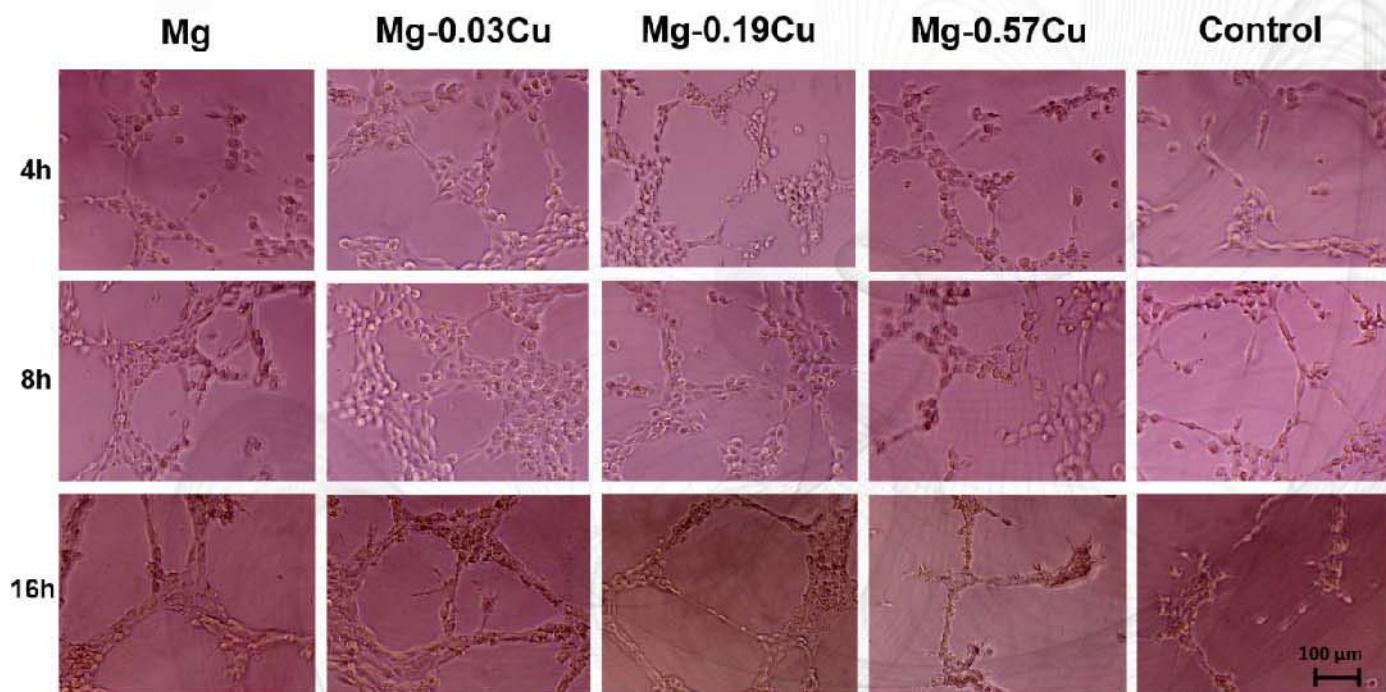


## 具有多重生物功能的 新型可降解镁铜合金 在金属所研制成功



人脐静脉内皮细胞HUVECs在含有镁铜合金和纯镁浸提液Matrigel™基质胶中培养4h、8h和16h后的三维血管环结构形成结果



# 具有多重生物功能的新型可降解镁铜合金在金属所研制成功

镁合金以其良好的生物相容性、与骨组织匹配的力学性能以及可以在人体内降解吸收等特点，成为一类极具临床应用前景的新型医用金属材料。中国科学院金属研究所杨柯研究员领导的生物材料研究团队近年来提出了医用金属材料的生物功能化这一全新概念，其核心思想就是使医用金属材料在发挥其自身优异力学性能的同时，还具备特定的生物医学功能，从而达到更佳的临床医疗效果。基于这一思想，杨柯团队近年来成功地开发出一种具有多重生物医学功能的新型可降解镁铜二元合金。杨柯指导的博士研究生刘辰等近期的研究工作表明，利用镁铜合金在生理环境中降解形成的碱性环境以及持续释放镁和铜离子的特点，赋予了新型可降解镁铜合金抗菌、促成骨、促血管化等多重生物医学功能，并确保其生物安全性和力学支撑作用，临床应用价值极大。

铜是人体组织内重要的微量元素，对人体的代谢和多种酶的功能具有调节作用。铜能促进造血机能，调节铁的吸收和利用，维护骨骼、血管、皮肤和内分泌的正常功能，促进骨骼、血管和皮肤胶原生成。铜缺乏会影响人体的分泌系统和免疫功能，导致贫血、血栓形成、冠状动脉硬化、关节炎、骨质疏松等疾病的发生。铜的强烈抗菌作用已被人们认知并长期应用，它是唯一获得美国环保署（EPA）抑菌性注册的固体材料。铜能够长效抑制致病细菌的生长，对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、产气肠杆菌、白色念珠菌、绿脓假单胞菌等多种细菌均具有高效的杀灭作用。

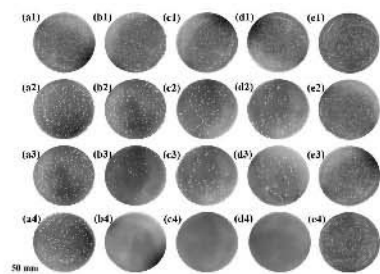


图1 金黄色葡萄球菌与不同材料浸提液共培养0h (a1-e1)、6h (a2-e2)、24h (a3-e3) 和72h (a4-e4) 后，材料的杀菌效果图，(a) Mg；(b) Mg-0.03Cu；(c) Mg-0.19Cu；(d) Mg-0.57Cu；(e) 304不锈钢对照组

基于镁金属在生物环境中的可降解特性以及铜的众多生物功能，杨柯团队研究开发出具有多重生物医学功能的镁铜二元合金，申报了中国发明专利。研究表明，镁铜合金在降解过程中持续溶出镁离子和铜离子，

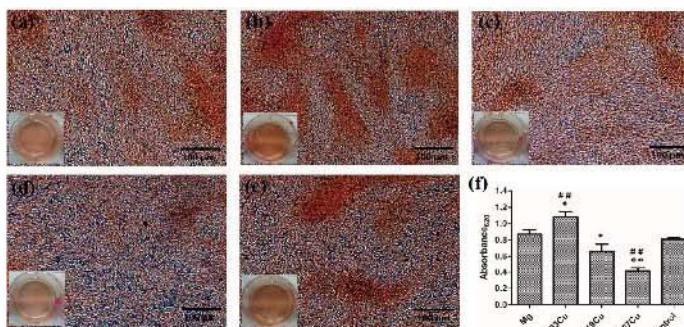


图2 前成骨细胞MC3T3-E1在镁铜合金和纯镁浸提液中培养15天后茜素红染色结果，(a) Mg；(b) Mg-0.03Cu；(c) Mg-0.19Cu；(d) Mg-0.57Cu；(e) 空白对照组；(f) 染色定量分析，\*和\*\*分别表示与纯镁组进行比较时具有显著性差异 (\* $p < 0.05$ ) 和明显的显著性差异 (\*\* $p < 0.01$ )，###表示与空白对照组进行比较时具有明显的显著性差异 (### $p < 0.01$ )

且溶出速率在人体能够承受的范围之内，因此不会影响到生物安全性。溶血实验和细胞毒性实验结果表明，镁铜合金具有良好的血液相容性和细胞相容性。抗菌实验结果表明，镁铜合金对金黄色葡萄球菌具有碱性抗菌和铜离子抗菌相结合的双重抗菌作用，表现出更加优异的抗菌功能（见图1）。此外，镁铜合金还兼具明显的促成骨（见图2）和促血管化功能（见图3）。

具有多重生物功能的新型可降解镁铜合金的研究，实现了可降解镁合金结构和生物医学功能一体化，有助于解决植入材料在临床中引发的感染等问题，使可降解镁合金发挥更大的临床治疗作用，为医生与患者提供了更优的选择，也为推动生物可降解镁合金的广泛临床应用提供了有力支持。相关研究结果已于近期在线刊登在Nature旗下的综合性科学期刊*Scientific Reports*上（2016, DOI: 10.1038/srep27374）。

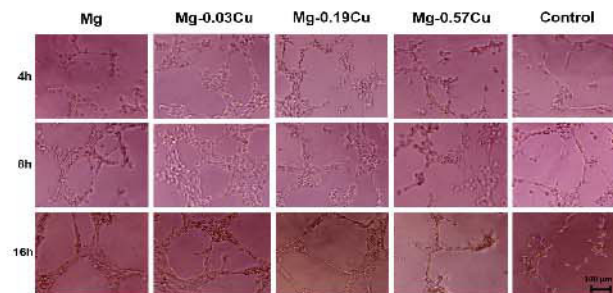


图3 人脐静脉内皮细胞HUVECs在含有镁铜合金和纯镁浸提液的Matrigel™基质胶中培养4h、8h和16h后的三维血管环结构形成结果



# 给高温合金叶片穿上“绿色”防护衣

高性能热扩散铝化物涂层，包括铂改性、活性元素改性、硅改性、铬改性铝化物涂层等，是先进航空发动机及燃气轮机涡轮叶片高温腐蚀防护的主要方法之一。然而，在传统的粉末包埋、料浆扩散和气相热扩散铝化物涂层制备技术中，存在着涂层有害元素掺杂和有毒气体释放的顽疾。为了解决有害元素掺杂影响涂层性能的问题，国外开发了化学气相沉积铝化物制备技术。然而在化学气相沉积中采用的三氯化铝等先驱体，具有很强的腐蚀性，不仅导致设备寿命很短，而且污染环境。

针对上述两个问题，金属所高温防护涂层课题组沈明礼副研究员等近期研发出颠覆传统的“绿色”渗铝技术，使先进铝化物涂层制备达到像真空镀膜一样的无毒气排放、无有害元素掺杂要求，涂层抗氧化性能优越于普通的铝化物涂层。“绿色”渗铝技术，基于真空高密度铝等离子体辐照效应，通过高密度铝离子的沉积、注入、溅射和辐照增强扩散机制，可实现

无有害元素掺杂的高性能铝化物涂层的高效可控、无毒气排放制备。例如，以纯镍为基体，可通过调节等离子体能量分别获得 $\delta$ -Ni<sub>2</sub>Al<sub>3</sub>和 $\beta$ -NiAl涂层，铝化物涂层生长模式近乎线性

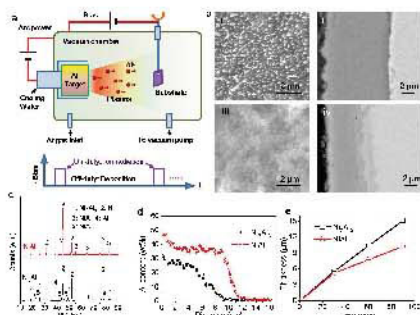


图1 (a) 等离子辐照“绿色”渗铝示意图及纯镍上获得的(b-i,b-ii) $\delta$ -Ni<sub>2</sub>Al<sub>3</sub>和(b-iii,b-iv) $\beta$ -NiAl渗层, (c) XRD谱, (d) 涂层元素分布及(d) 生长动力学

(图1)，与镀膜生长类似，明显不同于传统热扩散渗铝涂层的抛物线生长模式。借助该方法还可获得亚微米级超细晶 $\beta$ -NiAl渗层，这是传统热扩散渗铝难以做到的。“绿色”渗铝涂层抗氧化性能明显优于传统热扩散渗铝涂层，以铸造高温合金K438G为例，对比“绿色”渗铝与传统包埋法获得的 $\beta$ -NiAl渗层1000℃氧化行为(图2)，可见“绿色”渗铝涂层氧化动力学抛物线常数可降低一个数量级，达到PtAl涂层水平。

该工艺具有以下特点：

1. 渗铝在真空中进行，采用高纯铝靶材供给铝等离子体，结合离子溅射清洗作用，最大限度抑制有害元

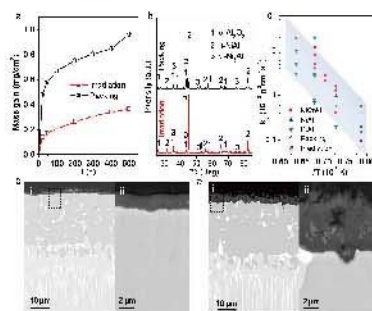


图2 铸造高温合金K438G“绿色”渗铝和传统包埋渗铝涂层1000℃高温氧化行为：(a)氧化动力学曲线，(b)氧化500h后的XRD谱，(c)氧化动力学常数，(d)“绿色”渗铝层及(e)粉末包埋渗铝层氧化500h后的截面照片

素在铝化物涂层内夹杂；

2. 由于辐照增强扩散效应，铝化物涂层生长速率高，并且生长速率和厚度可通过等离子体密度和能量进行灵活调控，生长速率5-50  $\mu\text{m}/\text{h}$ 可调；

3. 可在多孔叶片高效制备铝化物涂层，而不会发生像粉末包埋法导致粉末堵孔的现象；

4. 可通过改变靶材成分，制备出稀土及多元素改性铝化物涂层；

5. 渗层生长速率满足线性模式，利于控制厚度，便于满足工程化应用的批次稳定性要求；

6. 易于局部制备渗铝层，如涡轮叶片仅需在叶身制备渗铝层，往往在叶根和叶尖要避免渗铝，通过对叶根和叶尖简单遮挡可仅针对叶身进行渗铝(图3)；



图3 经“绿色”渗铝处理的高温合金叶片，有涂层的叶身部分呈玫瑰色，无涂层的叶根和叶尖部位呈金属本色

7. 制备工艺绿色环保，不存在毒性气体释放问题，符合《中国制造2025》规划纲要提出的制造业高端化、绿色化发展思路。

课题组研发的等离子辐照渗铝技术装备完全为自主设计研发，金属所具备完全的自主知识产权，已申报国家发明专利，为高温合金叶片渗铝工艺升级换代提供了保障和基础，相关机理研究已公开发表在*Scientific Reports* (6, 26535 (2016), doi:10.1038/srep26535)。研究工作得到了国家自然科学基金(51301185)、973(2012CB625100)和863(2012AA03A512)的资助。



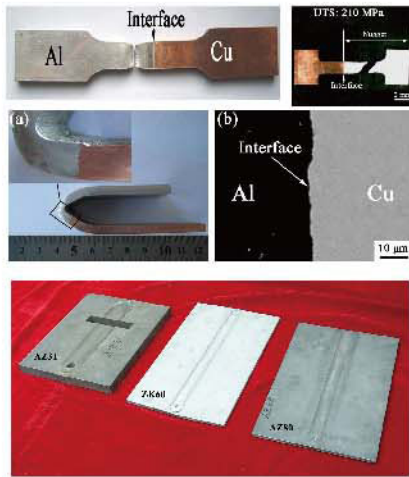
# 材料加工技术类成果推广

## 搅拌摩擦焊接

### 技术简介及应用领域

搅拌摩擦焊是一种新型固相连接技术，被誉为“世界焊接史上的第二次革命”和“绿色焊接技术”，不仅被应用于传统技术难以焊接的铝、镁合金等金属的焊接，还在金属基复合材料、细晶合金、非晶合金、弥散强化合金等高性能新材料的焊接中显示出极高的可行性。

金属所开发了铝、镁、铜、钛、钢、铝基复合材料及异种金属的FSW技术路线，可获得高质量的焊接接



头，研究水平居世界前列。同时焊接了水冷铜背板、铝型材、镁合金、铝-铜异种金属过渡排等样件。

### 技术特点(包含主要技术指标)

- 无气孔、元素烧损、组织偏析、无热裂纹类熔焊缺陷
- 无焊缝余高，贯穿能力高于普通熔焊
- 力学性能明显优于熔化焊，且接头力学性能各向同性
- 类似铣削，易于机械化/自动化
- 成本低，绿色环保、无污染
- 铝-铜过渡排的厚度可达40mm，可弯曲180度不开裂。拉伸时断在铝侧母材。

### 合作方式

联合开发、技术入股、技术转让

### 联系人

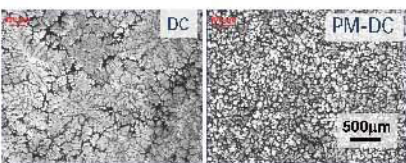
项目负责人：马宗义

电话：024-83978908 邮箱：zyrna@imr.ac.cn

## 镁合金低压脉冲磁场半连续细晶铸造技术

### 技术简介及应用领域

半连续铸造是目前生产镁合金锭坯的常用方法，但是镁合金的常规半连续铸造凝固组织粗大，后续加工困难。金属所开发出低压脉冲磁场半连续细晶铸造技术，可以显著细化半连续镁合金铸锭晶粒，铸造组织均匀，有良好的后续加工性能，并且表面质量高，避免了开裂



现象，该技术可用于生产直径100-300 μm的优质细晶变形镁合金半连续铸锭，提高镁合金铸锭的成材率和后续变形加工性能。

### 技术特点(包含主要技术指标)

将外场（低压脉冲磁场）引入到镁合金半连续铸造工艺中，能够显著细化半连续镁合金铸锭晶粒，铸造组织均匀，铸锭晶粒细化到~100mm，有良好的后续加工性能，并且表面质量高，避免了开裂现象，是用于制备变形镁合金铸锭的一种非常有推广价值的新方法。

### 合作方式

技术转让

### 联系人

项目负责人：杨院生

电话：024-23971728

邮箱：ysyang@imr.ac.cn

## 钛合金粉末冶金近净成型技术

### 技术简介及应用领域

粉末冶金近净成型技术是一种将热等静压技术与计算机辅助模具设计制造相结合的直接成型技术，与精铸技术相比，具有成分均匀无宏观偏析，组织细密均匀、性能可靠性高，各向同性，易于进行超声检测等优点，特别适合制备具有复杂型腔的构件和薄壁构件，材料利用率接近100%，性能逼近甚至优于变形合

金。可用于压力容器、消防、医疗、石油、化工和交通等领域，同时还可用于航空航天、船舶等领域。

### 技术特点(包含主要技术指标)

- 性能远超铸造工艺接近锻件
- 表面质量达到精密铸造水平
- 尺寸精度高达0.1mm
- 后续加工量很小，材料利用率高达80%。

### 合作方式

联合开发、技术转让

### 联系人

项目负责人：徐磊

电话：024-83978843

邮箱：lxu@imr.ac.cn



## 异形截面空体构件脉动液压成形新技术

### 技术简介及应用领域

目前，液压成形技术和装备的现状还不能满足复杂异型截面空心整体构件的研制和应用，如成形后壁厚分布不均匀、小圆角处材料填充不足，并且可能存在内压不足不贴膜、起皱、屈曲、破裂等失效现象。而脉动液压成形是一种基于高液压计算机精确控制的全新液压成形技术，可以有效地抑制或消除液压成形过程中管材的破裂和起皱，并且能够大大提高液压成形过程中管材的贴膜率，使管材壁厚分布更加均匀，从而提高材料的成形性能和成形

形状精度。金属所已完成针对该技术提高板材管材成形能力的机理研究以及脉动液压成形专用装备的研制，并且在核电、航空航天以及汽车等领域中的复杂异型管类零件中开展小规模的推广和应用。

### 技术指标

最大内压可达500MPa，脉动加载的幅值可控范围为0.5-30 MPa，频率 $\leq 0.5$  Hz，压力控制精度能够达到 $\pm 2$  MPa。

### 创新要点

与传统液压成形技术中液体压力随时间单调增长不同，脉动液压成形过程中液压在增长的同时，以一定的幅值和频率进行波动，从而有利于管材两端的进给补料量，能够有效抑制壁厚的过度减薄。此外，研究证明脉动成形能够增强奥氏体不锈钢的相变增塑效应，因此对于提高不锈钢制品的成形能力有更加显著的效果。

### 合作方式

技术入股、技术转让

### 联系人

项目负责人：张士宏

电话：024-83978266

邮箱：shzhang@imr.ac.cn





# 中国科学院“两优一先”先进事迹

编者按：6月30日上午，中国科学院纪念建党九十五周年表彰大会以视频会的形式隆重举行。会议对中科院50个先进基层党组织、98名优秀共产党员和49名优秀党务工作者（简称“两优一先”）进行了表彰。金属所李殿中同志荣获“中国科学院优秀共产党员”荣誉称号，高温合金研究部党支部“中国科学院先进基层党组织”荣誉称号。他们的先进事迹彰显了新时期金属所优秀共产党员的先锋模范作用和先进党支部的战斗堡垒作用，值得广大党员学习。

## 以“四气”精神践行“两学一做” ——李殿中同志先进事迹

李殿中，主要从事大尺寸金属材料制备研究与大型铸锻件的缺陷形成机理、模拟仿真、关键技术开发与国产化工作，是钢铁材料加工领域知名专家。他始终怀抱科技强国的情怀与理想，凭借精湛的业务能力，引领大型铸锻件行业科技创新与成果转化，先后突破了大型船用曲轴、三峡水轮机转轮、核电压力容器等大型铸锻件的核心制备技术，使我国摆脱了受制于人的被动局面，为我国核电、水电、船舶等领域大型铸锻件国产化做出了突出贡献。

### 为大型铸锻件国产化做出了突出贡献

大型铸锻件是重大工程的核心部件，其制造能力是衡量一个国家工业水平的重要标志。然而，由于加工技术落后，我国大型铸锻件曾长期依赖进口，受制于人。为解决这一瓶颈性问题，李殿中同志坚持模拟与实践相结合，他深入生产一线，与企业的工程师和工人紧密合作，坚持将工艺严格落实到生产一线。由于研究工作接地气，他深受企业欢迎和尊重，被中国一重集团等单位誉为“产学研合作典范”。他带领团队历经十多年的艰苦努力，联合骨干企业，紧紧围绕我国能源电力、冶金机械、船舶制造等重点产业的发展需求，系统研究了厚断面超大尺寸构件的成形、缺陷与组织演化规律，形成工艺规范、软件等成套技术，解决了大型合金钢锭及铸锻件的制造难题，形成了多项创新成果。主要包括：开发了多梯度稳态热冒口及低氧纯净化技术，成功控制百吨级低压转子用钢锭的碳偏析在 $\pm 0.02\%$ 之内，研究成果达到了国际先进水平，使我国成为世界上第二个掌握600t钢锭核心制造技术的国家；开发出合金相定量化和组织均匀化控制技术，阐明了系列材料中合金相的作用与调控机理，控制高温铁素体含量为零，逆变奥氏体含量为10%—18%，实现强韧性最佳匹配，满足了三峡水轮机转轮综合性能要求，在国内率先实现了三峡水轮机不锈钢转轮国产化，打破了国外技术垄断；开发出基于模拟计算的近终形成形技术，建立了锥度动态控制模型，开发锥形筒体锻件一体化成形技

术，材料利用率提高30%；开发出铸件全流程反变形控制技术，大型水轮机叶片单面加工显著降低，达到国际领先水平。利用该成果，我国骨干企业实现了三峡水轮机转轮、大型船用曲轴、核电压力容器等重大工程急需关键部件国产化，并成功实现出口。重型与特殊钢合作企业近5年实现新增销售额超百亿元，显著提升了我国大型铸锻件和钢铁大铸坯的整体制造水平。

### 为钢铁转型升级谱写新的篇章

我国目前是世界第一产钢大国，但不是强国，普钢产量严重过剩，特殊钢仍然依赖进口。钢铁企业亟需转型升级，但由于缺少核心技术，企业的装备虽然升级了，但仍然生产不了高端特殊钢。针对这一现状，李殿中同志从钢铁大铸坯的母材质量入手，他带领课题组先后攻克了大板坯的制造技术，开发了60吨级大单重板坯，并在苏南重工集团实现产业化，满足了船用和机械行业大厚板的需求。通过开发稀土的净化制备技术，成功用于模具钢的生产，性能优于进口水平，该成果已经在抚顺特钢、包二机、西宁特钢等企业应用。他的团队以10项技术入股山东西王特钢，支撑企业转型升级制备钢铁大铸坯，不但提高了钢坯的冶金质量，还降低了生产成本，减少了环境污染，实现了冶金与机械行业联手，引领了钢铁企业转型升级。

迄今为止，李殿中带领研究团队已获得授权发明专利30余项，发表论文100余篇，先后获得国家科技进步奖、中科院杰出成就奖和何梁何利科学与技术创新奖等奖项。

李殿中同志重视科研团队建设，尤其是年轻科研人员和研究生的培养，在科研工作中认真积极带领年轻科研人员，给年轻人员提供参加重大工程的机会，提高年轻科研人员的科研水平和综合素质，目前研究队伍发展到近70人，13人为80后的副研究员和博士，他们已经成为科研和成果转化的主力。

回顾多年来的产学研合作经验，李殿中和他的团队总结出了四句话，称之为“四气”。一有“勇气”，面向国家战略需求，敢于迎接挑战，熟悉并承接来自企业生产一线的重大技术难题；二有“骨气”，敢于挑战国



外最先进的技术，瞄准前沿；三有“底气”，善于理论联系实际，利用深入、系统的知识积累，实现技术创新；四有“人气”，研究团队紧密协作，刻苦攻关，与企业真诚合作，深入一线，发现问题，解决问题。

“四气”精神是李殿中带领他的科研团队长期以

来不懈努力的精神动力，是新时期共产党员践行“两学一做”的行动升华。在国家科技创新的浪潮中，李殿中将带领他的科研团队一如既往地以“四气”精神为指引，不断开发新技术，力争为冶金和装备制造业科技创新做出更大贡献。

## 高温合金研究部党支部先进事迹

科研一线党支部是党在研究所各科研单元中的战斗堡垒，是党联系广大科技工作者的桥梁和纽带。近年来，高温合金研究部党支部在金属所党委的领导下，与研究部密切配合，在推进实施中科院“率先行动”计划和金属所“一三五”规划工作中，充分发挥战斗堡垒和先锋模范作用，在完成所党委布置的各项工作的同时，开展了系列活动，取得了很好的效果。

### 认真组织学习，不断提高党员和群众的政治觉悟和业务素质

在金属所，高温合金研究部党支部是一个有着60多名党员的大支部。近年来，高温合金党支部按照金属所党委的工作部署，结合部门工作实际，组织党员和群众有计划地开展党的群众路线教育实践活动、“三严三实”专题教育活动和“两学一做”学习教育等各种学习教育。在学习中，针对多数党员科研任务重，出差多的特点，充分利用网络等条件，将党员自学和集中学习有效结合，及时将上级党组织安排的学习资料发放到每个党员手中，集中学习以交流学习心得和讨论时事问题为重点，使大家对于党的路线、方针、政策和中科院“率先行动”计划与金属所“一三五”规划有了更深入的理解，增强了党员自身的责任意识，提高了党员的政治觉悟和业务素质，提升了党组织的战斗力和战斗力，促进了各项工作的顺利开展。

### 党政密切配合，保证各项工作的顺利完成

党支部与研究部行政负责人密切配合，共同做好部门工作。在完成研究部的科研生产任务中，注重发挥党支部的战斗堡垒作用和党员的先锋模范作用。党支部在开展工作的过程中，注重听取部门行政负责人的意见。党支部在制定年度计划时均要与研究部行政负责人沟通，听取意见和建议，围绕研究部年度工作重点开展党支部活动。例如，2015年高温合金研究部提出要促进青年科技人员重视基础研究，党支部组织了“自然科学基金申请经验交流会”和“研究部国家自然科学基金学术交流会”，并建立了“重要学术活动再提醒”制度，每当所里举行与本部门相关的学术活动时，党支部均会对全体党员进行再提醒，促进青年科技工作者重视基础研究。另外，在每次组织活动前，就活动的时间和形式均会与部门行政负责人进行充分沟通，确保各项工作的顺利完成。在党支部和研究部的密切配合下，近年来高温合金

研究部承担并顺利完成国家专项任务、973、支撑计划、863及国家自然科学基金等科研项目162项，获得国家技术发明二等奖1项，国防科学技术进步三等奖1项，其它省部级奖励8项。支部党员孙晓峰同志荣获“辽宁省劳动模范”称号和第五届沈阳市“十大科技英才”称号，张健同志荣获第十届沈阳市“优秀科技工作者”称号。

### 认真履行“一岗双责”，建设“三型”党支部

党支部认真执行“三会一课”制度和“民主生活会”制度，认真组织学习有关的法律、法规和政策，教育党员和群众遵纪守法，廉洁奉公，自觉抵制各种腐朽思想的入侵，增强自尊、自信和自强的民族精神。党支部确定了“把骨干发展为党员，将党员培养成骨干”的建设方针，近三年，先后发展了7名优秀青年骨干入党，吸收2名优秀青年骨干为入党积极分子。新党员和入党积极分子在各自的工作岗位上发挥了良好的作用，为党组织增添了活力。党支部还积极组织社会帮扶捐助活动，向定点帮扶的学校捐款捐物，党支部和胡壮麒院士各资助了一名定点帮扶学校的贫困生，体现了支部党员高度的社会责任感。党支部的工作也获得了上级部门的肯定，支部2014、2015连续两年被评为所先进党支部，2015年被评为省直机关“三型”党支部活动先进党支部。

### 创新主题活动形式

党支部通过创新活动形式，提高党员和群众的参与热情，取得了显著的效果。如党支部把爱国主义教育和“野外拓展训练”活动结合起来，吸引了150名职工的积极参与，取得了良好的效果；通过举办“深切缅怀师昌绪先生”座谈会，邀请曾在师先生身边工作过的人员讲述师先生生前的点点滴滴和对工作、生活、青年人的态度，展现了师先生美丽的人格，让党员群众从中学到了如何做人、如何处事、如何对待人生；通过组织召开“中科院四个率先计划介绍及沈阳材料国家实验室建设进展情况通报”会，增强职工的主人翁意识；通过举办“企业行”活动，到与研究部业务联系密切的410厂进行参观访问，了解企业发展状况和需要解决的问题，对某些问题进行深入广泛的交流，提出可行性的建议，获得了企业好评；通过组织“研究部篮、排球友谊赛”，增强集体向心力和凝聚力。高温合金研究部党支部活动的方法经金属所党委宣传后，得到了其它支部的关注，并被他们所采用。





## 所内动态

6月22日，安徽省委常委、合肥市委书记吴存荣，中科大副校长陈晓剑，合肥市政府副市长王翔等一行18人到金属所调研。金属所所长杨锐，所领导班子成员郝欣、谭若兵、张健等接待了吴存荣书记一行。



6月21日，沈阳分院联合山东省经信委组织了潍柴动力股份有限公司、山东泰山钢铁集团有限公司、山东伊

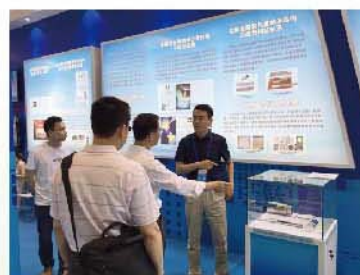


莱特重工股份有限公司、德州恒远焊材有限公司等近40家企业到金属所开展对接交流。金属所材料加工模拟研究部、钛合金研究部、表面工程研究部、专用器件研究部等多名专家与企业开展科技交流活动。



6月8日，金属所2016年度学位授予仪式暨毕业典礼、师昌绪奖学金颁奖仪式在所文化路园区学术报告厅隆重举行。本年度金属所共有126名同学毕业，其中博士生86名、硕士生40名。

6月1日至7日，以“创新驱动发展，科技引领未来”为主题的国家“十二五”科技创新成就展在北京展览馆举行。金属所沈阳材料科学国家（联合）实验室的纳



米结构金属材料以及碳纳米材料高效制备两项科研成果在基础研究展区集中亮相，引起广泛关注。



6月2日至3日，国家知识产权局专利局审查协作北京中心化学部主任仲惟兵等一行四人来所调研交流。

5月28日下午，在中科大网络视频平台的支持下，金属所面向全国考生举办了首场网络视频招生宣讲会。来自北京科技大学、四川大学、华中科技大学、北京



师范大学、山东大学、大连理工大学等数十所高校的190多名同学，通过网络视频平台参加了此次宣讲会。