


## Typst 大学数学

这是 Jim Hefferon 的《本科生  $\text{\LaTeX}$  数学》的 Typst 版本，适用的 typst 版本为 0.13.1。原始版本可以在此链接中找到：<https://gitlab.com/jim.hefferon/undergradmath>。

### 记号的含义

 可以复杂实现，需要更简单的方法。

**Rule One** 任何数学内容，哪怕只有一个字符，都需要使用数学环境。因此，对于「 $x$  的值为 7」，输入  $\$x\$$  的值为  $\$7\$$ 。

**模板** 您的文档至少应包含以下内容。

```
-- document body here --
```

### 常见结构

$x^2$   $x^2$        $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt[3]{3}$        $\text{sqrt}(2)$ ,  $\text{root}(n, 3)$   
 $x_{i,j}$   $x_{(i, j)}$        $\frac{2}{3}$ ,  $2/3$        $2 / 3$ ,  $2 \setminus 3$  or  $2 \text{ slash } 3$

**书法字母** 使用  $\$cal(A)\$$ 。

$ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ$

### 手写字母

通过将  $\text{text}()$  的  $\text{stylistic-set}$  参数更改为相应的集合，可以获得手写字母：

```
#show math.equation: set text(stylistic-set: 1)
$ cal(A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W
X Y Z) $
```

$ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ$

### 希腊字母

|                       |                |                         |                  |
|-----------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| $\alpha$              | alpha          | $\xi$ , $\Xi$           | xi, Xi           |
| $\beta$               | beta           | $\omicron$              | omicron          |
| $\gamma$ , $\Gamma$   | gamma, Gamma   | $\pi$ , $\Pi$           | pi, Pi           |
| $\delta$ , $\Delta$   | delta, Delta   | $\varpi$                | pi.alt           |
| $\epsilon$            | epsilon.alt    | $\rho$                  | rho              |
| $\varepsilon$         | epsilon        | $\varrho$               | rho.alt          |
| $\zeta$               | zeta           | $\sigma$ , $\Sigma$     | sigma, Sigma     |
| $\eta$                | eta            | $\varsigma$             | sigma.alt        |
| $\theta$ , $\Theta$   | theta, Theta   | $\tau$                  | tau              |
| $\vartheta$           | theta.alt      | $\upsilon$ , $\Upsilon$ | upsilon, Upsilon |
| $\iota$               | iota           | $\phi$ , $\Phi$         | phi.alt, Phi     |
| $\kappa$              | kappa          | $\varphi$               | phi              |
| $\lambda$ , $\Lambda$ | lambda, Lambda | $\chi$                  | chi              |
| $\mu$                 | mu             | $\psi$ , $\Psi$         | psi, Psi         |
| $\nu$                 | nu             | $\omega$ , $\Omega$     | omega, Omega     |

### 集合与逻辑

|             |           |              |           |             |         |
|-------------|-----------|--------------|-----------|-------------|---------|
| $\cup$      | union     | $\mathbb{R}$ | RR, bb(R) | $\forall$   | forall  |
| $\cap$      | inter     | $\mathbb{Z}$ | ZZ, bb(Z) | $\exists$   | exists  |
| $\subset$   | subset    | $\mathbb{Q}$ | QQ, bb(Q) | $\neg$      | not     |
| $\subseteq$ | subset.eq | $\mathbb{N}$ | NN, bb(N) | $\vee$      | or      |
| $\supset$   | supset    | $\mathbb{C}$ | CC, bb(C) | $\wedge$    | and     |
| $\supseteq$ | supset.eq | $\emptyset$  | diameter  | $\vdash$    | tack.r  |
| $\in$       | in        | $\emptyset$  | nothing   | $\models$   | models  |
| $\notin$    | in.not    | $\aleph$     | alef      | $\setminus$ | without |

想要否定一个运算符，如  $\not\subset$ ，要写成  $\text{subset.not}$ 。集合的补集  $A^c$  写法是  $A^{\text{(sans(c))}}$  ( $A^c$  的写法是  $A^{\text{(complement)}}$ )，而  $\overline{A}$  的写法是  $\text{overline}(A)$ 。

**备注** 在使用  $\text{diameter}$  代表  $\backslash\text{varnothing}$  可能会导致一些困惑。然而，在  $\text{\LaTeX}$  中，通过字符变体  $\text{cv01}$  提供

的  $\backslash\text{varnothing}$  也是  $\text{diameter}$  (参见  $\text{newcm}$  §14.5)。因此，使用默认数学字体 *New Computer Modern Math* 的简单解决方案是定义一个新符号  $\text{varnothing}$  为  $\#let \text{varnothing} = \text{math.diameter}$ 。其他解决方案可以在 *Typst Examples Book* 中找到。

### 装饰符号

|            |                  |            |                   |             |                    |
|------------|------------------|------------|-------------------|-------------|--------------------|
| $f'$       | $f'$ , $f$ prime | $\dot{a}$  | $\text{dot}(a)$   | $\tilde{a}$ | $\text{tilde}(a)$  |
| $f''$      | $f$ prime.double | $\ddot{a}$ | $\text{diaer}(a)$ | $\bar{a}$   | $\text{macron}(a)$ |
| $\Sigma^*$ | $\text{Sigma}^*$ | $\hat{a}$  | $\text{hat}(a)$   | $\vec{a}$   | $\text{arrow}(a)$  |

如果修饰的字母是  $i$  或  $j$ ，那么某些修饰需要使用  $\text{dotless.i}$  和  $\text{dotless.j}$ ，例如  $\vec{i}$ ，可以使用  $\text{arrow}(\text{dotless.i})$ 。一些作者在表示向量时使用粗体： $\text{bold}(x)$ 。

输入  $\text{overline}(x + y)$  会生成  $\overline{x + y}$ ，而  $\text{hat}(x + y)$  会给出  $\widehat{x + y}$ 。可以在表达式中添加注释，例如在这里（还有  $\text{overbrace}(\dots)$ ）。

$\underbrace{x + y}_{|A|}$   $\text{underbrace}(x + y, |A|)$

**点号** 在列表中使用低点号表示为  $\{0, 1, 2, \dots\}$ ，输入为  $\{0, 1, 2, \dots\}$ 。在求和或乘积中使用居中点号表示为  $1 + \dots + 100$ ，输入为  $1 + \text{dots.h.c} + 100$ 。您还可以使用垂直点号  $\text{dots.v}$ ，对角线点号  $\text{dots.down}$  和反对角线点号  $\text{dots.up}$ 。

**函数名称** 直接输入！

|        |        |         |         |           |           |
|--------|--------|---------|---------|-----------|-----------|
| $\sin$ | $\sin$ | $\sinh$ | $\sinh$ | $\arcsin$ | $\arcsin$ |
| $\cos$ | $\cos$ | $\cosh$ | $\cosh$ | $\arccos$ | $\arccos$ |
| $\tan$ | $\tan$ | $\tanh$ | $\tanh$ | $\arctan$ | $\arctan$ |
| $\sec$ | $\sec$ | $\coth$ | $\coth$ | $\min$    | $\min$    |
| $\csc$ | $\csc$ | $\det$  | $\det$  | $\max$    | $\max$    |
| $\cot$ | $\cot$ | $\dim$  | $\dim$  | $\inf$    | $\inf$    |
| $\exp$ | $\exp$ | $\ker$  | $\ker$  | $\sup$    | $\sup$    |
| $\log$ | $\log$ | $\deg$  | $\deg$  | $\liminf$ | $\liminf$ |
| $\ln$  | $\ln$  | $\arg$  | $\arg$  | $\limsup$ | $\limsup$ |
| $\lg$  | $\lg$  | $\gcd$  | $\gcd$  | $\lim$    | $\lim$    |


如果您想要使用的函数名不存在，您可以使用  $\text{math.op}$  来定义。例如，定义  $\text{cosec}$  函数：

```
#let cosec = math.op("cosec")
$ cosec x = 1/(\sin x) $
```

$$\text{cosec } x = \frac{1}{\sin x}$$

### 其他符号

|           |                            |                   |                       |                |                        |
|-----------|----------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|------------------------|
| $<$       | $<$ , $\text{lt}$          | $\angle$          | $\text{angle}$        | $\cdot$        | $\text{dot}$           |
| $\leq$    | $\leq$ , $\text{lt.eq}$    | $\sphericalangle$ | $\text{angle.arc}$    | $\pm$          | $\text{plus.minus}$    |
| $>$       | $>$ , $\text{gt}$          | $\ell$            | $\text{ell}$          | $\mp$          | $\text{minus.plus}$    |
| $\geq$    | $\geq$ , $\text{gt.eq}$    | $\parallel$       | $\text{parallel}$     | $\times$       | $\text{times}$         |
| $\neq$    | $\neq$ , $\text{eq.not}$   | $45^\circ$        | $45 \text{ degree}$   | $\div$         | $\text{div}$           |
| $\ll$     | $\ll$ , $\text{lt.double}$ | $\cong$           | $\text{tilde.equiv}$  | $*$            | $\text{ast}$           |
| $\gg$     | $\gg$ , $\text{gt.double}$ | $\not\cong$       | $\text{tilde.nequiv}$ | $ $            | $\text{divides}$       |
| $\approx$ | $\text{approx}$            | $\sim$            | $\sim$                | $\nmid$        | $\text{divides.not}$   |
| $\asymp$  | $\text{asympt}$            | $\simeq$          | $\text{tilde.eq}$     | $n!$           | $\text{fact}$          |
| $\equiv$  | $\text{equiv}$             | $\not\sim$        | $\text{tilde.not}$    | $\partial$     | $\text{diff}$          |
| $\prec$   | $\text{prec}$              | $\oplus$          | $\text{plus.circle}$  | $\nabla$       | $\text{nabla}$         |
| $\preceq$ | $\text{prec.eq}$           | $\ominus$         | $\text{minus.cirle}$  | $\hbar$        | $\text{planck.reduce}$ |
| $\succ$   | $\text{succ}$              | $\odot$           | $\text{dot.circle}$   | $\circ$        | $\text{compose}$       |
| $\succeq$ | $\text{succ.eq}$           | $\otimes$         | $\text{times.circle}$ | $\star$        | $\text{star}$          |
| $\propto$ | $\text{prop}$              | $\bigcirc$        | $\text{\u{2298}}$     | $\sqrt{\quad}$ | $\text{sqrt}(\quad)$   |

$\doteq$  `\u{2250}`   $\harpoonright$  `harpoon.tr`  $\checkmark$  `checkmark`

使用 `a divides b` 表示整除,  $a \mid b$ , 使用 `a divides.not b` 表示不能整除,  $a \nmid b$ 。使用 `|` 来表示集合构建符号,  $\{a \in S \mid a \text{ is odd}\}$  可以表示为 `{a in S | a "is odd"}`。

## 箭头

|                    |   |                       |                                   |
|--------------------|---|-----------------------|-----------------------------------|
| $\rightarrow$      | <code>-&gt;, arrow.r</code>             | $\mapsto$             | <code> -&gt;, arrow.r.bar</code>  |
| $\nrightarrow$     | <code>arrow.r.not</code>                | $\mapsto$             | <code>arrow.r.long.bar</code>     |
| $\longrightarrow$  | <code>--&gt;, arrow.r.long</code>       | $\leftarrow$          | <code>&lt;-, arrow.l</code>       |
| $\Rightarrow$      | <code>=&gt;, arrow.r.double</code>      | $\longleftrightarrow$ | <code>&lt;-&gt;, arrow.l.r</code> |
| $\nRightarrow$     | <code>arrow.r.double.not</code>         | $\downarrow$          | <code>arrow.b</code>              |
| $\Longrightarrow$  | <code>=&gt;, arrow.r.double.long</code> | $\uparrow$            | <code>arrow.t</code>              |
| $\rightsquigarrow$ | <code>arrow.squiggly</code>             | $\Uparrow$            | <code>arrow.t.b</code>            |

第一列中的右箭头有相应的左箭头, 例如 `arrow.l.not`, 还有一些其他匹配的向下箭头等。

**可变大小的运算符** 求和符号  $\sum_{j=0}^3 j^2$  `sum_(j = 0)^3 j^2` 和积分符号  $\int_{x=0}^3 x^2 dx$  `integral_(x = 0)^3 x^2 dif x` 在行间模式会展开。

$$\sum_{j=0}^3 j^2 \quad \int_{x=0}^3 x^2 dx$$

下面这些同理。

|           |                              |           |                              |
|-----------|------------------------------|-----------|------------------------------|
| $\iint$   | <code>integral</code>        | $\iint$   | <code>integral.double</code> |
| $\iiint$  | <code>integral.triple</code> | $\oint$   | <code>integral.cont</code>   |
| $\bigcup$ | <code>union.big</code>       | $\bigcap$ | <code>inter.big</code>       |

## 括号

|         |                    |                   |                              |       |                       |
|---------|--------------------|-------------------|------------------------------|-------|-----------------------|
| $()$    | <code>()</code>    | $\langle \rangle$ | <code>angle.l angle.r</code> | $  $  | <code>abs("")</code>  |
| $[]$    | <code>[]</code>    | $\lfloor \rfloor$ | <code>floor("")</code>       | $   $ | <code>norm("")</code> |
| $\{ \}$ | <code>\{ \}</code> | $\lceil \rceil$   | <code>ceil("")</code>        |       |                       |

使用 `lr` 函数来固定大小。

$$\left[ \sum_{k=0}^n e^{k^2} \right] \quad \text{lr}([\text{sum\_}(k = 0)^n e^{(k^2)}], \text{size: \#50\%})$$

为使它们与括号中的公式一起增长, 也可以使用 `lr` 函数。

$$\left\langle i, 2^{2^i} \right\rangle \quad \text{lr}(\text{angle.l } i, 2^{(2^i)} \text{ angle.r})$$

如果直接输入为代码点, 则括号默认会按比例缩放, 而如果以符号表示法输入, 则括号不会自动缩放。

$$\left( \frac{1}{n^\alpha} \right) \quad (1 / n^{(\alpha)})$$
$$\left( \frac{1}{n^\alpha} \right) \quad \text{paren.l } 1 / n^{(\alpha)} \text{ paren.r}$$

`lr` 函数还允许对不匹配的定界符和单侧括号进行缩放。

$$\left. \frac{df}{dx} \right|_{x_0} \quad \text{lr}(\text{frac(dif f, dif x) |})_{(x_0)}$$

**数组、矩阵** 使用 `mat` 函数可以创建一个矩阵。可以将一个数组传递给它。

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad \$ \text{mat}(a, b; c, d) \$$$

在 `Typst` 中, `array` 是一组数值, 而在  $\text{\LaTeX}$  中, `array` 是没有括号的矩阵, 相当于在 `Typst` 中使用 `$mat(delim: \#none, ..)$`。

对于行列式, 可以使用 `|A|`, 文本运算符 `det det` 或者 `mat(delim: "|", ..)`。

使用 `cases` 函数可以轻松定义分段函数。

$$f_n = \begin{cases} a & \text{if } n = 0 \\ r \cdot f_{n-1} & \text{else} \end{cases} \quad \$ \text{f\_n} = \text{cases}(\text{a} \ \&\text{"if" } n = 0, \text{r dot f\_}(n - 1) \ \&\text{"else"}) \$$$

**数学中的间距** 将  $\sqrt{2}x$  改进为带有细小间距的  $\sqrt{2}x$ , 要写成 `sqrt(2) thin x`。稍宽一些的间距是 `med` 和 `thick` (它们的比例是 3 : 4 : 5)。更大的间距是 `quad` 和 `wide`, 效果分别是  $\rightarrow$   $\leftarrow$  和  $\rightarrow$   $\leftarrow$ , 在行间公式的不同部分之间非常有用。使用 `h` 函数可以获取任意间距。例如, 使用 `\h(-0.1667em)` 可以得到  $\text{\LaTeX}$  中的  $\backslash$ 。

**行间公式** 将行间公式以块级形式使用 `$ ... $`, 其中数学内容和 `$` 之间至少有一个空格分隔。

$$S = k \cdot \lg W \quad \$ S = k \text{ dot lg } W \$$$

你可以写成多行。

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$
$$\$ \sin(x) = x - x^3 / 3! \backslash + x^5 / 5! - \text{dots.h.c } \$$$

用 `&` 来对齐公式

$$\nabla \cdot \boldsymbol{D} = \rho \quad \$ \text{nabla dot bold(D) \&= rho} \backslash$$
$$\nabla \cdot \boldsymbol{B} = 0 \quad \text{nabla dot bold(B) \&= 0 } \$$$

(对齐的左侧或右侧可以为空)。通过 `\setmath.equation(numbering: ..)` 给公式加编号。

**微积分例子** 最后三个是行间公式形式。

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \quad \text{f: } \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$
$$9.8 \text{ m/s}^2 \quad 9.8 \text{ thin "m/s"}^2 \text{ } \text{\textcolor{blue}{\rightarrow}}$$
$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \quad \lim_{(h \rightarrow 0)} (f(x+h) - f(x)) / h$$
$$\int x^2 dx = x^3/3 + C \quad \text{integral } x^2 \text{ dif } x = x^3 \backslash / 3 + C$$
$$\nabla = i \frac{d}{dx} + j \frac{d}{dy} + k \frac{d}{dz} \quad \text{nabla} = \text{bold(i) dif / (dif x)} + \text{bold(j) dif / (dif y)} + \text{bold(k) dif / (dif z)}$$

**离散数学例子** 对于模运算, 可以使用 `equiv` 来输入  $\equiv$ , 用 `mod` 来输入文本运算符 `mod`。

对于组合, 可以使用 `binom(n, k)` 中的二项式符号  $\binom{n}{k}$ 。在行间模式下会自动调整大小。

对于排列, 可以使用 `n^(underline(r))` 来输入  $n^r$  符号 (有些作者用  $P(n, r)$  或  ${}_nP_r$  来表示, 可以使用 `"_n P_r`。

**统计学例子**

$$\sigma^2 = \sqrt{\sum (x_i - \mu)^2 / N} \quad \text{sigma}^2 = \text{sqrt}(\text{sum}(x_i - \mu)^2 \backslash / N)$$
$$E(X) = \mu_X = \sum (x_i - P(x_i)) \quad E(X) = \mu_X = \text{sum}(x_i - P(x_i))$$

|   |  |
|---|--|
| $\frac{1}{\sqrt{2\sigma^2\pi}}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$ | <code>1 / sqrt(2 sigma^2 pi)</code><br><code>e^(- (x - mu)^2 / (2</code><br><code>sigma^2))</code> |
|---|--|

**更多** 参见 Typst 文档: <https://typst.app/docs>.