 和企业间的外联网 Extranet，已经得到广泛应用。Internet 所具有的开放性、全球性、低成本和高效率的特点也已成为电子商务的内在特征，并使得电子商务大大超越了作为一种新的贸易形式所具有的价值。它不仅改变了企业自身的生产、经营和管理活动，而且将影响到整个社会的经济运行结构。

电子商务是以 Internet 为基础进行的商务活动，是商务活动的电子化运用。它通过 Internet 进行包括政府、商业、教育、保健和娱乐等活动。与传统商务相比，电子商务在三方面有了新的内涵和突破：一是交易的内容（电子商务信息流绝大部分地取代了物流和资金流）；二是交易的场景（电子商务网络的虚拟交易取代了面对面的交易）；三是交易的工具（电子商务中无纸化交易取代了手工的货币交易）。

下面是一个日常网上购物（电子商务）活动的案例。

一个持有信用卡的消费者进行网上购物的流程如下：

① 消费者在客户机上浏览商家的网站，查看和浏览在线商品目录及性能等。

② 消费者选择中意的商品（放入购物车）。

③ 消费者填写订单，包括项目列表、单价、数量、金额、运费等。

④ 消费者选择付款方式，如网上支付。此时开始启动安全电子交易（SET）协议。

⑤ 消费者通过网络发送给商家一个完整的订单和要求付款的请求。

⑥ 商家接到订单后，通过支付网关向消费者信用卡的开户银行请求支付；在银行和发卡机构经检验确认和批准交易后，支付网关给商家返回确认信息。

⑦ 商家通过网络给消费者发送订单确认信息。

⑧ 商家请求银行将钱从消费者的信用卡账号中划拨到商家账号。

⑨ 商家为消费者配送货物，完成订购服务。

至此，一次网上购物过程结束。可以说该过程是简单且完整的过程。说该过程简单，是指人们日常进行的网上购物流程可包括如图 0.1 所示的 5 个过程；说该过程完整，是指每次网上购物涉及的这 5 个过程中每个过程都包含一些具体操作，甚至是很复杂的具体操作，

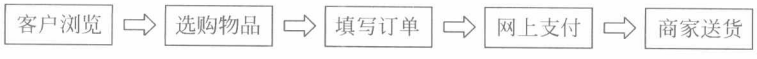

图 0.1　简单的网上购物流程

如网上支付过程就涉及上述流程中的步骤④～⑧。网上支付所用的安全电子交易协议SET就很复杂，它与网上购物涉及的6个实体均有联系，如图0.2所示。

从上述网上购物流程可见，SET协议流程包括很多步骤，涉及网上交易的各方。它还涉及很复杂的网络安全管理和安全支付问题，如持卡人的数字签名、CA认证、信息流的加密和鉴别、数字证书等。

由此可见，电子商务活动需要有一个安全的环境基础，以保证数据在网络中存储和传输的保密性和完整性，实现交易各方的身份验证，防止交易中抵赖行为的发生。电子商务的安全基础是建立在安全的网络基础之上的，这包括CA安全认证体系和基本的安全技术。利用安全的网络技术来提供各种安全服务，保障电子商务活动安全、顺利地进行。由此看出，电子商务应用涉及包括计算机网络、信息安全、电子支付和网络营销等在内的各种技术，其中电子支付技术和安全技术是电子商务应用环境中的关键技术。

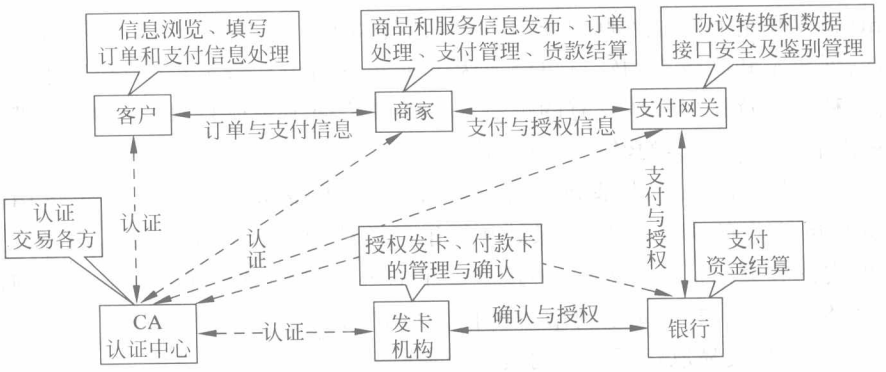

图0.2 利用SET协议的网上购物流程

除电子商务应用外，目前很多在Internet和其他网络上的应用也都涉及网络的信息安全技术，如数据加密、身份鉴别、病毒防治、网络数据库安全、访问控制、认证技术、网络实体安全、入侵检测、网络监听、应急处理等。本书将详细介绍相关的网络信息安全内容及其应用。