

中國工程院 院士文集

王靜康文集



冶金工业出版社  
Metallurgical Industry Press



中國工程院 院士文集

Collections from Members of the  
Chinese Academy of Engineering

# 王靜康文集

*A Collection from Wang Jingkang*



北京  
冶金工业出版社  
2018

## 内 容 提 要

本书为《中国工程院院士文集》之一。书中精选了王静康院士自1965年至今的98篇学术论文。重点论述了工业结晶科学与技术的创新研发及其成果产业转化等方面的代表作。特别是具有自主知识产权的熔融结晶技术、反应结晶集成技术、溶液结晶技术的成功研发及大规模产业化推广,使中国在该领域进一步实现了持续健康发展。

本书可供相关专业的科研人员、工程技术人员和大专院校师生学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

王静康文集/《王静康文集》编委会编. —北京:冶金工业出版社, 2018. 3

(中国工程院院士文集)

ISBN 978-7-5024-7634-2

I. ①王… II. ①王… III. ①工业结晶—文集 IV. ①O78-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第035976号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷39号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcbcs@cnmp.com.cn

策 划 任静波 责任编辑 卢 敏 任静波 美术编辑 彭子赫

版式设计 孙跃红 责任校对 李 娜 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-7634-2

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷

2018年3月第1版,2018年3月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16;64.25印张;4彩页;1492千字;1016页

298.00元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街46号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)



2007年10月作为代表参加中国共产党第十七次全国代表大会

王静康 院士

王静康 中国工程院院士





设计结晶过程控制系统



分析晶体产品质量



编写教材



从事科研工作



“国家工业结晶技术研究推广中心”研发团队核心成员合影



王静康与她培养出的已毕业的部分研究生合影（2015）

积极参与国际合作与交流。为了提高研究生的国际视野及研究课题的前沿性，王静康开展了深入的国际合作项目的研发，并与国际著名的专家，如德国马普生物物理研究所的 Hartmut Michel（诺贝尔奖获得者）等美国、加拿大等国著名的专家教授们签定了“国际合作研究及联养研究生”项目。（2016 年被科技部批准为“国家结晶科学与工程国际联合研究中心”，王静康为该“中心”主任。）



德国马普研究院 Noble 奖获得者 Michel 教授来访



美国宾夕法尼亚州立大学总统奖得主 Todd 教授来访



美国 Iowa 大学国际著名结晶专家 Larson 教授来访



美国 MIT 大学著名化工专家 Trout 教授来访



王静康与父母、哥哥王仪康、王仁康、王健康及姐姐王瑞康的全家福



王静康夫妇与儿子许键、女儿许钊



王静康在贵阳市主持“教育部高等学校化学与化工学科教学指导委员会会议”



## 《中国工程院院士文集》总序

2012年暮秋，中国工程院开始组织并陆续出版《中国工程院院士文集》系列丛书。《中国工程院院士文集》收录了院士的传略、学术论著、中外论文及其目录、讲话文稿与科普作品等。其中，既有院士们早年初涉工程科技领域的学术论文，亦有其成为学科领军人物后，学术观点日趋成熟的思想硕果。卷卷文集在手，众多院士数十载辛勤耕耘的学术人生跃然纸上，透过严谨的工程科技论文，院士笑谈宏论的生动形象历历在目。

中国工程院是中国工程科学技术界的最高荣誉性、咨询性学术机构，由院士组成，致力于促进工程科学技术事业的发展。作为工程科学技术方面的领军人物，院士们在各自的研究领域具有极高的学术造诣，为我国工程科技事业发展做出了重大的、创造性的成就和贡献。《中国工程院院士文集》既是院士们一生事业成果的凝炼，也是他们高尚人格情操的写照。工程院出版史上能够留下这样丰富深刻的一笔，余有荣焉。

我向来认为，为中国工程院院士们组织出版院士文集之意义，贵在“真、善、美”三字。他们脚踏实地，放眼未来，自朴实的工程技术升华至引领学术前沿的至高境界，此谓其“真”；他们热爱祖国，提携后进，具有坚定的理想信念和高尚的人格魅力，此谓其“善”；他们治学严谨，著作等身，求真务实，科学创新，此谓其“美”。《中国工程院院士文集》集真、善、美于一体，辩而不华，质而不俚，既有“居高声自远”之澹泊意蕴，又有“大济于苍生”之战略胸怀，斯人斯事，斯情斯志，令人阅后难忘。

读一本文集，犹如阅读一段院士的“攀登”高峰的人生。让我们翻开《中国工程院院士文集》，进入院士们的学术世界。愿后之览者，亦有感于斯文，体味院士们的学术历程。

徐匡迪

2012年7月



## 前 言

本文集中的作品，是作者自 1965 年至今发表的 400 余篇论文中，精选出来的 98 篇作品。

至今，我最大的心愿，就是继续完成我的父亲、我的导师张建侯教授、领导我从事 01 号国家“六五”攻关项目的张远谋教授及丈夫许锡恩的梦想——“发展壮大高校化工教学与科技研发和强化我国化工产业”。告慰英灵的最好的纪念是承负起逝者留下的担子，完成他们的遗愿。在他们“鞠躬尽瘁，死而后已”的敬业精神的引领下，我将一如既往地为我国创新人才的培养，为国家科技创新，为天津市建设成智慧型创新城市，为实现中华民族伟大复兴的中国梦，贡献出我有生的全部力量、奋力前行。

最后，我也要借此机会衷心感谢党组织对我长期的培养与教育，一直引领我前行。衷心感谢中央各部委（教育部、科技部、中国科协等）、中国工程院、国家自然科学基金委、天津市政府、天津市科委、天津市科协等各位领导给予我的长期的指导、关怀和鼓励。感谢我在天津大学、贵州工业大学、天津工业大学（原天津纺织工学院）工作和生活半个多世纪中，前辈们对我的指导、教育和帮助，一直鼓励我不断进步。衷心感谢我的团队的师生成员们的全力以赴、创新奉献。我亦要感谢我的父母和家人的支持，解除了我的后顾之忧，使我能全身心投入教学、科研与产业转化的工作。

再次衷心地感谢所有指导、关心、支持和帮助我的领导、老师、学生、朋友和家人。敬祝大家福寿安康、万事如意！

作 者

2018 年 2 月



# 目 录

## 院士传略

王静康简介 .....	3
王静康自述 .....	4
王静康简历 .....	9

## 学术论文

### 1985~1994 年

>> Dynamic Analysis and Control of Industrial Crystallizers .....	17
>> 间歇结晶过程最佳操作时间表安排的研究 .....	29
>> 应用动态测定法评价媒晶剂的研究 .....	39
>> 单产品间歇过程优化的研究 .....	47
>> 熔融结晶过程的新进展 .....	56
>> 工业结晶的现在与未来 .....	64
>> 连续结晶过程非稳态特性的研究 .....	72
>> 单产品间歇过程最优化设计 .....	84

### 1995~2004 年

>> 苜青霉素盐结晶过程 .....	96
>> MSMPR 连续结晶器的多定态 .....	103
>> 采用 UNIFAC 方程回归同分异构体物系的固液相平衡 .....	110
>> Study on System Engineering of Industrial Crystallization .....	116
>> Crystallization Kinetics of Vitamin C in MSMPR Crystallizer .....	118
>> 发展中的化学工程与天津大学的化工教育及科研基地 .....	123
>> 芳烃衍生物同分异构体低共熔物系固液相平衡研究 .....	127

>> 维生素 C 结晶物系相图的测定 .....	134
>> 苜青霉素钠盐结晶热力学分析 .....	139
>> 有机分子晶体晶习预测的研究进展 .....	147
>> 苜青霉素钠盐结晶动力学与过程模型分析 .....	155
>> 工业结晶新技术 .....	164
>> 硫代硫胺氧化反应动力学研究 .....	166
>> 超临界二氧化碳萃取咖啡因的研究进展 .....	172
>> Study on the Crystallization Kinetics of 7-Amino-3-Desacetoxycephalosporanic Acid via Measuring the Induction Period .....	175
>> New Method for the Determination of Ionization Constants of Polyprotic Weak Acid .....	185
>> 地塞米松磷酸钠的反应结晶动力学 .....	190
>> 超临界 CO <sub>2</sub> 萃取大果木姜子精油的研究 .....	197
>> <i>Cis</i> - [1, 3-Bis (butylsulfanyl) Propane- $\kappa^2$ S, S'] -Dichloropalladium (II): <i>Meso</i> and <i>Rac</i> forms in the Same Crystal Structure .....	202
>> 氨基酸的提取与精制 .....	207
>> 咖啡因在水和乙醇中的溶解度及其关联 .....	215
>> 21 世纪中国绿色化学与化工发展的思考 .....	222
>> 可持续发展与现代化工科学 .....	231
>> 6APA 反应结晶热力学性质的研究 .....	242

## 2005~2014 年

>> 1, 4-Bis (phenylsulfanyl) Butane .....	249
>> Solubility of 16 $\alpha$ , 17 $\alpha$ -Epoxyprogesterone in Six Different Solvents .....	252
>> Structure, Thermal and Spectral Study of 16 $\alpha$ , 17-epoxypregn-4-ene-3, 11, 20-trione Monohydrate .....	258
>> 半导体 CdE (E=S, Se, Te) 纳米晶的胶体化学法合成进展 .....	269
>> 同质多晶现象 .....	277
>> 计算机模拟溶剂对对苯二酚晶习的影响 .....	287
>> Dimethyl <i>N, N'</i> - (hexane-1, 6-diyl) Dicarbamate .....	293
>> (1 <i>R</i> , 5 <i>R</i> , 6 <i>R</i> ) -Ethyl 3-Benzyl-2, 4-Dioxo-3-Aza-Bicyclo [3. 1. 0] Hexane-6-Carboxylate .....	297
>> Thermal, Phase Transition and Spectral Studies in Erythromycin Pseudopolymorphs: Dihydrate and Acetone Solvate .....	300
>> Effect of Solution Thermodynamics on the Purification of two Isomorphie Steroids by Solution Crystallization .....	311
>> Separation and Purification of Two Isomorphie Steroids by a Novel Extractive Drowning Out Crystallization .....	322
>> Nucleation, Growth, and Solvated Behavior of Erythromycin as Monitored in	

Situ by Using FBRM and PVM .....	330
>> 头孢唑林钠结晶热力学 .....	343
>> 木糖醇结晶的热力学特性 .....	350
>> 人工神经网络在半水盐酸帕罗西汀溶解度预测中的应用 .....	357
>> 头孢曲松钠结晶工艺研究进展 .....	368
>> 配合物 $\text{Ag}(\text{bbte})\text{BF}_4$ 的合成与晶体结构 .....	375
>> 化学化工基础课程体系的改革进展 .....	380
>> 2- <i>n</i> -Butyl-3- [2'- (1 <i>H</i> -tetrazol-5-yl) biphenyl-4-ylmethyl] -1- azonia-3-azaspiro [4.4] non-1-en-4-one Bromide Sesquihydrate .....	385
>> Solubility of 6-Aminopenicillanic Acid in Aqueous Salt Solutions from 273. 15K to 303. 15K .....	399
>> Effects of Solvent and Impurity on Crystal Habit Modification of 11 $\alpha$ - Hydroxy-16 $\alpha$ , 17 $\alpha$ -epoxyprogesterone .....	406
>> Crystal Structures and the Solvent-Mediated Transformation of Erythromycin Acetone Solvate to Dihydrate during Batch Crystallization .....	417
>> NaCl-NaBr-H <sub>2</sub> O 三组合物系的固液平衡 .....	434
>> 绿色化学科学与工程及生态工业园区建设进展 .....	440
>> Solubility of Tobramycin in Binary Water-Ethanol Solvent .....	448
>> Crystallization Kinetics of CdSe Nanocrystals Synthesized via the TOP- TOPO-HDA Route .....	454
>> Comparison of Different Methods to Prepare MgO Whiskers .....	462
>> Solubility of Lovastatin in Acetone+Water Solvent Mixtures .....	470
>> A Novel Simple Method to Prepare ZnS Whiskers .....	476
>> Effects of Low Magnetic Field on Batch Crystallisation of Glycine .....	481
>> Solubility of Sesquihydrate Irbesartan Hydrobromide in Ethanol+Water Binary Solvent Mixtures at pH 1. 20 between (283 and 313) K .....	488
>> Solubility of Valsartan in Different Organic Solvents and Ethanol+Water Binary Mixtures from (278. 15 to 313. 15) K .....	496
>> Solubility of Cloxacillin Sodium in Different Binary Solvents .....	503
>> CdSe@ ZnSe@ SiO <sub>2</sub> 核壳壳型纳米粒子的制备与表征 .....	510
>> 单溶剂体系中 CdSe 纳米晶体的形貌调控研究 .....	517
>> 关于我国化学工业及晶体工程技术发展战略的思考 .....	525
>> 对我国高等化工教育教学改革的政策建议 .....	528
>> 青霉素亚砷晶体形态学研究 .....	538
>> Study on Growth Kinetics of CdSe Nanocrystals with a New Model .....	547
>> Microwave Synthesis of Nearly Monodisperse Core/Multishell Quantum Dots with Cell Imaging Applications .....	556
>> Determination of Nucleation Kinetics of Lovastatin in Acetone Solution .....	565
>> Investigation on the Spherical Crystallization Process of Cefotaxime Sodium ...	573

- » Model to Simulate the Structure of a Crystal Pillar and Optimize the Separation Efficiency in Melt Crystallization by Fractal Theory and Technique ..... 595
- » Lasing from Colloidal InP/ZnS Quantum Dots ..... 626
- » Near-Band-Edge Electroluminescence from Heavy-Metal-Free Colloidal Quantum Dots ..... 634
- » Determining the Primary Nucleation and Growth Mechanism of Cloxacillin Sodium in Methanol-butyl Acetate System ..... 645
- » Polymorphism and Crystal Transformation of Penicillin Sulfoxide ..... 659
- » 贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》深化全国化工学科教育改革 ..... 669
- » Falling Film Melt Crystallization (I): Model Development, Experimental Validation of Crystal Layer Growth and Impurity Distribution Process ..... 686
- » Coarse Crystal Layer Growth and Liquid Entrapment Study with Gradient Freeze Technology ..... 714
- » Kinetics Study on the Liquid Entrapment and Melt Transport of Static and Falling-Film Melt Crystallization ..... 724
- » Employing Photoassisted Ligand Exchange Technique in Layered Quantum Dot LEDs ..... 740
- » Effects of Sonocrystallization on the Crystal Size Distribution of Cloxacillin Benzathine Crystals ..... 746
- » Falling Film Melt Crystallization (II): Model to Simulate the Dynamic Sweating Using Fractal Porous Media Theory ..... 757
- » PbSe 量子点在太阳能荧光聚集器中的应用研究 ..... 779
- » 绿色化学化工发展前景与人才培养 ..... 788

#### 2015~2016年

- » Solution Thermodynamics of Valnemulin Hydrogen Fumarate in Different Pure Solvents ..... 795
- » Liquid-liquid Equilibrium of Binary and Ternary Systems Composed by Palm Oil or Palm Oil Fractions with Methanol/Ethanol and Water ..... 812
- » Crystallization Methods for Preparation of Nanocrystals for Drug Delivery System ..... 831
- » Correlation between Thermal Properties and Chemical Composition of Palm Oil Top Olein Fractions ..... 849
- » Determination and Correlation of Solubility and Solution Thermodynamics of Coumarin in Different Pure Solvents ..... 862
- » Thermodynamic Study on Dynamic Water and Organic Vapor Sorption on Amorphous Valnemulin Hydrochloride ..... 878
- » 构建国际实质等效的化工专业认证体系提升化工高等教育国际竞争力 ..... 893