

数据库原理

实验指导

主编◎陈建英

ShuJuKu YuanLi
SHIYAN ZHIDAO



TP311.13-33
20131

阅 览

数据库原理

实验指导

主 编◎陈建英

副主编◎傅春常 朱 晖



ShuJuKu YuanLi
SHIYAN ZHIDAO

internet



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库原理实验指导 / 陈建英主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2012. 9

ISBN 978-7-5647-0681-4

I. ①数… II. ①陈… III. ①数据库系统 IV.

①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 205868 号

内 容 提 要

本书围绕《数据库原理》的核心理论知识, 基于 SQL Server 2008 给出了大量的实验详解, 详细地介绍了 SQL 的定义、查询、操纵和控制功能在 SQL Server 2008 平台上的具体实现, 包括 SQL Server 2008 中的数据库、数据表、视图和索引的创建、更新和删除, 数据表的简单和复杂查询, 数据库的完整性和安全性控制, 存储过程、触发器的创建、修改和删除, 数据库的各种编程方式等, 并完整地给出了一个基于 C/S 模式的数据库应用系统设计实例和一个基于 B/S 模式的数据库应用系统实例分析。

本书以教学管理为实验背景, 把教学管理应用系统的设计与实现完整而详细地分解到各章节, 由浅入深、由点及面, 不仅可作为高等院校《数据库原理》课程的配套实验教材, 亦可供使用 SQL Server 数据库进行应用软件设计和开发的读者学习和参考。

数据库原理实验指导

主 编 陈建英

副主编 傅春常 朱 晖

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 郭蜀燕

责任编辑: 李述娜

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 郫县犀浦印刷厂

成品尺寸: 185mm×260mm 印张 9 字数 213 千字

版 次: 2012 年 9 月第一版

印 次: 2012 年 9 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-0681-4

定 价: 20.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

《数据库原理》是高校计算机相关专业理论学习和实践操作并重的一门专业必修课，要求学生在深入学习数据库基础理论、技术和方法的同时，还要培养设计和开发数据库应用系统的实际动手能力。

目前，《数据库原理》实践课已有众多的配套实验教程和特定 DBMS 的实验指导书可供任课教师选择，但过于简单或繁杂的实验安排在具体实践教学中的可操作性都不太理想，零散的专题实验与完整应用系统设计和开发脱节也会造成实践教学的系统性缺失。为此，我们在多年课堂和实践教学的基础上，结合授课实际进度和特定课时数编写了这本基于 SQL Server 2008 的数据库原理实验指导书。本书以学生熟悉的教学环境为背景，把教学系统数据库实现涉及的数据库原理知识点分散到各章节，并在最后给出该系统基于 C/S 模式的具体设计步骤和部分功能的实现方法，附加实例分析作为对 B/S 模式下的数据库应用系统设计与实现的补充。

本书按 24 个课时的实践时间共安排了 13 个实验，实验 1~10 由陈建英编写，均可分别在 2 个实验课时完成并提交作业；实验 11 由傅春常编写，可选作或任选一种编程方式提交作业；实验 12 由陈建英和傅春常指导、2008 级吴金蓉和梅天杰同学设计并实现；实验 13 由朱晖设计、实现并编写。

由于编者水平有限，难免存在疏漏、欠妥，甚至错误之处，敬请广大读者不吝指教，并提出宝贵意见和建议，编者不胜感谢。

编 者

2011 年 12 月

目 录

实验 1 SQL Server 2008	1
实验 2 SQL 的数据定义功能.....	9
2.1 知识链接	9
2.2 基本表的定义	9
2.3 索引的定义	13
实验 3 SQL 的简单查询功能.....	16
3.1 知识链接	16
3.2 单表查询	17
实验 4 SQL 的复杂查询功能.....	21
4.1 知识链接	21
4.2 连接查询	22
4.3 嵌套查询	24
4.4 集合查询	26
实验 5 SQL 的数据更新功能.....	29
5.1 插入记录	29
5.2 修改记录	32
5.3 删除记录	34
5.4 复制数据表和表结构	35
实验 6 视图的应用	37
6.1 知识链接	37
6.2 视图的定义	38
6.3 视图操作	41
实验 7 数据库安全性控制	45
7.1 知识链接	45
7.2 创建和管理登录账户	46
7.3 创建和管理数据库用户	50
7.4 许可权限管理	51

实验 8 完整性控制	57
8.1 知识链接	57
8.2 完整性控制	57
实验 9 存储过程	62
9.1 知识链接	62
9.2 创建和管理存储过程	65
实验 10 触发器	69
10.1 知识链接	69
10.2 创建和管理触发器	70
实验 11 数据库编程	74
11.1 知识链接	74
11.2 数据库编程方式	74
实验 12 数据库设计	97
12.1 概述	97
12.2 需求分析	97
12.3 数据库概念结构设计	101
12.4 数据库逻辑结构设计	102
12.5 数据库物理结构设计	108
12.6 应用程序设计	112
12.7 运行和维护	115
实验 13 数据库应用项目开发实例分析	117
13.1 概述	117
13.2 实例开发分析	117
13.3 重点技术分析	124
13.4 打开解决方案并调试运行的注意事项	138

实验 1 SQL Server 2008

【实验目的】

- (1) 结合课程内容理解关系模式、关系、关系数据库和关系数据库管理系统等概念;
- (2) 了解 SQL Server 2008 的工作环境, 学会基本操作方法;
- (3) 为后续实验搭建数据平台。

【知识点拨】

1. 关系

$D_1 \times D_2 \times \cdots \times D_n$ 的具有语义的一个有限子集叫做在域 $D_1, D_2, \cdots, D_n$ 上的关系, 表示为 $R(D_1, D_2, \cdots, D_n)$ 。

R : 关系名;

n : 关系的目或度 (Degree)。

2. 关系模式

关系模式是对关系的描述, 包括关系中的以下部分。

- (1) 元组集合的结构包括属性构成、属性来自的域、属性与域之间的映像关系;
- (2) 元组语义以及完整性约束条件;
- (3) 属性间的数据依赖关系集合。

因此, 关系模式可以形式化地表示为 $R(U, D, dom, F)$, 其中, R 表示关系名, U 表示组成该关系的属性名集合, D 表示属性组 U 的属性所来自的域, dom 表示属性向域的映像集合, F 表示属性间的数据依赖关系集合。

关系模式通常可以简记为 $R(U)$ 或 $R(A_1, A_2, \cdots, A_n)$, 其中, $A_1, A_2, \cdots, A_n$ 为属性名, 域名及属性向域的映像常常直接说明为属性的类型、长度。

关系模式与关系的联系与区别: 关系模式是对关系的描述, 是静态的, 相对稳定; 关系是关系模式在某一时刻的状态或内容, 是动态的, 随时间不断变化。关系模式和关系往往统称为关系, 通过上下文加以区别。

3. 关系数据库 (Relational Database, RDB)

在一个给定的应用领域中, 所有实体及实体之间联系的关系的集合构成一个关系数据库。

关系数据库也有型和值之分。关系数据库的型称为关系数据库模式, 是对关系数据库的描述, 包括若干域的定义和在这些域上定义的若干关系模式; 关系数据库的值是这些关系模式在某一时刻对应的关系的集合, 通常简称为关系数据库。

关系数据库管理系统 (Relational Database Management System, RDBMS) 是基于关

系数据模型的 DBMS, 即 RDBMS。

常见的 RDBMS:

(1) IBM 的 DB2。

DB2 是 IBM 著名的关系型数据库产品, DB2 系统在企业级的应用中十分广泛。

(2) Oracle。

Oracle 公司是最早开发关系数据库的厂商之一, 其产品支持最广泛的操作系统平台。

(3) SQL Server。

Microsoft SQL Server 是微软公司开发的大型关系型数据库系统。SQL Server 的功能比较全面, 效率高, 可以作为中型企业或单位的数据库平台。SQL Server 可以与 Windows 操作系统紧密集成, 不论是应用程序的开发速度还是系统事务处理的运行速度, 都能得到较大的提升。对于在 Windows 平台上开发的各种企业级信息管理系统来说, 不论是 C/S (客户机/服务器) 架构还是 B/S (浏览器/服务器) 架构, SQL Server 都是一个很好的选择。SQL Server 的缺点是只能在 Windows 系统下运行。

(4) MySQL。

MySQL 是一个小型关系型数据库管理系统, 开发者为瑞典 MySQL AB 公司。在 2008 年 1 月 16 号被 Sun 公司收购。目前 MySQL 被广泛地应用在 Internet 上的中小型网站中。由于其体积小、速度快、总体拥有成本低, 尤其是开放源码这一特点, 许多中小型网站为了降低网站总体拥有成本而选择了 MySQL 作为网站数据库。

(5) Access。

Access 是入门级小型桌面数据库, 性能安全性都很一般, 是美国 Microsoft 公司于 1994 年推出的微机数据库管理系统。它具有界面友好、易学易用、开发简单、接口灵活等特点, 是典型的新一代桌面关系型数据库管理系统。它结合了 Microsoft Jet Database Engine 和图形用户界面两项特点, 是 Microsoft Office 的成员之一。

(6) FoxPro。

Visual FoxPro 由 FoxPro 延伸而来, 原名 FoxBase, 是美国 Fox Software 公司在 1984 年推出的数据库产品。2007 年 3 月, 微软公司宣布 Visual FoxPro 9 将是微软的最后一款桌面数据库开发工具软件, 今后将永远不会出现 Visual FoxPro 10。微软将会为 Visual FoxPro 9 的普通用户提供支持到 2010 年 1 月 12 日, 购买扩展支持服务的用户将可得到 2015 年 1 月 13 号的服务。Visual FoxPro 只能在 Windows 系统下运行。

【实验内容】

- (1) 了解 SQL Server 2008 的工作环境;
- (2) 掌握 SQL Server 2008 的 SSMS (SQL Server Management Studio) 的基本操作方法;
- (3) 学会使用企业管理器创建、删除数据库;
- (4) 学会使用企业管理器创建、删除和修改基本关系及录入数据;
- (5) 学会分离和附加数据库;
- (6) 学会使用联机丛书。

【实验步骤】

1. 启动数据库服务

第一步：点击“开始”按钮→指向“Microsoft SQL Server 2008”→指向“配置工具”→指向“SQL Server 配置管理器”，如图 1-1 所示。

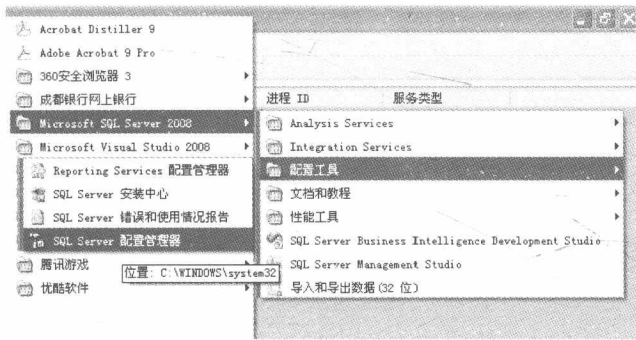


图 1-1 打开 SQL Server 配置管理器

第二步：在 SQL Server 配置管理器的左窗格选中“SQL Server 服务”，在右窗格中找到“SQL Server”，单击右键通过选择“启动/停止/暂停”来启动、停止和暂停 SQL Server 服务。如图 1-2 所示，SQL Server (CJYDB) 为启动状态。

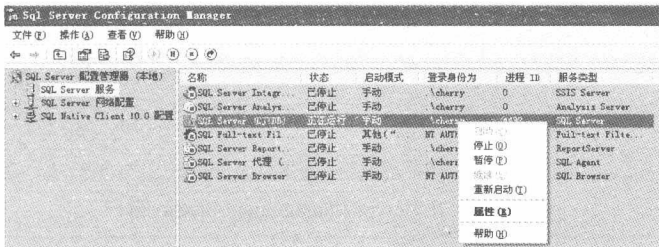


图 1-2 启动 SQL Server 服务

2. 打开 SQL Server Management Studio

第一步：点击“开始”按钮→指向“Microsoft SQL Server 2008”→指向“SQL Server Management Studio”，如图 1-3 所示。



图 1-3 启动 SQL Server Management Studio

第二步：连接到服务器。选择服务器类型为“数据库引擎”，选择或输入服务器名称（如 7D573C420CF7433\CJYDB），选择身份验证方式（Windows 身份验证或 SQL Server 身份验证），点击“连接”按钮，如图 1-4 所示。

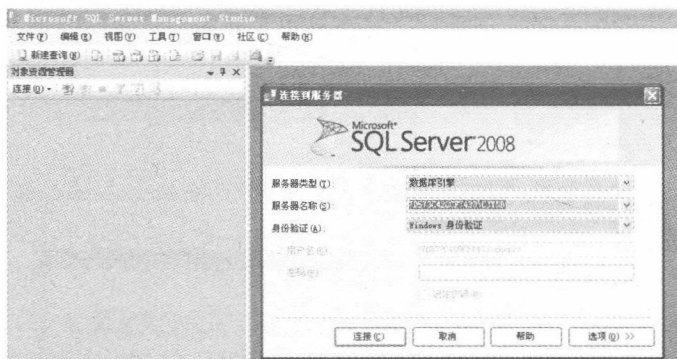


图 1-4 连接 SQL Server 服务器

第三步：连接成功后启动“SQL Server Management Studio”窗口，如图 1-5 所示。

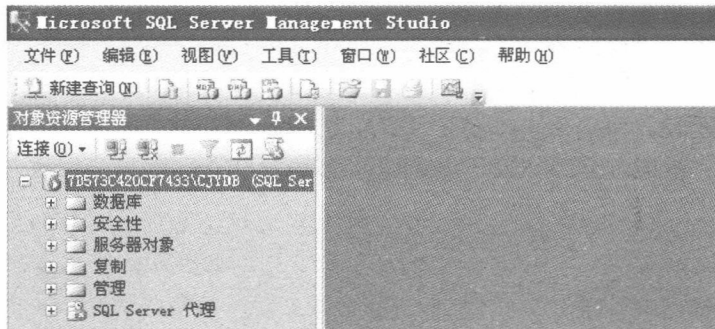


图 1-5 SQL Server Management Studio 窗口

3. 创建数据库

第一步：在对象资源管理器窗中右击“数据库”→“新建数据库”，如图 1-6 所示。

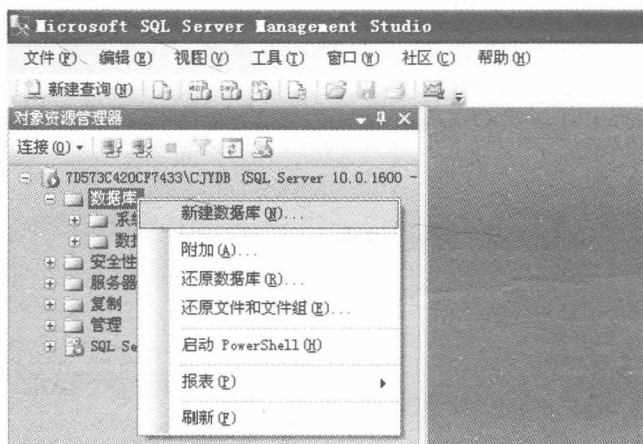


图 1-6 新建数据库

第二步：打开“新建数据库”窗口，如图 1-6 所示，给定“数据库名称”（如 Cjy_JX）并选择保存“路径”后“确定”，如图 1-7 所示。

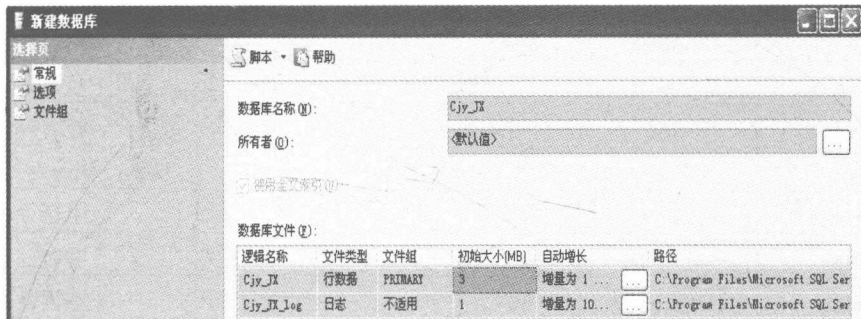


图 1-7 新建数据库 Cjy_JX

4. 创建表

在新建数据库中创建以下 4 个关系（暂时不考虑备注内容）。

(1) 学生信息表 Student，结构如表 1-1 所示。

表 1-1 Student

属性名	数据类型	长度	小数位数	允许空否	备注
Sno	Char	5		N	学号，主码
Sname	Varchar	10		Y	姓名
Ssex	Char	2		Y	性别
Sbirth	Smalldatetime			Y	出生日期
Sdept	Varchar	20		Y	所在系名
Sparent	Varchar	20		Y	家长

在“对象资源管理”窗格展开数据库“Cjy_JX”中，右击“表”，选择“新建表”，在弹出的窗格中按如上结构输入每个属性的名称、数据类型、宽度等，如图 1-8 所示。当所有属性输入完毕，点击保存并输入表名“Student”。

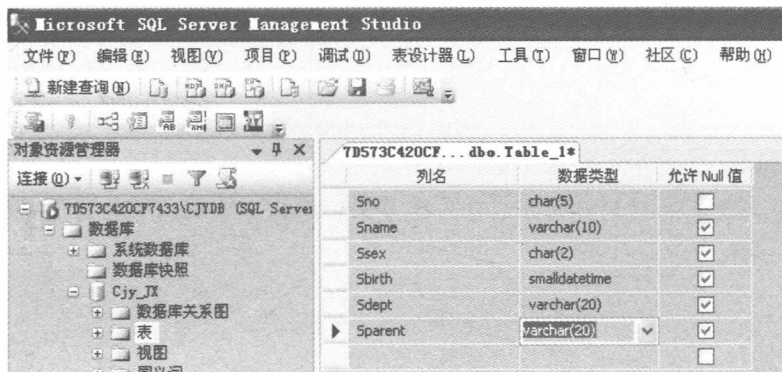


图 1-8 新建学生信息表 Student

(2) 教师信息表 Teacher, 结构如表 1-2 所示。

表 1-2 Teacher

属性名	数据类型	长度	小数位	允许空否	备注
Tno	Int			N	教工号, 主码
Tname	char	10		Y	姓名
Tsex	Char	2		Y	性别, 默认为“男”
Tphone	Varchar	12		Y	电话
Tdept	Varchar	20		Y	系名
Taddr	Varchar	30		Y	家庭住址
Tprof	Varchar	10		Y	职称
Tpay	Decimal	8 (精度)	2	Y	工资
Tweight	smallint			Y	体重

(3) 课程信息表 Course, 结构如表 1-3 所示。

表 1-3 Course

属性名	数据类型	长度	小数位数	允许空否	备注
Cno	Char	3		N	课程号, 主码
Cname	Varchar	20		Y	课程名称
Cpno	Char	3		Y	先行课号
Credit	Decimal	3 (精度)	1	Y	学分

(4) 选课信息表 SC, 结构如表 1-4 所示。

表 1-4 SC

属性名	数据类型	长度	小数位	允空否	备注
Sno	Char	5		N	学号, 主属性, 外码
Cno	Char	3		N	课程号, 主属性, 外码
Tno	Char	5		N	教工号, 主属性, 外码
Grade	Decimal	5 (精度)	1	Y	成绩, $0 \leq \text{Grade} \leq 100$

5. 录入数据

选择要录入数据的表名并右击, 在快捷菜单中选择“编辑前 200 行”, 输入数据如图 1-9~图 1-12 所示。

	Sno	Sname	Ssex	Sbirth	Sdept	Sparent
▶	06001	张睿智	男	1994-06-05 00:...	计算机	NULL
	06002	李强	男	1992-11-13 00:...	计算机	NULL
	06003	王士文	男	1994-07-08 00:...	外国语	NULL
	06004	欧阳开元	男	1994-05-09 00:...	电子工程	NULL
	06005	张明明	女	1994-03-20 00:...	电子工程	NULL
	06006	陈东升	男	1993-06-09 00:...	计算机	NULL
	06007	胡晓明	女	1993-07-21 00:...	电子工程	NULL
	06008	乔羽	女	1994-11-10 00:...	外国语	NULL
	06009	刘文红	女	1992-06-12 00:...	外国语	NULL
	06010	高叔阳	男	1994-08-15 00:...	计算机	NULL
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

图 1-9 学生信息表 Student

TD573C420CF... dbo. Teacher									
	Tno	Tname	Tsex	Tphone	Tdept	Taddr	Tprof	Tpay	Tweight
▶	1	刘明	男	13980234566	计算机	成都市洗面桥街23号	教授	5467.89	56
	2	王芳	女	13980280236	计算机	成都市武侯祠大街23号	副教授	4890.23	47
	3	李庆...	男	13889701249	外国语	成都市浆洗街11号	讲师	3786.45	64
	4	曾书...	男	18980027665	电子工程	成都市建设南路9号	副教授	4998.43	62
	5	杨晓...	女	15065432168	外国语	成都市双楠街15号	副教授	4567.00	48
	6	刘晓...	男	18980027366	电子工程	成都花园12-4-6	教授	5687.20	NULL
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

图 1-10 教师信息表 Teacher

TD573C420CF... - dbo. Course				
	Cno	Cname	Cpno	Credit
▶	1	数据库	5	4.0
	2	数学	NULL	2.0
	3	信息系统	1	4.0
	4	操作系统	6	3.5
	5	数据结构	7	4.0
	6	数据处理	NULL	2.0
	7	PASCAL语言	6	3.0
*	NULL	NULL	NULL	NULL

图 1-11 课程信息表 Course

TD573C420CF..._JI - dbo. SC				
	Sno	Cno	Tno	Grade
	06001	2	4	67.0
	06001	3	5	78.0
	06001	5	2	89.0
	06002	3	5	90.0
	06002	4	1	98.0
	06004	3	5	89.0
	06004	4	1	92.0
	06004	6	3	58.0
	06004	7	4	79.0
	06008	1	3	78.0
▶	06009	1	3	70.0
*	NULL	NULL	NULL	NULL

图 1-12 选课信息表 SC

6. 分离和附加数据库

(1) 分离数据库。

第一步：找到需要分离的数据库存储地址并记下；

第二步：分离数据库，如图 1-13 所示。

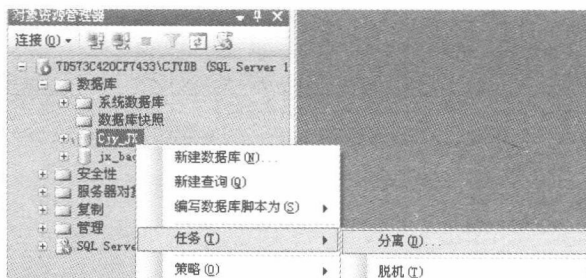


图 1-13 分离数据库

(2) 附加数据库。

第一步：附加数据库，如图 1-14 所示。

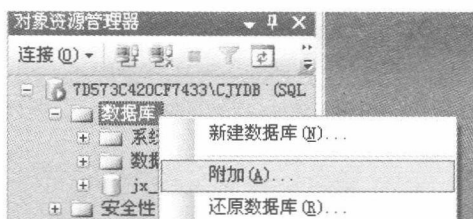


图 1-14 附加数据库 (1)

第二步：点击弹出的“附加数据库”窗口“添加”按钮，定位到要附加的数据库文件后点击“确定”，如图 1-15 所示。

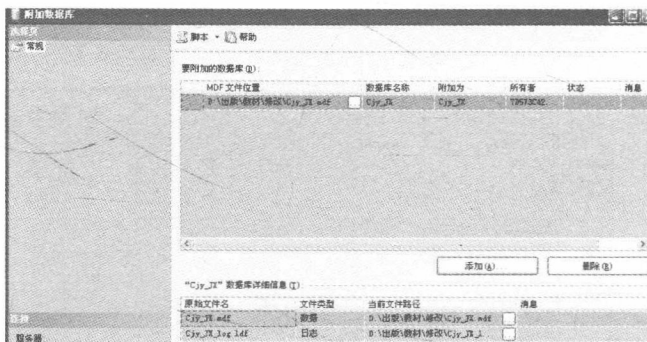


图 1-15 附加数据库 (2)

7. SQL Server 教程和联机丛书

SQL Server 的教程和联机丛书提供了多种使用方式，可帮助我们解决在使用 SQL Server 2008 中的几乎所有问题。学会使用联机丛书对我们学习 SQL Server 有着非常重要的作用。

实验 2 SQL 的数据定义功能

2.1 知识链接

2.1.1 SQL 的功能

SQL 是 RDBMS 的标准化查询语言, 它集数据查询、数据定义、数据操纵和数据控制功能于一体, 可分别由数据查询语言 (Data Query Language, DQL)、数据定义语言 (Data Definition Language, DDL)、数据操纵语言 (Data Manipulation Language, DML) 和数据库控制语言 (Data Control Language, DCL) 实现。

2.1.2 SQL 定义功能中定义的对象

SQL 定义功能中的对象包括模式、基本表、视图和索引:

(1) 模式: 定义模式实际上就是定义了一个数据库的命名空间, 基于该空间可进一步定义该模式所包含的基本表、视图、索引等数据库对象。在实验中, 我们通过定义数据库代替模式的定义。

(2) 基本表: 定义了数据库的命名空间后, 首先要做的就是定义其包含的基本表结构, 即关系模式。

(3) 视图: 可根据应用的需要定义多个视图。视图是基于一个或几个基本表 (或视图) 导出的一个虚表, 因仅存储了视图的定义, 故不产生冗余数据。

(4) 索引: 可根据应用环境的需要在基本表上建立一个或多个索引, 以提供多种存取路径, 提高查询效率。

2.2 基本表的定义

基本表的定义包括创建表、修改表和删除表。

【实验目的】

通过在 MS SQL Server 2008 上练习创建、删除、修改基本表, 掌握 SQL 语句定义基本表的语法。

【实验内容】

使用 SQL 语句创建、删除和修改基本表。

2.2.1 创建基本表

【语法规则】

CREATE TABLE <表名>

(<属性名 1> <数据类型> [宽度] [default 默认值] [not null]

[primary key] [check (条件)]

[, <属性名 2> <数据类型> [default 默认值] [not null] [,]

[, primary key (<属性名> [, 属性名])]

[, foreign key (<属性名> [, 属性名]) references <表名> (<属性名> [, 属性名])]

[, check (条件)]

【应用举例】

【例 2-1】按实验 1 中的教师信息表结构要求创建教师信息表 Teacher_2。

操作步骤如下：

①用如下两种方法之一设置当前数据库 JX。

第一种：在工具栏的“可用数据库”中选择数据库“JX”，设置“可用数据库”组合框内的数据库名称为“JX”，如图 2-1 所示。

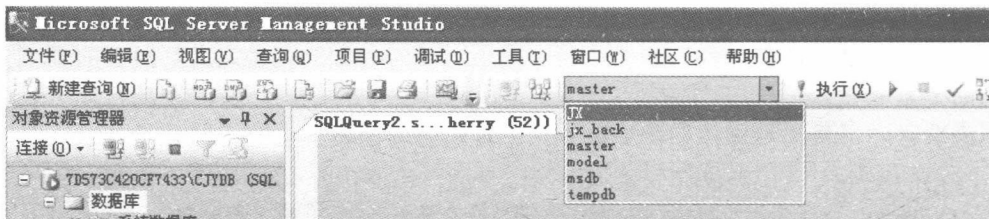


图 2-1 在工具栏中设置当前数据库 JX

第二种：点击“新建查询”按钮，并在查询窗口中输入命令并“执行”，如图 2-2 所示。观察“可用数据库”组合框内的数据库名称变化。

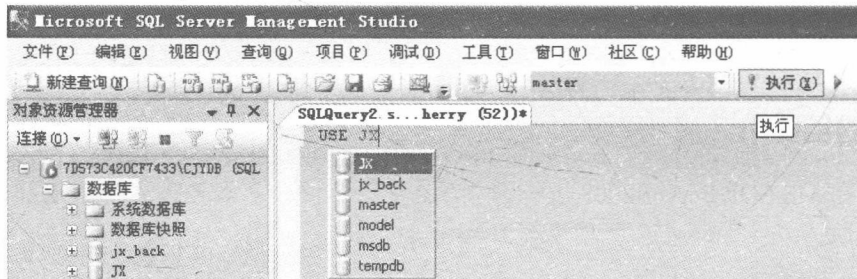


图 2-2 用 SQL 命令设置当前数据库 JX

②单击工具栏中的“新建查询”按钮（若已存在查询编辑窗口则省略），在弹出的查询编辑窗口中输入 SQL 命令，如图 2-3 所示。

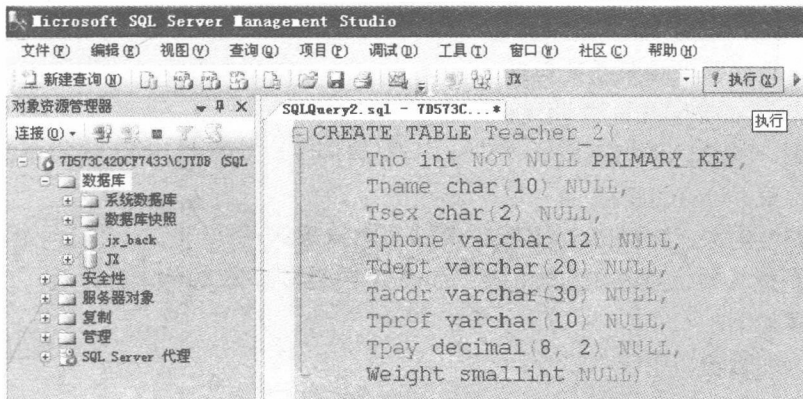


图 2-3 输入 SQL 命令

③单击工具栏的“执行”命令按钮，若无语法错误且成功执行，则在“消息”窗格中显示“命令已成功完成”，刷新数据库“JX”后看见新增加的表“dbo.Teacher_2”，如图 2-4 所示；否则，会在消息窗格中显示相应的错误信息，可据此修改 SQL 语句。

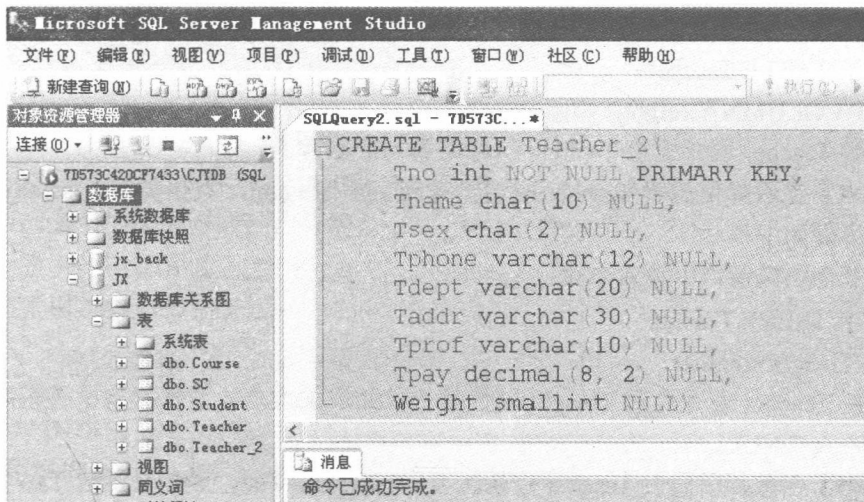


图 2-4 用 SQL 语句创建 Teacher 表

④右单击该表并在快捷菜单中点击“设计 (G)”，可查看该表结构及各属性的详细信息，同时也可在此设计器中进行修改。

2.2.2 修改基本表

【语法格式】

ALTER TABLE <表名>

[add <属性名> <数据类型> [<列级完整性约束条件>]] --增加新列

[add <完整性约束名> <完整性约束>] --增加约束

[drop <完整性约束名>] --删除约束

[drop column <属性名>] --删除列