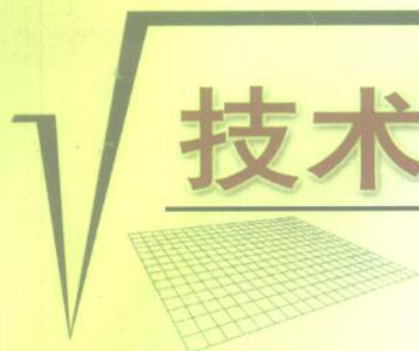


[德] K.吉克 R.吉克 著

(第二版)

技术公式 手册



科学出版社

内 容 简 介

本书是一本袖珍技术公式手册,书中收编了数、理、化以及工程技术领域中常用的 400 多个设计图表和 2300 余个计算公式,书末附有汉英对照索引,便于读者查阅。

本书可供工程技术人员、理工科高等院校和中等专业学校师生查阅。

图书在版编目(CIP)数据

技术公式手册/[德]吉克(Gieck, K.), [德]吉克(Gieck, R.)著;《技术公式手册》翻译组译. -2 版.

-北京:科学出版社, 2000. 3

书名原文: A Collection of Technical Formulae

ISBN 7-03-007736-9

I. 技… II. ①吉… ②吉… ③技… III.

科学技术-公式-手册 IV. N64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 41559 号

2003/01

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1989 年 12 月第 一 版 开本: 787×960 1/32

2000 年 3 月第 二 版 印张: 19 3/4

2000 年 3 月第三次印刷 字数: 300 000

印数: 5 001—9 000

定 价: 35.00 元

单 位	A
平面图 形	B
立 体	C
计 算	D
三角函数	E
解析几何	F
统 计 学	G
微 分 学	H
积 分 学	I
微分方程	J
静 力 学	K
运 动 学	L
动 力 学	M
水 力 学	N
热 学	O
材料力学	P
机械零件	Q
生产工程	R
电气工程	S
控制工程	T
化 学	U
辐射物理学	V
表	Z
汉英对照索引	

出版说明

1989年我们根据德国 Gieck-Verlag 公司 1985 年出版的英文版 A COLLECTION OF TECHNICAL FORMULAE 和日本共立出版株式会社 1987 年出版的日文版《工学公式ポケットブック》翻译出版了中文版《技术公式手册》。该书是一本面向广大科技工作者的实用性很强的袖珍手册,是一本对科技工作者很有用的工具书。中文版出版后受到国内读者的欢迎,1993 年第二次印刷,累计印数达 5000 册。为了满足读者的需要,这次我们根据 1996 年英文第八版重新对原书进行校订和补译,作为中文版第二版向读者推出。

新版本增加了“微分方程”和“控制工程”两章,其他各章的内容也有程度不同的修改和补充,因此,新版本的内容更为翔实和准确。我们相信,本书仍会受到读者的喜爱。

参加本书第一版翻译的有路星辰、张立政、路新中等,校订者有钱介福、黄昌宁、张鸿林、张渊、朱明善、李港等。张伦翻译了本书第二版中“控制工程”一章,本书责任编辑对新版本作了校订并补译了部分内容。

译文如有不当之处,敬请广大读者批评指正。

44402

前 言

这本技术公式汇编的目的是为比较重要的技术和数学公式提供一个简明、方便的指南。

这本公式汇编是单面印刷，另一面可以用作补充笔记。

每个标题的右侧都标有一个大写字母。各种公式都以相应的小写字母分类并以数字依次编序。这种方法使我们能够在任何特定的计算中表示所使用的公式。

前 言

(为增订的英文第八版而撰)

有关控制工程一章被包括在新的一章 T 中；辐射物理学放在章 V 中讨论。

求解零点(根)的任意次方的方程的近似解被加到计算一章。

关于最新规格的机械零件一章被修订并包括了新内容。

K. + R. 吉克

BS, DIN 和 VDI 的制定机构

- BS · 英国标准协会 (British Standards Institution)
(地址: 2 Park, St, LONDON W1 A2 BS)
- DIN · 德国工业标准协会 (Deutsches Institut für Normung e.V.)
(地址: D-10772 BERLIN)
- VDI · 德国工程师协会 (Verein Deutscher Ingenieure)
(地址: D-40001 DUESSELDORF, Postfach 101054).

描述方法及单位的使用

多数公式清楚地揭示了它们所描述的物理关系, 不管使用的是什
么单位制, 只要所用单位是一致的, 它们都是有效的。

有些公式是经验公式, 在公式中必须使用指定单位才能得到
正确结果。这些公式主要出现在Q和R节。

通常在使用公式时使用Stroud符号表示法。即, 把数值和单
位代入式中的符号处, 随后的计算包括数值和单位的计算。

例如, 取公式 123: $t = \frac{s}{v}$

如取 s (距离) = 2.8 m

v (速度) = 8 m/s

$$\text{则} \quad t = \frac{2.8 \text{ m} \times \text{s}}{8 \text{ m}}$$

这样 $t = 0.35 \text{ s (时间)}$
消去长度的单位 m

很清楚, t 应当有时间单位; 如果没有, 就说明出现了错误,
应检查计算过程。为了帮助读者, 在许多情况下, 我们用缩写
“EU”(单位举例)来提示计算结果应具有的单位。

当计算包括了数值和单位时，可以最确切地写出它们的等效值或定义，这样，它们就是无量纲量并且具有1.0值。在这种形式下，有时称它们为“归一括号”，其使用可以从三个方面说明：

同一单位制的换算

公式 a 6

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m} \quad \text{变为} \quad 1 = \left[\frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \right]$$

公式 a 62

$$12 \text{ in} = 1 \text{ ft} \quad \text{变为} \quad 1 = \left[\frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} \right]$$

公式 a 90

$$778.6 \text{ ft lbf} = 1 \text{ Btu} \quad \text{变为} \quad 1 = \left[\frac{778.6 \text{ ft lbf}}{1 \text{ Btu}} \right]$$

例如，将 14.7 lbf/in^2 变为 lbf/ft^2

$$14.7 \frac{\text{lbf}}{\text{in}^2} = 14.7 \frac{\text{lbf}}{\text{in}^2} \left[\frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \right]^2 = 14.7 \times 144 \frac{\text{lbf}}{\text{ft}^2} = 2117 \frac{\text{lbf}}{\text{ft}^2}$$

不同单位制的转换

公式 a 36

$$1 \text{ N} = 0.102 \text{ kgf} \quad \text{变为} \quad 1 = \left[\frac{0.102 \text{ kgf}}{1 \text{ N}} \right]$$

公式 a 65

$$1 \text{ m} = 3.281 \text{ ft} \quad \text{变为} \quad 1 = \left[\frac{1 \text{ m}}{3.281 \text{ ft}} \right]$$

公式 a 110

$$1 \text{ Btu/lb} = 0.556 \text{ kcal/kg} \quad \text{变为} \quad 1 = \left[\frac{0.556 \text{ kcal lb}}{1 \text{ kg Btu}} \right]$$

例如将 1000 kgf/cm^2 变为 S.I. 单位制，

$$\begin{aligned} 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} &= 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \left[\frac{9.81 \text{ N}}{1 \text{ kgf}} \right] \left[\frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} \right] \left[\frac{1 \text{ MN}}{10^6 \text{ N}} \right] \\ &= 98.1 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

按照定义换算

1 lbf 是以 32.174 ft/s^2 的重力加速度加速质量为 1 lb 的物体所需的力。因此

$$1 \text{ lbf} = 1 \text{ lb} \times 32.174 \frac{\text{ft}}{\text{s}^2} \quad \text{变为} \quad 1 = \left[\frac{32.174 \text{ lb ft}}{1 \text{ s}^2 \text{ lbf}} \right]$$

同样，可以用下列公式定义牛顿：

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ m}}{\text{s}^2} \quad \text{变为} \quad 1 = \left[\frac{1 \text{ N s}^2}{1 \text{ kg m}} \right]$$

$$1 \text{ kgf} = 1 \text{ kg} \times 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{变为} \quad 1 = \left[\frac{9.81 \text{ kg m}}{1 \text{ kgf s}^2} \right]$$

例如以 S.I. 单位制的单位牛顿求以 2.5 ft/s^2 的加速度加速质量为 3 lb 的物体所需的力的过程如下：

$$F = ma, \text{ 公式 } m 1.$$

$$\begin{aligned} F &= 3 \text{ lb} \times 2.5 \frac{\text{ft}}{\text{s}^2} \left[\frac{0.4536 \text{ kg}}{1 \text{ lb}} \right] \left[\frac{1 \text{ m}}{3.281 \text{ ft}} \right] \left[\frac{1 \text{ N s}^2}{1 \text{ kg m}} \right] \\ &= \frac{3 \times 2.5 \times 0.4536}{3.281} \text{ N} = 1.036 \text{ N} \end{aligned}$$

这是一个力的单位。

国际计量系统的基本量和基本单位

基本量		基本单位	
名称	符号 (斜体字母)	名称	符号 (正体字母)
长度	<i>l</i>	米	m
质量	<i>m</i>	千克	kg
时间	<i>t</i>	秒	s
电流	<i>I</i>	安[培]	A
热力学温度	<i>T</i>	开[尔文]	K
物质的量	<i>n</i>	摩[尔]	mol
发光强度	<i>I_v</i>	坎[德拉]	cd

老单位被放在 () 括号中

希腊字母

α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ
A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	I	K	Λ	M
Alpha	Beta	Gamma	Delta	Epsilon	Zeta	Eta	Theta	Iota	Kappa	Lambda	Mu
ν	ξ	$\omicron$	π	ρ	σ	τ	υ	ϕ	χ	ψ	ω
N	Ξ	O	Π	P	Σ	T	Y	Φ	X	Ψ	Ω
Nu	Xi	Omicron	Pi	Rho	Sigma	Tau	Upsilon	Phi	Chi	Psi	Omega

符号一览表

空间和时间

α, β, γ	角
Ω	立体角
b, B	宽度
d, D	直径 (对角线的)
h, H	高度
l, L	长度
p	齿距
r, R	半径
s	距离、周长
t	厚度
u, U	圆周
A	面积、截面
A_m	侧面积
A_0	表面积
V	容积
t	时间
v	线速度
ω	角速度
a	线加速度
α	角加速度
g	重力加速度

周期及相关现象

T	周期
f	频率
n	转速
ω	角频率
λ	波长
c	光速
φ	相位

力学

m	质量
ρ	密度
F	力

f, σ	正应力
q, τ	剪应力
p	压力
ε	延展、应变
E	弹性模量 (杨氏模量)
G	剪切弹性模量 (剪切模量)
M	弯矩
S	重心
T	扭矩
Z	截面系数
Q	剪力、剪切载荷
V	垂直反作用力
W	重量、负载、功、能量
w	均匀分布负载
I	惯性矩、截面二次矩
I_p	极惯性矩
J	扭转常数
μ	滑动摩擦系数
μ_0	静摩擦系数
μ_q	径向轴承摩擦系数
μ_t	轴向轴承摩擦系数
f	滚动摩擦系数
η	(绝对) 粘度系数 (粘度)
ν	运动粘度系数 (动粘度)
P	功率
η	效率

热

T	绝对温度
t	温度
α	线膨胀系数
γ	体膨胀系数
Φ	热流量
φ	热流密度
q	每单位质量的热量
Q	热量
c_p	定压比热
c_v	定容比热
γ	c_p 与 c_v 之比
R	气体常数
λ	热传导率
α	导热系数
k	传热系数
C	辐射常数
v	比容

电学和磁学

I	电流
J	电流密度
V	电压
V_q	电动势
R	电阻
G	电导
Q	电量 (电荷)
C	电容
D	介质位移
E	电场强度
Φ	磁通量
B	磁感应, 磁通密度
L	电感
H	磁场强度
F	磁通势 (磁位)
S	磁阻

Λ	磁导
δ	气隙长度, 损耗角
α	电阻温度系数
γ	电导率
ρ	电阻率
ϵ	介电常数
ϵ_0	绝对介电常数
ϵ_r	相对介电常数
N	圈数
μ	磁导率
μ_0	绝对磁导率
μ_r	相对磁导率
p	磁极对数
z	导体数
Q	品质因数
δ	损耗角
Z	阻抗
X	电抗
P_s	视在功率
P_q	无功功率
C_M	力矩常数

光及电磁辐射

I_e	辐射强度
I_v	光度
Φ_e	辐射功率, 辐射通量
Φ_v	光通量
Q_e	辐射能
Q_v	光量
E_e	辐照度
E_v	照度
H_e	辐射曝光量
H_v	曝光
L_e	辐射率
L_v	亮度
c	光速
n	折射率
f	焦距
D	折射功率

压力单位

		Pa	N/mm ²	bar	(kgf/cm ²)	(Torr)
a 39	1 Pa = N/m ²	= 1	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	1.02×10 ⁻⁵	0.0075
a 40	1 N/mm ²	= 10 ⁶	1	10	10.2	7.5×10 ³
a 41	1 bar	= 10 ⁵	0.1	1	1.02	750
a 42	(1 kgf/cm ² =1 at)	= 98 100	9.81×10 ⁻²	0.981	1	736
a 43	(1 Torr) ¹⁾	= 133	0.133×10 ⁻³	1.33×10 ⁻³	1.36×10 ⁻³	1

功的单位

		J	kW h	(kgf m)	(kcal)	(hp h)
a 44	1 J ²⁾	= 1	0.278×10^{-6}	0.102	0.239×10^{-3}	0.378×10^{-6}
a 45	1 kW h	= 3.60×10^6	1	367×10^3	860	1.36
a 46	(1 kgf m)	= 9.81	2.72×10^{-6}	1	2.345×10^{-3}	3.70×10^{-6}
a 47	(1 kcal)	= 4186.8	1.16×10^{-3}	426.9	1	1.58×10^{-3}
a 48	(1 hp h)	= 2.65×10^6	0.736	0.27×10^6	632	1

功率单位

		W	kW	(kgf m/s)	(kcal/h)	(hp)
a 49	1 W ³⁾	= 1	10 ⁻³	0.102	0.860	1.36×10 ⁻³
a 50	1 kW	= 1000	1	102	860	1.36
a 51	(1 kgf m/s)	= 9.81	9.81×10 ⁻³	1	8.43	13.3×10 ⁻³
a 52	(1 kcal/h)	= 1.16	1.16×10 ⁻³	0.119	1	1.58×10 ⁻³
a 53	(1 hp)	= 736	0.736	75	632	1

宝石质量单位

a 54 1克拉 = 200 mg = 0.2×10⁻³kg = 1/5000 kg

贵重金属纯度单位

a 55 24 开 ≌ 1000.00 ‰ 18 开 ≌ 750.00 ‰
a 56 14 开 ≌ 583.33 ‰ 8 开 ≌ 333.33 ‰

温度单位

a 57	$T = \left(\frac{t}{^{\circ}\text{C}} + 273.15 \right) \text{K} = \frac{5}{9} \cdot \frac{T_{\text{R}}}{\text{Rank}} \text{K}$	水的沸点 (760 Torr)	$\frac{\text{K}}{^{\circ}\text{C}}$ 373.15	$\frac{^{\circ}\text{C}}{^{\circ}\text{F}}$ 100	$\frac{^{\circ}\text{F}}{\text{Rank}}$ 212	$\frac{\text{Rank}}{^{\circ}\text{F}}$ 671.67
a 58	$T_{\text{R}} = \left(\frac{t_{\text{F}}}{^{\circ}\text{F}} + 459.67 \right) \text{Rank} = \frac{9}{5} \cdot \frac{T}{\text{K}} \text{Rank}$		273.15	0	32	491.67
a 59	$t = \frac{5}{9} \left(\frac{t_{\text{F}}}{^{\circ}\text{F}} - 32 \right) ^{\circ}\text{C} = \left(\frac{T}{\text{K}} - 273.15 \right) ^{\circ}\text{C}$					
a 60	$t_{\text{F}} = \left(\frac{9}{5} \cdot \frac{t}{^{\circ}\text{C}} + 32 \right) ^{\circ}\text{F} = \left(\frac{T_{\text{R}}}{\text{Rank}} - 459.67 \right) ^{\circ}\text{F}$					

T, T_{R}, t 和 t_{F} 分别为热力学温度(开尔文K)。

兰氏温度(°R)、摄氏温度(°C)和华氏温度(°F)

¹⁾ 1 Torr = 1/760 atm = 1.33322 mbar = 1 mm Hg ($t = 0^{\circ}\text{C}$)

²⁾ 1 J = 1 N m = 1 W s

³⁾ 1 W = 1 J/s = 1 N m/s

英 - 美单位和公制单位的换算

长度单位

	英寸	英尺	码	mm	m	km	
1 英寸 =	1	0.08333	0.02778	25.4	0.0254	—	a 61
1 英尺 =	12	1	0.3333	304.8	0.3048	—	a 62
1 码 =	36	3	1	914.4	0.9144	—	a 63
1 mm =	0.03937	3281×10^{-6}	1094×10^{-6}	1	0.001	10^{-6}	a 64
1 m =	39.37	3.281	1.094	1000	1	0.001	a 65
1 km =	39370	3281	1094	10^6	1000	1	a 66

面积单位

	平方英寸	平方英尺	平方码	cm ²	dm ²	m ²	
1 平方英寸 =	1	6.944×10^{-3}	0.772×10^{-3}	6.452	0.06452	64.5×10^{-5}	a 67
1 平方英尺 =	144	1	0.1111	929	9.29	0.0929	a 68
1 平方码 =	1296	9	1	8361	83.61	0.8361	a 69
1 cm ² =	0.155	1.076×10^{-3}	1.197×10^{-4}	1	0.01	0.0001	a 70
1 dm ² =	15.5	0.1076	0.01196	100	1	0.001	a 71
1 m ² =	1550	10.76	1.196	10000	100	1	a 72

体积单位

	立方英寸	立方英尺	立方码	cm ³	dm ³	m ³	
1 立方英寸 =	1	5.786×10^{-4}	2.144×10^{-5}	16.39	0.01639	1.64×10^{-5}	a 73
1 立方英尺 =	1728	1	0.037	28316	28.32	0.0283	a 74
1 立方码 =	46656	27	1	764555	764.55	0.7646	a 75
1 cm ³ =	0.06102	3532×10^{-6}	1.31×10^{-6}	1	0.001	10^{-6}	a 76
1 dm ³ =	61.02	0.03532	0.00131	1000	1	0.001	a 77
1 m ³ =	61023	35.32	1.307	10^6	1000	1	a 78

质量单位

	打兰	盎司	磅	g	kg	Mg	
1 打兰 =	1	0.0625	0.003906	1.772	0.00177	1.77×10^{-6}	a 79
1 盎司 =	16	1	0.0625	28.35	0.02832	28.3×10^{-6}	a 80
1 磅 =	256	16	1	453.6	0.4536	4.53×10^{-4}	a 81
1 g =	0.5643	0.03527	0.002205	1	0.001	10^{-6}	a 82
1 kg =	564.3	35.27	2.205	1000	1	0.001	a 83
1 Mg =	564.3×10^3	35270	2205	10^6	1000	1	a 84

下转 A 5

用于构成十进倍数和分数单位的词头

da = 十 = 10^1	d = 分 = 10^{-1}
h = 百 = 10^2	c = 厘 = 10^{-2}
k = 千 = 10^3	m = 毫 = 10^{-3}
M = 兆 = 10^6	μ = 微 = 10^{-6}
G = 吉(咖) = 10^9	n = 纳(诺) = 10^{-9}
T = 太(拉) = 10^{12}	p = 皮(可) = 10^{-12}
P = 拍(它) = 10^{15}	f = 飞(母托) = 10^{-15}
E = 艾(可萨) = 10^{18}	a = 阿(托) = 10^{-18}

长度单位

	m	μm	mm	cm	dm	km
a 1	1 m =	1	10^3	10^2	10	10^{-3}
a 2	1 μm =	10^{-6}	1	10^{-4}	10^{-5}	10^{-9}
a 3	1 mm =	10^{-3}	10^3	1	10^{-2}	10^{-6}
a 4	1 cm =	10^{-2}	10^4	10	10^{-1}	10^{-5}
a 5	1 dm =	10^{-1}	10^5	10^2	1	10^{-4}
a 6	1 km =	10^3	10^9	10^6	10^5	1

长度单位(续)

	mm	μm	nm	($\text{\AA}$) ¹⁾	pm	(m $\text{\AA}$) ²⁾
a 7	1 mm =	1	10^3	10^6	10^9	10^{10}
a 8	1 μm =	10^{-3}	1	10^3	10^6	10^7
a 9	1 nm =	10^{-6}	10^{-3}	1	10^{-3}	10^{-4}
a 10	(1 $\text{\AA}$) ¹⁾ =	10^{-7}	10^{-4}	10^{-1}	1	10^2
a 11	1 pm =	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^{-2}	1
a 12	(1 m $\text{\AA}$) ¹⁾ =	10^{-10}	10^{-7}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-1}

面积单位

	m ²	μm^2	mm ²	cm ²	dm ²	km ²
a 13	1 m ² =	1	10^{12}	10^6	10^2	10^{-6}
a 14	1 μm^2 =	10^{-12}	1	10^{-6}	10^{-10}	10^{-18}
a 15	1 mm ² =	10^{-6}	10^6	1	10^{-4}	10^{-12}
a 16	1 cm ² =	10^{-4}	10^8	10^2	10^{-2}	10^{-10}
a 17	1 dm ² =	10^{-2}	10^{10}	10^4	10^2	10^{-8}
a 18	1 km ² =	10^6	10^{18}	10^{12}	10^{10}	10^8

¹⁾ $\text{\AA}$ = 埃(10^{-8}cm)

²⁾ 1 m $\text{\AA}$ = 1 XE = 1 X线单位

A₂**单 位****体积单位**

	m ³	mm ³	cm ³	dm ³ ¹⁾	km ³	
1 m ³ =	1	10 ⁹	10 ⁶	10 ³	10 ⁻⁹	a 19
1 mm ³ =	10 ⁻⁹	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	10 ⁻¹⁸	a 20
1 cm ³ =	10 ⁻⁶	10 ³	1	10 ⁻³	10 ⁻¹⁵	a 21
1 dm ³ =	10 ⁻³	10 ⁶	10 ³	1	10 ⁻¹²	a 22
1 km ³ =	10 ⁹	10 ¹⁸	10 ¹⁵	10 ¹²	1	a 23

质量单位

	kg	mg	g	dt	t = Mg	
1 kg =	1	10 ⁶	10 ³	10 ⁻²	10 ⁻³	a 24
1 mg =	10 ⁻⁶	1	10 ⁻³	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	a 25
1 g =	10 ⁻³	10 ³	1	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	a 26
1 dt =	10 ²	10 ⁸	10 ⁵	1	10 ⁻¹	a 27
1 t = 1 Mg =	10 ³	10 ⁹	10 ⁶	10	1	a 28

时间单位

	s	ns	μs	ms	min	
1 s =	1	10 ⁹	10 ⁶	10 ³	16.66×10 ⁻³	a 29
1 ns =	10 ⁻⁹	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	16.66×10 ⁻¹²	a 30
1 μs =	10 ⁻⁶	10 ³	1	10 ⁻³	16.66×10 ⁻⁹	a 31
1 ms =	10 ⁻³	10 ⁶	10 ³	1	16.66×10 ⁻⁶	a 32
1 min =	60	60×10 ⁹	60×10 ⁶	60×10 ³	1	a 33
1 h =	3600	3.6×10 ¹²	3.6×10 ⁹	3.6×10 ⁶	60	a 34
1 d =	86.4×10 ³	86.4×10 ¹²	86.4×10 ⁹	86.4×10 ⁶	1440	a 35

力的单位(也包括重力)

	N ²⁾	kN	MN	(kgf)	(dyn)	
1 N =	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	0.102	10 ⁵	a 36
1 kN =	10 ³	1	10 ⁻³	0.102×10 ³	10 ⁸	a 37
1 MN =	10 ⁶	10 ³	1	0.102×10 ⁶	10 ¹¹	a 38

¹⁾ 1 dm³ = 1 L (或 l) = 1 升²⁾ 1 N = 1 kg·m/s² = 1 牛 [顿]

单位

A₅

上接 A₄

功的单位

	英尺磅	kgf m	J=W s	kW h	kcal	英热量单位
a 85	1 英尺磅 = 1	0.1383	1.356	376.8×10^{-9}	324×10^{-6}	1.286×10^{-3}
a 86	1 kgf m = 7.233	1	9.807	2.725×10^{-6}	2.344×10^{-3}	9.301×10^{-3}
a 87	1 J = 1 W s = 0.7376	0.102	1	277.8×10^{-9}	239×10^{-6}	948.4×10^{-6}
a 88	1 kW h = 2.655×10^6	367.1×10^3	3.6×10^6	1	860	3413
a 89	1 kcal = 3.087×10^3	426.9	4187	1.163×10^{-3}	1	3.968
a 90	1 英热量单位 = 778.6	107.6	1055	293×10^{-6}	0.252	1

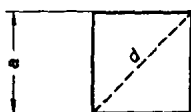
功率单位

	马力	kgf m/s	J/s=W	kW	kcal/s	英热量单位/秒
a 91	1 马力 = 1	76.04	745.7	0.7457	0.1782	0.7073
a 92	1 kgf m/s = 13.15×10^{-3}	1	9.807	9.807×10^{-3}	2.344×10^{-3}	9.296×10^{-3}
a 93	1 J/s = 1 W = 1.341×10^{-3}	0.102	1	10^{-3}	239×10^{-6}	948.4×10^{-6}
a 94	1 kW = 1.341	102	1000	1	0.239	0.9484
a 95	1 kcal/s = 5.614	426.9	4187	4.187	1	3.968
a 96	1 英热量单位/秒 = 1.415	107.6	1055	1.055	0.252	1

其他单位

a 97	1 密耳 = 10^{-3} 英寸	=	0.0254 mm
a 98	1 平方密耳 = 10^{-6} 平方英寸	=	$645.2 \mu\text{m}^2$
a 99	1 码 = 3 英尺	=	0.914 m
a100	1 英里(英) = 5280 英尺	=	1609 m
a101	1 海里(英) = 6080 英尺	=	1852 m
a102	1 地理英里	=	7420 m
a103	1 吨(英长吨) = 2240 磅	=	1.016 Mg
a104	1 吨(美短吨) = 2000 磅	=	0.9072 Mg
a105	1 吨重(英) = 2240 磅力	=	9.96 MN
a106	1 吨重(美) = 2000 磅力	=	9.00 MN
a107	1 加伦(英) = 1.20 加伦(美)	=	4.546 dm^3
a108	1 加伦(美) = 231 立方英寸	=	3.785 dm^3
a109	1 英热量单位/立方英尺 = 9.547 kcal/m ³	=	39.964 kJ/m^3
a110	1 英热量单位/磅 = 0.556 kcal/kg	=	2.327 kJ/kg
a111	1 磅力/平方英尺 = 4.882 kgf/m ²	=	47.8924 N/m^2
a112	1 磅力/平方英寸 = 0.0703 kgf/cm ²	=	0.6896 N/cm^2
a113	1 测链 = 22 码 = 100 呎	=	20.11 m
a114	1 英担(英, cwt) = 112 磅力	=	498 kN
a115	四分之一英担(英) = 28 磅力	=	124.5 kN
a116	1 英石(英) = 14 磅力	=	62.3 kN

正方形



$$A = a^2$$

$$a = \sqrt{A}$$

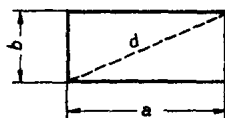
$$d = a\sqrt{2}$$

b 1

b 2

b 3

长方形



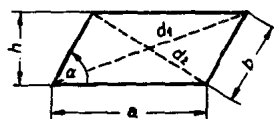
$$A = a \cdot b$$

$$d = \sqrt{a^2 + b^2}$$

b 4

b 5

平行四边形



$$A = a \cdot h = a \cdot b \cdot \sin \alpha$$

$$d_1 = \sqrt{(a + h \cdot \cot \alpha)^2 + h^2}$$

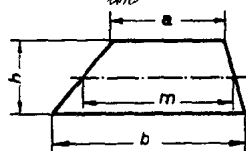
$$d_2 = \sqrt{(a - h \cdot \cot \alpha)^2 + h^2}$$

b 6

b 7

b 8

梯形



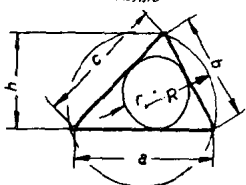
$$A = \frac{a+b}{2} h = m \cdot h$$

$$m = \frac{a+b}{2}$$

b 9

b 10

三角形



$$A = \frac{a \cdot h}{2} = r \cdot s$$

$$= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$r = \frac{a \cdot h}{2s}; R = \frac{b \cdot c}{2h}$$

$$s = \frac{a+b+c}{2}$$

b 11

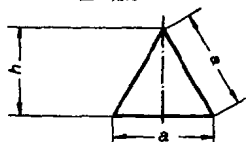
b 12

b 13

b 14 $A = \frac{a^2}{4} \sqrt{3}$

b 15 $h = \frac{a}{2} \sqrt{3}$

正三角形



b 16 $A = \frac{5}{8} r^2 \sqrt{10 + 2\sqrt{5}}$

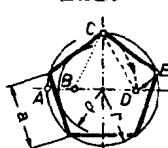
b 17 $a = \frac{1}{2} r \sqrt{10 - 2\sqrt{5}}$

b 18 $\rho = \frac{1}{4} r \sqrt{6 + 2\sqrt{5}}$

作图:

$\overline{AB} = 0.5 r, \overline{BC} = \overline{BD}, \overline{CD} = \overline{CE}$

正五边形



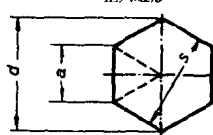
b 19 $A = \frac{3}{2} a^2 \sqrt{3}$

b 20 $d = 2a$

b 21 $= \frac{2}{\sqrt{3}} s \approx 1.155 s$

b 22 $s = \frac{\sqrt{3}}{2} d \approx 0.866 d$

正六边形



b 23 $A \approx 2as \approx 0.83 s^2$

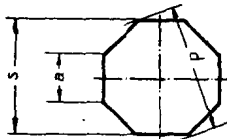
b 24 $= 2s\sqrt{d^2 - s^2}$

b 25 $a = s \cdot \tan 22.5^\circ \approx 0.415 s$

b 26 $s = d \cdot \cos 22.5^\circ \approx 0.924 d$

b 27 $d = \frac{s}{\cos 22.5^\circ} \approx 1.083 s$

正八边形



多边形

b 28 $A = A_1 + A_2 + A_3$

b 29 $= \frac{a \cdot h_1 + b \cdot h_2 + b \cdot h_3}{2}$

