

# 精度、精密度、精确度、准确度、正确度等释义与应用

胡迪忠,谭恺炎

(葛洲坝集团试验检测有限公司,湖北 宜昌,443002)

**摘要:**通过比较前苏联、我国计量术语标准以及国际通用计量术语标准的定义及其发展历程,还“精度”一词本来面目,并进行重新定义。论证精度不同于精密度、也不同于准确度和正确度,而是一个类似于准确度概念的可定量。

**关键词:**精度;精密度;精确度;准确度;正确度

**Title:** Explanation on accuracy, precision and trueness and its application //by HU Di-zhong and TAN Kai-yan// China Gezhouba Group Testing Co., Ltd.

**Abstract:** By comparison the definitions in regulations of the former Soviet Union and China, the term precision, accuracy and trueness are redefined. Different from accuracy and trueness, it can be quantified.

**Key words:** precision; precision; accuracy; accuracy; trueness

中图分类号:TV698.1

文献标志码:A

文章编号:1671-1092(2017)05-0015-03

## 0 引言

当前在一些技术标准中,经常需要对测量仪器和测量结果的准确性进行定量规定,有用准确度表示,也有用精度来表示的。尤其是关于精度一词,长期以来颇受争议,有作精密度解,也有作精确度解,有必要追根溯源来探讨一下这些基本计量术语的内涵及其发展过程。

## 1 早期概念

关于精度、精密度、精确度、准确度、正确度等概念,1995年12月计兵发表在《宇航计测技术》第6期的《“准确度”和“精度”》一文详细介绍了前苏联标准和我国早期标准的相关解释。

(1)1970年,前苏联发布了计量术语标准ГОСТ16263-1970之后,哈尔滨工业大学121教研室和黑龙江省计量处长度室翻译成中文,有关定义如下。

测量准确度(Accuracy of measurements):反映测量结果与被测量的真值接近程度的那个量。

注:①测量的高准确度相应于各种小的测量误差(无论是系统误差还是偶然误差);②数量上,准确度可用相对误差的倒数来表示。

测量精度(Precision of measurements):反映在相同条件下测量结果相互间接程度的那个量。

该标准明确“准确度”与“精度”是两个不同的概念,其对应的英文名词分别为Accuracy和Precision,且都是定量的概念。首次提出“精度”概念,显然,这里的精度是精密度的意思。

(2)JJG 1001-1982《中华人民共和国计量器具检定规程》有关定义如下。

准确度(精确度)(Accuracy):是测量结果中系统误差与随机误差的综合,表示测量结果与真值的一致程度。

注:从误差观点来看,准确度反映了测量的各类误差的综合。若已修正所有已定系统误差,则准确度可用不确定度来表示。

精密度(Precision):表示测量结果中随机误差大小的程度。

注:①精密度是指在一定条件下进行多次测量时,所得测量结果彼此之间符合的程度,精密度通常用随机不确定度来表示;②精密度可简称为“精度”。

显然,该标准从概念上参考了前苏联标准,只是准确度的表示不同,并规定了精确度就是准确度。

(3)替代JJG 1001-1982的JJG 1001-1991《通

用计量名词及定义》,有关定义如下。

测量准确度(Accuracy of measurements):表示测量结果与被测量的(约定)真值之间的一致程度。

注:①测量准确度反映了测量结果中系统误差和随机误差的综合;②准确度又称精确度。

测量精密度(Precision):表示测量结果中随机误差大小的程度。

注:①精密度是指在规定条件下对被测量进行多次测量时,所得测量结果之间符合的程度;②测量精密度可简称为精度。

该标准基本沿袭了1982年版标准,又提出了精确度就是准确度。由于删除了表示方式,所以不能确定是定量还是定性的概念。

(4)1984年制定和出版的《国际通用计量学基本名词》的有关规定如下。

计量准确度(Accuracy of measurement):计量结果与被计量的(约定)真值之间的一致程度。

注:应避免用术语“精密度”代替“准确度”(The use of the term precision for accuracy should be avoided)。

首先,由于翻译的原因,将“measurement”译成“计量”。其次,“精密度”不同于“准确度”。

(5)1993年修订的《国际通用计量学基本名词》替代了1984年版标准,有关规定如下。

测量准确度(Accuracy of measurement):测量结果与被测量真值之间的一致程度。

注:①“准确度”是一个定性概念;②不要用术语“精度”表示“准确度”(The term “precision” should not be used for “accuracy”)。

由此定义可知,“准确度”定义没有变化,只是明确了这是一个定性的概念而非定量,不能用“precision”代替,这里鲁绍曾同志将“precision”译成了“精度”,而1984年版翻译的是“精密度”,对于这一字之差,刘志敏等同志认为“precision”应是“精密度”而非“精度”<sup>[1]</sup>。

从以上可以看出,由国际计量局(BIPM)、国际电工委员会(IEC)、国际标准化组织(ISO)、国际法制计量组织(OIML)等国际权威组织制定的《国际通用计量学基本名词》并无“精度”与“精密度”的明确定义,只是在“准确度”的注释中提示不要与“precision”混同。而前苏联和我国早期标准都规定了“准确度”与“精密度”或“精度”的定义,其中“精密

度”就是“精度”。

## 2 近期有关标准中的相关定义

JJF 1001-1998《通用计量术语及定义》替代JJG 1001-1991,关于测量准确度的定义与1993年修订的《国际通用计量学基本名词》一致。

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》替代JJF 1001-1998,有关定义如下。

测量准确度(Measurement accuracy, Accuracy of measurement)简称准确度(Accuracy):被测量的测得值与其真值间的一致程度。

注:①概念“测量准确度”不是一个量,不给出有数字的量值。当测量提供较小的测量误差时就说该测量是较准确的;②术语“测量准确度”不应与“测量正确度”、“测量精密度”相混淆,尽管它与这两个概念有关;③测量准确度有时被理解为赋予被测量和测得值之间的一致程度。

测量正确度(Measurement trueness, Trueness of measurement)简称正确度(Trueness):无穷多次重复测量所得量值的平均值与一个参考量值间的一致程度。

注:①测量正确度不是一个量,不能用数值表示;②测量正确度与系统测量误差有关,与随机测量误差无关;③术语“测量正确度”不能用“测量准确度”表示,反之亦然。

测量精密度(Measurement precision)简称精密度(Precision):在规定条件下,对同一或类似被测对象重复测量所得示值或测得值间的一致程度。

注:①测量精密度通常用不精密程度以数字形式表示,如在规定测量条件下的标准偏差、方差或变差系数;②规定条件可以是重复性测量条件、期间精密度测量条件或复现性测量条件;③测量精密度用于定义测量重复性、期间测量精密度或测量复现性;④术语“测量精密度”有时用于指“测量准确度”,这是错误的。

该标准参考了《国际通用计量学基本名词》的最新版本(VIM、VIML),规定了与测量误差(总误差)、系统误差、随机误差相关的三个术语,分别是准确度、正确度、精密度。术语中没有精确度、精度的正式定义。准确度、正确度都是定性概念,不是一个量,不能用数值表示。

### 3 笔者关于“精度”释义

名词“精度”在我国使用十分广泛,从我国建国初期沿用至今,在高校及广大工程科技界仍是普遍使用的名词,从有名词“精度”之时起,“精度”的主导概念一直是清楚而明确的<sup>[1-2]</sup>。早期将“精密度”简称为“精度”,有时又作“精确度”,这应是一种误解,由于汉语词语的多义与相近,口语中很少用“精密度”、“精确度”,极易简化为“精度”使用,这也是这个词备受争议的缘由。现行计量术语标准已回避了这一问题,这实际也是给“精度”松绑,使它可以重新定义,回到其本来面目,即:现实中“精度”一词有准确度的概念<sup>[2]</sup>。然而,JJF 1001-2011明确了“准确度”不是一个量,不能用数字表示,所以当需要量化表示时,就可以用“精度”来表示了。

在日常工作与生活中,通常用相对误差和引用误差的最大值来表示精度,如用相对误差表示时,即指测量所造成的绝对误差与被测量真值(约定真值)之比乘以100%所得的数值,以百分数表示(%RO),其中RO是Rated Output的缩写,有时RO省略。用引用误差表示时,意为相对于特定值(一般用满量程代替)的一种误差,绝对误差与满量程之比乘以100%所得的数值,以百分数表示(%FS),其中FS是Full Scale的缩写。一般来说,相对误差和引用误差比绝对误差更能反映测量的可信程度。从这点上讲,精度是表征测量误差范围大小和测量可信度的一个量。

关于accuracy与precision,都有准确、正确、精确的意思,后者还有精密的意思,且互相作为英文

注解,所以将精密度等同于precision是不恰当的<sup>[2]</sup>。

重新定义的“精度”可解释为:被测量的测得值与其真值间的最大差异,英文accuracy,可用绝对误差、相对误差、引用误差的最大值表示。精度等级则表示精度相等的一类或一族,等同于准确度等级。

正如文献[1]、文献[2]所述,“精度”已为我国各界广泛使用,几乎无法回避,JJF 1001-2011已经为“精度”松绑,割裂了其“精密度”之间的关系,可以考虑重新定义“精度”了。另外,精确度在JJF 1001-2011中已不再定义,建议今后不再使用该术语。

### 4 结语

由于汉语使用习惯与译者翻译习惯、历史沿袭的差异等因素,使“精度”一词在各领域应用存在一定分歧,长期以来饱受争议,应尽早正面明确其含义,避免歧义、防止误用。 ■

#### 参考文献:

- [1] 刘志敏,刘风.有关误差的基本概念与表示[J].宇航计测技术,1995,15(6):60-63.
- [2] 张善钟,张之江,于赢洁.关于精密度、正确度、准确度和精度[J].宇航计测技术,1996,16(2):51-55.

收稿日期:2017-03-15

作者简介:胡迪忠(1985-),男,江西九江人,工程师,长期从事大坝安全监测工作。

作者邮箱:hdz7785854@163.com

(上接第14页)

观测站,以便准确了解太阳光辐射强度的监测,为沥青混凝土的老化研究做好铺垫。 ■

#### 参考文献:

- [1] 王为标,张应波,兰晓,等.天荒坪电站上水库沥青混凝土面板老化性能试验评价[R].华东天荒坪抽水蓄能有限责任公司,西安理工大学防渗研究所,2011.
- [2] 候睿,李海军,黄晓明.路面旧沥青回收及其影响因素的试验分析[J].公路,2005(4):170-173.

[3] 兰晓.天荒坪沥青混凝土面板防渗层物理老化性能研究[D].西安:西安理工大学,2011.

[4] 柳永行,范耀华,张昌祥.石油沥青[M].北京:石油工业出版社,1984.

收稿日期:2016-11-10

作者简介:周俊杰(1987-),男,湖北天门人,工程师,从事水电站水工建筑物运行与维护管理。

作者邮箱:502751512@qq.com