21 世纪高职高专规划教材·计算机类

SQL Server 2000 数据库技术与实训

主　编　李金勇

副主编　欧森培　李　辰

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

前　言

在信息技术迅猛发展的今天，信息技术的浪潮席卷整个世界，人们总是尽可能地收集尽量多的有利于自己的信息。可以说谁先掌握了信息，谁就在竞争中取得了主动，甚至取得成功。数据库技术就是一种对数据进行加工以得到有用信息的计算机软件技术。

SQL Server 2000 是一个优秀的后台数据库管理系统，它功能强大、操作方便，为广大数据库用户所喜爱。越来越多的应用程序开发工具如 Visual Basic、Delphi、Visual C++和 PowerBuider 等，都提供了与 SQL Server 2000 的接口。越来越多的企业（特别是中小型企业）采用 SQL Server 2000 作为后台数据库管理系统，利用 Visual Basic 等开发工具编写前台应用程序，从而形成一个完整的数据库管理系统。

数据库的主要功能是负责分析、设计、管理和维护数据，完成这些工作的人员主要是：数据库管理员、应用系统开发人员和最终用户。

本书结构连贯，强调理论联系实际，始终以介绍数据库开发技能为主线。并以完整的实际应用实例分布在全书的各个章节。每章结尾都有“我们做了什么”的总结，以便引导读者阅读、理解和操作。

本书既可作为高等职业院校计算机及相关专业的教材，也可供 SQL Server 2000 数据库应用系统开发人员使用，还可供计算机专业高级技术人员参考。

全书由李金勇主编并统稿，欧森培、李辰任副主编，参加本书编写的还有张晓曦、刘晓英、范平平、张润华等。编者均是计算机网络信息系统一线教学人员和数据库应用系统软件开发人员，因此增加了本书内容和质量的可靠性。

由于本书涉及面广，成书时间仓促，加之作者水平有限，书中的错误和疏漏在所难免，恳请读者批评指正。同时一并向在对本书编写过程中给出过帮助的有关人士表示感谢。

编　者

目　录

第 1 章　数据库基础 …… 1
1.1　基本概念 …… 1
1.2　关系数据库 …… 1
1.3　常见的数据库对象 …… 3
1.4　关系的范式 …… 7
我们做了什么 …… 7
第 2 章　SQL Server 2000 的安装和配置 …… 8
2.1　SQL Server 2000 的版本 …… 8
2.2　SQL Server 2000 的系统需求 …… 8
2.3　安装 SQL Server 2000 …… 10
2.4　SQL Server 2000 管理器和开发工具 …… 16
2.5　认识系统数据库 …… 20
2.6　配置 SQL Server 2000 …… 22
我们做了什么 …… 28
第 3 章　管理数据库 …… 29
3.1　创建数据库 …… 29
3.2　修改数据库 …… 39
3.3　删除数据库 …… 44
我们做了什么 …… 49
第 4 章　管理数据库表 …… 50
4.1　数据类型 …… 51
4.2　创建数据表 …… 55
4.3　管理数据表 …… 64
我们做了什么 …… 70
第 5 章　数据完整性 …… 71
5.1　数据完整性概述 …… 71
5.2　创建和使用规则 …… 72
5.3　创建约束 …… 77
我们做了什么 …… 90
第 6 章　数据查询和视图 …… 91
6.1　SELECT 语句查询 …… 91
6.2　视图 …… 132
我们做了什么 …… 139

第 7 章 索引 …… 140
7.1 索引概述 …… 140
7.2 创建索引 …… 143
7.3 管理索引 …… 150
我们做了什么 …… 153
第 8 章 存储过程和触发器 …… 154
8.1 存储过程概述 …… 154
8.2 创建存储过程 …… 156
8.3 管理存储过程 …… 166
8.4 触发器概述 …… 169
8.5 创建触发器 …… 170
8.6 管理触发器 …… 180
我们做了什么 …… 182
第 9 章 SQL Server 2000 管理 …… 183
9.1 SQL Server 2000 验证模式 …… 183
9.2 设置验证模式 …… 185
9.3 创建和管理登录账户 …… 186
9.4 修改系统管理员密码 …… 188
9.5 创建和管理数据库用户账户 …… 189
9.6 角色管理 …… 192
9.7 权限管理 …… 200
我们做了什么 …… 208
第 10 章 备份和恢复 …… 209
10.1 备份的思想和类型 …… 209
10.2 设计备份策略 …… 209
10.3 备份数据库 …… 210
10.4 恢复数据库 …… 221
我们做了什么 …… 222
第 11 章 综合实验 …… 224
11.1 创建工程 …… 224
11.2 建立数据库连接 …… 224
11.3 系统模块和功能需求 …… 225
参考文献 …… 226

第 1 章　数据库基础

主要内容

- 基本概念
- 常见的数据库对象
- 关系数据库
- 范式

1.1　基本概念

1.1.1　数据

所谓数据（Data）就是描述事物的符号。在我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。

1.1.2　数据库

数据库（DataBase，DB），顾名思义就是数据存放的地方。在计算机中，数据库是数据和数据库对象的集合。所谓数据库对象是指表（Table）、视图（View）、存储过程（Stored Procedure）、触发器（Trigger）等。这些数据库对象将在以后的章节中介绍。

1.1.3　数据库管理系统

数据库管理系统（DataBase Management System, DBMS）是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恢复数据库。

1.1.4　数据库系统

数据库系统（DataBase System，DBS）狭义地讲是由数据库、数据库管理系统和用户构成，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的支持下建立起来的数据库、应用程序、用户和维护人员组成的一个整体。

1.2　关系数据库

数据库这一概念提出后，先后出现了几种数据模型，其中基本的数据模型有 3 种：层次模型系统、网络模型系统和关系模型系统。20 世纪 60 年代末期提出的关系模型具有数据结构简单灵活、易学易懂且具有雄厚的数学基础等特点，从 20 世纪 70 年代开始流行，发展到

现在已成为数据库的标准。目前广泛使用的数据库软件都是基于关系模型的关系数据库管理系统。

1.2.1 关系模型

关系模型（Relational Model, RM）把世界看作是由实体（Entity）和联系（Relationship）构成的。

所谓实体就是指现实世界中具有区分与其他事物的特征或属性，并与其他实体有联系的对象。在关系模型中，实体通常是以表的形式来表现的。表的每一行描述实体的一个实例，表的每一列描述实体的一个特征或属性。

所谓联系就是指实体之间的关系，即实体之间的对应关系。联系可以分为以下 3 种：

- 一对一的联系：如学生与学号之间是一对一的关系，一个学生只有一个学号，一个学号只能属于一个学生；
- 一对多的联系：如班级与学生之间是一对多的关系，因为一个班中可以有若干学生，而一个学生只能属于一个班级；
- 多对多的联系：如学生与课程之间是多对多的关系，因为一个学生可以选修若干课程，一门课程可以被若干学生选修。

通过联系就可以用一个实体的信息来查找另一个实体的信息。

关系模型把所有数据都组织到表中。表是由行和列组成的，行表示数据的记录，列表示记录中的域。表反映了现实世界中的事实和值。

1.2.2 关系数据库

所谓关系数据库（Relational DataBase, RDB）就是基于关系模型的数据库。

1. 关系数据库管理系统（RDBMS，即 Relational Data Base Management System）

关系数据库管理系统就是管理关系数据库的计算机软件。

2. 关键字（Key）

关键字是关系模型中的一个重要概念，它是逻辑结构，不是数据库的物理部分。

- 候选关键字（CandidateKey）

如果一个属性集能唯一地标识表的一行而又不含多余的属性，那么这个属性集称为候选关键字。

- 主关键字（PrimaryKey）

主关键字是被挑选出来，作为表的行的唯一标识的候选关键字。一个表只有一个主关键字。主关键字又可以称为主键。

- 公共关键字（CommonKey）

在关系数据库中，关系之间的联系是通过相容或相同的属性或属性组来表示的。如果两个关系中具有相容或相同的属性或属性组，那么这个属性或属性组被称为这两个关系的公共关键字。

- 外关键字（ForeignKey）

如果公共关键字在一个关系中是主关键字，那么这个公共关键字被称为另一个关系的外

关键字。由此可见，外关键字表示了两个关系之间的联系。以另一个关系的外关键字作主关键字的表称为主表，具有此外关键字的表称为主表的从表。外关键字又称作外键。

1.3　常见的数据库对象

数据库对象是数据库的组成部分，常见的有以下几种：

1.3.1　表

数据库中的表（Table）与我们日常生活中使用的表格类似，它也是由行（Row）和列（Column）组成的。图 1–1 中黑底白字的部分称为行，图 1–2 中黑底白字的部分称为列。列由同类的信息组成，每一列又称为一个字段，每列的标题称为字段名。行包括了若干列信息项。一行数据称为一个或一条记录，它表达有一定意义的信息组合。一个数据库表由一条或多条记录组成。没有记录的表称为空表。每个表中通常都有一个主关键字，用于唯一地确定一条记录，如图 1–1 中的学号列。图 1–1 中的第一条记录，即第一行数据所表达的信息为：学号为 20060105 的学生叫兰功磊，性别男，内蒙古人，家住呼和浩特，联系电话为 047121453652，出生于 1986 年 6 月 23 日，入学日期为 2006 年 9 月 1 日，所在系为计算机，所在专业为信息管理，班级是信息管理 1 班。



id	学号	姓名	性别	籍贯	家庭住址	联系电话	出生日期	入学日期	所在系	专业名称	班级
22	20060105	兰功磊	男	内蒙古	呼和浩特	047121453652	1986-6-23	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
23	20060106	孙坚铭	男	内蒙古	包头市	047225415611	1986-8-14	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
24	20060201	周建军	男	湖北	湖北黄石市	071454216325	1986-8-12	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
25	20060202	王文涛	男	湖北	湖北黄石市	074525461254	1986-5-14	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
26	20060203	于兵	男	贵州	遵义市	085212458796	1986-8-9	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
27	20060204	孙春	男	贵州	贵阳市	085145216352	1986-4-9	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
19	20061001	宋霭东	男	安徽	安徽芜湖市	54126412535	1985-12-5	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管

图 1–1　学生信息表的行



id	学号	姓名	性别	籍贯	家庭住址	联系电话	出生日期	入学日期	所在系	专业名称	班级
22	20060105	兰功磊	男	内蒙古	呼和浩特	047121453652	1986-6-23	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
23	20060106	孙坚铭	男	内蒙古	包头市	047225415611	1986-8-14	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
24	20060201	周建军	男	湖北	湖北黄石市	071454216325	1986-8-12	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
25	20060202	王文涛	男	湖北	湖北黄石市	074525461254	1986-5-14	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
26	20060203	于兵	男	贵州	遵义市	085212458796	1986-8-9	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
27	20060204	孙春	男	贵州	贵阳市	085145216352	1986-4-9	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管
19	20061001	宋霭东	男	安徽	安徽芜湖市	54126412535	1985-12-5	2006-9-1	计算机	信息管理	信息管

图 1–2　学生信息表的列

1.3.2　索引

索引（Index）是根据指定的数据库表列建立起来的顺序。它提供了快速访问数据的途径，并且可监督表的数据，使其索引所指向的列中的数据不重复，如图 1–3 所示。

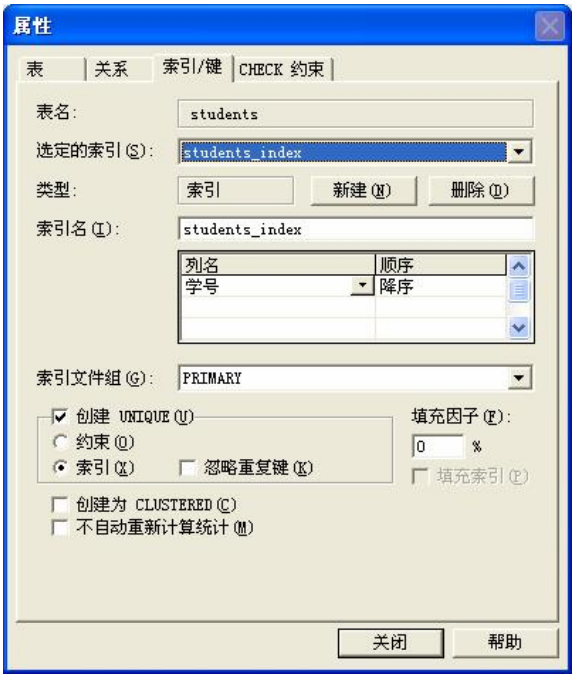
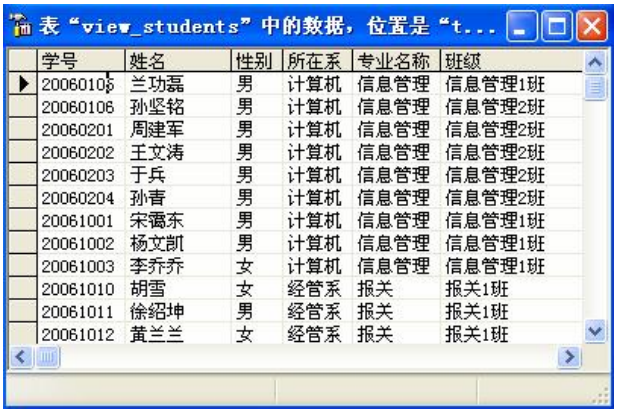


图 1–3　管理索引

1.3.3　视图

视图（View）看上去同表一模一样，具有一组命名的字段和数据项，但它其实是一个虚拟的表，数据库中并不真实存在。视图是由查询数据库表产生的，它限制了用户能看到和修改的数据。由此可见，视图可以用来控制用户对数据的访问，并能简化数据的显示，即视图只显示那些需要的数据信息。例如：

从图 1–2 中抽取字段学号、姓名、性别、所在系、专业名称、班级组成一个学生部分信息表，如图 1–4 所示。



学号	姓名	性别	所在系	专业名称	班级
20060105	兰功磊	男	计算机	信息管理	信息管理1班
20060106	孙坚铭	男	计算机	信息管理	信息管理2班
20060201	周建军	男	计算机	信息管理	信息管理2班
20060202	王文涛	男	计算机	信息管理	信息管理2班
20060203	于兵	男	计算机	信息管理	信息管理2班
20060204	孙青	男	计算机	信息管理	信息管理2班
20061001	宋霭东	男	计算机	信息管理	信息管理1班
20061002	杨文凯	男	计算机	信息管理	信息管理1班
20061003	李乔乔	女	计算机	信息管理	信息管理1班
20061010	胡雪	女	经管系	报关	报关1班
20061011	徐绍坤	男	经管系	报关	报关1班
20061012	黄兰兰	女	经管系	报关	报关1班

图 1–4　学生部分信息表

1.3.4　关系图

在 SQLServer 中，关系图（Diagram）其实就是数据库表之间的关系示意图，利用它可以编辑表与表之间的关系，如图 1–5 所示。

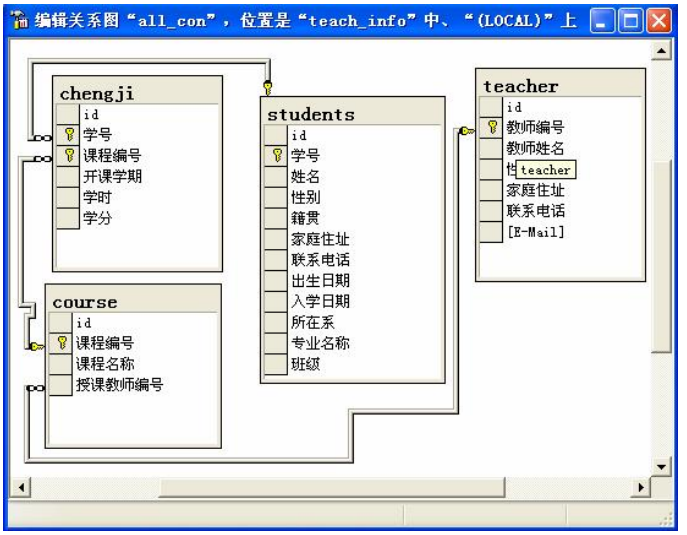


图 1–5　关系图 all

1.3.5　缺省值

缺省值（Default）是当在表中创建列或插入数据时，对没有指定其具体值的列或列数据项赋予事先设定好的值，如图 1–6 所示。

1.3.6　规则

规则（Rule）是对数据库表中数据信息的限制。它限定的是表的列，如图 1–7 所示。



图 1–6　定义金额的缺省值



图 1–7　规则 phone_rule

1.3.7 触发器

触发器（Trigger）是一个用户定义的 SQL 事务命令的集合。当对一个表进行插入、更新、删除时这组命令就会自动执行，如图 1–8 所示。



图 1–8 触发器 students_insert

1.3.8 存储过程

存储过程（Stored Procedure）是为完成特定的功能而汇集在一起的一组 SQL 程序语句，经编译后存储在数据库中的 SQL 程序，如图 1–9 所示。



图 1–9 存储过程 up_insertstudents

1.3.9 用户

所谓用户（User）就是有权限访问数据库的人。

数据库对象还有很多，将在以后的章节中详细介绍。

1.4　关系的范式

构造数据库必须遵循一定的规则。在关系数据库中，这种规则就是范式。范式是符合某一种级别的关系模式的集合。关系数据库中的关系必须满足一定的要求，即满足不同的范式。目前关系数据库有 6 种范式：第一范式（1NF）、第二范式（2NF）、第三范式（3NF）、第四范式（4NF）、第五范式（5NF）和第六范式（6NF）。满足最低要求的范式是第一范式。在第一范式的基础上进一步满足更多要求的称为第二范式，其余范式依次类推。一般说来，数据库只需满足第三范式即可。下面举例介绍第一范式、第二范式和第三范式。

1.4.1　第一范式

在任何一个关系数据库中，第一范式（First Normal Form, 1NF）是对关系模式的基本要求，不满足第一范式的数据库就不是关系数据库。

所谓第一范式是指数据库表的每一列都是不可分割的基本数据项，同一列中不能有多个值，即实体中的某个属性不能有多个值或者不能有重复的属性。如果出现重复的属性，就可能需要定义一个新的实体，新的实体由重复的属性构成，新实体与原实体之间为一对多关系。在第一范式中，表的每一行只包含一个实例的信息。简而言之，第一范式就是无重复的列，即要求表中每一列必须是单值。

1.4.2　第二范式

第二范式（Second Normal Form，2NF）是在第一范式的基础上建立起来的，即要满足第二范式必须先满足第一范式。第二范式要求数据库表中的每个实例或行必须可以被唯一地区分。为实现区分，通常需要为表加上一个列，以存储各个实例的唯一标识。

第二范式要求实体的属性完全依赖于主关键字。所谓完全依赖是指不能存在仅依赖主关键字一部分的属性，如果存在，那么这个属性和主关键字的这一部分应该分离出来形成一个新的实体，新实体与原实体之间是一对多的关系。简而言之，第二范式就是非主属性非部分依赖于主关键字。在实际设计中，通常选用一个无任何实际意义的关键字来充当主键。

1.4.3　第三范式

满足第三范式（Third Normal Form，3NF）必须先满足第二范式。简而言之，第三范式要求一个数据库表中不包含已包含在其他表中的非主关键字信息。

我们做了什么

本章我们什么都没做，只是认识了数据库的基本概念、常见的数据库对象和构造数据库的规则，它们有助于我们理解以后章节中的内容。

第 2 章　SQL Server 2000 的安装和配置

主要内容

- SQL Server 2000 的版本
- SQL Server 2000 的系统需求
- 安装 SQL Server 2000

2.1　SQL Server 2000 的版本

SQL Server 2000 的常见版本如下：

- 企业版（Enterprise Edition）

企业版是最完整的版本，支持所有的 SQL Server 2000 特性，可作为大型 Web 站点、企业 OLTP（联机事务处理）以及数据库系统等的产品数据库服务器。

- 标准版（Standard Edition）

标准版是针对一般用途的版本，用于小型的工作组或部门。其缺少高级可伸缩性和可靠性的部分功能。

- 个人版（Personal Edition）

个人版包括了所有管理工具和标准版中的多种功能，用于单机系统或客户机。

- 开发者版（Developer Edition）

开发者版用于程序员开发应用程序，这些程序需要 SQL Server 2000 作为数据存储设备。

此外，SQL Server 2000 还有桌面引擎（Desktop Engine）和视窗（Windows CE）版。用户可以根据实际情况选择所要安装的 SQL Server 2000 版本。

2.2　SQL Server 2000 的系统需求

如今，计算机硬件的发展速度越来越快，主流配置越来越高。相信读者的计算机都可以安装和运行 SQL Server 2000。以下是 SQL Server 2000 的最低硬件和软件需求。

2.2.1　硬件需求

SQL Server 2000 的最低硬件需求如表 2–1 所示。

表 2-1　硬件需求

硬件	最　低　要　求
主机系统	Intel 或兼容机，Pentium 166 MHz 或更高

续表

硬件	最　低　要　求
内存	企业版：至少 64 MB，建议 128 MB 或更多 标准版：至少 64 MB 开发者版：至少 64 MB 个人版：Windows 2000 上至少 64 MB，其他操作系统上至少 32 MB
硬盘空间	SQL Server 2000 数据库组件：95 MB～270 MB，一般为 250 MB Analysis Services：至少 50 MB，一般为 130 MB Enlish Query：80 MB
显示器	VGA 或更高 SQL Server 图形工具要求 800×600 或更高分辨率
其他设备	CD-ROM 驱动器、鼠标和键盘等

如果计算机配置只达到这个最低配置，SQL Server 2000 运行起来会很慢的，你能够感受到“像蜗牛爬一样”。如果想要 SQL Server 2000 运行起来更流畅、快速，应该尽量提高系统的硬件配置，如提高 CPU 频率、增大内存等。

2.2.2　软件需求

1. 操作系统

各常用的操作系统与可安装的 SQL Server 2000 的版本关系如表 2–2 所示。

表 2-2　操作系统与可安装的 SQL Server 2000 版本的关系

版本	操作系统要求
企业版	Windows NT Server 4.0 Windows NT Server 4.0 企业版 Windows 2000 Server Windows 2000 Advanced Server Windows 2000 Data Center Server
标准版	Windows NT Server 4.0 Windows NT Server 4.0 企业版 Windows 2000 Server Windows 2000 Advanced Server Windows 2000 Data Center Server
开发版	Windows NT Server 4.0 Windows 2000 Professional 其他所有 Windows NT 和 Windows 2000 操作系统
个人版	Windows Me Windows 98 Windows NT Server 4.0 Windows NT Workstation 4.0 Windows 2000 Server Windows 2000 Professional 所有更高级的 Windows 操作系统

上表中的 Windows NT Server 4.0 系列操作系统需要安装 Service Pack 5（SP5）或更高级的压缩包软件。

2. 网络软件

如果使用的操作系统是 Microsoft Windows NT、Windows 2000、Windows 98 或 Windows 95，则无需额外安装网络软件，且 SQL Server 2000 支持 Windows NT Workstation、Windows 2000 Professional、Windows 98、Windows 95、Apple Macintosh、OS/2 以及 UNIX 客户端连接。

2.3 安装 SQL Server 2000

了解了 SQL Server 2000 的版本和安装需求后，开始安装 SQL Server 2000。这里以安装 SQL Server 2000 简体中文个人版为例，其安装过程及说明如下：

① 将 SQL Server 2000 的安装光盘放入光驱。如果有 Autorun 功能，则会出现安装程序启动画面，否则直接运行光盘中的 Autorun 程序。如果操作系统是 Windows 95，则需要选择其中的安装 SQL Server 2000 先决条件选项来安装其缺少的相应配套软件、协议等。系统启动安装程序显示的界面如图 2–1 所示。



图 2–1 个人版安装界面

② 选择【安装 SQL Server 2000 组件】选项，进入下一步操作界面，如图 2–2 所示。

③ 在界面中选择要安装的组件。有 3 个类型的组件供选择：数据库服务器、Analysis Service 和 English Query。选择【安装数据库服务器】选项，进入下一步的操作界面，如图 2–3 所示。

④ 单击【下一步】按钮，打开如图 2–4 所示的对话框，在该对话框中选择将 SQL Server 2000 安装到何处：本地计算机还是远程计算机上。这里选择【本地计算机】选项，安装到本地计算机上。



图 2–2　选择安装组件



图 2–3　安装向导欢迎界面



图 2–4　选择安装位置

⑤ 单击【下一步】按钮，打开【安装选择】对话框，如图 2–5 所示。



图 2–5 【安装选择】对话框

⑥ 选择【创建新的 SQL Server 实例，或安装“客户端工具”】选项，单击【下一步】按钮，打开如图 2–6 所示的对话框，在该对话框中输入姓名和公司名称。



图 2–6 输入用户信息

⑦ 单击【下一步】按钮，打开【软件许可证协议】对话框，如图 2–7 所示。

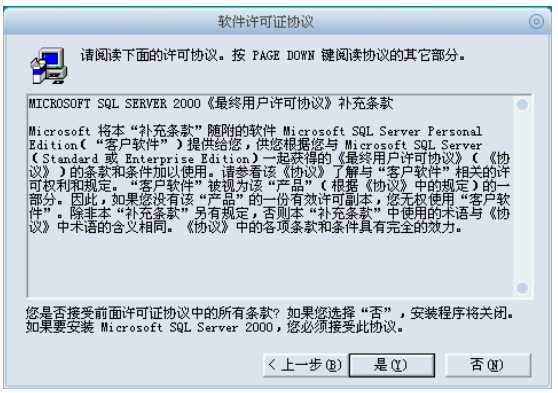


图 2–7 【软件许可证协议】对话框

⑧ 如果不同意协议中的条款，单击【否】按钮，那么安装将不能完成。在这里，单击【是】按钮，打开【安装定义】对话框，如图 2–8 所示。该对话框中提供了 3 种安装类型：【仅客户端工具】、【服务器和客户端工具】和【仅连接】。



图 2–8 【安装定义】对话框

⑨ 选择【服务器和客户端工具】选项，单击【下一步】按钮，打开图 2–9 所示的对话框，用于确认实例名。如果选择【默认】选项，表示安装 SQL Server 2000 时创建默认实例，该实例是通过运行它的计算机网络名称来识别的，即实例名为 SQL Server 2000 安装所在的计算机名称。也可以使用自定义的实例名，实例名不得超过 16 个字符，且必须以字母&或下划线（_）作为开头字符，并可包含数字或其他字符。注意，SQL Server 2000 的保留字不能用作实例名。

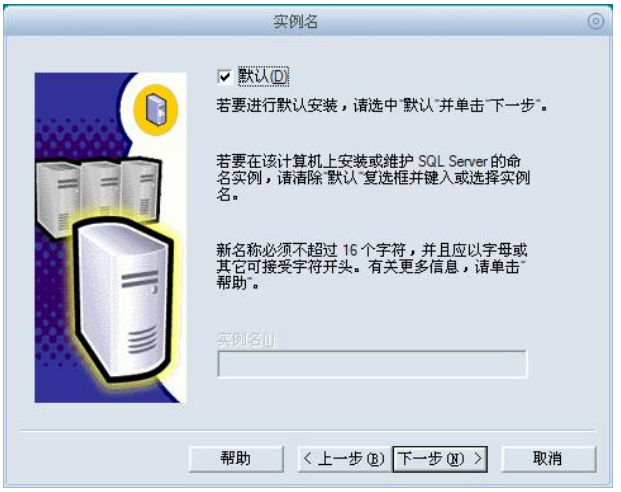


图 2–9 【实例名】对话框

⑩ 选择【默认】选项，单击【下一步】按钮，打开【安装类型】对话框，如图 2–10 所示。