

高等学校计算机基础综合应用能力培养规划教材

信息系统与数据库技术

(第2版)

上海市教育委员会 组编

刘晓强 主编

施伯乐 主审



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校计算机基础综合应用能力培养规划教材

信息系统与数据库技术

Xinxi Xitong yu Shujuku Jishu

(第2版)

上海市教育委员会 组编

刘晓强 主编

黄雅萍 车立娟 孔丽红

贺琪 江红 闫昱 编

张芊 杭开甲 袁科萍

施伯乐 主审

 高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是上海市教育委员会组织编写的“高等学校计算机基础综合应用能力培养规划教材”之一。作者从信息系统与数据库技术综合应用的角度讲述了信息系统的基本原理、分析设计方法以及实现技术。

本书主要包括信息系统基础知识篇、开发技术篇、系统分析设计篇三大部分。内容包括信息系统基本知识、系统分析和设计方法、关系数据库知识、关系数据库管理系统和 T-SQL、Web 信息系统开发等。本书以应用案例驱动,采用 SQL Server 和 ASP.NET 为技术实验环境,详细介绍了信息系统设计、开发、实施与应用的过程。每章附有习题,并提供电子教案、教学和实验案例数据库。本书有配套辅导教材《信息系统与数据库技术实验指导与习题解析》(第 2 版),书中配有实验指导、学习指导、习题解析、实验辅导与解析等。

本书通俗易懂、内容实用、技术先进,可作为计算机基础教育较高层次课程的教材,是上海市高校计算机三级考试的指定参考书。本书也是一本实用的信息系统开发技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统与数据库技术 / 刘晓强主编; 上海市教育委员会组编. --2 版. --北京: 高等教育出版社, 2012.8

高等学校计算机基础综合应用能力培养规划教材

ISBN 978-7-04-035882-7

I. ①信… II. ①刘… ②上… III. ①信息系统-高等学校-教材②数据库系统-高等学校-教材 IV.

①G202②TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 167296 号

策划编辑 耿芳	责任编辑 耿芳	封面设计 张 志	版式设计 马敬茹
插图绘制 尹莉	责任校对 杨凤玲	责任印制 韩 刚	

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 100120
印 刷 高教社(天津)印务有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 22.5
字 数 540 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2008 年 7 月第 1 版
2012 年 8 月第 2 版
印 次 2012 年 8 月第 1 次印刷
定 价 32.00 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 35882-00

教材编写指导委员会

顾问：胡启迪 邵志清

主任委员：印 杰

副主任委员：邱 高 傅建勤

委员：（按姓氏笔画为序）

王永全 王晓峰 朱永华 朱 敏 刘晓强 张昌林
陈家琪 黄林鹏 龚沛曾 蒋川群 雷景生 虞慧群
阚海斌

秘书：赵丽霞

教材编写委员会

主任：刘晓强

副主任：许华虎 刘 江 宋 晖

成员：（按姓氏笔画为序）

马可幸	东华大学	刘晓强	东华大学
王 文	上海大学	刘 鹏	上海财经大学
王占全	华东理工大学	闫 昱	上海第二工业大学
王志军	东华大学	江 红	华东师范大学
车立娟	上海中医药大学	许华虎	上海大学
尹 枫	东华大学	严颖敏	上海大学
孔丽红	上海工程技术大学	杜 明	东华大学
丛 静	东华大学	李 飞	华东理工大学
朱君波	同济大学	李东方	上海第二军医大学
刘 江	华东理工大学	李君丽	上海外国语大学
刘念祖	上海立信会计学院	李柏岩	东华大学

李智敏	上海商学院	庞艳霞	上海第二工业大学
李湘梅	同济大学	俞蝶琼	上海中华职业技术学院
杨 焱	上海中医药大学	贺 琪	上海海洋大学
吴亚磬	上海大学	骆轶姝	东华大学
余 俊	上海大学	袁科萍	同济大学
余青松	华东师范大学	夏骄雄	上海市教委信息中心
宋 晖	东华大学	顾振宇	上海对外贸易学院
张立科	华东理工大学	徐方勤	上海建桥学院
张 芊	上海建桥学院	徐安东	上海交通大学
张 瑜	上海工程技术大学	高 珏	上海大学
陆 铭	上海大学	黄雅萍	东华大学
陈学青	复旦大学	程 燕	华东政法大学
陈 斌	上海中华职业技术学院	强莎莎	东华大学
杭开甲	上海中华职业技术学院	熊晓华	上海第二工业大学
金惠芳	华东政法大学		

秘 书：杜 明

序 言

胡锦涛主席在庆祝清华大学建校 100 周年大会上的讲话中指出：“创新成为经济社会发展的主要驱动力，知识创新成为国家竞争力的核心要素”。作为人们获取、评价、加工和利用知识资源的手段，信息技术已成为知识创新的重要推动力量。高等学校计算机基础教育承担着大学生信息素质培养的重任，直接影响国家各行各业的知识创新能力。

不同于计算机专业人才，一个既掌握领域专业知识又具有信息素养的复合型创新人才应该具备以下信息素质：

(1) 敏锐的信息应用意识。包括对所从事领域的信息发现意识、信息组织意识、应用意识和技术以及良好的信息法律道德意识。

(2) 正确的信息决策能力。具有对信息利用目标合理性、信息技术应用可行性的分析和判断能力，对业务处理需求的分析能力，对信息处理结果的利用能力。

(3) 有效的项目配合能力。具有计算机应用系统项目管理知识，了解主要开发技术和开发过程，有效配合信息技术专业人员分析需求、设计解决方案和实现项目开发。

(4) 基本的实践应用能力和持续的自主学习能力。具有提高工作绩效的基本信息技术实践应用能力，以及对快速发展、纷繁的信息技术的辨识和学习能力。

针对上述培养目标，早在 2007 年，上海市教育委员会就在对全市高校教学状况调查和广泛听取计算机基础教学、研究专家意见的基础上，提出重点建设“面向计算机综合应用能力培养”系列课程，引导全市高校计算机基础课程体系、教学内容和培养模式的改革，并汇集全市多所高校富有一线教学经验的教师，于 2008 年、2009 年编写并出版了系列教材《计算机系统与网络技术》、《信息系统与数据库技术》和《多媒体应用系统技术》及其配套的学习辅导教材，共 6 本。

该系列教材定位在复合型创新人才培养的较高层次的计算机基础课程。从培养学生综合应用信息技术分析和解决实际问题的能力出发，重点讲述计算机应用系统的分析、设计和实现方法，以“系统观”推动学生从信息意识、信息知识到信息能力的构建。在教材的支持下，该系列课程已在全市试点的基础上逐步推广，受到广大师生的欢迎。

本版教材在第 1 版的基础上进行了全面修改，吸收了各高校 4 年多教学实践应用的意见反馈和更多高校的课程建设成果，使教材内容不断完善。主要体现在以下几个方面：

(1) 教材内容组织方面更加注重知识的系统性,围绕计算机应用系统整体目标实现过程中对非计算机专业人才知识和能力的需求,以系统思维组织和融合多领域相关支撑知识模块,环环相扣,随着认知过程逐步展开知识体系。

(2) 注重理论与实践的密切结合,精炼了一些过于深入的理论论述,删减了一些技术发展脉络,直接切入当前技术,深入浅出地从应用视角介绍技术特性,突出计算机综合应用能力培养。在讲解基本理论知识的基础上,将思维方式、知识、技术和应用贯穿在一起,体现基于案例、小组探究、突出实践等教学方法。

(3) 替代了一些即将过时的技术,选择典型的流行系统设计和开发工具作为教学实践原型系统,体现了系统应用模式的先进性和技术的典型性,切合当前的技术现状和实际应用需求。

(4) 引入最新的科研项目经验和系统综合应用实例,介绍从需求分析、系统设计到关键技术实现的完整过程,体现较强的工程应用参考价值。

本版教材凝聚了众多高校教授的专业智慧,体现了他们先进的教学思想,也得到了高等教育出版社的大力支持,形成了课程建设的共建共享平台,在此一并表示衷心感谢。

希望广大师生在教材使用中继续提出宝贵意见和建议,以不断完善课程体系和教学内容,为计算机基础教学水平的提高共同努力,为我国在各行各业实现创新驱动发展培养更多的具备优秀信息素质的复合型人才。

上海市教育委员会副主任



2012年2月20日

前 言

本书是上海市教育委员会组织编写的“高等学校计算机基础综合应用能力培养规划教材”系列中的一本,是在2008年第1版基础上经全面修订而成的,并配有配套辅导教材《信息系统与数据库技术实验指导与习题解析》(第2版)。

信息系统是计算机应用的一个重要方面,已经成为各领域、各行业信息化的基础支持技术。本书从信息系统的分析、设计、实现和应用等方面讲述综合应用信息技术实现信息资源管理和利用的知识、技术和方法。

经过4年多的教学实践应用,在第1版的基础上,本书主要有以下修改:精减了信息系统基础知识,扩充了信息系统分析与设计的内容,突出信息分析能力的培养;以B/S架构系统开发技术ASP.NET替代C/S架构系统开发技术VB.NET,更符合当前流行的信息系统应用模式;增加了应用案例。

本书主要包括信息系统基础知识篇、开发技术篇、系统分析设计篇三大部分,共分为11章,采用Microsoft公司的SQL Server 2005和ASP.NET 2005为教学技术原型和实验环境。前两章介绍信息系统和数据库的基本知识;第3~5章介绍关系数据库管理系统SQL Server、关系数据库查询语言T-SQL;第6章介绍ASP.NET技术基础;第7~9章介绍Web数据库应用程序开发技术ADO.NET和数据报表;第10、11章介绍信息系统的分析、设计和管理方法。每章都附有习题。

本书虽然包含多个知识模块,但围绕知识的综合应用进行组织,脉络清晰,注重对实用方法和先进技术的介绍。书中以一个教务系统的设计和开发案例贯穿各个章节,包含丰富的例题,力求使读者以应用和实践带动对基本知识的理解和掌握,并且能够将所学的知识融会贯通,具备计算机综合应用能力。

本书是上海市高等学校计算机等级考试(三级)的指定参考书,附有上海市高等学校计算机等级考试(三级)《信息系统与数据库技术》考试大纲。

选用本书作为教材时,可根据教学时数和学生基础有选择地使用教材各个章节。由于教材面向知识的综合应用,将理论知识和实践密切结合,实例丰富,可读性强,因此,如果教学时数紧张,一些章节的内容可以要求学生作为一般知识了解,或安排学生自学掌握。读者如果学习过ASP.NET程序设计,可以跳过第6章。本书建议教学时数为32~64学时,要求学生已经掌握任意一种高级程序设计语言。

建议读者加强实践,通过模仿实例逐步过渡到自行设计和开发。本书的教学案例数据库和实验案例数据库、教学讲义等相关教学资料可以通过高等教育出版社网站(<http://computer.cnco-urse.com>)下载。

本书配套辅导教材为《信息系统与数据库技术实验指导与习题解析》(第2版),书中配有实验指导、学习指导、习题解析、实验辅导与解析等。

本书汇集了东华大学、上海中医药大学、同济大学、华东师范大学、上海海洋大学、上海工程技术大学、上海第二工业大学、上海建桥学院等多所高校教学一线教师的教学实践经验和项目开发实践体会,采用最新的开发环境为教学和实验原型,力求通俗易懂、内容实用、技术先进。

复旦大学施伯乐教授在百忙之中仔细审阅了全书,并提出了中肯的修改建议;上海交通大学徐安东、上海财经大学刘鹏、上海立信会计学院刘念祖、华东政法大学金惠芳、华东师范大学余青松等也参与了本书部分内容的整理和指导工作,在此一并表示感谢。

由于时间紧张,加之作者水平有限,书中不当之处,衷心希望各位读者批评指正。

本书编写委员会
2012年3月5日

教学组织建议

1. 适用对象

财经、理工、人文、医学、农林等类学生。

2. 先修课程

任意一种高级程序设计语言。

3. 教学和实验环境建议

(1) 局域网和性能较高的计算机。

(2) 联机广播教学环境或多媒体投影教室。

(3) 软件环境

- 网络数据库管理系统 SQL Server 2005。
- 系统开发环境 Visual Studio 2005。
- 系统文档制作工具: Word 2003、Visio 2003 以上版本。

4. 建议学时

32~64 学时, 最好保证 48 学时以上。参考教学时数安排如下表。

表 参考教学时数

教 学 内 容	48 教学学时分配			32 教学学时分配		
	课堂教学	实验教学	课外作业	课堂教学	实验教学	课外作业
第 1 章 信息系统基本知识	1			1		
第 2 章 关系数据库基本知识	2		1	2		1
第 3 章 关系数据库的创建与维护	2	2	2	2	2	2
第 4 章 T-SQL 与可编程对象	5	4	2	4	4	2
第 5 章 数据库管理与保护	2	2	2	2	1	2
第 6 章 ASP.NET 程序设计基础	2	2	2	2	2	2
第 7 章 ADO.NET 数据库应用程序初步	4	4	2	4	2	2
第 8 章 ADO.NET 程序设计	4	4	2			
第 9 章 数据报表与数据图表	1	2	1	1	1	2
第 10 章 信息系统分析与设计	2	2	2	2		2
第 11 章 信息系统管理	1					1
合 计	48		16	32		16

5. 考核

(1) 基本理论知识。

(2) 数据库管理系统应用。

(3) 信息系统应用程序开发。

(4) 课外信息系统项目作业。

目 录

第一篇 基础知识篇

第 1 章 信息系统基本知识	3	习题 1	18
1.1 信息系统概述	3	第 2 章 关系数据库基本知识	19
1.1.1 信息系统的概念	3	2.1 数据库技术的发展	19
1.1.2 信息和信息资源	5	2.2 数据模型	21
1.1.3 信息系统的组成	6	2.2.1 概念模型	22
1.1.4 信息系统的功能	7	2.2.2 数据模型	24
1.1.5 信息系统的作用	8	2.3 关系模型与关系数据库	24
1.2 信息系统的类型	8	2.3.1 关系数据结构	25
1.2.1 事务处理系统	9	2.3.2 关系完整性约束	29
1.2.2 分析处理系统	10	2.3.3 关系操作	32
1.2.3 知识处理系统	11	2.4 关系数据库体系结构	32
1.3 职能信息系统	12	2.4.1 关系数据库体系结构概述	32
1.3.1 企业 ERP 系统	13	2.4.2 一个教务系统关系数据库	36
1.3.2 金融信息系统	14	2.5 关系模型的运算理论简介	39
1.3.3 电子商务系统	15	2.5.1 关系定义	39
1.3.4 电子政务系统	16	2.5.2 关系运算	40
1.3.5 地理信息系统	17	习题 2	43

第二篇 开发技术篇

第 3 章 关系数据库的创建与维护	47	3.3 数据库的创建与维护	57
3.1 Microsoft SQL Server 2005 概述	47	3.3.1 数据库创建	57
3.1.1 数据库管理系统概述	47	3.3.2 数据库维护	58
3.1.2 SQL Server 的主要特性	48	3.4 数据表的创建和维护	59
3.1.3 SQL Server 主要管理工具	48	3.4.1 数据表创建	59
3.2 SQL Server 数据库基础	53	3.4.2 数据表维护	63
3.2.1 SQL Server 数据库分类	53	3.4.3 数据表记录插入	64
3.2.2 SQL Server 数据库组成	53	3.4.4 数据表记录维护	64
3.2.3 SQL Server 数据库的存储结构	54	3.5 数据表约束和数据完整性控制	65

3.5.1 实体完整性约束的定义	65	5.4 数据库安全性控制	126
3.5.2 域完整性约束的定义	67	5.4.1 SQL Server 登录管理	126
3.5.3 参照完整性约束的定义	69	5.4.2 数据库级管理	129
3.6 索引的创建与维护	72	5.4.3 其他数据库安全性控制	135
3.6.1 索引的创建	72	习题 5	135
3.6.2 索引的管理	74	第 6 章 ASP.NET 程序设计基础	137
习题 3	74	6.1 .NET 框架与 ASP.NET 概述	137
第 4 章 T-SQL 与可编程对象	75	6.1.1 Microsoft .NET 框架	137
4.1 T-SQL	75	6.1.2 Web 信息系统运行原理	139
4.1.1 T-SQL 概述	75	6.1.3 ASP.NET 概述	140
4.1.2 数据定义语言	76	6.1.4 创建一个 Web 应用程序	141
4.1.3 数据操纵语言	79	6.1.5 发布 Web 应用程序	144
4.1.4 T-SQL 的运算功能和控制流程	91	6.1.6 超文本标记语言 HTML 简介	146
4.2 视图	97	6.2 Web 窗体与常用服务器控件	149
4.2.1 创建视图	97	6.2.1 Web 窗体	149
4.2.2 使用视图	99	6.2.2 服务器控件概述	152
4.2.3 修改和删除视图	100	6.2.3 标准控件	154
4.3 存储过程	100	6.2.4 验证控件	163
4.3.1 创建存储过程	101	6.2.5 导航控件	165
4.3.2 查看、修改和删除存储过程	105	6.3 主题和母版页	168
4.4 触发器	106	6.3.1 主题	168
4.4.1 DML 触发器	106	6.3.2 母版	172
4.4.2 DDL 触发器	110	6.4 Web 应用的状态管理	174
4.4.3 查看、修改和删除触发器	110	6.4.1 状态管理概述	174
习题 4	111	6.4.2 状态管理的常用对象	174
第 5 章 数据库管理与保护	112	6.4.3 应用程序配置文件	177
5.1 使用事务保持数据完整性	112	习题 6	177
5.1.1 事务概念	112	第 7 章 ADO.NET 数据库应用	
5.1.2 事务的应用	113	程序初步	178
5.1.3 SQL Server 的事务管理机制	114	7.1 ADO.NET 数据库应用	
5.2 使用锁定机制实现并发		程序概述	178
访问控制	115	7.1.1 数据库应用程序的结构	178
5.2.1 并发访问问题	115	7.1.2 ADO.NET 组件简介	179
5.2.2 并发访问控制	115	7.2 使用数据源控件 SqlDataSource	
5.3 数据库备份和恢复	117	访问数据库	180
5.3.1 数据库备份和恢复概述	117	7.2.1 数据源控件 SqlDataSource 简介	180
5.3.2 SQL Server 数据库备份和		7.2.2 数据源控件 SqlDataSource 使用	
恢复方法	118	步骤与实例	181

7.2.3 数据源控件 SqlDataSource 的 数据库连接源代码	184	8.2.1 基于 DataSet 的数据查询	220
7.2.4 数据源控件 SqlDataSource 的 常用属性	185	8.2.2 基于 DataSet 的数据汇总	222
7.3 数据绑定控件	187	8.2.3 基于 DataSet 的数据更新	226
7.3.1 使用 GridView 显示和 维护数据	187	8.3 使用 SqlCommand 实现“连接式” 数据访问	230
7.3.2 使用 DetailsView 显示和维护 数据	203	8.3.1 基于 SqlCommand 的数据查询 ...	230
7.3.3 使用 FormView 显示与 维护数据	205	8.3.2 基于 SqlCommand 的数据更新 ...	233
7.4 使用视图和存储过程配置 数据源	209	8.4 数据库应用程序中事务的应用 ...	237
7.4.1 使用视图配置数据源	209	8.5 ASP.NET 数据库应用程序的 分层架构	240
7.4.2 使用存储过程配置数据源	210	习题 8	248
习题 7	213	第 9 章 数据报表与数据图表	249
第 8 章 ADO.NET 程序设计	214	9.1 数据报表和数据图表概述	249
8.1 ADO.NET 组件及编程基础	214	9.2 .NET 水晶报表	250
8.1.1 ADO.NET 的数据访问方式	214	9.2.1 .NET 水晶报表简介	250
8.1.2 ADO.NET 的主要对象	215	9.2.2 以拉模式实现水晶报表	251
8.1.3 使用 ADO.NET 的编程思路	219	9.2.3 水晶报表设计环境	256
8.2 使用 DataSet 实现“断开式” 数据访问	220	9.2.4 以推模式实现水晶报表	262
		9.3 在水晶报表中增加数据图表	264
		9.4 水晶报表的浏览、导出与 打印	270
		习题 9	272

第三篇 系统分析设计篇

第 10 章 信息系统分析与设计	277	10.4.2 系统架构设计	304
10.1 信息系统开发方法	277	10.4.3 系统功能结构设计	308
10.1.1 生命周期法	277	10.4.4 用户界面设计	310
10.1.2 原型法	279	10.4.5 处理过程设计	312
10.2 系统规划	281	10.4.6 系统设计说明书	313
10.2.1 系统规划的任务	281	10.5 系统实施	313
10.2.2 可行性分析	281	10.6 系统运行与维护	315
10.3 系统分析	283	习题 10	315
10.3.1 系统分析方法	284	第 11 章 信息系统管理	317
10.3.2 需求建模技术	284	11.1 信息系统管理机构	317
10.3.3 需求分析说明	292	11.2 信息系统管理	318
10.4 系统设计	292	11.2.1 信息系统开发管理	318
10.4.1 数据库设计	293	11.2.2 信息系统运行维护管理	319

11.2.3 信息系统安全管理	320	道德问题	321
11.3 信息系统的相关法律、		习题 11	322
附录			323
附录 A MS Visio 2007 使用简介			323
附录 B Visual C#.NET 程序语言简介			327
附录 C 上海市高等学校计算机等级考试（三级）《信息系统与数据库技术》 考试大纲			337
参考文献			342



第一篇 基础知识篇

进入信息时代，人类社会经济活动日益依赖信息系统，信息系统也不断改变着组织管理模式和人们的行为方式。同时，信息化水平体现了一个国家的现代化程度。因此，信息系统不仅关乎信息技术人员，它与每个组织和个人都息息相关。只有掌握信息系统的基本知识、具备信息资源利用意识和信息资源分析能力，才能更好地规划、开发和实现信息系统，满足信息应用需求和获得竞争优势。

本章介绍信息系统的基本概念、信息系统的组成和应用类型，并举例说明了几种常见的职能信息系统，帮助读者对信息系统有个总体的了解。

1.1 信息系统概述

1.1.1 信息系统的概念

1. 认识一个信息系统

首先通过一个教务系统案例来认识信息系统，进而对信息系统包含的内容有个基本了解。读者可以按照本书所配的电子材料中的教务系统安装说明，安装运行本系统。

教务系统是高校进行教学活动管理的信息系统，它将教学计划、课程、学生、教师等有关信息采用数据库进行集中存储，通过基于网络的应用程序为教师、学生、教务员等用户提供信息服务。

一个基于 Internet 的浏览器/服务器（Browser/Server，B/S）架构的教务信息系统的系统结构如图 1.1 所示。在学校网络信息中心建立数据库服务器用来存储和管理数据，建立 Web 服务器发布 Web 应用程序，用户在能够接入 Internet 的计算机上使用 Web 浏览器就可以访问 Web 网站，使用系统提供的各种管理和服务功能。