



管理数据库

数据库是 SQL Server 最基本的操作对象,数据库的查看、创建、修改、重命名和删除是 SQL Server 2008 最基本的操作,数据库的导入、导出、分离是进行数据库管理与开发的基础。

3.1 什么是数据库

数据库是存放数据的仓库。数据库指长期存储在计算机内、有组织、可共享的数据集合。数据库在企业运行和信息管理中正扮演越来越重要的角色。绝大多数数据库产品支持 SQL 语言。

数据库系统的种类非常多,数据库系统经过了层次数据库、网状数据库、关系数据库 3 个阶段,其中以关系数据库系统最为常见。所谓的关系数据库系统是将数据存储 in 表中,所有的数据库操作都是基于表来完成的。目前的数据库市场,主要有 Sybase, Oracle, IBM 的 DB2 和微软的 SQL Server 4 款优秀的商业软件,这些主流数据库的比较如表 3-1 所示。关系数据库模型是 Dr. E. F. Codd 于 1970 年设计出来用于存储、检索和操作数据的数据库模型。它比层次数据库模型和网络数据库模型更加简单。层次和网络数据库模型设计起来较复杂,数据查询语句难以书写。

表 3-1 4 种主流数据库的比较

数据库	主要服务对象	推出时间	特点
DB2	大型应用系统	1983 年 IBM 公司开发的关系型数据库系统。DB2 主要应用于大型应用系统,支持 Windows、Linux 和 UNIX 操作系统,从中小型机到大型机	客户/服务器体系结构,DB2 具有很好的网络支持能力,每个子系统可以连接十几万个分布式用户,对大型分布式应用系统尤为适用,适于海量数据
Sybase	大中型应用系统	1987 年推出了 Sybase 关系数据库产品。主要有 3 种版本:UNIX 操作系统下运行的版本、Novell Netware 环境下运行的版本、Windows NT 环境下运行的版本	客户/服务器体系结构,被分布在多台机器上运行,具有较好的数据安全性。数据安全级别为 C2 级,在安全性要求极高的银行、证券行业中得到了广泛的应用

续表

数据库	主要服务对象	推 出 时 间	特 点
Oracle	大中型应用系统	1979 年美国 Oracle 公司推出的世界上第一个商业化数据库产品,是一种分布式网络关系数据库系统	客户机/服务器系统中服务器端的数据库系统,支持多用户、分布式事务处理,数据安全级别为 C2 级,在企业、政府中得到广泛的应用
SQL Server	小型应用系统	1988 年 SQL Server 由微软与 Sybase 共同开发,运行于 OS/2 平台	客户机/服务器体系结构、图形化用户界面、丰富的编程接口工具,但只能在 Windows 上运行,不支持跨平台

3.2 SQL Server 2008 数据库概述

数据库主要存储数据表的集合以及其他数据库对象。数据库体系结构又划分为数据库逻辑结构和数据库物理结构。数据库逻辑结构主要应用于面向用户的数据组织和管理,在逻辑层次上,数据库是由表、视图、存储过程等一系列数据对象组成。当创建数据库时,SQL Server 2008 都会自动创建一些数据对象,其中比较重要的是系统表。在物理层次上,主要应用于面向计算机的数据组织和管理,如数据文件、表和视图的数据组织方式,磁盘空间的利用和回收,文本和图形数据的有效存储等。

3.2.1 SQL Server 2008 系统数据库

安装了 SQL Server 2008 以后,系统会自动创建 4 个系统数据库,它们分别是 master, model, msdb, tempdb。

这些系统数据库的文件存储在 Microsoft SQL Server 默认安装目录下的 MSSQL 子目录下的 Data 文件夹中,数据库文件的扩展名为 .mdf,数据库日志文件的扩展名为 .ldf。

1. master 数据库

master 数据库是 SQL Server 2008 系统最重要的数据库,当 master 数据库损坏,SQL Server 服务无法启动。它记录了 SQL Server 系统所有的系统信息。这些系统信息包括所有的登录信息、系统设置信息、SQL Server 的初始化信息和其他系统数据库和用户数据库的相关信息。因此,当创建一个数据库、更改系统的设置、添加个人登录账户等更改系统数据库 master 的操作之后,应当及时备份 master 系统数据库。

在 master 数据库中,系统信息都记录在以 sys 开头的系统表中。常见的系统表信息如表 3-2 所示。

表 3-2 master 中常用的数据表

系 统 表	功 能
Sysaltfiles	记录文件的状态和变化信息
Sysdevices	记录磁盘、磁带备份文件的相关信息
Sysolebusers	记录连接服务器的用户、密码等信息
Syscacheobjects	记录高速缓存的使用情况
Syslanguages	记录服务器所能识别的语言
Sysperfinfo	有关统计服务器性能的计数器的信息
Syscharsets	记录字符集和排列顺序的相关信息
Syslockinfo	包含各种数据封锁的信息
Sysprocesses	记录正在进行的进程信息
Sysconfigures	记录用户对服务器的配置信息
Syslogins	记录所有的本地账户信息
Sysremotelogins	记录所有的远程用户信息
Syscurconfigs	记录服务器当前的配置信息
Sysmessages	记录所有的系统错误和警告信息
Sysdatabases	记录所有 SQL Server 数据库的相关信息
Sysservers	记录所有可以访问的 SQL Server 服务器信息

2. model 数据库

model 数据库是所有用户数据库和 tempdb 数据库的模板数据库。它含有 master 数据库的所有系统表子集,这些系统数据库是每个用户定义数据库时都需要的。当用户创建新的数据库时,SQL Server 服务器都会将 model 数据库中的内容复制到新的数据库中,其内容是有关数据库结构等重要信息。

model 数据库的作用是在系统上创建所有数据库的模板。当刚刚完成 SQL Server 2008 安装时,由于 model 数据库本身已经含有一些系统表、视图和存储过程,因此用户刚创建的每个数据库中都包含这些对象。这些系统表的表名也以 sys 开头,其内容是有关数据库的结构等重要信息。

3. msdb 数据库

msdb 数据库存放服务器的任务列表,可以把定期调度执行的任务加到这个数据库中,它为报警、任务调度和记录操作员的操作提供存储空间。

msdb 数据库中的 backupmediafamily, backupset, backupfile, backupmediaset, restorefile, restorefilegroup, restorehistory 表与数据库备份和恢复有关,当备份成功后会在这 7 张表中添加相应的记录。

【例 3.1】 首先打开 msdb 数据库中 backupset 表,查看表中的备份信息,然后备份 students 数据库到 D:\backup 文件夹,再次打开 msdb 数据库中 backupset 表,观察 backupset 表中记录的变化,表中的记录信息如图 3-1 所示。

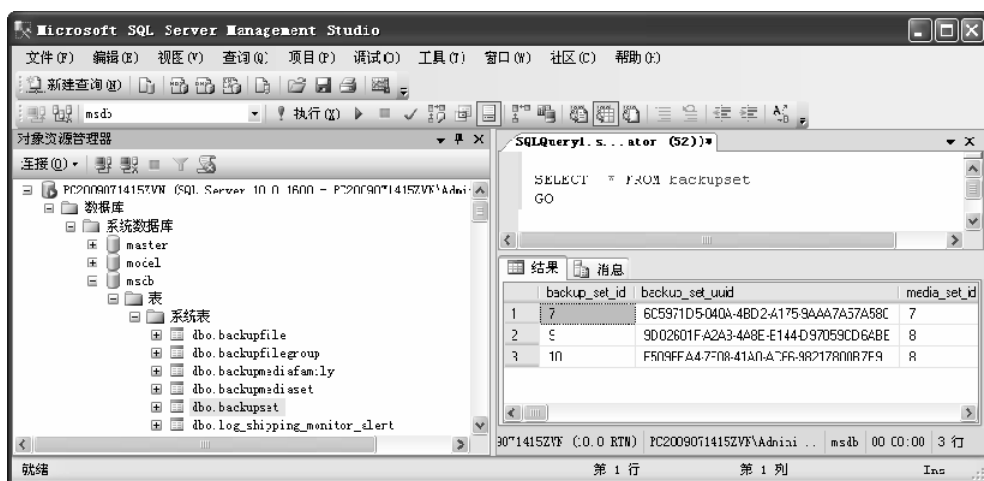


图 3-1 查看 backupset 表中的记录

【例 3.2】 删除 msdb 数据库中 2010 年 4 月 2 日之前的所有的备份记录。

```
USE msdb
GO
EXEC sp_delete_backuphistory '2010-04-02'
GO
```

说明：使用 sp_delete_backuphistory 这个系统存储过程带有一个参数，该参数是日期类型。

4. tempdb 数据库

tempdb 数据库是一个临时数据库，它为所有的临时表、临时存储过程及其他临时操作提供空间。tempdb 数据库由整个系统的所有数据库使用，不管用户使用哪个数据库，所建立的所有临时表和存储过程都存储在 tempdb 上。SQL Server 服务器启动时，tempdb 数据库被重新建立。当用户与 SQL Server 断开连接时，其临时表和存储过程被自动删除。tempdb 数据库保存了所有的临时表和临时存储过程。它还满足了任何其他临时存储需求，例如存储 SQL Server 生成的工作表。

3.2.2 文件和文件组

每个数据库有一个主数据文件和若干个从文件。文件是数据库的物理体现，文件组用于将数据文件集合起来，以便于管理、数据分配和放置，可以把同一个文件组的文件存放到不同的磁盘。

主数据文件包含数据库的启动信息，并指向数据库中的其他文件。用户数据和对象可存储在此文件中，也可以存储在次要数据文件中。每个数据库有一个主要数据文件。主数据文件的文件扩展名是 .mdf。

次要数据文件是可选的，由用户定义并存储用户数据。如果数据库很大，则可以建立一个主数据文件和多个次要数据文件，一个数据库最多可以有 32 766 个次要的数据文件。把

数据库目录存储在主数据库文件中,把所有的数据和对象存储在次要数据文件上,这样的配置有助于减小磁盘访问竞争。次要数据文件的文件扩展名是 .ndf。

事务日志文件保存用于恢复数据库的日志信息。每个数据库必须至少有一个日志文件。事务日志的文件扩展名是 .ldf。

SQL Server 的数据库文件和文件组必须遵循以下规则。

- (1) 一个文件或文件组只能被一个数据库使用,不能用于多个数据库。
- (2) 一个文件只能属于一个文件组。
- (3) 一个数据库的数据信息和日志信息不能放在同一个文件或者文件组中,数据文件和日志文件总是分开的。

3.2.3 数据库状态和文件状态

数据库总是处于一个特定状态中,共有正常、恢复、置疑、紧急 4 种状态,具体的状态描述如表 3-3 所示。

表 3-3 数据库常见的 4 种状态

状 态	定 义
ONLINE	正常状态,可以对数据库进行访问。即使可能尚未完成恢复的撤销阶段,主文件组仍处于正常状态
RECOVERY	恢复状态,正在恢复数据库。恢复是一个暂时性状态,恢复成功后数据库将自动处于正常状态。如果恢复失败,数据库则将处于置疑状态,数据库不可用
SUSPECT	置疑状态,SQL 数据库在使用过程中,由于突然断电或硬盘空间不够或硬盘出现其他故障,可能引起主文件组损坏,导致数据库处于置疑状态,此时数据库不可用
EMERGENCY	紧急状态,主要用于故障排除。只有系统管理员才可以将置疑状态的数据库设置为紧急状态,这样可以允许系统管理员对数据库进行只读访问

【例 3.3】 把 master 数据库作为当前数据库,在查询分析器中通过查询语句,来查询 sys.databases 目录视图的 state_desc 列,了解数据库的状态,查看结果如图 3-2 所示。

```
USE master
SELECT name, state_desc FROM sys.databases
GO
```

数据库文件的状态独立于数据库的状态。文件始终处于一个特定状态,数据库文件的状态有 ONLINE 或 OFFLINE 两种。

【例 3.4】 使用 sys.master_files 或 sys.database_files 目录视图查看数据库文件的状态,如图 3-3 所示。

```
USE master
GO
SELECT name, state_desc FROM sys.database_files
```

另外,若要查看文件组的当前状态,则使用 sys.filegroups 目录视图。

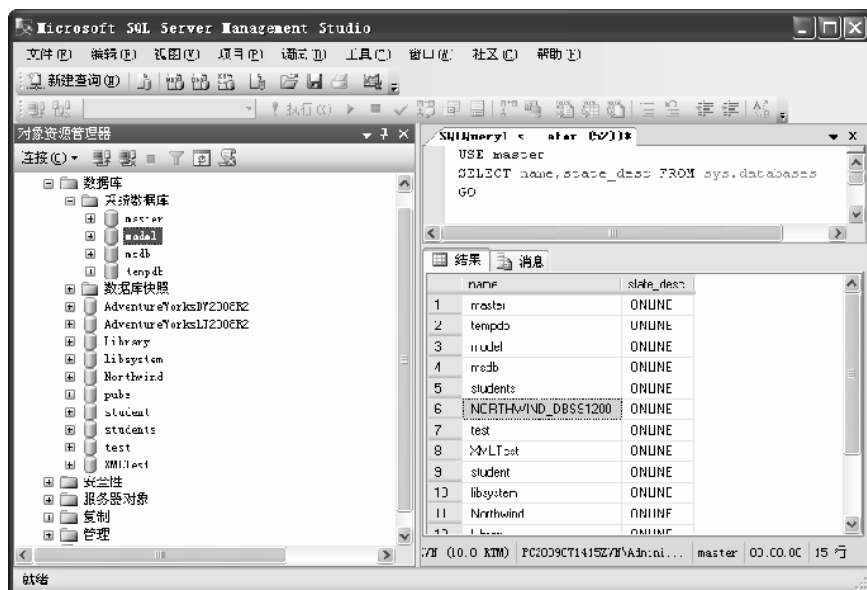


图 3-2 查看数据库的当前状态

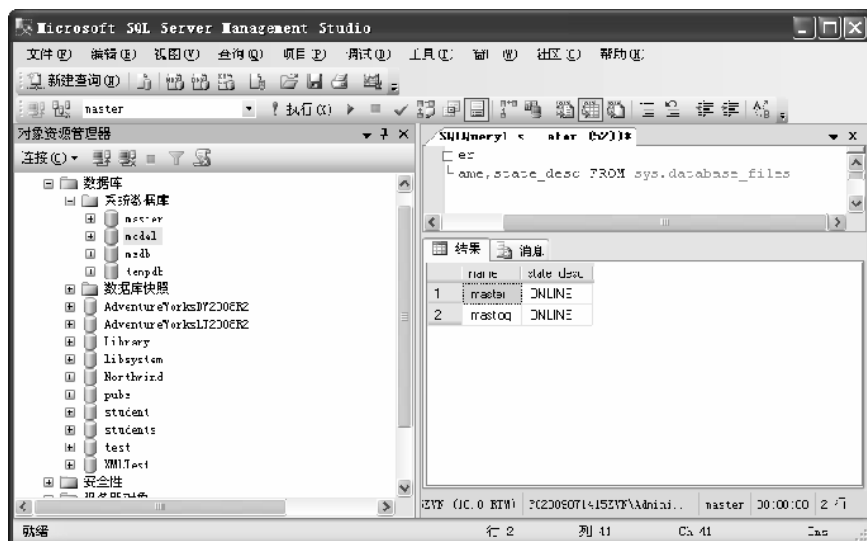


图 3-3 查看数据文件的当前状态

3.3 SQL Server 2008 数据库组成部分

一个数据库由若干个基本表组成,表上有约束、规则、索引、触发器、函数、默认值等其他数据库对象,其他数据库对象都是依附于表对象而存在的。

3.3.1 表

一般来说,数据库的结构分为数据库、表以及记录 3 个层次。在一个数据库内最多可包含 2 000 000 个表,而每个表内则存储着数条记录。当设计一个数据库程序时,通常会将所

有在程序使用到的表存放在同一个数据库内。

所谓表是指直接由一个数据文件读出的完整数据,也就是代表实际存储的表本身,它通常被视为一个特定信息内容的数据集合。可以将表作为一个二维数组,表中的每一行代表一条记录,而每一列则代表一个字段。

当创建一个表时,必须先考虑这个表的主要用途以及它所必须包含的信息,然后再将这些信息分别定义成不同的字段,字段的设置内容包括字段名称、字段数据类型、字段长度等。

3.3.2 视图

视图并不在数据库中以存储的数据表形式存在,它是一个虚拟表,行和列数据来自自定义视图的查询所引用的表,并且在引用视图时动态生成。视图中的数据来自表的全部或部分数据,也可以取自多张表的全部或部分数据。

建立视图可以简化查询。此外,通过视图还可以实现隐蔽数据库复杂性、为用户集中提取数据、简化数据库用户管理等诸多优点。

SQL Server 2008 中的视图可以分为 3 类:标准视图、分区视图、索引视图。标准视图是视图的标准形式,它组合了一个或多个表的数据,用户可以通过它对数据库进行数据的增加、删除、更新以及查询操作。分区视图是用户可以将来自不同的两个或多个查询结果组合成单一的结果集,在用户看来就像一个表一样。索引视图是通过计算并存储的视图。

为了保障表数据的安全性,在创建视图的时候,其权限控制比较严格。首先,用户需要创建视图,则必须有数据库视图创建的权限。这是视图建立时必须遵循的一个基本条件;其次,在具有创建视图权限的同时,用户还必须具有访问对应表的权限;再次,就是视图权限的继承问题。例如,该数据库管理员不是表的所有者,但是经过所有者的授权,就可以对这个表进行访问,并可以以此建立视图。

3.3.3 存储过程和触发器

SQL Server 提供了一种方法,它可以将一些固定的操作集中起来由 SQL Server 数据库服务器来完成,以实现某个任务,这种方法就是存储过程。存储过程是一组预先编译好的 Transact-SQL 代码,可以作为一个独立的数据库对象,也可作为一个单元被用户的应用程序调用。

存储过程的种类分为系统存储过程(名字以“sp_”为前缀)、扩展存储过程(名字以“xp_”为前缀)、用户定义的存储过程(名字推荐以“up_”为前缀)。

存储过程的优点具有执行速度快、提高工作效率、规范程序设计、提高系统安全性。存储过程是存储在服务器上的预编译好的 SQL 语句集。

SQL Server 2008 提供了两种主要机制来强制业务规则和数据完整性:约束和触发器。触发器是一种特殊类型的存储过程,当指定的表中的数据发生变化时触发器自动生效,调用触发器以响应 INSERT,UPDATE 或 DELETE 语句。

触发器可通过数据库中的相关表实现级联更改。触发器可以强制 CHECK 约束定义更为复杂的约束。与 CHECK 约束不同,触发器可以引用其他表中的列。

3.3.4 其他数据库部分

索引在数据库中的作用类似于目录在书籍中的作用,用来提高查找信息的速度。当数据库中的数据非常庞大时,创建索引非常必要,有助于快速查找数据。索引创建在表中,使用索引查找数据,无须对整表进行扫描,就可以快速找到所需数据。SQL Server 2008 提供了两种索引:聚集索引(Clustered Index,也称聚类索引、簇集索引)和非聚集索引(Nonclustered Index,也称非聚类索引、非簇集索引)。

当然,索引的创建也会带来一些弊端:首先,索引需要占用数据表以外的物理存储空间;其次,创建索引和维护索引也要花费一定的时间;再次,当对表进行更新操作时,索引需要被重建,这样影响了数据的维护速度。

3.4 创建数据库

创建数据库有两种方法:使用图形化向导和使用 Transact-SQL 语言创建,后一种方法更加简单有效。

3.4.1 使用图形化向导创建数据库

对于初学者来说,使用图形化向导创建数据库,比较简单,不用记忆复杂的命令,但是操作步骤较多。

【例 3.5】 使用 SQL Server Management Studio 的图形化向导创建名为 students 的数据库,同时设置数据库的相关属性。具体属性如表 3-4 所示。

表 3-4 students 的数据文件和事务日志文件

逻辑名称	文件类型	文件组	系统文件名	初始容量	最大容量	增长容量
students_data	数据文件	primary	D:\db\students_data.mdf	3MB	30MB	1MB
students_log	事务日志文件		D:\db\students_log.ldf	1MB	10MB	10%

注意: 在定义主数据文件的初始容量时必须不小于 3MB,日志文件的初始容量不小于 1MB。因为 model 数据库的主数据文件和日志文件的容量分别为 3MB 和 1MB。

使用 Management Studio 创建数据库的步骤如下。

- (1) 进入 SQL Server 2008 Management Studio。
- (2) 选中需要在其上创建数据库的服务器,单击前面的“+”号,使其展示为树型目录。
- (3) 选中“数据库”文件夹,右击,选择“新建数据库”命令,如图 3-4 所示。

(4) 在“新建数据库”对话框的“数据库名称”文本框中,输入数据库名 students,然后在“数据库文件”列表框中,设置数据文件和日志文件的属性,包括



图 3-4 “对象资源管理器”中新建数据库

文件名、存放位置和文件属性。最后单击列表框中的“自动增长”列右侧按钮,如图 3-5 所示。

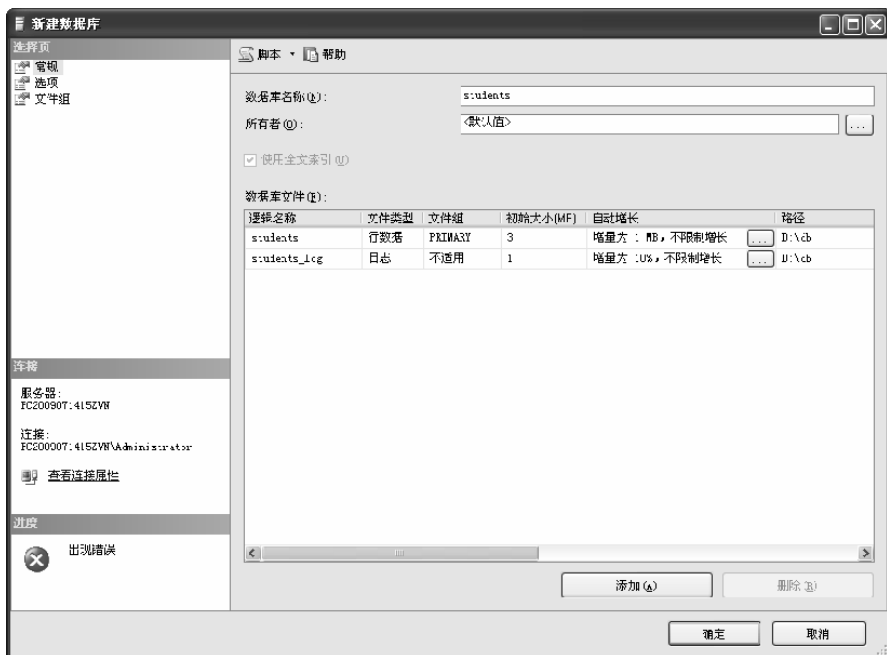


图 3-5 “对象资源管理器”中新建数据库“常规”页

(5) 在打开的“自动增长设置”对话框中,对以下内容进行设置。

- ① 启用自动增长复选框:勾选后允许文件放满数据时自动增长。
- ② 文件增长单选项:设置允许文件自动增长时,每次文件增长的大小。其中,“按 MB”项为设置文件增长为固定的大小,单位是 MB;“按百分比”项为文件按指定比例数增长,单位是%。
- ③ 最大文件大小单选项:设置当允许文件扩展时,数据文件能够增长的最大值。“不限制文件增长”项可使文件无限增长,直到用完磁盘空间;“限制文件增长”项可以设置文件最多达到的固定值,如图 3-6 所示。

(6) 在选择文件位置时,在“新建数据库”对话框中单击“数据库文件”列表框的“路径”列右侧的按钮,打开“定位文件夹”对话框,如图 3-7 所示。

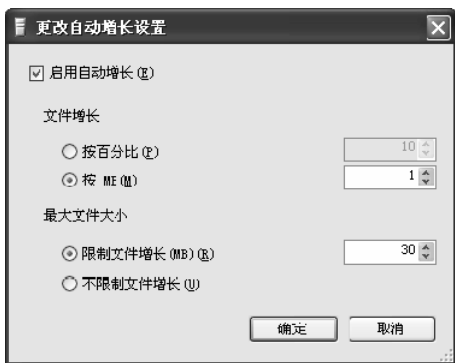


图 3-6 “更改自动增长设置”对话框



图 3-7 定位数据文件存放的位置

(7) 单击“确定”按钮,关闭对话框。在对象资源管理器窗口中出现 students 数据库标志,这表明建库工作已经完成。

3.4.2 使用 Transact-SQL 语句创建数据库

对于经常使用数据库的用户来说,使用 Transact-SQL 语言创建数据库,比较快捷,操作步骤少,缺点是需要记忆复杂的命令。

使用 Transact-SQL 语言的 CREATE DATABASE 命令来创建数据库,该命令的语法如下:

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

各参数说明如下。

- database_name: 数据库的名称,最长为 128 个字符。
- PRIMARY: 该选项是一个关键字,指定主文件组中的文件。
- LOG ON: 指明事务日志文件的明确定义。
- NAME: 指定数据库的逻辑名称,这是在 SQL Server 系统中使用的名称,是数据库在 SQL Server 中的标识符。
- FILENAME: 指定数据库所在文件的名称和路径。
- SIZE: 指定数据库的初始容量大小。
- MAXSIZE: 指定数据库文件的最大容量。如果没有指定,则文件可以不断增长直到占满磁盘。
- FILEGROWTH: 指定文件每次增加容量的大小。

【例 3.6】 创建数据库 students,数据文件的初始大小为 1MB,最大为 50MB,自动增长,增长方式按 10% 比例增长;日志文件初始为 1MB,最大可增长到 5MB,按 1MB 增长。数据库的逻辑文件名和物理文件名均采用默认值。

```
CREATE DATABASE students
ON
-- 设置主数据库文件参数
(NAME = students_Data,           /* 文件名 */
FILENAME = 'D:\db\students_Data.MDF',
SIZE = 1,                        /* 初始化大小 */
MAXSIZE = 50,
FILEGROWTH = 10 %                /* 文件大小按 10 % 的比率自动增长 */)
-- 设置事务日志文件参数
LOG ON
```

```
(NAME = students_Log,  
FILENAME = 'D:\db\students_Log.LDF',  
SIZE = 1,  
    MAXSIZE = 5,  
FILEGROWTH = 10 % )
```

3.5 操作数据库

3.5.1 查看数据库信息

当用户需要了解数据库的状态、所有者、可用空间、用户等属性时,可以通过查看数据库属性,来了解数据库的使用状况。

(1) 在 SQL Server Management Studio 中查看数据库信息。

操作的基本步骤为:在“对象资源管理器”窗口中,展开“数据库”节点,选择相应的数据库,右击选中的数据库,在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令,打开“数据库属性”对话框,查看数据库属性,如图 3-8 所示。

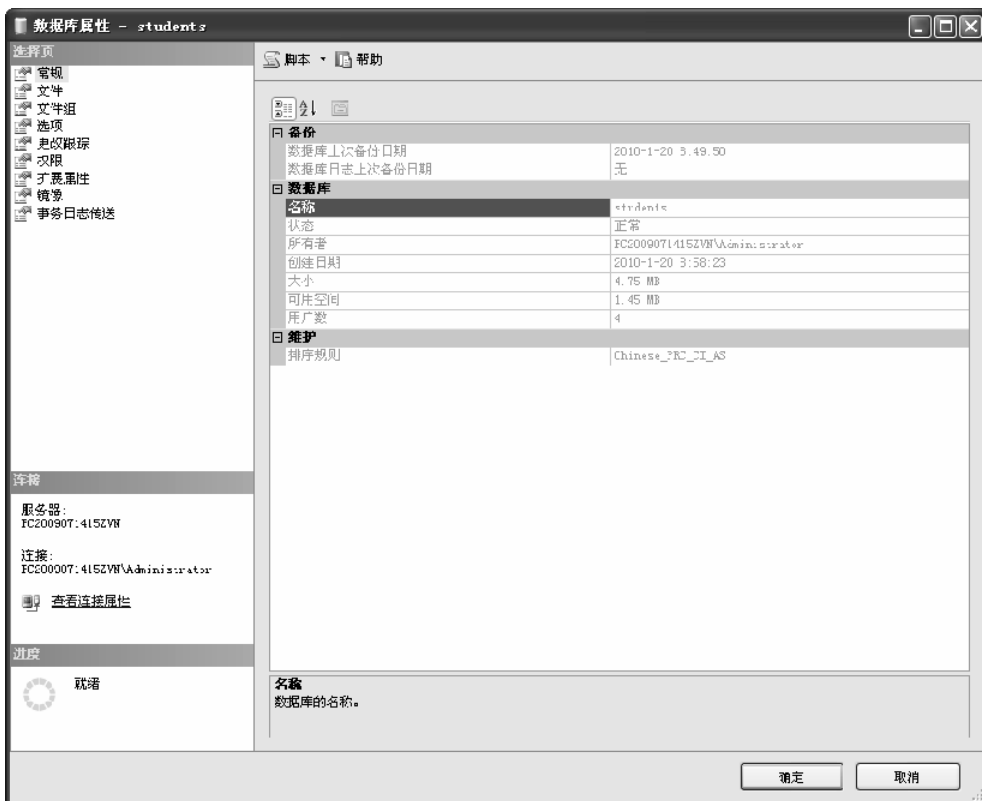


图 3-8 查看数据库的属性

(2) 使用 Transact-SQL 语句查看数据库的信息。

可以使用系统存储过程 sp_helpfile 来查看数据库有哪些文件以及文件的属性。