

010101011100011100010010101011100011100
0100101010111000111000100101010111000111000100101010111000111000
01001010101110001110001001010101110001110001001010101110001110001001

VISUAL FOXPRO

程序设计教程

主 编 程 玮
副主编 陆 晶
杨晓红

VISUAL FOXPRO

 经济科学出版社

VISUAL FOXPRO

程 序 设 计 教 程

主 编 程 玮
副主编 陆 晶
杨晓红

经 济 科 学 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

VISUAL FOXPRO 程序设计教程/程玮主编. —北京: 经济科学出版社, 2003. 12

ISBN 7 - 5058 - 3872 - 5

I. V... II. 程... III. 关系数据库 - 数据库管理系统, VISUAL FOXPRO - 高等学校 - 教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 107695 号

前 言

当今世界已进入信息时代,以计算机技术为代表的高新技术飞速发展,计算机的应用正向人类生产、生活的各个领域迅速渗透,是否掌握一定的计算机应用能力已成为衡量新世纪高技术人才的重要标准之一。

信息管理是计算机应用最广的领域之一,数据库技术是当前计算机信息管理采用的主要技术手段。为了适应数据库技术的新发展,满足高等院校计算机应用技术教育的需要,我们组织编写了这本《Visual FoxPro 程序设计教程》。

本教程根据高等学校计算机应用技术基础课程的教学基本要求,结合我们多年从事计算机应用技术基础教学的经验,并参考国内外大量文献资料后编写完成。全书共分十一章和九个附录,以目前广泛使用的 Visual FoxPro 6.0 中文版为主,系统地介绍了数据库基础知识、关系型数据库管理系统的基本原理、数据库设计的基本方法、数据库的基本操作、关系型数据库标准语言 SQL、结构化程序设计、面向对象的可视化编程方法以及数据库应用系统的开发等。每章后均附有习题,附录 I 为上机实验指导,供读者课后复习和上机做实验时参考。附录 II~IX 提供了 Visual FoxPro 的命令、函数、文件类型与扩展名、基类和控件对象的名称、属性、事件、方法等,方便读者查阅。

本教程可以作为高等学校本、专科学生的教材,也可以作为培训教材或者计算机等级考试参考书。带有“*”号的章节为选学内容。教学过程中,教师可根据学制、专业、教学时数、教学要求等实际情况对讲授内容进行取舍。对于计算机应用人员,本书也是一本较好的参考书。

本书由程玮教授任主编,陆晶副教授、杨晓红教授任副主编,聂培尧教授任主审。其中程玮编写了第一章、第二章、第三章和第十一章,陆晶编写了第四章和第五章,杨晓红编写了第六章、第七章和附录 I,李静编写了第八章、第九章、第十章和附录 V~附录 IX,王珂岩编写了附录 II~附录 IV。褚东升教授详细审阅了全部书稿并提出了许多有益的意见与建议。全书由程玮总纂统稿,陆晶校对。

在本书的编写过程中,始终得到学院和系领导的关心、指导,教研室、实验室、系办公室各位老师的大力支持、帮助,在此向他们表示衷心的感谢。



本书的编写力求做到结构合理、层次分明，深入浅出、通俗易懂，删繁就简、详略得当，但因编写时间的仓促和编者水平所限，书中难免有疏漏和错误之处，敬请广大读者不吝赐教，批评指正。

编 者

2003 年 9 月 28 日





第一章 数据库基础知识	1
1.1 数据、信息和数据处理	1
1.1.1 数据	1
1.1.2 信息	2
1.1.3 数据处理	2
1.2 数据库和数据库系统	6
1.2.1 数据库	6
1.2.2 数据库管理系统	6
1.2.3 数据库系统	7
1.3 数据模型	8
1.3.1 数据模型概述	8
1.3.2 层次模型	10
1.3.3 网状模型	11
1.3.4 关系模型	11
1.4 关系型数据库	12
1.4.1 关系术语与关系数据库	12
* 1.4.2 关系的规范化	13
1.4.3 关系间的联系	17
1.4.4 关系的完整性	19
1.4.5 关系运算	20
1.5 数据库设计基础	24
1.5.1 数据库设计的基本原则	24
1.5.2 数据库设计的过程	25
习题一	27
第二章 Visual FoxPro 系统概述	29
2.1 Visual FoxPro 的发展	29
2.2 Visual FoxPro 6.0 简介	30
2.2.1 Visual FoxPro 6.0 的特点	30



2.2.2	Visual FoxPro 6.0 的性能指标	31
2.2.3	Visual FoxPro 6.0 的工作环境	32
2.3	Visual FoxPro 的安装、启动与退出	33
2.3.1	Visual FoxPro 6.0 的安装	33
2.3.2	Visual FoxPro 6.0 的启动与退出	35
2.4	Visual FoxPro 的用户界面	36
2.4.1	Visual FoxPro 的工作方式	36
2.4.2	Visual FoxPro 的菜单系统	36
2.4.3	Visual FoxPro 的工具栏	38
2.4.4	命令窗口、状态栏和工作区	39
2.4.5	Visual FoxPro 系统运行环境设置	40
2.5	Visual FoxPro 项目管理器	43
2.5.1	项目的创建、打开和关闭	43
2.5.2	项目管理器的使用	45
2.6	Visual FoxPro 向导、设计器和生成器	48
2.6.1	Visual FoxPro 向导	48
2.6.2	Visual FoxPro 设计器	49
2.6.3	Visual FoxPro 生成器	50
习题二		50
第三章	Visual FoxPro 基础知识	51
3.1	数据类型	51
3.2	常量、变量与函数	53
3.2.1	常量	53
3.2.2	变量	55
3.2.3	函数	60
3.3	运算符与表达式	61
3.3.1	算术运算符和数值表达式	61
3.3.2	字符串运算符及其表达式	62
3.3.3	日期时间运算符及其表达式	62
3.3.4	关系运算符及其表达式	63
3.3.5	逻辑运算符及其表达式	66
3.4	Visual FoxPro 的命令格式	66
3.5	常用函数	68
3.5.1	数值运算函数	68
3.5.2	字符串操作函数	70
3.5.3	日期时间函数	73
3.5.4	数据类型转换函数	74
3.5.5	测试函数	75



* 3.6 常用 Visual FoxPro 系统设置命令	78
习题三	80
第四章 数据库与数据表的基本操作	82
4.1 数据库的基本操作	82
4.1.1 建立数据库	82
4.1.2 使用数据库	84
4.1.3 修改数据库	86
4.1.4 删除数据库	86
4.2 数据库表的基本操作	87
4.2.1 数据库表结构的设计	88
4.2.2 建立数据库表	89
4.2.3 打开与关闭数据库表	92
4.2.4 显示与修改数据库表的结构	93
4.2.5 数据库表的属性	95
4.3 数据库表记录的基本操作	96
4.3.1 添加记录	96
4.3.2 显示记录	98
4.3.3 修改记录	100
4.3.4 删除与恢复记录	102
4.3.5 定位记录指针	103
4.3.6 使用浏览器	105
4.3.7 使用数据工作期	106
4.3.8 其他操作	107
4.4 索引与排序	108
4.4.1 基本概念	108
4.4.2 建立索引	110
4.4.3 使用索引	112
4.4.4 排序	113
4.5 自由表的操作	114
4.5.1 自由表与数据库表	114
4.5.2 自由表的加入与移出	115
4.6 多数据表操作	115
4.6.1 多工作区的概念	115
4.6.2 不同工作区中表的使用	116
4.6.3 建立数据表之间的联系	116
4.6.4 编辑参照完整性	119
习题四	121



第五章 数据查询与视图	123
5.1 查询	123
5.1.1 使用查询向导	123
5.1.2 使用“查询设计器”	126
5.1.3 运行查询	129
5.2 视图	130
5.2.1 视图的概念	130
5.2.2 建立视图	131
5.2.3 连接远程视图	132
5.2.4 视图与数据更新	133
5.2.5 使用视图	134
习题五	134
第六章 关系数据库结构化查询语言 SQL	136
6.1 SQL 语言概述	136
6.2 SQL 数据查询功能	137
6.2.1 基本查询	138
6.2.2 连接查询	139
6.2.3 子查询	142
6.2.4 SQL 语句中的运算符	144
6.2.5 查询统计数据	145
6.2.6 对查询结果排序	147
6.2.7 查询结果的输出去向	148
6.3 SQL 数据操纵功能	149
6.3.1 插入数据	149
6.3.2 更新数据	149
6.3.3 删除数据	151
6.4 SQL 数据定义功能	151
6.4.1 数据库和表的定义	151
6.4.2 表的修改	153
6.4.3 表的删除	154
习题六	154
第七章 程序设计基础	156
7.1 结构化程序设计概述	156
7.1.1 程序的概念	156
7.1.2 程序设计和算法	157
7.2 程序文件的建立、编辑与执行	159
7.2.1 程序文件的建立与编辑	159



7.2.2 程序文件的调用执行	160
7.3 程序设计辅助命令	160
7.3.1 常用输入输出命令	161
7.3.2 其他常用程序命令	164
7.4 程序的基本控制结构	166
7.4.1 顺序结构	166
7.4.2 分支结构	166
7.4.3 循环结构	169
7.5 子程序、过程文件与自定义函数	175
7.5.1 子程序	175
7.5.2 过程与过程文件	176
7.5.3 自定义函数	179
7.5.4 变量的作用域	180
7.6 程序调试	183
7.6.1 程序调试的一般方法	183
7.6.2 Visual FoxPro 调试器的使用	184
7.7 结构化程序设计举例	186
习题七	189

第八章 面向对象的程序设计	192
8.1 面向对象的概念	192
8.1.1 对象与类	192
8.1.2 对象的属性、方法和事件	193
8.2 Visual FoxPro 中的基类	194
8.3 创建表单	195
8.3.1 使用表单设计器	195
8.3.2 使用表单向导	196
8.4 操作表单	200
8.4.1 修改表单	200
8.4.2 运行表单	202
8.4.3 表单的属性、事件和方法	202
8.4.4 设置表单的数据环境	205
8.5 表单常用控件	206
8.5.1 标签控件	207
8.5.2 命令按钮控件和命令按钮组控件	208
8.5.3 文本框控件和编辑框控件	211
8.5.4 选项组控件和复选框控件	213
8.5.5 列表框和组合框控件	215
8.5.6 计时器控件	219



8.5.7 微调控件	220
8.5.8 图像控件	220
8.5.9 容器控件	221
8.5.10 表格控件	221
8.5.11 页框控件	224
8.6 Visual FoxPro 中类的建立	227
8.6.1 利用“类设计器”创建类	227
8.6.2 利用编程创建类	230
习题八	232
第九章 菜单设计	235
9.1 下拉式菜单	235
9.1.1 创建菜单	235
9.1.2 设计菜单	237
9.1.3 “快速菜单”命令	240
9.2 快捷菜单	241
习题九	243
第十章 报表和标签设计	244
10.1 创建报表	244
10.1.1 常用报表布局	244
10.1.2 使用报表向导创建报表	245
10.1.3 使用报表设计器创建报表	247
10.1.4 使用“快速报表”创建报表	247
10.1.5 使用报表	249
10.2 设计报表	249
10.2.1 报表数据源	249
10.2.2 报表布局	249
10.2.3 报表控件	252
10.2.4 报表设计实例	254
10.3 标签设计	256
10.3.1 使用标签向导	257
10.3.2 使用标签设计器	259
10.3.3 标签输出	260
习题十	260
第十一章 应用系统开发简介	261
11.1 应用系统的开发过程	261
11.1.1 系统开发的基本步骤	261



11.1.2 系统总体规划设计	262
11.2 “人事管理信息系统”的开发简介	263
11.2.1 系统总体规划	263
11.2.2 应用系统程序举例	265
11.2.3 系统组编	272
习题十一	280
附录	281
附录 I 上机实验指导	281
附录 II Visual FoxPro 6.0 命令索引表	300
附录 III Visual FoxPro 6.0 常用函数索引表	309
附录 IV Visual FoxPro 6.0 常用文件类型及其扩展名	312
附录 V Visual FoxPro 6.0 的基类	313
附录 VI Visual FoxPro 6.0 的对象	314
附录 VII Visual FoxPro 6.0 的对象属性	315
附录 VIII Visual FoxPro 6.0 的对象事件	322
附录 IX Visual FoxPro 6.0 的对象方法	324
参考文献	326

数据库基础知识

自从具有巨大存储能力，可以高速、准确、自动地进行数值运算和逻辑运算的数字电子计算机于 20 世纪 40 年代中期诞生以来，在短短的 50 余年里，随着计算机技术日新月异的迅猛发展，计算机的应用领域不断扩展，几乎已渗透到整个人类经济活动和社会生活的各个方面。在计算机的众多应用中，最广泛、最直接、最普及、最重要的应用领域就是数据处理。

计算机技术的应用从单纯的科学计算发展到数据处理是一个划时代的转折。它使计算机从科学殿堂的神坛上走下来，成为广大的科技工作者和管理人员工作中不可缺少的得力助手，成为普通人工作、生活、娱乐的有用工具。计算机技术在数据处理中的应用和发展为人类社会进入信息时代打下了坚实的基础，提供了最有力的工具，并形成了一个计算机科学的重要分支——数据库技术。

本章将从数据库的基本概念出发，介绍一些最常用的数据库基础知识和术语。

1.1 数据、信息和数据处理

在数据处理中，人们首先遇到的基本概念是数据和信息，它们是两个不同的术语，但又有着密不可分的联系。

1.1.1 数据

数据 (Data) 指的是人们用于表达、描述、记录客观事物属性的某种物理符号。数据不仅具有描述事物特性的具体数据内容，而且具有能够记录和存储的某种具体表现形式。

例如可以用：李民，男，1971 年 10 月 30 日，1.82m，75kg，工程师，1200 元，照片（图像）等数据分别表示姓名，性别，出生年月日，身高，体重，职称，基本工资和相貌等，则上述数据就描述出某个具体人的一些基本特征。如“男”是用汉字符记录、描述的性别特征；“1.82m”则是用十进制数字符号和国际标准单位记录、描述的身高



特征。

数据不仅包括数字、文字、字母和各种特殊符号等文字数据，还包括图形、图像、动画、影像、声音等各种多媒体数据，但使用最多、最基本的仍然是文字数据。

计算机能够接收、识别、存储、处理的数据是二进制数，因此，必须将各种形式的数据转换成二进制数据后才能用计算机对其进行加工处理。

1.1.2 信息

信息 (Information) 是客观事物属性的反映，是经过加工处理，并对人类的客观行为产生影响的具有知识性的有用数据。

数据与信息在很多场合被认为是同义的，但实际上它们之间是有区别的。数据是信息的载体，是记录信息的符号，任何事物的属性都可以用数据来表示。信息依靠数据来表达，是对数据具体含义的解释。数据经过加工处理具有了知识性，并能对人类的活动产生决策作用，从而形成有用的数据——信息。

例如，某个人的“出生日期”是其不可改变的基本特征之一，称为原始数据。通过用某个具体的年月与出生日期进行相减这样的简单计算，可以得到其“年龄”信息。再根据年龄、性别、职称以及离退休年龄的有关规定，即可确定此人何时应当办理离退休手续。

1.1.3 数据处理

由于“数据”和“信息”这两个术语之间的密切联系，人们在使用中往往对这两个词不加区别，所以“数据处理”也称为“信息处理”。所谓数据处理，其真正的含义是为了产生信息而对原始数据进行的加工处理。数据处理通常包括数据的采集、接收、传递、转换、存储、整理、分类、排序、索引、统计、计算、检索等一系列的活动过程。

数据处理的目的是从大量的原始数据中获得人们所需的有用数据，为做出正确的决策提供依据。

计算机技术的发展和运用，使数据处理发生了划时代的变革。而数据库技术的出现与发展，又使数据处理跨入了一个崭新的阶段。随着计算机硬件、软件技术和应用范围的不断发展，计算机数据处理技术的发展也经历了人工管理、文件管理、数据库系统等几个阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段指计算机技术应用于数据处理的初期。20 世纪 50 年代中期以前，外存储器只有卡片、纸带、磁带等非直接存取数据的存储设备，也没有专门管理数据的软件系统，用户只能直接在计算机裸机上进行操作，数据处理方式是批处理。在此阶段数据管理的主要特点是：

(1) 人工实施数据管理。因为没有管理数据的软件系统，程序设计人员不仅需要设计规定数据的逻辑结构，还要负责设计数据的物理结构，包括确定数据在计算机中的存储结



构、存取方法和输入输出方式等，工作负担极重。

(2) 数据不能共享。因数据与程序密切结合，不可分割，一组数据对应一个程序，数据不能在各程序之间互相传递。多个应用程序使用相同的数据时，只能各自定义，无法共享，使程序之间存在着大量的冗余数据。

(3) 数据不能保存。因为数据由对其进行处理的程序自行携带，只是在进行数据处理时才将数据输入，一旦处理完毕，程序运行结束，数据即卸去而不保存。

(4) 数据未结构化。当数据的逻辑结构或物理结构发生变化时，必须对应用程序做相应的修改以适应其改变，反之亦然，数据与程序的独立性差。

在人工管理阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1-1 所示。

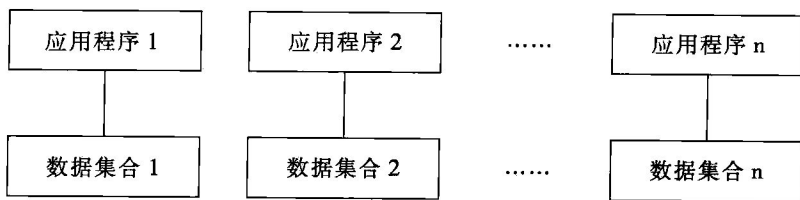


图 1-1 人工管理阶段应用程序与数据间的对应关系

2. 文件管理阶段

20 世纪 50 年代中后期至 60 年代中后期，可随机访问、直接存取数据的磁盘成为计算机的主要外存储器，软件出现了高级程序设计语言和操作系统。在操作系统中包含了专门对外存储器中的数据进行管理的文件管理系统。在此阶段，数据管理的主要特点是：

(1) 数据管理由软件实现。数据由专门的软件（文件管理系统）进行管理。文件管理系统将数据组织成相互独立的数据文件，数据的结构、存取方法等均由文件管理系统负责，程序设计人员的负担大大减轻。

(2) 数据可以保存。数据以文件的形式组织起来，有了一定的独立性。数据和程序可以分开，能够长期保存。

(3) 数据共享性差。在文件管理系统中，基本上是一个数据文件对应一个应用程序。当不同的应用程序使用的数据有相同部分时，也只能建立各自的数据文件，而不能实现相同数据的共享，造成数据的冗余度大。这不仅浪费了大量的存储空间，而且对数据进行修改和维护很困难，极易造成数据的不一致性。

(4) 数据的结构化差。在文件内部，数据实现了在记录范围内的结构化，但各数据文件之间彼此独立，互不相关，在整体上并未实现结构化，因此数据文件的逻辑结构仅适用于与其对应的应用程序，而其他的应用程序则难以使用。若要扩充系统的应用，则必须修改数据文件的结构和与之对应的应用程序。所以数据文件与应用程序之间仍然缺乏独立性。

在文件管理系统阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1-2 所示。

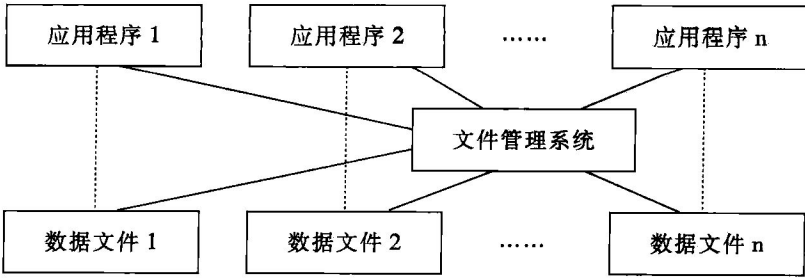


图 1-2 文件管理系统阶段应用程序与数据间的对应关系

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代以后，需要计算机管理的数据量急剧增加，对数据共享的要求日益增强，文件管理系统的~~数据管理方法~~已无法满足应用系统的需求，为了实现计算机对数据的统一管理，达到数据共享的目的，出现了数据库系统。

数据库系统对数据的管理方式与文件管理系统不同，它面向整个系统，用整体的观点统一规划、组织、管理数据，形成一个数据管理中心，构建一个保存所有数据的数据库。数据库中的数据由专门的系统软件——数据库管理系统进行管理，并能满足所有用户的各种不同要求，供不同的用户共享。在数据库系统中，应用程序不再与一个孤立的数据文件相对应，而是通过数据库管理系统从数据库中取用自己所需的数据。

在数据库系统管理阶段，应用程序与数据之间的关系如图 1-3 所示。

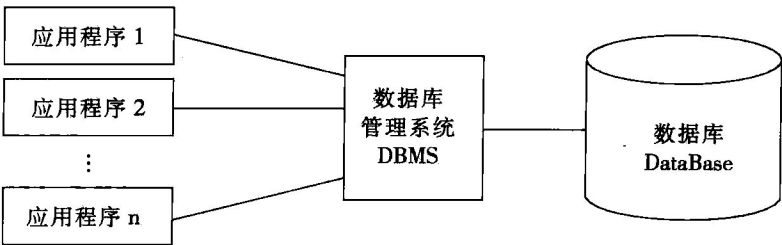


图 1-3 数据库系统阶段应用程序与数据间的对应关系

在 30 多年的发展史中，数据库技术也经历了三个发展阶段。

(1) 第一代数据库系统。第一代数据库系统又称非关系型数据库系统，其中包括“层次”与“网状”两种数据库系统。这两种数据库系统均以记录作为基本的数据结构，它们的差别主要体现在记录之间的联系上。层次型数据库系统中的记录之间只能有单线的联系，而网状数据库系统中的记录之间允许有两种或两种以上的联系。因为非关系型数据库系统的结构复杂，数据存取路径需要用户一一指定，因此数据查询和数据操纵困难，不易使用。随着关系型数据库系统的出现，非关系型数据库系统逐渐被淘汰。

(2) 第二代数据库系统。第二代数据库系统是关系型数据库系统（Relationship DataBase System 简称 RDBS），问世于 20 世纪 70 年代。关系数据库技术以严格的关系数学理论

为基础,采用二维表(关系)作为基本的数据结构。在关系数据库系统中,每个关系都是一个二维表,用于表示实体以及实体之间的联系,描述实体的数据本身能够自然地反映出实体之间的联系。数据操作的对象和结果都是关系。

关系型数据库系统因其数学概念简单、清晰,数据描述的一致性较好,说明性的数据查询和数据操纵语言易学易懂,使用方便而受到欢迎。自20世纪70年代中期推向市场后,已发展成为应用最广泛的数据库系统。

(3) 第三代数据库系统。伴随着数据库系统应用范围的不断扩展,计算机新技术的不断涌现,新的数据管理需求的提出和人们认识世界、描述世界的新的方法论的提出,推动了新一代数据库技术的研究与发展。

① 分布式数据库系统。分布式数据库系统(Distributed DataBase System 简称 DDBS)是数据库技术与计算机网络技术紧密结合的产物。20世纪80年代以前,数据库系统多数是集中式的。随着计算机网络通信技术的迅速发展,为数据库提供了分布式的运行环境。数据库系统从主机—终端系统结构发展到客户/服务器(Client/Server)系统结构。目前分布式数据库管理系统已进入市场应用,但尚不能完全解决异构数据和系统方面的许多问题。

② 多媒体数据库系统。随着多媒体应用的扩大,人们已经不满足于数据库系统仅能存储、处理数字、字符等文本数据,还需要存储、处理诸如声音、图形、图像、视频等多媒体信息。与数字、字符等格式化数据不同,声音、图形、图像、视频等非格式化数据具有数据量庞大、处理方法复杂等特点。多媒体数据库系统(Multimedia DataBase System 简称 MDBS)既要实现对格式化的文本数据的存储和处理,还要实现对非格式化的多媒体数据的存储、处理。市场上现在已经有可以存储、处理一些如简短的声音片段、较小的图形等多媒体信息的数据库系统,但还存在着许多要进一步研究解决的问题。

③ 面向对象数据库系统。面向对象是一种新的认识、描述事物的方法论。它起源于程序设计语言。面向对象的方法就是按照人们认识世界的习惯,对现实世界的客观事物(对象)进行最自然、最有效的抽象和表达,同时又以各种严格高效的行为规范和机制,实施对客观事物的有效模拟和处理,而且把对客观事物的表达(对象属性结构)和对它的操作处理(对象行为特征)结合成为一个有机的整体,使事物完整的内部结构和外部行为机制得到充分的反映和体现。

面向对象数据库系统(Object Oriented DataBase System 简称 OODBS)是数据库技术与面向对象程序设计相结合的产物,是面向对象方法在数据库领域的实现和应用。在关系模型的基础上进行扩展,引入面向对象特性的对象—关系型数据库系统(Object Relationship DataBase System 简称 ORDBS),已有实用产品推向市场。全新意义的面向对象数据库系统仍在研究中。

④ 其他第三代数据库系统。除了上述几种区别于第一、第二代数据库系统的新型数据库系统外,众多的其他新一代数据库系统也在研究和发展之中。(如可以在并行计算机上运行的并行数据库系统;与人工智能技术结合的知识数据库系统;面向特定应用领域的数据库新技术如:数据仓库、工程数据库、统计数据库、空间数据库等都属于新一代数据库系统)。

4. 分布式数据库系统阶段

5. 面向对象数据库系统阶段.

