

工业炉词典

主 编 史 竞

副主编 许保庆 宋湛苹

61
机械工业出版社

工业炉词典

主 编 史 竞
副主编 许保庆
宋 湛 苹



机械工业出版社

本词典是我国第一本工业炉专业词典。全书由基础理论,工业炉热工与节能,燃料炉,电炉,燃料及燃烧装置,余热回收装置,炉用材料,热工仪表及控制系统,供风及排烟系统,炉用机械及炉用附件,炉子组成及筑炉、修炉、烘炉,环境保护,质量管理与经济核算等内容组成,共有 1275 条词条。每条词条都有简要的定义或说明,同时配有英、德、俄、日四种外文译名。

本词典既为查阅工业炉有关名词术语的确切含义提供依据,又是一本中、外文互译的重要工具书。

本词典可供热能工程领域的工程技术人员及大专院校师生使用,也可供能源管理部门、耐火材料生产和使用部门、热工仪表生产和使用部门、环保部门的有关人员,以及外语专业人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

工业炉词典/史竞编. -北京:机械工业出版社, 1996
ISBN 7-111-05000-2

I. 工… II. 史… III. 工业炉-词典 IV. TK17-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 19277 号

出版人: 马九荣 (北京市百万庄南街 1 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 刘彩英 版式设计: 杨丽华 责任校对: 刘惠茹
封面设计: 郭景云 责任印制: 侯新民
北京市昌平振南印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1996 年 4 月第 1 版 1996 年 4 月 第 1 次印刷
787mm×1092mm 1/32·10 1/4 印张·378 千字
0 001—2 000 册
定价: 38.00 元

谨以此书献给
工业炉界的朋友们！

向为此书作出重要贡献的
中国机械工程学会工业炉分会
机械工业部设计研究院
机械工业部第五设计研究院
四达工业炉联合公司

致以崇高的敬意！

编 委 会

主 编 史 竞

副主编 许保庆 宋湛莘

编 委 (以姓氏笔划为序)

干肇智 王安铭 史 竞

许保庆 宋湛莘 吴德荣

陈国邦 高仲龙 姚国俊

秘 书 曹田力

编 审 人 员

编写中文词条人员 (以姓氏笔划为序)

千肇智 王兰田 王世佩 王安铭 史 竞 刘金贵
关 威 许保庆 宋湛苹 吴德荣 陈国邦 陈稚蓉
赵景骧 朗骥昌 高仲龙 唐经武 姚国俊等

中文审核人员 (以姓氏笔划为序)

分章审核人员

王兰田 王秉铨 宋 崧 何升韬
肖洪芳 张炳根 陈国邦 陈鸿复
杨泽宽 唐经武 郭伯伟 韩昭仓等

总审核人员

王秉铨 尹桐文 陈鸿复 郭伯伟

外文词条主要翻译人员

英文 陈鸿复 吴德荣 史 竞 姚国俊
郎骥昌 王世佩 解文书等
德文 唐 珂 张玉明等
俄文 周筠清 孙鸿宾等
日文 汤学忠 李 岩 史 竞等

外文审核人员

英文 尹桐文 陈鸿复
德文 张玉明 陶建均
俄文 王璋保 尹桐文
日文 赫冀成 朱永远

前 言

工业炉是热加工生产中的关键设备。我国工业炉量大、面广、种类多,是耗能大户,它的性能的好坏直接影响到工厂产品的质量、产量、能耗、成本及环境保护,对热加工生产水平起了举足轻重的作用。由于历史的原因,我国众多的工业炉为非标准设备,许多名词术语不统一,给技术交流、工艺设备选型及商贸活动等带来困难。为克服这些困难,促进工业炉水平的提高,广大热工工作者迫切希望能统一专业术语,出版一本中文解释并配有外文译名的词典。据此,决定成立编委会负责本词典的编著工作。现在这本词典与读者见面了。它共收入常用词条1275条。相信它能起到如下作用:1. 对工业炉专业有关术语给出简明而准确的解释,从而为统一工业炉名词打下良好的基础;2. 由于词典配有英、德、俄、日四种外文的译名,并附有这四种外文的索引,它相当于英汉、德汉、俄汉、日汉工业炉词典,是一本有参考价值的专业工具书;3. 对文献检索所用主题词的选配将有重要参考价值。

由于这本词典在国内是首次编写,在国外也无对口的多国词典可借鉴,在编审过程中我们深深感到难度很大;它技术上涉及专业面广;翻译上许多词条各国无明确对应的词汇;文字上要求准确、通俗、简明、易懂;编辑各环节不能有差错……本着向读者负责的精神,历尽磨难,坚持不懈,多次召开审查会,并请有关专家分头审查,祈盼呈献给读者一本有益的工具书。但由于是新的尝试,经验不足,虽多方推敲、审校,也难免有不准确甚至错误之处,恳请读者赐教,以便再版时更正。

在整个编著过程中,得到了中国机械工程学会工业炉学会、机械部第五设计研究院、四达工业炉联合公司的热情关注,大力支持。

机械部第五设计研究院、机械部设计研究院、北京科技大学、东北大学等高等院校、科研、设计单位及部分工厂的几十名专家(见编审人员名单)参加了本词典的编审工作,倾注了满腔的热情,付出了艰辛的劳动。

在此,对热情支持本词典编著出版工作的单位及个人表示衷心的感谢。

编著者

编 例

一、本词典以中文为主,各词条附有简要定义或说明,并配有英、德、俄、日四种外文译名(个别词条因未找到合适的外文,暂缺)。

二、工业炉属于边缘学科,因此本词典的选词在以工业炉为主的前提下,也选入了部分相关专业的词条,如炉用材料,炉用仪表、炉用机械等。

三、本词典按分类编排为主,用三段号码排列,第一段代表大类(共分 14 大类,也即 14 章),第二段代表小类(也即为节),第三段为词条的顺序号,如 4. 3. 15,其中“4”代表第 4 大类(也即第 4 章)燃料炉,“3”代表第 4 大类中的第 3 小类(也即第 4 章第 3 节)非金属用炉,“15”代表第 3 节中的词条顺序玻璃窑。

四、为避免重复,在前一章中已出现的词条,在后一章中不再重列。例如:“台车式炉”有燃料炉和电炉,因其在第 4 章燃料炉中已列为一条词条,所以在第五章电炉中就不再列此词条。

五、为明确石化及化工用炉和电炉所专用的炉用零部件词条的属性,将这类词条直接编入该两类炉的有关章节。

六、为方便读者查找,本词典附有中文拼音索引。当读者对所查词条的分类不明或在有关分类中未查到所需的词条时,可使用中文拼音索引再次检索。

七、本词典还附有英、德、俄、日四种外文索引。索引按字母顺序排列,每条词条后标有词条的编号,以便于查找。

八、本词典还附有《常用法定计算单位及其换算》,《工业炉技术标准目录》,《耐火材料标准目录》,《部分工厂介绍》,以便于读者查阅使用。

目 录

1 工业炉	1	5.10 可控气氛	64
2 基础理论	1	6 燃料及燃烧装置	66
2.1 相似理论	1	6.1 燃料	66
2.2 流体力学	2	6.2 气体和液体燃料燃烧装置	74
2.3 传热学	10	6.3 燃煤装置	79
2.4 传质学	18	7 余热回收利用	82
2.5 燃烧学	19	7.1 一般术语	82
3 工业炉热工与节能	23	7.2 余热回收利用装置	83
3.1 工业炉热工	23	8 炉用材料	87
3.2 节能	27	8.1 耐火材料及隔热材料工作	87
4 燃料炉	29	8.2 耐火材料	89
4.1 一般术语	29	8.3 隔热(保温)材料	100
4.2 钢铁及有色金属用炉	30	8.4 炉用金属材料	107
4.3 非金属用炉	38	9 热工仪表及控制系统	109
4.4 石化及化工用炉	41	9.1 热工仪表	109
5 电炉	46	9.2 控制系统	120
5.1 一般术语	46	10 供风及排烟系统	127
5.2 电阻加热	47	10.1 供风系统	127
5.3 感应加热	51	10.2 排烟系统	128
5.4 电弧加热	54	11 炉用机械及炉用附件	132
5.5 红外加热	59	11.1 炉用机械零部件	132
5.6 微波加热	59	11.2 炉用机械设备	140
5.7 介质加热	60	12 炉子组成及筑炉、修炉、烘炉	
5.8 等离子加热	60		
5.9 电子束加热	62		

.....	144	附录一	中文索引	.....	177
12.1 炉子组成	.....	附录二	英文索引	.....	195
12.2 筑炉、修炉	.....	附录三	德文索引	.....	216
12.3 烘炉	.....	附录四	俄文索引	.....	243
13 环境保护	.....	附录五	日文索引	.....	266
13.1 环境污染物	.....	附录六	常用法定计量单位及其 换算	.....	286
13.2 环保标准	.....	附录七	工业炉技术标准目录	.....	295
13.3 环保治理	.....	附录八	耐火材料标准目录	...	304
14 质量管理与经济核算	.....	附录九	部分工厂介绍	.....	312
14.1 质量管理	.....				
14.2 经济核算	.....				
参考文献	.....				

1 工业炉

1.1 工业炉

- (英) Industrial furnace
(德) Industrieofen m
(俄) Промышленная печь
(日) 工業炉

在工业生产中利用燃料燃烧所产生的热量或电能转化的热量将物料或工件在其中进行加热或熔炼、烧结、热处理、保温、干燥等的热工设备。

2 基础理论

2.1 相似理论

2.1.1 相似理论

- (英) Theory of similarity
(德) Ähnlichkeitstheorie f
(俄) Теория подобия
(日) 相似法則

相似理论是进行实验研究(特别是模型实验)所依据的基本原理。它是研究相似系统的性质以及如何指导实验研究来解决实验问题的一门科学。

2.1.2 相似概念

- (英) Concept of similarity
(德) Ähnlichkeits begriff m
(俄) Понятие подобия
(日) 相似概念

“相似”概念最初产生于几何学中,如两个几何相似的图形,其对应部分的比值相等,这种相似称为几何相似。这一概念也可以推广到其他物理现象中,如时间相似,速度相似,温度相似等。

2.1.3 单值条件

- (英) Single valued condition
(德) Eindeutigkeitsbedingung f

- (俄) Однозначное условие
(日) 一価條件

由一组微分方程描述的一类现象中,只反映了这类现象的共有特征。对某一特定的具体现象而言,还必须加上一些有关的补充条件,最后得出单一的解,这些补充条件称为单值条件。单值条件包括:几何条件、物理条件、边界条件和初始条件。

2.1.4 相似准数

- (英) Criterion of similarity
(德) Ähnlichkeitskennzahl f
(俄) Критерий подобия
(日) 無次元数

彼此相似的现象必然有数值相同的综合量,这个综合量称为相似准数。

2.1.5 相似第一定理

- (英) The first law of similarity
(德) Erste Ähnlichkeitsgesetz
(俄) Первая теория подобия
(日) 相似第一法則

彼此相似的现象必定具有数值相同的相似准数。

2.1.6 相似第二定理

(英) The second law of similarity

(德) Zweite Ähnlichkeitsgesetz

(俄) Вторая теория подобия

(日) 相似第二法则

描述某现象的各种量之间的关系,即数学解,可以表示为相似准数 $\pi_1, \pi_2, \pi_3, \dots, \pi_n$ 之间的函数关系,即

$$F(\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n) = 0$$

这种关系式称为“准数关系式”或“准数方程”。相似第二定理又称为 π 定理。

2.1.7 相似第三定理

(英) The third law of similarity

(德) Dritte Ähnlichkeitsgesetz

(俄) Третья теория подобия

(日) 相似第三法则

凡同类现象,若单值条件相似,而且由单值条件所确定的物理量所组成的相似准数在数值上相等,则这些现象必定相似。

2.1.8 模化法

(英) Modelling method

(德) Modellversuch *m*

(俄) Метод моделирования

(日) モデル化方法

根据相似原理制造一个与实物(现象)相似的模型,在模型上研究过程的规律,在模型上所得到的结果可以反映实际过程,从而解决实际问题;模化法又称模型实验。相似第三定理是模化法的理论基础。

2.1.9 近似模化法

(英) Approximate modelling method

(德) ähnlicher Modellversuch

(俄) Приближенное моделирование

(日) 近似モデル化方法

在设计模型和进行模化实验时,

根据流体流动和热交换的某些特征,可以不完全遵守相似第三定理所规定的条件去实现过程的相似,并得到可靠的结论的研究方法。

2.1.10 量纲分析

(英) Dimensional analysis

(德) Dimensionsanalyse *f*

(俄) Анализ размерности

(日) 次元解析

用量纲概念和方程式中各项的量纲必定相同的原则来推导相似准数的方法,又称因次分析法。

2.1.11 类似法

(英) Analogue method

(德) Ähnlichkeitsmethode *f*

(俄) Метод аналогии

(日) アナログ法

物理本质不同,但可以用同样形式的方程式去描写的现象称为类似现象。利用类似现象间所存在的特性,彼此进行研究的方法称为类似法。如用导电现象研究导热现象的方法就是类似法。

2.2 流体力学

2.2.1 流体力学

(英) Fluid mechanics

(德) Hydromechanik *f*;
Strömungslehre *f*.

(俄) Механика жидкости

(日) 流体力学

研究流体相对平衡和运动规律及其应用的学科。它研究流体平衡时的条件及压力分布规律,研究流体运动的基本规律,研究流体与固体相互作用的力学规律以及这些规律在工程实际中的应用。

2.2.2 气体力学

- (英) Gas mechanics
(德) Aeromechanik *f*
(俄) Механика газов
(日) 気体力学

研究气体平衡与运动的性质、规律和条件的学科。

2.2.3 气体静力学

- (英) Gas statics
(德) Aerostatik *f*
(俄) Статика газов
(日) 気体静力学

研究宏观上处于静止状态下的气体性质和规律的学科。

2.2.4 气体动力学

- (英) Gas dynamics
(德) Aerodynamik *f*
(俄) Кинетика газов
(日) 気体動力学

研究气体运动的规律及其在工程上应用的学科。

2.2.5 压力

- (英) Pressure intensity
(德) Druck *m*
(俄) Удельное давление
(日) 压力

指垂直作用在单位面积上的力。气体压力是气体分子在无规则的热运动中对容器壁频繁撞击和气体自身重力而产生的对容器壁的作用力,又称压强。压强的国际单位为帕(1帕=1牛顿/米²),其符号为 Pa(1Pa=1N/m²)。

2.2.6 绝对压力

- (英) Absolute pressure
(德) Absolutdruck *m*
(俄) Абсолютное давление
(日) 絶対压力

也称绝对压强。从绝对真空起算

的压力,可由压力表测得的相对压力(即表压力)加上大气压力的绝对值而得。

2.2.7 相对压力

- (英) Relative pressure
(德) Relativdruck *m*
(俄) Относительное давление
(日) ゲージ压力

也称相对压强,以大气压力为零起算的压力。大于大气压力时通称正压,小于大气压力时通称负压。

2.2.8 压头

- (英) Head
(德) Druckhöhe *f*
(俄) Напор
(日) 压力ヘッド

容器内部单位体积气体所具有的能量与容器外部同体积气体所具有的能量之差,即压力差,也称相对压力。

2.2.9 静压头

- (英) Static head
(德) Statische Druckhöhe
(俄) Статический напор
(日) 静压ヘッド

单位体积气体具有的相对压力能,即气体的实际做功能力,又称静头。

2.2.10 几何压头

- (英) Geometrical head
(德) geometrische Druckhöhe
(俄) Геометрический напор
(日) 位置压ヘッド

单位体积气体具有的相对位能,又称位压头或位头。

2.2.11 动压头

- (英) Dynamic head
(德) dynamische Druckhöhe

(俄) Кинетический напор

(日) 動圧ヘッド

单位体积气体具有的相对动能，
又称动头。

2.2.12 压头转换

(英) Head transformation

(德) Druckhöhe umwandlung f

(俄) Превращение напора

(日) 圧力ヘッドの転換

单位体积气体所具有的相对能量
(几何压头、静压头及动压头)之和，在
数量上是不变的，即能量守恒，但各压
头的大小可以变换，这种变换称为压
头转换。

2.2.13 密度

(英) Density

(德) Dichte f

(俄) Плотность

(日) 密度

单位体积所具有的物质的质量。

2.2.14 可压缩流

(英) Compressible fluid

(德) kompressibles Fluid

(俄) Сжимаемый поток

(日) 圧縮性流体

流体密度有显著变化的流动。

2.2.15 不可压缩流

(英) Incompressible fluid

(德) inkompressibles Fluid

(俄) Несжимаемый поток

(日) 非圧縮性流体

流体密度没有显著的变化，近似
地认为是常数的流动。

2.2.16 阿基米德原理

(英) Archimedes Principle

(德) Archimedisches Prinzip

(俄) Основное положение Архимеда

(日) アルキメデスの原理

浸在液体中的物体所减轻的重量
(即浮力)等于物体排开液体的重量。

2.2.17 流体平衡方程式

(英) Balance equation of fluid

(德) Gleichung des Flüssigkeitsgleichgewichts

(俄) Балансовое уравнение жидкости

(日) 流体の平衡方程式

静止的流体沿高度方向压力分布
的规律，其数学表达式为：

$$\rho g_x - \frac{\partial P}{\partial x} = 0$$

$$\rho g_y - \frac{\partial P}{\partial y} = 0$$

$$\rho g_z - \frac{\partial P}{\partial z} = 0$$

式中 P ——压力；

g ——重力加速度；

x, y, z ——空间坐标；

ρ ——流体密度。

若 z 轴与地心引力方向一致，并
写成积分形式为：

$$p_1 + H_1 \rho = p_2 + H_2 \rho = p_3 + H_3 \rho = c$$

式中 p_1, p_2, p_3 ——I、II和III面处的
压力；

H_1, H_2, H_3 ——I、II和III面的垂
直高度；

ρ ——流体密度。

流体平衡方程式说明处于静止状
态的流体，在任一高度上 $H \cdot \rho$ 与 p 之
和为常数。

2.2.18 气体的粘性

(英) Gas viscosity

(德) Viskosität von Gas

(俄) Вязкость газов

(日) 気体の粘性

气体相对移动时产生的内摩擦力(或称粘滞力)的性质。

2.2.19 粘度(粘性系数)

(英) Viscosity index

(德) Viskositätskoeffizient m

(俄) Коэффициент вязкости

(日) 粘性係数

分动力粘度和运动粘度。

动力粘度表示当速度梯度为1时单位面积上的摩擦力,用下式表示

$$\mu = \frac{\tau_H}{du/dy}$$

式中 μ ——动力粘度;

$\frac{du}{dy}$ ——速度梯度;

τ_H ——摩擦力。

工程上将动力粘度 μ 与其密度 ρ 的比值称为运动粘度 ν ,用下式表示

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

2.2.20 牛顿流体

(英) Newton's fluid

(德) Newtonsches Fluid

(俄) Жидкость Ньютона

(日) ニュートン流体

当温度一定时,流体的粘度保持不变,即流体的内摩擦力 τ_H 与速度梯度的比值为—常数的流体。

2.2.21 非牛顿流体

(英) Non-Newton's fluid

(德) Nicht-Newtonsches Fluid

(俄) Жидкость не-Ньютона

(日) 非ニュートン流体

运动流体的内摩擦切应力与速度梯度的比值不为常数,即不符合牛顿内摩擦定律的流体,如纸浆、油漆、胶状液体等均为非牛顿流体。

2.2.22 稳定流

(英) Steady flow

(德) Stationäre Strömung;
Stabilströmung

(俄) Стабилизированный поток

(日) 定常流れ

流场中任意点的物理量都不随时间改变的流动。

2.2.23 非稳定流

(英) Unsteady flow

(德) instationäre Strömung;
unstabil-strömung

(俄) Нестабилизованный поток

(日) 非定常流れ

流场中任意点的物理量随时间而变化的流动。

2.2.24 连续方程式

(英) Equation of continuity

(德) Kontinuitätsgleichung f

(俄) Уравнение сплошности

(日) 連続方程式

在流体力学中的物质不灭原理称为连续性原理,即流经任意断面的流体的体积或质量流量均保持不变,其数学表达式为:

$$\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\partial(\rho u_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho u_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho u_z)}{\partial z} = 0$$

式中 u ——流速;

ρ ——密度;

x, y, z ——空间坐标;

τ ——时间。

若为不可压缩稳定流动,并表示为积分形式,则为:

$$\rho_1 u_1 A_1 = \rho_2 u_2 A_2 = \rho_3 u_3 A_3 = C$$

式中 ρ, u, A ——分别表示密度、流速和截面积。

2.2.25 理想流体流动方程式

(英) Flow equation of ideal fluid

(德) Bewegungsgleichung idealer Fluide

(俄) Уравнение движения идеальной жидкости

(日) 理想流体の運動方程式

又称欧拉运动方程式。它表征在没有粘性的流场中任一质点作用力平衡的动力学方程。其数学表达式为：

$$X - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} = \frac{du_x}{d\tau}$$

$$Y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} = \frac{du_y}{d\tau}$$

$$Z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} = \frac{du_z}{d\tau}$$

式中 ρ ——密度；

P ——压力；

u ——速度；

τ ——时间；

x, y, z ——空间坐标；

X, Y, Z ——各空间坐标方向的重力加速度。

2.2.26 粘性流体流动方程式

(英) Flow equation of viscous fluid

(德) Bewegungsgleichung viskoser Fluide

(俄) Уравнение движения вязкой жидкости

(日) 粘性流体の運動方程式

又称纳维尔—斯托克斯方程式。它表征在有粘性的流场中任一质点作用力平衡的动力学方程。其数学表达式为：

$$\frac{du_x}{d\tau} = X - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + \nu \nabla^2 u_x$$

$$\frac{du_y}{d\tau} = Y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial y} + \nu \nabla^2 u_y$$

$$\frac{du_z}{d\tau} = Z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + \nu \nabla^2 u_z$$

式中 ν ——运动粘度；

ρ ——密度；

P ——压力；

u ——速度；

τ ——时间；

x, y, z ——空间坐标；

X, Y, Z ——各空间坐标方向的重力加速度。

2.2.27 伯努里方程式

(英) Ber-noulli's equation

(德) Bernoullische Gleichung

(俄) Уравнение Бернулли

(日) ベルヌイ方程式

能量守恒定律在气体力学上的应用，是理想气体在稳定流动时欧拉运动方程式的一个解，其数学表达式为：

$$dZ + \frac{dP}{\rho} + d\left(\frac{u^2}{2g}\right) = 0$$

其积分形式为

$$Z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{u_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{u_2^2}{2g} + h_L$$

式中 Z_1, Z_2 ——I, II 面的垂直距离；

P_1, P_2 ——I, II 面的压力；

μ_1, μ_2 ——I, II 面的流速；

h_L ——机械能的损失；

ρ, g ——分别为密度和重力加速度。

2.2.28 欧拉动量方程式

(英) Euler's momentum equation

(德) Eulerscher Impulssatz

(俄) Теорема импульсов Эйлера

(日) オイラーの運動方程式

是动量不灭定律在气体力学上的应用，其数学表达式为：

$$\frac{d}{d\tau}(\Sigma mu) = \Sigma p$$