

### 第三节 计量学基本知识

是非

1 物质世界的存在状态和运动是多种多样的，自然科学的任务在于探索物质运动的规律。量就是阐述运动规律的一个最重要的基础概念。根据《国际通用计量学基本名词》，量的定义为：“现象、物体和物质可以定量确定的一种属性”。X

2 量总是由数值和计量单位组合表示。在使用相同的计量单位的条件下，较大的数值表示较大的量，较小的数值表示较小的量，用没有计量单位的纯数表示量的大小是没有意义的。V

3 计量学所研究的绝大部分量是物理量，凡是物理量都是可计量的量，可是也有少数可计量的量并不是物理量。V

4 物理量一般具有可作数学运算的特性，同一种物理量可以相加减，几种物理量又可以相乘除。V

5 约定可计量的量，这类的量的定义和量值的计量方法有关，相互之间有确定的换算关系。X

6 “量值统一”是计量学中常用的术语，它的含义是量的大小并不随所用计量单位而变，即可变的只是单位和数值，这是各种单位制单位相互换算的基础，也是量的一种基本特性。X

7 众所周知，固体密度是根据物体的质量和体积直接计量的结果，按密度定义公式计算确定的，这是典型的直接计量法。X

8 静态计量和动态计量中的“静态”和“动态”是指被计量量的变化状态，而不是计量器具在工作时的“动”和“静”，也不是指被计量物体的“动”和“静”。V

9 做基准砝码对比时，情况就比较复杂，需要将砝码互换位置，观察和记录横梁的摆动，计量环境的温度、气压、湿度等等，求出各个修正值，是典型的间接计量法。X

10 静态量在计量期间可以认为是不随时间和空间而变化，其计量结果往往可用计量器具的一个示值来表示。由于它不是时间的函数，必然在一段时间内可重复进行计量，所以静态计量可称为重复计量。X

11 动态量在计量期间是随时间而变化的，每次计量所得的是瞬态值，在一段时间内的计量结果可用动态过程或动态曲线来表示，所以动态计量又可称为过程计量。V

12 物质世界是永恒变化的，一切量总是处于变化状态，严格说来，所有计量得到的量值只具有瞬态值的性质。为了实际应用的需要，在静态计量定义中提出了假设条件，即以被计量的量在计量期间是否有超出某个限度的变化来划分动态或静态，至于计量时间延续多久，变化限度多大都是约定的，在实际工作中也不会造成混乱。V

13 计量单位是约定采用的特定量，用以定量表示具有相同量纲的量。力矩与功具有相同的量纲和单位。X

14 计量单位是约定采用的特定量，用以定量表示具有相同量纲的量。热量与功具有相同的量纲和单位。V

15 计量单位是约定采用的特定量，用以定量表示具有相同量纲的量。力矩与功具有相同的量纲，但用各自的单位。V

16 同一个量可以用不同的单位表示，得到不同的数值，单位与数值恰成反比。V

17 计量单位的量值一经选定就不能轻易改变，基本量单位的量值是不能变动的，基本单位和该单位制内的全部导出单位都是按物理定义相互联系的，一个单位量值的变化，必然影响其他单位的量值。所以计量单位的定义，特别是基本单位的定义是不能变化的。X

18 计量单位的定义，特别是基本单位的定义，并不是一成不变的，它随着科学技术的发展而重新定义，体现现代计量学的成就和水平。单位定义更改不等于单位量值变化，恰恰相反，是在保持量值一致性的前提下，完善复现单位的方法，提高复现的准确度。V

19 因为复现基本单位的方法和实体（计量基准）的准确度，最终地确定了所有导出单位计量基准的准确度，任何导出单位计量基础的准确度都不可能超过基本单位计量基准的准确

度。V

20 设立倍数和分数单位的目的是为了使用方便。在实际选用单位时，一般应使量的数值处于 0.1~1000 范围之内，如果将真空光速值表示为 299 792 458 m/s，是不符合使用规定的。X

21 在给定量制中，基本量约定地认为是彼此独立的，但是相对应的基本单位并不都是彼此独立的，例如，电流是独立的基本量，可是在安培定义中，包含了其他基本单位米、千克、秒。V

22 根据约定比率，从给定单位形成的一个更大的计量单位称为倍数单位，如千米是米的一个十进倍数的单位，从给定单位形成的一个更小的计量单位称为分数单位，如毫米是米的一个十进分数的单位。而约定比率只能是十进倍数或分数。X

23 任何量的表达式，其等号两边必须具有相同的量纲式，这一规则称为“量纲法则”。应用量纲法则可以检查物理公式的正确性。V

24 国际单位制是国际计量大会（CGPM）采纳和推荐的一种一贯单位制，是 1960 年由第 11 届国际计量大会（CGPM）决议建立的。大会决议将以米、千克、秒、安培、开尔文、摩尔和坎德拉七个基本单位为基础的单位制称为“国际单位制”。X

25 《中华人民共和国计量法》第三条 规定：国家采用国际单位制。国际单位制计量单位和国家选定的其他计量单位，为国家法定计量单位。国家法定计量单位的名称、符号由国务院计量行政主管部门公布。非国家法定计量单位应当废除。X

26 千米、千克、毫米、毫克都是 SI 单位的十进倍数和分数单位。X

27 SI 词头的功能是与 SI 单位组合在一起，构成十进制的倍数单位和分数单位。在国际单位制中，共有 20 个 SI 词头，词头不能单独当作单位使用，但可以单纯当作因数使用。X

28 同一量值，用不同的计量器具进行计量，若其计量结果在要求的准确范围内达到统一，称为量值统一。X

29 量值传递是将国家计量基准所复现的计量单位量值，通过检定（或其他传递方式）传递给下一等级的计量标准，并依次逐级传递到工作计量器具，以保证被计量对象的量值准确一致。V

30 量值准确一致的前提是计量结果必须具有“溯源性”，要求用以计量的计量器具必须经过具有适当准确度的计量标准的检定，而该计量标准又受到上一等级计量标准的检定，逐级往上追溯，直至国家计量基准或国际计量基准。由此可见，溯源性的概念是量值传递的逆过程。V

31 用实物标准进行逐级传递这一传统的量值传递方式中，由上一级计量技术机构派员携带计量标准到现场检定，可以全面考核该单位的计量标准、检定方法、操作人员和环境条件。X

32 使用标准物质 CRM 进行量值传递可免去送检仪器，可快速评定并可在现场使用等优点，目前主要用于化学计量的领域，用户均可根据需要购买 CRM，自己校准计量器具及评价计量方法。V

33 计量标准是将计量基准量值传递到工作计量器具的一类计量器具，所以工作计量器具的准确度一定比计量标准低。X

34 计量标准是将计量基准量值传递到工作计量器具的一类计量器具。计量标准可以根据需要按不同准确度分成若干等级。不存在工作计量器具的准确度比同等级的计量标准高的现象。V

35 检定人员在评定计量特性前，必须先对计量器具的外观、工作正常性等非计量特性进行检查。V

36 实行强制检定的工作计量器具的目录和管理办法，由国务院制定。强制检定的执行机构是市级以上人民政府计量行政部门所属或授权的计量检定机构。X

- 37 标准物质是已确定其中一种或几种特性量值，用于校准测量器具，评价测量方法或确定材料特性量值的物质。标准物质可以是纯的或混合的气体、液体或固体，例如校准粘度计用的纯水，量热法中作为热容校准物的蓝宝石，化学分析校准用的溶液。V
- 38 标准物质都给出最小取样量，以保证检验分析时样本准确性的要求。X
- 39 物质的内部结构、生物作用、化学作用、重力、粒度、吸附、扩散等都是引起物质不均匀的因素，所以物质的不均匀是绝对的，均匀是相对的。X
- 40 在给定量制中，基本量约定地认为是彼此独立的，但是相对应的基本单位并不都是彼此独立的。V
- 41 复现基本单位的方法和实体（计量基准）的准确度，最终地确定了所有导出单位计量基准的准确度，任何导出单位计量基准的准确度都不可能超过基本单位计量基准的准确度。V

#### 单选

- 1 按国际标准化组织（ISO）的建议和我国国家标准，物理量按其学科可划分为十一类，下列哪一项是力学的量？ B
- A 长度                      B 密度                      C 角度                      D 速度
- 2 按国际标准化组织（ISO）的建议和我国国家标准，物理量按其学科可划分为十一类，下列哪一项是力学的量？ B
- A 物质的量                  B 质量                      C 热量                      D 原子质量
- 3 计量过程中，不同的量或不同量值的同一种量，都应根据其特点和准确度要求，应用相应的计量原理，选用不同的计量方法。电压计量的计量原理是： B
- A 热电效应                  B 约瑟夫森效应              C 多卜勒效应              D 光干涉原理
- 4 计量过程中，不同的量或不同量值的同一种量，都应根据其特点和准确度要求，应用相应的计量原理，选用不同的计量方法。常用于长度计量的计量原理是： D
- A 热电效应                  B 约瑟夫森效应              C 多卜勒效应              D 光干涉原理
- 5 静态计量和动态计量中的“静态”和“动态”是指：
- A 被计量的量                  B 计量器具                  C 被计量物体              D 计量人员
- 6 计量单位是约定采用的特定量，用以定量表示具有相同量纲的量。以下哪两个量具有相同的量纲和单位。 D
- A 力矩和功                  B 材料强度和压力              C 频率和放射性活度              D 电动势和电压
- 7 单位是用来定量表示具有相同量纲的量，这就可以比较同量纲量的大小。不过应当注意，有个别同量纲量并不同单位，请选出哪组量是属于这种情形。 A
- A 压力和材料强度                                      B 电位和电动势
- C 磁通量密度和磁感应强度                              D 功率和辐射通量
- 8 国际单位制中的七个基本单位中，哪一个是 1971 年第 14 届国际计量大会最后通过的？ B
- A 安培                      B 摩尔                      C 开尔文                      D 坎德拉
- 9 \_\_\_\_\_年发布《国务院关于在我国统一实行法定计量单位的命令》，要求我国的计量单位一律采用《中华人民共和国法定计量单位》，在人民生活中采用的市制计量单位 1990 年底以前要完成向国家法定计量单位的过渡。 C
- A 1980                      B 1982                      C 1984                      D 1985
- 10 时间的单位分、时、日是我国的法定计量单位，属于： D
- A 国际单位制的基本单位                                      B 国际单位制的辅助单位；
- C 国际单位制中具有专门名称的导出单位                      D 国家选定的非国际单位制单位
- 11 节（kn）是\_\_\_\_\_的计量单位。 B
- A 长度                      B 速度                      C 体积                      D 线密度

- 12 电子伏 (eV) 是-----的计量单位。 A  
A 能量 B 电荷量 C 电压 D 电导
- 13 平面角的单位[角]分 (') 与弧度 (rad) 之间的换算关系是  $1' = \underline{\text{D}}$  rad。  
A  $\pi/60$  B  $\pi/180$  C  $\pi/3600$  D  $\pi/10800$
- 14 以下哪一项单位名称不是属于中国法定计量单位? C  
A 时间的天 B 平面角的度 C 质量的斤 D 体积的升
- 15 具有专有名词的 SI 导出单位, 总共\_\_\_\_\_个, 其中 17 个是以杰出科学家的名字命名的。  
B  
A 18 B 19 C 20 D 21
- 16 到目前为止, A 是量值传递的主要方式。  
A 用实物标准进行逐级传递 B 用传递标准全面考核 (MAP)  
C 发放标准物质 (CRM) D 发播标准信号
- 17 量值传递的方式中最简便迅速和准确的方式是: D  
A 用实物标准进行逐级传递 B 用传递标准全面考核 (MAP)  
C 发放标准物质 (CRM) D 发播标准信号
- 18 在我国规定作为统一全国量值最高依据的计量标准称为国家计量基准。国家计量基准由国家计量行政部门负责建立, 它应具有\_\_\_\_\_单位量值的三种功能。下面哪一个是错误的? B  
A 复现 B 比较 C 保存 D 传递
- 19 下列关于工作基准的论述错误的是 C。  
A 国家基准全国只有一个。  
B 可以不设副基准。  
C 工作基准只能用以检定一等计量标准。  
D 工作基准是通过与国家基准或副基准比较来定值。
- 20 在规定条件下, 为确定计量仪器或计量装置的示值或实物量所代表的值与对应的被计量的已知值之间关系的一组操作称为 B。  
A 检定 B 校准 C 标定 D 定值
- 21 若被检计量器具的示值偏移过大, 则需进行 B, 使其达到正常工作和没有偏移的状态。  
A 校准 B 调整 C 标定 D 定度
- 22 稳定性是标准物质被测特性量值随时间变化的描述。物质的稳定性是有条件的、是相对的, 是指在一定条件下的稳定性。下列哪一个是影响物质稳定性的化学因素? C  
A 吸附 B 渗透 C 溶解 D 蒸发
- 23 二级标准物质由国务院计量行政部门批准、颁布并授权生产, 它的代号是 D。  
A EGBW B GBWE C GBW/E D GBW(E)
- 24 标准物质作为 “A” 物质用于实验室内部的质量保证。作质量控制图, 长期监视测量过程是否处于统计控制之中。  
A 已知 B 控制 C 校准 D 测评
- 25 下列哪一类是《中华人民共和国计量法》规定的必须执行国家强制检定的计量器具? D  
A 社会通用计量标准 B 企业单位使用的计量标准  
C 用于贸易的工作计量器具 D 用于医疗卫生的工作计量器具
- 26 实行强制检定的工作计量器具的目录和管理办法, 由 A 制定。  
A 国务院 B 国家计量行政主管部门 C 省级计量行政主管部门 D 市级计量行政主管部门
- 27 送检计量器具时必须附上上一次的检定证书, 以便考察计量器具的 B。  
A 准确度 B 稳定度 C 灵敏度 D 线性度

- 28 国际单位制的质量基本单位是 B 。
- A 克          B 公斤          C 吨          D 原子质量单位
- 29 热力学温度开 [尔文] 是水 D 热力学温度的  $1/273.16$ 。
- A 沸点          B 凝固点          C 熔点          D 三相点
- 30 热力学温度与摄氏温度的换算关系是  $K$  D  $=^{\circ}C$ 。
- A  $+273.16$           B  $-273.16$           C  $+273.15$           D  $-273.15$
- 31 用于构成十进倍数和分数单位的 SI 词头覆盖范围达 C 个数量级。
- A 24          B 36          C 48          D 60

多选

1 为在全国范围内实现量值统一，保证一切计量结果准确可靠，必须完成的工作有：A C D

- A 发布国家法定计量单位  
B 研制和审批各类标准物质  
C 建立国家计量基准和各级计量标准  
D 制订计量检定系统和检定规程等技术法规  
E 颁布实施《计量法》

2 计量学所研究的绝大部分量是物理量，凡是物理量都是可计量的量，可是也有少数可计量的量并不是物理量，它们是约定可计量的量，这类量的定义和量值的计量方法有关，相互之间不存在确定的换算关系，以下哪几项是约定可计量的量？B C E

- A 速度          B 硬度          C 粗糙度          D 发光强度          E 感光度

3 在给定量制中，其表达式内基本量的指数为零的量，称为无量纲量，以下所列举的量中哪些是无量纲量？A B C D

- A 线性应变          B 摩擦系数          C 相对密度          D 折射率          E 比体积

4 国际单位制具有以下的特点：A B D E

- A 通用性          B 简明性          C 完整性          D 实用性          E 准确性

5 下列哪些是构成十进倍数单位的 SI 词头？C D E

- A 亿          B 万          C 千          D 百          E 十

6 下列哪些是构成十进分数单位的 SI 词头？A B C D E

- A 分          B 厘          C 毫          D 微          E 纳

7 A B C E 都是 SI 单位的十进倍数和分数单位。

- A 千米          B 毫米          C 纳米          D 千克          E 毫克

8 中国法定计量单位中把 C D 列为质量的单位。

- A 斤          B 担          C 吨          D 原子质量单位          E 电子质量单位

9 按照中国法定计量单位的规定，以下各项中哪些是错误的表述？A B D E

- A 公升          B 公吨          C 海里          D 500cc          E 35 度（温度）

10 对量值传递的方式中用实物标准进行逐级传递的论述正确的有 A B C。

A 这种方式是把计量器具送到具有高一等级计量标准的计量部门去检定，对于不便于运输的计量器具，则由上一级计量技术机构派员携带计量标准到现物检定。

B 这种传递方式比较费时、费钱。

C 有时检定好了的计量器具，经过运输后，受到振动、撞击、潮湿或温度的影响，丧失了原有的准确度。

D 可以全面考核计量标准、检定方法、操作人员和环境条件。

E 主要用于化学计量的领域。

11 下列有关计量基准和计量标准的论述正确的有 A B D。

A 计量基准按层次等级分为国家基准，副基准和工作基准三种。国家基准全国只有一个。  
B 计量基准不仅应具有最高的准确度，而且还应具有最佳的稳定度。  
C 国家计量基准由国家计量行政部门负责建立，它应具有保存、比较、传递单位量值三种功能。

D 工作基准用以检定一等计量标准或高精度的工作计量器具，设工作基准的目的是不使国家基准和副基准由于频繁地使用而降低其计量特性或遭受损坏。

E 计量标准是将计量基准量值传递到工作计量器具的一类计量器具。工作计量器具的准确度肯定比计量标准低。

12 受检的计量器具应当由哪一级计量标准对它进行检定，可以从该计量器具的检定系统中查出。如果该计量器具还没有制订出检定系统，则按微小误差准则，可选用不确定度为受检计量器具不确定度 B C D 的计量标准进行检定。

A 1/2                  B 1/3                  C 1/4                  D 1/5                  E 1/6

13 检定必须执行计量检定规程。检定规程中规定了对计量器具的检定要求，主要是基本的计量特性，如 B C E 等。

A 滞后性              B 准确度              C 稳定度              D 线性度              E 灵敏度

14 我国根据标准物质实际应用的需要、生产供应的可能以及定值方法、量值准确度将标准物质分为一级标准物质和二级标准物质，一级标准物质定值的方法有： A B C

A 用绝对测量法定值

B 用多个实验室以同种准确可靠的方法定值

C 用两种以上不同原理的准确可靠的方法定值

D 用标准参考方法定值

E 用比较测量法定值

15 当今世界各发达国家都把标准物质作为具有准确的物理、化学及计量学特性量值的计量标准，广泛地用于校准计量仪器、评价测量方法，以使量值达到准确一致的目的。标准物质的基本特性有： A B D E

A 准确性              B 均匀性              C 有效性              D 稳定性              E 有证性

16 二级标准物质的定级中对稳定性的要求是： A E

A 半年以上              B 一年以上              C 两年以上

D 达到国际上同类标准物质的水平              E 满足实际测量的需要

17 下列哪几类是《中华人民共和国计量法》规定的必须执行国家强制检定的计量器具？

B D E

A 社会通用计量标准              B 企业单位使用的最高计量标准

C 用于贸易的工作计量器具              D 用于医疗卫生的工作计量器具

E 用于环境监测的工作计量器具

18 在给定量制中，基本量约定地认为是彼此独立的，但是相对应的基本单位并不都是彼此独立的。SI 基本单位 A C E 定义中包含了基本单位秒。

A 米              B 千克              C 安培              D 摩尔              E 坎德拉

19 在给定量制中，基本量约定地认为是彼此独立的，但是相对应的基本单位并不都是彼此独立的。SI 基本单位 C D E 定义中包含了基本单位千克。

A 米              B 秒              C 安培              D 摩尔              E 坎德拉

20 下列关于标准物质的说法正确的有 B D E 。

A 标准物质是已确定一种特性量值，用于校准测量器具，评价测量方法或确定材料特性量值的物质。

B 标准物质是依法管理的一种计量器具。

C 标准物质必须是纯的物体。

D 标准物质的有效期是有条件的。

E 标准物质的证书上应详细说明该标准物质的标准值及其不确定度，有关制备、使用、储存等方面的注意事项及说明。

21 工作基准用以检定 B D 。

A 副基准

B 一等计量标准

C 国家基准

D 高精度的工作计量器具

E 次级工作基准

22 计量检定按检定的性质可分为 A B C D E。

A 首次检定

B 周期检定

C 临时检定

D 监督检定

E 仲裁检定

23 一级标准物质的定级中对稳定性的要求是： B D 。

A 半年以上

B 一年以上

C 两年以上

D 达到国际上同类标准物质的先进水平

E 满足实际测量的需要

24 标准物质已广泛应用于不同场合，服务于不同目的。下列关于标准物质的用途的说法正确的有 A B C D E 。

A 标准物质是检验、评价、鉴定新技术和新方法的重要手段。

B 标准物质常被用作校正物。

C 标准物质用作确定物质特性量值的工作标准，是控制分析测试质量的有力工具。

D 标准物质用于实验室内部的质量保证。

E 标准物质用于实验室之间的质量保证。