



首 页	校园新闻	媒体工大	西北工大报	电视新闻网	三航英才	宣传教育	理论学习	专家视点	网观天下
真情约稿	校园风光	识别系统	党委宣传部	手机 版	普 法 网	图 片 网	三航之光	三航四方BBS	信息公告

首页»新闻中心» 校园新闻2

热点排行

魏炳波：拼搏在金属材料凝固科学与技术研究的前沿

作者： 来源： 发布时间：2011-12-09 12:12 发表评论



西工大新闻网12月9日电

人物简介：魏炳波，材料科学专家，西北工业大学教授，2011年当选中国科学院院

士。1964年4月出生于山东省惠民县。1983年毕业于山东工学院铸造专业，1986年在南京工学院材料系获硕士学位，1989年在西北工业大学材料系获博士学位。

魏炳波主要从事金属材料凝固科学与技术和空间材料科学研究。研制了以电磁悬浮、超声悬浮、静电悬浮、熔体浸浮和自由落体为特征的金属材料超常凝固实验系统。他研究了深过冷合金熔体中枝晶和共晶快速生长的动力学机制；揭示了微重力和深过冷条件对快速凝固过程的耦合作用；发展了快速偏晶和包晶凝固的组织演变理论；探索了深过冷合金熔体的热物理性质变化规律。

他主持完成国家自然科学基金重大项目、创新研究群体基金项目、国家杰出青年基金项目、国家“921工程”项目和国家“863计划”项目等多项国家级课题。发表学术论文239篇（SCI收录162篇，他引733篇次），会议报告55篇，国防科技报告4篇，并获发明专利3项。研究成果得到Nature杂志和Science网站的专题评论3次。作为第一完成人，1997年获国家技术发明二等奖，2003年获国家自然科学基金二等奖。1998年获中国青年科学家奖，1999年获全国五一劳动奖章，并获省部级科技进步一等奖5项。在学科建设和人才培养方面，获2005年国家教学成果二等奖（第二完成人）和1999年宝钢教育特等奖，培养的博士生获全国百篇优秀博士论文奖1项。先后被评为全国先进工作者、国家级有突出贡献中青年专家和首批长江学者特聘教授。

（一）金属材料的超常凝固过程研究

1990年以来，研究悬浮无容器状态、微或超重力环境和强物理场作用等超常条件下的凝固过程成为凝固科学技术领域的前沿问题。迫切需要突破科学实验研究设备技术瓶颈，魏炳波等历经十多年努力，自行研制了电磁悬浮、超声悬浮、静电悬浮、熔体浸浮和自由落体等五种实验设备，建立了一套功能互补的超常条件下金属材料快速凝固实验系统。

- 1 我校校友师昌绪院士给陈小筑书记、...
- 2 西北工业大学魏炳波教授当选中国科...
- 3 西北工业大学主页荣获“第四届全国...
- 4 西北工业大学中文宣传片（2011...
- 5 校友吴亚军捐资亿元兴学助教
- 6 新同学，西北工业大学欢迎你！
- 7 工业和信息化部苗圩部长一行来我校...
- 8 两院资深院士联谊会“教育改革”项...
- 9 陈小筑出席“西工大和工信部电子五...
- 10 “卓越联盟”2012年自主选拔录...

1. 电磁悬浮无容器快速凝固技术研究

在O. Muck(1923)电磁悬浮技术基础上,提出了对空间凝固过程进行主动过冷、动态检测和实时控制的集成实验模拟方法。在慢速冷却条件下实现快速凝固,建立了高效测定合金熔体表面张力和快速凝固速率的红外检测方法,并利用外部籽晶对无容器凝固过程实施主动控制。部级技术鉴定评价“总体达到国际先进水平,部分技术处于领先地位”,获发明专利3项,1997年获国家技术发明二等奖。

2. 超声悬浮的优化设计理论及其应用研究

经过十年系统研究,解决了长期阻碍声悬浮实际应用的悬浮力小和稳定性差的两个技术难题,取得三方面进展:(1)在L. P. Gor'kov(1962)和M. Barmatz(1985)工作基础上,建立了单轴式声悬浮的优化设计理论模型。(2)通过对声悬浮过程的优化设计,大幅提高了悬浮能力和悬浮稳定性,在国际上首次悬浮起自然界中密度最大的固体铪(22.6g/cm^3)和液体汞(13.6g/cm^3)。(3)建立了声悬浮过程中谐振状态的优化控制方法,在国际上首次实现了爬行、水生和飞行等三类生物活体的稳定声悬浮,证明可以将声悬浮应用于生物医学材料研究。

Nature杂志和Science网络版分别于2001、2002年和2006年三次给予专题评论,充分肯定这三方面进展。研制出的超声悬浮无容器凝固实验设备获2000年陕西省科技进步一等奖。

3. 静电悬浮、熔体浸浮和自由落体条件下凝固过程研究

熔体浸浮方法是将液态合金浸入熔融玻璃之中,由玻璃熔体产生浮力,实现类似无容器凝固。研制的熔体浸浮快速凝固实验设备获1998年航空工业总公司部级科技进步一等奖。

研制出3m微型落管微重力快速凝固实验设备,应用于研究航空航天用Al基、Ti基和Ni基合金的超常凝固过程,获1999年航空工业总公司部级科技进步一等奖。

2002~2010年,对静电悬浮过程中的关键控制技术进行了系统研究,继美国、德国和日本之后建立起拥有自主知识产权的单轴反馈控制静电悬浮实验设备。研究成果2010年发表于《中国科学》,并被选作期刊封面。

(二) 液态金属深过冷与快速晶体生长研究

传统凝固理论体系主要描述中小过冷条件下的常规凝固过程。但是,超常条件下的凝固过程引发了一系列与深过冷条件密切相关的新现象。1990~2003年,对液态纯金属和二元合金的深过冷现象、热力学特征、晶体形核规律和快速晶体生长动力学进行了系统的实验和理论研究,取得了三方面进展。

1. 液态金属深过冷的热力学特性研究

40余种二元合金熔体的过冷度达(0.15~0.28)TL水平。发现合金熔体过热是获得深过冷的首要条件,并揭示了过冷能力与形核机制和实验条件的相关规律。研究了深过冷合金熔体的热力学特征,测定出其比热和表面张力等热物性参数。

2. 晶体形核与熔体过冷的相关规律研究

阐明了深过冷条件下共晶、偏晶和包晶等三种不同类型二元复相合金的形核机制；揭示出即使过冷度超过 $0.2T_m$ ，液态金属仍然优先发生异质形核；并发现声悬浮条件下合金熔体表面波动和超声空化效应均诱发异质形核。

3. 深过冷条件下快速晶体生长机制研究

阐明了快速枝晶生长的动力学规律；提出了快速共晶生长的理论机制；发现了快速偏晶凝固的相分离特征；揭示了快速包晶凝固的相选择和组织演变规律；实现了金属间化合物的快速生长；发现了微重力效应和深过冷条件对快速凝固过程的耦合作用机制。

这方面工作促进了金属凝固科学技术的发展，产生了良好的国际学术影响。1998年，魏炳波受邀参加每10年一届、每届仅特邀30位凝固科技专家出席的“Zermatt国际凝固组织会议”，并作题为“深过冷条件下快速包晶与偏晶凝固研究”的邀请报告。1996年获陕西省科技进步一等奖，2003获国家自然科学基金二等奖。

（三）多元和复相合金的快速凝固研究

传统凝固理论体系是以纯金属和二元合金作为研究对象建立起来的。鉴于工业应用的金属材料多数为复杂的三~六元合金，2003~2010年开展了多元单相合金和三元复相合金的快速凝固研究，被国家自然科学基金委列为“十五”重大项目，并获创新研究群体基金支持。

1. 亚稳三元合金熔体的热物理性质研究

20余种多元和复相合金熔体达到 $(0.12\sim 0.24)T_L$ 过冷度；实验测定并理论计算了一系列深过冷合金熔体的比热、表面张力、粘度和扩散系数；阐明了其热物理性质随温度和微观结构变化规律。

2. 多元单相合金的快速枝晶生长研究

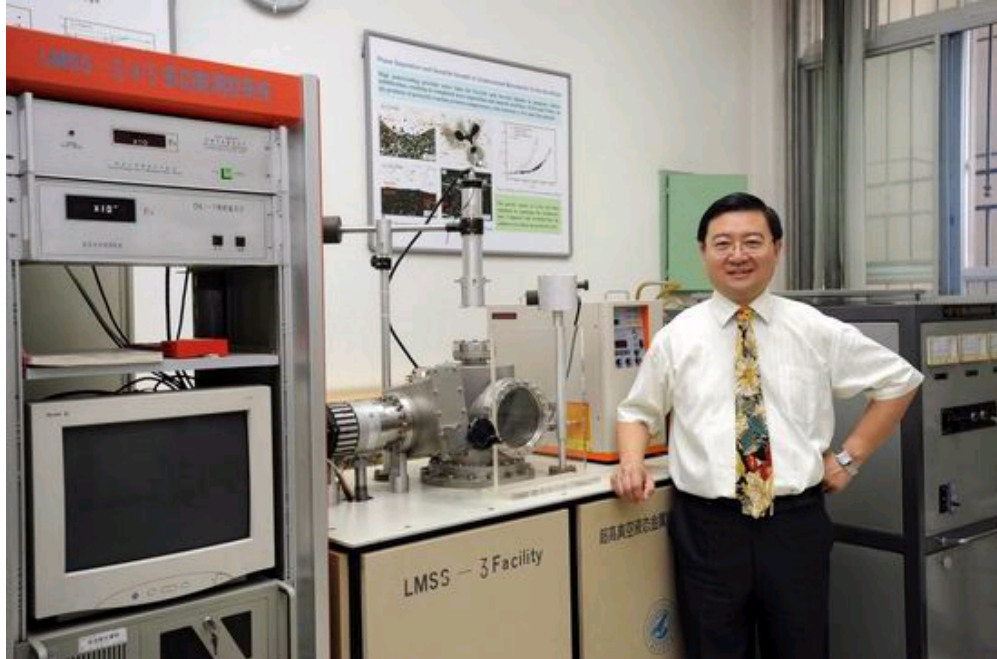
系统地测定了三~六元单相合金中枝晶生长速度的变化规律，揭示出枝晶生长随过冷度呈双指数型函数关系。发现当过冷度充分大时，枝晶组织向等轴晶转变，并可实现无偏析快速凝固。

3. 三元复相合金的超常快速凝固研究

提出了三元共晶快速生长的理论机制；阐明了三元偏晶合金的相分离规律以及偏晶胞和壳核组织形成条件；揭示了三元包晶合金的亚稳相分离和组织演变特征。

这方面工作在国内25种学报上发表SCI收录论文162篇，被22个国家和地区的64家研究机构的同行学者他引203篇次。引文发表于国内外80种科技期刊，其中包括56种SCI源刊学报。《中国科学》G辑于2007年6月为本项研究发表了主题为“超常条件下材料凝固理论研究”的专刊。2010年获陕西省科学技术进步一等奖。

魏炳波1992年回国后，带领一批青年教师从无到有建立起以空间材料科学为主要培养方向的本科专业，1998年发展成“材料物理与化学”博士点，2001年被评为全国重点学科。他培养的博士生中1人获全国百篇优秀博士论文奖，3人获德国洪堡基金。1999年获宝钢教育特等奖，2005年获国家教学成果二等奖。



(编辑: 袁旭霞)

相关链接:

- 魏炳波院士做客“翱翔名家讲堂”为学生作报告
- 西工大召开青年教师座谈会与魏炳波院士共话成长成才
- 西工大校友唐长红当选中国工程院院士
- 西北工业大学魏炳波教授当选中国科学院院士
- 长江学者黄卫东当选中国铸造学会理事长 周尧和院士荣获首届“中国铸造终身成就奖”