

企业能源管理手册

● 周励志 主编

企业能源管理手册

周勵志 主 编

刘志刚

孙金升 副主编

谷源德

辽宁科学技术出版社

辽新登字4号

主 编 周勵志

副主编 刘志刚、孙金升、谷源德

编 委 (按姓氏笔画排列):

王兴功、张荣松、张连宝、张巍桐、
石曰斌、孙同和、汪明义、李春元、
贾淑媛、谢心善、曾广安、刘志成

企业能源管理手册

Qiyè Nèngyuán Guǎnlǐ Shouce

周勵志 主编

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市和平区北一马路108号)
辽宁省新华书店发行 朝阳新华印刷厂印刷

开本: 787×1092^{1/32} 印张: 27 1/8 字数: 560,000

1991年12月第1版

1991年12月第1次印刷

责任编辑: 周振林

插图: 潘智倩

封面设计: 梁 冰

版式设计: 于 浪

责任校对: 王春茹

印数: 1—11,276

ISBN 7-5381-1209-X/1K·4 定价: 17.90元

前 言

能源是国民经济的物质基础，随着我国社会主义现代化建设的不断发展，能源供需矛盾日趋突出。当前，世界各国都把开发和节约能源摆在重要地位。我国也确立了实行能源开发和节约并重的方针，优先发展能源建设，同时把节约能源、合理利用能源作为战略性问题对待。

企业是耗能大户，有效贯彻国家的节能方针，加强企业用能管理，提高企业用能水平，是企业能源工作的首要任务。编者基于这一考虑，针对企业的实际需要，根据理论知识和实践经验并参阅了有关资料编写了这本手册，以求作为企业能源管理工作同志的一本工具书，有助于帮助企业把能源管理和节能工作深入有效地开展起来。

本书主要包括四个部分，即能源的基础知识、热能管理、用电管理和用水管理。除介绍世界及我国的能源形势，能源构成，国家的有关能源政策、法令、标准等外，重点阐述加强企业能源管理和实现合理用能、节约用能的方法、途径以及有关计算公式、图表等各种技术资料。本书简明实用，具有典型性和代表性，而且密切结合企业实际，对各类企业都有一定的实用价值。

由于本书涉及的内容较广，加之编者的经验和水平有限，定有不少疵漏之处，敬请广大读者提出宝贵意见。

编 者

1991年3月

目 录

第一部分 能源的基础知识

第一章 常用计量单位和参数	1
第一节 常用计量单位及其换算	1
第二节 常用参数	20
第二章 能源形势	71
第一节 能源的基本概念	71
第二节 世界能源形势	74
第三章 企业能源管理工作	86
第一节 能源科学管理的特点	86
第二节 企业能源管理的基础工作	88
第四章 关于节能的计算和分析	96
第一节 节能的概念	96
第二节 有关节能的计算公式	97
第五章 新能源的开发利用	102
第一节 核能的利用	104
第二节 太阳能的利用	110
第三节 风能的利用	115
第四节 其他可再生能源的能量估算	117
附录1—1 节约能源管理暂行条例	119
附录1—2 国务院转发关于提高我国能源利用效率的几个问题 的通知	130
附录1—3 关于《工业企业计量工作定级、升级办法（试 行）》	140

附录1—4 企业能源计量器具配备和管理通则 (试行)	147
附录1—5 重点工业、交通运输企业能源统计报表制度	154
附录1—6 能源品质评价及其合理选用	168

第二部分 热能管理

第一章 热能转换与利用的基础知识	171
第一节 工程热力学基础知识	171
第二节 燃烧与计算	185
第三节 传热计算	216
第四节 物体吸收或放出热量的计算	235
第五节 流体力学的基础知识	237
第二章 燃料及其管理	250
第一节 燃料的分类	250
第二节 固体燃料	251
第三节 液体燃料	268
第四节 气体燃料	295
第三章 工业锅炉及窑炉的技术管理	306
第一节 工业锅炉的技术管理	306
第二节 工业窑炉的技术管理	348
第四章 企业热能的合理使用	354
第一节 合理用汽	354
第二节 余热利用	367
第三节 保温材料与耐火材料	375
第四节 热力管道	389
附录2—1 设备及管道保温技术通则	406
附录2—2 评价企业合理用热技术导则	410
第五章 热工检测	422

第一节	温度检测	432
第二节	压力检测	439
第三节	流量检测	444
第四节	流速测量	452
第五节	热流检测	457
第六节	成分分析	458
第六章	企业能量平衡	460
第一节	能量平衡的基础知识	460
附录2—3	企业能量平衡通则	462
附录2—4	热设备能量平衡通则	469
附录2—5	设备热效率计算通则	476
附录2—6	综合能耗计算通则	479
附录2—7	热量单位、符号与换算	482
附录2—8	企业能耗计量与测试导则	486
附录2—9	企业能量平衡技术考核验收标准	493
第二节	锅炉热平衡测算	496
第三节	风机与水泵效率的测算	509
第四节	熔窑的热平衡测试 (实例)	512
第七章	汽车节能管理	522
第一节	汽车耗能定量指标	523
第二节	汽车运行燃料节约量的计算	524
第三节	公路运输业国家级节能企业的考核指标	527
第四节	公路运输企业的节能管理	530
附录2—10	载货汽车运行燃料消耗量	538
附录2—11	载客汽车运行燃料消耗量	544

第三部分 用电管理

第一章	电的基础知识	552
第一节	我国电力工业的现状与发展趋势	552

第二节	用电负荷	558
第三节	电压和频率的国家标准	569
第四节	电能计量	571
第五节	电价与电费	580
第六节	单位产品电耗定额	598
附录3—1	全国供用电规则	607
附录3—2	单位产品电耗定额导则	626
第二章	节约用电	631
第一节	节约用电的意义和途径	631
第二节	提高企业功率因数	636
第三节	变压器的合理运行	649
第四节	电动机的合理运行	656
第五节	泵和风机的节电措施	664
第六节	电热设备的节电措施	671
第七节	节约照明用电	682
第八节	减少电力线路的能量损耗	691
附录3—3	国家经委、国家计委关于进一步加强节约用电 的若干规定	698
附录3—4	中华人民共和国国家标准	705
第三章	企业电平衡	715
第一节	企业电平衡的基础知识	716
第二节	企业电平衡的步骤和方法	721
第三节	企业电平衡测试举例	726

第四部分 用水管理

第一章	水的基础知识	737
第一节	我国水资源状况与节约用水的重要意义	737
第二节	水的硬度及其单位换算	741
第三节	水质标准	743

第四节	水源卫生	761
第五节	净水工艺	764
第六节	锅炉和生产用水的水质处理	770
第七节	水表	772
第二章	节约用水与水平衡	781
第一节	合理供水	781
第二节	合理用水	791
第三节	冷凝水回收和疏水阀	797
第四节	水平衡	811
附录4—1	城市节约用水管理规定	819
附录4—2	评价企业合理用水技术通则	822
〔附录〕	部分推广应用的节能产品及测控装置简介	830

第一部分 能源的基础知识

第一章 常用计量单位和参数

第一节 常用计量单位及其换算

一、常用法定计量单位 (SI单位)

1. 法定计量单位的基本单位

法定计量单位的基本单位如表1·1·1所示。

表1·1·1 法定计量单位的基本单位

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号
长 度	$l, (L)$	米	m
时 间	t	秒	s
质 量	m	千克 (公斤)	kg
热力学温度	T	开[尔文]	K
电 流	I	安[培]	A
发 光 强 度	$I_v, (I_v)$	坎[德拉]	cd
物 质 的 量	n	摩[尔]	mol

2. 法定计量单位的辅助单位

法定计量单位的辅助单位如表1·1·2所示。

表1·1·2 法定计量单位的辅助单位

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号
[平面]角	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$ 等	弧度	rad
立体角	Ω	球面度	sr

3. 法定计量单位的导出单位

法定计量单位的导出单位见表1·1·3所示。

表1·1·3 法定计量单位的导出单位

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号
面积	$A, (S)$	平方米	m^2
体 积	V	立方米	m^3
速 度	u, v, w, c	米每秒	m/s
加 速 度	a	米每二次方秒	m/s^2
频 率	$f, (\nu)$	赫[兹]	Hz
「旋」转速「度」 旋转频率	n	每秒	s^{-1}
线 密 度	ρ_l	千克每米	kg/m
力 重 力	F $W (P, G)$	牛[顿]	N
压力, 压强, 应力	p	帕[斯卡]	Pa

续表

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号
〔动力〕粘度	$\eta, (\mu)$	帕〔斯卡〕秒	Pa·s
运动粘度	ν	二次方米每秒	m ² /s
功 能〔量〕	$W, (A)$ $E, (W)$	焦〔耳〕	J
功 率	P	瓦〔特〕	W
摄氏温度	t, θ	摄氏度	℃
热〔量〕	Q	焦〔耳〕	J
电荷〔量〕	Q	库〔仑〕	C
电 位 电 压 电 动 势	V, φ U E	伏〔特〕	V
电 容	C	法〔拉〕	F
磁场强度	H	安〔培〕/米	A/m
磁通〔量〕密度 磁感应强度	B	特〔斯拉〕	T
磁 通 量	Φ	韦〔伯〕	Wb
电 感	L, M	亨〔利〕	H
电 阻	R	欧〔姆〕	Ω

续表

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号
电 导	G	西[门子]	S
光 通 量	$\Phi, (\Phi_V)$	流[明]	lm
[光]亮度	$L, (L_V)$	坎[德拉]每平方米	cd/m ²
[光]照度	$E, (E_V)$	勒[克斯]	lx
物质B的浓度	C_B	摩尔[每立方米]	mol/m ³
[放射性]活度	A	贝可[勒尔]	Bq
吸收剂量	D	戈[瑞]	Gy
剂量当量	H	希[沃特]	Sv
照 射 量	X	库[仑]每千克	C/kg

4. 非国际单位制单位

法定计量单位制中的非国际单位制单位如表1·1·4所示。

表1·1·4

非国际单位制单位

量的名称	单位名称	单位符号	说 明
长 度	海里	n mile	1n mile = 1852m
时 间	分	min	1min = 60s
	[小]时	h	1h = 3600s
	天(日)	d	1d = 86400s

续表

量的名称	单位名称	单位符号	说 明
质 量	吨	t	1t = 10 ³ kg
	原子质量单位	u	1u ≈ 1.66 × 10 ⁻²⁷ kg
〔平面〕角	〔度〕秒	(^{''})	1 ^{''} = (π/648000) rad
	〔度〕分	(['])	1 ['] = (π/10800) rad
	度	([°])	1 [°] = (π/180) rad
体 积	升	L (l)	1L = 1dm ³ = 10 ⁻³ m ³
速 度	节	kn	1kn = 1n mile/h = 0.51444m/s
〔旋〕转速〔度〕 旋转频率	转每分	r/min	1r/min = (1/60) s ⁻¹
级 差	分贝	dB	无量纲量
线 密 度	特〔克斯〕	tex	1tex = 10 ⁻⁶ kg/m 此单位用于纺织业
功 能 量	电子伏〔特〕	eV	1eV ≈ 1.6021892 × 10 ⁻¹⁹ J
	千瓦小时	kW·h	1kW·h = 3.6 × 10 ⁶ J

5. 应废除的常见计量单位

应废除的常见计量单位如表1·1·5所示。

表1·1·5

应废除的常见计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	说 明
长 度	〔市〕尺		1〔市〕尺 = (1/3) m
	费密		1费密 = 10 ⁻¹⁵ m
	埃	Å	1Å = 10 ⁻¹⁰ m

续表

量的名称	单位名称	单位符号	说 明
质 量	[米制]克拉		1[米制]克拉 = $2 \times 10^{-4} \text{kg}$
	[市]斤		1[市]斤 = 0.5kg
面 积	公顷	h	1h = 10^{-2}m^2
加 速 度	伽	Gal	1Gal = 10^{-2}m/s^2
力	达因	dyn	1dyn = 10^{-5}N
	千克力 (公斤力)	kgf	1kgf = 9.80665N
	吨力	tf	1tf = $9.80665 \times 10^3 \text{N}$
压 力	巴	bar	1bar = 10^5Pa
	标准大气压	atm	1atm = 101325Pa
	毫米汞柱	mmHg	1mmHg = 133.322Pa
	千克力每平方 厘米	kgf/cm ²	1kgf/cm ² = $9.80665 \times 10^4 \text{Pa}$
	工程大气压	at	1at = $9.80665 \times 10^4 \text{Pa}$
应 力	毫米水柱	mmH ₂ O	1mmH ₂ O = 9.806375Pa
[动力]粘度	泊	P	1P = $0.1 \text{Pa} \cdot \text{s}$
运动粘度	斯(托克斯)	St	1St = $10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$
功 能[焦]	千克力米	kgf·m	1kgf·m = 9.80665J
	尔格	erg	1erg = 10^{-7}J
功 率	[米制]马力		1马力 = 735.49875W

续表

量的名称	单位名称	单位符号	说 明
热 [量]	卡[路里]	cal	1cal = 4.1868J “卡”系指国际蒸汽表卡
磁场强度	奥斯特	Oe	1Oe $\triangleq$ (1000/4 π) A/m
磁通[量]密度 磁感应强度	高斯	Gs, G	1Gs $\triangleq$ 10 ⁻⁴ T
磁 通 量	麦克斯韦	Mx	1Mx $\triangleq$ 10 ⁻⁸ Wb
[光]亮度	尼特	nt	1nt = 1cd/m ²
[光]照度	辐透	ph	1ph = 10 ⁴ lx
[放射性]活度	居里	Ci	1Ci = 3.7 $\times$ 10 ¹⁰ Bq
吸收剂量	拉德	rad(rd)	1rad = 10 ⁻² Gy
剂量当量	雷姆	rem	1rem = 10 ⁻² Sv
照射量	伦琴	R	1R = 2.58 $\times$ 10 ⁻⁴ C/kg

注：(1) 量的符号一律为斜体，单位符号则一律为正体。

(2) 方括号[]内的字可以省略

(3) 圆括号()内汉字与圆括号前的字同义，又圆括号内的符号为备用符号。

6. 法定计量单位词头

法定计量单位词头如表1.1.6所示。

表1·1·6

法定计量单位制词头

倍数	词 头	符号	倍数	词 头	符号
10^{15}	艾[可萨]	E	10^{-1}	分	d
10^{12}	拍[它]	P	10^{-2}	厘	c
10^{12}	太[拉](兆兆, 万亿)	T	10^{-3}	毫	m
10^9	吉[咖](千兆, 十亿)	G	10^{-6}	微	μ
10^6	兆(百万)	M	10^{-9}	纳[诺](毫微)	n
10^3	千	k	10^{-12}	皮[可](微微)	p
10^2	百	h	10^{-15}	飞[姆托]	f
10^1	十	da	10^{-18}	阿[托]	a

二、常用计量单位的换算

各种常用计量单位的换算见表1·1·7至表1·1·25。

表1·1·7

长度单位的换算

米 (m)	厘 米 (cm)	英 尺 (ft)	英 寸 (in)	码 (yd)	密 耳 (mil)
1	100	3.281	39.37	1.0936	3.937×10^4
0.01	1	0.03281	0.3937	0.010936	393.7
0.3048	30.48	1	12	0.3333	1.2×10^4
0.0254	2.54	0.08333	1	0.02778	1000
0.9144	91.44	3	36	1	3.600×10^4
2.54×10^{-5}	2.54×10^{-2}	8.333×10^{-5}	10^{-3}	2.778×10^{-5}	1

1公里 = 1000米 = 0.5400海里(国际) = 0.6214英里

1米 = 1000毫米, 1毫米 = 100道(机加工俗称) = 1000微米