

# 第 5 章 Visual FoxPro 数据库及其操作

数据库是 Visual FoxPro 的主要处理对象。数据库内容是否完整,结构是否合理,将直接影响数据的分析与使用。本章介绍 Visual FoxPro 数据库的设计、建立、使用、修改,数据库表的设置,表间关系和数据完整性等内容。

## 5.1 Visual FoxPro 数据库

### 5.1.1 Visual FoxPro 数据库设计概述

开发数据库应用系统的首要任务之一就是设计一个结构合理的数据库,它不仅能存储所需要的数据信息,而且能正确反映数据之间的联系,以便能方便、快速地访问所需要的信息,并得到准确的结果。

以构建“教学管理”数据库为例,数据库设计过程如下。

(1) 分析数据需求,确定数据库要存储哪些信息。一方面要弄清用户需求,另一方面还要充分考虑数据库可能的扩充和改变,以提高数据库的灵活性。

建立“教学管理”数据库是为了管理和方便获取与教学有关的信息。因此,要收集教与学两方面信息,如学生情况、教师情况、课程安排、考试成绩等。

(2) 确定需要的表。为使信息存储清晰,使用灵活,在设计数据库时,应将不同主题的信息存储在不同表中。

对于“教学管理”数据库,根据上述原则,可确定此数据库包括“学生”表,“教师”表,“课程”表和“成绩”表等。

(3) 确定表中需要的字段。根据各表所需存储的信息,确定该表字段。确定时注意以下几点。

① 描述不同主题的字段应属于不同的表。例如,“成绩”表中不必有学生“性别”字段。

② 字段必为原始数据。通常不必把那些可以由其他字段推导或计算得到的数据存储在表中。例如,若“学生”表中有“出生日期”字段,就可以计算出年龄,所以一般情况下,表中就不必再有“年龄”字段了。

③ 确保所需信息都包括在设计的表中,或能由表中数据导出。

④ 使用主关键字,也就是使每一个表都必有一个或一组字段可以唯一确定存储在表中的每一个记录。利用主关键字,还可以迅速关联多个表中的数据,把它们组合在一起。

例如,“学生”表中可以用“学号”作为主关键字。

至此,我们可以得到教学管理数据库中的各表,如下所示,其中,加下划线的为主关键字。

学生(学号,姓名,性别,出生日期,家庭住址,电话号码,是否团员,简历,照片)

教师(教师号,姓名,性别,职称)

课程(课程编号,课程名称,教师号,课时,授课地点,授课时间)

成绩(学号,课程编号,课程名称,成绩)

(4) 确定表间的关系。在各表间建立联系,以便使信息能重新组合,更有意义。

数据表之间的关系可分为3种:一对一,一对多和多对多关系。例如,“学生”表和“课程”表间是多对多关系等。

(5) 改进设计,反复修改,逐步完善数据库。

知道了如何设计一个数据库之后,就可以在Visual FoxPro中创建一个数据库了。

### 5.1.2 建立数据库

建立数据库的常用方法有3种:在项目管理器中建立数据库,通过菜单方式建立数据库,使用命令建立数据库。

#### 1. 在项目管理器中建立数据库

新建一个名为“教学”的项目文件,同时打开项目管理器,如图5.1所示(项目管理器使用方法见第11.1.2小节),首先在“数据”选项卡或“全部”选项卡中选择“数据库”选项,然后单击“新建”按钮,在打开的“新建数据库”对话框中单击“新建数据库”按钮,接着在“创建”对话框中输入数据库的名称。例如,输入“教学管理”,即创建一个“教学管理”数据库,再单击“保存”按钮完成数据库的建立,并同时打开“数据库设计器”,如图5.2所示。在没有添加任何表和其他对象之前,它是一个空数据库。



图5.1 项目管理器



图5.2 数据库设计器

在建立 Visual FoxPro 数据库时,相应的数据库名称实际是扩展名为. dbc 的文件名。与之相关的还会自动建立一个扩展名为. dct 的数据库备注(memo)文件和一个扩展名为. dcx 的数据库索引文件。这 3 个文件是供 Visual FoxPro 数据库管理系统管理数据库使用的。用户一般不能直接使用这些文件。

## 2. 菜单方式

单击工具栏上的“新建”按钮或者选择“文件”|“新建”菜单命令,打开“新建”对话框,选择“数据库”文件类型,然后单击“新建文件”按钮。后面的操作步骤与在项目管理器中建立数据库相同。

## 3. 命令方式

格式:

```
CREATE DATABASE [<数据库文件名>]
```

功能: 创建指定的数据库文件

例如: 创建“教学管理”数据库的命令如下:

```
CREATE DATABASE E:\VFP9\教学管理.dbc
```

用这种方法首先保证创建数据库文件的路径已经存在。例如,创建本例中的教学管理. dbc 之前首先在 E 盘下创建 VFP9 文件夹。

以上 3 种方式都可以建立一个新的数据库,如果指定的数据库已经存在,很可能被新数据库覆盖。若系统参数 SAFETY 被设置为 OFF 状态,会直接覆盖,否则会出现警告对话框请用户确认。因此,为安全起见,可以先执行命令 SET SAFETY ON,再执行 CREATE DATABASE 命令。

### 5.1.3 数据库的基本操作

#### 1. 打开数据库

(1) 项目管理器方式。如果数据库属于某个项目,可以在项目管理器中选定要打开的数据库,然后单击“打开”按钮。双击数据库文件,或者选定数据库后单击“修改”按钮,可打开相应的数据库设计器。

(2) 菜单方式。选择“文件”|“打开”菜单命令,在“打开”对话框中选择“数据库”类型及文件存储位置,双击要打开的数据库文件,相应的数据库设计器也同时打开。

#### (3) 命令方式

```
OPEN DATABASE [<数据库文件名>]
```

功能: 打开数据库

#### 2. 修改数据库

在 Visual FoxPro 中修改数据库实际上是打开数据库设计器,完成各种修改操作。使用项目管理器和菜单打开数据库的同时也会打开数据库设计器,即可对数据库进行修改。

还可以使用以下命令打开数据库设计器,修改数据库。

格式：

```
MODIFY DATABASE [<数据库文件名>] [NOEDIT] [NOWAIT]
```

NOWAIT 子句只在程序中使用,其作用是在打开数据库设计器后继续执行命令之后的语句,如果不使用该选项,在打开数据库后,应用程序会暂停,直到数据库关闭后,应用程序才会继续执行。

使用 NOEDIT 子句只打开数据库设计器,而不能对数据库进行修改。

### 3. 关闭数据库

(1) 在项目管理器中,选定需要关闭的数据库文件,然后单击“关闭”按钮。如果要关闭数据库设计器,只要单击窗口右上角的“关闭”按钮即可。

(2) 命令方式

```
CLOSE DATABASE [ALL]
```

功能: 关闭数据库

说明: 不带 ALL 子句,只关闭当前数据库文件,带 ALL 子句,将关闭所有打开的数据库文件及其他所有类型的文件。

### 4. 删除数据库

(1) 在项目管理器中,选定需要删除的数据库文件,单击“移去”按钮,出现提示对话框,单击“移去”按钮,将从项目中移去选定的数据库文件,但还保存在磁盘上;单击“删除”按钮,选定的数据库文件将永久地从磁盘上删除。

(2) 命令方式

格式:

```
DELETE DATABASE<数据库文件名> [DELETETABLES]
```

功能: 删除数据库

注意: 若带 DELETETABLES 子句,则数据库中的所有表将同数据库一起从磁盘上被永久删除;若无此子句,则只删除数据库,同时,库中的数据库表都变为自由表(数据库表和自由表见第 5.2 节)。

## 5.2 数据库表

在 Visual FoxPro 中,根据表是否属于数据库,可以把表分为以下两类。

(1) 数据库表: 属于某数据库的表。

(2) 自由表: 不属于任何数据库而独立存在的表。

数据库表和自由表可以相互转换。当把自由表加入数据库时,自由表就变成了数据库表,同时具有数据库表的某些属性;当数据库表从数据库中移去时,数据库表就变成了自由表,数据库表的某些属性也同时消失。

在 Visual FoxPro 中,任何一个数据库表都只能属于一个数据库,如果要将一个数据库表移到另一个数据库中,必须先将其变为自由表,再重新添加。

### 5.2.1 在数据库中建立表

数据库表是与数据库相关联的表,它具有自由表没有的一些属性,如字段显示格式可以设定,数据有效性规则可以定义等。因此,在开发数据库应用系统时,更多的是使用数据库表。

当数据库打开后,新建的数据表都是数据库表,都保存在当前数据库中。

下面以在上一节建立的“教学”项目包含的“教学管理”数据库中建立新表为例,介绍建立数据库表的方法。

#### 1. 在项目管理器中建立新表

打开“教学.pjx”文件,这时会打开项目管理器,然后选择“数据”选项卡,单击“数据库”选项前的“+”,再单击“教学管理”选项,展开该数据库,最后选择“表”选项,单击右面的“新建”按钮,打开“新建表”对话框,如图 5.3 所示。后面的操作与建立自由表类似,按表结构和表内容定义字段并输入内容。

#### 2. 在数据库设计器中建立新表

打开“教学管理.DBC”文件,这时会打开数据库设计器,然后在数据库设计器中空白处右击,在弹出的快捷菜单中选择“新建表”命令,如图 5.4 所示。或从 Visual FoxPro 系统中选择“数据库”|“新建表”菜单命令。后面的操作与建立自由表类似,按表结构和表内容定义字段并输入内容。



图 5.3 在项目管理器中建立新表

图 5.4 在数据库设计器中建立新表

#### 3. 命令方式

当数据库处于打开状态时,用建立自由表的方法创建的新表将包含在该数据库中。

例如,在“教学管理”数据库中建立“学生”表(“教学管理”数据库存放在 E:\VFP9 目录下,执行该命令前先创建 E:\DATA\这个路径),命令如下。

```
OPEN DATABASE E:\VFP9\教学管理.dbc
```

```
CREATE E:\DATA\学生
```

### 5.2.2 向数据库中加入自由表

数据库建立好后,可以把自由表加入到其中,使自由表成为数据库表。假设已经建立了“学生”表,要把它加入“教学管理”数据库中,可以使用以下方法。

#### 1. 项目管理器方式

打开“教学.pjx”文件,这时打开项目管理器,然后选择“数据”选项卡,单击“数据库”项前的“+”,再单击“教学管理”选项,展开该数据库,最后选择“表”选项,单击右面的“添加”按钮,打开“打开”对话框,从中选择“学生”表文件,单击“确定”按钮即可。加入“学生”表后的项目管理器如图 5.5 所示。

#### 2. 命令方式

格式:

```
ADD TABLE<数据表文件名>
```

功能: 向已打开的数据库中添加指定的数据表。



图 5.5 加入“学生”表后的项目管理器



图 5.6 移去数据库表

### 5.2.3 从数据库中移去表

#### 1. 项目管理器方式

在项目管理器中,将数据库中的表展开,选中要移去的表,然后单击右面的“移去”按钮,如图 5.6 所示,再在打开的对话框中单击“移去”按钮即可。若在弹出的对话框中单击了“删除”按钮,则在将该表移出本数据库的同时从磁盘上将该表删除。

#### 2. 数据库设计器方式

打开数据库设计器,选择要移去的表,然后右击,在弹出的快捷菜单中选择“移去表”命令,或从系统的菜单“数据库”中选择“移去表”命令。

### 3. 命令方式

格式：

```
REMOVE TABLE <数据表文件名> [DELETE] [RECYCLE]
```

功能：从当前数据库中移去或删除指定的数据表。

注意：带 DELETE 子句表示在从数据库中移去数据表的同时从磁盘上删除该表，不带 DELETE 子句表示只从数据库中移去该数据表，使其成为自由表。同时带 DELETE 和 RECYCLE 子句表示从数据库中移去该数据表，然后把该表放入 Windows 回收站，而不从磁盘上删除。

## 5.3 表的设置

在数据库操作环境下，数据库表的表设计器比自由表的表设计器多了许多新属性，这些属性会作为数据库的一部分保存在数据字典中（数据字典用来保存数据库中各种对象的定义和设置信息，包括表属性、字段属性、记录有效性规则，表间关系以及参照完整性等）。下面介绍数据库表的属性信息及其设置方法。

### 5.3.1 设置表的字段属性

数据表有许多扩展属性，通过表设计器可以对这些属性进行设置，如图 5.7 所示。



图 5.7 数据库表的字段属性

## 1. 显示

“显示”区域用于设置字段显示格式和输入格式,包括3项内容:格式、输入掩码和标题。

(1) 格式。“格式”文本框用于输入格式表达式,确定字段在浏览窗口、表单或报表中显示时采用的大小写、字体和样式。格式实质上是一种输出掩码。例如,设置被选中字段为大写,需在文本框中输入!。

(2) 输入掩码。“输入掩码”文本框用于输入掩码,以指定字段的输入格式,限制输入数据的范围,控制输入的正确性。输入掩码中常用的字符有以下几种。

X	允许输入字符
9	允许输入数字
#	允许输入数字、空格、+、-
\$	显示 SET CURRENCY 命令指出的货币符号
*	在指定宽度内,值左边显示'*'
.	指出小数点位置
,	分隔小数点左边的数字
A	只允许输入输出字母、字符
N	只允许输入字母和数字
D	使用当前系统设置的日期格式
Y	只允许输入逻辑字符 Y、y、N、n,并将 y、n 转换成 Y、N

与“格式”文本框不同,输入掩码必须按位指定格式。

例如,限制“学号”字段只能输入数字,输入掩码可设置为 9999999999;再如,把“成绩”表中“成绩”字段设置为共有 5 位,小数占一位,输入掩码可设置为 999.9。

(3) 标题。“标题”文本框用于为浏览窗口、表单或报表中的字段指定显示标题。

例如,先选中“学号”字段,然后在“标题”文本框中输入“学生编号”,以后浏览时,“学号”字段名便显示为“学生编号”4个字。

## 2. 字段有效性

“字段有效性”区域用于为选中的字段设置某些限制。

(1) 规则。“规则”文本框用于设置字段级有效性检查规则。用户可直接输入表达式,也可在表达式生成器(单击文本框右边的省略号即可打开表达式生成器)中输入。字段级规则在字段值发生改变时起作用,它实际上是一个条件。

例如,“学号”字段长度为 10 位,可设置字段规则为 LEN(ALLTRIM(学号))=10。当再次修改记录中的字段值时,新值必须为 10 位,否则系统会提示出错。

(2) 信息。“信息”文本框用于指定出错信息。当输入的字段数据违反有效性规则时,将显示此处提供的出错信息。

例如,若设置信息为“学号只能为 10 位”,而修改时输入的学号值不为 10 位,则出错提示框中就会显示所设置的信息。

(3) 默认值。“默认值”文本框用于指定字段的默认值。当增加记录时,字段默认值会在新记录中显示出来。

### 3. 字段注释

“字段注释”区域用来对字段的用途、功能等进行说明，以提高数据库表的使用效率及其共享性。

### 4. 匹配字段类型到类

使用面向对象程序设计时，指定字段的默认控件类，设置将字段放到表单时要创建的库和类。类的概念与表单的设计参见第8章内容。

(1) 显示库。指定类库的路径和文件名。

(2) 显示类。指定该字段的默认控件类。

## 5.3.2 设置表属性

选择表设计器的“表”选项卡后就可设置表属性，如图5.8所示。

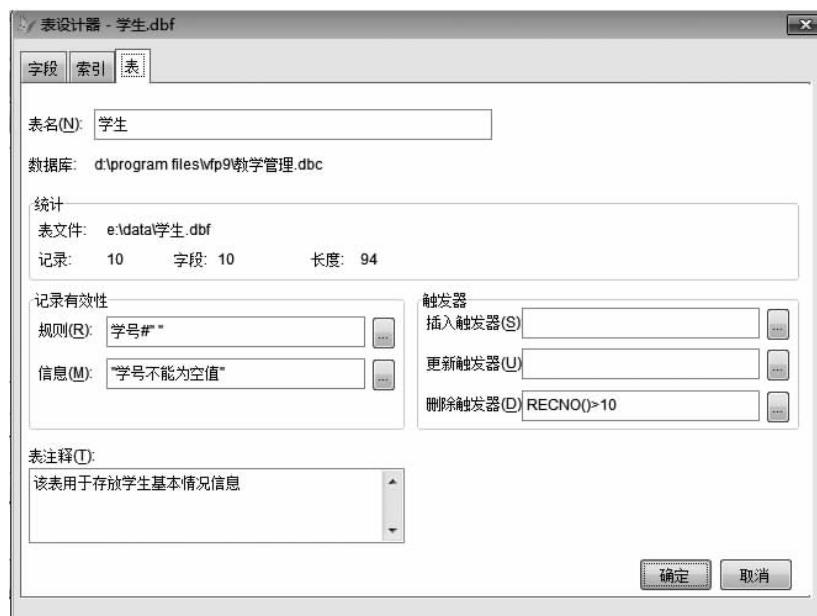


图5.8 数据库表的表属性设置

#### 1. 表名

在“表名”文本框中可以为数据库表指定最长不超过128个字符的长表名，但该名称只是表的别名，可以在项目管理器、数据库设计器和表单设计器中显示。

例如，把“学生”表的别名设置为s1。

#### 2. 记录有效性

“记录有效性”区域用来检查同一记录中不同字段间的逻辑关系。使用在此区域设置的规则可以控制输入到记录中的数据。通常是比较同一记录中两个或多个字段值，以确保它们遵守一定的规则。记录有效性规则通常在输入或修改记录时被激活，在删除记录

时一般不起作用。

(1) 规则。“规则”文本框用于输入指定的规则内容。用户可直接输入表达式，也可在表达式生成器中输入，还可以是已经编辑存储好的存储过程名。

(2) 信息。“信息”文本框用于指定出错提示信息，即记录违反规则时的提示。

例如，在“学生”表打开的情况下，在“表”选项卡中的“规则”文本框中输入如下表达式：学号#""，在信息文本框中输入“学号不能为空值”。按照上述规则，在输入学生记录时，只要违反了规则中的条件，系统就会给出相应的出错信息，并拒绝接受该条记录。

### 3. 触发器

触发器是指在数据库表中对记录进行插入、删除、更新等操作时系统自动启动的一个程序。在 Visual FoxPro 中有 3 种触发器。

(1) 插入触发器。在数据库表中插入记录时触发的检测程序，该程序可以是表达式或自定义函数。检测结果为真时，接受插入记录；否则拒绝插入记录。

(2) 更新触发器。在数据库表中修改记录后按 Enter 键确认时触发的检测程序，该程序可以是表达式或自定义函数。检测结果为真时，保存修改后的记录；否则不保存修改后的记录，同时恢复成修改前的记录值。

(3) 删除触发器。在数据库表中删除记录时触发的检测程序，该程序可以是表达式或自定义函数。检测结果为真时，可以删除该记录；否则禁止删除该记录。

例如，将删除触发器设置为 RECNO()>10，表示只有记录号大于 10 的记录才可以被逻辑删除。如果逻辑删除逻辑记录号为 10 以内的记录时，系统将会给出提示信息（如图 5.9 所示），拒绝删除操作。

### 4. 表注释

“表注释”区域用于指定注释信息，设置好后，此信息通常出现在项目管理器底部的“说明”一项中。

例如，在“表注释”区域输入“该表用于存放学生基本情况信息”后，项目管理器状态如图 5.10 所示。



图 5.9 拒绝删除操作提示对话框

图 5.10 表注释显示在项目管理器中