



高职高专工学结合课程改革规划教材

交通职业教育教学指导委员会
交通运输管理专业指导委员会

组织编写

物流信息技术应用

(物流管理专业用)

(第二版)

刘德武 主 编
王力平 逢诗铭 副主编
谭任绩 主 审



本书特邀招商局物流集团易通交通信息发展有限公司总经理逢诗铭担任副主编



人民交通出版社
China Communications Press

高职高专工学结合课程改革规划教材

交通职业教育教学指导委员会
交通运输管理专业指导委员会 组织编写

Wuliu Xinxi Jishu Yingyong
物流信息技术应用
(第二版)

(物流管理专业用)

	刘德武	主 编
王力平	逢诗铭	副主编
	谭任绩	主 审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是高职高专工学结合课程改革规划教材,是在各高等职业院校积极践行和创新先进职业教育思想和理念,深入推进“校企合作、工学结合”人才培养模式的大背景下,由交通职业教育教学指导委员会交通运输管理专业指导委员会根据新的教学标准和课程标准组织编写而成。

本书共设 10 个任务,包括:计算机网络技术应用、数据采集技术应用、信息加工处理技术应用、自动定位跟踪技术应用、物流自动化技术应用、物流信息系统应用、物流信息综合应用、智能技术应用、现代物流管理技术应用、物联网及云技术应用。

本书可作为高职高专院校物流管理、物流信息技术及相关专业的教材和参考书,也可作为物流企业中的物流信息管理者及相关人员的培训教材和物流行业从业人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

物流信息技术应用/刘德武主编. —2 版. —北京:
人民交通出版社,2012.9

高职高专工学结合课程改革规划教材

ISBN 978-7-114-10076-5

I. ①物… II. ①刘… III. ①物流—信息技术—高等
职业教育—教材 IV. ①F253.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 214796 号

高职高专工学结合课程改革规划教材

书 名: 物流信息技术应用(第二版)

著 作 者: 刘德武

责任编辑: 任雪莲

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 17.25

字 数: 410 千

版 次: 2007 年 7 月 第 1 版

2012 年 9 月 第 2 版

印 次: 2012 年 9 月 第 2 版 第 1 次印刷 总第 4 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10076-5

印 数: 8001-11000 册

定 价: 43.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

高职高专工学结合课程改革规划教材

编审委员会

主 任:鲍贤俊(上海交通职业技术学院)

副主任:施建年(北京交通运输职业学院)

专 家(按姓氏笔画排序):

孔祥法(上海世纪出版股份有限公司物流中心) 刘 念(深圳职业技术学院)

严南南(上海海事大学高等技术学院) 杨志刚(上海海事大学交通运输学院)

逢诗铭(招商局物流集团易通公司) 贾春雷(内蒙古大学交通职业技术学院)

顾丽亚(上海海事大学交通运输学院) 黄君麟(云南交通职业技术学院)

薛 威(天津交通职业学院)

委 员(按姓氏笔画排序):

毛晓辉(山西交通职业技术学院) 石小平(湖北交通职业技术学院)

刘德武(四川交通职业技术学院) 向吉英(深圳职业技术学院)

孙守成(武汉交通职业学院) 曲学军(吉林交通职业技术学院)

朱亚琪(青海交通职业技术学院) 祁洪祥(南京交通职业技术学院)

许小宁(云南交通职业技术学院) 严石林(湖北交通职业技术学院)

吴吉明(福建船政交通职业学院) 吴毅洲(广东交通职业技术学院)

李建丽(河南交通职业技术学院) 李艳琴(浙江交通职业技术学院)

肖坤斌(湖南交通职业技术学院) 武 钧(内蒙古大学交通职业技术学院)

范爱理(安徽交通职业技术学院) 赵继新(广西交通职业技术学院)

郝晓东(上海交通职业技术学院) 袁炎清(广州航海高等专科学校)

阎叶琛(陕西交通职业技术学院) 黄 浩(江西交通职业技术学院)

黄碧蓉(云南交通职业技术学院) 程一飞(上海交通职业技术学院)

楼伯良(上海交通职业技术学院) 谭任绩(湖南交通职业技术学院)

秘 书:

任雪莲(人民交通出版社)

序

为了适应我国高职高专教育发展及其对教育改革和教材建设的需要,在全国交通职业教育教学指导委员会的指导下,根据2011年颁布的交通运输类主干专业《物流管理专业教学标准与课程标准》(适应于高等职业教育),我们组织高职高专教学第一线的优秀教师和企业专家合作编写了物流管理专业系列教材(第二版),其中部分作者来自国家级示范性职业院校。

为了做好此项工作,2011年8月5~8日在青海省西宁市召开了全国交通教育交通运输管理专业指导委员会工作扩大会议,启动了新一轮规划教材的建设工作,邀请物流企业的专家共同参与教材建设(原则上要求副主编由企业专家担任),采取主编负责制。为了保证本套教材的出版质量,我们在全国范围内选聘成立“高职高专工学结合课程改革规划教材编审委员会”,确定了编写5门核心课程和12门专门化方向课程的教材主编、副主编和参编。2011年9月23~25日在北京召开了由全国交通教育交通运输管理专业指导委员会主办、人民交通出版社承办的高职物流管理专业教材编写大纲审定会议,编审委员会审议通过了17种教材的编写大纲以及具体编写进度要求。2012年3月23日、5月4日、5月5日在上海分三批对17种教材进行了审稿、定稿。本套教材按照“任务引领、项目驱动、能力为本”的原则编写,突出应用性、针对性和实践性的特点,并重组系列教材结构,力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向,反映当前物流企业的新理念、新技术、新工艺和新方法,注重理论知识的应用和实践技能的培养,在兼顾理论和实践内容的同时,避免片面强调理论知识的系统性,理论知识以应用为目的,以必需、够用为尺度,尽量体现科学性、先进性和广泛性,以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

本套教材包括:《物流信息技术应用》《运输管理实务》《仓储管理实务》《物流市场营销技术》《供应链管理实务》5门专业核心课程教材,《集装箱运输实务》《货物配送实务》《国际货运代理》《物料采购与供应管理》等12门专门化方向课程教材。突出以就业为导向、以企业工作需求为出发点的职业教育特色。在内容上,注重与岗位实际要求紧密结合,与职业资格标准紧密结合;在形式上,配套提供多媒体教学课件,作为教材的配套资料上传到人民交通出版社网站供读者免费下载。本套教材既可满足物流管理专业人才培养的需要,也可供物流企业管理和技术人员阅读,还可作为在职人员的培训教材。

交通职业教育教学指导委员会
交通运输管理专业指导委员会
2012年5月

第二版前言

PREFACE

随着科学技术的发展和市场经济竞争的日趋激烈,作为现在物流业的核心——物流信息技术,在物流领域的应用越来越广泛,特别是物联网时代即将到来,物流信息技术必将极大地促进现代物流业的快速发展。而掌握了物流信息技术的现代物流人才又是现代物流业发展的关键。

近年来,国家示范性高职院校和骨干院校建设,新的职教理念的推行,有力地促进了职业教育改革和课程改革,以前出版的《物流信息技术与应用》及早期同类教材已很难适应高职教育改革需要。为此,交通职业教育教学指导委员会交通运输管理专业指导委员会于2010年组织编写了新的教学标准和课程标准,2011年8月~2012年4月与人民交通出版社组织了物流管理专业第二轮教材的编审工作。本书是根据新的教学标准和课程标准组织编写而成的。

本书第一版名为《物流信息技术与应用》,第二版更名为《物流信息技术应用》。

本书由学校教师与企业专家共同合作编写而成,体现了“校企合作、工学结合”的特点;以“任务驱动”构架内容体系,展示了信息技术在物流领域中的实际应用;以注重对学习者的职业能力的培养为主线,突出了现代高职教育的特点。

本书由四川交通职业技术学院刘德武副教授担任主编,四川交通职业技术学院王力平副教授和招商局物流集团易通交通信息发展有限公司逢诗铭总经理担任副主编,湖南交通职业技术学院谭任绩副教授担任主审。全书由刘德武统编定稿。编写分工为:云南交通职业技术学院李鼎编写任务一;陕西交通职业技术学院李琳编写任务二、任务七,王力平编写任务三、任务四;四川交通职业技术学院陈泽云编写任务五,孙统超编写任务六;内蒙古大学交通学院魏正懋编写任务八;四川交通职业技术学院刘德武和陈泽云共同编写任务九;逢诗铭编写任务十。

本书在编写过程中得到招商局物流集团易通交通信息发展有限公司及参编院校的大力支持,得到交通职业教育教学指导委员会交通运输管理专业指导委员会和人民交通出版社的大力帮助,教材评审专家对本书提出了许多宝贵意见,在此一一表示最诚挚的感谢!本书在编写过程中借鉴、引用了大量的国内外文献资料和相关教材书籍,在此对相关作者表示真诚的感谢!

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免存在疏漏和不足之处,恳请广大同行和读者批评指正,以便修订时日臻完善。

编者
2012年6月

第一版前言

PREFACE

进入 21 世纪,随着经济全球化的发展,物流业作为国民经济的动脉和基础产业起着越来越重要的作用,各级政府和企业都把发展物流业作为提高竞争能力和提高企业核心竞争力的重要手段。现代物流理念、先进的物流技术逐步引入到经济建设和企业经营管理之中。物流业作为一个独立的产业迅速崛起,同时也促进了物流教育的发展。为提高物流运作和管理水平,解决人才制约物流产业发展的瓶颈,加强国际物流、物流管理、仓储配送、物流运输、企业运输、物流营销、物流信息处理等技能型人才的培养,已是推动物流行业发展的关键。

为了实现人才培养目标,适应物流行业的发展要求,贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》精神,培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的物流行业的高技能人才,推动课程建设与改革,加强教材建设,交通职业教育教学指导委员会交通运输管理专业指导委员会根据物流管理专业人才培养要求,组织全国交通职业技术学院的教师编写了物流管理专业规划教材,供高等职业院校物流管理及其相关专业教学使用。

本套教材全面、系统、科学地阐述了现代物流学的相关理论、方法和应用技术,突出以就业为导向,以能力为本位,以企业工作需求为出发点的职业教育特色,在内容上注重与岗位实际要求紧密结合,与职业资格标准紧密结合,体现了教材的科学性、系统性、应用性、前瞻性和通俗性。既满足了物流管理专业人才培养的需要,也可供物流企业管理和技术人员阅读,还可作为在职人员的培训教材。

《物流信息技术与应用》是高职高专院校物流管理专业规划教材之一,内容包括:物流信息技术概论,物流管理信息系统,物流数据自动采集技术,物流 EDI 技术,空间信息技术,物流网络技术,物流信息安全技术,企业资源计划,电子商务与物流,信息技术在物流领域的综合应用等。

参加本书编写工作的有:广东交通职业技术学院屈颖(编写第一、九章)、梁超强(编写第六、十章)、曾立雄(编写第八章),河南交通职业技术学院谢宝兴(编写第二、七章),云南交通职业技术学院孙钊(编写第三、四章),广东省公路勘察规划设计院朱青(编写第五章),全书由屈颖担任主编,朱青担任副主编,上海交通职业技术学院楼伯良担任主审。

本套教材在编写过程中参阅和引用了国内外有关物流科学的论著和资料,不管文后是否列出,在此,对这些文献的作者和译者表示由衷的感谢和诚挚的谢意。由于作者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请广大专家和读者给予批评和指正。

交通职业教育教学指导委员会
交通运输管理专业指导委员会

2007.5

任务一 计算机网络技术应用	1
项目一 数据库技术应用	2
项目二 计算机网络技术应用	24
任务二 数据采集技术应用	45
项目一 条码(BC)识别技术应用	47
项目二 射频识别技术(RFID)应用	59
任务三 信息加工处理技术应用	68
项目一 电子数据交换(EDI)技术应用	69
项目二 销售时点信息系统(POS)应用	82
任务四 自动定位跟踪技术应用	101
项目一 遥感技术(RS)应用	102
项目二 地理信息系统(GIS)应用	108
项目三 全球定位系统(GPS)应用	114
任务五 物流自动化技术应用	125
项目一 自动化立体仓库技术应用	126
项目二 自动导向搬运车技术应用	132
任务六 物流信息系统应用	138
项目一 运输管理系统(TMS)应用	139
项目二 仓储管理系统(WMS)应用	144
项目三 货代管理系统(FMS)应用	150
任务七 物流信息综合应用	158
项目一 电子商务(EC)技术应用	160
项目二 电子订货系统(EOS)应用	169
任务八 智能技术应用	177
项目一 人工智能(AI)技术应用	178
项目二 专家系统(ES)应用	189
项目三 智能运输系统(ITS)应用	210

任务九 现代物流管理技术应用 222

项目一 仓储管理系统(WMS)应用 223

项目二 供应链管理系统(SCM)应用 228

任务十 物联网及云技术应用 236

项目一 物联网技术应用 237

项目二 云技术应用 243

参考文献 264

内容简介

随着近年来我国物流行业的高速发展,市场对物流企业的服务要求越来越高,大量的信息处理需求使信息技术正快速运用到物流企业当中,物流公司如何有效地提高自己的数据处理能力并根据公司的业务量、客户特点和设备水平,建立高效、快捷的数据库与网络平台,已经成为现代物流企业在激烈的行业竞争中脱颖而出的关键。

教学目标

1. 知识目标

(1)掌握数据库的基本知识,了解 Access 的开发环境,熟悉系统菜单的功能,认识理解数据库和表的概念,初步实现通过数据库管理物流信息;

(2)掌握现代网络技术基本理论知识和相关运用方法。

2. 技能目标

(1)能利用 Access 模板,创建数据库;

(2)能根据物流信息性质,创建数据表;

(3)能使用 SQL 语言查询信息;

(4)能设计物流信息展示窗体;

(5)能设计物流信息报表;

(6)能建立局域网;

(7)会使用相关网络工具。

案例导入

加拿大皇家银行的数据库建设

加拿大皇家银行是世界级的银行巨头之一,拥有 1400 家分行,为 1000 多万名客户提供金融服务。随着客户与同行竞争者的日渐增加,要求其在技术与结构上进行调整。更重要的是,要能够快速应对激烈的竞争环境和以客户为导向的趋势。因此,皇家银行决定构建银行的客户关系管理系统,以便增强客户关系,扩大竞争优势。因此,加拿大皇家银行选择了 NCRTeradata 数据仓库方案。其经过对 NCRTeradata 数据仓库解决方案进行严格测试和调查,最终选择了 Teradata Value Analyzer(利润贡献度分析系统)。这是一套基本的應用程式,可以了解和评估客户的资料、行为与银行之间的关系。Value Analyzer 取代了老式的“由上而下”的观点,采用了“由下而上”的方式,从基本的测量单位“账户”开始。皇家银行利用 Value Analyzer 输入每个账户或一系列活动的识别码,可统计出账户分级的不同利润,以支持银行对于利润的多种看法。

皇家银行清楚地认识到利润贡献度分析系统对于客户关系管理系统的重要性,它是在

服务提升、产品提供、成本管理、价格策略和营销费用上具有决定性的工具。

引导思路

1. 物流企业为什么要建立数据库?
2. 如何将现代网络技术运用到物流企业当中?

项目一 数据库技术应用

教学要点

1. 利用 Access 模板, 创建数据库;
2. 根据物流信息性质, 创建数据表;
3. 使用 SQL 语言查询信息;
4. 设计物流信息展示窗体;
5. 设计物流信息报表。

教学方法

可采用讲授、情境教学、案例教学和分组讨论等方法。

一、情境设置

随着我国物流行业的高速发展, 市场对物流企业的服务要求越来越高, 大量的信息处理要求使信息技术正快速运用到物流企业当中。请根据某物流公司的业务量、客户特点和设备水平, 为公司在现有的技术水平下建立数据库平台, 以提高物流公司的数据处理能力。

二、技能训练目标

- (1) 建立数据库;
- (2) 创建数据表;
- (3) 使用 SQL 语言查询信息;
- (4) 设计窗体和报表。

三、相关理论知识

(一) 数据、信息和数据处理

在计算机数据处理系统中, 经常遇到数据、信息以及数据处理这些名词, 特别是对数据和信息, 二者往往是不加区别的。其实, 它们的概念是不同的。

1. 数据

数据是一种物理符号序列, 是用来记录事物情况和状态的文字、符号、图像和声音的组

合。它不仅包括表示量值概念的数值数据,即通常的“1、2、3、4、5...”,也包括表示“陈述”意思的数据,及非数值数据如字符串“student”等。

2. 信息

信息是经过加工并对人类社会的生活、工作、学习、生产及经营活动产生影响的有意义的数据。即信息也是一种数据,且是经过加工的、有用的数据。

数据和信息是两个相互依存、相互联系但又相互区别的概念。信息是数据的有意义的表示,数据是信息的具体表现形式。零散的、杂乱无章的数据不构成信息,因为人们无法从中获得信息。

3. 数据处理

数据处理是对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输的过程。应该说,经过数据处理的数据即为信息。通常数据处理也称为信息处理。

(二) 数据库基础知识

数据库(Database)是一个储存数据的“仓库”,该仓库中不但有数据,而且数据被分门别类、有条不紊地保存。数据库可以这样定义:数据库是保存在磁盘等外存介质上的数据集合,它能被各类用户所共享;数据的冗余被降到最低,数据之间有紧密的联系;用户通过数据库管理系统可对其进行访问。

在 Access 数据库系统中,数据以“表”的形式保存。一个实际应用数据库不但包含数据,还常包含其他的对象。这些对象通常由数据表派生而出,表现为数据检索的规则、数据排列的方式、数据表之间的关系以及数据库应用程序等。Access 数据库中存在着查询、报表、窗体等对象。

1. 数据库系统的组成

一个完整的数据库系统由三部分组成:数据库、数据库管理系统和数据库应用。三者的关系如图 1-1 所示。

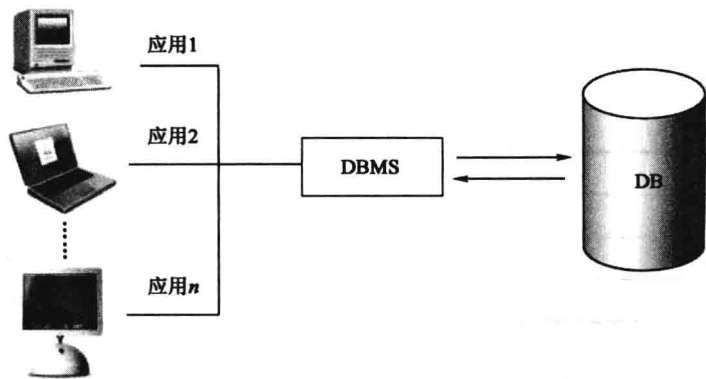


图 1-1 数据库系统的三个组成部分

(1) 数据库

数据以表的形式保存在数据库中。数据表的结构保证了表中数据是有组织、有条理的,每个数据都有其确切的含义。在目前流行的数据库系统中,用户一般无法得知数据的真实物理地址,必须通过数据库管理系统访问数据库。

(2) 数据库管理系统

一个实际运行中的数据库有复杂的结构和存储方式,用户如果直接访问数据库中的数

据是很困难的。数据库管理系统 (Database Management System, 简称 DBMS) 是一个商业软件,它如同一座桥梁,一端联结面向用户的数据库应用,另一端联结数据库。这样,DBMS 将数据库复杂的物理结构和存储格式封装起来,用户访问数据库时只需发出简单的指令。这些指令由 DBMS 自动译成机器代码并执行,用户不必关心数据的存储方式、物理位置和执行过程,使得数据库系统的运行效率和空间资源得到充分、合理的使用。

(3) 数据库应用

数据库应用是指用户对数据库的各种操作,其方式有多种,包括通过交互式命令、各类向导和视图、SQL 命令以及为非计算机专业用户开发的应用程序。这些程序可以用数据库管理系统内嵌的程序设计语言编写,也可以用其他程序语言编写。Access 内嵌的语言是 VBA (Visual Basic for Application) ,它是程序设计语言 VB 的子集。

2. 实体、属性与联系

(1) 实体与属性

客观世界的万事万物在数据库领域内被称为实体 (Entity) 。实体可以是实实在在的客观存在,例如工人、学生、商店、医院;也可以是一些抽象的概念或地理名词,如哮喘病、上海市。实体的特征 (外在表现) 称为属性 (Attribute) 。属性的差异可用来区分同类实体。如一个人可以具备下列属性:姓名、年龄、性别、身高、肤色、发式、穿着等,根据这些属性我们能在熙熙攘攘的人群中一眼认出所熟悉的人。实体本身并不能被装进数据库,要保存客观世界的信息,必须将描述事物外在特征的属性保存在数据库中。例如,要管理学生信息,可以储存每一位学生的学号、姓名、性别、出生年月、出生地、家庭住址、各科成绩等,其中学号是人为添加的一个属性,用于区分两个或多个因巧合而属性完全相同的学生。在数据库理论中,这些学生属性的集合被称为实体集 (Entity Set) 。在数据库应用中,实体集以数据表的形式呈现。

(2) 联系

客观事物往往不是孤立存在的,相关事物之间保持着各种形式的联系方式。在数据库理论中,实体 (集) 之间同样也保持着联系。这些联系同时也制约着实体属性的取值方式与范围。下面以“系”表和“导师”表为例进行说明,见表 1-1 和表 1-2。

“系” 表 表 1-1

系 编 号	系 名	电 话
D01	计算机系	34562312
D02	社科系	76855564
D03	生物系	86239546

“导 师” 表 表 1-2

导 师 编 号	姓 名	性 别	职 称	系 编 号
101	陈林	男	教授	D01
102	黎明	男	副教授	D02
103	马可	女	研究员	D03
104	李严	女	副教授	D04

假如问及李严在哪个系任教,可以检索“导师”表中的“姓名”属性,得到李严所在系编号是“D02”。至于“D02”究竟是何系,就必须再查阅“系”表,得知“D02”代表社科系。这个

例子说明,实体集(数据表)之间是有联系的,“导师”表依赖于“系”表,“系编号”是联系两个实体集的纽带,离开了“系”表则导师的信息不完整。在数据库技术术语中,两个实体集共有的属性称为公共属性。

(3) 实体的联系方式

实体的联系方式通常有三种:一对多、多对多和一对一。

①一对多。这是关系型数据库系统中最基本的联系形式。上面例子中的“系”表与“导师”表这两个实体的联系方式就属于“一对多”关系,即一个系可以有多名导师,但一名导师只能属于一个系。如果一个公司管理数据库中有“部门”表和“职工”表两个实体集,则两个表之间的关系也是“一对多”,也就是一名职工只能隶属于一个部门,而一个部门则可以有許多名职工。

②多对多。“多对多”联系类型是客观世界中事物间联系的最普遍形式。实际生活中,“多对多”联系的实例可以说俯拾即是,例如,在一个学期中,一名学生要学若干门课程,而一门课程要让若干名学生来修;一名顾客要逛若干家商店才能买到称心的商品,而一家商店必须有许多顾客光顾才得以维持;一个建筑工地需要若干名电工协同工作才能完成项目,反之一名电工一生中要到许多个工地工作等。上述的例子中,学生与课程之间、顾客与商店之间、电工与建筑工地之间的关系均为“多对多”联系。在数据库应用中,“多对多”联系形式无法直接表达,必须通过第三个实体(亦称复合实体)实现。例如,要说明每位电工在各个工地的工作量,必须涉及“职工”表、“工地”表和“工作量”表,见表 1-3 ~ 表 1-5。

“职 工” 表 表 1-3

职 工 号	姓 名	工 种	
M01	王成帅	电工	
M02	李立	电工	
...	...	...	

“工 地” 表 表 1-4

工 地 编 号	名 称	位 置
HK03	金秋小区	李沧
ZB21	海信地产	市南
PT17	金顶花园	崂山

“工 作 量” 表 表 1-5

职 工 号	工 地 编 号	工 作 量
M01	HK03	85
M01	PT17	71
M02	HK03	106
M02	ZB21	95
M02	PT17	83

在“工作量”表(表 1-5)中,“职工号”属性来自“职工”表(表 1-3),“工地编号”字段来自“工地”表(表 1-4),两者均是公共属性。

③一对一。“一对一”情况较为少见,它表示某实体集中的一个实体对应另一个实体集

中的一个实体,反之亦然。例如,为补充系的信息,添加一个“系办”表,表示每个系的系部办公室地点。由常识可知,一个系只有一个系部办公室,反之一个系部办公室只为一个系所有,见表 1-1 和表 1-6。由于“系”表与“系办”表中的每一行是一一对应的,因此可省略“系编号”属性。实际应用中,更多的是将两表合二为一,见表 1-7。

“系 办” 表 表 1-6

地 点	地 点	地 点
勤学楼 401	奋进楼 303	育新苑 102

“系” 表 表 1-7

系 编 号	系 名	电 话	地 点
D01	计算机系	34562312	勤学楼 401
D02	社科系	76855564	奋进楼 303
D03	生物系	86239546	育新苑 102

3. 数据结构模型

所谓数据结构是指数据的组织形式或数据之间的联系。如果用 D 表示数据,用 R 表示数据对象之间存在的关系集合,则将 $DS = (D, R)$ 称为数据结构。例如,设有一个电话号码簿,它记录了 n 个人的名字和相应的电话号码。为了方便地查找某人的电话号码,将人名和号码按字典顺序排列,并在名字的后面跟随着对应的电话号码。这样,若要查找某人的电话号码(假定他的名字的第一个字母是“Y”),那么只需查找以“Y”开头的那些名字就可以了。该例中,数据的集合 D 就是人名和电话号码,它们之间的联系 R 就是按字典顺序的排列,其相应的数据结构就是 $DS = (D, R)$,即一个数组。

数据结构又分为数据的逻辑结构和数据的物理结构。数据的逻辑结构是从逻辑的角度(即数据间的联系和组织方式)来观察数据、分析数据,与数据的存储位置无关。数据的物理结构是指数据在计算机中存放的结构,即数据的逻辑结构在计算机中的实现形式,所以物理结构也被称为存储结构。这里只研究数据的逻辑结构,并将反映和实现数据联系的方法称为数据模型。

目前,比较流行的数据模型有三种,即按图论理论建立的层次模型和网状模型以及按关系理论建立的关系模型。

(1) 层次模型

在层次模型中,实体间的关系形同一棵根在上的倒挂树,上一层实体与下一层实体间的联系形式为一对多。现实世界中的组织机构设置、行政区划关系等都是层次结构应用的实例。基于层次模型的数据库系统存在天生的缺陷,它访问过程复杂,软件设计的工作量较大,现已较少使用。

(2) 网状模型

网状数据模型也称网络数据模型。它较容易实现普遍存在的“多对多”关系,数据存取方式要优于层次模型,但网状结构过于复杂,难以实现数据结构的独立,即数据结构的描述保存在程序中,改变结构就要改变程序。因此,其已不再是目前流行的数据模型。

(3) 关系模型

关系模型自 1970 年被提出后,迅速取代层次模型和网状模型成为流行的数据模型。它的原理比较简单,其特征是基于二维表格形式的实体集,即关系模型数据库中的数据均以表

格的形式存在,其中表完全是一个逻辑结构,用户和程序员不必了解一个表的物理细节和存储方式;表的结构由数据库管理系统(DBMS)自动管理,表结构的改变一般不涉及应用程序,在数据库技术中称为数据独立性。例如,“导师”表中“姓名”字段原来可以容纳3个字符(在Unicode编码中,一个字符既可以表示一个英文字符,也可以表示一个汉字)。随着外籍教师的引进,原来的“姓名”显然无法容纳一个外文名字,于是将其扩展到20个字符,但相应的数据库应用程序却无须作任何改动。基于关系数据模型的数据库系统称关系数据库系统,所有的数据分散保存在若干个独立存储的表中,表与表之间通过公共属性实现“松散”的联系,当部分表的存储位置、数据内容发生变化时,表间的关系并不改变。这种联系方式可以将数据冗余(即数据的重复)降到最低。目前流行的关系数据库(DBMS)产品包括 Access、SQL Server、FoxPro、Oracle 等。

(4) 面向对象模型

现实世界中存在着许多含有更复杂数据结构的实际应用领域,如 CAD 数据、图形数据等,加上人工智能研究的需要,就导致了面向对象的数据模型的出现。在面向对象的数据模型中,最基本的概念为对象和类。面向对象的数据模型可完整地描述现实世界的数据结构,比层次、网状、关系数据模型具有更加丰富的表达能力,能表达嵌套、递归的数据结构。

4. 表的特点

在关系型数据库中,数据以表的形式保存。表有以下的特点:表由行、列组成,表中的一行数据称为记录,一列数据称为字段。每一列都有一个字段名。每个字段只能取一个值,不得放入两个或两个以上的数据。例如,“导师”表中的“姓名”字段只能放入一个人名,不得同时放入曾用名;在确实需要使用曾用名的场合,可以添置一个“曾用名”字段。表中行的上下顺序、列的左右顺序是任意的。表中任意两行记录的内容不应相同。表中字段的取值范围称为域。同一字段的域是相同的,不同字段的域也有可能相同,例如工资表中的“基本工资”与“奖金”两个字段的取值范围都可以是10000以内的实数。

(三) Access 数据库的基本概念

1. 数据元素

在 Access 中,数据元素被称为“字段”(Field)。一个 Access 数据表由若干个字段(≥ 1)构成,每一个字段作为 Access 数据表中的一列。Access 数据表中的每一个字段均须具有一个唯一的名字(称为“字段名”)。根据面向对象的观点,字段是数据表容器对象中的子对象,并具有一些相关的属性。一般可以通过为这些字段属性设定不同的取值,来实现应用中的不同需要。字段的基本属性有字段名称、数据类型、字段大小等。

2. 数据元组

在 Access 中,数据元组被称为“记录”(Record)。一个 Access 数据表由若干个记录(≥ 0)组成,每一个记录作为 Access 数据表中的一行。Access 数据表中的每一个记录均具有一个唯一的编号,被称为“记录号”。

3. 数据表

在 Access 中,具有相同字段的所有记录的集合称为“数据表”。一个数据库中的每一个数据表均具有一个唯一的名字,被称为“数据表名”。数据表是数据库中的子对象,也具有一系列的属性。同样,可以为数据表属性设置不同的属性值,来满足实际应用中的不同需要。

4. 数据库

数据库的传统定义是以一定的组织方式存储的一组相关数据的集合,主要表现为数据表的集合。但是,随着数据库技术的发展,现代数据库已不再仅仅是数据的集合,而且还应包括针对数据进行各种基本操作的对象的集合。

Access 由于其特有的全环绕数据库文件结构,使其与传统的数据库概念有所不同。它采用的数据库形式是,在“一个独立”的 *.MDB 文件中包含应用系统中所有的数据对象(包括数据表对象和查询对象),及其所有的数据操作对象(包括窗体对象、报表对象、宏对象和 VBA 模块对象)。因此,采用 Access 开发的数据库应用系统会被完整地包含在“一个独立”的 *.MDB 磁盘文件中。正是 Access 的这种“包罗万象”的 *.MDB 文件结构,使得其数据库应用系统的创建和发布变得异常简单,因而成为一种深受数据库应用系统开发者喜爱的关系数据库管理系统。图 1-2 为 Access 数据库结构示意图。

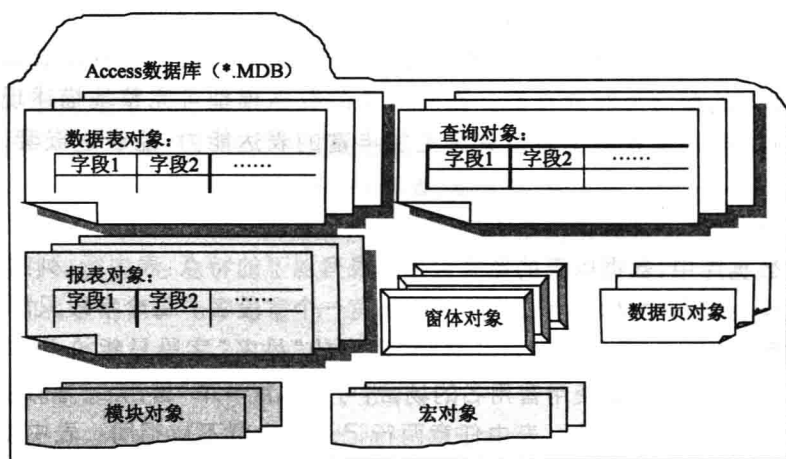


图 1-2 Access 数据库结构示意图

5. SQL 简介

对于 Access 而言,其宿主语言为 VBA (Visual Basic for Application),同时全面支持 SQL,并允许将 SQL 作为子语言嵌套在 VBA 中使用。

SQL 是一个完善的结构化查询语言体系,在 Access 中的使用主要体现在数据库中查询对象的创建过程中。

根据标准,SQL 语句按其功能的不同可以分为以下六大类:

数据定义语句 (Data-Definition Language, DDL);

数据操作语句 (Data-Manipulation Language, DML);

操作管理语句 (Transaction-Management Language, TML);

数据控制语句 (Data-Control Language, DCL);

数据查询语句 (Data-Query Language, DQL);

游标控制语句 (Cursor-Control Language, CCL)。

SQL 语言的核心是数据查询语句,它的命令动词虽然只有 Select 一个,但它可以由比较多的子句和短语来定义。因此,SQL 语言的查询语句组合变化是非常丰富的,因而其查询的功能也是非常强的,对数据库的操作十分灵活方便。

(1) 查询制定表中所有数据