

数据库及其应用 (Access及Excel) (第3版)

肖慎勇 主编

杨璠 熊平 副主编



清华大学出版社

数据库及其应用 (Access及Excel) (第3版)

肖慎勇 主编
杨璠 熊平 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 Microsoft Office 2010 中的 Access 和 Excel 为工具,介绍数据库系统的基本理论、设计开发和操作应用。本书分为 12 章,主要包括信息与数据处理的基本知识、关系数据库的基本理论、数据库系统的设计思想、数据库的创建与应用,以及 Access 数据库和表、查询、窗体等对象的操作,特别是完整详细地介绍了 SQL 语言、Web 数据库基础、数据库的安全管理、Access 与 Excel 之间的数据转换和处理等内容,使本书具有鲜明的特色。

本书以具有典型意义的“图书销售管理”案例为基础,通过大量实例对数据库、数据库设计应用、数据处理等各方面进行了全面、深入的阐述,书中所用实例前后连贯、简明生动、易于理解,全书内容完整,文字深入浅出,理论知识通俗易懂。

本书有配套的学习与实验指导教程。

本书非常适合作为非计算机专业的 Access 数据库教材和学生自学使用,也可作为读者学习关系数据库理论和使用 Access 和 Excel 的参考书。

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

数据库及其应用: Access 及 Excel/肖慎勇主编. —3 版. —北京:清华大学出版社,2016

21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术

ISBN 978-7-302-42956-2

I. ①数… II. ①肖… III. ①关系数据库系统—高等学校—教材 ②表处理软件—高等学校—教材
IV. ①TP311.138 ②TP391.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 024768 号

责任编辑:刘 星

封面设计:傅瑞学

责任校对:白 蕾

责任印制:刘海龙

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>, 010-62795954

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:25.5 插 页:1 字 数:621 千字

版 次:2009 年 3 月第 1 版 2016 年 2 月第 3 版 印 次:2016 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~5500

定 价:39.50 元

产品编号:068184-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

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21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”。推出的特色精品教材包括:

- (1) 21 世纪高等学校规划教材·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) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。
- (3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。
- (4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。
- (5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。
- (6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。
- (8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,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

联系人:魏江江

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

数据库技术是计算机信息处理的核心技术。自 20 世纪 60 年代出现数据库以来,数据库技术得到了很大的发展,并且渗透到计算机应用的各个领域。1970 年出现的关系数据理论在数据库技术发展史上具有特别重大的意义,目前绝大多数数据库系统都基于关系数据理论。

与此同时,计算机网络技术也得到了迅猛发展,目前的 Internet 广泛普及,使得计算机已经成为人们生活中不可分割的一部分,甚至成为很多人工作、生活的重要内容。

可以这样认为,我们所处的信息时代以计算机信息处理为标志。在计算机信息处理技术中,数据库技术是信息存储管理和处理的技术,网络技术是信息传输的技术。因此,生活在这个时代的人,特别是年轻的一代,应该了解和掌握以数据库技术和网络技术为代表的信息处理技术。

虽然计算机信息处理技术有很强的专业性,但是对于大部分人而言,并不需要深入全面地学习深奥的专业理论,能够满足应用要求的基本理论、概念并不复杂,而且易于理解,同时信息处理工具的集成度很高,易学易用。

本书以 Microsoft Office 2010 中的数据库组件 Access 和表处理工具 Excel 为工具,针对需要了解和应用数据库技术的学生和有关人员编写。学习本书,读者并不需要掌握特别的计算机基础知识,只要使用过计算机,了解 Windows、Internet 的基本知识即可。

本书分为 12 章。第 1 章从开发应用数据库系统的角度,简明扼要地从整体上介绍了数据库系统的基本概念、数据模型、关系模型以及数据库的工作模式和应用领域,并初步介绍了 Access 2010 的基本界面和操作,使读者对本书所要介绍的知识有初步的了解。

第 2 章进一步用直观的方式介绍了关系数据库的基本理论,概述了数据库设计的基本方法,并以“图书销售管理”案例为基础介绍了设计数据库的方法和过程。

第 3~8 章完整地介绍了 Access 数据库及其 6 种对象(表、查询、窗体、报表、宏和模块)的知识和应用。

第 9 章结合计算机网络的应用,介绍了数据库中 C/S、B/S 模式的概念,并以 Access 作为数据库服务器,重点介绍了数据库中 B/S 模式的应用。

第 10 章介绍了数据库的安全管理。

第 11 章介绍了 Access 与其他产品的协同应用,包括与 SharePoint 的协同应用,这是 Office 2010 新增的功能,同时还介绍了 Access 与 Word 的协同应用,以及数据的导入与导出。

第 12 章将数据库和表处理结合起来,介绍了使用 Excel 进行数据处理的一些知识。

与目前介绍 Access 及数据库知识的大部分图书相比,本书具有以下特点:

(1) 比较完整地介绍了数据库设计的知识,用具有典型意义的“图书销售管理”案例对需求分析中的数据分析以及数据模型设计进行了比较完整的说明,使读者能够了解数据是

如何模型化的。

(2) 用通俗、易懂的语言比较完整地介绍了关系数据理论,使读者对于应用数据库有一个坚实的基础。

(3) 与一般图书介绍查询对象时重点使用设计视图不同,本书深入、全面地介绍了 SQL 语言,因为它是关系数据库的标准语言,也是查询对象的基础。可以说,只要读者学习了本书介绍的 SQL 语言和相关实例,掌握查询对象的复杂应用都没有问题。

(4) 以 Access 作为数据库服务器,对 C/S、B/S 模式的应用进行了介绍,使得读者能够充分理解目前 Internet 上的 Web 应用的技术意义。

(5) 将 Access 和 Excel 进行了关联,便于读者在办公应用中将二者的功能进行有机的融合。

(6) 数据库安全管理是比较重要的,本书比较完整地介绍了 Access 的安全管理知识。

本书在《数据库及其应用(Access 及 Excel)(第二版)》的基础上进行了修订,针对一些概念进行了统一,以保持前后文的一致性。另外对第 5 章的内容进行了补充,增加了一些常用的时间函数及应用案例等,并对 5.3 节的结构和内容进行了调整,强调了汇总、分组统计查询的案例及其设计视图的实现。

本书由肖慎勇担任主编,杨璠、熊平担任副主编,参加编写工作的还有王少波、蔡燕、张爱菊、骆正华、万少华以及赵姗姗、莫会丹、祁慧娟、唐丽君、邹艳梅等。

本书通过大量实例对数据库设计、数据库实现、数据库操作及应用等各方面进行了全面深入的阐述,书中所用实例具有很强的典型意义,前后连贯、简明生动、易于理解,其中许多例子是作者精心设计的。全书内容完整,文字深入浅出,理论知识通俗易懂。

本书有配套的学习与实验指导教程。

本书非常适合作为非计算机专业的 Access 数据库教材和学生自学使用,也可作为读者学习关系数据理论和使用 Access 和 Excel 的参考书。

本书在编写过程中得到了中南财经政法大学信息与安全工程学院领导和全院老师们的大力支持,没有各位领导和老师们的支持,本书是不可能完成的,同时清华大学出版社为本书的顺利出版付出了极大的努力,在此一并致以深深的感谢。

尽管为编写本书编者尽了很大的努力,但由于水平和时间有限,书中难免有许多不足之处,敬请读者不吝赐教,以便今后能够进一步完善。

编 者

2015 年 11 月

第 1 章 数据处理与数据库系统概述	1
1.1 计算机数据处理	1
1.1.1 信息与数据	1
1.1.2 数据库系统	3
1.2 数据库实例与数据模型	5
1.2.1 Access 数据库实例	5
1.2.2 数据模型	7
1.3 关系数据模型的基本理论	8
1.3.1 关系数据模型的三要素	8
1.3.2 关系及相关概念	8
1.3.3 关系数据库的数据完整性约束	11
1.4 数据库系统的工作模式和应用领域	12
1.4.1 数据库系统的工作模式	13
1.4.2 OLTP 与 OLAP	15
本章小结	16
思考题	16
第 2 章 数据库设计方法与实例	18
2.1 关系数据理论的进一步分析	18
2.1.1 关系代数	18
2.1.2 关系的规范化	23
2.2 数据库系统开发方法	27
2.2.1 系统开发方法概述	27
2.2.2 结构化设计方法	27
2.2.3 原型设计方法	28
2.2.4 面向对象设计方法	29
2.3 数据库设计方法	30
2.3.1 数据库设计的定义	30
2.3.2 数据库设计的步骤	31
2.4 实体联系模型及转化	32
2.4.1 ER 模型的基本概念	32
2.4.2 ER 图	33

2.4.3	ER 模型向关系模型的转化	35
2.4.4	设计 ER 模型的进一步探讨	35
2.4.5	术语对照	36
2.5	图书销售管理数据库设计	36
2.5.1	需求调查与分析	36
2.5.2	概念设计与逻辑设计	39
2.6	数据库体系结构	42
2.6.1	三层体系结构	42
2.6.2	数据库管理系统概述	44
	本章小结	46
	思考题	46
第 3 章 Access 概述及数据库管理		48
3.1	Access 概述	48
3.1.1	Access 的发展	48
3.1.2	安装 Access	49
3.2	Access 的用户界面与基本操作	52
3.2.1	Access 的启动和退出	52
3.2.2	Backstage 视图	53
3.2.3	功能区	55
3.2.4	导航窗格	58
3.2.5	其他界面类型	60
3.3	创建 Access 数据库	60
3.3.1	Access 数据库基础	60
3.3.2	创建数据库	62
3.4	Access 数据库管理	65
3.4.1	数据库的打开与关闭	65
3.4.2	数据库管理	68
	本章小结	70
	思考题	70
第 4 章 表与关系		72
4.1	Access 数据库的表对象及创建方法	72
4.2	数据类型	73
4.3	表的创建	75
4.3.1	数据库的物理设计	75
4.3.2	使用设计视图创建表	77
4.3.3	使用其他方式创建表	94
4.4	表之间关系的操作	97

4.4.1 建立表之间的关系	97
4.4.2 对关系进行编辑	100
4.5 表的操作	101
4.5.1 表记录的输入	101
4.5.2 表记录的修改和删除	103
4.5.3 表的其他操作	104
4.5.4 修改表结构和删除表	108
本章小结	109
思考题	110
第 5 章 查询	111
5.1 查询及查询对象	111
5.1.1 理解查询	111
5.1.2 SQL 概述	111
5.1.3 Access 查询的工作界面	112
5.1.4 查询的分类与查询对象	114
5.2 SQL 查询	115
5.2.1 Access 数据运算与表达式	116
5.2.2 几种常用的 SQL 查询	122
5.2.3 SQL 的追加功能	134
5.2.4 SQL 的更新功能	135
5.2.5 SQL 的删除功能	136
5.2.6 SQL 的定义功能	136
5.3 选择查询	139
5.3.1 创建选择查询	139
5.3.2 选择查询的进一步设置	143
5.3.3 汇总与分组统计查询设计	147
5.3.4 子查询设计	150
5.3.5 交叉表查询	150
5.4 查询向导	152
5.4.1 简单查询向导	153
5.4.2 交叉表查询向导	155
5.4.3 查找重复项查询向导	157
5.4.4 查找不匹配项查询向导	159
5.5 动作查询	161
5.5.1 生成表查询	161
5.5.2 追加查询	162
5.5.3 更新查询	163
5.5.4 删除查询	164

5.6 SQL 特定查询	165
5.6.1 联合查询	165
5.6.2 传递查询	166
5.6.3 数据定义查询	166
本章小结	166
思考题	167
第 6 章 窗体	168
6.1 窗体概述	168
6.1.1 窗体的主要用途和类型	168
6.1.2 窗体的操作界面与视图	169
6.2 自动创建窗体和使用向导创建窗体	171
6.2.1 自动创建窗体	171
6.2.2 使用向导创建数据透视表窗体	173
6.2.3 使用向导创建数据透视图窗体	175
6.2.4 使用向导创建其他窗体	177
6.3 使用设计视图创建窗体	179
6.3.1 窗体设计视图概述	179
6.3.2 面向对象程序设计思想	182
6.3.3 控件	184
6.3.4 控件的基本操作	186
6.3.5 常用控件的使用	188
6.4 窗体的整体设计与使用	204
6.4.1 设置窗体的页眉和页脚	204
6.4.2 窗体的外观设计	205
6.4.3 窗体的使用	206
6.5 自动启动窗体	207
本章小结	207
思考题	208
第 7 章 报表	209
7.1 报表的基本概念	209
7.1.1 报表的基础	209
7.1.2 报表的分类	210
7.1.3 报表的视图	211
7.1.4 报表的组成	212
7.2 创建报表	213
7.2.1 报表设计工具	214
7.2.2 自动创建报表	215

7.2.3	使用报表向导创建报表	215
7.2.4	使用标签向导创建报表	219
7.2.5	创建空报表	221
7.2.6	使用设计视图创建报表	222
7.3	报表的编辑和高级操作	225
7.3.1	报表的编辑处理	225
7.3.2	报表的排序和分组	227
7.3.3	使用计算控件	231
7.3.4	创建多列报表	232
7.3.5	设计复杂的报表	233
7.4	预览和打印报表	234
7.4.1	预览报表	234
7.4.2	打印报表	235
	本章小结	235
	思考题	236
第 8 章	宏和模块	237
8.1	宏	237
8.1.1	宏对象概述	237
8.1.2	宏的创建	240
8.1.3	运行宏	246
8.1.4	宏组的创建和运行	249
8.2	模块	253
8.2.1	程序设计与模块简介	253
8.2.2	VBA 与 VBE 界面	254
8.2.3	VBA 编程基础	260
8.2.4	Access 编程入门	271
8.2.5	面向对象程序设计的概念	281
8.2.6	VBA 程序的调试	285
	本章小结	287
	思考题	288
第 9 章	网络数据库应用概述	289
9.1	数据库系统的应用模式	289
9.1.1	C/S 模式结构	289
9.1.2	B/S 模式结构	290
9.2	Internet 技术	291
9.2.1	WWW 服务	291
9.2.2	Web 工作原理	293

9.2.3 动态网页开发技术	295
9.3 基于 ASP 的 Web 应用环境的构建	298
9.3.1 IIS 的安装及设置	298
9.3.2 ASP 的配置	299
9.3.3 Web 站点的配置	300
9.4 ASP 和 Access 在网络开发中的应用	302
9.4.1 基于 ASP 和 Access 的 Web 开发模式	302
9.4.2 ASP 概述	303
9.4.3 数据库连接访问技术	306
9.4.4 动态网页设计实例	310
9.5 XML 及其应用	312
9.5.1 XML 概述	312
9.5.2 XML 的语法简介	314
9.5.3 XML 与 Access 的数据交换	317
9.6 Web 数据库技术的应用及未来发展趋势	321
本章小结	323
思考题	323
第10章 数据库安全管理	324
10.1 Access 安全管理概述	324
10.1.1 Access 2010 新增的安全功能	324
10.1.2 Access 安全体系结构	325
10.2 信任中心	327
10.2.1 使用受信任位置中的数据库	327
10.2.2 信任中心的其他功能	328
10.3 数据库的打包、签名与分发	329
10.3.1 数字证书	329
10.3.2 创建签名包	329
10.3.3 提取并使用签名包	330
10.4 数据库的访问密码	331
10.4.1 数据库的密码保护功能	331
10.4.2 撤销密码和修改密码	332
10.5 数据库的压缩和修复	332
10.5.1 压缩和修复数据库的原因	332
10.5.2 压缩和修复数据库的操作	333
10.6 拆分数据库	334
10.6.1 拆分数据库概述	334
10.6.2 拆分数据库的操作	335
本章小结	336

思考题	336
第 11 章 Access 与其他产品的协同应用	337
11.1 Access 与 SharePoint 的协同应用	337
11.1.1 SharePoint 简介	337
11.1.2 Access 与 SharePoint 的数据关联	338
11.2 Access 与外部数据	341
11.2.1 外部数据的类型和使用外部数据的方法	341
11.2.2 数据的导出	342
11.2.3 数据的导入与链接	346
11.3 Access 与 Word 的协同应用	358
11.3.1 数据库的文档管理	358
11.3.2 Word 合并	359
本章小结	363
思考题	363
第 12 章 Excel 的数据处理	364
12.1 Access 数据库表与 Excel 表的特点	364
12.1.1 结构化的 Access 数据库表	364
12.1.2 Excel 表及 Excel 表的结构化	365
12.2 Excel 数据处理的应用实例	374
12.2.1 Excel 中数据的合并统计	375
12.2.2 Excel 中数据的高级筛选	378
12.2.3 使用 Excel 进行市场调查、抽样和相关性分析	381
本章小结	391
思考题	391
参考文献	392

第1章

数据处理与数据库系统概述

信息是最重要的资源之一,与能源、物质并列为人类社会活动的三大要素。计算机是信息处理最主要的工具。随着信息技术的飞速发展和广泛应用,建立以数据库为核心、基于网络环境的信息处理系统成为目前最主要的信息处理形式。

1.1 计算机数据处理

1.1.1 信息与数据

当人们准备做或者不准备做某件事时,总是先去了解其相关情况,然后通过对情况进行分析和评估来最终决定是否实施或改变既定的计划。实际上,这就是收集信息、分析信息并依靠信息进行决策的过程。信息掌握得越充分、及时、正确,决策的正确程度就越高,收效也就越大;反之,收效可能不大甚至决策失败。

因此,信息已经成为人们越来越熟悉、越来越经常提到的概念。随着计算机的广泛使用,对于很多人来说,计算机和信息密不可分。那么,如何准确地理解信息呢?如何认识信息与计算机之间的关系呢?怎样最好地利用计算机来处理和获得信息呢?

1. 信息

由于信息与所有行业、学科、领域密切相关,因此对于信息存在多种认识和观点。

信息论的创始人香农(C. E. Shannon)给出信息的定义:“信息是事物不确定性的减少”。

控制论的创始人诺伯特·维纳(Norbert Wiener)给出信息的定义:“信息是人们在适应外部世界并使这种适应反作用于外部世界的过程中,同外部世界进行交换内容的名称”。

《中国大百科全书》则定义:“信息是符号、信号或消息所包含的内容,用来消除对客观事物认识的不确定性”。

关于信息的定义,不同的行业、学科基于各自的特点给出了不同的定义。一般情况下,人们把消息、情报、新闻、知识等当做信息。

本书从应用角度定义信息,即信息是对现实世界中事物的存在特征、运动形态以及不同事物间的相互联系等多种属性的描述,通过抽象形成概念,这些概念能被人们认识、理解,能被表达、加工、推理和传播,以达到认识世界和改造世界的目的。因此,信息是关于事物以及

事物间联系的知识。

通常将信息分为 3 种类型或 3 个层面:

- ① 事物的静态属性信息。事物的静态属性信息包括事物的形状、颜色、状态、数量等。
- ② 事物的动态属性信息。事物的动态属性信息包括事物的运动、变化、行为、操作、时空特性等。
- ③ 事物之间的联系信息。事物之间的联系信息包括事物之间的相互关系、制约和相互运动的规律。

事物的静态、动态属性信息属于事物本身的特性,比较直观、容易收集,而事物之间的联系信息可能隐藏在事物之中,不容易认识和获得,一般需要在前两类信息的基础上进行分析、综合并进行加工处理才能够获得。

在一个确定的环境下,获得的信息量越大,就意味着人们对特定事物及相互联系的认识越深入,不确定性越小。所以,信息是关于事物不确定性的度量。

2. 信息表达及其特性

迄今为止,人们已经研究和发明了非常多的信息表达形式,也发明了很多媒介和设备来记录、存储和展示信息,计算机就是目前具有综合处理各种信息表达方法的最重要的设备。从某种意义上讲,人类进步的突出标志之一就是信息表达、处理以及传播手段的不断更新。

但是还有非常多的信息人们尚没有完善的表达方式,例如人类自身的嗅觉、触觉、味觉的表达等。不断研究新的信息表达手段和方法,是人们需要长期面对的课题。

目前使用的计算机信息表达方法主要有数字、文字和语言、公式、图形和曲线、表格、多媒体(包含图像、声音、视频等)、超链接等。

信息具有可共享性、易存储性、可压缩性、易传播性等特性。

① 可共享性。这是信息与其他资源的本质区别之一。在物质世界里,资源有限,且常常处于被争夺状态,而信息可以被无限复制,并可以使所有相关人员共享。

扩大信息可共享性使信息发挥尽可能大的效用,是信息管理的主要目标之一。但是,信息的可复制性也带来信息使用安全和信息非法使用的问题,涉及知识产权保护、商业秘密安全等。一般来说,生产信息的成本较高,而复制信息的成本极低,因此复制也带来一系列问题。如何保护信息并且限制信息的共享,也是信息管理的目标。

提供信息共享的便利以及保护信息、防止信息被非法共享成为信息管理中需要同时关注并完成任务。

② 易存储性。在现代信息系统中,信息以数字形式存储和传递,信息的易存储性表现在现在已经有非常多的存储介质和存储技术,例如磁介质、光、半导体、生物等,并且存储的容量越来越大,存储成本越来越低,在信息管理的总成本中甚至可以忽略不计。

③ 可压缩性。数字化的信息表达,可以通过一定的算法对信息的表达空间进行压缩,从而减少表达空间且不丢失信息的内容。目前,压缩技术是信息技术的重要分支,产生了多种压缩技术标准和产品。使用压缩技术可以减少信息的存储空间,大幅度降低网络传送负载,提高传送效率。对信息压缩存储还可以有效提高信息的存储安全。

④ 易传播性。网络技术的发展和普及可以使信息在瞬间被传播到世界的各个角落,同

时各种信息技术的不断更新,使得传输信息的类型不断增多、传输容量不断增加。信息的这种特性已经从根本上改变了人们获得信息、交流信息的方式。

3. 数据与数据处理

信息的表达需要借助于符号,也就是数据。数据是信息的载体,信息是数据的内涵。

计算机是处理数据的机器。数据符号各种各样,在计算机中都转换成二进制符号 0 和 1 进行保存和处理。事实上,表达各种信息的数据在计算机中就是由 0 和 1 组成的各种编码。计算机处理数据,而这些数据所蕴含的信息是由用户赋予的,产生于人的大脑中。因此,计算机针对的是“数据”,对信息的加工处理也称为数据处理。

在现实社会中,生产经营、日常管理等活动要产生或处理大量数据。人们直接获取的通常是原始数据,原始数据反映了实际业务活动,但原始数据还需要计算机进行进一步处理,才能获得有价值的信息,这就是数据处理的过程。

所谓数据处理,是指对数据的收集、整理、组织、存储、维护、加工、查询和传输的过程。

1.1.2 数据库系统

为了实现数据处理的目标,需要将多种资源聚集在一起,例如实现数据采集和输入的输入设备、为处理数据而开发的程序、运行程序所需要的软/硬件环境、各种文档,以及所需要的人力资源等。

1. 数据处理系统

为实现特定的数据处理目标所需要的各种资源的总和称为数据处理系统。一般情况下,数据处理系统主要包括硬件设备、软件环境、开发工具、应用程序、数据集合、相关文档等。

数据处理系统的开发是指在确定的软/硬件环境下,设计实现特定数据处理目标的软件系统的过程。数据处理过程中涉及大量数据,对数据的管理格外重要。目前,数据库技术是数据处理系统中最核心的技术。

2. 数据库技术与数据库系统

数据库技术是计算机数据管理技术发展到了定阶段的产物。随着计算机软/硬件的发展,计算机数据管理经历了 3 个阶段,即手工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段。

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算。当时还没有磁盘等直接存取设备,外存只有纸带、磁带等,也没有操作系统和专门管理数据的软件,数据由人们手工管理。

20 世纪 50 年代后期到 60 年代,有了磁盘等设备及操作系统等软件,计算机开始大量用于数据处理。操作系统中有专门的文件管理模块管理数据,数据可长期保存,应用软件不必过多考虑数据存储的物理细节。数据由应用程序定义,数据不独立,共享性差、冗余度大。

20 世纪 60 年代中期以后,产生了数据库技术,出现了统一管理数据的软件——数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)。

所谓数据库,简而言之,就是长期存储的相关联、可共享的数据集合。数据库是数据处理系统的重要组成部分。数据库技术具有以下特点: