

高等学校计算机规划教材

Access数据库应用

路康 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

高等学校计算机规划教材

Access 数据库应用

路康 主编

清华大学出版社

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书以全国计算机等级考试大纲(二级)知识点为主线,涵盖了数据库概论、关系数据库设计、数据表操作、数据查询、数据库应用等内容。全书共分十章,详细介绍了如何通过 Access 数据库进行窗体设计、报表设计、宏设计、VBA 程序设计、数据访问及 Web 页面设计等数据库应用,突出 Access 数据库的实用性和易用性。同时针对考试大纲相关知识点,精心设计了课后习题,以方便读者参考学习。最后,本书收录了 2009 年至 2012 年的全国计算机等级考试二级中与 Access 数据库相关的真题,方便读者在学习后进行自测。

本书适用于高等学校非计算机专业本、专科学生使用,也可作为全国计算机等级考试参考用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库应用/路康主编. —北京:电子工业出版社,2013.8
高等学校计算机规划教材

ISBN 978-7-121-21174-4

I. ①A… II. ①路… III. ①关系数据库系统—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 178088 号

策划编辑:袁 玺

责任编辑:郝黎明

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:16.75 字数:428.8 千字

印 次:2013 年 8 月第 1 次印刷

定 价:35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

计算机技术作为当今世界发展最快的科技领域之一,其应用已渗透到身边的各行各业,因此,人们对大学生的计算机能力越来越重视,Microsoft Office Access (前名 Microsoft Access)是由微软发布的关联式数据库管理系统。它结合了 Microsoft Jet Database Engine 和图形用户界面两项特点,是 Microsoft Office 的成员之一。Access 在2000年时成为计算机等级考试的计算机二级的一种数据库语言,并且因为它的易学易用的特点正逐步取代传统的 VFP,成为二级中最受欢迎的数据库语言。

本书由经验丰富的 Access 主讲教师,主要针对非计算机专业二级考试的考生的特点编写的。本书的主要特点是基本原理够用,实用性强并且对二级考试(除公共基础部分)的知识点涵盖性强,可作为非计算机专业学生学习和考试用书。

本书共分 10 章,其中第 1 章由路康编写,第 2、3、4 章由曾毅编写,第 5、9 章由黄于欣编写,第 6、7 章由董海芳编写,第 8 章由秦常春编写,第 10 章由王玉萍编写,课后习题由黄于欣整理,2009、2010 年真题由董海芳整理,2011、2012 年真题由王玉萍整理。全书由主编路康统稿。

本书由郑州科技学院教材规划委员会统一规划,教务处组织编写,在编写过程中得到了郑州科技学院领导的大力支持。

由于编写时间较短,书中纰漏之处在所难免,敬请读者给予批评指正并提出宝贵意见,以便修订时采纳。

编 者

2013 年 8 月

目 录

第 1 章 数据库概论	1
引言	1
1.1 数据库技术的产生	1
1.1.1 信息与数据	1
1.1.2 数据处理与数据管理	2
1.1.3 数据管理的三个阶段	2
1.2 数据库技术	4
1.2.1 数据库系统	4
1.2.2 数据库系统的类型	6
1.2.3 关系数据库相关术语	6
1.2.4 常用的 DBMS	6
1.3 数据模型	8
1.3.1 数据描述	8
1.3.2 数据模型的定义	9
1.3.3 常见的数据模型	10
第 2 章 关系数据库设计	11
引言	11
2.1 需求分析阶段	11
2.1.1 需求分析的任务	11
2.1.2 需求分析步骤	12
2.1.3 阶段成果	12
2.1.4 工具介绍	13
2.2 概念结构设计阶段	13
2.2.1 E-R 图	13
2.2.2 实体间联系	14
2.2.3 构建数据库概念模型	14
2.3 逻辑结构设计阶段	14
2.3.1 关系数据库的逻辑设计	14
2.3.2 E-R 模型向关系数据库的转换规则	15
2.3.3 关系模式规范化	16
2.3.4 函数依赖与范式	16
2.4 物理设计阶段	18
2.5 数据库实施阶段	18
2.6 数据库运行和维护阶段	19

第3章 Access 2003 数据库	20
引言	20
3.1 Access 2003 数据库开发环境	20
3.1.1 Access 2003 数据库的安装、启动与关闭	20
3.1.2 Access 2003 数据库构成	21
3.1.3 Access 2003 数据库操作环境	26
3.2 Access 2003 数据库操作与管理	27
3.2.1 创建数据库	27
3.2.2 数据库管理	28
3.3 Access 2003 数据库安全性	30
3.3.1 设置数据库密码	30
3.3.2 用户级安全机制	31
3.3.3 使用权限	32
3.4 安全机制管理	33
3.4.1 增加账户	33
3.4.2 删除账户	33
3.4.3 更改账户权限	33
3.4.4 打印用户账户和组账户列表	34
3.5 加密数据库	34
第4章 表	35
引言	35
4.1 表的创建	36
4.1.1 使用向导创建表	36
4.1.2 使用设计视图创建表	39
4.1.3 字段、数据类型、字段属性	42
4.1.4 使用设计器创建表的一般步骤	44
4.1.5 通过输入数据建立表	44
4.2 表间的关系	44
4.2.1 表的索引	45
4.2.2 表的主关键字	47
4.2.3 创建并查看表间关系	47
4.2.4 表间关系的修改与打印	48
4.3 修改数据库结构	49
4.3.1 对表的操作	49
4.3.2 对字段的操作	50
4.3.3 数据的有效性	51
4.3.4 对数据表的行与列的操作	52
4.4 使用与编辑数据表	53
4.4.1 更改数据表的显示方式	53
4.4.2 修改数据表中的数据	53

4.4.3	排列数据	54
4.4.4	查找数据	55
4.4.5	筛选数据	55
4.4.6	高级筛选/排序	56
4.4.7	使用查阅向导	57
4.4.8	使用子数据表	59
第 5 章	查询	60
引言		60
5.1	查询概述	60
5.1.1	查询的概念	60
5.1.2	查询的类型	60
5.1.3	查询的条件	61
5.2	创建选择查询	63
5.2.1	使用查询向导	63
5.2.2	使用设计视图	65
5.2.3	查询中的计算	67
5.3	创建交叉表查询	70
5.3.1	使用向导创建交叉表查询	71
5.3.2	使用设计视图创建交叉表查询	73
5.4	创建参数查询	74
5.4.1	单参数查询	74
5.4.2	多参数查询	75
5.5	创建操作查询	76
5.5.1	生成表查询	76
5.5.2	删除查询	77
5.5.3	更新查询	78
5.5.4	追加查询	79
5.6	创建 SQL 查询	80
5.6.1	Select 语句	80
5.6.2	Create 语句	81
5.6.3	Alter 语句	81
5.6.4	Drop 语句	81
5.6.5	SQL 操纵语句	82
第 6 章	窗体	83
引言		83
6.1	窗体概述	83
6.1.1	窗体的功能	83
6.1.2	窗体的组成和结构	84
6.1.3	窗体的类型	85
6.2	窗体设计	87

6.2.1	窗体设计概述	87
6.2.2	使用向导创建窗体	88
6.2.3	使用窗体设计器创建窗体	90
6.3	窗体中数据的操作	92
6.4	窗体设计视图	93
6.4.1	窗体设计窗口界面	93
6.4.2	窗体控件的使用	95
6.4.3	修饰窗体	96
6.4.4	在窗体中使用计算表达式和宏	108
第 7 章	报表	110
7.1	报表的功能	110
7.2	报表设计	111
7.2.1	报表设计工具	111
7.2.2	使用向导创建报表	113
7.2.3	自动创建报表及图表向导	115
7.2.4	标签向导	118
7.2.5	用报表设计视图创建报表	120
7.3	报表高级设计	121
7.4	预览及打印报表	125
第 8 章	数据访问页和 Web	126
8.1	Web 页概述	126
8.1.1	数据访问页的组成	126
8.1.2	打开数据访问页	126
8.1.3	将其他对象导出为数据访问页	127
8.2	新建数据访问页	129
8.2.1	使用数据页向导创建数据访问页	129
8.2.2	使用页面设计视图创建数据访问页	130
8.3	编辑数据访问页	132
8.3.1	将现有 Web 页转化为数据访问页	132
8.3.2	使用超链接	133
8.3.3	添加图片到命令按钮	134
8.3.4	在数据访问页上创建图表	135
8.3.5	在数据访问页上添加电子表格	136
第 9 章	宏	137
	引言	137
9.1	宏的功能	137
9.1.1	宏的基本概念	137
9.1.2	设置宏操作	137
9.2	建立宏	139
9.2.1	创建操作序列宏	139

9.2.2	创建宏组	141
9.2.3	创建条件操作宏	141
9.2.4	运行宏	141
9.3	通过事件触发宏	142
9.3.1	事件的概念	142
9.3.2	通过事件触发宏	143
第 10 章	VBA 程序设计	144
引言	.....	144
10.1	模块的基本概念	144
10.1.1	模块的分类	144
10.1.2	VBA 的编程环境 (VBE)	145
10.2	VBA 编程基础知识	148
10.2.1	数据类型	148
10.2.2	常量	150
10.2.3	变量	150
10.2.4	数组	152
10.2.5	运算符	153
10.2.6	控制语句	156
10.3	过程	160
10.3.1	模块	160
10.3.2	过程	161
10.3.3	输入/输出函数	163
10.3.4	常用的内部函数	165
10.3.5	面向对象程序设计的基本概念	173
10.4	VBA 程序对数据库的操作	174
10.4.1	Microsoft Jet 工作区模型	174
10.4.2	利用对象变量或 DDL 特性来改变数据库结构	174
10.4.3	利用 ADO 来使用数据库	175
习题 1	.....	179
习题 2	.....	181
习题 3	.....	183
习题 4	.....	185
习题 5	.....	187
习题 6	.....	189
习题 7	.....	191
习题 8	.....	197
习题 9	.....	201
2009 年 3 月~2012 年 3 月二级考试真题及参考答案	.....	203
2009 年 3 月 Access 笔试试题	.....	203
2009 年 3 月 Access 笔试参考答案	.....	209

1-1-1	2009 年 9 月 Access 笔试试题	209
1-1-1	2009 年 9 月 Access 笔试参考答案	217
1-1-1	2010 年 3 月 Access 笔试试题	217
1-1-1	2010 年 3 月 Access 笔试参考答案	225
1-1-1	2010 年 9 月计算机二级 Access 笔试试题	225
1-1-1	2010 年 9 月计算机二级 Access 笔试参考答案	232
1-1-1	2011 年 3 月全国计算机等级考试二级 Access 笔试试题	233
1-1-1	2011 年 3 月全国计算机等级考试二级 Access 笔试参考答案	241
1-1-1	2011 年 9 月全国计算机等级考试二级笔试试卷 Access 数据库程序设计	242
1-1-1	2011 年 9 月全国计算机等级考试二级笔试参考答案	250
1-1-1	2012 年 3 月全国计算机等级考试二级笔试试卷 Access 数据库程序设计	250
1-1-1	2012 年 3 月全国计算机等级考试二级笔试参考答案	257

第 1 章 数据库概论

本章重点

- ◆ 数据库技术的产生
- ◆ 数据库技术的简介
- ◆ 数据模型

引 言

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代末、70 年代初，它的出现使计算机应用进入了一个新的时期——社会的每一个领域都与计算机应用发生了联系。数据库是计算机最重要的技术之一，是计算机软件的一个独立分支，数据库是建立管理信息系统的核心技术，当数据库与网络通信技术、多媒体技术结合在一起时，计算机应用将无所不在、无所不能。

1.1 数据库技术的产生

1.1.1 信息与数据

1. 信息

信息是许多学科广泛使用的概念。在不同领域中，其有不同的解释。在数据处理领域，一般把信息定义为事物存在的方式和运动状态的表现形式。这里的“事物”泛指存在于人类社会、思维活动和自然界中一切可能的对象。“存在方式”指事物的内部结构和外部联系。“运动状态”则是指事物在时间和空间上变化所展示的特征、态势和规律。例如，我们乘坐的公交车，颜色是红的，形状近似矩形，长 7m，高 3m，宽 2m，时速最高为 120km/h，这些都是关于公交车的信息，是公交车存在状态的反映。

信息有许多重要的特征：信息可以识别、存储、扩充、压缩、传递、转换，信息在特定范围有效。人类通过获取、积累并利用信息，从而认识和改造客观世界。借助信息，人类才能获得知识，才能组织各种社会活动，因此，信息是人类维持正常活动所不可缺少的资源。

2. 数据

人类要获取、积累和利用信息，必须借助一定的工具、手段。通过这种工具或手段，可以让我们认识和了解“信息”。这个工具就是“数据”。本质上，数据就是对信息的一种符号化表示，即用一定的符号表示信息，这些符号可以是声音、图像、文字、数字等。采用什么符号，完全是人为规定。

通过对信息和数据的理解,可以看出,信息和数据之间存在固有的联系:数据是信息的符号表示,是信息的载体;信息则是数据的内涵。同一信息可以有不同的数据表示形式;而同一数据也可能有不同的解释。在一些不严格的场合或不易区分的环境下,可把数据和信息看成同义词,如数据处理又可称为信息处理,数据管理又可称为信息管理等。

1.1.2 数据处理与数据管理

当把信息表示成数据后,这些数据就被人们赋予了特定的含义。从某些已知数据出发,推导加工出新的数据,这些新的数据又表示了新的信息,从而可以作为某种决策的依据。以上整个过程,就是数据处理。所以,可以把数据处理看做“把数据处理成信息的过程”。

例如,收到一条短信,“超市促销,商品 5 折”,通常我们会根据短信上的数据“5 折”,再参照与之相关的另一数据——打折前商品价格,计算出新的数据——打折后的价格。计算出来的数据表示了新的信息——商品降价了,可作为是否购买的依据。

在数据处理活动中,计算通常比较简单,而对数据的管理比较复杂。数据管理是对数据进行有效的收集、存储、处理和应用的过程。其目的在于充分有效地发挥数据的作用。因此,数据管理是数据处理的核心,采用什么样的数据管理技术进行数据管理直接影响数据处理的效率。数据库技术正是瞄准这一目标研究、发展并完善起来的技术,数据库技术这门学科就是研究如何科学的进行数据管理。

1.1.3 数据管理的三个阶段

数据的存储和管理经历了三个阶段:人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

1. 人工管理阶段

在计算机出现的初期,用户自己完全负责数据的组织、存储结构、存储方法、输入/输出等数据管理工作;每个用户都使用自己的数据,数据完全面向特定的应用程序;程序和数据完全结合在一块,程序随着数据结构的改变而改变。这种数据的存储和管理方法,导致了数据和程序紧密结合、数据的利用率不高、数据不易管理、数据一致性很难维护等问题的产生,具体管理形式如图 1-1 所示。

2. 文件系统阶段

到了文件系统阶段,由文件系统提供数据的统一访问控制,负责数据存储、读写等管理工作,向应用程序提供操作接口。但是文件系统只是解脱了程序员对物理设备存取负担,它并不理解数据的语义,只负责存储;数据的语义信息只能由程序来解释,也就是说,数据收集以后怎么组织,以及数据取出来之后按什么含义解释,只有全权管理它的程序知道;一个应用程序若想共享另一个应用程序生成的数据,必须同另一个应用程序沟通,了解数据的语义与组织方式,因而文件系统的出现并没有改变数据与程序紧密结合的状况,数据逻辑结构改变则必须修改应用程序,数据的独立性和共享性仍旧很差,具体管理形式如图 1-2 所示。

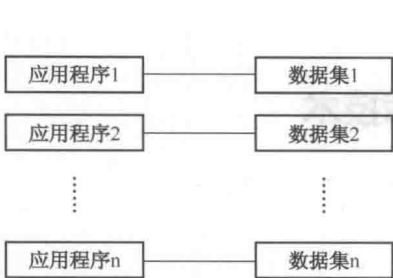


图 1-1 人工管理阶段数据的管理方式

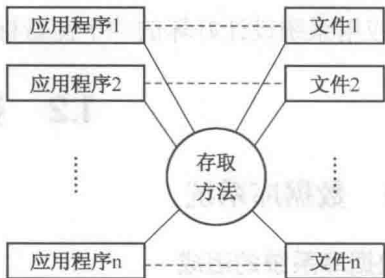


图 1-2 文件系统阶段数据管理模式

3. 数据库系统阶段

为了进一步提高数据的物理和逻辑独立性，减少数据的冗余，提高数据的利用率，于是数据库管理系统应运而生。数据库系统采用了三级模式结构（外模式、模式和内模式），模式之间有二级映像，各级模式结构如图 1-3 所示。

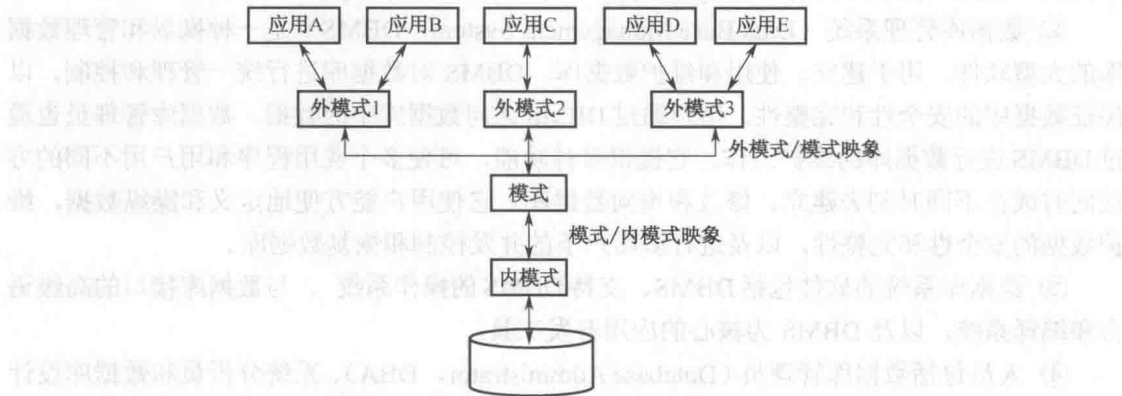


图 1-3 数据库系统阶段数据管理模式

外模式是数据库用户看见和使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述，是数据库用户的数据视图，是与某一应用有关的数据的逻辑表示。模式是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述，是所有用户的公共数据视图。内模式是数据物理结构和存储结构的描述，是数据在数据库内部的表示方式。

对于每一个外模式，在数据库系统中定义一个外模式/模式映像，即外模式与模式之间的对应关系。当模式改变时，由数据库管理员对各个外模式/模式的映像作相应改变，可以使外模式保持不变，从而使应用程序不必修改，保证了数据的逻辑独立性。模式和内模式在数据库系统中是唯一的，它们之间的映像定义了数据全局逻辑结构与存储结构之间的对应关系。当数据库的存储结构改变了，由数据库管理员对模式/内模式映像作相应改变，可以使模式保持不变，从而保证了数据的物理独立性。

数据库技术的使用，使得我们修改应用程序时可以不更改后台数据，更改数据结构时不影响应用程序，极大地提高了应用系统的灵活性。同时数据库中的数据可以为许多用户和应用程序所访问，数据的冗余度降低了，利用率提高了。

然而数据库技术并非完美，它还不能将数据和应用程序彻底地分割开来。我们在设计应用系统时，所能做的是根据这些原则，尽可能地降低数据和应用程序的耦合度，而这也

已经成为应用系统设计好坏的一个衡量标准。

1.2 数据库技术

1.2.1 数据库系统

1. 数据库系统的组成

数据库系统 (Data Base System, DBS) 即引入了数据库技术之后的计算机系统, 一般由数据库、数据库管理系统 (及其开发工具)、相关的硬件、软件和各类人员组成。其中数据库是整个数据库系统的核心, 而数据库管理系统是其核心软件。

① 数据库 (Data Base, DB) 是存储在一起的相关数据的集合, 这些数据是结构化的, 无有害的或不必要的冗余, 并为多种应用服务; 数据的存储独立于使用它的程序; 对数据库插入新数据, 修改和检索原有数据均能按一种公用的和可控制的方式进行。

② 数据库管理系统 (Data Base Management System, DBMS) 是一种操纵和管理数据库的大型软件, 用于建立、使用和维护数据库。DBMS 对数据库进行统一管理和控制, 以保证数据库的安全性和完整性。用户通过 DBMS 访问数据库中的数据, 数据库管理员也通过 DBMS 进行数据库的维护工作。它提供多种功能, 可使多个应用程序和用户用不同的方法同时或在不同时刻去建立、修改和询问数据库。它使用户能方便地定义和操纵数据, 维护数据的安全性和完整性, 以及进行多用户下的并发控制和恢复数据库。

③ 数据库系统的软件包括 DBMS、支持 DBMS 的操作系统、与数据库接口的高级语言和编译系统, 以及 DBMS 为核心的应用开发工具。

④ 人员包括数据库管理员 (Database Administrator, DBA)、系统分析员和数据库设计人员。其中数据库管理员是负责数据库的建立、使用和维护的专门人员。

2. 数据库系统的特点

(1) 采用特定的数据模型

数据结构化示例——学生数据的结构化如图 1-4 所示。

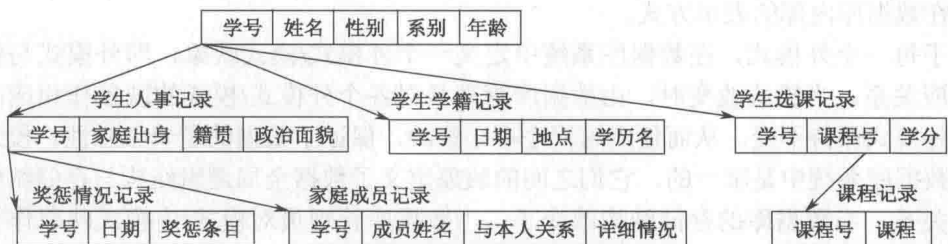


图 1-4 学生数据的结构化

数据库中的数据是有结构的, 这种结构由数据库管理系统所支持的数据模型表现出来, 数据库系统不仅可以表示事物内部数据项之间的联系, 而且可以表示事物与事物之间的联系, 从而反映出现实世界事物之间的联系。因此, 任何数据库管理系统都支持一种抽象的数据模型。

(2) 数据共享性高、冗余度低、易扩充

① 共享性高：数据可被多个用户、多个应用同时使用。（文件系统中的数据也可能被共享，但不能同时共享）

② 冗余度低：冗余度是指同一数据被重复存储的程度，数据库系统由于数据结构化，使得冗余度可能降到最低程度。

③ 易扩充：由于设计时主要考虑数据结构化，即面向系统，而不是面向某个应用，所以容易扩充。（数据库系统可能因某个应用而产生，但设计时不能只考虑被某个应用所专用。数据共享和减少冗余还能避免数据之间的不相容性和不一致性）

④ 不相容性：例如，某人工作了两个部门，1986—1990年在甲部门，1990—1996年在乙部门，在写档案材料时，甲部门写成了1986—1990年，由于信息不共享，加之工作疏忽，乙部门写成了1989—1996年，即造成了不相容，两部门间重复了1年。

⑤ 不一致性：例如，某学生名为“李萍”，由于信息不共享，系部输入的姓名为“李萍”，但宿舍管理科输入的姓名为“李平”，即造成了不一致。

(3) 数据独立性高

由于应用程序取数不是直接从数据库中取数，而是通过DBMS间接取数，故保持了应用与数据库数据的物理独立性和逻辑独立性。

① 物理独立性：当数据的存储结构（或物理结构）改变时，通过DBMS的相应改变可以保持数据的逻辑结构不变，从而应用程序也不必改变。

② 逻辑独立性：当数据的总体逻辑结构改变时，通过DBMS的相应改变可以保持数据的局部逻辑结构不变，应用程序是依据数据的局部逻辑结构编写的，所以应用程序不必改变。（数据的逻辑独立性是有限的）

说明：数据的独立性是由DBMS的二级映象功能来实现的。

(4) 数据由DBMS统一管理和控制

由于数据库的共享是并发的（Concurrency）共享，即多个用户可以同时存取数据库中的数据，甚至可以同时存取数据库中同一个数据。

DBMS必须提供以下几方面的数据控制功能。

① 数据的安全性（Security）保护：指保护数据，防止不合法使用数据造成数据的泄密和破坏，使每个用户只能按规定，对某些数据以某些方式进行访问和处理。

② 数据的完整性（Integrity）检查：指数据的正确性、有效性和相容性。即将数据控制在有效的范围内，或要求数据之间满足一定的关系。

正确性：如输入成绩时，应该输入数值，而实际输入了字符，即不正确。

有效性：如输入年龄时，应该输入0~150之间的数据，而实际输入了-5，即无效。

相容性：如输入饲料配比百分比时，应该5种原料百分比之和加起来为100，而实际输入数据加起来大于100，即不相容。

③ 并发（Concurrency）控制：指控制多个用户同时存取、修改数据库中的数据，以保证数据库的完整性。如多个用户可以同时读，但同一时间只能允许一个用户写数据。（由于计算机的高速且分时操作，用户可能感觉到多个用户可以同时写数据）

④ 数据库恢复（Recovery）：指将数据库从错误状态恢复到某一已知的正确状态（又称完整状态或一致状态）的功能。计算机系统的硬件故障、软件故障、操作员的失误及故意破坏均会影响数据库中数据的正确性，甚至造成数据库部分或全部数据的丢失。某一已

知的正确状态如昨天做了备份，今天出现了故障，昨天的状态即为已知的正确状态。

1.2.2 数据库系统的类型

数据库是数据库系统的核心。因此，不同类型的数据库决定着数据库系统的类型，而数据库类型的划分，是根据其采用的数据模型不同划分的。目前比较成熟地应用在数据库系统中的数据模型有层次模型、网状模型、关系模型。对应的数据库系统分别是层次数据库系统、网状数据库系统和关系数据库系统。使用 Access 建立的数据库系统是关系数据库系统。

1.2.3 关系数据库相关术语

基于关系模型构建的数据库称为关系数据库，关系数据库的术语有关系模式、关系、联系集、实体集、元组、属性、域、实体标识符、关键字、外部关键字。

① 关系 (Relation): 一个关系就是一个二维表，每一个关系有一个关系名。在 Access 中，一个关系存储为一个表，具有一个表名。

对关系的描述称为关系模式，一个关系模式对应一个关系的结构。其格式为关系名 (属性名 1, 属性名 2, ..., 属性名 n)。

② 元组 (Tuple): 二维表的一行称为关系的一个元组，对应一个实体的数据。

③ 属性 (Attributes): 二维表中的每一列称为关系的一个属性。

④ 域 (Domain): 属性所对应的取值变化范围称为属性的域。

⑤ 主关键字 (Primary Key): 能唯一标识关系中不同元组的属性或属性组称为该关系的候选关键字。被选用的候选关键字称为主关键字。

⑥ 外部关键字 (Foreign Key): 如果关系 R 的某一(些)属性 A 不是 R 的候选关键字，而是另一关系 S 的候选关键字，则称 A 为 R 的外来关键字。

1.2.4 常用的 DBMS

1. IBM 的 DB2

作为关系数据库领域的开拓者和领航人，IBM 在 1977 年完成了 System R 系统的原型，1980 年开始提供集成的数据库服务器——System/38，随后是 SQL/DSforVSE 和 VM，其初始版本与 System R 研究原型密切相关。DB2 for MVS V1 在 1983 年推出，该版本的目标是提供这一新方案所承诺的简单性、数据不相关性和用户生产率。1988 年 DB2 for MVS 提供了强大的在线事务处理 (OLTP) 支持，1989 年和 1993 年分别以远程工作单元和分布式工作单元实现了分布式数据库支持。最近推出的 DB2 Universal Database 6.1 则是通用数据库的典范，是第一个具备网上功能的多媒体关系数据库管理系统，支持包括 Linux 在内的一系列平台。

2. Oracle

Oracle 前身称为 SDL，由 Larry Ellison 和另两个编程人员在 1977 年创办，他们开发了自己的拳头产品，在市场上大量销售，1979 年，Oracle 公司引入了第一个商用 SQL 关系数据库管理系统。Oracle 公司是最早开发关系数据库的厂商之一，其产品支持最广泛的操

作系统平台。目前 Oracle 关系数据库产品的市场占有率名列前茅。

3. Informix

Informix 在 1980 年成立, 目的是为 UNIX 等开放操作系统提供专业的关系数据库产品。公司的名称 Informix 便是取自 Information 和 UNIX 的结合。Informix 第一个真正支持 SQL 语言的关系数据库产品是 Informix SE (StandardEngine)。InformixSE 是在当时的微机 UNIX 环境下主要的数据库产品。它也是第一个被移植到 Linux 上的商业数据库产品。

4. Sybase

Sybase 公司成立于 1984 年, 公司名称 Sybase 取自 System 和 Database 的结合。Sybase 公司的创始人之一 Bob Epstein 是 Ingres 大学版(与 System/R 同时期的关系数据库模型产品)的主要设计人员。公司的第一个关系数据库产品是 1987 年 5 月推出的 Sybase SQL Server1.0。Sybase 首先提出 Client/Server 数据库体系结构的思想, 并率先在 Sybase SQL Server 中实现。

5. SQL Server

1987 年, 微软和 IBM 合作开发完成 OS/2, IBM 在其销售的 OS/2 ExtendedEdition 系统中绑定了 OS/2 Database Manager, 而微软产品线中尚缺少数据库产品。为此, 微软将目光投向 Sybase, 同 Sybase 签订了合作协议, 使用 Sybase 的技术开发基于 OS/2 平台的关系数据库。1989 年, 微软发布了 SQL Server 1.0 版。

6. PostgreSQL

PostgreSQL 是一种特性非常齐全的自由软件的对象—关系数据库管理系统(ORDBMS), 它的很多特性是当今许多商业数据库的前身。PostgreSQL 最早开始于 BSD 的 Ingres 项目。PostgreSQL 的特性覆盖了 SQL-2/SQL-92 和 SQL-3。首先, 它包括了可以说是目前世界上最丰富的数据类型的支持; 其次, 目前 PostgreSQL 是唯一支持事务、子查询、多版本并行控制系统、数据完整性检查等特性的一种自由软件的数据库管理系统。

7. MySQL

MySQL 是一个小型关系数据库管理系统, 开发者为瑞典 MySQL AB 公司。它在 2008 年 1 月 16 号被 Sun 公司收购。目前 MySQL 被广泛地应用在 Internet 上的中小型网站中。由于其体积小、速度快、总体拥有成本低, 尤其是开放源码这一特点, 所以许多中小型网站为了降低网站总体拥有成本而选择了 MySQL 作为网站数据库。

8. Access 数据库

美国 Microsoft 公司于 1994 年推出的微机数据库管理系统具有界面友好、易学易用、开发简单、接口灵活等特点, 是典型的新一代桌面数据库管理系统。

其主要特点如下所述。

① 完善地管理各种数据库对象, 具有强大的数据组织、用户管理、安全检查等功能。

② 强大的数据处理功能, 在一个工作组级别的网络环境中, 使用 Access 开发的多用户数据库管理系统具有传统的 XBASE (DBASE、FoxBASE 的统称) 数据库系统所无法实