

智周萬物
道濟天下



南京航空航天大学



Scientific and technological achievements collections

科技成果汇编

智周万物 · 道济天下





**Scientific and technological
achievements collections**

目 录

南京航空航天大学简介	7
院系设置	8
南京航空航天大学技术转移中心简介	9
01 高端装备制造	10
01001 用于物料自动化搬运的视觉导引 AGV	10
01002 飞机复杂结构件数控加工动态特征技术及应用	12
01003 具有优化地貌的钎焊超硬磨料工具技术	14
01004 超声电机	15
01005 高性能电铸技术与装备	16
01006 群缝(槽)、群孔(坑)结构零件电解加工方法及设备	17
01007 NUAA-1500kN 超塑成形/热成形机床	18
01008 全数字式高性能数控系统(系列)	19
01009 新型数控系统	20
01010 基于高速 DSP 的多轴运动控制卡	21
01011 列车防滑器综合试验装置及速度传感器	22
01012 板料数控渐进成形设备与技术	23
01013 太阳能硅片电磨削多线切割技术及装备	24
01014 双凸极无刷直流电机及其控制技术	25
01015 永磁无刷直流电动机、永磁同步伺服电动机及其驱动器系列	27
01016 基于机器视觉的检测技术和设备	28
01017 机器人精度补偿技术与高精度智能机器人加工装备	29
01018 磁流变阻尼器(系列)	30
01019 磁悬浮轴承技术	33
01020 高速开关磁阻电机	34
01021 叶轮机械叶片优化设计软件	35
01022 Z-pin 层间增强技术	36
01023 被动式集成结构健康监测系统	37
01024 导波集成主控结构健康监测系统	40
01025 表面微结构成形技术	44
01026 高压水射流掘进螺旋曲面导流叶轮电火花轮廓生成加工技术	45
01027 数控展成电解工艺技术	46
01028 薄壁复杂结构零件高效精密数控铣削加工技术	47
01029 加工过程在线监测与误差补偿技术	48
01030 基于计算机视觉的产品质量在线监测技术	49
01031 并行放电多电极电火花线切割机床	50
01032 空间柔性结构振动抑制实验系统	51
01033 超声辅助型高灵敏度氧化物气体传感器	53
01034 超声脱气技术	54

01035 救生舱 / 避难室生命保障系统	55	03010 旋转机械非接触电感和信号传输	102
01036 磁流辅助喷射电流控制超导流水面技术	56	04 智能电网	103
01037 金属激光透区熔化增材制造技术	58	04001 高效率大功率密度直流模块电源	103
01038 喷射电流射制备防腐耐蚀表面技术	60	04002 一种功率加权的逆变器并联相位同步控制方法	104
01039 陶瓷固化增材制造技术	62	04003 模块化可组合可并联高效率单相逆变器	105
01040 半导体晶体大偏置高定向放电切割方法	63	04004 三相并网逆变器	106
01041 放电诱导熔丝加工方法	64	04005 电源系列产品及技术	107
01042 大尺寸弹组结构件高效建模方法	65	04006 高效率非接触变换器	108
01043 激光焊接过程控制性技术	67	04007 磁集成变换器	109
01044 基于 iPC 的机器人控制系统	68	04008 50kVA 三相并网逆变器	110
01045 光流表面产品缺陷在线检测系统	69	04009 电力传感器自供电技术	111
01046 汽车座椅主动降噪技术	70	04010 高效率大功率密度直交逆变器技术	112
01047 海陆空智能快速核应急响应辐射监测系列装备	71	04011 蓄电池充电器系列产品	113
02 新能源	73	04012 三相并网逆变器	114
02001 磁流式轨道交通牵引供电系统	73	04013 空调冰蓄直流无刷电机变频控制器	115
02002 非隔离光伏并网逆变器	74	04014 具有智能制制的中高压大容量智能化 STATCOM 装置	116
02003 5kVA 独立型光伏发电系统	75	05 新材料	118
02004 新型混合磁风力发电机	76	05001 基于等离子表面冶金技术的耐蚀极板的连续化生产	118
02005 新能源联合供电系统	77	05002 碳纤维铝合金超厚多层板制造技术	119
02006 硅基薄膜太阳能电池制备技术	79	05003 金属表面功能涂层技术	120
02007 透射导电薄膜制备技术	80	05004 双辉辉光离子等离子表面冶金技术	121
02008 非并网风电场监控与数据采集 (SCADA) 系统	81	05005 钛 / 铝、不锈钢 / 铝复合管冷加工成型管件技术	122
02009 新型高亮度 LED 驱动器	82	05006 高性能混凝土的配制技术	123
02010 磁流测井系统及井下传感器用高性价比电容器技术	83	05007 TiC、N 基金属陶瓷刀具材料及表面硬化处理技术	124
02011 LED 高寿命高效率开关电源	84	05008 大功率陶瓷封装金属基产业化开发	125
02012 基于机械真空汽压缩的低温蒸发器	85	05009 白光 LED 荧光发光材料的制备和产业化	126
02013 半导体温度差电机	86	05010 磁功能薄膜材料及其在高灵敏度磁传感器中的应用技术	127
02014 1kV 输入高压大功率密度 5C 直流电源	87	05011 凸点级电极脉冲无刷电机制造技术	128
02015 多方向驱动发电机	89	05012 超临界注液混凝土保湿剂的发明技术	129
02016 Halbach 磁阵多浮体直接式波浪能发电装置	90	05013 反应型化学阻烧度 44	130
02017 大型风力机设计技术	91	05014 复合材料缠绕技术	131
03 新能源汽车	92	05015 陶瓷基复合材料过滤管	132
03001 新型混合永磁电机	92	05016 纳米粒子 / 热塑性塑料功能改性技术	133
03002 动力电池锂离子电解质材料	93	05017 新型非晶 / 纳米晶软磁材料及其制备技术	134
03003 低成本、长寿命水系钠离子电池	94	05018 纳米陶瓷和微米金属复合粉体的机械制备技术	135
03004 力与位移耦合控制的新型汽车动力转向系统	95	05019 一种耐高温纳米硅薄膜二极管及其制备技术	136
03005 电动汽车电力电子动力总成	96	05020 新型生物医用钛合金	137
03006 基于新型复合材料的新能源汽车轻量化技术	97	05021 高压硅烷离子电导率电解质正极材料	138
03007 基于微惯性器件的自平衡电动车控制器及装置	98	05022 板状 WC 基硬质合金的制备技术	139
03008 一种基于视觉的辅助驾驶装置及其工作方法	100	05023 低介电 LTCC 微波介质陶瓷材料的制备	140
03009 汽车悬架减振减振技术	101	05024 无钴 TiC、N 基金属陶瓷工模材料的研究	141

05025 新型核辐射防护材料及制备技术	142	07026 超高分辨率光矢量分析仪	199
05026 RP 系列 γ 射线辐射防护膜	143	08 高端医疗器械及生物技术	201
05027 激光增材制造高性能金属复合材料构件尺寸调控技术	144	08001 面向牙齿建模的专用三维测量系统	201
006 节能环保	145	08002 肿瘤术前诊断分子探针的合成及其分子影像活体诊断系统	202
04001 适用于低温工业余热的有机朗肯循环发电机	145	08003 外科血管搭桥手术设备	203
04002 三维电枢处理废水技术	147	08004 广域数字眼底成像关键技术	204
04003 含磷污水综合净化处理技术	148	08005 肿瘤多点透射微波热消融针	206
04004 烘煤粉装置全自动智能测量系统	149	08006 牙科种植体亲水 SLA 表面处理技术	209
04005 煤粉低污染净燃烧技术-高灰低污染多通量固体燃料燃烧器	150	08007 牙科种植体用高强度 α -型 Ti-2 β 合金	211
04006 基于近体物环境控制的节能型空调设备	152	08008 高强度改性 MTA 牙科材料的研究	212
04007 特种户外空调服装微型制冷技术与产品	154	08009 可注射高强度聚合型骨水泥	214
04008 污水源热泵	156	08010 齿科、骨科用高生物活性牛骨骨粉	216
04009 用于放射性废水处理的新型多孔复合吸附材料及其辐射制备技术	157	08011 可穿戴康复训练智能机器人	217
04010 空气污染物高速采样超声装置	158	09 高技术服务	219
04011 多方向运动能量采集器	160	09001 工业工程咨询服务	219
07 新一代信息技术与软件	161	09002 多品种小批量背景下面向核电装备制造领域的管理研究	220
07001 嵌入式防火墙系统	161	09003 工业产品创新设计	221
07002 焊接工程应用数据库及专家系统软件设计	162	09004 视觉艺术设计	222
07003 离散制造车间制造执行系统 e-MES	163	10 航空航天类	224
07004 工装设计模块化系统软件开发	164	10001 小型总装式飞行自动驾驶仪的开发	224
07005 嵌入式数据库、实时数据库	165	10002 轻舟一号轻型飞行模拟器	225
07006 滤波器的研究与产业化	167	10003 “鸿雁”HY30 系列全地形通用小型长航时无人机	226
07007 小型线性调频毫米波雷达测距装置	168	10004 NH40 轻型通用飞机	228
07008 超高精度光器件多参数测量技术	169	10005 推小型无人飞行器系统	229
07009 控制网络自安装和自组网技术	171	10006 卫星导航系统天线的研究与产业化	231
07010 核导组合导航系统动态标识仿真技术	172	10007 动态系统故障诊断与可靠容错控制	232
07011 高精度多轴传感器技术及传感器阵列	174	10008 面向新一代飞行器的多传感器组合导航技术	233
07012 精密铜表面缺陷检测技术及装置	175	10009 空中交通流量管理系统	235
07013 基于管制员工作负荷的容量评估系统	177	10010 MEMS 微惯性姿态测量与组合导航技术	236
07014 汽车安全自动检测与管理系统	178	10011 新型多功能气动推力矢量喷管	238
07015 多功能智能微型车载系统	179	10012 复杂异形焊接结构件精准求解技术	240
07016 工业过程大系统状态监测与故障诊断系统	180		
07017 结构监测用智能无线传感器网络	181		
07018 面向物联网智慧城市的基于视觉的目标感知、跟踪和高清晰特征获取技术	182		
07019 焊接数字化与智能化软件	184		
07020 重大工程混凝土结构耐久性智能监测与评估及加固技术	186		
07021 智能医学影像分析平台	187		
07022 机器视觉生产的产品在线缺陷检测与分选技术	195		
07023 驾驶员实时疲劳监测与安全预警系统	196		
07024 高性能光电电源装置	197		
07025 超高分辨率激光光子实时成像雷达	198		

南京航空航天大学简介

南京航空航天大学创建于 1952 年 10 月，是新中国自己创办的第一批航空高等院校之一。1978 年被国务院确定为全国重点大学；1981 年经国务院批准成为全国首批具有博士学位授予权的高校；1996 年进入国家“211 工程”建设；2000 年经教育部批准设立研究生院；2011 年，成为“985 工程优势学科创新平台”重点建设高校；2017 年，入选国家“双一流”建设序列。学校隶属于工业和信息化部。2012 年 12 月，工业和信息化部、中国科学院签署协议共建南京航空航天大学。2018 年 12 月，工业和信息化部、教育部、江苏省共建南京航空航天大学。

在 60 余年的办学历程中，南航人秉承“航空报国”的办学传统，遵循“团结、俭朴、求实、创新”的优良校风，践行“智周万物，道济天下”的校训，栉风沐雨，砥砺前行，不断推动了学校的快速发展。目前，学校已成为一所以上海为主，理工结合，工、理、经、管、文等多学科协调发展，具有航空航天民机特色的研究型大学。学校设有 16 个学院和 174 个科研机构，建有国家重点实验室 3 个，省部共建协同创新中心 1 个，国家地方联合工程实验室 1 个，国防科技工业技术研究中心 1 个，国家文化产业研究中心 1 个，国家工科基础课程教学工程实验室 2 个，国家虚拟实验教学示范中心 4 个，有本科专业 55 个，硕士研究生学位授权点 33 个，博士研究生学位授权点 17 个，博士后流动站 16 个，有航空宇航科学与技术、力学等一级学科国家重点学科 2 个，二级学科国家重点学科 9 个，国家重点（培育）学科 2 个，国防特色学科 10 个。

学校建有明故宫、将军路和天目湖三个校区，占地面积 3000 余亩，图书馆收藏 278 万余件印刷型文献、1120 万余册各类电子型及数字型文献信息资源，现有教职工 3131 人，其中专任教师 1845 人，专任教授中，高层次人才 1260 人，博士生导师 516 人，院士及双聘院士 11 人，“千人计划”24 人，“长江学者”20 人，杰出青年基金获得者 8 人，全国教学名师 4 人，国家级、省部级有突出贡献的中青年专家 26 人，入选国家重大专项等各类人才计划 600 余人次，享受国务院政府特殊津贴专家 147 人，现有全日制在校生 29000 余人，其中本科生 18000 余人，研究生 10000 余人，学位留学生 1000 余人，成人教育学生近 5000 人。

学校已成为高层次人才培养的重要基地。建校以来，学校已为国家培养了 16 万余名各类高级专门人才，校友中涌现出了 14 位两院院士，数十位省部级党政领导干部和将军，以及一大批著名的科技专家和管理专家。学校致力于培养具有责任意识、创新精神、国际视野、人文情怀的社会栋梁和工程英才，不断推进教育教学改革，逐步建立起具有南航特色的创新人才培养体系，取得了一批高水平教学成果，共获国家级教学成果奖 18 项；全国优秀博士学位论文 6 篇，全国优秀博士学位论文提名 15 篇；国家精品课程 11 门，国家精品资源共享课建设项目 4 个，国家级优秀教学团队 5 个，国家级特色专业（建设点）6 个，工信部重点专业 6 个，国防重点专业和紧缺专业（方向）7 个，南航学生在各级各类竞赛中取得了一批令人瞩目的成绩：获得 2011 年国际大学生航空创意竞赛总冠军；在全国“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛中，我校连续八次蝉联“优胜杯”，共获特等奖 9 项，一等奖 17 项。在“创青春”全国大学生创业大赛中不断创新，连续荣获“优胜杯”；在“海峡两岸杯”全国大学生力学竞赛、“中国软件杯”全国大学生软件设计大赛、数学建模竞赛、电子设计竞赛等竞赛中，再获学生屡屡佳绩。

学校科学研究能力持续增强。建校以来，学校获省部级以上科技成果奖 1556 项，其中国家奖 78 项，建有包括结构力学及控制国家重点实验室等 5 个国家级科研平台，71 个省部级科研平台，为共和国贡献了若干个国家第一，包括我国第一架无人驾驶大型靶机，第一架无人驾驶试验验证样机，第一架高原无人驾驶机，第一架无人驾驶直升机，第一架微型飞行器。在基础研究领域，学校取得了“直升机气穴流理论”、“面阵控制系统的非线性动力学理论”、“飞机制造精度精度与公差分配理论”等一批在国内具有重要影响的理论成果。在国防科技领域，学校参与了我国几乎所有航空重要型号的研发、技术攻关、试验研究，有多项技术在“嫦娥三号”等航天工程中得到了成功应用。为我国航空航天事业发展做出了重要贡献。在国民经济领域，学校积极推进产学研合作，促进科技成果转化，为经济社会发展提供了有力支撑。

学校大力推进开放办学，积极开展协同创新，先后建立了一批产学研合作研究基地；开展广泛的国际交流与合作，已与国外近百所著名高校及知名研究机构建立了长期稳定的合作关系，形成了“服务航空航天民航，服务江苏，面向全国，走向世界”的开放型办学新格局。

效法羲和驭天马，志在长空牧群星。进入新时代，南航将全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，在工信部党组、江苏省委省政府的领导下，坚持走强化特色之路、人才强校之路、创新驱动之路、开放开放之路、文化引领之路，锐意进取，砥砺前行，坚定不移地朝着航空航天民机特色鲜明的世界一流大学目标努力奋进，为实现中华民族伟大复兴中国梦做出新的更大的贡献！

院系设置

学院名称	系名称	学院名称	系名称
航空学院	直升机系	民航学院 / 飞行学院	空中交通系
	飞行器系		交通运输系
	结构工程与力学系		民航工程系
	基础力学与测试系		飞行技术系
	人机与环境工程系		土木工程系
	空气动力学系		数学系
能源与动力学院	航空航天交叉研究院	理学院	应用物理系
	内流与叶轮机械系	经济与管理学院	管理科学与工程系
	强度与振动工程系		工商管理系
	控制工程系	经济系	法律系
	燃烧传热与热能系	人文与社会科学学院	政治学系
	车辆工程系		公共管理系
自动化学院	自动控制工程系	艺术学院	新闻传播学系
	电气工程系		音乐系
	测试工程系		美术系
	生物医学工程系		英语系
电子信息工程学院	电子科学与技术系	外国语学院	日语系
	信息与通信工程系		大学外语教学部
机电学院	设计工程系	航天学院	航天系统工程系
	机械制造及其自动化系		航天控制系
	机械电子工程系		光电信息系
	航空宇航制造工程系		计算机科学与技术系
材料科学与技术学院	材料科学与工程系	计算机科学与技术学院 / 人工智能学院	软件工程系
	应用化学系		网络空间安全系
	核科学与工程系		-
马克思主义学院	-	金城学院	-
长空学院	-	正德学院	-
国际教育学院	-	无人机组建院	-

南京航空航天大学技术转移中心简介

■中心简介

南京航空航天大学技术转移中心（简称“中心”），原系南京航空航天大学科技成果转化服务中心，成立于2008年10月。是学校为进一步推进产学研合作，加速学校科技成果转化，提升服务经济社会发展能力的重要举措。2012年中心获批为国家技术转移示范机构，2014年获得国家火炬中心产业化环境建设项目资助。

中心自成立以来致力于整合校内外科技资源，并不断加强与地方政府、科研院所和企业的合作，形成了以重大项目推进平台、产学研合作促进平台、技术成果转移转化平台、知识产权管理运营平台及技术转移产业联盟为主体的“4+1”技术转移工作体系。在大众创业、万众创新的新常态下，中心将不断进行市场化探索，主动融入地方以及企业技术创新体系建设中，力争为地方经济转型升级和企业科技进步提供专业的全方位、一站式服务。

■中心理念

南京航空航天大学技术转移中心一直秉持“自主创新，重点跨越，扎实推进，展望未来”十六字建设理念。“自主创新”即坚持引进吸收再创新的技术转移策略，充分增强中心在创新价值链多个环节的作；“重点跨越”坚持有所为、有所不为，依托学校特色和区位优势，在航空、航天、民航和地方重点发展的智能制造、新能源、新材料、节能环保、智能电网、新一代电子信息技术等战略性新兴产业领域，集中力量、重点跨越，实现可持续发展；“扎实推进”即坚持点面结合布局，分段实施，平稳推进，目标明确，不分散、不冒进；“展望未来”重视技术转移本身的基础性、战略性和前瞻性探索，通过不断提升服务能力、拓展辐射能力、增强造血能力，构建集聚能力，加强中心对行业和地方产业的技术引领、技术聚集和技术服务，走出一条具有自身特色的技术转移创新之路。

■服务内容

■重大项目推进服务

依托学校科技人才资源，为各级政府和企业提供重大项目政策咨询、战略规划、技术分析、联合申报、管理运营等服务。

■产学研合作促进服务

促进学校与各级政府和企业产学研合作，联合共建技术转移分中心、校地研究院、校企联合研究机构、学生实训基地（研究生工作站）等各类产学研合作平台。

■技术成果转移转化服务

开展技术资源信息的开发与整合、技术成果评估、技术成果推广与转让、技术经纪、技术服务与咨询、资本与品牌引入等服务。

■知识产权管理运营服务

引进知名知识产权代理服务机构，共同开展知识产权战略咨询、知识产权定制、知识产权维权、知识产权评估、专利代理、专利检索、专利分析、专利转让等服务。

■技术转移产业联盟

组织参加相关技术转移联盟、产业技术创新联盟服务工作。

联系电话：025-84892757

传真：025-84891488

邮箱：nuaa@bnuaa.edu.cn

地址：江苏省南京市御道街29号

邮编：210016

01

高端装备制造

01001 用于物料自动化搬运的视觉导引 AGV

成果名称	用于物料自动化搬运的视觉导引 AGV																														
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他																														
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他 [备注]																														
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他																														
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>本物流系统中有三类典型的自动化传输设备：1. 固定路线传输设备，如传输带；2. 限定区域传输设备，如物流小车；3. 可变速径传输设备，如自动导引车 AGV。AGV 是一种具有自动导引装置，能够沿规定的导引路线行驶和停靠在指定的站点，并通过各种传感器完成相关物料搬运任务的自动化运输车辆。其自动化程度、智能化水平、路线柔性设置及系统可重构性方面，AGV 都要明显优于前两种传输设备，且易于计算机控制的全自动化生产系统有机结合。</p> <p>二、创新点</p> <p>电磁感应导引和磁导引 AGV 的视觉导引技术，需要在运行路径地表埋设电磁感应设备或激光导引是一种较先进的导引技术，然而其价格昂贵，且要在工作空间安装大量位置精确的反射板；视觉导引是一种新的基于图像处理技术的导引方法，通过 CCD 摄像机跟踪运行路径地表铺设的有色胶带，相对于其他导引技术，视觉导引具有以下优势：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>技术指标</th> <th>电磁感应导引</th> <th>磁导引</th> <th>激光导引</th> <th>视觉导引</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>导引标识设置</td> <td>复杂、更改困难</td> <td>简单、更改方便</td> <td>反射板位置严格</td> <td>简单、更改方便</td> </tr> <tr> <td>应用环境要求</td> <td>地面平整，无电磁干扰</td> <td>地面平整，无电磁干扰</td> <td>地面平整，空间无遮挡</td> <td>地面平整，清洁</td> </tr> <tr> <td>导引信息设置</td> <td>无特殊标识</td> <td>无特殊标识</td> <td>无特殊标识</td> <td>多种特殊标识</td> </tr> <tr> <td>导引识别精度</td> <td>±3mm</td> <td>±3mm</td> <td>±2mm</td> <td>±3mm</td> </tr> <tr> <td>技术应用成本</td> <td>低</td> <td>较低</td> <td>高</td> <td>较低</td> </tr> </tbody> </table> <p>三、主要技术指标</p> <p>本项目产品采用具有完全自主知识产权的视觉导引和智能控制技术，核心功能部件基于嵌入式计算机系统开发，导引功能强，控制精度高，性价比好，承载能力强，扩展升级方便，相对于现有 AGV 产品具有明显的价格优势。</p>	技术指标	电磁感应导引	磁导引	激光导引	视觉导引	导引标识设置	复杂、更改困难	简单、更改方便	反射板位置严格	简单、更改方便	应用环境要求	地面平整，无电磁干扰	地面平整，无电磁干扰	地面平整，空间无遮挡	地面平整，清洁	导引信息设置	无特殊标识	无特殊标识	无特殊标识	多种特殊标识	导引识别精度	±3mm	±3mm	±2mm	±3mm	技术应用成本	低	较低	高	较低
技术指标	电磁感应导引	磁导引	激光导引	视觉导引																											
导引标识设置	复杂、更改困难	简单、更改方便	反射板位置严格	简单、更改方便																											
应用环境要求	地面平整，无电磁干扰	地面平整，无电磁干扰	地面平整，空间无遮挡	地面平整，清洁																											
导引信息设置	无特殊标识	无特殊标识	无特殊标识	多种特殊标识																											
导引识别精度	±3mm	±3mm	±2mm	±3mm																											
技术应用成本	低	较低	高	较低																											

成果介绍

视觉导引 AGV 的主要技术指标如下：
 导引方式：视觉导引，可实现自动加速、工位识别和多种支路识别等；
 驱动方式：两轮差速驱动；
 运动方向：前进和后退双向导引；
 运行方式：面板按钮手动 / 遥控器遥控 / 上位机远程控制；
 运动速度：0-60m/min，无极变速；
 承载能力：200/300/1000kg；
 转向方式：直角转向 / 圆弧转向；
 行走精度：0-10mm；
 定位精度：0-3mm；
 供电方式：蓄电池 (24V, 40Ah) / 自动充电 / 非接触充电 / 非接触供电；
 路径类型：直线路径、环形路径、多分支路径 (T 字形路口、十字形路口)；
 监控方式：车载液晶显示 / 中央控制室监控。

四、知识产权

- 一种自主车辆的嵌入式导引装置及其智能复合导引方法，发明专利，专利号：ZL20091002942.7。
- 可分式差速驱动装置及其全方位移动自动导引车，发明专利，专利号：201010228787.9。
- 全方位自动导引车的路径自适应跟踪控制方法，发明专利，专利号：201010228763.3。

五、应用领域及市场前景

- AGV 应用领域十分广泛，可应用于制造业、仓储业、港口码头、食品化工、烟草等众多行业，并在邮局、图书馆、医院和危险工作区等场所具有广阔产业化前景：
- 仓储业是 AGV 最早应用的场所。
 - 汽车制造、机械加工、家电生产、微电子制造、冶金等行业是 AGV 应用最广泛的领域，AGV 应用于原材料或成品的运送，构建柔性化的生产线等。
 - 在邮局、图书馆、港口码头和机场，AGV 具有强大的应用能力。
 - 烟草、医药、食品、化工行业应用 AGV 非常合适。
 - 冷冻、核材料、感光材料、核电站等特殊行业应用 AGV 也是最佳选择。

成果图片



图 1 自主研发的视觉导引 AGV



图 2 自主研发的磁导引 AGV

所研发的 AGV 系统主要特点：核心技术全部自主研发，具有完全的自主知识产权；系统结构简单，性价比高，效率高；运行控制精度高，运行平稳，可实现直角转弯；激光测距识别技术 (PSD) 可方便实现路径选择，工位识别定位，和同类产品比较，成本低，性价比高；可为用户做需求实现定制。

*备注：

- 方案设：技术方案及功能实验；
- 初样设：相关环境中系统整机演示成功；
- 正样设：实际环境中系统整机试验成功；
- 产品级：实际系统完成实验验证；
- 商业化：实际通过任务运行的考验，可销售(商业化生产)。

成果名称	飞机复杂结构件数控加工动态特征技术及应用
所属领域	■ 高端装备制造 ■ 智能制造 □ 新能源 □ 新能源汽车 □ 智能电网 □ 新材料 □ 节能环保 □ 新一代信息技术与软件 □ 物联网与云计算 □ 医疗器械和生物技术 □ 高技术服务业 □ 航空航天 □ 其他
技术成熟度	□ 方案级 □ 样机级 □ 中试级 ■ 产品级 □ 商业化 □ 其他
合作方式	□ 整体转让 ■ 技术许可 ■ 合作开发 □ 技术入股 ■ 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>飞机复杂结构件的数控加工能力是衡量一个国家航空制造水平的重要标志。新一代飞机结构件更复杂、精度要求更高、制造周期要求更短,对五轴联动数控加工技术提出了更高的要求。项目组在国家科技重大专项和国家自然科学基金的支持下,提出了以加工动态特征为载体进行加工全过程工艺知识建模的技术思路,攻克了加工动态特征驱动的智能数控编程和加工变形精确控制技术,为复杂结构件从计算机辅助加工到智能数控加工的转变提供了理论和技术支撑。成果在多家航空航天企业推广应用,完成了多个复杂结构件的研制生产,被工信部、发改委和国防科工局作为航空领域国产高档数控机床应用示范工程三大关键共性技术之一,向全国军工制造业推广。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 揭示了加工过程中间状态几何参数、工艺参数、检测测量等动态信息的动态演化规律和传递规律,突破了基于加工动态特征的加工全过程工艺知识建模技术,实现了复杂结构件工艺知识积累以零件为载体到以加工动态特征为载体的模式转变。 2. 提出了基于特征识别的加工特征自动排序、加工驱动几何自动创建、工艺参数自动迭代方法,构建了加工特征识别参数化模型,实现了复杂结构件的快速编程和高效加工。 3. 提出了加工过程中自适应释放和消除工件变形的加工模式,研制出能监测工件变形的浮动装夹工艺装备,突破了基于加工动态特征的装夹/加工/监测/检测自适应协同控制技术,实现了加工变形精确控制。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 特征自动识别率大于 95%; 2. 刀轨自动生成率大于 95%; 3. 数控编程效率提高 3 倍以上; 4. 加工效率提高 30% 以上; 5. 大型复杂结构件加工变形控制在 0.05mm/m 以内。 <p>四、知识产权及获奖</p> <p>加工动态特征驱动的智能数控编程与加工技术,研究成果 2014 年获“国家技术发明二等奖”、2015 年获“中国机械工业科学技术一等奖”。目前已拥有国家发明专利 60 多项。</p> <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>本成果已在多家航空航天企业推广应用,完成了多个复杂结构件的研制生产,中航工业集团专门举办快速成型技术研修班将本成果向全国大型航空制造企业进行推广,被工信部、发改委和国防科工局作为航空领域国产高档数控机床应用示范工程三大关键共性技术之一向全国军工制造业推广。本成果在民用大型零件数控加工中具有较好的应用前景。航空航天产品数控加工技术一直引领数控加工技术的发展,随着供给侧的改革,用户对产品质量的要求越来越高,对数控加工的效率和质量提出更高的要求。本成果在航空航天制造行业有着成熟的应用,如在民用市场中进行推广应用,有着巨大的应用价值和市场前景。</p>

本成果总体技术如图 1 所示,首先建立动态特征中间加工状态几何信息、工艺信息、位移监测信息和型面检测信息及其动态关联关系的加工动态特征模型,进而以加工动态特征为工艺知识的载体驱动数控加工自动编程和加工变形精确控制。

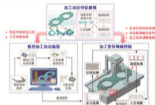


图 1 成果总体技术

成果软件系统由特征识别系统、工艺决策系统、参数优化系统、刀轨自动生成系统、检测轨迹自动生成系统等部分组成,通过以上系统能快速生成数控加工和检测轨迹,某飞机结构件应用本成果生成的数控加工刀轨如图 2 所示。

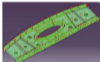


图 2 飞机结构件数控加工刀轨



图 3 加工过程零件型面检测

成果图片

加工过程中在线监测,检测保证复杂零件最终加工一次合格的有效手段,本项目在加工过程中通过力传感器、位移传感器、检测传感器以及视觉检测设备等对加工过程中零件状态进行在线监测与检测,图 3 为加工过程中对零件型面进行检测,通过检测结果进行在线的工艺策略调整,保证零件的加工质量。

图 4 为本成果研制的浮动装夹自适应加工工艺装备在飞机复杂结构件加工中的应用,该工艺方法及工艺装备能有效释放和控制加工过程中的零件变形,保证加工的零件满足质量的要求。

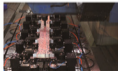



图 4 浮动装夹自适应加工工艺装备应用现场

01003 具有优化地貌的钎焊超硬磨料工具技术

成果名称	具有优化地貌的钎焊超硬磨料工具技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 船舶制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案段 <input type="checkbox"/> 样机段 <input type="checkbox"/> 中试段 <input checked="" type="checkbox"/> 产品段 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 将合金金刚石与 CBN 超硬磨料工具，磨粒总是处于随机分布状态，磨粒分布不均，难以提高加工效率与获得理想的表面质量。综合高速淬硬与磨料择优分布两项新技术，开发了具有优化地貌的新一代钎焊金刚石和立方氮化硼（CBN）超硬磨料工具，包括单、多层合金金刚石和立方氮化硼高浓度磨料金刚石以及金刚石磨粒切削工具、磨粒工具和钻具等。</p> <p>二、创新点 1. 综合强度高，在重负荷高速磨削中可长时间持续磨削； 2. 磨料比磨高，通常可达磨料高度的 70-80%，砂轮变得更强韧，磨削力、比能、磨削热、温度均有明显下降； 3. 容屑空间充裕； 4. 磨料本身有效利用率高，工具寿命长； 5. 结构强度高，是 300-500m/s 的超高速磨削中唯一可以安全使用的砂轮； 6. 环保，用高速钎焊替代电铸制作单层超硬磨料砂轮，彻底杜绝电铸这一重度污染源。</p> <p>三、知识产权及获奖 1. 获国家重点基础研究发展计划（973 计划）课题，国家自然科学基金等项目资助。 2. 获江苏省科技进步二等奖。 3. 拥有 5 项发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景 该技术适用于各种金属材料（30 种合金、高温合金）的磨削加工，陶瓷、光学玻璃、宝玉石加工、建材、公路养护、地质采矿、油气钻探等众多领域，市场需求量巨大，具有广阔的应用前景。</p>
成果图片	   <p>图 1 磨粒有序分布单层钎焊金刚石工具</p> <p>图 2 多层钎焊金刚石砂轮</p> <p>图 3 单层钎焊 CBN 砂轮</p>

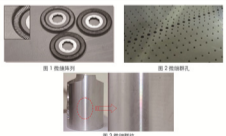
01004 超声电机

成果名称	超声电机
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 船舶制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案段 <input type="checkbox"/> 样机段 <input checked="" type="checkbox"/> 中试段 <input type="checkbox"/> 产品段 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 超声电机是一种新型的微电机，超声电机不同于传统的电磁电机：它没有磁场，不依靠电磁相互作用来传递能量，而是利用压电陶瓷逆压电和超声振动，将材料的微观变形通过机械共振放大和摩擦耦合转换成转子（旋转型）或滑块（直线型）的宏观运动。</p> <p>研制了 15 种直线电机及 4 种精密定位平台，实现了大行程（20-100 毫米）、高位移分辨率（<50 纳米）、高定位精度（0.3μm）、高加速度（15-30g），已达到国际同类产品先进水平，部分指标超过国际同类产品先进水平。</p> <p>二、创新点 1. 结构简单、紧凑、转矩/重量比大（5-10 倍）； 2. 低速大转矩，可实现直接驱动（不费齿轮箱）； 3. 响应快（毫秒级），控制性能好； 4. 机电自锁（能获得较大的自锁力矩）； 5. 不产生磁场，亦不受外界磁场干扰； 6. 低噪声运行（< 45dB）； 7. 可以在真空环境下工作（真空度可达 10⁻⁴ Pa）； 8. 形状可以多样化：圆形、方形、空心等等。</p> <p>三、知识产权及获奖 获国家技术发明二等奖等 3 项国家奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景 产品已用于神光-3 试验，物理光栅结构光三维扫描定位和微细穿孔试验，将在航空航天、生物医学等领域有广阔应用前景，为高性能直线压电电机产业化及打破国外对该技术的垄断奠定了基础。</p>
成果图片	 <p>图 15 种拥有自主知识产权的系列直线压电电机</p>

01005 高性能电铸技术与装备

成果名称	高性能电铸技术与装备
所属领域	■ 高端装备制造 ■ 智能制造 □ 新能源 □ 新能源汽车 □ 智能电网 □ 新材料 □ 节能环保 □ 新一代信息技术与软件 □ 物联网与云计算 □ 医疗器械和生物技术 □ 高技术服务业 □ 航空航天 □ 其他
技术成熟度	□ 方案级 □ 样件级 ■ 验证级 □ 产品级 □ 商业化 □ 其他
合作方式	□ 整体转让 ■ 技术许可 ■ 合作开发 ■ 技术入股 □ 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>电铸是利用金属电沉积原理制备产品的一种特种加工技术。由于电铸过程中，微小材料添加单元携带其微小的金属离子，因而电铸技术具有很高的制造精度。被普遍认为在精密、复杂、微细结构件的成形制造中占有重要的地位。是当今先进制造技术的重要组成部分。目前已在航空、航天、模具、电子、通信等行业获得诸多重要应用。</p> <p>二、创新点</p> <p>本成果针对高新航空关键零件的研制需求，经过深入系统的研究，突破气电沉积行为控制、微细偏流控制、复杂结构电场分布均匀化、纳米晶零件制备等一系列关键技术。研制出专用机床设备，实现了高性能（高产品质量、高材料性能、高生产效率）精密微细电铸。本成果主要具有以下技术特点：1. 发明了摩擦辅助电铸技术，解决了气电沉积、表面结垢及结晶粗大等问题，制造质量和生产效率显著提高；2. 发明了交变压力去除气泡法和高深宽比微细结构电铸等技术，消除了微细结构电铸中沉积、针孔等弊病；3. 提出了阳腔逆向设计方法，显著改善了金属分布的均匀性和微细组织的一致性；4. 研制出高性能精密微细电铸机床装备。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家技术发明二等奖。 2. 多次获国家自然科学基金、江苏省自然科学基金重点项目资助。 3. 已授权国家发明专利 6 项，发表期刊论文 30 多篇。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>本成果已在高新航空研制和生产中得到成功应用。先后研制了导弹导、摄像头模具、微型平面线圈以及微细多通道阀板，解决了一批高技术产品研发生产中的关键技术问题，取得了良好的社会效益和经济效益。</p>
成果图片	 <p>图1 漏斗管 图2 异形零件 图3 微平面线圈 图4 高孔隙率喷孔</p>

01006 群缝（槽）、群孔（坑）结构零件电解加工方法及设备

成果名称	群缝（槽）、群孔（坑）结构零件电解加工方法及设备
所属领域	■ 高端装备制造 □ 智能制造 □ 新能源 □ 新能源汽车 □ 智能电网 □ 新材料 □ 节能环保 □ 新一代信息技术与软件 □ 物联网与云计算 □ 医疗器械和生物技术 □ 高技术服务业 □ 航空航天 □ 其他
技术成熟度	□ 方案级 □ 样件级 ■ 验证级 □ 产品级 □ 商业化 □ 其他
合作方式	□ 整体转让 ■ 技术许可 ■ 合作开发 ■ 技术入股 □ 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>电解加工利用电化学过程的阳极溶解原理并借助预先成型型的阴极将工件按照一定的形状和尺寸加工成型的工艺方法。具有工具无损耗、加工效率高、不受金属材料力学性能限制、成本低等优势特点。由于电解加工过程中材料去除过程是以尺寸极微小的金属离子形式进行的，因此电解加工不仅用于常规尺寸零件的加工，而且在微纳制造领域具有极大发展潜力。</p> <p>二、创新点</p> <p>本成果针对群缝、群孔等结构零件的传统加工中存在的加工效率低、成本高、表面质量不理想等问题，提出了零件群缝（槽）、群孔（坑）复杂结构的整体电解加工方法，并研制出相应的电解加工设备，可以快速高效地加工出所需要的群缝（槽）、群孔（坑）结构。本成果具有以下技术特点：1. 加工效率高；2. 加工表面质量好，表面光滑，无加工纹路和加工变形，表面粗糙度可比 0.16μm；3. 工具无损耗；4. 可成型宽深比。</p> <p>三、知识产权</p> <p>获得国家发明专利 4 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>本成果可同时加工不同尺寸的群缝（槽）、群孔（坑）结构，不仅可以加工一般尺度的群缝（槽）、群孔（坑）结构，还可以加工微小结构阵列，可以是普通的易加工金属材料，也可以是难加工的导电材料（如钛合金、不锈钢、硬质合金和高温合金等）。</p>
成果图片	 <p>图1 微缝阵列 图2 微细群孔</p> <p>图3 微加群坑</p>



01007 NUAA-1500kN 超塑成形 / 热成形机床

成果名称	NUAA-1500kN 超塑成形 / 热成形机床
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案设 <input type="checkbox"/> 样件试 <input type="checkbox"/> 中试样 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介 超塑成形 / 热成形是制造铝合金 / 钛合金复杂零件的一种有效工艺技术。通过对超塑成形 / 热成形工艺及设备的多年研究，南京航空航天大学电学设计，制造了具有自主知识产权的 NUAA-1500kN 超塑成形 / 热成形机床。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 电加热模块具有 24 个独立加热区，保证了模具温度的均匀性，最高成形温度 $920\text{C} \pm 10\text{C}$； 2. 计算机控制的超塑成形模块保证了板料以恒定速率变形，其功能有随真空、超塑成形、正反成形、保压成形和超塑成形 / 扩边功能； 3. 成形过程程序控制； 4. 机床具有下压缸和移动工作台，侧压成形功能可按要求选择。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>实践表明，NUAA-1500kN 超塑成形 / 热成形机床的性能指标全部达到进口机床的水平，在飞机、轨道交通车辆和汽车制造等领域具有广泛应用。</p>
成果图片	  <p>图 1 超塑成形 / 热成形机床照片</p> <p>图 2 超塑成形零件</p>



01008 全数字式高性能数控系统 (系列)

成果名称	全数字式高性能数控系统 (系列)
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案设 <input type="checkbox"/> 样件试 <input checked="" type="checkbox"/> 中试样 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介 全数字式数控系统以 32 位 CPU 为硬件平台，独创软件实现高级数控功能。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标 该系统 (系列) 采用 Intel 80486 或 ARM 等 32 位 CPU，现场可编程门阵列 FPGA 以及超大规模可编程逻辑器件 CPLD 构成控制核心，达到国际控制精度，指令脉冲频率达到 1MHz，最大运动速度可达 60m/min。系统采用全中文 / 英文可选 / 操作界面，320×240 和 640×480 点阵图形彩色液晶显示界面，全屏编辑，可对加工零件进行图形模拟，操作简单直观，可配备多轴电机或交流伺服驱动器，具有很高的使用性能与功能。</p> <p>三、知识产权及获奖 获得国家自然科学基金等国家项目支持。</p> <p>四、应用领域及市场前景 该系统数控系统通过做人机接口软件可用于车、铣、磨、激光控制和水电数控机床等，也可根据用户需求与其它专用设备配套使用。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. NHGK-E2 型：基于 80386 的数控车削系统，筒型型，用于车床等； 2. NHGK-S3 型：基于 80486 的四轴数控系统，中档型，用于车床、铣床等； 3. NHGK-H5 型：基于 ARM 的四轴数控系统，高档型，用于车床、铣床等； 4. NHGK-H4 型：基于 DSP 的四轴运动控制卡，属于 IPC 机的开放式数控系统，高档型，用于车床、铣床、激光切割和小切数控机床等； 5. NHGK-G4 型：基于 IPC 平台的六轴联动数控系统，适用于弧齿锥齿轮数控齿机。 <p>本课题组研制数控系统二十多年，在高速高精度插补、NURBS 曲面直接插补、复杂曲面笔式加工方法、加减速控制与速度匀化、弧齿锥齿铣齿机控制系统、基于 80486 与 ARM 32 位高速处理器的全数字控制技术等方面取得了重要突破。</p>
成果图片	    <p>图 1 运动控制卡</p> <p>图 2 ARM 的车床数控系统</p> <p>图 3 自研数控系统加工的弧齿锥齿轮</p> <p>图 4 复杂曲面笔式加工</p>

01009 新型数控系统

成果名称	新型数控系统
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工业级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>包括 PC 型和嵌入式两种结构形式，其中 PC 型数控系统以 PC + 运动控制卡为硬件平台，嵌入式数控系统以 ARM9 + DSP + FPGA 为硬件平台，软件平台均采用实时操作系统，系统具有先进的多轴联动插补、高速高精平稳速度规划和高精度伺服控制等核心控制算法，性能先进、性价比高、通用性好。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>控制轴数：4 轴、步进电机或伺服电机； 控制信号：脉冲（开环位置模式）；模拟量（闭环速度/转矩模式）； 外部接口：以太网、USB、RS232 等； 控制功能：直线、圆弧、螺线、样条插补、微线段连续加工、S 形升降速、前瞻平稳速度规划、软 PLC、刀具补偿、螺距补偿等； 人机界面：彩色 LCD 显示、动态图形仿真。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获江苏省自然科学基金重点项目资助。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可广泛应用于各类通用数控机床或数控专机的控制，如：车/铣床、磨床、水切割机等，激光加工、加工中心，以及包装、纺织、木材加工等专用数控设备控制。</p>
成果图片	  <p>图 1 嵌入式数控系统人机界面</p> <p>图 2 PC 型数控系统人机界面</p>

01010 基于高速 DSP 的多轴运动控制卡

成果名称	基于高速 DSP 的多轴运动控制卡
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工业级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>多轴运动控制卡以 32 位 DSP + FPGA 为硬件平台，嵌入式实时操作系统为软件平台，配有先进的多轴联动插补、平稳速度规划和高精度伺服控制等核心控制算法，具有性能先进、功能齐全、接口丰富、性价比高、通用性好等优点。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>控制轴数：4 轴、步进电机或伺服电机； 控制信号：脉冲（开环位置模式）；模拟量（闭环速度/转矩模式）； 外部接口：以太网、USB、RS232 等； 控制功能：直线、圆弧、螺线、样条插补、微线段连续加工、S 形升降速、前瞻平稳速度规划、软 PLC、刀具补偿、螺距补偿等； 人机界面：彩色 LCD 显示、动态图形仿真。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获国家自然科学基金、江苏省自然科学基金资助。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可实现目标对象的定位、轨迹运动、速度、加速度等自动控制，广泛应用于工业机器人、雕刻机、数控机床、微电子装备制造、医疗设备等精密驱动，以及食品、包装、纺织、木材加工等精密驱动。</p>
成果图片	  <p>图 1 外置式运动控制卡（USB、RS232 接口）</p> <p>图 2 嵌入式运动控制卡（PCI 接口）</p>

成果名称	列车防滑器综合试验装置及速度传感器
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 针对我国列车防滑器维护、检修的现状和需求，研制开发系列技术装备及关键配件，有效提高了我国列车防滑器维护与检修的技术水平和工作效率。 研制出口速度传感器检测仪，用于三种进口防滑器配套速度传感器的性能快速、可靠检测。</p> <p>二、创新点 具体包括：采用全实物模拟、模块化信号交换匹配接口设计，研制出通用防滑器综合试验台，可模拟三种国内已装备防滑器的A4级空档检修试验，试验功能全面，包括制动风阀、传感器、门控等静态试验，以及正常运行、正常制动、紧急制动等动态试验；试验检测具有良好的通用性、真实性和实用性。 提出并成功研制出采用电信号模拟替代实物模拟的便携式防滑器综合试验装置，可实现直接在现场对防滑器主机进行试验检测，便于及时诊断防滑器主机的隐性故障，提高列车运行安全性。</p> <p>三、知识产权及获奖 获江苏省科技进步二等奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景 上述试验检测装置已成功应用于铁路相关部门列车防滑器的维护与检修工作多年，显著提高了防滑器检修的质量和工效，节约了维护成本。有关技术也可扩展应用于其它相关领域。</p>
成果图片	 

图1 速度传感器及其检测仪



图2 通用防滑器综合试验台

成果名称	板料数控渐进成形设备与技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 一种板料成形设备，可实现无模或简易模具成形。</p> <p>二、创新点 1. 适合多品种小批量成形，是一种金属零件快速原型制造技术。 2. 可以实现无模或简易模具成形。 3. 一次可成功成形通常需要多次成形的复杂零件。</p> <p>三、应用领域及市场前景 航空航天制造：汽车等开发所需管壳零件成形；广告金属浮雕字，艺术金属浮雕，大型金属雕塑分块成形；其它工业小批量管壳零件制造。</p>
成果图片	 <p>图1 板料数控渐进成形设备</p>  <p>图2 渐进成形过程</p>

01013 太阳能硅片电磨削多线切割技术及装备

成果名称	太阳能硅片电磨削多线切割技术及装备	
所属领域	■ 高端装备制造 □ 智能制造 ■ 新能源 □ 新能源汽车 □ 智能电网 □ 新材料 □ 节能环保 □ 新一代信息技术与软件 □ 物联网与云计算 □ 医疗器械和生物技术 □ 高技术服务业 □ 航空航天 □ 其他	
技术成熟度	□ 方案级 □ 样机级 ■ 正样级 □ 产品级 □ 商业化 □ 其他	
合作方式	□ 整体转让 □ 技术许可 ■ 合作开发 □ 技术入股 □ 其他	
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>太阳能硅片多线切割机是一种大型、复杂、精密的核心光伏制造装备，长期供不应求。目前，国外已采用多线切割的方法生产出新的大尺寸硅片(300mm×300mm)，但由于仍属于非刚性切割，在切割过程中必然产生变形从而产生期间的冲击作用，致使目前的大尺寸硅片厚度和切割损耗进一步降低，实现低成本高效率，技术难度相当大。因此，针对现阶段国内外各硅片太阳能电池的制造技术瓶颈，寻求解决降低成本和提高光电转换效率的有效方法和途径。2009年，南京航空航天大学基于硅片磨削/电解多线切割原理，发明一种低成本切割力、少机械损伤的太阳能硅片电磨削多线切割新方法，从太阳能硅片电磨削多线切割原理、材料去除和表面形成机制，建立了全新的太阳能硅片电磨削多线切割加工体系。采用低电压电磨削的柔性切割制造，外加低电压电磨削(或脉冲)直流电源，基于机械磨削和电解复合加工原理，降低电磨削力，实现大尺寸超薄硅片的磨削/电解复合多线切割，从而满足光伏产业的生产工艺要求。</p> <p>二、主要技术指标</p> <p>针对太阳能电池市场现状，以5寸多晶硅片(电阻率0.5-0.9Ω·cm)为例，达到的主要技术指标如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 切片厚度：190±15μm 2. 切片总厚度误差：<20μm 3. 切割宽度：小于180μm 4. 切割速度：大于0.5mm/min 5. 良品率：提高95%以上 6. 光电转换效率：提高0.3-0.5% <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>本成果实施后，与现有多线切割技术相比，切割线、磨料及切削液等耗材成本可降低20%以上；为国产新型多线切割设备的研发及国内现有近8000台进口多线切割设备的升级改造提供借鉴经验。</p>	
成果图片	 <p>图1 磨削/电解多线切割原理</p>	 <p>图2 部分核心设备改造及获奖证书</p>

01014 双凸极无刷直流电机及其控制技术

成果名称	双凸极无刷直流电机及其控制技术	
所属领域	■ 高端装备制造 □ 智能制造 ■ 新能源 □ 新能源汽车 □ 智能电网 □ 新材料 □ 节能环保 □ 新一代信息技术与软件 □ 物联网与云计算 □ 医疗器械和生物技术 □ 高技术服务业 □ 航空航天 □ 其他	
技术成熟度	□ 方案级 ■ 样机级 □ 正样级 □ 产品级 □ 商业化 □ 其他	
合作方式	■ 整体转让 ■ 技术许可 ■ 合作开发 ■ 技术入股 ■ 其他	
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>电励磁双凸极电机定转子外形与开关磁阻电机相似，为双凸极结构，定子上装有集中电枢绕组和励磁绕组，转子无永磁，定子和转子铁心由硅钢片迭压而成，电励磁双凸极电机发电运行时，仅用三相整流桥，不需要位置传感器和可控变流器，调节励磁电流即可调压，发电机的结构及其控制系统非常简单、成本低、可靠性高。电励磁双凸极电机与二极臂整流器组合可构成目前世界上最简单的无刷直流发电系统，该双极电机同时具备电励磁同步电机控制简单与开关磁阻电机结构简单、适合高速、高温运行的优点。电励磁双凸极电机可以有两相、三相、四相或多相等多种型式。</p> <p>二、主要技术指标</p> <p>已研制成功15kW、30kW、60kW、100kW等多种规格无刷直流发电机与启动发电机，以及研制成功9kW无刷直流电动机。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “双凸极电机及其启动发电系统”获国家技术发明二等奖。 2. “高可靠性、低成本双凸极无刷直流电机及其控制系统”获中国国际工业博览会创新奖。 3. “双凸极无刷直流电机及其控制技术”获第29届日内瓦国际发明展金奖。 4. 国家发明专利5项。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>双凸极电机可用于航空、车辆、风力发电等场合的发电机、启动发电机，尤其适合用于高电压、大功率无刷直流发电，还可用作高速、低成本无刷直流电动机，应用于各个行业领域中的水泵电机、变频电机。</p>	
成果图片	 <p>启动发电机</p>	 <p>启动发电机与控制器</p> <p>图1 某型国产15kW双凸极启动发电机系统</p>



01015 永磁无刷直流电动机、永磁同步伺服电动机及其驱动器系列

成果名称	永磁无刷直流电动机、永磁同步伺服电动机及其驱动器系列		
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他		
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他		
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>采用永磁同步电机构成的无刷直流电动机系统、伺服电动机系统。本团队研究永磁同步电动机及其控制技术十多年，研制成功的永磁无刷直流电动机系统已应用于船舶、航天等领域，可依据企业需求合作研发各种规格的永磁无刷直流电动机、永磁同步伺服电动机及其控制器。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>永磁同步电机相对于其它电机，具有突出的优点。它既具有交流电动机功率密度高、结构紧凑、维护方便等优点，又具有传统直流电机运行效率高、调速性能好的优点。因此，在航空、航天、家电、汽车、电力推进等领域应用广泛，并具有较好的发展前景。</p> <p>永磁同步电机的本体可采用梯形波磁场与正弦波磁场，前者采用矩形波电流供电，称作无刷直流电动机；后者采用正弦波电流供电，称作伺服电动机。两种电动机均可采用位置传感器运行，或者无位置传感器运行。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 获江苏省高新技术研发资助； 2. 拥有多项发明专利。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>应用于工业、民用、航空航天、汽车等需要高性能电力驱动的场所。</p>		
成果图片	 <p>图1 水摩试验 图2 永磁电机及其控制器样机 图3 飞行器系统无刷电机驱动器样机</p>		

成果图片



高压永磁同步发电机



发电机控制器和功率转换器

图2 车载用30kW电源系统



双凸极发电机定子与转子



发电机数字控制保护器

图3 机场用100kW地面电源双凸极无刷直流发电机电系统



双凸极发电机



发电机控制器

图4 某装备用60kW高压永磁同步发电机系统




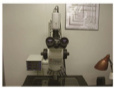
图5 某装备电压型9kW双凸极无刷直流电动机及其控制器



图6 某装备用油冷60kW高压永磁同步电动机




图7 研发的系列凸极电机系列(200W-2kW)

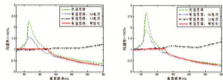
成果名称	基于机器视觉的检测技术和设备
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>基于机器视觉的刀具磨损检测技术通过在线或离线的监测,在设定加工时间外延长刀具实际使用时间,在作业时间内及时发现被换刀具避免废品产生,在二维检测方案主要利用刀具的磨损区域在空间某方向上的投影差进行跟踪检测出其边缘即可得到区域几何参数。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 该检测技术可以大幅度提高测量精度,提高工厂自动化程度。 2. 通过一种窗口跟踪算法来完成刀具磨损区域边缘的检测,对磨损边缘的测量可精确到像素,且处理算法在图像中的局部区域进行可以避开多数的图像噪声,具有较强的鲁棒性。 3. 要处理的数据量大大减少,提高了处理效率,对各种磨损形式均具有较强的鲁棒性。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>可以应用于生产现场的快速检测,利用深度学习技术实现对刀具磨损的精确描述,为研究刀具磨损提供了方便快捷的测量手段。</p>
成果图片	 <p>图1 刀具磨损边缘检测</p>  <p>图2 刀具磨损检测设备</p>

成果名称	机器人精度补偿技术与高精度智能机器人加工装备
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>机器人精度补偿技术与高精度机器人智能加工装备面向航空航天及高端民用产品数字化智能制造领域,提供机器人加工装备整体解决方案设计,核心技术服务研发性工作,重点突破机器人高精度补偿、刚度增强、任务规划、智能末端执行器、集成控制的核心技术,形成高精度机器人作业平台,满足装配孔、焊接、铣削、测量等多功能末端执行器形成高精度智能机器人加工装备。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提出综合关节伺服控制和定位误差深度学习的机器人绝对定位精度补偿策略,实现机器人的精确控制与实时补偿。 2. 提出基于在线感知的加工任务离线规划方法,实现钻加工工艺离线任务的智能规划。 3. 提出融合视觉、触觉、听觉和主轴功率感知智能钻研一体化多功能末端执行器模块化结构,实现钻研状态实时动态感知与钻研质量在线监测。 4. 提出基于钻研工艺学习样本库的深度置信网络学习方法,形成基于钻研工艺深度学习的自适应控制方法。 <p>三、主要技术指标</p> <p>钻研方法: 叠层材料孔径精度由 H9 提高到 H6, 孔径精度提高 1 倍; 进给精度提高 10 倍; 钻深精度提高 1 倍; 叠层材料毛刺 < 50μm, 圆跳动 < 0.05mm, 钻研效率提升 5-10 倍。</p> <p>四、知识产权高度度</p> <p>本成果获国家授权发明专利 30 多项,发表学术论文 60 多篇。</p> <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>本成果覆盖了工业机器人应用领域,已在国家重点型号研制和批产中应用。</p>
成果图片	 <p>图1 可移动机器人精度补偿装备系统</p>  <p>图2 复合材料机器人自动钻研系统</p>

01018 磁流变阻尼器（系列）

成果名称	磁流变阻尼器（系列）
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>磁流变阻尼器是一种新型主动智能减振装置，其工作原理是通过改变阻尼器内部磁场的强弱来控制输出阻尼力的大小，具有阻尼力连续可调，宽频减振效果好，体积小，响应速度快（毫秒级内），性能稳定，结构简单，寿命长等优点。项目围绕磁流变阻尼器的多个应用领域和实际应用情况，开发了不同种类的磁流变阻尼器产品。产品包括：杆式磁流变阻尼器、剪刀式磁流变阻尼器、转子驱动控制磁流变阻尼器、轨道交通/汽车悬架系统用磁流变阻尼器。此外，开展了磁流变阻尼器应用于模型平台减震以及将磁流变阻尼器应用于直升机“地面共振”的研究。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基于磁流变阻尼器内、外部特性的研究，设计多种内部结构，研制的磁流变阻尼器结构具有独创性。 2. 通过建立精确的数学模型，对磁流变阻尼器的关键结构参数（阻尼间隙、活塞直径、有效长度等）进行多目标优化设计，获得结构参数的最佳值。一方面，通过电磁场有限元分析，对磁流变阻尼器的磁场分布进行仿真及优化；另一方面，从流体力学的角度，采用 CFD 商业软件对阻尼器在不同磁场下的速度和压力分布进行分析，使得磁流变阻尼器磁路设计、结构参数的优化达到最佳。 3. 为了将磁流变阻尼器宽频减振的能力，优化其在高频段的流动性。优化后的磁流变阻尼器在高频工作时，流动性好，耗散能力强，具备宽频减振性能。 4. 基于宽频减振和不确定性模型的驱动控制方法实现。 5. 基于互联网+与大数据库的概念，基于云平台构建，对建筑以及桥梁等磁流变主动减振系统中传感器的振动信号进行实时监控，并上传至网络或服务器进行分析，检测建筑结构或桥梁的危险振动信号，从而避免重大事故的发生。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 驱动速率共振工作区间小于 110%，减振区间小于 70%； 2. 减振率范围 0.1Hz~400Hz； 3. 阻尼器出力范围 0~500kN； 4. 出力反应时间达到 10ms 以内； 5. 达到主动减振效果的同时，比较结构液压减振器，能耗可下降约 80%。 <p>四、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 周强，张发品，徐文祥，金磊武，肖毅东，混合式阻尼器，中国发明专利，专利号：201310165332.0； 2. 刘松，周强，李恩鑫，金磊武，磁流变柔性夹具系统及失调方法，中国发明专利，专利号 201410523746.0； 3. 周强，王彤，徐园平，金磊武，刘松，磁流变阻尼器及其工作方法，中国发明专利，专利号：201410779824.3； 4. 王彤，周强，金磊武，徐园平，工作间隙可调的磁流变阻尼器及其参数优化方法，中国发明专利，专利号：201510001992.4。

成果介绍	<p>五、应用领域及市场前景</p> <p>磁流变阻尼器具有体积小、能耗低、结构简单、阻尼力大、动态范围广、频响高、适应面大等优点，特别是它和悬架系统的驱动特性产生最佳阻尼力，因而在智能结构领域具有广阔的应用前景。目前，磁流变阻尼器已在车辆悬架系统、轻载桥梁主动控制、海洋平台结构的减振及高层建筑隔振等方面得到初步应用，并展现出了良好的应用前景。减振器是车辆悬架系统普遍采用的重要零部件，随着汽车技术的发展和人们生活水平的提高，用户对车辆舒适性的要求越来越高，性能优越、质量稳定的减振器产品受到广大用户的欢迎，智能型磁流变减振器已成为减振器市场竞争中的热点。中国 2015 年汽车预计销售量为 2500 万辆，如果 1/4 辆车安装磁流变减振器，将为中国汽车企业带来高达数百亿元的利润。</p>
成果图片	 <p>图 1 杆式磁流变阻尼器</p> <p>项目研制的杆式磁流变阻尼器如图 1 所示，将磁流变阻尼器引入到磁悬浮轴承的减振中，开发了一种基于磁流变阻尼器的转子驱动控制试验台，如图 2 所示。在天津市工大减振器有限公司校企合作项目中，研制了基于磁流变阻尼器的精密平台主动减振器，实物如图 3 所示。</p>   <p>图 2 基于磁流变阻尼器的转子驱动控制试验台 图 3 基于磁流变阻尼器的精密平台减振器</p> <p>驱动测试试验场地及减振效果如图 4、图 5 所示，试验研究表明，所设计的磁流变减振器系统在 5-60Hz 范围内，稳态最大驱动速率为 102%，稳态隔振效果良好。</p>  <p>图 4 基于磁流变阻尼器的精密平台驱动控制试验台</p> <p>注：①驱动台 ②电源 ③控制器与功放电路板控制代词编解码器 ④加速度传感器（#1 路）⑤加速度传感器（#2 路）⑥加速度传感器（#3 路）⑦信号采集系统信号处理与分析。</p>



[a]: #2 路部位振动传递率

[b]: #3 路部位振动传递率

图 5 基于磁流变阻尼器的惯容平台振动测试试验减振效果

成果图片

此外,项目针对磁流变阻尼器安装在轨道交通车辆上的振动控制性能进行研究,轨道交通车辆比模型现场测试试验更复杂,采用无接触控制的磁流变阻尼器相比被动控制阻尼器能有效的抑制车体振动,其测试试验现场如图 6 所示。



图 6 某列车模型中主动控制减振试验现场

01019 磁悬浮轴承技术

成果名称	磁悬浮轴承技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 船舶制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案包 <input type="checkbox"/> 初样包 <input checked="" type="checkbox"/> 正样包 <input type="checkbox"/> 产品包 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>磁悬浮轴承技术是一种应用于转子动力学、机械学、电气工程、磁性材料、测试技术、数字信号处理等综合技术,通过磁场力将转子和轴承分离,实现无接触的新型支承结构。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 它具有无机械接触、不需要润滑、寿命长、节能等特点,可在高速、高温、真空环境下应用,是典型的高技术产品。 2. 在流体机械领域,节能显著,以高速离心式鼓风机为例,传统的技术是采用 1 台感应电机、1 台增速箱、2 个联轴器、5 对机械轴承,此传动系统效率较低,基于磁悬浮轴承技术的高速离心式鼓风机将高速永磁电机和风机叶轮直接集成在磁悬浮轴承的转轴上,不需要增速箱和联轴器,只需要 1 对磁悬浮轴承,可节能 12-15%。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>在此基础上将进一步推广,可在高速与超高速加工机环类主轴、高速离心压缩机、高速水泵、透平膨胀机、分子流泵、汽轮发电机等大型旋转机械上广泛应用。</p>
成果图片	

图 7 离心式鼓风机


01020 高速开关磁阻电机

成果名称	高速开关磁阻电机
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介 高速开关磁阻电机环境适应性强, 具有启动性能好, 工作转速稳定, 同时, 该电机在宽转速范围内都具有良好的出力特性, 因此在宽转速范围内具有较好的加工能力。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在高速 SRM 结构方面提出一种齿顶凸包复合型转子结构, 保持了 SRM 凸包转子结构简单、坚固的特点, 有效减少电机运行时凸包转子的风阻, 同时也利于转子的散热; 2. 研制了富内嵌片 SRM 控制的专用集成电路 (该芯片的角度控制功能为国际首创), 设计了全新的高速 SRM 控制系统, 解决了高速 SRM 的实时角度控制问题, 提高了系统的可靠性; 3. 采用 ASIC+MCU 的控制模式, 系统控制电路简单, 可靠性高, 人机界面友好; 4. 超高速开关磁阻电机: 额定转速 100,000/min; 转速可达 130,000/min; 功率 1kW; 输入电压 220/380VAC; 5. 高速开关磁阻主辅电机: 调速范围转速 2,000/min-24,000/min; 转速可达 30,000/min; 功率 1.5kW; 输入电压 220/380VAC。 <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 获国家自然科学基金。 2. 获得国家科技进步二等奖; 获得江苏省科技进步三等奖。 3. 国家发明专利。 <p>四、应用领域及市场前景 可应用于精密机床的高速电主轴电机; 电动汽车的驱动电机; 高速泵的驱动电机; 航空设备的高速起/发电机, 泵电机, 驱动电机等。</p>

01021 叶轮机械叶片优化设计软件

成果名称	叶轮机械叶片优化设计软件
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介 在多个国家省部级项目资助下, 研制出用于叶轮机械叶片优化设计系列软件, 优化设计应用最优控制理论与现场计算机仿真相结合, 实现对叶轮机械叶片优化设计。近几年, 在承担课题研究、企业科研项目中, 该软件系统成功应用于航空发动机压气机/风扇、通风机, 冷却风机, 风力发电风机叶轮等多种叶片设计。</p> <p>二、创新点 该系列软件可进行任意截面二维叶型和三维叶片优化设计; 数据优化模块采用并行遗传算法, 因此可进行大规模多计算机或服务器多 CPU 并行优化, 有效缩短优化时间。</p> <p>三、知识产权及获奖 获省部级科技进步奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景 该系列软件可直接应用于高性能民用通风机、鼓风机、压缩机、冷却风机, 风力发电机风力涡轮等叶轮机械叶片设计。</p>
成果图片	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>图 1 软件架构</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 2 软件界面</p> </div> </div>

01022 Z-pin 层间增强技术

成果名称	Z-pin 层间增强技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>Z-pin 技术是二十世纪九十年代发展起来的一种层合复合材料层间增强的新技术。该技术基于不连续缝合线的概念，利用纤维 Z-pin 的“钉扎”桥联效应，Z-pin 技术将单向复合材料织成纤维（俗称 Z-pin），并将其钉扎到面塑化的预浸料或开纤预制品中，待固化成型后，Z-pin 形成“锚固”的 Z 向增强材料。与其它 Z 向增强技术相比，该技术具有更优结构特、便于控制工艺质量等优点。尤其适用于局部补强、轻质高强度结构制备和复合材料连接等。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 轻质夹层结构：密度提高 10~20%、强度提高 1 倍、刚度提高 10 倍； 2. 层合结构：层间抗拉强度提高 40%、层间剪切强度提高 50%、I 型层间裂纹提高 5 倍以上、II 型提高 4 倍以上。 <p>三、知识产权</p> <p>获得专利 4 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可广泛应用于民用航空、汽车、油气管道等领域，市场保守估计价值 20 万平方米以上，经济效益和社会效益显著。</p>
成果图片	 <p>图 1 Z-pin 拉挤设备</p>  <p>图 2 Z-pin 预制品制备系统轻质夹层结构超声植入机器人</p>

01023 被动式集成结构健康监测系统

成果名称	被动式集成结构健康监测系统
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>基于压电传感器和导波动的主动结构健康监测技术具有检测面广、监测区域庞大、不依赖于监测对象的力学模型，既适用于复合材料结构也适用于金属材料结构等优点，是众多结构健康监测技术中兼具应用前景的技术之一，也是国内外研究重点。基于导波的被动式结构健康监测技术的工作原理是通过获取由于结构遭受激励产生的冲击响应信号、综合响应的冲击处理与诊断方法，实现冲击位置、能量及时间历史的诊断与评估。</p> <p>为实现被动式结构健康监测技术的工程应用，项目在国家自然科学基金面上项目/重点项目/面上项目、国家 863 等国家重要项目的资助下，研制了系列被动式集成结构健康监测系统并形成产品，包括集成小型化冲击监测系统和微型化数字式冲击区域监测仪，系统可实现金属结构和复合材料结构的冲击在线实时监测与评估。其中，微型化数字式冲击区域监测仪是现有结构健康监测系统中，有关被动式冲击监测系统的颠覆性产品，属原创发明。整套系统集压电传感器阵列采集冲击响应信号获取、冲击响应信号处理与冲击分析诊断于一体，可配接大规模压电传感器阵列实现大面积、多部位的冲击冲击的在线实时监测。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 首创微型小尺寸端与特征数字序列识别结合的冲击信号数字化处理方法，实现了压电传感器阵列采集冲击响应信号的微型化、低功耗处理与解析。 2. 提出了基于能量加权路子的结构冲击区域定位方法，实现了基于低功耗非冲击序列的冲击区域准确定位。 3. 提出了数字式冲击监测系统相同时的冲击识别冲突解决方法，实现了大规模监测网络、多结构部位的冲击监测组网。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 集成小型化冲击监测系统： <ol style="list-style-type: none"> (1) 系统硬件技术指标 <ul style="list-style-type: none"> • 系统通道数：支持 32 个压电传感器通道，串接输入； • 信号输入耦合方式：交流耦合； • 输入阻抗：1MΩ； • 信号输入范围：-10V~+10V； • 信号采集分辨率：16 位； • 采样频率：10kHz 至 100kHz 多档可调； • 板载缓存：17 MB 数据存储器； • 硬件工作模式：支持触发模式和实时模式。 (2) 系统软件技术指标 <ul style="list-style-type: none"> • 支持连续在线实时监测监测； • 支持报警事件发生提示； • 支持对检测数据、位置的估计和显示； • 支持对传感器位置、通道的灵活配置；



成果介绍

- 支持对动态能量谱去电平低、中、高的监测；
- 具备峰值跟踪程数高存储功能。
- 支持快速冲击监测工作模式，快速方便实现冲击数据监测；
- 支持任务多管理的结构冲击监测工作模式，实现结构可视化、冲击区域定位和组网监测；
- 支持用户对监测过程中产生的所有文件进行统一查询和管理等；
- 支持数据导出功能，导出数据格式为 MAT、TXT 和 XLS。

2. 微型化数字冲击区域监测仪：

(1) 系统硬件技术指标

- 单个监测设备支持 16 路压电传感器；
- 系统配备压电传感器网络进行冲击监测；
- 系统通讯方式为通用总线；
- 监测设备采用了小型化设计，尺寸为 50×50×20mm；
- 监测设备还进行了低功耗相关设计，正常工作功耗率小于 50mW；
- 设备稳定可靠，抗干扰能力强，多设备可协同组网监测。

(2) 系统软件技术指标

- 系统软件具有可变化的软件界面；
- 能够实时显示冲击区域定位结果；
- 可随时查询监测历史数据；
- 提供数据谱图与回放功能；
- 提供对系统硬件模块的联合检查；
- 支持任务多管理的结构冲击监测工作模式，实现结构可视化、冲击区域定位和组网监测；
- 支持用户对监测过程中产生的所有文件进行统一查询和管理等。

四、知识产权及获奖

本项目一直致力冲击波结构健康监测技术的研究工作，已开展了 20 余年的研究，获得国家科学技术发明二等奖。目前，项目组已获得近 20 项与被动式结构健康监测系统相关的国家发明专利及软件著作权，主要包括：

1. 袁庆芳, 张朝良, 邵雪等, 一种大型航空结构实时冲击监测仪及方法, 专利号: ZL 201110057547.3;
2. 袁庆芳, 刘亦涛, 邵雪等, 一种小型化数字式的大规模传感器阵列冲击监测系统, 专利号: ZL 201110192165.7;
3. 邵雪, 袁庆芳, 陶军飞等, 基于数字序列阵列二维特征的冲击能量等熵列测方法, 专利号: ZL 201310375307.5;
4. 袁庆芳, 梅军飞, 任元强等, 数字式无线冲击监测系统协同网络的冲击群冲击消解方法, 专利号: ZL 201310374168.4;
5. 袁庆芳, 任元强, 邵雪等, 基于能量加权阵元的复合材料结构冲击区域定位方法, 专利号: ZL 201410455126.8;
6. 邵雪, 袁庆芳, 钱伟峰等, 基于数字序列和时间反演的结构冲击区域图像解算方法, 专利号: ZL 201310048298.9;
7. 邵雪, 袁庆芳, 钱伟峰, 一种复合材料结构冲击监测数字序列的两级降噪方法, 专利号: ZL 201210355936;
8. 袁庆芳, 苏永强, 邵雪等, 基于多相位信号分离法的冲击能量定位方法, 专利号: ZL 201010199273.5;
9. 邵雪, 袁庆芳, 刘彬, 基于二维阵列和空间滤波器的结构冲击无法定位定方法, 专利号: ZL 201310051434.4;
10. 袁庆芳, 邵雪, 任元强, 机载数字式冲击区域监测仪应用软件, 著作权登记号: 201294079740;
11. 袁庆芳, 邵雪, 钱伟峰, 机载数字式冲击区域监测仪主控软件, 著作权登记号: 201294079775。

成果介绍

五、应用领域及市场前景

基于压电传感器和导波的主动结构健康监测技术具有安装容易、监测区域范围大、不依赖于监测对象的力学模型、既适用于复合材料结构也适用于金属材料结构等优点, 在航空航天、土木、高速铁路、石化工、核电等领域具有广泛的应用前景。

项目组研制的被动式集成结构健康监测系统先后被成都飞机设计研究所、中国商飞、中国飞机强度研究所、中国试飞院、中国特种设备研究院、北京航空航天大学、兰州大学、沈阳航空航天大学等单位购买和应用。同时, 项目组研制的系统也在国外产生了良好的影响, 目前已经与 Airbus 和瑞士 SR Technics 建立了合作关系, 正在 SR Technics 开展本系统在 Airbus 主要机型上的功能演示验证。



图 1 项目组研制的小型化冲击监测系统



图 2 项目组研制的小型化冲击监测系统典型软件界面

成果图片



图 3 项目组研制的系列微型化数字冲击区域监测仪



图 4 项目组研制的微型化数字冲击区域监测仪应用软件典型界面


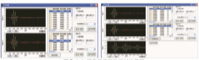
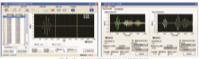
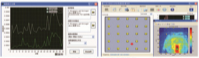

01024 号波集成主控结构健康监测系统

成果名称	号波集成主控结构健康监测系统
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案阶段 <input type="checkbox"/> 初样阶段 <input type="checkbox"/> 正样阶段 <input checked="" type="checkbox"/> 产品应用 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>基于压电传感器和导波的主动结构健康监测技术具有精度高、监测区域广阔、不依赖于监测对象的力学模型、既适用于复合材料结构也适用于金属材料结构等优点，是众多主动结构健康监测技术中最具应用前景的技术之一，是国内外研究重点。号波主动结构健康监测技术的工作原理是通过识别结构响应对导波信号及其特征的改变来实现结构损伤的诊断与评估。</p> <p>为实现号波主动结构健康监测技术的工程应用，该项目在国家自然科学基金/重点课题/面上项目、国家 863 等国家重要项目的支持下，研制了系列号波集成主动结构健康监测系统并形成产品，包括工控型、便携型、机载小型化型，系统可实现金属结构和复合材料结构的损伤监测及分析评估，是世界上首套集成式系统，整套系统集高频高功率号波主动激励、高速低噪声导波信号采集、压电传感器阵列多通道轮扫扫描、结构状态信号分析、损伤特征参数提取及评估等多种功能于一体。可配套大型压电传感器阵列实现大面积、多部位的主动结构健康监测扫描，能够在成或者成线的提供结构健康监测状态的变化信息，是一种既适合工业现场应用又适合科学研究的高度集成化的结构健康监测系统。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 发明了高频电压、电流组合放大器件的小型化微型功率放大器设计方法，首创由级联十式压电小型化宽功率放大器，实现了任意激励信号功率放大，采用该功率放大器后，压电驱动器所激励导波的传播距离较常规方法提高了 3-7 倍，监测区域面积增大 10 倍以上。 2. 研制了由级联十式压电声高带宽的微型增益电压放大器，实现了多通道高速导波信号调理的小型化集成，在极小控制回路导波信号噪声的情况下，实现了高速导波信号的高增益可控放大。 3. 采用微小电路面积和异质结子电路的组合设计方法，解决了号波激励-响应通道串扰大导致前段调理电路饱和问题，使得导波激励功率和导波响应调理放大倍数得到极大提升。 4. 提出了号波主动系统的高稳定性系统集成方法，解决了号波主动系统的小型化和集成化难题，并研制了号波集成主动结构健康监测系统软件，最终实现了整套号波主动结构健康监测系统的集成。 5. 发展了系列结构损伤的导波识别成像方法，包括：频率降低成像、延迟-累加成像、时间反演聚焦成像、空间滤波器成像和多量信号分类成像；发展了系列号波损伤因子提取算法，实现了结构损伤的准确诊断与评估。 <p>三、主要技术指标</p> <p>1. 系统硬件技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 高速导波激励主要性能参数： <ul style="list-style-type: none"> • 支持任意波形主动激励信号； • 激励信号长度可达 50000 个数据点，垂直精度 14 位； • 最大输出电压可达 $\pm 70V$，激励功率最大可达 24W； • 工作带宽 10kHz~700kHz。 (2) 高速导波响应主要性能参数： <ul style="list-style-type: none"> • 高速低噪声信号调理，增益可控，放大倍数多级可调； • 采样率 1MHz~50MHz 连续可调，12 位采样精度；





成果介绍	<ul style="list-style-type: none"> • 信号输入量程最大可达 $\pm 15V$。 <p>(3) 号波激励网络通道精度主要性能参数</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持 64~128 个压电传感器； • 多通道快速扫描，且支持交替扫描； • 高速低串扰扫描，扫描速率小于 0.5μs/通道。 <p>2. 系统软件技术指标：</p> <p>(1) 系统软件基本性能参数</p> <ul style="list-style-type: none"> • 传感器网络管理：支持用户自定义的各种传感器网络形式； • 激励信号产生：输出正弦调制激励及用户自定义激励；输出激励信号的幅值和频率在硬件功能范围内多级可调； • 多通道轮扫扫描：支持 64~128 个压电传感器组成的激励-传感器通道的快速稳定、低串扰扫描； • 多通道交替扫描：在多通道轮扫扫描的同时，支持每个通道的交替扫描； • 硬件联合自检：提供对系统各硬件控制状态和功能状态的联合自检以及传感器网络自检； • 数据输出形式：多种标准数据输出形式，包括 matlab, excel, text。 <p>(2) 信号处理性能参数</p> <ul style="list-style-type: none"> • 信号处理：支持软件滤波、频谱分析、小波分析、模式识别； • 信号特征参数提取：支持对信号幅值、峰峰值、飞行时间、能量、中心频率的提取。 <p>(3) 损伤诊断性能参数</p> <ul style="list-style-type: none"> • 采集信号回放及对比：回放监测信号，对比健康、损伤信号、差信号提取； • 损伤因子：提供多种损伤因子实时计算工具箱； • 损伤成像：损伤成像和延迟-累加成像等。 <p>四、知识产权及获奖</p> <p>本项目组一直致力于号波结构健康监测技术的研究工作，已开展了 20 余年的研究，获部级科学技术进步二等奖、部、省部级奖励有 20 项与号波主动结构健康监测系统相关的国家发明专利及软件著作权，主要项目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 袁贵芳、邵雷、余振华等，多通道集成压电扫描激励健康监测监测系统，专利号：ZL 200610161489.1； 2. 袁贵芳、邵雷、张洪良等，嵌入式飞机主动结构健康监测监测系统，专利号：ZL 200910184440.4； 3. 邵雷、袁贵芳、董晓峰，压电小型化宽功率放大器，专利号：ZL 200910020347.4； 4. 邵雷、袁贵芳、王吴等，应用于结构健康监测的宽带 Lamb 波激励信号产生器，专利号：ZL 201110079005.7； 5. 袁贵芳、邵雷，基于计算机系统总线的程控增益电压放大器，专利号：ZL 200610161488.7； 6. 袁贵芳、邵雷、董晓峰，基于计算机系统总线的程控增益功率放大器，专利号：ZL 20091004567.1，授权日期：2011/3/20； 7. 邵雷、袁贵芳、张洪良、低噪声、快速和主动结构兼容型压电激励扫描系统及其实现方法，专利号：ZL201010214117.1； 8. 邵雷、袁贵芳、刘树等，基于多阵列和空间滤波器的损伤无损成像定位方法，专利号：ZL201310219994.1； 9. 袁贵芳、王洪、邵雷等，一种工程结构损伤主动监测中 Lamb 波时间反演聚焦方法，专利号：ZL200710133682.9； 10. 袁贵芳、邵雷、刘树萍，主动结构健康监测监测系统软件，著作权登记号：2011SR012204； 11. 袁贵芳、邵雷、张洪良，集成压电传感器阵列多通道扫描系统软件，著作权登记号：2010GR020943； 12. 袁贵芳、邵雷、韩皓，机载压电结构健康监测集成扫描系统主控软件，著作权登记号：2012SR097772。
------	--





<p>成果介绍</p>	<p>五、应用领域及市场前景</p> <p>基于压电传感器和导波的主动结构健康监测技术具有精度高、监测区域范围大、不依赖于监测对象的力学模型、既适用于复合材料结构也适用于金属材料结构等优点,在航空航天、土木、高速铁路、热化工、核电等领域具有广泛的应用前景。</p> <p>项目组研制的导波集成主动结构健康监测系统先后被成都飞机设计研究所、中航西飞、中国飞机强度研究所、中国试飞院、中国特种设备研究院、北京航空航天大学、兰州大学、沈阳航空航天大学等单位购买和应用,同时,项目组研制的系统也在国外产生了良好的影响,目前已与 Airbus 和瑞士 SR Technics 建立了合作关系,正在 SR Technics 开发本系统在 Airbus 主要机型上的功能演示验证。</p>
<p>成果图片</p>	 <p>(a) 工程型系统 (b) 集成便携式系统</p> <p>图 1 项目研制的系列导波集成主动结构健康监测系统</p>  <p>图 2 (a) 硬件控制与管理界面</p> <p>注 1: 采用先进的编程架构技术,实现系统软件整体稳定的资源调度,用户操作极为方便,能够快速的实现主动监测信号的数据采集以及数据-图像间完美的位置快速选择。</p>
<p>成果图片</p>	 <p>图 2 (b) 导波激励信号产生界面</p> <p>注 2: 支持半导波阵列任意激励信号生成,新式激励信号,脉冲信号等,激励信号的参数和脉冲信号生成时间连续可调。</p>  <p>图 2 (c) 波导控制及激励界面</p> <p>注 3: 支持 64 个压电传感器组成的阵列-阵列完美的快速定位激励,低噪比,并且支持使用功能范围内的变频器驱动。</p>

<p>成果图片</p>	 <p>图 2 (d) 传感器网络管理界面</p> <p>注 4: 支持用户自定义的各种传感器网络形式,便于构建多架机-传感电网网络,网络可进行大范围的全局健康监测,支持传感器自检功能。</p>  <p>图 2 (e) 采集信号后叠加对比界面</p> <p>注 5: 实时监控信号,对比健康、损伤信号,置信度识别。</p>  <p>图 2 (f) 信号处理及特征参数提取界面</p> <p>注 6: 时域信号以短支撑信号幅度、峰值率、飞行时间、能量、信号特征度等等,频域信号处理支持时谱法、频率-中心频率等;时频域信号处理支持希尔变换、逆威灵顿小波变换、信号频率成分提取等。</p>
<p>成果图片</p>	 <p>图 2 (g) 主动损伤监测界面</p> <p>注 7: 在线或离线损伤监测,提供非损伤性测试工具和损伤性测试工具。</p>  <p>图 2 (h) 文件及数据管理界面</p> <p>注 8: 通过数据管理端用户所有操作任务及原始数据,支持多种标准数据输出形式,包括: pdf, excel, text; 数据可检索,易于后续分析。</p> <p>图 2 导波集成主动结构健康监测系统软件</p>


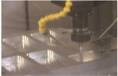
01025 表面微结构成形技术

成果名称	表面微结构成形技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>在工作表面制备具有规则几何造型的微形貌，即按照阵列排布的微坑或微凸起结构，可显著改善其摩擦性能，延长使用寿命，减少能耗，对提高机械零件摩擦副性能有显著工程价值，对于节能环保、保护环保有重要的现实意义。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>采用特种特加工技术制备微凸起、微坑阵列表面结构，是基于微凸起和微坑的对应几何关系，按照阵列各种的阵列凸电极，按相反阵列原理以电火花成形加工微坑阵列；或将电极与工作形状的凹凸关系反置，即可在工作型面上直接形成微凸起阵列。</p> <p>目前实现的微凸起、微坑结构，单体尺度为长×宽（或直径）150μm×150μm 或更小，高度（或深度）30μm，形状可为正方形（体）、矩形、菱形、圆形、椭圆形、圆台形等；微结构在某些非金属材料表面也可成形。</p> <p>特种加工工艺制备微坑或微凸起结构，不受工件材料力学性能、热处理状态限制，形状、尺寸能够精确控制，对于新结构表面技术与材料科学相结合所需要的表面微结构，是非常重要的有效成型手段。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水基液电蚀表面微结构的仿形制造及摩擦学特性研究，江苏省自然科学基金青年科技创新人才项目。 2. 机械仿生精合设计原理与关键技术，国家自然科学基金重点项目。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>机械、铸造，热处理。</p>
成果图片	 <p>图 1 阵列微坑结构</p>  <p>图 2 微坑结构</p>  <p>图 3 微凸起结构</p>  <p>图 4 微凸起检测结果</p>

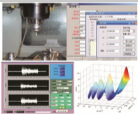
01026 高压水射流推进螺旋曲面导流叶轮电火花旋磨生成加工技术

成果名称	高压水射流推进螺旋曲面导流叶轮电火花旋磨生成加工技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>高压水射流清洗是石油钻井、采矿等行业广泛应用的高速技术，其关键部件螺旋曲面导流叶轮将高压水导向成高压旋转射流，靠集中强大的冲击力冲击破坏岩土层结构，形成射流孔道，已获发明专利，材料硬度高，采用整体结构，制造相当困难。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>螺旋螺旋曲面的几何生成原理，采用旋磨生成运动控制电火花成形加工，叶轮加工精度和表面质量主要取决于电极设计和电极磨的正确选择，该工艺方法不受叶轮材料硬度限制，可在毛坯热处理后进行，成形精度高，型面精度可达 0.03mm，表面质量好，一般无需后续工序就可直接装配使用，对提高加工效率，降低制造成本十分有益。</p> <p>数控电火花旋磨生成加工法，对叶轮具有不同外径角及螺旋升角，不同叶片厚度等结构性制造难题都能灵活应对，具有加工柔性好，适应面广，程序编制容易，工艺便于操作人员掌握以及电极制备简便等特点。在叶轮形状、尺寸需要变更或小批量生产、多品种试制时，更显得优势突出。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>石油钻井，采矿等行业广泛应用，市场前景广阔。</p>
成果图片	 <p>图 1 螺旋曲面导流叶轮造型</p>  <p>图 2 成形的螺旋曲面导流叶轮</p>

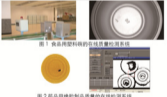

成果名称	数控展成电解工艺技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>航空、航天新型产品中的整体叶轮及柱面型面的数控展成电解加工研究。其成果通过国家级工总组织的专家鉴定，认为成果具有自主知识产权，总体技术处于国内领先，达到国际先进水平。在电解加工领域，达到国际领先水平；成果已在新型产品研制中得到成功应用，是较为成熟的工艺技术。</p> <p>二、创新点</p> <p>该技术综合了电解加工与数控技术的优点，以简单副机进行数控展成运动加工复杂型面，能解决以数控铣削、精密铸造电加工不能加工的难题，对于先进机械产品中难切削材料制成的复杂曲面、型腔，特别是薄壁整体结构件上复杂曲面的加工具有优质高效的综合技术经济效益。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 新增科技步长，技术研发奖； 2. 国家发明专利。
成果图片	  <p>图1 五轴数控电解机床及控制系统</p> <p>图2 数控展成电解加工的整体叶轮</p>

成果名称	薄壁复杂结构零件高效精密数控铣削加工技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>成果研究针对薄壁复杂结构零件的高精度数控铣削加工问题，从影响薄壁结构零件加工精度的核心因素如加工变形、切削振动等方面着手，重点对薄壁零件高速铣削切削力变形分析与控制、薄壁零件残余应力变形分析与控制、薄壁零件高速铣削稳定性分析与控制，以及典型薄壁结构零件的高速铣削工艺等四个方面进行了系统深入的研究与探索，并取得了相应的理论突破；同时设计开发了高速铣削加工系统动力学参数辨识、高速铣削残余应力测试以及高速铣削振动监测等相关实验技术。</p> <p>二、创新点</p> <p>该研究不仅会大幅度提高航空工业中大重量薄壁零件数控加工精度与效率，缩短薄壁零件加工理论、技术与世界先进水平的差距。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 薄壁零件高速铣削切削力变形分析与控制技术的研究。 2. 薄壁零件残余应力变形分析与控制技术的研究。 3. 薄壁零件高速铣削稳定性分析与控制技术的研究。 4. 典型薄壁结构零件的高速铣削工艺研究。
成果图片	  <p>图 薄壁零件切削</p>

01029 加工过程在线监测与误差补偿技术

成果名称	加工过程在线监测与误差补偿技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>在线监测与误差补偿技术主要解决数控加工特别是精加工中存在的加工效率低、加工精度不能满足要求的问题。整套技术包括了零件尺寸误差在线测量、切削过程振动监测、数控机床误差补偿三部分。</p> <p>零件尺寸误差在线测量是利用数控机床头和开发的在线测量数据处理软件，在加工零件后拆卸的情况下对零件尺寸和形位误差进行检测，并根据检测结果进行误差补偿。实现加工、检测和误差补偿一体化。不仅可减少零件安装与定位误差，提高生产效率，也可提高零件加工精度。</p> <p>切削过程振动监测是利用开发的切削振动采集和分析系统，对零件切削加工过程的振动情况进行实时监测，并得到最佳的切削条件和合理的工艺参数，可提高零件加工表面质量，降低刀具磨损，并进行机床故障诊断。</p> <p>数控机床误差补偿对机床关键部位的温度变化和热变形进行检测，建立热误差模型，对热误差进行补偿。应用该项技术可减小机床热变形，缩短机床待机时间，尤其对精密数控机床能够显著提高机床的加工精度。</p> <p>二、创新点</p> <p>1. 检测零件尺寸和圆度、圆柱度、同轴度、垂直度、全跳动、平面度和平行度误差；加工、检测和误差补偿一体化；检测精度高，可达微米级。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>可应用于机械加工企业的数控加工，是企业实现高效、稳定加工的有效手段，具有广泛的应用前景。</p>
成果图片	 <p>图 1 在线监测与误差补偿技术</p>

01030 基于计算机视觉的产品质量在线监测技术

成果名称	基于计算机视觉的产品质量在线监测技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>该成果面向产品质量在线检测应用领域，一种基于计算机视觉和高性能计算机构成产品在在线监测系统。采用基于模板匹配、运动目标信息状态参数和模糊控制策略的主动视觉检测模型，利用一种抽样算法的视频快速检测技术运动目标快速检测技术，又采用高鲁棒的 Camshift 与 Kalman 滤波相结合的运动目标高鲁棒快速智能识别与跟踪的方法，以达到具有高可靠感知、高清晰、智能化、高精度识别、高可靠性和智能信息处理检测的优势。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高清晰、智能化； 2. 提出了主动智能化快速高清晰信息获取检测模型，与现有技术相比，其特点是鲁棒性好，实时性高，跟踪效率高、监测可靠。 <p>三、知识产权及投资</p> <p>多次获得国家自然科学基金、江苏省科技计划重点项目等科研项目资助。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>该成果面向产品质量在线检测应用领域，如食品原料制品的在线质量检测与分类、药品颗粒的质量在线检测与分类、纺织制品的质量在线检测与分类、纺织毛羽检测系统等应用。在现代产品质量检测中应用潜力巨大，市场前景广阔。</p>
成果图片	 <p>图 1 食品原料颗粒的在线质量检测系统</p>  <p>图 2 药品颗粒制品质量的在线检测系统</p> <p>图 3 纺织行业纺线、布匹质量在线检测系统</p>

01031 并行放电多电极电火花线切割机床

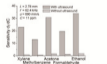

成果名称	并行放电多电极电火花线切割机床
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>在国家自然科学基金、江苏省自然科学基金的多年持续资助下，开展了硅、锗等半导体材料的电火花多线切割研究，提出了位置渐进式自适应控制方法，在轨迹误差反向插补、多电极进给机构设计、摩擦自适应控制、多电极同步与微进给控制等方面取得了技术突破，开发了专用伺服控制系统，搭建了高性能电火花线切割机运动控制实验平台，并成功研制了一台国内首创的并行放电多电极电火花线切割机。取得了加工效率提高和粗糙度增加而保质的效果。</p> <p>二、主要技术指标</p> <p>电极丝间距 $\leq 600\mu\text{m}$，并行电极数量 ≥ 3，总厚度偏差 $\leq 50\mu\text{m}$。</p> <p>三、知识产权</p> <p>拥有相关发明专利 2 项。</p> <p>四、应用前景及市场前景</p> <p>由于太阳能集成电阵列制造等半导体材料的切割精度，具有体积小、成本低、效率高、精度高、绿色环保等优点，市场需求巨大。由于半导体材料切割成本占到太阳能电池总成本的制造成本的 2/3 之多，因此经济效益十分显著。</p>
成果图片	
	<p>图为开发的并行放电多电极电火花线切割机，具有独特的三段式进给轴，可安装三根电极，每根电极采用独立电源供电。通过自行开发的控制系统实现高精度高效率同步切割。</p>

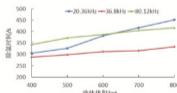
01032 空间柔性结构振动抑制实验系统

成果名称	空间柔性结构振动抑制实验系统
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input checked="" type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input checked="" type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>本研究针对柔性空间机械臂运行过程中产生的振动进行主动控制研究，以消除机械臂运动过程中振动对轨道精度和定位控制精度的影响，为提高机械臂运行效率提供有效的解决方法。采用将电压电智能材料作为控制驱动激励源入机械臂内部，结合各部件材料及力学特性，采用符号建模方法建立空间机械臂刚体运动-弹性振动的刚柔耦合受控模型，结合奇异微分理论建立机械臂系统的快慢子系统，将耦合求解获得符合实际运动特征的动力学响应。分别考虑系统在及时滞和存在系统时滞两种情况下的振动控制方案，对时滞影响的系统进行特殊补偿处理，以期在不显著改变原系统的控制，从而获得有效的控制效果。研制开发一套用于空间柔性结构动力学及振动抑制的演示系统。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研究开发内嵌式电压电智能材料作为控制驱动器，提出参数补偿线性化方法，将电压电材料非线性化，根据一次刚柔耦合建模理论建立内嵌电压电智能材料的柔性空间机械臂动力学控制模型。 2. 研究刚柔耦合动力学模型的解耦方法，建立柔性空间机械臂奇异时滞振动的独立控制机制。 3. 研究分析输入时滞对柔性空间机械臂受控模型的影响，提出一种基于刚柔耦合模型的时间稳定性分析方法，形成最佳时滞控制机制。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建立一套以嵌入式电压电智能材料为控制激励的柔性空间机械臂主动控制方法，形成机械臂弹性弯曲和扭转振动的控制机制。 根据项目研究内容形成有效的柔性机械臂振动控制方法，采用奇异微分有效分离快、慢子系统，获得可独立控制的子系统，建立了有效的柔性刚柔耦合系统振动控制方法。 2. 取得柔性空间机械臂控制操作中碰撞引起的多模态振动的信号处理和振动控制机制。 <p>分析研究复杂非线性引起的控制精度丢失问题，引入迟滞方法进行信号处理，重点研究信号处理对时滞带来的系统稳定性问题，通过采用建立时滞输入输出方程，以及采用实时处理系统的特殊方法，获得这一类时滞系统的有效振动控制方法。</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 将柔性空间机械臂系统振动幅度消除 90% 以上。 <p>研究结果表明，采用有效的控制方法能够抑制机械臂末端振动幅度减小 90% 以上，并且在系统允许干扰，采用迟滞处理后的时滞系统控制方法，也能超过达到 90% 的减振效果，完全满足预期控制要求。</p> <p>四、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 邵敏强，滕汉东，嵌入式柔性机械臂振动抑制方法，发明专利，专利号：ZL201510029409.2； 2. 邵敏强，滕汉东，黄宇明，一种空间智能柔性机械臂试验装置，发明专利，专利号：201610164310.0； 3. 邵敏强，滕汉东，滕汉东，刚度可调的电力伺服装置，发明专利，申请号：201710355809.2； 4. 邵敏强，滕汉东，动力伺服器，实用新型，申请号：201720564422.5。

成果介绍	<p>五、应用领域及市场前景</p> <p>本成果涉及的柔性机械驱动控制实验系统具有结构简捷, 便于实现, 可扩展性强等特点, 适合应用于航天结构的振动抑制地面实验验证, 该平台能够完成部分气浮实验平台的功能, 但与气浮平台相比具有造价低, 便于安装等优点, 并且实验过程中不需要耗费大量的专用气体, 实验成本低。对缩短空间柔性机械结构的开发周期具有重要意义, 可在航空航天应用领域推广。本成果同样涉及柔性空间结构的振动抑制和动力学控制方面的研究, 基于理论的研究成果, 能够为柔性机械实验平台的立项提供广泛的技术支持。</p>
成果图片	 <p>图 1 空间柔性机械臂</p>
成果图片	 <p>图 2 空间柔性结构振动抑制实验系统</p>

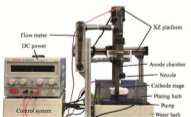
01033 超声辅助型高灵敏度氧化物气体传感器

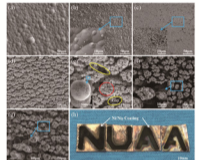
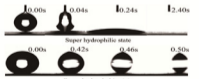
成果名称	超声辅助型高灵敏度氧化物气体传感器
所属领域	■ 高端装备制造 □ 智能制造 □ 新能源 □ 新能源汽车 □ 智能电网 □ 新材料 □ 节能环保 □ 新一代信息技术与软件 □ 物联网与云计算 □ 医疗器械和生物技术 □ 高技术服务业 □ 航空航天 □ 其他
技术成熟度	□ 方案级 □ 样机级 ■ 工程级 □ 产品级 □ 商业化 □ 其他
合作方式	■ 整体转让 ■ 技术许可 □ 合作开发 ■ 技术入股 □ 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>氧化物气体传感器具有低成本、环境适应性好、寿命长、响应速度快、易规模化制造以及易微型化与集成化等优点, 因此相关行业正尝试利用改进型的氧化物传感器实现高灵敏度气体传感, 以解决低浓度气体传感领域, 降低传感器的价格、改善环境适应性, 延长使用寿命并提高其应用范围。超声辅助型氧化物气体传感器利用声分子操控技术大幅度提高氧化物气体传感器的灵敏度。样机测试表明: 与传统的氧化物气体传感器相比, 超声辅助型氧化物气体传感器的灵敏度一般要高一个数量级。本技术提供了一种低成本的提升氧化物气体传感器灵敏度并大幅度降低其检测下限的有效方法。</p> <p>二、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 把工业化的氧化物气体传感器 (如 MQ-6) 的灵敏度提高一个数量级以上。 2. 把工业化的氧化物气体传感器 (如 MQ-6) 的检测下限提高到 ppm 级别。 3. 超声辅助型高灵敏度氧化物气体传感器的功耗控制 <math>1.25W</math> 以下。 4. 产品对 VOCs、NOx、H2S、NH3 和 H2 等各种还原性和氧化性气体均有效。 5. 产品集成过程不产生有毒有害物质, 绿色环保。 <p>三、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 胡俊峰, 苏松飞, 彭松雷, 孙德慧, 超声辅助型中污染物高灵敏度检测系统及其工作方法, 中国发明专利, 专利号: 201410197356.8。 2. 胡俊峰, 王高亮, 微颗粒捕捉装置, 中国发明专利, 专利号: 201310125342.1。 3. 胡俊峰, 王高亮, 夹心式特殊涂层装置, 中国发明专利, 专利号: 201410337610.5。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>公共安全领域的危险品筛查, 工业领域和工作场所的毒气泄漏早期预警, 环保领域的大气污染检测, 应用气体生产中的杂质成分检测, 分析检测领域的质谱分析, 服装食品有机物质检测, 母婴健康防护用品中有毒气体检测, 个人健康监测用品中口气和尿液的检测, 室内车污染挥发性有机物检测, 食品质量的检测等。</p>
成果图片	 <p>图 1 实测的超声对 MQ-6 气体传感器灵敏度的影响</p> <p>注 1: 测试环境为 $25^{\circ}C$; 测试浓度为 $100\%LEL$; 测试时间为 $10s$; 测试频率为 $20KHz$; 测试功率为 $1.25W$。</p>  <p>图 2 实测的 MQ-6 气体传感器在经超声后的响应特性及超声后的灵敏度提升</p> <p>注 2: 测试环境为 $25^{\circ}C$; 测试浓度为 $100\%LEL$; 测试时间为 $10s$; 测试频率为 $20KHz$; 测试功率为 $1.25W$。</p>

成果名称	超声脱气技术
所属领域	■ 高端装备制造 □ 智能制造 □ 新能源 □ 新能源汽车 □ 智能电网 □ 新材料 □ 节能环保 □ 新一代信息技术与软件 □ 物联网与云计算 □ 医疗器械和生物技术 □ 高技术服务业 □ 航空航天 □ 其他
技术成熟度	□ 方案级 □ 样机级 □ 工程级 ■ 产品级 □ 商业化 □ 其他
合作方式	■ 整体转让 ■ 技术许可 □ 合作开发 ■ 技术入股 □ 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>脱气技术在高纯水的质量、设备保护和成分检测等领域有着重要的应用,有效、节能且无污染的物理脱气技术在水处理和检测等领域有着良好的应用前景。</p> <p>本成果是一种基于超声原理的脱气技术,能以较低的能量快速有效地去除液体中和液中的气体。</p> <p>二、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 用卡路瓦法评价的超声反应器的能量效率 > 85%。 2. 能耗 < 2.5 度电/m³。 <p>三、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基于扩声场的超声反应器, 胡俊峰等, 专利号: ZL201010162144.9; 2. 变频超声脱气超声反应器, 胡俊峰等, 专利号: ZL201010162157.6; 3. 行波超声反应器, 胡俊峰等, 专利号: ZL201010151053.5; 4. 一种超声反应器, 严小波, 胡俊峰等, 专利号: ZL201210234735.1; 5. 一种基于超声去除水中余氯的方法与装置, 胡俊峰, 韩德胜, 申请号: 201611114433.5。 <p>四、应用前景及市场前景</p> <p>水处理和成分检测等。</p>
成果图片	 <p>图 1 测定的脱气时间与液体体积的关系</p> <p>注: 实验中换能器的驱动电压为 200Vp-p。</p>

成果名称	救生舱 / 避难硐室生命保障系统
所属领域	■ 高端装备制造 □ 智能制造 □ 新能源 □ 新能源汽车 □ 智能电网 □ 新材料 □ 节能环保 □ 新一代信息技术与软件 □ 物联网与云计算 □ 医疗器械和生物技术 □ 高技术服务业 □ 航空航天 □ 其他
技术成熟度	□ 方案级 □ 样机级 ■ 工程级 ■ 产品级 □ 商业化 □ 其他
合作方式	□ 整体转让 ■ 技术许可 ■ 合作开发 □ 技术入股 □ 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>作为井下救援系统的核心部分,救生舱/避难硐室生命保障系统的主要作用是实现舱内温湿度控制、空气净化、稳压维持和密闭空气体循环,使救生舱和避难硐室的环境满足避难人员生存和救援的需求,其中无源式制冷净化一体机,增压差压维持核心技术,该成果技术处于国内领先,国际先进水平,加之关键部件均自行研发制造,成本低廉,可更好满足市场对救生舱/避难硐室生命保障系统的迫切需求。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>研发团队,作为国内应急救援系统研究的重要力量,参与了中煤科工、中船重工等 10 余家单位救生舱/避难硐室的研制工作,主要包含结构设计、强度计算、爆破模拟、制冷除湿系统设计、净化系统设计、稳压维持系统设计及其综合试验等,具有样机制造和生产能力,本成果核心产品制冷净化一体机,以压缩 CO₂ 为工质,基于“防冰堵自除霜二氧化碳开板式制冷系统及方法”和“高压制冷制冷的制冷净化一体机及方法”等专利技术,可实现舱内内动力、降湿除霜、空气净化和气流循环的需求,成功解决了新款开板式 CO₂ 制冷净化系统结冰堵和效率问题,并采用双风动力系统冗余设计,大大提高了安全救生系统的可靠性和安全性;防渗透防溢流,采用“密闭空间正压控制设备及调节方法”和“密闭空间将正压维持自动控制设备及方法”等专利技术,实现了舱内的高可靠性和微压差调节的灵活性,并可有效防止外界 2MPa 的压力冲击,技术成熟,可靠,整体达到国际先进水平,上述产品多次经过中煤科工、中船重工等多家救生舱/避难硐室研制单位的 120 小时真人试验验证,性能稳定可靠,技术处于国内外领先水平。</p> <p>三、知识产权</p> <p>发明专利 3 项。</p> <p>四、应用前景及市场前景</p> <p>该成果主要面向安全生产领域,如煤矿、船舶、基建工程,地下工程及民用建筑等密闭空间的环境控制,已在多家救生舱/避难硐室企业得到应用,中煤科工集团重庆研究院,中煤科工常州自动化研究院,中孚净化集团,中船重工 718 所,中船重工 702 所,中船重工沈阳机电所大型企业单位均为研发团队战略合作对象,市场前景广阔,良好。此外,作为国内应急救援系统研究的开拓者,理论基础扎实,工程经验丰富,对行业发展趋势认识系统全面,可确保在安全生产领域的技术领先地位。</p>
成果图片	  <p>图 1 制冷净化系统工作原理</p> <p>图 2 防冰堵自除霜制冷净化一体机</p>

01036 磁场辅助喷射电沉积制备超疏水表面技术

成果名称	磁场辅助喷射电沉积制备超疏水表面技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>喷射电沉积技术适合在非性曲面结构上制备具有防腐、耐磨、隔热等动态性能涂层，与航空航天等部件的制造需求有很高的契合度。相比传统电沉积技术，喷射电沉积具有高效和选择性的特点，可根据需求在指定的导电部位制备所需的涂层表面。此外，利用磁场辅助喷射的特点，更容易实现陶瓷粒子掺杂金属材料的复合超疏水涂层制备。</p> <p>二、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 电流密度高达 $100\text{A}/\text{cm}^2$，电镀液流速至 $250\text{L}/\text{h}$，磁场强度低至 150mT； 2. 多尺寸喷嘴 ($20 \times 1\text{mm}$，$15 \times 2\text{mm}$，$\phi 2\text{mm}$，可根据零件具体尺寸定制)； 3. 表面与水的接触角达到 155°，滚动角低至 5°。 <p>三、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 磁场诱导电沉积制备超疏水涂层的装置和方法，专利号：201611253935.5； 2. 金属表面制备超疏水膜/碳化硅复合涂层的方法，专利号：201811507444.9； 3. 一种微粒射流电沉积形成金属涂层的装置及其方法，专利号：201811175669； 4. 一种基于磁流变-射流电沉积原理的表面加工装置及其方法，专利号：201811175688。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>该设备适用于航空航天领域的研究所，也适用于多种功能涂层的快速制造，设备简单，环境友好，成本较低，具有良好的实用价值。</p>
成果图片	 <p>图1 磁场辅助喷射电沉积装置 (自研)</p>


成果图片	 <p>图2 (a) 传统镀层；(b-c) 不同磁场强度下制备的超疏水镀层表面结构；(c) 二维选择性结构沉积图案</p>  <p>图3 超亲水到超疏水之间的转变</p>
------	---

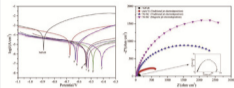
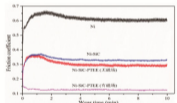
01037 金属激光选区熔化增材制造技术

成果名称	金属激光选区熔化增材制造技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>金属激光选区熔化增材制造技术适合加工具有“小批量”、“定制式”、“形状复杂”特征的零件，与航空航天、生物医疗领域的零件、器械的制作需求有很高的契合度。作为一种典型的激光增材制造工艺，激光选区熔化具有更高的成形分辨率和更优的使用门槛，可以实现高精度复杂结构零件快速制造。此外，基于粉末床熔融形式的 SLM 技术可以作为一种新型、高效、清洁的粉末冶金工艺，利用激光快速凝固的特点，获得高表面光洁度金属基材料、梯度复合金属材料等的制备。</p> <p>二、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 激光功率高达 800W，预热温度达 300℃，氧含量低至 20 ppm； 2. 多尺寸（160×160 mm、120×120 mm、φ100 mm）成型腔任意切换； 3. 双循环净化系统，保证工作腔的清洁。 <p>三、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一种用于直接制造金属骨科植入物的激光选区熔化专用设备，专利号：201610341144.2； 2. 3D 打印喷嘴结构及其打印方法，申请号：201811093024.4； 3. 一种适用于选区熔化成形的送粉铺粉装置，专利号：201820034929.3； 4. 一种 3D 打印喷嘴粉末回收装置，申请号：201811150163.1。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>该设备适用于航空航天、骨科医疗领域的科研院所，也适用于定制式义齿、模具等快速制造，成本低廉，具有良好的实用价值。</p>
成果图片	 <p>图 1 激光选区熔化设备 SLM RAP-IV 样机（自研）</p>

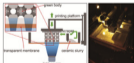
成果图片	 <p>图 2 大尺寸成形方形打印批量义齿</p>
成果图片	 <p>图 3 小尺寸圆形打印试样件</p>

01038 喷射电沉积制备防腐耐磨表面技术

成果名称	喷射电沉积制备防腐耐磨表面技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>喷射电沉积技术适合在导电金属表面制备防腐性能优异, 以解决海上风力发电塔筒磁铁的防腐耐磨问题。与常规电沉积相比, 喷射电沉积成本低, 具有高电流密度和选择性加工。同时, 更易于沉积功能粒子 (SiC, PTFE, Co_3O_4) 掺杂以增强表面性能, 电沉积具有高速流动, 可加速离子传质并改善纳米粒子的沉积。此外, 可外加磁场或摩擦辅助模块进一步增强表面的致密度, 提高表面质量。</p> <p>二、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 电流密度高达 $100\text{A}/\text{cm}^2$, 电镀液流速达 $250\text{L}/\text{h}$; 2. 多尺寸槽嘴 ($20\times 1\text{mm}$, $15\times 2\text{mm}$, $\phi 2\text{mm}$, 可根据样件具体尺寸定制); 3. 可加装摩擦辅助模块 (磁场辅助, 摩擦辅助)。 <p>三、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 金属表面制备超疏水膜/硬化复合膜的方法, 申请号: 201811507444.9; 2. 磁动诱导电沉积制备超疏水膜层的装置和方法, 申请号: 201811253935.5; 3. 一种以纳米晶为基体多孔或厚涂层的电沉积加工方法, 申请号: 201810682683. <p>四、应用前景及市场前景</p> <p>该设备适用于防腐或涂层技术领域, 也适用于纳米复合涂层的快速制造, 设备简单, 环境友好, 成本较低, 具有良好的实用价值。</p>
成果图片	 <p>图 1 喷射电沉积示意图及磁场与摩擦辅助装置 (自研)</p>

成果图片	 <p>图 2 添加 SiC 后, 在 3.5% NaCl 溶液中的极化曲线 (a) Tafel 极化曲线; (b) Nyquist 图</p>  <p>图 3 添加 PTFE 后, 在磁动作用下摩擦系数大幅减小</p>
------	--





01039 陶瓷光固化增材制造技术

成果名称	陶瓷光固化增材制造技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 样品级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>陶瓷 3D 打印, 是将陶瓷粉末加入树脂中, 通过高速搅拌使陶瓷粉末在树脂浆液中分散均匀, 制备高固相含量、高粘度的陶瓷浆料, 然后将陶瓷浆料铺放在光固化成型机上固化, 逐层累加得到陶瓷零件毛坯, 最后通过干燥、脱脂和烧结等后处理工艺制备陶瓷零件。经过多年努力, 团队已经成功研发陶瓷光固化 3D 打印机, 同时具备包括陶瓷粉末制备、陶瓷浆料制备、陶瓷坯体干燥、脱脂及烧结的技术, 具有完整制备复杂精细陶瓷零件的能力。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用高频率的数字光处理器 (DLP) 投影仪作为光源, 液态光固化单体作为反应材料, 在紫外光的作用下发生聚合反应将陶瓷颗粒包裹, 逐层进行光固化叠层并形成三维结构; 2. 不依赖于模具, 使得快速成型技术直接应用于制造陶瓷零件, 材料利用率高达 90%, 且工艺周期短; 3. 运用面曝光成型工艺制作出的陶瓷零件表面质量好, 尤其在微小零件的成型上更加便于精度的控制; 4. 可成型复杂形状的零件, 超出传统切削加工范围, 在具有复杂内部孔洞结构和复杂曲面的成形方面有着极大的优势; 提高零件设计的自由度, 可用于制造用于生物医学和航空航天领域的多孔结构及异形曲面零件。 <p>三、知识产权</p> <p>一种基于光固化 3D 打印技术成型的多孔骨桥基础钛石陶瓷微流液架的方法, 发明专利, 申请号: 201811305008.3。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>陶瓷浆料直接光固化成型是解决复杂结构陶瓷零件制造的有效途径, 该技术在复杂陶瓷叶片、陶瓷模型、光子晶体、生物支架等方面都有良好的应用。</p>
成果图片	 <p>图 1 陶瓷光固化原理及样机</p>  <p>图 2 氧化钎打印件烧结前后对比</p>

01040 半导体晶体大幅面高定向放电切割方法

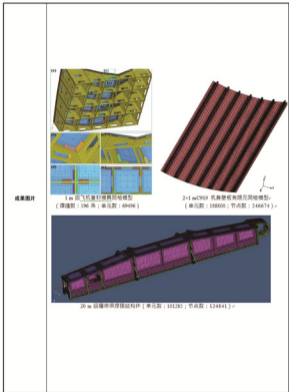
成果名称	半导体晶体大幅面高定向放电切割方法
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 样品级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>硅、锗单晶体是航空航天、大科学装置等领域使用的关键光电器件, 晶体的大幅面及其定向两项指标对于提高光透量, 光定向性具有决定性意义, 目前世界上大部分国家均采用专门研制的带有晶体定向检测的精密晶体的工艺路线进行硅锗晶体材料的制备, 且工艺周期长、成本、美国等少数国家掌握该技术, 同时对我国某些大型科学工程中的大幅面高定向晶体加工需求技术封锁。此外, 从技术角度, 采用定向机械力加工一是大幅面加工时的效率非常低下, 材料利用率低; 二是力会对晶体内部有结构产生应力, 影响晶体的完美程度, 从而进一步对光或粒子产生误差, 对于国家目前开展的重大科学工程应用而言, 自主掌握我国关键晶体元件的制造能力具有十分重要的战略意义, 因此, 本成果抓住上述两点, 提出了基于光发射机械力的叠层形式切割方法, 目前已经在多项重大工程中实现应用。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>发明高阻 (阻值 1000Ωcm) 半导体晶体放电加工方法; 发明大幅面 (某方向尺寸 >200mm) 高定向 (<$\pm 1^\circ$) 晶体放电切割加工方法; 研制专用加工机床及软件。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>键 X 射线标定晶体级研究, 中子束流聚焦晶体级研究已经完成。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>我国首台 (2017 年发射的中国科学院 X 射线卫星) 专用 X 射线校准装置研制中的双晶单色器所需硅晶体 (提供 2 套), 相关性指标国际领先, 同类设备仅此一套 (30-150keV), 平均单色光通量 $\sim 1E4\text{count/s/cm}^2/\text{A}$。我国首台中子应力检测谱仪 (中国科学院) 中子束流聚焦晶体组, 定向角指标到 $\pm 1^\circ$, 远超过进口晶体的 $\pm 10^\circ$。</p>
成果图片	 <p>图 硅材料心形工件</p>

01041 放电诱导烧蚀加工方法

成果名称	放电诱导烧蚀加工方法
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>随着工业发展（特别是航空航天领域），钛合金、高强度钢及复合材料的使用比例越来越高，且呈现以整体结构、大厚度、薄壁及深窄型腔等特点。采用传统机械加工方法已愈来愈困难，且随新材料、结构的要求更加突出。电火花加工不受材料力学性能、稳定性限制而广泛应用。然而加工效率低、电极损耗大一直是其难以克服的问题。对于国家目前开展的相关重大工程应用而言，自主研发增加了材料的高效加工方法对我国航空航天领域的制造能力具有十分重要的战略意义。因此，本发明提出了基于金属微蚀化学能去除材料的放电诱导烧蚀加工方法。目前已经在多项重大工程中实现应用。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>改变了材料可加工性界限，利用金属微蚀化学能去除材料加工效率为普通电加工 10 倍以上；发明放电诱导雾化烧蚀技术实现了深度比超过 50 的深小异型孔加工；提出了机械辅助修整电诱导可控烧蚀加工原位反馈控制技术。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 申请发明专利 10 项，授权 7 项，发表 SCI 论文 40 篇。 2. 项目“增加工材料放电诱导可控烧蚀高效加工技术”通过了机械工业电工机床产品质量监督检测中心（国家站）检测，国家自然科学基金会上项目“放电诱导可控烧蚀及电火花修整高效加工研究”被评为机械工程国家自然科学基金优秀结题项目。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>高体积分数的 SiCp/Al 复合材料的表面结构高效加工；低电压放电电晶体材料的穿孔、槽的高精度加工；探测核心器件型孔加工；在大型机械设备上开展进行验证性工艺应用试验。</p>
成果图片	 <p>图 1 能量加工诱导烧蚀加工零件</p>  <p>图 2 放电烧蚀复合零件</p>  <p>图 3 相同时间烧蚀烧蚀（下）与常规电火花烧蚀加工对比</p>  <p>(1) 雾化烧蚀加工 (2) 常规电火花加工 (3) 同轴激光烧蚀加工 图 4 深型孔同轴加工方式的工程实物图</p>

01042 大尺寸焊接结构件高效建模方法

成果名称	大尺寸焊接结构件高效建模方法
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>由于大尺寸焊接结构件尺寸较大、结构复杂，所以其有限元建模过程难度较大，利用计算机编程技术对整个建模过程进行参数化设计，将复杂的结构转化为典型的简单结构，使得整个有限元仿真过程更加简单、效率更高；同时有有限元分析对网格模型的要求高，需要在保证计算精度的前提下保证计算效率，使用网格过渡技术，保证热影响区的区域使用精细的网格，热影响区之外使用较粗的网格，从而在同样的网格条件下更精确地计算结果与更高的计算效率。例如“大型复合材料焊接工艺”研究项目，针对大型复合材料部件 Invar 合金模具手工电焊焊接工艺进行研究，采用高效建模的手段对研究对象进行模拟仿真，降低时间与材料等方面的成本。深入实验与仿真并行，理论分析、实验研究、仿真分析相结合的技术路线并开展 Invar 合金试件手工电焊焊接工艺参数探索。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>创新点：参数化建模，缩短建模周期；采用非均匀与过渡性网格以控制计算量，在保证计算精度的前提下压缩计算量，采用多 CPU 并行计算以提高计算效率。</p> <p>技术指标：建模效率提高 30%，计算效率提高 30%。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 论文 10 余篇，其中典型示例如下： Modeling and simulation of the columnar-to-equiaxed transition during laser melting deposition of Invar alloy Stochastic Modeling Columnar Dendritic Grain Growth in the Weld Pool of Al-Cu alloy 专利： 基于精准能量分配的激光-电弧复合加工的能量分配系数模型构建方法 一种焊接过程气孔成因与演变的二维计算机模拟方法 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>大尺寸的构件难以一次成形，通常采用焊接结构进行生产制造。例如大尺寸的飞机复合材料零件所需的 Invar 合金材料成型模具，对其开展焊接工艺的研究有必要采用高效建模的手段。这能显著提高仿真建模的效率，缩短计算所需的时间，减少焊接工艺实验的次数，节约能源和减轻实验人员的工作量。本技术的研究将填补大尺寸焊接结构件高效建模技术领域的空白，为大型飞机复合材料模具的国产化奠定基础。</p>



01043 激光焊接过程控制性技术

成果名称	激光焊接过程控制性技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>成形精度与成形性能是衡量增材制造技术总体水平的重要指标。焊缝为急冷非稳态凝固过程, 影响因素众多, 热力学场的主动精确控制难度大, 进而引发一系列问题, 例如: 长期非稳态热场耦合循环下, 成形零件中存在较大的焊接热应力和残余应力, 易引起基材翘曲变形与成形开裂; 成形非均匀加热以及不同位置热条件的差异导致组织的不均匀长大, 加大了成形性能的控制难度。</p> <p>有鉴于此, 本项目从基础入手, 深入探索焊接热应力应变及内部缺陷形成机理, 并通过合理规划焊接路径和焊接顺序, 从而实现焊接过程控制性, 打破成形零件尺寸精度不高, 变形较大, 性能不易控制的难点, 是该技术的核心问题。例如“激光焊接中厚钢板结构件的拉伸性能”研究项目针对典型船舶钢板牌号, 针对中厚板对接结构、搭接结构、T型结构, 深入研究典型钢板材料和结构激光+复合焊接过程的冶金机理和熔池行为, 重点考察激光功率、电压电流、焊接速度等工艺参数对焊缝形貌和力学性能的影响, 获得较优的中厚板激光+电弧复合焊接工艺。在此基础上, 深入研究典型钢板材料和结构激光+力耦合仿真研究, 考虑关键区域温度场结果, 应力应变场结果, 并结合典型零件的服役状况, 分析服役过程中外力与焊接残余应力的叠加效应, 提出控制残余变形和应力的策略及方法。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>创新点: 基于激光焊接过程冶金机理及熔池流动特性, 开展适用于激光焊接过程的热-力耦合仿真研究, 考虑典型零件服役过程中外力与焊接残余应力的叠加效应, 进行焊后变形及残余应力的精确预测, 并提出控制变形及应力的策略及方法。</p> <p>技术指标: 2m x 2m 超宽零件焊接, 焊后最大变形小于 5mm; 4m x 4m 超宽典型焊后的最大残余应力值小于 240MPa, 焊接变形的最大值小于 2.1mm。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>1. 论文 20 余篇, 其中典型示例如下: Temperature field simulation and grain morphology on laser welding brazing between Ti-6Al-4V and 1050 aluminum alloy Research on X-ray image processing technology for laser welded joints of aluminum alloy</p> <p>2. 专利: 一种管内精确变形控制的 2.5mm 厚度铝锂合金 T 型接头焊接结构集成模拟方法 一种用于 SAPO 铝锂合金 T 型结构激光电弧双源同步焊接的焊前残余应力分布及方法</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>本技术针对航空航天、船舶等行业领域中常见的焊接结构, 探索传统焊接工艺改进为激光焊接、激光+电弧复合焊接工艺的可行性, 相比于传统多热源多电弧焊接, 新型的激光焊接、激光+电弧复合焊接可以极大地提高焊接效率, 改善焊缝形貌及质量, 提升制造的效率。</p> <p>基于焊接过程冶金机理及熔池流动特性, 并开展适用于激光+电弧复合焊接过程的热-力耦合建模与仿真, 精确预测焊后残余应力及残余应变, 模拟手段的应用极大地缩短了焊接工艺探索的周期, 有效减少前期焊接工艺实验的次数和实验人员的工作量, 降低了焊接结构件制造的时间及工艺化成本, 在航空航天、船舶等行业有广阔的应用前景。</p>

01044 基于 IPC 的机器人控制系统

成果名称	基于 IPC 的机器人控制系统
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>作为机器人的“大脑”，机器人控制系统是影响机器人性能的关键模块之一，实现主控计算机对工业机器人的通信和控制，是当前研究的热点。目前，成熟而有竞争力的工业机器人控制系统需要具备至少两个条件：开放性和模块化。前者采用开放的系统结构可以方便地更新和拓展机器人控制系统的功能，后者使得控制系统在硬件配置容易搭建，在软件配置结构清晰，开发通用的机器人控制系统，满足不同领域机器人控制的要求，对于提高和改进工业机器人控制系统的开放性、扩展性以及实用性具有重要的实际意义。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用 IPC 架构工控机，体积小，运算能力强； 2. 系统采用 Win7/XP + RTOS，非实时任务放在 Windows 下面运行，实时任务运行在 RTOS 中，架构开放性好，方便进行扩展； 3. 支持常用机器人运动指令、视觉抓取指令、流程及逻辑指令等，并支持同类运动指令的过渡； 4. 具备机器人指令的二次开发功能，可以方便的开发应用程序包； 5. 具备多路串口，支持 EtherCAT 及 TCP/IP 通信； 6. 具备 CAN 通讯，支持 CANopen 的 DS301、DS402 规范； 7. 远程 IO 可扩展输入 / 输出 / 编码器 / 模拟量模块； 8. 内置 Modbus/CP 通信协议，可以方便的与外部设备进行交互； 9. 采用更高性能的处理器的，视觉软件可以同时运行在应用程序中； 10. 可应用于机器人分拣、装配等领域，配合视觉进行应用。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>控制系统自主开发，远程 IO 模块可以考虑基于自主 IO 模块重新设计开发，伺服驱动器、本体及示教器选用国内成熟厂家产品，设计电压低。</p>
成果图片	 <p>图 基于 IPC 的机器人控制系统</p>

01045 光洁表面产品缺陷在线检测系统

成果名称	光洁表面产品缺陷在线检测系统
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>汽车等产品在制造及转运过程中，都会产生表面缺陷或损伤问题，因此需要在不同阶段对产品外观缺陷进行检查。传统的人工检测方法，通过肉眼观察目标产品表面的外观并判断产品是否合格。这种方法存在检测误差大，容易产生视觉疲劳，受主观因素影响，检测标准不一致，效率低下等问题，检测质量不能得到充分保证。因此，急需开发基于机器视觉和人工智能技术的汽车表面缺陷自动检测系统来代替人工检测。</p> <p>本光洁表面外观缺陷检测系统主要由光源、工业相机、传动机构和计算机等组成。在整个检测系统中，硬件系统负责自动调整灯光和控制相机采集产品的图像，软件系统对采集到的图像进行预处理、图像去噪、区域分割、缺陷提取与分类、最终输出检测结果。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 创新点： <ul style="list-style-type: none"> 提出一种高亮角度缺陷增强光照技术，可以有效放大缺陷； 提出分层分区图像处理方法，可提高缺陷识别的准确度。 2. 技术指标 <ul style="list-style-type: none"> 汽车外观缺陷检测系统能够对除车身底部以外的车身表面进行损伤检测，检测的损伤形式，包括点状凹坑、线状划痕以及面状损伤； 车身表面缺陷的检测精度达到 0.1mm，即缺陷检测算法可以高精度地识别出大于等于 0.1mm 的微小线状缺陷； 对单辆车身在所有缺陷的检测率和检测率不超过 2%。 <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可应用于飞机零部件、汽车等外观涂装的缺陷检测，提升品质。</p>
成果图片	 <p>图 机器视觉汽车外表缺陷检测系统测试现场图</p>

成果名称	汽车座舱主动降噪技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input checked="" type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>近年来随着汽车设计越来越注重高效节能及轻量化，应用广泛推出小型发动机成为汽车行业发展的趋势，轻量化在汽车中的应用增加了结构振动，不可避免的增加汽车的低频噪声，但是与此相对的是，随着生活品质的提高，消费者对汽车的舒适性特别是车内噪声水平提出了更高的要求，但传统的被动隔音措施已经越来越难以满足人们日益高涨的对汽车乘坐舒适性的要求，因此有必要开发基于主动控制技术的噪声抑制技术，来显著提升车内降噪效果。</p> <p>系统的基本原理是，在车内布置麦克风传感器，用来测量发动机的噪声信号和车外噪声信号，车载控制器将测量的信号进行处理，通过主动控制算法输出控制信号，推动车内分布式扬声器发出声波去抵消噪声产生的车内噪声，从而达到降噪的目的。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据具体位置的声学传感器和驱动器的优化布置方案； 2. 线性声学传感器和驱动器； 3. 前入式多路实时自适应控制算法。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>车内噪声作为汽车舒适性重要指标之一，正受到用户严格的挑选，降低车内噪声水平，已经是各国内外的车辆生产厂家共同关注的问题，可广泛应用于汽车制造行业。</p>

成果名称	海陆空智能快速核应急辐射监测系列装备
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>“海陆空智能快速核应急辐射监测系列装备”是针对于核事故应急救援开发出一系列辐射性监测仪器，该系列仪器可以在核应急行动中完成目标区域航空、海洋和陆地的立体全方位放射性监测，除采用专用的硬件系统设计和先进的软件算法，仪器测量具有智能、快速、精确的优点。</p> <p>二、创新点</p> <p>本成果包含一系列国内首创的核应急监测产品，包括：固定翼无人机放射性监测系统、多旋翼无人机放射性监测系统、智能化海洋放射性无人监测系统、智能化海洋放射性在线监测浮标、自动化土壤放射性智能分析系统和快速布放放射性智能监测系统等等。开发出一系列先进的辐射监测技术，包括：放射性热点自动识别方法、无人机航测定位方法、人工智能核算分析算法等等。产品和技术填补多项国内空白，部分达到国际先进水平。</p> <p>三、知识产权</p> <p>申请发明专利 14 项，授权发明专利 7 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>本成果产品已在台湾核电站、阳江核电站、中国核动力研究院、中国原子能科学研究所、中核四零四公司、国家海洋技术中心等单位进行了推广应用，实现了较好的经济效益和社会效益。</p>
成果图片	 <p>图 1 固定翼无人机放射性监测系统</p>  <p>图 2 多旋翼无人机放射性监测系统</p>



02

新能源

02001 能馈式轨道交通牵引供电系统

成果名称	能馈式轨道交通牵引供电系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>城市轨道交通（地铁、轻轨等）车辆牵引供电采用直流电源系统。目前的牵引供电由变压器和整流器构成。单套供电系统功率为数兆瓦。城市轨道交通牵引供电系统，控制策略，在车辆制动时一般优先采用再生制动方式。在现行的单向传递能量的整流型交流供电条件下，车辆的再生制动能量使得直流母线电压升高。为了避免母线电压过高，现在通常采用电网消耗多余的制动能量，引起能源浪费。我国已经将能馈式牵引供电系统作为国家科技支撑重点项目进行重点开发。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>本项目自主研发了一种特别适合于城市轨道交通的能馈式牵引供电方案。其核心技术已获得国家发明专利授权。该技术的特点为：1. 模块化结构。4MW 的供电站可由 4 个一样的 1MW 功率模块组成。无需特别接地。各模块的功率自然均分。大功率变流器的设计和生产难度大为降低。2. 超低的开关频率。功率器件的开关频率仅为 150Hz，使得大功率变流器的效率大大提高；功率器件的工作可靠性提高，不需要复杂的驱动和保护。缓冲电路；系统的电磁兼容性好。3. 特殊设计的控制策略使得系统的动态响应速度快。网侧电流正弦性好。谐波含量小。直流侧电压平稳，纹波小。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>已研制了 380V 交流输入、1500V 直流输出的小功率试验系统。已采用该专利技术开发了大功率 400Hz 逆变电源。该逆变器技术还可以用作单 MW 级风力发电并网逆变器。大功率三相光伏发电并网逆变器。</p>
成果图片	 <p>图 4W 四通道能馈合成双向 AC/DC 变流器 (380VAC/1500VDC) 原理样机和实验波形 (供电 / 回馈 / 供电)</p>

成果图片



图 2 户内定点放射性连续监测系统



图 3 放射性污染检测分析仪



图 7 基本人体内部放射性测量系统



图 9 水下在线监测 γ 能谱仪



图 11 船载便携式放射性谱仪浮标



图 4 快速布放放射性智能监测系统



图 4 自动化土壤放射性智能分析系统



图 8 应急放射性监测与数据教学系统



图 10 水下高温 γ 能谱仪



图 12 智能化海洋放射性在线监测浮标

02002 非隔离光伏并网逆变器

成果名称	非隔离光伏并网逆变器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 非隔离光伏并网逆变器具有效率高、体积小、重量轻和成本低等优点。由于存在低电压高频率的隔离变压器，非隔离光伏并网逆变器的一个关键的技术问题是必须解决漏电流问题。目前，一些技术先进的公司（如 SMA Solar 等）都申请了专利保护其高效率的非隔离光伏并网逆变器电路结构。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 本项目通过研究获得了一种优化的非隔离光伏并网逆变器电路拓扑，兼具低漏电流和高效率的优点，漏电流明显小于 SMA 公司的 H5 电路，效率与其相当。</p> <p>已研制了 3kW 实验样机，采用 Buck-Boost 变换器实现 MPPT，该变换器采用一种新型的 PWM 控制策略；逆变器采用 oH5 拓扑；采用可实现高电流质量和内在高频的并网电流控制策略。上述三项关键技术均属首创，已申请发明专利。</p> <p>实验样机的主要参数和性能为：输入（光伏电池输出）200-550V，输出 240V/50Hz（标称值，可以为其它频率和电压）、最大输出功率 3000W，最高效率 95.2%，电网效率 93.8%，采用改进的扰动观测与增量电导相结合的 MPPT 方法，专利（申请中）反孤岛技术，具备 CAN 总线通信接口，有完善的保护功能。</p> <p>三、知识产权 发明专利 3 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景 在欧洲等市场上非隔离并网光伏逆变器占有很大的市场份额。</p>
成果图片	 <p>图 3kW 非隔离光伏并网逆变器外部与内部电路（局部）</p>

02003 5KVA 独立型光伏发电系统

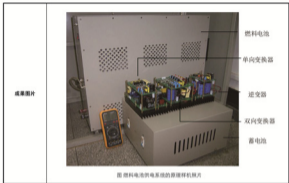
成果名称	5KVA 独立型光伏发电系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 独立型光伏发电系统将太阳能进行功率转换，逆变为 220V 市电输出，供独立型用户使用，并配备防逆流保护电池组及充放电电路，存储多余的太阳能。在夜间和阴雨天供电。系统功率等级为 5000 伏安。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 5KVA 独立型光伏发电系统采用先进合理的系统架构和控制策略，具有安全性高、转换效率高、太阳能电池板和蓄电池管理完善等特点。</p> <p>系统组成中，5KVA 全桥逆变器，5KVADCCDC 变换器，均可作为单独的电源模块使用；蓄电池电路也可作为单独的蓄电池充电器、充电器使用。</p> <p>三、应用领域及市场前景 该系统主要用于无电网或缺电地区的生活用电，也可用于繁华城市的公共场合的照明、及照明工程，无人值守地点也适合太阳能发电系统，如各类微波传送站、无线发射站、水文监测点等。</p>
成果图片	 <p>图 5KVA 独立型光伏发电系统</p>

02004 新型混合励磁风力发电机


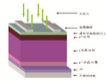
成果名称	新型混合励磁风力发电机
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 永磁高功率风力发电机是现代风力发电系统的重要组成部分,其效率高,功率密度大,但其存在气隙磁链及电压调节,故障不能避免的固有缺陷。混合励磁电机将高效永磁电机和易于控制的励磁同步电机有机结合形成的一种新型电机。</p> <p>二、创新点 1. 结构简单,可靠,兼具永磁电机的高效率和励磁电机励磁可控的优点; 2. 采用新型无刷结构,不需电刷和滑环,用作无刷交流发电机时,省去了励磁机及励磁整流器,从而大大简化电机结构,提高了工作可靠性; 3. 励磁绕组中没有励磁电流时,电机处于弱磁状态,减小了磁链退磁风险; 4. 电机既可以工作于发电状态也可以工作于电动状态,同样适用于宽转速范围高效驱动电机。</p> <p>三、知识产权及获奖 课题组对混合励磁电机的创新研究得到国家自然科学基金重点项目资助,已获 2 项授权国家发明专利,另有 5 项国家发明专利处于公开期,取得一定创新性成果。</p> <p>四、应用前景及市场推广 在风力发电、电动汽车、混合动力汽车驱动电机、主驱动电机、伺服系统等系统中有良好的应用前景,具有坚实的技术储备。</p>
成果图片	 <p>图 新型混合励磁风力发电机</p>

02005 新能源联合供电系统

成果名称	新能源联合供电系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 新能源联合供电系统是将风力发电、太阳能光伏发电、燃料电池以及蓄电池等结合在一起进行连续向负载供电系统。</p> <p>南京航空航天大学航空电源重点实验室已于 2005 年先后购买了 300W 风力发电机、1kW 质子交换膜燃料电池和 1kW 太阳能光伏发电系统,并开展了关于风力发电、光伏发电和燃料电池发电的研究工作,本课题组自采用以上三类装置分别进行了独立系统的实验研究,已取得很多研究进展,正在进行风光联合供电系统的研究,目前已完成原理,正在进行实验验证。</p> <p>1. 燃料电池供电系统 氢能是一种清洁新能源,燃料电池是氢能应用的一个重要,根据燃料电池外特性软,动态响应慢的缺点,本课题提出了复合型燃料电池供电系统,利用能量管理控制策略控制系统中的能量流,确保系统高效可靠工作,本系统非常适用于混合动力汽车、应急备用电源等场合。</p> <p>2. 太阳能光伏发电系统和风力发电系统 本课题组先建立太阳能电池和风力发电机的模型,以进一步了解其特性,其次根据不同输入源的特性,设计高效率高效率功率变换器,采用最大功率跟踪技术控制系统,使得太阳能电池和风力发电机工作在最大功率点。</p> <p>3. 风光联合供电系统 本研究所风力发电机、太阳能电池和燃料电池通过功率变换器组成了一套风光联合供电系统,同时提出能量管理策略通过控制变换器使风力发电、太阳能电池和燃料电池既可以同时向负载供电也可以单独向负载供电,由于风和太阳能是可再生能源,应该尽可能多地利用,当其不足以提供负载功率时,由燃料电池配合其向负载供电,当夜晚和无风时,太阳能电池和风力发电机不能正常工作,由燃料电池单独向负载供电,该系统可用于分布式供电也可并网发电。</p> <p>二、知识产权及获奖 教育部新世纪优秀人才「成果名称:“燃料电池供电系统”」、江苏省六六人才高峰计划「成果名称:“多种新能源联合供电系统研究”」以及国家自然科学基金资助项目「成果名称:“多输入非线性装置电路耦合控制策略的研究”」的资助,目前共有 3 项专利在申请中。</p> <p>三、应用前景及市场推广 电动汽车、混合动力汽车;风光互补路灯,显示屏;不间断电源;备用电源;新能源分布式供电系统;航空航天飞行器。</p>



02006 硅基薄膜太阳能电池制备技术



成果名称	硅基薄膜太阳能电池制备技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初样级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>太阳能是大自然赐予人类最清洁、最丰富的能源资源。目前商用太阳能电池以晶体硅电池为主，由于晶体硅消耗硅料较多，近年来人们一直致力于开发硅薄膜电池。非晶硅薄膜电池已经实现了商业化生产并拥有一定的市场份额，但它仍存在不足之处，包括光致衰减效应和转换效率不高（约 6%）等。本项目在国家 863 计划课题支持下，开展了以多晶硅薄膜、微晶硅薄膜和纳米晶薄膜的制备和相关材料的单晶与叠层硅基太阳能电池关键技术研究。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用 LPCVD 方法和自扩敷技术生长多晶硅 p-n 结，结合湿转移技术制备多晶硅薄膜太阳能电池； 2. 采用金属诱导晶化和快速热处理技术实现优质多晶硅薄膜的制备并在低温下制备太阳能电池； 3. 在 PECVD 和 HWCVD 生长硅薄膜时，通过生长温度、气体流量、室气稀转比、腔室气压等参数实现微晶硅或纳米晶薄膜的生长； 4. 采用湿转移技术减小表面缺陷的反射并实现表面钝化，提高入射光的收集率和少数载流子寿命； 5. 采用高低位能增加入射光子的收集效率； 6. 采用隧道结技术实现叠层太阳能电池的制备，扩展电池的光谱收集范围，提高电池的转换效率。 <p>三、知识产权及获奖</p> <p>国家 863 项目。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>新型低成本薄膜太阳能电池的制备，实现太阳能发电成本降低到 1 元/度以下的目标。</p>
成果图片	  <p>图 1 单晶硅/微晶硅叠层太阳能电池</p> <p>图 2 异质结（不锈钢片）上多晶硅太阳能电池</p>



02007 透明导电薄膜制备技术

成果名称	透明导电薄膜制备技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>透明导电薄膜是指那种对可见光的平均透过率($T > 80\%$)、电阻率低($\rho < 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$)的薄膜,在太阳能电池、平板显示器、薄膜晶体管、气敏元件、的静电涂层等领域具有广阔的应用前景。特殊的透明导电薄膜是氧化铟锡(俗称ITO),ITO中氧透过率和电阻率分别由SnO_2与In_2O_3之比来控制,一般$\text{SnO}_2:\text{In}_2\text{O}_3=1:9$,由于铟是一种稀缺金属,近年来人们一直在寻找其他的替代材料。Zn是地壳中含量仅次于氧的一种元素,本项目采用磁控溅射法和溶胶-凝胶法制备的掺锡氧化锌(AZO)透明导电薄膜,对可见光平均透过率大于95%,电阻率低于$10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$,具有广阔的应用前景,已发表科研论文十多篇。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用磁控溅射技术结合原位加热方法,在玻璃衬底上生长高质量AZO薄膜; 2. 利用磁控溅射技术通过调节生长气压和射频功率,在室温下柔性衬底上制备高质量AZO薄膜; 3. 采用对设备要求低、原材料价格低廉的溶胶-凝胶法制备技术; 4. 特殊气氛下热处理技术; 5. 磁控溅射技术。 <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获国家863项目立项支持。</p> <p>四、应用前景及市场前景</p> <p>太阳能电池电极和触摸屏显示膜的制备,替代进口产品,降低关键器件的制备成本。</p>
成果图片	 <p>图1 玻璃衬底上沉积AZO前后的对比</p> <p>图2 柔性衬底上沉积AZO前后的对比</p>

02008 非并网风电场监控与数据采集(SCADA)系统

成果名称	非并网风电场监控与数据采集(SCADA)系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input checked="" type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>该系统用于大规模非并网风电场,实现对风电场、电网和用电企业的监控及数据传输,实现了整个非并网风电系统从发电到用电一体化监控,将传统的风电场监控和配电站合而为一,该项目研制非并网风电场监控系统,项目已经完成了显示系统的设计和监控系统构建,该研究成果包括硬件和软件。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 友好的控制界面; 2. 友好的报警设置功能; 3. 能够显示机组的运行数据; 4. 显示风电机组的运行状态; 5. 能够及时显示机组运行过程中发生的故障; 6. 能够对风电机组实现集中控制; 7. 系统管理; 8. 对高压电网运行监控; 9. 合理对电能进行分配。 <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获国家973项目。</p> <p>四、应用前景及市场前景</p> <p>应用于大规模非并网风电场及其他电网的监控与管理中。</p>
成果图片	 <p>图 非并网风电场监控与数据采集(SCADA)系统</p>

成果名称	新型高亮度 LED 驱动器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>高亮度 LED 是新一代长寿命、节能、环保的照明光源，本成果的功能是将市电输入，转换为多路输出的恒流源。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低功耗电解电容，保证了驱动器的长寿命； 2. 多路恒流输出电源无感性压降损耗，效率高，适用功率范围 50-400W。 <p>三、主要技术指标</p> <p>输入电压：115V-265V AC 输出电压：40-55V 输出电流：每路输出电流 350mA，4 路 整机效率：>91% 输入功率因数：>0.97 输出功率范围：50-400W (约 4200-35000lm)</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可广泛应用于户外照明（路灯、停车场照明灯）、室内照明、LCD 背光电源等等。</p>
成果图片	 <p>图 1 LED 驱动器</p>  <p>图 2 点亮的 LED</p>

成果名称	随钻测井系统井下传感器用高比能超级电容器技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>随钻测井技术 [WDI] 是将测井仪器安装在靠近钻头部位，进行地层信息检测的一种测井方法。相比于其他小型储能器件，超级电容器具有功率密度高、循环稳定性好以及操作安全等优点。离子液体作为超级电容器电解质，具有稳定不腐蚀、电导率高和电化学窗口宽等优点。可以大幅度提高超级电容器的能量密度和工作温度范围。该项科技成果通过开发具有大比表面积、多孔孔道结构的碳材料，提高超级电容器的比容量；采用离子液体 [EMW][BF₄] 为电解液的高比能超级电容器。在常温和高温条件下都具有良好的高温性能。</p> <p>二、创新点</p> <p>器件的质量比容量最高达到 50 Wh/kg，体积能量密度最高达到 40 Wh/L，比功率最高可以达到 100 Kw/kg，循环次数达到 105 次。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>该成果开发的超级电容器可以保证以其为储能装置的随钻测井传感器的在特殊工作条件下正常使用。</p>
成果图片	  <p>图 3 高比能超级电容器测试</p>

02011 LED 高寿命高效率供电电源

成果名称	LED 高寿命高效率供电电源
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>蓝光二极管 (LED) 是继白炽灯、荧光灯、高压气体放电灯之后的第四代节能光源, 作为光源照明、信号、显示、背光的主导力量, LED 具有高效节能、光色全、调光性好、长寿命、安全环保、可靠耐用、体积小、重量轻等优点。</p> <p>LED 供电电源需采用优化的电路结构, 利用先进的制造工艺, 构成一个高效率因数、高效率、高功率密度、高可靠性、低成本、长寿命的稳压或稳流电源, 性能优良的供电电源是保证 LED 发光品质及整体性能的关键。有 LED 之必然会出现其供电电源的形势。</p> <p>LED 电源研究小组目前已完成或正在进行多个科研项目, 包括: 长寿命 (无电解电容) 的精密稳压供电电源; 长寿命 (无电解电容) 的恒流供电电源; LC 自激驱动 (无 IC、低成本) 的供电电源等。LED 电源研究小组的科研成果得到了专家的肯定和企业的一致好评, 并已将一部分成果正在向实用产品转化中。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在市电交流输入时, 可根据用户的不同需要, 采用单组或两组功率因数校正 (PFC), 实现稳压或稳流输出, 在直流输入时, 也可根据用户要求, 设计制作结构紧凑, 体积小、高质量的稳压或稳流电源; 2. 通过独特的技术方案, 大大减小了市电交流输入情况下的 PFC 电源的储能电容容量, 可采用其他类型的长寿命电容替代电解电容, 延长了 LED 供电电源的寿命, 与 LED 本体的长寿命特点匹配; 3. 模块电源可以实现高频工作, 可采用多层 PCB 和平面变压器技术, 大大减小了变换器的体积, 特别适合于功率密度要求较高的场合。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 照明灯具: 家用照明、商用照明、汽车照明、飞机照明、特殊场合照明 (矿山、潜水、抢险、军警装备等); 2. 交通信号指示灯电源; 3. 大屏幕显示电源; 4. 液晶显示 (LCD) 的背光电源; 5. 新能源系统: 太阳能供电下的室内照明及路灯等。
成果图片	 <p>图 LED 供电电源研究小组部分成果展示</p>

02012 基于机械蒸汽再压缩的低温蒸发器

成果名称	基于机械蒸汽再压缩的低温蒸发器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>该系统运行无需生蒸汽加热, 即可实现低温蒸发 (最低温度可达 20℃), 不仅提高了蒸汽的利用率, 节约了能源, 还省去了冷却设备, 减少了冷却水的用量, 且具有结构紧凑, 占地面积少、空间小等优点。</p> <p>二、创新点</p> <p>能效比相当于目前比较先进的多效蒸发技术的 30 倍, 该设备特别适合于热敏性大的料液, 可以省去昂贵的冷冻设备和高昂的运行费用。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>本系统主要应用于污水处理、饮料、食品、天然有机产品、制药、海水淡化等多个行业, 推广前景十分广阔, 现阶段已经进入小批量生产阶段。</p>
成果图片	 <p>图 低温蒸发器</p>

02013 半导体温差发电机

成果名称	半导体温差发电机
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>温差发电是一种合理利用余热、太阳能、地热能等低品位能源转换为电能的有效方式。温差发电具有结构简单、坚固耐用、无运动部件、无噪音等特点。目前在海外已广泛研究，应用到军事、探测领域。我国鲜见相关研究报道。由于低噪声、能快速启动、能长期连续工作、高可靠、维护方便、前置保障便利等军方重要的考虑。在这些方面，温差电特发电器大大优于常用的内燃式驱动发电机和化学蓄电池。1988 年我国生产了一种温差发电器，能连续工作 12 小时，产生 13.1V 直流电压，向负载提供 120W 的电功率。此外，随着全球石油消耗的增加，价格不断攀升，越来越多的技术活动集中到新能源的开发及各类能源的综合利用方面。这自然使得对没有商业价值的大规模温差发电的可行性进行广泛的研究。尤其自然界中存在温差利用以及工业余热的开发利用，尽管目前温差发电的效率一般不超过 14%，远低于普通发动机 40% 的效率。然而，温差发电能利用自然界存在的非污染源能源，具有良好的综合社会经济效益。</p> <p>二、创新点</p> <p>提出了包括受热端、散热器温差发电系统中的热系统的设计技术方案；通过对温差发电模块的组合，温差发电模块的最大功率输出技术的研究，提高了电能的使用效率。由于低噪声、能快速启动、能长期连续工作、高可靠、维护方便、前置保障便利等军方重要的考虑。在这些方面，温差电特发电器大大优于常用的内燃式驱动发电机和化学蓄电池。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>可应用到军事、民用领域。还可广泛应用于余热回收方面。由于该技术符合国家中长期规划优先发展方向，属于国家重点支持研究内容，市场前景巨大。该项技术已开发适合军用编制，对空、导热热源的不同形式，技术已臻成熟。该产品应用周期不超过 0.5-3 年（视冷热源情况），若属于军工节能项目，国家给予资金支持，使用方无需进行资金投入。</p>
成果图片	 <p>图 半导体温差发电机</p>

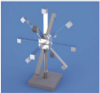
02014 1kV 输入高压高功率密度 SiC 直流电源

成果名称	1kV 输入高压高功率密度 SiC 直流电源
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>采用基于 SiC 和死网平面变压器的 LLC 电路拓扑，应用在高压输入基磁无人机能源电源，输入为 1kV 高压，输出为高压大电流。利用 SiC 高频特性，LLC 开关频率为 240~340 kHz；利用平面磁环变压器拓扑技术，大峰峰长变压器高，实现了功率密度 63.4 W/in³ 和 1.42 kW/kg；采用分离磁芯的 LLC 拓扑，使变压器的两桥支路阻抗均衡，变压器铁芯电感造成的谐波畸变最小化，实现了开关管的软开关，实现满载 4kW 效率 96.0%。</p> <p>二、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 输入/输出特性 输入电压：1000 VDC ± 10%；输出电压：48 V；输出功率：4000 W； 稳压精度：1%；负载调整率：± 0.5%；纹波：< 100 mVp-p； 整机指标 主电路控制方式：全数字控制；转换效率：> 94%； 尺寸：200*180*25 mm（长*宽*高）；重量：4.700 g/kW； 通讯：CAN，可上报电压、电流及温度信息，可遥控开关机； 绝缘：输入对输出 3000 Vdc；保护功能：输入过欠压保护； 负载类型：容性脉冲负载，电容 > 20000 μF，工作比 30%。 <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 相关项目 国家自然科学基金优秀青年科学基金，“GoN 超高频电力电子系统”； 国家自然科学基金面上项目，“基于恢复型分布式的模块化自管理电池储能系统与控制”。 相关专利 张之滨，贾勇勇，发明专利，“一种基于半桥电容电压的蓄电池储能系统及控制方法”，专利号 ZL 2013100005405； 程通东，张之滨，张明，“一种优化分布式变换器系统效率的功率分配控制策略”，专利号：ZL 2014101094275； 张之滨，贾勇勇，徐志峰，许可，胡桂林，任小东，“高压器件的超高频门极驱动及控制方法”，授权号：ZL201610368366.3； 顾俊杰，张之滨，程祥，王栋，利用车载充电机拓扑结构的电池充电状态估计方法，专利号：ZL201510432775.4； 程通东，王栋，顾俊杰，张之滨，“基于串联电容器的分型式均衡电路系统及混合控制方法”，专利号：ZL201610013348.3； 任小东，贾勇勇，张明，陈乾发，张之滨，“输入串联输出并联的多路输出变换器的开机控制方法”，专利号：ZL201410090993.6。




成果介绍	<p>四、应用领域及市场前景</p> <p>系星无人机通过高压电缆连接机载电源与地面供电设备，与传统的锂电池动力系统的无人机(UAVS)相比，具有重量轻、长滞空时间等优点。目前常见的锂电池高压母线电压为 200 V，这种高压母线电压低，增大了线缆重量，降低了无人机有效载荷。通过提高高压母线电压(1 kV)，可以在相同功率等级条件下，更小的电流，更轻的线缆重量。因而提高无人机有效载荷，因此，高压高压母线成为高功率密度系星无人机发展的必然趋势。与此类似的是，电动汽车和船舶的母线电压也有从 400 V 提高到 600 V 或 1 kV 的技术趋势。通过提高电压降低损耗和系统重量。</p>
成果图片	 <p>图 1kV 输入高压高功率密度 DC 直流电源</p>

02015 多方向振动发电机

成果名称	多方向振动发电机
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input checked="" type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>物联网中的信息节点，特别是传感器，其发展道路就是无线化。但目前，有很多无线传感器采用电池供电，需要经常维护更换，这给无线传感器的推广应用带来障碍，特别是大型民用结构，数量众多的传感器更换也是一项费财费力的工作。再有动能能量采集功能的网络节点，可以采集环境中振动能量，给传感器提供电能，很好地解决了这以难题。但是，在安装对环境振动方向难以确定，或者振动方向随时变化的情况下，传统的振动发电机因为只能感受某一特定方向的振动而无法满足实际需求。介于此，本项目提出一种可以进行不同方向动能能量采集的振动发电机。</p> <p>该多方向振动发电机的基本原理是，在一个球形壳表面布置不同角度的悬臂梁式能量转换元件，或者在一个立方体框架结构与惯性质量摆之间均与布置能量转换元件。当不同方向振动元件在共振上时，总有一些能量转换元件能够受振动的激励产生交变位移，从而在不同振动方向下都能输出电能。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 首次提出了一种多方向动能能量采集的方法和策略。 2. 提出一种多源非相充电路，可以保证不同能量转换元件输出不同相位的(有的甚至是反相)电能能够同时向储能元件充电，互不干扰或抵消。 3. 提出几种大位移高灵敏能量转换元件或结构。 <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>物联网应用、低功耗电子设备；铁路、公路、桥梁等的健康监测无线网络。</p>
成果图片	 <p>图 谐波共振多方向动能能量采集器</p>



02016 Halbach 磁阵多浮体直立式波浪能发电装置

成果名称	Halbach 磁阵多浮体直立式波浪能发电装置
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与设计 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>海洋波浪能是海洋能源中的一类极其重要的能源,它是一种分布广泛、储量巨大、无污染、能源密度大的可再生能源。据统计,全球可利用的波浪能达到 20 亿千瓦,波浪能使用时产生的环境影响较少,比之风能太阳能可使用时间要长很多。我国海岸线漫长,海洋资源丰富,大力发展波浪能收集技术能解决日益严峻的环境问题,并且能产生重大的经济效益,本装置采用直立式波能采集方式,具有效率高、转换效率高等特点。</p> <p>Halbach 磁阵多浮体直立式波浪能发电装置由若干封闭的圆柱形浮筒构成,圆柱形浮筒间通过特定结构两两相连,浮筒上分别布置有磁体阵列和永磁阵列,工作时,装置中的每个封闭式浮筒能在波浪的作用下作上下运动或摆动,带动磁体与永磁体阵列产生相对运动,而产生电能输出。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提出一种直立式能量转换结构,能量转换效率高,刚度高冲击能力强。 2. 通过在磁体自适应控制电路阻尼,改变装置的动力学特性,可在不同波浪参数下实现转换效率最大化。 3. 能量收集系统结构简单,成本低。 <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用前景及市场前景</p> <p>可应用于沿海区域或海岛上的波浪能收集,也可以安装于大型浮体上收集深海区域的波浪能,收集到的电能能够并入电网,满足一定规模生产和生活用电需要。</p>
成果图片	 <p>图 Halbach 磁阵多浮体直立式波浪能发电装置模型图</p>

02017 大型风力机设计技术

成果名称	大型风力机设计技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与设计 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input checked="" type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>大型风机机舱是实现我国可持续发展能源战略和环境保护必不可少的途径和重要手段,通过引进国外风力机机型和生产许可及其机型改进,我国风电装机容量实现了快速增长,从 2010 年至今我国风电新增装机容量和累计装机容量均稳居世界第一。但是,风电的核心设计技术始终被国外所垄断,我国自主研发能力薄弱,缺乏拥有完全自主知识产权的大型风力机关键设计技术,严重制约了我国风电产业的自主化进程。本研究团队在国家 973 计划、国家自然科学基金计划和国家自然科学基金项目的支持下,围绕大型风力机设计所需解决的气动力学、结构动力学和多种优化等关键问题,开展了多学科综合研究和系统集成,经过十五年的潜心研究,不仅打破了大型风力机关键技术长期被国外垄断的局面,引领了我国具有自主知识产权的大型风力机设计关键技术的发展,而且产品已成功打入欧美市场。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建立了准确的大型风力机流场结构模型,气动载荷模型和高精度高函数逼近方法,突破了大型风力机三维流场和非定常空气动力学耦合非线性精确求解难题,实现了复杂风况和极端环境下大型风力机气动设计非定常载荷的准确评估。 2. 突破了大型风力机整机气动弹性 CFD/CSD 耦合耦合计算技术,建立了在复杂载荷作用下的大型风力机多柔、耦合气弹稳定性分析和结构动态响应分析方法,揭示了复杂环境下大型风力机结构动态特性、风弹耦合和风致机理,解决了大型风力机非线性大变形的气弹设计难题。 3. 针对风力机设计中的多目标、多约束和多变量优化等难题,建立了高效的多学科耦合优化算法,开发了风力机整机动力学高精度耦合分析和多学科一体化设计方法,突破了国外的技术垄断,形成了具有自主知识产权的风力机设计和评估软件,针对风力机仿真、设计、校核的全流程软件平台。 <p>三、知识产权</p> <p>1. 成果“大型风力机设计关键技术及应用”、“大型风力机风洞试验与评估技术及应用”于 2016 年和 2017 年分别获得江苏省科学技术奖一等奖和江苏省科技进步一等奖。</p> <p>2. 授权国家发明专利 31 项,软件著作权 11 项,发表 SCI 论文 30 篇,EI 论文 51 篇,注册专著 5 部。</p> <p>四、应用前景及市场前景</p> <p>成果已在我国近 40 家风电企业应用,研发产品应用于 40 余个风电场,体现了当代风力机设计研究的领先地位,以顾炯院士为主体、新世界风能协会主席贾德福研究员为副主任的专家委员会评价本成果总体上达到国际先进水平,部分达到国际领先水平。</p>
成果图片	 <p>图 1 自主设计的大型风力机机舱 图 2 自主开发的风力机机舱软件平台</p>




03

新能源汽车

03001 新型混合励磁电机

成果名称	新型混合励磁电机
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 混合励磁电机是将高压永磁电机和基于控制的电励磁同步电机有机结合而成的一种新型电机，得到国家自然科学基金重点项目资助。是我国电机领域近二十年来自国家自然科学基金资助的第一个重点项目。可广泛应用于电动汽车、混合动力汽车驱动电机、风力发电机、主辅驱动电机、伺服系统等。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 兼具永磁电机的高效率和电励磁电机励磁可控的优点。 2. 采用新型无刷结构，不费电刷和滑环，可靠性高，操作无刷交流发电机的时，省去了励磁及旋转整流器，从而大大简化电机结构，提高了工作可靠性。 3. 励磁绕组中没有励磁电流时，电机处于弱磁状态，减小了磁钢退磁风险。 4. 电机既可以工作于电动状态也可以工作于发电状态。 <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家自然科学基金重点项目； 2. 部级科学技术二等奖； 3. 国家发明专利。 <p>四、应用领域及市场前景 本项目属高新技术领域，技术含量高，寻求制造水平高、生产能力强、有实力的电机生产厂家共同推进新型电机的产业化，推广应用后，经济效益巨大。</p>
成果图片	  <p>图 1 30kW 混合励磁同步电机试验平台</p> <p>图 2 10kW 混合励磁同步电机在超研委先进的 K936 飞机电源试验平台上试验</p>


03002 动力型锂离子电池正极材料

成果名称	动力型锂离子电池正极材料
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 锂离子电池正极材料包括钴酸锂 (LiCoO₂)、锰酸锂 (LiMn₂O₄)、磷酸铁锂 (LiFePO₄) 及其三元或多元导电聚合物复合正极材料等，具有电压高、比能量高、自放电率小、循环寿命长、无记忆效应等特性。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 方法简单，能够保证合成锰酸锂为尖晶石结构，适合规模化工业生产； 2. 先将醋酸锂与醋酸锂溶解后再与电解二氧化碳混合，克服了搅拌混合不均的缺点； 3. 采用低熔点醋酸锂为锂源，保证了低温保液过程中磷酸铁锂与电解二氧化碳接触更充分； 4. 少量非活性 Al³⁺ 取代了部分 Mn²⁺，抑制了晶格收缩和膨胀带来的结构破坏，增大了尖晶石骨架的稳定性。 <p>三、知识产权及获奖 获得 5 项国家自然科学基金资助和 5 项专利授权。</p> <p>四、应用领域及市场前景 应用前景非常广阔，一方面可以制成大型锂离子电池组以取代传统的矿物燃料作为电动汽车的动力源；另一方面可制成小型轻量化、超薄、高纯、高可靠性的二次电池满足电网工业的发展。</p>
成果图片	   <p>图 锂离子电池正极材料测试</p>

成果名称	低成本、长寿命水系钠离子电池
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 开发的钠离子电池应用于大规模、固定式储能电源领域的电极材料及器件，是一种高效低成本制备技术，具有长的循环稳定性、优异的倍率性能、高的安全性和低成本等优势。</p> <p>二、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水系钠离子电池放电电压可达 1.1 V; 2. 水系钠离子电池最大连续放电电流可达 20 C; 3. 水系钠离子电池能量密度可达 90.7 Wh/kg, 功率密度可达 228 W/kg; 4. 可充放电 2000 次以上。 <p>三、应用前景及市场前景 主要应用大规模、固定式储能电源领域，可以有效消纳风电、光电等可再生能源发的电，同时，可以实现电力的精确调节，改善电力供需平衡等。</p>
成果图片	 <p>图 钠离子电池的应用及产品</p>

成果名称	力与位移耦合控制的新型汽车动力转向系统
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 力与位移耦合控制的新型动力转向系统属于一种新型电动转向技术，属于汽车零部件设计领域，汽车动力转向是人车路闭环系统的桥梁和纽带，是影响汽车主动安全性和驾驶员转向感知的关键问题，如何有机融合驾驶员转向需求与汽车主动安全性，使转向轻便性与转向路感协调统一，已成为当前国内动力转向系统设计的技术难点和工业化的技术瓶颈，本项目立足前瞻，突破一系列关键技术，形成具有自主知识产权的创新成果，创新性研制出基于力与位移耦合控制的新型动力转向系统，不仅可实现汽车转向轻便性和驾驶员路感的完美融合，而且还能使汽车的安全性与实际工况协调统一，是未来汽车动力转向技术的主要发展方向。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 发明了新型动力转向系统力与位移自适应鲁棒解耦方法，解决了力和位移单独控制时能量损耗高和效率低的问题，实现了力与位移速率特性的自由设计。 2. 发明了新型动力转向系统鲁棒稳定性控制方法和路感控制方法，有效解决了低速下转向轻便性和转向路感的矛盾，实现转向安全性与灵活性的协调统一。 3. 提出了新型动力转向系统模糊 PID 自适应控制策略，有效解决了低速回正不足和高速回正过强的问题。 <p>三、知识产权及投资 获 2015 年江苏省科技进步二等奖。</p> <p>四、应用前景及市场前景 本项目成果在浙江万迪汽车内饰有限公司等公司实现了推广应用，显著改善了驾驶员转向感知和汽车主动安全性，有效减少了转向能耗。本项目还形成了国外对电动转向系统的行业垄断和技术封锁，取得了显著的经济和社会效益，推动了国产电动转向系统的应用和产业化。</p>
成果图片	 <p>图 1 赛车环式电动转向器</p> <p>图 2 轿车齿条式电动转向器</p>

03005 电动汽车电力电子动力总成



成果名称	电动汽车电力电子动力总成
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 样证品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>我国石油资源比较贫乏，汽车、摩托车及燃油动力车辆的排放污染又是大中城市大气污染的主要污染源，如何给广大市民居住环境和身心健康提供一个良好的生态环境，电动汽车产业的发展正适应了这种趋势：电动汽车具有环保、低能耗、不产生空气污染的特点，因此，在我国发展电动汽车既是未来发展的必然趋势，也符合绿色环保可持续发展的要求，更是一种社会可持续发展的工具。</p> <p>二、创新点</p> <p>本成果主要以锂离子电池的产业化背景为依托，研究电动汽车的动力总成技术，主要研究内容包括新能源汽车的动力锂离子电池总成系统、电机、电控系统、先进电池管理系统 BMS 等。在此基础上进行车桥、底盘、车轴的研发，并开发高性能电动汽车电力电子总成研发。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>本成果所研发的电动汽车动力总成主要用于新能源汽车领域。依据国外相关机构对我国的新能源汽车的设计，2016 年，混合动力汽车年产量达到 130 万辆，插电式混合动力汽车年产量达到 40 万辆，纯电动汽车达到 20 万辆。</p> <p>我国混合动力汽车正处于起步阶段，参照国外混合动力的发展经验，预计未来十年内将会是我国电动汽车发展的黄金时期，电动汽车的销量将大量增长，如果我国政策得当，不但对油耗的限制、新能源汽车的优惠与补贴，并考虑油价升高较快等因素，在混合动力数量上，我国有望在 2020 年达到 200 万辆以上（包括 BEV、PHEV 和各类混合动力汽车），纯电动汽车可能达到 75 万辆以上（包括小型纯电动汽车）。</p> <p>因此，开展对电动汽车动力总成的研发及产业化研究，开发新能源节能电动汽车、新工艺，不仅将产生非常重要的经济效应，而且将产生巨大的社会效益。</p>
	 
	<p>图 1 高压主动均衡 BMS 产品 图 2 四合一集成控制单元 AC-DC 充电</p>

03006 基于新型复合材料的新能源汽车轻量化技术

成果名称	基于新型复合材料的新能源汽车轻量化技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 样证品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>南京航空航天大学是国内最早开展复合材料自动铺放研究的单位之一，在自动铺放领域国际先进、国内领先，目前，该技术已成功应用于国防军事、航空航天等重大型号生产，先后交付主机机构或设备 12 套，在研 6 套，目前已形成卧式、龙门式、机器人高柔性等三大系列 4 代产品，技术成熟度达到了 9 级。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>轻量化是提升电动汽车续航里程关键性技术，同时轻量化结构、材料对传统的整车开发系统提出挑战新材料应用使车身轻量化更为直接有效手段。碳纤维复合材料以其质轻、强度高、耐腐蚀、吸能性好、耐高温、耐冲击等特性性能，在汽车上的应用日益广泛。主要应用在汽车车身、底盘及传动系统等部件，使用碳纤维复合材料制造的车身和底盘可以降低 40-60%，其抗拉强度和弯曲等截面抗弯的 7-10 倍。减重效果十分明显。</p> <p>碳纤维复合材料通过预浸料制备，热压固化（真空热压罐和热压机）成型，可以通过铺层设计确保碳纤维复合材料各向异性性能充分发挥，实现材料性能的最大发挥。是目前航空航天应用的主要工艺。然而该工艺制造周期长，成本高（成型周期超过 10 小时，造价超过 1 万元/公斤），不能满足适应民用航空和汽车等低成本需求。</p> <p>采用自动化技术是提高复合材料效率、降低制造成本的关键，如 BMW i3 二维织物作为预制品的碳纤维复合材料车身实现整车量产。南京航空航天大学在复合材料自动化技术领域国际先进、国内领先，利用南京航空航天大学自主研发的自动铺放技术实现低成本复合材料车身构件自动快速成形，实现单件预制品制造时间 10 分钟以内，提高复合材料车身构件整体成型效率 200% 以上。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 南京航空航天大学在自动铺放领域获授权发明专利 19 项，占国内自动铺放技术领域专利的 19% 以上，拥有完全自主知识产权。 2. 先后承担国家 973 技术、国家 863 计划、国家科技专项、国家高技术产业化专项、国家民用航空专项等国家重大科研项目及重大型号专项项目。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>轻量化是提升电动汽车续航里程关键，大量应用复合材料已成为共识；发达国家复合材料用量约占全国复合材料总用量的 32% 左右，目前宝马汽车、奔驰、兰博基尼、日本本田等均采用复合材料车身；南京航空航天大学复合材料自动铺放技术已成功应用于航天航空重点型号生产技术成熟度高；采用复合材料生产机器人自动铺放新型三维织物并综合高压 RTM 技术可以组成一条全自动化高效的复合材料构件生产线，提高复合材料生产效率数倍，降低生产成本 70% 以上。</p>

03007 基于微惯性器件的自平衡电动车控制器及装置


成果名称	基于微惯性器件的自平衡电动车控制器及装置
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 特规列车与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>两轮自平衡电动车是一种电力驱动, 具有自我平衡能力的交通工具。系统采用的是 STM32 芯片作为控制核心, 利用 MEMS 加速度计和陀螺仪采集到的数据进行数据融合, 从而准确的计算车体姿态, 通过高级运动电机保持载人车体的动态平衡。在保证车体平衡稳定的情况下, 采用多数据融合算法, 能保证两轮速度均衡, 有效的解决了车体动态稳定的控制难题。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用 STM32 作为主控 CPU, 32 位系统资源丰富, 可以实现更加复杂的算法; 姿态检测使用 MEMS 加速度计, 陀螺仪作为姿态检测传感器核心, 性能可靠, 安全; 2. 基于 STM32 使用卡尔曼滤波算法, 融合加速度计和陀螺仪数据作为姿态信息, 从而能保证安全的动态平衡; 3. 具有多功能信息显示, 电量显示区, 方向显示区, 行驶状况显示区, 待机显示区; 4. 本车电池具有充电时间少, 续航时间长的优点, 当电池已经没有足够的电量正常行驶时, 系统会自动减速, 并且报警, 并在速度降下来 (速度接近 0) 7 秒钟之后自动关机; 5. 电池具有安全报警功能, 当驾驶中电池的温度过高或者过低, 系统会触发安全警告; 6. 本车运动灵活, 具有左右 360 度转弯效果以及 0 转弯半径, 在车辆行驶中会依据速度大小限制转弯的灵活性, 避免不平衡, 保证车骑行中的安全性; 7. 具有较好的限速功能, 当驾驶员超过最大允许速度时, 车把手将会主动偏向驾驶员侧, 提示驾驶员停止继续加速, 当驾驶员超过预设限制速度时, 蜂鸣器会发出报警声, 同时车体会自动减速或向前行驶; 8. 本车具有很好安全报警与解决措施, 当车内部的监控系统检测到车体出现异常时 (电量过低, 温度过高等), 系统会产生一个安全停车信息, 该信息以灯将亮起, 并通过对自身姿态生成或维持车, 在减速后, 驾驶员应下车, 并作相应处理, 同时车体会产生高频震动, 这时车会自动减速到停止, 当使用者下车后, 车体会保持自平衡 1 秒钟; 9. 单侧脚踏良好的安全防护措施, 根据车身体倾斜姿态不同, 会出现两种不同情况: 一方面车身体倾斜较大, 车体会抖动, 提示驾驶员修车过高, 不能上车; 另一方面车身体倾斜较小, 车体会选择地自动平衡至垂直的姿态, 蜂鸣器发出“滴”的响声, 表示已启动, 属上另一只脚。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 整车尺寸 (cm): 70*50*150 2. 速度 (km/h): 15 3. 续航里程 (km): 20 4. 电池充电时间 (h): 3 5. 净重 (kg): 25 6. 载重 (kg): 35-100 7. 最大爬坡角度 (度): 15 8. 最小转弯半径 (m): 0 9. 整车寿命 (km): 15000

成果介绍	<p>四、应用领域及市场前景</p> <p>用于自平衡电动车的动态平衡与状态监测。</p>
成果图片	 <p>图 1 自平衡车实物图</p>  <p>图 2 自平衡车工作示意图</p>

03008 一种基于视觉的辅助驾驶装置及其工作方法

成果名称	一种基于视觉的辅助驾驶装置及其工作方法
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>本成果是在前人研究的辅助驾驶方法与装置的基础上,克服其成本高、功能单一等缺点,设计一种具有良好的移动性能、较强的车辆适应性、效果可靠、重量较轻的视觉辅助驾驶系统。其特征在于:由图像采集系统、图像处理系统、图像显示系统组成,其中图像传感器通过吸盘固定在车辆内部的风挡玻璃上,或者将图像传感器固定在车内顶部,采集前方道路信息。辅助驾驶系统功能设置在驾驶员前方的仪表盘上,再将通过数据总线,图像传感器通过一块半刚性金属角铁与吸盘固定在一起,可以通过调节角铁的角度来改变图像传感器的俯仰角。</p> <p>二、创新点</p> <p>本成果的辅助驾驶装置构成:以机箱为载体,内部电源与人机处理系统固定在机箱上,其上连接图像电路,电路板上端通过螺栓固定显示系统,触摸屏粘贴在显示屏上,机箱预留若干接口。电路板包括开关端口、输入电源端口,以及嵌入式处理系统,显示系统,散热系统的电源端口,以及与它们对应的电路保护电路。显示系统需要的信号端口与显示控制设备,以及触摸屏驱动板焊接固定在该电路板上,相关的通讯端口固定在电路板上,可以实现与外接设备的通信。</p> <p>图像传感器采集到的图像存储在缓存空间,通过软件将缓存空间的图片帧,然后通过车道线检测和障碍物检测,在原图上标记出来,显示到液晶屏上。</p> <p>与现有技术相比,本发明设计的辅助驾驶装置以性价比比较高的视觉传感器作为图像传感器,安装简单,对车辆无破坏,并且可以实现触摸屏的操控;内置电源设计可以提高系统的移动性能;内置电源可以使用车辆的电子点烟器,算法部分采用了特殊的图像变换,边缘检测,兴趣区域提取,图像合成等,计算量小,实时性好。</p> <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>安装该系统的车辆能够在复杂的道路环境下给予驾驶员危险提示,并可以给予无人驾驶系统环境信息。</p>
成果图片	 <p>图 1 基于视觉的辅助驾驶装置</p>

03009 汽车悬架性能减振技术

成果名称	汽车悬架性能减振技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>汽车的舒适性一直是人们不断追求的目标,而汽车在行驶过程中的振动是影响舒适性的极其重要的因素,各大厂家都在汽车悬架上采取了很多减振的措施,来减少汽车的振动,改善乘坐品质。但是,目前,利用被动方法的减振性能提升空间越来越小,而且减振或减振难以适应各种工况,因此,具有主动减振功能的汽车悬架系统将成为汽车悬架技术发展的必然趋势。主动减振悬架还可以进行对悬架振动能量的采集回收,兼具了减少能量消耗,增加汽车续航里程的优点。</p> <p>系统的基本原理是,悬架上安装有传感器实时检测汽车的振动和路面情况,嵌入式控制器根据自适应控制算法,计算出控制信号输出控制到电磁作动器,去抵消路面给汽车悬架的振动激励,在减少振动的同时,将振动能量采集,给蓄电池充电。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在控制振动的同时能够将振动能量转换成电能储存; 2. 实时控制算法,保证了响应迅速; 3. 高线性电磁作动机构。 <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>用于轿车电磁悬架的减振控制和振动能量回收。</p>
成果图片	 <p>图 2 电磁作动器原理件</p>


03010 旋转机械非接触电能和信号传输

成果名称	旋转机械非接触电能和信号传输
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>对于直升机、风力发电机等旋转机械进行参数测量或者控制时，需要在旋转体与固定体之间传输数据与电能。采用非接触电能传输的技术，可解决接触式产生带来的干扰、拖曳电缆和漏磁环带来的一系列问题，使电能传输的安全性和可靠性大大提高。</p> <p>系统的基本原理是，在旋转机械系统中设置耦合磁路和线圈，它们一个固定在旋转轴上随轴一起旋转，另一个固定在基座上，若在一个线圈中通以交变电流，其产生的交变磁场将通过另一线圈，从而产生交变感应电压，电能由的一边的线圈传输到另一边中，不需要通过导线就可实现电能的传输。当然该装置需要有相应的电源变换、阻抗匹配、信号调制和复用等电路支撑。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 不受旋转影响的非接触电能传输结构； 2. 采用信号复用技术可在一个物理通道上实现多路信号的稳定传输； 3. 电能与信号双向同步传输技术。 <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可应用于旋转导向钻井平台或风力发电的叶片的健康监测、直升机的智能改装等，还可扩展应用于电动汽车的无线充电等。</p>

04

智能电网

04001 高效率大功率密度直流模块电源

成果名称	高效率大功率密度直流模块电源
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>高效率大功率密度直流模块电源通过模块化并基于实现系统的冗余设计，实现系统的热插拔功能，增强了系统的维护性和可靠性，模块化电源可以实现高频工作，采用多层 PCB 和平置变压器技术，大大减小了变换器的体积，特别适合于对功率密度要求较高的场合。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 标准化的模块设计简单，可靠性高，可降低开发周期和成本； 2. 可以方便的构成较大的电源系统，扩容方便； 3. 构成大系统时，单个模块处理的功率降低，功率器件的电和热应力也得到相应降低，系统效率可以得到优化。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 航空航天：航空、空间飞行器电源，大功率密度电源模块； 2. 通信系统：模块标准设计通信电源；计算机 CPU；计算机 CPU 专用供电电源模块（VRM）；新能源：新能源系统能量管理等。
成果图片	 <p>图 高效率大功率密度直流模块电源</p>

04002 一种功率加权的逆变器并联相位同步控制方法


成果名称	一种功率加权的逆变器并联相位同步控制方法
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>逆变器并联方案分为有互锁性和无互锁性两种。无互锁性方案目前难以大规模产业化；有互锁性并联逆变器相位同步的方案主要采用中频同步的方法，每一路正负弦波都经晶闸管最高的一路，当晶闸管最高的一路出现误动作时，将可能导致整个逆变电路失控。</p> <p>二、创新点</p> <p>本成果为一种功率加权的逆变器并联相位同步的简单多数的控制方法，该控制方法适用于多个逆变器并联相位同步控制。尤其适用于多个不全相等功率模块并联逆变器相位同步控制。本成果在中频同步的相位同步方法基础上进行了改进，用一种简单多数的控制方法实现。该控制方法能够有效改善由于每一路正负弦波都经晶闸管最高的一路带来的并联逆变器电路不稳定性问题。同时提高了功率较高的逆变器模块中频同步信号的优先级，保证了基准电压高精度锁相同步，改善了系统的输出特性。</p> <p>该控制方法的运用能够取得良好的同步效果，提高了并联系统的可靠性；同时电路结构改动小，没有明显增加其复杂程度。</p> <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>逆变器并联的控制。</p>

04003 模块化可组合并联高效率单相逆变器

成果名称	模块化可组合并联高效率单相逆变器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>本成果为两电平逆变器，将直流电转换为高品质交流电，变换效率高。三个逆变器模块可组合构成三相逆变器，并可与不同电路结构的同输出模块组合构成二相逆变器。该模块同时具有并联功能。均流精度高。</p> <p>本成果技术成熟，18-36V 直流电输入，115V/400Hz 1.2kVA 的逆变器已实现小批量生产，并可向本项目技术开拓更高功率等级逆变器产品。</p> <p>二、主要技术指标</p> <p>其中一种逆变器模块的主要性能指标： 输入电压：18-36V DC。 输出电压：115V ± 1%，400Hz ± 0.1%；26V ± 3%，400Hz ± 0.1%，(200VA) 额定功率：1.2kVA，整机效率：>90%；输出电压 THD：<2% 均流精度：<3%；过载能力：200%IN 5s；可带非线性整流负载容量：5.0kg；其他性能满足 GJB111，GJB150。</p> <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>航空静止逆变器，UPS 系统，车载逆变器，太阳能发电逆变器。适用功率等级：500VA-6000VA。</p>
成果图片	 <p>图 组合 / 并联结构</p>



04004 三相并联逆变电源

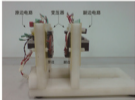
成果名称	三相并联逆变电源
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>三相并联逆变电源可满足多领域的需求。</p> <p>二、主要技术指标</p> <p>输入电压: 270V ± 10%; 输出电压: 115V ± 3%, 300Hz ~ 500Hz; 额定功率: 单相 1kVA, 三相 3kVA, 并联系统整机效率: >90%; 输出电压 THD: <3%; 电流精度: <8%, 满载时 <4%; 过载能力: 200%IN 5s。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>军队; 航空; 通信; 工厂和企业不间断电源系统。</p>
成果图片	 <p>图 三相并联逆变电源</p>

04005 电源系列产品及技术

成果名称	电源系列产品及技术																																			
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他																																			
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他																																			
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他																																			
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>本电源系列包括各类通讯电源、电力操作电源、逆变电源、模块电源等, 可满足各领域的需求。</p> <p>二、主要技术指标</p> <table border="1" data-bbox="929 406 1424 795"> <thead> <tr> <th>成果类别</th> <th colspan="3">容量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>轻轨列车、地铁辅助电源</td> <td colspan="3">7kVA 35 kVA 80 kVA 160kVA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>输入</td> <td colspan="2">输出</td> </tr> <tr> <td>高频软开关通讯电源</td> <td>220V/50Hz 单相 或 380V/50Hz 三相</td> <td colspan="2">10A/48V、20A/48V、30A/48V、 50A/48V、100A/48V</td> </tr> <tr> <td>高频软开关电力操作电源系列</td> <td>380V/50Hz</td> <td colspan="2">5A/220V; 10A/220V; 20A/220V; 25A/110V; 20A/110V; 25A/110V</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">逆变电源系列</td> <td rowspan="4">18V ~ 32VDC 40V ~ 60VDC 1kV ~ 2kVDC</td> <td>36V/300Hz</td> <td rowspan="4">300VA 3kVA 500VA 80 kVA 700VA 120 kVA 9kVA 200 kVA 2kVA</td> </tr> <tr> <td>115V/400Hz</td> </tr> <tr> <td>220V/50 Hz</td> </tr> <tr> <td>110V/23Hz</td> </tr> <tr> <td>AC-AC 变换器</td> <td>500VA 220V ± 20% 50HzAC</td> <td colspan="2">220V 50HzAC</td> </tr> <tr> <td>模块电源</td> <td>33 ~ 75V</td> <td colspan="2">输出电压: 5V、3.3V、2.5V、1.8V 输出功率: 50W 外型尺寸: 1/4 砖, 1/8 砖</td> </tr> </tbody> </table> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获国家自然科学基金; 省自然科学基金; 部级科技进步二等奖; 国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>本电源系列有通讯电源、电力操作电源、逆变电源、模块电源等, 轻轨列车、地铁辅助电源, 可满足各领域的需求。</p>	成果类别	容量			轻轨列车、地铁辅助电源	7kVA 35 kVA 80 kVA 160kVA				输入	输出		高频软开关通讯电源	220V/50Hz 单相 或 380V/50Hz 三相	10A/48V、20A/48V、30A/48V、 50A/48V、100A/48V		高频软开关电力操作电源系列	380V/50Hz	5A/220V; 10A/220V; 20A/220V; 25A/110V; 20A/110V; 25A/110V		逆变电源系列	18V ~ 32VDC 40V ~ 60VDC 1kV ~ 2kVDC	36V/300Hz	300VA 3kVA 500VA 80 kVA 700VA 120 kVA 9kVA 200 kVA 2kVA	115V/400Hz	220V/50 Hz	110V/23Hz	AC-AC 变换器	500VA 220V ± 20% 50HzAC	220V 50HzAC		模块电源	33 ~ 75V	输出电压: 5V、3.3V、2.5V、1.8V 输出功率: 50W 外型尺寸: 1/4 砖, 1/8 砖	
成果类别	容量																																			
轻轨列车、地铁辅助电源	7kVA 35 kVA 80 kVA 160kVA																																			
	输入	输出																																		
高频软开关通讯电源	220V/50Hz 单相 或 380V/50Hz 三相	10A/48V、20A/48V、30A/48V、 50A/48V、100A/48V																																		
高频软开关电力操作电源系列	380V/50Hz	5A/220V; 10A/220V; 20A/220V; 25A/110V; 20A/110V; 25A/110V																																		
逆变电源系列	18V ~ 32VDC 40V ~ 60VDC 1kV ~ 2kVDC	36V/300Hz	300VA 3kVA 500VA 80 kVA 700VA 120 kVA 9kVA 200 kVA 2kVA																																	
		115V/400Hz																																		
		220V/50 Hz																																		
		110V/23Hz																																		
AC-AC 变换器	500VA 220V ± 20% 50HzAC	220V 50HzAC																																		
模块电源	33 ~ 75V	输出电压: 5V、3.3V、2.5V、1.8V 输出功率: 50W 外型尺寸: 1/4 砖, 1/8 砖																																		



04006 高效率非接触变换器

成果名称	高效率非接触变换器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>1KW-20KW 高效率非接触变换器，最高效率可达 90%；（功率可以更大） 60W 人工心脏用非接触变换装置，满载效率可达 80%。</p> <p>二、创新点</p> <p>1. 自有的高耦合系数变压器专利设计技术，保证非接触变换器具有高的变换效率； 2. 自有的系统控制设计技术，保证非接触变换器具有良好的输入及负载适应能力，稳定高效。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获国家自然科学基金、江苏省自然科学基金资助。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>电动汽车非接触充电器；水下、矿井等高危场合用非接触变换器；植入设备供电电源；机器人供电电源；等等。</p>
成果图片	 <p>图 高效率非接触变换器</p>

04007 磁集成变换器

成果名称	磁集成变换器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>正激式磁集成变换器，3000Hz，5V/20A 等多种指标，效率不低于 90%； 全桥 LLC 磁集成变换器，1KW，效率不低于 90%。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>自有的磁集成变压器专利设计技术，保证采用集成磁件后输出电流脉动降低，同时磁芯体积可减小 30%，效率均不低于 90%。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获得国家自然科学基金资助。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>航空、航天、通信、汽车电子等高效率密度要求场合。</p>
成果图片	 <p>图 集成磁器件对比</p>

04008 50kVA 三相并网逆变器

成果名称	50kVA 三相并网逆变器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 三相并网逆变器采用三相全桥结构和 SPWM 控制策略, 通过将三相旋转坐标系转换为 d-q 静止坐标系, 实现无差控制, 整个系统采用 DSP 2812 进行控制。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 三相并网逆变器将 490V 直流电压转换成 220V/50Hz 三相交流电压并网工作, 样机额定输出功率 50kVA, 网侧功率因数 PF>0.99, 入网电流 THD<5%。</p> <p>三、知识产权及获奖 获得国家 973 经费资助。</p> <p>四、应用前景及市场前景 该系统可用于风力发电场合, 将风力发电机输出的电能通过 AC/DC/AC 送入电网中去, 也可作为家用风力发电并网系统使用 (功率的 10kVA), 也可作为大功率风力发电并网系统使用, 功率可从 50kVA ~ 2MVA 不等。 该系统可应用于光伏发电和风力发电并网场合。</p>
成果图片	 <p>图 50kVA 三相并网逆变器</p>

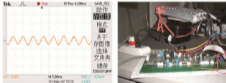
04009 电力传感器自供电技术

成果名称	电力传感器自供电技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 工程级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 该技术是一种高压线传感器自供电技术, 实现传感器无电池工作。</p> <p>二、创新点 1. 感应式取电方式下, 高压线电流低至 1A 时, 传感器仍可工作, 现有同类产品最低工作电流在 10A 左右, 业内领先; 2. 电容式取电方式下, 高压线没有通过电流时, 传感器仍可工作, 该技术属国内首创, 国际领先。</p> <p>三、知识产权 国家发明专利。</p> <p>四、应用前景及市场前景 该技术主要用于电力系统自动化, 电力测控等电力设备行业, 南京某知名电力设备高新技术企业已成功将该技术应用到多个电力测控产品中, 极大提升了产品的竞争力。此外, 该技术属于无线传感器的自供电技术, 还能应用于物联网产业。</p>
成果图片	 <p>图 取电电路及应用场合 (高压开关柜)</p>

成果名称	高效大功率密度直交逆变器技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 以高频隔离反激式变换器为基础构成单级隔离逆变控制。</p> <p>二、创新点 1. 结构非常紧凑，成本低，可靠性高。整个主电路只需四个功率管，无输出滤波电感，整流管与高频调制管共用，体积小重量轻。 2. 只经一级功率变换，且工作过程中任一时刻仅有一个功率管处于高频开关状态，所以开关损耗小；可得较高的效率，功率密度较高。 3. 能量可双向流动，负载适应性好，磁性元器件扁平化设计，体积小，适用于中小功率变换。</p> <p>三、主要技术指标 输入电源：交流 220V/50Hz，或直流 28vdc，270v 或其它电压值 输入电压变化范围：±20% 输出电压：115vms，220vms 输出功率：50va，100va，150va，250va,500va,1000va 输出频率：0-500Hz 效率：不小于 88% 体积：200mm x 100mm x 30mm(500va) 整机重量：2kg</p> <p>四、知识产权 国家发明专利。</p> <p>五、应用领域及市场前景 可以在工业自动化领域和 IT、供电领域进行应用。</p>
成果图片	 <p>图 高效大功率密度直交逆变器技术</p>

成果名称	蓄电池充电器系列产品
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 蓄电池类 (DC) 电系列产品技术包括 锂电池充电技术、镍镉电池充电技术、镍氢电池充电技术、铅酸电池充电技术。项目组长长期从事电池充电和管理技术的研究，有成熟的各类电池充电和管理技术。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 新一代充 (放) 电器采用数字控制，液晶显示，CAN 总线通信，具有充电效率高，工作可靠，有利于延长电池寿命等特点。 充电器采用高效率的软开关和隔离开关电源技术，有单台大功率，模块化并联等或集成式，输入电压包括单相和三相，输出标称电压 12V-288V，单模块输出电流 10-200A。</p> <p>三、知识产权 国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景 已广泛应用于国防、电力、交通、消费电子等领域。</p>
成果图片	 <p>图 1 船用动力电池充电器 图 2 28V/200A 免维护铅酸电池充电器 图 3 锂电池充电器 图 4 3kW 充电模块和直流电压监控模块 图 5 镍镉电池充电器 图 6 镍氢电池充电器</p>

成果名称	三相并网逆变器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案段 <input type="checkbox"/> 初研段 <input type="checkbox"/> 正研段 <input checked="" type="checkbox"/> 产品段 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>并网逆变器</p> <p>技术特点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 先进的三相二电平逆变器拓扑; 2. 采用 DSP 全数字化控制; 3. 逆变器可以并网, 也可以独立工作; 4. 逆变器也可以组成两电平逆变器工作。 <p>技术程度: 有 20W 实验室样机。</p> <p>产品特点: 效率高, 功率密度高, 技术先进。</p> <p>UPS/逆变器</p> <p>用途: 单相和三相工程(或中频)逆变器, 在线式 UPS</p> <p>技术特点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用 DSP 全数字化控制; 2. 独有的冗余并联运行控制技术, 均流度优于 5%, 允许热插拔, 不需要并机柜; 3. 拥有多项国家专利, 江苏省科技进步三等奖; 4. 成熟技术, 已产品化。 <p>其它: 有源滤波器, 直流变换器, 双向变换器等, 有成熟技术或产品。</p> <p>二、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 江苏省应用基础研究基金, 江苏省科技成果转化资金; 2. 江苏省科技进步三等奖; 3. 国家发明专利 6 项。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>用于中大功率风能或太阳能并网或独立发电, 功率范围: 10kW-100kW。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 三相并网逆变器</p>

成果名称	空调冰箱直流无刷电机变频控制器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input checked="" type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案段 <input checked="" type="checkbox"/> 初研段 <input type="checkbox"/> 正研段 <input type="checkbox"/> 产品段 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>该变频控制器针对应用于冰箱、空调的空气压缩机(直流无刷电机)进行 180° 导通方式下的变频控制, 该控制技术采用了先进的无位置传感器技术, 直接转矩控制, 功率因数达 1 等技术。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 变频范围 20Hz ~ 240Hz, 具有调速范围广的特点; 2. 180° 导通方式, 改变了直流无刷电机传统的 120° 导通方式; 3. 电机运行时具有低噪声, 转矩脉动小等优点; 4. 输出电流波型为正弦波; 5. 功率因数高。 <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家自然基金; 2. 江苏省科技进步三等奖; 3. 国家发明专利。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>应用于冰箱、空调的空气压缩机(直流无刷电机)进行 180° 导通方式下的变频控制。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 180° 控制时电流波形控制器和冰箱压缩机</p>

04014 具有谐振抑制的中高压大容量智能化 STATCOM 装置

成果名称	具有谐振抑制的中高压大容量智能化 STATCOM 装置
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 作入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>为了克服能源短缺问题与保护生态环境,越来越多的绿色能源(如风能、太阳能、生物能等)以分布式电源的形式接入电网,使得电网结构变得更为复杂,对电网的安全可靠运行提出了严峻的挑战,本项目产品是面向中高压配电系统的,具有谐波抑制和稳定配电网的大容量智能化配电 STATCOM 装置,该装置集谐振抑制、静止无功补偿、有源电力滤波器、电压稳定动态补偿等功能于一体,不能解决现有配电系统存在谐波、无功功率、电压波动故障等电能质量问题,更重要的是能抑制电网谐波,保证在配电电网中的大功率应用的安全、高效与节能。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 电网故障下的运行与控制技术 在保持三相调制电压平衡的前提下,隔离三相高压电压,将三相直流电压调节到不同的值对应电网不平衡电压,从而获得平衡的三相调制电压和最大的调制比,采用该创新技术,本项目产品可在电网电压 40% 的不平衡度下长期稳定运行。 2. 谐波抑制与补偿技术 在传统迭代 DFT 的基础上,提出两种通过交换数学运算次序的方法来实现 DFT 的实现方式并减小存储资源,可实现 2-51 谐波分次补偿,51 次谐波补偿率达到 80%,该指标大大优于同类产品水平,不仅如此,通过推广迭代 DFT 和补偿 α 谐波提取算法的内在联系,提出了 DFT 的通用算法,该算法相比实时时域法具有更高的稳态谐波提取精度和更好的谐波跟踪能力,采用该技术,本项目产品中谐波提取时间比现有产品方法减少 2/3 时间,使系统动态响应从目前产品 20ms 显著提升到 7ms。 3. 模拟直流电压调节技术 利用直流电压的脉宽通过 PI 调节器直接调节所需要的控制量(即负电压或零序电压),由此得到更加简单的模拟直流电压控制策略,具有计算量小,无振荡,闭环调节,调节速度快等显著优点,采用该技术,本项目产品可以在三相有功功率不平衡时达到 80% 下持续运行。 <p>三、知识产权</p> <p>一种装置集成连接 STATCOM 直流母线相间电压控制方法,发明专利,专利号: ZL201610167747.5;</p> <p>一种模块化有源电力滤波器,实用新型,专利号: ZL201821400762.5;</p> <p>一种三相有源滤波器自动冲击电流的控制方法,发明专利,申请号: 201811590311.2;</p> <p>一种直接连接抽取 STATCOM 相间直流电压均流控制方法,发明专利,申请号: 201910518625.4;</p> <p>一种比例谐振调节器设计方法及装置,发明专利,申请号: 201811148142.7;</p> <p>一种动态 DFT 谐波电流检测方法及装置,发明专利,申请号: 201811147403.2;</p> <p>10kV_SVG_DSP1_Rush 软件 V1.0, 2019R0073940;</p> <p>10kV 谐波 STATCOM 功率模块信号处理系统 V1.0, 2019R01086395;</p> <p>10kV STATCOM 监控系统软件 V1.0, 2019R0324364;</p> <p>10kV 谐波 STATCOM DSP 通讯软件 V1.0, 2019R0324881.</p>

成果简介	<p>四、应用领域及市场前景</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 节能减排领域: 根据国家院颁布《“十三五”节能环保综合工作方案》,明确节能环保总体目标,到 2020 年,全国万元国内生产总值能耗比 2015 年下降 15%,能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内,与此同时,我国电能质量水平尚处于初级阶段,尚未大面积普及和使用,很多工厂投产的大型企业升级改造需要提升电能质量而未完成升级和自动化改造,电能质量治理设备在所有产品中有很大需求,超过整体的 80%,尤其先进设备和高无功补偿设备,复合增长率超过 15%,因此高能电能质量产品,特别是中高压 STATCOM 产品有很好的发展前景。 2. 新能源领域: 《能源生产和消费革命战略(2016—2030)》与党的十九大报告要求,“十四五”期间我国可再生能源、天然气和核能利用将快速增长,高转化石化能源利用大减少,能源发展的外部环境将面临深刻的变化,根据发改委现有政策,预计未来新能源风电与光伏发电能力如图 2 所示,预计 2020 年我国将拥有 250GW 的风力发电能力,以及 105 GW 太阳能发电能力,无功补偿的市场容量将达到 70 亿元。 3. 轨道交通领域: 城市轨道交通供电系统普遍存在牵引站谐波与无功,中压系统供电电压无功补偿的容性无功倒送等电能质量问题,因而对电能质量治理设备需求巨大。 <p>截至 2019 年 6 月 30 日,中国内地累计有 37 个城市和自治区轨道交通线路 6121.82 公里,同比增长,中国内地新增城市轨道交通线路长度 345.32 公里,新增运营线路 17 条中国城市协会预计,2019 年下半年,还将新增城市轨道交通运营城市 2-3 个,新增运营线路长度 600 公里左右,随着未来几年大中城市轨道交通的快速发展,无功补偿的市场也将持续扩大,综合起来城市轨道交通无功补偿市场容量将会达 70 亿元左右。</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 电动汽车领域: 电动汽车已成为全球汽车工业发展的必然,拥有广阔的发展前景,国务院发布了《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》,新能源汽车产业列入战略性新兴产业发展规划之中,规划主要在新能源汽车产线,整车性能,电池性能,燃料电动汽车,充电基础设施等方面进行重点突破,预计到 2020 年,实现新能源汽车年产量 200 万辆以上,累计产超过 500 万辆。 <p>由于交流充电桩中的整流桥会在使用过程中会发生高频谐波和电压应力,如不加谐波治理装置和无功电压支撑到谐波大量堆积,因此在运行电动汽车充电桩基础建设时,有源滤波和复合滤波是必备的电能质量治理装置,以一台充电桩的容量为 10kVA 计算,预计到 2020 年,全国所有交流充电桩和交流高压一体充电桩的总容量需求可达 4600 万 kVA,无功补偿的市场总量可达 100 亿元。 5. 传统产业升级: 在我国产业结构中,高耗能产业占工业总产值比重较高,如钢铁冶金、石化化工、水泥建材等,面对日益严峻的环境和市场竞争力,传统制造业必须转型升级,实现节能降耗,提高能源使用效率。 <p>据中国电源工业协会统计预测,有户到无功补偿装置将对新增发电机组容量的比例由 0.3, 用户侧无功补偿装置在替代市场将有容量发电装机容量占比为 0.03, 即 10kVA 发电容量可带来 0.03kvar 电压无功补偿装置需求,据预测,考虑到未来电网同类型管理的不断加强,以及电网有户无功补偿装置的替代更新,无功补偿的市场容量将进一步扩大,预计到 2020 年市场规模将达到 144.31 亿元,年复合增长率达 7.49%,行业复合增长。同时,对谐波治理的分析表明,冶金行业的谐波含量为 30-35%,化工、制药、建材行业谐波含量约为 20%,民用及办公的谐波含量不低于 15%,因此估计全部电力负荷中谐波含量不低于 15%,这些谐波大部分没有得到有效治理,危害于产业政策支持,下游电网市场需求旺盛及电力电子行业内部不断进步,近年来我国谐波治理设备市场快速增长,预计到 2020 年我国谐波治理市场将达 17.8 亿元。</p> </p>
图 1 产品整机照片	
图 2 模拟电网照片	

05001 基于等离子表面冶金技术的耐蚀板卷的连续化生产

成果名称	基于等离子表面冶金技术的耐蚀板卷的连续化生产
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 等离子表面冶金是利用气体放电产生的低温等离子体而形成的表面冶金方法。它利用辉光放电产生的低温等离子体而形成的离子轰击，是材料表面工程发展过程中最重要的成果之一。</p> <p>二、创新点 首次采用的双辉光离子等离子表面冶金技术使合金元素扩展到大量难熔金属元素，如镍、钨、钼、钽、铪等，形成等离子表面冶金新领域。可以在钢铁材料、钛及钛合金、铜及铜合金、金属间化合物以及陶瓷和其它材料表面，形成多种多样与基材材料不同的合金层。</p> <p>三、知识产权及获奖 1. 国家自然科学基金 8 项，江苏省自然科学基金 1 项。 2. 双辉光离子冶金新技术，国家发明二等奖；加热离子氧化技术，国家发明三等奖；钛合金等离子表面合金化研究，江苏省科技进步三等奖。 3. 国家发明专利 33 项，国际专利 5 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景 已成功开发出化工阀门、胶冲模、辗切工具等一系列具有自主知识产权的等离子表面冶金产品，该产品可应用于普通碳钢及成功制备高碳钢、不锈钢、Ti 基合金等。在钛合金的表面形成具有强固、耐磨、耐蚀、抗高温氧化合金层等。</p>
成果图片	 <p>图 基于等离子表面冶金技术的耐蚀板卷的连续化生产设备</p>

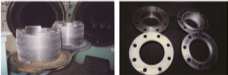
05002 碳纤维铝合金超混叠层板制造技术

成果名称	碳纤维铝合金超混叠层板制造技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 碳纤维铝合金超混叠层板（简称混层板）是由 0.3 ~ 0.5mm 的铝合金薄板与预浸碳纤维布（0.2 ~ 0.3mm）交替层压而成的。我国称之为超混叠复合材料，该混层板综合了铝合金和纤维复合材料的优点，具有单一铝合金材料和纤维复合材料所不具备的诸多优点。使混层板具有优良的抗拉 - 压缩性能，同时大大提高了它的缺口冲击韧性，并且能降低综合成本，减轻结构的重量，提高结构的安全性，是飞机结构和先进交通工具的理想材料。</p> <p>二、创新点 自从上世纪 90 年代问世以来，金属超混叠层板在国外已经实现了商业化生产，目前已成功用于 B777 和 A380 的制造，达到了减重 30% 的目的。在国内，该混层板的商业化生产尚属空白。本项目研究的“设计—材料—工艺”一体化的混层板制备、成形、加工技术，旨在突破混层板的设计和工艺，为混层板的大规模商业生产和应用提供技术支持。</p> <p>三、应用领域及市场前景 可应用于先进交通工具中要求承受大力的拉伸和弯曲载荷的结构件。</p>

05003 金属表面功能涂层技术

成果名称	金属表面功能涂层技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 中研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>采用辉光等离子体扩散技术及后处理在金属基体表面制备梯度功能涂层。该技术主要通过辉光放电等离子体离子轰击靶材，使靶材元素均匀沉积并扩散到金属基体内，形成结合良好、内应力小的梯度涂层。再经过后涂液处理过程，可以制备表面覆盖一层致密陶瓷层，二氧化硅、三氧化二铝、碳化硅等，形成多种梯度涂层功能涂层。</p> <p>二、创新点</p> <p>该涂层结构稳定，结合力优于一般的涂层，具有优异的耐磨性、耐腐蚀性，特别是强度和原位扩散扩渗透的能力。而且涂层的制备工艺简单，成本低廉，适合于各种形状的工作，又具备相当成熟的工业化大规模生产的经验。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家自然科学基金项目等 30 多个项目的资助； 2. 国家专利 6 项。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>该类功能涂层主要可以应用于耐高温、耐腐蚀、抗污，特别是强度和原位扩散扩渗透金属结构件。</p>


05004 双层辉光离子等离子表面冶金技术

成果名称	双层辉光离子等离子表面冶金技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 中研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>双层辉光离子等离子表面冶金技术是利用辉光放电所产生的等离子体，轰击合金元素构成的源靶材料，从而使合金元素被喷射出来，经沉积和扩散而使工件表面形成具有特殊物理化学性能的金涂层。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可以使合金元素扩散到大量固体会属元素，如镍、钴、钨、钼、钽、铌等，形成等离子表面冶金新领域； 2. 可以在钢铁材料、钛及钛合金、铜及铜合金、金属间化合物以及陶瓷和其它材料表面，形成多种多样与基体材料不同的合金层。 <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 获国家技术发明二等奖； 2. 拥有国家发明专利 33 项，国际专利 5 项。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>已成功应用于普通碳钢表面或功能制备高碳钢、不锈钢、Ti6Al4V 合金等，在钛合金的表面形成具有隔热、耐磨、耐蚀、抗高温氧化合金层等，成功开发化工阀门、胶体磨、磨切工具等一系列具有自主知识产权的等离子表面冶金新产品，同时可以应用在等离子表面冶金技术的耐蚀抗垢的连续化生产。</p>
成果图片	 <p>图 双层辉光离子等离子表面冶金技术</p>

05005 钛 / 铝, 不锈钢 / 铝复合管冷加工成型管件技术

成果名称	钛 / 铝, 不锈钢 / 铝复合管冷加工成型管件技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>钛、不锈钢管材在石油、化工、核电、造船、机械具有巨大的应用市场,但在重量及其均位置,则需加等特殊使用环境下,需要在其表面制备钛涂层以提高其使用性能。对于这种钛 / 铝, 不锈钢 / 铝复合形状管材的制备目前较对的方法是利用真空管冷加工成型。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可以使零件在保持优良的力学性能; 2. 在实际的工业应用中需要很多中空零部件,这些零部件的传统加工工艺复杂,成本高,最终制件性能较差。满足不了特殊场合的应用。取研究钛 / 铝, 不锈钢 / 铝复合管冷加工成型管件技术非常有必要,也非常有意义。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>应用于石油、化工、核电、造船、机械、食品、卫生、造纸、建筑、核工业及军工等各个行业。</p>

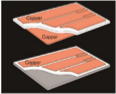

05006 高性能混凝土的配制技术

成果名称	高性能混凝土的配制技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>该成果通过对混凝土的组成和结构进行优化设计,利用微膨胀与碳纤维或高弹纤维有机纤维复合技术,可抑制混凝土的干缩和防止混凝土开裂。</p> <p>二、创新点</p> <p>制备出高强度、高韧性、高耐久、高体积稳定性、高耐久、长寿命、和高性价比比的生态高性能混凝土。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>可应用于重大土木工程。</p>
成果图片	 <p>图 高性能混凝土的配制技术的应用</p>

05007 Ti(C, N) 基金属陶瓷刀具材料及表面硬化处理技术

成果名称	Ti(C, N) 基金属陶瓷刀具材料及表面硬化处理技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 传统的硬质合金刀具耐磨性和强韧性难以兼得，而其中的钨、钽元素属于稀有贵重元素。本项目所采用的 Ti(C, N) 基金属陶瓷不但具有较高的硬度、耐磨性、红硬性、优良的化学稳定性，与金属间结合的界面系，而且还有一定的韧性和强度，具有较好的综合性能，不含稀有贵重元素。其制造成本仅为硬质合金的 45—50%。</p> <p>二、创新点 与通常的硬质合金相比，如用作刀具，在以下几个方面有明显的优势：可以允许有较高的切削速度和较大的进刀量，被加工件有较好的表面性能，刀具的耐磨性能更高。此外，通过特殊的表面硬化处理方法，使此类材料在保持原有优越性的基础上，其韧性、表面硬度和耐冲击都得到了明显的提高。</p> <p>三、知识产权及获奖 1. 获国家自然科学基金资助 2 项，省部级科技计划项目资助 4 项； 2. 获发明专利 2 项； 3. 获国家发明专利 1 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景 1. 适用于制作各种可转位刀片，用于难加工材料的高速切削加工。还可以对高硬度的淬火钢等较硬的材料实行干式切削及制作深孔加工下的副零件； 2. 适合于制作高性能电动工具钢片，用于实木、人造板、铝合金型材、铜合金型材、塑料、玻璃钢等材料的切削下料，性能已超过国外同类工具的水平； 3. 用于碳纤维预浸料的切削时，韧性好、耐磨性好，使用的稳定性和寿命大大高于目前进口产品； 4. 适合于制作电子光器件生产及激光加工生产中的专用模具。综合性能优良，其使用性能已在大型生产线上多次验证。 该成果产品已经过小批量生产或试用，性价比突出，具有良好的市场前景。</p>
成果图片	  <p>图 1 可转位机夹车刀</p> <p>图 2 电动工具钢片</p>

05008 大功率陶瓷封装金属基板产业化开发

成果名称	大功率陶瓷封装金属基板产业化开发
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 直接铜法 (direct bonded copper method, 简称DBC) 的金属基方法，这是一种基于氧化铜陶瓷基板的金属化技术。最早起源于上世纪 70 年代，到 80 年代中期，率先由美国 GE 公司的 DBC 研制小组将该技术实用化。而日本东芝公司借助高导热 AlN 陶瓷基板的研究优势，则在 AlN 陶瓷基板的直接铜技术取得重大进展。</p> <p>二、创新点 在制备工艺、综合温度和热循环使用寿命等方面取得了突破性进展，而且在电子封装应用技术研究领域也取得了长足进步。</p> <p>三、应用领域及市场前景 已成功应用于氮化铝陶瓷直接铜封装，散热器 SiC 基高温电子封装结构当中，高密度和大功率性电子封装领域。</p>
成果图片	  <p>图 1 DBC 基板材料</p> <p>图 2 基于 DBC 基板的大功率 LED</p>


05011 凸点银电极脉冲无氧电镀制造技术

成果名称	凸点银电极脉冲无氧电镀制造技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>银具有优良的导电性能，同时具有良好的装饰效果，在电子元器件工业和集成电路制造领域，银镀层常用于微引线、微触点等的加工，在产品制造过程中占有重要地位，例如，凸点银电极的制备是二极管、三极管、集成电路管芯和芯片制造的关键工艺之一。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>这种凸点银电极面积很小，整体呈半球状，表面只有一薄层金或钯合金（原成或溅射获得），电镀后的银电极高出表面直径 30 ~ 50μm，并维持原有间距，表面光滑、平整，结合牢固，结构致密，传统的电镀工艺无法满足其制造要求，本课题较好地解决了这一问题，相对于传统的氧化还原电镀工艺而言，不仅镀层质量提高（晶粒更细、致密、结合力好），而且沉积速度提高，使工效提高 2 倍以上，并消除了废液物的污染。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获实用新型专利 3 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可用于 IT 行业中集成电路、电路板、晶体管等的制造，例如半导体芯片表面导电凸点的制造，也可用于高档饰品表面镀银，电镀后还可用于金等其他贵金属电镀，镀层有良好的抗蚀性及装饰效果，已应用于多家半导体芯片制造企业并开展小规模试成功。</p>


05012 超轻泡沫混凝土保温板的发明技术

成果名称	超轻泡沫混凝土保温板的发明技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>本成果提供一种成本低廉、保温效果好的高性能超轻泡沫混凝土保温板及其制备方法，所制造的高性能超轻泡沫混凝土具有轻质高强、保温隔热、体积稳定、生产成本低、节能环保、对环境无污染等优点。可以用于修建屋面地面保温工程、墙体保温工程、地暖工程，尤其适用于外墙保温系统、复合保温块和复合墙体填充等。</p> <p>二、创新点</p> <p>本成果利用轻氧化硅—铝酸锂—小的三元体系胶凝材料（铝酸锂水泥）的快速早强特性，与重烧氧化钙—硅酸铝—水（磷酸盐水泥）进行复合，形成一种新型胶凝材料—铝磷酸盐水泥，以该水泥为胶结料，提供一种适用于建筑保温的高性能超轻泡沫混凝土，具有良好的保温效果。</p> <p>三、主要技术指标</p> <p>导热系数为 0.045-0.076W/m·K，属于 A 级防火保温材料，其干表观密度、导热系数、抗压强度和抗压性能方面均优于现有技术。</p> <p>四、知识产权</p> <p>一种超轻泡沫混凝土保温土及其制备方法，专利号：ZL201110389063.4，发明专利。</p> <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>A 级防火泡沫混凝土是新建筑节能和既有建筑节能改造中可供选择的一种重要的建筑保温材料，其制造方法是无机胶凝材料、矿物粉料、发泡剂或者发泡剂、微泡剂和不均与混合发泡后，经过养护制成的多孔材料，具有轻质、防火、保温、隔热等功能，是一种能够实现节能保温，又能避免火灾事故的好方法，而且采用砂浆粘贴与锚钉固定的简易方法施工，在既有建筑的节能改造中，优势更加明显，因此，建筑物外墙、地板和墙面采用泡沫混凝土以实现建筑节能的方法，越来越多地应用于实际工程。</p>

成果名称	反应型化学阻燃尼龙 66																																				
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他																																				
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他																																				
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他																																				
成果介绍	<p>一、成果简介 尼龙 66(PA66) 具有良好的机械性能和耐热性能，摩擦系数低，抗化学腐蚀，广泛应用于各类结构件如电子电气、汽车、飞机等领域。PA66 的易燃性限制了其在特殊环境的应用。传统的添加阻燃剂 PA66 是以损失力学性能为代价，采用化学阻燃的方法，保证 PA66 力学性能的前提下，改善其阻燃性能对扩展 PA66 的应用具有重要的意义。</p> <p>二、创新点 1. 合成含碳链胺基的阻燃剂 BNPPO 及含氮磷胺基的阻燃剂 PDPPD，将有效阻燃成分 P-N 聚合至 PA66 主链上，用于替代传统的添加型阻燃 PA66，不仅显著改善 PA66 的阻燃性能，而且保持了其良好的力学性能和热性能。 2. 将 N 元素和 P 元素同时引入到 PA66 的大分子链上，大大提高了阻燃元素的含量，显著提高了 PA66 的阻燃效果，同时保持 PA66 原有的综合性能。</p> <p>三、主要技术指标</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>主要性能</th> <th>技术指标</th> <th>单位</th> <th>测试标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>垂直燃烧法</td> <td>UL94</td> <td>V-0 级别</td> <td>GB/T 1739.1-2006</td> </tr> <tr> <td>极限氧指数</td> <td>LOI ≥ 27%</td> <td>-</td> <td>GB/T 1739.1-2006</td> </tr> <tr> <td>拉伸强度</td> <td>> 60</td> <td>MPa</td> <td>GB/T 1040.2-2006</td> </tr> <tr> <td>弯曲强度</td> <td>> 85</td> <td>MPa</td> <td>GB/T 9341-2008</td> </tr> <tr> <td>冲击强度</td> <td>> 6.5</td> <td>KJ/m²</td> <td>GB/T 1043.1-2008</td> </tr> <tr> <td>阻燃 PA66 熔点</td> <td>> 260</td> <td>℃</td> <td>JY/T 014-1996</td> </tr> <tr> <td>初始分解温度</td> <td>> 300</td> <td>℃</td> <td>JY/T 014-1996</td> </tr> <tr> <td>最大分解温度</td> <td>> 400</td> <td>℃</td> <td>JY/T 014-1996</td> </tr> </tbody> </table> <p>四、应用领域及市场前景 反应型阻燃 PA66 在防护服、汽车、电子电气、航海、航空航天等领域有着广泛的应用，既能作为结构件使用，又能用于纺织业作为防护服。</p>	主要性能	技术指标	单位	测试标准	垂直燃烧法	UL94	V-0 级别	GB/T 1739.1-2006	极限氧指数	LOI ≥ 27%	-	GB/T 1739.1-2006	拉伸强度	> 60	MPa	GB/T 1040.2-2006	弯曲强度	> 85	MPa	GB/T 9341-2008	冲击强度	> 6.5	KJ/m ²	GB/T 1043.1-2008	阻燃 PA66 熔点	> 260	℃	JY/T 014-1996	初始分解温度	> 300	℃	JY/T 014-1996	最大分解温度	> 400	℃	JY/T 014-1996
主要性能	技术指标	单位	测试标准																																		
垂直燃烧法	UL94	V-0 级别	GB/T 1739.1-2006																																		
极限氧指数	LOI ≥ 27%	-	GB/T 1739.1-2006																																		
拉伸强度	> 60	MPa	GB/T 1040.2-2006																																		
弯曲强度	> 85	MPa	GB/T 9341-2008																																		
冲击强度	> 6.5	KJ/m ²	GB/T 1043.1-2008																																		
阻燃 PA66 熔点	> 260	℃	JY/T 014-1996																																		
初始分解温度	> 300	℃	JY/T 014-1996																																		
最大分解温度	> 400	℃	JY/T 014-1996																																		

成果名称	复合材料缠绕技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 复合材料缠绕技术及其产品是能够最大程度地发挥复合材料强度的结构形成。</p> <p>二、创新点 与钢制产品相比，其优点是强度高、重量轻、耐腐蚀、寿命长、无操作危险、且重量轻半透明，可以直接观察内部燃料的多少。</p> <p>三、知识产权及获奖 获省部级科技进步三等奖、中国高校科技进步二等奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景 缠绕技术制造的高端缠绕制品有：缠绕锅炉水冷壁、缠绕压缩天然气瓶、高压热水管、管道接头、弯管、三通、风力发电叶片、整体缠绕复合材料车圈等。其在汽车、家用液化气、医疗保健及气动工具、气瓶等领域有广泛应用。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 复合材料缠绕技术</p>

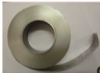

05015 陶瓷基复合材料过滤管

成果名称	陶瓷基复合材料过滤管
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 一种陶瓷基复合材料过滤管，该过滤管一端盲孔，一端开口，由连续的碳纤维、碳纤维增强树脂化硅陶瓷构成，气孔率为 30--50%，粉十级过滤管而形成的陶瓷基复合材料过滤器已在美欧等西方发达国家的整体煤气化联合循环发电 (IGCC) 领域得到应用。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 攻克了陶瓷基复合材料过滤管的制造技术，打破了国外垄断，形成了具有自主知识产权的陶瓷基复合材料过滤管及其制备技术。 2. 能在高温下去除 5μm 以上的粉尘，从而保持高温煤气洁净，避免对燃气轮机叶片磨损，避免粉尘对环境污染，达到节能减排的效果。 <p>三、知识产权 中国国家发明专利，发明专利名称为：高温煤气净化用的陶瓷基复合材料过滤管及制备方法。</p> <p>四、应用领域及市场前景 该科研成果应用于高温煤气和煤气的除尘。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 陶瓷基复合材料过滤管</p>

05016 纳米粒子 / 热塑性塑料功能改性技术

成果名称	纳米粒子 / 热塑性塑料功能改性技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 常见的热塑性塑料如聚丙烯 (PP)、低和聚酯 (PET) 等往往存在着成型收缩率大、易降解、脆性高、缺口冲击强度低等缺点，从而限制了其进一步推广与应用。本技术通过无机纳米粒子进行表面修饰和改性，通过接枝共聚或原位聚合的方法制备纳米复合材料，改善热塑性塑料的各项性能。</p> <p>二、创新点 本技术通过对 D_2O、$Al(OH)_3$、$Mg(OH)_2$ 等无机纳米粒子进行表面修饰和改性，通过接枝共聚或原位聚合的方法将其与 PP、PET 等热塑性塑料进行复合，制备纳米复合材料，改善热塑性塑料的阻燃性能、耐热性能、成型加工性能和力学性能，以扩大其应用范围。</p> <p>三、知识产权及获奖 获江苏省教育厅产业化项目资助。</p> <p>四、应用领域及市场前景 无机阻燃改性 PP、低收缩率的 PP、高强度 PP 以及新型热塑性聚合物的开发将能进一步扩大热塑性聚合物的应用范围，具有广阔的市场推广前景，具有显著的经济效益和社会效益。 以纳米 ZnO/PP 的复合物材料为例，其市场售价为 3.0 万元 / 吨，生产成本和管理费用约 1.9 万元 / 吨，年产量 1000 吨，利润可达 1000 万元。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 纳米粒子 / 热塑性塑料功能改性技术</p>

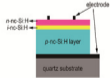
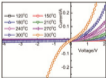
05017 新型非晶 / 纳米晶软磁材料及其制备技术

成果名称	新型非晶 / 纳米晶软磁材料及其制备技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 非晶 / 纳米晶软磁材料具有高饱和磁感应强度、高磁导率、低铁损损耗等性能特点，是综合软磁性能最为优异的一类软磁材料。本项目采用快速凝固技术，使铁带得到非晶薄带一次成型。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 它比传统制带工艺减少了很多环节，从而大大减少了能源消耗。对环境的污染也得到避免，获得的非晶薄带厚度在 20-40μm 之间，宽度在 50-200mm 之间而且具有特性，性能均匀、稳定。</p> <p>三、知识产权 国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景 可应用于电子仪器设备中的大功率中高频变压器，高频开关电源，电磁兼容器件，高精度电流互感器，高电压电流传感器，磁性传感器等器件。可用于替代硅钢片以大幅提高效率（如大幅度降低铁损）的同时降低成本。</p>
成果图片	 <p>图 1 非晶合金带材</p>  <p>图 2 非晶合金铁芯</p>


05018 纳米陶瓷和微米金属复合粉体的机械制备方法

成果名称	纳米陶瓷和微米金属复合粉体的机械制备方法
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 本发明涉及一种纳米陶瓷 / 微米金属复合粉体的机械制备方法。它是以已建立的、纳米粉体为原料，首先用理论模型建立纳米 / 微米粉体的质量配比关系，并将纳米陶瓷粉体均匀稳定的悬浮液，然后按计算好的配比称量的纳米悬浮液和微米粉混合，再通过机械复合法制成纳米陶瓷 / 微米金属复合粉体。该方法具有工艺简单、处理时间短、反应过程容易控制、能连续批量生产等特点，可供推广和工程应用。</p> <p>二、创新点 1. 具有工艺简单、处理时间短、反应过程容易控制、能连续批量生产等特点，切实、简便、高效地制备纳米 / 微米金属复合粉体，有效地提高了已市售化的纳米粉体和微米粉体的使用效果和附加值。 2. 采用理论模型建立纳米陶瓷粉体和微米金属粉体较为精确的配比关系，避免了试验法的盲目性，缩短了试验优化过程，具有很强的工程应用价值。 3. 直接采用纳米悬浮液作为粉体机械复合介质，有效地解决了由于纳米粉体本身已存在的团聚而引起的纳米陶瓷 / 微米金属复合粉体实际使用性能较差的问题。 4. 通过大量的试验，给出了纳米陶瓷粉体和微米金属粉体配比关系的理论模型，该方法所揭示的理论模型适用于不同成分的纳米陶瓷粉体和微米金属粉体配比关系的确定；同时，该模型所需参数的意义简单明确，容易获得，可用于指导实际工程作业。</p> <p>三、知识产权 获得多项国家专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景 对于制备纳米 / 微米金属复合粉体，可用于指导实际工程作业，可供推广和工程应用，并可以有针对性地提高了已市售化的纳米粉体和微米粉体的使用效果和附加值。</p>
成果图片	 <p>图 1 微纳米粉体 SEM 形貌</p>  <p>图 2 应用于纤维金属陶瓷粉体</p>  <p>图 3 采用该粉体制备绝缘涂层 SEM 形貌</p>

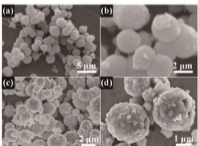
05019 一种耐高温纳米硅薄膜二极管及其制备技术

成果名称	一种耐高温纳米硅薄膜二极管及其制备技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 样品级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 该成果是一种利用化学气相沉积 (CVD) 方法进行低成本的耐高温二极管制备的技术。它采用高纯点的硅烷或硅烷分解热质，对通入生长腔体中的气体进行快速分解，通过控制热质温度、H_2 稀释比、衬底温度和生长气压等参数，可以实现不同导电类型的纳米硅薄膜的沉积和纳米二极管的制备，制备的纳米硅薄膜大面积均匀，载流子浓度和迁移率可控性好。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 1. 纳米硅薄膜的掺杂宽度大于 2.0eV; 2. 纳米硅薄膜的掺杂率大于 90%; 3. 纳米硅薄膜二极管的工作温度不低于 300eC, 远高于传统的晶体硅二极管 150eC 的最高工作温度; 4. 用热化学气相沉积 (CVD) 方法进行低成本的耐高温二极管制备的技术, 制备的纳米硅薄膜大面积均匀, 载流子浓度和迁移率可控性好。</p> <p>三、知识产权及获奖 1. 国家自然科学基金项目, 江苏省科技计划项目, 江苏省优秀青年科技基金项目资助; 2. 国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景 该成果主要面向微电子器件制造行业, 如集成电路、大功率器件、特种环境探测器和传感器、光伏产业、发光器件等相关领域。</p>
成果图片	  <p>图 1 纳米硅薄膜二极管示意图</p> <p>图 2 纳米硅薄膜二极管的温度曲线</p>

05020 新型生物医用钛合金

成果名称	新型生物医用钛合金
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 样品级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 钛及钛合金与常用骨科植入材料 (如不锈钢、CoCr 合金、纯钛和钛合金) 相比, 具有优良的生物相容性、耐腐蚀性、力学性能和加工性能, 是目前最具优势的生物医学金属材料。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 1. 合金强度高 (— 1050MPa), 可在较大范围内调整以满足不同类型产品的需要; 2. 弹性模量比传统的 TiAlV 合金低 30%; 3. 疲劳强度和断裂韧性均优于 TiAlV 合金; 4. 不含毒性元素, 生物相容性优良; 5. 工艺成型性好, 延伸率比 TiAlV 合金高出 20%, 压缩率比 TiAlV 合金高出 30%, 热加工温度低 (— 150°C)。</p> <p>三、应用领域及市场前景 本成果开发的一种用于整形外科的新型生物医用钛合金, 与传统的生物医用钛合金材料相比, 具有低的弹性模量, 优异的机械强度, 耐腐蚀性和成型性, 而且不含 V、Al 且生物相容性更好的、无潜在的毒性元素存在, 主要用作人工膝关节、髋关节、齿科植入体、牙颌及义齿金属支架等领域。</p>
成果图片	 <p>图 新型生物医用钛合金</p>


05021 高电压锂离子电池锰酸锂正极材料

成果名称	高电压锂离子电池锰酸锂正极材料
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>尖晶石结构的锰酸锂 ($LiMn_2O_4$) 具有三维扩散通道, 其理论放电比容量可达 147mAh/g, 电压平台高达 4.7V, 具有较高的能量密度与功率密度, 是未来锂离子电池发展中最具前途与吸引力的正极材料之一。</p> <p>二、主要技术指标</p> <p>0.1C 电流密度下, 放电比容量为 132.7mAh/g, 5C 时, 放电比容量仍有 93.8mAh/g, 容量保持率可达 70.7%。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>高比能量密度的球形 $LiMn_2O_4$ 材料与高电压电解液的优化设计相结合, 可满足迅猛发展的电动汽车、智能手机、可穿戴智能电子产品以及储能电网等高性能移动电源的要求, 具有良好的市场前景。</p>
成果图片	 <p>图 (a, b) $LiMn_2O_4$ 球形颗粒和 (c, d) $LiMn_2O_4$ SEM 照片</p>


05022 板状 WC 晶粒硬质合金的制备技术

成果名称	板状 WC 晶粒硬质合金的制备技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input checked="" type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>本成果通过成分设计和工艺控制提高 WC(0001) 面与棱形面 WC(1100) 的生长速度的比值, 在硬质合金中形成具有一定厚度的板状 WC 晶粒。大量板状 WC 晶粒的存在使硬质合金在扩展过程中产生高应力, Co 相析出和位错缠结等效应大大增加, 从而得到明显的提高; 硬质合金的板状化使其硬度降低, 降低了硬质合金的高温蠕变率, 可提高其高力学性能, 同时大量板状 WC 晶粒的析出, 也使材料的韧性明显增加, 从而该材料综合力学性能明显提高。</p> <p>二、创新点</p> <p>高耐最高强韧性板状 WC 晶粒硬质合金的制备; 新型结构板状 WC 晶粒硬质合金的制备; 具有梯度结构的板状 WC 晶粒硬质合金的制备。此外系列具有不同性能特点的材料, 与目前市场上相近型号的硬质合金相比, 其硬度可以提高 1.0-1.5HRA, 抗弯强度可以提高 10-15%, 断裂韧性 KIC 可以提高 25-40%。</p> <p>三、知识产权</p> <p>获多项国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>该类材料广泛应用于: 1. 适用于制作各种可转位刀片, 用于难切材料的低速切削加工, 还可以对高硬度的淬火钢等难切的材料实行干式切削, 其切削效率和使用寿命明显提高; 2. 适合制作冷作模具和热作模具, 其抗冲击能力和耐磨性能相对常规硬质合金而言, 得到明显的提高; 3. 适合制作各种苛刻环境下使用的保险零件。</p> <p>产品已经过批量生产或试用, 性价比突出, 具有良好的市场前景。</p>
成果图片	 <p>图 1 可转位刀片</p> <p>图 2 冷作模具</p>

05023 低介电 LTCC 微波介质陶瓷材料的制备





成果名称	低介电 LTCC 微波介质陶瓷材料的制备
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 中研级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>近年来,国内针对 LTCC 材料的开发主要集中在中、高频电瓷,但是,在超高频的微波段(厘米波至毫米波)下,片式多层微波介质天线、平衡-不平衡转换器、耦合器等多层微波器件设计需要低介电常数($\epsilon_r < 10$)的 LTCC 微波介质陶瓷作为介质,因为选择低介电常数、高品质因数与超薄谐振频率温度系数的材料作为微波介质,可以提高器件的信息传输速度,增强抗干扰性,降低损耗,以及保证信号与传输信号的工作稳定性。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>本成果发明了 LMgPO₃ 基低介电微波介质陶瓷的制备技术,已获得多项发明专利授权,主要通过精确的成分设计和烧结工艺控制,使该陶瓷材料可以满足 LTCC 的要求,且综合微波介电性能优异。主要性能指标: $\epsilon_r = 9.0$, $Q_u = 548000$ GHz, $\tau_f = -5.8$ ppm/V, 烧结温度为 850°C, 热膨胀系数 TCE < 7 ppm/V。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>该类材料用途广泛:主要用于制备高性能新型片式多层微波介质天线、平衡-不平衡转换器、耦合器等多层微波器件等物件。</p> <p>产品已经过小批量生产或试用,性能优势突出,具有良好的市场前景。</p>
成果图片	 <p>图 平衡-不平衡转换器</p>

05024 无磁 Ti(C,N) 基金属陶瓷工模具材料的研发

成果名称	无磁 Ti(C,N) 基金属陶瓷工模具材料的研发
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 中研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input checked="" type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>目前,磁性材料的应用越来越广泛,磁性元器件高效率、高质量的加工和成形也成了相关生产厂家日益关注的问题。无磁不锈钢、无磁高锰钢和无磁钢等无磁合金材料由于磁性太低,用量已很少,市场上常用的无磁工模具材料主要为硬质合金,但该类材料在实现无磁时,难以保持较好的综合力学性能,且无磁硬质合金要求合金所处的 C 区区间太窄,在生产过程中 C 的控制很难,另一方面,所使用的原材料大多为钨、钴等贵重战略物资,制造成本昂贵。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>本成果发明了综合力学性能优良,且室温无磁的 Ti(C,N) 基金属陶瓷制备技术,研发了适合不同特性材料加工成形的无磁金属陶瓷工模具材料,该材料主要性能指标可设:室温磁化率 $< 10^{-6}$emu\cdotg$^{-1}$·Oe$^{-1}$,硬度达 88.0-92.5HRA,抗弯强度 > 2250MPa。</p> <p>三、知识产权及投资</p> <p>获得多项发明专利授权,部分相关技术获国家发明专利二等奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>该类材料用途广泛:1.适用于制作各种机夹无磁可转位刀片,特别适合于磁性元器件的切齿加工;2.适合制作无磁模具,用于磁性粉末等物件的模压成型,在初始半硬成型过程中,切削和模压成型力小,被加工件表面质量高,工模具使用寿命长。</p> <p>该无磁金属陶瓷材料综合性能优良,且不含钨、钴等贵重战略物资,制造成本低廉,已经过批量生产或试用,性价比突出,具有良好的市场前景。</p>
成果图片	 <p>图 无磁 Ti(C,N) 基金属陶瓷工模具材料,刀片、刀具等</p>

成果名称	新型核辐射防护材料及其制备技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 “辐射安全”是能源和核技术发展的前提。性能辐射防护材料与设备是保证辐射场所工作人员和公众健康的关键，是化解核事故危害的有效工具，是军事和民用辐射安全防护的重要保障，需求迫切。</p> <p>二、创新点 本成果采用控制尺度功能元素协同辐射防护技术开发了多种纳米功能粒子改性聚合物核辐射防护材料，具有优异的核辐射防护性能和良好的综合使用性能。</p> <p>三、应用领域及市场前景 可应用于国防、工业、医疗等各个领域，用于轻质、高效、柔性的新型辐射防护设备，具有广阔的应用前景。</p>
成果图片	<p>图 新型核辐射防护材料及其制备技术</p>

成果名称	RP 系列 γ 射线辐射防护服
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 RP 系列 γ 射线辐射防护服具有防护能力强，无铅毒、重量轻、柔软度高等特点。可对 $\alpha/\beta/\gamma$X 射线进行有效防护，并有效隔绝放射性粉尘与废气挥发等污染，大幅降低上述射线对生物个体的穿透伤害。本产品具有良好的抗辐射、抗白灼、耐酸、耐碱、耐高压性能。可广泛应用于核电站设备检修、应急救援事故处理、军用设施、核辐射检修、科研院所、医疗、检测等危险辐射环境。</p> <p>二、创新点 RP 系列 γ 射线辐射防护服由内、中、外三层组成，内层为保护层，中间层为 γ 射线屏蔽防护服，外层为 EPPE 复膜的微孔型面料。其中，γ 射线屏蔽防护服利用蒙特卡罗粒子输运方法对材料元素成分配比进行了科学设计，在此基础上，采用自主研发的无毒柔性树脂，配合微孔工艺和粉末表面改性技术对加入的多种屏蔽吸收填料进行预处理，实现了屏蔽吸收填料和柔性树脂中的均匀分散，提高了柔性树脂材料的容粉率，从而使本产品在某项软与屏蔽效果上均具有了突破性的技术进步。同时，彻底摒弃了铅材料和特殊变性化学粘合剂，真正实现无毒、无味、无臭。</p> <p>三、知识产权 申请发明专利 16 项，授权发明专利 7 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景 核电站、核电站、核辐射设备检修、科研院所、医院辐射防护等。该产品已应用于部队、核电站、科研院所、医院等单位，实现了较好的经济效益和社会效益。</p>
成果图片	<p>图 RP 系列 γ 射线辐射防护服</p>

成果名称	激光增材制造高性能金属基复合材料构件跨尺度调控技术
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>本成果实现了高性能金属基复合材料构件激光增材制造跨尺度一体调控。基于增材制造复合体系微结构结构设计及强化调控原理，可有效调控微观结构生长分布行为；基于介观尺度下复合材料激光淬硬及强化的再结晶调控方法，可有效避免复杂金属构件成形缺陷和显微组织缺陷；基于激光增材制造复合材料宏观构件材料-结构-性能精确协同机制，可实现成形结构-组织-性能的多尺度调控；成形构件综合力学性能比传统合金材料提升 15-20%。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 激光增材制造复合体系结构设计：从微观尺度实现了复合材料多相协同强化。 2. 激光成形缺陷调控方法：从介观尺度实现了成形冶金缺陷和显微组织缺陷。 3. 激光增材制造材料-结构-性能精确调控方法：从宏观尺度解决了构件变形、开裂和形性难一体化控制问题。 <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 江苏省科学技术一等奖。 2. 国家发明专利。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>本成果已在航空工业典型型号任务高速度气流道整流罩结构件、中国航发科技集团公司复杂框体类构件得到应用，同时有望应用于中国商飞飞机典型构件和中国航发工程领域。</p>
成果图片	 <p>图 1 复合粉末激光能量吸收机制</p>  <p>图 2 粉末床/界面温度场演化</p>  <p>图 3 Ni 基复合材料界面/基体相界面</p>  <p>图 4 大尺寸航空 A1 复合材料框体结构件</p>

06

节能环保

06001 适用于低温工业余热的有机朗肯循环发电机

成果名称	适用于低温工业余热的有机朗肯循环发电机
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>采用基于有机朗肯循环 (ORC) 的工业余热回收动力装置是工业余热回收的一种有效途径，而 ORC 系统发电机 (透平) 是影响整个系统技术经济性的关键设备。本项目主要针对一种低成本、结构紧凑、运行稳定高效的新型盘式朗肯透平技术开展研究。</p> <p>二、创新点</p> <p>与常见的离心透平和轴流透平等相比，盘式朗肯透平具有结构简单、机械加工要求低和成本低廉等特点。此外，盘式朗肯透平主要依赖于轴性流体与叶片间摩阻力实现热转动，而 ORC 系统一般采用的有机工质相对于水、空气等具有更高的粘性，这也使得盘式透平应用于 ORC 系统后，可能具有更佳的热力学性能。</p> <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 系统工艺：有机工质；2. 发电功率：10-200 kW_e；3. 发电效率为：8% ~ 12%。 <p>四、知识产权</p> <p>申请有机朗肯循环系统及关键设备技术相关专利 3 个：1. 车载燃气余热回收有机朗肯循环动力系统及方法；2. 轴式盘式朗肯透平；3. 一种非接触轴式有机朗肯发电系统及方法。</p> <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>有工业余热的各个行业。</p>
成果图片	 <p>图 1 盘式透平实验台</p>  <p>图 2 盘式透平测试样机</p>



成果图片



图 3 OTC 系统实验数据收集界面



图 4 OTC 系统盘式透平数据收集界面




注：图 1 为已搭建的盘式透平试验台，该系统主要包括盘式透平本体、测试系统和测试数据收集系统。
图 2 为盘式透平样机，本项目采用多喷嘴盘式射流型透平。

图 3 为基于盘式透平的 OTC 系统实验数据收集界面，图 4 为 OTC 系统盘式透平数据收集界面。

06002 三维电极处理废水技术

成果名称	三维电极处理废水技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>三维电极技术降解氨氮废水时，同比相同条件下二维平板电极，氨氮去除率得到了显著提高，氨氮去除率随初始浓度增加而降低，但去除率随初始浓度的增加而升高。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>氨氮去除率提高了 45.3%；在槽电压为 7.0V，导电介浓度为 0.20mol/L，初始 pH 值为 7.00 的条件下降解 4h，氨氮的实际率达到 76.4%，采用超声协同三维电极降解氨氮废水，同比相同条件下的二维电极和三维电极，氨氮去除率分别提高了 66.0% 和 26.3%；最佳条件下，氨氮去除率达到 99.0%，同比二维电极，CODCr 去除率提高了 86.4%，在槽电压为 9.0V，导电介浓度为 0.20mol/L，pH 为 4.00 的条件下降解 150min，甲醛和 CODCr 去除率分别达到 95.7% 和 84.3%。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>可用于会产生氨氮与甲醛和 CODCr 等污染物的企业如化肥、焦化、石化、制药、食品、垃圾填埋场等，处理工业废水。</p>

06003 含磷污水综合净化处理技术

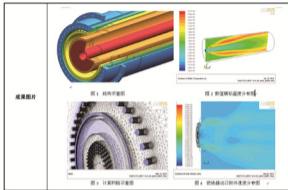
成果名称	含磷污水综合净化处理技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 针对目前污水中含磷量偏高,而国家规定的排放标准要求不断提高(GB18918-2002中一类(A)的总磷$\leq 0.5\text{ppm}$)的现状,研发全新的、特色分明的“超声耦合电化学催化氧化(超声)含磷废水综合净化技术”。1.超声耦合强化了电化学除磷技术;2.将有机磷矿化为无机磷;3.对有机污染物有一定程度的降解作用;4.能部分分解水体中的氨氮;5.可多次加大菌体量等微生物。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 1.处理速度快(废水流程的10分钟); 2.处理效率高(总磷去除率大于95%); 3.污染物去除彻底(可降解有机污染物、微生物、磷及氨氮); 4.建设安装简便,设备占地面积小(约需20m^2(2007年)); 5.本技术设备应用范围广(工业废水、生活污水、养殖废水等); 6.可用太阳能提供部分电能以降低能耗。</p> <p>三、知识产权及获奖 1.获国家科技支撑计划(子项)项目、国家自然科学基金项目(子项)资助。 2.获国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景 本技术已在印染、电镀等工业废水试用,还可在城镇生活污水、水产品养殖废水净化、城市景观水体的处理等领域应用。</p>
成果图片	  <p>图1 电极表面形貌图</p>  <p>图2 技术设备示意图</p>

06004 烟煤胶质层全自动智能测量系统

成果名称	烟煤胶质层全自动智能测量系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 胶质层指数是煤煤质质的一个重要指标,它反映了煤在受热过程中生成胶质体的数量,近似地表征了工业炼焦的过程。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 目前,胶质层厚度(Y)值的测定主要靠人的经验(或感觉)判断,具有主观性。本产品为一种自动实现胶质层厚度高精度自动测量的系统,通过在实验室测定煤胶质层最大厚度(Y_{max})、最终收缩度(X_终)、分析测定过程中胶质体的曲线形状、焦块特征和焦炭块硬度等指标来判断煤质的优劣性。本产品严格执行国家标准 GB479-87 中国煤胶质层指数测定方法实现自动测量,该自动测量装置适用于国家标准中的各种煤种,测量误差小于0.7mm,低于国家测量标准中允许的误差。</p> <p>三、知识产权 国家发明专利2项。</p> <p>四、应用领域及市场前景 使用领域为焦化厂、炼钢厂和煤矿等。</p>
成果图片	 <p>图 烟煤胶质层全自动智能测量系统</p>

06005 煤粉低尘洁净燃烧技术 - 高效低污染多通道固体燃料燃烧器

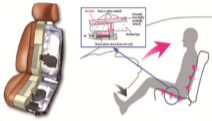
成果名称	煤粉低尘洁净燃烧技术-高效低污染多通道固体燃料燃烧器								
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他								
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他								
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他								
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>多通道多燃料燃烧器是一种新型高效低污染煤粉燃烧器。其采用的直流-旋流复合风道结构精确了空气与燃料的掺混，各风道可以根据燃烧特性和火焰形状灵活调整风量，对燃料适应度更高，可以掺入生物质燃料与煤粉混燃，对不同煤质煤粉的适应性更好，精确组织的燃料-空气流场使得燃烧效率更高，性能调节更方便，节能、节煤，进一步延长寿命，可以广泛应用于各种工业炉窑系统。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 燃烧适应性和灵活性好 根据燃料特性，精确匹配空气-燃料掺混场，实现高效洁净燃烧，可以燃用贫煤与无烟煤，或掺入生物质燃烧燃燃。 2. 火焰形状可调性好 通过改变直流-旋流相对强度，结合新型旋流罩结构，实现对火焰形状的精确控制。 3. 高效低污染 通过对风道风量精准控制，实现高效燃烧，避免峰焦高温区域，结合局部欠氧技术进一步降低NO_x。 4. 使用寿命更长 优化设计的流场降低了颗粒冲刷效应，对关键部位喷流冲刷耐烧层，提高使用寿命。 <p>三、主要技术指标</p> <table border="0"> <tr> <td>直流风速：140~250 m/s</td> <td>风压：大于等于0.014 MPa</td> </tr> <tr> <td>旋流风速：110~240 m/s</td> <td>风压：大于等于0.014 MPa</td> </tr> <tr> <td>煤粉风速：20~35 m/s</td> <td></td> </tr> <tr> <td>一次空气总量：5%~7%</td> <td></td> </tr> </table> <p>四、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2011 年教育部留学基金委与澳洲阿德莱德大学联合研究。 2. 2013 年获校企联合研发项目。 3. 国家发明专利。 <p>五、应用前景及市场前景</p> <p>该成果性能在国内领先，技术具有专利性，在同类产品中心性能优越，可替换同类燃烧器在水泥转炉燃烧器、电石炉尾气燃烧器，以及石化冶金炉窑燃烧器的节能应用，可根据客户需求，设计制造煤质油、气、煤及各种混合燃料的各类燃烧器，满足不同行业各类工业炉窑对燃烧器的性能需求。</p>	直流风速：140~250 m/s	风压：大于等于0.014 MPa	旋流风速：110~240 m/s	风压：大于等于0.014 MPa	煤粉风速：20~35 m/s		一次空气总量：5%~7%	
直流风速：140~250 m/s	风压：大于等于0.014 MPa								
旋流风速：110~240 m/s	风压：大于等于0.014 MPa								
煤粉风速：20~35 m/s									
一次空气总量：5%~7%									





06006 基于近体微环境控制的节能型空调座椅

成果名称	基于近体微环境控制的节能型空调座椅
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>随着现代交通工业的迅猛发展,节能环保对现有交通工具空调舒适性越来越高的要求,而现代生活水平的提高,对空调个性化控制的要求也越来越高,机舱空调系统的需求已经从整区调温开始向更节能健康的个性化近体调温发展,以满足个体差异对舒适的需求,提高个人的热舒适性,避免了舱内部位过热、温差大、易吸入污染空气等整体空调无法解决的问题,又减少空调能耗。基于热电效应的个性化节能型近体调温系统,是一种主动制冷制热可控系统,可应用于车辆类近体调温——节能型空调座椅等。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 无噪音、无振动,运行可靠,无需维护保养。 2. 冷却速度快,其冷却速度可通过调节工作电流来控制,便于手动和自动控制。 3. 体积小,重量轻,可大大节约面积。 4. 可以在同一元件上完成冷却和加热的两种目的。(即可以完成热循环) 5. 不用制冷剂,无污染环境。 6. 可以在很宽的温度范围内工作 7. 高精度的温度控制(小于0.1℃) 8. 可以使用任意角度,无重力或高重力加速度的情况下 9. 总体结构采用模块化、流程化、微型化、扁平化设计方案,应用模块化与流程化设计技术方案便于维修和更换,应用微型化与扁平化设计方便于工程应用推广,优化设计方案在微观结构上避免了表面热桥,提高了系统可靠性,热流结构上避免了冷热短路,提高了系统热效率性能。 10. 冷却快速传热与热流快速散热系统一体化方案设计,高性能流阻结构布置上能满足系统的流程化,提高了系统的总体结构性能又能满足系统的总体热效率性能。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 额定电压: DC12V, DC24V; 2. 额定功率: 制冷: 50 ~ 100W; 加热: 50 ~ 100W; 3. 额定电流: 2A~6A; 4. 温度范围: 制冷: 座椅表面与环境温度 > 7℃; 制热: 座椅表面温度范围 30 ~ 45℃; 5. 温度控制: 5℃ (下限) ~ 48℃ (上限), 冷热三档手动自动控制; 6. 噪音: 20 ~ 30 分贝; <p>四、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2012 年某的给出具近体调温系统技术研究。 2. 获国家专利 2 项。

成果简介	<p>五、应用领域及市场前景</p> <p>近体调温系统是基于热电原理的半导体制冷制热装置(TED),利用半导体的帕尔帖效应,是一种新型无污染的绿色环保能源产品,被广泛应用于军事、航空航天、电子、医疗及民用等领域。美国能源部可再生能源研究所(NREL)研究证明使用座椅空调系统后汽车空调负荷至少减少4%。乘坐空调座椅降低4.5%。对于汽车产销量巨大的中国,座椅空调系统带来的节能效果将更明显。</p> <p>团队研发的近体调温系统技术先进,拥有技术专利,样机技术方案已经成熟,能小批量生产,国内市场需求量大,主要为空调座椅,市场发展空间巨大,被国际金融市场评为座椅改装的新盈利点,产品应用广泛,其他应用如特种服装、头盔、野外帐篷,便携保温箱等。</p>
成果图片	 <p>图1 近体调温装置应用在车辆空调座椅时的安装位置与结构示意图</p> <p>图2 近体调温装置应用在车辆空调座椅时的制冷制热空气流示意图</p>

06007 特种户外空调服装微型制冷技术与产品

成果名称	特种户外空调服装微型制冷技术与产品
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>产品基于某总师团队某类近体调温技术的开发成果，研发了一种民用产品的近体/舱体主动调温系统——特种户外空调服装微型制冷技术，应用热电效应原理制冷空调，是近年来国内外节能环保制冷研究应用于高端民用产品领域的热点。根据不同应用环境，设计开发了一种多用途的个性化近体/舱体调温系统，是一项绿色无污染的绿色能源产品，可应用于近体调温户外服装/头盔舱体调温、床垫加热、鞋小型制冷制热系统等。</p> <p>二、创新点</p> <p>总体结构采用模块化、流程化、微型化、扁平化设计方案，优化设计方案在强度结构上避免了易损易坏，提高了系统可靠性，热流结构上避免了冷流短路，提高了系统热效率性能。冷流快速传导与热流快速散热系统一体化方案设计，结构布置上又能满足系统的流程化，提高了系统的总体结构性能又能满足系统的总体热效率性能。</p> <p>三、主要技术指标</p> <p>额定电压：DC12V，DC24V 额定功率：制冷：30~100W；加热：30~100W 额定电流：2A~6A 温度范围： 制冷：座舱表面与环境温度$\geq 7^{\circ}\text{C}$； 制热：座舱表面温度范围$30\sim 45^{\circ}\text{C}$ 温度控制：5°C（下限）$\sim 40^{\circ}\text{C}$（上限） 冷热二档手动自动控制 噪音：20~30分贝</p> <p>四、知识产权及获奖</p> <p>1. 2012年某机航某类近体调温系统技术研发方案。 2. 获国家专利2项。</p> <p>五、应用前景及市场前景</p> <p>近体调温系统是基于热电原理的半导体制冷制热装置（TEC），利用半导体的帕尔帖效应，是一项新型无污染绿色环保能源产品，被广泛应用于军事、航空航天、电子、医疗及民用等领域。近体调温系统特别适合于应用于户外执勤空调、野外作业空调、野战战斗机等高温环境下的特种工作服的配置。</p> <p>团队研发的近体调温系统技术先进，拥有技术专利，样机技术方案已经成熟，能小批量生产，国内市场潜力大，市场发展空间巨大，产品应用广泛，其他应用如特种服装、头盔、野外帐篷，提供保障保温等等。</p>

成果图片

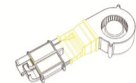


图 超薄型热电制冷制热模块

06008 污水源热泵

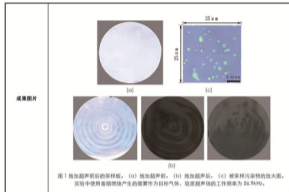
成果名称	污水源热泵
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案证 <input type="checkbox"/> 样机证 <input checked="" type="checkbox"/> 正样证 <input type="checkbox"/> 产品证 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 传统的建筑空气调节，有夏天通过分体式制冷空调实现制冷降温，冬天通过蒸汽散热器辐射采暖实现制热升温；也有夏天通过集中的制冷中央空调实现降温的中间介质，中间介质经分布式调节空间的分立风机换热器实现制冷降温，冬天通过蒸汽热泵加热中间介质，中间介质经分布式调节空间的分立风机换热器实现制热升温，特性是热水获得，而通常采用分立式电热水器、分立式燃气热水器、集中的燃煤锅炉、集中的燃气锅炉或余热锅炉或商业蒸汽等途径制热。</p> <p>二、创新点 污水源热泵利用污水中存在的热能进行制热、制冷的设备，基本原理是：输入电能，按照逆卡诺循环方式，制冷介质将污水中存在的热能转移到热水（空调）中去，实现制冷，采暖或制取生活热水。水源热泵其制冷、制热系数可达 3.5~4.4，非常经济，运行成本比现行的吸收式制冷的最低成本，据美国环保署 EPA 估计，设计良好的水源热泵，平均年就可以节约用户 30~40% 的供热制冷空调的运行费用。而且多利用在运行过程中没有任何污染物产生，对环境无负面影响。</p> <p>三、主要技术指标 COP: 4.5-7.4; 制冷 [制冷]量: 约单台 25kW, 可集成成为大的供热系统。</p> <p>四、应用领域及市场前景 适用于有水源的各个行业的供暖与制冷需求。</p>
成果图片	  <p>图 1 水源热泵机组 图 2 水源热泵机组实际应用</p> <p>注：图 1 是水源热泵机组，图 2 是水源热泵机组实际应用，具体指标：COP: 5.5, 制热量: 22kW。</p>

06009 用于放射性废水处理的新型多孔复合吸附材料及其辐照制备技术

成果名称	用于放射性废水处理的新型多孔复合吸附材料及其辐照制备技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案证 <input checked="" type="checkbox"/> 样机证 <input type="checkbox"/> 正样证 <input type="checkbox"/> 产品证 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 随着核电产业的快速发展和核技术的广泛应用，核与辐射安全备受关注，放射性在正常运行及事故工况下都会不同程度地产生各种放射性物质，妥善处置，本课题采用 γ 辐照制备技术制备开发了多种织水功能粒子改性的新型多孔复合吸附材料，其对 Cs^+、Sr^{2+} 等放射性离子具有良好的吸附性能且易于分离和再处理，可用于净化核电站、核技术应用设施等日常运行过程中产生的放射性废水，也可用于核事故工况下放射性废水应急处置，具有广阔应用前景。</p> <p>二、应用领域及市场前景 本成果利用绿色环保的 γ 射线辐照技术，制备方法简单、高效，反应体系纯净，符合“绿色环保”的环保理念，具有重要的推广应用价值。</p>
成果图片	 <p>图 技术原理</p> <p>The diagram illustrates the process of preparing a porous composite adsorbent material for radioactive cesium removal. It starts with a 'Natural Porous Framework (NPF)' (represented by a cluster of red and green spheres) and 'Prussian Blue' (represented by a blue cube with white dots). These are combined with $\text{K}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$, FeCl_3, and 'Sugar (Glucose/Sucrose)'. The process involves irradiation (indicated by a lightning bolt symbol). The final product is a porous structure that can adsorb radioactive cesium ions (Cs^+), as shown in the bottom right panel where a fishbowl containing a goldfish is shown next to a container of adsorbent material that has captured the cesium ions.</p>


06010 空气污染物高速采样超声装置

成果名称	空气污染物高速采样超声装置
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与设计 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>利用超声设备对空气中的污染物尤其是低浓度污染物进行高速采样是气体分析和环保行业面临的一个技术难题, 本团队提出并研发了一种基于超声原理的空气污染物高速采样装置, 可以实现对 $PM_{2.5}$、更大颗粒物以及气体分子的有效捕捉, 其捕捉能力已高于 $120 \text{ mg/m}^3 \cdot \text{min}$ (组雾的浓度为 20 mg/L)。</p> <p>原理: 利用共振驻波声场产生的声辐射力和声学流场, 把声场中的 $PM_{2.5}$、更大的颗粒物以及气体分子聚集到采样板的表面。</p> <p>技术途径: 将传统超声换能器 (已商业化) 设置在反射板的上方; 调节超声换能器辐射面与反射板之间的距离, 以获得共振驻波声场; 用开关电源驱动换能器, 在辐射面和反射板之间形成共振驻波声场, 产生所需的声辐射力和声学流场, 捕捉声场中的 $PM_{2.5}$ 以及更大的颗粒物并把它聚集到反射板的表面, 反射板同时也作为采样板使用; 在采样板表面设置功能涂层, 增强超声场中的声辐射力, 可选择性地捕捉空气中的气体分子。</p> <p>在 2015 年首次提出了该空气污染物高速采样装置的工作原理并实验验证了其有效性 (获中国国家发明专利授权), 将测试表研制, 利用该装置, 可实现 $PM_{2.5}$ 以及更大颗粒物的有效捕捉, 其捕捉能力已高于 $120 \text{ mg/m}^3 \cdot \text{min}$ (组雾的浓度为 20 mg/L)。</p> <p>二、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 捕捉能力已高于 $120 \text{ mg/m}^3 \cdot \text{min}$ (组雾的浓度为 20 mg/L)。 2. 不使用马达和空气泵。 3. 超声装置的功耗小于 10W。 4. 采样板是可循环使用的基板材料, 也可以是一次性的可降解材料。 5. 产品集成过程不产生有毒有害物质, 绿色环保。 <p>三、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 胡定祥, 王真安, 微颗粒捕捉装置, 中国发明专利, 专利号: 201310125342.1; 2. 胡定祥, 王真安, 离心式微颗粒捕捉器, 中国发明专利, 专利号: 201410537610.5。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>环保领域的低浓度空气污染物检测、微量气体的分析等。</p>






06011 多方向运动能量采集器

成果名称	多方向运动能量采集器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>运动中的人员、动物和交通工具等,都存在动能,如果能够采集到这些动能,给其携带的电子设备供电,则可大大延长电子设备的使用时间甚至实现全寿命周期电池免更换。例如,珍稀动物的无线跟踪定位和生命参数监测装置,不太可能经常更换电池,如果采用其运动过程中的动能供电,则可以实现动物全寿命周期的定位跟踪和状态监测。</p> <p>本多方向运动动能采集器采用电容式储能转换方式,其基本原理是,在球形外壳上布置有分布式线圈,在球形外壳内部有球形永磁体阵列产生空间上交变的磁场,当主体运动时,特殊的结构设计可使永磁体阵列和线圈阵列之间产生相对运动,从而产生电能输出。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 提出了一种多方向能量采集结构,可以采集任意方向的运动动能。 多磁极控制电路。 非均匀质量分布设计,保障了对任意方向动能的敏感。 <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可应用于人员携带电子设备的供电、动物跟踪定位电子装置的供电以及大量交通工具所载的电子设备供电。</p>
成果图片	 <p>图 源验证样机 (可大幅缩小其体积,也可改变结构形式)</p>

07

新一代信息技术与软件

07001 嵌入式防火墙系统

成果名称	嵌入式防火墙系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>针对集中式防火墙存在的缺陷以及现有嵌入式防火墙的不足,利用 ARM 的低成本、低功耗和高性能等特点,提出一种基于微处理器的嵌入式防火墙架构,提供一种完全独立于主机的、不受网络拓扑限制的、可以通过策略进行管理的非中心化嵌入式防火墙,在理论上使得每个网卡的处理能力达到企业级千兆比特位,在提高防火墙处理能力的同时,增强防火墙设备的安全性,并降低设备功耗,该款嵌入式防火墙系统采用 32 位嵌入式处理器 A919M920F 实现。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 为企业提供以下安全保护:扩展到网络末端的综合性保护,无论网络拓扑结构如何变化或连接源自何处;独立于主机操作系统并有效保护主机操作系统;采用策略定义安全性,为安全防护提供整体安全策略;支持各种服务器、台式机、移动式笔记本和远程节点的接入;对进出报文进行检测和过滤。 为单个节点提供以下安全防护:独立于主机操作系统并有效保护主机操作系统;采用策略定义安全性;支持各种台式或笔记本电脑的接入;对进出报文进行检测和过滤。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>该产品可广泛应用于个人计算机、多计算机共享安全退出控制等领域。</p>
成果图片	 <p>图 应用实例</p>

07002 焊接工程应用数据库及专家系统软件设计

成果名称	焊接工程应用数据库及专家系统软件设计
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 利用数据库、专家系统、人工神经网络、有限元等技术，设计了焊接工程专用数据库及专家系统软件，可以完成各种钢材、有色金属焊接工艺自动设计，焊接性分析，焊接接头力学性能预测，按照行业标准（锅规、容规、ASME、AWS、各种船规标准等）进行焊接工艺评定必要性判断，提出可替代焊接工艺评定，编制焊接工艺规程和焊接工艺卡，实现焊接工艺文件准备过程的智能化和自动化。</p> <p>二、创新点 完成材料焊接性分析、焊接工艺设计、焊接接头力学性能预测、焊接工艺文件准备、焊接工艺评定管理、焊工档案管理，设计了焊接工程数据库及专家系统，目前已经商品化，并在国内近 20 家企业投入使用。</p> <p>三、知识产权及投资 为企业设计的软件分别获哈尔滨锅炉厂、上海宝钢科技成果奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景 所设计的软件可应用于锅炉压力容器、石油化工、航空航天、船舶制造、汽车、油田建设等需要进行产品焊接制造的领域。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 焊接专家系统</p>

07003 离散制造车间制造执行系统 e-MES

成果名称	离散制造车间制造执行系统 e-MES
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 离散制造车间制造执行系统 e-MES 是在国家 863/CIMS 计划，省重大科技专项和国防科研等多个项目的支持下，按照 MES 思想设计开发的面向离散制造车间的制造过程信息管理系统。e-MES 通过采集生产现场实时信息，对车间生产过程进行动态调整，对生产订单、物料、各类资源进行动态跟踪，对紧急事件进行预警与处理，实现车间生产过程数字化管理。</p> <p>e-MES 系统具有车间生产任务管理、生产计划跟踪、生产调度、车间制品跟踪、库存与库位管理、物料配套与配送、工序外协管理、生产质量管理、DNC、机床状态数据实时采集、现场生产数据管理、工单/工具管理、设备维护管理、生产例外信息实时发布与管理、生产看板、生产综合查询、OEE 分析、生产统计与性能分析等功能。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 系统可配置，可适应工、具、模具等零件小批生产和批量生产车间管理的要求； 2. 现场数据实时采集与反馈，满足车间动态调度和决策需要；可优化生产计划排程，使用方便，实用性强；具有 ERP、CAPP、PDM 系统集成接口。 <p>三、知识产权及投资 国家 863/CIMS 应用工程，国家 863/CIMS 研究项目，江西省重大科技攻关项目，国防科技计划项目。</p> <p>四、应用领域及市场前景 e-MES 适合于离散制造企业的零件制造车间、工具与模具制造车间或企业，复合材料制品车间应用，是制造企业实现数字化制造和快速响应制造的基础性软件，具有广泛的应用前景。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 e-MES</p>

07004 工装设计模块化系统软件开发

成果名称	工装设计模块化系统软件开发
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 本成果研究开发工装设计模块化系统, 主要针对工装需求量大、传统的设计习惯方法已经不能很好适应公司对产品制造快速反应, 工装开发的进度直接影响产品制造现状, 将模块化设计的理念应用到工装设计中, 通过工装模板库、智能标准件库、工装设计知识的构建和相关工具的开发应用, 以及典型工装设计流程的总结和对应的设计向导开发, 实现工装设计的创新。</p> <p>工装模块化设计流程系统将基于 Teamcenter2007(TC) 及 UOPAK 平台进行开发, 相关的 NK 基础数据均存放在 TC 中, 由 TC 进行管理, 保证开发软件符合 TC 角色管理原则, 用户通过 NK/Manager 访问 TC 中的数据并进行工装产品快速智能的设计, 采用先进的技术架构和逻辑架构, 具有稳定可靠性和良好的可扩展性。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标 工装设计模块化应用系统项目的愿景目标是将模块化设计的理念应用到工装设计中, 通过对工装的模块化分类应用, 实现工装设计知识和经验的积累和重用, 促进工装的创新设计, 达到设计数据的重用以及智能与自动化, 缩短设计时间 30—50%; 提高工装零件重用率, 降低成本, 提高设计质量。</p> <p>三、应用领域及市场前景 可以推广到其它工装设计领域。</p>
成果图片	 <p>图 工装设计模块化系统软件</p>

07005 嵌入式数据库、实时数据库

成果名称	嵌入式数据库、实时数据库
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input checked="" type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 嵌入式数据库管理系统 N4M4, 该系统是一个适合于嵌入式应用环境的数据库管理系统, 具有体积小(执行代码为 200K)特点, 具有 SQL 查询语言、事务、并发、自主访问控制、嵌入式 C 接口等。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标 实时数据库管理系统 N4RTDB, 系统采用关系数据库模型, 基于主存的存储机制, SQL 查询语言、索引、基于主存数据库技术的嵌入式查询语言 (HOSL 语言为 C 语言)、访问控制机制等, 其查询时间为 10 万级记录为毫秒级。</p> <p>三、知识产权及获奖 获奖情况: 1. 国家自然科学基金项目: 基于 Redms 和主存, 可扩展数据库的空间分析 DBMS 研究; 2. 国家自然科学基金项目: 时空数据库中移动对象的数据类型及分析操作算法的研究; 3. 江苏省自然科学基金: 三维空间分析数据库管理系统的键技术研究; 4. 航空科学基金: 基于 C/S 的具有主动性的实时安全数据库研究; 5. 江苏省高新技术计划项目: 具有人感可生存能力的实时安全数据库管理系统研究; 6. 国家自然科学基金, 具有可生存能力的实时安全 DBMS 键技术研究; 7. 国家高新技术研究发展计划 (863 计划), 基于网络的数据可靠存储与智能关键技术, 获奖情况: 1. 空间数据库管理系统及应用技术, 部级科学技术二等奖; 2. 二 / 三维空间信息分析处理技术, 部级科学技术二等奖; 3. 嵌入式主存数据库管理系统及关键技术, 部级科学技术二等奖; 4. 安全数据库管理系统及关键技术, 江苏省科技进步三等奖; 5. N4RO 工程数据库管理系统, 航空工业总公司科技进步二等奖; 6. N4DB 数据库系统, 航空工业总公司科技进步三等奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景 1. 可应用于铁路等嵌入式设备和环境中的数据库; 2. 可应用于物联网、智能电网、海量数据库管理等需要进行实时数据库管理的领域。</p>

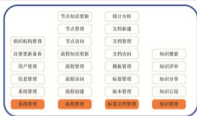


图 1 知识管理系统功能结构



图 2 知识管理系统界面 (流程)

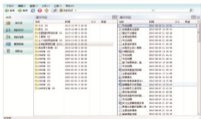
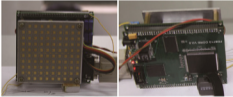


图 3 知识管理系统界面 (30%)

07006 滤波器的研发与产业化

成果名称	滤波器的研发与产业化
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 样件级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>随着无线通信的不断发展，在通信系统技术中，个人通信设备的小型化已经成为重要的基本要求之一。而且在通信系统中，滤波器是最重要的器件之一，紧凑的结构对于很多微波滤波器来说都是必要的。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用新技术（如电磁弹结构 EBG、缺陷地结构 DGS 等）设计并制作新型的、性能优良的微波滤波器。 2. 利用新技术（如电磁弹结构 EBG、缺陷地结构 DGS 等）设计并制作新型的、性能优良的、多频带滤波器。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>通信系统，无线通信。</p>
成果图片	<p>图 1 滤波器</p>

07007 小型线性调频毫米波雷达测距装置

成果名称	小型线性调频毫米波雷达测距装置
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 本装置是基于线性调频体制的毫米波测距装置，能够快速测量目标的距离、速度。</p> <p>二、创新点及主要技术指标 1. 采用微差工作体制，具有穿透烟雾、粉尘等环境，适合于恶劣环境；同时实现测速测距； 2. 测距测量精度小于 1cm；测速误差小于 1m/s；采用平面天线，体积小；支持 4-20mA 电流输出和 UART 协议；采用高性能数字信号处理芯片，处理速度快； 3. 成本较低，具备大量使用基础。</p> <p>三、应用领域及市场前景 工业料罐液位、物位； 交通：测距、测速； 汽车：前向/后向防撞，交通辅助自驾； 工业现场：行车定位，防撞； 航运：船舶防撞。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 雷达测距装置</p>

07008 超高精度光器件全参数测量技术

成果名称	超高精度光器件全参数测量技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 该技术可将光器件背向响应的测量精度提高的数十 kHz 量级，既能测试幅度响应，也能测试相位和偏振响应。利用这三种响应，可以推算出光器件的全参数。</p> <p>二、主要技术指标 为当前国际上报道的最高测试精度。 分辨率小于 100 kHz； 测量范围大于 40 nm； 动态范围大于 40 dB； 可测量幅度、相位、偏振响应； 可测器件长度 > 10km。</p> <p>三、知识产权及获奖 1. 获航空基金、江苏省“六大人才高峰”项目资助； 2. 一种光单边调制方法及装置，发明专利，专利号：201210583523.4； 3. 基于光单边调制的光器件测量方法、测量装置，发明专利，专利号：201210570157.9； 4. 一种光器件测量方法及测量装置，发明专利，专利号：201210564580.1； 5. 光单边调制方法、调制器及光器件测量装置、测量方法，发明专利，专利号：201210557111.3； 6. 一种基于光单边调制的光器件测量方法、测量装置，发明专利，专利号：201210086930.4； 7. 一种基于偏振保持干涉法的光器件测量方法及装置，发明专利，专利号：201310034447.9； 8. 一种光纤传感方法、光纤传感装置及其使用方法，发明专利，专利号：201210039186.2。</p> <p>四、应用领域及市场前景 主要面向高精度光纤传感、光器件研制和测试以及相关前沿科学研究。本实验室可提供样品测量的技术服务。</p>

07009 控制网络自安装和自组网技术

成果名称	控制网络自安装和自组网技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 该技术是一种智能控制网络（现场总线）技术，实现网络节点的自安装和自组网。</p> <p>二、创新点 1. 不需要专用的网络安装组网工具，完全自动安装和自动组网，网络节点间就可以进行相互通信，组网简单。 2. 网络节点即插即用，操作简单，维护方便。</p> <p>三、知识产权 国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景 该技术属于现场总线技术，成果主要面向工业自动化、家居自动化 / 电力基础设施、智能建筑、交通等行业。无锡某从事新能源及智能电网的高科技企业已成功将该技术应用到其逆变器及通信网关产品中，极大提升了产品的竞争力。</p>
成果图片	 <p>图 控制网络节点自安装和自组网技术应用场合（新能源与智能电网）</p>

成果图片



图 1 演示系统及测量光纤布置测频射 10MHz 带宽的幅频响应

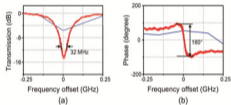


图 2 测量出来的 32MHz 带宽的光纤光栅及其相位响应

成果名称	惯导组合导航系统动态模拟仿真技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>该成果是一种低成本的高真实地模拟导航系统动态过程的仿真试验系统技术，它采用惯性加速度计模拟器、惯性陀螺仪模拟器、GNSS（含北斗、GPS等）卫星导航信息模拟器，实现对惯性导航系统动态信息、卫星接收机动态信息的集成模拟和仿真。能将动态仿真数据通过各硬件接口输出给惯性组合导航计算机，是一套能进行导航系统动态性能综合模拟和测试的系统。能实现对导航系统动态性能的评价和验证。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 惯导系统模拟仿真试验系统主要技术特点有： 能够根据设定的运动轨迹（车辆、机载、舰载等）生成各种运动轨迹信息； 能够在仿真系统中对基准惯导、卫星接收机、惯性器件的参数和误差模型进行设置； 模拟产生真实加速度计和陀螺的模拟信号，基准惯导系统信息、卫星接收机信息； 能够对仿真数据进行实时保存，并通过硬件接口按照对应的时序提供给导航计算机； 能够接收导航计算机发送的控制指令，接收并存储导航计算机的数据，同时与基准信息进行综合对比显示； 2. 惯导系统模拟仿真试验系统主要应用特点有： 通过采用软硬件集成的方式，构建惯性导航系统动态性能仿真试验系统，可以模拟真实的导航系统工作环境，完成对导航系统动态性能的综合测试，提高惯性组合导航系统开发效率，降低系统开发成本。 <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 获国家自然科学基金等科研项目资助。 2. 获国家科技进步二等奖、中国航空学会科学技术二等奖。 3. 获国家 4 项发明专利。 <p>四、应用情况及市场前景</p> <p>该成果主要面向涉及捷联惯导系统动态试验及系统性能评估的领域，如捷联惯性导航系统开发、惯性/卫星组合导航系统开发，以及导航系统软件的动力测试等领域。本技术已经在多家航空航天企业得到应用并取得成效，多家航空航天的重要企业和研究院已经成为该成果的推广应用单位。</p>

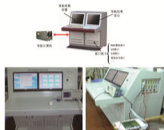


图 1 惯导系统模拟仿真试验系统原理示意图及实物图

成果图片

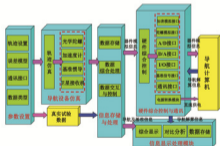



图 2 惯导系统模拟仿真试验系统开发流程及关键步骤

07011 高精度多维传感器技术及传感器阵列

成果名称	高精度多维传感器技术及传感器阵列	
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他	
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他	
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他	
成果介绍	<p>一、成果简介 多维力传感器（单维到六维），最高分辨率到微牛（量程越大越易研制），国内尚无该精度与分辨率的高档传感器。</p> <p>二、创新点 从设计到产品制造检测按照标准化流程，实现了传感器与放大采集电路的一体化，便于携带，最高分辨率到微牛。</p> <p>三、知识产权及获奖 1. 863 计划，自然科学基金重点项目。 2. 获得 3P 届日内瓦国际发明博览会金奖。 3. 获 6 项授权发明专利组成的专利群，具有自主知识产权。</p> <p>四、应用领域及市场前景 多维力传感器广泛应用于航天、汽车、气象、机器人、医疗设备、科学研究（如摩擦学实验、生物学、风洞实验）及各种检测设备等领域。机器人领域的应用包括服务类机器人和特种行走机器人的行走力反馈控制、工业装配机器人的机械手控制等。航天、汽车、气象主要用于应力（压力）、应变的测量与控制，医疗设备领域，多维力传感器可用于行走机器人的足底多维力测试，从而进行精确病、术前术后评估、术后康复力反馈控制等分析；作为传感器，用于生物学、电生理的研究。</p>	
成果图片		
	图 1 毫牛级 2 维力传感器	图 2 动物全空间运动行为、反力测试仪器 (以 3 维力传感器阵列为核心技术)

07012 精密钢球表面缺陷检测技术及装置

成果名称	精密钢球表面缺陷检测技术及装置	
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他	
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他	
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他	
成果介绍	<p>一、成果简介 精密钢球表面缺陷检测装置能自动检测钢球的各种缺陷，能显著提高钢球检测效率和后续抛光的装置。该产系统工控机和一系列的驱动与机械执行机构配合构成自动化检测装置。利用 CCD 相机采集钢球图像，采用 VC 软件和 OpenCV 计算机视觉语言实现识别算法。能准确的识别并分体出缺陷钢球。该设备实现了钢球的人机、传输、展开、识别和分体自动化流程。能完成钢球表面圆点、长条、圆点和缺陷等缺陷检测。同时在检测速度和检测精度也具有市场竞争力。</p> <p>二、创新点 1. 利用工控机通讯口，采集可实现机电设备的控制，减少了硬件开发成本和后期维护成本。能实现系统时序的精确延时与控制，使得电机运行更为平稳。 2. 设计了专用的控制电路和机械执行机构，实现钢球的自动送料，钢球表面信息的完整展开和钢球分类分检。钢球表面信息展开完整，无死角死区，分体机构和精确识别分类，准确无误分体缺陷钢球。 3. 设备使用较为灵活，可通过更换钢球展开盘和系统设置，从而实现多种规格的钢球检测，从操作实现了像种规格钢球的检测。 4. 提出了一种基于最小外圆算法来检测钢球表面缺陷图像中钢球的中心孔位置和外轮廓，以此来快速的测定缺陷位置。与 Hough 变换圆拟合检测相比，外提更形通过法计算速度快，从而提高了检测效率。 5. 提出了一种基于中心区域辐射法检测钢球缺陷图像中缺陷区域，该方法提取精度高，且速率快，适用于不同类型的缺陷，实用性强。 6. 研究了钢球表面缺陷检测区域的提取方法。基于 VC++ 编程平台，采用 OpenCV 计算机视觉语言数据库，结合 CCD 相机开发流程库包，采集原始图像，通过去除噪声，对比度增强，图像分割和缺陷提取等技术手段实现区分钢球的好坏。 7. CCD 相机能更加线性增强和饱和距离，实现相机参数自动调整和自适应对焦，从而为获取清晰图像提供基础。 8. 开发界面友好的钢球表面缺陷检测系统的应用软件，对钢球表面检测的整体性能进行评估，针对检测速度和检测精度以两个关键指标，设计具有友好交互性的软件界面和自动化程度高的检测系统。</p> <p>三、应用领域及市场前景 轴承制造检测。</p>	

07013 基于管制员工作负荷的容量评估系统



成果名称	基于管制员工作负荷的容量评估系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初样级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>基于管制员工作负荷的容量评估系统针对工作负荷与扇区容量之间的关系问题，不仅建立工作负荷模型，从主观和客观两个方面来评估管制员工作负荷；而且使管制员工作负荷和扇区容量相结合，提出扇区容量评估的新方法。研究结果给出管制员工作负荷和容量评估结果，同时对影响容量的人员多种因素进行了详尽的分析，提出了提高扇区容量的新途径。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 评估结果的稳定性：评估结果在较小的范围内波动； 2. 系统可靠性：系统具有容错性和纠错性； 3. 界面友好性：用户操作方便。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>适用于为空军与民航空域区域内航班流量和管制员的工作时间提供科学依据。</p>
成果图片	<p>图 容量评估系统</p>

07014 汽车安全自动测控与管理系统

成果名称	汽车安全自动测控与管理系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>NH-3 系列汽车安全性能自动检测与管理系统具有对汽车安全性能的检测、数据采集与处理、汽车管理自动化、计算机化和网络化等功能。可提高检测线上汽车检测数据的可靠性、准确性和可维护性, 确保汽车的安全性能指标, 减少人为因素造成的干扰, 该系统通过公安网交通管理部门正式验收和动态更新的技术鉴定。</p> <p>实现数据登录与收费管理自动化; 自动控制各工位运行; 自动采集处理各检测数据; 自动判断检测结果; 打印汽车安全性能检测报告; 打印制动曲线; 打印各种收费单、合格证、统计报表等; 多工位同时进行数据标定高频率再现; 强大的网络功能实现安全方位的联网, 如实时审计与查询; 根据用户需求, 可提供各种统计、管理和各类报表软件; 检测数据由动态显示屏检测结果。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 系统运行稳定可靠、运行效率高; 2. 车辆检测、数据管理及财务管理一体化; 3. 检测线移动能力大大提高了检车效率; 4. 实行多任务控制; 5. 无源开关信号的速度测量方法; 6. 即地即用的软件接口, 使系统可以灵活增减工位, 调档机, 提高检测效率; 7. 和传统的半自动检测线或现有的自动检测线相比, 本检测线把汽车安全性能检测与管理有效结合在一起, 既提高了检车效率又加强了管理。 <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获江苏省科技进步二等奖和南京市电子技术应用二等奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>该系统已成功地用于常熟、镇江、苏州、扬州、铜山、句容、丹阳等市公安局车管所、泰州专用汽车厂、杭州沪杭汽车排配厂、苏州之星、奔弛汽车制造有限公司等单位, 该系统可应用于公安局车管所、交通管理局、汽车维修厂等单位的车辆检测线中。</p>
成果图片	 <p>图 汽车安全自动检测与管理系统</p>

07015 多功能智能型车载系统

成果名称	多功能智能型车载系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input checked="" type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>多功能智能型车载系统, 是一种集车辆导航定位、“汽车黑匣子”的安全、行驶信息记录和事故分析功能于一体的智能交通客户终端产品。</p> <p>车辆导航定位器导航系统 (GPS)、数据测量 (DR)、惯性传感器 (IM) 以及地图匹配的融合导航, 可实时提供车辆的地理位置、速度、行驶方向等信息;</p> <p>“汽车黑匣子”连续采集、记录行车状态数据, 包括车辆行驶速度、加速度、制动时间、温度、喇叭状态、方向盘转动角度, 以及刹车、点火开关、车门开闭等。</p> <p>二、创新点</p> <p>该系统便于驾驶, 确保安全, 且有利于管理部门的统一管理与调度, 提高公路利用率, 随着我国智能交通系统的发展和相关技术标准的制定与实施。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>获发明专利 1 项; 获得 863 子课题资助。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>多功能智能型车载系统市场前景巨大。</p>
成果图片	 <p>图 车辆导航系统</p>

07016 工业过程大系统状态监测与故障诊断系统

成果名称	工业过程大系统状态监测与故障诊断系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介 该成果获得两项国际发明专利授权，欧盟一项，美国一项，本系统综合利用多元统计过程控制、人工神经网络、协整理论等成熟先进技术对工业过程系统进行建模、监测与诊断。</p> <p>二、创新点 1. 软件系统采用了分布式结构设计，跨平台客户端图形界面、CORBA 通讯协议技术用于客户端与服务器的数据通讯； 2. 可以在工厂的局域网上传运行； 3. 在实时监测、预报基于工业过程的物理故障或人为操作错误导致的非正常运行状态； 4. 具备成熟的科研级软件系统，可立刻根据需求向工程应用级转换。</p> <p>三、主要技术指标 故障检测率 >90%，误报率 <10%，漏报率 <10%。</p> <p>四、应用领域及市场前景 多元统计过程控制、人工神经网络技术主要应用于平稳工业过程系统；协整理论应用于非平稳动态工业过程的监测与诊断，本项目所建立的状态监测与故障诊断系统可广泛应用于石油、化工、冶金、污水处理、核电、火电等工业过程系统，帮助企业建立现代化工业过程系统的安全生产和灾害预防体系。</p>
成果图片	<p>图 1 工业过程状态监测与故障诊断系统示意图</p>

07017 结构监测用智能无线传感器网络

成果名称	结构监测用智能无线传感器网络
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input checked="" type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介 发明了国内首个可进行远端射频无线通讯的低功耗微型无线应变传感器网络节点，可实现高抗干扰的结构应变监测并进行网络信号处理；发明了多通道、低功耗、小体积、高速无线应变传感器网络节点，可实现高 10MHz 的硬件滤波、声发射、主动激励 Lomb 波等动态信号的高速信号监测与处理，具备局部信号处理能力，发明了一种全新的无线传感器网络节点仿生命理修复方法，提高了无线传感器网络对节点失效等异常事件的自修复和容错能力。</p> <p>二、创新点 针对实际飞行器强度试验的多点、无线静力试验系统，发明了：包括试验监测节点、网络中继节点、无线网络基站节点和客户端监控软件；可解决目前飞机结构强度试验系统引线繁多、附加重量大、智能化和网络化程度低等问题；分别从抗干扰节点电路设计、电磁屏蔽封装和无线通信抗干扰技术三个方面，提出了结构监测用无线传感器网络的抗干扰设计方法，解决了应用中电磁噪声干扰问题，提高了可靠性。</p> <p>三、知识产权及获奖 多次获得美国国家科学基金、国家自然科学基金、教育部新世纪人才支持计划项目资助，目前该领域中国发明专利专利 12 项，已获授权 4 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景 适合应用于航空航天、机械工程、汽车制造、土木工程结构的大面积监测。</p>
成果图片	<p>图 1 各类无线传感器节点</p> <p>图 2 最新无线应变传感器节点</p>

07018 面向物联网智慧城市的基于视觉的目标感知、跟踪和高清晰特征获取技术

成果名称	面向物联网智慧城市的基于视觉的目标感知、跟踪和高清晰特征获取技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input checked="" type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 工程级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>该成果是面向物联网智慧城市的智能交通与安防应用领域，一种基于高速高精度云台、电动三可变镜头和高清视觉芯片及其高性能计算机构成主动智能感知系统，采用基于摄像机参数、运动目标信息、高速云台状态参数和模糊控制策略的主动感知跟踪模型，利用一种基于星后模糊跟踪算法的模糊快速解译技术和量化光流与模糊相互补充的动平台运动目标快速检测技术，又采用高鲁棒的 Camshift 和 Kalman 滤波相结合的跟踪目标高可靠智能感知与跟踪方法，以达到具有主动感知、感知距离大、智能、跟踪速度可变、高精度定位、高可靠跟踪、高清晰信息获取、感知盲区小、数据丢失量小和一定的节能与减排优势。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 跟踪系统可实现跟踪过程中可变速高可靠跟踪目标。 2. 具有主动感知、智能化、感知距离大和能够主动获取目标清晰信息。与现有技术相比，其特点：①通过定时主动扫描增大感知区域；②采用高清清晰跟踪模型，使感知范围进一步扩大；③训练获取目标高清晰信息，降低了建设成本和节能减排。（比如，与南京中山东路基于视觉的车辆识别感知系统相比，本项目感知距离由 40 米提高到 200 米，降低建设成本不低于 30%，节能减排不低于 30%。） 3. 提出了主动智能化快速清晰信息获取跟踪模型，与现有技术相比，其特点是鲁棒性好，实时性高，跟踪成功率。 <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家自然科学基金、江苏省科技计划重点项目等科研项目资助。 2. 国家发明专利 2 项。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>该成果是面向物联网智慧城市的智能交通与安防应用领域，如车辆违法闯红灯的感知与跟踪识别、车辆违法停车检测跟踪与抓拍、道路车流量检测与报警、高速公路车辆超速逆行、高速公路车辆违法上下客、特定区域运动人体目标检测与跟踪识别、铁路道岔监控系统等应用，在物联网智慧城市建设中应用潜力巨大，市场前景广阔。</p>



图 1 在城区道路上的车辆跨、车道边界线感知、跟踪与抓拍



图 2 在高速公路上的车辆跨、车道边界线感知、跟踪与抓拍



图 3 选择感知、跟踪与抓拍



图 4 前方车辆感知、跟踪与抓拍

成果图片

成果名称	焊接数字化与智能化软件
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>针对航空、航天、军事电子、船舶、锅炉、压力容器等行业的需求，设计焊接专家基础数据库和智能化焊接专家系统平台，将 30 多年积累的焊接基础数据和知识融入其中，可以完成钢材/铝合金/钛合金/铜合金/铜合金/高温合金等焊接基础数据查询、材料焊接性分析、焊接工艺智能化设计、焊接工艺准备；将焊接标准和各种载体的工艺文件（图片、word 文档和 PDF 文档等）实现统一整理、使焊接数据、焊接知识、焊接工艺和共享，可以参照 ASME、JB4708、AWS、API、NB101212098、CCS、DIN、EN、ISO 等标准设计焊接工艺评定系统，可以判断是否有可替代的焊接工艺评定，再按高质量完成焊接工艺指导书、焊接工艺评定书（PQR）、焊接工艺规程（WPS）的编制、查询、打印、浏览和会签等工作，可以按照行业标准进行焊工基本信息管理、焊工考试记录管理、焊工技能评定管理、持证焊工查询、近期焊工查询和焊工证书管理。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 柔性化形式焊接共享数据库技术； 2. 智能化焊接全过程知识框架构建技术； 3. 基于多层次知识流的焊接知识管理体系； 4. 焊接知识图谱体系构建技术； 5. 焊接工艺自动推理模型； 6. 全方位数据库与知识图谱体系构建技术； 7. 焊接领域力学性能网络推理模型构建技术； 8. 行业共享的开放性数据库与知识扩展平台构建技术。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 柔性化形式焊接共享数据库技术； 2. 双曲正切隐层神经网络模型构建技术； 3. 知识扩展平台构建技术； 4. 多源异构数据的焊接工艺推理模型； 5. 嵌入式可测的工艺评定推理模型； 6. 高质量推理工艺设计与知识共享。 <p>四、知识产权</p> <p>申请专利 3 项，获得软件著作权 2 项。</p> <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>已经在航空航天、军事电子、锅炉压力容器、石油化工、铁路桥梁、钢结构、汽轮机发电机制造业投入使用，主要用户包括：沈阳黎明、沈飞、成飞、青岛四方车辆、铸钢车辆、上海航天 000 等，软件应用范围更广，用户群体大，具有重要的推广价值。目前，国内大型企业高度重视数字化和智能化车间建设，焊接数字化和智能化软件是其重要内容，也是软件推广的方向。</p>

成果图片

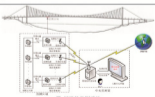


图 1 焊接数据库



图 2 焊接专家系统

07020 重大工程混凝土结构耐久性智能监测与评估及加固技术

成果名称	重大工程混凝土结构耐久性智能监测与评估及加固技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介 成果实现了混凝土结构耐久性远程、大范围、高精度和智能化监测与评估,提出了混凝土耐久性修补加固新技术。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 建立了混凝土结构耐久性智能监测体系,基于光纤光栅测量应变及钢筋腐蚀形貌形变,研发了钢筋腐蚀光纤光栅传感器;基于无线射频技术,研发了新型钢筋温度传感器,解决了钢筋腐蚀传感器的无线信号传输问题;提出了混凝土结构钢筋腐蚀传感器优化布置方法,突破了混凝土结构中钢筋腐蚀的智能化监测难题。 提出了基于量子扩散理论新方程和新模型的使用寿命评估方法,创立了快速测定混凝土离子扩散系数的加载-CA法;建立了综合考虑混凝土的离子结合能力、离子扩散系数的时间弥散性和混凝土结构加固影响的离子扩散方程和新模型,解决了混凝土结构耐久性寿命评估的环境异质性和理论模型适用性。 系统创建了混凝土结构的耐久性缺陷修复、加固与性能提升同步一体化的新技术,发明了超细纤维炭质改性树脂和纤维毡增强炭质浆,研发了新型加固材料,建立了高强度炭质加固剂作用下复合材料加固混凝土结构耐久性能评价方法,解决了环境与荷载作用下混凝土结构耐久性损伤的缺陷修补与结构加固技术难题。 <p>三、知识产权 获授权发明专利 5 件,实用新型专利 4 件。</p> <p>四、应用前景及市场前景 该成果应用领域包括海工结构、水工结构、沿海桥梁、铁路、跨海隧道、矿山工程、高原山区结构物。技术成果已成功应用于哈罗敦州 1100KV 特高压交流变电站,青藏铁路、江苏连云港 30 万吨码头、江苏沿海高等级公路特大桥等 60 余项工程,近两年新增利润 0.5 亿元,具有显著的经济效益和社会效益。</p>
成果图片	 <p>图 桥梁的监测系统</p>

07021 智能医学影像分析平台

成果名称	智能医学影像分析平台
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input checked="" type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介 医学影像技术是以非侵入方式获得人体某部分内部组织影像的技术与处理过程,为临床疾病诊断和治疗提供重要参考依据,是贯穿人体内部诊断必经之路。数字化影像技术应用于临床医学领域,更有利于疾病的诊断和治疗,同时也促进了医学发展。传统的医学影像技术是将在临床诊断中了解患者解剖学在病变部分所发生的变化,借此了解病因。近年来,随着信息化在医学领域的不断深入,医学影像的大数据急剧膨胀,整合复杂数据,分析生物致病机制并进一步应用于精准医疗已成为全球科技界、卫生界和工业界关注的热点。美国政府先后开展了“脑活动图谱计划”和“精准医疗计划”,我国科技部也即将启动和部署“精准医疗计划”以及“脑科学与类脑研究计划”,并将其列入我国“十三五”科技发展规划和创新发展专项中。</p> <p>目前,在医学领域,医学影像的检查诊断多数仍以医学影像师为主,然而医学影像有以下特点:高度复杂或成设备或成像环境;影像种类多差异,深度融合;影像量大,准确比低且图像分辨率低;生物体存在差异性、高变异性,这些影像问题很大程度上限制了医学影像的预后和诊断,传统的的人工解读方式,往往依赖于医生个人经验、知识和逻辑,且效率较低,机器学习是一种不同于传统驱动的方法,能很好的适用于多个组织和类型的影像数据中,从而提高对疾病的早期发现和诊断。智能影像分析及应用研究团队长期从事这一前沿交叉科学领域的研究,在影像分割与功能成像、智能特征提取与识别、影像分类与预后以及脑网络分析等方面提出了一系列创新性理论和方法,进一步把相关理论成果成功应用于老年痴呆症等脑疾病的早期诊断,建设了快速易用功能影像分析开源软件-easyfMRI 分析平台。</p> <p>二、创新点</p> <p>创新点 1: 多模态融合分类</p> <p>多模态影像数据的异构特性突显了多模态融合精准诊断预测的重要性,针对异构数据的复杂性,提出基于多任务多融合的创新框架,建立了多模态影像数据和临床诊断量化指标联合挖掘生物标记的新方法,解决了单模态分析方法在解决复杂影像数据问题上的局限性和低精度问题,创新性提出多任务联合学习的多模态数据融合新方法,保证了多模态之间的互补性;构建了基于多模态自适应自动聚类等异构特性的新框架。</p> <p>此外,为了从影像数据了解疾病的病理机制,需要从离散的影像数据中发掘与疾病相关的生物标记,用于疾病的诊断和状态评价。影像数据具有高精度和小样本的特性,直接利用如此庞大的样本特征,不仅会带来巨大的存储和计算负担,而且会导致过拟合问题,影响对疾病的精准诊断。针对影像数据的高维小样本特性,提出了基于多任务范式的多模态生物标记选择新算法,有效解决了影像数据多模态之间的实际建模,临床诊断得分量难以描述等问题,解决了影像数据的小样本建模问题,提高了所发现生物标记与疾病相关的敏感度和可靠性,并能作为临床诊断预测准确的理论依据。</p> <p>智能影像分析及应用研究团队多模态系列创新工作主要发表: IEEE TPAMI 2018 (2018)、IEEE ISMIS (2017)、IEEE TMI (2016)、IEEE TPAMI (2016)、Human Brain Mapping (2015)、NeuroImage (2011, 2012)、MICCAI (2012, 2013, 2014, 2017) 等期刊和会议论文。</p>

创新点 2: 脑网络分析

脑网络是一种基于脑电或生理信号信息,经数学抽象而形成的网络数据。研究证明脑网络的结构与脑疾病和认知状态存在密切关系。通过分析脑网络可以帮助临床医生理解脑疾病的病理机制,并辅助医生诊断患者。然而最近的研究发现大脑的活动是复杂多样的,脑疾病影响所导致的脑结构变化往往存在于多个区域,并在不同尺度及动态中体现。这些结构和动态信息难以与传统网络分析所获得的低阶信息(例如两个节点的连接强度、聚集系数等)有效匹配,对噪声更敏感、对噪声更鲁棒。然而,如何获取并表达及融合这些信息,并构建高精度脑网络动态模型是一个极具挑战性的问题。脑网络智能分析及应用研究团队在脑网络研究工作中构建了多尺度连接体系和多源信息融合新框架,并提出了基于粗粒度模型的高阶脑网络构建和基于子图模型的脑网络分析方法,为获取和分析网络结构信息提供了算法支持。同时为了融合多尺度、多动态等多源脑网络结构信息,建立了基于多核学习的分类预测模型。

脑网络智能分析及应用研究团队在脑网络相关工作已基本领域核心期刊《Human Brain Mappings》、《Medical Image Analysis》、《IEEE Transactions on Medical Imaging》、《Transactions on Biomedical Engineering》等期刊报道。

创新点 3: 人类脑机制与脑解码

一直以来,“解读”大脑对于神经科学领域来说是一个重大的挑战。如何将基于数据驱动的方法应用于多种模型的脑电数据,从而理解大脑的解码原理,对神经科学领域来说是一个重大的挑战。为此,学者们提出了一种称作神经网络解码的算法。神经网络信息编码为神经活动,而脑解码从神经活动中提取信息。脑解码技术也被广泛应用于脑网络领域。科学家借助功能性磁共振成像技术(fMRI)将大脑划分成不同的体素,并通过不同体素的信号强度来分析不同的脑活动模式。通过影像学方法对大脑进行解码,感知人对周围环境的脑活动,进而为理解和破解大脑的运作模式带来了便利。

脑网络智能分析及应用研究团队针对脑解码存在的问题,进行基础性关键问题,结合机器学习与神经网络中卷积理论和应用成果,充分挖掘利用多模态数据的脑解码的先验信息。深入研究脑解码相关算法和多模态数据功能脑网络的建模等相关问题,为脑解码工作提供一个完整的理论框架,并持上述理论和方法用于有代表性的分类以及脑网络相关研究。

在脑解码方面,脑网络智能分析及应用研究团队取得的成果已在 NIPS、AAAI、ICDM、SDM 等国际顶级会议上发表多篇论文,并获 IJCAI'16 最佳学生论文奖。

三、知识产权及获奖

共申请国家发明专利 5 项,具体情况如下所示:

1. 基于脑网络的深度脑电诊断算法 专利号/申请号: 2018106388893.5;
2. 一种基于树状网络模型的分层分类方法 专利号/申请号: 2016104780455.3;
3. 一种基于多模态脑网络的卷积分析方法 专利号/申请号: 201710520252.9;
4. 一种基于融合 Kendall Tau 高维数据的聚类方法 专利号/申请号: 201610478805.4;
5. 一种基于有序模型的分层分类方法 专利号/申请号: 20161047802.7;
6. 一种基于超图的多模态特征选择及分类方法 专利号/申请号: 201610478604.4;
7. 一种基于视觉表征相似性和 Searchlight 的 fMRI 脑影像分析方法 专利号/申请号: 201810567797.3;

8. 一种基于梯度超拉普拉斯的多模态脑影像预测方法 专利号/申请号: 201810790632.4;

获奖情况如下所示:

1. 国家“万人计划”青年拔尖人才 (2015)
2. 国家优秀青年基金获得者 (2014)
3. 教育部自然科学二等奖(第一完成人) (2014)
4. 江苏省杰出青年基金获得者 (2013)
5. 江苏省“333 高层次人才培养”中青年科学技术带头人 (2013)
6. Reviewer “中国高被引学者” (2014-2017)
7. 南京优秀青年教师三等奖 (2012)
8. 东南优秀博士学位论文 (2006)
9. 中国人工智能学会优秀博士论文奖(论文指导老师) (2014)
10. 江苏省优秀博士学位论文指导教师 (2010-2012)

成果介绍
成果介绍

11. 国际期刊 ePattern Recognition 最佳论文提名 (2010)
12. 国际会议 ICAC'16 最佳学生论文奖 (2016)
13. 国际会议 SIM'16 最佳论文奖 (2012)
14. 国际会议 PRICAI'06 最佳论文奖 (2006)
15. 国内会议 JSAI'16 最佳学生论文奖 (2016)

四、应用领域及市场前景
应用领域:

智能脑影像分析在医疗健康领域中的应用已经非常广泛。从应用领域来看主要分成了医学影像辅助诊断,医学影像辅助生物技术,医学影像精神障碍管理,可穿戴设备,风险管理和管理学等。

应用领域一: 智能医学影像辅助诊断

通过医学影像和疾病联合分析,结合人工智能算法,可实现机器智能诊断疾病,医疗是一个更精准,专业化更高的领域,有很多专业知识和专业技能需要我们去学习,而且需要大量的人力专业汇报的结果。人工智能诊断疾病可更准确,更快,更安全,以及更高效的实现疾病处理。医学影像与人工智能的结合,是数字医疗领域细分的分支,而且是数字医疗产业的热点。医学影像包含了海量的数据,即使有经验的医生有时也难以无所适从,医学影像的解读需要长时间专业经验的积累,针对医生的培养周期比较长,而智能医学影像的诊断效率和精度两个方面,都可以做得比专业医生更快,还可以减少人为操作的误判率。

应用领域二: 智能医学影像辅助药物研发

智能医学影像辅助药物筛选,将药物筛选的过程在计算机上模拟,对化合物可能的活性作出预测,进而与比较有可能成为药物的化合物进行针对性的实验验证,从而可以极大地减少药物开发成本。在医药领域,最早利用计算机技术和人工智能能并比较有效的就是在药物化学上,如新药研发,老药新用,药物筛选,预测药物副作用,药物靶点的研究等,均起到了积极作用。

应用领域三: 智能医学影像管理我们的健康

在我国,进入小康社会之前,人们的生活水平大幅度上升,上层中产阶级的数量从 2002 年的 300 万上升到 2012 年的 3504 万,大众中产阶级从 1155 万上升到 1.30 亿,这些人群对食品的营养有更高的要求,不仅仅为了吃饱,而是为了身体健康能够吃好,合理的膳食搭配以及更安全的有机食品需求成为新的食品产业增长点,也带动了食品工业变革。

通过智能医学影像技术分析每个个体的生理状况并结合标准化饮食指导,研究发现即使食用同样的食品,不同的人反应依然存在很大差别,这表明,过去通过给给推荐的“推荐营养师人”从根本上就有“漏洞”。接下来,研究者开发了一套“机器营养师”算法,分析医学影像,血型,肠道菌群特征与食品摄入量之间的关联,并尝试用标准化食品进行血液检测,发现精英人士更加重要的能量来源,血糖异常会导致多项重要疾病,可以说,血糖管理是维持营养的基石,机器学习算法可以给出更精准的营养师建议。

市场前景:

首先,物联网技术在智能医疗行业得到普及,物联网技术被广泛应用于外科手术设备,监护病房,医院内有家属陪护中,智能医疗结合大数据技术,云计算,物联网技术,移动通信技术,数据融合技术等,将进一步提升医疗流程的服务效率和患者满意度,提升医院自身管理水平,实现医疗工作无纸化,全面改变和解决现代化医院管理模式,智能医疗与健康管理,医院信息系统等的问题和瓶颈,并大幅度地体现医疗资源高度共享,降低公立医院运营成本,通过公立医院和 RFID 物联网技术能够实现大规模的医疗监护的工作实际无纸化,而这样医疗和自助医疗,信息及远程管理和康复医疗,可缓解资源短缺,资源分配不均的现状,降低医院的医疗成本。

其次,医疗保健处于数字化转型点,医疗卫生和保健已进入数字化时代,医疗行业表现数据输入量和数据总量的爆发式增长,有 80% 的消费者至少使用 1 项健康管理工具(包括软件、可穿戴设备)。数据的增长一方面推动了医学研究的创新发展,加快药物临床试验周期,同时提升了诊断的准确率与治疗的精准化程度。

最后,智能诊断与医学影像识别成为成熟,目前,发展相对成熟的领域包括“智能诊断”和“医学影像识别”领域,两个领域的发展将分别提升“门诊”和“影像科”医疗资源的供给,解决目前医疗行业产能的供需矛盾。

1. 多模态融合

脑影像智能分析及应用研究团队利用 AFNI/SPM/PET 等多模态数据, 研究了一系列适用于不同场景的多模态影像融合方法, 如基于多核学习的新型多模态医学图像数据融合方法, 基于多时间点多模态数据的多模态多任务学习方法, 基于缺失数据的多模态数据融合方法, 基于影像遗传学的多模态影像表型间的关联分析方法等, 成果图片如图 1-图 4 所示。

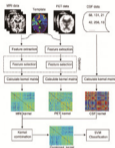


图 1 多模态数据融合



图 2 多模态缺失数据融合

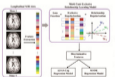


图 3 多模态功能数据融合

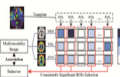


图 4 基于 - 多模态影像关联分析

成果图片

2. 脑网络分析

脑影像智能分析及应用研究团队在脑网络研究工作中构建了多脑区连接关系和多源结构信息融合框架, 并提出了基于超图模型的高阶脑网络构建和基于子图模型的脑网络表示方法。为获取和分析高阶结构信息提供了算法支持, 同时为了融合多尺度、多模态等多源脑网络结构信息, 建立了基于多核学习的分类预测模型, 成果图片如图 5-图 7 所示。

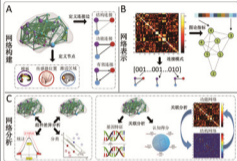


图 5 脑网络分析框架图



图 6 基于子图模型的脑网络表示

图 7 基于超图模型的脑网络表示

成果图片



3. 脑网络工具包

脑影像智能分析及应用研究团队为方便跨学科研究, 在 Matlab 平台上, 开发了脑网络分析的可视化工具包。工具包整合了脑影像智能分析及应用研究团队近年来在脑网络分析中的最新研究成果, 不仅涵盖了包括图核、列列子图模式、有序模式等基本成员提出的最新方法, 而且增加了聚集系数、选择边模式等常用的网络分析方法。工具包可用于准确分类健康被试及患者、定位病变脑区, 并以可视化方式展示结果, 成果图片如图 9- 图 12 所示。



图 9 工具包主界面

图 9 参数设置分析

图 10 识别结果展示

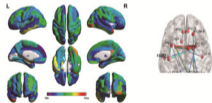


图 11 列列子图区可视化

图 12 列列子图连接边可视化

成果图片

4. 人类脑映射和解码

脑影像智能分析及应用研究团队针对解码码存在的若干基础性关键问题, 结合机器学习 and 神经影像学中最新理论和应用成果, 充分挖掘和利用多被试者的脑影像的先验信息, 深入研究脑解码相关算法和多被试者功能脑映射和解码的功能校准等相关问题, 为脑解码工作提供一个完整的理论框架, 并将上述理论和方法用于刺激任务的分类以及脑科学相关研究, 成果图片如图 13- 图 16 所示。

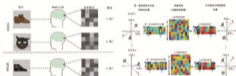


图 13 人类脑映射和解码示例

图 14 多被试者功能脑图功能校准

成果图片

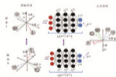


图 15 功能校准模型



图 16 脑解码相关论文获 IBCS' 16 最佳学生论文奖



5. 人脸识别和解锁工具箱

为了方便未来工作的开展并充分利用已有方法，人脸识别与分析及应用研发团队开发了一个人脸识别方法集成工具箱软件 EasyMRI (<https://easyfmi.sourceforge.io/>)。EasyMRI 采用机器学习技术和高性能计算系分析基于任务的 fMRI 数据集。它应用特征分析、功能校准、多体素模式分析、代表性相似性分析等技术提供了一个友好的基于 GUI 的环境。此外，easy fMRI 集成了包括 FSL (用于预处理步骤)、SCK-Learn (用于模型分析)、Tensorflow (用于深度学习) 和 SUMA (用于 3D 可视化) 等功能。成果图片如图 17-图 21 所示。



图 17 easyfMRI 软件界面



图 18 数据预处理



图 19 特征选择及特征分析



图 20 模型分析




图 21 生成可视化的结果

成果图片

07022 机器视觉生产线产品在线缺陷检测与分拣技术

成果名称	机器视觉生产线产品在缺陷检测与分拣技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>生产线上生产的很多零件，都需要进行检验，为了保证合格率，很多场合需要采用全检方式，但不少产品的检验靠人工目检，存在劳动强度高、效率低、容易视觉疲劳、漏检误检等问题。基于机器视觉的检测系统可以克服人工检查的缺点，显著提高检测效率和检查效率。</p> <p>系统的基本原理是，在生产线的末端，安装有包含性传感器、摄像头、光源、分拣传动器等部件的自动化产品缺陷检测系统。该系统可通过触发方式获取每个产品的多维度图像，通过图像处理、分种出尺寸超差、零件缺失或者变形等缺陷，并通过传动机构将不合格产品剔除。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 光源触发安全自动多帧图像获取； 2. 产品与背景对比度增强光源技术； 3. 高速随机 Hough 变换圆检测算法。 <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可应用于生产线上产品缺陷的自动检测。</p>
成果图片	 <p>图 桥梁的检测系统</p>

07023 驾驶员实时疲劳监测与安全预警系统

成果名称	驾驶员实时疲劳监测与安全预警系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>疲劳驾驶是交通事故的重要诱因。如果能够实时监测驾驶员的疲劳特征，并在潜在交通事故发生前一段时间内向驾驶员发出预警，可有效避免大部分交通事故。因此，如果开发一种能够实时监测驾驶员疲劳状态的智能车载终端，一旦发生疲劳驾驶初期，及时地给以对应且有效的预警提醒，将会对减少交通事故的发生有十分重要的现实意义和实用价值。</p> <p>本系统由监控中心和车载仪两部分组成。1个监控中心和多个车载仪通过移动通信组成监控网络。在车载仪端，一方面利用平-cam高清摄像头实时获取司机面部视频，进行实时图像处理，通过对司机面部表情和行为特征的分析判断，评估司机的疲劳状态，在发现及时报警并发送预警信息到监控中心；另一方面，在司机具有明显疲劳特征时，利用提醒信息，并能准确检测出和计算司机的连续真实驾车时间，施加疲劳驾驶的预警，系统还可实现一个单位所有运输车辆的实时监控、驾驶员身份识别和录入、调度管理、驾驶员危险驾驶行为监测、驾驶员疲劳驾驶监测、双向语音对讲以及全程录像和报警录像远程查看等功能。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 真实驾车时间和生物特征识别相结合的疲劳预警方法，对疲劳的判断更加科学合理。 2. 疲劳监测、驾驶员危险驾驶行为监测等在内的综合监测和临场调度相结合的多功能智能终端。 3. 全面的调度管理和互动功能。 <p>三、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可应用于大型物流企业或交通运输企业或政府的部门运营管理平台。</p>
成果图片	 <p>6d 车载仪及组成</p> <p>6d 身份验证以及计时界面</p> <p>图 驾驶员实时疲劳监测与安全预警系统</p>

07024 高性能光电振荡器

成果名称	高性能光电振荡器
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>高性能的微波信号源是微波通信应用的基础，然而，利用传统微波源产生的微波信号，其性能已经很难达到未来通信、雷达等系统的要求。随着光电子技术的高速发展，可有效解决传统微波技术遇到的瓶颈。光电振荡器作为一种新型的微波信号发生器能够产生频率从几个到上百吉赫兹、相位噪声的高品质信号并具有可调谐性和光、电两种输出，是一种非常理想的信号发生器。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用长光纤作为谐振器件，形成高 Q 值的腔，进而实现低相噪。 2. 工作频率 10GHz，线宽 <math>150\text{dBc}/\text{Hz}@10\text{kHz}</math>。 <p>三、知识产权及获奖</p> <p>“应用于高频相噪测量的 FPGA 控制系统”荣获“2017 年全国大学生 FPGA 创新设计邀请赛”本科组一等奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>可应用于雷达通信、成像系统、雷达探测、传感与传输、高精密度仪表测试、5G 通信等领域。</p>
成果图片	 <p>图 实验室完成的初代样机，10GHz 超低相噪的光电振荡器。</p>



07025 超高分辨率微波光子实时成像雷达

成果名称	超高分辨率微波光子实时成像雷达
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>智能化将彻底改变人们生活和工作的方式，已是人类社会发展不可逆转的趋势。对于室外装备系统，能够在各种天气条件下实时高分辨地获取环境信息是其智能工作的前提。例如，智能驾驶、跨境安全、人群目标跟踪、防空管制等都需要全天候实时高分辨成像技术的支持。微波毫米波雷达是目前唯一全天候、全天候工作的传感器，但受限于低照度电磁波本身的局限，其分辨率一般较差，难以在民用领域广泛使用。</p> <p>本成果利用光子技术实现微波毫米波信号的产生、复调和处理，突破了传统雷达盲视的盲区和响应速度瓶颈，将有效满足智能化装备的应用需求。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>创新点： 1. 宽带可重构雷达信号产生 2. 光域多相位调制对消与稳定反馈控制技术 3. 光基宽带微波光子正交混频接收技术 4. 基于高分辨率一维成像的雷达目标识别 5. 高效精确的微波光子雷达二维 SAR 成像</p> <p>技术指标： 信号带宽：12GHz；成像分辨率：1.3cm×1.3cm</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>1. 中国光学十大进展提名； 2. 中国工业博览会高科技展区特等奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>本成果解决了自主可控缺少全天候快速探测设备的问题；还具有多传感器融合的能力，为智能驾驶领域提供潜在解决方案；可应用于跨境安防，提供大范围二维探测的方案。</p>
成果图片	 <p>图 超高分辨率微波光子实时成像雷达样机进行超高分辨率一维成像</p>

07026 超高分辨率光矢量分析仪

成果名称	超高分辨率光矢量分析仪																																	
所属领域	<input checked="" type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他																																	
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他																																	
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他																																	
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>光纤通信是信息社会的基石，年产值达数十亿美元。新型光通信应用是光纤通信系统和核心光电子器件升级换代的前提。迫切需要高分辨率矢量测量测试仪表支撑其核心光器件的创新与突破。然而国内缺乏专用仪器设备，全球无一款商用产品（美国 LUNA 公司的 OVA3000），技术壁垒极高，而且其测量分辨率仅为 200MHz（1400 飞行），无法支撑新型光器件的研制、生产和应用。</p> <p>“超高分辨率光矢量分析仪”基于新型微流光子学原理构建，经“国家光电子设计量站”的计量认证，具有极高的频率分辨率（1 飞行，比较有唯一光矢量分析仪高 1400 倍）和极高的时域测量精度（0.01 度，高 10 倍）。</p> <p>二、主要技术指标</p> <table border="1" data-bbox="954 498 1398 762"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>内容</th> <th>对原有水平的提升</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>仪器类型</td> <td>光器件分析仪</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>测量原理</td> <td>微波光子技术</td> <td>新型测量原理</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">可测量光器件参数</td> <td>关键参数</td> <td>幅度响应、相位响应、幅度响应</td> </tr> <tr> <td>其他参数</td> <td>偏振、色散、群延时、相位延迟、交叉耦合、非线性等</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">特性指标参数</td> <td>测量分辨率</td> <td>1fm</td> <td>提升 1400 倍</td> </tr> <tr> <td>测量范围</td> <td>C 波段 (1530-1565 nm)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>动态范围</td> <td>60 dB</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>幅度误差</td> <td>±0.1 dB</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>相位误差</td> <td>±0.005 rad</td> <td>提升 10 倍</td> </tr> <tr> <td>延时误差</td> <td>±0.01ps</td> <td>提升 10 倍</td> </tr> </tbody> </table>	项目	内容	对原有水平的提升	仪器类型	光器件分析仪	-	测量原理	微波光子技术	新型测量原理	可测量光器件参数	关键参数	幅度响应、相位响应、幅度响应	其他参数	偏振、色散、群延时、相位延迟、交叉耦合、非线性等	特性指标参数	测量分辨率	1fm	提升 1400 倍	测量范围	C 波段 (1530-1565 nm)	-	动态范围	60 dB	-	幅度误差	±0.1 dB	-	相位误差	±0.005 rad	提升 10 倍	延时误差	±0.01ps	提升 10 倍
项目	内容	对原有水平的提升																																
仪器类型	光器件分析仪	-																																
测量原理	微波光子技术	新型测量原理																																
可测量光器件参数	关键参数	幅度响应、相位响应、幅度响应																																
	其他参数	偏振、色散、群延时、相位延迟、交叉耦合、非线性等																																
特性指标参数	测量分辨率	1fm	提升 1400 倍																															
	测量范围	C 波段 (1530-1565 nm)	-																															
	动态范围	60 dB	-																															
	幅度误差	±0.1 dB	-																															
	相位误差	±0.005 rad	提升 10 倍																															
延时误差	±0.01ps	提升 10 倍																																
知识产权及获奖	<p>三、知识产权及获奖</p> <p>具有完整的知识产权，已申请发明专利 50 余项，授权达 30 项（含 3 项美国专利），产品获第 45 届“日内瓦国际发明展”特别金奖（大会最高奖项）、第十九届中国国际工业博览会金奖（唯一具有国务院批准评审资格的展会）、第十三届中国江苏创新创业大赛二等奖、第一届中德（工业）创新大赛总决赛“优秀奖”等奖项。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>已应用于国家光电观测网、新型阵列雷达、新型光子芯片等核心光电子器件和系统，已供应于长飞光纤科技股份有限公司（全球最大光纤厂商，港股 06649.HK）、航天电器（000225.SZ）、中航光电（全国最大光连接器供应商，002179.SZ）、中科院半导体所、东南大学等 30 多家企事业单位，帮助客户累计实现销售额达 2 亿元。</p>																																	



08

高端医疗器械及生物技术

08001 面向牙齿建模的专用三维测量系统

成果图片



图 1 光学测量系统



图 2 光电光电（海军供应链）测试现场



图 3 日内瓦国际发明展 特别金奖



图 4 相关报道

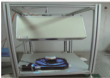
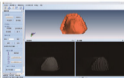

成果名称	面向牙齿建模的专用三维测量系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初样级 <input type="checkbox"/> 证样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>本系统是一种快速、精确的非接触式逆向牙齿三维数据获取系统。它修复牙齿的逆向、快速、精确的获取非曲面修复 CAD 技术的基础，而且是一个极其重要的组成部分。本项目综合机器视觉、光学、测量学、机电控制、计算机图像处理等技术开发了一套快速、精确、专用的三维测量系统，包括独立的软、硬件部分，能独立完成三维数据的逆向还原。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>系统技术上是基于机器视觉技术，通过光学原理式非接触式牙齿的图像信息，快速、无损、精确的实现牙齿三维数据的还原。基于光学的采集方式避免了接触式的缺陷，也满足了牙齿复杂曲面细节信息的完全采集；接触式采集技术，实现了二维图像的实时观察，采集区域选择的方便性。系统单帧角测量精度可达 0.03mm 左右，测量时间仅需要 1s 左右。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 江苏省科技攻关项目； 2. 国家发明专利。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>该系统可广泛应用于医学工程、工业制造、模具、轻工产品等的逆向三维数据测量。</p>
成果图片	 

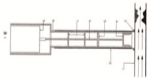
图 1 牙齿专用三维测量系统硬件

图 2 牙齿专用三维测量系统软件界面

08002 肿瘤前期诊断分子探针的合成及其分子影像活体诊断系统

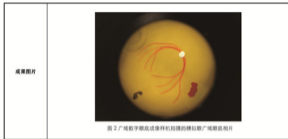
成果名称	肿瘤前期诊断分子探针的合成及其分子影像活体诊断系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 常见肿瘤的早期诊断是目前的一个技术难点,也是目前急需解决的一个难题,目前最好的解决方法是分子荧光探测技术,这些技术的核心是小分子荧光探针的合成以及这种分子探针的肿瘤靶向特性,我们已经合成了可以进行部分肿瘤标记的过氧外分子探针,并在几种肿瘤的早期诊断中获得了成功,同时他们也已经成功开发了活体荧光成像系统,可以进行分子荧光探针应用的相关研究。</p> <p>二、创新点 我们已经合成了可以进行部分肿瘤标记的过氧外分子探针,并在几种肿瘤的早期诊断中获得了成功,同时他们也已经成功开发了活体荧光成像系统,可以进行分子荧光探针应用的相关研究。</p> <p>三、知识产权 获发明专利 2 项。</p> <p>四、应用领域及市场前景 应用于医疗器械:肿瘤的早期诊断,市场前景不可估量。</p>
成果图片	 <p>图 1 CCD 采集系统和探针实验</p>

08003 外科血管搭桥手术设备

成果名称	外科血管搭桥手术设备
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 本外科血管搭桥手术设备,属于非闭合式的血管搭桥技术领域。</p> <p>二、主要技术指标 组成如下:包含主轴箱和电机箱的外管 [1],安装于电机箱的高速电机 [2],安装于主轴箱的主轴 [3],其中所述高速电机 [2] 与主轴 [3] 未端连接,主轴 [3] 前端安装有用于控制血管壁的旋转刀片 [4],在主轴 [3] 上设置驱动刀片 [4] 的刀方安装有承压叶片 [5],所述高速电机 [2] 为驱动刀片和承压叶片提供动力驱动,在主轴箱内壁位于承压叶片 [5] 后方安装有主轴稳定环 [7]。</p> <p>三、知识产权及获奖 国家 963 重点课题。</p> <p>四、应用领域及市场前景 外科血管搭桥手术。</p>
成果图片	 <p>图 2 外科血管搭桥手术设备</p>

80004 广域数字眼底成像关键技术

成果名称	广域数字眼底成像关键技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 试样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>广域数字眼底成像系统 (Wide-area fundus imaging system) 通过大视场的眼底成像系统, 采用大视场成像、眼底地形图提取、眼底图像采集与处理等关键技术。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 广域眼底视网膜成像达到 130°, 实现视网膜周边区域的成像, 实现相关视网膜疾病的早期诊断。 2. 照明调节系统, 满足照明系统的均匀性和亮度可调性。 3. 光学光路设计和彩色电荷耦合器 CCD 等技术组成的光电一体化数码相机, 小巧玲珑的可替换的广角角膜接触镜头结合在一起形成的超低广域视网膜图像提供装置。 4. 图像采集过程中的调焦、光强控制、图像获取都通过脚踏电动开关来实现, 控制方式稳定可靠, 并且可以保证医生获取图像的操作不受影响。 5. 网络功能模块采用 B/S (即 Browser/Server) 结构, 包括客户机、应用服务器和数据库服务器, 实现病历资料的网上传输, 远程专家会诊。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 成像装置小、重量轻, 操作简单。静态下, 200 万有效像素, 动态下 30 万有效像素, 30 帧每秒。 2. 冷光源亮度可调, 可根据实际需要而调整光源亮度。 3. 数码相机镜头可分为 70°、120° 度, 可以适应视网膜的弯曲情况, 满足临床需要。 4. 可动态检查对象的大小, 调节数码相机焦点, 以获取最清晰的图像。 5. 完成全中文友好界面, 与原有的各种电子门诊病历、图像管理系统友好兼容, 可进行视网膜图像的手工拼接或自动拼接, 使多幅不同角度的视网膜图像拼接成一张完整的视网膜图像。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>实现早发现的视网膜病变 (ROP) 诊断、眼肿瘤 (癌瘤)、视网膜出血、视网膜脱落、青光眼、白内障等眼疾的诊断, 同时也可作为治疗后疗效评估提供客观的依据。</p>
成果图片	 <p>1. 角膜接触透镜 2. 前组透镜 3. 染色透镜 4. 非球透镜 5. 假想平面 6. 微小透镜 7. 可插入透镜 8. 第一组合透镜—9. 光源 10. 二组合透镜 11. 二组合透镜 12. CCD 感光芯片</p> <p>图 1 广域数字眼底成像光学系统示意图</p>



08005 肿瘤多点透形微波热消融针

成果名称	肿瘤多点透形微波热消融针
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>目前临床医学肿瘤治疗中热疗逐步取代或部分取代手术切除或放、化疗。目前的肿瘤热疗中主要以微波热疗为主，本项目针对目前微波热消融治疗中难以实现无创、透形和消融期间多参数综合疗效评估的问题开展研究。本项目的微创微波热消融治疗的特殊优势是采用多点辐射、透形微波消融技术，并同时具备“动态温度反馈、热评估系统、手术定位引导系统以及生物热真模拟”等独特的技术来对肿瘤病灶进行精准化的治疗，是其他技术无法取代的。由于目前没有一家公司生产的设备具有术中实时疗效评估功能，也缺少相关的技术支持，如微波消融热疗计划、术中 MR 影像引导微波治疗探针精确定位系统、利用功能近红外光谱技术进行术中有效消融体积和治疗剂量评估，并基于实时消融体积进行微波强度调节等，加上对使用环境、操作医生的经验等有一定的要求，是目前仅少数产品进入市场应用，且仅限于国内少数几家医院或临床科学研究为多，从科技查新结果显示，目前国内尚无同类产品上市。</p> <p>本成果是具有自主知识产权的疗效评估功能的新型治疗系统，该项目处于国际领先水平，有优越的竞争力，同时肿瘤热疗系统目前市场处于起步期，具有快速占领市场的潜力，同时国内方家以上的医院群体，且其它肿瘤治疗治疗技术也没有突破性进展，从国内的医院数量来看，具有很大的市场需求。据测算，国内市场大约 1000 亿元左右的市场容量，如果国外市场按国内市场的 10 倍计算，大约 1 万亿元左右的市场容量，所以该产品市场巨大。该产品为国内外创新产品，是医院的常规热疗治疗设备的换代及其治疗理念的提升，给医生提供了一个治疗更精确、更安全、更有效的新模式。</p> <p>二、创新点</p> <p>针对目前微波热消融治疗中难以实现无创、透形和消融期间多参数综合疗效评估的问题开展研究，主要创新点包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 术中 MR 影像引导治疗手术计划研究。本部分析针对外形不规则肿瘤制定透形治疗计划，解决目前微波治疗无法透形关键问题； 2. 术中 MR 影像引导治疗探针精确定位，利用术中 MR 影像基于治疗计划精确引导微波治疗探头到达治疗位置； 3. 利用功能近红外光谱技术进行术中有效消融体积和治疗剂量评估，并基于实时消融体积进行微波强度调节； 4. 多通道微波治疗与近红外检测探头研制，实现多通道微波治疗智能功率调节，同时对治疗有效体积术中实时评估，从而完成透形消融治疗目的。 <p>整个项目实现多通道微波热疗消融系统与检测评估系统一体化，实现对微波消融治疗剂量智能调节、治疗有效体积术中实时评估，以及智能透形消融治疗的目标。</p>

成果介绍	<p>三、主要技术指标</p> <p>1. 单针多点微波消融针基本参数 (表 1)</p> <p>微波治疗点：单点、多点 (2-4)</p> <p>治疗点输出功率：5~100W</p> <p>穿刺针其他参数如表 1 所示。</p>																					
	<p>表 1 单针多点微波消融针参数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">频率 MHz</th> <th colspan="2">治疗点尺寸</th> <th colspan="2">针杆尺寸</th> </tr> <tr> <th>长度 (mm)</th> <th>直径 (mm)</th> <th>长度 (mm)</th> <th>直径 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2450</td> <td>(5-25) ±0.5</td> <td>(1.4-4) ±0.2</td> <td>(150-350) ±0.5</td> <td>(1.4-4) ±0.2</td> </tr> <tr> <td>915</td> <td>(12-27) ±0.5</td> <td>(1.6-4) ±0.2</td> <td>(150-350) ±0.5</td> <td>(1.4-4) ±0.2</td> </tr> </tbody> </table>	频率 MHz	治疗点尺寸		针杆尺寸		长度 (mm)	直径 (mm)	长度 (mm)	直径 (mm)	2450	(5-25) ±0.5	(1.4-4) ±0.2	(150-350) ±0.5	(1.4-4) ±0.2	915	(12-27) ±0.5	(1.6-4) ±0.2	(150-350) ±0.5	(1.4-4) ±0.2		
频率 MHz	治疗点尺寸		针杆尺寸																			
	长度 (mm)	直径 (mm)	长度 (mm)	直径 (mm)																		
2450	(5-25) ±0.5	(1.4-4) ±0.2	(150-350) ±0.5	(1.4-4) ±0.2																		
915	(12-27) ±0.5	(1.6-4) ±0.2	(150-350) ±0.5	(1.4-4) ±0.2																		
	<p>2. 微波消融治疗仪参数 (表 2)</p>																					
	<p>表 2 微波消融治疗仪参数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>项目</th> <th>参 数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>发射频率</td> <td>2450MHz ± 30 MHz、915MHz ± 30 MHz</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>功率源</td> <td>2450MHz、915MHz</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>辐射功能</td> <td>冷却系统—温度反馈</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>输出功率</td> <td>2450MHz，治疗时 5W—100W 连续可调，任意设置，误差 ± 不大于 ± 5%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>冷却降温系统</td> <td>实时连续多通道冷却降温，测量精度 < ± 0.5℃</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>主机工作模式</td> <td>连续波、脉冲波两种工作模式，脉冲波可选择连续波互锁可调</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目	参 数	1	发射频率	2450MHz ± 30 MHz、915MHz ± 30 MHz	2	功率源	2450MHz、915MHz	3	辐射功能	冷却系统—温度反馈	4	输出功率	2450MHz，治疗时 5W—100W 连续可调，任意设置，误差 ± 不大于 ± 5%	5	冷却降温系统	实时连续多通道冷却降温，测量精度 < ± 0.5℃	6	主机工作模式	连续波、脉冲波两种工作模式，脉冲波可选择连续波互锁可调
序号	项目	参 数																				
1	发射频率	2450MHz ± 30 MHz、915MHz ± 30 MHz																				
2	功率源	2450MHz、915MHz																				
3	辐射功能	冷却系统—温度反馈																				
4	输出功率	2450MHz，治疗时 5W—100W 连续可调，任意设置，误差 ± 不大于 ± 5%																				
5	冷却降温系统	实时连续多通道冷却降温，测量精度 < ± 0.5℃																				
6	主机工作模式	连续波、脉冲波两种工作模式，脉冲波可选择连续波互锁可调																				
	<p>四、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一种消融治疗探头 2. 一种消融治疗的工作参数实时调控方法 3. 一种消融治疗温度场分布的获取方法 4. 一种消融治疗温度场分布的获取方法 5. 射形治疗实时监控系统 6. 功能近红外光谱 (NIR) 立体定向实时手术导航系统 																					
	<p>五、应用领域及市场前景</p> <p>以 CT、MR 影像为基础，结合三维可视化技术模拟手术关键步骤，借助高精度定位技术跟踪手术过程中手术器械相对于人体组织的空间位置关系，并在手术过程中综合疗效评估实时评估微波热消融手术疗效。主要应用领域为肿瘤微创微波热消融手术。此外，在骨科、耳鼻喉科、口腔科等外科肿瘤微波消融手术亦可应用。</p>																					

08006 牙种植体亲水 SLA 表面处理技术

成果名称	牙种植体亲水 SLA 表面处理技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初样级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>传统牙种植体采用传统的 SLA (sand-blasting, large-grit, Acid-etched) 表面处理方式, 即通过大颗粒喷砂加强酸蚀的方式在表面构造出颗粒状复合微孔结构, 通过活化表面来提高人体表面的生物活性, 提高植体与骨界面的结合强度, 从而改善植体的初期稳定性。士卓曼公司在 SLA 技术基础上, 开发了新一代的 SLActive 超亲水性表面, 可将牙种植体的早期稳定时间从 SLA 表面的 6-8 周缩短为 3-4 周。但是为了保持种植体表面超亲水性, SLActive 表面牙种植体必须在等渗生理盐水中封存。</p> <p>本成果采用有机替代无机处理, 在 $0-Ti$ 表面构造出具有微纳复合孔洞结构的典型 SLA 表面形貌, 且有更丰富的纳米级表面形貌, 表面粗糙度为 $2.2\mu m$; 在此基础上再经表面修饰, 在表面孔洞结构的基础上附加纳米级的二维网络状多孔结构, 使表面获得长效亲水性, 可满足新一代牙种植体的技术要求。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用有机替代无机处理, 在 $0-Ti$ 表面构造出具有微纳复合孔洞结构的典型 SLA 表面形貌, 且有更丰富的纳米级表面形貌; 2. 在表面微纳复合孔洞结构的基础上, 附加纳米级的二维网络状多孔结构, 使表面获得长效亲水性, 表面的成骨分化能力及 ALP 活性更高, 更能促进细胞在其表面的粘附、增殖及分化; 3. 本成果产品暴露在空气中可维持超亲水状态长达 6 个月, 避免了 SLActive 超亲水性表面必须在等渗生理盐水中封存的需要。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 形成典型的 SLA 表面形貌特征; 2. 表面呈现超亲水性, 接触角达 0° ; 3. 在空气中, 超亲水性保持超过 6 个月; 4. 细胞易于附着生长。 <p>四、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 汪海, 张高岗, 王慧娟, 陶杰, 陶海军, 一种超亲水表面的制备方法, 中国发明专利, 专利号: ZL201310060305.7; 2. 汪海, 阮海梅, 汤春波, 孙嘉敏, 徐润杰, 一种环保型超亲水牙种植体活化表面的制备方法, 中国发明专利, 申请号: 201611189596.X。 <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>性能优于士卓曼公司的钛种植体 SLActive 超亲水性表面处理技术, 可满足新一代牙种植体表面处理的要求, 具有广阔的市场应用前景。</p>

成果图片

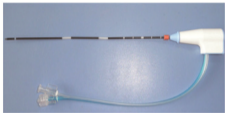


图 1 单针多点微蚀喷嘴

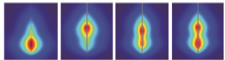
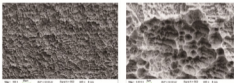


图 2 单针多点微蚀消融热图



图 3 产品系统主机样品

08007 牙种植体用高强度 α 型 Ti-Zr 合金

成果名称	牙种植体用高强度 α 型 Ti-Zr 合金	
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他	
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 中试级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化	
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他	
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>通过 α 相稳定元素合金化, 所获得的 α 型 Ti-Zr 合金在同时具有高强度和良好的塑性, 综合力学性能远高于牙种植体用纯钛 TA2, 且与现有的牙种植体用 SLA 表面处理工艺相容, 可满足士卓曼公司 Roxolid[®] 种植体用钛合金, 可满足新一代牙种植体用高强度钛合金的要求。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 铜镍互溶和固溶体相组合, 降低 Zr 元素的添加量, 突破士卓曼公司 Roxolid[®] 种植体用钛合金成分的专利保护范围, 大幅降低合金成本; 2. 基于低成本 Ti-Zr 合金成分配方, 结合热塑性成形, 获得纳米级组织, 形成与航空钛合金 TC4 相当的界面机械性能, 优于现有的牙种植体用 TA2 钛合金; 3. 晶体结构为 α 型钛合金, 与现有的牙种植体用 SLA 表面处理工艺相容。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 抗拉强度达 860MPa, 屈服强度达 720MPa, 断后伸长率达 20%, 力学性能达到航空钛合金 TC4 的水平; 2. 为 α 型 Ti 基合金, 与现有的牙种植体 SLA 表面处理工艺相容。 <p>四、知识产权</p> <p>国家发明专利。</p> <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>性能优于士卓曼公司的 Roxolid[®] 种植体用钛合金, 可满足新一代牙种植体用高强度钛合金的要求, 具有广阔的市场应用前景。</p>	
成果图片	 <p>图 钛合金种植体表面 SLA 处理后的 SEM 扫描照片</p>	

成果图片

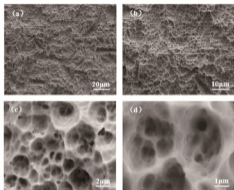


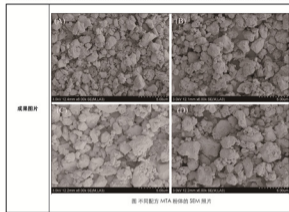
图 1 纯钛表面 SLA 处理后的 SEM 照片



图 2 纯水 SLA 处理钛合金表面接触角测量照片

08008 高强度改性 MTA 牙科材料的研发

成果名称	高强度改性 MTA 牙科材料的研发
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 正样品 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>MTA 即三氧化矿物凝聚体 (mineral trioxide aggregate, 简称 MTA) 是 1992 年由美国学者 Mahmoud Torabinejad 发明, 于 1995 年取得美国专利并开始销售。MTA 主要由硅酸二钙 (TCS)、磷酸二钙、磷酸钙以及氧化铝 (作为填料物) 等组成。</p> <p>MTA 具有良好的生物相容性、生物活性、弥散度、封闭性、X 线阻射性等。被大量用于直接盖髓术、活髓切断术、髓室底穿孔修补、髓尖成形术、根管充填等治疗, 虽然其性能全面优于现有的牙科水门汀类填充修复材料, 但仍具有凝固时间长, 使牙体变色, 操作性不佳、价格昂贵等缺点。</p> <p>高品质的 MTA 主要有 ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental, Johnson City, TN, USA) 和 MTA Angelus (Angelus Soluções Odontológicas, Londrina, Brazil) 等。ProRoot MTA 有 White MTA (牙齿颜色型) 和 Grey MTA 两种。此外, 不同品牌 MTA 的波特兰水泥石中硅酸二钙的含量及杂质元素变化很大。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 针对 MTA 成分不均, 杂质元素含量较高, 固化时间较长等缺点, 通过在无机基体材料中引入活性纳米材料, 改进阳离子组分, 优化固化液配方, 研制出具有优异的抗压强度, 弹性模量, 固化时间等关键性能的 MTA 类产品; 2. 其固化时间由 Pro MTA 的 140-220min 大幅缩短至 50min, 7 天抗压强度和维氏硬度分别达到 77MPa 以及 49HV, 大幅领先于现有的 MTA 产品。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 改性 MTA 牙科材料 7 天抗压强度达 70 MPa 以上; 2. 固化时间小于 50 min。 <p>四、知识产权</p> <p>一种湿化学法制备高纯超细硅酸二钙粉体的方法, 中国发明专利, 申请号 201711105256.9。</p> <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>性能优于国外 MTA 类产品, 可广泛应用于盖髓术、髓室底穿孔修补、根管充填等牙科治疗, 具有广阔的市场应用前景。</p>



图不同配方 MTA 粉体的 SEM 照片

成果名称	可注射高强度整合型骨水泥
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 试样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>目前骨水泥作为骨填充、修复材料已经在临床上大量应用，其主要包括以聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥为代表的第一代骨水泥和第二代磷酸钙骨水泥、磷酸钙骨水泥克服了第一代骨水泥生物相容性差、凝固聚合过程中大量放热、单体细胞毒性作用、可操作时间有限等问题。第二代磷酸钙骨水泥的固化依赖于磷酸盐阳离子的脱碱反应（即水化作用）进行的，固化过程中会造成骨水泥周围液体 pH 值的改变，从而引起骨水泥周围组织的产生炎症反应；同时目前磷酸钙骨水泥抗压强度一般仅为 20~40MPa，有的甚至更低，从而使其应用受到很大程度的限制。</p> <p>第二代骨水泥固化后的最终产物为羟基磷灰石或缺钙型羟基磷灰石，羟基磷灰石具有完美的生物相容性和骨传导性。但由于羟基磷灰石本身不具备水化能力，目前羟基磷灰石在第二代骨水泥中还只是作为晶种加入固相剂中，用来促进骨水泥的固化。日本学者 Mamou Aizawa 提出的新一代骨水泥，其最高抗压强度也仅达到了松质骨的水平，不能用于受力部位或骨缺损部位。</p> <p>针对目前骨水泥存在的以上问题，本项目提出了一种高强度的新型羟基磷灰石骨水泥，其具有良好的生物相容性、骨传导性高的抗压强度。同时由于羟基磷灰石中的磷酸根与羟磷酸根中的羟基相互作用使骨水泥呈中性，其优异的综合性能完全满足了临床应用的要求。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以整合作用提高羟基磷灰石 (HA) 骨水泥压缩强度为思路，实现了多种整合剂协同增强 HA 骨水泥力学性能，其抗压强度可达 78.75MPa； 2. 整合型骨水泥固化过程基本不改变环境 pH 值，不加热，植入后不会引起炎症和伤害，具有很好的生物安全性。 <p>三、主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 24 小时抗压强度大于 45MPa； 2. 固化过程放热峰值，固化温升小于 3℃； 3. 固化过程不引发酸碱反应，不会引起周围液体 pH 值的改变。 <p>四、知识产权</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 汪海 孙海 核心 王阳阳，高强度的新型羟基磷灰石骨水泥的制备方法，中国发明专利，ZL201410609660.4 (授权)； 2. 汪海、核心、王阳阳、钱海梅，一种高强度葡萄糖胺改性羟基磷灰石骨水泥的制备方法，中国发明专利，申请号：201611052573.4 (公开)。 <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>性能优异，可广泛应用于骨质疏松、关节固定等骨科治疗，具有广阔的市场应用前景。</p>

成果图片



图 1 可注射整合型 HA 骨水泥



图 2 整合型 HA 骨水泥样品固化后的宏观形貌

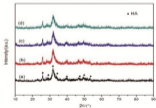

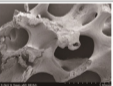



图 3 不同配方可注射整合型 HA 骨水泥的 X 射线物相分析结果

08010 齿科、骨科用高生物活性牛骨骨粉

成果名称	齿科、骨科用高生物活性牛骨骨粉
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input checked="" type="checkbox"/> 中研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>成果使用天然牛骨作为原料，来源广泛，经过专利保护的特殊工艺处理，完全去除中低质骨中有机成分，只留下与人体骨结构和成分高度相似的多孔羟基磷灰石 CAP (Carbon apatite)，同时，这种处理工艺摒弃了传统工艺的弊端，全流程使用绿色环保试剂，处理流程短，成本低。</p> <p>本成果食品级（瑞士直式 810-CGS 骨粉 / Gelsph 810-Ox）价格为 800 元 / 10.5g，已在种植牙等口腔修复等领域得到广泛应用。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 骨粉化学成分为羟基磷灰石，CO3²⁻>3%。 2. 骨粉保留人体骨质的微细孔架结构和内部空隙，孔隙率>60%。 3. 骨粉制备流程短，全流程耗时<7天。 4. 骨粉制备过程中仅使用绿色环保试剂，不使用有毒试剂，如氟酸、乙醇等。 <p>三、应用领域</p> <p>医疗用齿科、骨科等。</p>
成果图片	 <p>图 1 骨粉样品</p>  <p>图 2 骨粉的多孔结构</p>  <p>图 3 骨粉的 X 射线衍射图谱</p>

08011 可穿戴康复训练智能机器人

成果名称	可穿戴康复训练智能机器人
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input checked="" type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 中研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>“平衡不灵，运动困难”是老年中风病人与伤残病人遇到的严重问题。我国正面临着社会人口老龄化，中风发病年轻化，交通事故频发等日益严重的社会问题。调查显示，2017 年我国 60 岁以上老年人口数约为 2.4 亿，约占人口总数 17.3%，中风患者总数约为 1560 万，致残率高达 75%，年道路交通事故超过 500 万次，运动功能障碍严重影响老年人及肢体残疾人的生命和健康，并且给社会造成了严重的经济和医疗负担。</p> <p>本产品为用于辅助老年人、中风病人以及肢体残疾人等运动功能障碍患者进行科学有效、模式多样、舒适安全的康复训练的机器人系统，针对市场现有康复机器人存在的不足，该机器人轻量化与结构优化设计、人机融合自适应重力平衡理论分析、多传感器信息融合与实时处理、多模式人机协同控制策略、康复进度准确评价方法等难题展开研究，旨在提高运动功能障碍患者的康复训练治疗效果，降低康复治疗成本，缩短康复训练时间周期，减轻医疗人力资源压力，为医院、养老院和患者家庭提供领先、价格合理的智能化康复训练系统，促进我国医疗康复行业的现代化建设。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>创新点：1. 基于仿生学设计，提高穿戴的舒适协调性；2. 集成虚拟现实技术，增强训练沉浸感与趣味性；3. 采用重力平衡与结构优化设计方法，实现系统的轻量化；4. 设计多模式的自适应训练模式，提高康复效率。</p> <p>主要技术指标：1. 实现了上肢 2 自由度与下肢 3 自由度康复训练；2. 康复训练模式不少于 4 种；3. 整机重量不超过 20kg（根据功能变化）；4. 机器人工作空间满足人体 ADL 要求；5. 有全驱动、欠驱动、无驱动三种工作方式。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>授权发明专利 4 项，申请发明专利 12 项，相关研究成果获 2017 年江苏省优秀博士学位论文奖，2018 年江苏省博士创新创业大赛优秀项目奖。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>随着我国的人口老龄化、中风年轻化、交通事故频发等问题不断加重，越来越多的人群需要进行科学合理的康复训练来恢复肢体运动能力。传统的康复治疗采用理疗师徒手辅助训练的方法，患者定期到康复科进行训练，费用高昂，而且由于理疗师的人数有限，水平存在差异，患者的训练时间、持续性、效果均得不到保障。2018 年，康复机器人的全球行业市场规模约为 4.4 亿美元，预计到 2021 年将达到 32 亿美元，预期年均复合增长率为 44.6%，欧美企业目前占据了 85% 以上的市场份额。目前，我国国内的康复机器人产业仍处于起步阶段，现有产品多数是简单定制或产品代埋，功能有限，售价高昂。因此，国内市场对具有自主知识产权、功能完善、价格合理的国产康复机器人的需求量大，本产品面向数量庞大的运动功能障碍患者，定位于低、中、高三种不同层次的场合，具有很好的产业化前景。产品采用结构/功能模块化设计方法，可以根据使用者的消费能力和应用场合的需求，选配不同硬件配置和功能目的多种规格 / 型号产品，低档产品的成本可以控制在 1-2 万元，中档产品的成本可以控制在 3-5 万元，高端产品可以根据需要，成本控制在 5-10 万元。本项目具有扎实的前期研究基础，突出的研究成果和优秀的智能机器人研发团队，目标产品市场前景广阔，产业化可行性高，而且可以推动我国康复医疗产业的持续发展。</p>



09

高技术服务

09001 工业工程咨询服务

成果图片



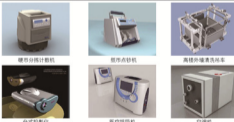
图 可穿戴康复训练智能机器人

成果名称	工业工程咨询服务
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input checked="" type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 证研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>南京航空航天大学经济与管理学院工业工程专业是江苏省高校品牌专业，具有雄厚的科研实力，多次承担国家、省部级科研课题，工业工程咨询服务的内容主要在产能规划与设计、工序设计优化、设施规划与物流、标准工时设计、流水线分析与优化、生产现场管理。</p> <p>二、创新点</p> <p>工业工程咨询服务运用工业工程的思想和工具，协助企业制定工作标准，改善物流流程规划，改进生产工艺，提高生产效率，减少资源浪费，降低产品的生产成本，增强制造型企业的市场竞争力。</p> <p>三、应用领域及典型案例</p> <p>成果主要应用于生产型企业，成功应用的企业有：江苏新华印刷厂、昆山成功模具零件有限公司、南京安德印刷有限公司、苏州好得得食品有限公司、浙江清华环保科技股份有限公司、苏风电气有限公司、中材股份股份有限公司、东风科技信息公司、南京吉立益制药有限公司。</p>

09002 多品种小批量情景下面向核电装备制造领域的管理研究

成果名称	多品种小批量情景下面向核电装备制造领域的管理研究
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input checked="" type="checkbox"/> 高新技术服务 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>针对核电设备生产制造中“产品品种多、批量小、基本不重复”、“制造流程要求特别严格”、“工序涉及三方或四方见证，过程特别繁多”、“产品生产制造文件要求全面”等特点，通过制造标准、供应链管理、合同管理、生产管理、车间管理、采购管理、质量管理、库存管理、看板管理、消息管理等不同管理流程的集成梳理，全面管理核电设备制造全过程，帮助客户实现核电设备制造执行过程透明化、缩短产品制造周期。</p> <p>二、创新点</p> <p>核电装备制造企业都是超过 5 年开始涉足核电装备制造领域，在小批量小品种的试生产状态下，依靠人工管理能够满足管理需求，随着核电事业的快速发展，很多核电装备制造企业遇到了管理瓶颈，靠人工管理不行了，以我们调研的一家企业为例，过去每年生产的品种中不过一千种，完全靠人工管理，管理时效完全能满足管理需求，2009 年这家企业的生产品种达到了一万种，靠过去的人工管理不灵了，生产作业一开展就一天，生产进度仍然不能理顺，见证通知是否已经发出，客户见证意见怎样，制造流程是否可以进入到下一个节点，这些信息已经理乱不清，常常是通知客户方未见证，客户代表进厂后才发现问题流程还差半个月才能进入见证节点，客户很不耐烦，生产部门面对一万多个品种，不知道哪个可以开工，生产计划没有办法进行，产品交付一再延迟，管理已经严重制约了该企业的发展，企业迫切需要规范核电设备生产管理流程，能够实现从客户合同、文档准备、制造大纲、见证计划、原材料管理、产品生产过程管理、质量保证管理、见证计划执行管理，直至生产结束的制造全过程规范管理，实现平行作业，保证生产有序进行。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>针对核电装备制造企业，规范的管理流程，平行作业法的应用已经在企业取得了很好的效果，使企业的生产交付能力提升 30% 以上，此项研究成果可以与软件公司合作，推广到核电制造的全领域。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 精细化管理流程</p>

09003 工业产品创新设计

成果名称	工业产品创新设计
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input checked="" type="checkbox"/> 高新技术服务 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>南京航空航天大学工业设计学科专业具有博士学位授予权，为江苏省特色专业，该学科在机械、材料、电子、航空航天等学科领域的基础和优势，将创新设计、艺术设计融合于技术工程中，工程背景深厚，技术水平先进，尤其在产品研发领域，研发了相当数量和质量的一批成功产品，并为业界培养了大量的高端人才。</p> <p>二、创新点</p> <p>主要研究：产品创意与创新设计、产品造型与结构设计、产品开发设计、产品改良设计、概念传达设计、展览展示设计、企业形象设计、产品人机分析功效设计、市场研究及新产品策划、产品运动学与动力学仿真分析、数字化产品设计与有限元仿真分析、产品数字化虚拟设计、产品反求设计、及计算机图形软件技术等方向。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>1. 东奥国际工业设计大赛一等奖，铜奖；创新杯全国商务飞行器设计大赛一等奖、二等奖；江苏省机械创新设计大赛二等奖。</p> <p>2. 课题合作开发专利。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>着重于产品设计与相关配套技术服务，通过创新设计、结构设计等范围内的整体研发咨询及各项设计工作，为客户完成新产品的开发和相应的技术支持，还包括市场研究、产品策略、产品规划、产品定义、产品造型、工程服务，利用高校的设计平台优势，充分满足客户的产品开发需求。</p>
成果图片	 <p style="text-align: center;">图 工业产品创新设计</p>



成果名称	视觉艺术设计
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input checked="" type="checkbox"/> 高技术服务业 <input type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初研级 <input type="checkbox"/> 正研级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input checked="" type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>南京航空航天大学艺术学院戏剧影视美术设计专业，依托学校工科背景，将创新理念与科技融合于专业建设项目之中，工程背景深厚，技术先进，在中国舞台美术界具有较高的知名度，为江苏文化强省建设作出了重要的贡献，并为文化界培养、输送了大量的高端人才。</p> <p>二、创新点</p> <p>主要研究：文化项目创意与创新设计、剧场造型设计与结构设计（含舞台、灯光、音响、机械）；各类电视、电影、综艺晚会设计与制作；婚庆企业、集团形象策划与设计；展览、展示及多媒体形象设计与制作；舞台美术声光电技术及应用；各类视觉传达与设计。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>国家文化部第九届文华舞台美术奖；第二届中国舞台美术作品大奖；首都国庆 40 周年群众游行指挥部的“创新成果奖”、“专家证书”、最佳奖章；红星奖获得者。</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>侧重于创意设计及配套技术服务，通过创新平台整体运作、研发、咨询及各项工作，为客户完成相关项目的技术支持，满足客户对高水准文化项目的开发需求。</p>
成果图片	<p>(a) 2009 国庆 60 周年江苏彩票设计与制作</p> <p>(b) 2010 上海世博会江苏南京建造馆展示总体设计与制作</p> <p>(c) 2005 南航大标志物设计</p> <p>(d) 2004 第二届中国南京非物质文化遗产博览会开幕式设计</p>

成果图片	<p>(c) 2008 第三十一届世界戏剧节平面设计</p> <p>(d) 视觉艺术设计</p>
------	--



10

航空航天类

10001 小型总线式飞行自动驾驶仪的开发

成果名称	小型总线式飞行自动驾驶仪的开发
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>目前小型飞行自动驾驶仪的已完成了原理、方案设计和系统架构的评估工作，即将进行飞行控制系统软硬件的样机试飞工作。课题组完成了多种无人机飞行控制系统的型号研制工作，具有丰富的飞行控制系统研发经验。本项目结合 MEM 传感器，开发小型飞行自动驾驶仪。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基于 CAN 总线冗余系统架构，满足外部设备设备的扩展需求； 2. 支持自动驾驶仪在环的半物理实时仿真； 3. 系统模块化设计，支持多传感器扩展； 4. 具有自主导航、人工操控和遥控飞行等多种模式； 5. 能够实现全程自主起飞和自主着陆； 6. 基于 Kalman 滤波的多传感器数据融合技术。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>小型自动驾驶仪市场潜力巨大，它不仅能够满足航空爱好者需求，而且在国防领域、边境巡逻、环境监测、石油管道和电力线路巡检等军事和民用领域，具有巨大应用前景。</p>

10002 轻舟一号轻型飞行模拟器

成果名称	轻舟一号轻型飞行模拟器
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>采用平视和现实连接概念，按照“眼见为虚，手摸为实”的原则构建航空驾驶舱，所有驾驶舱显示部件均以软件代替硬件，使模拟硬件减少，具有座舱内外立体效果。六自由度动感模拟，听觉模拟。采用没有传动系统的直接驱动转向电动系统，提高了驱动系统性能，不再使用液压油。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 成本低廉、结构精巧、动力强劲，可以在普通办公建筑内安装使用，环保性好（减少噪音和油液污染）。 2. 同一台模拟器基本硬件可简便改装成不同机型的飞行模拟器，而模拟功能超过传统模拟器。 3. 该系统可以降传统模拟器 1/20 的价格实现其 80% 的功能。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可以应用在飞行员培养的理论教学之后到全任务高级模拟和沉浸或实飞训练前的各种飞行训练。 2. 可以用于飞行器设计过程中的适航设计评估和飞行员资质评估等工程模拟研究。 3. 还可作为车辆、船舶等的驾驶模拟器。 4. 低成本方案则可作为高空娱乐、体验飞行、科普教育等设备。
成果图片	 <p>图 轻舟一号轻型飞行模拟器</p>



10003 “鸿雁” HY30 系列全地形通用小型长航时无人机

成果名称	“鸿雁” HY30 系列全地形通用小型长航时无人机
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介 该成果是南京航空航天大学紧跟国际固定翼长航时无人机的国际先进技术发展方向并瞄准国内种市场应用需求进行自主研发的，具有完全自主知识产权。</p> <p>二、创新点 1. 全地形复杂环境适应能力：特别适合舰船、岛礁、山区等狭小空间使用，定点精确起降，长航时巡航。 2. 技术创新点：高抗风性飞行器平台设计技术，短距气动弹射起飞技术，垂降精确定点回收回收技术，精确飞行控制与引导技术，小型活塞式翼冲发动机技术。 3. 定制化设计：30kg-70kg 起飞重量按需定制，无需定点起降时可选配车载弹射起飞和中降回收方式。</p> <p>三、主要技术指标 1. 外形尺寸：翼展 3.2m ~ 3.0m，机长 1.5m ~ 2.0m，机高 0.56m ~ 0.8m 2. 起飞重量：30kg-70kg 3. 实用升限：4000m（海高） 4. 巡航高度：1000m ~ 3000m（相对） 5. 巡航速度：105km/h ~ 120km/h 6. 最大速度：150km/h ~ 180km/h 7. 任务半径：100km ~ 150km 8. 续航时间：12h ~ 20h（汽油、燃油发动机可选） 9. 任务载荷：5kg ~ 20kg（选配 MiniSAR、红外、可见光载荷等）</p> <p>四、应用前景及市场前景 该无人机系统属于军民两用型产品，适合各类复杂环境下（海基、陆基）各种突发事件的跟踪监视，各种敏感区域的长时间的监控，如海事海监、渔政监管、海洋勘探、岛礁值守、野生动物保护、环境监测、管线巡查、林业资源巡查以及边防巡逻等。 市场前景：该产品已获外贸订货意向，性价比优于国外同类产品（如美国“知照”无人机）；尤其是海事海监、渔政、海洋勘探、岛礁值守等以海基（舰载定点起降）使用力为主的市场应用前景非常广阔。</p>

成果图片



图 1 舰载气动弹射起飞



图 2 载垂降精确定点回收



图 3 无人机空中飞行状态



图 4 可适配的动力装置




10004 NH40 轻型通用飞机

成果名称	NH40 轻型通用飞机
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>随着中国经济的发展,公务飞行、商务飞行、空中游览、私人驾驶培训,正受到越来越多的人青睐,有了足够的市场需要,这必然导致为之提供服务的领域呈现快速发展的局面。</p> <p>NH40 四座轻型飞机是南京航空航天大学等单位针对国内市场,同时考虑国内需要而自行设计、研制的新一代轻型飞机,该机于 2015 年 6 月正式开始方案论证和选型设计,现已完成总体方案设计,采用正常式、上单翼和常规尾翼布局,结构材料主要为复合材料。</p> <p>与其他同类飞机相比,该机主要优势为起飞距离短、航程远、航时长、稳定性优异、油耗低,并且便于使用航空煤油,更加符合目前国内市场需求。同时,机身内部空间大,使得舒适性及美观性达到高度统一。</p> <p>二、主要技术指标</p> <p>最大起飞重量: 1150kg 翼长: 10.64m 机身长: 8.25m 动力装置的额定功率: 1) A 型, 159HP; 2) B 型, 200HP。 起飞距离: 地面滑跑距离小于 235m, 着陆距离: 地面滑跑距离小于 180m, 巡航速度: 200 km/h (A 型); 245 km/h (B 型)。 最大速度: 230 km/h (A 型); 300 km/h (B 型)。 设计航程: 1250km。 爬升率 (海平面): 大于 4.5 m/s。</p> <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>根据对国内航空情况的调研,和对比美国通用航空情况的考察,该机主要定位于通用航空培训和私人交通工具这两个潜力巨大、前景广阔的市场,同时也可作应急救援以及航空通勤、航空游览以及低空空域公务等用途。</p>
成果图片	 <p>图 NH40 设计概念图</p>

10005 微小型无人飞行器系统

成果名称	微小型无人飞行器系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>基于微型飞行器(MAV)新概念技术的发展,充分运用微机电、微电子、智能控制和通讯等高新技术,促进无人飞行器的小型化和智能化,所开发的产品具有体积小、重量轻、灵活性强和使用操作方便等特点。</p> <p>二、创新点以及主要技术指标</p> <p>现有固定翼无人机(25厘米-3米)、多旋翼无人机(20厘米-1.2米)、扑翼无人机(20-1米)、飞艇(5米-18米长),具有自主飞行控制与导航功能,航程对不同尺寸从5公里到30公里,旋翼型和飞艇航空中载体,以及超视距、超视距离监测,可配备不同形式的微型摄像头、数码相机、红外热成像仪,实时传输视频图像,也可配备专门的微型设备。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 获国家科技进步二等奖; 2. 获日内瓦国际发明博览会日内瓦城市奖、大会特别奖和金奖。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>为公安、武警、交通、安监、电力、消防、地质测绘等部门提供便捷、灵活的空中侦察和特种作业装备,如事件侦察和监控,突发事件现场,高速公路、灾情及时了解,森林火灾,电缆巡检,缉毒巡查,有毒气体和油污监测,对电子雷达的态势感知分子的探测与态势等。其中小尺寸的产品,还具有隐蔽性好(无噪声,体积小)特点,不扰民,重量轻,不会造成对建筑和人员的意外事故。</p>
成果图片	 <p>图1固定翼微小型无人机</p> <p>图2多旋翼微小型无人机</p> <p>图3扑翼飞行器</p> <p>图4飞艇</p>

成果图片		
	图 5 地貌地貌	图 6 交通医院
		
	图 7 电力巡线	图 8 森林火情

10006 卫星导航系统天线的研发与产业化

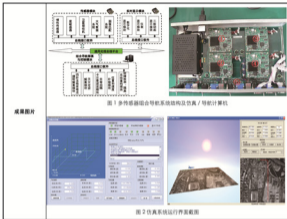
成果名称	卫星导航系统天线的研发与产业化	
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他	
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初样级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他	
合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他	
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>随着卫星导航技术的快速发展,越来越多的国家发展了自己的导航系统,包括 GPS 和北斗定位系统。天线是卫星导航系统中非常重要的一部分,在一定程度上决定着卫星导航系统的性能。本成果针对卫星导航系统,根据客户的需求,设计可工作在卫星导航频段的双频及三频段等几种天线。天线的形式可以是圆锥结构或者四臂螺旋等形式。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基于圆锥结构的单频、双频及三频段卫星导航接收天线的研发和产业化,采用数值仿真方法对天线结构、参数、性能等进行优化,并设计制作,解决产业化过程中的技术问题。 2. 基于四臂螺旋结构的单频、双频及三频段卫星导航接收天线的研发和产业化,采用数值仿真方法对天线结构、参数、性能等进行优化,并设计制作,解决产业化过程中的技术问题。 <p>三、应用领域</p> <p>卫星导航系统。</p>	
成果图片	 <p>图 卫星导航系统天线</p>	

10007 动态系统故障诊断与可靠容错控制

成果名称	动态系统故障诊断与可靠容错控制
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>故障诊断与可靠容错控制技术是保证工程系统安全可靠运行的关键所在。本成果围绕具有多类故障、不确定性、外部干扰、强非线性、多模态切换、网络传输延时、数据丢失等特点的动态系统，构建了故障设计和调节一体化设计的快速自适应理论，融合系统容错控制理论以及网络化控制冗余容错故障检测、估计和容错控制理论，形成一套面向动态系统的故障诊断与可靠容错控制理论体系。在飞行系统、卫星导航系统的可靠容错方面得到了成功应用与验证。</p> <p>二、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家自然科学基金 2 项。 2. 国家发明专利 14 项。 <p>三、应用领域</p> <p>飞行器控制系统、高铁牵引系统、船舶动力系统。</p>
成果图片	 <p>图 1 是动态控制系统故障诊断与容错控制物理性真平台</p>

10008 面向新一代飞行器的多传感器组合导航技术

成果名称	面向新一代飞行器的多传感器组合导航技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 工程级 <input checked="" type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>该成果是一套适用于航空飞行器导航系统配置方案设计，导航系统性能分析和仿真验证的基于网络架构的分布式多传感器组合导航仿真软件开发系统技术。该技术充分利用各类机载导航设备的信息，针对不同的飞行任务及飞行环境，自主切换组合导航模式，充分利用各导航传感器的优势实现高精度、高可靠性导航。该技术可为我国新一代航空飞行器的综合导航方案设计、导航系统性能评估提供支撑保障。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本技术所构建的多传感器仿真系统从实际的多传感器组合导航系统工程应用高度出发，实现了高精度、高可靠性的自主多传感器组合导航系统仿真。可以实现数学仿真、半物理仿真以及实际飞行试验数据验证分析等多种组合仿真。 2. 本技术所构建的系统级组合导航系统二次开发的功能，可以满足不同型号飞行器高精度、高可靠性自主导航的配置方案、性能分析和测试的功能要求。 <p>三、主要技术指标</p> <p>在典型系统配置参数条件下，可以实现的仿真系统指标为：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 纯惯性导航方式：位置精度为 0.4m/mih (CEP)，姿态和航向精度为 0.016deg； 2. 惯性/GPS 组合：位置精度为 6m (CEP)，姿态和航向精度为 0.01deg； 3. 惯性/GPS/星组合：位置精度为 6m (CEP)，姿态精度为 0.01deg，航向精度为 15 arc sec。 <p>四、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家自然科学基金、国家 863 计划等科研项目资助。 2. 中国航空学会科学技术二等奖。 3. 国家发明专利 3 项。 <p>五、应用领域及市场前景</p> <p>该成果主要面向新一代航空飞行器高精度、高可靠性自主导航领域，其组合导航系统架构设计、系统性能分析验证、导航软件开发等。本技术已成功应用到我国航空单位的研发和生产过程中，所完成的多传感器自主式惯性多传感器组合导航技术、信息融合技术已应用于未来新一代机组合导航系统方案的设计和验证。试飞任务数据处理过程中。本项目的关键技术已经在我国某先进飞机上进行了成功试验，显著改善了飞行品质。</p>



10009 空中交通先期流量管理系统

成果名称	空中交通先期流量管理系统
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 初样级 <input type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>空中交通先期流量管理系统从解决广州地区空中交通流量拥挤、空域资源未能科学合理利用的实际状况出发,借鉴国际上(特别是欧洲和美国)空中交通流量管理的成功经验,在现有成果的基础上,研究先进实用的空中交通流量管理方法,开发空中交通流量管理实施系统。该项目的研究不仅可以大大提高空中交通流量,减少航班延误,保持空中交通畅通,增加空中交通安全水平,而且为全国空中交通流量管理系统的建设探索出一套有效的工程实施方法,为实现建立全国空中交通流量管理中心这一目标创造条件。</p> <p>二、创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 核心算法的优化性: 明显减少航班延误量并能降低成本,大大提高交通流的畅通性、流量与容量匹配; 2. 系统实时性: 新的动态数据产生后系统进行数据更新并生成新的策略所需的时间间隔不超过所允许的最大时间间隔; 3. 系统可靠性: 系统具有容错性和纠错性; 4. 界面友好性: 用户操作方便,优化结果通过多种方式直观显示。 <p>三、应用领域及市场前景</p> <p>应用于空中交通流量管理,增加空中交通安全水平,而且为全国空中交通流量管理系统的建设探索一套有效的工程实施方法,为实现建立全国空中交通流量管理中心这一目标创造条件。</p>
成果图片	 <p>图 空中交通先期流量管理系统</p>



10010 MEMS 微惯性姿态测量与组合导航技术

成果名称	MEMS 微惯性姿态测量与组合导航技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 样机级 <input checked="" type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>该成果是一种模块可配置的 MEMS 微惯性姿态测量与惯性 / 卫星 / 大气组合导航技术。它基于 MEMS 惯性传感器、卫星导航和大气数据传感器的测量信息，通过嵌入式处理器内的自主姿态测量和组合导航算法软件，实现对载体姿态和导航及大气参数的实时解算，并将解算的姿态参数和导航参数可用于对载体的控制和向载体操作人员提供载体姿态和导航参数指示。</p> <p>根据所需功能的不同，该技术可衍生出 MEMS 微惯性自主姿态测量系统、MEMS 微惯性 / 卫星组合导航系统、微小型大气数据微惯性组合导航三大类系统。</p> <p>二、创新点</p> <p>MEMS 微惯性 / 卫星组合导航系统的主要技术特点有：基于自主集成的 MEMS IMU 和低成本卫星导航接收机，实现载体姿态、速度和位置等多参数导航参数的测量。该系统可拓展集成大气数据传感器，实现导航参数与大气参数的综合测量，该系统与国内同类产品集成度高、体积小、功耗丰富，性能指标先进。</p> <p>三、主要技术指标</p> <p>MEMS 微惯性自主姿态测量系统体积小，很容易集成到机载平台中。其主要技术指标有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 全金属外壳，重量不大于 110 克。 2. 姿态精度： <ul style="list-style-type: none"> 0.5 度（全速、全量程范围、静态）； 2 度（动态飞行事件）。 3. 功耗：2 瓦。 <p>MEMS 微惯性自主姿态测量系统已经应用于某型微型飞行器。基于该系统提供的测量信息，微型飞行器实现了全自主飞行。</p> <p>四、知识产权及获奖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国家自然科学基金委青年科学基金项目资助。 2. 国家科技进步二等奖。 3. 国家发明专利 2 项。 <p>五、应用前景及市场前景</p> <p>该成果主要面向运载体的参数测量领域，如有人机的导航参数测量与指示、无人机的自主控制、微型飞行器的大气数据与姿态测量。本技术已在我国某有人机的姿态应急备份、无人机的导航与控制中得到成果应用，可进一步向其他微型飞行器和运载体中推广应用。</p>

成果图片

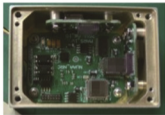


图 1 MEMS 微惯性姿态测量系统

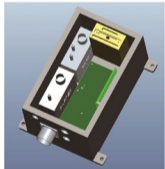


图 2 大气数据与 MEMS 微惯性 / 卫星组合导航系统

10011 新型多功能气动推力矢量喷管

成果名称	新型多功能气动推力矢量喷管
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input checked="" type="checkbox"/> 样机级 <input type="checkbox"/> 工程级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 产业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果简介	<p>一、成果简介</p> <p>本喷管通过设计气流自适应旁路通道,实现少量次流对于主流自适应控制,实现了无界外加气流,无界复杂机械结构作动就可以实现高效、稳定的推力矢量;因此,具有结构简单、重量轻的特点,广泛适用于新一代飞行器。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>在喷道偏移式气动矢量喷管的基础上,提出并设计优化了自适应旁路通道,实现了无界外加气流,无界复杂机械结构作动就可以实现高效、稳定的推力矢量。同时,结合本喷管的显著特点,设计了多种功能改进,在推力矢量辅助机动的基础上,实现了短距/垂直起降、反推和多自由度控制等诸多功能,相比现役产品,本喷管可以减少零件数量一半以上,减重超过 20%;使用本喷管的飞行器最大飞行速度有望增加 5%,航程有望增加 7%,制造成本有望降低一半以上。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>知识产权情况:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基于新型气动矢量喷管的自适应推力矢量系统, 专利号: ZL 201510041776.X; 2. 基于旁路式无源自适应推力矢量喷管的压推装置, 专利号: ZL 201510140956.1; 3. 具有垂直起降功能的喷道偏移式气动矢量喷管及控制方法, 专利号: ZL 201510519978.4; 4. 具有补偿加力功能的喷道偏移式气动矢量喷管及控制方法, 专利号: ZL 201510666593.X; 5. 具有流量调节功能的旁路式无源自适应推力矢量喷管, 专利号: ZL 201510943768.X; 6. 带有侧向旋转的喷道偏移式气动矢量喷管, 专利号: ZL 2016112065398; 7. 基于流体阻流器原理的喷道偏移式气动矢量喷管, 专利号: ZL 201611206224.3; 8. 高速射流流动的推力增益装置, 专利号: ZL 201310312348.X。 <p>获奖情况:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 第 47 届日内瓦国际发明展览会; 2. 第四届“互联网+”大学生创新创业大赛金奖, 2018 年; 3. 中国大学生“小平科技创新团队”, 2017 年; 4. “航空工业杯”第五届国际无人机飞行器创新大赛赛创大赛, 2017 年; 5. 第二届国际研究生未来飞行器创新大赛一等奖, 2017 年; 6. 第 15 届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛二等奖, 2017 年; 7. 第四届国际研究生未来飞行器创新大赛二等奖, 2016 年; 8. 中国飞行器设计挑战赛暨材料全国航空航天模型锦标赛一等奖, 2016 年; 9. 江苏省大学生科技创新成果展铜奖, 2017 年。 <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>主要应用于先进飞行器的发动机,未来还可以代替舵,应用于先进飞行器控制。</p>
成果来源	



图 1 本喷管在微型涡喷发动机上的应用

成果图片



图 2 本喷管风洞实验图



10012 复杂异形焊接结构件精准求解技术

成果名称	复杂异形焊接结构件精准求解技术
所属领域	<input type="checkbox"/> 高端装备制造 <input checked="" type="checkbox"/> 智能制造 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 智能电网 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 新一代信息技术与软件 <input type="checkbox"/> 物联网与云计算 <input type="checkbox"/> 医疗器械和生物技术 <input type="checkbox"/> 高技术服务业 <input checked="" type="checkbox"/> 航空航天 <input type="checkbox"/> 其他
技术成熟度	<input type="checkbox"/> 方案级 <input type="checkbox"/> 初样级 <input checked="" type="checkbox"/> 正样级 <input type="checkbox"/> 产品级 <input type="checkbox"/> 商业化 <input type="checkbox"/> 其他
合作方式	<input type="checkbox"/> 整体转让 <input type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 其他
成果介绍	<p>一、成果简介</p> <p>航空航天等领域，结构件常见复杂异形结构。该类零件往往具有小批量、难加工等特点，特别是焊接变形复杂、残余应力难以调控，如何解决此类零件焊接加工过程中应力与变形的精准求解，是本团队过去多年钻研的领域。</p> <p>目前，国产大型客机和军机的大型复杂结构件主要采用铆接的方式进行连接。但是铆钉的使用大大增加了飞行器的自身重量。并且，相对于激光焊接而言，铆接工艺的连接效率低、气密性较差。因此，为了满足航空航天领域装备制造轻量化的需求，激光焊接技术被用于实现大型复杂结构件的连接，例如《大型复杂结构机器人激光智能焊接仿真研究》项目，即为开展大型复杂结构机器人的激光智能焊接及系统相关技术研究，采用利用精准求解技术研究分析激光焊接熔池特性及热力学行为，模拟在不同约束条件下三种结构的焊缝残余应力及焊接变形，系统阐述三种结构的焊接质量评定、力学性能以及失效机制。</p> <p>二、创新点及主要技术指标</p> <p>创新点：基于微观-宏观耦合模型进行复杂异形结构焊接温度场、应力与变形场、流场仿真研究，技术指标：仿真求解不同工艺条件下的温度场、焊缝残余应力计算精度达到85%。</p> <p>三、知识产权及获奖</p> <p>1. 论文 10 余篇，其中典型示例如下： Simulated and experimental studies of laser-MIG hybrid welding for plate-pipe dissimilar steel. Numerical simulation of flow field in the Invar alloy laser-MIG hybrid welding pool based on different heat source models</p> <p>2. 专利： 一种基于壳-实体耦合单元的 T 型结构激光焊接模拟方法 一种焊接过程热影响区组织演变的模拟方法</p> <p>四、应用领域及市场前景</p> <p>以国产大飞机大型铝锂合金机身壁板结构、某飞行器钛合金网格立筋-蒙皮结构、钛合金异型管-管对接结构等作为研究对象，采用有限元分析软件模拟此类结构在焊接过程中的熔池特性及热力学行为，模拟在不同工艺条件下材料的焊缝残余应力及焊接变形。采用模拟的手段提前对焊接工艺参数进行优化，能有效减少后期焊接工艺实验的次数，节约能源和减轻实验人员的工作量，并为焊接实验提供相应的指导和强有力的理论基础。</p> <p>并且系统的阐述了对于焊接结构的质量评定、力学性能以及失效机制，为激光焊接结构件在国产大型客机、军用飞机和某飞行器上的应用提供质量保障。以此为国产大型客机、军用飞机和某飞行器的轻量化制造做出贡献，使我国长期保持在高端制造领域的前沿。</p>