

中 华 人 民 共 和 国

计量器具检定规程

常用计量名词术语及定义

JJG 1001—82

(试 行)

国家计量总局

北 京

常用计量名词术语及定义

(试 行)

General Metrological Terms and
Their Definitions

本《常用计量名词术语及定义》经国家计量总局于1982年5月17日批准，并自1983年1月1日起施行，供制订、修订计量器具检定规程和检定工作中使用，其它方面也可采用。

起草单位： 国家计量总局管理处

主要起草人： 金华彰

主 审 人： 国家计量总局技术顾问
国际计量委员会委员
中国科学院学部委员技
术科学部副主任

王大珩

目 录

一、计量学、计量器具

- 1 计量学..... (1)
- 2 〔可测的〕量..... (1)
- 3 量值..... (1)
- 4 量的数值..... (1)
- 5 计量单位..... (1)
- 6 计量器具..... (2)
- 7 〔实物〕量具..... (2)
- 8 计量仪器 (仪表) (2)
- 9 计量装置..... (3)
- 10 国家〔计量〕基准..... (3)
- 11 副基准..... (3)
- 12 工作基准..... (3)
- 13 〔计量〕标准..... (3)
- 14 标准物质..... (3)

二、检定

- 15 检定..... (4)
- 16 检定规程..... (4)
- 17 暂行检定方法..... (4)
- 18 抽样检定..... (4)
- 19 首次检定..... (4)
- 20 周期检定..... (4)
- 21 校准..... (4)
- 22 定度..... (4)
- 23 分度..... (5)
- 24 比对..... (5)
- 25 调整..... (5)

26	测试.....	(5)
27	检定条件.....	(5)
28	检定方法.....	(5)
29	检定周期.....	(5)
30	检定证书.....	(5)
31	检定标记.....	(5)
32	检定结果通知书.....	(5)
33	量值传递.....	(5)
34	检定系统.....	(5)

三、计量器具的参数和特性

35	量具的标称值.....	(6)
36	计量器具的示值.....	(6)
37	刻度.....	(6)
38	示值范围.....	(6)
39	测量范围.....	(6)
40	量程.....	(6)
41	分度值.....	(6)
42	稳定度.....	(7)
43	灵敏度.....	(7)
44	灵敏阈.....	(7)
45	准确度等级.....	(7)

四、测量误差

46	测量.....	(7)
47	直接测量.....	(7)
48	间接测量.....	(8)
49	测量误差.....	(8)
50	量的真值.....	(8)
51	测得值.....	(8)
52	测量结果.....	(8)
53	实际值.....	(8)
54	系统误差.....	(9)

55	随机误差 (偶然误差)	(9)
56	粗大误差	(9)
57	正态分布	(9)
58	算术平均值	(10)
59	残余误差	(10)
60	测量列中单次测量的标准偏差(均方根误差)	(10)
61	测量列算术平均值的标准偏差	(11)
62	加权算术平均值	(11)
63	加权算术平均值的标准偏差	(11)
64	间接测量误差合成定律	(12)
65	部分误差	(13)
66	绝对误差	(13)
67	相对误差	(13)
68	误差的绝对值	(13)
69	器具误差	(13)
70	方法误差	(13)
71	调整误差	(14)
72	观测误差	(14)
73	读数误差	(14)
74	视差	(14)
75	估读误差	(14)
76	测量的复现性	(14)
77	测量的重复性	(14)
78	精密度	(15)
79	正确度	(15)
80	准确度 (精确度)	(15)
81	不确定度	(15)
82	极限误差	(16)
83	置信因子	(16)

五、计量器具的误差

84	量具的示值误差	(16)
----	---------	------

85	计量仪器（仪表）的示值误差.....	(17)
86	修正值.....	(17)
87	基本误差.....	(17)
88	附加误差.....	(17)
89	允许误差.....	(17)
90	引用误差.....	(17)
91	零值误差.....	(18)
92	位置误差.....	(18)
93	倾斜误差.....	(18)
94	相邻示值误差.....	(18)
95	回程误差.....	(18)
96	示值变动性.....	(18)
97	偏差.....	(18)
98	误差曲线.....	(18)
99	校准曲线.....	(19)
100	修正曲线.....	(19)

常用计量名词术语及定义

一、计量学、计量器具

1 计量学 (Metrology)

研究测量 (46)*、保证测量统一和准确的科学。

注:

计量学研究计量单位 (5) 及其基准 (10、11、12)、标准 (13) 的建立、保存和使用; 测量方法和计量器具 (6); 测量的准确度 (80); 观测者进行测量的能力以及计量法制和管理等。计量学也包括研究物理常数和标准物质、材料特性的准确测定。

2 [可测的]**量 ([Measurable] quantity)

可以定性区别并能定量确定的现象或物体的属性。

注:

广义的量和特定意义的量, 就名词“量”而论是不加区别的。广义的量如: 长度、时间、质量、温度、硬度、电阻; 特定意义的量如: 杆的长度、导线的电阻。

3 量值 (Value of a quantity)

数值和计量单位的乘积。

例:

1 m, 5 kg, 10 s.

4 量的数值 (Numerical value of a quantity)

量值的纯数部分。

例:

(3) 例中的 1, 5, 10.

5 计量单位 (Unit of measurement)

* (46)是指本《常用计量名词术语及定义》第46条, 其它类同。

** 在名词术语中方括号 [] 中的内容一般可省略。

有明确定义和名称并命其数值为1的一个固定的量。

例:

1 m, 1 kg, 1 s.

6 计量器具 (Measuring instruments)

凡能用以直接或间接测出被测对象量值的量具(7)、计量仪器(仪表)(8)和计量装置(9)统称为计量器具。

注:

计量器具也包括计量基准、计量标准。

7 [实物]量具 (Material measure)

以固定形式复现量值的计量器具。

注:

(1) 量具可用或不用其它计量器具而进行测量工作。

某些量具只复现量的单个值,用它进行测量时必须用其它计量器具,例如砝码要用天平才能进行质量的测量,砝码这种量具叫“从属量具”。有些量具有两种并存的功能,即复现量值和不用其它计量器具进行测量,例如尺子这种量具叫做“独立量具”。

(2) 量具的特点一般为没有指示器和在测量过程中没有可以运动的测量元件。

(3) 量具可分为单值量具(如:砝码、量块、标准电池、固定电容器);多值量具(如:毫米分度的线纹米尺);成套量具(如:砝码组、量块组)。

(4) 千分尺、游标卡尺和百分表等虽属于结构简单的长度计量仪器(仪表),但我国习惯上称为“通用量具”。此处“量具”二字的含义与定义显然不符。

8 计量仪器(仪表) (Measuring instrument)

将被测的量转换成可直接观测的指示值或等效信息的计量器具。

例:

电流表、压力表、温度计、干涉仪、水表、天平等。

注:

(1) 计量仪器(仪表)可分为能读出示值的指示式仪器(仪表);

可记录示值的记录式仪器（仪表）；能将被测量和已知量进行比较的比较式仪器（仪表）等等。

（2）有时由一独立而完备的组件构成的传感器；能产生附加或附属功能的部件也属于计量仪器（仪表）。例如：热电偶、变送器、调节器等。

9 计量装置 (Measuring apparatus)

为确定被测量值所必需的计量器具和辅助设备的总体。

10 国家〔计量〕基准 (National [metrological] standard)

用来复现和保存计量单位，具有现代科学技术所能达到的最高准确度的计量器具，经国家鉴定并批准，作为统一全国计量单位量值的最高依据。

注：

又称“主基准” (Primary standard)。

11 副基准 (Secondary standard)

通过直接或间接与国家基准比对（24）来确定其量值并经国家鉴定批准的计量器具。它在全国作为复现计量单位的地位仅次于国家基准。

12 工作基准 (Working standard)

经与国家基准或副基准校准（21）或比对，并经国家鉴定，实际用以检定（15）计量标准的计量器具。它在全国作为复现计量单位的地位仅在国家基准及副基准之下。

注：

设立工作基准为的是不使国家基准和副基准由于使用频繁而丧失其应有的准确度或遭受损坏。

13 〔计量〕标准 ([Metrological] standard)

按国家规定的准确度等级（45），作为检定依据用的计量器具或物质。

14 标准物质 (Standard material)

在规定条件下，具有高稳定的物理、化学或计量学特性，并经正式批准作为标准使用的物质或材料。

二、检 定

15 检定 (Verification)

为评定计量器具的计量性能(准确度、稳定度(42)、灵敏度(43)等)并确定其是否合格所进行的全部工作。

16 检定规程 (Regulation of verification)

为评定计量器具的计量性能,作为检定依据的具有国家法定性的技术文件。

注:

检定规程的内容包括:检定规程的适用范围、计量器具的计量性能、检定项目、检定条件、检定方法、检定周期以及检定结果的处理等。

17 暂行检定方法 (Provisional method of verification)

在尚无检定规程作为依据时,为评定计量器具的计量性能,地区和部门暂行规定的具有法定性的技术文件。

注:

暂行检定方法如经国家计量管理部门审核同意,也可推荐在全国范围内使用。

18 抽样检定 (Verification by sampling)

从一批同样的计量器具中,按统计学方法,抽取一定数量样品进行检定,作为代表该批计量器具检定结果的一种检定。

19 首次检定 (Initial verification)

对新的计量器具实行周期检定的第一次检定。

20 周期检定 (Periodic verification)

按检定规程或暂行检定方法规定,对使用中的计量器具所进行的定期性的检定。

21 校准 (Calibration)

确定计量器具示值误差(必要时也包括确定其它计量性能)的全部工作。

22 定度 (Calibration)

用计量标准(或基准)来定出计量器具或其指示部分(如刻线)

所表示的量值。

23 分度 (Graduation)

用计量标准来确定计量器具的指示部分所表示量值的刻线位置或确定计量仪器 (仪表) 分度特性的全部工作。

24 比对 (Comparison)

在规定条件下, 对相同准确度等级的同类基准、标准或工作用计量器具之间的量值进行比较。

25 调整 (Adjustment)

使计量器具的准确度和其它性能达到规定要求的操作。

26 测试 (Measurement and test)

具有试验性质的测量。

注:

测试也可以理解为试验和测量的全过程。

27 检定条件 (Condition of verification)

检定规程中对所用计量标准、检定设备和环境条件所作的规定。

28 检定方法 (Method of verification)

检定规程中所规定的操作方法和步骤。

29 检定周期 (Period between two adjacent verifications)

计量器具相邻两次周期检定间的时间间隔。

30 检定证书 (Verification certificate)

证明计量器具检定合格的文件。

31 检定标记 (Verification mark)

证明计量器具检定合格的标记。

32 检定结果通知书 (Rejection notice of verification)

证明计量器具检定不合格的文件。

33 量值传递 (Dissemination of the value of a quantity)

通过检定, 将国家基准所复现的计量单位量值通过标准逐级传递到工作用计量器具, 以保证对被测对象所测得的量值的准确和一致。

34 检定系统 (Verification scheme)

是国家法定性技术文件, 它用图表结合文字的形式, 规定了国家

基准、各级标准直至工作用计量器具的检定程序。其内容包括：对基准、标准、工作用计量器具的名称、测量范围（39）、准确度和检定的方法等的规定。

三、计量器具的参数和特性

35 量具的标称值 (Nominal value of a material measure)

在量具上标注的量值。

36 计量器具的示值 (Indication of a measuring instrument)

由计量器具指示的被测量值。

注：

(1) 计量器具示值的概念也适用于量具，这时示值等于量具的标称值。

(2) 示值这一术语，也适用于计量器具相邻刻度间的内插估计值。

37 刻度 (Scale)

在计量器具上指示不同量值的刻线标记的组合。

38 示值范围 (Indication range)

由计量器具所显示或指示的最低值到最高值的范围。

注：

(1) 示值范围的“最低值”、“最高值”也称为“起始值”、“终止值”。

(2) 不推荐叫“刻度范围”。

39 测量范围 (Measuring range)

在允许误差限内计量器具的被测量值的范围。

注：

测量范围的最高、最低值称为测量范围的“上限值”、“下限值”。

40 量程 (Measuring span)

测量范围上限值和下限值之差。

41 分度值 (Value of a scale division)

相邻两刻线所代表的量值之差。

42 稳定度 (Stability)

在规定工作条件内, 计量器具某些性能随时间保持不变的能力。

43 灵敏度 (Sensitivity)

计量器具对被测的量变化的反应能力。对于给定的被测量值, 计量器具的灵敏度 S 用被观测变量的增量与其相应的被测量的增量的商来表示:

$$S = \frac{\Delta L}{\Delta X}$$

式中: ΔL ——被观测变量的增量;

ΔX ——被测量的增量。

注:

(1) 具有刻度的计量器具, 灵敏度可用沿刻度增值方向的位移与引起它的被测量的增量之商来表示。

沿刻度上的灵敏度可以是常数或变数。

(2) 在分子分母是同一类量的情况下, 灵敏度也称“放大比”或“放大倍数”。

44 灵敏阈 (Sensitivity threshold)

引起计量仪器 (仪表) 示值可察觉变化的被测量的最小变化值。

注:

也称“灵敏限”。

45 准确度等级 (Accuracy classes)

根据计量器具准确度大小所划分的等别或级别。

四、测量误差

46 测量 (Measurement)

为确定被测对象的量值而进行的实验过程。

47 直接测量 (Direct measurement)

无需对被测的量与其它实测的量进行函数关系的辅助计算, 而直接得到被测量值的测量。

注:

对于计量器具的示值包含通过图表或表格以和被测的量值相对应的情形,其被测量值仍被看作是直接测量。

48 间接测量 (Indirect measurement)

直接测量的量与被测的量之间有已知函数关系从而得到该被测量值的测量。

49 测量误差 (Error of measurement)

测量结果 (52) 与被测量的真值 (50) 之间的差。

注:

测量结果与被测量真值之间的差可以用绝对误差 (66) 表示,也可以用相对误差 (67) 表示。

50 量的真值 (True value of a quantity)

一个量在被观测时,该量本身所具有的真实大小。

注:

(1) 量的真值是理想的概念,一般说来真值是不知道的,然而可以说保存在国际计量局的国际千克基准,按定义规定在特定条件下的值可以认为是真值 1 千克。

(2) 在实际测量中,常用的是被测的量的实际值 (53) 或已修正过的算术平均值用来代替真值的使用。

51 测得值 (Measured value)

从计量器具直接反映或经过必要的计算而得出的量值。

52 测量结果 (Result of a measurement)

由测量所得到的被测量值。

注:

在对误差修正以前和对不确定度 (81) 确定以前的测量结果,即测得值或对同一量的测量列中的算术平均值,叫未修正的测量结果。为了考虑测量的系统误差,而对未修正的结果作必须的修正后所得的测量结果叫已修正的测量结果,通常该结果给出被测量的量值并同时标出测量的不确定度。

53 实际值 (Actual value)

满足规定准确度的用来代替真值使用的量值。

注:

通常在检定中,把高一等、级的计量标准所测得的量值称为实际值。

54 系统误差 (Systematic error)

在偏离测量规定条件时或由于测量方法所引入的因素,按某确定规律所引起的误差。

注:

系统误差包括已定系统误差和未定系统误差。已定系统误差是指符号和绝对值已经确定的系统误差;未定系统误差是指符号或绝对值未经确定的系统误差。

55 随机误差 (Random error) (也称偶然误差 (Accidental error))

在实际测量条件下,多次测量同一量值时,误差的绝对值和符号以不可预定方式变化着的误差。

56 粗大误差 (Parasitic error)

超出在规定条件下预期的误差。

注:

(1) 引起粗大误差的原因如:错误读取示值;使用有缺陷的计量器具;计量器具使用不正确等。

(2) 也称“寄生误差”。

57 正态分布 (Normal distribution)

正态分布是测量误差理论中常见的一种误差分布方式,用以描述随机误差及其概率的分布情况,其概率分布曲线用下列函数来表示:

$$f(\delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\delta^2}{2\sigma^2}}$$

式中: $f(\delta)$ ——误差为 δ 所出现的概率分布密度;

δ ——随机误差;

σ ——标准偏差;

e ——自然对数的底；

π ——圆周率。

注：

(1) 遵从正态分布的误差具有以下几个特点：

单峰性：绝对值小的误差出现的概率比绝对值大的误差出现的概率大；

对称性：绝对值相等的正误差和负误差，其出现的概率相等；

有界性：绝对值很大的误差出现的概率近于零，亦即误差有一定的实际限度；

抵偿性：在实际测量条件下对同一量的测量，其误差的算术平均值随着测量次数增加亦趋于零。

(2) 正态分布又称“高斯分布”。

58 算术平均值 (Arithmetic mean)

一个量的 n 个测得值的代数和除以 n 而得的商。

59 残余误差 (Residual error)

测量列中的一个测得值 a_i 和该列的算术平均值 $\bar{a}$ 之间的差 v_i ，亦简称为“残差”。

$$v_i = a_i - \bar{a}$$

60 测量列中单次测量的标准偏差(也称均方根误差) (Standard deviation of a single measurement in a series of measurements)

测量列中单次测量的标准偏差 σ 是表征同一被测量值的 n 次测量所得结果的分散性的参数。并按下式计算：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n}}$$

式中： n ——测量次数（应充分大）；

d_i ——测得值与被测的量的真值之差；

符号 Σ 表示对所有 d_i^2 ($i=1, 2, \dots, n$) 求和。

实际上，在有限次测量情况下，用残余误差 v_i 代替 d_i ，并按下

列公式计算标准偏差的估计值:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v_i^2}{n-1}}$$

61 测量列算术平均值的标准偏差 (Standard deviation of the arithmetic mean of a series of measurements)

表征同一被测量值的独立测量列中算术平均值分散性的参数,并按下式计算:

$$\sigma_r = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

式中: σ_r ——测量列中算术平均值的标准偏差;

σ ——测量列中单次测量的标准偏差;

n ——测量次数。

62 加权算术平均值 (Weighted arithmetic mean)

在对某一量值的多组测量中,考虑到每组测量结果的“权”后,计算出这一列测量结果的算术平均值称为加权算术平均值。加权算术平均值 L_p 是各组测得值的算术平均值 ($L_1, L_2, \dots, L_n$) 与相应“权” ($p_1, p_2, \dots, p_n$) 的乘积之总和和被“权”的和 ($p_1 + p_2 + \dots + p_n$) 相除所得的商。用公式表示为:

$$L_p = \frac{p_1 L_1 + p_2 L_2 + \dots + p_n L_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n}$$

注:

在测量中各测得值在计算测量结果时,所占的比重以“权” (p) 这个数来表示,“权”越大,其计算测量结果依赖于该测得值的程度越大。

63 加权算术平均值的标准偏差 (Standard deviation of weighted arithmetic mean)

在多组测量中,表征测量结果中加“权”算术平均值分散性的参数。