

数学公式编辑中值得注意的一些问题

林 磊

(《华东师范大学学报(自然科学版)》编辑部, 上海 200062)

摘要: 从符号的误用、不恰当表示、字体使用的错误、排版版式不优美、结论等五个方面, 提出了在数学公式编辑中需要注意的一些问题, 以使大家在数学文章的编辑排版中重视这些问题。

关键词: 数学公式; 公式编辑器; TeX 排版

在大学学报等科技类杂志或书籍的编辑实践中, 我们经常会遇到数学公式。数学公式因其符号的繁多、公式的复杂、排版的困难、含义的晦涩而使得众多非数学专业出身的编辑望而生畏。本文试图通过一些具体的案例来说明数学公式编辑中容易出错和容易被忽略的一些问题, 以使我们能更好地完成文稿的编辑工作。

1 符号的误用

在数学论文或含有数学公式的文章中, 符号的误用是一个常见的问题。主要有: 度的记号的误用; 三角形记号的误用; 大于、小于号的误用; 补集记号的误用等。

例 1 $\cos(60^0 + \theta)$ (参见[1, P34])。此公式中将度的记号误作了 0 次方。“60⁰”应为“60°”。这种错误的性质比较严重, 因为公式的含义与原意完全不同了。但是, 在编辑实践中, 有此类错误的文稿还是很多的, 究其原因, 可能是在准备文稿时, 一些作者使用的是 Word 编辑软件, 而由于对公式编辑器的使用不熟悉, 找不到度的记号, 或贪图方便, 就使用 0 次方来代替了。这就需要我们编辑同行们有火眼金睛, 能及时发现此类错误。

例 2 $\frac{1}{3}S_{\Delta ACD}$ (参见[2, P39])。此处“ Δ ”不是正确的三角形记号, 而是大写的希腊字母(即, delta), 通常我们用它作为判别式的记号。正确的三角形记号是“ \triangle ”, 两者虽然差异较小, 但认真辨别, 还是可以分清的。如果使用 TeX 软件来编辑, 则大写希腊字母使用的指令是“ Δ ”, 而三角形记号的指令是“ \triangle ”。

例 3 $D(x) = \begin{cases} 1, x \in \mathbf{Q} \\ 0, x \in C_R \mathbf{Q} \end{cases}$ (参见[3, P6])。此处补集的记号 $C_R \mathbf{Q}$ 使用不正确。集合 A 关于全集 U 的补集的正确记号是 $\complement_U A$ 。如果使用 TeX 软件, 则可以使用指令“ \complement ”。当然, 在全集清楚的前提下, A 的补集有时也记作 \overline{A} 。

例 4 $|\cos\langle \vec{m}, \vec{n} \rangle|$ (参见[4, p128])。此处, 表示两向量 \vec{m} 、 \vec{n} 间夹角的记号应该使用左、右尖括号, 而不应该使用小于、大于号。这类错误, 在中外数学论文与书籍中也是经常出现

的。如果使用 TeX 排版, 则左、右尖括号使用的指令分别是“\langle”和“\rangle”。

2 不恰当表示

在数学排版中有些问题属于不恰当表示, 其中包括: 行超宽、强行断行、二元运算符与大运算符的混用、不同形式不等号的使用、中文文章中夹杂不必要的英文, 以及不恰当的换行等。

例 5 在数学公式的排版中, 行超宽与强行断行是较常见的现象之一, 尤其在双栏的杂志中。例如在文[5, 第 2 节例 2]中, 公式“ $\tan \angle PFA = \tan(2\angle PAF)$ ”超宽, 并在之后的第 2 行中强行断行。

关于公式超宽问题, 我们可以有多种处理方式: 一是可以在此行中适当地加字或减字, 使公式不超宽, 或转入下一行; 二是在公式的合适处换行; 三是适当紧缩公式中符号间的空间(主要针对少量超宽的情况); 四是将公式换行单独居中排, 这主要是针对无法分断且较长的公式。实际上, 行超宽的问题, 在 TeX 排版中是容易发现的, 因为我们在对源文件进行编译时, 会即时生成一个扩展名为 log 的文件, 在这个文件中就记录了编译过程中的许多信息, 包括出错信息, 行超宽作为出错信息也被记录下来, 下行所示的就是真实的行超宽信息

Overfull \hbox (7.21773pt too wide) in paragraph at lines 121—126

它告诉我们, 在源文件的第 121 行至第 126 行间超宽了 7.217 73 pt。pt 是 TeX 中特有的长度单位, 其换算是 1 英寸=72.27 pt。并且, TeX 在其草稿形式编译的文件中, 对超宽的输出会有警告, 其形式是在超宽处自动打印一个形如“■”的丑陋黑条, 黑条的宽度由指令“\overfullrule”设定。如果设定“\overfullrule=0pt”, 那么这个警告的黑条就不会出现了(这也是论文终稿的设定)。许多编译稿无法发现行超宽的主要原因就是将黑条的宽度设定为了 0 pt 的缘故。还有, 如果需要告诉机器在公式中的某处允许换行, 可插入指令“\allowbreak”, 这使得机器可将此处作为允许换行的备选项, 但并非一定要在此处换行。

例 6 注意到, 在公式 $A = \overline{\bigcup A_n}$ 中(见[6, p22]), 并集的记号是小的(即, 二元运算符), 而在 $\bigcap_{n=1}^{\infty} I_n = \{0\}$ 中(见[6, p28]), 交集符号是大运算符, 两者不一致。

二元运算符通常是在两个元之间运算时使用, 而多于两个元之间的运算, 一般需要使用大运算符。涉及的此类符号, 除了集合的交、并符号外, 还有直和号“ \oplus ”、张量积号“ \otimes ”等。在 TeX 排版中, 对于有两种形式的运算符, 使用的指令是不同的, 大运算符需添加“big”。举例来说, 对于并运算, 二元运算符的指令是“cup”, 而大运算符的指令则是“bigcup”。

例 7 同一版面中竟然出现了小于等于号的两种不同排法, 如: “ $0 < r \leq n$ ”与“ $k \leq n$ ”(见[7, P45])。

一般来说, 对于小于等于号(或大于等于号), 西方较偏爱前一种(即, 有一横是水平的), 而中国在正式出版物中则基本上选择后一种(即, 有两横平行)。可是, 由于在大家平时常用的 Word 排版软件中, 公式编辑器或 MathType 使用的都是前一种, 而要使用后一种则必须通过插入符号来实现, 非常麻烦。所以在非正式出版物中基本上还是使用前一种。因此, 不等号的使用情况比较混乱。在 TeX 排版中, 使用指令“\leq”(“\geq”)得到的是第一种小于(大于)等于号, 而要得到第二种, 则需要使用略复杂的指令“\leqslant”(“\geqslant”)。

例 8 夹杂英文“s.t.”的现象较多, 如: 文[8]在描述约束条件时, 多处使用“s.t.”, 甚至在

文[9, p114]中还出现了“St.”的写法!使用“s.t.”的现象在大学学报中也时有发生,如文[10, P807]。

实际上,“s.t.”是 **such that** 的缩写,我们完全可以用诸如“使得”“满足条件”等词语来代替。除了“s.t.”之外,还有诸如“if”“or”“and”等也常出现。

例 9 在文[11, p194]中,将 $10\sqrt{x}$ 在 10 之后就换行了,使得 10 与 \sqrt{x} 被拆分在相邻两行中,这在数学排版中是不允许的,除非在 10 之后或 \sqrt{x} 之前添加乘积号。类似的误排错误在文[4, p47]中也多次出现,例如:在此文例 9 中 $\frac{1}{3}$ 之后换行不恰当;在例 10 中,将函数 $f_1(x)$ 不恰当地拆分为 f_1 与 (x) ,将函数值 $g(1)$ 不恰当地拆分为 g 与 (1) 。这类错误在杂志中也是经常出现的,如:文[12]中的公式(8)。

3 字体使用的错误

字体使用不恰当也是一种常见的错误。出错频率较高的有数集记号、微分记号、重要常数,以及矩阵转置记号等。

例 10 文[13, P158]中,将实数集排成斜体“ R ”。文[14, P262]中,自然数集、实数集的字体也不对。

表示自然数、整数、有理数、实数及复数数集的记号是需要使用特殊字体的,如实数集可记作 \mathbf{R} 或 \mathbb{R} (各杂志所用字体并不统一。同一杂志不同文章中所用字体也不一定统一,但至少在同一篇文章中是需要统一的)。在 TeX 中,这些特定数集记号所用的指令分别是“`\mathbf{r}`”和“`\mathbb{r}`”。但是在一些杂志中,将特定的数集记号用普通字体排版的现象还是较多的。

例 11 文[15, P12]中,出现了积分表达式“ $\int_n^{2n} \frac{1}{x} dx$ ”,但此处的微分记号“ d ”错排成了通常的斜体。实际上,微分记号是需要使用正体的。此类错误在杂志中也是时有发生。

例 12 在文[16]的公式(11)中,正弦函数名 \sin 使用了斜体,4 个 θ 的字体也不统一。一般地,函数名都必须使用正体!

常见的容易出错的函数名有: \dim (dimension)、 \ker (kernel)、 \det (determinant)、 tr (trace)、 rank 、等,它们经常错误地以斜体出现。

例 13 在文[9]中,矩阵的转置记号使用了斜体的“ T ”,但实际上它应该使用正体。这类错误也是经常出现的。

还有一些重要常数也需要使用正体,例如: e (自然对数的底), π (圆周率), i (虚数单位)等。

4 排版版式不美观

有些时候,排出的数学公式虽然正确,但是由于这样那样的问题,看上去并不舒服,或者说,缺乏美感。实际上,免费排版软件 TeX 的设计者,美国计算机专家、数学家 D. Knuth 教授当年正是由于看到糟糕的排版效果后才产生了设计一款能用于精美排版的软件的想法,他认为人的眼睛是非常敏锐的,它能够识别非常细微的误差。

例 14 在文[17, P363]的公式 $h = \sin^2\left(\frac{\pi}{2(m-1)}\right)$ 中,分数外面的小括号没有加长。这样,排出的公式虽然正确,却缺乏美感,有时甚至能达到丑陋的地步。正确的排法是

$h = \sin^2 \left(\frac{\pi}{2(m-1)} \right)$ 。这类瑕疵在各类杂志和数学书籍中频繁出现,如:在文[4]中此类问题

比比皆是。如果使用公式编辑器,那么我们只需使用围栏模式(Fence templates)中的括号即能排出可任意加长的括号。而在 TeX 中,则需要在左右括号前分别添加指令“\left”和“\right”。注意,这两个指令需要成对出现,否则编译时会出错。

例 15 有时,虽然注意到了外面的括号的加长,但是却忽略了里面符号的协调性。例如,在文[18, P75]表示矩阵集合的公式

$$D_n(R) = \left\{ \left(\begin{array}{cccc} a_1 & a_1 & \cdots & a_1 \\ a_2 & a_2 & \cdots & a_2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_n & a_n & \cdots & a_n \end{array} \right) \mid a_i \in R \right\}$$

中,虽然表示集合的大括号加长了,但是里面的间隔符“|”却没有相应地拉长,显得很失调。

一般地,在 TeX 中,如果出现不配对的界符,如上式中的间隔符,则在加长时,缺省的左界符或右界符可使用“\left.”或“\right.”来处理。如果为了避免配对的麻烦,也可使用指令“\bigm” “\Bigm” “\biggm” “\Biggm”中的一个,它们的区别在于符号长度的不同(从左到右逐步变大)。

例 16 在集合的表示中,中间的间隔符“|”如果按通常的排版,在某些软件中排出的效果会不太理想,如文[19, Definition 1.5]中的公式

$$\{v_{n,0}v_{i,j} \mid i=1,2,\dots, j=1,2,\dots,m\}$$

间隔符“|”两边没有留空间,显得很挤。在 TeX 中,我们可以使用指令“\,”来增加一些小空间。但是,此处我们只需使用指令“\mid”,就可排出两侧空间令人满意的间隔符“|”来。

例 17 有些文章的排版中,数学公式会在非数学环境中输入,例如:1+2=3。这样排,虽然从内容角度看也没错,但是它与在数学环境中排出的效果是不同的(试比较:1+2=3),因为两者的空间处理是不同的。在 TeX 排版的数学模式中,“+”“=”等符号被定义成二元运算符,而数字 1、2 等则被定义成字符,两者的空间处理不同,但在正文环境中则都是一样的。而如果要二元运算符降格为字符,则只需将运算符用大括号包围即可,如:“{+}”“{=}”。这样的处理有时是需要的,因为在处理行超宽时,如果超宽不多,我们只需要对公式进行一些压缩,而这里的技巧就可以用在空间压缩上。

5 结束语

以上是我们收集的数学公式排版中需要注意的部分问题,供同行们参考。有些问题,虽然大家知道,但时有疏漏。数学公式的排版专业性很强,需要引起同行们足够的重视。另外,本文中涉及的 TeX 排版方面的指令,主要是指 LaTeX 指令,其具体细节有兴趣的读者可参见文[20]。

参 考 文 献

- [1] 苏德超.从“定性”角度看空间几何“动态”问题[J].数学教学,2015(8):33-34.

- [2] 蒋振滨.一道联赛试题的画法、解法及启示[J].数学教学,2015(2):39-40.
- [3] 任念兵.想清楚才能讲明白[J].数学教学,2015(8):3-8.
- [4] 彭翕成,杨春波,程汉波.不等式探秘[M].长沙:湖南科学技术出版社,2015.
- [5] 张忠旺,曹素玲.对一题多解的教学思考[J].数学教学,2015(1):8-10.
- [6] 张一凡.一类特定的 AF -代数[J].数学年刊 A,2015,36(1):21-30.
- [7] 邓勇.关于矩阵特征值理论的教学新设计[J].数学教育学报,2015,24(6):44-46.
- [8] 张立.关于输电阻塞管理问题的思考[J].大学数学,2010,26(3):131-136.
- [9] 史文雷,徐蕾.区间数互补判断矩阵的一种新排序算法[J].大学数学,2010,26(3):112-115.
- [10] 王波,濮定国.新的无罚函数无滤子的序列二次规划方法[J].同济大学学报(自然科学版),2016,44(5):807-811.
- [11] 彭翕成.师从张景中[M].北京:清华大学出版社,2013.
- [12] 徐振亮,李艳焕,闫利,等.共线方程线性化的矩阵模型[J].北京大学学报(自然科学版),2016,52(3):403-408.
- [13] 张弘,薛西锋.锥 Banach 空间中多个自映射的公共不动点定理[J].西北大学学报(自然科学版),2016,46(2):157-161.
- [14] 申明圆,寇春海,郭少军.带有非局部条件的分数阶中立型发展方程的近似可控性[J].上海师范大学学报(自然科学版),2016,45(3):253-264.
- [15] 王佩成.一道质检题的错解分析及解法探究[J].数学教学,2015(10):10-12,28.
- [16] 郑丹凤,周燕茹,曾建平.基于区域极点配置的扭转性卫星姿态镇定控制[J].厦门大学学报(自然科学版),2016,55(3):376-381.
- [17] 陈雪娟,陈景华.非线性空间分数阶 Fisher 方程的数值解法[J].厦门大学学报(自然科学版),2016,55(3):360-365.
- [18] 王文康.非交换环上的 McCoy 条件[J].华东师范大学学报(自然科学版),2013(6):74-82.
- [19] 刘秀丽.若干圈的广义冠图的 $(2,1)$ -全标号[J].华东师范大学学报(自然科学版),2013(2):124-130.
- [20] 陈志杰,赵书钦,李树钧,等.LATEX 入门与提高[M].2版.北京:高等教育出版社,2006.