

《质量专业综合知识》第五章---2节 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/261/2021_2022__E3_80_8A_E8_B4_A8_E9_87_8F_E4_c67_261448.htm 第二节 计量单位一、概述 在测量中，人们总是用数值和测量单位(在我国，又称为计量单位)的乘积来表示被测量的量值。所谓计量单位，是指为定量表示同种量的大小而约定地定义和采用的特定量。为给定量值按给定规则确定的一组基本单位和导出单位，称为计量单位制。法定计量单位是指由国家法律承认、具有法定地位的计量单位。实行法定计量单位是统一我国计量制度的重要决策。它将彻底结束多种计量单位制在我国并存的现象，并与国际主流相一致。我国《计量法》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。"国际单位制是我国法定计量单位的主体，所有国际单位制单位都是我国的法定计量单位。国际标准ISO 1000规定了国际单位制的构成及其使用方法。我国规定的法定计量单位的使用方法，包括量及单位的名称、符号及其使用、书写规则，与国际标准的规定一致。国家选定的作为法定计量单位的非国际单位制单位，是我国法定计量单位的重要组成部分，具有与国际单位制单位相同的法定地位。国际标准或有关国际组织的出版物中列出的非国际单位制单位(选入我国法定计量单位的除外)，一般不得使用。若某些特殊领域或特殊场合下有特殊需要，可以使用某些非法定计量单位，但应遵守相关的规定。二、法定计量单位的构成 国际单位制是在米制的基础上发展起来的一种一贯单位制，其国际通用符号为"SI"。它由SI单位(包括SI基本单位、SI导出

单位), 以及SI单位的倍数单位(包括SI单位的十进倍数单位和十进分数单位)组成, 具有统一性、简明性、实用性、合理性和继承性等特点。SI单位是我国法定计量单位的主体, 所有SI单位都是我国的法定计量单位。此外, 我国还选用了一些非SI的单位, 作为国家法定计量单位。我国法定计量单位的构成(见图5.2-1)如下: (1)SI基本单位共7个, 见表5.2-1; (2)包括SI辅助单位在内的具有专门名称的SI导出单位共21个, 见表5.2-2; (3)由SI基本单位和具有专门名称的SI导出单位构成的组合形式的SI导出单位; (4)SI单位的倍数单位包括SI单位的十进倍数单位和十进分数单位, 构成倍数单位的SI词头共20个, (5)国家选定的作为法定计量单位的非SI单位共16个, 见表5.2-4; (6)由以上单位构成的组合形式的单位。

(一)SI基本单位 SI基本量是构成SI的基础。 (二)SI导出单位 SI导出单位是用SI基本单位以代数形式表示的单位。这种单位符号中的乘和除采用数学符号。它由两部分构成:一部分是包括SI辅助单位在内的具有专门名称的SI导出单位; 另一部分是组合形式的SI导出单位, 即用SI基本单位和具有专门名称的SI导出单位(含辅助单位)以代数形式表示的单位。某些SI单位, 例如力的SI单位, 在用SI基本单位表示时, 应写成 kgm/s^2 。这种表示方法显然比较繁琐, 不便使用。为了简化单位的表示式, 经国际计量大会讨论通过, 给它以专门的名称--牛[顿], 符号为N。类似地, 热和能的单位通常用焦[耳](J)代替牛顿米(Nm)和 kgm^2/S^2 。这些导出单位, 称为具有专门名称的SI导出单位。电离辐射、医疗卫生领域中的某些量, 涉及人类健康和安全防护。这些量的量纲相同, 或具有与其他量相同的量纲, 因此, 用SI基本单位表示这些量的SI导出单位时, 也具

有相同的形式。为了便于区分不同的物理量，避免使用时混淆而造成事故，这些量的SI导出单位也被赋予专门名称。例如：吸收剂量、比授〔予〕能及比释动能的单位，通常用戈〔瑞〕(Gy)代替焦耳每千克(J/kg)，剂量当量单位则用希〔沃特〕代替焦耳每千克(J/kg)。SI单位弧度(rad)和球面度(sr)，称为SI辅助单位，它们是具有专门名称和符号的量纲为一的量的导出单位。例如：角速度的SI单位可写成弧度每秒(rad/s)。电阻率的单位通常用欧姆米($\Omega \cdot m$)代替伏特米每安培(Vm/A)，它是组合形式的SI导出单位之一。(三)SI单位的倍数单位 在SI中，用以表示倍数单位的词头，称为SI词头。它们是构词成分，用于附加在SI单位之前构成倍数单位(十进倍数单位和分数单位)，而不能单独使用。表5.2-3共列出20个SI词头，所代表的因数的覆盖范围为 $10^{-24} \sim 10^{24}$ 。词头符号与所紧接着的单个单位符号(这里仅指SI基本单位和SI导出单位)应视作一个整体对待，共同组成一个新单位，并具有相同的幂次，而且还可以和其他单位构成组合单位。例

如： $1\text{cm}^3 = (10^{-2}\text{m})^3 = 10^{-6}\text{m}^3$ ， $1\mu\text{s}^{-1} = (10^{-6}\text{s})^{-1} = 10^6\text{s}^{-1}$

， $1\text{mm}^2/\text{s} = (10^{-3}\text{m})^2/\text{s} = 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ 。由于历史原因，质量的SI基本单位名称“千克”中已包含SI词头，所以，“千克”的十进倍数单位由词头加在“克”之前构成。例如：应使用毫克(mg)，而不得用微千克(μkg)。(四)可与SI单位并用的我国法定计量单位 由于实用上的广泛性和重要性，在我国法定计量单位中，为11个物理量选定了16个与SI单位并用的非SI单位，如表5.2-4所示。其中10个是国际计量大会同意并用的非SI单位，它们是：时间单位--分、〔小〕时、日(天)；〔平面〕角单位--度、〔角〕分、〔角〕秒；体积单位--升；质量单位--吨和原子质量

单位；能量单位--电子伏。另外6个，即海里、节、公顷、转每分、分贝、特〔克斯〕，则是根据国内外的实际情况选用的。

三、法定计量单位的基本使用方法

我国国家标准GB3100--93《国际单位制及其应用》和GB3101-93《有关量、单位和符号的一般原则》，对SI单位的使用方法作了规定，并与国际标准ISO 1000:1992和ISO 31-0:1992的规定一致。

(一)法定计量单位的名称

法定计量单位的名称，除特别说明外，一般指法定计量单位的中文名称，用于叙述性文字和口述中。名称中去掉方括号中的部分是单位的简称，否则是全称。简称和全称可任意选用，以表达清楚明了为原则。组合单位的中文名称，原则上与其符号表示的顺序一致。单位符号中的乘号没有对应的名称，只要将单位名称接连读出即可。例如：Nm的名称为“牛顿米”，简称为“牛米”。而表示相除的斜线(/)，对应名称为“每”，且无论分母中有几个单位，“每”只在分母的前面出现一次。例如：单位J/(kgK)的中文名称为“焦耳每千克开尔文”，简称为“焦每千克开”。如果单位中带有幂，则幂的名称应在单位之前。二次幂为二次方，三次幂为三次方，依次类推。但是，如果长度的二次和三次幂分别表示面积和体积，则相应的指数名称分别称为平方和立方；否则，仍称为“二次方”和“三次方”。例如：m²/s这个单位符号，当用于表示运动粘度时，名称为“二次方米每秒”；但当用于表示覆盖速率时，则为“平方米每秒”。负数幂的含义为除，既可用幂的名称，也可用“每”。例如：°C⁻¹的名称为每摄氏度，亦称负一次方摄氏度。

(二)法定计量单位和词头的符号

法定计量单位和词头的符号，是代表单位和词头名称的字母或特种符号，它们应采用国际通用符号。在中、小学课本和普通书刊中

，必要时也可将单位的简称(包括带有词头的单位简称)作为符号使用，这样的符号称为"中文符号"。法定计量单位和词头的符号，不论拉丁字母或希腊字母，一律用正体。单位符号一般为小写字母，只有单位名称来源于人名时，其符号的第一个字母大写；只有"升"的符号例外，可以用L。例如:时间单位"秒"的符号是s，电导单位"西[门子]"的符号是S，压力、压强、应力的单位"帕〔斯卡〕"的符号是Pa。词头符号的字母，当其所表示的因数小于 10^6 时，一律用小写体；而当大于或等于 10^6 时，则用大写体。尤其要注意区分词头符号Y(10^{24})与y(10^{-24})，Z(10^{21})与z(10^{-21})，P(10^{15})与p(10^{-12})，M(10^6)与m(10^{-3})。单位符号没有复数形式，不得附加任何其他标记或符号来表示量的特性或测量过程的信息。它不是缩略语，除正常语句结尾的标点符号外，词头或单位符号后都不加标点。由两个以上单位相乘构成的组合单位，相乘单位间可用乘点也可不用。但是，单位中文符号相乘时必须用乘点。例如:力矩单位牛顿米的符号为Nm或Nm，但其中文符号仅为牛米。相除的单位符号间用斜线表示或采用负指数。例如:密度单位符号可以是kg/m³或kgm⁻³，其中文符号可以是千克/米³或千克米⁻³。单位中分子为1时，只用负数幂。例如:用m⁻³，而不用1/M³。表示相除的斜线在一个单位中最多只有一条，除非采用括号能澄清其含义。例如:用W/(Km)，而不用W/K/m或W/Km。也可用水平线表示相除。词头的符号与单位符号之间不得有间隙，也不加相乘的符号。口述单位符号时应使用单位名称而非字母名称。(三)法定计量单位和词头的使用规则 法定计量单位和词头的名称，一般适宜在口述和叙述性文字中使用。而符号可用于一切需要简单明了表示

单位的地方，也可用于叙述性文字之中。单位的名称与符号必须作为一个整体使用，不得拆开。例如：摄氏度的单位符号为 $^{\circ}\text{C}$ ，20 $^{\circ}\text{C}$ 不得读成或写成“摄氏20度”或“20度”，而应读成“20摄氏度”，写成“20 $^{\circ}\text{C}$ ”。用词头构成倍数单位时，不得使用重叠词头。例如：不得使用毫微米、微微法拉，等。选用SI单位的倍数单位，一般应使量的数值处于0.1 ~ 1 000的范围内。例如：1.2 $\times 10^4$ N可以写成12kN；1401Pa可以写成1.401kPa。非十进制的单位，不得使用词头构成倍数单位。亿(10^8)、万(10^4)不是词头，只按一般数词使用。只通过相乘构成的组合单位，词头通常加在组合单位中的第一个单位之前。例如：力矩的单位kNm，不宜写成Nkm。只通过相除构成或通过乘和除构成的组合单位，词头通常加在分子中的第一个单位之前，分母中一般不用词头。例如：摩尔内能单位kJ/mol，不宜写成J/mmol。但质量的SI单位kg不作为有词头的单位对待。例如：比授能的单位可以写成J/kg。当组合单位分母是长度、面积和体积单位时，按习惯和方便，分母中可以选用词头构成倍数单位。例如：密度的单位可以选g/cm³。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com