

一. 概述

1. SQL Server 2008 组成

SQL Server 是可缩放的高性能基于 **SQL** 和客户/服务器体系结构的关系数据库管理系统服务器软件包,是由 **Microsoft** 公司推出的 **SQL Server** 数据库管理系统。从图 1 **SQL Server** 的体系结构示意图中看出, **SQL Server 2008** 由 4 部分组成,在实验中,我们要求掌握基于 **SQL Server 2008** 的服务器的使用,也就是数据库管理员 **DBA** 的主要操作。

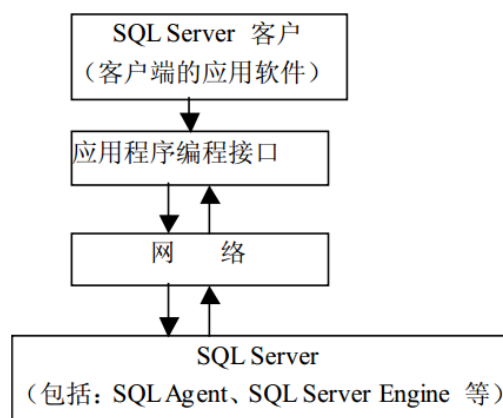


图 1 SQL Server 的体系结构示意图

2. SQL Server 2008 的安装

SQL Server 2008 的常见版本有:企业版、标准版、个人版、开发人员版等。对硬件的最低需求为: **CPU Itanium** 处理器或速度更快的处理器,内存 2GB。下面介绍 **SQL Server 2008** 企业版在本地机上的安装过程。

- 1) 插入 **SQL Server 2008** 光盘,自动安装程序启动,屏幕上出现如图 2 所示画面,按图 2 所示选择**安装**;
- 2) 选择**全新 SQL Server 独立安装或向现有安装添加功能**,进入 **SQL Server 2008** 企业版安装向导;



图 2 SQL Server 2008 初始安装界面

- 3) 在**安装程序支持规则**对话框中，如果规则中存在未通过的状态，则向指导老师寻求帮助或者查资料解决；
- 4) 在**产品密钥**对话框中输入**企业版密钥**，点击**下一步**；
- 5) 在**功能选择**对话框中，点击**全选**，如图 3 所示，进入下一步；

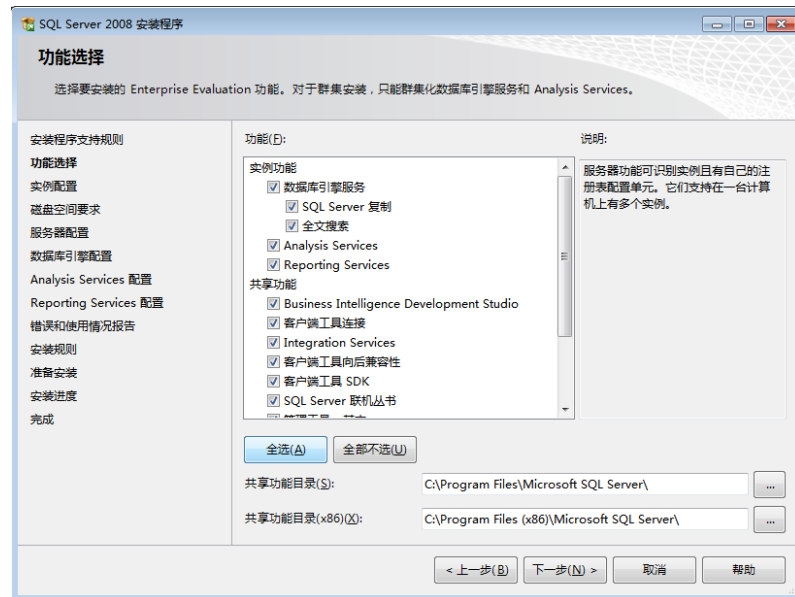


图 3 功能选择界面

- 6) 选择**默认实例**或者**命名实例**。如果没有安装过其它版本的 **SQL SERVER**，请选择默认实例，如果有安装过，则手工指定实例。如果一台电脑安装了多个实例的 **SQL SERVER**，每个实例的端口是不一样的，当在软件中设置服务器连接地址时需要注意，例如：192.168.0.1,1433，192.168.0.1,1456 。点击**下一步**，进入**服务器配置**对话框；
- 7) **SQL SERVER 2008** 可以对不同服务指定不同帐户， 我们一般点“对所有 **SQL SERVER** 服务使用相同帐户”，选择 **WINDOWS** 的 **Administrator** 管理员帐户和密码。建议在安装 **SQL SERVER** 之 前把 **WINDOWS** 的管理员密码设置好，安装完 **SQLSERVER** 之后不要修改管理员密码。否则可能导致 **SQL SERVER** 服务无法启动，如图 4 所示；

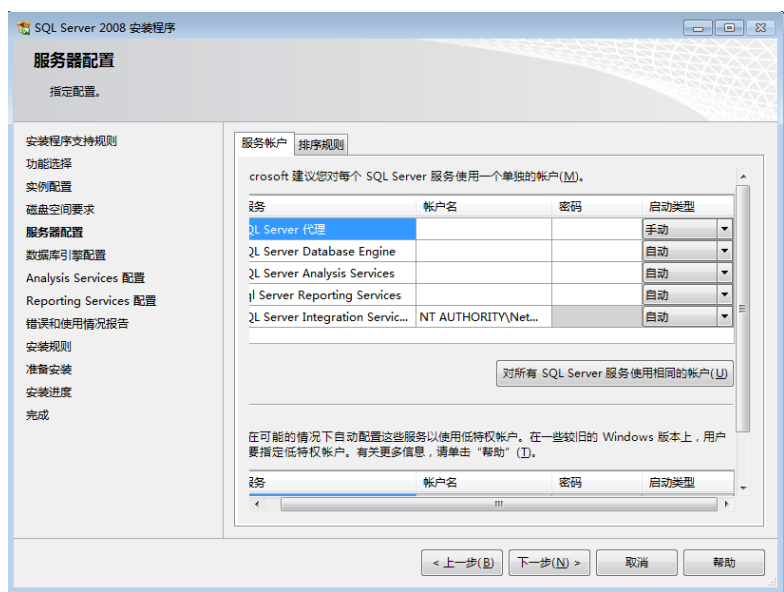


图 4 服务器配置界面

- 8) 选择 **Windows 身份验证模式**，如图 5 所示。可以添加当前用户到 SQL Server 中，点击下一步，进入程序安装。

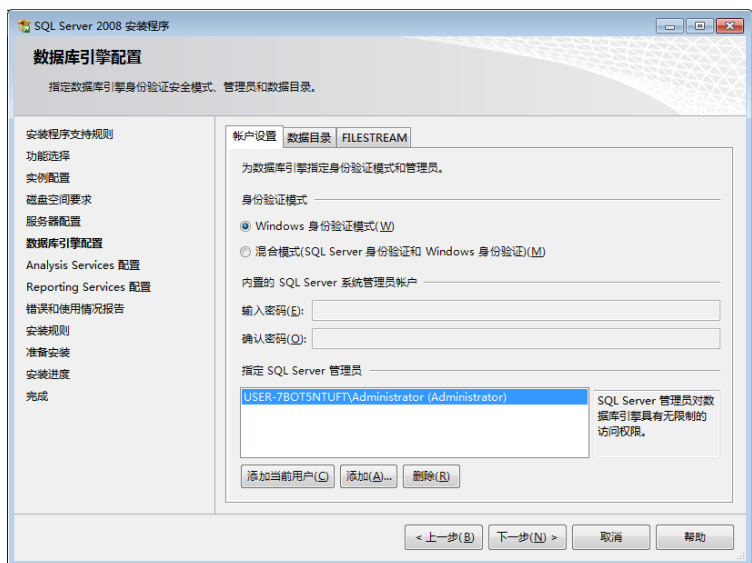


图 5 身份验证模式选择

- 9) 最后点击完成，系统安装完毕。

3. SQL Server 2008 的工具

1) SQL Server 服务

在进行任何数据库操作前，都必须启动服务器，通过程序菜单找到“SQL Server 配置管理器”，如图 6 所示。找到 **SQL Server** 服务中的 **SQL Server(MSSQLSERVER)**，右击选择“停止”或“启动”用以停止或启动服务，如图 7 所示。



图 6 SQL Server 配置管理器

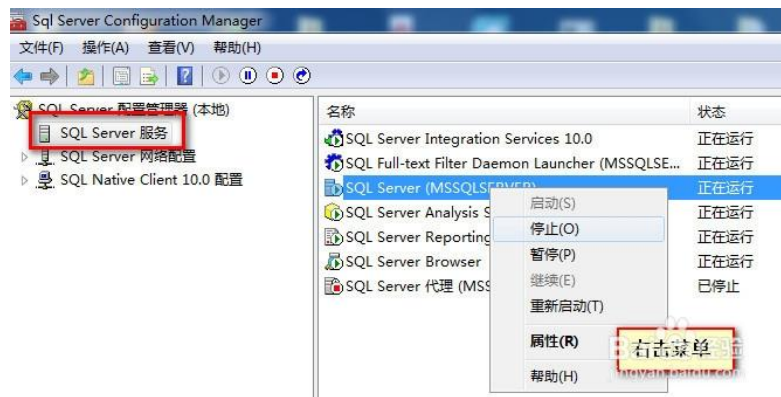


图 7 启动 SQL Server 服务

2) SQL Server 2008 管理平台 (SQL Server Management Studio)

● SQL Server Management Studio的启动

进入 SQL Server 管理平台从 **Start** → **Microsoft SQL Server 2008** → **SQL Server Management Studio**，图 8 为 SQL Server Management Studio 界面，它是 DBA 管理数据库的重要工具，使用 SQL Server 管理平台可以管理用户账号、登录服务器、备份和恢复数据库、启动和停止 SQL Server、创建和管理数据库对象和任务、处理访问控制列表、检查数据库的一致性。其中数据库 **Master**、**Model**、**MsdB**、**Tempdb** 是系统数据库。

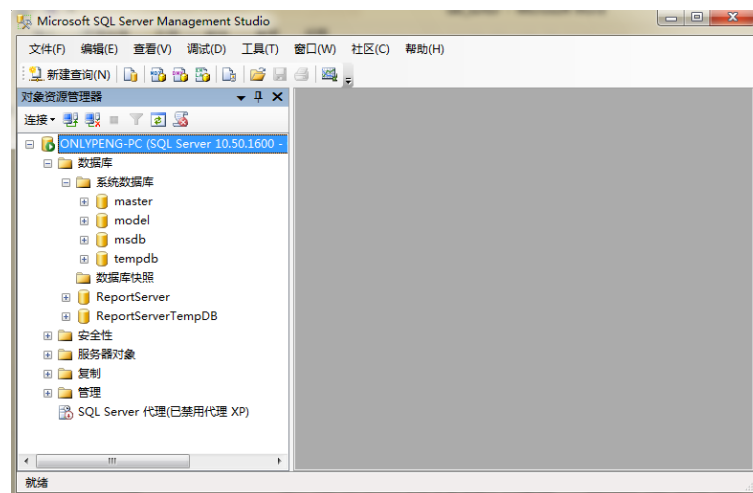


图 8 SQL Server Management Studio

- 数据库文件夹

数据库文件夹中显示 **SQL Server** 服务器管理的所有数据库信息。

其中表为数据库中包含的表的信息。表分为两类，一类为用户创建的表，另一类为系统创建的表。用户表由用户使用**DDL**语言创建，系统表存放**DBMS**对用户数据库的管理信息。其它对象包含了与当前数据库有关的信息。

3) SQL Server 2008 查询分析器 (Query Analyzer)

查询分析器是一个重要工具，实验中的所有 **SQL** 语言命令均需在查询分析器中输入、编辑运行。

如图 9 所示，从在左上角点击**新建查询**，将弹出查询窗口。它是一个多文档程序，在其上可以同时打开多个查询程序（窗口），在查询分析器的工具栏中的绿色▶按钮为执行当前窗口中 **SQL** 语句按钮。

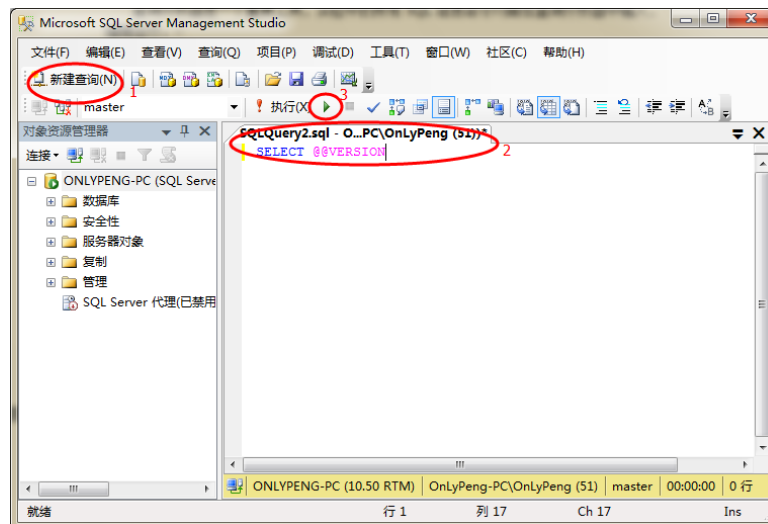


图 9 查询分析器

二. DDL 使用方法

Transact-SQL 是 **SQL Server** 内置的 **SQL** 语言，它支持标准 **SQL** 语言，但在许多方面进行了扩充，其定义能力更为强大。**Transact-SQL** 对使用 **Microsoft® SQL Server™** 非常重要。与 **SQL Server** 通讯的所有应用程序都通过向服务器发送 **Transact-SQL** 语句来进行通讯，而与应用程序的用户界面无关。在此我们不对 **Transact-SQL** 的语法作详细介绍，大家可以参考查询分析器中提供的帮助。

1. 数据库创建

在查询分析器中执行下列语句即可在默认的设备上创建新的数据库 **ems**。

CREATE DATABASE *database_name*

例 1：创建名为 **ems** 的数据库：**CREATE DATABASE *ems***

这是一个简单的人事管理数据库。本例中的所用数据库对象均为 **ems** 建立。执行结果如图 10 所示。

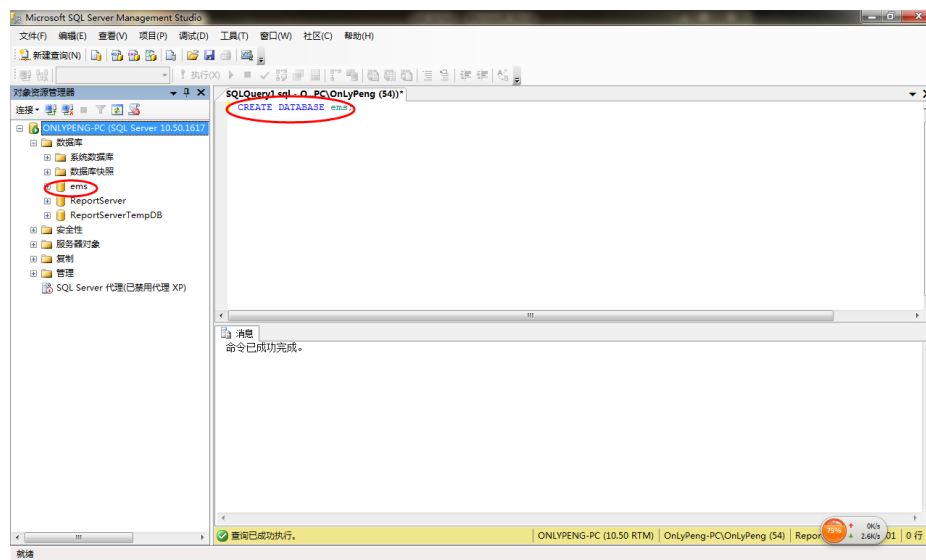


图 10 创建 ems 数据库

2. 基本表的建立

创建基本表的命令为：**CREATE TABLE *table_name***，在该命令中定义主码和外码时，可以使用列约束（**Column Constraint**）或表约束（**Table Constraint**）子句。

例 2：在 **ems** 中创建 **employee**（职员）表和 **dept**（部门）表：

employee (**eno**, **ename**, **manager**, **salary**, **deptno**); 主码: **eno** 外码: **manager**、**deptno**

dept (**deptno**, **dname**, **location**) 主码: **deptno**

注：**employee** 中的 **manager** 为相应雇员的直接领导或上司的 **eno**。

创建基本表时，应先选择包含表的数据库，本例中选择当前数据库为 **ems**。改变当前数据库可以直接点击当前数据库列表框，选中所需数据库，也可使用 **USE databasename** 命令。图 11 为使用 **SQL** 建表命令创建上述基本表的源代码。在查询分析器中输入该代码，点击执行按钮即可。

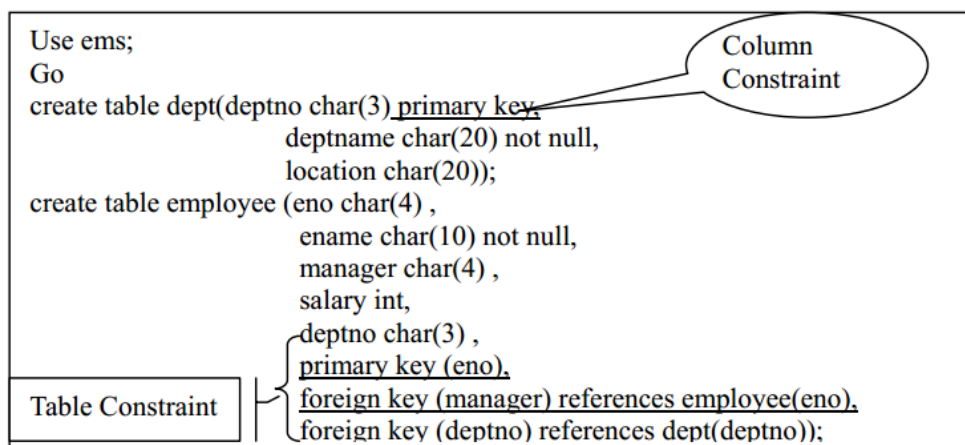


图 11 SQL 建表命令创建上述基本表的源代码

3. 视图的建立

视图是组成数据库体系结构——三级模式两级映像结构中的外模式的基本单元，

SQL-Server 的视图定义命令为：**CREATE VIEW *view-name* AS SELECT *statement***

视图是用于定义终端用户数据源的。在视图定义中可以使用复杂的 **SELECT** 命令。

例 3：在 **ems** 中定义能够查询雇员年薪的视图 **Annualsal** 和统计雇员下属人数的视图 **manager**。视图定义为：

Annualsal (eno, ename, annualsal); annualsal 为相应雇员的年薪。

manager (manager, name, clerknum); clerknum 为相应雇员的直接下属个数。

在查询分析器中分别输入如图 12 所示的代码，即可创建要求的视图。

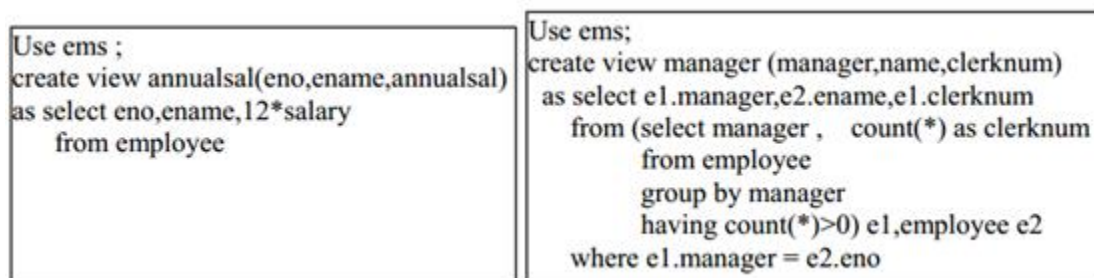


图 12 视图定义源代码 其中：在视图 **manager** 定义中的 **e1** 为联机视图

三. DML 使用方法

SQL 的 **DML** 包括插入 (**INSERT**)、删除(**DELETE**)、修改(**UPDATE**)等命令。**DML** 命令的执行是可能造成数据库不一致的根源。因此，每一条语句在执行前，**SQL-Server** 都要验证语句是否符合完整性要求，包括实体完整性、参照完整性、用户定义完整性。

1. INSERT 命令

SQL语言的插入命令:

INSERT INTO table-name (column-list) VALUES(values-list), 可以完成数据输入功能。

例 4: 在 **ems** 中的 **dept** 表中输入表 1 中的数据; **employee** 表中输入表 2 中的数据。

图 13 为数据输入的源代码。

D01 Computer School South1-405
D02 Communication Dept South1-304
D03 Management School kejilou-408

表 1 基本表 dept 的数据

E01	LU	null	8000	D01
E02	YIN	E01	7000	D01
E03	XU	E01	2000	D01
E04	QU	E02	2000	D01
E05	ZAO	null	5000	D02
E06	PANA	E05	4000	D02
E07	PANB	E05	3000	D03

表 2 基本表 employee 的数据

```
use ems;
go
insert into dept values('D01','Computer School','North1-405');
insert into dept values('D02','Communication Dept','Notth1-304');
insert into dept values('D03','Management School','kejilou-408');
insert into employee values('E01','LU',null,8000 ,'D01');
insert into employee values('E02','YIN','E01',7000,'D01');
insert into employee values('E03','XU','E01',2000,'D01');
insert into employee values('E04','QU','E02',2000,'D01');
insert into employee values('E05','ZAO ',null,5000,'D02');
insert into employee values('E06','PANA ','E05',4000,'D02');
insert into employee values('E07','PANB ','E05',3000,'D03');
```

图 13 在基本表中插入数据的源代码

注意: 在执行过程中, 如果有一条语句出错误, 再次执行时, 在出错语句前面的语句就会被拒绝执行。因为, 在查询分析器中的命令在执行时按顺序逐条执行, 当执行到出错语句时停止执行, 此时, 在出错语句的前面各条语句的结果已经存入表中, 故当重复执行时, 它

们违反了实体完整性。

例5：插入可能违反参照完整性的插入命令，验证实体完整性检验规则。

在查询分析器中执行如图 14 所示的命令，系统将拒绝执行。执行结果如图 15 所示。

```
use ems;
go
insert into employee values('E10','WU','E11',8000,'D01');
insert into employee values('E02','YIN','E01',7000,'D05');
```

图 14 可能被拒绝的命令

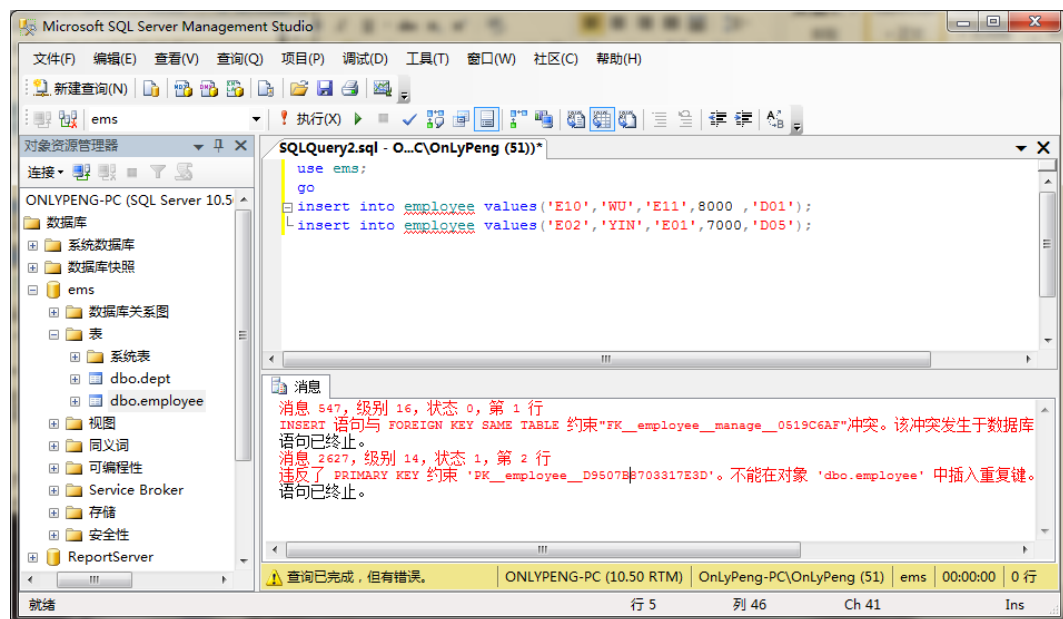


图 15 执行被拒绝命令的结果显示图

2. DELETE 命令

SQL 的删除命令为: **DELETE FROM table-name [WHERE condition-expression];**

执行 **DELETE** 命令后，系统会删除满足命令中条件表达式的所有元组。例 6：删除姓名='PANB'的纪录。输入如图 16 所示的代码即可完成要求的删除操作。

删除操作可能会引起参照完整性的破坏,对于这些操作系统会根据完整性定义执行或拒绝执行。例如：在没有删除 **PANB** 纪录前，试图删除他所在的部门的操作就会引起系统的警告，并拒绝执行该操作。

```
use ems;
go
delete from employee
where ename='PANB' ;
```

图 16 删除记录 PANB 的代码

3. UPDATE 命令

SQL 的修改命令为:

UPDATE *table-name*

SET *column-name* = *expression*

[WHERE *condition-expression*];

执行 **UPDATE** 命令后，系统会按照 **SET** 子句修改满足命令中条件表达式的所有元组。

如果使用修改命令更新关键字的值，而该关键字在其他表中作为外码存在时，操作可能违反参照完整性。系统将拒绝执行。

例 7：将表 **employee** 中所有人的 **salary** 增加 10%。

UPDATE **employee**

SET **salary** = **salary***1.1;

例 8：将 **ENO='E01'** 的 **ENO** 更新为 '**E00**'。该操作结果如图 17 所示：

UPDATE **employee**

SET **eno** = '**E00**'

WHERE **eno**='E01';

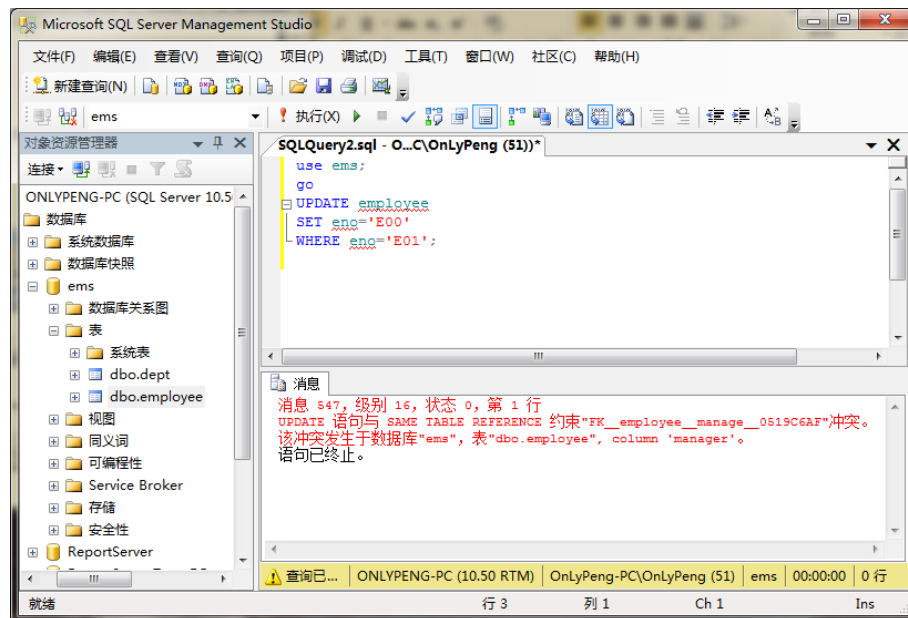


图 17 例 8 的执行结果

四. SELECT 命令

SELECT 命令是 SQL 语言中使用最频繁的命令，其变化形式繁多，灵活运用 **SELECT** 命令可以完成任意复杂的查询要求。**SELECT** 命令的基本语法为:

```
SELECT query_expression|column-list*  
  
FROM table_name_list|view_name_list  
  
[WHERE condition-expression]  
  
[GROUP BY [HAVING condition-expression]]  
  
[ORDER BY order_expression| column [ASC|DESC]][, ...n];
```

由于**SELECT** 命令非常复杂，上面的语法描述还无法完全表达，请参考**Transaction SQL** 的帮助。从海量数据库中得到自己所希望看到的信息，是学习**SQL**语言的重要任务。下面只举几个典型例子。

1. 简单查询

例9：列出**ems**中的所有员工的信息。

```
SELECT * FROM employee;
```

2. 使用谓词的查询

谓词有 **IN**、 **LIKE**、 **NULL**、 **EXISTS**、 **BETWEEN** 等，在查询时 **WHERE** 子句中使用。

例 10：列出工资在 **2008-3000** 之间的所有员工的姓名及他们所在的部门号码，将结果按工资从高到低的顺序排列。在查询分析器中输入并执行图 18 中的代码即可得到所要的结果。

```
SELECT ename,salary,deptno  
FROM employee  
WHERE salary BETWEEN 2000 AND 3000  
ORDER BY salary DESC;
```

图 18 例 10 的检索命令

3. 连接查询

连接查询通过表间的关联字段实现相关查询，连接查询分为等值联接查询、不等值连接查询、外联接查询、自我连接查询等。在书写较为复杂的查询命令时，建议使用别名来提高效率。

例11：查询雇员PANA所在的部门及其办公地点；

```
SELECT e.deptno,d.location  
FROM employee e,dept d  
WHERE e.deptno = d.deptno AND e.ename = 'PANA';/*This is a Equijoin*/
```

图 19 例 11 的连接查询代码

例12：列数办公地点在South1的所有雇员名单；

```
SELECT eno,ename, e.deptno  
FROM employee e, dept d  
WHERE e.deptno = d.deptno AND d.location LIKE 'South1%';
```

图 20 例 12 的代码

例13：列出每个雇员的间接上司（Manager的Manager）的姓名。

```
SELECT e1.eno, e1.ename,e3.eno, e3.ename as manager_of_manager  
FROM employee e1, employee e2 ,employee e3  
WHERE e1.manager = e2.eno and e2.manager = e3.eno
```

图 21 例 13 的代码

4. 复杂查询

例 14：查询部门 D01 中薪水介于部门 D02 的最高和最低值之间的雇员及他们的薪水。

```
use ems;  
SELECT eno,ename,salary  
FROM employee  
WHERE (salary BETWEEN (SELECT MIN(salary)  
                        FROM employee  
                        WHERE deptno='D02')  
      AND (SELECT MAX(salary)  
            FROM employee  
            WHERE deptno='D02'))  
      AND deptno='D01';
```

图 22 例 14 的代码

五. DCL 的使用方法

1. SQL Server 登录认证

对任何用户来说，数据库的安全性都是至关重要的。由于数据是面向所有合法用户的，因此，对任何 **DBMS**，良好的用户管理功能是确保数据库安全性的重要保障。**SQL Server 2008** 的安全性建立在认证和访问许可两种机制上的。认证机制确保登录的用户帐号和密码是正确的，通过认证的用户获得数据库的访问授权后才能对服务器上的数据进行授权许可下的各种操作。在 **SQL Server 2008** 的安全模式中包括：**SQL Server** 登录、数据库用户、权限、角色等。**SQL Server 2008** 有两种安全模式，即 **WINDOWS** 认证模式和混合模式。**WINDOWS** 模式只要求用户通过 **WINDOWS** 操作系统的认证。如果用户登录 **SQL Server 2008** 时未给出用户的登录名，**SQL Server** 自动使用该模式，在前面各种操作时均使用该模式。混合认证模式下，可以使用 **WINDOWS** 认证或 **SQL Server** 认证。使用 **SQL Server** 认证时，用户在连接 **SQL Server** 时必须提供登录名和密码。

1) SQL Server 认证模式的设置

在对登录进行增加、删除操作前，必须设置 **SQL Server** 认证模式。设置步骤：**对象资源管理器** → 选择要进行认证模式设置的服务器 → 右击该服务器，在弹出菜单中选择**属性**，弹出如图 23 所示的对话框，点击**安全性**，选择身份验证为 **SQL Server** 和 **Windows (S)** 选项，任选一种**登陆审核级别**。点击**确定**设置。

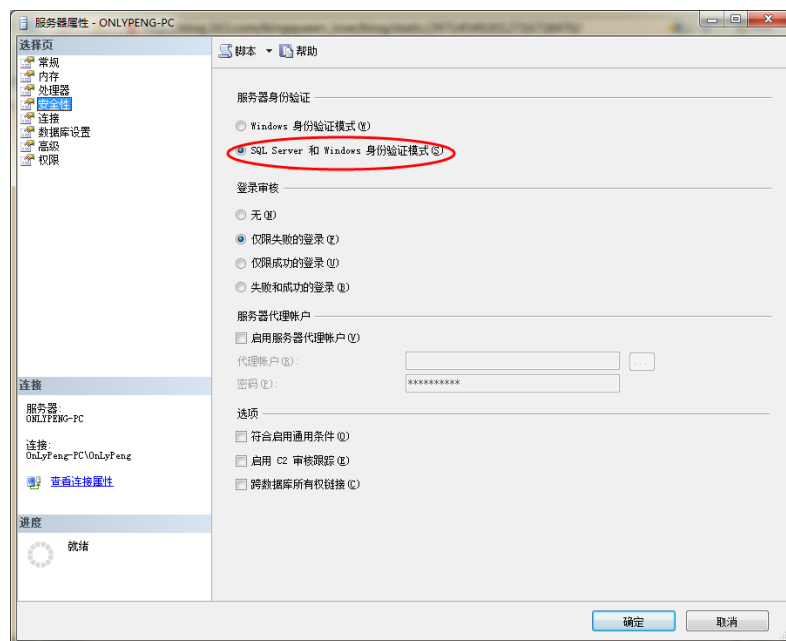


图 23 SQL Server 认证模式的设置

2) Management Studio 登录

在 SQL Server 认证模式下可以新建登录和管理登录，其操作步骤如下：对象资源管理器 ➡ 展开控制台根目录，选择安全性并展开 ➡ 右击登录名，在弹出菜单中选择新建登录名，弹出如图 24 所示的对话框，在常规选择栏中，输入登录名，身份验证选择 SQL Server 身份验证，并输入密码。选择强制实施密码策略，点击确定按钮，新的登录即创建成功。

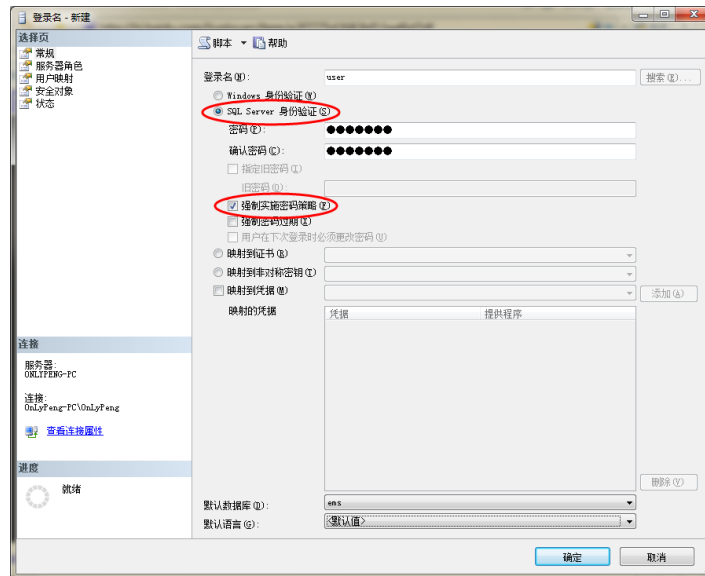


图 24 新建登陆对话框

3) Transact_SQL 存储过程管理登录

在 SQL Server 中，有一些存储过程提供了管理 SQL Server 登录的功能，使用他们可以在查询分析器中，用命令的方式管理登录。包括：sp_grantlogin sp_revokellogin sp_decnylogin sp_addlogin sp_droplogin sp_helplogins。

● 新登录的创建

新的登录者可以是 WINDOWS 的用户或用户组，也可以是使用 SQL Server 认证模式的登录帐号，设定 WINDOWS 的用户为 SQL Server 登录者时使用 sp_grantlogin。创建新的使用 SQL Server 认证模式的登录帐号时使用 sp_addlogins。图 25 是使用 sp_addlogin 创建使用 SQL Server 认证模式的登录‘qbb’的代码，在具有权限的 sa 登录连接的查询分析器中输以下代码即可创建一个 ems 的登录 qbb 用户，该登录的密码为‘qbb’。

```
use ems
go
EXEC sp_addlogin qbb,qbb
```

图 25 创建登陆 qbb 的代码

- 登录的删除

删除基于使用 **SQL Server** 认证模式的 **SQL Server** 的登录可以使用 **sp_droplogin**。但是，如果与该登录匹配的数据库用户仍存在 **sysuser** 表中，则不能删除该登录账号。删除 **WINDOWS** 的用户或用户组时，使用 **sp_revokelogin**，拒绝 **WINDOWS** 的用户或用户组连接到 **SQL Server** 时，使用 **sp_decnlogin**。图 26 为删除了新建登录 **qbb** 的代码。

```
use ems
go
EXEC sp_droplogin qbb
```

图 26 删除登陆 qbb 的代码

- 登陆的查看

sp_helplogins 可以用来显示 **SQL Server** 的所有登录者的信息。如图 27 是显示数据库 **ems** 的所有登录者信息的代码。

```
use ems
go
EXEC sp_helplogins
```

图 27 查看登陆的代码

2. 用户管理

1) 用户的概念

在 **SQL Server** 中，数据库用户帐号与登录帐号是两个不同的概念，一个合法的登录帐号，只表明该帐号通过了认证，但不表明其可以对数据库进行操作，所以，一个登录帐号总是和一个或多个数据库用户帐号相对应，这样才可以访问数据库。在系统初始安装时，系统自动与默认的用户相关联，所以我们在前面的操作才能进行。例如，登录帐号 **sa** 自动与每一个用户 **dbo** 相关联。这就是为什么我们先前建立的数据库的所有者均为 **dbo** 的原因。通常数据库帐号总是与某一个登录帐号相关联。但 **guest** 例外，在安装系统时，**guest** 用户被加入到 **master**、**pubs**、**tempdb**、和 **northwind** 中。这使初次使用 **SQL Server** 的用户能够访问到 **SQL Server** 自带的数据库，并且对于没有建立安全性防范机制的数据库，均可以使用该用户来访问。

2) 企业管理器管理数据库用户

● 创建新数据库用户

对象资源管理器 → 展开控制台根目录, 打开数据库文件夹 → 选择要创建用户的数据库 (如本例中的 **ems**) , 点击安全性, 右击用户, 在弹出菜单中选择新建用户, 弹出如图 28 所示的对话框, 在常规选择栏中, 输入登录名和用户名。

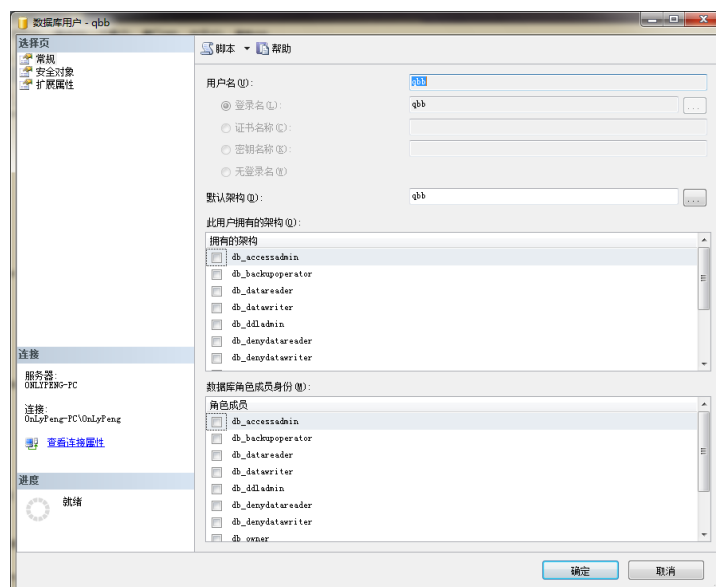


图 28 新建用户对话框

● 查看、删除数据库用户

在 **SQL Server** 中, 单击用户, 会显示当前数据库的所用用户, 选择关心的用户, 点击右键即可查看用户信息或删除该用户。

3) Transact_SQL 存储过程管理数据库用户

SQL Server 利用下列系统过程管理数据库用户:

sp_adduser sp_grantdbaccess sp_dropuser Sp_dropuser sp_revokedbaccess sp_helpuser 。其中 **sp_adduser Sp_dropuser** 是为了保持与以前版本相兼容, 因此不主张使用, 在 **SQL Server 2008** 中, 建议使用 **sp_grantdbaccess sp_revokedbaccess** 。

● 创建新数据库用户

所有的数据库用户 (除了 **guest**) 均必须与某一登录账号相匹配, 因此在使用系统过程创建新数据库用户时, 不但要指出新数据库用户的名称, 还必须指出一个已经存在的登录账号。系统过程 **sp_grantdbaccess** 用于为 **SQL Server** 登录用户或 **NT** 用户或用户组建立相匹配的数据库用户帐号。图 29 是为数据库 **ems** 的登录 **qbb** 创建了一个名称为 **qbb** 的数据库用户。

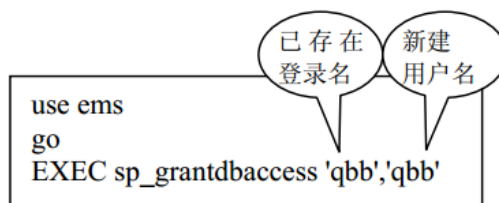


图 29 创建新用户的代码

- 删除数据库用户

系统过程 **sp_revokedbaccess** 用于将数据库用户从当前数据库中删除，删除后与其匹配的登录即无法再访问该数据库了。图 30 所示的代码删除了数据库 **ems** 的用户 **qbb**。

```

use ems
go
EXEC sp_revokedbaccess 'qbb'

```

图 30 删除数据库用户的代码

- 查看数据库用户信息

sp_helpuser 可用来显示数据库的指定用户信息。图 31 为显示数据库 **ems** 用户的代码。

```

use ems
go
EXEC sp_helpuser

```

图 31 显示数据库用户的代码

3. 用户授权管理

对于登录到 **SQL Server** 的合法数据库用户，必须获得对数据库操作的授权。

1) 对象权限

对象权限总是针对表、视图、存储过程而言，它决定了能对这些对象执行哪些操作（如 **UPDATE DELETE INSERT SELECT EXECUTE**）。表 3 为各种对象的可能操作列举。

对象	操作
表	SELECT UPDATE DELETE INSERT REFERENCE
视图	SELECT UPDATE DELETE INSERT
存储过程	EXECUTE
列	UPDATE SELECT

表 3 对象权限总结表

例 15 为 **ems** 的用户‘**qbb**’ 授予表 **employee** 查询权限。

以系统分析员身份进入 **Management Studio**，输入并执行如图 32 的代码。然后在**服务器**上点击**连接**选项，在弹出菜单（如图 33）输入 **qbb** 的信息，新打开的窗口即为 **qbb** 用户的窗口，在该窗口中输入并执行 **SELECT * FROM employee** 即可得到查询结果，此时若输入 **SELECT * FROM dept**，可以发现语句被拒绝执行。因为‘**qbb**’没有得 **dept** 表得操作权限。

```
Use ems
Go
Grant select on employee to qbb
```

图 32 为用户授权的代码



图 33 连接到服务器对话框

同样，可以使用 **REVOKE SELECT ON employee FRPM qbb** 命令可以收回 **qbb** 对 **employee** 的操作权限。大家可以参考教材中命令，对自己的数据库的安全性进行全面管理。

2) 语句权限

语句权限指数据库用户执行某种语句的操作权，如创建数据库、表、存储过程等。这些语句虽然(如 **CREATE** 命令)包含有操作对象，但这些对象在操作前并不存在于数据库中。表 4 为所有权语句清单。

语句	含义
CREATE DATABASE	创建数据库
CREATE TABLE	创建表
CREATE VIEW	创建视图
CREATE RULE	创建规则
CREATE DEFAULT	创建缺省
CREATE PROCEDURE	创建存储过程
BACKUP DATABASE	备份数据库
BACKUP LOG	创建事务日志

表 4 语句权限总结表

例 16 使用语句权限设置命令，授予用户 **qbb** 在数据库 **ems** 上建立新表的权限。完成该功能的代码如图 34。

```
Use ems
Go
GRANT CREATE TABLE TO qbb
```

图 34 为用户 **qbb** 授予创建基表的权限

在 **SQL Server 2008** 中有角色的概念，角色的设置可以降低权限管理的繁杂性，在大的系统中，虽然有很多数据库用户，但可以将这些用户进行分类，每类定义一种角色，只要对角色进行权限设置，就可以简单管理用户了。角色的设置在此不赘述了。

六. 游标的使用

SQL 语言有两种使用方式，即交互式 and 嵌入式。前面我们在查询分析器中执行的命令均使用交互式方式。但是在应用程序开发时往往需要在其他程序开发语言中使用嵌入式的 **SQL** 命令处理数据库中的数据，这时程序开发语言称为主语言，**SQL** 语言称为子语言。由于主语言与 **SQL** 语言处理数据的方式不同，因为关系数据库的处理结果为集合，而大多数程序开发语言使用记录或线性处理。所以必须在两者之间实现沟通，使集合数据也可以一次一条记录的处理。解决的办法是使用游标。游标是一个很重要的概念，它提供了一种对从表中检索结果进行操作手段。能从包括多条记录的结果集中每次提取一条记录。

1. 游标的定义

定义游标的命令为：

```
DECLARE cursor_name [INSENSITIVE] [SCROLL] CURSOR  
  
FOR select_statement  
  
[FOR {READ ONLY|UPDATE[OF column_name [, ...n]]}]
```

可选项 **INSENSITIVE** 表明游标的操作对应一个内部临时表，在游标的生命周期内，对基本表的修改操作不影响游标的内容，即游标是静态的。否则游标的内容将动态地与基表保持一致。可选项 **SCROLL** 表示游标可以使用所有的提取操作，如 **FIRST**、**LAST**、**PRIOR**、**RELATIVE**、**ABSOLUTE** 等，否则只能使用 **NEXT** 提取操作。**READ ONLY** 表示游标内的数据不允许更新。**UPDATE [OF column_name [, ...n]]**定义在游标中可以修改的列。

2. 游标的操作

1) 打开游标

游标在定义以后，存储在系统数据库中，如果从游标中读取数据，则必须打开游标，打开游标的命令为：

```
OPEN [GLOBAL]cursor_name
```

由于游标的作用域仅在其所在的批处理中，当建立游标的批处理文件执行结束后，游标会被自动释放。因此在此打开操作前，要重新定义一次，因前面定义的游标已经被释放。如果要保留游标的作用域，可以在定义时指定其作用域为 **GLOBAL**。否则为 **LOCAL**。

2) 读取游标中的数据

当游标成功打开后，就可以从游标中逐行读取数据。使用 **FETCH** 命令。语法为：

```
FETCH [[NEXT|PRIOR|FIRST|LAST] FROM cursor_name [INTO @v_name[, ...n]]
```

FETCH 命令执行后，变量@@**FETCH_STATUS** 返回被 **FETCH** 语句执行后游标的状态。如表 5 所示。

返回值	描述
0	FETCH 语句成功
-1	FETCH 语句失败或此行不在结果集中
-2	被提取的行不存在

表 5 Fetch 命令执行后@@**FETCH_STATUS** 变量的值与状态

3) 游标的关闭与释放

在处理完游标中的数据后必须关闭游标释放数据结果。使用 **CLOSE** 命令关闭游标，但不释放定义的数据机构，释放数据机构应使用 **DEALLOCATE** 命令。语法分别为：

CLOSE cursor_name

DEALLOCATE cursor_name

例 17 定义一个游标，逐行显示 **employee** 表中的信息。对游标进行操作，最后关闭游标。

在查询分析器中输入并执行图 35 所示的代码即可完成要求。

```
use ems;
go
declare cursor_emp cursor global
for select * from employee
for read only;      /* 定义游标*/
declare @v_eno varchar(40),@v_ename varchar(10),
         @v_manager  varchar(40),@v_salary int,
         @v_deptno varchar(30);      /* 定义变量*/
open cursor_emp;      /* 打开游标*/
print 'S*****S';
fetch next from cursor_emp
into @v_eno,@v_ename,
    @v_manager,@v_salary,@v_deptno; /*从游标中读取数据*/
while @@fetch_status = 0 /*循环处理从游标中读取的数据*/
begin
/*select @v_eno,@v_ename,@v_manager,@v_salary,@v_deptno; */
print @v_eno + @v_ename + @v_manager;
fetch next from cursor_emp
into @v_eno,@v_ename,
    @v_manager,@v_salary,@v_deptno;
end
print 'E*****E';
close global cursor_emp;
deallocate global cursor_emp;
```

图 35 例 17 的代码

七. 数据库的备份和恢复

备份是指对 **SQL Server** 数据库或事务日志进行拷贝，如果数据库因意外而损坏，备份文件可以用来恢复数据库。**SQL Server 2008** 中有四种备份类型，分别是：数据库备份、事务日志备份、差异备份、文件和文件组备份。在使用是可以根据实际情况选择一种或几种的混合应用。

1. 备份设备

在进行备份以前必须创建备份设备。备份设备是用来存储数据库、事务日志、文件和文件组备份的存储介质。

1) 管理备份设备

● 创建备份设备

启动 **Management Studio**，登录到要增加备份设备的服务器，打开**服务器对象**，右击**新建**，在弹出菜单中选择**备份设备**选项，弹出**备份设备**对话框，如图 36 所示。在**设备名称**中输入设备的名称，选择设备类型，可以选择磁带；如果**选择文件名**，则表示使用磁盘做备份，点击**确定**按钮，新的备份设备即可创建。

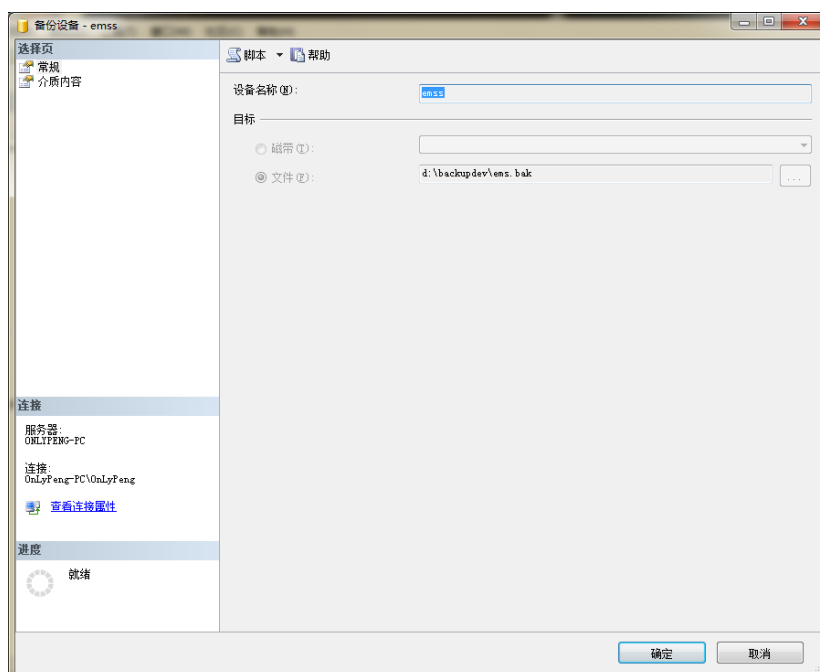


图 36 创建备份设备对话框

● 删除备份设备

在创建备份设备的第二步，选中**备份设备**文件夹后，在右窗格对话框中右击要**删除**的备份设备，在弹出菜单中选择删除选项，即可删除该备份设备。

2) 用系统存储过程管理备份设备

● sp_addumpdevice（创建备份设备）

例：为数据库 **ems** 创建一个逻辑设备名为 **emss**，设备的实际名称为 **c:\backupdev\ems.bak** 的备份设备。代码如图 37 所示。


```
Use ems
EXEC sp_addumpdevice 'disk','emss','d:\backupdev\ems.bak'
```

图 37 创建备份设备 emss

- sp_dropdevice(删除备份设备)

例：将数据库 **ems** 的逻辑设备 **emss** 删去。代码如图 38 所示。

```
Use ems
EXEC sp_dropdevice 'emss'
```

图 38 删除备份设备 emss

2. 数据库备份

SQL Server 2008 提供了两种创建备份的途径，即可视化方式和命令方式。

1) 管理备份

启动 **Management Studio**，登录到要增加备份设备的服务器，打开**数据库**文件夹，右击**要进行备份的数据库**，在弹出菜单中选择**任务**，再选择**备份**，弹出**备份数据库**对话框，如图 39 所示。在**常规**页中的备份选项栏中选择**备份类型**，单击**添加**按钮选择备份设备，弹出如图 40 所示对话框，在此可以选择**文件名或备份设备**。在**选项**页中，若选择**追加到现有备份集**，则将备份内容添加到当前备份；若选择**覆盖所有现有备份集**，则将原备份覆盖。所有设置完成后，点击**确定**按钮即可开始备份。

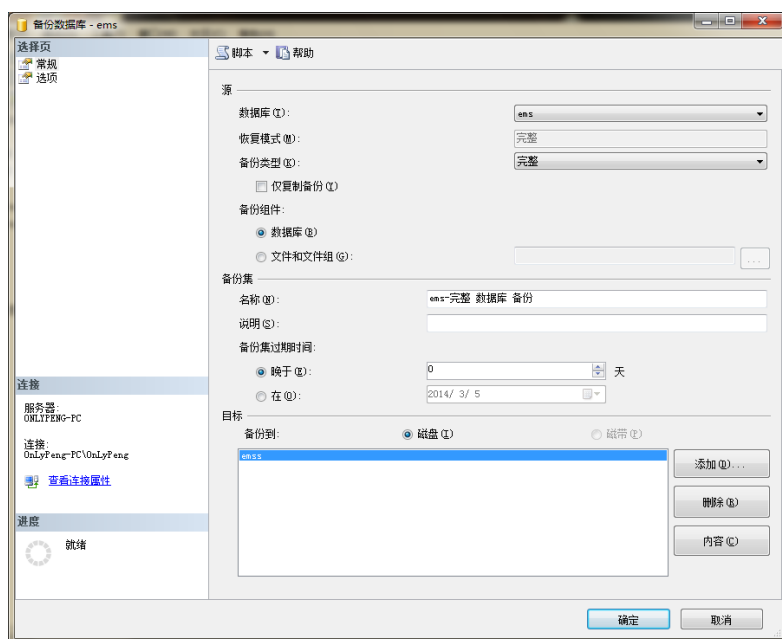


图 39 创建 SQL Server 备份对话框

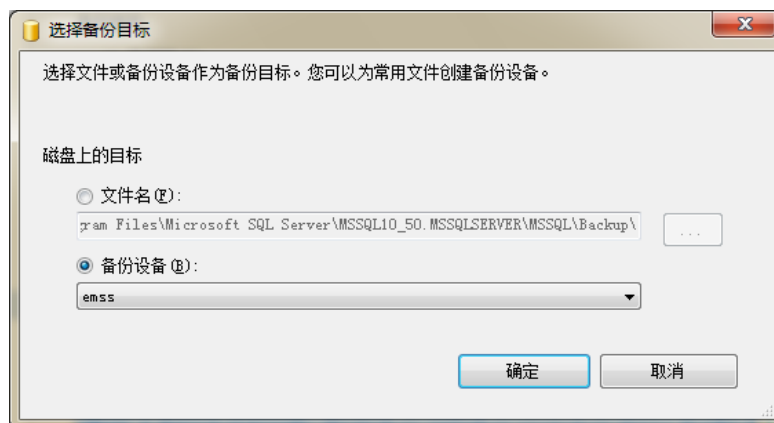


图 40 选择设备对话框

2) 用命令备份数据库

● 备份完整数据库

例 18 将数据库 **ems** 完全备份到设备 **backupdevice_ems** 上。在驱动器 **D** 上建立 **backupdev** 子目录，并执行如图 41 所示的代码，即可将数据库 **ems** 备份到指定的设备上，图中的第二行是创建备份设备的命令，如果该设备已经存在，则将其注释掉。

```
use ems
/* EXEC sp_addumpdevice 'DISK','backupdevice_ems','d:\backupdev\ems.bak'*/
BACKUP DATABASE ems TO backupdevice_ems
```

图 41 创建数据库备份

● 备份事务日志

例：将数据库 **ems** 的日志备份到设备 **backupdevice_ems** 上。执行如图 42 所示的代码，即可将数据库 **ems** 备份到指定的设备上，备份的日志与其他备份组织成一个文件，所以，你在资源管理器中看到在 **backupdev** 下只有一个文件。

```
use ems
BACKUP LOG ems TO backupdevice_ems
```

图 42 创建数据库日志备份

3. 恢复数据库

建立备份的目的是在数据库失败时能够尽快恢复到原来状态，并要求保持数据库的一致性。当数据库的备份存在时，**SQL Server** 提供了将备份数据库恢复到服务器的工具。

1) 恢复数据库

启动 **Management Studio**，单击要登录的数据库服务器。右击选择**还原数据库**，弹出**还原数据库**对话框，如图 43 所示。在**常规**页中的**还原目标**选项栏中选择要恢复的数据库，在**还原源**中选择相应的备份类型（恢复与备份时的类型可以不同），在**还原的备份集**中，选择要恢复的数据库（已经备份的数据库在此均有选项）和使用的备份，缺省情况下使用最近的一次备份。单击**选项**页设置其他选项。点击**确定**按钮即可开始恢复数据库。

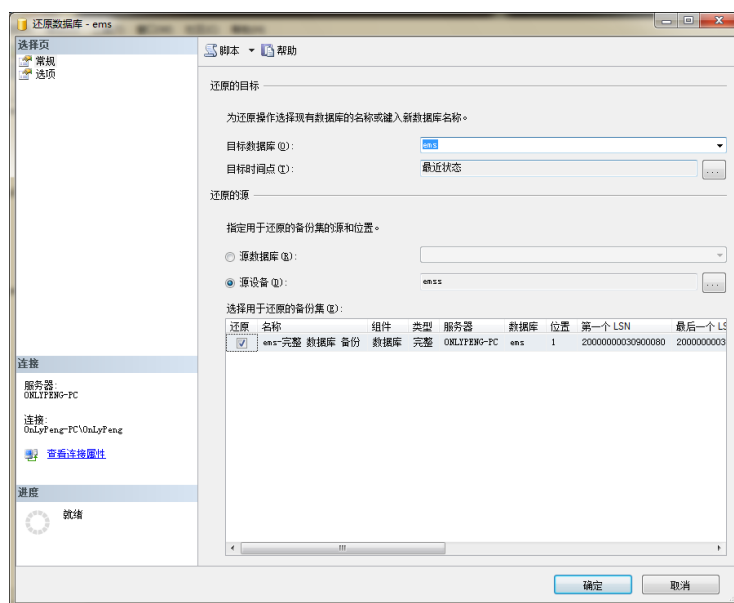


图 43 数据库恢复对话框

2) 使用命令恢复数据库

数据库恢复命令为：**RESTORE DATABASE/LOG**。例如：先删除数据库 **ems**，然后将数据库 **ems** 在设备 **backupdevice_ems** 上的备份恢复到原来状态。执行下面命令即可完成恢复：

```
restore database ems from backupdevice_ems
```

RESTORE 命令中有许多选项，用户可以根据自己的备份恢复策略进行限制。

RESTORE 命令还提供了部分数据库恢复能力。在实际应用环境中，如果因误操作而导致部分数据库损坏，如用户错误地删除了一个基表。这时可以使用部分恢复功能。

4. 备份和恢复系统数据库

系统数据库保存了 **SQL Server** 的重要信息，这些数据库的丢失会给系统带来严重后果。对系统数据库的备份是数据库管理员的一项重要任务。在 **SQL Server** 中重要的数据库有 **master**、**msdb**、**model**。**Tempdb** 虽然也是系统数据库，但由于 **SQL Server** 每次启动时，

都会重新创建该数据库，而当停止运行时 **tempdb** 中的所有数据都会被自动清除，所以不必备份 **tempdb** 数据库。备份系统数据库与备份用户数据库一样，只要数据库状态发生变化，就要通过备份来保存这些变化以防止一旦系统失败而导致数据丢失。在发生以下情况时，应立即对 **master** 数据库进行备份。

- 增加或删除用户数据库；
- 创建新的登录或执行与登录有关的操作。但增加数据库用户并不影响 **master** 数据库；
- 创建或删除备份设备；
- 对数据库进行与远程调用有关的配置。

对 **master** 数据库应进行完全备份。而恢复可以采用两种途径。或使用当前备份，或执行 **Rebuild Master Utility** 来重建 **master** 数据库。如果数据库遭到破坏，但 **SQL Server** 还能启动，这时使用前面介绍的方法用 **master** 的当前备份来执行恢复；如果系统遭到严重破坏，**SQL Server** 无法启动，或 **master** 数据库当前备份也不能使用，则通过以下过程将重新生成 **master** 系统数据库。无法指定要重新生成哪些系统数据库。对于群集实例，必须在活动节点上执行此过程，并且在执行此过程前相关群集应用程序组中的 **SQL Server** 资源必须脱机。

- 将 **SQL Server 2008** 安装介质插入磁盘驱动器。
- 在命令提示符窗口中，输入以下命令。方括号用来指示可选参数，不要输入括号。

必须以管理员身份运行命令提示符。

```
Setup /QUIET /ACTION=REBUILDDATABASE /INSTANCENAME=InstanceName  
/SQLSYSADMINACCOUNTS=accounts[ /SAPWD=StrongPassword ][ /SQLCOLLATION  
=CollationName]
```

命令行的含义请参照表 6 所示。

参数名称	说明
/QUIET 或 /Q	指定在没有任何用户界面的情况下运行安装程序。
/ACTION=REBUILDDATABASE	指定安装程序将重新创建系统数据库。
/INSTANCENAME=实例名称	是 SQL Server 实例的名称。对于默认实例，请输入 MSSQLSERVER 。
/SQLSYSADMINACCOUNTS=帐户	指定要添加到 sysadmin 固定服务器角色中的 Windows 组或单个帐户。指定多个帐户时，请用空格将帐户隔开。例如，请输入 BUILTIN\Administrators MyDomain\MyUser 。当您在帐户名称内指定包含空格的帐户时，用双引号将该帐户引起来。例如，输入 NT AUTHORITY\SYSTEM 。
[/SAPWD=强密码]	<p>指定 SQL Serversa 帐户的密码。如果实例使用混合身份验证（SQL Server 和 Windows 身份验证）模式，则此参数是必需的。</p> <p>注：sa 帐户是一个广为人知的 SQL Server 帐户，并且经常成为恶意用户的攻击目标。因此，为 sa 登录名使用强密码非常重要。</p> <p>不要为 Windows 身份验证模式指定此参数。</p>
[/SQLCOLLATION=排序规则名称]	<p>指定新的服务器级排序规则。此参数可选。如果没有指定，则使用服务器的当前排序规则。</p> <p>更改服务器级排序规则不会更改现有用户数据库的排序规则。默认情况下，所有新建的用户数据库都将使用新排序规则。</p>

表 6 命令行参数说明

- 在安装程序完成系统数据库重新生成后，它将返回到命令提示符，而且不显示任何消息。请检查 **Summary.txt** 日志文件以验证重新生成过程是否成功完成。此文件位于 **C:\Program Files\Microsoft SQL Server\100\Setup Bootstrap\Logs**。

八. 实验练习

实验1. 基本表的创建、数据插入

(1) 建立教学管理中的三个基本表：

Students (S#, SNAME, AGE, SEX) 学生（学号，姓名，年龄，性别）

Courses (C#, CNAME, SCORE, PC#) 课程（课程号，课程名，学分，先行课号）

SC (S#, C#, GRADE) 选修（学号，课程号，成绩）

(2) 用 **INSERT** 命令输入数据。

S1	LU	20	M
S2	YIN	19	M
S3	XU	18	F
S4	QU	18	F
S5	PAN	14	M
S6	DONG	24	M

表 7 基本表 Students 的数据

C1	数学	4	M
C2	英语	8	M
C3	数据结构	4	F
C4	数据库	3.5	F
C5	网络	4	M

表 8 基本表 Courses 的数据

<div>S# \ C#</div>	S1	S2	S3	S4	S8	S8
C1	85	90	89	84	88	87
C2	73	NULL	86	82	75	85
C3	88	80			90	NULL
C4	89	85		NULL	92	88
C5	73	NULL				87

表 9 基本表 SC 的数据（空格为未选修）

实验2. 数据查询

- (1) 列出选修课程号为 **C2** 的学生学号与姓名。
- (2) 检索选修课程名为“数学”的学生学号与姓名。
- (3) 检索没有选修 **C2** 课程的学生姓名与年龄。
- (4) 检索选修全部课程的学生姓名。

实验3. 数据修改、删除

- (1) 把 **C2** 课程的非空成绩提高 **10%**。
- (2) 在 **SC** 表中删除课程名为“物理”的成绩所对应的元组。
- (3) 在 **S** 和 **SC** 表中删除学号为 **S8** 的所有数据。

实验4. 视图的操作

- (1) 建立男生学生的视图，属性包括学号，姓名，选修课程名和成绩。
- (2) 在男生视图中查询平均成绩大于 **80** 分的学生学号和姓名。

实验5. 库函数，授权的控制

- (1) 计算每个学生选修课程的门数、平均成绩。
- (2) 建立一个合法的用户，将 **SC** 表的查询权限授予该用户。
- (3) 使用 **GRANT** 语句，把对基本表 **students**、**Courses**、**SC** 的使用权限授予其他用户。

实验6. 数据库的备份、恢复

- (1) 使用完全备份将你的实验数据库备份到软盘。
- (2) 删除你所建立的数据库。
- (3) 恢复你的数据库。
- (4) 在恢复后的数据库上撤销你建立的基本表和视图。

九. 数据库课程设计基本要求

1. 设计目标

- 1) 运用数据库设计理论设计一个较完善的有实际意义的数据库；
- 2) 掌握目前流行数据库管理系统 **SQL Server 2008** 的使用与应用开发技术；
- 3) 为数据库开发相应应用程序，构成完整的数据库应用系统；

4) 将设计在 **SQL Server 2008** 上实现。

2. 基本要求

本课程设计，按照数据库原理课程中有关数据库应用系统设计章节的内容，主要从以下几个方面要求设计者必须提交相应的设计文档。

1) 问题定义

在设计的第一阶段按软件工程要求给出系统定义，进行需求分析，设计出系统的信息模型即 **E-R** 图。

2) 库文件结构（关系模式）

选定关系模型作为系统的数据模型，在信息模型的基础上设计合理的数据库文件结构，主要考虑规范化和实际应用需要，一般要求达到三范式，如果需要降低范式时应对冗余数据及适当的反规范化设计进行说明。

3) 完整性考虑

关系模型的三类完整性约束条件在设计的过程中是必须考虑的，数据之间的关联应详细说明，要求使用 **DBMS** 对联系进行适当定义和编辑。对有些统计数据可使用触发器（请参考有关资料）。

4) 库文件分类

应用系统中的库文件通常分为：

- 主文件：系统的核心数据，包含有需要永久保存的数据，是数据库系统的共享资源。
- 事务文件：记录事务处理的轨迹，保存数据更新的必要信息，供复核和数据恢复用，属于面对应用的局部数据，为了让设计者体会数据库应用程序的设计技巧，在此要求设计者将此类文件的结构设计出来。
- 工作文件：应用程序在工作时对应的库文件。
- 临时文件：存放应用程序执行过程的某些轨迹，供系统缓冲或恢复之用。

为了主文件的安全和提高并发度，通常情况下，将应用程序接收的数据写入临时文件和工作文件（请思考如果将这些数据用变量表示，会用什么不同）。因此，在你的系统中建议区分各类文件。

5) 并发控制

数据库系统中的数据是全局共享的，因此在应用程序开发的过程中，应考虑多用户并发执行的情况，建议在开发前对工作区进行分配，每个文件尽量在同一工作区打开。建议遵循

两段锁协议和共同开发中数据库文件的打开顺序。

6) 安全性考虑

数据库的安全性是至关重要的, 建议为系统开发密钥功能, 对关键数据应采用隐码存放。

7) 系统体系结构

系统可以使用自含式的 **DBMS** 开发, 也可以使用嵌入式 **DBMS**, 可以设计为单机版或网络版。

8) 用户接口设计

用户接口是系统最终提交给用户的操作界面, 可使用菜单式也可使用按钮式。但应使应用程序和数据库相互隔离, 禁止将数据库直接暴露给用户。

9) 应用程序功能设计

应用系统的基本功能应根据实际目标来设定, 通常有增、删、改、查、备份、恢复、密钥等功能。

3. 实验系统参考题目

选题说明: **2** 或 **3** 人一组, 自由组合, 从下列题目中任选一个, 在课程设计期间按要求完成设计任务, 并提交一份完整的设计报告和已调通的应用系统模型。

- 1) 学籍管理系统
- 2) 教学管理系统
- 3) 学生管理系统
- 4) 财务管理系统
- 5) 银行储蓄管理系统
- 6) 网上销售系统
- 7) 仓储管理系统
- 8) 图书管理系统
- 9) 超市收银系统
- 10) 自选题目

4. 文档内容

在课程设计提交的设计报告中, 应包括以下内容:

- 1) 系统分析、设计

2) 数据字典、数据库结构

3) 源程序代码

文档请按照软件工程的要求与格式书写。