

中学物理量的单位 物理定律和公式

云南人民出版社

云南省中学教学参考资料

中学物理量的单位

物理定律和公式

云南省教育局教材编审室编

云南人民出版社出版

(昆明市书林街100号)

云南新华印刷二厂印刷 云南省新华书店发行

开本: 787×1092 $1/32$ 印张: 3.5

1979年1月第一版 1979年1月第一次印刷

统一书号: K7116·243 定价: 二角六分

说 明

为了贯彻教育部制订的全日制十年制学校《中学物理教学大纲》（试行草案），提高中学物理教学质量，我们选编了《中学物理量的单位、物理定律和公式》这本书，供我省中学物理教师和学生参考。

由于我们经验不足，时间又较紧迫，错误在所难免，殷切希望大家提出批评和建议。

云南省教育局教材编审室

一九七八年九月

目 录

一、物理量计量单位国家标准.....	(1)
二、国际制 (SI) 单位表.....	(11)
三、物理量的量纲.....	(36)
四、基本物理量单位表.....	(36)
五、物理定律和公式.....	(58)
六、常用物理量常数.....	(90)
七、数学符号.....	(93)
八、物理量符号.....	(99)
九、英语、希腊字母表.....	(109)

一、物理量计量单位国家标准

(初 稿)

(一) 总 则

1. 本标准规定我国国民经济中工农业生产、科学技术、国内外贸易和文化教育等所有部门用的物理量单位的尺度、名称、符号及使用规则。

2. 3 条 (已删去)。

4. 本标准规定, 我国全面采用国际单位制 (S I)。并根据我国的实际情况和国际计量委员会的建议, 分别采用一些国际单位制以外的其他单位。市制、厘米克秒制和工程制将逐步予以废除。

5. 本标准的目的在于统一我国普遍使用的计量单位, 因此, 只列出主要的和常用的计量单位。凡本标准中未列出的单位, 应按 5、4 节的规定使用 (一般都最好不用)。

(二) 计 量 单 位 与 词 冠 的 名 称

1. 计量单位和词冠的中文名称符合国际单位制的结构和命名原则。因此, 凡国际单位制中的名称, 都给予中文专门名称, 而不用意译或借用中文的专门名称。公斤、公里和公亩等就是这类不合理的名称。在本标准中, 这类单位一般都采用了专门名称, 将来要被取缔者除外。

2. 组合单位的中文名称和单位的国际符号与中文符号的顺序一致。单位符号中的乘号无对应的名称, 但除号的对应名称为“每”字, 而且无论分母中有几个单位, “每”字只写(读)一次。

例如, 比热单位 $\text{J} / (\text{kg} \cdot \text{K})$, 焦/(千克·开)的名称为“焦耳每千克开尔文”。

而不是“每千克开尔文焦耳”或“焦耳每千克每开尔文”。

3. (删去)。

4. 带有乘方的单位的名称, 应按顺序先写单位, 后写指数, 相应于指数的名称, 一般由数字加“次方”二字而成。

5. 指数2和3的名称为“平方”和“立方”。如果长度的2次和3次幂指面积和体积, 则“平方”和“立方”二字置于长度单位之前, 否则仍按顺序在长度单位之后。

例如, 体积单位 m^3 (米³)的名称是“立方米”, 而断面系数单位 m^3 (米³)的名称为“米立方”。

6. 单位名称中不加任何表示乘或除的符号和括号。

例如: 电阻率单位 $\Omega \cdot \text{m}$ (欧·米)的名称是“欧姆米”

(三) 计量单位与词冠的符号

1. 本标准规定计量单位和词冠采用两种符号: 中文符号和国际符号。为适应我国已有的习惯和避免与国际符号混淆。中文符号采用汉字。国际符号是国际标准化组织和国际计量委员会规定和采用的国际通用的拉丁或希腊字母符号。

2. 单位与词冠的中文符号的字体和字号与所在文字的字体、字号相同。

单位与词冠的国际符号不论拉丁文或希腊文一律采用正体而且一般是用小写字母, 但若单位名称为专有名称, 则单位的

国际符号中的第一个字母用大写。

例如：时间单位秒的国际符号是 s。

电导单位是一个专有名称，它的符号是由人名“西门子”而来，用 S。

3. 由两个以上单位相乘构成的组合单位的中文符号只采用一种形式，即用居中圆点代表乘号。

例如：〔动力〕粘度单位“帕斯卡秒”的中文符号是“帕·秒”。

而不是“帕秒”、“〔帕〕〔秒〕”、“〔帕〕·〔秒〕”、“帕一秒”和“〔帕〕〔秒〕”等；

国际符号的表示方式有下列三种：

$\text{Pa} \cdot \text{s}$, Pa.s , Pa s 。

若其中某国际符号同时是词冠的国际符号，则应尽量将它置于右侧。

例如：力矩单位的国际符号

Nm不宜写成mN。

4. 由两个以上单位相除构成的组合单位，中文符号采用三种形式，国际符号可以用五种形式：

例如：米/秒，米·秒⁻¹， $\frac{\text{米}}{\text{秒}}$ ；

m/s , $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$, m s^{-1} , $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

在使用斜线时，无论中文或国际符号的分子和分母都与斜线处在同一行内，而且当分母中包含两个以上单位符号时，整个分母应加圆括号。而且，除用括号避免混淆的情况外，在一个组合单位的符号中不得用两条以上的斜线。

例如：导热系数单位的中文和国际符号分别是：

瓦/(米·开), $W/(m \cdot K)$

而不应是

瓦/米/开, $W/m/K$ 。

5. 无论中文或国际符号、词冠和单位之间都不留间隔。

6. 词冠和单位的中文符号与国际符号不得共同构成混合符号。但摄氏度的国际符号 $^{\circ}C$ 例外。

例如：一般只使用 兆赫·米/秒或 $MHz \cdot m/s$

而不用 兆 Hzm /秒或 M 赫·米/s。

(四) 国际单位制

1. 国际单位制是由国际计量大会通过之后推荐的一贯单位制。国际符号是SI、中文符号为“国际制”。国际单位制包括国际制(SI)单位, 国际制(SI)词冠和国际制(SI)单位的十进倍数与分数单位三部分。

2. 国际制(SI)单位:

通过数值系数为1的方程式由基本单位和辅助单位表示的单位为一贯导出单位, 这种方法是国际单位制中构成导出单位的一贯性原则。基本单位、辅助单位和一贯导出单位统称为国际制(SI)单位, 这三类国际制(SI)单位构成一个一贯单位制。

1) 国际制(SI)基本单位及其定义列于表1。

2) 国际制(SI)辅助单位及其定义列于表2。可以随便把它们当作基本单位或导出单位。

3) 国际制(SI)导出单位按一贯性原则, 由基本单位构成。有些导出单位具有专门名称和符号(例如: 电导单位“安/伏、 A/V ”的专门名称和符号是“西门子”和“西, S”)。这些专门名称和符号也可以用来表示其它国际制(SI)导出单

位。

国际制 (SI) 导出单位按专业列表如下:

表 3	“空间与时间”
表 4	“周期现象”
表 5	“力学”
表 6	“热学”
表 7	“电磁学”
表 8	“辐射度学与光学”
表 9	“声学”
表 10	“物理化学与分子物理学”
表 11	“原子物理学与电离辐射”

3. 国际制 (SI) 单位的十进倍数单位与分数单位。

国际制 (SI) 单位的十进倍数单位与分数单位由表 12 所列的国际制 (SI) 词冠加在国际制 (SI) 单位之前构成。但质量单位的十进倍数单位与分数单位是由“克 (g)”加词冠而成。

4. 关于国际单位制的注释:

1) 在国际单位制中, 温度测量采用热力学温标。热力学温标是基本温标, 一切温度测量最终都应以热力学温标为准。

在热力学温标中, 热力学温度是基本温度, 符号为 T , 它的单位是开尔文, 中文符号是“开”, 国际符号是“K”。摄氏温度 (符号为 t) 由下式定义:

$$t = T - 273.15K$$

摄氏温度的单位是摄氏度, 中文符号是“摄 (氏) 度”、国际符号是 $^{\circ}\text{C}$ 。摄氏度与开尔文相等。

为便于实际测量和进行温度量值的国际统一, 第十三届国际计量大会通过用 1968 年国际实用温标作为国际实用温度测量标准, 取代 1948 年国际实用温标。根据中国科学院 1972 年“关

于采用‘1968年国际实用温标’的通知”，我国自1973年1月1日起正式采用。故本标准规定采用1968年国际实用温标。

1968年国际实用温标是以一些可复现的平衡态的指定温度值（定义固定点）以及用这些温度标定的基准仪器为基础定义的，固定点温度之间通过一些公式进行插补，由这些公式建立起基准仪器示值与国际实用温度之间的关系。

在1968年国际实用温标中，分别使用两种温度：

国际实用开尔文温度，符号为 T_{98} 。

国际实用摄氏温度，符号为 t_{98} 。

T_{98} 和 t_{98} 的关系是

$$t_{98} = T_{98} - 273.15\text{K}$$

国际实用开尔文温度 T_{98} 和国际实用摄氏温度 t_{98} 的单位，与热力学温度 T 和摄氏温度 t 的单位相同，分别是开尔文和摄氏度。

温度测量应按1968年国际实用温标进行（见中国计量科学研究院编“1968年国际实用温标和温度计算方法”）。

温度差用开尔文（开，K）表示，也可以用摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）表示。

2）国际单位制中，电学与磁学量的单位是根据电磁场方程式的合理式构成的。因此，真空中的磁导率为

$$\begin{aligned}\mu_0 &= 4\pi \times 10^{-7} \text{亨/米 (H/m)} \\ &= 12.5663706144 \times 10^{-7} \text{亨/米 (H/m)}\end{aligned}$$

真空中的介电常数为

$$\epsilon_0 = (1/4\pi\text{C}^2) \times 10^7 \text{法/米 (F/m)}$$

式中 C 是真空中的光速

$C = 2.997924580 \times 10^8 \text{米/秒 (m/s)}$ 应考虑用计量委员会的数值。因此，

$$\varepsilon_0 = 8.854187818 \times 10^{-12} \text{法/米 (F/m)}$$

这里所采用的光速数值是国际科学协会的科学技术数据委员会公布正式采用的推荐值，同时，1975年第十五届国际计量大会也作出决议推荐此值。

(五) 其他单位制与单位

1. 本标准允许表13中的单位与国际单位制并用，但是一般不要将该表中的单位和国际制单位构成组合单位。

2. 本标准允许表14中的单位暂时与国际单位制并用，但尽量不要与国际制单位构成组合单位。该表中的单位将逐步淘汰。

1) 根据选定的定义方程式由国际制 (SI) 单位按一贯性原则导出，这样导出的单位也作为国际制 (SI) 导出单位处理。

2) (删去)。

3) 其它工程制和厘米克秒制单位除特殊情况外不得使用。

(六) 计量单位与词冠使用规则

1. 我国国民经济和文化教育等各部门的报刊、杂志、书籍、文件、工业和技术标准手册等正式出版物、产品规格说明书、名牌、商标、广告和明细表等公开宣传品，均应按本标准以上各节和本节的规定使用计量单位和词冠。凡不符合本标准规定的计量单位及其名称和符号 (例如“公尺”“公分”等) 一律不应使用。

2. 单位与词冠的名称一般只宜在叙述性文章和不表示量值的场合使用，在表示量值时一般应该用单位和词冠的中文符号

或国际符号。尤其在公式、数据表、曲线图、刻度盘和产品名牌等需要简单明了表示的地方，单位和词冠只能使用中文或国际符号（尽可能用国际符号）。

3. 在表示量值时，数值与单位或词冠之间一般不留间隔，但是当单位符号的分子为1时，数值与符号之间需留出间隔。在用国际符号表示量值时，数值与符号之间一般应稍留一些间隔。

例如：电容50微法（50 μ F）而不写作50 微法。

波数3000 1/米，而不可写作30001/米。

4. 单位的名称和符号必须作为一个整体，不得拆开使用。

例如：摄氏温度单位“ $^{\circ}\text{C}$ ”

不得写“摄氏20度”，应为“ 20°C ”

5. 不得使用两个以上的单位描述一个量，在使用一个单位时，也不得将单位插在数值中间。市制单位例外。

例如：“1.5 米”

不得写成“1 米 5 分米”或“1 米 5”。

6. 在采用国际单位制时，原则上只限于使用国际制（SI）单位，但是也可以按以下规则使用国际制单位的倍数单位和分数单位：

1) 为了简单方便，应保证量的数值处于0.1—1000之间较实用的范围之内。

例如：

1.2 $\times 10^4$ 牛（N）可以写成12千牛（kN）

0.00374米（m）可以写成374毫米（mm）

1401帕（Pa）可以写成1.401千帕（kPa）

3.1 $\times 10^{-8}$ 秒（s）可以写成31纳秒（ns）

2) 考虑使用单位所习惯的直观性。

例如：大部分机械制图的尺寸可以用毫米（mm），而不用米（m）。

导线的截面积用毫米²（mm²），而不用米²（m²）。

3）照顾比较对照方便，一个数值表中或文章的同一章节和段落中，同一量所选用的倍数单位或分数单位应相同。

7. 国际单位制以外的其它单位的倍数和分数单位，可以按照习惯用表12中的国际制（SI）词冠和表13及表14的单位构成。但它们不属于国际单位制。

例如：兆电子伏

毫居里 等。

市制单位不可由词冠构成倍数单位与分数单位。

摄氏度、角度单位度、分、秒和时间单位分、时、日不可用国际制词冠构成倍数与分数单位。

8. 根据国际计量委员会的建议，不得使用由几个国际制词冠并列构成的组合词冠。

例如：应该用1纳米（1nm），（纳是10⁻⁹的中文符号）。

而不允许用1毫微米（1mμm）。

应该使用1阿米（am），（阿是10⁻¹⁸的中文符号）。

而不应该使用1微微微米（1μμμm），

或 1纳纳米（1nnm）。

9. 万（10⁴）、亿（10⁸）、丝（10⁻⁴）、忽（10⁻⁵）等是我国习惯用的数词或单位，而不是国际制词冠的译名，不得与国际制单位构成倍数或分数单位。

10. 十（10）、百（100）是我国常用的数词、同时也借译为国际制词冠，但一般宜用相应的10的乘方代替。

11. 当组合单位加词冠时，词冠应加在整个单位之前。分母中一般不应有词冠，质量单位千克（kg）在分母中时例外。

当分母是长度、面积和体积单位时，分母中可以选用一些词冠来构成倍数单位。

例如：力矩单位 牛·米， $N \cdot m$ 的倍数千牛·米 $kN \cdot m$
不可写成 牛·千米， $N \cdot km$ 。

密度的倍数单位可以选用

克/厘米³， g/cm^3 。

电流密度的倍数单位可以选用

安/厘米²， A/cm^2 等。

12. 不允许在组合单位的分子和分母中同时采用词冠。包括质量单位千克(kg)在内时例外。

例如：电场强度的倍数单位不应该用

千伏/毫米， kV/mm ，

而应该用

兆伏/米， MV/m 。

密度的倍数单位可以选用

千克/分米³， kg/dm^3 等。

13. 具有乘方的单位、指数属于包括词冠在内的整个单位。

例如：

$1 \text{ 厘米}^2 = 1 (\text{厘米})^2 = 10^{-4} \text{ 米}^2$ ，而 $\neq 10^{-2} \text{ 米}^2$

$(1 \text{ cm})^2 = 1 (\text{cm})^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$ ，而 $\neq 10^{-2} \text{ m}^2$

$1 \text{ 微秒}^{-1} = 1 (\text{微秒})^{-1} = 10^6 \text{ 秒}^{-1} = 1 \text{ 兆赫}$ ，而 $\neq 10^{-6} \text{ 赫}$ ，

$(1 \mu s)^{-1} = 1 (\mu s)^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1} = 1 \text{ MHz}$ ，而 $\neq 10^{-6} \text{ Hz}$ 。

二、国际制 (SI) 单位表

表1 国际制 (SI 基本单位)

量的名称	单位名称	单位符号		备注
		中文	国际	
长度	米	米	m	定义：米等于氪86原子的 $2p_{10}$ 和 $5d_5$ 能级之间跃迁的辐射在真空中波长的1650763.73倍。
质量	千克	千克	kg	定义：千克等于国际千克原器的质量。
时间	秒	秒	s	定义：秒是铯133原子基态的二个超精细能级之间跃迁辐射周期的9192631770倍的持续时间。
电流	安培	安培	A	定义：安培是一恒定电流强度，若保持在真空中相距1米的二平行导线内，则圆截面极小的平行直线上产生的力等于 2×10^{-7} 牛顿。

(续表 1)

量的名称	单位名称	单位符号		备 注
		中 文	国 际	
热力学温度	开 尔 文	开	K	定义：开尔文是水三相点热力学温度的 1/273.16。
物质的量	摩 尔	摩	mol	定义：摩尔是一物质的物质的量，该物质系中所包含的构成粒子数与0.012千克碳12的原子数目相等。在使用摩尔时应指明构成粒子、离子、分子、原子、电子、质子、中子及其它粒子，或是这些粒子的特定组合体。
[发]光强度	坎 德 拉 (烛光)	坎	cd	定义：坎德拉是在101325帕斯卡压力下，处于铂凝固温度的黑体的1/600000平方米表面在垂直方向上的发光强度。

表2 国际制 (SI) 辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号		备 注
		中 文	国 际	
平 面 角	弧 度	弧 度	rad	定义：弧度是一圆的两条半径之间的平面角，这两条半径在圆周上截取的弧长与半径相等。
立 体 角	球 面 度	球 面 度	sr	定义：球面度是一个立体角，其顶点位于球心，而它在球面上所截取的面积等于以球半径为边长的正方形面积。

表3 空间与时间的国际制 (SI) 单位

量的名称	单位名称	单位符号			备 注
		中 文	国 际		
面 积	平 方 米	米 ²		m ²	
体 积	立 方 米	米 ³		m ³	
速 度	米 每 秒	米/秒		m/s	