

# LaTeX 入门

## 第 4 章 玩转数学公式

---

2022 年 8 月 20 日

# 数学模式概说

交换律是  $a+b=b+a$ ，如  $1+2=2+1=3$ 。

不能用  $a+b=b+a$ ， $1+2=2+1=3$ 。

```
\usepackage{amsthm}
```

证毕符号：`\qedsymbol` 或  $\qedsymbol$ 。

交换律是

```
\[ a+b=b+a, \]
```

如

```
\[
```

$1+2=2+1=3$ .

```
\]
```

# 数学模式概说

```
\begin{equation}
a+b=b+a \label{eq:commutative}
\end{equation}
```

```
\usepackage{amsmath}
```

```
$_\text{被减数} - \text{减数} = \text{差}$
```

已知的变量有  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $S$ ,  $R$  和  $T$ 。

# 数学结构

## 上标与下标

$$A_{ij} = 2^{i+j}$$

$$A_i^k = B^k_i \quad K_{n_i} = K_{2^i} = 2^{n_i} = 2^{2^i} \quad 3^{3^{3^{\cdots^{\cdots^{\cdots^3}}}}}$$

$$a = a', \quad b_0' = b_0'', \quad \{c'\}^2 = (c')^2$$

$$A = 90^\circ$$

$$\newcommand{\degree}{^\circ}$$

# 数学结构

## 上标与下标

```
\[
  \max_n f(n) = \sum_{i=0}^n A_i
\]
```

```
% 导言区 \DeclareMathOperator\dif{d\!}
\[ \int_0^1 f(t) \dif t
= \iint_D g(x,y) \dif x \dif y \]
```

```
$_\max_n f(n) = \sum_0^n A_i$
```

```
% \usepackage{mathtools}
$_\prescript{n}{m}{H}_i^j < L$
```

# 数学结构

## 上标与下标

```

 $\overset{*}{X}$  \quad
 $\underset{*}{X}$  \quad
 $\overset{*}{\underset{\dag}{X}}$ 

```

```

 $A_m^n$  或  $A_m^{\phantom{m}n}$ 

```

# 数学结构

## 上标与下标

```
% 导言区 \usepackage{mhchem}
醋中主要是 \ce{H2O}, 含有 \ce{CH3COO-}。

\ce{^{227}_{90}Th} 元素具有强放射性。
```

```
\begin{equation}
\ce{2H2 + O2 ->[\text{燃烧}] 2H2O}
\end{equation}
```

# 数学结构

## 上下画线与花括号

```
$\overline{a+b} =
```

$$\overline{a + \overline{b}}$$

```
$\underline{a} = (a_0, a_1, a_2, \dots)$
```

```
$ \overline{\underline{\underline{a}}}
```

$$+ \overline{b^2} - c^{\underline{n}}$$

```
$\overleftarrow{a+b}$\\
$\overrightarrow{a+b}$\\
$\overleftrightarrow{a+b}$\\
$\underleftarrow{a-b}$\\
$\underrightarrow{a-b}$\\
$\underleftrightarrow{a-b}$
```



# 数学结构

## 上下画线与花括号

```
$\overbrace{a+b+c} = \underbrace{1+2+3}$
```

```
\[ ( \overbrace{a_0,a_1,\dots,a_n}
    ^{\text{共 $n+1$ 项}} ) =
( \underbrace{0,0,\dots,0}_{n} , 1 ) \]
```

```
\underbracket[<线宽>][<伸出高度>]{<内容>}
\overbracket[<线宽>][<伸出高度>]{<内容>}

\[ \underbracket{\overbracket{1+2}+3}_3 \]
```

# 数学结构

## 分式

```
\[
\frac{1}{2} + \frac{1}{a} = \frac{2+a}{2a}
\]
```

通分计算  $\frac{1}{2} + \frac{1}{a}$   
 得  $\frac{2+a}{2a}$

```
\[ \frac{1}{2} (\frac{1}{a+b}) \]
= \frac{1}{2(a+b)} \]
```

```
% \usepackage{xfrac}
区别  $\frac{1}{a+b}$  和  $1/(a+b)$ 
```

```
\[
(a+b)^2 = \binom{2}{0} a^2
+ \binom{2}{1} ab + \binom{2}{2} b^2
\]
```

# 数学结构

## 根式

```
$\sqrt{4} = \sqrt[3]{8} = 2$
```

```
\[
\sqrt[n]{\frac{x^2 + \sqrt{2}}{x+y}}
\]
```

```
\[
(x^p+y^q)^{\frac{1}{1/p+1/q}}
\]
```

```
$\sqrt{b} \sqrt{y}$ \quad
$\sqrt{\mathstrut b} \sqrt{\mathstrut y}$
```

# 数学结构

## 矩阵

```
\[
A = \begin{pmatrix}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
0 & a_{22} & a_{23} \\
0 & 0 & a_{33}
\end{pmatrix}
\]
```

```
\[
A = \begin{bmatrix}
a_{11} & \dots & a_{1n} \\
& \ddots & \vdots \\
0 & & a_{nn}
\end{bmatrix}_{n \times n}
\]
```

# 数学结构

## 矩阵

```
\[ \begin{pmatrix}
  1 & \frac{1}{2} & \dots & \frac{1}{n} \\
  \hdotsfor{4} \\
  m & \frac{m}{2} & \dots & \frac{m}{n}
\end{pmatrix} \]
```

```
\[ \begin{pmatrix}
\begin{matrix} 1&0\\0&1 \end{matrix} \\
& \text{\Large 0} \\
\text{\Large 0} & \\
\begin{matrix} 1&0\\0&-1 \end{matrix}
\end{pmatrix} \]
```

# 数学结构

## 矩阵

复数  $z = (x, y)$  也可用矩阵 `\begin{math}`  
`\left( \begin{smallmatrix}`  
`x & -y \\ y & x`  
`\end{smallmatrix} \right)`  
`\end{math}` 来表示。

```
\[
\sum_{\substack{0 < i < n \\ 0 < j < i}} A_{ij}
\]
```

# 符号与类型

...

# 多行公式

## 罗列多个公式

```
\begin{gather}
a+b = b+a \\
ab = ba
\end{gather}
```

```
\begin{gather*}
3+5 = 5+3 = 8 \\
3\times 5 = 5\times 3
\end{gather*}
```

```
\begin{gather}
3^2 + 4^2 = 5^2 \notag \\
5^2 + 12^2 = 13^2 \notag \\
a^2 + b^2 = c^2
\end{gather}
```



# 多行公式

## 罗列多个公式

```
\begin{align}
x &= t + \cos t + 1 \\
&4-4-4 \\
y &= 2\sin t \\
\end{align}
```

```
\begin{align*}
x &= t & x &= \cos t \\
&x &= t \\
y &= 2t & y &= \sin(t+1) & y &= \sin t \\
\end{align*}
```

# 多行公式

## 罗列多个公式

```
\begin{align*}
& (a+b)(a^2-ab+b^2) \notag \\
= {} & a^3 - a^2b + ab^2 + a^2b \\
& - ab^2 + b^2 \notag \\
= {} & a^3 + b^3 \label{eq:cubesum}
\end{align*}
```

```
\begin{align*}
x^2 + 2x &= -1 \\
\intertext{移项得} \\
x^2 + 2x + 1 &= 0 \\
\end{align*}
```

# 多行公式

## 罗列多个公式

设  $G$  是一个带有运算  $*$  的集合, 则  $G$  是群, 当且仅当:

```
\begin{subequations}\label{eq:group}
\begin{alignat}{2}
\forall a,b,c \in G, & \quad (a*b)*c = a*(b*c); \label{
  subeq:assoc} \\
\exists e, & \forall a \in G, & e*a = a; \\
\forall a, & \exists b \in G, & b*a = e.
\end{alignat}
\end{subequations}
```

式~\eqref{eq:group} 的三个条件中, \eqref{subeq:assoc}~又称为结合律。

# 多行公式

## 拆分单个公式

```
\begin{equation} \begin{split} % 不产生编号
\cos 2x &= \cos^2 x - \sin^2 x \\
&= 2\cos^2 x - 1
\end{split} \end{equation}
```

```
\begin{equation}\label{eq:trigonometric}
\begin{split}
\frac{1}{2} (\sin(x+y) + \sin(x-y))
&= \frac{1}{2}(\sin x \cos y + \cos x \sin y) \\
&\quad + \frac{1}{2}(\sin x \cos y - \cos x \sin y) \\
&= \sin x \cos y
\end{split}
\end{equation}
```

# 多行公式

将公式组合成块

```
\[ \left. \begin{gathered}
  S \subseteq T \\
  S \supseteq T
\end{gathered} \right\} \\
\implies S = T \]
```

# 多行公式

## 将公式组合成块

```

\begin{equation}\label{eq:trinary}
\begin{aligned} x+y &= -1 \quad \quad x+y+z &= 2 \quad \quad xyz &= -6 \end{aligned}
\\
\implies
\begin{aligned} x+y &= -1 \quad \quad xy &= -2 \quad \quad z &= 3 \end{aligned}
\\
\implies
\begin{alignedat}{3}
& x &= 1, & \quad \quad y &= -2, & \quad \quad z &= 3 \\
\text{或} & x &= -2, & \quad \quad y &= 1, & \quad \quad z &= 3
\end{alignedat}
\end{equation}

```