

## 第2讲 Mathematica的基本量

### 2 - 2 列表生成

列表表示对象：数组（向量）、矩阵、集合、数据库中的记录、数据结构中的树和图等。

列表形式：用花括号围起来的有限个元素，元素之间用逗号分割。  
一个列表可以包含任意多个元素，列表中的元素可以是不同类型的任何Mathematica对象。

如果一个列表的某个元素是列表，我们称之为嵌套列表（例In[2]）。

本讲侧重一维数组，在第5讲线性代数中侧重二维数组。

#### 1. 枚举元素

方式简单明了，列表中元素较少时使用。

$a = \{\text{学号}, \text{姓名}, \text{身高}, \text{体重}\};$  (\*类似于数据库中的记录\*)

$b = \{1, 2, 3\}; d = \{2, 3, 4\}; A = \{b, d\}$

#### 2. Range

$\text{Range}[n]$  生成列表 $\{1, 2, \dots, n\}$ ,  $n$ 为1可省略

$\text{Range}[m, n]$  生成 $\{m, m+1, \dots, n\}$

$\text{Range}[m, n, d]$  以 $m$ 为首项，以 $d$ 为增量， $\{m, m+d, \dots, \}$

例题：

$\text{Range}[5]$

$s^{\text{Range}[5]}$

$\text{Range}[12.5, 2, -2.5]$

$\text{Clear}[a, b]; \text{Range}[a, b, (b-a)/4]$

$\text{Simplify}[\%]$

$\text{Range}[\{3, 4\}]$  (\*  $\text{Range}[3, 4] ? *$ )

$\text{Range}[\text{Range}[5]]$  (\*  $\text{Range}[\{1, 2, 3, 4, 5\}]$  \*)

### 3. Table

`Table[expr, {k, m, n, d}]`    循环变量  $k$ , 首项  $m$ , 增量为  $d$ , 终止值是  $n$ .  
`Table[expr, {k, m, n}]`        增量为1  
`Table[expr, {k, n}]`            首项和增量都为1  
`Table[expr, n]`

例题：

```
Table[i^2, {i, 3}]

x = Table[x[k], {k, 3}] (*注意x的大写和小写*)

A = Table[Sin[i], {i, 3}]

a = {1, 2, 3}; A = Sin[a] (*初等函数自动作用到列表的每一个元素*)

a^3

B = Table[10 i + j, {i, 3}, {j, 4}]

MatrixForm[B]
```

例：列表的元素是函数图像，Table中的函数名为循环变量，取值枚举列表。

```
Table[Plot[f[x], {x, -Pi, Pi}], {f, {Sin, Cos, Tan, Cot}}]
```

### 4. 生成随机列表

`RandomInteger` 和 `RandomReal` 分别生成随机整数和随机实数。

例题：

```
RandomReal[] (* 0~1之间的随机实数 *)

RandomInteger[10] (* 0~10之间的随机整数 *)

RandomReal[{1, 2}, 3] (* 生成3个1~2之间的随机实数 *)

RandomInteger[1, {2, 3}] (* 生成2行3列的随机0-1矩阵 *)
```

### 5\* 递归表 RecurrenceTable

```
RecurrenceTable[{f[n]==f[n-1]+f[n-2], f[1]==1, f[2]==1}, f,
  {n, 8}]

Table[Fibonacci[n], {n, 8}]
```

### 6. 列表元素表示

```
Clear[A, a, B, b]; A = Table[a[k], {k, 3}]

{a[1] = 111, A[[2]] = 222, A[[-1]] = 333}; A

B = Table[b[i, j], {i, 3}, {j, 3}]

{B[[1]], B[[1, 1]], b[1, 1]}

{B[[2, 1]], b[2, 2], b[2, 3]} = {21, 22, 23}; B[[2]]

B
```

`TableForm[B]`

## 列表生成及其分量表示

枚举元素

`Range`

`Table`

`RandomInteger` 或 `RandomReal`

`RecurrenceTable`