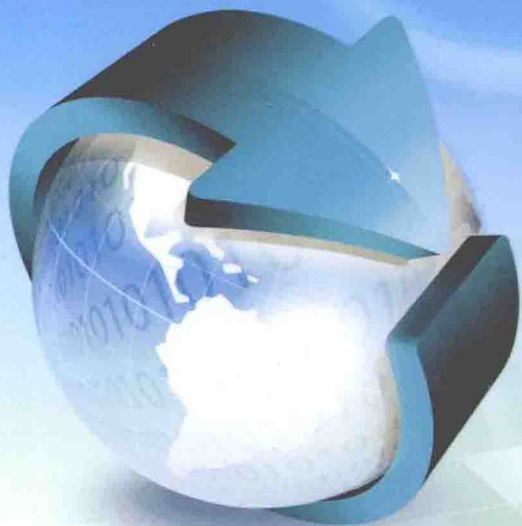




高职高专工作过程·立体化创新规划教材

——计算机系列



Access 2010

数据库技术实用教程

赵明 吴刚山 周克江 主编
周胜 江进 丁婷 副主编

赠送
电子课件

- 以培养技能型创新人才为目标，设置丰富的版块合理安排全文，突出实用性和可操作性。
- 以工作过程为导向，全面展示案例实施的完整过程，提炼技术要点，即学即用、面向就业。
- 以强化实际操作技能为主线，答疑解惑，解决工作中的常见问题。

清华大学出版社



高职高专工作过程·立体化创新规划教材——计算机系列

Access 2010 数据库技术实用教程

赵明 吴刚山 周克江 主编
周胜江 进丁婷 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是采用“工作过程导向”模式规范编写的教材,全面系统地介绍了 Access 2010 数据库系统的基础知识与应用开发技术。全书以 Access 2010 关系数据库为背景,介绍数据库的基本概念、设计与应用,内容丰富、结构清晰、语言简练、图文并茂,具有很强的实用性和可操作性。本书的内容组织以关系数据库理论知识为基础,注重操作技能的培养和实际问题的解决,旨在使学生掌握 Microsoft Office Access 2010 的使用和管理。全书共分 10 章,主要内容包括数据库系统的基础知识、数据库操作、表、查询、窗体、报表、宏、VBA 编程基础和简单应用系统的实现等相关知识。全书以一个完整的数据库应用系统案例为基础,以案例贯穿始终,书后配有适量的习题和上机操作题,使读者能够在学习过程中提高操作能力和实际应用能力。

为方便教学,本书配有电子课件、配书素材,同时赠送等级考试题库和考试模拟系统。

本书既可作为高等院校非计算机专业学习 Access 2010 数据库课程的教材,也可以作为科技工作者及计算机爱好者的自学用书,还可以作为全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计的培训教材和参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Access 2010 数据库技术实用教程/赵明, 吴刚山, 周克江主编. —北京: 清华大学出版社, 2014
(高职高专工作过程·立体化创新规划教材——计算机系列)
ISBN 978-7-302-36713-0

I. ①A… II. ①赵… ②吴… ③周… III. ①关系数据库系统—高等职业教育—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 115911 号

责任编辑:章忆文 杨作梅

封面设计:刘孝琼

版式设计:北京东方人华科技有限公司

责任校对:周剑云

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:27.75 字 数:673 千字

版 次:2014 年 7 月第 1 版 印 次:2014 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:45.00 元

丛 书 序

高等职业教育强调“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展的道路”。能否服务于社会、促进就业和提高社会对毕业生的满意度，是衡量高等职业教育是否成功的重要指标。坚持“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展的道路”体现了高等职业教育的本质，是其适应社会发展的必然选择。为了提高高职院校的教学质量，培养符合社会需求的高素质人才，我们计划打破传统的高职教材以学科体系为中心、讲述大量理论知识、再配以实例的编写模式，设计一套突出应用性、实践性的丛书。一方面，强调课程内容的应用性。以解决实际问题为中心，而不是以学科体系为中心；基础理论知识以应用为目的，以“必需、够用”为度。另一方面，强调课程的实践性。在教学过程中增加实践性环节的比重。

2009年5月，我们组织全国高等职业院校的专家、教授组成了“高职高专工作过程·立体化创新规划教材”编审委员会，全面研讨人才培养方案，并结合当前高职教育的实际情况，历时近两年精心打造了这套“高职高专工作过程·立体化创新规划教材”丛书。我们希望通过对这一套全新的、突出职业素质需求的高质量教材的出版和使用，能促进技能型人才培养的发展。

本套丛书以“工作过程为导向”，强调以培养学生的职业行为能力为宗旨，以现实的职业要求为主线，选择与职业相关的教学内容组织开展教学活动和过程，使学生能在学习和实践中掌握职业技能、专业知识及工作方法，从而构建属于自己的经验和知识体系，以解决工作中的实际问题。

1. 首推书目

本套丛书的首推书目如下：

- 计算机应用基础
- 办公自动化技术应用教程
- 计算机组装与维修技术
- C++语言程序设计与应用教程
- C语言程序设计
- Java 2 程序设计与应用教程
- Visual Basic 程序设计与应用开发
- Visual C# 2008 程序设计与应用教程
- 网页设计与制作
- 计算机网络安全技术
- 计算机网络规划与设计
- 局域网组建、管理与维护实用教程
- 基于.NET 3.5 的网站项目开发实践
- Windows Server 2008 网络操作系统
- 基于项目教学的 ASP.NET(C#)程序开发设计

- SQL Server 2008 数据库技术实用教程
- 数据库应用技术实训指导教程(SQL Server 版)
- 单片机原理及应用技术
- 基于 ARM 的嵌入式系统接口技术
- 数据结构实用教程
- AutoCAD 2010 实用教程
- C# Web 数据库编程
- Access 2010 数据库技术实用教程

2. 丛书特点

(1) 以项目为依托,注重能力训练。以“工作场景导入”→“知识讲解”→“回到工作场景”→“工作实训营”为主线编写,体现了以能力为本的教育模式。

(2) 内容具有较强的针对性和实用性。丛书以贴近职业岗位要求、注重职业素质培养为基础,以“解决工作场景问题”为中心展开内容,书中每一章都涵盖了完成工作所需的知识和具体操作过程。基础理论知识以应用为目的,以“必需、够用”为度,因而具有很强的针对性与实用性,可提高学生的实际操作能力。

(3) 易于学习、提高能力。通过具体案例引出问题,在掌握知识后立刻回到工作场景中解决实际问题,使学生能很快上手,提高实际操作能力;每章末的“工作实训营”板块都安排了有代表意义的实训练习,针对问题给出明确的解决步骤,阐明解决问题的技术要点,并对工作实践中常见的问题进行分析,使学生进一步提高操作能力。

(4) 示例丰富、由浅入深。书中配备大量经过精心挑选的例题,既能帮助读者理解知识,又具有启发性。针对较难理解的问题,例子都是从简单到复杂,内容逐步深入。

3. 读者定位

本系列教材主要面向高等职业技术学院和应用型本科院校,同时也适合计算机培训班和编程开发人员培训、自学使用。

4. 关于作者

丛书编委会特聘执教多年且有较高学术造诣和实践经验丰富的名师参与各册的编写。他们长期从事有关的教学和开发研究工作,积累了丰富的经验,对相应课程有较深的体会和独特的见解,本丛书凝聚了他们多年的教学经验和心血。

5. 互动交流

本丛书保持了清华大学出版社一贯严谨、科学的图书风格,但由于我国计算机应用技术教育正在蓬勃发展,要编写出满足新形势下教学需求的教材,还需要不断地努力实践。因此,我们非常欢迎全国更多的高校老师积极加入到“高职高专工作过程·立体化创新规划教材——计算机系列”编审委员会中来,推荐并参与编写有特色、有创新的教材。同时,我们真诚希望使用本丛书的教师、学生和读者朋友提出宝贵的意见和建议,使之更臻成熟。联系信箱: Book21Press@126.com。

丛书编委会

前 言

为适应高职院校应用型人才培养迅速发展的趋势,培养以就业市场为导向的、具备“职业化”特征的高级应用型人才,“任务驱动、项目导向”已成为高职院校主流的教学模式。本书主要介绍 Microsoft Office Access 2010 数据库管理系统的使用和管理。

随着计算机与网络技术的飞速发展,作为计算机应用的一个重要领域——数据库技术得到了广泛的应用与发展。数据库技术是现代信息科学与技术的重要组成部分,是计算机数据处理与信息管理的核心,掌握数据库知识已经成为各类科技人员和管理人员的基本要求。近年来,大多数高等院校都将数据库应用技术作为计算机应用技术类课程列为必修课或选修课。如何使理论与实践相结合,使学生掌握数据库技术的基础理论,掌握数据库的设计与管理、数据的应用与程序设计方法,使学生通过学习能设计一个简单的数据库应用系统,是数据库技术教学的基本目的。

Access 是一个关系型数据库管理系统,作为 Microsoft Office 的一个组成部分,可以有效地组织和管理数据库中的数据,并把数据库与网络结合起来,为人们提供了强大的数据管理工具。Access 具有功能完备、界面友好、操作简单、使用方便等特点,被广泛地应用于各种数据库管理软件的开发。Office 2010 是 Microsoft Office 办公自动软件的新版本,Access 2010 作为数据库管理软件,增加了许多新的功能。为了更好地进行教学,我们组织编写了本教材。

1. 本书特色

本书采用最新的“工作过程导向”编写模式,以“工作场景导入”、“知识讲解”、“回到工作场景”、“工作实训”、“课后练习”为主线推进学习进程。每章针对数据库设计和实施中的一个工作过程环节来传授相关的课程内容,实现技能与理论知识的整合,将工作环境与学习环境有机地结合在一起。本书从教学实际需求出发,由浅入深、循序渐进地讲解 Access 数据库技术知识。

2. 主要内容

全书共分 10 章,主要内容包括数据库系统的基础知识、数据库操作、表、查询、窗体、报表、宏、VBA 编程基础和数据库的维护与安全开发等相关知识。附录 A 为 Access 常用事件,附录 B 为 Access 常用函数。本书需要授课 60 个课时,用一学期进行学习。

各章内容安排如下。

第 1 章:主要介绍与数据库管理系统相关的理论和基础知识,包括数据库的基本概念以及 Access 系统的相关知识。

第 2 章:主要介绍关系数据库设计理论,包括关系模型的概念与分类、关系数据结构及定义、关系代数的基本运算、关系完整性和关系数据库设计与设计规范。

第 3 章:主要介绍数据库的基本操作,包括数据库的创建、打开及关闭等操作。

第 4 章:主要介绍表的基本操作,包括表的创建、设置表的属性、创建索引及表间的

关系等。

第 5 章：介绍查询及其应用，包括查询的创建、SQL 语句等。

第 6 章：主要介绍窗体的设计及应用，包括窗体的创建、窗体的属性设置、窗体控件以及窗体的使用等。

第 7 章：主要介绍报表的基本操作及其应用，包括各种类型报表的创建、使用报表进行数据计算和统计等。

第 8 章：主要介绍宏的基本操作和应用，包括宏的设计、创建宏组和条件宏、宏的调试，以及用宏设计系统菜单等。

第 9 章：主要介绍 VBA 编程基础，包括模块的基本概念、模块的创建、VBA 程序的基本结构、子程序的创建、用 ADO 访问 Access 数据库以及面向对象程序设计等。

第 10 章：讲解一个简单应用系统的实现。通过具体应用，将前面所学的知识点联系起来，达到学以致用目的。

本书内容丰富、条理清晰、图文并茂、易教易学。在讲解每个知识点时，都配有相应的综合实例和练习，方便读者上机实践。

为方便教学，本书配有电子课件、配书素材，同时赠送等级考试题库和考试模拟系统。

3. 特殊说明

鉴于数据表设计视图的特点，实际的设置中一般都是通过下拉列表框选取具体值，为了避免大量出现“下拉列表框”术语，本书中经常只是简称“列表框”。

4. 读者对象

本书作为 Microsoft Office Access 2010 入门类教材，既可以作为高等职业教育计算机及相关专业的教材，也可作为等级考试、职业资格考试或认证考试等各种培训班的培训教材，还可以用于读者自学。

本书由赵明、吴刚山、周克江主编，周胜、江进、丁婷任副主编。参与本书相关工作的人员还有赵梅、王珊珊、周海霞、卢振侠、钱妍池、陈海燕、石雅琴、周汉、高洁、张华丽、何光明、刘邦辉等。另外，本书得到了院系领导的大力支持，教研室的老师们也提出了许多宝贵的意见和建议，在此表示衷心感谢！

由于编者水平有限，书中错误与疏漏在所难免，敬请读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 数据库系统的基础知识 1	
1.1 工作场景导入..... 2	
1.2 数据库系统概述..... 2	
1.2.1 数据管理的发展..... 2	
1.2.2 数据库系统..... 5	
1.2.3 数据库系统的特点..... 6	
1.2.4 数据库系统的内部结构体系..... 7	
1.2.5 数据库技术的发展趋势..... 8	
1.3 数据模型..... 9	
1.3.1 数据模型的概念..... 9	
1.3.2 E-R 模型..... 10	
1.3.3 常用的数据模型..... 11	
1.4 数据库设计基础..... 13	
1.4.1 数据库设计的内容..... 13	
1.4.2 数据库设计的步骤..... 14	
1.4.3 数据库设计的过程..... 15	
1.5 回到工作场景..... 20	
1.6 工作实训营..... 20	
1.6.1 训练实例..... 20	
1.6.2 工作实践常见问题解析..... 22	
1.7 习题..... 23	
第 2 章 关系数据库设计理论 25	
2.1 工作场景导入..... 26	
2.2 关系模型..... 26	
2.2.1 关系模型的组成..... 27	
2.2.2 关系模型的数据结构和基本术语..... 27	
2.2.3 关系的形式定义和限制..... 29	
2.3 关系代数..... 31	
2.3.1 传统的集合运算..... 31	
2.3.2 专门的关系运算..... 32	
2.4 关系完整性..... 33	
2.5 关系数据库的规范化理论..... 34	
2.5.1 关系规范化的概述..... 34	
2.5.2 第一范式(1NF)..... 35	
2.5.3 第二范式(2NF)..... 35	
2.5.4 第三范式(3NF)..... 36	
2.5.5 BCNF、4NF 和 5NF..... 37	
2.5.6 规范化方法..... 37	
2.6 回到工作场景..... 38	
2.7 工作实训营..... 39	
2.7.1 训练实例..... 39	
2.7.2 工作实践常见问题解析..... 40	
2.8 习题..... 41	
第 3 章 关系数据库设计理论 43	
3.1 工作场景导入..... 44	
3.2 认识 Access 2010..... 44	
3.2.1 Access 2010 的启动..... 45	
3.2.2 Access 2010 的界面..... 46	
3.2.3 Access 2010 中废止与修改的功能..... 51	
3.3 Access 的功能区..... 52	
3.3.1 命令选项卡..... 53	
3.3.2 上下文命令选项卡..... 55	
3.3.3 快速访问工具栏..... 55	
3.3.4 库..... 56	
3.4 Access 的新增功能..... 56	
3.4.1 新的宏生成器..... 56	
3.4.2 专业的数据库模板..... 58	
3.4.3 应用程序部件..... 59	
3.4.4 改进的数据表视图..... 59	
3.4.5 Backstage 视图..... 60	
3.4.6 新增的计算字段..... 60	
3.4.7 合并与分割单元格..... 61	
3.4.8 条件格式功能..... 61	
3.4.9 增强的安全性..... 61	
3.5 Access 的六大对象..... 62	


3.5.1 表.....	62	4.6.2 创建表间的关系	110
3.5.2 查询.....	63	4.6.3 子表的使用	114
3.5.3 窗体.....	64	4.7 表的使用	115
3.5.4 报表.....	65	4.7.1 记录的排序	115
3.5.5 宏.....	66	4.7.2 记录的筛选	117
3.5.6 模块.....	67	4.7.3 记录的查找与替换.....	120
3.6 建立新数据库.....	67	4.7.4 表的显示格式设置.....	120
3.6.1 创建一个空白数据库	68	4.8 回到工作场景	122
3.6.2 利用模板创建数据库	68	4.9 工作实训营	125
3.7 数据库的基本操作	70	4.9.1 训练实例	125
3.7.1 打开数据库.....	70	4.9.2 工作实践常见问题解析.....	127
3.7.2 保存数据库.....	71	4.10 习题	128
3.7.3 关闭数据库.....	72	第5章 查询	135
3.8 管理数据库.....	73	5.1 工作场景导入	136
3.8.1 备份数据库.....	73	5.2 查询概述	136
3.8.2 查看数据库的属性	74	5.2.1 查询的概念	136
3.9 回到工作场景.....	75	5.2.2 查询的类型	137
3.10 工作实训营	77	5.2.3 查询视图	138
3.10.1 训练实例.....	77	5.2.4 创建查询的方法	138
3.10.2 工作实践常见问题解析.....	78	5.2.5 运行查询	141
3.11 习题.....	78	5.3 选择查询	141
第4章 表	81	5.3.1 简单查询	141
4.1 工作场景导入.....	82	5.3.2 查询中的连接类型.....	144
4.2 表的概念.....	83	5.3.3 查询中条件的设置.....	145
4.2.1 表的结构.....	83	5.3.4 在查询中进行计算和统计.....	152
4.2.2 字段的数据类型	85	5.4 交叉表查询	156
4.3 创建表.....	86	5.5 参数查询	159
4.3.1 表的创建.....	86	5.6 操作查询	162
4.3.2 输入数据.....	92	5.6.1 删除查询	162
4.4 字段属性的设置.....	94	5.6.2 更新查询	163
4.4.1 设置常规属性.....	95	5.6.3 追加查询	165
4.4.2 查询属性的设置	100	5.6.4 生成表查询	166
4.5 表的编辑.....	103	5.7 使用向导创建查询	168
4.5.1 修改表结构.....	103	5.7.1 简单查询向导	168
4.5.2 编辑表中的数据	104	5.7.2 交叉表查询向导	170
4.5.3 表的复制、删除和重命名	105	5.7.3 查找重复项查询向导.....	173
4.6 创建索引和表间的关系	107	5.7.4 查询不匹配项查询向导.....	175
4.6.1 创建索引.....	107	5.8 SQL 查询.....	177

5.8.1 SQL 语言的特点	177	第 7 章 报表	241
5.8.2 SQL 语言的数据定义功能.....	178	7.1 工作场景导入	242
5.8.3 SQL 语言的数据操纵功能.....	179	7.2 报表概述	243
5.8.4 SQL 语言的数据查询功能.....	180	7.2.1 报表的概念	243
5.8.5 SQL 视图	182	7.2.2 报表的类型	243
5.9 回到工作场景	182	7.2.3 报表的组成	245
5.10 工作实训营	185	7.2.4 报表的视图	246
5.10.1 训练实例	185	7.3 创建报表	247
5.10.2 工作实践常见问题解析	188	7.3.1 自动创建报表	247
5.11 习题	188	7.3.2 创建空报表	247
第 6 章 窗体	193	7.3.3 使用向导创建报表.....	249
6.1 工作场景导入	194	7.3.4 使用标签向导创建标签 报表	250
6.2 窗体概述	194	7.3.5 创建图表报表	253
6.2.1 窗体的主要功能和类型	195	7.4 在设计视图中创建报表.....	256
6.2.2 窗体的视图	196	7.4.1 创建简单报表	257
6.2.3 “窗体设计工具”选项卡	197	7.4.2 报表的排序、分组和计算.....	259
6.3 创建窗体	197	7.4.3 子报表	263
6.3.1 自动创建窗体	198	7.4.4 多列表报	266
6.3.2 创建数据透视表窗体	200	7.5 编辑报表	267
6.3.3 创建数据透视表视图窗体	201	7.5.1 设置报表格式	267
6.3.4 使用向导创建窗体	203	7.5.2 为报表添加图像和线条.....	267
6.4 在设计视图中创建窗体	205	7.5.3 在报表中插入日期和时间.....	268
6.4.1 窗体的设计视图	205	7.5.4 在报表中插入页码.....	268
6.4.2 控件	207	7.6 打印报表	269
6.4.3 向窗体中添加控件	209	7.6.1 页面设置	269
6.4.4 控件的基本操作	222	7.6.2 打印报表	270
6.5 窗体的整体设计与使用	224	7.7 回到工作场景	271
6.5.1 设置窗体的页眉和页脚	225	7.8 工作实训营	274
6.5.2 窗体外观设计	226	7.8.1 训练实例	274
6.5.3 窗体的使用	227	7.8.2 工作实践常见问题解析.....	278
6.6 设置自动启动窗体	228	7.9 习题	279
6.7 回到工作场景	230	第 8 章 宏	283
6.8 工作实训营	234	8.1 工作场景导入	284
6.8.1 训练实例	234	8.2 宏概述	284
6.8.2 工作实践常见问题解析	237	8.2.1 宏的概念	285
6.9 习题	237	8.2.2 常用的宏操作	285
		8.2.3 宏的功能	287

8.3 宏的创建.....	287	9.6.2 参数传递.....	343
8.3.1 宏的设计视图.....	287	9.7 VBA 常用操作方法.....	344
8.3.2 宏的创建.....	288	9.7.1 打开和关闭操作.....	344
8.3.3 宏组的创建.....	289	9.7.2 输入框(InputBox).....	347
8.3.4 条件宏的创建.....	290	9.7.3 消息框(MsgBox).....	348
8.3.5 通过事件触发宏.....	291	9.7.4 VBA 编程验证数据.....	349
8.3.6 宏的编辑.....	292	9.7.5 计时事件(Timer).....	350
8.4 宏的执行和调试.....	293	9.7.6 用代码设置 Access 选项.....	351
8.4.1 宏的执行.....	293	9.8 VBA 的数据库编程.....	352
8.4.2 宏的调试.....	294	9.8.1 数据库引擎及其接口.....	352
8.5 使用宏创建菜单.....	295	9.8.2 VBA 访问的数据库类型.....	354
8.6 回到工作场景.....	297	9.8.3 数据访问对象.....	354
8.7 工作实训营.....	300	9.8.4 ActiveX 数据对象(ADO).....	355
8.7.1 训练实例.....	300	9.8.5 数据库编程分析.....	359
8.7.2 工作实践常见问题解析.....	304	9.8.6 特殊函数与 RunSQL 方法.....	370
8.8 习题.....	304	9.9 VBA 程序的运行错误处理与调试.....	372
第 9 章 模块与 VBA 程序设计.....	307	9.9.1 程序的运行错误处理.....	372
9.1 工作场景导入.....	308	9.9.2 程序的调试.....	374
9.2 模块的基本概念.....	309	9.10 回到工作场景.....	377
9.2.1 类模块.....	309	9.11 工作实训营.....	381
9.2.2 标准模块.....	309	9.11.1 训练实例.....	381
9.2.3 将宏转换为模块.....	311	9.11.2 工作实践常见问题解析.....	385
9.3 创建模块.....	311	9.12 习题.....	386
9.4 VBA 程序设计基础.....	313	第 10 章 简单应用系统的实现.....	391
9.4.1 使用 VBA 编程的场合.....	313	10.1 需求分析.....	393
9.4.2 面向对象程序设计的 基本概念.....	314	10.2 模块设计.....	393
9.4.3 VB 编程环境: VBE.....	315	10.3 设计表.....	393
9.4.4 数据类型.....	318	10.4 设计“主切换面板”.....	400
9.4.5 常量、变量与数组.....	320	10.5 创建窗体.....	402
9.4.6 运算符与表达式.....	325	10.6 创建查询.....	404
9.4.7 函数.....	329	10.7 创建报表.....	406
9.5 VBA 流程控制语句.....	333	10.8 编写代码.....	408
9.5.1 声明语句.....	334	10.9 设置自动启动“登录”窗体.....	418
9.5.2 赋值语句.....	334	10.10 习题.....	419
9.5.3 标号和 Goto 语句.....	335	附录 A 窗体及控件的常用属性.....	421
9.5.4 执行语句.....	335	附录 B Access 2010 中的常用函数.....	427
9.6 过程调用与参数传递.....	341	参考文献.....	423
9.6.1 过程调用.....	341		

第 1 章

数据库系统的基础知识



本章要点

- 数据库系统的基本概念与组成。
- 数据模型。
- 数据库的设计方法与步骤。



技能目标

- 掌握数据库系统的基本概念和数据库的发展历史。
- 掌握概念模型的概念和设计方法，能绘制 E-R 图。
- 掌握常用的数据模型。
- 掌握数据库的设计方法与设计步骤。



1.1 工作场景导入

【工作场景】

某商业集团的数据库中有三个实体集。一是“公司”实体集，属性有公司编号、公司名、地址等；二是“仓库”实体集，属性有仓库编号、仓库名、地址等；三是“职工”实体集，属性有职工编号、姓名、性别等。公司与仓库间存在“隶属”联系，每个公司管辖若干仓库，每个仓库只能属于一个公司管辖；仓库与职工间存在“聘用”联系，每个仓库可聘用多名职工，每位职工只能在一个仓库工作，仓库聘用职工有聘期和工资。要求：

- 试画出 E-R 图，并在图上注明属性、联系类型。
- 将 E-R 图转换成关系模型，并注明主码和外码。

【引导问题】

- (1) 什么是数据库？
- (2) 什么是数据库模型？常见的数据模型有哪些？
- (3) 什么是 E-R 模型？如何绘制 E-R 图？
- (4) 如何将 E-R 图转换成关系模型？
- (5) 什么是关系模型，什么是主码？



1.2 数据库系统概述

数据库技术是 20 世纪 60 年代末到 70 年代初发展起来的一门新的学科，其核心是利用计算机高效地管理数据，它依赖于专门的软件——数据库管理系统。它能把大量的数据按照一定的结构存储起来，在数据库管理系统的集中管理下，实现数据共享。它的出现使数据处理进入了一个崭新的时代。

1.2.1 数据管理的发展

1. 数据

数据是指存储在某一载体上能够被识别的物理符号。数据包含两个方面的内容，一是对事物特征的描述，表示事物的属性，如大小、形状、数量等；二是存储的形式，如数字、文字、图形、图像、声音、动画、影像等。例如图书馆中的某种图书的书名、出版社、作者、数量等属性可以存放在记录本中，也可以存储在计算机的磁盘中，可以是文字材料，也可以是影像资料，这些信息都称为数据。

2. 数据管理技术

人们对数据进行收集、组织、存储、加工、传播和利用等一系列活动的总和称为数据

管理。古代人类通过结绳、垒石子等方式记录打猎的收获、生活用品分配情况。文字出现后，人们不但通过文字记录来描述现实世界的事物，又出现了算数的需求。随着人类文明的进步，人类的社会活动更加活跃，数据运算也越来越频繁、越来越复杂。由于计算机的产生和发展，在应用需求的推动下，数据管理技术得到迅猛发展，在整个利用计算机进行数据管理的发展过程中，又经历了人工管理、文件系统、数据库系统三个阶段。当前的计算机数据处理是基于数据库的一种计算机应用和发展，它是按特定需求对数据进行加工的过程。

(1) 人工管理阶段

20世纪50年代以前，计算机主要用于数据计算。从当时的硬件看，外存只有纸带、卡片、磁带，没有直接存取设备；从软件看，没有操作系统及数据管理软件；从数据看，数据量小，用于数据结构的模型没有完善。所以这一阶段的数据管理由用户直接进行，存在以下主要特点。

① 数据不能长期保存。在需要计算时输入数据，经过运算得到结果后，数据处理的过程也就随之结束。

② 数据相对于程序不具有独立性。数据与应用程序是不可分割的整体，数据和应用程序同时提供给计算机运算使用。这一时期数据的存储结构、存取方法及输入、输出方法都由程序来控制，要修改数据，必须修改对应的程序。

③ 数据不共享。一组数据对应一组程序，程序与程序之间存在大量的重复数据，所以数据冗余量大。

该阶段应用程序与数据之间的关系如图1.1所示。



图 1.1 人工管理阶段应用程序与数据文件的关系

(2) 文件管理阶段

20世纪50年代后期到60年代中期，计算机外部存储设备中出现了磁鼓、磁盘等直接存取的存储设备；计算机操作系统中已有了专门的管理数据软件，称为文件系统。在数据的处理方式上不仅有了文件批处理，而且能够在需要时随时从存储设备中查询、修改或更新数据。这时数据处理系统是把计算机中的数据组织成相互独立的数据文件，并可以按文件的名称进行访问，所以称为文件管理阶段。这一阶段的特点如下。

① 数据可组织成文件，长期保存在计算机中，并可进行查询、修改和删除等操作。

② 数据具有较低的独立性。在文件系统的支持下，进行数据操作时只需给出文件名，不必知道文件的具体存放地址。文件的逻辑结构和物理存储结构都由系统进行控制，程序与数据有了一定的独立性。但文件系统中的文件是为某一特定应用服务的，文件之间是孤立的，不能反映现实世界事物之间的内在联系。例如，图书管理系统中，借阅信息文件与

读者信息文件之间没有任何联系，所以计算机无法知道这两个文件中的哪几个借阅记录是针对同一个读者的，也不能统计某段时间内某一读者借阅图书的次数。所以要完成读者借阅情况的统计，需要修改原来的某一个数据文件的结构，增加新的字段，还需要修改相应的程序。

③ 数据共享性低，冗余度大。在文件系统中，一组数据文件基本上对应一个应用程序，数据文件之间没有联系，当不同的应用程序所需要的数据有部分相同时，仍需要建立各自的独立数据文件，而不能共享相同的数据。因此，数据冗余大，空间浪费严重。例如，在学校图书管理系统中，需要建立包括姓名、性别、班级、学号等数据的读者文件，为了统计不同班级学生借阅情况，在借阅记录文件中同样要有姓名、学号、班级、性别等数据，冗余会大量出现。并且相同的数据重复存放，各自管理，相同部分的数据需要修改时比较麻烦，稍有不慎，就造成数据的不一致。如某一同学转换专业后，读者信息文件需要修改、借阅信息文件中所有该同学的信息也都要修改才能保证信息的一致性。

该阶段应用程序与数据之间的关系如图 1.2 所示。

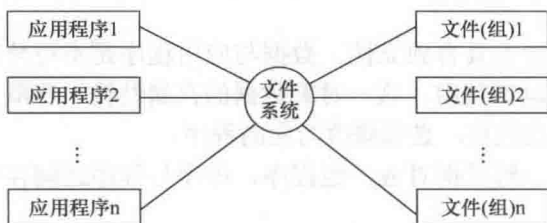


图 1.2 文件管理阶段应用程序与数据文件的关系

(3) 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期，计算机性能大幅度提高，特别是大容量磁盘的出现，使存储容量大大增加，并且价格下降。为满足和解决实际问题中多个用户、多个应用程序共享数据的要求，使数据能为尽可能多的应用程序服务，在软件方面就出现了统一管理数据的专用软件系统，克服了文件系统管理数据时的不足，这就是数据库管理技术。

该阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1.3 所示。

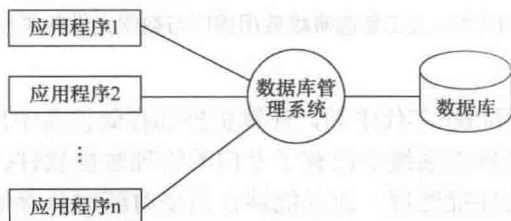


图 1.3 数据库系统阶段应用程序与数据之间的关系

(4) 分布式数据库系统阶段

数据库技术与通信网络技术的结合产生了分布式数据库系统。网络技术的发展为数据库提供了分布式运行的环境，从“主机-终端”体系结构发展到“客户机/服务器”(Client/Server, C/S)体系结构。C/S 结构将应用程序分布到客户的计算机和服务器上，将数据库管理系统和数据库放置到服务器上，客户端的程序使用开放数据库连接(ODBC)标准协议通过网络访问

远端的数据库。

Access 为创建功能强大的客户机/服务器应用程序提供了专用工具。

(5) 面向对象数据库系统阶段

数据库技术与面向对象程序设计技术相结合,产生了面向对象的数据库系统。它采用面向对象的观点来描述现实世界实体(对象)的逻辑组织、对象之间的限制和联系等,克服了传统数据库的局限性,能够自然地存储复杂的数据对象以及这些对象之间的复杂关系,大大提高了数据库管理的效率,降低了用户使用的复杂性。

1.2.2 数据库系统

1. 数据库

数据库(Database, DB)是存储在计算机存储设备上、结构化的相关数据集合。它不仅包括描述事物的数据本身,而且还包括相关事物之间的联系。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,并可供各种用户共享。对于数据库中数据的增加、删除、修改和检索等操作,均由系统软件进行统一的控制。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。

市场上可以看到各种各样的数据库管理系统软件产品,如 Oracle、SQL Server、Access、Visual FoxPro、Informix、Sybase 等。

其中 Oracle、SQL Server 数据库管理系统适用于大中型数据库;Access 是微软公司 Office 办公套件中一个极为重要的组成部分,是目前世界上最流行的桌面数据管理系统,它适用于中小型数据库应用系统。

数据库管理系统的主要功能包括以下几个方面。

(1) 数据定义功能。数据库管理系统提供数据定义语言,通过它可以方便地对数据库中的相关内容进行定义。如对数据库、基本表、视图、查询和索引等进行定义。

(2) 数据操纵功能。数据库管理系统提供数据操纵语言,实现对数据库的基本操作,如对数据库中数据的插入、删除、修改和查询等操作。

(3) 数据库的运行管理。这是数据库管理的核心部分,所有数据库操作都是在系统的统一管理下进行,以保证数据的安全性、完整性以及多用户对数据库的并发使用。

(4) 数据的组织、存储和管理。数据库中需要存放多种数据,DBMS 需要确定以何种文件结构和存取方式物理地组织这些数据,如何实现数据之间的联系,以便提高存储空间的利用率以及提高查找、增加、删除、修改等操作的时间效率。

(5) 数据库的建立和维护。包括数据库初始数据的输入和转换,数据库的存储和恢复,数据库的重新组织和性能监视、分析功能等。这些功能通常是由一些实用程序完成的,它是数据库管理系统的一个重要组成部分。

(6) 数据通信接口。DBMS 需要提供与其他软件系统进行通信的功能。

3. 数据库应用系统

数据库应用系统是由系统开发人员利用数据库系统资源开发出来的、面向某一类实际应用的应用软件系统。例如，以数据库为基础开发的图书管理系统、学生管理系统、人事管理系统。

4. 用户

用户是指与数据库系统打交道的人员，包括以下 3 类人员。

- 数据库应用系统开发员：开发数据库系统的人员。
- 数据库管理员：全面负责数据库系统的正常运行和维护的人员。
- 最终用户：使用数据库应用系统的人员。

5. 数据库系统

数据库系统(Database System, DBS)是指引入数据库后的计算机系统。一般由数据库、数据库管理系统及其开发工具、应用系统、数据库管理员和用户构成。数据库系统的目标是解决数据冗余、实现数据独立性、实现数据共享并解决由于数据共享而带来的数据完整性、安全性及并发控制等一系列问题。数据库系统的构成如图 1.4 所示。

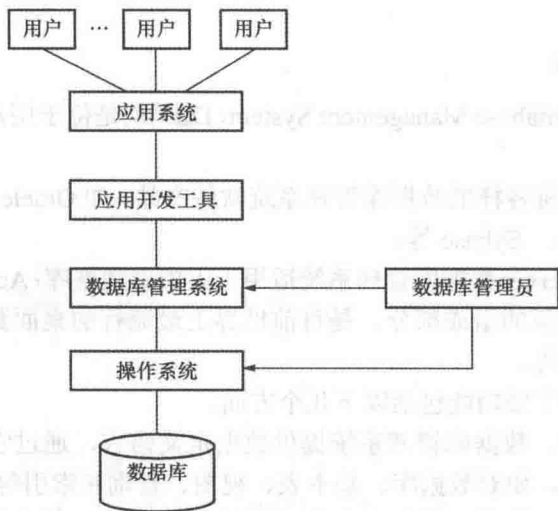


图 1.4 数据库系统的构成

1.2.3 数据库系统的特点

数据库技术是信息系统的核心和基础，它的出现极大地促进了计算机应用向各行各业的渗透。从一般的小型事务处理到大型的信息系统，越来越多的领域开始采用数据库技术来存储与处理其信息资源。

数据库系统的主要特点如下。

(1) 采用特定的数据结构，以数据库文件形式长期保存。数据库中的数据是有特定结构的，这种结构由数据库管理系统支持的数据模型表现出来。数据库系统不仅表示事物本