


## 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
$\cap$	sect	$\mathbb{Z}$	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	$\dot{a}$	dot(a)	$\tilde{a}$	tilde(a)
$f''$	f prime.double	$\ddot{a}$	diaer(a)	$\bar{a}$	macron(a)
$\Sigma^*$	Sigma^*	$\hat{a}$	hat(a)	$\vec{a}$	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

$<$	<, lt	$\angle$	angle	$\cdot$	dot
$\leq$	<=, lt.eq	$\sphericalangle$	angle.arc	$\pm$	plus.minus
$>$	>, gt	$\ell$	ell	$\mp$	minus.plus
$\geq$	>=, gt.eq	$\parallel$	parallel	$\times$	times
$\neq$	!=, eq.not	$45^\circ$	45 degree	$\div$	div
$\ll$	<<, lt.double	$\cong$	tilde.equiv	$*$	*, ast
$\gg$	>>, gt.double	$\not\cong$	tilde.nequiv	$ $	divides
$\approx$	approx	$\sim$	tilde	$\nmid$	divides.not
$\asymp$	\u{224D}	$\simeq$	tilde.eq	$n!$	n!
$\equiv$	equiv	$\not\sim$	tilde.not	$\partial$	diff
$\prec$	prec	$\oplus$	plus.circle	$\nabla$	nabla
$\preceq$	prec.eq	$\ominus$	minus.cirle	$\hbar$	planck.reduce
$\succ$	succ	$\odot$	dot.circle	$\circ$	compose
$\succeq$	succ.eq	$\otimes$	times.circle	$\star$	star
$\propto$	prop	$\oslash$	\u{2298}	$\sqrt{\quad}$	sqrt("")

$\doteq$  `\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>sect.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  $n^{\underline{r}}$  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**

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

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

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