



## 院长新年寄语

新年甫至，紫气东来，万象更新。值此辞旧迎新之际，我代表新材料技术研究院向全院师生员工致以新年的祝福！向曾经辛勤工作在教学、科研一线的离退休老师致以新春的问候！向始终给予新材料技术研究院大力支持的各级领导表示最诚挚的感谢！

2016年，在学校领导和支持下，全院教职工不忘初心，凝心聚力，团结奋进，本着“组织大项目、出标志性成果、推进成果转化”定位和目标，精心培育和发展新的学科方向；着力提升人才培养质量；积极创建产学研合作基地，着力打造国际一流大学研究院而扎实工作。



这一年，研究院抓机遇，实现“十三五”科技计划重大项目和科技成果开门红。牵头获批2项国家首批启动的国家重点研发计划项目；全年科研到账连续五年过亿；谢建新院士获“何梁何利基金科学与技术进步奖”；李晓刚教授团队完成的成果“材料海洋环境腐蚀评价与防护技术体系创新及重大工程应用”获国家科技进步二等奖。

这一年，研究院创条件，基地建设又上新台阶。“国家环境腐蚀平台”获美国腐蚀工程师协会（NACE）2016年度国际杰出机构奖，标志着研究院相关工作进入了国际先进行业。“材料基因组工程北京市重点实验室”正式批准建设，“材料基因工程学科国家111计划创新引智基地”获批，为研究院的新学科方向和国际化发展奠定了坚实基础。

这一年，研究院宣正气，树新风，人才引进和培养双丰收。引进了国家“千人计划”专家曹国忠教授；设立了“肖纪美-安科”、“精研”等各类特殊奖学金，吸引优质生源；李晓刚教授获“北京市师德榜样”；青年博士后张达威破格晋升教授，并入选“北京市科技新星”。

展望未来，任重道远。衷心希望我们大家继续团结一致，抓住机遇，迎接挑战，为践行“中国梦”、助推“北科梦”，实现“新材梦”，做出更大贡献！

最后，祝大家新年快乐、身体健康、阖家幸福、事事如意！

新材料技术研究院

院长：

2016年12月30日





# 目 录

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| <b>简介及组织机构</b>      | <b>1</b>  |
| 院领导及研究所（中心）负责人      | 2         |
| 各类高层次人才及师资队伍        | 3         |
| 师资队伍                | 4         |
| <b>专业方向及科研平台</b>    | <b>5</b>  |
| 博士后流动站、博士及硕士学位授权学科点 | 5         |
| 科研平台与基地             | 6         |
| 主要仪器设备              | 7         |
| <b>学术带头人介绍</b>      | <b>8</b>  |
| 院士介绍                | 8         |
| 长江、杰青介绍             | 11        |
| <b>在研科研简介</b>       | <b>31</b> |
| <b>纵向课题</b>         | <b>31</b> |
| 国家级项目与课题            | 31        |
| 国家 973 计划           | 36        |
| 国家 863 计划           | 38        |
| 国家自然科学基金            | 38        |
| 国防军工课题              | 55        |
| 省部级课题               | 56        |
| <b>横向课题</b>         | <b>62</b> |
| 代表性企业合作课题           | 62        |
| 专利实施转让课题            | 70        |



---

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| <b>论著</b> .....          | <b>76</b>  |
| 代表性 SCI 收录论文.....        | 76         |
| 著作介绍 .....               | 81         |
| <b>获奖和鉴定（验收）成果</b> ..... | <b>81</b>  |
| 获奖项目 .....               | 81         |
| 鉴定（验收）项目.....            | 82         |
| <b>专利</b> .....          | <b>83</b>  |
| 授权专利.....                | 83         |
| <b>学术交流</b> .....        | <b>91</b>  |
| 主办的国际、国内会议.....          | 91         |
| 校外讲学.....                | 91         |
| 特邀报告 .....               | 93         |
| <b>中国材料名师讲坛</b> .....    | <b>97</b>  |
| <b>结束语</b> .....         | <b>102</b> |



## 简介及组织机构

### 简介

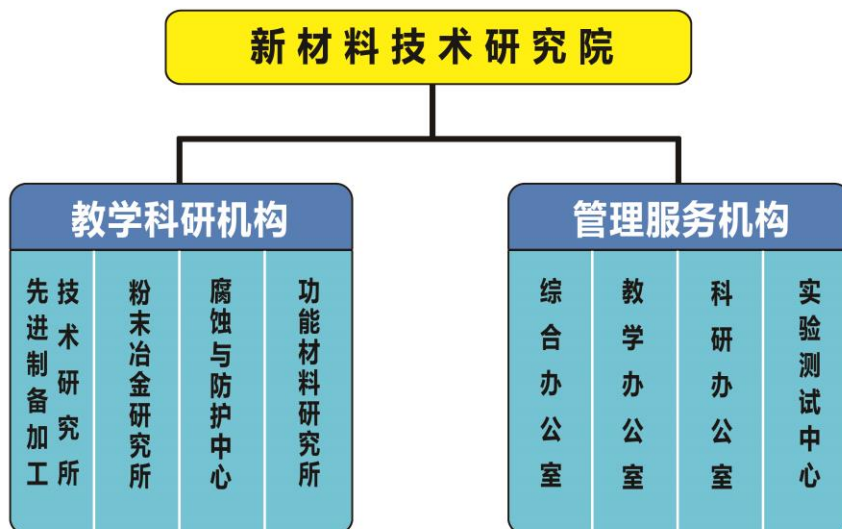
新材料技术研究院是北京科技大学设立的交叉学科创新研究平台，2007年6月批准筹建，2008年12月正式挂牌运行，2015年9月正式独立招收研究生，同年11月二级分工会成立，2016年6月党委成立。

材料科学与工程是北京科技大学的传统优势学科和品牌学科，是首批国家“985工程”优势学科创新平台建设项目重点建设的学科之一，新材料技术研究院是集学校材料科学与工程学科优势研究力量成立的大学研究院。研究院以培养高水平研究生为核心任务，瞄准新材料技术发展前沿，面向国民经济发展和国防现代化的重大需求，以高性能金属结构与功能材料为主要研究对象，构筑基础研究—应用基础研究—新材料开发—新材料产业化一体的产学研创新体系，促进科技成果的应用和产业化。

新材料技术研究院下设先进制备加工技术研究所，粉末冶金研究所，功能材料研究所，腐蚀与防护中心，实验测试中心等5个研究所（中心）。下设有联合国计划开发署投资建设的“材料腐蚀与防护中心”，材料环境腐蚀国家野外科学观测研究平台、材料科学数据共享网2个国家科技基础条件平台，1个国家级材料实验教学示范中心，12个省部级重点实验室和工程研究中心，20个与地方政府、行业和企业共建的科研基地。

截止2017年5月31日，研究院事业编制职工116人，博士后10人，劳动合同制职工10人。其中教师队伍72人，占全院事业编制人员的62%，其中男性58人，占80%；女性14人，占20%。具有博士学历67人，占93%，具有半年以上国外留学经历的46人，占64%。

有中国科学院院士3人，中国工程院院士3人，中组部千人计划入选者1人，长江学者特聘教授3人，国家杰出青年3人，国家优秀青年1人，国家“973”首席科学家2人，教育部新世纪优秀人才11人，北京市科技新星12人，全国优秀科技工作者3人。





## 院领导及各研究所（中心）负责人

|                                 |             |   |  |
|---------------------------------|-------------|---|--|
| 院领导                             |             | 院 长：曲选辉 党委书记：吴春京  |  |
|                                 |             | 副院长：孙建林、李 芊、张深根、董超芳、张志豪   |  |
|                                 |             | 副书记：李 芊（兼）  |  |
| 先进制备加工技术研究所                     |             | 所 长：张志豪   | 支部书记：秦明礼   |
| 粉末冶金研究所                         |             | 所 长：郭志猛<br>副所长：林 涛、秦明礼（兼）                                       |  |
| 腐<br>蚀<br>与<br>防<br>护<br>中<br>心 | 材料失效与控制研究所  | 所 长：宿彦京<br>副所长：张 雷  | 中心主任：乔利杰<br>支部书记：王德仁<br>副 主 任：路民旭<br>孟惠民<br>王德仁（兼） |
|                                 | 腐蚀控制系统工程研究所 | 所 长：杜翠薇<br>副所长：刘智勇、吴俊升  |  |
|                                 | 表面科学与技术研究所  | 所 长：张达威   |  |
| 功能材料研究所                         |             | 所 长：田建军<br>副所长：李成明（兼）   | 支部书记：李成明   |
| 实验测试中心                          |             | 主 任：孙建林（兼）<br>副主任：熊小涛、胡学晟、薛润东                                   | 支部书记：毛璟红   |
| 院综合办公室                          |             | 院办主任：王 捷（兼科研秘书）<br>教学秘书：王伟丽<br>财务秘书：雷 诺<br>安全秘书：王咏雪<br>市场开发：孙 毅 | 支部书记：王 捷   |
| 院学生办公室                          |             | 学办主任：崔 巍<br>团委书记：夏 青<br>学生导员：张 郢                                |  |



## 各类高层次人才

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 中国科学院院士                           | 柯俊 (中国科学院院士)<br>葛昌纯 (中国科学院院士)<br>张统一 (中国科学院院士)  |
| 中国工程院院士                           | 王一德 (中国工程院院士)<br>谢建新 (中国工程院院士)<br>周廉 (中国工程院院士)  |
| “长江学者奖励计划”特聘教授                    | 谢建新 (2001 年) 曲选辉 (1999 年) 乔利杰 (1999 年)  |
| “长江学者奖励计划”讲座教授                    | 张志良 (2008 年) 陈龙庆 (2006 年)   |
| “国家杰出青年科学基金”                      | 谢建新 (2001 年) 曲选辉 (2000 年) 乔利杰 (1997 年)  |
| “国家杰出海外青年学者合作基金资助”                | 乔利杰—陈龙庆 (2004 年)  |
| 中组部海外“千人计划”入选者                    | 曹国忠 (2016 年)  |
| 国家百千万人才工程第一二层次入选者                 | 谢建新 (1999 年) 曲选辉 (1996 年)   |
| 人事部、中组部、科技部“中国青年科技奖”              | 曲选辉 (1997 年)  |
| 人事部批准享受政府津贴专家                     | 李晓刚 (2011 年) 郭志猛 (2000 年) 乔利杰 (1999 年)<br>曲选辉 (1997 年) 何业东 (1993 年)   |
| 国家“973”首席科学家                      | 李晓刚 (2013 年) 谢建新 (2006 年)   |
| 国家自然科学基金优秀青年基金                    | 董超芳 (2012 年)  |
| 国家高层次人才特殊支持计划青年拔尖人才               | 白洋 (2012 年)   |
| 科技部国家“863”计划高技术创新团队               | 谢建新 郭志猛 (2009 年)  |
| 国防科工局国防科技创新团队                     | 曲选辉 (2008 年)  |
| 教育部“长江学者创新团队”                     | 乔利杰 (2005 年)  |
| 教育部“跨世纪优秀人才资助计划”<br>(跨世纪优秀人才支持计划) | 田建军 (2013 年) 白洋 (2012 年) 曹江利 (2012 年)<br>董超芳 (2011 年) 秦明礼 (2010 年) 范丽珍 (2008 年)<br>黄运华 (2007 年) 何新波 (2006 年) 张深根 (2005 年)<br>宿彦京 (2005 年) 曲选辉 (1996 年)              |
| 霍英东教育基金青年教师基金获得者                  | 董超芳 (2012 年) 秦明礼 (2009 年) 范丽珍 (2009 年)<br>乔利杰 (1993 年)  |
| 北京市科技新星计划入选者                      | 张达威 (2016 年) 潘德安 (2013 年) 董超芳 (2009 年)<br>王旭东 (2008 年) 秦明礼 (2007 年) 范丽珍 (2007 年)<br>曹江利 (2007 年) 尹海清 (2006 年) 何新波 (2004 年)<br>林涛 (2003 年) 张深根 (2002 年) 宿彦京 (2000 年) |
| 北京市高校青年学科带头人                      | 唐伟忠 (1998 年) 谢建新 (1996 年) 乔利杰 (1993 年)  |
| 北京市高校优秀青年骨干教师                     | 郭志猛 (1998 年) 何积铨 (1996 年)   |
| 北京市优秀人才入选者                        | 范丽珍 (2011 年)  |
| 宝钢优秀教师特等奖                         | 曲选辉 (2014 年)  |
| 全国优秀科技工作者                         | 李晓刚 (2016 年) 谢建新 (2014 年) 曲选辉 (2011 年)  |



## 师资队伍

| 研究所                     | 序号 | 研究室名称         | 负责人  | 人数 | 研究室成员                  |
|-------------------------|----|---------------|------|----|------------------------|
| 先进制备加工技术研究所             | 1  | 新材料制备与加工研究室   | 谢建新* | 7  | 张志豪、刘新华、黄海友、姜雁斌、付华栋、张颖 |
| 粉末冶金研究所                 | 2  | 反应合成与纳米材料研究室  | 郭志猛* | 6  | 郝俊杰*、邵慧萍、罗骥、杨薇薇、陈存广    |
|                         | 3  | 先进粉末冶金成形技术研究室 | 曲选辉* | 4  | 路新、章林、任淑彬              |
|                         | 4  | 先进复合材料研究室     | 何新波* | 3  | 林涛、吴茂                  |
|                         | 5  | 先进能源材料研究室     | 范丽珍* | 3  | 胡澎浩、刘永畅                |
|                         | 6  | 功能粉体材料研究室     | 秦明礼* | 4  | 李平*、贾宝瑞、吴昊阳            |
| 功能材料研究所                 | 7  | 磁功能及环境材料研究室   | 张深根* | 2  | 刘波                     |
|                         | 8  | 碳基材料与功能薄膜研究室  | 李成明* | 5  | 唐伟忠*、黑立富、魏俊俊、刘金龙       |
|                         | 9  | 光电功能材料与器件研究室  | 田建军* | 3  | 孙爱芝、张林兴                |
| 腐蚀控制系统工程研究所             | 10 | 自然环境腐蚀研究室     | 李晓刚* | 7  | 张津*、何积铨、吴俊升、曹江利、王德仁、连勇 |
|                         | 11 | 腐蚀集成计算与评价研究室  | 董超芳* | 4  | 黄运华*、肖葵、程学群            |
|                         | 12 | 工业环境腐蚀研究室     | 杜翠薇* | 4  | 柳伟*、刘智勇、曹备             |
| 材料失效与控制研究所              | 13 | 环境断裂研究室       | 宿彦京* | 4  | 白洋*、岩雨、高磊              |
|                         | 14 | 材料失效与延寿研究室    | 李金许* | 3  | 乔利杰*、许立宁               |
|                         | 15 | 环境损伤评估与控制研究室  | 路民旭* | 3  | 张雷、杜艳霞                 |
| 表面科学与技术研究所              | 16 | 腐蚀控制表界面科学研究室  | 张达威* | 4  | 高瑾、卢琳、王金伟              |
|                         | 17 | 电化学工程与材料研究室   | 孟惠民* | 3  | 俞宏英、王旭东                |
| 其他人员                    |    |               |      | 4  | 吴春京*、孙建林*、徐利华、樊自拴      |
| 教师科研团队合计：73人（带*号为教授、博导） |    |               |      |    |                        |





## 实验技术人员

| 工作室           | 总人数 | 高级岗         | 中级                 | 初级以下    |
|---------------|-----|-------------|--------------------|---------|
| 金相室           | 5   | 韩 凌         | 刘文静、邵东朗、黄 鹏        | 马惠玲     |
| 材料室           | 5   | 王立锦         | 翟少岩、李成华、王先珍        | 王爱民     |
| 压加室           | 6   | 刘德民、李志强     | 庞景芹、李杏娥、孟 晔        | 陈树彬     |
| 电镜室           | 7   | 熊小涛、薛润东、崔凤娥 | 边建华、李 红、韩 刚<br>权茂华 |         |
| 无机室           | 4   | 毛璟红         | 石 琳、汪 崧、林 玮        |         |
| 虚拟室           | 2   | 负 冰、国立秋     |                    |         |
| 办公室           | 6   | 胡学晟         | 谭 丽、陈良贤、刘婷婷        | 潘建国、顾建国 |
| 实验技术团队合计：34 人 |     |             |                    |         |

## 专业方向及科研平台

## 博士后流动站、博士及硕士学位授权学科点

| 一级学科                | 二级学科<br>(博士后流动站) | 相关研究所   |
|---------------------|------------------|---|
| 材料科学与工程<br>(国家重点学科) | 材料物理与化学          | 材料失效与控制研究所<br>表面科学与技术研究所<br>功能材料研究所                           |
|                     | 材料学              | 腐蚀控制系统工程研究所<br>材料失效与控制研究所<br>表面科学与技术研究所<br>粉末冶金研究所<br>功能材料研究所 |
|                     | 材料加工工程           | 先进制备加工技术研究所<br>粉末冶金研究所  |



## 科研平台与基地

|                        |   |
|------------------------|---|
| 国家科技基础条件平台             | 国家材料环境腐蚀平台  |
|                        | 材料科学数据共享网   |
| 国家与省部级重点(专业)实验室        | 环境断裂教育部重点实验室  |
|                        | 材料先进制备技术教育部重点实验室(B类)  |
|                        | 腐蚀与防护教育部重点实验室(B类)   |
|                        | 先进粉末冶金材料与技术北京市重点实验室   |
|                        | 腐蚀-磨蚀与表面技术北京市重点实验室  |
|                        | 现代交通金属材料与加工技术北京实验室  |
|                        | 材料基因组工程北京市重点实验室   |
| 科技部材料模拟设计实验室           |   |
| 国家与省部级工程(技术, 转移, 测试)中心 | 国家级材料科学与工程实验教学示范中心  |
|                        | 金属电子信息材料教育部工程研究中心   |
|                        | 北京市表面纳米技术工程研究中心   |
|                        | 教育部深空探测联合研究中心材料分中心  |
|                        | 北京市新材料技术转移中心  |
|                        | 北京科大分析检验中心(北京材料分析测试服务联盟成员)<br>—中国合格评定国家认可委员会(CNAS)认可实验室   |
|                        | 北京市创新人才培养“翱翔计划”   |
| 国际研究机构                 | 联合国开发署—亚太腐蚀防护咨询与培训中心  |
|                        | 北京—香港科大联合研究中心   |
| 与地方, 行业和企业共建科研基地       | 金属电子信息材料中关村开放实验室<br>腐蚀, 磨蚀与表面技术中关村开放实验室<br>北京新材料工程中心—汽车行驶记录仪关键材料研发基地<br>中国兵器工业第59所—北京科技大学大气环境效应与防护联合实验室<br>北京科技大学广东研究院<br>中国电子科技集团公司第13所—北京科技大学联合研发中心<br>西宁特殊钢股份有限公司—北京科技大学联合研发中心<br>青龙满族自治县燕山冶金铸造有限公司—北京科技大学新材料技术研究院先进汽车零部件制造技术研发中心<br>广州中科院工研院—北京科技大学材料与技术研究中心<br>广钢—北科大联合研发中心<br>北京—香港科大联合研究中心<br>北京科技大学佛山研究院<br>山东临沂高新技术开发区—北京科技大学新材料技术研究院临沂分院<br>山东淄博市人民政府—北京科技大学新材料技术研究院<br>淮北市人民政府—北京科技大学新材料技术研究院产学研合作中心<br>山东中凯不锈钢有限公司—北京科技大学新材料技术研究院共建材料循环技术工程实验室<br>山东力扬塑业有限公司—北京科技大学新材料技术研究院共建产学研合作中心<br>北科大—山东省淄博市龙泉新材料技术研究院<br>北科大—山东省临沂市高新技术开发区新材料技术研究院<br>北科大—山东省淄博市高新技术产业开发区共建山东金属材料研究院 |



## 主要仪器设备

| 序号 | 设备名称                                | 主要技术指标   | 状态 |
|----|-------------------------------------|--|----|
| 1  | S-360 扫描电镜                          | 各类固体样品扫描电镜及成分  | 正常 |
| 2  | H-800 透射电镜                          | 各类固体样品结构及成分  | 正常 |
| 3  | S-250 扫描电镜                          | 各类固体样品扫描及成分  | 正常 |
| 4  | 100CX 透射电镜                          | 各类固体样品透射分析   | 正常 |
| 5  | 2000FX 透射电镜                         | 各类固体样品透射及成分  | 正常 |
| 6  | LEO-1450 扫描电镜                       | 各类固体样品扫描及成分  | 正常 |
| 7  | JEM2010 高分辨电镜                       | 各类固体样品高分辨及成分   | 正常 |
| 8  | X 光衍射室                              | 各类固体晶体样品 X 光分析   | 正常 |
| 9  | X 光衍射织构分析                           | 极图测量及 ODF 计算   | 正常 |
| 10 | 振动样品磁强计 (VSM)                       | 磁滞回线, 剩磁, 矫顽力  | 正常 |
| 11 | LDJ 多功能磁性测量仪                        | 软磁性能曲线   | 正常 |
| 12 | 红外热像分析仪                             | 温度测定   | 正常 |
| 13 | 50KN 自动材料试验机                        | 常规拉伸, 低周疲劳实验   | 正常 |
| 14 | SPS 烧结炉                             | 粉末烧结成形   | 正常 |
| 15 | 500 吨材料试验机                          | 压力试验及压力标定  | 正常 |
| 16 | WCP 微机差热膨胀仪                         | 差热分析, 热膨胀测定  | 正常 |
| 17 | JLD 型高温局里点测试                        | 测定铁磁物质的局里温度  | 正常 |
| 18 | 四探针导体/半导体电阻率测量仪                     | 测量薄膜样品的电阻和电阻率  | 正常 |
| 19 | NIM-2000S 软磁直流磁性测量仪                 | 软磁材料的直流磁特性   | 正常 |
| 20 | 200D 微机控制万能材料试验机<br>10D 微机控制万能材料试验机 | 拉伸, 塑性应变比 (r 值), 应变硬化指数 (n 值), 压缩, 弯曲及金属材料平面应变断裂韧性 K <sub>IC</sub> 试验。 | 正常 |
| 21 | 63KN 电液伺服疲劳试验机                      | 轴向疲劳, 疲劳裂纹扩展试验   | 正常 |
| 22 | 中频真空感应炉                             | 金属材料及功能材料合金冶炼  | 正常 |
| 23 | 程控热压炉                               | 烧结高温氧化物陶瓷, 烧结氧化物-非氧化物复合陶瓷  | 正常 |
| 24 | 电化学阻抗分析仪                            | 测量交流阻抗, 极化曲线, 循环伏安, 室温高温——1000 度                                       | 正常 |
| 25 | 量子吸附表面分析仪                           | 测定比表面积, 孔隙总体积, 孔隙分布, 吸附脱附等温曲线。   | 正常 |
| 26 | 热分析仪                                | 测 DTA, DMA, TG (物质重量变化过程)  | 正常 |
| 27 | 粒度分析仪                               | 粉体粒度的测定 (范围 0.02~150 μm)   | 正常 |
| 28 | 多通道多功能电化学工作站                        | 测量交流阻抗, 极化曲线, 循环伏安, 室温高温——1000 度                                       | 正常 |
| 29 | 钢筋腐蚀检测仪                             | 钢钢筋腐蚀检测  | 正常 |
| 30 | 全自动比表面及孔隙度分析仪                       | 测定比表面积, 孔隙总体积, 孔隙分布, 吸附脱附等温曲线。   | 正常 |
| 31 | 扫描式电子显微镜                            | 各类固体样品扫描及成分  | 正常 |
| 32 | 主动消磁器                               | 2000FX 透射电镜配消磁   | 正常 |
| 33 | 万能摩擦磨损试验机                           | 两种不同材料的摩擦系数  | 正常 |



## 学术带头人介绍

### 院士介绍

#### 柯俊（中国科学院院士，校长顾问）



柯俊，汉族，浙江黄岩人，生于1917年6月。1938年毕业于武汉大学化学系，曾在原经济部工矿调整处工作，负责原材料的验收，运输和保管工作。1942年派驻印度，曾在印度塔塔钢铁厂实习。1944年赴英国伯明翰大学，1948年获自然哲学博士，从事合金中相变机理的研究，并担任理论金属学系讲师享有终身任命。1954年至今，在北京钢铁学院（现北京科技大学）任教，先后任北京钢铁学院金物教研室主任，物理化学系主任，北京钢铁学院副院长。获加拿大麦克马斯特大学，英国莎瑞大学荣誉理学博士。兼任：日本金属学会，印度金属学会荣誉会员，中国科学技术史学会名誉理事长，中国科技教学学会筹备委员会主任，中国科学金属研究所名誉研究员，原中国金属学会，有色金属学会常务理事，北京科技大学顾问，北京大学古代文明研究中心顾问，中国社会科学古代文明研究中心顾问。1980年当选中国科学院技术科学部学部委员，曾任学部常委，现为资深院士。曾获国家自然科学基金，何梁何利奖。

研究方向：冶金与材料发展史，科学技术与社会，文物保护技术与工程。

#### 葛昌纯（中国科学院院士，教授，博导）



葛昌纯，汉族，浙江平湖人，生于1934年3月6日。中共党员。1952年毕业于北京交通大学冶金物理冶金专业。1952~1984年在冶金部钢铁冶金总院先后在冶金室，压力加工室，粉末冶金室担任专题负责人，高级工程师，研究室副主任。1980年10月~1983年4月作为德国洪堡基金会研究员在Max-Planck材料科学研究所和柏林工大非金属材料研究所从事粉末冶金和先进陶瓷研究，获Dresden技术大学工学博士学位。1985年起在北京科技大学从事研究和教学工作，晋升为教授，博士生导师。2001年被选为中国科学院院士。1988年被人事部评定为“国家有突出贡献中青年专家”，1990年被国家教委和国家科委评定“全国高校先进科技工作者”。

兼任：中国金属学会粉末冶金专业委员会特种材料与制品学术委员会主任委员；世界陶瓷科学院层状和梯度材料学会主席；世界陶瓷科学院自蔓延高温合成学会理事；Key Engineering Materials International Journal of SHS Materials Technology 和“粉末冶金工业”等国际，国内刊物的编委。

研究方向：功能梯度材料设计，制备及评价，先进陶瓷，粉末冶金材料（包括纳米材料），新工艺，烧结理论），自蔓延高温合成，反应合成及基础研究。



## 谢建新（中国工程院院士，教授，博导）

谢建新教授，1958年6月出生，博士生导师。1982年2月毕业于中南大学，1991年3月在日本东北大学工学院材料加工学系获工学博士学位。1995年回国在北京科技大学任教授至今。2001年被聘为教育部长江学者奖励计划“特聘教授”，2002年获国家杰出青年科学基金资助，2003年获全国留学回国人员成就奖，2014年获全国优秀科技工作者荣誉称号，2015年当选中国工程院院士。主要学术兼职：国家新材料产业发展专家咨询委员会副主任，“十三五”国家材料基因组工程重点专项专家组组长；中国材料研究学会副理事长、中国有色金属学会常务理事、中国有色金属工业协会常务理事，中国金属学会理事；《International Journal of Mineral, Metallurgy, and Materials》主编，《塑性工程学报》、《锻压技术》副主编。



主要研究方向：金属控制凝固与控制成形，先进复合材料制备与加工，材料的智能化制备加工技术，金属挤压理论与技术。获国家技术发明二等奖1项，国家科技进步二等奖2项，国际学术奖励2项，何梁何利科学技术进步奖1项，省部级科学技术奖励10余项。发表学术论文300余篇；正式出版专著5部、译著1部、教材1部；主持制定国际标准1项，国家标准2项；已获授权国家发明专利82项。铜包铝复合材料连铸直接复合成形、高性能铜及铜合金管材短流程高效制备加工、高性能铝型材挤压成套模具设计制造、等温挤压等技术已转让20余家企业进行产业化或中试开发。教学成果：获国家级教学成果一等奖1项，省部级教学成果一等奖1项、二等奖2项。

## 王一德（中国工程院院士）

王一德，汉族，浙江杭州人，压力加工专家，1968年于北京钢铁学院研究生毕业。曾任太原钢铁（集团）有限公司总工程师，现任太原钢铁（集团）有限公司董事会规划委员会副主任，山西省政府决策咨询委员会专家。长期工作在工程技术第一线，为我国不锈钢，电工钢事业和轧钢技术的发展做出了重大贡献。主持不锈钢攻关，“高质量不锈钢板材技术开发”国家课题和不锈钢改造，使不锈钢工序成本大大降低；形成一整套不锈钢生产工艺技术；自主集成铁水为主原料K-OBM-S三步法治炼不锈钢新流程；采用强力粗轧机，大功率精轧机和世界最新TDC技术改造热连轧；创新集成多项冷轧新技术；主持建成国内第二个冷轧硅钢厂，自主开发一整套冷轧无取向硅钢生产工艺技术，与美国，日本同属国际领先水平；多次主持纯铁新材料研制，解决多项技术难题，性能达到国际先进水平，满足了国防军工和北京正负电子对撞机等重点工程需要。



研究方向：不锈钢，电工钢，轧钢技术。



## 张统一 (中国科学院院士, 教授, 博导)



张统一, 汉族, 1949 年生于河南省郑州市。1978-1979 年就读于河南师范大学物理系, 1979-1985 年就读于北京科技大学材料物理系, 获硕士和博士学位, 1986-1988 年德国哥庭根大学洪堡学者, 1988-1990 年美国罗彻斯特大学博士后, 1990-1993 耶鲁大学副研究员, 1993 年回到香港科技大学任教, 现为香港科技大学讲座教授, 2011 年当选为中国科学院院士。现任 ASM International Fellow, The Far East and Oceanic Fracture Society 副主席, 国际断裂协会执委, International Journal of Applied Mechanics 编委, 香港工程师学会 Fellow, 《机械强度》特邀编委。

长期从事氢脆、力电磁多场耦合断裂和微/纳观力学等研究, 理论证明了氢原子在材料中应变场的非球对称性, 提出了并实验证实扭转和剪切应力下的氢脆。建立了应力腐蚀裂纹、腐蚀膜和位错交互作用的理论模型。建立了电绝缘裂纹的压电线性断裂力学。提出了导电裂纹电断裂韧性的概念, 并实验证明它为材料常数, 从而构筑了电致断裂的理论框架。建立了微/纳桥测试理论和方法。给出了外延薄膜中产生缺陷的临界厚度的解析公式。已发表 SCI 论文 170 余篇, 被 SCI 他引超过 2600 余次, 获美国专利 2 项, 中国专利 1 项。曾两次获国家自然科学基金二等奖(1987 年度第三获奖人, 2007 年度第一获奖人), 1988 年获中国科学技术协会青年科技奖, 2001 年获美国 ASM International Fellow 奖, 2003 年获香港裘槎高级研究学者奖。

研究方向: 氢脆与滞后开裂、力电磁多场耦合断裂和微/纳观力学、电致失效理论和微/纳观力学等多个领域。

## 周廉 (中国工程院院士)



周廉, 男, 1940 年 3 月生于吉林省, 中国著名的超导和稀有金属材料专家。1963 年毕业于东北大学, 分配到北京有色金属研究院工作; 1969 年响应国家支援三线号召, 调到宝鸡有色金属研究所工作; 1979 年由教育部派往法国国家科学院进修, 1982 年回国; 1984 年任西北有色金属研究院常务副院长; 1994 年遴选为中国工程院首批院士。兼任国际材联主席、中国材料研究会理事长、中国工程院冶金、化工与材料学部主任、国家新材料产业发展战略咨询委员会主任、国际低温工程材料委员会和世界钛会执委会委员等职, 是 1988 年—2000 年中国超导专家委员会首席科学家、中国钛业协会首任会长、第九届、第十届全国人大代表。

周廉院士先后被授予“国家有突出贡献的出国留学人员”、“国家有突出贡献的中青年专家”、“全国有色金属工业特等劳动模范”、“何梁何利基金科学与技术进步奖”等荣誉。。

研究方向: 超导和稀有金属材料的研究与开发

多次主持和参加国内外重大学术活动, 发表论文 480 多篇。先后共荣获国家发明二等奖 1 项、省部级科技成果一等奖 5 项、二等奖 5 项, 国家发明专利 14 项。并获“何梁何利基金科学与技术进步奖”。

## 长江、杰青介绍

曲选辉教授，博导。1981年毕业于中南大学粉末冶金专业，1984年获硕士学位，1986年至1988年留学加拿大英属哥伦比亚大学金属及材料工程系，1992年获中南大学金属材料博士学位并留校，同年破格晋升为教授。2001年调入北京科技大学。先后任材料科学与工程学院副院长(2001~2004年)、院长(2004~2014年)，现任新材料技术研究院院长、北京市先进粉末冶金材料与技术重点实验室主任。主要学术兼职：国际科学技术数据委员会(CODATA)中国全国委员会执行委员，亚洲材料数据与数据库委员会(AMDC)主席，中国材料研究学会常务理事，中国金属学会粉末冶金分会主任委员，中国机械工程学会粉末冶金分会副主任委员，《粉末冶金技术》主编、《粉末冶金工业》副主编，《Powder Metallurgy》、《Rare Metals》、《Frontiers of Materials Science》、《Acta Metallurgica Sinica》、《中国铝业》、《硬质合金》、《无机非金属材料》、《功能材料》等杂志编委。



主要研究方向：粉末注射成形技术及其应用；粉末高温合金；难熔金属与合金；铁基粉末冶金；高导热电子封装材料（如SiCp-Al，金刚石-铜等）；电池电极材料；材料基因工程。共发表SCI论文330余篇，合作出版著作5部，获授权发明专利1010余项，曾获国家级教学成果一等奖1项，北京市教学成果一等奖1项、二等奖1项；获国家科技进步二等奖1项，省部级科技成果奖一等奖7项、二等奖10项；曾获“中国青年科技奖”、“全国优秀科技工作者”、“北京市优秀教师”、“宝钢优秀教师特等奖”等荣誉称号。1996年入选“国家百千万人才工程（第一、二层次）”，1999年被聘为教育部长江学者奖励计划“特聘教授”，2000年获“国家杰出青年科学基金”。

乔利杰教授，博导。1988年毕业于北京科技大学大学材料物理专业获博士学位，1997年获得国家杰出青年基金，1999年“长江学者”特聘教授，2005年教育部创新团队带头人，2010年全国优秀科技工作者。现任腐蚀与防护中心主任，“973”材料领域咨询专家组成员，“863”主题项目首席专家，中国腐蚀与防护学会监事长、“Anti-corrosion Methods and Materials”主编、《中国腐蚀与防护学报》、《材料保护》副主编、“Materials Letters”、“Dataset Papers in Materials Science”、《自然科学进展》等期刊编委。



主要研究方向：材料的环境断裂机理；低维材料的纳米力学研究；材料的摩擦磨损研究；材料的失效分析。乔利杰教授曾先后负责、主持完成了国家自然科学基金、国家“863”、“973”、国家支撑计划及省部级课题多项。出版专著3部、编著2部，SCI收录论文约400篇，曾获省部级科技进步一等奖5项，二等奖7项，1992年获北京市青年学科带头人，1993年获霍英东优秀青年教师奖二等奖。



张志良教授，博导。1964 年生于江苏省宜兴市。1981-1988 年就读于同济大学结构工程系，获工学学士及硕士学位，并留校任讲师。1990-1994 年就读于芬兰 Lappeenranta 技术大学，获工学博士学位。1994-2003 年挪威技术研究中心 SINTEF 材料技术所任研究员及高级研究员。2003 年任挪威科技大学结构工程系终身教授，挪威科技大学纳米力学实验室主任。1998 年德国 GKSS 研究中心特邀青年学者；2000-2001 年美国哈佛大学访问学者；2005 芬兰国家技术中心 VTT 访问教授；2011 年日本京都大学访问学者。2004-2008 年同济大学兼职教授；2008 年至今北京科技大学兼职教授。2008 年当选为长江学者讲座教授，2009 年当选为挪威技术科学院 (Norwegian Academy of Technological Sciences) 院士。张志良



教授提出了 Complete Gurson 损伤模型并创建了相应的材料空洞损伤参数的确定方法，发展了精确有效的隐式算法，由此可准确预测并计算金属塑性破坏过程；编写的与世界商用有限元程序 ABAQUS 配套的 UMAT 材料子程序在世界多个国家多所大学及研究所得应用。创建了界面裂纹尖端 J-Q-M 三参数约束理论，国际上首次提出了强度不匹配的 M 约束参数，并建立了 J-Q-M 的定性联系，引导断裂力学由单参数及双参数理论到三参数理论。发展了高分子微球的大变形模型，对微米级金属涂覆高分子微球在微电子和通讯技术方面的工业应用奠定了基础。创建了 5 种不同的确定材料宏/微观力学参数及性能的新方法，是国际断裂力学及力学和材料领域的知名专家。张志良教授已发表 SCI 收录论文百余篇，并兼任多个国际期刊审稿人。现任欧洲结构完整性协会 (European Structural Integrity Society-ESIS) 六人主席团成员，第 20 届欧洲断裂国际会议 (20th European Conference on Fracture-2014) 执行主席。

主要研究方向：结构材料损伤、破坏和断裂的跨尺度模拟、理论及实验研究，新型能源材料的微纳米力学研究，及纳米技术在能源领域的应用。



## 学术团队介绍

| 研究室名称       | 首席教授 | 梯队成员                            | 首席教授联系方式   |
|-------------|------|---------------------------------|--|
| 新材料制备与加工研究室 | 谢建新  | 张志豪, 刘新华<br>黄海友, 姜雁斌<br>付华栋, 张颖 | 先进制备加工技术研究所<br>010-62332254<br>jxxie@mater.ustb.edu.cn |

### 【总体介绍】

新材料制备与加工研究室重点研究金属材料凝固、形变与热处理过程中的组织形成、遗传演变及其与性能之间的关系，致力于研发高性能新材料，或传统材料的高性能化、高质量化与高效制备加工。现有教授（博士生导师）1人、副研究员（硕士生导师）4人、讲师/工程师2人。近年来承担和完成国家重点研发计划项目、国家973计划项目、国家863计划项目、国家科技支撑计划项目、国家杰出青年科学基金项目以及企业横向协作项目等课题70多项。



研究室主要以电子信息用高强高导铜合金、航空航天与现代交通用铝合金、先进层状复合材料、高性能特殊钢、形状记忆合金，以及材料基因工程等对象，研究各种新材料成分-组织-工艺-性能之间的关系，采用材料组织性能与制备加工工艺一体化设计方法，发展高技术新材料，开发可对组织性能进行全过程精确控制的高质量、高效率、低成本制备加工新技术、新工艺及其关键装备。

研究室共发表学术论文300余篇，被SCI、EI收录200余篇次；正式出版专著5部、译著1部、教材1部。获授权发明专利82项；获国际学术奖励2项，国家技术发明二等奖1项、科技进步二等奖2项，省部级科技奖励一等奖9项，何梁何利科学技术进步奖1项；主持制定国际标准1项，国家标准2项。铜铝复合材料连铸直接成形、高强高导铜合金材料、高性能铝型材挤压、精密管材短流程高效制备加工等技术已转让到20余家企业进行产业化或中试开发。

### 【成员介绍】

- 谢建新 教授，中国工程院院士，博士生导师，教育部长江学者奖励计划特聘教授，国家杰出青年基金获得者，曾任国家973计划项目首席科学家、“十五”至“十二五”国家863计划新材料技术专家组专家，现任“材料基因工程国家重点专项”专家组组长，兼任中国材料研究学会常务副理事长、国家新材料产业发展专家咨询委员会副主任等职务。
- 张志豪 副研究员，硕士生导师
- 刘新华 副研究员，硕士生导师
- 黄海友 副研究员，硕士生导师
- 姜雁斌 副研究员，硕士生导师



- 付华栋 讲 师
- 张 颖 工 程 师

## 【主要研究方向】

- 科学基础型
  1. 金属控制凝固与控制成形科学基础
  2. 难加工金属材料韧化增塑原理与方法
  3. 材料短流程高效制备加工新技术新工艺
  4. 材料智能化制备加工基础理论
  5. 新型智能功能材料应用基础研究
  6. 材料基因工程新原理新方法
- 工程应用型
  1. 高性能铝合金/镁合金型材挤压技术
  2. 铜铝复合材料高效制备加工技术
  3. 电子信息用高强高导铜合金带材及加工工艺
  4. 高性能铜及铜合金线材/管材及短流程制备加工工艺
  5. 高硅电工钢铸造-轧制加工工艺

| 研究室名称             | 首席教授 | 梯队成员            | 首席教授联系方式                                    |
|-------------------|------|-----------------|---|
| 先进粉末冶金成形技术<br>研究室 | 曲选辉  | 任淑彬, 路 新<br>章 林 | 粉末冶金研究所<br>010-62332700<br>quxh@ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

粉末冶金作为一种先进的绿色制造技术，成为近些年来国内外优先发展的科技方向和产业，其产品广泛应用于国防和汽车、家电、消费电子等民用领域。成形是粉末冶金技术的重要工艺步骤，先进成形技术是制备高性能粉末冶金材料和实现近终形制造的关键。本研究室瞄准学科发展的前沿，以国家重大需求为目标，开展粉末冶金成形理论和技术研究，并与相关企业密切合作开发粉末冶金新技术和新产品。



承担了包括国家自然科学基金、国家 973 计划、国家 863 计划、国家科技支撑计划、国家科技基础条件平台建设和各类国防军工研制计划在内的重要课题 100 余项；获得国家级教学成果一等奖 1 项，北京市教学一等奖和二等奖各 1 项；共发表 SCI 论文 320 余篇，出版著作 5 部，获授权发明专利 130 余项；获国家科技进步二等奖 1 项，省部级科技成果奖一等奖 7 项、二等奖 10 项。研究室学生多次获全国“挑战杯”竞赛奖、国际（国内）学术会议“最佳学生论文奖”和学校“优秀学位论文奖”。毕业生主要工作在航空航天、汽车、粉末冶金等高技术工业领域和从事新材料教育与研发的高校和科研院所。

## 【成员介绍】

- 曲选辉 博士，教授，博士生导师，教育部长江学者奖励计划特聘教授，国家杰出青年科学基金获得者，新材料技术研究院院长
- 任淑彬 博士，副研究员，硕士生导师，北京高等学校“青年英才计划”入选者
- 路新 博士，副研究员，硕士生导师
- 章林 博士，副研究员，硕士生导师

## 【主要研究方向】

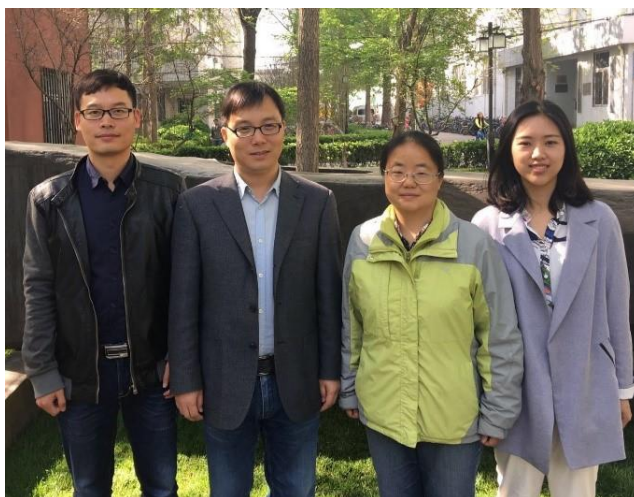
- 粉末注射成形技术、高速压制技术、热等静压技术、强化烧结技术、熔渗技术、3D 打印技术等；
- 高性能铁基粉末冶金材料与零件、高速列车刹车材料、粉末高温合金及难熔金属、氧化物弥散强化合金、粉末高速钢、粉末冶金 TiAl 及 Ti 合金（含生物医用材料）、高导热电子封装材料、汽轮机及燃气轮机用特种合金材料、高效换热复合管材、海洋工程用耐蚀合金等；
- 材料成形和粉末冶金过程模拟、材料科学数据与应用、材料基因组工程等。

| 研究室名称     | 首席教授 | 梯队成员          | 首席教授联系方式   |
|-----------|------|---------------|--|
| 功能粉体材料研究室 | 秦明礼  | 李平，贾宝瑞<br>吴昊阳 | 粉末冶金研究所<br>010-82375859<br>qinml@mater.ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

功能粉体材料研究室隶属于北京科技大学新材料技术研究院粉末冶金研究所，共有教授（博士生导师）2 人，讲师 2 人。研究室以功能与先进粉体材料为主要研究方向，针对粉末冶金、新能源等领域对高质量粉体材料的需求，开展粉体制备新方法、新技术以及粉体材料性能与应用方面的相关理论与基础科学问题研究。具体研究方向包括：粉末注射成形、强化烧结与组织调控、新型纳米粉体制备与应用、氮化铝（AlN）陶瓷、难熔金属、高温合金、磁性材料、储氢材料、电池材料等。

研究室近年来承担了包括国家自然科学基金、国家重点研发计划、国家 973 计划、国家 863 计划、教育部新世纪优秀人才支持计划、国防军工等多项国家与省部级科研项目。注重科研成果的转化与应用，所研制多种产品在民用和国防领域获得成功应用，取得显著的社会和经济效益。先后在 *J. Am. Ceram. Soc.*、*Powder Technol.*、*Int. J. Refract. Met. H.*、*J. Magn. Mater.*、*Carbon*、*Chem. Comm.* 等行业权威杂志发表 SCI 论文 180 余篇，授权发明专利 80 余项；获教育部优秀成果奖（技术发明奖）一等奖 2 项、二等奖 1 项，中国有色金属协会技术发明一等奖 1 项、二等奖 1 项，北京市科学技术二等奖 1 项，山东省科学技术二等奖 1 项。



## 【成员介绍】

- 秦明礼 博士，教授，博士生导师，十二五国家 863 计划主题项目首席专家，北京市科技新星，教育



部新世纪优秀人才，霍英东教育基金会优秀青年教师

- 李 平 博士，教授，博士生导师
- 贾宝瑞 博士，讲师
- 吴昊阳 博士，讲师

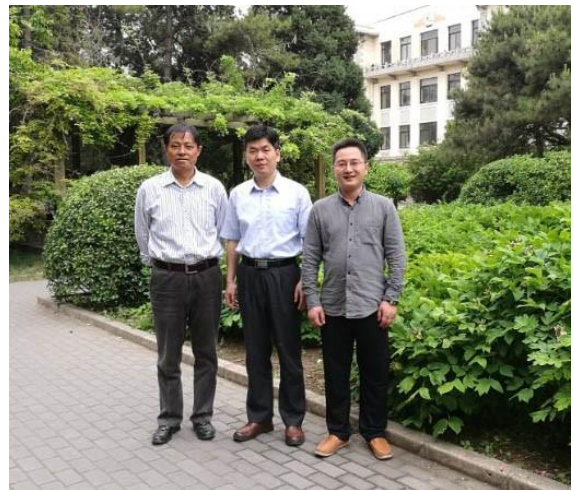
### 【主要研究方向】

- 粉末注射成形技术
- 强化烧结技术
- 新型纳米粉体材料
- 氮化铝（AlN）陶瓷
- 难熔金属与高温合金
- 粉末精密合金
- 储氢材料
- 电池材料

| 研究室名称     | 首席教授 | 梯队成员    | 首席教授联系方式  |
|-----------|------|---------|---|
| 先进复合材料研究室 | 何新波  | 林 涛，吴 茂 | 粉末冶金研究所<br>010-82377296 13911119314<br>xbhe@ustb.edu.cn |

### 【总体介绍】

先进复合材料研究室是粉末冶金研究所重要组成部分。主要以高性能金属基和陶瓷基复合材料以及粉末冶金成形新技术等为研究对象，通过材料、冶金、物理、化学、计算机与电子技术等多学科的融合与集成，重点开展粉末冶金金属基复合材料及其近终形成形、高性能电子封装复合材料设计与制备、陶瓷基和钨基复合材料的制备、粉末冶金摩擦材料设计与制备、3D 打印技术以及硬质合金与涂层等技术的基础与应用研究。在 3D 打印技术与应用、高性能电子封装材料及其封接技术、高性能 C/SiC 陶瓷基复合材料、硬质合金及涂层和高速列车闸片的开发与产业化等方面具有特色与优势。



### 【成员介绍】

- 何新波 教 授，博士生导师
- 林 涛 副教授，硕士生导师
- 吴 茂 副教授，硕士生导师

### 【主要研究方向】

- 粉末冶金金属基复合材料及其近终形成性技术
- 高温陶瓷基和钨基复合材料及其应用
- 高性能电子封装材料及其封接技术

- 3D 打印技术
- 高速列车摩擦材料
- 硬质材料及表面耐磨耐蚀涂层
- 粉末冶金过程的计算机模拟及智能控制

| 研究室名称     | 首席教授 | 梯队成员     | 首席教授联系方式  |
|-----------|------|----------|---|
| 先进能源材料研究室 | 范丽珍  | 胡澎浩, 刘永畅 | 粉末冶金研究所<br>15810732638<br>fanlizhen@ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

先进能源材料研究室共有教授（博士生导师）1人、副教授1人、讲师1人。研究室近年来承担和完成了国家973计划项目、国家自然科学基金重点项目、国家自然科学基金面上项目、科技部国际合作交流项目、北京市科委重点专项、北京市北京市科技新星计划、教育部新世纪优秀人才计划以及省部级和企业合作开发项目等多项课题。与美国、英国、德国、日本等地的大学、科研机构中的国际同行建立了友好的科研合作关系，同时与国内多家企业建立了长期稳定良好的合作关系。

研究室以“先进能源材料及器件”为主要研究方向，以基础研究和应用问题的解决为目标，研究先进能源材料的理论基础和材料制备中的关键科学问题，解决先进能源材料在应用中存在的重要应用基础问题。具体研究方向有：纳米能源材料与新能源器件、新型电池材料与器件、全固态电池关键材料与器件、金属负极保护、有机无机功能复合材料、多孔微纳米材料、新型碳材料、电介质储能材料、功能压电材料。+

相关研究成果已经在 *Adv. Mater.*, *Angewandte Chem.*, *Nano Lett.*, *Adv. Funct. Mater.*, *Phys. Rev. Lett.*, *Mater. Horiz.*, *J. Mater. Chem. A*, *ACS Appl. Mater. Interface*, *Nanoscale*, *Carbon*, *J. Power Sources*, *Electrochem. Commun.*, *Nanotechnology*, *Electrochim. Acta*, *Solid State Ionics*, *J. Mater. Chem. C* 等刊物上发表 SCI 收录论文 200 余篇，主要论文被 SCI 他引 3000 余次，申请或获授权国家发明专利 20 余项。



## 【成员介绍】

- 范丽珍 教授，博士生导师，教育部新世纪优秀人才，北京市科技新星
- 胡澎浩 副教授，硕士生导师
- 刘永畅 讲师

## 【主要研究方向】

- 纳米能源材料与新能源器件（锂离子电池、钠离子电池、锂硫电池、金属空气电池、超级电容器）
- 新型电池材料与器件（镁离子电池、铝离子电池、钾离子电池等）
- 全固态电池关键材料与器件
- 金属负极保护
- 电介质储能材料

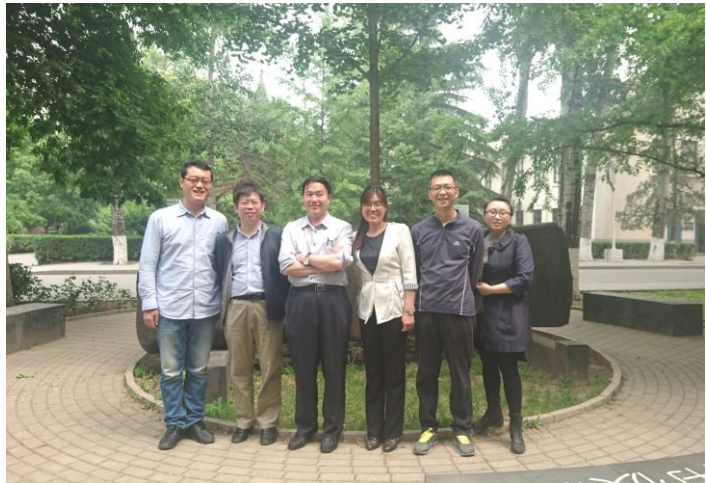


- 功能压电材料
- 有机无机功能复合材料
- 多孔微纳米材料
- 新型碳材料

| 研究室名称        | 首席教授 | 梯队成员                        | 首席教授联系方式                                     |
|--------------|------|-----------------------------|--|
| 反应合成与纳米材料研究室 | 郭志猛  | 郝俊杰, 罗 骥<br>邵慧萍, 杨薇薇<br>陈存广 | 粉末冶金研究所<br>010-62334376<br>zmguo@ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

反应合成与纳米材料研究室隶属于北京科技大学粉末冶金研究所，共有教师 6 人。研究方向主要有：有色金属（铝/钛/铜）粉末冶金技术、自蔓延高温合成技术、射频等离子体球化制粉技术、纳米及超细粉末制备技术、金属粉末凝胶注模成形技术、3D 冷打印技术、弥散强化材料、超细晶硬质合金、硬面涂层、医用钛合金、金刚石工具、磁性纳米粉末及磁流体技术等。研究室侧重于工业实用技术研发，承担了国家自然科学基金、863、973 和重点研发计划等多项课题，以及省部级和企业合作开发项目。多项研究成果获得省部级科技进步奖，并且在企业获得推广应用，获得重大的社会和经济效益。



## 【成员介绍】

- 郭志猛 博士，教授，博士生导师
- 郝俊杰 博士，教授，博士生导师
- 邵慧萍 博士，副研究员，硕士生导师
- 罗 骥 博士，副研究员，硕士生导师
- 杨薇薇 博士，讲师
- 陈存广 博士，讲师

## 【主要研究方向】

- 有色金属（铝/钛/铜）粉末冶金技术
- 射频等离子体球化制粉技术
- 液相沉淀法超细合金粉制备技术
- 3D 打印-凝胶注模成形技术
- 医用多孔钛植入合金材料
- 自蔓延高温合成技术制备陶瓷内衬钢管
- 弥散强化材料



- 熔覆涂层技术
- 铜基粉末冶金制动摩擦材料
- 纳米磁性粉末和磁流体制备技术

| 研究室名称       | 首席教授 | 梯队成员     | 首席教授联系方式  |
|-------------|------|----------|---|
| 磁功能及环境材料研究室 | 张深根  | 刘 波, 唐进峰 | 功能材料研究所<br>010-62333375<br>zhangshengen@mater.ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

磁功能及环境材料研究室隶属于北京科技大学功能材料研究所，以材料循环利用科学与技术、磁功能材料及器件等两大板块为研究对象，坚持基础研究与应用研究并重，坚持国家需求为导向的产学研为特色的研发团队。功能材料及器件板块主要包括稀土永磁材料及其器件等研发，材料循环科学与技术板块主要包括材料循环基础理论、废旧材料绿色循环再利用技术和重金属污染治理等。研究室先后承担了国家级、省部级、地市级等各类科研项目 30 余项，获省部级科研成果奖励 12 项，多项科研成果服务于国民经济和国防军工主战场。发表学术论文 140 余篇，授权的中国发明专利 71 项，授权的美国专利 4 项，授权的实用新型专利 6 项，申请国际 PCT 专利 7 项，共培养了 40 多名博士、硕士、留学生和访问学者。研究室与先后与加州大学洛杉矶分校(UCLA)、日本爱知制钢、德国 RTT Steinert、德国 Metso、宝武集团、太钢集团、包钢稀土、新疆有色金属集团、江钨集团、北汽集团、大洋电机等国内外科研院所、知名企业建立了良好合作关系。研究室形成了开放、务实、合作、创新、人本的文化氛围，牢固树立了科研活动服务国民经济和国防建设的宗旨。

## 【成员介绍】

- 张深根 教授，博士生导师，国务院政府特殊津贴，教育部新世纪优秀人才，北京市科技新星
- 刘 波 讲师
- 唐进峰 讲师

## 【主要研究方向】

- 能源材料
  1. 量子点太阳能电池材料
  2. 透明电极与光电传感材料
- 资源循环科学与技术
  1. 废杂铝保级升级再利用技术
  2. 废杂铜高值化再利用技术
  3. 废旧稀土材料再利用技术
  4. 稀贵和稀散等元素提取技术
  5. 钢铁冶金副产物高值化再利用技术
  6. 有色冶金副产物高值化再利用技术
  7. 危险固废处置及再利用技术
  8. 物质循环再利用基础理论
  9. 二次资源及其再利用的信息学

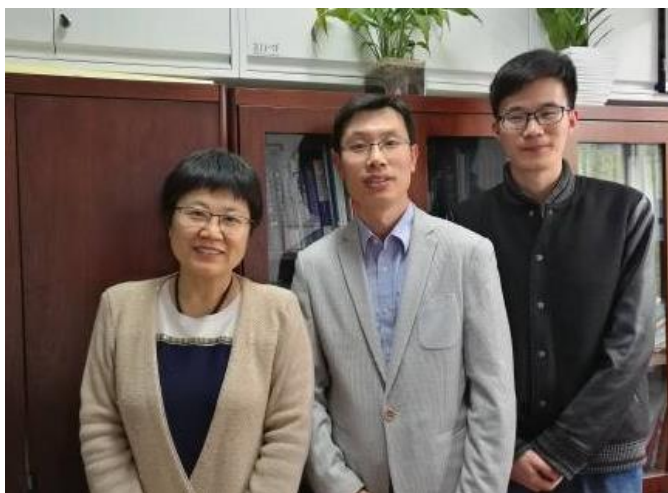


- 功能材料与器件
- 1. 磁功能材料与器件

| 研究室名称        | 首席教授 | 梯队成员     | 首席教授联系方式   |
|--------------|------|----------|--|
| 光电功能材料与器件研究室 | 田建军  | 孙爱芝, 张林兴 | 功能材料研究所<br>010-82377502 13810994629<br>tianjianjun@mater.ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

光电功能材料与器件研究室隶属于功能材料研究所，现拥有教授、副教授和讲师各 1 人。本研究室以光、电、磁等功能特性材料为研究对象，重点开展光电转换、太阳能电池和磁性材料与器件等研究；以半导体量子点、钙钛矿结构新材料等为核心，深入研究新材料的设计与性能调控、材料合成与制备及高质量功能薄膜制备的新技术与新方法等。研究室坚持基础与应用研究并重的原则，深入开展基础研究的同时，积极推进研究成果向市场转化。目前，研究室与美国、瑞典、澳大利亚和日本等知名研究团队建立了深度合作



合作关系，并引进“千人计划”特聘教授、美国华盛顿大学的曹国忠教授为研究室的学术带头人。近 5 年，研究室发表学术论文 80 多篇，其中影响因子大于 3 的 40 多篇，影响因子大于 10 的 8 篇，邀请论文 10 余篇。授权国家发明专利 20 多项。先后承担了国家级、省部级和企业合作项目 20 多项。

## 【成员介绍】

- 田建军 教授，博士生导师，功能材料研究所所长、教育部新世纪优秀人才
- 孙爱芝 副教授，硕士生导师
- 张林兴 讲师

## 【主要研究方向】

- 激子型太阳能电池新材料
- 半导体量子点设计与应用
- 功能薄膜制备技术
- 新型光-电功能材料与器件
- 稀土永磁材料
- 软磁复合材料



| 研究室名称        | 首席教授 | 梯队成员                 | 首席教授联系方式  |
|--------------|------|----------------------|---|
| 碳基材料与功能薄膜研究室 | 李成明  | 唐伟忠, 魏俊俊<br>黑立富, 刘金龙 | 功能材料研究所<br>010-62332390<br>chengmli@mater.ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

碳基材料与功能薄膜研究室隶属于北京科技大学功能材料研究所，共有教师6人。研究方向主要有：大面积高品质自支撑金刚石膜制备与加工、碳材料（金刚石、碳纳米管、石墨烯等）电子器件的研究与应用、CVD 金刚石单晶生长与应用、高功率电子器件热管理、新型功能薄膜材料及其制备技术、磁性功能材料与应用、纳米材料与生态环境材料、薄膜表面功能化修饰、高级电化学水处理技术、氮、碳和氧化物硬质膜与超纳米金刚石摩擦磨损应用、等离子体表面合金化与等离子体诊断等方向的研究。研究室以基础研究与工业实用相结合，承担了军品配套项目、国际合作项目、国家自然科学基金等多项课题，以及省部级和企业合作开发项目。



## 【成员介绍】

- 李成明 教授，博士生导师
- 唐伟忠 教授，博士生导师
- 黑立富 讲师
- 魏俊俊 讲师
- 刘金龙 讲师

## 【主要研究方向】

- 大面积自支撑金刚石膜制备与加工技术
- 碳材料（金刚石、碳纳米管、石墨烯等）电子器件的研究与应用
- CVD 金刚石单晶生长与应用
- 新型功能薄膜材料及其制备技术
- 磁性功能材料与应用
- 等离子体表面合金化与等离子体诊断
- 硬质与超硬薄膜摩擦磨损应用



| 研究室名称     | 首席教授 | 梯队成员                              | 首席教授联系方式  |
|-----------|------|-----------------------------------|---|
| 自然环境腐蚀研究室 | 李晓刚  | 张 津, 何积铨,<br>曹江利, 王德仁<br>吴俊升, 连 勇 | 腐蚀与防护中心<br>010-62333931-509<br>lixiaogang99@263.net |

## 【总体介绍】

自然环境腐蚀研究室有教授 3 人（博士生导师）、副教授（硕士生导师）3 人，助理研究员 1 人。研究室近年来承担了国家科技基础条件平台项目 1 项，主持“973”项目 1 项，国家自然科学基金 8 项，“863”项目 2 项，科技部基础性专项 3 项，公益性专项 1 项，中石化、中石油科技项目 5 项，厂矿企业项目 60 多项，研究室科研经费过亿元。

研究方向主要有：自然环境（大气、海水、土壤）腐蚀机理；材料腐蚀大数据工程与数据共享服务；材料表面防护技术与工程应用（新型防腐蚀涂层；金属表面处理；热防护涂层；功能涂层等）

国家材料环境腐蚀平台建设与管理由本研究室负责，材料环境腐蚀国家野外科学观测研究平台综合研究中心设在本研究室。

研究室共发表学术论文 900 余篇，被 SCI 收录 333 篇，授权专利 85 项。获得国家科学技术进步二等奖 3 项、省部级科技进步一等奖 3 项、其他奖项 10 余项，出版专著 16 部。研制开发了系列的具有自主知识产权的腐蚀试验装置，填补了国内空白，并且大量研究在企业获得推广应用，获得重大的社会和经济效益。利用化学气相沉积、物理气相沉积、化学、电化学、化学热处理、喷涂等方式制备各种二维或三维涂层新材料，应用于航空航天、军事装备、交通运输、电子信息、煤化工、新能源等领域。



## 【成员介绍】

- 李晓刚 教 授，博士生导师 国家 973 计划项目首席科学家 国家材料环境腐蚀平台主任
- 张 津 教 授，博士生导师
- 曹江利 教 授，博士生导师
- 何积铨 副 教授，硕士生导师
- 王德仁 副 教授，硕士生导师
- 吴俊升 副 教授，硕士生导师
- 连 勇 助理研究员

## 【主要研究方向】

- 材料自然环境腐蚀基础研究
  1. 大气腐蚀行为与机理
  2. 海水及深海腐蚀行为与机理
  3. 土壤腐蚀行为与应力腐蚀机理
  4. 钢筋混凝土腐蚀与防护基础研究

- 5. 宏观及微区腐蚀电化学
- 6. 腐蚀大数据及腐蚀模拟计算
- 表面防护技术及工程应用
  - 1. 新型防腐蚀涂层技术（重防腐涂层、自修复涂层等）
  - 2. 新型热防护涂层技术（热障涂层、耐蚀隔热涂层、耐热腐蚀涂层等）
  - 3. 功能涂层技术（耐磨耐蚀涂层、硅钢张力涂层、防氙、氙渗透涂层等）
  - 4. 表面处理技术（化学热处理技术、电化学沉积技术、液相等离子电解沉积技术、气相沉积技术、化学转化处理技术、喷涂技术、电泳涂装技术等）。

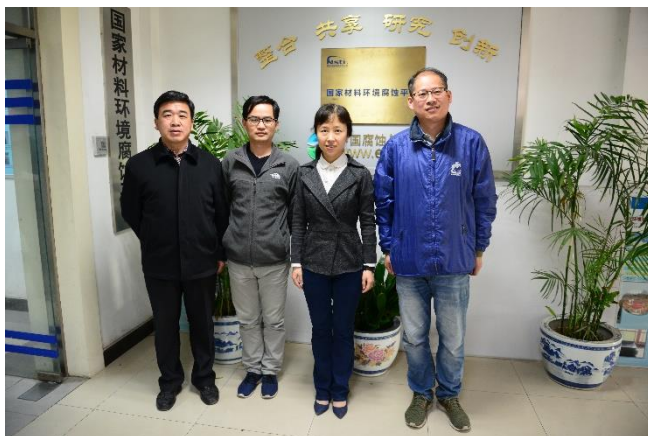
| 研究室名称        | 首席教授 | 梯队成员            | 首席教授联系方式  |
|--------------|------|-----------------|---|
| 腐蚀集成计算与评价研究室 | 董超芳  | 黄运华, 肖 葵<br>程学群 | 腐蚀与防护中心<br>010-62333931-518<br>cfdong@ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

腐蚀集成计算与评价研究室有教授 2 人、研究员 2 人。研究室近年来主持国家自然科学基金 6 项，参加了国家科技基础条件平台项目 1 项、国家重点研发专项 2 项，厂矿企业项目 30 余项，研究室科研经费近千万元。

研究方向主要有：大气腐蚀、腐蚀模拟计算与实验验证、微观组织结构与腐蚀行为、高可靠、快速腐蚀评价方法与技术、材料/器件腐蚀寿命评估。

研究室共发表学术论文 200 余篇，被 SCI、EI 收录 100 余篇。获得国家科学技术进步二等奖 2 项、多项研究成果获得省部级科技进步奖。



## 【成员介绍】

- 董超芳 教授，博士生导师
- 黄运华 教授，硕士生导师
- 肖 葵 副研究员，硕士生导师
- 程学群 副研究员，硕士生导师

## 【主要研究方向】

- 科学基础型
  - 1. 跨尺度腐蚀损伤模拟；
  - 2. 点蚀计算与电化学验证；
  - 3. 耐蚀材料设计与计算；
  - 4. 局部腐蚀的原位电化学研究；
  - 5. 复杂环境下电子信息材料/器件失效机理；
  - 6. 钝态金属构件腐蚀安全评定与寿命评估；



● 工程应用型

1. 耐蚀合金制备工艺优化;
2. 室内外大气腐蚀试验相关性与加速比研究;
3. 加速环境谱制定与选取;
4. 航空航天装备用材的环境损伤与寿命评估;
5. 汽车材料环境适应性与防护;
6. 电子信息材料腐蚀与防护。

| 研究室名称     | 首席教授 | 梯队成员            | 首席教授联系方式  |
|-----------|------|-----------------|---|
| 工业环境腐蚀研究室 | 杜翠薇  | 曹 备, 柳 伟<br>刘智勇 | 腐蚀与防护中心<br>腐蚀控制系统工程研究所<br>010-62333931-514<br>dcw@ustb.edu.cn |

### 【总体介绍】

工业环境腐蚀研究室现有教师 4 人，其中博士生导师 2 人，硕士生导师 2 人。研究室近年来承担和完成国家 973 计划项目、国家 863 计划项目、国家科技支撑计划、国家自然科学基金项目以及企业横向协作项目等课题 100 余项。与美国麻省理工大学、俄亥俄大学腐蚀与多项流技术中心、英国牛津、新加坡南洋理工大学等国际同行建立了友好的科研合作关系，同时与国内多家企业建立了长期稳定良好的合作关系。



本室研究工作主要集中在油气开采及输送、电力输送、交通等领域，以宏微观电化学、力学与电化学、多元气体环境及微生物腐蚀机理为主要科学基础研究方向，以材料腐蚀评价、缓蚀剂、阴极保护、耐蚀材料研发及寿命预测为主要技术研究目标，开展以上领域的腐蚀与控制基础及应用系统研究，为相关行业工程应用提供理论和技术支撑。

研究室在 Nature、Corrosion Science、Electrochimica Acta、Corrosion、金属学报、中国腐蚀与防护学报等国内外重要期刊及会议上发表学术论文 200 余篇，其中 SCI/EI 论文 120 余篇，出版专著 10 余部，教材 2 部，译著 3 部，获国家专利 29 件，获北京市、江西省、山东省等省部级奖励 10 余项。建成国内首家获中国船级社认可、具有国家 CNAS 和 CMA 资质的耐蚀钢腐蚀检测实验室。

### 【成员介绍】

- 杜翠薇 教授，博士生导师
- 柳 伟 副教授，博士生导师
- 曹 备 副研究员，硕士生导师
- 刘智勇 副研究员，硕士生导师

## 【主要研究方向】

### 科学基础型

- 宏微观电化学原理与测量技术
  1. 局部腐蚀的前沿理论与先进检测技术；
  2. 原位微纳米尺度微区电化学理论与应用；
  3. 腐蚀电化学测试实验技术。
- 材料力学与电化学机理
  1. 典型自然与工业环境应力腐蚀机理与工程应用；
  2. 预应力钢筋的 SCC 敏感性与腐蚀控制技术。
- 多元气体环境及微生物腐蚀机理
  1. CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S/O<sub>2</sub> 腐蚀机理；
  2. 合金元素耐蚀作用机制；
  3. 微生物腐蚀机理。

### 工程应用型

- 油气开采及输送设施外腐蚀与控制
  1. 埋地管道土壤腐蚀；
  2. 埋地管道及阴极保护检测、评估与控制技术；
  3. 交直流杂散电流干扰腐蚀与检测、防护治理技术。
- 油气开采及输送设施内腐蚀与控制
  1. 油气田液固介质腐蚀机制及其控制；
  2. 多元气体腐蚀交互作用机制及其控制；
  3. 油气环境用材耐蚀性评估、优选及寿命预测；
  4. 缓蚀剂评价及应用。
- 输变电材料环境适应性与防护技术
- 汽车材料环境适应性与防护技术
- 耐蚀材料设计、开发及应用

| 研究室名称            | 首席教授 | 梯队成员            | 首席教授联系方式  |
|------------------|------|-----------------|---|
| 腐蚀控制表界面科学<br>研究室 | 张达威  | 高 瑾, 王金伟<br>卢 琳 | 腐蚀与防护中心<br>010-62333931-516<br>dzhang@ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

腐蚀控制表界面科学研究室有教授/研究员 2 人、副教授/副研究员 2 人。研究室近五年来主持、参加科技部、国家自然科学基金委支持的纵向项目十余项，参加了国家科技基础条件平台项目 1 项，厂矿企业项目 20 余项，研究室科研经费近千万元。

研究方向主要有：高分子及涂镀层材料在自然环境中的失效、老化行为研究与寿命评估





预测, 先进涂层等表面防蚀技术、功能高分子材料的制备与开发, 以及(微)生物环境下的腐蚀与防护研究。

研究室近五年来在 Nature, Journal of Materials Chemistry A, ACS applied materials and interfaces, Corrosion Science 等权威期刊发表论文 100 余篇, 其中多项研究成果获得省部级科技进步奖, 获得发明专利 10 项, 出版相关专著 3 本。近五年来已有 50 余名研究生从本研究室毕业, 其中多名学生获得国家奖学金, 以及由欧洲、美国等国际学术组织颁发的科研奖项。

## 【成员介绍】

- 张达威 研究员, 博士生导师
- 高 瑾 副研究员, 硕士生导师
- 王金伟 副教授, 硕士生导师
- 卢 琳 副研究员, 硕士生导师

## 【主要研究方向】

- 基础研究
  1. 先进防护涂层与表面技术
  2. 防腐蚀涂、镀层表/界面失效机制与寿命预测
  3. 高分子材料老化失效规律与寿命预测
  4. (微)生物环境下材料的腐蚀失效与防护
  5. 涂、镀层体系腐蚀过程的原位、微区电化学研究方法
- 工程应用
  1. 高分子及涂镀层材料室内外腐蚀试验相关性与加速评价方法
  2. 环保型长寿命、高性能涂层材料及水性涂料的开发与应用
  3. 电池及超级电容器材料的开发与应用
  4. 防火、隔热耐烧蚀树脂及复合涂层的制备及工程化应用
  5. 钢铁产品表面质量控制与优化技术

| 研究室名称   | 首席教授 | 梯队成员                             | 首席教授联系方式                                     |
|---------|------|----------------------------------|--|
| 环境断裂研究室 | 乔利杰  | 李金许, 宿彦京<br>白 洋, 岩 雨<br>高 磊, 许立宁 | 腐蚀与防护中心<br>010-62334499<br>lqiao@ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

环境断裂主要研究材料在不同服役环境中断裂的宏观规律和微观机理。环境断裂研究室是我国最早开展金属材料应力腐蚀的研究单位。上世纪 70 年代, 在我国著名冶金材料学家肖纪美先生的领导下开展了飞机起落架的应力腐蚀研究, 自此, 在我国开创了应力腐蚀和氢脆研究的先河。实验室经过 40 多年的发展, 已经成为国际上环境断裂研究领域具有重要影响的研究团队, 壮大成为环境断裂教育部重点实验室。





环境断裂教育部重点实验室的前身是 1986 年经原冶金部批准成立的环境断裂开放实验室，1990 年成为第一批教育部开放实验室，先后由肖纪美院士和褚武扬教授任主任。1999 年成为第一批教育部重点实验室，乔利杰教授任主任。1990 年通过国家科委组织的第一届国家重点实验室和部门开放实验室的评估，1993 年、1997 年通过国家科技部评估，2002 年、2007 年、2012 年通过教育部评估。2005 年获教育部“创新团队”计划资助。

环境断裂研究室主要从事材料断裂和环境断裂的宏观规律和微观机理研究，立足于结构材料和功能材料的环境失效机理，以及抗环境断裂材料和先进功能材料的研发，主要研究方向有：1) 金属材料的断裂和环境断裂；2) 功能材料的研发及多场耦合效应；3) 纳米材料力学及环境效应；4) 基于材料基因组工程的耐腐蚀/抗环境断裂材料的研发；5) 生物材料安全可靠研究；等等。研究室近年来承担了“973”、“863”、“支撑计划”、国家自然科学基金（国际合作、重点、面上）项目等国家纵向课题和航空航天领域、大型国有企业等横向课题，如大型运载火箭、导弹发动机、天宫二号等航天器关键部件的失效分析和安全性评价课题。在环境断裂机理的基础研究，以及我国重大工程、军事装备和航天器的安全服役做出了重要贡献。

研究室现有固定科研人员 7 名，其中教授、博士生导师 4 名，副教授 3 名。形成了由长江学者、杰出青年基金、中组部青年拔尖人才、教育部新世纪人才、北京市科技新星、北京市英才计划获得者组成的生机勃勃的研究队伍。环境断裂研究室近四十年来培养了包括中国科学院院士张统一教授在内的一大批高素质的博士和硕士研究生，他们工作在国内外知名高校和研究所，以及宝钢、中石化和中石油等国内大型企业，为环境断裂的发展做出了重要贡献。

研究室曾获国家自然科学奖二等奖 1 项，省部级科技进步奖一等奖 4 项、二等奖 6 项，发表 SCI 学术论文 500 余篇，出版学术专著 20 余部。

## 【成员介绍】

- 乔利杰 教授，博士生导师，“长江学者”特聘教授，国家杰出青年基金获得者
- 宿彦京 教授，博士生导师，教育部新世纪优秀人才，北京市科技新星
- 李金许 教授，博士生导师
- 白 洋 研究员，博士生导师，“万人计划”青年拔尖人才，教育部新世纪优秀人才
- 岩 雨 副教授，硕士生导师
- 许立宁 副教授，硕士生导师
- 高 磊 副教授，硕士生导师

## 【主要研究方向】

- 金属材料的断裂和环境断裂
  1. 金属材料的氢脆和应力腐蚀
  2. 金属材料断裂和环境断裂微观机理研究
  3. 腐蚀产物膜与应力腐蚀相关性研究
  4. 材料失效与安全性评价
- 功能材料的研发及其多场耦合效应
  1. 多场耦合作用下铁电材料的环境断裂机理研究
  2. 铁电制冷材料的电卡效应研究
  3. 功能陶瓷基超材料
  4. 多场耦合下铁磁合金的相变与断裂研究
- 纳米材料力学及环境效应



1. 纳米材料力学性能的微/纳米桥实验研究
2. 多孔纳米金材料的力电耦合效应研究
- 基于材料基因组工程的耐腐蚀/抗环境断裂材料的研发
- 生物材料安全可靠研究
  1. 人工关节植入体材料腐蚀与磨损交互作用的研究
  2. 金属生物材料表面改性研究
- 前沿探索研究
  1. 机动车尾气净化器蜂窝陶瓷载体
  2. 氢测量传感器

| 研究室名称        | 首席教授 | 梯队成员    | 首席教授联系方式                                    |
|--------------|------|---------|---|
| 环境损伤评估与控制研究室 | 路民旭  | 张雷, 杜艳霞 | 腐蚀与防护中心<br>010-62334410<br>Lumx@ustb.edu.cn |

## 【总体介绍】

环境损伤评估与控制研究室隶属于北京科技大学新材料技术研究院腐蚀与防护中心，共有教师3人。研究室长期从事与油气开发、生产、储运相关的腐蚀与控制研究，科研实力雄厚，实践经验丰富，承担着大量国家级、省部级重要科研课题。研究室依托北京科技大学在材料和冶金方面的学科优势，腐蚀与防护中心在国内腐蚀领域的科研优势，以及研究型高校人才培养优势，形成了一支在路民旭教授带领下，由中青年学术骨干、博士后和研究生组成的，在国内外具有重要影响的研究队伍。



研究团队一直秉承将材料腐蚀科学的学术前沿研究与国民经济重大工程服役安全保障的实践应用相结合，将腐蚀科学基础研究不断转化于工业应用，同时获得了丰硕的学术成果和工业技术领域的广泛认可。近年来先后承担了国家科技重大专项、国家重点研发计划、国家自然科学基金项目等国家纵向课题和石油石化、管道运输、钢铁电力等国家大型企业的横向课题，围绕我国石油天然气行业材料腐蚀和服役安全议题，在石油管材 CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>S 腐蚀机理与评价方法、不锈钢管材的环境敏感断裂机理、陆上埋地管道和深海油气设施的现代阴极保护、工业设施与材料的腐蚀失效分析、缓蚀剂及涂层等腐蚀防护技术的应用效果评价等方面成果丰富。

在十一五、十二五、十三五期间，先后承担了国家科技重大专项《海洋深水油气田开发工程技术》及《南海深水油气勘探开发示范工程》项目中的材料和腐蚀研究任务；十三五期间，承担《油气管道及储运设施损伤致灾机理与演化规律研究》、《建设期储库设施腐蚀控制关键技术研究》等多项国家重点研发计划专题任务；近年来先后承担国家自然科学基金重点项目2项、面上项目5项、青年项目3项，承担国家工信部、安监总局、北京市科委及北京市自然科学基金重大项目等省部级课题多项；2014-2017年连续4年承担我校与壳牌石油公司的国际合作项目重点课题。





研究团队秉承服务于国民经济主战场的理念，在工业技术服务领域积极推进腐蚀防护技术交流，连年组织国际大型学术技术会议、推进国内外学术技术交流，积极参与国际和国家腐蚀相关标准的制修订，并提升实验室国际化腐蚀检测能力，于 2009 年通过国家实验室认可（CNAS）和国家计量认证（CMA）。经过多年努力，逐步形成了以高温高压 CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>S 反应釜和多相腐蚀模拟实验环路、高温高压腐蚀电化学测试设备、应力腐蚀与氢致开裂实验设备及国际先进的腐蚀预测和阴极保护数值模拟计算软件为代表的，国内领先、国际一流的腐蚀科研工作软硬件基础。

研究团队先后培养了近百名博士和硕士研究生，为我国石油、钢铁、航空、核电、制造行业输送了大量材料和腐蚀专业人才。研究团队曾获省部级及行业学会奖项 6 项，发表 SCI/EI 学术论文 100 余篇，出版著作 5 部，获专利 30 余项，软件著作权 5 项。

## 【成员介绍】

- 路民旭 教授，博士生导师，国家第四届安全生产专家，中国腐蚀与防护学会副理事长，美国腐蚀工程师协会（NACE）会士、杰出技术贡献奖获得者、NACE 东亚及太平洋地区副主席（2014-2015）。
- 张雷 副研究员，硕士生导师，英国利兹大学访问学者，北京市青年英才计划获得者，中国腐蚀与防护学会环境敏感断裂专业委员会秘书长，美国腐蚀工程师协会（NACE）中国学生分会指导教师。
- 杜艳霞 副研究员，硕士生导师，美国匹兹堡大学访问学者，美国腐蚀工程师协会（NACE）阴极保护专家及培训课程教师。

## 【主要研究方向】

- 石油天然气工业腐蚀机理、评价与控制研究
  1. 油气工业材料与结构的腐蚀与断裂失效分析
  2. 油气工业 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、溶解氧、元素硫腐蚀机理、评价与预测
  3. 石油与天然气管道顶部腐蚀、垢下腐蚀及细菌腐蚀机理研究
  4. 不锈钢及耐蚀合金在油气工业环境中的适用边界与选材研究
- 油气与管道工业的材料环境适用性与耐蚀材料研发
  1. 抗 CO<sub>2</sub> 腐蚀含 Cr 低合金耐蚀管线钢开发
  2. 高强管线钢在阴极保护下的氢脆敏感性研究
  3. 马氏体不锈钢油套管材力学-化学失效机理研究
  4. 双相不锈钢在深水环境中的氢致应力开裂研究
  5. 镍基耐蚀合金材组织与腐蚀开裂相关性研究
- 现代阴极保护技术及交直流干扰腐蚀机理与防护技术研究
  1. 现代阴极保护数值模拟技术研究
  2. 阴极保护有效测试及智能管理技术研究
  3. 动态及稳态直流干扰腐蚀机理及防护技术研究
  4. 交流腐蚀机理及防护技术研究
- 石油天然气工业腐蚀防护技术研究
  1. 油气管道缓蚀剂有效性评价技术研究
  2. 深水油气管道 pH 稳定剂技术研究
  3. 高寒深水等特殊工况下管道涂层评价技术研究
- 管道完整性管理及安全评价技术研究



1. 管道强度评价、寿命预测和风险评估的理论和方法
2. 管道内外腐蚀及应力腐蚀开裂直接评估方法与应用
3. 城市燃气管网安全评价技术研

| 研究室名称       | 首席教授 | 梯队成员     | 首席教授联系方式                                    |
|-------------|------|----------|---|
| 电化学工程与材料研究室 | 孟惠民  | 俞宏英, 王旭东 | 腐蚀与防护中心<br>010-62332548<br>menghm16@126.com |

## 【总体介绍】

电化学工程与材料研究室为北京科技大学腐蚀与防护中心、腐蚀磨蚀与表面技术北京市重点实验室等的主要研究室之一，主要从事以下方面的研究工作：材料腐蚀与防护行为机理，材料/纳米材料的电化学制备与应用，先进表面技术/表面纳米工程，高速涂镀钢板生产技术与设备，节能环保湿冶金新技术，新能源材料，新型电子器件，污水电化学处理技术，油气开采输运炼制、航天/航空/军备/海洋等领域材料、装置的腐蚀与控制，材料剩余强度及寿命



评估、软件系统开发等研究。2000 以来，承担 40 余项国家、省部和企业合作项目，包括国家重大科技专项、“863”计划、国家科技支撑计划、自然科学基金重点/面上/青年项目、教育部/北京市重大科技项目、国家安全总局/国防科工委项目、北京市/广东省产学研重大项目、中石化/中石油等公司等科技项目。

研究室目前有教师 3 人：教授/博士生导师 1 人、副教授/硕士生导师 2 人，2000 年以来已培养毕业博士、硕士研究生百余人，目前在读博士后、博士、硕士研究生 40 余名。本梯队同时招收学术型和专业学位型硕士研究生。

## 【成员介绍】

- 孟惠民：博 士、教 授，腐蚀与防护中心副主任，博士/硕士生导师
- 俞宏英：副教授，硕士生导师
- 王旭东：博 士、副教授，硕士生导师，表面科学与技术研究所副所长

## 【研究方向】

- 材料科学与工程
  1. 电化学工程与材料
  2. 材料的腐蚀与防护
  3. 纳米材料制备与性能
  4. 材料表面化学与技术
- 材料工程
  1. 材料腐蚀控制工程
  2. 反应合成与纳米材料
  3. 金属构件的寿命预测与控制
  4. 能源材料



## 在研科研简介

### 纵向课题

#### 国家级项目与课题（18 项）

##### 1. 高性能高精度铜及铜合金板带材制造技术（2016YFB0301300）

来源：国家重点研发计划项目

起止时间：2016-2020

合同总额：8250 万元

负责人：谢建新

参加人：刘雪峰，姜雁斌，付华栋，张颖

简介：针对我国高端制造业发展对高性能、高精度铜及铜合金板带箔材的紧迫需求，深入开展基础研究，发展高性能、高精度铜及铜合金板带箔材成分-组织-工艺-一体化设计方法，揭示微观组织-残余应力-力学/电学性能-形状尺寸-加工工艺制度之间的内在关系及相互作用机理，建立协同控制理论与方法，突破“控制凝固-控制成形-控制热处理”一体化关键技术，开发超薄高纯铜箔和高强高弹铜合金带材高精度、低残余应力制造成套技术，实现高性能、高精度铜及铜合金板带箔材工业化生产，性能指标达到或超过指南要求；建成 7 条生产线，形成高强高弹铜合金带材 $\geq 3$  万吨/年、超薄高纯铜箔 $\geq 1.5$  万吨/年的规模生产能力，满足高端制造业对高性能、高精度铜及铜合金板带箔材的需求。

##### 1-1. 高性能高精度铜及铜合金板带材加工技术基础研究（2016YFB0301301）

来源：国家重点研发计划课题

起止时间：2016-2020

合同总额：603 万元

负责人：谢建新

参加人：刘雪峰，张颖

简介：针对我国高端制造业发展对引线框架、电子元器件、动力电池等用高性能、高精度铜及铜合金板带箔材的紧迫需求，通过深入开展基础研究，发展超薄高纯铜箔及多元多尺度多相组织高强高弹铜合金带材强化理论与设计方法，揭示带材箔材制备加工和热处理全过程中微观组织的遗传性及其与综合性能的内在关系，阐明微观组织-残余应力-力学/电学性能-形状尺寸-全过程加工工艺之间的协同控制机理，开发制备加工全过程中组织结构高效调控技术，为开发新型高强高弹铜镍硅系、铜铬锆系和铜铍系铜合金，实现超薄高纯铜箔及高精度、低残余应力铜合金带材的批量化生产和规模化应用，提供理论依据与实验支持。

##### 1-2. 高性能铜铬锆合金带材关键技术开发及产业化（2016YFB0301303-01）

来源：国家重点研发计划子课题

起止时间：2016-2020

合同总额：142.5 万元

负责人：付华栋

参加人：王长胜，徐胜等

简介：本课题以新一代极大规模集成电路高密度电子接插件及引线框架用高性能铜铬锆系合金的重大需求为研究背景，围绕高性能高精度低残余应力铜铬锆系合金带材制备加工的关键科学问题与核心技



术，从成分设计-铸造-轧制-热处理-性能评价全链条各个环节入手，重点系统研究合金成分、轧制成形、热处理、性能评价之间的交互作用与协调机制，实现高精度低残余应力合金带材高效制备的轧制技术等关键技术，开发新型高性能铜铬铅系合金的高精度低残余应力带材。

### 1-3. 高性能铝合金大规格挤压材制造与应用的基础研究 (2016YFB0300901-01)

来源：国家重点研发计划子课题

起止时间：2016-2020

合同总额：85万元

负责人：张志豪

参加人：张颖

简介：课题以高速列车、轨道与公路货运车体、航空航天、海洋石油钻探用大规格高综合性能挤压材的制造与应用为主线，通过揭示多元铝合金大规格挤压材制造与应用中铝合金材料科技的基本科学原理，探明高综合性能铝合金挤压材的多相适配特征组织模式，建立高综合性能的成分优与多相适配组织调控新原理，寻求大规格挤压材强流变组织与温度场均匀性多场调控新方法，建立铝合金挤压材高性能连接、防腐界面的设计与调控方法，建立大规格高综合性能挤压材高性能制造关键技术。课题研究不仅可为挤压材应用关键技术的突破提供材料科技支撑，也拓展了传统材料基础科技研究的广度，为跨材料与制造学科协同创新开辟了方向。

### 2. 镁合金产品残余应力检测与消减及表面防腐功能一体化防护技术(2016YFB0301105-02)

来源：国家重点研发计划重点项目课题

起止时间：2016-2020

合同总额：180万元

负责人：张津

参加人：王旭东，连勇，陈冷

简介：针对大型镁合金塑性加工产品内部残余应力的测试和消减问题以及镁合金表面功能一体化防护技术和大型结构件的防护需求，解决镁合金产品内部残余应力形成机理和规律等科学问题，突破镁合金定点无损检测与定位消减、表面防腐与导电、热控等功能一体化防护技术和异种金属连接的低成本整体防护等关键技术；实现在交通、航天等重点产业和重大工程上的应用集成示范。

### 3. 粉末冶金铜碳复合材料制备与应用技术基础 (2016YFB0301402)

来源：国家重点研发计划课题

起止时间：2016-2020

合同总额：495万元

负责人：何新波

参加人：路新，吴茂，曲选辉

简介：探索铜碳复合材料制备加工过程中界面多重结构及多场耦合作用下界面结构的演变规律，突破多孔预制体制备与调控技术、复合界面结构调控技术、复合材料的致密化及其近终成形技术、表面处理与精密加工技术等，建立高性能铜碳复合材料工程化制备技术，并实现复合材料的产业化示范。高性能铜碳复合材料及其产业化制备技术的成功开发将很好解决我国铜基复合材料在设计、制备、表征等方面存在的共性关键科学问题，形成拥有自主知识产权的核心技术，提高我国铜基复合材料产品升级和产业化生产能力。



#### 4. 铜合金闸片制备与产业化技术 (2016YFB0301403)

来源: 国家重点研发计划子课题

起止时间: 2016-2020

合同总额: 123.75万元

负责人: 章林

参加人: 刘婷婷, 任淑彬, 路新, 秦明礼, 曲选辉

简介: 针对400km/h等级的高速列车因制动温度升高导致摩擦系数衰减、粘着系数增大、闸片和制动盘磨耗量增大, 制动距离增大、寿命缩短和严寒气候影响等问题, 通过系统研究高速制动条件下制动闸片的摩擦磨损行为, 优化制动闸片配方和弹性浮动结构设计, 采用先进粉末冶金成形与致密化技术, 提高材料的均匀性和耐热性, 实现摩擦磨损性能的精确控制。在此基础上开发出1-2种型号的具有自主知识产权的高性能制动闸片, 为实现高铁制动材料的全面国产化, 并推动我国高铁“走出去”战略的实施奠定基础。

#### 5. 大直径高耐蚀通合金管材成套技术 (2016YFB0301404-01)

来源: 国家重点研发计划——子课题

起止时间: 2016-2020

合同总额: 103.13万元

负责人: 姜雁斌

参加人: 刘新华

简介: 开发大直径高耐蚀白铜合金管材的“锭坯挤压—扩径拉伸—热处理”和“热冷组合铸型垂直连铸—轧制—拉拔—退火”两种工艺技术; 追踪研究全制备加工过程中合金组织与性能演变规律; 建立合金成分设计—变形与热处理工艺—微观组织结构—管材性能之间的关联性; 并最终形成大直径高耐蚀白铜合金管材工艺技术规范; 实现5000吨/年大直径高耐蚀白铜合金管产能, 生产的白铜合金管材最大直径 $\geq 300\text{mm}$ 、弯曲度 $\leq 6\text{mm/m}$ 、极限抗拉强度 $\geq 350\text{MPa}$ 、延伸率 $\geq 25\%$ 、室温3.5%Cl-+0.5%S2-条件下的腐蚀速率不高于0.025mm/年。

#### 6. 材料基因工程专用数据库和材料大数据技术 (2016YFB0700500)

来源: 国家重点研发计划项目

起止时间: 2016-2019

合同总额: 2100万元

负责人: 宿彦京

参加人: 班晓娟, 尹海清, 张晓彤, 钱萍, 黄海友等

简介: 以为材料基因工程(MGI)提供数据技术支撑为目标, 开展材料高通量计算/实验复杂异构数据高效整合集成、管理与共享等技术研发和标准规范建设, 建立MGI专用数据库架构, 研发多层次跨尺度材料大数据关联分析、挖掘以及高精度图像处理与三维(3D)微结构重构技术, 并进行示范应用; 初步形成具有自主知识产权的MGI专用数据库和材料大数据处理挖掘技术。

#### 6-1. 材料基因组专用数据库架构与标准规范 (2016YFB0700503)

来源: 国家重点研发计划课题

起止时间: 2016-2020

合同总额: 441万元

负责人: 尹海清



参 加 人：张瑞杰，姜 雪，曲选辉

简 介：围绕MGI 专用数据库架构建设与数据标准化整合，研究基于分布式无模式存储和高速缓存等大数据处理技术、多层次跨尺度材料大数据本体定义及基于语义的特征描述技术，突破无模式存储等技术及材料数据本体的构建方法，构建材料大数据全生命周期管理的数据标准规范，重点突破材料数据本体的定义、内涵及本体模型的构建数据汇交、分布数据库接口和高效查询等数据库关键技术，建立满足MGI 研究需求的专用数据库，形成能源材料、稀土材料、生物医用材料、催化材料和特种合金等典型材料数据的整合和数据库建设。

---

## 6-2.材料大数据挖掘与分析技术（2016YFB0700504-01）

来 源：国家重点研发计划子课题

起止时间：2017-2020

合同总额：70万元

负 责 人：岩 雨

简 介：高强钢的广泛应用，使得对其安全性的评价越来越重要。大量的工程应用和试验表明随着材料强度的提高，材料延迟开裂敏感性也随之升高。延迟开裂问题已经成为严重制约高强钢发展和应用的瓶颈。抗氢脆钢的设计和应用也要基于高通量的实验数据和计算数据。因此，建立基于氢致损伤的大数据标准及评估系统非常紧迫和必要。本课题拟解决的科学问题是氢致损伤数据库的标准化的设计和建立，通过对金属材料氢致损伤数据的采集、积累和挖掘，最终获得金属材料在临氢环境中的安全服役的评价标准。指导对应不同复杂环境的抗氢致延迟开裂的钢种的设计。

---

## 6-3. Al-La 枝晶组织的 3D 表征与形成机理研究（2016YFB0700505-01）

来 源：国家重点研发计划子课题

起止时间：2016-2020

合同总额：112万元

负 责 人：黄海友

参 加 人：刘万博等

简 介：本课题以Al-La合金快速冷却条件下获得的发达枝晶作为典型组织对象，突破显微组织结构2D系列截面的高精度组织图像处理技术，探索枝晶组织特征的3D 识别和边缘连接技术，开发缺失枝晶的图像恢复算法和基于分水岭算法的高精度自动化3D 重构技术。通过实验方法，从真实材料的2D图像中获取微观组织信息，实现精准的3D重构，获得数字化的3D显微组织模型。基于所获得的3D组织模型，采用相场模拟等方法进行材料组织演化过程模拟，明确Al-La合金发达枝晶组织生长过程和形成的关键影响因素，揭示Al-La合金发达枝晶组织的形成机理。

---

## 7. 油气管道及储运设施损伤致灾机理与演化规律研究（2016YFC0802101-01）

来 源：国家重点研发计划子课题

起止时间：2017-2020

合同总额：64万元

负 责 人：路民旭

参 加 人：杜艳霞，张 雷

简 介：本课题以高压直流干扰以及动态交直流干扰腐蚀危害为研究重点，通过室内模拟实验、现场试验开展系统的测试分析与理论研究，探索高压直流大幅正向干扰下管道腐蚀危害机理以及得动态交直流干扰腐蚀量化表征关键参量，为建立杂散电流干扰对管道的危害评判准则提供理论支持。



## 8. 油气管道及储运设施安全状态监测与保护技术研究 (2016YFC0802103-01)

来源: 国家重点研发计划重点专项子课题

起止时间: 2016-2020

合同总额: 48万元

负责人: 杜艳霞

参加人: 张雷, 路民旭

简介: 本课题围绕动态交直流干扰评估与测试技术开展系统研究, 通过现场测试、室内模拟实验与现场试验分析不同类型动态干扰源对油气管道参数动态干扰规律, 探索动态交直流干扰腐蚀规律及腐蚀速率评估参数, 建立动态交直流杂散电流危害评价准则, 形成动态交直流干扰腐蚀危害有效评估与测试技术, 从而为实际生产中动态交直流干扰的识别及有效测试与评估提供技术支持。

## 9. 水下采油系统特殊耐蚀合金产业化技术开发 (2015BAE03B01)

来源: 国家科技支撑计划

起止时间: 2015-2017

合同总额: 70万元

负责人: 任淑彬

参加人: 路新, 章林, 刘婷婷, 秦明礼, 曲选辉

简介: 针对水下采油特殊的工况, 开展特种不锈钢及耐蚀合金的成分优化设计; 以气雾化工艺为基础, 开展特种不锈钢及耐蚀合金的粉末的制备技术研究, 进而形成满足特殊需求的金属粉末制备工艺规范, 为粉末冶金高性能制品的制备提供可靠的基础; 围绕热等静压近终形技术, 开展特殊合金粉末近终形产品的包套设计制造、形状控制、产品热处理及组织性能等研究, 产品的总体性能满足国内外海洋工程需求, 填补我国目前该类产品的生产空白。

## 10. 国家材料环境腐蚀野外科学观测研究平台 (2015 年度)

来源: 国家科技基础条件平台建设专项

起止时间: 2015-2016

合同总额: 2900 万元

负责人: 李晓刚

参加人: 杜翠薇, 董超芳, 黄运华, 高瑾, 肖葵, 吴俊升, 程学群, 曹备, 卢琳, 刘智勇, 张达威

简介: 国家材料环境腐蚀野外观测研究平台是参照国外同类平台的建设水平, 根据我国材料环境腐蚀台站的基础条件和科技部建设国家野外台站规划, 重点围绕国家重大工程建设以及战略性新兴产业发展, 以及“一带一路”、“2025 先进制造”“海洋战略”、“载人航天”、“互联网+”等国家重大科技和经济发展需要, 通过评议、答辩、实地考察、评审等环节, 遴选、整合确定了 30 个试验站和 1 个腐蚀平台综合研究中心, 构建了国家材料环境腐蚀野外台站体系, 建成材料环境腐蚀数据共享服务平台, 面向社会各界提供材料腐蚀(老化)实物资源和信息资源服务。

## 11. 中国材料腐蚀现状及材料腐蚀对自然环境污染情况调查 (2012FY113000)

来源: 科技部

起止时间: 2012-2017

合同总额: 919万元



负责人：李晓刚

参加人：高瑾，杜翠薇，董超芳，吴俊升，程学群，肖葵，刘智勇，卢琳等

简介：开展典型黑色材料、有色材料、无机非金属材料、高分子材料在我国工业环境和自然环境中腐蚀（老化）现状及其腐蚀产物和传输的有害介质进入自然环境中的方式、污染的表现形式及污染程度的调查工作，给出我国材料腐蚀（老化）的总体损失情况，并结合环境科学、生物学探讨材料腐蚀对环境及生态体系的影响。在以上调查数据的基础上，开展科学分析与研究，明确典型行业的材料腐蚀对土壤和地下水环境现状污染程度，了解污染特征和环境风险，为控制材料腐蚀对土壤和地下水环境污染的研究提供基础依据和数据支撑，为国家制定相关的政策、法规，为行业制定相关标准及规范提供科学依据。

## 12. 新型金刚石结构高能粒子探测器的合作研究（2015DFG02100）

来源：科技部国际科技合作计划项目

起止时间：2015-2018

合同总额：73万元

负责人：黑立富

参加人：刘金龙，魏俊俊，李成明，吕反修

简介：本项目通过与欧洲核子中心（CERN）及其ATLAS-LAr国际合作组成员合作，利用我国自行研制、且具有独立知识产权的高功率DC Arc Plasma Jet CVD技术平台，深入研究大尺寸金刚石单晶外延生长机制，揭示单晶生长过程中，非外延金刚石晶粒形核和生长的规律和机理，探索抑制和消除单晶生长过程中非外延生长金刚石晶粒的技术途径；结合原料气体控制和系统真空密封升级，研究杂质进入CVD金刚石单晶的途径和控制方法，阐明CVD金刚石单晶杂质含量、存在形式、空间分布对探测器性能的影响规律及其机理；解决采用高功率DC Arc Plasma Jet生长大尺寸探测器级金刚石单晶中的关键控制技术问题；评价CVD金刚石单晶在强辐射环境中工作长期适应性以及性能的稳定性；为ATLAS-Lar前端探测器升级提供技术方案。

## 13. 兆瓦级长脉冲回旋管关键技术研究 国际热核聚变堆计划专项（2013GB110003）

来源：科技部国际热核聚变堆计划

起止时间：2014-2017

合同总额：50万元

负责人：唐伟忠

简介：高功率、长脉冲回旋管是热核聚变堆所需要的关键技术装备，其高功率的微波输出窗需要使用大尺寸、高品质的金刚石膜材料来制作。北京科技大学将发展高功率回旋管所需的大尺寸、高质量金刚石膜微波窗口材料的制备装备与技术；要求所制备的金刚石膜直径达到 $\Phi 108\text{mm}$ ，其140GHz频率的微波介电损耗正切 $\text{tg}\delta < 10^{-4}$ 。

## 国家 973 计划（4 项）

### 1. 柔性能源存储纳米材料中的关键科学问题（2015CB932500）

来源：973 计划——课题

起止时间：2015-2019

合同总额：100 万元





负责人：范丽珍

参加人：宋维力

简介：本项目针对申请指南中提出的“能源纳米材料与技术中具有应用前景的新型高效能量转换、存储的纳米材料”展开研究，以国家先进电子产业在柔性能源转换和存储装置方面的新需求为导向，紧紧围绕具有良好柔性和高能量存储密度的锂离子电池纳米材料的结构设计、可控合成和性能相关重要科学问题开展研究，目标是开发柔性锂离子电池原型器件，为我国占领柔性能源集成器件这一科技制高点做出贡献。本项目将重点研究目前柔性电子器件中的储能模块所面临的重要科学问题：（1）兼顾机械柔性、高能量存储密度以及稳定电化学活性的纳米材料的结构设计、可控制备和组装缺乏科学实践和理论指导；（2）柔性材料和器件在复杂力学环境下和动态电化学反应过程中表现的力学性质、电化学性质需要深入研究，材料的性能演变规律和失效机理尚缺乏科学理解。

## 2. 多重动态海洋环境因素作用下材料腐蚀损伤的机理与规律（2014CB643301）

来源：973 计划——课题

起止时间：2014-2018

合同总额：387 万元

负责人：李金许

参加人：董超芳，杜翠薇，肖葵

简介：通过实海、室内模拟/加速腐蚀、应力腐蚀等试验研究，明确典型海洋工程装备用金属材料如高强度低合金钢、新型海工用不锈钢等在海洋环境中的腐蚀/应力腐蚀规律和机理，重点探明金属与海洋环境介质之间的电子转移和离子的输运，以及由此产生的物理化学效应对材料表面状态的影响。获得典型海洋工程装备用金属应力腐蚀和氢致开裂等失效行为规律和机理。在阐释海洋动态变化的环境因素包括压力、温度、溶解氧、盐度等对界面电化学反应行为影响规律基础上，建立材料海洋腐蚀综合评估方法。

## 3. 新型三维纳米集流体材料及三维复合电极的可控制备与应用机理（2013CB934001）

来源：国家 973 计划——课题

起止时间：2013-2017

合同总额：100 万元

负责人：范丽珍

参加人：宋维力

简介：发展和完善三维纳米结构负极集流体材料，并革新制备方法与途径，探索制备适用于锂离子电池正极材料的新型三维纳米集流体材料，重点发展互连网络结构、多孔结构、阵列结构等新型三维纳米结构集流体，并研制均匀弥散负载纳米活性物质的新型三维纳米结构电极体系。采用多种物理及电化学表征手段研究三维纳米结构电极的表界面问题与电化学反应行为，重点研究高倍率下三维纳米结构电极的电极/电解质界面的反应特性与稳定性。

## 4. 基于纳米材料及结构力学新理论的代表方法和测量原理（2012CB937502）

来源：国家 973 计划——课题

起止时间：2012-2017

合同总额：520 万元

负责人：宿彦京

简介：在纳米材料力学性能的代表和测量中，人们仍然采用传统的连续介质理论，所测量的材料参



量局限于传统理论中的参量，如弹性模量、泊松比、屈服强度等。然而，传统连续介质理论无法刻画纳米结构材料的尺度效应和表界面效应，这就使得测量结果的有效性无法保证。本项目提出建立同时考虑应变梯度效应和表界面效应的连续介质尺度理论，以此为基础，发展有效的纳米材料力学行为测量原理和技术。

## 国家 863 计划（2 项）

### 1. 基于材料基因工程的高性能材料设计、制备与表征技术（2015AA034201）

来源：国家 863 计划

起止时间：2015-2017

合同总额：1131 万元

负责人：乔利杰

参加人：宿彦京、尹海清

简介：新材料研发及其市场化进程长期受制于过程低效、复杂、高成本和长周期，长期制约着材料的研究和应用，已经不能满足现代社会和经济的需求。依靠“材料基因”工程的理念对材料进行设计、加工和制造，可以大大缩短新材料的研发周期。本项目将奖励服务于新材料开发和性能提升的材料高效、多层次跨尺度的一体化设计方法，研究材料高通量计算和模拟、高通量制备和组织性能表征的新方法与新技术。

### 2. 高品质超薄超宽铝合金构件制备技术开发（2013AA032402）

来源：国家 863 计划——课题

起止时间：2013-2016

合同总额：100 万元

负责人：张志豪

参加人：李静媛

简介：本课题通过优化合金成分、铸造工艺、热处理工艺、模具设计及挤压工艺等方法，攻克高品质超薄超宽铝合金构件生产加工技术中熔铸、形变及热处理等关键核心技术，开发出高品质超宽、超薄及耐蚀铝合金型材，建立高品质超薄超宽铝合金构件制备工业生产线，形成具有自主知识产权的成套技术，使我国超薄超宽铝合金结构件的技术水平及制造能力达到国际先进水平。同时，改变我国高速列车车头蒙皮等高科技含量、超薄超宽铝合金型材大部分依赖进口的局面，提高我国铝加工业的国际竞争能力。

## 国家自然科学基金（63 项）

### 1. 全固态锂电池固体电解质的关键问题（51532002）

来源：国家自然科学基金——重点项目

起止时间：2016-2020

合同总额：347.6 万元

负责人：范丽珍

参加人：宋维力, 韩凌



简介：本项目旨在解决动力和储能电池的安全性问题，发展高安全、高性能及长效稳定的固体电解质材料和全固态锂电池体系。着重研究石榴石型结构的锆酸镧锂  $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_{20}\text{Li}_{12}\text{O}_{52}$  (LLZO) 固体电解质。探索新颖、简易和高效的纳米 LLZO 固体电解质的宏量制备方法；研究离子掺杂对电导率的影响，揭示离子在不同晶格的占位对电导率的影响规律，深入理解结构与电导性能的关系；进而与聚合物电解质结合，开发出机械性能优、离子导电率高、界面柔韧性好的复合电解质。在此基础上，研究与固体电解质相匹配的正极和负极材料，最后构建高安全高性能的全固态锂电池，为将来的实用化提供理论基础和实验依据。

## 2. 高温高压核电水环境中材料腐蚀的痕量效应及防护机理研究 (51431004)

来源：国家自然科学基金——重点项目

起止时间：2015-2019

合同总额：355 万元

负责人：乔利杰

简介：在高温高压核电水环境中，存在浓度非常低的痕量元素。这些痕量元素会极大的影响核电水环境管路的安全服役性能。因此需要对这些元素影响管路材料的耐蚀性进行研究，并且寻找到有效的防护措施。通过表面表征技术如原子力显微镜 (AFM)、透射电镜 (TEM) 等对痕量元素影响钝化膜的性能进行分析；利用电化学的方法，研究痕量元素对材料腐蚀速率的影响因素。

## 3. 压水堆核电站蒸汽发生器用 690 合金传热管的应力腐蚀行为及机理 (U1260201)

来源：国家自然科学基金——重点项目

起止时间：2013-2016

合同总额：240 万元

负责人：李晓刚

参加人：程学群，任爱，张立红，刘飞华，李成涛，马明娟，李岩

简介：本课题将在核电高温高压应力腐蚀试验研究基础上，对 690 合金的钝化膜生长机制和应力腐蚀机理开展系统研究。进一步加深 690 合金应力腐蚀主要影响因素的认识，微观组织变化对应力腐蚀影响的认识，建立 690 合金应力腐蚀裂纹扩展的安全评价理论。该课题不仅能为国产 690 合金的性能优化、传热管防护及安全评价提供更完善的理论依据，而且能提高高温高压环境应力腐蚀的研究水平，具有重要的实际工程价值和理论意义。

## 4. 高强度管线钢土壤腐蚀的关键影响因素及机理研究 (51131001)

来源：国家自然科学基金——重点项目

起止时间：2012-2016

合同总额：300 万元

负责人：李晓刚

参加人：杜翠薇，刘智勇等

简介：本课题将在实土埋样和模拟溶液腐蚀研究的基础上，对高强管线钢在土壤薄液膜下的腐蚀电化学机理开展系统研究，通过对比实土埋样、模拟溶液和土壤薄液膜下的腐蚀行为与机理，进一步加深对土壤腐蚀主要影响因素的认识；系统开展土壤薄液膜下高强管线钢腐蚀的相电化学机制以及应力腐蚀裂纹萌生和扩展不同演化阶段及其关键影响因素研究，进一步揭示高强管线钢在我国土壤环境中腐蚀和应力腐蚀的关键影响因素；确定涂层下闭塞薄液环境对局部腐蚀的促进作用及其电化学机理，确定显微组织所对应的微电极过程动力学过程对局部腐蚀萌生与扩展的影响机制，结合非稳态电化学理论建立并进一步发展高强钢应力腐蚀裂纹扩展安全评价理论与测试方法。该课题不仅能为我国高强管线钢的



性能优化、管线防护及安全评价提供更完善的理论依据，而且能提升土壤环境腐蚀的研究水平，具有重要的实际工程价值和理论意义。

## 5. 大气环境中材料薄液膜腐蚀的电化学基础理论研究 (51131005)

来源：国家自然科学基金——重点项目

起止时间：2012-2016

合同总额：90 万元

负责人：董超芳

参加人：李晓刚，肖葵，骆鸿，杨新宇

简介：针对金属在大气环境中发生的应力腐蚀开裂问题，通过实验室模拟试验，利用力学测试、电化学测量、形貌观察和产物分析等方法，获得大气环境因素对金属应力腐蚀开裂的特征参数的影响，研究应力因素对其裂尖应力场、形变、裂纹组态等的影响。结合断口形貌观察，明确大气环境中应力腐蚀敏感性及其规律。采用微区电化学测试技术，研究薄层液膜体系下，应力和腐蚀联合作用对金属电极电位、裂纹形核、裂尖的活化——钝化反应、氢的吸附扩散和积聚等的影响，探索应力腐蚀微区电化学行为与裂纹形核、扩展的关系。

## 6. 复杂条件下有机高分子材料老化失效基本规律和防护新方法研究 (51133009)

来源：国家自然科学基金——重点项目

起止时间：2012-2016

合同总额：70 万元

负责人：高瑾

参加人：李晓刚，卢琳

简介：针对丙烯酸聚氨酯、三元乙丙橡胶材料，在中国典型复杂自然环境进行多周期户外试验，如万宁、拉萨、漠河、武汉（对比地点）等；研究室外复杂自然环境下材料老化后宏观性能和微观结构的变化规律。针对丙烯酸聚氨酯、三元乙丙橡胶进行室内人工环境老化，研究其老化行为和机理，并分析环境因子对高分子材料的防老化行为的影响，确定关键因素；研究这两种材料的室内外老化相关性。利用本课题组参与的已结题自然科学基金重点基金“西部典型环境中高分子材料老化失效机理的模拟研究与防老化研究”课题研究成果，继续积累和完善高分子老化数据库并建立防老化数据库。建立高分子材料环境老化与防老化数据集成咨询系统，建立高效的多维查询系统。

## 7. 含 Cr 危固的 Cr、Ni 固化与解毒机理及微晶玻璃应用研究 (U1360202)

来源：国家自然科学基金——联合资助基金项目重点项目

起止时间：2014-2017

合同总额：200 万元

负责人：张深根

参加人：潘德安，田建军，刘波

简介：2012 年我国不锈钢渣和酸洗污泥等超过 580 万吨，其中的  $\text{Cr}^{6+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$  等离子浓度是 GB5085.3-2007 的 3-10 倍，重金属污染严重。采用申请人的微晶玻璃专利技术，利用含 Cr 危固的  $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  作玻璃网络、 $\text{CaO}$  和  $\text{MgO}$  作网络外体、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$  和  $\text{NiO}$  作形核剂，制备出无毒、高值的透辉石型微晶玻璃。研究 Cr 价态变化规律， $\text{Cr}^{6+}$  与还原物质 ( $\text{FeO}$ 、单质 Cr 和 Ni) 还原反应的条件，探究  $\text{Cr}^{6+}$  解毒和多种反应的耦合机理；阐明  $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  相图各组分边界条件和微晶玻璃成分调整机制；揭示微晶玻璃形核-晶化过程的相组成、晶粒和显微组织变化规律，建立形核-晶体生长的动力学和



热力学模型；计算 Cr 和 Ni 的晶位结合能，解释重金属稳定固化机理。本研究思路未见报道。研究成果不仅可杜绝含 Cr 危固的重金属污染，而且将其制备成无毒、高值微晶玻璃，社会和经济效益显著。

#### 8. 垃圾焚烧飞灰的二噁英热裂解解毒及氯固化机理 (51672024)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2017-2020

合同总额：62 万元

负责人：张深根

参加人：刘波

简介：2014 年我国垃圾焚烧飞灰约 106.6 万吨，因含二噁英和重金属被列为危险固废。现有的填埋法、水泥固化法和熔融固化法无法消除垃圾焚烧飞灰中的二噁英污染。采用申请人发明的微晶玻璃法，利用垃圾焚烧飞灰的 CaO 和 MgO 作玻璃网络外体、SiO<sub>2</sub> 和 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 作玻璃网络体，Cr、Ni、Pb、Zn 等氧化作形核剂，制备出无毒、高值的微晶玻璃。通过调配 CaO 实现二噁英减排或避免其合成，但二噁英裂解及氯原子固化等机理不清。因此，深入研究二噁英与垃圾焚烧飞灰吸附-解吸、二噁英高温裂解、氯原子固化等，阐明氯苯重金属催化合成二噁英机理；分析氧键连结苯环结构稳定性及其与温度关系，揭示二噁英的裂解解毒机理；描绘 Cl 的迁移轨迹，计算 Cl 取代 O 晶位反应势垒和 M-Cl 结合能，解释微晶玻璃稳定固化 Cl 机理。本研究为含二噁英垃圾焚烧飞灰无害化处置资源化提供全新的思路，不仅避免二噁英污染，而且将其制备成无毒、高值的微晶玻璃。

#### 9. 吸附对金属钝化膜结构与稳定性影响的计算模拟及实验研究 (51671029)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2017-2020

合同总额：60 万元

负责人：董超芳

参加人：陈章华、魏薪、徐奥妮

简介：本项目针对金属表面吸附行为与其钝化膜组成、结构和局部腐蚀敏感性密切相关的特点，基于第一性原理的计算模拟，研究不同介质环境中面心立方金属/溶液界面吸附与成膜的规律，结合实验，进而阐释侵蚀性离子的优先吸附与膜层稳定性之间的关联及其电化学作用机制。围绕钝化理论中吸附膜与成相膜的科学问题，重在建立钝化表面二维/三维氧化模型、钝化膜晶界模型，计算膜中缺陷浓度与水解离、离子吸附和局部溶解之间的关系。通过对不同介质环境中钝化膜电化学行为的测试与分析，采用扫描隧道显微镜、原子力显微镜等微观分析方法，在综合对比考察钝化膜组成、结构、缺陷类型与浓度、晶界特征等参量对钝化膜稳定性影响的基础上，明确吸附与钝态金属局部腐蚀之间的内在规律。旨在阐明钝化膜形成、稳定化、溶解以及破裂过程中吸附的作用机理，以及金属/膜/溶液界面内在的物理化学机制。项目可为金属钝化理论体系的发展提供理论支撑，为耐蚀材料设计和应用提供新思路和新方法。

#### 10. 高强钢的氢脆机理和抗氢脆设计研究 (51571028)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2016-2019

合同总额：89.4 万元

负责人：宿彦京



简介：钢的强度越高氢脆敏感性越高，氢脆已经成为高强钢应用的瓶颈问题。本研究利用测量微区氢浓度及其分布的静电力显微镜技术，结合多尺度模拟，研究裂尖氢浓度及其分布，氢沿晶界扩散和富集与晶界结构的关系，弄清钢强度越高，氢脆敏感性越高的物理本质，氢致沿晶开裂与晶界结构的关系。在此基础上，利用材料基因组基本理念，采用第一原理计算和多尺度模拟探寻可以在高强钢表面富集，并能降低氢的表面吸附能和升高氢由表面向次表面扩散能垒的合金元素，抑制氢扩散进入高强钢；探寻可以增强高强钢晶界强度并抑制氢在晶界富集的合金元素，增加高强钢抗氢致沿晶开裂的能力；以及可以作为纳米级氢陷阱的元素和化合物，为高强钢的抗氢脆成分设计提供思路。

### 11. 铁基粉末冶金高密度压坯成形与烧结行为及其控制

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2016-2019

合同总额：80.4 万元

负责人：曲选辉

参加人：章林，秦明礼，李帅

简介：粉末冶金工艺在制造机械零件时能够少切削或无切削，具有材料利用率高、能耗低等特点，已发展成为一种重要的复杂形状零部件近终形制造技术。残留孔隙是影响粉末冶金材料性能和其产品在关键领域扩大应用的瓶颈。本项目以粉末冶金工业中产量最大、应用最广的铁基粉末冶金为研究对象，针对传统压制-烧结产品密度低、零件烧结变形等问题，基于聚合物共混原理，提出了通过设计新型润滑剂，综合利用其减摩、粘结和触变等多功能特性，提高压坯密度及其均匀性的新思路。通过重点研究多组元多功能润滑剂设计与调控原理、混合粉末的润滑行为与压制致密化规律、高密度压坯在烧结过程中的原子迁移行为与相变规律等科学问题，为发展高密度、高性能、高精度铁基粉末冶金结构零件的低成本制造技术奠定理论和技术基础。该研究对发展高性能铁基粉末冶金材料、扩大铁基粉末冶金产品的应用领域有积极的推动作用，具有重要的理论意义和经济价值。

### 12. 晶界特征对氢致延迟开裂过程的影响 (51571029)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2016-2019

合同总额：80 万元

负责人：李金许

简介：针对 IF 钢和 TWIP 钢等，在研究氢致延迟开裂宏观性能和氢扩散的基础上，通过 EBSD 技术表征其晶界特征；利用扫描开尔文力显微镜以及氢微印法原位研究氢的浓度分布；结合裂纹扩展路径和断口特征，进行综合分析，建立晶界面特征——氢浓度局部分布——氢致裂纹三者之间的关系，从而确定各种不同相符点阵晶界的抗氢致开裂能力。

### 13. 粉末冶金铁素体超合金中纳米析出相演变与协同强化机制 (51574029)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2016-2019

合同总额：80 万元

负责人：章林

参加人：吴茂

简介：本项目针对传统铁素体耐热合金高温下缺乏有效的强化机制，不能满足日益提高的使用温度和高温力学性能要求的问题，提出综合利用 Y-Ti-O 氧化物团簇、B<sub>2</sub>-NiAl 和 L2<sub>1</sub>-Ni<sub>2</sub>TiAl 金属间化



合物几种纳米析出相进行协同强化的思路，通过机械化学反应、添加微合金元素和控制热处理条件等协作手段综合调控纳米析出相的数量、粒径、分布、相组成及界面结构。研究机械化学反应热力学和动力学，揭示各种纳米析出相的形成条件，以及粒径和界面结构的演变规律。重点解决杂质氧含量控制、纳米氧化物团簇细化和均匀化、纳米金属间化合物热稳定性的提高等难题。建立多元、多尺度纳米析出相协同强化的工艺原理，掌握合金强韧性匹配的关键控制因素和技术基础，旨在进一步提高粉末冶金铁素体超合金的高温力学性能和使用温度极限。该研究能够为轻质、复杂形状和高性能粉末冶金铁素体超合金结构件的研制和其它多相协同强化高合金化材料的设计提供理论和技术借鉴。

#### 14. 低温燃烧合成稀土氧化物掺杂钨基粉末的研究 (51574031)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2016-2019

合同总额：75.6 万元

负责人：秦明礼

参加人：章林

简介：在金属钨基体中引入细小且均匀分布的稀土氧化物（La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等）粒子是提高金属钨性能的一种重要方法。本项目提出将低温燃烧合成用于制备稀土氧化物掺杂钨基粉末的研究，重点解决稀土氧化物粒子细化和均匀掺杂的难题。研究燃烧合成体系的热力学和动力学，揭示前驱体粒子的形核和生长机制，确立原料配比、点燃条件和燃烧环境等对前驱体物相、均匀性、粒度和结构的影响规律；研究前驱体各组分还原反应过程中的热力学、各种粒子生长机制和生长动力学，实现稀土氧化物粒子粒度、结构和掺杂分布均匀性的可控。该研究拓展了低温燃烧合成的应用，丰富了燃烧合成领域的理论与实践，并可为发展新型氧化物掺杂、弥散强化等高性能粉末冶金材料提供思路和借鉴。

#### 15. 酸性湿气腐蚀中 O<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>S 交互作用机制 (51571027)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2016-2019

合同总额：74 万元

负责人：柳伟

简介：原油船货油舱、储罐和天然气管线等工业领域中存在 O<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>S 共存的酸性湿气腐蚀环境。通过酸性湿气薄液膜腐蚀实验，采用多种方法对腐蚀产物组成结构及腐蚀电化学性能测试分析，研究酸性湿气 H<sub>2</sub>S 和 O<sub>2</sub> 共存体系的腐蚀机制，探索 O<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>S 共存条件的气体含量、腐蚀产物的组成结构、腐蚀速率和腐蚀形态之间的相关性。研究结果对阐明酸性湿气腐蚀中 O<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>S 交互作用机制有重要的理论意义，为原油船货油舱等环境腐蚀控制及耐蚀钢的开发奠定理论基础。

#### 16. 晶界类型对柱状晶组织 Cu-Al-Mn 形状记忆合金性能的影响及其控制方法 (51574027)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2016-2019

合同总额：75.4 万元

负责人：黄海友

参加人：姜雁斌、张颖

简介：Cu 基形状记忆合金 (SMAs) 价格低廉且形状记忆性能良好，但单晶制备困难，而普通多晶合金易发生晶间断裂，严重降低了形状记忆性能和疲劳寿命，成为制约其广泛应用的瓶颈问题。我们采用定向凝固方法制备了具有高<001>取向织构和平直低能晶界特征的柱状晶 (CG) 组织 Cu-Al-Mn SMAs，



发现其同时具有与单晶相当的高超弹性和较高的强度。初步的机理分析显示, CG Cu-Al-Mn SMA<sub>s</sub> 性能的提升除与高取向性有关外, 低能晶界起到了重要作用。为此, 本项目拟通过重点研究马氏体-晶界的交互作用机制, 阐明晶界类型对 Cu-Al-Mn SMA<sub>s</sub> 性能的影响规律及机制; 并进一步研究制备与加工过程中影响晶界类型的主要因素, 探索高性能 Cu 基 SMA<sub>s</sub> 晶界类型的控制方法, 为开发高性能 Cu 基 SMA<sub>s</sub> 及其高效制备加工方法提供参考。

#### 17. 高强管线钢土壤环境应力腐蚀裂纹尖端非稳态电化学行为与机理 (51471034)

来源: 国家自然科学基金——面上项目

起止时间: 2015-2018

合同总额: 85 万元

负责人: 刘智勇

参加人: 汪 崧

简介: 课题针对我国油气储运工程中对管线材料服役安全性能的重大需求, 拟采用实验室模拟方法对 X70 和 X80 钢在我国典型的高 pH、近中性和酸性土壤环境中的应力腐蚀 (SCC) 裂尖电化学和裂纹扩展机理开展研究, 将围绕非稳态电化学过程在 SCC 扩展过程中的关键作用及其与裂尖高应力应变状态、离子浓聚及酸化等因素的协同效应, 量化解析这些因素在裂尖电化学机理及裂纹扩展过程中的作用, 结合电极过程动力学、断裂力学理论和金属学理论, 建立两种钢在土壤介质中的 SCC 扩展速率理论预测模型。本课研究不仅为我国重大工程实际直接服务, 而且为学科发展提供创新思路。

#### 18. Nb(C,N)纳米析出相对 X80 管线钢深海应力腐蚀的影响规律及机理研究 (51471033)

来源: 国家自然科学基金——面上项目

起止时间: 2015-2018

合同总额: 80 万元

负责人: 黄运华

参加人: 吴晓光

简介: 应力腐蚀开裂是高压油气管线破坏的主要形式之一, 而高强度管线钢中微合金化合物纳米析出相对深海环境下应力腐蚀的影响规律及机理的研究鲜有报道。本项目拟以含有纳米尺度的 Nb(C,N) 化合物析出强韧化相的 X80 级高强度管线钢为研究对象, 通过模拟海洋环境, 利用电化学、力学、电子显微分析、数字计算模拟等方法, 研究在深海状态的应力、高静水压力、溶氧量、温度、盐度等耦合条件下, 高强管线钢中微合金元素纳米尺度化合物析出相的数量、尺寸和分布对应力腐蚀时氢的吸附和扩散、氢的陷阱作用以及钢发生应力腐蚀开裂的临界应力等的影响, 揭示其作用规律和机理, 为深海管线钢的材料评价和选择, 在耐蚀性能方面提供更细致的微观参数。

#### 19. 碱熔解离蓝粉 $\beta$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 和绿粉畸变磁铅矿晶体结构的机理 (51472030)

来源: 国家自然科学基金——面上项目

起止时间: 2015-2018

合同总额: 80 万元

负责人: 张深根

参加人: 刘 波, 刘 虎

简介: 废旧稀土荧光粉由三基色粉组成, 因蓝绿粉分别为  $\beta$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 和畸变磁铅矿晶体结构陶瓷相, 不溶于酸碱, 致稀土回收率低。采用申请人发明的两代酸解技术, 即第一次酸解废旧红粉, 陶瓷相的蓝绿粉进行碱熔转化成氧化物后第二次酸解, 将稀土回收率由原 50% 提高到 90% 以上。研究稀土原子在





$\beta$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>型和畸变磁铅矿型晶体结构中的占位,确定并计算其化学键种类和键能,阐明蓝绿粉稳定性机理;分析并计算蓝绿粉碱熔反应的热力学机制和吉布斯自由能,解析化学键断裂、晶体结构失稳和解离机理,阐明碱熔反应过程,建立蓝绿粉晶体结构解离模型。研究成果不仅将丰富物理化学和晶体学理论,阐明传统酸解工艺难以回收蓝绿粉中稀土的科学问题,为高效回收废旧稀土荧光粉稀土提供理论指导和技术思路,而且对具有陶瓷相晶体结构的其它二次资源再利用提供科学思路。

## 20. 聚合物/储氢合金复合材料用于氢气回收的基础问题研究 (51471054)

来源:国家自然科学基金——面上项目

起止时间:2015-2018

合同总额:80万元

负责人:李平

简介:从富氢的工业尾气中回收氢气对于氢能开发有着重要意义。采用储氢合金回收氢气具有储氢量大、无污染、安全可靠、可重复使用等优点,但由于储氢合金易中毒、粉化从而限制其发展。项目提出采用聚合物包覆储氢合金回收氢气,由于聚合物具有氢气选择性透过,能屏蔽富氢尾气中的杂质气体,使储氢合金的抗中毒性能和抗氧化能力得到提高,合金粉被固化在聚合物基体中,从而避免了粉化带来的掉粉问题,以及缓解合金吸氢体积膨胀对容器壁的压力。项目研究内容包括聚合物/储氢合金的制备、脱加氢反应物理化学机制、抗中毒和抗粉化性能和机理的研究。项目将从一个全新的角度来解决金属氢化物回收氢气的难题,使金属氢化物大规模应用于氢气回收成为可能。

## 21. 碳纳米管与陶瓷颗粒混杂增强铜基复合材料 (51471023)

来源:国家自然科学基金——面上项目

起止时间:2015-2018

合同总额:79万元

负责人:贾成厂

参加人:纪箴,胡学晟

简介:以具有明确应用背景的碳纳米管与陶瓷颗粒混杂增强铜基复合材料为研究对象,采用粉末冶金的方法制备复合材料。研究烧结前后坯体的微观组织结构与强化体及分布状态相体积分数的关系,烧结试样的性能与成形前后强化体行为的关系。深入探讨复合材料中基体、强化相种类及含量、原材料的表面状态等因素对复合材料性能的影响,建立与完善混杂复合材料协同强化的模型,预测混杂复合材料的力学与物理性能,重点研究制备过程中金属基体粉末与增强体相、以及不同增强体相之间的相互作用,完善现有理论,指导和优化设计,制备出性能超出单一强化相增强的碳纳米管-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>颗粒协同增强铜基复合材料,拓展混杂增强复合材料的应用领域。

## 22. 深海等静压对应力腐蚀的影响规律和机理研究 (51371035)

来源:国家自然科学基金——面上项目

起止时间:2014-2017

合同总额:82万元

负责人:宿彦京

简介:深海环境应力腐蚀(SCC)和氢致开裂是威胁深海装备服役安全的重要原因。本项目抓住深海“等静压”这一关键参量和等静压促进氢扩散升高氢浓度的特点,以氢促进SCC以及氢脆(HE)与SCC的耦合作用为主线,通过实验和理论分析系统研究深海等静压对腐蚀电化学、腐蚀膜成分、结构和性能以及SCC和HE影响规律,弄清深海等静压影响氢渗透、氢浓度及HE和SCC的机理,探讨深海环境HE



和 SCC 的耦合关系，揭示深海环境 SCC 规律和机理。本项目的研究成果不仅对环境敏感断裂基础理论的发展和深入理解具有重要意义，而且可以为深海装备的选材和设计提供数据支撑。

### 23. 粉末冶金超合金近终形制造相关基础问题研究（51374027）

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2014-2017

合同总额：81 万元

负责人：曲选辉

参加人：路新，章林

简介：粉末超合金具有优异的高温力学性能、良好的抗氧化和耐腐蚀性能，是现代国防装备建设和国民经济发展不可替代的关键材料。本项目以实现粉末超合金近终形制备为目标，针对注射成形粉末超合金零件烧结变形严重，原料粉末制备成本高等问题，基于强化烧结理论，提出了综合利用增加粉末比表面积和晶格畸变、提高化学成分梯度等机制来强化烧结过程、降低烧结温度，减少烧结变形的新思路。通过重点研究中间合金的成分设计与实现，粉末及喂料的均匀性与流变行为，混合粉末多孔成形坯在烧结过程中的原子迁移行为与相变规律等关键科学问题，为建立粉末超合金等高合金化材料的粉末注射成形技术奠定理论和技术基础。该研究对扩大高性能粉末高温合金和注射成形技术的应用有积极的推动作用，具有重要的理论和经济意义。

### 24. 熔渗法制备二维散热用（鳞片状石墨+金刚石颗粒）/铜复合材料的相 关基础问题研究（51374028）

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2014-2017

合同总额：80 万元

负责人：任淑彬

参加人：吴茂，许慧，郭彩玉

简介：本项目针对新型散热结构半导体器件对具有高导热率、二维散热材料的需求，充分利用鳞片状石墨鳞片状面的高导热率、自取向性以及金刚石颗粒的高导热率，选用铜作为基体金属，将三者结合起来，制备具有二维散热功能的鳞片状石墨和金刚石颗粒混合取向增强铜基复合材料，通过对鳞片状石墨与金刚石颗粒表面金属化改性、鳞片状石墨取向成形、Cu 熔浸行为等对材料的热物理性能有显著影响的关键科学与技术问题进行研究，揭示鳞片状石墨与金刚石颗粒表面金属化改性对复合材料界面结构与界面热阻的影响机理，以及鳞片状石墨与金刚石颗粒对复合材料二维散热性能的作用规律及机理，为发展高性能半导体散热材料奠定理论与技术基础。

### 25. 过渡金属离子掺杂量子点敏化太阳能电池光电转换机理的研究（51374029）

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2014-2017

合同总额：80 万元

负责人：田建军

参加人：潘德安，刘波

简介：根据量子点多重激子效应，其所构筑的敏化太阳能电池(QDSC)可以突破传统PN结太阳能电池S-Q极限模型，期望获得更高的理论光电转换效率。但实际上，QDSC的转换效率远低于传统太阳能电池，这是因为量子点未形成有效的多重激子效应，且电子-空穴的复合严重导致电子寿命低。本项目利用离子多化合价特性，调控S/Se在Cd离子周围的排列顺序，改善量子点能带结构，进而扩展吸收光谱



范围,降低带隙和激发能态,形成多重激子效应;并利用掺杂离子在量子点中形成光生电子-空穴对的浅势捕获阱,降低电子-空穴复合,延长电子寿命。

## 26. 磁场、环境耦合作用下 Fe-Ga 合金应力腐蚀的规律及机理 (51371037)

来源:国家自然科学基金——面上项目

起止时间:2014-2017

合同总额:80 万元

负责人:李金许

简介:Fe-Ga 合金作为新型磁致伸缩材料因具有良好的综合性能而广泛吸引了磁性研究工作者和应用器件开发者的高度关注,其饱和磁致伸缩应变可达 200-400 ppm,介于低磁致伸缩材料和高磁致伸缩材料之间。针对磁场、应力和环境三个因素,对 Fe-Ga 合金的力学性能的损伤过程进行研究。在弄清 Fe-Ga 合金的应力腐蚀主控机制、磁场对 Fe-Ga 合金断裂韧性有无影响、磁场对氢在材料中的扩散输运及化学反应过程、磁场对这种磁致伸缩材料在典型环境中钝化和膜破裂两个相互竞争过程的影响等基础上,确定磁场影响 Fe-Ga 磁致伸缩材料腐蚀、应力腐蚀电化学过程的关键控制因素,明确磁场、应力、化学介质三因素协同作用下 Fe-Ga 合金应力腐蚀的规律及机理。

## 27. 液相脉冲放电合成 Ni-P 合金纳米粉机理的原位 XAFS/SAXS 研究 (51374019)

来源:国家自然科学基金——面上项目

起止时间:2014-2017

合同总额:80 万元

负责人:俞宏英

简介:采用快捷、环保、低成本的液相脉冲放电法,制备出不同形貌和结构的 Ni-P 合金纳米粉。用高时空分辨率的原位同步辐射 XAFS 和 SAXS 技术和原位光谱监测技术,研究脉冲放电过程中高能活性粒子对反应的激发作用,监测合成过程中离子化合价和配位环境变化、Ni-P 核的偶联和集聚长大过程,构建 Ni-P 合金纳米粉的还原-形核-生长机理模型,通过外场条件有目的地调控,实现 Ni-P 合金纳米粉的可控制备。

## 28. 油套管丝扣塑性变形促进腐蚀加速机理和控制措施研究 (51371034)

来源:国家自然科学基金——面上项目

起止时间:2014-2017

合同总额:80 万元

负责人:路民旭

简介:本项目分别从力学和电化学两个学科角度出发,针对我国三超(超深、超高温、超高压)油气田开发过程中,油套管柱丝扣连接部分由于应力集中和腐蚀环境耦合导致腐蚀穿孔这一难题开展研究。围绕高温高压 CO<sub>2</sub> 服役环境中塑性变形对腐蚀的加速效应与影响机制,弹变区/塑变区电偶效应对腐蚀的促进机制,利用高温高压腐蚀和电化学方法,研究塑性变形和弹变区/塑变区腐蚀电偶导致局部腐蚀的加速机理,建立腐蚀速率与塑性变形效应和电偶效应的定量关系,探索通过调制表面力学和电化学行为消减丝扣腐蚀的方法,为探求油气田安全生产所遇到的丝扣腐蚀泄漏这一难题的解决方法奠定基础。

## 29. 交流电/应力场耦合对 X80 钢 SCC 裂纹萌生与发展的影响机理 (51371036)

来源:国家自然科学基金——面上项目

起止时间:2014-2017

合同总额:80 万元



负责人：杜翠薇

参加人：曹备，吴荫顺

简介：建立管线钢在交流电场作用下的应力腐蚀模拟实验装置，并利用微区电化学测量技术和裂纹尖端微观观测技术，开展在高 pH 值介质体系中 X80 高强管线钢在交流电/应力场耦合下的应力腐蚀裂纹萌生与扩展规律及应力腐蚀微区电化学行为的研究。系统研究交流电场对 X80 高强管线钢的应力腐蚀行为与机理的影响，建立交流电场、应力场和腐蚀行为三者之间的关系，并进一步阐明在高 pH 介质体系下金属应力腐蚀裂纹形核、扩展与裂尖微区电化学行为的相关性。发展在含高 pH 介质体系中的高强管线钢腐蚀电化学及应力腐蚀理论，揭示交流电/应力场耦合对高强管线钢应力腐蚀的影响机制，为高强管线钢在交流电场中的安全使用以及工程选材、设计与防护奠定理论基础。

### 30. 准同型相界铁电材料电卡效应影响规律及机理研究 (51372018)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2014-2017

合同总额：80 万元

负责人：白洋

简介：基于电卡效应的铁电制冷具有器件易小型化、制冷效率高等优点，是小型电子设备的理想制冷方案。综合考虑高电卡效应与高可靠性的要求，提升电卡系数是获得高性能铁电制冷材料的关键。一级相变正常铁电材料温区过窄而弥散相变弛豫铁电材料的电卡效应峰值较低，是目前铁电制冷材料研究面临的难题。本项目以获得宽温区、强电卡效应的铁电材料为主要研究目的，计划重点聚焦准同型相界、多晶型相界和三相临界点等相图中的特殊区域，期望通过设计相变过程、充分利用相变晶格能来提升电卡系数，系统研究化学成分、相组成、取向关系等因素对电卡效应的影响规律，明确其物理机制，并区分多晶型相界与典型准同型相界影响的异同。本项目计划采用高精度 DSC 直接热流测试方法作为主要实验表征手段，以获得电卡效应的真实变化规律。本项目研究不但对电卡效应的基础研究具有重要意义，而且可以为高性能铁电制冷材料设计提供切实可行的指导方案。

### 31. 纳微结构多孔碳/金属氧化物复合材料的制备、修饰及超级电容特性 (51372022)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2014-2017

合同总额：80 万元

负责人：范丽珍

参加人：宋维力

简介：本项目拟制备出微结构和表面化学环境可控的多孔碳材料，并以其作为载体原位复合纳米金属氧化物形成纳微复合结构电极材料，来提高电极材料的比电容，并进一步通过石墨烯的原位表面修饰来提高复合电极材料的电导率。研究多孔碳与金属氧化物均匀复合的原理和方法以及石墨烯在复合电极材料表面的原位剥落工艺；深入分析纳微结构复合电极材料的显微结构、化学组成与电化学储能的相关性，揭示其储能机理；同时通过优化电解液以及采用不对称电极构建混合型电容器来提高工作电压；揭示电极材料与电解液的适配性原则以及不对称电极的匹配准则。本项目研究结果为开发兼备高能量密度、高功率密度以及低成本的超级电容器奠定科学基础。

### 32. 弥散贵金属微粒增韧复合热障涂层的结构与特性研究 (51271030)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016



合同总额：80 万元

负责人：何业东

参加人：张津

简介：本项目研究以弥散贵金属微粒增韧的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-YAG(Y3Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>)复合层为抗氧化粘结层，以弥散贵金属微粒增韧的 YSZ、La<sub>2</sub>Zr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>、LaTi<sub>2</sub>Al<sub>9</sub>O<sub>19</sub> 和 YAG 等热障陶瓷层（包括双热障陶瓷层）为隔热层构成的新型热障涂层。研究的关键科学问题是弥散贵金属微粒增韧氧化物陶瓷的机理。在此基础上，深入研究新型热障涂层的结构与特性的关系，包括：(a) 弥散贵金属微粒和 YAG 微粒协同作用提高复合粘结层的结合力、抗开裂、抗剥落、抗高温氧化性能的机理，以及避免基体合金力学性能下降的机理；(b) 弥散贵金属微粒提高各种热障陶瓷层的结合力、抗开裂、抗剥落、以及对隔热性能影响的机理。本研究有望为热障涂层的发展提供新的理论和新的技术途径。

### 33. 氩等离子体弧处理金刚石自支撑膜强度提高的机制（51272024）

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016

合同总额：80 万元

负责人：李成明

参加人：魏俊俊，郭建超，刘盛

简介：本课题以真空氩等离子体弧高温处理可大幅度提高金刚石自支撑膜的断裂强度为基础，研究金刚石自支撑膜在氩等离子体弧高温处理后杂质原子和非金刚石相的键合特征，空位和杂质原子的相互作用规律，金刚石膜晶界结构的演变规律，获得对金刚石自支撑膜强度以及光学性能的影响规律，特别是断裂强度提高幅度较大的金刚石自支撑膜，揭示等离子体高温处理提高金刚石自支撑膜强度的机制。确立金刚石自支撑膜在高温低气压状态下石墨化的临界温度范围。通过控制自支撑金刚石膜中的杂质再分配和晶界非金刚石相的键合状态，有效提高金刚石自支撑膜的断裂强度。

### 34. 氧阴极法节能环保制备二氧化锰电解规律研究（51274027）

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016

合同总额：80 万元

负责人：孟惠民

简介：传统析氢阴极电解二氧化锰工业生产高耗能、环境污染、存在安全隐患，用高电位气体扩散电极代替传统析氢阴极，阳极反应不变情况下，可使传统电解二氧化锰方法理论槽电压降低 1.229V，同时阴极不会析出氢气也可减少酸雾与安全隐忧。本项目负责人已获得新方法的发明专利。本项目进行气体扩散电极在强酸性电解液体系中电解反应行为、性能和各种因素的影响规律等的基础研究。项目特色是：（1）所进行的基础研究是气体扩散电极在强酸性电解液中的学科前沿问题，研究将走在世界前列；（2）可为新方法的实用技术开发提供科学依据；（3）本项目研究成果能形成的技术是当前高耗能电解工业领域降低电耗、节能环保急需的技术，应用前景广阔。

### 35. 低维纳米尺度金属（Cu、Ni）的腐蚀行为及电化学特征研究（51271031）

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016

合同总额：80 万元

负责人：吴俊升



简介：本课题通过将聚焦离子束（FIB）纳米微加工技术、环境扫描电子显微系统（ESEM）原位观察分析技术以及微电极电化学测试技术等先进实验手段综合集成，研究纳米金属表面/溶液界面吸附、扩散理论，阐释纳米金属电极过程动力学机制，初步建立 Cu 和 Ni 等低维纳米金属腐蚀及电化学理论模型，为实现该类金属纳米材料的大规模实际应用和促进腐蚀学科向微观体系创新发展奠定理论和实验基础。

### 36. 非稳态薄液膜下 PCB 微纳米尺度环境损伤机制（51271032）

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016

合同总额：80 万元

负责人：肖葵

简介：高度集成化的印刷电路板（PCB）在复杂环境因素作用下的环境损伤是由于微纳米尺度的腐蚀产物萌生、蠕动导致的，尺寸效应和环境因素使得其腐蚀是在非稳态薄液膜下的电化学过程。因此，非稳态薄液膜下微纳米尺度腐蚀产物的萌生、蠕动成为阐明 PCB 环境损伤机理的关键问题和研究难点。本项目利用微观原位分析手段表征腐蚀产物的结构特征和演变规律，探明薄液膜形态分布和变化与腐蚀产物萌生、蠕动的内在联系，揭示腐蚀产物蠕动历程中微纳米尺度的结构和化学不均匀对环境损伤影响；采用微区电化学新技术，明确动态薄液膜对腐蚀产物金属离子传质过程和电极反应的影响规律；考察微量气体、电场、磁场等环境因素对腐蚀产物萌生、蠕动的影响，明晰多种因素协同作用下微纳米尺度环境损伤机制；采用电极过程模拟和元胞自动机等数值分析方法，建立非稳态薄液膜下金属腐蚀产物萌生、蠕动行为规律及环境作用机理模型。

### 37. 高导热 Diamond/SiC 复合材料近终形成形的基础研究（51274040）

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016

合同总额：80 万元

负责人：何新波

参加人：吴茂

简介：本项目针对 Diamond/SiC 复合材料难以复合和难加工成形等问题，以建立高性能 Diamond/SiC 复合材料零件的粉末注射成形—气相硅反应渗透近终形制备技术为目标。通过研究复合材料界面行为和高温下金刚石颗粒的石墨化机理，探索增强界面结合力、降低界面热阻和抑制金刚石石墨化的途径；通过金刚石颗粒注射成形流动充模规律、预成形坯孔隙演化规律以及气相硅反应渗透过程的研究，建立金刚石预成形坯的组织与尺寸精确控制理论，揭示 Diamond/SiC 复合材料的致密化机理，为发展高性能 Diamond/SiC 复合材料零件的近终形成形技术奠定理论和技术基础。

### 38. 深水及阴极保护下双相不锈钢氢致应力开裂的氢行为与临界电位研究（51271025）

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016

合同总额：80 万元

负责人：张雷

参加人：王晶，杜艳霞，路民旭

简介：围绕深海环境中双相不锈钢在阴极保护下的氢致应力开裂失效风险，针对诱发这一开裂失效的深水环境和阴极极化条件下的氢析出、吸附和进入金属的动力学机制开展研究，利用高压腐蚀环境模拟、高压电化学及氢渗透测试、高压慢拉伸试验等方法，研究深水高压、低温、流动等物理化学环



境和电化学环境共同作用下，双相不锈钢阴极析氢过程中氢气析出、氢原子吸附剂氢渗透的动力学过程，揭示阴极电位与氢致应力开裂临界氢浓度的相关性及其对氢行为的影响机制，确定深水环境下导致双相不锈钢氢致应力开裂临界阴极保护电位区间，为深水环境下的材料安全使用和阴极保护设计规范提供理论支撑。

### 39. 氢促进不锈钢点蚀形核的 SPM 原位研究 (51271026)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016

合同总额：80 万元

负责人：国立秋

参加人：王刚，朱龙奎，秦智，林美超

简介：点蚀对不锈钢具有很强的破坏性，而其外观的隐蔽性使其更具有危险性和突发性，成为不锈钢的主要腐蚀失效形式之一。不锈钢在生产、加工及使用过程中经常会有氢的进入，氢能促进点蚀的形核，进而导致点蚀的加速。虽然研究者针对氢对钝化膜的影响进行了大量的研究。然而，氢促进不锈钢点蚀形核的机制迄今尚无法更清楚的解释，特别是氢导致不锈钢微结构变化对点蚀形核的影响及作用机理。本课题用 SKPFM 原位观察氢导致不锈钢点蚀形核点的出现和变化过程，以及与微结构变化之间的关系，通过分析充氢后不锈钢微结构电位分布变化的规律，揭示点蚀形核的发生及出现的先后次序的本质原因及其规律，进而弄清氢导致微结构的变化影响点蚀形核的微观机理，为不锈钢点蚀行为的预测提供实验和理论依据。

### 40. 双相不锈钢的相腐蚀及应力腐蚀裂纹萌生发展机制研究 (51271023)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016

合同总额：80 万元

负责人：程学群

参加人：赵娟，李久青，孙飞龙

简介：双相不锈钢中两相成分及组织结构的差异性直接影响其耐蚀性，本项目拟采用激光电子散斑、微区电化学和原子吸收光谱等先进技术开展 2205 双相不锈钢的“实时原位大视野”研究，以期解决“双相不锈钢中奥氏体相和铁素体相的腐蚀电化学规律和两相耦合演化机制，以及点蚀和应力腐蚀裂纹在两相的萌生发展机制”的科学问题，并推进双相不锈钢相腐蚀的微纳米尺度研究工作。

### 41. TiH<sub>2</sub> 粉末在射频等离子体中行为研究 (51274039)

来源：国家自然科学基金——面上项目

起止时间：2013-2016

合同总额：79 万元

负责人：郭志猛

参加人：隋延力，罗骥

简介：课题将等离子体球化与氢化脱氢技术相结合，以大颗粒 TiH<sub>2</sub> 粉末为原料短流程制备高纯微细球形钛粉，提出 TiH<sub>2</sub> 粉末在等离子体中存在氢爆机制。系统研究氢爆机理及形成球形钛粉的热力学与动力学条件，从本质上揭示粉体在等离子体场中的运动轨迹、物相变化和温度变化过程及其规律，探索 TiH<sub>2</sub> 粉末在等离子体中的行为及相互作用机制，研究工艺参数对 Ti 粉形貌、粒度、纯度及物相组成的影响规律，为大颗粒 TiH<sub>2</sub> 粉短流程制备高纯微细球形钛粉提供理论依据；发展等离子体氢爆理论，并



在该理论指导下开展具有自主知识产权的短流程、低成本、高质量的微细球形钛粉制备技术。

#### 42. 高强铝合金搅拌摩擦焊内部残余应力分布的多因素关联研究 (51275037)

来源: 国家自然科学基金——面上项目

起止时间: 2013-2016

合同总额: 79 万元

负责人: 张津

简介: 本项目以高强铝合金搅拌摩擦焊 (FSW) 为研究对象, 采用独创的短波长 X 射线衍射仪 (SWXRD), 用透射衍射的方法对不同工艺 FSW 试样的内部残余应力进行定点无损测试。结合 FSW 焊接区残余应力产生原因和应力测试误差的影响因素, 揭示机械摩擦、材料塑性变形、组织的回复再结晶、原子扩散等多因素对 FSW 残余应力分布的综合作用机制; 探寻 FSW 宏观尺寸、晶粒尺寸和晶内亚结构范围的应力 (分别对应第 I、II、III 类残余应力) 之间的跨尺度关联作用, 研究焊核区、热力影响区、热影响区的织构、晶粒大小和形状以及析出相对无应力参考晶面间距的影响, 同时借助 SWXRD 和布拉格定律, 建立晶粒大小、显微硬度与残余应力之间的数学模型, 实现无损定点测试焊接区内部残余应力的分布。达到优化焊接工艺, 为预测焊件寿命提供决策依据的目的, 从而促进高强铝合金 FSW 焊接技术的发展, 同时也为开展内部残余应力的无损测试开辟一条新的途径。

#### 43. 金属粉末非水基凝胶注模成形中的浆料悬浮及凝胶化机理 (51274041)

来源: 国家自然科学基金——面上项目

起止时间: 2013-2016

合同总额: 79 万元

负责人: 贾成厂

参加人: 杨霞, 胡学晟

简介: 以铝基、铜基等非水基凝胶注模成形体系为研究对象, 深入探讨金属粉体的非水基凝胶体系中各类因素对非水基凝胶体系浆料悬浮稳定性的影响, 建立与完善现有浆料悬浮稳定机制; 重点研究凝胶化过程中金属粉体与溶剂的引入对链引发、链增长、链终止过程的影响规律, 揭示金属固相颗粒和溶剂分子对原位固化过程的影响规律, 完善现有理论, 进行优化设计; 研究坯体干燥过程、凝胶去除的排胶过程, 烧结机理与烧结制品的性能, 探讨体系中单体、交联剂、分散剂及引发剂等组分的种类和用量对坯体干燥过程、坯体性能和烧结性能的影响规律。制备出形状复杂、体积收缩小、性能优异的铝基、铜基等制品, 拓展凝胶注模成形的应用领域和研究范围。

#### 44. 汽车用高强高塑性中锰钢延迟开裂的机理及规律研究 (U1660104)

来源: 国家自然科学基金——联合基金项目

起止时间: 2017—2019

合同总额: 54 万元

负责人: 岩雨

简介: 随着汽车产业的发展, 能源消耗和环境污染问题日益显著。车身轻量化是主要的节能减排方案之一, 它要求钢材具有较高的强度, 同时又要要有高的塑性和韧性 (为了防撞、安全等), 以及高撞击能量吸收能力。强度-塑性/抗延迟开裂能力 (耐氢脆) 的这种“倒置关系”已经成为制约高强度钢发展和应用的瓶颈。因此该项目要通过研究中锰钢 TRIP 效应、超细晶和氢含量与延迟开裂的关系, 弄清韧性非常好的中锰钢延迟开裂的机理和规律, 寻找改善其延迟开裂的办法。

#### 45. 掺杂型量子点太阳能电池载流子超快动力学的研究 (5161130063)





来源：国家自然科学基金——国际（地区）合作与交流项目合作交流

起止时间：2016-2018

合同总额：25 万元

负责人：田建军

参加人：Tonu Pullerits

简介：具有光谱特性的半导体纳米晶材料称之为量子点(QD)，可以通过改变其尺寸调整光谱特征，使其成为极具吸引力的光伏材料。依据量子点材料的多重激子效应(MEG)，太阳能电池的光电转换效率可以超过肖克来-奎塞尔理论极限(32%)。然而，目前量子点太阳能电池的效率偏低。为此，中瑞双方采用过渡金属离子掺杂量子点的方法来调控量子点的电子结构和光物理特征，进而提高太阳能电池的转换效率。本研究利用瑞典隆德大学超快光谱技术深入解析电荷载流子在材料体系中的超快动力学过程。北京科技大学结合载流子超快动力学过程，合理调控掺杂型成分与含量来改变量子点的激发能态，进而提高电池效率。最终获得光电转换效率>7%的量子点太阳能电池。

#### 46. 第 5 届亚洲热处理机表面工程国际会议 (51642013)

来源：国家自然科学基金——应急管理项目

起止时间：2016-2017

合同总额：12 万元

负责人：李成明

简介：第 5 届亚洲热处理及表面工程国际会议于 2016 年在杭州举行，国家自然科学基金委员会对大会进行支持，以期望进一步扩大我们国家在材料热处理及表面工程领域的影响力，并为我国主办的 2018 年在西安举行第 25 届国际热处理与表面工程大会做充分的准备工作。

#### 47. 严酷海洋大气环境中冷轧板在非稳态薄液膜下的腐蚀行为与机理研究 (U1560104)

来源：国家自然科学基金——联合资助基金项目培育项目

起止时间：2016-2018

合同总额：67.2 万元

负责人：卢琳

参加人：肖葵，汪崧

简介：冷轧板在海洋大气环境中发生表面腐蚀破坏的本质是非稳态薄液膜下的腐蚀电化学过程。有别于传统的金属/薄液膜体系，生产和储运过程中冷轧板表面形成了由冷轧板/油脂/薄液膜/湿大气组成的多界面体系，这使腐蚀介质(O<sub>2</sub>, Cl<sup>-</sup>等)的传质过程及作用机制更加复杂，因此需要对非稳态薄液膜下冷轧板腐蚀过程进行重新认识。本项目利用毛细管微电极和 SKP 研究了环境影响因素、非稳态薄液膜形成和膜下腐蚀电化学行为三者之间的关系，揭示了模拟海洋大气环境中冷轧板表面的腐蚀电化学行为规律，探明引起腐蚀的临界条件。运用多因素耦合非稳态薄液膜微区电化学装置探明油膜对冷轧板腐蚀过程的影响机制，获得腐蚀性介质在多界面体系中发生扩散的动力学规律。将扫描开尔文力显微镜与 Raman 光谱相结合，对冷轧板表面形貌、表面电化学状态及腐蚀产物成分的变化过程进行原位动态监测，揭示严酷海洋大气环境中冷轧板在非稳态薄液膜下发生腐蚀破坏的规律与机理。

#### 48. 铁铬污泥制备的刚玉型含 Cr 片状氧化铁及其稳定性机理研究 (51502014)

来源：国家自然科学基金——青年科学基金项目

起止时间：2016-2018

合同总额：24 万元

负责人：刘波



参 加 人：张深根，丁云集

简 介：铁铬污泥（电镀污泥、不锈钢酸洗污泥等）传统的填埋或用于水泥的处置方法存在重金属污染严重、资源利用价值低的问题。采用申请人发明的水热法制备刚玉型含 Cr 片状氧化铁技术，可实现铁铬污泥重金属 Cr 稳定固化和高值化绿色再利用。研究含 Cr 片状氧化铁刚玉型晶体结构形成、云母状片型控制等机理，建立其形核、晶体生长和片型控制的热力学和动力学模型；确定并计算 Cr 原子晶位及晶位结合能，描绘 Cr 原子的空间坐标及对应晶位结合能数学表达式，阐明 Cr 原子稳定化机制；采用第一性原理计算 Cr 原子替代片状氧化铁中 Fe 原子晶体结合能，确定 Cr 替代 Fe 后晶体结构稳定的边界条件，解释刚玉型含 Cr 片状氧化铁化学稳定性。研究成果不仅为含铁铬污泥高值化绿色再利用提供一种科学思想，而且将丰富物理化学和晶体学理论。

#### 49. 柱状晶组织铜铬锆合金的变形行为及形变-时效强化机制（51504023）

来 源：国家自然科学基金——青年科学基金项目

起止时间：2016-2018

合同总额：24 万元

负 责 人：付华栋

参 加 人：姜雁斌

简 介：高强高导 Cu-Cr-Zr 合金接触线是高速铁路列车速度和安全性能提升的关键材料，市场需求巨大。目前我国高性能 Cu-Cr-Zr 合金接触线制备技术落后、主要依赖进口，严重制约了高铁产业的快速发展。本项目拟开发一种高性能 Cu-Cr-Zr 合金短流程高效制备加工工艺，解决现有 Cu-Cr-Zr 合金制备工艺需热加工开坯和表面清洗、工艺流程长、生产成本高等问题。

#### 50. 疏水/超疏水防腐涂层物理屏障作用与自修复机制的研究（51401018）

来 源：国家自然科学基金——青年科学基金项目

起止时间：2015-2017

合同总额：25 万元

负 责 人：张达威

简 介：本项目通过改变涂层的材料表面能与微观粗糙度，系统调节涂层疏水能力，研究疏水/超疏水涂层作为物理屏障对抑制涂层下腐蚀萌生发展进程的重要性。在此基础上，形成环氧-聚乙烯形状记忆半互穿网络，创新的将涂层的疏水/超疏水性 with 自修复能力相结合，研究环氧树脂温敏型形状记忆效应及热塑性聚乙烯熔融-结晶过程对修复破损涂层表面疏水性与涂层完整性的影响，探索物理屏障作用的自修复机制。

#### 51. 地铁杂散电流干扰下埋地管道材料的腐蚀机理研究（51401017）

来 源：国家自然科学基金——青年科学基金项目

起止时间：2015-2017

合同总额：25 万元

负 责 人：路民旭

参 加 人：董 亮，杜艳霞

简 介：受城市地域的限制，由直流供电的地铁或轻轨等电气化铁路和埋地油气输送管道往往使用公共走廊或相邻，从铁轨处泄漏到大地杂散电流会对附近埋地金属管道构成地铁杂散电流干扰，对管道的安全运行构成极大威胁，国内外已有多例有关地铁杂散电流造成管道腐蚀穿孔的报道。目前对地铁杂散电流干扰的研究局限于地铁杂散电流干扰测试方法及缓解措施，由于地铁杂散电流被划入直流杂散电流干扰的范畴其腐蚀机理往往被界定为直流电解腐蚀，这忽略了地铁杂散电流的动态特征，而这种



与时间和频率有关的动态杂散电流干扰与交流干扰类似，但更具有随机性。本课题将围绕杂散电流干扰的动态特征，以 X65 管线钢为研究对象，拟采用干扰腐蚀模拟实验、电化学极化测试、电工学及理论分析等方法研究金属/介质界面双电层充放电特性、干扰对腐蚀的作用机制及二者间的定量关系，探讨地铁动态杂散电流干扰的腐蚀机理，同时获得地铁杂散电流干扰的有效评价方法。

## 52. 双重调制液晶光子晶体的光控行为及显微结构 (51403017)

来源：国家自然科学基金——青年科学基金项目

起止时间：2015-2017

合同总额：25 万元

负责人：权茂华

参加人：黄耀，王玮，曹鑫源，李延生，李兆登

简介：基于光子晶体中填充液晶材料调节光子带隙的方法，使光子带隙的调控范围受到限定，不能满足光通讯快速响应、连续调控的要求。本项目综合光子晶体与胆甾型液晶弹性体的特性，在液晶弹性体中引入光响应基团，通过调控小分子液晶填充空间，研究光对液晶弹性体微观结构与可逆相结构的调控机制，揭示显微结构与光子带隙的内在联系。阐明液晶弹性体和光子晶体对光子带隙的双重调控机制。利用液晶弹性体对外部环境的响应特性改变折射率和晶格结构等参数，实现带隙的双重调制。为液晶光子晶体在光通讯中快速响应提供技术支持。

## 53. 宽频段石墨烯/磁性颗粒异质结构电磁屏蔽与微波吸收材料及其衰减吸收机制 (51302011)

来源：国家自然科学基金——青年科学基金项目

起止时间：2014-2016

合同总额：25 万元

负责人：宋维力

参加人：范丽珍

简介：本项目依据电/磁共同增强电磁屏蔽和微波吸收的设计思想，依托高介电损耗/磁损耗异质结构为载体，以获得高性能、宽频段电磁屏蔽和微波吸收复合材料研究目标，提出设计石墨烯/磁性颗粒异质结构，发展对石墨烯及其磁性颗粒异质结构的制备和控制方法，实现基于高介电损耗和磁损耗材料的复合。通过研究石墨烯/磁性颗粒的界面结构和特征，阐明电/磁共同拓宽有效吸收频段的规律，揭示电/磁耦合对电磁屏蔽及微波吸收的衰减和吸收机制，设计石墨烯/磁性颗粒异质结构的薄膜材料，揭示电/磁耦合结构在薄膜材料中的屏蔽损耗机制，为高性能、宽频段电磁屏蔽与微波吸收材料的设计与性能调控提供实验与理论指导，为面向电磁屏蔽薄膜产品化奠定基础。

## 国防军工课题 (22 项)

新材料技术研究院 2016 年共有在研国防军工课题 22 项，累计到款 1608.3 万元。因保密原因，项目名称及其它事项不在此列出。



## 省部级课题（18项）

### 1. 全光谱敏化剂 PbS 粉体制备技术的研究（NCET-13-0668）

来源：教育部新世纪优秀人才支持计划

起止时间：2014-2016

合同总额：50万元

负责人：田建军

参加人：张深根

简介：为了获得全光谱吸收性能的PbS光敏剂粉体，本项目提出利用离子交换连续反应法制备PbS粉体的研究，借助掺杂改性来设计合理的PbS能带结构，扩展光吸收波长的范围，降低带隙和激发能态；同时利用金属离子减少PbS晶体结构中的深陷阱密度，延长电子与空穴的复合时间。拟开发的制备技术工艺简单，易于产业化生产，而且该技术能精确控制PbS晶体的能带结构，是一种理想的制备方法。该技术为新一代太阳能电池和光电转换器件、传感器提供一种优质的全光谱敏化材料。

### 2. 多孔碳/金属氧化物复合材料的制备、修饰及超级电容特性研究（20130006110019）

来源：教育部高等学校博士学科点专项科研基金（博导类基金）

起止时间：2014-2016

合同总额：14万元

负责人：范丽珍

参加人：宋维力

简介：电极材料是决定超级电容器性能的关键因素之一。如何获得兼备高比电容与高电导率的电极材料，是目前的研究热点。本课题拟制备出微结构和表面化学环境可控的多孔碳材料，并以其作为载体原位复合纳米金属氧化物形成纳微复合结构电极材料，来提高电极材料的比电容，并进一步通过石墨烯的原位表面修饰来提高电导率。研究多孔碳与金属氧化物均匀复合的原理和方法以及石墨烯在复合电极材料表面的原位剥落工艺；深入分析电极材料的显微结构、化学组成与电化学储能的关联性；并进一步通过优化电解液以及采用不对称电极的手段来构建能量密度高、电化学性能好的超级电容器。本项目研究结果为开发兼备高能量、高功率以及低成本的超级电容器奠定科学基础。

### 3. 节能环保锅具新型涂层制备技术及其产业化（2016B090918087）

来源：教育部广东省产学研项目

起止时间：2016-2017

合同总额：40万元

负责人：何新波

参加人：林涛，吴茂

简介：针对不锈钢、铝合金等锅具不导磁，以及内表面涂层存在的环保与寿命等问题，通过新型涂层材料的开发和制备工艺参数的优化，采用超音速火焰喷涂技术和电弧喷涂技术分别在锅具内外表面制备出均匀的合金涂层。所形成的锅底复合导磁合金涂层不仅具有优异的导磁发热特性，同时组织均匀、致密；所形成的内表面高温涂层不仅结合强度高、光洁度好，同时具有高的表面硬度，良好的耐热性、耐腐蚀性和耐磨性等，将成为新型环保涂层材料的研究重点。本项目的实施对于促进不锈钢、铝合金等锅具在现代厨房中的应用具有重要意义。

### 4. 以功能介质拓展超材料的光频及太赫兹超常物理特性研究



来源：中组部——青年拔尖人才

起止时间：2014-2016

合同总额：240万元

负责人：白洋

简介：超材料（Metamaterials）是最近十年物理、材料领域的研究热点之一，其折射率等电磁参数具有小于1、甚至小于0等反常数值，具有反向波、负折射系数、倏逝波放大、逆多普勒效应等迥异于正常电磁介质的物理特性。近几年，利用连续介质本征电磁共振实现左手特性日益成为超材料研究领域的一个重要方向。本项目计划将含功能介质引入超材料或超表面之中，利用功能介质的多功能性拓展超材料的功能，设计并制备出一系列具有超常物理特性的超材料及超表面。

## 5. 形状记忆涂层防腐作用多重自修复机制的研究（2015T80038）

来源：中国博士后科学基金——特别资助

起止时间：2015-2016

合同总额：15万元

负责人：张达威

简介：有机涂层通过物理屏蔽作用使金属基体与腐蚀环境隔离，阻止腐蚀电化学反应发生。但由于环境老化、外力破坏等作用，涂层不可避免的会产生破损、开裂等缺陷，防护作用显著降低。自修复涂层可通过包埋修复剂以自主修复机制；或借助外界条件刺激以非自主修复机制，恢复破损涂层的防腐作用，是近年来国内外腐蚀防护领域最重要的研究方向之一。然而，破损涂层在单一修复机制下大多难以完全恢复其原有的防腐能力。本项目将自主修复与非自主修复相结合，通过分析不同修复机制下的腐蚀萌生发展规律与宏、微观电化学行为，重点研究了防腐涂层自主修复与非自主修复机制在抑制腐蚀进程、延长涂层防腐性能中各自的关键作用与协同效应。

## 6. 乳液水热碳化法制备空心碳球的研究

来源：中国博士后科学基金

起止时间：2016-2017

合同总额：5万元

负责人：贾宝瑞

参加人：秦明礼

简介：本项目将乳液软模板剂引入到水热碳化反应体系中，提出了乳液水热碳化法构筑空心碳球的新思路，利用生物质为碳源，以乳液液滴为软模板剂，以温和、高效、易控的水热碳化反应为成碳方式，在乳液液滴的油/水两相界面处原位聚合碳材料，重点研究乳液稳定性、表面活性剂和碳源分子的作用机制和碳化机制，旨在实现绿色可再生生物质原料高效可控制备空心碳球，并对产物组分、尺寸、形状、壁厚、均匀性、分散性等特征进行精确调控。

## 7. 高铁用关键材料与制备技术

来源：北京市教委

起止时间：2016-2016

合同总额：80万元

负责人：谢建新

参加人：张志豪

简介：课题针对高铁用铝合金型材，采用质点温度逆向追踪方法，分析型材横断面温度分布不均匀性的原因，系统研究挤压过程中的各项传热作用、模具结构及工艺参数对型材横断面温度不均匀性的影



响。根据上述分析确定模具结构修改与工艺参数选择思路，改善型材的横断面温度分布不均匀性，实现型材横断面上的温度均匀性控制；同时，结合快速热处理方法，提高挤压产品横断面组织性能的均匀性。课题的实施能提高并突破行业共性关键技术，提高铝加工业技术水平，满足大型工业铝型材在交通运输、机械装备、国防军工、高端装备等领域的应用需求。同时，提升大型工业铝型材的科技创新能力，促进产业的发展，增强我国的工业铝材生产企业的国际竞争力。

#### 8. 高铁用关键材料与制备技术（2016-1）

来源：北京市教委

起止时间：2016-2017

合同总额：80万元

负责人：曲选辉

参加人：章林，刘婷婷，任淑彬，路新，秦明礼

简介：针对国内高铁运行里程长、环境复杂多样、运行速度快、制动频繁等工况特点，开展新型粉末冶金闸片的成分设计、闸片的结构优化、生产工艺和装备的设计、以及闸片的摩擦磨损性能评价等关键问题的研究，开发适合我国运行工况要求的闸片，提高闸片的导热性和不同速度下的摩擦系数稳定性，降低制动盘的温度，减轻制动盘的热负荷。

#### 9. 高性能铁基软磁合金近终形制备关键技术研究（2016-2）

来源：北京市教委

起止时间：2016-2018

合同总额：50万元

负责人：李平

参加人：何新波，章林，尹海清，任淑彬，路新，吴茂，曲选辉

简介：本项目以羰基铁粉为基本原料粉末，用金属注射成形方法与各种强化烧结及后续处理等工艺相结合制备出高性能的软磁材料零部件，并系统研究粉末特性、烧结工艺和后续处理等对软磁材料致密度、组织及磁性能的影响规律，能够充分发挥金属注射成形工艺在软磁材料零部件制备中的优势，从而使其磁性能与铸造方法的磁性能相当。项目解决了产品磁性能、尺寸精度和质量稳定性等关键技术问题，为建立高性能铁基软磁合金材料的近终成形技术奠定了理论和技术基础，是一种高性能复杂形状铁基软磁合金零件的制备新方法。

#### 10. 2016 北京实验室-高铁用关键材料与制备技术（2016-7）

来源：北京市教委

起止时间：2016-2017

合同总额：60万元

负责人：张瑞杰

参加人：何新波、，尹海清，吴茂

简介：以超高强韧钢等新型金属结构材料为主要载体，研究多层次跨尺度模型之间的内在联系与数据传递规律，建立材料多层次跨尺度集成设计技术、信息与数据支撑系统及制备新技术。根据特定材料和性能所必需的组织结构，关注材料制备、加工和服役的全过程，进行材料及工艺的多层次跨尺度一体化集成设计与模拟，为材料的组织控制和性能优化等构建理论支撑和数据支撑，实现材料制备技术从经验设计向多层次跨尺度集成设计与模拟工程科学的转变，促进新材料、新工艺和新技术的研发。

#### 11. 溶液燃烧合成稀土氧化物掺杂钨基粉末的研究（2162027）



来源：北京市自然科学基金委员会

起止时间：2016-2018

合同总额：18万元

负责人：秦明礼

参加人：贾宝瑞，吴昊阳，章林，曲选辉

简介：本项目提出将溶液燃烧合成用于制备稀土氧化物掺杂钨基粉末的研究思路，首先利用溶液燃烧合成制备出粒度细小、混合均匀的前驱体，再将前驱体进行还原反应制备稀土氧化物掺杂钨基粉末，重点解决稀土氧化物粒子细化和均匀掺杂的难题。研究燃烧合成体系的热力学和动力学，揭示前驱体粒子的形核和生长机制，确立原料配比、点燃条件和燃烧环境等对前驱体物相、均匀性、粒度和结构的影响规律；研究前驱体各组分还原反应过程中的热力学、各种粒子生长机制和生长动力学，实现稀土氧化物粒子粒度、结构和掺杂分布均匀性的可控。

## 12. 城市燃气管材微生物腐蚀与防护研究（Z161100004916033）

来源：北京市科委——北京市科技新星交叉学科

起止时间：2016-2017

合同总额：25万元

负责人：董超芳

参加人：孔德成，满成，万云洋

简介：以北京地下燃气管道微生物腐蚀为研究对象，研究管材腐蚀的微生物-电化学反应机理，比较管材涂层的抗菌性，针对北京燃气管道微生物腐蚀主控群落、材料腐蚀机理，选择适宜的抗菌性防护涂层，有效解决燃气管网的微生物腐蚀治理问题。

## 13. 100mm 以上大规格铜包铝电力扁排中试技术研究（Z141100004214003）

来源：北京市科技计划项目

起止时间：2014-2016

合同总额：349.62万元

负责人：谢建新

参加人：刘新华，付华栋，张颖

简介：高导电率铜包铝电力扁排可广泛用于现代化建筑的输配电、电力成套开关设备的电力母线排、冶金、化工等低电压大电流设备的主母线排，市场前景广阔，其中宽度100mm以上大断面产品需求量约占50%。课题重点开展大断面铜包铝复合棒坯连铸直接复合成形技术研究，解决水平连铸生产大规格坯料组织不均匀性难题；开发宽度100mm 以上大规格铜包铝复合扁排特种孔型轧制技术，提高双金属轧制变形的协调性；研究开发大规格铜包铝复合扁排连续退火技术，解决常规炉式退火难以同时满足铜和铝不同退火条件的难题；突破宽度100mm 以上大规格铜包铝扁排短流程高效生产成套关键技术，建成立式连铸复合成形和连续退火中试线，开发出大规格铜包铝扁排典型产品。

## 14. 材料基因工程关键技术及其在镍基高温合金、金属锂负极中的应用研究(D16110300240000)

来源：北京市科技计划项目

起止时间：2016-2020

合同总额：199万元

负责人：尹海清

参加人：张瑞杰，姜雪，曲选辉

简介：课题以飞机发动机用高温合金和固体锂电池金属负极修饰材料为依托，开展高通量材料制



备与表征、高通量材料计算和材料大数据等材料基因工程关键共性技术的开发，并将其示范应用到上述材料的研发、改性、和新材料的探寻，以验证研发的材料基因工程关键共性技术的先进性、有效性和适用性，大幅度提升新型高温合金和固体锂电池金属负极修饰材料的性能。

#### 15. 基于材料基因工程的高通量实验数据处理及存储服务技术研究

来源：北京市科委

起止时间：2015-2016

合同总额：50万元

负责人：宿彦京

参加人：尹海清，班晓娟

简介：构建材料基因组工程材料数据架构。以高通量X射线衍射实验结果的处理着手，探索高通量实验数据的快速处理，形成数据收集、预处理及分析一体化的自动处理服务技术，实现高通量实验数据的自动存储和入库；探索数据知识产权保护与共享机制，建立材料数据标示符（DOI）的分配、注册及管理的自动化系统，实现批量数据的迅速标识，解决数据的产权问题。

#### 16. 材料基因工程北京市重点实验室 2015 年度科技创新基地培育与发展专项项目（Z151100001615047）

来源：北京市科委—北京市科技计划项目

起止时间：2015-2016

合同总额：50万元

负责人：宿彦京

参加人：尹海清

简介：本项目将以北京科技大学材料学科和材料一体化集成设计研发的雄厚优势，瞄准北京市重点行业材料领域中急需解决的关键材料和共性问题，依照材料基因组工程的核心思路，系统性地开展材料高通量计算与集成设计技术研究、高通量材料制备与快速表征技术研究、材料基因组数据分析与挖掘技术研究，高质量地研发融三者为一体的先进材料一体化设计技术，以大幅度缩短新材料的研究开发进程，大幅度提高材料研发技术创新能力，进而大幅度提升北京市汽车、航空航天、石化、机械、冶金、电子、建材等重点行业领域的竞争力，及时应对国际化竞争的严峻形势，确保北京市科技创新在全国的领先地位。

#### 17. 领军人才—李晓刚—201316（Z131103000513013）

来源：北京市科委——科技北京百名领军人才培养工程

起止时间：2013-2016

合同总额：55万元

负责人：李晓刚

参加人：杜翠薇，董超芳，程学群，刘智勇，卢琳，高瑾，吴俊升，肖葵

简介：以领军人才培养对象为核心，以中青年不同梯次的研究人员为骨干，通过腐蚀基础研究、参加国内外腐蚀大会、国外学术交流、深入企业进行腐蚀调研及攻关等形式，通过本项目的实施，在科技创新、科研成果、人才培养等方面进一步提升腐蚀控制系统工程研究室整体水平，在国际一流的专业学术刊物上发表20-30篇国际领先或先进水平的研究论文，新培养腐蚀与防护专业高级研究人员2-3人，博士、硕士研究生20-30人；在材料环境腐蚀基础及应用领域开展理论研究及技术升级，为北京市的科技计经济发展尽绵薄之力。





18. 铁氧化物催化剂对 NaAlH<sub>4</sub>-MgH<sub>2</sub> 储氢材料热力学及动力学性能的作用机理 (2152019)

来源: 北京市自然科学基金——面上项目

起止时间: 2015-2017

合同总额: 18万

负责人: 李平

参加人: 吴茂

简介: NaAlH<sub>4</sub>被认为是最具工业化应用前景的配位氢化物储氢材料,但其循环寿命、可逆脱加氢容量和工作温度还有待进一步改善。本项目采用氢化反应球磨法制备具有纳米结构的(NaAlH<sub>4</sub>+MgH<sub>2</sub>+铁氧化物)复合材料,通过综合利用(NaAlH<sub>4</sub>+MgH<sub>2</sub>)之间的反应失稳效应、铁氧化物的优异催化效应和复合材料的纳米效应,显著改善材料的储氢性能。课题将研究氢化反应球磨制备纳米NaAlH<sub>4</sub>-MgH<sub>2</sub>-铁氧化物复合体系,铁氧化物对纳米(NaAlH<sub>4</sub>-MgH<sub>2</sub>)储氢材料吸放氢动力学、热力学的影响,以及铁氧化物对纳米(NaAlH<sub>4</sub>-MgH<sub>2</sub>)储氢材料吸放氢反应作用的物理化学机制。课题研究结果对高性能储氢材料的设计和工艺制定均具有重要的指导意义。

.....



## 横向课题

### 代表性企业合作课题（28项）

#### 1. 上海富驰高科技有限公司-北京科技大学产学研合作协议（2016-682）

来源：上海富驰高科技有限公司

起止时间：2016-2020

合同总额：150 万元

负责人：曲选辉

参加人：章林，任淑彬，路新，秦明礼

简介：为提升甲方产品的科技竞争力，促进甲方经济效益的提升，甲乙双方共同围绕高质量粉末注射成形材料研发和应用推广开展研究工作；甲方力求实现高性能粉末注射成形产品产业化技术的优化，乙方致力于材料改进和新品种研究并尽力为甲方提供全面的技术服务，达到共同推进企业科技进步、科研、产业相互促进、校企互利双赢的目的。双方共同从乙方先进成熟的技术成果中，寻找符合甲方长远发展与战略定位的项目，通过成果共享或者转让，将其转化为现实生产力；乙方帮助甲方根据实际应用需要开展粉末注射成形材料设计、制备工艺优化和材料微观组织和性能评价等工作，为完善甲方产业化生产工艺和推广应用提供技术支撑数据。

#### 2. 山东银光钰源轻金属精密成形有限公司-北京科技大学产学研合作协议（2016-681）

来源：山东银光钰源轻金属精密成形有限公司

起止时间：2016-2018

合同总额：100 万元

负责人：曲选辉

参加人：任淑彬，张瑞杰

简介：围绕高质量铝、镁合金材料研发和应用推广，实现高性能铝、镁合金材料产品产业化技术的优化，为甲方提供全面的技术服务，达到共同推进企业科技进步、互利双赢的目的。乙方帮助甲方根据实际应用需要开展铝、镁合金材料设计、制备工艺模拟和优化、材料微观组织和性能评价等工作，为完善甲方产业化生产工艺和推广应用提供技术支撑数据。

#### 3. 航空铝合金冶金回收工艺（2016-216）

起止时间：2016-2017

合同总额：90.74 万元

负责人：张深根

参加人：刘波

简介：根据飞机回收再利用国际协会（AFRA）的预测，未来 10-20 年将有 6000-8000 架飞机退役报废。退役的飞机将占据大量的土地资源 and 导致巨大的环境压力。退役的飞机含有大量的宝贵资源，例如商用客机总质量的 70% 是 2XXX 和 7XXX 铝合金。飞机铝合金循环利用主要包括以下几个问题。（1）铝合金废料来源复杂，很难被分离，合金的成分复杂难以调控；（2）铝合金表面有油漆及其它有机物质，冶炼过程会造成严重污染，影响再生铝合金的质量；（3）熔化金属氧化烧损严重，回收率较低；（4）合金组织很难控制。本项目旨在开发报废飞机 2XXX 和 7XXX 的铝合金再生 2XXX 和 7XXX 铝合金，突破成



分调控、二次污染和成本高等难题，实现绿色低成本保级循环利用。

#### 4. 冷轧产品仓储防锈工艺优化研究（2016-108）

来源：宝钢新日铁汽车板有限公司

起止时间：2016-2016

合同总额：48 万元

负责人：卢琳

简介：随着汽车工业的飞速发展，用户对汽车用冷轧板的要求不断提高，生产厂商不仅需要制造工艺及性能上保证用户的要求，还要保障产品在长期储运过程中的质量稳定性。其中，最为突出的问题往往表现在钢板表面的锈蚀问题。本项目旨在寻找仓储环境因素变化与防锈能力、存放时间等之间的作用规律，以及冷板表面状态对其防锈性能的影响，从而有效改善仓储环境中冷板防锈性能的稳定性，提高冷板表面质量，从而提升用户满意度。

#### 5. 冷轧基板及镀锌层缺陷对前处理工艺的影响研究（2016-437）

来源：宝钢新日铁汽车板有限公司

起止时间：2016-2017

合同总额：43.5 万元

负责人：卢琳

简介：根据现有的镀锌产品表面质量检测标准，允许一定量的微小缺陷存在，这种非质量缺陷往往不受到重视，忽视了其对于汽车厂商表面前处理工艺可能会带来负面的影响。目前的研究多针对于表面特征明显，尺度较大的缺陷，缺乏对小尺度，特别是隐藏缺陷的研究。本项目针对这种非质量缺陷进行筛查和分析，确定其对于汽车表面前处理工艺可能带来的负面影响，为建立更加合理的表面质量检查标准，提高用户的满意度奠定理论基础。

#### 6. 铝合金粉末注射成形与表面改性技术研究（2016-686）

来源：江苏精研科技股份有限公司

起止时间：2016-2018

合同总额：40 万元

负责人：曲选辉

参加人：吴茂，章林，秦明礼

简介：针对手机、穿戴电子产品等市场对轻质铝合金复杂零件的需求，开展铝合金粉末注射成形技术的研究，为铝合金小型精密复杂形状零件的制备新的探索新的路径。主要技术内容包括：设计适合粉末注射成形和表面处理工艺的铝合金成分；研究粉末特征与制备方法的关系，确立粉末组成和混合工艺；高稳定性粘结剂设计及其流变规律研究；铝合金粉末注射成形与脱脂过程及其控制技术研究；多孔成形坯烧结致密化规律与产品尺寸精度控制技术；铝合金粉末注射成形生坯与烧结零件无损检测技术研究；铝合金粉末注射成形产品表面处理工艺研究；力争形成铝合金粉末注射成形产品工业化生产工艺和规范。

#### 7. 金风海上型与陆地型机组内环境腐蚀情况对比研究及新型机组内环境腐蚀情况研究（2016-230）

来源：江苏金风科技有限公司

起止时间：2016-2017



合同总额：34.29万元

负责人：杜翠薇

参加人：李晓刚, 刘智勇等

简介：海上风电场运行环境十分复杂，存在盐雾、高湿、凝露、高温及长久日照腐蚀因素。为克服海上环境对风电机组的不利影响，机组从涂层、密封、湿度控制、盐雾控制等多方位设计提高其环境适应性。但目前运行机组内环境实际腐蚀情况数据不够充足。针对目前运行机组内环境实际腐蚀数据不够充足情况展开，通过对比测试海上机组内环境实际腐蚀情况。为今后机组的涂装优化设计、环控优化设计、密封优化设计，及成本控制提供数据支持。

## 8. 镍基合金涡轮叶片和不锈钢导向叶片阴极等离子电解沉积陶瓷涂层研究（2016-165）

来源：美国福特公司 URP 项目

起止时间：2016-2017

合同总额：65.01 万元

负责人：王德仁

简介：等离子电解是一个在电极表面伴随有大量等离子微弧放电现象的特殊电解过程。与传统的电解相比，等离子电解能够获得很多物理、化学效应，这有助于制备新型涂层、材料和反应产物。镍基合金涡轮用作阴极，利用阴极气膜放电现象，在涡轮表面开展制备  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 涂层/ZrO<sub>2</sub> 涂层和性能研究，重点研究涂层与基体间结合力、抗疲劳性能、附着催化剂后的催化性能等，为汽车行业减少污染物排放、满足更加严苛的排放标准奠定基础。

## 9. 钛合金铸件的力学性能预测（2016-197）

来源：北京航空材料研究院

起止时间：2016-2017

合同总额：10 万元

负责人：张瑞杰

参加人：姜雪, 尹海清, 曲选辉

简介：本课题拟建立铸件充型、凝固参数与微观组织、机械性能之间的定量关系，实现对服役铸件机械性能分布的预测。针对具体 TC4 钛合金熔模铸造过程，完成具体模型的构建。在此基础上，将所建完整的模型推广应用至其它结构不同的铸件，实现对其它铸件最终机械性能分布的预测。能够为铸件结构设计和工艺设计的结合提供数据支持，从而达到优化铸件结构、减少试制次数、降低生产成本的目的。

## 10. 粉末冶金摩擦材料研究（2015-486）

来源：北京天宜上佳新材料有限公司

起止时间：2015-2020

合同总额：200万元

负责人：曲选辉

参加人：秦明礼, 章林, 刘婷婷

简介：本项目针对国内高铁“运行里程长”、“环境复杂多样”、“运行速度快”、“制动频繁”等工况特点，开发适合我国运行工况的闸片，主要内容包括：（1）闸片材料的成分设计。设计新型闸片的材料成分，增加基体组元铜含量，减少铁含量，增加石墨含量，优化石墨的含量、类型、形状，获得了摩擦磨损性能良好的摩擦材料，在保证基体强度的同时，提高闸片的导热性和不同速度下的摩擦系数稳定性，



降低制动盘的温度，减轻制动盘的热负荷；（2）闸片的结构优化设计。通过改变摩擦块的形状和排布形成有效排屑及散热通道，避免磨削物的堆积和金属镶嵌，提高了散热效果，使制动盘受热均匀、温度梯度小，降低了制动盘的热应力；（3）闸片的摩擦磨损性能评价。

### 11. 多元热流体注采对防砂筛管挡砂性能影响研究（2015-434）

来源：中海油田服务股份有限公司

起止时间：2015-2016

合同总额：103万元

负责人：柳伟

简介：在海上油田多元热流体注热和生产过程中，流体对防砂筛管的挡砂性能产生影响，导致筛管过滤部件的过滤性能产生变化并导致其它结构件产生损伤。本项目通过室内试验及综合测试分析，并结合对实际热采条件筛管分析等多种方式，研究多元热流体注采生产中流体温度和压差对筛管过流量和通过挡砂介质的地层砂尺寸变化的影响。通过本项目的研究可明确多轮次注采中高温和多元热流体对防砂筛管挡砂精度和挡砂性能及筛管损伤影响及规律，为延长多元热流体注采稳定性和优化筛管结构设计提供重要的技术支持和理论指导。

### 12. 粉末冶金铁基软磁材料制备技术与开发（2016-685）

来源：山东京科新材料有限公司

起止时间：2015-2017

合同总额：100万元

负责人：曲选辉

参加人：秦明礼，章林

简介：采用自主研发的铁磁性粉末为原料，通过预合金化可以提高材料成分均匀性，改善磁性；采用耐高温热固性树脂材料对铁粉颗粒进行绝缘包覆处理，提高所得材料强度；研究消除压制时产生的内应力的热处理工艺，提高电阻率，降低磁损耗；通过机械球磨混合在铁粉颗粒表面包覆铁氧体磁性颗粒，既提高材料的电阻率，同时可有效提高磁导率；为开发高磁性能、低损耗软磁制品奠定理论和基础。

### 13. 超高磁性烧结钕铁硼永磁材料研制（2015-471）

来源：天津三环乐喜新材料有限公司

起止时间：2015-2018

合同总额：96万元

负责人：郭志猛

简介：研究烧结钕铁硼晶界相/主相与磁性能之间的关系，研究晶界相/主相的晶体结构、相对含量对磁性能的影响，重稀土（如 Dy）的添加对晶界相/主相晶体结构、磁性能的影响及机理分析。研究烧结钕铁硼晶界相结构与磁性能之间的关系。研究富钕相的成分、晶体结构对磁性能的影响；重稀土（如 Dy）在烧结钕铁硼晶界相中的含量、存在方式及分布对磁性能的影响及机理分析；钕铁硼粉末预处理技术：包括界面改性剂加入及分散技术。研究界面改性剂的种类、添加量及加入方式对粉末流动性、分散性等参数的影响。通过加入合金组元（如 S、P、Cu 等元素或合金）达到降低烧结温度（避免晶粒长大）提高制品密度的目的。研究合金组元的种类（S、P、Cu 等元素单独添加或复合添加）、添加量对钕铁硼粉末压坯密度及密度均匀性、烧结温度及烧结密度、显微组织及晶粒度的影响。研究添加剂对烧结产品性能的影响。研究添加剂的种类、添加量对烧结产品剩磁、矫顽力、磁能积等参数的影响。优化



生产工艺，制定生产标准。

#### 14. 气化炉内夹套材料腐蚀机理及防腐对策研究（2015-007）

来源：大唐国际化工技术研究院有限公司

起止时间：2015-2016

合同总额：48.5 万元

负责人：王德仁

简介：本项目针对\*\*煤制天然气公司气化炉内夹套材料在生产运行过程中出现的严重腐蚀问题，为了彻底解决气化炉夹套材料的严重腐蚀问题，避免出现停产的情况，本项目研究从腐蚀发生的基本机理出发，深入分析气化炉夹套腐蚀发生的条件，提出从气化炉气化环境特点、夹套材料成分、煤质分析、气化炉操作参数等方面进行分析，利用腐蚀发生的部位特点、腐蚀类型分析、腐蚀产物分析及组成分析，深入分析腐蚀产物发生过程，总结内夹套材料腐蚀机理，从中找出控制腐蚀速率的首要步骤和主要影响因素，在此基础上提出相应的防腐蚀对策。

#### 15. 固网 T500 机柜拼装底座玻璃钢埋地测试（2015-688）

来源：华为技术有限公司

起止时间：2015-2025

合同总额：44.87 万元

负责人：杜翠薇

参加人：李晓刚，张达威等

简介：玻璃钢在土壤中腐蚀寿命预测较难，为获得长期的数据，本项目进行固网 T500 机柜拼装底座玻璃钢在江西红壤长达 10 年的现场埋样工作。选取鹰潭试验站作为埋样地点，埋入 5 款样品，分别在第 1 年、第 2 年、第 4 年、第 8 年和第 10 年后取出样品进行性能测试及数据积累，为玻璃钢设计及成本控制提供数据支持。

#### 16. 荔湾 3-1 气田深水油气集输管道工艺设计实验验证（2015-333）

来源：中海油研究总院

起止时间：2015-2016

合同总额：44.5 万元

负责人：张雷

参加人：路民旭，杜艳霞

简介：随着深水油气田的开发，海底管道建设日益增多，距离越来越长，给海底管网设计带来了较大挑战。若海管管径偏大，管道内滞液量和压降增大，对气田生产后期不利；若管径偏小，管道内气速过大，缓蚀剂无法稳定成膜，易导致腐蚀或冲蚀风险。针对我国深水油气田开发中面临的管道设计与腐蚀控制的难题，围绕海管内所使用的缓蚀剂在高气体流速条件下的成膜稳定性这一问题开展研究工作。具体包括深水天然气凝析液混输管道缓蚀剂成膜稳定性测试方法调研，基于常规实验方法的缓蚀剂成膜稳定性影响因素测试评价和典型工况下缓蚀剂成膜稳定性的湿气环路实验测试评价等实验工作，并形成深水天然气凝析液混输管道流速设计所需缓蚀剂成膜稳定性测试推荐作法草案。

#### 17. 电网氢储能储氢材料测试技术研究（2015-387）

来源：国网智能电网研究院

起止时间：2015-2016



合同总额：39万元

负责人：李平

简介：通过多渠道调研分析储氢材料关键性能的测试技术，确定并规范适合于电网氢储能用储氢材料优选的关键性能测试技术；确定电网氢储能用储氢材料适用性评价体系所要采用的关键性能指标参数、影响权重、评分原则等，构建电网氢储能用储氢材料适用性评价方法；依据电网氢储能用储氢材料测试评估试验平台调研的结果，平台规模设计、研发能力设计、关键试验装置的技术参数设计的理论研究，进行电网氢储能用储氢材料测试评估试验平台建设方案研究。

#### 18. 粉末冶金钛合金研发及产业化（2014-390）

来源：中磁科技股份有限公司

起止时间：2014-2024

合同总额：200万元

负责人：郭志猛

参加人：郝俊杰，罗骥，邵慧萍

简介：开展冷等静压成形钛合金的技术开发，研究氢化脱氢钛合金粉末的制备，大尺寸钛合金压坯的成形，高致密度钛合金的烧结，大尺寸钛合金锭的挤压工艺，制备出性能优异的钛合金挤压件；进行冷等静压成形钛合金的产业化指导，参与研制出可应用于多领域的钛合金棒材、管材。

#### 19. 高铁制动闸片摩擦材料的国产化研制和弥散强化铝合金在飞机刹车上的应用研究（2014-391）

来源：北京北摩高科摩擦材料有限责任公司

起止时间：2014-2022

合同总额：100万元

负责人：罗骥

参加人：郭志猛，郝俊杰，邵慧萍

简介：以目前中国使用的高铁进口原件或技术要求作为研发标准，将 2A14 和 7075 铝合金添加特定金属进行弥散强化后制成弥散强化铝合金材料，应用于飞机机轮的轮毂、轮缘、汽缸座等关键部件。研制代表国内先进水平的粉末冶金制动闸片摩擦材料、铝合金材料，满足国内高铁车辆制动闸片、飞机刹车机轮的技术要求，推广在高铁车辆制动闸片、飞机刹车机轮上的应用。

#### 20. 海洋用耐蚀钢筋的研制与开发（2014-241）

来源：南京钢铁股份有限公司

起止时间：2014-2016

合同总额：65万元

负责人：李晓刚

参加人：程学群

简介：根据企业产品研发需求，研发一种海洋用耐蚀钢筋。

#### 21. 海洋链应力腐蚀性能测试及服役安全性评估（2014-494）

来源：江苏亚星锚链股份有限公司

起止时间：2014-2016

合同总额：65万元



负责人：李金许

参加人：褚武扬

简介：通过不同锚链在模拟海水中应力腐蚀门槛应力的测定，以及 pH 值、干湿交替和等静压影响的研究，获得锚链钢在模拟海水中保持恒载荷条件下试样中的氢含量以及应力腐蚀门槛应力直接的关系；获得应力腐蚀裂纹扩展速率曲线；对锚链钢在海水中的服役安全性进行评估。

---

## 22. ICME Model Development for Forging Automotive Components (2014-486)

来源：美国福特汽车公司

起止时间：2014-2016

合同总额：56 万元

负责人：张瑞杰

参加人：尹海清，江海涛

简介：An ICME model for forging of light metals (aluminum and magnesium) does not exist. In order to set up the ICME models for forging, the macro-defects will be firstly considered, such as cracks, forging folds and incorrect metal streamline. The quantitative relationship between these defects and the deformation history will be established based on the FEM analysis. The grain size distribution will also be considered in this model as a function of the temperature and deformation history. We can try to eliminate the defects in the parts firstly, especially for the key and critical positions, which can be obtained by static force analysis and CT scan. The mechanical properties distribution can also be obtained based on the defects and microstructure predictions. These are all helpful for the faster parts design and cost savings

---

## 23. 大气环境下金属材料腐蚀寿命研究项目 (2014-006)

来源：华为技术有限公司

起止时间：2013-2016

合同总额：90 万元

负责人：李晓刚

参加人：程学群

简介：本项目主要在行业现状调研的基础上，以 3 种材料（碳钢、锌和锌涂层）为典型研究对象，开展大气腐蚀规律及机理研究，依据 ISO 大气环境腐蚀分级分类标准，研究典型金属在不同腐蚀等级大气环境服役的腐蚀规律和机理，进而建立相应的腐蚀加速试验方法，该方法能实现对金属材料腐蚀寿命的科学预测。项目同时开展户外挂片腐蚀试验，结果可用于对实验室建立的腐蚀加速方法的验证和相关数据的修正。该项目可为华为技术有限公司产品在全球服役寿命预测提供快捷方法，进而争强企业竞争力。

---

## 24. 高性能 NdFeB 永磁材料的制备技术 (2013-573)

来源：赣州富尔特电子股份有限公司

起止时间：2013-2016

合同总额：50 万元

负责人：孙爱芝

简介：钕铁硼 (NdFeB) 永磁因其极高的磁性能被广泛应用于工业和消费产品中，伴随全球新能源产业的爆发式增长，正在推动钕铁硼永磁材料的长期需求。钕铁硼磁性材料在风电、新能源汽车、





节能压缩机的应用正在全面上升。新能源等节能环保领域对所使用的永磁材料提出了更高的要求，不仅具有高磁性能，而且具有高使用温度和长期服役稳定性。本研究根据项目提出单位的实际需求，为了拓展其产品在节能环保等领域的应用，开发高磁性能，特别是高矫顽力 NdFeB 永磁材料的制备技术。

## 25. 磁性功能纸 (2013-447)

来源：本溪瑞合矿业有限公司

起止时间：2013-2018

合同总额：50 万元

负责人：郭志猛

参加人：芦博昕，朱均

简介：本项目通过对石头纸传统工艺的改进与开发，开发出磁性贴纸、磁屏蔽纸和光降解功能壁纸三种不同类型的磁性功能纸。磁性贴纸可依靠自身磁性贴在钢铁表面，且厚度要求 $\leq 0.2\text{mm}$ ，通过对表面进行处理，可以制造出具有较高磁性的可印刷用纸，可广泛应用于便签、冰箱贴和车贴等；还可以制造出具有软磁特性的功能纸，可对低频磁场干扰源或敏感设备（器件）进行有效的磁屏蔽；还可以制造出具有光催化作用的功能纸，可以有效对有毒有机物进行降解，可广泛应用于壁纸墙纸等处。

## 26. 铁基材料自蔓延熔覆耐磨涂层技术 (2012-350)

来源：江苏蓝日超硬钢材料有限公司

起止时间：2012-2022

合同总额：900 万元

负责人：郭志猛

参加人：郝俊杰，罗骥，程军

简介：自蔓延高温合成是一种利用反应物之间高化学反应热的自加热和自传到过程来合成材料的一种新技术。经过国内外专家多年研究，自蔓延涂层已突破铁基平面工件制备难题，其应用前景更为广泛。本项目有效解决了结构陶瓷熔点高、制备成本高、不易成型加工等制约因素，在陶瓷和金属间化合物等高熔点、高硬度材料涂层的制备上显示出巨大的发展潜力，可用于制备复合装甲、高速线材导卫板、球磨机内衬材料和风机叶片等，在纵多领域具有广阔的应用前景。

## 27. 粉末冶金制动闸片的研发与产业化 (2012-523)

来源：山东金麒麟集团有限公司

起止时间：2012-2022

合同总额：200 万元

负责人：郝俊杰

参加人：郭志猛，罗骥

简介：本项目针对高速列车制动闸片的技术要求及其现状分析，采用粉末冶金方法制备制动闸片。项目通过新材料配方设计，粉料混合设计实验，模具设计及压制实验，烧结温度设计及试验，试验样块全面理化性能指标检验，台架检验试验，最后装车试运行，并进行技术鉴定。预计研制出代表国内先进水平的粉末冶金制动闸片，研究其摩擦磨损性能，进行 1:1 动力台制动试验，开发出耐高温、大负荷、高效率的制动闸片工程化生产技术。产品质量达到国内先进水平，通过 TB 标准认证。

## 28. SHS 熔覆钢结硬质合金涂层复合材料的研究与产业化 (2013-534)

来源：广东新劲刚超硬材料有限公司



起止时间：2012-2016

合同总额：50 万元

负责人：郭志猛

参加人：郝俊杰，罗 骥

简介：本项目结合自蔓延高温合成(SHS)和真空消失模铸造(V-EPC)的优点，将 SHS 合成难熔化合物耐磨颗粒技术植入成熟的真空消失模铸造生产中，充分发挥 SHS 节能、高效，V-EPC 自动化程度高、无污染的特点，优质高效制备大面积表面硬质涂层复合材料。本项目符合省战略性新兴产业核心技术攻关申报指南中关于发展高强、高韧、耐磨、耐蚀等高性能特种钢制备关键技术，及发展耐高温、高强、高韧涂层材料及应用技术的要求，目标是制造工业装备用高性能合金材料及部件。本项目的研究与开发对于促进广东省的产业结构调整，提升相关企业的技术水平和市场竞争力具有重要的意义，也将产生显著的社会效益和经济效益。

## 专利实施转让课题（19 项）

### 1. 锂离子电池电极材料的制备技术（2016-607）

来源：清陶（昆山）能源发展有限公司

起止时间：2016-2017

合同总额：40 万元

负责人：范丽珍

简介：本项目转让两个专利：一种碳包覆富锂正极材料及其制备方法；一种多孔硅/碳复合材料及其制备方法。

### 2. 一种用于废旧金属油漆层热脱除的装备和方法（2016-432）

来源：肇庆市大正铝业有限公司

起止时间：2016-2021

合同总额：5 万元

负责人：张深根

参加人：刘 波

简介：开发了一种废旧金属表面油漆层去除装备和方法。废旧金属表面固态油漆层去除装备，包含进料仓、进料口、闸板阀、阀门、隔离仓、加热炉、炉管、机械泵、和底座等，具有将含油漆层的废旧金属烘干、无污染热脱漆的功能。废旧金属表面油漆层去除方法包含物料烘干、可控氧分压旋转连续热脱漆步骤。本装备和方法具有加热均匀、脱漆效率高、无污染的特点，可广泛应用于废旧金属回收。

### 3. 微波等离子体金刚石膜沉积设备技术（2015-484）

来源：河北普莱斯曼金刚石科技有限公司

起止时间：2015-2025

合同总额：50 万元

负责人：唐伟忠

简介：高功率的微波等离子体化学气相沉积技术（MPCVD）是制备高品质金刚石膜的关键技术。北京科技大学为高品质金刚石膜制备技术所研发的 MPCVD 装备可被分为 2.45GHz 和 915MHz 频率激励的两种，其输入功率分别可达 10kW 和 75kW 水平。使用该技术所制备的高品质金刚石膜具有良好的热学、光



学和电学性能，可被应用于国家经济建设、科学研究的各高技术领域。

#### 4. 一种利用粗颗粒碳化钛基粉末制备耐磨耐腐蚀涂层的方法（2015-100）

来源：北京百德福科技发展有限公司

起止时间：2015-2024

合同总额：18 万元

负责人：郭志猛

简介：一种利用粗颗粒碳化钛基粉末制备耐磨耐腐蚀涂层的方法，属于表面涂层制造领域。首先按照比例称取钛粉、石墨粉、其它金属组元配置原料粉末，将混合粉球磨，压块，放入反应器中，引燃整个压块发生自蔓延反应，得到疏松多孔碳化钛基块体，去除表面污染物，然后将剩余产物破碎、筛分得到 20~50  $\mu\text{m}$  的碳化钛基硬质颗粒粉末材料。将上述粗颗粒粉末、粘结合金粉末以及粘结剂混合调成料浆，涂覆于钢件表面，干燥后，熔覆得到耐磨耐腐蚀涂层。本发明制备方法具有节能环保，价格低廉、硬质颗粒与粘结金属结合良好、耐磨性能优异等特点，适合于工业化生产。

#### 5. 废杂铝再生目标铝合金相关技术（2015-065）

来源：肇庆市大正铝业有限公司

起止时间：2015-2020

合同总额：15 万元

负责人：张深根

参加人：刘波

简介：废杂铝来源广、成分复杂，有废铝铸件（以 Al-Si 合金为主）、废铝锻件（Al-Mg-Mn、Al-Cu-Mn 等合金）、型材（Al-Mn、Al-Mg 等合金）、废电缆线、废铝易拉罐、包装铝箔（以纯铝为主）和非铝合金的废零件（如 Zn、Sn、Pb、Sb 合金）等，造成再生铝合金绿色保级再利用困难。应用本发明专利技术，开发一套以废杂铝为原料，经磁选除铁、预处理、熔炼、熔液成分检测、计算、配料、成分调整，最终得到目标铝合金，实现了废杂铝循环再利用，具有无污染、回收率高、易于工业化生产的特点，有显著的经济和环保效益。

#### 6. 废杂铝再生目标铝合金相关技术（2015-065）

来源：肇庆市大正铝业有限公司

起止时间：2015-2020

合同总额：15 万元

负责人：张深根

参加人：刘波

简介：废杂铝来源广、成分复杂，有废铝铸件（以 Al-Si 合金为主）、废铝锻件（Al-Mg-Mn、Al-Cu-Mn 等合金）、型材（Al-Mn、Al-Mg 等合金）、废电缆线、废铝易拉罐、包装铝箔（以纯铝为主）和非铝合金的废零件（如 Zn、Sn、Pb、Sb 合金）等，造成再生铝合金绿色保级再利用困难。应用本发明专利技术，开发一套以废杂铝为原料，经磁选除铁、预处理、熔炼、熔液成分检测、计算、配料、成分调整，最终得到目标铝合金，实现了废杂铝循环再利用，具有无污染、回收率高、易于工业化生产的特点，有显著的经济和环保效益。

#### 7. 一种微细球形钛粉的短流程制备方法（2015-206）

来源：北京金物科技发展有限公司



起止时间：2015-2025

合同总额：3 万元

负责人：郭志猛

参加人：叶青，张欣悦，林均品，柏鉴玲，赵子粉，吴胜江

简介：本发明提供一种以氢化钛铝合金粉末短流程制备钛铝金属间化合物的方法，属于粉末冶金技术领域。以高纯铝和海绵钛为原料，在真空自耗电极电弧凝壳炉或真空感应炉中熔炼成钛铝合金铸锭，随后粗破碎成粉料，经过氢化处理获得脆性的氢化合金粉料，再利用涡流气流磨研磨制成微细钛铝合金粉末。利用粉末冶金成形工艺将氢化的合金粉末制成坯体，坯体在烧结升温过程中发生脱氢反应，可将氢全部脱除，经烧结最终得到钛铝金属间化合物制品。该方法直接以氢化的钛铝合金粉末制备钛铝间金属化合物，工艺流程短，操作稳定性高，可重复性强，可实现大批量连续化生产。所制备的钛铝合金粉末具有纯度高、含氧量低、粒度细小、粒度分布窄、均匀性好等优点，适用于压制成形、注射成形、凝胶注模成形等粉末冶金成形工艺。并且在脱氢反应后合金粉末的表面活性高，易烧结致密，可得到高纯度、低氧含量、高相对密度的钛铝金属间化合物制品。

## 8. QBe2 铍青铜板材热冷组合铸型连铸技术开发与产业化（2015-002）

来源：中色（宁夏）东方集团有限公司

起止时间：2014-2019

合同总额：150 万元

负责人：谢建新

简介：铍铜合金由于具有非常优异的综合性能，是国民经济建设和国防军工建设中不可缺少的重要工业材料。目前，铍铜合金板带传统生产工艺存在生产流程长、能耗大、成材率低、成本高以及产品的质量和性能难以满足高标准的使用要求等问题。本项目采用北京科技大学具有自主知识产权的热冷组合铸型水平连铸工艺生产高表面质量、高致密、沿连铸方向取向性组织的铍铜合金连铸板材，解决传统水平连铸工艺生产的铍铜合金板材材料利用率低、铸造板材不能直接进行后续冷加工且冷加工性能差等问题。该项目通过研制铍铜合金板材热冷组合铸型水平连铸中试设备，开发铍铜合金板材热冷组合铸型水平连铸中试工艺，建立铍铜合金板材热冷组合铸型水平连铸中试生产线，解决采用传统技术生产铍铜合金板材中存在的工艺流程长、能源消耗大、生产效率和成材率低、生产成本低、产品的质量和性能较差等问题，为高效生产高性能、高精度的铍铜合金板带材奠定基础，使铍铜合金板材的综合性能满足国际标准要求，并达到或超过国外同类产品质量水平。

## 9. 铜及铜合金管材热冷组合铸型连铸技术开发与产业化（2014-699）

来源：江苏仓环铜业股份有限公司

起止时间：2014-2016

合同总额：100 万元

负责人：谢建新

简介：铜及铜合金管材具有优异的耐腐蚀性能和导热性能，是舰船、航母、火力和核动力发电、海水淡化等关键领域换热系统必不可少的材料。但目前铜及铜合金管生产流程很长、成材率仅低，生产成本较高。针对铜及铜合金管材的生产技术现状，在 973 项目、支撑计划等项目支持下，课题组发明了一种先进的连铸成形新技术，可以制备出大口径高表面质量、高取向组织铜及铜合金管材，采用该连铸管坯可以直接进行冷轧和拉拔成形，累积变形量可达 99% 以上，成材率可达到 80% 以上，可节能 40% 以上，生产成本可降低 50% 以上。已获授权国家发明专利 5 项。本项目的内容是实施企业合作，将该技术应用到纯铜、白铜合金管材的生产，开展产业化关键技术研究。



#### 10. 利用醋酸钴低温制备钴包覆钛粉的方法

来源：横向

起止时间：2014-2028

合同总额：10 万元

负责人：邵慧萍

参加人：郭志猛

简介：钛钴粉具有很好的生物特性，粉末冶金工艺制备的钛钴多孔材料在医用植入材料方面具有非常广阔的前景。但由于钛的表面活性很大，粉末间结合强度不高，导致成型坯体的整体强度难以达到医用植入材料的要求。所以我们将钴原子包覆于钛颗粒表面，提高了成型坯体的强度，满足了医用植入材料的要求。在本发明中，采用了价格便宜、无毒的醋酸钴作为热分解的初始物，选择联铵作为还原剂，油酸作表面活性剂，在较低的温度下（35℃~50℃）形成包覆完全且分布均匀的钴包钛微粒。它的好处在于一方面可大幅度降低生产的成本和温度，减少不必要的浪费；另一方面降低对研究生产者的健康危害及对环境的污染，有效地保护了环境，可以实现绿色化的生产工艺。

#### 11. 一种制备铜包覆钨复合粉末的方法

来源：横向

起止时间：2014-2028

合同总额：10 万元

负责人：邵慧萍

参加人：郭志猛

简介：钨铜复合材料同时具有钨和铜的优点，还可以通过改变其组成比例，控制和调整它相应的机械和物理的性能。这种特有的综合性能使钨铜复合材料广泛的应用在电触头材料和电极材料中。在钨粉表面均匀包覆一层铜，然后再用烧结或熔渗的方法制取钨铜复合材料可以避免钨与钨的直接接触，强化基体界面最终全面提高钨铜复合材料的综合性能。目前比较成熟的包覆工艺有：溶胶-凝胶法、化学镀法等，其中凝胶溶胶法虽然方法简单，易操作，但是包覆层不均匀，难以控制包覆层厚度，而且需要包覆物质形成前驱体，使用范围有限。化学镀法制备的包覆粉体包覆层与粉体基体结合比较紧密，包覆层厚度容易控制，采用的设备比较简单。

#### 12. 一种高浓度磁性流体及其制备方法（2014-275）

来源：台州六合工程咨询有限公司

起止时间：2014-2019

合同总额：3 万元

负责人：邵慧萍

简介：一种高浓度磁性流体是用超声波辅助化学共沉淀法制备磁性纳米颗粒，将二价铁盐溶液和三价铁盐溶液混合均匀后，加入过量的碱性溶液反应，沉淀完全后得到 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 纳米颗粒。将表面活性剂加入到 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 溶液中进行表面改性，得到高浓度的磁性流体。表面修饰剂由硬脂酸、肉豆蔻酸、月桂酸及十二烷基苯磺酸钠按比例组成。本发明可制备浓度高达 52% 的磁性流体，其磁性纳米颗粒具有磁响应性高、形状呈球形、均一性好、粒径为 3~30 nm。经改性后所得的磁流体浓度高、磁性强、分散稳定性好，可广泛应用于密封、润滑、纺织、以及生物医药等领域。

#### 13. 高性能铜包铝复合扁线及其生产工艺（2013-062）



来源：烟台孚信达双金属股份有限公司

起止时间：2012-2017

合同总额：100 万元

负责人：刘新华

参加人：谢建新

简介：应用项目参加人员发明的连铸复合一轧制成形专利技术，开发用于大型变压器等用高性能铜包铝复合扁线系列产品，开展铜包铝棒坯连铸直接复合成形，扁线轧制成形，产品退火等关键技术研究。

#### 14. 铜包铝复合扁线生产工艺与关键装备（2012-249）

来源：银邦金属复合材料股份有限公司

起止时间：2012-2017

合同总额：60 万元

负责人：谢建新

简介：本课题将获授权的国家发明专利“一种铜包铝复合扁线及其制备方法”转让给企业实施产业化，采用水平连铸直接复合成形铜包铝复合坯料，将反复塑性加工和热处理相结合，高效地生产横截面为长方形，长方形四角处光滑圆弧过渡，由芯层铝及包覆层铜复合而成的铜包铝复合扁线。

#### 15. 一种微波合成纳米碳化钨粉末的方法（2012-083）

来源：北京上佳合金有限公司

起止时间：2012-2016

合同总额：30 万元

负责人：林 涛

参加人：邵慧萍，罗 骥

简介：发明提供了一种用微波加热碳化来得到 WC 的全新方法，包括如下步骤：首先配置含苯醛树脂酯 30%（质量分数）的钨粉，然后在真空条件下采用外加热方式用微波加热 5min，得到纳米级 WC 粉末。本发明的优点：1. 为钨粉碳化提供了一条全新的方法，使微波加热技术在碳化过程中切实可行。2. 加热速度快，碳化时间很短，能得到纳米级 WC 粉末。3. 设备简单，热量利用率高，能大大节省能源。

#### 16. 一种微细球形 Nd-Fe-B 粉的制备方法（2013-064）

来源：廊坊金熊精密材料有限公司

起止时间：2012-2019

合同总额：10 万元

负责人：郭志猛

参加人：郝俊杰

简介：本发明提供一种微细球形 Nd-Fe-B 粉的制备方法，属于粉末制备的技术领域。将氢爆碎（HD）技术与射频（RF）等离子体熔融球化技术相结合，以吸氢钕铁硼粉末为原料，直接通过等离子体处理使吸氢钕铁硼粉的氢爆碎，脱氢与球化处理一步完成，制备出微细球形钕铁硼粉。本发明的优点在于：氢爆碎（HD）技术与射频（RF）等离子体熔融球化技术相结合，缩短生产工艺流程，提高生产效率，降低生产成本制备出的球形钕铁硼粉粒度细小，成分均匀，流动性好，球形度高，氧含量低，满足粘结钕铁硼永磁体工业生产的需要。



### 17. 一种金属粉末凝胶-挤压成形方法 (2013-065)

来源: 廊坊金熊精密材料有限公司

起止时间: 2012-2019

合同总额: 10 万元

负责人: 郭志猛

参加人: 郝俊杰, 罗 骥

简介: 本发明涉及一种金属粉末凝胶挤压成形的办法, 属于粉末冶金生产工艺中金属零件制备领域。其特征是首先配制一定浓度的预混液, 然后加入金属粉末制成稳定的凝胶体系, 再把稳定的凝胶体系进行挤压成形制备坯体, 最后进行烧结成零件。本发明突破了传统成形技术, 可以制备大尺寸, 复杂形状的金属制品。与压力成形相比, 避免了由于成形时需要压力过大造成的复杂形状受限及能耗问题, 大大改善了成形条件。与注射成形和热压铸成形需加入大量有机粘接剂相比, 不需专门脱脂工序, 工艺简单, 使生产成本大幅降低。

### 18. 一种面向等离子体镀层电镀液 (2012-194)

来源: 北京鼎臣世纪高科技有限公司

起止时间: 2012-2021

合同总额: 10 万元

负责人: 郭志猛

参加人: 罗 骥

简介: 一种面向等离子体镀层电镀液, 属于电镀技术领域。其特征在于电镀液组成为: 钨酸钠 30~90g/L, 酒石酸钾钠 20~80g/L, 柠檬酸 15~55g/L, 硫酸亚铁 10~45g/L, 抗坏血酸 1~3g/L 和十二烷基磺酸钠 0~0.1g/L。本发明采用电镀工艺在碳钢, 合金钢, 铜及其合金等基体材料上电镀得到光洁均匀致密的面向等离子体钨合金镀层, 所用化学试剂对环境无污染, 镀液组分简单, 稳定性好可长期保存, 覆盖能力和分散能力好, 获得钨合金镀层中钨含量占 55wt% 以上, 镀层与基体结合牢固。

### 19. 一种用助镀剂改善碳钢与镍基合金结合界面的方法 (2012-234)

来源: 北京金安科科技发展有限公司

起止时间: 2012-2017

合同总额: 6 万元

负责人: 林 涛

简介: 一种用助镀剂改善普通碳钢与镍基合金结合界面的方法: 先将钢基体喷砂处理, 然后将喷砂处理后的钢基体浸入预先配置好的助镀剂水溶液中, 浸泡几分钟后, 将钢基体取出烘干其水分和结晶水, 最后热浸镀镍基合金, 其中助镀剂的组成为 KF 和 KCl 复合水溶液, 或者 KF, KCl 和 K<sub>2</sub>ZrF<sub>6</sub> 复合水溶液。该助镀剂的特点是助镀剂对镍基合金镀液不产生有害作用, 具有组分稳定性好, 不易挥发, 无污染, 无烟, 烘干温度范围较宽, 能有效地防止钢基体在浸镀前被空气氧化, 而且可以有效提高钢基体的表面活性, 使镍基合金镀液很快地润湿钢表面并与其反应, 确保得到良好的冶金结合层。



## 论 著

### 代表性 SCI 收录论文 (54 篇)

1. Li, XG (Li, Xiaogang) ; Zhang, DW (Zhang, Dawei) ; Liu, ZY (Liu, Zhiyong); Li, Z (Li, Zhong) ; Du, CW (Du, Cuiwei) ; Dong, CF(Dong,Chaofang).Share corrosion data[J].NATURE,2015,527(7579):441-442(IF: 41.456)
2. Li, X (Li, X.) ; Zhang, TY (Zhang, Tong-Yi) ; Su, YJ (Su, Y. J.) Periodically Modulated Size-Dependent Elastic Properties of Armchair Graphene Nanoribbons[J].NANO LETTERS,2015,15(8):4883-4888(IF: 13.592)
3. Li, M (Li, Meng) ; Zhou, D (Zhou, Dan) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Li, XG (Li, Xiaogang); Fan, LZ (Fan, Li-Zhen).Highly stable GeOx@C core-shell fibrous anodes for improved capacity in lithium-ion batteries[J].JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY A,2015,3(39):19907-19912(IF: 7.443)
4. Song, K (Song, Kuo) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen).Scalable fabrication of exceptional 3D carbon networks for supercapacitors[J].JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY A,2015,3(31):16104-16111(IF: 7.443)
5. Wang, MS (Wang, Ming-Shan); Song, WL (Song, Wei-Li) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen).Interconnected TiOx/carbon hybrid framework incorporated silicon for stable lithium ion battery nodes[J].JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY A,2015,3(24):12709-12717(IF: 7.443)
6. Song, WL (Song, Wei-Li) ; Guan, XT (Guan, Xiao-Tian) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) ; Cao, WQ (Cao, Wen-Qiang) ; Wang, CY (Wang, Chan-Yuan) ; Zhao, QL (Zhao, Quan-Liang) ; Cao, MS (Cao, Mao-Sheng) .Magnetic and conductive graphene papers toward thin layers of effective electromagnetic shielding[J].JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY A,2015,3(5):2097-2107(IF: 7.443)
7. Wang, L (Wang, Lin) ; Wei, GD (Wei, Guodong) ; Gao, FM (Gao, Fengmei) ; Li, CM (Li, Chengming) ; Yang, WY (Yang, Weiyu) .High-temperature stable field emission of B-doped SiC nanoneedle arrays[J].NANOSCALE,2015,7(17):7585-7592(IF: 7.394)
8. Wang, L (Wang, Lin) ; Li, CM (Li, Chengming) ; Yang, Y (Yang, Yang) ; Chen, SL (Chen, Shanliang) ; Gao, FM (Gao, Fengmei) ; Wei, GD (Wei, Guodong); Yang, WY (Yang, Weiyu) .Large-Scale Growth of Well-Aligned SiC Tower-Like Nanowire Arrays and Their Field Emission Properties[J].ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES,2015,7(1):526-533(IF: 6.723)
9. Song, WL (Song, Wei-Li) ; Song, K (Song, Kuo) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) .A Versatile Strategy toward Binary Three-Dimensional Architectures Based on Engineering Graphene Aerogels with Porous Carbon Fabrics for Supercapacitors[J].ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES,2015,7(7):4257-4264(IF: 6.723)
10. Zhou, D (Zhou, Dan) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) .Hollow Core-Shell SnO2/C Fibers as Highly Stable Anodes for Lithium-Ion Batteries[J].ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES,2015,7(38):21472-21478(IF: 6.723)
11. Xiang, QY (Xiang, Qing-Yun) ; Zhang, K (Zhang, Kai) ; Wang, Y (Wang, Yu) ; Lou, XJ (Lou, Xiao-Jie) ; Yao, WQ (Yao, Wen-Qing) ; Bai, Y (Bai, Yang) ; Duan, DW (Duan, Da-Wei) ; Hu, XP (Hu, Xiao-Pei) ; Wang, J (Wang, Jie) ; Luo, ZD (Luo, Zheng-Dong) ; Wang, HH (Wang, Huan-Hua) ; Zhang, LX (Zhang,





- Lin-Xing); Klemradt, U (Klemradt, Uwe) ; Cao, JL (Cao, Jiang-Li).More.Less.Insight into Metalized Interfaces in Nano Devices by Surface Analytical Techniques[J].ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES,2015,7(49):27351-27356(IF: 6.723)
12. Wang, QJ (Wang, Qiujun) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) ; Shi, Q (Shi, Qiao) .Effect of alumina on triethylene glycol diacetate-2-propenoic acid butyl ester composite polymer electrolytes for flexible lithium ion batteries[J].JOURNAL OF POWER SOURCES,2015,279:405-412(IF: 6.217)
  13. Wang, QJ (Wang, Qiujun) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) ; Shi, Q (Shi, Qiao) .Effect of polyacrylonitrile on triethylene glycol diacetate-2-propenoic acid butyl ester gel polymer electrolytes with interpenetrating crosslinked network for flexible lithium ion batteries[J].JOURNAL OF POWER SOURCES,2015,295:139-148(IF: 6.217)
  14. Wang, MS (Wang, Ming-Shan) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Wang, J (Wang, Jia) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) .Highly uniform silicon nanoparticle/porous carbon nanofiber hybrids towards free-standing high-performance anodes for lithium-ion batteries[J].CARBON,2015,82:337-345(IF: 6.196)
  15. Song, WL (Song, Wei-Li) ; Guan, XT (Guan, Xiao-Tian) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) ; Cao, WQ (Cao, Wen-Qiang) ; Wang, CY (Wang, Chan-Yuan) ; Cao, MS (Cao, Mao-Sheng) .Tuning three-dimensional textures with graphene aerogels for ultra-light flexible graphene/texture composites of effective electromagnetic shielding[J].CARBON,2015,93:151-160(IF: 6.196)
  16. Wang, L (Wang, Liang) ; Bai, Y (Bai, Yang) ; Lu, XF (Lu, Xuefei) ; Cao, JL (Cao, Jiang-Li) ; Qiao, LJ (Qiao, Li-Jie) .Ultra-low percolation threshold in ferrite-metal cofired ceramics brings both high permeability and high permittivity[J].SCIENTIFIC REPORTS,2015,5:(IF: 5.578)
  17. Wang, WW (Wang, Wenwen) ; Zhang, ZL (Zhang, Zhiliang) ; Ren, XC (Ren, Xuechong) ; Guan, YJ (Guan, Yongjun) ; Su, YJ (Su, Yanjing) .Corrosion Product Film-Induced Stress Facilitates Stress Corrosion Cracking[J].SCIENTIFIC REPORTS,2015,5:(IF: 5.578)
  18. Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) ; Chen, TT (Chen, Tian-Tian) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Li, XG (Li, Xiaogang) ; Zhang, SC (Zhang, Shichao) .High nitrogen-containing cotton derived 3D porous carbon frameworks for high-performance supercapacitors[J].SCIENTIFIC REPORTS,2015,5:(IF: 5.578)
  19. Yan, Y (Yan, Yu) ; Yang, HJ (Yang, Hongjuan) ; Su, YJ (Su, Yanjing) ; Qiao, LJ (Qiao, Lijie) .Albumin adsorption on CoCrMo alloy surfaces[J].SCIENTIFIC REPORTS,2015,5:(IF: 5.578)
  20. Mo, LB (Mo, Li-Bin) ; Wang, Y (Wang, Yu) ; Bai, Y (Bai, Yang) ; Xiang, QY (Xiang, Qing-Yun) ; Li, Q (Li, Qun) ; Yao, WQ (Yao, Wen-Qing) ; Wang, JO (Wang, Jia-Ou) ; Ibrahim, K (Ibrahim, Kurash) ; Wang, HH (Wang, Huan-Hua) ; Wan, CH (Wan, Cai-Hua) ; Cao, JL (Cao, Jiang-Li) More ...Less.Hydrogen Impurity Defects in Rutile TiO<sub>2</sub>[J].SCIENTIFIC REPORTS,2015,5:(IF: 5.578)
  21. Wang, QJ (Wang, Qiujun) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) ; Song, Y (Song, Yu) .Facile fabrication of polyacrylonitrile/alumina composite membranes based on triethylene glycol diacetate-2-propenoic acid butyl ester gel polymer electrolytes for high-voltage lithium-ion batteries[J].JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE,2015,486:21-28(IF: 5.056)
  22. Wang, QJ (Wang, Qiujun) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) ; Song, Y (Song, Yu) .Flexible, high-voltage and free-standing composite polymer electrolyte membrane based on triethylene glycol diacetate-2-propenoic acid butyl ester copolymer for lithium-ion batteries[J].JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE,2015,492:490-496(IF: 5.056)
  23. Wang, Y (Wang, Yi) ; Cheng, XQ (Cheng, Xuequn) ; Li, XG (Li, Xiaogang) .Electrochemical behavior and compositions of passive films formed on the constituent phases of duplex stainless steel without

- coupling[J].ELECTROCHEMISTRY COMMUNICATIONS,2015,57:56-60(IF: 4.847)
24. Wan, Q (Wan, Qi) ; Li, P (Li, Ping) ; Shan, JW (Shan, Jiawei) ; Zhai, FQ (Zhai, Fuqiang) ; Li, ZL (Li, Ziliang) ; Qu, XH (Qu, Xuanhui) .Superior Catalytic Effect of Nickel Ferrite Nanoparticles in Improving Hydrogen Storage Properties of MgH<sub>2</sub>[J].JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C,2015,119(6):2925-2934(IF: 4.772)
  25. Liu, CB (Liu, Chuanbao) ; Bai, Y (Bai, Yang) ; Zhou, J (Zhou, Ji) ; Zhao, Q (Zhao, Qian) ; Yan, Y (Yan, Yu) ; Li, JX (Li, Jinxu) ; Su, YJ (Su, Yanjing) ; Qiao, LJ (Qiao, Lijie) .Equivalent energy-level structures in stacked metamaterials[J].JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY C,2015,3(45):11827-11832(IF: 4.696)
  26. Cao, S (Cao, Sheng) ; Zhao, JL (Zhao, Jialong) ; Yang, WY (Yang, Weiyu) ; Li, CM (Li, Chengming) ; Zheng, JJ (Zheng, Jinju) .Mn<sup>2+</sup>-doped Zn-In-S quantum dots with tunable bandgaps and high photoluminescence properties[J].JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY C,2015,3(34):8844-8851(IF: 4.696)
  27. Wang, J (Wang, Jia) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Wang, ZY (Wang, Zhenyu) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) ; Zhang, YF (Zhang, Yuefei) .Facile Fabrication of Binder-free Metallic Tin Nanoparticle/Carbon Nanofiber Hybrid Electrodes for Lithium-ion Batteries[J].ELECTROCHIMICA ACTA,2015,153:468-475(IF: 4.504)
  28. Chen, TT (Chen, Tian-Tian) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) .Engineering graphene aerogels with porous carbon of large surface area for flexible all-solid-state supercapacitors[J].ELECTROCHIMICA ACTA,2015,165:92-97(IF: 4.504)
  29. Tang, J (Tang, Jing) ; Meng, HM (Meng, Hui-min) ; Li, S (Li, Sen) ; Yu, MH (Yu, Meihui) ; Li, H (Li, Huan) ; Shi, JH (Shi, Jin hui) .The energy saving mechanism of gas diffusion electrode based on Pt/C catalyst for saving energy and green electrodeposition of manganese dioxide[J].ELECTROCHIMICA ACTA,2015,170:92-97(IF: 4.504)
  30. Xiang, QY (Xiang, Qing-Yun) ; Wang, Y (Wang, Yu) ; Li, SY (Li, Shi-Yu) ; Wang, LH (Wang, Lan-Hua) ; Mo, LB (Mo, Li-Bin) ; Yao, WQ (Yao, Wen-Qing) ; Zhang, L (Zhang, Li) ; Cao, JL (Cao, Jiang-Li) [ 1 , 4 ].Giant conductivity enhancement of ferrite insulators induced by atomic hydrogen[J].PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS,2015,17(19):13112-13116(IF: 4.493)
  31. Zhu, JY (Zhu, Jinyang) ; Xu, LN (Xu, Lining) ; Lu, MX (Lu, Minxu) ; Zhang, L (Zhang, Lei) ; Chang, W (Chang, Wei) ; Hu, LH (Hu, Lihua) .Essential criterion for evaluating the corrosion resistance of 3Cr steel in CO<sub>2</sub> environments: Prepassivation[J].CORROSION SCIENCE,2015,93:336-340(IF: 4.422)
  32. Zhu, LK (Zhu, Longkui) ; Yan, Y (Yan, Yu) ; Li, JX (Li, Jinxu) ; Qiao, LJ (Qiao, Lijie) ; Li, ZC (Li, Zhengcao) ; Volinsky, AA (Volinsky, Alex A.) .Stress corrosion cracking at low loads: Surface slip and crystallographic analysis[J].CORROSION SCIENCE,2015,100:619-626(IF: 4.422)
  33. Ma, HC (Ma, H. C.) ; Liu, ZY (Liu, Z. Y.) ; Du, CW (Du, C. W.) ; Wang, HR (Wang, H. R.) ; Li, XG (Li, X. G.) ; Zhang, DW (Zhang, D. W.) ; Cui, ZY (Cui, Z. Y.) .Stress corrosion cracking of E690 steel as a welded joint in a simulated marine atmosphere containing sulphur dioxide[J].CORROSION SCIENCE,2015,100:627-641(IF: 4.422)
  34. Chen, PQ (Chen, Pengqi) ; Qin, ML (Qin, Mingli) ; Zhang, DZ (Zhang, Dezhi) ; Chen, Z (Chen, Zheng) ; Jia, BR (Jia, Baorui) ; Wan, Q (Wan, Qi) ; Wu, HY (Wu, Haoyang) ; Qu, XH (Qu, Xuanhui) .Combustion synthesis and excellent photocatalytic degradation properties of W<sub>18</sub>O<sub>49</sub>[J].CRYSTENGCOMM,2015,17(31):5889-5894(IF: 4.034)
  35. Bai, Y (Bai, Yang) ; Zhang, WJ (Zhang, Wenjie) ; Qiao, LJ (Qiao, Lijie) ; Cao, JL (Cao,



- Jiangli). Engineering soft magnetic properties by doping ions in low-fired M-type hexaferrite with Bi-Co-Ti substitution[J].RSC Advances,2015,5(111):91382-91388(IF: 3.84)
36. Wen, YQ (Wen, Yu-qing) ; Meng, HM (Meng, Hui-min) ; Shang, W (Shang, Wei) .Corrosion resistance and adsorption behavior of bis-(gamma-triethoxysilylpropyl)- tetrasulfide self-assembled membrane on 6061 aluminum alloy[J].RSC ADVANCES,2015,5(98):80129-80135(IF: 3.84)
37. Zhang, J (Zhang, Jun) ; Li, P (Li, Ping) ; Wan, Q (Wan, Qi) ; Zhai, FQ (Zhai, Fuqiang) ; Volinsky, AA (Volinsky, Alex A.) ; Qu, XH (Qu, Xuanhui) .Superior destabilization effects of LiBH<sub>4</sub> with the addition of nano-sized nickel ferrite NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>[J].RSC ADVANCES,2015,5(99):81212-81219(IF: 3.84)
38. Liu, ZW (Liu, Zhiwei) ; Li, P (Li, Ping) ; Zhai, FQ (Zhai, Fuqiang) ; Wan, Q (Wan, Qi) ; Volinsky, AA (Volinsky, Alex A.) ; Qua, XH (Qua, Xuanhui) .Amorphous carbon modified nano-sized tungsten carbide as a gas diffusion electrode catalyst for the oxygen reduction reaction[J].RSC ADVANCES,2015,5(87):70743-70748(IF: 3.84)
39. Bai, Y (Bai, Yang) ; Han, X (Han, Xi) ; Qiao, LJ (Qiao, Li-Jie) .Effect of donor doping in B sites on the electrocaloric effect of BaTi<sub>1-x</sub>Nb<sub>x</sub>O<sub>3</sub> ceramics[J].RSC ADVANCES,2015,5(88):71873-71877(IF: 3.84)
40. Liu, YF (Liu, Yifan) ; Zhang, SG (Zhang, Shengen) ; Liu, H (Liu, Hu) ; Pan, DA (Pan, De'an) ; Liu, B (Liu, Bo) ; Volinsky, AA (Volinsky, Alex A.) ; Chang, CC (Chang, Cheinchi) [ 3 , 4 ].Free oxoanion theory for BaMgAl<sub>10</sub>O<sub>17</sub>:Eu<sup>2+</sup> structure decomposition during alkaline fusion process[J].RSC ADVANCES,2015,5(62):50105-50112(IF: 3.84)
41. Zhu, JY (Zhu, Jinyang) ; Xu, LN (Xu, Lining) ; Lu, MX (Lu, Minxu) ; Zhang, L (Zhang, Lei) ; Chang, W (Chang, Wei) .Interaction effect between Cr(OH)<sub>3</sub> passive layer formation and inhibitor adsorption on 3Cr steel surface[J].RSC ADVANCES,2015,5(24):18518-18522(IF: 3.84)
42. Wang, XY (Wang, Xuyang) ; Tian, JJ (Tian, Jianjun) ; Fei, CB (Fei, Chengbin) ; Lv, LL (Lv, Lili) ; Wang, YJ (Wang, Yajie) ; Cao, GZ (Cao, Guozhong) Rapid construction of TiO<sub>2</sub> aggregates using microwave assisted synthesis and its application for dye-sensitized solar cells[J].RSC ADVANCES,2015,5(12):8622-8629(IF: 3.84)
43. Zhang, SG (Zhang, Shengen) ; Liu, H (Liu, Hu) ; Pan, DA (Pan, De'an) ; Tian, JJ (Tian, Jianjun) ; Liu, YF (Liu, Yifan) ; Volinsky, AA (Volinsky, Alex A.) .Complete recovery of Eu from BaMgAl<sub>10</sub>O<sub>17</sub>:Eu<sup>2+</sup> by alkaline fusion and its mechanism[J].RSC ADVANCES,2015,5(2):1113-1119(IF: 3.84)
44. Fan,LZ (Fan, Li-Zhen) ;Chi, SS (Chi, Shang-Sen) ;Wang, LN (Wang, Lu-Ning) ;Song, WL (Song, Wei-Li) ;He, M (He, Min) ;Gu, L (Gu, Lin) .Synthesis of TiO<sub>x</sub> Nanotubular Arrays with Oxygen Defects as High-Performance Anodes for Lithium-Ion Batteries[J].CHEMELECTROCHEM,2015,2(3):421-426(IF: 3.506)
45. Wang, MS (Wang, Ming-Shan) ; Song, WL (Song, Wei-Li) ; Fan, LZ (Fan, Li-Zhen) .Three-Dimensional Interconnected Network of Graphene-Wrapped Silicon/Carbon Nanofiber Hybrids for Binder-Free Anodes in Lithium-Ion Batteries[J].CHEMELECTROCHEM,2015,2(11):1699-1706(IF: 3.506)
46. Liu, JL (Liu, Ji-Li) ; Huang, HY (Huang, Hai-You) ; Xie, JX (Xie, Jian-Xin) .Superelastic anisotropy characteristics of columnar-grained Cu-Al-Mn shape memory alloys and its potential applications[J].MATERIALS & DESIGN,2015,85:211-220(IF: 3.501)
47. Zhang, L (Zhang, Lin) ; Li, D (Li, Dan) ; Chen, XW (Chen, Xiaowei) ; Yang, FB (Yang, Fubao) ; Wang, JY (Wang, Jingying) ; Chen, B (Chen, Bin) ; Ma, X (Ma, Xiao) ; Qu, XH (Qu, Xuanhui) .Preparation of MIM213 turbine wheel with hollow internal structure[J].MATERIALS & DESIGN,2015,86:474-481(IF: 3.501)

48. Yan, YJ (Yan, Yingjie) ; Yan, Y (Yan, Yu) ; He, Y (He, Yang) ; Li, JX (Li, Jinxu) ; Su, YJ (Su, Yanjing) ; Qiao, LJ (Qiao, Lijie) .Hydrogen-induced cracking mechanism of precipitation strengthened austenitic stainless steel weldment[J].INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY,2015,40(5):2404-2414(IF: 3.313)
49. Li, Q (Li, Qun) ; Mo, LB (Mo, Li-Bin) ; Wang, J (Wang, Jie) ; Yan, K (Yan, Kai) ; Tang, T (Tang, Tao) ; Rao, YC (Rao, Yong-Chu) ; Yao, WQ (Yao, Wen-Qing) ; Cao, JL (Cao, Jiang-Li) .Performances of Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-hydrogen isotopes permeation barriers[J].INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY,2015,40(19):6459-6464(IF: 3.313)
50. Li, X (Li, X.) ; Gao, C (Gao, C.) ; Xiong, XL (Xiong, X. L.) ; Bai, Y (Bai, Y.) ; Su, YJ (Su, Y. J.) .Hydrogen diffusion in alpha-Fe under an applied 3-axis strain:A quantum manifestation[J].INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY,2015,40(32):10340-10345(IF: 3.313)
51. Xu, LR (Xu, L. R.) ; Pan, DA (Pan, D. A.) ; Zuo, ZJ (Zuo, Z. J.) ; Wang, J (Wang, J.) ; Volinsky, AA (Volinsky, A. A.) ; Qiao, LJ (Qiao, L. J.) .Multi-electrode Pb(Zr,TiO)(3)/Ni cylindrical layered magnetoelectric composite[J].APPLIED PHYSICS LETTERS,2015,106(3):(IF: 3.302)
52. Bai, Y (Bai, Yang) ; Wei, D (Wei, De) ; Qiao, LJ (Qiao, Li-Jie) .Control multiple electrocaloric effect peak in Pb(Mg<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3</sub>-PbTiO<sub>3</sub> by phase composition and crystal orientation[J].APPLIED PHYSICS LETTERS,2015,107(19):(IF: 3.302)
53. Zhang, SG (Zhang, Shengen) ; Ding, YJ (Ding, Yunji) ; Liu, B (Liu, Bo) ; Pan, DA (Pan, De'an) ; Chang, CC (Chang, Chein-chi) ; Volinsky, AA (Volinsky, Alex A.) .Challenges in legislation, recycling system and technical system of waste electrical and electronic equipment in China[J].WASTE MANAGEMENT,2015,45:361-373(IF: 3.22)
54. Chen, PQ (Chen, Pengqi) ; Qin, ML (Qin, Mingli) ; Liu, Y (Liu, Ye) ; Jia, BR (Jia, Baorui) ; Cao, ZQ (Cao, Zhiqin) ; Wan, Q (Wan, Qi) ; Qu, XH (Qu, Xuanhui) .Superior optical properties of Fe<sup>3+</sup>-W<sub>18</sub>O<sub>49</sub> nanoparticles prepared by solution combustion synthesis[J].NEW JOURNAL OF CHEMISTRY,2015,39(2):1196-1201(IF: 3.086)



## 著作介绍

| 序号 | 作者                                    | 著作名称            | 著作类别 | 总字数(万字) | 出版社     | 出版时间    | 书号                    |
|----|---------------------------------------|-----------------|------|---------|---------|---------|-----------------------|
| 1  | 李晓刚<br>刘智勇<br>杜翠薇<br>董超芳              | 典型材料油气田腐蚀实验评价方法 | 专著   | 22.5    | 科学出版社   | 2016-06 | 978-7-03-048372-0     |
| 2  | 李晓刚<br>刘智勇<br>吴俊升<br>董超芳<br>肖葵<br>李金许 | 海洋工程材料腐蚀行为与机理   | 专著   | 45.2    | 化学工业出版社 | 2016-06 | ISBN978-7-122-26870-9 |
| 3  | 李晓刚<br>程学群<br>吴俊升<br>肖葵               | 海洋大气环境腐蚀寿命      | 专著   | 14.7    | 科学出版社   | 2016-09 | ISBN978-7-03-049      |

## 获奖和鉴定（验收）成果

### 获奖项目

| 序号 | 获奖者  | 获奖项目名称                          | 获奖类别        | 获奖等级   |
|----|--|---------------------------------|-------------|--------|
| 1  | 刘新华（4）<br>谢建新（11）  | 铜管高效短流程技术装备研发及产业化               | 国家科技进步奖     | 国家级二等奖 |
| 2  | 李晓刚,张三平<br>肖葵,董超芳<br>顾卡丽                                   | 材料自然环境腐蚀野外科学观测平台建设<br>与试验技术工程应用 | 中国机械工业科学技术奖 | 省部级一等奖 |
| 3  | 李晓刚,韩冰<br>吴俊升,杨朝晖<br>程学群,黄桂桥<br>肖葵,张波<br>杜翠薇,董超芳<br>丁国清,高瑾 | 材料海洋环境腐蚀数据积累、规律和共享服务            | 山东省科学技术奖    | 省部级一等奖 |



| 序号 | 获奖者   | 获奖项目名称                       | 获奖类别                   | 获奖等级   |
|----|---|------------------------------|------------------------|--------|
| 4  | 李晓刚,张三平<br>董超芳,肖葵<br>程学群,吴俊升<br>高瑾                      | 大气腐蚀研究、试验技术新体系及其工程应用         | 湖北省科学技术奖               | 省部级一等奖 |
| 5  | 李晓刚,杜楠<br>杜翠薇,刘光明<br>刘智勇                                | 金属材料酸性土壤腐蚀数据积累与规律研究及其工程应用    | 江西省科学技术奖               | 省部级二等奖 |
| 6  | 张深根,潘德安<br>曲选辉,王建明<br>王云龙,赖建飞<br>田建军,李彬<br>刘波,薛可新<br>苑杰 | 废铝易拉罐绿色保级再利用技术               | 中国有色金属工业科学技术奖          | 省部级二等奖 |
| 7  | 李晓刚,肖葵<br>杜翠薇,董超芳<br>程学群,刘智勇<br>吴俊升,汪崧<br>高瑾,卢琳         | 钢铁材料环境腐蚀评价技术体系建设及工程应用        | 中国钢铁工业协会、中国金属学会冶金科学技术奖 | 省部级二等奖 |
| 8  | 李晓刚,杜楠<br>杜翠薇,刘光明<br>刘智勇,冯长杰<br>赵晴,裴峰                   | 管线钢土壤应力腐蚀机理与关键环境影响因素作用规律基础研究 | 北京市科学技术奖               | 省部级三等奖 |
| 9  | 孙冬柏(4)<br>俞宏英(11)                                       | 普光高含硫天然气腐蚀机理及材料评价研究          | 中国石化集团科学技术进步奖          | 省部级三等奖 |

## 鉴定(验收)项目

| 序号 | 主要研究人员 | 项目名称                        | 主持鉴定单位     | 鉴定水平                 |
|----|--------|-----------------------------|------------|----------------------|
| 1  | 刘波     | 稀土荧光灯快速识别及发光材料回收利用技术和装备     | 中国有色金属工业协会 | 国际先进                 |
| 2  | 肖葵     | 典型高分子材料与涂层腐蚀老化寿命评估技术研究及工程应用 | 湖北省科学技术厅   | 国际先进                 |
| 3  | 张深根    | 稀土荧光灯快速识别及发光材料回收利用技术和装备     | 中国有色金属工业协会 | 国际先进<br>部分指标<br>国际领先 |



## 专 利

### 授权专利

| 序号 | 专利名称                      | 全体发明人                                   | 专利类别 | 授权公告日      | 授权专利号            |
|----|---------------------------|---|------|------------|------------------|
| 1  | 一种土壤环境阴极保护电位范围评价方法        | 刘智勇, 李晓刚<br>王丽叶, 李 琼                    | 发明专利 | 2016-01-06 | ZL201310472959.0 |
| 2  | 一种精密制造超薄壁蜂窝陶瓷载体挤出成型模具的方法  | 乔利杰, 王秋阳<br>白 洋, 曹江利,<br>周庆军            | 发明专利 | 2016-01-06 | ZL201410004828.4 |
| 3  | 一种采用内氧化法制备氧化镁颗粒弥散强化铁粉的方法  | 郭志猛, 徐延龙<br>杨薇薇, 罗 骥<br>曹慧钦             | 发明专利 | 2016-01-20 | ZL201310379158.X |
| 4  | 一种超高导热石墨鳞片/铜复合材料及其制备方法    | 何新波, 刘 骞<br>章 晨, 任淑彬<br>吴 茂, 曲选辉        | 发明专利 | 2016-01-20 | ZL201410163989.8 |
| 5  | 一种重金属石膏制备地质聚合物胶凝材料的方法     | 田建军, 潘德安<br>张深根, 郭 斌<br>李灵洁             | 发明专利 | 2016-01-20 | ZL201310664557.0 |
| 6  | 钛合金表面黑色抗高温氧化涂层制备方法        | 张 津, 李 洪                                | 发明专利 | 2016-01-20 | ZL201310029887.2 |
| 7  | 一种球形 TiC/Fe 金属陶瓷复合颗粒的制备方法 | 郝俊杰, 王建军<br>郭志猛, 罗 骥<br>王 松, 于海华<br>毛瑞奇 | 发明专利 | 2016-02-03 | ZL201410018359.1 |
| 8  | 一种制备刹车鼓用铝基复合材料的方法         | 任淑彬, 许 慧<br>洪庆楠, 何新波<br>曲选辉             | 发明专利 | 2016-02-03 | ZL201410305219.2 |



| 序号 | 专利名称                        | 全体发明人  | 专利类别 | 授权公告日      | 授权专利号            |
|----|-----------------------------|--|------|------------|------------------|
| 9  | 一种高速冷连轧硅钢带材轧制油及其制备方法        | 孙建林, 李 岩<br>陈婧玥, 时 昊,<br>姜 伟, 徐鹏飞            | 发明专利 | 2016-02-03 | ZL201410156391.6 |
| 10 | 一种喷射式冲刷腐蚀试验装置               | 杨振明, 岩 雨<br>乔利杰                              | 发明专利 | 2016-02-03 | ZL201310507370.X |
| 11 | 一种采用两步成型工艺制备各向异性粘结磁体的方法     | 孙爱芝, 董 娟<br>邹 超, 吴 深<br>杨 俊, 程 川<br>路振文, 邢彦兴 | 发明专利 | 2016-02-10 | ZL201310489311.4 |
| 12 | 一种缝隙腐蚀电化学性能试验装置             | 杨振明, 岩 雨<br>乔利杰                              | 发明专利 | 2016-02-10 | ZL201310508592.3 |
| 13 | 一种水雾化制备铝粉及铝合金粉的方法           | 郭志猛, 曹慧钦<br>罗 骥, 杨薇薇<br>叶安平                  | 发明专利 | 2016-02-24 | ZL201410474730.5 |
| 14 | 一种高导热石墨晶须定向增强金属基复合材料的制备方法   | 何新波, 刘 骞<br>章 晨, 刘婷婷<br>任淑彬, 吴 茂<br>曲选辉      | 发明专利 | 2016-02-24 | ZL201410164071.5 |
| 15 | 一种模拟人体脑组织变形的 PVA-C 脑模型的制备方法 | 高 瑾, 李晓刚<br>高立军, 钱志超                         | 发明专利 | 2016-03-02 | ZL201410145324.4 |
| 16 | 一种硅氧比梯度变化的耐高温抗腐蚀复合涂层        | 张 津, 王金伟<br>朱阮利                              | 发明专利 | 2016-03-02 | ZL201410022538.2 |
| 17 | xxxx                        | 张 津, 黄进峰<br>连 勇, 付航涛<br>张 程                  | 发明专利 | 2016-03-16 | ZL201318004364.3 |
| 18 | 一种制备高强高导耐热铝合金的方法            | 罗 骥, 曹慧钦<br>郭志猛, 杨薇薇<br>叶安平                  | 发明专利 | 2016-04-13 | ZL201410482230.6 |





| 序号 | 专利名称                    | 全体发明人   | 专利类别 | 授权公告日      | 授权专利号            |
|----|-------------------------|---|------|------------|------------------|
| 19 | 一种制备纳孔氧化铁粉末的方法          | 秦明礼, 黄敏<br>曲选辉, 曹知勤<br>刘 焯, 贾宝瑞<br>陈鹏起, 吴昊阳<br>李 睿, 鲁慧峰 | 发明专利 | 2016-04-13 | ZL201410784771.4 |
| 20 | 永磁材料室温和高温不合格产品快速无损检测方法  | 孙爱芝, 徐文欢,<br>杨 俊, 吴 深<br>董 娟, 邹 超<br>程 川, 路振文<br>邢彦兴    | 发明专利 | 2016-04-13 | ZL201310562626.7 |
| 21 | 一种短流程高成材率制备高硅电工钢带材的方法   | 付华栋, 张志豪<br>谢建新, 莫远科<br>潘洪江, 牛辉辉                        | 发明专利 | 2016-04-20 | ZL201310199428.9 |
| 22 | 一种高性能铜/铝复合管的制备方法        | 刘新华, 谢建新<br>刘雪峰   | 发明专利 | 2016-04-20 | ZL201410105858.4 |
| 23 | 一种两代酸解分解废旧稀土发光材料的工艺     | 张深根, 刘 虎<br>潘德安, 田建军<br>杨 敏                             | 发明专利 | 2016-04-26 | US9322083B2      |
| 24 | 一种片状氧化铝的制备方法            | 秦明礼, 吴昊阳<br>鲁慧峰, 陈鹏起<br>贾宝瑞, 曲选辉                        | 发明专利 | 2016-04-27 | ZL201510128001.9 |
| 25 | 一种低氧含量硬质合金混合料的生产线及其生产工艺 | 林 涛, 王 志<br>邵慧萍, 何新波                                    | 发明专利 | 2016-05-11 | ZL201410291084.9 |
| 26 | 一种油基磁性流体的制备方法           | 邵慧萍, 孙 森<br>季 业, 王 志<br>叶 青                             | 发明专利 | 2016-05-11 | ZL201310153156.9 |
| 27 | 一种管材局部腐蚀蚀坑深度的便携式测量仪     | 张 雷, 崔 伟<br>韩丹丹, 路民旭<br>李大朋, 刘英坤                        | 发明专利 | 2016-05-11 | ZL201310090825.2 |
| 28 | 一种可自喷涂的锌防护层修复涂料及制备方法    | 高 瑾, 李晓刚<br>田东波, 李 刚                                    | 发明专利 | 2016-05-25 | ZL201410242642.2 |



| 序号 | 专利名称                              | 全体发明人  | 专利类别 | 授权公告日      | 授权专利号            |
|----|-----------------------------------|--|------|------------|------------------|
| 29 | 一种使用球团烟气脱硫石膏制备 $\alpha$ -型高强石膏的方法 | 郭志猛, 隋延力<br>宋均平, 刘 曙<br>石 棋, 王继全<br>杨 芳, 李静波             | 发明专利 | 2016-05-25 | ZL201410562396.9 |
| 30 | 阴极等离子电解沉积大面积弥散贵金属微粒热障涂层           | 何业东, 王 鹏<br>邓舜杰, 王伟泽<br>周 帅, 张 津<br>王德仁                  | 发明专利 | 2016-05-25 | ZL201410265417.0 |
| 31 | 一种适用于野外站点远程连续监测的大气腐蚀监测系统          | 李晓刚, 胡为峰<br>肖 葵, 程学群<br>吴俊升                              | 实用新型 | 2016-05-25 | ZL201521033140.5 |
| 32 | 一种制备纳米铁碳复合粉末的方法                   | 秦明礼, 黄 敏<br>曲选辉, 曹知勤<br>刘 焯, 贾宝瑞<br>陈鹏起, 吴昊阳<br>李 睿, 鲁慧峰 | 发明专利 | 2016-05-25 | ZL201410784758.9 |
| 33 | 一种制备纳米针状紫钨粉末的方法                   | 秦明礼, 陈鹏起<br>陈 铮, 李 睿<br>鲁慧峰, 吴昊阳<br>贾宝瑞, 丁向莹<br>曲选辉      | 发明专利 | 2016-05-25 | ZL201510127999.0 |
| 34 | 一种金属料浆 3D 打印无模注射成形方法              | 郭志猛, 叶 青<br>张欣悦, 罗 骥<br>郝俊杰, 邵慧萍<br>秦明礼, 柏鉴玲<br>芦博昕      | 发明专利 | 2016-06-08 | ZL201410047500.0 |
| 35 | 一种纳米碳化钨粉末的制备方法                    | 林 涛, 柏景雷<br>邵慧萍, 张深根<br>何新波, 王 志                         | 发明专利 | 2016-06-08 | ZL201310742015.0 |
| 36 | 一种高性能铜/铝双金属毛细管的制备方法               | 刘新华, 谢建新   | 发明专利 | 2016-06-08 | ZL201410105955.3 |
| 37 | 一种双金属复合管的制备方法                     | 谢建新, 刘新华<br>刘雪峰, 邹文江                                     | 发明专利 | 2016-06-08 | ZL201410106166.1 |
| 38 | 一种钴铁纳米合金粉体的化学制备方法                 | 俞宏英, 孙冬柏<br>刘世英, 孟惠民                                     | 发明专利 | 2016-06-08 | ZL201410842870.3 |



| 序号 | 专利名称                     | 全体发明人  | 专利类别 | 授权公告日      | 授权专利号            |
|----|--------------------------|--|------|------------|------------------|
| 39 | 一种压裂泵阀体、阀座真空熔覆表面强化方法     | 郭志猛, 唐明忠<br>宗朔通, 徐延龙<br>许恩恩                          | 发明专利 | 2016-06-15 | ZL201410361282.8 |
| 40 | 一种高性能铜/钛双金属毛细管的制备方法      | 刘新华, 谢建新   | 发明专利 | 2016-06-15 | ZL201410106154.9 |
| 41 | 一种生产纳米氮化铬粉末的方法           | 秦明礼, 曹知勤<br>曲选辉, 褚爱民<br>黄敏, 吴昊阳<br>刘焯, 贾宝瑞           | 发明专利 | 2016-06-15 | ZL201310153016.1 |
| 42 | 一种模拟 PM2.5 污染环境腐蚀试验箱     | 肖葵, 白子恒<br>高雄, 王益<br>董超芳, 李晓刚<br>吴俊升, 周晨阳<br>于冰      | 发明专利 | 2016-06-15 | ZL201310728253.6 |
| 43 | 一种废旧稀土荧光粉富集及余热综合利用的方法及设备 | 张深根, 刘虎<br>潘德安, 刘波<br>田建军                            | 发明专利 | 2016-06-15 | ZL201410680043.9 |
| 44 | 一种制备定向凝固材料的选晶器及其应用       | 张深根, 刘赓<br>潘德安, 刘波<br>于鸣                             | 发明专利 | 2016-06-29 | ZL201410105919.7 |
| 45 | 一种 GaN/金刚石膜复合片的制备方法      | 刘金龙, 李成明<br>陈良贤, 黑立富<br>郭建超, 魏俊俊                     | 发明专利 | 2016-07-20 | ZL201410498719.2 |
| 46 | 制备石墨烯气凝胶及石墨烯/金属氧化物气凝胶的方法 | 范丽珍, 鞠鸿飞   | 发明专利 | 2016-08-10 | ZL201310306442.4 |
| 47 | 一种制备双连通结构超合金复合材料的方法      | 章林, 刘焯<br>陈晓玮, 秦明礼<br>曲选辉, 何新波<br>陈翅, 杨夫宝            | 发明专利 | 2016-08-10 | ZL201410677139.X |
| 48 | 一种海底石油麻花钻头及其制备工艺         | 郭志猛, 吴成义<br>于潇, 吴庆华<br>郝俊杰, 罗骥<br>赖兆飞, 赵翔<br>杨芳, 张晓冬 | 发明专利 | 2016-08-17 | ZL201310706661.1 |
| 49 | 一种球形钨粉的制备方法              | 贾成厂, 王聪聪<br>盖国胜, 杨玉芬<br>崔照雯                          | 发明专利 | 2016-08-17 | ZL201410347285.6 |



| 序号 | 专利名称                      | 全体发明人  | 专利类别 | 授权公告日      | 授权专利号            |
|----|---------------------------|--|------|------------|------------------|
| 50 | 一种高性能金包铜键合微丝的制备方法         | 姜雁斌, 姜雁斌<br>谢建新  | 发明专利 | 2016-08-17 | ZL201410461599.9 |
| 51 | 一种金属氢化物储氢装置               | 李 平, 李瑞文<br>杨德望, 曲选辉<br>秦明礼, 路 新                                     | 实用新型 | 2016-08-17 | ZL201620077093.2 |
| 52 | 一种高温高压油气防砂筛管挡砂性能实验装置      | 柳 伟, 张海龙<br>李效波, 徐川川<br>高彦才, 朱春明<br>刘新锋, 周 欢<br>路民旭, 林学强<br>陈东旭, 窦娟娟 | 发明专利 | 2016-08-17 | ZL201410392634.6 |
| 53 | 一种制备圆环形 Ag-Cu-Sn 中温钎料片的方法 | 吴 茂, 贾占辉<br>何新波, 曲选辉   | 发明专利 | 2016-08-17 | ZL201310681352.3 |
| 54 | 一种高铁白铜合金管材及其短流程生产方法       | 谢建新, 姜雁斌<br>徐 俊  | 发明专利 | 2016-08-17 | ZL201410653407.4 |
| 55 | 一种海洋气候环境-摩擦载荷耦合试验设备及试验方法  | 张 津, 殷 明<br>吴 帅, 王 彬<br>肖 勇, 王晓辉                                     | 发明专利 | 2016-08-17 | ZL201410444561.0 |
| 56 | 一种微晶玻璃形核剂制备方法             | 张深根, 杨 健<br>刘 波, 潘德安   | 发明专利 | 2016-08-17 | ZL201510015212.1 |
| 57 | 一种输电铁塔用锌表面修复涂料及其制备方法      | 高 瑾, 李晓刚<br>田东波, 宋东东<br>李辛庚, 王学刚<br>曹建梅                              | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201410730142.3 |
| 58 | 阴极等离子电解大面积沉积涂层和表面改性的方法    | 何业东, 王 鹏<br>邓舜杰, 权 成<br>王伟泽  | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201410275842.8 |
| 59 | 一种适用于深海环境中具有高电流效率的铝合金牺牲阳极 | 李晓刚, 杜翠薇<br>吴晓光, 范友军<br>刘福国  | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201410311844.8 |
| 60 | 一种多孔纳米石墨的制备方法             | 秦明礼, 曹知勤<br>顾月茹, 曲选辉<br>吴昊阳, 贾宝瑞                                     | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201410784795.X |
| 61 | 一种生产纳米碳化钒粉末的方法            | 秦明礼, 曹知勤<br>顾月茹, 曲选辉<br>吴昊阳, 刘志伟                                     | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201410785489.8 |



| 序号 | 专利名称                      | 全体发明人   | 专利类别 | 授权公告日      | 授权专利号            |
|----|---------------------------|---|------|------------|------------------|
| 62 | 一种纳米碳化铁粉末的生产方法            | 秦明礼, 顾月茹<br>曹知勤, 曲选辉<br>陈鹏起, 刘 烨                    | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201410785496.8 |
| 63 | 一种抗氧化耐腐蚀的铜轧制油及其制备方法       | 孙建林, 熊 桑<br>徐阳                                      | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201410499536.2 |
| 64 | 一种柔性敏化太阳能电池光阳极的制备方法       | 田建军, 吕丽丽<br>宫雪婷, 刘晓光                                | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201310302911.5 |
| 65 | 一种动态模拟垢下腐蚀的实验方法及其装置       | 张 雷, 刘英坤<br>崔 伟, 唐德志<br>黄金营, 路民旭<br>许立宁             | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201410140949.1 |
| 66 | 一种报废机动车金属材料分选方法           | 张深根, 潘德安<br>刘 波, 宋 洋                                | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201510162335.8 |
| 67 | 一种制备轻质 Nb-Ti-Al 基多孔材料的方法  | 章 林, 李兵兵<br>李启军, 曲选辉<br>秦明礼, 何新波                    | 发明专利 | 2016-08-24 | ZL201410677820.4 |
| 68 | 一种中子衍射高压腔体的铁基中子透明材料及其制备方法 | 毕 延, 吴 强<br>候琪玥, 林 涛<br>金钟铃, 韩松柏<br>陈东风, 谢鸿森<br>徐济安 | 发明专利 | 2016-08-31 | ZL201410600327.2 |
| 69 | 一种用于微波等离子体化学气相沉积装置的石英钟罩   | 李成明, 赵 云<br>安 康, 刘金龙<br>黑立富, 魏俊俊<br>陈良贤             | 实用新型 | 2016-08-31 | ZL201620077526.4 |
| 70 | 牺牲阳极阴极保护系统的有效性判据及剩余寿命预测方法 | 李夏喜, 杜艳霞<br>高 利, 路民旭<br>邢琳琳, 高佳伟<br>赵 欣, 唐德志<br>张 辉 | 发明专利 | 2016-08-31 | ZL201410213117.8 |
| 71 | 一种铜/铝双金属毛细管的制备方法          | 刘新华, 谢建新  | 发明专利 | 2016-08-31 | ZL201410105982.0 |
| 72 | 一种利用 3D 打印技术制备复杂形状粘结磁体的方法 | 郭志猛, 张欣悦<br>郭雷辰, 叶 青<br>柏鉴玲, 于海华                    | 发明专利 | 2016-09-07 | ZL201410101034.X |



| 序号 | 专利名称                    | 全体发明人   | 专利类别 | 授权公告日      | 授权专利号            |
|----|-------------------------|---|------|------------|------------------|
| 73 | 一种利用锂铍尾矿制备微晶玻璃的方法       | 张深根, 贾殿赠<br>刘浪, 黄玉代<br>卜金彪, 杨健<br>季玲                | 发明专利 | 2016-09-14 | ZL201410471994.5 |
| 74 | 一种湿气环路顶部腐蚀测试装置          | 许立宁, 路民旭<br>常炜, 张雷<br>王振国, 张玉楠<br>赵书振               | 实用新型 | 2016-10-19 | ZL201620280080.5 |
| 75 | xxxx                    | 李成明, 刘金龙<br>陈良贤, 魏俊俊<br>黑立富, 朱瑞华<br>郭建超, 化称意<br>吕反修 | 发明专利 | 2016-11-30 | ZL201318000057.8 |
| 76 | 太阳能集热发电用稀土-镁金属氢化物高温储热材料 | 李平, 李杨<br>曲选辉, 路新<br>秦明礼, 章林                        | 发明专利 | 2016-11-30 | ZL201510237054.4 |
| 77 | 一种 3D 打印制造硬质合金的方法       | 林涛, 王志<br>邵慧萍, 韩宇超<br>何新波                           | 发明专利 | 2016-11-30 | ZL201510107078.8 |
| 78 | 一种各向同性的短纤维增强铝基复合材料的制备方法 | 郭志猛, 叶平安<br>曹慧钦, 罗骥<br>石韬, 陈存广                      | 发明专利 | 2016-12-07 | ZL201410670869.7 |
| 79 | 一种超低弹性模量高强度钛合金材料的制备方法   | 路新, 夏青<br>徐伟, 曲选辉<br>王涛                             | 发明专利 | 2016-12-07 | ZL201510032826.0 |
| 80 | 一种利用纳米磁粉制备磁流体油墨的方法      | 邵慧萍, 郑航<br>林涛, 赵子粉                                  | 发明专利 | 2016-12-07 | ZL201410315360.0 |
| 81 | 一种水基纳米 Cu 的轧制功能液及其制备方法  | 孙建林, 熊桑<br>徐阳, 徐鹏飞                                  | 发明专利 | 2016-12-07 | ZL201410499772.4 |



## 学术交流

### 主办的国际/国内会议

| 序号 | 地点 | 主办教师 | 学术会议名称   | 会议性质 |
|----|----|------|--|------|
| 1  | 北京 | 张达威  | 第四届国际腐蚀工程大会 (International Corrosion Engineering Conference) | 国际会议 |
| 2  | 武汉 | 曲选辉  | 2015 年全国粉末冶金学术会议暨海峡两岸粉末冶金技术研讨会                               | 国内会议 |
| 3  | 北京 | 范丽珍  | 第一届全国固态电池技术及材料基因组方法研讨会                                       | 国内会议 |
| 4  | 北京 | 范丽珍  | 全固态锂电池研讨会  | 国内会议 |
| 5  | 厦门 | 杜翠薇  | 第八届全国腐蚀大会  | 国内会议 |

### 校外讲学

| 序号 | 姓名  | 讲学题目            | 地点     | 听众对象及人数             |
|----|-----|-----------------|--------|---------------------|
| 1  | 杜翠薇 | 阴极保护和阳极保护       | 北京     | 腐蚀行业 26 期培训学员, 20 人 |
| 2  | 杜翠薇 | 阴极保护和阳极保护       | 北京     | 腐蚀行业 27 期培训学会, 20 人 |
| 3  | 杜艳霞 | 埋地管道阴极保护技术原理及应用 | 北京     | 燃气防腐工程师, 100 人      |
| 4  | 杜艳霞 | 交流干扰缓解技术        | 塘沽     | 石油行业防腐工程师, 50 人     |
| 5  | 高瑾  | 防腐蚀涂料与涂装        | 北京科技大学 | 防腐蚀技术人员, 20 人       |
| 6  | 高瑾  | 防腐蚀涂料与涂装        | 北京科技大学 | 防腐蚀技术人员, 14 人       |
| 7  | 高瑾  | 防腐蚀涂料与涂装        | 廊坊管道局  | 防腐蚀技术人员, 40 人       |



| 序号 | 姓名  | 讲学题目                                | 地点                 | 听众对象及人数                   |
|----|-----|-------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 8  | 李金许 | 煤制天然气中氢气对长输管道腐蚀性的研究开发               | 中海油能源研究院           | 中海油能源研究院工程技术人员, 20人       |
| 9  | 李金许 | 超高强汽车板的延迟开裂研究                       | 宝钢技术研究院焊接与表面研究所    | 宝钢研究院焊接表面所技术人员, 20人       |
| 10 | 李金许 | CRH3 铝合金应力腐蚀开裂状况                    | 唐山轨道客车有限公司技术中心     | 唐山轨道客车有限公司技术中心相关技术人员, 20人 |
| 11 | 李金许 | 超高强冷镦钢的研发与性能                        | 宝钢技术研究院长材研究所       | 长材研究所相关技术人员, 20人          |
| 12 | 孟惠民 | 电沉积涂层电极材料                           | 北京航空航天大学           | 北京表面工程学会会员, 80人           |
| 13 | 孟惠民 | 不锈钢管腐蚀与保护                           | 北京特种工程设计院          | “长五”有关设计人员, 16人           |
| 14 | 孟惠民 | 绿色纳米涂镀层新技术                          | 航天三院               | 三院、二院技术人员, 60人            |
| 15 | 曲选辉 | 先进粉末冶金技术及其应用                        | 湖南科技大学             | 教师、研究生, 150人              |
| 16 | 曲选辉 | 材料基因工程及其应用                          | 宁波东睦新材料集团股份有限公司    | 公司高管、技术人员, 30人            |
| 17 | 田建军 | 界面调控在量子点太阳能电池中的应用                   | 湖南大学物理学院           | 研究生, 40人                  |
| 18 | 田建军 | Quantum dots sensitized solar cells | Lund University 瑞典 | 研究生, 30人                  |
| 19 | 张雷  | 石油管线腐蚀选材与完整性管理技术交流                  | 大庆                 | 大庆油田技术人员, 50人             |
| 20 | 张雷  | 管道完整性管理技术                           | 北京                 | 北京燃气集团技术人员, 50人           |
| 21 | 张雷  | 海底管道腐蚀风险识别、评估、监测与控制                 | 天津                 | 中海油技术人员, 50人              |
| 22 | 张雷  | 油气管道内腐蚀直接评估 (ICDA)                  | 西安                 | 中石油长庆油田技术人员, 60人          |
| 23 | 张雷  | 基于完整性管理的管道内腐蚀直接评估-                  | 新疆轮南               | 中石油塔里木油田技术人员, 70人         |





## 特邀报告

| 地 点     | 主讲人 | 特邀报告题目  | 会议名称  |
|---------|-----|---|---|
| 韩国济州岛   | 白 洋 | Equivalent Energy Level of Stacked Metamaterials  | 14th International Union of Materials Research Societies - International Conference on Advanced Materials (IUMRS-ICAM 2015) |
| 湖南湘潭    | 白 洋 | 铁电陶瓷材料电卡效应的相变调控分析   | 2015 中国（国际）功能材料科技与产业高层论坛  |
| 广西桂林    | 白 洋 | Mapping electrocaloric effect (ECE) in ferroelectric ceramics by phase diagram                        | 9th International Conference on High-Performance Ceramics   |
| 香 港     | 白 洋 | Effect of Ferroelectric Order on Electrocaloric Effect (ECE)  | EMN Meeting on Ceramics 2016  |
| 安徽合肥    | 白 洋 | 超材料的材料学基础问题探索   | 基金委金属材料青年论坛(2016 年度)  |
| 韩国首尔    | 白 洋 | High-performance Metasurface Array for Manipulating Polarization with Ultrahigh Conversion Efficiency | Microwave Materials and their Applications Conference (MMA 2016)  |
| 内蒙古包头   | 白 洋 | 功能陶瓷基超材料的构建及基础材料学问题探究   | 第十六届全国电介质物理、材料与应用学术会议   |
| 德国达姆施塔特 | 白 洋 | Determination of Ferroelectric Order on Electrocaloric Effect in Ferroelectric Ceramics               | 2016 IEEE ISAF/ECAPD/PFM  |
| 合 肥     | 董超芳 | 钝态金属腐蚀行为的模拟计算与实验研究  | 基金委金属材料青年论坛(2016 年度)  |
| 日本北海道   | 董超芳 | Study of Hydrogen-enhanced Intergranular Cracking using DTF and CFE methods                           | The 8th Japan-China Joint Seminar on Marine Corrosion & Control   |
| 北 京     | 董超芳 | Electrochemical investigation and ab initio computation of passive properties on metals               | The 4th International Corrosion Engineering Conference  |
| 青 岛     | 杜翠薇 | 汽车排气管用铁素体不锈钢晶间腐蚀研究  | 全国钢标委腐蚀分技术委员会年会   |
| 沈 阳     | 杜翠薇 | 全球汽车服役环境分析  | 汽车腐蚀与防护专业委员会第二届年会   |
| 北 京     | 杜艳霞 | 动态直流干扰研究探索  | NACE 中国会员年末技术交流会  |
| 北 京     | 杜艳霞 | NACE 最新交流腐蚀标准讨论   | NACE 中国年末技术交流会  |



|          |     |   |   |
|----------|-----|---|---|
| 温哥华      | 杜艳霞 | 交流腐蚀实验方法探讨  | NACE CORROSION 2016                             |
| 北京       | 杜艳霞 | 燃气管网腐蚀风险及防护对策研究   | 燃气智能管网技术交流会                                     |
| 北京       | 范丽珍 | 复合型准固态聚合物电解质的研究   | 第一届全国固态电池技术及材料基因组方法研讨会                          |
| 北京       | 范丽珍 | 复合型准固态聚合物电解质的研究   | 交叉学科青年论坛  |
| 广州华南理工大学 | 范丽珍 | 复合型聚合物电解质及其界面机制   | 第三届全国固态离子学青年学术交流会                               |
| 福建福州     | 范丽珍 | 多孔硅碳复合负极材料  | 中国马普学者材料科学与技术前沿研讨会                              |
| 法国       | 范丽珍 | TRIETHYLENE GLYCOL DIACETATE-2-PROPENOIC ACID BUTYL ESTER BASED GEL POLYMER ELECTROLYTES FOR LI-ION BATTERIES       | International Battery Association 2016          |
| 湖南大学     | 范丽珍 | 锂电池用多孔硅碳复合负极材料  | 2016 中国（国际）能源材料化学研讨会                            |
| 美国       | 范丽珍 | Composite Polymer Electrolytes for Lithium ion batteries  | 18th International Meeting on Lithium Batteries |
| 北京       | 范丽珍 | 全固态锂电池的研究进展   | 全固态电池研讨会  |
| 北京       | 高瑾  | 涂层环境失效与寿命预测   | 军用装备材料与构件的腐蚀与防护技术交流研讨会                          |
| 奥地利格拉兹   | 李金许 | The verification of the intergranular oxide-film-induced cracking mechanism for SCC of brass in Mattsson's solution | EUROCORR 2015                                   |
| 天津       | 李金许 | 逆变奥氏体形态及含量对马氏体时效钢性能的影响  | 第一届全国材料复合与界面控制技术研讨会                             |
| 厦门       | 李金许 | 不同时效态马氏体钢的氢脆敏感性研究   | 第八届全国腐蚀大会                                       |
| 北京       | 李金许 | 静水压力对 X70 钢在 3.5%NaCl 溶液中应力腐蚀敏感性的影响   | 2015 第二届海洋材料腐蚀与防护大会                             |
| 北京       | 李金许 | Study on SCC properties of X70 pipeline steel in simulated deep-sea environment                                     | 2016 第四届国际腐蚀工程大会 (ICEC2016)                     |
| 上海       | 李晓刚 | 材料腐蚀基因组工程基础与应用  | 新材料国际发展趋势高层论坛                                   |
| 北京       | 李晓刚 | 海洋环境薄液膜应力腐蚀行为与机理  | 2015 第二届海洋材料腐蚀与防护大会                             |
| 上海       | 李晓刚 | 金属材料海洋环境腐蚀  | 2016 中国涂料峰会                                     |
| 常州       | 李晓刚 | 我国海洋腐蚀规律与机理研究若干进展   | NACE STAG P74 海洋油气腐蚀防护专题研讨会                     |



|        |     |  |  |
|--------|-----|--|--|
| 北 京    | 李晓刚 | 我国腐蚀状况调查报告   | 第十九届全国缓蚀剂学术讨论及应用技术交流会  |
| 厦 门    | 刘金龙 | 氢终结金刚石表面 P 型导电沟道的表面粗糙度散射行为   | “2015’ 全国新型半导体功率器件及应用技术研讨会   |
| 北 京    | 路民旭 | 锚链等水下设施力学化学损伤类型和评估方法   | 2015 第二届海洋材料腐蚀与防护大会  |
| 成 都    | 路民旭 | 高压直流输电线路干扰防护技术   | 第二届中国石油石化腐蚀与防护技术交流大会   |
| 西 安    | 路民旭 | Mechano-chemical coupling effect and typical failure of downhole string                                  | International Conference on Oil Country Tubular Goods and Tubular String |
| 北 京    | 路民旭 | Study of Testing Methods for Stability of Inhibitor Film in High Pressure and High Flow Rate Environment | 第四届国际腐蚀工程大会  |
| 吉隆坡    | 路民旭 | Research on Effective Measurement and Protection Technology for Dynamic DC Interference of Subway System | NACE EAP Conference  |
| 吉隆坡    | 路民旭 | Research on Material Selection of CRAs for Sour Corrosion Conditions                                     | NACE EAP Conference  |
| 山东, 即墨 | 曲选辉 | 粉末冶金与汽车工业  | 第七届中国高校材料院长论坛  |
| 上 海    | 曲选辉 | 粉末高温合金的注射成形  | 2016 上海国际粉末冶金与注射成形高峰论坛   |
| 浙江, 宁波 | 曲选辉 | 粉末注射成形技术发展现状与趋势  | 2016 第四届中国注塑产业大会暨金属注射成形研讨会   |
| 湖南湘潭   | 田建军 | 界面调控在量子点太阳能电池中的应用  | 2015 中国（国际）功能材料科技与产业高层论坛   |
| 北 京    | 田建军 | 界面调控在量子点太阳能电池中的应用  | 第三届新型太阳能电池学术研讨会  |
| 奥地利    | 田建军 | Control of the surface of quantum dots and semiconductor oxides for photovoltaics                        | THERMEC’ 2016  |
| 长 沙    | 田建军 | Tuning the ratio of chemical bonds in compounds for controlling the electrochemical properties           | 中国（国际）能源材料化学研讨会  |
| 澳大利亚   | 田建军 | Surface modification for excitonic solar cells   | 2016 International Symposium on Next-Generation Batteries                |
| 成 都    | 田建军 | 界面调控在量子点太阳能电池中的应用  | 能源新材料与器件高端学术论坛   |
| 北京友谊宾馆 | 王旭东 | 中子吸收板腐蚀性能与防护技术   | 中子吸收材料产品制造与技术会   |



|                 |     |   |  |
|-----------------|-----|---|--|
| 日本札幌            | 吴俊升 | TEM study of corrosion behavior of nanosized copper electrode in aqueous solutions                          | The Eighth Japan-China Joint Seminar on Marine Corrosion and Control     |
| 上海              | 吴俊升 | 材料腐蚀科学数据共享  | 第三届科学数据大会  |
| 重庆              | 肖葵  | 汽车整车零部件试验评价与在线监测技术  | 2016汽车防腐蚀老化技术VCAP论坛  |
| 武汉              | 岩雨  | 磨蚀作用下纳米晶化研究   | 中英摩擦学高层论坛  |
| 成都              | 岩雨  | 钴基合金表面蛋白质吸附的AFM和SKPFM研究   | 全国摩擦学大会  |
| 成都              | 张雷  | 高压油气井管柱完整性与腐蚀控制对策   | 中石化西北油田井下防腐技术交流会   |
| 西安              | 张雷  | Effect of dissolved oxygen on the corrosion resistance of stainless steels tubing                           | International Conference on Oil Country Tubular Goods and Tubular String |
| 挪威特隆霍姆          | 张雷  | Hydrogen Embrittlement Performance of Pipeline Steels and Cathodic Protection Negative Potential Limitation | SNEAC Workshop   |
| 吉隆坡             | 张雷  | Experimental Research on Top of Line Corrosion of Offshore Pipeline under Sweet and Sour Conditions         | NACE EAP Conference  |
| 吉隆坡             | 张雷  | The Hydrogen Embrittlement of X80 Pipeline Steel under Cathodic Overprotection Environment                  | NACE EAP Conference  |
| 厦门              | 张达威 | 超疏水涂层的失效行为与自修复机制  | 第八届全国腐蚀大会  |
| Cagliari, Italy | 张深根 | Study on the production of glass-ceramics using MSW incinerator fly ash                                     | Fifteenth International Waste Management and Landfill Symposium          |
| 宁夏银川            | 张深根 | 粉煤灰、铝土矿提铝对比分析及研究重点思考  | 宁夏材料研究学会首届学术年会   |
| 四川绵阳            | 张深根 | Synthesis and characterization of micaceous iron oxide pigment from oily cold rolling mill sludge           | The 10th International Conference on Waste Management and Technology     |
| 山东东营            | 张深根 | 废旧电子电器处置和有色金属回收技术及其工业化应用  | 中国第二届铜业科学技术发展大会  |
| 广东深圳            | 张深根 | 废旧电子电器无害化处置和有色金属资源化   | 中国再生金属湿法冶金创新、绿色、环保发展论坛   |
| 湖南长沙            | 张深根 | 废铝易拉罐保级循环利用技术   | 第二届中国有色金属资源循环与再制造科技论坛  |
| 浙江宁波            | 张深根 | 高效节能电池式稀土永磁电动工具关键技术研发   | 2016中国功能新材料学术论坛  |

## 中国材料名师讲坛

中国材料名师讲坛(China Distinguished Materials Scientists Forum)是在国家自然科学基金委员会, 科技部和教育部支持下, 由北京科技大学主办, 钢铁研究总院和北京有色金属研究总院共同协办的高水平科技论坛。主要聘请国内外材料科学与工程领域取得重大成就的学术大师, 知名专家学者, 讲授学科前沿发展动态及本人的代表性成果, 研讨学科发展战略等。

自 2003 年创办以来, 中国材料名师讲坛已举办 85 讲, 其中 2016 年举办了 6 讲。

### 中国材料名师讲坛 (第八十讲)

主讲人: 谢建新 院士

时间: 2016 年 4 月 18 日 15: 30

地点: 教职工礼堂

题目: 金属控制凝固与控制成形加工新工艺



谢建新教授, 1958 年 6 月出生, 博士生导师。1982 年 2 月毕业于中南大学, 1991 年 3 月在日本东北大学工学院材料加工学系获工学博士学位。1995 年回国在北京科技大学任教授至今。2001 年被聘为教育部长江学者奖励计划“特聘教授”, 2002 年获国家杰出青年科学基金资助, 2003 年获全国留学回国人员成就奖, 2014 年获全国优秀科技工作者荣誉称号。2015 年当选中国工程院院士。

主要学术兼职: “十五”~“十二五”国家 863 计划新材料技术领域专家组专家, “十三五”国家材料基因组工程重点专项专家组组长; 中国材料研究学会副理事长、中国有色金属学会常务理事、中国有色金属工业协会常务理事, 中国金属学会理事; 《International Journal of Mineral, Metallurgy, and Materials》主编, 《塑性工程学报》、《锻压技术》副主编。

主要研究方向: 金属控制凝固与控制成形, 先进复合材料制备与加工, 材料的智能化制备加工技术, 金属挤压理论与技术。获国家技术发明二等奖 1 项, 国家科技进步二等奖 2 项, 国际学术奖励 2 项, 省部级科技进步一等奖 6 项、二等奖 2 项。发表 SCI、EI 收录学术论文 200 余篇; 正式出版专著 5 部、译著 1 部、教材 1 部; 申请国家发明专利 80 项, 其中已获授权 61 项。铜包铝复合材料连铸直接复合成形、高性能铜及铜合金管材短流程高效制备加工、高性能铝型材挤压成套工模具设计制造、等温挤压等技术已转让 20 家企业进行产业化或中试开发。

教学成果: 获国家级教学成果一等奖 1 项, 省部级教学成果一等奖 1 项、二等奖 2 项。



## 中国材料名师讲坛（第八十一讲）

主讲人：加拿大工程院院士 孙学良 教授

时间：2016年7月12日 15:00

地点：七斋镭目报告厅

题目：新型纳米结构材料在能源转换和能源储存中的应用



X.A.(Andy) Sun 教授 1998 年毕业于美国 Manchester 大学,先后在 University of British Columbia, National Institut de la Recherche Scientifique (INRS), Western University 等单位从事研究工作。任加拿大能源纳米材料首席科学家,2016 年 5 月被评为加拿大工程院院士。

X.A.(Andy) Sun 教授主要从事能源纳米材料的制备及应用研究,尤其在合成纳米材料如纳米管,纳米线,纳米颗粒和薄膜以及探索它们在清洁能源包括燃料电池和锂离子电池等方面应用的研究成果卓著。编著专著 2 部,参与编写专著 14 部,发表论文 250 余篇,其中 12 篇被作为期刊封面重点报道。论文总被引用次数 9500 多次, H 影响因子 52。

## 中国材料名师讲坛（第八十二讲）

主讲人：加拿大皇家科学院院士 加拿大工程院院士  
欧洲科学院院士 Federico Rosei 教授

时间：2016年9月14日 16:30

地点：图书馆报告厅

题目：Multifunctional materials for electronics and photonics



Federico Rosei 教授,加拿大皇家科学院院士、加拿大工程院院士、欧洲科学院院士,现任加拿大国立科学研究院(能源、材料和电信)院长,同时担任联合国教科文组织能源转化及存储材料与技术方向主席。他主要研究方向为功能性纳米材料和体系的性能控制和应用,尤其在原子和分子层面上以纳米级微观结构基元来建构新型能源材料。Rosei 教授已经在包括 Science、Nature、Nature 子刊、JACS、Adv. Mat.、PNAS、Angew. Chem. Int. Ed.等期刊发表论文 200 多篇,在近 20 个国际学术组织任职,50 余次担任国际会议主席或召集人,获得了大量国际知名奖项和荣誉。曾获加拿大皇家学会 Rutherford Memorial Medal 和德国洪堡基金会 Friedrich Wilhelm Bessel 奖项;他先后 180 次受邀于各类国际会议作大会特邀报告(Plenary/Keynote)、邀请报告,担任国际会议主席和顾问委员会成员 21 次。Rosei 院士撰写的培养青年科学人才的专著“科学家的生存技能”以英文版和日文版出版,由于其在教育领域的杰出贡献,Rosei 院士被授予 2014 年世界文化理事会 José Vasconcelos 教育奖等多项教育奖项。



## 中国材料名师讲坛（第八十三讲）

主讲人：中国工程院院士 蹇锡高 教授

时间：2016 年 10 月 14 日 15: 00

地点：图书馆报告厅

题目：新型杂环高性能工程塑料及其加工应用研发进展



蹇锡高，男，1946 年 1 月出生，中国工程院院士，有机高分子材料专家，大连理工大学教授，高分子材料研究所所长，辽宁省高性能树脂工程技术研究中心主任。1969 年毕业于大连理工大学高分子化工专业，1988.2-1990.12 在加拿大 McGill 大学高分子化学，访问学者，1994 年被评为国家级有突出贡献的中青年专家、“辽宁省优秀专家”等荣誉称号，并荣获国务院发展教育突出贡献奖，享受国务院政府特殊津贴。兼任《中国材料进展》副理事长、中国塑料加工工业协会专家委员会委员、中国新材料技术协会名誉会长等职。长期从事高分子材料合成、改性及其加工应用新技术研究。在高性能工程塑料、高性能树脂基复合材料、耐高温特种绝缘材料、涂料、耐高温高效功能膜等领域做出了重大创造性成就和贡献。先后主持完成国家重点科技攻关、“863”、军工配套、973 项目子课题、国家自然科学基金、科技部创新基金、火炬计划、振兴东北老工业基地项目、省市重大科技攻关及产业化项目等 30 余项。

研制成功结构全新的系列新型杂环高性能工程塑料，既耐高温又可溶解，解决了传统高聚物不能兼具耐高温和可溶解的技术难题，综合性能优异，成本低，属国际首创、原始创新，处于国际领先水平，已广泛应用于航空航天、核能、电子电气、石油化工、精密机械、环保等领域。获 2003 年度国家技术发明二等奖、2011 年国家技术发明二等奖在内的十项省部级以上科技奖励；获 2015 世界知识产权组织和知识产权局联合颁发的中国发明专利金奖、获 2016 年日内瓦国际发明展特别金奖。获 16 项发明专利，2 项专利被评为世界华人重大科技成果，12 项技术已产业化。

发表 SCI 论文 244 篇，其中影响因子大于 3 的 80 余篇，被 Chemical Reviews(IF40)、Progress in Polymer Science (IF 24) 等期刊他引 3000 余次。培养博士 76 名、博士后和访问学者 6 名。获国防军工协作配套先进工作者、省优秀专家等称号。

报告摘要：针对高技术和国防军工发展所需的重要材料——高性能工程塑料所面临的重大科学难题，通过结构创新，从分子结构设计出发，引入扭曲非共平面结构，阻碍结晶，解决了聚芳醚溶解性差的问题。基于工艺创新，开发了新催化体系和新溶剂体系，提高了聚芳醚分子量，攻克了传统工艺难以得到高分子量的聚芳醚的技术难题。在国际上率先创制出既耐高温又可溶解、综合性能优异的高分子量新型聚芳醚高性能树脂，并在航空航天、石油化工等重大工程领域成功推广应用。随着新品种的开发与优化、合成工艺及加工技术的进一步提高，有望进一步降低成本、扩大应用领域，必将为解决海洋工程等领域重大需求做出更大贡献。



## 中国材料名师讲坛（第八十四讲）

主讲人：中国科学院院士 成会明 教授

时 间：2016年11月7日 10:00

地 点：图书馆报告厅

题 目： Structure Design and Nano-structuring for Advanced Energy Storage



成会明，炭材料科学家、中国科学院院士、发展中国家科学院院士。1984年毕业于湖南大学化工系，1987年、1992年在中科院金属研究所获硕士和博士学位。现任中国科学院金属研究所沈阳材料科学国家（联合）实验室先进炭材料研究部主任、清华-伯克利深圳学院低维材料与器件实验室主任。

主要从事先进炭材料的研究。提出了浮动催化剂化学气相沉积、非金属催化剂化学气相沉积制备碳纳米管等方法，促进了碳纳米管的研究与应用。提出了模板导向化学气相沉积等方法，制备出石墨烯三维网络结构材料、毫米级单晶石墨烯，发展了石墨烯材料的宏量制备技术。提出了可高效储能与转化的层次孔材料设计、电化学电位调控、晶面调控等方法，制备出一系列新型能量转化与储存材料。研制出块体各向同性热解石墨材料，批量应用于多项重点工程。负责承担了国家自然科学基金委创新群体、科技部重点基础研究计划等重大重点项目多项，获得发明专利近百项，在国际国内会议上做特邀报告 130 多次，发表学术论文 500 余篇，被引用 43000 多次（H 因子 92），是汤森路透集团公布的化学和材料两个领域高引用科学家之一。曾获国家自然科学基金二等奖、国防科技进步二等奖、何梁何利科学与技术进步奖、美国碳学会 Charles E. Pettinos 奖、德国 SGL 集团 Felcht 奖等奖励。曾任《Carbon》副主编、《新型炭材料》主编，现任《Energy Storage Materials》主编、《Science China Materials》副主编。





## 中国材料名师讲坛（第八十五讲）

主讲人：中国工程院院士 崔俊芝 教授

时 间：2016 年 12 月 6 日 15: 30

地 点：天工大厦 B 座三层第六会议室

题 目：用于金属材料热力学分析的宏观结构和细-微观构造相耦合的模型和算法



崔俊芝（1938. 06.15--）计算数学、计算力学与软件工程专家。河南省新乡市人。1962 年毕业于西北工业大学。现职中国科学院数学与系统科学研究院研究员；曾任中国科学院计算中心主任，科学和工程计算国家重点实验室学术委员会主任，CODATA 中国委员会副主席。

崔俊芝早年从事有限元方法研究，1964 年初研制出我国第一个平面问题通用有限元程序，解决了刘家峡大坝的复杂应力分析问题；1973 年首先揭示了接触体内的应力状态与加载路线的相关性，有效地解决了龚咀大坝带缝运行和运行中加固等多个工程的复杂结构应力分析难题。80 年代以来主持并参加研制了“通用有限元程序系统(FEPS)”、国家攻关项目“建筑工程设计软件包(BDP)”、国家自然科学基金项目“有限元方法软件环境”等；同时针对科学和工程应用软件研制的方法论，提出了一种算法自适应组织的方法和系统构造模式。近二十年来，针对复合材料性能预测及其结构的分析问题，发展了一种宏观结构和细-微观构造相耦合的、材料与结构一体化的高阶多尺度分析方法。

获 1981 年国家自然科学奖二等奖等多项（省-部-院二等奖以上 7 次）奖励。独立与合作（主要贡献者）发表论文 200 余篇，出版专著 3 本，提交专题研究（政府部门和公司）报告 30 余份。

1995 年 5 月当选为中国工程院院士。1995—2004 年，2006—2010 年 6 月担任工程院土木、水利、建筑学部常委、副主任；2010 年至今中国工程院主席团成员。



## 结束语

《新材料技术研究院 2016 科研年报》包括新材料技术研究院机构设置、师资队伍、在研课题、授权专利以及发表论文等内容。在编写过程中得到了院领导、各位老师及有关人员的大力支持、指导和协助，在此表示衷心感谢。由于《科研年报》内容涉及面广，遗漏和差错之处在所难免，敬请各位专家批评指正，谢谢指导！