

(京)新登字 039 号

内 容 提 要

本书是根据美国著名的ROBERT H. PERRY所著的《PERRY'S CHEMICAL ENGINEERS' HANDBOOK》(第六版)译出。

中译本分上、下两卷出版。全书共分27篇。上卷包括第1至12篇,主要内容有:单位换算和各种数据表,数学,物理和化学数据,反应动力学,反应器设计,热力学,流体与颗粒力学,流体的输送与贮存,粉粒体的输送及固体和液体的包装,粉碎与团聚,能的利用、转化与储存,传热及传热设备,湿度测定法,蒸发冷却,致冷及深冷过程。

本书为全化工各行业通用的工具书,是指导化工、轻工、冶金等领域的科研人员,教学人员、生产人员进行过程研究开发,生产设备设计计算的必备手册。

ROBERT H. PERRY

PERRY'S CHEMICAL ENGINEER'S HANDBOOK

SIXTH EDITION

McGraw-Hill

1984

PERRY化学工程手册

第 六 版

上 卷

责任编辑, 郭乃铎
陈 丽
封面设计, 韩 星

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里1号)

北京朝阳区东华印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

开本787×1092 1/16 印张112 3/4 字数2804千字

1992年2月第1版 1992年2月北京第1次印刷

印数 1—3000

ISBN 7-5025-1036-2/TQ·603

定 价145.00元

编辑说明

(1) 《PERRY化学工程手册》是一部在国际、国内具有较大影响的权威性工具书，对指导化工、轻工、冶金等行业的科研、设计和生产具有重要的参考价值。该书自1934年问世以来，经过五次修订再版。现将1984年第六版译成中文，介绍给广大读者。

(2) 由于计算机技术的迅速发展和被广泛采用，以及新的结构材料的开发利用，化学工程的理论和技术日益更新，新的另枝不断形成。为此，作者在第五版的基础上，对手册的内容作了大量修订和补充，不但对第五版的25篇逐一修正增补，并改写了经济、蒸馏、萃取和吸收各篇，还增加了生化工程技术和废物管理两篇新内容。另外，本版新收入的图、表、数据等以SI单位制表示，并增加了U.S.单位和SI单位的换算。

(3) 天津大学，浙江大学，清华大学，大连理工大学化工学院，石油大学，华南理工大学，成都科技大学，天津化工研究院的有关专家教授参加了翻译和审校工作。

(4) 参加本手册的编辑人员(以姓氏笔划为序)：刘哲、刘小蕓、李迟善、**李诵雪**、李洪勋、李建斌、朱振东、陈丽、陈逢阳、苗延秀、罗幼松、张红兵、张婉如、施承薇、周国庆、郭乃铎、徐世峰、梁虹、谢丰毅等。

总 目 录

上 卷

单位换算因子和各种数据表	1-1
数学	2-1
物理和化学数据	3-1
反应动力学, 反应器设计, 热力学	4-1
流体与颗粒力学	5-1
流体的输送和贮存	6-1
粉粒体的输送及固体和液体的包装	7-1
粉碎与团聚	8-1
能的利用、转化与储存	9-1
传热	10-1
传热设备	11-1
湿度测定法, 蒸发冷却, 致冷及深冷过程	12-1

下 卷

蒸馏	13-1
传质与气体吸收	14-1
液液萃取	15-1
吸附和离子交换	16-1
新的分离过程	17-1
液-气系统	18-1
液-固系统	19-1
固体干燥和气固系统	20-1
固-固体系和液-液体系	21-1
过程控制	22-1
结构材料	23-1
过程机器的传动	24-1
过程经济	25-1
废物管理	26-1
生化工程	27-1
索引	1

第 1 篇 单位换算因子和各种数据表*

作者:

Don W. Green

译者:

朱振东

陈逢阳 本篇审校人

* 这些内容大部分取自第五版的第一部分。感谢C.H.Chilton在编制这些内容时所做的贡献。

第 1 篇 目 录

1.1 单位换算因子	1-3	表 1-12 温度换算.....	1-25
表 1-1 国际单位制的基本单位 和辅助单位	1-3	表 1-13 金属丝和金属板规格英寸的十进制近似值	1-26
表 1-2a 有专门名称的 SI 导出单位	1-3	表 1-14 基本物理常数	1-27
表 1-2b 国际单位制的其它通用导出单位	1-3	1.2 统计表	1-28
表 1-3 国际单位制词头	1-4	表 1-15 正态分布曲线在横坐标 $-Z$ 和 $+Z$ 之间的面积及对应纵坐标值	1-28
图 1-1 SI 中有专门名称的单位关系图	1-4	表 1-16 t 值	1-29
表 1-4 美国通用单位与国际单位换算表	1-5	表 1-17 χ^2 分布的百分比数值	1-29
表 1-5 类似于 SI 单位精确倍数的米制单位换算因子	1-17	表 1-18 F 分布	1-30
表 1-6 常用单位换算表	1-19	1.3 数学表	1-31
表 1-7 专用单位换算因子	1-22	表 1-19a 圆的弓形	1-31
表 1-8 运动粘度的换算式	1-22	表 1-19b 圆:弓形面积	1-32
表 1-9 气体定律常数	1-23	表 1-20 球体:球缺	1-32
表 1-10 美国度量衡通用单位	1-23	表 1-21 数学符号、算符及缩写	1-33
表 1-11 比重、波美度、API 度和特瓦德 尔度对照表	1-24	表 1-22 希腊字母	1-33
		1.4 金融表	1-34
		表 1-23 复利指数	1-34

1.1 单位换算因子

表 1-1 国际单位制的基本单位和辅助单位

量或量纲	SI单位	SI单位符号(缩写) 用正体字	量或量纲	SI单位	SI单位符号(缩写) 用正体字
基本量或量纲			物质的量	摩[尔] ^①	mol
长度	米	m	发光强度	坎[德拉]	cd
质量	千克	kg	辅助量或量纲		
时间	秒	s	平面角	弧度	rad
电流	安[培]	A	立体角	球面度	sr
热力学温度	开[尔文]	K			

①当摩尔被使用时, 物质的基本实体必须是确定的。它们可以是原子、分子、离子、电子及其它粒子, 或者是这些粒子的特定基团。

表 1-2a 有专门名称的SI导出单位

量	单位名称	符号	表示式	量	单位名称	符号	表示式
频率(周期现象)	赫[兹]	Hz	1/s	电导	西[门子]	S	A/V
力	牛[顿]	N	(kg·m)/s ²	磁通量	韦[伯]	Wb	V·s
压力, 应力	帕[斯卡]	Pa	N/m ²	磁通量密度	特[斯拉]	T	Wb/m ²
能量, 功, 热	焦[耳]	J	N·m	电感	亨[利]	H	Wb/A
功率, 辐射通量	瓦[特]	W	J/s	光通量	流[明]	lm	cd·sr
电荷量	库[仑]	C	A·s	光照度	勒[克斯]	lx	lm/m ²
电位, 电压电动势	伏[特]	V	W/A	[放射性]活度	贝可[勒尔]	Bq	1/s
电容	法[拉]	F	C/V	吸收剂量	戈[瑞]	Gy	J/kg
电阻	欧[姆]	Ω	V/A				

表 1-2b 国际单位制的其它通用导出单位

量	单位名称	符号	量	单位名称	符号
加速度	米每平方秒	m/s ²	摩尔焓	焦[耳]每摩[尔]开[尔文]	J/(mol·K)
角加速度	弧度每平方秒	rad/s ²	摩尔热容	焦[耳]每摩[尔]开[尔文]	J/(mol·K)
角速度	弧度每秒	rad/s	力矩	牛[顿]米	N·m
面积	平方米	m ²	导磁率	亨[利]每米	H/m
浓度(物质质量)	摩[尔]每立方米	mol/m ³	电容率, 介电常数	法[拉]每米	F/m
电流密度	安[培]每平方米	A/m ²	辐射亮度, 辐射度	瓦[特]每平方米球面度	W/m ² ·sr
密度, 质量	千克每立方米	kg/m ³	辐射强度	瓦[特]每球面度	W/sr
电荷密度	库[仑]每立方米	C/m ³	比热容	焦[耳]每千克开[尔文]	J/(kg·K)
电场强度	伏[特]每米	V/m	比内能	焦[耳]每千克	J/kg
电通量密度	库[仑]每平方米	C/m ²	比嫡	焦[耳]每千克开[尔文]	J/kg·K
能密度	焦[耳]每立方米	J/m ³	比容	立方米每千克	m ³ /kg
嫡	焦[耳]每开[尔文]	J/K	表面张力	牛[顿]每米	N/m
热容	焦[耳]每开[尔文]	J/K	导热率	瓦[特]每米开[尔文]	W/(m·K)
热流[量]密度	瓦[特]每平方米	W/m ²	速度	米每秒	m/s
辐射度	瓦[特]每平方米	W/m ²	动力粘度	帕[斯卡]秒	Pa·s
发光密度	坎[德拉]每平方米	cd/m ²	运动粘度	平方米每秒	m ² /s
磁场强度	安[培]每米	A/m	体积	立方米	m ³
摩尔内能	焦[耳]每摩[尔]	J/mol	波数	每米	1/m

表 1-3 国际单位制词头

因 数	词 头	符 号	因 数	词 头	符 号
$10000000000000000000=10^{18}$	艾[可萨]	E	$0.1=10^{-1}$	分 ^①	d
$1000000000000000=10^{15}$	拍[它]	P	$0.01=10^{-2}$	厘	c
$100000000000000=10^{12}$	太[拉]	T	$0.001=10^{-3}$	毫	m
$1000000000000=10^9$	吉[咖]	G	$0.000001=10^{-6}$	微	μ
$100000000=10^8$	兆	M	$0.000000001=10^{-9}$	纳[诺]	n
$1000=10^3$	千	k	$0.000000000001=10^{-12}$	皮[可]	p
$100=10^2$	百 ^①	h	$0.000000000000001=10^{-15}$	飞[母托]	f
$10=10^1$	十 ^①	da	$0.000000000000000001=10^{-18}$	阿[托]	a

①一般情况下不用

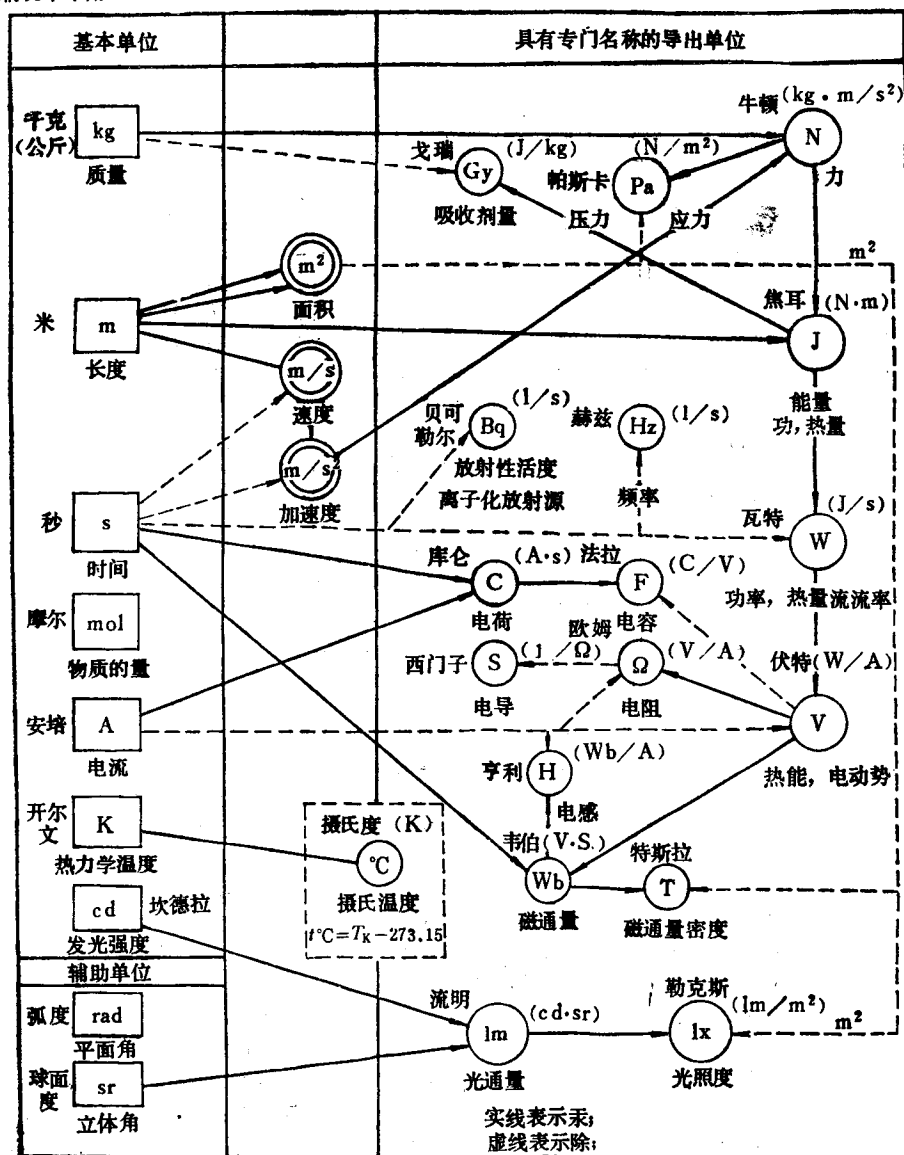


图 1-1 SI中有专门名称的单位关系图(U.S.National Bureau of Standards, LC 1078; December 1976)

表 1-4 美国通用单位与国际单位换算表

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子, 通用单位乘以换算因子得到SI单位
		空间, *时间		
长 度	naut mi	km		1.852° E+00
	mi	km		1.609344° E+00
	chain	m		2.01168° E+01
	link	m		2.01168° E-01
	fathom	m		1.8288° E+00
	yd	m		9.144° E-01
	ft	m		3.048° E-01
		cm		3.048° E+01
	in	mm		2.54° E+01
	in	cm		2.54 E+00
	mil	µm		2.54° E+01
长度/长度	ft/mi	m/km		1.893939 E-01
长度/体积	ft/U.S.gal	m/m³		8.051964 E+01
	ft/ft³	m/m³		1.076391 E+01
	ft/bbl	m/m³		1.917134 E+00
面 积	mi²	km²		2.589988 E+00
	section	ha		2.589988 E+02
	acre	ha		4.046856 E-01
	ba	m²		1.000000° E+04
	yd²	m²		8.361274° E-01
	ft²	m²		9.290304° E-02
	in²	mm²		6.4516° E+02
		cm²		6.4516° E+00
面积/体积	ft³/in³	m³/cm³		6.699291 E-03
	ft³/ft³	m³/m³		3.280840 E+00
体 积	cubem	km³		4.168182 E+00
	acre-ft	m³		1.233482 E+03
		ha·m		1.233482 E-01
	yd³	m³		7.645549 E-01
	bbl(42 U.S.gal)	m³		1.589873 E-02
	ft³	m³		2.831685 E-02
		dm³	L	2.831685 E+01
	U.K.gal	m³		4.546092 E-03
		dm³	L	4.546092 E+00
	U.S.gal	m³		3.785412 E-03
		dm³	L	3.785412 E+00
	U.K.qt	dm³	L	1.136523 E+00
	U.S.qt	dm³	L	9.463529 E-01
	U.S.pt	dm³	L	4.731765 E-01
	U.K.fl oz	cm³		2.841307 E+01
	U.S.fl oz	cm³		2.957353 E+01
	in³	cm³		1.638708 E+01
体积/长度 (线性位移)	bbl/in	m³/m		6.259342 E+00
	bbl/ft	m³/m		5.216119 E-01

续表

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子: 通用单位乘以换算因子得到SI单位
体积/长度 (线性位移)	ft ³ /ft U.S.gal/ft	m ³ /m m ³ /m L/m		9.290304 [*] E-02 1.241933 E-02 1.241933 E+01
平面角	rad deg(°) min(') sec('')	rad rad rad rad		1 1.745329 E-02 2.908882 E-04 4.848137 E-06
立体角	sr	sr		1
时 间	year week h min mμs	a d s min s h ns		1 7.0 [*] E+00 3.6 [*] E+03 6.0 [*] E+01 6.0 [*] E+01 1.666667 E-02 1
		质量, 物质的量		
质 量	U.K.ton U.S.ton U.K.cwt U.S.cwt lbm oz(troy) oz(av) gr	Mg Mg kg kg kg g g mg		1.016047 E+00 9.071 E-01 5.080234 E+01 4.535924 E+01 4.535924 E-01 3.110348 E+01 2.834952 E+01 6.479891 E+01
物质的量	lbm·mol std m ³ (°C, 1atm) std ft ³ (60°F, 1a tm)	kmol kmol kmol		4.535924 E-01 4.46158 E-02 1.19530 E-03
热, 卡值, 热, 焓, 热焓				
卡值, 热 (质量基准)	Btu/lbm cal/g cal/lbm	MJ/kg kJ/kg kWh/kg kJ/kg J/kg	J/g J/g	2.326000 E-03 2.326000 E+00 6.461112 E-04 4.184 [*] E+00 9.224141 E+00
卡值, 热 (摩尔基准)	kcal/(g·mol) Btu/(lb·mol)	kJ/kmol kJ/kmol		4.184 [*] E+03 2.326000 E+00
卡值 (对固体和 液体以体积为 基准)	Btu/U.S.gal Btu/U.K.gal Btu/ft ³	MJ/m ³ kJ/m ³ kWh/m ³ MJ/m ³ kJ/m ³ kWh/m ³ MJ/m ³ kJ/m ³ kWh/m ³	kJ/dm ³ kJ/dm ³ kJ/dm ³	2.787163 E-01 2.787163 E+02 7.742119 E-02 2.320800 E-01 2.320800 E+02 6.446667 E-02 3.725895 E-02 3.725895 E+01 1.034971 E-02

续表

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子, 通用单位乘以换算因子得到SI单位
卡值 (对固体和 液体以体积为 基准)	cal/mL (ft·lbf)/U.S.gal	MJ/m ³ kJ/m ³		4.184° E+00 3.581692 E-01
卡 值	cal/mL kcal/m ³ Btu/ft ³	kJ/m ³ kJ/m ³ kJ/m ³ kWh/m ³	J/dm ³ J/dm ³ J/dm ³	4.184° E+03 4.184° E+00 3.725895 E+01 1.034971 E-02
比 熵	Btu/(lbm·°R) cal/(g·K) kcal/(kg·°C)	kJ/(kg·K) kJ/(kg·K) kJ/(kg·K)	J/(g·K) J/(g·K) J/(g·K)	4.1868° E+00 4.184° E+00 4.184° E+00
比热容	kWh/(kg·°C) Btu/(lbm·°F) kcal/(kg·°C)	kJ/(kg·K) kJ/(kg·K) kJ/(kg·K)	J/(g·K) J/(g·K) J/(g·K)	3.6° E+03 4.1868° E+00 4.184° E+00
比热容	Btu/(lb·mol·°F) cal/(g·mol·°C)	kJ/(kmol·K) kJ/(kmol·K)		4.1868° E+00 4.184° E+00
温度,压力,真空度				
温度(绝对)	°R K	K K		5/9 1
温度(	°F	°C		5/9(°F-32)
温 差	°F	K, °C		5/9
压 力	atm bar mmHg(0°C)= torr μmHg(°C) μbar mmHg= torr(°C) cmH ₂ O(4°C) lbf/ft ² (psf) mHg(0°C) bar dyn/cm ²	MPa kPa bar MPa kPa MPa kPa bar kPa kPa kPa kPa kPa Pa Pa Pa		1.013250° E-01 1.013250° E+02 1.013250° E+00 1.0° E-01 1.0° E+02 6.894757 E-03 6.894757 E+00 6.894757 E-02 3.37685 E+00 2.4884 E-01 1.333224 E-01 9.80638 E-02 4.788026 E-02 1.333224 E-01 1.0° E-01 1.0° E-01
真空度	inHg(60°F) inH ₂ O(39.2°F) inH ₂ O(60°F) mmHg(°C)= torr cmH ₂ O(4°C)	kPa kPa kPa kPa kPa		3.37685 E+00 2.49082 E-01 2.4884 E-01 1.333224 E-01 9.80638 E-02
液压头	ft in	m mm		3.048° E-01 2.54° E+01

续表

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子, 通用单位乘以换算因子得到SI单位
液压头		cm		2.54 [*] E+00
压差/长度	psi/ft	kPa/m		2.262059 E+01
密度, 比容, 浓度, 辐射剂量				
密 度	lbm/ft ³	kg/m ³		1.601846 E+01
		g/m ³		1.601846 E+04
	lbm/U.S.gal	kg/m ³		1.198264 E+02
		g/cm ³		1.198264 E-01
	lbm/U.K.gal	kg/m ³		9.977633 E+01
	lbm/ft ³	kg/m ³		1.601846 E+01
		g/cm ³		1.601846 E-02
	g/cm ³	kg/m ³		1.0 [*] E+03
比 容	lbm/ft ³	kg/m ³		1.601846 E+01
	ft ³ /lbm	m ³ /kg		6.424796 E-02
		m ³ /g		6.424796 E-05
	ft ³ /lbm	dm ³ /kg		6.424796 E+01
	U.K.gal/lbm	dm ³ /kg	cm ³ /g	1.002242 E+01
比 容	U.S.gal/lbm	dm ³ /kg	cm ³ /g	8.345404 E+00
比 容	L/(g·mol)	m ³ /kmol		1
	ft ³ /(lb·mol)	m ³ /kmol		6.242796 E-02
比 容	bbl/U.S.ton	m ³ /t		1.752535 E-01
	bbl/U.K.ton	m ³ /t		1.564763 E-01
产 率	bbl/U.S.ton	dm ³ /t	L/t	1.752535 E+02
	bbl/U.K.ton	dm ³ /t	L/t	1.564763 E+02
	U.S.gal/U.S.ton	dm ³ /t	L/t	4.172702 E+00
	U.S.gal/U.K.ton	dm ³ /t	L/t	3.725627 E+00
浓度 (质量/质量)	wt(%)	kg/kg		1.0 [*] E-02
		g/kg		1.0 [*] E+01
	wt ppm	mg/kg		1
浓度 (质量/体积)	lbm/bbl	kg/m ³	g/dm ³	2.853010 E+00
	g/U.S.gal	kg/m ³		2.641720 E-01
	g/U.K.gal	kg/m ³	g/L	2.199692 E-01
	lbm/1000U.S.gal	g/m ³	mg/dm ³	1.198264 E+02
	lbm/1000U.K.gal	g/m ³	mg/dm ³	9.977633 E+01
	gr/U.S.gal	g/m ³	mg/dm ³	1.711806 E+01
	gr/ft ³	mg/m ³		2.288351 E+03
	lbm/1000bbl	g/m ³	mg/dm ³	2.853010 E+00
	mg/U.S.gal	g/m ³	mg/dm ³	2.641720 E-01
	gr/100ft ³	mg/m ³		2.288351 E+01
浓度 (体积/体积)	ft ³ /ft ³	m ³ /m ³		1
	bbl/(acre·ft)	m ³ /m ³		1.288931 E-04
	vol%	m ³ /m ³		1.0 [*] E-02
	U.K.gal/ft ³	dm ³ /m ³	L/m ³	1.605437 E+02
	U.S.gal/ft ³	dm ³ /m ³	L/m ³	1.336806 E+02
	mL/U.S.gal	dm ³ /m ³	L/m ³	2.641720 E-01

续表

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子, 通用单位乘以换算因子得到SI单位
浓度 (体积/体积)	mL/U.K.gal	dm ³ /m ³	L/m ³	2.199692 E-01
	volppm	cm ³ /m ³		1
		dm ³ /m ³	L/m ³	1.0 [*] E-03
	U.K.gal/1000bbl	cm ³ /m ³		2.859403 E+01
	U.S.gal/1000bbl	cm ³ /m ³		2.380952 E+01
	U.K.pt/1000bbl	cm ³ /m ³		3.574253 E+00
浓度 (摩尔/体积)	(lb·mol)/U.S.gal	kmol/m ³		1.198264 E+02
	(lb·mol)/U.K.gal	kmol/m ³		9.977644 E+01
	(lb·mol)/ft ³	kmol/m ³		1.601846 E+01
	stdft ³ (60°F, 1atm)bbl	kmol/m ³		7.51821 E-03
浓度 (体积/摩尔)	U.S.gal/1000 std ft ³ (60°F/60°F)	dm ³ /kmol	L/kmol	3.16691 E+00
	bbl/million std ft ³ (60°F/60°F)	dm ³ /kmol	L/kmol	1.33010 E-01

设备流量及能力

质量流量	U.K.ton/year	t/a		1.016047 E+00
	U.S.ton/year	t/a		9.071847 E-01
	U.K.ton/day	t/d		1.016047 E+00
		t/h		4.233529 E-02
	U.S.ton/day	t/d		9.071847 E-01
		t/h		3.779936 E-02
	U.K.ton/h	t/h		1.016047 E+00
	U.S.ton/h	t/h		9.071847 E-01
	lbm/h	kg/h		4.535924 E-01
体积流量	bbl/day	t/a		5.803036 E+01
		m ³ /d		1.589873 E-01
	ft ³ /day	m ³ /h		1.179869 E-03
	bbl/h	m ³ /h		1.589873 E-01
	ft ³ /h	m ³ /h		2.831685 E-02
	U.K.gal/h	m ³ /h		4.546092 E-03
		L/s		1.262803 E-03
	U.S.gal/h	m ³ /h		3.785412 E-03
		L/s		1.051503 E-03
	U.K.gal/min	m ³ /h		2.727655 E-01
		L/s		7.576819 E-02
	U.S.gal/min	m ³ /h		2.271247 E-01
		L/s		6.309020 E-02
摩尔流量	(lbm·mol)/h	kmol/h		4.535924 E-01
		kmol/s		1.259979 E-04

流 率

质量流率	U.K.ton/min	kg/s		1.693412 E+01
	U.S.ton/min	kg/s		1.511974 E+01
	U.K.ton/h	kg/s		2.822353 E-01
	U.S.ton/h	kg/s		2.519958 E-01
	U.K.ton/day	kg/s		1.175980 E-02

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子: 通用单位乘以换算因子得到SI单位
质量流率	U.S. ton/day	kg/s		1.049982 E-02
	million lbm/year	kg/s		5.249912 E+00
	U.K. ton/year	kg/s		3.221864 E-05
	U.S. ton/year	kg/s		2.876664 E-05
	lbm/s	kg/s		4.535924 E-01
	lbm/min	kg/s		7.559873 E-03
	lbm/h	kg/s		1.259979 E-04
体积流率	bbl/day	m ³ /d		1.589873 E-01
		L/s		1.840131 E-03
	ft ³ /day	m ³ /d		2.831685 E-02
	bbl/h	L/s		3.277413 E-04
		m ³ /s		4.416314 E-05
	ft ³ /h	L/s		4.416314 E-02
		m ³ /s		7.865791 E-06
	U.K. gal/h	L/s		7.865791 E-03
	U.S. gal/h	dm ³ /s	L/s	1.262803 E-03
	U.K. gal/min	dm ³ /s	L/s	1.051503 E-03
	U.S. gal/min	dm ³ /s	L/s	7.576820 E-02
	ft ³ /min	dm ³ /s	L/s	6.309020 E-02
	ft ³ /s	dm ³ /s	L/s	4.719474 E-01
		dm ³ /s	L/s	2.831685 E+01
摩尔流率	(lb·mol)/s	kmol/s		4.535924 E-01
	(lb·mol)/h	kmol/s		1.259979 E-04
	million scf/D	kmol/s		1.38345 E-02
质量流率/长度	lbm/(s·ft)	kg/(s·m)		1.488164 E+00
	lbm/(h·ft)	kg/(s·m)		4.133789 E-04
体积流率/长度	U.K. gal/(min·ft)	m ² /s	m ³ /(s·m)	2.485833 E-04
	U.S. gal/(min·ft)	m ² /s	m ³ /(s·m)	2.069888 E-04
	U.K. gal/(h·in)	m ² /s	m ³ /(s·m)	4.971667 E-05
	U.S. gal/(h·in)	m ² /s	m ³ /(s·m)	4.139776 E-05
	U.K. gal/(h·ft)	m ² /s	m ³ /(s·m)	4.143055 E-06
	U.S. gal/(h·ft)	m ² /s	m ³ /(s·m)	3.449814 E-06
质量流量/面积	lbm/(s·ft ²)	kg/(s·m ²)		4.882428 E+00
	lbm/(h·ft ²)	kg/(s·m ²)		1.356230 E-03
体积流率/面积	ft ³ /(s·ft ²)	m/s	m ³ /(s·m ²)	3.048 E-01
	ft ³ /(min·ft ²)	m/s	m ³ /(s·m ²)	5.08 E-03
	U.K. gal(h·in ²)	m/s	m ³ /(s·m ²)	1.957349 E-03
	U.S. gal/(h·in ²)	m/s	m ³ /(s·m ²)	1.629833 E-03
	U.K. gal/(min·ft ²)	m/s	m ³ /(s·m ²)	8.155621 E-04
	U.S. gal/(min·ft ²)	m/s	m ³ /(s·m ²)	6.790972 E-04
	U.K. gal/(h·ft ²)	m/s	m ³ /(s·m ²)	1.359270 E-05
	U.S. gal/(h·ft ²)	m/s	m ³ /(s·m ²)	1.131829 E-05
能, 功, 功率				
能, 功	tberm	MJ		1.055056 E+02
		kJ		1.055056 E+05

续表

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子: 通用单位乘以换算因子得到SI单位
能, 功	U.S. tonf·mi hp·h	kWh		2.930711 E+01
		MJ		1.431744 E+01
		MJ		2.684520 E+00
		kJ		2.684520 E+03
	ch·h or CV·h	kWh		7.456999 E-01
		MJ		2.647780 E+00
		kJ		2.647780 E+03
		kWh		7.354999 E-01
	kWh	MJ		3.6° E+00
		kJ		3.6° E+03
	Chu	kJ		1.899101 E+00
	Btu	kWh		5.275280 E-04
		kJ		1.055056 E+00
	kcal	kWh		2.930711 E-04
		kJ		4.184° E+00
	cal	kJ		4.184° E-03
	ft·lbf	kJ		1.355818 E-03
	lbf·ft	kJ		1.355818 E-03
	J	kJ		1.0° E-03
	(lbf·ft²)/s²	kJ		4.214011 E-05
	erg	J		1.0° E-07
碰撞能	kgf·m	J		9.806650° E+00
	lbf·ft	J		1.355818° E+00
表面能	erg/cm²	mJ/m²		1.0° E+00
比碰撞能	(kgf·m)/cm²	J/cm²		9.806650° E-02
	(lbf·ft)/in²	J/cm²		2.101522 E-03
功率	million Btu/h	MW		2.930711 E-01
	ton of refrigeration	kW		3.516853 E+00
	Btu/s	kW		1.055056 E+00
	kW	kW		1
	hydraulic horsepower	kW		7.46043 E-01
	hp(electric)	kW		7.46° E-01
	hp[(550ft·lbf)/s]	kW		7.456999 E-01
	ch or CV	kW		7.354999 E-01
	Btu/min	kW		1.758427 E-02
	(ft·lbf)/s	kW		1.355818 E-03
	kcal/h	W		1.162222 E+00
	Btu/h	W		2.930711 E-01
	(ft·lbf)/min	W		2.259697 E-02
功率/面积	Btu/(s·ft²)	kW/m²		1.135653 E+01
	cal/(h·cm²)	kW/m²		1.162222 E-02
	Btu/(h·ft²)	kW/m²		3.154591 E-03
放热率, 搅拌功率	hp/ft²	kW/m²		2.633414 E+01
	cal/(h·cm²)	kW/m²		1.162222 E+00
	Btu/(s·ft²)	kW/m²		3.725395 E+01
	Btu/(h·ft²)	kW/m²		1.034971 E-02

续表

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子: 通用单位乘以换算因子得到SI单位
冷冻效率	Btu/(bhp·h)	W/kW		3.930148 E-01
比燃料消耗 (质量基准)	lbm/(hp·h)	mg/J kg/kWh	kg/MJ	1.639659 E-01 6.082774 E-01
比燃料消耗 (体积基准)	m ³ /kWh U.S.gal/(hp·h) U.K.pt/(hp·h)	dm ³ /MJ dm ³ /MJ dm ³ /MJ	mm ³ /J mm ³ /J mm ³ /J	2.777778 E+02 1.410089 E+00 2.116806 E-01
燃料消耗	U.K.gal/mi U.S.gal/mi mi/U.S.gal mi/U.K.gal	dm ³ /100km dm ³ /100km km/dm ³ km/dm ³	L/100km L/100km km/L km/L	2.824807 E+02 2.352146 E+02 4.251437 E-01 3.540064 E-01
线速度,速度	knot mi/h ft/s ft/min ft/h ft/day in/s in/min	km/h km/h m/s cm/s m/s mm/s mm/s m/d mm/s mm/s		1.852° E+00 1.609344° E+00 3.048° E-01 3.048° E+01 5.08° E-03 8.466667 E-02 3.527778 E-03 3.048° E-03 2.54° E+01 4.233333 E-01
腐蚀率	in/year (ipy) mil/year	mm/a mm/a		2.54° E+01 2.54° E-02
转动频率	r/min	r/s rad/s		1.666667 E-02 1.047198 E-01
加速度(线性)	ft/s ²	m/s ² cm/s ²		3.048° E-01 3.048° E+01
加速度(转动)	rpm/s	rad/s ²		1.047198 E-01
动量	(lbm·ft)/s	(kg·m)/s		1.382550 E-01
力	U.K.tonf U.S.tonf kgf(kp) lbf dyn	kN kN N N mN		9.964016 E+00 8.896443 E+00 9.806650° E+00 4.448222° E+00 1.0 E-02
扭矩,转矩	U.S.tonf·ft kgf·m lbf·ft lbf·in	kN·m N·m N·m N·m		2.711636 E+00 9.806650° E+00 1.355818° E+00 1.129848 E-01
扭矩/长度	(lbf·ft)/in (lbf·ft)/in	(N·m)/m (N·m)/m		5.337866 E+01 4.448222 E+00
转动惯量	lbm·ft ²	kg·m ²		4.214011 E-02
应力	U.S.tonf/in ² kgf/mm ²	MPa MPa	N/mm ² N/mm ²	1.378951 E+01 9.806650° E+00

续表

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子: 通用单位乘以换算因子得到SI单位
应 力	U.S. tonf/ft ²	MPa	N/mm ²	9.576052 E-02
	lbf/in ² (psi)	MPa	N/mm ²	6.894757 E-03
	lbf/ft ² (psf)	kPa		4.788026 E-02
	dyn/cm ²	Pa		1.0* E-01
质量/长度	lbm/ft	kg/m		1.488164 E+00
质量/面积结构 负荷, 承载容 量(质量基准)	U.S. ton/ft ²	Mg/m ²		9.764855 E+00
	lbm/ft ²	kg/m ²		4.882428 E+00

各种传递参量

扩散系数	ft ² /s	m ² /s		9.290304* E-02
	m ² /s	mm ² /s		1.0* E+06
	ft ² /h	m ² /s		2.58064* E-05
热 阻	(°C·m ² ·h)/kcal	(K·m ²)/kW		8.604208 E+02
	(°F·ft ² ·h)/Btu	(K·m ²)/kW		1.761102 E+02
热通量	Btu/(h·ft ²)	kW/m ²		3.154591 E-03
热 导	(cal·cm)/(s·cm ² ·°C)	W/(m·K)		4.184* E+02
	(Btu·ft)/(h·ft ² ·°F)	W/(m·K)		1.730735 E+00
		(kJ·m)/(h·m ² ·K)		6.230646 E+00
	(kcal·m)/(h·m ² ·°C)	W/(m·K)		1.162222 E+00
	(Btu·in)/(h·ft ² ·°F)	W/(m·K)		1.442279 E-01
	(cal·cm)/(h·cm ² ·°C)	W/(m·K)		1.162222 E-01
传热系数	cal/(s·cm ² ·°C)	kW/(m ² ·K)		4.184* E+01
	Btu/(s·ft ² ·°F)	kW/(m ² ·K)		2.044175 E+01
	cal/(h·cm ² ·°C)	kW/(m ² ·K)		1.162222 E-02
	Btu/(h·ft ² ·°F)	kW/(m ² ·K)		5.678263 E-03
		kJ/(h·m ² ·K)		2.044175 E+01
	Btu/(h·ft ² ·°R)	kW/(m ² ·K)		5.678263 E-03
体积传热系数	kcal/(h·m ² ·°C)	kW/(m ² ·K)		1.162222 E-03
体积传热系数	Btu/(s·ft ³ ·°F)	kW/(m ³ ·K)		6.706611 E+01
	Btu/(h·ft ³ ·°F)	kW/(m ³ ·K)		1.862947 E-02
表面张力	dyn/cm	mN/m		1
动力粘度	(lbf·s)/m ²	Pa·s	(N·s)/m ²	6.894757 E+03
	(lbf·s)/ft ²	Pa·s	(N·s)/m ²	4.788026 E+01
	(kgf·s)/m ²	Pa·s	(N·s)/m ²	9.806650* E+00
	lbm/(ft·s)	Pa·s	(N·s)/m ²	1.488164 E+00
	(dyn·s)/cm ²	Pa·s	(N·s)/m ²	1.0* E-01
	cP	Pa·s	(N·s)/m ²	1.0* E-03
	lbm/(ft·h)	Pa·s	(N·s)/m ²	4.133789 E-04
运动粘度	ft ² /s	m ² /s		9.290304* E-02
	in ² /s	mm ² /s		6.4516* E+02
	m ² /h	mm ² /s		2.777778 E+02
	ft ² /h	m ² /s		2.58064* E-05

续表

量的名称	美国通用单位	SI单位	替代的SI单位	换算因子, 通用单位乘以换算因子得到SI单位
运动粘度	cSt	mm ² /s		1
渗透率	darcy millidarcy	μm^2 μm^2		9.869233 E-01 9.869233 E-04
热通量	Btu/(h·ft ²) Btu/(s·ft ²) cal/(s·cm ²)	W/m ² W/m ² W/m ²		3.152 E+00 1.135 E+04 4.184 E+04
传质系数	(lb·mol)/(h·ft ² (lb·mol/ft ³)) (g·mol)/(s·m ² (g·mol/L))	m/s m/s		8.467 E-05 1.0 E+01

电, 磁

回授导纳	S	S		1
电容(量)	μF	μF		1
电荷密度	C/mm ²	C/mm ²		1
电 导	S v(mho)	S S		1 1
电 导 率	S/m v/m mV/m	S/m S/m mS/m		1 1 1
电流密度	A/mm ²	A/mm ²		1
电位移	C/cm ²	C/cm ²		1
电 荷	C	C		1
电 流	A	A		1
电偶极矩	C·m	C·m		1
电场强度	V/m	V/m		1
电通量	C	C		1
电极化强度	C/cm ²	C/cm ²		1
电动势	V mV	V mV		1 1
电位移通量	C	C		1
频 率	cycles/s	Hz		1
阻 抗	Ω	Ω		1
线性电流密度	A/mm	A/mm		1
磁偶极矩	Wb·m	Wb·m		1
磁场强度	A/mm Oe gamma	A/mm A/m A/m		1 7.957747 E+01 7.957747 E-04