

# 第3章 图书借阅系统

各个城市、各所学校及很多企事业单位都建有图书馆，收藏了丰富的图书资料，可供各种读者借阅，实现资源共享。图书馆中的图书信息、读者信息及图书借阅管理等是一项非常烦琐但极其重要的工作。传统的图书馆采用人工管理的方式，不仅工作繁重而且效率低下，因此现在这项工作一般都使用数据库系统代替传统的人工管理方式。图书借阅管理系统可以有效地管理图书资料信息，控制图书资料的借阅流程，对提高图书馆或阅览室的管理效率有很大的帮助。

本章将以一个简单的图书借阅系统为例，介绍数据库的分析和设计过程。

### 3.1 需求分析

图书管理系统需要解决以往手工管理的种种弊端，比如管理员不能及时地更新图书信息、不能及时了解馆藏图书的种类和库存量，也不能掌握读者的借阅情况、超期借阅图书情况等信息。通过对图书管理流程的分析，系统应该实现以下功能：图书管理员可以维护图书信息，包括增加新书、修改图书信息、办理图书借阅登记、图书归还登记、过期图书处理、丢失图书处理及读者借阅证件信息的维护等；而读者可以实现借书、还书、查阅图书信息、查询借书信息等。具体要求如下所示。

图书信息管理：录入各种图书信息、维护图书信息等。图书信息具体包括图书编号、图书名称、图书类型、作者、出版社、价格等，其中图书类型将由图书分类号进行说明，每个图书分类号对应一种图书类型。

读者信息管理：维护读者信息，并根据实际情况的需要修改、更新或删除读者信息。读者信息包括证件号、姓名、证件状态（包括有效和失效）、联系方式等。

借阅管理：包括借书、还书、过期图书归还处理等。借书时登记借阅时间，还书时登记归还时间，并检查借阅时间是否超期，以及进行相应的处理。

图书管理系统主要有如下三种用户。

- 1) 系统管理员：拥有系统的最高权限，可设置图书管理员等。
  - 2) 图书管理员：维护图书的基本数据，包括图书种类处理、更新图书信息，进行读者的图书借阅和归还处理等。
  - 3) 读者：可以查阅图书信息、借阅图书。

图书馆的图书情况和管理规定如下：每种图书类型都包括很多本不同的图书，同样的图书可以购买多本；每本图书可以被多次借阅；每位读者可以借阅多本图书；每本图书的借阅期限是一个月。

### 3.2 概念结构设计

分析图书借阅系统的需求，对现实世界中的图书馆管理中涉及的人、物、事进行抽象，

从而得到系统的实体、实体属性、实体的码、实体之间的联系及联系的类型，并利用 E-R 图进行表示，然后就可以设计出图书管理系统的概念模型，即概念结构设计。概念结构设计一般分为三个步骤：①确定实体；②确定联系；③确定实体的属性和码（或称“键”）。

可以从上述需求分析中找出的名词有：图书管理员、图书类型、图书、读者。因此可以确定的实体有：图书类型、图书和读者。需要注意的是这个时候确定的实体可能并不是最终的实体，它们只是一个中间产物。但是没有关系，数据库的设计是一个迭代的过程。从需求分析中还可以得到的联系有：读者借阅图书，因此读者与图书之间有一种借阅联系，并且一名读者可以借阅多本图书，而一本图书也可以被多名不同的读者借阅，所以读者与图书之间存在着多对多的联系，即  $m : n$  的联系。另外，从需求分析中可以得出，图书馆的图书都有科学的分类方法，每一种图书属于一种图书类型，而一种图书类型可以包含很多本图书，因此可以得到图书类型与图书之间也存在着一种联系，并且这种联系是一对多的，即图书类型与图书是  $1 : n$  的联系。读者借阅的是图书而不是图书类型，因此读者与图书类型之间没有直接联系。

确定了系统的实体与联系之后，下面将进一步确定实体与联系的属性及主键。首先分析图书实体，图书应该包括下面的属性：图书编号、图书名称、图书分类号、作者、出版社及价格等。读者应该包括下面的属性：姓名、证件号、证件的状态是否有效，以及联系方式等。图书类型应该包括图书的分类号、分类名称，也可以加上关于图书类型的描述信息。实体、联系的属性及主键具体如下。

- 1) 图书类型，属性包括图书分类号、图书分类名称、描述信息，其中图书分类号是主键。
- 2) 图书，属性包括图书编号、图书名称、图书分类号、作者、出版社、价格，其中图书编号是主键。
- 3) 读者，属性包括证件号、姓名、证件状态（包括有效和失效）、联系方式等，其中证件号是主键。
- 4) 针对读者与图书之间的“借阅”联系进行分析。这种联系是读者借阅图书产生的，是多对多的联系，其属性应该包括借阅日期、应还日期、归还日期及超期归还时的罚款金等。

下面将介绍概念结构设计的具体步骤。

#### 1. 抽象出系统的实体

根据上面的分析可知，图书借阅系统主要包含图书类型、图书信息和读者三个实体。画出三个实体的 E-R 图，并在图中标出实体的主键（加下画线的属性），见图 3-1、图 3-2 和图 3-3。其中图书分类号是图书类型实体的主键，图书编号是图书信息实体的主键，证件号是读者实体的主键。



图 3-1 图书类型实体及属性

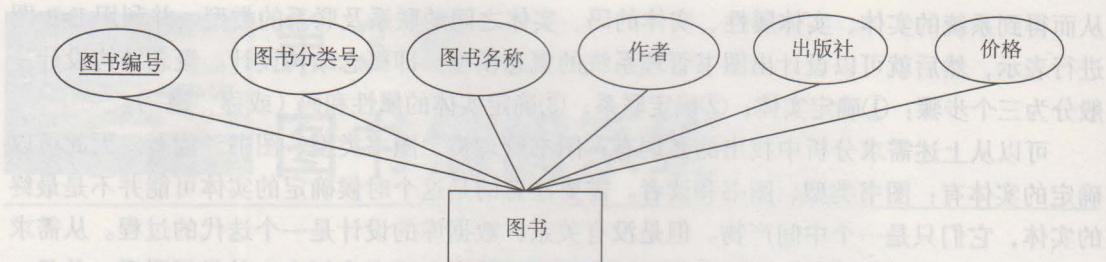


图 3-2 图书实体及属性

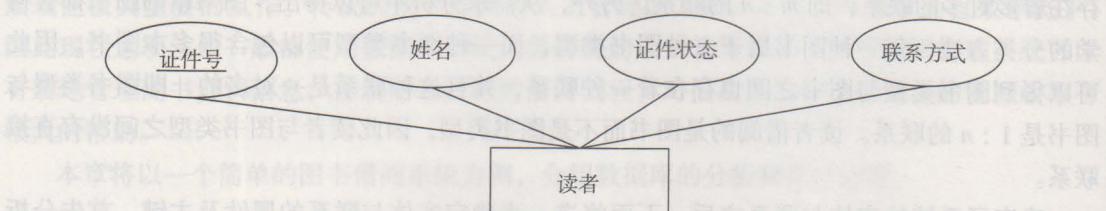


图 3-3 读者实体及属性

## 2. 设计初步 E-R 图

图书借阅管理系统中涉及了三个实体集：图书、图书类型、读者。这三个实体集互相之间存在着联系。根据需求分析可得到一名读者可以借阅多本图书，而一本图书也可以被不同的读者借阅，所以读者与图书之间存在着多对多的借阅关系。一种图书属于一种图书类型，而一种图书类型可以包含很多图书，因此可以得到图书与图书类型之间存在着一对多的关系。通过上面的分析可以得到图书借阅系统的初步 E-R 图，如图 3-4 所示。

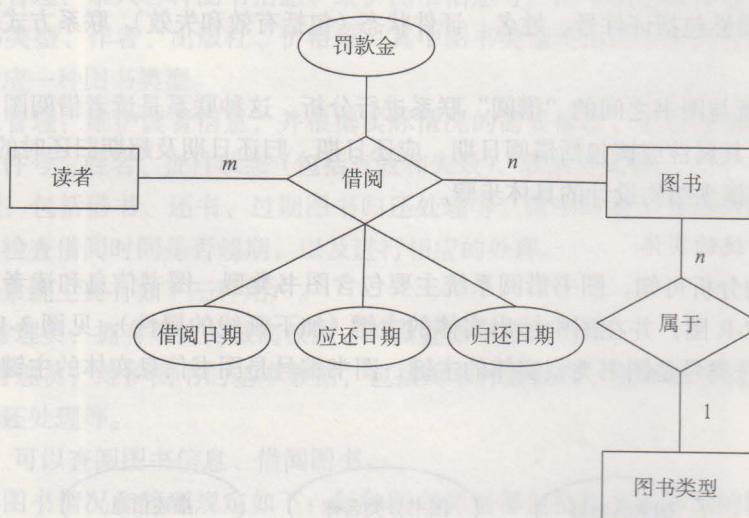
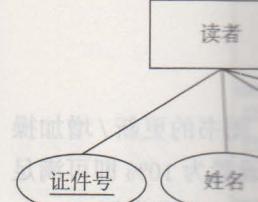


图 3-4 图书借阅系统初步 E-R 图

## 3. 设计全局 E-R 图

将实体的属性加入初步 E-R 图中，可以得到图书借阅系统的全局 E-R 图，如图 3-5 所示。这个过程属于概念结构设计的视图集成，需要解决分 E-R 图的冲突问题，这里因为系统规模

很小，因此没有出现。



没有显示更多属性。

在对数据模型进行设计时要充分考虑各种因素。

## 3.3 逻辑结构设计

数据库的逻辑结构成数据模型的过程。称为一系列的关系模式。

E-R 图中实体应用管理的关系模式具体

图书类型 (图书分)

中“图书分类号”是图

图书 (图书编号)

模式，其中“图书编号”与图书之间的一对多联

端实体的码作为主键，

键属性加入多端实体的

“图书分类号”是“图

“图书分类号”应该设

读者 (证件号，姓

是读者实体的主键。

联系“借阅”是一

本身的属性包括借阅日

的主键属性，所以借阅

很小，因此没有出现冲突。

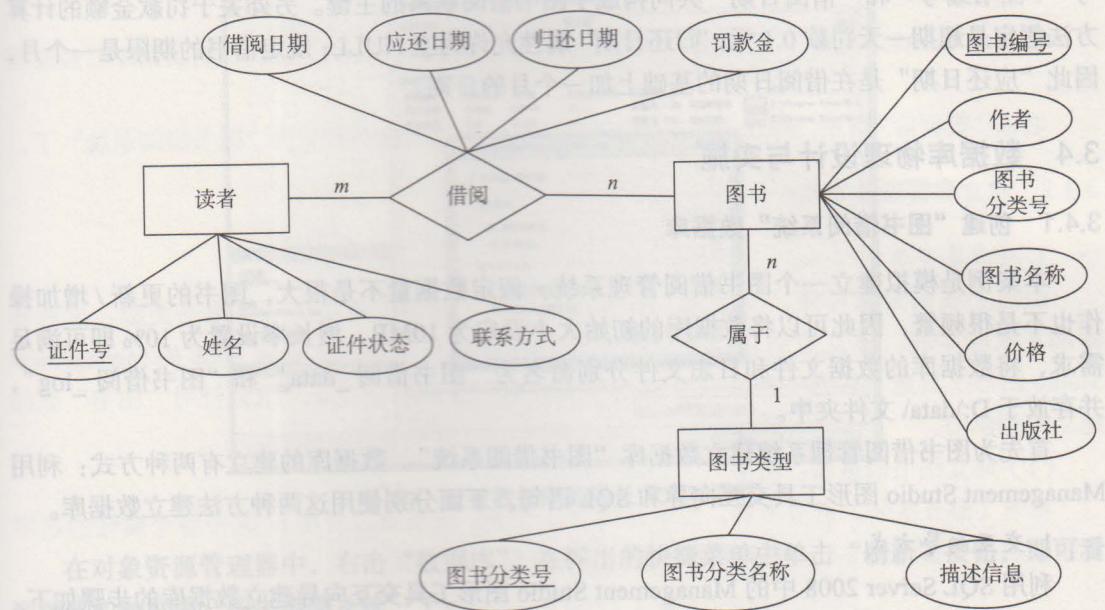


图 3-5 图书借阅系统全局 E-R 图

### 3.3 逻辑结构设计

数据库的逻辑结构设计是根据概念结构设计的全局 E-R 图，按照转换规则将 E-R 图转换成数据模型的过程。在关系数据库管理系统中，逻辑结构设计就是将所有的实体和联系转化为一系列的关系模式。

E-R 图中实体应该单独提取出来作为一个关系模式，其中主键应用下画线标出。图书借阅管理的关系模式具体如下。

图书类型（图书分类号，图书分类名称，描述信息）为图书类型实体对应的关系模式，其中“图书分类号”是图书类型实体的主键。

图书（图书编号，图书名称，图书分类号，作者，出版社，价格）为图书实体对应的关系模式，其中“图书编号”是图书实体的主键。加入“图书分类号”属性是为了实现图书类型与图书之间的一对多联系。按照转换规则，一对多联系可以单独转换为一个关系模式，以多端实体的码作为主键，也可以与多端的实体“图书”合并，即将一端实体“图书类型”的主键属性加入多端实体的关系模式中即可。实际应用中一般都与多端实体进行合并。本案例中“图书分类号”是“图书类型”实体的主键，被加入到“图书”关系模式中，在图书关系中，“图书分类号”应该设置为外键，参照图书类型中的主键“图书分类号”。

读者（证件号，姓名，证件状态，联系方式）为读者实体对应的关系模式，其中“证件号”是读者实体的主键。

联系“借阅”是一个多对多联系，按照转换规则，必须转换为一个独立的关系模式，其本身的属性包括借阅日期、应还日期、归还日期、罚款金，还应包括与之联系的图书和读者的主键属性，所以借阅联系的关系模式具体如下。

借阅(证件号, 图书编号, 借阅日期, 应还日期, 归还日期, 罚款金)。其中“证件号”“图书编号”和“借阅日期”共同构成了图书借阅联系的主键。另外关于罚款金额的计算方法假定是超期一天罚款 0.1 元;“归还日期”属性允许为空 NULL; 规定借书的期限是一个月,因此“应还日期”是在借阅日期的基础上加一个月的日期。

### 3.4 数据库物理设计与实施

### 3.4.1 创建“图书借阅系统”数据库

本案例是模拟建立一个图书借阅管理系统，假定数据量不是很大，图书的更新 / 增加操作也不是很频繁，因此可以将数据库的初始大小设定为 10MB，增长率设置为 10% 即可满足需求，将数据库的数据文件和日志文件分别命名为“图书借阅\_data”和“图书借阅\_log”，并存放于 D:\data\ 文件夹中。

首先为图书借阅管理系统建立数据库“图书借阅系统”。数据库的建立有两种方式：利用 Management Studio 图形工具交互向导和 SQL 语句。下面分别使用这两种方法建立数据库。

### 1. 交互向导方式

利用 SQL Server 2008 中的 Management Studio 图形工具交互向导建立数据库的步骤如下：

### (1) 启动 SQL Server 2008

依次单击“开始→所有程序→SQL Server 2008→SQL Server Management Studio Express”启动 SQL Server 数据库管理系统。

## (2) 登录数据库服务器

单击“连接到服务器”对话框的“连接”按钮连接到 SQL Server 2008 数据库服务器。

### (3) 创建数据库“图书借阅系统”

在 SQL Server 2008 数据库管理系统的“对象资源管理器”中右击“数据库”对象，在弹出的快捷菜单中单击“新建数据库”命令，如图 3-6 所示。

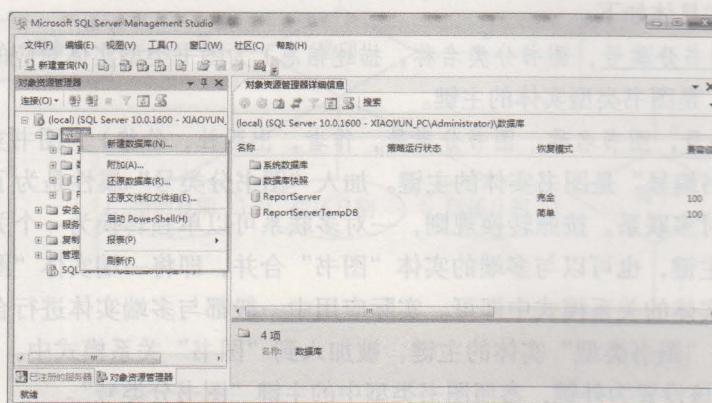


图 3-6 新建数据库对话框

在弹出的“新建数据库”对话框中输入数据库名称“图书借阅系统”，设置数据库的初始大小、增长方式及存储路径（如图 3-7 所示）。单击“确定”按钮。

其中“证件  
金额的计算  
是一个月，

方式：利用数据库。

步骤如下。

## 2. 使用 SQL 建立数据库

使用 SQL 的 CREATE DATABASE 语句建立数据库的步骤如下。

启动 SQL Server 2008 并连接到服务器，单击“新建查询”，在新建的查询窗口中输入建立数据库的 SQL 语句（如图 3-8 所示）。

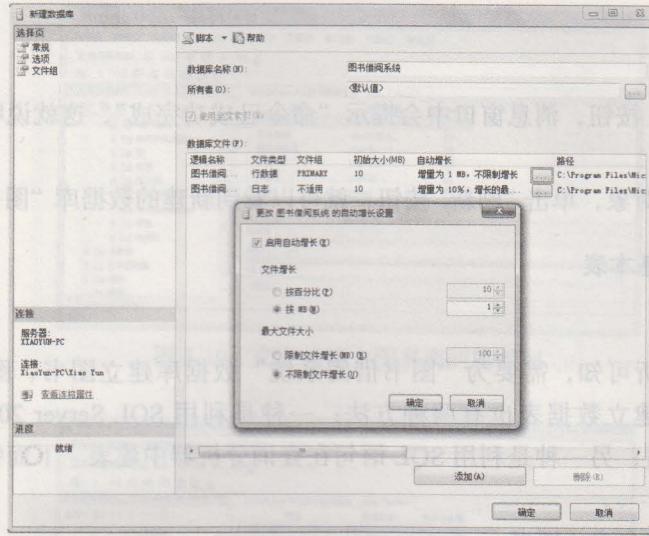


图 3-7 设置数据库的增长方式对话框

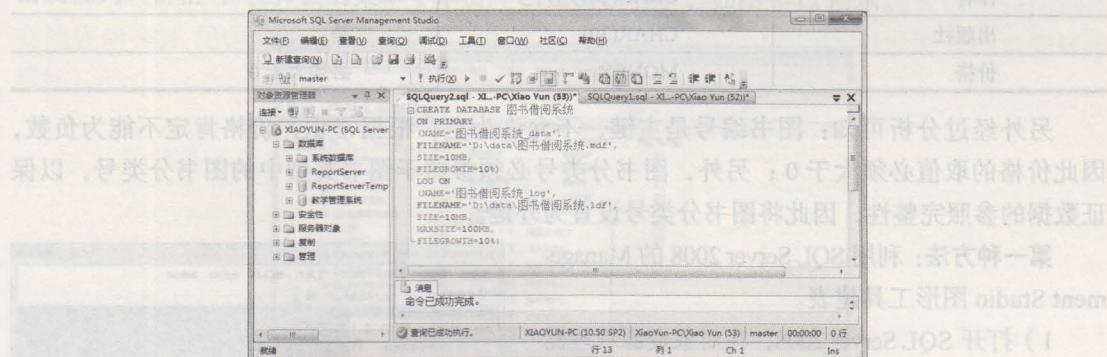


图 3-8 用 SQL 语句建立数据库

建立“图书借阅系统”数据库的 SQL 语句如下。

```
CREATE DATABASE 图书借阅系统
ON PRIMARY
(NAME='图书借阅系统_data',
FILENAME='D:\data\图书借阅系统.mdf',
SIZE=10MB,
FILEGROWTH=10%)
LOG ON
(NAME='图书借阅系统_log',
FILENAME='D:\data\图书借阅系统.ldf')
```

```
SIZE=10MB,
MAXSIZE=100MB,
FILEGROWTH=10%)
```

单击“ 执行”按钮，消息窗口中会提示“命令已成功完成”，这就说明数据库已经成功建立。

右击“数据库”对象，单击“刷新”按钮，就可以看到新建的数据库“图书借阅系统”了。

### 3.4.2 建立和管理基本表

#### 1. 建立基本表

经过上面的分析可知，需要为“图书借阅系统”数据库建立图书、图书类型、读者和借阅 4 张基本表。建立数据表也有两种方法：一种是利用 SQL Server 2008 的 Management Studio 图形工具建表；另一种是利用 SQL 语句在查询分析器中建表。下面针对“图书”表的建立举例说明。

##### (1) 建立图书信息表：图书

图书（图书编号，图书名称，图书分类号，作者，出版社，价格），其中各个属性的名字及数据类型可参见表 3-1，根据表中所列出的信息建立图书表。

表 3-1 图书表的属性

| 属性    | 数据类型        | 是否为空 / 约束条件  |
|-------|-------------|--------------|
| 图书编号  | CHAR(13)    | 主键           |
| 图书名称  | VARCHAR(50) | 否            |
| 图书分类号 | CHAR(7)     | 否，外键，参照图书类型表 |
| 作者    | CHAR(10)    | 否            |
| 出版社   | CHAR(30)    | 是            |
| 价格    | MONEY       | 必须大于 0       |

另外经过分析可知：图书编号是主键，不允许为空；根据常识，价格肯定不能为负数，因此价格的取值必须大于 0；另外，图书分类号必须参照于图书类型中的图书分类号，以保证数据的参照完整性，因此将图书分类号设置为外键。

**第一种方法：**利用 SQL Server 2008 的 Management Studio 图形工具建表。

1) 打开 SQL Server 2008，在对象资源管理器中单击“图书借阅系统”数据库的“ 图书借阅系统”展开子菜单，选中并右击“表”打开菜单，选择“新建表”功能，如图 3-9 所示。

在打开的创建表的窗口中，按照表 3-1 的说明进行建表操作，如图 3-10 所示。

2) 设置约束条件。根据表 3-1 的要求，应该将“图书编号”属性设置为主键，方法为：右击“图书编号”这一列，在弹出的菜单中单击“设置主键”，如图 3-11 所示。设置成功后，“图书编号”属性列上面将出现“ 图书编号”，表示主键已设置成功。



图 3-9 新建表

属性列“价格”  
击属性列“价格”，  
好。

在弹出的对话框  
3-13 所示。

单击“表达式”  
CHECK 约束表达式

根据表 3-1 的要求  
参照完整性，因此需  
号”，在弹出的菜单中

库已经成功  
系统”了。

型、读者和  
Management  
图书”表的

属性的名字

型表

能为负数，  
类号，以保

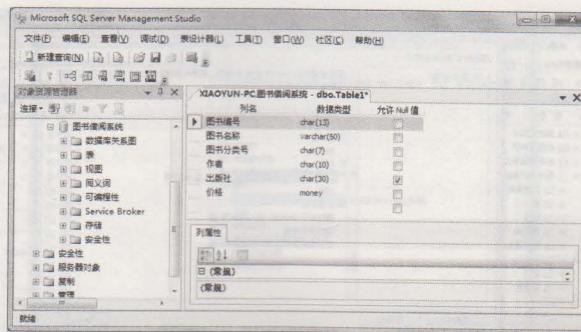


图 3-10 交互式建立图书表的属性列

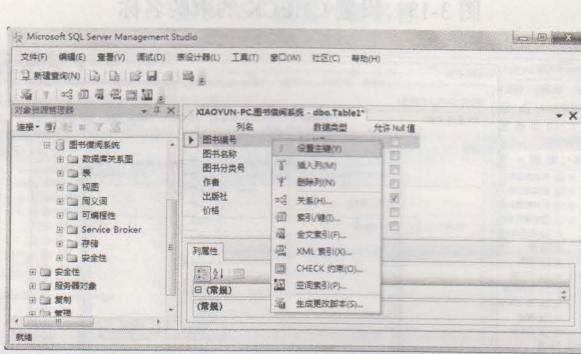


图 3-11 为图书表的图书编号设置主键

属性列“价格”只能取大于 0 的数，因此要为属性列“价格”设置约束。方法如下：右击属性列“价格”，在弹出的菜单中单击“CHECK 约束”，如图 3-12 所示。

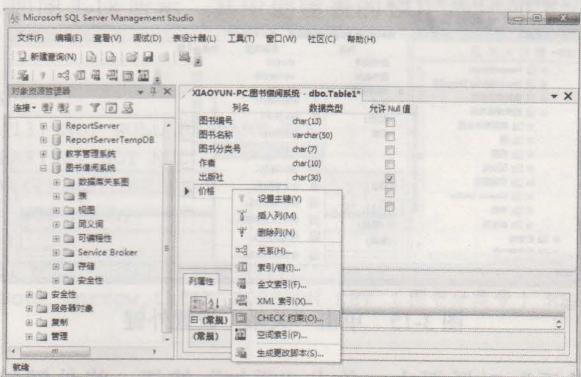


图 3-12 为价格设置 CHECK 约束

在弹出的对话框中，单击“添加”按钮，并将约束名称改为“CK\_图书\_价格”，如图 3-13 所示。

单击“表达式”后面的按钮弹出“CHECK 约束表达式”对话框，在此对话框中填写 CHECK 约束表达式“价格 >0”，如图 3-14 所示，单击“确定”按钮即可。

根据表 3-1 的要求，“图书分类号”需要参照图书类型表中的图书分类号，以确保数据的参照完整性，因此需要将“图书分类号”设置为外键。设置外键的方法为：右击“图书分类号”，在弹出的菜单中单击“关系”，如图 3-15 所示。

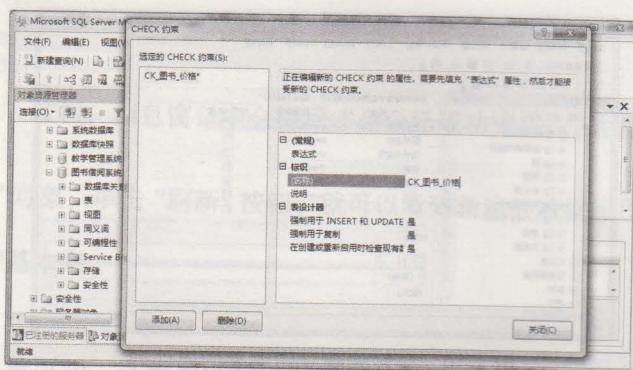


图 3-13 设置 CHECK 约束的名称

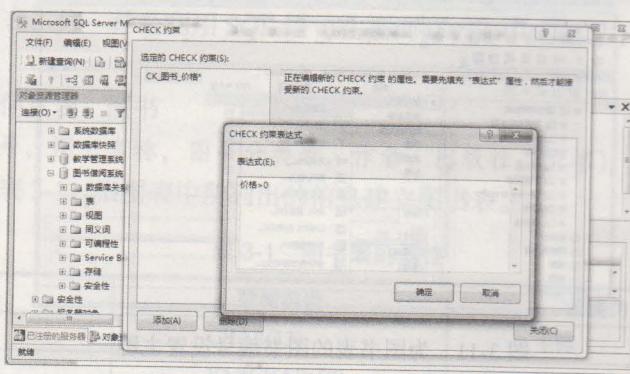


图 3-14 设置 CHECK 约束表达式

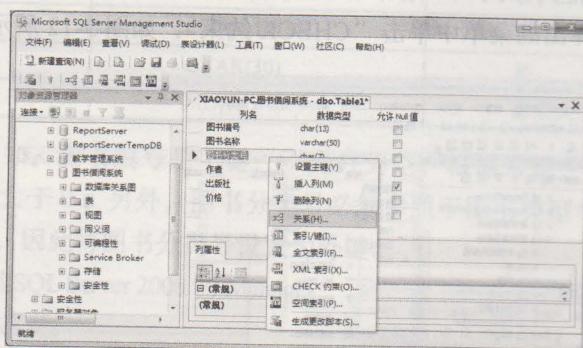


图 3-15 单击“关系”设置外键

在打开的“外键关系”对话框中，单击“添加”按钮，将外键的名称设置为“Book\_Borrow\_fk\_fk”（如图 2-16 所示）。单击“关闭”按钮。

3) 保存表。完成上述操作后, 单击工具栏上的“保存”按钮, 在弹出的对话框中, 输入表名“图书”(如图 2-17 所示), 并单击“确定”按钮即可。

4) 右击对象资源管理器中“图书借阅系统”中的“表”，单击“刷新”按钮即可看到新建立的图书表。

**第三种方法** 利用  $\pi_{\text{D}}$  计算在不同位置的圆周率。

1) 双击打开 SQL Server 2008，在弹出的“连接到服务器”对话框中单击“连接”按钮，连接到数据库服务器。

“水调歌头·中秋”由辛弃疾率出转首，“明月几时有，把酒问青天”。

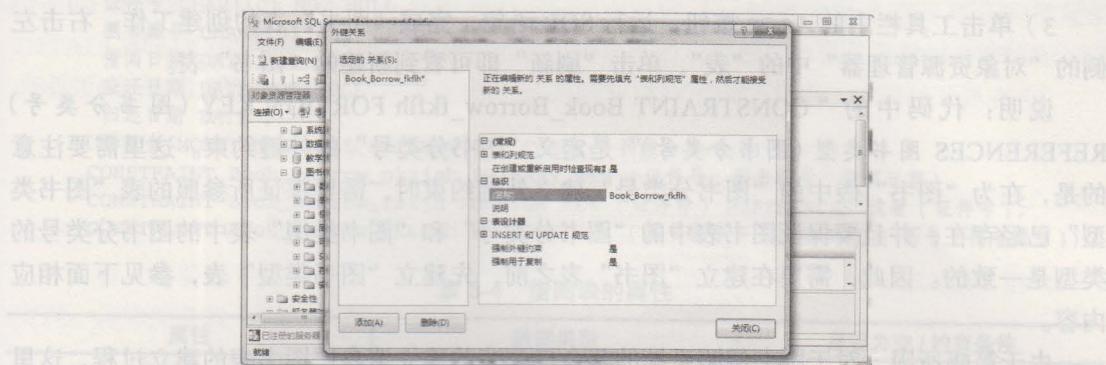


图 3-16 设置外键名称

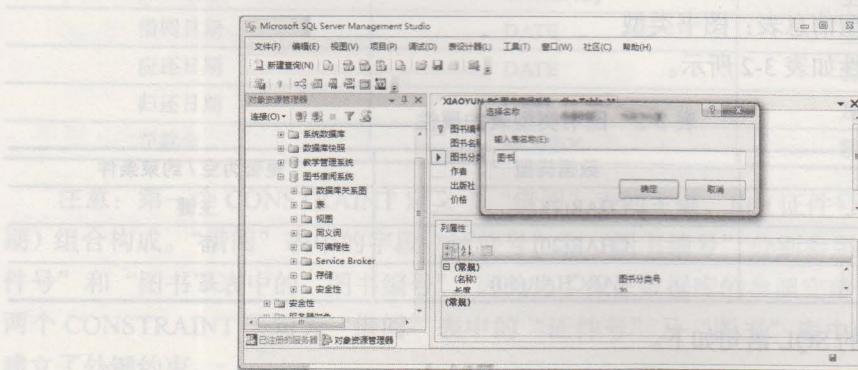


图 3-17 保存“图书”表

2) 新建表的 SQL 脚本。单击工具栏中“新建查询”按钮，在新建的查询窗口中输入创建表的 SQL 代码，如图 3-18 所示，其中创建表的 SQL 语句如下（假设图书类型表已经建好）。

```
CREATE TABLE 图书
(
    图书编号 CHAR(13) NOT NULL PRIMARY KEY,
    图书名称 VARCHAR(50) NOT NULL,
    图书分类号 CHAR(7) NOT NULL,
    作者 CHAR(10) NOT NULL,
    出版社 CHAR(30),
    价格 MONEY NOT NULL CHECK (价格 >0),
    CONSTRAINT Book_Borrow_fkfh FOREIGN KEY (图书分类号) REFERENCES 图书类型 (图书分类号)
)
```

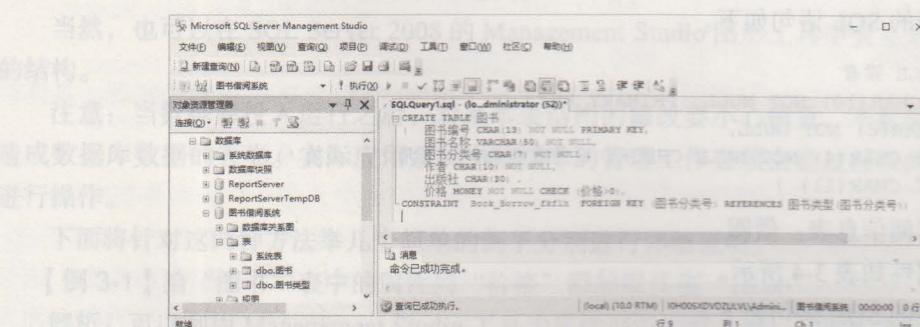


图 3-18 用 SQL 语句创建图书表

3) 单击工具栏中的“执行”按钮, 运行 SQL 语句, 完成“图书”表的创建工作, 右击左侧的“对象资源管理器”中的“表”, 单击“刷新”即可看到新建的“图书”表。

说明: 代码中的“CONSTRAINT Book\_Borrow\_fkflh FOREIGN KEY (图书分类号) REFERENCES 图书类型(图书分类号)”是定义“图书分类号”的外键约束。这里需要注意的是, 在为“图书”表中的“图书分类号”建立外键约束时, 需要保证所参照的表“图书类型”已经存在, 并且要保证图书表中的“图书分类号”和“图书类型”表中的图书分类号的类型是一致的。因此, 需要在建立“图书”表之前, 先建立“图书类型”表, 参见下面相应内容。

由于篇幅所限, 对于图书借阅系统的其余三张表的建立请参照图书表的建立过程, 这里不再赘述, 附上每个表的属性信息列表及相应的建表的 SQL 语句。

#### (2) 建立图书类型信息表: 图书类型

图书类型表的属性如表 3-2 所示。

表 3-2 图书类型表的属性

| 属性     | 数据类型        | 是否为空 / 约束条件 |
|--------|-------------|-------------|
| 图书分类号  | CHAR(7)     | 主键          |
| 图书分类名称 | CHAR(20)    | 否           |
| 描述信息   | VARCHAR(50) | 是           |

创建图书类型表的 SQL 语句如下。

```
CREATE TABLE 图书类型
(
    图书分类号 CHAR(7) NOT NULL PRIMARY KEY,
    图书分类名称 CHAR(20) NOT NULL,
    描述信息 VARCHAR(50)
)
```

#### (3) 建立读者信息表: 读者

读者表的属性如表 3-3 所示。

表 3-3 读者表的属性

| 属性   | 数据类型     | 是否为空 / 约束条件 |
|------|----------|-------------|
| 证件号  | CHAR(10) | 主键          |
| 姓名   | CHAR(8)  | 否           |
| 证件状态 | CHAR(4)  | 否           |
| 联系方式 | CHAR(11) | 是           |

创建读者表的 SQL 语句如下。

```
CREATE TABLE 读者
(
    证件号 CHAR(10) NOT NULL PRIMARY KEY,
    姓名 CHAR(8) NOT NULL,
    证件状态 CHAR(4) NOT NULL CHECK(证件状态 IN('可用', '失效')),
    联系方式 CHAR(11)
)
```

#### (4) 建立借阅信息表: 借阅

借阅表的属性如表 3-4 所示。

创建借阅表的 SQL 语句如下。

```
CREATE TABLE 借阅
```

| 属性         | 数据类型  |
|------------|-------|
| 证件号        | CHAR  |
| 图书编号       | CHAR  |
| 借阅日期       | DATE  |
| 应还日期       | DATE  |
| 归还日期       | DATE  |
| 罚款金        | MONEY |
| CONSTRAINT | B     |
| CONSTRAINT | B     |
| CONSTRAINT | B     |

注意: 第一个  
期) 组合构成。“信  
件号”和“图书”表  
两个 CONSTRAINT  
建立了外键约束。

同样需要注  
立外键约束时, 需  
在建立“借阅”表之

## 2. 管理基本表

基本表建立之  
本表的模式。SQL  
2008 的 Management  
本表, 比如 SQL 语  
修改基本表的名字;  
名和数据类型。ALT  
DROP TABLE 语句

当然, 也可以在  
的结构。

注意: 当数据  
造成数据库数据的  
进行操作。

下面将针对这

【例 3-1】给“图

书借阅系统”解析: 可以利用

```

    ( 证件号 CHAR(10) NOT NULL,
      图书编号 CHAR(13) NOT NULL,
      借阅日期 DATE NOT NULL,
      应还日期 DATE NOT NULL,
      归还日期 DATE ,
      罚款金 MONEY NOT NULL DEFAULT 0.0 CHECK ( 罚款金 >=0.0 )
    CONSTRAINT Book_Borrow_pkzjsh PRIMARY KEY ( 证件号 , 图书编号 , 借阅日期 ),
    CONSTRAINT Book_Borrow_fkzjh FOREIGN KEY ( 证件号 ) REFERENCES 读者 ( 证件号 ),
    CONSTRAINT Book_Borrow_fktsbh FOREIGN KEY ( 图书编号 ) REFERENCES 图书 ( 图书编号 )
)

```

表 3-4 借阅表的属性

| 属性   | 数据类型     | 是否为空 / 约束条件    |
|------|----------|----------------|
| 证件号  | CHAR(10) | 主键             |
| 图书编号 | CHAR(13) | 主键             |
| 借阅日期 | DATE     | 主键             |
| 应还日期 | DATE     | 否              |
| 归还日期 | DATE     | 是              |
| 罚款金  | MONEY    | 默认为 0.0, >=0.0 |

注意：第一个 CONSTRAINT 定义了“借阅”表的主键，由（证件号，图书编号，借阅日期）组合构成。“借阅”表中的字段“证件号”和“图书编号”分别参照“读者”表中的“证件号”和“图书”表中的“图书编号”，因此为了保证数据库的参照完整性，SQL 语句中后面两个 CONSTRAINT 子句为“借阅”表中的“证件号”及“图书”表中的“图书编号”分别建立了外键约束。

同样需要注意的是，在为“借阅”表中的“证件号”及“图书”表中的“图书编号”建立外键约束时，需要保证所参照的“读者”和“图书”这两个基本表已经存在，也就是说，在建立“借阅”表之前，需要先建立“读者”和“图书”这两张表。

## 2. 管理基本表

基本表建立之后，随着应用环境和应用需求的改变，有时候需要修改已经建立好了的基本表的模式。SQL Server 2008 中提供了两种方法管理基本表。一种方法是利用 SQL Server 2008 的 Management Studio 图形工具交互式管理基本表；另一种方法是利用 SQL 语句管理基本表，比如 SQL 语言提供 ALTER TABLE 语句修改基本表。利用 ALTER TABLE 命令可以修改基本表的名字；增加新列或增加新的完整性约束条件；修改原有列的定义，包括修改列名和数据类型。ALTER TABLE 命令的 DROP 子句可以删除属性列或指定的完整性约束条件。DROP TABLE 语句则用于删除基本表的定义。

当然，也可以在 SQL Server 2008 的 Management Studio 图形工具中交互式地修改基本表的结构。

注意：当数据库投入运行之后，对基本表结构的修改要小心慎重，不能经常进行，以免造成数据库数据的丢失。实际应用系统中数据库的管理工作必须由经过授权的数据库管理员进行操作。

下面将针对这两种方法举几个简单的例子分别进行详细说明。

**【例 3-1】**给“图书”表中的属性列“价格”添加默认值“10.00”。

解析：可以利用 Management Studio 工具为属性列添加默认值，步骤如下。

- 1) 打开 SQL Server 2008，在对象资源管理器中单击“图书借阅系统”数据库的“图书”展开子菜单，选中“图书”表，将其展开，找到“列”将其展开。
- 2) 在展开的列中，找到“价格”列，右击，在弹出的菜单中单击“修改”，如图 3-19 所示。

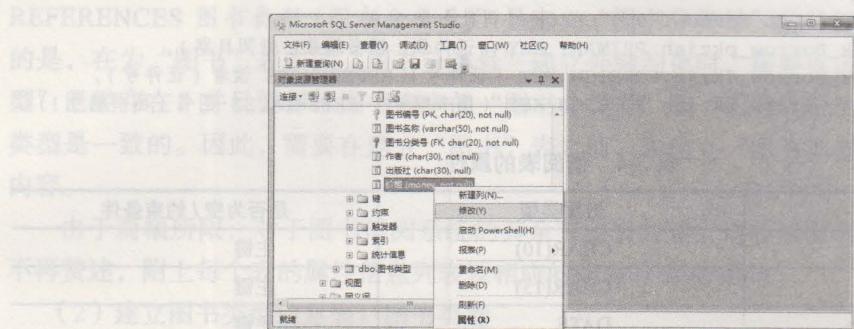


图 3-19 修改“价格”属性列定义

- 3) 在打开的窗口中，选中“价格”列，在右下方的“列属性”标签页中单击“常规”，将“默认值或绑定”对应的值修改为“10.00”，如图 3-20 所示。

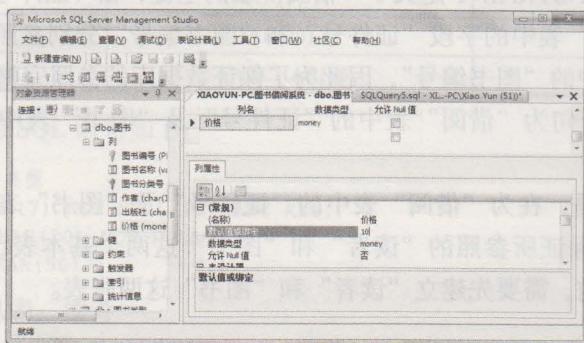


图 3-20 设置“价格”的默认值

- 4) 单击上方工具栏中的“保存”按钮即可完成为属性列添加默认值的操作。

**【例 3-2】**给“读者”表中的属性列“证件状态”添加默认值“可用”。

解析：此处采用 SQL 语句来实现属性列的默认值约束。将“读者”表中的属性列“证件状态”的默认值设置为“可用”，可利用 ALTER TABLE…ADD DEFAULT…语句来实现。具体的 SQL 语句如下。

```
ALTER TABLE 读者 ADD DEFAULT ('可用') FOR 证件状态
```

**【例 3-3】**删除“读者”表中的“联系方式”字段。

解析：删除某个字段，可利用 ALTER TABLE…DROP COLUMN…语句来实现。具体的 SQL 语句如下。

```
ALTER TABLE 读者 DROP COLUMN 联系方式
```

**【例 3-4】**为读者表增加一列属性“电话”，要求数据类型是 CHAR (12)。

解析：需要增加某个字段的时候，利用“ALTER TABLE 表名 ADD 列名列类型”语句即可实现。在使用这个命令的时候，要严格按照其语法结构，并且默认新增加的列允许为

空。ALTER TABLE…DEFAULT 定义表必须为空（没

ALTER TABLE…

**【例 3-5】**修改允许为空值。

解析：需要实现。具体的 SQL

ALTER TABLE…

**【例 3-6】**删除

解析：当不再

DROP TABLE…

其中 CASCADE，这语句将删除数据库

注意：删除表到练习的目的，可

### 3.4.3 建立和管理

图书借阅系统表中保存读者号、详细情况，包括读息组织到一起。下

在 SQL Server 是利用 Management

**【例 3-7】**图书在需要为几种类型视图。

解析：先利用 S

```
CREATE VIEW 视图名
AS
SELECT 图书. ...
FROM 图书, 图...
WHERE 图书. ...
AND 图书. ...
```

在新建查询窗口提示信息，表示视图

类似于表的操作 3-22 所示。

空。ALTER TABLE 只允许添加满足下述条件的列：列可以包含空值；或者列具有指定的 DEFAULT 定义；或者要添加的列是标识列或时间戳列；或者，如果前几个条件均未满足，则表必须为空（没有数据）以允许添加此列。具体的 SQL 语句如下。

```
ALTER TABLE 读者 ADD 电话 CHAR(12)
```

**【例 3-5】**修改“图书”表中“图书名称”字段的属性，将数据类型改为 VARCHAR(50)，允许为空值。

解析：需要修改某个字段的属性时，利用 ALTER TABLE…ALTER COLUMN 语句即可实现。具体的 SQL 语句如下。

```
ALTER TABLE 图书 ALTER COLUMN 图书名称 VARCHAR(50) NULL
```

**【例 3-6】**删除“图书类型”表。

解析：当不再需要某个表时，我们就可以用 DROP 语句进行删除。具体的 SQL 语句如下。

```
DROP TABLE 图书类型 CASCADE
```

其中 CASCADE 表示级联删除，在添加表的关系约束时应注意添加“ON DELETE CASCADE”，这样就可以在删除表的同时，将相关的依赖对象比如视图等一并删除。执行该语句将删除数据库中“图书类型”基本表的定义。

注意：删除表的操作一定要非常慎重，本例中图书类型表删除后必须再重新创建。为达到练习的目的，可以先建立一个表，然后用 DROP 语句进行删除，也可以交互式地删除表。

### 3.4.3 建立和管理视图

图书借阅系统的基本表中，图书表中保存图书的信息，读者表中保存读者的信息，借阅表中保存读者号、图书编号、借阅日期等信息。但是管理员和读者经常需要查看借阅图书的详细情况，包括读者姓名、图书名称等，这时可以通过在数据库中创建一个视图，将上述信息组织到一起。下面就举例介绍视图的创建和管理。

在 SQL Server 2008 中建立视图的方法有两种：一种是利用 SQL 语句建立视图；另一种是利用 Management Studio 图形工具交互式地建立视图。

**【例 3-7】**图书借阅管理系统中包含很多不同类型的图书，为了方便管理员分类管理，现在需要为几种类型的图书建立视图。现以计算机图书为例，为类型是“计算机”的图书建立视图。

解析：先利用 SQL 语句建立视图。SQL 语句如下。

```
CREATE VIEW 计算机图书
AS
SELECT 图书.*, 图书类型.图书分类名称
FROM 图书, 图书类型
WHERE 图书.图书分类号 = 图书类型.图书分类号
AND 图书类型.图书分类名称 LIKE '计算机%'
```

在新建查询窗口中输入并执行上述 SQL 语句，在消息窗口中会有“命令已成功完成”的提示信息，表示视图已创建成功，如图 3-21 所示。

类似于表的操作，当视图创建成功后，可以利用 SELECT 语句对视图进行查看，如图 3-22 所示。

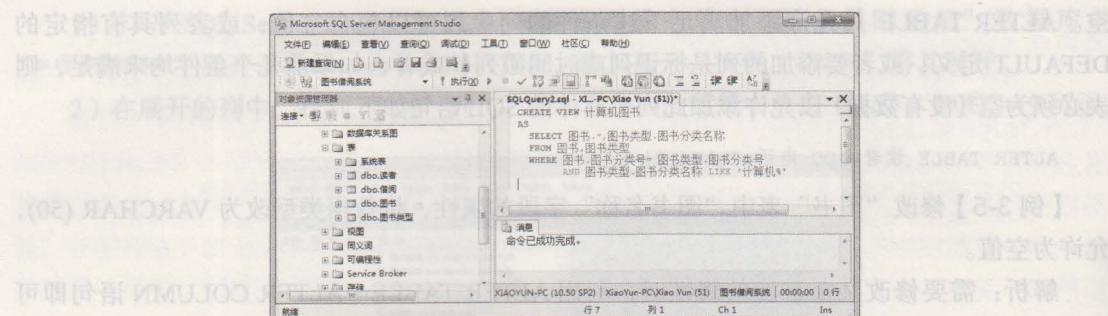


图 3-21 用 SQL 语句创建“计算机图书”视图

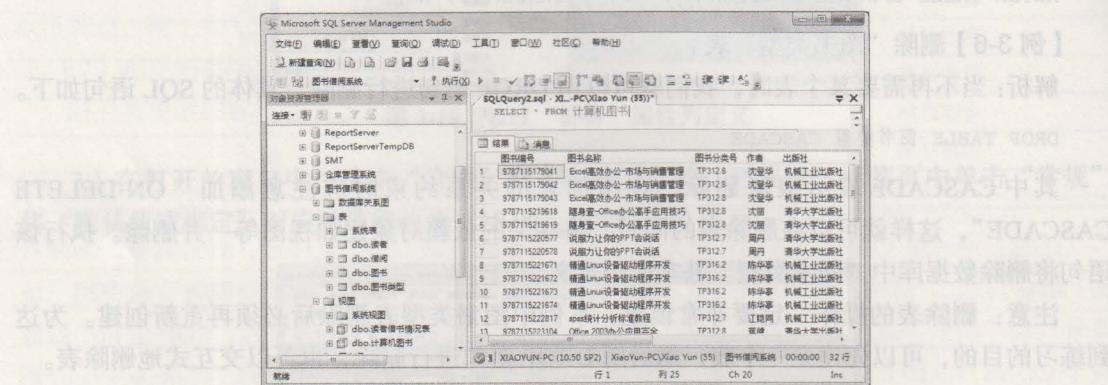


图 3-22 查看新建立的“计算机图书”视图

再练习一下利用 Management Studio 建立视图。

1) 打开 SQL Server 2008 的对象资源管理器, 单击“图书借阅系统”数据库前的加号, 找到“视图”节点, 右击, 在菜单中单击“新建视图”。

2) 在弹出的“添加表”对话框中, 选中“图书”表, 单击“添加”按钮, 再选中“图书类型”表, 单击“添加”按钮, 如图 3-23 所示, 当把需要的表添加完成之后, 单击“关闭”按钮。

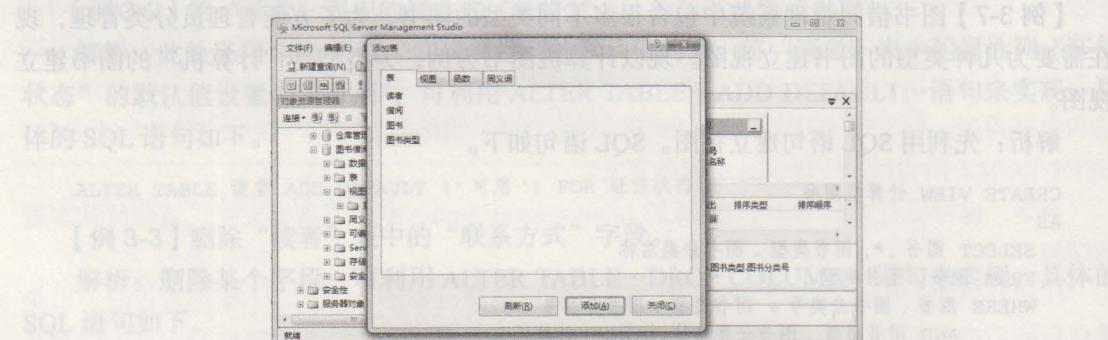


图 3-23 为创建视图添加需要的基本表

3) 选中“图书”表中的所有字段及“图书类型”表中的“图书分类名称”字段, 并在“图书分类名称”这个字段所对应的“筛选器”中输入“LIKE '计算机%'”, 作为筛选的限制条件信息, 如图 3-24 所示。

4) 单击工具栏上的“确定”按钮, 焦点将自动切换到“命令已成功完成”消息框, 如图 3-21 所示, 单击“确定”按钮。

5) 右击“视图”节点, 在弹出的快捷菜单中选择“刷新”命令, 刷新后就可以看到新建立的“计算机图书”视图了。

【例 3-8】建立“计算机图书”视图  
解析: 经过分析可知, 需要从“图书”表和“图书类型”表中查询“图书分类名”为“计算机”的所有书籍信息。通过分析可以知道, 首先要在“图书”表中查询所有的书籍信息, 然后在“图书类型”表中查询“图书分类名”为“计算机”的所有书籍信息, 最后将两个结果集进行连接。因此, 需要先建立一个临时表, 然后将“图书”表的数据插入到临时表中, 最后将“图书类型”表的数据插入到临时表中, 最后将两个结果集进行连接。

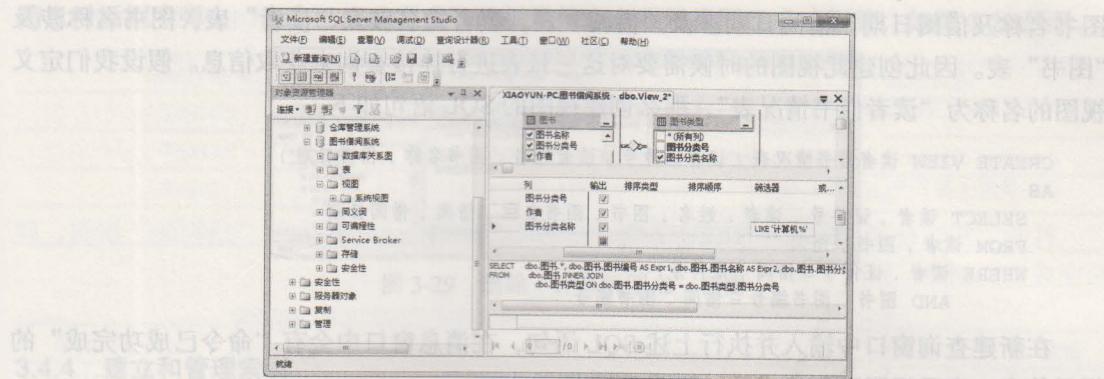


图 3-24 选中相应的字段并设置筛选条件

4) 单击工具栏上的“”按钮，并将所建立的视图重命名为“计算机图书”，如图 3-25 所示，单击“确定”按钮。

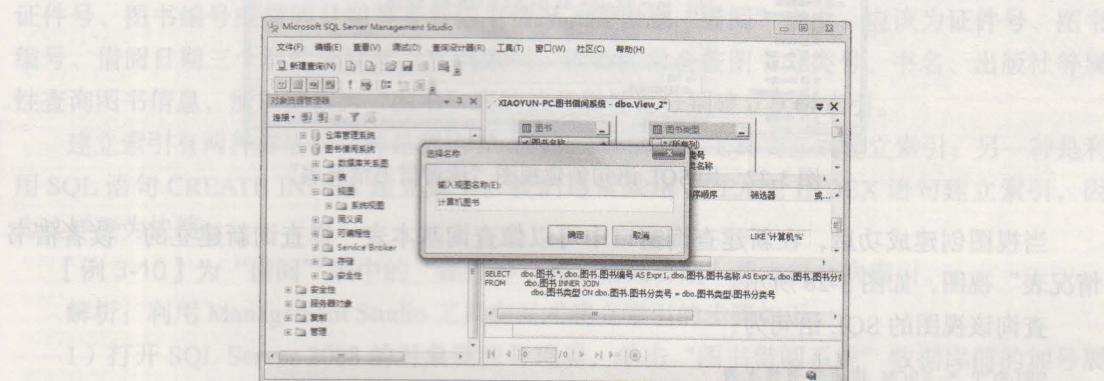


图 3-25 保存“计算机图书”视图

5) 右击“视图”，在弹出的菜单中单击“刷新”，然后再单击“视图”节点，就可以看到新建立的“计算机图书”视图了。

当视图创建成功后，可以利用 SQL 语句查看视图，也可以右击“计算机图书”，单击“打开视图”就可以看到新建立的视图信息了，如图 3-26 所示。

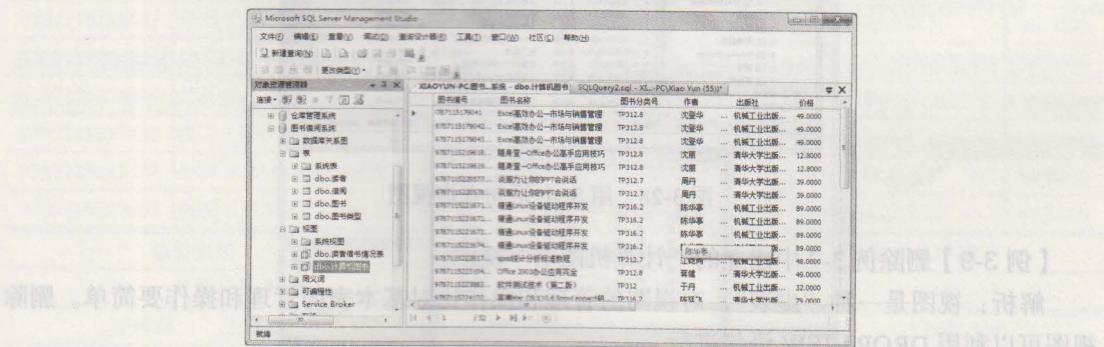


图 3-26 查看“计算机图书”视图信息

**【例 3-8】**建立视图“读者借书情况表”，以便了解读者的图书借阅情况。

解析：经过分析可知读者借书情况表中必须包含以下信息，即读者证件号、读者姓名、

图书名称及借阅日期。借阅日期涉及“借阅”表，读者姓名涉及“读者”表，图书名称涉及“图书”表。因此创建此视图的时候需要对这三张表进行连接查询来获取信息。假设我们定义视图的名称为“读者借书情况表”，那么创建视图的SQL语句如下。

```
CREATE VIEW 读者借书情况表 (读者证件号, 读者姓名, 图书名称, 借书日期)
AS
    SELECT 读者.证件号, 读者.姓名, 图书.图书名称, 借阅.借阅日期
    FROM 读者, 图书, 借阅
    WHERE 读者.证件号 = 借阅.证件号
        AND 图书.图书编号 = 借阅.图书编号
```

在新建查询窗口中输入并执行上述SQL语句，在消息窗口中会有“命令已成功完成”的提示信息，表示视图已创建成功，如图3-27所示。

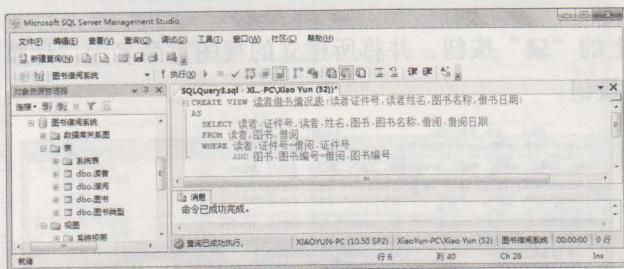


图3-27 用SQL语句创建视图“读者借书情况表”

当视图创建成功后，在新建查询窗口中可以像查询基本表一样查询新建立的“读者借书情况表”视图，如图3-28所示。

查询该视图的SQL语句为：

```
SELECT * FROM 读者借书情况表
```

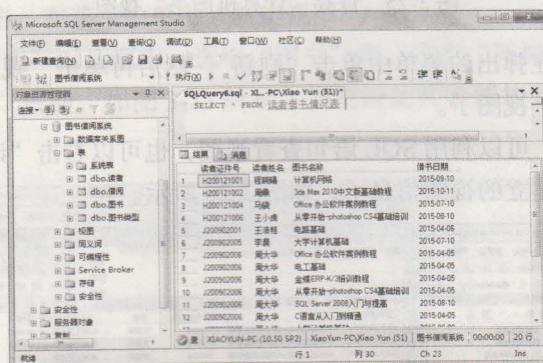


图3-28 用SQL语句查询视图

### 【例3-9】删除例3-7中建立的“计算机图书”视图。

解析：视图是一种“虚表”，对视图的管理和操作比对基本表的管理和操作要简单。删除视图可以利用DROP VIEW语句进行。

删除该视图的SQL语句为：

```
DROP VIEW 计算机图书
```

在新建查询窗口中输入并执行上述删除视图的SQL语句，单击“执行”按钮，可以看到

### 3.4.4 建立和管

根据需求分  
书(图书编号),  
索引, 所以我们  
证件号、图书编  
编号、借阅日期  
性查询图书信息

建立索引有  
用SQL语句CR  
为这样更为快捷

### 【例3-10】

解析：利用  
1) 打开SQ  
开, 单击“表”  
菜单中选择“新

2) 在弹出的  
义为“BookBor  
对话框中, 选中

名称涉及  
我们定义

消息对话框中弹出“命令已成功完成”的提示信息，表示视图已成功删除，如图 3-29 所示。

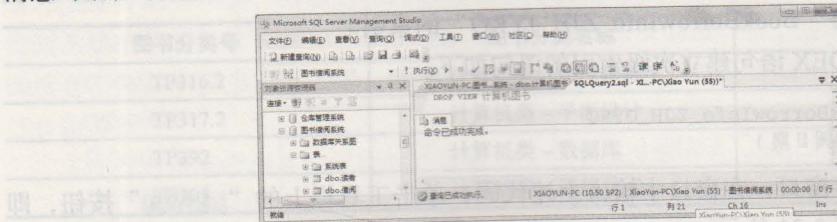


图 3-29 删除“计算机图书”视图

#### 3.4.4 建立和管理索引

根据需求分析，各个基本表的主键分别是：读者（证件号），图书类型（图书分类号），图书（图书编号），借阅（证件号，图书编号，借阅日期）。数据库管理系统将自动为主键建立主索引，所以我们不需要专门为主键建立索引。因为图书借阅系统中经常用到的查询包括根据证件号、图书编号或借阅日期等查看借书情况，所以在“借阅”表中，应该为证件号、图书编号、借阅日期三个属性分别建立次级索引。读者经常会按图书分类号、书名、出版社等属性查询图书信息，所以应该为“图书”表的这些属性也分别建立次级索引。

建立索引有两种方法：一种是利用 Management Studio 工具交互式建立索引；另一种是利用 SQL 语句 CREATE INDEX 建立索引。我们通常采用 CREATE INDEX 语句建立索引，因为这样更为快捷。

**【例 3-10】**为“借阅”表中的“证件号”和“借阅日期”建立组合次索引。

解析：利用 Management Studio 工具交互式建立索引的步骤如下。

1) 打开 SQL Server 2008 的对象资源管理器，单击“图书借阅系统”数据库前的加号展开，单击“表”节点前的加号，单击“借阅”表前的加号，找到“索引”后右击，在弹出的菜单中选择“新建索引”。

2) 在弹出的“新建索引”对话框中，单击“常规”选项卡，找到“索引名称”，将其定义为“BookBorrowInfo\_ZJH\_JYRQ”，单击“添加”按钮，在弹出的“从 dbo. 借阅中选择列”对话框中，选中字段“证件号”和“借阅日期”，如图 3-30 所示。

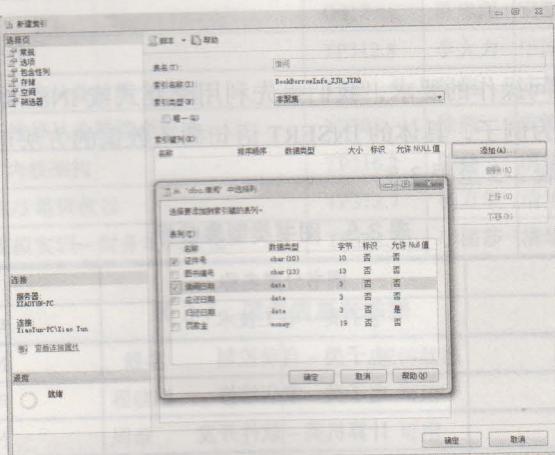


图 3-30 添加索引字段

3) 单击“确定”按钮,然后找到“索引”节点右击,从弹出的菜单中选择“刷新”,就可以看到新建立的名为“BookBorrowInfo\_ZJH\_JYRQ”的索引。

利用CREATE INDEX语句建立次级索引的语句如下。

```
CREATE INDEX BookBorrowInfo_ZJH_JYRQ
ON 借阅(证件号,借阅日期)
```

打开“新建查询”窗口,在窗口中输入上述代码,单击工具栏上的“ 执行”按钮,即可完成索引创建,如图3-31所示。

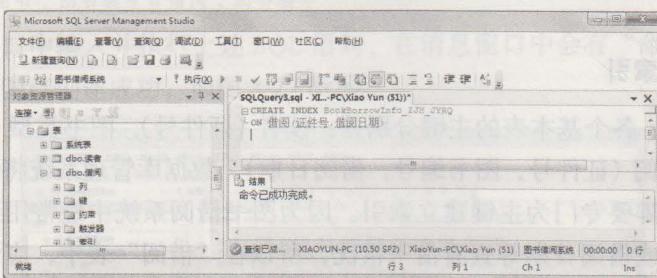


图3-31 用SQL语句创建索引

**【例3-11】**为“图书”表中的图书分类号、图书名称、出版社字段分别建立次级索引。

解析:利用SQL语句中的CREATE INDEX语句分别为这些属性建立次级索引。

1) 为“图书分类号”建立次级索引。

```
CREATE INDEX BookBorrowInfo_FLH
ON 图书(图书分类号)
```

2) 为“书名”建立次级索引。

```
CREATE INDEX BookBorrowInfo_TSMC
ON 图书(图书名称)
```

3) 为“出版社”建立次级索引。

```
CREATE INDEX BookBorrowInfo_CBS
ON 图书(出版社)
```

### 3.5 访问数据库

为了满足数据库访问操作的要求,我们事先利用交互式或INSERT语句向数据库中的基本表插入了一批数据作为例子,具体的INSERT语句插入数据的方法可参考3.5.2节。每个基本表的实验数据可参见表3-5至表3-8。

表3-5 图书类型表数据

| 图书分类号   | 图书分类名称    | 描述信息     |
|---------|-----------|----------|
| O411    | 电子类-电工技术  | 电子类图书    |
| O412    | 电子类-自动控制  | NULL     |
| TP301   | 电子类-家店维修  | 电子类的家店维修 |
| TP312   | 计算机类-软件开发 | NULL     |
| TP312.7 | 计算机类-其他   | NULL     |
| TP312.8 | 计算机类-办公软件 | NULL     |

|               |
|---------------|
| 图书编号          |
| 9787115179041 |
| 9787115179042 |
| 9787115179043 |
| 9787115219618 |
| 9787115219619 |
| 9787115220577 |
| 9787115220578 |
| 9787115221671 |
| 9787115221672 |
| 9787115221673 |
| 9787115221674 |
| 9787115222817 |
| 9787115223104 |
| 9787115223883 |
| 9787115224132 |
| 9787115224262 |
| 9787115224996 |
| 9787115225184 |
| 9787115225481 |
| 9787115226075 |
| 9787115226334 |
| 9787115226662 |
| 9787115226845 |
| 9787115226846 |
| 9787115227430 |
| 9787115227478 |
| 9787115227607 |

“新”，就通过这种方式和功能，可以实现简单查询、连接查询、嵌套查询、组合查询等功能（续）

| 图书分类号   | 图书分类名称      | 描述信息 |
|---------|-------------|------|
| TP316.2 | 计算机类 - 操作系统 | NULL |
| TP317.2 | 计算机类 - 平面设计 | NULL |
| TP392   | 计算机类 - 数据库  | NULL |
| TP393   | 计算机类 - 网络技术 | NULL |

表 3-6 图书信息表数据

| 图书编号          | 图书名称                              | 图书分类号   | 作者  | 出版社       | 价格       |
|---------------|-----------------------------------|---------|-----|-----------|----------|
| 9787115179041 | Excel 高效办公—市场与销售管理                | TP312.8 | 沈登华 | 机械工业出版社   | 49.0000  |
| 9787115179042 | Excel 高效办公—市场与销售管理                | TP312.8 | 沈登华 | 机械工业出版社   | 49.0000  |
| 9787115179043 | Excel 高效办公—市场与销售管理                | TP312.8 | 沈登华 | 机械工业出版社   | 49.0000  |
| 9787115219618 | 随身查—Office 办公高手应用技巧               | TP312.8 | 沈丽  | 清华大学出版社   | 12.8000  |
| 9787115219619 | 随身查—Office 办公高手应用技巧               | TP312.8 | 沈丽  | 清华大学出版社   | 12.8000  |
| 9787115220577 | 说服力让你的 PPT 会说话                    | TP312.7 | 周丹  | 清华大学出版社   | 39.0000  |
| 9787115220578 | 说服力让你的 PPT 会说话                    | TP312.7 | 周丹  | 清华大学出版社   | 39.0000  |
| 9787115221671 | 精通 Linux 设备驱动程序开发                 | TP316.2 | 陈华亭 | 机械工业出版社   | 89.0000  |
| 9787115221672 | 精通 Linux 设备驱动程序开发                 | TP316.2 | 陈华亭 | 机械工业出版社   | 89.0000  |
| 9787115221673 | 精通 Linux 设备驱动程序开发                 | TP316.2 | 陈华亭 | 机械工业出版社   | 89.0000  |
| 9787115221674 | 精通 Linux 设备驱动程序开发                 | TP316.2 | 陈华亭 | 机械工业出版社   | 89.0000  |
| 9787115222817 | SPSS 统计分析标准教程                     | TP312.7 | 江铠同 | 机械工业出版社   | 48.0000  |
| 9787115223104 | Office 2003 办公应用完全                | TP312.8 | 蒋健  | 清华大学出版社   | 49.0000  |
| 9787115223883 | 软件测试技术（第二版）                       | TP312   | 于丹  | 机械工业出版社   | 32.0000  |
| 9787115224132 | 苹果 Mac OS X 10.6 SnowLeopard 超级手册 | TP316.2 | 陈廷飞 | 清华大学出版社   | 79.0000  |
| 9787115224262 | 电路基础                              | O411    | 王红  | 安徽科学技术出版社 | 24.0000  |
| 9787115224996 | 模拟电子技术                            | O412    | 陈晨  | 安徽科学技术出版社 | 22.0000  |
| 9787115225184 | 电子技术基础与技能                         | O411    | 张震  | 中国商务出版社   | 25.0000  |
| 9787115225481 | Office 办公软件案例教程                   | TP312.8 | 杨启申 | 清华大学出版社   | 24.5000  |
| 9787115226075 | Java 程序设计实例教程                     | TP312   | 渝万里 | 科学出版社     | 32.5000  |
| 9787115226334 | 电工基础                              | O412    | 陈忠彪 | 安徽科学技术出版社 | 24.0000  |
| 9787115226662 | 常用工具软件                            | TP312.8 | 李大力 | 中国农业出版社   | 32.0000  |
| 9787115226845 | 计算机主板维修从业技能全程通                    | TP301   | 徐燕  | 安徽科学技术出版社 | 39.0000  |
| 9787115226846 | 计算机主板维修从业技能全程通                    | TP301   | 徐燕  | 安徽科学技术出版社 | 39.0000  |
| 9787115227430 | 深入 Linux 内核架构                     | TP316.2 | 陈登  | 清华大学出版社   | 149.0000 |
| 9787115227478 | 金蝶 ERP-K/3 培训教程                   | TP312.7 | 杨万华 | 清华大学出版社   | 59.0000  |
| 9787115227607 | 金蝶 KIS 模拟实训—财务培训教程                | TP312.7 | 李丽莎 | 清华大学出版社   | 35.0000  |

表 3-7 读者信息表数据

| 证件号        | 姓名  | 证件状态 | 联系方式        |
|------------|-----|------|-------------|
| H200121001 | 程晓曦 | 可用   | 18909346754 |
| H200121002 | 周鼎  | 可用   | 15809346721 |
| H200121004 | 马骁  | 可用   | 15609346733 |
| H200121006 | 王小虎 | 可用   | 15809346746 |

(续)

| 证件号        | 姓名  | 证件状态 | 联系方式        |
|------------|-----|------|-------------|
| H200121009 | 王力  | 可用   | 13609346778 |
| H200121010 | 杨华  | 可用   | 15209346790 |
| J200902001 | 王浩粗 | 可用   | 13209346752 |
| J200902002 | 王潮  | 失效   | 15209346757 |
| J200902003 | 崔定科 | 可用   | 15620934672 |
| J200902005 | 李晨  | 失效   | 13209346950 |
| J200902006 | 周大华 | 可用   | 13709346751 |
| J200902007 | 马威  | 可用   | 13809346732 |
| J200902008 | 马晓华 | 可用   | 13909346724 |
| W200912001 | 崔灿  | 可用   | 13409346780 |
| W200912002 | 李涵  | 可用   | 13209346759 |
| W200912003 | 陈晓晨 | 可用   | 15209346712 |
| W200912004 | 陈晓琪 | 失效   | 15820934670 |

表 3-8 借阅信息表数据

| 证件号        | 图书编号          | 借阅日期       | 应还日期       | 归还日期       | 罚款金额   |
|------------|---------------|------------|------------|------------|--------|
| H200121001 | 9787115231096 | 2015/9/10  | 2015/10/10 | NULL       | NULL   |
| H200121002 | 9787115228505 | 2015/10/11 | 2015/11/11 | NULL       | NULL   |
| H200121004 | 9787115225481 | 2015/7/10  | 2015/8/10  | 2015/9/10  | 3.0000 |
| H200121006 | 9787115227895 | 2015/8/10  | 2015/9/10  | 2015/9/15  | 0.5000 |
| J200902001 | 9787115224262 | 2015/4/6   | 2015/5/6   | 2015/5/10  | 0.4000 |
| J200902005 | 9787115231086 | 2015/7/10  | 2015/8/10  | 2015/8/10  | 0.0000 |
| J200902006 | 9787115225481 | 2015/4/5   | 2015/5/5   | 2015/5/5   | 0.0000 |
| J200902006 | 9787115226334 | 2015/4/5   | 2015/5/5   | 2015/6/5   | 3.0000 |
| J200902006 | 9787115227478 | 2015/4/5   | 2015/5/5   | 2015/5/5   | 0.0000 |
| J200902006 | 9787115227898 | 2015/4/5   | 2015/5/5   | 2015/5/5   | 0.0000 |
| J200902006 | 9787115230294 | 2015/8/10  | 2015/9/10  | 2015/9/10  | 0.0000 |
| J200902006 | 9787115231048 | 2015/4/5   | 2015/5/5   | 2015/5/5   | 0.0000 |
| J200902006 | 9787115231086 | 2015/9/9   | 2015/10/9  | NULL       | NULL   |
| J200902007 | 9787115231048 | 2015/7/10  | 2015/8/10  | 2015/8/10  | 0.0000 |
| J200902007 | 9787115231048 | 2015/9/18  | 2015/10/18 | 2015/10/18 | 0.0000 |
| W200912002 | 9787115224996 | 2015/5/6   | 2015/6/6   | 2015/6/16  | 1.0000 |
| W200912003 | 9787115231096 | 2015/7/10  | 2015/8/10  | 2015/8/10  | 0.0000 |
| W200912004 | 9787115224996 | 2015/6/6   | 2015/7/6   | 2015/8/6   | 3.0000 |
| W200912004 | 9787115230805 | 2015/9/18  | 2015/10/18 | 2015/10/18 | 0.0000 |
| W200912004 | 9787115230805 | 2015/11/10 | 2015/11/10 | NULL       | NULL   |

### 3.5.1 数据查询

在数据库应用系统中，数据查询是最常用的功能。数据查询是根据用户提出的各种要求在关系中进行查询，从而得到查询结果。SQL 数据查询语句是 SELECT 语句，该语句具有灵

活的使用  
借阅系统  
阅读者借  
还日期等。  
下面针

【例 3-1】  
解析：  
语句如下。

SELECT

【例 3-2】  
解析：  
句如下。

SELECT

【例 3-3】  
解析：  
函数 COUNT  
该例的 SQL

SELECT  
FROM  
GROUP  
ORDER

查询结

【例 3-4】  
解析：  
因此本查询来实现。

SELECT  
FROM

活的使用方式和功能，可以实现简单查询、连接查询、嵌套查询、组合查询等功能。在图书借阅系统中常用的查询操作主要包括：管理员查询图书的库存量、查询某种图书的价格及查询读者借阅某本图书的情况等；读者查询馆存图书信息及自己所借阅的图书信息、图书的归还日期等。

下面针对图书借阅系统常用的查询操作进行举例说明。

### 【例 3-12】查询作者“杨万华”编写的图书名称、出版社和价格。

解析：本查询只涉及“图书”表就可以查到相应的信息，因此是一个简单查询。其查询语句如下。

```
SELECT 图书名称, 出版社, 价格 FROM 图书 WHERE 作者 = '杨万华'
```

### 【例 3-13】查询图书“计算机主板维修从业技能全程通”的价格。

解析：本查询只涉及“图书”表就可以查到相应的信息，也是一个简单查询。其查询语句如下。

```
SELECT DISTINCT 图书名称, 价格 FROM 图书 WHERE 图书名称 = '计算机主板维修从业技能全程通'
```

### 【例 3-14】统计图书馆每本图书（图书名称相同）的馆藏量，并按照馆藏量由多到少排列。

解析：本查询只涉及一张表“图书”，但是由于需要查询图书的馆藏量，因此要用到聚合函数 COUNT() 和分组操作 GROUP，结果用 ORDER BY 来按对馆藏量进行排序，通过分析该例的 SQL 查询语句如下。

```
SELECT 图书名称, COUNT(*) 总馆藏量
FROM 图书
GROUP BY 图书名称
ORDER BY 总馆藏量 DESC
```

查询结果如图 3-32 所示。

The screenshot shows the Microsoft SQL Server Management Studio interface. In the center, there is a results grid titled '结果' (Results) with the following data:

| 图书名称                  | 总馆藏量 |
|-----------------------|------|
| 从零开始学Python基础入门       | 5    |
| 精通Linux系统管理与运维        | 4    |
| Excel图表制作一点就通         | 3    |
| 计算机生僻字输入技巧全精通         | 2    |
| 编程能力提升与面试技巧           | 2    |
| 掌握Office办公进阶实用技巧      | 2    |
| 高效电子邮件                | 1    |
| 掌握Office Excel公式与函数应用 | 1    |

图 3-32 查询图书馆藏量

### 【例 3-15】查询读者“王小虎”所借图书的情况。

解析：本查询的内容应该包括读者姓名、所借阅的图书名称，以及借阅日期和应还日期。因此本查询是一个复合查询。查询将要涉及三张表，即读者、借阅及图书表，可以用连接查询来实现。查询语句如下。

```
SELECT 姓名, 图书名称, 借阅.借阅日期, 借阅.归还日期
FROM 图书, 读者, 借阅
```

```
WHERE 读者.证件号 = 借阅.证件号 AND 图书.图书编号 = 借阅.图书编号
AND 姓名 = '王小虎'
```

查询结果如图 3-33 所示。

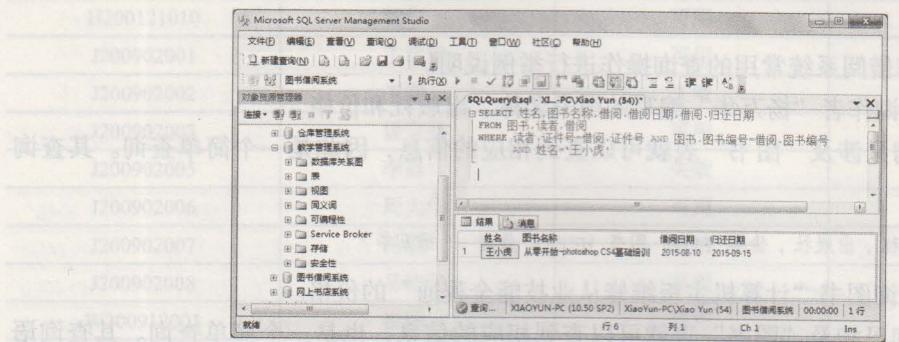


图 3-33 查询读者“王小虎”的借书情况

#### 【例 3-16】统计每位读者的借书数量。

解析：本查询主要是求取每位读者的借书数量，因此需要在读者和借阅两张表中进行连接查询，因为需要统计借书数量，因此这里还需要用到聚合函数 COUNT()。查询语句如下。

```
SELECT 读者.姓名, COUNT(*) 借书数量
FROM 读者, 借阅
WHERE 读者.证件号 = 借阅.证件号
GROUP BY 读者.姓名
```

查询结果如图 3-34 所示。

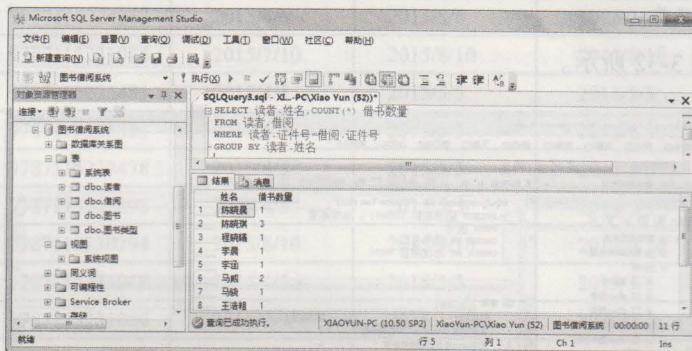


图 3-34 统计读者的借书数量

#### 【例 3-17】查询不可以借阅图书的读者。

解析：不可以借阅图书的读者，其实就是证件号过期了或证件丢失了的读者，也就是读者信息中的证件状态为“失效”的读者，因此本查询只涉及一张表：读者，它是一个简单查询。其查询语句如下。

```
SELECT 姓名 AS 不可借阅读书的读者, 证件状态
FROM 读者
WHERE 证件状态 = '失效'
```

#### 【例 3-18】查询借阅图书超期归还的读者信息，包括读者的证件号和姓名。

解析：借阅图书超期归还的读者信息应该包括读者的姓名及证件号，可从读者表中获得。

又因为超期  
查询涉及两

```
SELECT
FROM 读
WHERE
```

查询结

#### 【例 3-19】

姓名。

解析：借  
表。又因为超  
期要大于应还  
表。因此，此

```
SELECT
FROM 读
WHERE ge
AN
```

查询结果

#### 【例 3-20】

解析：本

又因为超期归还是指图书的归还日期大于应还日期，归还信息要从借阅表中获得。因此，此查询涉及两张表：读者表和借阅表，它是一个复杂查询。其 SQL 语句如下。

```
SELECT 读者.证件号, 读者.姓名
FROM 读者, 借阅
WHERE 读者.证件号 = 借阅.证件号
AND 借阅.应还日期 < 借阅.归还日期
```

查询结果如图 3-35 所示。

| 证件号        | 姓名  |
|------------|-----|
| H200121004 | 马锐  |
| L200202105 | 王小虎 |
| L200202001 | 王伟林 |
| L200202005 | 吴大华 |
| W20012002  | 李雷  |
| W20012004  | 陈鹤澜 |

图 3-35 查询借阅图书超期归还的读者信息

**【例 3-19】**查询借阅图书已超期但是还没有归还图书的读者信息，包括读者的证件号和姓名。

解析：借阅图书超期未归还的读者信息应该包括读者的证件号及姓名，这就会涉及读者表。又因为超期未归还表明了图书的归还日期还没有登记即归还日期为 NULL，并且当前日期要大于应还日期，而获取当前日期，可以利用 getdate() 函数，图书的归还日期来自于借阅表。因此，此查询涉及两张表：读者表和借阅表。这是一个复杂的查询。其 SQL 语句如下。

```
SELECT 读者.证件号, 读者.姓名
FROM 读者, 借阅
WHERE getdate() > 应还日期
AND 读者.证件号 = 借阅.证件号
AND 借阅.归还日期 IS NULL
```

查询结果如图 3-36 所示。

| 证件号        | 姓名  |
|------------|-----|
| H20012001  | 程明强 |
| H20012002  | 吴锐  |
| L200202005 | 吴大华 |
| W20012004  | 陈鹤澜 |

图 3-36 查询未归还图书的读者信息

**【例 3-20】**统计截止到 2015 年 9 月共借出多少本书。

解析：本查询是为了统计图书借阅的总数量，因此需要用到聚合函数 COUNT()。并且此

查询只涉及借阅表，因此是一个简单查询，其查询语句如下。

```
SELECT COUNT(*) 借书总量  
FROM 借阅  
WHERE 借阅日期 <'2015-09-01'
```

查询结果如图 3-37 所示。

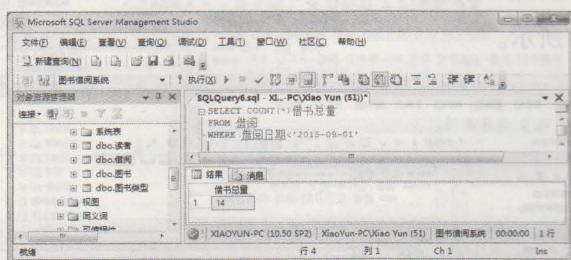


图 3-37 统计借出图书的数量

关于图书借阅系统中更多的查询操作，请大家自己设计查询要求，并在数据库管理系统中进行操作练习。

### 3.5.2 数据更新

图书借阅系统常用的数据更新操作包括向各个表中插入数据，修改各个表中的数据，删除各个表中的数据等；比如可以修改图书的作者、出版社、价格等，也可以更改读者的证件状态等。

下面就针对图书借阅系统常见的更新要求，进行数据更新语句的实践。

**【例 3-21】**将读者“陈晓琪”的证件状态设置为可用。

解析：证件状态在读者表中，因此我们只需要更新读者姓名为“陈晓琪”的证件状态即可。其 SQL 语句如下。

UPDATE 读者

```
SET 证件状态 = '可用'  
WHERE 姓名 = '陈晓琪'
```

**【例 3-22】**删除姓名为“李涵”的读者的借阅信息。

解析：删除借阅日期涉及借阅表，所以我们首先找到姓名为“李涵”的读者的证件号，然后去借阅表中将相应证件号的借阅信息删除即可。其 SQL 语句如下。

```
DELETE FROM 借阅  
WHERE 证件号 = (SELECT 证件号 FROM 读者 WHERE 姓名 = '李涵')
```

**【例 3-23】**增加一条图书信息：其中图书编号是“9787115231011”，图书名称是“C++ 程序设计”，图书分类号是“TP301”，作者是“谭浩强”，出版社是“清华大学出版社”，价格是“24.00”。

解析：题干中已经给出了图书的具体信息，可以利用 INSERT 语句直接向“图书”表中插入信息。其 SQL 语句如下。

```
INSERT INTO 图书 (图书编号, 图书名称, 图书分类号, 作者, 出版社, 价格)
VALUES ('9787115231011', 'C++ 程序设计', 'TP301', '谭浩强', '清华大学出版社', '24.00')
```

**【例 3-24】**“王潮”在“2015-10-13”借了一本“Shell 脚本专家指南”，并且应该在一个月之后还书。请添加该借阅信息。

**解析：**要想添加该借阅信息，必须要先知道该同学的证件号和该图书的图书编号。因此这个示例涉及三张表，即读者、图书和借阅表。可以分成如下三步来完成。

1) 从读者表中查出读者“王潮”的证件号，如图 3-38 所示。

```
SELECT 证件号 FROM 读者 WHERE 姓名 = '王潮'
```

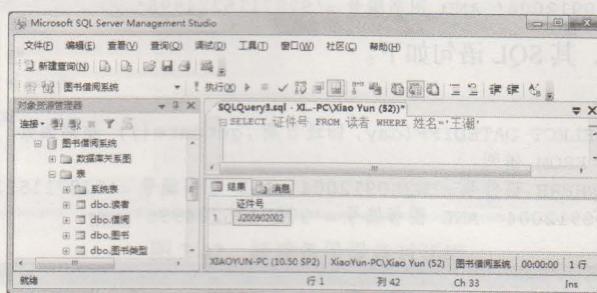


图 3-38 查询读者的证件号

2) 从图书表中查出图书“Shell 脚本专家指南”的图书编号，如图 3-39 所示。

```
SELECT 图书编号 FROM 图书 WHERE 图书名称 = 'Shell 脚本专家指南'
```

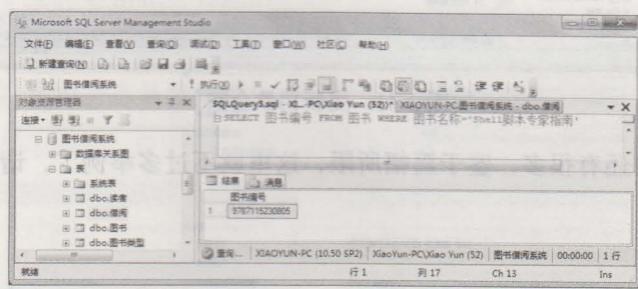


图 3-39 查询图书编号

3) 向借阅表中插入信息。根据前两步查出来的信息，向借阅表中插入一条借阅记录，如图 3-40 所示。

```
INSERT INTO 借阅(证件号, 图书编号, 借阅日期, 应还日期, 归还日期, 罚款金)
VALUES('J200902002', '9787115230805', '2015-10-13',
      '2015-11-13', '', '')
```

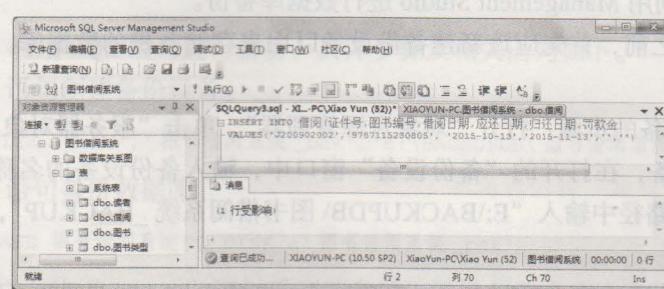


图 3-40 插入借阅记录

**【例 3-25】**规定超期一天罚款 0.1 元，截止到当前系统时间，更新借阅表中读者号为“W200912004”、所借的图书编号为“9787115224996”的罚款金额。

解析：首先需要找出读者号为“W200912004”、所借的图书编号为“9787115224996”这本书的超期天数，然后在借阅中将其罚款金额按照上述规则进行更新，如图 3-41 所示。

1) 求出超期天数，其 SQL 语句如下。

```
SELECT DATEDIFF(day, 归还日期, getdate())
FROM 借阅
WHERE 证件号 = 'W200912004' AND 图书编号 = '9787115224996'
```

2) 更新罚款金额，其 SQL 语句如下。

```
UPDATE 借阅
SET 罚款金 = 0.1 * (SELECT DATEDIFF(day, 归还日期, getdate()) 超期天数)
FROM 借阅
WHERE 证件号 = 'W200912004' AND 图书编号 = '9787115224996'
WHERE 证件号 = 'W200912004' AND 图书编号 = '9787115224996'
```

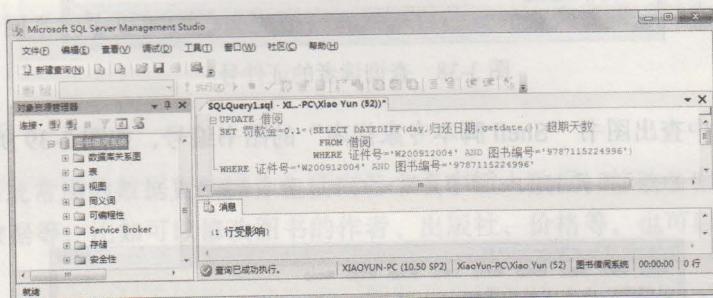


图 3-41 更新罚款金额

数据库更新操作还有很多，鉴于篇幅所限，这里就不过多举例了，请大家自己设计更新要求并加以实现。

## 3.6 数据库维护

### 1. 数据库备份

数据库中最重要的工作就是数据维护工作。而最常见的数据库维护工作主要是指定期对数据库进行备份工作，以防止数据的丢失。常见的数据库备份有两种方法：一种是利用 Management Studio 进行数据库备份；另一种是利用 SQL 语句进行备份。下面我们分别用这两种方法对图书借阅系统数据库进行备份操作。

**第一种方法：**利用 Management Studio 进行数据库备份。

在备份数据库之前，首先应该新建备份设备以用来存储备份的数据库。下面先介绍如何新建备份设备。

1) 新建备份设备的步骤：打开“对象资源管理器”，单击“服务器对象”，右击“备份设备”，“新建备份设备”，在打开的“备份设备”窗口中，输入备份设备的名称“图书借阅系统\_bak”，在“文件”路径中输入“E:\BACKUPDB\图书借阅系统\_BACKUP”，如图 3-42 所示，单击“确定”即可。

在左侧的“对象资源管理器”中可以看到新建的备份文件“图书借阅系统\_bak”。

2) 备份数据  
设备，右击“备  
类型为“完整”、  
“确定”按钮即

第二种方法  
1) 利用 SQ  
SP\_ADDUMPDE  
2) 利用 SQ  
BACKUP DATA  
3) 单击工具

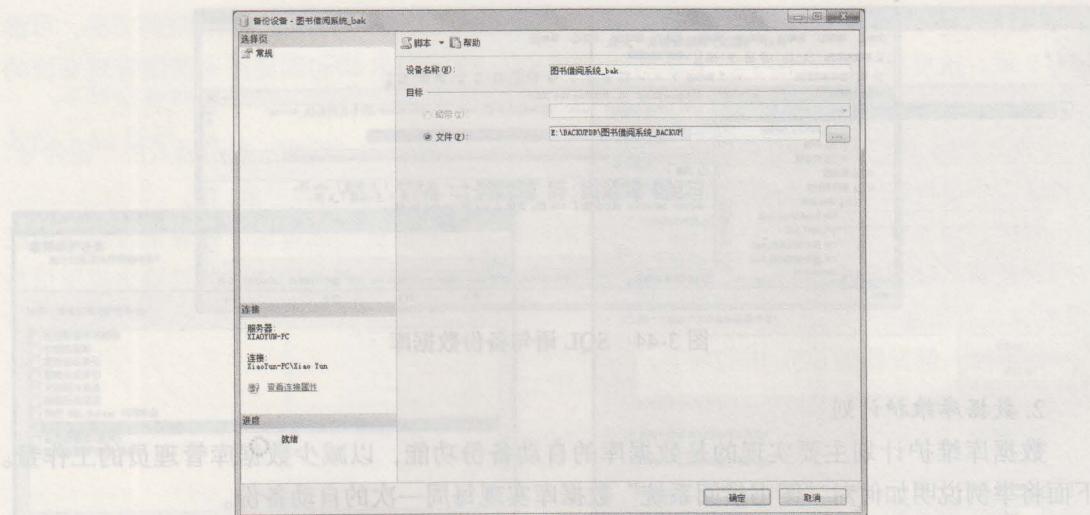


图 3-42 新建备份设备对话框

2) 备份数据库的步骤：打开“服务器对象”，找到“图书借阅\_bak”这个新建立的备份设备，右击“备份数据库”，在打开的备份数据库窗口中选择“图书借阅系统”数据库、备份类型为“完整”、备份集名称为“图书借阅系统-完整 数据库 备份”，如图 3-43 所示，单击“确定”按钮即可看到已成功备份数据库的提示对话框。

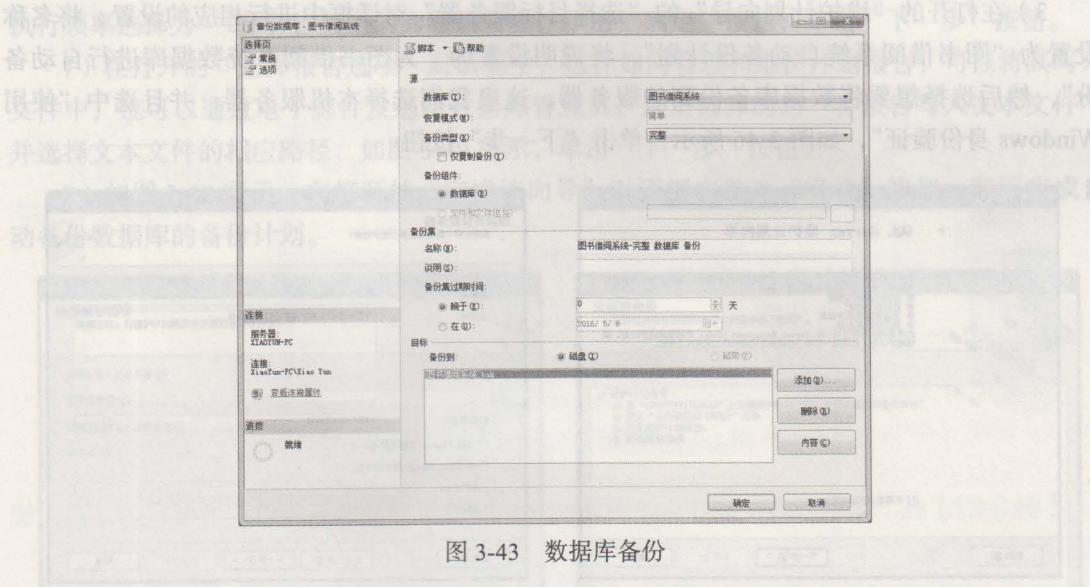


图 3-43 数据库备份

**第二种方法：利用 SQL 语句进行备份。**具体步骤及相关语句如下。

1) 利用 SQL 语句创建备份设备。

```
SP_ADDUMPDEVICE 'disk','图书借阅系统_bak','E:\BACKUPDB\图书借阅系统_bakup'
```

2) 利用 SQL 语句备份数据库。

```
BACKUP DATABASE 图书借阅系统 TO DISK = '图书借阅系统_bak'
```

3) 单击工具栏上的“”可以看到消息窗口提示备份成功的消息，如图 3-44 所示。

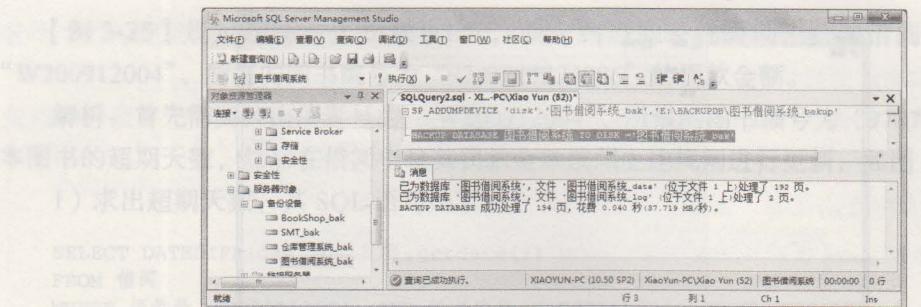


图 3-44 SQL 语句备份数据库

## 2. 数据库维护计划

数据库维护计划主要实现的是数据库的自动备份功能，以减少数据库管理员的工作量。下面将举例说明如何对“图书借阅系统”数据库实现每周一次的自动备份。

具体步骤如下。

1) 启动 SQL Server Management Studio，在“对象资源管理器”窗口中选择“图书借阅系统”数据库实例。

2) 在“对象资源管理器”中，单击“管理”节点前面的加号使其展开，找到“维护计划”，右击，从弹出的菜单中选择“维护计划向导”，打开“维护计划向导”对话框，如图 3-45 所示，单击“下一步”按钮。

3) 在打开的“维护计划向导”的“选择目标服务器”对话框中进行相应的设置，将名称设置为“图书借阅系统自动备份计划”，将说明设置为“为图书借阅系统数据库进行自动备份”，然后选择想要将数据库备份到的服务器，这里我们选择本机服务器，并且选中“使用 Windows 身份验证”，如图 3-46 所示，单击“下一步”按钮。



图 3-45 “维护计划向导”对话框

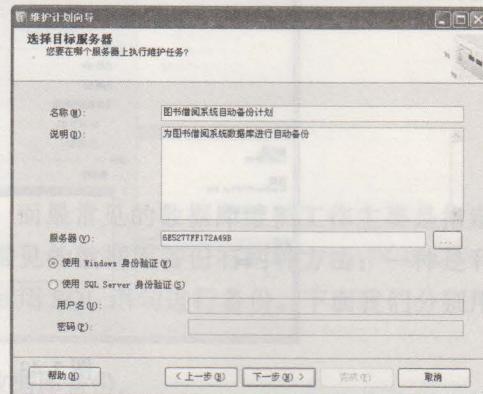
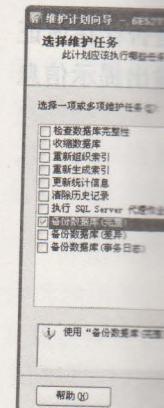


图 3-46 选择目标服务器

4) 在打开的“维护计划向导”的“选择维护任务”对话框中，选择维护任务为“备份数据库（完整）”，如图 3-47 所示。单击“下一步”按钮，在新窗口中再单击“下一步”按钮。

5) 在弹出的“定义‘备份数据库（完整）’任务”对话框中，单击“数据库”的下拉列表选择要备份的数据库为“图书借阅系统”，在“备份组件”区域里选择备份“数据库”，在“目标”区域里选择备份到“磁盘”等相关设置，如图 3-48 所示，单击“下一步”按钮。



6) 在打开的“选择报告选项”对话框中，将执行频率选择

7) 在打开文件中，也可并选择文本

8) 如图 3-49 所示，完成自动备份数据库

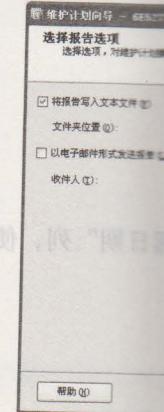


图 3-49

3. 触发器  
触发器是—  
进行举例说明。

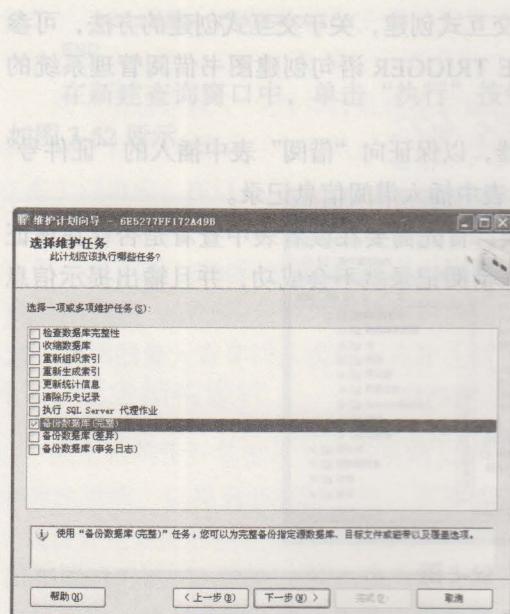


图 3-47 选择维护任务

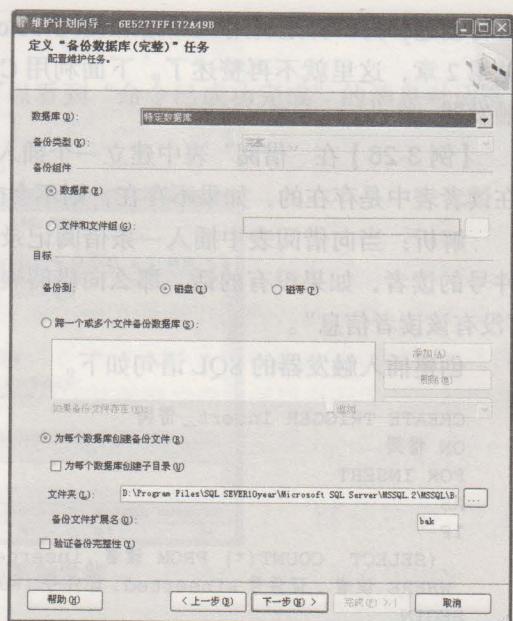


图 3-48 定义备份任务

6) 在打开的“选择计划属性”对话框中，单击“更改”按钮，在打开的“新建作业计划”对话框中，将名称命名为“自动备份图书借阅系统数据库”，将计划类型选择为“重复执行”，执行频率选择为“每周”，其余的为默认设置，单击“确定”按钮，单击“下一步”按钮。

7) 在打开的“选择报告选项”对话框中，选择如何管理和维护计划报告：可以将其写入文件中，也可以通过电子邮件发送给数据库管理员。这里选择的是“将报告写入文本文件”，并选择文本文件的相应路径，如图 3-49 所示，单击“下一步”按钮。

8) 如图 3-50 所示，在打开的“完成该向导”对话框中单击“完成”按钮，即可完成自动备份数据库的备份计划。

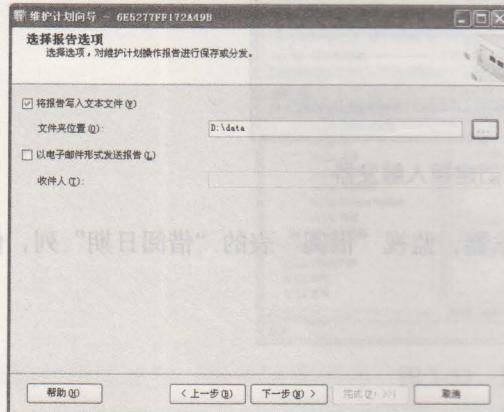


图 3-49 “选择报告选项”对话框

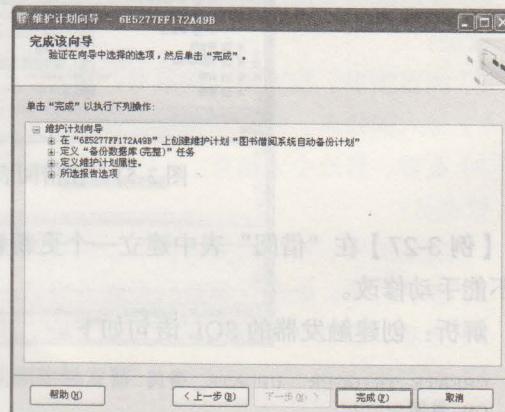


图 3-50 “完成该向导”对话框

### 3. 触发器

触发器是一种保护数据完整性的方法。下面将针对图书借阅管理系统，对触发器的设计进行举例说明。触发器的创建过程有两种方法：一种是利用 SQL 语句的 CREATE TRIGGER

进行创建；另一种是利用 Management Studio 工具交互式创建，关于交互式创建的方法，可参见第 2 章，这里就不再赘述了。下面利用 CREATE TRIGGER 语句创建图书借阅管理系统的触发器。

**【例 3-26】**在“借阅”表中建立一个插入触发器，以保证向“借阅”表中插入的“证件号”在读者表中是存在的，如果不存在，则不会向借阅表中插入借阅信息记录。

解析：当向借阅表中插入一条借阅记录的时候，首先需要在读者表中查看是否存在该证件号的读者，如果没有的话，那么向借阅表中插入借阅记录就不会成功，并且输出提示信息“没有该读者信息”。

创建插入触发器的 SQL 语句如下。

```
CREATE TRIGGER Insert_ 借阅
ON 借阅
FOR INSERT
AS
IF
    (SELECT COUNT(*) FROM 读者,inserted
     WHERE 读者.证件号 = inserted.证件号) = 0
BEGIN
    PRINT '没有该读者信息'
    ROLLBACK TRANSACTION
END
```

在新建查询窗口中单击“执行”按钮，就会看到“命令已成功完成”的提示信息，如图 3-51 所示。

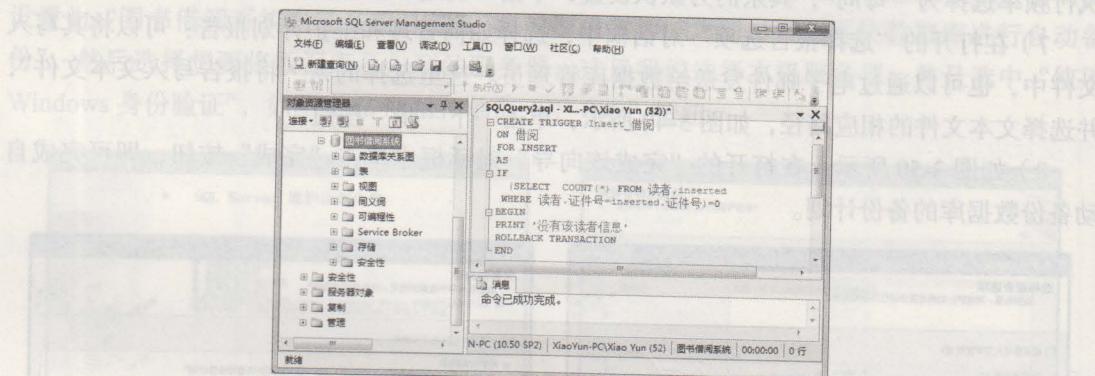


图 3-51 在借阅表上创建插入触发器

**【例 3-27】**在“借阅”表中建立一个更新触发器，监视“借阅”表的“借阅日期”列，使其不能手动修改。

解析：创建触发器的 SQL 语句如下。

```
CREATE TRIGGER UPDATE_ 借阅
ON 借阅
FOR UPDATE
AS
IF
    UPDATE(借阅日期)
BEGIN
    PRINT '不能手工修改借阅日期'
```

```
会员的 ROLLBACK TRANSACTION
END
```

在新建查询窗口中，单击“执行”按钮，可以看到“命令已成功完成”的消息对话框，如图 3-52 所示。

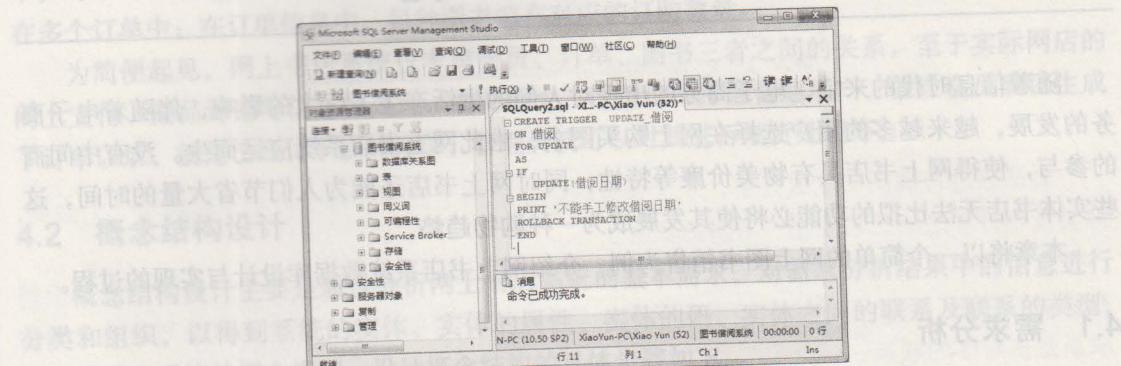


图 3-52 创建更新触发器

**【例 3-28】**在“读者”表中建立删除触发器，实现“读者”表和“借阅”表的级联删除。  
解析：创建触发器的 SQL 语句如下。

```
CREATE TRIGGER DELETE_读者
ON 读者
FOR DELETE
AS
DELETE FROM 借阅
WHERE 证件号 in
(SELECT 证件号 FROM Deleted)
```

在新建查询窗口中，单击“执行”按钮，可以看到“命令已成功完成”的消息对话框，如图 3-53 所示。

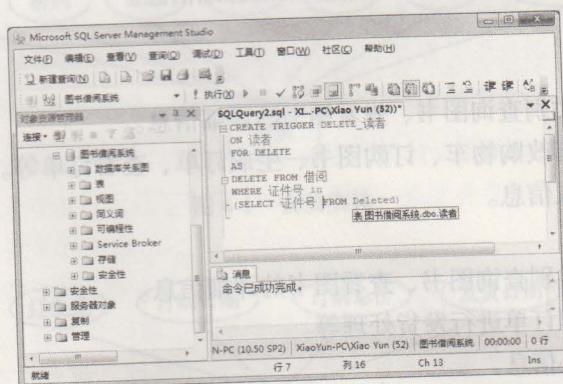


图 3-53 创建删除触发器