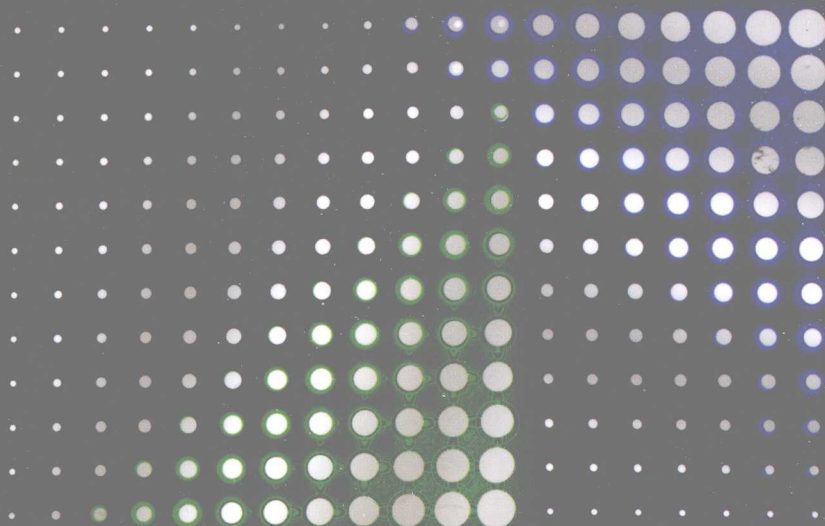


新 编 计 算 机 类 本 科 规 划 教 材

SQL Server 实用教程(第2版)

吴春胤 曹 咏 张建桃 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

新编计算机类本科规划教材

SQL Server 实用教程

(第2版)

吴春胤 曹咏 张建桃 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书注重理论与实践相结合,既介绍了关系数据库的基本理论,又详细介绍了基于关系数据库理论的 SQL Server 2005 的操作与应用。通过例题、习题、实验等环节使读者熟练掌握相关知识点。在 SQL Server 2005 的应用部分,根据 Web 数据库应用系统的常用功能,归纳出了 8 个基础模块,详细讲述了如何编程实现这些基础模块,并通过实例示范了如何灵活运用基础模块构筑出 Web 数据库应用系统。教材分为 4 个部分,包括 SQL Server 2005 基础、数据库的创建与管理、Transact-SQL 语言和数据库编程及 SQL Server 2005 的应用。

本书既可以作为高等学校计算机及相关专业教材,也可作为广大数据库开发人员的自学指导书,以及 SQL Server 2005 培训教材。

为方便教学,本书还在华信教育资源网 (<http://www.huaxin.edu.cn>) 上提供了电子课件供读者免费下载。

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

SQL Server 实用教程 / 吴春胤, 曹咏, 张建桃主编. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2009.6
(新编计算机类本科规划教材)

ISBN 978-7-121-07525-4

I.S… II.①吴… ②曹… ③张… III. 关系数据库—数据库管理系统, SQL Server—高等学校—教材
IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 156204 号

策划编辑: 冉 哲

责任编辑: 冉 哲

特约编辑: 王 纲

印 刷: 北京丰源印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

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: 787×1092 1/16 印张: 17.5 字数: 440 千字

印 次: 2009 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 26.00 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 zltz@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

本书包括四个部分。

第一部分是 SQL Server 2005 基础，包括数据库系统基础及 SQL Server 2005 概述。

第二部分是数据库的创建与管理，包括 SQL Server 2005 数据类型、数据库的创建与管理、数据库表的创建与管理。

第三部分是 Transact-SQL 语言和数据库编程，包括 Transact-SQL 语言、索引与视图、存储过程、触发器、事务处理与封锁、数据库的安全性管理。

第四部分是 SQL Server 2005 的应用，包括数据库应用程序接口及基于 Web 的数据库应用。本部分根据 Web 数据库应用系统的常用功能，归纳出了 8 个基础模块，详细讲述了如何编程实现这些基础模块，并通过实例示范了如何灵活运用基础模块构筑出 Web 数据库应用系统。读者运用这些基础模块可以快速开发出一个 Web 数据库应用系统。

附录 A 给出了书中所用的 ST 数据库表结构及样本数据。

本书是在第一版基础上修订而成的，一方面，根据 4 年来使用第一版的教学实践经验对本书的内容做了进一步的修改和完善，使其更加简明扼要、通俗易懂；另一方面，所采用的数据库产品由本书第一版的 SQL Server 2000 改为 SQL Server 2005。

本书由吴春胤、曹咏、张建桃主编。

参加编写的教师还有韩方珍、熊俊涛、陈联诚、区士超。

由于编者水平有限，加上时间仓促，书中的疏漏与错误在所难免，欢迎广大读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

第 1 部分 SQL Server 2005 基础

第 1 章 数据库系统基础	3
1.1 基本概念	3
1.2 现实世界的数据库描述	4
1.2.1 信息的三个领域	4
1.2.2 概念模型	5
1.2.3 数据模型	7
1.3 关系数据库设计	9
1.3.1 数据库设计的步骤	9
1.3.2 E-R 模型向关系模型的转换	10
1.4 数据库系统的体系结构	11
1.5 关系数据库	14
1.5.1 关系数据库管理系统的功能	14
1.5.2 常见的关系数据库对象	15
习题 1	16
第 2 章 SQL Server 2005 概述	18
2.1 SQL Server 2005 的新特性	18
2.2 安装和配置 SQL Server 2005	20
2.2.1 安装 SQL Server 2005	20
2.2.2 安装后的验证	27
2.3 SQL Server 2005 的主要管理工具	28
2.3.1 SQL Server Management Studio	28
2.3.2 sqlcmd 实用工具	31
2.3.3 SQL Server Configuration Manager	32
2.3.4 SQL Server Profiler	33
2.3.5 Database Engine Tuning Advisor	33
习题 2	34

第 2 部分 数据库的创建与管理

第 3 章 SQL Server 2005 数据类型	37
3.1 系统数据类型	37
3.1.1 整型数据类型	38

3.1.2	精确数值型数据类型	38
3.1.3	浮点型数据类型	39
3.1.4	货币型数据类型	39
3.1.5	字符数据类型	39
3.1.6	Unicode 字符型数据类型	40
3.1.7	二进制型数据类型	41
3.1.8	日期时间型数据类型	41
3.1.9	特殊型数据类型	42
3.2	用户自定义数据类型	43
3.2.1	创建用户自定义数据类型	43
3.2.2	删除用户自定义数据类型	44
	习题 3	45
第 4 章	SQL Server 2005 数据库的创建与管理	46
4.1	SQL Server 数据库概述	46
4.2	SQL Server 数据库的组成	47
4.3	数据库的创建	48
4.3.1	使用 Management Studio 管理工具创建数据库	48
4.3.2	使用 CREATE DATABASE 命令创建数据库	51
4.4	数据库的管理	54
4.4.1	数据库的属性设置	54
4.4.2	删除数据库	57
4.4.3	备份和恢复数据库	58
4.4.4	导入和导出数据	62
4.4.5	分离和附加数据库	80
	习题 4	84
第 5 章	SQL Server 2005 数据库表的创建和管理	85
5.1	表的概述	85
5.2	表的设计	86
5.3	表的创建	87
5.3.1	使用 Management Studio 创建表	87
5.3.2	使用 CREATE TABLE 命令创建表	89
5.4	表结构的修改	90
5.5	表的删除	91
5.6	添加数据	93
5.6.1	使用 Management Studio 添加数据	93
5.6.2	使用 INSERT 命令添加数据	93
5.7	对已有数据进行管理	94

5.7.1 修改数据	94
5.7.2 删除数据	95
5.8 表的约束	96
习题 5	100

第 3 部分 Transact-SQL 语言和数据库编程

第 6 章 Transact-SQL 语言	103
-----------------------------	-----

6.1 SQL 语言简介	103
6.2 函数	104
6.2.1 集合函数	104
6.2.2 数量函数	106
6.3 使用 SELECT 语句	110
6.3.1 SELECT 语句的基本介绍	110
6.3.2 查询特定列的信息	111
6.3.3 使用算术运算符和函数	112
6.4 使用 WHERE 子句	113
6.4.1 比较运算符	114
6.4.2 BETWEEN 关键字	115
6.4.3 IN 关键字	116
6.4.4 LIKE 关键字	117
6.4.5 多条件查询	118
6.5 使用 ORDER BY 子句	119
6.6 汇总数据	121
6.6.1 GROUP BY 子句	121
6.6.2 HAVING 子句	122
6.7 高级查询技巧	122
6.7.1 联合查询	122
6.7.2 连接查询	123
6.7.3 子查询	127
6.7.4 基于查询生成新表	129
习题 6	130

第 7 章 索引与视图	132
-------------------	-----

7.1 索引的定义与类型	132
7.1.1 索引的定义	132
7.1.2 索引的类型	134
7.2 索引的创建与删除	136
7.2.1 索引的创建	136

7.2.2	索引的删除	140
7.3	视图的基本概念及作用	141
7.3.1	视图的概念	141
7.3.2	视图的作用	141
7.4	视图的创建	142
7.5	视图修改和删除	146
7.5.1	视图修改	146
7.5.2	视图的删除	147
7.6	通过视图修改数据	148
	习题 7	149
第 8 章 存储过程		150
8.1	存储过程概述	150
8.2	存储过程的创建	151
8.2.1	创建存储过程的步骤	151
8.2.2	创建存储过程的命令 CREATE PROCEDURE	152
8.2.3	应用举例	153
8.3	存储过程的执行	153
8.4	存储过程的修改和删除	155
8.4.1	存储过程的修改	155
8.4.2	存储过程的删除	156
	习题 8	156
第 9 章 触发器		157
9.1	触发器概述	157
9.2	触发器的工作原理及过程	157
9.3	触发器的创建	158
9.3.1	创建触发器的方法	158
9.3.2	利用 CREATE TRIGGER 命令创建触发器	160
9.4	触发器的修改和删除	161
9.4.1	修改触发器	161
9.4.2	删除触发器	162
	习题 9	162
第 10 章 事务处理与封锁		163
10.1	事务的基本概念	163
10.1.1	事务的定义	163
10.1.2	事务的状态	164
10.1.3	事务的类型	164

10.1.4	定义事务	165
10.2	事务的并行控制	167
10.2.1	事务的串行调度与并行调度	167
10.2.2	并行异常问题	168
10.3	封锁	169
10.3.1	封锁的概念	169
10.3.2	基本锁与专用锁	170
10.3.3	封锁协议	171
10.3.4	活锁与死锁	172
10.3.5	锁的粒度	173
10.4	事务隔离级别与锁的使用	173
10.4.1	事务隔离级别	173
10.4.2	查看锁定信息	174
10.4.3	死锁的预防和处理	175
习题 10		176

第 11 章 SQL Server 2005 数据库的安全性管理 177

11.1	对 SQL Server 的访问	177
11.2	SQL Server 的安全性权限	184
11.3	角色	188
11.4	与安全有关的 Transact-SQL 语句	194
11.5	视图与数据访问	195
11.6	存储过程与数据访问	196
习题 11		196

第 4 部分 SQL Server 2005 的应用

第 12 章 数据库应用程序接口 199

12.1	ODBC 基础知识	199
12.1.1	ODBC 结构	199
12.1.2	ODBC 数据源管理	202
12.2	ADO 基础知识	208
12.2.1	ADO 应用程序的结构	208
12.2.2	ADO 对象的结构	208
习题 12		209

第 13 章 基于 Web 的数据库应用 210

13.1	IIS 安装及设置	210
13.1.1	IIS 安装	210

201	13.1.2 配置网站	211
201	13.2 网页制作	213
201	13.3 ASP	215
201	13.4 ASP 的数据库编程	216
201	13.4.1 基础模块 1——输出数据	216
201	13.4.2 基础模块 2——数据输入与数据获取	217
201	13.4.3 基础模块 3——查询记录	220
201	13.4.4 基础模块 4——添加记录	224
201	13.4.5 基础模块 5——删除记录	227
201	13.4.6 基础模块 6——修改记录	232
201	13.4.7 基础模块 7——选择记录号显示记录详细内容	237
201	13.4.8 基础模块 8——分页显示	241
201	13.5 综合实例分析	244
201	13.5.1 留言簿	244
201	13.5.2 论坛	262
	习题 13	265
	附录 A ST 数据库表结构及样本数据	266
	附录 B 实验及实践环节安排	268
	参考文献	269

第 1 部分

SQL Server 2005 基础

第 1 章 数据库系统基础

第 2 章 SQL Server 2005 概述

第 1 章 数据库系统基础

本章内容主要包括数据库的基本概念、现实世界的描述、数据库设计、数据库系统的体系结构、关系数据库等。要求熟练掌握数据库的基本概念、信息的三个领域、概念模型、关系模型和数据库设计等内容，了解数据库系统的几种体系结构。

数据库技术出现于 20 世纪 60 年代末，经过 30 多年的发展，已经成为最重要的数据处理技术。它的出现极大地促进了计算机技术在各行各业的应用。目前，无论是企事业单位内部的信息管理系统，还是关键的业务处理程序，以及一般的信息加工和情报检索等，无不以数据库技术为基础。近年来，随着分布处理、高速网络、多媒体、面向对象等技术的发展，数据库技术的应用更加普遍深入。本章将介绍数据库的一些基础知识，为后面的章节做铺垫。

1.1 基本概念

1. 数据 (Data)

所谓数据就是描述事物的符号。在人们的日常生活中，数据无所不在，数字、文字、图表、图像、声音等都是数据。人们通过数据来认识世界，交流信息。

用数据描述的现实世界中的对象可以是实实在在的事物，如一个学生的情况（学号、姓名、性别、年龄等）；数据也可以描述一个抽象的事物，如用文字描述一个想法，用图画描述一个画面等。这些都是数据，都可以输入到计算机中，由计算机进行管理和操作。

2. 数据库 (DB, Database)

数据库，顾名思义就是数据存放的地方，是需要长期存储在计算机内、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储，具有较小的冗余度，较高的数据独立性和易扩展性，并可为各种用户共享。

3. 数据库管理系统 (DBMS, Database Management System)

数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的，用于管理数据的计算机软件。数据库管理系统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发生故障后的数据恢复。

现在世界上已经有很多成熟的数据库管理系统软件。例如，有大家熟悉的 Access，FoxPro，dBASE 等小型数据库管理系统软件；还有 DB2，Oracle，SQL Server，Informix 等大型数据库管理系统软件。

4. 数据库系统 (DBS, Database System)

数据库系统，狭义地讲，是由数据库、数据库管理系统和用户构成的；广义地讲，是由计算机硬件、操作系统、数据库管理系统，以及在它支持下建立起来的数据库、应用程序、用户和数据库管理员组成的一个整体。

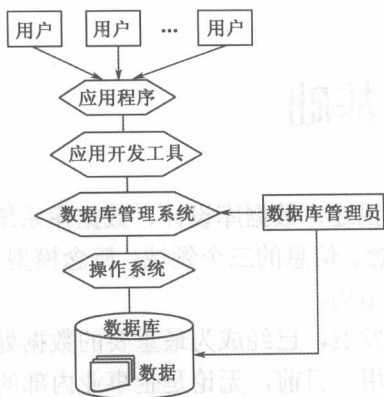


图 1.1 数据库系统

在不引起混淆的情况下，人们常常把数据库系统简称为数据库。数据库系统如图 1.1 所示。

数据库是为多用户共享的，因此需要有人进行规划、设计、协调、维护和管理。负责这些工作的人员称为数据库管理员（DBA, Database Administrator）。

5. 数据库应用程序

数据库应用程序是指满足某类用户要求的操纵和访问数据库的程序。

数据库应用程序是由应用程序员开发的。应用程序员使用某些程序设计语言，如 COBOL, PL/I, C++, Java, Visual Basic 等，来编写数据库应用程序。这些程序通过数据库管理系统发送 SQL 语句请求来访问数据库。

目前，数据库应用程序主要分为两大类：联机事务处理（OLTP, On Line Transaction Processing）和联机分析处理（OLAP, On Line Analytical Processing）。

我们日常看到和用到最多的是联机事务处理的应用程序，如银行存取款系统、飞机火车订票系统、学生选课系统、图书馆查询管理系统、企业信息管理系统等。对这些系统，通常要求用户发出命令后，响应速度要快，但每次操作涉及的数据量少。联机分析处理主要用于决策支持系统，需要在数据仓库的基础上，进行联机分析处理，每次处理的数据量大，响应时间长。它需要由历史数据及多个数据来源的数据得到有指导意义的信息。例如，分析第一季度广州市计算机销售情况，要对各种型号的计算机、各个销售点的销售情况进行汇总和处理；可能还要与上一季度的销售情况或上一年同期的销售情况进行比较，查看销售趋势，分析市场的行情等。

1.2 现实世界的数据描述

1.2.1 信息的三个领域

在现实世界中，信息处于三个领域：现实世界、观念世界和数据世界。

1. 现实世界

现实世界是指存在于人们头脑之外的客观世界。事物及其相互联系就处于这个世界中。

2. 观念世界

观念世界是现实世界在人们头脑中的反映，人们用文字、图形和符号等表示它们。客观事物在观念世界中被称为实体，反映事物联系的是概念模型。

3. 数据世界

数据世界是观念世界中信息的数据化。现实世界中的事物及联系在这里用数据模型描述。由于计算机只能处理数据化的信息，所以对观念世界中的信息必须进行数据化，数据化后的信息称为数据。所以观念世界的信息在计算机系统中以数据形式存储。

三个领域的联系如图 1.2 所示。

可见,现实世界中的事物与联系经过认识,抽象为观念世界的概念模型,这种概念模型并不依赖于具体的计算机系统,不是某一个数据库管理系统支持的数据模型,而是概念级的模型;之后,观念世界的概念模型经过转化,形成计算机上某一数据库管理系统所支持的数据模型。

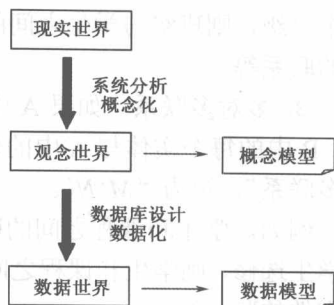


图 1.2 信息的三个领域

1.2.2 概念模型

概念模型是客观世界的反映,是在观念世界里对客观事物的一种描述。

1. 概念模型中的一些基本概念

(1) 实体 (Entity)

一个实体是现实世界客观存在的一个事物。一个实体可以是一个具体的事物,如一所房子、一个元件、一个人等,也可以是抽象的事物,如一个想法、一个计划或一个工程项目等。

(2) 属性 (Attribute)

实体所具有的某一特性称为属性。一个实体可以由若干个属性来描述。例如,学生实体可以由学号、姓名、性别等属性组成,这些属性组合起来表征了一个学生。

(3) 实体标识 (码或键)

其值能唯一地标识某个实体的属性集称为实体的标识。在关系数据库中,实体的标识称为码或键 (Key),其标识码是实体的单个属性或属性子集的值。例如,学生的学号可以唯一地标识一个学生,所以学生的学号既是学生的属性又是学生的标识码,学校的标识可以是学校的校名或学校的编号。

(4) 域 (Domain)

属性的取值范围称为该属性的域。例如,学号的域为长度为 10 的字符串,性别的域为 (男,女)。

(5) 实体型 (Entity Type)

具有相同属性的实体必然具有共同的特征和性质。用实体名及其属性名集合来抽象和描述同类实体,称为实体型。例如,学生 (学号,姓名,性别,年龄,籍贯)。

(6) 实体集 (Entity Set)

同型实体的集合称为实体集。例如,全体学生就是一个实体集。

(7) 联系 (Relationship)

现实世界中,事物之间存在一定的相互关系。在概念模型中,用联系来反映实体间的相互关系。设有 A, B 两个实体集,联系可分为下面三类:

① 一对一联系。如果 A 中每个实体至多与 B 中的一个实体有联系,反之亦然,就称 A 和 B 的联系为“一对一联系”,记为“1:1”。

例如,班主任老师和班级之间的联系,如果一个班只有一个班主任,一个班主任只能管理一个班级,则老师与班级之间的联系是 1:1 联系。

② 一对多联系。如果 A 中每个实体与 B 中的任意多个 (零个或多个) 实体有联系,而 B 中每个实体至多与 A 中的一个实体有联系,就称 A 对 B 的联系为“一对多联系”,记为“1:N”。

例如,班级和学生之间的联系,如果一个班级可以有多名学生,而每个学生只能属于某

一个班级，则班级与学生之间的关系是 1:N 联系。类似的还有国家与城市的联系，部门与员工的联系等。

③ 多对多联系。如果 A 中的每个实体与 B 中的任意个（零个或多个）实体有联系，反之，B 中的每个实体与 A 中的任意个（零个或多个）实体有联系，就称 A 和 B 的联系为“多对多联系”，记为“M:N”。

例如，学生和课程之间的联系，如果一个学生可以选修多门课程，每一门课程又可有多个学生选修，则学生和课程之间的联系是 M:N 联系。类似的还有供应商与商品的联系、产品与零件的联系等。

2. 实体-联系图（E-R 图）

设计和描述概念模型常用的工具是 E-R 图（Entity-Relationship Model），由 Peter Chen 于 1976 年首次提出。下面介绍 E-R 图中有关基本要素的表示方法。

（1）实体型：同型实体用矩形框表示，矩形框内写明实体名称。

（2）属性：用椭圆框（或圆角矩形框）表示，框内注明属性名称，并用无向边将其与表示相应的实体的矩形框连接起来。

（3）联系：描述联系，要给出联系的名称和类型。在菱形框内注明联系的名称，并将菱形框用无向边分别与表示相关实体的矩形框连接起来，无向边旁注明联系的类型（1:1，1:N 或 M:N）。

另外，联系本身也可以有属性，如果要表示联系的属性，也应按照上述方法用无向边将表示联系的菱形框与相关属性的椭圆框（或圆角矩形框）连接起来。

【例 1.1】 一名学生可选修多门课程，一门课程可由多名学生选修；一个班级有多名学生，而一名学生只能属于某一个班级；一位教师至多担任一个班级的班主任管理工作，而一个班级至多有一个班主任。

课程属性：课程号，课程名，学分，学时数

学生属性：学号，姓名，性别，年龄，籍贯

班级属性：班级代号，所属院系，班级名称

教师属性：职工号，姓名，性别，出生年月，职称，籍贯

根据以上描述可画出 E-R 图如图 1.3 所示。

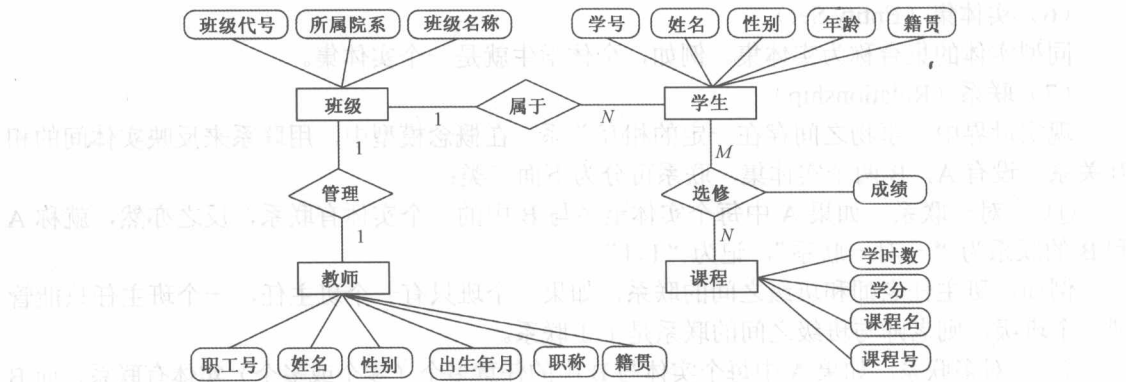


图 1.3 某学校学生管理 E-R 图

1.2.3 数据模型

1. 数据模型概述

数据模型将实体及实体之间的联系进行数字化模拟和抽象，并且能存放到计算机中，通过计算机软件进行处理。数据模型主要有三种：层次模型（Hierarchical Model）、网状模型（Network Model）、关系模型（Relational Model）。其中层次模型和网状模型在 20 世纪 70 年代与 80 年代初非常流行，后来逐渐被关系模型所取代。支持关系模型的数据库就是关系数据库，而目前常用的数据库系统都采用关系模型，因此这里只详细介绍关系模型。

2. 关系模型

（1）关系模型的基本术语

① 关系（Relation）：一个关系就是一张二维表。例如，图 1.4 给出的是一个二维表，也是一个关系，关系名为 STUDENT。

学号	姓名	性别	年龄	班级代号	籍贯
2002256117	王一	男	22	0102020101	广东澄海
2002356131	刘江	男	22	0101020101	广东新会
2003251113	李文	男	20	0101030201	广东梅县
2003251126	王莎	女	19	0101030201	四川乐至
2003251210	张今	男	20	0101030202	山西五台
2003256220	马元	男	20	0102030102	浙江苍南
2003256228	林欣	女	20	0102030102	重庆开县
2004356225	许东	男	19	0101040102	江西吉安
2005251106	陈明	女	19	0101050201	福建南安
2005356107	钟红	女	19	0101050101	辽宁海城

图 1.4 关系 STUDENT

② 元组（Tuple）：关系表中的每一行称为一个元组。例如，图 1.4 的关系中有 10 个元组。

③ 属性（Attribute）：关系表中的每一列称为一个属性，每个属性分别由不同的属性名进行标识。例如，图 1.4 的关系中有 5 个属性，分别用学号、姓名、性别、年龄、班级代号、籍贯标识进行区分。

④ 属性域（Domain）：属性的取值范围。例如，在图 1.4 的关系中，学号的域为长度为 10 的字符串，性别的域为（男，女），年龄的域为大于 14 的整数等。

⑤ 分量（Element）：元组的一个属性值。例如，刘江是图 1.4 的关系中第二个元组的第二个分量。

⑥ 候选键（Candidate Key）：能唯一地标识一个元组的属性或属性组合。一个关系表可能有多个候选键。例如，在图 1.4 的关系中，学号由于能够唯一地标识一个元组，所以学号是一个候选键；如果确保姓名不会重复（不仅是样本数据没有重复），则姓名也可以标识一个元组，也是一个候选键。

⑦ 主键（Primary Key）：在关系的多个候选键中，根据具体应用选择一个作为关系的主键，一个关系有且仅有一个主键。例如，在图 1.4 所示关系的候选键中，选择学号作为主键。

⑧ 关系模式（Relation Mode）：对一个关系的结构描述。每个描述包括关系名、属性等，