

袖珍电工知识丛书

电工常用量与单位

王常瑞 编


$$1\text{Pa}=1\text{N}/\text{m}^2$$

$$1\text{V}=1\text{W}/\text{A}=1\text{J}/\text{C}$$

$$1\text{Hz}=1\text{s}^{-1}$$



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

袖珍电工知识丛书

电工常用量与单位

王常瑞 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书紧密结合从事电气工程技术人员的工作实际，有针对性介绍了电工常用量与单位，主要内容包括：中华人民共和国法定计量单位的构成，中华人民共和国法定计量单位的定义，量与单位的使用规则；量与单位在使用中的常见错误，电工常用量与单位，电工常用量与单位的换算及电工常用量的下角标。

本书针对性强，在编排上以表格形式给出，是不同层次的电气工作者必备的工具书。

图书在版编目 (CIP) 数据

电工常用量与单位/王常瑞编. —北京：中国电力出版社，2004

(袖珍电工知识丛书)

ISBN 7-5083-2134-0

I. 电... II. 王... III. 电工单位 IV. TM11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 010109 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

2004 年 4 月第一版 2004 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 64 开本 1.5 印张 44 千字

印数 0001—6000 册 定价 5.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)

前 言

为了方便各行各业的广大电气工作者查找日常生产实践中所遇到的常见问题，本着便查、便携的想法，编写了本套丛书。本丛书包括8个分册，分别为：《电工实用口诀》、《电气安全标识》、《电工常用技术数据》、《电工常用图形符号文字符号》、《电工常用计算手册》、《电工常用量与单位》、《电工常用工器具》和《电工常用材料》。

如今，量与单位的应用遍及社会各行各业，从不同的需求角度出发，读者总是希望找到最适合自己的便查工具书。为此，我们编写了这本《电工常用量与单位》，主要供具备各类电气人员快速查阅，也可供相关专业的大中专师生教学使用。

本书紧密结合从事电气工程相关的工程技术人员的工作实际，有针对性介绍了中华人民共和国法定计量单位的构成，中华人民共和国法定计量单位的定义，量与单位的使用规则。

对于量与单位在使用中的常见错误，本书对其进行了分类，并给出了例子。对一些常见的已废除的单位，本书列表给出，并附上其与法定计量单位

的换算关系。

电工常用量与单位及其换算，本书列表给出，并对一些特殊情况进行了必要的说明。

针对与电气工程相关的工程技术人员的工作实际，本书分专业给出了常用量的下角标，供读者参考。

本书针对性强，编排方式上以表格形式给出，读者能一目了然，达到“即查即用”的效果。以便快速查找，是不同层次的电气工作者必备的工具书。

本书在编写过程中，参考了量与单位方面的相关书籍和资料，对于书籍的作者和资料的提供者一并表示感谢。

编者虽力求引用最新的国家标准、行业标准及法定计量单位，但限于我们的水平，难免有错漏之处，恳请广大读者给予批评和指正。

编者

2004年3月

目 录

前言

第一章	中华人民共和国法定计量单位	1
第一节	计量单位的基本概念	1
第二节	中华人民共和国法定计量单位 的构成	3
第三节	中华人民共和国法定计量单位 的定义	13
第二章	量与单位的使用规则	20
第一节	量与单位的使用规则	20
第二节	量和单位在使用中常见错误	30
第三章	电工常用量与单位	37
第一节	常用的空间、时间、周期及 有关现象的量与单位	37
第二节	常用的力学和热学的 量与单位	39
第三节	常用的电学和磁学的量与单位	41
第四节	常用的光与有关电磁辐射 的量与单位	45

第四章	电工常用单位的换算	47
第一节	常用的空间、时间、周期及有关现象的单位换算	47
第二节	常用的力学单位换算	50
第三节	常用的功、能、热单位换算	54
第四节	常用的电和磁单位换算	57
第五节	常用的光和声单位换算	58
第六节	常见应废除的单位及其换算	58
第五章	电工常用量的下角标	62
第一节	通用下角标	63
第二节	电工技术常用下角标	70
第三节	电子技术常用下角标	80
第四节	常用电气设备辅助文字符号	82
附录	外文字母、数字表	87
参考文献		89

中华人民共和国 法定计量单位

第一节 计量单位的基本概念

计量单位的基本概念见表 1-1。

表 1-1 计量单位的基本概念 (据 JJG 1001)

名 称	基 本 概 念	备 注
「计量」单位 unit [of measurement]	为定量表示同种量的大小而约定地定义和采用的特定量	(1) 测量单位具有约定地赋予的名称和符号; (2) 同量纲量 (不一定是同种量) 的单位可有相同的名称和符号
「计量」单位符号 symbol of a unit [of measurement]	表示测量单位的约定符号	例: (1) m 是米的符号; (2) A 是安培的符号
「计量」单位制 system of units [of measurement]	为给定量制按给定规则确定的一组基本单位和导出单位	例: (1) 国际单位制; (2) CGS 单位制

续表

名 称	基 本 概 念	备 注
国际单位制 (SI) International System of Units, SI	由国际计量大会 (CGPM) 采纳和推 荐的一种一贯单位 制	SI 是国际单位制的国际 通用符号
基本 [计量] 单位 base unit [of measurement]	给定量制中基本 量的测量单位	在给定的—贯单位制 中, 每个基本量只有一个 基本单位
导出 [计量] 单位 derived unit [of measurement]	给定量制中导出 量的测量单位	在国际单位制中, 有些 导出单位具有专门名称和 符号, 如力的单位名称为 牛顿, 符号为 N; 能量的 单位名称为焦耳, 符号为 J; 压力的单位名称为帕 斯卡, 符号为 Pa
制外 [计量] 单位 off-system unit [of measurement]	不属于给定量制 的测量单位	例: (1) 电子伏 (约 $1.60218 \times 10^{-19} \text{ J}$) 为能的 SI 制外单位; (2) 日、时、分为时 间的 SI 制外单位

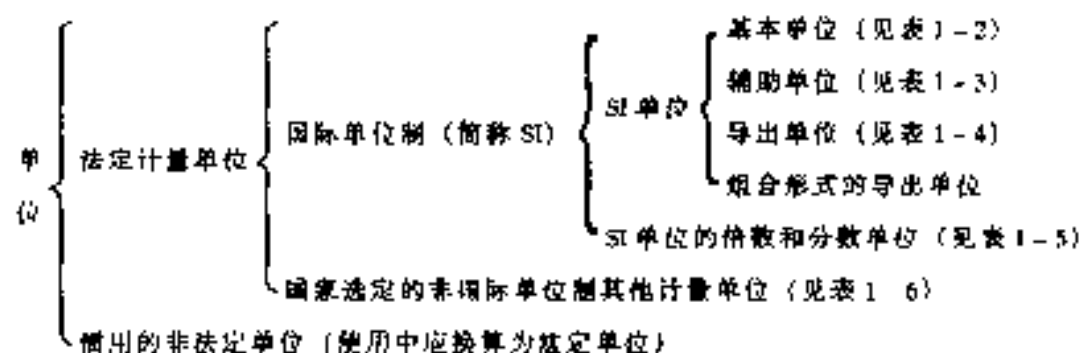
续表

名 称	基 本 概 念	备 注
倍数 [计量] 单位 multiple of a unit [of measurement]	按约定的比率, 由给定单位构成的更大的测量单位	例: (1) 千米 (公里) 是米的十进制倍数单位之一; (2) 小时是秒的非十进制倍数单位之一
分数 [计量] 单位 submultiple of a unit [of measurement]	按约定的比率, 由给定单位构成的更小的测量单位	例: 毫米是米的十进制分数单位之一
法定 [计量] 单位 legal unit [of measurement]	由国家法律承认、具有法定地位的计量单位	

第二节 中华人民共和国法定计量单位的构成

主权国家通过法令规定的只允许使用的单位称为法定计量单位。中华人民共和国于 1985 年 9 月 6 日第六届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过的《中华人民共和国计量法》第一章第三条规定: “国家采用国际单位制, 国家采用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、符号由国务院发布。”我们常见的计量单位构成如下：



一、国际单位制 (SI) 的基本单位 (见表 1-2)

表 1-2 国际单位制 (SI) 的基本单位

(据 GB3100—1993 和 GB3102—1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号
1	长度 length	l, L	米 metre	m
2	质量 mass	m	千克 (公斤) kilogram	kg
3	时间 time	t	秒 second	s
4	电流 electric current	I	安 [培] ampere	A
5	热力学温度 thermodynamic temperature	T (θ)	开 [尔文] kelvin	K
6	物质的量 amount of substance	n (ν)	摩 [尔] mole	mol

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号
7	发光强度 luminous intensity	I (I_v)	坎 [德拉] candela	cd

注 方括号内符号是备用符号, 供特定情况下主符号以不同意义使用时使用 (以下各表亦同)。

二、国际单位制 (SI) 的辅助单位 (见表 1-3)

表 1-3 国际单位制 (SI) 的辅助单位

(据 GB3100—1993 和 GB3120.1—1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号
1	[平面] 角 angle (plane angle)	$\alpha, \beta,$ $\gamma, \theta,$ φ	弧度 radian	rad
2	立体角 solid angle	Ω	球面度 steradian	sr

三、国际单位制 (SI) 中部分具有专门名称的导出单位

1. 国际单位制 (SI) 中部分具有专门名称的导出单位 (见表 1-4)

表 1-4 国际单位制 (SI) 中部分具有

专门名称的导出单位

(据 GB3100—1993 和 GB3102—1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备 注
1	频率 frequency	f, ν	赫 [兹] hertz	Hz	$1\text{Hz} = 1\text{s}^{-1}$
2	力 force	F	牛 [顿] newton	N	加在质量为 1kg 的物体上使之产生 $1\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ 加速度的力为 1N, 即 $1\text{N} = 1\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
3	压力、压强 pressure	p	帕 [斯卡] pascal	Pa	$1\text{Pa} = 1\text{N}/\text{m}^2$ 标准大气压 (atm) $1\text{atm} = 101\,325\text{kPa}$ 巴 (bar) $1\text{bar} = 100\text{kPa}$
	[正] 应力 normal stress	σ			
4	能 [量] energy	E	焦 [耳] joule	J	1J 是 1N 的力在沿着力的方向上移过 1m 距离所作的功, 即 $1\text{J} = 1\text{N}\cdot\text{m} = 1\text{W}\cdot\text{s}$ $1\text{W}\cdot\text{h} = 3.6 \times 10^3\text{J} = 3.6\text{kJ}$
	功 work	W (A)			
	热量 quantity of heat	Q			

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备 注
5	功率 power	P	瓦 [特] watt	W	$1W = 1J/s$
	辐 [射能] 通量 radiant energy flux	$\rho, \Phi,$ (Φ_e)			
6	电荷 [量] electric charge, quantity of electricity	Q	库 [仑] coulomb	C	$1C = 1A \cdot s$
7	电压 voltage	U (V)	伏 [特] volt	V	$1V = 1W/A$
	电动势 electromotive force	E			
	电位 (电势) electric potential	V, φ			

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备 注
8	电容 capacitance	C	法[拉] farad	F	$1\text{F} = 1\text{C}/\text{V}$
9	电阻 resistance	R	欧[姆] ohm	Ω	$1\Omega = 1\text{V}/\text{A}$
10	电导 conductance	G	西[门子] siemens	S	$1\text{S} = 1\Omega^{-1}$
11	磁通[量] magnetic flux	Φ	韦[伯] weber	Wb	$1\text{Wb} = 1\text{V}\cdot\text{s}$
12	磁通 [量]密度, 磁感 应强度 magnetic flux density, magnetic induction	B	特[斯拉] tesla	T	$1\text{T} = 1\text{N}/(\text{A}\cdot\text{m})$ $= 1\text{Wb}/\text{m}^2$
13	电感 electric inductance	L	亨[利] henry	H	$1\text{H} = 1\text{Wb}/\text{A}$

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备 注
14	摄氏温度 Celsius temperature	t, θ	摄氏度 degree Celsius	$^{\circ}\text{C}$	在摄氏温度的 单位 $^{\circ}\text{C}$ 之前应留 一间隔
15	光通量 luminous flux	$\Phi, (\Phi_v)$	流[明] lumen	lm	$1\text{lm} = 1\text{cd} \cdot \text{sr}$
16	[光]照度 illuminance	$E, (E_v)$	勒[克斯] lux	lx	$1\text{lx} = 1\text{lm}/\text{m}^2$
17	[放射性] 活度 activity	A	贝可 [勒尔] becquerel	Bq	$1\text{Bq} = 1\text{s}^{-1}$
18	吸收剂量 比授[予]能 比释动能 absorbed dose	D	戈[瑞] gray	Gy	$1\text{Gy} = 1\text{J}/\text{kg} =$ $1\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
19	剂量当量 dose equivalent	H	希[沃特] sievert	Sv	$1\text{Sv} = 1\text{J}/\text{kg} =$ $1\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$

2. 组合形式的导出单位

用 SI 基本单位和具有专门名称的 SI 导出单位或（和）SI 辅助单位以代数形式表示的单位称为组合形式的导出单位。

四、SI 单位的倍数和分数单位

这些单位也是 SI 的组成部分。除了质量的倍数和分数单位是通过克（g）加词头构成外，其他全部通过 SI 单位加 SI 词头构成。表 1-5 给出了国际单位制词头的名称、符号及其所代表的因数。词头在任何情况下，均不得单独使用。

表 1-5 国际单位制 (SI) 词头
(据 GB3100—1993)

因数	词头名称		符号	因数	词头名称		符号
	英文	中文			英文	中文	
10^{24}	yotta	尧〔它〕	Y	10^{-1}	deci	分	d
10^{21}	zetta	泽〔它〕	Z	10^{-2}	centi	厘	c
10^{18}	exa	艾〔可萨〕	E	10^{-3}	milli	毫	m
10^{15}	peta	拍〔它〕	P	10^{-6}	micro	微	μ
10^{12}	tera	太〔拉〕	T	10^{-9}	nano	纳〔诺〕	n
10^9	giga	吉〔咖〕	G	10^{-12}	pico	皮〔可〕	p
10^6	mega	兆	M	10^{-15}	femto	飞〔母托〕	f
10^3	kilo	千	k	10^{-18}	atto	阿〔托〕	a
10^2	hecto	百	h	10^{-21}	zepto	仄〔普托〕	z
10^1	deca	十	da	10^{-24}	yocto	幺〔科托〕	y