数据库系统实验指导

单建魁　赵启升　编著

朱辉生　审校

清 华 大 学 出 版 社

北　京

内 容 简 介

本书是作者在多年从事数据库课程教学和科研的基础上，为满足“数据库原理及应用”课程的教学需要，配合选用的《数据库系统概论》（第三版）教材而编写的实验指导书。

全书共 5 个基本实验、2 个综合实验和 3 个附录。实验部分主要包括：SQL Server 2000 的安装和配置，数据库的创建和管理，表的创建和管理，数据操纵，数据查询，数据库保护（包括数据库恢复、并发控制、数据库安全性和数据库完整性 4 部分内容）和利用 PowerBuilder 9.0 开发工具进行数据库应用系统的初步开发。附录包括：T-SQL 编程基础及存储过程、触发器的创建与管理，PowerBuilder 数据库应用开发环境和建议的“数据库原理及应用”课程设计大纲。

本书内容循序渐进、深入浅出，可作为本科、专科计算机及相关专业“数据库原理及应用”课程的配套实验教材，同时也可供参加自学考试人员阅读参考。

版权所有，翻印必究。举报电话：010-62782989　13901104297　13801310933
本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术，用户可通过在图案表面涂抹清水，图案消失，水干后图案复现；或将表面膜揭下，放在白纸上用彩笔涂抹，图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目（CIP）数据

数据库系统实验指导/单建魁，赵启升编著.
－北京：清华大学出版社，2004.12

ISBN 7-302-10026-8

I. 数…　II. ①单…　②赵…　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（2004）第 124665 号

组稿编辑：夏非彼
文稿编辑：洪英
封面设计：付剑飞
版式设计：科海
出 版 者：清华大学出版社　　**地　　址**：北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn　　**邮　　编**：100084
社总机：010-62770175　　**客户服务**：010-62776969
印 刷 者：北京市耀华印刷有限公司
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　　本：787×1092　1/16　　**印张**：11　　**字数**：268 千字
版　　次：2004 年 12 月第 1 版　　2004 年 12 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 7-302-10026-8/TP・6884
印　　数：1~4000
定　　价：15.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话：（010）82896445

前　言

数据库技术是计算机科学技术中发展最快的领域之一，也是应用最广泛的技术之一，它已成为计算机信息系统与应用系统的核心技术和重要基础。“数据库原理及应用”是计算机科学与技术专业学生的专业必修课程，其任务是使学生在正确理解数据库系统原理的基础上，熟练掌握主流数据库管理系统（如 SQL Server 2000）的应用技术及利用常用的开发工具（如 PowerBuilder 9.0）进行数据库应用系统的设计与开发。

目前在市场上介绍数据库技术原理的教材比较多，但与之相适应的实验指导书却非常缺乏，本书就是作者在多年从事数据库课程教学和科研的基础上，为满足“数据库原理及应用”课程的教学需要，配合选用的《数据库系统概论》（萨师煊、王珊编著，第三版，高等教育出版社）教材而编写的实验指导书。本书内容循序渐进、深入浅出，使读者可以充分利用 SQL Server 2000 平台深刻理解数据库原理，利用 PowerBuilder 9.0 开发工具进行数据库应用系统的初步开发，达到理论和实践的紧密结合。

本书共包括 5 个基本实验、2 个综合实验和 3 个附录。预备实验 0 系统介绍了 SQL Server 2000 的安装和配置；实验 1 介绍了数据库的创建和管理；实验 2 介绍了表的创建和管理；实验 3 是数据操纵，重点介绍 INSERT、UPDATE 和 DELETE 命令的使用；实验 4 是数据查询，详细介绍了利用 SELECT 语句进行单表查询、复合查询、多表连接查询等操作。综合实验 1 为数据库保护，包括数据库恢复、并发控制、数据库安全性和数据库完整性 4 部分内容，每一部分相对独立，各部分又相互关联，既适应数据库系统的数据库保护的实际情况，又符合《数据库系统概论》教材的内容安排。综合实验 2 为数据库应用系统的初步开发，结合《数据库系统概论》教材中的示例数据库，利用 PowerBuilder 9.0 开发工具，按照软件工程的分析、设计方法循序渐进地介绍了进行学生成绩管理系统的初步开发的全过程。除实验 0 外，每个基本实验还进行了相关背景知识介绍。每个实验都有目的和要求、内容和步骤以及练习题 3 部分。同时为了配合及补充实验内容还增加了附录内容：附录 A 为用 T-SQL 编程，介绍了 T-SQL 编程基础及存储过程、触发器的创建与管理；附录 B 介绍了 PowerBuilder 数据库应用开发环境；附录 C 列出了建议的“数据库原理及应用”课程设计大纲。

本书可作为本科、专科计算机及相关专业“数据库原理及应用”课程的配套实验教材，同时也可供参加自学考试人员阅读参考。

本书由单建魁和赵启升编著，朱辉生审校，赵启升编写了实验 0～实验 4 等 5 个基本实验，单建魁编写了综合实验 1、2 和附录 A、B、C，朱辉生进行统稿和审阅。

因时间仓促，编者水平有限，书中难免有疏漏和欠妥之处，敬请广大读者和专家批评指正。

编者

2004 年 11 月

目　　录

实验 0　SQL Server 2000 的安装 1

实验 1　数据库的创建与管理 6

目的和要求 6

背景知识 6

内容和步骤 7

一、创建数据库 7

二、查看、修改数据库属性 12

练习题 19

实验 2　表的创建与管理 22

目的和要求 22

背景知识 22

内容和步骤 23

一、表的创建 23

二、表的修改 27

三、表的删除 29

练习题 30

实验 3　数据操纵 32

目的和要求 32

背景知识 32

内容和步骤 32

一、使用 INSERT 添加表格数据 32

二、使用 UPDATE 实现数据的修改 35

三、使用 DELETE 删除表中的数据 38

四、使用 TRUNCATE TABLE 清空表格 39

五、使用企业管理器管理表格数据 40

六、创建、重命名及删除用户定义的数据类型 42

练习题 43

实验 4　数据查询 46

目的和要求 46

背景知识 46

内容和步骤 47

一、单表查询 47
二、多表查询 63
练习题 74

综合实验 1 数据库保护 75
目的和要求 75
内容和步骤 75
第Ⅰ部分：数据库恢复 75
一、数据库的备份 75
二、数据库的还原 84
第Ⅱ部分：并发控制 88
一、SQL Server 2000 的 3 种封锁机制 88
二、SQL Server 2000 的封锁命令 89
三、SQL Server 2000 的隔离级别 89
第Ⅲ部分：数据库的安全性控制 90
一、SQL Server 的安全模式 90
二、管理数据库用户 96
三、管理数据库角色 98
四、权限管理 100
第Ⅳ部分：数据库的完整性控制 106
一、约束 107
二、默认值 110
三、规则 112
练习题 114

综合实验 2 数据库应用系统的初步开发 115
目的和要求 115
内容和步骤 115
一、系统需求分析 115
二、系统设计 115
三、系统实施 118
练习题 133

附录 A 用 T-SQL 编程 134
执行多条 T-SQL 语句 134
数据类型 134
变量 136
流控制语句 137
用户自定义函数 141
存储过程 143
触发器 148

附录 B　PowerBuilder 数据库应用开发环境 151
客户机/服务器结构（Client/Server 结构） 151
ODBC 152
利用 PB 开发应用的步骤 154
对象、属性与事件 155
PB 的开发环境 155
数据库操作与事务对象 156
PB 数据库应用的开发 158
附录 C　《数据库原理及应用》课程设计大纲 164
课程设计的目的和要求 164
课程设计的内容及要求 164
课程设计的时间安排 165
课程设计的考核办法 165
一、课程设计说明书 165
二、开发的应用软件 165
三、课程设计的考勤与纪律遵守情况 165
各系统的具体要求 165
一、图书销售管理系统 165
二、通用工资管理系统 165
三、报刊订阅管理系统 166
四、医药销售管理系统 166
五、电话计费管理系统 166
六、宾馆客房管理系统 166
七、学生学籍管理系统 167
八、车站售票管理系统 167
九、汽车销售管理系统 167
十、仓储物资管理系统 167
十一、企业人事管理系统 168
十二、选修课管理系统 168

实验 0　SQL Server 2000 的安装

本实验将以 Windows 2000 Advanced Server 操作系统作为示例，详细介绍安装 SQL Server 2000 企业版的过程（其他版本的 SQL Server 2000 安装操作过程基本相同）。

将安装盘插入光驱，出现提示框，如图 1 所示。选择“安装 SQL Server 2000 组件”选项，出现如图 2 所示的页面后，选择“安装数据库服务器”选项。

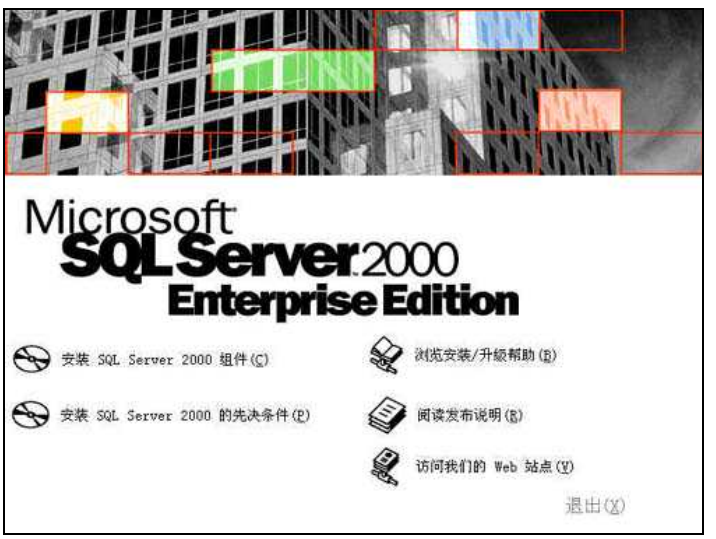


图 1　初始安装界面

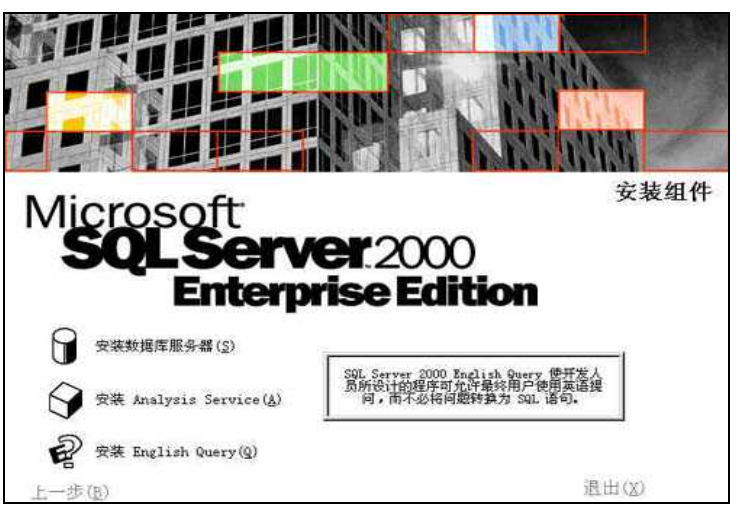


图 2　安装内容选择

单击“下一步”按钮后出现“计算机名”窗口，如图 3 所示。选中“本地计算机”单选按钮。



图 3　在本地计算机安装 SQL Server 2000

单击“下一步”按钮后出现“安装选择”窗口，如图 4 所示。选中“创建新的 SQL Server 实例，或安装‘客户端工具’”单选按钮。对于初次安装的用户，应选用这一安装模式，不需要使用“高级选项”进行安装。“高级选项”中的内容均可在安装完成后进行调整。

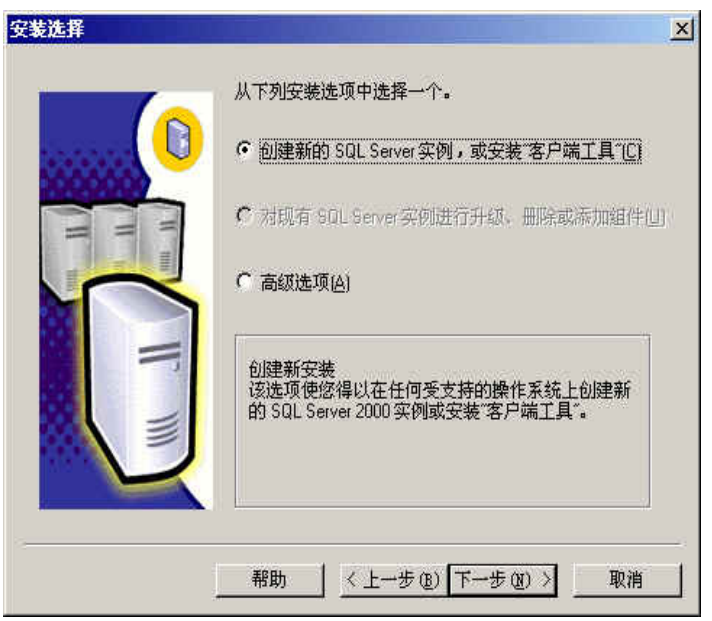


图 4　创建新的 SQL Server 2000 实例

单击“下一步”按钮后出现如图 5 所示的“用户信息”窗口，输入用户信息，并接受软件许可证协议。



图 5　添加用户信息界面

单击“下一步”按钮后，出现如图 6 所示的“安装定义”窗口，选中“服务器和客户端工具”单选按钮进行安装。需要将服务器和客户端同时安装，这样在同一台机器上就可以完成相关的所有操作，对于学习 SQL Server 2000 很有用处。如果已在其他机器上安装了 SQL Server 2000 服务器，则可以只安装客户端工具，用于对其他机器上 SQL Server 2000 的存取。



图 6　“安装定义”窗口

单击“下一步”按钮后出现如图 7 所示的“实例名”窗口，选中“默认”复选框。这时该 SQL Server 2000 的名称将和 Windows 2000 服务器的名称相同。如 Windows 服务器名称是 Zqsserver，则 SQL Server 2000 的名字也是 Zqsserver。SQL Server 2000 可以在同一台

服务器上安装多个实例，也就是可以重复安装几次，这时就需要选择不同的实例名称了。建议将实例名限制在 16 个字符之内，实例名会出现在各种 SQL Server 2000 和系统工具的用户界面中。因此，名称越短越容易读取。另外，实例名称不能是 Default、MSSQLServer 或 SQL Server 2000 的保留关键字等。

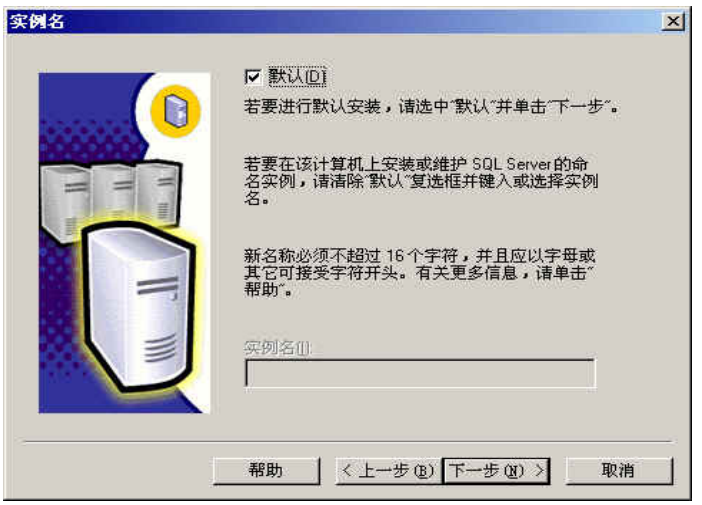


图 7　创建实例窗口

单击“下一步”按钮后出现“安装类型”窗口，如图 8 所示。选中“典型”单选按钮，并指定“目的文件夹”。程序文件和数据文件的默认安装位置都是 C:\Program Files\Microsoft SQL Server 2000\，本例选择 D 盘。注意，若数据库中有 10 万条以上的记录，要预留至少 1G 的存储空间，以满足需求庞大的日志空间和索引空间。

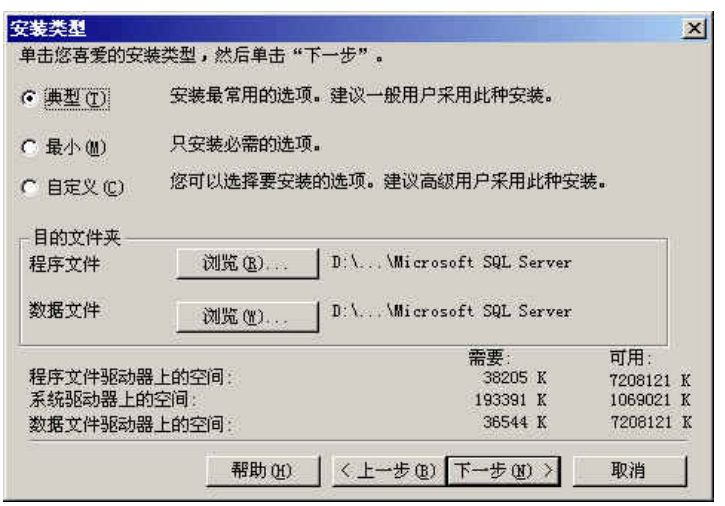


图 8　设定安装类型和路径

单击“下一步”按钮后出现如图 9 所示的“服务账户”窗口，选中“对每个服务使用同一账户。自动启动 SQL Server 服务”单选按钮。在“服务设置”区中选中“使用本地系

统账户”单选按钮。若需要“使用域用户账户”，则将该用户添加至 Windows Server 的本机管理员组中，如图 9 所示。

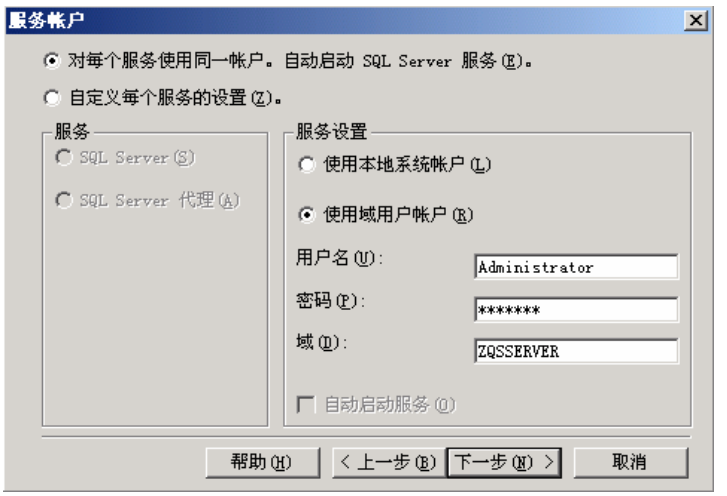


图 9　选择服务账户

单击“下一步”按钮后进入如图 10 所示的“身份验证模式”窗口，选中“混合模式”单选按钮，并设置管理员“sa”账号的密码。如果只是为了学习，可以将该密码设置为空以方便登录。如果是真正的应用系统，一定要设置和保管好该密码！如果需要更高的安全性，可以选中“Windows 身份验证模式”单选按钮，这时就只有 Windows Server 的本地用户和域用户才能使用 SQL Server 2000 了。

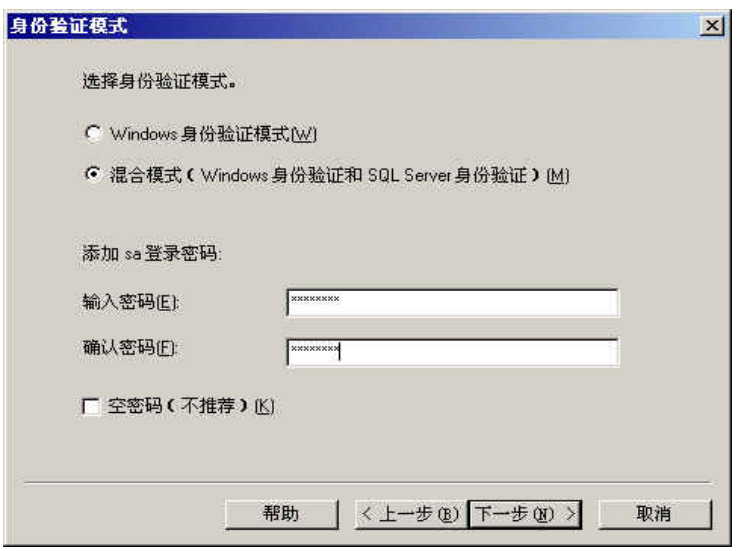


图 10　“身份验证模式”窗口

最后，单击“下一步”按钮即可完成安装。

实验 1　数据库的创建与管理

目的和要求

1．巩固数据库的基础知识。
2．掌握创建数据库的两种方法。
3．掌握查看、修改数据库属性的方法。
4．掌握缩小、更名与删除数据库的方法。

背景知识

数据库实际上就是在硬盘中为诸如表、视图及存储结构等预先分配空间的系列文件。在 SQL Server 2000 数据库中存在主要数据文件、次要数据文件和事务日志 3 种数据文件。

主要数据文件包含数据库的启动信息并用于存储数据，文件的扩展名为.MDF，每个数据库都包含一个主要数据文件，该文件存放两种对象，即用户对象和系统对象。用户对象包括表、存储过程、视图等，用于修改或保存用户输入的信息；系统对象有表名、数据库用户账号、索引地址等维持数据库工作所需要的信息。系统表应该保存在主要数据文件中，但用户信息可以移动到次要数据文件中。

次要数据文件中主要存储数据文件，文件的扩展名为.NDF，如果主要数据文件包含了数据库中的所有数据，那么数据库就可以不要次要数据文件，但如果数据库非常大，就应该有多个辅助数据文件用来存放用户数据，但不能存放系统对象。使用次要数据文件可以让数据库文件不断得到扩充，并且可以通过将不同的文件存放到不同的磁盘空间中实现同时对多个磁盘进行访问，提高数据存储的并发性。

事务日志文件主要用来做为数据库的联机备份，文件扩展名为.LDF。在 SQL Server 2000 中，数据库必须至少包含一个事务日志文件，每个事务日志文件仅能被一个数据库拥有，数据和事务日志信息不应该混合在一起，SQL Server 2000 主要通过事务日志文件来实现对事务进行恢复。

拥有一定的权限的用户可以通过企业管理器或 Transact-SQL 两种方式来创建数据库，企业管理器简单、易于使用，但 Transact-SQL 方便对任务进行规划。Transact-SQL 是 SQL Server 2000 功能的核心，不管应用程序的用户界面是什么形式，要和数据库服务器进行交互，最终都要统一到 Transact-SQL 语言。该语言为了扩展标准 SQL 语言以方便用户直接完成应用程序的开发，在其中加入了程序流的控制结构、局部变量和其他一些功能，利用这些功能用户可以编写出复杂的查询语句，也可以建立驻留于 SQL Server 2000 服务器上的数据库对象，在 SQL Server 2000 服务器上自动生成大量的系统存储过程，熟练使用这些存

储过程可以大大减少为实现某些功能而编写的代码数量。SQL Server 2000 提供的 Transact-SQL 语言还具有数据库管理的功能，SQL Server 2000 的企业管理器所能完成的大多数功能都可以利用 Transact-SQL 语言编写代码来实现。

内容和步骤

一、创建数据库

在 SQL Server 2000 下创建数据库有两种方法。

1．使用企业管理器直接创建数据库

（1）打开企业管理器，在左窗格中双击要建立数据库的服务器节点，将该节点展开。双击“数据库”节点，然后在右窗格中右击空白区域，从弹出的快捷菜单中选择“新建数据库”命令，会弹出如图 1-1 所示的对话框。

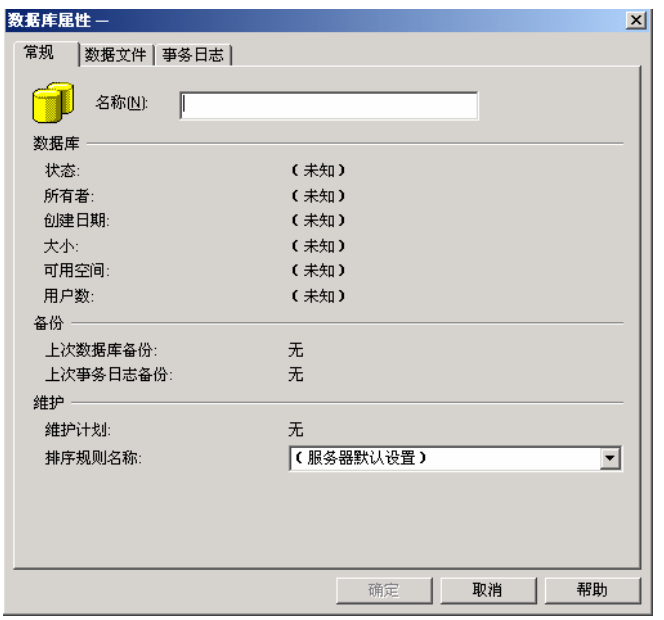


图 1-1　新建数据库

（2）在“名称”文本框中输入正确的数据库名称，然后单击“数据文件”选项卡，如图 1-2 所示。在“文件名”栏中可以输入文件名，SQL Server 2000 在默认情况下自动在用户输入的文件名后面增加上_Data 字样。

（3）在“文件组”栏中，输入文件所属的文件组名称。

（4）在“文件属性”选项组里，选中“文件自动增长”复选框，当数据文件的空间不够用时，SQL Server 2000 可以自动增加容量。SQL Server 2000 提供了两种方式来实现数据文件的自动增加。一种是以“按兆字节”的方式递增，一次增加 1MB；另外一种方式是以“按百分比”的方式递增，一次递增原数据库文件容量的 10%。



图 1-2 “数据文件”选项卡

（5）单击“位置”栏中的按钮，弹出图 1-3 所示对话框，可以选择存放数据文件的位置。

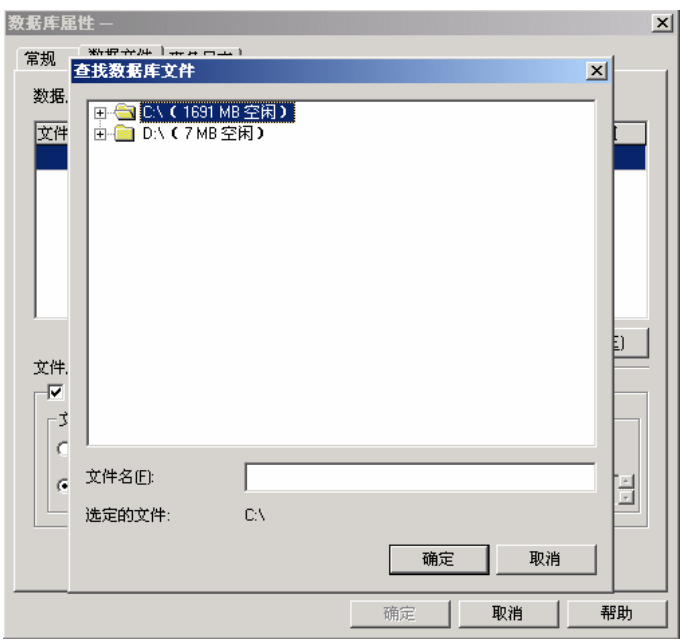


图 1-3 “查找数据库文件”对话框

（6）单击“确定”按钮，返回“数据库属性”对话框，单击“事务日志”选项卡，输入日志文件的名称、位置、大小，在日志需要更多空间时可以在“文件属性”选项组中设置日志文件自动增长和最大值选项，方法与设置数据文件类似，如图 1-4 所示。

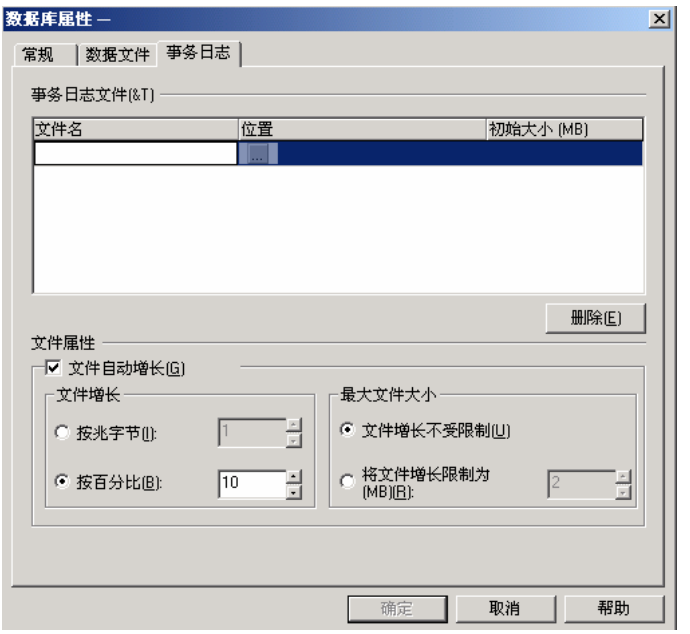


图 1-4　“事务日志”选项卡

2. 使用 Transact-SQL 语句创建数据库

（1）使用 Transact-SQL 语句创建数据库的语法

```
CREATE DATABASE database_name
[ ON
[PRIMARY]
( [NAME = logical_file_name,]
  FILENAME = 'os_file_name'
  [,SIZE = size]
  [,MAXSIZE = {max_size|UNLIMITED}]
  [,FILEGROWTH = growth_increment])[,...n]
<filegroup>::=
FILEGROUP filegroup_name <filespec> [,...n]
LOG ON
(NAME = logical_file_name,
FILENAME = 'os_file_name'
SIZE = size,
MAXSIZE = {max_size | UNLIMITED},
FILEGROWTH = growth_increment)]
```

【注意】

所有用[]括起来的代码表示的是可以省略的选项，[,…n]表示同样的选项可以重复 1~n 遍；<>括起来的代码表示是对一组若干选项的代替，实际编写语句时，应该用相应的选项来代替；类似 A|B 的语句，表示可以选择 A 也可以选择 B，但不能同时选择。

【说明】

- database_name：表示为数据库起的名字，在同一个服务器中，数据库的命名必须惟一。
- ON：表示存放数据库的数据文件将在后边给出相关的定义。
- PRIMARY：定义数据库的主数据文件，在 PRIMARY filegroup 中，第一个数据文件是主数据文件，如果没有给出 PRIMARY 关键字则默认文件序列中的第一个文件为主数据文件。
- LOG ON：定义数据库的日志文件。
- NAME：定义操作系统文件的逻辑文件名。该文件名只能在 Transact-SQL 语句中使用，是实际磁盘的文件名代号。
- FILENAME：定义操作系统文件的实际名字，包括文件所在的路径。
- SIZE：定义文件的初始长度。
- MAXSIZE：定义文件能够增长到的最大长度，可以设置 UNLIMITED 关键字，使文件可以无限制增长，直到空间用完。
- FILEGROWTH：定义操作系统文件长度不够时每次增长的速度。可以用 MB、KB 或使用%来设置增长速度。

（2）使用 Transact-SQL 语句创建数据库的步骤

1）打开查询分析器，连接服务器，选用“Windows 身份验证连接方式”，得到如图 1-5 所示的对话框。



图 1-5　查询分析器对话框