

2017 凝固技术国家重点实验室（西北工业大学）

第二届青年学者论坛

本着“向世界开放，创国际一流”的宗旨，凝固技术国家重点实验室自 2016 年起每年举办青年学者论坛。该论坛旨在加强相互合作，推动学术创新，展示学术成果。通过系列青年学者论坛的召开，促进实验室从事相关领域研究的青年学者对前沿科学及热点研究开展学术交流和探讨，为青年学者成长与发展营造良好的学术氛围，搭建一个开放、自由、专业的青年学者学术交流平台。

凝固技术国家重点实验室第二届青年学者论坛将于 2017 年 5 月 19-20 日在西安举办。热诚欢迎与实验室有联合课题或是有意寻求合作契机的青年学者参加本次青年学者论坛。

主办单位：凝固技术国家重点实验室

论坛主题：开放交流，联合竞争，碰撞思想，汇聚力量

论坛时间：2017 年 5 月 19 日-20 日

论坛地点：西北工业大学凝固技术国家重点实验室学术报告厅

论坛特色：

青年学者担纲：论坛参与者主要是实验室青年教师和上一年度开放课题的负责人。报告人将介绍课题研究进展、科研经验、学术观点，通过充分讨论和交流，增进青年学者之间友谊及合作。

创新交流平台：鼓励与会者畅谈自己的科研想法和计划，“重交流、轻汇报”，打破以报告为主、讨论为辅的学术会议模式，希望青年学者能够充分讨论，开启头脑风暴，从思想碰撞中获得创新。

捕捉合作契机：汇聚相关学科的青年学者，通过交流促进跨学科、跨单位交叉合作，讨论前沿热点问题，捕捉新的合作契机。届时论坛将邀请本领域权威学者现场点评把脉，为青年学者指点迷津，助力成长成才。

联系人：张莹 付前刚

联系电话：029-88492374/18681896444; 029-88494197/13572946354

联系传真：029-88495106

E - Mail: sklsp@nwpu.edu.cn

通讯地址：陕西省西安市友谊西路 127 号，西北工业大学 543 信箱

邮政编码：710072

2017年5月20日, 星期六, 公字楼 334 报告厅

08:00-08:10	开幕式
08:10-08:30	合影

分会 1——凝固理论会场 (公字楼 334)

日程	时间	主持人	题目	报告人
1-1	08:30-08:50	林鑫	高熵合金研究进展	张勇 北京科技大学, 教授
1-2	08:50-09:10		基于热力学/动力学相关性的非平衡凝固的建模	李述 哈尔滨理工大学, 教授
1-3	09:10-09:30		Simultaneous increase in strength and ductility of an Al-Si-based casting aluminum alloy	陈豫增 西北工业大学, 教授
1-4	09:30-09:50		振动条件下铁素体不锈钢凝固过程的数值模拟	王文礼 西安建筑科技大学 教授
1-5	09:50-10:10		纳米颗粒悬浮液的定向凝固	王理林 西安理工大学, 副教授
10:10-10:20		会间休息		
1-6	10:20-10:40	张勇	高铌 TiAl 合金凝固行为研究	徐向俊 中原工学院, 副教授
1-7	10:40-11:00		氢及富氢流体的金属化相变研究	刘其军 西南交通大学, 副教授
1-8	11:00-11:20		Si/Te 合金的定向生长与热电传输	冯松科 西北农林科技大学 讲师
1-9	11:20-11:40		LaB6-VB2 共晶复合材料的组织与性能	杨新宇 合肥工业大学, 讲师
1-10	11:40-12:00		Si 含量对 GH3535 合金中碳化物形成和转变行为的影响	蒋力 中国科学院上海物理研究所, 助理研究员

分会 2——功能材料会场（公字楼 328）

2-1	08:30-08:50	查钢强	铁电材料在能源转化和存储中的应用	杨耀东 西安交通大学 研究员
2-2	08:50-09:10		中介电常数(Zr _{0.8} Sn _{0.2})TiO ₄ 微波介质陶瓷粉体制备及改性	刘向春 西安科技大学 教授
2-3	09:10-09:30		瞬态极端条件与纳米材料构效	王洪强 西北工业大学 教授
2-4	09:30-09:50		上转换发光增强及应用研究	刘敏 中国科学技术大学 副研究员
2-5	09:50-10:10		Transparent oxide electrodes on mica for high-temperature-processed flexible optoelectronic devices	柯善明 深圳大学 副教授
10:10-10:20		会间休息		
2-6	10:20-10:40	杨耀东	Structurally Stable 3D MoS ₂ Architectures as High Performance Lithium-Ion Battery Anodes	许占位 陕西科技大学 副教授
2-7	10:40-11:00		纳米碳材料的界面设计与吸波性能研究	孔砾 陕西科技大学 副教授
2-8	11:00-11:20		二维半导体材料制备、性能表征及光电子器件应用研究	谢涌 西安电子科技大学 讲师
2-9	11:20-11:40		NbTi/Cu 多芯复合超导线多道次集束拉拔变形行为研究	刘君 西安理工大学 讲师
2-10	11:40-12:00		二氧化锡基纳米材料的表/界面调控及光催化性能研究	王欣 西安工业大学 讲师
12:00-14:00		会议午餐（正禾宾馆）		

分会 3——结构成形、增材制造会场（公字楼 334）

日 程	时 间	主持人	题 目	报告人
3-1	14:00-14:20	王海丰	激光 3D 打印：构建人造体向生命体转化的微环境	帅词俊 中南大学 教授
3-2	14:20-14:40		铝合金异形环冷轧不均匀协调变形机理研究进展	李兰云 西安石油大学 教授
3-3	14:40-15:00		超高温氧化物共晶陶瓷的凝固制备与组织控制	苏海军 西北工业大学 教授
3-4	15:00-15:20		先进高强钢辊弯成形回弹与断裂研究	王海波 北方工业大学 副教授
3-5	15:20-15:40		SLM 成形 Fe 基非晶合金的微裂纹抑制与性能调控	李 宁 华中科技大学 副教授
15:40-15:50		会间休息		
3-6	15:50-16:10	苏海军	Ti40 阻燃合金大晶粒超塑性及组织协调机制	张学敏 长安大学 副教授
3-7	16:10-16:30		增材制造 Ti、Al 合金成分设计	耿遥祥 大连理工大学 讲师
3-8	16:30-16:50		界面组织结构不均匀特征影响下的接头力学性能研究	李 鹏 大连理工大学 讲师
3-9	16:50-17:10		异质金属层状复合板冷塑性变形基础问题探讨	皇 涛 河南科技大学 讲师
3-10	17:10-17:30		异质金属摩擦焊及其大变形超扩散行为研究	魏艳妮 西安理工大学 讲师
17:30-18:00		讨论		

分会 4——高温、复合材料会场（公字楼 328）

日 程	时 间	主持人	题 目	报告人
4-1	14:00-14:20	付前刚	碳化硅纤维阵列/碳纤维复合材料的原位构筑及电磁屏蔽性能研究	吴仁兵 复旦大学 青年研究员
4-2	14:20-14:40		生物模拟矿化：从基础到应用	郭晓辉 西北大学 教授
4-3	14:40-15:00		无金属催化 PECVD 制备三维杂化石墨烯及其强韧与电磁屏蔽作用	宋强 西北工业大学 副研究员
4-4	15:00-15:20		闪烧制备 Al ₂ O ₃ -Y ₃ Al ₅ O ₁₂ -ZrO ₂ 共晶陶瓷	刘金铃 西南交通大学 副教授
4-5	15:20-15:40		碳纤维增强树脂基复合材料热铆接成形研究	张大伟 西安交通大学 副教授
15:40-15:50		会间休息		
4-6	15:50-16:10	郭晓辉	碳基复合材料的水热合成	欧阳海波 陕西科技大学 副教授
4-7	16:10-16:30		电泳沉积碳纳米管改性 C/C 复合材料强韧机制研究	黎云玉 西安工程大学 副教授
4-8	16:30-16:50		陶瓷材料的飞秒激光烧蚀特性研究	张军战 西安建筑科技大学 副教授
4-9	16:50-17:10		双尺度颗粒对钛基复合材料热塑性变形行为的影响机制	韩远飞 上海交通大学 助理研究员
4-10	17:10-17:30		基于压痕技术的 SiCp/Al 复合材料微观力学性能研究	袁战伟 长安大学 讲师
17:30-18:00		讨论		
离会				

1-1

高熵合金研究进展

张勇

北京科技大学

北京市海淀区学院 30#, 100083

摘要: 高熵合金就是近年来采用多组元混合引入“化学无序”获得的新型材料。所以,高熵合金实际上还有不同的名字,如多组元合金、多主元合金、成分复杂合金、高浓度复杂合金、高浓度固溶体合金、多基元合金等。从波尔兹曼的“构型熵”公式不难发现,高熵合金或材料表现为更多的组元(组分)和更高的组元(组分)浓度。从热力学上看高熵合金可以具有更低的吉布斯自由能,在某些情况下可能表现出更高的相和组织稳定性。动力学上,高熵合金或材料表现出缓慢和迟滞的特性,当然材料的特性绝不是仅仅由“熵”决定的,热力学焓的作用也非常重要。近年来的研究发现高熵合金具有宽温域高韧性、耐辐照等特点。

报告人简介: 张勇,北京科技大学,新金属材料国家重点实验室优秀科研工作者。参与出版中文论著三部;合作出版英文专著一部《High Entropy Alloys: Fundamentals and Applications》,Springer-Nature 出版社。发表在期刊《Progress in Materials Science》上的关于高熵合金的综述文章,入选 2014 年中国百篇最具国际影响学术论文。2016 年接受 Nature 期刊就高熵合金方面进行专题采访(封面文章“Potent Mixture”)。曾参与组办美国 MRS 秋季会议“High entropy alloys”、美国材料与技术 MST “Large fluctuation and collective phenomena”的学术研讨会。获得教育部自然科学 2 等奖,和山西省科学技术 2 等奖。电子邮箱: drzhangy@ustb.edu.cn。

1-2

基于热力学/动力学相关性的非平衡凝固的建模

李述

哈尔滨理工大学

哈尔滨市南岗区学府路 52 号, 150080

摘要: 传统凝固理论将对凝固行为的影响因素归结为热力学驱动力而假设动力学能垒为常数。大量实验表明,随驱动力增加,凝固动力学机制从高能垒模式向低能垒模式连续转变。引入有效动力学能垒,考虑其与有效热力学驱动力的相关性并假设二者线性相关(多个合金体系的模型测试表明,从唯像角度,线性相关性假设是个很好的近似),建立了固液界面迁移动力学方程。以此为基础建立了过冷单相合金熔体非平衡凝固模型,包括平界面动力学模型、自由枝晶生长模型以及扩散界面的溶质拖拽模型等。理论计算及实验比较分析表明,考虑“热力学/动力学相关性”使模型更加接近物理现实,因而能更好地解释实验现象并提供相对准确的理论预测。

报告人简介: 李述,男,1980 年 11 月生,哈尔滨理工大学教授,硕士生导师。2000 年至 2010 年在天津大学先后获得学士、硕士以及博士学位。以第一作者或通讯作者在 Acta Materialia、Scripta Materialia、J Crystal Growth 等国际期刊发表 SCI 论文 10 余篇;获得软件著作权 6 项。主持在研或完成国家自然科学基金面上项目、青年项目、中国

博士后科学基金特别资助项目等 10 余项。现为国家自然科学基金通讯评审人；担任 Acta Materialia、Trans. Nonferrous Met. Soc. China 等期刊的审稿专家。主要研究方向为非平衡凝固理论。电子邮箱：lishu@hrbust.edu.cn。

1-3

Simultaneous increase in strength and ductility of an Al-Si-based casting aluminum alloy

陈豫增

西北工业大学凝固技术国家重点实验室

西安市友谊西路 127 号, 710072

摘要: A356 casting aluminium alloy (a Al-Si-Mg based aluminium alloy) has a great potential in applications in complex-shape components in the aerospace and automobile industries because of their excellent castability, low density, corrosion resistant, high strength to weight ratio, and low coefficient of thermal expansion, etc. However, A356 alloy normally suffers from low strength and low ductility. Common strategies in improving the strength of A356 alloy are unavoidably accompanied by the scarification of ductility. In this work, we presented a simple route by combining rapid solidification with a post-solidification heat treatment to simultaneously increase strength and ductility of A356 alloy systematically. It is interesting that the hierarchical microstructure originated from non-equilibrium solidification which lead to the concomitant increase in strength and ductility is not influenced by the subsequent long-term solid-solution treatment and artificial aging (T6 heat treatment). The currently applied treatment can effectively enhance the yield strength, ultimate tensile strength, and elongation to failure from 190 MPa, 251 MPa, and 6.2 % to 265 MPa, 353 MPa, and 22.3 %, respectively. The most important significance is that the trend in enhancing the strength and ductility can be systematically enhanced by enhancing one processing parameter, i. e. solidification rate.

报告人简介: 陈豫增, 西北工业大学教授, 洪堡学者, 入选教育部新世纪优秀人才支持计划。在国内外权威学术期刊发表论文 50 余篇, SCI 收录 40 余篇, 其中第一作者论文 24 篇 (SCI 一区论文 6 篇, 二区论文 4 篇), 所发表论文被他人引用 150 余篇次。主要研究方向: 极端非平衡金属材料的相变调控及组织/缺陷稳定化一体研究, 快速凝固理论与技术, 金属纳米材料的稳定化及微观缺陷调控。电子邮箱: yzchen@nwpu.edu.cn。

1-4

振动条件下铁素体不锈钢凝固过程的数值模拟

王文礼

西安建筑科技大学

西安市雁塔路 13 号, 710055

摘要: 在具有激冷能力的同质晶核发生器表面制备 TiN 涂层, 施加振动同时引入机械振动的物理场和异质形核剂两种方法提高铁素体不锈钢凝固组织等轴晶率

利用 fluent 软件模拟铁素体不锈钢液在不同频率的机械简谐振动下的温度场与流场, 采用高频率低振幅的振动方法, 频率分别为 600Hz、800Hz、1000Hz, 继而模拟 TiN 颗粒在这振动频率下的运动轨迹, 结合温度场与流场模拟出 TiN 颗粒的运动轨迹, 选出 TiN 颗粒运动范围最广、分布最均匀的实验条件, 并且通过物理实验的方法验证在该条件下得到的等轴晶比例是最高的, 即验证在该条件下振动作用与 TiN 的异质形核效果达到最佳。

报告人简介: 王文礼, 男, 博士(后), 教授, 西安建筑科技大学材料加工学科带头人。1999 年 7 月于西安建筑科技大学冶金系金属压力加工专业获工学学士学位, 2001 年 7 月于西北工业大学材料加工工程专业获工学硕士学位, 2005 年 5 月于西北工业大学材料加工工程专业获工学博士学位。2005 年 6 月进入西北工业大学机械工程流动站从事博士后工作, 2007 年 6 月进入西安建筑科技大学冶金工程学院工作。电子邮箱: wangwl@nwpu.edu.cn。

1-5

纳米颗粒悬浮液的定向凝固

王理林

西安理工大学

西安金花南路 5 号, 710048

摘要: 颗粒悬浮液凝固是材料制备、地球冻土、海洋结冰、生物冷冻及食品冷藏等领域涉及的核心问题, 已经成为材料学、地球学、能源化学、生物医学以及数学物理等多学科交叉的亮点。在材料制备领域, 颗粒悬浮液凝固是冰模板法制备先进多孔材料的关键环节, 其凝固形态直接决定着多孔材料的孔隙特征与性能。本项目基于高精度定向凝固观测平台, 设计原位实验实时观测颗粒悬浮液定向凝固界面形貌以及界面前沿颗粒的动态演化过程, 研究溶质和颗粒对界面形态的影响行为, 分析纳米颗粒作用下的界面热力学状态, 明确颗粒对界面形态演化的影响规律。

报告人简介: 王理林, 博士, 副教授。2015 年 7 月至今, 工作于西安理工大学材料学院。于 2000 年入读西北工业大学。2007 年、2013 年分别获西北工业大学材料加工工程硕士、博士学位。随后进入西北工业大学博士后站工作两年。长期从事凝固理论方面研究, 主持中国博士后科学基金和凝固技术国家重点实验室开放课题各 1 项, 发表 SCI 论文 10 余篇。电子邮箱: wanglilin@xaut.edu.cn。

1-6

高铌 TiAl 合金凝固行为研究

徐向俊

中原工学院

(现工作于长江师范学院)

郑州市中原西路 41 号, 450007

摘要: 8Nb (at%) 含量的 TiAl 合金包晶凝固成分范围为小于 45Al 到 49-50Al, 合金定向凝固过程中形成的一次与二次枝晶臂间距、枝晶端部半径以及固液相区的长度都随凝固速度的增加而减小, 这与传统凝固模型较一致, 但是枝晶的上述参数随合金 Al 含量的增加而减小, 这与传统凝固理论相反。合金在凝固过程中成分的偏析表现在 Nb 在枝晶内富集和 Al 在枝晶间富集, 相比之下 Ti 的分布在不同相中较为均匀。树枝晶间 Nb、Al 的偏析程度随凝固速度的增加而减轻。通过测定 Al 沿枝晶不同横截面的分布, 半定量地计算了 Al 在高铌 TiAl β 相中的高温扩散系数。

报告人简介: 徐向俊, 男, 1973 年生, 河北蔚县人, 副教授。1995 年郑州大学焊接专业本科毕业, 1998 年郑州大学金属热处理专业硕士毕业, 2007 年北京科技大学材料学博士毕业。现在长江师范学院机电学院工作。主持国家自然科学基金项目 1 项目, 参与国家“973”项目和国防“973”项目各一项, 主持省级项目 3 项目, 参与省级项目 3 项。发表 SCI、EI 收录论文近 50 篇。电子邮箱: drxxj@126.com。

1-7

氢及富氢流体的金属化相变研究

刘其军

西南交通大学

成都市金牛区二环路北一段 111 号, 610031

摘要: 自理论预言氢在高压作用下可能发生金属化相变以来, 科学家对氢的金属化相变研究从未间断过。但是, 冲击动高压和静态高压技术都证明实现氢金属化转变所需的压力会很高, 合成条件非常苛刻。因此, 通过“化学预压”降低氢金属化压力被认为是行之有效的方法之一。本研究采用二级轻气炮加载技术、低温液化技术、以及光电监测技术, 分别以恒流源和恒压源两种测试电路为电阻测量手段, 对氢及富氢流体的金属化相变进行研究。

报告人简介: 刘其军, 工学博士, 西南交通大学物理科学与技术学院副教授, 主要研究方向为冲击波物理与技术、含能材料的设计与合成、计算凝聚态物理等; 先后在 NPG Asia Mater., Phys. Chem. Chem. Phys., Appl. Phys. Lett., J. Mater. Sci., J. Alloys Comp., Chem. Phys. Lett. 等期刊上发表论文 80 余篇, SCI 他引 370 余次, 受邀担任 30 余种 SCI 源期刊审稿人。电子邮箱: qijunliu@home.swjtu.edu.cn。

1-8

Si/Te 合金的定向生长与热电传输

冯松科

西北农林科技大学

陕西省杨凌区西农路 22 号, 712100

摘要: 窄带半导体碲在室温阶段具有较好的热电传输性质, 而碲与硅结合生成的碲化硅半导体具有更高的塞贝克系数。又因碲化硅与碲以层片状组织生长, 将有利于降低合金的整体热导率从而利于热电性能的进一步提升。因此, 本项目采取定向生长方法, 在 200K/cm 温度梯度, $1\sim 5\ \mu\text{m/s}$ 生长速率范围内, 研究 Si/Te 合金组织生长规律, 发现碲化硅与碲组织以层片状生长, 且层片间距在 $2\sim 4$ 微米, 层片状组织导致合金热电性能表现出较强的各向异性, 经理论分析, 并结合数值模拟计算, 发现碲化硅与碲组织的变化对热电传输性能、以及传导各向异性密切相关, 而这种相关性与共晶界面结构相关联。

报告人简介: 冯松科 男, 西北农林科技大学机械与电子工程学院, 讲师。2016 年陕西省青年人才托举计划获得者, 主要从事农机关键零部件结构设计与材料的选择, 中低温热电材料的生长与传输性能的实验及其理论计算研究工作, 先后主持省部级课题 2 项, 参与“十三五”重点研发计划课题 1 项, 子课题 1 项。电子邮箱: fengsk@nwsuaf.edu.cn。

1-9

LaB₆-VB₂ 共晶复合材料的组织与性能

杨新宇

合肥工业大学, 安徽省合肥市屯溪路 193 号, 230009

摘要: 采用光学区熔技术制备了 LaB₆-VB₂ 共晶复合材料, 系统的考察了凝固速率对复合材料的组织、力学性能和热发射性能的影响规律, 结果表明: LaB₆-VB₂ 共晶复合材料中的 VB₂ 纤维呈现棒状和层状; 材料的性能呈现出各向异性, 最高的断裂韧性为: $7.23\ \text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$; 考察了不同阴极温度下材料的热发射特性, 在 1873K 条件下, 材料的热发射参数为 $J_{\text{max}}=51.92\ \text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$, $J_0=22.39\ \text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$, $\Phi=2.7\ \text{eV}$, 这些值意味着该材料是一种非常有潜力的热发射阴极材料。

报告人简介: 杨新宇, 男, 1984 年 2 月, 讲师。2014 年 9 月毕业于西北工业大学, 同年进入合肥工业大学。主要从事稀土六硼化物单晶材料和复合材料研究, 承担国家自然科学基金青年基金项目 1 项。电子邮箱: xyynuang@hfut.edu.cn。

1-10

Si 含量对 GH3535 合金中碳化物形成和转变行为的影响

蒋力

上海应用物理研究所

上海市嘉定区嘉罗公路 2019 号, 201800

摘要: 我国在 2011 年启动了中国科学院战略性先导科技专项《未来先进核裂变能-钍基熔盐核能系统》。GH3535 合金是熔盐堆堆芯容器和回路管道等关键结构件制备的唯一备选材料。前期相关研究已经证明 Si 含量与合金组织和性能之间存在密切的联系, Si 含量范围亟待优化。然而这些研究有限且零散, 不足以为工程合金中 Si 含量的优化提供足够的依据。同时这些研究也未能清晰的阐述 Si 影响合金中碳化物组织形态和结构的内在机制。本研究主要研究七种不同 Si 含量的 GH3535 合金在铸态、固溶态以及热暴露状态下的碳化物的类型、形态、成分和演化行为。同时, 基于热力学分析和第一性原理计算研究了 Si 稳定 M₆C 碳化物的作用机理。

报告人简介: 蒋力, 2012 年毕业于西北工业大学材料学院, 后加入上海应用物理研究所 TMSR 项目从事 GH3535 合金相关研发工作。期间, 重点研究 Si 含量对 GH3535 合金组织和性能的影响, 相关课题获得国家自然科学基金资助, 相关成果在国际知名期刊上发表。电子邮箱: Jiangli@sinap.ac.cn。

2-1

铁电材料在能源转化和存储中的应用

杨耀东

西安交通大学

西安市雁翔路 99 号交大曲江校区西 2 楼, 710054

摘要: 传统的铁电材料的应用研究主要聚焦在信息存储和压电器件等方面, 面对日渐严峻的能源问题, 我们发现铁电材料也可以在相关领域也发挥重要作用。把握住铁电自发极化的本质, 我们发现了电极化产生的内电场能在光电转换中维持激子的寿命, 从而提高转换效果; 另外, 通过设计特定了微纳结构, 增强复合材料的击穿场强, 使得材料可以储存更多的能量。这些应用启发了我们一个看似“老”的材料可以在一些新的重要领域(比如: 能源)发挥重要的用处。

报告人简介: 杨耀东, 西安交通大学特聘研究员、博士生导师。本科毕业于浙江大学, 并在美国代顿大学和弗吉尼亚理工大学分别获得硕士和博士学位。主要从事智能材料与智能系统的研究, 在认识铁性智能材料的物性起源、设计和开发相关智能器件方面取得了一些成绩。目前在《Nature Materials》、《Advanced Materials》等国际著名杂志发表论文 50 余篇。主持或参与了多项由自然科学基金委、科技部支持的科研项目(如: 973 计划), 多次在多个国际学术会议和国内外高校做特邀报告。并担任多个著名期刊的审稿人, 自然出版社旗下《Scientific Reports》杂志的编委。电子邮箱: yaodongy@xjtu.edu.cn。

2-2

中介电常数 (Zr_{0.8}Sn_{0.2})TiO₄ 微波介质陶瓷粉体制备及改性

刘向春

西安科技大学

陕西省西安市雁塔中路 58 号, 710054

摘要: 中等介电常数 (45~70) 的微波介质陶瓷体系在目前电子元器件商业化生产中极为紧缺。(Zr_{0.8}Sn_{0.2})TiO₄ 陶瓷是一种极具潜力的中介电常数 (35~55) 微波介质材料, 但极高的烧结温度 (~1580℃) 严重限制了其应用。本项目采用改性熔盐法从细化预合成料入手, 通过助烧剂掺杂和复合离子取代掺杂的手段, 优化微观组织结构, 在不降低微波介电性能基础上实现陶瓷的低温烧结。1250℃ 烧结陶瓷的微波介电性能: $\epsilon_r=47.6$, $Q \times f=23533.8\text{GHz}$ (4.795GHz)。

报告人简介: 刘向春, 工学博士, 教授, 硕士生导师, 西安科技大学材料学学科带头人, 2007 年毕业于西北工业大学。主要从事光电信息功能材料与器件, 纳米材料制备与表征, 超细粉体制备、改性及分级研究。先后主持和参与教育部博士点基金、国家自然科学基金、陕西省技术转移及成果推广项目等课题 10 余项; 获省厅级科技成果奖 6 项; 获国家发明专利 6 项; 发表论文 43 篇, 其中 SCI、EI 收录 35 篇。电子邮箱: liuxc@126.com。

2-3

瞬态极端条件与纳米材料构效

王洪强

西北工业大学凝固技术国家重点实验室

西安市友谊西路 127 号, 710072

摘要: 低成本极端条件的开发与应用一直是新材料学科亟待探索的重要方向, 如将常规能量压缩至无数微纳空间, 可以获得低成本瞬态极端条件。当纳秒脉冲激光束通过纳米颗粒的胶体溶液时, 由于溶剂激光透明, 仅纳米颗粒吸收能量, 纳米颗粒的温度可瞬间 (纳秒) 升至高温 (2000 开尔文以上), 并伴随快速冷却过程 (10⁻⁶~10⁻⁴ 秒) [1]。另, 当超声波在液体媒质中传播时, 纳米气泡在超声波震荡下长大至临界尺寸 (150 微米左右), 然后瞬间塌缩 (短于 1 微秒) 至直径为几个微米的热点, 塌缩后气泡所有的能量集中于“热点”, 故其拥有超高温 (5200K)、超高压 (1000 个大气压) 的极端条件 [2]。显然, 这两种现象均包含着瞬态极端条件, 即瞬间高温、快速冷却及高压。此类极端条件无论从能量输入还是从仪器设备都大大降低成本, 且此类瞬态极端条件的开发与应用可为材料的微观结构和电子结构的独特调控提供重要途径。此次报告将主要汇报我们在金属/半导体纳米材料在瞬态光热及声热极端条件下微结构及电子结构的演化规律 [3, 4] 及其物理性能改善 [5, 6] 方面的一些初步探索结果, 希望通过此次交流对在常规实验室内开展极端条件材料科学研究起到一定的推动作用。

报告人简介: 王洪强, 教授, 博士生导师。洪堡学者, 玛丽居里学者, 中组部青年千人计划入选者。2008 年中科院固体物理研究所获博士学位, 之后分别在日本产业技术综合研究所、德国马普胶体与界面研究所、德国亥姆霍兹柏林材料与能源中心以及英国利物浦大学从事研究工作, 2015 年加入西北工业大学材料学院纳米能源材料研究中心。主要从事非平衡过程材料设计、性能与器件研究, 在 *J. Am. Chem. Soc.*、*Angew. Chem., Int. Ed.*、*Adv. Mater.*、*Energy Environ. Sci.*、*ACS Nano* 等国际期刊发表 SCI 收录论文 60 余篇, 共被引用 1400 余次, H 因子 21。受邀撰写英文专著 1 章, 授权中国及日本发明专利 8 项。担任 *Advances in Nano Research* 与 *Gavin Journal of Nanomedicine & Nanotechnology* 的国际编委以及德国 Wiley 出版社、英国皇家化学会、美国化学会、Elsevier 出版社等所属二十多个期刊的特邀/仲裁审稿人。电子邮箱: hongqiang.wang@nwpu.edu.cn。

2-4

上转换发光增强及应用研究

刘敏

中国科学技术大学

合肥市金寨路 96 号, 230026

摘要: 上转换发光过程能将红外光转换成可见光, 因而在生物成像和太阳电池等方面有很好的应用前景。然而, 从 1966 年上转换发光概念提出以来, 效率一直是此领域面临的一个重大挑战。针对此问题, 我们从以下几个方面进行了研究:

1) 利用金属的等离激元效应, 将上转换发光效率提高了一个数量级, 研究单个纳米颗粒中的能量转移淬灭、局域等离激元增强吸收及发射、以及辐射表面等离子体, 揭示了局域等离激元增强上转换发光机理, 并发现等离激元对稀土离子的浓度淬灭有抑制作用; 2) 基质对发光强度的影响; 3) 稀土离子 4f-4f 禁戒跃迁的外场调控。

报告人简介: 刘敏, 湖北襄阳人, 2002 年于武汉理工大学获得学士学位, 2007 年于中科院上海硅酸盐研究所获得博士学位, 2007-2010 年在新加坡国立大学和南洋理工大学从事博士后研究。现为中国科学技术大学和中科院合肥物质研究院副研究员, 主要从事透明陶瓷和纳米上转换发光方面的研究。已发表包括 *Theranostics.*, *Appl. Phys. Lett.*, *Sol. Energy Mater. Sol. Cells.*, *Mater. Horiz.*, *Nano Energy*, *CrysEngComm.*, *J. Am. Ceram. Soc.* 等 SCI 论文 30 余篇, H 因子 13。 *Laser Photon. Rev.* 等十余家杂志审稿人, 国家自然科学基金委函评专家, 科技部、安徽省科技产品和合肥市入库专家。主持/参加包括科技部、国家自然科学基金和安徽省自然科学基金等项目 12 项。电子邮箱: Liumin1106@ustc.edu.cn。

Transparent oxide electrodes on mica for high-temperature-processed flexible optoelectronic devices

柯善明

深圳大学

深圳市南山区南海大道 3688 号, 518060

摘要: In recent years, advances in technologies for flexible optoelectronic devices, including various displays, sensors and photovoltaic devices, have laid more stringent requirement on highly flexible transparent substrates. In this talk, I will present our latest work on transparent oxide thin films on mica for high-temperature-processed flexible devices. High-performance conducting ITO and AZO electrodes were deposited on transparent and flexible muscovite mica substrates. The use of mica as a substrate material makes a high-temperature annealing process (up to 500 ° C, as compared with flexible polymeric substrates) possible, which significantly improves the structural, electrical and optical properties of deposited ITO thin films. ITO/mica remains its low electric resistivity even after continuous bending of up to 1000 times on account of the unique layered structure of mica. When used as a transparent heater, ITO/mica shows a fast ramping (< 13 s) up to a high temperature of over 380 ° C, across large areas, which is a new record among flexible transparent heaters. When used as a transparent electrode, ITO/mica permits a high temperature annealing (450 ° C) approach to fabricate flexible perovskite solar cells (PSCs) with high efficiency. Our work suggests that muscovite mica is a very promising candidate substrate for flexible optoelectronics which requires high temperature annealing process.

报告人简介: 柯善明, 男, 2008 年博士毕业于西北工业大学, 2009-2012 年在香港理工大学做博士后研究, 2012 年加盟深圳大学, 现为材料科学与工程系副主任, 入选深圳市孔雀计划 B 类。International Advanced Applied Physics Research 杂志副主编。在铁电功能材料、氧化物薄膜及异质结、柔性透明导电薄膜等领域积累了较为丰富的研究经验。迄今在 Adv. Mater.、Adv. Electron. Mater.、ACS Appl. Mater. Interfaces、J. Mater. Chem. C、Appl. Phys. Lett. 等学术期刊发表学术论文 60 余篇, 论文引用次数超过 800 次, 单篇最高引用 109 次, H-index=18 (Google Scholar)。J Mater Chem A, Appl Phys Lett、Sci Rep、等 30 余个国际学术期刊的审稿人。电子邮箱: smke@szu.edu.cn。

2-6

Structurally Stable 3D MoS₂ Architectures as High Performance Lithium-Ion Battery Anodes

许占位

陕西科技大学

西安市未央大学园区陕西科技大学材料学院, 710021

摘要: 商用锂离子电池以石墨为负极, 其理论容量为 372 mAh g⁻¹, 限制了锂离子电池的进一步发展。MoS₂ 具有与石墨类似的层状结构, 其理论容量高达 670 mAh g⁻¹。但由于在充放电过程中结构的堆叠、导电性差的原因, 在循环过程中容量衰减很快。本课题以 MoO₂、MoO₃ 分别为前驱体, 通过 S 粉硫化制备了 MoO₂@MoS₂、3D-MoS₂ 等结构, 有望改善其电学性能。MoO₂@MoS₂ 具有三维核壳结构, 数以百计大小在 200 ~ 500 纳米的 MoS₂ 超薄片垂直固定在 MoO₂ 颗粒表面。该材料具有 4 mAh cm⁻² 的面积比容量和超过 1000 mAh g⁻¹ 的质量比容量。3D MoS₂ 的制备是通过抑制 MoS₂ 在(002)晶面的取向生长, 从而倾向于(100)和(110)晶面, 制备出三维纳米颗粒状的 MoS₂。该材料在循环 80 圈后, 其比容量然仍超过 1000 mAh g⁻¹。

报告人简介: 许占位, 陕西科技大学材料科学与工程学院材料物理与化学学术带头人, 硕士生导师, 美国化学会会员, 陕西省电源学会储能与控制分会理事。本科就读于清华大学化工系, 化学工程专业。在西北大学、西北工业大学分别获得无机化学专业理学硕士, 材料学专业工学博士学位。2011 年至 2014 年, 在加拿大国家纳米实验室, 加拿大阿尔伯塔大学从事纳米电极材料研究。研究成果发表在纳米材料、能源转化与利用、电源方面世界顶级杂志 Nano Letters、ACS Nano、Energy & Environmental Science、The Journal of Physical Chemistry Letters、Chemical Communications、Advanced Energy Materials、Journal of Materials Chemistry、Journal of Power Sources 等共计 65 篇, 研究论文被引用 2200 余次, H 因子 21。电子邮箱: xuzhanwei@sust.edu.cn。

2-7

纳米碳材料的界面设计与吸波性能研究

孔硌

陕西科技大学

西安市未央大学园区陕西科技大学材料学院, 710021

摘要: 针对常规介电型吸波材料存在吸波机制单一、吸波能力较弱、有效带宽窄且无法实现 X 波段全频反射系数小于 -10dB 等不足, 本研究以“X 波段的介电性能目标值”作为设计吸波陶瓷的依据, 采用构造纳米界面的设计思路, 在纳米尺度上构筑复合吸波材料, 研究电磁参数的调控机制和介电损耗的形成机理。通过原位构筑的方法获得碳纳米管/

石墨烯三维纳米复合材料，利用二维结构石墨烯对电磁波多重反射与纳米界面对电磁波强吸收衰减的协同，实现对电磁波衰减以吸收为主导的性能目标，为介电型吸波材料的微结构设计提供参考。

报告人简介：孔砾，2015年6月毕业于西北工业大学材料学院，获工学博士学位，导师殷小玮教授。同年进入陕西科技大学材料科学与工程学院工作，研究方向为介电型吸波陶瓷材料。迄今共发表SCI收录论文二十余篇，其中ESI高被引论文3篇，他引共300余次，H因子14。电子邮箱：kongluo@sust.edu.cn。

2-8

二维半导体材料制备、性能表征及光电子器件应用研究

谢涌

西安电子科技大学

西安市雁塔区太白南路2号，710071

摘要：类石墨烯二维层状半导体材料，具有较高的迁移率、合适的禁带宽度，并且在合适的层数下是直接带隙半导体，因此二维半导体在电子、光电子器件方面具有好的应用潜力。本工作采用机械剥离制备质量很高的二维半导体，做为器件应用的前期探索。使用改进的CVD方法，本工作制备了大面积的过渡族金属硫族化合物(TMDC)及其异质结材料。原子力显微镜、微区拉曼、微区光致发光、透射电子显微结果表明，所制备材料具有较高的性能。结合电子束光刻技术，采用半导体平面工艺，制备了具有高光响应的TMDC光电探测器。CVD的大面积二维半导体材料将在柔性和可穿戴电子、光电子器件方面具有重要应用前景。

报告人简介：谢涌，西安电子科技大学讲师，于2006年和2013年毕业于西北工业大学，获得学士、博士学位。2007年~2010年在德国乌尔姆大学半导体物理研究所从事研究工作。2014年加入西安电子科技大学宽带隙半导体重点实验室，目前主要致力于二维半导体材料和宽带隙半导体材料及器件的研究工作。谢涌博士已在Applied Physics Letters、Journal of Applied physics、Nanotechnology等期刊发表论文20余篇，获2015年陕西省优秀博士学位论文。目前担任ACS Applied Materials & Interfaces、Journal of Applied physics等多个国际期刊的审稿人。电子邮箱：yxie@xidian.edu.cn。

2-9

NbTi/Cu 多芯复合超导线多道次集束拉拔变形行为研究

刘君

西安理工大学

西安市金花南路5号西安理工大学材料科学与工程学院, 710048

摘要: NbTi/Cu 多芯复合超导线广泛应用于能源、交通、医疗、热核聚变、实验研究等诸多重要领域, 对于其使用安全性和稳定性有很高的要求, 因此, 迫切需要发展 NbTi/Cu 多芯复合超导线的高性能精确成形技术。本课题采用弹塑性有限元法建立了 NbTi/Cu 多芯复合超导线集束拉拔过程有限元模型, 对变形过程进行了模拟研究, 探明了芯丝的不均匀变形规律, 并对集束拉拔过程参数进行了优化。结果表明: 芯丝间、芯丝与铜套接触区域存在等效应变和等效应力突变; 外层芯丝的畸变程度大, 且随拉拔道次加工率增加呈先增后减再增加的趋势, 随拉拔速度的增大, 外层芯丝的畸变程度先减小后增加; 初步探索了对模具施以振动可降低不均匀变形程度的有效性。

报告人简介: 刘君, 讲师, 2004 年进入西安理工大学材料科学与工程学院工作, 2015 年获得西北工业大学工学博士学位。主要从事先进塑性成形技术、建模仿真与精确控制等方面的研究工作。主持国家自然科学基金、西安科学计划项目等多项科研项目。作为第一作者在 Acta Materialia、Journal of Alloys and Compounds 等期刊发表学术论文 10 余篇。电子邮箱: LiuJun16@xaut.edu.cn。

2-10

二氧化锡基纳米材料的表/界面调控及光催化性能研究

王欣

西安工业大学

西安市未央区学府中路2号, 710021

摘要: 光催化技术是解决水污染这一重大难题的有效途径。但是, 传统的光催化材料及其改性手段所面临的可见光响应差、催化效率不高和稳定性不好的问题, 严重制约了该技术的推广应用, 而这些问题与光催化材料的表面和界面密切相关。本项目拟以 SnO₂ 基纳米材料为研究对象, 从高能晶面暴露和异质结构筑两个角度, 研究表/界面改性对材料光催化性能的影响机制。首先, 水热合成具有高能暴露晶面的纳米 SnO₂, 探索高能晶面的合成机制及其稳定性。其次, 两步法合成 SnO₂/g-C₃N₄ 异质结, 揭示异质结的生长机制、高能晶面的稳定性和界面结构的匹配性。最后, 综合考虑表面和界面效应对 SnO₂ 基纳米材料的光催化性能的影响机制, 从原子尺度上研究表/界面效应对光催化性能的作用机理, 为光催化技术的实用化奠定理论和技术基础。

报告人简介：王欣，女，1986年5月出生。2004年毕业于燕山大学材料物理专业，获学士学位。2008.9-2013.12年就读于西北工业大学，分别获得硕士及博士学位。2014年2月到西安工业大学光电工程学院工作，任讲师。现主要从事纳米光催化及铁电材料的相关研究，发表SCI论文30余篇，其中第一作者10篇。主持、参与研究项目8项。2017年作为完成人获陕西高等学校科学技术奖。电子邮箱：wagnx518@163.com。

3-1

激光 3D 打印：构建人造体向生命体转化的微环境

帅词俊

中南大学

湖南长沙中南大学机电工程学院，410083

摘要：损伤与修复、缺失与再生一直是人类无限追求和不断探索的世界性难题，为了实现组织修复的梦想，目前可行的方法是利用生物材料做成多孔支架，种植干细胞在支架内繁殖生长，同时支架逐渐降解直至被完全吸收。这就要求人造体支架不仅要有足够的力学强度和生物学性能；还需具有多级的微孔结构和能诱导干细胞定向分化，只有这样才会有利于血管长入和细胞粘附，实现人造体向生物体的转化。此报告针对目前人造体存在的生物力学性能差、多孔结构制备难、组织再生能力弱的问题，重点汇报国内外利用激光 3D 打印微纳尺度晶粒-宏观尺度人造体的激光微纳制造方法，低维纳米材料协同强化人造体的机制与原理，多级微孔结构和复杂外形的成形一体化制造，以及人造结构向生物结构的转化理论与方法等关键技术。

报告人简介：帅词俊：中南大学机电工程学院教授，2015 入选科技部中青年创新领军人才计划，2014 年被聘为教育部长江学者特聘教授、2012 年获国家自然科学基金优秀青年科学基金、2009 年获全国百篇优秀博士学位论文、2009 年被聘为湖南省芙蓉学者特聘教授、2012 年获教育部霍英东青年教师基金。电子邮箱：shuai@csu.edu.cn。

3-2

铝合金异形环冷辗轧不均匀协调变形机理研究进展

李兰云

西安石油大学材料科学与工程学院

陕西省西安市电子二路东段 18 号，710065

摘要：环件辗轧作为一种先进的局部加载近净成形技术，是世界各国航空航天和能源环境等高新技术领域中无缝环类零件成形制造实现精确化、增量化、高性能、高效率、低成本、短周期、可持续和环境友好型的重要途径。然而，在铝合金异形环冷辗轧成形过程中，“轻质”材料特性、“异形”结构特性、“增量”工艺特性、“冷辗”温度特性导致环坯

剧烈不均匀变形，极易引发环件畸形和裂纹等缺陷。本报告将重点阐述铝合金异形环冷轧不均匀协调变形机理方面的最新研究进展及其发展趋势。

报告人简介：李兰云，博士，教授，硕导。陕西省中青年科技创新领军人才，西安石油大学首批青年拔尖人才，西安石油大学青年科技创新团队带头人。主要从事精确塑性成形方面的科研工作，主持科研项目 12 项，发表科研论文 35 篇，授权发明专利 6 项，获批软件著作权 3 项，荣获陕西省科学技术一等奖和陕西省自然科学优秀学术论文奖各 1 项。担任 MD 和 IJAMT 等国际期刊审稿人，兼任陕西省机械工程学会塑性工程分会理事。电子邮箱：lanyunli@xsyu.edu.cn。

3-3

超高温氧化物共晶陶瓷的凝固制备与组织控制

苏海军

西北工业大学凝固技术国家重点实验室

西安市友谊西路 127 号，710072

摘要：定向凝固氧化物共晶陶瓷具有优异的高温比强度以及天然杰出的高温抗氧化能力，被认为是高推重比航空发动机富氧环境长时工作热端部件的重要候选材料。基于熔体生长原理，通过将高能束流加工与定向凝固技术相结合，开发了系列先进复相共晶陶瓷定向凝固技术和高性能陶瓷共晶体系，重点研究了高温度梯度凝固条件下氧化铝基共晶陶瓷的组织特征、凝固特性、生长机制、力学性能以及增韧机制，为理解高熔化熵难熔材料的凝固行为和开发新型高性能超高温结构材料提供理论和技术支持。

报告人简介：苏海军，教授，博士生导师。2009 年 6 月获西北工业大学材料加工工程专业博士学位。2011 年 4 月破格晋升副教授。2011 年 8 月入选国家首批“香江学者”计划（全国 50 人）。2012 年 2 月至 2014 年 2 月在香港大学工学院以香江学者身份从事合作研究。2014 年 4 月破格晋升教授、博士生导师。主持国家自然科学基金、航空科学基金、陕西省自然科学基金、中国博士后科学基金特别资助、中国博士后科学基金面上项目一等资助等 10 余项课题。在 Small, ACS Applied Materials and Interfaces, Electrochimica Acta, Applied Physics Letters, Scripta Materialia, Composites Science and Technology, Journal of the European Ceramic Society 等国际著名学术期刊发表论文 60 余篇，SCI 收录 40 余篇。申请国家发明专利 16 项及 1 项美国发明专利，已获授权发明专利 13 项。参与编写专著 2 部。电子邮箱：shjnpu@nwpu.edu.cn。

3-4

先进高强钢辊弯成形回弹与断裂研究

阎昱, 王海波

北方工业大学

北京市石景山区晋元庄路 5 号, 100144

摘要: 介绍北京市变截面辊弯成形工程技术研究中心相关成果, 包括等截面、变截面和定模动辊成形技术。针对先进高强钢进行了单向拉伸和双向拉伸基础试验, 针对辊弯成形工艺特征建立相关的力学模型, 并用于有限元模拟, 实现辊弯成形回弹问题的精确预测。对单向拉伸、平面应变和剪切试验的拉伸断裂问题进行宏微观分析并标定断裂准则参数, 在有限元软件中实现对辊弯成形断裂问题的精确预测。

报告人简介: 海波, 男, 副教授, 博士, 硕士生导师, 材控系主任, 北京市级工程中心副主任。2000.9-2011.9 北京航空航天大学 学士、博士、博士后; 2014.10-2015.10 加拿大维多利亚大学机械工程系访问学者; 2011.9 至今 北方工业大学机械与材料工程学院。研究方向: 板料塑性成形理论、有限元模拟及二次开发、变截面辊弯成形工艺。主持国家自然科学基金面上项目 1 项, 北京市自然科学基金面上项目 1 项, 主持结题国家自然科学基金青年科学基金项目 1 项。主持教育部产学研结合项目 1 项。参与国家科技支撑计划和北京市精机工程项目各 1 项。电子邮箱: wanghaibo@ncut.edu.cn。

3-5

SLM 成形 Fe 基非晶合金的微裂纹抑制与性能调控

李宁

华中科技大学

武汉市洪山区珞喻路 1037 号, 430074

摘要: Fe 基非晶合金因具有高强度、高硬度、良好的耐蚀性等优异性能而成为最重要的新型工程材料之一。然而, Fe 基非晶合金的室温脆性与加工难题严重制约了这类材料的工程应用。本研究采用激光选区熔化 (SLM) 技术, 结合有限元模拟, 首先通过分析不同工艺下熔池及扫描轨迹区域的热应力分布, 揭示了微裂纹产生的物理机制。在此基础上, 通过添加延性第二相, 抑制了微裂纹的产生, 制备出了无裂纹的 Fe 基非晶基复合材料。并通过第二相含量及元素的改变, 对 Fe 基非晶基复合材料的强度和韧性进行调控, 实现了高强高韧 Fe 基非晶基复合材料的 3D 打印成形。

报告人简介: 李宁, 男, 华中科技大学副教授, 博士生导师, 华中学者(晨星岗)。主要从事新型金属材料的激光 3D 打印与超塑性成形两方面研究, 旨在探索并解决成形中涉及的关键科学与工程问题。在 Acta Materialia 等国际著名学术期刊共发表 SCI 论文 40 篇, 任 Applied Physics Letters 等国际学术期刊审稿人。电子邮箱: hslining@mail.hust.edu.cn。

3-6

Ti40 阻燃合金大晶粒超塑性及组织协调机制

张学敏

长安大学

西安市南二环中段长安大学, 710064

摘要: 超塑性成形技术是加工难变形材料极为有效的方法之一。为解决 Ti40 阻燃合金热加工困难, 高温变形晶界易开裂的问题,

针对该合金晶粒粗大, 难以实现细晶超塑性的特点, 本项目研究了 Ti40 阻燃合金在大晶粒状态下的超塑性, 着重分析粗大晶粒的动态演变行为及变形过程中的组织重构及协调机制。采用单向静载拉伸试验获得不同热-力耦合条件下的大晶粒超塑性变形行为; 基于微观结构动态演变规律的组织特征分析, 建立动态再结晶动力学方程, 阐明粗大晶粒在超塑性变形时保持连续性的微观机理。研究结果可为后续进行组织-超塑性能量化研究提供试验及理论依据, 为有效控制大晶粒 Ti40 阻燃合金的超塑性成形过程和成形质量提供新的科学依据。

报告人简介: 张学敏, 博士, 副教授。2010 年获西北工业大学材料科学与工程博士学位, 澳大利亚蒙纳士大学联合培养博士生 (2007-2008)。主要研究方向: 钛合金超塑性成形技术及工艺研究、材料变形行为模拟及失效预测、材料性能测试及表征等。主持国家自然科学基金、中央高校基金、国家重点实验室开放基金、陕西省重点实验室开放基金等项目 10 余项。近年来共发表学术论文 30 余篇, 其中 SCI/EI 检索 10 余篇, 著作 1 部, 专利 3 项。电子邮箱: xueminzhang@chd.edu.cn。

3-7

增材制造 Ti、Al 合金成分设计

耿遥祥

江苏科技大学

江苏省镇江市梦溪路 2 号, 212003

摘要: 激光增材制造的凝固过程属于极端非平衡快速凝固行为, 其冷却速率可达 10³-10⁵K/s。鉴于传统牌号的铝合金、钛合金无法体现激光增材制造的技术特性, 因此有必要针对激光增材制造技术特殊的凝固行为, 设计获得增材制造专用铝合金、钛合金。团簇成分式结构模型, 基于原子间的近程关联作用。依据该模型, 可通过熔体-固体结构遗传性和相容性的设计, 实现金属材料良好的激光增材制造成型性, 从而降低材料的内应力和内部缺陷, 提升激光增材制造钛合金的低周疲劳性能; 同时, 可通过提升铝合金中第二相粒子的浓度和优化后期热处理工艺, 实现激光增材制造铝合金强度的提升。

报告人简介: 江苏科技大学, 江苏科技大学大, 博士, 讲师。2016年1月毕业于大连理工大学。长期从事非晶合金的成分设计和性能研究及增材制造专用合金的成分设计工作。2011年以来, 以第一作者身份在 Materials and Design、Intermetallics、Journal of Non-Crystalline Solids 等国际国内期刊共计发表科研论文 20 余篇, 申请发明专利 3 项。电子邮箱: yaoxianggeng@163.com。

3-8

界面组织结构不均匀特征影响下的接头力学性能研究

李鹏

大连理工大学

辽宁省大连市甘井子区凌工路 2 号铸造中心 206 室, 116024

摘要: 旋转摩擦焊过程中接头径向产热和变形不均会导致界面结构不均匀, 尤其对于异质组配接头, 不对称变形更加严重, 已成为制约该方法应用于发动机等领域关键构件制造的瓶颈。通过系统研究旋转摩擦焊接头界面结构不均匀特征与力学性能的相关性, 有望优化接头界面结构, 减小接头不对称变形。本项目结合工艺试验及理论分析, 解析和表征典型异质材料组配接头界面结构的不均匀特征, 并开展界面结构不均匀特征和力学性能相关性的系统研究, 构建“工艺参数→界面结构→力学性能”的映射关系模型, 反向优化界面结构, 指导工艺参数制定。

报告人简介: 李鹏, 大连理工大学材料科学与工程学院讲师。主要从事先进材料连接工艺及机理的研究工作, 目前作为负责人主持国家自然科学基金青年项目、中国博士后科学基金等项目 3 项, 参与国家重点研发计划、国防 973 计划、国家自然科学基金等项目 6 项。发表一作期刊论文 10 篇, 其中 SCI 检索 6 篇, EI 检索 9 篇, 授权发明专利 3 项。担任 Materials & Design、Journal of Adhesion Science and Technology、Journal of Manufacturing Processes 期刊审稿人, 其中 2016 年 8 月被评为 Journal of Manufacturing Processes 期刊杰出审稿人(Outstanding reviewer award)。电子邮箱: lipeng2016@dlut.edu.cn。

3-9

异质金属层状复合板冷塑性变形基础问题探讨

皇涛

河南科技大学

河南省洛阳市开元大道 263 号, 471023

摘要: 异质金属层状复合板因其能充分发挥组分板材在性能和功能等方面优势, 成为高性能、轻量化构件材料的首选, 并广泛应用于航空航天、轨道交通等领域。异质金属层状复合板冷塑性变形过程存在复杂的非线性, 表现在: 不同结

合区宽度、不同厚度比带来的复杂几何非线性，各异质层不同材料性能差异带来的复杂材料非线性。这些复杂的非线性导致其冷塑性变形本构关系和协调机制明显不同于均质板。揭示异质金属层状复合板层间协调机制是实现构件成形质量稳定的关键，科学地建立异质金属层状复合板本构关系是解决上述关键问题的前提。这已成为异质金属层状复合板成形技术研究、发展及应用需要解决的关键基础问题。

报告人简介：皇涛，男，1983年生，工学博士、讲师。2015年毕业于西北工业大学，获材料加工工程工学博士学位。2015年6月-2015年12月：河南科技大学。2015年12月~至今从事博士后研究。主要从事高性能轻量化构件精确塑性成形先进技术、建模与计算机仿真研究工作。电子邮箱：huangtao@haust.edu.cn。

3-10

异质金属摩擦焊及其大变形超扩散行为研究

魏艳妮

西安理工大学

西安市金花南路5号，710048

摘要：针对异质金属摩擦焊界面冶金结合机制及接头亚稳态组织形成过程，开展摩擦焊接头大变形热力耦合过程中异质界面的原子超扩散研究。研究不同异质纯金属扩散偶在摩擦焊大变形过程中的界面原子扩散的宏观规律；并通过焊接温度测试，评估热激活扩散的贡献，建立异质摩擦焊接头原子超扩散与变形激活扩散系数的表征；分析变形促进扩散的物理本质，澄清热力学非平衡状态下原子热力耦合超扩散的微观机制；分析变形激活扩散对非平衡组织演变过程的影响，构建摩擦焊接头体系有效温度的解析模型，并研究其用于摩擦焊接头非平衡组织分析的物理机制，并借助有效温度的概念，揭示异质摩擦焊接头形成过程中的非平衡组织演变机理。

报告人简介：魏艳妮，女，1985年出生。2015年6月至今，就职于西安理工大学。2008年、2011年、2015年分别获西北工业大学材料加工工程学士学位、硕士学位、博士学位。申请人主要从事异质材料连接的工艺研究及界面连接机理方面的研究工作，主持中国博士后面上项目1项，陕西省科技厅重点研发计划1项和凝固技术国家重点实验室开饭发个课题1项，在金属材料领域发表17篇论文，国际学术期刊8篇，并获得国家授权专利3项。电子邮箱：weiyanni@xaut.edu.cn。

4-1

碳化硅纤维阵列/碳纤维复合材料的原位构筑及电磁屏蔽性能研究

吴仁兵

复旦大学

上海市邯郸路 220 号, 200433

摘要: 发展新型的电磁屏蔽与吸收材料对于电磁信息安全具有重要的意义。本报告发展了一种在碳纤维布上原位生长碳化硅纤维阵列的技术, 制备出了基于碳化硅纤维/碳纤维复合材料的吸收剂。该技术通过引入熔融的熔盐, 有效降低了碳化硅纤维阵列原位生长的温度。研究发现, 碳化硅纤维阵列的生长主要为气-液-固生长机制, 且生长出的碳化硅纤维含有大量的层错和孪晶等微观结构缺陷。碳化硅纤维/碳纤维复合材料相比于单一的碳纤维具有更为优异的电磁波吸收性能。

报告人简介: 吴仁兵, 现为复旦大学材料科学系青年研究员, 研究方向集中于碳化硅材料, 配位聚合物剪裁设计及其衍生的功能材料微观结构调控及性能应用。近几年来, 在上述领域取得了一系列成果, 在主流学术期刊发表 50 多篇学术论文。其中以第一/通讯作者在 Prog. Mater. Sci., Adv. Mater., ACS Nano 等期刊发表 SCI 论文 30 篇。第一作者发表的论文中有 5 篇属于 ESI 高被引论文。电子邮箱: rbwu@fudan.edu.cn。

4-2

生物模拟矿化: 从基础到应用

郭晓辉

西北大学

长安区学府大道 1 号, 710010

摘要: 报告人紧紧围绕如何运用源于生物矿化和自然仿生原理设计材料或实现新颖结构材料合成这一核心问题, 系统开展运用生物仿生及自然的自组装原理探索合理设计和制备复杂结构材料的研究, 提出和设计了一系列精巧的分子体系并以其为模板来模拟生物的矿化过程, 在聚合物控制晶化、复杂形态和结构的功能纳米材料的可控制备和构筑新方法研究领域开展了许多新的研究工作, 并在复合功能介孔纳米结构材料的导向合成及应用方面做出了一些富有创新性的研究成果。

报告人简介: 郭晓辉, 理学博士, 教授, 博士生导师。

1999 年毕业于合肥工业大学高分子材料专业, 1999 年 7 月-2002 年 5 月中国航天科工集团物理化学电源研究所从事固体电池的设计工作, 助理工程师; 2007 年中国科技大学获得博士学位; 2007 年 9 月-2009 年 9 月复旦大学先进材料实验室博士后, 师从赵东元院士; 2009 年 9 月人才引进到西北大学化学与材料学院工作。2011 年在首尔国立大学从事

磁性纳米材料的博士后研究；目前主要从事多孔纳米结构材料的制备及其储能/催化方面的研究。在国际知名学术刊物上发表 SCI 论文 40 多篇，被引次数达 900 多次；获得过 2010 年国家自然科学二等奖（排名第四），2011 年陕西省青年科技新星，2013 年教育部新世纪优秀人才，2016 年陕西省青年科技人才奖等称号。电子邮箱：guoxh2009@nwu.edu.cn。

4-3

无金属催化 PECVD 制备三维杂化石墨烯及其强韧与电磁屏蔽作用

宋强

西北工业大学凝固技术国家重点实验

西安市友谊西路 127 号， 710072

摘要：石墨烯因其独特结构与性质成为现阶段材料研究领域的热点。刀刃状石墨烯（graphene edge-plane）作为石墨烯应用的重要形态，不仅继承了石墨烯的超大表面-体积比，还因其暴露的边界结构而具备常规石墨烯所没有的边界效应（edge-effect）。将两种形态石墨烯杂化处理，发展三维杂化石墨烯，可融合二者的特有性能，赋予石墨烯新的应用。本文简述了现阶段三维杂化石墨烯的制备现状，基于自主研究，着重报道了一种基于无金属催化等离子辅助 CVD（PECVD）的新型制备工艺，并论述了 PECVD 制备三维杂化石墨烯在多功能纳米增强体和超轻质高性能电磁屏蔽材料上的潜在应用。

报告人简介：宋强，工学博士，西北工业大学纳米能源材料研究中心副研究员。主要从事碳纳米材料的 CVD 合成、多尺度碳基结构复合材料、储能/能转换用类石墨烯二维纳米材料等方面研究。主持国家自然科学基金 1 项，中央高校基础科研基金 1 项，参与国家自然科学基金重点项目等科研项目多项。以第一作者或通讯作者，在 Advanced Materials、Carbon、Corrosion Science 等领域内顶级 SCI 期刊发表论文 16 篇，申请国家发明专利 8 件，已授权 5 件。

4-4

闪烧制备 Al₂O₃-Y₃Al₅O₁₂-ZrO₂ 共晶陶瓷

刘金铃

西南交通大学

成都市二环路北一段 111 号综合楼 217， 610031

摘要：Al₂O₃/YAG/ZrO₂ 共晶陶瓷抗氧化性好、力学性能优异，是理想的高温结构材料。目前凝固技术还难以制备大尺寸和复杂形状的共晶陶瓷，而传统烧结方法制备的共晶陶瓷力学性能差。本项目利用闪烧工艺成功制备了

Al₂O₃/YAG/ZrO₂ 共晶陶瓷。研究表明：在相同的功率密度下，大电流更有利于共晶陶瓷的致密化，闪烧制备共晶陶瓷的维氏硬度和断裂韧性分别为 13.91±1.43 GPa 和 6.20±0.34 MPa m^{1/2}，这为发展共晶陶瓷的烧结技术提供了新路径。

报告人简介：刘金铃，西南交通大学力学与工程学院副教授，硕士生导师。2013 年在美国中佛罗里达大学材料科学与工程专业获博士学位。主要从事金属基纳米复合材料和场辅助烧结技术的研究。现主持国家自然科学基金面上项目 1 项、青年基金 1 项，凝固技术国家重点实验室开放课题 1 项。已发表 SCI 论文 20 余篇，申请美国发明专利 1 项、中国发明专利 10 项。入选四川省“千人计划”，江苏省“双创计划”和扬州市“绿杨金凤计划”。电子邮箱：liujinling@swjtu.edu.cn。

4-5

碳纤维增强树脂基复合材料热铆接成形研究

张大伟

西安交通大学

西安市咸宁西路 28 号西安交通大学机械学院，710049

摘要：碳纤维复合材料在航空航天领域用量迅速增加，复合材料构件之间、复合材料和金属材料之间的连接技术是航空航天工业中所面临的迫切需要解决和发展的关键问题之一。目前机械连接中附加的铆钉、螺栓多为金属材料，和连接材料电位不同，不仅增加了接头重量而且降低接头性能。发展了采用复合材料铆钉，并使铆钉在高弹态与黏流态过渡状态下热铆接成形新工艺。进行 PEEK 450CA30 复合材料铆钉热压缩试验，获得了铆钉材料应力应变关系，确定了热铆接温度区间；开展了复合材料-复合材料热铆接试验研究，进行了接头拉伸剪切试验，研究确定了复合材料-复合材料热铆接合适的工艺参数。

报告人简介：张大伟，男，1982 年 3 月生，工学博士，西安交通大学副教授。2014 年-2015 年英国诺丁汉大学访问学者。主要从事材料先进成形工艺及装备、建模和仿真方面的研究。先后主持了国家自然科学基金面上项目等省部级以上项目 5 项。以第一作者发表录用 SCI 源期刊论文 27 篇，以第一发明人获授权发明专利 15 项，以第四、第八完成人获省科学技术奖 2 项。电子邮箱：zhangdawei2000@xjtu.edu.cn。

碳基复合材料的水热合成

欧阳海波

陕西科技大学

陕西省西安市未央区学府中路6号, 710021

摘要: 石化燃料及其衍生物是制备碳/碳复合材料的主要碳源, 寻找环保、可再生的碳源, 开发高效、节能的制备新技术, 是碳/碳复合材料低成本绿色制造的新挑战。水热碳化可以实现多种形态和结构碳材料的合成, 为碳/碳复合材料的低成本绿色制备开辟了一条新的思路。本研究主要以生物质碳源的水热碳化技术为基础, 制备了密度为 1.5g/cm^3 的碳/碳复合材料, 抗弯强度达到 150MPa , 模量达到 9GPa , 沉积温度和前驱体浓度是影响致密化效率的主要因素。将水热碳化沉积技术与碳热还原技术相结合制备了 C/C-ZrC-SiC 多相纳米复合材料, 表现出了优异的抗烧蚀性能。

报告人简介: 欧阳海波, 男, 工学博士, 副教授, 陕西省青年科技新星, 硕士研究生导师。主持及完成国家自然科学基金、中国博士后科学基金(一等资助)、陕西省青年科技新星项目、陕西省自然科学基金等科研项目 10 余项。在国内外著名学术刊物《Carbon》、《Corrosion science》等杂志上发表学术论文二十余篇; 授权国家发明专利十余项, 技术转让 3 项; 荣获中国轻工业联合会技术发明一等奖 1 项, 高等学校科学研究优秀成果技术发明二等奖 1 项, 陕西省科学技术二等奖 2 项。电子邮箱: ouyangsust@126.com。

电泳沉积碳纳米管改性 C/C 复合材料强韧机制研究

黎云玉

西安工程大学

西安市金花南路 19 号, 710048

摘要: C/C 复合材料, 因具有耐高温、抗烧蚀、抗冲刷、高温力学性能极佳等独特性质, 在航天航空等高科技领域有着不可替代的地位与作用。本研究针对尖角、薄壁、锐形及复杂形状 C/C 复合材料构件实际应用中出现的问题, 围绕解决“低成本制备”和“强韧机制与性能调控”两方面的技术与科学问题开展工作。

本研究借助电泳沉积 (EPD) 工艺在碳纤维表面掺杂碳纳米管 (CNT) 制备多尺度预制体, 通过在碳纤维上沉积不同厚度的热解碳 (PyC) 界面来调控纳米纤维与碳纤维预制体的结合强度, 并对界面进行优化设计。通过系统评价 EPD CNT 对 C/C 复合材料致密化过程、基体组织结构、缺陷及孔隙分布、力学性能的影响, 揭示了 CNT 对 C/C 复合材料的强化机制, 推动 CNT-C/C 复合材料的工程应用。

报告人简介: 黎云玉, 副教授, 2016年毕业于西北工业大学材料学院材料学专业, 获博士学位。同年进入西安工程大学纺织与材料学院工作。现从事三维编织(机织、针织)预制体的织造方法与组织结构设计、纳米纤维强韧 C/C 复合材料的制备与机理研究等方面研究工作。目前主持陕西省教育厅、凝固国家重点实验室项目各 1 项、参与国家自然科学基金重点、面上和青年项目等项目 4 项。已发表学术论文 15 篇, 其中被 SCI/EI 检索论文 13 篇, 授权国家发明专利 2 项。电子邮箱: liyunyu@xpu.edu.cn。

4-8

陶瓷材料的飞秒激光烧蚀特性研究

张军战

西安建筑科技大学

西安市碑林区雁塔路中段 13 号, 710055

摘要: 现代工业发展要求对陶瓷材料进行精确和低损伤的微加工, 而陶瓷材料的性能特点导致其加工困难。飞秒激光脉冲宽度小、峰值能量高, 在陶瓷材料微加工领域具有明显优势。本研究选取常用的氧化物、碳化物和氮化物陶瓷, 研究了它们的飞秒激光烧蚀特性, 并进一步分析了烧蚀区域的形貌。研究表明: 在单脉冲下, 碳化硅、氮化硅、氧化锆和氧化铝的烧蚀阈值分别为 0.11 J/cm^2 、 0.18 J/cm^2 、 1.40 J/cm^2 和 1.13 J/cm^2 。随着脉冲数目的增加, 烧蚀阈值逐渐下降, 并最终趋于稳定; SEM 分析表明它们的烧蚀形貌存在着较明显的差异。

报告人简介: 张军战, 博士, 副教授, 硕士生导师。西安建筑科技大学材料与矿业学院功能材料研究所党支部书记。主要研究方向为高温结构陶瓷的工艺与应用、多孔陶瓷的基础理论与工艺研究。电子邮箱: xajzhang@xauat.edu.cn。

4-9

双尺度颗粒对钛基复合材料热塑性变形行为的影响机制

韩远飞

上海交通大学

上海闵行东川路 800 号上海交通大学材料学院 D 楼 408, 200240

摘要: 围绕耐高温钛基复合材料难加工和增强体难控制的科学问题, 本研究引入微/纳双尺度颗粒增强钛基复合材料, 综合运用热塑性加工理论和工程力学理论, 深入研究了双尺度颗粒增强钛基复合材料的热变形行为及组织协调演化机理, 建立了该复合材料的本构方程及有效加工区间。研究结果发现, 在两相区变形, α 相的球化主要是亚晶转动导致大角度晶界形成的连续动态再结晶过程, 单相区则对应于 β 晶粒的“项链”再结晶和片层 α 相的动态回复。增强体对

热变形行为及基体微观组织演变均具有较大影响，微米级 TiB 和纳米级 La₂O₃ 能够有效阻碍位错运动，大幅度提高材料的流变应力和变形激活能，同时，热变形易于在 TiB 界面附近诱发动态再结晶，从而细化基体组织。

报告人简介：韩远飞，博士，上海交通大学助理研究员，硕导。主要研究方向：钛合金/钛基复合材料材料先进成形技术与金属激光快速成形技术。曾作为项目第 1 负责人主持“国家自然科学基金”和“中国博士后特别资助”等项目 13 项，获上海交通大学晨星青年学者，上海市真空科技进步奖，教育部博士研究生学术新人，陕西省优秀博士论文，发表学术论文 40 余篇，被 SCI 检索 30 余篇，文章他引 400 余次；参加国内外会议 20 余次，邀请报告 4 次，担任分会主席 3 次。电子邮箱：hyuf1@hotmail.com。

4-10

基于压痕技术的 SiCp/Al 复合材料微观力学性能研究

袁战伟

长安大学

西安市长安中路长安大学小寨校区材料学院，710061

摘要：SiCp/Al 复合材料作为典型的脆性组合复合材料，以其优异的综合性能使其在现代工业生产和国防工业领域具有非常重要的作用。SiCp/Al 复合材料包括 Al 基体、SiC 颗粒和界面三个组元，如何实现对组元力学性能表征是复合材料研究的一个重要方面。微纳米压痕测试是一种基于材料表面力学性能的微尺度测试方法，通过对压痕实验数据的分析能够获得丰富的材料性能参数。本研究借助微纳米压痕技术，对 SiCp/Al 复合材料的微观力学性能进行表征，并结合有限元方法分析了颗粒形状对压痕测试的影响。

报告人简介：袁战伟，长安大学，材料科学与工程学院材料加工系，讲师。2014 年毕业于西北工业大学材料加工工程专业，获工学博士学位。2014 年 12 月进入长安大学材料科学与工程学院材料加工系，主要从事金属基复合材料、金属材料的宏微观变形行为研究工作。以第一作者身份先后在 Material Science and Engineering A、Journal of Materials Research、Theoretical and Applied Fracture Mechanics 等国内外学术期刊发表论文 14 篇，全部 SCI 收录，获 3 项国家发明专利和 3 项实用新型专利。电子邮箱：yuanzhw@chd.edu.cn。