

## 2014 新材料国际发展趋势高层论坛

# 会议指南

主办单位：中国工程院化工、冶金与材料工程学部  
中国材料研究学会  
新材料学术联盟

承办单位：西北工业大学  
西安高新技术产业开发区管理委员会  
西北有色金属研究院

协办单位：《中国材料进展》杂志社  
凝固技术国家重点实验室

支持单位：中国工程院  
国家自然科学基金委员会  
国家科学技术部基础司  
国家科学技术部高新司  
国家发展和改革委员会高技术产业司  
陕西省人民政府

陕西·西安

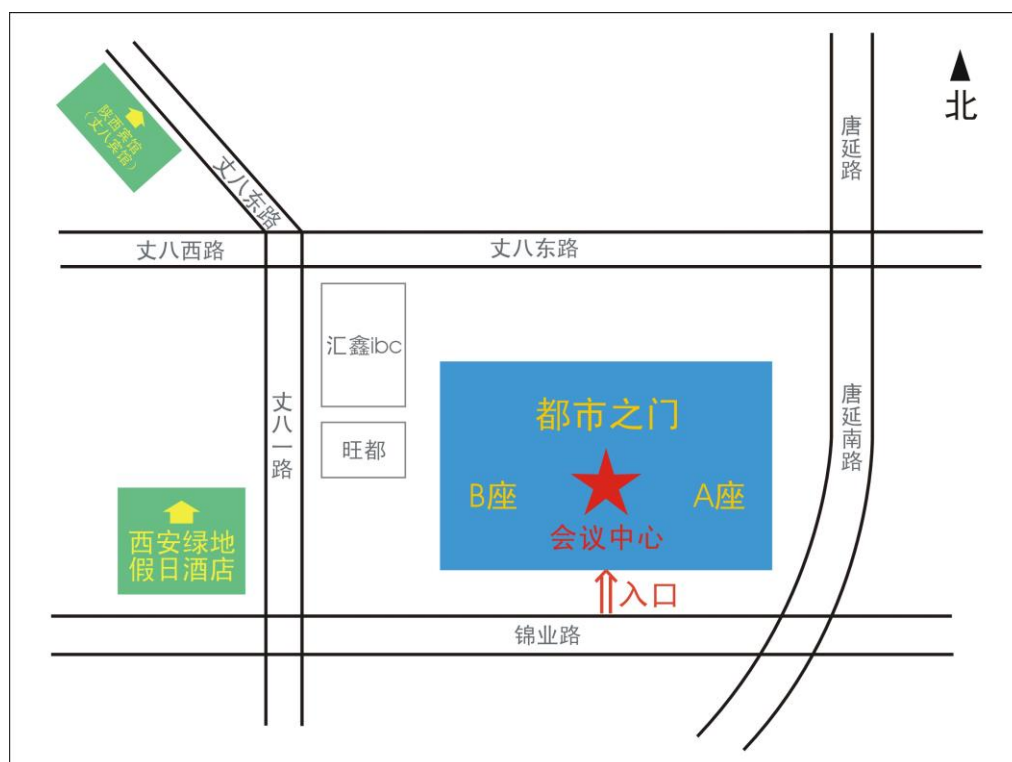
2014年9月19~22日

## 温馨提示

1. 会议地点：都市之门会议中心一层多功能厅2（西安市锦业路1号）
2. 注册及住宿地点：  
西安绿地假日酒店（19日）、陕西宾馆18号楼（19日）  
都市之门会议中心一层（20日、21日）
3. 请各位代表凭会议胸卡按时参加会议、出席相关活动，进入会场请将手机调整至静音，保持秩序。
4. 用餐时间及地点：

时间	午餐12:00-13:30	晚餐18:00-20:30
9月19日	绿地一层咖啡厅	绿地一层咖啡厅/陕西宾馆18号楼
9月20日	会议中心三层餐厅	赛默飞之夜 绿地酒店二层大宴会厅
9月21日	会议中心三层餐厅	绿地酒店二层大宴会厅

请各位代表凭房卡在住宿酒店用早餐，凭餐券用午餐和晚餐。



绿地假日酒店：锦业路五号。 总机：029-68689999。

陕西宾馆（丈八宾馆）：丈八北路1号 总机：029-68899999。

## 前言

材料是社会进步的物质基础，新材料是现代高技术发展的先导和基石，世界各国历来重视新材料的发展。为促进新材料原始创新和基础研究及相互间合作与发展、培养创新人才、消化吸收国际新材料发展最新成果，探讨中国新材料未来发展方向，由北京科技大学、北京航空航天大学、上海交通大学、电子科技大学、西北工业大学、西安交通大学和西北有色金属研究院发起成立了新材料学术联盟。中国工程院化工、冶金与材料工程学部、中国材料研究学会、新材料学术联盟自 2011 年开始先后在淄博、昆明和成都举办“新材料国际发展趋势高层论坛”，以把握材料发展的最新动态，追踪材料研究前沿，推动新材料科学和产业的自主创新和技术进步。

“2014 新材料国际发展趋势高层论坛”定于 2014 年 9 月 19-22 日在西安市召开，论坛拟邀请国内外知名华人材料科学家在超导材料、复合材料、凝固技术、光催化材料、3D 打印、材料计算等先进材料与工程领域报告世界前沿动态。论坛召开同期还将举办“3D 打印材料技术前沿论坛”、“复合材料技术前沿论坛”和“材料基因组计划研究进展论坛”。热忱欢迎各高校、科研院所、企事业单位等专家、学者出席论坛。

顾 问：师昌绪、李恒德、严东生  
主 席：周 廉、干 勇、黄伯云  
执行主席：魏炳波、赵红专、韩雅芳、张平祥  
秘 书 长：李贺军、左家和、毋录建、贾豫冬  
副秘书长：董文强、李金山、朱宏康、王 方

会 务 组:	西安绿地假日酒店 810 房间	陕西宾馆 18 号楼 1012 房间	
总 协 调:	贾豫冬 15029080808	董文强 13809191166	郑树军 13571956556
会 务 注 册:	绿地酒店 (19 日)	高 虹 13772073105	钱锦文 13992892468
	陕西宾馆 (19 日)	王 方 13991338060	傅茂森 13759909150
	都市之门 (20 日)	杨妮花 13572585118	高 虹 13772073105
住 宿:	杨妮花 13572585118	钟 宏 13572189212	
会 场:	张 军 13096979971	张 莹 18681896444	
车 辆 保 障:	闫 伟 13572222288 (信息)		
餐 饮:	张 平 13892805327	医疗保障:	叶 奇 13892825253

## 2014新材料国际发展趋势高层论坛日程

时 间	主 题	报 告 人	单 位	备 注
10:00-22:30	报到/注册 (绿地酒店/陕西宾馆)			9月19日
20:00-21:30	《中国材料进展》杂志社编委会 (陕西宾馆 18#2F-17号会议室)			9月19日
08:30-09:00	开幕式 主持人 魏炳波院士 大会主席周廉院士致开幕词 中国工程院徐德龙副院长致词 西北工业大学汪劲松校长致词 西安市高新区管委会杨仁华副主任致词			9月20日 都市之门 一层 多功能厅2
主持人: 甘子钊 院士 / 周 廉 院士				
09:00-09:25	超导材料 进展	张平祥 研究员	西北有色金属研究院 实用化超导线材研发进展与展望	
09:25-09:50		闻海虎 教授	南京大学 高温超导材料研究和应用展望	
09:50-10:10	讨 论			
主持人: 关 桥 院士 / 徐惠彬 院士				
10:10-10:40	3D 打印 技术进展	卢秉恒 院 士	西安交通大学 3D 打印带来划时代的变革与挑战	
10:40-11:05		黄卫东 教 授	西北工业大学 增材制造与创新设计	
11:05-11:30		王华明 教 授	北京航空航天大学 高性能大型金属构件激光增材制造技术挑战 与若干材料科学问题	
11:30-11:50	讨 论			
12:00-13:30	午 餐 / 会议楼三层餐厅			
主持人: 欧阳平凯 院士 / 李言荣 院士				
14:00-14:30	光催化技术 进展及应用	付贤智 院 士	福州大学 基于光催化的清洁能源与环境新技术	
14:30-14:55		邹志刚 教 授	南京大学 光催化材料的机遇与挑战	
14:55-15:20		叶金花 研究员	日本物质研究所/天津大学 纳米光催化材料: 机遇及挑战	
15:20-15:40	讨 论			
15:40-15:55	茶 歇			
主持人: 江东亮 院士 / 陈祥宝 院士				
15:55-16:25	复合材料 进展及 应用	李仲平 院 士	航天材料工艺研究所 临近空间高超声速飞行器材料问题——热结构材料的挑战	
16:25-16:50		李贺军 教 授	西北工业大学 碳/碳复合材料抗氧化抗烧蚀研究	
16:50-17:15		张 荻 教 授	金属基复合材料国家重点实验室 中国铝基复合材料研究现状	
17:15-17:35	讨 论			
18:00-19:30	晚 餐 / 绿地酒店二层			

## 2014新材料国际发展趋势高层论坛日程

时 间	主 题	报 告 人	单 位	备 注	
主持人：王崇愚 院士 / 屠海令 院士					
08:30-09:00	材料基因组 研究进展	陈立泉 院 士	中国科学院物理研究所 中国 MGI 如何跨出第一步	9 月 21 日 都市之门 一层 多功能厅 2	
09:00-09:30		吴以成 院 士	中国科学院理化研究所 紫外非线性光学材料的分子设计		
09:30-09:55		崔予文 研究员	西班牙马德里材料研究所 钢铁及形状记忆合金中马氏体组织形貌的集成朗道模型		
09:55-10:15	讨 论				
主持人：魏炳波 院士 / 李元元 院士					
10:15-10:40	凝固技术 进展	介万奇 教 授	西北工业大学 多组元合金铸造过程的凝固基础研究		
10:40-11:05		杜 勇 教 授	中南大学粉末冶金国家重点实验室 热力学、热物理性能及凝固过程微结构表征		
11:05-11:30		吴孟怀 教 授	奥地利莱奥本大学先进凝固及熔化过程数值仿真实验室 铸锭宏观组织和偏析的数值仿真		
11:30-11:50	讨 论				
11:50-12:00	闭幕小结				
12:00-13:30	午 餐 / 会议楼三层餐厅				
13:45-18:00	3D 打印材料技术前沿论坛				
	材料基因组计划研究进展论坛				
	复合材料技术前沿论坛				
18:00-19:30	晚 餐 / 绿地酒店二层				



# 复合材料技术前沿论坛

## 组织机构

### 主办单位:

中国工程院化工、冶金与材料工程学部

中国材料研究学会

新材料学术联盟

### 承办单位:

超高温结构复合材料重点实验室

金属基复合材料国家重点实验室

先进复合材料重点实验室

先进功能复合材料技术重点实验室

航天动力技术研究院

纤维材料改性国家重点实验室

有机无机复合材料国家重点实验室

环保型高分子材料国家地方联合工程实验室

哈尔滨工业大学金属复合材料与工程研究所

### 赞助单位:

赛默飞世尔科技(中国)有限公司

湖南顶立科技公司

### 主 席:

陈祥宝、李仲平、黄伯云、张立同、杜善义

### 秘 书 长:

李贺军、张 荻、益小苏

## 复合材料技术前沿论坛-1 日程

时 间	报告人	单 位	备 注
13:30-13:40	开幕式		9月21日 都市之门 401会议室
13:40-14:05	成来飞 教授	超高温结构复合材料重点实验室 化学气相渗透制备 SiC <sub>x</sub> /SiC 层状结构陶瓷	
14:05-14:30	侯 晓 研究员	航天动力技术研究院 碳/碳复合材料扩张段研制进展	
14:30-14:55	武高辉 教授	哈尔滨工业大学金属复合材料与工程研究所 金属基复合材料的发展趋势——性能设计	
14:55-15:20	黄启忠 教授	粉末冶金国家重点实验室 炭/炭复合材料的化学气相沉积进展和应用	
15:20-15:35	茶 歇		
15:35-16:00	冯志海 研究员	航天材料工艺研究所 国产碳纤维在烧蚀防热复合材料中的应用	
16:00-16:25	董绍明 研究员	中国科学院上海硅酸盐研究所 陶瓷基复合材料研究进展	
16:25-16:50	马宗义 研究员	中国科学院金属研究所 金属基复合材料先进二次加工成型的研究进展	
16:50-17:15	李志强 教授	上海交通大学金属基复合材料国家重点实验室 CNTs/Al 仿生复合及性能研究	
17:15-17:40	李国强 教授	华南理工大学 金属基复合材料在高功率 LED 封装上的应用	
17:40-18:00	会议小结		

## 复合材料技术前沿论坛-2 日程

时 间	报告人	单 位	备 注
13:30-13:40	开幕式		9月21日 都市之门 415会议室
13:40-14:05	益小苏 研究员	结构性碳纤维复合材料国家工程实验室 航空复合材料的高性能化与结构-功能一体化技术	
14:05-14:30	陈建峰 教授	有机无机复合材料国家重点实验室 高透明有机无机纳米复合材料：从实验室走向产业化	
14:30-14:55	王玉忠 教授	四川大学环保型高分子材料国家地方联合工程实验室 高分子复合材料的无卤阻燃设计	
14:55-15:20	朱美芳 教授	东华大学纤维材料改性国家重点实验室 有机/无机纳米复合纤维材料的研究进展	
15:20-15:35	茶 歇		
15:35-16:00	仲伟虹 教授	美国华盛顿州立大学/北京航空航天大学 可工业化新型纳米科技技术在功能及结构复合材料的应用	
16:00-16:25	赫晓东 教授	特种环境复合材料技术重点实验室 多功能多尺度复合材料研究进展及展望	
16:25-16:50	朱建勋 研究员	南京玻璃纤维研究设计院 高性能复合材料纤维预成型体技术	
16:50-17:15	张建春 研究员	总后军需装备研究所 减重材料与后勤装备轻量化	
17:15-17:40	黄小忠 教授	中南大学 含铍碳化硅陶瓷的制备与性能研究	
17:40-18:00	会议小结		

# 3D 打印材料技术前沿论坛

## 组织机构

主办单位：中国工程院化工、冶金与材料工程学部  
中国工程院机械与运载工程学部

承办单位：快速制造国家工程研究中心  
凝固技术国家重点实验室  
国防科技工业激光增材制造研究应用中心  
金属多孔材料国家重点实验室

赞助单位：南京中科煜宸激光科技有限公司

主 席：卢秉恒、关 桥、宋天虎

秘 书 长：黄卫东、王华明

## 3D打印材料技术前沿论坛日程

时 间	报告人	单 位	备 注
13:30-13:35		开幕式	9月21日 都市之门 二层 学术报告厅
13:35-14:00	李涤尘 主 任	西安交通大学机械制造系统工程国家重点实验室 3D 打印对新材料发展的需求	
14:00-14:25	吴鑫华 主 任	澳大利亚国家轻合金研究中心 3D Printing of Ti Alloys and Quality Control of its Products and Powder Feedstock	
14:25-14:50	周功耀 教 授	美国德雷塞尔大学 生物和微观尺寸增材制造及其在组织工程和生物能源中的应用	
14:50-15:15	汤慧萍 副主任	金属多孔材料国家重点实验室 粉床电子束 3D 打印 (SEBM) 技术进展	
15:15-15:40	林 鑫 副主任	凝固技术国家重点实验室 钛合金激光立体成形的组织与性能	
15:40-15:55		茶 歇	
15:55-16:20	史玉升 教 授	华中科技大学 激光 3D 打印粉末材料的研究进展	
16:20-16:45	顾冬冬 教 授	南京航空航天大学 新型金属基复合材料构件选区激光熔化增材制造	
16:45-17:10	邢 飞 董事长	南京中科煜宸激光科技有限公司 激光增材制造技术提升传统产业	
17:10-17:35	杭 飞 博 士	人体组织功能重建工程技术研究中心 3D 打印技术在生物医学领域的应用	
17:35-18:00	张立强 总 监	德国易欧司 (EOS) 公司 3D 打印技术在工业中的应用	
18:00-18:10		会议小结	



# 材料基因组计划研究进展论坛

## 组织机构

主办单位：中国工程院化工、冶金与材料工程学部  
中国材料研究学会

承办单位：中国工程院材料科学系统工程咨询项目组

支持单位：中国科学院数学与系统科学研究院  
中国科学院物理研究所清洁能源中心  
西北工业大学材料基因组国际合作研究中心  
绿色建材国家重点实验室  
南京工业大学先进金属材料研究院材料计算所

主 席：陈立泉、王崇愚、崔俊芝、屠海令、高瑞平

秘 书 长：汪 洪

## 材料基因组论坛日程

时 间	报告人	单 位	备 注
13:30-13:40		开幕式	
13:40-14:10	张统一 院 士	上海大学材料基因组工程研究院/香港科技大学 上海大学材料基因研究进展	
14:10-14:40	崔俊芝 院 士	中国科学院数学与系统科学研究院 新材料研发的集成化信息平台	
14:40-15:05	项晓东 研究员	绿色建材国家重点实验室 原位实时高通量组合材料实验技术	
15:05-15:30	向 勇 教 授	电子科技大学 高通量组合材料芯片制备技术及装备技术	
15:30-15:55	刘兴军 教 授	厦门大学 基于计算/实验一体化研究高性能 Co 基高温合金的设计与开发	9 月 21 日 都市之门 一层
15:55-16:10		茶 歇	多功能厅 1
16:10-16:35	施思齐 教 授	上海大学材料科学与工程学院 材料计算和实验结合推动锂离子电池的研发	
16:35-17:00	陈 亮 研究员	中国科学院宁波材料所 基于第一性原理的相图计算在材料设计中的应用	
17:00-17:25	肖睿娟 研究员	中国科学院物理研究所 高通量计算在锂离子电池材料筛选中的应用	
17:25-17:50	刘利民 研究员	中国工程物理研究院北京计算科学研究中心 绿色功能材料设计中的第一性原理设计	
17:50-18:00		会议小结	



**简历:** 张平祥, 教授、博士生导师。长期从事低温及高温超导材料的制备工艺等方面的研究。研制出性能居国际先进水平的YBCO体材、Bi2223和MgB2线带材, 实现了国际热核聚变反应堆(ITER)用NbTi及Nb3Sn低温超导线材量产。作为主要完成人获国家技术发明二等奖1项、省部级科技进步奖8项, 在国内外学术刊物先后发表了150余篇学术论文, 授权发明专利30余项。先后入选国家级新世纪百千万人才、陕西省科技新星、陕西省有突出贡献专家。现任中国材料研究学会常务理事、国家磁约束核聚变技术专家委员会委员、国际低温工程委员会委员。

#### **题目: 实用化超导线材研发进展与展望**

**摘要:** 国际热核聚变实验反应堆(ITER)是目前全球最大的国际合作研究项目, 共有欧盟、中国、日本等七个国家和地区参与。该计划将在世界上首次建造可实现大规模聚变反应的聚变实验反应堆, 研究解决核聚变关键技术难题, 是人类受控核聚变研究走向实用的关键一步。由低温超导线材绕制的磁体系统是ITER装置的核心部件, 其最高场强达到11.8T, 对NbTi和Nb3Sn超导线材的综合性能提出了苛刻的要求。我们通过开展Nb3Sn及NbTi超导线批量化制备技术的研究, 掌握了纵向场(TF)磁体及极向场(PF)磁体用高性能内锡法和青铜法Nb3Sn及NbTi超导线制备的涉及的一系列包括NbTi合金熔炼、导体结构设计、集束拉拔等关键技术。批量生产出性能达到ITER项目的设计要求的青铜法Nb3Sn超导线和内锡法Nb3Sn超导线, 单根长度大于5000米, 临界电流 $I_c$ (4.2K, 12T)均大于190A, 磁滞损耗小于 $500\text{mJ}/\text{cm}^3$ (4.2K,  $\pm 3\text{T}$ ),  $n$ 值大于25; 制备出满足ITER项目要求芯丝直径达到5-8微米的NbTi超导线, 单根长度大于10000米, 临界电流 $I_c$ 值达到360A(4.2K, 5T),  $n$ 值大于30, 磁滞损耗值(4.2K,  $\pm 3\text{T}$ )小于 $45\text{mJ}/\text{cm}^3$ 的技术指标。相关研究结果也为我国自主发展磁共振成像仪(MRI)和高能粒子加速器等奠定了材料基础。



**简历:** 闻海虎, 教授, 博士生导师, 美国物理学会会士(2013)。主要从事高温超导材料和物理问题研究。先后在铜氧化物、二硼化镁和铁基超导材料合成, 磁通动力学以及非常规超导机制方面开展研究工作。2000年获得中国青年科技奖, 2004年因高温超导体磁通动力学研究获得国家自然科学二等奖(第一完成人), 2009年获得香港求是杰出科技成就集体奖, 2010年获得海外华人物理学会颁发的亚洲成就奖, 2014年因铁基超导研究获得国家自然科学一等奖(第四完成人)。在包括Nature Physics, Nature Communications在内的SCI杂志上发表论文280余篇, 他人引用超过5400次,

h-index 41。

#### **题目: 高温超导材料研究和应用展望**

**摘要:** 超导发现已经过去了100周年, 然而对超导的研究却方兴未艾, 热情不减。自从上个世纪末开始, 一些新型的高温超导体陆续被发现, 而这些新型超导体的电子配对不再是原先的电-声子耦合, 而是通过其他途径, 如通过交换反铁磁涨落等。根据目前大概的理解, 超导温度完全可以突破液氮瓶颈, 甚至达到室温。我将对现有的高温超导体作一个简单回顾, 对未来的发展作一个预期, 最后对高温超导潜在的应用也进行展望。



**简历：**卢秉恒，中国工程院院士，现任西安交通大学机械学院院长、教授、博士生导师。兼任快速制造国家工程中心主任、高端制造装备 2011 协同创新中心主任、国家自然科学基金交叉领域重大计划“纳米制造的基础研究”指导专家组组长、国家重大科技专项“高档数控机床”技术总师、中国机械工程学会副理事长，中国机械制造工艺协会副理事长等职。主要研究方向包括：增材制造（3D 打印）、数控机床、微纳制造、生物制造等。发表论文 300 余篇，获发明专利 30 余项。培养了 100 多名博士、硕士，两名获全国百篇优秀博士论文。荣获“做出突出贡献的中国优秀博士学位获得者”、全国五一劳动奖章、香港第六届蒋氏基金会科技成就奖等荣誉；获国家科技进步二等奖、国家技术发明二等奖各一项。

### 题目：3D 打印带来划时代的变革与挑战

**摘要：**3D打印作为一种增材制造，与等材制造（铸锻焊）、减材制造（车铣磨）三足鼎立，是信息技术与制造技术高度融合，实现点点可控的控形控性的制造技术。它从三个主要方面支持设计制造的全面创新乃至创新型社会的构建。1、可实现任意复杂形状及多材料、多零件的集成制造，为设计创新提供了巨大的空间。2、适宜在网络及云平台支持下实施集散制造，从而引起生产组织、商业模式的全新变革。它能调动社会创新资源，培养青少年创新精神。形成人人创新的社会。3、3D打印有望发展成材料基因、干细胞诱导生长的微型实验室为重大科学创新提供崭新实验手段。但是3D打印技术发展很不充分，需要创新材料与工艺，提供更好、更快、更省的工艺与装备，由一个产品开发工具成为一个批量制造工具，从一个专家掌握的技术变成一个大众用来创新的普适性工具，我们尚需多学科、产学研用的协同创新。



**简历：**黄卫东，西北工业大学教授，凝固技术国家重点实验室主任，长江学者，国家杰出青年科学基金获得者，中国铸造学会理事长，《铸造》和《China Foundry》杂志编委会主任，3D 打印领域世界首本国际杂志《3D Printing and Additive Manufacturing》编委。

### 题目：增材制造与创新设计

**摘要：**增材制造技术最适合的应用是新产品的快速研发和通过创新设计来大幅度提升机械结构的性能，因而对航空航天、动力和高端机械装备领域新型号的快速研发和技术进步有极为重要的价值。目前设计师主要是基于传统制造技术来设计结构件，在一定的使用性能约束之下，可制造性是结构设计的决定性因素。由于传统制造技术的可制造性有很严格的限制，大多数结构设计不是满足使用需要的最理想的结构形式。例如结构超重就是航空航天器设计中一个普遍难以解决的重大技术障碍。增材制造技术提供了几乎可以制造任意复杂结构的可能性，因而有可能按照最理想的结构形式来设计零件结构，从而在最大限度地满足使用功能的条件下，还可以显著减轻结构重量和提高可靠性。利用增材制造的多材料任意复合特性，还可以在零件的化学特性和声、光、电、磁、热等物理特性方面进行优化设计和制造。通过这种基于增材制造技术的创新设计和快速制造，必将带来航空航天器、动力和高端机械装备的跨越式发展，为我国的国防工业和高端机械装备迅速赶超发达国家提供一条切实可行的新途径。





**简历:** 王华明, 北京航空航天大学材料学院教授, 航空科学与技术国家实验室(筹)首席科学家、国防科技工业激光增材制造技术研究应用中心主任, 长江学者, 国家杰出青年科学基金获得者。入选首批新世纪百千万人才工程国家级人选、首批国家“万人计划”科技创新领军人才、教育部创新团队学术带头人、国防 973 项目首席、北京高校教学名师, 获“全国五一劳动奖章”、“航空报国金奖”一等奖、“何梁何利”科技进步奖等。从事“大型金属构件激光增材制造”和“特种耐磨涂层激光熔覆表面工程”研究, 发表 SCI 收录论文 130 余篇、他引 1800 余次, 成果获“国防科学技术一等奖”2 项, “飞机钛合金大型复杂整体构件激光成形技术”获“国家技术发明一等奖”。

**题目:** 高性能大型金属构件激光增材制造技术挑战与若干材料科学问题

**摘要:** 简要介绍高性能大型金属构件激光增材制造的原理、技术特点及国内外研究进展。重点分析高性能大型关键金属构件激光增材制造“高性能材料制备”与“复杂结构直接制造”有机融合、“控形/控性”一体化的独特特征及其该技术发展面临的主要技术挑战。深入讨论激光/金属交互作用行为及能量吸收利用机制、内部冶金缺陷形成机制及力学行为、移动熔池约束快速凝固行为及构件晶粒形态演化规律、非稳态循环固态相变行为及显微组织形成规律、内应力演化规律及构件变形开裂预防方法等有关高性能大型关键金属构件激光增材制造技术发展和工程应用必须解决的关键材料基础问题。



**简历:** 付贤智, 中国工程院院士, 现任福州大学教授、国家环境光催化工程技术研究中心主任、能源与环境光催化国家重点实验室主任。长期从事光催化基础与应用研究, 主要研究方向为光催化剂的设计与制备、光催化反应机理、光催化反应动力学和光催化反应器设计。研制出一系列新型高效光催化剂, 开发出提高光催化过程效率的多种新技术、新方法和新装置, 并将光催化技术应用于环保、建材、军工、电力等领域, 研制开发的多项光催化产品实现了产业化。迄今在国内外重要学术刊物上发表研究论文 300 多篇, 授权的国家专利 40 余项, 研究成果先后获得国家科技进步二等奖 1 项、军队科技进步一等奖 1 项、省部级科技进步一等奖 3 项。

**题目:** 基于光催化的清洁能源与环境新技术

**摘要:** 能源短缺和环境污染是当今世界面临的重大问题。光催化技术可以利用太阳光来驱动一系列重要化学反应, 如光解水制氢、二氧化碳还原和降解污染物等, 是未来清洁能源生产和环境污染治理的理想途径之一, 在解决能源和环境问题方面有重要应用前景。目前光催化技术在实际应用过程中还存在光催化过程量子效率低、太阳光利用率低等关键科学技术难题。针对这些难题, 近年来世界各国科学家在新型光催化材料的设计合成、晶相/面调控、异质结与助催化剂构筑、光催化材料能带调控、光催化反应机理等方面开展了大量的光催化基础和应用研究, 本报告将重点介绍这些方面的最新研究进展及光催化技术在环境领域的应用示例, 并对光催化技术未来发展进行了展望。



**简历:** 邹志刚，日本东京大学理学博士。现为南京大学环境材料与再生能源研究中心主任，南京大学物理学和材料学博士生导师。教育部“长江学者奖励计划”特聘教授，“973”项目首席科学家，教育部创新团队带头人。兼任日本国家材料研究所(NIMS)客座研究员。长期从事材料物理及化学和光催化材料的研究，在《Nature》、《Phys. Rev. Lett.》和《Angew. Chem. Int. Ed.》等世界著名科学杂志上发表论文近 360 篇，申请中国发明专利 39 项，其中 16 项已获授权；此外还获得美国授权发明专利 1 项、日本授权发明专利 2 多项。

**题目: 光催化材料的机遇与挑战**

**摘要:** 当今世界正面临着能源短缺和环境污染的严峻挑战，石油等化石能源的过度消耗导致污染物大量排放，加剧了环境污染，尤其是我国近年来雾霾天气的频繁出现，严重影响了人民的生活和身体健康，开发和利用太阳能是解决这一难题的有效方法之一。我国太阳能资源十分丰富，从长远看，太阳能的有效开发与利用对优化中国能源结构具有重大意义。然而太阳能能量密度低、分布不均匀、昼夜/季节变化大、不易储存。光催化技术可以将太阳能转换为氢能。氢能能量密度高、清洁环保、使用方便，被认为是一种理想的能源载体。利用光催化材料净化空气和水已成为当今世界引人注目的高新环境净化技术。太阳能转换效率是制约光催化技术走向实用化的关键因素之一，光催化材料的光响应范围和量子转换效率决定了太阳能转换效率。在材料设计中重点研究具有宽光谱响应、高量子转换效率的光催化材料，从光催化反应机理、构-效关系、多场调控以及光催化材料使役特性等方面入手，构建高效光催化反应体系是解决高效光催化太阳能转换的关键科学问题。研究高效光催化材料的设计理论与制备科学、基于分子水平的光催化反应理论、高效光催化反应体系构建与应用基础科学是材料科学前沿与挑战，具有重大意义。有利于应对光催化材料领域激烈的国际竞争，保持中国在光催化研究领域的优势地位。



**简历:** 叶金花，现任日本国家物质材料研究机构(NIMS)环境再生材料研究中心主任，天津大学-NIMS 联合研究中心主任，国家“千人计划”学者，科技部 973 项目“基于半导体人工光合成的二氧化碳资源化研究”首席科学家。长期从事新型高效半导体光催化材料的开发以及在太阳能转换和环境净化方面应用的研究。在 Nature, Nature Materials 等国际著名杂志上发表论文 330 余篇，迄今已获得同行 11000 余次引用。

**题目: Nano-photocatalytic Materials: Possibilities & Challenges**

**摘要:** Semiconductor photocatalysis has received much attention as a potential solution to the worldwide energy shortage and for counteracting environmental degradation. This talk will introduce state-of-the-art research activities in the field, focusing on the scientific and technological possibilities offered by photocatalytic materials. A survey of efforts to explore suitable materials and to optimize their energy band configurations for specific applications, and the design and fabrication of advanced photocatalytic materials in the framework of nanotechnology will be introduced. Many of the most recent advances in photocatalysis have been realized by selective control of the morphology of nanomaterials or by utilizing the collective properties of nano-assembly systems. The current theoretical understanding of key aspects of photocatalytic materials will be discussed. This talk will also highlight crucial issues that should be addressed in future research activities towards realizing practical applications in energy production and environment remediation.





**简历:** 李仲平, 航天复合材料专家, 中国工程院院士, 湖北省安陆市人。1986年毕业于北京航空学院。后获工学博士学位。现任中国运载火箭技术研究院航天材料及工艺研究所副所长, 研究员, 功能性碳纤维复合材料国家工程中心实验室主任, 国家重大科技专项材料分中心主任, 总装备部先进材料技术专业组副组长等职。长期从事极端服役环境功能复合材料应用基础研究和工程应用研究, 负责并带领团队探明功能复合材料热电力行为规律, 实现航天用功能复合材料体系及制备技术创新, 研制出系列新材料与耐热结构, 成功应用于新一代航天型号, 解决“热障”与“热透波”问题, 支撑再入机动、精确制导和小型化等型号关键技术突破。获国家科技进步特等奖 1 项、一等奖 1 项、二等奖 2 项。

**题目:** 临近空间高超声速飞行器材料问题——热结构材料的挑战

**摘要:** 临近空间高超声速飞行器是一类具有超强突防能力, 能够实现全球快速精确打击, 且有可能彻底打破全球现有军事平衡的新型武器。鉴于这类飞行器的重要军事意义, 近年来美国率先开展了这类飞行器的研制与飞行试验, 引发了全球临近空间高超声速飞行器研制热潮。

报告以临近空间高超声速飞行器对新一代热结构材料的需求为主线, 分四部分对相关领域情况进行全面介绍。第一部分简要介绍临近空间及临近空间飞行器的特点; 第二部分主要介绍临近空间飞行器所需的材料类别, 包括耐热、热结构、高温隔热、热透波、热密封与温控等; 第三部分对热结构材料问题进行重点阐述, 内容包括热结构的起源问题、烧蚀与非烧蚀取舍问题、超高温被动热防护问题、以及轻量化问题; 第四部分主要阐述报告人对热结构挑战问题的深度思考, 将从材料成分体系选择、材料结构设计以及制备方法创新等多角度提出应对之策。



**简历:** 李贺军, 教授, 博士生导师。西北工业大学材料学院院长, 超高温结构复合材料重点实验室副主任, 国家杰出青年基金获得者, 全国模范教师, 全国百篇优博论文指导教师, “三秦”学者, 国家自然科学基金委创新研究群体学术带头人。获国家技术发明二等奖 2 项, 国家教学成果二等奖 1 项, 省部级以上科技奖励 12 项。授权发明专利 70 余项。出版专著 1 部, 发表学术论文 400 余篇, 被他人引用 3500 余篇次。

**题目:** 碳/碳复合材料抗氧化抗烧蚀研究

**摘要:** 碳/碳 (C/C) 复合材料是先进航空航天器及其动力系统不可或缺的关键材料。高温含氧气氛下的氧化烧蚀问题, 成为制约该材料在航空航天领域推广应用的瓶颈, 基体改性和涂层技术是提高其高温抗氧化抗烧蚀能力的有效手段。报告从抗烧蚀热解碳织构控制、超高温陶瓷改性与抗氧化陶瓷涂层三个方面, 介绍了超高温结构复合材料重点实验室近年来在 C/C 复合材料抗氧化抗烧蚀技术方向的最新研究进展, 并结合国防发展对该材料的迫切需求, 提出了 C/C 复合材料抗氧化抗烧蚀研究面临的挑战。



**简历:** 张 荻, 上海交通大学材料学院教授, 长江学者, 973 首席科学家, 金属基复合材料国家重点实验室主任。1982 年毕业于西安交通大学材料科学系, 1985、1988 年分别获大阪大学硕士、博士学位。研究方向: 金属基及遗传仿生复合材料。

**题 目:** 中国铝基复合材料研究现状

**摘 要:** 铝基复合材料具有轻质高强、高比模量、耐磨、低膨胀、阻尼减振以及辐射屏蔽等功能特性, 成为重要的轻量化材料及结构功能一体化材料, 在空天技术、能源、电子通讯和交通运输等领域有着广泛而迫切的应用需求。本报告将介绍铝基复合材料的国内外研究现状和应用进展, 并结合国家重大工程对典型的结构-功能一体化材料——SiC/Al 复合材料的迫切需求, 总结了其制备和服役过程中需要重点解决的若干关键科学和技术问题, 并提出通过仿生结构设计来改善铝基复合材料强韧性的新思路。



**简历:** 陈立泉, 中科院物理研究所研究员, 中国工程院院士, 无机功能材料专家。曾荣获国家自然科学基金一等奖、中科院科技进步特等奖和二等奖、何梁何利科学与技术进步奖并被授予国家有突出贡献中青年专家称号。为我国锂电池的研究、开发奠定了基础。在国内首先研制成功锂离子电池。依靠自己的专有技术, 以国产设备和国产原材料为主, 建成了国内第一条锂离子电池中试生产线, 解决了锂离子电池规模化生产的科学技术与工程问题并实现了锂离子电池的产业化。对锂离子电池研究和产业化以及对液氮温区高温超导材料的发现都作出了重要贡献。

**题 目:** 中国 MGI 如何跨出第一步?

**摘 要:** 美国奥巴马政府于 2011 年宣布了“材料基因组计划”(MGI), 通过高通量材料计算、高通量材料合成和检测实验以及数据库的技术融合与协同, 将材料从发现、制造到应用的速度至少提高一倍, 成本至少降低一半, 振兴美国制造业, 强化其高科技在全球的绝对优势地位, 妄想称霸世界 100 年。MGI 启动三年来, 获得了美国材料界的积极响应, 取得了较快的进展。联邦政府、地方政府、大学、企业累计投入经费已超过 5.5 亿美元, 建立 MGI 协同创新中心逾 20 个, 签署大型协同创新合作计划近 10 项。

我国关键新材料的自给率很低, 已成为国防、能源、环境、信息、交通、医药等重大战略领域发展的软肋。在当前发达国家对材料研发突然发力、加快速度的背景下, 我们的选择只有一个, 毅然决然启动中国版的“材料基因组计划”, 变革传统材料研发模式, 实现新材料领域的超常规速度发展, 以满足我国制造业实现战略转型的需要。怎么开展中国版的材料基因组计划? 一个整体: 选择几项国家急需的、国内有良好基础的关键材料进行示范, 力求尽快积累经验、取得成果, 以便进一步推广普及到整个材料领域; 组建全国性的包括材料计算、材料学实验和数据库三位一体的“材料基因组研究中心”; 打造全国性的“材料创新基础设施”。多个层次: 发挥多方面的积极性, 既有中央政府的积极性, 也有地方政府的积极性, 既有政府的引导作用, 也有企业的主导作用。协同创新: 计算、实验、数据库三要素协同; 材料“发现-研发-生产-应用”各个环节的协同; 跨学科的研发团队的协同; “官、产、学、研、用”的协同。具体建议: 1、通过国家先期投入人民币 10-15 亿元, 带动地方政府、大型企业配套支持, 建立一批创新平台和基础设施, 以满足尽快开展材料基因组技术研究的需求, 包括 3-4 个国家级材料基因组技术研究中心、一批地方级和实验室级材料基因组技术研究中心、两个国家级数据库和几个高通量材料研发和产业化示范基地; 2、通过国家级科研项目指南, 鼓励引导研究人员采用材料基因组研发理念。发改委、科技部、工信部等相关部委和基金委设立项目, 支持材料基因工程技术软件、硬件的研发。设立材料基因组示范项目群, 积累经验; 3、建立由发改委牵头、多部委组成的国家层面“材料基因组计划协调小组”; 4、广泛传播材料基因组技术理念, 培养新一代材料科学人才。





**简历:** 吴以成, 中国科学院理化技术研究所研究员, 中国工程院院士。1970年毕业于中国科学技术大学, 1986年在中国科学院福建物质结构研究所获博士学位。从事非线性光学材料研究和发展工作, 包括新型非线性光学材料探索、晶体生长及非线性光学特性研究、晶体结构与非线性光学性能相互关系研究等。

**题目:** 紫外非线性光学材料的分子设计

**摘要:** 本文介绍基于阴离子基团理论模型结合密度泛函第一性原理计算方法对硼酸盐体系非线性光学材料结构-性能关系研究及新材料探索工作的进展。



**简历:** 崔予文, 现任西班牙马德里材料研究所 (IMDEA Materials Institute) 计算合金设计研究室负责人。1999年毕业于中南大学材料科学与工程系, 获工学博士学位。1999年和2001年, 分别在日本东北大学材料科学系和比利时鲁汶大学冶金和材料系从事博士后工作。2003年, 就职于日本产业技术综合研究所, 任特别研究员, 2005年, 于日本东北大学就任COE研究员和CREST高级研究员。2008年, 受聘于美国俄亥俄州立大学, 任副研究员。自2011年起, 任现职。崔予文博士从事金属与合金的热力学、高通量扩散和相变动力学模拟、合金微观组织形貌的朗道及相场理论计算机模拟, 并将以上各技术高度集成用于新型合金的组织与工艺设计等方面的研究。曾获日本东北大学材料研究所COE研究基金和比利时鲁汶大学研究理事会奖, 现担任欧洲著名的Marie-Curie Intra-European Fellowship奖的主持科学家、欧盟材料研究基金EU M-ERA.net的主评审人及国际冶金与材料汇刊A (Metallurgical and Materials Transactions A) Key Reader及国际ASM International合金相图委员会委员等。

**题目:** 钢铁及形状记忆合金中马氏体组织形貌的集成朗道模型

**摘要:** 集成计算材料工程 (ICME) 能有效推动新材料和新工艺的研发, 并已开始被工业界接受。定量描述合金的结构、组织和性能, 从而实现其组织性能的预测是当前ICME的核心内容。我们将计算热动力学与朗道理论相结合, 综合了前人应用晶格动力学、流体力学和弹性力学开展相变理论和组织模拟预测研究的成果, 以频谱分析为核心, 建立了统一观点下的新型的朗道非线性动力学模型, 可广泛用于多晶钢铁和形状记忆合金马氏体相变规律的探索和组织演化及控制, 有效的减少了传统模型中不具有明确物理意义的模拟参数, 使得新模型能有效的揭示多晶钢铁与形状记忆合金马氏体相变过程中的多场耦合在物理本质上的异同。



**简历:** 吴孟怀, 教授。1986年获西北工业大学硕士学位, 2000年获德国亚琛工业大学工学博士学位, 现任奥地利莱奥本大学先进凝固及熔化过程数值仿真实验室 (Christian Doppler Laboratory) 主任。主要研究方向为多相流-体平均凝固过程数值仿真, 在国内外刊物上发表学术论文200余篇, 其中SCI收录80余篇, 合作出版专著10部。

**题目:** 铸锭宏观组织和偏析的数值仿真

**摘要:** 自1960s Flemings时代起, 人们经过半个世纪的努力已对铸锭内铸态组织和宏观偏析形成的物理机理有了定性的认识, 但还是难以对其进行定量预测, 主要原因是其与各种多相流现象有关, 例如凝固糊状区枝晶间的对流、等轴晶区晶粒沉积等。近20年多相计算流体动力学的发展及其在凝固领域的应用为解决上述问题提供了有效手段。本报告将首先对这方面的进展作一个简要综述, 然后通过具体事例重点展示其在铸锭铸态组织和宏观偏析形成过程动态数值仿真的应用前景。



**简历:** 介万奇, 西北工业大学材料学院教授, 博士生导师。1995 年任凝固技术国家重点实验室副主任, 1996 至 2002 年任西北工业大学材料学院院长。主要从事凝固理论与技术、铸造技术与化合物半导体晶体生长与性能表征研究。开发出大型结构件的反重力铸造工艺与装备, 在工业领域广泛推广应用。将凝固理论与合金成分设计和晶体生长新技术相结合, 特别是探测器级 CZT 晶体材料的制备技术达到国际先进水平。发表论文 400 余篇, 授权发明专利 26 项, 获国家技术发明二等奖 2 项, 省部级科技成果一等奖及二等奖各 3 项。

**题目: 多组元合金铸造过程的凝固基础研究**

**摘要:** 凝固原理是揭示液固相变过程基本规律的学科领域。基于凝固原理的材料制备与成型加工技术即是凝固技术。凝固技术的应用包括铸件的凝固, 铸锭的铸造, 以及各种金属与非金属材料的熔体法晶体生长。铸造技术已有近 4000 年的发展历史, 但现代凝固理论则始于 1950 前后。熔体形核理论, 成分过冷理论, 枝晶和共晶生长模型, 糊状区的凝固特性是凝固理论发展中的标志性成果。近年来, 凝固原理的发展方向是解决多组元工业合金的凝固原理问题, 其中前沿的研究工作包括多元多相合金非平衡凝固行为的热力学与动力学耦合分析, 多元多相合金凝固过程的多层次表征及跨层次耦合, 多元合金非平衡凝固过程中熔体-界面-传输的协同调控原理, 电磁场及高能束作用下多元多相合金的凝固行为及其控制原理。最后, 介绍我们在利用凝固原理解决铸件凝固控制, 铸锭凝固分析和功能晶体单晶生长实际问题的研究工作。



**简历:** 杜勇, “长江学者”特聘教授, 国家杰出青年基金获得者。1992 年获中南大学博士学位。先后在欧美从事科研 11 年, 在德为洪堡学者。主要从事材料设计理论及应用方面的研究。主持国家自然科学基金创新群体等项目 28 项。现任中德“铝合金微结构”联合实验室主任、5 个国际刊物副主编/编委。在国际刊物上发表论文 400 余篇。

**题目: 热力学、热物理性能及凝固过程微结构表征**

**摘要:** 本工作通过集成关键实验、相图计算和第一原理计算等方法建立了迄今国际上最完整的含亚稳相的多元 Al 合金热力学和扩散动力学数据库。本工作还建立了一个考虑有限界面耗散的相场新模型, 消除了传统相场模型处理界面相成分的各种热力学假设, 并提高了计算效率。采用透射电镜和三维原子探针等实验技术, 实测了 Al 合金在凝固和时效强化过程中的微结构演变。基于所建立的热力学、扩散动力学数据库、相场新模型及关键实验, 对多元 Al 合金在凝固和时效强化过程中的微结构演变进行了定量表征。本工作建立了定量描述 Al 合金凝固和时效过程中的微结构演变的科学方法, 为设计具有我国自主知识产权的新型铝合金奠定了重要的理论基础。



**简历:** 成来飞，成来飞，长江学者特聘教授及创新团队带头人、国家杰出青年基金获得者、国家新世纪百千万人才工程国家级人选、国防科技工业有突出贡献中青年专家、国防 973 项目首席专家，中国复合材料学会副理事长。主要研究方向陶瓷基复合材料环境模拟理论与评价方法、构件制造与应用技术。获国家技术发明一等奖 1 项、省部级一等奖三项、二等奖三项。

**题目:** 化学气相渗透制备 SiCw/SiC 层状结构陶瓷

**摘要:** 提出了采用流延法(Tape Casting, TC)结合化学气相渗透法(Chemical Vapor Infiltration, CVI)制备SiCw/SiC层状结构陶瓷的方法。TC-CVI制备方法一方面能够提高晶须体积分数，并且减少制备过程中对晶须的损伤并且致密化单层，保持整个制备过程中材料体积无收缩，从而有效地提高材料的强度。另一方面，TC-CVI制备方法能够较好的控制层内(晶须/基体)及层间(单层/单层)界面结合强度，进而提高材料的韧性。SiCw/SiC层状结构陶瓷充分发挥层状结构与晶须协同增韧作用，层间裂纹偏转，层内裂纹偏转、裂纹桥接和晶须拔出等为主要增韧机制。



**简历:** 侯晓，男，1963 年 11 月出生，固体火箭发动机专家，研究员，我国培养的第一名固体火箭发动机专业博士。“固体发动机燃烧、内流场和热结构”国防科技重点实验室学术委员会副主任，国家级跨世纪学术带头人，新世纪百千万人才工程国家级人选、国防科技工业专家、集团公司有突出贡献专家。

**题目:** 碳/碳复合材料扩张段研制进展

**摘要:** 碳/碳复合材料扩张段具有简化固体火箭发动机喷管结构设计、减轻消极质量、降低内型面烧蚀等优点，采用碳/碳扩张段技术是提高发动机性能的重要手段，也是先机喷管技术的发展趋势。本文从碳/碳扩张段材料制备，性能表征与测试，碳/碳扩张段喷管结构设计和应用等方面，介绍了国外碳/碳扩张段技术的发展情况。在此基础上，对我国碳/碳复合材料扩张段研制中存在的关键技术问题及近年来的研究进展情况进行了介绍，对碳/碳扩张段技术的后续发展提出了建议。



**简历:** 武高辉，1955 年生人，哈尔滨工业大学教授、博士生导师。长期从事金属基复合材料研究，在制备技术、复合材料性能设计与应用等方面有独到之处，发明了十几种新型复合材料，成功解决了重点装备的若干“卡脖子”问题。获国家技术发明二等奖 1 项、国家科技进步特等奖 1 项(合作)、授权国家发明专利 47 项，发表学术论文 200 余篇。

**题目:** 金属基复合材料的发展趋势——性能设计

**摘要:** 材料技术是与装备技术相依相伴发展起来的，目前我国的武器装备进入了升级换代的历史时期，为解决第三、四代装备的重量大、寿命低等问题，其关键在于新材料。面对这样的形势，金属基复合材料以其优异的综合性能而迎来一个新的挑战和百年不遇的发展机遇。笔者认为，金属基复合材料的生命力在于材料的性能与功能的可设计性。本文汇报作者进行材料性能设计的几个成功的案例，说明金属基复合材料性能与功能设计是迎接挑战的有效方法，也是未来基础理论与应用技术的发展热点，供同仁研讨。





**简历:** 黄启忠, 男, 博士, 中南大学教授, 国务院政府津贴获得者, 现任轻质高强结构材料国防科技重点实验室副主任、教育部新型飞行器联合研究中心副主任兼轻质耐高温材料分中心主任、中国复合材料学会常务理事, 《JMST》、《新型炭材料》等杂志编委、浙江大学兼职教授、国防科大国防重点实验室学术委员; 获国家技术发明一等奖等奖励; 研究领域为: 炭的化学气相沉积与新炭材料、耐烧蚀 C/C 复合材料、燃料电池炭纸。发表论文 200 余篇。

**题目:** 炭/炭复合材料的化学气相沉积进展和应用

**摘要:** 综述了近年来化学气相沉积制备炭/炭复合材料的进展, 碳氢化合物在高温下的传质、传热、动力学和多元物理场耦合原理, 研究了快速化学气相沉积过程特征及碳原子排列机理, 提出了狭缝法化学气相沉积、多元耦合物理场化学气相沉积热解炭的沉积机理和生长模型, 获得了多种热解炭微观结构, 使高织构热解炭的参数范围大幅提高, 发现了点状热解炭结构并研究了其结构、沉积机理和条件, 获得了大块各向同性热解炭, 指导设计和制造了 2.5m×2.5m×5m 的超大型化学气相沉积炉, 解决了我国的急需。



**简历:** 董绍明, 男, 1962 年生, 研究员, 博士生导师。1987 年于华南理工大学获硕士学位; 1996 年于中国科学院上海硅酸盐研究所获博士学位; 现任中国科学院上海硅酸盐研究所结构陶瓷工程研究中心主任, 高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室副主任, 中国硅酸盐学会特种陶瓷分会理事。主要从事纤维增强陶瓷基复合材料和先进碳化物陶瓷研究, 成功实现了材料的工程应用。获得国家技术发明二等奖 2 项, 省部级奖励科技奖励 4 项; 荣获了包括美国陶瓷学会工程陶瓷分会颁发的“Global Star Award”在内的多项个人荣誉; 2013 年入选世界陶瓷科学院院士、上海市领军人才;

发表文章百余篇, 获授权发明专利 25 项。

**题目:** 陶瓷基复合材料研究进展

**摘要:** 陶瓷基复合材料优异的物理化学性能, 使其在航空航天、新能源及交通运输等领域具有重要的应用价值, 受到世界各国的高度关注。近年来, 中国科学院上海硅酸盐研究所开展了陶瓷基复合材料的研究工作, 并取得了有意义的研究成果。①开发了独具特色的纳米复合与原位反应制备技术, 采用该技术制备的材料具有密度高、抗热震性能好、高温稳定等一系列优点, 目前已应用于国家重大任务陶瓷基复合材料构件的研制。②开展了耐高温抗氧化涂层的组分和结构设计, 采用所开发的强制脉冲化学气相沉积/渗透技术实现了形貌可控碳化硅涂层的制备, 有效地改善了涂层与基体的结合状态, 制备的涂层具有优异的抗热震性能; ③攻克了超高温陶瓷基体的高效改性技术和多层超高温抗氧化涂层的可控制备技术。④发展了新型一维纳米结构与纤维多级增强的陶瓷基复合材料, 利用纳、微双相协同增强效应, 改善复合材料的力学性能和热学性能, 实现了材料强度和韧性的剪裁, 大幅提高了材料的应用可靠性。⑤开发了一体化陶瓷基复合材料构件的精密成型和精确加工技术、金属-陶瓷异质材料连接技术、气密密封技术以及表面弱结合颗粒固化技术, 为实现陶瓷基复合材料的应用奠定了坚实基础。研制的陶瓷基复合材料热结构件国内率先实现了在液体火箭发动机中的成功应用。研制的低膨胀系数空间光学系统支撑结构, 在国内首次用于卫星遥感相机装配, 并实现了高质量的外景成像, 填补了我国在相关应用领域的空白。



**简历:** 冯志海, 男, 研究员, 先进功能复合材料技术重点实验室副主任, 科技部 863 责任专家, 航天科技集团公司学术带头人, 中国运载火箭技术研究院首席专家, 国务院特殊津贴获得者。长期从事耐热复合材料研制、应用基础和工程应用研究。

**题目:** 国产碳纤维在烧蚀耐热复合材料中的应用

**摘要:** 本文以航天领域国产碳纤维烧蚀耐热复合材料为重点, 介绍了国产碳纤维研制进展情况, 简要总结了国产碳纤维在烧蚀耐热复合材料中的应用基础研究方面的突破与进展, 揭示了国产碳纤维微结构、微成分、表面物理化学和工艺特性与烧蚀耐热复合材料性能的关联性, 提出了烧蚀耐热用国产碳纤维的应用要求, 并对未来国产碳纤维烧蚀耐热复合材料的发展趋势进行了展望。



**简介:** 马宗义, 男, 1963 年生, 中国科学院金属研究所 研究员/博士生导师。1988 年毕业于哈尔滨工业大学获硕士学位后到中国科学院金属研究所工作, 1995-2000 年在香港城市大学工作和学习, 2000 年获得博士学位。2001-2004 年在美国密苏里大学从事合作研究。2004 年至今在中国科学院金属研究所工作。2005 年“中国科学院百人计划”入选者, 2005 年度“国家杰出青年科学基金”获得者, 辽宁省“百千万人才工程”百人层次人选。第九届辽宁省及第十届沈阳市优秀科技工作者。现任中国材料学会金属基及陶瓷基专业委员会副主任。国际期刊 Materials Science and

Engineering A、Journal of Materials: Design and Applications、ISRN Materials Science 和 Journal of Materials Science and Technology 编委, Science China Materials 编委, 《金属学报》(中英文版) 编委。主要研究领域: 金属基复合材料; 搅拌摩擦焊接与加工; 超细晶材料; 材料高温变形行为; 轻合金。主持国家“863”、“973”、国家自然科学基金重点基金以及国防军工等 20 多项国家项目。获 20 多项国家发明专利授权。所研制复合材料产品在航天和军工等领域关键型号上获得成功应用。

**题目:** 金属基复合材料先进二次加工成型的研究进展

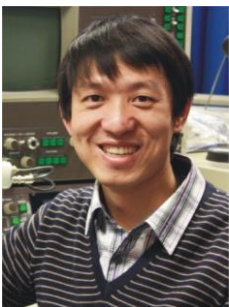
**摘要:** 金属基复合材料 (MMC) 具有优异的综合性能, 广泛应用于航空、航天、军工等领域。MMC 的组织性能不仅取决于复合制备工艺, 还依赖于二次加工成型过程; 其组织的多元性使其对变形加工参数非常敏感, 增大了加工成形与组织调控的困难, 这成为阻碍 MMC 广泛应用的主要因素。此外, MMC 应用范围的扩大, 对连接技术的需求十分迫切。搅拌摩擦焊是实现 MMC 连接的理想选择, 但面临焊缝成型难的严重挑战。本论文评述了 MMC 变形加工及数值模拟的研究现状, 指出, 通过建立 MMC 的多尺度本构关系和塑性变形的多尺度虚拟化模型, 研究 MMC 在变形过程中的流变、微观结构和损伤的演化规律, 可揭示 MMC 宏观和微观多重尺度上的变形机制, 可以为 MMC 组织与性能的可靠、精确调控提供理论依据, 并为 MMC 大型构件的高效、绿色加工制造奠定理论基础。



**简历:** 李志强, 男, 1973 年生, 上海交通大学金属基复合材料国家重点实验室研究员, 博士生导师, 主要从事粉末冶金先进金属基复合材料的制备与科学研究。近年来, 采用“片状粉末冶金”技术, 制备了具有纳米仿生叠层结构的碳纳米管增强铝基复合材料, 在金属材料的纳米复合化方面取得了一些研究进展。李志强研究员现任上海市有色金属学会理事、粉末冶金专业委员会副秘书长等职。

**题目:** CNTs/Al 仿生复合及性能研究

**摘要:** 碳纳米管 (CNTs) 是制备轻质、高强铝基复合材料的理想增强体。然而, 由于缺乏有效的制备技术或结构设计, 传统方法制备的 CNTs/Al 复合材料无法同时获得高的强度和良好的塑性。本文采用片状粉末冶金技术 (Flake PM), 首先制备具有 CNTs 沿二维平面均匀分散的 CNTs/Al 片状复合粉末组元, 再经叠片组装成型、烧结致密化、挤压变形等处理, 获得具有贝壳纳米仿生叠层结构的 CNTs/Al 复合材料。与传统技术制备的 CNTs/Al 相比, 纳米仿生叠层 CNTs/Al 复合材料的强度、塑性和模量都同时得到了提高, 为金属材料的纳米复合化进行了有益探索。



**简历:** 李国强, 男, 1979 年生, 教授, 博士生导师。长期致力于 III-V 族化合物半导体材料与器件的研究。1995-2004 就读于西北工业大学, 获博士学位, 博士论文获全国百篇优秀博士学位论文奖; 2004-2005 就职于通用电气全球研发中心; 2005-2007 就职于东京大学生产技术研究所; 2007-2010 就职于牛津大学材料系; 2010 年加入华南理工大学发光材料与器件国家重点实验室。研究成果多次获省部级以上奖励, 并获得 2013 广东青年五四奖章。先后主持国家 973 项目子课题、国家自然科学基金、广东省重大科技专项等国家及省部级科研项目多项。

**题目:** 金属基复合材料在高功率 LED 封装上的应用

**摘要:** 随着 LED 应用端的不断发展, LED 光源的功率越来越大, 一般的引脚式和贴片式封装已经满足不了要求。因此, 板上封装 (COB) 的 LED 光源的使用越来越多。COB 封装的 LED 的优点在于: 高成本效益、线路设计简单、节省系统板空间等。高功率 COB 封装的 LED 单颗功率可高达数十甚至上百瓦, 可取代多颗 1 瓦的引脚式或贴片式 LED 封装, 促使产品体积更加轻薄短小。但 COB LED 的缺点也很明显。其发热集中且发热量大, 出光效率还有待提高等。金属复合材料基板通常是碳化硅颗粒增强金属基复合材料, 具有高导热、低热膨胀系数等优点, 具有非常好的市场前景。本研究采用先进的制备工艺, 获得了一种高性能的金属复合材料。该复合材料热导率  $>200 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ , 有利于 LED 使用过程中热量的及时导出; 平均热膨胀系数为  $7.00 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , 与 LED 芯片的热导率十分吻合; 密度低至  $2.7 \text{ g/cm}^3$ , 有利于实现高功率 LED 器件的轻量化。在此基础上, 采用理论计算及计算机软件仿真模拟与实验相结合的方法, 获得了优化的 COB 封装结构 (包括绝缘层设计与电路设计), 从而成功地将该复合材料应用于高功率 LED 的 COB 封装, 在较小的散热基板上实现了高功率的 LED 光源。目前, 该技术已申请/授权了多项专利, 并已应用于 LED 光源的实际生产, 创造了良好的社会效益。





**简历:** 益小苏, (德国) 硕士和博士, 中国航空工业集团公司复合材料技术首席专家, 国家 973 计划复合材料项目首席科学家, 结构性碳纤维复合材料国家工程实验室主任, 绿色复合材料北京市工程实验室主任等。国内外学术专著 6 本, 至 2012 年, SCIE 收录论文 105 篇, 总他引 1032 次; 中国引文数据库总他引 2087 次。

**题目:** 航空复合材料的高性能化与结构-功能一体化技术

**摘要:** 碳纤维增强结构复合材料在现代航空工业中占据关键而突出的地位。这种复合材料当前的国际研发的主流是持续的高性能化, 其前沿则是针对低成本液态成型的高损伤阻抗和高损伤容限技术; 然后就是在复合材料高性能化基础上的结构-功能一体化, 例如结构-导电、结构-阻尼、结构-储能一体化等; 下一步将是“绿色化”、即复合材料的资源友好化。由此, 本报告分别介绍了复合材料高性能化、液态成型整体化制造、结构-功能一体化及“绿色化”的发展历程与进展, 包括国际评价和国内外的应用等。



**简历:** 陈建峰, 男, 工学博士, 教授, 博士生导师, 国家首批“万人计划”特聘教授 (2012), 教育部“长江学者奖励计划”特聘教授 (2002), 国家杰出青年基金获得者 (2003), 国家自然科学基金委创新研究群体学术带头人 (2008), 国家科技部创新团队学术带头人。学科专业: 化学反应工程。主要研究方向: 化工过程强化 (超重力技术)、纳米材料。1992 年在浙江大学获博士学位, 现任北京化工大学化工学院院长, 有机无机复合材料国家重点实验室主任, 教育部超重力工程研究中心主任, 兼任国家“863”计划新材料领域纳米材料与器件主题专家组召集人, 中国材料学会青年委员会常务理事等职; 是《The Canadian Journal of Chemical Engineering》副主编、《Ind. & Eng. Chem. Res.》、《Particuology》、等编委。

是《The Canadian Journal of Chemical Engineering》副主编、《Ind. & Eng. Chem. Res.》、《Particuology》、等编委。

**题目:** 高透明有机无机纳米复合材料: 从实验室走向产业化

**摘要:** 有机无机纳米复合材料在航空航天透明功能涂层、建筑玻璃节能、3D 打印、功能电子材料和生物医用器件等领域具有广阔的应用前景。但无机纳米颗粒在有机基体中的均匀单分散问题, 仍然是困扰有机无机纳米复合材料宏量制备和工业应用的瓶颈和核心难题。制备透明纳米颗粒液相分散体是解决纳米颗粒分散问题的有效方法, 文献报道了纳米颗粒液相分散体的多种制备方法, 但是这些方法得到的单分散颗粒尚存在稳定性差 (透明分散体很快失去稳定而变得不透明)、颗粒固含量低、制备过程宏量放大困难等问题, 与多样化的实际应用需求和大规模产业应用的要求还存在较大差距。本文首次提出了采用超重力技术结合萃取-相转移的新方法 (HGRT) 制备纳米颗粒液相分散体及其高透明有机无机纳米复合材料, 解决了纳米颗粒在有机基体中的分散难题。成功开发了高固含量 (固含量均超过 30%~50%, 甚至可为全固体的分散体)、高透明、高稳定 (可稳定储存半年至一年以上)、分散介质极性可调控的纳米金属、纳米氧化物和纳米氢氧化物等液相分散体及其宏量制备技术。实现了多功能化的高透明有机无机纳米复合制品的规模化生产, 产品已经用于玻璃的节能改造、高铁用润滑油等。通过 HGRT 方法制备的柔性纳米复合膜材料, 在纳米颗粒固含量达到 60 wt% 以上时, 可见光透过率仍和未添加纳米颗粒的膜材料一致。该方法具有生产成本低、易规模化的优势, 生产的高透明纳米颗粒液相分散体及其有机无机纳米复合材料在 3D 打印、透明功能涂层、功能电子材料等领域具有广阔的应用前景。



**简历:** 王玉忠, 1961 年出生, 博士, 四川大学教授。教育部“长江学者”特聘教授, 国家杰出青年基金获得者, 教育部“环境友好高分子材料”创新团队带头人。兼任中国阻燃学会荣誉主任委员、中国塑协降解塑料专委会副会长、全国生物基材料及降解制品标准化技术委员会副主任委员等职, 担任 8 个中英文期刊编委。主要从事环境友好阻燃材料、生物基与生物降高分子材料及高分子材料回收利用等领域的研究。已发表 SCI 收录论文 330 余篇, 授权专利 69 项, 大量专利被应用, 获国家级二等奖 2 项, 省部级成果奖 8 项。荣获“全国优秀科技工作者”称号, 入选“新世纪百千万人才工程”、获第五届(2004)光华工程科技奖青年奖等称号。

**题目: 高分子复合材料的无卤阻燃设计**

**摘要:** 本报告主要探讨热塑性高分子复合材料如何实现无卤阻燃高性能化。具体包括如下两方面的内容: 设计合成介晶转变温度恰当的具有高阻燃性的含磷热致性液晶高分子, 以此与被阻燃的高分子材料在成型加工过程中形成原位复合材料, 同时提高高分子材料的阻燃性与力学性能; 设计合成可以增强玻璃纤维/天然纤维界面相互作用的无卤阻燃剂, 解决玻纤或天然纤维增强的热塑性高分子复合材料因“烛芯效应”而导致阻燃效率降低的难题, 实现热塑性高分子复合材料的高效阻燃。



**简历:** 朱美芳, 女, 1965.8 生. 现任东华大学材料科学与工程学院院长, “材料学”国家重点学科学术带头人, 国家杰出青年基金获得者, 教育部长江学者特聘教授。研究方向: 聚合物纤维材料, 纳米复合功能材料, 有机无机杂化材料等。曾任东华大学副校长, 纤维材料改性国家重点实验室主任, “十五”863 新材料领域纳米材料专项总体专家组成员。

**题目: 有机/无机纳米复合纤维材料的研究进展**

**摘要:** 纳米材料与技术为纤维行业的发展带来了前所未有的机遇。由于纳米材料具有纳米尺度效应、大比表面积以及强界面相互作用和独特的物理化学性质, 将纳米材料与高分子纤维复合能够克服单一材料性能上的缺陷, 获得具有优异性能的有机/无机纳米复合纤维。报告将介绍通过有机无机纳米复合技术实现量大面广通用纤维、高性能纤维及生物质纤维的结构调控与性能优化的最新案例, 并展望有机-无机杂化纤维材料的发展方向和前景。



**简历:** 赫晓东, 哈尔滨工业大学教授, 博士生导师, 长江学者特聘教授。国家 863 专项专家组成员, 973 首席科学家, 长期从事飞行器结构力学和复合材料的教学与科研工作, 获得 2 项国家技术发明二等奖、黑龙江省最高科学技术奖, 获黑龙江省省长特别奖, 发表 SCI 论文 200 余篇。

**题目: 多功能多尺度复合材料研究进展及展望**

**摘要:** 多功能多尺度复合材料是近年来的研究热点。通过多尺度的设计, 可以调控复合材料的力学、电学和热学等性能。本报告回顾了碳纳米管/石墨烯接枝碳纤维多尺度复合材料、新颖结构碳纳米管纤维及其复合材料、超轻石墨烯/纳米带海绵及其复合材料的最新进展。研究表明, 将碳纳米管化学接枝到碳纤维表面大大提高了复合材料的界面性能; 通过对碳纳米管纤维结构设计, 显著提高了碳纳米管纤维的延伸率并赋予纤维更多的功能; 将碳纳米管切割成石墨烯纳米带显著增强了树脂基体。最后, 简要展望了未来多功能多尺度复合材料的发展方向。





**简历:** 仲伟虹, 1994 年于北京航空航天大学获博士学位, 2003 年被美国 North Dakota State University 聘请为副教授, 并被提前授予终身职位。2007 年她受聘美国华盛顿州立大学、机械与材料工程系, 2010 年晋升为该系的终身教授, 2012 年被授予西屋 Chair Professor。自 2005 年起成为波音公司纳米技术顾问。2012 年被誉为华盛顿州立大学校级 (唯一) 优秀博士生导师。她被加拿大著名大学 University British Columbia (UBC) 列入 2012 年度世界顶尖 15 名优秀科学家之一。发表论文 260 多篇, 获 10 余项美国专利。她的用于低能耗制造高性能结构复合材料的 “液体纳米增强” 技术被美国宇航局列入 2011 年度重要的科技创新技术。

**题目: Industry Applicable Nanotechnologies for Engineering Composites: Approaches to Enhancing Quality and Stability and Quantitative Assessment Tools**

**摘要:** To scale-up many promising lab-scale “nanotechnologies”, one of the big limitations is related to quality assessment and control. In this talk, several industry applicable nanotechnologies that have been investigated will be introduced: (1) a bio-approach for nano-filler treatment; (2) viable nanodispersion approaches for manufacturing stable and uniform quality and controllable nanocomposites; (3) quantitative assessment tool set including industry friendly macro-dispersion evaluation method, a NDA method, and a damage detection approach. In addition, the author will also briefly introduce her newly developed gummy electrolyte with high ionic conductivity of liquid level, good mechanical properties of solid level, and excellent contact/adhesion with electrodes, as well as special thermal protection design for promoting safety of LIBs. The novel gummy electrolyte will have great potential for use in EV and other applications with high safety requirements.



**简历:** 朱建勋, 男, 中材科技股份有限公司 (南京玻纤院) 教授级高工。长期从事纤维预成型体结构设计、制备技术研究及应用开发, 多项研究成果在十多个国家重点装备上成功应用, 提高了我国高性能复合材料的研究与应用水平。

**题目: 高性能复合材料纤维预成型体技术**

**摘要:** 预成型体是高性能纤维在三维空间连续、多方取向、相互交结形成的具有特定单元结构的整体纤维增强体; 预成型体技术是对纤维材料进行结构化设计、整体化加工的技术。报告对预成型体的特点和定义进行了描述, 从纤维联结方式、制备技术、构件形状等方面进行了预成型体的分类。介绍了预成型体在烧蚀隔热复合材料、高温透波复合材料、结构减重复合材料等多方面的研究应用情况, 阐明了预成型体技术对发展高性能复合材料的重要作用。



**简历:** 黄小忠 (1968.5-) 男, 博士, 中南大学教授, 博导, 总装备部军用电子元器件材料组专家。完成或正在承担国家级科研项目 14 项, 授权发明专利 10 项。主要研究方向: 电子材料及电磁理论, 主要特色是电子材料、功能-结构纤维。

**题目: 含铍碳化硅陶瓷的制备与性能研究**

**摘要:** 碳化硅纤维具有高强度、高模量、热稳定好等优点, 将铍元素作为异质元素加入碳化硅纤维, 有望提高纤维的热导率和高温力学性能。本文含铍先驱体合成、先驱体熔融纺丝、先驱体纤维的预氧化和陶瓷化这三个步骤介绍了含铍碳化硅纤维的制备程序, 并对制得的纤维的力学性能和耐高温性能进行了表征和分析, 发现含铍碳化硅纤维在空气中高温处理后的强度保留率明显高于普通碳化硅纤维。



**简历:** 张建春, 男, 教授级高级工程师, 博士生导师, 专业技术少将, 四川大学、北京化工大学、东华大学博士生导师, 阻燃材料研究国家专业实验室兼职教授, 高分子学科委员会委员。获国家科技进步一等奖 1 项, 二等奖 2 项, 国家技术发明二等奖 2 项。2004 年中央军委主席签署通令, 记个人一等功, 同年获何梁何利基金科学与技术进步奖, 2006 年获中国人民解放军杰出专业人才奖, 2009 年获周光召基金会应用科学奖, 2010 年被授予“全国优秀科技工作者”荣誉称号, 2012 年带领科研团队获总后勤部“三星”人才创新团队奖。

### 题目: 减重材料与后勤装备轻量化

**摘要:** 随着现代化战争的发展, 部队机动性和灵活性要求越来越高, 进而对部队轻量化要求也越来越急迫。本研究就碳纤维增强复合材料、长碳链聚酰胺及其复合材料、镁合金材料、气凝胶材料、泡沫材料、中空三维材料等轻量化材料的性能进行研究, 发现: 碳纤维增强复合材料能使后勤车辆、野炊箱组、携行具、后勤帐篷等的重量大大减轻; 长碳链聚酰胺及其复合材料能使作战鞋靴、枪托、发动机等重量大大减轻; 镁合金材料能使炊事餐具、炊事车等用具的重量大大减轻; 气凝胶材料、泡沫材料、中空三维材料能使单兵的保暖材料重量得以减轻。从而大大减轻后勤装备重量, 提高部队的灵活性和战斗力。



**简历:** 李涤尘, 男, 博士生导师, 西安交通大学机械工程学院长江学者特聘教授, 机械制造系统工程国家重点实验室主任, 快速制造国家工程研究中心副主任。1993 年毕业于西安交通大学获得博士学位。获得国家科技进步二等奖 1 项, 获得省部级一等奖 2 项; 2004 年获得第 8 届中国青年科技奖; 入选国家“新世纪百千万工程”计划; 发表 110 篇论文, 获得国家发明专利 25 项, 获得国家科技进步二等奖 1 项, 省部级科技成果一等奖 3 项。兼任中国机械工程学会特种加工分会快速成形制造技术委员会主任、摩擦学分会人工关节与内植物委员会副主任, 《Virtual & Physical

Prototyping》、等国际期刊编委。

### 题目: 3D 打印对新材料发展的需求

**摘要:** 3D 打印技术是利用材料逐层自动化堆积成形, 材料的性能直接影响制造工艺、制造精度和制件性能。目前研发与 3D 打印工艺相匹配的新材料是 3D 打印技术发展的迫切需要。报告拟从材料微观作用关系、材料特性对宏观性能影响, 材料特性与制造工艺的关系方面, 探讨发展面向 3D 打印新材料的特性需求, 阐明每个成形材料单元微观的相变特性与材料物理化学特性的匹配性, 探讨建立面向 3D 打印需求的材料体系控制参数, 研究为发展新型材料提供基础。



**简历:** 吴鑫华, 女, 1962年6月生, 1994年毕业于英国伯明翰大学冶金与材料专业获博士学位, 现任澳大利亚国家轻合金研究中心主任、Monash 大学教授, 英国 Birmingham 大学教授, Rolls-Royce 公司高级顾问, 教育部“长江学者划讲座教授”, 主要从事从事钛合金、钛铝金属间化合物、钛镍形状记忆合金、激光直接成形、快速原型制造、热等静压成形研究。获专利 10 余项, 出版专著 3 部, 发表文章 100 多篇, SCI 收录 50 多篇。研制的阻燃钛合金曾被评为钛合金研究史上三项最重要的成就之一。

**题目:** 3D Printing of Ti alloys and Quality Control of its Products and Powder

#### Feedstock

**摘要:** Additive Manufacturing (AM), also known as 3D printing, has promise for aerospace and biomedical applications where consistency of product quality, and dimensional repeatability are essential. This paper reports on some testing results of Ti64 made by AM using commercially produced aerospace grade Ti64 powder. This powder was atomised using the ALD EIGA process and 3 batches of powder from each lot, where a lot weighs 1 ton, are used to in a laser powder bed EoS-M280AM system. For each powder batch at least 27 tensile samples were made and tested. The results show that, when barstock with quality that meets requirements is used, together with stringent process control for atomisation, the consistency and repeatability of the Ti powder can be obtained. This subsequently leads to consistent and repeatable mechanical properties in the AM Ti64 material. The influence of post consolidation processing including hot isostatic pressing and heat treatment on properties also is reported. The microstructures created during different processing conditions and post treatment conditions are analysed and compared. Some examples of parts made by AM are presented and the challenges for qualifying Ti components made by AM for aerospace and biomedical applications are discussed.



**简历:** 周功耀, 男, 博士, Drexel University 教授, 美国机械工程师协会 Fellow。研究领域涉及: 组织工程和可降解生物医学材料的应用研究, 快速成型及增量制造技术, 外科手术工程, 精密度量及精密仪器、纳米材料加工、选择性化学液体沉积方法制备微纳米结构和系统、分形几何模型和特性。已发表学术论文及专著 120 多篇, 主持各类科研项目 30 余项, 拥有 5 项生物纳米材料, 可降解生物材料, 3D 打印及增材制造等方面的美国专利。获 2010 年美国陶瓷学会年度最佳科研图像奖第一名, 2002 年, 制造工程学会授予杰出导师奖。1997 年获美国汽车制造工程学会 Teeter 教育奖等等。周功耀是五个学术刊物的编辑及名誉编辑。

**题目:** 生物和微观尺寸增材制造及其在组织工程和生物能源中的应用

**摘要:** 3D 打印在世界引起了又一场产业变革, 它的浪潮波及到制造、生物医疗设备, 文化艺术, 教育, 建筑, 生物制造和整个社会的方方面面。这里我主要介绍生物医疗领域的 3D 打印应用及其潜在用途。也从我的研究团队内选出了一些研究项目进行介绍: 1. 快速模具制造、烧结及成分组织的研究; 2. 组织和外科工程仿生结构致孔剂自由成型制造系统; 3. 用于生物活性组织结构制造的电润湿法微阵列打印系统; 4. 有多层互联通道和微孔结构的人工光合作用设备的叠加成型制造方法; 5. 用于 3D 组织支架打印的热敏性和可光交联复合高分子研究; 6. 用于组织工程多相材料 3D 微结构打印的新型灵活和多功能系统。





**简历:** 汤慧萍, 女, 教授, 博导。金属多孔材料国家重点实验室常务副主任。获得国务院政府特殊津贴, 2009 年获全国有色金属行业劳动模范, “三秦学者”特聘专家。现任中国有色金属学会粉末冶金与金属陶瓷学术委员会副主任委员, 中国机械工程学会粉末冶金专业委员会副主任委员, 中国钢结构协会粉末冶金分会副理事长, 陕西省 3D 打印联盟常务理事。获国家科技进步二等奖 1 项, 省部级科技进步一等奖 4 项。获授权发明专利 16 项, 发表学术论文 126 篇, 合著专著 4 部。主要研究方向: 金属多孔材料, 稀有难熔金属粉末冶金及金属 3D 打印。

**题目: 粉床电子束 3D 打印 (SEBM) 技术进展**

**摘要:** 粉床电子束 3D 打印 (SEBM) 技术是目前 4 种金属直接 3D 打印技术中的一种。本文简要介绍了该技术的基本原理及优缺点, 国内外装备与技术的发展现状及趋势。总结了西北有色金属研究院十多年来在 SEBM 技术方面的研究情况, 包括 3D 打印专用钛合金粉末、SEBM 打印装备及钛合金 SEBM 技术等。展示了多种 SEBM 钛合金零件以及 SEBM TC4、Ti600、TA7、TiAl 等几种合金的组织与性能。结果表明, SEBM 钛合金组织细小, 性能优异, 特别适用于复杂钛合金零件的直接制造。



**简历:** 林鑫, 男, 博士, 1973 年生。现任西北工业大学材料学院教授, 博士生导师, 教育部“新世纪优秀人才支持计划”入选者, 凝固技术国家重点实验室副主任。主要从事激光立体成形技术和精确凝固成形原理研究。目前担任中国热处理学会高能密度热处理技术委员会委员, 中国机械工程学会特种加工分会增材制造技术委员会委员。主持包括国家自然科学基金, 863, 973 等国家、省部级和横向项目 11 项。作为骨干参加了包括 863、973、国家自然科学基金重点项目等 20 余项国家和省部级科研项目。发表论文 345 篇, 其中 SCI 收录 191 篇, 他人引用 650 余次, 授权国家发明专利 12 项。获省部级一等奖二项, 二等奖一项。

**题目: 钛合金激光立体成形的组织与性能**

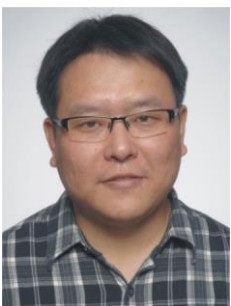
**摘要:** 激光立体成形技术因其所具有的自由实体成形增材制造特征, 已经成为了复杂钛合金零件的一种重要制造技术途径。本文重点介绍了  $\alpha$  钛合金,  $\alpha+\beta$  钛合金,  $\beta$  钛合金和钛基金属间化合物激光立体成形的典型组织特征和力学性能, 分析了热处理对激光立体成形典型钛合金组织和力学性能的影响, 介绍了目前激光立体成形钛合金的应用现状, 并指出了目前钛合金构件激光立体成形存在的主要技术问题和潜在的应用前景。



**简历:** 史玉升, 男, 1962 年生, 华中科技大学领军岗特聘教授。现任材料科学与工程学院党总支书记、先进成形技术与装备湖北工程实验室主任、中国特种加工学会常务理事、湖北省 3D 打印技术产业联盟理事长、湖北省航空学会副理事长等; 发表论文 200 多篇, 主编出版专著教材 4 部; 获中国十大科技进展 1 项、国家技术发明二等奖 1 项、国家科技进步二等奖 1 项、省部级一等奖 3 项、省部级二等奖 3 项、发明专利 30 多项; 获十佳全国优秀科技工作者提名奖、国家政府特殊津贴、中国“发明创业奖”特等奖暨“当代发明家”、中国科学十大杰出创新人物等荣誉称号。

**题目: 激光 3D 打印粉末材料的研究进展**

**摘要:** 讨论了激光 3D 打印对粉末材料(高分子、金属、陶瓷、砂子等)的要求; 论述了国内外 3D 打印粉末材料的制备方法、适用范围及其产业化现状; 介绍了华中科技大学材料成形与模具技术国家重点实验室在激光 3D 打印粉末材料及其制件方面的研究成果和应用实例; 探讨了 3D 打印粉末材料的发展趋势、未来挑战和对策建议。



**简历:** 顾冬冬, 博士, 南京航空航天大学教授/博导, 德国洪堡学者, 国家自然科学基金优秀青年科学基金获得者、江苏省杰出青年基金获得者, 入选教育部“新世纪优秀人才支持计划”、江苏省“333 高层次人才培养工程”、江苏省“六大人才高峰”和江苏省高校“青蓝工程”。担任 Applied Surface Science、Lasers in Engineering、Additive Manufacturing 编委; 中国机械工程学会特种加工分会增材制造技术委员会委员; 研究方向为金属激光增材制造(3D 打印)及快速成形技术。发表 SCI 论文近 60 篇, 他引 400 次。获德国联邦教育和科研部(BMBF)颁发的 Green Talents(绿色精英)奖。

**题目: 新型金属基复合材料构件选区激光熔化增材制造**

**摘要:** 选区激光熔化增材制造技术因其特殊的叠层制造理念及非平衡激光快速熔化/凝固冶金机制, 可实现高性能、复杂结构金属基复合材料构件直接精密净成形。本报告研究了选区激光熔化成形纳米陶瓷增强 Ti 基、Al 基复合材料构件、原位陶瓷增强 Ti-Si 基复合材料构件的成形工艺及调控机理, 探明了非平衡激光熔池内冶金热力学和动力学行为及其对 TiC、TiN 等纳米陶瓷增强相和原位陶瓷增强相生长和分布的影响规律, 提出了高能激光作用下纳米/原位陶瓷增强相形成条件及机制; 研究了激光增材制造 Ti 基、Al 基、Ti-Si 基纳米/原位复合材料的强韧化机制、摩擦磨损性能及高温抗氧化性能, 揭示了纳米/原位增强结构、激光工艺、冶金机制及成形性能的内在关联, 实现了高性能复杂构件激光“控形”与“控性”增材制造。





**简历:** 邢飞, 中科院南京先进激光技术研究院, 副院长。主要从事激光显示技术、半导体及全固态激光器研发、激光再制造、激光焊接、激光切割、激光打孔等技术的开发和工业应用, 以及激光加工成套装备的研制和产业推广; 申请专利 40 余项, 发表学术论文 20 余篇; 中国光学学会激光加工专业委员会委员, 中国电子视像行业协会大屏幕显示分会委员, 东北大学、辽宁科技大学兼职教授; 是国家高技术研究发展 863 计划新材料领域新型电子材料和器件主题专家组成员。

**题目: 激光增材制造技术提升传统产业**

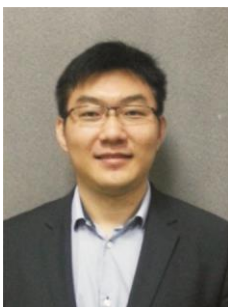
**摘要:** 为了提升我国传统制造业的技术水平, 为激光制造技术在工业生产中的更广泛应用提供科学依据, 分析了增材制造技术在制造业中的地位及意义, 激光制造技术和制造系统在国内、外的应用发展状况, 当前国内外政策、应用领域、发展趋势及增材制造技术面临的挑战; 煜宸团队技术研发及产业化情况介绍等; 最后, 报告提出几点建议, 供政府、企业和研究单位共同思考。



**简历:** 杭飞, 华南理工大学国家人体组织功能重建工程技术研究中心, 副教授, 英国伦敦大学博士。目前从事微纳米生物力学, 仿生材料及其生物适配的研究, 致力于利用 3D 打印技术构建生物材料多级结构。

**题目: 3D 打印技术在生物医学领域的应用**

**摘要:** 生物医学领域作为新兴 3D 打印技术的重要应用方向, 受到广泛关注。全球医疗领域开支快速增长, 为生物医学 3D 打印技术提供了巨大发展空间; 个性化医疗需求的兴起, 对 3D 打印技术在生物医学中的应用提供持续支撑; 生物医学应用对 3D 打印技术的特异性需求, 将催生一批新型的、专业化生物 3D 打印技术。国家人体组织功能重建工程技术研究中心在人体组织个性化精确修复、生物 3D 打印技术领域进行了长期和深入的研究, 主要包括数字化骨精确重建成套技术, 骨齿科医用金属打印成套装备, 多级可控生物活性无机粉体制备及 3D 打印技术, 组织工程支架及细胞打印技术等。



**简历:** 张立强, 2003 年毕业于北京航空航天大学材料科学与工程系, 从事飞机钛合金结构件激光快速成形工艺的研究, 获得国防科学技术奖一等奖。之后在美国 KLA-Tencor 公司工作, 现任德国 EOS 公司大中华区销售总监。

**题目: 3D 打印技术在工业中的应用**

**摘要:** 3D 打印技术又名增材制造技术。相对于传统的减材制造工艺, 增材制造技术有很多优势, 其中最基本的差异是实现了自由化设计。增材制造技术使产品设计师完全专注于产品功能性的改善而不用考虑传统制造工艺上的局限性。增材制造技术的其他显著特点还包括实现个性化和定制化产品的量产、功能集成从而减少装配成本、实现无模化直接制造等等。EOS 公司主要专注于对于塑料材料的激光选区烧结技术和对于金属材料的激光选区熔融技术。EOS 的激光选区烧结和熔融技术的主要特点是产品具有极高的品质和性能 (如机械性能、致密度等), 从而满足作为最终功能性零件的工业技术要求。



**简历:** 张统一，上海大学材料基因工程研究院创院院长。分别于 1982 年和 1985 年在北京科技大学获硕士和博士学位、师从肖纪美院士。从 1993 年起，张统一在香港科技大学工作，现为讲座教授和方氏工程教授。他在材料科学与工程，断裂力学，微观、纳观力学和材料的氢致开裂等领域取得了多项创新性成果；获两次国家自然科学二等奖，2003 年获香港裘槎高级研究学者奖，2001 年当选美国 ASM International Fellow，2011 年当选中国科学院院士，2012 年当选香港工程院院士，2013 年当选国际断裂协会 Fellow。现任国际断裂学会副主席、远东和欧洲断裂学会副主席、中国科学技术科学副主编和 Theoretical and Applied Fracture Mechanics Project Editor。

#### **题目: 上海大学材料基因研究进展**

**摘要:** 本报告从上海大学材料研究的规划、组织和实施诸方面较为系统地综述了上海大学材料基因研究的进展。该校从 2012 年组织材料基因研究工作开始，并成为国内首家获得地方政府大规模资助进行材料基因组研究的高校，组织了首届材料基因组工程论坛和全国第六届无机材料专题——材料基因组工程研究进展研讨会。作为一个学科门类齐全的综合性大学，根据材料基因研究的多学科多手段综合性研究特点，上海大学的材料基因组研究整合了校内材料科学、物理、力学、数学、化学等多个优势学科。上海大学材料基因组研究院将建立四个研发平台：包括高通量集成计算和模拟平台、高通量实验和快速材料测试表征平台、大数据和数据库平台、以及服役可靠性和失效分析平台。在项目研发运行模式方面，上海大学材料基因研究院坚持重大应用需求和重大科学前沿的牵引作用，坚持两手都要抓两手都要硬的原则，根据学术价值及地方和国家工业需求，上海大学材料基因组研究院已落实了首批科研开发项目。目前，上海大学材料基因组研究院正与多家上海地区的高等院校、科研机构和产业界合作，充分利用上海市的优质资源，致力于上海材料基因组研究院的建设。上海材料基因组研究院是由上海市政府主导和资助，围绕全球有影响力的科技创新中心的建设，使之成为一个世界领先的材料基因组研究的先导科学研究原始创新和应用技术开发的国际化研发中心，同时协调和支撑中国南方材料基因组研究体系建设。



**简历:** 崔俊芝，中国科学院数学与系统科学研究院，研究员，中国工程院院士。长期从事计算数学、计算力学和软件工程方法研究；独立与合作发表论文 150 余篇，出版专著 3 本，获省、部二等奖以上奖励 7 次，包括国家自然科学二等奖 1 次。

#### **题目: 新材料研发的集成化信息平台**

**摘要:** 由“材料基因组工程”的框架不难看出，集成化信息技术是支撑“材料基因组工程”的关键技术之一。本报告基于云计算、物联网、移动互联网和智能终端等集成化信息技术，阐述了支撑“新材料研发的集成化信息平台”的功能和系统结构；并对“平台”的建设模式进行了讨论；同时，介绍了“平台”的一个雏形——“材料学科资源云”。笔者认为，“平台”既是加速新材料研发的工具和环境，又是“材料基因组工程”部分研究成果的归宿地；材料物性预测的新模型、新算法、新软件和新的材料数据，应该迅速集成于“平台”中，加速新材料研发和应用的进程。



**简历:** 项晓东, 博士, 国际高通量组合材料芯片技术发明人, 国家“千人计划”特聘专家, 中国建筑材料科学研究总院客座教授, 现任益科博 (E-Cube Energy) 高新科技企业创始人, 董事长。中国工程院“材料基因组计划”重大咨询项目“高通量材料合成与表征平台”专家组成员。1977年毕业于中国南京通信工程学院。1985年获中国科学院高能物理研究所理论物理硕士学位; 1989年获美国肯塔基大学固体物理学博士学位; 1989—1992年在美国加州伯克利大学物理系从事固体物理博士后研究工作。1994年—2007年先后任职于美国劳伦斯·伯克利国家实验室, 任资深研究员, 2007

年—至今历任 Intematix Corp、e-Cube Technologies、e-Cube Energy 等高科技新材料研发公司的创始人, 董事长, CEO, CTO 等职。发表论文近 80 篇, 主编《Combinatorial Materials Synthesis》(《组合材料芯片合成》) 专著一本, 获美国专利 34 项。

**题目: 原位实时高通量组合材料实验技术**

**摘要:** 目前, 针对材料样品热力学条件相关特性的原位实时高通量表征技术的普适性和表征功能还有待进一步提高和丰富。我们基于可调脉冲红外激光和同步辐射微束白光 X 射线发展了一种普适性原位实时高通量材料成分/结构表征技术, 可探明涵盖时间、温度、环境气氛等工艺参数的材料结构-成分-工艺相关性。基于其它微区表征探针或谱学测试工具, 还可发展一系列功能丰富的原位实时高通量表征技术, 从而充分发挥高通量组合材料制备与表征技术作为“新材料搜索引擎”的潜力。



**简历:** 向勇, 电子科技大学能源科学与工程学院教授、博导、副院长, 哈佛大学博士, 曾任英特尔公司高级工程师/项目经理, 中国工程院和中国科学院材料基因组计划重大咨询项目专家组成员, 从事高通量组合材料芯片技术、高密度电源与功率电子技术等研究, 发表论文 40 多篇, 他引 800 多次, 申报专利 20 多项, 曾获美国材料研究协会银奖、教育部新世纪优秀人才、四川省千人计划等。

**题目: 高通量组合材料芯片制备技术及装备技术**

**摘要:** 高通量组合材料制备与表征技术是材料基因工程技术的重要组成部分, 但相关仪器设备的缺乏制约了该技术的推广应用。本报告介绍一种自主开发的掩模镀膜法组合材料芯片制备技术及相应的高真空离子束溅射系统。该技术通过连续移动的掩模来精确控制叠层薄膜的厚度梯度, 从而实现多元素组合和材料组分梯度, 可以完整地覆盖三元材料相图的组分空间。上述叠层薄膜经过低温扩散和高温成相两个热力学步骤处理即可获得高质量的组合材料芯片。该技术可以广泛应用于合金、氧化物、硫化物等复杂材料体系的高通量组合制备。





**简历:** 刘兴军, 教授, 博士生导师, 厦门大学材料学院院长, 国家杰出青年科学基金获得者, 福建省闽江学者特聘教授, 厦门大学材料设计与应用工程研究中心主任。兼任为国际合金相图委员会委员、日本计算材料研究委员会委员、中国材料研究学会常务理事、中国物理学会相图专业委员会委员等职。主要研究方向: 材料设计理论、金属功能材料、复合材料和高温合金等。在 Science, Phys. Rev. Lett. Acta Mater., Appl. Phys. Lett. 等刊物上发表论文 210 余篇。获得中国侨联科技创新人才奖、福建省教学名师、国际合金相图委员会最佳论文奖等荣誉。

**题目: 基于计算/实验一体化研究高性能 Co 基高温合金的设计与开发**

**摘要:** 目前, 航空发动机中广泛采用的镍基高温合金已接近其使用温度极限, 发展潜力有限, 难以满足未来高推重比航空发动机的要求。因此必须寻找承温能力高、比强度优越的替代材料。为此, 本研究采用计算和实验一体化的研究思路, 即首先利用第一性原理、相图计算、相场理论等方法, 对多元体系 Nb-Si 基和 Co 基合金的相稳定性、相组成、相分数、合金的熔点、析出溶解度极限、凝固过程和组织演化规律等重要信息进行预测, 快速地找到影响合金性能的根本因素(材料基因), 初步筛选和确定合金的成分、组织以及热处理工艺, 然后在材料计算和设计的基础上, 开展实验研究, 进一步优化合金成分, 并研究合金成分与组织、性能之间关系, 从而开发 Nb-Si 基和 Co 基新型高温合金。

本报告以 Nb-Si 基和 Co 基高温合金的计算/实验一体化研究为例, 阐明材料计算在新材料开发中的应用, 以及计算和实验的相辅相成、相互促进的关系, 进一步深化材料设计的理念, 改变利用传统的“尝试法”研究和开发新材料的定式思维, 期待在新型高温合金的设计和开发有所突破。



**简历:** 施思齐, 上海大学教授, 博士生导师, 2004 年在中国科学院物理研究所获博士学位, 导师陈立泉院士和王鼎盛院士。先后在日本产业技术综合研究所, 美国布朗大学、通用汽车研发中心做博士后或访问学者, 2013 年作为上海高校特聘教授(东方学者)加盟上海大学材料科学与工程学院。多年来一直在从事基于电化学的能量存储和转换材料的计算材料学研究, 主要是采用基于密度泛函理论的第一原理计算, 结合其他计算材料科学方法, 研究电子-原子分子-纳米-介观尺度上的物质结构-性能关系和材料物理问题, 并在此基础上开展高性能材料的微观设计。已在 J. Am. Chem. Soc.、Phys. Rev. B、J. Am. Ceram. Soc. 等杂志上发表论文 70 余篇, 被他人引用数 1240 次, H 因子 17, 合作申请专利 1 项, 在国际学术会议上做邀请报告 3 次。

**题目: 材料计算和实验结合推动锂离子电池的研发**

**摘要:** 锂离子电池目前已成为国际竞争的热点, 很多专家认为锂离子动力电池就如同今天的石油一样具有重要的战略意义。关于计算材料科学在锂离子电池材料行业的应用, 国际上是从 1998 年麻省理工学院 Ceder 等于《nature》上发表题为“使用第一性原理计算来指导锂离子电池正极材料的合成”开始的。国内从 2001 年开始, 本人在两位导师陈立泉老师和王鼎盛老师指导下也做了一些工作。为加速动力锂离子电池的研发, 将计算材料学和实验有机结合起来地深入理解锂离子电池所涉及的基础科学问题是非常必要的, 主要包括电池材料的体相/表面/界面结构与离子输运之间的构效关系、多电子转移的微观机理、锂离子在电极/SEI 与 SEI/电解质界面的热力学和动力学行为。本报告将着重结合本人和合作伙伴开展的一些工作介绍近些年来在这方面的主要进展, 并对今后计算材料学在锂离子电池研发中扮演的角色进行了展望。



**简历:** 陈亮, 中科院宁波材料所研究员, 2001年获南京大学应用化学学士学位, 2006年在美国匹兹堡大学化工系获得博士学位, 随后进入 Air Products & Chemical Inc. 从事储氢材料的开发研究。主要研究方向为气体分离、储存及催化材料的设计和开发, 已在 Phys. Rev. Lett., Chem. Sci., Chem. Comm., J. Phys. Chem. B/C 等杂志上发表 50 余篇论文, 被他人引用 800 余次, 2008 年获中科院卢嘉锡青年人才奖。

**题目:** 基于第一性原理的相图计算在材料设计中的应用

**摘要:** 相图可以揭示多元体系在热力学条件下的反应以及相变过程, 从而为实验提供有益的指导, 随着计算机运算能力大幅提高以及相关程序的开发, 相图计算在新型功能材料, 如锂离子电池材料和光催化材料等研发方面做出了很大的贡献。我们结合第一性原理、集团展开和蒙特卡洛等方法, 研究了 Pt-CaTiO<sub>3</sub> 等体系的相图, 分析了该体系在不同条件下的相平衡以及热力学变化过程, 表明体系中除了 TiO<sub>2</sub>(A)、CaO、CaTiO<sub>3</sub>、Ca<sub>4</sub>PtO<sub>6</sub>、Pt<sub>304</sub> 和 Pt 等结构外, 还存在一些新型结构。此外, 也解释和预测了该体系在氧化和还原条件下发生的相变行为。



**简历:** 肖睿娟, 物理所副研究员, 从事能源材料的第一性原理计算研究。

**题目:** 高通量计算在锂离子电池材料筛选中的应用

**摘要:** 先进电池技术是未来十年世界各国前沿技术竞争的制高点。中国科学院物理研究所清洁能源实验室纳米离子学与纳米能源材料研究组长期从事锂离子电池正负极与电解质材料以及新电池体系的研究。自 2001 年起, 通过第一性原理计算对电极材料的晶体结构、离子输运活化能、反应动力学等开展了研究。近年来, 电动汽车与规模储能的发展需要开发大容量锂离子电池并显著提高电池安全性。采用固体电解质的全固态锂电池是公认的重要技术途径。适合全固态锂电池应用的固体电解质应该同时具备高的体相离子导电率, 低的电子电导率, 较低界面电阻, 较高的电化学稳定性, 较低成本。目前的固体电解质材料尚未达到实用化要求。我们希望以无机晶体学数据库为基础, 通过高通量计算计算来寻找合适的电解质材料。本次报告, 将介绍我们对于 2013 版无机晶体学数据库的整理、目标化合物的遴选、键价和计算方法的改进、采用 PP 进行高通量计算、获得材料的离子通道与活化能, 并据此作出第二步筛选, 再通过第一性原理分子动力学方法进行进一步的离子通道、活化能、晶体结构、电子结构的计算, 判断该已知材料体系是否适合作为固体电解质。报告还将介绍基于前述计算的数据库的建立和今后的基于高通量元素替代计算、高通量材料制备和表征的设想。



**简历:** 刘利民, 男, 1977 年生于河北唐山。现任中国工程物理研究院北京计算科学研究中心特聘研究员, 主要研究方向是绿色能源材料的理论设计。2006 年毕业于中国科学院金属所, 获博士学位, 师从叶恒强院士。曾在德国弗里茨哈伯研究所、英国伦敦大学学院、普林斯顿大学从事科研工作。入选“青年千人”人才引进计划, 获得首批“优秀青年科学基金”资助。目前在 JACS, Phys. Rev. Lett., Energy Environ. Sci, ACS Nano, Nano Energy, J. Phys. Chem. Lett., Small, Nanoscale, J. Mater. Chem. 等国际刊物上发表 SCI 论文 50 多篇, 3 篇文章被选为封面文章。

**题目:** 绿色功能材料设计中的第一性原理设计

**摘要:** 众所周知, 几乎所有重要的化学反应及生物反应都发生在溶液中, 比如固体-液体界面的光催化反应、电催化及原电池等。在实验中, 往往把水作为溶剂载体, 通过把反应物溶质溶解于水溶液中。固体-液体界面虽然重要, 但由于结构非常复杂, 现在人们对其理解还非常有限。本报告将首先介绍我们在绿色能源设计方面的工作, 进而研究水对光电催化材料结构和电子性质的影响, 以及我们将水在材料设计中的角。



Lined writing area consisting of 20 horizontal lines.





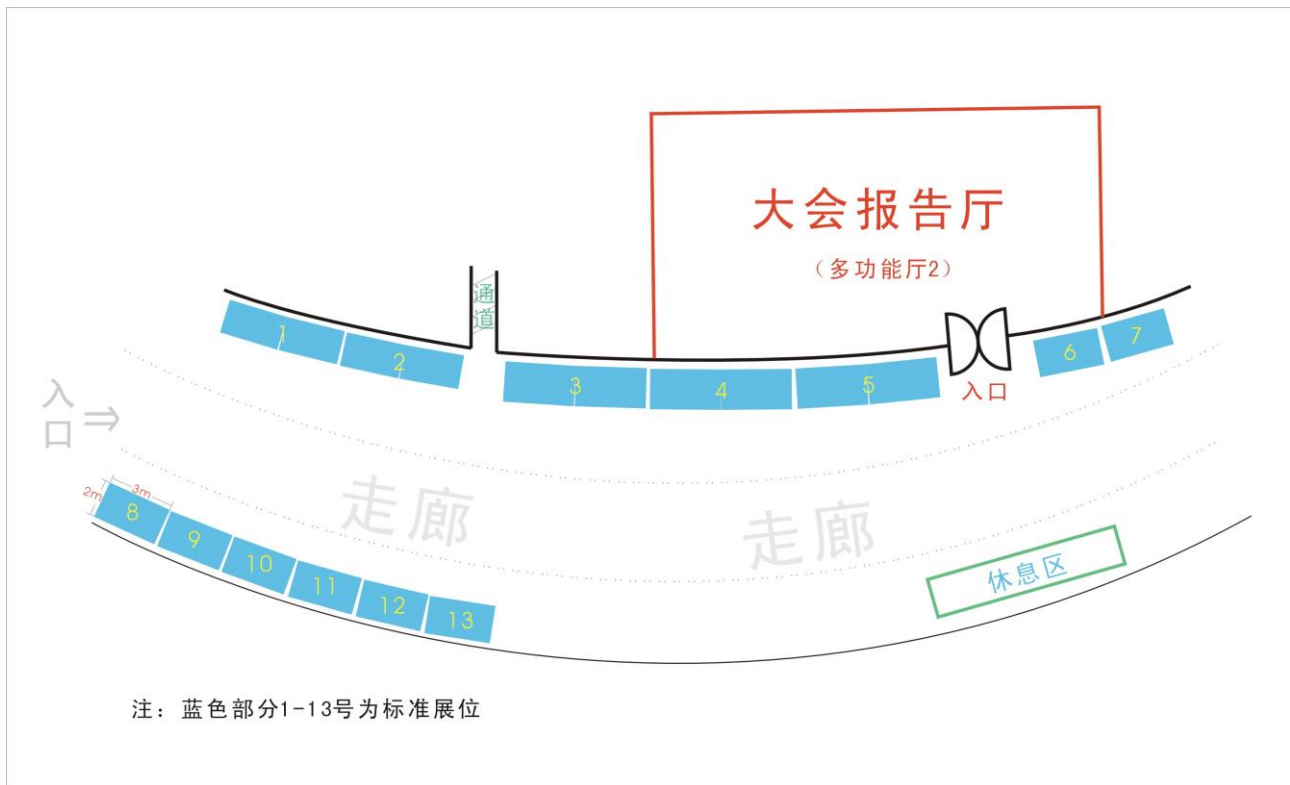




A series of horizontal lines for writing, consisting of 20 evenly spaced lines across the width of the page.



A series of horizontal lines for writing, arranged in a column. The lines are evenly spaced and cover most of the page. There are blue decorative arcs at the top and bottom of the page.



- 1、西安市高新技术产业开发区新材料产业园
- 2、西北工业大学材料学院
- 3、南京中科煜宸科技有限公司
- 4、西北有色金属研究院
- 5、赛默飞世尔科技（中国）有限公司
- 6、西安交通大学金属材料强度国家重点实验室
- 7、北京伊诺凯科技有限公司
- 8、湖南顶立科技公司
- 9、哈尔滨工业大学金属复合材料与工程研究所
- 10、四川大学环保型高分子材料国家地方联合工程实验室
- 11、北京化工大学有机无机复合材料国家重点实验室
- 12、东华大学材料科学与工程学院
- 13、航天动力技术研究院



**Advanced**  
materials Industrial Park  
西安高新技术产业开发区新材料产业园