

科技期刊应注意对数坐标的正确编排

牛晓光

《华南理工大学学报》编辑部,510640,广州

摘要 对数坐标的形式比普通坐标复杂,在应用时容易出现错误。文章分析了对数坐标的本质,从对数坐标的刻度线、数量级、底数、标目等方面进行了探讨,提出了相应的编排格式建议,给出了相差数个数量级、不同底数时非等分刻度线所对应的实际数值公式,指出了常见的几种错误,以期引起科技期刊编辑同行的重视。

关键词 科技期刊;对数坐标;数量级

Arrangement of logarithmic coordinates in sci-tech journals//
NIU Xiaoguang

Abstract Logarithmic coordinates have more complex forms than ordinary coordinates. Therefore, in the arrangement of logarithmic coordinates, editors make mistakes more easily. In this paper, first, the nature of logarithmic coordinates is analyzed. Next, the arrangement of logarithmic coordinates is discussed in terms of calibration tail, order of magnitude, base number and heading. Then, some issues for improving the arrangement are suggested. Moreover, the formulas of the numerical values corresponding to the calibration tails that are not equant, are deduced by setting the difference of order of magnitude and the base number as the variables. Finally, several common errors are pointed out. It is expected that this paper can attract the attention of the peer to the arrangement of logarithmic coordinates.

Keywords sci-tech journal; logarithmic coordinate; order of magnitude

Author's address Editorial Department, Journal of South China University of Technology, 510640, Guangzhou, China

DOI:10.16811/j.cnki.1001-4314.2018.02.011

采用对数坐标可以展示对数函数的关系,有利于进行线性回归分析,而且可反映数之间的倍数关系,常见于科技期刊中^[1-2]。Excel、Matlab、CAD等软件用来绘制对数坐标^[3-4]。对数坐标刻度线的形式与普通坐标明显不同,在编排过程中更容易出现问题。目前,关于编排格式的探讨鲜见报道,对于一些细节尚未见到标准和通行的模板。因此,笔者对对数坐标的各个部分进行了分析,指出了常见的错误类型,并给出了相关编排建议。

1 对数坐标的本质

变量之一在所研究的范围内发生了几个数量级的变化时,多采用对数坐标描述。对数坐标是指将原始数据取对数后所得到的坐标系,其本质和普通坐标是一样的,但在形式上与普通坐标不同。在对数坐标中,

刻度值可以是普通的数值显示(如1、2、3),也可以是指数形式(如 10^1 、 10^2 、 10^3),指数形式的数值与普通数值是对应的。采取指数形式的刻度值,是因为其为原始数据,未取对数,是实际数值,相对已取对数的值更直观。需要注意的是,采用对数坐标时,未取对数之前的实际数值都是大于0的。采用指数形式的刻度值时,其刻度线与普通坐标不同,应给出对数坐标特有的非等分刻度线(不标出刻度值),这也是为了更直观地读取实际数值。因为对数坐标和其对应的普通坐标本质相同,只是坐标轴的标目不同:底数为10时,一个是 x ,一个是 $\lg x$ 。因此,2种坐标形式的曲线形状是相同的。当只有1个轴是对数坐标轴时,称之为半对数坐标,2个轴都是对数坐标轴时为双对数坐标。

2 对数坐标的组成部分

对数坐标主要由坐标轴、等分刻度线、非等分刻度线、刻度值、幂、底数、标目、曲线等部分组成。

2.1 刻度线 一个单元内一般有10条刻度线,最左边和最右边的是等分刻度线,中间的8个是非等分刻度线。非等分刻度线的长度建议为等分刻度线的一半。对数坐标中的非等分刻度线之间不等距,如果让排版员自己画,误差较大,且容易出现差错,建议找到标准的对数坐标复制过来。

2.2 底数、幂和数量级 常见的对数坐标中,底数为10,相邻刻度线一般相差一个数量级,即 10^1 , 10^2 , 10^3 , ..., 10^n ,此时, 10^{n-1} 和 10^n 之间的8个非等分刻度线对应的未取对数的数值依次为 $2 \times 10^{n-1}$, $3 \times 10^{n-1}$, ..., $9 \times 10^{n-1}$ 。

当底数为 a ,相邻刻度线相差 m 个数量级,即 a^0 , a^m , a^{2m} , ..., a^n 时,如果像常见的对数坐标那样,一个单元内只用一份非等分刻度线,则 a^{n-m} 和 a^n 之间的8个非等分刻度线对应的数值依次为 $a^{m \lg 2 + n - m}$, $a^{m \lg 3 + n - m}$, ..., $a^{m \lg 9 + n - m}$ 。

对于底数为10的对数坐标,相邻刻度线相差2个数量级时,建议每一单元内排2份非等分刻度线,那样每个刻度线对应的是自然数,直观,容易读取;若此时只用一份非等分刻度线,则需要按上述公式计算每个刻度线的数值(不是自然数,不太直观)。如果刻度线为 ≥ 3 个数量级,每个单元内标上 ≥ 3 个非等分刻度线

就会太密集,建议用普通坐标的表示形式。

2.3 标目 若变量为 v ,以 10 为底,采用普通坐标形式时,其标目应表示为 $\lg v$,采用对数坐标形式时,标目为 v 。若 v 有单位如“ m/s ”,采用普通坐标形式时,其标目应表示为 $\lg[v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})]$,采用对数坐标形式时,标目为 $v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$ 。

3 常见的问题

检查了知网上 2010 年后使用对数坐标的部分科技论文,汇总了如下一些常见的差错和问题。

1) 采用对数坐标时,注意一般是从 1 开始的,即 1, 10, 100, 1 000, ...。当采用这种表示方法时,一定不要惯性地把 1 做成 0。

2) 排版员自己画对数坐标的非等分刻度线时,一个单元内非等分刻度线没有画出 8 个,似是而非,需要仔细检查。具体例子见图 1^[5],一个单元内非等分刻度线只有 3 个。此外,还有无非等分刻度线的情况,见图 2^[6],这也是不合适的。

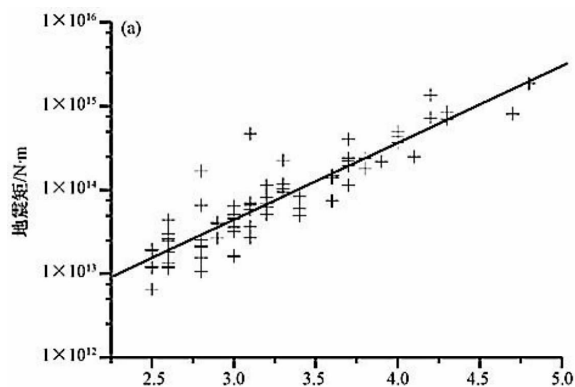


图 1 非等分刻度线数目不对的例子

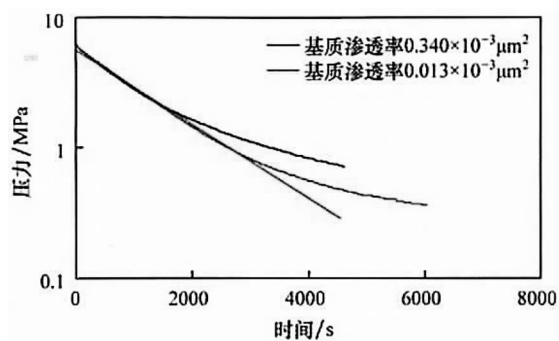


图 2 无非等分刻度线的例子

3) 标目的形式不妥,如将 $\lg[v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})]$ 写成 $\lg v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$ 或 $\lg v/\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。不少论文采用 $\log N$ 的形式,无底数,也是不妥当的。只有给出明确的底数,才能和具体的刻度值对应。

4) 刻度值采用如“ $\text{IE}-3$ ”的形式。这种形式复杂

且不利于阅读,建议改成 10^{-3} 。此外,用 1×10^3 的形式也没有必要,用 10^3 即可。当采用 2×10^3 的形式作为刻度值时,假设标目为 f/Hz ,建议标目改为 $0.5f/\text{Hz}$,刻度值那里就可以去掉 2,改为 10^3 。

5) 刻度值、标目和刻度线的形式不匹配。例如:刻度值采用了 1, 10, 100, 1 000, ... 的形式,标目却用 $\lg N$ 的形式,且没有给出等分刻度线(图 3^[7])。另外一种情况是,刻度值采用了 0, 1, 2, 3, ... 的形式,标目用 $\lg N$ 的形式,坐标轴上却采用了非等分刻度线。

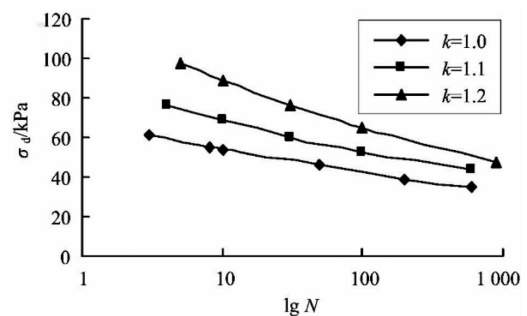


图 3 刻度值、标目和刻度线的形式不匹配的例子

4 结束语

从期刊编辑的角度看,对数坐标可分为取对数的坐标轴和未取对数的坐标轴。2 种坐标轴的刻度值、标目、刻度线各不相同,编排时需区分对待,使其各自匹配。此外,对数坐标的编排涉及不少容易忽视的细节,本文已逐一分析并归纳总结,以供同行参考。

5 参考文献

- [1] 陈浩元. 科技书刊标准化 18 讲[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1998: 125
- [2] 易必武. 科技论文函数图类插图规范化及其绘制技巧[J]. 吉首大学学报(自然科学版), 2010, 31(6): 98
- [3] 尹广斌. 利用常用软件打造完美对数坐标纸[J]. 电脑知识与技术, 2008(14): 947
- [4] 李建. VB 开发 AutoCAD 绘制半对数坐标网格[J]. 广东水利电力职业技术学院学报, 2009, 7(2): 48
- [5] 李志海, 朱成英, 夏爱国, 等. 新疆伽师地区非弹性衰减、场地响应与震源参数研究[J]. 中国地震, 2010, 26(3): 345
- [6] 常宝华, 熊伟, 高树生, 等. 供给型大尺度溶洞弹性开采实验[J]. 科技导报, 2010, 28(17): 23
- [7] 黄芮, 张延军, 李洪岩, 等. 辽河三角洲相沉积软土动力特性试验[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2010, 40(5): 1118

(2017-07-18 收稿; 2017-10-18 修回)