安徽工业大学

科 技 成 果 汇 编

安徽工业大学科研处

2014 年 12 月

安徽工业大学简介

安徽工业大学是一所以工为主，工、经、管、文、理、法、艺等七大学科门类协调发展、具有鲜明行业特色的多科性大学，是安徽省“地方特色高水平大学”、国家“中西部高校基础能力建设工程”项目实施高校。学校面向全国 25 个省（市、自治区）招生，具有免试推荐硕士研究生资格，具有学士、硕士、博士三级学位授予权。

学校前身是创建于 1958 年的马鞍山钢铁工业学校，1977 年组建马鞍山钢铁学院，1985 年更名为华东冶金学院，隶属于原冶金工业部，1998 年划转到安徽省，实行省部共建，2000 年合并安徽商业高等专科学校，更名为安徽工业大学。

学校现有两个校区（佳山校区、秀山校区），共占地 2555 亩，校舍建筑面积 78 万平方米，教学科研仪器设备总值 2.79 亿元，纸质文献资料 200 余万册，数字资源总量 26000GB，其中电子图书 7000GB，中外文数据库 90 个。学校有 16 个教学院部，并设有研究生院、继续教育学院、国际教育学院，有 69 个本科专业，12 个一级学科硕士点，5 个大类 18 个专业硕士点，2 个一级学科博士点，1 个博士后科研流动站。现有专任教师 1273 人，其中副高级及以上职称 551 人，具有博士学位教师 378 人，博士生导师 26 人；有全日制在校本科生 19846 人，各类研究生 2303 人。

坚持立德树人，人才培养质量全面提高。学校围绕学生的创新能力和工程实践能力培养，积极推进人才培养模式和教学内容、教学方法改革，推进创新创业教育和全面素质教育，实施研究生教育创新计划，注重因材施教、个性发展和学生潜能的提高。近三年，在校学生申请专利 806 项(获准授权 656 项)，在“挑战杯”、数学建模等科技学科竞赛及实践活动中，获国际奖励 9 项，国家级奖励 176 项，省级奖励 725 项，学校连续成为“挑战杯”全国赛事的联合发起高校。扎实的教育教学工作和鲜明的办学特色，使我校毕业生深受用人单位欢迎，本科毕业生就业率连续多年超过 95%。

注重内涵建设，学科建设和科技创新水平持续提升。围绕地方重大战略和企业科技创新需求，建立了冶金、材料、化工、电气、控制、机械、环境、会计学等优势学科体系，形成了工学学科集成度高、学科链与产业链关联度高的学科特色。学校建有国家及省（部）级工程研究中心（重点实验室）19 个，省级重点学科 12 个，省科技创新团队 7 个。近三年，承担各类科研项目近 1300 项，其中国家自然科学基金、973、863 计划项目、国家社会科学基金、国务院部委项目等 221 项，安徽省各类科技项目 296 项；获准授权发明专利 135 项；被三大检索收录论文超过 1500 篇。

深化政产学研合作，社会服务能力持续增强。学校与马鞍山市全面开展了相互支持共谋发展战略合作，与多个地方政府、企事业单位建立了稳固的产学研合作联盟，与宝钢、马钢、莱钢等冶金行业企业开展深度合作，共建科技平台，开展科研项目合作研究，联合申报科技成果，开展校企“双导师”联合培养研究生工作，对地方经济建设和行业科技发展的支撑度、贡献度不断提高。近年来，学校与马鞍山市联合建立了安徽工业大学马鞍山工业技术研究院，与企业建立了 32 个联合研究中心，先后获 5 项国家科技进步奖和国家技术发明奖，学校科技产业惊天液压公司成为国内开发生产液压破碎装备的龙头企业，华骐环保公司实现了年产值过亿元。

扩大对外合作交流，开放办学机制日益成熟。学校与美国、加拿大、德国、日本、韩国以及香港、台湾等 10 多个国家和地区的高校建立了密切的合作交流关系，开展教师国（境）外学术与科研合作交流、中青年教师海外进修访学和校际互派、引进海外团队计划以及本科生、硕士、博士研究生联合培养等项目。教师中具有海外留学背景的有 160 余人，从海（境）外聘请的兼职教授有 40 余人，并邀请一些世界著名的科学家包括诺贝尔奖得主来校讲学交流，国家以及安徽省外专局遴选的外国专家、外籍特聘教授定期到校工作，促进了学校高层次人才国际化培养能力的提升，扩大了学校在国内外的影响。

塑造优良校风学风，校园文化建设成效明显。学校以“精工博学、厚德敏行”为校训，形成了“团结、求实、勤奋、创新”的优良校风，历经五十多年的风雨砥砺、自强不息，先后获安徽省党建与思想政治工作先进高校、省普通高校毕业生就业工作标兵单位、省人才工作先进单位、全国大学生心理健康教育工作先进集体、中国青年志愿者优秀组织奖等荣誉称号，新华社、《光明日报》、《中国青年报》、《中国教育报》等媒体多次专题报道我校思想政治工作成效和校园精神风貌。

近年来，学校贯彻落实科学发展观和教育规划纲要，深化综合改革，加快内涵建设，按照全校抓质量、优先抓教学、重点抓学科、突出抓项目、关键抓人才的基本思路，大力实施质量立校、人才强校、特色兴校、改革创新四大战略，全力推进质量提升、学科建设、科技创新、队伍建设、基础保障、内部治理六大工程，努力建设地方特色高水平大学。

目 录

冶金工程学院 1

1、高炉长寿综合技术研究与应用 1
2、单种铁矿粉综合性能评价模型 3
3、冶金过程工艺参数及设备参数优化的物理模拟 4
4、冶金过程计算机仿真技术 6
5、炼钢过程二级系统的开发 7
6、钢水电脉冲处理器 9
7、HRB400/500 热轧带肋钢筋低成本生产技术 10
8、电渣重熔返回渣的资源化利用 11
9、一种节能环保型电渣重熔新渣系及使用规范 12
10、高品质轴承钢冶炼技术 13
11、电子废物有价金属综合回收技术 14
12、冷轧深冲钢板的成型性能检测及性能与表面质量优化 16
13、螺纹钢冷轧均匀形变强化技术 17
14、不锈钢/碳素钢复合管 19
15、先张法预应力混凝土管桩用端板 20
16、精密挤压成形工艺技术与模具制造 22
17、电炉过程控制模型 23
18、方坯连铸机动态轻压下控制系统 25
19、高强度热轧带肋钢筋的生产 25
20、高品质轴承钢、弹簧钢、钢帘线钢生产技术 26
21、电渣冶金节能环保新技术 27
22、一种热轧 H 型钢轧后冷却系统及工艺 27

材料科学与工程学院 29

1、污泥陶粒原位发泡轻混凝土技术 29
2、硫-氧固体氧化物燃料电池堆 31
3、石膏晶须工业化生产 32
4、以石膏为原料制备活性碳酸钙 33
5、焦化脱硫废液提取硫氰酸盐 34
6、高性能冶金备件超音速火焰喷涂层新材料及关键技术 36

化学与化工学院 39

1、无甲醛建筑胶生产技术 39
2、变温吸附法脱水精制二氯甲烷溶剂技术 40
3、固体润滑系统方案设计与应用 42
4、干熄焦系统焦炭烧损率自动检测与控制系统 44
5、高效无二次污染焦炉煤气脱硫工艺技术 45
6、配煤专家及其自动控制系统 46
7、用于配煤炼焦的非粘结性煤预处理工艺技术 47
8、焦炉烟道气废热利用技术 47

9、焦炉上升管余热利用技术 48
10、从煤焦油馏分提取高纯度喹啉异喹啉的工业生产技术 49
11、工业萘双塔精馏工艺系统的优化节能技术 50
12、酯化反应高效绿色催化剂的制备技术 51

机械工程学院 53

1、十字轴式万向联轴器 CAD/CAE/CAM 系统 53
2、楔横轧工艺及设备 54
3、轮箍钢坯端面垂直度在线检测系统 55
4、金属薄板海量群孔/群坑高效加工技术 56
5、计算机辅助机械加工工艺编制与管理软件 58
6、十字轴式万向联轴器智能参数化 CAD 系统 59
7、回转支承计算机辅助工艺设计 CAPP 软件 60
8、型材自动堆垛工艺及设备 62
9、塞棒快换装置 63
10、高速高精度分度定位工作台 64
11、双叶片立轴风力发电机 65
12、大型旋转机械现场动平衡技术 66
13、Y 型氧枪除渣器 68
14、高速高精度机器人运动学动力学与轨迹规划 69
15、生物膜数学建模,动力学与群体感知 70
16、在复杂环境下空中无人机和地面无人车自主导航系统 72
17、大直径回转支承滚道测量杆比对装置 73
18、数控折弯模具关键尺寸专用精密检测装置 74
19、大型回转传动机构 CAE 分析及结构优化 75
20、工程车整车及关键结构件静动力特性有限元分析计算 77
21、龙门式码垛机器人 79
22、关节式码垛机器人 80
23、高速软袋装箱机器人 81
24、复杂空间结构件切割焊接机器人 83

电气与信息工程学院 84

1、带钢边部检测系统 84
2、基于无线工业网的高炉冷却壁高精度水温差及热负荷监测系统 85
3、回转支承装配及性能参数检测系统 87
4、高效节能新型家用电器集成驱动系统 88
5、新能源智能小区集成系统 89
6、智能化变风量恒风压高炉防灌渣系统 90
7、分离式电气火灾自动检测系统 91
8、基于图像信息的汽车工件检测 93
9、料场胶带机状态监测及胶带防撕裂预报系统 95
10、新型可再生能源供电系统 96
11、数控式风力发电控制器 98
12、数字式正弦波逆变器（离网） 99

13、微型逆变器（并网）.....101
14、风光互补供电的多用途远程监测装置.....102
15、太阳能集热水箱的远程监控装置.....103
16、基于 GPRS 的智能气象监测系统.....105
17、江河水质水情远程检测监控系统.....106
18、智能家居系统.....108
19、高压电网无电弧开关控制器.....109
20、焦炉自动测温、自动火落判断与加热燃烧优化控制.....110
21、货物标签制作与识别系统.....112
22、小型燃煤锅炉智能控制系统.....114
23、基于图像的焦炭光学组织自动识别系统.....115
24、基于气敏元件的高炉冷却壁检漏仪.....116
25、智能健身游戏拳击靶.....117
26、新型数字汽车点火驱动控制装置.....119
27、电动汽车直流充电机并流控制技术与应用.....120
28、工业与家用机器人应用技术研究.....122
29、焦炉集气管压力智能预测控制系统.....123
30、电弧炉电极系统智能控制技术.....124
31、转炉煤气回收智能优化控制技术.....125
32、炼钢转炉氧枪自动刮渣器.....127
33、大空间高精度恒温控制系统.....128
34、太阳能光伏并网逆变器.....129
35、风光互补型离网逆变器.....130
36、光伏水泵系统.....131
37、基于 Internet 和 GSM 平台的远程监控系统.....132
38、基于 RS-485 总线的区域现场数据采集.....133
39、基于 OpenGL 的视景仿真系统开发.....134
40、利用 FLUENT 进行三维流体动态数值仿真.....135
41、馈网节能型双向电子功率负载.....136
42、集成 LED 驱动电源.....137

计算机科学与技术学院.....139

1、三维应急演练与技能培训仿真平台.....139
2、炼钢厂二级计算机系统.....141
3、裸眼立体显示与立体内容制作技术.....142
4、产品质量管理信息系统.....144
5、合同管理信息化.....146
6、工时定额管理系统.....148
7、钢包精炼炉（LF 炉）电极智能控制与优化.....150
8、冷轧连续退火/热镀锌中试机组过程机数模研究替代与优化.....151

建筑工程学院.....153

1、基于 LCA 的钢铁企业环境管理与决策平台开发.....153
2、溶液式空气除湿机组研发.....155

3、绿色建筑评价标识 157
4、水泥混凝土路面“白加黑”技术应用与推广 158
5、钢渣混凝土技术 160

能源与环境学院 162

1、轧钢流程在线能效评价系统 162
2、轧钢加热炉加热制度的优化技术 163
3、多用途通用环境流体模拟软件 Simusoft 165

管理科学与工程学院 167

1、企业全面规范化生产维护管理信息系统 167
2、PDA 维修巡检信息系统 168
3、安全生产管理信息系统 169

数理科学与工程学院 171

1、垂直结构大功率白光 LED 171
2、采用氢化物气相外延（HVPE）技术制备 GaN 衬底 172
3、溶胶凝胶-燃烧法制备六方相 $YAlO_3$（YAP） 174

艺术与设计学院 176

1、产品交互界面设计 176
2、产品包装设计 177
3、电源插座产品设计（工业设计） 179
4、企业形象 logo 设计 180
5、产品形象系统设计（工业设计） 181
6、广告招贴设计 183
7、工业流程及产品功能仿真演示动画 184
8、移动设备 UI（用户界面）设计 186
9、企业视觉形象识别设计（VI）及品牌包装、策划、推广 187
10、包装产品外观造型设计 189
11、企业文化宣传设计 190
12、纪念馆展陈设计及施工 192
13、校史馆展陈设计 193
14、文化墙的设计与制作 194
15、机械装备工业设计系统解决方案 196
16、工业软件界面设计系统解决方案 197

冶金工程学院

1、高炉长寿综合技术研究与应用

（成果编号：2013YJ001）

成果简介

随着现代高炉向炉容大型化、生产高效化方向的不断发展，高炉长寿的重要性日益显现，高炉能否长寿对于钢铁企业的正常生产秩序和企业总体经济效益影响巨大。各国炼铁工作者为了尽量延长高炉寿命，从设计、施工、操作和维护等方面开发了许多新技术和新工艺，取得了显著的效果，高炉寿命不断提高。

安徽工业大学炼铁工艺研究所开发的高炉长寿综合技术特点是：

（1）利用高炉烘炉过程来实现既烘炉又消除冷却壁铸造内应力的技术思路。

（2）抑制高炉冷却壁内水管结垢。

（3）利用数值模拟计算法计算高炉炉缸炉底 1150℃等温线分布，对高炉炉缸炉底的工作状况进行在线监测；对炉缸炉底耐火材料侵蚀状况和侵蚀速度进行诊断，对异常侵蚀进行报警。

（4）开发炉顶综合煤气连续分析系统，及时分析煤气中 CO、CO2、H2 含量，掌握冷却器漏水与煤气中 H2 含量变化关系，实现在线快速判定冷却器漏水。只有早发现漏水，早控制漏水，才能避免对采取漏水冷却器 100%断水闷死的处理方式。

（5）开发圆柱型小冷却器对中晚期高炉破损壁补充冷却的技术，开发新型冷却壁和改善冷却壁铸造质量。

成熟程度和所需建设条件

（1）利用高炉烘炉过程来实现既烘炉又消除冷却壁铸造内应力。课题组研究开发的“利用高炉烘炉消除冷却壁铸造内应力的新工艺”在马钢 350m3 和 2500m3 高炉上已有过极其成功的工业应用。

（2）炉缸炉底耐火材料侵蚀在线监视模型。炉缸炉底耐火材料侵蚀在线监视模型不仅能定量描绘出炉缸炉底耐火材料侵蚀状况，而且能够定量描绘出炉缸堆积与结厚情况。该模型在马钢 1#2500 高炉、新余 2#2500 高炉、南钢 2#2500 高炉、济钢 2#1750 高炉等 6 座高炉成功应用。

（3）应用炉顶综合煤气分析仪在线分析煤气中 H2 含量，快速预报高炉冷却器破损漏水。该炉顶综合煤气成分在线分析系统已在马钢 4 座高炉成功应用。

（4）采用圆柱型小冷却器对中晚期高炉破损壁补充冷却。该冷却器在现场经过两年的生产考验，水温差 2-4℃，器壁温度 200-300℃，形成渣皮范围可达直径的 2-4 倍，从而保护炉壳免受渣皮及煤气流的经常冲刷，形成了相对稳定的操作炉型。

（5）揭示了铁基材质冷却壁内水管结垢及垢瘤生成的机理。给出了抗结垢材质冷却水管的选择方向，也为冷却水处理剂与冷却水管冲洗剂提出了新的配

方。

技术指标

该系统应用后，在基本不增加成本情况下，大型高炉高炉寿命可延长 3～4 年；基本消除因冷却器漏水而造成的炉凉、炉缸冻结事故和炉缸炉底烧穿事故；高炉操作稳定性变好。同时高炉吨铁焦比降低 3kg，风温提高 5℃。

市场分析和应用前景

全国有 1000 座高炉以上，提高高炉寿命、降低焦比、杜绝炉缸冻结事故是每一座高炉追求的目标，中国的高炉一代炉役寿命目前只有 6~13 年，日本的高炉寿命已达 15~25 年。安徽工业大学炼铁工艺研究所开发的高炉长寿综合技术可操作性强、易实现、性价比高，该高炉长寿综合技术每一项都是延长高炉寿命关键技术，既可以综合应用，也可以单独应用。

社会经济效益分析

通过本项目的实施，显著提高了高炉一代炉役寿命。故该项技术节能减排、降本增效明显，满足了国民经济的长期可持续发展。

同时由于冷却壁破损减少，节约了宝贵的水资源，外泄的煤气也将减少；炉顶综合煤气成分在线分析系统应用，可以快速检漏，也减少了炉凉事故；故该项技术使用，必将改善操作工的劳动环境，降低了操作工的劳动强度。

随着该成果在行业的推广，其经济效益和社会效益将日益凸显。

知识产权及成果获奖情况

（1）专利

专利类型	是否授权	申　请　号	专利号	项　目　名　称
发明专利	授权	03113465.3	ZL03113465.3	一种金属基体冷却壁的铸造方法
实用新型专利	授权	00221088.6	ZL00221088.6	一种梯度耐火材料带锚冷却壁

（2）成果获奖

2011 年该项目获安徽省科技进步二等奖。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

冶金学院　李家新；王平（13195552099）；龙红明（13956233905）

2、单种铁矿粉综合性能评价模型

（成果编号：2013YJ002）

成果简介

铁矿石品位下降及铁矿石质量劣化的现状下，合理选择性价比高的铁矿粉对钢铁企业配矿和生产具有重要意义和经济价值。单种铁矿粉综合性能评价模型根据铁矿粉化学成分及其物理性能、冶金性能、烧结基础特性和单烧性能，结合钢铁厂的实际炼铁参数和铁矿粉市场行情，分简单型和科学型对铁矿粉的综合性能作出科学合理的计算，对当前条件下的铁矿粉采购价格作出预测，为钢铁企业合理高效采购铁矿石、降低炼铁成本，提高生产效率，加强原燃料管理提供量身定做的模型软件。既可以为采购部采购铁矿石提供价格底线参考，也可以为烧结厂优化配矿提供基础数据。

成熟程度和所需建设条件

采用 VC 程序设计语言开发的模型软件，系统稳定、成熟，分单机版和网络版（网络版的参数可以网络共享）。只需在计算机上安装模型软件，不需要任何其他条件。

技术指标

根据铁矿石的种类与用途，按直接入炉矿（生块矿、球团矿）和铁矿粉（精矿粉、富矿粉）四类分别进行评价。

评价模型分为简单型和科学型，简单型从化学成分进行计算与评价； 科学型在简单型基础上从化学成分、物理性能和冶金性能、矿石基础特性、单烧性能进行全面的计算与评价。

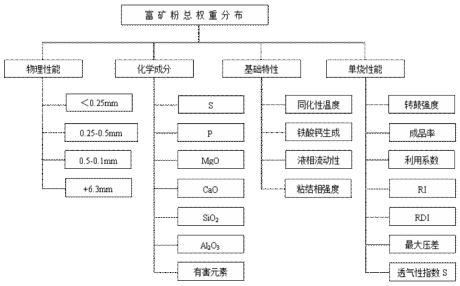
设置基准矿，即以同期市场和企业生产条件下某种已知价格和性能的矿粉为基准矿，待评价矿的性能与之对比，从而预测相应的价格。预测的价格与铁矿粉实际性能吻合度 90%以上。

市场分析和应用前景

该模型可用于钢铁企业采购部门、烧结厂、炼铁厂等多个部门使用，联合使用可以选用网络版。全国近 300 家钢铁企业都是潜在的客户，铁矿粉贸易商也可以购买，为合理定价提供技术依据。

社会经济效益分析

以产能 1000 万吨的钢铁厂为例计算，需要采购铁矿粉 2000 万吨，采用该模型，为其中的 30%矿粉提供采购底价指导，每吨节约保守以 5 元计算，一年可以降低采购成本 3000 万元，因此具有非常可观的经济效益。



科学型富矿粉评价体系实例



模型界面

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

冶金学院　龙红明　0555-2311571 13956233905　yaflhm@126.com

3、冶金过程工艺参数及设备参数优化的物理模拟

（成果编号：2013YJ003）

成果简介

基于对冶金过程气、液、固的流动在理论上的深刻认识，采用物理模拟的方法，多年来一直为各钢铁企业提供工艺优化的技术服务，包括钢包吹气流场优化，中间包流场优化，结晶器流场优化，高炉冷却壁内流动模拟，复吹转炉炉型优化，顶枪枪位、底枪布置位置、流量等。所做项目涉及到各种大小的钢包，不同容量不同流数的中间包，小方坯、板坯、异形坯、圆坯结晶器等。

成熟程度和所需建设条件

先后成功为马钢、南钢、宝钢梅山、莱钢、中天、济钢等大中小型钢铁企业的方、圆、板坯连铸机，精炼炉等提供过工艺优化服务，显著提高了铸坯的质量。部分项目：马钢异型坯结晶器流场的优化研究；马钢 CSP 薄板坯中间包、结晶器流场的数模、水模研究；梅山板坯中间包流场的数模、水模研究；上海亚新连铸 8 流方坯中间包流场的数模、水模研究；莱钢 4 流方坯中间包的数模、水模研究；马钢钢包吹气对流场的影响研究；中天钢铁 10 流方坯中间包流场优化研究；南钢板坯中间包、结晶器的流场优化研究；济钢板坯中间包、结晶器的流场优化研究；分别对不同吨位的钢包（250 吨、150 吨、120、100 吨、80 吨、60 吨）低吹氩模式、透气砖类型等进行过深入的研究。

技术指标

优化了钢包、中间包和结晶器的流场，有效去除了夹杂，净化了钢水。

市场分析和应用前景

工艺优化始终伴随着钢铁企业的生产，通过不断的优化，产品质量得到不断的提升，具有广泛的应用前景。

社会经济效益分析

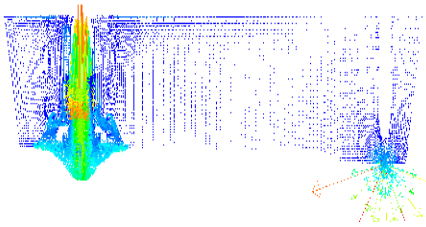
工艺优化有助于加强产品竞争力，具有显著的经济效益。

知识产权及成果获奖情况

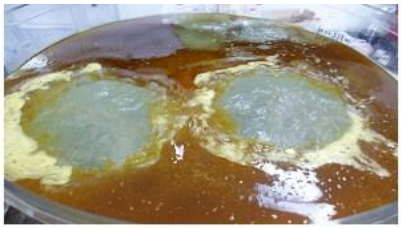
编著：《中间包冶金学》《冶金传输原理》

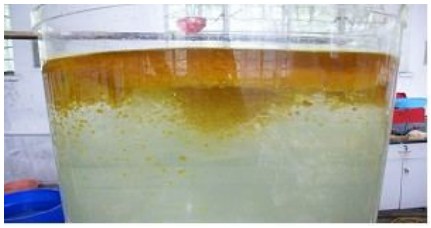


中间包水模拟试验台

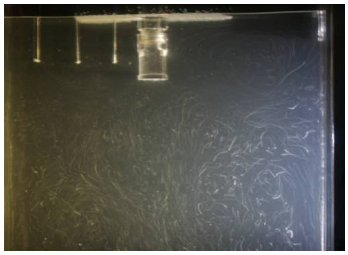


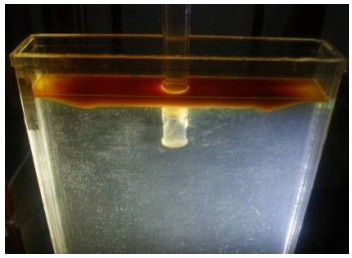
板坯中间包流场矢量图





钢包的水模拟试验





板坯结晶器内流动的水模拟

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

冶金学院　周俐 13955561593　zhouli@ahut.edu.cn 传真：0555-2311571

4、冶金过程计算机仿真技术

（成果编号：2013YJ004）

成果简介

冶金过程仿真是以程序设计和物理模拟相结合，通过数值计算和图像显示的方法，对工程问题和物理问题乃至自然界各类问题进行研究。冶金过程仿真在炼钢、炉外精炼以及连铸过程有着广泛的应用。在钢液的冶炼、浇注过程中所涉及到的流体流动、传热、传质进行模拟，其中包括钢包精炼过程、连铸中间包、连铸结晶器浇铸过程以及模铸浇铸过程中的三维多相流动、传热、传质与凝固的冶金过程仿真。

外加电磁场作用下，对连铸中间包的感应加热，结晶器电磁制动条件下连铸结晶器内钢水的流动和夹杂物去除的冶金过程仿真研究；钢包感应加热过程操作参数的优化等等有重要作用。冶金过程仿真结果和工业试验的观察吻合很好，对工业生产有较好的指导作用。

成熟程度和所需建设条件

本技术较为成熟，课题组自行开发软件并配备了流体通用 CFD 软件包 ANSYS FLUENT，以及磁流体模块（MHD），主要用来对冶金过程中流体流动、组分传输、传热、凝固、燃烧以及电磁冶金过程的仿真分析。经过多年来的积淀和发展，针对纯净钢冶炼与连铸过程的数学物理模拟研究已经成为本方向较为成熟的研究手段和方法，近十年，相继完成近百项相关课题。2005 年 11 月 30 日“高效异型坯连铸技术开发与应用”项目，获安徽省科技进步一等奖。近几年实验室承担了多项冶金企业的课题，高效异型坯连铸技术的开发与应用通过数值模拟，确定中间包内档墙位置，优化高拉速时中间包内钢水流场；优化水口结构以及钢水凝固壳厚度的分布特征；改善结晶器下部的传热条件；该技术在马钢三炼钢厂取得了较好的经济效益。先后成功应用于马钢、济钢和和上海亚新等冶金过程中，钢包、中间包、结晶器以及外场作用（电磁）下，对冶炼工艺以及反应器结构进行优化，近期完成的科研项目有：

上海亚新中天六流、四流中间包内型优化设计的数值模拟研究；

马钢第四轧钢厂连铸中间包挡墙工艺参数优化的数值模拟研究项目；

马钢第四轧钢厂连铸结晶器水口结构工艺参数优化的数值模拟研究项目；

马钢电炉冶炼厂 120 t 钢包吹氩工艺参数优化的研究项目；

济钢三炼钢 ASP、5#连铸机冶金容器流场模拟研究项目。

技术指标

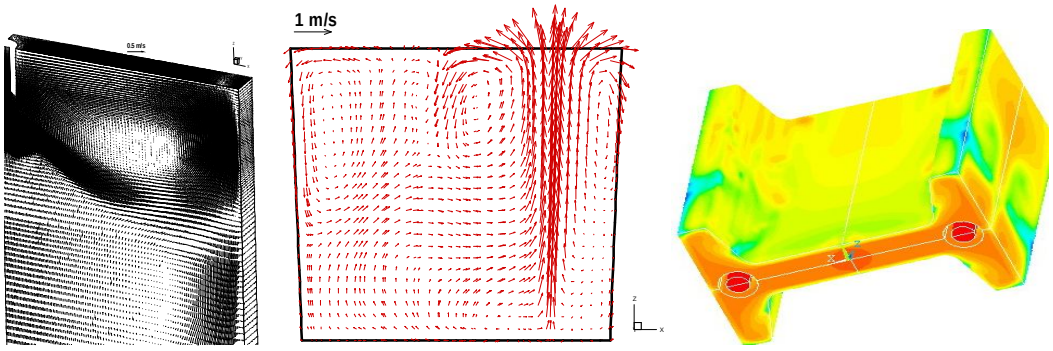
通过对冶金过程反应器内（如，中间包）的流动和传热的数模研究，掌握冶金反应器内（如，中间包）流体流动的规律，提供合理的工艺设备参数，使其冶金效果（夹杂物脱除、钢水成分、温度均匀性）符合生产实际要求，如，中间包钢水达到包内任意两点的温差不大于 5 摄氏度为合格。钢包达到较为理想的搅拌效果，结晶器对液面波动、凝固坯壳厚度以及流动的控制给出合理的参数，为高效、低能耗和绿色冶金提供指导。

市场分析和应用前景

在冶金过程仿真技术的研究下，高效异型坯连铸技术使铸机作业率由65%提高到87%，该模式在全连铸生产中应用属于国内首创。同时对引进的原有工艺及设备进行了改造、创新后，使铸机达到了高拉速、高作业率、高质量的水平，铸机的年产量由63万吨提高到110万吨，2003年该项目获安徽省科技进步一等奖。对于节能降耗效益显著。

社会经济效益分析

过程仿真技术在物理与数学模型相结合的条件下，对冶金企业产品质量的提高具有重要作用。提高钢液的洁净度，较少铸坯修磨工作量的增加或产生废坯。不仅可提高企业的经济效益，利于有效地节约能源，降低碳排放，也利于产生了良好的社会效益。



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

冶金学院 王建军（0555-2312091）；周俐（13955561593）
岳强（15905556998）。

5、炼钢过程二级系统的开发

（成果编号：2013YJ005）

成果简介

在对炼钢过程进行深入的研究基础上，建立了炼钢过程各工序的数学模型，并转化为核心技术。在推广过程中结合不同项目现场实际条件，在核心技术的基础上开发了具有不同针对性的各种控制软件。

成熟程度和所需建设条件

先后成功为马钢、宝钢等钢铁企业承担过：转炉自动炼钢系统的开发；梅钢

转炉冶炼静态模型软件；梅钢转炉音平控渣和氧枪自动控制系统；转炉动态控制系统；转炉炼钢终点控制模型软件；电炉冶炼控制系统；连铸动态二冷与动态轻压下控制系统；山东西王特钢有限公司二级计算机系统。

技术指标

提高了炼钢过程的命中率，实现了炼钢过程的信息化和自动化，显著提高了经济效益。

市场分析和应用前景

依据科学的冶金模型，通过计算机的准确控制，大幅提高了炼钢过程的命中率和生产过程的稳定性，具有广泛的应用前景。

社会经济效益分析

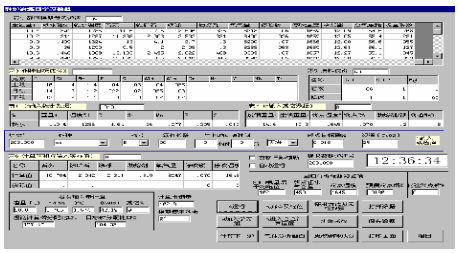
通过信息化和自动化，提高了冶炼终点命中率，减少了人工判断失误产生的损失，保障了生产的顺行，能够产生可观的经济效益。

知识产权及成果获奖情况

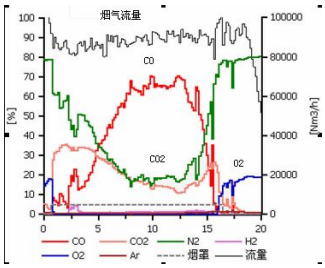
具有各相关软件的著作权。



转炉装料计算界面



转炉冶炼自学习画面



烟气成分变化的画面



过程管理画面

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

王建军（13805553970）；周俐（13955561593）；朱正海（13855533713）
电邮：zhu_zhenghai@163.com　zhouli@ahut.edu.cn　传真：0555-2311571

6、钢水电脉冲处理器

（成果编号：2013YJ006）

成果简介

钢水电脉冲处理器以现代 IGBT 大功率开关器件组成的零电压开通，零电流关断高频逆变为核心电路，经变压可控同步整流输出高频脉冲电流，送至插入钢水中的特殊电极，产生强大的电磁场，致使钢水在凝固过程中，结晶组织由原来的柱状晶转变为细小的等轴晶，同时改善边裂、中缩，提高了钢铁产品的质量，是更新替代造价昂贵、笨重耗能的电磁搅拌工艺较为理想的钢水处理设备。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于马钢、南钢、邢钢和宝钢梅山炼钢厂方、圆、板坯连铸机，结果表明铸坯质量得到提升，经济和社会效益明显。

技术指标

脉冲电流可有效提高等轴晶率，减小二次枝晶间距，显著改善凝固组织，提高铸坯质量。

市场分析和应用前景

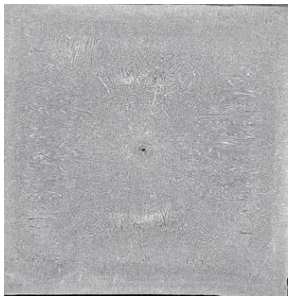
本项目成功地将脉冲电场应用于连铸坯的生产过程，以低成本实现了铸坯质量的优化，在工程应用方面达到了先进水平。该项目研究成果具有自主知识产权，可形成脉冲电流改善铸坯凝固组织的国产化技术，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

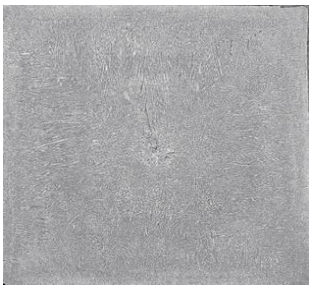
技术应用后，可以低成本实现改善凝固组织，减少了废品率，降低了产品能耗，符合节能减排的低碳经济要求。

知识产权及成果获奖情况

已申请国家发明专利。



无脉冲处理的 150 方坯低倍组织



有脉冲处理的 150 方坯低倍组织



无脉冲处理的Φ480 圆坯倍组织



有脉冲处理的Φ480 圆坯低倍组织

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

冶金学院　朱正海（13855533713）、王建军（13805553970）
电邮：zhu_zhenghai@163.com　传真：0555-2311571

7、HRB400/500 热轧带肋钢筋低成本生产技术

（成果编号：2013YJ007）

成果简介

为了满足抗震要求及降低钢材使用量，HRB400 钢筋的使用量正越来越多，国家相关部门也明确表示要停止 HRB335 钢筋的使用，代之用 HRB400；同时积极采用更高强度的 HRB500 钢筋。

目前采用高强度钢筋的方法主要为穿水冷却、控轧控冷、微合金化。穿水冷却成本最低，但是由于可焊性较差已经逐渐退出市场，控制轧制对于大多数生产钢筋的厂家还不太现实。因此，目前生产 HRB400/500 热轧带肋钢筋的最佳技术为微合金化技术。

本成果主要采用钒氮微合金化技术生产热轧钢筋，不需要影响现行的生产工

艺，也不需要添加任何新设备。钒氮添加量吨钢在 0.3-0.5kg（HRB400），成本低廉，且产品质量稳定。

成熟程度和所需建设条件

本成果对目前的生产工艺没有任何影响，已在多个厂家进行了生产，技术成熟。

技术指标

生产 HRB400 钢筋，吨钢钒氮添加量 0.3-0.5kg；HRB500 钢筋，吨钢钒氮添加量 0.5-0.8kg。

市场分析和应用前景

HRB335 钢筋退出市场不可避免，HRB400 目前在建筑上已大量应用并最终取代 HRB335 钢筋，HRB500 也会逐渐扩大使用面。如何低成本生产 HRB400/500 是厂家目前面临的主要问题，而钒氮微合金化技术是目前生产高强度建筑钢筋的最理想的选择，市场应用前景良好。

合作方式

技术转让（或合作开发）

联系方式

冶金学院　常立忠　13855596536　clz1997@163.com

8、电渣重熔返回渣的资源化利用

（成果编号：2013YJ008）

成果简介

电渣冶金作为一种特种冶金新技术，在特殊钢行业占据具足轻重的作用，属于国家鼓励发展的高品质特殊钢冶金技术。但是电渣冶金所面临的一个重要问题就是冶炼过程所需的高品质萤石矿日益枯竭，这也是电渣冶金行业目前所面临的迫切问题。而目前电渣冶炼完成后的渣量基本上都不再循环利用，即使利用，循环量也是非常少的。显然，如果能把这部分渣利用起来，不仅降低电渣过程多高品质萤石矿的依赖，也大大降低电渣的冶炼成本。

本成果所开发的电渣重熔渣系主要以返回渣为基础，添加部分萤石、铝粉，制成供电渣过程用的新渣系，其中返回渣所占比例在 60%以上，大大降低了重熔渣的费用。

成熟程度和所需建设条件

本成果仅需要一套返回渣破碎设备即可，并且已在相关企业进行了试验（1吨、3吨渣炉），电渣锭质量良好，渣系成本大大降低。

技术指标

（1）返回渣利用率大于60%；
（2）以返回渣为基的渣系不影响钢锭质量。

市场分析和应用前景

目前完全采用全新渣系电渣重熔，每吨重熔渣费用至少在2000元以上；如果采用本成果则电渣渣系成本降低50%以上，经济效益明显，因此具有良好的应用前景。

社会经济效益分析

采用以返回渣为主的重熔渣系，吨渣费用降低50%以上。按照小型特钢厂每年300吨重熔渣计算，每年增加的利润至少30万元以上，这还不包括由于降低萤石矿的开采所产生的社会效益。

合作方式

技术转让（或合作开发）

联系方式

冶金学院　常立忠　13855596536　clz1997@163.com

9、一种节能环保型电渣重熔新渣系及使用规范

（成果编号：2013YJ009）

成果简介

电渣重熔工艺作为一种特种冶炼手段，在提高金属材料质量方面起到了重要作用。但是其也有很多缺点，其中最重要的一点就是电耗较高，很多小型电渣炉每吨钢电耗在1700～1900 kW.h，这不仅影响了产品成本，而且在能源紧张的今天，势必影响电渣重熔的扩大应用和技术的发展；另外，重熔渣系中含有较高的CaF2，在冶炼过程易产生氟化物挥发，污染环境。

针对以上缺点，开发了节能环保型新渣系（CaF2-Al2O3-CaO-MgO-SiO2五元渣系），并针对不同钢种制定了相应的使用规范流程。应用该渣系，可使吨钢电

耗在 30/70 渣的基础上降低 200-300Kwh，具有巨大的成本优势；同时由于本渣系采用低氟路线，也可以降低对环境的污染。

成熟程度和所需建设条件

本项目无需增加其它设备，仅仅采用新渣系并配合相应的使用规范即可以获得理想的效果。本项目已在相关企业进行了试验（1 吨、3 吨、5 吨电渣炉），节电效果良好，铸锭无任何质量问题。

技术指标

（1）所开发的新渣系熔点不高于 1350℃；
（2）渣系中氟化钙（CaF2）含量小于 60%；
（3）电耗不高于 1400 度电/ 吨钢；
（4）钢锭质量良好。

市场分析和应用前景

目前大多数电渣企业特别是一些中小企业仍然采用传统 30/70 渣系生产，这种渣系有比较大的缺点，其中最重要一点就是渣系电导率大，电耗太大，环境污染严重，特别是目前环保压力巨大，因此有必要开发节能环保型新渣系。

本成果中的新渣系含有较低的 CaF2 含量，可降低生产过程中氟的挥发污染；同时由于采用高电阻设计思路，也可以明显降低吨钢电耗，市场应用前景较好。

社会经济效益分析

采用新渣系后，吨钢电耗降低 200～300 度。按照小型特钢厂每年 5000 吨电渣锭计算，仅仅电耗降低而增加的利润就在 100 万元以上，这还不考虑对环境污染的改善。

合作方式:技术转让（或合作开发）

联系方式

冶金学院　　常立忠 13855596536 clz1997@163.com

10、高品质轴承钢冶炼技术

（成果编号：2013YJ010）

成果简介

轴承钢中夹杂物是降低轴承钢疲劳寿命的主要因素之一，而钢中全氧含量是

衡量轴承钢中夹杂物数量的重要指标。本成果通过优化初炼炉（电弧炉、转炉）、精炼炉（LF、RH）、连铸工艺参数，开发出氧含量 5-8ppm 的轴承钢，具体技术包括：初炼炉终点控制、脱氧方式控制、精炼渣控制、真空处理控制、连铸技术参数控制等。

成熟程度和所需建设条件

本项目需要如下工艺流程生产：EAF(LD)→LF→RH(VD) →CC，生产企业需具备以上生产条件。

本成果目前已在某特钢厂进行了工业试验，效果良好。

技术指标

（1）T[O] =5-8ppm；（2）N<45ppm；（3）Ti<15ppm。

市场分析和应用前景

目前钢铁企业普遍效益不好，包括特钢企业。但是对于一些高质量的钢种如轴承钢等还有较高的利润。根据本成果所生产的轴承钢质量好，具有较高的市场认可度，市场应用前景较好。

合作方式

技术转让（或合作开发）

联系方式

冶金学院　常立忠 13855596536 clz1997@163.com

11、电子废物有价金属综合回收技术

（成果编号：2013YJ011）

成果简介

电子废物（WEEE 或 E-waste），是指丧失使用功能的废弃电子产品或电气设备，包括家电、计算机、手机、电话、电子和电气工具等。2011 年中国废弃电器电子产品(“四机一脑”)的理论报废量为 6952.02 万台。其中，电视机为 2753.67 万台，冰箱为 761.10 万台，洗衣机为 1213.91 万台，空调为 154.58 万台，微型计算机为 2068.76 万台。根据中国家电研究院发布的《中国废弃电器电子产品回收处理及综合利用行业白皮书 2012》(以下简称《白皮书》)数据显示：2012 年第一批纳入基金补贴的处理企业共计回收拆解电视机、电冰箱、洗衣机、

房间空调器、微型计算机 5 类产品约 2066 万台。据业界预计，2013 年可回收拆解 3000 万台以上。

电子废物中含有大量的黑色金属、有色金属、塑料、玻璃等有价成分，尤其是含有相当数量的金、银、铜、铂等贵重金属，具有巨大的潜在资源价值。另一方面，电子废物中又含铅、镉、汞、六价铬、多溴联苯（PBB）、多溴联苯乙醚（PBDE）等多种有毒有害材料，如果处理不当，将造成严重的环境污染。实现电子废物的大宗量清洁循环利用是目前我国亟待解决的重要任务。

本项目对电子废物中有价金属的回收，主要采用高温熔炼-湿法分离的工艺。首先，将电子废物拆解分选后的金属富集物进行高温还原熔炼，得到富含有价金属的合金相和能满足环保要求的炉渣相，充分利用火法工艺处理能力大和原料适应性强的优势；然后，产出的合金相进行湿法浸出，获得不溶贵金属渣料和常规金属溶液，经后续深度净化分离即可获得多种纯净金属和化合物产品。

成熟程度和所需建设条件

目前已与安徽鑫港炉料股份有限公司合作申报 2013 年省科技攻关项目，正在实现工业化。

技术指标

金、银、铜、铂等贵重金属回收率大于 90%。

市场分析和应用前景

项目紧密结合我国紧缺金属资源的战略需求，所开发的循环利用技术是基于经典工艺上的创新，技术风险低，实用性强，产业化前景广阔。

社会经济效益分析

项目是基于我国大量的电子废弃物的生态利用、经济利用、高效利用和综合利用而提出的技术开发，具有很强的针对性。该技术的产业化将对提升我国紧缺金属二次资源的综合利用水平，缓解资源、能源及环境的压力，推动资源循环型社会的建立有较大的推进作用。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

冶金学院　　赵卓（手机：13855505238）、樊友奇（手机：15105552873）

12、冷轧深冲钢板的成型性能检测及性能与表面质量优化

（成果编号：2013YJ012）

成果简介

冷轧深冲钢板主要应用于汽车工业和板材加工业，是高品质冷轧钢板的代表，成型性能与表面质量是冷轧深冲钢板最为重要的要素。

所谓成型性能是指板对于冲压成形的适应能力，它的检测，控制和表面质量的保证是生产高品质冷轧深冲钢板的关键。

成型性能检测主要是模拟成型性能的检测，包括 FLD，LDR，杯突，CCV 和扩孔实验，其技术核心是成型实验机和其相应模具的开发。目前开发的样机具有操作和更换模具方便，实验空间大，实验过程观察方便。实验过程计算机控制，速度及压边力等参数控制精确。成型性能检测是高品质冷轧深冲钢板的基础，也可以为冷轧板的选择和模具设计提供帮助。

成型性能的优化主要是在现有条件下进一步提高冷轧板成型性能，其技术关键是冷轧板成分优化，热轧工艺优化，冷轧工艺优化，退火工艺优化和平整工艺优化。

表面质量优化主要是在现有条件下进一步提高冷轧板表面质量，其技术核心是热轧板板坯表面质量标准的制定，热轧工艺的优化，热轧过程中氧化铁皮的清除工艺优化，冷轧原料质量标质量标准制定，酸洗工艺优化，冷轧工艺优化，退火工艺优化和平整工艺优化等。

整个项目在国内处于先进水平，部分技术处于国内领先水平。

成熟程度和所需建设条件

本项目可以在现有的冷轧板生产线上使用推广。

目前成型实验机和其相应模具开发已完成，已经利用开发的实验机为马钢，南航等完成扩孔，FLD 等成型性能检测实验。

帮助马钢开发 O5 级轿车用深冲外板，双相车轮钢等产品，取得显著的经济效益。

技术指标

成型实验机：最大成形力：300KN； 最大顶件力：1.5KN； 压边力可调范围：4--50KN；凸模上升速度： 0-300mm/min； 总电功率;3.5KW； 额定压力：6.3MPa；增压比：1:4； 测量精度：位移 H≤0.02mm(20mm)； 成形力≤2%；可以协助开发 O5 级轿车用深冲外板，热轧双相钢车轮板和 DC06 深冲板。

市场分析和应用前景

目前已经帮助马钢开发 O5 级轿车用深冲外板，热轧双相钢车轮板和 DC06 深冲板，已经得到江淮，奇瑞等汽车厂的认可。

社会经济效益分析

帮助马钢开发 05 级轿车用深冲外板，双相车轮钢等产品。取得显著的经济效益及社会经济效益。

知识产权及成果获奖情况

专利：一种在模拟成形试验中试样失稳的检测方法 ZL201010137855.0，
专著：冷轧深冲钢板的性能检测和缺陷分析



成型实验机图



成型试样

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

冶金学院　钱健清　13855526352

13、螺纹钢冷轧均匀形变强化技术

（成果编号：2013YJ013）

成果简介

螺纹钢冷轧均匀形变强化技术是适应国家《钢铁产业调整和振兴规划》“重点发展高强度、高延伸率建筑用钢”的要求，并通过理论分析和实际验证而提出的。该技术是在现有螺纹钢冷轧过程的“除鳞弯曲+冷轧成形”工艺基础上，充分考虑弯曲除鳞过程和冷轧成形过程的断面延伸，根据产品规格、通过弯曲辊形式和数量的合理调整达到完成大延伸和断面延伸均匀，从而获得高的强度、高的韧性，并减小或消除残余应力的目的，最终实现在线去应力退火的多样性和性能的多样性，即实现柔性轧制。

成熟程度和所需建设条件

已在几个小型企业的部分规格上得到应用，与改造前同类产品比较强度极限提高 2.5%，韧性指标提高 2.1%。

技术指标

产品覆盖 GB/T13788-2008 所规定的 CRB550、CRB650 两个系列产品，各项指标均高于或优于标准规定，产品的规格在同项指标下有所扩大。

市场分析和应用前景

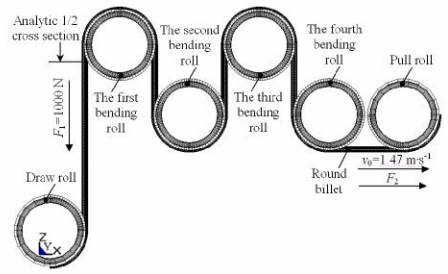
目前技术已经得到应用，有较好的市场前景。

社会经济效益分析：

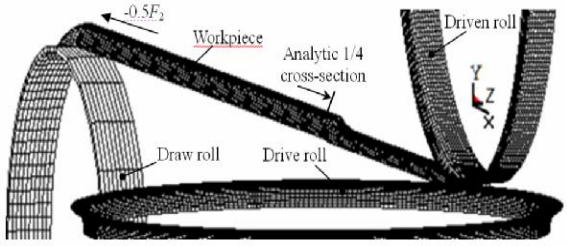
产品与同类螺纹钢筋产品在强度与韧性指标上均有 2~3%的提升。

知识产权及成果获奖情况

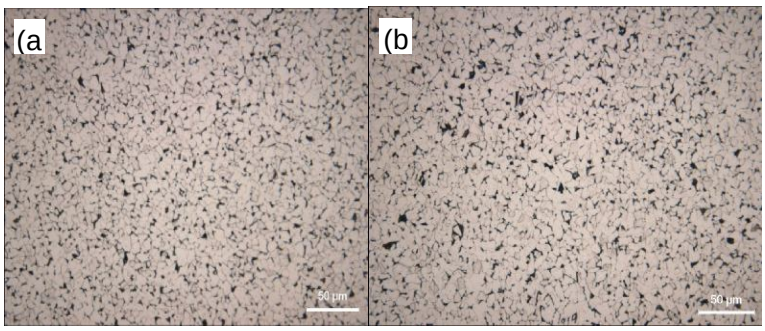
专利（实施中）。



弯曲过程分析模型



冷轧过程分析模型



采用均匀化冷轧技术生产螺纹钢筋断面（(a) 边部；(b) 心部）

合作方式：技术转让或专利许可。

联系方式

冶金学院　　隋凤利　15555569178；E-mail：fenglisui@163.com。

14、不锈钢/碳素钢复合管

（成果编号：2013YJ014）

成果简介

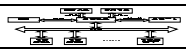
本项目采用投资最小和工艺最简单的焊接——拉拔复合工艺生产不锈钢/碳素钢复合管，具有投资小、成本低、产品范围广、质量稳定、成才率高等优点。该产品在研发过程中，攻克了临界变形量、轧头优化等关键技术，实现了碳素钢与不锈钢之间的良好结合，综合了二者的优势，工艺技术处于国内领先水平。由于不锈钢/碳素钢复合管是替代不锈钢管和镀铬钢管的节省镍铬的环保型新材料，市场前景十分广阔。

成熟程度和所需建设条件

焊接-拉拔复合成型工艺简单，投资小，产品范围广，成材率高，产品质量稳定，克服了无包覆-焊接复合成型工艺具有包覆不紧密、易焊穿或漏焊等产品质量不稳定等缺点。

技术指标

经检验，产品的几何尺寸、表面质量、压扁试验、扩口实验、粗糙度等主要技术性能指标符合 GB/T18704 标准的要求，其中外径、壁厚、长度、弯曲度和表面光洁度优于 GB/T18704 标准和国内先进厂家。

技　　术 性 能 厂家	GB/T18704-2002	华科实业	西南新日铁
外径公差/mm		*f*19.1~102±0.12~0.40	*f*19.1~219±0.15~0.45
壁厚公差/mm	±0.10 ~ 0.15	1.4~2.85±0.09~0.10	0.6 ~ 0.8±0.10
长度公差/mm/6m	0 ~ +15	0 ~ +10	0 ~ +10
弯曲度/mm/m	≤1.5 ~ 2.5	≤0.50	≤0.8 ~ 1.0
粗糙度/Ra/μm	*Ra*≤0.8 ~ 1.6	*Ra*≤0.5	*Ra*≤0.8 ~ 1.6
压扁试验	合格	合格	合格
扩口试验	合格	合格	合格
成才率%	/	≥98.5	（≤90）
单位投资万元/吨	/	0.10	0.57

市场分析和应用前景

目前，国内不锈钢管的需求量在 80 万吨以上，除少数特殊用途之外，均可用不锈钢-碳素钢复合管替代。焊接-拉拔复合成型工艺替代包覆-焊接复合成型等工艺生产不锈钢-碳素钢复合管。

不锈钢管和镀铬钢管广泛应用于城市景观、路桥建设、车船制造、建筑装饰、

健身器材和家具、旅游、餐饮及污水处理等领域。生产上述两类钢管需要用到国内紧缺的Ni、Cr资源，生产成本较高。不锈钢/碳素钢复合管利用外层不锈钢的耐蚀、华丽和内层碳素钢的强度、抗冲击性能而节省国内紧缺的Ni-Cr资源，价格比同规格不锈钢管低30-50%，是替代不锈钢管和镀铬钢管的节镍、环保新材料，具有显著的经济、社会效益和广阔的市场前景。

社会经济效益分析

在国内首次采用焊接——拉拔复合成型工艺，已成功生产了$f15\sim114\times0.8\sim3.0mm$不锈钢/碳素钢复合管500余吨。该产品经安徽省钢铁材料质量监督检验一站检验，复合GB/T18704标准要求，经多家用户使用表明：质量可靠，经济、社会效益显著。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

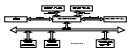
冶金学院　黄贞益　　13955579628　huangzhenyi@ahut.edu.cn

15、先张法预应力混凝土管桩用端板

（成果编号：2013YJ015）

成果简介

近年来，国内相继开发了热轧——弯曲法（铸造——热轧——弯曲）、铸造法（含离心铸造）和铸造——锻压法等新工艺、新技术。但是由于铸造法生产的端板为铸态组织，难以满足现在建筑行业的性能要求。铸造——锻压法生产的端板产品机械性能最好，但其能耗高，生产效率低。轧制——弯曲法虽然其机械性能比铸造法端板好，但其工序较多，能耗较大，产品价格较贵，且难以生产

以上的端板。

本项目以本企业及同类企业的废钢为原料，采用双线多型离心浇注法制成管桩用端板的预制坯料，待其凝固后脱模立即进行热冲压成型和机械加工而获得所需产品。与铸造法相比，该工艺可提高产品性能；与轧制——弯曲法相比，可缩短其工艺流程，降低了能源消耗。所谓双线卧式多型离心铸造——热冲压工艺就是将废钢经电炉冶炼后，在双线卧式多型离心铸造机上进行离心铸造，铸坯不经加热立即送至压力机上进行热冲压，然后进行机械加工，不仅大大缩短了工艺流

程，而且还降低了能耗。

成熟程度和所需建设条件

本项目自 2010 年投产以来，所开发的工艺不仅保证了所生产的产品在质量上符合了端板质量标准和预应力混凝土管桩端板的技术要求，而且实现了企业自身及同类企业工业废钢的有效利用，同时促进了端板生产的节能降耗，产生了很好的社会效益和经济效益。

本项目以生产过程中产生的废钢为原料，采用自主研发的“双线卧式离心铸造——热冲压成型工艺”，省去了传统生产工艺中铸锭加热工序，实现了管桩用端板的短流程生产，提高了产品质量，降低了生产成本，并实现了管桩用端板的批量化生产。随着我国积极快速稳定地向前发展，国家基础设施建设不断完善，工民建、铁路等工程对预应力管桩的需求越来越多，这将带来管桩用端板的用量增大，采用本项目研究成果可以利用工业废钢生产预应力管桩端板，同时可以降低传统管桩端板生产所产生的能耗，因此具有较好的市场前景，可以产生良好的经济效益。

技术指标

本项目产品性能指标符合 GB13476-2010 和 JC/T947-2005《先张法预应力混凝土管桩用端板》标准。即：

产品规格：$f300-600\times70-90\times16-20mm$

技术指标：外径公差$\pm0.30-0.50mm$

壁厚公差：$\pm0.10mm$

强度极限：$s_b=375-500MPa$

屈服极限：$s_s\geq225MPa$

延伸率：$d\geq25\%$

市场分析和应用前景

管桩用端板是管桩不可缺少的辅件，广泛用于工民、铁路、公路、机场、港口和水利等工程。端板是管桩不可或缺的辅件，在管桩中对预应力主筋在整体张拉时起铆固作用，并在打桩时将上下两根管桩对接。随着我国基本建设规模的不断扩大，管桩行业得到飞速发展，从而带动了管桩用端板业的发展，在国内形成了一个新兴的产业。

社会经济效益分析

该项目的实施在保证产品质量的前提下，可实现管桩用端板的短流程生产工艺，有效的提高了废钢的利用效率，降低了能源消耗和有害气体的排放，符合国家“三废”综合利用、发展循环经济及“节能减排”的产业政策；该项目的实施可促进高校和企业的产学研合作，利于形成创新研发团队和提升自主研发能力，从而可以推动端板产业的技术进步；该项目投产后不但可以提高企业的经济效益，还可以增加当地的税收和就业岗位并带动相关产业的发展，具有明显的社会

经济效益。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

冶金学院　黄贞益　13955579628　huangzhenyi@ahut.edu.cn

16、精密挤压成形工艺技术与模具制造

（成果编号：2013YJ016）

成果简介

精密锻造成形（或称闭塞挤压成形）是一种新型精密塑性制造技术，它是当今金属制品制造先进技术之一。所开发的闭塞精密挤压成形工艺技术不仅可以在制造过程中节材、节能，缩短产品制造周期， 降低生产成本， 而且可以获得更好的材料组织结构与性能，提高产品的安全性、可靠性和使用寿命。随着我国汽车、摩托车、兵器、 航空及通用机械等重点产业的发展，精密塑性加工技术将成为提高产品性能与质量，提高市场竞争力，降低制造成本的关键技术。

成熟程度和所需建设条件

本项目自主开发，技术国内领先，并已成功应用汽车零部件的工业化制造。项目实施需要有一定的锻造或挤压设备以及辅助设施。

技术指标

（1） 可有效减小变形载荷，成形复杂结构零件，缩短工艺流程；
（2） 提高材料利用率 10—30%；
（3） 提高锻件尺寸精度，减少机加工工序和成本；
（4） 改善产品力学性能，提高产品品质；
（5） 降低设备负荷 20-50%以上。可成形锻件重量范围大，与同类产品生产工艺相比节约总成本 15-30%以上。

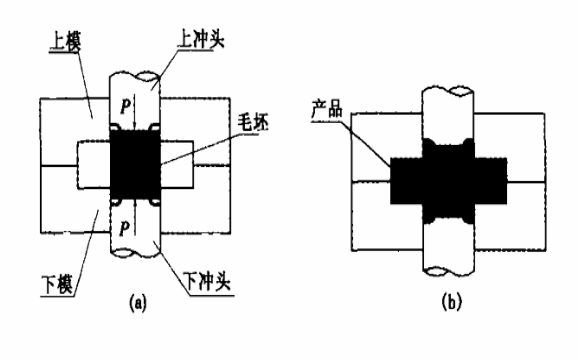
市场分析和应用前景

汽车工业是我国重点发展的支柱产业。近几年通过不断自主创新和不惜努力，汽车工业的规模和品质都得到了飞速发展。特别是在最近几年我国汽车工业独领风骚，一举成为世界第一制造大国。根据国家行业统计 2012 年全国销售汽车近 1700 万台，今后几年还将以 10%以上的速度发展。按照全国年销售 1700 万辆计算，汽车用各类结构件如轴承轮毂、齿轮坯、滑块星套、发电机磁极等每种零件的实际需求都将达到 3500 万只以上，（不含汽配市场）。但目前国内以精密

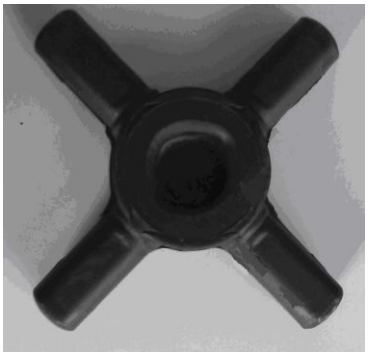
成形技术为核心的发展状态相对滞后，采用精密塑性加工的比例与发达国家相比差距较大，有很大的发展应用空间。

社会经济效益分析

项目实施以来，可以提高产品质量和精度，同时降低制造成本，改善制造环境。不仅为企业带来可观的经济效益，也能有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。



闭塞挤压原理



挤压的差速器十字轴产品



挤压的离合器轮毂产品

合作方式

合作开发、技术（实施）许可

联系方式

冶金学院　郑光文 电话：18155564763　邮箱： 1822147001 @qq.com

17、电炉过程控制模型

（成果编号：2013YJ017）

成果简介

电炉过程控制模型是指导电炉冶炼过程中工艺操作的控制依据，目的在于监

视、预测并控制冶炼过程，以保证在最佳时间内完成炉次过程并获得目标钢水量、目标温度和目标成分。同时为了实现随着生产过程不断逼近实际工艺，本模型能对已生产的数据进行统计优化从而不断修正模型参数，使模型系统具有一定的自学习和自辩识功能。

电炉过程控制模型包括冶金模型、热模型和统计模型。

冶金模型以物料平衡为基础，主要确定电炉冶炼过程与质量平衡相关的熔池状态和过程控制变量，内容涉及：辅材用量计算、钢水量计算、补吹氧量计算与合金加入量计算等。

热模型以热平衡为基础，主要确定当前原料条件和操作条件下，电炉炉内各种类型的物料（包括固态物料和液体物料）当前已经获得的热焓状态和熔池温度状态。

统计模型通过收集电炉生产的各类数据，主要实现如下功能：

①对各种常用的数据进行处理和分析；

②对参数或系数的统计估计，对生产操作和运行状态的评估；

③对工艺参数、过程数据的小时、天、月变化趋势进行跟踪；

④模型预报数据与实际检测值对比，自动评价、考核相关模型的计算准确率及使用效果。

成熟程度和所需建设条件

项目成熟度高，已在宝钢 150 吨电弧炉上成功应用；

项目可移植程度高，可以根据实际生产情况，针对电弧炉类型和冶炼钢种情况，进行修正。

技术指标

模型人-机接口的画面响应时间：数据刷新时间 ≤1 秒；画面响应时间≤2 秒；

运行率考核：连续 30 天系统运行率≥99.6%

模型精度：(1) 温度预报命中率 > 80%；(2) 成分预报命中率 > 80%

市场分析

本项目适用于各类型电弧炉工艺操作的自动化改造、升级。

社会经济效益分析

电弧炉工艺模型是指导电弧炉冶炼过程中工艺操作的控制依据，对提高电弧炉生产效率、缩短冶炼时间，降低吨钢电耗和过程操作成本具有重大的意义。与转炉炼钢过程的控制模型相比，电弧炉过程控制模型的实现难度较大。本模型通过理论研究和现场实践，获得了良好的精度，能给应用企业带来了显著的经济效益。

联系方式

冶金学院　孔辉 15955517731；周俐 13955561593

18、方坯连铸机动态轻压下控制系统

（成果编号：2013YJ018）

成果简介

方坯连铸机动态轻压下控制系统能够实现对在线铸坯进行适当压下，以解决高拉速条件下的铸坯中心偏析、中心缩孔问题，提高铸坯的内部质量。

系统主要由铸坯凝固传热模型、二冷动态配水控制模型、轻压下动态控制模型三部分组成，其中铸坯凝固传热模型能够根据实时工艺条件计算在线铸坯当前的温度分布；二冷动态配水控制模型能够根据中包钢水温度、拉速的变化对二冷水量实时动态调节，优化铸坯冷却条件，提高铸坯质量；轻压下动态控制模型能够根据铸坯凝固特点选择最优的压下制度对铸坯进行压下操作，优化铸坯内部质量。

成熟程度和所需建设条件

成熟程度：

本控制系统已在苏钢应用，使用效果较好。

所需建设条件：

本控制系统需要在连铸机上配置动态压下装置。

社会经济效益分析

采用方坯动态轻压下技术后，显著的提高了铸坯内部质量，尤其是对轴承钢、弹簧钢等高附加值钢种，有力的保证了最终产品的质量，提高了企业的经济效益。

联系方式

冶金学院 朱正海 E-mail: zhu_zhenghai@163.com 电话：13855533713

19、高强度热轧带肋钢筋的生产

（成果编号：2013YJ019）

成果简介

HRB335 即将退出市场，HRB400 很快成为主要的建筑用钢筋。而在国外特别是欧洲国家已广泛采用 HRB500 钢筋，因此加快 HRB400/500 钢筋的生产是目前的当务之急。

生产 HRB400/500 钢筋的关键是低成本化。工业生产已经表明，采用钒氮微合金化技术是低成本生产 HRB400/500 的关键之一。本项目以钒氮微合金化为基

础，通过优化 C:Mn:V:N 比例，并与控制轧制相结合，实现了 HRB400/500 生产的低成本化。

成熟程度和所需建设条件

项目成熟，最好能有控冷装置。

技术指标

HRB400 成分，Mn<1.2%，V<0.03%，N=100~150%，如果与控制冷却相结合，成本可进一步降低。

联系方式

冶金学院　常立忠 13855596536；　王建军 13805553970

20、高品质轴承钢、弹簧钢、钢帘线钢生产技术

（成果编号：2013YJ020）

成果简介

高品质轴承钢的关键之一就是控制其中的全氧含量，本项目组通过设计合理的脱氧方式、合适的精炼渣系及相应的工艺调整，大大提高了轴承钢的纯净度。

弹簧钢、钢帘线钢冶炼难点之一是保证钢中夹杂物充分塑性化。项目组通过调整精炼渣系、控制脱氧方式，成功的实现了夹杂物的塑性化。

成熟程度和所需建设条件

项目成熟，主要工艺路线为 EAF(BOF)-LF-VD(RH)-CC（带电磁搅拌或末端轻压下）。

技术指标

轴承钢 T[O]<6ppm,Ti<18PPm

弹簧钢、钢帘线钢夹杂物 80%以上为塑性夹杂物。

联系方式

冶金学院　朱正海 13855533713；周俐 13955561593。

21、电渣冶金节能环保新技术

（成果编号：2013YJ021）

成果简介

电渣冶金技术目前的最大问题之一就是电耗太高，吨钢在1500kwh左右，甚至有部分电渣炉在1700 kwh以上；另外一个问题是电渣过程需要高纯度的萤石，而高品质萤石矿日益枯竭，这也是电渣冶金行业目前所面临的迫切问题。

本项目组针对以上问题做了大量的研究工作，已开发了新型的节能渣系、冶炼工艺，并实现了返回渣的大规模利用，基本解决了以上问题。

成熟程度和所需建设条件

项目成熟，无需其它条件。

技术指标

吨钢电耗1200-1400Kwh，返回渣利用率大于50%。

联系方式

冶金学院　　常立忠　13855596536

22、一种热轧H型钢轧后冷却系统及工艺

（成果编号：2013YJ022）

成果简介

热轧H型钢，是一种工程常用的热轧型材，使用广泛，但是随着地球资源的枯竭，在满足工程强度要求的前提下，尽量减少原材料消耗、提高材料利用率成为必然的发展趋势。通过增加一套冷却系统可以实现提高强度的目的，而且成本相对偏低。此外，对于在原有生产线上增加一套这样的冷却系统，往往水压和水量都不能满足供水的要求，不能把冷却水直接接入这个冷却系统，如果新上一条加压供水系统将大大增加设备的改造成本。

本发明的目的在于提供一种热轧H型钢轧后冷却系统及工艺，通过应用一套投资少的设备，使用冷却效果显著的工艺来提高热轧H型钢的轧后强度。

成熟程度和所需建设条件

已在某企业生产中得到应用。

技术指标

发明了一种热轧 H 型钢轧后冷却系统及工艺，所述冷却系统，包括控制系统、冷却模块，还包括水箱、进水管路及出水管路；所述进水管路一侧与供水系统连接，另一侧与水箱连接；所述出水管路一侧与水箱连接，另一侧与所述冷却模块连接。所述冷却工艺为，热轧 H 型钢进入所述轧后冷却系统，设于上下两侧的冷却喷嘴对准热轧 H 型钢上下 R 部，设于水平两侧的冷却喷嘴对准热轧 H 型钢水平两侧翼缘中心，进行喷水冷却，控制冷却水压为 8～10MPa；冷却水流量为 400～600m3/小时；控制型钢上每一截面连续冷却时间为 10～15 秒；冷却速度控制在 30℃～ 50℃/秒。

联系方式

冶金学院　黄贞益　电话：13955579628　邮箱：huangzhenyi@ahut.edu.cn

材料科学与工程学院

1、污泥陶粒原位发泡轻混凝土技术

（成果编号：2013CL001）

成果简介

本技术对现有的陶粒泡沫轻混凝土进行了改进，获得成本低廉，环保效果好，保温、高强、抗震的轻混凝土及轻混凝土墙板产品。

上述轻混凝土加工成本同普通混凝土，且加工和施工灵活，可以直接浇注为建筑的轻混凝土构件，也可以在工厂加工为轻质墙材的墙板和砌块，配以专门高性能保温砂浆去建造自保温和抗震建筑，大幅度减轻地基的荷载。

该轻混凝土采用我校首先提出的轻质材料改性技术，具有很大的技术优势，在结构材料的自保温、抗震、防火、防水、隔音，以及大幅度降低住宅产业化的建造成本方面极具竞争力，可使住宅产业化建筑的 PC 装配件的搬运成本降低 1/3 以上。该技术可以直接发展为高强轻混凝土制品，如现浇轻混凝土、轻混凝土砌块、围护和分户隔墙用的系列轻质混凝土墙板，用于建筑行业，实现建筑节能 70%以上的目标。另外该技术中的 ECC 技术还可以用于高性能干混砂浆，污泥陶粒还可以作为污水处理用的生物膜滤料和人工湿地的填充床骨料。

成熟程度和所需建设条件

污泥陶粒的加工已经完成竖炉和回转窑烧成的中试生产，六安和镇江某陶粒加工企业已经开始用回转窑加工污泥烧胀陶粒。用污泥陶粒原位发泡混凝土加工出的轻质墙板已经采用在住宅产业化的示范建筑上，取得明显的建筑节能降耗的效果。

所需建设条件：1）附近有污水处理厂和电厂，分别提供水处理剩余污泥（湿泥）和粉煤灰粗渣作为加工污泥陶粒的主要原料；2）轻混凝土的加工手段同普通混凝土加工手段，墙板的生产可以采用立模生产工艺和平模浇注生产工艺，其中平模浇注生产工艺可以自动化连续生产，上述两个生产工艺设备目前已属成熟生产工艺设备，安工大提出的平模浇注生产工艺已经申请发明专利。

完整生产工艺的主要投资设备有：1）搅泥设备；2）成球机；3）烧成设备（回转窑或竖炉）；4）混凝土搅拌设备；5）墙板机（平模或立模）；6）养护设备。

技术指标

污泥陶粒的技术指标如下：粒度 5-10mm；筒压强度 3-8MPa；吸水率≤10%，重金属溶出无害。

墙板的技术指标：导热系数≤0.1W/m·K；抗压强度≥5MPa；容重≤800kg/cm3，其余指标满足相关国标要求。

市场分析和应用前景

目前从建筑节能和节约土地的需要角度出发，需要使用大量的轻质建筑材料使建筑能满足保温指标合格和使楼层加高需求，同时多地区处于地震带更需要轻质、高强、整体性好的混凝土基建筑材料，因此对作为轻质建材的主要基础材料轻骨料的依赖性越来越强。

正在我国兴起的住宅产业化和目前普遍采用的框架结构建筑需要墙体在构造时结合点少、整体性好、建造速度快，因此围护墙体、分户墙体、各类隔墙开始大规模需要低成本高性能的组装式轻质墙板，因此上述产品的市场需要是越来越大。

本项目开发的轻质骨料和轻质墙板都是建立在用水处理污泥和粉煤灰粗渣两种废弃物作为主原料的基础之上，因此加工成本低廉、加工过程具有显著的环保效果，因此污泥陶粒和污泥陶粒基轻质墙板为具有很好市场前景的绿色建材产品，尤其是在陶粒生产中直接采用湿污泥作为原料进行陶粒坯体加工，解决了目前污泥干化难的问题，使整个污泥陶粒及轻质墙板的加工成本比其他陶粒产品降低了 30%以上，因此具有较好的市场前景。

另外污泥陶粒还可以作为水处理用的滤料和各种人造湿地的填料。

社会经济效益分析

建设一条年产 3 万立方米污泥陶粒的生产线可以基本消纳一个中等城市污水处理厂的水处理湿态剩余污泥的合理处置问题，彻底根治了水处理污泥的二次污染，具有极高的环保价值。后续产品轻质墙板使用后可以使墙体达到建筑节能 70%以上的目标，且可以减轻地基的承载，使建筑整体性好，因此具有很强的抗震作用。污泥陶粒及轻质墙板可以同时解决污泥、粉煤灰固废的资源化问题、消除其二次污染问题，且后端产品的节能降耗和减少二氧化碳排放效果显著，抗震性能好，因此社会效益极为显著。

知识产权及成果获奖情况

（1） “水处理污泥陶粒的低能耗加工”项目，2011 年通过了省科技厅组织专家验收鉴定，评定成绩为优秀。

（2）“水处理污泥资源化之陶粒产品的关键技术研究”项目，2013 年通过了省教育厅组织专家验收鉴定，评定成绩为优秀。

（3）“水处理污泥陶粒的低能耗加工”获得了 2012 安徽省科技成果证书。

（4）“一种用废纸造纸污泥制备陶粒的方法”，发明专利，专利号：ZL200810155372.6



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

材料科学与工程学院　樊传刚
电话：0555-2311570；手机：13855578005；E-mail/ chgfan@ahut.edu.cn。

2、硫-氧固体氧化物燃料电池堆

（成果编号：2013CL002）

成果简介

硫-氧固体氧化物燃料电池是以硫蒸气取代传统氢-氧固体氧化物燃料中的氢气为燃料，以三氧化硫气体为反应产物的一类新型固体氧化物燃料电池。该电池堆主要应用于硫酸生产，可取代硫酸厂现有的绝大部分生产设备，是工业化生产硫酸的合成器和化学能源发电器，彻底消除了制酸尾气，实现硫酸生产、化学发电和环境保护三位一体的组合。

成熟程度和所需建设条件

已完成 2kW 电池堆试制。

技术指标

电池的工作温度为 800℃，以硫磺蒸汽为燃料最大开路电压为 730 mV,最大功率密度为 350 mW/cm2；以 SO2 为燃料最大开路电压为 350 mV，最大功率密度为 160mW/cm2。

市场分析和应用前景

《硫酸工业“十二五”发展规划要点》指出：2015 年我国硫酸产量将达到 7500 万吨左右,其中硫磺制酸达到 3500 万吨，约占 47%。这些硫酸如果通过硫-氧固体氧化物燃料电池生产，可发电约 500 亿千瓦时/年，是三峡工程设计发电量的一半，可减少向大气排放二氧化硫约 200 万吨/年。

社会经济效益分析

硫-氧固体氧化物燃料电池对已经延续了近 200 年的现有硫酸工业化生产工艺进行了革命性的改革，将浪费的化学能进行回收，节省了工业冷却水，消除了硫酸尾气排放，实现了硫酸生产、化学发电和环境保护三位一体的组合。

知识产权及成果获奖情况

授权发明专利《硫—空气电池及其在硫酸生产中的应用》（ZL 200510022638.6，2008 年 11 月 12 日授权）；

授权发明专利《一种硫氧固体氧化物燃料电池阳极制备方法》（ZL 200810022107.0，2009 年 12 月 2 日授权）；

授权发明专利《一种生产硫酸的方法》（ZL 200810021180.6，2010 年 11 月 10 日授权）；

发明专利《一种制备硫-氧固体氧化物燃料电池电池片的方法》（ZL 201010264657.0，2012 年 7 月 4 日授权）；

授权发明专利《一种二氧化硫-空气固体氧化物燃料电池制备方法》（ZL 200810022243.X，2010 年 7 月 28 日授权）；

授权发明专利《一种硫氧固体氧化物燃料电池阳极的制备》（ZL 201010228657.5，2012 年 10 月 3 日授权）。

合作方式

合作开发、技术转让。

联系方式

材料学院　朱伟长　手机：13955569230　电子信箱：zhu93@ahut.edu.cn

3、石膏晶须工业化生产

（成果编号：2013CL003）

成果简介

本项目的技术是采用氯化钙溶液与稀硫酸反应，晶须模板剂存在时缓慢生长成为二水硫酸钙晶须，溶液中同时生成盐酸溶液。反应后的滤液与石灰石反应又重新生成氯化钙溶液，可以继续与稀硫酸反应再次生成二水硫酸钙晶须。本项目实际是以石灰石和稀硫酸为主要原料制备二水硫酸钙晶须，具有工艺简单，成本低廉的特点，并且生产过程中没有废水排放，废气生成和废渣产生

成熟程度和所需建设条件

已完成工业化生产中试。

技术指标

晶须长 5-50 微米，直径 1-5 微米。

市场分析和应用前景

石膏晶须是一种对人体无害或危害极小的矿物纤维，和其他无机晶须相比，具有价格最廉、毒性最低的优势，并且具有耐酸碱性、抗化学腐蚀、韧性好、电绝缘性好、强度高、易进行表面处理的特点，属于新型绿色环保材料。主要应用于纸浆、涂料、环境工程、过滤材料等方面。

社会经济效益分析

本项目技术可采用工业废酸和劣质石灰石为原料，具备环保意义。

知识产权及成果获奖情况

授权发明专利《一种二水硫酸钙晶须制备方法》，专利号：ZL 200910032761.4。

合作方式

合作开发、技术转让。

联系方式

材料学院　朱伟长　　手机：13955569230
电子信箱：zhu93@ahut.edu.cn

4、以石膏为原料制备活性碳酸钙

（成果编号：2013CL004）

成果简介

以化学石膏为原料，加入碳酸钙活化剂和碳酸氢铵研磨，用水洗涤沉淀物后干燥，得到粒径 0.2-5 微米活性碳酸钙产品，滤液蒸发结晶后得到硫酸铵固体。

成熟程度和所需建设条件

已完成工业化生产小试。

技术指标

活性碳酸钙球形，0.2-5 微米。

市场分析和应用前景

活性碳酸钙是 80 年代后期发展起来的一种新型超细固体材料，作为无机填

料现已广泛应用于橡胶、塑料、造纸、涂料、油墨等工业产品中。

社会经济效益分析

目前我国工业副产品磷石膏、脱硫石膏、柠檬酸石膏和氟石膏逐年增多，由于一直未能得到充分利用而造成堆积，成为我国数量庞大的工业固废之一。对这些石膏进行开发，具有资源综合利用和环境保护的重要意义。

知识产权及成果获奖情况

授权发明专利《一种以石膏为原料制备活性碳酸钙的方法》，专利号：ZL 201010172205.X。

合作方式

合作开发、技术转让。

联系方式

材料学院　朱伟长 手机：13955569230　　电子信箱：zhu93@ahut.edu.cn

5、焦化脱硫废液提取硫氰酸盐

（成果编号：2013CL005）

成果简介

目前国内许多焦化厂采用 HPF 脱硫脱氰工艺,每天必须外排一部分脱硫废液并补充水分以保持较高的脱硫效率。全国三百多家焦化厂每天需要排出脱硫废液 1 万多吨。脱硫废液中含有大量的硫氰酸铵、硫代硫酸铵和硫酸铵等，要经过无害化处理后才能排放，这是环保工作所必需的。由于脱硫废液中的硫氰酸铵难降解，目前焦化厂对此均无较好的处理方法。另一方面，脱硫废液中的硫氰酸铵含量较高，是附加值较高的化工产品。从外排脱硫废液中回收硫氰酸铵，具备一定的经济效益，是资源化处理脱硫废液切实可行的方法。

目前国内工业化处理焦化脱硫废液的技术主要有三大类。

第一类方法是将脱硫废液喷洒到煤场上，掺入炼焦煤中。这样的处理结果不仅增大了炼焦过程的设备腐蚀，增加了焦化脱硫系统的负担，而且废液掺入焦煤中不易做到搅拌均匀而流淌渗入地下水中，严重造成水体污染。

第二类方法是将脱硫废液蒸干水分，得到硫氰酸盐、硫代硫酸盐和硫酸盐的“三合一”固体混盐。但是这些混盐进一步深加工分离出硫氰酸盐的技术尚不成熟，造成焦化厂厂内混盐堆积，形成新的固废。

第三类方法是真空蒸馏---分步结晶法。该方法工艺较复杂，投资较高。特别是该方法所提取的硫氰酸盐即使纯度达到 98%，但硫酸根含量、重金属含量和

铁含量等都大大超过国家产品标准，属于不合格产品，因而经济效益都不太好。

本项目独家首创的“三步法”技术成功地解决了上述难题，不仅大大促进了焦化厂脱硫废液处理的环保工作，而且提纯后的硫氰酸盐也带来了十分可观的经济效益。

成熟程度和所需建设条件

本项目技术已经在安徽某化工公司完成了工业化生产中试，现已达到 1000 吨硫氰酸铵/年生产规模，并在逐年增大。

建设日处理废液 50 吨，即年处理废液 15000 吨生产线，需要场地 300 平方米，设备投资 160 万元，可提取优质硫氰酸铵三千吨/年，年产值 900 万元，毛利 500 万元。

技术指标

本项目的生产工艺是独家首创的“三步法”技术。

第一步为生产混盐：在焦化厂内用蒸汽将脱硫废液蒸干水分，得到硫氰酸盐、硫代硫酸盐和硫酸盐的“三合一”混盐。这一步许多焦化厂已经实施了，是无害化处理脱硫废液的简捷有效的方法。大多数厂家采用蒸发器或者反应釜配真空机组完成此步骤，能耗相当高。本项目此步骤的新技术是发明专利“焦化脱硫废液浓缩后提盐的方法”，可以节省能耗 50%以上。

第二步为生产粗盐：以“三合一”混盐为原料，在水相中将硫氰酸铵与硫酸铵进行分离，可得到纯度 90-95%的硫氰酸铵晶体。此步骤也有许多厂家已经实施，基本为蒸发浓缩过滤结晶的方法。本项目的新技术是独创的，不需要蒸发过程，所生产的纯度 90-95%的硫氰酸铵的成本小于 500 元/吨（不包括“三合一”混盐成本在内），这样的生产成本是其他厂家的生产方法所无法达到的。

第三步为生产精盐：对上述粗盐进行纯化处理，最终得到的硫氰酸铵产品达到国家标准 HG/T 2154-2004 中优质品标准（硫氰酸铵质量分数>98.0%；溶液外观清澈，除微小絮状物外不含不溶物质；水溶液 pH 值为 4.5-6.0；硫酸盐质量分数<0.04%；重金属(以 Pb 计)质量分数<0.002%；铁(Fe)质量分数<0.0005%；硫化物质量分数<0.005%。）。此步骤所生产的硫氰酸铵的成本为 600 元/吨。目前绝大多数提盐厂家即使硫氰酸铵的产品纯度达到 98%，但硫酸盐含量、重金属含量和铁含量都远远超过国家标准，属于不合格产品。此步骤技术具有独特性，所生产的产品质量和成本也是目前其他厂家尚无法做到的。

市场分析与应用前景

硫氰酸盐用作丙烯睛纤维抽丝溶剂，化学分析试剂，彩色电影胶片冲洗剂，某些植物脱叶剂以及机场道路除莠剂，还用于制药、印染、橡胶处理，黑色镀镍及制造人造芥子油等。目前，国内硫氰酸盐市场容量为 15 万吨，其中硫氰酸钠为 10 万吨，价格为 8500 元/吨；硫氰酸铵 3 万吨，价格为 6000 元/吨；其他为硫氰酸钾、硫氰酸钙等 2 万吨。我国每年硫氰酸盐出口总量约为 8 万吨。

这些硫氰酸盐产品以前主要由国内近百家化工厂采用化学合成的方法生产，近年来大部分属于提盐公司的产品。

硫氰酸铵是一个已经成熟的产品，市场售价为 4000-6000 元/吨。化工厂化

学合成硫氰酸铵的生产成本不少于 6000 元/吨，在提盐产品大量冲击市场的压力下大多数已经无法再生产了。国内近百家提盐公司采用浓缩结晶的工艺，硫氰酸铵的生产成本不少于 3000 元/吨，而且产品基本都没有达到国家标准 HG/T 2154-2004 中合格品标准。本项目采用特有的专利技术，生产成本为 1500 元/吨，产品硫氰酸铵达到国家标准 HG/T 2154-2004 中优质品标准，计划采用 3000 元/吨进行销售，毛利可达到 50%。

社会经济效益分析

（1）投资成本低。本项目技术的投资成本为目前国内各类脱硫废液提取硫氰酸铵方法中最低的。日处理废液 50 吨，设备投资只需要 160 万元，只有浓缩结晶法的 1/5。

（2）生产成本低。本项目技术生产优质硫氰酸铵的生产成本小于 1500 元/吨（不包括混盐成本在内），也是目前国内各类脱硫废液提取硫氰酸铵方法中最低的。

（3）产品质量优。本项目技术生产的硫氰酸铵产品达到国家标准 HG/T 2154-2004 中优质品标准，这是目前国内各类脱硫废液提取硫氰酸铵方法尚无法达到的。

（4）经济效益好。本项目技术从脱硫废液提取硫氰酸铵的毛利润可达到 50%以上，这也是目前国内各类脱硫废液提取硫氰酸铵方法所无法达到的。

联系方式

材料学院　朱伟长　联系电话：13955569230 邮箱：zhu93@ahut.edu.cn

6、高性能冶金备件超音速火焰喷涂层新材料及关键技术

（成果编号：2013 CL006）

成果简介

在钢铁企业规模快速发展的同时，大量备件的消耗给资源、能源造成巨大浪费，而市场竞争的日趋激烈又给降低生产成本带来巨大压力。经验证明，应用表面技术在实现备件长寿化方面显现出卓越的功效。超音速喷涂产品涂层具有硬度高、涂层孔隙率小、涂层结合强度高、涂层无分层现象以及涂层表面粗糙度低等优点，代表着当前表面技术应用方面国际先进水平。该项目的投建，将可对冷轧生产线镀锌池内的沉没辊和稳定辊，连退炉中的高中低温段炉辊，张力辊、纠偏辊、转向辊等各种工艺辊以及板坯连铸生产线结晶器窄边铜板等工件表面实施超高速焰流和低温喷涂，获得更加高效优质涂层，且应用范围广阔。并可进一步延长设备使用周期，减少备件消耗和检修费用，提高产品质量和生产作业率，有效释放产能，是钢铁企业发展低碳经济、循环经济和绿色制造的需要。

本成果通过研究粉末特性、涂层机构和使用性能的一体式设计，实现粉末原材料国产化替代，根据产品的使用工况条件，提出抗冲蚀磨损、抗高温氧化自润

滑磨损、热障涂层三种系列涂层成分设计及结构控制规律，从而实现高性价比 HVOF 新产品的开发及关键制备。

成熟程度和所需建设条件

本项研究成果已得到韩国浦项制铁公司和马鞍山钢铁股份有限公司的冶金备件生产试运行，经过镀锌池沉没辊和稳定辊的试生产和上线运行，说明该超音速喷涂产品性能大幅度提高，产品稳定性较强。

技术指标

1）洁净无氧化、少孔隙的优质非晶/纳米晶复合涂层制备关键工艺；

2）满足高温冶金苛刻工况条件下，含石墨、氟化物或硫化物的碳化铬/镍铬高温自润滑耐磨涂层的设计规律及制备技术；

3）适于高温炉辊应用的超音速喷涂层关键制备工艺。

市场分析和应用前景

超音速火焰喷涂技术是一种可在材料表面高效率地形成涂层的工艺方法，该工艺将材料加热并雾化成熔化或半熔化的粒子，经加速后撞击基体(或已形成的涂层)表面，扁平化后沉积在表面形成涂层。特别适合喷涂加热后易于分解的金属陶瓷涂层。涂层的结合强度高(>70 MPa)，致密性好，耐磨性能优越。

本课题组跟踪国际上超音速火焰喷涂工艺的进展情况，积极促进国内热喷涂行业在超音速火焰喷涂工艺上的研究与开发，研制出更多更好的高性能涂层，尤其针对钢铁公司的冷轧生产线镀锌池内的沉没辊和稳定辊，连退炉中的高中低温段炉辊，张力辊、纠偏辊、转向辊等各种工艺辊以及板坯连铸生产线结晶器窄边铜板等工件，开发高性价比的 HVOF 涂层。

在冶金行业、有多种轧辊和输送辊需要耐磨强化或修复。超音速火焰喷涂在喷涂碳化物陶瓷方面具有得天独厚的优势，而冶金行业对碳化物金属陶瓷涂层有很大的需求，因此可获得大量应用。

社会经济效益分析

使超音速喷涂技术在冶金企业可以减少备件消耗和检修费用、提高产品质量和生产作业率、有效释放产能方面发挥更大的作用，因此，本项目开发高性价比的喷涂材料，尤其实现国产粉末替代是降低冶金备件超音速喷涂层生产成本的主要途径。另外，本成果科扩展超音速喷涂技术在冶金备件方面应用的产品种类，尤其是高温炉辊和结晶器铜板等要求和附加值更高的产品，以更好的顺应发展低碳经济、循环经济和绿色制造的需要。通过本项目的实施必将为大型冶金企业在降低成本、节能减排和保障生产方面发挥重要的作用。

知识产权及成果获奖情况

申报发明专利 4 项，分别为“一种高温稳定的热喷涂封孔复合材料及制备方法”，“一种高性价比的抗高温腐蚀磨损的超音速火焰喷涂层的制备方法”，“一种镍铬合金基自润滑耐腐蚀磨损涂层的制备方法”和“一种金属陶瓷复合热喷涂高

温炉辊及其制备方法”。

联系方式

材料学院　张世宏　　联系电话：13637101221，邮箱：shzhang@ahut.edu.cn

化学与化工学院

1、无甲醛建筑胶生产技术

（成果编号：2013HG001）

成果简介

聚乙烯醇缩甲醛胶，在建筑行业和装潢业上有着广泛的应用，有“建筑万能胶”之称。广泛用于各种壁纸、玻璃纤维墙布、各种墙板、瓷砖的黏结，各种腻子的胶结剂。还可以用于内外墙涂层和地面涂层的基料。比如喷涂面层，滚涂面层，弹性涂层等。另外，还可以应用于啤酒瓶等场合的标签胶。纸箱厂用胶、以及纸管胶等。但是由于其含有大量的游离甲醛，不但对危害施工人员健康，而且污染环境，所以我们国家目前已经开始禁止聚乙烯醇缩甲醛胶的销售。目前市场上相关的胶由于质量良莠不齐，所以其价格差别也很大，从一千多元每吨到几千元每吨不等。但是像一千多元每吨的产品本身不是什么聚乙烯醇缩醛胶，是添加了某些增稠剂来做的，所以其质量很差。

我们开发的这款产品具有生产成本低，和同类产品相比，做到了无游离甲醛排放，是真正意义上的环保产品。另外从外观上来看，也比同类的产品外观要好的多，所以其销售价格有很大的提升空间。而且生产工艺要比同类产品简单，具有生产工艺简单、生产设备投资少、生产周期短的优点，市场前景广阔。

成熟程度和所需建设条件

本项目已经经过了中试和大试，项目完全可以实现工业化。

技术指标

普通建筑胶与本产品主要技术指标对比

实验项目	技术指标	
	普通建筑胶	本产品
外观	无色或浅黄色粘稠液体	无色透明粘稠液体
固含量，%	≥8.0	≥8.0
粘度（23±2℃，涂-4 杯）	70-80s	100s
游离甲醛，%	≤0.5	0
pH 值	7-8	7
低温稳定性（0℃，24h）	部分凝胶化室温下恢复到流动状态	呈流动状态
储存稳定性	约 3 个月	大于 8 个月

市场分析和应用前景

2012 年我国建筑胶粘剂用量近 200 万吨，占胶粘剂总量的 29.65%，是胶粘剂用量最多的领域。而且这个统计也是很粗略的，因为有很多的小作坊式的企业根本无法统计，所以我国建筑胶的实际用量要远远高于这个数量，估计应该在 400 万吨以上。我国目前还处于大兴土木阶段，基础设施投资十分巨大，另外，我国的房地产市场现在十分火爆，只要房屋装饰，就必须要使用建筑胶，这也给建筑胶粘剂带来了巨大的商机和市场。

社会经济效益分析

我们开发的这款产品原料成本为 1100 元/吨左右，和同类产品相比，做到了无游离甲醛排放，是真正意义上的环保产品。另外从外观上来看，也比同类的产品外观要好的多，所以其销售价格有很大的提升空间。而且生产工艺要比同类产品简单，具有生产工艺简单、生产设备投资少、生产周期短的优点，市场前景广阔。

合作方式

技术转让、合作开发。

联系方式

化工学院　章昌华 13855516049　E-mail：zhangchanghua163@126.com。

2、变温吸附法脱水精制二氯甲烷溶剂技术

（成果编号：2013HG002）

成果简介

有机溶剂在精细化学工业中起着举足轻重的作用。二氯甲烷是不可燃低沸点溶剂，广泛用于医药、塑料及胶片等工业。二氯甲烷具有广谱的溶解力、低沸点以及相对而言最低的毒性和相对而言最好的反应惰性，使其成为有机合成中应用最为频繁的有机溶剂。作为溶剂，其地位几乎跟无机盐化学中水相当。在生产过程中，简单回收得到的二氯甲烷溶剂通常含有一定量的水分。水是有机溶剂中常见且不易去除的杂质，对有机溶剂参与的合成反应和分离过程产生极其不利的影响。因而简单回收的二氯甲烷溶剂无法直接循环套用。不少企业将二氯甲烷溶剂进行简单回收后低价卖出，一方面造成资源的浪费，另一方面也增加了化学品的生产成本。

目前，工业生产中主要选用价格低廉的固碱如氢氧化钠，对蒸馏回收后的二

氯甲烷进行除水精制；该法产生了废碱液，产生了环境污染问题。一些企业选用分子筛吸附法脱水，但该方法存在分子筛再生温度高，投资大、能耗高。

在此基础上，本项目提出了基于改性树脂吸附剂的变温吸附法，利用改性树脂的吸附容量大、再生温度低的特点，一方面将二氯甲烷溶剂的水分将至0.04%以下，另一方面显著降低了生产成本，同时操作简便易行。

成熟程度和所需建设条件

本项目成功应用于安徽智新生化有限公司的99车间，二氯甲烷的纯度和回收率均达到要求，经济效益显著。

技术指标

应用该技术使安徽智新生化有限公司99车间的二氯甲烷水含量从0.2%降至0.04%以下，二氯甲烷的回收率达到95%。经济和社会效益明显。

市场分析和应用前景

本项目成功地将改性树脂用于二氯甲烷溶剂的脱水处理，有效地解决了二氯甲烷溶剂的深度脱水问题，在工程应用方面达到了先进水平。该项目成果可形成氯代烃和苯类溶剂深度脱水的工业化技术，具有较好的推广价值。

社会经济效益分析

项目实施以来，由于二氯甲烷回收效率的提高，生产成本显著降低，为企业带来可观的经济效益。同时，大大减少了含二氯甲烷废水的排放，有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。





合作方式

合作开发、委托开发

联系方式

化工学院　许立信
电话：13155537585，传真：0555-2311822；Email：Lxxu@ahut.edu.cn

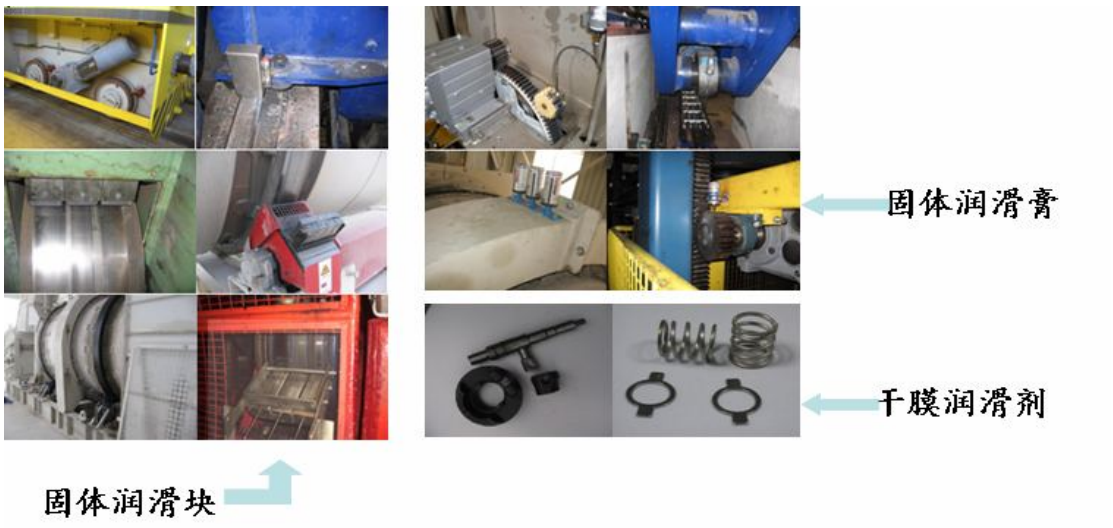
3、固体润滑系统方案设计与应用

（成果编号：2013HG003）

成果简介

研发的纳米固体润滑材料包括纳米固体润滑块、纳米固体润滑膏、干纳米膜润滑剂三大产品系列，三者互为补充，形成了设备固体润滑系统。

纳米固体润滑块应用于行车轨道、导轨、从动轮的滑动表面、回转辊等表面。纳米固体润滑膏应用于开式齿轮传动、机床导轨、滑动导轨及滑动轴承、主轴、齿轮、齿轮箱等的油或脂不适合润滑的场合（粉尘、磨损、热、湿气等）。纳米干膜润滑剂可以作为动密封材料、非金属材料以及辐射环境和水介质环境中的润滑材料等；还可以用于桥梁或港口、码头拉索钢丝绳表面处理以提高其抗微振动磨损能力。其它如复印机、照相机、自动窗帘或餐桌自动转盘的滑轨、非机动车辆的链条传动机构、烟草机械、食品机械、纺织机械、轻工机械等避免油脂污染的场合。



项目突破了美国和日本等干膜润滑剂产品的技术壁垒（第三代技术），固体润滑方案具有高可靠性、长寿命、静置不分层等突出优点，能在极端工况条件下，实现运动部件的固体润滑。

成熟程度和所需建设条件

产品主要技术指标完全达到国外相关产品水平，固体润滑产品系列完善，其中包含授权专利技术 4 项，处于国内领先地位。项目技术可以根据客户工业设备润滑系统需要，量身定做提供固体润滑技术方案。项目产品处于中试阶段，标准厂房 900 平方米，设备投资约 180 万元，用工 12 人左右，投资一年后可达产，按照年产 500 吨计算，可实现销售收入 2 亿元。

技术指标

序号	指标名称	技术参数	试验方法
1	外观	均匀深灰色或无色，无明显颗粒涂层	目测
2	涂层厚度 μm	10±3	千分尺
3	附着力 级	1	GB1720
4	冲击强度 Kg.cm	50	GB1732
5	柔韧性 mm	1	GB1731
6	耐油性 8 号航空润滑油 180℃×200h	测 1、3、4、5 项不变	按技术要求进行
	3 号燃油 150℃×100h	测 1、3、4、5 项不变	按技术要求进行
7	耐热性 80℃×200h	测 1、3、4、5 项不变	按技术要求进行
8	抗磨性 载荷 50 N 转速 1100r/min, 2h 摩擦系数	0.08～0.15	按技术要求进行
	涂层失重/mg	0.1～0.5	

市场分析和应用前景

固体润滑材料可以应用于电力、冶金、建材、矿山、汽车、电子、石化、医药、食品、纺织、工程机械等行业，为整个企业的各类机械设备提供系统的固体润滑方案，如： 1) 开放式齿轮、机械、模具组装/发电所的感应槽、蒸汽发电机等；2) 纺织机械的自动络筒机、热定型机螺杆、拉幅定型机、染色机、蒸化机、烘燥机、纺丝机、印花机、丝光机等轴承；3) 装配机件及内部润滑，链条、钢缆、螺丝、输送带、拉缆机、金属铸造机、垫圈外膜、一般机器的维修和保养，食品药品机械，高温操作仪器，橡胶脱模等等。

社会经济效益分析

中国已成为全球第二大润滑材料消费市场，中国润滑材料市场在未来 5 年中将以每年 10%的速度增长，预计到 2020 年时，中国的润滑材料消费量将会超过美国。上述固体润滑材料不仅有效地保护了环境，产生了良好的社会效益，也为企业节约成本带来可观的经济效益。

知识产权及成果获奖情况

（1）专利：

1）一种干膜润滑剂及其使用方法[P]．200810243308.3.（授权发明）
2）金属零部件用干膜润滑剂[P]．201110109616.9．（授权发明）
3）一种用于圆柱状零件表面喷涂的装置[P]．201110129063.3．（授权发明）

4）一种无机耐高温干膜润滑剂[P]．201110128341.3．（授权发明）

5）一种微胶囊化二硫化钨干膜润滑剂[P]．201310032928.3.（授权发明）

6）粉末涂料型复合固体润滑膜及其制备方法和固体润滑膜齿轮[P]．200510027278.9．（授权发明）

7）可量化干膜润滑剂喷涂装置[P]．200820037345.4．（授权实用新型）

8）圆筒内外缘与大齿轮轮齿干膜润滑剂喷涂装置[P]．201120028876.9.（授权实用新型）

（2）成果获奖：

2007 年该项目获上海市科技进步三等奖。

7、合作方式

合作开发、受托开发

8、联系方式

化工学院　乔红斌　　电话：13053209892　E-mail:qiaohb@ahut.edu.cn

4、干熄焦系统焦炭烧损率自动检测与控制系统

（成果编号：2013HG004）

成果简介

干熄焦技术因具有可回收 83%的红焦显热用于蒸汽发电、提高焦炭质量、节约水资源等优点而被广泛应用于炼焦企业。但我国干熄焦的控制参数大多是参照国外上世纪六七十年代的干熄焦操作经验进行工艺参数设定，没有考虑到目前的技术进步和我国的行业政策要求，尤其是在焦炭烧损率和产汽率的最佳运行控制以及相应的运行参数优化方面缺少研究，导致我国干熄焦系统在运行过程中的焦炭烧损率偏高（据中国炼焦行业协会 2008 年底在浙江宁波的全国干熄焦会议上指出我国干熄焦的平均烧损率为 2.5%～3.5%），为此，安徽工业大学在对国内攀钢、济钢、莱钢、宝钢、马钢、涟钢等干熄焦装置进行烧损率标定的基础上，开发出了“干熄焦系统焦炭烧损率检测与控制系统”，用于焦炭烧损率的在线检测和实时控制。

成熟程度

已完成实验室设计与发明专利申请，希望在企业资助下进行工业试验。

技术指标

焦炭烧损率控制在 1.0%-1.2%以下。

市场分析

适用于所有有干熄焦装置的焦化厂。

社会经济效益分析

对于年产 200 万吨焦化厂，年弱减少焦炭烧损 0.5%，则可增加焦炭量 10000 吨，扣除焦炭烧损产生蒸汽的效益。则可产生直接经济效益约 1000 万元。

联系方式

化工学院　崔平 13955551191；0555-2311552；E-mail：cokecp@ahut.edu.cn

5、高效无二次污染焦炉煤气脱硫工艺技术

（成果编号：2013HG005）

项目简介

国内常用的湿式催化氧化脱硫工艺是 HPF 法、PDS 法或其它的催化氧化工艺。催化氧化脱硫工艺的优点是脱硫效率高，操作费用低，建设费用少，设备结构简单等。其缺点是脱硫工艺产生的脱硫废液无处理工艺相联合，产生的废液成为焦化厂的麻烦；脱硫工艺过程产生的硫泡加工能耗高，质量低，市场小，操作环境坏。为此，我们开发了“无硫泡催化氧化氨法前脱硫——废液处理”和“无硫泡催化氧化——废液处理”两种工艺，适用于新上工程或老工艺改造。

成熟程度和所需建设条件

该项目有两项专利在申请中，已在柳钢动力厂进行工程设计。

技术指标

脱硫效率高，塔后煤气含硫可以根据厂方需要设计成小于 50mg 或 20mg。

市场分析

适用于新建焦化厂焦炉煤气脱硫工艺，或老厂 HPF 工艺、PDS 工艺的工艺技术改造。1）采用价格低廉的专用催化剂，不产生硫磺（硫膏），无需上熔硫釜装置，不仅可节省大量的蒸汽消耗和相应的人工费，还可避免熔硫釜生产时对现场环境造成的二次污染；2）因脱硫过程中不产生硫磺，因此不易堵塞设备及管道，操作条件好，且避开了硫泡沫处理和硫磺销售的难题；3）催化剂消耗量少，大大降低了脱硫系统的运行成本；4）脱硫过程中，需对脱硫废液进行提盐处理，但提盐过程中产生的冷凝水既可返回脱硫系统作为补充水，也可直接送至生化处理站作补充水，不会对环境造成污染。

社会经济效益分析

投资费用是 HPF 工艺的 85-90%，是真空碳酸盐工艺的 75-80%，运行成本是 HPF 工艺的 70%，是真空碳酸盐工艺的 60%。

联系方式

化工学院 崔平 13955551191；0555-2311552；E-mail：cokecp@ahut.edu.cn

6、配煤专家及其自动控制系统

（成果编号：2013HG006）

项目简介

专家系统是指在指定焦炭质量和成本的前提下，根据单种煤的质量和价格及生产成本，借助于专家知识的规则模型和解析的数学模型进行综合集成，实现配煤比的定量计算和优化决策，并从知识库中检索出多种能满足该焦炭质量指标和成本要求的配煤方案，以便生产技术管理人员根据实际情况进行选择，进而发出指令给配煤系统，配煤系统接受指令后，通过传感器控制配煤槽的给料量以达到实时控制配煤比的目的。该技术已在宝钢、攀钢等焦化厂使用。

成熟程度

已在宝钢、攀钢使用。

技术指标

焦炭冷态强度最大差值：M40≦±3%、M10≦±1.5%；热态强度最大差值：CRI≦±3%、CSR≦±3%；灰分最大差值≦±0.3%、硫分最大差值≦±0.1%。

市场分析

适用于生产管理规范、有一定数量专业技术人员的焦化厂。

社会经济效益

可节约优质炼焦煤 2%-5%，焦炭质量稳定。

联系方式

化工学院 崔平 13955551191；0555-2311552；E-mail：cokecp@ahut.edu.cn

7、用于配煤炼焦的非粘结性煤预处理工艺技术

（成果编号：2013HG007）

项目简介

添加弱（非）粘煤或不粘结煤进行配煤炼焦时扩大炼焦煤源、降低配煤成本的主要方向之一。但弱（非）粘煤的利用存在两大需要解决的问题：一是如何改善弱（非）粘煤及其配入后的配合煤粘结性问题；二是在高温干馏过程中如何合理使用弱（非）粘煤。为了解决上述两大难题，必须对弱（非）粘煤进行改质处理。本技术在综合日本 SCOPE21 炼焦工艺技术的基础上，结合我国煤质特点，开发了这套非粘煤快速加热处理装置，经处理后的非粘煤可以替代部分气煤或 1/3 焦煤或贫瘦煤进行配煤炼焦，而且所得焦炭质量比原配煤所得焦炭质量好，或者，在焦炭质量不变的情况下，使得非粘煤的配入比例达到 5%-8%，以降低炼焦原料成本。

成熟程度

该技术已完成实验室试验和工业配煤验证，目前正在和有关企业商谈进行中试和申请国家发明专利。

技术指标

在焦炭质量不变的前提下，非粘煤配入比例可达 5%-8%。

社会经济效益分析

使改质后的弱（非）粘煤在配煤炼焦中的比例达到 5%以上，按照目前的煤炭市场价格，吨焦降低配煤成本不少于 8 元。

联系方式

化工学院 崔平 13955551191；0555-2311552；E-mail：cokecp@ahut.edu.cn

8、焦炉烟道气废热利用技术

（成果编号：2013HG008）

项目简介

在焦炉生产过程中焦炉煤气燃烧后产生的烟气温度多在 170℃以上，如果直接排放，不仅浪费能源，还污染了环境。针对这一情况，安徽工业大学开发了“利用高效换热器回收焦炉烟道气热量技术”，生成表压 0.8MPa 压力的饱和蒸汽，供其它工序使用或发电，既可降低综合能耗、节约能源，又保护了环境。

成熟程度和所需建设条件

该技术正在申请发明专利。

技术指标

烟道气 200-330 度，产生表压 0.8MPa 压力的饱和蒸汽。

市场分析

适用于焦炉烟道气温度相对较高的焦化厂。

社会经济效益分析

（1）节能效益：对年产 200 万吨的焦化厂，通过能耗计算，本工程完工后，运行消耗折算标准煤为 775.15t/年标准煤，烟道废气余热回收蒸汽能源为 16543.88t/年标准煤，扣除能耗，年节能 15768.43t 标准煤。（2）经济效益：烟道废气余热回收蒸汽 175200t，消耗电能 6307200 kWh，消耗软水 183960t，年利润 2107.656 万元（总投资 1000 万元左右，1 年内收回投资）。

联系方式

化工学院　崔平 13955551191；0555-2311552；E-mail：cokecp@ahut.edu.cn

9、焦炉上升管余热利用技术

（成果编号：2013HG009）

项目简介

焦炉上升管余热利用是炼焦厂除红焦显热利用（干熄焦余热锅炉发电）之外的一个重大节能工程，国家“十一五”和“十二五”发展纲要都有明确要求，目前已有不少焦化厂正在筹建焦炉荒煤气余热利用装置。我们开发的本节能装置以蒸汽的形式回收荒煤气显热，产生的蒸汽可以直接使用（8Kg 或 16Kg）或发电。

成熟程度

在进行实验室试验，希望能联合开发。

技术指标

可产生（8Kg 或 16Kg）蒸汽或发电。

市场分析

是国家十一五指定开发项目，但目前都不太成熟。济钢和宝钢在研发，武钢在焦炉上试验。

社会经济效益分析

采用该套余热利用装置后，吨焦能耗可以节约 10 公斤标煤；30 个月收回全部投资。

联系方式

化工学院　崔平 13955551191；0555-2311552；E-mail：cokecp@ahut.edu.cn

10、从煤焦油馏分提取高纯度喹啉异喹啉的工业生产技术

（成果编号：2013HG010）

项目简介

本项目技术从甲基萘馏分和洗油馏分中萃取、分离出喹啉异喹啉馏分，然后通过精馏分离出高纯度的喹啉、异喹啉产品。所涉及的主要设备有：精馏塔、空气冷却器、再沸器、真空泵、离心泵，操作成本主要来自中压水蒸汽的消耗。精馏法提取喹啉异喹啉工业技术的主要特点是：技术成熟、操作弹性大；一机多用（稍作调整，可用于多种煤焦油化学品的提取）。

成熟程度和所需建设条件

成熟程度：本喹啉异喹啉工业生产技术是在国内宝钢化工有限公司吡啶、喹啉工业生产技术的基础上，经进一步的过程优化所得。目前，已拥有 500 吨/年精馏法提取喹啉异喹啉工艺设计成套数据。

所需建设条件：无需特殊的建设条件。

技术指标

（1）喹啉收率 90%（99%喹啉的收率 80%、96%喹啉的收率 10%）；（2）异喹啉收率 80%（95%喹啉的收率 70%、90%喹啉的收率 10%）；（3）投资收益率 40%。

市场分析

近年来，我国煤焦化行业的煤焦油产量剧增，从煤焦油中提取高附加值的精细化学品日益引起业内人士的关注。煤焦油中含有多种高附加值的稠环芳烃及其衍生物，其中大部分有机化学物因采用化学合成法的成本太高，市场上的相关化学品（比如萘、喹啉异喹啉、蒽）主要从煤焦油提取而来。随着我国精细化工不断发展，国内对喹啉异喹啉的需求不断增长，高纯度喹啉异喹啉日益紧俏。按照市价，96%喹啉 0.8 万元/吨，而 98%喹啉 1.5 万元/吨；90%异喹啉 4 万元/吨，而 95%异喹啉 7 万元/吨。在国内，宝钢化工等企业已生产喹啉多年，但大多数是工业级产品（96%），经济效益不高；从事异喹啉提取的企业则更少。因此，从煤焦油馏分提取高纯度喹啉异喹啉具有很高的经济价值和市场前景。

社会经济效益分析

目前，煤焦化行业竞争激烈，焦炭产品的利润较低。国内不少钢铁公司所属焦化厂和独立焦化厂没有进行煤焦油深加工。目前，仍有相当数量的煤焦油作为燃料使用，浪费了宝贵的化工资源；同时，由于煤焦油中一些含氮、硫的有机物在燃烧过程中释放出有毒有害的氮、硫氧化物，污染环境。从煤焦油馏分提取高纯度的喹啉异喹啉产品，不仅可获得显著的经济效益，也会产生良好的社会效益。

联系方式

化工学院　许立信　　电话：13155537585　电邮：Lxxu@ahut.edu.cn

11、工业萘双塔精馏工艺系统的优化节能技术

（成果编号：2013HG011）

项目简介

本项目技术在保持现有工艺路线及主要设备不变的前提下，通过采用成熟可靠的化工过程仿真及系统热集成手段，对现有精馏工艺系统进行分析、诊断和优化，以消减精馏系统的能耗瓶颈，实现工业萘精馏工艺的过程优化和节能降耗。

该精馏工艺优化节能技术也适用于煤焦油蒸馏工艺系统和粗笨加氢工艺系统。

成熟程度和所需建设条件

该化工优化节能技术已被宝钢梅山化工公司借鉴和应用。

无需特殊的建设条件。

技术指标（包括鉴定、获奖和专利情况）

（1）提高工业萘产率 1%-5%、纯度 0.5%-2%；

（2）节约燃料消耗 5%-20%。

市场分析

国内外工业萘生产普遍采用双塔精馏工艺。目前，国内不少企业的双塔精馏装置系统存在能耗大、萘生产成本高的问题。随着精细化工行业对萘的产量和产品纯度的不断增长，以及市场竞争的日益激烈，煤焦油加工企业急需降低工业萘成本同时提高产品品级。化工过程仿真和热集成技术已广泛用于石化行业数十年之久。然而，该技术在煤焦化行业的推广应用严重滞后。

石化行业的生产实践表明，化工过程仿真和热集成技术能够以很低的技术改造成本获得显著的工艺系统优化和节能降耗。一般认为，仅仅采用热集成技术，

可节能 10%-30%。

社会经济效益分析

采用优化节能新技术提高工业萘产品的收率和品级，增加了产品的市场竞争力；实现节能降耗，符合国家清洁生产的技术要求。

联系方式

化工学院　　许立信　　电话：13155537585，电邮：Lxxu@ahut.edu.cn

12、酯化反应高效绿色催化剂的制备技术

（成果编号：2014HG012）

成果简介

羧酸和醇的酯化是一类经典的有机合成反应，羧酸酯在药品、食品防腐剂、溶剂、化妆品和生物燃料等领域有广泛的应用。目前，工业上酯化反应通常使用硫酸为催化剂，但硫酸腐蚀强，化学性质活泼，酯化过程不可避免发生碳化、聚合等多种副反应，后处理程序复杂，且产生大量废酸造成环境污染。

本项目采用固体超强酸作为催化剂，除了可避免液体无机酸存在的设备腐蚀和副产物多问题外，还可在气固相反应体系中连续进行酯化反应，具有反应速度快、催化活性高、易于与产物分离、环境友好等优点，是一种性能优良的酯化反应催化剂。

成熟程度和所需建设条件

发明专利已授权。已经完成了实验室设计与相关发明专利申请，希望与企业合作进行工业化合成。

技术指标

若以油酸和甲醇为原料制备油酸甲酯的话，在反应温度是 90o,反应时间 1 小时，催化剂用量 3%，油酸的酯化率达到 97%。

市场分析和应用前景

羧酸酯在药品、食品防腐剂、溶剂、化妆品和生物燃料等领域有广泛的应用，市场前景十分广阔。

社会经济效益分析

本项目采用固体酸作为催化剂，可避免液体无机酸存在的设备腐蚀和副产物多问题外，还可在气固相反应体系中连续进行酯化反应，具有反应速度快、催化活性高、易于与产物分离、环境友好等优点，具备环保意义。

知识产权及成果获奖情况

授权发明专利《一种固体酸催化剂及其应用》，专利号：ZL 201210534266.5。

合作方式

合作开发、技术转让。

联系方式

化工学院 陈国昌 18726047311 E-mail：chengc@ahut.edu.cn

机械工程学院

1、十字轴式万向联轴器 CAD/CAE/CAM 系统

（成果编号：2013JX001）

成果简介

利用 Visual Basic 开发的零件 CAD/CAE/CAM 系统，对于简单形状零件可以直接进行零件的设计校核，对于复杂形状零件如叉头利用 PRO/E 软件参数化设计出零件的三维结构和零件图，并通过 ANSYS 有限元分析进行强度和刚度的校核，对所有零件进行总装以检查干涉，对采用数控加工的零件根据三维模型自动生成数控加工程序，所有三维零件均能 CAD 零件图，装配图及符合使用和制造工艺要求。

通过计算机的辅助设计系统的开发，联轴器的开发效率得到显著的提高，无论是零件的造型设计，还是强度刚度的校核，都能很直观很方便，同时也易于修改。

成熟程度和所需建设条件

软件完整，使用简单可靠。高规格计算机。

技术指标

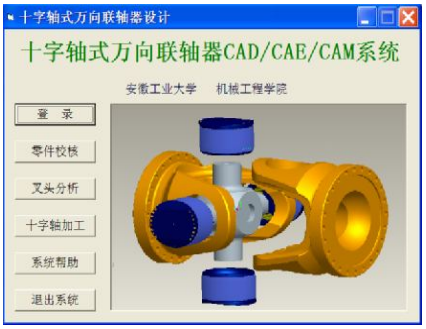
六大模块具有计算、校核、有限元分析、数控加工仿真等功能，其中“零件校核”模块建立六个按钮,分别是：渐开线花键校核、滚动轴承校核、端面齿法兰联接校核、伸缩轴套校核、端面矩形键校核、十字轴强度校核。

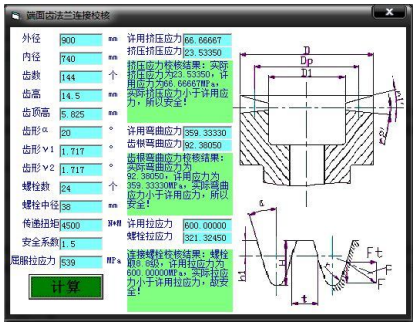
市场分析和应用前景

对于同类机械产品，只要将程序的对象及其模型进行修改即刻进行系列化三维设计。

社会经济效益分析

该软件的使用将大大提高设计开发的效率和质量。





合作方式

合作开发、受托开发、技术转让

联系方式

机械工程学院　王全先　13705559695

2、楔横轧工艺及设备

（成果编号：2013JX002）

成果简介

楔横轧工艺是一种阶梯轴类零件塑性成形的新工艺，属于现代先进制造技术范围。两个装有楔形模块的轧辊，以相同方向旋转，带动圆形坯料向相反方向旋转，坯料在楔形模块的作用下，径向压缩，轴向延伸，被轧成所需形状的零件。该项技术先后获得国家发明奖、国家经委新技术开发奖及冶金部等省部级奖项。

成熟程度和所需建设条件

技术成熟，已经协助企业建设生产线二十多条。

技术指标

通过楔横轧得到的零件毛坯产品内部金属晶粒细化，综合机械性能提高约20—30%。楔横轧产品表面粗糙度可达12.5，尺寸精度可达+0.10㎜。

市场分析和应用前景

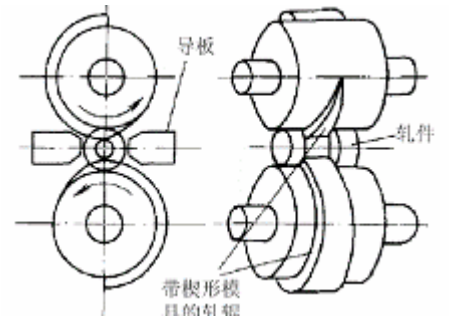
批量大的轴类零件成形，如汽车零件，变速箱一轴、二轴及中间轴、后桥主动轴、转向蜗杆轴、双联齿轮坯、同步器锁销、直接杆及球销、半轴等。

拖拉机变速箱一、二、三、五轴、半轴等。发动机各类凸轮轴。

减速机高速轴、中间轴 、主轴等。摩托车及自行车零件，齿轮轴、花键轴、连杆坯等。其他还有五金工具制坯、油泵及齿轮泵中轴类零件、电机零件、纺织锭杆、挂浆机零件等。

社会经济效益分析

与常用的成型工艺（铸造、锻造和机械切削）相比，楔横轧工艺有以下优点：生产率高（每分钟可生产6～20个），材料利用率高（达到90%以上），产品质量提高，改善劳动强度，无冲击少噪音。将轧制毛坯用于后续工序，将大大缩短甚至可取消粗车工序。





合作方式

合作开发、受托开发、技术转让

联系方式

机械工程学院 王全先 13705559695

3、轮箍钢坯端面垂直度在线检测系统

（成果编号：2013JX003）

成果简介

通过测量三个平行的激光测距传感器到钢坯端面的距离，再进行换算就可在线自动检测车轮圆柱钢坯端面与钢坯轴线是否垂直，对角偏差超过容许值的钢坯进行声光报警，自动喷涂标记，能实现钢坯V型支承面磨损在线补偿，判断是否需要对V型块进行修磨或更换，并自动记录显示被检钢坯的数量、合格率以及每个钢坯的角偏差，有效减少料废与工废的发生。

系统包括：控制柜组件、气液电磁换向阀、自动喷枪、机架、激光测距传感器组件、气动电磁换向阀、油漆压力搅拌桶、四通接头以及管路、信号通讯模块、驱动控制模块、数据采集与处理模块、报警模块。

成熟程度和所需建设条件

技术成熟，已经应用于马钢车轮公司。

技术指标

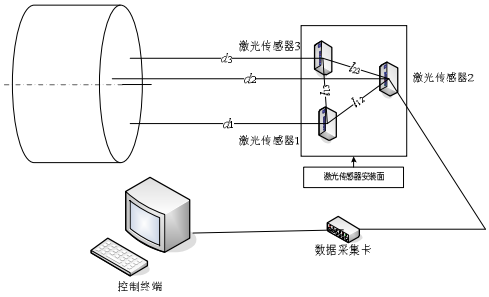
①检测对象为380㎜和450㎜的圆柱形钢坯；
②检测精度：0.5㎜，检测速度3秒/件；
③实现V型块定位面磨损离线检测，确定是否需要对V型块进行修磨或更换。

市场分析和应用前景

非接触式检测产品垂直度等形状公差。利用类似原理可以测量平面度、圆柱度等同类形状公差。

社会经济效益分析

非接触式检测，速度快、精度高，实现在线快速测量，为质量控制提供及时信息，有效减少废品的产生，对于大批量产品的生产其优点尤为突出。



合作方式

合作开发、受托开发、技术转让

联系方式

机械工程学院　　王全先　13705559695

4、金属薄板海量群孔/群坑高效加工技术

（成果编号：2013JX004）

成果简介

在 21 世纪的航空航天、电子、仪器、纺织、印刷、医疗器械和汽车等工业领域中，以微小群孔/群坑为关键结构的零部件使用越来越广泛，例如光纤连接器、喷丝板、电子显微光栅、微喷嘴、过滤网、冷气导管、印刷电路板、摩擦副表面用于减磨的微细群坑结构等。目前，加工微小群孔的方法主要有：机械加工、激光加工、电火花加工、掩膜电解加工和电子束加工。但这些加工方式或多或少均存在着一些问题，机械加工易产生内应力和毛刺；激光加工效率高，但其加工后的孔壁有再铸层和微裂纹；在电火花加工中工具电极有损耗；掩模电解加工工艺复杂。

针对在金属薄板上一次加工密集性群孔/群坑，本文结合传统的掩膜电解加工技术和光刻技术，提出了一种新颖的加工群孔技术，即模板电解加工技术。

该技术是基于电化学阳极溶解理论，利用模板的选区限制工件蚀除的区域，

在工件上加工出与模板上图案相似结构的一种特种加工工艺。该技术的最大优势在于模板可多次重复使用，降低了生产成本，提高了加工效率，是一种简单易行、低成本的金属微结构制造技术。

成熟程度和所需建设条件

模板电解加工技术应用于某型航空发动机上导向叶片内前、后冷气导管的研制。

技术指标

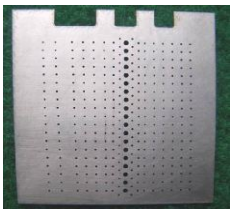
该前后冷气导管小孔数量约为三百多个，且其直径大小有多种，小孔直径圆度要求精度在±0.05mm；采用本方法加工出符合设计要求的产品，精度控制在0.02mm 以内，大大提高了其产品的精度，若金属薄板厚度为 0.5±0.01mm，加工时间约为 30 秒。

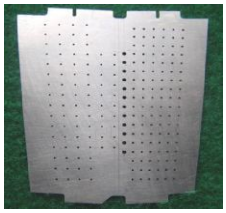
市场分析和应用前景

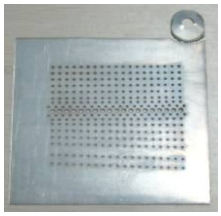
本方法尤其对于成百上千个小孔的加工，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

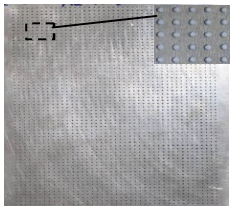
社会经济效益分析

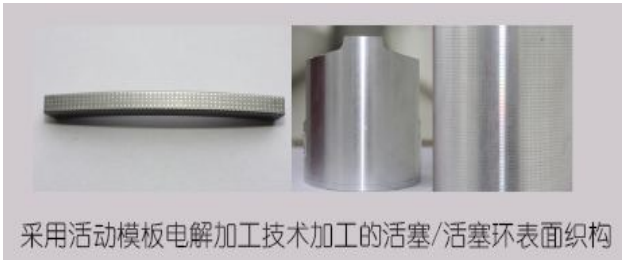
可为企业带来可观的经济效益。


前冷气导管展开


后冷气导管展开




钛合金薄板上群小孔的加工


采用活动模板电解加工技术加工的活塞/活塞环表面织构

最小直径为 50 微米，深度为几微米到几十微米的微坑整列

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　　李冬林　13965371993

5、计算机辅助机械加工工艺编制与管理软件

（成果编号：2013JX005）

成果简介

国内制造企业经过多年的发展，一般都具有相对稳定的产品种类，其基型产品的工艺过程也相对不变，变化较多的则是同一品种的系列变化。工艺人员日常工艺设计的主要形式是基于基型产品的修改型设计。在这种方式下，工艺规程的编制和工艺信息管理就成为最主要和劳动量最大的工作。为此，我们开发了一个高效实用的计算机辅助机械加工工艺编制与管理软件（AHUTCAPP），可以实现机械零件加工工艺的快速编辑、修改、储存、输出、打印、检索和管理等功能。可以大大降低工艺设计人员的劳动强度，提高工艺设计质量和效率。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于马鞍山方圆回转支承股份有限公司和泰尔重工股份有限公司，其经济和社会效益显著。

技术指标

该套软件可以在工艺数据库的支持下，实现机械零件加工工艺（过程卡和工序卡）的快速编辑、修改、储存、输出、打印、检索和管理等功能。

市场分析和应用前景

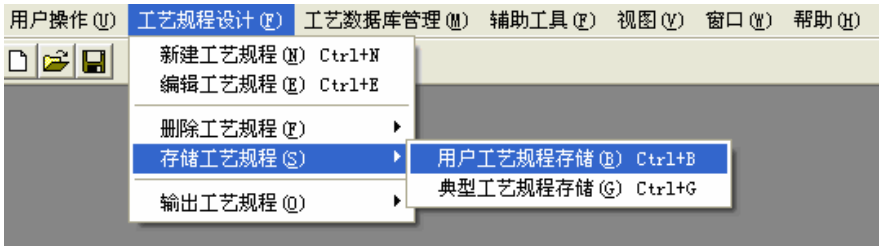
适用于机械产品零件的工艺设计，市场应用前景广阔。

社会经济效益分析

该套软件可以大大降低工艺设计人员的劳动强度，提高工艺设计质量和效率，其经济和社会效益显著。

知识产权及成果获奖情况

已经申报软件著作权。



AHUTCAPP 的总体功能界面

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　汪永明　电话：13855598719　E-mail：wym_ahut@163.com

6、十字轴式万向联轴器智能参数化 CAD 系统

（成果编号：2013JX006）

成果简介

国内十字轴式万向联轴器制造企业都具有相对稳定的产品种类，其日常设计的主要方式是基于基型产品的修改设计。为了实现十字轴式万向联轴器产品的快速设计、提高其设计质量和节省设计成本，我们采用先进的软件开发技术，在产品数据库的支持下，开发了一套面向十字轴式万向联轴器的智能参数化 CAD 系统，可以完成产品关键零部件的参数化 CAD 图纸的自动绘制功能，并可对产品图档信息进行有效地管理。

成熟程度和所需建设条件

本项目已经成功应用于泰尔重工股份有限公司，其经济和社会效益显著。

技术指标

基于 SQL Server 数据库，可以实现十字轴式万向联轴器产品零件图和装配图的参数化自动绘制；基于特征参数联动机制，可以实现装配图中各零件的智能参数联动匹配；提供基于简单检索及多字段检索的图档管理功能； 具有用户权限管理功能，保证系统的数据安全；提供与 PDM 软件的数据接口。该套软件可以在产品数据库的支持下，实现十字轴式万向联轴器零部件的参数化 CAD 图纸的自动绘制功能，并可对产品图档信息进行有效地管理。

市场分析和应用前景

适用于机械产品零件的 CAD 设计，市场应用前景广阔。

社会经济效益分析

该套软件可以大大降低设计人员的劳动强度，提高设计质量和效率，其经济和社会效益显著。

知识产权及成果获奖情况

拥有国家软件著作权（2011SR054519）。



十字轴式万向联轴器 CAD 系统主界面

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　汪永明　电话：13855598719　E-mail：wym_ahut@163.com

7、回转支承计算机辅助工艺设计 CAPP 软件

（成果编号：2013JX007）

成果简介

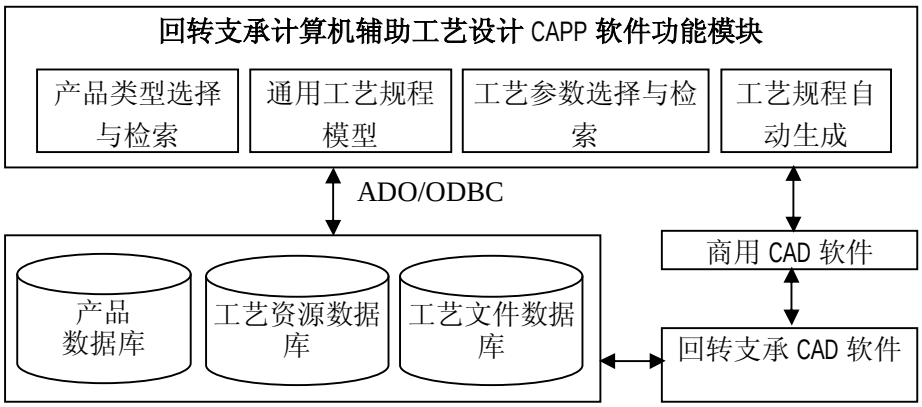
国内回转支承企业经过多年的发展，企业一般都具有相对稳定的产品种类，其基型产品的工艺过程也相对不变，变化较多的则是同一品种的系列变化。工艺人员日常工艺设计的主要形式是基于基型产品的修改型设计。在这种方式下，工艺规程的编制和工艺信息管理就成为最主要和劳动量最大的工作。为此，我们开发了一个高效实用的回转支承计算机辅助工艺设计 CAPP 软件，所生成的工艺路线合理，工艺图表格式统一、规范。

成熟程度和所需建设条件

本项目已经成功应用于马鞍山方圆回转支承股份有限公司，其经济和社会效益显著。

技术特点

该回转支承计算机辅助工艺设计 CAPP 软件具有工艺编制效率高，所生成的工艺路线合理，格式规范，极大地降低了工艺设计人员的劳动强度，具有很好的经济效益。回转支承计算机辅助工艺设计 CAPP 软件的总体功能框架如下图所示。



回转支承 CAPP 软件总体功能框架

市场分析和应用前景

适用于机械产品零件的工艺设计，市场应用前景广阔。

社会经济效益分析

该套软件可以大大降低工艺设计人员的劳动强度，提高工艺设计质量和效率，其经济和社会效益显著。

知识产权及成果获奖情况

该成果获 2010 年马鞍山市科技进步三等奖。



回转支承计算机辅助工艺设计 CAPP 软件部分界面

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

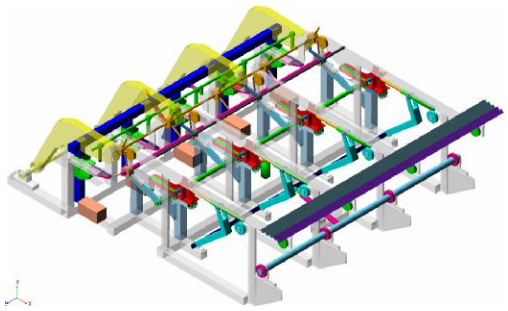
机械工程学院　汪永明　电话：13855598719 E-mail：wym_ahut@163.com

8、型材自动堆垛工艺及设备

（成果编号：2013JX008）

成果简介

型材自动堆垛机是型材生产的精整设备。根据型材生产的工艺要求，定尺的型材成品需要按规定垛型堆垛成形，以便型材的打包、存放和运输。人工堆垛，劳动强度大，劳动力成本高，易发生安全事故。对于磁性型材的堆垛，一般采用电磁式型材自动堆垛机，但其堆垛材质有限制、能耗大和运行费用高。为了克服现有电磁式型材自动堆垛机的不足，我们发明了一种滑槽式型材自动堆垛机。该堆垛机既能适用于磁性、非磁性材料的型材堆垛，也能满足定尺和非定尺型材的堆垛。



技术指标

堆垛型材品种有角型材、槽型材、工字型材、H 型材、方型材、圆型材等；
堆垛周期（平均）＜ 10s/层；
定尺长度 6-12m。

成熟程度和所需建设条件

本堆垛机根据各种型材的生产工艺要求设计，能堆垛不同的高宽比的垛型。已完成工艺及设备系统的工程设计和性能分析，如有资金投入，可进行产品化研制和产业化生产。

技术特点

采用可切换导槽完成型材或型材的翻转与不翻转交替变化的堆垛动作，其优点是堆垛材质无限制，结构简单，动作可靠；运行费用低，能耗小和冲击噪声小；周期动作少、节奏快，生产率高。

应用领域

该堆垛机既能适用于磁性、非磁性材料型材的堆垛，也能满足定尺和非定尺型材的堆垛。在普通钢材、铝材、不锈钢型材、工程材料型材等生产领域有广泛的应用。

知识产权情况

本项目获授权发明专利（ZL200510041189.X）一项。

合作方式

合作开发、受托开发

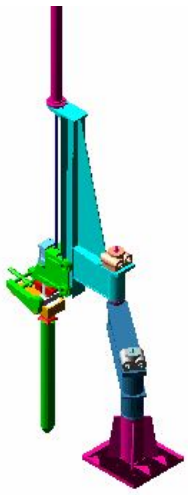
联系方式

机械工程学院　张玉华　13500530650　yhzhang2002@163.com

9、塞棒快换装置

（成果编号：2013JX009）

成果简介



塞棒是控制中间罐的钢水流入结晶器的控制元件。塞棒的球形端与中间罐底部的水口闭合与开启程度，可以控制钢水注入结晶器的通断和速度。中间罐的内衬、水口和塞棒都使用耐火材料制造，由于使用工况不同，各自的使用寿命存在很大的差距，中间罐内衬和水口使用寿命较长，而塞棒寿命较短。现有的连铸机械中采用浇注前集中安装烘烤，浇注预定钢水后整体更换的方法，限制了中间罐的使用寿命，增加了中间罐的更换次数，这不仅影响连铸机的产量，而且增加了生产成本。本装置改变了现有中间罐与塞棒整体更换方法，在不改变传统塞棒控制系统的情况下单独地快速更换塞棒。将要换的旧塞棒快速拆除，新的塞棒快速装上，并保证连铸过程不中断。由此来提高中间罐的使用寿命，延长连续浇铸的时间，提高成材率，降低成本。

技术指标

塞棒重量 50-100kg；
塞棒升降行程（可调）1000-1500mm；
塞棒回转半径可编程调节 800-1800mm；
液压驱动，自动或手动定位控制。

技术特点

采用三自由度机械手抓取塞棒和易于装拆塞棒的快速锁紧机构实现连铸不

断流的塞棒更换。其优点是更换塞棒路径灵活，适用面广；结构简单，动作可靠，更换速度快；安装和维护简单、方便。

应用领域

该装置安装在连铸机的中间罐小车上或其它可移动设备上进行塞棒的快速更换。

知识产权情况

本项目获授权发明专利（ZL2010101448996）一项。

合作方式

合作开发、受托开发

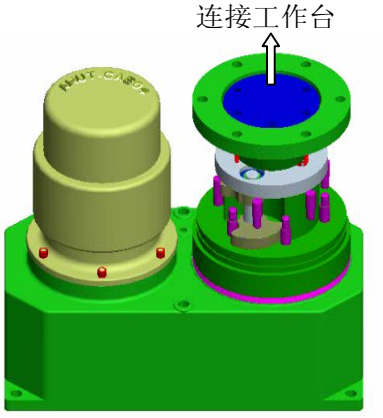
联系方式

机械工程学院　张玉华　13500530650　Email：yhzhang2002@163.com

10、高速高精度分度定位工作台

（成果编号：2013JX010）

成果简介



本装置采用发明专利对称内啮合平行分度凸轮作为分度定位机构，克服了现有平行分度凸轮机构中凸轮与分度盘的销齿啮合数少限制承载能力和分度数较大时凸轮啮合的压力角增大导致承载能力和定位精度下降的不足，由锥形转子电机驱动，经齿轮传动使连接工作台或工作机械的分度盘转动。通过简单的开关控制能实现高精度定位的间歇转动。应用本装置作为机床的辅助工具可大大提高法兰类或盘形类零件沿圆周精确分布结构要素的加工质量和加工效率。

技术指标

分度角可按系列设计，如：15°、30°、45°、60°、75°、90°等；
分度精度：高精级≤±15″，精密级≤±30″，普通级≤±50″ ‘
分度周期 ＜ 1-5s。

技术特点

采用对称内啮合平行分度凸轮作为分度定位机构和简单的开关控制电路实现高速高精度的分度定位操作，其优点是分度操作简单，节奏快，噪声小，定位精度高；结构简单，安装方便。

应用领域

本装置可作为钻床、铣床、冲床等机床的辅助工具，应用于法兰类和盘形类零件的加工生产线上，实现自动分度加工。

知识产权情况

本项目获授权发明专利（ZL200410014907.X）一项。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　张玉华　13500530650　Email:yhzhang2002@163.com

11、双叶片立轴风力发电机

（成果编号：2013JX011）

成果简介

双叶片立轴风力发电机是在研究新型仿生机构基础上设计的新型风力发电机。主要由叶片、工字形支架、柔性轴、弯管、传动箱、增速箱、发电机和叶片方向舵等组成，如图所示。当方向舵静止不动时，叶片随回转架公转，同时相对于回转架自转。回转架转动一周使叶片同向转动半周，叶片的非均匀“迎风运动”产生阻力和升力驱动回转架转动。两个叶片“迎风运动”的轨迹完全相同，由此产生主动转矩的叠加效果，保证风力机能够连续运转。方向舵随风转动调整叶片初始方位，使风力机的输出转矩处于最大状态，有利于降低风力机的启动风速、增加风力机的输出功率和提高风能的利用率。



技术指标

工作风速 2-40m/s；
输出功率 > 1kw-500MW。

技术创新点

采用锥齿轮和柔性轴传动实现风力机的高效、长寿运动，增速器和发电机一体化设计。其优点是占用空间小，安装操作简单，维护方便；风舵调节灵活，风能利用率高，适用范围广；制造工艺简单，使用寿命长。

应用领域

该装置可安装在塔架、楼顶、海岸、堤坝、船舰甲板等通风的地方用于风力发电。

知识产权情况

本项目获授权发明专利（ZL200810024858.6）一项。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院 张玉华 13500530650 Email: yhzhang2002@163.com

12、大型旋转机械现场动平衡技术

（成果编号：2013JX012）

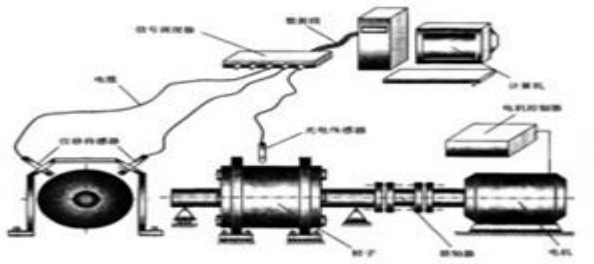
成果简介

冶金、化工、发电、环保等行业，有许多大型旋转机械。由于磨损、积尘、热变形等原因，经常会导致旋转机械的叶轮等转子，产生质量不平衡，造成机械振动故障。传统的解决方法，是将失衡转子从旋转机械的内部吊出，搬运到专用的动平衡机上，进行离线动平衡，费工费时。（附图 1）



为了降低平衡成本，减少平衡时间，本项目采用现场动平衡新技术，直接在生产线上对失衡转子，进行现场动平衡。本课题组在自主开发出多功能动平衡机的基础上，采用计算机数据采集、信号处理、分析计算技术，设计出了现场动平衡系统。该系统由振动位移传感器、光电转速传感器、振动测量分析软件组成。

进行现场动平衡时，不需要将转子从旋械内部吊出。直接将振动传感器、光电传感器、安装在现场的旋转机械上，连接导线和计算机系统。二次启动旋转机械，人工少量加试配重，2 小时内就可以完成整个动平衡工作，高效快捷。（附图 2）。



成熟程度和所需建设条件

本课题组，近 10 多年，在宝钢、沙钢等企业，进行了 300 多次现场动平衡。其中包括英国豪顿公司，转子质量为 21 吨的大型烧结双吸风机；美国罗宾逊公司，轴距跨度为 15 米的脱硫轴流风机；德国西马克公司的高速线材吐丝机；国产 200MW 汽轮机发电机组等。在这 300 多次的现场动平衡实践中，都取得了完全的成功。（附图 3）



技术指标

（1）动平衡精度等级可以达到 G2.5 级；
（2）机械振动烈度可以降到 1.0mm/s 以下；
（3）动平衡时间可以控制在 2 小时以内。

市场分析和应用前景

目前国内企业普遍采用的，还是传统的离线动平衡方法。随着旋转机械向着高速、重载、大型方向的发展，现场动平衡技术，将受到越来越多的重视。

以冶金行业为例、每个钢铁公司，每年约有 50 多台次大型旋转机械，需要做动平衡，为了降低平衡成本，特别是为了减少平衡时间，都应该逐步引用采用现场动平衡新技术。

化工、发电、环保等行业，都有许多大型旋转机械，需要采用现场动平衡新技术。

社会经济效益分析

以宝钢梅山 450 平米大型烧结机配套的，英国豪顿公司的大型双吸风机为例。其转子质量达 21 吨，处于恶劣的烟尘工况下，容易出现动不平衡。如果动平衡故障不能排除，将导致风机振动剧烈，烧结机不能连续工作，后续的高炉炼铁、转炉炼钢、连铸连轧等都要受到严重的影响。对于这样的大型风机转子，如果采用传统的离线动平衡方法，需要约一周的时间。我们现在采用现场动平衡新技术，只需要三个小时，就可以完成整个动平衡工作，经济效益巨大。

现场动平衡技术用于高速线材吐丝机、大型汽轮发电机等，经济效益也十分巨大。

现场动平衡技术也可以，广泛应用于中小旋转机械，各种治污除尘机械，减少机械振动疲劳损坏，保证工业（包括环保）设备的连续运行，降低生产成本，节约资源，保护环境。

合作方式

技术服务、共同开发

联系方式

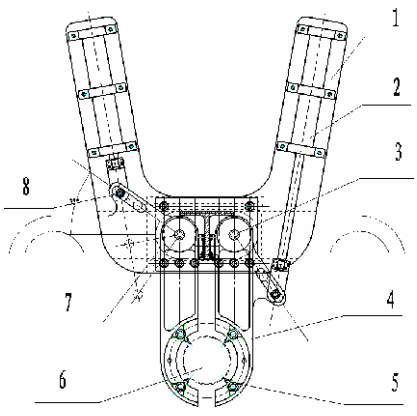
机械工程学院　毕文昌　139 5558 5285

13、Y 型氧枪除渣器

（成果编号：2013JX013）

成果简介

氧枪是转炉炼钢工艺的关键设备，氧枪粘渣一直是转炉炼钢生产普遍存在的难于解决的问题。由于在吹炼时，高速喷射的氧气流会产生高温液态金属的飞溅，从而造成氧枪下部的粘渣和结瘤，当达到一定程度时，将导致提枪困难和张力报警，甚至造成氧枪无法提出氮封口并拉坏水套，严重影响炼钢工序的正常进行。Y 型氧枪除渣器是一种高效可靠的转炉氧枪自动除渣装置，对于加快转炉炼钢的生产节奏、提高炼钢产量和生产效率，增加企业经济效益，保证氧枪设备安全可靠运行、延长氧枪使用寿命、减轻作业工人劳动强度等各个方面都具有重要意义。



1、支座　2、气缸　3、心轴　4、转臂　5、除渣刀　6、氧抢　7、支承座　8、销轴

成熟程度和所需建设条件

已在梅山钢铁公司炼钢厂安全高效可靠地运行了三年仍在服役中。

技术指标

最大除渣力 40KN；最高除渣速度：4000mm/min；适应氧枪中心最大偏移量300mm；除渣刀寿命 600~1000 次 。

技术创新点

与其他类型的除渣器相比有两大创新点：1、采用悬臂开合式结构，适应于提枪后氧枪下端距氮封口高度小于 300mm 的转炉，便于左右移枪和筑炉塔的进出这两项操作；2、除渣刀采用斜直双刃四面结构使除渣效果大大提高除渣阻力降低刀具寿命延长。

知识产权及成果获奖情况

已获国家专利 ZL201020062488.8

合作方式

合作开发、技术转让

联系方式

机械工程学院　陈富强　电话：13095552430　E-mail：cfq@ahut.edu.cn

14、高速高精度机器人运动学动力学与轨迹规划

（成果编号：2013JX014）

成果简介



（1）运用动力学中凯恩(KANE) 动力学方程结合牛顿—欧拉算法，对含有闭链结构的机器人动力学进行了分析和研究，导出了一种新的、计算量少的基于 KANE 方程的机器人动力学算法，该算法是一种通用算法，很易于计算机实现，不仅能处理开链结构的机器人动力学，还可不经拆链就可方便地解决含有闭链结构的机器人动力学；

（2）利用分布参数法结合拉格朗日方程，提出了一种机器人弹性动力学分析方法，导出了含有弹性构件的机器人广义运动微分方程，该广义运动方程具有通用性，可适用于既含有非线形刚

体构件，又含有弹性构件的机器人弹性动力学建模；

（3）利用样条函数法开发了一种机器人运动轨迹规划方法，各关节的运动采用样条函数来来拟合，通过考虑各种约束条件，反复对各轨迹段进行寻优处理，最后得到时间最优轨迹。

上述成果先后在国际权威的、由英国剑桥大学出版的《机器人学 Robotica》杂志、国际 IEEE 学会主办的机器人与自动化世界大会、国际机械科学联合会 IFToMM 主办的世界大会等国际权威学术会议和有关国际学术刊物、《机器人》、《机械工程学报》、《机械科学与技术》等杂志上发表，并多次被美国 EI《工程索引》(Engineering Index)和 SCI 所收录和引用。

技术指标

该算法可以得到机器人时间最优轨迹规划问题，还可快速方便地解决含有闭链结构的机器人动力学与运动学问题。

技术创新点

利用 Kane 方程结合牛顿欧拉方法，使得新的算法不仅能处理开链结构，还可方便地解决含有闭链结构机器人动力学和轨迹规划问题。

应用领域

用于多种工业机器人领域，包括既含有开链又含有闭链结构的机器人领域。

知识产权及成果获奖情况

国家自然科学基金国际合作项目、科技部中欧政府间科技合作项目，国家自然科学基金资助项目，安徽省教育厅重点项目

合作方式

合作开发、受托开发等。

联系方式

机械工程学院　徐向荣 徐浩　电话： 13805555735　0555-2311302
邮箱： xuxr88@yahoo.com　或 xuxr@ahut.edu.cn

15、生物膜数学建模,动力学与群体感知

（成果编号：2013JX015）

成果简介

在本项目中运用流体力学理论和动力学方程提出了一种单流体多组元模型，

它包含了一个可以适用于多组元的模型框架，可以处理不同生物膜菌种相互之间的动力学作用、内部的相互转化、群体的消散和混合，整个材料系统近似为不可压缩，因此当一个种群的体积分数增长时，一个或多个其他的种群必须相应的以体积分数的形式转化为增长的种群。我们还把这个二元模型变为更细致的三元模型，除包含等效溶剂，还将包含 EPS 和细菌两种组分，抗菌剂浓度和营养素也被更细致地建模。并且使用二元和三元模型研究生物膜流体相互作用以及生物膜和药剂之间相互作用。

在研项目研究运用流体力学理论和动力学方程结合生物力学进行生物膜建模开发一个阐明生物膜中 EPS、两类细菌、抗生素和水四种组元的生物膜形成和生长的数学模型；我们把 EPS,二种细菌作为三个独立的组元，而把药和抗生素，营养液和溶液等作为一个独立组元。研究将包含细胞之间的通信机制，特别是生物膜群体感知(quorum sensing)机理和群聚性，可较准确地描述生物膜动态形成的机理。

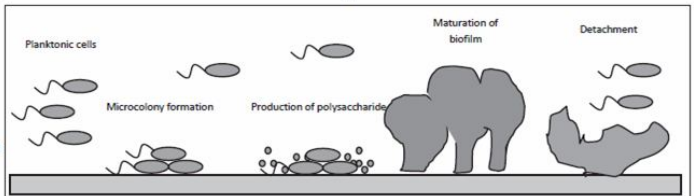


Fig. 1. Dynamic procedure of biofilm formation [1].

技术指标

该方法可以处理不同生物膜菌种相互之间的动力学作用、内部的相互转化、群体的消散和混合。

技术创新点

首次运用流体力学理论和动力学方程结合生物力学进行生物膜建模，和目前的一些生物膜数学模型相比，这种生物膜数学模型还考虑不同菌群对整个系统的流体力学耦合作用；这可以反映出各个细菌种群抗药性的差异，可以更准确描述生物膜的生长。

应用领域

可用于环境保护，污水处理，水保护，食品保鲜和新医药开发等众多领域。

合作方式

合作开发、受托开发等。

联系方式

机械工程学院　徐向荣 施东庆　　电话：　13805555735　0555-2311302
邮箱：　xuxr88@yahoo.com　或 xuxr@ahut.edu.cn

16、在复杂环境下空中无人机和地面无人车自主导航系统

（成果编号：2013JX016）

成果简介

项目负责人在美国多年工作期间主持和参加了路面无人车的导航系统设计，（美国国防部陆军研究实验室的项目编号：DAAD 19-01-2-0012），负责开发了采用激光测距器的反映式导航系统，无人车可以实时地应对环境中的变化，修正预先规划的轨迹。该成果在美国国防部项目进度汇报中获得了很高的评价，相关的研究成果发表在国际顶级的机器人期刊上。 另外还开发了模拟人脑处理信息的四层模型，并将之运用于图像识别，开发了通用的识别系统。解决目前大多识别器只对独立训练的目标有识别力的缺陷。

在研项目研究适用于密集建筑群或障碍物的无人机航迹规划基本理论方法和有效算法。开发一套基于新型有效算法的空间机器人和无人机的自主航迹规划系统，并且通过计算机仿真和在小型无人机上开展实验。





城市密集建筑群中的无人机

技术指标

开发的两轮无人车，可自主平衡、自主导航，自动识别和躲避障碍物。

技术创新点

无人车能够有效的通过立体照相机来识别环境中的人，实时地规划与人友好的轨迹。开发的通用的识别系统。解决目前大多识别器只对独立训练的目标有识别力的缺陷。

应用领域

可用于多种工业，民用和军事领域，用于救援，抢险等。

知识产权及成果获奖情况

该成果在美国国防部项目进度汇报中获得了很高的评价。最近被获批中国科技部中欧政府间国际合作项目。

合作方式：合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　徐向荣　徐浩　电话：13805555735　0555-2311302
邮箱：xuxr88@yahoo.com 或 xuxr@ahut.edu.cn

17、大直径回转支承滚道测量杆比对装置

（成果编号：2013JX017）

成果简介

提出了一种大直径回转支承滚道测量杆比对装置方案，可实现测量范围内任意尺寸外滚道测量杆和内滚道测量杆的比对，解决了传统滚道测量杆比对方法精度低、成本高的问题。本研究与企业合作研发，为安徽省政府十一五攻关项目子课题，同时得到马鞍山方圆回转支承的资助。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于马鞍山方圆回转支承、长沙马鞍山方圆回转支承，经济和社会效益明显。

技术指标

最大测量直径5m，绝对检测精度小于0.015mm，重复定位精度小于0.005mm。

市场分析和应用前景

回转支承的内外滚道配合精度很大程度上影响回转支承的运转性能与使用寿命，在风电回转支承上体现的尤为明显。此外内外滚道直径在装配前的精确检测可以显著提高装配效率。因此该设备的研发对提高回转支承的产品性能和生产效率具有重要意义。

社会经济效益分析

项目实施以来，生产厂家的检测能力显著提高，具备了风电回转支承的生产能力，同时提高了生产效率，产生了良好的社会和经济效率效益。

知识产权及成果获奖情况

授权发明专利，专利号：ZL200710130924.3



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院 余晓流 电话：13705551636 邮箱：wanxiyu@ahut.edu.cn

18、数控折弯模具关键尺寸专用精密检测装置

（成果编号：2013JX018）

成果简介

针对折弯模具关键尺寸无法直接用卡尺或千分尺测量的现状，采用一个三自由度串联机械臂，其中，两个移动自由度的位移由直线光栅检测，测头转动自由度的位移由码盘检测。直线位移光栅和码盘所检测的信号经数据处理可得到数控折弯模具关键尺寸。该装置结构简单，克服了三坐标测量机的缺陷，容易操作，可被广泛使用。

成熟程度和所需建设条件

本课题获批为安徽省教育厅重点研究项目，已研制出原理样机并顺利通过验收。

技术指标

可同时检测折弯模具复杂尺寸，量程小于200mm，检测精度0.01mm。

市场分析和应用前景

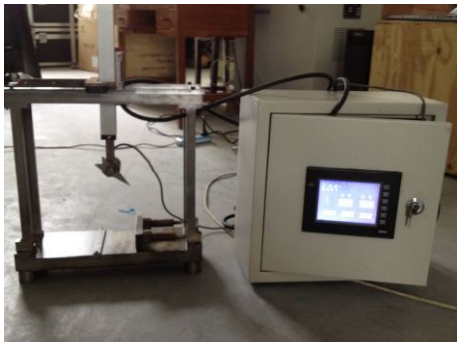
目前全国很多数控折弯模具厂家都存在产品无法直接准确测量问题，如马鞍山博望地区。本测量装置可解决此类问题，且装置操作简单，读数准确，预计有较广的市场应用前景。

社会经济效益分析

本装置可提高折弯模具行业检测水平与生产水平，带动相关企业就业，提高企业业务能力，预计会产生较好的社会经济效益。

知识产权及成果获奖情况

授权发明专利，专利号：ZL201010550236.4



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院 余晓流 电话：13705551636 邮箱：wanxiyu@ahut.edu.cn

19、大型回转传动机构 CAE 分析及结构优化

（成果编号：2013JX019）

成果简介

（1）回转支承

回转支承是一切两部分之间需要相对回转又同时承受轴向力、径向力和倾覆力矩的机械传力基础元件。其基本功能是采用螺栓将其固定在机械设备的上、下支座上进行传力和传动，实现机械设备两部分之间的相对回转。

本项目运用弹性接触理论及有限元方法，以 SOLIDWORKS 软件和 ANSYS 软件为工具，建立了球式及柱式回转支承产品的整体有限元计算模型，研究了典型的球式及柱式回转支承产品在倾覆力矩和轴向力综合作用下的力学性能。尤其针对回转支承滚道的承载能力进行了较为深入的研究，得到了回转支承滚动体与滚道接触的应力场分布及整体变形规律，为高性能回转支承产品的研发提供了重要的参考依据。

（2）鼓形齿联轴器

鼓形齿联轴器是近 20 年来发展迅速,并得到广泛应用的一种齿轮联轴器,它是在直齿齿式联轴器的基础上为满足大倾角、变倾角、小尺寸和高可靠性等技术要求发展起来的，广泛应用于冶金、轧钢、重型机械、气轮机、船舶、工业输送、搅拌机等各行业。随着近代工业技术的高度发展，对鼓形齿联轴器的承载能力、可靠性、效率、圆周速度、体积和重量等技术和经济指标提出了愈来愈高的要求。

本项目针对某一系列鼓形齿联轴器进行有限元全齿接触分析,克服单齿对模型有限元分析的不足。通过对有限元计算结果的对比分析，找出该系列鼓形齿联轴器的应力及变形的分布规律，探索影响这些分布规律的鼓形齿结构参数，在此基础上,结合理论计算结果,对该类型的鼓形齿联轴器的一些主要参数进行优化，使之达到在大扭矩、大摆角条件下运行可靠、平稳、寿命长的要求，为该系列鼓形齿联轴器日后的标准化和轻量化设计提供技术支持和依据。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于马鞍山统力回转支承有限公司和泰尔重工股份有限公司，优化后的产品其承载能力均得到了较大的提高，经济和社会效益明显。

技术指标

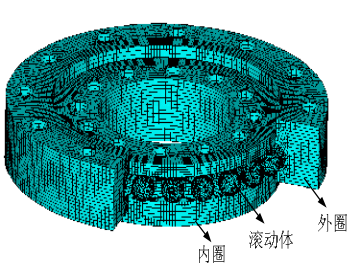
应用该技术对柱式及球式回转支承产品及鼓形齿联轴器产品在典型工况下的承载能力进行了优化,结果表明经优化后的马鞍山统力回转支承有限公司的椭圆滚道回转支承产品较同型号的圆弧滚道回转支承产品承载能力提高了 30%以上（http://mastli1.sh19.host.35.com/cn/），经优化后的泰尔重工股份有限公司的某系列鼓形齿联轴器产品，承载能提高了 30%-70%。

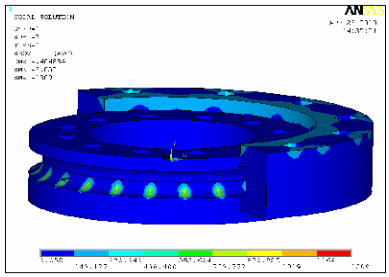
市场分析和应用前景

本项目组利用配置的 2 台高性能工作站 Thinkstation D20（双四核 intel 志强 5600 处理器 32G 内存），和 ANSYS12.1 软件建立了典型回转支承产品及鼓形齿联轴器的整体有限元模型，深入研究了回转支承及鼓形齿联轴器的静、动态力学性能，并对产品的关键结构参数进行了优化，在回转支承及鼓形齿联轴器产品的设计以及结构优化方面达到了先进水平。该项目研究成果具有自主知识产权，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

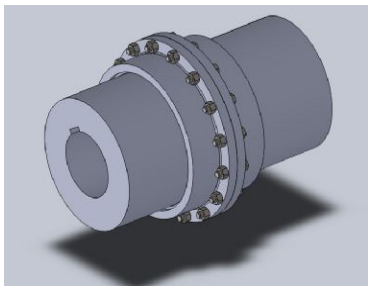
社会经济效益分析

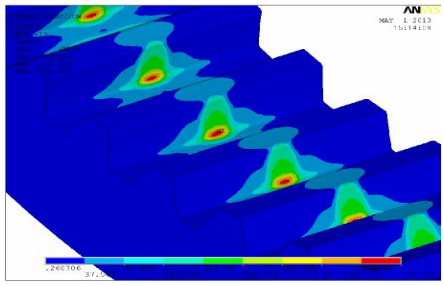
项目实施以来,由于大型回转传动机构的结构得到优化,承载能力得以提高,使得产品的自重有效的降低。在原材料采购成本降低的同时，产品的品质得到有力保障，增强了产品的市场竞争力，不仅为企业带来可观的经济效益，也很好的响应了国家节能环保的政策，产生了良好的社会效益。





回转支承





鼓形齿联轴器

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　　戚晓利　电话：13866839181

20、工程车整车及关键结构件静动力特性有限元分析计算

（成果编号：2013JX020）

成果简介

工程车是一个工程建设的主干力量，由于它们的出现才使工程的进度倍增，大大减少了人力。混凝土搅拌车与泵车是工程建设中运用最广泛的工程车。混凝土搅拌车在使用过程中，会经历加速、减速、急刹车、转弯、上坡以及行驶在不平路面等各种工况，这使得混凝土搅拌车在使用过程中会承受各种复杂载荷，车架及薄弱环节易产生开裂；混凝土泵车工作环境恶劣，移动频繁，在浇注过程中臂架姿态复杂多变，易造成各臂架之间联接件的破坏。因此对混凝土搅拌车与泵车等工程车整车及关键结构件静动力特性的研究具有重要的实际应用价值。

在混凝土搅拌车车架系统及泵车臂架系统开发早期阶段应用 CAE 技术，仿真产品的各种性能来引导设计，提供产品品质验证并优化细节设计，保证开发质量，最终达到缩短产品的市场化周期，缩短产品开发周期的目的。

本项目利用有限元分析软件 ANSYS，针对某公司的 12m3 混凝土搅拌车车架系统及 42m 混凝土泵车臂架系统的静、动力学性能进行了研究，找出了混凝土搅拌车副车架开裂和泵车臂架系统联接弯板开裂的原因，对原有不合理的局部结构进行了改进和补强，从实际使用情况来看，改进后的结构其强度和刚度都得到了相应的提高，混凝土搅拌车副车架开裂和泵车臂架系统联接弯板开裂现象明显减少。

成熟程度和所需建设条件

本项目成功应用于华菱星马汽车股份有限公司的产品研发及结构优化，结果表明优化后的混凝土搅拌车车架及泵车臂架系统强度和刚度满足要求，经济和社会效益明显。

技术指标

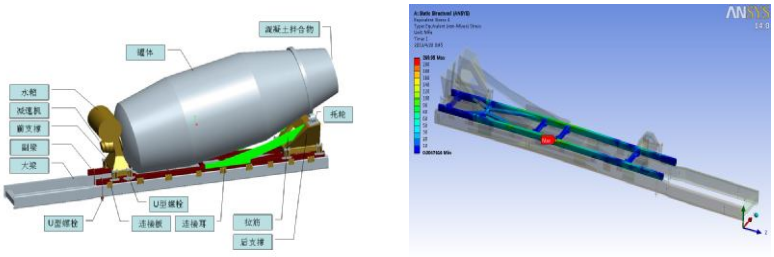
研究不同设备的力学模型、边界约束条件、各种载荷工况下的静、动力特性，并提出合理可行的改进建议和措施，提高设备运行的可靠性。

市场分析和应用前景

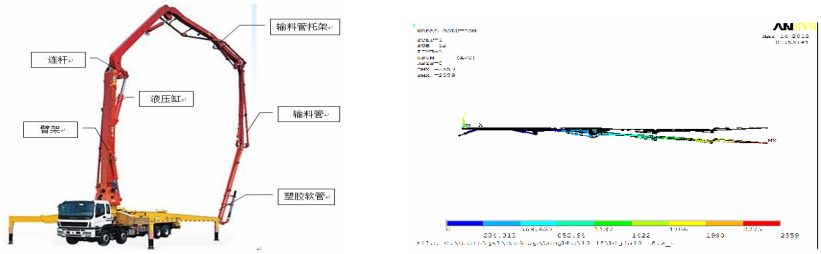
利用三维设计软件 SOLIDWORKS 及通用有限元软件 ANSYS 对混凝土搅拌车车身、车架和混凝土泵车臂架系统进行了建模，及模态、刚度、强度计算，及时发现原有设计中存在的不足，并提出合理可行的改进措施，可以有效缩短产品的开发周期和市场化周期。该项目研究成果具有自主知识产权，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

项目实施以来，由于找出了混凝土搅拌车车架及泵车臂架系统容易开裂的薄弱环节及原因，并针对性的进行了合理的局部结构优化，有效的降低了设备的故障率，提高了产品的信誉，增强了产品的竞争力。



混凝土搅拌车



混凝土泵车

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　戚晓利　13866839181

21、龙门式码垛机器人

（成果编号：2013JX021）

成果简介

从时间角度分析，产品在从原料到最终成品的整个生产过程中，加工等工序过程在产品的生产周期内仅占 10%~20%的时间，而搬运、储存等物流过程占到整个生产周期的 80%~90%左右的时间。从生产成本角度分析，物料搬运费用约占总费用的 20%左右；从安全角度分析，有 40%左右的生产事故发生在物料搬运过程中，且采用人工搬运产品时，由于人为因素而造成的产品磕碰问题也直接影响到产品质量。因此，采用码垛机器人代替人工搬运操作在现代企业物流管理中的地位日益凸显，码垛机器人正日趋成为生产中的有力武器。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于航天科工集团，结果表明效果显著，经济和社会效益明显。

技术指标

控制轴，2 轴；设置形式，地面设置；动作范围（最大动作速度）,机器人腕部可搬运重量，300kg；搬运能力，900 次/小时；驱动方式，基于 AC 伺服电机的电气驱动；重复定位精度，±0.5mm；机器人重量，3000kg

市场分析和应用前景

该设备不但可在食品饮料线生产线自动化码垛，也完全适应各种工业或其他领域产品码垛，这将是我们下一步应用的方向和目标。同时，纵观我国食品医药生产现状，机器代替手工的码垛方式是大势所趋，有着很大的产业化前景。

社会经济效益分析

目前人工码垛工位每天两班需要 10 名熟练工人才能完成所有的码垛任务，而机器人码垛工作站运行一天两班则只需要 6 人就可以实现自动码垛任务。从而大大降低了工人的劳动强度和本工位所需的人数，而且码垛质量也大大提高。全

国有大量同类设备的市场需求，如能推广应用，将产生极大的经济效益和社会效益。





合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　张良安　18715551150

22、关节式码垛机器人

（成果编号：2013JX022）

成果简介

我们开发的 PT1300 系列机器人是高性能重负载工业机器人。基于简单可靠的设计，PT1300 提供了复杂的运动控制和持续高生产效率的性能。该型号机器人具有本公司最新研发的智能机器人控制系统。PT1300 机器人是一种四轴的、模块化结构、伺服驱动的专为纸箱包装和材料处理而设计的设备。我们根据其参数的不同将其分为 A,B 型。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于哈尔滨三联制药和杭州娃哈哈集团，结果表明效果显著，经济和社会效益明显。

技术指标

控制轴，4 轴；设置形式，地面设置；动作范围（最大动作速度），J1（底座），360°（85°/sec）6.28rad（1.48rad/sec），J2（大臂），144°（90°/sec）2.51rad（1.57rad/sec），J3（前臂），136°（100°/sec）2.37rad（1.75rad/sec），J4（手腕），540°（300°/sec）9.42rad（3.32rad/sec）；机械手腕部可搬运重量，300kg；机械手腕允许负载惯量，137kg·㎡；搬运能力，500 次/小时；驱动方式，基于 AC 伺服电机的电气驱动；重复定位精度，±0.5㎜；

机器人重量，2000kg

市场分析和应用前景

该设备不但可在饮料线生产线自动化码垛，也完全适应各种工业或其他领域产品码垛，这将是我们下一步应用的方向和目标。同时，纵观我国食品医药生产现状，机器代替手工的码垛方式是大势所趋，有着很大的产业化前景。

社会经济效益分析

目前人工码垛工位每天两班需要 10 名熟练工人才能完成所有的码垛任务，而机器人码垛工作站运行一天两班则只需要 6 人就可以实现自动码垛任务。从而大大降低了工人的劳动强度和本工位所需的人数，而且码垛质量也大大提高。全国有大量同类设备的市场需求，如能推广应用，将产生极大的经济效益和社会效益。





合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　张良安　18715551150

23、高速软袋装箱机器人

（成果编号：2013JX023）

成果简介

从时间角度分析，产品在从原料到最终成品的整个生产过程中，加工等工序过程在产品的生产周期内仅占 10%~20%的时间，而搬运、储存等物流过程占到整个生产周期的 80%~90%左右的时间。从生产成本角度分析，物料搬运费用约占总费用的 20%左右；从安全角度分析，有 40%左右的生产事故发生在物料搬运过程

中，且采用人工搬运产品时，由于人为因素而造成的产品磕碰问题也直接影响到产品质量。因此，采用软袋装箱机器人代替人工搬运操作在现代企业物流管理中的地位日益凸显，装箱机器人正日趋成为生产中的有力武器。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于北京双鹤制药和石家庄四药集团，结果表明效果显著，经济和社会效益明显。

技术指标

控制轴，2 轴；设置形式，地面设置；动作范围（最大动作速度），线速度 7m/s,加速度 5g；机械手腕部可搬运重量，5kg；搬运能力，3000 次/小时；驱动方式，基于 AC 伺服电机的电气驱动；重复定位精度，±0.1mm；机器人重量，300kg。

市场分析和应用前景

该设备不但可在软袋线生产线自动化装箱，也完全适应各种工业或其他领域产品装箱，这将是我们下一步应用的方向和目标。同时，纵观我国食品医药生产现状，机器代替手工的码垛方式是大势所趋，有着很大的产业化前景。

社会经济效益分析

目前人工装箱工位每天两班需要 4 名熟练工人才能完成所有的装箱任务，而机器人装箱工作站运行一天两班则只需要 2 人就可以实现自动装箱任务。从而大大降低了工人的劳动强度和本工位所需的人数，而且装箱质量也大大提高。全国有大量同类设备的市场需求，如能推广应用，将产生极大的经济效益和社会效益。





基于 Diamond 机构的灭菌和装箱物流设备

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

机械工程学院　张良安　18715551150

24、复杂空间结构件切割焊接机器人

（成果编号：2013JX024）

成果简介

结合建筑行业大型空间网壳结构多杆汇交式网壳节点壳形多瓣式节点数字化制造需求，形成了铸钢节点机器人快速制模技术、具有自主知识产权且可用于铸钢节点机械精加工的高刚度 5 混联机器人本体设计制造技术，开发数字化成套工艺装备，并结合依托工程国家重大基础设施建设，在钢结构制造企业示范应用。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于上海世博会和上海中心，结果表明效果显著，经济和社会效益明显。

技术指标

控制轴,5 轴；设置形式，地面设置；动作范围（最大动作速度）,机器人腕部可搬运重量，100kg；驱动方式，基于 AC 伺服电机的电气驱动；重复定位精度，±0.5mm；机器人重量，3000kg。

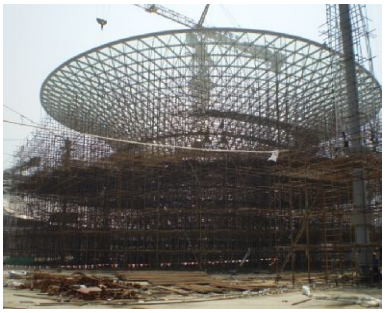
市场分析和应用前景

该设备大型空间网壳结构多杆汇交式网壳节点壳形多瓣式节点切割，也完全适应各种工业或其他领域产品切割焊接，这将是我们下一步应用的方向和目标。同时，纵观我国生产现状，精细化钢结构方式是大势所趋，有着很大的产业化前景。

社会经济效益分析

人工无法进行空间节点的焊接和切割，如能推广应用，将产生极大的经济效益和社会效益。





合作方式：合作开发、受托开发

联系方式：机械工程学院　张良安　18715551150

电气与信息工程学院

1、带钢边部检测系统

（成果编号：2013DQ001）

成果简介

在冷轧生产的处理线上，为了保证冷轧产品的边部质量，在酸连轧机组的酸洗出口-轧机入口，都会有一道重要的工序-切边剪。切边剪的作用是为酸洗后切边质量及为后续轧机工序提供优良原料卷提供保证，避免因边部问题造成产品降级，返修，甚至造成停机事故，造成巨大经济损失。但是在实际生产过程中，由于种种原因，即使带钢已经经过切边剪切边，轧后还是有出现诸如锯齿边，边裂，边损，边丝等带钢边部缺陷，因此针对切边剪的切边质量进行跟踪控制具有积极意义和重要实际应用价值。

通过高清晰摄象机和高频闪光源的同步技术，切边剪检测系统可以帮助操作人员可以在圆盘剪切边后，在正常的带钢速度下实时监视带钢的切边质量情况，提供放大 8-20 倍的带钢高清晰断面图片。针对圆盘剪设计的双步模式，可以对圆盘剪的一整个周期图象进行回放，方便对刀片的整个圆周进行检查。实时模式可以对带钢边部进行实时监控。回放模式方便回查数据，大容量硬盘存储空间允许按用户要求进行图片存储。通过与二级机的连接，所有钢卷信息可以有图片进行对应，包括可以通过读取焊缝信息及带钢速度计算图片对应实际钢卷的长度位置。

成熟程度和所需建设条件

本项目应用于第四钢轧总厂，结果表明有效。

技术指标

带钢运行速度可达：400m/min。

调整带钢宽度时自动跟踪。

可以实时检测监控带钢经过圆盘剪切割后的断面（工作侧和传动测两面）质量情况，提供放大 8 倍图像,可以实时自动显示带钢剪切/撕裂比，照片拍摄后可以按 1 张到 5 张每秒的频率显示，放大功能可以在原始显示尺寸的基础上再进行 100%-400%的缩放。系统初始设置每秒钟保存一张图片供以后查询与分析。

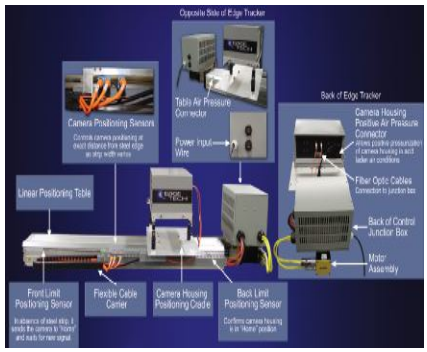
提供双面检测，分辨率 1300x550。

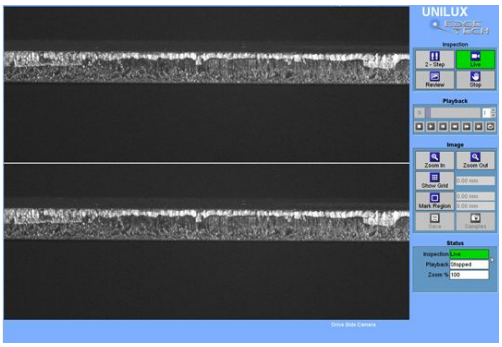
市场分析和应用前景

本项目可以在线监测高速带钢边部图像，可以提供图像放大，将 1mm 边缘可以放大为 20mm 左右图像，对于类似状况可以进行方便的观察与检测，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

成功实施本项目后，在冷轧区域边部缺陷控制方面将有显著的提高，对轧机和后工序（包括连续退火炉内带钢运行情况）的稳定运行有很大的保障作用，可以避免因为带钢边部应力集中而产生的带钢撕裂现象，对安全生产的效益提高显著。





合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　杜培明　13705551717　dpm1717@ahut.edu.cn

2、基于无线工业网的高炉冷却壁高精度水温差及热负荷监测系统

（成果编号：2013DQ002）

成果简介

高炉炼铁是钢铁生产中的重要环节，占据炼铁的主导地位。本项目将物联网、电子信息技术的最新进展引入高炉炼铁领域，对于传统工业的现代化改造、节能环保、安全质量、发展绿色经济等方面具有至关重要的作用。

基于 zigbee、无线 HART 等多种无线通信协议的工业无线网技术将为冶金行业节约大量昂贵的金属电缆，不仅降低了系统的直接成本，也降低了整个产业链中对于能源、金属材料的消耗。

本项目创新性地提出了采用无线传感网络技术的高精度高炉冷却壁循环水温差及热负荷检测系统的解决方案。其中包括无线传感网络、基于 Pt1000 的高

精度温度变送、热插轮询、高可靠性设计、液晶及报警显示等一系列创新技术。

本项目成功应用于马钢三铁两座 4000 立方米高炉和马鞍山圣戈班管道股份有限公司。

成熟程度和所需建设条件

本项目成功应用于马钢三铁两座 4000 立方米高炉和马鞍山圣戈班管道股份有限公司，经济和社会效益明显。

技术指标

高精度检测仪器精度为 0.01 摄氏度，为目前国内最高。

市场分析和应用前景

本项目以马钢、宝钢、首钢等冶金行业龙头企业为切入点，面向全国冶金行业，力争树立立环保冶金、绿色冶金、智能冶金的概念。项目组针对实际生产中的一些关键技术问题已作了较长时间的预研，具备了一定的产业化基础。

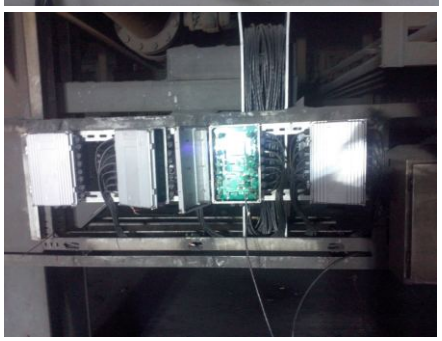
社会经济效益分析

项目实施以来，取得了良好的口碑与较好的经济、社会效益

知识产权及成果获奖情况

已申报一项发明专利，同时拟再申报一项发明专利，多项实用新型



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院，方挺，13965376716

3、回转支承装配及性能参数检测系统

（成果编号：2013DQ003）

成果简介

随着工业测试领域对产品测试需求不断提升和明确化，根据国内较为先进的测量方法，构建了回转支承装配及质量检测系统，该系统包括工作台运动控制部分和性能参数采集部分，工作台运动控制部分实现了工作台手动控制、自动控制程序的设计。在回转支承装配时，通过步进电机控制回转轴承的正转、反转、分度步进和停止，工人完成回转支承滚珠和隔离块的安装，减少工伤事故的发生；性能参数采集部分包括对回转支承性能参数的采集、存储、读取、历史数据的查询等功能。

成熟程度和所需建设条件

构建了一套成熟的回转支承装配及质量检测系统，可根据用户的需求增减相应的功能。

技术指标

对回转支承装配后的静态轴向间隙、径向间隙、齿轮跳动、定位内（外）止口跳动、安装平面跳动进行检测；

实现对回转支承的振动检测、进行扭矩测试，以图形的方式显示实时扭矩；

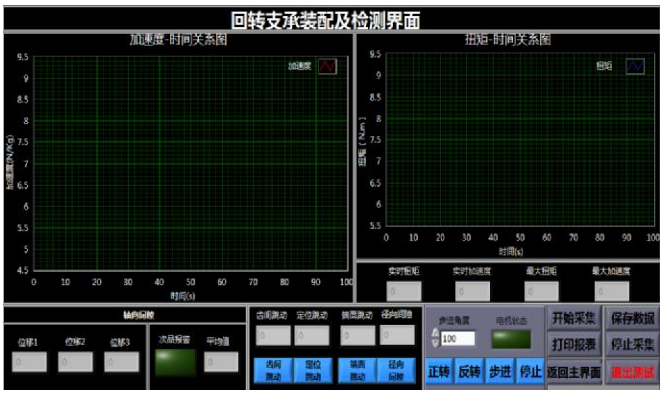
对测试获得的数据进行实时显示，并将相应的图形及数据保存；

通过上位机对步进电机进行正转、反转、单步等运动控制，带动回转支承运转，完成滚珠和隔离块的安装；

进行相应的质量统计分析、打印相应的测试报告；

市场分析和应用前景

该系统在控制工作平台运动的基础上可实现快速有效采集轴承性能参数，为回转支承的装配和质量信息的检测提供了一种新的方法，具有较高的应用价值和通用性。



合作方式:合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　胡兴柳　18605550919　xinghu8@163.com

4、高效节能新型家用电器集成驱动系统

（成果编号：2013DQ004）

成果简介

集成家用驱动系统是新一代的驱动系统，解决了目前家用电器中驱动系统的效率低、自动化程度低的现状。利用现代电力电子技术、控制理论、传感器理论及现场总线技术，把家用电器中的控制提升到网络驱动的时代，节省材料、提高效率。该项技术为国家发明专利。

成熟程度和所需建设条件

成熟技术，可以 SKD、CKD 形式转让，也可以合作生产，不小于 300 平方米的生产厂房，电子设备生产条件。

技术指标

单相电机和单相变频器，大量谐波，变频器产生；使用效率低(30%-60%)，单相电机磁场为椭圆形磁场；耗材多，启动绕组导致铜量增加 1.5 倍；体积大，启动绕组的存在，消耗大量的铜量。

能够与目前家用电器的所有等级相对应，设与冰箱、洗衣机、空调等普通电器，能够将目前电器（单相电器驱动的 15%~30%）提升到 70%~95%。

市场分析和应用前景

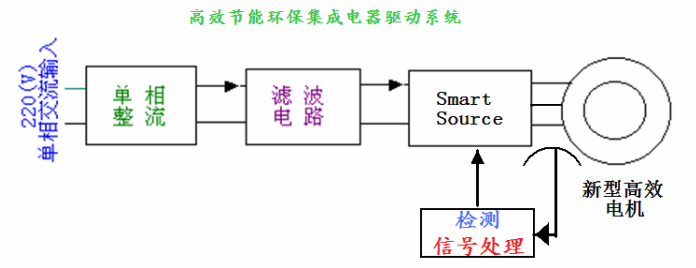
目前在我国家电市场，家电驱动装置以单相电动机为主。单相电机转速稳定性差、功率因数及效率低并且启动力矩小、结构复杂(较三相电机而言),维护复杂,因而一般仅用于微小功率的品种上,由于家庭电源都为单相,因此它又大量地被应用在家用生活电器上,但随着电力电子技术的发展,无刷直流电机、变频电机、步进电机、磁阻电机等正在逐步取代它。

社会经济效益分析

符合下一代家用电器发展方向，是环保、节能之高科技技术。

知识产权及成果获奖情况

实用新型专利 ZL 02220614.0，即家用电器驱动系统，实现成熟的现代高效家用电器驱动系统。



合作方式

可以 SKD、CKD 形式转让，也可以合作生产。

联系方式

电气信息学院 黄松清：13339059205 E-mail：sqhuang@ahut.edu.cn

5、新能源智能小区集成系统

（成果编号：2013DQ005）

成果简介

新能源智能小区集成系统是高效、智能化、环保利用新能源（太阳能发电、风力发电、小型燃气轮发电系统）于一体，创造新型绿色环保智能小区的系统集成项目。

成熟程度和所需建设条件

技术成熟，集成太阳能、风力发电、小型燃气轮机、储能装置为一体，包好能量控制系统等。智能小区、边远无电力供应地区等。

技术指标

能够与目前国家电网的相关指标相吻合，不低于国家对系统并网的条件。

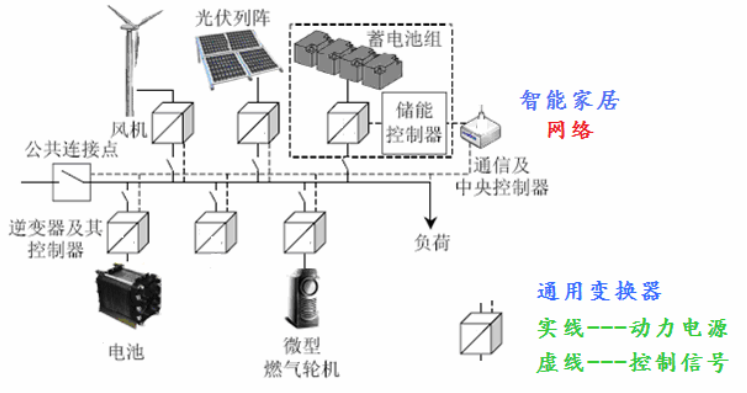
市场分析和应用前景

符合国家新能源开发、利用的宏观要求，是国家产业政策鼓励发展的产品。应用前景广阔，经济、社会意义好。

社会经济效益分析

项目的特色是利用目前新能源技术、计算机技术、控制理论的最新成果，最大限度地增加居民用电，使居民用上放心、廉价的电能。

符合国家要求的绿色、节能、环保、可持续发展的政策。



合作方式

可以 SKD、CKD 形式转让，也可以合作生产。或提供技术支持，企业产业化。

联系方式

电气信息学院 黄松清：13339059205 E-mail：sqhuang@ahut.edu.cn

6、智能化变风量恒风压高炉防灌渣系统

（成果编号：2013DQ006）

成果简介

将传统意义上的对于每台高炉风机的防灌渣系统整合为一大的群控系统。实现高炉企业的恒风压变风量控制系统，克服了单台高炉风机运行可靠性差、效率低的不足，提高了高风机系统运行的可靠性，降低了高炉灌渣的可能，尤其是变频器的使用，提高了系统运行的效率，节省了大量的能量。

成熟程度和所需建设条件

控制器设计技术成熟、可靠，处于小试阶段。

技术指标

能够满足多台风机运用场合，使用于 DCS 控制、FCS 控制或网络控制。结合变频器、网络控制、传感器技术、集成控制技术、现代控制理论，将高炉风机风压稳定性作为控制核心，大大提高高炉风机运行的可靠性。

市场分析和应用前景

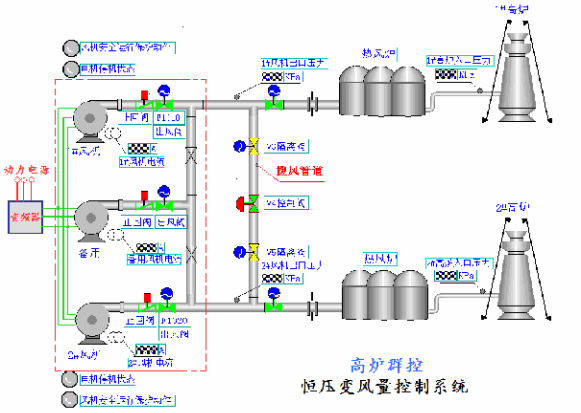
目前国内冶金企业还是传统依赖于阀门控制的，耗能、自动化程度差。如果采用此技术，则可以大大提升企业自动化水平。

社会经济效益分析

节能、自动化程度高，满足国家产能政策要求。

知识产权及成果获奖情况

该成果获安徽省科技进步奖。



合作方式

可以 SKD、CKD 形式转让，也可以合作生产。或提供技术支持，企业产业化。

联系方式

电气信息学院 黄松清：13339059205 E-mail：sqhuang@ahut.edu.cn

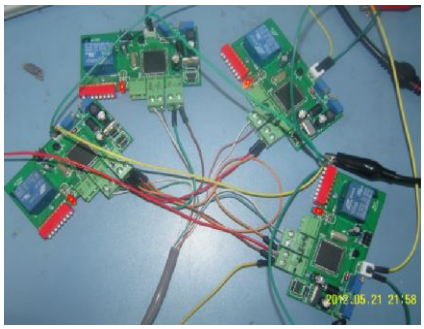
7、分离式电气火灾自动检测系统

（成果编号：2013DQ007）

成果简介

电气火灾事故的频频发生也给人们正常的生活与工作带来了许多灾难，造成诸多不便。如何利用现在的科学技术监测到电气火灾发生的征兆，及时采取有关措施，避免事故的发生已迫在眉睫。

本研究设计了一种剩余电流式电气火灾监测系统。根据漏电故障的一些特征，采用电流互感器监测零序电流，传感器输出的电流信号经信号调理电路进行预处理和滤波处理后将结果送到微处理器进行采样，并与设定的安全阈值进行比较，超过安全阈值则启动报警装置，启动断路器，断开外部电路，有效避免电气火灾的发生。



成熟程度和所需建设条件

本项目已形成产品，有效对电气盘柜火灾进行预警，经济和社会效益明显。

技术指标

(1)现场可监测：漏电状态，断路器分合状态，故障状态，报警回路地址信息，漏电电流，最大漏电电流值；

(2)检测电流可从 1A－3200A；可设置预报警和报警两组漏电电流值，最小预报警电流可达 15mA；并具过流输出和漏电报警输出电路，能在出现过流和漏电情况下控制继电器断开；

(3)具温度报警输出和温度采样电路，可将温度传感器采集的信号经过处理后传给上位机；

(4)上位机监控部分采用 PC 机实现，远程可监测：漏电状态，断路器分合状态，故障状态，报警回路地址信息，漏电电流，最大漏电电流值等，并在出现警报情况时发出光报警信号，用户还可以方便的进行各项功能的自定义；

(5)采用 RS485 通讯接口连接上位机和多个电气火灾监控探测器；

(6)监测单元采用 24V 供电，可方便的在各类大功率配电柜，成套电气柜中使用。

市场分析和应用前景

本项目成功地设计了电气火灾监控系统的下位机、串行通讯接口电路，以及上位机的监控画面，并集成应用于配电柜系统，有效地解决了配电柜温度检测、零序电流检测、信息集中监控处理等关键技术问题，在集成创新和工程应用方面达到了先进水平。该项目研究成果具有自主知识产权，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

由于一些不正确的操作、输电线的老化或环境的变化等种种原因，使得电气火灾的发生也在处于增长的趋势，造成我国电气火灾形势格外严峻，这不仅影响

了人们的正常生活、工厂的正常生产，而且可能会导致巨大的财产损失甚至是人身安全隐患。因此，对电气火灾的监测刻不容缓，应做到防患于未然。对我国电气火灾的现状、特点及发生规律进行统计研究，并设计出相应的电气火灾监控系统，应用到电气火灾防控中，对保障人民生命安全，减少国家财产损失具有重要意义。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　李丹　13965381975　lanldok@163.com

8、基于图像信息的汽车工件检测

（成果编号：2013DQ008）

成果简介

该视觉检测系统都是用图像采集卡加 PC 机的模式，能够在工业生产中发挥了巨大的作用，具体内容如下：

图像采集与处理模块包括以图像传输模块、高速采集模块、图像预处理模块、畸变校正模块、高速信息通信模块，其中：图像传输模块高速采集目标图像数据，发送给高速采集模块，高速采集模块将图像数据发送给图像预处理模块，在进过图像预处理模块后得到视觉效果更佳的图像数据，发送到畸变校正模块，畸变校正模块对图像数据进行畸变校正处理后发送到目标检测模块处理，最后得到检测结果。

成熟程度和所需建设条件

计算机视觉就是利用计算机等技术代替人工进行目标识别、判断与测量。它综合了电子学、现代光学、信号处理与系统控制技术、计算机软硬件等多学科的技术。自起步发展至今，计算机视觉检测技术获得了蓬勃发展，新概念、新理论、新方法不断涌现，在各个方面得到了广泛的应用。

在工业上应用视觉检测技术，能实现对产品的在线、快速、准确和无伤害的自动化检测，实现产品数据采集、分类、筛选、信息集成和分析，可以大大提高生产效率、柔性化和自动化程度，控制产品质量，降低制造成本，提高企业的生产效率和经济效益。

技术指标

能够侦测与检查多种零件特性；检查速度可高达每分钟 50 组零件；简易设定，不需机械视觉训练或经验；不需外部触发器即可操作；建立远程通信，系统能通过上位机对多种零件关键部位的检测进行设定；友好的人机控制界面；提供系统备份，并便于维修更换，保证检测系统的长期稳定运行。

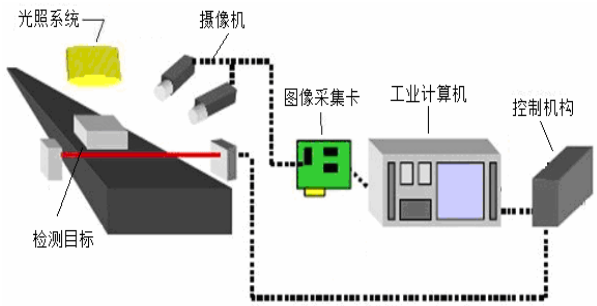
市场分析和应用前景

人工成本逐渐增加、职工离职频繁、人工效率低且易产生误检的背景下，采用机器视觉系统实现产品的自动检测、自动筛选，将创造更高的效率、更高的品质、更高的利润。

产品主要应用于需要重复检查相同部件或产品的场合，检测部件或产品的指定特征如产品的完整性、表面完好性、几何尺寸测量等，为企业提供低价位、高性能的机器视觉检测系统。该项目研究成果具有自主知识产权，在国内具有广泛的市场前景和良好的应用推广价值。

社会经济效益分析

本项成果依托项目组成员在机器视觉检测领域的技术优势和研发积累，研制和推出了适用于汽车工件生产环节的系列全自动检测产品。随着产品质量标准提高和用工成本上升，智能化全自动检测产品成为发展的必然趋势，基本上一台机器可以代替 7 到 8 人的人工，基本一年就可以收回成本，并且设备的的检测准确率完全是超过人工检测，能很好的满足汽车零件生产企业对产品质量全自动检测的需要。



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　李丹 13965381975 lanldok@163.com

9、料场胶带机状态监测及胶带防撕裂预报系统

（成果编号：2013DQ009）

成果简介

胶带机是工业生产尤其是钢铁企业原料厂的关键设备，数量众多，分布分散，工作连续性强，加上露天作业，环境恶劣，人员很难监控维护到位，时常发生胶带机驱动设备突发失效导致中断作业故障。另一方面，胶带机运输的原料中时常会混入坚硬异物，甚至是条状或不规则金属异物，极易卡在料斗处，导致胶带纵向撕裂。发生一次胶带撕裂事故，就是十数万元甚至几十万元的直接经济损失。同时，由于场地分散，管理人员很难准确掌控料流的位置，无法准确控制放料和倒料时间，导致混料事故发生。

本成果利用独特的预防胶带纵向撕裂检测专利和料流检测专利技术，准确采集每条胶带机的运行状态和胶带上的料流状态，通过工业局域网上传至监控系统，在监控终端监控界面显示每个流程的料头料尾位置，为原料输送操作提供可靠依据。一旦出现胶带撕裂的隐患，防撕裂系统即可发出预警信号。为保障各胶带机设备的运行可靠，便于适时安排隐患设备的检修，通过采集胶带机关键驱动设备的健康状态信号，经故障诊断数据分析，预报驱动设备的健康状态，除提前预警设备异常外，还可通过诊断分析系统，建立设备劣化档案，为设备检修维护、大修、更换提供第一手数据，为保障生产、降低成本提供强有力的技术支撑。

成熟程度和所需建设条件

本项目成果已获得两项授权专利，并成功应用于马钢港务原料总厂 K400 系胶带机流程。同时，产品化研发正在完善功能、优化产品系列，相信，该项目产品的系列化投产，具有极大的市场潜力和市场前景，可以很快收到巨大的经济效益和社会效益。

技术指标

系统运行可靠，检测准确，应用方便；可大大减小设备检修工作量，设备运行状态可控性大大提高，设备运行率提高 60%以上。

防止胶带纵向撕裂检测预报准确度 95%以上，料流检测准确度 95%以上；

设备健康状态诊断预报系统稳定度高，预报准确度 85%以上。为有目标点检提供较可靠的依据。

市场分析和应用前景

我国工业总量巨大，尤其钢铁行业，原料消耗量极大，因而胶带机数量庞大，设备众多，胶带机的各类故障不仅会极大地影响生产秩序，也会造成极大的经济损失，尤其是胶带的撕裂和驱动系统耦合接手突发失效故障频发，经济损失巨大。目前市场上尚无成熟的产品来较好的解决这类问题。该成果产品成本比较低廉，可以准确提前预报事故隐患，尤其是防止胶带纵向撕裂的隐患，并且可以提供可靠的设备运行健康状态信息，很好地解决由这类突发故障造成的经济损失和对生产秩序的影响，应用前景良好，市场巨大。

社会经济效益分析

以某年产钢 1000 万吨钢铁企业的原料厂为例，通常有 600~800 条胶带机，每年因胶带撕裂造成的直接经济损失大约 100 万元，影响生产造成的间接经济损失大约 150 万元；每年因传动系统耦合接手突发失效导致的间接经济损失大约 200 万元；每年因无法准确掌握料流位置，致使翻料失误导致的混料和倒错料造成的经济损失大约 100 万元，综合考虑，原料厂因胶带机各类故障造成的经济损失大约 500 万元以上。

而我国钢铁产业巨大，厂家众多，如果有一半的原料厂在其 10%的胶带机上推广应用上该系统，每年就是 3~4 万条胶带机。该系统折合到每条胶带机上的产品成本大约 3 万元，总量就是上亿元的产值。如果产品的技术推广再扩大些，则经济效益和社会效益将是十分巨大的。

知识产权及成果获奖情况

已获得两项国家专利，尚有两项在审批中。

合作方式

合作开发、或技术转让、专利（实施）许可。

联系方式

电气信息学院　李绍铭　13955583916，0555-2316560，
lism@ahut.edu.cn，agdlsm@163.com

10、新型可再生能源供电系统

（成果编号：2013DQ010）

成果简介

新型可再生能源供电系统主要解决高效率利用风能和太阳能等问题，为各类用户提供高质量的自然能源供电。本系统采用高频双开关互补调制技术，减小无源滤波器的应力，并且将纯正弦半波电路与类似线性有源校正技术的融合应用；使系统具有结构简单、控制容易、性价比高、负载适应能力强等诸多优点。

本项曾获国家科技部科技型中小企业技术创新基金项目支持。

成熟程度和所需建设条件

本项目具有良好的技术指标，虽然作为创新基金项目成功结题，但没有找到投资至今尚未产业化，随着新能源应用市场开发，本项目的节能意义更加显著，经济和社会效益更加明显。

技术指标

经安徽省电子产品监督检验所检验的产品质量指标如图 2 所示，说明新型可再生能源供电系统具有良好的技术指标。

市场分析和应用前景

世界能源的日趋枯竭给新能源发展带来了机会，本项目成功地将发明专利技术应用到新型可再生能源供电系统，有效地解决了波形失真、效率提高和能源管理数字化等关键技术问题，在核心技术的创新、系统集成以及工程应用方面达到了先进水平。该项目研究成果具有自主知识产权，可形成新型的、具有优化控制的自然能源供电技术国产化。该项目具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

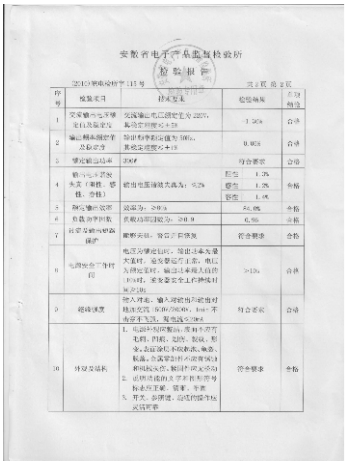
新型可再生能源供电系统可以为城市的太阳能示范工程、企业及单位的太阳能供电系统、居民小型太阳能供电系统，也能做为工业产品配套电源。它的使用不仅为用户带来可观的经济效益，也有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。

知识产权及成果获奖情况

本项技术为国家发明专利，专利号 ZL 200510094965.2。本项目曾获得国家科技部科技型中小企业技术创新基金项目支持。



风光互补的可再生能源供电系统



省电子产品监督检验所的检验报告

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让、专利（实施）许可、任一种。

联系方式

电气信息学院　骆雅琴　　电话：15212358872　　邮箱：　lyq6699@163.com

11、数控式风力发电控制器

（成果编号：2013DQ011）

成果简介

数控式风力发电控制器是与风机配套使用的自然能源发电设备。数控式风力发电控制器与风机配套后主要应用于风力发电的城市道路照明、小区照明等供电系统；还可以为脱离电网的渔船、轮船等供电；为远离电网的乡村、蒙古包、海岛、哨所等供电。本项目由于使用了单片机技术，因此具有结构简单、控制容易、可靠性高、体积小、价格低等优点。

成熟程度和所需建设条件

数控式风力发电控制器已经产品化，并销到全国各地，主要用于风力发电的道路照明系统。随着新能源应用市场的进一步开发，本项目的节能意义更加显著，经济和社会效益更加明显。

技术指标

系统充电电压	12V 系统/10-14.5；24V 系统/20-29
系统放电电压	12V/24V
风力发电机功率	300W
风机充电电流	40A/40A
蓄电池额定电压	12V/24V
放电控制方式	光控/时控
放电管理模式	智能放电
卸载控制方式	PWM 脉宽调制
充放电控制方式	MPPT 最大功率点跟踪/PWM 脉宽调制
显示方式	指示灯显示
显示内容	蓄电池、风机、系统工作状态

市场分析和应用前景

我国煤炭储量已经不能支持其电力的发展，加上使用化石能源带来了空气污染、水污染等环境问题，中国作为能源消费大国提高能源效率和发展新能源已是燃眉之急。风力发电是应用较多的一种新能源。本项目所开发的风力发电控制器是风力发电系统的重要设备，它的性能指标直接影响到整个系统。本项目成功地将数控技术应用于风力发电控制器，通过数字化控制与管理技术的应用使本项目达到了先进水平。该项目还应用了智能充放电技术；应用了优化控制技术；它的先进性和实用性已使它获得了一定的市场，显示出较好的推广价值和应用前景。

社会经济效益分析

数控式风力发电控制器与风机配套后可用于城市道路照明、小区照明、景观亮化工程、可以为远离电网的乡村、蒙古包、海岛、哨所等供电。它的使用不仅

为用户节约能源，带来经济效益，也有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。



数控式风力发电控制器

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让、专利（实施）许可、任一种。

联系方式

电气信息学院　骆雅琴　　电话：15212358872　邮箱：lyq6699@163.com

12、数字式正弦波逆变器（离网）

（成果编号：2013DQ012）

成果简介

新能源通常需要通过逆变器进行 DC/AC 变换后，才能对交流负载供电。还有汽车、火车、船舶、飞机以及一些电网无法供电的边远地区都需要应用脱离电网的储备电源和自发电电源。这些电源均需要使用逆变器，因此逆变器应用十分广泛。目前国内外的逆变技术以及应用市场都发展很快也较为成熟，但现有的逆变技术，要么电路太复杂，性价比不高；要么一些技术指标不能同时兼有。本项目克服了这些缺点，将自主发明的专有核心技术与单片机技术融合应用，使逆变器硬件线路简单，具有较高的性价比和可靠性；同时具有输出电压波形正弦度高、电能变换效率高、负载适应能力强等优点。本项目的产品质量指标已经由安徽省电子产品监督检验所检验合格，良好的技术指标，使产品具有优越性。

成熟程度和所需建设条件

本项目已进行了产品化设计和产品小试。在此基础上，投资风险小，投资回

报期短。随着新能源应用市场的形成，本项目的经济效益和社会效益十分明显。

技术指标

序号	内容	质量指标
1	输出电压	失真度≤1.5%
2	负载适应能力	阻性负载的失真度 1.3%； 感性负载的失真度 1.2%； 容性负载的失真度 1.4%。
3	电能转换效率	系统效率≥90%。
4	稳压调节性能	-1.36%
5	频率稳定性	0.06%
6	过流及输出短路保护	符合要求
7	电源安全工作时间	>10s

市场分析和应用前景

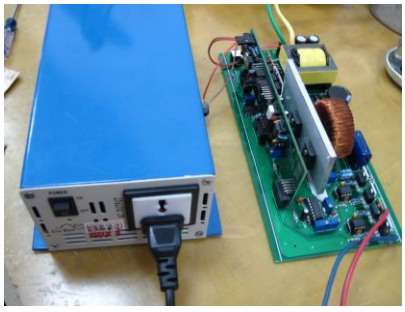
我国是能源消费大国，随着能源的日趋枯竭，其煤炭储量已不能支持电力的发展，加上使用化石能源带来了空气污染、水污染等环境问题，提高能源效率和发展新能源已是燃眉之急。应用新能源势在必行，新能源的应用给逆变器带来巨大的市场。本项目应用类似跟随技术，使系统具有较强的信号跟踪能力和带负载能力；应用数字控制技术，使系统控制方便，体积减小，提高了性价比。逆变器综合技术指标的提升，代表了产品品质的提升以及产品竞争力的加强。本项目以发明专利的独创性，类似跟随技术的先进性和数字控制的实用性将会获得较大的市场而广泛应用，因此具有较好的推广价值和应用前景。

社会经济效益分析

数字式正弦波逆变器是储备电源和自发电电源以及新能源常用的一种重要设备。本项目的使用为用户节约能源，带来经济效益，也有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。

知识产权及成果获奖情况

本项目的核心技术已申请了发明专利。



数字式正弦波逆变器

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让、专利（实施）许可、任一种。

联系方式

联系人：骆雅琴　　电话：15212358872　　邮箱：　lyq6699@163.com

13、微型逆变器（并网）

（成果编号：2013DQ013）

成果简介

微逆变器是传统逆变器的微型版，将太阳能光伏面板产生的直流电转换成可现场使用或供并网发电的交流电。微逆变器尤其适合用于小的光伏系统中，如1KW或以下。传统太阳能光伏系统采用最大功率点跟踪(MPPT)时，太阳能面板采用串联，一个低性能的面板将会影响到其他面板的输出。如果部分面板被树或建筑物遮挡住，整个系统的MPPT就会被降低，从而导致系统电力输出降低。而微逆变器是在每个面板上进行 MPPT，它能够确保一些低性能的面板将不会拉底其他面板的输出。微型逆变器能够在面板级实现最大功率点跟踪(MPPT)，拥有超越中央逆变器的优势。这样可以通过对各模块的输出功率进行优化，使得整体的输出功率最大化。

本项目采用自主研发的基于定值扫描的MPPT，形成独立而特定的MPPT跟踪，保证每个面板在最大输出功率点工作，避免由于组件的参数不匹配，光照不均匀等因素降低系统输出功率，因此能提升系统的电能产出；本项目具有通信功能，能进行无线远程监控；效果较好。

成熟程度和所需建设条件

本项目的微逆变器正在产品试制中，由于有最大功率点跟踪(MPPT) 和逆变器的前期应用，为微逆变器的产品试制奠定了多方面的基础。随着新能源应用市场的进一步开发，本项目的节能意义更加显著，经济和社会效益更加明显。

技术指标

（1）DC/AC转换电路的最大输出功率为200W时，适合于230W以下的单晶硅或多晶硅电池板。

（2）效率≥90%。

（3）跟踪精度≥99%。

（4）可提升5～25%的系统电能产出。

市场分析和应用前景

现在光伏制造成本下降幅度较快，为大面积的应用做好了铺垫。光伏电站将

成为未来光伏产业发展的方向，光伏产业的配套市场具备了巨大的市场容量，包括微型逆变器、储能装备在内的配套市场在光伏应用方面代表了行业的未来。为形成行业竞争力，有必要在微型逆变器上早做准备和铺垫。本项目提供的微型逆变器的优势在于：用自主研发的基于定值扫描的 MPPT，对单块组件的最大功率点进行优化跟踪控制，大大提高光伏系统的发电量。此外微型逆变器效率高、波形好，它的先进性和实用性已显示出较好的推广价值和应用前景。

社会经济效益分析

微型逆变器是光伏电站的配套产品。它的使用让每一组件模块都具备监控功能，降低系统的维护成本，操作更加稳定可靠；它的使用配置灵活，在家用市场可以按照用户财力安装光伏电池大小；它的使用让光伏电站无高压电、更安全，安装简单，更快捷，维护安装成本低廉，对安装服务商依赖性减少；为用户节约了能源，带来经济效益，也有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。

合作方式:合作开发、受托开发、技术转让、专利（实施）许可、任一种。

联系方式

电气信息学院　骆雅琴　电话：15212358872　邮箱：lyq6699@163.com

14、风光互补供电的多用途远程监测装置

（成果编号：2013DQ014）

成果简介

针对远程监测设备现有技术中存在的功能单一、通用性差的问题，又考虑到许多需要使用远程监测设备的地方都是远离电网的，本项目设计了一种应用风光互补供电的多用途远程监测装置。它具有良好的可控性、灵活的通用性和完备的自供电功能。

成熟程度和所需建设条件

本项目产品已完成试制，若有资金投入可进行产业化生产。

技术指标

处理器	高性能的 32 位 ARM 系列 RISC 内核，工作频率为 72MHz
通信方式	支持 GSM/GPRS
通信接口	2 路标准 RS232 接口，2 路串口 TTL 电平输出
控制接口	10 路电平输入/输出引脚，支持扩展功能开发
天线接口	50ohm/SMA/Female
状态指示	RUN（运行）、ACT（通信）、ONLINE（在线）
电源输入	直流 3.3V-24V 宽电源输入
电源输出	5V，3.3V 直流电源输出。
功耗	值守电流：＜2mA，工作电流：<100mA

市场分析和应用前景

远程监测装置是物联网系统中的重要基础设备，随着物联网的发展，远程监测装置的应用十分广泛。本项目产品的特点是：支持短信远程配置系统参数，支持短信报警；支持输入信号监测及信号输出定制扩展功能开发；具有灵活的通用性，可接气体、温度、压力、流量、水位和水质等多个传感器；具有完备的自供电功能。

本项目适用于家庭、商场、机关、学校、公司、工厂等各类需要监测的场合，具有较好的推广价值和应用前景。

社会经济效益分析

本项目试制以来，由于通用性强，可以很方便地组成各种远程监测系统。在各种远程监测系统的集成过程中，操作方便，运行平稳，系统可靠。本项目在应用过程中显示出良好的监测效果，有效地减少了事故发生，不仅为企业带来可观的经济效益，也有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。

知识产权及成果获奖情况

本项技术申请的实用新型专利已授权，专利号 ZL201220484744.1。



多用途远程监测装置

合作方式:合作开发、受托开发、技术转让、专利（实施）许可、任一种。

联系方式

电气信息学院　骆雅琴　　电话：15212358872　　邮箱：　lyq6699@163.com

15、太阳能集热水箱的远程监控装置

（成果编号：2013DQ015）

成果简介

随着现代传感技术、嵌入式系统技术、通信技术等快速发展和融合应用，远

程监控在数据采集，传输，处理等关键技术上均获得了较大发展。本项目正是应用了这些技术，实现了太阳能大型集热水箱的远程监控。本项目主要任务是远程监测太阳能大型集热水箱的水位、水温和流量；让用户能通过无线网络接收到太阳能大型集热水箱的水位、水温和流量信息；并通过无线网络远程控制其水温，譬如无日照时的电加热。

成熟程度和所需建设条件

本项目产品已完成试制，并成功应用在芜湖市晨曦新型建材有限公司的大型太阳能热水系统中，实现远程监控。

若有风险投资，本项目可以直接产业化。

技术指标

处理器	高性能的 32 位 ARM 系列 RISC 内核，工作频率为 72MHz
通信方式	支持 GSM/GPRS
通信接口	2 路标准 RS232 接口，2 路串口 TTL 电平输出
控制接口	10 路电平输入/输出引脚，支持扩展功能开发
天线接口	50ohm/SMA/Female
状态指示	RUN（运行）、ACT（通信）、ONLINE（在线）

市场分析和应用前景

随着智能化技术的广泛应用，远程监控技术的发展很快，特别是近几年物联网提出后，作为物联网基础设备的远程监控装置得到长足的进步。本项目产品融合了现代传感技术、通信技术、嵌入式系统技术等，是一项高科技产品。本项目远程监控是利用传感技术（传感器等）监测太阳能大型集热水箱的水位、水温和流量，通过通信技术把水位、水温和流量实时传输到手机或上位机，从而实现水位、水温和流量的即时信息共享、远程监控、自动报警等功能，适用于商场、机关、学校、公司、工厂等使用大型太阳能集热水箱的远程监控的场合，具有推广价值和应用前景。

社会经济效益分析

本项目试运行以来，由于监测效果明显，实时有效地掌握太阳能大型集热水箱的水位、水温和流量，减少了不必要情况发生。本项目提供的远程监测器操作简单，运行可靠，节省人力，方便管理，能为企业带来经济效益，并同时产生良好的社会效益。



应用案例—芜湖晨曦新型建材有限公司



大型太阳能集热水箱的远程监控器

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让、专利（实施）许可、任一种。

联系方式

电气信息学院　骆雅琴　电话：15212358872　　邮箱：　lyq6699@163.com

16、基于 GPRS 的智能气象监测系统

（成果编号：2013DQ016）

成果简介

我国是世界上遭受气象灾害影响最严重的国家之一，进一步加强气象防灾减灾和应对气候变化的工作已迫在眉睫。本项目基于 GPRS 的智能气象监测系统应用了现代传感技术、嵌入式系统技术、通信技术等高新技术，进一步提高气象预报和灾害性天气预警的准确率。该系统的应用对增强气象防灾减灾措施的预警、应急能力，具有了基础设备保障。该系统的应用能更好地为经济建设、社会发展和人民生活提供更好的气象服务。

成熟程度和所需建设条件

本项目控制主机已试制成功，目前正在进行系统集成。

技术指标

⑴较强的环境适应能力，工作温度-40℃—70℃，环境湿度 5%—95%RH；
⑵较强的抗电磁干扰能力；
⑶多种标准通信协议；
⑷丰富的通信接口、支持多种通信方式、通信距离长；
⑸实时多任务操作系统；
⑹灵活互相兼容的开放式接口。

市场分析和应用前景

近年来，各级气象部门着力提高气象预报的准确率和精细化水平，建立日益完善的预报预警服务体系；各地建立了集多种传播手段为一体的气象信息发布平台，基本形成了“政府主导、部门联动、社会参与”的气象灾害防御机制。随着全球气候变化和我国气象预报及气象灾害防控能力的提高，气象工作对工农业、城市建设、生态保护以及整个经济社会发展的影响力不断加强，作用日益凸显。

这就要求不断加强气象现代化建设，提高气象防灾减灾能力；完善基层气象防灾减灾和公共气象服务组织体系建设，提高气象为农服务水平；合理开发、综合利用气候资源，加强城市环境气象预报和研究。本项目以优良的技术指标，为应用范围较广的气象部门提供技术设备支持，具有较好的推广价值和应用前景。

社会经济效益分析

本项目支持短信远程配置系统参数；支持短信报警功能；支持上位机监测。它具有运行稳定、操作简单、使用方便等优点，适用于气象部门以及农业、林业、牧业、远洋等需要气象远程监测的场合，并能为用户创造经济效益和社会效益。



基于GPRS的智能气象监测系统装置

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让、专利（实施）许可、任一种。

联系方式

电气信息学院　骆雅琴　电话：15212358872　邮箱：　lyq6699@163.com

17、江河水质水情远程检测监控系统

（成果编号：2013DQ017）

成果简介

本项目对江河的水质（PH 值，溶氧量，总硬度等）水情（水温，水位，流速等）进行实时检测监控。在常规运行模式下，系统每隔一定时间自动启动水泵采集、分析水样；测量水位速、水流速、河道宽度以及风速和风向；进行数据传输及分析，对江河的相关现场参数实时监测。信息采集后由无线传输至上位机，显示分析，及时掌握主要流域重点断面水体的水量状况，预警预报重大或流域洪涝事故方面有着重大意义。本系统具有数据采集功能，控制操作功能，通过 GPRS 无线通信网络实现与远程控制中心交互控制，并随时了解现场状态参数。

成熟程度和所需建设条件

本项目产品已试制完成，若有风险投资，本项目可以直接产业化。

技术指标

工作电压： DC12V
功率： 6W（瞬间 MAX：30W）
通信方式： GPRS 通讯形式
气压范围： 550～1060 hPa；
湿度范围： 10～90％RH；
风速范围： 0～60m/s；
风向范围： 0～360°
水位范围： 0~300m

市场分析和应用前景

本项目适用面广，可用于农业、牧业、水利以及基层水文站等需要使用江河水质水情远程监测系统的场合，本项目技术特点是抗干扰能力强，具有停电自动切换、来电自动恢复、异常自动启动和复位等功能；当发生洪水等情况时，系统立即从常规运行模式转入应急启动工作模式，提高测量频率，发出报警信息，并可采用自动采集模式；控制单元系统能够自动按照设定好的时间完成采集数据、数据分析、发送数据等工序；系统还设计了故障报警、液位报警、手动自动选择开关。本项目功能全面，使用方便，具有较好的推广价值和应用前景。

社会经济效益分析

本项目适用于农业、牧业、水利以及基层水文站等需要使用江河水质水情远程检测监控系统的场合。本项目的远程监测系统在应用使用过程中，操作方便，运行平稳，系统可靠，显示出良好的监测效果。为用户带来较好的经济效益，也产生了良好的社会效益。



江河水质水情远程监测装置的内部电路

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让、专利（实施）许可、任一种。

联系方式

电气信息学院　　骆雅琴　电话：15212358872　邮箱：　lyq6699@163.com

18、智能家居系统

（成果编号：2013DQ018）

成果简介

物联网智能家居只是近几年随着无线远程通信技术的不断成熟才开始发展起来的，从有线到无线是一个伟大的变革，也为智能家居提供了基本的技术支撑。本项目主要体现在客户的使用感上。主人轻轻拨动手机，就控制屋内所有的灯具，启动安防系统。按动手机就能一次关闭所有电器和电灯，快捷省事节能。按“场景”键入模式，包括离家、回家、会客、影院、睡觉等分类。轻轻点一下影院模式，立刻客厅里住吊灯关闭，壁灯开启，电视机播放画面，主人则可以端坐欣赏。智能家居从设计到应用，从软件到操作，都是为人服务的，既方便主人使用，还要照顾主人方方面面的考虑。真正体现全方位的人性化服务。

成熟程度和所需建设条件

本项目的智能家居正在系统集成中，由于主要设备远程监测装置的试制成功，为本系统集成奠定了非常重要的基础。随着物联网的进一步开发，本项目的意义更加显著，经济效益和社会效益更加明显。

技术指标

智能家居包括了许多设备，如智能主机系统，智能照明系统，智能家电系统，智能窗帘系统，智能安防系统，视频监控系统，智能情景系统，全宅手机控系统等，每个系统的技术指标均不相同，此略。

市场分析和应用前景

智能家居又称智能住宅，是以住宅为平台，兼备建筑设备、网络通讯、信息家电和设备自动化，集系统、结构、服务、管理为一体的高效、舒适、安全、便利、环保的居住环境。最为明显的是智能家居改变了人们被动的模式，能有效地的给人们安排时间，能源，节约等，就像一个人在家里操控一切，而且极少出错，实现了防盗报警，远程遥控，计算定时，能源节约等功能。智能家居正在逐步走进我们的生活。本项目研制的智能家居系统，遵循实用、方便、可靠的原则而设计，具有广泛的应用前景和推广价值。

社会经济效益分析

随着物联网技术的兴起，智能家居的智能化程度大幅提高，客户拿着手机就能搞定日常的生活。本项目的智能家居还可根据自己需要组合安装，系统自动组网，扩展性能强，能够任意嵌入家居设备，更新升级。给用户节约了时间，带来了方便，由此产生了良好的经济效益和社会效益。



智能家居系统控制器

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让、专利（实施）许可、任一种。

联系方式

电气信息学院　骆雅琴　电话：15212358872　邮箱：lyq6699@163.com

19、高压电网无电弧开关控制器

（成果编号：2013DQ019）

成果简介

高压电网关闭和切断时，由于电网电压过高会产生强烈的电弧。高压电弧破坏作用非常大，轻者减少断路器使用寿命，重者甚至会烧毁仪器和伤害操作人员。所以在高压断路器中，灭弧设备是必要的。纵观现在的灭弧设备，大多是被动灭弧。灭弧装置复杂、成本高，且效果差异很大。现在国家电网建设发展速度很快，电压等级越来越高，需要一个能根本解决电弧的开关；同时在开关大型电机时由于自感作用电弧也非常大，同样需要这样一个能根本灭弧的开关。

本项目是依据交流电中的特点进行开关动作，依据高性能的处理器和外部电路检测电压信号和开关继电器延时时间，完成整个开关控制。

本系统是全智能开关，能够自动完成继电器老化引起的延时误差检测，自动进行过流、欠压断开保护，操作简便，市场前景广阔。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功的应用在省内一电力公司的 10KV 和 35KV 断路器上，控制效果非常显著，产生电弧量很小，对电网的影响远远小于非零点断路器，操作简便。非常适合大型发电站，变电站电力开关和大型电机开关。

技术指标

根据电力公司实测数据，零点检测误差<0.01ms,零点断开时间误差<0.1ms，零点误差电压最大 0.001V(10KV 电压误差为 10V)。

市场分析和应用前景

该项目前景非常广阔。首先，本开关控制器的控制原理在国内整个电力开关行业都是最先进的，市场潜力非常大；其次，该控制器应用十分广泛，不仅可以应用在电力开关上，还能用在电机开关上；最后，该设备先进可靠，可以作为公司核心技术，进而开发出更多产品。

社会经济效益分析

当前电力开关应用广阔，该控制器使用方便，只需和普通大型继电器结合就能实现开断。从电力公司样机来看，由本控制器做成的开关要远优于其它控制开关，电弧量很弱，同时对电网的影响很小。若能推广普及，不仅能够提高开关安全性，同时也能减少对主电网的影响。经济效益广阔。

合作方式

合作开发、受托开发。

联系方式

电气信息学院　　马小陆　15555569215　maxiaolublade@163.com

20、焦炉自动测温、自动火落判断与加热燃烧优化控制

（成果编号：2013DQ020）

成果简介

（1）实现焦炉立火道温度的直接测量；（2）建立火道温度变化趋势数学模型；（3）实现焦炉加热过程的全自动控制；（4）建立炼焦指数模型；（5）建立标准火道温度模型；（6） 根据甲方要求生成所需要的各种工艺流程、趋势、报表、

报警和操作指导画面；（7）节约煤气量达 3%左右；（8）实时监测全炉各炭化室的工作状态；（9）有利于延长炉龄，稳定焦炭质量，降低劳动强度；（10）自动连续测量焦饼表面温度，并自动生成趋势曲线和报表。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于马钢煤焦化公司（新区，7.63 米） 2008 年 9 月－ ，太原煤气化第二焦化厂（JN60 型） 2010 年 10 月—，山东东阿东昌焦化厂（4.3 米捣固）2009 年 07 月 等等 20 多家焦化企业推广应用，结果表明节能减排和煤气资源回收效果显著，经济和社会效益明显。

技术特点

（1）实现火道温度的全自动测量，取消三班测温；（2） 提高炉温的稳定性/安定系数；（3）加热优化控制，降低吨焦耗热量；（4） 粗煤气温度与火落判断，判断焦炭成熟情况； （5）制定最合理的标准温度； （6） 实时监控高温、低温、异常炉号以及加热生 产上的异常操作，为调火提供操作指导；（7） 在保证焦炭质量的前提下，适度降低标准温度和炉顶空间温度，提高焦油产率；（8） 实时监测焦饼温度，提高高向加热均匀性和横排均匀性。

市场分析和应用前景

本项目成功地提高了焦炉操作管理自动化水平，对焦炉的调火提供了操作指导，同时炉温的稳定，有利于延长炉体寿命，提高焦炭质量的提高，在集成创新和工程应用方面达到了先进水平。该项目研究成果具有自主知识产权，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

（1）节约能量：在实施焦炉优化加热控制后，温度的波动减小了，并且根据炼焦指数模型显示，降低标准温度，节约煤气可达 3%；

（2）直接经济效益预测(仅仅考虑节约煤气量部分)

假设：一座焦炉的煤气消耗量为 10000m3/h，节能效率按 3%计算，焦炉煤气的价格为 0.50 元/ m3，节能量部分的经济效益：

24×365×10000 m3/h × 0.50 元 × 3% =1314000 元/年；

2 座焦炉总的经济效益：

2 × 1314000 =262800 元/年。

（3）间接经济效益预测

焦炉操作管理自动化水平有了很大的提高；对焦炉的调火提供了操作指导；炉温的稳定，有利于延长炉体寿命；焦炭质量的提高;焦油/苯的产量提高；通过对炼焦指数的观察，可实时检测高温、低温炉号，避免生焦、过火焦；低工人劳动强度，改善操作环境。

（4）投资回报率（按直接经济效益计算，未考虑间接部分）

按直接经济效益计算，一年内即可收回全部投资。系统的设计寿命为 6 年以上，投资回报率高。

知识产权及成果获奖情况

专利：

（1）焦炉全自动非接触连续测温技术　专利号：ZL200620071265.1

（2）红外辐射测温光学系统　专利号：ZL201020600087.3

（3）焦炉粗煤气温度测量装置　专利号：ZL2010020672370.7

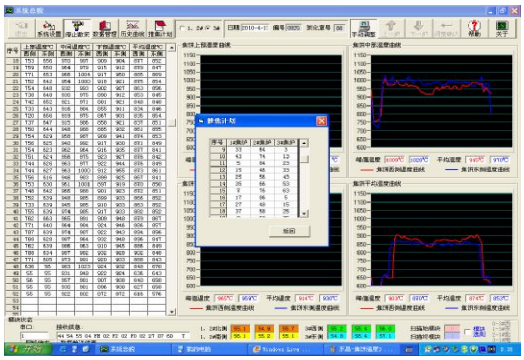
（4）焦饼表面温度非接触式在线测量装置 专利号：2010020215932.5

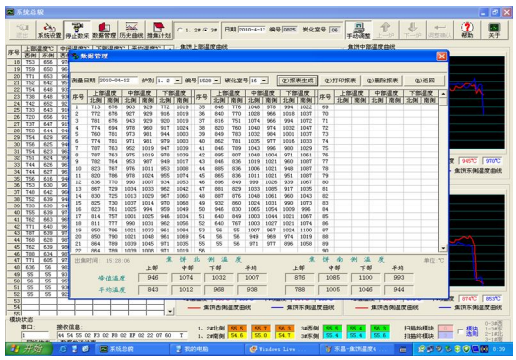
获奖：

（1）主持开发了“焦炉加热优化串级控制系统”获安徽省科技进步二等奖，该项目在国内 70 多座焦炉上推广应用，在节能降耗、提高产品质量等方面非常显著；

（2）主持开发了“焦炉四大车操作管理自动化系统” 获安徽省科技进步三等奖；

（3）主持开发的“焦炉炭化室压力与粗煤气传输系统综合控制” 获江西省科技进步二等奖。





合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　宁芳青　联系电话：13033108456

21、货物标签制作与识别系统

（成果编号：2013DQ021）

成果简介

现代物流中货物传输登记的现代化具有非常重要的现实意义。目前，物流货

物的登记主要依靠人工实现，具有费时、繁琐、容易出错等缺点。货物标签制作和识别系统的应用可以解决这些问题。该系统可以实现货物信息的标签（自动化）制作、货物识别信息的远距离传输、货物信息的集中式管理、货物信息的汉字化写入和识别，降低对人员的要求，以及提高货物传输的效率，降低劳动强度以及信息登记的繁琐性等优点。

成熟程度和所需建设条件

本项目的产业化需结合具体需求进行定型开发。

技术指标

应用该技术可以使得货物的识别时间达到毫秒级，提高货物的自动化传输水平，大大降低人工登记的强度，提高信息登记的快速性（微秒级）和准确性。利用远程传输设备，可以将现场识别的货物信息传输到相关部门的管理计算机中，传输距离≤1000 米，满足企业要求。信息在传输过程中采用的是一般的电缆，正常情况下以 9600bps 或其它速率传输，信息不丢失，可靠性高。系统在 0-90 摄氏度环境中能够正常工作，稳定性高。

① 实现货物信息识别的自动化；
② 提高货物登记的快捷性，自动登记货物信息；
③ 货物信息管理无纸化，提高货物运输速率；
④ 远程管理货物信息，实时监测货物流通（计件）情况；
⑤ 货物信息标签的低成本化；
⑥ 实现货物生产中的标签自动制作，货物可以在生产线上不需要停留。

市场分析和应用前景

本项目成功地实现了信息的自动标记和识别，有效地解决了货物信息处理的复杂性，具有较好的推广价值和应用前景。

社会经济效益分析

该系统实现自动标记和登记货物信息，在大大减轻人工劳动强度的同时，也降低了企业的人工成本，可以为企业带来很大的经济效益。



终端系统实物图样

合作方式

受托开发

联系方式

电气信息学院　陶锋 电话：18056896645 信箱：taofeng888@163.com

22、小型燃煤锅炉智能控制系统

（成果编号：2013DQ022）

成果简介

这是一款适用于采用小型燃煤锅炉采暖或某些特定场合（如小型烘烤）等供热系统的自能控制器。通过控制各阶段风机、煤机的转速及风煤比，实现工质温度的智能控制；系统同时具有热电偶断路、温度超限、煤料斗缺煤和给煤机主轴过载检测等功能，并有相应的报警提示。控制系统具有运行稳定、智能化、高效和适用广泛的特点，对于小型燃煤锅炉供热系统的节能减排和安全运行具有重要的实用价值。



成熟程度和所需建设条件

已做出样机。试运行结果表明，系统运行稳定，对于小型供热系统的节能减排和安全运行具有重要的实用价值。

技术指标

主工质测温范围0-500℃，水、导热油、空气三种主工质温度传感器并存供选用；给煤管温度范围 0-95℃；热水箱温度范围 0-85℃。

给煤机主轴过载、给煤料斗缺煤、锅炉非正常灭火、给煤管温度超过98℃、主工质即时温度超过设定温度0.5℃时，鼓风机、给煤电机立即停机，同时报警提示。当热电偶温度传感器和接近开关传感器断路时，报警提示。

市场分析和应用前景

该项目研究成果具有自主知识产权，在我国广大北方小城镇，具有较好的推

广价值和应用前景。

社会经济效益分析

我国北方的小城镇和一些特定场合（如小型烘烤），存在大量采用小型燃煤锅炉的供热系统。这些零散分布的小型供热系统自动化水平不高，大多数处于能耗高、环境污染严重等生产状态。由于该控制器具有智能调节室内温度，自动控制风机煤机运转、自动报警等功能，省去人工饲炉的同时，不仅为用户带来可观的经济效益，也可有效地保护环境，产生良好的社会效益。

合作方式：技术转让

联系方式

电气信息学院 王培珍 13965396420， 0555-2311020， pzhwang@126.com

23、基于图像的焦炭光学组织自动识别系统

（成果编号：2013DQ023）

成果简介

通过光度计采集不同偏光下焦炭显微图像，采用图像处理的方法焦炭提取图像中颜色、纹理、分形、区域及边界等特征，并采用模式识别的方法，实现焦炭光学组织的自动分类与识别。

成熟程度和所需建设条件

硬件平台及软件系统均已构建，算法已得到实验验证。作为成熟产品，软件尚需要进一步优化，软硬件需要联调。

技术指标

识别准确率：各向同性与各向异性>95%，片状 98%，纤维状 99%，镶嵌状>95%。

市场分析和应用前景

该项目研究成果具有自主知识产权，具有较好的推广价值和应用前景。

社会经济效益分析

焦炭是高炉炼铁重要的原料，在我国每年约有 70%的焦炭用于钢铁生产。高炉用焦炭显微结构（包括气孔、孔壁及微裂纹）对焦炭的反应性（扩散条件）、热传导性能、强度等有直接的影响，焦炭的微观光学组织和织造是评价焦炭质量的重要参数。该系统对于扩大炼焦煤资源和提高焦炭质量具有重要的理论与实际应用价值。

合作方式：受托开发

联系方式

电气信息学院 王培珍 13965396420， 0555-2311020，pzhwang@126.com

24、基于气敏元件的高炉冷却壁检漏仪

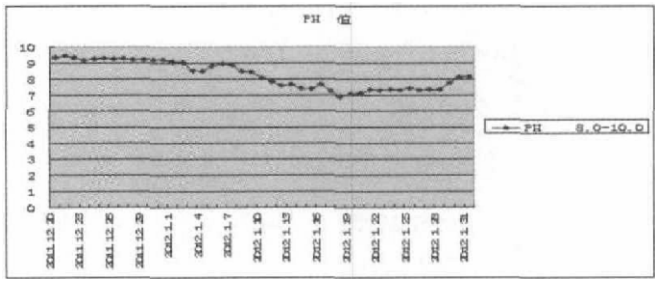
（成果编号：2013DQ024）

成果简介

1、基于 CO 气体传感器的检漏仪

检漏原理：当高炉冷却壁烧损时，控水减压后炉内气体（含 CO）将进入冷却水中，利用气水分离原理收集水中 CO 气体，采用 MGS1100 型 CO 气体传感器检测 CO 浓度值，经相关比对处理后显示并报警。MGS1100 是基于半导体工艺生产的气敏元件，对 CO 气体高度敏感。只要能收集到少量的气体即可检测是否含一氧化碳。采用 CO 传感器检漏的方法，可以迅速、准确的判断冷却壁是否破损，以便采取有效措施及时处理解决隐患问题。从而保证高炉的安全生产、有序运转，对高炉长寿有重要意义。

主要功能特点：



实时显示冷却水中 CO 浓度测量数据，达到设定阈值及时检漏报警；

便携式设计，可利用冷却水管预留的排气阀、排水阀等三通转接口安装检漏测量仪，一仪多用，重点排查检测，无需逐点固定安装，节约成本，方便调试；

带温湿度校正功能，以保证测量精度和工作可靠性，同时兼具温湿度测量显示。

2、基于 PH 值测量的检漏仪

检漏原理：当高炉冷却壁烧损时，控水减压后炉内气体（含 CO2）将进入冷却水中，气体中的二氧化碳将与水反应生成碳酸，从而导致冷却水 PH 值降低。下图所示为某高炉破损时冷却水 PH 值变化的曲线（漏损位置隔离修复后，冷却水 PH 值又上升）。

采用冷却水 PH 值检漏的方法，方便快捷，可以迅速、准确的判断出冷却壁是否有破损，以便采取有效措施及时处理解决隐患问题，保证高炉的安全生产及其稳定长寿。

技术特点

实时显示冷却水的 PH 值测量结果，达到设定阈值及时检漏报警；

便携式设计，可利用冷却水管预留的排水阀、三通接头等处连接检漏测量仪，易于安装，易于测量，方便调试，具有工作可靠稳定，简单易用，节约成本等特点；

带温湿度校正功能，以保证测量精度和工作可靠性，同时兼具温湿度测量显示。

成熟程度和所需建设条件

两款基于气敏元件的高炉冷却壁检漏仪模型及相关实验测试均已完成。

技术指标

CO 测量范围：50-2000ppm；（ppm：体积分数，1ppm 为百万分之一）

CO 测量精度：±50ppm。

合作方式

合作开发、受托开发。

联系方式

电气信息学院　武卫华　15955526900　wwh@ahut.edu.cn

25、智能健身游戏拳击靶

（成果编号：2013DQ025）

成果简介

智能健身游戏拳击靶将现代电子技术与体育运动器材拳击靶相结合，可提供拳击力度、频度、准确度等参数的测量与显示，进行等级评价并语音播报，避免了传统训练时的盲目性和枯燥、单调性，可以帮助训练者合理、科学地制定健身方案，提高训练效率。适用于职业拳击手和业余爱好者。

设计原理：在拳击靶内嵌入一个压力传感器，并采用无线发送压力传感器的采集的数据，交给中央控制器处理、分析，计算出拳击的力度、平均值、历史最高值以及击打的频率。功能选择按键部分，可以根据不同的需求选择不同的模式，并且反馈给中央控制器，根据不同的模式制定不同的标准，与处理的数据进行比较，得出击打的等级（优秀，合格，不合格等），并将指令传达给语音播报系统进行语音播报，同时将数据传达给数码显示屏，显示相关数据和击打力度。主要功能特点：

①将现代的电子技术与体育运动器材拳击靶相结合。用精确的数据、科学的分析和智能化手段，帮助训练者改进方法，提高训练效率；

②富有趣味性的语音播报，更加人性化，方便及时的播报击打力度、频度、准确度等信息；

③应用无线发射、接收模块，使拳击靶标与播报显示器件各自独立，便于安装放置；拳击靶内嵌压力传感器采集到的数据信号采用无线方式传输，外配遥控器，操作灵活方便；

④语音播报、显示面板设计简洁合理、轻巧美观。

成熟程度和所需建设条件

本作品的测力传感器安装于拳击靶内部特定区域，借助无线发射、接收模块进行数据信息通信,使得显示和发声设备作为独立部件与拳击靶标分开,放置灵活，轻巧方便，使用者击打靶标后,智能测评装置将迅速进行等级评价，在数码显示设备上显示单次击打力度、总击打次数、击打频度及击打力度最大值,同时语音播报发声设备能够及时对本次击打做出等级评价,并以富有趣味的方式反馈给击打者,令使用者心情愉悦，增加参与训练的兴趣。目前已完成智能健身游戏拳击靶的样机调试与试用，目前正在进行相关功能的扩展与完善。

技术指标

拳击力度：10-200 ㎏；
拳击计数：1-250 次；
拳击频度：10 次/秒。

市场分析和应用前景

适用范围:本作品适合职业拳击手、武装警察等对拳击具有专业标准需求的人群使用，为其提供专业的评价分析。人性化的设计使本作品也同样适用于在训练场、健身馆、工矿娱乐室、健身休闲、家庭等场所，为业余拳击爱好者提供训练器材，让人们足不出户便可以快乐健身，愉悦身心，成为家庭健身、休闲运动的一种时尚。

应用前景:拳击训练智能侧评仪的研发可以弥补传统器械对运动训练过程中各量化参数检测及训练效果等级评价功能的不足，具有一定的应用价值。可为指导运动员训练、测定力量训练等级、评价健身效果等提供科学依据，相信在军警搏击训练、体育竞技运动、全民健身活动、伤员康复治疗等方面会有广阔的应用前景。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　武卫华　15955526900　wwh@ahut.edu.cn

26、新型数字汽车点火驱动控制装置

（成果编号：2013DQ026）

成果简介

汽车点火驱动模块是汽车发动机点火系统的重要部件之一。其性能直接影响到汽车的启动性、动力性和经济性。

传统模拟电子点火驱动装置虽然在提高点火电压和点火能量方面卓有成效，但它易容工作环境的影响，稳定性和可靠性较低。而且，模拟电子点火驱动装置所需电子元件较多，造成其体积较大，安装困难。另外，由于传统模拟电子点火驱动装置没有信息处理能力，不能改变存储在驱动线圈内的能量来满足在各种工况条件下顺利点火的要求。

本项目采用低功耗小尺寸（贴片型）的工业级 pic 单片机作为驱动器的硬体单元，采用先进的控制算法作为驱动器的软体单元。本项目所开发的新型数字汽车点火驱动控制装置具有成本低、体积小、可靠性高、稳定性强，点火能力强等诸多优点。

成熟程度和所需建设条件

本项目是与蚌埠市祁艾特电子科技公司（原蚌埠赛华电子科技有限公司）合作开发的一款新型数字的汽车电子点火驱动控制装置。该产品已经量产并取得了稳定可观的经济效益。

技术指标

与模拟汽车点火驱动控制模块相比，新型数字汽车点火驱动控制装置具有以下技术优势。

1、静态电流更低。休眠时，静态电流小于 80nA；
2、驱动脉宽易调整控制，能满足各种工况下顺利点火要求；
3、工作频率更宽，成本更低，可靠性更高，点火能力更强；
4、根据发动机转速自动调整闭合角和点火提前角：实现汽油机能在最佳燃烧时刻准确点火，精准度高、节油效果明显。

市场分析和应用前景

有调查显示，我国目前潜在的有经济型轿车消费能力的人口与家庭分别达 3.5 亿和 7000 万。因此，就国内市场来说，对汽车点火模块需求会越来越旺盛。

社会经济效益分析

本项目产品不仅具备实时点火驱动控制功能，而且可以根据发动机转速自动调整闭合角和点火提前角，使之工作在最佳状态，可靠性大为提高，并且有显著的节能、降耗节电、减少废气排放的作用。所以说，该产品不仅为企业带来可观的经济效益，也有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。

知识产权及成果获奖情况

新型数字汽车点火驱动控制装置曾获获蚌埠市科技进步三等奖。





合作方式

合作开发

联系方式

电气信息学院　　杨云虎 18855583958　邮箱：roye_yang@126.com

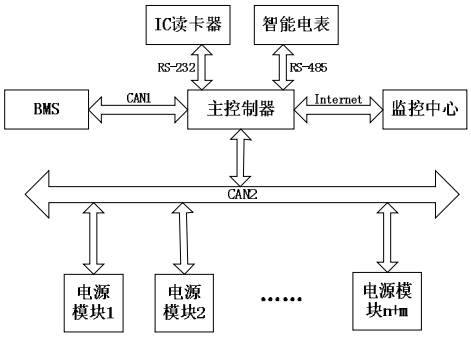
27、电动汽车直流充电机并流控制技术与应用

（成果编号：2013DQ027）

成果简介

电动汽车直流充电机控制器设计，应用于电动汽车的电池充电。包括控制模式与控制策略的设计与实现。技术特点：大功率，大电流，高电压，智能快速充电。节能与环保。采用 ARM 控制器，触摸屏操作与显示，与上位机及电池管理系统 BMS 通信，进行管理与显示等。可按照要求采用不同方式设置输入与控制，可以计费结算。创新点：充电机智能控制。该产品应用于新能源与电动汽车领域。

直流充电机的大功率直流模块将电网三相交流电转换为直流电能，经过整机（包括直流充电机和直流充电桩两部分，下同）主 MPU 的并联均流控制等技术，控制整机充电桩的直流输出，使其按照从车载 BMS 获得的充电参数，准确地输出相关直流参数，并及时启/停直流电能。一般电动汽车电池的充电过程主要分为“预充-恒流-恒压-涓流”几个步骤，整机的直流输出主要是工作在“恒流限压”或“恒压限流”状态。



电动汽车充电机 CAN 通信网络拓扑图

成熟程度和所需建设条件

项目目前在研，将推广应用。

技术指标

输出电压范围：400-750V。输出电流范围：10-120A。输出电压误差：不超过±1%。输出稳流精度：不超过±1%。输出稳压精度：不超过±0.5%。均流不平衡度：不超过±5%。

市场分析和应用前景

本项目成功地将智能优化控制技术集成应用于电动汽车的电池充电系统，有效地解决了在大电流高电压下快速智能充电等关键技术问题，在集成创新和工程应用方面达到了先进水平。该项目研究成果，可形成电动汽车电池智能优化充电的规模化技术，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

有效地节约能源，有利于环境保护。有良好的社会与经济效益。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　张捍东　13955558109　zhanghd@ahut.edu.cn

28、工业与家用机器人应用技术研究

（成果编号：2013DQ028）

成果简介

机器人相关技术研究，工业与家庭应用，具体内容包括路径规划，导航技术，多机器人协调，机器人关节协调等。在复杂与未知环境中的路径规划，机器人多自由度关节协调动作，多机器人的协调工作完成复杂任务，例如矿难等不同的抢险工作等，应用于各种危险与复杂环境中，或应用在要求非常精细的工作岗位上，功能包括语音识别，机器人视觉，图象处理，环境感知，图书馆与博物馆导航，老人陪伴与护理，疾病辅助诊断等，家庭智能控制中心，应用智能控制与决策、故障诊断等技术。

成熟程度和所需建设条件

项目目前取得初步成果，获得了安徽省科学技术奖励，将推广应用。

市场分析和应用前景

为何选择机器人？专家认为主要是四个理由：第一，为了员工的健康安全，危险的岗位需要机器人；第二，为了保证产品的品质和一致性，机器人的精度和稳定性能够应对不同工艺对产品质量的需求；第三，为了保持成本的稳定，由于人员流动等因素劳动力成本正在激增；第四，整个时代转型升级的需要。而该项目研究成果，可形成机器人家庭与工业应用的规模化技术，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

有效地提高工作效率，提高服务能力与水平，解决社会老龄化与人手不足的问题。有良好的社会与经济效益。

知识产权及成果获奖情况

研究成果获奖情况：多机器人的合作与协调研究，安徽省科学技术奖，三等奖，2010 年 12 月，证书号 2010-3-R2。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　张捍东　13955558109　zhanghd@ahut.edu.cn

29、焦炉集气管压力智能预测控制系统

（成果编号：2013DQ029）

成果简介



焦炉炼焦过程中所产生的荒煤气经集气管、初冷器和鼓风机等环节处理后传输给化产及煤气用户。传输过程中，集气管压力系统和鼓风机调速系统的稳定优化控制对于炼焦生产有着十分重要的作用。当集气管压力过高时，一方面造成跑烟冒火，污染环境；另一方面降低了荒煤气的回收率，造成能源的浪费。当集气管压力出现负压时，空气就会从炉门、炉盖等处进入炉体，导致焦炭质量下降、缩短炉体使用寿命及煤气中氧含量增加。为此我们针对非对称分布多焦炉多集气管共用一套鼓冷装置的系统设计了焦炉集气管压力智能预测控制系统。成功验收的项目中，焦炉既有顶装煤工艺也有侧装煤加导烟车工艺（强干扰状态）；鼓风机调速系统为变频调速和液力耦合器+大循环调节两种控制方案。

成熟程度和所需建设条件

本项目成功应用于东阿东昌焦化有限公司、南钢焦化厂等 6 个焦化企业多座焦炉，结果表明控制系统稳定、可靠并具有较好的自适应特性，其节能减排效果显著，经济和社会效益明显。

技术指标

（1）各焦炉压力的智能分析和控制。正常生产工艺条件下，焦炉集气管压力稳定控制在设定值±20Pa 范围；装煤工况在 30 秒左右迅速将压力调节至接近正常。瞬间集气管压力高峰值一般在 200～300Pa 左右。可实时对风机调速，风机运转稳定。

（2）系统具备报警、历史记录查询、报表查询及打印功能；工艺流程图直观形象，全中文提示，数据动态显示，各炉压力控制设定值可在线修改，各炉设定值可以互不相同。系统压力控制具备三种方式：自动、中央手动、操作室就地操作；每个控制回路均可实现手自动无扰切换。

市场分析和应用前景

（1）本项目的原理和技术，适用于温度、压力、流量、原料成份等一类多变量、非线性、互相耦合的复杂系统的过程控制。因此，本项目可以推广到化工、炉窑等行业的过程控制。

（2）由于采用了软件集成技术，因此，本项目的技术可以实现控制系统的集成化、小型化和高可靠性。

社会经济效益分析

本项目以年 160 万吨焦炭其焦炉煤气发生量大约为 5.1 万立方米/小时来测算。集气管压力稳定后，仅按多回收 0．65％煤气计算，该系统投运后年可产生直接效益 152 万元/年。

解决了焦炉生产过程中跑烟冒火严重、高污染、高能耗的行业难题，大大减少了推焦、装煤、和放散时污染物的散发。实现清洁生产，节能减排，资源节约，改善了焦炉生产环境，促进安全生产，环境保护效果显著。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　张世峰　13805558903　zhangsf@ahut.edu.cn

30、电弧炉电极系统智能控制技术

（成果编号：2013DQ030）

成果简介

在三相交流电弧炉自动控制系统中，三相电极的升降控制是核心部分，其作用是快速调节电极位置，保持恒定的电极电弧长度，以减少电弧电流的波动，维持电弧电压和电流的比例恒定，使输入功率稳定；本项目利用神经网络智能控制技术对炉电极控制系统，采用神经网络逆辨识与逆控制策略，结合 PD 控制，构成复合控制器，通过 SIEMENS 的 WinAC 自动化软件，在工控网和 Profibus 上实现了三相电极电流的实时在线解耦与控制。并在冶炼过程中，建立被控对象的神经网络逆模型，将液压执行机构和电极系统视为广义被控对象，利用高速数据采集器采集电极的电弧电流，经数据预处理后，建立神经网络逆模型，使其在工作范围内能很好地拟合被控对象的输入输出特性。实现电弧炉三相电极的智能控制。

成熟程度和所需建设条件

本项目成功应用于马钢 50 吨电弧炉，结果表明控制系统稳定、可靠并具有较好的自适应特性，其节能效果显著，经济和社会效益明显。

技术指标

（1）三相电极电弧电流波动≤±10%（三相电极电弧电流的工作范围：16～

38KA）；

（2）整个电极系统节电 5% ，电极损耗降低 20% ；

（3）电极系统使 LF 炉升温速率提高到 6.63° C /分钟。

市场分析和应用前景

（1）本项目的成功实现，可以代替从国外引进，实现国产化，具有自主知识产权，在钢铁行业逐步推广，必将产生巨大的经济效益和社会效益。

（2）本项目的原理和技术，适用于温度、压力、流量、原料成份等一类多变量、非线性、互相耦合的复杂系统的过程控制。因此，本项目可以推广到化工、炼油、炉窑等行业的过程控制。

（3）由于采用了基于 PC 的软件集成技术，取代了硬件 PLC，因此，本项目的技术可以实现控制系统的集成化、小型化和高可靠性。

社会经济效益分析



本项目自 2005 年 9 月在某钢厂投入运行，系统一直运行稳定、可靠，产生的直接经济效益为人民币 256.5 万元/年。

我国各种吨位的电弧炉约 1700 多座，电炉钢产量约 7000 万吨/年，本项目如能大面积推广,按产量约 2100 万吨/年、节电 4.8 元/吨计算,仅每年节约电费可达 1 亿元。

本项目核心技术从智能算法到系统集成均达到国际先进水平，若产业化推广，可代替了从国外引进的同类系统，本系统的价格只相当于国外同类系统价格的 1/5，将为我国冶金行业提供整套国产性价比优秀的智能化过程控制系统。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　张世峰　13805558903　zhangsf@ahut.edu.cn

31、转炉煤气回收智能优化控制技术

（成果编号：2013DQ031）

成果简介

转炉钢水冶炼过程中会产生大量含氧化铁粉尘的高温烟气，其主要成分为一

氧化碳，是一种热值较高的工业燃料，如不进行有效回收处理和控制排放，不仅污染大气环境，还会造成能源浪费。转炉煤气回收是把转炉生产过程中的副产品 CO 进行回收再利用的生产工艺，它将高温烟气通过汽化烟道进行冷却、净化处理后，得到可回收的转炉煤气，其经济价值和社会效益不言而喻。



目前国内炼钢企业的转炉煤气回收系统由于部分技术装备及控制方法比较落后，煤气回收和烟气减排效果差。本项目采用滑模变结构控制技术，实现烟气流量的自动调节，从而将炉口烟气压力控制在微差压范围内，有效地避免烟气外溢或向罩内吸入空气，达到较好的控制烟气排放和煤气回收效果。由此避免大量的 CO 复燃和冶炼过程的涌浪，稳定钢水冶炼过程，从而在吹炼终点时尽可能达到目标钢水的碳含量和温度，提高吹炼命中率，缩短冶炼周期，降低消耗。在此基础上，本项目又提出了一种基于提高 CO 浓度的优化控制方案，利用模糊 RBF 神经网络在线辨识出炉口压差与 CO 浓度之间的数学模型，根据辨识模型实时调整压差控制回路的设定值，并通过系统跟踪控制，将炉口压差控制在该设定值附近，从而达到显著提高 CO 浓度和煤气回收质量的效果。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于马钢和宝钢梅山炼钢厂 50 吨和 150 吨转炉，结果表明节能减排和煤气资源回收效果显著，经济和社会效益明显。

技术指标

应用该技术使马钢 50 吨转炉的煤气回收水平提高了大约 17%，即由原来平均 90m3/t 提高到目前平均值 103 m3/t，煤气热值由原来平均 1450kCal/m3 提高到目前平均值 1680 kCal/m3，在梅钢 150 吨转炉的实施使转炉煤气回收水平提高了大约 20%，即由原来平均 90m3/t 提高到目前平均值 107 m3/t，煤气热值由原来平均 1610 kCal/m3 提高到目前平均值 1780 kCal/m3，节能降耗效益显著。

市场分析和应用前景

本项目成功地将系统建模、滑模变结构及过程优化控制技术集成应用于转炉煤气回收系统，有效地解决了模型在线辨识、炉口压力调节、CO 浓度及煤气热值提高等关键技术问题，在集成创新和工程应用方面达到了先进水平。该项目研究成果具有自主知识产权，可形成转炉煤气回收系统智能优化控制的国产化技术，具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

项目实施以来，由于煤气回收效率的提高，使得烟气排放量也有所降低。在转炉实施吹氧、加料、降罩等工艺操作过程中，炉口喷火现象明显减轻，系统运行平稳，由于回收煤气量明显增加，也有效地减少了向大气中排放的烟气量，不

仅为企业带来可观的经济效益，也有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　章家岩　13500532035　zhangjiayan@189.cn

32、炼钢转炉氧枪自动刮渣器

（成果编号：2013DQ032）

成果简介

氧枪是转炉炼钢工艺的关键设备，氧枪粘渣一直是转炉炼钢生产普遍存在和难于解决的问题。而目前工程中采用的人工清理方法，其有效性和安全性都难以满足使用要求，严重制约了正常生产的进行及各项经济技术指标的提高。因此，高效可靠的转炉氧枪自动除渣装置，对于加快转炉炼钢的生产节奏、提高炼钢产量和生产效率，增加企业经济效益，保证氧枪设备安全可靠运行、延长氧枪使用寿命、减轻作业工人劳动强度等各个方面都具有重要意义。

成熟程度和所需建设条件

本项成果通过对氧枪粘渣形成机理进行深入研究，对氧枪粘渣产生特性、规律和相关影响因素进行详细分析，提出了悬臂式的转炉氧枪自动除渣装置设计解决方案。在此基础上，以炼钢转炉为对象，采用机电一体化技术，并通过现场参数测试、仿真分析、模型试验以及工业性试验相结合的方法，研制和开发了符合实际使用要求的具有保护功能的氧枪自动除渣装置。工业现场运行使用结果表明，该项技术可明显地改善氧枪清渣效果，减少清枪停炉时间，提高生产效率。

技术指标

节约清渣时间用于生产，有利于产能挖潜。按照目前人工清枪的时间是：基本是每个转炉每班清理 1 次氧枪，每次清枪时间在 20~30 分钟。每座转炉每天清枪耗费的时间是：20×3=60 分钟以上。如果其中至少 40%作为有效生产时间，按照冶炼周期 40 分钟计算，每天可多生产 0.5 炉钢。每年可增加产能 1.5 万吨以上。

市场分析和应用前景

目前，但是国内外冶金行业对于氧枪自动除渣技术问题的研究开展甚少，比较成熟的研究成果和实用可靠的产品装置还未见相关报道和应用，某些研制开发的自动除渣装置因使用效果不理想而难以应用，国内很多大型炼钢企业都只能采

用人工清渣手段解决氧枪粘渣问题。因此，本项技术成果在国内具有广泛的市场前景和良好的应用推广价值。

社会经济效益分析

（1） 实现自动除渣代替人工除渣,极大地降低工人的劳动强度，提高炼钢生产安全系数；

（2）有效地保护氧枪和氮封装置,延长其使用寿命。人工清枪（用煤氧枪切割清理）容易导致氧枪出现凹坑的情况，统计寿命在 5000 炉左右。目前两座转炉每年消耗 4 支氧枪左右（不包括清理氧枪失误导致直接报废的氧枪）。使用氧枪除渣器之后，氧枪的寿命至少可以达到 8000 炉以上，每年可以节约 1-2 支氧枪（不包括清理氧枪失误导致直接报废的氧枪）。每年可节约氧枪费用 50 万元以上。

（3）节约清渣时间用于生产，有利于产能挖潜。每年可增加产能 1.5 万吨以上，按照吨钢净利润 200 元计算，每座转炉可至少产生直接效益 300 万元。



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　冯旭刚　13965390996　fxg773@ahut.edu.cn

33、大空间高精度恒温控制系统

（成果编号：2013DQ033）

成果简介

很多生产企业或精密仪器装置，例如光纤生产企业，冶金制造加工业等，要求工作场合对温度进行控制，便于进行相关实验或为装置提供稳定的工作温度。本研究设计了一种恒温控制系统，采用分级 PWM 控制方式，相对于设定的温度，系统稳定后温度偏差小于±0.05°C。使用该技术已经为“中国科学院国家天文

台南京天文光学技术研究所”提供了一套装置，用来控制天文望远镜的使用环境温度，在 3m3 的空间内，温度控制精度可达到±0.03°C。

另外，本系统稍加改进，可以形成高精度温度测量系统，用来检测液体、气体等介质温度，测量精度可以达到 0.01°C。温度测量精度经“安徽省马鞍山市计量测试研究所”检验认可。

技术指标

①使用 Pt1000 作为温度传感器，可以实时显示温度值；

②采用 PWM 加热控制方式；

③采用基于 DSP 为核心的控制系统；

④采用分级恒温加热方式；

⑤采用 RS232 或 RS485 串口通信，采用 VB 及 C 语言作为程序控制语言和界面显示程序语言，软件界面上能实时以波形形式显示环境温度数值，并且温度数据可以形成 EXCEL 文件实时保存，并可以根据用户需求进行界面定制；

⑥作为恒温控制系统使用时，控制精度可达到±0.03°C，作为温度测量系统使用时，测量精度可以达到 0.01°C。

市场分析和应用前景

本项目成功地应用于天文望远镜工作环境的温度控制，在控制方法和工程应用方面达到了先进水平。该项目研究成果具有自主知识产权，具有一定的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

项目的实施，可以使企业的高精度设备稳态运行，为企业带来经济效益。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　赵卫东 13965375176　Email: zwd720819@163.com

34、太阳能光伏并网逆变器

（成果编号：2013DQ034）

成果简介

本逆变器可以将太阳能电池组件接收到的太阳辐照能量逆变成和电网同频同相的正弦交流电直接并入到电网，具体分为单相和三相两种逆变器。逆变器具

有最大功率点跟踪、反孤岛效应功能以及完善的保护功能。

成熟程度和所需建设条件

样机基本完善，初步具备了相关的功能，后续需要一定的资金购买设备以便推出产品。

技术指标

基本符合国家标准。

市场分析和应用前景

从国家的中长期发展规划可知，新能源发电始终是重中之重，因此，本产品具有良好的应用前景。

社会经济效益分析

本项目投入少，产出大，初期投资大概 100 万元即可初步组织生产。从目前的市场来看，即使是占有 1%的市场份额其效益都是巨大的。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　郑诗程　13965371612　email:zsc108@ahut.edu.cn

35、风光互补型离网逆变器

（成果编号：2013DQ035）

成果简介

本逆变器可以将太阳能电池组件接收到的太阳辐照能量和风机接收到的风能储存到蓄电池中，然后在需要的时候逆变成标准的正弦交流电供用户使用，具体分为单相和三相两种逆变器。逆变器具有最大功率点跟踪功能以及完善的保护功能。

成熟程度和所需建设条件

样机基本完善，初步具备了相关的功能，后续需要一定的资金购买设备以便推出产品。

技术指标

基本符合国家标准。

市场分析和应用前景

从国家的中长期发展规划可知，新能源发电始终是重中之重，因此，本产品具有良好的应用前景。

社会经济效益分析

本项目投入少，产出大，初期投资大概 100 万元即可初步组织生产。从目前的市场来看，即使是占有 1%的市场份额其效益都是巨大的。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　郑诗程 13965371612　E-mail:zsc108@ahut.edu.cn

36、光伏水泵系统

（成果编号：2013DQ036）

成果简介

本系统可以将太阳能电池组件接收到的太阳辐照能量逆变成标准的正弦交流电来驱动三相异步电机带动水泵实现扬水功能。本系统具有最大功率点跟踪功能以及完善的保护功能。此外，还可以实现日出而作日落而歇的无人值守功能。

成熟程度和所需建设条件

样机基本完善，初步具备了相关的功能，后续需要一定的资金购买设备以便推出产品。

技术指标

基本符合国家标准。

市场分析和应用前景

本系统属于新能源发电范畴，从国家的中长期发展规划可知，是重点支持的产业，并且本系统可以用在农村的鱼类养殖等场所，代替电网供电，因此，本产品具有良好的应用前景。

社会经济效益分析

本项目投入少，产出大，初期投资大概 100 万元即可初步组织生产。从目前的市场来看，即使是占有 1%的市场份额其效益都是巨大的。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　郑诗程 13965371612　email:zsc108@ahut.edu.cn

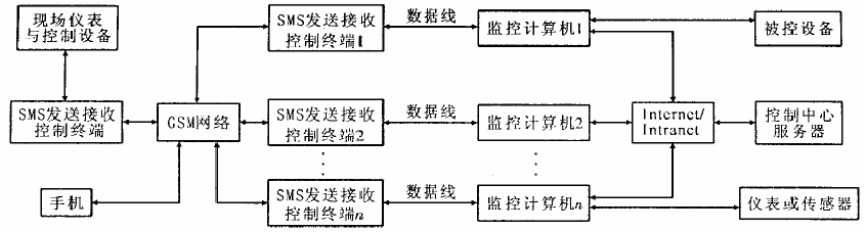
37、基于 Internet 和 GSM 平台的远程监控系统

（成果编号：2013DQ037）

成果简介

设计一个基于 Internet 和 GSM 远程监控系统，构建一个由数据采集层、监控层和网络管理层三层控制单元组成的监控体系。实现远程数据采集、通讯、管理及控制。

数据采集层由安放在现场的单片机系统构成，负责现场数据的采集、处理、控制参数设定及现场设备控制。监控层由各监控站 PC 机构成，其功能由监控软件实现。监控站将各个采集点的数据进行分析、判断，并保存到网络数据库。监控站还可以对现场设备的控制参数进行设置。数据采集层和监控层之间利用 GSM 无线网络进行数据传输。网络管理层利用 Internet 资源将各个监控站数据进行汇总、分析，并将结果发布到网上，以便管理人员对设备进行统一管理、调度。



技术指标

（1）数据监控：查询、设定设备参数，处理现场设备采集的数据。GSM 网络覆盖范围广，且发送时间短，只需要 3 秒时间。系统运行费用低、稳定性高、维护量少。

（2）网络管理：利用 WEB 服务器将监控软件处理后的数据发布到 INTERNET/INTRANET 上进行网络数据管理。

技术创新点

（1）开发监控计算机和数据采集单元之间通信的握手协议。

（2）设计一个合理高效的网络数据库结构。

（3）利用 ASP.NET 技术开发网络管理平台，高效地利用了 Internet 数据传输资源。

应用领域

（1）通信行业远端无人值守站机房监控和远程维护（如移动通信基站、微波站、光纤中继站等）。（2）热力系统、自来水、污水管和煤气调压站等的实时数据采集和自动控制。（3）冶金工矿企业现场无人区设备运行情况。如变压器或重要电机的电流、电压、油位和温度等信号。（4）远程自动抄表系统，可对分散四处的电表用电量进行检测，并将检测数据发送至监控平台。（5）水利电力远程监控、环境检测、商业促销、企业短信、金融证券等远程数据传输的场合。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　朱志峰 13095556533　zzf@ahut.edu.cn

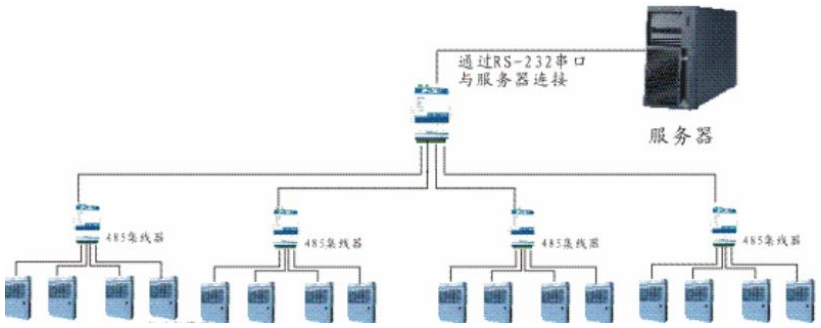
38、基于 RS-485 总线的区域现场数据采集

（成果编号：2013DQ038）

成果简介

目前，在集散控制系统中，普遍采用 RS-485 总线作为底层通信接口。它具有稳定可靠、编程简单、组网快速、价格低廉的优点。RS-485 通信网络是一种总线式的结构。上位机（以 PC 为例）和下位机（以基于 MCS-51 的单片机为例）都挂在通信总线上，物理层的通信协议由 RS-485 标准和 MCS-51 的多机通信方式共同决定。

针对现场情况，利用 485 总线集线器设计星形分布式数据采集系统的框架结构。系统分为现场数据采集和监控中心级两级。现场级由现场数据采集分站组成。每个分站完成本站内数据采集，并通过 485 总线将数据发送至监控中心。监控中心完成数据接收、实时显示和数据处理功能。



技术指标

RS-485 是工业界使用最为广泛的双向、平衡传输标准接口，支持多点连接，

允许创建多达 32 个节点的网络；具有传输距离远（最大传输距离 1200 米），传输速率快（1200 米时为 100 kb/ s），抗干扰能力强，布线简单等优点。为保证系统可靠性，要求系统网络拓扑结构合理、布线规范、设备具有一定保护措施以及工程施工质量要求较高。

技术创新点

结合工程实践，设计了一种有通用性的高效可靠的协议，从而简化基于 RS-485 的分布式测控系统通信部分的设计，既能够保证通信的稳定可靠，又能够把精力集中到测控系统算法的设计上。

应用领域

用于点对点、点对多点通讯、工业控制自动化、道路交通控制自动化、售饭系统、工业集散分布系统、闭路监控、安防系统、楼宇自控系统、自助银行系统等远程测控系统。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　朱志峰 13095556533 zzf@ahut.edu.cn

39、基于 OpenGL 的视景仿真系统开发

（成果编号：2013DQ039）

成果简介

可视化视景仿真技术自诞生以来，已经在航空航天、军事等领域发挥着不可替代的作用。此次利用 OPENGL 制作的可视化空中目标图形不仅具有良好的交互性，为操作手提供优质的人机界面，还具有以下明显的优点：

1．直观

计算机仿真具有很高的效率，系统设计人员根据相应的要求，可以建立详细的仿真模型，利用计算机仿真技术可以在不同的条件下进行多次仿真，并能在短时间内得到仿真结果。同时采用仿真可视化的技术，可以为数字仿真提供一个直观清晰的表现与再现方式，缩短人们对结果进行分析和响应的周期，以更直观的形式反映计算结果的综合影响，为人们的正确决策提供有利的时机。

2．经济实用

采用计算机仿真技术，可以用准确的数学模型代替真实的物理模型，可以在计算机平台上重复多次地模拟飞机飞行等动画过程，分析操作手的训练结果，从而大大节约经费。同时，通过计算机仿真技术，可以把一些研制过程中无法实现的实验内容在计算机上先模拟实现，而且利用微机实现模拟界面也宣推广使用。

3．安全

计算机仿真采用数学模型来代替真实的空中目标，可以避免在训练中可能发生的意外事件。计算机仿真还可以实现在真实实验中比较危险的实验，如飞机的高难度机动飞行等。

技术创新点

系统软件采用 Visual C++6．0 编程环境和 OPENGL 的底层接口函数来绘制出高质量的实物模型。OPENGL 运行库作为工业标准其有建横、交换、移动、复杂帧缓冲区操作以及光线、色彩、明暗和纹理表砸处理等图形功能。VC 作为开发平台，OPENGL 命令则提供图形软件和硬件之间的接口，通过调用 OPENGL 子程序生成绘图命令和数据，然后交付硬件去执行。高性能图形工作站的图形处理系统能够直接执行大部分 OPENGL 指令，从而大大提升了图形显示速度，为实时图形仿真提供了基础。

应用领域

（1）3 维游戏驱动和 3D 显示；

（2）人物动画和视景仿真系统开发。

联系方式

电气信息学院　朱志峰 13095556533 zzf@ahut.edu.cn

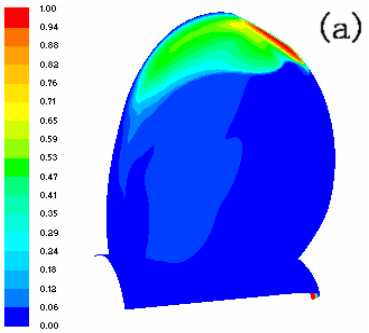
40、利用 FLUENT 进行三维流体动态数值仿真

（成果编号：2013DQ040）

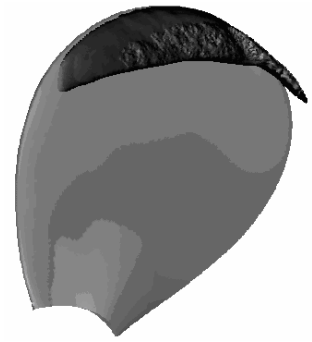
成果简介

近年来，应用黏性多相流理论、空化模型和湍流理论进行包括空泡在内的各种流场的数值研究已有很多发展。

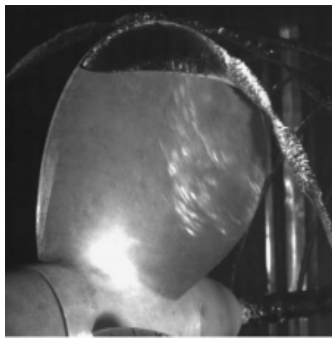
已经利用基于非稳态 N-S 方程的混合多相流理论和滑动网格技术成功预报螺旋桨等流场周围流场压力等参数以及螺旋桨空泡。尾流场压力、速度和片空化的数值预报结果与相关实验相比基本吻合，反映了流场特征变化。下图是空化数值模拟及实验结果。



汽相体积分数



空泡数值结果



空泡实验结果

技术创新点

这里利用计算流体力学软件 FLUENT 进行二次开发来实现数值计算。FLUENT 软件采用可以使用任意多面体网格的有限体积法。控制方程中对流项采用二阶迎风格式离散，扩散项采用二阶中心差分格式离散。速度压力耦合采用适合非结构网格的 SIMPLE 算法。使用逐点 Gauss-Seidel 迭代求解离散方程。利用代数多重网格加速计算收敛。方程中物理量残差收敛标准为四阶。质量守恒连续性(continuity）残差收敛标准为三阶。假定计算域远场边界条件为稳定均匀的。为了降低计算的难度，利用单相流的收敛解作为多项流求解的初始值，并将稳态解作为非稳态计算的初始值。

应用领域

各种相关流体的数值模拟，包括：
船体周围流体数值模拟；
螺旋桨空化流场数值模拟；
容器内部流场数值模拟；
多相流数值模拟；
空泡流场数值模拟。

联系方式

电气信息学院　朱志峰 13095556533　zzf@ahut.edu.cn

41、馈网节能型双向电子功率负载

（成果编号：2013DQ041）

成果简介

本项目属于自主研发的馈网节能型模拟交直流双向电子负载，主要用于交直流电源出厂试验、可靠性试验及电源输出性能检测的能够模拟实际负载特性的新型电力电子装置。它能够实现对所模拟实际负载值的无级调节，并能够将负载试

验中有功电能无污染地回馈电网，实现电能的再生利用。该装置具有高效节能、体积小、重量轻、节省安装空间、试验性能优良等优点。

项目的主要技术是将能量无污染回馈电网和负载特性的任意模拟技术。本项目实施后，可解决现有无源负载（阻性、感性、容性等）和少量通用电子负载能耗大、发热量大、稳定性差的问题。可用于用户新增设备，也可对现有设备进行改造，市场前景广阔，经济效益和社会效益均十分良好。

成熟程度和所需建设条件

本项目已在实验室得到应用，通过一年多时间的验证，技术已经成熟，目前可以将该产品推向市场。

技术指标

直流输入电压18V-96V,输入电流0-30A,交流输出电压220V,输出电流10A，并网功率因数≧95%，并网效率93%，具有双向功能，液晶显示实时数据等功能。

市场分析和应用前景

本项目的创新性主要是具有双向电子负载的功能，既能用于直流负载，通过液晶显示屏的设置，又能将其用于交流电子负载，动态响应快，保护功能齐全。该项目研究成果具有自主知识产权，具备新一代电子负载的核心技术，有较好的推广价值和应用前景。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　胡雪峰　13965385829　hxu-123@163.com

42、集成 LED 驱动电源

（成果编号：2013DQ042）

成果简介

随着 LED 制造技术的发展，LED 应用已经从显示设备的背光照明领域发展到了民用照明领域，越来越多的 LED 已被应用在汽车、路灯、民用以及舞台灯光等各种照明场合。驱动电源性能是体现 LED 整体性能的关键，保证 LED 驱动电源具有小巧、长寿命、高可靠性等优点是未来 LED 驱动电源的发展方向。

本项目设计的是采用拥有自主知识产权的高性能功率变换器作为主电路，将 AC-DC 电源和驱动芯片的功能合二为一，在实现功率因数校正的同时，保证 LED 工作时无频闪且色温光强可调。

成熟程度和所需建设条件

本项目已在实验室成功运行一年，技术已经趋于成熟，目前可以将该产品推向市场。

市场分析和应用前景

该项目研究成果具有自主知识产权，是一款高性能集成 LED 驱动器，适合与 LED 电源及照明灯具等生产厂家开展技术合作，有较好的推广价值和应用前景。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

电气信息学院　胡雪峰　13965385829　hxu-123@163.com

计算机科学与技术学院

1、三维应急演练与技能培训仿真平台

（成果编号：2013JS001）

成果简介

很多需要安全培训的政府和化工企业、矿山、矿井、消防中控的培训机构等都迫切需要一个能够针对各种突发情况进行应急演练与培训的仿真平台，因为在一个真实环境中进行演练和培训会耗费大量人力物力，而且还存在人员安全、不可重复性等诸多问题，仿真系统则可以解决上述问题。但仿真系统要做的非常逼真，从而达到模拟真实环境的效果，难度很大，对仿真技术要求很高，这也是目前国内在这一领域还没有大量开展工作的原因之一，本项目采用计算机仿真技术，将计算机仿真算法和三维场景模拟结合。通过独立模块来控制场景管理、模型管理、人物动画管理、粒子特效管理和任务管理。用到的计算机仿真算法有实时场景渲染算法、人物运动控制算法、基于聚类的并行碰撞检测算法、深度检测算法、粒子特效的生成算法。场景渲染算法有很多种，当场景中模型达到一定数量后，场景渲染得实时性就会变得很重要，平台采用快速三维扫描渲染算法结合双缓存处理技术使得场景中模型很多时依然可以很流畅的进行渲染。对于人物模型的建模采用非均匀有理 B 样条技术使模型便于控制，其各种动作的实现采用 DFD 算法来实现可以达到较为柔和的控制效果。

上述理论算法和技术已经得到了实验验证，效果比较理想，场景渲染效果很逼真，人物动画的控制流畅，三维粒子特效的效果逼真，可以实现灵活的任务配置，能够方便的创建各种各样的演练与培训系统。

成熟程度和所需建设条件

本项目在目前最新的计算机仿真技术的的基础上进行开发，拥有自主知识产权，涉及到的以下核心技术都已经完全成熟：

（1）人物模型与动画制作技术

（2）三维场景的建模与控制技术

（3）基于聚类的并行碰撞检测技术

（4）粒子特效的生成与管理技术

（5）分布式多任务的管理技术

该平台已经在南京安元科技有限公司得到了很好的应用，目前已经推向市场。

技术特点

（1）逼真的三维场景与模型管理技术。

（2）逼真地粒子特效制作技术。

（3）灵活多变的车辆动画、人物动画控制技术。

（4）利用实时的碰撞检测技术，使系统做到运行流畅、动作不滞后。

（5）多角色、分布式处理的同步技术，同步性达到 99%以上。

（6）演练过程回放技术，能通过日志文件记录每个用户的所有操作，并对每个人的操作过程进行回放。

（7）多任务的系统集成技术，使系统能够根据具体需求灵活的配置各种不同的任务，并将各种任务所需要的模型、粒子、天气、装备、动画、题目等内容集成到一起，这样可以使不同角色方便的设定不同的任务。

（8）虚拟现实技术。将位置跟踪通道、视觉通道、听觉通道、触觉反馈和虚拟场景的生成结合起来。使参演者和培训人员也像在真实环境中进行操作一样。

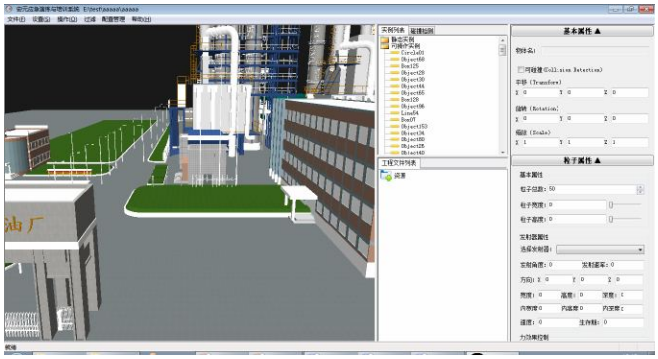
市场分析和应用前景

三维仿真软件是一个前景广阔，容量巨大的市场。据世界银行的资料显示，各行各业在领域内专业仿真软件的投资呈逐步增长的趋势，世界各国每年在三维仿真软件上的总投资在 1000 亿美元以上。我们所开发的三维应急演练与技能培训仿真平台是三维仿真软件的一个子领域，目前市场上的同类产品还很少，但按照目前的发展趋势该仿真平台会得到越来越广泛的应用。

现在一般的生产企业都需要消防安全知识的普及与培训,而越来越多的企业经常进行消防安全的演练以培养员工的安全意识和应对突发事件的安全技能,所以这一领域的市场需求会非常大。目前各种企业对员工消防安全知识的培训大都采用讲课放视频的方式,很少有实际的操作和参与,因为实施一次真实的演练与培训难度很大、要耗费大量人力物力，而且会有较大的危险，因此本产品将会在相对大型的有实际生产基地的企业得到广泛应用，尤其是化工企业、冶金、材料加工、纺织、食品生产企业等需求量最大。而政府的安全管理部门也会有大量的需求，这些部门会经常组织一些企业或内部人士参加应急消防的演练与技能培训。消防中控和学校等培训机构的需求量也会比较大。

社会经济效益分析

该仿真平台能够代替部分真实场景中的演练与培训效果，而且可以在较短时间内对演练和培训内容进行调整并反复实施，这将大大节约演练与培训成本，提升演练与培训效果。



仿真平台主界面

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

计算机学院　张学锋 18905553907，zxf_06@ahut.edu.cn　QQ：570796343

2、炼钢厂二级计算机系统

（成果编号：2013JS002）

成果简介

实现炼钢生产过程（转炉/电炉、精炼炉、真空炉和连铸机）的数据收集、存储和管理；接收生产计划和生产指标参数；实现生产组织协调跟踪、生产过程和质量监视；完成生产报表的打印记录；在稳定的工艺过程基础上，进行过程技术计算，为当前处理时序和炉次操作提示指导。

成熟程度和所需建设条件

本项目成功应用于山东省某特钢企业 80 吨电炉生产。

技术指标

二级计算机系统采用 CLIENT/SERVER 结构进行实现，数据库采用 ORACLE DATABASE。采用 SCADA 与生产现场信息紧密连接，数据处理后，以 ORACL DATABASE 关系型数据库作为基本的数据平台，以客户端方式向所有生产、调度、管理岗位发布实时和综合生产及指导或控制信息。

系统具备的主要功能包括：

（1）数据收集与存储

接收基础自动化级 PLC 和分析仪器实时生产、质量数据和设备状态数据，接收工程师站输入的冶炼工艺参数数据以及三级生产管理级下达的生产计划等数据。

（2）生产协调与监控

以炼钢到连铸的生产流程和物流管理为基础；对炼钢到连铸的生产过程的作业状态、物流状态、设备状态进行实时监控和管理，各工序实时查询产品质量分析数据。

（3）报表管理

建立在基础自动化级 PLC 实时生产数据和设备状态数据、工艺参数数据和生产计划等数据基础之上，生成和打印生产统计报表等。

（4）过程技术计算

基于各工序工艺设备的相应工序参数、生产工艺工程师设定的工艺参数以及生产现场数据，根据生产工艺进程进行技术计算，提供对生产过程优化操作指导。

市场分析和应用前景

本项目是建立在各生产工序和辅助工序的基础自动化之上，集数据采集、生产监控、生产协调、生产报表、过程技术计算等功能为一体的信息系统。解决基础自动化控制系统数据和上层管理系统脱节问题，使生产决策者及时获知实时的生产信息，及时调整生产计划和物流计划，使工厂生产的主辅系统能以较好的匹配状态运行，提高生产协调水平。

该项目系自主研发，在炼钢企业具有较好的推广价值和应用前景，也可推广为其他为国内相关行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

减少生产过程中大量存在的人工抄报、人工跑送等岗位多、数据实时性差、准确性低、处理滞后等现象，为企业组织和制定合理生产调度计划提供帮助，带来了一定的经济效益。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

计算机学院　戴小平　18905553938　E-mail：18905553938@189.cn

3、裸眼立体显示与立体内容制作技术

（成果编号：2013JS003）

成果简介

立体显示技术与传统二维显示技术相比，可以提供场景的更为全面的信息，其优点是显而易见的，具有十分广阔的应用市场。

传统的立体图象显示需要佩带偏振眼镜、互补色眼镜、液晶眼镜或头盔之类的辅助工具，人眼除了观看屏幕外，做其他工作十分不便。裸眼立体显示技术无需佩带眼镜即可获得立体视觉，具有更大的灵活性和实用性。裸眼 3D 技术将在电子游戏、电影、电视、广告、医学等各领域全面铺开，具有极为广阔的市场前景。

3D 技术的迅速发展和技术革新的突飞猛进，给相关产业提供了难得的发展机遇。3D 产业链中电影、电视节目、广告内容等，包括硬件制造厂商都将获得巨大的市场利益和发展空间。3D 技术发展已成为产业升级及自主创新的驱动力，涉足 3D 内容与服务产业将不但具有长远的战略意义，同时还可能改变行业模式准则，在经济发展和社会进步中起到不可估量的作用。

成熟程度和所需建设条件

经过多年的研究和产学研的结合，该技术已成功产业化，并批量化生产。

①超高分辨率、超亮、超大的裸视立体显示器的研发，包括 4K 显示器屏幕，立体拼屏及 LED 立体大屏。②狭缝光栅膜应用工艺研究，包括生产线流水化工艺，专用工装台设计。③多视角图像合成算法研究，包括 2-9 视角的立体图像处理算法、基于 GPU 的裸眼图像实时生成算法等。④立体图像制作与播放子系统的开发，该部分包括动画制作插件、音视频压缩、解码及立体组合等技术。⑤基于 2D 转 3D 内容制作技术，包括关键帧的立体深度编辑与生成技术，非关键帧的立体深度自动生成技术，以及基于 COM+技术的 3D 内容后期技术。

该技术曾获 2006 年原国防科工委科学技术进步 2 等奖，并自 2007 年起，已经成功产业化，在北京、湖南长沙、浙江舟山先后投入生产，现在已有生产线 3 条，年生产能力 1 万台，已申请相关专利 5 项。

所需建设条件：成立一个专用的立体效果评价实验室，通过多种立体设备来评价人体主观效果，从而建立一个成熟的、健康的、舒适度高的健康 3D 内容标准，以指导其它相关研究的开展。

技术指标

裸眼立体显示器及播放软件的指标：

8 视角设计，狭缝比为 7：1 ；

宽视角：立体水平角度>140 度；

根据屏幕大小，立体可视区可支持 0.5 米至 10 米；

光栅精度可达到 10um；

支持超高清 3D 内容制作，分辨率可达到 4Kx2K；

可支持多种 3D 格式，包括：并列(side-by-side)、上下(Up-Down)、深度格式(2D+Depth)、8 视格式(8-Tile)等格式。

2D 转 3D 的内容制作技术的指标：

可实现 2D 内容的半自动转换：镜头自动分割，非关键帧自动转换，高精度深度图半自动匹配；

支持 3D 字幕和图标制作、编辑与叠加功能；

支持 3D 节目的剪辑、多视配准、亮度和颜色调整、视觉质量控制、立体效果调整、多种立体格式转换和超高清(4Kx2K)内容的输出等功能；

市场分析和应用前景

随着自由立体显示技术的日趋成熟和设备量产的实现，裸眼立体设备已经在广告传媒、展览展示、动漫游戏等诸多领域先行推广应用，主要的应用有：

科学研究：可广泛应用于医学成像、虚拟仿真、工业及建筑设计等各领域的研究开发项目。

展览展示：可广泛应用于大型场馆建设、展示活动、科技馆、博物馆、房地产楼盘展示等。

广告传媒:裸眼自由立体显示器的出现为就传媒行业提供了一种全新的极具震撼效果的展示平台，具有无可比拟的应用优势。可广泛应用于商场、机场、地铁、高档写字楼等

游戏装备、教育培训:由于裸眼立体的舒适性及可多人同时观看等特点，使其在游艺产业、教育培训等同样具有很大的应用前景。

社会经济效益分析

3D 技术的迅速发展和技术革新的突飞猛进，加快了传统信息化和工业化的融合速度，并在原有的技术基础上带来了产业升级，同时也给相关产业提供了难得的发展机遇。3D 产业链中电影、电视节目、广告内容等，包括硬件制造厂商都将获得巨大的市场利益和发展空间。3D 技术发展已成为产业升级及自主创新的驱动力，涉足 3D 内容与服务产业将不但具有长远的战略意义，同时还可能改变行业模式准则，在经济发展和社会进步中起到不可估量的作用。



裸眼立体显示器

合作方式

合作开发

联系方式

计算机学院　姜太平　13851802095　jtp2008@ahut.edu.cn

4、产品质量管理信息系统

（成果编号：2013JS004）

成果简介

马钢煤焦化分公司是科研、生产、经营于一体大型炼焦与化工综合性生产工厂，拥有设计能力为年产 250 万吨焦炭的 5 座现代化焦炉，以及相配套的煤焦化工生产设施，,加工生产 30 多种焦油、苯系列化工产品，是我国重点煤焦化生产基地之一。

近年来，随着马钢煤焦化分公司优化生产工艺、节能降耗，加强管理的改革，原有的信息管理系统已不能满足需要，亟需一个具有良好扩展性、及时性和功能

更全面的产品质量信息系统来对种类繁多的产品、生产检验流程的变动以及产品质量进行管理。为此，马钢煤焦化分公司与安徽工业大学成立了项目攻关小组，开发产品质量管理信息系统。项目结合了 C/S 和 B/S 架构的优点，后台管理采用 C/S 架构，细化用户权限管理，具有较高的安全性；质量管理采用 B/S 架构，方便部署，优化用户体验。

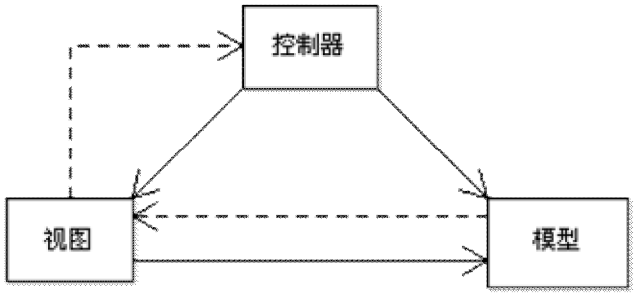
成熟程度和所需建设条件

本项目由安徽工业大学负责开发，所涉及到的以下核心技术都已经完全成熟：

MVC（Model-View-Control）：系统采用面向对象开发技术，基于 MVC 分层设计开发，具有优良的扩展性。 模型（Model）用于封装与应用程序的业务逻辑相关的数据以及对数据的处理方法；

视图（View）：视图层能够实现数据有目的的显示；

控制器（Controller）：控制器起到不同层面间的组织作用，用于控制应用程序的流程；



MVC 架构

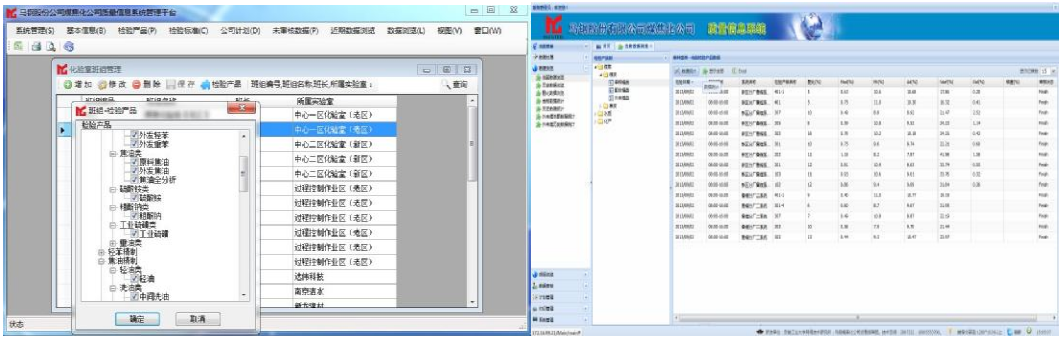
系统采用.Net Router + Spring.Net + Hibernate.Net + MVC3+ Ajax 开发技术，实现了 MVC 的三层架构。在 View 层中，通过 cshtml 页面实现交互界面，负责接送请求和传递相应，.Net Router 接送请求并将接送到的请求委派给相应的 Controller 处理；在 Control 层中，管理业务的 Spring.Net IoC 容器负责向 Controller 提供业务模型（Model）组件和该组件的协作对象数据处理(DAO)组件完成业务逻辑，并提供事务处理、缓冲池等容器组件提升系统性能和保证数据的完整性；在 Model 层中，基于 Hibernate.Net 的对象化映射和数据库交互，处理 DAO 组件请求的数据，并返回处理结果；

ExtJs：系统采用 ExtJs4.0 框架来实现 RIA 富客户端技术；

动态流程技术：系统采用动态流程技术，对于设定的流程可以动态变更，可以更好的满足生产检验流程的变动。

社会经济效益分析

该系统对产品质量信息进行管理，界面友好、操作简单、功能强大，节约了人力物力，达到了马钢煤焦化分公司对提供效率、优化工艺、节能降耗的要求。



系统 C/S、 B/S 主要界面

合作方式：合作开发、受托开发

联系方式

计算机学院　袁志祥 18905553700 zxyuan@ahut.edu.cn QQ：1029874615

5、合同管理信息化

（成果编号：2013JS005）

成果简介

合同管理是商务运作中极其重要的一部分，其管理的优劣直接影响商务流程的顺畅。正是利用这一思想将合同管理纳入计算机管理，并设计为多用户，放在计算机网络上运行，并与财务、库房、划价、销售等于系统相互集成，信息共享，实现合同签订、履行、变更到终止等全过程的跟踪管理，并为财务提供资金利用计划，充分利用有限的资金，提高资金利用率。

这一系统采用 VB 编写，VB 对关系数据库提供全面的支持，VB 通过数据库访问控件与数据库进行数据交换，并提供丰富的数据控制控件用于显示数据库中各条记录的各个字段，接受用户对数据的各种更新，使用非常灵活和方便。

系统流程：施工单拟定,施工单核算,合同拟定，合同结算。

关键技术：将合同模板存入系统，在合同拟定时调用合同模板，来签订合同。

技术先进性：本系统采用 C/S 架构，一个服务器，多个客户端。服务器更新系统，客户端就会自动更新系统。

另外，本系统支持将系统中的大量数据导出到传统办公工具 Excel 中，为员工从传统办公过渡到现在办公系统做了很好的桥梁作用。

成熟程度和所需建设条件

本系统成功应用于南通振华重型装备公司作为核算系统使用，使得该公司核算工作效率提高 50%以上，工作人员工作量得到大大减少，节约了公司的开支成本。结果表明本成果可有效提高办公效率，效果显著，经济和社会效益明显。

技术特点

（1）操作上简便。节约业务员的制单时间，在办公自动化方面起到决定性作用；

（2）能自动提示业务风险。当业务员违规操作或业务存在风险时，管理系统将在有关单据上自动打印出风险内容，以提示注意；

（3）有预算功能并自动跟踪预算，预算一旦批准，管理程序即为核定。如果在业务执行过程中超预算操作，管理系统应该会向业务员和总经理提示，经批准后方可执行。使得业务预算更有实际意义；

（4）较完备的统计功能。授权人员可随时统计企业和业务员的进出口额、库存量、费用支出、资金占压、资金周转、资金占压、资金积累、预付货款、逾期未收款、盈亏等数据；

（5）有较好的容错和检查功能。对于业务员数据输入和修改时所出现的错误能够予以提示。

市场分析和应用前景

随着市场的发展，企业向集团化、规模化发展，产品亦趋向于多样化、大量化，合同也相应增加，单靠人工来处理、计算这些合同已显得力不从心。?

企业信息处理的电子化，使企业的工作方式发生了变化，由单个业务员负责联系客户并组织货源的工作方式走向专业化分工，业务员仅联系客户，货源由货源人员专门组织，他们之间通过计算机网络交换信息，在前一种工作方式下，由于业务员既联系客户又负责货源，使其精力分散，不能专心对待客户，业务员之间联系少，经常发生企业对同一供应商的同一种产品有两种以上的收购价格，同一产品发生重复订货，产生商品积压，在后一种方式下，企业人员工作分工专业化，所有成员通过计算机网络实现信息的交换，克服了前一种方式的缺点，使企业走向规模经营，从而获得更大的经济效益。

利用计算机来管理合同是当前形势所必需的。



施工单拟定



合同拟定



合同结算

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

计算机学院　　方木云　　18905553799

6、工时定额管理系统

（成果编号：2013JS006）

成果简介

工时定额管理是企业的一项重要基础管理，是企业计划管理、经济核算、生产进度调控、成本控制、产品报价的重要依据，也是促进企业劳动生产率提高的重要手段。工时定额制订的质量直接影响工人工时、设备利用率、产品生产周期和企业员工劳动报酬等方面。目前，为了适应企业信息化发展，需要寻求快速地制定工时定额，对定额数据进行有效管理和分析，为劳动定额的调整提供科学依据，满足企业信息化中数据共享和信息集成应用需求的技术与工具。

长期以来，大多数企业的工时定额方法是以手工和经验来制定工时定额，工时定额数据量大，数据处理工作复杂。特别对于产品结构复杂、零件数量多、工艺路线长的产品，工时定额编制周期长，工时定额的科学性、准确性差。传统的工时定额制定由定额员熟悉产品图纸和工艺文件，查询各种表格和定额标准，并进行大量计算得出，所制定的工时定额往往因计算人不同、因时间不同而有所差异，难以满足制定工时定额“快、准、全”的要求。

本系统对工时定额中的机动工时和手动时间进行研究，手动时间(人工操作时间)主要是对工人标准作业内容而制定出的标准时间进行研究，为以后工时定额的计算打下基础。机动工时仍然运用公式计算得到。手动工时和机动工时相加，计算出总工时。本系统实现了工时定额制定的信息化、集成化，在制造业企业中得到良好应用。

成熟程度和所需建设条件

本项目在企业中应用，结果表明它提高了工时定额的准确性和效率，为企业提高科学管理水平和生产管理效率发挥积极作用，具有良好的维护性和操作性。

技术指标

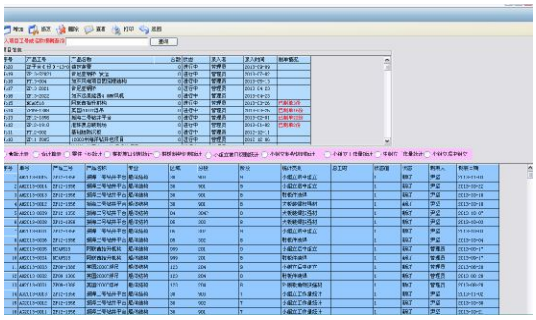
应用该技术使工作人员的操作时间比未使用前降低了 50%以上，数据的准确度提高到 99%，同时信息能及时共享和更新，定额数据的一致性得到有效保证，数据使用和重用的效率得到有效提高。

市场分析和应用前景

本系统成功地为企业合理制定工时定额提供依据及方法。它的准确性和效率，为企业提高科学管理水平和生产管理效率发挥积极作用。同时，良好的维护性能和操作性能使其具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

项目实施以来，本系统保障了企业内部资本运作合理化、科学化，从而保证企业具有较强竞争能力。它也可保障企业通过有效资本运作，实现经营合理、技术优良、生产有序、财务清晰的良性循环。



工时定额系统界面



零件下料工作量统计界面

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

计算机学院　　方木云　　18905553799

7、钢包精炼炉（LF 炉）电极智能控制与优化

（成果编号：2013JS007）

成果简介

本项目面向钢包精炼炉（LF 炉）电极系统，开发出一种神经网络建模、解耦及控制的智能控制系统。包括开发出一种含有智能控制算法、SIEMENS WinAC 软件、工业以太网、现场总线等多种软硬件技术的系统集成平台，从而实现 LF 炉三相电极电流的实时在线解耦与控制。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于马钢和湖北新冶钢，结果表明节能减排效果显著，经济和社会效益明显。本系统可以和原系统兼容，只需要添加一台工控机。

技术指标

LF 炉电耗 95.66kwh/t，电极 1.07kg/t。

市场分析和应用前景

可以应用于超大功率电弧炉电极控制。

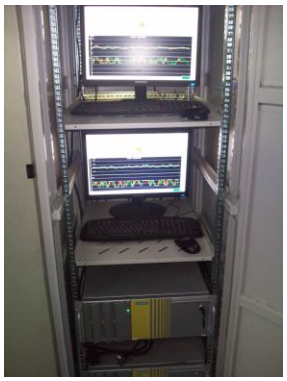
社会经济效益分析：

体现在电耗和电极消耗的减少。

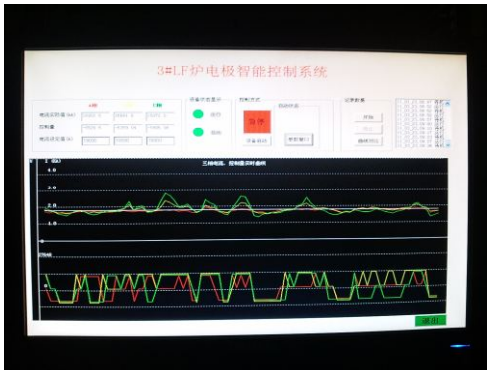
知识产权及成果获奖情况

成果“钢包精炼炉电极控制系统智能建模及控制技术的研究与开发”获得安徽省科技进步二等奖。

发明专利：ZL200510123198.3 基于模型参考自适应控制的多变量系统神经网络解耦的简捷方法 ；ZL200510123197.9 基于神经网络逆辨识与逆控制的多变量系统的间接解耦方法



LF 炉电极智能控制柜



调试和监视界面

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

计算机学院　郑啸　18905553987　zhx@ahut.edu.cn

8、冷轧连续退火/热镀锌中试机组过程机数模研究替代与优化

（成果编号：2013JS008）

成果简介

宝钢五冷轧连续退火/热镀锌中试机组（以下简称中试机组）是可进行连续退火、热镀锌两种工艺于一体的特殊生产线，该机组的工艺集成是由宝钢自主完成，没有可以借鉴的成熟工艺控制技术。带钢在加热炉和均热炉的温度控制的准确性是整个热处理过程至关重要的环节。

宝钢中试机组具备了两条生产线的产品生产能力，它的产品范围广、工艺要求复杂、控制难度大。根据工艺设计和产品的定位，中试机组的炉子温度采用数学模型控制。由于中试机组的炉子温度控制模型是使用日本合作方提供的控制模型。根据合同约定，日本合作方将不提供模型的源代码。由于没有源代码程序，现场维护、系统优化、新产品开发等各个环节将无法顺利进行。这样，为了中试机组建成后生产的稳定运行、以及对产品质量的保证，必须对过程机数学模型进行消化和研究，并形成拥有宝钢自主知识产权的、符合原工艺控制要求的模型。

该项目实现以下目标：

（1）结合宝钢正在筹建的工程项目，通过模拟实验和生产调试、结合中试机组的产品特点和生产定位，研究中试机组过程机加热模型，研究各种材质带钢的目标温度与速度变化的关系，并制定出相应的技术规程。实现在 L2 模型控制中实现温度、煤气流量等相关输出数据的实时监控；

（2）研究中试机组冷却模型的温度控制、尤其是带钢在急速冷却时的控制原则，以及模型参数对稳定运行的影响规律，通过理论分析计算，确定模型参数设计和选取的原则；

（3）研究中试机组过程机急速冷却模型，研究高强度带钢的冷却温度控制以及与机组速度变化的关系，模型参数对冷却效果的影响规律，急速冷却区域的模型控制策略，制定出高强度钢的生产的条件、最大速度等控制参数；

（4）研究高强钢工艺过渡（温度过渡、规格过渡）对带钢稳定运行的控制规律，确定模型控制中的相应过渡参数和操作规程，保证高强钢的稳定通板；

（5）开发形成一套新的控制模型，与日方的模型并存。该退火模型离线分析及测试系统是集生产运行、分析处理、模拟测试等功能于一体的，使控制模型

更具适应性和可控性，适应中试机组今后的生产、试验的机组特性。

成熟程度和所需建设条件

项目结题时，本系统所有规定功能全部实现，所有控制数据和甲方正在使用的控制软件输出数据比对符合工艺要求，软件运行正确。目前我校拥有该控制模型算法及软件，具备推广的条件。

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让

联系方式

计算机学院　刘宏申　0555-2315535　18905553956

建筑工程学院

1、基于 LCA 的钢铁企业环境管理与决策平台开发

（成果编号：2013JG001）

成果简介

本项目以钢铁联合企业为研究对象，研究了钢铁产品生命周期评价（LCA）方法，建立了钢铁产品生命周期评价模型，开发了钢铁联合企业生命周期评价数据库软件，为钢铁企业建立了基于 LCA 的环境管理平台。提出了基于 LCA 的钢铁企业节能减排的方向和途径分析方法，利用灰色局势决策法和组合赋权的密切值法进行了对方案优选的决策分析和比较，建立了以环境影响为目标的生产调度规划方法，初步建立了钢铁企业基于 LCA 的环境决策方法。

项目的创新点有：（1）提出了钢铁企业副产品（煤气和钢渣等）的环境负荷分配方法，科学合理的核算钢铁企业 3 个循环（小循环、中循环和大循环）的环境收益。（2）利用敏感性分析方法，分析钢铁企业环境负荷的主要影响因素，提出企业节能减排的途径和措施。（3）建立了自底向上（bottom-up）的钢铁企业 LCA 研究模型。（4）数据不确定性条件下的线性规划求解。

成熟程度和所需建设条件

项目负责人是国内较早开展 LCA 研究的研究者之一，项目研究得到了宝钢的大力支持，自 2004 年开始已和宝钢进行合作研究近 10 年，形成了钢铁产品的 LCA 研究方法，在此基础上，完成了国家钢铁产品生命周期评价标准——《钢铁产品生产生命周期评价技术规范（产品种类规则）》，开发了宝钢碳钢事业部、不锈钢事业部和特钢事业部的产品 LCA 模型及其软件，为宝钢建立了基于 LCA 的环境管理平台，形成了宝钢 5 大类产品的环境声明，避免了这些产品出口欧洲的环境壁垒。宝钢《LCA 优秀案例》荣获了国际钢协第三届“Steelies”颁发的“生命周期评价领导奖”。

技术指标

（1） 为钢铁联合企业建立环境管理平台，为钢铁公司环境决策提供依据。
（2） 按照国际标准，制定碳管理和碳减排方案。
（3） 为产品出口编制环境声明提供研究基础。

市场分析和应用前景

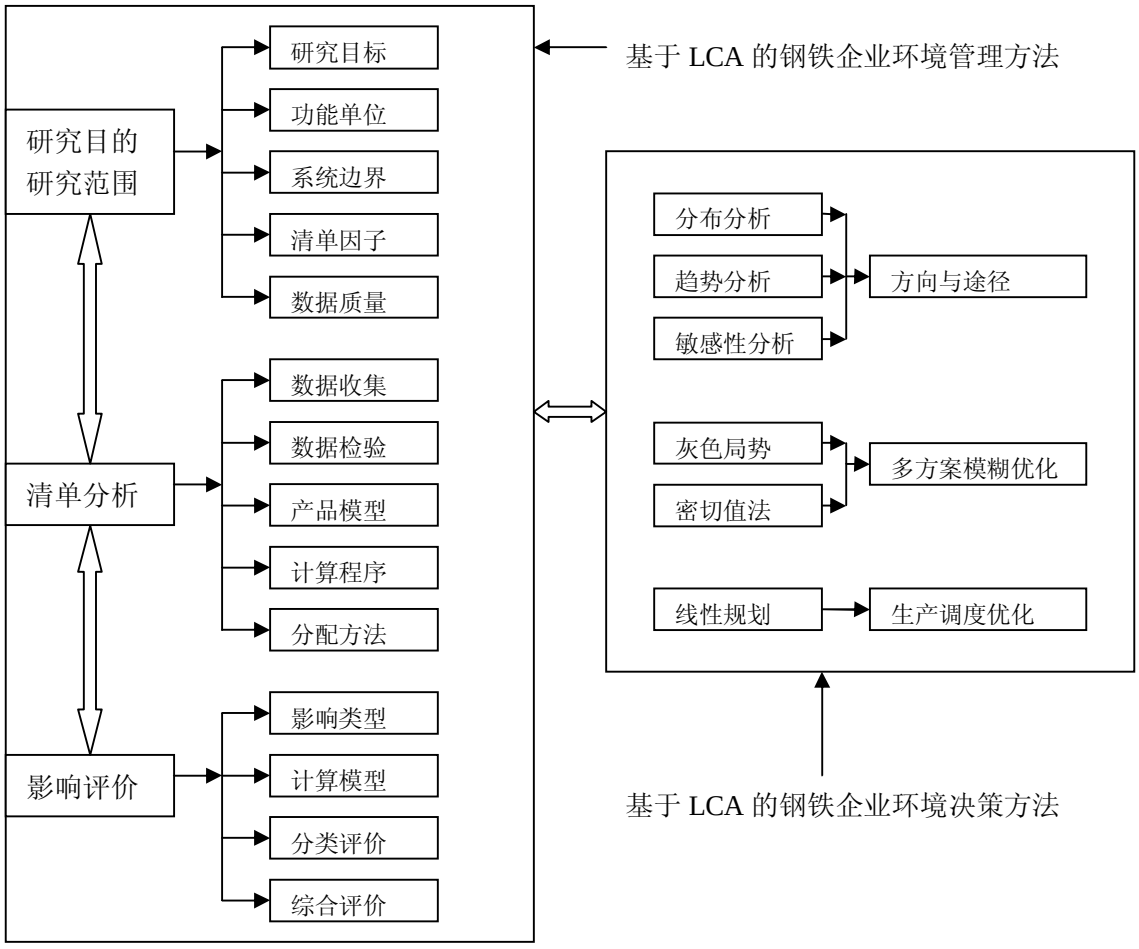
为钢铁公司及其他流程制造业提供环境管理的科学手段，为企业碳管理和碳减排提供科学方案，为公司产品提供环境声明。

社会经济效益分析

研究成果已逐渐成为宝钢的环境管理和决策的重要依据，在提升公司形象和产品市场竞争力方面的作用逐步显现。

主要内容

项目研究的主要内容图解：



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

建筑工程学院　黄志甲　手机：13155538549
电话：0555-2316527　传真：0555-2316522　E-mail：hzj@ahut.edu.cn

2、溶液式空气除湿机组研发

（成果编号：2013JG002）

成果简介

溶液除湿是指采用具有除湿功能的盐溶液作为介质，如溴化锂、氯化锂或氯化钙等盐溶液，对空气进行除湿。被处理空气的水蒸气分压力与吸湿溶液表面蒸汽压之间的压差是水分传递的驱动力。与现有除湿方式（转轮除湿、冷凝除湿）相比，溶液除湿具有可以充分利用低品位的“废热”和“余热”能源"、可以实现较高密度的能量蓄存、提供更好的室内空气品质等显著优点。溶液除湿可用在高炉鼓风、生物制药等需深度除湿的工艺过程中、对湿度要求高的洁净室以及温湿度独立控制的空调系统中。

根据热源的不同，研发的空气除湿机组包括低温烟气驱动的溶液除湿机组、太阳能驱动的溶液除湿机组、低温热水驱动的溶液除湿机组，其中低温烟气驱动的溶液除湿装置利用工业炉窑排放的低温烟气驱动，应用于民用新风除湿、工业建筑内独立空间空调及工艺生产除湿；机组采用溶液外循环、溶液内循环、冷却水循环三种循环复合循环模式，实现了无制冷循环；采用间壁式芯体，空气和溶液间接接触，减少了空气带液量。低温烟气余热驱动的溶液除湿装置不仅节省电、蒸汽等高品位能源，同时拓宽了低温烟气余热利用的范围，对于工业领域的“节能减排”具有重要意义。

成熟程度和所需建设条件

已完成除湿器和再生器内热湿传递过程模型研究，认识了溶液除湿的热湿传递过程的规律，进行了除湿器和再生器的性能实验，掌握了影响除湿和再生过程的性能的参数，分析了机组的热力学循环过程，为溶液式空气除湿机组的研发提供理论基础，该方向已授权发明专利 1 项，实用新型专利 2 项，还有 2 项发明专利在公示期。

技术指标

（1）余热要求：可利用 150℃～250℃的低温烟气或 80℃左右的低温热水。
（2）空气除湿量：除湿能力 10～15g/m3。
（3）COP 等指标：能效比 4.2 以上。

市场分析和应用前景

目前工业上使用的空气除湿机组主要是基于冷冻除湿技术，采用电力或蒸汽等高品位能源驱动、运行成本较高、使用氟利昂制冷剂破坏大气环境等缺点。通过除湿机市场调研结果，发现除湿机组主要有三种类型，分别是家用型、商业型以及工业型。结合本机组的驱动能源的种类和每小时除湿的风量，本机组主要应用在工业上，也就是工业型除湿机组。

本机组设计人员设计出一种既能利用这些能源，又能改善这些特殊场所内建筑人的舒适性的低品位、绿色能源驱动的机组。本机组主要有三种类型，分别是低温热水式除湿机组、低温烟气式除湿机组以及热泵式除湿机组。低温热水式除

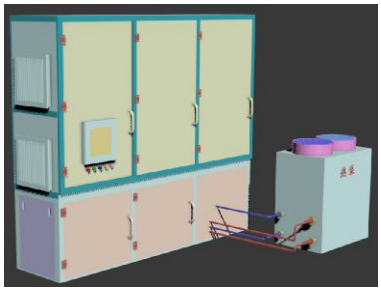
湿机组、低温烟气式除湿机组主要应用在东部湿度较大的钢铁厂或者有色金属生产地点，因为这两种机组不但可以除湿，还可以利用这些场所的工业余热；热泵式除湿机组主要用在东部湿度较大的制药厂、电子厂以及食品厂，因为这些建筑屋顶面积较大并且比较干净，可以安装太阳能，从而可以在厂区内设置热泵式空气除湿机组。

社会经济效益分析

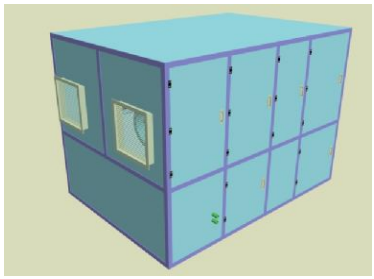
本技术属于废热利用、节能减排领域，符合国家《中华人民共和国节约能源法》（2008 年 4 月 1 日颁布实施）对节约能源的相关规定及宝钢实现“十一五”期末单位国内生产总值能源消耗比“十五”期末降低 20%左右的目标设想。本技术成功实施后，可以充分利用现有轧钢加热炉排放烟气的余热对助燃空气进行脱湿，不仅实现余热回收利用，而且可以提高加热炉的热工效率，减少燃气用量，协助企业实现节能减排的目标。不仅为企业带来可观的经济效益，也有效地保护了环境，产生了良好的社会效益。

案例图片

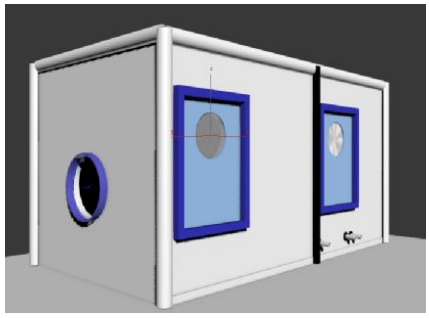
集再生与除湿为一体的机组：三个机组的照片



热泵驱动的溶液式空气处理机组外形



低温热水驱动的溶液式空气处理机组外形



低温烟气驱动的溶液式空气处理机组外形

合作方式

专利许可，合作开发

联系方式

建筑工程学院　黄志甲　　手机：13155538549

电话：0555-2316527　传真：0555-2316522　E-mail：hzj@ahut.edu.cn

3、绿色建筑评价标识

（成果编号：2013JG003）

成果简介

绿色建筑是指在建筑的全寿命周期内，最大限度地节约资源（节能、节地、节水、节材）、保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。开展绿色建筑行动，以绿色、循环、低碳理念指导城乡建设，严格执行建筑节能强制性标准，扎实推进既有建筑节能改造，集约节约利用资源，提高建筑的安全性、舒适性和健康性，对转变城乡建设模式，破解能源资源瓶颈约束，改善群众生产生活条件，培育节能环保、新能源等战略性新兴产业，具有十分重要的意义和作用。

绿色建筑评价标识技术是协助业主完成单体绿色建筑、绿色生态城区的认证及申报国家级、省级绿色建筑示范项目，对项目进行预评估，按照《绿色建筑评价标准》要求收集整理完成认证所需资料，并对其进行全程专业服务。绿色建筑标识评价是由住房和城乡建设部指导并管理的。课题组已熟练掌握 eQUEST、Dest 等建筑能耗软件、Fluent、Phoenics、Airpak、Ecotect、CadnaA 等生态模拟分析软件，具备建筑能耗、室内外风环境、日照、室外噪声、热岛效应、室内采光等模拟分析的能力，具备编制绿色建筑认证所需的计算分析报告的能力。

成熟程度和所需建设条件

2013 年安徽省住房和城乡建设厅于芜湖市组织召开了“安徽省绿色建筑暨绿色生态城区建设现场会”中，安徽工业大学被授予省级绿色建筑技术依托单位。

2012 年安徽工业大学建筑节能研究所协助马鞍山仁信房地产开发有限公司成功申报安徽省 2 星绿色建筑示范项目——马鞍山御景园居住区 41~50#楼；2013 年，安徽工业大学建筑工程学院协助马鞍山南部产业承接转移经济技术发展有限公司成功申报安徽省 2 星绿色建筑示范项目——太仓小区安置房（公租房）。

技术指标

协助业主完成单体绿色建筑、绿色生态城区的认证及申报国家级、省级绿色建筑示范项目。

市场分析和应用前景

我国正处于工业化、城镇化和新农村建设快速发展的历史时期，深入推进建筑节能，加快发展绿色建筑面临难得的历史机遇。绿色建筑评价标识技术主要市场在于：协助开展绿色建筑标识评价工作，提供绿色建筑技术服务，参与制定行业发展规划、标准、技术导则等文件，承担绿色建筑领域重大专项课题研究。

社会经济效益分析

2013 年 1 月发展改革委、住房城乡建设部《绿色建筑行动方案》中提出对达到国家绿色建筑评价标准二星级及以上的建筑给予财政资金奖励，2013 年 4 月住房城乡建设部印发的《“十二五”绿色建筑和绿色生态城区发展规划》中对

二星级及以上的绿色建筑奖励标准作了进一步明确：二星级绿色建筑 45 元/平方米（建筑面积），三星级绿色建筑 80 元/平方米（建筑面积），奖励标准将根据技术进步、成本变化等情况进行调整。



合作方式

项目受托

联系方式

建筑工程学院　黄志甲　　手机：13155538549
电话：0555-2316527　　传真：0555-2316522　　E-mail：hzj@ahut.edu.cn

4、水泥混凝土路面“白加黑”技术应用与推广

（成果编号：2013JG004）

成果简介

近几年，马鞍山市早期修建的水泥混凝土路面出现了不同程度的病害，亟待进行改造。“白加黑”路面结构一方面可以充分利用老路，减少道路施工给城市周围环境带来的噪音、污染等影响，同时大大减少了建筑垃圾，变废为宝，节约了造价，缩短了工期，经济社会效益十分显著。

本项目建立了基于“白加黑”旧水泥混凝土路面损坏状体的综合评价模型和评价方法，路面厚度计算指标和方法，为规范的下一步修订提供了参考，并于 2009 年初，将研究成果成功应用于湖南路、花雨路和佳山路这三条路的道路改造中，为政府节约了投资近千万元，既解决了老路利用的问题，减少了环境污染，又节约了资金。三条道路建成至今已三年多，使用效果良好。在后续的艳阳路、湖西路、太白大道等道路改造中，将该成果加以了应用、推广和深化，创造了良好的技术、经济和社会效益。

成熟程度和所需建设条件

本项目依托马鞍山市湖南路、花雨路和佳山路的道路改造，进行相关课题研

究,克服很多困难进行试验，最终将研究成果及时应用于三条路的改造中，并提前半年通过验收；在后续的艳阳路、湖西路、太白大道等道路改造中，将该成果加以了应用、推广和深化。

技术指标

“白加黑”技术改造资金约为 180 元/m2,与新建道路 280 元/m2 相比,节约资金大约在 100 元/m2 左右，其中湖南路、花雨路和佳山路三条改造道路的机动车道的路面工程量为 78750m2，通过“白加黑”技术共节约资金约为 787 万元；由于将旧水泥混凝土板作为基层使用，相比挖掉重建减少建筑垃圾约 80cm3/m2；工程建设中三条路采取同步改造，与新建道路相比缩短工期近一半。

市场分析和应用前景

从马鞍山市湖南路、花雨路和佳山路建成后的三年多运营看,使用效果良好。同时在后续的工程中，如在艳阳路中，采用橡胶沥青吸收层代替聚酯玻纤布，由橡胶沥青面层代替 SBS 改性沥青等技术措施，进一步深化了研究成果，创造了良好的技术、经济和社会效益。

社会经济效益分析

本项目的研究成果成功地应用于湖南路、花雨路和佳山路这三条路的道路改造中，既缩短了工期，又为政府节约了投资近千万元；既解决了老路利用的问题，减少了环境污染，又节约了资金，社会经济效益显著。

知识产权及成果获奖情况

本项目获 2012 年马鞍山市科学技术奖 三等奖。









合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

建筑工程学院　蒋育红　电话：13500534969 邮箱：Jyh19702003@yahoo.com

5、钢渣混凝土技术

（成果编号：2013JG005）

成果简介

钢铁冶金过程中产生的废钢铁渣（包括高炉矿渣和钢渣）约为钢产量的 40%，是钢铁冶金工业的主要副产品。我国钢渣在建材领域的利用率大约只有10%，其中只有小部分用于钢渣水泥的生产，而大部分主要用于筑路和回填，属于低附加值的利用模式。钢渣的硬度通常较高，易磨性差，作为水泥组分或者用作活性掺合料进行磨细时必须消耗大量能量，同样不是合理的资源化利用方式。如果粗集料使用甚至配制全钢渣集料混凝土，一则能够加大钢渣资源化力度，二则不需要象用于生产钢渣水泥时对钢渣颗粒进行磨细处理，这大大降低了钢渣利用时的能耗和资源浪费，显然是一种用量大、能耗低、附加值更高的合理利用模式。

本项目基于应力缓冲释放原理，实现对钢渣集料膨胀变形的抑制，配制出不同用途、不同强度等级高体积稳定性全钢渣集料水泥混凝土，克服了制约钢渣大宗量用于建筑材料生产的技术瓶颈。基于高体积稳定性全钢渣集料水泥混凝土技术，可根据具体使用要求和生产要求，进一步开发现浇钢渣混凝土、钢渣混凝土砌块、钢渣泡沫混凝土保温砌块等各类产品。

成熟程度和所需建设条件

本项目已经过系统的试验室研究和强度、变形及长期性耐久性试验测试，满足同类要求普通混凝土的各项性能指标，生产成本大大降低。可实现钢渣大宗量、低能耗用于生产合格混凝土材料，同时具有明显的社会效益和环境效益。

技术指标

根据《普通混凝土力学性能试验方法标准》（GB/T 50081）规定进行试验，全钢渣集料水泥混凝土强度等级及性能满足《混凝土质量控制标准》（GB 50164）和《混凝土强度检验评定标准》（GBJ107）中的相关规定；耐久性满足《混凝土耐久性检验评定标准》（JGJ/T193-2009）要求；混凝土微膨胀率控制在$(4\sim 8)\times 10^{-5}$内。钢渣泡沫混凝土制品满足《泡沫混凝土》（JGT 266-2011）和《泡沫混凝土砌块》（JCT 1062-2007）等标准的要求。

市场分析和应用前景

钢渣集料混凝土耐磨性好，体积不收缩，且本项目技术能够有效控制钢渣过度膨胀。相关研究成果可以用于结构混凝土、混凝土自保温墙体材料的生产和应用，亦为生产钢渣泡沫混凝土等保温材料等提供了理论基础，具有更大的推广应用前景。

社会经济效益分析

在等量水泥配比条件下，全钢渣集料混凝土标号可比普通混凝土标号提高20～50%，由此保证强度不下降情况下可以节省水泥 20～30%。钢渣的价格约为常用砂石集料的 1/3 左右。这样混凝土成本综合下降可达 40%左右，具有良好的经济效益。与生产钢渣水泥相比，作为集料使用基本不需要对钢渣颗粒进行磨细处理，这大大降低了钢渣利用时的能耗和资源浪费，因此经济效益更高。

将钢渣大用量的作为集料用于配制高体积稳定性全钢渣集料水泥混凝土，一改过去用量有限、利用率低而且低附加值甚至直接废弃造成的经济损失和环境负荷，使大量炼钢副产品变废为宝，同时具有重要的经济效益、环境效益和社会效益。

知识产权及成果获奖情况

已申报发明专利 2 项。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

建筑工程学院　陈德鹏 15855503077,0555-2316522，dpchen@ahut.edu.cn

能源与环境学院

1、轧钢流程在线能效评价系统

（成果编号:2013NH001）

成果简介

背景：轧钢工序能耗约占钢铁生产总能耗的 15%-20%，而轧钢加热炉作为一种广泛采用的钢坯轧制前加热设备，其能耗占轧钢工序能耗的 60%-70%。随着装备水平的不断提高，在线能源精益化管理日显重要。这项技术日本和台湾发展已有十年，国内宝信公司和安工大已经进行初步研究。该技术主要目的是 1）发现轧钢厂用能是否合理；2）操作运行状态是否符合工艺标准；3）发现能源浪费产生的原因。通过在线能效评价，实现能源精益化管理，可以实现节能 5-10%。该技术与 EMS 系统相比，增加了物流和设备信息，并与能流进行了有机集成。

关键技术：能流、物流和设备的在线耦合与优化；实现分单元、班次、岗位、品种、日期、钢种、操作条件等 20 条件下在线能效评价。30 多个评价界面。

技术原理：实现能流和物流的在线耦合分析，设备状态诊断，进行能耗成本分析，操作对标和节能潜力挖掘；

技术路线：进行能流信息、物流信息和设备信息三个信息孤岛在线无缝对接高度融合。

创新点：1）在线能效评价，发现节能潜力、违规操作、能耗成本：

2）不断优化操作标准，得到精细化能源考核标准。

成熟程度和所需建设条件

该技术已经实现在线应用，效果十分好；该系统需要设备装备水平较高，关键设备须具备一级计算机控制系统，有二级系统更好。本系统一成功应用在马钢四钢轧热轧生产线上。设备投资主要是服务器，工控机，软件费用，共计 60 万。

技术指标

实现在线能耗评价、分析、对标和优化操作规程，降低工序能耗 5-8%，，减少氧化烧损。

市场分析和应用前景

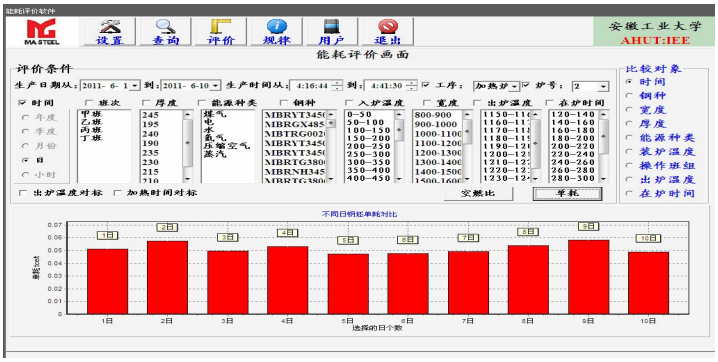
目前该技术已经在现场应用，效果明显。我国钢产量已经超过十亿吨，轧钢生产线超过 1000 条，目前都还没有使用这套系统。市场潜力超过 6 个亿。

社会经济效益分析

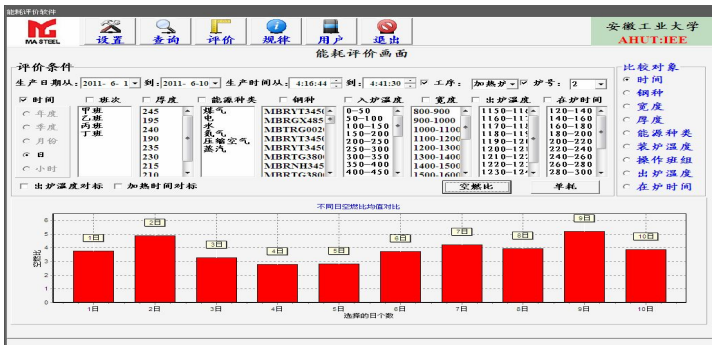
节能 5-8%，同时减少了氧化铁皮的产生，提高资源利用率 0.3%，可减排 7%，综合效益明显，反本期约两年。

知识产权及成果获奖情况

已经获得著作权。



能效评价界面之一：单耗评价



在线能效评价之二：空燃比评价

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

能源与环境学院　陈光　电话：13955556807，E-mail:978947260@qq.com

2、轧钢加热炉加热制度的优化技术

（成果编号:2014NH002）

成果简介

轧钢加热炉加热制度优化技术经多年开发和应用，适用于各类轧钢加热炉和热处理炉。该技术依据火焰炉炉膛传热原理、炉膛热平衡原理以及钢坯炉内物料加热炉过程的数学模型，基于加热炉内钢坯“黑匣子”测试数据和热平衡测试数据，建立炉膛钢坯加热过程的仿真模型，通过对不同钢种、不同产量下的加热过

程进行离线优化计算，获取单耗最小条件下的炉膛温度设定，即最佳钢温加热制度。仿真计算以最小单耗前提，不仅可以获得加热炉的最佳温度制度、经济工作区，实现加热炉在满足加热工艺的条件下单耗最低，节省燃料，而且具有减少氧化烧损，减少钢材的直接损耗，达到增产节约的目的。

成熟程度和所需建设条件

本项目于十多年前从大连钢厂中厚板轧钢加热模型控制研究开始，至今不断完善已取得很好的应用效果，分别在梅山钢铁公司的 1442 三座轧钢加热炉、梅钢 1780 轧钢加热炉、马钢轮箍厂环型加热炉上应用。为梅钢、马钢轮箍厂轧钢加热炉的优化控制和增产节约带来得了客观的经济和社会效益。

技术指标

应用该技术使马钢车轮轮箍厂 3#环型加热炉提高生产率 30%，缩短待轧时间 85%，结合提高产品合格率在内的经济折算，相当于节约加热炉的燃料量 30%，相当于 800 m3/h，在梅钢 1442、1780 轧钢加热炉上应用，使得加热炉的单耗从 1.14×106GJ/t 钢减少到 0.8×106GJ/t,燃料节约率达 3%以上，相当于节约加热炉的煤气量达 600 m3/h。起到了非常好的节能效果。

市场分析和应用前景

本项目成功地将火焰炉热工制度和加热炉炉内热工过程、生产指标等重要参数建立约束关系，基于加热炉的钢坯加热过程实验和热平衡数据，将加热炉的操作参数与炉膛钢坯加热离线仿真模型建立联系。通过仿真优化获取加热炉的最优加热制度。随着生产工艺的变革，目前国内大多轧钢加热炉的炉型结构、炉膛尺寸较过去有较大改变，加热炉的供热点明显增加，在此条件下，再加之加热炉钢种、规格、生产节奏的变化，依靠人工摸索获取加热炉最佳工作制度的方法已经不可能实现。加热炉是冶金流程中燃料消耗的大户，增产节约、提高产品质量、降低产品能耗中，加热制度起到了非常关键的作用，因此对加热炉实施优化操作科学操作，必须建立科学的加热制度用于指导操作，也更顺应加热炉节能降耗的行业要求。

社会经济效益分析

项目实施以来，由于提高加热炉的生产率，降低加热的单耗，节省了加热炉的直接燃料消耗，不需要增加任何设备投入，同时保证加热炉的产品质量、降低金属氧化烧损，具有多重功效，对于目前的节能减排工作来说，具有最直接的经济和社会效益。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

能源与环境学院　李朝祥 13955583866　E-mail：chaoxiang@ahut.edu.cn

3、多用途通用环境流体模拟软件 Simusoft

（成果编号:2014NH003）

成果简介

软件经多年开发和多项实验数据验证，集智能产生 2 维及 3 维网格、数值计算模拟工业流体、环境污染流体、或含泥沙流体及模拟结果显式于一体；可应客户要求开发应用不同湍流模拟模型（单方程、双方程或雷诺应力模型等）、不同数值模拟方法（RANS 或 LES 等）的 2 维或 3 维 CFD 模拟软件；可根据研究的区域如河流、湖泊、海洋或水处理设施等及相关基本资料（地形、流量、可能的污染物源头等），设计出模拟污染可能造成的危害的分布范围的详细及评价和推荐可能的成本效益最佳的治理方案。

成熟程度和所需建设条件

本软件于十多年前承接壳牌石油公司的为开发海底油气资源模拟海底浊流而开发，至今不断完善已取得丰硕成果和得到大量实践实验数据的验证，承接了三项国家自然科学基金面上项目的研究，应用于曝气生物滤池的曝气管道的排布方式及效能的研究研究、钢厂煤气炉的进气方式及内部流场的动力学模拟等均取得了明显的经济和社会效益。可在 Windows 及 Linux 系统下运行。

技术指标

1.基于图形用户界面（GUI）关键数据输入的智能网格产生，如输入弯曲河流可输入弯曲度、断面形状或测量的底面坐标等即可产生优化的网格，一键网格加密及减半等，可免于 Gridgen、Gambit 等需一步步画点、线、面的烦扰；2.高度优化的应用成熟工业湍流 k-ε 模型的数值模拟；3.可自动产生低、中、高密度三种不同网格同时进行网格适合度的验证；4.高度智能化的模拟结果显示：非稳态模拟的不同时段的流场、浓度场、动画以及各断面和深度平均的模拟结果等均可通过简便的 GUI 界面设定而快捷产生出来。

市场分析和应用前景

本软件可用于科学研究（探索海底浊流的流动及沉积规律等）、课堂教学（流体力学/环境流体力学/计算流体力学等课程的模拟演示等）、环境污染模拟分析、预测及可选择方案的评估、以及涉及流体的企事业单位的节能减排方案探索验证等方面。可为相关的研究所、大专院校、环保企事业单位等提供高性价比的服务及可观的成果。

社会经济效益分析

软件投入使用以来，应用于重力流的研究，起到了可以替代物理实验的效用，在验证试验的基础上，作出了一些有关重力流流动及沉积的重要的发现，发表在一些列国际权威学术期刊上。应用于课堂教学也极大地提高了学生的学习兴趣及提高了学生的应用模拟工具分析解决环境问题的能力。面向企业的工业流体的研究应用也产生了良好的经济及社会效益。

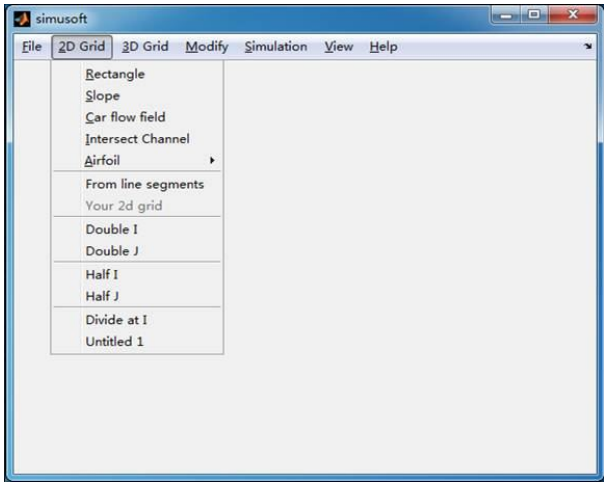


图 1 Simusoft 软件启动界面

（一般按简明的主菜单的从左至右的循序进行操作即可，展开的网格菜单显示其有丰富的网格产生功能）

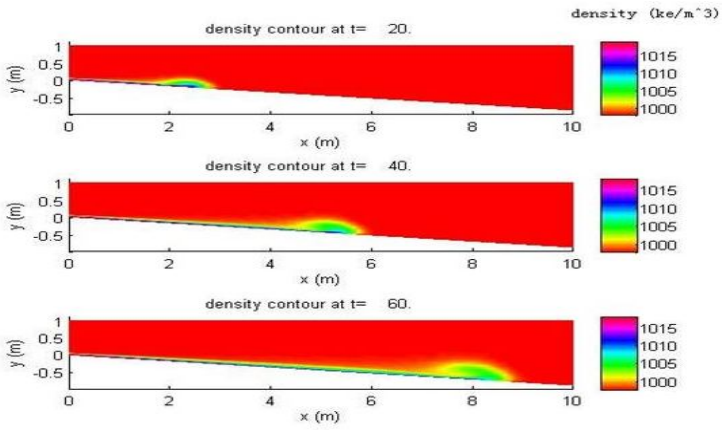


图2 Simusoft 模拟的和实验结果观察一致的水下重力流的移动

合作方式

软件的授权使用、受托开发（水处理及环境流体相关的 CFD 软件定制、专用网格的智能产生及指定的湍流模拟的应用等）、以及客户目的导向的 CFD 模拟服务（告诉我们您的需求，我们即以报告的形式提交你所想知道的模拟结果）。

联系方式

能源与环境学院/环境流体研究所　　黄河清
电话：0555-2315770/18655644337　E-mail：heqing@ahut.edu.cn

管理科学与工程学院

1、企业全面规范化生产维护管理信息系统

（成果编号：2013GG001）

成果简介

企业全面规范化生产维护管理信息系统，是以提高设备的运行效率和综合效率 OEE 和完全有效生产率 TEEP，保证设备的正常运行为目标；以系统的检维修体系设计为载体，以全员行为规范为过程，全员参与为基础的设备人机系统精细化管理体系。

本系统是一套涵盖了设备全寿命期要素的综合管理平台，建立了基于 TnPM 体系的机加工行业首个信息化生产维护管理系统；建立完整的、符合生产型企业的设备基础数据体系和信息化维护保养体系。

系统的目标市场是资产密集型生产企业，尤其是有着大规模数据库应用的行业，如冶金、钢铁、电力、矿业、烟草、交通等制造业。

本系统实现了将资产与设备管理由被动管理转为主动管理，从设备的采购、投产应用到运行期维护保养、后期的报废等，采用现代信息技术手段进行管理、维护及分析，以降低停机时间、故障发生率等，提高企业的生产效率和工作效率，而且通过本信息系统的使用，将极大地提高管理部门的工作效率，使管理人员解脱了那些繁重的手工劳动，实现了设备管理整个生命周期的计算机化。

成熟程度和所需建设条件

本项目在鞍钢股份公司、马钢股份公司、珠海醋酸纤维有限公司、山东中烟工业有限责任公司、燕京啤酒（桂林漓泉）股份有限公司等企业使用情况良好。经济和社会效益明显。

已获得省级软件产品认证和软件著作权登记。

市场分析和应用前景

该项目的产业化将在推动资产密集型企业信息化；推进产业结构优化升级；国产软件企业打入高端用户；提升软件企业自身水平等方面起到不可估量的作用。该系统产业化完全符合党的十六届五中全会关于提高信息产业自主创新能力，增强核心竞争力，推动增长方式转变的精神。本项目的推广应用，将使生产设备管理提高到真正意义上的“预知维修、节能降耗、提高效益”的水平。

社会经济效益分析

该项目改变了传统的烟草行业的思维模式，改变以粗放型、经验型管理为主的管理方式，转变为“规范化、精细化、科学化、信息化”管理方式，强化预防性维护工作，追求零故障管理的阶段。得到客户的高度认可，给予了充分的肯定，

该系统使得设备管理的全过程中各个环节的行为规范化、流程闭环化、控制严密化和管理精细化，使设备管理各个环节走向有章可循、依法管理的科学轨道。提高了企业员工素质，技术装备素质，是增强企业竞争力的强有力武器。



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

管理科学与工程学院　　韦伟　　13905559932@163.com

2、PDA 维修巡检信息系统

（成果编号：2013GG002）

成果简介

地铁行业到了由粗放型、经验型管理为主的管理方式，转变为“规范化、精细化、科学化、信息化”的管理方式，强化预防性维护工作，追求零故障管理的阶段。另一方面，地铁运营费用的很主要的一部分是这些资产的维护和修理成本，所以充分利用这些资产和成本控制是地铁运营管理的主要目标。

PDA 维修巡检信息系统建立基于移动终端和 RFID 电子标签技术，对现场运行维护工作进行全面管控，覆盖设备资产从项目建设期、维护运行期、变动、报废全寿命管理的移动管理信息系统。系统共分为十个子系统，分别是：资产管理子系统、点巡检维护子系统、维修支持子系统、无人值守库房管理子系统、IETM 技术手册子系统、安全管理子系统、检查评价子系统、通讯管理子系统，服务器端支持系统、设备运维管控子系统。

其中服务器端支持系统、设备运维管控子系统建立在 PC 服务器端，采用 PC 终端 IE 浏览器进行访问，其他 8 个子系统均建立在 PDA 和平板电脑上，以嵌入式软件运行，通过通讯管理子系统与服务器端支持系统进行交互。

成熟程度和所需建设条件

本项目成功为南京地铁运行维护工作提供现场管理的工具和手段，结果表明

设备现场管理水平提高，效果显著，经济和社会效益明显。

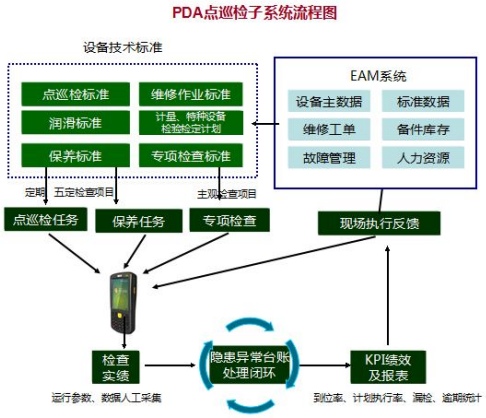
已获得省级软件产品认证和软件著作权登记。

市场分析和应用前景

本项目成功的实现利用 RFID 电子标签和移动终端（PDA 或平板电脑）技术对设备维护进行全过程的管理手段，研制适用于轨道交通行业的，对维修和检查过程进行辅助的智能手持终端等关键技术问题，该项目研究成果可实现产品的产业化。具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

该项目对日常检查维护、维修行为的效率和质量，进行精确有效的控制和核实确认。同时拉动内需，促进 PDA 生产运行商和网络运营商的发展。提高了整个地铁行业的安全性，更好地保障人民的生命安全。



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

管理科学与工程学院　　韦伟　　13905559932@163.com

3、安全生产管理信息系统

（成果编号：2013GG003）

成果简介

安全生产管理信息系统建立以现场管理、业务处理、安全管控为框架的信息系统，可以使企业及时掌握现场安全生产动态，及时发现和处置事故隐患，预防事故的发生，为安全管理部门的监管和决策提供管控工具。实现全员、全过程、

全系统的安全管理，提高企业安全管理水平。

安全生产管理信息系统的重点是对于涉及安全的“设备设施”的维护和安全检查，核心主线是按照“安全生产标准化规范”形成:标准制定、现场执行、检查评价、绩效改善的 PDCA 信息化闭环。

成熟程度和所需建设条件

本项目成功运用于济南卷烟厂、青岛卷烟厂、青州卷烟厂等企业，结果表明构建安全生产管理信息系统是提升企业安全管理水平的有效途径。经济和社会效益明显。

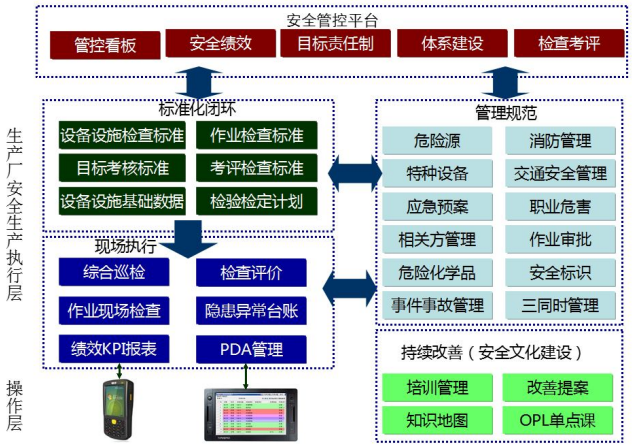
已获得省级软件产品认证和软件著作权登记。

市场分析和应用前景

本项目承接行业安全生产标准化规范的全员、全过程、全系统的的标准化安全生产管理平台，并以此信息平台为载体，贯彻落实行业安全生产标准化规范，以现场管理为基础，以检查评价为手段，实现安全管理落地和模式固化。具有较好的推广价值和应用前景，可为国内同行业使用和借鉴。

社会经济效益分析

降低事故率，确保现场设备设施的安全管理，保障人员安全。



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

管理科学与工程学院　　韦伟　　13905559932@163.com

数理科学与工程学院

1、垂直结构大功率白光 LED

（成果编号：2014SL001）

成果简介

对于大电流注入下的高功率 LED 而言，光衰是 LED 普遍存在的问题。主要原因有载流子在多量子阱（MQW）上的溢出（overflow）； LED 芯片的晶体内部的缺陷导致的非辐射复合；在大注入条件下，载流子分布的不均匀；以及 LED 结构设计合理性等原因；这些因素在 LED 材料生长过程中（采用 MOCVD 技术）就已经决定。而大功率 LED 在实际应用过程中另外一个瓶颈就是芯片的热输运处理问题。在大注入条件下，过高的 pn 结结温，导致内量子效率迅速降低。因此降低热阻就成为大功率 LED 实际应用过程中关键的技术环节。区别于 LED 同侧电极封装、倒装焊 LED 封装等封装结构，垂直结构封装具有更大的优势。首先载流子可以均匀分布，另外剥离蓝宝石衬底后，键合到金属或导热陶瓷热沉上，大大降低热阻，提高了 LED 最大输出功率。本项目采用激光剥离技术，完整的把 LED 芯片从蓝宝石衬底上剥离出来，然后通过金属键合工艺，键合到导电、导热的金属或陶瓷热沉上，易于大规模集成 LED，降低热阻。易于驱动电路的设计。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于 LED 芯片封装企业，结果表明在大电流注入下（≥350mA），LED 光衰小于≤4%，最大输出功率比传统封装 LED 提高 23%。热阻降低显著，经济和社会效益明显。与传统的封装工艺兼容性好。

技术指标

（1）发光效率： 138lm/W @350mA，芯片尺寸大于等于 1mm×1mm；
（2）最大输入电流 1500mA；
（3）光衰：<4% @ 350mA，1000 小时；<5% @ 1500mA，1000 小时；
（4）色温： 3200～6700K；显色指数：75～91；
（5）采用激光剥离技术，2 英寸完整剥离的成品率>93%；
（6）热阻低于 3K/W，比传统正装热阻低 50%以上；与传统正装 LED 比较，热阻降低，最大输入电流显著增加，提高出光功率一倍以上。而且采用垂直结构 LED 抗静电能力大大增加，反向漏电也显著减少。

市场分析和应用前景

以 III 族氮化物发光二极管（LED）为基础的节能、绿色、环保照明引起世界各国的广泛重视，特别是 2014 年诺贝尔物理学奖授予了日本三个顶级科学家，他们所从事的领域即为用于白光照明的蓝光 LED，这一奖项的获得，必将推动世

界范围内的各个国家对白光照明领域的发展。对通用照明而言，高的功率密度，发光效率和可靠性，以及智能照明技术无疑是最有前景的。垂直结构大功率白光 LED 在发光效率、降低热阻、易于集成等方面，都有着巨大的优势。而且采用激光剥离技术，可降低生产成本，因此垂直结构 LED 必将是集成封装、智能 LED 控制的必然趋势。

社会经济效益分析

项目实施以来，由于热阻大大降低，提高了出光功率。采用激光剥离技术，有效的降低了生产成本，有效的降低了每 klm 的价格，而且 LED 易于在各种热沉封装以及集成封装，与传统封装工艺兼容性好，可以应用在各种灯具的设计、开发上面，不仅为企业带来可观的经济效益，同时也产生了良好的社会效益。

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让

联系方式

数理科学与工程学院　　陆羽　18110306815　　luyu518@ahut.edu.cn

2、采用氢化物气相外延（HVPE）技术制备 GaN 衬底

（成果编号：2014SL002）

成果简介

随着技术发展，对于大功率白光 LED 而言，发光效率的提高一直是个瓶颈。针对 GaN 基器件，由于同质 GaN 衬底价格昂贵，因此一直没有被普遍应用到 GaN 基材料生长领域。目前一般采用在异质衬底上生长 GaN 基材料，国内外一般采用蓝宝石衬底、碳化硅衬底、硅衬底等等。这导致 GaN 基材料与异质衬底之间的热膨胀系数、晶格系数的不匹配，从而 GaN 基材料中缺陷密度很高，一般在 105～108/cm2 量级。高密度的缺陷直接导致光电器件发光效率降低、寿命减少。因此采用 GaN 衬底，一直是国内外关注的焦点问题。本项目采用 HVPE 技术，生长 GaN 衬底材料。该技术特点是生长速度快,晶体质量高。HVPE 技术是把 GaN 晶体直接生长在具有特定图形的蓝宝石衬底上，当 GaN 晶体生长到一定厚度（mm 量级），在降温过程，利用 GaN 材料与蓝宝石衬底材料的热膨胀系数的差异，使得 GaN 晶体从蓝宝石剥离下来，实现高质量的 GaN 衬底。在 GaN 衬底上生长 LED 可大大提高出光效率，增加寿命。同时在 GaN 同质衬底上可实现 GaN 基材料的激光器（LD），广泛应用到高密度数据存储，高分辨率大屏幕显示、投影仪等领域。另外在 GaN 衬底上也可实现高性能的电子学器件，例如大功率电开关、FET 等。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于 GaN 衬底芯片企业，结果表明 GaN 晶体质量高，在随后的 MOCVD 生长 LED、LD 过程中，大大降低缺陷密度，提高出光效率。HVPE 技术需要在超净间中运行，保证恒定的温度、湿度。所需要的是 HVPE 设备，以及材料生长过程中的特种气体源、金属 Ga 源。需要有晶体材料的切、磨、抛工艺。目前该技术已在高新技术企业实现，并取得很大的经济效益和广泛的社会效益。

技术指标

（1）HVPE 晶体生长速度：10～200μm/h；

（2）GaN 衬底： 300～400μm@2 英寸；

（3）XRD 的 002 对称衍射峰半宽低于 120arc sec,102 衍射峰低于 150arc sec；

（4）晶体内部无裂纹，表面光亮平整，可直接用于 MOCVD 的材料生长。

市场分析和应用前景

GaN 体系材料应用前景很广阔，市场预测 2020 年将大于 350 亿美元，因此相应的 GaN 衬底需求也相对很大。虽然目前蓝宝石是生长 GaN 材料的主要衬底，但是基于未来的发展，GaN 同质衬底是最终的方法和最根本的途径。图一是 2014 年获得诺贝尔物理学奖的中村修二所做的报告，他强调未来 LED 的发展必将是以 GaN 衬底为基础的器件。

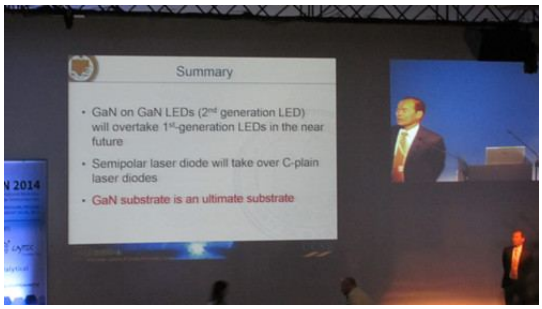


图 1 诺贝尔奖获得者对于 GaN 衬底应用的报告

社会经济效益分析

项目实施以来，生长出高质量的 GaN 衬底，晶体无裂纹，透明。在随后采用 MOCVD 技术生长 LED、LD 等器件，由于大大降低 GaN 基材料内部的缺陷密度，从而提高了出光功率，提高器件寿命。可以说，对于庞大的 LED 产业，GaN 衬底同样具有非常好的社会和经济效益。

合作方式

合作开发、受托开发、技术转让

联系方式

数理科学与工程学院　　陆羽　18110306815　　luyu518@ahut.edu.cn

3、溶胶凝胶-燃烧法制备六方相 $YAlO_3$（YAP）

（成果编号：2014SL003）

成果简介

六方相 YAP 化合物具有特定的晶体结构，能够使处于其晶体结构格位的发光离子发射出与结构性质有关的特征发射。六方相 YAP 是 YAP 化合物在自然界的存在物相形式之一，YAP 化合物还有两种物相存在，分别为正交相与立方相 YAP。制备 YAP 化合物最简单易得的方法是高温固相合成法，正交相与立方相 YAP 化合物即可通过该方法获得。但是，YAP 的相图显示其六方相合成温度较窄，导致目前未有高温固相合成法获得六方相 YAP 的报道。 本成果采用溶胶凝胶——燃烧法制备得到六方相 YAP。该方法是一种软化学合成法，通过调节液体酸度、化合物所含金属离子与络合剂的配位顺序、烧结温度及时间等关键技术制备得到物相单纯、结晶良好的六方相 YAP。

成熟程度和所需建设条件

本技术工艺分两部分，一部分为溶胶凝胶工艺，另一部分为燃烧热处理。其中，溶胶凝胶工艺分别在实验室和小试生产中对样品性能无明显影响。燃烧热处理是获得产品的最后一道工艺，其设备对粉体最终产量及性能有较大影响。目前的燃烧热处理设备是封闭箱式高温炉。凝胶样品在燃烧过程中不能在缺氧状况下进行，所以，封闭箱式高温炉的炉腔体积及空气或氧气流动情况限制了粉体的产量。需要炉腔体积较大、空气或氧气流动充分且具有较大燃烧平面的高温炉设备提高粉体产量。

技术指标

应用该技术成功制备纯相六方相 YAP，其作为荧光粉材料的基质，可使发光离子发射出特定波长的荧光。利用本成果制备的镨离子掺杂六方相 YAP 荧光粉可发射蓝、绿、红三基色光；而镨离子掺杂正交与立方相 YAP 中，则无三基色光发出，发射的是紫外或紫蓝色光。

市场分析和应用前景

利用本成果制备的六方相 YAP：Pr^{3+}是一种单一发光离子掺杂单基质而发射三基色的荧光粉，应用于荧光转换型白光 LED 光源器件可有效解决封装了多种光色荧光粉的白光 LED 中多种颜色再吸收、色彩稳定性差、显示性能差等关键问题。该研究成果具有自主知识产权，可转化成国产化技术。

社会经济效益分析

性能优良的单基质三基色荧光粉可以替代目前市场上荧光转换型白光 LED 用多种单基质单基色荧光粉，能够显著降低白光 LED 光源器件重要组成——荧光粉的成本，从而使白光 LED 光源成本降低。不仅为企业带来可观的经济效益，同时节约资源、减少环境污染，产生良好的社会效益。

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

数理科学与工程学院　冀月霞　电话：18855581630　邮箱：jyx307@163.com

艺术与设计学院

1、产品交互界面设计

（成果编号：2013YS001）

成果简介

产品交互界面是“人”安全、高效和舒适使用产品的必要载体，是硬件界面和软件界面的综合，是人与产品信息交流和交互操作的主体。产品交互界面设计在工作流程上包括产品外观结构设计、产品人机交互设计和外观造型设计，从而使人通过感知产品结构、形态、色彩、细节、声音，甚至是无形的东西来获取对产品的认识和使用方式的理解，它关系到产品的功能实现、质量的提升和消费者满意度的建立。

产品交互界面设计以提高用户认知和产品可用性为目标，帮助生产者提出可用性的产品交互界面测评方案，以改善家电、装备机械和信息产品等领域的产品人机交互效率、防范系统事故，并提升产品的舒适性和综合设计价值，进而提高产品的质量、档次和品牌价值。

成熟程度和所需建设条件

本项目为国家自然科学基金、教育部人文社科项目重点研究项目，已相对成熟并于安徽久工等多家企业试用，经济和社会效益显著。研究团队相对成熟，所需实验设备日臻完善。

技术指标

（1）产品交互界面认知机理及负荷成因确定
（2）产品交互界面的信息交流可视化设计
（3）产品交互设计方案测评

市场分析和应用前景

随着技术领域的逐步拓展，交互设计方面已经走过了基于字符方式的命令语言式界面的阶段，目前正处于图形用户界面时代。产品交互界面设计从多角度关注产品外观结构设计、产品人机交互设计和外观造型设计，加强使用者对产品的认识和使用方式的理解，并提升产品的舒适性和综合设计价值。目前，随着产品生产的人性化意识日趋增强，越来越多的企业开始注重产品交互界面的设计，市场应用前景广阔。

社会经济效益分析

本项目的研究成果不仅可为企业提升产品价值，更将使用户在使用产品的过程中减少认知负荷，提高工作效率，具有广泛的社会经济效益。

应用案例





合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

艺术与设计学院 郭会娟 13855598150 gg11@ahut.edu.cn

2、产品包装设计

（成果编号：2013YS002）

成果简介

产品包装设计，指选用合适的包装材料，针对产品本身的特性以及受众的喜好等相关因素，运用巧妙的工艺制作手段、美学原理等，为产品进行的容器结构造型和包装的美化装饰设计。

产品的包装直接影响顾客购买心理，产品的包装是最直接的广告。好的包装设计是企业创造利润的重要手段之一。策略定位准确、符合消费者心理的产品包装设计，能帮助企业在众多竞争品牌中脱颖而出。包装设计涵盖产品容器设计，产品内外包装设计，吊牌，标签设计，运输包装，以及礼品包装设计，拎袋设计等是产品提升和畅销的重要因素。优秀的包装，不仅在卖场会吸引顾客的注意力，还会将产品以及品牌进一步提升，是任何知名企业所不敢忽视的市场策略。

成熟程度和所需建设条件

该项目先后在“东方一号”全国大学生创意设计大赛、中国设计执行设计艺术大奖分别获得金奖以及包装设计奖，并且为众多企业在产品宣传上做了积极的

推动作用，为企业、社会带来了良好的效益。

技术特点

①产品定位准确、符合营销理念、具备市场化的概念；
②包装形象的视觉设计、造型新颖独特、色彩搭配协调，工艺制作简约；
③提升产品品牌形象与品质。

市场分析和应用前景

包装作为国民经济的配套服务行业，伴随着中国社会主义建设不断发展壮大，特别是改革开放以来，在社会主义市场经济体制下，包装行业得以迅速发展，正在形成一个以纸、塑料、金属、玻璃、印刷、机械为主构成，拥有一定现代化技术与装备，门类较齐全的现代工业体系。本项目的研究将大力提升商品价值和使用价值，是增加商品价值的一种手段； 给流通环节贮、运、调、销带来方便，如装卸、盘点、码垛、发货、收货、转运、销售计数等；美化商品、吸引顾客，有利于促销；由于是外包的装扮、美化，更具吸引力或商业价值。今天的包装重在对绿色包装设计、简约化与人性化包装设计、趣味性与交互式包装设计、概念包装设计等方面进行研究与探讨，具有一定的前瞻性和创新性。

社会经济效益分析

本项目的研究成果不仅可为马鞍山轻工业带来直接的经济效益，而且该成果应用的示范效应，将会带动产品品牌形象提升与品牌价值提升，其社会经济效益将是巨大的。

应用实例





合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

艺术与设计学院　庄德红 18055509968　　15945955@qq.com

3、电源插座产品设计（工业设计）

（成果编号：2013YS003）

成果简介

电源插座设计是工业产品设计中的一个方向，属于电器零部件领域。传统插头一般是通过简单插拔式连接，但会出现很多问题，给人们的生产、生活造成不便。例如插头如果过紧，则不容易拔下插头，插头如果过松，则可能使得连接不通畅，电路容易出现断电的情况，影响电器的正常使用。最危险的是如果插座上的插孔太大，儿童在玩耍的时候很可能会把手指伸进插孔里，造成触电事故。本设计通过螺纹连接，连接方便，而且牢固，具有结构简单、设计合理、易于制造的优点。

成熟程度和所需建设条件

本项目在总结先前众多插排插座诸多缺点的基础上，以其结构简单、成本低以及更环保的优点，成功申请实用新型专利，专利号：2013202770825。插排插座企业一经采用，将给企业带来显著的经济和社会效益。

技术特点

①三维造型新颖独特；
②人机工程学运用合理；
③产品结构科学处理。

市场分析和应用前景

针对现有产品插头连接容易出现过紧或者过松，插头的插拔不容易，并且容易造成安全隐患的问题，本实用新型提供一种旋转插头与插座组合，其具有结构简单、成本低以及更环保的优点，能满足企业大批量生产的要求。本项目的研究将大力推进电源插座向技术创新与设计创新相结合的良性发展。

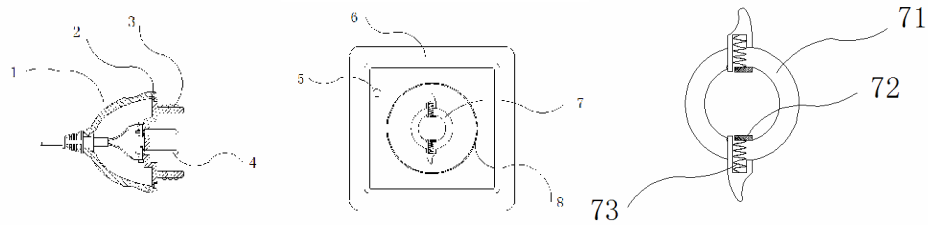
社会经济效益分析

从插排插座市场销售情况上看，每年全国各类电源插座需求量在 20 亿件以上。在巨大的市场中，众多产品激烈竞争。从国内市场销售情况上看，固定电源插座市场年需求将不低于 15 亿件。本项目中插头与插座的接触面积更大，接触更紧密，能有效防止发热，同时防触电性能更好，这将大大提升插座产品的安全性能。可以为插排插座企业带来了直接的经济效益，而且该成果应用的示范效应，将会带动插排插座行业的产品形象提升与品牌价值提升，其社会经济效益将是巨大的。

知识产权及成果获奖情况

本设计已成功申请实用新型专利，专利号：2013202770825。

应用实例



插头本体（1）、插头指示灯（2）、连接环（3）、插头电极（4）、
插座指示灯（5）、插座本体（6）、插座连接装置（7）、插座连接凹槽（8）
电极凹槽（71）电极片（72） 弹簧（73）

合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

艺术与设计学院 王乐琼 13855571412 47921404@qq.com

4、企业形象 logo 设计

（成果编号：2013YS004）

成果简介

标志，是表明事物特征的记号。它以单纯、显著、易识别的物象、图形或文字符号为直观语言，除标示什么、代替什么之外，还具有表达意义、情感和指令行动等作用。标志设计是平面设计类一个重要的设计方向，作为人类直观联系的特殊方式，不但在社会活动与生产活动中无处不在，而且对于国家、社会集团乃至个人的根本利益，越来越显示其极重要的独特功用。本设计为马鞍山房房网标志，整个设计生动、形象，易于记忆。

成熟程度和所需建设条件

本项目为马鞍山房房网标志，整个设计生动、形象，易于记忆。一经采用，必将给企业带来显著的经济和社会效益。

技术特点

①造型新颖独特，易于记忆；②艺术感染力较强。

市场分析和应用前景

标志作为视觉符号和品牌形象的代言的这种功能已被社会所广泛认同。标志以其倡导人文观念、适应数字化媒体表现以及追求国际化语言等众多优点，使其逐步走向一种更广阔更自由的领域，使人们在信息的沟通上变得更轻松和富有特点。标志这一信息“符号化”的设计语言，不仅与全球范围内的设计革新思维相吻合，也体现了其在全球化、未来数字化环境中的发展趋势。

社会经济效益分析

本项目的研究成果可以为马鞍山房房网带来了直接的经济效益，而且该成果应用的示范效应，将会带动整体网站形象提升与品牌价值提升，其社会经济效益将是巨大的。

应用实例

房房网 masff.com　　房房网 masff.com

合作方式：合作开发、受托开发

联系方式

艺术与设计学院　　王乐琼　13855571412　　47921404@qq.com

5、产品形象系统设计（工业设计）

（成果编号：2013YS005）

成果简介

产品形象系统设计是工业设计的核心内容，将技术与艺术进行了有机融合，基于机械工程学、人机工程学、美学、设计学、市场营销学等多学科知识，着力解决产品外观造型设计、色彩设计、人机合理性、制造工艺性等多方面问题，从而有效提升产品形象、彰显企业品牌特征。

成熟程度和所需建设条件

本项目先后成功应用于马鞍山环农机械制造有限公司、宁波千普机械制造有

限公司、安徽三力机床制造有限公司、安徽惊天液压智控股份有限公司、南京欧优科学仪器制造有限公司、马鞍山成宏机械制造有限公司等数十家企业，结果表明产品形象系统设计（工业设计）效果显著，经济和社会效益明显。

技术特点

（1）造型新颖独特、色彩搭配协调；
（2）人机工程学运用合理；
（3）提升产品形象与品质。

市场分析和应用前景

本项目的研究将大力推进机械制造企业由传统的技术创新转向技术创新与设计创新相结合的良性发展。当前世界范围内，还没有一家权威机构能够对工业设计研究成果的应用价值进行准确的定量评价，但工业设计研究成果的应用价值却又是世界瞩目、广为人知的。无论是国外的苹果、三星还是国内的海尔、联想等国际知名品牌企业，无疑都极度重视工业设计并从工业设计研究成果的应用中获得了丰厚的回报，这也从定性评价方面向世界证实了工业设计研究成果巨大的应用价值。

社会经济效益分析

本项目的研究成果不仅为马鞍山环农机械制造有限公司、宁波千普机械制造有限公司、安徽三力机床制造有限公司、安徽惊天液压智控股份有限公司、南京欧优科学仪器制造有限公司、马鞍山成宏机械制造有限公司等数十家带来了直接的经济效益，而且该成果应用的示范效应，将会带动整体机械制造行业的产品形象提升与品牌价值提升，其社会经济效益将是巨大的。

应用示例









合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

艺术与设计学院　肖旺群 15618165858　xiaoyao-1916@163.com

6、广告招贴设计

（成果编号：2013YS006）

成果简介

广告设计具有传播信息和视觉刺激的特点。所谓“视觉刺激”，是指吸引观众发生兴趣，并在瞬间自然产生三个步骤，即刺激、传达、印象的视觉心理过程。“刺激”是让观众注意它，“传达”是把要传达的信息尽快地传递给观众，“印象”即所表达的内容给观众形成形象的记忆。

所谓招贴，又名“海报”或宣传画，属于户外广告，分布于各处街道、影（剧）院、展览会、商业区、机场、码头、车站、公园等公共场所，在国外被称为“瞬间”的街头艺术。

广告招贴具有画面大、远视强、内容广、兼具性、重复性的特点，运用新奇、简洁、夸张、冲突等设计手法，对图形、色彩、文字等，通过读的的，巧妙的融融合视觉设计元素和绘画为一体的媒体设计，实现对广告招贴的诉求、内涵、意境的表达。

成熟程度和所需建设条件

该项目先后在全国大学生广告大赛中获金奖、安徽赛区一等奖、二等奖，并且为众多企业在产品宣传上做了积极的推动作用，为企业、社会带来了良好的效益。

技术特点

（1）定位准确、符合营销理念、具备市场化的概念；
（2）文字、色彩、形象、张贴等设计要素的应用；
（3）提升品牌形象与品质、公益形象。

市场分析和应用前景

广告招贴作为国民经济的配套服务行业，是一种经济现象，具有功利性；也是一种文化现象，具有思想性。因此，广告招贴一方面具有促进销售，指导消费的商业功能；另一方面也应服务于社会，传播适合社会要求、符合人民群众利益的思想、道德、文化观念，即具有社会功能。广告招贴向人们所传递的有关商品、服务、企业、公益等经济、科技、文化诸多方面的信息，是人类所创造的物质文化和精神文化的反映，对社会文化造成广泛而深远的影响。

社会经济效益分析

本项目的研究成果不仅可为马鞍山轻工业带来直接的经济效益，而且该成果应用的示范效应，将会带动品牌形象提升、品牌价值以及公益形象的提升，其社会效益将是巨大的。

应用实例



合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

艺术与设计学院　庄德红　18055509968　15945955@qq.com

7、工业流程及产品功能仿真演示动画

（成果编号：2013YS007）

成果简介

工业流程及产品功能仿真演示动画研究将技术与艺术进行了有机融合，基于三维设计软件技术平台、数字媒体艺术、非线性编辑平台、设计艺术学、设计美学、摄影摄像理论等，着力解决单体设备或工业生产流程高清仿真演示等多方面问题，从而有效拓展企业宣传口径、增强企业在招投标过程中的竞争力，提高企业知名度。利用脚本设计、三维建模、动作设置、摄像机设置、渲染设置、渲染输出、后期编辑合成等影像动画技术重点演示单体工业产品及工业生产安装流程中的过程演示、分解演示、角色操作、光线、流体、气体、电信号、声信号等技术特征，将技术及过程进行可视化演示。

成熟程度和所需建设条件

已为国内多家产品生产企业及建设施工企业制作完成多个产品演示及安装施工及工法演示动画，并获得广泛好评，为企业在市场竞争中增强竞争力。

技术流程与特点

（1）动画流程脚本设计；（2）三维建模及动画设置预处理；（3）动画关键帧设置及动作流程设定；（4）渲染输出；（5）非编合成处理及艺术效果。

市场分析和应用前景

技术成熟、市场前景广。适用于各类生产型企业及建筑安装企业展示产品结构功能及建筑安装流程等。

社会经济效益分析

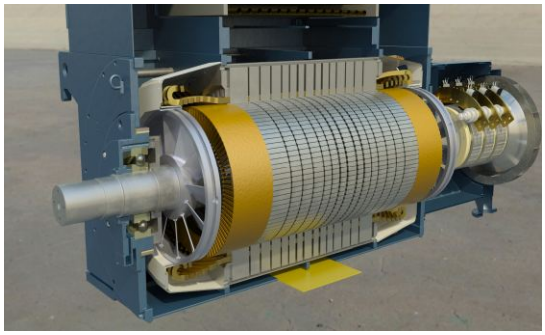
工业动画广泛运用于企业的产品研发、测试、宣传、展示等，成为公司网站、行业展会、业务员手头的最佳展示工具（宣传片、多媒体互动光盘、网上虚拟演示等）。

应用案例









合作方式：合作开发、受托开发、技术转让

联系方式

艺术与设计学院　潘建伟　13965622337、46383409@qq.com。

8、移动设备 UI（用户界面）设计

（成果编号：2013YS008）

成果简介

UI 设计，英文全称是“User Interface Design”，中文翻译成“用户界面设计”，是指对产品软硬件的人机交互、操作逻辑、界面美观的整体设计。对社会生活和公共服务而言，用户界面在全国身份认证系统、国家防御、打击犯罪以及医疗记录管理等方面都发挥了重要作用；对个人而言，用户界面改变了很多人的生活，比如有效而专业的医疗设施界面设计。当用户经常面对过于复杂的界面、无法理解的术语和混乱的设计时，常会经受挫折、恐惧和失败。

目前 UI 设计普遍应用于日常生活的各种移动设备中，用户界面设计是否美观合理决定了产品是否具有市场竞争力和深远的用户忠实度。然而，大部分国内企业的 UI 设计开发团队的研发人员，多数是计算机编程人员，他们没有经过系统的工业和艺术设计学习和训练，UI 设计的视觉效果差强人意，用户体验也普遍一般。有效的向设计专业学生传授移动设备 UI 设计的设计原则和实践经验，积极与国内移动设备企业合作，将会达到“双赢”的结果。

成熟程度和所需建设条件

本项目 2013 年首次启动，并参加了全国“明日合伙人”2013 华为手机创意天团招募季活动。在主题设计 TOP10 的最新排名中，团队推荐作品获得全国网络投票第四名和人气推荐榜首。

技术特点

移动设备 UI 设计包括交互设计，用户研究，界面设计三部分。基于 UI 设计三部分的 UI 设计流程是从一个产品立项开始，主要分为六个阶段，即：基础调研，产品分析，交互设计（功能结构和交互流程设计），原型设计（信息架构和界面原型设计），详细设计（详细设计和伪代码编写）和设计维护（研发跟踪和设计维护）。依据科学的设计流程和规范的 UI 设计原则创作出的用户界面，不仅让产品变得有个性有品味，还能让产品的操作舒适、简单、自由，充分体现产品定位和特点。

市场分析和应用前景

随着 LED 屏幕的广泛应用，移动设备包括智能手机在内的产品设计，将绝大部分转变为有关于用户界面的设计和研发。本项目研究成果具有自主知识产权，并可开发创作成熟的移动设备 UI 设计作品，具有较好的应用前景，可为国内相关行业采用。

社会经济效益分析

项目还在实施之初，团队成员有关移动设备 UI 设计的优秀作品不断。随着项目实施和工作的深入，更多的跟企业互动合作，团队有望创作出更好的界面设计和用户体验回馈社会，丰富移动设备用户的文化社会生活，产生良好的社会效益。

作品选登（详见下图）





合作方式

合作开发、受托开发、技术转让

联系方式

艺术与设计学院　吕静 电话：18655565829 Email: jinglu@ahut.edu.cn

9、企业视觉形象识别设计（VI）及品牌包装、策划、推广

（成果编号：2013YS009）

成果简介

视觉识别设计（VI）是企业形象识别系统（CI）的可视化识别,它透过一切可见的视觉符号对个传达企业的经营理念及情报信息。 在企业形象识别系统（CI）中，视觉识别设计（VI）是最外在、最直接、最具有传播力和感染力的部分。VI 设计是将企业标志的基本要素，以强力方针及管理系统有效地展开，形成企业固有的视觉形象，是透过视觉符号的设计统一化来传达精神与经营理念，有效地推广企业及其产品的知名度和形象。

成熟程度和所需建设条件

本课题组已为各类型企业、单位完成形象设计五十余项，完成注册商标设计

近百款，获得用户的一致好评。

技术指标

按客户要求制定。

社会经济效益分析：

企业识别系统是以视觉识别系统为基础的，并将企业识别的基本精神充分地体现出来，使企业产品名牌化，同时对推进产品进入市场起着直接的作用。VI设计从视觉上表现了企业的经营理念和精神文化，从而形成独特的企业形象，就其本身又具有形象的价值。

设计案例







合作方式

受托开发、技术转让

联系方式

艺术与设计学院　余醒　　电话：13965621900

10、包装产品外观造型设计

（成果编号：2013YS010）

成果简介

包装是品牌理念、产品特性、消费心理的综合反映，它直接影响到消费者的购买欲。

市场分析和应用前景

包装作为实现商品价值和使用价值的手段，在生产、流通、销售和消费领域中，发挥着极其重要的作用，是企业界、设计不得不关注的重要课题

社会经济效益分析

包装设计是为消费者服务的，从消费者使用、喜好的角度考虑是包装设计最基本的出发点。一个优秀的包装设计会为企业创造更高的产品附加值，从而也为企业带来较高的回报。

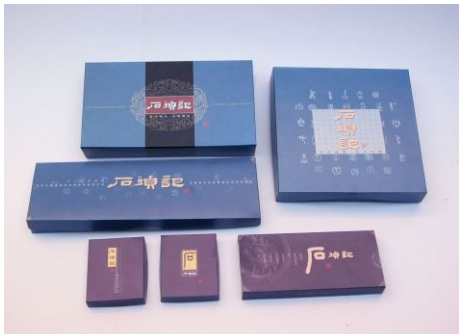
应用案例



安庆市麦隆香食品厂食品包装



《养生堂》养生醋包装



《石头记》包装



安徽皖酒包装设计

合作方式：受托设计

联系方式

艺术与设计学院　　余慧莉　　18855586618　qq：316892335

11、企业文化宣传设计

（成果编号：2013YS011）

成果简介

成功的企业宣传应该围绕着企业的“品牌形象”来开展。“品牌形象”是一个系统，它是包括人们对企业的认知或能够直观感受到的“视听形象”。如今，日新月异的现代互联网为企业宣传提供了崭新的机遇和更加广阔的空间。而对于企业来说，究竟应该怎样利用好互联网络，做好企业文化宣传并使企业的文化宣传达到预期的传播效应呢？企业应该考虑以下几点：

1、企业形象宣传片

拍摄企业形象宣传片，须从企业的研发能力、核心技术、重点设备、生产能力、质量保证体系、管理体系、销售网络、售后服务、企业文化、发展愿景等多方面角度挖掘、整理、提炼，以表达思想，并经过深思熟虑，动用论证方法和过程，动用流动优美的镜头画面，动用高端的三维特技特效等技术手段，动用能够感染受众的画外音，动用富有表现力的音乐，让所有的视听语言因素形成了一个有机整体，从而激发观众、感动观众、震撼观众。

2、企业形象识别系统

企业视觉形象（Corporate Visual Image）与企业视觉形象识别（VI）并不是一个概念。前者是企业与生俱来的客观存在要素，也就是说一个企业无论是否制定了它的VI，也无论其所制定的VI是否成功，该企业的企业视觉形象都是存在的，只不过是好坏的差异，而好的企业视觉形象则无疑是依赖于一套优秀的VI设计。

3、企业宣传网站

企业网站，就是企业在互联网上进行网络建设和文化形像宣传的平台。企业网站就相当于一个企业的网络名片，不但对企业的形象是一个良好的宣传，同时可以辅助企业的销售，甚至可以通过网络直接帮助企业实现产品的销售，企业可以利用网站来进行宣传、产品资讯发布、招聘等等。企业网站的作用就是为展现公司形象，加强客户服务，完善网络业务，还可以与潜在客户建立商业联系。

4、企业形象宣传画册

企业形象宣传画册设计属于企业视觉系统建设的其中一项，它是企业的一种名片，是沟通企业和客户的桥梁。客户来公司面谈，需要看看企业的实际情况，宣传画册可以担当此重任；公司员工外出谈业务，任凭你天花乱坠、口若悬河，不拿出点真凭实据还是很难让人信服的。宣传画册起到的作用是一个桥梁，用来沟通客户和企业主，宣传画册可以完美的展现企业文化和产品，把企业的一切真实的展示出来，让这些图片用事实来证明企业。

市场分析和应用前景

企业文化是企业的粘合剂，可以把员工紧紧地粘合、团结在一起，使他们目的明确、协调一致。企业员工队伍凝聚力的基础是企业的根本目标。企业的根本目标选择正确，就能够把企业的利益和绝大多数员工的利益统一起来，是一个集体与个人双赢的目标。在此基础上企业就能够形成强大的凝聚力。

社会经济效益分析

企业文化所形成的企业内部的文化氛围和价值导向能够起到精神激励的作用，将职工的积极性、主动性和创造性调动与激发出来，把人们的潜在智慧诱发出来，使员工的能力得到充分发挥， 提高各部门和员工的自主管理能力和自主经营能力。

企业文化一旦形成较为固定的模式，它不仅会在企业内部发挥作用，对本企业员工产生影响，而且也会通过各种渠道(宣传、交往等)对社会产生影响。

企业文化的传播对树立企业在公众中的形象很有帮助，优秀的企业文化对社会文化的发展有很大的影响。

应用实例

通过调整研究获得的成果，我们为天津祥威传动制作了按合同要求的几部分企业文化宣传系统，分别包括：七分钟企业宣传短片（中英文版），企业宣传画册一套（32 页），VI 系统一套（132 页），企业形象网站一个，获得了企业与社会的好评。



网页设计



画册设计



VI 设计



企业宣传片设计

合作方式

受托开发

联系方式

艺术与设计学院　杨杰　13685551610　　949373851@qq.com

12、纪念馆展陈设计及施工

（成果编号：2013YS012）

成果简介

《皖南事变》纪念馆是安徽省重点建设的爱国主义教育基地项目，纪念馆坐落在安徽省泾县。纪念馆的展陈真实的反映了当时的历史事件，突显了党领导的革命队伍，在革命道路上的艰难和信念。纪念馆 2010 年完工交付使用，每年接待中外游客上万人，成为当地最主要的红色旅游项目及爱国主义教育基地。

成熟程度和所需建设条件

已成为当地重要的爱国主义教育基地和重要红色旅游景点。

技术指标

（1）展陈设计及制作；（2）多媒体设计及制作。

市场分析和应用前景

推动当地旅游项目的发展，提升当地的历史文化知名度，增加人们的爱国主义激情。

社会经济效益分析

纪念馆的展陈设计推动了当地的文化建设，增强了当地的旅游开发，提升了当地的社会影响力。

应用案例









合作方式

受托开发

联系方式

艺术与设计学院　宋益民 13955572167、929810953@qq.com。

13、校史馆展陈设计

（成果编号：2013YS013）

成果简介

南京金陵中学是所百年名校，校史馆展陈了 120 年金陵中学的发展历程，向外界展示了金陵中学的发展与辉煌。校史馆展陈面积 950 平方米，是五层开放式空间，每层再独立设立名人馆，展陈金陵中学的名人。展馆 1-4 层展示金陵中学的发展历程，第五层通过多媒体互动展示，展演科学文化知识，让学生不仅了解金陵中学的昨天和今天以及未来，还在互动娱乐中了解科学了解文化。

成熟程度和所需建设条件

已成为该校对外宣传和举办重大活动的重要场所。

技术特点

（1）展陈设计；（2）多媒体设计。

市场分析和应用前景

提升了学校的历史文化知名度，增强了师生的爱校激情和自豪感。

社会经济效益分析

校史馆的展陈设计推动了学校的文化建设，增强了社会关注度，提升了社会影响力。

应用案例






合作方式

受托开发

联系方式

艺术与设计学院　　宋益民　13955572167、929810953@qq.com。

14、文化墙的设计与制作

（成果编号：2013YS014）

成果简介

南京大学是所百年名校，文化墙的内容反映了南大百年的变迁历史，突显了南大的百年沧桑。文化墙以浮雕的形式呈现，采用南大的建筑为基调，南大的校名变化为线索，设计制作这幅文化背景墙体。文化墙采用青灰色基调，以此达到

和民国建筑相统一，体现历史的痕迹。

成熟程度和所需建设条件

已成为单位对外宣传和举办重大活动的重要场所。

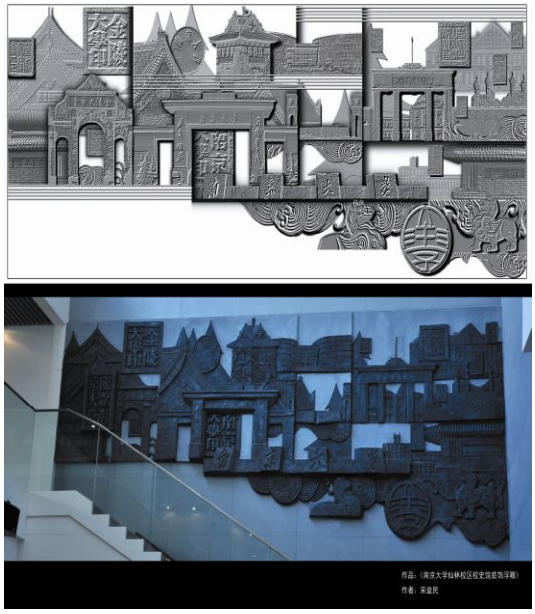
市场分析和应用前景

文化墙可提升单位或地方的历史文化知名度，增强了员工或市民的热爱单位或热爱地方激情和自豪感。

社会经济效益分析

推动了单位、地方区域的文化建设，增强社会关注度，提升社会影响力。

应用实例



合作方式

受托开发

联系方式

艺术与设计学院　宋益民 13955572167，929810953@qq.com。

15、机械装备工业设计系统解决方案

（成果编号：2013YS015）

成果简介

机械装备作为“母体”工业，涵括金属制品、通用设备、专用设备、电气机械及器材、交通运输、仪器仪表等多个门类，其发展直接制约着相关产业的经济发展。在国际竞争日益激烈的今天，在机械装备制造业中导入工业设计，有利于提高产品外观档次和综合质量，提升产品附加值和竞争力，变机械装备“制造”为“创造”，改变机械装备产品“傻大黑粗”的外观形象，实现其产品设计的跨越式发展。

机械装备工业设计方法不同于一般轻工产品，其外部造型与结构设计的关联性强，受生产制造的限制大，且人机关系复杂。本成果利用产品基型，综合应用发散型创造技法，采用 Pro/ENGINEER、SOLIDWORKS、RHINO、3DMAXS、PREMIERE 等工程设计、工业设计、动画和视频等计算机辅助设计软件，进行产品的快速演变造型、结构虚拟动画仿真以及实物模型和虚拟样机制作，完成机械装备产品创意设计及仿真、评价的系统解决方案，实现机械装备产品造型优美、外观新颖、结构紧凑、制造成本低和产品附加值高的工业设计综合价值。

成熟程度和所需建设条件

本成果综合采用工业设计方法和计算机辅助设计技术，针对装备机械产品的复杂性，开展工业设计前段导入至后期制造的系统解决方案。系统方案成熟可靠，应用性强，已先后成功应用于安徽惊天液压智控股份有限公司、安徽三力机床制造有限公司、泰安康平纳机械有限公司、安徽久工科技实业有限责任公司等多家企业，很好地实现了产品外观与结构、生产制造的有效结合，有效地提高了机械装备产品的外观质量和视觉形象，经济效益显著。

技术特点

（1）提供定位准确，设计新颖，系统完善的产品结构和外观造型方案，并且有利于提升产品制造的实现性，能够很好地得到与后期工程设计的衔接及工程实现的衔接。造型新颖独特、色彩搭配协调；

（2）运用人机工程学，提高机械产品开发速度，让企业能快速响应市场需求。；

（3）工业设计能够大大提升机械装备产品的美观度、品质感和科技感。

市场分析和应用前景

我国机械装备产业正处于转型升级发展阶段，产品同质化、低档化严重，企业利润空间有限，市场竞争激烈。应用本成果，使用工业设计方法和数字化技术，对改变机械装备企业产品形象，提升产品档次，增强产品竞争力，提升产品附加值有很好的现实意义和应用前景。

社会经济效益分析

本成果有利于机械装备企业转型升级，提高产品国际竞争力，实现机械装备“母体”工业的率先发展和示范效应。

应用案例









合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

艺术与设计学院　汪海波
0555-2315759　15805551425　haibowang@ahut.edu.cn

16、工业软件界面设计系统解决方案

（成果编号：2013YS016）

成果简介

在自动化、智能化、网络化的大背景下，嵌入式、非嵌入式工业软件都已广泛应用于军工电子和工业控制等领域之中。因为对其可靠性、安全性、实时性要求特别高，这要求工业软件界面设计符合使用者认知特征，可用性好，规范性强，简洁美观。本成果提供工业软件界面设计系统解决方案，是为了满足工业软件专业化、标准化的需求而产生的对软件使用界面进行美化优化规范化的设计方案，

具体包括软件启动封面设计，软件框架设计，按钮设计，面板设计，菜单设计，标签设计，图标设计，滚动条及状态栏设计，安装过程设计，包装及商品化。成果包括以下关键技术：

① 工业软件界面信息结构及组织方法；
② 工业软件界面信息的传达方式、显示形态和界面布局的可视化设计技术；
③ 工业软件界面可用性设计及测评技术。

成熟程度和所需建设条件

本成果融合计算机、工业设计和艺术设计等专业领域知识，实现工业软件界面设计中技术与艺术的交叉、感性和理性的结合，这区别于传统的工业软件界面美工设计。成果方案成熟可靠，可操作性好，应用性强，已先后成功应用于南京14所、上海615所、石家庄54所、安徽久工科技实业有限责任公司、南京熊猫电子股份有限公司等多家企业（科研院所）。

技术指标

① 工业软件界面符合产品工作要求，图形图标设计简洁明了，便于直观展现系统综合情况中网络拓扑、运行状态、危害程度等信息；
② 工业软件界面布局合理、色彩设计符合产品特点和人机工效学要求；
③ 工业软件界面层次关系合理，导航快捷，操作方便高效，无盲点和盲区；
④ 界面数据量小，资源占用合理，界面间切换速度满足软件使用要求。

市场分析和应用前景

当前，我国正在大力推进信息化带动工业化的进程，工业软件是其核心部分。而工业软件界面设计质量不高严重制约了软件性能的发挥。应用本成果，能很好提升工业软件的可用性，提高软件质量和档次，在增强工业软件及其主体产品的竞争力，提升产品附加值上有很好的现实意义和应用前景。

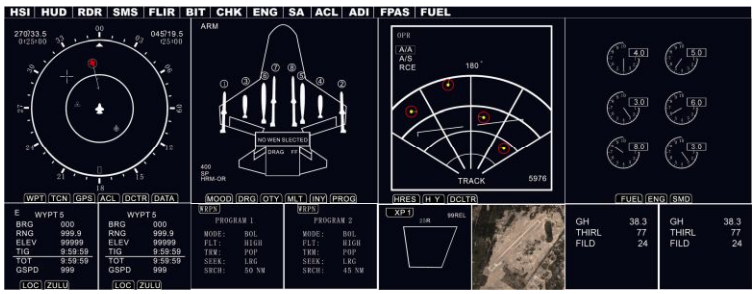
社会经济效益分析

本成果有利于提升我国工业软件的综合性能，解决工业软件设计中“重技术、轻用户”的现象，加速工业化和信息化的融合。

应用案例







合作方式

合作开发、受托开发

联系方式

艺术与设计学院　　汪海波
0555-2315759　　15805551425　　haibowang@ahut.edu.cn