

国际工程科技发展战略高端论坛

International Top-level Forum on Engineering Science
and Technology Development Strategy

中國工程院
CHINESE ACADEMY OF ENGINEERING

未来的 化工冶金材料工程

THE FUTURE OF
CHEMICAL,
METALLURGY AND
MATERIAL
ENGINEERING

高等教育出版社

国际工程科技发展战略高端论坛

International Top-level Forum on Engineering
Science and Technology Development Strategy

中國工程院
CHINESE ACADEMY OF ENGINEERING

未来的化工冶金材料工程

WEILAI DE HUAGONG YEJIN CAILIAO GONGCHENG

THE FUTURE OF CHEMICAL,
METALLURGY AND MATERIAL
ENGINEERING

高等教育出版社·北京

内容提要

2014年6月2~3日,2014年国际工程科技大会在北京召开。大会由联合国教育、科学及文化组织(UNESCO),国际工程与技术科学院理事会(CAETS)和中国工程院联合举办。“未来的化工、冶金与材料工程”分会由中国工程院化工、冶金与材料工程学部和北京化工大学承办,来自国内外化工、冶金及材料领域共60余位中外院士,80余位相关学者、行业专家共计150人参加了该分会。书中收录了该分会的相关报告及摘要,内容涵盖了先进材料、生物技术和计算机模拟体系、冶金技术等各研究方向的最新进展及成果,探讨了化工、冶金与材料工程领域的研究现状及面临的问题与挑战,有助于推动相关领域的研究与合作。

本书中的论述和分析,对化工、冶金、材料相关领域的科研人员、技术人员以及研究生具有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

未来的化工冶金材料工程:汉英对照/中国工程院
编著. — 北京:高等教育出版社,2016.2
(国际工程科技发展战略高端论坛)
ISBN 978-7-04-044023-2*

I. ①未… II. ①中… III. ①化工材料-材料科学-
研究-汉、英②冶金-材料-材料科学-研究-汉、英 IV. ①
TQ04②TF03

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第245229号

总策划 樊代明

策划编辑 王国祥 黄慧靖 责任编辑 沈晓晶

封面设计 顾斌 责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社

社址 北京市西城区德外大街4号

邮政编码 100120

印刷 北京汇林印务有限公司

开本 850mm×1168mm 1/16

印张 10.25

字数 268千字

购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598

网址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landaco.com>

<http://www.landaco.com.cn>

版次 2016年2月第1版

印次 2016年2月第1次印刷

定价 80.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 44023-00

编辑委员会

主 任

谭天伟

委 员

邱冠周	范良士	徐政和
付贤智	曹 辉	陈必强

目 录

第一部分 综述

综述	3
----------	---

第二部分 参会专家名单

参会专家名单	7
--------------	---

第三部分 主题报告及报告人简介

量子材料生长的原子水平控制:从量子反常霍尔效应到高温超导	薛其坤	15
再生工程,一个全新的领域:理论与实践	Cato T. Laurencin	17
粒子系统的模拟与建模	余艾冰	19
化学循环技术:俄亥俄州立大学铁基过程	范良士 等	21
基于光催化的清洁能源与环境新技术	付贤智	31
可诱导组织再生的生物材料——生物材料发展的新纪元	张兴栋	36
玉米淀粉、番茄酱与汽车零配件:半固态加工技术综述	Helen Valerie Atkinson	38
化学与材料工程领域未来产品与工艺研发的挑战	K. V. Raghavan	39
能源与矿产资源的发展和利用:过去、现在及未来	Z. Xu 等	44
用生物技术的钥匙开启矿产资源利用的大门	邱冠周 等	53
流程优化的系统方法	Arthur Ruf	69
后记		155

CONTENTS

Part I Overview of the Top-level Forum

Overview of the Top-level Forum _____	73
---------------------------------------	----

Part II List of Experts Attending the Forum

List of Experts Attending the Forum _____	79
---	----

Part III Keynote Speech and Speaker Introduction

Atomic Level Control of Quantum Material Growth: From Quantized Anomalous Hall Effect to High Temperature Superconductivity _____	Qikun Xue	91
Regenerative Engineering, a New Field: Theory and Practice _____	Cato T. Laurencin	93
Simulation and Modelling of Particulate Systems _____	Aibing Yu	95
Chemical Looping Technology: Iron-Based Ohio State Processes ____	Liang-Shih Fan, et al.	97
Photocatalysis-based Novel Technologies for Clean Energy and Environment ____	Xianzhi Fu	109
Biomaterials for Inducing Tissue Regeneration: The New Era of Biomaterials _____	Xingdong Zhang	115
Cornflour, Ketchup and Parts for Cars: A Review of Semi-Solid Processing _____	Helen Valerie Atkinson	117
The Future Product/Process Development Challenges in Chemical and Material and Allied Engineering Fields _____	K. V. Raghavan	119
Energy and Mineral Resource Development and Utilization: Past, Present and Future _____	Z. Xu, et al.	125
Biohydrometallurgy: Biotech Key to Unlock Mineral Resources Value ____	Guangzhou Qiu, et al.	136
Systems Approach for Process Excellence _____	Arthur Ruf	152

第一部分

综 述

综 述

2014年6月2~3日,2014年国际工程科技大会在北京召开。本次大会由联合国教育、科学及文化组织(UNESCO),国际工程与技术科学院理事会(CAETS)和中国工程院联合举办。大会主题为“工程科技与人类未来”,意在为来自全球工程界、产业界、研究机构以及政府的与会者提供一个论坛,分享工程科技前沿新知,探索未来发展方向,为应对未来人类所面临的挑战聚集智慧。来自全球30多个国家的国家工程院院长、中国工程院院士和外籍院士、中外工程科技界代表等1500多人参加了这一工程科技界的盛会,此次会议共分“未来机械工程”、“信息网络与社会发展”、“未来的化工、冶金与材料工程”等九个分会。



由中国工程院化工、冶金与材料工程学部和北京化工大学承办的“未来的化工、冶金与材料工程”分会于6月2日、3日下午在北京会议中心召开,来自国内外化工、冶金及材料领域60余位中外院士,80余位相关学者、行业专家共计150人参加了该分会。屠海令院士在分会开幕式致辞中指出,工程科技对推动经济发展、社会进步和提高人民生活水平都做出了重要贡献,此次会议主要研讨工程科技的创新与人类未来如何为全球经济和社会的可持续发展做出新贡献,并希望通过此次会议帮助我们进一步加强全球范围内科学界、工程界之间的合作。

专家报告会分别由谭天伟、Ulrich W. Suter、刘炯天、余艾冰、徐惠彬、徐政和、周玉和 Robin J. Batterham 教授主持。中国科学院薛其坤院士做了题为“量子材料

生长的原子水平控制:从量子反常霍尔效应到高温超导”的报告。美国国家工程院 Cato T. Laurencin 院士和澳大利亚科学院余艾冰院士,分别做了题为“再生工程,一个全新的领域:理论与实践”和“粒子系统的模拟与建模”的学术报告。来自美国国家工程院的范良士院士(化学循环技术:俄亥俄州立大学铁基过程),中国工程院的付贤智院士(基于光催化的清洁能源与环境新技术)、张兴栋院士(可诱导组织再生的生物材料——生物材料发展的新纪元)和邱冠周院士(用生物技术的钥匙开启矿产资源利用的大门),英国皇家工程院的 Helen Valerie Atkinson 院士(玉米淀粉、番茄酱与汽车零配件:半固态加工技术综述),印度国家工程院的 K. V. Raghavan 院士(化学与材料工程领域未来产品与工艺研发的挑战),加拿大工程院的徐政和院士(能源与矿产资源的发展和利用:过去、现在及未来),瑞士工程科学院的 Arthur Ruf 院士(流程优化的系统方法)分别从各自的研究领域阐述了化工、冶金、材料工程的最新进展,研讨了工程科技的创新与人类未来,并就如何为全球经济和社会的可持续发展做出新贡献进行了讨论。学术报告结束后,与会专家围绕报告中介绍的先进技术及工程案例进行了广泛深入的交流,并对与工程科技相关的教育、人才培养、科技创新等主题交换了意见。

屠海令院士做分会总结发言,他指出“未来的化工、冶金与材料工程”分会学术报告涵盖了先进材料、生物技术和计算机模拟体系、冶金技术等各研究方向的最新进展及成果,并且通过大家积极热烈的讨论,使我们更好地了解化工、冶金与材料工程领域的研究现状及面临的问题与挑战,这必将有助于推动相关领域的研究与合作。

第二部分

参会专家名单

参会专家名单

- Ulrich W. Suter** 瑞士工程科学院, 瑞士工程科学院院士
- 范良士** 俄亥俄州立大学, 美国国家工程院院士, 中国工程院外籍院士
- Arthur Ruf** 瑞士苏黎世联邦高等工学院, 瑞士工程科学院院士
- Cato T. Laurencin** 康涅狄格大学, 美国国家工程院院士
- Helen Valerie Atkinson** 莱斯特大学, 英国皇家工程院院士
- K. V. Raghavan** 印度化学技术研究所, 印度工程院院士
- 徐政和** 艾伯塔大学, 加拿大工程院院士
- 余艾冰** 莫纳什大学, 澳大利亚科学院和技术科学与工程院院士
- Robin J. Batterham** 力拓公司, 澳大利亚工程院院士, 中国工程院外籍院士
- Eric Forssberg** 吕勒奥理工大学, 瑞典工程科学院院士, 中国工程院外籍院士
- P. Somasundaran** 哥伦比亚大学, 美国国家工程院院士, 中国工程院外籍院士
- Hannelore Bowman** 化学工程师学会, 教授
- Yang Shen** 哥伦比亚大学, 教授
- 薛其坤** 清华大学, 中国科学院院士
- 曹湘洪** 中国石油化工集团公司, 中国工程院院士
- 陈祥宝** 中国航空工业集团公司北京航空材料研究院, 中国工程院院士
- 戴永年** 昆明理工大学, 中国工程院院士
- 付贤智** 福州大学, 中国工程院院士
- 傅恒志** 西北工业大学, 中国工程院院士
- 干勇** 中国工程院/钢铁研究总院, 中国工程院院士
- 高从堦** 杭州水处理技术研究开发中心有限公司, 中国工程院院士
- 何季麟** 中色(宁夏)东方集团公司, 中国工程院院士
- 胡永康** 中国石油化工股份有限公司抚顺石油化工研究院, 中国工程院院士
- 黄伯云** 中南大学, 中国工程院院士
- 蹇锡高** 大连理工大学, 中国工程院院士
- 江东亮** 中国科学院上海硅酸盐研究所, 中国工程院院士

- 柯 伟 中国科学院金属研究所,中国工程院院士
- 李冠兴 中核北方核燃料元件有限公司,中国工程院院士
- 李龙土 清华大学,中国工程院院士
- 李言荣 电子科技大学,中国工程院院士
- 李元元 吉林大学,中国工程院院士
- 李仲平 航天材料及工艺研究所,中国工程院院士
- 刘伯里 北京师范大学化学学院,中国工程院院士
- 刘炯天 郑州大学,中国工程院院士
- 毛炳权 中国石油化工股份有限公司北京化工研究院,中国工程院院士
- 钱旭红 华东理工大学,中国工程院院士
- 邱冠周 中南大学,中国工程院院士
- 桑凤亭 中国科学院大连化学物理研究所,中国工程院院士
- 舒兴田 中国石油化工集团公司石油化工科学研究院,中国工程院院士
- 孙传尧 北京矿冶研究总院,中国工程院院士
- 谭天伟 北京化工大学,中国工程院院士
- 屠海令 煤炭科工集团有限公司,中国工程院院士
- 汪燮卿 中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院,中国工程院院士
- 汪旭光 北京矿冶研究总院,中国工程院院士
- 王淀佐 中国工程院/北京有色金属研究总院,中国工程院院士
- 王海舟 钢铁研究总院,中国工程院院士
- 王静康 天津大学化工学院,中国工程院院士
- 王一德 太原钢铁(集团)有限公司,中国工程院院士
- 翁宇庆 中国金属学会,中国工程院院士
- 吴慰祖 总参谋部第五十五研究所,中国工程院院士
- 吴以成 中国科学院理化技术研究所,中国工程院院士
- 徐承恩 中国石化工程建设公司,中国工程院院士
- 徐德龙 西安建筑科技大学,中国工程院院士
- 徐惠彬 北京航空航天大学,中国工程院院士
- 徐匡迪 全国政协/中国工程院,中国工程院院士
- 杨启业 中国石化工程建设公司,中国工程院院士
- 殷国茂 成都无缝钢管有限责任公司,中国工程院院士
- 殷瑞钰 钢铁研究总院,中国工程院院士
- 袁晴棠 中国石油化工集团公司,中国工程院院士

- 袁渭康 华东理工大学,中国工程院院士
- 张国成 北京有色金属研究总院,中国工程院院士
- 张寿荣 武汉钢铁(集团)公司,中国工程院院士
- 张文海 中国瑞林工程技术有限公司,中国工程院院士
- 张兴栋 四川大学国家生物医学材料工程技术研究中心,中国工程院院士
- 赵连城 哈尔滨工业大学光电信息科学系,中国工程院院士
- 周 廉 西北有色金属研究院,中国工程院院士
- 周 玉 哈尔滨工业大学,中国工程院院士
- 左铁镞 北京工业大学,中国工程院院士
- 曲 涛 昆明理工大学,教授
- 杨 骥 中国工程院,教授
- 刘祖铭 中南大学,教授
- 姚国成 中国工程院,教授
- 赵 雷 钢铁研究总院,教授
- 龚俊波 天津大学化工学院,教授
- 段国瑞 太原钢铁(集团)有限公司,教授
- 杨嘉伟 西安建筑科技大学,教授
- 郭继东 中国工程院,教授
- 张旭孝 钢铁研究总院,教授
- 张文皓 武汉钢铁(集团)公司,教授
- 詹小青 中国瑞林工程技术有限公司,教授
- 张 璇 四川大学国家生物医学材料工程技术研究中心,教授
- 朱宏康 西北有色金属研究院,教授
- 吴玉峰 北京工业大学,教授
- 赵学良 中国石油化工集团公司,教授
- 陈 鹰 北京师范大学,教授
- 秦培勇 北京化工大学,教授
- 陈必强 北京化工大学,教授
- 张 栩 北京化工大学,教授
- 刘 静 中国科学院理化技术研究所,教授
- 林哲帅 中国科学院理化技术研究所,教授
- 高宏伟 中国科学院理化技术研究所,教授
- 龙 军 石油化工科学研究院,教授

- | | |
|-----|------------------|
| 郭锦标 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 傅 军 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 田松柏 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 吴 巍 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 慕旭宏 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 代振宇 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 侯栓弟 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 崔龙鹏 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 程 薇 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 郭湘波 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 张宝吉 | 石油化工科学研究院,教授 |
| 桂夏辉 | 中国矿业大学,教授 |
| 闫小康 | 中国矿业大学,教授 |
| 范桂侠 | 中国矿业大学,教授 |
| 万克记 | 中国矿业大学,教授 |
| 李国胜 | 中国矿业大学,教授 |
| 王 爱 | 中国矿业大学,教授 |
| 邢耀文 | 中国矿业大学,教授 |
| 孔小燕 | 中国矿业大学,教授 |
| 苗真勇 | 中国矿业大学,教授 |
| 张志军 | 中国矿业大学(北京),教授 |
| 黄 根 | 中国矿业大学(北京),教授 |
| 韩桂洪 | 郑州大学,教授 |
| 黄艳芳 | 郑州大学,教授 |
| 黄松涛 | 北京有色金属研究总院,副院长 |
| 卢世刚 | 北京有色金属研究总院,副总工程师 |
| 朱 强 | 北京有色金属研究总院,副总工程师 |
| 王立根 | 北京有色金属研究总院,副总工程师 |
| 常秀敏 | 北京有色金属研究总院,主任 |
| 温建康 | 北京有色金属研究总院,主任 |
| 米绪军 | 北京有色金属研究总院,主任 |
| 蒋利军 | 北京有色金属研究总院,主任 |
| 车小奎 | 北京有色金属研究总院,主任 |

宋永胜	北京有色金属研究总院,副主任
杨志民	北京有色金属研究总院,副所长
李腾飞	北京有色金属研究总院,副主任
张 倩	钢铁研究总院,教授
崔怀周	钢铁研究总院,教授
刘质斌	钢铁研究总院,教授
童金涛	钢铁研究总院,教授
唐 超	钢铁研究总院,教授
冯 硕	钢铁研究总院,教授
沈雯雯	钢铁研究总院,教授
张子阳	钢铁研究总院,教授
谭清元	钢铁研究总院,教授
徐小青	钢铁研究总院,教授
张正延	钢铁研究总院,教授
史晓强	钢铁研究总院,教授
马亚鑫	钢铁研究总院,教授
刘 雨	钢铁研究总院,教授
许林皓	钢铁研究总院,教授
康 峰	钢铁研究总院,教授
范新超	钢铁研究总院,教授