

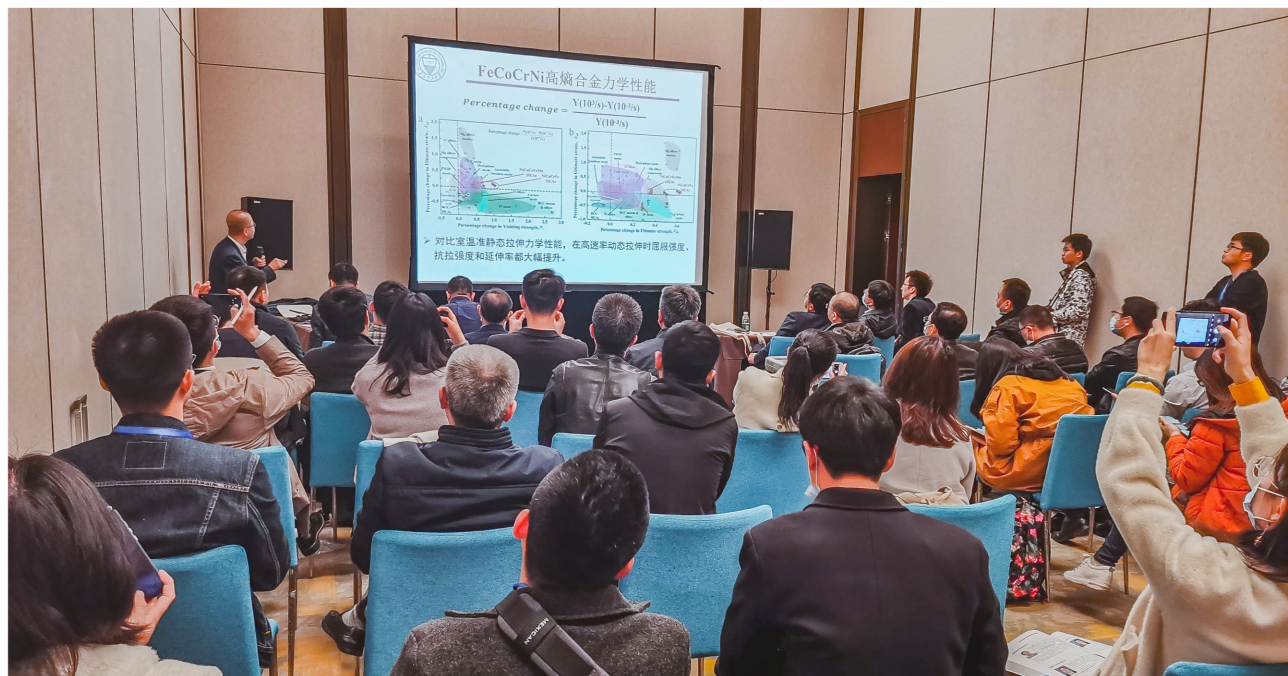
化学无序的高熵合金以及结构无序的非晶合金作为两种典型的无序合金,复杂的化学成分及特殊的结构赋予它们优异的综合性能,使它们在新型金属材料中脱颖而出。相较于传统的金属材料,高熵合金与非晶材料不仅具有优异的力学性能、耐高温性能、抗辐照性能以及耐磨、耐蚀等性能,且具有优异的磁学、电学性能以及催化性能等,因此在国防军工、核工业、航空航天、石油化工、生物医学、精密机械、消费电子和电子信息等领域具有广泛的应用与发展前景。与此同时,高熵与非晶合金作为材料界一支冉冉兴起的明星“新秀”,吸引着越来越多的材料人投入到该研究领域中。高熵与非晶合金的出现无论是对于合金材料的基础研究,还是对于推动传统产业的升级换代和战略性新兴产业的发展都具有重要意义。

突破传统桎梏的合金材料“新秀”

——高熵合金与非晶材料分论坛侧记

文 / 西安稀有金属材料研究院 张蔚冉 / 西安交通大学 荀凯慧 张博召

“2020新材料国际发展趋势高层论坛——高熵合金与非晶材料论坛”于2020年11月1日在西安国际会议中心顺利拉开帷幕,由北京科技大学新金属材料国家重点实验室、中国科学院物理研究所极端条件物理重点实验室、燕山大学亚稳材料制备技术与科学国家重点实验室、台湾清华大学、西安稀有金属材料研究院、西安工业大学、《中国材料进展》杂志社共同承办。北京科技大学张勇教授和大连理工大学董闯教授在开幕式上致辞;中南大学李志明教授和西安交通大学卢晨阳教授作为高熵合金与非晶材料领域的新生代代表在开幕式发表讲话。卢一平教授、乔珺威教授、姚可夫教授、沈宝龙教授担任主持人。分论坛邀请国内高熵与非晶合金领域16位知名专家学者作了学术报告,内容涵盖高熵合金与非晶材料的诸多重要研究领域。本论坛旨在介绍我国在该领域的理论与实验前沿进展及工程应用中的重大成果,就当前该领域存在的关键问题展开讨论、促进合作交流,推动高熵合金与非晶材料的未来发展。论坛学术讨论交流异常激烈,获得了与会者的一致好评。



张勇教授



沈宝龙教授



卢一平教授
向乔珺威教授颁发证书



李志明教授
向蒋敏强研究员颁发证书

精彩报告

北京科技大学张勇教授 从高熵薄膜、高熵陶瓷、太阳能光热、高熵纤维、高熵硬质合金等方面阐述了高熵合金的最新进展，并认为高熵合金磁性材料、抗辐照机理等是高熵合金的发展趋势。报告最后他总结道：高熵合金的固溶体相形成不仅仅是由构型熵决定的，混合熵和原子错配度也很重要；锯齿现象更像是材料的脉搏，可以关联材料的流动单元或者气团；芯片技术是集成的纳米技术。

大连理工大学卢一平教授 从高熵合金的概念及研究现状出发，揭示了高熵合金存在的问题：元素种类较多含量较高，凝固时易发生成分偏析；其是以固溶体为主要结构的一种合金，铸造性能差。基于此，提出了共晶高熵合金的设计理念。新合金从源头上解决了高熵合金铸造流动性差以及成分偏析严重的瓶颈。共晶高熵合金易于工业化制备，具有巨大的潜在工业应用价值以及重要的理论研究意义。

北京计算科学研究中心管鹏飞研究员 认为非晶合金发展及面临的难题是：当前的实验手段无法有效表征非晶合金微观结构及演化，而计算模拟恰好可以解决这一难题。他就目前非晶合金模拟面临的三大挑战——时间尺度、成分相关的非晶形成能力以及无序结构表征与物性关联提出了解决方案。



管鹏飞 研究员

中南大学李志明教授 指出，随着对高熵合金研究的展开，除了调控合金成分，更多性能优化的方法也被提出来。通过在晶界处引入纳米非晶单元可实现非晶相均匀流变与晶体相位错协同作用从而强韧化高熵合金。也可通过在高熵合金基体中引入两种不同类型的纳米析出相，一种可被位错切过、另一种不可被切过，可显著提高强度并保持较好的塑性。

更多精彩内容



丁俊 教授



柳林 教授



卢晨阳 教授



马明臻 教授



姚永刚 教授

高熵合金领域

北京科技大学新金属材料国家重点实验室张勇认为：“我们几乎已经探索过传统金属的所有方面，而对于高熵合金这方面的研究是全新的。”目前有关高熵合金的研究还处于探索性阶段，主要集中在高校和科研院所，虽然一些专家学者对高熵合金的元素组成和含量、制备工艺及组织性能等进行了研究，但至今尚未形成较成熟的理论。本次论坛主要介绍了高熵合金在冲击防护、核用、高通量、催化等领域的新思路、概念和研究进展，包括变形机理的研究、模拟计算与实验结果的相关性、工程应用等。本次论坛为高熵合金材料领域的专家搭建了学术思想碰撞的交流平台，为高熵合金材料迈向新的台阶起到积极作用。

乔珺威 教授：高熵合金在高速率动态加载下的变形行为

董 闯 教授：不锈钢及相关高熵合金的成分设计

卢晨阳 教授：核用高熵合金的研究现状及未来发展趋势

姚永刚 教授：高熵合金纳米颗粒的合成、应用及高通量开发

非晶合金领域

新材料既是重要的战略性新兴产业，也是其他产业发展的物质基础和保障。非晶合金由于具有高强度、高硬度、高耐磨性等系列优异特性，在国防、电子信息、能源等高新技术领域有着重要的应用价值。本次论坛主要涉及非晶材料的基础科学研究、非晶材料的研究方法、非晶材料的探索、非晶材料的应用研究等方面。本次论坛的成功举办为非晶合金的物理研究和进一步推广应用提供了非常有利的指导和借鉴。

柳 林 教授：激光3D打印非晶基复合材料

沈宝龙 教授：铁磁性非晶合金结构不均匀性调控及其对力学性能的影响

兰 司 教授：大块金属玻璃中变形强化的多级跨尺度结构非均匀性研究

蒋敏强 研究员：非晶合金的纳秒脉冲激光烧蚀

马明臻 教授：Zr基非晶合金在不同铸型中的流动行为及形成能力

丁 俊 教授：Machine Learning Bridges Local Static Structure with Multiple Properties in Metallic Glasses