

PSE

PROCESS SYSTEM ENGINEERING DICTIONARY

过程系统工程辞典

(第二版)

王基铭 主编

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

过程系统工程辞典

(第二版)

王基铭 主 编

中国石化出版社

图书在版编目(CIP)数据

过程系统工程辞典/王基铭主编. —2版(修订本).
—北京:中国石化出版社, 2011
ISBN 978-7-5114-1173-0

I. ①过… II. ①王… III. ①过程系统-系统工程-
词典 IV. ①N945-61

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第180868号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者
以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街58号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com.cn

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

850×1168毫米32开本24.5印张630千字

2011年9月第2版 2011年9月第2次印刷

定价:80.00元

序

(第一版)

过程系统工程是在系统工程、化学工程、过程控制、计算数学、信息技术、计算机技术等学科的边缘上产生的一门综合性学科，它以处理物料—能量—信息流的过程系统为研究对象，其核心功能是过程系统的组织、计划、协调、控制和管理，它广泛地用于化学、冶金、建材、食品等过程工业中，目的是在总体上达成技术上及经济上的最优化。

过程系统工程大约是在 20 世纪 70 年代开始形成一门独立学科的，此后不断迅速发展，在各种期刊杂志上及三年一度的过程系统工程国际会议上发表了大量的文章，其中一些关键技术，如过程模拟及优化、过程分析与综合、过程控制与运营、过程预测及评价等日益成熟，应用领域也不断扩展，已经成为过程工业发展中不可缺少的一门高技术。

近 30 年来，我国学者及工程技术人员在努力学习国外先进技术的基础上，在实践中积累了不少经验，在技术上也有一些发展。但由于彼此之间缺乏联系及交流，在过程系统工程方面尚未能形成一支强大的人才队伍，高水平的创新成果为数不多，有一些较好的成果未能得到应有的推广。

中国系统工程学会过程工程专业委员会于 1991 年宣告成立后，我在 1991 ~ 1999 年间被推选担任了第一及第二届主任委员。学会的主要任务就是要大力普及过程系统工程的基本知识，努力提高我国过程工程系统的理论及应用水平。为此，第一届理事会决定编辑出版一套《过程系统工程理论与实践丛书》，现已出版了 9 本，并

正在考虑修订再版。第二届理事会又决定编纂一本《过程系统工程辞典》，经过编委会委员与45位撰稿专家将近4年的共同努力，终于得以顺利出版。在此，我谨向各位编委、各位撰稿专家，以及中国石化出版社的有关人员表示深切的感谢。

这本辞典共分为9章，包括通论、过程系统模拟、过程系统综合、过程系统优化、过程控制、过程运营、过程工业计算机集成制造系统、人工智能在过程系统工程中的应用、技术经济评价方法等，共1200多个词条，基本上涵盖了过程系统工程的主要领域。出版这本辞典的目的是宣传并普及过程系统工程的基本知识，并提供一部简明而实用的工具书。其读者对象是过程工业领域内大专以上文化程度的中青年工程技术人员及管理人员。编委会在确定编辑方针时，希望这本辞典能达到以下几点基本要求：

1. 完整性 能反映过程系统工程学科的全貌，覆盖面应尽量完整。

2. 系统性 词条应按本学科内在的系统性来分类，尽量做到互相关联。

3. 科学性 逻辑清晰，释义准确。词条名称一律按国家自然科学基金名词审定委员会正式公布或国家标准规定命名，但个别在本学科中已约定俗成的名词仍予以保留。

4. 通俗性 词条解释应简明易懂，尽量避免使用深奥怪僻的词语。

由于编纂这本辞典在国内外过程系统工程界中尚属首次尝试，再加上本学科近年来发展迅速，编者及撰稿人的水平有限，是否真正达到了上述要求，还有待读者的检验。我热诚地希望各位读者能将你们对本书的宝贵意见反馈给中国石化出版社，以便再版时能加以改进。

戚思危

2001年4月2日

序

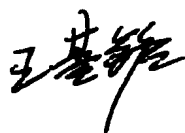
(第二版)

《过程系统工程辞典》于2001年8月出版，至今已有10年了。今年正值中国系统工程学会过程系统工程专业委员会成立20周年，第五届过程系统工程专业委员会理事会决定将2001年版辞典进行修订和更新，出版第二版。

10年来，在信息技术迅猛发展，工业化和信息化快速融合的形势下，面对全球化竞争的需要，以及低碳和可持续性发展的要求，我国过程系统工程领域的广大工作者在过程系统模拟与优化、过程分析与综合、过程控制与运营等传统技术领域开展了深入的科学研究和工程实践，取得了许多理论和实际应用成果；培养了大批人才，壮大了过程系统工程专业队伍；为过程工业的技术进步、节能降耗、提高效益发挥了越来越大的作用。同时，过程系统工程进一步向宏观和微观方向拓展，发展了一些新的领域，如人工智能的应用、产品工程、生态过程系统工程、化工生产安全等。这次《过程系统工程辞典》的修订再版，在原有的基础上，充分反映了10年来过程系统工程学科的新进展、新领域、新成果和新应用。

在此次修订中，将原来的9章1200多词条，增改为13章2000余词条。在编写风格上，力求保持第一版原有的风貌，即完整性、系统性、科学性和通俗性的特点。在此，我谨向2001版和新版的各位编委、各位撰稿专家以及中国石化出版社的有关人员表示深切的谢意！

在过程系统工程专业委员会成立 20 周年之际，谨以此辞典奉献给广大读者。但由于时间比较紧促，加上编者和撰稿人的水平所限，新版辞典难免会有疏漏之处，诚挚地希望各位读者能给予指正，将意见反映到过程系统工程专业委员会秘书处，以便今后再版时进一步改进。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '王基生' (Wang Jisheng), written in a cursive style.

2011 年 9 月 1 日

《过程系统工程辞典》
编 委 会

-----第一版-----

主 编 成思危

副 主 编 杨友麒(常务) 陈丙珍(常务) 胡仁安

刘正庚

编 委 (按姓氏笔画排序)

王纪韶 冯 霄 华 贵 孙柏铭

许锡恩 何小荣 李士琦 李有润

陈 宪 金以慧 姚平经 倪进方

袁希钢 钱 宇 韩方煜 魏寿彭

-----第二版-----

名誉主编 成思危

主 编 王基铭

副 主 编 陈丙珍 王静康 李德芳 何小荣

杨友麒 孙彦广 钱 锋 李希宏

编 委 (按姓氏笔画排序)

马沛生 卫宏远 王宏安 冯 霄

张锁江 邱 彤 邵之江 郑世清

金以慧 姜晓阳 姚平经 胡山鹰

赵劲松 项曙光 袁希钢 郭锦标

都 健 钱 宇

编写人员

第一版

(按姓氏笔画排序)

王纪韶	王克峰	王家桢	王黎	邓瑾	冯霄
刘新彦	华贵	孙正清	何小荣	余四清	宋冠秦
张述伟	李士琦	李大达	李有润	李秀喜	李绍军
李雨膏	杨友麒	沈步明	沈静珠	陈中州	陈丙珍
陈宪	陈振宇	陈曙东	周东华	周军	郑世清
金以慧	修乃云	姚平经	胡山鹰	胡仰栋	荣本光
赵耀	项曙光	袁希纲	钱宇	顾炎	高龙
黄晖	韩方煜	魏寿彭			

第二版

第1章	杨友麒				
第2章	卫宏远	郭锦标	刘崇俊	赵毅	
第3章	邱彤	项曙光	夏力	孙晓岩	卫宏远
	郑倩倩	党乐平			

第4章	冯 霄 邓 春	姚平经 罗祎青	都 健	刘桂莲	沈人杰
第5章	何小荣 朱玉山	邵之江	袁希钢	方学毅	王可心
第6章	金以慧	黄德先	孙彦广	彭黎辉	
第7章	李德芳	王宏安	刘 伟	董 为	
第8章	李德芳	吴占奎	杨平兴	安 晶	刘 利
第9章	郑世清	李玉刚	岳金彩		
第10章	钱 宇 李伯耿	骆广生 郭新东	罗英武 李秀喜	周 健	曹达鹏
第11章	胡山鹰 张锁江	陈定江 张香平	朱 兵 田 肖	雪 晶	张文俊
第12章	赵劲松	卫宏远	郝 琳		
第13章	李希宏 张小宏	孙 巍 周若洪	刘延军	张慕颜	张 静

凡 例

1. 本辞典按技术专题分类编排，共分为 13 章。收录有关过程系统工程学科的基本概念、原理、技术、方法及相关数学等词条共 2000 余条。

2. 辞典正文中，每一词目后均有相应的英文译名，英译名后圆括号内的字母为其缩写词。

3. 以人名命名的方法、技术或概念，除经典译文外，一律保留原文。

4. 书中所有涉及的单位，一律采用法定计量单位制。

5. 书后备有词目的汉语拼音索引和英译名索引，以利查找。

总 目

凡例

词目 (1 ~ 36)

词目释文 (1 ~ 653)

汉语拼音索引 (654 ~ 684)

英译名索引 (685 ~ 736)

词 目

一、通 论

系统	(1)
大系统	(1)
子系统	(2)
过程系统	(2)
线性系统	(2)
非线性系统	(3)
系统特性	(3)
系统分析	(3)
系统工程	(3)
过程系统工程	(4)
化工过程	(4)
过程	(5)
连续过程	(5)
半连续过程	(5)
离散过程	(5)
间歇过程	(6)
马尔柯夫过程	(6)
稳态过程	(7)
模型化和模型	(7)
数学模型	(7)
模拟	(7)
动态过程	(7)
理论模型	(8)

机理模型	(8)
严格模型	(8)
灰色模型	(8)
经验模型	(9)
黑箱模型	(9)
半理论模型	(9)
集总参数模型	(9)
分布参数模型	(10)
系统模型	(10)
单元模型	(10)
模糊模型	(11)
随机模型	(11)
时间序列模型	(11)
确定模型	(11)
建模	(11)
自由度	(12)
设计变量	(12)
操作变量	(13)
决策变量	(13)
状态变量	(13)
控制变量	(13)
计算机辅助过程设计	(13)
计算机辅助工程	(14)
计算机辅助运行(操作)	(14)

过程控制·····	(14)	节点·····	(25)
计算机辅助教学·····	(14)	图·····	(25)
计算机辅助分子设计·····	(15)	工艺流程图·····	(25)
多尺度过程模拟·····	(15)	算法·····	(26)
模型识别·····	(16)	人机界面·····	(26)
模型辨别·····	(16)	人机交互系统·····	(26)
参数估值·····	(16)	仿真培训系统·····	(26)
参数拟合·····	(17)	计算机集成制造·····	(27)
置信区间·····	(17)	计算机集成制造系统·····	(27)
数据分类·····	(17)	计算机集成制造系统	
数据谐调·····	(17)	体系结构·····	(28)
数据校正·····	(18)	精益生产·····	(28)
过失误差侦破·····	(18)	敏捷制造·····	(29)
最大似然估计·····	(19)	虚拟制造·····	(30)
化工过程设计·····	(19)	虚拟企业·····	(30)
过程系统综合·····	(20)	敏捷虚拟企业·····	(30)
过程集成·····	(20)	动态联盟企业·····	(31)
概念设计·····	(21)	效益·····	(32)
基础设计·····	(22)	货币效益·····	(32)
热力学分析·····	(22)	特征效益·····	(32)
热经济学·····	(22)	战略效益·····	(32)
烟经济学·····	(22)	人工智能·····	(32)
软件开发环境·····	(22)	知识工程·····	(33)
生命周期分析·····	(23)	专家系统·····	(33)
过程生命周期分析·····	(23)		
产品生命周期管理·····	(23)		
模拟实验·····	(24)		
中间试验·····	(24)		
微型中间试验·····	(25)		

二、物质的基础物性 与分子模拟

1. 物质的基础物性

物性·····	(34)
---------	--------

物性模块····· (34)	热力学数据····· (40)
物性数据库····· (34)	物流数据····· (40)
热力学模型····· (35)	相包线····· (40)
极性物系····· (35)	物性扩充功能····· (40)
非极性物系····· (35)	传递物性····· (40)
理想溶液····· (35)	物性获取····· (40)
非理想溶液····· (36)	化合物官能团····· (40)
电解质溶液····· (36)	活度系数模型····· (41)
聚合物溶液····· (36)	燃烧极限····· (41)
固体物系····· (36)	爆炸极限····· (41)
小分子物系····· (36)	闪点····· (41)
大分子物系····· (37)	着火点····· (41)
宽沸程混合物系····· (37)	自燃点····· (41)
窄沸程混合物系····· (37)	熔点····· (42)
含惰性物质物系····· (37)	过饱和度····· (42)
均相混合物系····· (37)	气液平衡常数····· (42)
非均相混合物系····· (37)	
共沸混合物系····· (38)	2. 分子模拟
超临界流体物系····· (38)	理论化学····· (42)
理想气体····· (38)	量子化学····· (42)
非理想气体····· (38)	计算化学····· (43)
缔合物系····· (38)	分子设计····· (44)
相平衡····· (39)	计算机模拟····· (44)
理想气体焓····· (39)	分子模拟····· (45)
剩余焓····· (39)	分子力学方法····· (45)
剩余熵····· (39)	分子动力学方法····· (46)
吉布斯自由能····· (39)	量子力学方法····· (46)
有效能····· (39)	量子力学与分子力学结合
纯组分数据····· (40)	的方法(QM/MM) ····· (47)
	介观模拟方法····· (48)

蒙特卡洛方法····· (48)	极化函数····· (61)
3. 分子模拟的 基础理论及概念	弥散函数····· (61)
从头算方法····· (49)	势能面····· (61)
组态相互作用理论····· (49)	过渡态····· (62)
微扰理论····· (50)	中间体····· (63)
耦合簇方法····· (51)	基态····· (63)
密度泛函理论····· (51)	激发态····· (63)
耗散粒子动力学方法····· (53)	闭壳层····· (63)
介观动力学方法····· (53)	开壳层····· (63)
定量构效关系····· (54)	单点能····· (63)
构造····· (54)	零点振动能····· (64)
构型····· (54)	电离能····· (64)
构象····· (54)	电子亲和势(能) ····· (64)
笛卡儿坐标····· (55)	质子亲和势(能) ····· (64)
内坐标····· (55)	前线轨道理论····· (64)
力场····· (56)	最高占据轨道····· (65)
键伸缩能····· (57)	最低空轨道····· (65)
键角弯曲能····· (57)	原子半径····· (65)
二面角扭曲能····· (57)	离子半径····· (65)
COMPASS 力场 ····· (58)	共价半径····· (65)
DFF 软件包····· (58)	范德华半径····· (66)
DREIDING 力场 ····· (59)	内禀反应坐标····· (66)
UNIVERSAL 力场 ····· (59)	频率分析····· (66)
基组····· (59)	系综····· (66)
劈裂基组····· (60)	微正则系综····· (67)
赝势基组····· (60)	正则系综····· (67)
高角动量基组····· (60)	巨正则系综····· (67)
混合基组····· (61)	半巨正则系综····· (67)
	吉布斯系综····· (67)