

## 第2讲 Mathematica的基本量

### 2 - 4 表达式

几乎所有的Mathematica对象都可以被认为是表达式。

数字、字符串、符号（数学常数、变量名或函数名）是最基本的

表达式单元。多个表达式通过函数或运算符连接成为一个复合表达式。

Mathematica的运算过程就是表达式求值的过程。

#### 1. 变量和变量替换

##### 变量名

在Mathematica中，变量名通常以英文字母开头，后跟字母或数字，变量名的字符长度不限。

希腊字母和中文字符也可以用在变量名中。

Mathematica区分英文字母的大小写，因此A与a表示两个不同的变量。

建议变量名以小写字母开头。如果用大写字母表示变量，请避免

使用 C、D、E、I 等系统已用的字符。

例：变量赋值。

```
a = 22; b = 77; {a, b} = {b, a}
{a, b} = {22, 77}; c = 1122; {a, b, c} = {b, c, a}
```

##### 变量替换

表达式 /. 规则 或 ReplaceAll[表达式, 规则]

其中替换规则是一个或一组形如lhs → rhs的表达式（详情请看第7讲）。

例：计算三角形的面积有以下Heron公式。

$$\left( s = \frac{1}{2} (a + b + c); A = \sqrt{s (s - a) (s - b) (s - c)} \right)$$

```
Clear[a, b, c]; s = (a + b + c) / 2; A = Sqrt[s (s - a) (s - b) (s - c)];
A /. {a → 1, b → 1, c → 1}      (*把a,b,c都换成1*)
A /. {a → 3, b → 4, c → 5}
```

```
2 + 3 x + x^2 /. {2 → 3, 3 → 4}
```

```
ReplaceAll[2 + 3 x + x^2, {2 → 3, 3 → 4}]
```

## 2. 算术表达式

一个算术表达式通常是由数或变量经算术运算符或函数连接而成，其中变量的类型可以是数值、符号、列表等，数可以是系统内嵌函数或者是用户自定义函数。

运算优先级	运算符	说 明
1	<code>[]</code> 、 <code>{}</code> 、 <code>()</code>	函数、列表、分隔符
2	<code>!</code> 、 <code>!!</code>	阶乘、双阶乘
3	<code>++</code> 、 <code>--</code>	变量自加1、自减1
4	<code>+=</code> 、 <code>-=</code> 、 <code>*=</code> 、 <code>/=</code>	运算后赋值给左边变量
5	<code>^</code>	方幂
6	<code>.</code>	矩阵乘积或向量内积
7	<code>*</code> 、 <code>/</code>	乘、除
8	<code>+</code> 、 <code>-</code>	加、减

在不引起误解的情况下，算术表达式中的乘号可以忽略不写。

例如：`2 a`、`2 a`、`2 * a` 的意义是相同的，

`(a - b) (c + d)` 与 `(a - b) * (c + d)` 的意义也是相同的，

但是 `a2` 与 `a 2` 的意义却是不同的。

算术运算的优先级遵从数学习惯，同级运算符按照从左到右的顺序，

赋值则按照从右到左的顺序。

## 3. 逻辑表达式

逻辑表达式通常是由逻辑运算符或关系运算符连接而成。

逻辑表达式的值：`True`、`False`、无法确定。

例：

```
Clear[a, b]; a < b
```

```
Infinity == 2 Infinity
```

```
x^2 + 2 x y + y^2 == (x + y)^2
```

```
Simplify[x^2 + 2 x y + y^2 == (x + y)^2]
```

关系运算符

< 、 ≤ 、 == 、 ≥ 、 > 、 ≠

逻辑运算符

And 、 &&	逻辑与
Or 、	逻辑或
Not 、 !	逻辑非
Equivalent	逻辑等价

例：写出与下列数学条件等价的Mathematica逻辑表达式。

$m \in (s, t)$  ,  $x \notin (-10, 10)$

## 第2讲 Mathematica的基本量

2 - 1 数的表示及其函数

2 - 2 列表生成

2 - 3 列表相关函数

2 - 4 表达式