

SQL Server 2008

数据库基础及应用

◎ 主 编 徐 鹏 满 娜 于艳杰

副主编 赵恩铭 赵弘宇 周雪妍



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

SQL Server 2008

数据库基础及应用

主 编 徐 鹏 满 娜 于艳杰
副主编 赵恩铭 赵弘宇 周雪妍



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书以理论够用、案例实用、实践第一为原则,使读者能够快速、轻松地掌握 SQL Server 数据库技术的基础与高级应用。本书内容包括数据库系统基础、SQL Server 2008 简介、数据库管理、数据库表的管理、数据库的查询、T-SQL 语言、索引和视图、存储过程和触发器、安全管理、数据库的备份恢复、SQL Server 自动化和事务、SQL Server 与 ADO.NET 集成、报表、数据库管理应用实例和数据库开发应用实例。

本书内容广泛翔实,适用于高等院校教学使用,可以作为数据库初学者的入门教材,也可以作为培养数据库系统工程师的培训教材,同样适合作为 SQL Server 程序员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 2008数据库基础及应用 / 徐鹏, 满娜,
于艳杰主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2010. 5
ISBN 978-7-5084-7502-8

I. ①S… II. ①徐… ②满… ③于… III. ①关系数
据库—数据库管理系统, SQL Server 2008 IV.
①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第088667号

书 名	SQL Server 2008 数据库基础及应用
作 者	主 编 徐 鹏 满 娜 于艳杰 副主编 赵恩铭 赵弘宇 周雪妍
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 31.5印张 747千字
版 次	2010年5月第1版 2010年5月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	58.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

目前, SQL 是一个功能强大的数据库语言, 是关系数据库管理系统的标准语言。SQL 语句通常用于完成一些数据库的操作任务, 例如在数据库中更新数据, 或者从数据库中检索数据。使用 SQL 的常见关系数据库管理系统有: Oracle、Microsoft SQL Server、Access 等, 本书主要讲解 SQL Server2008 的基础应用和实战技巧。

本书主要有三个特点: 第一是理论扎实, 本书对数据库基础理论的讲解丰富翔实, 专门利用一章进行讲解, 对初学者十分实用; 第二是注重实践, 本书对每个知识点都有丰富的示例, 可以使学习者准确地理解和掌握知识点; 第三是注重细节, 本书对 SQL Server 2008 的细节讲述清晰、具体。

本书共 15 章: 第 1 章、第 2 章由哈尔滨学院于艳杰编写; 第 3 章、第 4 章由哈尔滨学院满娜编写; 第 5 章、第 6 章由哈尔滨学院周雪妍编写; 第 7 章、第 8 章由哈尔滨学院徐鹏编写; 第 9 章、第 10 章、第 11 章由哈尔滨工程大学赵恩铭编写; 第 12 章、第 13 章、第 14 章由黑龙江省教育学院赵弘宇编写; 第 15 章由哈尔滨学院冯阿芳、李欣等编写。

在本书的编写过程中, 贾宗福教授、张宏静教授等提出了许多宝贵意见, 付出了辛勤劳动, 在此表示感谢。在编写本书过程中, 参阅和借鉴了相关教材和专著, 在此向各位原编著者表示感谢。由于编者水平有限, 书中难免出现一些缺点和错误, 敬请广大读者批评指正。

编者

2010 年 3 月

目 录

前言

第 1 章 数据库系统基础	1
1.1 数据库概述	1
1.2 数据库的种类及数据模型	3
1.3 关系数据库	7
1.4 小结	8

第 2 章 SQL Server 2008 简介	10
2.1 SQL Server 发展历史和版本	10
2.2 Microsoft SQL Server 2008 数据平台愿景	12
2.3 SQL Server 2008 的安装	18
2.4 小结	37

第 3 章 数据库管理	38
3.1 了解 SQL Server 数据库	38
3.2 使用 SQL Server 管理平台创建数据库	44
3.3 T-SQL 命令创建数据库	57
3.4 数据库的其他操作	68
3.5 数据库快照	71
3.6 小结	71

第 4 章 数据库表的管理	72
4.1 了解表	72
4.2 数据类型	73
4.3 使用 SQL Server 管理平台创建表	80
4.4 T-SQL 命令创建表	93
4.5 表数据的操作	96
4.6 小结	114

第 5 章 数据库的查询	115
5.1 使用 SELECT 子句选择列	117
5.2 使用 WHERE 子句选择行	122

5.3	FROM 子句	137
5.4	连接查询	141
5.5	数据汇总	146
5.6	排序	154
5.7	SELECT 语句的其他子句	156
5.8	在查询设计器中设计查询	157
5.9	小结	161
第 6 章	T-SQL 语言	162
6.1	T-SQL 语法基础	162
6.2	常量和变量	163
6.3	运算符与表达式	167
6.4	程序流程	171
6.5	函数	183
6.6	游标	192
6.7	小结	202
第 7 章	索引和视图	203
7.1	索引的体系结构	203
7.2	创建索引	205
7.3	管理索引	211
7.4	管理视图	214
7.5	利用视图修改数据	221
7.6	索引视图	223
7.7	小结	224
第 8 章	存储过程和触发器	226
8.1	存储过程的基本使用	226
8.2	触发器	236
8.3	触发器的类型	244
8.4	小结	248
第 9 章	安全管理	250
9.1	安全管理概述	250
9.2	SQL Server 服务器的安全性	252
9.3	数据库的安全性	267
9.4	数据对象的安全性	280
9.5	SQL Server Profiler 对数据库的跟踪	284

9.6 小结	287
第 10 章 数据库的备份恢复	288
10.1 备份恢复数据的原理	288
10.2 创建和使用备份设备	294
10.3 完全数据库备份与恢复	296
10.4 差异数据库备份与恢复	309
10.5 日志备份与恢复	311
10.6 数据文件和文件组备份与恢复	317
10.7 系统数据库的备份与恢复	321
10.8 数据库的复制	321
10.9 数据的导入导出	327
10.10 小结	333
第 11 章 SQL Server 自动化和事务	334
11.1 自动化基础	334
11.2 配置数据库邮件	335
11.3 操作员	345
11.4 警报	346
11.5 作业	354
11.6 维护计划向导	362
11.7 事务	377
11.8 小结	382
第 12 章 SQL Server 与 ADO.NET 集成	383
12.1 .NET Framework 简介	383
12.2 ADO.NET 概述	383
12.3 ADO.NET 与 ADO 的比较	385
12.4 命名空间	385
12.5 SqlConnection 对象	386
12.6 SqlCommand 对象	392
12.7 SqlDataReader 对象	396
12.8 SqlDataAdapter 对象	399
12.9 DataSet 对象	402
12.10 小结	409
第 13 章 报表	410
13.1 报表服务概述	410

13.2	创建报表	417
13.3	发布报表到服务器	425
13.4	报表生成器 Report Builder	427
13.5	报表管理	444
13.6	小结	457
第 14 章	数据库管理应用实例	458
14.1	创建数据库	458
14.2	设置数据库安全性	463
14.3	配置自动化管理任务	465
14.4	小结	474
第 15 章	数据库开发应用实例	475
15.1	开发数据库对象	477
15.2	XML 开发	481
15.3	.NET Framework 开发	487
15.4	Service Broker 开发	489
15.5	小结	494
参考文献		495

第1章 数据库系统基础

1.1 数据库概述

数据库技术是计算机领域的一个重要分支，随着计算机应用的普及，数据库技术变得越来越重要，掌握数据库系统基础知识是应用数据库技术的前提。

1.1.1 数据库的发展

计算机技术的高速发展被认为是人类进入信息时代的标志。在信息时代，人们需要对大量的信息进行加工处理，在这一过程中形成了专门的信息处理理论及数据库技术。从某种意义上说，数据库技术正是计算机技术和信息技术相结合的产物，它是信息处理或数据处理的核心，是研究数据共享的一门科学；同时，也是计算机科学的一个重要分支。

数据处理也称为信息处理，就是利用计算机对各种类型的数据进行处理。它包括对数据的采集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、加工、统计和传输等一系列操作过程。数据处理的目的是从大量的原始数据中获得所需要的资料并提取有用的数据成分，作为行为和决策的依据。

数据管理技术的发展可以大致分为人工管理、文件管理、数据库系统管理三个阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理方式出现在计算机应用于数据管理的初期。由于没有必要的软件、硬件环境的支持，用户只能直接在裸机上操作。用户的应用程序中不仅要设计数据处理的方法，还要指明数据在存储器上的存储地址。在这一管理方式下，用户的应用程序与数据之间相互结合、不可分割，当数据有所变动时程序也必须随之改变，独立性极差；另外，各程序之间的数据不能互相传递，缺少共享性，因而这种管理方式既不灵活也不安全，编程效率极差。

2. 文件管理阶段

文件管理方式是把有关的数据组织成一种文件，这种数据文件可以脱离程序而独立存在，有一个专门的文件管理系统实施统一管理。文件管理系统是一个独立的系统软件，它是应用程序与数据文件之间的一个接口。在这一管理方式下，应用程序通过文件管理系统对数据文件中的数据进行加工处理，应用程序的数据具有一定的独立性，比手工管理方式先进了一步。但是，数据文件仍高度依赖于其应用程序，不能被多个程序所共享。由于数据文件之间不能建立任何联系，因而数据的通用性仍然较差，冗余量大。

3. 数据库系统管理阶段

数据库系统管理方式即对所有的数据实行统一规划管理，形成一个数据中心，构成一个数据仓库，数据库中的数据能够满足所有用户的不同要求，供不同用户共享。在这一管理方式下，应用程序不再只与一个孤立的数据文件相对应，可以取整体数据集的某个子集作为逻辑文件与其相对应，通过数据库管理系统实现逻辑文件与物理数据之间的映射。在

数据库系统管理的系统环境下,应用程序对数据的管理和访问灵活方便,而且数据与应用程序之间完全独立,使程序的编制质量和效率都有所提高,由于数据文件之间可以建立关联关系,数据的冗余大大减少,数据的共享性显著增强。

1.1.2 数据库系统

数据库系统(Database System)是采用数据库技术构建的复杂计算机系统。它综合了计算机硬件、软件、数据集合和数据库管理人员,遵循数据库规则,向用户和应用程序提供信息服务的集成系统。由数据库、软件系统、硬件系统和数据库管理员四大要素相互紧密结合和依靠,为各类用户提供信息服务。

1. 数据库

数据库是为人们解决特定问题而服务的,以一定组织结构存储在一起的,各种应用相关的数据的集合。它包含了数据库管理系统要处理的全部数据。其内容主要分为两个部分:一是物理数据库,记载了所有数据;二是数据字典,描述了不同数据之间的关系和数据组织的结构。

2. 软件系统

软件系统包括了数据库管理系统(DBMS)、操作系统(Operating System)、应用程序开发工具及各种应用程序。

数据库管理系统是整个数据库系统的核心,所有对数据库的操作(如查询、增加、删除、新建、更新等)都要通过DBMS的分析,由它调用操作系统的相关部分来执行。操作系统创建并维持DBMS的运行环境,而开发工具制作出来的程序就是应用程序。普通用户都是通过应用程序方便地使用数据库,而不必理会数据库操作的细节,因为这一切都由应用程序和DBMS代劳。

图1.1详细描述了应用程序通过DBMS和操作系统访问(读取)数据库的过程。

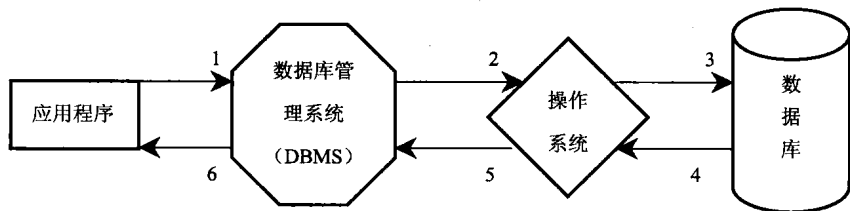


图 1.1 数据库访问流程

1) 应用程序需要数据,向数据库管理系统发出读取数据的请求,此请求在用户程序中是一条读取记录的DML语句。

2) 数据库管理系统接到应用程序的请求,判断此操作是否在用户权限范围内,若是,则将DML语句转换成数据库内部记录的格式,确定要读取的记录在存储器上的物理地址,然后向操作系统发送读取记录的命令及相关的地址信息。

3) 操作系统执行该命令,打开数据库文件,按照上一步提供的地址信息读取相应记录。

4) 二进制记录信息从数据库中读出,并发送到操作系统的系统缓冲区,供DBMS调用。

5) DBMS从系统缓冲区中取得二进制的系统信息,并将取得的信息转换成应用程序所要求的格式。

6) 应用程序接受从 DBMS 中取得所需数据, 继续运行下一步操作。

需要注意的是, 一种数据库一般只支持一种或者两种操作系统。但近几年, 人们越来越认识到跨平台作业的重要性, 因而许多大型数据库都同时支持好几种操作系统。

3. 硬件系统

硬件系统是指支持数据库系统运行的全部硬件, 一般由中央处理器、内存、外存等硬件设备组成。不同的数据库对硬件系统的要求有所不同。

4. 数据库管理员

数据库管理员 (Database administrator, 简称 DBA), 是专门负责数据库系统设计、运行和维护的专职人员。他们在数据库系统的规划、设计、运行阶段都担任重要的任务。在数据库系统的规划设计阶段, DBA 创建数据模式, 并根据此数据模式决定数据库的内容和结构, 在运行维护阶段, DBA 对不同的用户授予不同的权限, 并监督用户对数据库的使用; 在管理方面, DBA 运用数据库管理系统提供的实用程序进行数据库的装配、维护、日志、恢复、统计分析等工作, 运用数据字典了解系统的运行情况, 并将系统的相关变化记录到数据字典。

1.2 数据库的种类及数据模型

1.2.1 数据处理的抽象描述

不同的领域, 数据的描述也有所不同。人们在研究和处理数据的过程中, 常常把数据的描述分为三个世界: 现实世界、信息世界、机器世界。这三个世界间的转换过程, 就是将客观现实的信息反映到计算机数据库中的过程。

1. 现实世界

客观存在的世界就是现实世界, 它独立于人们的思想之外。现实世界存在无数事务, 每一个客观存在的事务可以看做是一个个体, 个体有很多项特征。比如, 电视机就有价格、品牌、可视面积大小、是否彩色等特征。不同的人, 只会关心其中的一部分特征, 而一定领域内的个体有着相同的特征。

2. 信息世界

信息世界是现实世界在人们头脑中的反映, 人的思维将现实世界的信息抽象化和概念化, 并用文字符号表示出来, 就形成了信息世界。

人们在研究信息世界过程中常常用如下术语。

1) 实体 (entity)。客观存在且可以互相区别的事物。如: 一名学生, 一台电脑, 一本书, 一场聚会。实体是信息世界的基本单位, 相同类型的实体集合称为实体集。

2) 属性 (attribute)。个体的某一特征称为属性。一个实体可以有多个属性, 每一个属性都有其取值类型和取值范围。

3) 键 (key)。能在一个实体集中唯一标识一个实体的属性称为键。键可以只包含一个属性, 也可以同时包含多个属性。

4) 联系 (relation)。实体之间相互作用, 互相制约的关系称为实体集的联系, 也称为关系。实体之间的联系有四种: 一对一关系、一对多关系、多对一关系、多对多关系。

3. 机器世界

机器世界又称为数据世界，信息世界中的信息经过抽象和组织，以数据形式存储在计算机中，就称为机器世界。与信息世界一样，机器世界也有其常用的、用来描述数据的术语，这些术语与信息世界中术语有着对应的关系。

1) 字段 (field)。字段也称为数据项 (item)，标记实体的一个或多个属性，在表中每一列称为一个字段。字段与信息世界的属性相对应。例如在学生情况表中，学生就是一个实体，它包含了“学号、姓名、班级、年龄、性别”等字段。

2) 记录 (record)。记录是有一定逻辑关系的字段的组合，它与信息世界中的实体相对应，一个记录可以描述一个实体。

3) 关键字 (keyword)。能够唯一区分不同记录并且不含有多余的字段，则称该字段为关键字。

4) 文件 (file)。文件是一类记录的集合，它与信息世界的实体集相对应。文件的存储形式有很多种，例如顺序文件、索引文件等。

4. 三个世界的转换

从现实世界到信息世界再到机器世界，事务被一层层抽象，符号化，逻辑化。表 1.1 表示了转换过程中的逻辑联系。

表 1.1 三个世界信息描述的对应关系

现实世界	信息世界	机器 (数据) 世界
事务	实体集	文件
	实体	记录
特征	属性	字段 (数据项)
唯一特征	键	关键字

1.2.2 数据模型

一个完整的数据模型必须包括数据结构、数据操作及完整性约束三个部分。数据结构描述实体之间的构成和联系；数据操作是指对数据库的查询和更新操作；数据的完整性约束则是指施加在数据上的限制和规则。

数据模型分为两种：一种是信息模型，它反映了信息从现实世界到信息世界的转化，不涉及计算机软硬件的具体细节，而注重于符号表达和用户的理解能力，典型的信息模型有著名的“实体—联系模型”；另一种是结构数据模型，它反映了信息从信息世界到机器世界的转换，描述了计算机中数据的逻辑结构，还涉及到信息在存储器上的具体组织。

1. 信息模型

最典型的信息模型就是实体—联系模型 (Entity-Relation Model, 简称 ER 模型)。ER 模型用图形描述了实体、属性和联系三要素，具体作图方法如下。

1) 用矩形框表示实体，在框内写上实体的名字。

2) 用菱形框表示实体间的联系，用线段连接菱形框与矩形框，并在线段上注明联系的类型 (一对一、一对多、多对一、多对多)。

3) 用椭圆框表示实体的属性，并在框内写上属性的名称。

关于选课的信息模型如图 1.2 所示。图中的联系只有一种。实际上实体集之间的联系可能有多种，实体集内部也可能有联系，但是人们一般只选取自己关心的联系。联系也可以是在多于两个实体集之间发生。因此，同一个问题可能会得到不同的 ER 图。这就要求建模人员在建模过程中紧密联系实际，尽量贴近用户的需要，设计出既符合实际，又能够很好地转换为与数据库管理系统关联的结构数据模型。

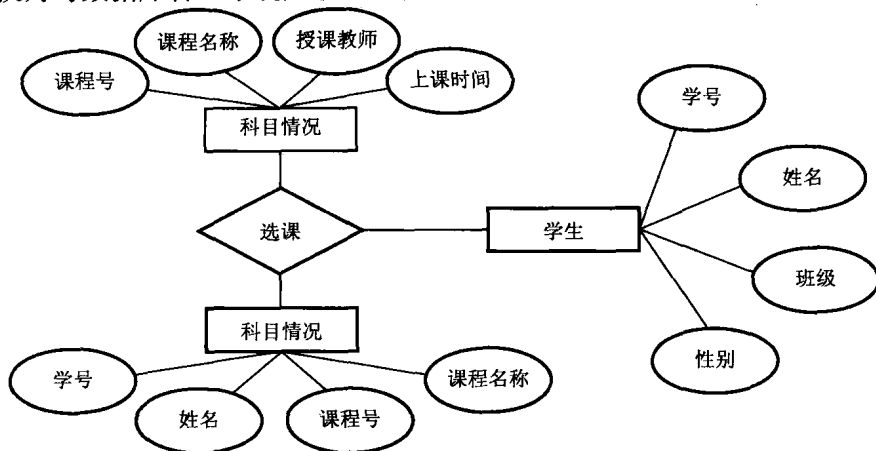


图 1.2 信息模型示例

2. 结构数据模型

结构数据模型是机器世界的数据库模型，常见的结构数据模型有层次模型、网状模型以及关系模型。采用以上模型之一构建的数据库管理系统则分别被称做层次数据库系统、网状数据库系统以及关系数据库系统。

(1) 层次模型

层次模型表示数据间的从属关系结构，是一种以记录某一事物的类型为根结点的有向树结构。根结点在上，层次最高；子结点在下，逐层排列。其主要特征是：层次模型的每一个子结点有且只有一个父结点；根结点没有父结点。

所以父结点和子结点的关系是 1:M 的关系，如果要表达 M:N 的关系则需要借助其他方法。层次模型的示例如图 1.3 所示。

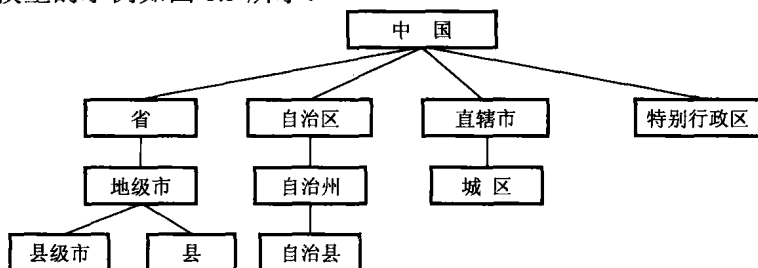


图 1.3 层次模型示例

(2) 网状模型

网状模型是层次模型的扩展，它表示多个从属关系的层次结构，呈现一种交叉关系的

网络结构。网状模型是以记录为结点的网络结构。其主要特征是：有一个以上的结点无双亲；至少有一个结点有多个双亲。

网络模型中结点之间的联系是多对多的联系，这是网络模型的典型特点，如果需要一对多关系，则需对原模型进行分解。网状模型的示例如图 1.4 所示。

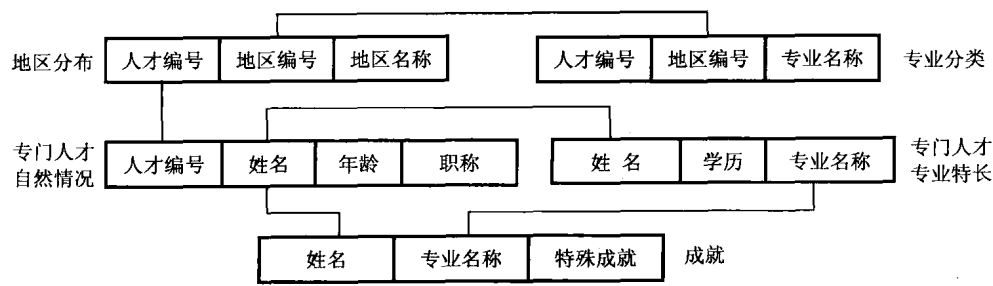


图 1.4 网状模型示例

(3) 关系模型

关系模型是应用最广泛的一种结构数据模型。所谓“关系”是指那种虽具有相关性而非从属性的平行的数据之间按照某种联系排列的集合关系。在关系模型中，用二维表来描述客观事物属性的关系。

例如，有数据记录如下：张红，女，40 岁；王鹏，男，51 岁；李强，男，35 岁；赵影，女，45 岁。这四组数据之间是平行的，从层次从属角度看是无关系的，但假如我们知道他们是同一个部门的工作人员，就可以建立一张二维表，见表 1.2。

表 1.2 某部门专门人才基本情况表

姓名	性别	年龄
张红	女	40
王鹏	男	51
李强	男	35
赵影	女	45

表中的这些数据虽然是平行的，不代表从属关系，但它们构成了某部门工作人员的属性关系结构。同样，也可以假设上述四组数据不是来自同一个部门，他们所从事的专业也不同，如此便构成了某地区专门人才基本情况表，又可以建立一张二维表，见表 1.3。

表 1.3 某地区专门人才基本情况表

部 门	专 业	姓 名	性 别	年 龄
高等院校	信息管理	张红	女	40
高等院校	软件工程	王鹏	男	51
高等院校	计算机	李强	男	35
高等院校	国际贸易	赵影	女	45

以上两种其实就是关系模型。表格中的每一个数据都可看成独立的数据项，它们共同构成了该关系的全部内容。

表格中的每一列称为一个字段（field），一个字段表示实体集的一个属性。每一字段由若干相同类型的数据项组成，竖向列出实体集的诸种属性。一般在表格的第一行（即每列的列首）标示属性类型的名称，称字段名。

表格中的每一行称为一个记录 (record)，用来表示关系模型中若干平行的、相对独立的实体事物。每一记录由若干数据项 (字段) 组成，横向排列该实体的诸种属性。

从总体上说，以竖向的数据项 (属性) 分类的若干个记录的集合，构成一个关系模型，或称为一个关系 (relation)，对所有字段的定义构成这个表的数据结构。

关系模型的主要特点如下。

- 关系中每一数据项不可再分，是最基本的单位。
- 每一列数据项是同属性的。列数根据需要而设，且各列的顺序是任意的。
- 每一横行记录由一个实体的诸多属性项构成。记录的顺序也可以是任意的。
- 一个关系是一张二维表，不允许有相同的字段名。

建立在二维表格上的运算主要有以下三个。

- 筛选，即在二维表格中导出满足某种要求的数据记录。
- 投影，即根据一定的要求只保留原来二维表格中的某些记录的某些字段。
- 连接，即把两个二维表格通过一定的约束条件连接为一个二维表格。

连接包括横向和纵向两种。其中纵向连接 (在此一般为增加) 改变二维表的记录内容，横向连接则会改变二维表的数据结构。

关系数据库有很多独特的优点，因此现今流行的大型数据库管理系统，如 Oracle、Sybase、Informix 等都是利用关系型结构来建立数据库系统。Visual FoxPro 6.0 就是一个基于个人计算机的优秀的关系型数据库产品。

1.3 关系数据库

1.3.1 基本术语

关系：关系就是一张规则的、没有重复行或重复列的二维表格，每个关系用关系名表示。在 Visual FoxPro 中，一个关系对应一个表文件，其扩展名为 .DBF。

元组：关系中的每一行称为一个元组。在 Visual FoxPro 中，一个元组对应表中的一条记录。

属性：关系中的每一列称为属性，每一个属性都有属性名和属性值。在 Visual FoxPro 中，一个属性对应表中一个字段，属性名对应字段名，属性值对应字段值。

域：属性的取值范围称为域。

关键字：关系中能够唯一区分不同元组的属性或属性组合，称为该关系的一个关键字。

候选关键字：凡在关系中能够唯一区分不同元组的属性或属性组合，都可以称为候选关键字，关系中候选关键字可以有多个。

主关键字：在候选关键字中选定其中一个作为关键字，则称该候选关键字为该关系的主关键字，关系中主关键字只能有一个。

外部关键字：关系中某个属性或属性组合不是该关系的关键字，而是另一个关系的主关键字，则此属性或属性的组合称为外部关键字。

关系数据库：基于关系模型建立的数据库就是关系数据库。关系数据库中可以包含若干个关系，每个关系包含若干个属性和属性对应的域。



1.3.2 关系运算

1. 选择运算

选择运算是从指定的关系中选择某些元组形成一个新的关系，被选择的元组是用满足某个逻辑条件来指定的。

选择运算在表中是关于行的运算，从指定的二维表中选择满足条件的行构成新的关系。

例：从表 1.3 中选择性别是“男”的元组，组成一个新的关系，如图 1.5 所示。

	部门	专业	姓名	性别	年龄
▶	高等院校	软件工程	王鹏	男	51
	高等院校	计算机	李强	男	35

图 1.5 关系的选择运算示例

2. 投影运算

投影运算是对于指定的关系进行投影操作，根据指定的关系分两步产生一个新关系。

- 选择指定的属性，形成一个可能含有重复行的表格；
- 删除重复行，形成新的关系。

投影运算是关于表中列的运算，从指定的二维表中抽取某些列，并去掉重复行后构成新的关系。

	专业	姓名	年龄
	信息管理	张红	40
▶	软件工程	王鹏	51
	计算机	李强	35
	国际贸易	赵影	45

图 1.6 关系的投影运算示例

例：从表 1.3 中，选择专业、姓名和年龄，组成一个新的关系，如图 1.6 所示。

3. 连接

连接运算由连接属性控制，连接属性是出现在不同关系中的公共属性。连接运算是按连接属性值相等的原则将两个关系拼接成一个新的关系。

1.3.3 数据完整性

数据完整性是为保证数据库中数据的正确性和相容性，对关系模型提出的某种约束条件和规则。数据完整性通常包括实体完整性、域完整性和参照完整性。

1. 实体完整性

实体完整性是通过关系的主关键字实现的，要求关系的主关键字不能取“空值”，以保证关系中的数据具有唯一性的特性，即在一个关系中不允许有重复的数据。

2. 域完整性

域完整性包括关系中属性的定义及属性的取值范围等约束规则。

3. 参照完整性

参照完整性是定义建立关系之间关系的主关键字与外部关键字引用的约束条件。

1.4 小结

1) 数据库系统 (Database System) 是采用数据库技术构建的复杂计算机系统。它综合

了计算机硬件、软件、数据集合和数据库管理人员，遵循数据库规则，向用户和应用程序提供信息服务的集成系统。由数据库、软件系统、硬件系统和数据库管理人员四大要素相互紧密结合和依靠，为各类用户提供信息服务。

2) 三个世界信息描述的对应关系见表 1.1。

3) 常见的结构数据模型有层次模型、网状模型以及关系模型。它描述了计算机中数据的逻辑结构，还涉及到信息在存储器上的具体组织。

4) 关系模型是应用最广泛的一种结构数据模型。在关系模型中，用二维表来描述客观事物属性的关系。表格中的每一列称为一个字段 (field)，一个字段表示实体集的一个属性，表格中的每一行称为一个记录 (record)。

