

2018年6月5日

用 Word 排版数学文档

吕荐瑞

暨南大学数学系

1. 开始使用

新版公式

从 Microsoft Word 2007 开始，微软提供了新的数学公式功能。相对于 MathType 插件写出的公式，它有如下优点：

- ▶ 技术先进，排版出的数学公式更美观
- ▶ 兼容良好，在不同的电脑上表现一致
- ▶ 使用方便，无需安装插件就可以使用
- ▶ 输入快捷，可以纯粹用键盘输入公式

插入公式

在新版 Word 中，要插入一个数学公式，有如下两种方法：

1. 使用键盘快捷键“Alt+=”
2. 在插入菜单中点击“公式”项

两种公式

在新版 Word 中，公式有内嵌公式和显示公式两种，两种公式有一些区别：

- ▶ 显示公式单独一行居中显示，而内嵌公式与文本放在同一行
- ▶ 显示公式中的分式一般比内嵌公式的大

而一个公式属于哪种类型，由该行是否有其它内容自动决定：

- ▶ 你在某些文字后面直接按“Alt+=”将得到内嵌公式
- ▶ 而新起一行后再按“Alt+=”则得到自动居中的显示公式

点击公式右下角的三角形按钮，可以改变公式的类型。

2. 单行公式

上标下标

在 Word 的数学公式中，上标和下标分别用 ^ 和 _ 表示。比如

x_n

x_n

x^2

x^2

在上面两个例子中，左边表示输入的方式，右边表示得到的结果。

注意输入最后的 _ 表示空格符。空格符标示了某部分输入的结束，从而 Word 将会自动构建此部分公式。

上标下标

在输入时，并不需要在公式的每一部分后面都加上空格符。比如

$(x_1+x_2)^2=x_1^2+2x_1x_2+x_2^2$

$$(x_1 + x_2)^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2$$

在这个例子可以看到，括号和运算符也会自动标示某部分公式的结束，因此不需要加上 `_` 空格符。

上标下标

如果上下标中包含多个符号，一般要将它们放在一对圆括号中。

$$a^{(p-1)}$$
$$a^{p-1}$$
$$a^p-1$$
$$a^p-1$$

如上所述，运算符会导致 Word 构建之前的上标，因此结果不同。

数学分式

在 Word 中输入分式很自然，比如

$(a+b)/c$

$$\frac{a+b}{c}$$

若需要斜线形式的分式，可以输入 $\backslash/$ 。比如

$(a+b)\backslash/c$

$$(a + b)/c$$

排版根号

要得到二次根号，可以用 `\sqrt` 命令。下面两种输入的结果相同

```
\sqrt{5}
```

 $\sqrt{5}$

```
\sqrt(5)
```

 $\sqrt{5}$

但用第二种方法还可以得到一般的根号。比如

```
\sqrt[n]{x}
```

 $\sqrt[n]{x}$

三次根号和四次根号也可以分别用 `\cbrt` 和 `\qdrct` 命令。

分隔括号

圆括号 $()$ ，方括号 $[]$ 和花括号 $\{\}$ 称为**分隔符**。它们的大小将根据其中内容的大小自动调整。比如

$$(1+1/n)^n$$

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

注意不要忘记在后面输入空格符。左右括号可以不必一样，比如

$$(1/3, 1/2]$$

$$\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right]$$

特殊字符

在数学公式中，很少会用到 $_$ 和 $^$ 字符。确实需要时，可以分别输入 $_$ 和 $\^$ 得到。其他特殊字符输入方式类似。比如

$\^$ $_$ $_$ $_$ $_$ $_$ $_$ $_$

$\^$ $_$ $_$ $_$ $_$ $_$ $_$ $_$

此时得到的括号将不被当作分隔符，从而不会自动调整大小。

3. 多行公式

数学阵列

利用 `\matrix` 命令可以得到数学阵列。比如

```
\matrix(1&2@5&10)_
```

$$\begin{matrix} 1 & 2 \\ 5 & 10 \end{matrix}$$

其中 `&` 表示下一列，而 `@` 表示下一行，每列都居中对齐。

再加上括号就可以得到矩阵。比如（注意后面的两个空格符）

```
(\matrix(1&2@5&10)_)_
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$$

数学矩阵

在 Word 2013 中用 `\pmatrix` 命令也可以得到矩阵。比如

```
\pmatrix(1&2&3@4&5&6@7&8&9) _
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

其中 `&` 表示下一列，而 `@` 表示下一行，每列都居中对齐。

多行公式

利用 `eqarray` 命令，很容易写出多行的对齐公式。比如

```
\eqarray((x+y)^2&(x+y)(x+y)@&x^2+2xy+y^2)_
```

$$\begin{aligned}(x+y)^2 &= (x+y)(x+y) \\ &= x^2 + 2xy + y^2\end{aligned}$$

其中 `&` 指明各行对齐的位置。各行之间用 `@` 隔开。

多行公式

利用 `eqarray` 写出的多行公式，可以包含多个对齐位置。比如

```
\eqarray(a&=1,\enspb&=-2,@c&=-3,\enspd&=4) _
```

$$\begin{array}{cc} a = 1, & b = -2, \\ c = -3, & d = 4. \end{array}$$

如果使用若干个 `&` 将公式隔开为多块，各行的奇数块均右对齐，偶数块均左对齐。其中 `\ensp` 命令用于插入额外空白，见第 32 页。

括号匹配

利用 `eqarray` 命令也可以得到对齐的方程组。比如

```
{\eqarray(3x&+&y&=&7@x&+&5y&=&11)}\close{}
```

$$\begin{cases} 3x + y = 7 \\ x + 5y = 11 \end{cases}$$

由于左右配对的分隔符才会自动调整大小，在只有单边括号时候，可以用 `\open` 或者 `\close` 命令分别添加左右空白分隔符。

分段函数

利用 `eqarray` 命令也可以得到分段函数。比如

```
{\eqarray(&x&,"_"x>=0;@-&x&,"_"x<0.)_ \close_
```

$$\begin{cases} x, & x \geq 0; \\ -x, & x < 0. \end{cases}$$

这里用英文双引号将空格符包含起来，以免它们被 Word 忽略。

分段函数

在 Word 2013 中用 `\cases` 命令也可以得到分段函数。比如

```
|x|=\cases(&x&,"_if_"x>=0;@-&x&,"_if_"x<0.)_
```

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{if } x \geq 0; \\ -x, & \text{if } x < 0. \end{cases}$$

公式中的文字也用英文双引号包含起来，以免被认为是数学符号。

4. 函数算符

数学函数

Word 可以识别常见的数学函数，比如 `exp`, `ln`, `sin`, `arctan`, `max`, `det`, `deg`, `gcd`, `dim`, `sup` 等，并用直立字体显示它们。

`sin_2x` → `=k_` `sin_x` → `cos_x` →

`sin 2x = k sin x cos x`

1. 要让 Word 识别出数学函数，函数名必须和前面的字母隔开（前面为数字或运算符时不用隔开）
2. 在函数名后面按空格符 `_` 将得到一个虚线方框表示该函数的参数，之后输入的字符都会放入其中。
3. 在输入完函数的参数后，要按右方向键 `→` 离开参数方框。

数学函数

如果把函数参数放在括号里面，此时无需按方向键，输入更简单。

$$\sin^2(x) \cos^2(x) = 1$$

$$\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$$

但注意右括号后要加上空格，以让配对括号自动调整大小。

数学函数

也有方法可以避免按方向键，而且函数参数最外面无需加上括号。

<code>sin\begin_ \pi/2_ \end_ =1</code>	<code>sin $\frac{\pi}{2}$ = 1</code>
---	---

这个例子使用 `\begin` 和 `\end` 命令将函数参数正确地分隔出来。在它们后面按空格键后 `\begin` 和 `\end` 变成空心的方括号符号。之后再按空格键以结束函数参数。因此 `\end` 后面要两个空格符。

极限运算

极限运算是一种带参数的运算，输入方法和数学函数类似。比如

$$\lim_{(x \rightarrow 0)} \sin x / x = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

在输入上面第一个空格后同样出现一个虚线方框，用于包含极限运算的函数。因此在写完 $\frac{\sin x}{x}$ 后也要按右方向键 → 结束该函数。

极限运算

在显示公式中，极限的下标出现在底部；而在内嵌公式中，极限的下标出现在右下角。比如 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 。这种形式不太好看。

要保证 $x \rightarrow 0$ 总是出现在底部，可以用底标命令 `\below`。比如

```
"\lim"\below(x->0) \begin sin x / x \end =1
```

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

上面用双引号包含 `lim`，以让 Word 把它当作普通文本的底标。如果极限函数不是分式，`\begin` 和 `\end` 也可以省略。

求和连乘

求和运算和连乘运算分别用 `\sum` 和 `\prod` 命令来表示. 它们的输入方式和极限运算类似, 只是它们可以有上标. 比如

`\sum_{(n=1)^{(\infty)}} 1/n^2 \rightarrow = \pi^2/6`

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

`\prod_{(p \leq x)} (1 - 1/p)^{-1} \rightarrow`

$$\prod_{p \leq x} \left(1 - \frac{1}{p}\right)^{-1}$$

求和连乘

在内嵌公式中，求和与连乘的上下标总出现在右边。比如 $\sum_{n=1}^k \frac{1}{n}$ 。

要保证上下标始终出现在顶部和底部，可以用顶标命令 `\above` 和底标命令 `\below`。比如

```
"\sum"\below(n=0)_\above(k)_{\_}\begin_1/n_\end_{\_}
```

$$\sum_{n=1}^k \frac{1}{n}$$

这里用双引号包含 `\sum`，以让 Word 把它当作普通文本的顶标和底标。如果求和式不是分式，`\begin` 和 `\end` 也可以省略。

5. 命令速查

自动更正

某些数学符号可以通过输入两三个字符，自动合并得到。比如

\therefore	\because	$+-$	\pm	$-+$	\mp
\approx	\cong	\ll	\lll	\gg	\ggg
\lessgtr	\uparrow	\leq	\leqslant	\geq	\geqslant

空白调整

数学公式中输入的多余空格符很多时候将会被忽略。若要在公式中添加额外的空白，可以用下面这些命令：

<code>\ensp</code>	9/18 em	
<code>\vthicksp</code>	6/18 em	
<code>\thicksp</code>	5/18 em	
<code>\medsp</code>	4/18 em	
<code>\thinsp</code>	3/18 em	
<code>\hairsp</code>	1/18 em	

其中 1em 等于字母 M 的宽度，各命令所得宽度如最右栏所示。

希腊字母

<code>\alpha</code>	α	<code>\mu</code>	μ	<code>\epsilon</code>	ϵ	<code>\varepsilon</code>	ε
<code>\beta</code>	β	<code>\nu</code>	ν	<code>\theta</code>	θ	<code>\vartheta</code>	ϑ
<code>\gamma</code>	γ	<code>\xi</code>	ξ	<code>\kappa</code>	κ		
<code>\delta</code>	δ	<code>\tau</code>	τ	<code>\pi</code>	π	<code>\varpi</code>	ϖ
<code>\zeta</code>	ζ	<code>\upsilon</code>	υ	<code>\rho</code>	ρ	<code>\varrho</code>	ϱ
<code>\eta</code>	η	<code>\chi</code>	χ	<code>\sigma</code>	σ	<code>\varsigma</code>	ς
<code>\iota</code>	ι	<code>\psi</code>	ψ	<code>\phi</code>	ϕ	<code>\varphi</code>	φ
<code>\lambda</code>	λ	<code>\omega</code>	ω				

<code>\Gamma</code>	Γ	<code>\Lambda</code>	Λ	<code>\Sigma</code>	Σ	<code>\Psi</code>	Ψ
<code>\Delta</code>	Δ	<code>\Xi</code>	Ξ	<code>\Upsilon</code>	Υ	<code>\Omega</code>	Ω
<code>\Theta</code>	Θ	<code>\Pi</code>	Π	<code>\Phi</code>	Φ		

数学符号

<code>\ge</code>	\geq	<code>\cdot</code>	\cdot	<code>\pm</code>	\pm
<code>\le</code>	\leq	<code>\cdots</code>	\dots	<code>\times</code>	\times
<code>\neq</code>	\neq	<code>\mid</code>	$ $	<code>\div</code>	\div
<code>\sim</code>	\sim	<code>\partial</code>	∂	<code>\leftarrow</code>	\leftarrow
<code>\approx</code>	\approx	<code>\infty</code>	∞	<code>\rightarrow</code>	\rightarrow
<code>\cong</code>	\cong	<code>\int</code>	\int	<code>\Leftarrow</code>	\Leftarrow
<code>\equiv</code>	\equiv	<code>\iint</code>	\iint	<code>\Rightarrow</code>	\Rightarrow

参考资料

网页说明 <http://www.unicode.org/notes/tn28/>.

详细文档 <http://www.unicode.org/notes/tn28/UTN28-PlainTextMath-v3.pdf>.