

张晓曼. 地学类期刊中关于震级标度的规范使用解析 [J]. 华南地震, 2019, 39(S1): 30–32. [ZHANG Xiaoman. Analysis of the Standard Representation of Earthquake Magnitude Scales in Geoscientific Journal[J]. South China journal of seismology, 2019, 39(S1): 30–32]

地学类期刊中关于震级标度的规范使用解析

张晓曼

(云南省地震局《地震研究》编辑部, 昆明 650224)

摘要: 根据最新的国家标准, 对地学类期刊中关于震级的规范表示, 不同震级标度的真正含义及使用规则进行了详细的解析, 以期作者和同行编辑提供参考, 引起他们对专业性期刊相关的国家标准的重视。

关键词: 地学类; 震级标度; 国家标准; 规范

中图分类号: P315 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-8662(2019)S1-0030-03

DOI: 10.13512/j.hndz.2019.S1.005

Analysis of the Standard Representation of Earthquake Magnitude Scales in Geoscientific Journal

ZHANG Xiaoman

(Department of Seismological Research, Yunnan Earthquake Agency, Kunming 650224, China)

Abstract: According to the latest national standards, the standard representation of magnitude, and the real meaning of different magnitude scales and their using rules in geoscience journals are analyzed in detail. The aim of this paper is to provide reference for authors and editors, and to arouse their attention to the national standards related to professional journals.

Keywords: Geoscientific; Magnitude scale; National standards; Industry standard

0 引言

习近平总书记在考察唐山时指出, “我国是世界上自然灾害最为严重的国家之一, 灾害种类多, 分布地域广, 发生频率高, 造成损失重, 这是一个基本国情。”在我国多种自然灾害中, 地震

以其突发性、破坏大等特点, 成为损失最严重中的自然灾害之一。为减轻地震灾害损失, 众多学者一直致力于以地震为主要研究对象的各项相关研究, 如地震前兆及其他震前现象; 地震的孕震过程, 包括震源机制解、发震构造, 震源破裂过程等; 地震灾害评估和救灾等。因此, 地学类期

收稿日期: 2019-02-26

作者简介: 张晓曼(1985–), 女, 硕士研究生, 主要从事期刊编辑工作。

E-mail: 506247792@qq.com.

刊中经常会涉及到关于地震震级的表示。

国际上,为了让公众快速、准确得到易于理解的地震大小,2002年美国地质调查局发布了震级测定“政策”(USGS Earthquake Magnitude Policy),规定了向公众发布地震震级信息时应遵循的原则^[1]:如优先发布矩震级,发布时尽量不涉及测定震级的方法和标度等。在国内,《地震震级的规定》(GB17740—1999)于1999年正式实施,确定了适合我国实际的震级测定体系,该规范在地震震级的测定和社会应用方面发挥了重大作用^[2],但该标准只针对模拟数据。随着数字化台站的建设,国际上震级的测定也有了新进展,如美国地质调查局制定了“USGS地震震级的测定与发布策略”,规定地震台网的常规工作需测定4种震级;国际地震学与地球内部物理协会也发布了IASPEI新震级标准,并广为推广,由于多种震级测定方法和标准并行实施,导致我国发布震级和国际主要机构发布震级有时差别较大。因此,在原有规范基础上,我国震级的规定规范适时进行了修订。2017年,《地震震级的规定》(GB17740—2017)^[3]正式实施,主要规定了震级测定方法;震级发布规则及使用规定等内容,为我国地震监测预报、防灾减灾、应急救援、科普教育及科学研究等方面指明了方向。笔者就《地震震级的规定》(GB17740—2017)^[3]实施后,关于地学类期刊中涉及到地震震级的规范使用进行说明,以期引起作者和编辑们的注意。

1 震级的一般表示

震级是地震大小的相对量度,是地震的基本参量之一^[4],采用数量级为1的无量纲数来表示震级的大小^[5],通常用字母 M (magnitude)表示。地学类期刊中涉及到地震名称的一般表示为:震中地名+ M 震级值+“地震”或震中地名+震级值+“级地震”,其中, M 应为大写斜体,且 M 和“级”不同时使用。如四川汶川 $M8.0$ 地震或四川汶川8.0级地震,全文应统一使用一种表示方式。

2 震级标度的规范使用

震级的测定已经历了几十年的发展。随着记录仪器的更新,观测质量的提高,震级计算方法的改进,世界各国、各地区根据本国、本地区的地震台网记录,建立了适合于不同区域的震级计算公式,导致同一地震各国测定的震级存在一定差别,同一地震会出现多种震级标度。如2011年

日本本州东海岸发生了一次强震,几乎全球所有的地震台站都记录到并进行了震级的测定与发布,如美国地质调查局(USGS)下属的国家地震信息中心(NEIC)最早发布的矩震级为 $M_w8.9$,日本气象厅(JMA)公布的矩震级为 $M_w9.0$,中国地震局台网中心对外发布的震级为 $M_s8.6$ 。

在国内,《地震震级的规定》(GB17740—2017)规定,负责日常地震监测的地震台网(站),会测定能够测定的所有震级标度(6种),在编制地震目录时,也同时列出所有测定的震级和对外发布的震级,供常规查询^[6]。因此,作者查询地震目录时,会发现同一地震有多个震级,且不同震级的震级标度也不同,使用时经常会混淆。这是因为地震的发震成因非常复杂,目前的研究还无法精准的认知,加之地震波传播路径的多样性及记录台站所在台基岩性的不同,无法用单一震级标度来定量描述所有地震的大小。只有用多种震级标度,才能从不同角度描述地震的大小,体现出震级的多样性^[6]。

不同震级标度代表的物理意义是不同的,每种震级标度有各自的优势和局限性。第一个震级标度是1935年由里克特^[7]提出的,现称为地方性震级(或近震震级):用震中距为1 000 km以内地震的横波(S波)或短周期勒夫波(Lg波)记录测定^[8]。虽然地方性震级应用广泛,但受所用地震仪类型及其所适用震中距范围等条件限制,无法被用来测定全球范围内远震的震级;对于远震震级的测定,Gutenberg^[7]提出使用面波震级测定更加准确。面波震级通常用水平向面波记录测定,而用垂直向宽频带面波记录测定的面波震级为宽频带面波震级;对于深源地震,面波不发育时,使用震相清晰的体波(P,PP,S)可测定震级^[8-10],其中用短周期体波记录测定的体波震级为短周期体波震级;用宽频带体波记录测定的体波震级为宽频带体波震级;鉴于 M_L , M_S , m_b 会出现震级饱和现象^[11],矩震级(用地震矩换算的震级)被提出,该标度可客观衡量地震的大小,并不会出现饱和现象^[12-13]。

由于不同震级标度所表示的意义不同,不同震级之间一律不得进行转换^[9],也不能混用,应用不同的字母和下标表示以示区分,一般表示为 $M_{\text{下标}}$ 。如地方性震级用 M_L ,面波震级用 M_S ,L是local的缩写,S是surface wave的缩写,L和S应为大写下标;矩震级用 M_W 表示,W为大写下标;宽频带面波震级用 $M_{S(BB)}$ 表示,BB是broadband缩写,S和BB为大写下标,BB需添加小括号;短周期体

波震级用 m_b 表示, m 为斜体, b 是 body wave 的缩写, 用小写下标表示; 宽频带体波震级用 $m_{B(BB)}$ 表示, m 为斜体, B 和 BB 都为大写下标, BB 需添加小括号。

3 注意事项

震级分为“测定的震级”和“发布的震级”。测定的震级由地震台网实际测定, 有下角标, 发布的震级则从测定震级中选择确定, 没有下角标, 用 M 表示。作者使用时, 应先明确自己使用的是测定震级还是发布震级。

《地震震级的规定》(GB17740—2017)规定将矩震级 M_w 作为对外发布的首选震级, 如不能及时测定 M_w 的地震, 使用以下 3 个原则进行对外发布: $M_L < 4.5$ 的浅源地震应选择地方性震级 M_L 为对外发布的震级; $M_L \geq 4.5$ 的浅源地震应选择宽频带面波震级 $M_{S(BB)}$ 为对外发布的震级; 中深源地震宜选择体波震级为对外发布震级。作者选择对外发布震级进行研究时, 需特别注意大于和小于等于 4.5 级地震发布震级的震级标度。如科研人员需判定地震序列的类型, 常用的方法是根据主震与最大余震的震级差来确定。在主震 $M_L \geq 4.5$, 余震 $M_L < 4.5$ 情况下, 如果均用对外发布震级计算震级差时往往会引起较大的误差, 并可能完全改变最终计算结果。

在一篇论文中, 有的作者会采用不同的震级和震级标度来表示同一地震, 容易给读者造成歧义。不同震级标度的物理意义不同, 且同一地震用不同震级标度测定的震级也不同。因此, 作者查询地震目录进行研究时, 首先应准确理解不同震级标度的差别, 清楚每个震级标度的物理含义与适用范围; 其次需明确自己研究方向所适用的震级标度, 选取正确的震级标度及相应方法测定的震级; 最后在撰写论文时应使用规范格式的震级标度表示, 如使用不同下标表示, 正斜体需标示清楚。

使用历史地震进行研究时, 由于当时仪器局限性和测量方法的有限性, 可能只有 M_L 或 M_S , 甚至没有具体的震级标度。作者使用时, 应注意如果有具体震级标度的需明确标出震级标度+震级, 没有具体震级标度的, 直接用 M 表示即可, 不带任何下标。

4 结语

本文主要针对《地震震级的规定》(GB17740—

2017)正式实施后, 在地学类期刊中涉及到关于震级标度的规范使用及几点注意事项进行了说明。无论是作者还是编辑, 应遵循统一的国家标准标注震级和震级标度, 了解每一个震级标度的具体含义。虽然作者应“文负其责”, 但“编辑把关”也同等重要。编辑应重视震级标度使用问题, 不确定时, 应翻阅资料, 查询地震目录, 或直接与作者沟通, 做到改必有据。

与科技书刊编排标准关系密切的国家标准已有很多, 但是在专业性强的期刊中, 相关专业的国家标准也是同等重要的。地学类期刊编校时, 不仅应严格遵守国家有关标准编辑标准和规范要求, 还应注意地震行业标准及规范的规定等。作者和编辑都应明确国家标准的重要性, 树立强烈的标准化意识, 进一步提高贯彻实施国家标准的自觉性, 共同努力提高科技书刊的标准化、规范化水平, 可为学术交流带来便利, 更有利于期刊的标准化和统一化。

参考文献:

- [1] USGS.USGS earthquake magnitude policy [J]. MCEER Information Service News, 1-3. 刘瑞丰译, 美国地质调查局震级发布规则. 世界地震译丛, 2002, 49(2): 91-92.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 地震震级的规定 GB17740—1999[S]. 北京: 中国标准出版社, 1999.
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 地震震级的规定 GB17740—2017[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [4] 陈运泰, 刘瑞丰. 地震的震级[J]. 地震地磁观测与研究, 2004, 25(6): 1-12.
- [5] 刘瑞丰, 陈运泰, 王丽艳. 新的震级国家标准的技术要点与主要特点[J]. 地震地磁观测与研究, 2018, 39(1): 1-11.
- [6] 刘瑞丰, 陈运泰, 薛峰. 测定的震级之间不应相互换算[J]. 地震地磁观测与研究, 2018, 39(3): 1-9.
- [7] Gutenberg B. Amplitudes of surface waves and magnitudes of shallow earthquakes [J]. Bull Seismol Soc Am, 1945, 35(1): 3-12.
- [8] Gutenberg B. Amplitudes of P, PP and S and magnitude of shallow earthquakes[J]. Bull Seismol Soc Am, 1945, 35(2): 57-69.
- [9] Gutenberg B. Magnitude determination for deep-focus earthquakes[J]. Bull Seismol Soc Am, 1945(35): 117-130.
- [10] Gutenberg B, Richter C F. Magnitude and energy of earthquakes[J]. Annali di Geofisica, 1956, 9: 1-15.
- [11] Chinnery M A, North R G. The frequency of very large earthquake [J]. Science, 1975(190): 1197-1198.
- [12] Hanks T C, Kanamori H. A moment magnitude scale [J]. J Geophys Res, 1979, 84(B5): 2348-2350.
- [13] Kanamori H. The energy release in great earthquakes [J]. J Geophys Res, 1977(82): 2981-2987.