

21世纪高等院校计算机教材系列



数据库系统实验指导 和习题解答

● 苗雪兰 刘瑞新 梁永霖 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高等院校计算机教材系列

数据库系统实验指导和习题解答

苗雪兰 刘瑞新 梁永霖 编著

机械工业出版社

本书提出了数据库的课程标准和实验标准,给出了详细的数据库课程实验指导和习题解答。通过本书,读者可以获得数据库理论知识的学习方法和解题技巧,清楚数据库实验的内容、方法和步骤。书中还以对照的方式介绍了标准 SQL 和 T-SQL 的语法和特点,这对读者学习和开展实验非常有用。

本书既可作为大学本、专科计算机专业教材《数据库系统原理与应用教程》的配套教材,又可作为其他数据库原理课程的实验指导书。

图书在版编目(CIP)数据

数据库系统实验指导和习题解答 / 苗雪兰等编著. —北京:机械工业出版社, 2004.1

(21 世纪高等院校计算机教材系列)

ISBN 7-111-13649-7

I. 数... II. 苗... III. 数据库系统—高等学校—教学参考资料
IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 116836 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 李利健

责任印制: 施 红

三河市宏达印刷有限公司印刷 • 新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版 • 第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ • 8 印张 • 193 千字

0001—5000 册

定价: 13.00 元

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

出版说明

计算机技术是一门迅速发展的现代科学技术，它在经济建设与社会发展中，发挥着非常重要的作用。近年来，我国高等院校十分注重人才的培养，大力提倡素质教育、优化知识结构，提倡大学生必须掌握计算机应用技术。为了满足教育的需求，机械工业出版社组织了这套“21 世纪高等院校计算机教材系列”。

在本套系列教材的组织编写过程中，我社聘请了各高等院校相关课程的主讲老师进行了充分的调研和细致的研讨，并针对非计算机专业的课程特点，根据自身的教学经验，总结出知识点、重点和难点，一并纳入到教材中。

本套系列教材定位准确，注重理论教学和实践教学相结合，逻辑性强，层次分明，叙述准确而精炼，图文并茂，习题丰富，非常适合各类高等院校、高等职业学校及相关院校的教学，也可作为各类培训班和自学用书。

参加编写本系列教材的院校包括：清华大学、西安交通大学、北方交通大学、北京邮电大学、北京化工大学、北京科技大学、山东大学、首都经贸大学等。

机械工业出版社

前 言

数据库技术是当前计算机领域中应用最广泛、发展最迅速的技术，数据库课程是计算机专业的必修课。本书是《数据库系统原理与应用教程》一书的配套教材，是在作者多年从事数据库课程教学和科研的基础上写成的。它比较全面地介绍了数据库的基础理论、应用技术和当前的研究发展状况，适合作为数据库课程的配套教材和实验教材使用。

本书提出了数据库的课程标准和实验标准，给出了详细的数据库课程实验指导，以及详细、完整的习题解答。通过对本书的学习，可以获得数据库理论知识的学习方法和解题技巧，清楚数据库实验的内容、方法和步骤。书中还以对照方式给出了标准 SQL 和 T-SQL 的语法和特点，这对读者学习和开展实验非常有用。

在本书编写过程中，得到了王怀锋、牛瑞瑞、陈正铭、霍英等许多教师的帮助和支持，提出了许多宝贵意见和建议，在此表示感谢。由于数据库理论和技术发展迅速，教材中难免存在一些错误和疏漏，恳请学界同仁不吝批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 数据库系统的课程标准和实验标准	1
1.1 数据库系统的课程标准	1
1.2 数据库系统的实验标准	4
1.2.1 数据库系统课程实验标准	4
1.2.2 数据库系统课程设计实验标准	6
第 2 章 关系数据库语言 SQL 和 Transact-SQL	9
2.1 数据定义语言	9
2.1.1 标准 SQL 的数据定义语言	9
2.1.2 Transact-SQL 的数据定义语言	12
2.2 数据操纵语言	19
2.2.1 SQL 的数据操纵语言	19
2.2.2 Transact-SQL 的数据操纵语言	23
2.3 数据控制语言	27
2.4 Transact-SQL 附加的语言元素	28
第 3 章 数据库系统实验指导	32
3.1 实验一 数据库系统设计	32
3.2 实验二 数据库的定义实验	33
3.3 实验三 数据库的建立和维护实验	40
3.4 实验四 数据库的简单查询和连接查询实验	42
3.5 实验五 数据库的嵌套查询实验	44
3.6 实验六 数据库的组合查询和统计查询实验	45
3.7 实验七 数据库的视图和图表的定义及使用实验	46
3.8 实验八 数据完整性和数据安全性实验	55
3.9 实验九 数据库备份和恢复实验	65
3.10 实验十 SQL Server 的其他功能实验	70
第 4 章 数据库系统习题	72
4.1 习题一	72
4.2 习题二	72
4.3 习题三	73
4.4 习题四	75
4.5 习题五	76
4.6 习题六	78
4.7 习题七	79

4.8	习题八	81
4.9	习题九	82
第 5 章	习题解答	83
5.1	习题一解答	83
5.2	习题二解答	87
5.3	习题三解答	90
5.4	习题四解答	96
5.5	习题五解答	98
5.6	习题六解答	101
5.7	习题七解答	106
5.8	习题八解答	113
5.9	习题九解答	117

第1章 数据库系统的课程标准和实验标准

数据库技术是一个理论和实际紧密相连的技术，上机实验是教学中的必要环节。本章提出了一套可行的“数据库系统”课程的课程标准和实验标准，供读者参考。

1.1 数据库系统的课程标准

1. 课程概述

(1) 课程研究对象和研究内容

数据库技术是当前计算机领域中应用最广泛、发展最迅速的技术。“数据库系统”是一门研究如何利用计算机进行数据管理的学科，研究的主要内容是如何更合理地组织数据和存储数据、更方便地维护数据、更严密地控制数据和更有效地利用数据。

(2) 课程在整个课程体系中的地位

“数据库系统”是计算机专业学生的必修课，它的先行课是《数据结构》，后续课是《软件工程》。

2. 课程目标

1) 使学生理解数据库系统的基本概念，提高学生的理论知识和水平。这些基本的数据库理论和概念包括数据库的特点、数据库的基本概念、关系代数、数据查询方法、优化技术和关系数据库理论等。

2) 使学生掌握基本的数据库技术和方法，培养学生的实际动手能力。这些技术和方法包括数据库的设计方法、数据库的保护技术和关系数据库查询语言 SQL 等，并能够运用一种流行的数据库管理系统设计数据库及其查询操作。

3) 使学生了解数据库的发展及其趋势，培养学生的科研素质。

3. 课程内容和要求

这门学科的知识与技能要求分为知道、理解、掌握、学会四个层次。这四个层次的一般涵义表述如下：

知道——是指对这门学科和教学现象的认知。

理解——是指对这门学科涉及到的概念、原理、策略与技术的说明和解释，能提示所涉及到的教学现象演变过程的特征、形成原因以及教学要素之间的相互关系。

掌握——是指运用已理解的教学概念和原理，说明、解释、类推同类教学事件和现象。

学会——是指能模仿或在教师指导下独立地完成某些教学知识和技能的操作任务，或能识别操作中的一般差错。

教学内容和要求见表 1-1，表中的“√”号表示教学知识和技能的教學要求层次。

表中打“*”号的内容可作为自学，教师可根据实际情况确定要求或不布置要求。

表 1-1 教学内容及教学要求

教 学 内 容	知 道	理 解	掌 握	学 会
第 1 章 数据库系统基本概念				
1.1 数据库的特点及相关概念		√		
1.2 数据库技术及发展	√			
1.3 数据库系统的结构	√			
第 2 章 数据模型与概念模型				
2.1 信息的三种世界及其描述				
2.2 概念模型及其表示		√	√	√
2.3 常见的三种数据模型				
第 3 章 数据库系统设计的步骤和方法				
3.1 数据库系统设计概述				
3.2 系统需求分析				
3.3 概念结构的设计	√		√	
3.4 数据库逻辑结构的设计	√		√	√
3.5 数据库的物理设计			√	
3.6 数据库的实施和维护			√	
第 4 章 关系数据库				
4.1 关系模型及其定义	√			
4.2 关系代数			√	
第 5 章 关系数据库标准语言——SQL				
5.1 SQL 概述及特点				
5.2 SQL 的数据定义功能				√
5.3 SQL 的数据查询功能	√			√
5.4 SQL 的数据更新功能				√
5.5 嵌入式 SQL		√		
5.6 SQL 的数据控制功能				√
第 6 章 SQL Server 2000 关系数据库管理系统				
6.1 SQL Server 2000 系统结构	√		√	
6.2 SQL Server 2000 的管理功能				
6.3 Transact-SQL 功能及实例	√		√	
6.4 SQL Server 2000 数据库操作工具及其使用				
第 7 章 关系数据库理论				
7.1 关系数据模式的规范化理论				
*7.2 关系模式的分解算法			√	√
第 8 章 数据库保护及 SQL Server 的数据库保护技术				
8.1 数据库的安全性及 SQL Server 的安全管理				
8.2 数据库完整性及 SQL Server 的完整性控制				√
8.3 数据库的并发控制及 SQL Server 的并发控制机制			√	√
8.4 数据库恢复技术与 SQL Server 的数据恢复机制			√	
第 9 章 数据库系统的研究与发展				
9.1 面向对象的数据库系统	√			
9.2 并行数据库系统和分布式数据库系统	√			
*9.3 数据仓库及数据挖掘技术	√			
*9.4 其他新型的数据库系统	√			
*9.5 数据库系统的研究与发展趋势	√			

“数据库系统”是计算机专业和通信专业学生的必修课，也是主干课程。一般情况下，每周安排 4 课时，共 72 课时。函授生视具体情况而定，一般为 30 课时。课时安排及教学方法见表 1-2。

表 1-2 课时安排及教学方法

教 学 内 容	课 时 建 议		教与学的方法建议
	72 课时	30 课时	
第 1 章 数据库系统基本概念			
1.1 数据库的特点及相关概念	8 课时	4 课时	讲述、演示
1.2 数据库技术及发展			
1.3 数据库系统的结构			
第 2 章 数据模型与概念模型			
2.1 信息的三种世界及其描述	6 课时	4 课时	讲述、演示
2.2 概念模型及其表示			
2.3 常见的三种数据模型			
第 3 章 数据库系统设计的步骤和方法			
3.1 数据库系统设计概述	6 课时	2 课时	讲述、演示
3.2 系统需求分析			
3.3 概念结构的设计			
3.4 数据库逻辑结构的设计			
3.5 数据库的物理设计			
3.6 数据库的实施和维护			
第 4 章 关系数据库			
4.1 关系模型及其定义	6 课时	4 课时	讲述、演示
4.2 关系代数			
第 5 章 关系数据库标准语言——SQL			
5.1 SQL 概述及特点	14 课时	6 课时	讲述、演示
5.2 SQL 的数据定义功能			
5.3 SQL 的数据查询功能			
5.4 SQL 的数据更新功能			
5.5 嵌入式 SQL			
5.6 SQL 的数据控制功能			
第 6 章 SQL Server 2000 关系数据库管理系统			
6.1 SQL Server 2000 系统结构	8 课时	4 课时	讲述、演示
6.2 SQL Server 2000 的管理功能			
6.3 Transact-SQL 功能及实例			
6.4 SQL Server 2000 数据库操作工具及其使用			
第 7 章 关系数据库理论			
7.1 关系数据模式的规范化理论	8 课时	2 课时	讲述、演示
*7.2 关系模式的分解算法			
第 8 章 数据库保护及 SQL Server 的数据库保护技术			
8.1 数据库的安全性及 SQL Server 的安全管理	12 课时	4 课时	讲述、演示
8.2 数据库完整性及 SQL Server 的完整性控制			
8.3 数据库的并发控制及 SQL Server 的并发控制机制			
8.4 数据库恢复技术与 SQL Server 的数据恢复机制			
第 9 章 数据库系统的研究与发展			
9.1 面向对象的数据库系统	4 课时		讲述、演示
9.2 并行数据库系统和分布式数据库系统			
*9.3 数据仓库及数据挖掘技术			
*9.4 其他新型的数据库系统			
*9.5 数据库系统的研究与发展趋势			
合计:	72 课时	30 课时	

4. 学习评价与考核

1) 这门学科的评价依据是本课程标准规定的课程目标、教学内容和要求。

2) 考试时间：120 分钟。

3) 考试方式、分制与分数解释。

采用闭卷+笔试的期终考试、实验考核和平时成绩（主要为作业和实验报告）相结合方式评定学生成绩。以百分制评分，60 分为及格，100 分为满分，其中，平时成绩为 10 分，实验考核为 20 分，期终考试卷面为 70 分。

4) 题型：单选题，多选题，名词解释，简答题，论述题，综合分析题，计算题等。

① 单选题：（着重考查学生对知识的识别程度）

例：用二维表结构表示实体以及实体间联系的数据模型称为_____。

A. 网状模型 B. 层次模型 C. 关系模型 D. 面向对象模型

② 多选题：（着重考查学生对知识的识别程度）

例：在下面所列出的条目中，哪些是数据库管理系统的基本功能_____。

A. 数据库定义 B. 数据库的建立和维护
C. 数据库存取 D. 数据库和网络中其他软件系统的通信

③ 简答题：（着重考查学生对知识的理解与掌握程度）

例：数据库的三级模式结构是什么？各级模式的作用是什么？

④ 论述题：（着重考查学生对知识的掌握与学会程度）

例：什么是数据的独立性？数据库系统中为什么能具有数据独立性？

⑤ 综合分析题：（着重考查学生对知识的掌握与学会程度）

例：设关系模式 $R \langle U, F \rangle$ ，其中 $U = \{A, B, C, D, E\}$ ， U 中各属性均为基本项，求 F 为下列情况时， R 服从的范式和关系的码。

1. $F = \{A \rightarrow ABCDE\}$.

2. $F = \{AB \rightarrow CDE, D \rightarrow C\}$.

3. $F = \{AB \rightarrow CD, D \rightarrow E\}$.

4. $F = \{A \rightarrow CD, B \rightarrow E\}$.

1.2 数据库系统的实验标准

数据库系统的实验分为两部分：第一部分是与理论课同步进行的课程实验，是非独立开设的实验；第二部分是继理论课后开设，需要独立开设的课程设计实验。本书给出了这两种实验课的实验标准，供读者参考。

1.2.1 数据库系统课程实验标准

1. 课程简介及基本要求

上机实验是数据库课程的重要环节，它贯穿于整个“数据库系统原理及应用”课程教学过程中。本课程的实验分为前期准备阶段、基本操作阶段和技术提高阶段三个阶段，其主要内容和基本要求为：

(1) 前期准备阶段

数据库课程实验的第一阶段为前期准备阶段。前期准备阶段的主要任务是理解数据库、数据模型和数据库系统的基本概念；掌握数据库的概念模型、数据模型及数据库系统的设计方法；根据这些方法自己设计一个数据库系统的实际应用项目，写出系统分析和系统设计报告，提出在系统中要解决的问题。

(2) 基本操作阶段

数据库课程实验的第二阶段为基本操作阶段。基本操作阶段的主要任务是掌握数据库系统的基本操作，包括 T-SQL 语言的应用和利用 DBMS 的工具进行数据库定义、维护、查询及掌握数据安全性、数据完整性和并发控制技术等基本操作，并能够针对实际问题提出解决方法，得出正确的实验结果。

(3) 技术提高阶段

数据库课程实验的第三个阶段为技术提高阶段。技术提高阶段的实验，要求学生不仅要把握课本上的内容掌握好，同时还需要自学一些相关的知识，例如，软件工程、计算机网络技术及 SQL Server 2000 的深入技术。技术提高阶段的主要任务是要掌握有关数据库备份和恢复技术、数据转换、复制、传送技术、分布式数据库技术、数据仓库及数据库系统的编程技术等。

2. 课程实验目的要求

数据库课程上机实验的主要目标是：

- 1) 通过上机操作，加深对数据库系统理论知识的理解。
- 2) 通过使用具体的 DBMS，了解一种实际的数据库管理系统，并掌握其操作技术。
- 3) 通过实际题目的上机实验，提高动手能力，提高分析问题和解决问题的能力。

3. 适用专业

适用于计算机类和通信类。

4. 主要实验环境

操作系统为 Microsoft Windows 2000。

数据库管理系统为 Microsoft SQL Server 2000 标准版或企业版。

5. 实验方式与基本要求

1) 第一次实验前，任课教师需要向学生讲清实验的整体要求及实验的目标任务；讲清实验安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则及实验室安全制度；讲清上机操作的基本方法。

2) “数据库系统原理及应用教程”课程是以理论课为主、实验为辅的课程。每次实验前：教师需要向学生讲清实验目的和基本要求，讲清实验对应的理论内容；学生应当先弄清相关的理论知识，再预习实验内容、方法和步骤，避免出现盲目上机的行为。

3) 实验 1 人 1 组，在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题时，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

4) 该课程实验是一个整体，需要有延续性。机房应有安全措施，避免前面的实验数据、程序和环境被清除、改动或盗用的事件发生。

5) 任课教师要认真上好每一堂课，实验前清点学生人数，实验中按要求做好学生实验情况及结果记录，实验后认真填写实验记录。

6) 学生最好能自备计算机, 课下能多做练习, 以便能够熟悉和精通实验方法。如果能结合实际课题进行训练, 会达到更好的效果。

6. 考核与报告

“数据库系统原理及应用”课程采用理论课和上机实验课综合评定成绩的方法计分, 其中理论课占 70%, 实验占 30%。上机实验采用平时实验和最后考核结合的方法评定成绩, 其中平时实验占 60%, 期末考核占 40%。

实验报告要求采用统一印制的实验报告纸。撰写实验报告要按制定的规范进行, 实验报告中应附有实验原始记录。指导教师对每个学生的实验报告要认真批改、评分、签字。

7. 实验项目设置与内容

表 1-3 列出了“数据库系统原理及应用”课程具体的实验项目和内容。

表 1-3 实验项目设置与内容

序号	实验名称	内容要求	实验学时	实验属性	要求
1	数据库的定义和建立实验	创建数据库和基本表、建立索引和修改基本表结构; 利用 SQL 和开发工具向数据库输入数据	2	综合	必做
2	数据库的简单查询实验	利用 SQL 进行单表数据查询和数据排序处理	2	综合	必做
3	数据库的联结查询实验	利用 SQL 进行多表之间的数据联结查询	2	综合	必做
4	数据库的嵌套查询实验	利用 SQL 进行嵌套查询	2	综合	必做
5	数据库的组合查询实验	利用 SQL 进行组合查询	2	综合	必做
6	数据库的视图定义及使用实验	利用 SQL 定义视图和利用视图查询操作	2	综合	必做
7	数据分组及统计查询实验	利用 SQL 进行统计、分组统计的查询操作	2	综合	必做
8	数据维护实验	利用 SQL 进行数据增、删、改	2	综合	必做
9	数据库的完整性和安全性实验	定义数据完整性和安全性条件, 并进行测试	2	综合	选做
10	数据库并发控制实验	定义数据并发控制条件, 并进行测试	2	综合	选做
11	数据库备份和恢复实验	定义数据备份和恢复方法, 并进行测试	2	综合	选做
12	分布式数据库实现和管理实验	利用 SQL Server 2000 实现分布式数据库	2	设计	选做

8. 说明

由于数据库技术发展很快, 在课程实验时, 要求根据计算机发展的情况, 选择比较流行的 DBMS 软件和高级程序设计软件。

1.2.2 数据库系统课程设计实验标准

1. 课程简介及基本要求

“数据库系统课程设计”是数据库系统及应用、软件工程及程序设计课程的后续实验课, 是一门独立开设的实验课程。“数据库系统课程设计”对于巩固数据库知识, 加强学生的实际动手能力和提高学生综合素质十分必要。本课程分为系统分析与数据库设计、应用程序设计和系统集成调试三个阶段进行。其主要内容和基本要求为:

(1) 系统分析与数据库设计阶段

- 1) 通过社会调查, 选择一个实际应用数据库系统的课题。
- 2) 进行系统需求分析和系统设计, 写出系统分析和系统设计报告。
- 3) 设计数据模型并进行优化, 确定数据库结构、功能结构和系统安全性和完整性要求。

(2) 应用程序设计阶段

- 1) 完成数据库定义工作, 实现系统数据的数据处理和数据录入。
- 2) 实现应用程序的设计、编程、优化功能, 实现数据安全性、数据完整性和并发控制技术等功能, 并针对具体课题问题提出解决方法。

(3) 系统集成调试阶段

对系统的各个应用程序进行集成和调试, 进一步优化系统性能, 改善系统用户界面。

2. 课程实验目的要求

数据库课程上机实验的主要目标是:

- 1) 加深对数据库系统、软件工程、程序设计语言的理论知识的理解和应用水平。
- 2) 通过设计实际的数据库系统应用课题, 进一步熟悉数据库管理系统的操作技术, 提高动手能力, 提高分析问题和解决问题的能力。

3. 适用专业

适应于通信类和计算机类。

4. 主要实验环境

操作系统为 Microsoft Windows 2000。

数据库管理系统为 Microsoft SQL Server 2000 标准版或企业版。

高级程序设计语言为 Delphi 6.0 或 Microsoft Visual Basic 6.0, 也可选择 Microsoft Visual J++ 6.0。

5. 实验方式与基本要求

1) 第一次实验前, 任课教师需要向学生讲清对实验的整体要求及实现的目标任务, 讲清实验安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则及实验室安全制度, 讲清上机操作的基本方法。实验内容和进度由学生自行选择和安排, 实验教师负责检查、辅导和督促。

2) 实验 1 人 1 组, 在规定的时间内, 由学生独立完成, 出现问题时, 教师要引导学生独立分析、解决, 不得包办代替。

3) 该课程实验是一个整体, 需要有延续性。机房应有安全措施, 避免前面的实验数据、程序和环境被清除、改动或盗用的事件发生。

4) 任课教师要认真上好每一堂课, 实验前清点学生人数, 实验中按要求做好学生实验情况及结果记录, 实验后认真填写实验记录。

5) 学生最好能自备计算机, 课下能多做练习, 以便能够熟悉和精通实验方法。如果能结合实际课题进行训练, 会达到更好的效果。

6. 考核与报告

“数据库系统课程设计”的课程设计报告要求有系统需求分析与系统设计、系统数据模型和数据库结构、系统功能结构、系统的数据库设计方法和程序设计方法、源程序代码等内容。其课程设计应用系统程序应独立完成, 程序功能完整, 设计方法合理, 用户界面较好, 系统运行正常。

“数据库系统课程设计”采用课程设计报告和课程设计应用系统程序综合评定成绩, 其

中课程设计报告占 50%，课程设计应用系统程序占 50%。成绩计分按优、良、中、差 4 级评定。

7. 实验项目设置与内容

表 1-4 中列出了“数据库系统课程设计”的实验项目内容。

表 1-4 实验项目设置与内容

序号	实 验 名 称	内 容 要 求	实验学时	每组人数	实验属性	要 求
1	系统需求分析和系统设计	用软件工程的方法进行系统需求分析和系统设计，得出系统的数据流图、数据字典和信息模型	6	1	设计	必做
2	数据库设计	按数据库设计方法和规范化理论，得出符合 3NF 的逻辑模型、外模型和物理模型	4	1	设计	必做
3	数据库定义和数据安全性与完整性定义	定义 SQL Server 2000 的基本表、视图、图表和安全性、完整性要求	6	1	设计	必做
4	应用程序设计和程序调试	设计并编写输入/输出、查询/统计、数据维护等功能模块的应用程序	6	1	设计	必做
5	系统集成和优化	对系统的各个功能模块进行集成、总调试和优化工作，优化用户界面，撰写设计报告	8	1	设计	必做

第2章 关系数据库语言 SQL 和 Transact-SQL

SQL Server 2000 支持 ANSI SQL (标准 SQL, 简称 SQL), 并将标准 SQL 扩展成为了更加实用的 Transact-SQL。为了便于学习和实验, 本章将标准 SQL 和 Transact-SQL 的语法对照列出, 并给出了一些典型实例。

2.1 数据定义语言

SQL 的数据定义功能主要包括对基本表、索引和视图的定义与维护; Transact-SQL 的数据定义功能包括数据库和数据库对象的创建与管理功能, 数据库对象有基本表、索引、视图、缺省、规则、触发器和存储过程等。

2.1.1 标准 SQL 的数据定义语言

SQL 的基本表定义和维护功能使用基本表的定义、修改和删除三种语句实现。

1. 定义基本表

SQL 语言使用 CREATE TABLE 语句定义基本表, 定义基本表语句的一般格式为:

```
CREATE TABLE [ <库名> ] <表名> (
    <列名> <数据类型> [ <列级完整性约束条件> ]
    [, <列名> <数据类型> [ <列级完整性约束条件> ]][, ...n]
    [, <表级完整性约束条件> ][, ...n]);
```

(1) SQL 支持的数据类型

不同的数据库系统支持的数据类型不完全相同。IBM DB2 SQL 支持的数据类型见表 2-1, 尽管表 2-1 中列出了许多数据类型, 但实际上使用最多的是字符型数据和数值数据。因此, 要求必须熟练掌握 CHAR、INTEGER、SMALLINT 和 DECIMAL 数据类型。

表 2-1 IBM DB2 SQL 支持的主要数据类型

类 型 表 示		类 型 说 明
数值型数据	SMALLINT	半字长二进制整数。15bits 数据
	INTEGER 或 INT	全字长 (四字长) 整数。31bits 数据
	DECIMAL(p, q)	十进制数, 共 p 位, 其中小数点后 q 位。0≤q≤p, q=0 时可省略不写
	FLOAT	双字长浮点数
字符型数据	CHARACTER(n)或 CHAR(n)	长度为 n 的定长字符串
	VARCHAR(n)	最大长度为 n 的变长字符串
特殊数据类型	GRAPHIC(n)	长度为 n 的定长图形字符串
	VARGRAPHIC(n)	最大长度为 n 的变长图形字符串
日期时间型	DATE	日期型, 格式为 YYYY-MM-DD
	TIME	时间型, 格式为 HH.MM.SS
	TIMESTAMP	日期加时间

(2) 列级完整性约束条件

列级完整性约束是针对属性值设置的限制条件。SQL 的列级完整性条件有以下 4 种：

1) NOT NULL 或 NULL 约束。

NOT NULL 约束是不允许字段值为空，而 NULL 约束是允许字段值为空。字段值为空的含义是该属性值“不详”、“含糊”或“无意义”。对于关系的主属性，必须限定是“NOT NULL”，以满足实体完整性；而对于一些不重要的属性，例如学生的爱好、特长等，则可以输入空值，即允许为 NULL 值。

2) UNIQUE 约束。

UNIQUE 约束是惟一性约束，即不允许该关系的该列中出现有重复的属性值。

3) DEFAULT 约束。

DEFAULT 为默认值约束。将列中的使用频率最高的属性值定义为 DEFAULT 约束中的默认值，可以减少数据输入的工作量。

DEFAULT 约束的格式为：

DEFAULT 〈约束名〉 〈默认值〉 FOR 〈列名〉

4) CHECK 约束。

CHECK 为检查约束。CHECK 约束通过约束条件表达式设置列值应满足的条件。

CHECK 约束的格式为：

CONSTRAINT 〈约束名〉 CHECK (〈约束条件表达式〉)

列级约束的约束条件表达式中只涉及到一个列的数据。如果约束条件表达式涉及到多列属性，则它就成为表级的约束条件，应当作为表级完整性条件表示。

(3) 表级完整性约束条件

表级完整性约束条件是指涉及到关系中多个列的限制条件。在上述的 CHECK 约束中，如果约束条件表达式中涉及到多列数据，它便为表级约束。表级约束有以下 3 种：

1) UNIQUE 约束。

UNIQUE 约束是惟一性约束。当要求列组的值不能有重复值时，就需要使用 UNIQUE 约束定义。

2) PRIMARY KEY 约束。

PRIMARY KEY 约束是实体完整性约束。PRIMARY KEY 约束用于定义主码，它能保证主码的惟一性和非空性。PRIMARY KEY 约束可直接写在主码后，也可按语法单独列出。

PRIMARY KEY 约束的语法为：

CONSTRAINT 〈约束名〉 PRIMARY KEY [CLUSTERED](〈列组〉)

其中，CLUSTERED 短语为建立〈列组〉聚簇。

3) FOREIGN KEY 约束。

FOREIGN KEY 约束即外码和参照表约束，它用于定义参照完整性。

FOREIGN KEY 约束语法为：

CONSTRAINT 〈约束名〉 FOREIGN KEY(〈外码〉)
REFERENCES 〈被参照表名〉(〈与外码对应的主码名〉)