

岗位技能图解系列

建筑施工企业

关键岗位 技能图解 系列丛书



现场电工

JIANZHU SHIGONG
QIYE
GUANJIAN GANGWEI JINENG
TUIJIE XILIE CONGSHU

本书编委会 编

 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内容简介

本书从电工基础知识,常用电工工具、仪表和电工材料,电工识图基本知识,施工现场电工的基本要求与职责,施工现场临时用电安全管理,柴油发电机组安装,变压器安装,配电线路,配电装置安装,常用电动机安装与运行,施工现场保护接零、接地及防雷,施工现场电气照明装置,施工用电的电气防火和防爆等方面,以技能图解的形式,系统、翔实地介绍了现场电工必须了解、掌握的相关知识。

本书体例新颖,实用性和针对性强,可供建筑工程现场电工及施工管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

现场电工/《建筑施工企业关键岗位技能图解系列丛书》
编委会编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2008.2
(《建筑施工企业关键岗位技能图解系列丛书》)
ISBN 978-7-81133-182-0

I. 现… II. 建… III. 建筑工程—电工—图解
IV. TU85-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 022377 号

出版发行:哈尔滨工程大学出版社

社 址:哈尔滨市南岗区东大直街 124 号

邮 编:150001

发行电话:0451-82519328

传 真:0451-82519699

经 销:新华书店

印 刷:北京通州京华印刷制版厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:24

字 数:694 千字

版 次:2008 年 5 月第 1 版

印 次:2008 年 5 月第 1 次印刷

定 价:52.00 元

http://press.hrbeu.edu.cn

E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

网上书店:www.kejibook.com

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱:dayi88@sina.com

出版说明

近些年来，为了适应建筑业的发展需要，国家对建筑设计、建筑结构、施工质量验收等一系列标准规范进行了大规模的修订。同时，各种建筑施工新技术、新材料、新设备、新工艺已得到广泛的应用。作为建筑施工企业关键岗位的管理人员（如施工员、质检员、安全员、预算员、材料员等），他们既是工程项目经理进行工程项目管理命令的執行者，同时也是广大建筑施工工人的领导者。他们的管理能力、技术水平的高低，直接关系到建设项目能否有序、高效率、高质量完成，同时也关系到工程建设单位的信誉、前途和发展，甚至于整个建筑业的发展。

如何提高这些关键岗位管理人员的管理能力和技术水平，已经成为建筑施工企业继续发展的一个重要课题。同时，这些管理人员自己也十分渴望参加培训、学习，迫切需要一些可供工作时参考并具有较高实用价值的知识性、资料性读物。为满足建筑施工企业关键岗位管理人员对技术和管理知识的需求，提高他们的管理能力和技术水平，我们组织了一批长期工作在工程施工一线的专家学者，并在走访了大量的施工现场，征询施工现场管理人员的意见和要求的基础上，精心编写了《建筑施工企业关键岗位技能图解系列丛书》。

本套丛书共包括以下分册：

1. 《施工员》（建筑工程）
2. 《施工员》（安装工程）
3. 《预算员》（建筑工程）
4. 《预算员》（安装工程）
5. 《监理员》（建筑工程）
6. 《监理员》（安装工程）
7. 《质检员》
8. 《安全员》
9. 《材料员》
10. 《测量员》
11. 《资料员》
12. 《现场电工》

与市面上已经出版的同类书籍相比，本套丛书具有如下特点。

（1）本套丛书将建筑施工企业关键岗位的管理工作拆分为若干个技能要点来进行阐述，每一个技能要点都用框线图对其主要内容进行归纳总结，随后对关键岗位管理人员必备的业务知识和操作技能进行具体的描述。从面到线，从线到点，所有内容一目了然，便于读者随时查找，解决工作中遇到的问题。

（2）本套丛书将建筑施工企业关键岗位的管理人员工作时涉及的工作职责、专业技术知识、业务管理和质量管理实施细则以及有关的专业法规、标准和规范等知识全部融为一体，内容翔实，解决了管理人员工作时需要到处查阅资料的问题。

(3) 丛书从建筑施工企业关键岗位管理人员的需求出发,既重视对施工管理理论知识的阐述,又在收集整理工程施工现场管理经验的基础上,注重对工程施工管理人员实际工作能力的培养,做到深入浅出,通俗易懂。

(4) 本套丛书资料翔实、内容丰富、图文并茂、编撰体例新颖,注重对建筑施工企业关键岗位管理人员管理水平和专业技术知识的培养,力求做到文字通俗易懂、叙述的内容一目了然。

本套丛书的编写人员均是多年从事建筑施工企业管理的技术人员,丛书是他们长期从事建筑工程施工管理工作的经验积累与总结。丛书主要编写人员有:皮振毅、郭智多、瞿义勇、卜永军、张学贤。另外,刘超、梁贺、胡丽光、彭顺、卢晓雪、杜翠霞、吴丽娜、王景文、陈海霞、韩国栋等也参加了丛书的部分编写工作。

本套丛书在编写过程中得到了许多工程施工单位和工程施工人员的支持与帮助,参考并引用了有关部门、单位和个人的资料,在此一并表示深切的感谢。由于编者的水平有限,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和专家批评。

丛书编委会

目 录

第一章 电工基础知识	1
技能图解 1 常用物理量、单位及其换算	1
技能图解 2 基本电气额定值	13
第二章 常用电工工具、仪表和电工材料	18
技能图解 3 常用电工工具	18
技能图解 4 常用电工仪表	29
技能图解 5 仪表测量机构及其工作原理	32
技能图解 6 常用电工材料	42
第三章 电工识图基本知识	70
技能图解 7 电气图的基本构成	70
技能图解 8 电气符号	71
第四章 施工现场电工的基本要求与职责	95
技能图解 9 用电人员的基本要求	95
技能图解 10 施工现场电气工作人员的主要职责	97
第五章 施工现场临时用电安全管理	99
技能图解 11 电气安全组织管理	99
技能图解 12 临时用电组织设计	101
技能图解 13 现场临时用电管理制度	110
技能图解 14 现场用电安全技术措施	114
技能图解 15 施工现场电工安全操作	118
技能图解 16 施工现场电动建筑机械和手持式电动工具的安全操作	125
技能图解 17 施工现场用电设备巡查作业	128
技能图解 18 施工现场用电安全技术档案	129
第六章 柴油发电机组安装	147
技能图解 19 柴油机	147
技能图解 20 柴油发电机组类型及选择	151
技能图解 21 柴油发电机组的安装	157
技能图解 22 柴油发电机组常见故障及处理	165
第七章 变压器安装	169
技能图解 23 变压器规格要求与产品技术参数	169
技能图解 24 变压器安装	176
第八章 配电线路	192
技能图解 25 外电线路及电气设备安全防护	192
技能图解 26 架空线路材料要求	194
技能图解 27 基坑开挖	211
技能图解 28 电杆埋设	216
技能图解 29 横担组装	220
技能图解 30 绝缘子安装	224

技能图解 31	拉线安装	225
技能图解 32	导线架设	231
技能图解 33	电缆线路	242
技能图解 34	室内配线	245
技能图解 35	配电线路施工质量检验	246
技能图解 36	配电线路施工安全检修	253
第九章 配电装置安装		262
技能图解 37	配电室及自备电源	262
技能图解 38	施工现场配电箱与开关箱	265
技能图解 39	低压电器安装一般规定	274
技能图解 40	保护电器	275
技能图解 41	开关电器	280
技能图解 42	低压配电屏	288
技能图解 43	低压电器施工质量检验	291
技能图解 44	低压电气动力设备试验与试运行	295
技能图解 45	常见故障及处理	299
第十章 常用电动机安装与运行		303
技能图解 46	直流电动机的结构与工作原理	303
技能图解 47	直流电动机的机械特征	306
技能图解 48	直流电动机的型号及铭牌数据	307
技能图解 49	直流电动机的安装与运行	309
技能图解 50	三相异步电动机的构造	311
技能图解 51	三相异步电动机的型号及铭牌数据	312
技能图解 52	三相异步电动机的选择	317
技能图解 53	三相异步电动机的安装与运行	318
技能图解 54	三相异步电动机启动前后的安全检查	321
技能图解 55	同步电动机	322
技能图解 56	电动机常见故障及维修	324
第十一章 施工现场保护接零、接地及防雷		334
技能图解 57	保护接地概述	334
技能图解 58	电气装置的接地	336
技能图解 59	保护接零概述	341
技能图解 60	电气装置的接零	344
技能图解 61	防雷	345
第十二章 施工现场电气照明装置		350
技能图解 62	电光源与照明器	350
技能图解 63	电气照明系统安装	359
技能图解 64	照明设备的安装	360
技能图解 65	现场电气照明装置施工质量检验	363
第十三章 施工用电的电气防火和防爆		367
技能图解 66	电气火灾和爆炸的原因	367
技能图解 67	电气火灾和爆炸的预防	369
技能图解 68	电气火灾的扑救	371
参考文献		375

第一章 电工基础知识

技能图解 1 常用物理量、单位及其换算

技能结构框线图

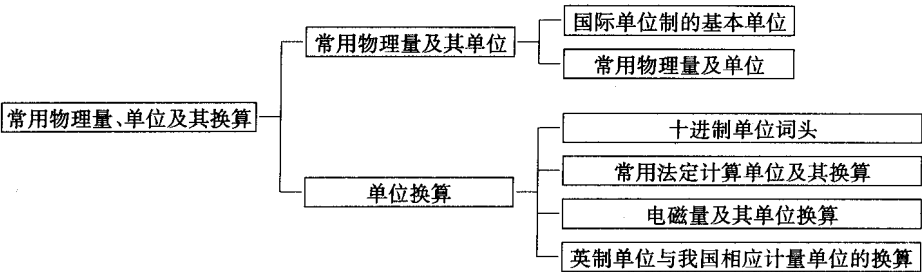


图 1-1 常用物理量、单位及其换算

技能要点 1：常用物理量及其单位

1. 国际单位制的基本单位

国际单位制的基本单位及其导出单位见表 1-1 及表 1-2。

表 1-1 国际单位制的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
长 度	米	m
质 量	千克（公斤）	kg
时 间	秒	s
电 流	安〔培〕	A
热力学温度	开〔尔文〕	K
物质的量	摩〔尔〕	mol
发光强度	坎〔德拉〕	cd

表 1-2 具有专门名称的国际单位制导出单位

量的名称	单位名称	单位符号	其他表示示例
频 率	赫〔兹〕	Hz	S^{-1}
力；重力	牛〔顿〕	N	$kg \cdot m/s^2$
压强；应力	帕〔斯卡〕	Pa	N/m^2
能量；功；热	焦〔耳〕	J	$N \cdot m$
功率；辐射通量	瓦〔特〕	W	J/s
电荷量	库〔仑〕	C	$A \cdot s$
电位；电压；电动势	伏〔特〕	V	W/A

表 1-2 (续)

量的名称	单位名称	单位符号	其他表示示例
电 容	法 [拉]	F	C/V
电 阻	欧 [姆]	Ω	V/A
电 导	西 [门子]	S	A/V
磁通量	韦 [伯]	Wb	V · S
磁通量密度, 磁感应强度	特 [斯拉]	T	Wb/m ²
电 感	亨 [利]	H	Wb/A
摄氏温度	摄氏度	℃	
光通量	流 [明]	Im	cd · sr
光照度	勒 [克斯]	lx	lm/m ²
放射性活度	贝可 [勒尔]	Bq	
吸收剂量	戈 [瑞]	Gy	J/kg
剂量当量	希 [沃特]	Sv	J/kg
平面角	弧度	rad	m · m ⁻¹
立体角	球面度	sr	m ² · m ⁻²

注：平面角和立体角的单位又称为国际单位制的辅助单位。

2. 常用物理量及单位

常用物理量及单位见表 1-3。

表 1-3 常用物理量及其单位

量的名称		量符号	单位名称	单位符号
时间和空间	[平面] 角	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$ 等	弧度	rad
	立体角	Ω	球面度	sr
	长度	$l, (L)$	米	m
	宽	b	米	m
	高	h	米	m
	厚	δ, d, t	米	m
	半径	r, R	米	m
	直径	d, D	米	m
	程长, 距离	s	米	m
	面积	A, S	平方米	m ²
	体积, 容积	V	立方米	m ³
	时间, 时间间隔, 持续时间	t	秒	s
	角速度	ω	弧度每秒	rad/s
	角加速度	α	弧度每二次方秒	rad/s ²
	速度	v, u, ω, c	米每秒	m/s
	加速度	a	米每二次方秒	m/s ²
	重力加速度, 自由落体加速度	g	米每二次方秒	m/s ²

表 1-3 (续一)

量的名称		量符号	单位名称	单位符号
周 期	周期	T	秒	s
	时间常数	τ, T	秒	s
	频率	f, ν	赫 [兹]	Hz
	转速	n	每秒	s^{-1}
			转每分	r/min
	角频率	ω	弧度每秒	rad/s
力 学			每秒	s^{-1}
	质量	m	千克	kg
	密度	ρ	千克每立方米	kg/m ³
	相对密度	d		
	线密度	ρ_l	千克每米	kg/m
	动量	p	千克米每秒	kg · m/s
	动量矩, 角动量	L	千克二次方米每秒	kg · m ² /s
	转动惯量	I, J	千克二次方米	kg · m ²
	力	F	牛 [顿]	N
	重力	$W (P, G)$	牛 [顿]	N
	力矩	M	牛 [顿] 米	N · m
	转矩, 力偶矩	T	牛 [顿] 米	N · m
	压力, 压强	p	帕 [斯卡]	Pa
	弹性模量	E	帕 [斯卡]	Pa
	摩擦系数	μ, f		
	功	W, A	焦 [耳]	J
	能 [量]	E, W	焦 [耳]	J
	势能, 位能	E_p, V	焦 [耳]	J
	动能	E_k, T	焦 [耳]	J
	功率	P	瓦 [特]	W
热 学	热力学温度	T	开 [尔文]	K
	摄氏温度	t, θ	摄氏度	℃
	线 [膨] 胀系数	α_l	每开尔文	K ⁻¹
	热, 热量	Q	焦 [耳]	J
	热流量	Φ	瓦 [特]	W
	热导率, (导热系数)	λ, k	瓦 [特] 每米开 [尔文]	W/ (m · k)
	热容	C	焦 [耳] 每开 [尔文]	J/k
	比热容	c	焦 [耳] 每千克开 [尔文]	J/ (kg · k)
	熵	S	焦 [耳] 每开 [尔文]	J/k
	比熵	s	焦 [耳] 每千克开 [尔文]	J/ (kg · k)
	内能	U, E	焦 [耳]	J
	焓	H, I	焦 [耳]	J
	比内能	u, e	焦 [耳] 每千克	J/kg
	比焓	h, i	焦 [耳] 每千克	J/kg

表 1-3 (续二)

量的名称		量符号	单位名称	单位符号
电学和磁学	电流	I	安 [培]	A
	电荷 [量]	Q, q	库 [仑]	c
	电荷 [体] 密度	ρ, η	库 [仑] 每立方米	c/m ³
	电荷面密度	σ	库 [仑] 每平方米	c/m ²
	电场强度	E, K	伏 [特] 每米	V/m
	电位, (电势)	v, φ	伏 [特]	V
	电位差, (电势差), 电压	U	伏 [特]	V
	电动势	E	伏 [特]	V
	电通 [量] 密度, 电位移	D	库 [仑] 每平方米	c/m ²
	电通 [量], 电位移通量	ψ	库 [仑]	C
	电容	C	法 [拉]	F
	介电常数, 电容率	ϵ	法 [拉] 每米	F/m
	真空介电常数, 真空电容率	ϵ_0	法 [拉] 每米	F/m
	电极化强度	P	库 [仑] 每平方米	c/m ²
	电偶极矩	p, p_e	库 [仑] 米	c · m
	电流密度	J, S, δ	安 [培] 每平方米	A/m ²
	电流线密度	A, a	安 [培] 每米	A/m
	磁场强度	H	安 [培] 每米	A/m
	磁位差, (磁势差)	U_m	安 [培]	A
	磁通势, (磁位势)	F, F_m	安 [培]	A
	磁通 [量] 密度, 磁感应强度	B	特 [斯拉]	T
	磁通 [量]	Φ	韦 [伯]	Wb
	磁矢位, (磁矢势)	A	韦 [伯] 每米	Wh/m
	自感	L	亨 [利]	H
	互感	M, L_{12}	亨 [利]	H
	磁导率	μ	亨 [利] 每米	H/m
	真空磁导率	μ_0	亨 [利] 每米	H/m
	[面] 磁矩	m	安 [培] 平方米	A · m ²
	磁化强度	H_i, M	安 [培] 每米	A/m
	磁极化强度	B_i, J	特 [斯拉]	T
	[直流] 电阻	R	欧 [姆]	Ω
	[直流] 电导	G	西 [门子]	S
	电阻率	ρ	欧 [姆] 米	$\Omega \cdot m$
	电导率	γ, σ, κ	西 [门子] 每米	S/m
	磁阻	R_m	每亨 [利]	H ⁻¹
	磁导	Λ, P	亨 [利]	H

表 1-3 (续三)

量的名称		量符号	单位名称	单位符号
电学和磁学	绕组的匝数	N		
	相数	m		
	极对数	p		
	相 [位] 差, 相 [位] 移	φ	弧度	rad
	阻抗, 复数阻抗	Z	欧 [姆]	Ω
	阻抗模, 阻抗	$ Z $	欧 [姆]	Ω
	电抗	X	欧 [姆]	Ω
	[交流] 电阻	R	欧 [姆]	Ω
	品质因数	Q		
	导纳, (复数导纳)	Y	西 [门子]	S
	导纳模 (导纳)	$ Y $	西 [门子]	S
	电纳	B	西 [门子]	S
	[交流] 电导	G	西 [门子]	S
	功率, 有功功率	P	瓦 [特]	W
	无功功率	Q, P_q	乏	var
	表观功率, 视在功率	S, P_s	伏 [特] 安 [培]	V · A
	电能 [量]	W	焦 [耳] 或千瓦 [小] 时	J 或 kW · h
光学	发光强度	I, I_e	坎 [德拉]	cd
	光通量	Φ, Φ_e	流 [明]	lm
	光量	Q, Q_e	流 [明] 秒	lm · s
	[光] 亮度	L, L_e	坎 [德拉] 每平方米	cd/m ²
	光出射度	M, M_e	流 [明] 每平方米	lm/m ²
	[光] 照度	E, E_e	勒 [克斯]	lx
	曝光量	H	勒 [克斯] 秒	lx · s
	光视效能	K	流 [明] 每瓦 [特]	lm/W
	折射率	n		
声学	波长	λ	米	m
	声速	c	米每秒	m/s
	声 [源] 功率	W, P	瓦 [特]	W
	声能通量	Φ	瓦 [特]	W
	声强度	I	瓦 [特] 每平方米	W/m ²
	声阻抗率	Z_s	帕 [斯卡] 秒每米	Pa · s/m
	[声] 特性阻抗	Z_c	帕 [斯卡] 秒每米	Pa · s/m
	声阻抗	Z_a	帕 [斯卡] 秒每立方米	Pa · s/m ³
	声质量	M_a	千克每四次方米	kg/m ⁴
	声压级	L_p, L	分贝	dB
	声强级	L_I	分贝	dB
	声功率级	L_w	分贝	dB
	隔声量, 传声损失	R	分贝	dB
	吸声量	A	平方米	m ²

表 1-3 (续四)

量的名称		量符号	单位名称	单位符号
物理化学和分子物理学	物质的量	n, ν	摩 [尔]	mol
	摩尔质量	M	千克每摩 [尔]	kg/mol
	摩尔体积	V_m	立方米每摩 [尔]	m ³ /mol
	摩尔内能	U_m	焦 [耳] 每摩 [尔]	J/mol
	扩散系数	D	平方米每秒	m ² /s
原子物理学和核物理学	电子 [静止] 质量	m_e	千克	kg
	质子 [静止] 质量	m_p	千克	kg
	元电荷	e	库 [仑]	C
	波尔半径	a_0	米	m
	核半径	R	米	m
	[放射性] 活度	A	贝可 [勒尔]	Bq
	衰变常数	λ	每秒	S ⁻¹
	半衰期	$T_{1/2}$	秒	S
核反应和电离辐射	反应能	Q	焦 [耳]	J
	截面	σ	平方米	m ²
	粒子注量	Φ	每平方米	m ⁻²
	吸收剂量	D	戈 [瑞]	Gy
	剂量当量	H	希 [沃特]	Sy
	比释动能	K	戈 [瑞]	Gy
	照射量	X	库 [仑] 每千克	C/kg

技能要点 2：单位换算

1. 十进制单位词头

大多数法定计量单位都是按 10 的倍数和分数进行换算的。10 进制单位词头见表 1-4。

表 1-4 用于构成十进倍数和分数单位的词头

所表示的因数	词头名称	词头符号
10 ²⁴	尧 [它]	Y
10 ²¹	泽 [它]	Z
10 ¹⁸	艾 [可萨]	E
10 ¹⁰	拍 [它]	P
10 ¹²	太 [拉]	T
10 ⁹	吉 [咖]	G
10 ⁶	兆	M
10 ³	千	k
10 ²	百	h
10 ¹	十	da
10 ⁻¹	分	d
10 ⁻²	厘	c

表 1-4 (续)

所表示的因数	词头名称	词头符号
10^{-3}	毫	m
10^{-6}	微	μ
10^{-9}	纳 [诺]	n
10^{-12}	皮 [可]	P
10^{-15}	飞 [母托]	f
10^{-18}	阿 [托]	a
10^{-21}	仄 [普托]	z
10^{-24}	幺 [科托]	y

注：词头百 (h)、十 (da)，分 (d) 与厘 (c) 一般用于某些长度、面积和体积单位。

组合形式的单位在加词头时，一般只加一个，并尽量在组合单位中的第一个单位采用词头。

应用示例： $1\text{M}\Omega=10^6\Omega$ ； $1\text{pF}=10^{-12}\text{F}$

2. 常用法定计量单位及其换算

常用法定计量单位及其换算见表 1-5。

表 1-5 常用法定计量单位及其换算

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
长度	米	m	费密		1 费密=1fm= 10^{-15}m
	海里	n mile	埃	$\text{\AA}$	1 $\text{\AA}$ =0.1nm= 10^{-10}m
			英尺	ft	1ft=0.3048m
			英寸	in	1in=0.0254m
			英里	mile	1mile=1609.344m
			密耳	mil	1mil=25.4 $\times 10^{-6}\text{m}$
面积	平方米	m ²	公亩	a	1a=10 ² m ²
			公顷	ha	1ha=10 ⁴ m ²
			平方英尺	ft ²	1ft ² =0.0929030m ²
			平方英寸	in ²	1in ² =6.4516 $\times 10^{-4}\text{m}^2$
			平方英里	mile ²	1mile ² =2.58999 $\times 10^6\text{m}^2$
体积，容积	立方米	m ³	立方英尺	ft ³	1ft ³ =0.0283168m ³
	升	L, (l)	立方英寸	in ³	1in ³ =1.63871 $\times 10^{-5}\text{m}^3$
			英加仑	Ukgal	1Ukgal=4.54609dm ³
			美加仑	USgal	1USgal=3.78541dm ³
质量	千克，	kg	磅	lb	1lb=0.45359237kg
	(公斤)		英担	cwt	1cwt=50.8023kg
	吨	t	英吨	ton	1ton=1016.05kg
			短吨	sh ton	1sh ton=907.185kg
			盎司	oz	1oz=28.3495g
			格令	gr, gn	1gr=0.06479891g
			夸特	qr, qtr	1qr=12.7006kg
			米制克拉		1 米制克拉=2 $\times 10^{-4}\text{kg}$

表 1-5 (续一)

物理量 名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位 名称	单位 符号	单位名称	单位符号	
温度	开 [尔文]	K			表示温度差和温度间隔时 $1^{\circ}\text{C}=1\text{K}$
	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$			表示温度的数值时 $t=T-273.15$
	华氏度	$^{\circ}\text{F}$			表示温度差和温度间隔时 $1^{\circ}\text{F}=\frac{5}{9}^{\circ}\text{C}$
	兰氏度	$^{\circ}\text{R}$			表示温度的数值时 $T=\frac{5}{9}(T_{\text{F}}+459.67)$ $t=\frac{5}{9}(T_{\text{F}}-32)$
					表示温度差和温度间隔时 $1^{\circ}\text{R}=\frac{5}{9}\text{K}$ 表示温度数值时 $t=\frac{5}{9}T_{\text{R}}-273.15$
					式中 t ——摄氏温度 ($^{\circ}\text{C}$) T ——热力学温度 (K) T_{F} ——华氏温度 ($^{\circ}\text{F}$) T_{R} ——兰氏温度 ($^{\circ}\text{R}$)
旋转	每秒	S^{-1}			
速度	转每分	r/min		rpm	$1\text{rpm}=1\text{r/min}=(1/60)\text{ s}^{-1}$
力; 重力	牛 [顿]	N	达因	dyn	$1\text{dyn}=10^{-5}\text{N}$
			千克力	kgf	$1\text{kgf}=9.80665\text{N}$
			磅力	lbf	$1\text{ lbf}=4.44822\text{N}$
			吨力	tf	$1\text{tf}=9.80665\times 10^3\text{N}$
压力, 压	帕 [斯卡]	Pa	巴	bar	$1\text{bar}=10^5\text{Pa}$
强; 应力			千克力每平方厘米	kgf/cm ²	$1\text{kgf/cm}^2=0.0980665\text{MPa}$
			毫米水柱	mmH ₂ O	$1\text{mmH}_2\text{O}=9.80665\text{Pa}$
			毫米汞柱	mmHg	$1\text{mmHg}=133.322\text{Pa}$
			托	Torr	$1\text{Torr}=133.322\text{Pa}$
			工程大气压	at	$1\text{at}=98066.5\text{Pa}=98.0665\text{kPa}$
			标准大气压	atm	$1\text{atm}=101325\text{Pa}=101.325\text{kPa}$
			磅力每平方英尺	lbf/ft ²	$1\text{lbf/ft}^2=47.8803\text{Pa}$
			磅力每平方英寸	lbf/in ²	$1\text{lbf/in}^2=6894.76\text{Pa}=6.89476\text{kPa}$

表 1-5 (续二)

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
能量; 功 热	焦 [耳]	J	尔格	erg	1erg=10 ⁻⁷ J
	电子伏	ev	千克力米	kgf · m	1kgf · m=9. 80665J
	千瓦小时	kW · h	英马力小时	hp · h	1hp · h=2. 68452MJ
			卡	cal	1cal=4. 1868J
			热化学卡	calth	1calth=4. 1840J
			马力小时		1 马力小时=2. 64779MJ
			电工马力小时		1 电工马力小时=2. 68560MJ
			英热单位	Btu	1Btu=1055. 06J=1. 05506kJ 1kW · h=3. 6MJ
功率; 辐 射通量	瓦 [特]	W	千克力米每秒	kgf · m/s	1kgf · m/s=9. 80665W
			马力, 米制马力	法 ch, cv	1ch=735. 499W
				德 Ps	
			英马力	hp	1hp=745. 700W
			电工马力		1 电工马力=746W
			卡每秒	cal/s	1cal/s=4. 1868W
			千卡每小时	kcal/h	1kcal/h=1. 163W
			热化学卡每秒	calth/s	1calth/s=4. 184W
			伏安	VA	1VA=1W
			乏	Var	1var=1W
电导 磁通量	西 [门子]	S	欧姆	Ω	1Ω=1S
	韦 [伯]	Wb	麦克斯韦	Mx	1Mx=10 ⁻⁸ Wb
磁通量密 度, 磁感 应强度	特 [斯拉]	T	高斯	Gs, G	1Gs=10 ⁻⁴ T
光照度	勒 [克斯]	lx	英尺烛光	lm/ft ²	1lm/ft ² =10. 76lx
速度	米每秒	m/s	英尺每秒	ft/s	1ft/s=0. 3048m/s
	节	kn	英寸每秒	in/s	1in/s=0. 0254m/s
			英里每小时	mile/h	1mile/h=0. 44704m/s
	千米每 小时	km/h			1km/h=0. 277778m/s
加速度	米每分	m/min			1m/min=0. 0166667m/s
	米每二次 方秒	m/s ²	英尺每二次方 秒伽	ft/s ² Gal	1ft/s ² =0. 3048m/s ² 1Gal=10 ⁻² m/s ²

表 1-5 (续三)

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
线密度, 纤度	千克每米 特 [克斯]	kg/m tex	旦 [尼尔] 磅每英尺 磅每英寸	den lh/ft lh/in	1den=0.111112×10 ⁻⁶ kg/m 1lb/ft=1.48816kg/m 1lb/in=17.8580kg/m
密度	千克每立方米	kg/m ³	磅每立方英尺 磅每立方英寸	lb/ft ³ lb/in ³	1lb/ft ³ =16.0185kg/m ³ 1lb/in ³ =27679.9kg/m ³
比容 (比体积)	立方米 每千克	m ³ /kg	立方英尺每磅 立方英寸每磅	ft ³ /lb in ³ /lb	1ft ³ /lb=0.0624280m ³ /kg 1in ³ /lb=3.61273×10 ⁻⁵ m ³ /kg
质量流量	千克每秒	kg/s	磅每秒 磅每小时	lb/s lb/h	1lb/s=0.453592kg/s 1lb/h=1.25998×10 ⁻⁴ kg/s
体积流量	立方米 每秒	m ³ /s	立方英尺每秒	ft ³ /s	1ft ³ /s=0.0283168m ³ /s
	升每秒	L/s	立方英寸每小时	in ³ /h	1in ³ /h=4.55196×10 ⁻⁹ m ³ /s
转动惯量	千克二次 方米	kg·m ²	磅二次方英尺 磅二次方英寸	lb·ft ² lb·in ²	1lb·ft ² =0.0421401kg·m ² 1lb·in ² =2.92640×10 ⁻⁴ kg·m ²
动量	千克米 每秒	kg·m/s	磅英尺每秒	lb·ft/s	1lb·ft/s=0.138255kg·m/s
角动量	千克二次 方米 每秒	kg·m ² /s	磅二次方英尺 每秒	lb·ft ² /s	1lb·ft ² /s=0.0421401kg·m ² /s
力矩	牛顿米	N·m	千克力米 磅力英尺 磅力英寸	kgf·m lbf·ft lbf·in	1kgf·m=9.80665N·m 1lbf·ft=1.35582N·m 1lbf·in=0.112985N·m
[动力] 粘度	帕斯卡秒	Pa·s	泊 厘泊 千克力秒每平方 米 磅力秒每平方 英尺 磅力秒每平方 英寸	P, Po cP kgf·s/m ² lbf·s/ft ² lbf·s/in ²	1P=10 ⁻¹ Pa·s 1cP=10 ⁻³ Pa·s 1kgf·s/m ² =9.80665Pa·s 1lbf·s/ft ² =47.8803Pa·s 1lbf·s/in ² =6894.76Pa·s
运动粘 度, 热扩 散率	二次方米 每秒	m ² /s	斯 [托克斯] 厘斯 [托克斯] 二次方英尺每秒 二次方英寸每秒	st cst ft ² /s in ² /s	1st=10 ⁻⁴ m ² /s 1cst=10 ⁻⁶ m ² /s 1ft ² /s=9.29030×10 ⁻² m ² /s 1in ² /s=6.4516×10 ⁻⁴ m ² /s
比能	焦耳每 千克	J/kg	千卡每千克 热化学千卡每 千克 英热单位每磅	kcal/kg kcalth/kg Btu/lb	1kcal/kg=4186.8J/kg 1kcalth/kg=4184J/kg 1Btu/lb=2326J/kg