

章节标题	第三章 数据库及基本操作
授课时数	8+4
教学目标	了解：参照完整性与表之间的关联，表之间的临时联系 理解：VF 中数据库的基本概念，索引的基本概念，实体完整性与主关键字 数据库表与自由表的概念及区别 掌握：数据库的建立、使用、修改等操作，数据表结构、表纪录的基本操作 索引的建立和使用，排序
主要知识点	建立和使用数据库 修改和删除数据库 表结构的建立与修改 表中记录的添加、浏览、修改、删除、查询定位 索引的基本概念与索引的建立和使用 排序 实体完整性与主关键字 参照完整性与表之间的关联 数据库表与自由表 多表操作 表之间的临时联系
教学重点	数据库的建立、使用和修改，表结构的建立与修改，表纪录的操作
教学难点	索引的基本概念与索引的建立和使用，数据完整性，多表操作，排序
教学方式(教学方法，教学技术手段的运用等)	本章首先介绍建立数据库等与数据库管理有关的内容，然后开始介绍建立数据库表、使数据库表相互联系，数据库表的操作，索引的概念、分类及建立、使用等，接着介绍数据完整性约束，自由表的概念和操作，多表操作，最后介绍了一般的排序方法。本章提供了大量的实例来讲解各操作方法的技巧和注意事项，使同学能更好地掌握这些知识点。
必要说明	

第三章 数据库及基本操作

计算机处理数据除了上一章介绍的数据外主要是处理数据库数据,用数据库技术处理数据也是当前数据处理技术的主流。本章将介绍 Visual FoxPro 数据库的建立和操作,包括建立和管理数据库、建立和使用表以及索引和数据完整性等方面的内容。

3.1 数据库及其建立

一、数据库的建立

- 在项目管理中建立数据库
- 通过“新建”对话框建立数据库
- 使用命令建立数据库:

CREATE DATABASE [数据库名|?]

注:若不指定数据库名或使用?号都会弹出创建对话框。若指定的数据库已经存在,则将覆盖掉,与 **SET SAFETY ON|OFF** 的设置有关。为安全起见,应先执行命令 **SET SAFETY ON**。

二、打开数据库

在项目管理中打开数据库

通过“打开”对话框打开数据库(只读、独占、共享)

使用命令打开数据库:

OPEN DATABASE [数据库名|?] [**EXCLUSIVE**] [**SHARED**]

[**NOUPDATE**] [**VALIDATE**]

注:若不指定数据库名或使用?号,则会弹出“打开”对话框。

- (1) **EXCLUSIVE**: 以独占方式打开。
- (2) **SHARED**: 以共享方式打开。
- (3) **NOUPDATE**: 以只读方式打开。
- (4) **VALIDATE**: 指定 VF 检查在数据库中引用的对象是否合法。

三、修改数据库

- 通过“打开”对话框打开数据库设计器
- 使用命令打开数据库:
- **MODIFY DATABASE** [数据库名 |?][**NOEDIT**]

NOEDIT: 使用该命令只是打开数据库设计器,而禁止对其进行修改。

四、删除数据库

在项目管理中移去数据库

注:VF 中的数据库并不真正包含表或其他数据库对象,只是在数据库文件中记录了相关的条目信息。表、视图或其他数据库对象是独立存放在磁盘上的。因此,不管“移去”还是“删除”都没有删除数据库中的表等对象,若要删除,则要用命令将数据库及其内部的所有表、对象等均删除。

DELETE DATABASE 数据库名|? [**DELETETABLES**][**RECYCLE**]

注: **DELETETABLES**: 表示删除数据库的同时,删除表(从磁盘上)

RECYCLE: 将删除的数据库和表等放入回收站中,可以还原。

SAFETY ON|OFF 的设置。

3.2 数据库表

一、建立数据库表

1、在数据库中建立表

- a)数据库（右键）→新建表
- b)数据库（菜单）→新建表（添加表）

2、用命令建立数据库表

CREATE 数据库表名

USE 数据库表名（打开表）

注：若不打开数据库，直接建表，则此表是一个自由表，并没有建立在数据库中。

在字段选项卡中：

1、字段名

- (1) 自由表字段名最长为 10 个字符
- (2) 数据库表字段名最长为 128 个字符
- (3) 由字母、汉字、数字、下划线组成。
- (4) 但必须以字母或汉字开头，且字段中间不能包含空格

2、字段类型和宽度

3、NULL 空值：在关系数据库中很重要，在数据库中会遇到尚未存储数据的字段、空值与空串和数值 0 具有不同含义，空值：还未确定。如：价格为空值，表示还未定价，而数值 0 表示免费。与实际应用有关。

4、字段有效性组框

5、显示组框

格式是一个输出掩码，它决定了字段在表单、浏览窗口等界面中的显示风格。

输入掩码是字段的一种属性，用以限制或控制用户输入的格式，屏蔽非法内容的输入。

6、字段注释

可以为每个字段添加注释，便于日后或其他人对数据库进行维护表选项卡：

- 1、表名：最多为 128 个字符（64 个汉字）
- 2、记录有效性
- 3、表注释：

二、修改表结构：

- 1、项目管理器中 选中表→修改
- 2、在数据库中选中表 单击右键→修改
- 3、“显示”（菜单）表结构
- 4、用命令

先用 USE 打开表→MODIFY STRUCTURE

3.3 表的基本操作

浏览表

项目管理器→浏览

显示（菜单）→浏览表

用命令：先用 USE 打开表→BROWSE

追加记录：

显示（菜单）→追加方式

也可用如下命令对数据表进行追加记录

- 命令
- (1)APPEND|APPEND [BLANK]
 - (2)INSERT [BEFORE][BLANK]

注：若在表上建立了主索引或候选索引，则不能用以上的命令，必须用 SQL 中的 INSERT 命令。

删除（记录）：表→鼠标左键→表→彻底删除

命令：DELETE [FOR 条件] 若不用 FOR 短语，则只逻辑删除当前一条记录

恢复：RECALL [FOR 条件]

修改：EDIT、CHANGE

REPLACE 可直接用指定表达式或值修改记录。

REPLACE 字段 1 WITH 表达式 1, 字段 2 WITH 表达式 2...FOR [条件]

显示记录的命令

LIST | DISPLAY[[FIELDS]字段表][FOR 条件][TO PRINTER [PROMPT]][TO FILE 文件名]

区别：两者在于不使用条件时，LIST 默认显示全部记录，而 DISPLAY 则默认显示当前记录。

查询定位命令：

1、GOTO | GO 记录号|TOP|BOTTOM

2、SKIP 命令：确定了当前记录位置之后，可以用 SKIP 命令向前或向后移动若干条记录位置。SKIP 记录数

注：记录数可以是正或负的整数，默认是 1。

3、LOCATE：是按条件定位记录位置的命令。

LOCATE FOR 条件

注：按条件定位记录位置的命令。执行后将记录指针定位在满足条件的第一条记录上，如果没有满足条件的记录则指针指向文件结束位置。

若要使指针指向下一条满足 LOCATE 条件的记录，使用 CONTINUE 命令，如果没有记录再满足条件，则指针指向文件结束位置。

为了判断 LOCATE 或 CONTINUE 命令是否找到了满足条件的记录，可以使用函数 FOUND,若有满足条件的记录该函数返回真，否则返回假。

3.4 索引

一、VF 中的索引分为主索引、候选索引、惟一索引和普通索引。

1、主索引

在指定字段或表达式中不允许出现重复值的索引，这样的索引可以起到主关键字的作用，它强调的“不允许出现重复值”是指建立索引的字段值不允许重复。建立主索引的字段可以看作是主关键字，一个表只能有一个主关键字，所以一个表只能创建一个主索引。主索引可确保字段中输入值的惟一性并决定了处理记录的顺序。可以为数据库中的每一个表建立一个主索引。如果某个表已经有一个主索引，还可以为它添加候选索引。注：只有数据库表才能建立主索引，自由表是不能建立主索引的。

2、候选索引

候选索引和主索引具有相同的特性，建立候选索引的字段可以看作是候选关键字，所以一个表可以建立多个候选索引。在数据库表和自由表中均可为每个表建立多个候选索引。

3、惟一索引

惟一索引是为了与早期版本的兼容性，它的“惟一性”是指索引项的惟一，而不是字段值的惟一。它以指定字段的首次出现值为基础，选定一组记录，并对记录进行排序。在一个表中可以建立多个惟一索引。

4、普通索引

普通索引也可以决定记录的处理顺序，它不仅允许字段中出现重复值，并且索引项中也

允许出现重复值。在一个表中可以建立多个普通索引。

通常，主索引用于主键字段；候选索引用于那些不作为主关键字但字段值又必须唯一的字段；普通索引用于一般地提高查询速度；惟一索引用于一些特殊的程序设计。索引可以提高查询速度，但是维护索引是要付出代价的，当对表进行插入、删除和修改等操作时，系统会自动维护索引，也就是说索引会降低插入、删除和修改等操作的速度。由此看来，建立索引也有个策略问题，并不是说索引可以提高查询速度，就在每个字段上建立一个索引。

从索引的组织方式可分为三类索引：

- 独立单项索引文件：只包含一个索引关键字表达式，它需要用命令来建立，保存在.idx文件中。该文件不会随着表文件的打开而自动打开。主要是为了与原来版本的索引兼容而保留的一种索引文件。
- 独立复合索引文件：是用命令单独创建，当用户打开表文件时，独立复合索引文件不会被自动打开，必须使用命令才能将其打开。这种文件一般很少使用。

注：以上两种索引文件叫做非结构的索引文件。

- 结构复合索引：表设计器“索引”选项卡中建立索引，VF会自动为其生成一个.cdx扩展名的结构复合索引文件，其文件与表名相同。结构复合索引文件会随着表文件的打开而自动打开，随着表文件的关闭而自动关闭。在同一索引文件中能包含多个索引方案，或索引关键字。当用户对表中记录进行添加、修改和删除等操作时，系统会自动对其进行维护，使其和新的.dbf文件相匹配。另外，结构复合索引文件还是数据库表间建立永久关系的基础。

注：与表名同名的.cdx索引是一种结构复合压缩索引，它是VF中最普通也最重要的一种索引文件，在前面用表设计器建立的索引都是这类索引。

所以，一般只使用结构复合压缩索引，而非结构索引是为了与以前版本兼容，建议在新的应用中不再使用。如果是临时使用，不希望以后系统自动维护索引，或者使用完后就删除索引文件，则可以使用那两种非结构索引。

二、建立索引：

1、表设计器 索引

2、用命令建立索引

```
INDEX ON 索引表达式 TO 索引名 | TAG 索引名 [OF 复合索引文件名]
[FOR 过滤条件] [COMPACT]
[ASCENDING | DESCENDING]
[UNIQUE | CANDIDATE]
[ADDITIVE]
```

索引表达式：可以是字段名，或包含字段名的表达式。

TO 索引名：建立一个单独的索引文件，扩展名为.idx，该项是为了与以前版本兼容，现在一般只是在建立一些临时索引时才使用。

TAG 索引名：多个索引可以创建在一个索引文件中，这种索引称做结构复合索引，其文件名与相关的表同名，扩展名.cdx。

OF：用复合索引文件名指定包含多个索引的复合索引文件名，扩展名也是.cdx。

FOR 过滤条件：只索引满足条件的记录，该选项一般不使用。

COMPACT：当使用 TO 索引名时，说明建立一个压缩的.idx文件，复合索引总是压缩。

ASCENDING | DESCENDING：建立升序或降序索引，默认升序。

UNIQUE：建立惟一索引。

CANDIDATE：建立候选索引。

ADDITIVE：与建立索引本身无关，说明现在建立索引时是否关闭以前的索引，默认是关闭

已经使用的索引，使新建立的索引成为当前索引。

三、使用索引

1、打开非结构索引：

命令：SET INDEX TO 索引文件列表

2、设置当前索引

菜单：表 属性 索引排序

命令：a)SET ORDER TO 索引标志[ASCENDING|DESCENDING]

b)USE 表文件名 ORDER 索引标志[ASCENDING|DESCENDING]

注：若数据库已经打开，可用 a)；若数据表还没有打开，可用 b)打开数据表及指定当前索引。

3、删除索引

菜单：表设计器→索引（选项卡）→删除

命令：DELETE TAG 索引名

注：若要删除全部索引可以使用命令

DELETE TAG ALL

3.5 数据完整性

是指保证数据正确的特性，数据完整性一般包括实体完整性、域完整性和参照完整性。

实体完整性：是保证表中记录惟一性，即在一个表中不允许有重复记录。VF 利用主关键字或候选关键字来保证表中的记录惟一，即保证实体惟一性。

域完整性：前面的数据类型的定义属于域完整性的范畴。

参照完整性：当插入、删除或修改一个表中的数据时，通过参照引用相互关联的另一个表中的数据，来检查对表的数据操作是否正确。

注：在设定了参照完整性规则后，我们可能会感到受到了一些约束，表的操作不像以前那么方便了，例如将插入规则设定为限制，如果父表中不存在匹配的关键字则禁止插入。利用以前 VF 的各种插入或追加记录的方法几乎都不能完成所要的操作。只是因为以前的 APPEND 命令或 INSERT 命令都是先插入一条空记录，然后再编辑、输入各字段的值，这自然就无法通过参照完整性检查。这时可以使用 SQL 的 INSERT 命令插入记录。

3.6 自由表

所谓自由表就是那些不属于任何数据库表，早期版本的数据库文件都是自由表。

一、建立自由表：

1、项目管理器 数据（选项卡）→自由表

2、（当前没有打开的数据库）文件→新建→表

3、（当前没有打开的数据库） CREATE

注：自由表不能建立字段级规则和约束。库表与自由表相比，数据库表有如下特点：

数据库表可以使用长表名，在表中可以使用长字段名；

可以为数据库表中的字段指定标题、添加注释、指定默认值和输入掩码；

可以为数据库表规定字段级规则和记录级规则；

数据库表支持主关键字、参照完整性和表之间的联系；

在 VF 中保留了自由表的概念，完全是为了兼容早期的版本。建议尽量使用数据库表。

二、将自由表添加到数据库

1、项目管理器 数据（选项卡）→自由表→添加

2、命令：ADD TABLE 自由表表名 | ?

[NAME 长表名]

注：[NAME 长表名]最多可以有 128 个字符。使用长名在程序中可以提高程序的可读性。

三、从数据库中移出表

一旦某个表从数据库中移出，那么与之联系的所有主索引、默认值及有关的规则都随之消失，因此，将某个表移出的操作会影响到当前数据库中与该表有联系的其他表。

若移出的表在数据库中使用了长名，那么表一旦移出了数据库，长表名将不可再使用。

命令：REMOVE TABLE 表名 | ? [DELETE][RECYCLE]

3.7 多个表的同時使用

前面各节总是强调对当前表进行操作，似乎默认了在同一时刻只能使用一个表、只能对一个表进行操作，实际不是这样。在 VF 中一次可以打开多个数据库，在每个数据库中都可以打开多个表，另外还可以打开多个自由表。

一、多工作区的概念

系统总是在第 1 个工作区中工作，以前没有指定工作区，实际都是在第 1 个工作区打开表和操作表。

指定工作区的命令：SELECT 工作区号 | 工作区别名

工作区号：是一个大于等于 0 的数字，用于指定工作区号，最小的工作区号是 1，最大的工作区号是 32767，即同一时刻最多允许打开 32767 个表。如果指定为 0，则选择编号最小的可用工作区，即尚未使用的工作区。

工作区别名：每个表打开后都有两个默认的别名，一个是表名自身，另一个是工作区所对应的别名。在前 10 个工作中指定的默认别名是工作区字母 A 到 J，工作区 11 到 32767 中指定的别名是 W11 到 W32767。

例：

分别第 1, 2,3 工作打开学生、课程和成绩三个表，并选择当前工作区。

```
OPEN DATABASE 学生管理
SELECT 1
USE 学生
SELECT 2
USE 课程
SELECT 3
USE 成绩
```

如果要到第 1 个工作操作学生表，则用命令：

```
SELECT 学生
SELECT 1
```

也可在 USE 命令中直接指定在哪个工作区中打开表，如：

```
OPEN DATABASE 学生管理
USE 学生 IN 1
USE 课程 IN 2
USE 成绩 IN 3
```

另外，还可以在 USE 命令中用 ALIAS 短语指定别名。

如：USE 学生 IN 1 ALIAS student 为学生表指定了别名 student。

上面介绍参照完整性时介绍了表之间的关联或联系，它们是基于索引建立的一种“永久联

系”。永久联系“数据库设计器”中显示为表索引间的连接线。但永久联系不能控制不同工作区中记录指针的联动。在开发 VF 应用程序时，不仅需用永久联系，有时也需使用能够控制表间记录指针关系的临时关系。称为关联。

建立关联： `SET RELATION TO eExpression1 INTO nWorkArea1|cTableAlias1`

`eExpression1` 指定建立临时联系的索引关键字，一般应该是父表的主索引、子表的普通索引。用工作区号 (`nWorkArea1`) 或表的别名 (`cTableAlias1`) 说明临时联系是由当前工作区的表到哪个表的。

3.8 排序

索引是对记录逻辑的重排，物理排序的命令是 `SORT`。

`SORT TO TableName On FieldName1[/A/D/C][,FieldName2[/A/D/C]...] [ASCENDING|DESCENDING][FOR lExpression] [FIELDS FieldNameList]`

`TableName`：为排序后的表名，`SORT` 命令对当前表进行排序，排序结果存放到一个新表中。

`FieldName1`、`FieldName2`...为排序的字段，可以在多个字段上进行排序。[/A/D/C]，其/A说明按升序排序，默认是升序；/D说明按降序排序；/C说明排序时不分大小写，默认是区分大小写；可以使用/AC或/DC，说明升序不区分大小写或降序不区分大小写。

`ASCENDING|DESCENDING`：指出除用/A或/D指明了排序方式的字段外，所有其他排序字段按升序或降序。

`FOR lExpression`：筛选出满足条件的字段，只有使 `lExpression` 为真的记录参加排序。

`FIELDS FieldNameList`：给出排序以后的表所包含的字段列表，默认是原表的所有字段。

本章小结：本章比较完整地介绍了 VF 数据库的概念、建立和使用。其中包括数据库的管理、数据库中表的建立和结构的修改、表的操作、索引和排序等，特别是 VF 也在逐步完善数据库的概念，提供了数据完整性的定义和实现手段，可以实现实体完整性、域完整性和参照完整性。另外，VF 和以前版本仍然兼容，像自由表、idx 索引文件、唯一索引等明显带有旧版本的痕迹。

作业：P123 习题三