



## 上海理工大学简介

上海理工大学起源于1906年，一直秉持“信义勤爱，思学志远”校训，培养了一大批学术精英、工程专家和社会翘楚，十余万优秀专业人才，享有中国“制造业黄埔军校”的美誉，是一所以工学为主上海市属重点大学。

学校致力于培养学生，着力实现师资队伍与学科建设、强化人才强校主战略，做精品本科、争一流学科、创百强大业，不断提升学校的学术价值、行业影响和社会地位。学校设有18个学院、1个教学部，30个研究所，12个研究中心和4个研究院。现有53个本科专业；5个一级学科博士学位授权点，32个二级学科博士学位授权点；3个博士后科研工作流动站；22个一级学科硕士学位授权点，90个二级学科硕士学位授权点，6个硕士专业学位种类；17个工程硕士专业学位领域。学校现有学生24000余人。

学校现有专任教师1707余人，有中国工程院院士6人（含双聘），国家级有突出贡献中青年专家、国家级教学名师、中组部“海外高层次人才引进计划”（千人计划）入选者、“长江学者”特聘教授、国家杰出青年基金获得者等国家级各类专家40余人。

学校动力工程及工程热物理、光学工程、管理科学与工程三大学科长期居于国内领先地位，为了工程教育的时代发展与经济社会的发展需求，学校积极培育建设新兴交叉学科，进一步提升和发展了先进制造与高端装备技术、生物医学工程、光电仪器与电气测试控制技术、微纳制造与新材料、节能环保技术等前沿领域。

学校建有国家重点学科、国家重点实验室、国家工程研究中心、国家大学科技园、“光学仪器”国家质量监督检验中心和一大批省（市）部级学科创新研发平台（基地）。学校拥有“经济管理实验中心”、“现代出版印刷实验中心”和“能源动力工程实验中心”三个国家级实验教学示范中心，拥有国家级大学生创新基地、国家级人才培养模式创新实验区、国家级特色专业、国家级专业技术人员继续教育基地和上海市实验教学示范中心、上海市本科教育高地等一大批人才培养平台（基地）。学校实施科技竞争力提升战略，积极开展基础研究，着力加强应用研究，承担和参与多项“973”、“863”和国家重大仪器专项等国家级重点项目及省部级科研攻关项目。



上海理工大学国家大学科技园和上海理工大学技术转移中心在全国名列前茅。科技园区集聚了一大批以先进制造业为主的研发机构和企业，为产学研一体化发展搭建了平台。

学校具有百年工科教育历史，是教育部“卓越工程师教育培养计划”高校，是上海市首批卓越工程师教育试点学校。学校人才培养定位于培养面向先进制造领域的“卓越工程师”和制造增值服务领域的卓越工程背景人才。力争把上海理工大学建设成为“卓越工程教育”的上海市属旗舰高校，全国工程教育的示范高校，为建设国内一流理工科大学打下坚实基础。



## 上海理工大学协同创新研究院简介

“高等学校创新能力提升计划”（“2011 计划”），是继“985 工程”、“211 工程”之后，由教育部和财政部共同组织实施的中国高等教育系统又一项体现国家意志的重大战略举措。为深入贯彻国家“2011 计划”，进一步推进学校协同创新工作，建设协同创新体制机制改革特区，上海理工大学于 2013 年 6 月成立协同创新研究院。

上海理工大学协同创新研究院主要以人才、学科、科研三位一体创新能力提升为核心任务，面向国家行业产业及区域发展重大需求，通过产学研合作模式，深入推进各项协同创新工作。

上海理工大学协同创新研究院履行二级学院与校级协同创新相关管理工作职能，通过大学与政府部门、高等院校、科研院所、相关企业、行业协会等单位的紧密协同，先后建设有上海太赫兹波谱与影像技术协同创新中心（上海市级协同创新中心）、上海高端能源装备协同创新中心（国家级培育协同创新中心）、机械工业共性技术上海研究院（通过上海理工大学与上海发电设备成套设计研究院、上海工业自动化仪表研究院、上海电气集团股份有限公司中央研究院、上海电气科学研究院、上海材料研究院、上海工业锅炉研究所、上海电动工具研究所、上海电缆研究所等单位共同组建）、现代医疗器械研究院、上海电子商务发展研究院等协同创新平台，以此为依托开展多个领域的协同创新工作。



## 上海理工大学技术转移中心简介

上海理工大学技术转移中心成立于 2007 年，以上海理工大学科技园为依托，上海理工技术转移有限公司为运营实体。2009 年由国家科技部认定为“国家级技术转移示范机构”，2010 年和 2012 年经科技部火炬中心考核均为优秀。2011 年和 2012 年被中国技术市场协会授于国家技术市场金桥奖“优秀集体”。2012 年被上海市科学技术委员会评为“上海市高新技术企业”；2013 年被上海市经济和信息化委员会评为“上海市中小企业技术创新和质量服务机构”。2013 年 10 月根据上海市教委要求建设上海高校技术转移中心和上海理工大学党委决定：中心正式定为管理学校无形资产、多元化推进实施成果转化技术管理与服务行政职能部门。

上海理工大学技术转移中心依托学校人才和科技优势，践行高校为社会服务职能。基于学校六大学科群（动力能源与环境工程、光学与电子信息工程、系统管理科学与工程、先进制造及装备技术、医疗工程与食品安全、新媒体与出版印刷）优势资源，参与服务区域经济和产业经济的战略合作。中心与上海交大、华东理工、中科院上海分院组成上海“国家技术转移联盟”；与上海技术交易所、上海联合产权交易所等 20 家国家技术转移示范机构单位共建“上海市技术服务联盟”；在上海市杨浦区、宝山区和奉贤区，浙江省温州、武义、义乌、萧山、桐乡、宁波，江苏省启东、武进、宜兴、太仓、如皋、苏州、张家港，安徽省蚌埠、芜湖，湖南省长沙，山东省诸城等地，分别建立了技术转移工作站、院士工作站、产学研创新分基地，形成以地方经济和企业需求为导向、涵盖长三角的知识服务创新驿站。

上海理工大学技术转移中心已开展了 800 多项技术开发、转移等项目，合作伙伴近 500 家企业，合作地区遍及全国 20 个省市，合同金额近 3 亿元。



## 目 录

虚拟显示头盔显示器技 .....	1
激光光谱同步测量溶液液膜浓度与厚度 .....	1
全息光栅的制作 .....	2
光谱仪器光栅分光器件与部件 .....	2
微纳光学器件及系统 .....	3
编解码技术及保密通信系统 .....	3
零距离智能高清高亮超短焦 3D 投影电视 .....	3
宽波段硅基探测器产业化开发 .....	4
基于导模共振效应的生物检测系统 .....	5
采用半导体荧光粉的特殊用途发光二极管技术 .....	5
JY2004 万分之一平衡式电子分析天平 .....	6
GZC- I 轨道综合测量仪 .....	7
混凝土参数现场无线智能速测系统 .....	8
SG3202 可编程直流电源 .....	9
7 吋 LCD 驱动控制系统 .....	9
电机智能控制器 .....	10
车灯配光综合检测系统 .....	11
颗粒物、粉体浓度在线测量装置 .....	12
纳米材料合成及应用 .....	13
单壁、少壁碳纳米管的水分辅助 CVD 可控生长 .....	13
超大尺寸石墨烯片的制备 .....	14
PVD 技术制备纳米结构超硬保护性涂层 .....	14
各种纳米结构保护性涂层 .....	15
大规模集成电路用引线框架 Cu-Ni-Si 系、Cu-Fe-P 系合金 .....	15
低模量人体植入用 $\beta$ 钛合金 .....	16
高速列车接触线用 Cu-Ag 系合金材料 .....	17
高性能 $Al_2O_3$ 弥散强化铜合金 .....	18
高压开关触头材料 .....	19



高粘接强度 EVA 热熔胶粘剂制备技术 .....	20
环氧树脂泡沫塑料 .....	20
原位自生 TiC 或(TiC+TiB)增强钛基复合材料 .....	21
五轴联动数控工具磨床 .....	22
高速、精密卧式加工中心 .....	23
直线电机驱动高速小型龙门加工中心 .....	24
高精度齿轮成形磨削及动态性能预测技术 .....	25
基于低成本的机械装备可靠性与轻量化分析 .....	26
有废气再循环功能的双峰凸轮 .....	27
汽车零部件产品设计、强化工艺制定、耐久性评价以及研发能力提高 .....	28
冷却技术与冷却设备的设计和测试 .....	29
一种新型的球形多叶的垂直轴水轮发电机 .....	32
电子线路板防潮剂自动涂烘装置 .....	33
新型搅拌通用设备的高效节能增产技术 .....	34
涡轮增压器冷态试验台 .....	35
Plug-in 燃料电池发动机电堆试验台 .....	35
电气化铁路接触网补偿装置 .....	36
金属橡胶隔振器 .....	37
无谐振隔振器 .....	37
板材数控充液拉深液压机 .....	38
板材数控分区压边充液拉深液压机 .....	39
管材数控内高压成形液压机 .....	40
圆钢坯除锈剥皮机传动系统研制 .....	41
高温高压自然循环干熄焦余热锅炉 .....	42
空气、烟气成分和质量综合检测仪 .....	43
汽车电控汽油喷射器 .....	44
全自动控制检测传热风洞试验台 .....	45
石油精炼中尿素深度脱蜡技术 .....	46
冷热冲击试验装置 .....	47
MVR 无水冷却供热系统 .....	48



双环型回转式活塞压缩机 .....	48
大流量、高比转速、高效离心风机 .....	49
高速、高压、高效离心风机 .....	50
低温、低气压环境闭式循环风洞 .....	50
全自动风机性能测试台 .....	51
全自动空气阀门性能测试台 .....	51
小区中水景观水改性沸石生物滤池处理系统 .....	51
一种改进的厌氧折流板污水生物处理设备 .....	52
一种光生物污水处理设备 .....	53
无甲醛生物胶技术 .....	54
污水生物过滤处理和回用设备及其方法 .....	54
工况巡检及网络化远程监控系统 .....	55
复杂装备一体化智能设计系统开发与应用 .....	57
电力能效测评与电能质量管理体系 .....	58
Eupes-3 快速自浮式污水处理系统 .....	59
产品设计开发软件 .....	60
车间生产管理系统 .....	60
锅炉快速设计系统 .....	61
桥式起重机快速设计系统 .....	62
鲜切果蔬加工消毒液在线测控装置 .....	62
一种新型的光伏一体化轻质建筑外墙 .....	63
基于先进三元材料锂电池的储能系统 .....	64
超安全锂电池技术 .....	65
全自动络筒机智能控制系统 .....	66
活性污泥与生物膜协同作用的 .....	67
污水处理方法及处理设备 .....	67
重残患者居家及医疗环境无障碍系统 .....	68
智能比例动态控制假手 .....	68
腕关节驱动仿生假手 .....	69
智能电子膝关节 .....	69



脑卒中患者上肢功能康复训练装置 .....	70
基于光学捕捉的二维步态分析系统 .....	70
假肢质心测定装置 .....	71
动静脉脉冲治疗仪 .....	71
高频数字化眼科 A/B 型超声诊断仪 .....	72
数字化平板移动 X 线机（床边机） .....	73
人体局部专用磁共振成像系统 .....	74
齿科全景锥形束 CT（CBCT） .....	75
微创电外科器械 .....	76
信号式功能性电刺激治疗仪 .....	77
基于内部结构特征调控药物释放的三维打印药片 .....	77
基于静电纺丝纳米纤维的速溶速效给药纳米纤维膜 .....	78
基于电纺芯鞘纳米纤维的药物两级控释给药系统 .....	79
采用高压静电喷雾制备药物多相控释的载药纳米系统 .....	79
触摸式三轴运动控制器 .....	80
穿戴式肘关节外骨骼康复机器人 .....	81
动力外骨骼手功能训练器 .....	82
多功能康复电动轮椅 .....	82
骨科矫形用组件式 8 字板及成套专用工具 .....	83
黄酒酿造过程中优良微生物筛选及新型黄酒产品的开发 .....	84
肌肉功能测试训练仪 .....	84
基于差动气压技术的双气囊助力步行训练装置 .....	85
基于光学捕捉的二维步态分析系统 .....	86
基于移动平台的肌力康复评定系统的开发 .....	87
上肢关节活动度康复训练及评定仪 .....	87
新型多功能轮椅式电动护理床 .....	88
新型置换式复合气调包装机 .....	89
智能交互式上肢康复机器人 .....	90



## 虚拟显示头盔显示器技

所设计的头盔显示器目镜畸变系数低于 5%，色差小，视场角达到 120 度，放大率合适。配合光路结构达到非常理想的成像效果。结构采用 2k 分辨率的高 z 清显示屏。

所设计的相关控制电路模块精确简单，并且对头盔姿态响应敏感、准确。高清显示屏显示内容准确，刷新速率满足要求。整个驱动电路在响应速度上延迟不超过 20ms，人眼难以察觉。



头盔的机械结构佩戴舒适，重量轻。(1) 中光路结构和 (2) 中电路驱动模块合理的安置在头盔内部，结构稳定，运行不受干扰，工作正常。

用户使用该头盔显示器，有强烈的沉浸感，感觉如同身处真实世界中，并且完美解决了用户在体验使用时的眩晕的问题。

## 激光光谱同步测量溶液液膜浓度与厚度

在各种工业过程中，液滴撞击到固体表面形成液膜的现象广泛存在，如选择性催化还原 (SCR) 系统中汽车尾气排放管上尿素溶液液膜的形成等。对液膜进行定量分析不仅能更好的了解液膜形成和蒸发这个极其复杂的物理过程的本质，也对优化所涉及的各种工业过程具有非常重要的意义。在许多情况下，溶液液膜厚度以及液膜内部的成分浓度是密切相关的，对其机理等的研究中这些参数相互耦合，给模型建立和求解带来困难。传统的测量方法只能实现对单个参数(厚度或浓度)的测量，无法同时测量。本项目基于比尔-朗伯定律建立溶液液膜多参数反演模型。基于不同浓度的溶液在红外区域高精度的吸收光谱，通过对溶液吸收系数与浓度的关系进行优化分析组合两个波数位置，实现对溶液厚度及浓度高精度、高灵敏度的测量。

技术水平：

溶液液膜厚度：0-1000 $\mu\text{m}$ ，测量精度 1%

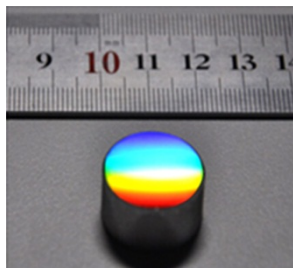
溶液质量分数：0-100%

## 全息光栅的制作

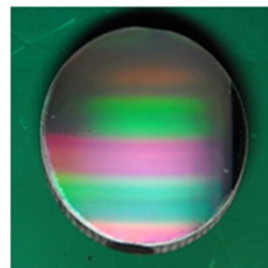
全息光栅由于其可校正象差，低杂散光，基底面形不受限制等突出优点，被广泛应用于光谱仪中，本项目围绕各种凹面、凸面的全息光栅的制作，实现小 F 数( $\sim 2$ )，小口径 ( $< 10\text{mm}$ ) 的全息光栅技术的突破。



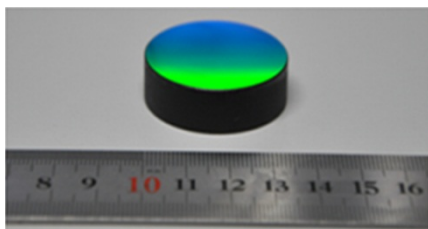
550l/mm 平场凹面光栅



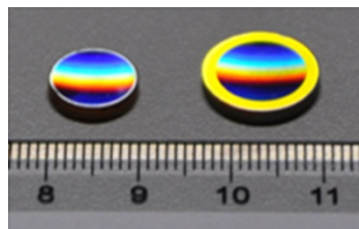
660l/mm 小口径平场光栅



400l/mm 凸面全息光栅



微型凹面全息光栅



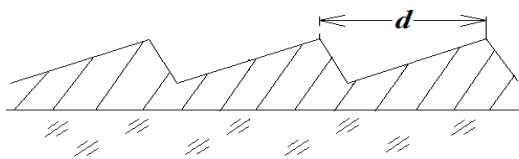
2400l/mm 凹面全息光栅

## 光谱仪器光栅分光器件与部件

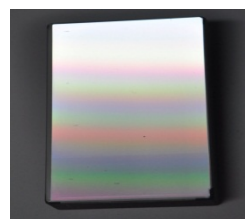
中阶梯光栅的刻划：

ICP 光谱仪的分光核心部件主要是中阶梯光栅，中阶梯光栅的二维分光系统，具备更高的分辨能力，使光谱仪具有分析精准、多元素同时检测以及检测速度快等优点。

- √ 分辨力高
- √ 制作难度大



中阶梯光栅槽型示意图

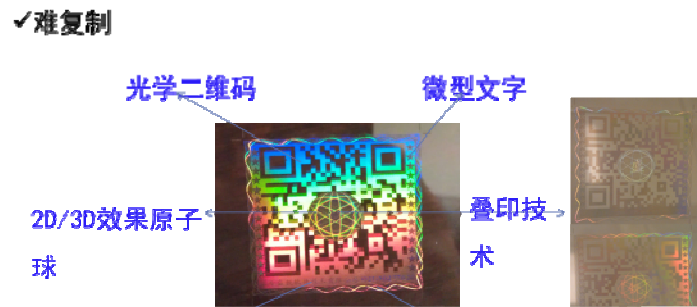


中阶梯光栅实物图

## 微纳光学器件及系统

光刻二维码技术:

纳米光学二维码产品是将光学防伪技术和手机、互联网应用有机结合,开发出的新一代产品,并开发出相关的可追溯系统,形成“一站式”的防伪服务。



## 编解码技术及保密通信系统

利用各种光学器件,包括超结构光纤光栅、微环谐振器及光栅波导阵列,通过改变光信号的物理特征,使光信号表现为噪声一样的信号,无法被识别和直接探测,需要经过相应的正确解码才可以恢复出原有光信号。编码速率可以达到 640Gchip/s,编码长度可以实现 511chip。

保密通信系统:

在物理层对光信号,即载波信号,进行物理性质的编解码,实现通讯的保密性。并且,结合网络层对数据进行逻辑编译,达到双重独立的保密特性。采用各种先进的信号调制技术及编解码技术,实现高速编码和高速传输(40Gbit/s),以及每比特逐一扰码。

## 零距离智能高清高亮超短焦 3D 投影电视

零距离智能高清投影电视,是全球首款 120 寸智能投影电视,置于普通电视柜上即可欣赏 120 寸震撼画面。本投影电视具有全高清 1080P 分辨率,可打造极致品质生活;采用 Android 4.2.2 操作系统,应用自由下载(目前手机遥控仅支持安卓 4.0 以上版本),





内置 16G 超大存储空间, 1G DDR3 内存, 还可扩展 SD 和 USB 存储设备。具有 Wifi 无线/有线, 上网功能。内嵌 4.0 版本蓝牙硬件, 极致省电, 3 毫秒超低延迟, 传送距离高达 100m。可方便手机, 相机, pad 等移动设备数据传送。采用美国德州仪器最新 4421 处理器, 全面支持蓝光 3D, 上下格式, 左右格式, 场序列, 帧序列, DLP3D 等所有 3D 格式。内置高清硬件解码器, U 盘/移动硬盘/SD 直插直播功能, 智能环境光感技术, 根据环自动调节画面亮度, 内嵌 2 组 8W 立体扬声器, 无需外接音箱。并且具有丰富的 I/O 接口设计, 支持鼠标操作。如图所示的是零距离智能高清投影电视效果图。

## 宽波段硅基探测器产业化开发

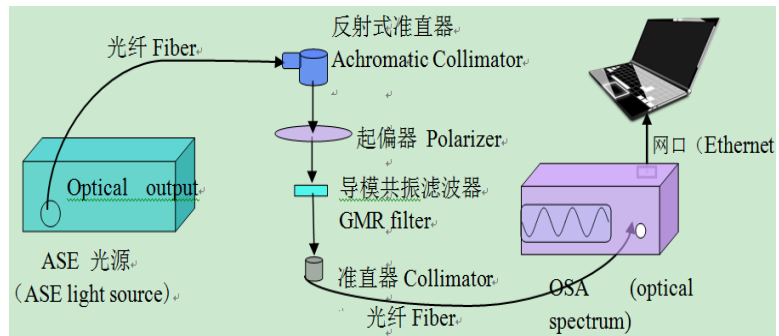
图像传感器, 是一种常用的光电探测器件, 它能将光子信号转换成电子信号, 被广泛地应用在高性能光谱仪、数码相机以及其他的电子光学设备中。普通的 CCD、CMOS 硅基探测器能获得高量子效率的光谱响应范围在 400~900nm 波段, 在紫外波段, 由于多晶硅栅的吸收系数很大, 这就意味着紫外光子在极端浅(小于 2nm)的表层被吸收, 导致其在波长小于 400nm 的紫外波段量子效率(QE)极低。紫外量子效率低的缺陷限制了前照式硅基探测器在航空业、工业以及制造业等领域中的应用。因此, 研制宽波段硅基探测器件使其响应范围延伸到紫外和深紫外波段是国内外紫外探测领域的迫切需要。

技术水平:

宽波段 CCD 检测器	有效像元	1024×1024
	光敏元大小	12μm×12μm-18μm×18μm
	响应度	$> 1V/\omega/cm^2$
	光谱响应范围	190nm-1000nm
	响应不均匀性	≤10%
	动态范围	> 54dB
宽波段 CMOS 检测器	光谱响应范围	190nm~1000n
	灵敏度	> 100mv/μW.s
	有效像元	> 400 万

## 基于导模共振效应的生物检测系统

基于导模共振效应的生物检测系统是基于导模共振滤波器共振原理来进行生物样品的检测，具有高灵敏度，高分辨率等优点。主要是依靠检测导模滤波器的共振峰值的移动来实现的，



基于导模共振滤波器的生物检测系统

当生物分子附着导模共振滤波器，就会引起透过或者反射峰值的变化。通过检测峰值的移动量可以分析出生物分子中抗原和抗体的结合度。

## 采用半导体荧光粉的特殊用途发光二极管技术

制备了不同发光波长的半导体量子点材料，设计，优化和制造了应用于航天电子信息显示领域的基于薄膜量子点器件结构的夜视兼容性 LED；同时也设计，优化和制造应用于航天电子信息显示领域的基于集成量子点荧光粉-氮化镓单晶蓝光 LED 器件结构的夜视兼容性 LED。通过控制器件的光谱输出，成功地制备出适用于飞机驾驶舱的半导体器件，该器件可直接用于飞机驾驶舱，无需再使用滤光片，并完成了对其性能的评估。同时基于半导体量子点材料制备出了用于 NBI 内窥镜成像的多光谱通道半导体荧光粉 LED 阵列。完成对 NBI 内窥镜成像的多光谱通道半导体荧光粉 LED 阵列的初步光电测量。此外，分析影响 LED 发光功率及效率的因素，优化设计的器件结构，探索提高特殊用途效率的方法。优化器件的工艺制作流程，提高器件参数的一致性、均一性。

技术水平：

### 1. 用于飞机驾驶舱的 LED 芯片

封装尺寸 2mm×2mm×2mm

当工作电流是 100mA 时，白光 LED 亮度为 5-10 lm

出光效率≥150 lm/W

显色指数  $CRI \geq 80$

NVIS 辐射率  $NRB \leq 8E-10$

## 2. 用于内窥镜系统的 LED 芯片

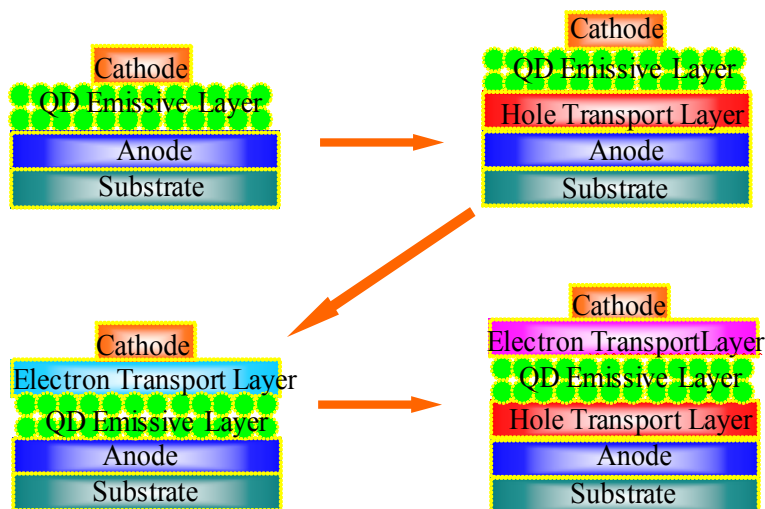
封装尺寸  $1\text{mm} \times 1\text{mm} \times 1\text{mm}$

加载顺向电压  $0.5\text{--}3\text{V}$

当LED的正偏电流为  $0.5\text{mA}$  和  $1\text{mA}$  时,分别提供  $100\text{mcd}$  (最小值)和  $200\text{mcd}$  (单型值) 的发光强度

窄带光谱输出 ( $\Delta\lambda \leq 30\text{nm}$ )

中心波长在  $465\text{--}705\text{nm}$  之间可调谐



基于薄膜量子点器件结构的夜视兼容性 LED 器件结构演变图

## JY2004 万分之一平衡式电子分析天平

电子天平是采用高稳定性传感器和单片微机组成的智能化电子天平。它解决了目前国内外用电阻应变式传感器带来的蠕变, 线性等问题。它具有去皮重、自校、记忆、计数、故障显示等功能。天平称重准确、快速稳定、操作简单、功能齐全、适用于工业、农业、商业学校, 科研等单位作快速测定物体的重量和数量。

称量范围:  $0.0001\text{g} \sim 200\text{g}$  的质量物体

应用领域: 试验室 化工领域 精密测量





工作环境温度： +15℃～+30℃

测量速度： < 5s

测量精度： 0.0001g

测量灵敏度： 0.0005g

测量重复性： 0.0010g

零点漂移： 0.0000g/24h

单位转换：

天平有五种常用单位，

即克（g）

克拉（ct）

盎司（oz）

金衡盎司

单位间可以互相转换。



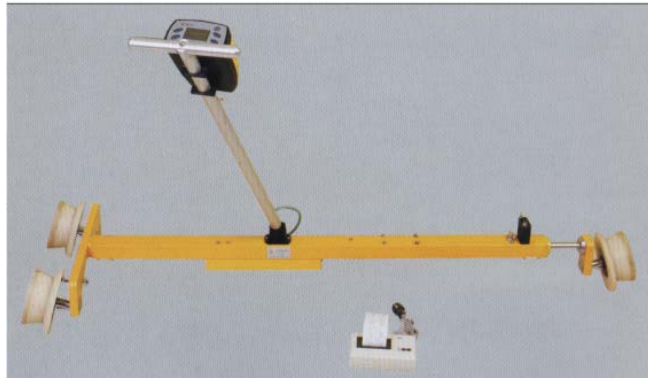
## GZC- I 轨道综合测量仪

铁轨的状况是铁路养护当中最重要的指标之一。地铁、轻轨在城市交通中的作用也越来越重要，国内拥有量快速增长，其维护保养是非常重要的且只能在夜间停运期间进行。现行我国对铁轨检测工作还停留在手工操作方式，用水平道尺和标尺按 8 点/25m 定点手工弯腰测量、弯道 20m 长拉线测曲率半径和直道 20m 长拉线测平面度，其方法和手段相当落后，测量效率、精度和速度都很低（3 公里/每一班次 8 小时）。为了改善落后的状况、改善工作方式、上下线方便快捷（列车临近时），应用现代的高新技术手段和方法，开发研究国内首创的，适用、先进、高精、高效（大于 20 公里/每一班次 8 小时）、快速、轻便（整机重 15kg）、省电（一次充电 10 小时可工作 9 小时以上）、汉字视窗界面的专用计算机测量系统的机电一体化、造型别致、功能齐全、高的性能价格比的轨道检测系统。以满足国内大量需求，同时不断改进提高而开发俄文、朝文等文种的视窗界面和测量标准打入国际市场。为迎接加入 WTO 打出具有国际竞争力的国产品牌产品，都是非常有意义的。



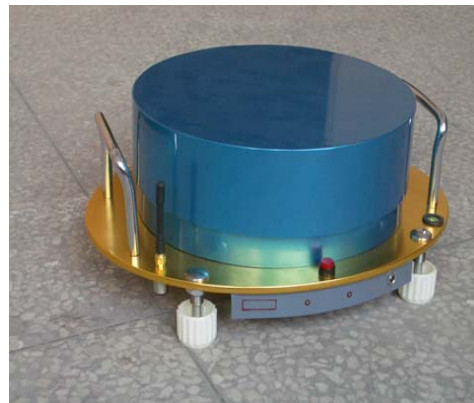
技术水平:

测量宽度	1435mm
测量精度	0.1mm
测量灵敏度	0.01mm
测量倾斜角度	±15°
角度测量精度	0.001°
运行速度	0.7m/s
整机重量	15.5kg



## 混凝土参数现场无线智能速测系统

目前,在施工现场接受混凝土时,只做塌落度,含气量和硬化后的压缩强度的检测,不检测单位含水量,也没有简便、快捷、准确的检测方法和设备。含水量检测指标是在试验室多种仪器检测条件下完成的。现场只有单一检测指标仪器,并且检测方法落后、检测时间长、精度低、检测指标内容较少。



比如单一的“微型空气含量测定仪”、“快速含水量测定仪”等仪器,其检测内容只能对单一指标检测。

技术水平:

测定容量及对象: 新拌混凝土约 7000cc, 质量换算值约 15000g;

测定环境: 温度 0℃~40℃ (不结露);

容积: 约 70000cc;

容器材质: 轻合金制; 镁合金, 耐压 500kPa;

最大压力: 200kPa;

表示分解能: 0.1kPa;

测定精度: 含气量误差值±0.5%, 0.01%显示;

测定性能: 单位水量±5kg/m<sup>3</sup>, 最大称 30000g, 最小重显示 1g;





测定范围： 0.00~10.00%；

测定时间： 5 分钟；

通信距离： 5 米，无障碍物范围。

## SG3202 可编程直流电源

可编程任意电源就是某些功能或参数可以通过计算机软件编程控制的电源。比如设路输出电压是多少，最大输出电流是多少，超过这个值则不能正常供电等等。例如，当超过最大输出电压的时候为恒流输出，当超过最大输出电流的时候，电源就变成了稳压源等等。“可编程”的意思是电源内部主



要功能通过上位机设定状态字实现可控，大部分的电源是通过串口连接的。可通过通讯规约，设定“最大电流、最大电压、最大功率、实际电压”等等。可编程任意电源的主要指标是编程时间，编程精度，编程分辨率等等。

三路输出：0~7V2A，2×0~32V2A

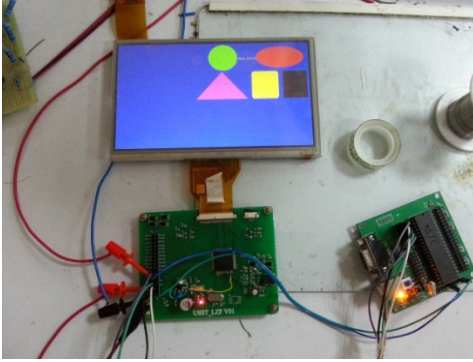
显示及控制：LCD 显示、界面操作、设置、保护、控制输出

通信：RS-232C 和 GPIB IEEE488.2 通信等主控核心；微机与电源之间的通信软件采用 VB 通信方式

输出变化：串联、并联

## 7 吋 LCD 驱动控制系统

LCD 驱动电路可以应用于各种智能控制设备的实时显示。该驱动方式可以使控制芯片长距离传输，抗干扰能力强，有真彩和伪彩选择形式。电路元件采用贴片式 RA8875 芯片。RA8875 是一个文字与绘图模式的双图层液晶显示(TFT-LCD)控制器，



可结合文字或 2D 图形应用，最大可支持到 800\*480 点分辨率的中小尺寸数字面板。内建 768KB 显示内存可提供大多数使用者的应用一个更弹性的解决方案。此外，使用者可藉由选用外部串行式 Flash 接口，支持 BIG5/GB 编码，可提供最大达 32\*32 像素之的字型输入。在图形的使用上，支持 2D 的 BTE 引擎(Block Transfer Engine)，此功能兼容于一般通用的 2D BitBLT 功能，可处理大量图形数据转换与传送。同时也内建几何图形加速引擎(Geometric Speed-up Engine)，提供使用者透过简单的设定轻松画出直线、矩形、圆形和椭圆的几何图形。为了贴近终端始用者的应用，该驱动整合了强大的功能，如画面卷动功能、显示浮动窗口、图形 Pattern 及文字放大等功能，可大量节省使用者软件开发的时间，并提升 MCU 软件的执行效率。含有 8080/6800 并列式 MCU 接口，由于内建强大的硬件加速功能，可降低数据传输所需的时间并且改善效率。可以串行式 SPI/I2C 等极少量脚位的界面，内建 4-wire 的触控面板控制器，以及 2 组脉波宽度调变(PWM)，可用于调整面板背光或其它应用。

## 电机智能控制器

电机智能控制器是一款用于三相交流异步电动机的工作状态监视、启动和停止时间记录、故障类型、时间的记录和报警。



技术水平：

1. 控制器具有较高的安全性能和抗干扰系列，控制器的安装方式和工作性能应能保证达到控制目标所要求，现场操作方便；
2. 采用固态继电器作为执行元件，其额定电流值应满足电机起动电流和堵转电流的要求，并有足够的裕度；
3. 同一规格控制器的输入电源应满足 DC110~DC240V 或 AC220~AC240V 的要求，并允许在 85%-110%范围内波动；



4. 控制器能够在线检测电机回路电压、控制回路电压、电机电流及功率（根据需要可输出减速机输出功率）数值；
5. 控制器具有记忆功能，内容为操作次数、操作时间（年、月、日、时、分）、操作时的环境温度、操作时的电机回路和控制回路的参数（电流、电压、功率），数据存储周期为 18 个月，操作次数为四位数；
6. 控制器具有与计算机通信功能，配备标准通信接口（RS-232C）及 USB 接口，所有数据可以通过接口用计算机或便携显示器读取，在控制器上无需显示；
7. 控制器具有自恢复功能，当系统死机时，按下“自恢复”按钮，系统自动重启并回到死机前界面和状态。

## 车灯配光综合检测系统

车灯配光综合检测系统引入自动检测技术（AVI）实现了车灯光轴交点的自动检测及车灯零部件的自动检测，是一套用于生产线上车灯检测的柔性检测设备。

检测系统由工控机、显示器、摄像系统、图像采集卡、A/D 卡、I/O 卡等组成，采用先进虚拟仪器技术及数字图像处理技术，使系统能够通过屏幕设置或软件高速等完成各种品号车灯质量的自动检测。

一、主要技术性能指标如下：

1. 尺寸分辨率：1mm；
2. 最大检测尺寸:500mm×400mm；
3. 检测节拍：45 秒；
4. 模拟量检测精度：0.5%FS；
5. 连续工作时间：20 小时

二、主要功能如下：

1. 车灯电流检测
2. 近灯光轴交点的自动检测
3. 远灯光轴交点的自动检测
4. 车灯等照检测



5. 设定光照点光照度检测
6. 调光马达电流检测
7. 调光马达近光灯 LEVELING 灯形跟踪

## 颗粒物、粉体浓度在线测量装置

在化工、食品处理、电力等生产过程中广泛遇到粉体气力输送问题，过程中粉体的速度、浓度、粒度等关键参数对于实现过程优化控制，提高生产效率具有重要意义。本装置主要用于粉体气力输送过程中对粉体的速度、浓度、粒度等关键参数进行在线监测。

装置结构简洁，主要由一体式超声波探针、信号发射接收仪、粉体参数监测程序和计算机组成。其工作原理是：超声波穿过颗粒物介质时，其声波幅值、传播速度等物性参数会发生变化，且变化量的大小与颗粒物密度、颗粒物粒径、浓度等参数直接相关。从颗粒动力学角度建立能够准确描述两相离散系中声波动的数学模型，将声衰减计算归集为高阶线性方程组的求解。进而能够利用测量得到的声衰减量或声速度谱等信息反演计算得出两相离散体系中颗粒相的粒度、浓度、速度等参数。

### 技术指标：

装置可适用的粉体要求：

粉体要求：干粉、湿粉均可；

粉体浓度：体积浓度 0-40%；

粉体粒度：10nm—10mm；

压力：0.1-1Mpa；

温度：0-80℃；



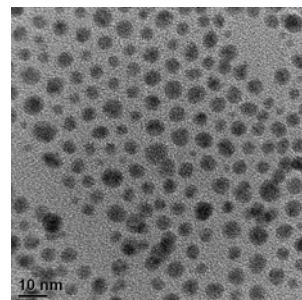
一体式超声波探针粉体浓度测试仪



粉体浓度测试仪

## 纳米材料合成及应用

基于微流控绿色合成技术制备出了贵金属金、银、金银合金纳米颗粒以及磁性材料镍、氧化镍纳米颗粒。这些纳米材料在光学、电磁学、催化学和生物学领域有着潜在的应用。基于纳米颗粒的成熟合成技术，通过沉淀法制备的金基催化剂与热电薄膜结合而成的 CO 热电薄膜传感器可以在室温下工作，对 CO 气体的灵敏性很高。



纳米颗粒形貌

技术创新点：

通过新工艺合成新材料提高材料的光学和催化性能。



不同成分的金银合金纳米溶胶



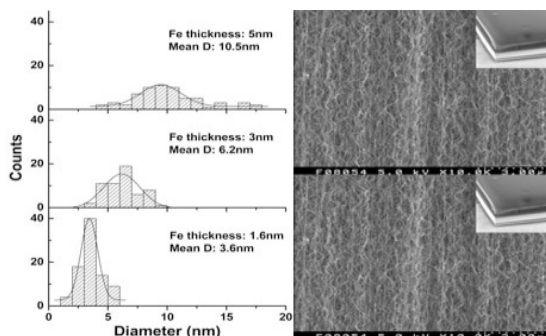
热电薄膜气体传感器

## 单壁、少壁碳纳米管的水分辅助 CVD 可控生长

CNT 纯度 >99% (无须后处理), CNT 阵列高度 10  $\mu$ m-1mm, CNT 直径 2nm-15nm。

技术创新点：

采用水分辅助 CVD 技术, 催化剂效率大大提高, 可获得极高的碳纳米管纯度。



碳纳米管直径分布图与形貌照片



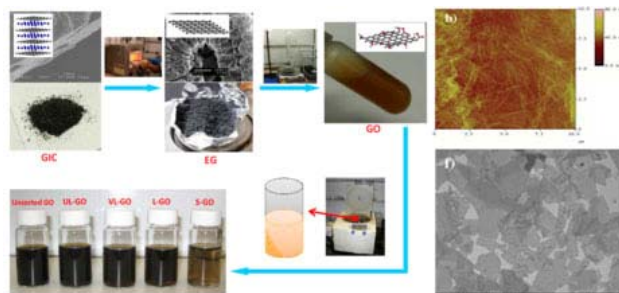
## 超大尺寸石墨烯片的制备

技术水平:

氧化石墨烯尺寸: 几微米-几十微米

技术创新点:

采用改进的 Hummers 法, 插层—膨胀—氧化, 避免长时间超声处理对氧化石墨烯片的破坏。



石墨烯制备技术路线与样品形貌照片

## PVD 技术制备纳米结构超硬保护性涂层

涂层技术是提高刀具性能和寿命的重要途径。随着高速切削、干式切削等先进切削技术的不断发展, 对刀具涂层的性能也提出了更高的要求, 不仅要具备高硬度、高弹性模量、耐磨性和韧性等机械性能, 还要具备抗高温氧化性能、耐蚀性以及优异的高温力学性能(红硬性), 传统的刀具涂层, 如 TiN、CrN、甚至 TiAlN 涂层已逐渐不能满足性能的要求。因此, 亟需开发高性能的新型保护性涂层材料。

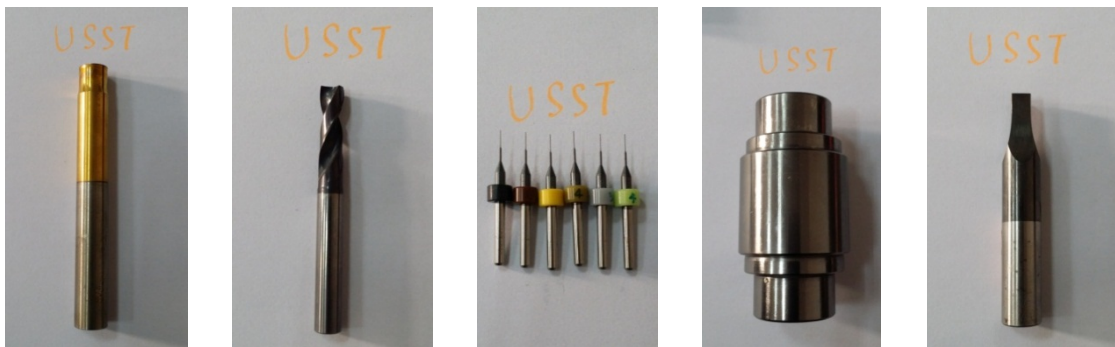
材料结构涂层是利用纳米材料的特异结构产生高硬度的新型涂层材料, 包括纳米多层涂层和纳米复合涂层。本项目组采用 PVD(物理气相沉积)技术开发的 TiAlSiN、TiSiCN、CrAlSiN 等纳米复合结构涂层获得近 50GPa 的超高硬度, 同时具有较低的摩擦系数和热稳定性, 其使用温度达到 1000℃; 开发的 CrAlN/ZrO<sub>2</sub>、TiAlN/SiO<sub>2</sub> 等纳米多层涂层, 不仅具有超过 50GPa 的超高硬度, 同时由于含有氧化物阻挡层, 抑制了外界氧原子向涂层内部的扩散, 使涂层抗氧化性能得到大幅提升, 同时还具备优异的耐蚀性能。

本项目组从事新型涂层材料的研究已有八年的时间, 在该方向承担国家自然科学基金两项, 省部级项目近十项, 共在国内外杂志发表学术论文 60 余篇, 其中被 SCI 收录论文 40 余篇, 申请国家发明专利 19 项, 已授权 6 项。项目组拥有完善的



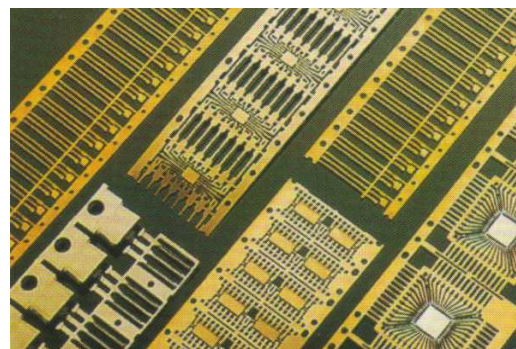
先进涂层领域的材料制备、分析和检测设备，在该领域具有多项自主的关键技术知识产权，具备解决企业技术难题和开发新型涂层产品的能力。

## 各种纳米结构保护性涂层



## 大规模集成电路用引线框架 Cu-Ni-Si 系、 Cu-Fe-P 系合金

1 集成电路是微电子技术的核心，与国防和国民经济现代化，乃至人们的生活都息息相关。集成电路由芯片和框架经封装而成，其中框架既是骨架又是半导体芯片与外界的连接电路，是芯片的散热通道，又是连接电路板的桥梁，因此框架在集成电路器件和各组装程序中占有极其重要的地位，目前，由于集成电路向高密度，高集成化方向发展，芯片的散热问题已成为突出矛盾。集成电路大规模和超大规模的迅速推进，对集成电路框架及材料提出了高、精、尖、短、小、轻、薄的要求，过去广泛使用的铁镍 42 合金已不能满足要求。而铜





合金框架材料，利用铜合金优良的传热性能，加入少量强化元素，通过固溶强化和弥散强化提高其强度，同时仅稍微损失导热性能。目前，铜合金框架已成为主体，形成了中强中导、高强中导、高强高导合金系列。以前，由于在合金的熔炼工艺、轧制和热处理工艺以及板型控制等关键技术与国外先进水平有较大差距，我国所使用的大规模集成电路引线框架材料长期以来都是依靠进口。目前，本课题组通过一系列研究，开发了具有自主知识产权的Cu-Ni-Si系合金，并实现了Cu-Fe-P系合金铜带和异型带的国产化大规模生产。

#### 一、Cu-Ni-Si系铜合金主要性能指标

1. 抗拉强度  $\sigma_b$ : 650~750MPa;
2. 延伸率>8%;
3. 导电率: 45~60%IACS。

#### 二、Cu-Fe-P系铜合金主要性能指标

1. 抗拉强度  $\sigma_b$ : 450~600MPa;
2. 延伸率>7%;
3. 导电率: 60~80%IACS。

## 低模量人体植入用 $\beta$ 钛合金

目前，在作为人体植入用金属材料的不锈钢系、钴铬合金系和钛系三大系列中，钛及钛合金以其优良的生物相容性、力学适应性、可加工性和在生物环境下的抗腐蚀性在临床上得到了越来越广泛的应用。同样，评价生物医用钛合金也采用以上的性能标准。钛合金的临床医学应用包括：骨科、矫形外科、牙科、口腔医学、以及医疗器械，如介入性血管支架等许多医学领域。在临床应用中，目前广泛使用的钛合金（如Ti-6Al-4V等）的弹性模量虽然较316L不锈钢、钴铬合金等生物医用材料的弹性模量低得多，但其弹性模量仍为骨弹性模量的4-10倍。这种种植体与骨之间弹性模量的不匹配，将使得载荷不能由种植体很好地传递到相邻骨组织，出现“应力



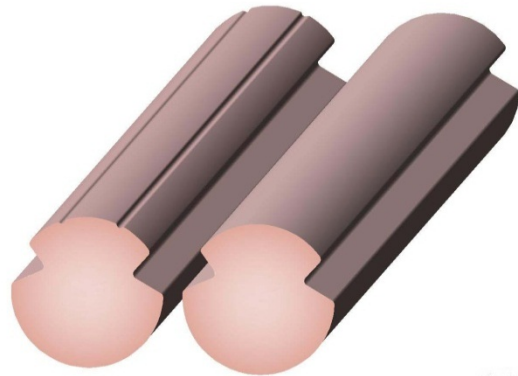
屏蔽”现象，从而导致种植体周围出现骨吸收，最终引起种植体松动或断裂，造成种植失败。此外，最近的研究发现，钛合金中的 V、Al、Fe、Co、Ni、Cr 等元素对细胞的接触毒性较强，生物钛合金中不宜添加此类元素。因此，研制新型低模量的医用  $\beta$  钛合金成为最具有前途的医用植入材料之一。成功研制的新型低模量的医用  $\beta$  钛合金比原来的 Ti-6Al-4V 等合金具有更优良的性能，更适合作为人体植入用材料。

#### 主要性能指标

1. 不含对人体有害元素：V、Al、Fe、Co、Ni、Cr；
2. 合金室温下为亚稳定的  $\beta$  组织；
3. 较低的弹性模量，E 为：50~80GPa；
4. 室温抗拉强度大于 800MPa，延伸率大于 12%。

## 高速列车接触线用 Cu-Ag 系合金材料

高速列车具有安全性好、正点率高、快速等优点。能有效地改善交通环境，带动国民经济的发展。20 世纪 60 年代以来，随着铁路电气化的高速发展，铁路运输一再提速，对于电气化铁路用接触线的性能要求越来越高，因为在电气化铁路运行过程中，接触导线不仅要承受较大的悬挂



张力，同时还经受着通过电流时引起的热作用。因此，材料要求在具有良好导电性能的同时还应具有高的抗拉强度，而且在电流负荷增大、温度升高时仍然要保持较高的强度。接触线既要提供高速列车所需的动力、照明和空调等用电，又要承受较大的轴向拉力，同时还可能工作在极冷、极热、腐蚀性强等环境中，总的来说，电力传输线必须具有以下性能：能够满足高速列车速度和电流的要求，具有足够的抗拉强度来承受振动，高导电率，耐磨性好，耐热性好，抗软化温度高，软化处理 (300℃保温 2 h) 后其常温抗拉强度不小于初始态的 90%，抗大气腐蚀性能好，线膨



胀系数小。我国铁路广深线、京郑线等都大量或全部使用了法国或德国产品，花费了大量外汇。因此，对国产铜及铜合金接触线的研制开发具有重大的经济价值。本研究开发的析出强化型 Cu-Ag 系、Cu-Cr 系合金已经能够满足工业化生产的需要。

主要性能指标

1. 抗拉强度  $\sigma_b > 580\text{MPa}$ ;
2. 延伸率  $> 5\%$ ;
3. 导电率  $> 75\% \text{IACS}$ ;
4. 设计使用寿命：15 年。

## 高性能 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 弥散强化铜合金

根据强化手段的不同，高强度铜合金可分为两类：沉淀强化铜合金和弥散强化铜合金。沉淀强化铜合金是利用过饱和固溶体的脱溶沉淀，通过时效热处理，达到强化效果。但沉淀析出相在高温下会聚集长大或重新固溶于基体中，随着强化相的消失，沉淀强化作用也随之消失，从而限制了这类铜合金的使用温度和应用范围。目前被大量使用的铬锆铜合金就属于这一类，其表现



为导电、导热性损失较大，软化温度低(仅为 $500^\circ\text{C}$ )等。因此，铬锆铜合金在做点焊电极材料使用时经常出现变形、粘附、使用寿命不长及熔敷现象，频繁的整修和更换电极严重影响了工作效率的提高。弥散强化铜合金则是通过在金属基体中引入高度分散的热稳定性强的第二相质点，阻碍位错运动，以达到提高强度的目的。而 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 粒子硬度高，热力学和化学稳定性高，熔点高，在接近铜基体熔点的温度下也不会明显粗化，可以有效提高合金的高温强度和硬度。因此， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 弥散强化铜合金可以用在电阻焊电极、集成电路引线框架、微波管结构导电材料、高速列车架空

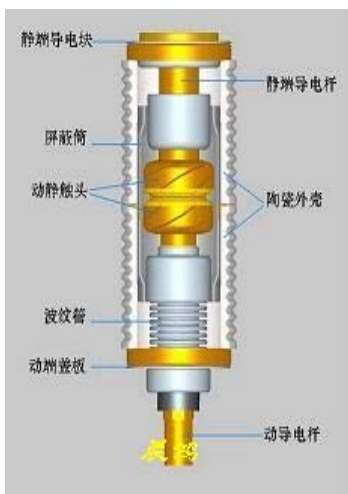
导线、热核实验反应堆、连铸结晶器等方面。本研究开发的 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 弥散强化铜合金在保证传统工艺内氧化、还原彻底性和烧结致密性的前提下简化了工艺过程降低了生产成本。

主要性能指标

1. 抗拉强度  $\sigma_b$ : 420~560MPa;
2. 延伸率: 12~20%;
3. 导电率: 78~85%IACS;
4. 软化温度: 900℃;
5. 导热率: 320~340W/m·K;
6. 电阻焊电极使用寿命为传统 Cr-Zr-Cu 合金的 3 倍以上。

## 高压开关触头材料

我国现有电力设施在 40.5~12kV 电压等级的产品中,真空开关占据主要位置,而真空触头材料又是真空开关的关键材料,是直接影响产品质量的关键因素。本项目主要进行了高压真空开关用铜铬合金触头材料制造工艺的优化,提高了触头材料性能研究,解决真空熔铸方法的工艺、成分偏析及组织不均匀问题、铜铬合金中铬粒子的细化问题以及合金废料回收利用问题。



采用真空熔铸方法,解决了高压真空开关用铜铬合金触头材料铸造产生的成分偏析及组织不均匀问题,得到的显微组织细化、成分均匀化,尤其是合金中 Cr 粒子的细化问题,大幅度提高耐电压强度,同时又能保持铜的高导电性,触头的小型化才有实现的可能。本方法还能回收利用生产废料,因此生产工艺更为环保。而且生产成本大大降低,性能还有所提高。



## 高粘接强度 EVA 热熔胶粘剂制备技术

EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）热熔胶粘剂是一种不需溶剂、不含水份、100%的固体可熔性的聚合物体系。在常温下为固体，加热到一定温度变为能流动的粘性液体。因其不含任何溶剂，故属于环保型



EVA 热熔胶粒

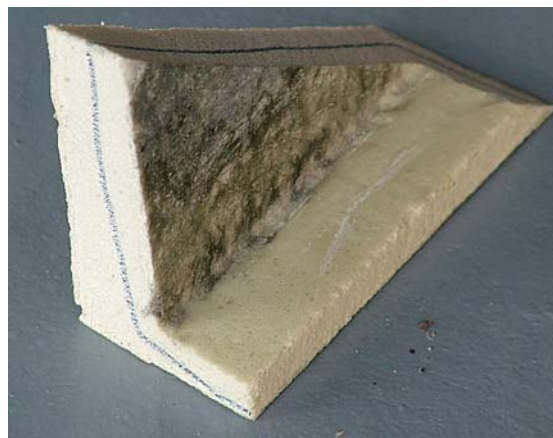
胶粘剂。EVA 热熔胶对几乎所有的材料均有热胶接力，综合性能好。其主要缺点是粘接强度低。

该技术通过加入一种粘接强度改性剂，很大程度地提高了 EVA 热熔胶的粘接强度，其胶接强度与反应型聚氨酯热熔胶相当。该热熔胶制备方便，设备简单。该技术已获国家发明专利授权（专利号：CN100350011C）

通过该技术制得的 EVA 热熔胶具有更广泛的应用领域。不仅能广泛用于制鞋，服装粘贴，书籍无线装订，木材积层板制作，无纺布制作，汽车坐席、车灯等的组装，电子、电器中的绝缘捻子封缄，电子部件灌封，光盘制作等方面。还可作为结构胶粘剂应用于汽车、建筑、道路施工等领域。

## 环氧树脂泡沫塑料

环氧树脂泡沫塑料是气泡均匀分散在环氧树脂基体中组成的复合材料。具有高强、质轻、隔热、隔音、减振、化学惰性，能自熄等优异性能。由于它的独特的性能，使其在日常生活、工农业生产及国防安全等领域有广泛的应用。其用途包括：轻质高强度的夹心材料、防震包装材料、吸音材料，飘浮材料（深



环氧树脂泡沫夹心材料



海作业的停泊弹性浮标、旋转式浮标与管道式牵引浮标)、近海作业绝热材料等。

该技术在环氧树脂中加入发泡剂、发泡控制剂、增韧剂、流变改性剂、增强剂等组分,并通过控制发泡速率与环氧树脂固化速率的匹配,研制出了高强度、高韧性、高发泡倍率的环氧树脂泡沫塑料。

该项技术已申请国家发明专利,现已公开(公开号:CN101302304)。

## 原位自生 TiC 或(TiC+TiB)增强钛基复合材料

钛及钛合金具有密度小、强度高、耐高温、耐低温、耐腐蚀、非磁性、线膨胀系数小等多种优点,特别是其比强度,在已有的材料中几乎是最高的,因此,钛主要应用在航空领域中以降低飞行器重量。随着科技的发展,原来的钛合金在某些方面已经不能满足现代航空、航天的需求。钛基复合材料既保持了钛的优良性质又具有比钛更高的比强度和比模量,可望成为航空航天与其它高技术领域中重要的结构材料。其中,原位自生复合材料,增强相是通过外加的化学元素之间发生化学反应而生成的。与传统的外加法制得的复合材料相比,原位自生钛基复合材料表现出以下优点:制备工艺简单,可以用钛合金传统的冶炼和加工的设备制备大尺寸的钛基复合材料,因此易于工业化生产;增强体和基体在热力学上稳定,因此在高温工作时,性能不易退化;避免了外加法带来的界面污染等问题;原位生成的增强相在基体中分布均匀,表现出优良的机械性能。而 TiC 和 TiB 共同的特点是:熔点高,比强度、比刚度高和化学稳定性好;物理和机械性能优良;与钛基体之间的热膨胀系数差别小。因此 TiC 和 TiB 是钛合金中较为理想的增强体,通过本研究开发的原位自生的 TiC 或(TiC+TiB)增强钛基复合材料,具有优良的机械性能。

主要性能指标

1. 室温抗拉强度大于 1300MPa;
2. 室温拉伸延伸率大于 6.0%;
3. 600℃抗拉强度大于 850MPa;
4. 600℃拉伸延伸率大于 8.0%。



## 五轴联动数控工具磨床

“五轴联动数控工具磨床”是高端工具制造业的数控加工专用设备，机床运用五轴联动数控软件和高速强力磨削工艺，高效率、高精度、高表面质量地一次加工完成具有复杂形貌要求的硬质合金刀具。

这类机床所涉及的关键技术：包括用于强力磨削的机床整机优化设计、高速电主轴、自动刀具检测系统、复杂结构刀具数学模型和运动模型的建立、五轴联动专用磨削软件和优质机床功能部件应用等。工信部将其列入“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项申报指南书中。

本项目被上海市经委列为“上海市重大技术装备研制专项”，样机参展了中国国际工业博览会，并通过上海市经信委验收，专家组认为“项目研究成果达到国内领先，国际同类先进水平”。

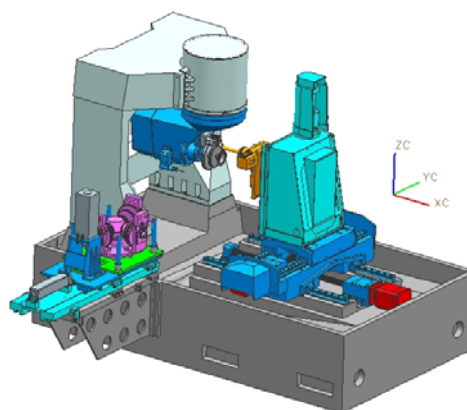
发明专利号：ZL2011 10132821.7。

### 机床主要技术指标

主要技术参数	行程范围	位置反馈分辨率	程序分辨率	进给速度
X 轴	555mm	0.0001mm	0.001mm	0~12m /min
Y 轴	410mm	0.0001mm	0.001mm	0~12m /min
Z 轴	254mm	0.0001mm	0.001mm	0~12m /min
A 轴	360°	0.0001°	0.001°	300 r/min
C 轴	264°	0.0002°	0.002°	30 r/min
主轴最大转速	10000 r/min 无级变速			
主电机功率	22 kW(额定)~30 kW(最大) AC 电主轴			



机床参展中国国际工博会



机床主要结构示意图

## 高速、精密卧式加工中心

“高速精密卧式加工中心”是先进制造业的关键装备，可实现工件一次装夹五面加工。工信部“高档数控机床与基础制造装备”科技重大专项——列有“高速、精密卧式加工中心”课题予以重点支持，其精密主轴结构设计、精密回转工作台结构设计，精密拖动机构设计技术，整机结构优化设计是本课题的关键技术。

“XH-630A 卧式加工中心”采用重心驱动技术，X 和 Y 进给设计了双伺服/双丝杠驱动系统，大大提高进给部件的响应速度和精度，项目被上海市经委列为“上海市重大技术装备首台业绩突破项目”。

本项目首台样机，参展了第 11 届上海国际机床展。项目通过了上海市经济和信息化委主持的专家组验收。

发明专利号：ZL 2010 10521266.2



校企科技技术人员合作攻关



XH-630A 卧式加工中心的双驱机构

### 机床主要技术参数

	项 目	单 位	规 格
可交换 回转 工作台	工作台面尺寸	mm	630×630
	工件托板数量	块	2
	回转工作台分度值	(°)	0.001
	工件托板夹紧力矩	Nm	6800
	回转工作台轴向锁紧力	N	36300
	工件托板交换时间	S	18~22
	T 型槽（数量×槽宽×间距）	mm	5×18×125
	工作台承载量（均匀载荷）	kg	1000
	工作台面至操作平面（地面）距离	mm	1240
工作 范围	X 轴	mm	1000
	Y 轴	mm	800
	Z 轴	mm	800



项 目		单 位	规 格
进给系统	快速移动速度 (X、Y、Z)	mm/min	50000
	进给速度范围 (X、Y、Z)	mm/min	1~10000
	进给电机输出扭矩 (X、Y、Z)	Nm	30(2个)、30(2个)、30
主轴 (可选)	锥孔	可选	HSK80A(100A)
	主轴可编程转速范围 (电主轴)	r/min	20~10000
	主轴恒功率转速	r/min	1500
	主轴端面至工作台中心距离	mm	150~950
	主轴轴线至工作台面距离	mm	100~900
	驱动电机工作负载功率	kw	22
刀库	刀柄形式	可选	HSK80A(100A)
	刀位数	把	40 可选
机床尺寸	外形尺寸 (长×宽×高)	mm	6500×4000×3300
	净重	kg	21500

## 直线电机驱动高速小型龙门加工中心

高精高速小型龙门加工中心（双称“数控雕刻机”），对于宽薄的以及加工精度要求较高的工件非常适用。本项目 X/Y 进给采用直线电机驱动，不仅减少了定位误差，而且传动的速度大大加快，缩短了工序辅助时间，提高生产效率。特别是直线电机传动，动子与定子不直接接触--没有磨损，大大提高了机床使用寿命，可进一步减少今后的维修费用；并且直线电机的初级绕组利用率高，降低整个系统的耗电量，易于调节和控制。



机床外形示意图

发明专利号：ZL201410542789.3。

### LM6050 直线电机驱动高速高精小型龙门加工中心主要技术参数

项目		单 位	规 格
工作范围	工作台纵向行程X轴	mm	600
	龙门横拖板横向行程Y轴	mm	500
	铣头滑枕垂直行程Z轴	mm	300

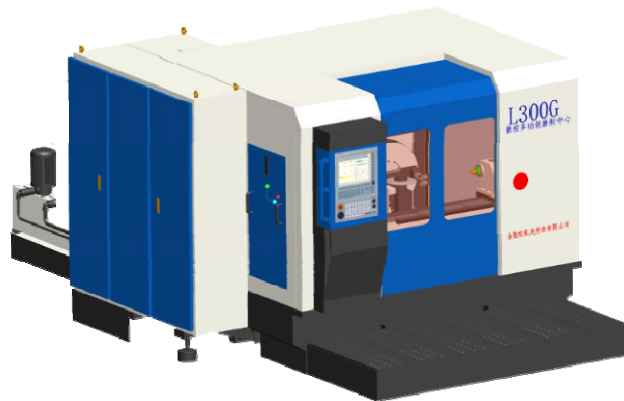




项目		单位	规格	
主轴	主轴端面至工作台面距离	mm	50	
	电主轴	r/min	24000	
	主轴电机功率	Kw	7.5	
	主轴前端锥孔	ISO30/ BT30/ DIN30 (可选)	气液打刀	
	配合拉栓	MAS403-BT P30T-1 (45°)	与主轴前端锥孔 适配	
工作台	工作台面尺寸	mm	600×500	
	工作台最大承重	Kg	500	
	T型槽个数/宽度/间距	5 / 18 / 100		
	过龙门宽度	mm	800	
	X	快速移动速度	m/min	80
		工作进给速度	m/min	1~20
	Y	快速移动速度	m/min	80
		工作进给速度	m/min	1~20
	Z	快速移动速度	m/min	36
工作进给速度		m/min	1~8	
精度	X/Y/Z	定位精度	mm	±0.008
		重复定位精度	mm	±0.004
刀库	可选配	圆盘式	把	24
机床外形尺寸	(长×宽×高)	mm	2300×1500×2000 (不带刀库)	
机床重量		Kg	~3500	

## 高精度齿轮成形磨削及动态性能预测技术

作为机器基础件的齿轮近几年来在向高速、低噪声、高可靠性发展。为适应发展的要求，几乎所有的高速齿轮都采用高精度，硬齿面，齿廓和齿向修形。成形磨齿机在齿廓修形和齿向修形具有无法比拟的优势，能够满足高阶复杂修形



要求，使得这种现代先进方法成为磨齿机发展的主要方向。本项目在渐开线齿轮成形磨齿工艺软件开发过程中考虑了轴齿轮，盲端齿轮等特殊齿轮情况，对于高阶复



杂修形齿面计算、砂轮截形优化、三维磨削过程可视化、基于KBE技术的齿轮工艺参数智能化管理等技术难题，进行了重点开发。并在齿轮动态性能预测及噪声控制软件部分实现技术突破，软件可实现齿轮噪音对比预测，并能优化齿轮参数，以降低齿轮运行时振动噪声目的。此功能的开发大大缩短了齿轮加工工艺调整周期，形成了一体化智能成形磨齿系统。

L300G多功能数控成形磨齿机整体采用卧式布局，以适应盘形齿轮和轴类齿轮加工。机床的特点是机床结构简单，操纵可靠轻易；运动控制系统、修整系统都有NC数控轴控制；人机操作方便、可视化强，结合KBE技术对齿轮工艺数据智能化管理，即可完成齿轮齿向任意修正；磨削时冷却液都采用高压供给并有真空过滤以及油雾分离装置；具有较高的加工精度，本机床能达到GB10095-88 3级，表面粗糙度达Ra0.4 $\mu$ m，齿轮周节累计误差达到2级。成形磨齿机适合于单件小批量生产，又适



合大批量生产，加工效率较高，在加工相同精度和规格的齿轮性价比明显高。另外，本机床在渐开线齿轮成形磨齿工艺软件基础上，相继进行了摆线齿轮、轴外圆、花键、蜗轮磨削工艺软件的开发，真正实现了“一机多用”的多功能磨齿机开发，这也是绿色制造技术的集中体现。

## 基于低成本的机械装备可靠性与轻量化分析

机械装备构件的轻量化和可靠性分析是机械装备设计和制造永恒的主题之一，对于汽车行业来说，轻量化意味着节能环保，高可靠性意味着更高的安全性能；而对航空航天和国防军事装备构件来说，解决轻量化和高可靠性的问题更是迫在眉睫。机械装备构件的轻量化不仅对节约成本、节能减排等方面有重要作用，而且对机械装备构件设计和制造技术进步有着重要的意义。本项目针对机械装备在加工过程中，主轴端出现较大变形以及机床在快速移动过程中立柱出现较大振动的现象进行分析研究，并对机床的结构和进给系统进行优化分析，使得机床主轴末端在加工过程中的变形量不超过0.01mm；将机床的一阶共振频率提高约30%，同时使得机床的重量下降约10%。

- 1、机床的立柱采用钢板焊接件代替以往的铸件；

2、提出了基于热—力耦合的动态建模方法、动态分析方法及多目标优化设计方法；

3、建立了加工中心关于精度成本和可靠性的数学模型，并运用改进的 NSGA-II 遗传算法对优化问题进行计算求解。

4、通过能量密度法对主轴箱和立柱的材料进行合理分配，增加截面的惯性矩，提高结构的承载能力；

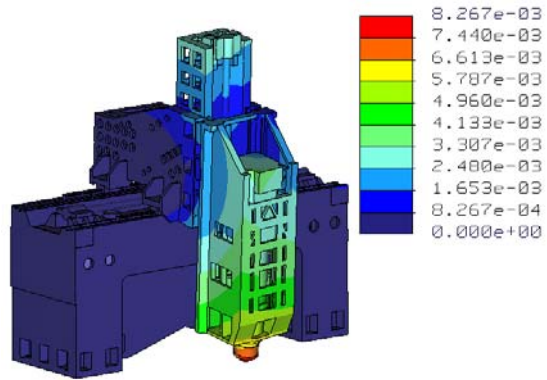
5、比传统的设计方法节省材料约 10%；

6、机床主轴端的变形量比初始模型减小约 35%。

这些技术已经应用于准镜面磨具加工中心、大型轴承磨床、超精密大尺寸光学玻璃平面磨床等机械装备中，同时也在航空航天、船舶与海洋工程、大型冶金机械、能源设备和汽车等装备制造业领域拥有广泛的应用前景，尤其对复杂零部件的加工质量起着至关重要的作用。



实际制造出来的机床内部立柱结构图



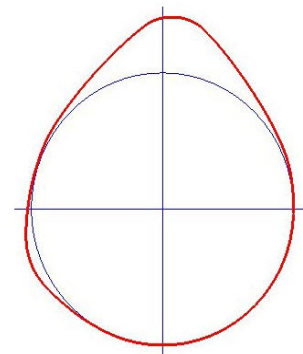
加工过程中机床主轴端变形云图

## 有废气再循环功能的双峰凸轮

本项目提出了一种具有废气再循环功能的柴油机排气凸轮结构；该技术可使柴油机在一个工作循环里，在具有两个峰的特殊凸轮控制下，使排气门在曲轴不同相位时分别开启两次，形成发动机废气再循环，达到 NO<sub>x</sub> 减排的目的。

技术指标：

本技术不仅成本低、适用性广，与传统留存策略的废气再循环技术相比具有明显的 NO<sub>x</sub> 减排和 EGR 率的控制



双峰排气凸轮外形结构图

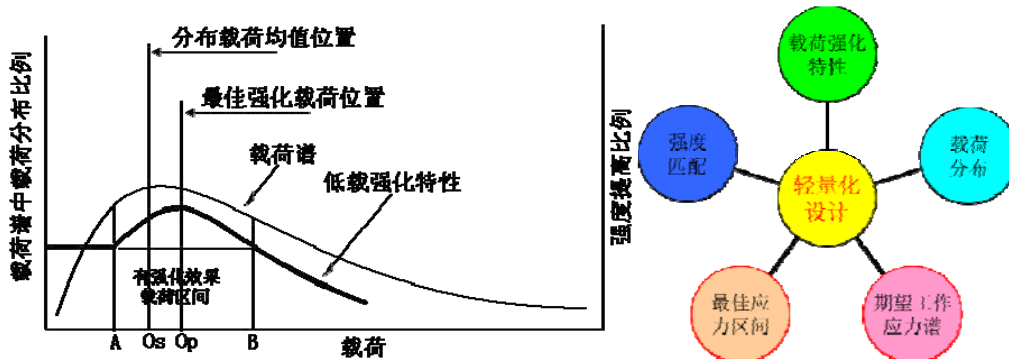
效果。经生产实践证明该方法可使工程机械用柴油机 NO<sub>x</sub> 排放达到国III排放标准。

技术创新点:

提出一种运用配气凸轮特殊设计方法, 实现排气门二次开启废气再循环技术。

## 汽车零部件产品设计、强化工艺制定、耐久性评价以及研发能力提高

1. 具有自主知识产权的复杂服役条件下强度与耐久性评价技术: 载荷谱处理新技术——有机地结合强度的动态变化特征等的载荷谱处理新技术; 强度与耐久性快速试验和评价技术——基于动态强度特征零部件耐久性快速评价技术; 复杂载荷下零部件疲劳寿命预测技术——有机的结合载荷强化和损伤特性、基于强度特征的疲劳累积损伤理论进行复杂载荷下汽车零部件寿命预测和评价。



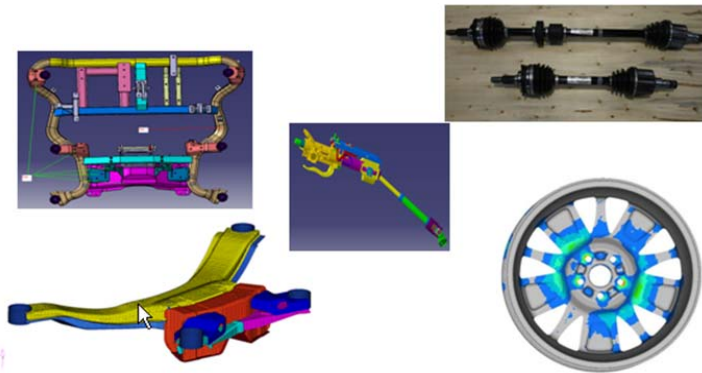
载荷谱处理和轻量化设计理论基础



变速箱与齿轮强度与耐久性评价



2. **基于载荷与强度特性的轻量化设计技术：**具有自主知识产权的基于强度特征的轻量化设计方法——基于零部件载荷谱和强度特征进行轻量化设计，该方法能够充分发挥材料的强度潜能，疲劳强度和疲劳寿命设计更加合理；在零部件的轻量化设计中把静强度、疲劳强度和寿命、热处理要求、动态特性和成本有机结合起来进行，把产品的强度与耐久性延伸到成形工艺和热处理强化工艺，把成形工艺-热处理工艺-产品疲劳耐久性能关系有机的结合起来，成功的应用于等速万向传动中间轴自主开发设计中。



## 冷却技术与冷却设备的设计和测试

本项目依托“制冷与热力系统节能节水环保协同创新平台”，与上海同驰换热设备科技有限公司合作可提供以下检测设备、设计软件和技术服务：

### 1、便携式冷却设备专业测试系统

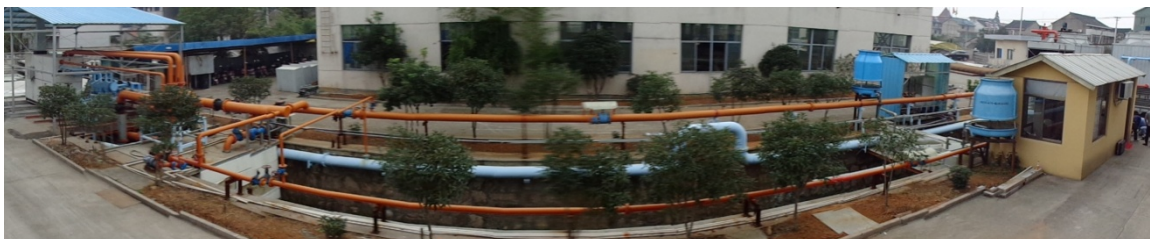
测试装置采用全自动采集，测试标准包含国标及CTI测试标准中的热性能、噪声、能耗、飘水率、压损，兼顾风量、风压、淋水量、淋水温度等设计性运行指标。测量装置体现了便携性，可用于产品的现场测试（产品需事先留测点和传感器接口）。还可用于生产单位试验台的测试及产品开发生的研究性测试（一般试验台需增加两台进口的电磁流量计（精度0.5级），还测试软件能记录测试过程的动态数据变化过程，并按多个标准进行冷却设备的性能评价，且支持噪声、飘水等指标的手动输入，主要功能包括参数设置、性能测量、结果显示、测试报表打印、数据存储等功能。





### 2、冷却设备测试实验台设计与建造

可按用户热源条件设计开式冷却塔、闭式冷却塔及蒸发冷却（冷凝）器产品的热性能测试实验台，并指导建造。实验台满足相关国家标准和 CTI 测试标准，上述便携式冷却设备专业测试系统可与其配套。



### 3、设计软件

上理-同驰系列软件均为自主开发并已经取得软件著作权。软件的适应性强，所有参数物理意义明确，计算方式灵活，即可根据使用者自身经验设置相应参数，也可以根据业内权威经验公式输入参数计算，使得计算结果更加贴近真实值。软件界面简洁，易懂，使用方便，对设计人员、使用人员、维护人员等人群都有现实指导意义和参考价值。

- 1) 全盘管逆流闭式冷却塔设计应用软件（著作权号：2011SR005563）
- 2) 横流开式冷却塔计算软件（著作权号：2014SR116609）
- 3) 逆流开式冷却塔计算软件（著作权号：2014SR117430）
- 4) 上理-同驰逆流工业塔阻力计算软件（著作权号：2014SR117464）



#### 4、闭式冷却塔产品系列设计及特殊条件冷却塔技术标方案指导

其中闭式冷却塔产品系列的设计特点为：

- 采用预冷却技术，即通过填料将管内被冷却工质散热与管外喷淋水冷却有机结合并优化处理，以减少换热面积、有效控制能耗和水耗，降低设备成本，有利于闭塔的推广和应用。
- 采用整塔模块化设计或换热器模块化设计，实现小塔的整塔运输和大塔换热器模块的整体运输，从而保证厂内测试，提高产品的质量及可靠性，降低运输和安装方面的费用。
- 换热器盘管也采用模块化设计，充分考虑排水、放气等要素，与集管的连接采用可拆卸设计，方便盘管的维护、维修和更换。同一换热器盘管排列形式，采用不同的弯管组合，可改变并联的管路数和串联的管程数，从而适应不同的流量。
- 控制塔的水、气流动截面积，选择合理的淋水密度与截面风速，以及风机的直径和转速，增强布水均匀性和空气流通的均匀性，使其在紧凑的塔体结构和较低的气侧流动阻力、较低的噪声、较小的飘水率间达到合理平衡；控制管内流速，使其在较高的对流换热系数和较低的管内流动阻力间达到合理平衡；多塔模块拼装时，在部分负荷工况下，控制风路，使其避免停用风机和运行风机间的气流短路。在诸如此类影响闭塔性能的细节问题上，进行优化设计，对提高塔的技术经济性至关重要。
- 整塔外观协调美观，结构稳定，抗风载、雪载能力强，能有效控制震动。

另外，对有特殊要求或者较极端工况的冷却设备提供技术方案，包括防冻、消雾、降噪等。

#### 5、CTI 测试认证指导及冷却设备热性能现场测试与问题诊断

在 CTI 测试认证指导方面：

- 负责与 CTI 认证官的沟通，包括：认证的申请，资料递交，认证时间安排及其他所需的信息沟通。
- 协助委托方完成 CTI 认证所需资料的准备工作，包括指导技术资料的填写，特别是热力性能数据，可以为委托方编写选型软件。





- 指导试验台的搭建，测试仪器的配置及各测点的测试开孔按 CTI 的要求配置。



- 按 CTI 的测试要求，为被测塔做预测试工作，事

先对产品热性能进行预估并指导改进，使 CTI 认证时能够顺利通过。



- CTI 每年来委托方测试认证时，协助委托方配合测试工作。

在冷却设备热性能现场测试与问题诊断方面：

- 对工程验收、能源审计、水平衡测试、节水型企业评估等需要现场测试的冷却设备提供测试服务。

- 对测试中发现的问题进行诊断，提出改进意见。



## 一种新型的球形多叶的垂直轴水轮发电机

本垂直轴水轮发电机是应用于食水管道的内联闭式的水力发电系统，它通过消耗一定的水头或水动能从管网系统内部获取一定的电能来为检测系统提供安全可靠的电力并满足实际应用的要求。



整个发力系统的照片

1. 不改变水管中水流动方向。由于实际安装系统的空间狭小，没有足够的空间来改变水管中水流的方向。





2. 安装方便简单并与管网系统有机结合。减少了安装时间和成本。减少了该系统对供水提供的影响。

## 电子线路板防潮剂自动涂烘装置

防潮剂涂覆是白色家电行业的世界难题。

电子线路板的防潮处理不当产生的危害主要是由于潮湿能透过IC塑料封装和从引脚等缝隙处侵入IC内部，产生IC吸湿现象。一方面，在SMT过程的加热环节中形成具有一定压力的水蒸汽，可引起IC树脂的封装开裂，进而使IC器件内部金属氧化，绝缘性能降低，导致产品故障。因此电子线路板的防潮处理成为提高电子线路板的工作可靠性和稳定性的重要一环。

由于电气线路板表面安装有规格各异，高低不一的各种电器元器件，无论是人工刷涂还是喷涂，难以达到防潮喷涂覆盖均匀。不留死角的要求。所以目前除了我们团队以外，业内还没有一套全自动喷涂装置。

本团队为上海夏普电器有限公司解决了电子线路板的防潮处理的新工艺，使电子线路板具有理想和稳定的防潮效果，保证元器件参数的稳定良好性能。

本装置的主要特点表现在：

1. 可以适合各种PCB板的防潮处理要求。达到稳定的防潮要求。
2. 可以满足PCB板的单面或双面防潮剂处理要求。
3. 采用水平和垂直二个方向的往复倾斜喷涂，可有效避免元器件管脚根部的喷涂死角和不均匀。
4. 可有效控制防潮剂喷涂的厚度等各种工艺参数。
5. 喷涂行程根据PCB板的实际参数设定，可有效降低防潮剂的非喷涂面消耗所带来的损耗和污染。
6. 易于实现防潮剂喷涂和加热固化的自动化和无人化操作。易于实现操作无害化和排放控制要求。



## 新型搅拌通用设备的高效节能增产技术

间隙搅拌反应器 Batch stirred tank reactor(BSTR)是广泛地应用于化工、生物发酵、结晶、混凝、萃取、悬浮等工业作业，因此是一种应用面极广的非标通用设备，其容积可以从升级至几千立方。其中生产规模最大的是应用于生物发酵用的发酵罐。

在我国生物发酵工业基本上均采用 BSTR 进行生产，国内发酵罐容积居世界第一。单位容积发酵罐耗电为  $2\sim 4\text{kW}/\text{m}^3$

发酵用空气需经过空气过滤除菌，空气耗量以罐体积计:体积流量( $\text{m}^3/\text{分}$ )与罐容积比为  $0.3\sim 2$ 。因此以单位立方米计的空气能耗在  $0.72\sim 4.8\text{kW}/\text{m}^3$  以上。因此发酵工业是国内的一个耗能大户。降低发酵用 BSTR 的能耗具有重大的节能意义。

本项目通过利用气流能量在罐内构造离心力场中的泰勒涡柱流，利用泰勒旋涡流来改善气液比表面积，降低搅拌功耗，减少空气用量和减少混合时间，达到大幅度降低 BSTR 能耗的目标。降低搅拌功率 30%。节省空气用量 5%~10%。

由于泰勒涡柱流动具有的无返混流特征，可以提高发酵对数期的反应进程，将产生热冲击效应，可以充分利用来缩短发酵对数生长期，以及提高产量。

本项目主要研究内容是，通过开发极限发热量的控制技术和散热技术，从而充分利用热冲击效应，以达到增产目的，增产目标为 2%。通过热控制技术保证，用泰勒涡柱流降低搅拌功率 30%。节省空气用量 5%~10%。

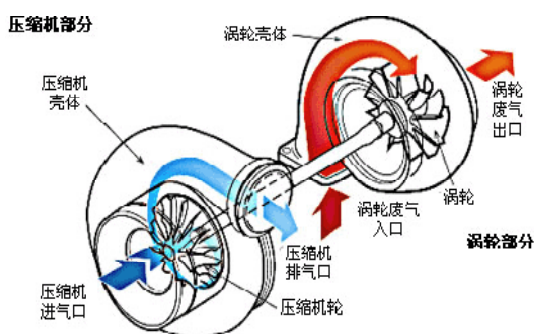
技术创新点：

1. 解决采用静态混合器时旋流比最佳几何尺寸问题，以达到最佳混合效果和最佳轴向回流时间比的平衡。
2. 瞬态发热量测控技术中散热量的标定测算技术，因标定测量与实际运行时的室变化需要采用智能校正。本项目的技术创新点在于测量 BSTR 内的温度不均匀性，以提供温控基准。
3. 反应热集中在搅拌釜内部局域中，仅依靠管壁夹套难以散热，需增加内冷元件，由于搅拌浆的存在，给内冷元件布置带来限制。所以需要布置一定数量的强化散热装置（由于内部发酵强度不同）需要制定不同的散热布置。本项目的技术

创新点在于瞬态发热量测控技术与强化散热技术，以及搅拌转速和送气量的综合调节技术及相关的控制软件。

## 涡轮增压器冷态试验台

该装置用于检验涡轮增压器的产品合格与否，早期的检验装置都是热态试验台，耗能相当大。近几年，国家开始实行通过冷态试验来验证产品的质量。所谓冷态，就是采用压缩空气来驱动涡轮机，而非燃气。这样可以大大节约能耗，降低碳排放。



试验装置可以自动采集润滑系统特征参数、蜗壳端和压气机端的进出气压力温度等参数、启动转矩的测试。同时采集增压器本体的振动、压力脉动、叶轮转速等参数。

试验装置会自动记录叶轮开始旋转时的各项参数。绘制成如参考图所示曲线。采集的数据保存在工控机内。如果到达设定风量风速时叶轮没有旋转起来，视为产品不合格。

装置还可以检测蜗壳端和压气机端的泄露。

## Plug-in 燃料电池发动机电堆试验台

近年来，环境污染问题严重，石油等不可再生资源日趋匮乏，探求汽车新的动力源已经成为世界汽车领域研究和发展的热点，燃料电池汽车作为一种新型节能汽车备受关注。质子交换膜燃料电池作为第四代燃料电池技术，不但突破卡诺循环限制，能量转换效率高，而且排放污染少，对环境极其友好。部分汽车企业已经开始进行小规模 PEMFC 汽车试运行和小批量投产，加快了其商用进程。

燃料电池装置作为燃料电池汽车的动力装置，是整个装配体中最重要的部件，



如何对质子交换膜燃料电池（PEMFC）进行有效的热管理，对其工作效率、使用寿命和运行经济性有着极其重要的意义。

通过对燃料电池的热分析，与上汽合作搭建起 36kW 的 Plug-in 燃料电池发动机试验平台。

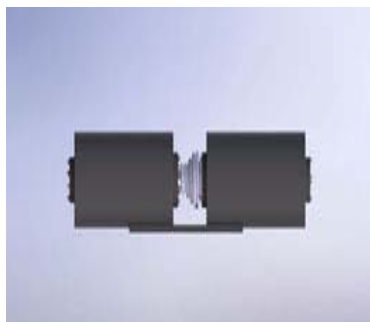
借助试验平台，可以对电堆进行大量实验，并且可以分析电堆的输出的功率，极限功率，及功率调节特性等动力数据；还可以分析电堆的散热性能，以及散热效果对电堆的功率影响等基础数据。

## 电气化铁路接触网补偿装置

接触网是沿着电气化铁路架设并向电力机车受电弓供电的特殊输电线路，直接向电力机车供电的电力线（接触线）和承受接触网重量并具有一定输电能力的承力索（绞线），是接触网重要的组成部分。在电气化铁道供电系统中，接触网张力平衡装置是接触网设备中关键装置之一，它是保障电气列车安全运行的重要手段。本项目通过扭转弹簧提供动力，实现接触网拉力的恒定，保证电气化列车安全运行。

技术水平：

1. 拉力大小：1~3 吨；
2. 补偿长度：0~1.5m；
3. 张力波动范围不超过 5%。



补偿器外观图



补偿器安装示意图

技术创新点：

1. 采用并联组合的扭转弹簧与渐开线轮优化匹配，将扭转弹簧不断变化的扭矩通过渐开线转轴不断变化的半径，利用力矩平衡原理输出恒张力；
2. 采用离心式紧急制动装置提供高效的断线紧急制动，避免因断线事故引起更大的损害；
3. 采用模块化设计，组装、维护方便。



## 金属橡胶隔振器

金属橡胶，是一种由细金属丝经缠绕、拉伸、铺放及模压制成且具有橡胶般高弹性、大阻尼的新型减振材料，故取名为金属橡胶。金属橡胶产品为全金属材料制成，具有极佳的环境适应性和可靠性，可在各种恶劣环境下工作，耐腐蚀，不发生老化，性能稳定，能为各种电子设备提供隔振、缓冲，保证各精密电子设备正常工作。金属橡胶隔振器的性能经过国家权威部门的检测：达到国家规定的振动量级和频率范围内，不仅具有良好的隔振缓冲特性，而且还具有极其优异的抗疲劳特性。经过多年应用，金属橡胶隔振器产品已经形成系列化，可用于 0.05kg~5000kg 设备的隔振。

技术水平：

1. 在全频段范围内，隔振传递率均不超过 3；
2. 在大载荷（大于 100kg）下，隔振器的固有频率为不超过 10Hz，在微小载荷（小于 0.1kg）下，隔振器的固有频率为不超过 100Hz；
3. 在强冲击激励条件下，最大峰值传递率不超过 0.4。

应用范围：

可应用于温度变化范围大、盐雾浓度高、高温高湿环境下设备的隔振缓冲，尤其适用于超大重量或微小器件的隔振缓冲。

## 无谐振隔振器

无谐振隔振器是基于干摩擦阻尼理论设计生产的高性能隔振装置，其主要运用于在各种复杂、恶劣运行环境的军用电子设备、矿山机械的隔振、缓冲。产品为全金属材料制成，具有极佳的环境适应性和可靠性，可在各种恶劣环境下工作，耐腐蚀，不发生老化，性能稳定，能为各种电子设备提供隔振、缓冲，保证各精密电子设备正常工作。无谐振隔振器的性能经过国家权威部门的检测：达到国家规定的振动量级和频率范围内，不仅具有不出现共振的隔振特性，而且还具有优异的缓冲特



性。经过多年应用，无谐振隔振器产品已经形成系列化，可用于 1kg~2000kg 设备的隔振。

技术水平：

1. 在全频段范围内，隔振传递率均不超过 1，实现无谐振隔振；
2. 在标称载荷下，隔振器的固有频率为 5~7Hz，当激励频率大于 10Hz，隔振器就具有隔振效果；
3. 在颠振激励条件下，最大峰值传递率不超过 0.5。

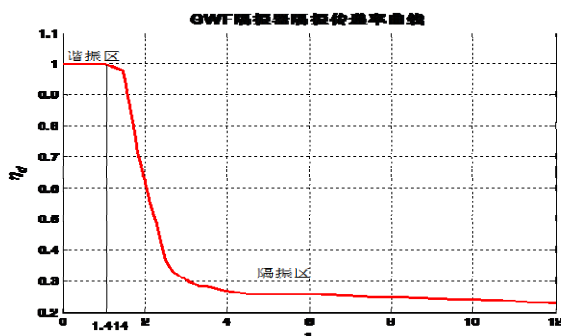


图 1 隔振传递率曲线

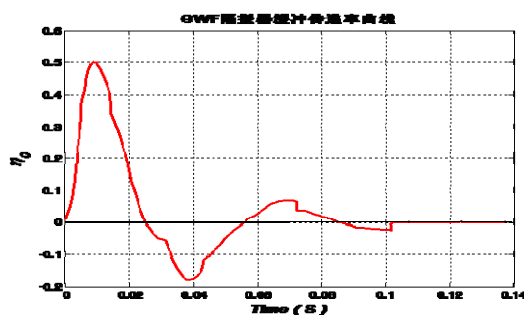


图 2 缓冲传递率曲线

## 板材数控充液拉深液压机

板材数控充液拉深液压机

(图 1)是课题组研制的一台具有自主知识产权的新型液压成形设备。它是机、电、液、控

(PLC)的有机集成，也是变压边力(图 2)、变液压力(图 3)

和径向推力拉深的组合。在其上可实现高精度复杂曲面结构

件的生产，曲面精度 $\pm 0.1\text{mm}$ 。

车灯反射镜拉深件如图 4 和图 5 所示。

本研究所可以根据用户需要进行新产品的研制和开发。

型号：YHF28-40

总压力：400kN



YHF28-40/25 板材数控充液拉深液压机（生产型）

车灯反射镜拉深件如图 4 和图 5 所示。

本研究所可以根据用户需要进行新产品的研制和开发。

型号：YHF28-40

总压力：400kN



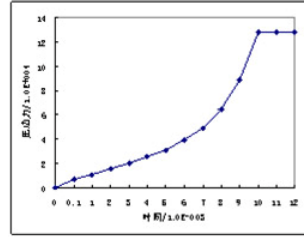
压边力: 250kN,5-200kN

液压力: 1-25MPa

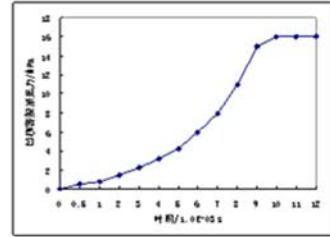
主缸行程: 500mm

压边缸行程: 300mm

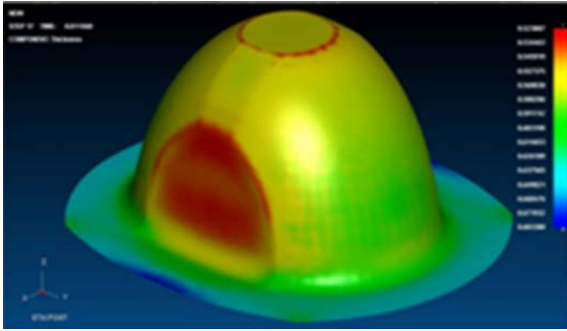
工作台面: 500×500mm



变压边力曲线



变液压力曲线



PES300C 车灯反射镜模拟



PES300C 车灯反射镜冲液拉深件

## 板材数控分区压边充液拉深液压机

板材数控分区压边充液拉深液压机(III)是在生产型(I型)和研究型(II型)基础之上开发和研制的又一新型设备,设备图和主要技术参数如图所示。可制造铝合金板、不锈钢板、钛合金板、铜合金板、碳素钢板等复杂曲面结构件。

主要技术参数

型号: YHF29-100/60

总压力: 1000kN

最大总压边力: 1-600kN

分区变压边力: 4×0-150kN

变液压力: 0-25MPa

主缸最大行程: 600mm

压边缸行程: 400mm

工作台面: 600×600mm



YHF29-100/60 板材数控分区压边充液拉深液压机



模具和拉深件（从左到右：铝合金、不锈钢和碳素钢板）

该设备的主要特点是：

- 1、PLC 和工控机集成，可实现数值控制和测量。
- 2、可实现分区变压边力和变液压力充液拉深，即压边力和液压力可按特定曲线设置和控制。
- 3、分区压边装置由工作台下一台液压缸独立联动驱动，保证分区压边装置的上、下运行完全同步，使变压边力的控制和测量精度和灵敏度更高，模具安装和更换更方便。
- 4、压边缸和主缸分开驱动，使整机接口更合理，性能更可靠。

## 管材数控内高压成形液压机

管材数控内高压成形液压机是研发研发的一款具有自主知识产权的新型管材液压成形设备。在其上可实现金属管材的液压成形，制件精度高，重量轻，刚性好，广泛应用于汽车、航空、航天、五金等结构件的工业领域。

本研究所可以根据用户需要进行新产品的研制和开发。

数控管材液压成形机主要技术参数：

主缸合模力：1600kN；    主缸行程：500mm



数控管材液压成形



左右缸推力：500kN                      左右缸行程：200mm  
后缸推力：300kN                        后缸行程：200mm  
成形液压力：1-100MPa  
工作台有效尺寸：535×470mm  
外形尺寸：2697×1629×2540mm  
电机功率：小电机 4kw，大电机 5.5kw  
重量：4900kg



T 型三通管



变直径圆管吸能元件

## 圆钢坯除锈剥皮机传动系统研制

目前同类现有产品一般采用德国技术的双刀盘机构，不能实现在线调刀，更换不同规格的产品时调刀工作费时费力；传动机构较庞大，导致机架变形出现振动以至废品率增大。本项目主要就刀盘和传动系统改造，解决了系统上述的问题，效果较好。

技术指标：

- 1、新型刀盘可用于 $\phi 70\sim\phi 140\text{mm}$ 圆钢坯的除锈剥皮；
- 2、圆条钢的径向尺寸精度为 IT7；
- 3、实现快速在线调刀；可在 0~1.5mm 内的误差补偿；
- 4、传动系统实现在 66~600r/min 范围内调速。

技术创新点

- 1、设计可在线调整刀具的新型刀盘；



- 2、带有微调功能，能实时按需补偿系统的刀具磨损误差；
- 3、采用二级串联行星齿轮的作为主传动机构，对圆钢坯除锈剥皮机传动系统进行改造，满足不同型规圆钢坯的剥皮工况要求。

## 高温高压自然循环干熄焦余热锅炉

干熄焦技术是近年来黑色冶金焦化行业迅速发展的节能与环保新型技术，具有较好的社会效益和经济效益，各国有关企业都竞相采用。干熄焦余热锅炉作为干熄焦装置系统中重要的余热回收装置，起到了熄焦工艺中节能减排等关键作用。可回收利用红焦显热的 83% 左右，使炼焦过程的热效率提高 10 个百分点以上。可降低红焦与水接触（湿法熄焦）产生大量的酚、氧化物和硫化物等有害物质，阻止环境污染等重要作用。同时，干熄焦技术可省去因湿法熄焦每吨红焦而需耗水 0.5 吨，节约了大量的水资源。干法熄焦改善了焦炭的物理、化学和机械性能，由于焦炭质量的提高，炼铁生产中矿焦比降低了 2%~2.5%，生产效率提高 1%~2%。干熄焦技术具有节能、环保、提高焦炭质量的三重效益。

推广应用干熄焦技术是实现焦化、冶金工业节能降耗和环境保护的重要措施。随着干熄焦焦炉的大型化发展，对余热锅炉提出了新的要求，高参数、大容量将是干熄焦余热锅炉发展的必然趋势。我们开发的干熄焦余热锅炉如下：

序号	项目名称	柳州钢铁股份有限公司干熄焦锅炉 (苏州海陆重工股份有限公司制造)	宝钢三期干熄焦锅炉 (日本技术国内制造)
1	锅炉型号	QC214/988-86.3-9.81/540 型	Q125/800-38-4.51/450 型
2	配套干熄焦的能力	150t/h	75t/h
3	锅炉参数	蒸汽压力: 9.81MPa 蒸汽温度: 540℃ 蒸汽流量: 正常 86.3t/h 最大 95t/h	蒸汽压力: 4.51MPa 蒸汽温度: 450℃ 蒸汽流量: 正常 37.5t/h 最大 42t/h
4	锅炉入口气体温度	最大 980℃	最大 800℃
5	锅炉出口气体温度	150-170℃	≤200℃
6	炉墙	膜式壁	耐火砖壁
7	锅炉热效率	87%	80.1%-81%
8	漏风率	基本为零	1%
9	可靠性	目前已安全运行一年	发生爆管事故
10	投资	1.5 亿	4.5 亿





该干熄焦锅炉，在其性能指标上完全达到日本新日铁公司同类产品水平。

①适当地提高了锅炉的烟气流速，有利于提高锅炉的换热效果，采用对第二级过热器上的前四排管子采用超声速喷涂 Ni—Cr 合金技术，其耐磨性能比日本干熄焦锅炉更为可靠。

②为锅炉设计了专用的炉墙的密封结构，其设计比日本干熄焦锅炉更为合理。

③为了避免锅炉热膨胀性，锅炉本体采用悬吊形式，其结构比日本干熄焦锅炉更为科学。

④采用全水平式蒸发器结构，其结构紧凑，安装维护简便。

### 再创新技术突破点

在中温中压强制循环锅炉结构参数基础上，蒸汽参数由原（450℃、4.6MPa）提高到（540℃、9.8MPa），余热利用率可提高 5%，发电效率可提高 10~15%。水循环方式由强制循环改为自然循环。

### 关键技术

- 1)、锅炉本体水循环安全性及水动力特性研究及计算；
- 2)、锅炉结构型式、密封性研究；
- 3)、受热面布置、防磨防腐技术研究。

高温高压自然循环干熄焦余热锅炉设计及制造技术除了在干熄焦余热锅炉中应用之外，还可以在化工，烧结，造纸和水泥工艺流程中余热锅炉以及城市垃圾焚烧炉余热锅炉等领域中拓展。

## 空气、烟气成分和质量综合检测仪

该检测仪系统采用国家环保总局认可和美国环境保护署推荐的检测方法，利用差分吸收光谱技术（Differential Optical Absorption Spectroscopy—DOAS）检测大气环境以及烟气中有害气体含量。DOAS 技术原理简单描述为：空气环境质量监测是一种长光程空气质量监测技术，光源发出的紫外可见光，经抛物反射镜准直成平

行光射出，通过 100m 甚至 1, 000 m 的长光程，由接收端抛物反射镜将光汇聚耦合进入光纤，通过光纤导入光栅分光系统，在出射狭缝处用光电倍增管或者 CCD 探测，得到吸收光谱，通过对吸收光谱的数据处理就可以得到监测污染气体的浓度含量。由于该系统采用线采样，采样代表性较传统的点式有较大的改善，其结果不受光强、烟尘、水汽的影响，系统具有运行维护费用低，稳定可靠，测量准确，无人职守等特点。

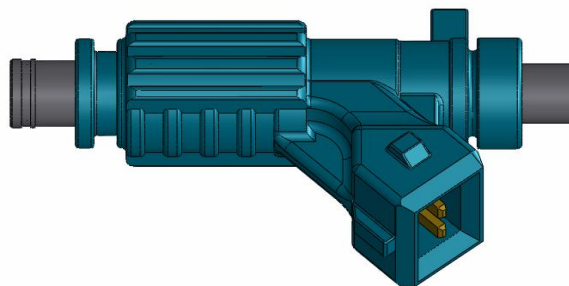
烟气污染气体在线连续检测系统也是基于以上 DOAS 原理，主要的差别就是增加了对测量工况环境的适应性，例如增加了保护光学镜头的吹扫系统和测头得设计。

大气项目	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
测量范围	0-0.5ppm	0-0.5ppm	0-0.5ppm
线性度	1%F.S.	1%F.S.	1%F.S.
重复性	1%	1%	1%
响应时间	<2min	<2min	<2min
最低检测限	2ppb	2ppb	2ppb
零点漂移	5ppb/24h	5ppb/24h	5ppb/24h
噪音	1ppb	1ppb	1ppb

测量参数	测量范围	测量精度	零点漂移	量程漂移
SO <sub>2</sub>	10-15000mg/m <sup>3</sup>	≤±5%F.S.	≤±2%F.S.	≤±2%F.S.
NO <sub>x</sub>	10-5000mg/m <sup>3</sup>	≤±5%F.S.	≤±2F.S.	≤±2%F.S.
烟尘	5000mg/m <sup>3</sup>	相对误差: ±15%	≤±2%F.S.	≤±5%F.S.
响应时间	<100 秒			

## 汽车电控汽油喷射器

电控汽油喷射器是汽车发动机电喷系统中的核心部件，目前其关键技术由德国 Bosch、美国 Delphi、日本 Denso 等公司所垄断。为尽快实现电控汽油喷射器的自主研发，上海理工大学汽车工程研究所对电控汽油喷射器进行了多年研究，完成了电控汽油喷射器的结构优化设计，关键部件材料的选型匹配，综合



完成了电控汽油喷射器的结构优化设计，关键部件材料的选型匹配，综合



性能检测系统开发以及企业性能检测标准的制定等工作，建立了一套基于动态响应特性建模的电控汽油喷射器动态设计方法，所开发的电控汽油喷射器样品性能指标达到了国外同类产品的水平。

技术创新点

- 1) 从电控汽油喷射器的基本工作过程出发，结合流动、机械及电磁场理论构建了电控汽油喷射器工作过程的数学模型，建立了动态响应特性与结构参数、流动参数及电磁参数之间的有效联系，为电控汽油喷射器的结果优化及性能预测提供了理论依据。
- 2) 以电磁场、内部流场及喷雾场联合仿真技术为依托，对电控汽油喷射器的结构参数进行了优化设计，建立了一套实用的电控汽油喷射器设计方法。
- 3) 自主研制了电控汽油喷射器流量特性、喷雾特性及动态响应特性检测系统，实现了电控汽油喷射器关键性能的精确检测，为电控汽油喷射器性能的实验评价提供了技术手段。

利用所提出的结构优化设计方法，研制了一种新型电控汽油喷射器，所开发的样品顺利通过了国家机动车质量监督检验中心（重庆）的严格检验（报告编号：10-WT-DBJ-N224），样品性能指标全面达到了国外同类产品水平

## 全自动控制检测传热风洞试验台

散热器的热性能试验不但是关系到质量问题，而且，也是关系到内燃机的冷却效果问题。在汽车行业中，汽车发动机散热用的散热水箱更具有特殊意义，若散热效果不好，将影响到旅客或驾驶人员的生命安全。因此，对散热水箱性能必须进行实样试验，方能确保其质量。

我校集多年教学科研之经验，先后为国内多家企业和科研单位设计制造了多种功能的传热风洞，既有两种以上流体进行热量交换的稳态传热风洞，也有两种流体进行热湿同时交换的热湿传热风洞，具有较典型的是上海合众汽车零部件公司汽车配件厂研制的全自动控制检测的稳态传热风洞，在该试验装置上可同时进行水-油-气同时参与热交换的试验并可通过计算机进行工况的控制和试验数据的采集、计算、回归整理及打印最终试验报告和曲线。另外，考虑到控制微机容易发生故障，在无法进行自动控制、采集的情况下，利用人工控制调节工况，并由多功能采集仪完成



数据的采集任务。在自动控制采集情况下，一台试样的试验时间在 2 小时左右，人工试验在 5 小时左右。

我校设计制造的传热风洞其测量截面可在  $1000 \times 800 \sim 250 \times 250$  (mm<sup>2</sup>) 变动，测量精度、控制精度和范围分别为：

### 一、测量精度

序号	名称	测量精度
1	气流量	1%
2	水流量	1.5%
3	油流量	1%
4	气温差	<0.15℃
5	水温差	<0.2℃
6	油温差	<0.15℃
7	气阻	±1%
8	水阻	±1%
9	油阻	±1%
10	汽进口温度	<0.15℃
11	水进口温度	<0.15℃
12	油进口温度	<0.15℃

### 二、控制精度

序号	名称	测量精度
1	热平衡误差	<0.5(<0.7
2	前后两次进口温度差	0.2℃
3	实测和设定进口温度差	2.0℃
4	前后两次进出口温差之差	0.2℃
5	气-水温差	55~90℃
6	气流量	30000m <sup>3</sup> /h
7	水流量	50m <sup>3</sup> /h
8	油流量	10m <sup>3</sup> /h

## 石油精炼中尿素深度脱蜡技术

石油作为一种宝贵的资源与能源，其高附加值开发与利用是人们不断探索的课题。所有的石油润滑油，为达到在使用温度下保持润滑油的流动性这一要求，润滑油中就不能含有大量的固体石蜡烃，因此在生产润滑油的工艺中必须采用脱蜡过程。目前世界上主要采用酮苯脱蜡法和加氢法来进行降凝。然而这两种方法需要“大装备，



大投入”，以及复杂工艺过程、苛刻的技术要求。

本技术对尿素深度脱蜡提出了全新的尿素深度脱蜡技术理念，制定了新型工艺路线，完成万吨级的生产装置。油品脱蜡效果显著，在润滑油基础油的低温性能和低凝方面有了重大突破。

部分油品	脱蜡前 (°C)	本项目脱蜡后 (°C)
60N	-28	-65
325N	-18	-45
600N	-22	-41
150BS	-16	-28

该技术具有自主知识产权，已申请国家发明专利，具有先进性，并在石化行业中将具有广阔的应用前景。对我国变压器油基础油、低凝润滑油、以及高粘度白油低凝化的生产提供了新的工艺和思路；为润滑油低凝油多品种的开发，包括生产以矿物油为基础的 0W 高级低温润滑油提供了技术支持。实现了产学研一体化，将成果转化产品，具有投入小、周期短、较高经济效益的特点和优势。

## 冷热冲击试验装置

冷热冲击试验装置是用于检测试样在瞬间下经极高温及极低温的连续环境下所能忍受的程度，得以在最短时间内检测试样因热胀冷缩所引起的化学变化或物理伤害，常被用作试验件的寿命考核。

该装置有两大功能模块组成。一块模块是冷源模块，一块模块是热源模块。根据温度的范围，工质可以有防冻液、机油、空气。

冷源模块提供-70°C~7°C的冷源（可依据用户需求）；热源模块工作系统为试验装置提供 85°C~120°C的热媒水（乙二醇水溶液）。该系统包含有，循环水泵、电加热器、恒温控制系统和热水自动补水系统。（若工质是机油，则高温可以达到 200°C；若工质是高压气体，则高温可以达到 300°C），按照需要的切换频率实现 6~1800 次/小时的冷热冲击试验。

本装置结构紧凑，试样安装方便；能源利用效率高，适用范围广泛。



## MVR 无水冷却供热系统

精馏是互相溶解的液体混合物进行分离的主要工业方法。在石油炼制、精细化工、轻工、食品、制药行业都在大量地使用精馏装备，其冷却塔用水量十分巨大。对于水源缺乏的地方如西部地区，会造成制约工业开发和增长的重要因素。鉴于我国是一个大部分国土人均水资源占有率极低的国家。水资源目前已经成为制约我国国民经济发展的重大因素，甚至已经严重到影响人们日常生活的程度。

本冷却工艺能将水蒸气回收再利用，不用或少用冷却水。该关键技术是将蒸汽热泵应用于工业领域的节能和节水方面。因此蒸汽热泵无水冷却供热系统的节水功能的意义将远远超过节能的意义。

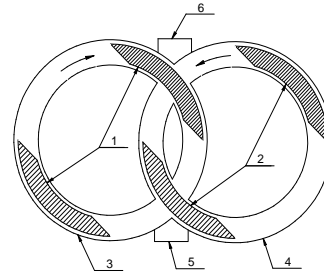
该技术在工业方面的应用方向：

1. 用于石化行业的精馏制作：可节能 40~50%，几乎不消耗水。用于海、盐水淡化：
2. 可提高海水淡化的出水率，可降低淡水的生产成本。用于食品、制药工业的蒸发浓缩工艺：可以大大减少传统蒸发浓缩工艺中蒸汽的级数，蒸发的蒸汽被抽出加压升温后仍返回同一级使用，减少了原始蒸汽的消耗量。不仅节能还可以提高整体热效率；而且可以减少设备的投资，并且实现蒸发水和一次蒸汽的回收。
3. 环保行业用于废水（蒸发浓缩、渣料焚烧）处理：可以使系统成为低热能消耗的系统，而只消耗部分电能。同时可回收大量冷凝水。用于胶体类物质的浓缩：直接从胶体类物质中排出水分，提高产品的浓度、质量。

## 双环型回转式活塞压缩机

双环型回转式活塞压缩机结合了常规活塞式压缩机和回转式压缩机的结构优点，将活塞的直线运动改为回转运动、消除了活塞的惯性力，且保持了活塞压缩机压比高的特点以及回转式压缩机运行效率高的特点。另外，该压缩机制作方便、成本低，如下图一所示为双环回转式活塞压缩机工作原理图。

两个气缸的横截面形状均呈圆环形状，左气缸 3 与右气缸 4 相交。在两个圆环形气缸交汇处的空间连通。左气缸 3 内设置有圆弧形左活塞 1，右气缸 4 内设置有圆弧形右活塞 2，左右活塞分别在左右圆环形气缸空间内作回转运动且运转方向相反。



1. 左活塞 2. 右活塞 3. 左气缸  
4. 右气缸 5. 吸气口 6. 排气口

图一 双环回转式活塞压缩机的工作原理

两环相交的上交汇点处，开有排气口 6；下交汇点处则开有吸气口 5。图 1 所示状态为右气缸压缩、左气缸吸气时的情形，此时上交汇处被左活塞 1 占据，而在右气缸 4 中，右活塞 2 与左活塞 1 的圆弧面外侧形成压缩空间，右活塞 2 的逆时针运动形成先压缩、后排气过程；下交汇处被右活塞 2 占据，在左气缸中，左活塞 1 与右活塞 2 的圆弧面外侧形成吸气空间，左活塞 1 的顺时针运动形成吸气过程，气体从吸气口 5 进入气缸。同样可形成左气缸压缩、右气缸吸气的过程。

经过产品化设计，已经制造出样机，并进行了试验，证明运转可靠、噪音低。该样机排量  $0.15\text{m}^3/\text{min}$ 。

创新点：将活塞式压缩机的活塞直线运动改为回转运动，消除了活塞的惯性力，且保持了活塞压缩机压比高的特点，提高了运转效率，且零件数少、无吸排气阀等易损件，因而结构简单紧凑、体积小、重量轻、运行平稳安全、排量范围广、可靠性高。可设计成气体压缩机或制冷压缩机。

关键技术：无吸、排气阀的结构设计、润滑方式、压缩机工作气缸的设计。

## 大流量、高比转速、高效离心风机

离心风机特点是高压力、低流量，轴流风机特点是大流量、低压力。在风机的实际应用时，由于现场结构或工艺的要求、限制，往往需要选择离心风机替代轴流风机使用，造成风机运行效率低，浪费能源。此类情况在水泥、钢铁及化工行业较多。



风机模型



大流量高比转速高效离心风机，特点是流量大，效率高。常规离心风机比转速在 90~100 之间仍可维持较高效率，而研发的高比转速离心风机模型比转速可在 100~130 区间仍有较高效率，风机效率不低于 75%，流量系数超过 0.4，完全可以替代混流或部分轴流风机。

## 高速、高压、高效离心风机

离心风机压力超过 30kPa 以后，往往需要采用鼓风机或压缩机获得高压。鼓风机常用的罗茨鼓风机、单级高速离心压气机或多级离心鼓风机。罗茨鼓风机存在效率低、维护成本高、要求输送气体无油时无法使用的特点，单级高速离心压气机转速高，体积小，但为了获得高转速需要采用齿轮增速、磁悬浮轴承或空气轴承，带来了成本高的特点，多级离心鼓风机存在效率低于单级高速风机，且成本远高于罗茨风机的特点。

高速、高压、高效离心风机，采用单级叶轮匹配成熟的高转速电机直连驱动，离心叶轮经过三元流动设计，具有压力系数高、效率高的特点，结构简单，高可靠性，压力可达到 70kPa，流量 30~100m<sup>3</sup>/min，功率不超过 200kW；或压力≤30kPa，流量≤20000m<sup>3</sup>/h。成本仅为同类性能参数单级高速离心压气机的三分之二。

## 低温、低气压环境闭式循环风洞

建造模拟平流层低温、低气压环境的闭式试验风洞，闭式循环风洞内部温度可稳定在-70 度，内部绝对压力稳定在 4000pa，风洞收缩出口气流速度 30m/s，风洞有效试验段直径 φ750mm，且保证气流的均匀性及同温性。可以开展高空器件的可靠性研究。



## 全自动风机性能测试台

依照美国 AMCA207 标准设计适合于不同类型规格风机的性能测试台，配用高精度传感器，采用计算机自动数据采集系统，对测量参数进行实时监控与测量，最后形成标准试验报告。



## 全自动空气阀门性能测试台

依照美国 ANSI/AMC500-D-07 标准设计适合于不同类型规格空气阀门的性能测试台，配用高精度传感器，采用计算机自动数据采集系统，对测量参数进行实时监控与测量，最后形成标准试验报告。



器，采用计算机自动数据采集系统，对测量参数进行实时监控与测量，最后形成标准试验报告。

## 小区中水景观水改性沸石生物滤池处理系统

该系统是为中水景观水体的水质净化新技术提供一套经济高效无污染的处理装置。通过构建改性沸石生物滤池这样一种结合了生物与改性沸石优点的处理系统，实现小区中水景观水体的水质净化，解决当前景观污染水体处理方法所无法根治的氮和溶解性污染物的问题。



小区中水景观水改性沸石生物滤池处理系统，包括中水景观池、进水泵、进水储水箱、计量泵、水量调节池、改性沸石填料区、沉淀池、出水池、曝气机，其特点是：受污染的中水景观池污水由进水泵打入进水储水箱，经计量泵及其进水管汲入水量调节池后，从底部穿孔板流入改性沸石填料区，并与改性沸石及其附着的生物膜进行充分的接触，使污染物得以去除，然后溢流出沉淀池进入出水池，经出水管重新排入中水景观水池。

小区中水景观水改性沸石生物滤池处理系统，中水景观池由进水泵经进水管与进水储水箱连接，计量泵经进水管与进水储水箱和水量调节池连接，改性沸石填料区与水量调节池之间的壁板底部连接穿孔板；改性沸石填料区与沉淀池、出水池依次连接，沉淀池低于改性沸石填料区，出水池低于沉淀池；水量调节池、改性沸石填料区、沉淀池、出水池底部的出口与放空管连接。

水量调节池的进水管连接在池的侧壁，出水池的出水管连接在出水池的侧壁。

改性沸石填料区其侧壁上均匀间隔连接有至少 3 个曝气支管，曝气支管全部并联在一个曝气管上，与曝气机连接。

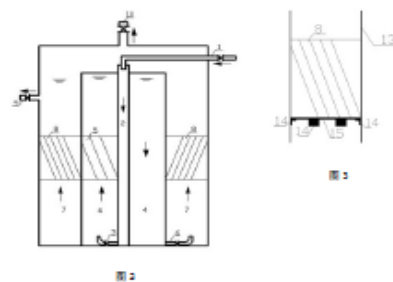
该装置中，改性沸石填料区液面保持与改性沸石面相平，污水通过改性沸石良好吸附作用、离子交换性作用和生物膜生物作用联合去除中水景观水体中的污染物，出水水质达景观环境用水水质标准（GB / T 1 8921-2002）。

改性沸石填料区为兼氧环境，其溶解氧（DO）保持在  $1\text{mg} / \text{L}$  左右，水力停留时间为  $1\text{h}$  左右。

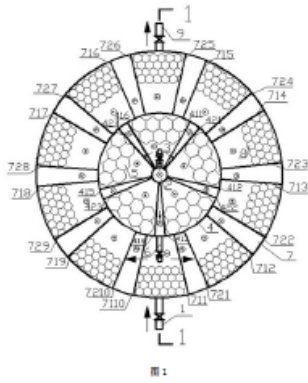
用于小区中水景观污染水体的改性沸石生物滤池装置，可通过计量泵、电磁阀、控制器等与计算机联接，依据水质监测仪获得的水质指标值，实现高层次装置运行与水质监测的自动化。

## 一种改进的厌氧折流板污水生物处理设备

在处理高浓度工业废水时，厌氧折流板反应器（ABR）工艺可以在一个反应器内实现一体化的两相或多相处理过程，但是，一体化反应器内污泥浓度低，两相分离困难，处理效果不稳定等问题一直阻碍着该技术的发展，而本发明通过







在传统 ABR 反应器增设斜管，通过斜管区的污泥沉淀作用，不仅有效减少了污泥流失，而且在酸化反应器和甲烷反应器斜管区以下形成了悬浮污泥层，污泥浓度得到提高。实现了产酸相和产甲烷相的分离，使得产酸菌和产甲烷菌能在各自的适应的生存环境下生存，能更好的发挥各自的作用，达到高效处理废水的目的。与普通的厌氧折流板反应器相比，设备内污泥浓度提高了约 5%-12%，COD 去除率提高了约 5%-10%，更好的改善了污水的处理效果。

技术指标：

处理水量及对象：依据设备规模而定；高浓度工业废水及生活污水

COD 去除率： ≤95%

产气中甲烷气体体积分数： 80%左右

## 一种光生物污水处理设备

对于难降解的有机高浓度废水，采用常规污水处理工艺难以达到排放标准，本发明，涉及光催化和生物处理协同作用，与其它处理设备或构筑物相比较，工艺流程短，处理效果明显提高 30%~ 60%，运行费用降低 21%~ 38%。对于一般性质的难以降解的污水，去除率可以达到 90%以上；处理设备可与多种处理工艺的组合，运行方式灵活，节省工程的投资，减少占地面积。处理水量及对象：依据设备规模而定；难降解高浓度废水，如印染废水，化工废水

出水水质：可以达到国家排放标准的一级标准或更高标准要求

产生的污泥量：少

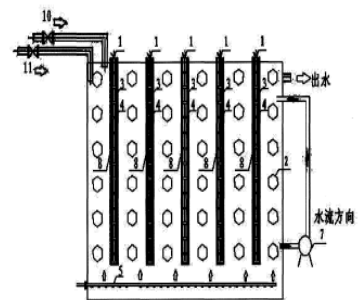


图 1

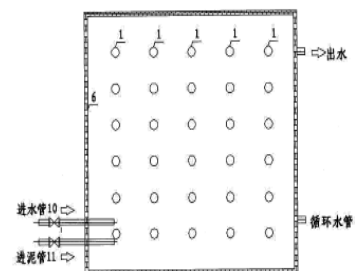


图 2



## 无甲醛生物胶技术

无醛胶主要用于胶合板、纤维板、刨花板生产，也可以用于细木工板、实木复合地板、刨花板贴面、LVL、细木工板。由于采用可在再生资源-大豆为原料，无醛胶可以减少我国人造板业对石油资源的依赖。在胶合板的生产过程中，采用无醛胶，可以保护工人的健康。

随着我国人民生活水平的提高，广大消费者越来越关注室内甲醛污染问题。采用无醛胶生产的胶合板产品不含甲醛，可以保护广大消费者，尤其是婴幼儿、少年儿童和孕妇的身体健康，符合“绿色、环保”的家居潮流。目前胶合板厂使用的脲醛胶均含甲醛，对人体健康有严重损害，无醛胶作为脲醛胶换代产品，今后几年内将逐步取代脲醛胶，具有十分可观的市场潜力，国内的潜在市场规模在30亿元以上，更为重要的是，作为人造板行业的“核心技术”，无醛胶将会导致整个行业“重新洗牌”，并且带动300亿元以上的产业经济规模，经济效益和社会效益极为显著，这是一个产业升级的历史性机遇。

### 技术特点

1. 该产品以大豆为原料，生产过程无“三废”排放，属于“清洁生产技术”；
2. 醛释放经国家林业局南京人造板质量监督检验站检验，符合《GB/T9846-2004 胶合板》中“II类胶合板”质量要求，甲醛释放量符合日本F☆☆☆☆级标准和美国最新的P2标准（甲醛释放量 $\leq 0.05\text{ppm}$ ）；
3. 压强度好，并且不受冬季低温的影响；
4. 用前不需要调胶；
5. 品可以在20℃常温下密闭储存1年。

## 污水生物过滤处理和回用设备及其方法

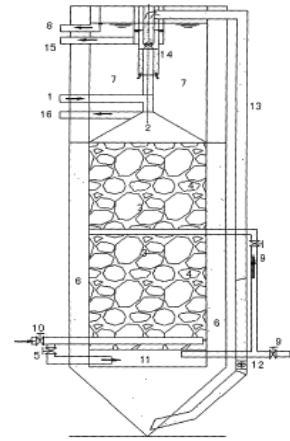
作为小型的污水处理与回用设备或者规模较小的处理工程，目前的工艺需要多个池体构筑物或设备进行组合，占地面积较大，并且运行费用较高。本发明将生化处理单元和深度过滤处理单元一体化，综合性和灵活性高，较低的投资与运行费用

和成本，自动化程度高；处理效果可以达到有关污水处理回用的水质指标，可回用于道路浇洒、绿化浇灌、洗车、地面冲涮、工业利用等。

技术水平

处理水量及对象：依据设备规模而定；生活污水和工业污水

达到关污水处理回用的水质指标



### 工况巡检及网络化远程监控系统

本系统主要包括电源系统、数据远传及控制模块、GPRS 模块、服务器数据库系统、客户端软件系统、现场采集单元电路模块、传感器系统、机箱、安装系统等。主要用于边远地区设备工况巡检及网络化传输控制。目前在助航标志遥测遥控、油田抽油井工况无线巡检、汽车调度等方面推广应用。系统工作原理及布置原理框图如图 1-3。

该技术在助航标志遥测遥控应用方面于 2003 年 4 月获得省部级鉴定为国际先进水平。目前相关技术已经申请多项中国专利，并在油田、交通等行业或领域推广应用。

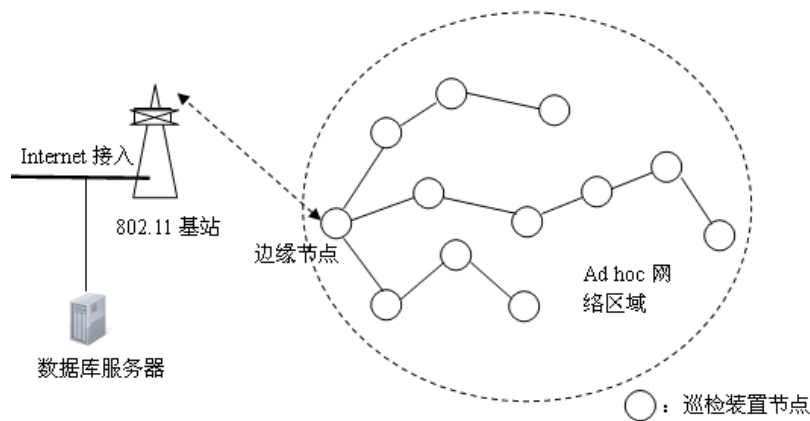


图 1：巡检装置节点间布置图以及边缘节点与 Internet 接入图

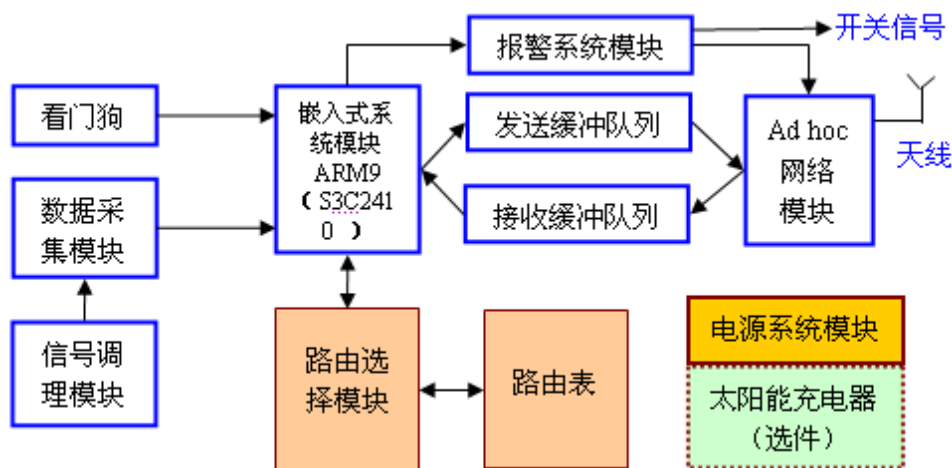
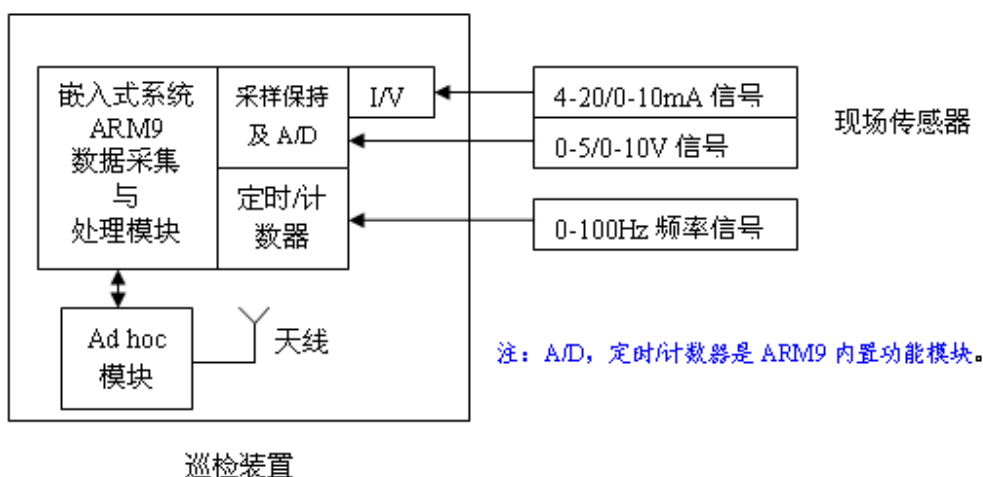


图 2：巡检装置工作原理框图



### 技术创新点

- (1) 将 GPRS、无线数传电台、ad hoc 技术及嵌入式系统与 Web 服务系统有机结合，实现现场无线巡检及网络化管理。
- (2) 将 Ad hoc 成功应用到工况巡检中去。在应用层构建路由表和路由算法，并成功应用到工况巡检。设计一个巡检装置，该装置使用了在 Ad hoc 网络技术，且在网络的应用层实现了分布式多跳路由传输。
- (3) 开放式设计，合适所有工况参数巡检，能与标准电流、电压、频率等传感器模拟或数字信息号数据采集模块集成，实现集数据采集、处理与移动式动态网络传输一体的工况巡检系统。主要对象为油田勘探开发、交通、电力监控与调度以及无线移动环境下的工业过程控制。



## 复杂装备一体化智能设计系统开发与应用

针对当前复杂装备产品设计过程中设计周期长、效率低的现状，以复杂装备产品实体造型设计和工程图绘制过程为对象，进行基于知识工程的复杂装备智能设计系统设计方法的研究。首先，在计算机上建立其三维几何模型，可容易地进行编辑、修改，并可检验其制造的可能性，生产成本，能否容易装配。其次，对其三维几何模型赋予物理属性，能模拟其工作状态，可进行运动学、动力学、热力学、强度、振动分析仿真，也就是说，在设计阶段(不需要制造出实物)，就可以把握住机器或机械零件的静态与动态性能，最终可以实现设计制造出低成本、高性能的机器。

以构建企业知识系统和用户定义特征为导向，充分结合企业研发流程和设计经验，并运用 Pro/ENGINEER 软件平台下的二次开发工具，结合知识工程、自顶向下设计和参数化设计三大技术，得到一个以自动装配、面向对象的复杂装备设计知识表达、知识驱动的复杂装备参数化骨架设计、快速出图等关键技术为特征的复杂装备智能设计系统。使用效果表明，本系统有效地缩短了复杂装备设计周期，提高了设计成功率，成为了设计人员可靠、高效的设计工具。

该技术已应用于一种系列油缸产品智能设计系统的开发中。在油缸设计中引入知识工程(KBE)技术，结合自顶向下设计和参数化建模设计方法开发参数化、智能化的油缸设计系统，实现由知识驱动的油缸自动化设计。这种以 KBE 技术为基础支持油缸参数化自顶向下设计功能的油缸智能设计系统(Cylinder Design System, CDS)，通过优化产品配置和系列化管理来缩短油缸的设计周期，提高设计质量及设计准确率。

计算机软件著作权：油缸快速设计系统 V1.0，登记号：2013SR073353



## 电力能效测评与电能质量管理体系

电力能效测评和电能质量管理是近几年迅速发展起来、电力行业和人工智能交叉应用、服务于电力系统的一项新技术，在国内外均属前沿领域，热门话题。

电力能效测评是指从输电-变电-配电-用电的供应链进行各个环节的节能降耗分析和评估。通过研究变电站、配电网节能评估方法，开发电网能效评估与节能决策软件系统，分析配电网损耗影响因素，建立损耗分析数学模型。通过电力能效测评后，能够反映电能有效利用的程度，查找用户节能潜力，并提出节能降耗方案。

电能质量是指优质供电，即供电质量和用电质量。电能质量管理是指通过人工智能方法，进行电力有源滤波，改善用电功率因数，促使无功就地平衡；合理选择供电半径，合理选择供电系统线路的导线截面，提高供电效率，减少线路损耗；合理配置变电、配电设备，防止其过负荷运行，适当选用调压措施，从而提高电能质量，让供电单位和用电单位获得优质供电。

### 技术创新点

长期看来，我国的能效测试与评估工作进展缓慢，尚未得到推广应用；目前，社会上大部分能效评估工作仅针对单台用能设备开展，而对于用能系统的能效测试与评估工作开展较少；在系统能效监测和管理，优化能源管理模式方面，国内甚至国外仍缺乏有效的技术手段；用能企业在生产过程中消耗的能源种类多样化，单一能源效率评估无法反应企业实际的用能效率，需要全面、系统考虑。

本系统技术创新点在于，通过能效监测和管理，采用人工智能控制策略，选择有针对性的能源效率评估方法，从而做到优化能源管理。系统通过能源成本指标计算分析，节能量和节能潜力计算分析，对节能技术改造项目评价。在实际生产运行过程中，本系统根据能量平衡、物料平衡的原理、能源成本分析原理工程经济分析与环境分析原理以及能源利用系统优化配置原理为依据，按照能效评估（初步）——成本控制——能源方案（详细）——节能改造——监控的步骤，提高用能设备在整个用系统中的效率，从而提高用电效率，实现优质供电。





## Eupes-3 快速自浮式污水处理系统

系统核心技术拥有自主知识产权的新技术发明专利。采用“以油克油”的办法，通过向水中投加液态油类物质，使矾花整体密度减小，通过特殊装置调节矾花上浮速度并集中收集；上浮油渣经收集、（清洗）处理后，油、沥青质及胶质进入了油相，剩下的无机沉降物就非常少了，极大地减少了污泥量。

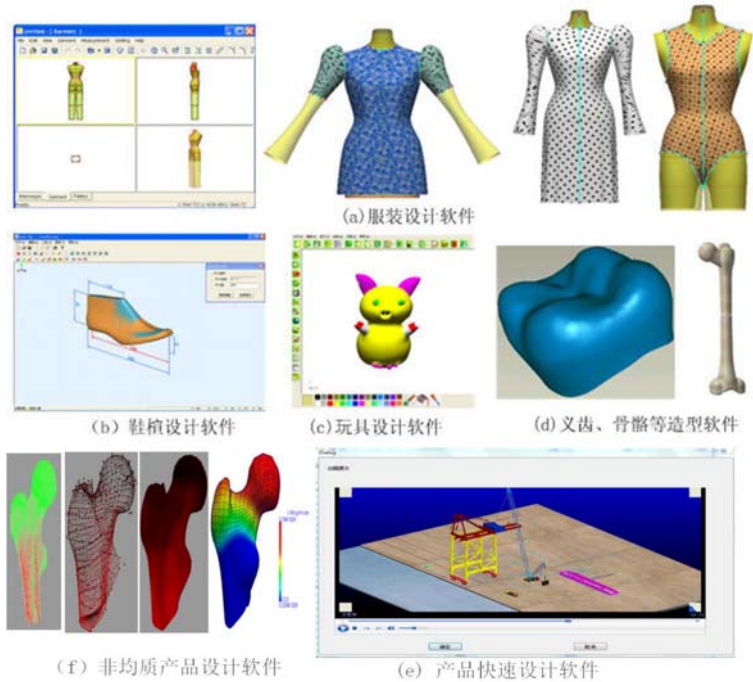
污水加入特殊的混絮凝药剂后，形成矾花，将水净化；又通过投加的自浮药剂，使所产生的矾花全部上浮，并通过特殊装置收集；收集到的浮渣经清洗后，所留残液再利用药剂还原，还原为混絮凝药剂，再次投加到来水中，处理污水。因为药剂的循环使用，使污泥全部消化，做到零（微）污泥处理。本产品适用于化工废水处理，特别适合油田污水（包括含聚含油污水）、煤田污水、煤层气污水及工业废水处理，其处理后的水质达到注入水水质标准 A3 级。

主要特色与技术水平：

- 装置简单：占地面积小，设备投资低，防腐性能强，方便移动，建设周期短。污水处理回注水质。
- 达标率高：污泥产率少，污泥产泥率小于  $0.03 \text{ T}/1000 \text{ M}^3$ ，是传统方法的  $1/10$ 。
- 污水处理工艺先进，管理成本低。
- 污水处理工艺降低了污泥排放以及处理、处置的难度，大大降低成本低。
- 污水处理自动化程度不高，全自动控制，工人劳动强度大大降低，而且易操作，易管理，生产效益高。
- 本系统污水处理排量在  $80\text{-}100 \text{ m}^3/\text{h}$ ，如果在污水处理排量增加的时候，该系统可以再增加处理罐并行使用，增大污水处理量。

## 产品设计开发软件

面向产品设计，主要研究产品设计中的几何计算与设计、性能计算与分析、材料集成计算与设计基础算法，实现产品设计 CAD 与 CAE 无缝集成设计。几何计算与设计，主要进行柔性产品设计、几何拓扑特性计算、体参数化建模等方面的研究。具体实例见 (a) (b) (c) (d) 图。性能计算与分析，



主要研发基于新的产品描述的性能分析方法。材料计算与设计，主要进行非均质产品设计、材料集成计算工程方面的研究，具体实例参加 (e) 图。

面向工业领域，基于虚拟样机技术和知识工程，开发产品快速设计系统。主要开发基于 Web3D 技术的网络虚拟交互展示技术及系统，基于虚拟数字样机的产品快速智能设计系统，行业信息化管理软件等系统，具体实例参加 (f) 图。

## 车间生产管理系统

本系统适用于机械加工企业，系统根据 BOM 及工艺信息，对每一道工序能精确的进行管理，可以打印工票、统计工票、料废工废管理、质检统计、按人及按班组工时统计、按工作令及产品统计加工成本，实时显示工件加工状态，为用户提供一个快速反应、精细化的制造过程管理平台，对企业降低成本、提高交货准确率、提高产品的质量有很大的促进作用。系统采用 B/S 网络架构，可以同时使用于生产部门、质检部门、工艺部门、标准化定额部门。

上海理工大学CAD中心

工作单号	工作单	单位	工作单数量	00
1	101	101	101	101
2	102	102	102	102
3	103	103	103	103
4	104	104	104	104
5	105	105	105	105
6	106	106	106	106
7	107	107	107	107
8	108	108	108	108
9	109	109	109	109
10	110	110	110	110

图 1.采用颜色表示零件加工状态及工票情况

上海理工大学CAD中心

工作单号	工作单	单位	工作单数量	00
1	101	101	101	101
2	102	102	102	102
3	103	103	103	103
4	104	104	104	104
5	105	105	105	105
6	106	106	106	106
7	107	107	107	107
8	108	108	108	108
9	109	109	109	109
10	110	110	110	110

图 2.质检情况统计

上海理工大学CAD中心

序号	工单号	工单	单位	日期	工单号	实际工时	实际完成工时
1	14000001	101	101	2014-07-01	14000001	1.50	1.50
2	14000002	102	102	2014-07-01	14000002	1.50	1.50
3	14000003	103	103	2014-07-01	14000003	1.50	1.50
4	14000004	104	104	2014-07-01	14000004	1.50	1.50
5	14000005	105	105	2014-07-01	14000005	1.50	1.50
6	14000006	106	106	2014-07-01	14000006	1.50	1.50
7	14000007	107	107	2014-07-01	14000007	1.50	1.50
8	14000008	108	108	2014-07-01	14000008	1.50	1.50
9	14000009	109	109	2014-07-01	14000009	1.50	1.50
10	14000010	110	110	2014-07-01	14000010	1.50	1.50
11	14000011	111	111	2014-07-01	14000011	1.50	1.50
12	14000012	112	112	2014-07-01	14000012	1.50	1.50

图 3.工时统计报表

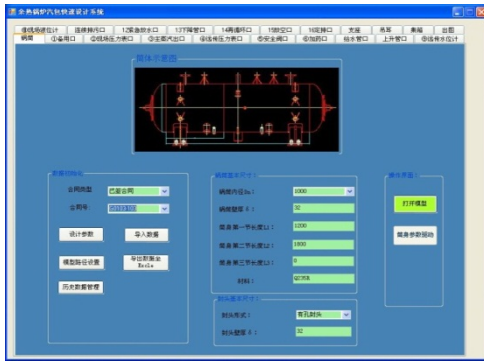
上海理工大学CAD中心

序号	工单号	工单	单位	日期	工单号	实际工时	实际完成工时
1	14000013	113	113	2014-07-01	14000013	1.50	1.50
2	14000014	114	114	2014-07-01	14000014	1.50	1.50
3	14000015	115	115	2014-07-01	14000015	1.50	1.50
4	14000016	116	116	2014-07-01	14000016	1.50	1.50
5	14000017	117	117	2014-07-01	14000017	1.50	1.50
6	14000018	118	118	2014-07-01	14000018	1.50	1.50
7	14000019	119	119	2014-07-01	14000019	1.50	1.50
8	14000020	120	120	2014-07-01	14000020	1.50	1.50
9	14000021	121	121	2014-07-01	14000021	1.50	1.50
10	14000022	122	122	2014-07-01	14000022	1.50	1.50

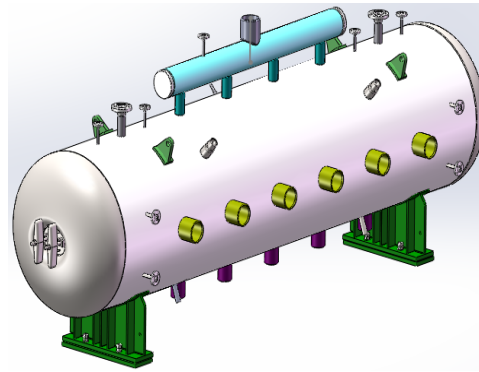
图 4.工时查询

## 锅炉快速设计系统

余热锅炉快速设计系统包括五大模块，分别是锅筒、过热器、省煤器、蒸发器、水保护段。该系统适用于余热锅炉设计生产厂家，设计人员输入主要工作参数后，系统自动进行热力计算，然后确定各受热面的结构形式。根据受热面结构参数对产品模型进行参数化驱动，生成出符合设计要求的產品模型，进而输出生产图纸、计算说明书、工艺信息表等一系列设计数据，实现了余热锅炉设备的快速准确设计。



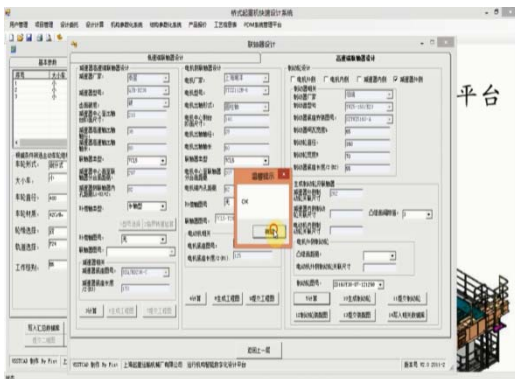
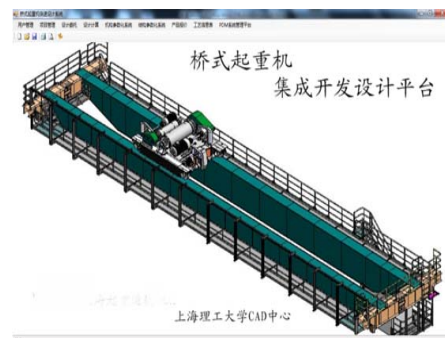
锅筒设计主界面



锅筒三维模型

## 桥式起重机快速设计系统

桥式起重机快速设计系统适用于起重机设计生产企业，设计人员输入一些主要参数后，系统根据知识库自动确定主梁、起升机构、小车等机构的形式，



经设计人员确认后，自

自动生成所有结构的三维及二维（AutoCAD）图纸，自动进行强度刚度校核，自动生成设计文档，满足 GB3811 的要求。系统具有设计速度快，设计接果准确，基于三维设计的特点。

## 鲜切果蔬加工消毒液在线测控装置

鲜切蔬菜(fresh-cut vegetables)又叫半加工蔬菜、是以新鲜蔬菜为原料，经清洗、去皮、切割、修整、包装等加工过程，再经冷藏、运输而进入超市、冷柜销售的即食蔬菜制品。它具有品质新鲜、食用方便、营养丰富、清洁卫生等特点。

新鲜的蔬菜切割后存在许多问题，由于受到机械损伤而使营养物质流出，由于失去表皮保护常更容易被微生物侵染而腐败变质，从而影响其品质和货架期。

本项目研制的鲜切蔬菜加工消毒液在线测控装置，可应用于中央厨房鲜切加工蔬菜流水线生产需要的清洗消毒液浓度的在线检测和自动控制。



液在线检测装置技术指标：

- 1、可实现在线监控 pH 值、消毒液浓度、温度；
- 2、可自动报警、自动加药的智能化在线检测装置；
- 3、消毒液有效氯浓度范围控制在 0~200mg/L，其误差控制在 $\pm 5\text{mg/L}$ ；  
pH 值在 5.8~7.0，其误差控制在 $\pm 0.5$ ；
- 4、装置结构紧凑，材料可耐腐蚀，防潮。

技术创新点：

- 1、采用定比例稀释方法，利用小量程传感器实现高浓度消毒液的测量；
- 2、能够在线适时检测果蔬清洗消毒液的浓度，并能自动补充添加清洗消毒液；
- 3、建立能够适时在线检测报警，具有智能信息记录系统。

经中科院中国科学院上海科技查新咨询中心查新分析认为，项目方的研究具有新颖性、综合性，未见国内有与项目方具有完全相同研究创新点的同类公开报道。

(1) 专利名称：果蔬消毒液检测方法及检测控制装置，专利号：ZL200610023625.5

## 一种新型的光伏一体化轻质建筑外墙

光伏板与建筑墙体结合到一起，既可以发电，又可以提升建筑墙体的热工性能，降低空调能耗。广泛适用于缺电的地方和我国西部沙漠地区的建房。



课题组研发的光伏一体化轻质墙体，采用结构化技术，将光伏板与轻质墙体材料连接，设置内保温与隔音层，从而达到极为优秀的保温与隔音效果。同时，轻质墙体内部设置通风层，起到墙内通风排湿的作用，有效降低墙体结露和发霉。同时，该墙体具有安装方便，价格低廉和经久耐用等诸多优点。



## 基于先进三元材料锂电池的储能系统

储能系统应用领域上可以分为小型不间断备用电源（UPS）和大型储能电站（ESS）。UPS 在停电时给计算机/服务器、存储设备、网络设备等计算机、通信网络系统或工业控制系统、需要持续运转的工业设备等提供不间断的电力供应。储能电站的目的是“削峰填谷”，可以把用电低谷期低价的富余的电储存起来，在用电高峰电价较贵的时候再拿出来用，可以为用户节约用电成本，也能在用电高峰期缓解电网的用电压力。储能电站还可存储太阳能和风能电站产生的电能，将光能和风能与储能电站完美结合，实现可再生电能的有效储存，突破时间和气候限制，解决了太阳能和风能由于缺乏稳定性而造成的并网难题。

目前市场上的储能系统多是基于传统的铅酸电池，铅酸电池虽然价格低廉，但是它主要有由金属铅构成，对环境危害很大，而且它们寿命很短，通常 2 年左右就要更换全部电池。在低碳和环保背景下，用新型锂离子电池代替传统铅酸电池是大势所趋。市场上虽然有基于磷酸铁锂电池的储能系统，但是磷酸铁锂电池价格高昂，是铅酸电池的 3 倍以上，在市场上缺乏竞争力。本项目的目的是设计和制造基于廉价三元锂电池的储能系统，可以用于备用电源也可以用于储能电站，比基于磷酸铁锂的储能系统在成本上能降低 30% 以上，而且能量密度更高，重量和占地面积都显著降低。崔博士已经和敦煌力波能源科技有限公司合作在敦煌市的国家级光电基地



建造了一个 0.5MWH 的储能电站系统，这个储能电站主要服务于一个光伏电厂，在光照不足时为辅助光伏板以产生稳定的输出功率。

以下是崔立峰博士课题组设计并加工的用于储能系统的三元材料电芯和电池组模块：



3.7V-50AH 电芯



48V-100AH 锂电模块

## 超安全锂电池技术

常用的锂电池在被刺穿或击穿的情况下会马上短路，通常会立即起火甚至爆炸，并立即失去电源功能。课题组研发了一款具有应急功能的 12V-22AH 锂电池。该电池在被刺穿（或击穿）的情况下不会爆炸或起火，而且还能继续给负载供电一段时间（30 分钟以上）。该电池使用安全



性能优异的正极和负极材料，并在胶体电解液中添加了阻燃聚合物和导热聚合物，确保电池被刺穿时不会起火和严重短路，只表现出可接受范围内的压降，不会马上断电，还可以继续给负载供电一段时间。该电池是一款超级安全并有特殊应急功能的锂电池，可以用于军工电源产品和其它极端环境下的电源系统。

## 全自动络筒机智能控制系统

手动或半自动络筒机难以满足市场的需求,全自动络筒机的开发是迫在眉睫。我国在 90 年代开始引进新型自动络筒机,但因机械零件多,精度要求高,互换性、可靠性及稳定性不够而未能形成批量生产。2000 年后,在与德国赐来福公司、意大利萨维沃公司进行自动络筒机的技贸结合,进口部件,国内组装,但国产化率低,特别是核心控制系统更是薄弱环节。



络筒机主要完成:

### 1. 改变卷装, 增加纱线卷装的容纱量:

通过络筒将容量较少的管纱(或绞纱)连接起来,做成容量较大的筒子,一只筒子的容量相当于二十多只管纱。筒子可用于整经,并捻,卷纬,染色,无梭织机上的纬纱以及针织用纱等。这些工序如果直接使用管纱会造成停台时间过多,影响生产效率的提高,同时也影响产品质量的提高,所以增加卷装容量是提高后道工序生产率和质量的必要条件。

### 2. 清除纱线上的疵点, 改善纱线品质:

棉纺厂生产的纱线上存在着一些疵点和杂质,比如粗节,细节,双纱,弱捻纱,棉结等。络筒时利用清纱装置对纱线进行检查,清除纱线上对织物的质量有影响的疵点和杂质,提高纱线的均匀度和光洁度,以利于减少纱线在后道工序中的断头,提高织物的外观质量。纱线上的疵点和杂质在络筒工序被清除是最合理的,因为络筒时每只筒子的工作是独立进行的,在某只筒子处理断头时,其它筒子可以不受影响继续工作。

全自动络筒机智能控制系统主要功能:

1. 纱线疵点清除;
2. 全自动探纱、吸纱、剪纱、捻接;
3. 热捻接、湿捻接;



4. 高速、均匀卷绕；
5. 自动防叠控制算法；
6. 自动纱库控制；
7. 张力闭环控制；
8. CAN 通讯、60 锭控制；
9. 岗位安排、报表打印、效率统计；
10. 过流、过压、超速保护。

## 活性污泥与生物膜协同作用的 污水处理方法及处理设备

本发明是一种活性污泥与生物膜协同作用的污水处理设备，适用于处理石化工业废水，以及低浓度和高浓度的生产或生活污水。处理工艺的处理效果稳定，运行可靠，出水水质可以达到国家排放标准的一级标准；产生的污泥具有较好的沉降性能，易于处理；与其它处理设备或构筑物相比较，工艺流程短，污泥回流量减少 40%~80%，运行费用降低 18%~31%。通过处理设备的内外成结合达到多种处理工艺的组合，运行方式灵活，节省工程的投资，减少占地面积。

技术水平

处理水量及对象：

根据设备规模，处理水量不同

石化工业废水，生产或生活污水

污泥回流量：20%~60%，

出水 COD：<60mg/L，BOD : <15mg/L，NH<sub>3</sub>-N : <15mg/L

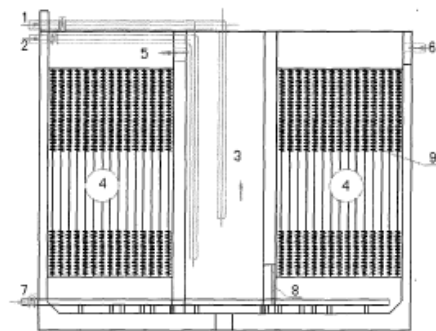


图 1.

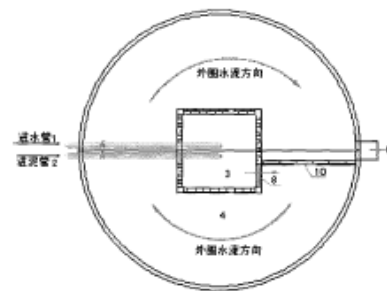
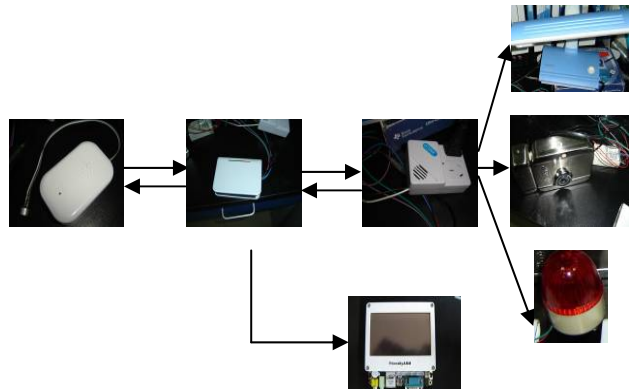


图 2

## 重残患者居家及医疗环境无障碍系统

本项目与深圳市残疾人辅助器具资源中心合作，针对四肢功能重度障碍的卧床患者，开发了一种满足长期卧床的重度残疾患者能用无线语音实现对门、灯、窗帘、家电、紧急呼叫等主要居家及医疗环境的控制。



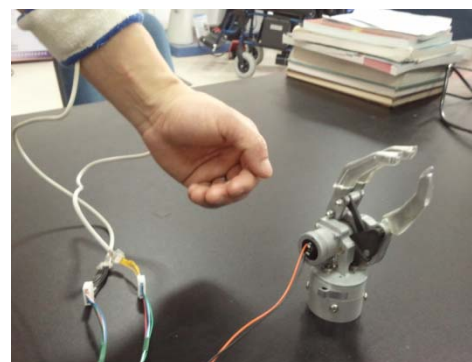
该系统主要功能及特性：

1. 具多通道独立无线终端控制（门控制、常规照明灯具、呼救铃、窗帘、电扇、电视、空调等）；
2. 无线多节点网络系统与语音控制器连接，语音控制器通过无线与控制终端连接；无线信号具有多重室内墙障穿越功能。
3. 基于嵌入计算机的按键控制与信息反馈式，五英寸彩色可移动独立功能显示屏。
4. 语音控制装置安全可靠，满足普通家用电器安全标准；
5. 在 15-20m 范围内，能通过语音控制各种终端；
6. 语音控制声音适中，准确性高，对语音种类无特别要求，使用方便；
7. 独立无线终端控制对周围环境无干扰。

该系统预计具有广阔的市场前景，可以与生产企业合作产业化。

## 智能比例动态控制假手

由于现有肌电控制假手存在动作速度不可调节的缺点，假肢穿戴者要抓一个软的或易碎物体（如鸡蛋、纸杯）时，假手不能按照使用者的意愿，慢慢握拢抓起物体。此问题给假手使用者带来了极大不便。本项目针对这种传统肌电控制假手存在的不能“随心所欲”地控制开闭速度与

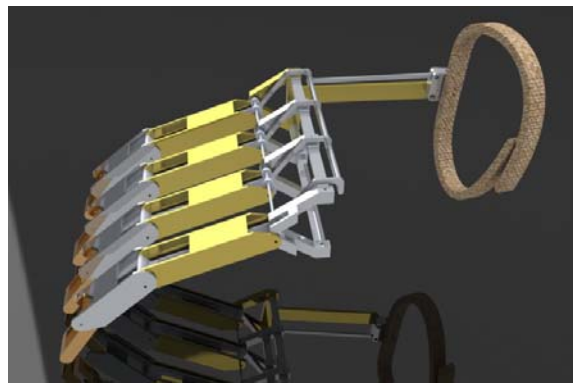




力量的缺陷，研发了一种可以根据患者“意念”随意控制的肌电信号大小与变化来控制开闭速度与握紧力大小的智能比例动态假手。这种假手可以学习患者的皮肤肌电信号情况来自动调节控制参数，自动适应不同患者的个性化。本产品具有抗干扰及高灵敏度特性，技术达到国际同类产品的领先水平。

## 腕关节驱动仿生假手

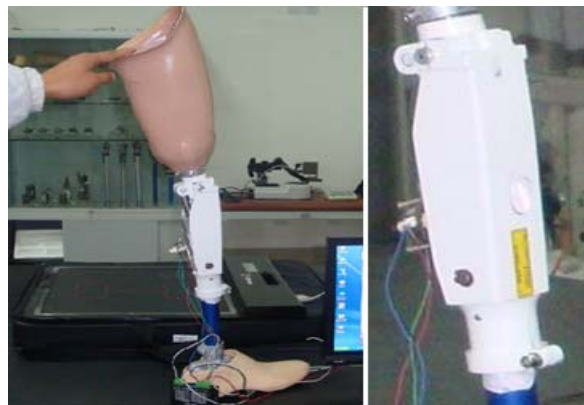
本项目设计了一种特殊多连杆机构，能通过腕关节屈伸产生的自身力源，来实现简单抓取动作的仿人型截肢者用假手。该假手可以用于掌部截肢者，在外观、结构、运动功能等方面进行了仿人化设计，目的是提供一种接近人体手指正常运动功能的佩戴式机械仿真手指装置。



它不但具备了人体手指的屈伸运动功能，而且还具备了抓握、拿捏功能，其装置小巧，外形接近人体手指大小，适合佩戴在残缺了的手上。

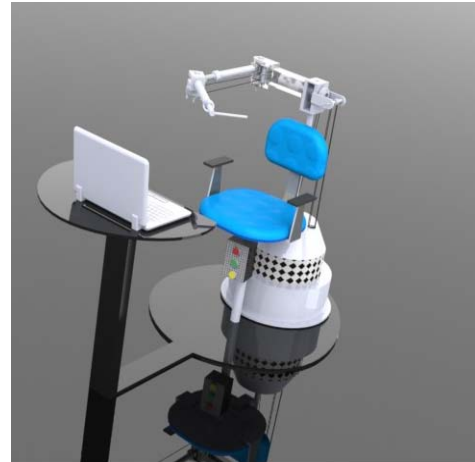
## 智能电子膝关节

本成果是一种自动适应步速控制的智能膝上假肢，包括：假肢体，可弯曲和伸展双向阻尼调节的电控液压膝关节；步态数据传送系统；控制假肢进行步行速度自动跟随和模式（路况）适应的计算机控制系统。可选配健康腿步态在线检测机构，将健康腿的步态数据作为假肢的跟随目标值通过步态数据传送系统送至假肢中的微处理器中，微处理器通过信号分析，计算出健康腿的瞬时角度和角速度，用于假肢跟随的目标量。



## 脑卒中患者上肢功能康复训练装置

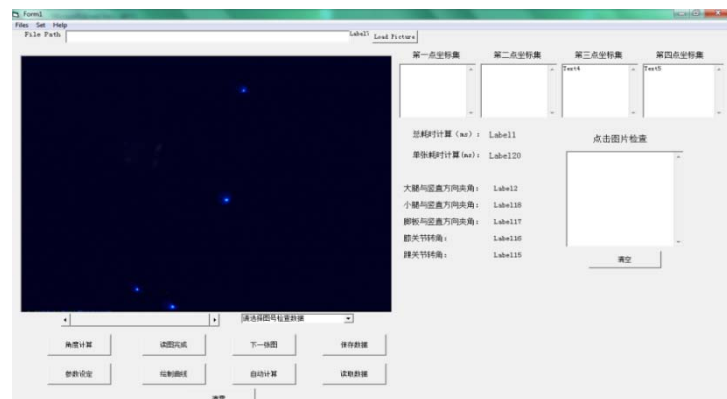
我国现有脑卒中幸存患者 900 多万人，大约有 85% 患者伴有上肢功能缺损，他们中的 55-75% 患者在发病后 3-6 个月仍伴有上肢功能障碍，研究脑卒中后上肢功能的恢复问题已成为临床康复领域中最富有挑战性的课题。目前国内还没有商品化的脑卒中上肢功能康复训练设备，本项目研发了一种基于集中的驱动索控式新型上肢功能训练机械手臂。该机械手臂利用钢丝绳



将电动机和手臂连在一起，通过电动机，控制各关节的运动，这样不仅使电机脱离机械手臂，又能保持肘关节和肩关节的运动，使得整个上肢康复机械臂看上去小巧、轻便。该装置设计了基于磁粉离合器的阻尼控制装置，可以实现上肢的主动阻抗与被动训练，速度可任意调节。

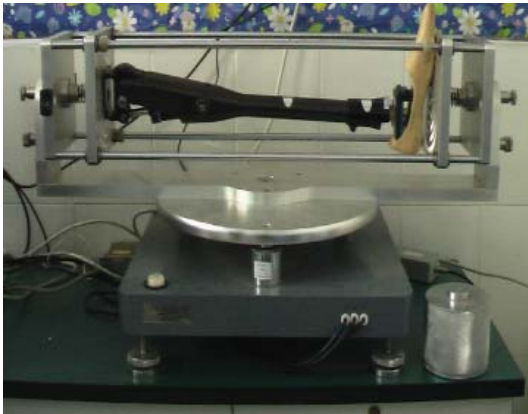
## 基于光学捕捉的二维步态分析系统

本项目开发了一套基于光学运动捕捉的、具有高性价比与实用性的二维步态分析系统软件，以适合我国医院临床康复诊断与评价。该系统利用高速摄像机捕捉人体步行时腿部关节上各个关键点的影像数据，同时配合肌电测试，检测到人体步行过程中各种特征参数，开发了相应软件对上述参数进行集成分析计算，获取得各个关节的运动、肌肉群活动等参数，从而进一步对步态特征进行分析。本项目对患者的状况进行定量的康复诊断与评估。本系统将由一组高速摄像机，足底压力测试模块、表面肌电模块、图像处理与运动分析软件、康复评价软件、计算机等组成。主要特点：二维运动分析系统（可扩展至三维）；高性价比、使用简便、便携式；具有临床实用性。





## 假肢质心测定装置



本项目涉及一种假肢质心测定装置，包括可旋转夹具及夹具座、承重圆盘、底座，其特点是：还包括三个称重传感器，数据采集模块和计算机处理系统，可旋转夹具及夹具座置于一承重圆盘上，承重圆盘则搁置在三个称重传感器上，三个称重传感器固定在底座上，并将测量支反力的数据传输到数据采集模块和计算机处理系统，由计算机处理

数据计算出假肢的质量与质心坐标。

## 动静脉脉冲治疗仪

本产品是一种降低深静脉血栓（DVT）发生率的无创性机械预防装置（图 1）。

该装置包含气泵及用于大腿、小腿或足部的气囊（图 2）。气泵以间歇性方式工作，在预定的时间周期内提供压力，气囊的压力以波浪式、挤压式的方式对足部或腿部进行按摩，以提高动静脉血流速度，促进血液流动阻止血栓形成，帮助瘀血或蓄积的血液从大腿血管内瓣膜端排空（图 3）。同时促进纤维蛋白溶解，刺激血浆纤维蛋白溶酶原激活因子的释放，由此降低早期血凝块形成的风险。



动静脉脉冲治疗仪

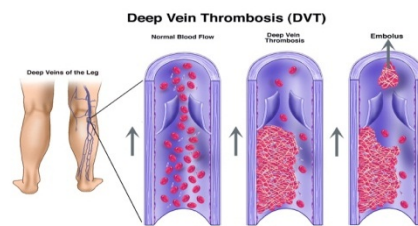


图 2 气囊

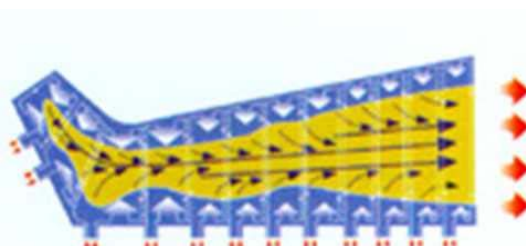


图 3 挤出作用示意图



技术参数：

额定电源	AC 220V、50Hz
使用电源	AC 220±22V、50±1Hz
输入功率	25±5W
压力范围	小腿/大腿气囊：40mmHg±5mmHg 足部气囊：120mmHg±5mmHg
加压方式	通过气泵周期性充气加压
排气方式	通过安全阀快速排气
压力检测	通过压力传感器实时动态监测
充气频率	每分钟 1 次
充气时间	由最小充至 120mmHg 的时间不超过 12 秒
泄气速率	系统气体压力从 120mmHg 降到 15mmHg，最长时间为 3 秒。
气囊类型	足套，三腔腿套
应用部位	足部或小腿，大腿
分类	I 类 BF 型，非 AP 或 APG 型
工作湿度	30-75%
工作噪音	≤60dB(A)

产品性能：

1. 包括单腔工作模式在内共具有 5 种不同的工作模式；
2. 从足部到小腿/大腿的梯度压力，保证血液单向流动，提高血流速度；
3. 对腿部进行圆周压力，有效清除静脉瓣后血液淤积；
4. 连续循环压力，确保血流速度稳定在较高的水平，从而移动更多的血液；
5. 程序式设计，治疗完毕自动复位，并有蜂鸣报警提示；
6. 带有锂电池支持系统。电源断电，装置将自动切换到电池工作状态；
7. LED 液晶显示屏实时显示工作状态；
8. 操作简单，自动化程度高。

## 高频数字化眼科 A/B 型超声诊断仪

眼科 A/B 型超声诊断仪是一种眼科专用超声影像设备。2012 年 8 月通过国家药监局局三类医疗器械产品认证（医疗器械产品注册证，注册号：国食药监械（准）字 2012 第 3231041 号，2012.08.13-2016.08.12 有效）。A 超探头用于眼轴生



物测量，B 超具备一个常规 10MHz 探头和一个 20MHz 高频探头，用于眼部的高清晰度超声影像诊断。仪器分辨力达到国际先进水平；利用最新的嵌入式计算机平台，在保留便携式结构的基础上，具备先进的信息化功能；超声信号的所有处理均由数字实现，探测灵敏度和成像质量明显提高。

设备性能如下：

10MHz B 型探测深度：不小于 50mm。

10MHz B 型纵向分辨力：不大于 0.25mm；

10MHz B 型横向分辨力：不大于 0.50mm；

10MHz B 型几何位置精度：纵向不大于 5%；

横向不大于 10%。

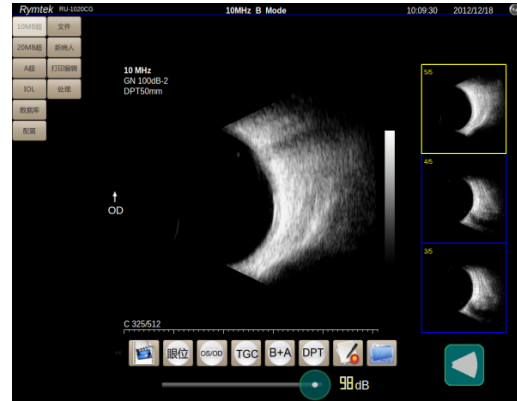
B 型盲区：不大于 5mm。

B 型电子测距功能：电子游标距离测量，精度不低于 0.25mm。

A 型生物测量精度：误差不大于 0.06mm。

20MHz B 型扫描深度：1.4cm-3.4cm 可变

20MHz B 型纵向分辨力：不大于 0.15mm



## 数字化平板移动 X 线机（床边机）

移动 X 线机的应用场所：急诊室、隔离室、病房、手术室。

移动 X 射线机主要对危重、不移动的病人进行 X 射线摄影，亦可以把它当作常规的 X 射线检查的必备设备，用于头部、四肢、胸腹各部分的摄影。有了移动 X 射线机，等于把放射科移到病房去。

数字化移动 X 线机的优势：

1. 由于数字化移动 X 射线机系统的检测敏感性

高，对比分辨率提高以及各种后处理功能的实施，可在显著降低照射剂量（数



数字化系统照射剂量为传统 X 线照射剂量的  $1/2 \sim 1/20$ ), 缩短 X 线曝光时间, 减少动态模糊, 获得具有良好诊断质量的照片, 与屏/片系统相比降低了患者及工作人员的辐射剂量。

2. 由于具备了图像的数字化技术, 除了常规机型所具有的功能外, 数字移动 X 射线机还可做血管造影、介入手术等, 具有不可替代的优势。

研发数字化移动 X 线机需要解决的关键问题:

1. 机械性能: 采用全新人机工程学设计, 移动机架采用 C 形臂形式, 可实现左右摆动、轴向旋转、C 向旋转、水平运动、垂直升降等功能。要求结构紧凑、运动平稳安静、全方位平衡、稳定可靠。
2. 高频高压 X 线技术: 数字高频主机, 旋转阳极 X 射线管, 射线输出稳定可靠, 以较小的剂量获得清晰、层次丰富的图像。
3. 采用微机控制, 具有故障自诊断功能, 显示界面明了, 使用简便。
4. 医学图像处理技术: 利用先进的医学图像处理技术对获得的图像进行处理、分析, 为医生提供高质量医学图像, 从而提高诊断效率和正确率。
5. 图像传输 (包括有线和无线传输技术)。

## 人体局部专用磁共振成像系统

针对数量众多的诊疗单位及健康需求而设计开发。

用于人体局部 (如指关节、肘关节、膝关节、踝关节、脑部、心血管、介入、可移动等) 磁共振成像检测。

针对受检部位, 图像质量更好, 受检者更舒适。

可明显降低患者检查费用。

走差异化路线, 避开竞争白热化的人体全身 MRI 市场。

相比全身 MRI 成本低很多。

填补市场空白点, 国内没有同类产品。

由于关键技术的突破, 成本降至不到 30 万, 竞争对手同类型产品中的一个配件就要三十万。



低成本、性能高，超高性价比。

具备销售一代、储备一代、研制一代的能力。

基于自主研发的关键技术，可衍生出多个系列的产品，也可应用于非临床行业。

## 齿科全景锥形束 CT (CBCT)

CBCT 区别于螺旋 CT 的特点：

1. 射线量极低：相比传统多排螺旋 CT，锥形束 CT 一次投照只相当于传统 CT 的 1/30-1/40 放射量，仅相当于 4 次数字化曲面断层投照放射量。
2. 应用范围极其广泛：锥形束 CT 可广泛应用于口腔颌面外科，正畸科，正颌外科，种植科，牙体科，颞下颌关节科及耳鼻喉科等。
3. 口腔科应用方便，可作为口腔常规检查手段。
4. 在轴向位有更清晰的图像，图像分辨率可以达到 0.1mm—0.5mm。
5. 使用操作简单通常说来，锥形束 CT 口腔技术人员或普通放射人员都可操作，而不像传统 CT 操作需要专业人员持有上岗证。
6. 购买、维护费用相对低廉

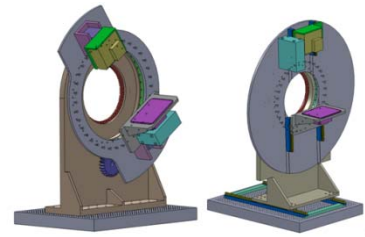


图 4-1 系统原型结构图

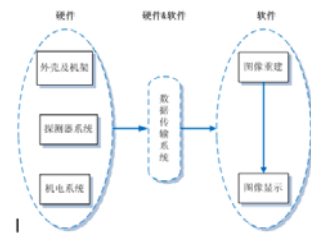
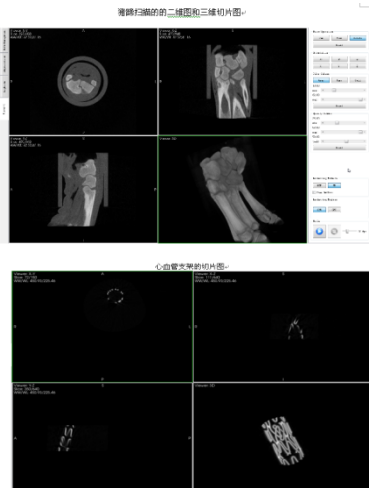


图 4-2 系统组件结构图

CBCT 市场前景：



1. Cone beam (锥形束) CT 是当今口腔头颅影像设备中最有前途和实用性的设备。
2. 小动物、微结构及仿生学的研究需求巨大。
3. 美国牙医协会(ADA)预计在今后 5 年内至少有 10 万台以上的市场。
4. NewTom12 英寸锥形束 CT (可投照全头颅,重组 20cm 直径\*22cm 高的 3D 图像) 为例，购买价格为人民币三百多万，其利润每台约 200 万左右。





5. 目前主要厂家韩国的 vatech, 美国 i-cat, carestream, planmeca, 主要生产中小 fov 的产品。

现有的技术情况:

## 微创电外科器械

研发的电外科器械适应于腔镜微创手术, 具有主体直径小、多自由度、防粘连、绝缘绝热封装的优点, 基于输出功率精确可调技术实现对组织的精确切割, 使周围健康组织的损伤降到最低限度, 达到切割速度快、止血效果好的目的, 并实现闭环能量反馈控制新技术, 可用于血管结扎和组织缝合。



所研制的电外科管腔组织闭合器, 能够实现功率自适应输出、闭合血管、淋巴管等管腔组织。

技术水平:

1. 输出配置: 隔离输出;
2. 显示方式和内容: 液晶显示, 显示初始功率设定强度;
3. 开路机壳漏电流:  $<500\mu\text{A}$ ;
4. 高频漏电流:  $<110\text{mA}$ ;
5. 输入电源: 170-264 Vac, 50-60Hz, 4A;
6. 输出工作频率: 450KHz (双极), 512KHz $\pm$ 5kHz (单极);
7. 最大输出功率: 150W (双极), 400W (单极);
8. 额定负载: 100 $\Omega$ ;
9. 输出波形: 正弦波, 占空比与周期可调;
10. 输出响应时间: 20ms



## 信号式功能性电刺激治疗仪

该治疗仪涉及主动参与结合电脉冲刺激治疗技术，用以治疗与恢复 1 级~2 级微弱肌力。它应用语音（声音）和闪光灯（光信号）作为指导信号，无论是对于听力差，还是视力差的患者，甚至听力与视力均差的患者都能得到提醒与指导，然后将主动训练与电刺激相结合，引发肌肉的全收缩，带动关节完成关节的功能活动。该仪器操作方便，成本低廉，价格仅为进口生物反馈式治疗仪的 1/10~1/20。



信号式功能性电刺激治疗仪

该仪器采用进口微处理器电脑芯片和先进的汉字液晶显示技术，通过声光指令指导患者主动收缩和放松患侧肌肉，加快受损的神经和肌肉再生过程及运动功能恢复。精心编制的控制程序可针对不同病理需要，从 7 种固定治疗处方参数或自由编程处方参数中选择合适的治疗处方，从而达到最佳的治疗效果。治疗过程中，可随时查看通过患者皮肤的实际功能性电流大小。仪器体积较小、携带方便、使用安全、造价低廉，性能价格比高。可以应用与不同等级的医疗单位，尤其是广大的社区卫生服务中心，或患者进行培训后家庭继续使用。因此，具有广阔的市场应用前景。

技术水平：

脉宽：100-400 $\mu$ s，步长 10 $\mu$ s

频率：35-80Hz，步长 5Hz

刺激时间：2-20s，步长 1s

间歇时间：2-30s，步长 1s

治疗时间：5-60min，步长 5min

电流：0-42mA。

## 基于内部结构特征调控药物释放的三维打印药片

三维打印技术是一种依据“逐层打印，层层叠加”的概念，通过 CAD 模型及计算机控制直接制备具有特殊外型或复杂内部结构物体的快速成形技术。该技术加工

过程灵活、成形速度快、运行费用低且可靠性高。由于突破了传统制剂技术的一些局限性，三维打印能够为新型口服控释给药系统的研究提供新的策略与途径，这使得其在药学中的应用引起了越来越多的关注。根据“安全、有效、方便”的给药治疗原则，可以从给药系统的内部结构、局部成分与组成的差异、特殊几何外型、独特表面特征、控释材料（或药物）的梯度或离散分布、多药在同一系统中的准确定位与分布等方面出发，设计并制备多种新型口服控释给药系统。

可以根据用户需要进行新型药物缓控释给药系统的研制和开发。

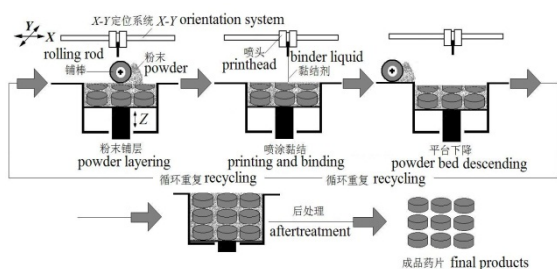


图 1 采用三维打印工艺制备具有结构特征新型药物缓控释给药系统

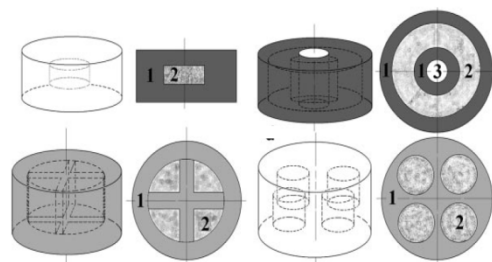
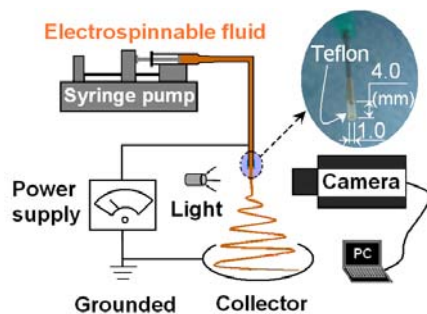


图 2 不同结构特征的药物缓控释给药系统

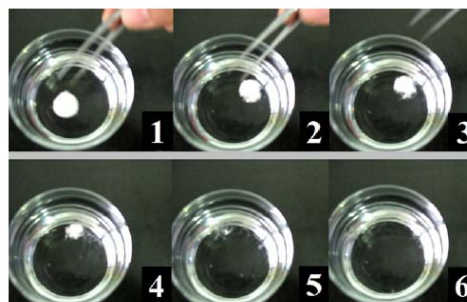
## 基于静电纺丝纳米纤维的速溶速效给药纳米纤维膜

高压静电纺丝技术是一种自上而下 (top-down) 的纳米制造技术，通过外加电场力克服喷头毛细管尖端液滴的液体表面张力和黏弹力而形成射流，在静电斥力、库仑力和表面张力共同作用下，被雾化后的液体射流被高频弯曲、拉延、分裂，在几十毫秒内被牵伸千万倍，经溶剂挥发或熔体冷却在接收端得到纳米级纤维。该技术工艺过程简单、操控方便、选择材料范围广泛、可控性强、并且可以通过喷头设计制备具有微观结构特征的纳米纤维。

应用高压静电纺丝技术制备的纳米



单射流高压静电纺丝工艺



载药纳米纤维膜快速溶解的过程，整个过程在 10 秒内完成

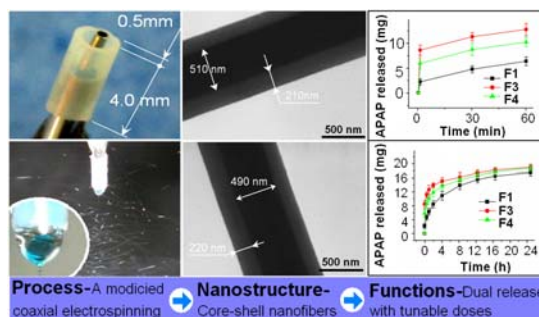
纤维膜，其表面积大、孔隙率高、并且具有三维立体连续网状结构等特征。结合聚合物基材的使用，电纺纳米纤维膜不仅仅可以有针对性地解决难溶药物溶解度问题，而且可以用于开发多种药物的速溶速效给药系统。可以根据用户需要进行各种药物速效给药系统的研制与开发

## 基于电纺芯鞘纳米纤维的药物两级控释给药系统

同轴静电纺丝通过采用一个具有套筒结构的纺丝头为模板，控制两股工作流体以内外关系在高压电场下拉伸，通过溶剂的快速挥发，在纤维接收板可以获得具有芯鞘结构特征的纳米纤维膜。

选用合适的药用聚合物辅料为芯鞘结构纳米纤维的基材，通过同轴高压静电纺丝可以有效调节药物在纳米纤维芯部或鞘部的分布与含量，进而调控药物的两级缓控释给药特征，并通过同轴电纺过程中芯鞘流量的调控，调节药物在两级的相对释放量。

可以根据用户需要进行多种药物的两级控释给药系统的研制和开发。



同轴电纺制备药物的两级控释给药系统

## 采用高压静电喷雾制备药物多相控释的载药纳米系统

高压静电喷雾技术通过在喷头与接收端间建立一个高压静电场，使得工作流体在流出喷口后进行迅速雾化、制备固体微纳米颗粒的方法。由于雾化所形成群体雾滴带有相同的电荷，因此在静电场力和其他外力的联合作用下，雾滴一方面迅速分裂并固化，而另一方面则做快速定向运动而沉积在接受端。

通过具有套筒结构特征喷头的使用、实施同轴高压静电喷雾工艺，可以单步有

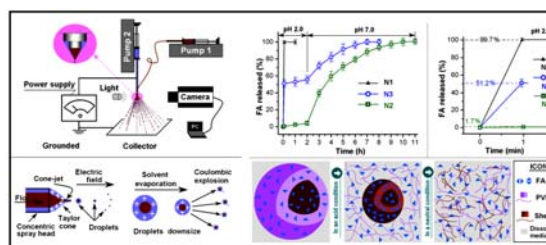


图 1 同轴电喷制备药物速释结肠靶向控释纳米粒

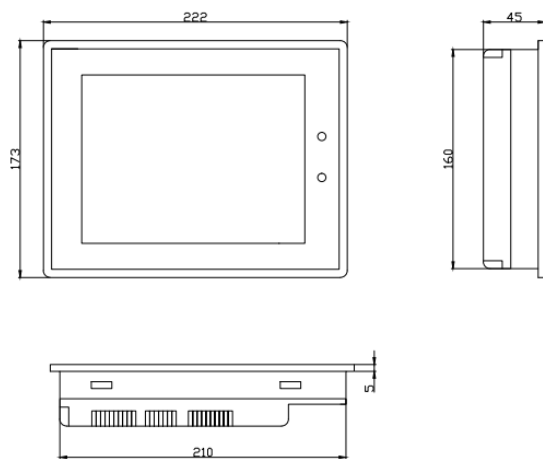
效地制备出具有核壳结构特征的载药纳米粒。选择合适的聚合物载体材料，可以控制外鞘药物快速释放、获得药物的速效治疗效果。然后通过芯部基材的性能，控制药物在结肠部位进行第二次药物的缓控释放、避免病人的频繁给药、提高病人的耐受性。

可以根据用户需要进行不同药物的多相控释的载药纳米系统研制和开发。

## 触摸式三轴运动控制器

### 以数控铣床控制器为例

本控制器采用高性能 32 位 ARM9 为核心，8 吋 TFT 触摸屏显示，编程方便易懂，无需专门数控 G 指令培训即能操作。驱动装置采用细分步进电机或交流伺服电机，形成铣床的开环或半闭环控制，也可配置光栅尺后形成全闭环高精度控制。



本控制器具有 X、Y、Z 三轴控制，X、Y 可同时控制两个电机运动，实现点位、直线插补、圆弧插补等操作，触摸式人机界面使参数设置、加工编程、状态显示变得更加简明、快捷、清晰。

#### 1.1 主要技术指标：

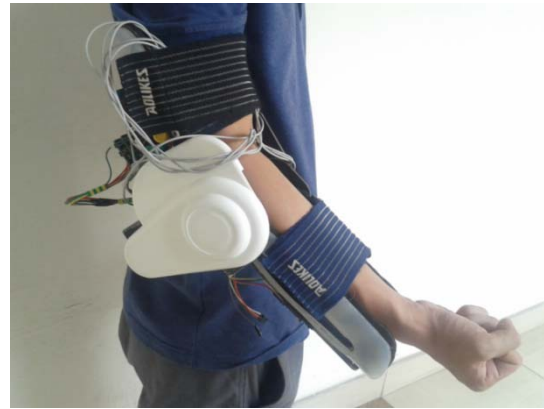
- 8 吋 TFT 触摸屏显示，分辨率：640×480，屏的型号为：FG080000DNCWA-T1
- 输入/输出(15 路光电隔离 24V 输入，其中 6 路高速输入，分别用作 X、Y、Z 三轴的光栅反馈测量；11 路光电隔离 24V 输出，其中 3 路高速输出，分别用作 X、Y、Z 三轴的脉冲输出)
- 用户加工程序存储器（可存储 100 个程序）
- 最大程序行数 1000 行
- 最小数据单位：0.01mm
- 快速点位运动限速：1000mm/min

- 最高加工速度限速：1000mm/min
- 最高脉冲输出频率：30KHz
- 控制轴数：3轴（X，Y，Z）
- 联动轴数：直线3轴（X，Y，Z），圆弧2轴（X，Y）

1.2 控制器外观尺寸：

## 穿戴式肘关节外骨骼康复机器人

穿戴式肘关节外骨骼康复机器人是一种便携式可穿戴的肘关节康复训练装置，主要针对的人群是偏瘫患者，尤其以脑卒中患者并发的偏瘫后遗症人群为主。本装置拥有三种训练模式：被动训练，主动助力训练以及对侧训练。患者穿戴本装置后，可根据自身情况进行不同训练。且



装置具有良好的仿生性能，根据不同患者的不同情况，可选择不同的控制模式（语音控制，肌电控制，移动终端控制），以满足患者各种训练需求。

技术指标

- 1) 重量 $\leq 1.5\text{kg}$
- 2) 3种训练模式：被动训练，主动助力训练以及对侧训练
- 3) 3种控制模式：语音控制，肌电控制，移动终端控制

3.知识产权

序号	专利号	专利类别	专利名称
1	201410523559.2	发明	便携式肘关节康复机器人控制方法
2	201420576472.7	实用	肘关节康复机器人控制装置
3	201410526924.5	发明	可穿戴式肘关节康复机器人装置
4	201420579843.7	实用	便携式肘关节康复训练装置



## 动力外骨骼手功能训练器

本动力外骨骼手功能训练器是在分析人手生物学特性的基础上，设计了一种新的外骨骼式机械手，用于手部功能障碍的脑卒中患者的康复训练。本技术集合多种控制模式（语音、肌电信号、健侧控制）对动力外骨骼手训练器进行控制，达到更好的训练和康复辅助效果。



技术指标

- 1) 整体重量小于 500g，可随身携带；
- 2) 有效动作最小肌电信号 10 $\mu$ V；
- 3) 2 个动力自由度，14 个联动自由度。

知识产权

序号	专利号	专利类别	专利名称
1	201110120504.3	发明	紧凑型仿生可屈曲假手腕关节
2	201210430290.4	发明	穿戴式便携动力外骨骼手功能康复训练装置
3	201220569719.3	实用	动力外骨骼手功能康复训练器
4	201210445004.1	发明	外骨骼式生物反馈手功能训练器
5	201220587601.3	实用	外骨骼式生物反馈手功能训练器
6	201410543803.1	发明	便携式多模式控制手功能康复训练装置
7	201420594996.9	实用	可穿戴外骨骼手功能康复训练器

## 多功能康复电动轮椅

本电动轮椅是一种基于手动、语音双控制模式的具有下肢康复训练功能的电动轮椅车技术。该轮椅解决了目前电动轮椅车的手动操纵不适用于手部功能障碍的患者（如脑卒中后遗症患者、上肢截肢者等），解决多信号源的人机控制界面设计等问题，同





时具有下肢被动训练、站立平衡康复训练、远程控制与交互等功能。

技术指标

实现轮椅车站、坐、躺多姿态的语音控制功能；

具有基于无线 GMS 的网络定位功能；

具有基于虚拟现实的反馈式下肢平衡训练、髌膝关节被动训练等功能。

知识产权

序号	专利号	专利类别	专利名称
1	201110305510.6	发明	任意坐姿角度可控的可躺可立式电动轮椅车
2	201120383397.9	实用	具有平直斜躺功能的可站、可立式电动轮椅车

## 骨科矫形用组件式 8 字板及成套专用工具

青少年膝关节成角畸形是一组较为常见的下肢发育异常，一般包括冠状面成角和矢状面成角，两者可同时存在。本技术采用了铰链的形式使固定



骨髓阻滞内置 8 字钢板



专用安装工具套件

螺钉不会因为骨的弧状结构有向外的力，增加稳定性。可以根据患者的骨骺线两侧的畸形的不对称进行多种组合。本项目还设计了和 8 字板配套的成套专用工具。

技术指标

具有 3 种长度半 8 字板的 6 种组合，适合不同形状的畸形矫正。

知识产权

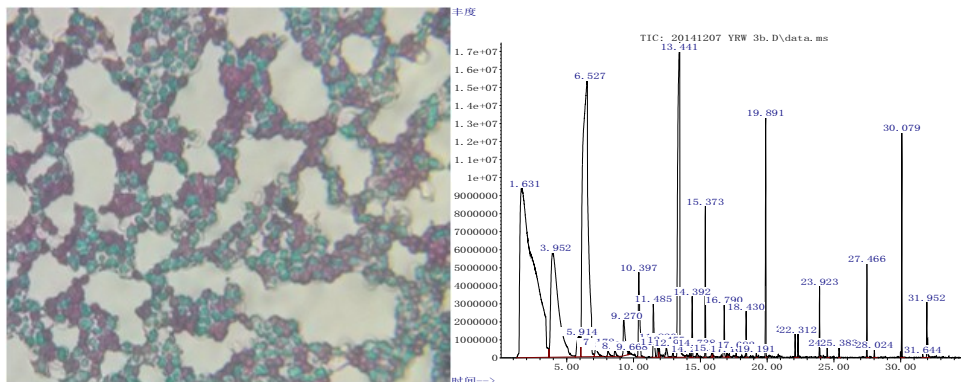
序号	专利号	专利类别	专利名称
1	201010506201	发明	骨科矫形手术中内置 8 字板安装的专用工具
2	201020560336	实用	用于骨科矫形手术中安装内置 8 字板的工具

## 黄酒酿造过程中优良微生物筛选及 新型黄酒产品的开发

黄酒酿造过程中，酵母作为关键微生物，是发酵重要的动力源，酵母发酵性能的优劣，代谢产物的差异直接影响到黄酒的风味、口感和出酒率。本项目筛选分析研究传统黄酒酿造过程中酵母的发酵性能以及抵抗外界环境胁迫（高酒精、高盐、高渗等）的能力，筛选出具有优良抗逆性的黄酒酵母，利用其酿制功能性谷物黄酒新产品，对于黄酒发酵工业具有重要的意义。

**主要技术指标：**获得的酿酒酵母发酵速率快、环境抗逆性好（可耐受 18 % 的酒精，对 1.6 mol/L 高渗透压有较好的适应性，在高达 54 g/L 的乳酸下具有较好的生长）底物利用率及产酒率较高；

**技术创新点：**以抗逆性及发酵速率为出发点，进行酵母原生质体定向选育，获取性能优异的黄酒酿酒酵母；利用所获得的优良酵母进行强化酒母发酵，评价菌种及酿造工艺对黄酒风味的贡献；



## 肌肉功能测试训练仪

肌肉功能测试训练系统集肌力测试设备（手持式测力计、落地式测力装置）、主控计算机、无线蓝牙数据通信、肌电信号检测于一体，配以强大的软件功能，可实现肌力（距）、肌张力（距）、肌电信号的检测，并可根据检测数据评定被测者的肌肉功能，能通过虚拟趣味游戏实施肌肉功能训练。适合于康复医学科、神经内科、外科、骨科及运动医学科等肌肉功能障碍病人的功能评定和功能训练。

主要技术指标:

技术参数	单位	技术指标
额定载荷	kg	50
额定输出	mV/V	>1.5
无线通讯距离	米	10
允许过载	%F.S	150

主要技术参数: 等长肌力、肌张力、峰力矩、峰力矩体重比、肌肉做功量。

已获得授权专利

肌力测量装置的传感器定位机构 ZL201020263229.1

落地式肌力测量装置 ZL201020263233.8



手持式等长肌力测试仪图



落地式肌力测试仪

## 基于差动气压技术的双气囊助力步行训练装置

该装置为双气囊结构,训练者穿戴上气囊与紧身短裤密闭后,将上半身密闭在上气囊内;同时穿戴紧身短裤与下气囊密封,将下半身置于密在下闭气囊内,调节气囊内的压力获得不同的举升力,在步行器带动下,患者可多自由度进行减重步行训练,并可获得多个有氧运动评估参数,为临床提供诊断依据。

技术水平:

1. 适合的脑卒中患者身高范围为 1.5m~1.9m。
2. 适合不同肌力、肌张力情况下的脑卒中患者。

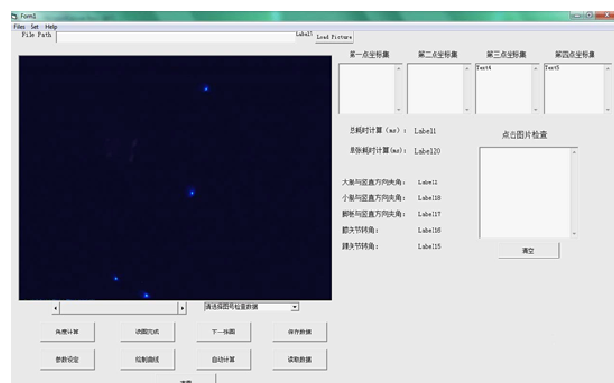
3. 减重支撑系统能够卸载患者 0%—80%的体重，并且能自动调整减重量的大小，实现 0—150kg 内任意重量自动调节。
4. 实现步行训练时减重重量的恒定，减重量相对误差应不大于 1%，系统动态响应时间应小于 0.1s。
5. 在减重步行训练时，系统包括下肢肢体有良好的自由度，符合步行时的运动轨迹。

### 技术创新点：

1. 双气囊减重能力高达 95%，减重程度比单气囊大，同时在步行训练时可以更好的左右、上下调整重心，训练时能模拟出正常的。
2. 与单气囊相比，由于在腋下增加两个受力点，缓解腰部的集中受力，增加训练的舒适性，更适用于偏瘫患者、运动损伤患者、运动强度低的老年人行走训练甚至跑步训练。
3. 可对被训者进行主动、被动训练减重程度，步行训练速度的运动功能评定，能实现人体运动学参数的检测，为临床制定康复治疗方案提供科学的实验数据，根据测定结果，医护人员可对受训对象提出具体的训练要求。

## 基于光学捕捉的二维步态分析系统

基于光学捕捉的二维步态分析系统是一套基于光学运动捕捉的、具有高性价比与实用性的二维步态分析系统软件。该系统利用高速摄像机捕捉人体步行时腿部关节上各个关键点的影像数据，同时配合肌电测试，检测到人体步行过程中



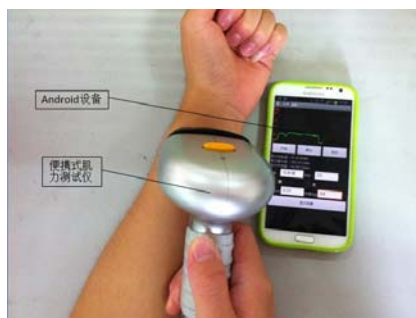
中各种特征参数，开发了相应软件对上述参数进行集成分析计算，获取得各个关节的运动、肌肉群活动等参数，从而进一步对步态特征进行分析。

## 技术指标

- (1) 可进行 2 维运动分析系统（可扩展至 3 维）。
- (2) 最大跟踪步速 3m/s。

## 基于移动平台的肌力康复评定系统的开发

基于移动平台的肌力康复评定系统由便携式肌力测试仪和 Android 设备（移动平台，手机或 ipad 等）组成。便携式肌力测试仪行肌力数值的采集，并通过无线蓝牙模块与带有 Android 系统设备之间进行串口通讯，由 Android 设备对数据进行处理，最终发送至医生监护平台。



便携式肌力测试系统

移动平台的肌力评定软件获得的参数，对肌力信号进行算法分析，获得评价肌力的指标参数，并为治疗肌肉功能障碍的患者建立病例库，可长期跟踪测试患者的肌力数据，通过康复设备采集用户的治疗数据，并由终端传输至医生服务平台，实现患者的远程康复。

## 已授权的专利

1. 多功能无线通讯肌力测试系统 ZL201010230644.1（发明）
2. 便携式肌力评定装置 ZL201020263214.5（实用新型）
3. 多功能肌力评定系统 ZL201020263225.3（实用新型）
4. 手腕式肌力测试装置 ZL201120277094.9（实用新型）
5. 蓝牙传输型肌力评定仪 ZL201020263208.X（实用新型）
6. 基于安卓设备的远程肌力测试系统 ZL201420184791.3（实用新型）

## 上肢关节活动度康复训练及评定仪

上肢关节活动度康复训练及评定仪用于上肢残疾、偏瘫、脊椎损伤患者肘关节主动训练和被动训练，对于上肢力量较差的患者，上肢训练器可提供助力协助其运



动,对于有一些上肢力量的患者,可进行主动训练,促进康复进程,并可在主动训练时检测关节最大屈伸角度。被动训练模式时,内置推荐和自选两种方案。

推荐速度分为(快速 180°/s、中速 120°/s、慢速 60°/s),推荐角度分为(大角度 120°、中角度 90°、小角度 60°),训练速度和训练角度也可自行设定。



上肢关节活动度康复训练及评定仪

### 已授权专利

1. 上肢关节活动度康复训练装置 ZL201010230644.1 (发明)
2. 肘关节训练仪 ZL201220007369.1 (实用新型)

## 新型多功能轮椅式电动护理床

新型多功能轮椅式电动护理床是一种通过对常见的电动轮椅和护理床的功能以及患者康复的要求进行研究而设计的一种具有电动轮椅和护理床功能的电动轮椅式护理床的机械结构,用以满足使用者自主自由控制,坐、立、平躺、翻身、集便、清洁,使使用者自主恢复锻炼以及日常生活自理,及对腿部进行恢复性训练等需求,用于有效缓解残疾人及其家人、医护的护理负担。

通过对轮椅部分进行行驶控制、姿态转换进行研究,实现轮椅行驶、平躺、站立、翻身、便盆装置进行自动转换。为了方便患者自主操作轮椅进出床架,还设计了一种轮椅部分自动进出床架的控制方式。







### 技术指标

- (1) 可实现床与轮椅自由分离与对接，轮椅可实现站、坐、躺 3 种姿态转换；
- (2) 护理床具有翻身姿态控制，翻身角度 0-25°；
- (3) 整体尺寸规格 2000x1200x400；
- (4) 无线、有线 2 种控制方式控制。

### 知识产权

序号	专利号	专利类别	专利名称
1	201410034117.1	发明	电动轮椅万向移动转换机构
2	201410034116.7	发明	用于护理式轮椅的杠杆式自动翻身机构
3	201410140018.1	发明	用于电动轮椅的座便器自动转换装置
4	201420169177.X	实用	用于轮椅车的坐垫与座便器联动转换机构
5	201410377261.5	发明	基于多体位电动轮椅车的下肢康复训练系统
6	201420433178.0	实用	具有康复训练功能的多体位电动轮椅车

## 新型置换式复合气调包装机

随着人们生活水平的提高，以及对食品质量与安全要求也越来越高。食品果蔬保鲜产品日益成为食品类消费的主流，在国内外市场上占有越来越大的份额，把气调包装应用于食品的保鲜，可使食品的货架期大大延长，因而具有很大的市场潜力。针对目前国内气调包装机气体置换率较低、混合精度差、自动化程度不高、包装过程中卫生条件得不到保障等缺点，研发了一种全置换



式气调保鲜包装机，并对该新型气调保鲜包装机结构设计、集合预冷与气调包装工序、提高配气精度、改善工艺流程、优化自动控制等进行了优化。该项目属于农产品和食品保鲜包装领域。

### 技术创新点

1. 设计全置换式复合气体包装系统，使气体置换率大于 99.5%；
2. 提高配气系统的精度和效率，使气体混合比例误差小于 2%；
3. 每小时可实现包装 500 份的生产效率；

4. 具有自动进盒功能，可与装盒生产流水线配合，自动化程度高；
5. 可根据不同包装盒形式，配有方便更换模具功能；
6. 具有自动控制功能，控制采用 PLC 控制；
7. 采用全球眼视频监控系统，对气调包装生产线进行检测。
8. 专利名称：一种精确配气的气调包装机 专利号：ZL.201220240361.X，  
专利名称：一种带真空预冷功能的气调保鲜包装机，  
专利号：ZL.201220251774.8

## 智能交互式上肢康复机器人

智能交互式上肢康复机器人在机械结构上改进了现有动力型上肢康复机器人将电机放在运动关节处造成的噪声高、体积大等不足。

在系统控制上，设计了多模态控制（语音控制、触摸控制、按键控制等）方式，使得控制更加符合人机交互控制需要，同时还设计了多种训练模式（被动训练、助力训练、虚拟现实训练等）。



医、患、机三者交互，实现了医生跟患者，医生与机器，患者与机器之间的远程、无线控制。

### 技术指标

1. 能实现医-患-机三者的交互。实现局域网络无线传送距离大于 50 米。
2. 可实现三种控制模式：语音控制、触摸控制和按键控制，其中语音控制实现准确率达到80%以上。
3. 可实现中央驱动式传动。

### 知识产权

序号	专利号	专利类别	专利名称
1	201010595975.5	发明	基于语音信号控制的上肢功能康复训练系统
2	201120135449.0	实用	上肢康复训练装置
3	201220071899.2	实用	基于肌音信号的人体上肢功能康复训练系统
4	201210050166.5	发明	基于肌音信号的人体上肢功能康复训练实现方法