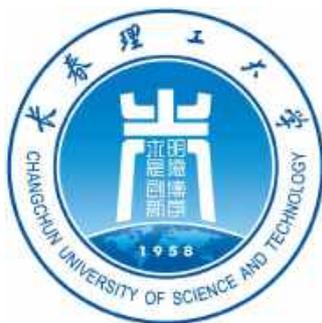


内部资料
注意保存



长春理工大学 自然科学研究成果简介

Natural Sciences Research Introduction of Changchun University of
Science and Technology

科学技术处

校 训

明德 博学 求是 创新



前 言

科技兴则民族兴, 科技强则国家强。科技创新更是关键, 是提高社会生产力和综合国力的战略支撑。

在新的历史条件下, 为深入贯彻创新驱动发展战略, 全面推进军民融合, 展示长春理工大学自然科学研究特色和优势, 加强科研成果的推广, 促进科研成果转化, 汇编了《长春理工大学自然科学研究成果简介》。本宣传册包括了学校简介、科研资源和学科资源等, 并分别从激光技术、光电仪器、激光通信、光电测试、先进制造、光电医疗仪器、光电功能材料和计算机应用技术八个方面, 筛选出了有代表性的 100 项科研成果。

希望通过本宣传册, 增进企事业单位对我校自然科学研究的了解, 加强学校与企事业单位的科研合作, 更好地将科研成果转化为生产力, 为国家社会经济发展、国防现代化建设和吉林省振兴贡献我们的力量。



学校简介

长春理工大学是一所以光电技术为特色，光、机、电、算、材相结合为优势，以工为主，工、理、文、经、管、法、艺多学科协调发展的教学研究型大学。学校是吉林省、国家国防科技工业局、长春市共建院校，“中西部高校基础能力建设工程”院校，吉林省重点大学，享有“中国光学英才摇篮”的美誉。

学校原名长春光学精密机械学院，1958年由中国科学院创办。著名科学家、两院院士王大珩为学校创始人、第一任院长。建校以来，学校先后隶属于中国科学院、国防科委、五机部、机械委、机电部、兵器工业总公司，1999年被划转为以吉林省管理为主，并与国防科工委共建。2002年更名为长春理工大学。

学校坐落在吉林省长春市朝阳区，现有3个校区，土地面积73万余平方米，建筑面积63.3万平方米，固定资产总值22.83亿元，其中，教学、科研仪器设备总值9.17亿元。藏书总量396.85万册，其中，纸质图书221.2万册、电子图书175.64万册。

学校设有理学院、光电工程学院、机电工程学院、电子信息工程学院、计算机科学技术学院、材料科学与工程学院、化学与环境工程学院、生命科学技术学院、经济管理学院、外国语学院、文学院、法学院、马克思主义学院13个教学学院，以及研究生院、军体部、远程与继续教育学院和国际教育交流学院；设有6个校直属科研机构、52个院直属科研机构。现有各类学生总数27897人，其中博士研究生454人，硕士研究生4263人（含在职攻读硕士学位研究生954人），本科生15935人，留学生197人。

学校拥有1个一级学科国家重点学科、5个国防特色学科、4个吉林省重中之重学科、13个吉林省重点学科；7个博士后科研流动站，7个博士学位授权一级学科、25个博士学位授权学科（含自主设置二级学科），18个硕士学位授权一级学科、88个硕士学位授权学科（含自主设置二级学科）；7种硕士专业学位授权类别，57个本科专业。具有硕士研究生单独招生考试权和优秀应届本科毕业生免试攻读硕士学位推荐权。

建校之初，中国第一块光学玻璃研制者龚祖同、中国第一台激光器研制者王之江、中国第一台高精度经纬仪研制者薛鸣球等多位学术大师在校任教，为学校积淀了严谨求实的治学风气。如今，以院士、长江学者特聘教授、千人计划特聘专家、国务院学位委员会学科评议组成员、“863”计划专家委员会委员、“973”首席专家、教育部教学指导委员会委员、国家“百千万人才”、教育部“新世纪人才”等为代表的一大批专家学者在这里云集。现有教职工2089人，其中，专任教师1139人、博士生导师131人、正高职203人、副高职431人；有中国工程院和中国科学院院士8人（双聘7人）、国务院政府特殊津贴获得者44人；有国家级优秀教学团队2个、吉林省优秀教学团队14个、国防科技创新团队2个、吉林省高校创新团队28个，国家级教学名师1人、吉林省教学名师15人、全国优秀教师1人、全国模范教师2人、全国优秀科技工作者2人、何梁何利基金科学与技术进步奖获得者1人、全国教育系统职业道德建设标兵1人、全国高校思想政治课教师年度影响力人物1人。

学校坚持以培养创新应用型人才为目标，积极探索“个性化发展”的人才培养模式，设有王大珩科学技术学院和光电信息科学与工程国际化精英班。学校是教育部批准的卓越工程师教育培养计划实施学校、国家级大学生创新创业训练计划实施学校。建有4个国家级实验教学中心、2个国家级虚拟仿真实验教学中心、2个国家级人才培养模式创新实验区、4个国家级大学生校外实践教育基地、1个国家级高校学生科技创业实习基地、1个国家级（联合）大学生文化素质



教育基地，建有 7 个国家级特色专业、2 个国防特色专业、4 门国家级精品课、4 门国家级精品资源共享课、2 门国家级双语教学示范课、1 门国家级精品视频公开课、8 部国家级规划教材以及一大批省级优质教学资源，荣获 2 项国家级教学成果奖、59 项吉林省优秀教学成果奖。近三年在全国大学生单科竞赛中获国家级奖励 806 项，本科生考取研究生比例逐年递增，部分专业考研率达到 42%。2005 年在教育部本科教学工作水平评估中获得优秀。

学校科研工作激光技术、光电仪器、光通信技术、光电功能材料、现代光学设计与先进制造技术、计算机技术、纳米技术等领域形成了明显的特色和优势，在法学、汉语言文学等人文社会科学研究领域屡创佳绩。建有 1 个国家级重点实验室、1 个国家地方联合工程实验室、2 个国家地方联合工程研究中心、3 个国家级国际科技合作基地、20 个省部级重点实验室、15 个省部级工程研究中心（含科技创新中心）、2 个省部级国际科技合作基地、2 个省部级高等学校高端科技创新平台、6 个省部级协同创新中心、1 个省部级公共技术研发中心、7 个省部级人文社科基地。近三年，承担科研项目 1019 项，包括“863”“973”“国家自然科学基金”等一批高水平项目，64 项科研成果获得省部级奖励。2014、2015 年科研经费到账均超过 2 亿元。学校积极为国家和地方经济建设服务，大力推进科技成果转化，研制开发的半导体激光器、固体激光器、光电检测设备、生物医疗仪器、特效电影等高科技产品，均获得了较好的经济效益。长春理工大学科技园 2013 年被批准为国家大学科技园。

学校同美国、加拿大、俄罗斯、韩国、挪威、日本等 20 多个国家的高等院校和科研机构建立了友好合作关系，设有教育部出国留学培训与研究、吉林省对外汉语教学培训中心和长春中俄大学生交流基地，是上海合作组织中方项目院校和中俄工科大学联盟项目院校。办有 2 个经教育部批准的中外合作办学项目。近年来派出 300 多名教师赴国外攻读学位、进修学习或参加国际学术会议，每年通过国家留学基金委和校际交流项目派出近百名学生赴国外交流学习或者攻读学位。具有接收中国政府奖学金留学生资格，70 多个国家的千余名留学生来校学习。在俄罗斯布里亚特建有 1 所孔子学院和 1 个孔子课堂。

学校面向全国 31 个省市区招生，其中在 30 个省市区进入一批次招生，生源质量稳步提高。建校以来为国家培养了 14 万余名高素质人才，毕业生受到用人单位的普遍欢迎。近年来本科生和研究生一次就业率名列吉林省省属高校前茅。近三年，毕业生进入珠三角、长三角、环渤海等经济发达地区的比例达到 44%，进入世界和国内 500 强企业的比例为 21%。学校先后荣获“全国普通高等学校毕业生就业工作先进集体”“全国毕业生就业典型经验高校”和“航天人才突出贡献奖”等荣誉。

学校设有 22 个基层党委（党总支、直属党支部），近年来不断加强和改进党的建设，深入实施“创建和谐校园，加强精神文明建设”和“加强文化建设，提升软实力工程”，持续开展形式多样的创先争优、主题教育实践活动，充分发挥先进典型的示范带动作用，营造积极向上的校园文化氛围。学校连续两届被评为吉林省文明单位，荣获吉林省“五一劳动奖状”、吉林省“依法治校示范校”、省级先进党委等荣誉称号。

站在新的历史起点上，学校师生秉承“育人为本、崇尚科学”的办学理念，在“明德、博学、求是、创新”的校训和“志存高远、坚毅自强、知行合一、追求卓越”的理工大学精神的引领下，正朝着建成一所以工为主、理工结合、文理交融、军民兼顾，光电技术特色鲜明，重点学科优势突出，工、理、文、经、管、法、艺协调发展的多科性、开放式、高水平教学研究型大学的目标阔步前进。



重点实验室

序号	科研机构名称	批准部门	批准时间/年
1	高功率半导体激光国家重点实验室	原国防科工委	1994
2	光电功能材料吉林省高等学校重点实验室	吉林省教育厅	2006
3	精密与特种加工技术吉林省高等学校重点实验室	吉林省教育厅	2006
4	空地激光通信技术国防重点学科实验室	国防科工局	2007
5	吉林省空间光电技术重点实验室	吉林省科技厅	2008
6	吉林省光电检测装备工程实验室	吉林省发改委	2008
7	吉林省生物检测工程实验室	吉林省发改委	2009
8	吉林省固体激光技术与应用重点实验室	吉林省科技厅	2010
9	应用化学与纳米技术重点实验室	吉林省教育厅	2011
10	吉林省微波通信技术工程实验室	吉林省发改委	2011
11	光电测控与光信息传输技术教育部重点实验室	国家教育部	2013
12	吉林省精密微制造及装备工程实验室	吉林省发改委	2013
13	吉林省精密微制造、检测及装备重点实验室	吉林省科技厅	2014
14	吉林省纳米光子学与生物光子学重点实验室	吉林省科技厅	2014
15	吉林省医学影像计算工程实验室	吉林省发改委	2014
16	先进光学系统设计与制造技术重点实验室	吉林省教育厅	2015
17	精细材料吉林省高等学校重点实验室	吉林省教育厅	2015
18	超快光学重点实验室	吉林省教育厅	2015
19	纳米操纵与制造国际合作联合实验室	吉林省教育厅	2015
20	吉林省纳米操纵与制造工程实验室	吉林省发改委	2015
21	精密制造及检测技术国家地方联合工程实验室	国家发改委	2016
22	吉林省先进控制技术与智能自动化装备研发工程实验室	吉林省发改委	2017

工程技术研究中心

序号	科研机构名称	批准部门	批准时间/年
1	吉林省光电测控仪器工程技术研究中心	吉林省科技厅	2002
2	光电功能材料教育部工程研究中心	国家教育部	2006
3	激光加工吉林省高等学校工程技术研究中心	吉林省教育厅	2007
4	吉林省空间光电技术工程研究中心	吉林省发改委	2007
5	吉林省半导体激光技术工程研究中心	吉林省发改委	2008
6	吉林省特种电影技术及装备工程研究中心	吉林省发改委	2009
7	空间光电技术国家地方联合工程研究中心	国家发改委	2011
8	吉林省激光技术及设备工程研究中心	吉林省发改委	2012
9	特种电影技术及装备国家地方联合工程研究中心	国家发改委	2013



科技创新中心

序号	科研机构名称	批准部门	批准时间/年
1	吉林省网络数据库应用软件科技创新中心	吉林省科技厅	2007
2	数字化制造长春市科技创新中心	长春市科技局	2007
3	激光加工长春市科技创新中心	长春市科技局	2007
4	吉林省光机电一体化研究与设计科技创新中心	吉林省科技厅	2008
5	固体激光技术与应用长春市科技创新中心	长春市科技局	2010
6	长春市光电子器件与应用科技创新中心	长春市科技局	2011
7	长春市纳米制造技术与应用科技创新中心	长春市科技局	2011
8	吉林省光电精密测量与数字化装配科技创新中心	吉林省科技厅	2013
9	吉林省生物检测工程技术应用科技创新中心	吉林省科技厅	2015
10	长春市超快激光应用科技创新中心	长春市科技局	2015
11	长春市激光制造与检测装备长春市科技创新中心	长春市科技局	2015
12	长春市复杂运动系统先进控制技术科技创新中心	长春市科技局	2015
13	纳米操纵与制造科技创新中心	吉林省科技厅	2016
14	吉林省农业物联网科技协同创新中心	吉林省科技厅	2016
15	吉林省智能机器人与数字化工厂科技创新中心	吉林省科技厅	2017
16	机器视觉智能装备与检测科技创新中心	吉林省科技厅	2017

国际科技合作基地

序号	科研机构名称	批准部门	批准时间/年
1	国际科技合作基地（光学领域）	科技部	2007
2	纳米操纵、装配与制造国际科技合作基地	吉林省科技厅	2011
3	纳米操纵与制造国际联合研究中心	科技部	2013
4	纳米光子学与生物光子学研究中心	吉林省科技厅	2014
5	纳米生物光子学示范型国际科技合作基地	科技部	2016

协同创新平台

序号	科研机构名称	批准部门	批准时间/年
1	兵器先进光电子技术协同创新平台	中国兵器工业集团公司	2012
2	吉林省光电子重大需求协同创新中心	吉林省教育厅	2013
3	空间激光通信技术重大需求协同创新中心	吉林省教育厅	2015
4	吉林省文化产业科技重大需求协同创新中心	吉林省教育厅	2015
5	激光技术重大需求协同创新中心	吉林省教育厅	2015
6	吉林省光电医疗器械于先进制药装备重大需求协同创新中心	吉林省教育厅	2015

吉林省高等学校高端科技创新平台

序号	科研机构名称	批准部门	批准时间/年
1	吉林省高等学校光电子高端科技创新平台	吉林省教育厅、财政	2014年
2	吉林省高等学校光电测控与光信息传输技术高端科技创新平台	厅、发改委、科技厅	



学 科 建 设

国家重点学科

光学工程

国防特色学科

光电子与激光技术

测试计量技术及仪器

军用关键材料

光传输与探测技术

军工制造及其自动化

省重中之重学科

光学工程

物理学

机械工程

仪器科学与技术

省优势特色重点学科

光学工程

电子科学与技术

软件工程

仪器科学与技术

信息与通信工程

马克思主义理论

物理学

计算机科学与技术

管理科学与工程

机械工程

化学

材料科学与工程

控制科学与工程

博士后科研流动站

光学工程

机械工程

电子科学与技术

物理学

材料科学与工程

信息与通信工程

博士学位授权一级学科

光学工程

材料科学与工程

计算机科学与技术

仪器科学与技术

电子科学与技术

机械工程

信息与通信工程

硕士学位授权一级学科

光学工程

电子科学与技术

生物医学工程

仪器科学与技术

信息与通信工程

化学

物理学

控制科学与工程

法学

机械工程

环境科学与工程

马克思主义理论

数学

计算机科学与技术

中国语言文学

材料科学与工程

软件工程

外国语言文学



专业设置

专业设置	专业设置
数学与应用数学	化学工程与工艺
信息与计算科学	应用化学
应用物理学	环境工程
电子科学与技术	
微电子科学与工程	生物医学工程
光电信息科学与工程	生物工程
	生物技术
测控技术与仪器	
信息对抗技术	国际经济与贸易
探测制导与控制技术	金融工程
光电信息科学与工程	工商管理
	信息管理与信息系统
机械设计制造及其自动化	市场营销
过程装备与控制工程	财务管理
机械电子工程	会计学
电子信息工程	英语
电子信息科学与技术	俄语
通信工程	朝鲜语
自动化	日语
电气工程及其自动化	翻译
计算机科学与技术	汉语言文学
软件工程	汉语国际教育
网络工程	广告学
	视觉传达设计
无机非金属材料工程	环境设计
材料化学	产品设计
功能材料	
新能源材料与器件	法学
	社会工作



目 录

一、激光技术.....	4
1.1 半导体激光发射器.....	4
1.2 高光束质量、波长稳定半导体激光器.....	5
1.3 大功率连续二极管激光器阵列.....	6
1.4 大功率高效率垂直腔面发射激光器.....	7
1.5 基于半导体泵浦技术的 2.94 μm 激光器.....	8
1.6 大功率高重频 266nm 紫外 DPL.....	9
1.7 高重频中红外多光参量振荡器.....	10
1.8 高重复频率脉冲光纤激光器.....	11
1.9 高重频多波段合一激光器.....	12
1.10 大功率脉冲激光发射器.....	13
1.11 2 μm 大功率半导体激光泵浦光源.....	14
1.12 高能固体激光电源.....	15
1.13 智能半导体 TEC 加热制冷模式自适应驱动源.....	16
1.14 飞秒激光制备金属、硅表面吸波微纳米结构.....	17
1.15 直接激光干涉微纳制造系统.....	18
1.16 激光清洗设备.....	19
1.17 远程高清激光夜视仪.....	20
1.18 复合材料激光在线快速固化设备.....	21
二、光电仪器.....	22
2.1 自动球面网栅刻划机.....	22
2.2 高寒区直升机载电力巡线光电稳定吊舱系统.....	23
2.3 智能激光 3D 投影系统.....	24
2.4 光学薄膜激光损伤阈值测量仪.....	25
2.5 基于 DMD 器件的红外目标/环境模拟器.....	26
2.6 智能车载抬头显示器.....	27
2.7 激光光束质量分析仪.....	28



2.8 激光偏振态测量仪.....	29
2.9 X 射线实时成像检测仪.....	30
三、激光通信.....	31
3.1 高速、轻型激光通信系统.....	31
3.2 临近空间用激光通信系统.....	32
3.3 固定翼飞机间激光通信系统.....	33
3.4 大气信道高速率激光通信系统.....	34
3.5“一对多”同时激光通信系统.....	35
四、光电测试.....	36
4.1 星模拟器.....	36
4.2 月球模拟器.....	37
4.3 太阳模拟器.....	38
4.4 地球模拟器.....	39
4.5 大型生产线自动化作业系统.....	40
4.6 红外瞄具瞄准基线变化量测量系统.....	41
4.7 基于复色共焦的透明材料厚度光电检测系统.....	42
4.8 野外红外标准靶.....	43
4.9 轿车车门闭合力测试系统.....	44
4.10 火控动态性能测试系统.....	45
4.11 轻武器光学瞄具性能综合测试系统.....	46
4.12 自由曲面折反式 360 度全景视频图像传感系统.....	47
4.13 零飞仪.....	48
4.14 车载视频采集记录器.....	49
4.15 飞机管路系统件数字化在线定位检测系统.....	50
4.16 航电系统数字化装校系统.....	51
4.17 全机水平测量系统.....	52
4.18 太赫兹智能无损检测系统.....	53
五、先进制造.....	54
5.1 微小零件高速精密微加工关键技术及系统.....	54



5.2 功能表面精密制造技术及检测系统.....	55
5.3 输电线路远距目标测量仪.....	56
5.4 微小零件表面三维形貌快速非接触检测系统.....	57
5.5 活塞环智能计数器.....	58
5.6 激光焊接与复合焊接技术.....	59
5.7 激光热处理与熔覆表面改性技术.....	60
5.8 光学元件数控研磨抛光机床.....	61
5.9 新构形法高精度硬齿面插齿刀.....	62
5.10 抛物面高速研磨技术.....	63
5.11 多波段 CVD-ZnS 导弹导流罩制造.....	64
5.12 激光数字直接制版系统.....	65
5.13 井口拉压扭试验机.....	66
5.14 车轮性能试验机.....	67
5.15 全向交流驱动电动轮.....	68
5.16 大尺寸金属镜超精密研抛技术.....	69
六、光电医疗仪器.....	70
6.1 多参数自动便携式食品安全检测仪.....	70
6.2 临床 POCT 干式生化检测仪及检测卡.....	71
6.3 生物反应器“细胞工厂”实时显微光电监测仪.....	72
6.4 食品安全胶体金检测仪器及检测卡.....	73
6.5 医学临床体外诊断免疫荧光卡式检测仪.....	74
6.6 三维电视腹腔镜.....	75
6.7 机器人三维纳米操纵系统.....	76
七、光电功能材料.....	77
7.1 多功能防激光特种光学塑料.....	77
7.2 高折射耐辐射光学塑料.....	78
7.3 四代微光用红外转换荧光屏.....	79
7.4 金属基稀土长余辉发光材料.....	80
7.5 暖白光 LED 用 Eu^{2+} 激活硅酸盐和氮(氧)化物荧光粉.....	81



7.6 Ho:NGW 及 Nd:KGW 稀土复合钨酸盐激光晶体材料.....	82
7.7 3~5 μm 中红外激光晶体.....	83
7.8 动力电池用磷酸亚铁锂纳米材料.....	84
7.9 高温热电材料稀土硫化物.....	85
7.10 消除汽车氮氧化物尾气的铁分子筛纳米材料.....	86
7.11 柔性衬底上氧化锌纳米线阵列及其生物传感技术.....	87
7.12 二硫化钼纳米薄膜光电性质与器件研究.....	88
7.13 稀土掺杂氟化物一维纳米结构的构筑与光学性能研究.....	89
7.14 低噪声、高增益微通道板技术.....	90
7.15 日盲探测宽波段低噪声滤波器.....	91
八、计算机应用技术.....	92
8.1 特燃库推进剂信息管理与自动控制系统.....	92
8.2 分布式医学图像分析与处理平台.....	93
8.3 大型正交多幕特种电影集成技术.....	94
8.4 CMOS 图像传感器芯片.....	95
8.5 基于彩色结构光的三维重构系统.....	96
8.6 基于物联网的农业环境监测技术.....	97
8.7 医学影像计算与计算机辅助诊疗.....	98
8.8 光波大气湍流传输计算机模拟程序.....	99
8.9 视听觉时空信息整合的脑机制研究.....	100
8.10 仿真内窥镜关键技术及系统.....	101
8.11 仿真数字电影增强现实摄制技术及系统.....	102
8.12 免耕播种机排种监视器.....	103



一、激光技术

1.1 半导体激光发射器

成果简介

本成果采用具有自主知识产权的多束激光凹面反射镜耦合技术，研制成功的半导体激光发射器填补了国内空白，主要技术指标达到了国际先进水平。

主要技术指标

输出波长：1060nm±5nm；

工作电压：DC24V；

重 量：640g。

应用范围

该项成果可用于激光制导、激光照明等国防领域，还可广泛用于激光通信、材料加工、激光医疗与美容、泵浦光纤激光器等领域。



项目联系人：马晓辉

联系电话：13943188611

E_mail: mxh@cust.edu.cn



1.2 高光束质量、波长稳定半导体激光器

成果简介

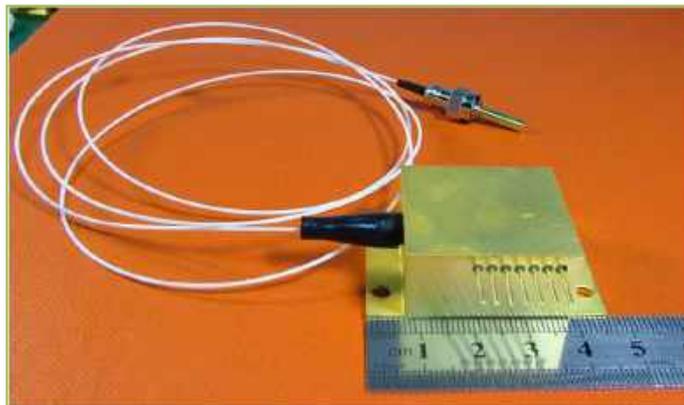
本成果主要围绕高功率半导体激光器的高质量输出特性，研制出 790nm 和 860nm 信标光源、840nm 基模高功率半导体激光器、波长稳定单条形半导体激光器，主要性能指标达到国际先进水平。

主要技术指标

工作波长：790/860nm；	光纤芯径：100 μm ；
工作波长：840nm；	输出功率：200mW；
工作波长：808nm；	波长漂移系数：0.01nm/ $^{\circ}\text{C}$ 。

应用范围

用于激光通讯、激光制导、泵浦光纤激光器和固体激光器。



项目联系人：高欣

联系电话：13086880029

E_mail: gaoxin@cust.edu.cn



1.3 大功率连续二极管激光器阵列

成果简介

研制出连续型大功率二极管阵列激光器实用化样管,按其输出方式主要分为 CW 型微透镜封装阵列激光器和 CW 型光纤耦合输出激光器。

主要技术指标

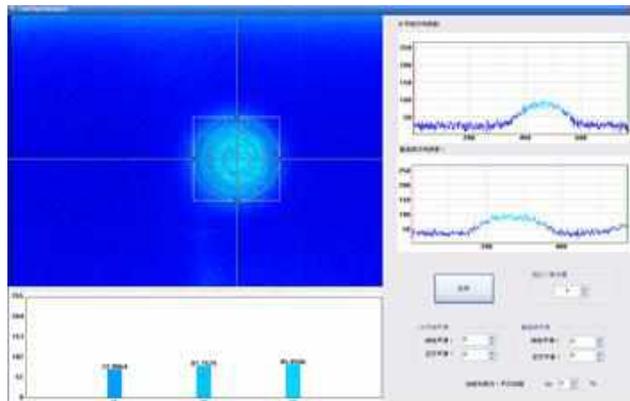
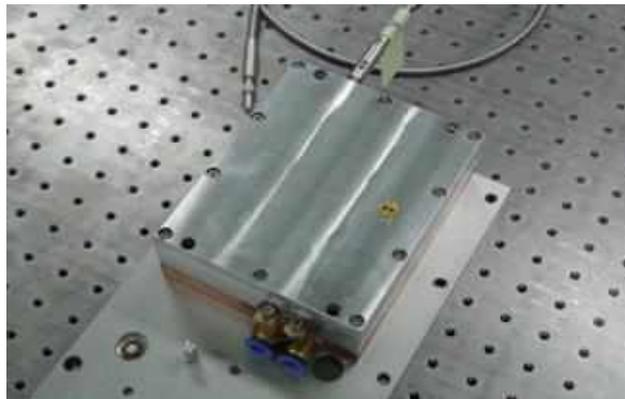
工作波长: 808 nm (@25℃);

输出功率: >100 W;

电光效率: 47.0 % 。

应用范围

主要用于固体激光器泵浦、激光测距、激光制导、激光引信、激光助视照明等方面。在激光钎焊、热处理、微焊、固化/塑料焊接、打标等方面具有巨大的应用空间。



项目联系人: 王蓓

联系电话: 13504328587

E_mail: jijj_w@163.com



1.4 高功率高效率垂直腔面发射激光器

成果简介

本成果采用多芯电注入结构,研制的激射波长 803.3nm 大孔径 P 面出光垂直腔面发射半导体激光器主要技术指标达到国际先进水平。

主要技术指标

激射波长: 803nm;

单管室温连续输出功率: 0.3W (孔径 300 μ m);

转换效率: 17%。

应用范围

在集成光电子有源器件和空间光学及光计算机并行处理上有应用前景。



项目联系人: 郝永芹

联系电话: 15948782240

E_mail: hyq720812@yahoo.com.cn



1.5 基于半导体泵浦技术的 2.94 μm 激光器

成果简介

本成果是新一代医疗设备的核心器件，该激光器具有强烈被水吸收特性，激光能量被细胞吸收的效率高，能够避免破坏细胞中的其它分子键，大大减轻细胞的热损伤，具有在生物细胞组织中的穿透深度浅、对肌体损伤小的特点，达到国际先进水平。

主要技术指标

单脉冲能量： $\geq 4\text{mJ}$ ；

重复频率：1~300Hz；

输出激光束散角： $\leq 3\text{mrad}$ 。

应用范围

可用于医疗采血。



项目联系人：金光勇

联系电话：13944880666

E_mail: jgyciom@163.com



1.6 高功率高重频 266nm 紫外 DPL

成果简介

本成果通过 1064nm 四倍频实现 266nm 紫外激光稳定输出,采用小信号注入主振荡功率放大技术 (MOPA) 与高频调 Q 技术相结合,经由外腔 KTP 晶体倍频、BBO 晶体四倍频实现高功率高重频 266nm 紫外激光稳定输出。

主要技术指标

平均输出功率: $\geq 4\text{W}$;

重复频率: 1~20kHz 可控;

脉冲宽度: $\leq 20\text{ns}$;

输出激光束散角: $\leq 3\text{mrad}$ 。

应用范围

用于微电子领域激光加工。



项目联系人: 金光勇

联系电话: 13944880666

E_mail: jgyciom@163.com



1.7 高重频中红外多光参量振荡器

成果简介

本成果采用多重准相位匹配极化结构设计,通过 1064nm 主振荡功率放大器,大幅提升了消耗光子利用率,实现了多波长中红外参量光稳定输出,解决了传统 OPO 激光输出功率受限于量子效率和光子能量比的问题。

主要技术指标

激光工作波长: 3~5 μm ;

平均输出功率: >3W;

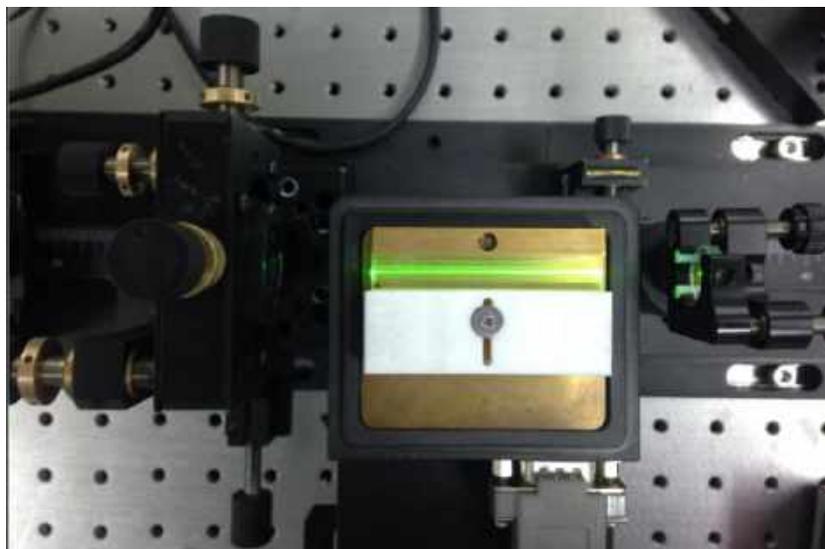
工作频率: 50~200kHz 可调;

调 Q 工作脉冲宽度: <20ns;

光束质量: $M^2 < 2$ 。

应用范围

在大气环境监测、激光雷达、探测、遥感、太赫兹场的产生等诸多领域有着广泛的应用。



项目联系人: 于永吉

联系电话: 18743059688

E_mail: 36880280@qq.com



1.8 高重复频率脉冲光纤激光器

成果简介

本成果采用主振荡功率放大结构，以直接调制半导体激光器作为种子源，通过多级光纤放大，实现了重复频率、脉冲宽度可调谐的脉冲光纤激光输出，解决了光纤放大过程中脉冲窄化和系统保护等技术问题。

主要技术指标

平均功率： 10W；

重复频率： 20~200kHz；

脉冲宽度： 27~147ns；

输出波长： 1064±10nm；

最大峰值功率： 19.6kW(@20kHz, 27ns)；

光束质量： $M^2 < 1.8$ 。

应用范围

可作为激光雷达、激光测距、激光标刻等的光源。



项目联系人：王蓓

联系电话：13504328587

E_mail: jijj_w@163.com



1.9 高重频多波段合一激光器

成果简介

本成果采用多倒格矢单晶体多波段合一高效变频、高重频窄脉宽泵浦和高精度高速率电场调谐等技术,研制的 $1.06\mu\text{m}/1.57\mu\text{m}/3\sim 5\mu\text{m}$ 高重频多波段合一激光器原理样机填补了国内该类产品技术空白,达到国际先进水平。

主要技术指标

激光输出波长: $1.06\mu\text{m}/1.57\mu\text{m}/3\sim 5\mu\text{m}$;

激光输出平均功率: $\geq 3\text{W}@$ 单波长;

激光脉冲宽度: $\leq 30\text{ns}$;

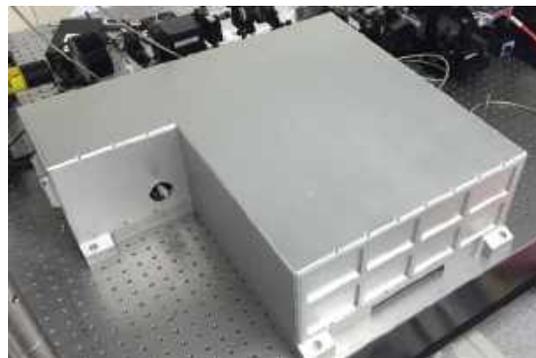
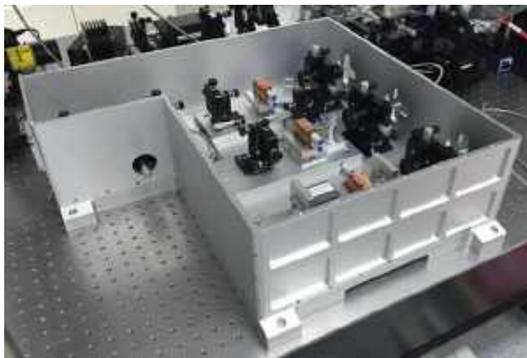
激光重复频率: $50\sim 200\text{kHz}$;

激光束散角: $\leq 3\text{mrad}$;

峰值功率稳定性: $\leq 5\%$ 。

应用范围

主要应用于激光干扰。



项目联系人: 金光勇

联系电话: 13944880666

E_mail: jgyciom@163.com



1.10 高功率脉冲激光发射器

成果简介

本成果针对激光雷达分辨率高、目标识别概率高和作用距离远的需求，采用窄脉冲种子源、高峰值功率光纤放大、新型增益光纤和光纤激光端面等技术，成功研制了窄脉冲、高峰值功率光纤激光发射器原理样机，各项技术均达到了国际先进水平。

主要技术指标

激光波长：1064.8 nm；

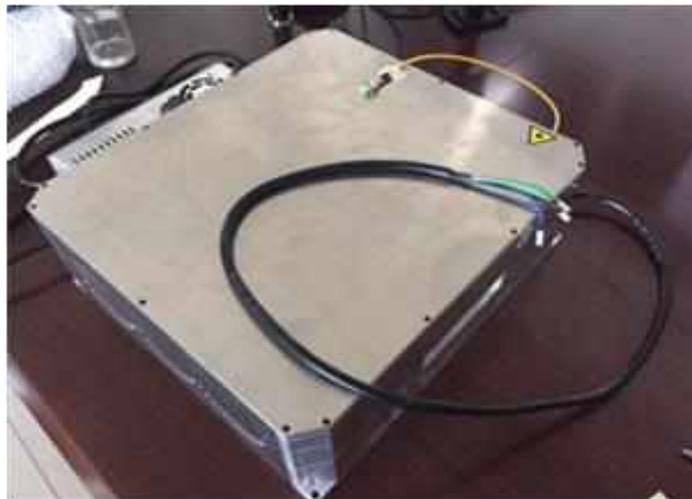
脉冲能量：3.05 mJ；

脉冲宽度：1.2 ns；

重复频率：25 kHz。

应用范围

可以对热敏感的材料进行精密加工及打标、城市及战场的空气检测、车载微型雷达和刑侦检测等，也可用于激光测距仪、激光制导、空地激光通讯、激光干扰及 THz 源提供光源和泵浦源。



项目联系人：马晓辉

联系电话：13943188611

E_mail: mxh@cust.edu.cn



1.11 2 μm 高功率半导体激光泵浦光源

成果简介

本成果采用 MBE 技术成功研制了 InGaAsSb/AlGaAsSb 量子阱结构半导体激光器，实现了四元合金组分精确控制，掌握了 InGaAsSb/AlGaAsSb 量子阱激光器材料的外延生长技术。通过设计窄线宽激光器结构，合理优化制备工艺，并结合光束整形、多光束合束与光纤耦合技术，实现了高功率、高光束质量激光输出，为实现中红外激光输出开辟了新的技术途径。

主要技术指标

单管器件连续输出功率： $>250\text{mW}$ （环境温度 20°C ）；

中心波长：1908.1nm；

光谱宽度：1.2nm；

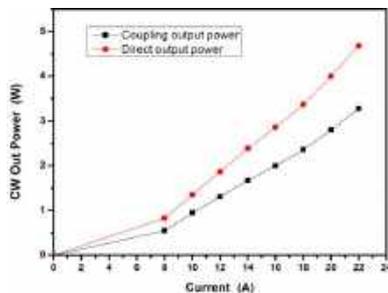
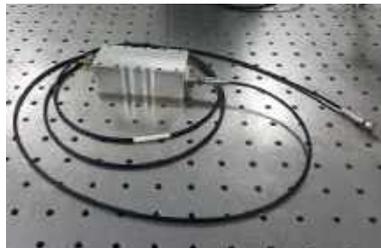
光纤耦合模块连续输出功率：3.28W；

中心波长：1908.04nm；

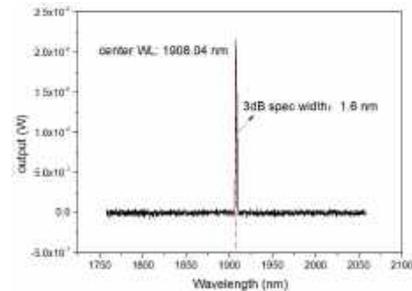
光谱线宽（FWHM）：1.6nm。

应用范围

在激光雷达、激光探测等国防和民用领域具有广泛的应用。



光纤耦合模块激光输出 P-I 曲线



输出激光光谱

项目联系人：马晓辉

联系电话：13943188611

E_mail: mxh@cust.edu.cn



1.12 高能固体激光电源

成果简介

本成果采用 IGBT 为开关的 L-C 谐振充电电路和磁脉冲压缩技术, 研制的高能固体激光电源具有输出能量大、体积小、重量轻、稳定可靠等特点。

主要技术指标

输出方式: 4 路放电;

脉冲能量: 80000J;

重复频率: 1 次/s;

灯光脉冲宽度: 0.8~2ms;

充电精度: 0.6%;

重量: <300kg;

体积: 0.78m×0.6m×1.4m。

应用范围

大能量固体激光器等。



项目联系人: 梁伟

联系电话: 13604322169

E_mail: 910265302@qq.com



1.13 智能半导体 TEC 加热制冷模式自适应驱动源

成果简介

本成果采用半导体制冷器作为温控系统的控温执行器件，通过调节流经 TEC 的电流方向和大小，可以实现制冷或者加热，实现较高的控温效率，同时达到理想的控温精度，使激光器的控温具有高稳定度。

主要技术指标

输入：DC12V~13V；

输出：-12V~+12V；

额定电流：6A；

控制温度范围：-55°~125°。

应用范围

可用于半导体激光器控温、低温成像控温、生物医学工程、军工技术等领域。



项目联系人：胡永宏

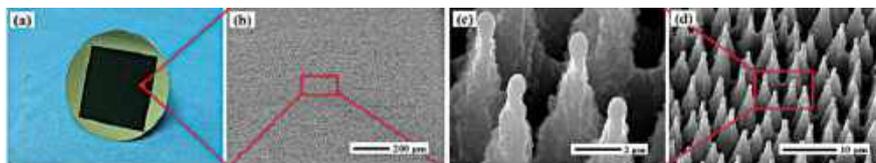
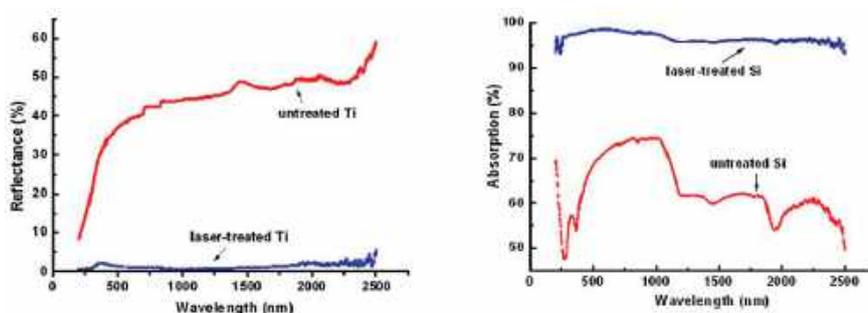
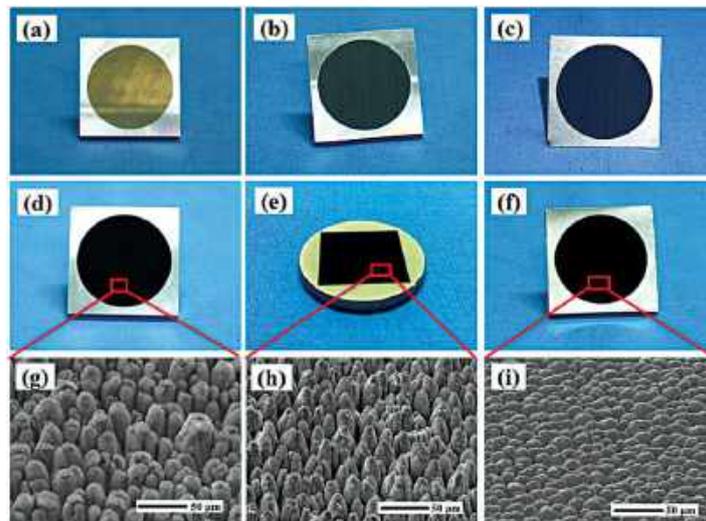
联系电话：15604406395

E_mail: 63703681@qq.com

1.14 飞秒激光制备金属、硅表面吸波微纳米结构

成果简介

本成果采用飞秒激光束照射固体靶材，在其表面诱导产生功能微纳米周期结构，通过控制激光参数、扫描参数和气体环境，可以实现对表面微纳米结构类型和尺寸的控制，进而控制其表面的光学特性。在超快探测器、太阳能热驱动发电机、隐身技术等领域有着巨大的潜在应用价值。



项目联系人：林景全

联系电话：13894869532

E_mail: linjingquan@cust.edu.cn



1.15 直接激光干涉微纳制造系统

成果简介

本成果采用多光束激光干涉原理，实现在材料表面制造微纳表面结构，周期从微米级到纳米级连续可控。结合高精度位移控制技术，该系统具有实现大面积周期性微纳结构加工制造的能力。

主要技术指标

激光波长：1064nm、532nm、355nm、266nm；

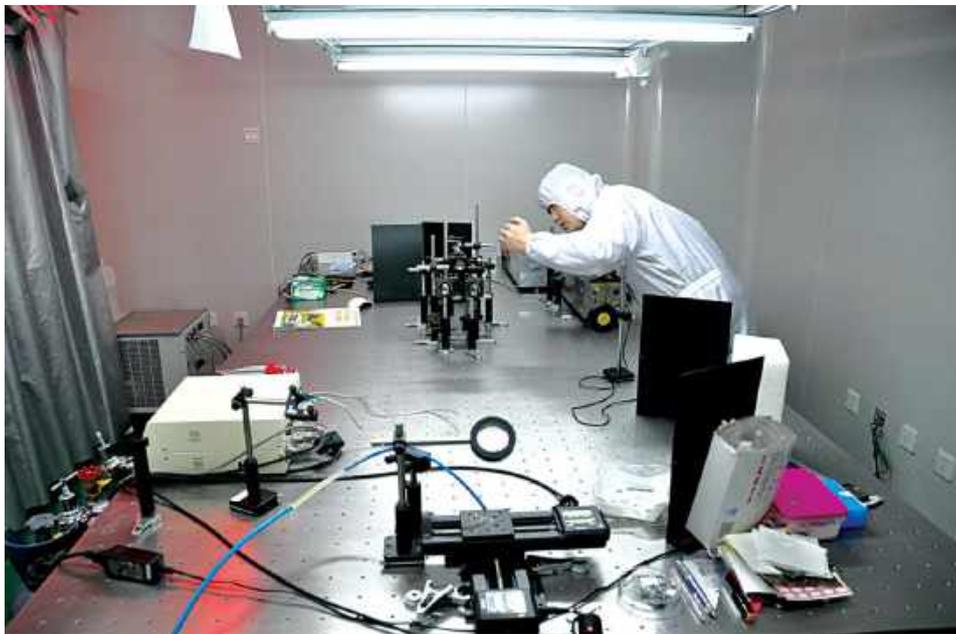
峰值功率：>200mW；

结构周期：200nm~20um；

最高加工效率：3 cm²/min。

应用范围

主要用于太阳能电池表面减反结构加工，制造新型光电探测器、光电传感器以及大面积光栅等功能性结构材料和器件。



项目联系人：王作斌

联系电话：13596102407

E_mail: wangz@cust.edu.cn



1.16 激光清洗设备

成果简介

该成果采用高能激光束照射工件表面的方法，研制的激光清洗设备可清除表面的污物、锈斑或涂层，具有无研磨、非接触、无热效应的特点。根据不同功率和使用要求分为便携式、在线式和移动式三种类型。

主要技术指标

激光波长：532nm，800nm~1100nm；

激光功率：20W~1000W；

输出方式：线形聚焦光斑；

清洗效率：0.5m²/min。

应用范围

应用于轮胎模具、光学元件、集成电路、文物及工业零部件表面锈垢等清洗，还可以应用于废旧机电设备、车辆装甲、航空航天器、舰船、桥梁钢轨、弹丸枪械及火炮类等装备制造或维护时表面除漆、锈、氧化涂层工艺。适应污物包括油漆、油脂、灰尘、氧化涂层、锈垢或残留的溶剂、粘结剂等。



便携式激光清洗机



生产线在线激光清洗机



移动式激光清洗机

项目联系人：王菲

联系电话：13644317322

E_mail: feewang@163.com



1.17 远程高清激光夜视仪

成果简介

本成果采用主动大角度红外半导体激光器作照明源，能保证激光在摄像机广角状态下实现满屏；特有激光整形匀化和光功率控制技术，0.1°精确随动控制；内部嵌入式控制电子系统，实现对摄像机的变倍、聚焦、视频切换、云台俯仰/旋转高稳定性控制，保证设备在野外恶劣环境中长期运行并达到最佳照明效果。使用高分辨率低照度长焦摄像机，可进行昼夜连续监控，夜间可发现 2000~3000 米处的人员、车辆、设施等目标。

主要技术指标

适用范围：昼间 6km，夜间 3km； 激光波长、功率：808nm、15W；

激光角度：0.3°~ 20°； 距离角度匹配：<0.1°精确随动控制；

镜头：16.7 ~ 1000mm，200 万高清变焦，电动双可变，自动光圈；

防雷：4000V，通讯视频信号 2000V；

工作温度：-40°~ +55°C 防护等级：IP66；

控制协议：Pelco-P、Pelco-D 等标准协议，波特率 2400、4800、9600、19200 可选。

应用范围

平安城市、高速公路、铁路、油田、机场、森林防火、水面、边海防监控等。



项目联系人：王宪涛

联系电话：13843195688

E_mail: wxt@cust.edu.cn



1.18 复合材料激光在线快速固化设备

成果简介

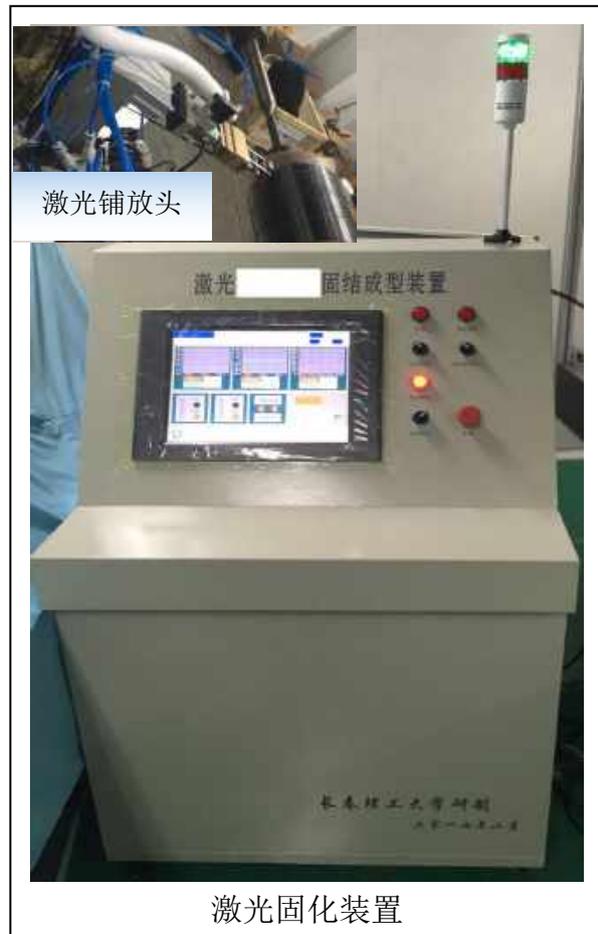
该成果采用激光束对干燥的复合材料带进行在线快速加热到设定的温度(可达 1200℃ 以上)使其软化,从而提高化学反应速度来实现复合材料的快速固化。突破高耐温(400℃ 以上)复合材料的制造工艺和装备难题。

主要技术指标

- 激光功率: 0-1KW 可调;
- 中心波长: 800~1100nm;
- 加热温度: 室温~500℃;
- 温度控制精度: $\leq \pm 2^\circ\text{C}$;
- 铺放速度: 0-2m/min。

应用范围

发动机壳体、车辆构件(如车厢)、高温炉壳体、大型罐体及集装箱等制造。



项目联系人: 王菲

联系电话: 13644317322

E_mail: feewang@163.com



二、光电仪器

2.1 自动球面网栅刻划机

成果简介

本成果主要由刻划及分度机构和承件回转及线纹生成机构等关键部分组成，微机及光电传感器件等构成全闭环控制系统，实现刻划全过程的自动运行与监控。

主要技术指标

刻划范围： $\leq \Phi 300\text{mm}$ 口径；

线纹间距： $10'' \sim 1^\circ$ ；

分度精度： $\pm 1.5''$ 。

应用范围

大口径球面等间距或不等间距、微米级线宽的金属网栅或掩模、微米级或亚微米级光栅等的刻划。



项目联系人：孙艳军

联系电话：13843176312

E_mail: custsun@126.com



2.2 高寒区直升机载电力巡线光电稳定吊舱系统

成果简介

本成果采用陀螺稳定技术和多传感器融合技术,适用于直升机、固定翼飞机、无人机、飞艇等多种平台,可实现对地面、海上及空中目标的昼夜、高清晰度观察并能对视频、音频等信息长时间记录。

主要技术指标

稳定精度: $50\mu\text{rad}$ (RMS);

最大角速度: 方位 $\geq 60^\circ/\text{s}$, 俯仰 $\geq 60^\circ/\text{s}$;

最大角加速度: 方位 $\geq 60^\circ/\text{s}^2$, 俯仰 $\geq 60^\circ/\text{s}^2$;

工作温度: $-40^\circ\text{C}\sim+50^\circ\text{C}$;

存储温度: $-55^\circ\text{C}\sim+65^\circ\text{C}$ 。

应用范围

该巡线系统可广泛应用于高压电力巡线、海上、森林昼夜搜救、警用安全、反恐、抢险救灾和资源普查等领域。



项目联系人: 张立中

联系电话: 13843119166

E_mail: zlzcust@126.com



2.3 智能激光 3D 投影系统

成果简介

智能激光 3D 投影系统是一种应用于现代化工业生产及数字化装配的高精度辅助定位系统。主要由 iGPS 测量网络系统和激光 3D 投影系统组成。主要功能是将数字化测量与装配有机结合，把 CAD 数模以激光束轮廓线的形式按照 1:1 的比例，精确地投影成像到工作面上并实时动态监控投影定位精度，完成安装定位引导工作。

主要技术指标

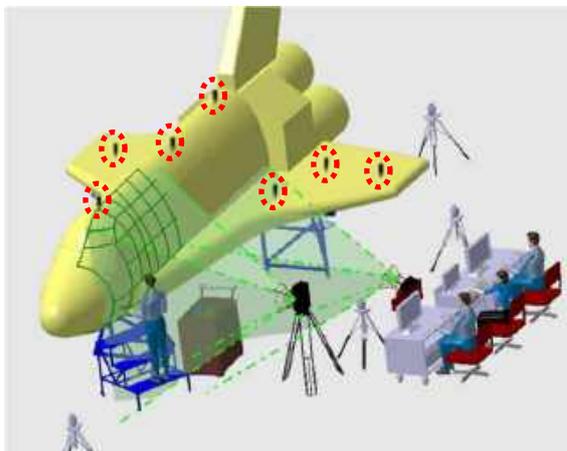
投影定位精度：0.38mm(5.1m× 5.1m)，0.76mm (9.1m× 9.1m)；

动态跟踪定位精度：0.12mm (10m× 10m)，0.25mm (39m× 39m)；

跟踪覆盖空间：水平 290°，垂直 30°。

应用范围

主要应用于航空航天复合材料的切割和铺叠、飞机管路系统件安装定位、机械部件或结构部件的装配、电缆接线预成束和管路铺设等装配制造领域。



项目联系人：李丽娟

联系电话：18946720357

E_mail: custjuan@126.com



2.4 光学薄膜激光损伤阈值测量仪

成果简介

激光损伤阈值是评价光学薄膜抗激光性能的重要参数，光学薄膜抗激光损伤能力是限制高功率/能量激光应用系统发展的瓶颈。对光学薄膜抗激光损伤能力的定量评价和精确测量是制备抗损伤阈值光学薄膜的前提。

光学薄膜激光损伤阈值测量仪主要由激光器、光束整形单元、能量调节单元、能量密度标定单元、薄膜损伤判识单元、聚焦分光单元、运动工作台及控制系统等组成。该成果基于光强分布均匀的平顶光束诱导薄膜损伤，客观准确地反映了薄膜的损伤阈值，测量精度高，测量速度快，自动化程度高，操作简单。

主要技术指标

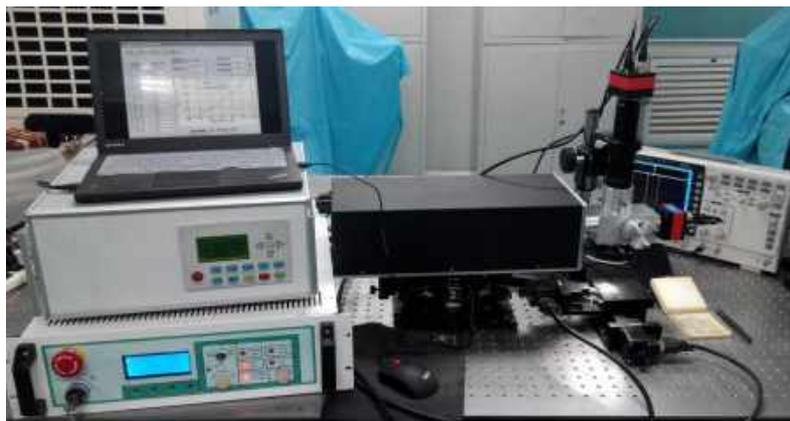
测试波长：1064nm/532nm/355nm；

测量范围： $\leq 20\text{J}/\text{cm}^2$ ；

测量不确定度： $\leq \pm 5\%$ 。

应用范围

薄膜激光损伤阈值测量仪主要应用于各种光学薄膜和光学元件抗激光损伤能力测试，还可以应用于半导体激光器、激光应用、太阳能电池及各种光电探测器件等抗强光损伤能力测试。



项目联系人：王菲

联系电话：13644317322

E_mail: feewang@163.com



2.5 基于 DMD 器件的红外目标/环境模拟器

成果简介

本成果主要用于测试及评价导引头，通过投影制导目标的温度场，测试导引头运动的准确性。利用 DMD 做为景像生成器件，实现高分辨率、高对比度的动态红外目标模拟。

主要技术指标

工作波段：1~3 μm 、3~5 μm 、8—12 μm ；

仿真温度：20°C — 3000°C（根据用用户要求）；

动态场景：可模拟陆、海、空等多种环境与目标。

应用范围

该项成果可用于导引头的测试及评价。



项目联系人：徐熙平

联系电话：13504463957

E_mail: xxp@cust.edu.cn



2.6 智能车载抬头显示器

成果简介

智能车载抬头显示器可以直接在汽车风挡玻璃上显示各种车辆信息,(电话、导航、音乐、微信),具有多项自主知识产权。目前本产品已应用于长春车格斯科技有限公司生产试制。本成果的风挡玻璃直接显示技术填补了国内空白。

主要技术指标

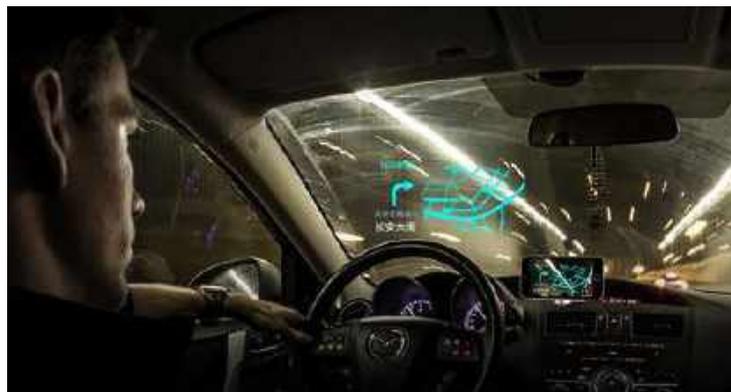
分辨率: 800×400;

投影距离: 2.2m;

亮度: 8000cd/m²。

应用范围

该项成果适用于多种车型,与手机互联,显示手机内的丰富信息。



项目联系人: 乔阳

联系电话: 13844059418

E_mail: 378603251@qq.com



2.7 激光光束质量分析仪

成果简介

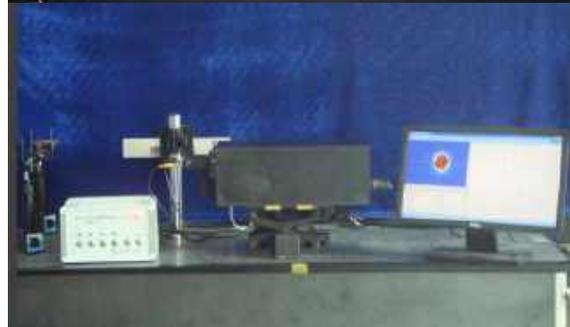
该成果是一台集光、机、电、算技术于一体的精密光学测试仪器，它采用面阵 CCD 相机接收激光束，由图像采集卡传送给计算机处理，软件实时处理并显示激光光束的二维、三维光强分布，通过测量不同轴向位置激光光斑，计算出激光光束的光束质量因子；能全面综合评价激光器的近场特性和远场特性，完成激光器出射激光光束质量测量，实时给出激光光束的空间分布，计算激光光束的远场 $1/e^2$ 发散角，数字化输出光束质量因子 M^2 、束宽积 BPP、束腰半径及远场光束发散角测量结果。

主要技术指标

- 激光波长范围：400~750nm、
650~1300nm；
- 步进电机距角：1.8°；
- M2 因子测量精度：±5%；
- 入射激光功率：<1w；
- 光束尺寸：0.5~10mm；
- 图像分辨率：>768×576。

应用范围

该成果可用于激光加工、激光医疗、激光化学、激光通信、激光指示、激光武器、激光表演等领域。



项目联系人：王彩霞

联系电话：13504321246

E_mail: wcxhao@sina.com



2.8 激光偏振态测量仪

成果简介

该成果是一种基于液晶的 Stokes 参量法测量激光光束偏振特性的光电测试仪器，主要利用液晶可变相位延迟器对入射光的偏振状态进行柔性调制，把偏振光的强度、相位和取向三个参量的测量转换为光强的测量，通过准确地测量 Stokes 参量，最终实时、定量地表征激光的偏振态，同时利用虚拟仪器 LabVIEW 软件平台实现系统的数据分析、处理、界面显示和打印输出功能的一体化。

主要技术指标

可测波长范围：400~1100nm；

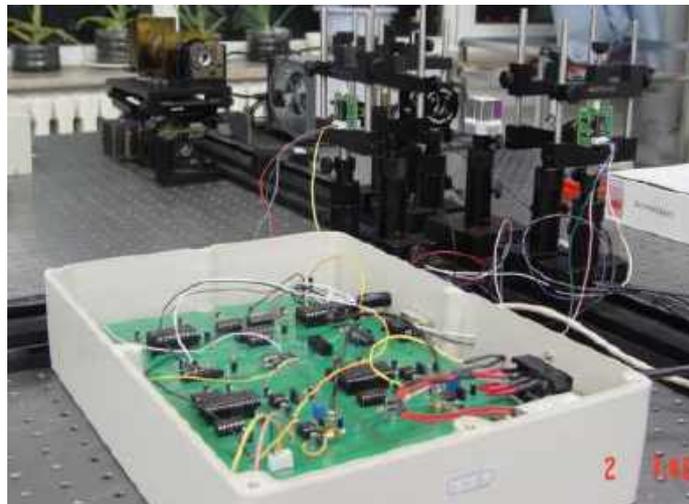
最大检测误差：<2%；

入射激光功率：<10mw；

数据结果显示：DOP、DOLP、DOCP、邦加球显示、Stokes 参量等。

应用范围

该成果可应用于激光加工、激光医疗、激光通信等领域。



项目联系人：赵海丽

联系电话：13604419852

E_mail: zhjlcc@126.com



2.9 X 射线实时成像检测仪

成果简介

该系统集 X 射线无损检测、CCD 实时成像、计算机图像处理、机械自动化技术为一体。具有自动化程度高、检测速度快、检测精度高的特点。控制器采用 PLC 控制，利用触摸屏实现人机交互，操作简单。

主要技术指标

X 射线探伤机容量：最大管电压 $V_{\max} \sim 225\text{kV}$ ；

最大管电流 $I_{\max} \sim 30\text{mA}$ ；

最大穿透能力(Al)：150mm(拍片法)/120mm(实时成像)；

(Fe)：40mm(拍片法)/30 mm(实时成像)。

应用范围

适用于压铸铝件、铸铁、铸钢、塑料、橡胶工件及各种合金部件内部缺陷的无损检测。在航空航天、军工兵器、石油化工、高压容器、汽车造船、锅炉制造及各种工业产品检测中具有广泛的用途。



项目联系人：李野

联系电话：13604417480

E_mail: liyecust@163.com



三、激光通信

3.1 高速、轻型激光通信系统

成果简介

研究了高速、轻型激光通信系统的总体方案与关键技术，研制成功机载激光通信系统（机载光端机和演示验证用地面光端机）。2007年12月，在大连黄海湾进行了船与岸间激光通信试验，在我国首次实现了野外、远距离、高速率激光“动中通”。

主要技术指标

通信速率：300Mbps；

通信距离：20.4km；

误码率：优于 10^{-7} 。

应用范围

应用于船-车等间激光通信，并可推广应用于多种情况下的应急保密安全通信。



机载光端机



地面光端机

项目联系人：姜会林

联系电话：0431-85582528

E_mail: hljiang@cust.edu.cn



3.2 临近空间用激光通信系统

成果简介

研究了临近空间用高速率激光通信系统的总体方案与关键技术，研制成功机载光端机。2011年，先后在马兰和佳木斯进行了飞艇与船舶、直升机与直升机之间激光通信试验，在我国首次实现了高速率、双动态激光“飞中通”。

主要技术指标

通信速率：1.5Gbps；

通信距离：20.8km；

误码率：优于 10^{-7} 。

应用范围

应用于临近空间浮空器对地面、水面等目标间激光通信。



飞艇与船激光通信试验现场



直升机间激光通信试验现场

项目联系人：佟首峰

联系电话：13504322678

E_mail: tsf1998@sina.com



3.3 固定翼飞机间激光通信系统

成果简介

研究了固定翼飞机间激光通信的总体方案与附面层影响抑制等关键技术，研制成功固定翼飞机间激光通信系统。2013年9月，在加格达奇进行了两架运12固定翼飞机之间高速率激光通信。实现了机载平台间国际最高通信速率和最远通信距离。

主要技术指标

通信速率：2.5Gbps；

通信距离：144km；

误码率：优于 10^{-6} 。

应用范围

应用于飞机间激光通信，并可推广应用到飞机-卫星、卫星-地面、卫星-卫星间激光通信。



运12固定翼飞机激光通信试验现场

项目联系人：佟首峰

联系电话：13504322678

E_mail: tsf1998@sina.com



3.4 大气信道高速率激光通信系统

成果简介

自主研发成功了五路光学系统为一体、视轴主动跟踪、多口径发射、多种业务接口、速率连续可调的全双工大气激光通信机，成功开展了野外试验。

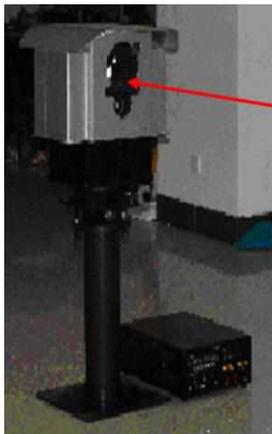
主要技术指标

通信速率/通信距离：2.5Gbps/13.6km、10Gbps/2km；

误码率：优于 10^{-6} 。

应用范围

已在东北电网、中国光学科学技术馆、北京特种车辆研究所等多家单位应用，还可广泛应用于保密要害部门通信、突发应急事件通信、特殊与临时场合通信、军事与国家安全通信等。



大气信道高速率激光通信装置

项目联系人：朱一峰

联系电话：13504404797

E_mail: 124717430@qq.com



3.5“一对多”同时激光通信系统

成果简介

在国际上首次提出多卫星间激光通信的总体方案。突破“一对多”通信系统中的多 APT 联动和跟瞄技术，发明了以旋转抛物面为基底的多反射镜拼接结构作为激光通信光学天线。研制成功室内演示验证实验装置。

主要技术指标

通信速率：2.5Gbps；

通信终端个数： ≥ 3 ；

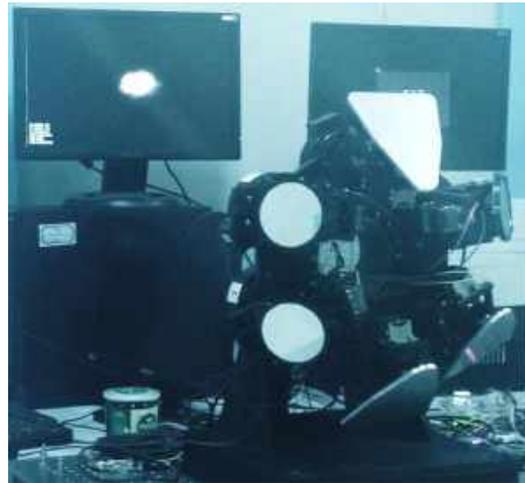
误码率：优于 10^{-9} 。

应用范围

在构建天空地一体化信息网络和保密安全通信等多个领域有重要应用。



实验室布局图



实验现场图

项目联系人：张立中

联系电话：13843119166

E_mail: zlzcust@126.com



四、光电测试

4.1 星模拟器

成果简介

星模拟器是一种模拟恒星辐射特性和几何特征的仪器设备，主要用于星上或弹上星敏感器的地面标定测试与仿真试验，分为动态星模拟器和静态星模拟器。长春理工大学是国内较早开展星模拟器的研究单位之一，且具有 GJB9001B/2009 质量体系认证资质。已研制成功十余种型号不同性能指标的动、静态星模拟器。

主要技术指标

动态星模拟器

视场： $\Phi 1.2^{\circ} \sim \Phi 22^{\circ}$
单星位置误差： $3'' \sim 25''$
星对角距误差： $10'' \sim 50''$
模拟星等： $-2.0 \sim 6.0\text{Mv}$
光谱范围： $0.5\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$
星图更新率： $10 \sim 40\text{Hz}$

静态星模拟器

视场： $\Phi 1.2^{\circ} \sim \Phi 38^{\circ}$
单星位置误差： $3'' \sim 25''$
星对角距误差： $10'' \sim 50''$
模拟星等： $-2.0 \sim 6.0\text{Mv}$
光谱范围： $0.5\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$
 $0.9\mu\text{m} \sim 1.7\mu\text{m}$

应用范围

应用于航天、国防等领域。



高精度动态星模拟器



高精度静态恒星模拟器

项目联系人：张国玉

联系电话：13624463820

E_mail: zh_guoyu@163.com



4.2 月球模拟器

成果简介

月球模拟器是一种模拟月球辐射特性和几何特征的仪器设备，主要用于星上产品光学敏感器或地球敏感器的地面标定测试与仿真试验。分别研制成功了自主导航试验用月亮模拟器和红外月球模拟器及其相关设备，其可实现对月相、月球视张角、月球可见与红外辐射特性的模拟。

主要技术指标

自主导航试验用月亮模拟器

光谱：氙灯光谱

辐射强度： ≤ 1000 个月亮常数

光线张角：31'

光束有效直径： $\Phi 300\text{mm}$

光强不均匀度： $\leq 3.5\%$

光强不稳定性： $\leq 1.5\%$ (10h)

转动范围： $\pm 90^\circ$

高度调节范围：1800~5000 mm

红外月球模拟器

黑体温度：200~900°C

口径： $\Phi 80\text{mm}$

转动范围： $0^\circ \sim 360^\circ$

转角分辨率：优于 15"

位置精度：优于 $\pm 30''$

应用范围

应用于星上产品导航光学敏感器和圆锥扫描式红外地球敏感器测试与仿真试验。



自主导航试验用月亮模拟器



月球模拟器

项目联系人：张国玉

联系电话：13624463820

E_mail: zh_guoyu@163.com



4.3 太阳模拟器

成果简介

太阳模拟器是一种模拟地球外层空间太阳光辐射特性和几何特征的仪器设备，分为准直式模拟器和发散式太阳模拟器。长春理工大学具备研制小型、中型和大型太阳模拟器的研究能力，是国内重要的研究与开发基地，也是“气象用太阳模拟器”国家标准的起草单位之一。

主要技术指标

辐照面积: $\phi 100\text{mm}\sim\phi 1500\text{mm}$;

准直角: $32'\sim 5^\circ$;

辐射强度: $0.1\text{s}\sim 1\text{s}$;

辐照不均匀度: $\pm 1\%\sim\pm 10\%$;

辐照不稳定性: $\pm 1\%\sim\pm 5\%$ 。

应用范围

应用于航天、气象、国防、太阳能等领域。



准直式太阳模拟器



多功能气象用太阳模拟器

项目联系人：张国玉

联系电话：13624463820

E_mail: zh_guoyu@163.com



4.4 地球模拟器

成果简介

地球模拟器是星上产品红外地球敏感器研制的一种地面标定试验设备。分为准直式红外地球模拟器和圆锥扫描式红外地球模拟器，其主要功能是在地面上模拟地球的几何特性和辐射特性，包括轨道高度、地球弦宽、地球与太空空间的辐射亮度差等的模拟，主要用于红外地球敏感器的性能测试和精度标定。

主要技术指标

模拟轨道高度（准直式）：18000Km~42000Km；

模拟地球弦宽（圆锥扫描式）：17.46°；

地球张角误差：优于 $\pm 0.05^\circ$ ；

温度范围：40~95℃；

温控精度：优于 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。

应用范围

应用于星上产品准直式红外地球敏感器和圆锥扫描式红外地球敏感器的地面性能测试和精度标定。



准直式红外地球模拟器



圆锥扫描式红外地球模拟器

项目联系人：张国玉

联系电话：13624463820

E_mail: zh_guoyu@163.com



4.5 大型生产线自动化作业系统

针对特种工件生产规程，研制开发了大型自动化生产线，该生产线是集光机电一体化、PLC 控制和计算机控制为一体的自动化作业系统。该生产线长度为 13 米、宽 3.5 米、高 2.8 米，共九个工位，工件生产时无需人工值守，可实现多工位连续快速自动化安全作业。



研制开发的 DZZ-021 型自动化作业系统

项目联系人：车英

联系电话：13944803692

E_mail: cheying@cust.edu.cn



4.6 红外瞄具瞄准基线变化量测量系统

成果简介

本成果针对红外瞄具生产和定型试验高低温环境下零位走动量的通用测试需求，采用具有自主知识产权的精密数字转镜视场扩展红外目标模拟光学系统，成功研制了红外瞄具瞄准基线变化量测量系统，填补了国内空白，主要技术指标达到了国际先进水平。

主要技术指标

测试范围：俯仰、方位均为 $\pm 50\text{mil}$ ($\pm 3^\circ$)；

测试精度：测量值在 $\pm 5\text{mil}$ 以内时，测试误差 $1\sigma \leq 0.05\text{mil}$ ，其它情况下，测试误差 $1\sigma \leq 0.1\text{mil}$ ；

示值精度：0.02mil；

工作温度范围： $-40^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$ ；

系统总重量： $\leq 100\text{kg}$ （不含光学平台）。

应用范围

该项成果主要用于红外瞄具的生产、试验和维护等国防领域，还可广泛用于红外热像仪标定、红外目标模拟、教学实验仪器等领域。



项目联系人：王劲松

联系电话：13604309217

E_mail: 2810438595@qq.com



4.7 基于复色共焦的透明材料厚度光电检测系统

成果简介

该成果运用光学、精密机械和光谱分析等技术，解决了透明材料壁厚尺寸光电非接触、高精度测量问题，为包括光学元件在内的透明材料壁厚或厚度的非接触在线自动测量提供了一种先进的检测方法。

主要技术指标

测量范围：0.5~20mm；

分辨率：0.001mm；

测量精度： $\pm 0.005\text{mm}$ ；

测量速度：200 次/秒。

应用范围

项目成果主要应用于石英玻璃、普通玻璃、聚乙烯材料、塑料等制造业中对管材壁厚和板材壁厚进行在线非接触自动检测，可在医药和酒类制造业得到广泛的应用，可实现对药瓶及酒瓶的壁厚 100%进行高速度、高精度非接触在线测量。



项目联系人：徐熙平

联系电话：13504463957

E_mail: xxp@cust.edu.cn



4.8 野外红外标准靶

成果简介

该成果由 240 块靶板按 12 行 20 列阵列而成，每块靶板集成了 4 块 0.25m×0.25m 热靶，每块热靶都能够被独立控制进行温度调节。系统由红外靶体子系统、综合控制子系统、靶标温度监视仪、工作方舱等组成。

主要技术指标

靶面尺寸：6m×10m；

模拟温差范围：1K~10K；

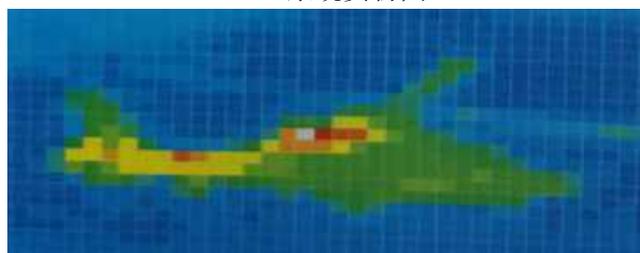
温差控制精度：≤0.5K。

应用范围

系统可满足测量红外热像仪的 MDTD、MRTD、视距等参数的需要，还可以作为常规靶标使用，为各种相应武器提供大面积靶标，系统还可以为激光照射精度试验提供标准漫反射靶。



系统实物图



红外热像仪拍摄的飞机模拟图

项目联系人：付跃刚

联系电话：13504322686

E_mail: fuyg@cust.edu.cn



4.9 轿车车门闭合力测试系统

成果简介

该成果重点用于轿车车门闭合力测试。采用了自适应阵列激光束速度矢量在线检测、高频窄带脉冲噪声抑制、基于光电物理场耦合效应的多参数辨识和速度标准装置及速度标准溯源技术。其自主研发的同步激光阵列技术，提高了抗干扰能力；建立了窄脉冲自相关同步检测方法和配合基准源的误差自动修正方法，实现了多传感器阵列单元的协同工作，提高测试速度。与国内外同类技术相比，实现了远距离、高精度、大范围、手持式非接触测力，并能实现在线测试。

应用范围

本成果已成功应用于一汽轿车、浩天汽车等 10 家汽车生产与维修单位，使得轿车车门闭合力检测由原来的抽检转变为 100% 在线连续检测。



项目联系人：张心明

联系电话：13504326219

E_mail: zhangxinming@cust.edu.cn



4.10 火控动态性能测试系统

成果简介

该系统主要包括：瞄准线获取装置、与火炮身管固联基准线产生装置（基准瞄准镜 I）、膛内安装基准线产生装置（基准瞄准镜 II）、炮口线获取装置（校炮镜）等光机四大分系统；与之配合的车载主控电箱、B 码时间同步分系统、无线微波传输系统，同步信息采集与数据处理终端、系统控制软件及数据处理软件。可完成对瞄准线稳定精度、瞄准手瞄准精度、火炮装定角精度、稳定器稳定精度、同步精度、火炮跟随瞄准线精度、瞄准线零位走动量等的测量；实时监控、记录动态射击过程中瞄准手对目标的瞄准情况及导弹飞行情况；具有良好的数据、图像处理能力，可对实时过程中记录的数据信息、图像信息按任务要求进行处理，并具有良好的用户界面。

应用范围

主要用于靶场武器装备动态测试，此外，在靶场鉴定、定型试验评定中也有着广泛的应用前景和良好的经济效益。



项目联系人：王晓曼

联系电话：13756869769

E_mail: wmftys@126.com



4.11 轻武器光学瞄具性能综合测试系统

成果简介

采用 CCD 摄像、光电自动调焦、光电自动对准、DLP 光电图形自动生成、同步锁相放大、计算机光学图像处理、激光距离仿真和伺服控制等技术，实现了轻武器光学瞄具多参数综合测试。主要包括光电瞄具装表精度测试系统、光学性能综合测试平台、瞄准轴与枪管轴夹角测试系统、零位走动量测试系统、电源性能参数测试系统、回转力矩测试系统、透过率测试系统七大部分。不仅填补了光电瞄具装表精度测试系统的空白，而且实现了白光瞄具和微光瞄具的各种光学性能多参数由传统主观测试到现代客观测试的飞跃，摆脱了原来落后的测试状态，具有检测效率高、速度快、精度高、客观性好等优点。

应用范围

可以推广到其它光学系统，如显微系统、照相系统、投影系统等的性能参数检测中。



项目联系人：安志勇

联系电话：13843013046

E_mail: an_zhiyong@126.com

4.12 自由曲面折反式 360 度全景视频图像传感系统

成果简介

针对智能城市与智能家居对图像传感技术不断提高的需求，打破现有视频图像传感存在视场范围小、有死角的技术瓶颈。采用自由曲面反射式光学系统，结合一体化结构设计，实现了单一 CMOS 图像传感器件的 360°全景图像传感，解决了非球面反射式全景成像系统存在畸变大、中心视场遮拦严重、图像处理复杂等问题。

主要技术指标

分辨率：>800 万像素；

视场角：仰视 20°、俯视 55°、环视 360°；

图像输出方式：以太网方式或 HD-SDI 方式；

运动检测率>98%，人体识别率>90%。

应用范围

主要应用于养老院、停车场等公共场所的实时监控以及汽车全方位图像获取与记录。可在智能家居、公安反恐、汽车主动安全等领域应用。



折反射结构



全景成像图

项目联系人：徐熙平

联系电话：13504463957

E_mail: xxp@cust.edu.cn



4.13 零飞仪

成果简介

本成果采用全数字化成像、数字传输、以及大容量、高速、高可靠性数字存储技术，实现武器系统“零飞”工作方式下系统联动精度测试。目前，该设备已经形成三代产品。

主要技术指标

作用距离：在能见度大于 15 km 条件下，作用距离为 0.3km~6km（目标尺寸 2.5m×2.5m）；

对角线视场： $\geq 2^\circ$ ；

跟踪及脱靶量测量精度：0.1mrad。

应用范围

该成果主要用于高炮、舰炮武器系统的零飞测试。



第 I 代零飞仪



第 II 代零飞仪



第 III 代零飞仪

项目联系人：王晓曼

联系电话：13756869769

E_mail: wmflys@126.com



4.14 车载视频采集记录器

成果简介

本成果可实现 PAL 制式接口、LVDS 接口、VGA 接口以及 CameraLink 接口共四种格式视频图像信息的实时采集与无损记录、视频图像信息的压缩与编码，通过无线通信设备实现图文信息收发、态势共享等性能评估与诊断分析。

主要技术指标

视频接口格式：PAL 制式接口、LVDS 接口、VGA 接口、CameraLink 接口；
可接收 BD/GPS 时间信息，为所记录的视频图像信息打上精确的时间标记；
存储容量：不小于 512GB。

应用范围

该成果主要用于武器系统的外场动态定型试验和作战试验阶段；也可以用于野战部队接近战场实际环境（动态跑车、动态性能、训练评估）的模拟训练。



项目联系人：赵海丽

联系电话：13604419852

E_mail: zhjlcc@126.com



4.15 飞机管路系统件数字化在线定位检测系统

成果简介

针对飞机液冷、液压、燃油、线缆等管路系统件定位和检测需求，采用高精度三坐标测量设备，配套专用检测软件，设计空间定位器，搭建飞机系统件数字化在线定位检测系统，提供系统件测量与定位的整体解决方案，实现工艺设计、现场检测与质量管理等核心工序的高度集成，降低工作的复杂程度和劳动强度，提高系统件检测与定位工作效率。

主要技术指标

检测精度：0.04mm@2.5m，0.06mm@6m，0.10mm@10m；

定位精度：0.14mm@2.5m，0.16mm@6m，0.20mm@10m。

应用范围

主要应用于飞机管路系统件定位和检测，可扩展到其它制造领域的机械部件或结构部件的定位与装配等。



项目联系人：李丽娟

联系电话：18946720357

E_mail: custjuan@126.com



4.16 航电系统数字化装校系统

成果简介

采用数字化测量技术、建立多站融合测量模型、针对平视显示器、加速器计组件、左右速率陀螺仪、捷联姿态组件、左右激光捷联惯性/卫星组合导航系统、雷达天线安装面、探测部件、IFDL 天线和电子战天线等航电设备，设计专用高精度校准样板，设计人机交互测量软件，形成装校工艺规范，提高了装校效率和装校精度。

主要技术指标

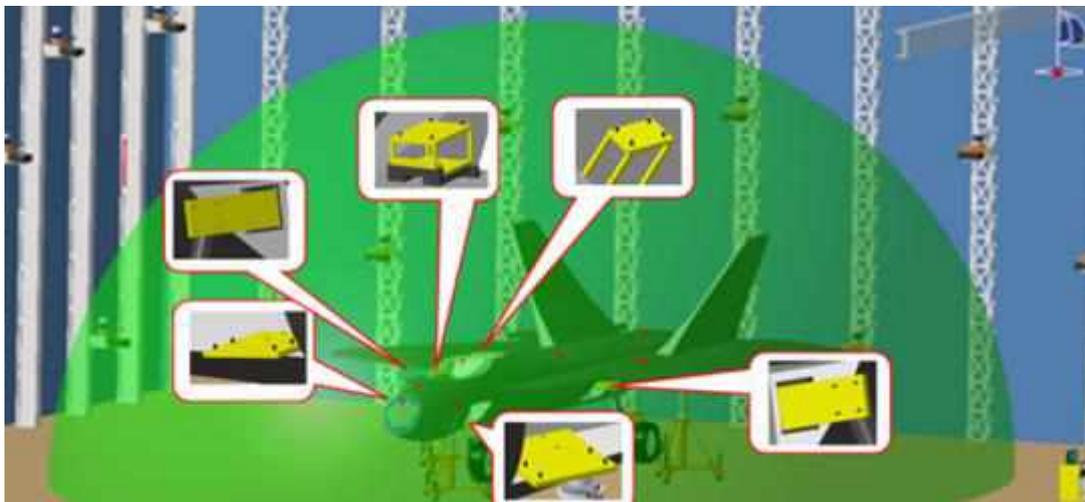
加速度计校准精度： $<0.025^{\circ}$ ；

左右速率陀螺校准精度： $<0.03^{\circ}$ ；

捷联姿态组件、左右激光捷联惯性/卫星组合导航： $<0.1^{\circ}$ 。

应用范围

主要应用于飞机航电系统各部件装校，可扩展到其它机械部件的调整及定位等。



项目联系人：李丽娟

联系电话：18946720357

E_mail: custjuan@126.com



4.17 全机水平测量系统

成果简介

该系统将 iGPS 动态跟踪测量技术和 LR 三维扫描测量技术结合，建立了 iGPS 多站发射器测量网络模型，提出了基于遗传算法的多目标测量网络优化布站、不确定度参数寻优方法等关键技术，应用具有自主知识产权的飞机数字化测量理论和技术，配套专用水平测量软件，实现了全机水平测量，检查使用过程中变形情况，保证飞机各个部件相对位置、部件安装质量。

主要技术指标

测量范围：24m×15m×6m，360°；

iGPS 测量系统精度：0.2mm（40m×40m）；

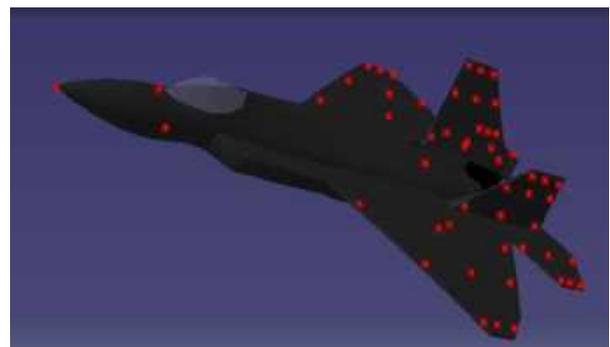
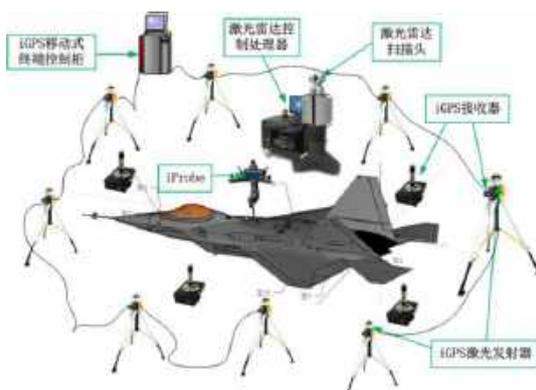
激光雷达系统精度：0.01mm/m；

测量组网精度：0.2mm；

水平测量精度：<0.5mm。

应用范围

主要应用于民用飞机、军用飞机、无人机、歼击机、空天飞机等各种新制造（零飞行小时）、大修后的全机的水平测量。



项目联系人：李丽娟

联系电话：18946720357

E_mail: custjuan@126.com



4.18 太赫兹智能无损检测系统

成果简介

通过 iGPS 网络测量系统对三维空间中的工业机器人和被测工件实现高精度动态跟踪定位，建立机器人与被测工件之间的位置关系，将脉冲/连续太赫兹测头安装在机械手上，通过路径规划，实现大型复杂曲面的太赫兹无损检测。研发了具有自主知识产权的控制分析软件，该软件融合了太赫兹无损检测装置、工业机器人、iGPS，可进行机械手路径设置文件传输、THz 数据采集及处理、iGPS 自适应机械手 Frame 获取等多项工作，采用了神经网络等识别算法对材料缺陷进行智能识别，具有一定的集成性、较强的鲁棒性，在国内率先实现了太赫兹无损检测的智能化。

主要技术指标

输出功率：约 $5\mu\text{W}$ ；

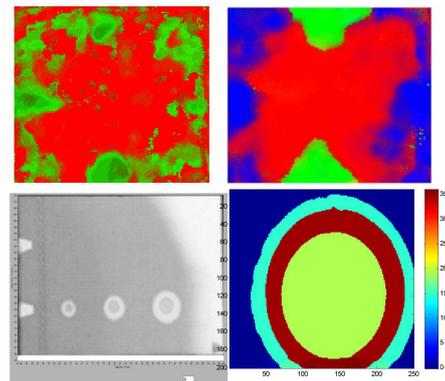
频率范围：0.02~3THz；

测量定位精度： $<0.1\text{mm}$ ；

扫描分辨率： $<0.5\text{mm}$ 。

应用范围

应用于玻璃钢材料、玻璃钢蜂窝材料、玻璃钢泡沫夹心材料、橡胶材料、涂层材料、陶瓷材料等多种材料的脱粘、夹杂、裂纹等缺陷检测。



项目联系人：李丽娟

联系电话：18946720357

E_mail: custjuan@126.com



五、先进制造

5.1 微小零件高速精密微加工关键技术及系统

成果简介

本成果针对多种材料复杂三维微小零件精密超精密加工要求，突破了精密制造系统集成关键技术，研制成功了小型五轴精密微加工系统；在世界上首次采用机械微加工技术实现超疏液功能表面加工，解决了大面积金属超疏液功能表面精密微加工难题。主要技术指标达到了国际先进水平。

主要技术指标

可实现 $0.3\text{mm} \leq \Phi \leq 3\text{mm}$ 、 $5 \leq L/D \leq 12$ 微轴类零件； $100\mu\text{m} \leq \text{宽度} \leq 1\text{mm}$ 、 $3 \leq \text{纵横比} \leq 10$ 微沟槽类零件及整体尺寸 $\leq 50\text{mm}$ 模具类零件等的高效、低成本精密制造；

可实现 45#钢、合金钢、铝合金等材料加工；表面粗糙度 Ra 值优于 $0.8\mu\text{m}$ ；
尺寸精度：微轴类零件优于 $\pm 2\mu\text{m}$ ，微沟槽类零件优于 $\pm 2.5\mu\text{m}$ ；微模具类零件优于 $\pm 5\mu\text{m}$ 。

应用范围

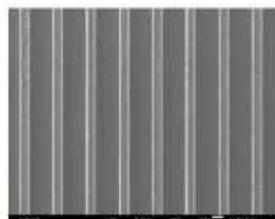
该项成果可实现高精度微小零件超精密加工，将广泛应用于国防、电子、医疗等军/民用领域，开辟节能环保、柔性化高的绿色制造新途径，促进新材料、新能源、光电子等新兴产业发展。



微型叶轮 (5mm)



微型涡轮 (15mm)



微型栅格 (50μm)

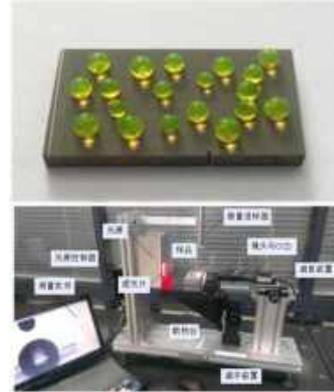
项目联系人：许金凯 联系电话：18043047007 E_mail: xujinkai2000@163.com



5.2 功能表面精密制造技术及检测系统

成果简介

本成果采用电加工及激光微纳加工方式完成超疏水、超疏油、水中超疏油等极端润湿功能表面的制造，并实现材料表面润湿性调控，解决了大面积金属超疏液功能表面精密加工难题。针对功能表面评价技术研制了视频光学接触角测量仪，通过光学视频的原理，采用悬滴法、附着滴法、斜板法等来测定测量各种液体的静态接触角、滚动角、接触角滞后及液体的表面、界面张力等，并具有相应软件对接触角和表面张力进行计算。



主要技术指标

空气中水滴静态接触角 $>150^\circ$ 、滚动角 $<10^\circ$ ；

空气中油滴静态接触角 $>150^\circ$ 、滚动角 $<10^\circ$ ；

水中油滴静态接触角 $>150^\circ$ 、滚动角 $<10^\circ$ ；

最大样品面积 (L×W): 200×200mm;

表面粗糙度 Ra 值优于 $1\mu\text{m}$;

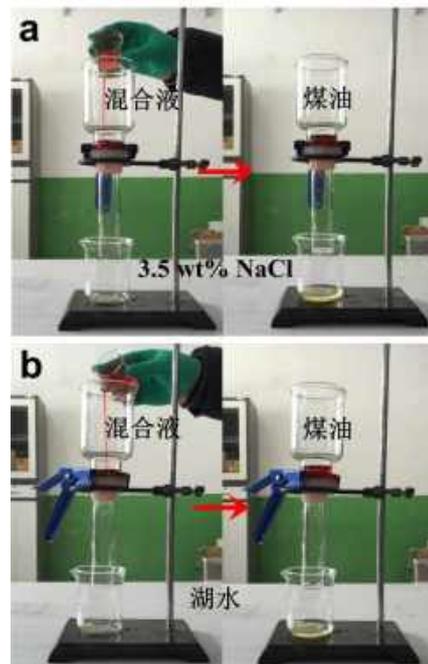
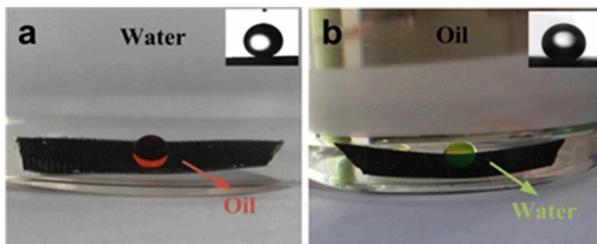
光吸收率 $>95\%$;

摩擦系数降低 40%;

油水分离效率 $>98\%$ 。

应用范围

该项成果可用于自清洁、耐腐蚀、抗冰霜进、抗粘附、减阻、提高热交换效率、耐磨性及油水分离等领域。



项目联系人：许金凯 联系电话：18043047007 E_mail: xujinkai2000@163.com



5.3 输电线路远距目标测量仪

成果简介

本成果采用激光测距与图像成像结合，采用无线数据传输完成输电线路走廊目标尺寸及间距的自动测量，解决了目前电力测量行业中操作人员安全问题以及大幅度提高测量效率。

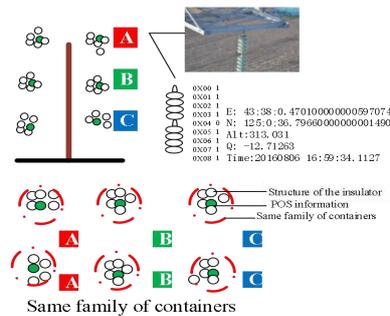
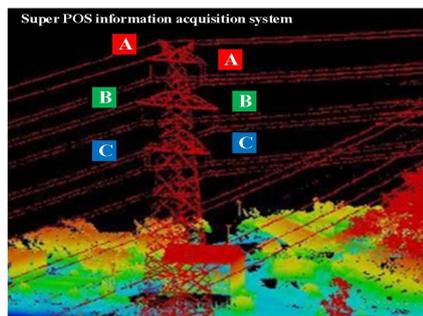
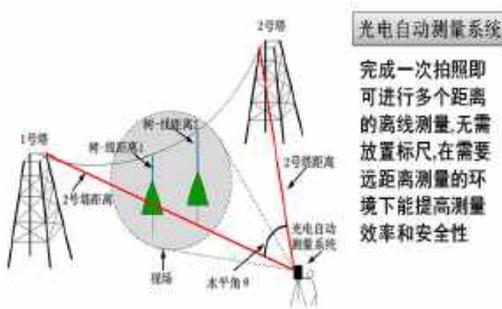


主要技术指标

- 自动测量系统测试距离 200m;
- 目标测量精度优于 0.5%FS;
- 测量系统总质量<10kg;
- 工作温度 -10℃~+50℃;
- 存储温度 -20℃~+60℃;
- 工作电压设计为 5V（机载系统）、12V（地面系统）。

应用范围

该项成果可用于电力巡线、林业监控、建筑物测绘等领域。



项目联系人：于占江 联系电话：13514310244 E_mail: 13514310244@163.com



5.4 微小零件表面三维形貌快速非接触检测系统

成果简介

本成果采用图像显微成像方法，对微小零件表面三维形貌非接触重构，完成对零件表面二维、三维信息提取及粗糙度参数测量，解决了目前微制造测量领域中三维非接触检测的问题，可实现在线表面微米尺度下形貌快速检测、宏尺度表面粗糙形貌分析等。实现，，在精密微制造装备中进行集成使用，提高微小零件精密微加工精度。

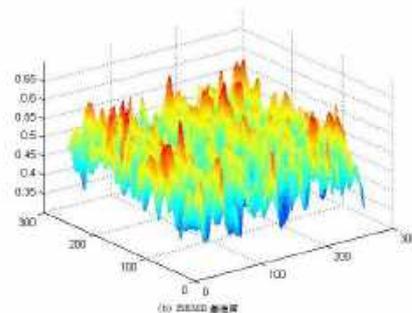
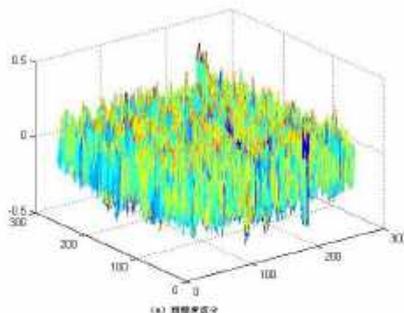
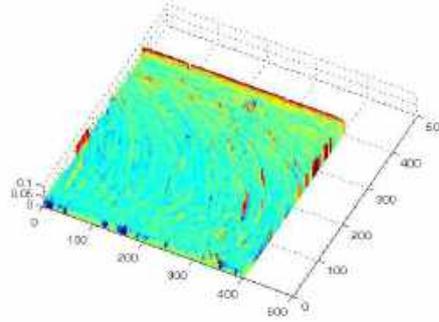
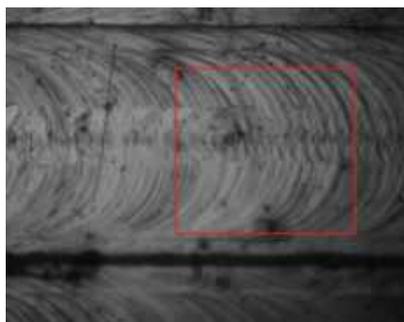


主要技术指标

- 最小检测分辨力 $0.5\mu\text{m}$;
- 检测范围 $10\times 10\text{mm}$;
- 光学放大倍率 $20\sim 80\times$ 。

应用范围

该项成果可用于微加工在线测量、半导体元件制造、生物制造等领域。



项目联系人：于占江 联系电话：13514310244 E_mail: 13514310244@163.com



5.5 活塞环智能计数器

成果简介

本成果采用基于 2D 视觉检测技术，可以容许片环有正负 30 度的偏角，并且不需暗室，对自然光不敏感，实时计数准确率 100%，避免了人工计数的不准确，解决活塞环漏装、过装等问题。



主要技术指标

可对 0.3mm~0.6mm 的不同直径的片环计数；

自定义检测区域和检测作业标准；

可自定义检测数量；

照明光源 红光/白光 LED；

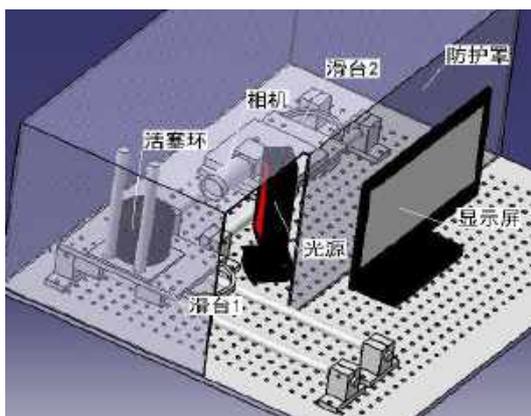
成像镜头 F =7~80mm；

成像相机 130~300 万像素。



应用范围

该项成果可用于活塞环、密封环的包装、外观检测等。



项目联系人：于占江

联系电话：13514310244

E_mail: 13514310244@163.com



5.6 激光焊接与复合焊接技术

成果简介

将激光焊接与复合焊接技术应用于复杂结构薄壁易变形件、异种金属材料件、大熔深精密零件、新型超高强度钢部件等产品的焊接制造领域，通过简便科学的焊接辅助工装设计、焊接工艺优化及气体保护等关键技术，实现了产品的高效精密焊接，解决了关键部件或产品的高精度、高效率、高质量焊接难题。产品在石油化工、核电、车辆等领域得到推广应用。

主要技术指标

焊接接头拉伸强度达到母材强度的 90%以上；焊接变形量 $\leq\pm 1\text{mm/m}$ 。

应用范围

该技术可广泛应用于板式换热器、汽车、轨道客车以及装甲车辆等典型复杂结构件的制造领域。

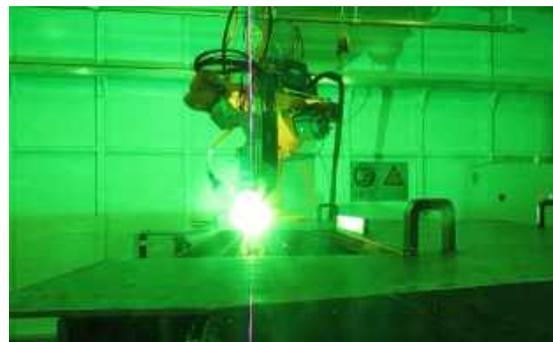


杯形筒激光焊接

齿圈激光焊接



换热器板片激光焊接



激光电弧复合焊接

项目联系人：石岩

联系电话：13944859112

E_mail: shiyan@cust.edu.cn



5.7 激光热处理与熔覆表面改性技术

成果简介

将激光热处理与熔覆技术应用于以齿轮、齿圈、刀具、模具、发动机关键部件等为代表复杂零部件的表面改性处理，通过工艺-组织-性能一体化研究，突破温度场、变形、裂纹控制等关键技术，实现了复杂零部件表面的有效激光改性处理，解决了关键部件耐磨、耐热等问题，显著提高了其使用寿命。研究成果达到国际先进水平。

主要技术指标

- 淬硬层深度：1.2~1.5mm，淬硬层硬度：60~62HRC；
- 耐热性能提高 40%以上，耐磨性能提高 50%以上；
- 使用寿命提高 50%以上。

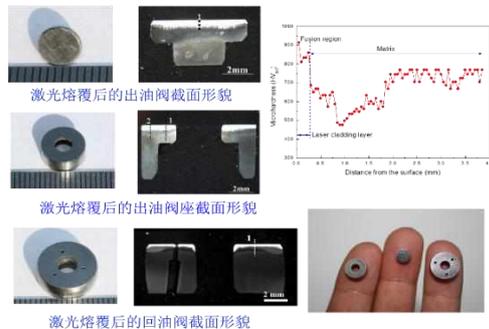
应用范围

该项成果可广泛应用于机械设备传动系统。



齿轮、齿圈激光相变硬化

凸轮轴激光熔覆

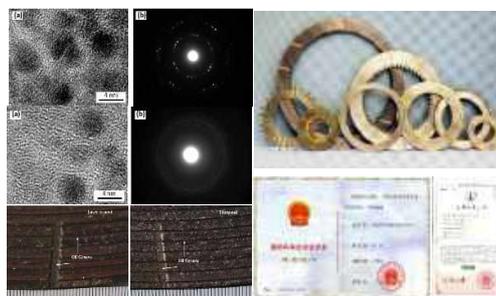


激光熔覆后的出油阀截面形貌

激光熔覆后的出油阀座截面形貌

激光熔覆后的回油阀截面形貌

供油组件关键件激光熔覆



Cu 基性粉末冶金摩擦片激光表面改性

项目联系人：石岩
 联系电话：13944859112
 E_mail: shiyan@cust.edu.cn



5.8 光学元件数控研磨抛光机床

成果简介

该机床用于完成直径在 $\Phi 1000\text{mm}$ 以内或对角线在 1000mm 以内的非球面、球面和平面光学元件数控抛光。针对非球面光学元件加工采用五轴数控系统，可实现任意四轴联动；针对球面或平面光学元件加工也可采用三轴数控系统。机床采用工件回转和翻转运动方式，使抛光盘始终处于水平位置，保证了去除量的高精确性，达到定量化数控抛光加工的目的，使加工表面质量更加稳定。

主要技术指标

加工范围： $\Phi 1000\text{mm}$ 以内的球面、非球面、平面光学元件；

可加工材料：K9、BK7、石英、微晶玻璃、SiC 等硬脆材料；

精 度：X/Y/Z 轴定位精度 $\leq 0.02\text{mm}/0.02\text{mm}/0.02\text{mm}$ ；

A/C 轴定位精度 $\leq 0.05^\circ/0.05^\circ$

X/Y/Z 轴重复定位精度 $\leq 0.01\text{mm}/0.01\text{mm}/0.01\text{mm}$

A/C 轴重复定位精度 $\leq 0.025^\circ/0.025^\circ$ 。

应用范围

主要应用于空间相机、航天遥感、大口径夜视仪、显像管制造、摄像系统、聚光系统、目镜系统、医疗光学系统、投影电视等非球面、平面光学元件加工领域。



OP1000 平面数控抛光机床



OP650 非球面数控抛光机床

项目联系人：王春阳

联系电话：13578898897

E_mail: wangchunyang19@cust.edu.cn



5.9 新构形法高精度硬齿面插齿刀

成果简介

采用一种拱形凸曲面-锥基波形面作为插齿刀前刀面，锥基波形前刀面使插齿刀刀齿侧刃获得较大主剖面负前角，在保证插齿精度的同时，能有效提高插齿刀抗崩刃能力及斜角切削能力。

采用新构形高精度硬齿面插齿刀精插削硬齿面齿轮，齿轮齿形精度高、齿部表面完整性好。填补了国内高精度硬齿面内齿轮、人字表齿轮、双联（三联）及带台肩齿轮齿部精密插齿加工技术的空白。

主要技术指标

对硬度 HRC60 的硬齿面齿轮，加工精度达到 6~7 级（GB10095-88）；

不低于传统硬质合金插齿刀加工效率，刀具使用寿命至少提高一倍。

应用范围

本成果研究的新构形高精度硬齿面插齿刀用于硬齿面齿轮精密插齿加工，其应用领域广泛，如汽车变速器用硬齿面齿轮的精密插齿加工，以及高速重载设备齿轮传动机构中所用硬齿面齿轮的精密插齿加工。



项目联系人：石广丰

联系电话： 13604367045

E_mail: 53153718@qq.com



5.10 抛物面高速研磨技术

成果简介

该方法采用高速研磨加工技术，加工效率和加工质量高。为提高磨具的成形精度和保证磨具制造和修整方便，磨具设计成一等高度梁，而磨具的宽度是一变量，它是根据工件廓形需要而进行专门设计的特殊曲线。该曲线要保证磨具在受到一给定力或力矩时，磨具产生的弯曲变形所形成的曲线正好生成工件廓形母线，从而对工件进行成形加工。用这种方法成形的磨具形状精度高，有利于加工出高精度的抛物面工件廓形。本成果提出的抛物面高速研磨法可以解决以往抛物面加工难题，促进非球面镜的广泛应用。

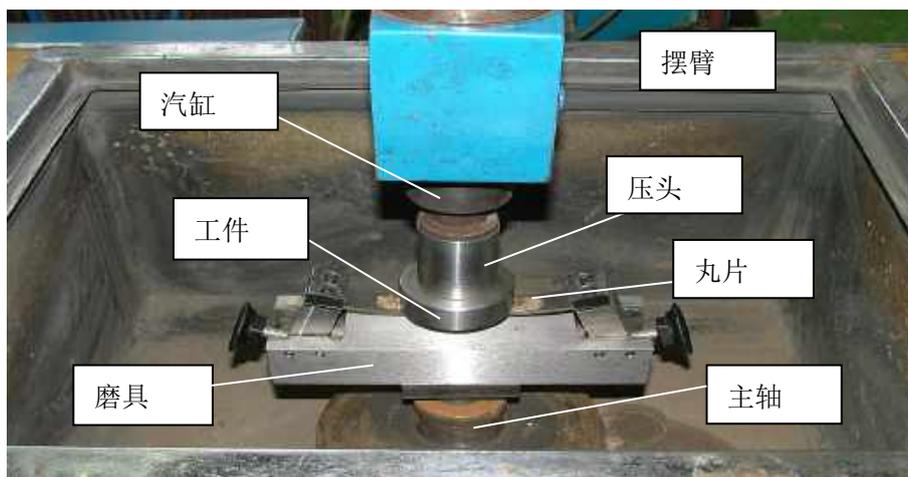
主要技术指标

表面粗糙度： $0.74\mu\text{m}$ ；

工件表面廓形精度： 0.0026mm 。

应用范围

本成果提出的抛物面高速研磨法可以解决以往抛物面加工难题，促进抛物面镜的广泛应用。同样利用弯曲成形方法设计不同的磨具也可用于其它非球面的加工，比如双曲面和椭球面等。



固着磨料研磨过程示意图

项目联系人：张心明

联系电话：13504326219

E_mail: zhangxinming@cust.edu.cn



5.11 多波段 CVD-ZnS 导弹导流罩制造

成果简介

通过优化 CVD 工艺及特征尺寸，并结合表面技术，实现了 ZnS 基底的特定光电性质和双波段红外及毫米波的兼容透波，具有对相应环境条件的耐受性能。

主要技术指标

3~5 μm 和 8 ~ 12 μm 双波段透过率均大于 85%;

8mm 波段透过率大于 80%;

耐温-55 $^{\circ}\text{C}$ ~ 450 $^{\circ}\text{C}$ 。

应用范围

主要应用于多模复合制导导引头、多模侦察及探测等装备的共口径集成窗口。



项目联系人：孙艳军

联系电话：13843176312

E_mail: custsun@126.com



5.12 激光数字直接制版系统

成果简介

利用计算机图像栅格处理后的数据直接控制激光器对鼓表 CTP 版进行扫描成像制版, 实现印前工艺的全数字化流程。项目提出了多链路扫描数据处理与分区数据缓存技术, 解决了数据链的无缝连接, 降低了光学系统设计与调试的苛刻要求, 提高了分辨率。建立了动态自动聚焦的数学模型, 设计了由光栅、全息板与光检器等构成的聚焦误差信号实时检测与聚焦伺服补偿鲁棒控制系统, 突破了激光光束动态控制、自动聚焦与光斑会聚的关键技术。利用自适应补偿技术保证了制版速度和各像素点灰度的均匀性、尺寸和距离的一致性, 提高了制版系统的成像速度与成像分辨率。

技术指标

激光器工作时间: >8000 小时; 最高分辨率: $\geq 3000\text{dpi}$;

网点再现率: 1%~99%; 重复精度: $\pm 2.5\mu\text{m}$;

成像速度: 16 张/小时 (2540dpi, 830×645)。

应用范围

主要解决传统激光照排印刷制版系统的工艺流程长、印刷质量低、制版成本高、能源消耗大的缺陷。实现印刷行业的全数字化制版。



项目联系人: 韩太林

联系电话: 13756901936

E_mail: hantl@cust.edu.cn



5.13 井口拉压扭试验机

成果简介

该试验机是配套油田综合试验井井口和油浸试验装置试验罐口辅助完成封隔器的坐封、解封及下井管柱的举升和拆装任务。对上述试验罐口采用液压伺服控制抱夹机构，实现拉力，压力，正、反向扭转等试验。分为行走式和吊装式。

行走式适用于多口试验井在一条直线上分布的井坑，采用行车运行进行多口井的换型操作。

吊装式对于多口试验井的井坑分布位置不受限制，采用于车吊装实现多口井的换型操作。

该机电器系统采用工控机或 PLC 控制，在屏幕上显示拉力、压力、扭转曲线，具有存储和打印及网络连接等功能。

主要技术指标

拉力载荷：350KN；精度： $\pm 1\%FS$ ；压力载荷：300KN；精度： $\pm 1\%FS$ ；

夹持管柱外径： $\Phi 60mm \sim \Phi 224mm$ ；扭矩：10KN·M；

拉压构件单次行程：0~1.5m；行车运行速度：1.0m/min。

应用范围

应用于油田井下工具油浸试验室。



行走式井口拉压扭试验机



吊装式井口拉压扭试验机

项目联系人：王德民

联系电话：13596175848

E_mail: ccwdm@163.com



5.14 车轮性能试验机

成果简介

本试验机主要用于汽车车轮及轮毂的动态弯曲疲劳、动态径向疲劳、冲击试验，检验汽车车轮轮毂的动态弯曲疲劳、动态径向疲劳、冲击等性能试验。

主要技术指标

试验车轮直径范围：12"~26"； 宽度：4"~12"；

弯曲疲劳最大试验弯矩： 10000 N·m（连续可调），精度：±1%；

弯曲疲劳最大旋转速度： 2400rpm 精度：±1%；

径向疲劳试验负荷：最大 8000 kgf；

径向疲劳加载方式：液压伺服闭环加载，载荷精度±1%；

径向疲劳转鼓直径：1707.6mm；宽度： 450mm；

冲击试验车轮支架斜度：13°；

冲击试验最大冲击高度：600mm，精度 0.1mm；

冲击试验重锤质量：350kg~1950kg；

冲击试验车轮支架刚度：1000kg 垂直力作用于支架中心，支架垂直方向变形量 7.5mm±10%；

自动判定试验是否失效，如车轮不能继续承受载荷，设备自动停机。

应用范围

汽车检测实验室、汽车厂、车轮厂、轮胎厂、轮毂厂等得到应用。



车轮动态弯曲疲劳试验机



车轮动态径向疲劳试验机



车轮冲击试验机

项目联系人：王德民

联系电话：13596175848

E_mail: ccwdm@163.com



5.15 全向交流驱动电动轮

成果简介

全向交流驱动电动轮系统是以四轮全向协同驱动技术、无刹车驻车技术、交流驱动及控制技术为核心的行走机械基础部件，具有模块化、转向-驱动一体化技术、无刹车驻车技术、UBS 无锁死刹车控制技术、自适应四轮全向协同驱动与控制技术等创新点，对行走机械行业提供一种组态灵活的标准化产品。系统组成以电动轮模块构成的典型电动底盘系统如图所示，主要包括电动轮模块和底盘模块两大部分。其中，电动轮模块包括：交流电机、电磁离合器、车轮；底盘模块包括：车架、电池及控制部件。

主要技术指标

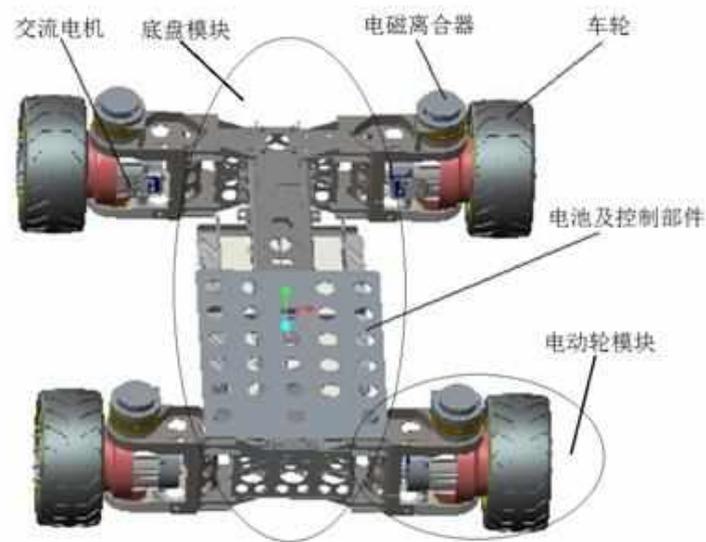
全向交流电动轮适配功率 4.75kW；转向范围 $\pm 90^\circ$ ；

行驶速度 0~15km；单轮载荷 1250kg；

可满足绝大多数非路面工业车辆底盘设计驱动。

应用范围

高端叉车、飞机牵引车、舰载车辆装备、救援装备等高可靠行走机械，以及其他特种车。



项目联系人：王淑坤

联系电话：13756023236

E_mail: wsk@cust.edu.cn



5.16 大尺寸金属镜超精密研抛技术

成果简介

准直镜为太阳模拟器的关键部件，它将积分器的发射光束进行准直，实现对外太空太阳照射的模拟。我们研制的太阳模拟器的准直镜口径为 8.2m，材料为铸铝，整个准直镜的反射面为抛物面。由于制造难度极大，为此使用多块不同曲率的球面单元进行拼装，拟合出抛物面的投射效果。该准直镜为 151 个单元组成。每个单元为外接圆 700mm 的正六边形球面金属反射镜。

大口径金属镜的制造在国内尚属首次。该产品的研制成功，填补了国内相关领域的空白。

主要技术指标

准直镜表面镀铝加氧化硅保护层反射膜，具有可见光全谱段的反射能力；

反射率： $\leq 80\%$ ，镀膜具有防潮、防锈蚀、防振动冲击等性能；

焦点定位误差： $\leq 20\text{mm}$ ；

弥散圆半径： $\leq 5\text{mm}$ ；

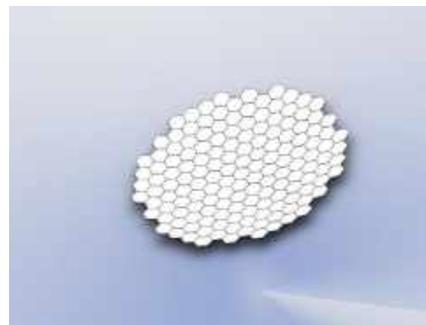
表面加工精度：200nm，光学样板上光圈数： ≤ 5 ；

表面承受光功率密度： $2000\text{W}/\text{m}^2$ ；

表面反射率一致性误差： $\leq 1\%$ 。

应用范围

该项成果可用于大型太阳模拟器的光束准直，以及各种大口径拼接反射镜。拼接反射镜为球面或拟合非球面。



项目联系人：张心明

联系电话：13504326219

E_mail: zhangxinming@cust.edu.cn



六、光电医疗仪器

6.1 多参数自动便携式食品安全检测仪

成果简介

该成果利用先进的生物技术与光电集成创新，通过自动化、快速、小型化等关键技术研究，开发出多参数自动便携式系列食品安全检测仪器。同时利用基因重组技术开发出生物检测试剂，实现食品及农副产品中农药、兽药、激素、瘦肉精、重金属等快速、自动、特异、高通量、低成本、便捷检测。

主要技术指标

相关系数： $r \geq 0.95$ （按国家标准方法）；

精密度： $< 5\%$ ；

检测种类及线性范围：

甾体激素类：0.015~4ng/L；

瘦肉精：0~8.1ng/L；

多环芳烃类：0.015ng/L~1.4ng/L；

大环内酯农药类：0.001~10mg/kg；

激发波长：490nm；

发射波长：520nm；

使用温度：0—40℃；

有机农药酶学抑制法，自动化连续检测。

应用范围

应用于食品安全农药及激素检测、医学、环境、公安缉毒、畜牧业、农业等污染物快速检测领域。



项目联系人：于源华

联系电话：13596050433

E_mail: yuyuanhua8888@126.com



6.2 临床 POCT 干式生化检测仪及检测卡

成果简介

针对临床 POCT 便携快速检验市场需求，该成果采用生物技术与光机电一体化集成创新，采用光反射技术原理的干生化检测仪及单层膜层析及渗透原理的生化试剂干片。以便携、简便、样本用量少而优于湿生化。

主要技术指标

样品种类：血清、全血；

样本量： $\leq 10 \mu\text{l}$ ；

测试项目：20 种常规生化检测项目；

包括 AKP、AMY、TBIL、CH、CK、CREA、GGT、GIU、GOT、GPT、HDL-CHB、ALB、TP、K⁺、Ca²⁺、P-AMY、TG、UREA、UA；

测量方法：动力学法、终点法等；

检测限及线性范围达到国家标准；

测量时间：2min；

设备体积：20cm×15cm×10cm（长×宽×高）。

应用范围

该成果可应用于基层医院、重症监护、救灾现场、床旁、家庭、幼儿及老人体检等领域的快速检测。



干式生化 POCT 检测仪



心肌损伤检测仪

项目联系人：于源华

联系电话：13596050433

E_mail: yuyuanhua8888@126.com



6.3 生物反应器“细胞工厂”实时显微光电监测仪

成果简介

为满足我国医药行业生产工艺改革市场急需，利用生物技术、光电技术、计算机技术集成创新研制的光机电一体化产品。项目成果填补国空白，拥有自主知识产权，达到国际先进水平。该项成果是用于细胞工厂生物反应器的实时质量监控。目前实现了批量生产，每套价位 150 万左右。预期年经济效益在上亿元以上。产品优势强、市场应用前景广，经济效益巨大。

主要技术指标

倾斜监测系统：放大倍率：5^x，工作距离：65mm，分辨率 1 μ m；

垂直监测系统：放大倍率：1~4^x，工作距离：60mm，分辨率 1 μ m；

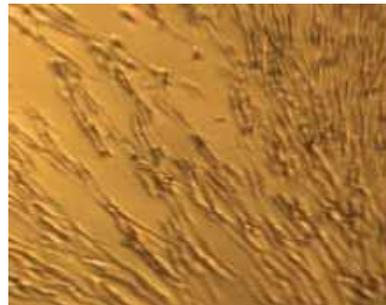
图像采集系统：分辨率：1600 \times 1200，像元尺寸 4.4 \times 4.4 μ m，帧率 20fps；

重复定位精度：10 μ m；

40 层细胞工厂全局监测时间：2min。

应用范围

该成果是专门用于生物制药行业药物、疫苗、单克隆抗体等研发生产工艺用的“细胞工厂”生物反应器实时质量监控设备。



项目联系人：于源华

联系电话：13596050433

E_mail: yuyuanhua8888@126.com



6.4 食品安全胶体金检测仪器及检测卡

成果简介

本成果针对目前胶体金技术多采用目测，易出现假阴假阳，不能定量检测的难题而研制的，该产品包括多功能、便携、低成本、高灵敏度的快速检测仪器以及配套检测卡。该成果实现了食品安全的快速半定量检测，极大地提升了胶体金检测技术的精准性和检测水平。

主要技术指标

仪器手持式，可采用通用检测卡；

彩色触摸屏控制、内置锂电池电源、具有 GPS 定位、无线传输、打印；

检测准确度： $\pm 1.5\%$ ；

胶体金检测卡检测限：盐酸克伦特罗 3ppb、莱克多巴胺 5ppb、沙丁胺醇 10ppb，黄曲霉毒素 M1、B1、M2、G1、G2 为 2ppb；

相关系数： $R \geq 0.95$ ；

批内及批间变异系数： $< 10\%$ 。

应用范围

应用食品安全中兴奋剂、激素、毒素等快速检测。



项目联系人：于源华

联系电话：13596050433

E_mail: yuyuanhua8888@126.com



6.5 医学临床体外诊断免疫荧光卡式检测仪

成果简介

为满足我国医学体外诊断 POCT 快速检测的发展需要，利用生物技术、光电技术、计算机技术等集成创新，研制开发卡式光机电一体化产品及荧光检测卡。仪器可进行免疫荧光试剂卡的定量检测，配合自主研发的试剂卡可进行尿液中激素检测。随着后续的试剂的丰富将能够进行血液和尿液中更多参数指标的测量。

主要技术指标

激发光：365nm，接收光：610nm；

4.3 寸触摸屏，检测项目任意添加，ID 自动识别；

内置 WIFI、蓝牙连接模块可与智能移动终端进行连接，便于数据分享；

多重质控，无人干预自动化管理，软件支持机外升级，便于维护；

检测项目：尿液中激素等项目。

应用范围

医学临床基层医院、社区医院、各级医疗机构等，尤其针对二胎孕检等项目。



项目联系人：于源华

联系电话：13596050433

E_mail: yuyuanhua8888@126.com



6.6 三维电视腹腔镜

成果简介

通过微机控制的偏振片在监视器的屏幕上交替产生左右眼的图像,利用双目效应原理使医生观察到具有立体感的图像。

主要技术指标

视场角: 70° ;

视向角: 0° ;

一倍放大率物距: 70mm;

体视空间: 150 mm;

系统分辨率: $>8.3\text{LP/mm}$;

总功耗: $<500\text{W}$;

主灯光照度: 100000LX。



项目联系人: 向阳

联系电话: 13944193450

E_mail: 1104193108@qq.com

6.7 机器人三维纳米操纵系统

成果简介

本成果开发了机器人纳米操纵与 NEAs 相结合的全方位生物细胞和组织测试技术及系统，突破单探针 AFM 纳米操纵的功能限制，从二维纳米操纵，提升到三维纳米操纵，在记录细胞动态特性的同时，观测其形貌、振幅等特征，满足高度空间分辨率和亚细胞水平上揭示细胞细节信号的要求，为机器人纳米操纵技术在人类健康领域应用提供可参考的理论依据和实验基础。

主要技术指标

定位精度：粗定位（8 自由度）精度 $< 0.5\mu\text{m}$ ，定位范围 20mm；精定位（6 自由度）分辨率 0.1nm，定位范围 $10\mu\text{m} \sim 75\mu\text{m}$ ；

测试精度：根据探针的刚度，测力精度 $\text{pN} \sim \text{nN}$ ；电流： $\text{fA} \sim \text{nA}$ ；

扫描成像：接触模式和非接触模式，成像速率 $0.1 \sim 2\text{Hz}$ ；

操纵典型尺寸：2D： $5\text{nm} \sim 5\mu\text{m}$ ，3D： $35\text{nm} \sim 10\mu\text{m}$ ；

探针动态控制的参数：模拟信号采样速率 $100\text{Hz} \sim 5\text{MHz}$ ；探针振动激发频率： $100\text{Hz} \sim 5\text{MHz}$ ；模拟输出信号（频率、相移、频移等）带宽 1 MHz。

应用范围

对生物医学中全方位生物细胞和组织测试进行研究，尤其是对心脏和神经等疾病诊断、心肌和神经细胞再生康复以及高通量药物筛选的需求。

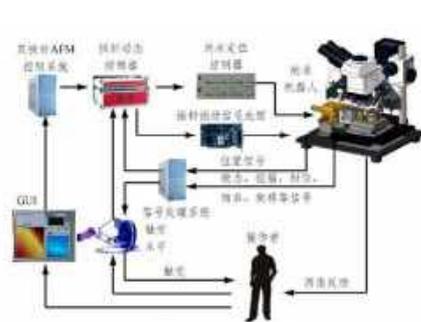


图1 机器人三维纳米操纵系统结构示意图

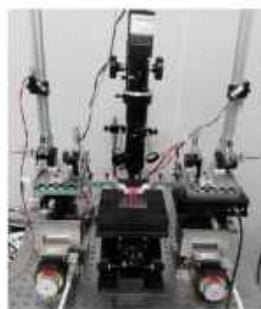


图2 机器人三维纳米操纵系统实物图

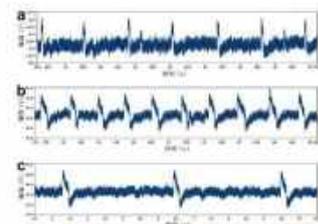


图3 搏动心肌细胞动作电位信号检测。(a) 加药前心肌细胞动作电位信号；(b) 加 ISO 后心肌细胞动作电位信号；(c) 加 ACh 后心肌细胞动作电位信号。

项目联系人：王作斌

联系电话：13596102407

E_mail: wangz@cust.edu.cn



七、光电功能材料

7.1 多功能防激光特种光学塑料

成果简介

多功能防激光特种光学塑料将多波段防激光性能及抵御碎弹片冲击功能兼容为一体，以眼镜、防护板、滤光片形式，用于保护人眼、装备工作窗口、光电传感器免受激光辐照受损而致盲。

主要技术指标

防护激光波长:近紫外、415nm、488nm、532nm、1064nm、10600nm;

防护波段激光光密度: > 4 ;

可见光波段透过率: $> 60\%$;

抗冲击性: 能够抵御 1g 以下 300m/s 以下碎片的冲击;

筒支梁冲击强度达到 15.3KJ/m²;

抗激光损伤阈值: $4.2 \times 10^8 \text{W/cm}^2$ 。

应用范围

装备的观瞄系统、军事设施及观察窗口、人眼、光电传感器件的抗激光加固。



项目联系人: 段潜

联系电话: 13196012312

E_mail: duanqian@cust.edu.cn



7.2 高折射耐辐射光学塑料

成果简介

以苯乙烯、丙烯酸酯和重金属有机盐为单体，通过共聚合技术，获得高折射耐辐射的光学塑料，用于制作非球面光学元件材料，同时在军用光学仪器上具有 X 射线的防护功能。

主要技术指标

折射率：1.625；

可见光积分透过率：81%；

对 X 射线的吸收系数：75.2cm⁻¹。

应用范围

该成果可用于光学系统，制作光学元件亦可作 X 射线的防护材料。



项目联系人：段潜

联系电话：13196012312

E_mail: duanqian@cust.edu.cn



7.3 四代微光用红外转换荧光屏

成果简介

红外转换荧光屏是一种能够将红外光转换为可见光的荧光屏，它是利用红外转换荧光材料采用适当工艺在合适基板上制成的。红外转换荧光屏能够将 0.8~1.6 μm 的近红外光转换成可见光，与微光像增强器耦合，可进一步扩展光阴极的响应波段、增加夜间微光的利用率、提高微光像增强器的工作性能。

主要技术指标

红外响应波段： 800~1600nm；

荧光光谱峰值： 550 ~ 750nm；

激发光谱峰值： 250 ~ 600nm。

应用范围

用于海、陆、空军各类夜视观察、瞄准、测距、跟踪、制导和告警等领域，极具推广应用前景。



项目联系人：张希艳

联系电话：13604435166

E_mail: xiyzhang@126.com



7.4 金属基稀土长余辉发光材料

成果简介

通过固相反应法制备了 $\text{SrAl}_2\text{O}_4: \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 长余辉发光粉；确定了 $\text{SrAl}_2\text{O}_4: \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$ 光致发光粉体与金属基体的复合技术，样品在吸收自然光或灯光等能量后，能够将所吸收的能量储存起来，在光源撤除后，再以可见光的形式慢慢将所吸收的能量释放出来。这种光线是一种冷光，因此是一种隐蔽照明光源。

主要技术指标

发光时间：超过 12 小时（余辉衰减到 $0.32\text{mcd}/\text{m}^2$ ）；

发光峰波长：520nm。

应用范围

用于黑暗中照明的作用，所发出的绿光可显示位置；为提高夜间作战能力具有重要意义。另外，可作为消防标志、建筑物标识、广告牌、交通标牌、应急照明标志、作为街路牌、路标等。



项目联系人：张希艳

联系电话：13604435166

E_mail: xiyzhang@126.com



7.5 暖白光 LED 用 Eu^{2+} 激活硅酸盐和氮(氧)化物荧光粉

成果简介

Eu^{2+} 激活硅酸盐荧光粉是一种橘黄色荧光粉，与 InGaN 芯片组合，可制成暖白色 LED 器件。氮(氧)化物红色荧光粉具有化学及热稳定性好、发光效率高的特性，与商用 YAG:Ce 荧光粉混合可封装成色温可调的暖白光 LED。这两类荧光粉用于白光 LED 的研发，可降低器件的色温，提高显色指数，推动白光 LED 在照明领域的应用。

主要技术指标

硅酸盐荧光粉：激发波长、400nm~520nm；荧光发射峰值波长 560nm~585nm；D50：6 μm 。

氮(氧)化物荧光粉：激发波长 440~550nm；荧光发射峰值波长 585~640nm；D50：12.40 μm 。

应用范围

暖白光 LED 的研发。



项目联系人：柏朝晖

联系电话：13604322777

E_mail: zhaohuibai@126.com



7.6 Ho:NGW 及 Nd:KGW 稀土复合钨酸盐激光晶体材料

成果简介

掺钬钨酸钪钠 (Ho:NGW) 是一种新型近红外波段激光晶体材料, 具有吸收峰宽、荧光寿命长、阈值低、增益大、效率高、热效应小等优点。通过 Ho^{3+} 的高浓度掺杂, 可实现 $2\mu\text{m}$ 人眼安全、高效率、高脉冲能的激光输出; 掺钕钨酸钪钾 (Nd:KGW) 是一种新的多波段激光晶体, 可掺入较高 Nd 离子, 泵浦阈值低、吸收效率高、转换效率高、发射截面大、有较高的拉曼散射效率。

主要技术指标

激光晶体尺寸: $\Phi 25\text{mm} \times 50\text{mm}$ (Ho:NGW)、 $35\text{mm} \times 12\text{mm} \times 10\text{mm}$ (Nd:KGW);

激光元件尺寸: $10\text{mm} \times 10\text{mm} \times 2\text{mm}$ (Ho:NGW)、 $\Phi 5\text{mm} \times 10\text{mm}$ (Nd:KGW);

激光工作波长: $1.9 \sim 2.1\mu\text{m}$ (Ho:NGW)、 $1.064\mu\text{m}$ (Nd:KGW);

光-光转换效率: 19.5% (Ho:NGW)、22.3% (Nd:KGW);

斜率效率: 26.6% (Ho:NGW)、27.9% (Nd:KGW)。

应用范围

稀土复合钨酸盐激光晶体材料主要用于光电对抗、激光测距、激光雷达、激光医疗、激光通讯、环境监测等领域, 极具有推广应用前景。



Ho:NGW 激光元件



Nd:KGW 激光晶体

项目联系人: 曾繁明

联系电话: 15143000252

E_mail: zengfm@cust.edu.cn



7.7 3~5 μm 中红外激光晶体

成果简介

掺稀土的复合氟化物体系，热机械性能好，声子能量低，低对称结构（四方和单斜结构），发射截面大，激光效率高，稀土离子易取代，是中红外激光输出的主要工作物质。本成果针对中红外凝视成像制导、激光对抗的需求，成功研制出优质掺钬氟化钇钡激光晶体材料，推动了我国在中红外激光对抗技术的发展。

主要技术指标

晶体尺寸： $\Phi 20\sim 30\text{mm}\times 40\text{mm}$ ；

元件尺寸： $\Phi 3\text{mm}\times 10\text{mm}$ ；

掺杂浓度：10~30at.%；

激光波长： $\lambda=3.9\mu\text{m}$ ；

光-光转换效率：10%。

应用范围

Ho:BaY₂F₈ 激光晶体作为新型中红外波段激光晶体材料，可实现 3~5 μm 人眼安全、高效率、高脉冲能量中红外激光输出，主要应用于 3~5 μm 中红外激光对抗、干扰系统。



Ho:BaY₂F₈ 激光晶体

项目联系人：曾繁明

联系电话：15143000252

E_mail: zengfm@cust.edu.cn



7.8 动力电池用磷酸亚铁锂纳米材料

成果简介

采用纳米技术合成了 LiFePO_4 纳米纤维、纳米带及纺锤状纳米粉，是理想的动力电池正极材料。发明的低温合成技术克服了目前工业用高温焙烧技术导致的材料稳定性差、结构疏松的缺点。

主要技术指标

0.2C 下首次充放电比容量可达 160mAh/g，循环性能好；

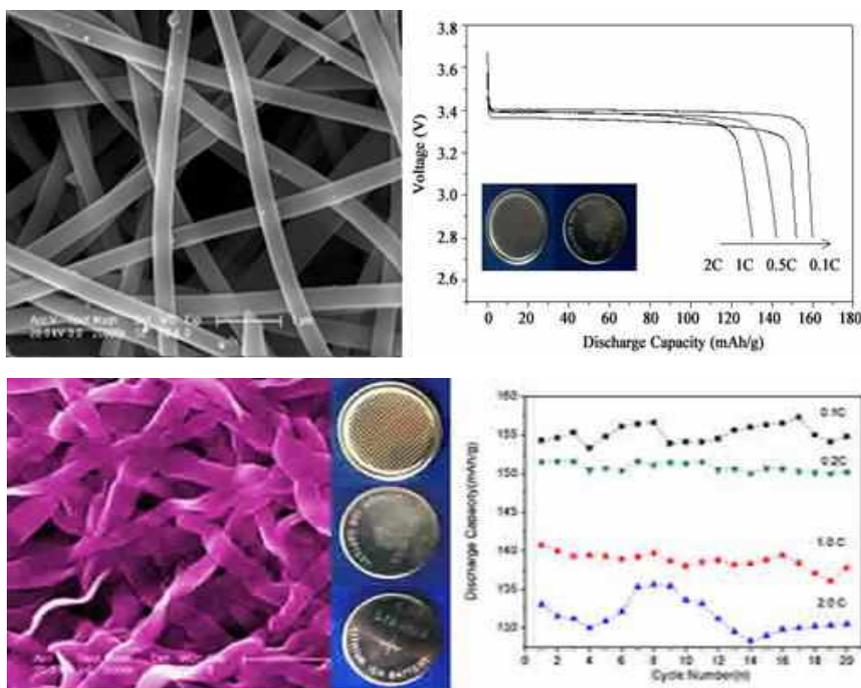
10C 下充放电充放电能量大于 130mAh/g，适合于大倍率充放电，是理想的快速充放电力电池用正极材料；

-25℃ 使用性能良好，适用于低温环境；

材料粒度可控、粒径分散窄，一致性高、结晶性好。

应用范围

手机、相机、笔记本使用锂离子电池以及电动汽车和混合动力汽车所用电池的正极材料。亦可应用于野外军事装备供电。



项目联系人：王进贤

联系电话：18686684860

E_mail: wjx87@sina.com



7.9 高温热电材料稀土硫化物

成果简介

以相对低廉易得的稀土氧化物为原料，采用气固反应技术合成了硫化镧 La_2S_3 、硫化铕 EuS 、硫化镨 Pr_2S_3 、硫化钆 Gd_2S_3 、硫化钇 Y_2S_3 、硫化铥 Tm_2S_3 、硫化镝 Dy_2S_3 、硫化铽 Tb_2S_3 、硫化钐 Sm_2S_3 、硫化钕 Nd_2S_3 、硫化铥 Ho_2S_3 、硫化铒 Er_2S_3 、硫化镱 Yb_2S_3 等 14 种稀土硫化物，并设计了独特的合成装置，技术简单，便于产业化批量生产。

主要技术指标

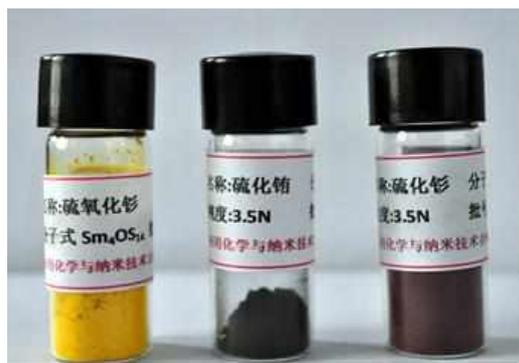
作为绿色颜料，包含红色、黄色、黑色、绿色、褐色等多种颜色，粒度可控 $50\text{nm}\sim 100\mu\text{m}$ ；

作为热电材料，可用于高温领域，使用温度可高于 1000°C （目前使用的 CdTe 等最高使用温度仅 300°C ）。

应用范围

作为环保绿色颜料，可替代目前工业所用含铅、镉等重金属颜料，广泛应用于儿童玩具塑料、大理石、陶瓷等着色领域，环保、无毒；

作为热电材料，可用于温差发电，有效利用锅炉废热，节能减排；在绿色制冷、太阳能利用等领域也有很好的应用前景。



项目联系人：王进贤

联系电话：18686684860

E_mail: wjx87@sina.com



7.10 消除汽车氮氧化物尾气的铁分子筛纳米材料

成果简介

Fe 基分子筛在中高温段具有高的 SCR 活性和 N_2 选择性、较宽的操作温度窗口、较好的热稳定性和抗 H_2O/SO_2 中毒性能等优点，是最有应用潜质的控制柴油车尾气 NO_x 尾气的环境友好、高效稳定的 SCR 催化剂。

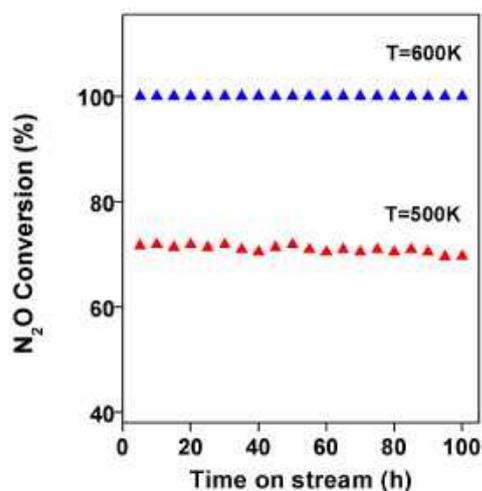
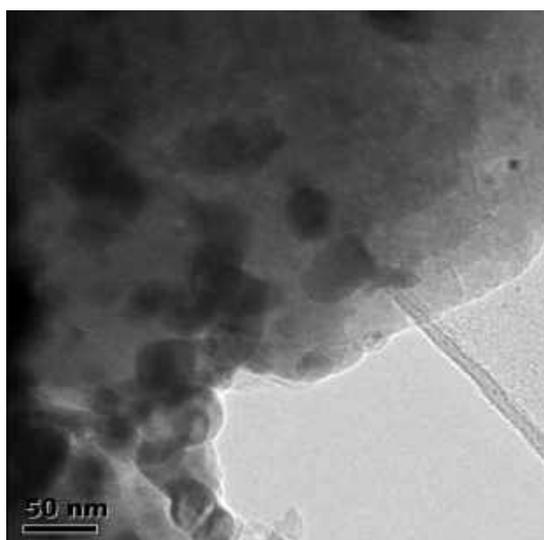
主要技术指标

在柴油车尾气 (SO_2 、 O_2 、 H_2O 等共存) 条件下，在 $300^\circ C$ 催化还原 90% 以上的 NO_x ，并且活性保持 200 小时以上；

分子筛铁负载量大、分散性高。

应用范围

汽车尾气等移动源 NO_x 脱除，及工业源氮氧化物的控制。



项目联系人：张新艳

联系电话：18843151497

E_mail: 83354693@qq.com



7.11 柔性衬底上氧化锌纳米线阵列及其生物传感技术

成果简介

在生物医用的柔性衬底聚酰亚胺（PI）膜上制备了 ZnO 纳米线阵列，将葡萄糖氧化酶以静电自组装方式固定在 ZnO 纳米棒阵列上，成功获得 ZnO 基柔性葡萄糖氧化酶电极。最终利用电化学循环伏安法实现了对葡萄糖分子的高灵敏度、快速响应的探测，研究成果经鉴定达到国际领先水平。

主要技术指标

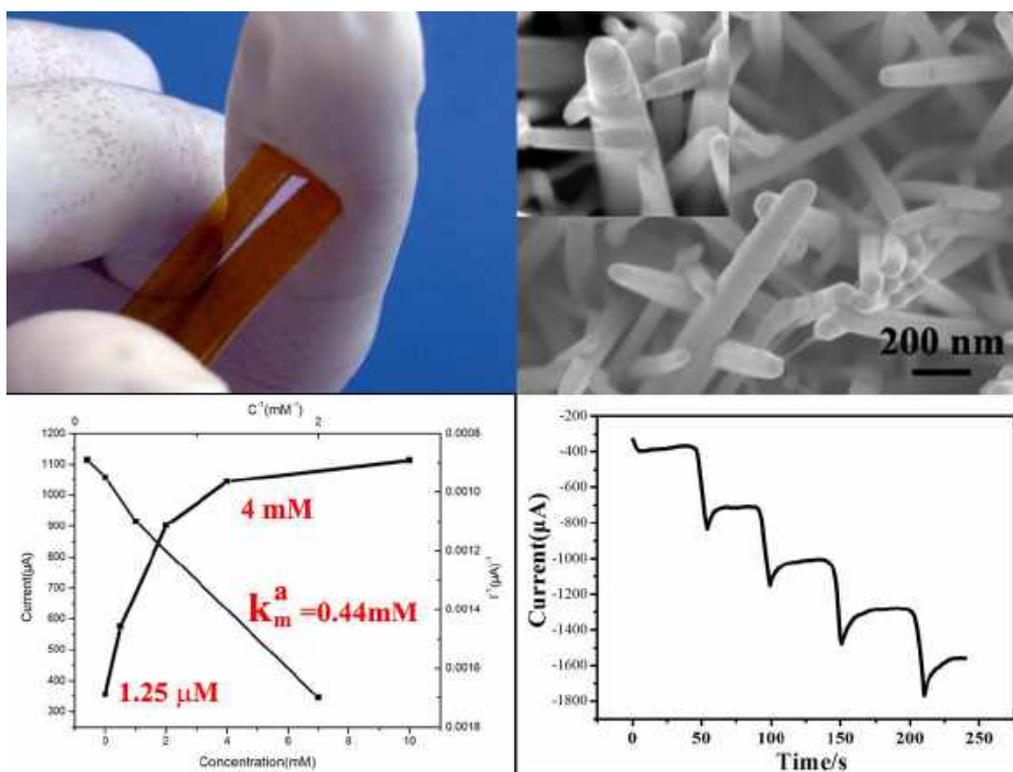
葡萄糖浓度检测范围：1.25 μM \sim 4mM；

响应时间：4.6s；

相关系数：R=0.9860。

应用范围

可应用于新型血糖监测仪等生物传感器。



项目联系人：李金华

联系电话：13756462708

E_mail: 37401004@qq.com



7.12 二硫化钼纳米薄膜光电性质与器件

成果简介

单层或少层二硫化钼 (MoS_2) 是一种类石墨烯材料, 具有直接带隙能带结构, 在半导体纳米光电器件中有重要地应用价值。本成果组利用机械剥离及化学气相沉积法成功生长出少层 MoS_2 纳米薄膜, 获得了不同层数 MoS_2 纳米薄膜拉曼光谱变化规律, 材料力学性质优异, 并具有体材料所不具备的红色发光。

主要技术指标

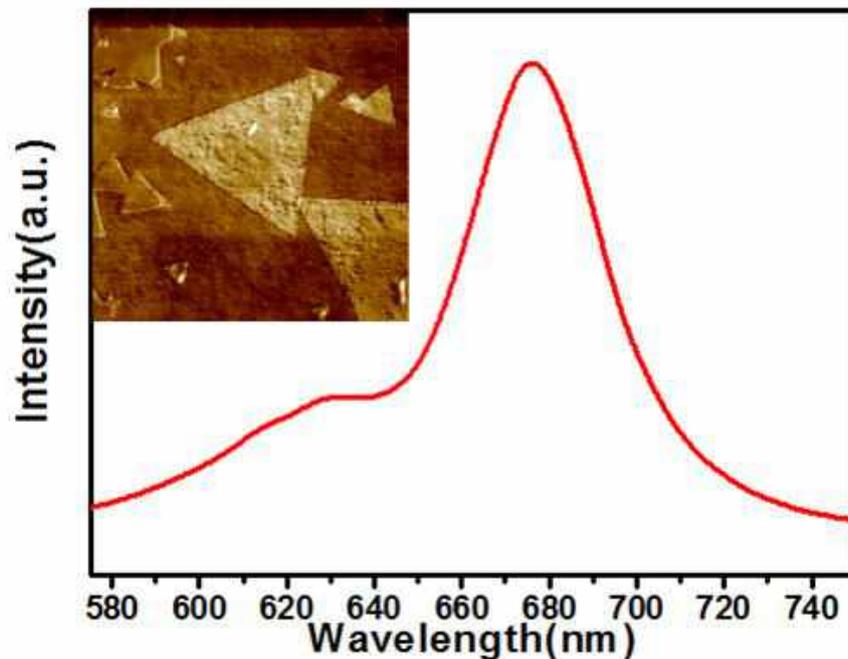
薄膜厚度: 1.6 nm ~ 2.8 nm;

禁带宽度: 1.29 ~ 1.90 eV;

激发/发射波长: 532 nm/670 nm。

应用范围

可应用于场效应晶体管、传感器、非线性光学器件、光学开关等。



项目联系人: 李金华

联系电话: 13756462708

E_mail: 37401004@qq.com



7.13 稀土掺杂氟化物一维纳米结构的构筑与光学性能

成果简介

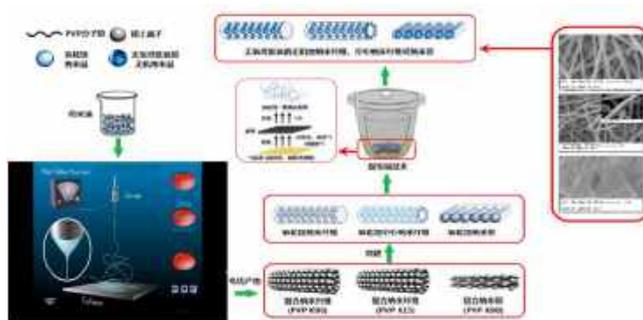
纳米技术的飞速发展亟需一维功能化纳米结构材料。现有的静电纺丝技术制备纯相无机化合物一维纳米结构材料时，通常只能得到无机氧化物一维纳米结构材料。本成果发明了一种双坩埚技术，并发明了将双坩埚技术与静电纺丝技术高效结合新技术，成功地解决了大长径比无氧或者低氧含量无机化合物一维纳米结构材料构筑的技术难题，并提出了新技术的机理。

主要技术指标

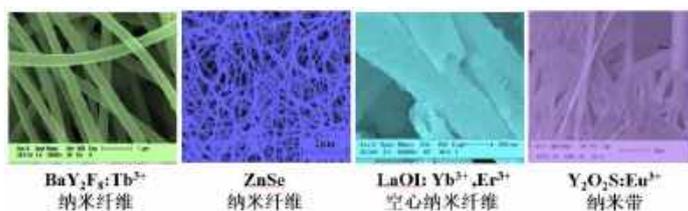
- 无氧和低氧含量无机化合物纳米材料为单一纯相；
- 纳米纤维和空心纳米纤维的平均直径小于 300 nm，平均长度大于 1 mm；
- 纳米带的平均厚度小于 200 nm，平均宽度大于 3 μm，平均长度大于 1 mm。

应用范围

该成果所构筑的新材料在发光与显示，X 射线辐射增感屏，光存储系统，光电子技术，量子点激光器，半导体器件，纳米器件，生物医学，环境保护等领域具有广阔的应用前景。



发明的双坩埚技术与静电纺丝技术高效结合新技术



采用本发明技术构筑的产品

项目联系人：董相廷
 联系电话：13074301591
 E_mail: dongxiangting888@yahoo.com.cn



7.14 低噪声、高增益微通道板技术

成果简介

微光夜视系统中核心器件微通道板普遍采用玻璃纤维拉制技术制造，随着性能要求不断提高和应用领域扩展（紫外成像探测等），传统玻璃微通道板器件难以满足要求。本成果针对四代微光像增强器对低噪声、高增益微通道板的技术需求，开展了硅微通道板电子倍增器技术研究。采用半导体刻蚀技术制备出高深宽比硅微通道板基体、采用厚层氧化技术完成基体绝缘化、采用原子层沉积技术制备了薄膜打拿极，在国内首次研制出硅微通道板电子倍增器样品。

主要技术指标

- 板面直径： $\Phi 18\text{mm}$;
- 通道区域直径： $\Phi 16$;
- 通道尺寸： $8\times 8\mu\text{m}$;
- 通道周期： $10\mu\text{m}$;
- 通道深宽比： >40 ;
- 开口面积比： $>65\%$;
- 通道偏置角： 7° ;
- 体电阻： $3\times 10^8\Omega$ （1Pa，500V）;
- 电子增益： $500\sim 800$ （700V）。

应用范围

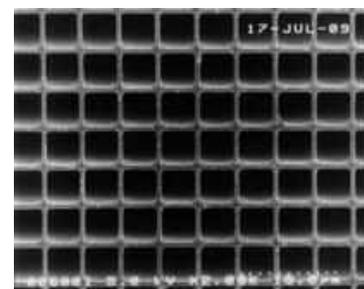
研究成果可用于军用微光夜视及空间探测等领域。



硅微通道板基体



硅微通道板电子倍增器



通道周期为 $6\mu\text{m}$ 正面

项目联系人：端木庆铎

联系电话：13504437135

E_mail: duanmu@cust.edu.cn



7.15 日盲探测宽波段低噪声滤波器

成果简介

日盲探测利用大气对日盲区(200nm~270nm)的强吸收作用,避开太阳光在此波段的背景辐射。探测系统具有体积小、灵活性高、响应速度快、虚警率低和全天候可靠探测等优点。研制的滤波器能够实现在日盲区域高透过、近紫外到近红外波段深截止,达到信号采集的目的,是日盲探测系统的关键部件。

主要技术指标

基 底: 熔融石英(JGS1);

入射角度: 0° ;

光谱要求: $200\sim 270\text{nm} T > 50\%$

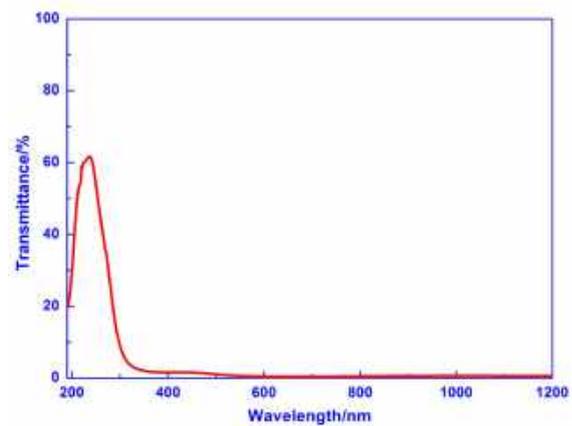
$300\sim 1200\text{nm} T < 1\%$ 。

应用范围

应用于紫外日盲探测系统,能够有效地采集日盲信号,同时抑制近紫外到近红外的杂散背景光。



滤波器实物图



滤波器透过率光谱曲线

项目联系人: 付秀华

联系电话: 0431-85582278

E_mail: goptics@126.com



八、计算机应用技术

8.1 特燃库推进剂信息管理与自动控制系统

成果简介

系统分为自动控制、信息管理、图像监控、通信调度等子系统。主要功能为环境信息监测、日常库区工艺参数、储罐压力、储罐液位、储罐温度、库房毒气和氧气浓度监测。能远程自动控制库对车、车对库、罐对罐和车对罐的转注过程。实现了作业的自动化、信息管理网络化、图像监控远程化、环境监测科学化和语音调度程控化。

主要技术指标

系统总平均无故障时间 (MTBF): $\geq 1200\text{h}$;

推进剂转注期间状态参数更新周期: 200ms;

库房状态监视期间参数更新周期: 1s;

向信息管理系统传送状态参数的最小间隔时间: 200ms。

应用范围

应用软件包括两部分, 即信息管理应用软件、自动控制应用软件。经修改可应用于其它工业控制和信息管理系统。



项目联系人: 于化东

联系电话: 0431-85582002

E_mail: yuhd@cust.edu.cn



8.2 分布式医学图像分析与处理平台

成果简介

本成果是以计算机图像处理技术和计算机网络技术为支撑，遵从 DICOM3.0 标准，以实现医院的无胶片化管理和帮助医生更准确地诊断病情为目的开发的分布式医学图像分析与处理平台软件系统，它包含：三维医学影像处理系统、图像存贮与通讯系统(PACS)和远程分布式医疗系统。课题突破了在微机平台上实现实时三维体视化的难题，其技术达到国内领先水平。

主要技术指标

支持 DICOM3.0、ACR-NEMA 格式、GE 公司磁带； BMP/JPEG/TIFF 数据格式；

三维重构时间 $<10s$ ，可实时旋转;丰富的二维图像处理功能；

图像存储与通信系统符合 DICOM 标准；

远程诊断图像传送速率 $>25fps$ ，具有良好的安全性。

主要功能

二维影像分析与处理：影像数据库检索、病灶区域标注、感兴趣区域局部放大处理、切片滤波功能、多帧图像同步播放、窗宽/窗位调节等三维影像重构与处理：三维体视化重构、仿真内窥镜、伪彩色管理、三视图切片管理、数字减影等。

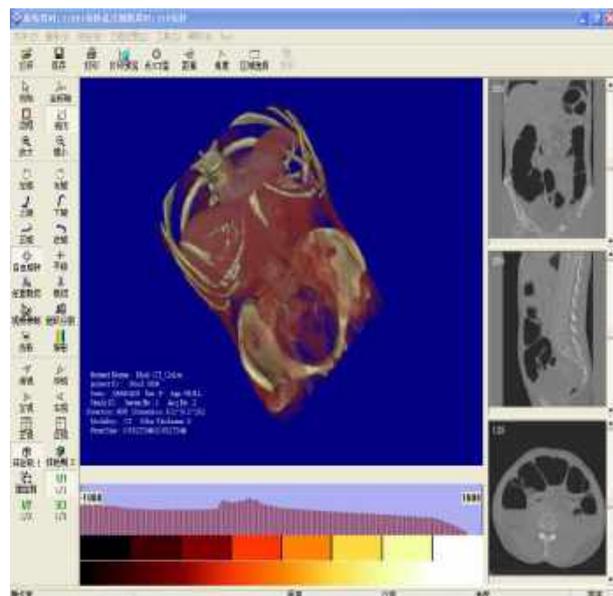
应用范围

各类医疗机构、医学教学。

项目联系人：杨华民

联系电话：13504330011

E_mail: yhm@cust.edu.cn





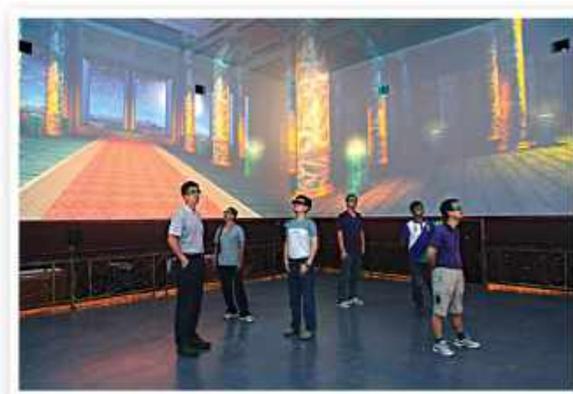
8.3 大型正交多幕特种电影集成技术

成果简介

大型正交多幕全景立体电影是长春理工大学在科技部和吉林省科技厅资助下首创的一种全新的电影形式，其主要特点是“全景立体”。观众被前、后、左、右、顶 5 块彼此垂直相交的立体影像银幕所包围，可以自由走动随意观看不同方向的画面，做到真正的“人在画中游”。此种电影更丰富的表现手法，其表现力远远强于传统电影，视觉冲击和震撼超强。目前已经在云南省普洱市得到应用，反响热烈。由于采用了多面平整银幕，画面分辨率超高，画质无损失。其立方体的结构，安装更为便利，使得它也适合在博物馆、科技馆等会展场所使用。

应用范围

2013 年 4 月 29 日，大型正交多幕特种影院开始运营，前三天接待游客 16000 余人次，人数明显高于往年，获得了较好的经济效益。此外，本成果已经推广到云南省普洱市、吉林工商学院、总参洛阳三所等单位，取得直接经济效益 1900 余万元，间接经济效益近亿元。



云南普洱市茶文化博物馆全景立体影院



长影世纪城空间迷城馆

项目联系人：韩成 联系电话：18904317253 E_mail: 22804414@qq.com



8.4 CMOS 图像传感器芯片

成果简介

CUST8341 CMOS 图像传感器是吉林省第一颗 CMOS 图像传感器芯片产品，也是国内第一颗 1/3 英寸 D1 输出的 720X576 CMOS 图像传感器芯片产品，填补了吉林省空白。这是一款集光电转换、模拟数据采集、模数转换、数字图像处理及图像格式转换等功能为一身的 SOC 芯片产品。

主要技术指标

分辨率：720×576；

帧率：60fps；

输出格式：数字输出和模拟输出（PAL 和 NTSC）；

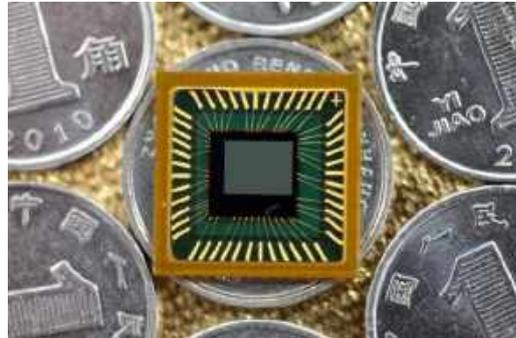
光学尺寸：1/3 英寸；

封装尺寸：10mm×10mm；

封装形式：48pinPLCC。

应用范围

安防监控、汽车电子。



项目联系人：姚洪涛

联系电话：18604465633

E_mail: yht@cust.edu.cn



8.5 基于彩色结构光的三维重构系统

成果简介

基于彩色结构光的三维重构系统采用单幅彩色结构光编码图像、中心彩色条纹提取方法、基于聚类分析的颜色分类方法、彩色结构光图像转化和简化方法和特征点匹配方法，充分利用局部邻域信息，有效地消除了颜色干扰，解决了特征点的匹配问题，提高了解码精度。系统弥补了现有三维扫描技术的主要不足，三维数据采集更全面，建模重构更准确。

主要技术指标

面形检出所需帧数：1 帧；

可编码色彩空间：RGB、HSV；

全像素彩色编码光栅尺寸：1600；

分色域同步工作单元数：3 台。

应用范围

工业领域、文化影视娱乐领域、医学领域、文物保护领域。



基于彩色结构光的三维重构实验系统



彩色结构光三维扫描仪原理样机

项目联系人：韩成

联系电话：18904317253 E_mail: 22804414@qq.com



8.6 基于物联网的农业环境监测技术

成果简介

以无线传感器网络为基础，有效地组织多种传感器和数据采集器，形成应用于农业生产环境监测的物联网，可实现实时、自适应的农作物种植环境信息的收集、汇总。在此基础上，应用农业科学知识对汇总数据进行统计、分析，其结果同时为农业主管部门管理工作和农户的科学种植提供服务。

主要技术指标

全天候，24 小时实时监控；

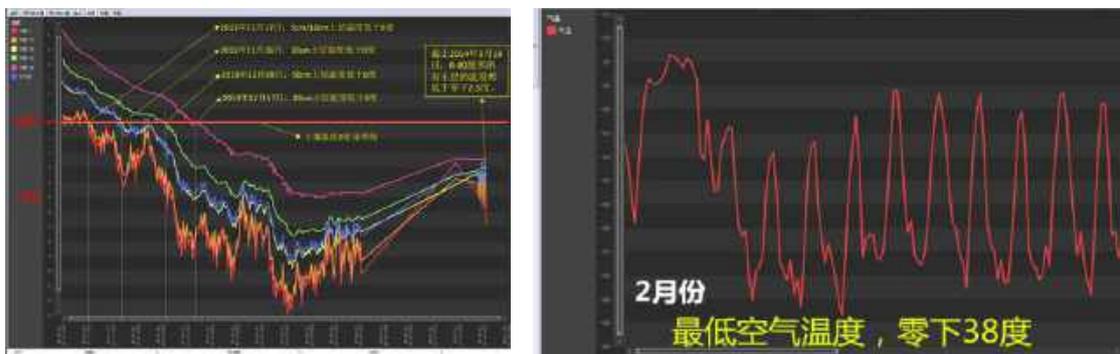
土壤湿度及地面小气候环境监控。

应用范围

农业生产的各种环境。



装置及部署实地环境



数据采集和分析结果图形显示

项目联系人：冯欣

联系电话：18686696698

E_mail: fengxin@cust.edu.cn



8.7 医学影像计算与计算机辅助诊疗

成果简介

以三维医学图像处理为基础，借助计算机技术混合现实前端技术，实现了基于医学影像处理和理解的计算机辅助诊疗系统，突破了多维数据的高速可视化、医学影像中病灶自动探测、多源数据注册与融合和注册跟踪下的手术操作引导等多项关键技术，该系统在吉林大学白求恩第一医院、吉林大学中日联谊医院、吉林省前卫医院临床实验或应用，达到国际先进水平。

主要技术指标

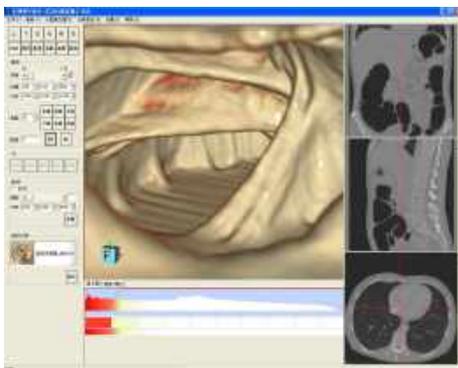
百万级像素画面渲染速度： ≥ 20 fps；

病灶探测分辨率： ≤ 5 mm；

操作引导误差： ≤ 2 mm。

应用范围

多维数据可视化，注册跟踪辅助定位，多维数据处理与识别，计算机辅助操作引导，计算机辅助诊断。



数据可视化及虚拟场景显示



注册跟踪下的手术操作引导系统

项目联系人：蒋振刚

联系电话：18604465385

E_mail: jiangzhengang@cust.edu.cn



8.8 光波大气湍流传输计算机模拟程序

成果简介

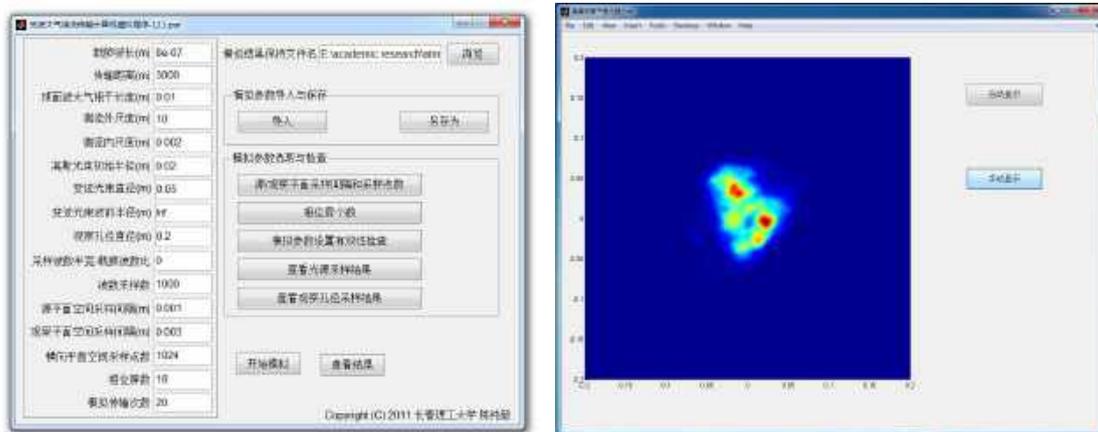
光波的大气湍流传输特性受到无线激光通信、激光雷达、激光测距、大气光学成像等领域的研究人员的广泛关注。准确地评估大气湍流对光波传输的影响是分析有关工程应用系统性能的关键。光波大气湍流传输计算机模拟程序能够模拟各种不同类型光波信号在湍流大气中的传输过程,并得到观察平面上的光场数据,从而为分析各种光场统计量提供计算机辅助支持。该程序能在从事大气光传输研究和系统设计工作的有关研究所、高校和企业中得到应用。

主要技术指标

- 支持连续束状光波传输;
- 支持脉冲束状光波传输;
- 支持有限湍流内、外尺度。

应用范围

大气光学工程计算机仿真领域。



项目联系人: 陈纯毅

联系电话: 13504460973

E_mail: 285535983@qq.com

8.9 视听觉时空信息整合的脑机制研究

成果简介

视听觉信息整合在脑信息处理过程中发挥着重要的作用，但它的确切脑机制尚未阐明。我们抓住时间和空间这两个最基本的要素，利用内隐学习的特性，从视听觉信息整合加工过程中分离出时间信息整合、空间信息整合和时空间信息整合的加工过程。采用行为学、脑电（ERP）和功能性核磁共振（fMRI）脑成像技术考察视听觉时间信息整合、空间信息整合、时间信息整合与空间信息整合相关性的脑机制，同时通过研究不同时空间间隔的视听觉信息整合，考察时空间信息在视听觉信息整合过程中的影响机制，并在此基础上构建视听觉时空信息整合的理论模型。

主要技术指标

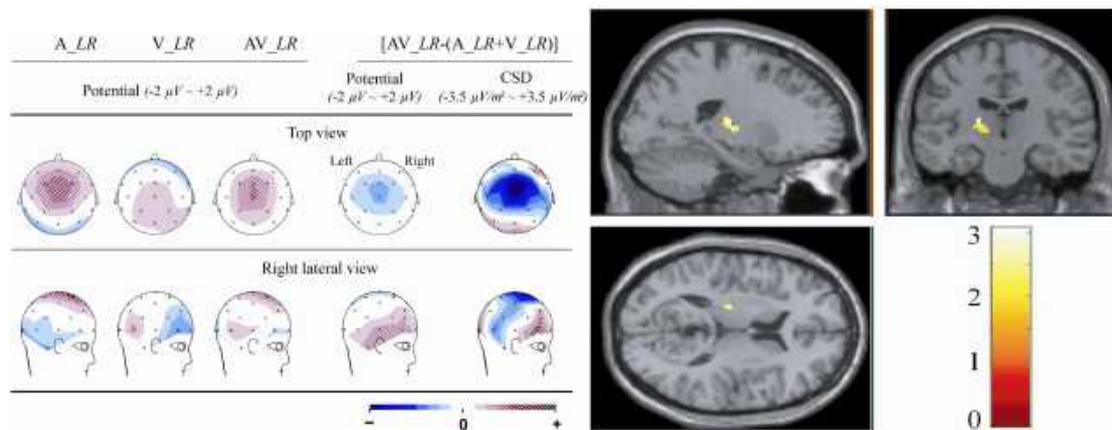
视听觉信息加工过程中的时间信息整合、空间信息整合和时空间信息整合加工过程的分离；

视听觉信息加工过程的时空间信息整合脑机制的探明；

时空间信息整合机制的理论模型构建。

应用范围

多传感器数据融合的理论模型及算法构建。



项目联系人：李奇

联系电话：18704484215

E_mail: 843570878@qq.com



8.10 仿真内窥镜关键技术及系统

成果简介

本成果是利用医学影像作为原始数据，融合图像处理、计算机图形学、科学计算可视化、虚拟现实技术来模拟传统光学内窥镜。通过图像重建和空腔器官结构的区域提取及路径计算等，计算机显示连续的空腔器官内腔结构视图，医生可以沿一定路径在这个虚拟的内部空腔做飞行观察，模拟传统的内窥镜检查过程。

主要技术指标

肠内息肉检查和肺部疾病导航定位精度 1mm;

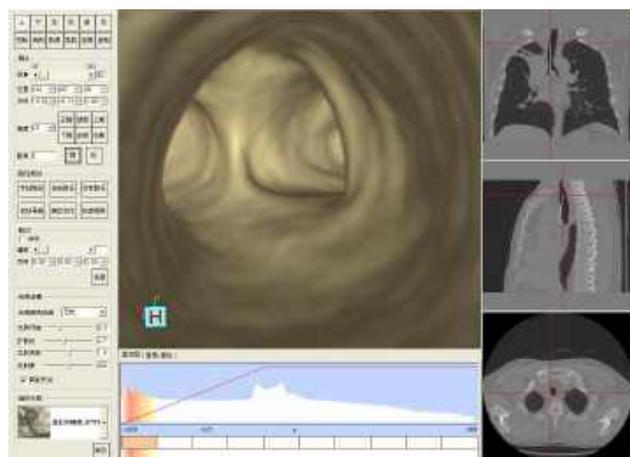
肠腔跟踪的结肠表面 100%可见;

对于用 $256 \times 256 \times 256$ 的 CT 数据集抽取结肠组织的体绘制结果，用单节点计算机（主频 3.0G，内存 1G）达到平均绘制速度 0.1s/f,用 4 节点集群并行计算平均绘制速度 0.04s/f;

支持单台 PC、PC 集群和 64 位工作站为仿真内窥镜工作站主机。

应用范围

该项成果可用于仿真内镜的应用主要集中在那些具有空腔结构的器官上，如：气管、支气管、食管、胃、结肠、血管、内耳、心脏等。可用于辅助诊断、病例讨论、手术方案、手术的精确定位和教学培训。



项目联系人：蒋振刚

联系电话：18604465385

E_mail: jiangzhengang@cust.edu.cn



8.11 仿真数字电影增强现实摄制技术及系统

成果简介

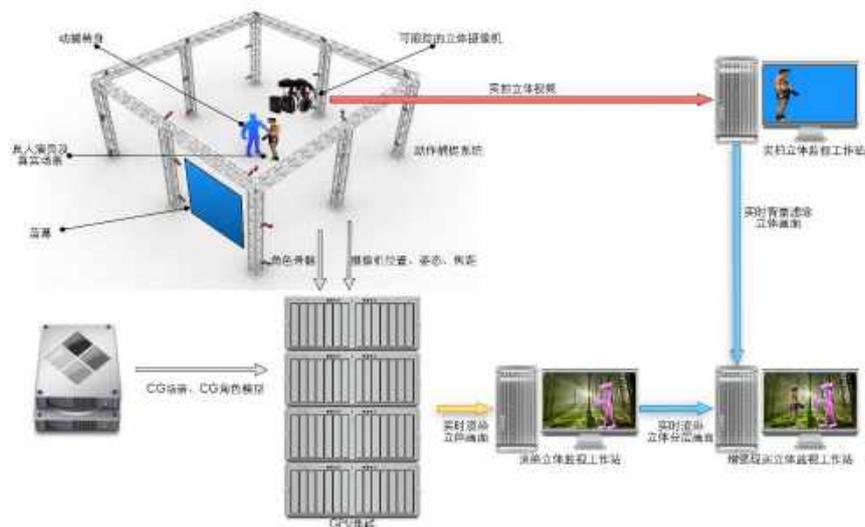
本成果研究数字电影增强现实拍摄和制作技术及其装备系统，攻克了注册跟踪、虚实场景融合、数字管线等关键技术；解决了数字电影制作过程中计算机渲染的虚幻场景与真实拍摄的现实场景无缝融合的难题；研制出数字电影增强现实摄制技术装备，形成增强现实摄制过程技术规范。建成了特种电影技术及装备国家地方联合工程研究中心和吉林省现代数字影视拍摄与制作支撑技术服务平台。项目研究成果在省内外多家单位进行了应用推广，极大地提高了影视公司的生产效率和质量，取得了良好的经济效益。

主要技术指标

注册跟踪精度 0.1ms，光源强度标定 1040w，立体摄制速度 24~100fps (4k)，立体虚实合成输入 4 路，立体虚实合成显示速度 120fps。

应用范围

该项成果可用于影视、动漫、游戏、出版等文化领域，还可广泛用于医疗、教育、汽车、建筑、旅游、军事等领域。



项目联系人：韩成

联系电话：18904317253

E_mail: 22804414@qq.com



8.12 免耕播种机排种监视器

成果简介

根据国家“发展保护性耕作”及免耕播种作业需求，在微计算机智能控制基础上，结合光电检测、机械设计及计算机图像处理等技术，设计一种新型免耕播种机排种监视器。在免耕播种机作业过程中，该监视器实时检测多路农作物落籽情况，自动统计播种粒数及作业面积，具有掉电存数、按键自检及故障报警等实用功能，全面优化播种作业质量，提高农业生产的标准化、数字化和智能化水平。

该成果具有自主知识产权，获得国家发明专利授权，广泛应用于免耕播种环节，性能稳定可靠，对农业生产具有重大意义。在吉林省、辽宁省、黑龙江省、河北省、内蒙古自治区、新疆维吾尔自治区等大面积免耕播种区域连续多年使用该监视器，用户反映效果良好。

主要技术指标

工作电压（DC）：10~36V；

工作电流：1~3A；

工作温度：10~30℃；

储存温度：-40~60℃；

计数误差：<3%；

防水等级：IP66。

应用范围

应用于玉米、大豆、油葵等农作物的免耕播种作业过程中。



配套 2 行玉米免耕播种机



配套 4 行玉米免耕播种机

项目联系人：杨宏伟

联系电话：13504325269

E_mail: yanghongwei@cust.edu.cn



结 束 语

在新的形势下，学校发展面临着历史性的机遇，更面临着巨大的挑战。为了推动我校科技创新向深入、均衡方向发展，以服务吉林、服务国防为战略定位，以国家重大战略需求和吉林新一轮振兴发展为导向，完善知识创新、技术创新、国防科技创新全面协调发展的科技创新体系。扩大优势研究领域，提升国际国内影响力，大力发展新兴交叉研究领域，拓展具有前瞻性、创新性、战略性的研究方向。打造科学研究、学科建设、人才培养、社会服务四位一体的科技创新格局，实现由数量增长型向质量提升型转变，服务领域由以陆军为主向陆、海、空、天、网、民等领域拓展，解决一批国防工业和吉林产业发展的关键科技问题，转化一批服务国防建设和吉林经济发展的重大产业化成果，为国家和振兴吉林做出更大的贡献。

校 风

志存高远

坚毅自强

知行合一

追求卓越

联系我们

长春理工大学科学技术处

地址：长春市卫星路 7186 号

邮编：130022

电话：0431-85582995（传真）

学校网址：<http://www.cust.edu.cn>

科学技术处网址：<http://kjc.cust.edu.cn>

电子邮箱：kyc@cust.edu.cn