

“十二五”科技工作成就

2011-2013

“十二五”期间，我校提出“以学科建设为主线，以人才培养为中心，以师资队伍建设为重点，以科学研究为支撑，以建设和谐发展的校园为依托，优化布局，提升内涵，重点突破，协调发展，全面提升学校综合办学实力”的指导思想。在做好顶层设计的基础下，我校科技工作飞跃发展，成就突出。

◆内培外引 人才团队迅速壮大

柔性引进人才：新增院士2人，现有院士3人



中科院胡文瑞院士



中国科学院胡文瑞院士



浙江大学谭建荣院士

新增高水平人才4人



清华大学曾攀教授
(长江学者、国家杰出青年基金获得者)



中科院电工所王志峰
研究员(863项目专家组组长)



中科院金属所马秀良
研究员(国家杰出青年基金获得者)



山东大学石峰
教授

近三年重点培养人才

新增甘肃省领军人才：35人

新增甘肃省杰出青年：8人

新增学校红柳青年教师：44人

新增“飞天学者”特聘教授：5人

新增学校红柳杰出人才：15人

近三年红柳系列人才资助基金

◎红柳青年教师培养计划

8批139名，理工类121人，人文社科类18人

覆盖了除体育外的全部学科

资助经费总计1313万元，资助强度为2万元/人/年。

◎红柳杰出人才培养计划

3批共计15名，工科11人，理科4人

计划总经费710万元，资助强度为9.5万元/人/年。

现有杰出人才

聘请“飞天学者”特聘教授: 5人
国家和省部级专家: 16人
省级学科带头人: 95人
甘肃省“333”科技人才: 23人
博士生导师: 108人
硕士及以上学历人才: 952人

聘请知名专家为兼职、客座教授: 89人
教育部专业教学指导委员会委员: 12人
甘肃省“555”创新人才: 27人
省级“教学名师”: 8人
教授、副教授: 794人

团队建设

新增国家级团队2个(教育部“长江学者和创新团队发展计划”):

◎2011年 有色冶金成套装备及信息集成技术

团队负责人: 李有堂



22t/h铝锭连铸机



研究方向



刘伟平省长视察项目成果

28t/h铝锭连铸生产线

5000kN专用摩擦焊机

专利和获奖证书

◎2013年 西北恶劣环境条件下土木工程防灾减灾研究

团队负责人: 朱彦鹏



黄土与湿陷性黄土工程和地质灾害治理



结构健康诊断及检测加固



空间大跨度与轻钢结构抗震及减震控制



国家支撑计划项目舟曲春长路滑坡防治示范



土木工程结构抗震与减震控制(隔震8度)

获奖证书

遴选红柳科技创新团队11个

序号	研究方向	获批时间	团队负责人
1	有色冶金成套装备及信息集成技术	2012年	李有堂
2	黄土基础工程与支挡结构静动力分析	2012年	朱彦鹏
3	风力机空气动力学	2012年	李仁年
4	土木工程结构抗震减震	2012年	杜永峰
5	金属材料的变形及断裂	2012年	朱亮
6	有色金属新材料的先进成形与表面改性	2013年	李元东
7	有色金属新能源材料	2013年	罗永春
8	精密铸造装备与数控加工技术	2013年	龚俊
9	新型功能材料的制备及性能研究	2013年	戴剑锋
10	现代液压元件与数字电液技术	2013年	冀宏
11	特殊泵与液力透平内部流动及性能研究	2013年	杨军虎

◆固本强基 平台基地实现突破

新增国家重点实验室1个:

2013年省部共建有色金属先进加工与再利用国家重点实验室（省属高校第一个获准建设的国家重点实验室）



重点实验室获批文件



重点实验室表彰大会现场



国家重点实验室科学研究方向

校内科技创新平台建设：投资4000万

共享平台：5个

- ◎土木学院“土木工程结构四通道拟动力试验系统科”
- ◎能动学院“复杂流动测量与可视化研究平台”
- ◎材料学院“材料分析检测共享平台（电镜及配套）”
- ◎机电学院“先进制造及虚拟设计分析平台”
- ◎电信学院“嵌入式系统与机器人研究平台”

学科方向性平台：4个

- ◎重点实验室“镍基合金加工及分析平台”
- ◎重点实验室“轻金属平台”
- ◎重点实验室“异种金属连接方向平台”
- ◎重点实验室“有色金属再利用”

现有科研基地

国家级科研基地：4个

- ◎省部共建国家级重点实验室：1个
- ◎国家地方联合工程研究中心：1个
- ◎首批国家技术转移示范机构：1个
- ◎国家大学科技园：1个

教育部科研基地：5个

- ◎教育部重点实验室：2个
- ◎教育部、科技部培训中心：1个
- ◎教育部工程研究中心：2个

创新战略联盟：3个

- ◎“镍钴及铂族金属产业技术创新战略联盟”
- ◎“甘肃省数控机床产业技术创新战略联盟”
- ◎“甘肃省太阳能集热发电产业技术创新战略联盟”

省级科研基地：15个

校企联合工程技术中心：22个

研究所（中心）：34个

科技型企业：18个



省部共建有色金属先进加工与再利用国家重点实验室



教育部有色金属冶金新装备工程研究中心



西部土木工程防灾减灾教育部工程研究中心

◆需求引导 国家项目重大进展

近三年获得22项国家级科技计划项目

其中：◎“973”项目4项

◎科技支撑计划项目7项

◎国际合作项目3项

◎“863”项目5项

◎国家重大专项3项

国家自然科学基金和社科基金项目实现重大突破

三年共立项158项，超过“十一五”期间国家基金项目立项数的总和。



2009年-2013年兰州理工大学纵向科研项目

年度	纵向项目		国家项目	
	数量 (个)	金额 (万元)	数量 (个)	金额 (万元)
2009	146	2565	24	740
2010	160	3080	35	922
2011	191	3618	44	1317
2012	231	4213	74	3736
2013	169	2945	52	2453



2009年-2013年兰州理工大学科研进款额 (万元)

年度	进款总数	纵向	横向
2009	7458	2565	4893
2010	7737	3080	4657
2011	9381	3618	5763
2012	9500	4213	5287
2013	7739	2945	4794

代表性国家重大重点科技项目列表

项目类型	名称	负责人
国家“973”计划前期专项	金属玻璃基复合材料的增韧机理及超塑性能研究	寇生中
国家“973”计划前期专项	镍钴二次资源绿色高效利用基础研究	寇生中
国家“973”计划前期专项	半固态成形高强镁合金多过程控制的复合强化机理研究	马颖
国家“973”计划课题	大型风力机高性能叶片的气动气弹与气动声学综合分析研究	李仁年
国家“863”计划课题	稀土新型储氢材料关键制备技术与应用开发	罗永春
国家“863”计划课题	太阳热能与生物质能互补的高效规模供热关键技术	李金平
国家“863”计划课题	前端调速式风电机组设计制造关键技术研究	李仁年
国家科技支撑计划	高效太阳能利用技术与建筑一体化集成应用	朱彦鹏
国家科技支撑计划	地震扰动区重大滑坡泥石流等地质灾害防范与生态修复	王秀丽
国家科技支撑计划	面向中小装备制造企业集群的制造服务平台开发及应用示范	曹洁
国家重大科技专项	高档数控珩磨机	龚俊
国家重大科技专项	高速立、卧式加工中心	芮执元
国家重大科技专项	2MK2250×150 大功率船用柴油机用数控珩磨机	龚俊
国家自然科学基金重点项目	高强钢三明治板激光焊接制造基础研究	陈剑虹

◆政策激励 学术水平稳步提高

论文

“十二五”前三年，全校发表论文总量近6000篇，被三大索引收录的论文达1749篇，收录论文总数已接近“十一五”的总和。其中：

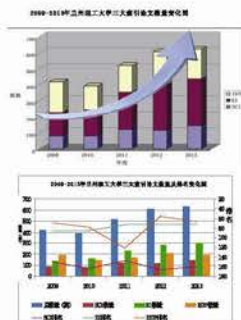
SCIE收录论文383篇，在全国高校排名147位

EI收录论文809篇，在全国高校排名71位

CPCI-S收录论文557篇，在全国高校排名67位

近五年SCI论文总被引次数接近2200次

代表全球各研究领域热点和前沿的ESI高被引论文入选5篇



2009年-2013年兰州理工大学三大索引论文

年度	总数量 (篇)	SCI		EI		ISTP	
		数量	排名	数量	排名	数量	排名
2009	419	84	150	145	86	190	69
2010	392	80	164	164	86	148	78
2011	520	121	147	233	73	166	122
2012	609	116	166	285	71	208	56
2013	635	148	160	295	73	192	67

获奖

近三年获得省部级科技成果奖励：42项

2011年-2013年兰州理工大学部分科技奖励列表

项目名称	研制(研究)人员	所在单位	奖励名称	奖励级别	获奖时间
结构基本损伤识别与健康状态评估研究	社永峰、狄生奎、李蕾	土木学院	甘肃省科技进步奖	贰等奖	2011
丝绸之路古代体育图像潜研究	李金梅、路志峻、李重申	体育部	国家体育总局体育哲学社会科学优秀成果奖	叁等奖	2011
枸杞有效成分的提取与枸杞咖啡的研制	刘晓凤、张飞、张百刚	生命学院	甘肃省科技进步奖	叁等奖	2012
电机节电控制器研究及产业化	郝晓弘、张 祥、徐维涛	电信学院	甘肃省科技进步奖	贰等奖	2012
新型系列高效铝锭连续铸造成套装备	芮执元、刘 军、冯瑞成	机电学院	中国有色金属工业科学技术奖	贰等奖	2013
浙江省人民政府科技成果转化奖	杨国来	能动学院	浙江省科技成果转化奖	叁等奖	2013

知识产权

我校是省属高校第一个列入国家知识产权局工作试点单位，也是教育部批准的第一个设立知识产权本科专业的高校。我校连续多年获甘肃省专利工作先进单位称号，连续多年专利申请和专利授权量位居在甘高校首位，名列全国100以内。

2011年-2013年我校申请专利430项，获得专利授权172项，计算机软件著作权登记32项。

2011-2014年我校已有16项专利技术转让许可给国内企业。与美国通用汽车公司、日本日立公司等国际知名企业联合申请了10多项专利。

2010-2013年兰州理工大学知识产权统计表

年度	专利申请(项)				专利授权(项)				软件 登记
	发明	实用 新型	外观 设计	小计	发明	实用 新型	外观 设计	小计	
2010	47	2		49	32	23	1	56	2
2011	105	4		109	31	3			6
2012	105	10	2	117	28	7	2		12
2013	135	17	3	155	30	14	3	47	12
合计	680	161	6	847	204	157	6	296	37

◆深度合作 协同创新扎实推进

镍钴金属新材料协同创新中心

——“兰州理工大学-金川有色金属集团股份有限公司工程技术研究院”

2012年入选第一批省级“协同创新中心”（学校和金川公司分别为中心提供150万元启动基金）

重点突破的6个技术方向：

- 镍基合金塑性加工生产关键技术
- 镍基合金大型铸锻件加工技术
- 钴基合金及其产业化关键技术
- 镍钴电池材料
- 镍钴及其合金粉体材料及其应用
- 新型镍钴基合金设计开发



镍基合金应用领域



郝远省长为协同创新中心
和工程技术研究院
挂牌



中心研究人员与清华大
学、金川公司技术人员
交流会



甘肃省“2011计划”
工作推进会为五个省
级协同中心授牌



省教育厅专家组到我校
实地考察“镍钴金属新
材料协同创新中心”

兰州理工大学-兰州新区产业发展研究院

2013年成立，以兰州理工大学科技优势，建设产学研合作示范基地，服务产业创新与升级，以新区政府和入园企业为主要服务对象，突出发挥以下功能：技术服务与研发功能、技术转移与孵化功能、管理咨询与培训功能、创业教育与人才服务。



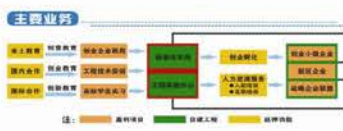
兰州新区签订战略合作框
架协议



校领导视察兰州新区研
究院



兰州新区研究
院平面规划图



兰州新区产业发展研究院主要业务流
程图

兰州理工大学温州泵阀工程研究院

2011年，浙江省温州泵阀科技创新服务平台

——获科技部科技型中小企业技术创新基金资助

2013年，兰州理工大学温州研究生分院揭牌

2013年，成立兰理工温州科技园有限公司



浙江省温州泵阀科技创
新服务平台



获科技部科技型中小企
业技术创新基金资助



兰州理工大学温州科技园发
果图



兰州理工大学温州研究
生分院揭牌

典型科研成果



超硬耐蚀膜层在球阀
球体上的应用及装置



一种内啮合齿轮泵的
设计研发



阀门流量特性测试实
验台技术



离心式泵综合性能
实验台电控及数据
采集系统



先进陶瓷材料研发

◆ 文武兼备 军工体系初步形成

军工“三证”

军工“三证”的取得，标志着我校跨入国家军工科研生产的准入体系，成为甘肃省首家军工资质齐全的高校。



2014年甘肃省军工科技创新对接会在我校举行



学校举行军工质量管理体系认证会

研究方向

在材料、机械、自动控制、化工、流体控制等领域开展研究。

◆瞄准前沿 学术交流广泛开展

近年来，我校采取“走出去，请进来”的方式，设立了学术交流基金，资助和鼓励广大教师参加国内、国际重要学术活动，邀请国内外著名专家学者来校讲学或做专题学术报告，并积极支持优长学科、特色学科举办国际、国内学术会议，创建宽松、自由的学术交流平台。

近三年以来，我校教师参加国内外学术会议共2000余次，发表相关论文约1600篇。积极邀请国内外著名专家、学者共计400余位。



我校教师参加国内外学术会议



中科院胡文瑞院士作“空间站的科学研究”报告



工程院徐志磊院士作“设计创新的演化”报告



英国莱斯特大学董洪标教授来我校学术交流



上海交通大学李晔教授来我校进行学术交流

“十二五”前三年，我校主办及承办大型国际性和全国性学术会议共计25次，提高了学校的学术地位及知名度，推动资源共享、信息互通的合作研究。



◆携手互助 国际合作实现双赢

在“平等互利、成果共享、保护知识产权、遵从国际惯例”的原则下，我校的国际科技合作近年来得到了快速发展。“请进来，走出去”的双向渠道越来越通畅，中外科技合作与交流日益蓬勃发展。具体表现在合作领域不断拓宽，合作规模日益扩大，合作渠道日趋增多，合作方式亦愈益灵活。

合作国家

与俄罗斯、瑞士、美国、澳大利亚等国外30余所大学建立了合作交流关系；具有中国政府奖学金留学生招生资格。

国家国际合作项目

- ◎新型减摩高铝青铜粉体开发及涂敷应用
- ◎高效铝锭连续铸造自动化生产线的研制及产业化项目
- ◎腐蚀与磨损自敏检测减摩涂层的联合开发
- ◎大型风力机风轮关键技术研究及示范



国际合作办学



国际合作科学研究

◆精心培育 孵化转化量大面广

兰州理工大学科技园

2001年，启动建设

2010年，被教育部、科技部认定为国家级大学科技园

2011年，我校国家级大学科技园被教育部、科技部认定为“高校学生科技创业实习基地”

目前科技园入孵企业54家，“十二五”期间累计毕业企业51家，转化科技成果100余项，授权专利37项，职业、技术培训500余人次，接收学校大学生实践5000余人次，接纳学生创业实习105人次，大学生创业企业达到17家，大学生创业79人。



兰州理工大学大学科技园
孵化基地



“高校学生科技创业实习
基地”授牌仪式



甘肃省首届大学生创业计
划大赛决赛启动仪式



大学科技园整体效果图

兰州理工大学高新技术成果推广转化中心

国家首批认定为技术转移示范机构

2012年，成果转化中心被工信部认定为“第二批国家中小企业公共服务示范平台”

与山西省、温州市、天水市、金川市、白银市、平凉市展开全面科技合作；在温州市、青岛市等地区建立研究院。

与企业共建研发中心，和酒钢集团、金川公司、兰石集团、中石油兰州公司等150多家大中型企业进行广泛合作，实现校企之间的良性合作和互动。

对社会开放15个基础实验室、7个工程化研究中心和产品中试基地，投入仪器设备256台套，设备总价值8700多万元。

承担各类科技项目573项，承担的国际合作项目10余项，项目经费（含设备费及捐赠）达800多万元。

成功转化了“新型铝锭连续铸造机组产业化”、“单晶铜线材制备加工”等27项科技成果；技术合同认定登记58项，合同金额4253万元。截止2013年累计进款约1.2亿。

职业、技术培训370余人次。



服务需求 重点突破

特色研究

◆有色金属新材料及先进加工领域

主要有四个研究方向

- 镍钴金属材料及先进加工
- 轻金属半固态加工及表面改性
- 异种金属连接
- 有色金属新能源材料及器件

代表性成果一：镍、钴合金雾化法（水、气）制备金属粉体材料

- 在国内最先开发出制备 Ni、Co、Fe 基合金粉末的高压水（气）雾化技术。
- 在金川镍钴新产品公司进行了高压水雾化技术与粉末产业化，年产值 3000 万元。
- 形成了服务地方的表面工程技术团队及产业（兰州理工合金粉末有限公司）。
- 突破控制粉末粒度、提高出粉率等生产关键技术，年生产 200 吨，年产值 3000 万元。



金属粉体制备装置和粉体材料



超音速喷涂合金粉末的产品

代表性成果二：集成电路单晶铜键合丝关键技术研究及产业化

- 设计并制造一套单晶铜键合丝热处理保护装置
- 批量生产中单晶铜键合丝热处理工艺
- 产业化生产中单晶铜键合丝表面质量及其性能稳定性技术
- 多规格单晶铜键合丝的多层复绕技术



高纯单晶铜杆



高纯单晶铜板



超微细单晶铜线

代表性成果三：大容量低成本高效率轻合金的表面处理装备与技术

- 开发出单次处理面积达 6-8m² 镁合金微弧氧化电源设备（国内领先）
- 研制出环保、无污染、低成本的微弧氧化溶液配方及高效工艺技术
- 研究出不同颜色微弧氧化溶液配方及工艺



白色-浅黄-棕黄-灰色-黑褐色



微弧氧化层面
剖面



摩托车轮毂

代表性成果四：异种金属的焊接技术研究

- 完成了搅拌摩擦焊机功率实时监测及自动控制系统和温度检测系统
- 建立了铝合金搅拌摩擦焊过程瞬态温度场模型
- 镁-铝、镁-钢异种金属之间搅拌摩擦焊研究课题得到了美国通用汽车公司的资助



镁-钢无匙孔搅拌摩擦点焊



旋转摩擦焊镁-铝连接



镁-钢异种金属拉铆焊

◆ 高端装备及数控加工设备领域

主要有三个研究方向

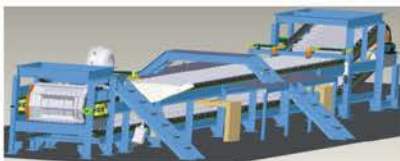
- 有色冶金成套装备及信息集成技术
- 精密制造装备与数控加工技术
- 复杂机械产品的数字化设计与系统集成

代表性成果一：有色冶金成套装备及信息集成技术

- 大型重载装备结构可靠性理论与方法
- 有色冶金装备的成套集成技术
- 混杂生产线系统分析与优化控制技术
- 有色冶金装备管控一体化技术



马来西亚齐力25t/h铝锭连铸生产线



数字化产品设计与虚拟仿真技术



5000kN电解铝预焙阳极导电装置专用摩擦焊机

代表性成果二：精密制造装备与数控加工技术

- 珩磨加工装备技术
- 复杂形面齿轮数控加工技术
- 精密制造装备的数字化设计与结构优化
- 光学元器件超精密加工技术



高档数控珩磨机



高速压力容器法兰密封面在线加工机床



高速立、卧式加工中心



代表性成果三：复杂机械产品的数字化设计与系统集成

- 新型钻机虚拟设计技术
- 智能化矿场设备的成套集成技术
- 高效油气采集设备的设计及关键技术
- 高泥沙水系的滴灌技术



高效油气采集设备



高泥沙河流滴灌供水首部系统



矿井提升系统

代表性成果四：铝铜自动包装生产线

对阴极铜包装作业过程中涉及到的计量、配重、整形、致密、贴标、自动打包、标识印制及生产线自动控制技术进行研究，完成铜直线式自动包装生产线，彻底解决人工包装作业生产率低下问题。该设备属国内首创，在金川公司投入使用。



阴极铜包装生产线

◆ 新能源技术及装备领域

主要有四个研究方向

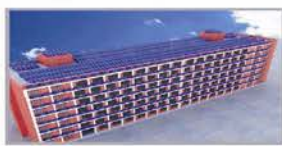
- ◎ 太阳能跨季节储热技术
- ◎ 可再生能源系统与环境工程
- ◎ 风力机关键技术应用与开发
- ◎ 现代液压元件与数字电液技术

创新成果一：新能源集成系统

- ◎ 太阳能跨季储热供暖系统
- ◎ 低温储热材料
- ◎ 高效太阳能利用技术与建筑一体化集成应用



“太阳能利用与建筑一体化集成应用”示范工程



兰州理工大学万米级建筑太阳能供暖示范工程



创新成果二：村镇级多能互补的冷热电联供系统

- ◎ 太阳热能与生物质能互补的高效规模供热
- ◎ 太阳能辅助加热的混合原料恒温发酵技术
- ◎ 可再生能源的联合循环发电技术



村镇级分布式能源示范工程



单户用分布式能源示范系统

创新成果三：风力机关键技术应用

- ◎ 水平轴风力机转轮的气动优化设计
- ◎ 风力机外场综合实验测试
- ◎ 垂直轴风电机组研究



水平轴风力机实验机组



垂直轴风电机组



叶片表面压力测试

创新成果四：现代液压元件与数字电液技术

◎ 工程机械、特种装备、国防军工等装备所需的高性能液压元件、数字电液控制器与电液控制系统等。



一体化液压动力单元



磁力泵产品（2012年德国展会）



高性能电液数字控制系统



磁流体密封

◆ 石油化工和煤电化工领域

主要有六个研究方向

- 过程装备与控制工程
- 催化反应工程与过程强化
- 生物化工技术与开发
- 化学功能材料及其应用技术
- 聚合物复合材料及表面功能化
- 环境微生物资源及环境污染物的微生物处理

代表性成果一：过程装备与控制工程

- 过程装备结构和强度
- 气体压缩机械理论及应用
- 阀门与流体密封技术
- 低温贮运技术与设备



气体压缩机



干气密封性能测试试验台



蒸汽疏水阀型式试验装置



移动式LNG撬装加气站

代表性成果二：石油化工和煤电化工设备

- 石油钻采设备关键技术和重要部件研发



石油钻采设备



系列隔膜泵



新型三缸单作业泥浆泵



石油钻机提升系统

代表性成果三：催化反应工程与过程强化

- 化工过程技术与工程
- 化工过程节能优化及强化传热研究
- 储能电池基础理论与关键技术研究
- 先进化工材料与应用



二硝基甲苯加氢反应器



高效低阻换热器



储能电池测试仪



微纳孔材料应用

代表性成果四：生物化工技术与开发

- 天然产物活性成分的分离、提取及化学合成技术
- 微生物发酵和酶固化技术对生物质加工生产技术等



液质联用分析检测及活性筛选平台



中试研究平台



工业化生产平台



甘草工程研究中心

代表性成果五：聚合物复合材料及表面功能化

- 功能型表面涂层材料的制备及产品开发
- 聚合物基复合材料成型、加工技术研究
- 碳基薄膜摩擦学性能研究



临洮机场储油罐防腐涂装



风电塔筒中科院风道塔筒试验



风电塔筒涂装施工工程

◆ 土木工程领域

主要有四个研究方向

- ◎ 黄土与湿限性黄土工程和地质灾害治理
- ◎ 空间大跨度与轻钢结构抗震及减震控制
- ◎ 黄土地区柔性支挡结构的静动力分析
- ◎ 土木工程结构抗震与减震控制
- ◎ 空间大跨度与轻钢结构抗震及减震控制
- ◎ 结构健康诊断及检测加固

代表性成果一：黄土与湿限性黄土工程和地质灾害治理

- ◎ 黄土地区柔性支挡结构的静动力分析
- ◎ 湿陷性黄土的湿限机理及地基处理方法
- ◎ 湿陷性黄土高填方工程分析与处理
- ◎ 滑坡、泥石流防治结构分析



甘肃平凉崇信边坡框架锚杆加固工程



国家支撑计划-舟曲县泥石流防治项目



兰州市高层建筑超深基坑支护工程



湿限性黄土高填方工程分析与处理-兰州荒山造地工程

代表性成果二：土木工程结构抗震与减震控制

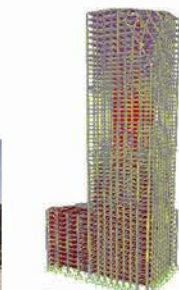
- ◎ 结构振动分析与控制技术
- ◎ 工程结构抗震
- ◎ 地震作用下结构破坏仿真和试验技术



叠层橡胶支座隔震结构



进行隔震处理的建筑物（隔震8度）



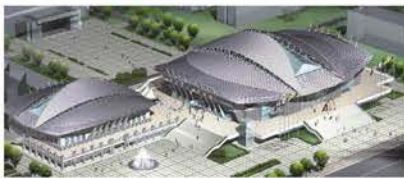
高层结构抗震力学模型分析

代表性成果三：空间大跨度与轻钢结构抗震及减震控制

- ◎ 大跨度空间结构优化设计
- ◎ 钢结构新型减震体系与各种抗震延性节点研究
- ◎ 钢与混凝土组合结构
- ◎ 特种结构力学性能分析



兰州中川机场航站楼大跨度空间结构分析与设计



甘肃庆阳体育馆大跨度空间结构设计



定西体育馆大跨度空间结构设计

代表性成果四：结构健康诊断及检测加固

- ◎ 结构健康监测和诊断技术
- ◎ 工程事故分析与处理



引大入秦工程渡槽结构健康监测



兰州市中桥顶升加固改造工程结构健康监测



西宁体育中心结构健康监测项目



大跨度钢结构健康监测项目

典型科研成果

◆ 镍钴金属新材料及先进加工

行业背景及存在的问题

◎ 镍、钴金属属稀缺性资源，是不可缺少的战略性金属材料；我国是镍、钴材料的生产大国，但高端合金大部分仍依赖进口；甘肃镍、钴资源居全国第一位，具有明显的资源优势和产业优势。

◎ 目前，我国镍、钴产品以基础原材料和初级产品为主，产业链短，产品附加值低；基础研究薄弱，关键技术创新能力不足。



所做工作

◎ 制备Ni基、Co基和Fe基合金粉末的高压水（气）雾化技术；在金川公司进行了高压水雾化技术与粉末产业化，年生产200吨，雾化镍粉出粉率达85%，居国内领先。

◎ 在国际上率先提出了铝热反应熔化制备块体纳米晶材料方法，大块纳米晶铁基材料已在某型号潜艇发动机密封环中产业化。

◎ 2012年学校与金川公司牵头成立镍钴金属新材料协同创新中心，重点对镍及镍合金板带材压延加工、精密铜生产线关键技术攻关。



镍合金板带材生产线



镍合金线材生产线



带材产品



取得成绩

◎ 近五年承担并完成国家“973”计划、“863”计划项目和国家自然科学基金项目35项，省部级主要项目28项，企业合作项目39项，获甘肃省科技一等奖2项，发表论文300多篇，其中SCI、EI检索180多篇，授权发明专利29件。

◆ 轻金属半固态加工及表面改性

行业背景及存在问题

◎ 航空工业、轨道交通等领域急需的高性能铝合金和大型复杂变截面铝合金部件成形的关键技术与装备仍依赖国外引进；新型镁合金的开发、成形加工技术和表面防护技术是制约镁合金材料发展应用的瓶颈；航空航天、轨道交通、汽车轻量化材料是目前国内外研究热点。

所做工作

◎ 针对 Mg、Al 合金的半固态成形技术和表面改性，研制出新型 Mg-Zn-Al 合金。

◎ 开发出大容量低能耗微弧氧化成套设备及相应的镁合金微弧氧化工艺，镁合金单次处理可达 6m²，处理后镁合金盐雾实验 1000h 以上，目前国内性能最高。已在水雄风轮毂公司推广应用。

◎ 与北汽集团签定协议，成立汽车轻量化联合研发中心。

◎ 与南方有色集团（广州）合作开展短流程大型复杂截面铝镁合金部件成形的关键技术攻关及产业化。



新型 Mg-Zn-Al 合金



大容量低能耗微弧氧化成套设备



微弧氧化层剖面摩托车轮毂

取得成绩

◎ 近五年承担并完成国家“973”计划、“863”计划项目和国家自然科学基金项目 8 项，省部级主要项目 9 项，企业合作项目 3 项，获省级科技奖励 2 项，发表论文 260 余篇，其中 SCI、EI 检索 80 余篇，授权发明专利 9 件。

◆ 新型系列高效铝锭连续铸造自动化生产线

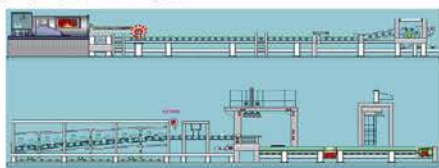
解决的问题

○ 有色冶金行业集机、电、光、液、气于一体的大型（总长约 50-80 米，总重约 60-80 吨）自动化成套冶金装备，主要用于铝、镁、铅等有色金属原材料的铸造生产。

○ 解决了长期困扰铝锭连铸生产线的三大技术瓶颈问题：铝锭重，形状不规则，生产流程长，整体效率提升难；输送链爬行，铝锭表面质量、可靠性保障难。

产业化情况

- 2001 年开发 16t/h 连铸生产线。
- 2007 年研制出国内首台 22t/h 连铸生产线。
- 2009 年成功研制出国内首台 28t/h 高效铝锭连铸生产线。
- 同产能条件下，每条机组 3 班减少操作工人 30 ~ 36 名。
- 已在中国铝业、哈萨克斯坦电解铝厂等国内外 22 家大型电解铝厂投产应用 72 套，产值达 2.79 亿。



铝锭连铸生产线示意图



28t/h 高效铝锭连铸生产线

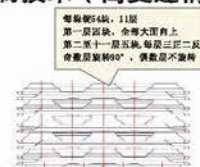
主要技术创新

1、专用层码垛机器人（层码垛）

- 新型层码垛技术
- 自调整双向联动专用夹具
- 机器人自适应伺服控制技术（高变速情况下精确的点位及连续运动控制）



码垛系统改进研究



28t/h 码垛系统



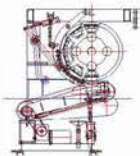
2、传输系统

- 差速拨锭平稳传输技术

◆ 连续输送系列配套装置——新型伺服翻转系统 ◆ 授权发明专利 1 项



连续输送系列配套装置



摆动式铝锭连续传送装置

取得成绩

○ 获甘肃省科技进步一等奖等省部级科技奖励 7 项，国家专利授权 19 项。

○ 获得国际合作项目、甘肃省科技重大专项。

○ 高速重载机器人被列入国家数控重大专项和“863”计划先进制造领域重大项目。

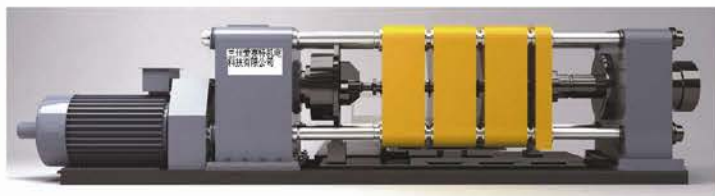
○ 研发团队入选教育部“长江学者和创新团队发展计划”。

◆5000kN电解铝预焙阳极导电装置专用摩擦焊机

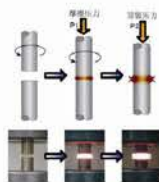
行业背景及存在问题

○研发新工艺实现铝导杆和阳极铸钢爪的无缝连接，代替传统铝-钢爆炸焊接复合片工艺。

○解决传统工艺存在的几大问题：导电面积较小，能耗大；高温、腐蚀环境下易开裂；工人劳动强度大，焊接效率低；工作环境恶劣。



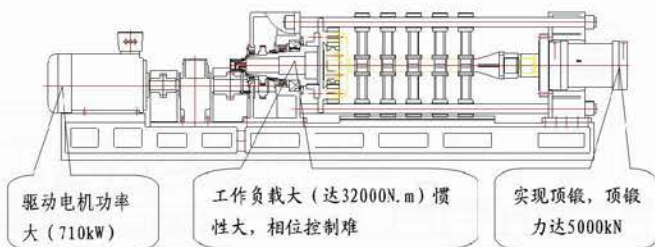
预焙阳极导电装置专用摩擦焊机



新工艺

攻克技术难题

- 被焊工件体积大、重量重、焊接面积大、装夹困难。
- 吨位大（5000kN、重型机床与锻压设备相结合）。
- 相位控制难（工件惯性大，准确停位难；铝导杆与钢爪定位角度 $<1^\circ$ ）。
- 异种金属焊接质量影响因素多，寻求最佳焊接工艺难。



5000kN电解铝预焙阳极导电装置专用摩擦焊机构造图

产品主要优势

节能

与传统焊接相比电压降低7-8mV，每万吨铝节约电能30万度以上，折合人民币15万元

高效

传统焊接工艺3名员工约焊10根/天；采用摩擦焊机至少40根/天。效率是当前传统工艺的4倍以上

降成

节省爆炸焊接头等材料费与人工费。以80万吨电解铝企业而言，年节约材料与人工费约130万元以上（以年焊接4000根计算）

清洁

无弧光、烟尘，对环境无污染

经济社会效益

- 在全国推广使用，可节电1622万千瓦/时，年节能降耗可达3亿元人民币。
- 清洁生产，无需添加辅料并且无弧光、烟尘等减少环境污染。
- 提高电解铝生产自动化水平，减员增效。

◆ 西北恶劣环境条件下土木工程防灾减灾

行业背景

- ◎地震、洪水、台风、滑坡泥石流等灾害损失占自然灾害总损失的95%以上。
- ◎我国西北是地震、洪水、滑坡泥石流灾害的主要发生区，约占全国的50%。
- ◎湿陷性黄土是西北特有的特殊土，黄土湿陷会引起地质灾害及工程灾害。



所做工作

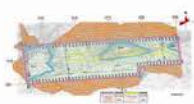
- ◎西北地区湿陷性黄土工程与支挡结构稳定性
- ◎基础隔震及减震控制
- ◎大跨空间结构及钢结构防灾减灾理论与应用
- ◎滑坡泥石流地质灾害防治



庆阳市超厚度黄土上修建超高层建筑基础方案



机场现状图



处理方案设计图

甘肃成县成州机场高填方处置工程



甘肃舟曲罗家峪泥石流拦挡坝工程



建筑物隔震措施

取得成绩

- ◎近三年承担国家支撑计划、国家自然科学基金等国家与省部级重点项目29项，累计经费2885余万元。
- ◎成果在西北土木工程防灾减灾项目应用260余项。
- ◎研究团队入选教育部“长江学者和创新团队发展计划”
- ◎获西部土木工程防灾减灾教育部工程研究中心。
- ◎成为西北土木工程防灾减灾科学研究和工程实践的重要力量。

获奖

- ◎甘肃省科技进步一等奖 1项
- ◎甘肃省科技进步二等奖 6项
- ◎宁夏回族自治区科技进步二等奖 1项



在研重大项目

- ◎甘肃陇南成州民用机场高填方跑道土基处理试验及灾害防治研究，328万，甘肃机场投资公司。
- ◎兰州低丘缓坡未利用地造地工程，420万，兰州市人民政府。
- ◎兰永一级公路软弱土地基处治技术可行性研究，210万，甘肃省交通厅。
- ◎油气管道黄土灾害防治及方案决策研究，300万，中石油管道局。

◆ 高水平学术专著

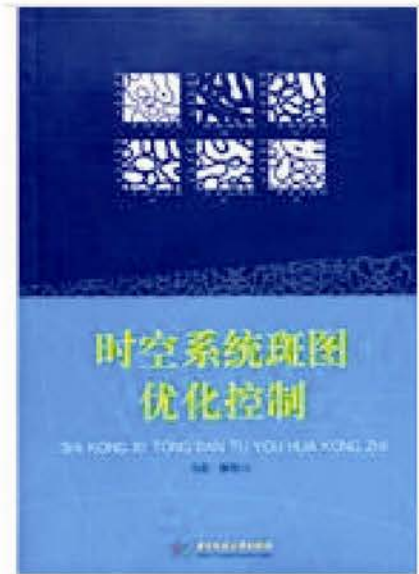


Micromechanism of
Cleavage Fracture of Metals

该著作是原中国焊接学会理事长、甘肃省政协副主席、兰州理工大学陈剑虹教授和其学生曹睿历经 5 年时间撰写的学术专著。由世界著名出版社 ELSEVIER 公司出版。

《时空系统斑图优化控制》

该著作由兰州理工大学理学院马军教授完成，介绍了从低维的动力系统识别优化到反应扩散方程和耦合格子描述的空间二维系统斑图诱导控制，定义相关统计物理量，刻画分岔参数引起的相变，为临床预防并治疗心室纤维性颤动提供有效的理论依据，揭示大脑皮层内螺旋波的传播机制和生物意义，为预防神经性疾病提供了有益的信息。



◆ 专利转化

2011-2014年专利转化一览表

序号	专利名称	专利号	发明人	受让人	转化类型
1	一种用于低碳钢钨极氩弧焊的活性剂	02114494X	樊丁	兰州南特数码科技有限公司	作价入股
2	活性电子束焊接方法	021393575	樊丁	北京钛铂宇技贸有限公司	专利权转让
3	有色合金液非金属氧化夹杂物的去除装置及方法	2003101222190	阎峰云	中国铝业股份有限公司	专利权共享
	网络电焊机控制系统及控制方法	2003101222218	石玓	深圳华意隆实业发展有限公司	独占许可
4	铝青铜合金及其制备方法	2003101222203	路阳	宁波市鄞州锡青铜制品有限公司	独占许可
5	波纹管平衡型全密封磁力驱动截止阀	2007201336439	李树勋	浙东高中压阀门有限公司	独占许可
6	一种球阀	2007100177073	余龙	温州球阀阀门有限公司	独占许可
7	一种复合冲压模具	200510043014.2	聂福荣	世誉产品标识(天津)有限公司	独占许可
8	立式旋转停车设备	2005100427972	赵得成	甘肃轩光工业设计制造有限公司	专利权转让
9	一种太阳能电池结构及其制备方法	2007100183445	王青	宁波市鑫友光伏有限公司	专利权转让
10	手持式钢筋强度检测装置	2009201442795	赵得成	甘肃省建设投资(控股)集团总公司	专利权转让
11	砌体墙体斜拉筋体外预应力加固装置	2009201439487	宋威	甘肃省建设投资(控股)集团总公司	专利权转让
12	一种膨胀阀	2009100223278	余龙	海西华汇化工机械有限公司	独占许可
13	节水型农业生态信息采集系统	2013101077241	潘峰蝶	甘肃鼎晟电子信息科技有限公司	独占许可
14	中位卸荷型流量放大阀	2007103059609	冀宏	浙江高宇液压机电器有限公司	专利权转让

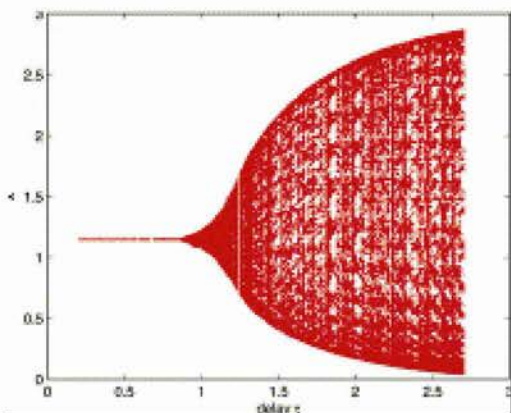
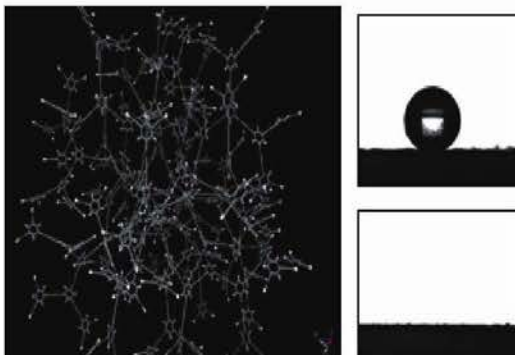
◆ 高水平论文

1. Superhydrophobic conjugated microporous polymers for separation and adsorption.

作者：李安，孙寒雪，谭大志，范文杰，温书豪，秦晓娟，李贵贤，李世友，邓伟侨

收录刊物信息：ENERGY & ENVIRONMENTAL SCIENCE，SCI/EI，IF: 9.61

论文摘要：本论文首次报导了基于苯乙炔类微孔共轭聚合物的表面超疏水性，结合材料本身的微孔结构以及较大的比表面积，这类材料对水体中的油类、非极性溶剂表现出优异的选择性吸附、快速的动力学吸附性能和良好的重复使用性能。通过简单的手段，掺杂超疏水的微孔共轭聚合物到多孔材料（如海绵等）就可以制备疏水性吸附材料，这使得该类材料在大规模的水处理、液-液分离等方面具有良好的应用前景。



2、Stability and global Hopf bifurcation in a delayed food web consisting of a prey and two predators.

作者：孟新友，霍海峰，张小兵

收录期刊信息：Commun Nonlinear Sci Numer Simulat，SCI/EI，IF：2.806

论文摘要：本文建立了一类具有Holling II 功能性函数、捕猎时滞和怀孕期的捕食者-食饵食物网系统。将两个时滞之和作为分支参数，研究正平衡点的局部稳定性和 Hopf 分支的存在性。利用规范型理论和中心流形定理得到具体决定 Hopf 分支的性质的确切公式。本文重点是研究局部 Hopf 分支的全局连续性。利用吴建宏的一个关于泛函微分方程的全局 Hopf 分支结果，我们得到周期解的全局存在性。最后，为解释理论分析的结果，给出一些数值模拟。