

全国勘察设计注册公用设备工程师
给水排水专业执业资格考试教材

第4册

常用资料

water

全国勘察设计注册工程师公用设备
专业管理委员会秘书处 组织编写

王兆才 主编
王秀宏 主审

中国建筑工程工业出版社

全国勘察设计注册公用设备工程师
给水排水专业执业资格考试教材第4册

常 用 资 料

全国勘察设计注册工程师公用设备专业管理委员会秘书处 组织编写

王兆才 主编
王秀宏 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

常用资料/全国勘察设计注册工程师公用设备专业
管理委员会秘书处组织编写;王兆才主编. —北京:中国
建筑工业出版社, 2011.3

(全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业
执业资格考试教材第4册)

ISBN 978-7-112-12839-6

I. ①常… II. ①全…②王… III. ①给排水系统—
设计—工程技术人员—资格考核—教材 IV. ①TU991

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第023743号

责任编辑:于莉 王磊 田启铭

责任设计:陈旭

责任校对:赵颖 张艳陕

全国勘察设计注册公用设备工程师
给水排水专业执业资格考试教材第4册

常用资料

全国勘察设计注册工程师公用设备专业管理委员会秘书处 组织编写

王兆才 主编

王秀宏 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京华艺制版公司制版

世界知识印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:27 字数:654千字

2011年4月第一版 2011年4月第一次印刷

定价:72.00元

ISBN 978-7-112-12839-6

(20177)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序

自 2004 年《全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业考试复习教材》（简称“复习教材”）出版以来，在给水排水专业执业资格考试中发挥了很好的作用，在此特向参加该“复习教材”编写的全体专家表示衷心感谢。

为适应给水排水专业的技术发展和满足不同岗位的给水排水专业技术人员参加执业资格考试复习需要，全国勘察设计注册工程师公用设备专业管理委员会秘书处重新组织编写了《全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业执业资格考试教材》（简称“考试教材”）。该“考试教材”为系列教材，共分四册：

第 1 册 给水工程

第 2 册 排水工程

第 3 册 建筑给水排水工程

第 4 册 常用资料

本“考试教材”根据原人事部、建设部 2001 年发布的《勘察设计注册工程师总体框架及实施规划》（人发【2001】5 号）、2003 年发布的《注册公用设备工程师执业资格制度暂行规定》（人发【2003】24 号）等文件的部署和安排，以《给水排水专业考试大纲》为依据；以“复习教材”、高等学校推荐教材及有关设计手册和文献资料的内容为基础；以理论联系实际，正确运用规范、标准处理工程问题为重点进行编写。在编写过程中，注册公用设备工程师（给水排水）执业资格考试专家组原组长王兆才教授级高级工程师多次组织国内有关专家、教授对编写提纲和初稿进行了认真讨论与评审，力求能较系统、完整、准确地阐述专业知识，使其成为给水排水专业执业资格考试的适用教材。

希望本系列教材在使用过程中能得到给水排水专业技术人员的指导，使其不断改善和提高，对注册给水排水工程师执业资格考试有所帮助。

全国勘察设计注册工程师
公用设备专业管理委员会秘书处
2011 年 1 月

前 言

根据全国勘察设计注册工程师公用设备专业管理委员会秘书处的安排，编写了《全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业执业资格考试教材》的第4册《常用资料》，供给水排水专业技术人员参加执业资格考试使用。

第4册《常用资料》共分6章，内容包括给水排水常用符号、名词缩写，常用计量单位及单位换算，物理、化学常用数据，常用气象资料，管道水力计算图、表等，是给水排水专业工程设计和执业资格考试的常用资料。

本册由王兆才主编，王秀宏主审。

本册编写的内容吸收了《给水排水设计手册》第1册（第二版）、《建筑给水排水设计手册》下册（第二版）的部分内容，特向该书作者表示衷心的感谢。编写过程中得到天津大学季民教授等专家的审阅和指导，在此表示深切的谢意。

由于编者水平有限，错误和不当之处在所难免，恳请广大读者指正。

目 录

1 常用符号	1
1.1 给水排水常用名称符号	1
1.2 给水排水常用名词缩写	1
1.3 计量单位名称及符号	2
1.3.1 SI 基本单位	2
1.3.2 SI 辅助单位	3
1.3.3 SI 导出单位	3
1.3.4 SI 词头	4
1.3.5 未制单位和制外单位	5
2 单位换算	8
2.1 统一公制计量单位中文名称	8
2.2 常用单位换算	9
2.2.1 长度单位换算	9
2.2.2 面积单位换算	9
2.2.3 体积单位换算	10
2.2.4 质量单位换算	10
2.2.5 力单位换算	11
2.2.6 千克力 (kgf)、牛顿 (N) 换算	11
2.2.7 动力黏度单位换算	12
2.2.8 运动黏度单位换算	12
2.2.9 压力与应力单位换算	12
2.2.10 功、能与热量单位换算	14
2.2.11 功率、能量流及热流单位换算	14
2.2.12 时间单位换算	15
2.2.13 速度换算	15
2.2.14 流量换算	15
2.2.15 功的换算	15
2.2.16 功率换算	16
2.2.17 水的各种硬度单位及换算	16
2.2.18 饱和蒸汽压力	16
2.2.19 密度换算	16
3 物理、化学	17
3.1 物理常数	17

3.2	海拔高度与大气压力的关系	17
3.3	化学元素	18
3.4	常用化合物的分子式、分子量、相对密度	19
3.5	水的主要理化常数和物理性质	22
3.6	水的硬度	27
4	气象	29
4.1	风	29
4.1.1	风向方位图	29
4.1.2	风向玫瑰图	29
4.1.3	风速与高度的关系	29
4.1.4	风级	30
4.1.5	风与城市污染的关系	30
4.2	降雨等级的划分	31
4.3	全国主要城市室外气象参数	31
4.4	我国部分城镇降雨强度	36
5	管道水力计算	41
5.1	钢管和铸铁管水力计算	41
5.1.1	计算公式	41
5.1.2	水力计算表制表和使用说明	42
5.1.3	钢管水力计算	46
5.1.4	铸铁管水力计算	95
5.2	钢筋混凝土圆管（满流， $n=0.013$ ）水力计算	127
5.2.1	计算公式	127
5.2.2	水力计算	127
5.3	钢筋混凝土圆管（非满流， $n=0.014$ ）水力计算	161
5.3.1	计算公式	161
5.3.2	水力计算	162
5.4	塑料给水管水力计算	250
5.4.1	计算公式	250
5.4.2	水力计算表的编制和使用说明	251
5.4.3	水力计算	251
5.5	建筑给水薄壁不锈钢管水力计算	269
5.6	建筑给水铜管水力计算	279
5.7	热水钢管水力计算	292
5.7.1	计算公式	292
5.7.2	水力计算	293
5.8	给水聚丙烯热水管水力计算	307
5.9	排水塑料管水力计算（ $n=0.009$ ）	314
5.10	机制排水铸铁管水力计算（ $n=0.013$ ）	314

6 管渠水力计算图	316
6.1 钢筋混凝土圆管（满流， $n=0.013$ ）水力计算图	316
6.1.1 计算公式	316
6.1.2 水力计算	316
6.2 钢筋混凝土圆管（非满流， $n=0.014$ ）水力计算图	318
6.2.1 计算公式	318
6.2.2 水力计算	318
6.3 矩形断面暗沟（满流， $n=0.013$ ）水力计算图	356
6.3.1 计算公式	356
6.3.2 水力计算	356
6.4 矩形断面暗沟（非满流， $n=0.013$ ）水力计算图	376
6.4.1 计算公式	376
6.4.2 水力计算	376
6.5 梯形断面明渠（ $n=0.025$ ， $m=2.0$ ）水力计算图	391
6.5.1 计算公式	391
6.5.2 水力计算	391
6.6 梯形断面明渠（ $n=0.025$ ， $m=1.5$ ）水力计算图	408
6.6.1 计算公式	408
6.6.2 水力计算	408
主要参考文献	423

1 常用符号

1.1 给水排水常用名称符号

给水排水常用名称符号见表 1-1。

给水排水常用名称符号		表 1-1	
名称	符号	名称	符号
流速	$V、v$	氢离子浓度	pH
流量	$Q、q$	摩擦阻力系数	λ
面积	$A、F、f、w$	局部阻力系数	ξ
容积、体积	$V、W$	粗糙系数	n
公称直径	DN	谢才系数	C
管外径、内径	$D、d$	流量系数	μ
停留时间	$T、t$	水的运动黏度	ν
扬程	$H、h$	水的动力黏度	μ
水头损失	$H、h$	雷诺数	Re
水力坡降	$I、i$	弗劳德数	Fr
水力半径	R	水力梯度	G
湿周	$\chi、\rho、P$	效率	η
水泵吸程	H_s	周期	T
功率	N	频率	$f、P$
转速	n	径流系数	ψ

1.2 给水排水常用名词缩写

给水排水常用名词缩写见表 1-2。

给水排水常用名词缩写		表 1-2	
常用名词	缩写	常用名词	缩写
悬浮固体	SS	聚丙烯酰胺	PAM
五日生化需氧量	BOD ₅	碱式氯化铝	PAC
化学需氧量	COD	聚合硫酸铁	PFS
耗氧量	OC	三氯甲烷	THMS
溶解氧	DO	游动电流	SCM
理论需氧量	ThOD	总凯氏氮	TKN
总需氧量	TOD	总氮	TN
理论有机碳	ThOC	工程塑料	ABS
总有机碳	TOC	浊度	TU
瞬时需氧量	IOD	固体总量	TS
溶解固体量	DS	污泥容积指数	SVI

续表

常用名词	缩写	常用名词	缩写
混合液浓度 (或称污泥浓度)	MLSS	厌氧好氧法	A/O
混合液挥发物浓度	MLVSS	厌氧缺氧好氧法	A ² /O
挥发固体	VSS	两级活性污泥法	A/B
污泥沉降比	SV (%)	(或称吸附生物氧化法)	SBR
		序批式活性污泥法	UPVC
		硬聚氯乙烯	

1.3 计量单位名称及符号

我国的法定计量单位包括：

- (1) 国际单位制的基本单位 (SI)。
- (2) 国际单位制的辅助单位。
- (3) 国际单位制中具有专门名称的导出单位。
- (4) 国家选定的非国际单位制单位。
- (5) 由以上单位构成的组合形式的单位。
- (6) 由词头和以上单位构成的十进倍数和分数单位。

1.3.1 SI 基本单位

SI 基本单位名称及符号见表 1-3。

SI 基本单位名称及符号

表 1-3

量	单位名称	单位符号	定 义
长度	米	m	米等于氪-86 原子的 $2p_{10}$ 和 $5d_5$ 能级之间跃迁所对应的辐射，在真空中的 1650763.73 个波长的长度
质量	千克，(公斤)	kg	千克是质量单位，等于国际千克原器的质量
时间	秒	s	秒是铯-133 原子基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射的 9192631770 个周期的持续时间
电流	安 [培]	A	安培是一恒定电流，若保持在处于真空中相距 1 米的两无限长，而圆截面可忽略的平行直导线内，则在此两导线之间产生的力在每米长度上等于 2×10^{-7} 牛顿
热力学温度	开 [尔文]	K	热力学温度单位开尔文是水三相点热力学温度的 $1/273.16$
物质的量	摩 [尔]	mol	1. 摩尔是一系统的物质的量，该系统中所包含的基本单元数与 0.012 千克碳-12 的原子数目相等 2. 在使用摩尔时，基本单元应予指明，可以是原子、分子、离子、电子及其他粒子，或是这些粒子的特定组合
发光强度	坎 [德拉]	cd	坎德拉是一光源在给定方向上的发光强度，该光源发出频率为 540×10^{12} 赫兹的单色辐射，且在此方向上的辐射强度为 $1/683$ 瓦特每球面度

注：1. 去掉方括号时为单位名称的全称，去掉方括号中的字时即成为单位名称的简称，无方括号的单位名称，简称与全称同。下同。

2. 圆括号中的名称与它前面的名称是同义词。下同。

1.3.2 SI 辅助单位

SI 辅助单位名称及符号见表 1-4，使用时可以把它们当做基本单位或导出单位。

SI 辅助单位名称及符号 表 1-4

量	单位名称	单位符号	定 义
平面角	弧度	rad	弧度是一圆内两条半径之间的平面角，这两条半径在圆周上截取的弧长与半径相等
立体角	球面度	sr	球面度是一立体角，其顶点位于球心。而它在球面上所截取的面积等于以球半径为边长的正方形面积

1.3.3 SI 导出单位

用 SI 基本单位表示的 SI 导出单位名称及符号见表 1-5。

用 SI 基本单位表示的 SI 导出单位名称及符号示例 表 1-5

量	SI 单位		量	SI 单位	
	名称	符号		名称	符号
面积	平方米	m ²	电流密度	安 [培] 每平方米	A/m ²
体积	立方米	m ³	磁场强度	安 [培] 每米	A/m
速度	米每秒	m/s	[物质的量] 浓度 ^①	摩 [尔] 每立方米	mol/m ³
加速度	米每二次方秒	m/s ²	比体积	立方米每千克	m ³ /kg
波数	每米	m ⁻¹	[光] 亮度	坎 [德拉] 每平方米	cd/m ²
密度	千克每立方米	kg/m ³			

① 在不致产生误解时，量的名称中方括号内的字可以省略。

具有专门名称和符号的 SI 导出单位见表 1-6。用专门名称和符号表示的 SI 导出单位见表 1-7。

具有专门名称和符号的 SI 导出单位示例 表 1-6

量	SI 单位			
	名称	符号	用其他 SI 单位表示的表示式	用 SI 基本单位表示的表示式
频率	赫 [兹] ^①	Hz		s ⁻¹
力	牛 [顿]	N		m · kg · s ⁻²
压强，(压力)，应力	帕 [斯卡]	Pa	N/m ²	m ⁻¹ · kg · s ⁻²
能，功，热量	焦 [耳]	J	N · m	m ² · kg · s ⁻²
功率，辐 [射] 通量	瓦 [特]	W	J/s	m ² · kg · s ⁻³
电量，电荷	库 [仑]	C		s · A
电位 (电势)，电压，电动势	伏 [特]	V	W/A	m ² · kg · s ⁻³ · A ⁻¹
电容	法 [拉]	F	C/V	m ⁻² · kg ⁻¹ · s ⁴ · A ²
电阻	欧 [姆]	Ω	V/A	m ² · kg · s ⁻³ · A ⁻²
电导	西 [门子]	S	A/V	m ⁻² · kg ⁻¹ · s ³ · A ²
磁通 [量]	韦 [伯]	Wb	V · s	m ² · kg · s ⁻² · A ⁻¹

续表

量	SI 单位			
	名称	符号	用其他 SI 单位表示的表示式	用 SI 基本单位表示的表示式
磁感应 [强度], 磁通密度	特 [斯拉]	T	Wb/m ²	kg · s ⁻² · A ⁻¹
电感	亨 [利]	H	Wb/A	m ² · kg · s ⁻² · A ⁻²
摄氏温度	摄氏度	℃		K
光通 [量]	流 [明]	lm		cd · sr
[光] 照度	勒 [克斯]	lx	lm/m ²	m ⁻² · cd · sr

① 在不致产生误解时, 量的名称中方括号内的字可以省略。

用专门名称和符号表示的 SI 导出单位示例

表 1-7

量	SI 单位		
	名称	符号	用 SI 基本单位表示的表示式
[动力] 黏度	帕 [斯卡] 秒 ^①	Pa · s	m ⁻¹ · kg · s ⁻¹
力矩	牛 [顿] 米	N · m	m ² · kg · s ⁻²
表面张力	牛 [顿] 每米	N/m	kg · s ⁻²
热流密度, 辐 [射] 照度	瓦 [特] 每平方米	W/m ²	kg · s ⁻³
热容, 熵	焦 [耳] 每开 [尔文]	J/K	m ² · kg · s ⁻² · K ⁻¹
比热容, 比熵	焦 [耳] 每千克开 [尔文]	J/ (kg · K)	m ² · s ⁻² · K ⁻¹
比能	焦 [耳] 每千克	J/kg	m ² · s ⁻²
热导率 (导热系数)	瓦 [特] 每米开 [尔文]	W/ (m · K)	m · kg · s ⁻³ · K ⁻¹
能 [量] 密度	焦 [耳] 每立方米	J/m ³	m ⁻¹ · kg · s ⁻²
摩尔能 [量]	焦 [耳] 每摩 [尔]	J/mol	m ² · kg · s ⁻² · mol ⁻¹
摩尔熵, 摩尔热容	焦 [耳] 每摩 [尔] 开 [尔文]	J/ (mol · K)	m ² · kg · s ⁻² · K ⁻¹ · mol ⁻¹

① 在不致产生误解时, 量的名称中方括号内的字可以省略。

用 SI 辅助单位表示的 SI 导出单位名称及符号见表 1-8。

用 SI 辅助单位表示的 SI 导出单位名称及符号示例

表 1-8

量	SI 单位	
	名称	符号
角速度	弧度每秒	rad/s
角加速度	弧度每二次方秒	rad/s ²
辐 [射] 强度	瓦 [特] 每球面度 ^①	W/sr
辐 [射] 亮度	瓦 [特] 每平方米球面度	W/ (m ² · sr)

① 在不致产生误解时, 量的名称中方括号内的字可以省略。

表 1-5 ~ 表 1-8 未列出的其他量可按上述原则构成其 SI 导出单位。

1.3.4 SI 词头

SI 词头名称及符号见表 1-9。SI 单位的十进倍数单位与分数单位, 由 SI 词头加 SI 单位构成; 质量的单位由 SI 词头加克 (符号是 g) 构成。

SI 词头名称及符号

表 1-9

因数	词头名称		符号
	英文	中文	
10^{18}	exa	艾 [可萨]	E
10^{15}	peta	拍 [它]	P
10^{12}	tera	太 [拉]	T
10^9	giga	吉 [咖]	G
10^6	mega	兆	M
10^3	kilo	千	k
10^2	hecto	百	h
10^1	deca	十	da
10^{-1}	deci	分	d
10^{-2}	centl	厘	c
10^{-3}	milli	毫	m
10^{-6}	micro	微	μ
10^{-9}	nano	纳 [诺]	n
10^{-12}	pico	皮 [可]	p
10^{-15}	femto	飞 [母托]	f
10^{-18}	atto	阿 [托]	a

1.3.5 未制单位和制外单位

(1) 可以与国际单位制并用的单位名称及符号见表 1-10，一般不要将该表中的单位与国际单位制单位构成组合单位。已经习惯的这类组合单位暂时允许使用。

与国际单位制并用的单位名称及符号

表 1-10

量	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系或定义
时间	分	min	1 min = 60s
	[小] 时	h	1 h = 60min = 3600s
	日, (天)	d	1 d = 24h = 86400s
平面角, (角度)	度	°	1° = ($\pi/180$) rad
	[角] 分	'	1' = (1/60)° = ($\pi/10800$) rad
	[角] 秒	"	1" = (1/60)' = ($\pi/648000$) rad
体积, 容积	升	l, L	1 L = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
质量	吨	t	1 t = 10 ³ kg
	[统一的] 原子质量单位	u	1 u $\approx$ 1.6605655 $\times$ 10 ⁻²⁷ kg
能	电子伏特	eV	1 eV = 1.6021892 $\times$ 10 ⁻¹⁹ J
声压级	分贝	dB	定义：一声音的声压与参考声压之比的常用对数的 20 倍等于 1，则这个声音的声压级为 1 分贝，规定参考声压为零级，并等于 2 $\times$ 10 ⁻⁵ 帕斯卡
响度级	方		方是一声音根据入耳判断与其等响的 1000 赫兹纯音的声压级为 1 分贝的响度级

(2) 可以与国际单位制暂时并用的单位名称及符号见表 1-11，一般不要将它们与国际单位制单位构成组合单位。工程单位制（重力制）；厘米·克·秒制，暂时允许使用。

暂时与国际单位制并用的单位名称及符号 表 1-11

量	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系	备注
旋转频率，（转速）	转每分	min^{-1} ，rpm	$1\text{rpm} = (1/60)\text{s}^{-1}$	
长度	海里		1 海里 = 1852m	只用于航程
	公里		1 公里 = 10^3m	
	费密		1 费密 = $1\text{fm} = 10^{-15}\text{m}$	
	埃	Å	$1\text{Å} = 0.1\text{nm} = 10^{-10}\text{m}$	
面积	公亩	a	$1\text{a} = 1\text{dam}^2 = 10^2\text{m}^2$	
	公顷	ha	$1\text{ha} = 1\text{hm}^2 = 10^4\text{m}^2$	
力	达因	dyn	$1\text{dyn} = 10^{-5}\text{N}$	
	千克力，（公斤力）	kgf	$1\text{kgf} = 9.80665\text{N}$	
	吨力	tf	$1\text{tf} = 9.80665 \times 10^3\text{N}$	
速度	节		1 节 = 1 海里/小时 = $(1852/3600)\text{m/s}$	用于航行速度
加速度	伽	Gal	$1\text{Gal} = 1\text{cm/s}^2 = 10^{-2}\text{m/s}^2$	
力矩	千克力米	$\text{kgf} \cdot \text{m}$	$1\text{kgf} \cdot \text{m} = 9.80665\text{N} \cdot \text{m}$	
压强，（压力）	巴	bar	$1\text{bar} = 0.1\text{MPa} = 10^5\text{Pa}$	
	标准大气压	atm	$1\text{atm} = 101325\text{Pa}$	
	托	Torr	$1\text{Torr} = (101325/760)\text{Pa}$	
	毫米汞柱	mmHg	$1\text{mmHg} = 133.3224\text{Pa}$	
压强，（压力）	千克力每平方厘米 （工程大气压）	kgf/cm^2 （at）	$1\text{kgf/cm}^2 = 9.80665 \times 10^4\text{Pa}$	
	毫米水柱	mmH ₂ O	$1\text{mmH}_2\text{O} = 9.806375\text{Pa}$	
应力	千克力每平方毫米	kgf/mm^2	$1\text{kgf/mm}^2 = 9.80665 \times 10^6\text{Pa}$	
〔动力〕黏度	泊	P	$1\text{P} = 1\text{dyn} \cdot \text{s/cm}^2 = 0.1\text{Pa} \cdot \text{s}$	
运动黏度	斯〔托克斯〕	St	$1\text{St} = 1\text{cm}^2/\text{s} = 10^{-4}\text{m}^2/\text{s}$	
能，功	千克力米	$\text{kgf} \cdot \text{m}$	$1\text{kgf} \cdot \text{m} = 9.80665\text{J}$	
	瓦〔特〕小时	W·h	$1\text{W} \cdot \text{h} = 3600\text{J}$	
功率	马力		$1\text{马力} = 735.49875\text{W}$ $= 75\text{kgf} \cdot \text{m/s}$	指米制马力
热量	卡 热化学卡	cal cal _{th}	$1\text{cal} = 4.1868\text{J}$ $1\text{cal}_{\text{th}} = 4.1840\text{J}$	第一个卡指国际蒸汽表卡，国际符号是 cal _{th} ，但各国常用 cal 作符号

续表

量	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系	备注
比热容	卡每克摄氏度	$\text{cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$	$1\text{cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C}) = 4.1868 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	
	千卡每千克摄氏度	$\text{kcal}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$	$1\text{kcal}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) = 4.1868 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	
传热系数	卡每平方厘米秒摄氏度	$\text{cal}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C})$	$1\text{cal}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}) = 4.1868 \times 10^4 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
热导率, (导热系数)	卡每厘米秒摄氏度	$\text{cal}/(\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C})$	$1\text{cal}/(\text{cm} \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}) = 4.1868 \times 10^2 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	

2 单位换算

2.1 统一公制计量单位中文名称

统一公制计量单位名称、代号、对主单位的比见表 2-1。

统一公制计量单位名称、代号、对主单位的比

表 2-1

类别	采用的单位名称	代号	对主单位的比
长度	微米	μm	百万分之一米 (1/1000000m)
	忽米	cmm	十万分之一米 (1/100000m)
	丝米	dmm	万分之一米 (1/10000m)
	毫米	mm	千分之一米 (1/1000m)
	厘米	cm	百分之一米 (1/100m)
	分米	dm	十分之一米 (1/10m)
	米	m	主单位
	十米	dam	米的十倍 (10m)
	百米	hm	米的百倍 (100m)
	公里 (千米)	km	米的千倍 (1000m)
重量 (质量单位 名称同)	毫克	mg	百万分之一公斤 (1/1000000kg)
	厘克	cg	十万分之一公斤 (1/100000kg)
	分克	dg	万分之一公斤 (1/10000kg)
	克	g	千分之一公斤 (1/1000kg)
	十克	dag	百分之一公斤 (1/100kg)
	百克	hg	十分之一公斤 (1/10kg)
	千克	kg	主单位
	公担 (分吨)	dt	公斤的百倍 (100kg)
	吨	t (Mg)	公斤的千倍 (1000kg), 克的兆倍 (10^6g)
容量	毫升	mL	千分之一升 (1/1000L)
	厘升	cL	百分之一升 (1/100L)
	分升	dL	十分之一升 (1/10L)
	升	L	主单位
	十升	daL	升的十倍 (10L)
	百升	hL	升的百倍 (100L)
	千升 (m^3)	kL	升的千倍 (1000L)
体积	立方毫米	mm^3	一兆分之一立方米 (10^{-9}m^3)
	立方厘米	cm^3	百万分之一立方米 (1/1000000 m^3)
	立方米	m^3	主单位

注: $1\mu\text{m} = 1000\text{nm}$ (纳米); $1\text{nm} = 10\text{\AA}$ (埃); $1\text{\AA}$ (埃) = 10^{-8}cm (厘米)。

2.2 常用单位换算

2.2.1 长度单位换算

长度单位换算见表 2-2。

长度单位换算

表 2-2

单位	km	hm	dam	m	dm	cm	mm	μm	nm	pm	$\text{\AA}$	X 单位
千米 (公里)	1	10	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{13}	10^{16}
百米	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^4	10^5	10^8	10^{11}	10^{14}	10^{12}	10^{15}
十米	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^4	10^7	10^{10}	10^{13}	10^{11}	10^{14}
米	10^{-3}	10^{-2}	10	1	10	10^2	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{10}	10^{13}
分米	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^5	10^8	10^{11}	10^9	10^{12}
厘米	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^4	10^7	10^{10}	10^8	10^{11}
毫米	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^3	10^6	10^9	10^7	10^{10}
微米	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	1	10^3	10^6	10^4	10^7
纳米	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-3}	1	10^3	10	10^4
皮米	10^{-15}	10^{-14}	10^{-13}	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	1	10^{-2}	10
埃	10^{-13}	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-4}	10^{-1}	10^2	1	10^3
主单位 ^①	10^{-16}	10^{-15}	10^{-14}	10^{-13}	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-7}	10^{-4}	10^{-1}	10^{-3}	1

① 1X 单位 = $1.00206 \times 10^{-13} \text{m}$ 。

2.2.2 面积单位换算

面积单位换算见表 2-3。

面积单位换算

表 2-3

单位	km^2	$\text{hm}^2 = \text{ha}$	$\text{dam}^2 = \text{a}$	m^2	dm^2	cm^2	mm^2	μm^2	nm^2	pm^2	b
平方千米	1	10^2	10^4	10^6	10^8	10^{10}	10^{12}	10^{18}	10^{24}	10^{30}	
平方百米 (公顷)	10^{-2}	1	10^2	10^4	10^6	10^8	10^{10}	10^{16}	10^{22}	10^{28}	
平方十米 (公亩)	10^{-4}	10^{-2}	1	10^2	10^4	10^6	10^8	10^{14}	10^{20}	10^{26}	
平方米	10^{-6}	10^{-4}	10^{-2}	1	10^2	10^4	10^6	10^{12}	10^{18}	10^{24}	10^{28}
平方分米	10^{-8}	10^{-6}	10^{-4}	10^{-2}	1	10^2	10^4	10^{10}	10^{16}	10^{22}	10^{26}
平方厘米	10^{-10}	10^{-8}	10^{-6}	10^{-4}	10^{-2}	1	10^2	10^8	10^{14}	10^{20}	10^{24}
平方毫米	10^{-12}	10^{-10}	10^{-8}	10^{-6}	10^{-4}	10^{-2}	1	10^6	10^{12}	10^{18}	10^{22}
平方微米	10^{-18}	10^{-16}	10^{-14}	10^{-12}	10^{-10}	10^{-8}	10^{-6}	1	10^6	10^{12}	10^{16}
平方纳米	10^{-24}	10^{-22}	10^{-20}	10^{-18}	10^{-16}	10^{-14}	10^{-12}	10^{-6}	1	10^6	10^{10}
平方皮米	10^{-30}	10^{-28}	10^{-26}	10^{-24}	10^{-22}	10^{-20}	10^{-18}	10^{-12}	10^{-6}	1	10^4
靶恩				10^{-28}	10^{-26}	10^{-24}	10^{-22}	10^{-16}	10^{-10}	10^{-4}	1