

国际电工委员会
IEC 标准

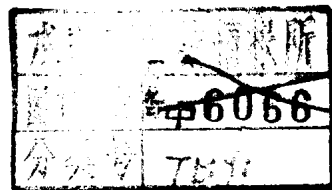
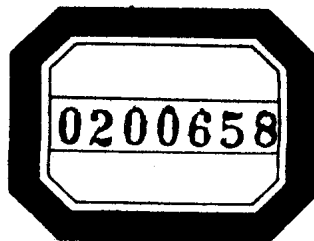
譯文集



量、单位
及其
文字符号



技术标准出版社



006219 水利部信息所

国际电工委员会

IEC 标准

译文集

量、单位及其文字符号

技术标准出版社

内 容 简 介

本译文集是国际电工委员会 (IEC) 第 25 “量和单位及其文字符号”技术委员会 (简称 TC25) 制订的标准出版物 (其中包括原 TC24 的出版物) 的汇编。其主要内容包括: 电工技术中所使用的通用文字符号、电信和电子学中所用的文字符号、对数量和单位、用于电学量和单位方面的标准、表征真空和物质的磁特性和电特性的量的名称, 以及关于电路和磁路的规定。

本书内容极其广泛, 可供电工技术领域的科研、设计、生产人员, 高等院校理工农医及中等技术学校、普通高中师生, 各级标准、计量人员, 以及外贸部门有关人员参考使用。

国际电工委员会

IEC 标准

译 文 集

量、单位及其文字符号

技 术 标 准 出 版 社 出 版

(北京复外三里河)

技术标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本 850×1168 1/32 印张 7 字数 194,000

1982年5月第一版 1982年5月第一次印刷

印数 1—9,000

书号, 15169·3-146 定价 1.05 元

科技新书目

20—96

说 明

积极采用国际标准可以加速我国国家标准的制订、修订速度；有利于国际间的经济、技术交流。国务院颁发的中华人民共和国标准化管理条例第七条指出：“对国际上通用的标准和国外的先进标准，要认真研究，积极采用”。为便于国内各有关单位参考，我社正在编辑一套国际电工委员会 IEC 标准译文集，将陆续出版。第一批行将出版的 IEC 标准译文集有“量、单位及其文字符号”、“图形符号”（分三册出版）、“医用电气设备的安全（第一部分：通用要求）”、“基本环境试验规程”、“家用和类似用途电器的安全”等。

本译文集是根据国际电工委员会 IEC 标准出版物 27（包括 1, 2, 3 部分及其补充修改件），164, 206 和 375 等的译文汇编而成。由 IEC 中国委员会 TC 25 归口单位——中国计量科学研究院电磁室组织翻译。参加译校的有一机部上海电器科学研究所王干、徐孝寅同志，中国计量科学研究院电磁室沈平子、冯占岭、张宝裕、郭来祥、何朝来、薛寿清等同志。全部译稿由沈平子同志负责总校，并特请清华大学唐统一教授和邮电部工业标准化研究所何霖兴工程师协助分别审核了各有关部分，特此表示感谢。

由于我们水平有限，加之时间短促，缺点错误之处可能不少，希望读者批评指正。

编 者

1979 年 10 月

前 言

1. 由所有对该问题特别关切的国家委员会都参加的技术委员会所制订的 IEC 有关技术问题的正式决议或协议，尽可能地表达了对所涉及的问题在国际上的一致意见。

2. 这些决议或协议以标准的形式供国际上使用，并在此意义上为各国家委员会所承认。

3. 为了促进国际上的统一，IEC 表示希望：各国家委员会，在其国内情况许可的范围内，应采用 IEC 标准的内容作为他们的国家规定。IEC 标准与相应的国家规定之间，如有不一致之处，应尽可能在国家规定中明确指出。

目 录

前言

国际电工委员会电工技术中所使用的文字符号

第一部分：通用符号	(1)
序 言	(1)
第四版 序言	(4)
第一章 物理量符号	(7)
第二章 单位的符号	(10)
第三章 数值	(12)
第四章 下角注规则	(12)
第五章 表格	(18)
第六章 奇异函数、分布	(53)
附录A 希腊字母	(55)
附录B 关于文字符号的术语汇编	(56)
条款4a：随时间变化的量〔对出版物 27-1(1971年)的第一次补充 (1976)〕	(67)
序 言	(67)
4a.1 通用符号的注释	(68)
附录C 随时间变化的量的例子	(73)
第二部分：电信与电子学	(83)
序 言	(83)
第一章 通用的量	(86)
第二章 与二端口网络有关的量	(91)
第三章 信号传输线(包括电缆)的文字符号	(97)
第四章 无线电波的传播	(100)
第五章 与波导传播有关的量(正在研究中)	(103)
第六章 天线	(103)
第七章 电声学	(105)

第八章 压电晶体的等效电路	(110)
电信与电子学〔对出版物 27-2(1972) 的第一次补充〕.....	(113)
序 言	(113)
第五章 与波导传播有关的量	(115)
第九章 散射矩阵和传输矩阵的文字符号	(121)
第十章 在采用电子管或半导体器件的静态变换器 范围内所用的文字符号	(122)
第十一章 自动控制的科学和技术	(127)
第十二章 有关线性 n 端口网络的量	(131)
第三部分: 对数量和单位	(136)

国际电工委员会在电学量和单位方面的标准

序 言	(147)
引 言	(149)
第一节 电磁量和单位的历史	(149)
第二节 迄今所采用的关于电磁量和单位的 IEC 标准	(167)
第三节 书目提要	(174)
附 录 国际计量大会关于电磁量和单位的决议	(175)

国际电工委员会表征真空和物质的磁特性和电特性的量的名称

.....	(182)
-------	-------

国际电工委员会关于电路和磁路的规定

序 言	(184)
第一章 在一般电路和磁路中关于量的记号的规定	(185)
第二章 在正弦条件下, 关于电路和磁路的规定	(196)
注 释	(200)

国际电工委员会

电工技术中所使用的文字符号

第一部分 通用符号

序 言

本标准,即 IEC 出版物 27 第五版是同一出版物《电工技术中所使用的文字符号》第四版的修改和补充版。

新版本除第四版中的规则和表格外主要包括有关下角注的一些规则,所推荐的下角注的表格,奇异函数与分布的条款,以及有关字母符号的术语词汇表。

下角注的补充必须由 IEC 第 25 技术委员会确定。作为 1967 年布拉格会议的结果,两个草案,一个包括一般规则,另一个是所推荐的下角注的表格,在 1967 年 12 月按“六个月法”递交各国家委员会批准。对字母的修改稿是于 1969 年 4 月按“两个月程序”递交各国家委员会批准。

以下国家对规定下角注规则和所推荐的下角注表格的出版物投票明确表示赞成:

澳大利亚
奥地利
比利时

加拿大
捷克斯洛伐克
丹麦*

-
- 丹麦国家委员会投票反对采用“moy”和“rms”,因为它将导致在选用下角注时随民族语言而变化。

芬 兰	南 非•
法 国	瑞 典•
德 国	瑞 士
以色列	土耳其
日 本	苏 联
荷 兰	英 国
波 兰•	美 国

关于文字符号术语词汇表的草案在 1969 年德黑兰会议上进行了讨论，最终草案于 1970 年 3 月按“六个月法”递交各国家委员会批准。

以下国家对该词汇的出版物投票明确表示赞成：

澳大利亚	日 本
奥地利	荷 兰
比利时	挪 威
加拿大	葡萄牙
丹 麦	瑞 典
芬 兰	瑞 士
德 国	土耳其
伊 朗	苏 联
以色列	英 国
意大利	

关于奇异函数与分布的草案在 1964 年埃克斯累班（法，Aix-les-Bains）会议和 1969 年德黑兰会议上进行了讨论，并于 1970 年 1 月按“六个月法”递交各国家委员会批准。

以下国家对奇异函数、分布的出版物投票明确表示赞成：

澳大利亚	丹 麦
奥地利	芬 兰
比利时	德 国
加拿大	以色列

• 不同意所推荐的下角注表。

意大利	瑞典
日本	瑞士
朝鲜（民主主义人民共和国）	土耳其
荷兰	苏联
挪威	英国

对第四版补充的草案在 1967 年布拉格会议上进行了讨论。作为会议的结果，将两个补充的最终草案分别于 1967 年 12 月 和 1968 年 9 月按“六个月法”递交各国家委员会批准。

以下国家对这些补充的出版物投票明确表示赞成：

澳大利亚	日本
奥地利	荷兰
比利时	波兰
加拿大	南非
捷克斯洛伐克	瑞典
丹麦	瑞士
芬兰	土耳其
法国	苏联
德国	英国
匈牙利	美国
以色列	南斯拉夫
意大利	

表 1（第 19 页）第 104 项 a, b, c, d 在 1969 年德黑兰会议上进行了讨论。作为会议的结果，将最终草案于 1970 年 1 月 按“六个月法”递交各国家委员会批准。其修改稿又于 1971 年 2 月“按两个月程序”递交各国家委员会批准。

下列国家投票明确表示赞成这些项目的出版物：

澳大利亚	法国
比利时	德国
加拿大	伊朗
丹麦	以色列
芬兰	意大利

• 这个国家委员会投票反对表 1 注 4 中 17 和 20 项有关铭牌的标注规定。（第 30 页）

日 本	罗马尼亚
朝 鲜 (民主主义人民共和国)	瑞 典
荷 兰	瑞 士
挪 威	土 耳 其
波 兰	苏 联
葡萄牙	英 国

第四版 序 言

早在 1908 年, IEC 理事会就估计到在电工技术中所使用的文字符号的标准化工作是需要进行的。根据记录, 那年在伦敦召开的理事会会议上讨论了这个问题, 在理事会会报 (IEC 出版物 2 原文第 32 页) 的记载中也认为这个问题是极其艰巨的, 并需要非常谨慎地处理。但尽管考虑到这些困难, 1914 年 1 月, IEC 还是成功地出版了出版物 27, 题为《国际符号》。该出版物包括了字母和字体选择的一般规则, 连同所推荐的物理量符号 (36 项)、单位符号 (16 项) 以及数字记号 (7 项)。1915 年 2 月已经出版了第二版, 并准备以后不断修订。

1935 年, 在荷兰斯赫维宁根 (scheveningen) 会议上, IEC 第一咨询委员会的字母符号组成立了一个分委员会, 在瑞典 J. 温纳伯格 (J. Wennerberg) 博士的领导下, 其任务是修改出版物 27, 委托 J. 温纳伯格博士任意挑选合作者。1938 年 IEC 在英国托尔奎 (Torquay) 召开的大会上由第 25 “文字符号及记号” 技术委员会审议了这个分委员会的报告。

当时, 第 25 技术委员会主席是美国 J.F. 迈耶 (J.F. Meyer) 博士, 秘书处也由美国国家委员会担任。1939 年 9 月 9 日, 由 J. 温纳伯格博士起草的报告递交给 IEC 中央办公室。后因第二次世界大战爆发, 使活动中止了。另一原因是 1944 年 J.F. 迈耶博士的逝世, 也耽误了这个出版物的完成。

1945 年, 美国专家委员会在 H.M. 特纳 (H.M. Turner) 教授 (美国人) 主持下起草了物理量符号表, 于 1946 年印刷出版, 并在 1950 年巴黎会议上, 提交给第 25 技术委员会研究。这就导致了出版物 27

第三版的完成。它被定名为《在电学方面使用的国际文字符号》，并于1953年出版。其中包括了对希腊和拉丁字母的采用、字体和大小写字母的选择等的规则。物理量符号表和数学记号等共包括96项。除分类表外，出版物还包括了物理量符号的字母表索引。但没有列入单位的符号及词头的推荐。

1954年，在美国费城召开的会议上，第25技术委员会决定起草一个出版物27的增订版，要求它的秘书处提出草案。1958年，在瑞典斯德哥尔摩会议上，由第25技术委员会审查这个草案。当时，成立了一个专家委员会详细审查该草案，并责成它负责同国际标准化组织（ISO）第12技术委员会（量、单位、符号、换算系数和换算表），及国际理论物理和应用物理学协会（IUPAP）的符号、单位和术语委员会（SUN委员会）保持密切的联系。

这个专家委员会在M.K.兰多尔特（M.K.Landolt）（瑞士）先生领导下开会，他也是第25技术委员会的主席，曾召开过：1958年斯德哥尔摩、1959年马德里和不伦瑞克（德，Braunschweig）、1960年巴黎和埃因霍温（荷，Eindhoven）等会议。在这些会议过程中，拟订了草案，并于1961年分发给各国家委员会征求意见，在1962年6月的巴黎会议上，专家委员会研究了各国家委员会的意见，并起草了一份报告，向第25技术委员会提出。该技术委员会在1962年在布加勒斯特会议上审查了这份报告，并决定将这份报告作为基础拟订出版物27第四版草案，递交各国家委员会按“六个月法”批准。

在布加勒斯特会议上，成立了一个继承上述专家委员会的第25技术委员会第一工作组，该工作组于1962年和1963年分别举行了苏黎世会议和威尼斯会议，根据第25技术委员会的要求起草了第四版草案，并在1963年10月按“六个月法”分发征求意见。

在收到的许多意见中，大部分属于编辑性问题，其余一些意见导致拟定一个修改件，按二个月程序递交各国家委员会。这是在1964年6月递交的修正草案连同修改件，有以下27个国家明确表示赞成：

奥地利

加拿大

比利时

捷克斯洛伐克

丹 麦	葡 萄 牙
芬 兰	罗 马 尼 亚
法 国	南 非
德 国	西 班 牙
匈 牙 利	瑞 典
以 色 列	瑞 士
意 大 利	土 耳 其
日 本	苏 联
朝 鲜(民主主义人民共和国)	英 国
荷 兰	美 国
挪 威	南斯拉夫
波 兰	

西班牙和瑞典表示希望频率单位符号优先采用国际符号“Hz”，不用其他符号。没有国家投反对票。

曾大力注意保证这个出版物同其他国际性出版物和决议的协调一致，由于同 ISO 第 12 技术委员会与国际理论物理和应用物理学协会的符号、单位和术语委员会加强了联系，使这些机构的标准几乎取得了完全的一致。这全靠相互间派代表，并于工作的每一个重要阶段，对每一个条文都进行了充分的讨论而达成的。

当然不用说，国际计量大会 (CGPM) 的决议是完全被遵守的。

ISO 标准 R31 与出版物 27 第四版之间存在的不同之处在出版物 27 的备注栏中标注出来了。但值得说明的是，事实上只有在量的名称和字母符号方面有些不同，在单位方面则更少，而这些不同是在经过充分考虑后认为有需要才采取的。

与出版物 27 第三版相比，在现行第四版中对量的符号、单位符号及数值的使用和书写都有详细的规定。

出版物 27 第四版还比第三版包括了更多的条文，它不仅包括了单位和物理量的名称及字母符号，也包括某些物理常数的符号表。字母表已被列入并已采用不同的编排方式，希望能为使用提供更多的方便。

第一章 物理量符号

1. 字母选择

物理量符号用单个的拉丁或希腊字母来表示，有时带下角注或其他修饰记号。

2. 字体选择

物理量符号要印成斜体字。在特殊需要时，可采用适当的方式，例如草体字。

建议对下角注印刷体的指导原则为：当它们是物理量符号或者是连续数时，应印成斜体字。

例如：

C_p 在恒定压力 p 时的热容量

F_x 力的 x 方向的分量

σ_{xy} 应力张量 σ 的 x 、 y 方向的分量

a_n 具有 $n=1, 2, 3, \dots$ 时的系数

其它所有下角注均应印成正体字。

例如：

C_g 气态热容量

μ_r 相对磁导率

B_i 内禀磁通密度

N_A 阿伏加德罗常数

m_e 电子的静止质量

应该指出，在许多场合下不必要，也不要求坚持这个原则。那时，对所有的下角注均应使用同样的字体。

3. 矢 量

为了表示物理量的矢量特性推荐使用粗体斜字（例如 $\mathbf{H}$ ），如果没有条件采用这种字体时，可用箭头标在字母符号上方（例如 $\vec{H}$ ）。

4. 随时间变化的量

随时间变化的量的表示方法如下：

情况 1 应用于大写字母和小写字母都合适的时候。

情况 2 应用于仅有大写字母或仅有小写字母的时候。

	情 况 1	情 况 2A	情 况 2B
瞬 时 值	x	X	x
周期量的均方根值*	X	$\tilde{X}$ X_{rms}	$\tilde{x}$ x_{rms}
峰 值	$\hat{x}$, $\hat{X}$ x_m , X_m	$\hat{X}$ X_m	$\hat{x}$ x_m
平 均 值**	$\bar{x}$, $\bar{X}$ x_{av} , X_{av}	$\bar{X}$ X_{av}	$\bar{x}$ x_{av}

量的最小值可用 $\tilde{x}$, $\tilde{X}$ 或 $x_{\min}$, $X_{\min}$ 表示。因此，峰—谷值是 $(\hat{x}-\tilde{x})$ 或 $(\hat{X}-\tilde{X})$, $(x_m-x_{\min})$ 或 $(X_m-X_{\min})$ 。

5. 量的复数表示法

复数量的表示方法如下表所示，两种方法都处于同等地位。

实 部	X'	$\text{Re}X$
虚 部	X''	$\text{Im}X$
复 数 量	$\underline{X} = X' + jX''$ $\underline{X} = X e^{j\varphi} = X \exp j\varphi$ $\underline{X} = X \angle \varphi$	$X = \text{Re}X + j\text{Im}X$ $X = X e^{j\varphi} = X \exp j\varphi$ $X = X \angle \varphi$
共 轭 复 数 量	$\underline{X}^* = X' - jX''$	$X^* = \text{Re}X - j\text{Im}X$

6. 物理量符号

物理量符号列于表 1 (第 19 页)。

• 见表 4, 项号 0201。

• • 也可见表 4, 项号 0204。

7. 物理量符号的组合 (随物理量的基本运算)

7.1 当复合量由数个其它量的乘积构成时, 它的符号可写成下列形式之一:

$$ab \quad a b \quad a \cdot b \quad a, b \quad a \times b$$

7.2 当复合量由一个量被另一个量相除而构成时, 它的符号可写成下列形式之一:

$$\frac{a}{b} \quad a/b \text{ 或 } (ab^{-1})$$

这种方法可以扩大使用到下述情况: 分子或分母本身 (或两者都有) 相乘或相除, 但在这样一个组合的同一行里决不应超过一条斜线 (/), 除非加括号以免混淆。在复杂的情况下, 应该使用负数幂。

例如:

$$\frac{ab}{c} = ab/c = abc^{-1}$$

$$\frac{a/b}{c} = (a/b)/c = ab^{-1}c^{-1} \text{ 而不是 } a/b/c, \text{ 但可用 } \frac{a/b}{c/d} = \frac{ad}{bc}$$

$$\frac{a}{bc} = a/bc$$

斜线也适用于分子和分母中包括加法或减法的情况, 如果对分子的始端和分母的末端有疑问时, 应该使用括号。

例如:

$$(a+b)/(c+d) \text{ 意思是 } \frac{a+b}{c+d}$$

然而, 如果写成 $a+b/c+d$ 时, 它意味着 $a+\frac{b}{c}+d$ 。括号也可用来避免某些记号和数学运算符号所产生的混淆现象。

7.3 在矢量运算中, 记号“ $\cdot$ ”(半高点)表示标量积(例如 $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$), 记号“ $\times$ ”(叉号)表示矢量积(例如 $\mathbf{A} \times \mathbf{B}$)。

8. 字母的代用

仅在不致发生误解的情况下, 大写字母可以代替小写字母, 反之亦然。

长度的主符号是 l , 电感的主符号是 L , 但是 l 和 L 也可以用来表示两种长度或两种电感。如果长度和电感在一起出现, 则 l 只能表示长度, 而 L 只能表示电感。有必要区别时可用下角注。

第二章 单位的符号

9. 通 则

除了由专用名称导出的单位名称的第一个字母用大写以外, 单位符号均用小写字母书写。单数和多数的写法都一样, 而且均不带句号(点号)。

9.1* 对一个单位符号加任何附注作为说明有关量的特殊性质是错误的。用以区别的角注如“ e ”即“electrical(电)”, “ th ”即“thermal(热)”仅能加到量的符号上; $20MWe$, $20MW_e$ 或 $20MW(e)$ 的表达形式中的哪一个都不能用来表达 $P_e = 20MW$ 。

缩写后面不能立即跟随单位符号。例如“ $115Va.c.$ ”可用“ $a.c. 115V$ ”代替, 或最好用“ $\sim 115V$ ”, 因为后者与语言无关。

10. 字体选择

不管在文本中采用哪种字体, 单位的符号都要印成罗马体(正写)字。

11. 单位的符号

单位的符号列于表 1 (第19页)。

• 此段是根据 1974 年 8 月对出版物 27-1 (第五版) 的修改文件 No. 1 增加的——译注。