



劳动和社会保障部全国计算机信息高新技术考试指定教材

数据库应用 (SQL Server 平台)

SQL Server 2000

职业技能培训教程

(数据库管理员级)

全国计算机信息高新技术考试
教材编写委员会

编写



科学出版社
www.sciencep.com



劳动和社会保障部全国计算机信息高新技术考试指定教材

数据库应用 (SQL Server 平台)

SQL Server 2000

职业技能培训教程

(数据库管理员级)

全国计算机信息高新技术考试 编写
教材编写委员会

内 容 简 介

由劳动和社会保障部职业技能鉴定中心在全国统一组织实施的全国计算机信息高新技术考试是面向广大社会劳动者举办的计算机职业技能考试, 考试采用国际通行的专项职业技能鉴定方式, 测定应试者的计算机应用操作能力, 以适应社会发展和科技进步需要。

本书的编写适应全国计算机信息高新技术考试——数据库应用模块 (SQL Server 平台) 数据库管理员级考试的特点, 强调可操作性, 对于每一个例子都有详细的操作步骤, 方便读者在机器上进行实验。本书不但是劳动和社会保障部全国计算机信息高新技术考试指定教材, 也是各级各类大、中专院校、职高、技校和社会相关领域培训班的首选教材。

需要本书或技术支持的读者, 请与北京中关村 083 信箱(邮编 100080)发行部联系, 电话: 010—62528991, 62524940, 62521921, 62521724, 82610344, 82675588 (总机) 传真: 010—62520573, E-mail: yanmc@bhp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库应用 (SQL Server 平台) SQL Server 2000 职业技能
培训教程. 数据库管理员级/全国计算机信息高新技术考试
教材编写委员会编写. —北京: 科学出版社, 2004.6

劳动和社会保障部全国计算机信息高新技术考试指定
教材

ISBN 7—03—012947—4

I. 数... II. 全... III. 关系数据库—数据库管理
系统, SQL Server 2000—技术培训—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 011544 号

责任编辑: 刘振敏 / 责任校对: 湘湘

责任印刷: 双青 / 封面设计: 陈敏 罗军

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2004 年 6 月第一次印刷 印张: 17 5/8

印数: 1—2 500 字数: 403 000

定价: 28.00 元

全国计算机信息高新技术考试

教材编委会名单

主任委员：陈 宇 陆卫民 明 宏

副主任委员：徐建华 金志农 杨 波

委 员（按姓氏笔画排序）：

丁文花 王维新 代 勤 皮阳文 甘登岱 朱诗兵

朱崇君 孙志松 李顺福 李东震 李建明 何新华

何敏男 汪琪美 张发海 张灵芝 陈 捷 陈 朝

罗 军 郑明红 段倚虹 姚红军 顾 明 栾大成

袁玉明 郭淑珍 蔡红柳 廖彬山

本书执笔人：普 宁 丁国栋 白 云 郭慧梅 马义词 姜中华

刘在强 王 帅 荣建民 王 飞 马 喜

国家职业技能鉴定专家委员会

计算机专业委员会名单

主任委员：路甬祥 王 选

副主任委员：陈 冲 陈 宇 周明陶

委 员：（按姓氏笔画排序）

王 林 冯登国 关东明 朱崇君 李 华 李明树

李京申 求伯君 何新华 宋 建 陆卫民 陈 禹

陈 钟 陈 敏 明 宏 罗 军 金志农 金茂忠

赵洪利 钟玉琢 徐广卿 徐建华 鲍岳桥 雷 毅

秘 书 长：赵伯雄

出版说明

全国计算机信息高新技术考试是劳动和社会保障部为适应社会发展和科技进步的需要,提高劳动力素质和促进就业,加强计算机信息高新技术领域新职业、新工种职业技能鉴定工作,授权劳动和社会保障部职业技能鉴定中心在全国范围内统一组织实施的社会化职业技能鉴定考试。

根据职业技能鉴定要求和劳动力市场化管理需要,职业技能鉴定必须做到操作直观、项目明确、能力确定、水平相当且可操作性强的要求,因此,全国计算机信息高新技术考试采用了一种新型的、国际通用的专项职业技能鉴定方式。根据计算机不同应用领域的特征,划分了模块和平台,各平台按等级分别独立进行考试,应试者可根据自己工作岗位的需要,选择考核模块和参加培训。

全国计算机及信息高新技术考试特别强调规范性,劳动和社会保障部职业技能鉴定中心根据“统一命题、统一考务管理、统一考评员资格、统一培训考核机构条件标准、统一颁发证书”的原则进行质量管理。每一个考试模块都制订了相应的鉴定标准和考试大纲,各地区进行培训和考试都执行统一的标准和大纲,并使用统一教材,以避免“因人而异”的随意性,使证书获得者的水平具有等价性。

为保证考试与培训的需要,每个模块的教材由两种指定教材组成。其中一种是汇集了本模块全部试题的《试题汇编》,一种是用于系统教学使用的《培训教程》。

本书是劳动和社会保障部全国计算机信息高新技术考试中的数据库应用模块(SQL Server 平台)培训教材,本书的编写适应全国计算机信息高新技术考试——数据库应用模块(SQL Server 平台)数据库管理员级考试的特点,强调可操作性,对于每一个例子都有详细的操作步骤,方便读者在机器上进行实验。本书为了便于读者理解,加入了一些与关系数据库相关的知识,因此,本书也适合 SQL Server 2000 初学者。

本书不但是劳动和社会保障部全国计算机信息高新技术考试指定教材,同时也可作为高等院校、技校、职高和社会电脑培训班的教材。

参与本书编写工作的有:普宁、丁国栋、白云、郭慧梅、马义词、姜中华、刘在强、王帅、荣建民、王飞、马喜等。

关于本教程的不足之处,敬请批评指正。

全国计算机信息高新技术考试简介

全国计算机信息高新技术考试是劳动和社会保障部为适应社会发展和科技进步的需要，提高劳动力素质和促进就业，加强计算机信息高新技术领域新职业、新工种职业技能鉴定工作，授权劳动和社会保障部职业技能鉴定中心在全国范围内统一组织实施的社会化职业技能考试。根据劳动和社会保障部职业技能开发司、劳动和社会保障部职业技能鉴定中心劳培司字[1997]63 号文件，“考试合格者由劳动和社会保障部职业技能鉴定中心统一核发计算机信息高新技术考试合格证书。该证书作为反映计算机操作技能水平的基础性职业资格证书，在要求计算机操作能力并实行岗位准入控制的相应职业作为上岗证；在其他就业和职业评聘领域作为计算机相应操作能力的证明。通过计算机信息高新技术考试，获得操作员、高级操作员资格者，分别视同于中华人民共和国中级、高级技术等级，其使用及待遇参照相应规定执行；获得操作师、高级操作师资格者参加技师、高级技师技术职务评聘时分别作为其专业技能的依据。”

开展这项工作的主要目的，就是为了推动高新技术在我国的迅速普及，促使其得到推广应用，提高应用人员的使用水平和高新技术装备的使用效率，促进生产效率的提高；同时，对高新技术应用人员的择业、流动提供一个应用水平与能力的标准证明，以适应劳动力的市场化管理。

根据职业技能鉴定要求和劳动力市场化管理需要，职业技能鉴定必须做到操作直观、项目明确、能力确定、水平相当且可操作性强的要求。因此，全国计算机信息高新技术考试采用了一种新型的、国际通用的专项职业技能鉴定方式。根据计算机不同应用领域的特征，划分模块和系列，各系列按等级分别独立进行考试。

目前划分了五个级别：

序号	级别	与国家职业资格对应关系
1	高级操作师级	中华人民共和国职业资格证书国家职业资格一级
2	操作师级	中华人民共和国职业资格证书国家职业资格二级
3	高级操作员级	中华人民共和国职业资格证书国家职业资格三级
4	操作员级	中华人民共和国职业资格证书国家职业资格四级
5	初级操作员级	中华人民共和国职业资格证书国家职业资格五级

目前划分了 15 个模块，36 个系列：

序号	模块	模块名称	编号	平台
1		初级操作员	001	Windows/Office
2	00	办公软件应用	002	Windows 平台（MS Office）
			003	Windows 平台（WPS）
3	01	数据库应用	011	FoxBASE+平台
			012	Visual FoxPro 平台
			013	SQL Server 平台
			014	Access 平台
4	02	计算机辅助设计	021	AutoCAD 平台
			022	Protel 平台
5	03	图形图像处理	031	3D Studio 平台
			032	PhotoShop 平台

续表

序号	模块	模块名称	编号	平台
5	03	图形图像处理	034	3D Studio MAX 平台
			035	CorelDRAW 平台
			036	Illustrator 平台
6	04	专业排版	041	方正书版、报版平台
			042	PageMaker 平台
7	05	因特网应用	051	Netscape 平台
			052	Internet Explorer 平台
			053	ASP 平台
8	06	计算机中文速记	061	听录技能
9	07	微型计算机安装调试维修	071	IBM-PC 兼容机
10	08	局域网管理	081	Windows NT 平台
			082	Novell NetWare 平台
11	09	多媒体软件制作	091	Director 平台
			092	Authorware 平台
12	10	应用程序设计编制	101	Visual Basic 平台
			102	Visual C++平台
			103	Delphi 平台
13	11	会计软件应用	111	用友软件系列
			112	金蝶软件系列
14	12	网页制作	121	Dreamweaver 平台
			122	Fireworks 平台
			123	Flash 平台
			124	FrontPage 平台
15	13	视频编辑	131	Premiere 平台
			132	After Effect 平台

根据计算机应用技术的发展和实际需要,考核模块将逐步扩充。

全国计算机信息高新技术考试密切结合计算机技术迅速发展的实际情况,根据软硬件发展的特点来设计考试内容和考核标准及方法,尽量采用优秀国产软件,采用标准化考试方法,重在考核计算机软件的操作能力,侧重专门软件的应用,培养具有熟练的计算机相关软件操作能力的劳动者。在考试管理上,采用随培随考的方法,不搞全国统一时间的考试,以适应考生需要。向社会公开考题和答案,不搞猜题战术,以求公平并提高学习效率。

全国计算机信息高新技术考试特别强调规范性,劳动和社会保障部职业技能鉴定中心根据“统一命题、统一考务管理、统一考评员资格、统一培训考核机构条件标准、统一颁发证书”的原则进行质量管理,每一个考核模块都制定了相应的鉴定标准和考试大纲,各地区进行培训和考试都执行统一的标准和大纲,并使用统一教材,以避免“因人而异”的随意性,使证书获得者的水平具有等价性。为适应计算机技术快速发展的现实情况,不断跟踪最新应用技术,还建立了动态的职业鉴定标准体系,并由专家委员会根据技术发展进行拟定、调整和公布。

考试咨询网站: www.citt.org.cn 培训教材咨询电话: 010-62630301, 010-62520290

目 录

第 1 章 数据库基础..... 1	5.1 创建表..... 70
1.1 数据库的发展与现状..... 1	5.2 编辑表..... 73
1.2 数据模型..... 2	5.3 删除表..... 77
1.3 关系代数..... 6	5.4 设置主外键..... 78
1.4 关系数据库规范化理论..... 9	5.5 自定义数据类型..... 84
1.5 Codd 博士关于数据库模型的十二条准则..... 14	5.6 设置用户对表操作的权限..... 86
1.6 小结..... 15	5.7 查看表的定义及其相关性..... 87
第 2 章 安装与卸载 SQL Server 2000..... 16	5.8 对表进行数据操作..... 88
2.1 SQL Server 2000 的版本与系统需求... 16	5.9 小结..... 96
2.2 安装 SQL Server 2000..... 18	5.10 习题..... 96
2.3 SQL Server 2000 的卸载..... 26	第 6 章 TSQL..... 97
2.4 小结..... 27	6.1 SQL 语言..... 97
2.5 习题..... 27	6.2 Transact-SQL 语言概述..... 114
第 3 章 企业管理器与查询分析器..... 28	6.3 小结..... 134
3.1 企业管理器的环境..... 28	6.4 习题..... 134
3.2 SQL Server 服务器的启动..... 29	第 7 章 视图技术..... 135
3.3 注册服务器..... 32	7.1 什么是视图..... 135
3.4 连接与断开服务器..... 35	7.2 视图的优点..... 136
3.5 配置服务器..... 36	7.3 创建视图技术..... 137
3.6 对象的 SQL 脚本..... 39	7.4 视图的维护技术..... 146
3.7 调用 SQL Server 工具和向导..... 41	7.5 所有者权链难题..... 150
3.8 查询分析器..... 41	7.6 视图的隐藏..... 150
3.9 小结..... 46	7.7 使用视图修改数据的技术..... 151
3.10 习题..... 46	7.8 小结..... 152
第 4 章 SQL Server 2000 的部署..... 47	7.9 习题..... 153
4.1 数据库管理技术简介..... 47	第 8 章 SQL Server 2000 中的索引技术..... 154
4.2 新建一个数据库..... 48	8.1 什么是索引..... 154
4.3 删除数据库..... 57	8.2 索引的种类..... 155
4.4 连接数据库..... 59	8.3 创建索引技术..... 157
4.5 数据库的查看和修改..... 59	8.4 在视图上创建索引..... 166
4.6 创建数据库维护计划..... 61	8.5 重建索引..... 167
4.7 收缩数据库..... 66	8.6 重命名索引..... 167
4.8 小结..... 69	8.7 删除索引..... 168
4.9 习题..... 69	8.8 索引维护技术..... 168
第 5 章 数据表的创建与编辑..... 70	8.9 索引性能提高的技术..... 171
	8.10 小结..... 171

8.11 习题	172	11.5 事务日志	222
第 9 章 存储过程	173	11.6 锁	222
9.1 存储过程的概念	173	11.7 小结	226
9.2 存储过程的类型	175	11.8 习题	226
9.3 创建存储过程	177	第 12 章 用户和安全管理	227
9.4 管理存储过程	182	12.1 SQL Server 的登录认证	227
9.5 小结	189	12.2 管理 SQL Server 登录	229
9.6 习题	190	12.3 数据库用户	232
第 10 章 触发器概述	191	12.4 权限管理	235
10.1 触发器的概念及作用	191	12.5 角色管理	240
10.2 触发器的种类	192	12.6 许可管理技术	245
10.3 创建触发器	192	12.7 小结	250
10.4 触发器的原理	197	12.8 习题	251
10.5 触发器的应用	201	第 13 章 备份和恢复	252
10.6 管理触发器	213	13.1 备份和恢复概述	252
10.7 小结	216	13.2 备份设备的种类	258
10.8 习题	217	13.3 备份用户数据库	262
第 11 章 事务	218	13.4 备份系统数据库	267
11.1 事务的由来	218	13.5 还原数据库	268
11.2 事务的概念	219	13.6 小结	271
11.3 事务的类型	220	13.7 习题	272
11.4 事务回滚	221		

第 1 章 数据库基础

纵观当今的商用数据库市场，称之为群雄割据毫不为过。自 20 世纪 70 年代关系模型被提出后，由于其突出的优点，迅速被商用数据库系统所采用。据统计，70 年代以来新发展的 DBMS 系统中，近百分之九十是采用关系数据模型，其中涌现出了许多性能优良的商品化关系数据库管理系统。例如，小型数据库系统 Foxpro、ACCESS、PARADOX 等，大型数据库系统 DB2、INGRES、ORACLE、INFORMIX、SYBASE、SQL SERVER 等。80 年代和 90 年代是 RDBMS 产品发展和竞争的时代。各种产品经历了从集中到分布，从单机环境到网络环境，从支持信息管理到联机事务处理（OLTP），再到联机分析处理（OLAP）的发展过程。对关系模型的支持也逐步完善，系统的功能不断增强。

SQL Server 是当今市场上功能最强大的数据库引擎之一。对于门外汉来说，学习 SQL Server 可能是件非常令人胆怯的事情，但事实上 SQL Server 掌握起来并不难。

为了能够更加系统地了解数据库，以下将对数据库的基础进行大概的介绍。

本章要点提示：

- 数据模型
- 关系代数
- 关系数据库规范化理论

1.1 数据库的发展与现状

1. 对关系模型的支持

第一阶段（70 年代），RDBMS 仅支持关系数据结构和基本的关系操作（选择、投影、连接）。例如：DBASE 之流。

第二阶段（80 年代），对关系操作的支持已经比较完善，但是对数据完整性的支持仍然较差。此时，SQL 语言已经成为关系数据库的标准，各家对 SQL 标准的支持还都是不错的（几乎全不是超水平发挥）。

第三阶段（90 年代），产品加强了数据完整性和安全性的性能。完整性的控制在核心层实现，克服了在工具层的完整性可能存在“旁路”的弊病。

2. 运行环境

第一阶段在大型、中性、小型机上运行的 RDBMS 一般为多用户系统，用户通过终端并发地存取、共享数据资源。微机上的一般为单用户版本。

第二阶段的产品向两个方向发展。一个是提高可移植性，使之能在多种硬件平台和操作系统下工作。另一个方向是数据库联网，向分布式系统发展，支持多种网络协议。

第三阶段的产品追求开放性，满足可移植性、可连接性、可伸缩性。

3. 系统构成

早期的产品主要提供数据定义、数据存取、数据控制等基本的操作和数据存储组织、并发控制、安全性完整性检查、系统恢复、数据库的重新组织和重新构造等基本功能。这些成为 RDBMS 的核心功能。

第二阶段的产品以数据管理的基本功能为核心,着力开发外围软件系统,比如 FORMS 表格生成系统、REPORTS 报表系统、MENUS 菜单生成系统等。这些外围工具软件,就是所谓的第四代应用开发环境,他们大大提高了数据库应用开发的效率。

4. 对应用的支持

RDBMS 的第一代产品主要用于信息管理领域。这些应用对联机速度的要求不是很高。

第二阶段的主要应用领域转移到了联机事务处理上,提高事务吞吐量,提高事务联机相应性能是各个商家的重点问题。相对应的关键实现技术是:性能,提高 RDBMS 对联机事务响应速度;可靠性,由于联机事务不允许 RDBMS 间断运行,在发生故障、软硬件故障时均能有相应的恢复能力,保证联机事务的正常运行、撤销和恢复。保证数据的完整性和移植性。

第三阶段的热点是联机分析处理。用户希望数据库系统不仅能够迅速、完美地完成数据处理的任务,而且希望它能有一定的辅助决策的能力。

1.2 数据模型

在数据库技术中,我们用模型的概念描述数据库的结构与语义,对现实世界进行抽象。表示实体类型及实体间联系的模型称为数据模型。

数据模型是数据关系的结构形式,通常数据模型存在三种形式:

- 层次模型:树状结构(图 1-1)。
- 网络模型:图状结构(图 1-1)。
- 数据模型关系模型:数学化模型,关系结构的二维表(表 1-1)。

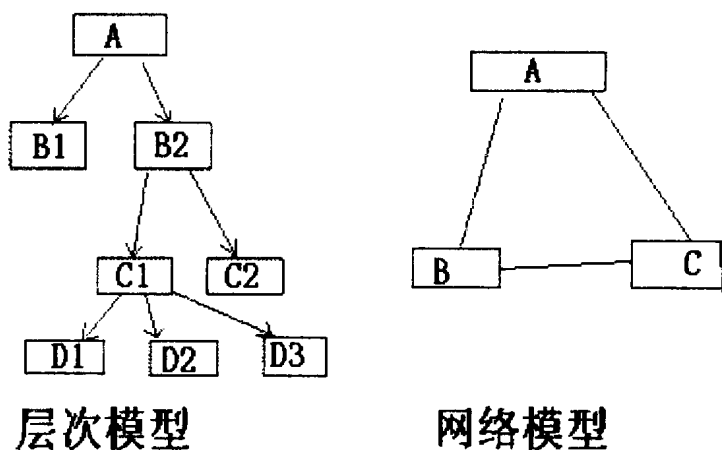


图 1-1 层次模型与网络模型

表 1-1 数学化模型二维表

编号	姓名	性别
1001	张三	男
1002	王平	女
1003	李燕	女
1004	马明	男

1.2.1 关系模型的基本概念

关系模型是目前最为流行的一种数据模型，用二维表格结构表示实体集，关键码表示实体间的联系。

关系模型的基本术语

在传统的数据库技术、关系模型、典型的关系数据库语言 SQL 中使用的术语有些不同，如表 1-2 所示。

表 1-2 基本术语

数据库技术的术语	关系模型术语	SQL 术语
记录类型	关系模型	基本表
记录	元组	行
文件	关系、实例	基本表、表格
属性、字段、数据项	属性	列

键 (key)

键 (关键码) 是关系模型的一个重要概念，有下列几种键：

- 超键：在关系模型中，能惟一标识元组的属性集称为超键 (super key)。
- 候选键：如果一个属性集能惟一标识元组，且又不含有多余属性，那么这个属性集称为候选键 (candidate key)。
- 主键：关系模式中用户正在使用的候选键称为主键 (primary key)。一般，如不加说明，键是指主键。
- 外键：如果模式 R 中某属性集是其他模式的候选键，那么该属性集对模式 R 而言是外键 (foreign key)。

关系中每一个属性都有一个取值范围，这个取值范围称为属性的值域。每一个属性对应一个值域，不同的属性可对应同一个值域。

关系的定义

关系：一个关系就是一张二维表，每个关系有一个关系名，在计算机中可以作为一个文件存储起来。

关系模型遵循数据库的三级体系结构，其名称如下：关系模式、关系子模式和存储模式。

1. 关系模式

数据库的概念模式定义为关系模式的集合。每个关系模式就是一个记录类型。关系模式的定义包括：模式名、属性名、值域名以及模式的主键。由于不涉及到物理存储方面的细节，因此关系模式仅仅是对数据本身特性的描述。

【例 1.2.1】教学数据库有三个关系模式如图 1-2 所示，图 1-3 则是这个数据库的三个具体关系。

学生关系模式 S(S#, SNAME, AGE, SEX)
学生关系模式 SC(S#, C#, GRADE)
课程关系模式 C(C#, CNAME, TEACHER)

图 1-2 关系模式集

S	S#	SNAME	AGE	SEX
	S1	Li	20	M
	S4	Zhong	19	F
	S2	Liu	20	M
	S3	Chen	22	F
	S8	Wu	18	F

SC	S#	C#	GRADE
	S1	C1	90
	S3	C1	80
	S1	C2	70
	S3	C2	85
	S2	C3	95
	S8	C3	65
	S2	C4	80
	S4	C4	80

C	C#	CNAME	TEACHER
	C2	Maths	Ma
	C4	Physics	Shi
	C3	Chemistry	Zhou
	C1	Database	Li

图 1-3 三个具体关系

2. 关系子模式

子模式是用户所用到那部分数据的描述。除了指出用户用到的数据外，还应指出数据与模式中相应数据的联系，即指出子模式与模式之间的对应性。

【例 1.2.2】用户经常用到子模式 G (图 1-4) 的数据，这个子模式的构造过程如图 1-5

所示。

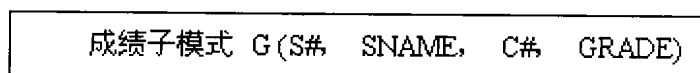


图 1-4 关系子模型

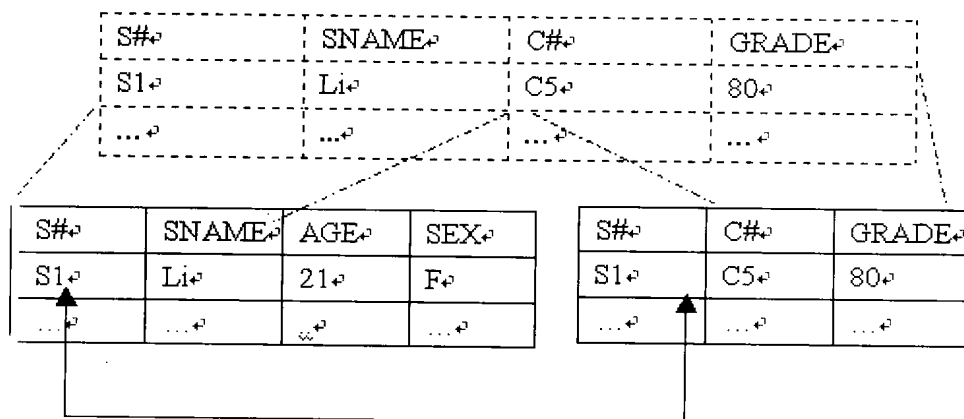


图 1-5 关系子模型 G 的定义

3. 存储模式

关系存储是作为文件看待的，每个元组就是一个记录。由于关系模式有键，因此存储一个关系可用散列方法或索引方法实现。如果关系的元组数据较少（100 个左右），那么也可以用“堆文件”方法实现（即没有特定的次序）。此外，还可以对任意的属性集建立辅助索引。

1.2.2 关系模型的三类完整性规则

为了维护数据库中数据与现实世界的一致性，关系数据库的数据与更新操作必须遵循下列三类完整性规则：

- 实体完整性规则（entity integrity rule）：这条规则要求关系中的元组在主键的属性上不能有空值。如果出现空值，那么主键值就起不了惟一标识元组的作用。
- 引用完整性规则（reference integrity rule）：这条规则要求“不允许引用不存在的元组”。这条规则也称为“参照完整性规则”。
- 用户定义的完整性规则：这是针对某一具体数据的约束条件，由应用环境决定。它反映某一具体应用所涉及的数据必须满足的语义要求。系统提供定义和检验这类完整性的机制，以使用统一的系统方法处理它们，不再由应用程序承担这项工作。例如学生的年龄定义为两位整数，范围还太大，可以进一步限制为 15—30 之间。

1.2.3 关系模型的形式定义

关系模型由三部分组成：数据结构、数据操作、完整性规则。

- 数据结构：数据库中全部数据及其相互联系都被组织成关系（即二维表格）的形式。关系模型只有一种数据结构——关系。
- 数据操作：关系模型提供一组完备的关系运算，以支持对数据库的各种操作。关系运算的理论是关系代数和关系演算。关系数据库的数据操纵语言（DML）以关系运算理论为基础来实现。
- 完整性规则：关系模型有三类完整性规则（在 1.2.2 节已作了介绍）。

1.2.4 ER 模型向关系的转换

ER 模型的主要成分是实体类型和联系类型。

对于实体类型，可以这样转换：将每个实体类型转换成一个关系模式，实体的属性为关系的属性，实体标识符为关系式的键。

对于联系类型，视不同情况作不同处理：

- 若实体间联系是 1: 1，可以在两个实体类型转换成的两个关系模式中的任意一个模式内加入另一个模式的键和联系类型的属性。
- 若实体间联系是 1: M，则在 M 端实体类型转换成的关系模式中加入 1 端实体类型的键和联系类型的属性。
- 若实体间联系是 M: N 联系，则将联系类型也转换成为关系模式，其属性为两端实体类型的键加上联系类型的属性，其键为两端实体类型键的组合。

1.3 关系代数

关系数据库的查询语言分成两大类：

- 关系代数语言：查询操作是以集合操作为基础的运算。
- 关系演算语言：查询操作是以谓词演算为基础的运算。

关系代数是集合为基础发展起来的，它是以关系为运算对象的一组高级运算的集合。在此只介绍关系代数运算基本的关系操作，如对其他方面有兴趣可以参照有关的书籍。

1. 并 (union)

设关系 R 和关系 S 具有相同的目 n（即两个关系都有 n 个属性），且相应的属性取自同一个域，则关系 R 与关系 S 的并由属于 R 或属于 S 的元组组成。其结果关系仍为 n 目关系。记作： $R \cup S = \{t | t \in R \vee t \in S\}$

2. 差 (difference)

设关系 R 和关系 S 具有相同的目 n，且相应的属性取自同一个域，则关系 R 与关系 S 的差由属于 R 而不属于 S 的所有元组组成。其结果关系仍为 n 目关系。记作： $R - S = \{t | t \in R \wedge t \notin S\}$ （ $\neg \in$ 表示：不属于）

3. 笛卡儿积 (cartesian product)

给定一组域 $D_1, D_2, \dots, D_n$ ，这些域中可以有相同的。 $D_1, D_2, \dots, D_n$ 的笛卡儿积为：

$$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n = \{(d_1, d_2, \dots, d_n) | d_i \in D_i, i=1, 2, \dots, n\}$$



其中每一个元素($d_1, d_2, \dots, d_n$)叫做一个 n 元组或简称元组。元组中的每一个值 d_i 叫做一个分量。

若 $D_i (i=1, 2, \dots, n)$ 为有限集, 其基数为 $m_i (i=1, 2, \dots, n)$, 则 $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 的基数 M 为: m_i 的积。

4. 投影 (projection)

关系 R 上的投影是从 R 中选择出若干属性列组成新的关系。记作: $\Pi_A(R) = \{t[A] \mid t \in R\}$ 其中 A 为 R 中的属性列。

5. 选择 (selection)

选择又称为限制 (Restriction)。它是在关系 R 中选择满足给定条件的诸元组, 记作:

$$\sigma_F(R) = \{t \mid t \in R \wedge F(t) = \text{'真'}\}$$

其中 F 表示选择条件, 它是一个逻辑表达式, 取逻辑值“真”或“假”。

逻辑表达式 F 的基本形式为: $X_1 \theta Y_1 [\varphi X_2 \theta Y_2] \dots [\varphi X_n \theta Y_n]$

θ 表示比较运算符, 它可以是 $>、\geq、<、\leq、=$ 或 $\neq$ 。 $X_1、Y_1$ 等是属性名或常量或简单函数。属性名也可以用它的序号来代替。 φ 表示逻辑运算符, 它可以是 $\wedge$ 或 $\vee$ 等。 $[\]$ 中的值表示任选项, 即 $[\]$ 中的部分可以要也可以不要, $\dots$ 表示上述格式可以重复下去。

因此选择运算实际上是从关系 R 中选取使逻辑表达式 F 为真的元组。这是从行的角度进行的运算。

6. 交 (intersection)

设关系 R 和关系 S 具有相同的目 n , 且相应的属性取自同一个域, 则关系 R 与关系 S 的交由既属于 R 又属于 S 的元组组成。其结果关系仍为 n 目关系。记作:

$$R \cap S = \{t \mid t \in R \wedge t \in S\}$$

【例 1.3.1】图 1-6 有两个关系 R 和 S 。图 1-7 的 (a), (b) 分别表示 $R \cup S$ 和 $R - S$ 。

(c) 表示 $R \times S$, 此处 R 和 S 的属性名相同, 就在属性名前标上相应的关系名: $R.A, S.A$ 等。(d) 表示 $\Pi_{A,C}(R)$, 即 $\Pi_{1,3}(R)$ 。(e) 表示 $\sigma_{B='b'}(R)$, (f) 表示 $R \cap S$ 。

A	B	C
a	b	c
d	a	f
c	b	d

(a) 关系 R

A	B	C
b	g	a
d	a	f

(b) 关系

图 1-6 两个关系

7. 联接 (join)

连接也称为 θ 连接。它是从两个关系的笛卡尔积中选取属性间满足一定条件的元组。记作:

$$R \bowtie_{A \theta B} S = \{\widehat{t_r} t_s \mid t_r \in R \wedge t_s \in S \wedge t_r[A] \theta t_s[B]\}$$

其中 A 和 B 分别为 R 和 S 上度数相等且可比的属性组。 θ 是比较运算符。连接运算从