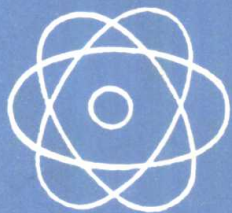


物理量单位手册

王志兴 编



62

吉林人民出版社

物理量单位手册

王志兴 编

吉林人民出版社

物理量单位手册

王志兴 编

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行
长春新华印刷厂印刷

787×1092毫米64开本 5%印张 插页：1 156,000字

1981年12月第1版 1981年12月第1次印刷

印数：1—14,300册

统一书号：13091·91 定价：0.61元

前 言

我们知道，物理学是研究物质结构和基本运动规律的科学。为了表示物理学规律，人们广泛使用着各种物理量。而任何物理量，都是由两部分组成的：物理量的大小（量值）和物理量的单位。因此，了解物理量单位的定义，正确使用物理量单位，是理工科教学的一个重要部分，也是大、中学校学生、物理教学工作者和一般科技工作者所必须掌握的基础知识。物理量的单位，是一切计量所依据的量值标准，它也是人类社会进行生产、科学实验和贸易往来不可缺少的语言或工具。为了充分发挥这种语言或工具的效能，也必须掌握物理量单位的基本知识。

物理量的单位，在不同单位制中有着不同的表示。但是，在历史上存在有许多单位制。例如，在力学中，常用有米·千克·秒制、厘米·克·秒制和工程（重力）单位制；在电磁学中，

有绝对静电单位制、绝对电磁单位制、高斯单位制、绝对实用单位制（有理制）等等。各国也有自己的单位制，如英、美等国广泛采用的有英制，我国应用的有市制等。同一物理量的各种单位并用，引起了很多混乱和不必要的换算。1960年第十一届国际计量大会决定采用“国际单位制”，国际单位制是在米·千克·秒制（也称米制）的基础上发展起来的单位制。1971年第十四届国际计量大会对国际单位制进行了修改和完善，确立了七个物理量单位为基本单位，形成现在世界通用的国际单位制，代号为SI。国际单位制（SI）是一种先进实用的单位制，它的结构比较科学，使用比较方便，可以避免由于各种单位制并用而引起的混乱和不必要的换算。自1971年以来，据不完全统计，已有四十多个国家决定采用国际单位制。特别是工业发达国家，到八十年代，大都将实现对国际单位制的过渡。

在我国，1959年国务院发布“关于统一计量制度的命令”，明确规定米制（即公制）为我国的基本计量制度。1977年国务院又发布了“中华人民共和国计量管理条例（试行）”，条例第三条规

定“我国的基本单位制是米制，逐步采用国际单位制”。为了积极慎重，有计划有步骤地推行国际单位制，1978年国务院批准成立了“国际单位制推行委员会”，并设立了“国际单位制办公室”，负责日常工作。同年，教育部发文，要求新编大、中、小学教材，一律要采用国际单位制。

为了适应这一新形势，满足大、中学校学生、教育工作者和一般科技工作者的需要，编写了《物理量单位手册》。

书中物理量符号、单位名称、单位代号（中文和国际），系采自中华人民共和国国家标准“物理量符号”（1979）和“计量单位名称、代号方案”（国际单位制办公室印1978）。

限于作者水平，书中谬误、遗漏之处在所难免，敬希读者指正。

王志兴

1980元旦于长春

目 录

前 言

- I 国际单位制(SI)总表……………(1)
- II 常见物理量单位换算关系总表……………(9)
- III 中国市制单位总表……………(61)
- 〈 1 章〉 物理量的计量
 - §1 计量的基本概念……………(62)
 - §2 计量单位与单位制……………(68)
 - §3 量纲式与量纲……………(86)
- 〈 2 章〉 国际单位制(SI)
 - §1 国际单位制简介……………(96)
 - §2 国际制基本单位……………(102)
 - §3 国际制辅助单位……………(104)
 - §4 国际制词冠和使用规则……………(107)
 - §5 国际制单位的读写规则……………(110)
 - §6 国际制单位的演算……………(117)
 - §7 国际制以外的单位……………(119)

< 3 章 >	空间、时间、周期等有关量的单位	
§1	空间量的单位·····	(120)
§2	时间量的单位·····	(126)
§3	周期及有关量的单位·····	(127)
< 4 章 >	力学量的单位	
§1	力学量的国际制 (SI) 单位·····	(129)
§2	力学量的厘米·克·秒制 (CGS) 单位·····	(141)
§3	力学量的工程(重力)制单位·····	(150)
§4	力学量的制外单位·····	(156)
< 5 章 >	热学量的单位	
§1	温度与温标·····	(169)
§2	经验温标与热力学温标·····	(176)
§3	国际实用温标(IPTS) ·····	(180)
§4	热学量的国际制 (SI) 单位·····	(188)
§5	热学量的制外单位·····	(200)
< 6 章 >	电磁量的单位	
§1	电磁量的国际制 (SI) 单位·····	(206)
§2	绝对静电单位制 (CGSE) ·····	(215)
§3	绝对电磁单位制 (CGSM) ·····	(218)
§4	高斯单位制·····	(222)

§5	实用单位制.....	(234)
§6	MKSA有理制与高斯制 的关系.....	(243)
< 7 章 >	光及电磁辐射量的单位	
§1	光及电磁辐射.....	(257)
§2	电磁辐射量的单位.....	(262)
§3	光度量的单位.....	(266)
§4	光及电磁辐射量的制外单位.....	(273)
< 8 章 >	声学量的单位	
§1	声学量的国际制 (SI) 单位	(279)
§2	声学量的制外单位.....	(285)
< 9 章 >	物理化学和分子物理学量的单位	
§1	物质的量及其单位.....	(290)
§2	物理化学和分子物理学量的 国际制 (SI) 单位.....	(293)
< 10 章 >	原子物理学与核反应、电离 辐射量的单位	
§1	原子物理学与核反应和电离辐射 量的国际制 (SI) 单位.....	(303)
§2	电离辐射量的制外单位.....	(312)
附录 1	我国的计量制度.....	(322)

附录 2	基本物理常数·····	(332)
附录 3	一般物理常数·····	(334)
附录 4	关于数的命名法·····	(337)
附录 5	常用数学公式·····	(338)

表录索引

参考文献

I 国际单位制 (SI) 总表

表 I-1 国际制(SI)基本单位

基 本 量	单 位 名 称	单 位 代 号	
		中 文	国 际
长 度	米	米	m
质 量	千 克	千克	kg
时 间	秒	秒	s
电 流	安 培	安	A
热力学温度	开 尔 文	开	K
物质的量	摩 尔	摩	mol
光 强 度	坎 德 拉	坎	cd

表 I-2 国际制(SI)辅助单位

辅 助 量	单 位 名 称	单 位 代 号	
		中 文	国 际
平 面 角	弧 度	弧 度	rad
立 体 角	球 面 度	球 面 度	sr

表 I-3 国际制(SI)词冠

词冠	名 称		代 号		备 注
	中文	法文	中文	国际	
10^{18}	艾可萨	exa	艾	E	做为数, 中文名‘穰’。
10^{15}	拍 它	peta	拍	P	做为数, 中文名‘秭’。
10^{12}	太 拉	tera	太	T	做为数, 中文名‘垓’。 做为词冠, 我国常 曰‘兆兆’, 此名与 国际规则不符。
10^9	吉 咖	giga	吉	G	做为数, 中文名‘京’。 做为词冠, 我国常 曰‘千兆’, 此名与 国际规则不符。
10^6	兆	mega	兆	M	从兆~微词冠的中文
10^3	千	kilo	千	k	名称与代号, 与我
10^2	百	hecto	百	h	国表示数字的名称
10^1	十	deca	十	da	与代号相同。这种
10^{-1}	分	deci	分	d	命名法是考虑到
10^{-2}	厘	centi	厘	c	兆~微名称应用广
10^{-3}	毫	milli	毫	m	泛, 且便于记忆。但
10^{-6}	微	micro	微	μ	此处应理解为词冠 名称, 不表示数字 (见2章§4词冠作 用)。

续表

词冠	名 称		代 号		备 注
	中文	法文	中文	国际	
10^{-9}	纳 诺	nano	纳	n	做为数,中文名‘纤’。 做为词冠,我国常 曰‘毫微’,此名与 国际规则不符。
10^{-12}	皮 可	pico	皮	p	做为数,中文名‘沙’。 做为词冠,我国常 曰‘微微’,此名与 国际规则不符。
10^{-15}	飞姆托	femto	飞	f	做为数,中文名‘尘’。
10^{-18}	阿 托	atto	阿	a	做为数,中文名‘渺’。

表 I-4 国际制(SI)具有专门名称和代号的导出单位

量	单位名称	单位号		与 SI 其它单位的关系	与 SI 基本单位的 关系
		中文	国际		
频	赫兹	赫	Hz	1 赫 = 1 秒 ⁻¹ (1 Hz = 1 s ⁻¹)	s ⁻¹
力	牛顿	牛	N	1 牛 = 1 焦/米 (1 N = 1 J · m ⁻¹)	kg · m · s ⁻²
压力 (压强)	帕斯卡	帕	Pa	1 帕 = 1 牛/米 ² (1 Pa = 1 N · m ⁻²)	kg · m ⁻¹ · s ⁻²
能、功、热量	焦耳	焦	J	1 焦 = 1 牛 · 米 (1 J = 1 N · m)	kg · m ² · s ⁻²
功	瓦特	瓦	W	1 瓦 = 1 焦/秒 (1 W = 1 J/s)	kg · m ² · s ⁻³
电量、电荷	库仑	库	C	1 库 = 1 安 · 秒 (1 C = 1 A · s)	A · s
电势、电动势	伏特	伏	V	1 伏 = 1 瓦/安 (1 V = 1 W · A ⁻¹)	kg · m ² · s ⁻³ · A ⁻¹

电	容	法	拉	F	1法=1库/伏(1F=1C·V ⁻¹)	$\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{A}^2$
电	阻	欧	姆	Ω	1欧=1伏/安(1 Ω =1V·A ⁻¹)	$\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$
电	导	西	门子	S	1西=1安/伏(1S=1A·V ⁻¹)	$\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{A}^2$
磁	通(量)	韦	伯	Wb	1韦=1伏·秒(1Wb=1V·s)	$\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$
磁	感	特	斯拉	T	1特=1韦/米 ² (1T=1Wb·m ⁻²)	$\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}$
电	感	亨	利	H	1亨=1韦/安(1H=1Wb·A ⁻¹)	$\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}$
光	通(量)	流	明	lm	1流=1坎·球面度(1lm=1cd·sr)	cd·sr
光	照	勒	克斯	lx	1勒=1流/米 ² (1lx=1lm·m ⁻²)	cd·sr·m ⁻²
活	(放射性)度	贝	可勒尔	Bq	1贝可=1秒 ⁻¹ (1Bq=1s ⁻¹)	s ⁻¹
吸	收剂	戈	瑞	Gy	1戈=1焦/千克(1Gy=1J·kg ⁻¹)	m ² ·s ⁻²

表 I—5 与国际制(SI)并用的单位

名称	单位代号		相当于国际制(SI)单位的值
	中文	国际	
分	分	min	1分=60秒
小时	时	h	1时=60分=3600秒
日	日	d	1日=24时=86400秒
度	度	°	1°=($\pi/180$)弧度
分	分	'	1'=(1/60)°=($\pi/10800$) 弧度
秒	秒	"	1"=(1/60)'=($\pi/648000$) 弧度
升	升	l	1升=1分米 ³ =10 ⁻³ 米 ³
吨	吨	t	1吨=10 ³ 千克
电子伏特	电子伏	eV	1电子伏 $\approx 1.6021892 \times 10^{-19}$ 焦
原子质量单位	原子单位	u	1原子单位 $\approx 1.6605655 \times 10^{-27}$ 千克
天文单位	天文单位		1天文单位=149600 $\times 10^3$ 米
秒差距	秒差距	pc	1秒差距 $\approx 206\ 265$ 天文单位 $\approx 30\ 857 \times 10^{12}$ 米

表 I—5 所列单位为与国际制 (SI) 并用的制外单位, 它们一般不许与国际制单位构成组合单位。表中横线下各单位与国际制单位关系, 要由实验测出。因此, 各单位相当于国际制 (SI) 单位的值是测定值 (近似值)。

表 I-6 暂时与国际制(SI)并用的单位

名 称	单位代号		相当于国际制(SI)单位的值
	中 文	国际	
海 里	海 里		1海里=1852米
节	节		1海里/时=(1852/3600)米/秒
埃	埃	Å	1埃=0.1纳米= 10^{-10} 米
公 亩	公 亩	a	1公亩=1+米 ² =10 ² 米 ²
公 顷	公 顷	ha	1公顷=1百米 ² =10 ⁴ 米 ²
靶 恩	靶 恩	b	1靶恩=100飞米 ² = 10^{-28} 米 ²
巴	巴	bar	1巴=0.1兆帕=10 ⁵ 帕
标准大气压	大气压	atm	1标准大气压=101325帕
伽	伽	Gal	1伽=1厘米/秒 ² =10 ⁻² 米/秒 ²
居 里	居 里	Ci	1居里= 3.7×10^{10} 贝可
伦 琴	伦 琴	R	1伦琴= 2.58×10^{-4} 库/千克
拉 德	拉 德	rad*	1拉德=10 ⁻² 戈

* 当拉德国际代号 rad 与平面角单位弧度的国际代号 rad 混淆时, 可用 rd 作为国际代号。