



河海大學
HOHAI UNIVERSITY

河海大學部分領域科技成果 匯 編

二〇二一年五月

目 录

第一部分 智能制造.....	1
第二部分 新能源.....	36
第三部分 新材料.....	47
第四部分 医疗健康.....	54
第五部分 电子信息.....	63
第六部分 力学与环保材料.....	80

第一部分 智能制造

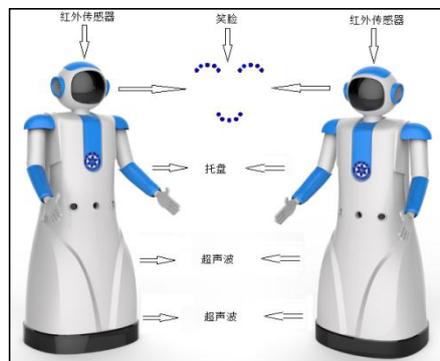
低成本智能服务机器人的研发与产业化

所属领域：装备制造、电子信息

目前开发阶段：样机

成果简介：

服务机器人正在呈现爆发式增长的趋势，未来将会迅速进入家庭、医院、酒店、餐馆等公共服务场所，为人类提供各种贴心的服务。本项目针对服务机器人的系统与关键零部件展开深入的研发，采用创新机构设计、先进控制，突破了原地旋转、视觉（磁条、RFID、激光）导航、语音匹配、地图构建、超声避障等关键技术，研制出实际样机，批量生产在 100 台以上，成本可以控制在 7000 元至 1 万元以下。



低成本家庭服务机器人

研制的样机并且参加了第十二届中国国际高新技术成果交易会，成功演示了自主移动式取水、取药、娱乐聊天、摔倒监测、运动健身等功能，并成为各界媒体和观众关注的焦点。该样机可为老人提供多功能服务，并对老人的健康和身体状态进行监测，并与之进行情感交流、心理疏导、娱乐聊天，具备简单的自我学习等功能。低成本服务机器人的成功研制必将为未来机器人进入家庭、酒店、医院、餐馆等公共场所奠定技术基础，推动服务机器人进入千家万户，实现服务机器人真正产业化。

项目完成人：骆敏舟

基于视觉与激光融合的未来智慧眼开发与产业化

所属领域：装备制造、电子信息

目前开发阶段：样机

成果简介：

视觉是人类认知客观世界最主要的途径，人类信息的 70%是通过视觉来获取的。随着机器人、无人车、无人机等技术的飞速发展，任何一个移动的装备或是载体，都需要能够识别和定位的“智慧眼”。但是目前视觉在定位上是不准确的，与实际相差较大，需要激光进行精准测距补充精确的距离信息。

目前市场上具有单一的产品，如视觉系统，激光导航等。国外几家研制了视觉和激光的组合产品，却不是融合，国内基本没有现成的产品。无论国外还是国内，市场前景巨大。



基于激光与视觉融合的智慧眼

本项目针对目前机器人视觉系统与激光扫描系统各自分离的状况，采用视觉与激光的深度融合技术，通过视觉获取图像信息，三维激光扫描获取外界环境的点云信息，对点云进行建模，再将两个坐标系和中心点完全融合，突破图像与点云的信息进行深度融合关键算法，构建出符合实际并且准确的环境模型，提供给无人车、机器人等移动载体，从而进行避障或是路径规划导航。项目的开发成功将大大缩短机器人与无人车的产业化进程，为智能装备提供标准和通用的零部件。

项目完成人：骆敏舟

太阳能光伏清扫机器人的开发与产业化

所属领域：装备制造、电子信息

目前开发阶段：原型

成果简介：

2015 年上半年，全国累计光伏发电量 190 亿千瓦时，按照每 10kW 光伏发电功率占地约需 100 平方，折算下来每千瓦光伏发电功率占地约需 10 平方米。目前大多数太阳能光伏的清扫都是依靠人工，清洁工作耗时费力，同时费用也不低。因此，太阳能光伏的运行与维护是一个大问题，并且清洁工作本身也会对设备造成损害，研制出一款能够定时清扫的太阳能光伏机器人是太阳能发展的关键所在。



太阳能清扫机器人

市场上已经开发出一系列的光伏机器人，如自走式，框架式，或扫地机模式，这些机器人要么显得笨重，要么清扫的效果很差，与人工相比相距甚远，大多数光伏企业不愿意使用。

本项目针对目前清扫机器人存在的各种弊端，通过创新机构设计，先进的控制手段，以及低成本制造技术，研制出一款新型的框架式清扫机器人，将汽车雨刮器与螺旋式清扫结合，大大提高清扫的效率和清扫的效果，并且采用视觉监测每一块电池片是否存在裂纹，并自动发送到终端，在每一个组件板上安装有机机器人的休息室，防止机器人长期雨淋生锈。

项目技术成熟，可靠性高，维护方便，可以在每一块组建框架上安装一台，经过测算，其成本完全可以控制在 1 万元以内，完全取代人工，降低了维护成本，提高了维护的效率，可以做到对太阳能发电的远程监测。

项目完成人：丁坤

大型机电装备状态监测及健康管理技术

所属领域：装备制造、电子信息

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

本成果以大型机电装备可靠性和智慧运维为研究背景，首先建立大型机电装备相关数学模型，然后研究并开发先进的数字信号处理算法，运用物理模型结合数据驱动方式实现大型机电装备状态监测和健康管理。该成果能够实现大型机电装备的状态监测、性能分析、寿命预测和维护管理，对提高大型机电装备的自我管控能力和运行可靠性具有重要的意义，成果结构框图如图 1 所示。该成果技术水平国内领先。

该项成果的主要特征及关键技术如下：

(1) 考虑大型机电装备的具体结构及实际工况条件，制定多源传感器的优化布置策略，获取整个机电装备全面的监测信息；

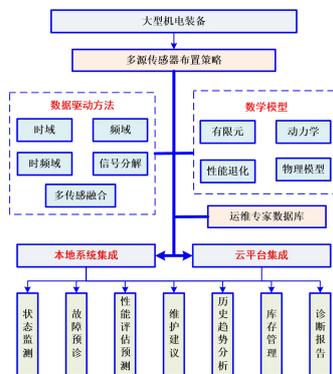
(2) 考虑大型机电装备实际运行条件建立相关数学模型，主要包括：有限元模型、物理模型、系统动力学模型、性能退化模型等；

(3) 基于多源传感器提供的信息数据，从多源数据的时域、频域、时频域、信号分解等角度出发，结合多源传感数据融合研究基于数据驱动的先进信号处理技术，研发适用于大型机电装备多源传感信息的预处理、特征提取及诊断分析等算法；

(4) 采用大型机电装备物理模型和数据驱动算法相结合的方式，实现大型机电装备故障精确预诊和性能准确评估；

(5) 基于大型机电装备使用记录、维修记录、历史数据及相关监测分析结果，进行维修知识及专家经验的虚拟化，构建运维专家数据库，为大型机电装备运维提供维修建议和指导措施；

(6) 基于本地系统平台或者云端平台进行数学模型、信号处理算法和运维数据库的融合集成，实现大型机电装备的状态监测、故障预诊、性能评估预测、维护建议、历史趋势分析、库存管理等。



成果结构框图

项目完成人：丁坤

智能产线协同控制关键技术

所属领域：装备制造、电子信息

目前开发阶段：原型

成果简介：

本成果以智能产线的关键控制技术为研究背景，建立智能产线单一部件控制模型以及多部件协同控制模型；开展系统虚拟仿真和半实物仿真研究，开发适用于智能产线单点多轴联动和多点协同控制的先进控制策略；借助分布式网络进行远程控制和远程调试，并研发智能产线运维管理系统，为智能产线的状态监测和运维管理提供服务；最终，实现了智能产线单点多轴联动精确控制和多点协同控制，并形成了智能产线管控维一体化系统，成果结构框图如图 1 所示。该成果技术水平国内领先。

该项成果的主要特征及关键技术如下：

(1) 考虑智能产线的具体结构、具体功能及运行条件，建立智能产线中单一部件的控制数学模型以及多部件协同控制模型，包括串联控制模型、并联控制模型以及串并联控制模型等；

(2) 借助智能产线系统虚拟仿真和半实物仿真，研究包括同步控制、自适应控制、鲁棒控制等的先进控制算法，研发智能产线控制器，实现智能产线执行原件（电机、液压元件）的单点多轴联动精确控制和多点协同控制；

(3) 具备远程控制平台，可在远程采用 Web 客户端、手机或者专用手持器进行远程控制、远程调试、远程技术支持、设备汇款管理等；

(4) 具备智能产线运维管理系统，实现智能产线状态监测、故障预诊、性能评估、维护建议和库存管理等，形成智能产线管控维一体化系统。

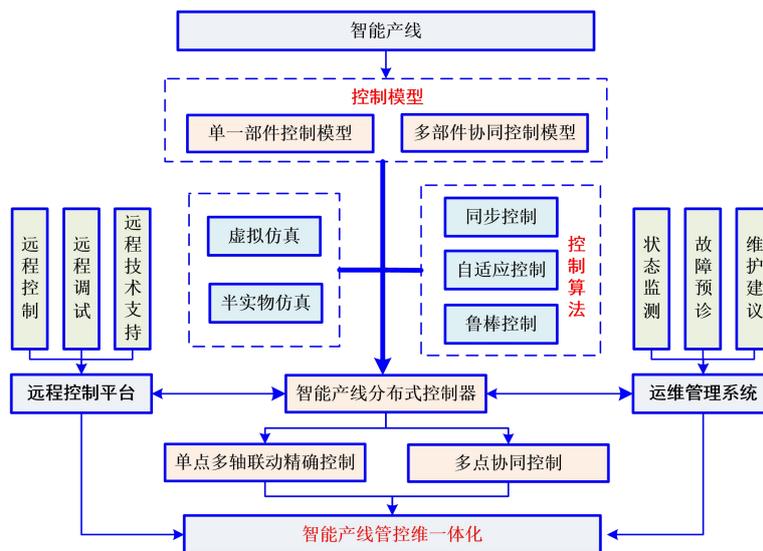


图 1 成果结构框图

项目完成人：丁坤

轮式移动机器人驱控技术

所属领域：装备制造、电子信息

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

（一）技术先进性

本项技术主要应用于轮式移动机器人的相关驱动和控制，具体相关如下：

1、智能电机控制技术。包括电机速度控制、机器人行走的运动轨迹控制、速度平滑控制。

2、故障自诊断技术。包括对电机、蓄电池、部分机构的运行状态进行实时监测，通过特定的算法实现故障自诊断。

3、分布式控制技术。控制系统应用多模块分布式方式控制，各模块之间应用总线技术进行数据交换。

4、基于云平台的管控技术。云平台可实时收集各个机器人的状态，实现远程的管理，特别是在制造业服务化的背景下通过该平台不仅可以实现便利的售后服务，而且也可实现企业服务端的增收。

成熟度

相关技术已研发成熟，目前已在电动叉车、扫地车、洗地车和光伏运维机器人等产品上得到了应用。



项目完成人：丁坤

光伏系统故障状态智能诊断系统

所属领域：装备制造、电子信息、能源保护

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

（一）技术先进性

光伏阵列是光伏发电系统的重要组成部分，由于其长期工作在比较恶劣的环境中，在各种因素的影响下阵列中的组件难免会发生一些故障，例如组件开路、旁路二极管短路、组件老化等故障。故障的发生不仅会降低系统的输出功率，严重的甚至会引起火灾等严重完全事故，因此开展光伏系统故障状态的诊断研究势在必行。常见的光伏系统故障诊断方法有：基于电路结构法，基于数学模式法，基于红外图像法，基于电气测量法等等，这些方法在某些故障诊断上还是有一定效果，但大多存在精度较差，成本较高，诊断不全面等缺点。通过对光伏阵列输出 IV 特性曲线的研究，发现其 IV 曲线包含较多阵列的工作状态信息，通过特征点的分析，能很好的进行光伏系统故障状态的诊断。通过随着现在越来越多的逆变器厂商在逆变器中加入了阵列 IV 曲线扫描和通讯功能，这也给基于 IV 曲线的系统故障诊断的实现提供了条件。

所建立的光伏系统故障状态智能诊断系统，通过逆变器获取阵列的工作点数据（包括输出电流，输出电压，输出功率）以及 IV 特性曲线数据，通过配套的辐照仪和温度传感器获取环境参数。数据汇集到故障智能诊断系统中，同时系统中集成了相关的数据处理和故障诊断算法。整个诊断系统主要包括 3 个部分，分别是模型参数优化、故障预判断、故障精确判断。

1. 前期首先进行阵列模型的参数优化，通过采集的训练数据，结合粒子群优化等智能算法对阵列模型参数进行修正，不同的阵列性能状态不同，修正参数也不同，通过前期的优化，使其模型更加精确，更加接近阵列的真实状态。

2. 故障预判断过程结合环境参数和阵列工作点数据进行判断，在环境稳定情况下，通过阵列实际输出功率与理论输出功率的偏差判断阵列功率损失情况，功率持续损失过大，则认为存在疑似故障，从而达到的预判断作用，加入故障预判断流程能有效降低故障的误判率，同时尽可能减少因频繁 IV 曲线扫描带来的系统功率损失。

3. 故障精确判断过程，通过对实测 IV 曲线与理论 IV 曲线的特征点提取与比较分析，设定不同的判别条件，对可能存在的故障类型进行识别，识别的故障类型包括：二极管短路、二极管开路、组件短路、阵列开路、阴影遮挡、MPPT 跟踪异常等。

光伏系统故障状态智能诊断系统软件界面如附图 1~2 所示。



附图 1 正常情况下光伏阵列故障状态智能诊断系统界面



附图 2 正常情况下光伏阵列故障状态智能诊断系统界面

(二) 成熟度

相关技术已研发成熟，目前相关软件及算法已开发应用。

知识产权情况

该成果已有 5 项授权发明专利，如下：

发明专利：一种光伏电站区域定向故障诊断方法

申请号：ZL201610717053.4

发明专利：一种小型光伏电站的故障诊断方法

申请号：ZL201510070736.0

发明专利：基于格拉布斯准则及离群点检测光伏阵列故障检测方法

申请号：CN201710646034

发明专利：一种基于查表插值的光伏阵列的故障诊断与定位方法

申请号：CN201611151962

发明专利：一种基于下拨分析的光伏阵列故障诊断方法

申请号：CN201611151533

项目完成人：丁坤

光伏组件户外特性测试平台

所属领域：装备制造、电子信息、能源保护

目前开发阶段：原型

成果简介：

（一）技术先进性

随着近年来国内光伏市场的扩大和分布式光伏发电系统的发展，电站设计人员对各类光伏组件产品性能也提出更高要求。目前，对于光伏组件的电气性能测试主要依赖实验室内的太阳光模拟器，检测其输出特性曲线，该方法便于控制辐照度及温度等环境参数。但光伏组件实际工作于户外复杂环境，其输出功率易受到灰尘、沙砾、雨雪等因素影响，其输出特性也可能因建筑、树阴等周期性阴影改变，因此光伏组件实际输出功率一般远低于实验室内理想环境下的输出功率。为了更细致的反应光伏组件户外输出性能，研制出了光伏组件户外特性测试平台，它使光伏组件长期工作于户外环境下，实时监测其输出特性，并积累测量数据，以评估组件长期工作于户外环境下的输出性能，使电站设计人员针对具体环境，选用更合理的光伏组件搭建光伏系统。也为组件生产商和科研实验工作提供了更好的保障与技术支持。

此外，针对目前市场上常见辐照度测量仪器的缺陷，研发了一种能自供电的用于光伏组件的辐照度及温度监测仪器。它以光伏电池作为辐照度传感器，利用了光伏电池短路电流与太阳辐照度的线性关系，与光伏组件共面安装，实现了精确测量太阳辐照度，该光伏电池还可充分利用太阳辐照能量，实现全系统的自供电，为仪器户外作业提供了更高的适应能力，同时支持了光伏组件户外特性测试平台的辐照度及温度测量。

所建立的光伏组件户外特性测试平台，利用 DSP 作为主控制器，通过 DAC 模块控制可编程电子负载等效阻值，使得光伏组件工作于相应工作点，再由 DSP 自带的 12 位 AD 转换器及调理电路，对负载电压和电流采样。它针对 IV 特性曲线上恒流段和恒压段分别采用电子负载的恒压和恒流控制方式，全面地测量 IV 特性曲线上 256 个工作点，实现了更完整地测量整条曲线。光伏组件输出能量，通过散热片耗散。对 IV 特性曲线的快速扫描减少了户外环境下辐照度突变对其输出特性的影响。选用了较高线性度的 Pt100 铂热电阻作为温度传感器，测量光伏组件背板温度，同时利用辐照度传感器，与被测组件共面安装，测量光伏组件吸收的辐照能量。此外，与上位机之间建立了无线局域网，它由测试平台的以太网模块，测试平台路由器，上位机路由器和上位机网络端口组成，使上位机对测试平台远程监控与接收数据。户外测试平台同时还具备了 SD 卡存储模块，以临时存放几周测量数据，实现数据备份。所测数据存入 SD 卡之后，DSP 同时将测量数据封装为 UDP 包，通过以太网模块，经由测试平台路由器，发送至上位机，上位机在接收到每个 UDP 包后，都给予接收应答。基于 VB.NET 编程技术，设计了上位机监控程序，它与 DSP 通信，并将数据存储于 SQL Server 数据库内，便于用户对组件户外长期工作性能分析和评估。所建光伏组件户外特性测试平台详见附图 1~2，测得的

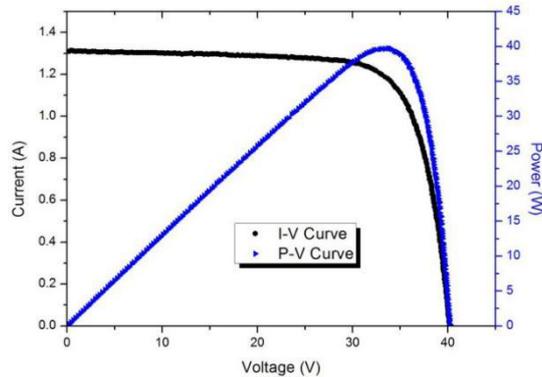
光伏组件输出特性曲线见附图 3。



附图 1 光伏组件户外特性测试平台内部电路



附图 2 光伏组件户外特性测试平台



附图 3 所测光伏组件输出特性曲线

配套的光伏组件辐照度及温度监测仪器，采用了单片机控制器，通过测量参考电池片的短路电流，测量太阳辐照度，并在户外条件下实现仪器自供电，有效地利用了太阳能。其测量周期为 1 秒，在测量周期内实时测量辐照度与温度数据。配套的上位机软件能将串口收到的测量数据进行存储、查询，并绘制日辐照度、日温度曲线，便于用户分析环境参数对光伏组件性能的影响，所测数据对光伏组件的功率预测也具有重要意义。

(二) 成熟度

相关技术已研发成熟，目前已有实验样机。

知识产权情况：

该成果已有 3 项授权发明专利，如下：

发明专利：一种智能太阳能电池组件户外测试平台及其测试方法

申请号：ZL201210486765.1

发明专利：智能太阳能电池片户外测试平台及其测试方法

申请号：ZL201210486764.7

发明专利：一种太阳能光伏组件的户外测试平台及发电性能在线分析方法

申请号：ZL201510054292.1

项目完成人：丁坤

光伏电站智能清洁运维机器人

所属领域：装备制造、电子信息、能源保护

目前开发阶段：成熟产品

成果简介：

（一）技术先进性

本项技术主要应用于光伏电站中光伏阵列的清洁和智能运维，具体相关如下：

1、研制轨道式和履带式两种机械结构的运维机器人，轨道式利用光伏组件的边框作为轨道、无需另行设计轨道，具有清扫效率高、清扫面积大等优点；履带式具有布置灵活、受场地限制小等特点。

2、运维机器人具备超宽带（Ultra Wide Band, UWB）技术和惯性导航混合的定位算法，并可实现合理的清扫路径规划和机器人自身能源优化管理。

3、运维机器人采用的信息融合技术，采集光伏电站电学信号以及气象信号，并对这些信号进行预处理、特征值，通过相关信息融合算法预测下一刻的天气状况以及当前电站积灰程度，最后采用相关决策算法输出决策，实现决策过程，从而实现机器人的自主运维。

4、运维机器人可根据光伏电站现场运维、监测需求搭载不同类型的传感器，实现智能巡检。

5、基于云平台的管控技术。云平台可实时收集各个机器人的状态，实现远程的管理

（二）成熟度

相关技术已有合作研究的轨道式和履带式两种样机。



项目完成人：丁坤

可重构 SCARA 机器人优化设计及控制系统研究

所属领域：工业机器人

研究目的：实现同一台 SCARA 机器人具有多种工作半径，以及实现控制系统与机械结构的一体化设计

目前开发阶段：样机

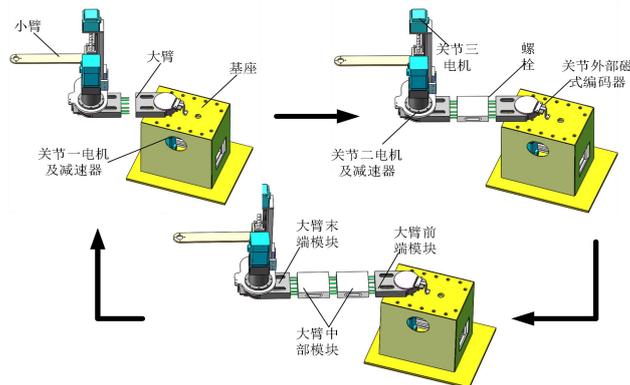
成果简介：

SCARA 机器人大臂的力学性能进行精确有效的多目标优化，最终实现大臂重量减少近 15%，最大变形量降低 67%。通过机器人最大变形量实验，机器人强度与刚度达到工业标准。

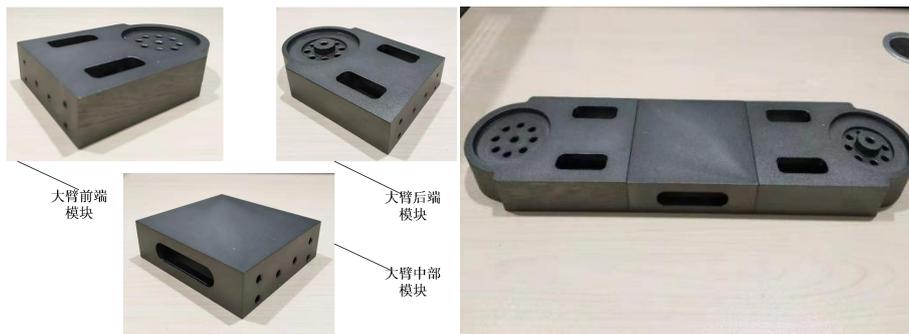
本项目搭建的实验样机如图 1 所示，从图中可以看出可重构 SCARA 机器人大臂是将传统一体化的大臂进行模块化改进，分为大臂 SCARA 机器人（Selective Compliance Assembly Robot Arm，即选择顺应性装配机械手臂）作为现代化生产线的重要组成部分，凭借着高速、精确、稳定等特性，广泛运用于组装、分拣、包装等工业领域。本项目主要围绕传统 SCARA 机器人结构尺寸固定，不能满足企业多工作空间的使用需求，以及分离式控制系统体积大、成本高、功耗大等主要问题，进行了相关关键技术研究。

主要成果有以下几点：

(1) 本项目对传统 SCARA 机器人大臂结构进行可重构设计，将模块化思想融入 SCARA 机器人的设计中，使得 SCARA 机器人能够依据不同的生产需求，改变自身结构尺寸，实现 465/565/665mm 三种不同的工作半径，并且末端有效负载为 2kg。并且重点对可重构 SCARA 机器人的重量、强度及刚度进行了分析，同时利用仿真实验建立力学模型，并将力学模型与 NSGA-II 算法相结合，对可重构前端模块、大臂中部模块以及大臂末端模块，同时为了能够方便大臂各模块之间自由拆卸与安装，并且增强连接处的强度与刚度，模块与模块之间采用螺栓进行连接。可重构 SCARA 机器人大臂零部件和机器人样机如图所示。



可重构 SCARA 机器人的总体结构图



(a) 机器人大臂各模块

(b) 装配好的机器人大臂

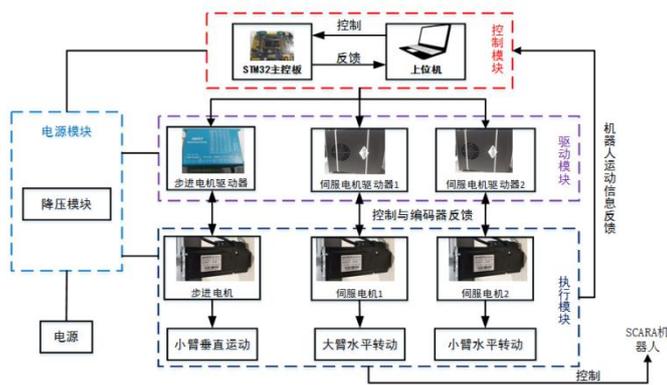


(c) 装配中的机器人样机

(d) 装配完成的机器人样机

可重构 SCARA 机器人样机实物图

(2) 本项目使用 STM32 嵌入式控制系统代替传统的控制柜，将控制系统嵌入到可重构 SCARA 机器人的基座中，实现机器人结构与控制一体化设计，有效降低了机器人控制系统的成本与功耗，并且使得 SCARA 机器人安装使用更加便捷。电气结构图如图所示。



可重构 SCARA 机器人控制系统硬件关系图

(3) 本项目对关节电机的脉冲输出方式和关节位置 PID 控制算法进行有效的设计与优化，使机器人位置控制精度接近工业使用标准。可重构 SCARA 机器人在不同的工作半径使用中，末端重复位置精度达到 0.11mm。

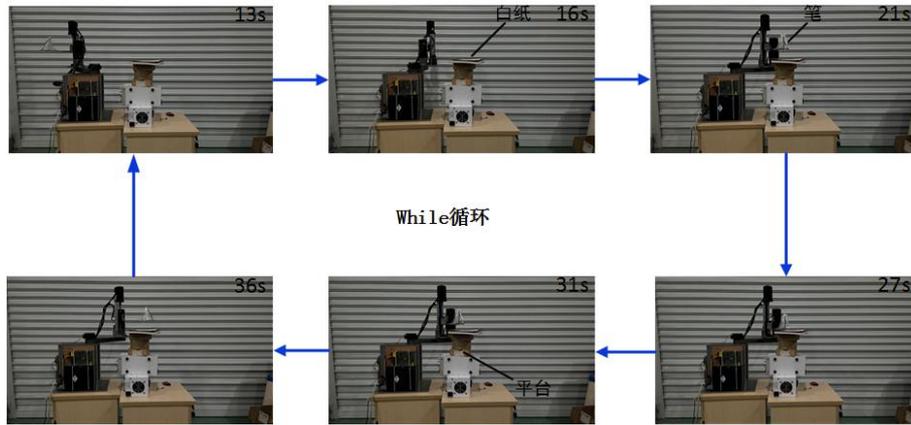


图 4 机器人抓取运动实际循环图

项目完成人：王延杰

光伏阵列在线智能建模技术

所属领域：装备制造、电子信息、能源保护

研究目的：

由于近年来国内外光伏电站装机容量逐年增长，光伏系统能效评估、优化设计、智能运维等技术得到了更多关注，而上述技术均依赖于高精度的光伏阵列数学模型。目前光伏阵列建模技术中，模型参数易受环境条件影响，常规的模型参数提取方法难以确保户外复杂环境条件下模型精度的稳定性与可靠性，亦无法考虑光伏系统长期运行后性能退化引起的模型精度降低问题，且模型参数求解耗时长，在线建模实时性差，不能满足光伏系统在线故障诊断等技术领域的实际应用。

目前开发阶段：算法

已形成算法程序并通过实验数据对比验证了该技术有效性。

已受理国家发明专利两项：

发明专利：一种基于强化学习的光伏阵列在线建模方法

申请号：CN201911344784.9

发明专利：一种简化的光伏组件双二极管模型建模及参数提取方法

申请号：CN202010099056.2

成果简介：

所开发的光伏阵列在线智能建模技术，主要通过强化学习算法对光伏阵列数学模型中的参数在线提取，成果框图如图 1 所示，包括模型参数 a 的强化学习智能体、参数 R_s 的强化学习智能体、参数 R_{sh} 的强化学习智能体、参数 dG 的强化学习智能体、单二极管模型、误差计算模块、估算 I-V 曲线与实测 I-V 曲线特征状态提取模块、回报值计算模块、具有 I-V 曲线扫描功能的功率变换器、辐照度传感器、光伏组件温度传感器。其中单二极管模型依据环境辐照、温度参数和各个强化学习智能体估算所得模型参数，估算出光伏阵列 I-V 特性曲线，再依据实测光伏阵列 I-V 特性曲线，获得模型中各参数相关的估算误差与用于智能体在线训练的回报值，同时由估算的光伏阵列 I-V 特性曲线和实测 I-V 特性曲线获得其特征状态，智能体依据当前特征状态与回报值进行强化学习训练，在线逼近更精确的模型参数，最后代入单二极管模型实现光伏阵列在线智能建模。

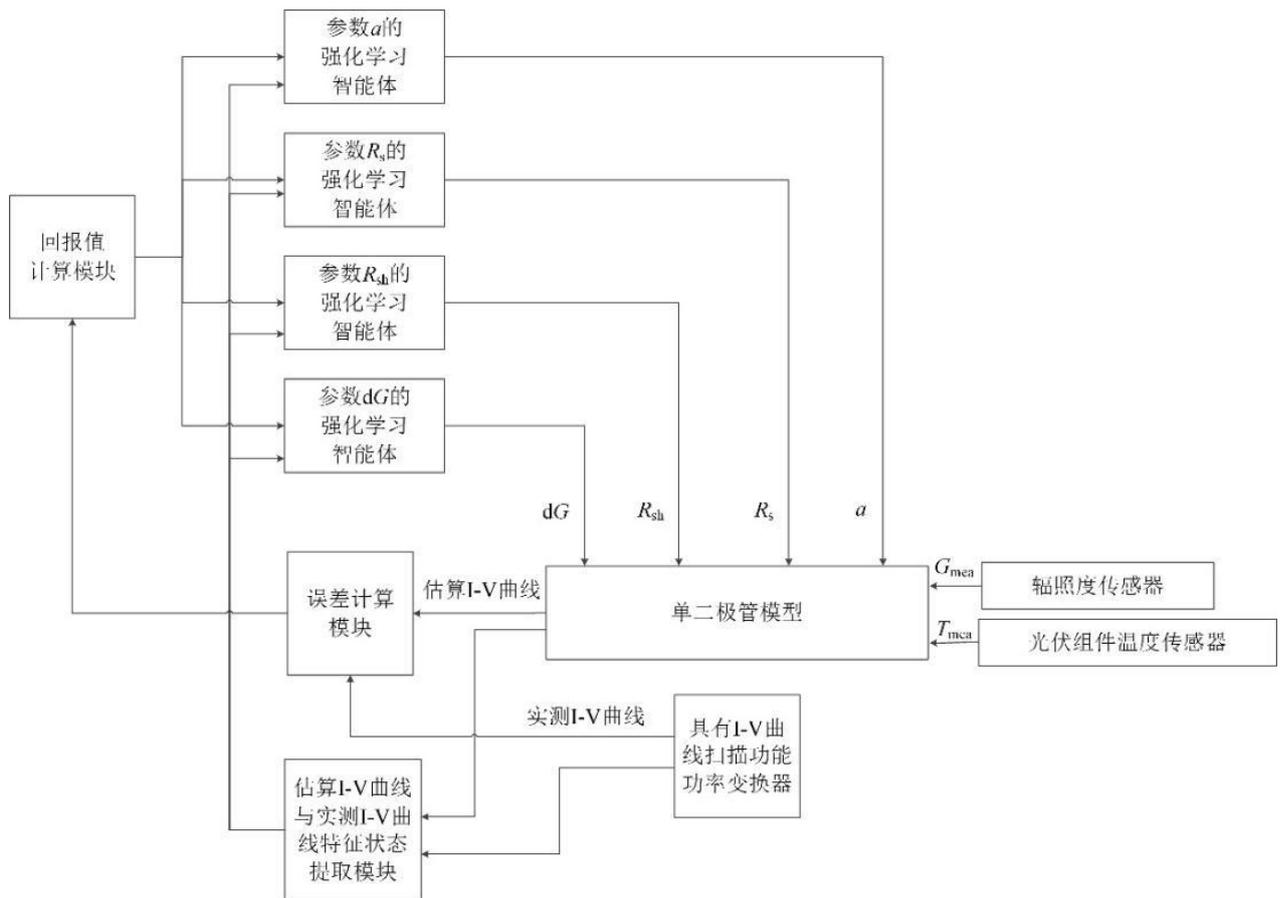


图 1 成果结构框图

项目完成人：张经炜

难加工材料的切削工艺优化

所属领域：智能装备

目前开发阶段：软件开发/成熟技术

成果简介：

解决奥氏体不锈钢、高强度钢和超高强度钢、钛合金及镍基合金的切削加工难题，优化加工工艺方案，包括刀具的结构与参数优选，切削参数的选择与优化，工艺路线的确定，冷却润滑方案的制定等，提高加工效率与经济效益。主要包括：

（1）刀具的选型及结构优化

根据被加工材料的物理力学特性，选择合理的刀具材料及结构，进行下列工作：①不同涂层材料切削仿真对比；②不同刀具角度的切削仿真对比；③不同刃型的切削仿真对比，主要考察直线刃、圆弧刃、倒棱、修光刃等单一刃型及复合刃型对切削结果的影响规律。分析对比不同情况下的切削力、切削温度、切屑变形和排屑，残余应力及刀具磨损情况，给出结果。达到减少切削力，降低切削温度，减少刀具磨损，提高刀具使用寿命的目标。

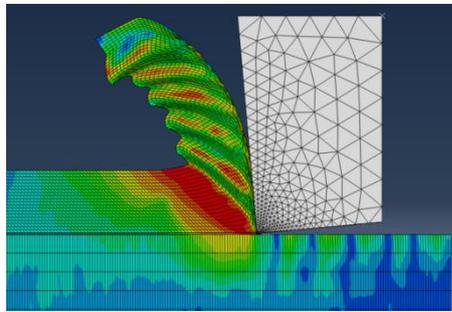


图 1 切削过程仿真

（2）切削参数的选择与优化

在确定刀具材料及参数的情况下，进行切削参数的优化选择。分别对难加工材料的车、铣、钻等工艺参数进行优化。通过切削仿真，考察切削力、切削温度、排屑及残余应力等情况。在优化切削参数的基础上合理编制工艺路线，确定粗加工、半精加工、精加工的切削参数。目标：减少刀具磨损，提高加工效率和经济效益。

（3）毛刺产生的分析、抑制与去除

对切削过程中的毛刺产生进行了分析并提出相应的控制措施。确定毛刺形成及变化的临界切削参数，对毛刺形成产生影响的切削用量的选择顺序。通过调整刀具几何参数和结构、优选切削用量等方法来抑制和减少毛刺的产生。通过超声磨料射流的方法去除小孔毛刺，提高加工精度。

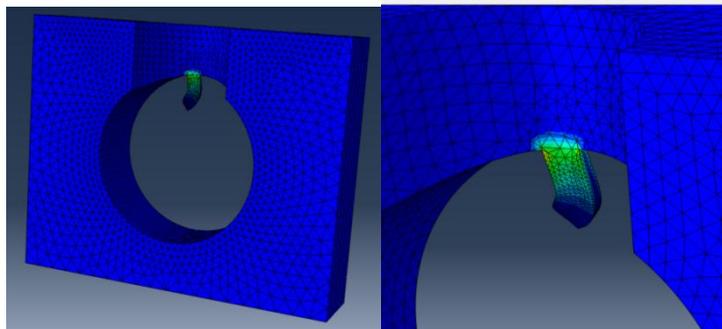


图 2 毛刺去除仿真

项目完成人：王辉

城乡河网漂浮物高效清理设备

所属领域：智能装备

目前开发阶段：成熟产品

成果简介：

清理设备是针对城乡河网河道狭窄，水位较浅，水闸涵洞较多，漂浮物种类复杂，水生植物周期性爆发等特点，所研制的功能多样、作业效率高、适用范围广的综合型清理收割设备，成果来源于《水利公益性行业科研专项经费项目》。该清理设备集收集、耙扫、切割、压缩等功能为一体，不仅可以清理季节性爆发的成片水生植物，还可以清理日常零散漂浮的生活垃圾；不仅可以清理河道中间的漂浮物和水生植物，还能收集岸边浅滩处的各类杂物；不仅可以正常装舱，还可以进行预压处理，大大增加舱容的利用率，真正做到了一机多用，高效清漂。根据实际使用效果保守估计，如果漂浮物足够多，收集产量可达每小时 70 立方米以上，收集功效是传统人工作业效率的数十倍，且能完成某些人工难以完成的任务，为城乡河网的漂浮物及水生植物清理提供了一种高效的清理收集手段。



城乡河网漂浮物高效清理设备所配备的大角度高效收集臂、分散漂浮物收集耙、可调节压缩机构、可调节立体切割装置、边坡浅滩双层收集臂、耐磨剪切刀具等新型高效的收集、切割机具和装置，极大地提高了水生植物和漂浮物的切割打捞收集效率。“河湖清漂 001 号、002 号、003 号”已在昆山市巴城镇阳澄湖水域进行了多年的示范应用，各项性能指标和机具功能在漂浮物和水生植物的清理过程中，得到了全方位、长时间、高强度的测试和考验。三台清漂设备年均打捞水生植物可以达到 11200 余吨，保洁水域面积达 28.56 平方公里，有效遏制了水葫芦或其它水草大面积繁殖的现象，保证了巴城镇河网水系的水面清洁，为昆山市巴城湖省级水利风景区的建设做出了重要贡献。项目成果的应用取得了显著的社会效益、生态效益和经济效益。设备样机“河湖清漂 001 号、002 号、003 号”在示范基地的现场工作情况如下图所示。



项目完成人：倪福生

大型挖泥船泥泵开发技术

所属领域：智能装备
目前开发阶段：成熟技术
成果简介：

泥泵是挖泥船的核心设备之一，长期以来集装箱、吹岸、艏喷等多种功能的超大型耙吸挖泥船泥泵的生产由少数发达国家所垄断。本项目瞄准国际先进技术，针对疏浚市场的迫切需求，中交天津航道局主持、多家单位联合技术攻关，创建了泥泵现代化的设计平台，攻克了国产泥泵效率低、可靠性差、耐磨材料性能低下、制造难度大和国内无超大型耙吸挖泥船泥泵设计制作标准等诸多难题，自主设计、制造了国内第一台具有国际先进水平的国产超大型耙吸挖泥船泥泵。项目成果获“中国水运建设行业协会科技进步一等奖”和“天津市科学技术进步二等奖”。



本项目创建了数理分析、计算机辅助设计（fluent、cfx、ansys 等软件）和模型泵试验相结合的泥泵设计平台，针对目前水力性能计算只能通过清水计算及清水试验验证的不足，利用疏浚泥泵与泥沙输送实验台，首次进行 1:5 大比例尺模型泵的高浓度粗砂及砾石输送试验。通过对模型泵在不同输送介质、不同浓度下的转速、流量、扬程、功率、效率等参数特性的精确测量，总结出不同浓度粗砂、砾石等对泥泵性能的影响规律，进一步优化了泥泵设计参数，提高了原型实体泥泵输送浆体的效率，创新了大型泥泵的设计方法。



本项目开发的大型疏浚泥泵随使用耙吸挖泥船，在一系列的疏浚工程中运转平稳，各项指标均达到了设计要求，充分表明本项目的实施和成功，打破了国外少数企业的垄断地位填补了我国泥泵设计、制造的空白，从根本上提高了我国大型挖泥船设计、制造的竞争力，具有显著的经济效益、社会效益。



项目完成人：倪福生

固液两相流泵及输送技术

所属领域：智能装备

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

在河湖航道疏浚、吹填围垦、冶金及水利电力等行业中，泥砂、矿石、煤炭、灰渣或其它固体物料的管道水力输送是相关工程的重要环节，消耗了动力装置绝大部分功率，是决定生产功效的重要因素。

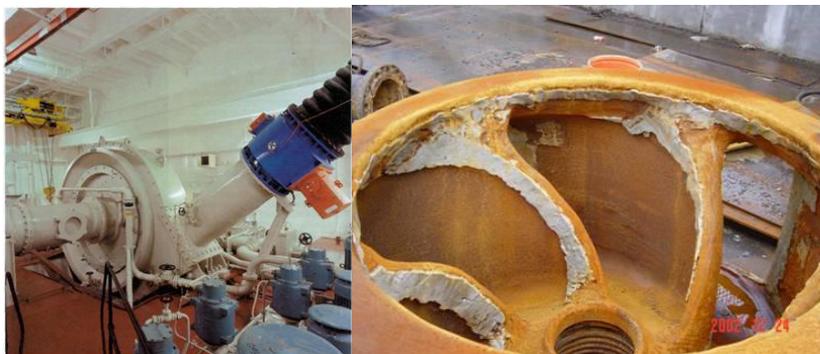
在教育部“211”工程和中荷水利教育与科研国际合作项目的支持下，河海大学常州校区建成了国内一流的大型疏浚泥泵与泥沙输送实验台。实验台由 315kW 西门子变频驱动装置、耐磨砂砾泵、泥沙注入和回收装置、管道系统、汽蚀装置，以及参数测量与计算机数据采集系统等组成。高精度电磁流量计、差压传感器、放射线密度计等测量仪器设备，全部采用进口，确保了整个实验台的测试精度。实验台已获发明专利授权 1 项，发明专利受理 3 项，实用新型专利授权 2 项。



该实验台的建成为疏浚泥泵及其它固液两相流泵、泥沙及其它固体物料输送技术的开发，提供了良好的平台，主要体现在：

- 1、大型疏浚泥泵及其它固液两相流泵的能量特性、磨损特性、汽蚀特性研究，高效耐磨疏浚泥泵开发；
- 2、泥沙及其它固体物料的高浓度、长距离输送工艺开发；
- 3、固液两相流泵、固体物料输送管道的耐磨材料研究开发等等。

该实验平台已承接包括国家自然科学基金项目在内的多个国家、省部纵向项目和国有大型疏浚企业的横向委托开发项目，成果已应用于疏浚生产实践，实验平台的主要研究对象如泥泵、叶轮等实物。



项目完成人：倪福生

绞吸式挖泥船绞刀的开发技术

所属领域：智能装备

目前开发阶段：成熟技术

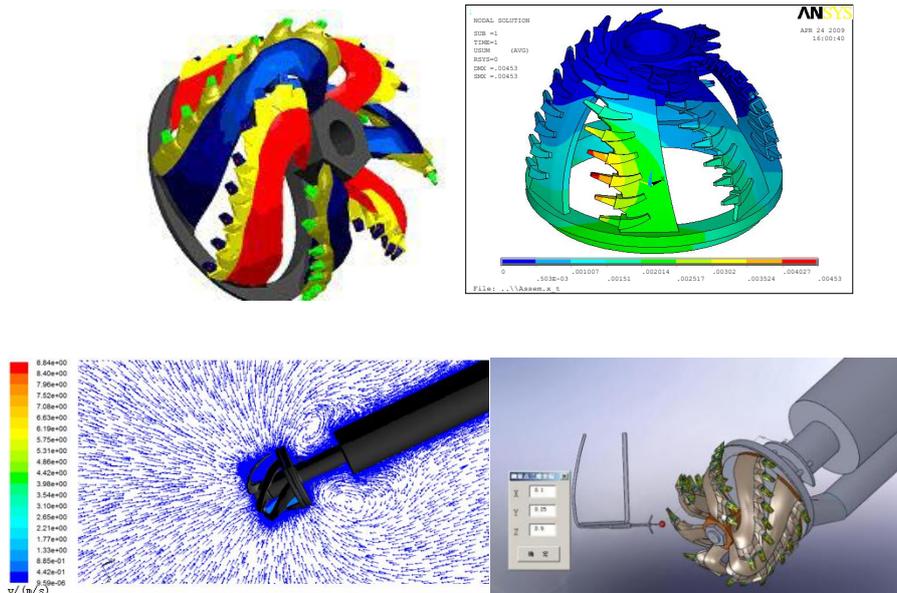
成果简介：

绞刀是绞吸式挖泥船的核心部件、关键机具，其在施工过程中高速旋转，直接与水下切削介质（如：淤泥、砂土、粘土、岩石……）发生剧烈的相互作用并承受一定的切削载荷，根据切削介质的不同，绞刀可分为软土绞刀、粘土绞刀、岩石绞刀、环保绞刀等。绞刀的质量直接影响着疏浚工程的进度、功效、产值等，绞刀研发一直是疏浚行业持续开展的，并将一直延续下去的课题。

河海大学疏浚教育和研究中心自土建规划时，就致力于绞刀的研发工作，建立了钢结构绞刀试验平台如下图 1，可以模拟不同绞刀、不同土质、不同切削深度、不同横移速度等的多种实验，可实时保存绞刀的施工参数如：挖深、步进、功率、扭矩、转速等等，为后续分析绞刀施工状态做好数据准备。该试验平台承担了《长江口专用绞吸式挖泥船绞刀模型试验研究》。



近几年，河海大学疏浚教育和研究中心还对绞刀做了许多理论研究，如：绞刀 solidworks 三维建模、绞刀三维参数化建模、绞刀 ANSYS 应力分析、绞刀三维清水流场数值模拟、绞刀清水流场实验研究等工作。培养研究生 4 名，发表核心论文 6 篇。



项目完成人：倪福生

绞吸挖泥船施工模拟系统

所属领域：智能装备

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

绞吸挖泥船施工模拟系统采用现代网络技术、多通道环幕投影及边缘融合大屏幕拼接技术，将驾驶盘台、投影装置、环形屏幕、教练员工作站、仿真计算机、监控计算机等硬件设备，通过以太网交换机、服务器等设备构成一个有机整体。根据绞吸挖泥船的结构、原理、工作流程等特点，对真实的施工环境、过程进行模拟和再现，使操作者在视觉、听觉、感觉上真实体验疏浚施工的操控作业环境。



模拟系统具有如下三项功能：

(1)操作培训：该模拟系统具有与实船驾驶台相同的状况和工作特性，教练员可设置不同的疏浚船舶、施工环境、工况等，而受训者则通过操控台做出相应的操控动作和处置，系统的各个部分如船舶、设备、仪表、监控系统等将实时做出响应。



(2)工艺优化：挖泥船的施工工艺对提高生产效率极为重要，但是由于其受到船舶参数、疏浚土质、工程性质以及施工水域等多种条件的影响，故确定最优的施工工艺在实际施工过程中非常困难。而利用绞吸挖泥船施工模拟系统平台，可以采用不同的施工工艺进行试挖，并迅速得到施工结果，通过分析比较，即可找出既能保证挖泥船安全运行，又能提高施工效率，经济合理的施工方案。

(3)模拟施工：利用绞吸挖泥船模拟系统，可以将实际工程的施工地形、土质特性等条件导入，建立与实际一致的地形数据库。再设定不同规格的船舶和输送参数后由经验丰富的施工人员在模拟系统平台上进行操作，即可在工程实施前进行模拟施工，从而得出小时产量率、万方能耗等关键的施工结果数据。

项目完成人：倪福生

三维建模技术

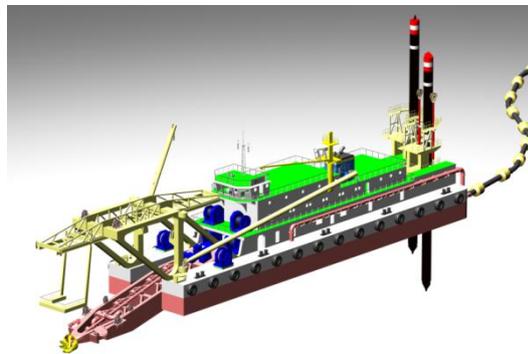
所属领域：智能装备

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

三维建模技术在各行各业有着广泛的应用，根本性地改变了产品的设计、工艺以及生产装配等环节，大幅度提升了新产品开发效率，节约产品开发成本，同时也可对产品进行虚拟运动、应力仿真，预测干涉、应力集中，能很好的辅助设计、提高产品合格率。

河海大学疏浚教育和研究中心也将三维建模技术作为研究疏浚技术的手段之一，主要三维软件有：SolidWorks、3DMax、NX、ANSYS 等等。主要应用在绞吸式挖泥船整体建模、绞刀研发、疏浚仿真系统研制、泥泵开发等上。



河海大学疏浚教育和研究中心团队有一批教师致力于三维建模技术教学，获得第二届“高教杯”全国大学生先进图形技能与创新大赛二等奖；2010年春、秋季CAD/CAM大赛团队技能一等奖；2011年春季CAD/CAM大赛团队技能二等奖；辅导学生在CaTICs网络赛中获奖达40余次。

河海大学疏浚教育和研究中心以疏浚为载体，成功的将三维技术应用在其关键技术的研发上，也取得了一定的成果，希望与各地市的机械、研究院、虚拟动画等单位合作，进一步扩大三维建模技术的应用领域，发挥出三维建模技术的优势，为产品的设计、开发、仿真等提出更好的解决方案。



项目完成人：徐立群

高速智能堤坝抢险打桩平台关键技术

所属领域：智能装备

目前开发阶段：原型

成果简介：



针对抗洪抢险环境的特殊性和打桩的要求，本项目“高速智能堤坝抢险打桩平台关键技术的研究”在水利部水利部公益性行业科研专项项目经费的资助下，河海大学课题组成员将机械、自动化、液压控制等多学科的先进技术和水利事业的发展需要相结合，开展了对智能堤坝抢险打桩平台一系列关键技术的研究。

课题组将机械、自动化、液压控制等多学科的关键技术和堤坝抢险的特殊要求相结合，提出一种能适应堤坝抢险现场复杂环境、具有陆地和浅水爬行能力的高效率智能化堤坝抢险打桩平台的总体设计方案，并对对液压振动打桩的实验平台，振动打桩的机理和计算模型、振动打桩机的振动参数对打桩效率的影响、采用电跟踪技术的振动沉桩的调频调矩技术、打桩头的减振参数优化设计、具有6个自由度的多功能打桩机械手机构优化设计、液压振动打桩头机械操纵装置、适应堤坝抢险现场复杂环境的智能化移动打桩平台的仿真与控制等关键单元技术进行研究、设计和试验。研制了液压振动打桩的实验平台、具有动态调频调矩功能液压振动打桩头、基于腿式行走机构的机器人平台样机、多足直行移动平台的行走机构平台样机和桩上行走机器人系统平台样机。项目已获发明专利授权6项，实用新型专利授权3项，在国内外核心刊物、全国性或国际性学术会议上已投稿学术论文11篇，并于20110年通过了水利部组织的验收。研究成果对促进水利技术进步、提高水利抗洪抢险能力、解决抗洪抢险中的关键技术具有重要作用，具有良好的社会、经济效益。

项目完成人：朱灯林

高温钢坯端面喷码机器人系统

所属领域：智能装备

目前开发阶段：成熟产品

成果简介：

高温钢坯端面喷码机器人系统是用于钢铁行业钢坯自动标示的自动化解决方案。针对人工喷涂劳动强度大、喷涂效率低下、工作环境恶劣、采购进口设备成本高等问题，围绕高温钢坯端面喷码的关键技术展开了系统化研究，取得了一系列技术突破，形成了工业化的产品，并已投入工厂运行。

本系统将机器人技术、数控技术、气动技术等相结合，主要包括硬件部分和软件部分，其中硬件部分包括机器人本体、检测元件、本地控制系统、远程控制系统、涂料系统、喷涂系统、泵柜、摄像机、视频盒、交换机、工控机等；软件部分包括喷码控制系统、网络通讯协议、字库系统等。机器人本体是执行部件，负责将喷头送到指定位置；检测元件主要指传感器，其功能是检测钢坯的到达信息和位置信息，控制器根据钢坯的到达信息和位置信息控制机器人运动到指定位置；喷头与泵柜组成喷涂和清洗系统，在机器人字符书写过程中进行涂料的输送、控制，以及喷头的清洗等，和机器人协同完成字符的书写操作。操作完成后，机器人对喷嘴进行清洗，并运动至冷却水箱冷却。喷码过程可在本地操作、控制和监视，也可在远端通过网络和视频操作、控制和监视。喷码信息输入可以由人工在工控机中输入，也可由 ERP 系统读入。

该系统已经在某钢厂连续运行 6 个月以上，属于成熟产品。

目前，项目研发团队已成功申请软件著作权 1 项，发明专利和实用新型专利各 1 项。

该技术及其产品具有广阔的应用前景，对推动钢铁行业的自动化生产和技术进步具有十分重要的意义和市场应用价值。



项目完成人：朱灯林

火灾救援逃生装备——液压缓降器

所属领域：智能装备

目前开发阶段：成熟产品

成果简介：

本作品是一种无源的、缓降速度稳定、操作简单的缓降器，可以作为高层建筑在发生紧急事件时的自救装备，在发生紧急事件，为受灾人员提供更多的逃生方式。相比较市场上的现有产品，这种新型装置的最大特点是“无源”、使用简单方便、安全可靠、下降速度平稳，使用者无需经过训练。在火灾发生时，往往是没有电源供电的，因而液压缓降器独特的“无源”配置大大提高了缓降器的可靠性；此外，液压器的使用十分方便，使用者不需要经过训练，只需将放置在窗户下或房顶上的缓降器打开并系上安全带，即可使用，因而即便是儿童或是老年人使用起来都不存在障碍问题；由于液压阻尼的稳定性，使得人体下降速度非常平稳。目前实验测试的结果显示，缓降器可以承受 100 公斤的负重并以每秒一米的速度稳定下降（相当于从 5 公分高的平台上自由落体的速度），“如果各项实验条件完备，缓降器将可以负重 250 公斤（约一家三口）从约 100 米的高楼上安全下落。”已申请受理 4 项发明专利。



项目完成人：钱雪松

汽车关键零部件静动态性能仿真与疲劳寿命分析

所属领域：装备制造

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：衬套、橡胶（液阻）悬置、吊耳、前（后）桥与副车架等是汽车底盘系统中重要的连接、隔振与减振原件。这些零部件起着固定并支撑机车动力总成；承受动力总成内部因发动机旋转和平移质量产生的往复惯性力和力矩，即循环疲劳载荷；承受机车在行驶过程中作用于动力总成上的动态力；隔离由于发动机激励而引起的车架或车身的振动；隔离由于路面不平度以及车轮所受路面冲击所引起的车身振动向动力总成的传递等。汽车用关键零部件的性能决定着汽车的 NVH 性能并直接影响到驾乘人员的舒适度和安全性。

本成果为课题组 10 余年的工作积累，其主要内容有：

- 1、汽车关键零部件静态力学性能（静态刚度、应力、应变）分析与测试
- 2、汽车关键零部件动态力学性能（动态刚度与阻尼、频谱、模态）分析与测试
- 3、汽车关键零部件裂纹萌生与扩展以及疲劳寿命分析、预测与测试

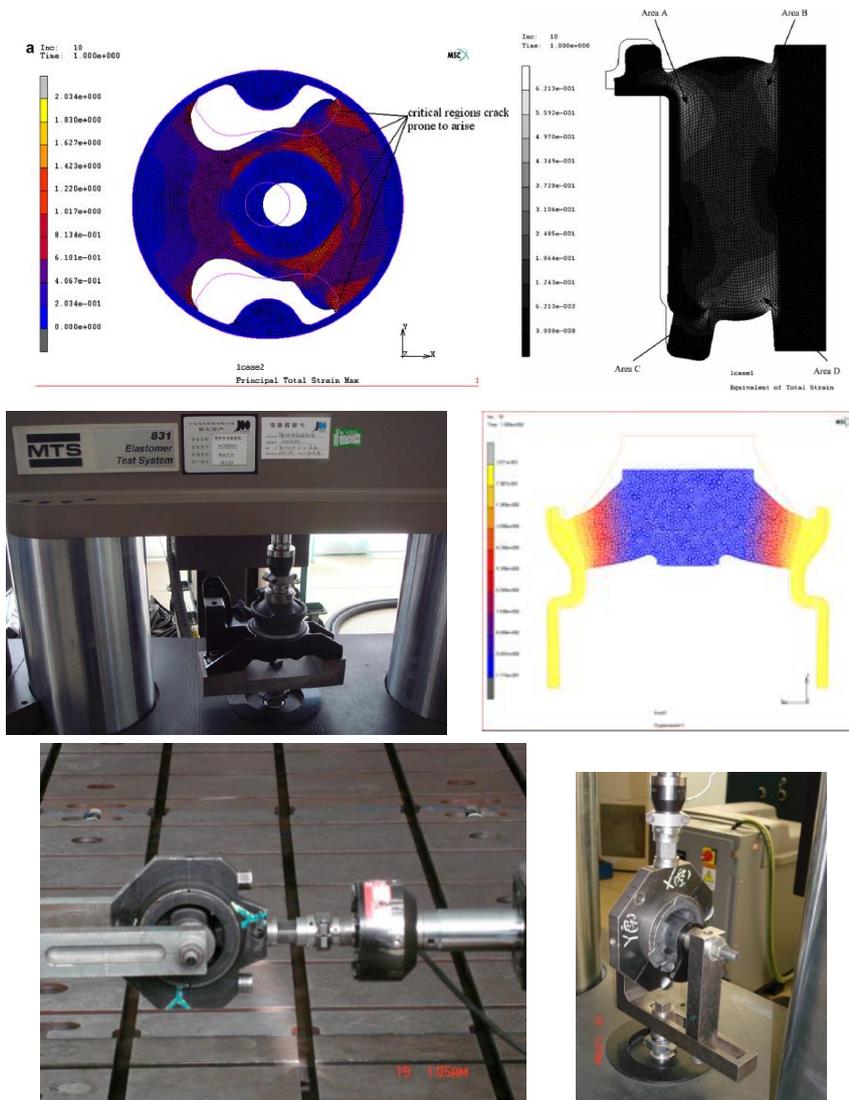


图 1 汽车关键零部件动静态性能仿真与测试

项目完成人：李璿

水电设备虚拟运维仿真技术

所属领域：智能装备

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

以大型水泵机组、反击式水轮发电机组典型结构的检修运行培训需求为目标，借助网络支撑平台，构造仿真数字系统工具，实现低成本、替代性的设备检修运行流程复现和设备间关系的虚拟重构，仿真检修运行训练过程自动完成数据沉积，形成底层大数据系统。内部配置海量数据的清洗算法，保证检修运行仿真训练系统自优化特性。

利用经典建模技术，将大型水泵、反击式水轮发电机组主要零部件三维建模，采用三维可视化技术构建主要部件的结构特点与工作原理、检修所涉及的拆卸步骤、装配顺序以及修理要点等动画；采用交互式虚拟仿真技术构建机组全分解/全安装、典型故障及典型事故交互式检修仿真处理实训科目；利用数据库技术、信息化技术构建具有理论与实训考试一体化的仿真测试系统；项目成果采用客户端/服务端管理软件系统集成技术，构建以 Web 浏览方式、B/S 架构的现代水利电力虚拟检修运行仿真培训系统，实现水利水电机组典型结构虚拟检修运行仿真技术的工程示范应用。项目成果不受检修运行时空限制，且无限次重复使用，是水利电力高效、低成本现代培训新业态模式。

项目团队在水电领域先后完成了：

- 1) 混流式机组：福建棉花滩水电站 150MW 机组、贵州董箐水电站 220MW 机组、浙江滩坑水电站 200MW 机组
- 2) 轴流式机组：福建沙溪口水电站 75MW 机组、福建范厝水电站 16MW 机组
- 3) 灯泡贯流式机组：四川沙坪水电站 85MW 特大型机组、福建沙县城关水电站 13.2MW 机组
- 4) 可逆式机组：江苏国信溧阳抽水蓄能电站 $\phi 3050\text{mm}$ 进水球阀、国网安徽绩溪抽水蓄能电站 $\phi 2000\text{mm}$ 进水球阀

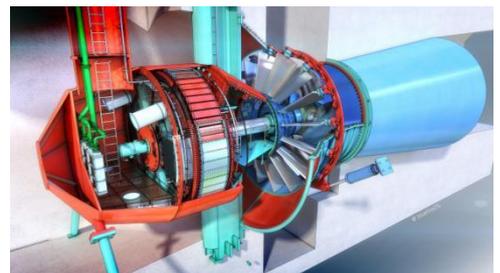
此外，还完成了南水北调东线工程大型泵站优化调度动态虚拟仿真“十二五”国家科技支撑计划项目、数字运河与南水北调东线工程示范应用、三峡公司三维检修网络课件、国网水口水电站检修仿真平台开发、华能西藏公司的全断面硬岩掘进机 TBM 三维仿真演示等项目。

在水利工程领域，先后完成了：

引江济淮工程安徽朱集智能泵站、扬州瓜洲大型轴流式泵组、宿迁刘老涧大型轴流式泵组等项目的三维可视化检修仿真工作。

目前，正在从事乌东德水电站 850MW 机组主设备状态监视三维建模技术研究、江西洪屏抽水蓄能电站 300MW 机组事故处理与应急演练仿真、溧阳抽水蓄能电站 250MW 机组检修仿真和绩溪抽水蓄能电站 300MW 机组检修仿真等项目。

希望进一步拓展虚拟仿真技术的应用领域，发挥仿真技术优势，为产品的设计、开发、仿真等提出更好的解决方案。



项目完成人：李龙华

国家及行业标准技术

所属领域：标准化管理

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

标准化是指在一定的范围内获得最佳秩序，对实际的或潜在的问题制定共同的和重复使用的规则的活动。以机电类产品技术为基础，通过文献检索分析，掌握本项目产品或技术在国内外的研究近况，协助企业起草项目产品或技术的企业标准，同时向分管项目产品或技术的分技术委员会提出标准起草（修订）项目建议书，完成项目产品或技术标准的申报、答辩等工作。标准获批立项后，协助企业共同完成标准的草案修订、征求意见、送审、报批等所有环节。

李龙华副研究员现为全国冶金设备标准化技术委员会（SAC/TC 409）委员，先后涉及水利、冶金、轻工、机床等多个行业，在标准的申请、起草、送审、报批等环节具有较丰富的实践经验。

作为标准技术审查负责人主审了《水利工程设备制造监理规范》SL472-2010和《水利工程设备制造监理导则》SL544-2011 两项水利行业标准。

先后参与起草的国家和行业标准有：

1、《船用摆动转角液压缸》GB/T37476-2019（制定，河海大学为第三起草单位，本人为第六起草人）

2、《YLB 系列液压冷拔机》JB/T11060-2010（制定，河海大学为第二起草单位，本人为第一起草人）

3、《大型液压缸 JB/T11588-2013》（制定，河海大学为第二起草单位，本人为第一起草人）

4、《钢管冷拔模具》JB/T11589-2013（制定，河海大学为第二起草单位，本人为第一起草人）

5、《镀膜透红外卤素加热管》QB/T4503-2013（制定，河海大学为第七起草单位，本人为第八起草人）

6、《金属管材冷拔成套设备》JB/T12057-2014（制定，河海大学为第二起草单位，本人为第二起草人）

7、《数控刮削滚光机床》JB/T13405-2018（制定，河海大学为第三起草单位，本人为第二起草人）

8、《YLB 系列液压冷拔机》JB/T11060-2020（修订，河海大学为第二起草单位，本人为第二起草人）

9、《有色金属连铸机用内导式液压缸》JB/T13985-2020（制定，河海大学为第二起草单位，本人为第二起草人）

目前，正在申报《大型液压缸再制造》和《大型水轮机接力器》机械行业标准。

希望与企事业单位合作开拓国家、行业、地方和团体标准的联合申报工作。

项目完成人：李龙华

面向大型智慧工厂的分布式移动平台协调控制技术

所属领域：智能制造、智慧工厂

研究目的：提高大型智慧工厂物资运转效率和设备与人员的安全性

目前开发阶段：算法和控制软件

成果简介：

移动平台是未来智慧工厂中对货物进行搬运的重要工具，其中多个移动平台之间的任务协调是未来大规模智慧工厂落地中不可或缺的核心技术。本项目针对分布式移动平台的协调控制技术，突破了现有移动平台依赖磁条、RFID 等导航定位的限制，且分布式控制技术不受台套数限制，能够满足大规模智慧工厂的需求。



本项目的创新点在于：

- 研发了不依赖精确地图的导航定位方法，实现了分布式机器人之间主动避障，且导航不受环境限制，移动平台可预测厂区工人的运动趋势，实现与人和谐共存。
- 研发了分布式任务调度分配系统，构建了移动平台的时间成本模型和能耗成本指标，避免了集中调控系统受台套数限制的困境，且集中式调控容易出现任务冲突或任务干涉等问题。

本项目将显著提高智慧工厂中移动平台的运行效率，提升物资运转效率和设备与人员的安全性。尤其针对大型智慧工厂，本项目不受厂区通讯信号差、环境时常变化、工作人员众多等复杂因素的影响，具有非常好的应用前景。

项目完成人：魏长赞

一种基于田口函数-信噪比的特性度量方法

所属领域：过程质量控制，信号群体控制策略

研究目的：产线加工过程中数以千计的节点都可以对加工特性产生关重影响，本成果的目的是为了实现多源信号群体控制，实现某特性（如加工质量、转化效率等）的特性信号和加工参数信号（如温度、焊接时间等）的转化，并将特性的损失量化分配到各个加工参数，实现加工特性损失与参数偏移的对应。

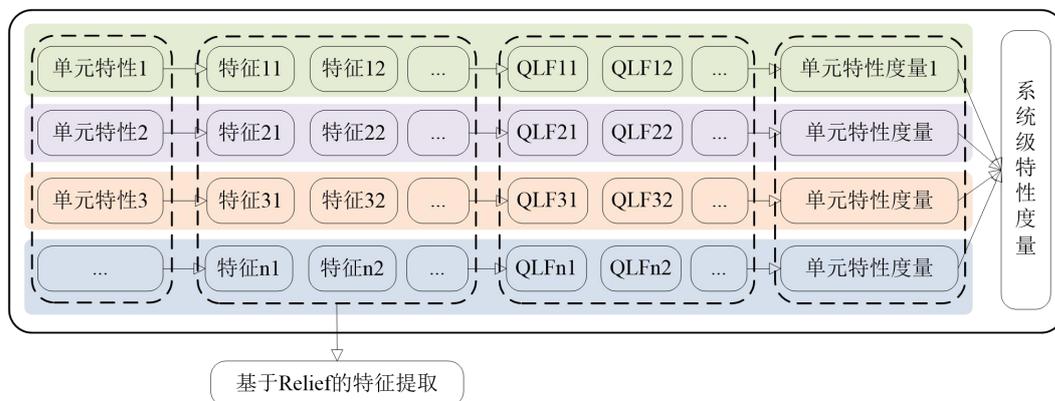
目前开发阶段：算法

成果简介：

本成果提出一种基于田口函数-信噪比的特性度量方法，利用基于马氏距离的 Relief 算法的方法，实现面向某特性的加工参数特征集构建；以田口函数计算每个加工参数距离目标值的偏移量，利用信噪比计算每个加工参数损失权重，实现加工参数级特性耦合。进而在单元级、系统级间耦合，实现整个系统基于田口函数-信噪比的特性度量。

首先构建数据集，通过 OPC、PLC 等，以及嵌入式采集终端采集特性所需加工参数。其次，依据加工参数特性，选择合适的特征提取或特征压缩方法，在本发明中采用的是基于马氏距离的 Relief 算法，构建特征集，完成归一化等预处理。之后，利用田口函数，根据加工参数特点选择不同的损失函数实现加工参数偏移程度计算。如焊接温度，采用望目特性损失函数；如巴士杀菌函数，最小为 10PU，从大向小逼近，越接近 10PU 结果越好，所以采用望小特性。

构建每个加工参数的信噪比，实现加工参数损失权重计算，完成同级特性度量。依托该模式，实现加工参数向单元级、系统级耦合，最终形成整个系统基于田口函数-信噪比的特性度量。其特点在于将传统用于设计过程的田口方法移植到信号处理中，以加工参数的波动代替尺寸链的装配间隙波动，通过多参数耦合、多级响应实现加工参数向某特性的量化计算。



项目完成人：裴凤雀

制造过程数值建模

所属领域：热处理，激光熔覆过程数值建模

研究目的：建立完整生产过程数值模型，分析过程参数对最终结果影响，指导生产现场进行相关产品工艺改进。

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：大型重载传动齿轮，进行渗碳淬火工艺，可以提高表面强度和使用寿命，淬火过程存在的变形问题是生产现场长期存在的，特别是新产品开发过程。

以某重载卡车后桥螺旋锥齿轮为例，如图 1 所示，渗碳完成后，该齿轮需要进行模压淬火，再专用淬火机床中进行，完整工艺曲线如图 2 所示。



图 1 螺旋锥齿轮淬火过程

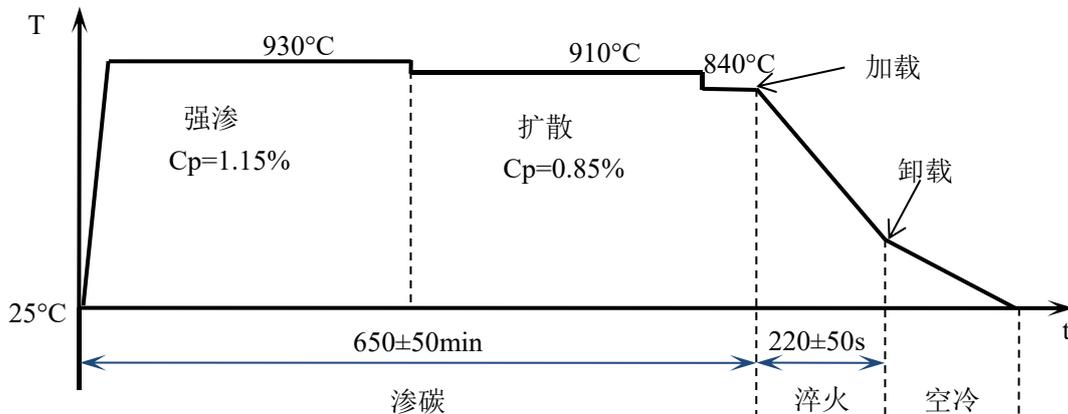


图 2 工艺曲线

为了解决生产过程淬火变形问题，建立完整生产过程有限元模型。得到了淬透性对淬火后齿轮微观组织和变形的影响。分析完整过程工艺参数与温度、组织、变形、应力之间的相互耦合作用，明确淬火过程变形机理，提出工艺优化方案，最终解决生产现场相关问题。

激光熔覆过程数值建模，主要正对激光熔覆工艺，建立微观-宏观过程模型，分析在工艺过程熔池微流动，快速温升温降过程组织-应力/变形之间的耦合作用，指导工艺参数制定和优化。

项目完成人：张映桃

叶轮/流道系统结构优化设计与降噪设计

所属领域：机械设计

研究目的：流体机械、化工过程机械（叶轮、螺旋桨、泵等）结构设计及优化（叶片、流道等），实现流体机械的高性能、高效率工作；流体机械降噪设计，降低生产状态噪音水平。

目前开发阶段：原型/中试产品

成果简介：

本成果可基于流体动力学理论、优化设计理论与 CFD 方法，建立参数化三维模型，对各类流体机械开展三维流场数值模拟和性能预测，对流体机械（叶轮、泵等）的结构开展优化设计；可以依据减噪降噪技术，采用 CFD 方法对流体机械开展噪声分析和优化，降低机械工作噪音。本成果可广泛应用于叶轮、螺旋桨、涡轮、流道等流体机械及化工过程机械领域。

已开发完成的“车辆用无刷直流风机叶轮”主要用于高端乘用车和工程车辆的空调系统及发动机冷却系统，要求结构紧凑、大风量、高效率，并解决风扇气动性能与噪声性能之间的矛盾关系。本成果基于流体力学和气动声学的理论基础，以企业提供的风机叶轮原型为研究对象，在企业规定的可变结构参数下，开展了叶片结构对气动性能与噪声性能影响规律的研究并对其进行优化设计。本成果改进经典翼型并定义了平面叶型中弧线和厚度曲线的基本参数，建立叶轮的参数化模型（如图 1 所示）。

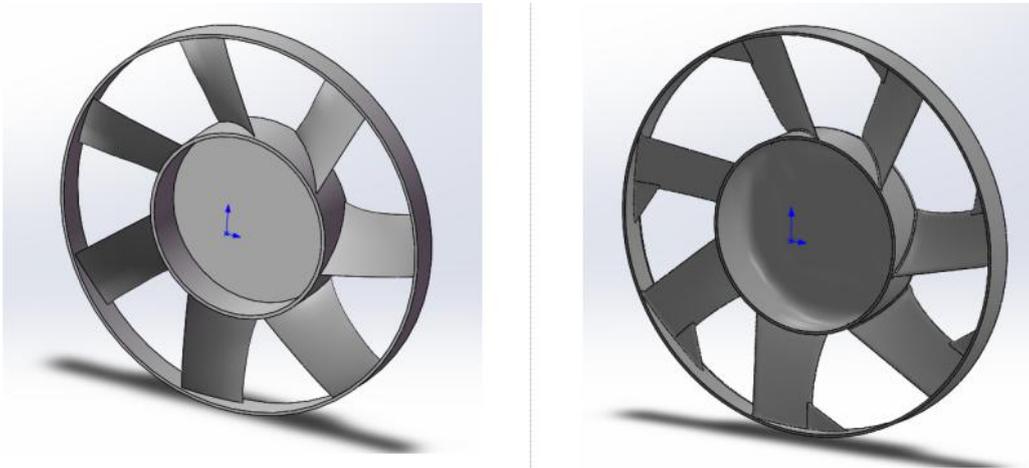


图 1 车辆用无刷直流风机叶轮参数化模型

本成果建立叶轮的流场及声场计算模型（如图 2 所示），采用 CFD/CAA 耦合仿真的方法，对其气动性能与噪声性能进行模拟；将气动性能与噪声性能试验结果与其参数化模型仿真结果进行对比，验证了该参数化建模方法与仿真方法的准确性。以平面叶型结构参数为试验因素，风量和噪声值为评价指标，安排正交试验，研究叶片平面叶型结构参数对冷却风扇性能的影响规律。根据研究结果，提出了一种新型风机叶轮结构。经企业产品实验验证，所涉及的叶轮结构性能优于既定的设计目标。

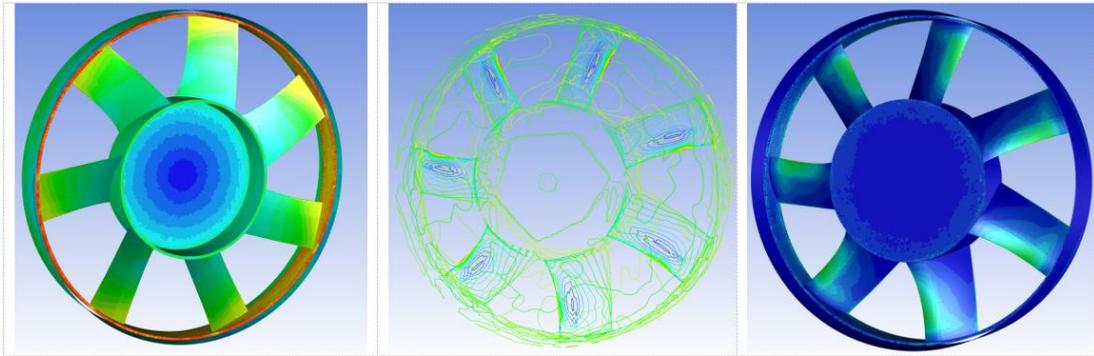


图 2 车辆用无刷直流风机叶轮流场仿真

本成果的风机叶轮具有结构紧凑、转速小、风量大、效率高和噪音低等突出优点，可广泛用于车辆、电气和生产线等高端领域，市场需求大，应用前景广阔。目前已与江苏沃尔森电子科技有限公司合作进行研发和推广，并处于中试阶段（如图 3 所示）。



图 3 车辆用无刷直流风机叶轮样机及测试

项目完成人：冯慧慧、张磊

第二部分 新能源

多功能太阳辐照传感器与便携式测试仪

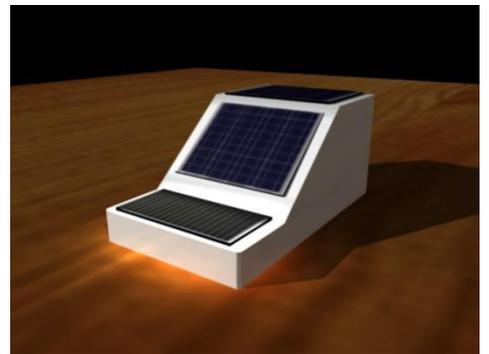
所属领域：能源环保

目前开发阶段：原型

成果简介：

采用硅太阳能电池的高精度太阳散射、直射辐照传感器与目前单一的热电堆总辐照传感器相比技术先进，制作该传感器的配套材料部件技术成熟。按目前中国 15GWp 每年的光伏应用市场，该传感器市场预计每年 2000-3000 万元，按目前市场价格毛利率达 80% 以上。该产品结合正在开发的光伏系统监控软（各类影响系统效率算法）、硬件（辐照、灰尘传感器），拓开光伏智能运维与预测市场，预计市场额可达 5-10 亿元。前期投资 500-1000 万元，希望与光伏系统部件制造企业（如逆变器厂家）合作，客户群相似，新、旧产品销售有相互促进作用。改成果有相关发明专利 4 项。

本产品通过设计出一种便携式太阳辐射测试仪及测试方法，克服现有热电堆辐照计与总日射强度计的缺陷，同时测量出散射、直射辐照值，为弥补总日射强度计无法直接反应辐照值的不足、解决了聚光光伏电站中发电性能评估问题；此外，装置可高辐照强度情况下的精准测量辐照值，弥补热电堆式辐照传感器对光伏太阳能电池的光谱不敏感性的不足，例如在大于 1100nm 的红外光分布比例较大时，目前热电堆型辐照传感器测量出来的高辐照强度不一定对应高的光伏系统发电量，而该装置能解决目前光伏电站实际性能评估时合理辐照测量问题。另一方面在进行光伏发电效率评估时，尤其针对聚光、太阳跟踪光伏系统，除需要总辐射量外，散射辐射、直接辐射数据也非常关键，现有的便携辐射测试仪无法同时测量散射辐射、直接辐照，给使用带来诸多不便。因此，高效易携带的辐照传感器仍是热点。



技术创新点：

- 1、便携式辐射计采用两或多组太阳能电池 202 作为辐射传感器，并将太阳能电池 202、控制电路硬件集成在可手持的一体化小型组件上，实现了前仪器不方便携带的问题；
- 2、输出测试点的水平面直接辐射强度、水平面散射辐射强度、斜面直接辐射强度、斜面散射辐射强度。
- 3、通过实时时钟电路和 GPS 模块，分别与单片机相连，可以自动获取这些参数，更便携和智能化，解决了不同空间时间的参数同步。

项目完成人：张臻

河海安能光伏仿真系统 SolarPV

所属领域：能源环保

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

1、技术先进性和成熟度

河海安能光伏仿真系统 SolarPV 是基于因特网的并网光伏电站专业设计与仿真和优化平台，其在总体功能、界面友好性、数据可信度和平台开放性等方面处于国内前列，可作为光伏企业、太阳能科研院所、高校等机构研发和教育人员的光伏电站设计与仿真工具。部分理论研究成果已经发表在国内外高水平的期刊上。

在相同的气象条件、组件、逆变器、线路配置等一致情况下，该软件的仿真及优化结果与国际主流光伏仿真软件的差异小于 3%，有较高的可信度。此外，和常规的光伏仿真软件相比，其基于因特网的软件架构和互联网+技术实现无缝结合，极大便利了用户的安装、操作以及后续的软件升级流程。目前，SolarPV 平台已经基本成熟，但仍在进一步的完善与开发之中。

2、知识产权

SolarPV 目前已经获得两项相关软件著作权，知识产权归属为河海大学。我们前期曾经为常州天合光能公司开发出了 SimuPV2.0 的光伏仿真软件。在此基础上，SolarPV 将进一步在平台的开放性、设计流程的优化与功能的完善性方面有更深入的进展，从而形成自主知识产权的光伏系统、电站仿真平台。

3、已有合作情况：南京工业大学、常州天合光能。

4、市场转化的可行性

目前，国内光伏企业主要采用瑞士日内瓦大学开发的 PVSYST 光伏仿真软件，其操作过程较复杂，通常只有专业技术人员才能掌握；其次，国内光伏界目前尚不具备功能完整和权威性的国产化的光伏仿真平台软件，和我国目前的光伏产业大国地位很不相称。此外，随着国内高校新能源专业的建设，迫切需要有这种可用于教学的新能源发电系统建模与仿真软件。因此，并网光伏仿真平台软件具有较广阔的市场需求，可作为光伏企业、太阳能科研院所、高校科研与教学使用。主体使用功能包括如下：

大型地面并网光伏电站前期设计、仿真、优化与发电量预测的互联网平台等；

小型屋顶并网光伏电站设计、仿真、监控与故障诊断的互联网平台。

5、投资规模： 300 万 RMB。

6、预期效益：目前已和国内一些有意向高校和企业进行前期交流。

8、希望合作的企业

国内光伏电站及系统的集成商。

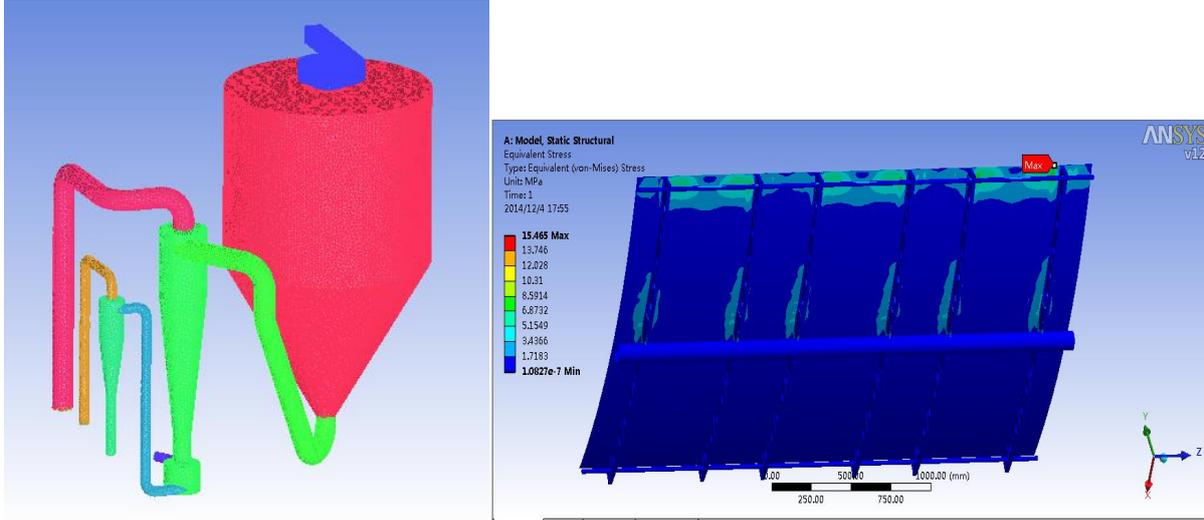
项目完成人：白建波

热能设备的三维建模及其热力学仿真与分析

所属领域：能源环保

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：



1、技术内容及其先进性

本项成果运用 Pro/Engineer 或者 SolidWorks 软件建立设备精确的三维模型，继而采用计算流体力学（CFD）方法对于设备内部的温度场或者流场的情况进行模拟与仿真，能够得到设备内部包括温度场或流场在内的热力性能等重要参数，从而为热能设备的优化设计奠定基础。我们运用该项技术成功地解决了以下技术问题：

平面或者圆管型金属反射式保温层（压力容器或者核电站管道用）建模及其传热性能评估，验证其热力性能是否能够满足 ASTM 和国家相关标准要求；

圆管型金属反射式保温层的测试装置的三维建模及其轴向传热性能的评估，验证该测试装置轴向传热是否小于 ASTM 和国家相关标准要求；

喷雾干燥设备全流程三维建模，内部温度场与流场的分析与评估，并在此基础上进行了干燥设备关键部位优化设计；

太阳能槽式聚光装置的三维建模及其力学特性评估，以验证其结构是否能够满足极限风载荷情况下局部变形的要求。

2、已有合作情况

- 1) 常州东方今创机械有限公司，“金属反射保温层的建模与仿真”；
- 2) 常州三全干燥设备有限公司，“喷雾干燥设备的建模与仿真”；
- 3) 桑夏太阳能股份有限公司，“槽式聚光装置的建模与仿真”。

项目完成人：白建波

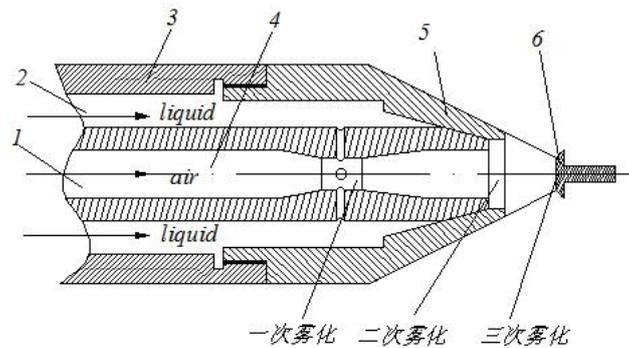
PM10 水汽混合雾化降尘

所属领域：能源环保

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

雾化除尘是开放领域除尘的重要技术方法之一，其原理是利用喷嘴喷雾产生的水雾液滴迅速吸附空气中的各种大小灰尘颗粒，形成有效沉降。由水雾捕尘的四种机理分析可得水雾颗粒的直径越接近灰尘粒径，除尘效果越好。因此要想对 PM10 进行有效的雾化降尘，应使雾化后的水雾颗粒粒径小于 $10\mu\text{m}$ ，而传统的水气雾化水雾粒径大都在 $20\mu\text{m}$ 以上，对 $10\mu\text{m}$ 以下的灰尘降尘效果不好。本文主要在水气混合雾化的基础上探究如何使雾化粒径小于 $10\mu\text{m}$ ，满足对于 PM10 等小颗粒粉尘的有效降尘。为了使雾滴粒径达到 $10\mu\text{m}$ 以下，满足干雾抑尘的要求，本文在普通两相雾化喷嘴水气混合二次雾化的基础上提出了三次雾化机理并运用该机理优化了空气雾化喷嘴的结构。设计得到的喷嘴总体机构如图 1 所示。该雾化降尘技术已经实际工程应用。



1—进气口， 2—进水口， 3—喷嘴主体， 4—文丘里气管，
5—喷头， 6—发散头

图 1 总体结构示意图

设计得到的雾化喷嘴可以实现三次雾化，如图 1 所示。

技术创新性和先进性

(1) 涡街射雾：本文中的关键技术——在喷嘴出口处增加撞击头结构，可以形成卡门涡街。喷射的反对称螺旋的涡街水雾可在空气中悬浮更长时间，能使水雾颗粒更充分的与粉尘接触，且射程更远。

(2) 三次雾化：具有较大动能的出口液滴会撞击发散头，发散破碎，进一步雾化成更细小的雾滴，正面提高了雾化粒径；同时，由于撞击头的存在，轴线方向的液滴不再密集，从而也阻止了部分原本已经雾化的液滴因喷出后碰撞而在此聚集，辅助提高了雾化粒径。更细更多的液滴增大了与粉尘的接触面积。

(3) 负离子：由于撞击头的存在，还能实现水的负离子化，使部分水雾颗粒带电荷，这样有利于水雾附着粉尘。

知识产权 涡街雾化喷嘴 (201510202752.0) 雾化喷嘴 (201510202751.6)

项目完成人：唐亚鸣

基于纳米液态金属的高性能散热技术

所属领域：节能环保

研究目的：利用纳米液态金属强制对流的强化换热机理以及协同优化方法提高散热器的换热性能，满足航空航天、电子芯片、电池等领域的高负荷散热需求。

目前开发阶段：样机

成果简介：

纳米液态金属是由液态金属和纳米颗粒构成的一种高效传热介质，该新型介质具有热导率高、流动性好、沸点高、化学性质稳定且安全无毒等优异性能。本团队采用镓基合金流体和铜纳米颗粒制备的纳米液态金属流体，具有良好的流动传热性能，其热导率是水的 60 倍，动力粘度只是水的 2.1 倍，超强的传热能力能够弥补流体粘度和密度增大带来的流阻的影响。相同条件下，纳米液态金属的换热系数是水基纳米流体换热系数的 23.8 倍（图 1），而系统消耗的泵功仍小于水基纳米流体所消耗泵功，因而纳米液态金属流体是一种适用于高密度、大功率元器件散热场合的理想工作介质。

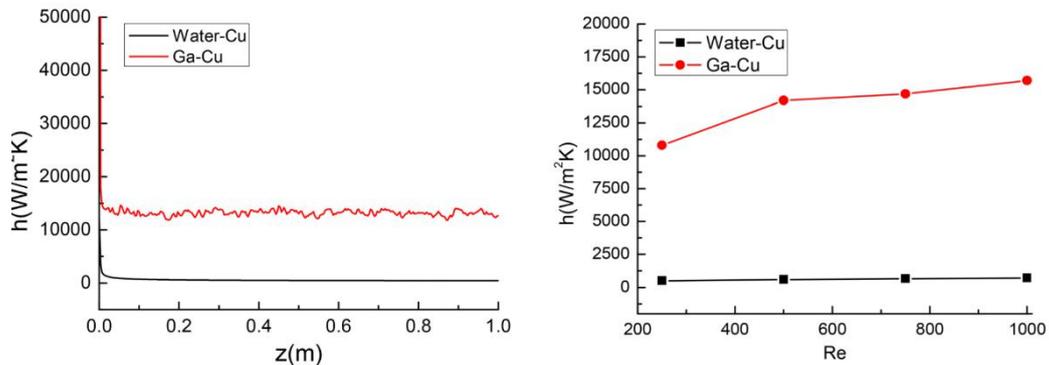


图 1 纳米液态金属流体与水基纳米流体换热性能比较

本团队研制的基于纳米液态金属的高性能散热技术是以纳米液态金属作为换热介质的一种新型换热技术，该技术采用无机械部件的电磁泵驱动流体流动，整个散热系统体积小、能耗低、散热效果好且没有任何噪音（图 3）。特别适用于高密度、大功率元器件散热设备等领域，本技术相关成果已经获得国家授权发明专利 1 项，受理发明专利 2 项：

1) 一种基于液态金属强化换热控制坩埚热应力的方法，授权号：CN201510131718.9。

2) 一种液态金属与低沸点工质混合器，申请号：2019113730039。

3) 一种笔记本 CPU 废热回收及保温加热装置，申请号：202010656187.6。



图 2 液态金属及纳米液态金属流体

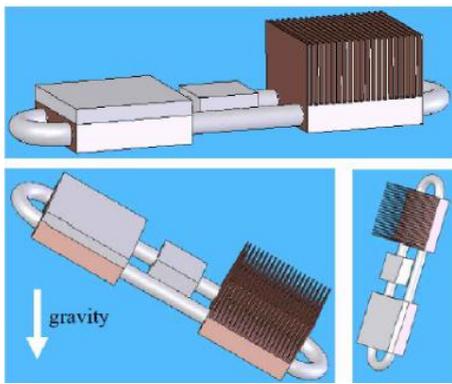


图 3 散热方案及测试样机

项目完成人：周小明

基于能级匹配的余热再利用冷热电联供系统

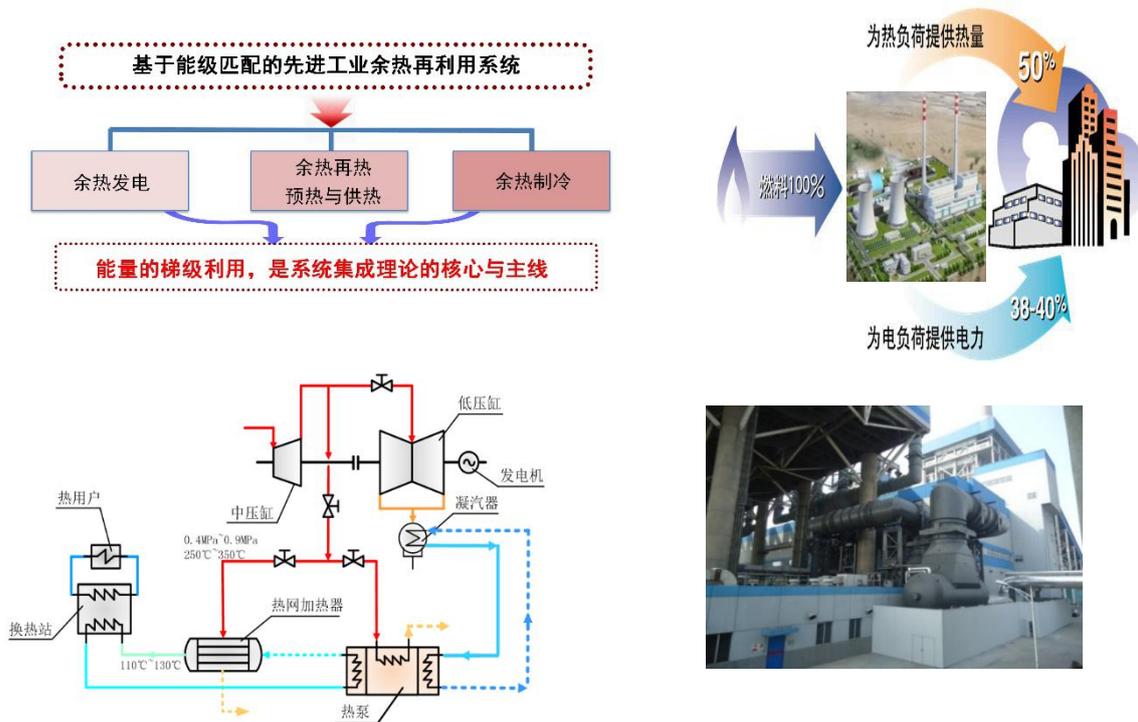
所属领域：节能环保

研究目的：从节能环保的角度出发，充分利用各种余热对园区或厂区冷热电联供。

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

目前一些高能耗企业如火力发电厂、炼钢厂、玻璃厂与化工企业等，一方面一次性能源利用率低，一方面厂内又有大量高、中品位的余热浪费，普遍存在着严重的“高品质能源弃用或高能低用”的共性问题。本技术能够根据不同用户的能源需求，对工业用能用户进行统筹考虑、综合优化，为企业建立最优的能级匹配工业余热再利用系统，最大程度地减少一次能源的使用率，为企业节能减排的同时，产生增补的经济效应。



成熟度：技术能够在企业节能减排改造中工程应用示范

应用领域：电厂、冶金、化工等能源利用率低的企业

项目完成人：姜燕妮

太阳能光伏建筑一体化技术

所属领域：节能环保

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

河海大学机电工程学院在太阳能光伏利用领域开展了大量的研究工作，建有多个分布式光伏电站，具备完善的测试条件以及梯队合理的研究团队。

1. 光伏仿真系统软件 SIMUPV。经过 10 余年的开发，形成了能够进行模拟设计并网光伏系统的软件 SIMPV，在国内处于领先地位，达到国际同类型软件水平。该软件能够进行大型并网光伏电站的设计、复杂城市环境下分布式光伏电站设计、光伏电站经济性设计，并能够进行组件、逆变器选型等工作。其中，复杂城市环境下光伏电站的设计是本软件的一个特点，能够考虑安装平面条件、周围建筑物遮挡、复杂城市条件等因素。本软件已经在国内多所高校、研究院所和光伏相关企业得到了推广使用，取得了较好的效果。

2. 太阳能光伏-空气源热泵-空调联合系统。充分利用本单位在光伏和空调等领域的相关研究工作，在太阳能光伏直驱空调技术、并网太阳能光伏-空调-空气源热泵技术和太阳能光伏直驱空调-空气源热泵技术等领域开展了大量的工作，并形成了完善的技术方案。相关研究在国内处于相对较为领先的水平，建有完善的实验系统，具备相关系统设计和测试能力。

3. 太阳能光伏建筑一体化能耗监测与评估。针对城市中光伏建筑一体化中的，最为常见的屋顶光伏电站和光伏幕墙，通过对光伏电站对建筑物屋顶和墙面温度以及与外界热交换影响的研究，分析其对建筑物能耗的影响规律，形成了一套完成的光伏建筑一体化能耗监测与能耗评估方案。

项目完成人：刘升

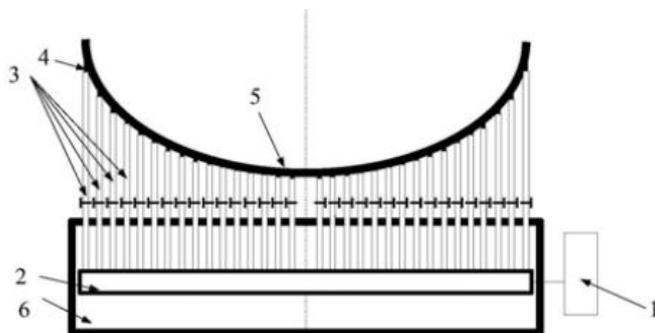
一种槽式聚光器支架的调节方法

所属领域：节能环保、智能装备

目前开发阶段：原型

成果简介：

本发明公开了一种槽式聚光器支架的调节方法，所述槽式聚光器支架包括液压支撑组件位置控制系统，液压传动机构，若干个液压支撑组件，槽式聚光镜和聚光器底座，其中聚光器底座与地面接触，宽度大于槽式聚光镜的开口宽度，聚光器底座上安装液压传动机构和液压支撑组件，液压支撑组件与液压传动机构通过液压油路连接，每个液压支撑组件的末端与槽式聚光镜下表面均通过耐热胶或者螺栓结构相连，通过液压支撑组件位置控制系统控制液压传动机构来调节液压支撑组件的高度，使所有液压支撑组件所形成的面型与所需求的槽式聚光镜的反射面截面面型贴合。本发明通过改变多组液压支撑组件的位置，可适应不同槽式聚光镜的形状，可在同一聚光器底座位置处使用不同形式的聚光系统。



项目完成人：曹飞

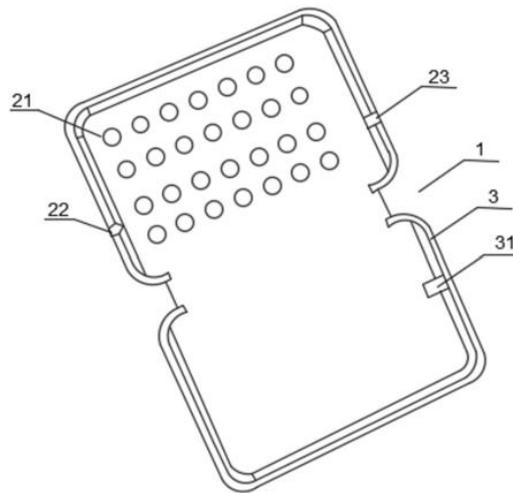
一种紫外线消毒充电翻盖手机壳

所属领域：节能环保、智能装备

目前开发阶段：原型

成果简介：

本实用新型公开一种紫外线消毒充电翻盖手机壳，包括具有两面可以相互翻转扣合的翻盖护套，一个面的内侧设有紫外线消毒装置，另一个面的内侧设有手机壳套、充电蓄电装置；所述紫外线消毒装置包括紫外灯、石英玻璃罩、消毒按钮和消毒信号灯，所述紫外灯固定在所述翻盖护套的内侧且外部罩有所述石英玻璃罩，所述消毒按钮和所述消毒信号灯设在所述翻盖护套的侧边；所述手机壳套与所述翻盖护套粘结，所述手机壳套一侧设有与手机适配的充电插头；所述充电蓄电装置与所述充电插头和所述紫外线消毒装置电连接，所述充电蓄电装置设置在所述翻盖护套内。所述手机壳具有保护手机、充电和消毒的功能，操作简单，安全性高。



项目完成人：曹飞

第三部分 新材料

非晶合金涂层的成套制备技术

所属领域：装备制造、新材料

研究目的：因非晶成形所需的高临界冷却速度的要求，非晶合金的成形尺寸常常被限制在毫米级。本课题提出独特的成分设计方法，提出适于电弧喷涂、超音速喷涂、放电等离子烧结等表面技术的非晶合金涂层制备方法，以及重熔等后处理工艺，实现非晶合金涂层在各类零件表面的制备，大幅提升零部件的使役性能。

目前开发阶段：实验室成熟技术

成果简介：

非晶合金是一种原子无序排布的金属，具有高强度、硬度和韧性，优异的磁性、耐磨性、耐蚀性，高电阻率和机电耦合性能等特殊的优异性能。在涂层设计方法上，通过综合热力学与原子结构的成分设计方法（授权发明专利号：ZL201310740734.9）设计非晶合金，采用放电等离子烧结（SPS）技术制备非晶合金涂层（授权发明专利号：201610616457.4）。该涂层非晶含量高、硬度高（HV可控制在500~1000），耐蚀性显著好于304不锈钢。在30°冲击角度时，非晶合金的抗冲蚀性能比水轮机钢CA6NM约高2.6倍。进一步通过激光重熔，非晶颗粒瞬时熔化成液态后再凝固形成涂层，消除了颗粒的聚集状态，极大地减少涂层中的孔洞，进而大幅提高涂层的综合性能。将放电等离子烧结技术与激光重熔技术相结合，可以获得硬度强度更高及耐磨性更好的非晶涂层表面，从而提高工件的寿命，促进非晶涂层在耐磨耐腐等方面的应用。冲蚀磨损诱导非晶合金表面发生结构演变。通过合理调控成分，可以利用该结构演变机理，进一步增强合金的耐磨性。因此，如若在腐蚀环境下有抗冲蚀、耐磨损等需求，该非晶合金涂层是目前的一种理想材料。

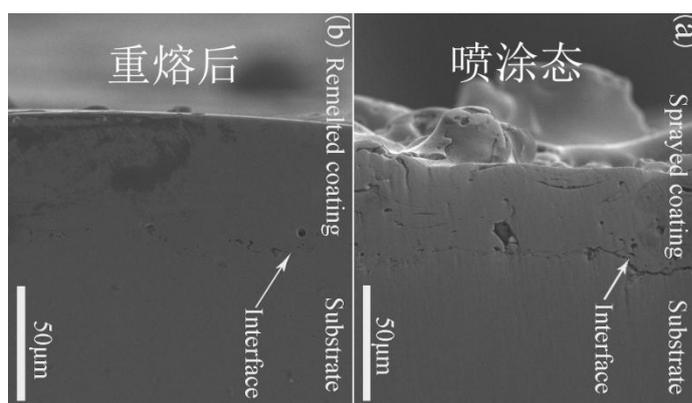


图 1 非晶合金涂层喷涂态及重熔后照片

项目完成人：纪秀林

一种具有优异抗腐蚀磨损的合金涂层激光熔覆技术

所属领域：装备制造、新材料

研究目的：在腐蚀环境（包括海水）下服役的零部件，常常遭受严重的腐蚀磨损。不锈钢虽然具有良好的耐蚀性，但常常不能满足苛刻的抗腐蚀磨损要求。为此，本课题提出在不锈钢表面激光熔覆一种铁基合金，形成冶金结合、无裂纹和孔洞的合金涂层，并通过对不锈钢表面成分及组织结构的调控，以较低的成本大幅提升其抗腐蚀磨损性能。

目前开发阶段：实验室成熟技术

成果简介：

为了能够满足在腐蚀环境下的抗腐蚀磨损要求，零部件常常采用不锈钢制造。而苛刻的腐蚀磨损工况下，不锈钢及一些传统的涂层材料难以满足使用要求。针对现有技术存在的问题，本课题一种应用于腐蚀环境下的金属涂层的激光熔覆制备方法。根据基体材料设计涂层合金成分，通过打底层等工艺手段调控涂层的合金成分。然后，通过利用激光束的高能量密度，将不锈钢和一层薄的铁基非晶粉末熔融，并经相互渗透和扩散互熔形成一种多相结构的复合涂层。该合金涂层呈冶金结合、无裂纹和孔洞。再采用添加剂及熔覆工艺方法调控涂层的合金成分及组织结构，形成具有比不锈钢更加优异的减磨性、耐磨性、耐腐蚀磨损性。

具体方法包括：采用市售铁基非晶粉末（纯度 99.9%，粒径 200~325 目）为原始材料，其各元素原子百分比分别为 Fe: 50~60%，Mo: 7~15%，Cr: 4~9%，Si: 3~6%，Al: 3~6%，Y: 2~5%，Co: 2~5%。采用 GD-ECYW300 型脉冲式光纤激光器对所制备好的粉末进行激光熔覆。峰值功率 5.0~6.0kW，熔覆速度 160~200mm/min，频率 8~16Hz，并在熔覆过程中使用氩气做保护气沿激光加工方向吹气保护。所制备的合金涂层在 Ringer's 腐蚀性溶液中，10N 载荷下的摩擦系数非常低（前期低于 0.1），说明所制备的涂层有很好的自润滑作用。与 316L 不锈钢相比，该涂层的摩擦系数降低 35%，磨损率仅为 316L 的 1/3。

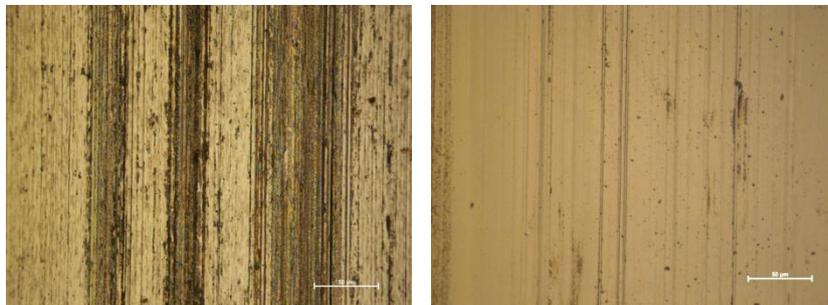


图 1 NaCl 溶液下腐蚀磨损后的形貌照片（左为 316L 不锈钢，右为合金涂层）

项目完成人：纪秀林

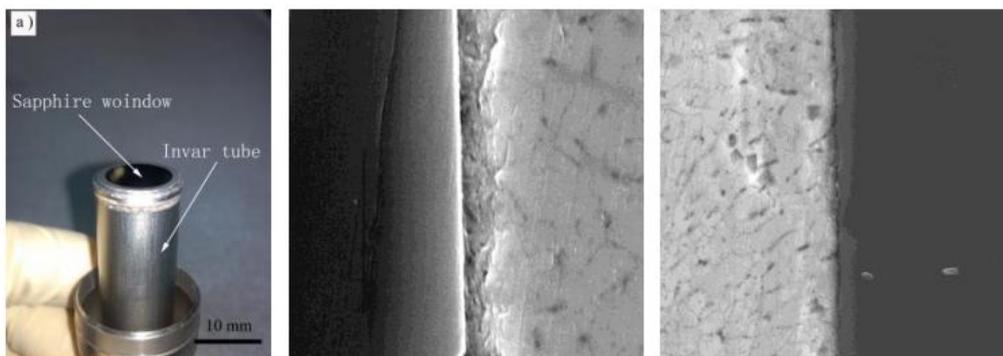
玻璃、蓝宝石的低温高强度超声波钎焊封装技术

所属领域：新材料

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

以高硼硅玻璃为代表的先进玻璃材料和以蓝宝石为代表的先进透明陶瓷材料具有优异的光学和力学性能，它们与金属的连接广泛应用于太阳能集热器、LED 发光二极管、微波和红外窗口、新能源电池等应用领域。现有连接手段遇到的困难首先界面结合较弱，接头强度较低；其次在于热膨胀系数不匹配，接头应力较大。本实验室研究的超声波钎焊技术是新兴的特种连接技术，特别适用于陶瓷和玻璃等特种难焊材料的连接，目前已经成功应用于蓝宝石和二氧化硅等材料。促进界面的反应结合，提高接头强度。通过陶瓷颗粒掺杂钎焊材料，实现良好热膨胀系数匹配的钎焊。该技术对环境条件要求很低，可以实现在大气环境下的钎焊，适应性很强，效率很高。可代替传统的玻璃/陶瓷表面金属化后再钎焊的工艺，从而简化工艺流程，提高可靠性和生产效率。图 1 是与某航天科技集团共同研发的蓝宝石/Invar 合金红外窗口的超声波钎焊封装案例。蓝宝石厚度为 0.5mm，钎料带宽度 2mm，封装连接宽度为 2mm。蓝宝石/钎料、钎料/Invar 合金界面均结合牢固。气密试验通过率从以前的 80%左右提高到 95%以上。该技术可望应用于更多的电子器材封装、太阳能集热器制造、电池封装、发光器件、散热器件等。



(a) 外观 (b) 蓝宝石/钎料界面 (c) 钎料/Invar 界面

图 1. 某蓝宝石/Invar 合金红外窗口器件的封装

项目完成人：崔炜

新型耐磨焊接材料（焊条、焊剂、药芯焊丝）

所属领域：新材料

目前开发阶段：成熟技术

成果简介：

研制开发的拥有自主知识产权的新型耐磨焊接材料（焊条、焊剂、药芯焊丝等），分别有：

1、合金钢型系列

主要用于碳钢、低合金钢工程结构件的保养和修复。此系列的焊接材料具有良好的韧性、耐高温疲劳和耐磨性能。根据采用的焊接工艺参数和焊后热处理温度不同，洛氏硬度可达 HRC30~60。

2、马氏体不锈钢型系列

马氏体不锈钢型耐磨焊接材料，焊接层金属表面有优异耐冲蚀、耐金属间磨损性能，良好的抗冷、热疲劳性能。根据采用的焊接工艺参数和焊后热处理温度的不同，洛氏硬度可达 HRC30~60，可用于连铸辊、工作辊、除鳞辊、夹送辊、助卷辊、辊道、轴类和高炉料种

密封面等工程结构件的制造、预保养和修复。

3、高铬铸铁型系列

高铬铸铁型耐磨焊接材料，其碳和合金元素含量较高，焊接层金属中有大量的共晶组织和初生碳化物 M₂₃C₆、M₇C₃ 等。用于耐磨粒磨损、承受较轻微冲击的磨煤辊、水泥挤压辊、磨渣辊的预保养、修复。焊接层金属有许多细小的横向裂纹，这是为了释放焊接内应力防止焊接金属大面积剥落，洛氏硬度为 HRC58~68。

4、高锰奥氏体型系列

高锰奥氏体钢型焊接材料，焊接层金属无磁性，并具有加工硬化的特性，堆焊层金属的洛氏硬度为 HRC5~15，在冲击载荷作用下，洛氏硬度大于 HRC38。主要用于受严重冲击载荷、中等到轻微磨料磨损工况条件下的结构件的预保养、修复。如碎石辊、锤头、铁路道岔和无磁辊的修复。

5、焊剂

研制生产的各类埋弧药芯焊丝配套焊剂。它们有良好的高温脱渣性能，焊道整齐，成形美观。与生产的埋弧药芯焊丝配套使用可确保修复产品的使用性能。

焊接修复实例：



项目完成人：杨可

焊接结构的应力变形预测

所属领域：材料加工

研究目的：

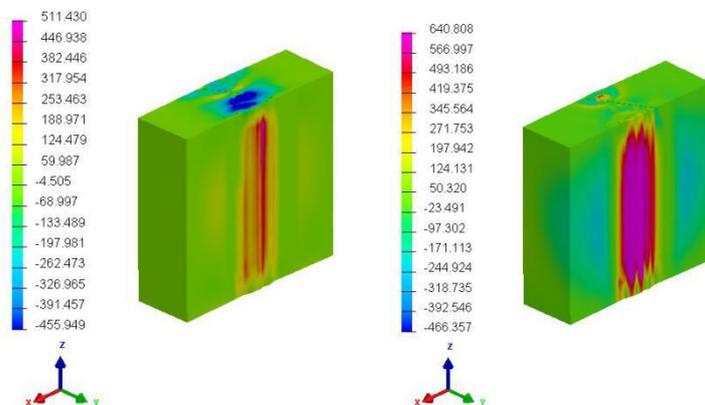
采用有限元分析软件，对焊接过程进行有限元分析，可以对复杂结构焊接残余应力和变形预测，对评估焊接工艺、焊接结构设计、焊接材料对焊件的使用性能的影响提供合理、有效、可靠的分析数据，为优化焊接工艺提供数据支撑。

目前开发阶段：

- 1、常规焊接结构的应力变形预测
- 2、激光热处理、激光焊接、双（多丝）埋弧焊、激光电弧复合焊、湿法水下焊接结构的应力变形分析及焊接工艺优化

成果简介：

(1) 激光热处理结构残余应力预测

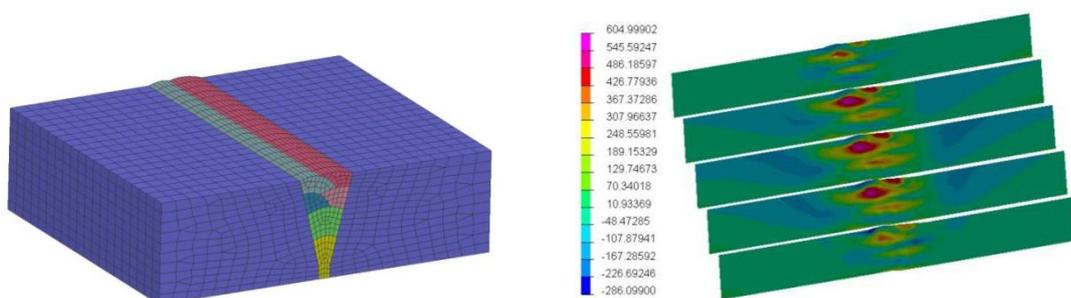


(a)1000W 横向残余应力

(b)1000W 纵向残余应力

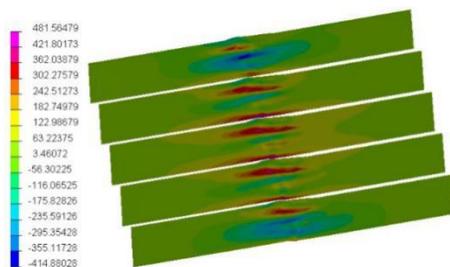
图 1 1000W 功率下 X180 管线钢焊接接头的残余应力分布

(2) 水下焊接结构的应力预测



(a)水下焊接试样的有限元模型

(b) 纵向残余应力



(c) 横向残余应力

图 2 湿法水下焊接结构的应力预测

(3) 风电塔筒焊接结构的应力变形预测

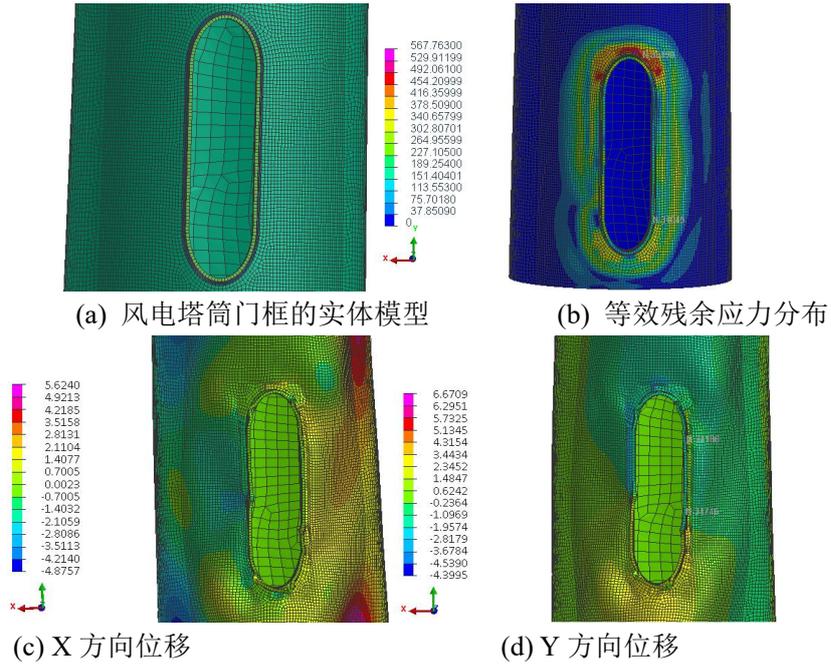


图 3 风电塔筒门洞焊接应力变形分析

(4) 摩托车后平叉焊接应力分析

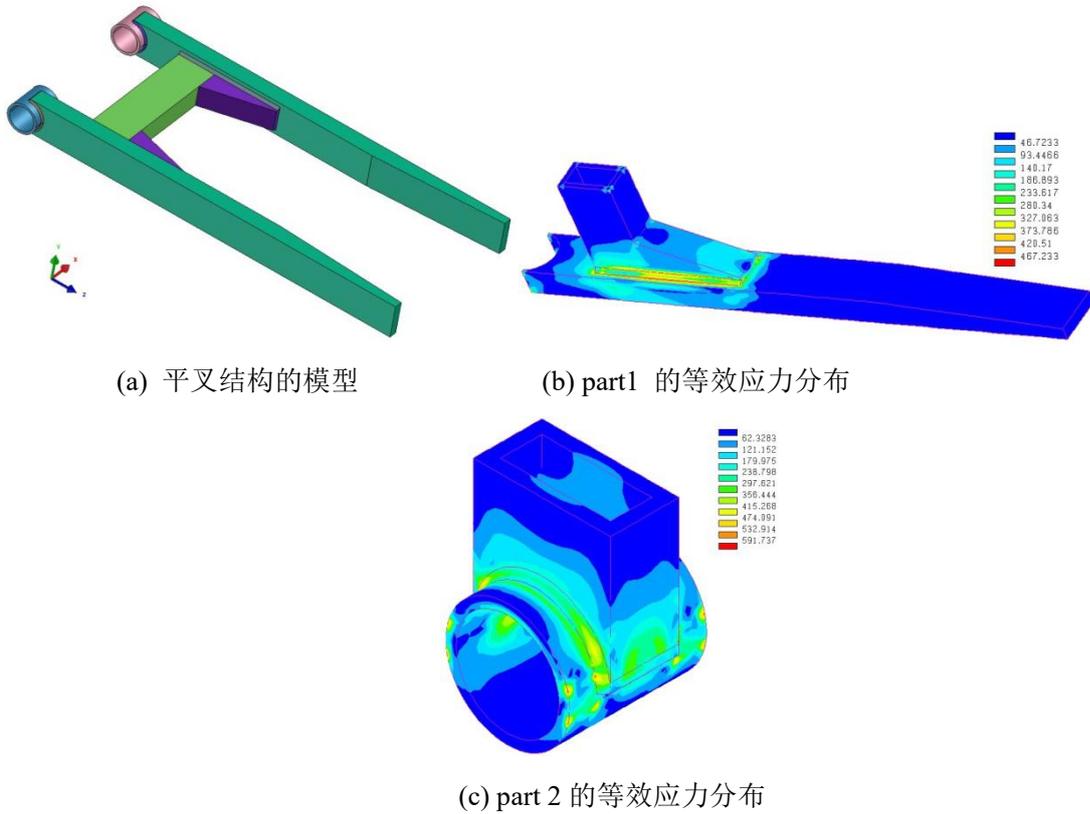


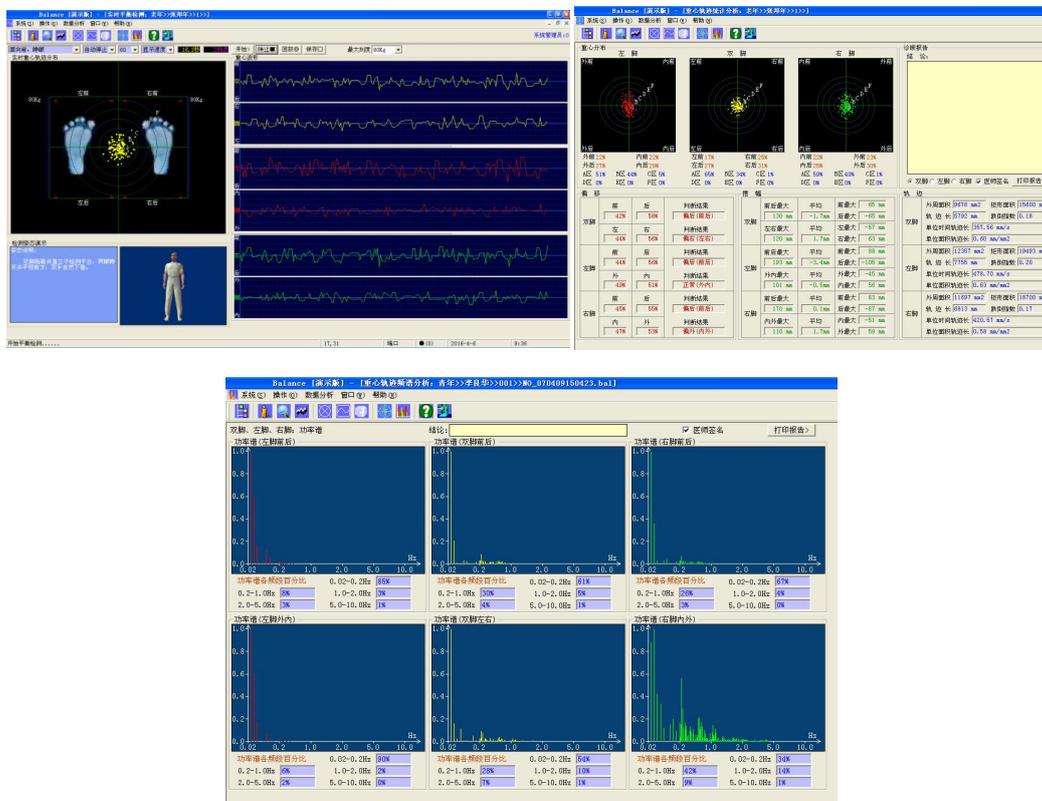
图 4 摩托车后平叉焊接应力分析

项目完成人： 严春妍等

第四部分 医疗健康

人体平衡功能检测训练系统

所属领域：医疗健康
目前开发阶段：原型
成果简介：



患者的平衡障碍因为缺乏科学的方法检测和评估而难以诊断、治疗。mtd-Balance平衡功能检测训练系统采用当今先进的传感技术、电子技术、计算机科学和康复医学技术，通过对人体8种姿态时的人体重心变化进行实时检测显示、分析，提供各种有关平衡功能的数据、曲线和图形，帮助医生对人体平衡功能异常的人进行分析、评估和判断。同时系统具备完善的训练系统,治疗师也可根据分析报告及时掌握患者的训练情况,及时调整训练方案。系统即有图形显示通过视觉反馈,又有采集数据后完善的分析功能,因此非常有利于患者自己进行平衡功能的矫正与训练。

平衡功能检测系统包括检测和训练两大部分。检测部分主要是对人体双脚重心（8种姿态）变化进行采集、显示和存贮、分析，用于患者入院后的检测、分析和诊断，在治疗康复训练的各个疗程对患者平衡功能进行检测，疗效评估。训练部分用于患者在医生和治疗师的指导和帮助下主动的积极的进行平衡机能的训练和康复，逐步训练和提高坐、立的活动能力。系统可满足不同病种及同一病种的各个不同的发展阶段检测和训练的需要，应用非常广泛。

系统采用自行设计的专用数据采集器，采用专用控制器高速采集数据并进行处理最后输出到上位计算机软件进行分析，检测精度高，性能稳定可靠，检测训练功能齐全。上位机数据分析及训练软件操作简便，数据分析功能强大，人机界面友好，并具有独特的背景音乐及语言提示功能，设计非常人性化。

项目完成人：史中权

低压离子驱动材料及腕式智能监测

所属领域：医疗健康

目前开发阶段：原型

成果简介：

本项目以医疗服务为目的，基于低压离子驱动材料开发一款腕式智能监测/给药装置，主要面向需要长期用药物的慢性病患者，根据治疗需求连续给药的同时，具有生理健康感应监测的功能。该产品如图 1 所示，主要由储药盒、微泵器件、生理感应装置、电源、控制和显示/传输系统组成。主要功能如下：

1) 根据要求输入给药曲线，控制系统产生数字脉冲电压驱动微泵器件，通过频率和控制单元数目来控制给药速度，这种给药控制方式具有设计简单和结构紧凑的特点。

2) 能够实时测量人体脉相、呼吸等节律和血压，作为日常生理健康监测和评价依据，同时也作为给药效应反馈和控制的参考。

3) 集成无线个人网络收发模块，传输健康指标和给药数据到个人智能设备终端，用于长期健康状态跟踪和治疗。

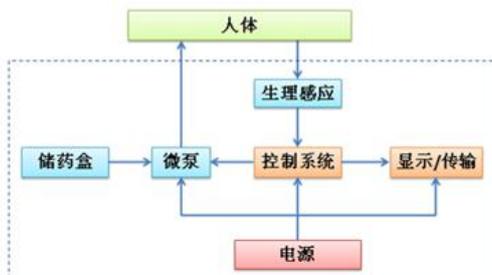


图 1 腕式智能监测/给药装置系统构成

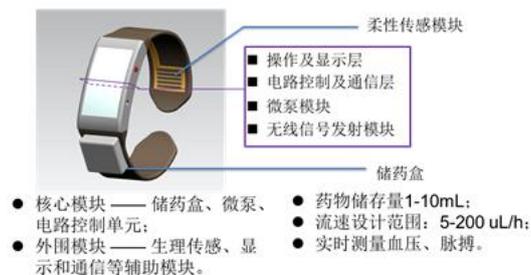


图 2 腕式装置产品结构图

项目完成人：王延杰

给药装置的研发与应用

所属领域：医疗健康

目前开发阶段：原型

成果简介：

低压离子驱动材料（ionic Electro-active Polymer, iEAP）的相关技术是本项目的核心技术。离子聚合物-金属复合材料（Ionic Polymer-Metal Composites, IPMC）是一种典型的低压离子驱动材料，该种材料是一种以聚合物电解质为基体的复合材料，内部含有可以移动的离子，与上下两片电极层形成三明治复合结构。在电场或者外力作用下，内部离子的运动迁移使材料整体产生力学或电学响应，如图 3 所示。通过大量的基础实验研究，本团队对 IPMC 材料的组成成分、形貌和配比对材料驱动性能和稳定性有充分研究了解，这些研究成果可用于指导材料的规模化量产工艺开发和生产。

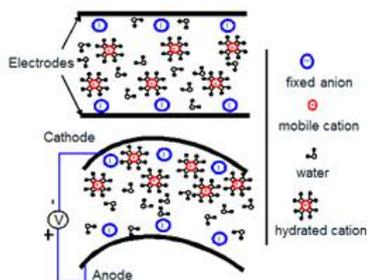


图 1 低压离子驱动材料的变形原理

本项目拟采用离子驱动材料为基础设计微泵元器件，能够克服传统驱动方式（超声电机、音圈马达、步进电机等）的能耗高、发热量大、结构复杂等缺点。

本项目已申请十余项国家发明专利，其中已授权 10 项。本项目开发的低压离子驱动材料及其器件产品，专注于医疗健康领域。到 2016 年十二五结束，我国医疗健康产业的规模预计将接近 3 万亿元，达全球第一。其中基于离子驱动材料的腕式智能监测/给药装置，仅仅在糖尿病的监测和治疗市场上规模就有 80 亿，市场容量巨大。另外，本项目具有很高的技术水平，不仅可以推动高校、研究所和医院研究发展，还可以带动药品研究生产行业的提升，同时也培养出一批专业人才。本项目具有显著的产业价值，能够大大提高我国医疗器械领域的技术水平，填补国内多项技术空白，并对我国先进材料及医疗装置的总体水平、提高用户舒适度、降低使用成本等方面做出杰出贡献。

项目完成人：王延杰

活细胞体外培养及动态激励与实时原位观测仪器

所属领域： 生物医学智能仪器

研究目的： 活细胞长时间体外培养、物质输送和原位实时动态观测

目前开发阶段： 原型

成果简介：

本产品（原型）是一种面向企业或高校生物研发中心、医院中心实验室、交叉科学研究实验室的智能仪器。在与活细胞相关的试验中，该原型可对活细胞体外培养和原位实时观测、微液动态加载、电磁、应力加载等，能广泛应用于细胞分裂与迁移、细胞信号转导、蛋白质膜定位、药理毒理研究。

本原型实现了全闭环控制、开放式多模块协同工作且留有用户开放硬件与软件接口。本产品原型相对国外同类产品，在能够实现其相应功能的基础上，具有气路和传感模式优化、以及微量液气加载激励控制的成本更低之特点。产品原型已申请 2 项发明专利。本原型中采用了少量进口零部件，但在后续开发中可通过研发实现完全国产化，以进一步在保证性能的基础上优化成本。根据客户需求和配置的不同，单台成本在 2-10 万之间。



产品原型硬件部分（基本配置）

项目完成人： 朱晓璐

智能助行机器人

所属领域： 高端装备-机器人及增材制造装备

研究目的： 智能助行机器人的功能在于协助行动功能障碍者进行恢复性训练或辅助老年人安全出行。

目前开发阶段： 样机

成果简介：

当前，中国已步入深度老龄化社会。据民政部的统计数据显示，截止 2018 年全国老年人口已达到 2.5 亿，其中因各种原因所导致的行动功能障碍者约占到 40%左右。本项目所研发的智能助行机器人的功能在于协助行动功能障碍者进行恢复性训练或辅助老年人安全出行。该机器人既可感知使用者的意图并提供相应的动力或阻力，又可判断使用者发生意外的风险进而提供安全辅助保障。该产品突破了多项核心技术，特别是在机器人的多传感器数据融合、人为意图识别和电机矢量控制等方面。鉴于智能助行机器人的功能，其市场定位在三个层面：1) 专业的康复医院或机构（康复训练）；2) 中高端养老院（助行或锻炼行走功能）；3) 终端客户（居家恢复性训练或辅助老年人出行、购物等），未来该产品的市场规模应在千亿级以上。



项目完成人： 张治国

哮喘智能辅助给药装置

所属领域：生物医药和新型医疗器械-新型医疗器械

研究目的：为不同的哮喘患者群体提供个性化的智能辅助给药技术，以提高药效，方便医生进行大数据的管理与分析，缓解患者的病痛。

目前开发阶段：样机

成果简介：

哮喘是一种呼吸道慢性疾病，临床表现为可变的呼吸气流受限，如不及时、合理地给药，将会导致支气管阻塞或挛缩，严重地会危及患者的生命。中国现有哮喘患者近5000万人，2017年国内抗哮喘药物市场规模达到241亿元。鉴于市场现有的抗哮喘给药装置均为进口产品，其设计更多考虑的是外国人群的生理特征，且给药完全依靠患者个人的操作，因此导致疗效层次不齐，特别对于儿童、老年人、失能及半失能患者来讲。本团队目前已掌握针对国人不同人群给药策略的理论与实验分析技术，未来拟结合临床大数据，开发一款具有智能给药能力的装置，包括对患者发出听觉或视觉的用药提示、针对不同患者施加最优的给药策略、通过云平台与医生进行实时的数据分享等。预期合作企业包括阿斯利康、葛兰素史克等，若以1000元/台的售价预测，市场规模将在百亿以上。



项目完成人：张治国

下肢外骨骼康复机器人基于生物力学模型的人-机交互系统

所属领域： 高端装备-机器人及增材制造

研究目的： 为老年人、中风及偏瘫患者提供自主站立或辅助的运动训练，以实现患者腿部肌肉神经的重塑，及早回归正常的生活。

目前开发阶段： 原型

成果简介：

据统计，我国脑卒中发病率约为 128/10 万，致残率约为 75%，且保持每年 300 万的新增病例。这些患者在急性期治疗之后，往往需要一个平台期的长期训练，以帮助实现神经的重塑。但目前医院的康复治疗师紧缺，从而导致康复治疗的覆盖面较小，高达 80% 需要康复的人群得不到应有的及时治疗。因此，能够帮助患者站立并进行运动辅助训练的下肢外骨骼康复机器人将具有广阔



的应用前景。但现有的外骨骼机器人在实际推广和使用中并不尽人意，主要原因除了售价过高之外，还有一个就是人-机交互系统的问题。外骨骼机器人实际上属于一种动态系统，其中人才是运动的重要部分，由于外骨骼与人体通过紧密接触而进行工作，因此无论对于主动或被动式外骨骼，人-机交互(HRI)系统才是至关重要的。HRI 包括设计仿真、机械设计、感测和驱动控制等，其中生物力学模拟是基础也是核心，只有建立合理的生物力学模型才能更好地理解人体运动和感觉机构的生物力学特性，才能结合机电一体化更好地实现 HRI 的现实物理系统。

项目完成人： 张治国

便携式强制振荡呼吸功能检测仪

所属领域：生物医药和新型医疗器械-新型医疗器械

研究目的：为老年人、婴幼儿及残疾人群提供一种被动式的肺功能测试仪，该设备无需患者的高度配合即可获得可靠的测试结果。

目前开发阶段：样机

成果简介：

随着环境污染的日益加重以及 PM2.5 的不断爆表，呼吸类疾病已进入高发期。此外，今年年初爆发的新型冠状病毒攻击的也正是人体的呼吸系统，医学影像特征为肺部 CT 呈现双侧毛玻璃状，临床表现为干咳、呼吸困难等。《柳叶刀》的最新数据表明：我国 20 岁及以上人群哮喘患者总数高达 4570 万，但这些患者中超过 70% 的没有经过临床诊断；同时，我国现有慢阻肺 (COPD) 患者约 1 亿人，但仅有 9.7% 的患者之前接受过肺功能检查。因此，开发一种便携、高效、可广泛普及的肺功能检测仪是摆在当前极为紧迫的任务。现行的肺功能测试仪体积庞大、售价高昂且需要受试者高度配合才能获得可靠的测试结果。因此，相关产品的推广普及，特别是针对老年人、婴幼儿、瘫痪及残疾人群的应用具有很大的局限性。本项目所提出的便携式强制振荡呼吸功能检测仪可以克服以上困难，无需受试者的特殊配合即可为呼吸道疾病的诊断提供量化的科学依据，尤其适用于上述行动不便人群，同时远程诊疗系统也可方便边远地区患者对相关疾病的诊断，做到早发现、早治疗，因此具有非常广阔的市场前景。

项目完成人：张治国

第五部分 电子信息

智慧城市大规模群集监测空气颗粒物与气溶胶的传感模型与系统

所属领域：电子信息

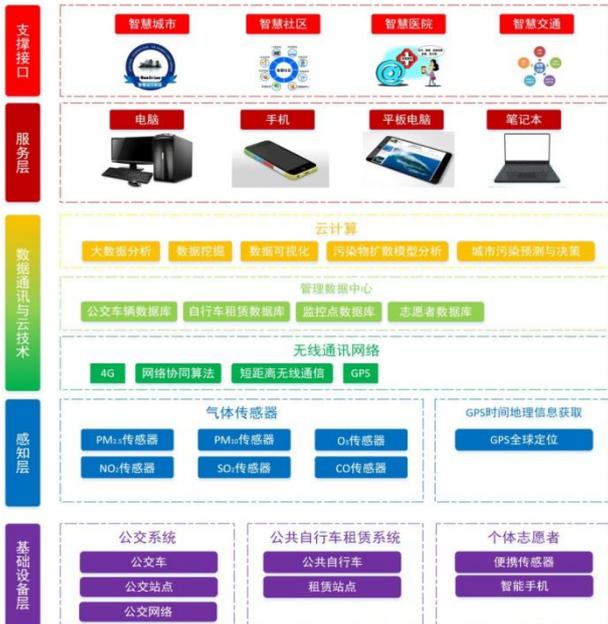
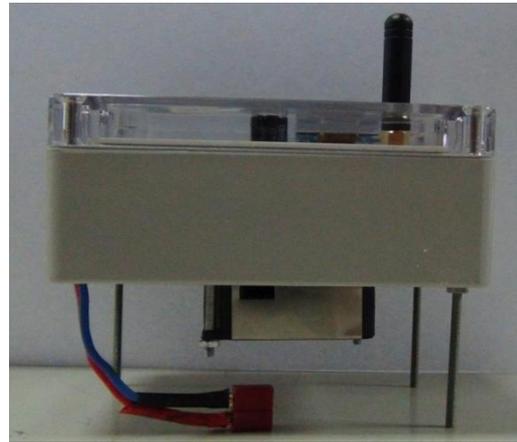
成果简介：

充分利用低成本传感器和公共交通网络，构建大规模、全覆盖、实时响应的空气质量监测模式，与移动互联网相结合，构建一套低成本、大规模、实时空气质量监测平台。包括低精度感知技术与专业监测技术的融合补充模式、公益事业的大众参与机制建设、应用技术与前沿研究相融合的创新模式。通过大数据分析，为治理和控制空气质量污染提供数据支撑和科学依据，为智慧交通和智慧城市提供基于空气质量的信息服务系统。

技术水平：整体达到国际先进水平。拥有实用新型专利 2 项，发明专利 1 项。

合作情况：与徐州贾汪区、常州市环境监测中心合作。

预期效益：通过平台汇集精细尺度上的数据，以数据服务和附加社会互动等功能获得经济效益。项目在环保以及科普方面具有重大社会效益。希望与从事智慧城市、互联网信息服务的公司合作。



项目完成人：刘小峰

水下通信网络的联合时钟同步与差错控制技术

所属领域：电子信息

成果简介：

通信网络中节点的定位、数据链路层的控制，以及数据挖掘，都依赖于时钟同步技术。在传感器网络中，时钟同步精度主要由信息传输延迟的精度决定的，通常由 6 个部分所构成。不同于无线传感器网络，水声通信网络具有如下特性：

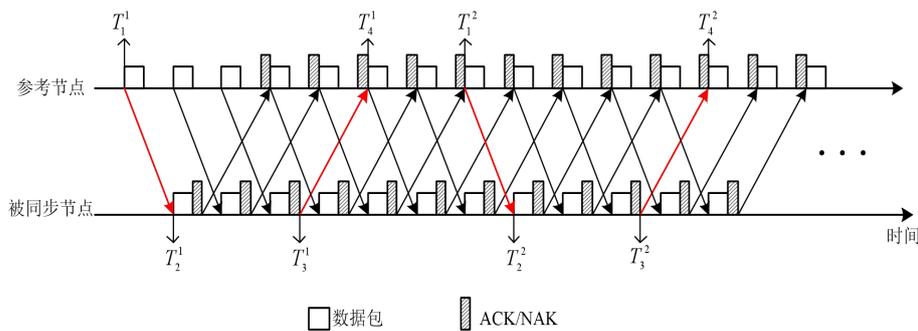
- 1) 传播时延长，在水中，声速仅为 1500m/s，比电磁波慢 5 个数量级；
- 2) 有效带宽很窄，只有几 K 到几十 K；
- 3) 受多径干扰、多普勒飘逸等影响，信道的误码率很高；
- 4) 水声网络的拓扑结构通常是动态的，这是由于海风和洋流的作用，以及部分节点（如 AUV）的运动引起的。因此，水声通信网络中的时钟同步算法研究比传统的无线传感网络中的研究更复杂，更具挑战性。

目前国内外的水声网络同步技术，都依赖于单独发起一个时钟同步流程，不仅消耗了大量的能量，而且引起了更大的网络时延，降低了整个水声通信网络的 QoS。

而联合时钟同步与差错控制技术，在无需单独发起时钟同步流程的前提下，巧妙地利用双向数据传输，既将差错控制技术嵌入到数据传输中，又实现了水下时钟同步，从而大大提高了水声通信系统的性能。

一、系统构成

水声通信网络中的参考节点通过海面浮标，经 GPS 已经被时钟同步，具有精准的标准时间。而被同步节点与标准时间之间具有误差，可以概括为频偏和相偏所造成的，因此需要被参考节点进行同步，如图-1 所示。



二、主要技术特征

- 1) 消除了因单独发起时钟同步流程而引起的能量消耗；
- 2) 降低了因单独发起时钟同步流程而产生的端对端的巨大时延，提高了网络的 QoS

三、应用

用于海洋勘探、海洋气候的预报、水下目标检测等水声通信网络中

项目完成人：高明生

基于语义参数的个性化接骨板快速设计系统

所属领域：电子信息

成果简介：

本系统利用语义参数和特征技术实现对接骨板的个性化设计和分析，系统包括骨骼模型的重构、层次参数定义与特征的表达。系统突破了传统三维商业化软件从底层进行几何设计的局限性，转向为从语义层定义特定目标，封装了细节几何操作，以便于设计者能够从高层语义实现接骨板的修改、重用和移植，有效提供接骨板个性化设计的效率与质量。



图 1. 一种股骨接骨板的语义参数定义与设计

利用曲面特征技术与商业化软件集成技术处理三维图形，系统基于含有统计信息的平均化点云模型构建骨骼曲面特征模型，并对其进行参数表示生成骨骼特征模型；以特征线为中心构建接骨板，并对其进行语义参数配置；建立骨骼特征模型与接骨板特征之间的映射关系，实现不同层次参数直观编辑修改。在接骨板设计上，具有理论上的创新性，并开发了一套个性化和系列化设计的原型系统，如图 2 所示。

本成果可以快速设计出符合患骨的个性化接骨板，减少术中接骨板调整、塑形等复杂操作，对提高接骨板设计的质量和效率有着重要意义。

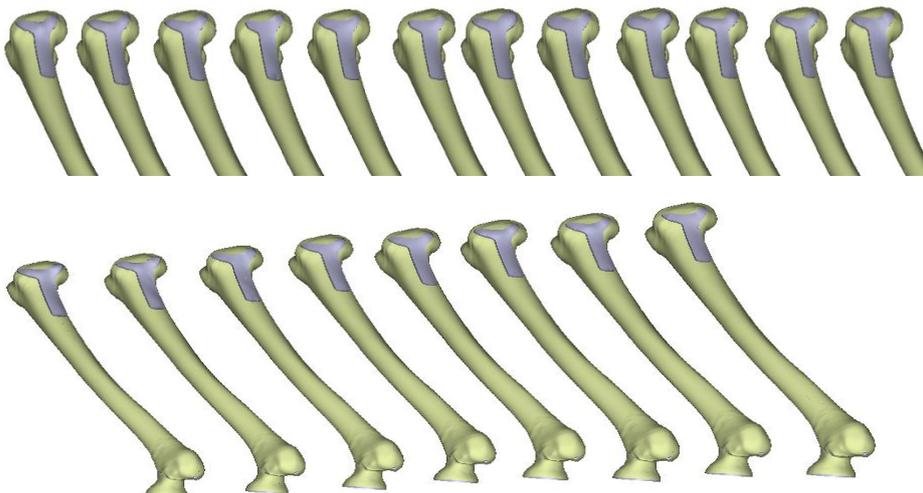


图 2. 通过简单直观操作，实现不同大小与厚度的接骨板设计

本系统已受理 10 多项国家发明专利

项目完成人：何坤金

基于虹膜识别技术的危险化学品仓储门禁及信息化管理

所属领域：电子信息

成果简介：

融合虹膜生物识别技术、物联网技术和多米诺效应风险评估技术于一体，多学科交叉，集成创新。将虹膜生物识别技术应用于门禁控制系统，具有非接触式身份采集，不易伪造、简单方便，无需动手、快速准确等优势，提高了化工危险品仓储系统门禁身份认证的精度和可靠性。运用物联网技术实现对采集信息自动感知、无线传输、智能信息

处理、手机 APP 查询管理等功能，提升了化工危险品仓储安全的智能化和精细化管理水平。运用多米诺效应风险评估技术，规避化工危险品事故产生的多米诺效应的安全风险，为预警和控制重大事故以及连锁事故的发生提供信息和决策支持。

主要技术特征

- 危险化学品仓储虹膜身份识别门禁控制；
- 基于 RFID 标签的出入库门禁管理；
- 化学品库存信息化管理；
- 服务器多终端服务；
- 仓库环境参数检测（温度、湿度、烟雾等）与报警；
- 6、风险管理与预警

拥有知识产权

①授权发明专利

——一种基于传输延迟的无线传感器网络环形定位方法及其改进方法 ZL201110063622.5

——基于三维空间锚球交域重点的无线传感器网络定位方法，ZL201110083309.8

②授权实用新型专利

——基于无线传感器网络的仓库环境状态在线监测节点装置 ZL201020282539.8

——便携式移动监控终端” ZL200720036931.2

③授权软件著作权

——基于物联网的智能仓储系统管理软件，2011SR028299

——基于 ARM 的无线视频采集系统软件，2009SR054312

——基于 WSNX 信息采集及环境监测系统软件，2011SR019382



项目完成人：江冰

基于智能图像识别的笔迹鉴伪系统

所属领域：电子信息

成果简介：

本成果主要以中文手写字符笔迹为鉴伪目标，运用智能图像处理与识别技术完成手写笔迹的尺寸标定、特征分析和笔迹鉴伪工作。针对不同的生活应用场景和鉴伪目标，分别提出了与内容相关、与内容无关的笔迹鉴伪方法。该项目技术处于国内领先水平，在解决多种应用场景中的笔迹鉴伪问题上，有了进一步的创新和改进，系统鉴伪准确率高，实时性好。

目前，我国的笔迹鉴伪工作还主要依靠传统的人工笔迹鉴伪方法，根据个人对笔迹特点的理解和分析进行比较和综合评判，通过人的主观意识进行判别分析，得出鉴伪结论。这种经验型方法在检验时间、主客观方面存在很大缺陷，并且在鉴伪过程中，不同的鉴伪部门缺乏相互配合机制，鉴伪人员资格认定标准不规范、鉴伪水平参差不齐等等都会对鉴伪结果造成负面影响。本项目利用智能图像处理与识别技术，通过图像采集、图像信息处理设备对手写笔迹的图像进行特征分析，与已有的数据库信息进行匹配，实时地输出笔迹鉴伪结果。针对与内容相关的笔迹鉴伪问题，发明了一种基于图像特征融合的签名鉴伪子系统，该系统应用场景主要为行政单位、银行等需要实时完成签名鉴伪的工作机构，其特点是实时、方便、快捷；针对与内容无关的笔迹鉴伪问题，发明了一种基于笔画曲率检测的笔迹鉴伪子系统，该系统的应用场景主要为法院、公安机关等需要实时完成笔迹鉴伪的工作机构，其特点是实时、规范、客观。

知识产权

[1] 发明专利受理：一种基于图像特征融合识别的签名鉴伪系统及方法（专利受理号：201410455357.9），发明人：马云鹏，李庆武，周亮基，等。

[2] 发明专利受理：一种基于笔画曲率检测的笔迹鉴伪系统（专利受理号：201510250547.1），发明人：李庆武，马云鹏，周妍，等。

社会经济效益

本项目采用先进的智能图像处理与识别技术，使本项目在国内外的竞争中具有明显的优势。利用该系统可以进行多种场景的笔迹鉴伪工作，鉴伪结果客观真实，鉴伪速度快，不仅笔迹校验人员有一定程度的解放，而且笔迹鉴伪过程不受工作环境、精神疲劳等因素的影响，进而保证了鉴伪工作的持续有效性。该笔迹鉴伪系统应用范围广，适应性强，稳定性好，操作难度小，可以为企业和政府机构节省大量的人力物力，在迅速打击违法犯罪、维护社会安定团结方面能够发挥积极的作用，具有显著的经济和社会效益。

项目完成人：李庆武

幼儿研术交互游戏课程平台系统

所属领域：电子信息

成果简介：

实现研术交互游戏课程平台系统的设计与开发，满足交互游戏课程平台系统的运行要求（幼儿学习游戏的运行与信息反馈评价）

系统构成

按照系统实现方式，整个系统分为游戏子系统、Web 管理子系统。平台系统分为以下部分：1 游戏模块-儿童游戏端（儿童进入游戏）；2 游戏模块-家长端（家长进入查看儿童信息及评价）；3 游戏平台管理模块-教师端及管理端（教师对儿童信息数据的管理，及管理员对游戏以及数据的更新及维护）。



主要技术特征

将虚拟社区和幼儿游戏化学习和活动有机结合起来。虚拟社区中的“E-play（易培）幼儿乐园”的学习和活动依据幼儿教育的“五大领域”的内容进行整合和拓展设计，为幼儿提供虚拟的学习和活动空间。基于“E-play（易培）幼儿乐园”，组织幼儿开展游戏活动，对于幼儿教师来讲，也是一种工作创新的。

知识产权

已经申请若干与幼儿游戏与虚拟现实相关的专利。

应用

目前已经常州市勤业幼儿园实际应用。

项目完成人：吕嘉

增强型机动车灯光示警装置及方法

所属领域：电子信息

成果简介：

机动车之间常通过鸣笛或晃闪大灯的方式示警。鸣笛方式不可避免地产生环境噪声，而且难以穿透密闭的车体；晃闪大灯示警解决了噪声问题，但效果取决于环境光线和两车距离。本成果采用光电技术，克服了传统示警方式的不足，实现了机动车无噪声有效示警。

系统构成

本系统由光电传感器、信号识别装置以及示警装置组成。

主要技术特征

光电传感器提取光线变化信号，通过信号识别装置对示警信号进行识别，然后通过示警装置显示。

项目完成人：杨启文

自动灌装桶的加注口快速视觉定位方法

所属领域：电子信息

成果简介：

在石油、化工、医疗、饮料等生产领域中，桶装液体的灌装非常普遍。对于盛装汽油、柴油等化工液体的偏心口容器，加注口的定位问题严重制约着灌装过程的自动化。人工定位方式既影响生产效率，又会因灌装渗透能力较强剧毒液体如枝椒油、TDA、氰化钠、氢氟酸等，危害操作人员的身体健康。采用加注口视觉自动定位则可以解决上述问题。

系统构成

本系统由摄像头、三个步进电机及相关传动装置组成，三个步进电机控制加注枪及摄像头实现三维空间移动，摄像头获取加注口周边图像信息，由微处理器计算加注口中心位置。

主要技术特征

采用仿生学技术计算加注口中心位置，计算速度快，对加注口形状没有限制。

项目完成人：杨启文

高精度、大量程光伏组件（阵列）IV 测量终端

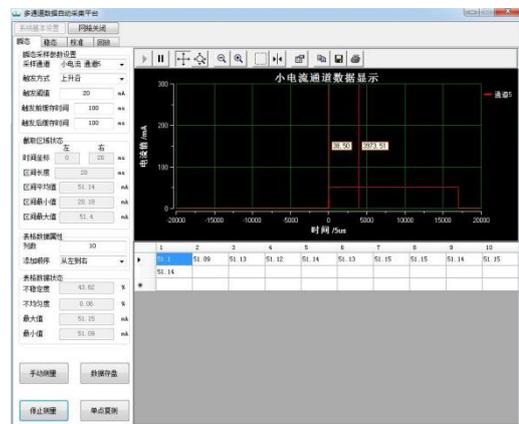
所属领域：电子信息

成果简介：

本项目可完成 16 通道直流电流值的采集，具体包括 8 路 0-20A 直流电流值采集和 8 路 0-300mA 直流电流值采集；采用 FPGA 作为系统控制核心，完成数据采集、系统控制以及数据传输；数据传输采用 UDP 协议，传输介质为双绞线，可升级为光缆；数据采集采用同步采集方式，多通道间具有较高的幅相一致性；良好的人机交互界面，可根据实际业务需求，进行二次开发。

项目技术指标：

- 规格： 210 * 130 * 35 mm
- 电源： DC 5V/2A
- 采样频率： 200kHz
- 通道数量： 16 通道
- 测量范围： 8 通道 DC 0-20A； 8 通道 DC 0-300mA
- 测量方式： 单通道采集/多通道异步采集/多通道同步采集
- AD 分辨率： 16 位
- 接口：
 - DC 0-20A： BNC
 - DC 0-300mA： LEMO
 - 数据传输： RJ45 插座
 - 电源： USB-A 型母口
- 上位机软件功能
 - 波形捕获分析： 单次手动捕获分析；多次自动捕获分析。
 - 定时数据采集： 设置采样点数、采样间隔进行自动定时数据采集。
 - 通道校准。
 - 数据回放，
 - 数据存盘： 可按照 Excel 模板格式进行存储。



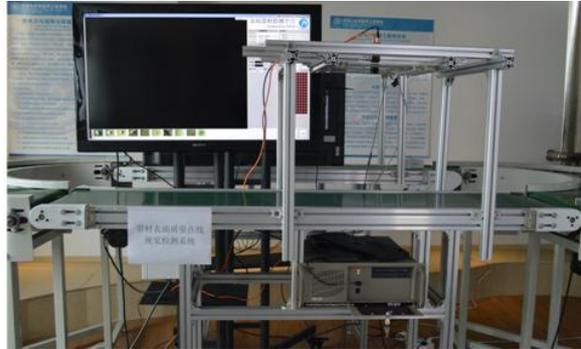
项目完成人：张学武

基于机器视觉的带材表面缺陷检测系统

所属领域：电子信息

成果简介：

系统针对金属带材表面缺陷检测的应用需求，共划分为光学成像子系统、图像实时采集子系统、图像处理子系统以及数据管理子系统这四大部分。检测系统以网络为基础，除触发信号、脉冲信号等少量信号外，系统内部统一使用网络方式通信，网络化的系统结构保证了系统拥有充分的灵活性。



(1) 光学成像子系统

由光源和摄像头两部分组成，光源包括光源本身及其控制器，摄像头包括滤光片和镜头；

(2) 图像采集子系统

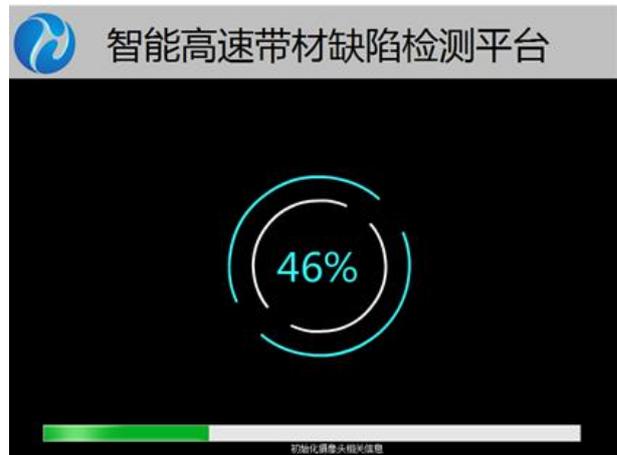
用于产生触发信号，由光电编码器、光电开关和同步控制电路组成，用于控制同步采集图像；

(3) 实时处理子系统

用于分析实时采集的金属带材表面图像，主要由嵌入式预处理单元和图像处理服务器构成，实现实时金属带材表面图像的缺陷检测任务；

(4) 数据管理子系统

由网络存储服务器（NAS）与数据库服务器构成，用于存储和管理实时处理子系统产生的数据。



主要技术指标

采用传送带包裹金属带材的方式模拟生产线带材经过光学成像子系统的过程，其性能如下：

- (1) 宽度：传送带宽度 40cm，金属带材宽度不小于 300mm；
- (2) 速度：传送带最高运动速度为 40cm/s，实际检测最高速度大于 3m/s；
- (3) 精度：能够有效检测出小于 的缺陷；
- (4) 检出率与识别率：设计系统缺陷检出率高于 95%，识别率高于 90%。

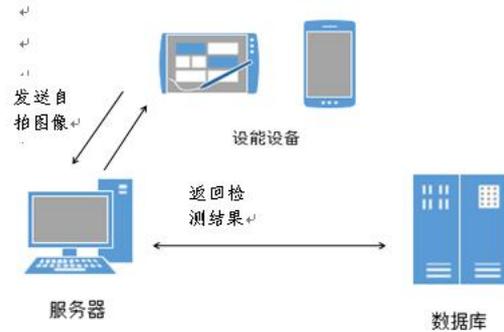
项目完成人：张学武

基于图像处理的皮肤健康在线分析系统

所属领域：电子信息

成果简介：

本项目以设计一种使用简单的皮肤健康检测系统为目标。系统由客户端和服务端组成。客户端利用 html5+css+js 开发设计一款能够在多平台使用的应用软件用户通过软件向服务器发送自拍作为皮肤数据源。服务器由 php+mysql 搭建，服务器通过对图像进行数字图像处理操作，提取自拍照中的皮肤健康信息，并将结果返回至客户端显示。



数字图像处理算法以 opencv 图像处理库为平台，构建一套包括：预处理，分割，计算等完整的图像处理流程。利用国内外先进算法对人脸图像分割，光泽评判和美白评判进行处理；利用机器学习的方式，使用 Bp 神经网络对色斑和皱纹进行评判。

项目技术指标：

- 自拍照内存：10M
- 人脸查找准确率：95%
- 检测指标：皱纹、色斑、光泽、美白
- 检测准确率：85%
- 应用安装包大小：5M
- 响应时间：5S
- 并行用户：200 人



项目完成人：张学武

可编程电机控制器

所属领域：电子信息

成果简介：

一、主要功能

1.1 开关量的输入输出

开关量是控制系统中最基本的控制状态量，控制器能够检测 10 路开关量的输入，所有输入信号进行光电隔离。控制器能够输出 6 路占空比编程调节的 PWM 信号、2 路 CMOS 控制信号，2 路 1A 电磁铁驱动信号。

1.2 模拟量的检测

针对实际应用需求，控制器的模拟量检测部分分为高速于低速两个部分，高速部分进行快速高精度检测，采样速度大于 100KHz，采样精度 16 位，低速部分采样速度大于 2KHz，采样精度 12 位。

1.3 基于旋转变压器和编码器的电机运行状态检测

控制器可以输入一组三相 TTL 电平正交编码信号，同时加入旋转变压器驱动电路，可以输出旋转变压器驱动信号，同时处理一路旋转变压器信号。可以通过旋转变压器来检测电机的转动方向、速度以及当前所处角度。

1.4 CAN 通信

CAN 通信时工业控制中运用广泛的一种通信方式，控制器中使用了 CAN2.0 接口，CAN 接口与主控制器之间采用电磁隔离，可以适用于不同的工业控制环境。

1.6 IGBT 设备驱动

IGBT 设备是电机控制系统中的主要驱动设备，控制器提供 IGBT 信号驱动接口，通过 IGBT 设备进行电机的控制。

二、系统特色及创新点

基于 DSP 平台，充分利用 DSP 的强大数据处理能力，设计了集各种环境变量检测和电机控制于一体的可编程电机控制器，控制器提供了较为丰富的硬件接口，方便软件功能的扩展和控制算法的设计。控制器具备工业通讯接口，可以与其他控制设备互联互通，及时查看和监测控制器状态。控制器针对工业应用环境进行了特别的设计，所有的通讯接口、开关量输入输出接口、模拟量采集接口等均使用了光电或电磁隔离，电源部分使用工业隔离电源模块，部分电路进行特殊保护设计，尽量避免工业环境对控制器造成影响。



项目完成人：张学武

三维合成孔径声呐成像系统

所属领域：电子信息

成果简介：

系统主要由四个部分组成:湿端组件(拖体)、拖曳系统、信号处理机和控制台，各组成部分之间通过千兆以太网进行通信，协同完成超声波信号的发射、接收、声数据处理、和声图像的成像功能。控制命令由干端显控台发出，通过光纤传输到湿端组件，湿端数据采集传输和控制中心通过串口与传感器进行通信;采集获得的声数据通过光纤发送到显控台进行处理。



数据采集传输和控制中心的硬件平台包含两块数据采集传输模块和一块控制中心模块。数据采集板与接收机共用一个水密电子舱；控制中心板与系统电源共用一个水密电子舱。

主要技术指标

本三维合成孔径声呐成像系统具有数据采集、传输与控制功能，其主要技术指标如下：

- (1)同步触发信号最高支持 256 路 16bit AD 同步采样，采样频率等于 100kHz。
- (2) AD 采集差分输入，输入信号动态范围-1.625~1.625V。输出通道幅度不一致性小于 1dB，相位不一致性小于 3 度，通道噪声小于 1mV(有效值)。
- (3)传感器数据、控制命令与 AD 采集数据通过千兆以太网信号经控制中心电光转换后，进行单模光纤传输。
- (4)湿端数据采集传输模块为+5.7V 直流电源供电，每个模块电流 4A，电源输出纹波峰峰值电压≤100mV。

(5)数据采集功能分为两块电路板完成，每块电路板完成 128 通道数据采集，通过母板与接收机连接，每块板配置温度传感器芯片。

(6)通过串口接收信号采集板转发的显控台控制命令，进行命令解析和分包，再通过各串口分别发送各种对应的控制命令和设置参数给控制电机和各个传感器。



(7)提供 3 路线性调频脉冲信号的发射信号源，DA 频率大于 200kHz。信号形式:1 路 15kHz-30kHz 正调频脉冲;1 路 6kHz-15kHz 正调频脉冲;1 路 6kHz-15kHz 正调频脉冲或 15kHz-6kHz 反调频脉冲。信号幅度 3.3V, 1.65V, 0.825V, 0.4125V 可调，脉冲宽度 5ms,10ms, 20ms 可调。

(8)数据传输总数据率 256 路*100kHz * 16bit =409.6Mbit/s,分两路传输。

项目完成人：张学武

基于一二次深度融合的自感知开关柜关键技术

所属领域：电子信息-智能电网

成果简介：

本成果涉及一种基于一二次深度融合的自感知开关柜关键技术，开关柜一键顺控、在线测温、机械特性、气体泄漏、局部放电等是对开关柜控制、运行状态实时监视的要求，是实现开关设备泛在电力物联网的关键点，通过加装智能感知元件，实现开关柜运行状态的实时监视，包括隔室的视频监控、手车位置、触头温升、电缆接头温升、机械特性监测及局部放电监测，采用边缘计算装置实现就地信息的多产量联合分析与预警。在国网的泛在物联网网络层、应用层平台实现对开关设备在线监测数据、带电检测数据以及全寿命周期其他数据的远程接入和管理，通过大数据人及工智能技术为客户提供设备实时监测、健康状态诊断分析和运行风险评估等服务，并通过预警和前瞻性维护降低设备故障率，及时发现设备潜在缺陷，保障电网的安全可靠运行，从而构建开关柜智能感知生态系统。

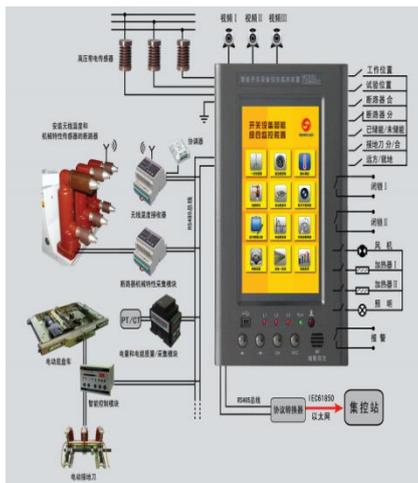


图 1 智能监测组件



图 2 基于一二次深度融合的自感知开关柜

实现功能：

1) 一次模拟图动态显示 2) 红外人体感应传感器控制液晶屏； 3) 柜内温湿度监测； 4) 柜内风机控制； 5) 柜内加热控制； 6) 柜内照明控制； 7) 带电显示及闭锁输出； 8) 电量及电能质量监测； 9) 触头及母排接点温升监测； 10) 断路器机械特性监测； 11) 电动底盘车及电动地刀控制； 12) 手机远程同步浏览； 13) 视频监控； 14) 黑匣子存储； 15) 专家分析及决策； 16) RS485 通信接口、以太网接口。

项目完成人：张金波

断路器触头及母线连接点温升在线监测关键技术

所属领域：电子信息-智能电网

成果简介：

本成果涉及一种断路器触头及母线连接点温升在线监测关键技术，利用窄截面小 CT 取电技术，解决了触头实时温度在线监测供电难题，启动电流小于 5A，最大工作电流可达 2000A；利用无线射频技术将高压端温度测量数据向低压端传递，解决了高低压物理隔离难题；适合多种应用场合的多种安装方式的断路器触头温度传感器。

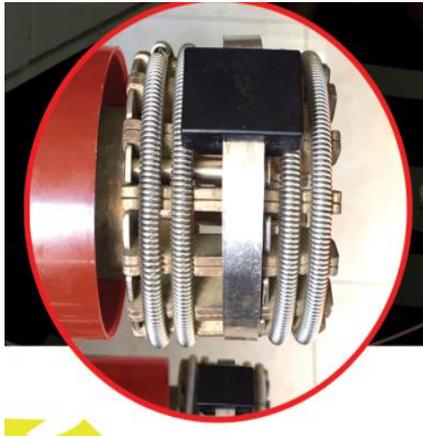


图 1 测温传感器



图 2 测温传感器现场安装图



图 3 断路器智能触壁



图 4 套筒式安装测温传感器

技术指标：

- 1) 小 CT 取电，无需外部供电，启动电流小于 5A；
- 2) 无线射频发送，频率 433MHz；
- 3) 发送距离：大于 30 米；
- 4) 功耗小于：10Mw。

项目完成人：张金波

断路器机械特性在线检测关键技术

所属领域：电子信息-智能电网

成果简介：

本成果涉及一种断路器机械特性在线检测关键技术，断路器触头及母线连接点温升在线监测关键技术，基于位移传感技术和电流传感技术的断路器机械特性在线监测方法，可以解决断路器油脂凝固造成机构卡涩、分合闸速度降低、线圈烧毁等故障及时发现。

(1)利用直线位移传感器或旋转式位移传感器或非接触式电磁式位移传感器，解决断路器总行程、平均分合闸速度在线监测难题。

(2)利用2个霍尔传感器分别监测分合闸储能弹簧驱动电机线圈电流及监测分合闸控制电磁铁线圈电流，判断操作机构是否存在卡涩、线圈断线等故障在线监测难题。

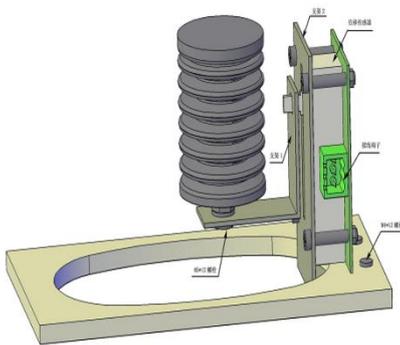


图 1 直线位移传感器



图 2 直线位移传感器安装方式

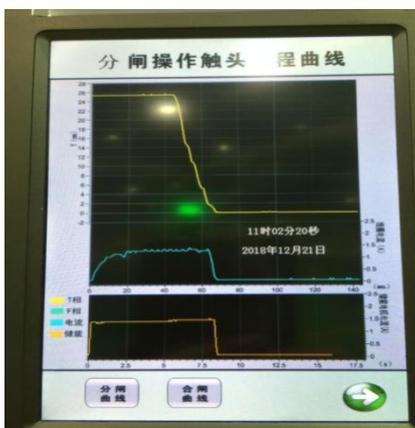


图 3 机械特性在线监测曲线图

分合闸操作触头行程示数		
断路器分合状态		次
断路器储能状态		次
合闸回路状态		次
分闸回路状态		次
断路器合闸次数		次
断路器分闸次数		次
合闸时间		ms
分闸时间		ms
A相总行程		mm
B相总行程		mm
C相总行程		mm
合闸速度		m/s
分闸速度		m/s
合闸线圈峰值电流		A
分闸线圈峰值电流		A
储能时间		s
储能电机峰值电流		A

图 4 分合闸操作行程数据表

项目完成人：张金波

电缆终端温升在线监测关键技术

所属领域：电子信息-智能电网

成果简介：

高压充气开关柜和高压电缆分支箱等电力设备，其输出电缆一般采用绝缘套管和肘型、T型插头等电缆终端连接而成，连接时如果由于安装等问题引起接触电阻过大，连接点的导体会发热，由于绝缘体内部的铜导体处于高电压端，其发热状况又不能采用传统的接触或非接触的温度传感器来进行检测。

本技术通过测量电缆终端表面温度而根据内外温度梯度的关系间接测量电缆终端内部温度的方法。使用时在每个电缆头终端发热部位的外表层捆扎上一个表带式测温传感器，测温传感器罩壳内填充保温材料。通过测量电缆终端保温点和环境温度的差值得到预先由实验测定的补偿数据，用这种方式间接得到的电缆终端内部铜导体的发热温度。

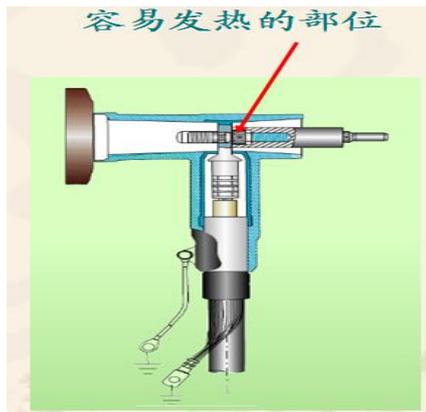


图 1 容易发热部位原理图



图 2 无线式测温传感器实际安装方式

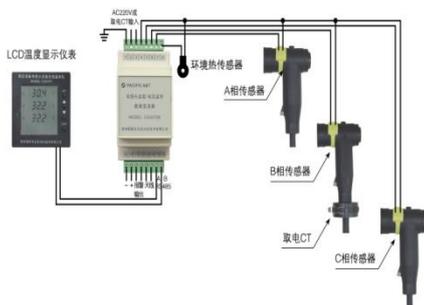


图 3 有线式测温传感器实际安装方式

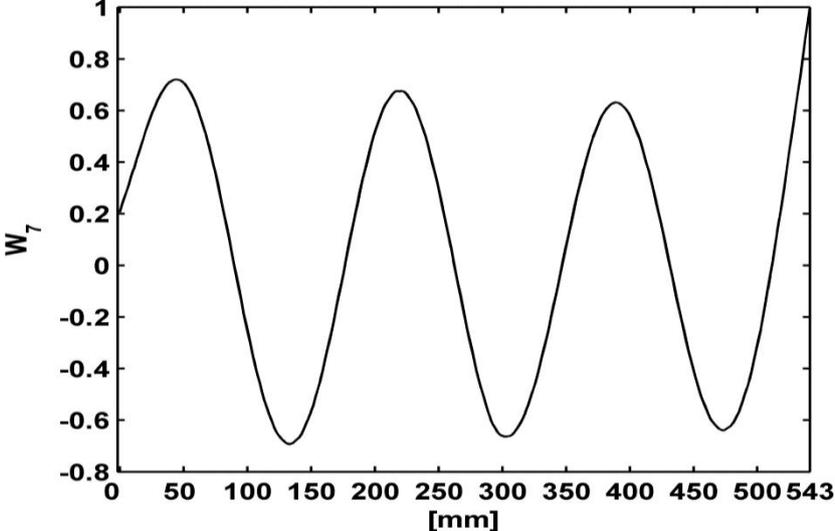


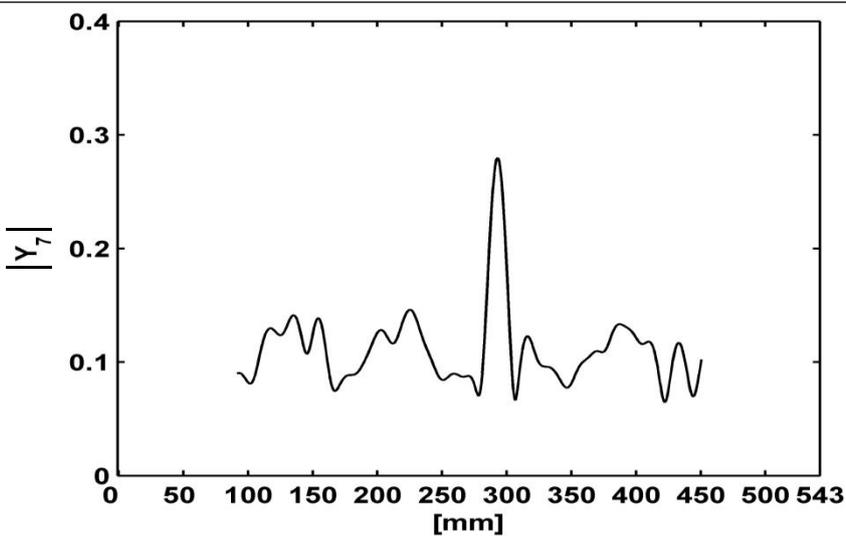
图 4 环网柜测温现场安装图

项目完成人：张金波

第六部分 力学与环保材料

成果名称	一种基于双镜反射的均匀应变光学测量装置及方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input checked="" type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
联系人	白鹏翔	联系电话	15050565473
成果简介(300字)	(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片 一种基于双镜反射的均匀应变光学测量装置及测量方法,能够对有初始弯曲的被测板状样品进行无损测量,修正离面刚体位移引起的虚假应变。最终实现板状试件的全场、无损变形测量。		
应用前景(150字)	(目前成果开发应用情况、市场前景等)		
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	4万元		
其他			

成果名称	一种抗噪的使用振型检测梁类结构损伤的方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
联系人	曹茂森	联系电话	15251841008
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>近几十年来各种基于振型的梁类结构局部损伤检测技术得到快速发展。但是，梁类结构局部微小损伤引起的振型导数局部变化不明显，同时环境噪声会对损伤检测的结果产生干扰。因此，直接用于结构损伤检测具有局限性。成果“一种抗噪的使用振型检测梁类结构损伤的方法”创新之处在于，使用尺度可调的高斯函数导数滑移窗代替现有差分形式的微分求导方式，将现有逐点求导模式提升为区域求导模式，抑制环境噪声对损伤特征的影响；同时，将调制参数引入高斯函数导数滑移窗，提升损伤特征的辨识度。该技术集成了抑制环境噪声和提取损伤特征两个功能，相比于现有同类方法，能在环境噪声干扰下准确判断梁类结构局部损伤的出现并检测出损伤的位置。</p>  <p style="text-align: center;">图 1 振型</p>		

	 <p style="text-align: center;">图 2 损伤检测结果</p>
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>近海风电开发已成为我国可再生能源发展的重要方向,风机支撑结构在服役过程中产生的疲劳裂纹已成为威胁风机安全的主要因素之一。该成果将大幅提升现有损伤动力检测技术的准确性,为近海风机诊断和安全运行提供技术支持,具有重要的潜在经济价值;同时,对服务“碳达峰、碳中和”生态文明建设具有重要的社会效益。</p>
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他
(拟)合作(转让)金额	
其他	

成果名称	锡基钙钛矿及其制备方法、太阳能电池		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input checked="" type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	陈建清	联系电话	13645173965
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明提供了一种对 Sn 基钙钛矿粉末在 CH_2Cl_2 超声处理的办法, 揉合固态研磨和一步旋涂的两种工艺制备出具有高覆盖率、高稳定 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$ 吸收层薄膜材料极。本发明首先将 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ 和 SnI_2 通过固相研磨在常温下反应得到 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$, 解决 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ 高温下易挥发分解的问题, 同时利用 CH_2Cl_2 对制得的 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$ 超声处理, 推进反应发生, 得到稳定性高的 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$ 钙钛矿粉末。最后运用一步旋涂法制备出稳定性高, 覆盖率好的 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$ 钙钛矿吸收层薄膜材料。该锡基钙钛矿电池的生产工艺简单, 成本低廉, 制得的 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$ 稳定性和覆盖率大幅提高。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>自 2009 年 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 运用到光伏电池作为光吸收层的薄膜材料, 在光伏太阳能电池领域开辟了一个全新的研究方向。钙钛矿薄膜电池的光电转换效率已经超过 25%, 超过许多较主流的光伏技术电池。然而众所周知铅是毒性很强的重金属, 而现在制备出较为高效的钙钛矿薄膜电池普遍含有铅离子, Sn 基钙钛矿是一个良好的替代品。</p>		
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	30 万元		
其他			

成果名称	一种石墨烯表面处理提高铜镁合金耐蚀性的方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	陈建清	联系电话	13645173965
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性)配图片</p> <p>在室温下对铜镁合金进行连续的 ECAP 挤压，在不改变试件的形状和尺寸的情况下细化铜镁合金晶粒，提高其强韧性。同时通过后续退火处理，可以消除 ECAP 挤压产生的位错等非平衡缺陷，并且保留其超细晶的组织结构，从而降低合金的活性，增加其钝化膜的形核和稳定性，使得铜镁合金的耐蚀性得到显著提高。该组合加工方法工艺操作和设备要求简单，能够很好的与现代工业生产相结合，具有良好的工业应用前景。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>本发明具有成材率高、工艺操作与设备要求简单，除了应用于电气化铁道承力索、接触线外，在扬声器引线、音响及高张力漆包线等特殊用线方面也得到广泛应用，且在诸多领域可代替镉青铜。</p>		
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	30 万元		
其他			

成果名称	一种铜镁合金的组合加工方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	陈建清	联系电话	13645173965
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明涉及一种高强度高导电性铜丝材料的制备方法,铜丝材料为Cu-Mg合金,其中Mg的含量为0.2-0.4%。主要包含如下步骤:第一步,连续等通道转角挤压加工:将铸态铜镁合金切割成柱状试样,对试样进行常规预处理及在模具表面都均匀涂覆固体润滑剂,置入模具中在常温下进行连续多道次等通道转角挤压加工,相邻挤压道次之间试样沿轴线方向旋转180°,实现合金的组织超细化;第二步,对等通道转角挤压后的合金进行退火热处理:将第一步所得的试样进行表面清洗及处理,放入箱式电阻炉中进行热处理。热处理工艺为:退火温度为250~300℃,保温时间0.5~2h。第三步,对热处理后的合金进行拉丝加工;第四步,对拉拔后铜丝材进行退火处理,退火温度为150~200℃,保温时间为5-30min,得到高强高导铜铜丝材料。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>本发明具有成材率高、工艺操作与设备要求简单,除了应用于电气化铁道承力索、接触线外,在扬声器引线、音响及高张力漆包线等特殊用线方面也得到广泛应用,且在诸多领域可代替镉青铜。</p>		
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	30万元		
其他			

成果名称	一种有机硅改性高强聚酯热熔胶		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	陈建清	联系电话	13645173965
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明热熔胶组合物中包括聚酯热熔胶和甲基苯基硅树脂成分,还添加了二月桂酸丁基锡和正硅酸乙酯或苯基硅油。通过在改性聚酯中加入有机硅基团,直链聚酯与硅树脂形成了互穿网络,改变了链状聚酯树脂化学结构,从而改善了聚酯的热性能和粘结强度。改性后的热熔胶组合物粘结强度可达到 10MPa 以上,软化点温度达到 220℃, 高低温循环(85℃ 和-25℃ 之间) 10 次后,金属复合板结合良好。该热熔胶可满足 200℃ 一下服役工件的胶结要求。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>双金属复合板成本低,应用广泛。本发明提高了聚酯热熔胶的软化点温度和粘结强度,用于双金属复合板(带),可提高双金属复合板的耐热性和粘结效果,拓宽双金属板的应用场合。</p>		
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	30 万元		
其他			

成果名称	一种往复荷载作用下混凝土构件开裂扩展加载装置		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> √其他		
联系人	杜成斌	联系电话	13951996542
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明提供了一种往复荷载作用下混凝土构件开裂扩展加载装置,它包括MTS试验机作动头、轴向力传感器、山字形加载架、轴承、方形轴承架、传力钢轴;试验过程中的往复荷载由山字形加载架的中间部分和两侧部分依次通过轴承、方形轴承架和传力钢轴作用到混凝土试件上;轴承采用对称的方形轴承架布置,不仅克服了传力钢轴与混凝土试件间转动的影响,也减小了荷载传动过程中摩擦的影响;轴向力传感器记录的荷载曲线通过计算公式的转换可得出裂缝张开、闭合时的实时荷载曲线。本发明可为混凝土试件开裂、扩展及闭合过程的试验提供可靠保障,完整实现裂缝的张开、闭合过程,能够用于观测动载下混凝土结构的开裂扩展过程的问题研究。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>可用于往复荷载下混凝土构件的开裂扩展试验,特殊的设计(构造)可以传力钢轴和混凝土试件之间的相互影响,提高测试精度,有一定的市场前景。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> √技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	不低于8万。		
其他			

成果名称	一种以粉煤灰和废玻璃为原料的无机胶凝材料及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	方永浩	联系电话	13851866845
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明提供了一种以粉煤灰和废玻璃为原料的无机胶凝材料及其制备方法,该无机胶凝材料由以重量份计的硅酸盐超细粉65~75份和改性废玻璃超细粉25~35份组成。其制备方法是先将粉煤灰、消石灰、废玻璃混合粉磨、加水搅拌均匀制备成料球,将料球经水热处理后烘干、冷却后粉磨得硅酸盐超细粉;再将废玻璃、粒化高炉矿渣、石英砂、改性剂和水混合粉磨得到改性废玻璃超细粉;最后将硅酸盐超细粉、改性废玻璃超细粉混合共同粉磨,即可。本发明的无机胶凝材料制备过程无需高温锻烧、热耗低,粉煤灰和废玻璃利用率高,所得材料的固化时间适宜、固化强度高、耐硫酸盐侵蚀性好。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>该成果尚未开发应用。鉴于其主要由固体废弃物为原料,废弃物利用率高、生产热耗低、材料性能良好,可望具有良好的市场前景。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	人民币4万元		
其他			

成果名称	一种以粉煤灰为原料的胶凝材料及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	方永浩	联系电话	13851866845
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明提供了一种利用粉煤灰制备的胶凝材料及其制备方法,该胶凝材料是由如下组成和方法制得:按质量份计,粉煤灰62~78份、石灰22~38份、激发剂0.5~2份共同粉磨成80 μm筛余小于5%的配合料,加水150~250份搅拌得均匀生料浆,将生料浆在90~98℃水热处理8~16h后压滤脱水得水热合成料块,再在750~950℃煅烧30~120min,吹空气冷却得熟料;将熟料92~95份与石膏5~8份、缓凝剂0.2~1.5份共同粉磨至80 μm筛余小于4%。该胶凝材料可利用低品质粉煤灰、粉煤灰利用率高、煅烧温度和热耗低,产品具有快凝快硬、长期强度高、抗硫酸盐侵蚀性好的特性,特别适用于坑道、水下、盐碱地带和沿海地区工程。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>该成果尚未开发应用。鉴于其主要由固体废弃物为原料,废弃物利用率高、生产热耗低、材料性能良好,可望具有良好的市场前景。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	人民币 3 万元。		
其他			

成果名称	一种以粉煤灰为原料的快凝耐蚀水泥及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	方永浩	联系电话	13851866845
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明提供了一种利用粉煤灰制备的快凝耐蚀胶凝材料及其制备方法，该快凝耐蚀胶凝材料是由如下组成和方法制得：按质量份计，粉煤灰 60~75 份、石灰 20~40 份、激发剂 0.5~1.5 份、硫酸盐激发剂 1~2 份共同粉磨成 80 μm 筛余小于 5%的配合料，加水 20~25 份搅拌得均匀制备成生料球，将生料球在 90~98℃水热处理 10~16h 后得到蒸养料，将蒸养料在 750~900℃煅烧 15~90min 后冷却得到合成料；将合成料 75~85 份、硅酸盐水泥熟料 10~20 份与石膏 5~8 份、调凝剂 0.2~1.0 份、减水剂 0.3~0.7 份共同粉磨至 80 μm 筛余小于 4%。该胶凝材料煅烧温度和热耗低，粉煤灰利用率高、快凝快硬、长期强度高、抗硫酸盐侵蚀性好。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>该成果尚未开发应用。鉴于其主要由固体废弃物为原料，废弃物利用率高、生产热耗低、材料性能良好，可望具有良好的市场前景。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	人民币 3 万元。		
其他			

本发明公开了一种利用粉煤灰制备的快凝耐蚀水泥及其制备方法,该快凝耐蚀水泥是由如下组成和方法制得:将按质量份计,粉煤灰60~75份、消石灰25~40份、碱性激发剂0.5~1.5份、硫酸盐激发剂1~2份共同粉磨成80 μm 筛余小于5%的配合料、加水20~25份搅拌均匀制备成生料球,将生料球在95~98 $^{\circ}\text{C}$ 水热处理10~16小时得蒸养料,将蒸养料在750~900 $^{\circ}\text{C}$ 煅烧15~90分钟后冷却得合成料;将合成料75~85份、硅酸盐水泥熟料10~20份与石膏5~8份、调凝剂0.2~1.0份、减水剂0.3~0.7份共同粉磨至80 μm 筛余小于4%。该水泥煅烧温度和热耗低、粉煤灰利用率高、快凝快硬、强度高、耐硫酸盐侵蚀性好。

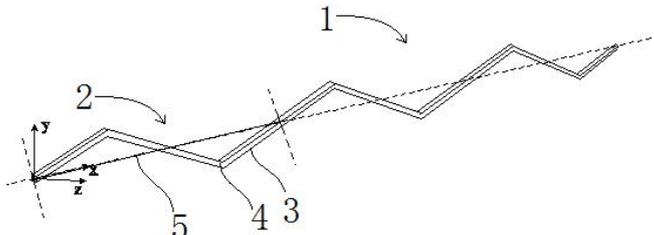
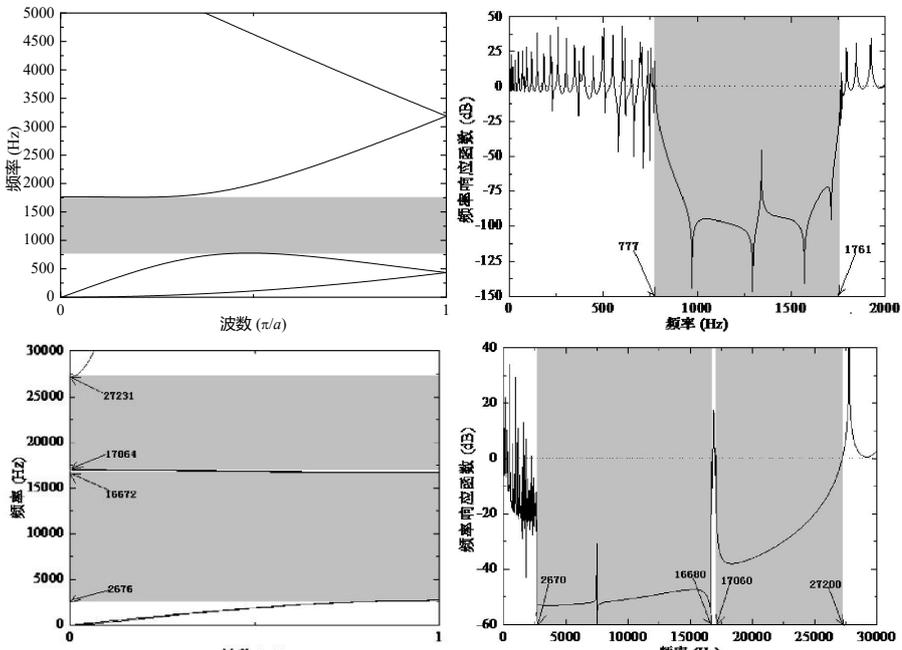
成果名称	再生硬化水泥浆体胶凝材料及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	方永浩	联系电话	13851866845
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明提供一种再生硬化水泥浆体胶凝材料及其制备方法,该胶凝材料按质量份计含有以下成分:废弃硬化水泥浆体60~80份、粒化高炉矿渣粉矿8~40份、粉煤灰5~20份、氢氧化钠1.5~5份、水玻璃5~14份、磷酸钠0.2~2份、减水剂0.5~1.5份和水25~40份;所述水玻璃的质量份以水玻璃中的固体含量计,所述水包含水玻璃中自带的液态水。本发明的再生硬化水泥浆体胶凝材料,可大量利用废弃混凝土或废弃砂浆中的硬化水泥浆体,既能节约资源,有利于生态环境保护,又可减少废弃混凝土填埋对土地的占用;制备方法简单、能耗低、凝结快、强度高、耐蚀性好,其组成与性能灵活可调,特别适用于处于侵蚀介质环境的工程。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>该成果尚未开发应用。鉴于其主要由固体废弃物为原料,废弃物利用率高、生产热耗低、材料性能良好,可望具有良好的市场前景。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	人民币 3 万元		
其他			

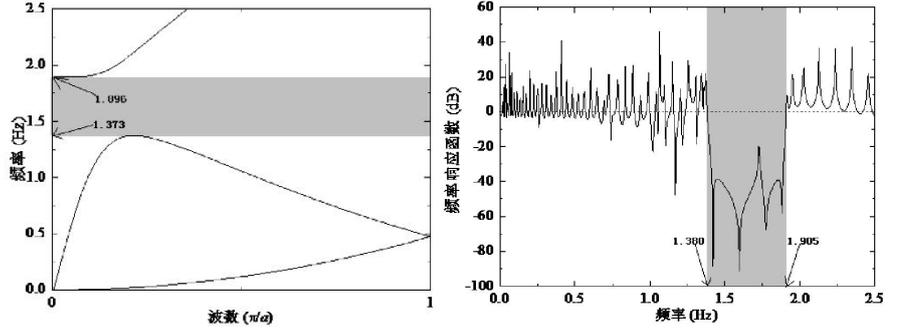
本发明提供一种再生硬化水泥砂浆粉胶凝材料及其制备方法,该胶凝材料按质量份计含有以下成分:废弃硬化水泥砂浆 55~75 份、磷渣 25~45 份、氢氧化钠 1.0~3.5 份、水玻璃 4~10 份、酒石酸 0.5~1.0 份,减水剂 0.5~1.2 份和水 25~35 份;所述水玻璃的份量以水玻璃中的固体含量计,所述水包含水玻璃中自带的液态水。本发明的胶凝材料可直接利用废弃水泥混凝土中的砂浆或废弃水泥砂浆制品粉磨制得,制备过程无需将硬化水泥浆体与砂分离,方法简单,能耗低;所得胶凝材料凝结快、强度适中,收缩小、耐蚀性好。

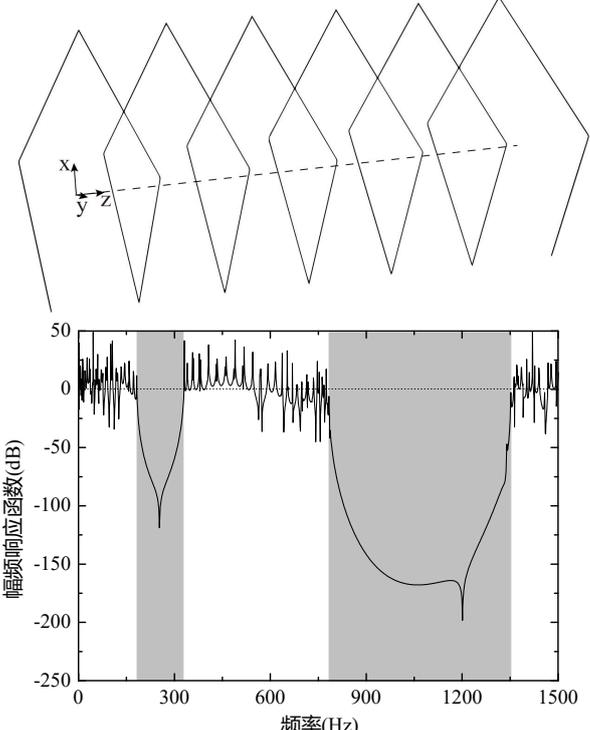
成果名称	再生硬化水泥砂浆粉胶凝材料及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	方永浩	联系电话	13851866845
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明提供一种再生硬化水泥砂浆粉胶凝材料及其制备方法,该胶凝材料按质量份计含有以下成分:废弃硬化水泥砂浆55~75份、磷渣25~45份、氢氧化钠1.0~3.5份、水玻璃4~10份、酒石酸0.5~1.0份,减水剂0.5~1.2份和水25~35份;所述水玻璃的份量以水玻璃中的固体含量计,所述水包含水玻璃中自带的液态水。本发明的胶凝材料可直接利用废弃水泥混凝土中的砂浆或废弃水泥砂浆制品粉磨制得,制备过程无需将硬化水泥浆体与砂分离,方法简单,能耗低;所得胶凝材料凝结快、强度适中,收缩小、耐蚀性好。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>该成果尚未开发应用。鉴于其主要由固体废弃物为原料,废弃物利用率高、生产热耗低、材料性能良好,可望具有良好的市场前景。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	人民币 3 万元		
其他			

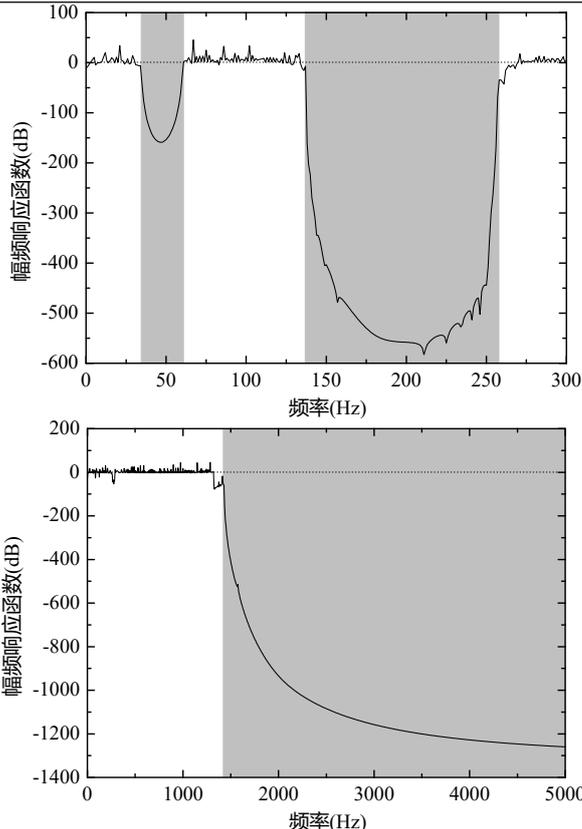
本发明提供一种再生硬化水泥砂浆粉胶凝材料及其制备方法,该胶凝材料按质量份计含有以下成分:废弃硬化水泥砂浆 55~75 份、磷渣 25~45 份、氢氧化钠 1.0~3.5 份、水玻璃 4~10 份、酒石酸 0.5~1.0 份,减水剂 0.5~1.2 份和水 25~35 份;所述水玻璃的份量以水玻璃中的固体含量计,所述水包含水玻璃中自带的液态水。本发明的胶凝材料可直接利用废弃水泥混凝土中的砂浆或废弃水泥砂浆制品粉磨制得,制备过程无需将硬化水泥浆体与砂分离,方法简单,能耗低;所得胶凝材料凝结快、强度适中,收缩小、耐蚀性好。

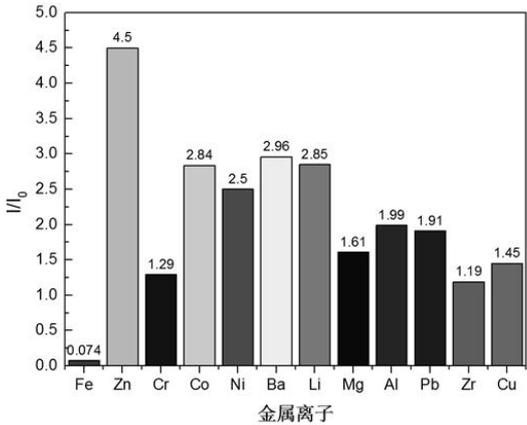
成果名称	一种混凝土修补材料及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	方永浩	联系电话	13851866845
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明提供一种混凝土修补材料，其特征在于：它是由矿渣粉100份、水玻璃4~14份、聚醋酸乙烯酯乳胶粉3~8份、聚丙烯纤维0~2份、石英砂100~300份、石英粉50~150份和水35~65份制得，以重量份计。本发明产品具有修补、加固、防渗、防护等作用，凝结固化间短，且凝固时间可根据需要调整，凝结后强度发展快，适用于快速修补。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>该成果曾以独占许可方式许可厦门合诚工程技术有限公司实施，许可有效期2015年5月31日至2020年5月30日，现拟技术转让，该成果市场前景良好。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	人民币3万元。		
其他			

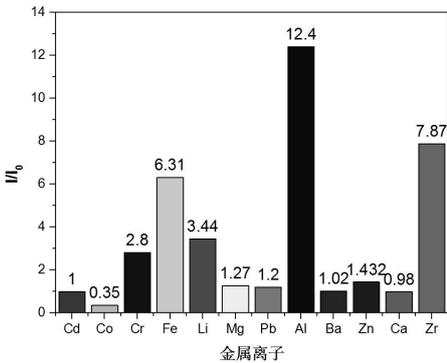
成果名称	一种产生弯曲与轴向耦合振动带隙的周期梁		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input checked="" type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	韩林	联系电话	13805161270
成果简介(300字)	<p>本发明(1)通过将常规材料构成的直梁进行特定形状(类似Z形或者倒Z形)的周期性组合连接形成的周期梁,可以产生弯曲与轴向耦合振动带隙,从而实现对周期梁整体所在平面延伸方向上弯曲振动和轴向振动的共同控制与消除;(2)可以根据工程环境实际需求选择材料和结构参数产生特定频率范围内的弯曲与轴向耦合振动带隙,从而共同控制和消除该特定频率范围内的弯曲振动和轴向振动,且构造简单,易于实现。下图为构造示意,及可实现弯曲与轴向振动共同消除的几类频率范围。</p>  		

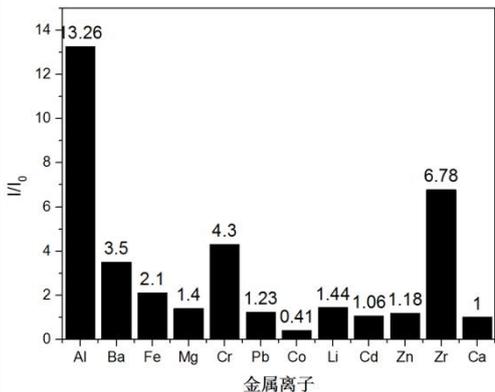
	
应用前景 (150 字)	<p>梁结构是极为重要的承载构件，在建筑结构、机械设备中均有普遍应用。梁可传递轴力、剪力等，故梁受到激励发生振动时，振动将以轴向振动、弯曲振动等的形式在其中传播，进而使振动波及与其相连的各处发生不同形式的振动，严重影响设备精度、使用体验，甚至损坏。但一般两种振动互不相关，现有方法需对其分别处理，难以简便实现轴向振动、弯曲振动的共同消除，且消振效果及频率范围受到原理的限制。本发明基于声子晶体带隙原理，可极为简便地实现轴向振动、弯曲振动的共同消除，且消振频率范围可精准设计。可广泛应用于高端装备、建筑结构等对消除振动有较高要求的各种领域。</p>
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他
(拟)合作 (转让) 金额	50 万元
其他	

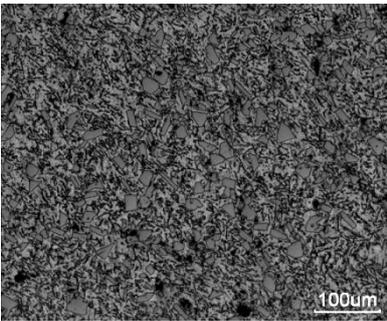
成果名称	一种抑制振动的周期梁		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input checked="" type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	韩林	联系电话	13805161270
成果简介(300字)	<p>本发明(1)通过常规材料构成的直梁进行特定的组合连接,使周期梁沿一空间轴线呈螺旋状,该结构具有阻止一端存在的特定频率范围内的任意方向振动激励传至结构另一端的功能,实现对周期梁整体延伸方向上特定频率范围内任意振动的共同控制与消除;</p> <p>(2)选用不同的材料和结构参数,可使周期梁产生覆盖不同频率范围的振动带隙,可同时消除该频率范围内的任意振动。因此,本发明结构能够实现较好的通用减振效果;(3)构造简单,易于实现。下图为构造示意,及可实现振动消除的几类频率范围。</p>  <p>The diagram shows a helical beam structure with a 3D coordinate system (x, y, z). Below it is a graph of the amplitude response function (dB) versus frequency (Hz). The graph shows two shaded regions representing vibration elimination bands: one between approximately 250 Hz and 350 Hz, and another between approximately 750 Hz and 1350 Hz. The y-axis ranges from -250 dB to 50 dB, and the x-axis ranges from 0 Hz to 1500 Hz.</p>		

	
应用前景(150字)	<p>结构受到的振动可来自任意方向,故对任意方向振动的控制和消除具有极为重要的实际应用价值。由于不同方向激发的振动互不相关,现有方法需至少分别针对三个正交方向进行处理,方可消除任意方向振动,实施复杂且成本较高,效果也受原理所限。本发明基于声子晶体带隙原理,可基于螺旋结构极为简便地实现任意方向振动在同频率范围内的共同消除,且消振频率范围可精准设计。可广泛应用于高端装备、建筑结构等对消除振动有较高要求的各种领域。</p>
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他
(拟)合作(转让)金额	300万元
其他	

成果名称	一种具有 Fe (III) 识别能力的镱基金属有机骨架材料及其制备和荧光检测方法																												
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他																												
联系人	何海燕	联系电话	17602509056																										
成果简介 (300 字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷, 提供一种具有 Fe (III) 识别能力的镱基金属有机骨架材料 (Yb-MOF) 的制备及荧光检测方法。</p> <p>为解决上述技术问题, 本发明提供一种新型检测铁离子的方法, 相对于传统的电感耦合等离子发射光谱法、火焰原子吸收光谱法和毛细管电泳法等具有操作简单、价格低廉等优点。除此以外, 本发明可以制成试纸或者试剂, 方便携带。</p>  <table border="1"> <caption>金属离子荧光强度 (I/I₀)</caption> <thead> <tr> <th>金属离子</th> <th>I/I₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Fe</td><td>0.074</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>Cr</td><td>1.29</td></tr> <tr><td>Co</td><td>2.84</td></tr> <tr><td>Ni</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>Ba</td><td>2.96</td></tr> <tr><td>Li</td><td>2.85</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>1.61</td></tr> <tr><td>Al</td><td>1.99</td></tr> <tr><td>Pb</td><td>1.91</td></tr> <tr><td>Zr</td><td>1.19</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>1.45</td></tr> </tbody> </table>			金属离子	I/I ₀	Fe	0.074	Zn	4.5	Cr	1.29	Co	2.84	Ni	2.5	Ba	2.96	Li	2.85	Mg	1.61	Al	1.99	Pb	1.91	Zr	1.19	Cu	1.45
金属离子	I/I ₀																												
Fe	0.074																												
Zn	4.5																												
Cr	1.29																												
Co	2.84																												
Ni	2.5																												
Ba	2.96																												
Li	2.85																												
Mg	1.61																												
Al	1.99																												
Pb	1.91																												
Zr	1.19																												
Cu	1.45																												
应用前景 (150 字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>金属的腐蚀已经逐渐成为人们社会经济发展不可忽视的一个问题, 据统计每年由于金属腐蚀所造成的钢铁的损耗量达到当年刚总产量的 10~20%, 此外由于金属腐蚀引起的安全事故更是不计其数。在所有金属中, 用量最大的金属——铁制品的腐蚀最为常见。铁制品的的腐蚀分为化学腐蚀和电化学腐蚀。根据研究表明, 在两种腐蚀中, Fe (III) 的存在会大大加快腐蚀的进行。因此, 对于 Fe (III) 的检测势在必行。目前检测铁离子的方法主要有: 电感耦合等离子发射光谱法、火焰原子吸收光谱法和毛细管电泳法等, 这些方法虽然灵敏度准确性高, 但是仪器价格昂贵。因此设计出一种高效、简单、价格低廉的铁离子荧光传感平台已经成为研究热点。</p>																												
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他																												
(拟) 合作 (转让) 金额	8 万																												
其他																													

成果名称	一种利用荧光试纸检测 Co(II) 的方法																												
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他																												
联系人	何海燕	联系电话	17602509056																										
成果简介 (300 字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明公开了一种具有 Co(II) 识别功能的荧光试纸及其制备和检测方法, 此荧光试纸的制备方法简单易行, 将空白滤纸浸泡在钼基金属有机骨架材料的乙醇溶液中一段时间后, 取出风干即可; 检测时, 将待检测液用乙醇溶液分散, 试纸浸入待检测液 2~5 分钟, 取出并在紫外灯下观察, 若荧光褪去则表示待测液中含有 Co(II)。本发明提供的利用荧光试纸检测 Co(II) 的方法操作简单、试纸易于携带、灵敏度好、抗干扰性好, 可以达到肉眼识别及实施现场检验的目的, 具有较好的应用前景。</p>  <table border="1"> <caption>金属离子检测结果 (I/I₀)</caption> <thead> <tr> <th>金属离子</th> <th>I/I₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Cd</td><td>1</td></tr> <tr><td>Co</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>Cr</td><td>2.8</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>6.31</td></tr> <tr><td>Li</td><td>3.44</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>1.27</td></tr> <tr><td>Pb</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Al</td><td>12.4</td></tr> <tr><td>Ba</td><td>1.02</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>1.43</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>Zr</td><td>7.87</td></tr> </tbody> </table>			金属离子	I/I ₀	Cd	1	Co	0.35	Cr	2.8	Fe	6.31	Li	3.44	Mg	1.27	Pb	1.2	Al	12.4	Ba	1.02	Zn	1.43	Ca	0.98	Zr	7.87
金属离子	I/I ₀																												
Cd	1																												
Co	0.35																												
Cr	2.8																												
Fe	6.31																												
Li	3.44																												
Mg	1.27																												
Pb	1.2																												
Al	12.4																												
Ba	1.02																												
Zn	1.43																												
Ca	0.98																												
Zr	7.87																												
应用前景 (150 字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>钴元素能刺激人体骨骼的造血系统, 促使血红蛋白的合成及红细胞数目的增加。钴的放射性同位素, 可治疗皮肤病和恶性肿瘤, 在青霉素中加入适量的钴, 可以提高其疗效; 在对造血具有特殊功效的维生素 B12 中, 钴含量高达 4.5%, 此外, 在人工关节材料和牙科填充剂中, 也用到钴。可见, 钴与人类的生活息息相关。目前, 检测 Co(II) 的方法有等离子体发射光谱法、碘量法、原子吸收光谱法等, 这些方法存在着或是操作步骤冗杂, 需要对材料进行各种预处理以及对材料的量要求比较高, 或是测试设备成本高, 限制了其广泛应用, 或是需要的响应时间较长, 抗干扰性差等缺陷。为了克服现有技术中存在的不足, 本发明提供一种用于检测 Co(II) 的荧光试纸, 利用该荧光试纸检测 Co(II) 的方法操作简单、现象明显、灵敏度高、选择性好, 具有广泛的应用前景。</p>																												
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他																												
(拟)合作 (转让) 金额	6 万																												
其他																													

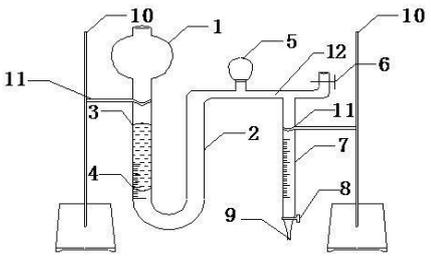
成果名称	一种铈基金属有机骨架材料的制备方法及其在 Co(II) 识别中的应用、荧光检测方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人		联系电话	
成果简介 (300 字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p>  <p>本发明公开了一种铈基金属有机骨架材料的制备方法及其在 Co(II) 识别中的应用、荧光检测方法，将 5-氨基间苯二甲酸和 4,4'-(1,3-丙二基)双吡啶加入水中，然后加入六水硝酸铈，搅拌；在设定温度、设定反应时间下反应，制备得到铈基金属有机骨架材料。制备的铈基金属有机骨架材料在 Co(II) 识别中的荧光检测方法，将铈基金属有机骨架材料逐渐滴加新制备的 1mmol/L 的 Co(II) 乙醇溶液至荧光强度无明显下降，得到 Co(II) 对铈基金属有机骨架材料的荧光淬灭率，同时，将荧光测试数据进行处理和拟合计算得到 Co(II) 的工作曲线、淬灭常数。该方法实时检测、操作简单、灵敏度高。</p>		
应用前景 (150 字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>钴是生产耐热合金、硬质合金、防腐合金、磁性合金和各种钴盐的重要原料。钴基合金或含钴合金钢还是化工设备中各种高负荷的耐热部件以及原子能工业的重要金属材料。但是钴的含量过高会对大气、水体和土壤造成严重污染，导致人和动植物钴中毒甚至死亡，因此发展一种快速简便检测 Co(II) 的方法是至关重要的。目前，除了传统的化学试剂检验法，几乎没有广泛应用的 Co(II) 检验方法。因此，设计出能够实时检测、操作简单、灵敏度高的 Co(II) 荧光传感平台已经成为研究热点</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	5 万		
其他			

成果名称	一种过共晶铝硅合金的同质变质方法及得到的成型体		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	马爱斌、江静华、 宋丹、吴玉娜	联系电话	13915973439
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>提供一种过共晶铝硅合金的同质变质方法及所得到的高强韧耐蚀铝硅合金成型体。首先,细化过共晶铝硅合金得到同质变质剂杆坯,再将同质变质剂加入到过共晶铝硅合金液中,在温度为600-660℃的条件下混合后成型得到过共晶铝硅合金成型体。此同质变质方法能够同时细化过共晶铝硅合金中的初生硅和共晶硅,改善过共晶铝硅合金成型体的力学性能。</p> 		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>过共晶铝硅合金具有密度小、耐磨性好、线膨胀系数小等一系列优点,在汽车、航空等领域获得了广泛使用。采用同质变质来处理过共晶铝硅合金,变质过程无污染,又可显著改善力学性能,变质效果优于传统方法,有助于进一步提升过共晶铝硅合金使用率。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	20 万元		
其他			

成果名称	一种已建建筑物结构内部多缺陷的无损检测方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
联系人	江守燕	联系电话	15895999473
成果简介(300字)	<p>本成果公开了一种已建建筑物结构内部多缺陷的无损检测方法，在待检测建筑物的裸露表面布置加速度传感器；用脉冲锤多次敲击同一部位，通过加速度传感器获得冲击波，对冲击波响应信号进行频谱分析，获取前3~5阶频率和各阶频率对应的模态向量的测量值；建立建筑物结构的有限元模型，基于智能优化算法随机投放缺陷信息，理论计算前3~5阶频率和各阶频率对应的模态向量；构建目标函数；迭代更新缺陷信息，使目标函数最小化，直至达到收敛精度，反演出缺陷数量、位置及大小。本发明通过现场测试可以快速找到已建建筑物结构内部缺陷的数量、位置和大小，解决复杂条件下已建建筑物结构无损检测的困难，提高建筑物结构的使用寿命和耐久性。</p>		
应用前景(150字)	<p>研究成果可应用于土木、水利工程结构健康检测领域，适用于已建建筑物结构的内部多缺陷无损检测，尤其对于地下隐蔽工程建筑物结构的质量检测有重大意义和市场前景。</p> <p>由于施工、测试技术手段等限制，常规结构缺陷检测技术很难快速找到结构内部缺陷(裂缝)。研究成果提供的一种已建建筑物结构内部多缺陷的无损检测方法，通过现场测试可以快速找到已建建筑物结构内部缺陷(裂缝)的数量、位置和大小，解决复杂条件下已建建筑物结构无损检测的困难，提高建筑物结构的使用寿命和耐久性，具有广阔的应用前景。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	6万元		
其他			

成果名称	一种分析致密胶体老化机理的方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	梁英杰	联系电话	15895861684
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明公开了一种分析致密胶体老化机理的方法,采用扩展对数扩散率定量化致密胶体老化过程中胶体粒子微观运动的均方位移,然后结合致密胶体老化的试验条件和试验数据,计算扩展对数扩散率参数的值,最终确定该致密胶体老化的扩展对数扩散率,从特慢扩散角度微观分析致密胶体老化的机理。本发明扩展对数扩散率包含两个参数,扩展对数扩散率的阶数和速率指数。其中扩展对数扩散率的阶数刻画了致密胶体老化过程偏离对数扩散率的程度,速率指数描述了致密胶体老化过程的特征速率。扩展对数扩散率是对数扩散率的推广,满足扩展对数扩散率的老化过程称为扩展对数特慢老化过程。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>胶体广泛用于机械和医学等领域,如在聚合物中加入固态胶体粒子,可以改进材料的耐冲击和耐断裂强度等性能;纳米材料的制备,塑料和橡胶等的制造过程都会用到胶体;医学上将磁性物质制成胶体粒子,作为药物的载体,在磁场作用下将药物送到病灶。该发明有广泛的应用和市场前景,可用于高性能聚合物材料的生产、药物载体的开发等。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	2		
其他			

成果名称	一种描述磁共振成像信号非指数衰减的方法及其应用		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 生命健康 <input checked="" type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	梁英杰	联系电话	15895861684
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明公开了一种描述磁共振成像信号非指数衰减的方法及其应用,包括根据经典的常扩散系数磁共振信号衰减模型,采用变扩散曲率模型,建立磁共振信号衰减的数学模型;选定具体复杂介质中的扩散过程作为研究对象,确定采用的射频脉冲的时序分布等实验条件,获得磁共振成像实验的实验数据;通过拟合数据,得到磁共振信号衰减数学模型中参数的值;将参数的值代入磁共振信号衰减的数学模型,画出该模型的曲线,用该数学模型模拟磁共振信号,从而对复杂介质中非指数衰减的磁共振成像信号进行准确描述。本发明与现有的方法相比,体现了复杂介质结构对扩散过程的影响,描述更加准确。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>磁共振成像技术是一种常用的检测技术,它可以不破坏被测样品的内部结构,实现无损检测,由于其无辐射、分辨率高等优点被广泛应用于医学研究、化学、石油化工、考古等方面。磁共振成像信号模型的研究结果,可直接应用于疾病的诊断、结构的检测和材料的性能等,具有重要意义。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	4		
其他			

成果名称	一种基于传压 U 型管的稳压式酸式滴定管		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
联系人	林继	联系电话	18551696160
成果简介(300 字)	<p>本发明公开了一种基于传压 U 型管的稳压式酸式滴定管，包括稳压机构、滴定机构和支撑机构，所述稳压机构和滴定机构固定连接所述支撑机构，所述稳压机构连通所述滴定机构，所述稳压机构包括 U 形管（2）和加压机构，所述滴定机构包括连管（12）和滴定管（7），所述 U 形管（2）通过所述连管（12）连通所述滴定管（7），所述 U 形管（2）中注入施压液体使所述 U 形管（2）左端隔离所述 U 形管（2）的右端，所述加压机构安装在所述 U 形管（2）的右端或所述连管（12）上。本发明提供将滴定部分与稳压部分结合在一起，保证施压液体产生的压强是趋于恒定的，使得滴定的速度也是趋于稳定的，提高了滴定管的滴定精度，进而提高了实验精度。</p> 		
应用前景(150 字)	<p>本项发明专利主要解决了传统滴定管在滴定后期，尤其是滴定尾期滴定速率减慢的问题，这一问题对于一些对反应时间要求较高的实验，精度影响较大。</p> <p>本项发明专利可以应用于高校、科研单位中的化学、材料等实验室，以提高相关滴定过程的精度；也可以用作创新教学仪器，启发学生对实验器材进一步思考和优化。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	30000 元		
其他			

成果名称	调控 LPSO 结构和纳米沉淀相的高强高塑耐热镁合金及其制备方法																																
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他																																
联系人	刘欢	联系电话	15951082775																														
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>公开了一种调控 LPSO 结构和纳米沉淀相的高强高塑耐热镁合金的制备方法,通过 ECAP 加工获得具有高塑性的含 LPSO 结构的超细晶稀土镁合金,进而借助双重热处理对合金中的 LPSO 结构进行调控,并引入纳米沉淀相,利用细晶强化、LPSO 相强化和纳米沉淀相强化这三种强化因子的有机结合与统一,获得同时具备高强度、高塑性和高抗蠕变性能的耐热镁合金。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>实施例</th> <th>抗拉强度 /MPa</th> <th>屈服强度 /MPa</th> <th>延伸率 /%</th> <th>稳态蠕变速率 (200℃/100MPa) /s⁻¹</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>实施例 1</td> <td>439</td> <td>345</td> <td>24</td> <td>3.7 × 10⁻⁸</td> </tr> <tr> <td>实施例 2</td> <td>457</td> <td>368</td> <td>22</td> <td>1.6 × 10⁻⁸</td> </tr> <tr> <td>实施例 3</td> <td>496</td> <td>386</td> <td>18</td> <td>9.2 × 10⁻⁹</td> </tr> <tr> <td>实施例 4</td> <td>502</td> <td>391</td> <td>17</td> <td>8.7 × 10⁻⁹</td> </tr> <tr> <td>实施例 5</td> <td>526</td> <td>409</td> <td>15</td> <td>2.3 × 10⁻⁹</td> </tr> </tbody> </table>			实施例	抗拉强度 /MPa	屈服强度 /MPa	延伸率 /%	稳态蠕变速率 (200℃/100MPa) /s ⁻¹	实施例 1	439	345	24	3.7 × 10 ⁻⁸	实施例 2	457	368	22	1.6 × 10 ⁻⁸	实施例 3	496	386	18	9.2 × 10 ⁻⁹	实施例 4	502	391	17	8.7 × 10 ⁻⁹	实施例 5	526	409	15	2.3 × 10 ⁻⁹
实施例	抗拉强度 /MPa	屈服强度 /MPa	延伸率 /%	稳态蠕变速率 (200℃/100MPa) /s ⁻¹																													
实施例 1	439	345	24	3.7 × 10 ⁻⁸																													
实施例 2	457	368	22	1.6 × 10 ⁻⁸																													
实施例 3	496	386	18	9.2 × 10 ⁻⁹																													
实施例 4	502	391	17	8.7 × 10 ⁻⁹																													
实施例 5	526	409	15	2.3 × 10 ⁻⁹																													
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>目前已获得高性能 LPSO 相增强耐热镁合金的成分优化和配套成熟工艺,在轨道交通、新能源汽车、航空航天和国防军事等领域具有广泛的应用前景。</p>																																
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input checked="" type="checkbox"/> 其他																																
(拟)合作(转让)金额	8 万元																																
其他																																	

成果名称	一种低合金化高强韧易编织可降解医用锌合金丝材及其制备方法																																										
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他																																										
联系人	刘欢	联系电话	15951082775																																								
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性)配图片 公开了一种低合金化高强韧易编织可降解医用锌合金丝材及其制备方法,通过控制特定冷却速度在低合金元素含量的锌合金中获得三相共晶组织增强相,随后利用多道次等通道转角挤压加工促进合金组织均匀细化,提高可加工性,再利用室温拉拔加工获得锌合金丝材,显著提高了丝材的强韧性,且易于编织。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>实施例</th> <th>屈服强度: MPa</th> <th>抗拉强度: MPa</th> <th>延伸率: %</th> <th>腐蚀速率: mm/year</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>实施例 5</td> <td>475</td> <td>502</td> <td>30</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>实施例 6</td> <td>536</td> <td>573</td> <td>28</td> <td>0.18</td> </tr> <tr> <td>实施例 7</td> <td>491</td> <td>516</td> <td>39</td> <td>0.16</td> </tr> <tr> <td>实施例 8</td> <td>463</td> <td>496</td> <td>32</td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td>实施例 9</td> <td>505</td> <td>539</td> <td>21</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>实施例 10</td> <td>368</td> <td>387</td> <td>16</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>实施例 14</td> <td>389</td> <td>392</td> <td>6</td> <td>0.21</td> </tr> </tbody> </table>			实施例	屈服强度: MPa	抗拉强度: MPa	延伸率: %	腐蚀速率: mm/year	实施例 5	475	502	30	0.06	实施例 6	536	573	28	0.18	实施例 7	491	516	39	0.16	实施例 8	463	496	32	0.12	实施例 9	505	539	21	0.08	实施例 10	368	387	16	0.13	实施例 14	389	392	6	0.21
实施例	屈服强度: MPa	抗拉强度: MPa	延伸率: %	腐蚀速率: mm/year																																							
实施例 5	475	502	30	0.06																																							
实施例 6	536	573	28	0.18																																							
实施例 7	491	516	39	0.16																																							
实施例 8	463	496	32	0.12																																							
实施例 9	505	539	21	0.08																																							
实施例 10	368	387	16	0.13																																							
实施例 14	389	392	6	0.21																																							
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等) 成果成分和工艺成熟,可编制锌合金丝材的力学性能优良和降解行为可控,在生物医用、医疗器械等领域具有广阔的应用前景。</p>																																										
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input checked="" type="checkbox"/> 其他																																										
(拟)合作(转让)金额	10万元																																										
其他																																											

成果名称	一种高各向异性的磁性记忆合金及其制备方法																																		
所属行业	<input checked="" type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他																																		
联系人	刘欢	联系电话	15951082775																																
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>提供一种高各向异性的磁性记忆合金及其制备方法,属于形状记忆合金领域,该合金具有优异的力学性能和较高的磁晶各向异性,是一种可在室温条件下由外磁场变化驱动马氏体孪晶界迁移以及逆迁移产生可恢复应变的一种高各向异性的磁性记忆合金。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>表 1 不同成分的 $\text{Co}_x\text{Ni}_y\text{Al}_z\text{Lu}_j$ 材料的屈服强度、抗压强度和磁晶各向异性常数</th> <th>屈服强度 (MPa)</th> <th>抗压强度 (MPa)</th> <th>磁晶各向异性常数 ($\text{J} \cdot \text{m}^{-1}$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{Ni}_{39.7}\text{Co}_{31.6}\text{Al}_{28.2}\text{Lu}_{0.5}$</td> <td>1077</td> <td>1485</td> <td>2.31×10^7</td> </tr> <tr> <td>$\text{Ni}_{36.8}\text{Co}_{28.5}\text{Al}_{34.2}\text{Lu}_{0.5}$</td> <td>1082</td> <td>1493</td> <td>2.33×10^7</td> </tr> <tr> <td>$\text{Ni}_{39.5}\text{Co}_{31.3}\text{Al}_{27.4}\text{Lu}_{1.8}$</td> <td>1129</td> <td>1567</td> <td>2.57×10^7</td> </tr> <tr> <td>$\text{Ni}_{35.1}\text{Co}_{29.3}\text{Al}_{31.9}\text{Lu}_{3.7}$</td> <td>1307</td> <td>1688</td> <td>2.90×10^7</td> </tr> <tr> <td>$\text{Ni}_{37.6}\text{Co}_{28.6}\text{Al}_{27.9}\text{Lu}_{5.9}$</td> <td>1396</td> <td>1701</td> <td>3.38×10^7</td> </tr> <tr> <td>$\text{Ni}_{36.8}\text{Co}_{28.5}\text{Al}_{27.7}\text{Lu}_{7.0}$</td> <td>1462</td> <td>1795</td> <td>4.55×10^7</td> </tr> <tr> <td>$\text{Co}_{33}\text{Ni}_{30}\text{Al}_{37}$</td> <td>886</td> <td>1375</td> <td>2.03×10^7</td> </tr> </tbody> </table>			表 1 不同成分的 $\text{Co}_x\text{Ni}_y\text{Al}_z\text{Lu}_j$ 材料的屈服强度、抗压强度和磁晶各向异性常数	屈服强度 (MPa)	抗压强度 (MPa)	磁晶各向异性常数 ($\text{J} \cdot \text{m}^{-1}$)	$\text{Ni}_{39.7}\text{Co}_{31.6}\text{Al}_{28.2}\text{Lu}_{0.5}$	1077	1485	2.31×10^7	$\text{Ni}_{36.8}\text{Co}_{28.5}\text{Al}_{34.2}\text{Lu}_{0.5}$	1082	1493	2.33×10^7	$\text{Ni}_{39.5}\text{Co}_{31.3}\text{Al}_{27.4}\text{Lu}_{1.8}$	1129	1567	2.57×10^7	$\text{Ni}_{35.1}\text{Co}_{29.3}\text{Al}_{31.9}\text{Lu}_{3.7}$	1307	1688	2.90×10^7	$\text{Ni}_{37.6}\text{Co}_{28.6}\text{Al}_{27.9}\text{Lu}_{5.9}$	1396	1701	3.38×10^7	$\text{Ni}_{36.8}\text{Co}_{28.5}\text{Al}_{27.7}\text{Lu}_{7.0}$	1462	1795	4.55×10^7	$\text{Co}_{33}\text{Ni}_{30}\text{Al}_{37}$	886	1375	2.03×10^7
表 1 不同成分的 $\text{Co}_x\text{Ni}_y\text{Al}_z\text{Lu}_j$ 材料的屈服强度、抗压强度和磁晶各向异性常数	屈服强度 (MPa)	抗压强度 (MPa)	磁晶各向异性常数 ($\text{J} \cdot \text{m}^{-1}$)																																
$\text{Ni}_{39.7}\text{Co}_{31.6}\text{Al}_{28.2}\text{Lu}_{0.5}$	1077	1485	2.31×10^7																																
$\text{Ni}_{36.8}\text{Co}_{28.5}\text{Al}_{34.2}\text{Lu}_{0.5}$	1082	1493	2.33×10^7																																
$\text{Ni}_{39.5}\text{Co}_{31.3}\text{Al}_{27.4}\text{Lu}_{1.8}$	1129	1567	2.57×10^7																																
$\text{Ni}_{35.1}\text{Co}_{29.3}\text{Al}_{31.9}\text{Lu}_{3.7}$	1307	1688	2.90×10^7																																
$\text{Ni}_{37.6}\text{Co}_{28.6}\text{Al}_{27.9}\text{Lu}_{5.9}$	1396	1701	3.38×10^7																																
$\text{Ni}_{36.8}\text{Co}_{28.5}\text{Al}_{27.7}\text{Lu}_{7.0}$	1462	1795	4.55×10^7																																
$\text{Co}_{33}\text{Ni}_{30}\text{Al}_{37}$	886	1375	2.03×10^7																																
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>本成果与现有材料相比,在合金的第二相中存在微米级别的 $\text{Lu}_2\text{Ni}_{17}$ 金属中间相,使合金具有优异的力学性能和较大的磁晶各向异性,可在室温下使用的高精度驱动器和执行器等领域有重要应用。</p>																																		
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input checked="" type="checkbox"/> 其他																																		
(拟)合作(转让)金额	8 万元																																		
其他																																			

成果名称	一种基于 18R 长周期相超细化增强的高强韧镁合金及其制备方法																														
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input checked="" type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他																														
联系人	刘欢	联系电话	15951082775																												
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>公开了一种基于 18R 长周期相超细化增强的高强韧镁合金及其制备方法, 本发明利用等通道转角挤压实现了 18R 长周期相的预扭折, 并利用后续大应变多道次热拉拔使长周期相从扭折带断裂细化, 获得了 18R 长周期相超细化并均匀分布, 显著提高了合金的强度和塑性。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>实施例</th> <th>18R相的体积分数</th> <th>抗拉强度/ MPa</th> <th>延伸率/ %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>实施例1</td> <td>14</td> <td>418</td> <td>21.2</td> </tr> <tr> <td>实施例2</td> <td>21</td> <td>570</td> <td>12.0</td> </tr> <tr> <td>实施例3</td> <td>21</td> <td>523</td> <td>14.2</td> </tr> <tr> <td>实施例4</td> <td>21</td> <td>498</td> <td>15.1</td> </tr> <tr> <td>实施例5</td> <td>30</td> <td>506</td> <td>12.3</td> </tr> <tr> <td>实施例6</td> <td>15</td> <td>432</td> <td>18.2</td> </tr> </tbody> </table>			实施例	18R相的体积分数	抗拉强度/ MPa	延伸率/ %	实施例1	14	418	21.2	实施例2	21	570	12.0	实施例3	21	523	14.2	实施例4	21	498	15.1	实施例5	30	506	12.3	实施例6	15	432	18.2
实施例	18R相的体积分数	抗拉强度/ MPa	延伸率/ %																												
实施例1	14	418	21.2																												
实施例2	21	570	12.0																												
实施例3	21	523	14.2																												
实施例4	21	498	15.1																												
实施例5	30	506	12.3																												
实施例6	15	432	18.2																												
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>本成果与现有材料相比, 首次实现镁合金中 LPSO 相的超细化及均匀分散。工艺相对成熟, 可直接开展应用。在电子信息、航空航天、兵器军工等领域具有广阔的应用前景。</p>																														
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input checked="" type="checkbox"/> 其他																														
(拟)合作(转让)金额	10 万元																														
其他																															

成果名称	一种具有大应变的磁性记忆合金及其制备方法																																		
所属行业	<input checked="" type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他																																		
联系人	刘欢	联系电话	15951082775																																
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>提供一种具有大应变的磁性记忆合金及其制备方法,该合金具有室温条件下外磁场控制产生较大磁致应变的能力,是一种可在室温条件下由外磁场变化驱动马氏体孪晶界迁移以及逆迁移产生可恢复应变的一种磁控形状记忆合金。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>表 1. 不同成分的 $\text{Co}_x\text{Ni}_y\text{Al}_z\text{La}_j$ 材料的马氏体相变温度、居里温度、最大磁致应变</th> <th>马氏体相变温度 (°C)</th> <th>居里温度 (°C)</th> <th>最大磁致应变 (PPM)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\text{Co}_{21.6}\text{Ni}_{36.7}\text{Al}_{41.0}\text{La}_{0.7}$</td> <td>124</td> <td>39</td> <td>926</td> </tr> <tr> <td>$\text{Co}_{21.7}\text{Ni}_{32.5}\text{Al}_{39.1}\text{La}_{6.7}$</td> <td>186</td> <td>83</td> <td>1432</td> </tr> <tr> <td>$\text{Co}_{22.5}\text{Ni}_{35.3}\text{Al}_{39.1}\text{La}_{3.1}$</td> <td>151</td> <td>52</td> <td>1263</td> </tr> <tr> <td>$\text{Co}_{23.4}\text{Ni}_{32.1}\text{Al}_{38.2}\text{La}_{6.3}$</td> <td>175</td> <td>81</td> <td>1395</td> </tr> <tr> <td>$\text{Co}_{24.1}\text{Ni}_{33.4}\text{Al}_{41.6}\text{La}_{0.9}$</td> <td>133</td> <td>40</td> <td>996</td> </tr> <tr> <td>$\text{Co}_{27.9}\text{Ni}_{32.5}\text{Al}_{38.2}\text{La}_{1.4}$</td> <td>138</td> <td>43</td> <td>1143</td> </tr> <tr> <td>$\text{Co}_{33}\text{Ni}_{30}\text{Al}_{37}$</td> <td>-97</td> <td>34</td> <td>752</td> </tr> </tbody> </table>			表 1. 不同成分的 $\text{Co}_x\text{Ni}_y\text{Al}_z\text{La}_j$ 材料的马氏体相变温度、居里温度、最大磁致应变	马氏体相变温度 (°C)	居里温度 (°C)	最大磁致应变 (PPM)	$\text{Co}_{21.6}\text{Ni}_{36.7}\text{Al}_{41.0}\text{La}_{0.7}$	124	39	926	$\text{Co}_{21.7}\text{Ni}_{32.5}\text{Al}_{39.1}\text{La}_{6.7}$	186	83	1432	$\text{Co}_{22.5}\text{Ni}_{35.3}\text{Al}_{39.1}\text{La}_{3.1}$	151	52	1263	$\text{Co}_{23.4}\text{Ni}_{32.1}\text{Al}_{38.2}\text{La}_{6.3}$	175	81	1395	$\text{Co}_{24.1}\text{Ni}_{33.4}\text{Al}_{41.6}\text{La}_{0.9}$	133	40	996	$\text{Co}_{27.9}\text{Ni}_{32.5}\text{Al}_{38.2}\text{La}_{1.4}$	138	43	1143	$\text{Co}_{33}\text{Ni}_{30}\text{Al}_{37}$	-97	34	752
表 1. 不同成分的 $\text{Co}_x\text{Ni}_y\text{Al}_z\text{La}_j$ 材料的马氏体相变温度、居里温度、最大磁致应变	马氏体相变温度 (°C)	居里温度 (°C)	最大磁致应变 (PPM)																																
$\text{Co}_{21.6}\text{Ni}_{36.7}\text{Al}_{41.0}\text{La}_{0.7}$	124	39	926																																
$\text{Co}_{21.7}\text{Ni}_{32.5}\text{Al}_{39.1}\text{La}_{6.7}$	186	83	1432																																
$\text{Co}_{22.5}\text{Ni}_{35.3}\text{Al}_{39.1}\text{La}_{3.1}$	151	52	1263																																
$\text{Co}_{23.4}\text{Ni}_{32.1}\text{Al}_{38.2}\text{La}_{6.3}$	175	81	1395																																
$\text{Co}_{24.1}\text{Ni}_{33.4}\text{Al}_{41.6}\text{La}_{0.9}$	133	40	996																																
$\text{Co}_{27.9}\text{Ni}_{32.5}\text{Al}_{38.2}\text{La}_{1.4}$	138	43	1143																																
$\text{Co}_{33}\text{Ni}_{30}\text{Al}_{37}$	-97	34	752																																
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>本发明磁性记忆合金与现有材料相比,在记忆合金的基体相中形成了超细的 Al_3La 金属中间相,使合金具有较宽的磁致应变温度范围,较大的磁致应变量以及良好的力学性能,可在室温下使用的高精度驱动器和执行器等领域有重要应用。</p>																																		
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input checked="" type="checkbox"/> 其他																																		
(拟)合作(转让)金额	8 万元																																		
其他																																			

成果名称	一种可控长周期相尺寸的高强韧镁合金及其制备方法																																						
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input checked="" type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他																																						
联系人	刘欢	联系电话	15951082775																																				
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片 公开了一种可控长周期相尺寸的高强韧镁合金及其制备方法,利用热压缩实现了 18R 长周期相的预扭折,并通过控制压缩率实现扭折带密度和程度的控制,再并利用后续大应变多道次热拉拔使长周期相从扭折带断裂细化,获得了 18R 长周期相细化及尺寸可控,显著提高了合金的强度和塑性。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>实施例</th> <th>18R长周期相体积分数/%</th> <th>18R长周期相尺寸/μm</th> <th>抗拉强度/ MPa</th> <th>延伸率/ %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>实施例1</td> <td>21</td> <td>6.7</td> <td>436</td> <td>11.2</td> </tr> <tr> <td>实施例2</td> <td>21</td> <td>3.6</td> <td>507</td> <td>13.1</td> </tr> <tr> <td>实施例3</td> <td>21</td> <td>1.3</td> <td>558</td> <td>12.3</td> </tr> <tr> <td>实施例4</td> <td>14</td> <td>3.3</td> <td>459</td> <td>13.5</td> </tr> <tr> <td>实施例5</td> <td>30</td> <td>9.5</td> <td>473</td> <td>10.3</td> </tr> <tr> <td>实施例6</td> <td>15</td> <td>1.7</td> <td>532</td> <td>16.2</td> </tr> </tbody> </table>				实施例	18R长周期相体积分数/%	18R长周期相尺寸/ μm	抗拉强度/ MPa	延伸率/ %	实施例1	21	6.7	436	11.2	实施例2	21	3.6	507	13.1	实施例3	21	1.3	558	12.3	实施例4	14	3.3	459	13.5	实施例5	30	9.5	473	10.3	实施例6	15	1.7	532	16.2
实施例	18R长周期相体积分数/%	18R长周期相尺寸/ μm	抗拉强度/ MPa	延伸率/ %																																			
实施例1	21	6.7	436	11.2																																			
实施例2	21	3.6	507	13.1																																			
实施例3	21	1.3	558	12.3																																			
实施例4	14	3.3	459	13.5																																			
实施例5	30	9.5	473	10.3																																			
实施例6	15	1.7	532	16.2																																			
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等) 本成果与现有材料相比,首次实现镁合金中 LPSO 相尺寸的控制,能够定制化制备高性能镁合金。工艺相对成熟,可直接开展应用。在电子信息、航空航天、兵器军工等领域具有广阔的应用前景。</p>																																						
转化合作方式	<input checked="" type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input checked="" type="checkbox"/> 其他																																						
(拟)合作(转让)金额	10 万元																																						
其他																																							

成果名称	一种碳纳米管-粘土改性树脂/玄武岩纤维复合筋材及其制备方法和应用		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	刘小艳	联系电话	13951688615
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>本发明涉及一种碳纳米管-粘土改性树脂/玄武岩纤维复合筋材及其制备方法和应用,制备方法是将树脂预热,在低搅拌速率下将碳纳米管等改性材料加入到预热的树脂中,高速搅拌后进行超声波处理,真空排气,然后加热固化,最后拉挤成型。获得的改性FRP筋材,力学性能和耐久性能得到了提高,尤其是其弹性模量和弯曲强度得到了提高。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>在煤矿支护、基坑支护、地铁盾构施工、海洋防腐等工程中有着广阔的应用前景。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	50万元		
其他	另有专利:一种纳米改性玻璃纤维筋海砂混凝土栅栏板及其制备方法,可合作或转让。		

成果名称	低溢流坝等水头逐级消能结构 ZL201710055568.7		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
联系人	刘孝洋	联系电话	15905171620
成果简介(300字)	低溢流坝等水头逐级消能结构,包括可提前溢流的等水头一级排水消能管、等水头二级排水消能管、等水头一级溢流坝垂直壁面、一级溢流坝消力池、一级溢流坝消力池流线坎、等水头二级溢流坝垂直壁面、二级溢流坝消力池、等水头二级排水消能管射流口、二级溢流坝消力池流线坎、等水头三级溢流坝垂直壁面和三级溢流坝消力池和三级溢流坝消力池流线坎等构件。		
应用前景(150字)	本发明采用等水头消能管分级排水消能、等水头分级垂直溢流、淹没射流式消力池消能、提前溢流、增加库容等设计,溢流面防空化空蚀效果显著,消能效果较好,结构简洁、维护费用较低,推广空间较大。		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	20万		
其他			

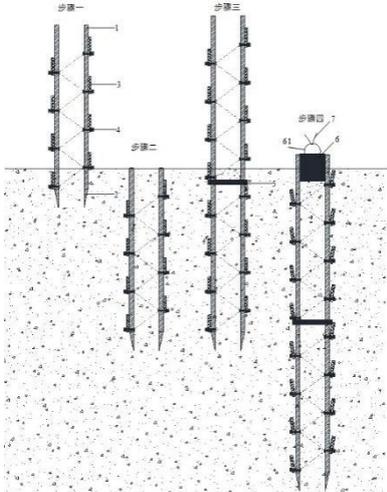
成果名称	洗手间楼板预埋下水管防渗结构装置 ZL201710055570.4		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
联系人	刘孝洋	联系电话	15905171620
成果简介(300字)	洗手间楼板预埋下水管楔形止水防渗结构装置,包括L型不锈钢内衬套管、梯形断面橡胶止水、倒梯形断面橡胶止水、不锈钢密封盖、底部渗水盒、V形渗水导流管、弹性箍环和PVC下水管。		
应用前景(150字)	本发明采用箍环固结、弹性加压、楔形胶体低重心持稳、高重心下垂挤压和渗水回流等设计,结构简洁,防渗漏效果好,经济耐用,检修方便,适用于楼房洗手间楼板预埋段下水管,推广空间较大。		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	10万		
其他			

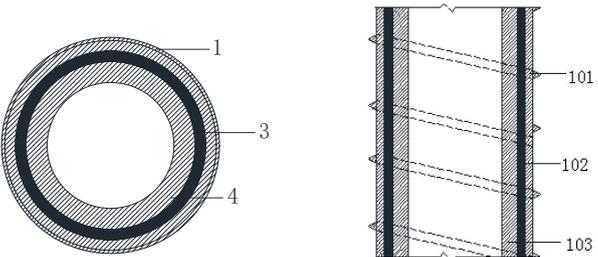
成果名称	一种力的合成、分解与动量实验装置 ZL201810295349.0		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
联系人	刘孝洋	联系电话	15905171620
成果简介(300字)	<p>结构由三部分组成：射流管机构、受力机构和测力机构。在受力测力机构部分，通过变换测力机构位置，实现力的合成与分解。能够形象理解水力学教学动量实验测量，以及力学中力的合成与分解。能够形象展现三角形法则，以及合力化为等效的两个分力，同一个力分解两个分力，分力的方向不同，分力的大小亦不同。</p>		
应用前景(150字)	<p>丰富水利类院校水力学实验教学内容，形象展现动量定理、力的合成分解定理以及牛顿三大定律在水力学中应，激发学生好奇心，提升学生创新能力。该产品在科学宫和中学物理实验室有较大推广空间。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	15万		
其他			

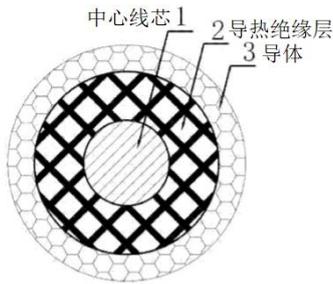
成果名称	一种明渠均匀流水平方向多点测速仪装置 ZL201810144407.X		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
联系人	刘孝洋	联系电话	15905171620
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种明渠均匀流水平方向多点测速仪装置,包括水平可调式动压动能管机构和测压机构,在所述的水平可调式动压动能管机构设置动压管、动能孔一、动能管一、动能孔二、动能管二、动能孔三、动能管三和定位尺等构件,所述的动能管一水平段内置于动压管水平段内,在所述的测压机构设置水阀、等压管、气孔、气阀、动压测压管一、动能测压管一、动压测压管二、动能测压管二、动压测压管三和动能测压管三等构件。</p>		
应用前景(150字)	<p>与现有技术相比,本发明可对明渠均匀流断面水平方向实施多点同时测量,精度较高,工作效率较高,成本较低,结构简洁,推广空间较大。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	10万		
其他			

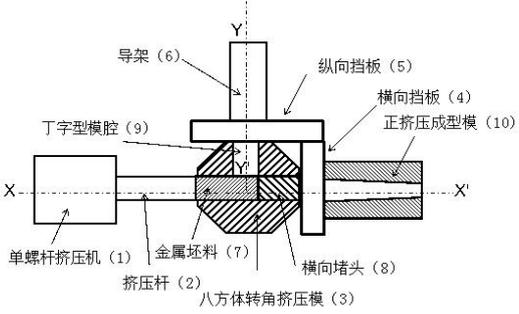
成果名称	一种可模拟原型桩基应力状态的缩尺模型试验装置		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		
联系人	吕亚茹	联系电话	13770539157
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种可模拟原型桩基应力状态的缩尺模型试验装置，包括圆柱形的外箱和内箱，内箱内放置土样，桩基埋设在土样中，内箱由至少四片相同的圆弧形磨具围合形成，外箱底部设置有四个径向的底座轨道，每片磨具的卡槽对应卡设在一个底座轨道上，每片磨具和相邻的两片磨具之间首尾搭接连接，外箱和内箱之间设置有向内箱侧壁施加压力的装置，使内箱的径向尺寸缩小；本发明通过设置外箱和可收缩的刚性内箱，分段模拟实际应力状态下桩-土体系工作性状，在桩周土内设置垂直的压力计或气囊标定和实时监测桩-土体系压力变化，从而得到一个可以重复利用的模拟原型桩-土体系应力状态的缩尺模型试验装置。</p>		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>土工现场试验可以还原桩-土体系的实际应力状态，但现场土层复杂多变，不具备代表性，更重要的是现场试验十分昂贵，往往仅能作为其他研究的验证。因此，桩-土作用机理的试验研究主要依托于常应力状态下的缩尺模型试验。但现有常应力状态下的缩尺模型</p>		

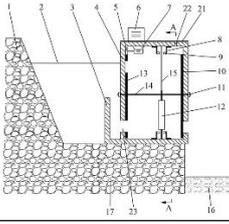
	不能模拟桩周土体应力状态，不能得到定量的试验结果。
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他
(拟)合作(转让)金额	5万
其他	

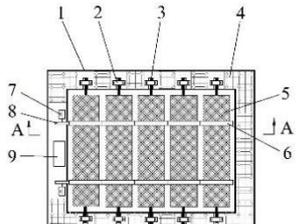
成果名称	一种快速锚锭桩		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input checked="" type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	吕亚茹	联系电话	13770539157
成果简介(300字)	<p>本实用新型公开了岩土工程技术领域的一种快速锚锭桩，旨在解决现有锚固技术中施工、养护周期长的技术问题。所述快速锚锭桩包括锚锭桩本体和设于其外壁的倒爪，所述锚锭桩本体包括桩身和设于其底端的桩靴，所述倒爪下端通过紧固件与桩身连接。</p> 		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>正在开展力学试验。传统的锚杆、混凝土抗拔桩等锚定技术，需要混凝土养护，施工周期长。采用钢管桩作为锚固桩时，其抗拔承载力受施工工艺影响，当钢管桩打入岩石地层时，极易造成桩周岩石地层破坏，势必影响桩基抗拔承载力的发挥。为满足承载力需求，往往需要打入群桩作为锚固桩，但同时也增加了工程量，延缓了施工进度。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	5万		
其他			

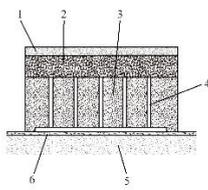
成果名称	一种快速锚固应急桥拉索的预应力轻型桩及施工方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input checked="" type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	吕亚茹	联系电话	13770539157
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种快速锚固应急桥拉索的预应力轻型桩及施工方法，该轻型桩包括中空的桩身本体以及设置于桩身本体上端与桩身本体过盈配合的桩帽，桩身本体由外管、中管以及内管组成。该轻型桩的施工方法为：钻孔，将安装好夹具的外管钻入孔中，移开螺旋钻机并卸掉外螺管夹具，随后依次打入中管和内管，打入内管后复合材料中管环向膨胀，迫使外管挤压桩周岩石，产生环向预紧力，增加锚固桩抗拔承载力，最后，在内管中打入过盈配合的预制钢桩帽，在桩帽上锚固应急桥拉索。该轻型桩采用轻质铝合金和复合材料，降低运输成本；复合材料中管和外管螺纹提高了桩身与桩-土的抗拔承载力，本发明的轻型桩现场打入，即刻使用，满足应急桥要求。</p> 		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>应急桥多采用悬索桥，架设过程中需通过锚固桩对悬索的张拉实现平衡架设。传统锚固桩多采用打入钢管桩，但钢管桩打入岩石地层造成桩周岩石地层破坏，影响桩基抗拔承载力的发挥，为了满足承载力往往需要打入群桩作为锚固桩，增加了工程量，延长了施工进度。钢管桩还自重大，耗费大，对于山区工程运输成本不容忽视。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	5万		
其他			

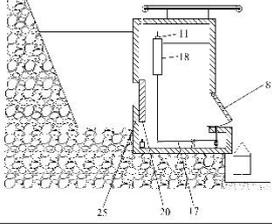
成果名称	耐寒高强抗拉电缆		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	马爱斌、江静华	联系电话	13915973439
成果简介(300字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>一种耐寒高强抗拉电缆。其包括中心线芯、导热绝缘层、导体。导热绝缘层、导体从内向外均匀包裹着中心线芯。纳米钢中心线芯极大提高电缆的抗拉强度,还可通过独立的电源远程对中心线芯通电,根据温度和沉积在电缆上的雪量可以远程改变通电电压控制中心线芯的发热量,热量经过导热绝缘层、导体传导到电缆表面除掉沉积在电缆上的冰雪。中心线芯和导体之间用导热绝缘层隔离,防止雨雪从外界渗入到中心线芯,保证中心线芯和导体工作互不干扰。导体使用多股铝线具有良好的导电率、轻质高强的力学性能和良好的导热性。本电缆结构简单,具有良好的延展性,抗拉强度高,维护方便适合低温多冰雪地区的架空输电线路。</p> 		
应用前景(150字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>低温多雪地区,冰雪落在架空电缆上会使其承受的拉应力增大,严重时将导致电缆断裂;且普通电缆在极寒条件下由于低温降低金属导体的力学性能,电缆断裂的可能性也增加。本技术提供的耐寒高强抗拉电缆,以纳米钢制作中心线芯,通过独立电源远程对中心线芯通电,可有效解决低温多雪地区大跨度架空电缆易积雪断裂的问题。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	20万元		
其他			

成果名称	一种超细晶金属型材的连续加工装置及加工方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	马爱斌、江静华	联系电话	13915973439
成果简介 (300 字)	<p>(成果描述、主要技术指标、创新性) 配图片</p> <p>针对当前缺乏高效的大塑性变形加工生产设备而难以实现超细晶金属型材工业化生产的问题,设计并提供了一种超细晶金属型材的连续加工装置及加工方法。该装置由单螺杆挤压机</p>  <p>(1)、挤压杆 (2)、八方体转角挤压模 (3)、横向挡板(4)、纵向挡板(5)、导架 (6)、横向堵头 (8)、纵向堵头 (11) 及正挤压成型模 (10) 组成。该装及加工技术主要针对高性能金属材料及其制品的制备,比如高性能的镁板和钢板(军用、民用)。具体加工对象取决于油压机的吨位,如果采用的油压机吨位小,主要可加工镁合金、铝合金等有色金属;如果油压机吨位大,可加工钢材等。</p>		
应用前景 (150 字)	<p>(目前成果开发应用情况、市场前景等)</p> <p>该装置是连续驱动的、能批量化生产超细晶金属型材的挤压加工设备,以实现工业化生产并大幅降低加工成本和能耗。利用该自动转角挤压装置可制备出具有良好塑性成形能力的超细晶金属块材,通过后续常规挤压、轧制变形可制造出多种规格的管、棒、条、带型材和断面形状比较复杂的型材。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	30 万元		
其他			

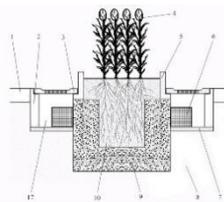
成果名称	一种差动转盘式灌溉水量自动计量控制装置		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种差动转盘式灌溉水量自动计量控制装置,属于农田水利技术领域。包括过水箱(4)、用于控制过水箱(4)进出水的水开关机构和用于检测过水箱(4)内水位是否达到标定值的水位检测机构,所述过水箱(4)安装于沟渠护坡(1)中,所述水开关机构和所述水位检测机构均安装在所述过水箱(4)中。本发明采用间歇式水量计量方法,通过累计水箱单次过水量和排水次数来计算总过水量,计量精度高于普通连续式水量计量装置。采用差动式进水和出水转轮实现间歇排水,采用浮筒触发光电耦合器的方式进行水位控制,触发动作迅速,控制精度高,单次过水量稳定性高。</p> 		
应用前景(150字)	<p>针对目前我国农业农田灌溉特点及精准灌溉目标,因此,目前我国灌区亟需一种适用于末级渠道的农田灌溉用水计量和节水控制装置,在精确计量灌溉用水的同时能节约成本、便于维护,做到灌区水量的节约和灌溉效率的提高。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	10万元		
其他			

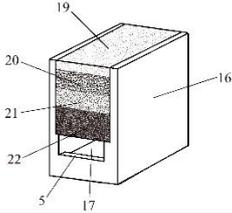
成果名称	一种浮水式水质净化药物缓释投放装置		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种浮水式水质净化药物缓释投放装置，包括浮框、若干个转笼、若干个用于净化水体的药芯和驱动装置；浮框固定连接湖床，浮框上开设有用于容纳若干个转笼的通孔，若干个转笼均转动连接浮框；转笼为透水结构，转笼包括笼体和若干个分隔网，若干个分隔网固定设置在笼体内，若干个分隔网将笼体分隔为若干个腔体，腔体中放置药芯；驱动装置固定设置在浮框上，驱动装置转动连接若干个转笼；本发明采用机电一体化药品投放装置来控制药芯的溶解于释放速度，从而达到对水体进行长效稳定净化的目的。本发明具有药物释速度稳定可控、净化持续时间长、装置拆装方便等优点，适用于各种污染水体的快速净化处理。</p> 		
应用前景(150字)	<p>目前在应急性水污染治理淋雨亟需一种能控制药物释放速率的药物缓释投放装置，它应具备便携、制作简单、适应性强、环境友好的特点，这种发明装置能克服传统投加化学试剂方法处理水体时净化效率不均衡的缺点，能在应急处理水体污染的同时大幅度提高药物净化效率，减少药物投加量，这对水环境保护具有重要意义。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	16万元		
其他			

成果名称	一种光催化与生物净化一体式生态护岸砌块及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种光催化与生物净化一体式生态护岸砌块，光催化透水层、生物附着透水层和透水基体层从上向下依次首尾相互固定连接，光催化透水层表面包覆了纳米晶二氧化钛光催化薄膜层，生物附着透水层表面包裹了混凝土层，透水基体层中竖向开设若干个贯穿式的透水孔。本发明采用三层式结构，表面光催化透水层具有较好的结构强度和耐冲蚀性，并且可以在光线照射下对水体中难降解有机污染物进行光催化降解；中部的生物附着透水层具有较大的比表面积和表面粗糙度，没有阳光的直射有利于微生物的负载生长及 N、P 等污染物质的降解去除；底部的透水基体层具很好的结构强度，可保证高砌块服役过程中的稳定性和耐久性。</p> 		
应用前景(150字)	<p>传统的护岸砌块主要采用以水泥和碎石为原材料制成，表面光滑且不透水，只具备保持护岸结构稳定性的功能，不具备水质净化功能。同时传统护岸的全硬质结构隔绝了水体与土壤的生态联系，严重的影响了水域周围的生态连续性及稳定性。本发明具有水质净化功能的护岸材料，既能对水体中污染物进行高效降解去除，同时又能保持护岸与水体之间的生态交互，这对我国水环境治理及保持具有重要的意义。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	15 万元		
其他			

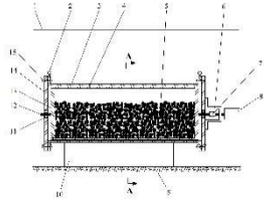
成果名称	一种间歇触发式农田灌溉水量计量装置		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种间歇触发式农田灌溉水量计量装置,包括过水箱(3)、用于控制所述过水箱(3)进水的进水控制机构、用于控制所述过水箱(3)排水的排水控制机构和计量系统;所述过水箱(3)安装于靠近农田(14)一侧沟渠护坡(1)中,所述过水箱(2)左侧中部开设进水口,所述过水箱(3)右侧开设有出水口;所述计量系统、所述进水控制机构和所述排水控制机构均安装在所述过水箱(3)上。本发明采用离散式水量计量方法,通过累计过水箱的单次过水量和排水次数来计算总过水量,计量精度高于普通连续式计量装置。通过调节导向杆顶部螺母高度可方便地调节过水箱单次过水量,从而使本发明适用于各种水流量的场合,适应性强。</p> 		
应用前景(150字)	<p>针对目前我国农业农田灌溉特点及精准灌溉目标,因此,目前我国灌区亟需一种适用于末级渠道的农田灌溉用水计量和节水控制装置,在精确计量灌溉用水的同时能节约成本、便于维护,做到灌区水量的节约和灌溉效率的提高。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	10万元		
其他			

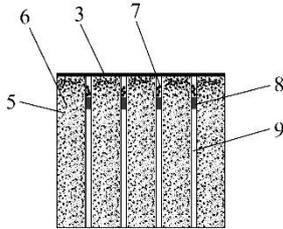
成果名称	一种具有多孔透水表面的空心光催化净污颗粒及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种具有多孔透水表面的空心光催化净污颗粒和一种具有多孔透水表面的空心光催化净污颗粒的制备方法,包括外壳和空腔,空腔位于所述外壳的芯部;所述外壳包括玻璃粉、石英砂和纳米晶体二氧化钛,石英砂和熔融玻璃粉连接形成骨架,骨架为多孔结构,纳米晶体二氧化钛均匀分散于多孔骨架中。水可通过所述骨架进入到所述空腔中。本方法所制备的透水型光催化颗粒具有圆整度高、比表面积大、比重轻、结构强度高、净污效率高和生产成本低等优点,适用于水体中有机污染物的高效去除。</p>		
应用前景(150字)	<p>人造净污颗粒目前已在污水处理部门广泛使用,其材料主要是石英砂滤料、无烟煤滤料、聚合氯化铝、活性炭、蜂窝斜管填料、纤维球滤料、石榴石沙等,这些材料均具有一定的吸附性能,但都存在着孔隙率低、纳米光催化材料负载困难等问题。因此研发一种具有较大孔隙率的人造净污颗粒,不但具有较高的透水性能,而且具有光催化特性,从而提高对水体中多种污染物的吸附降解,这将对我国环境治理水平与资源循环利用具有积极的意义。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	22万元		
其他			

成果名称	一种具有生态净化功能的储水型城市道路隔离带		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明提出了一种具有生态净化功能的储水型城市道路隔离带,包括U形透水槽、路沿砖、排水沟、排水沟的盖板、生态净化箱和植物;所述U形透水槽布置于隔离带中心地面下方,槽内填有种植土,并种植有植物,所述路沿砖安装于所述U型透水槽上表面两侧;所述排水沟开设于所述U形透水槽两侧;所述盖板设置于所述排水沟顶部;所述生态净化箱放置于所述排水沟底部靠近所述U形透水槽的一侧。该装置不但具有普通公路隔离带的安全防护功能,还可有效的降解路面降雨径流所携带的污染物,减少下游污水处理的负担,同时还具有储水和土壤保湿功能,延长隔离带植物维护周期,节约用灌溉用水。本发明制造简单、成本低、实施方便,适用于各等级城市道路。</p> 		
应用前景(150字)	<p>本发明提出了一种具有生态净化功能的储水型城市道路隔离带,该装置不但具有普通公路隔离带的安全防护功能,还可有效的降解路面降雨径流所携带的污染物,减少下游污水处理的负担,同时还具有储水和土壤保湿功能,延长隔离带植物维护周期,节约用灌溉用水。本发明制造简单、成本低、实施方便,适用于各等级城市道路。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	22万元		
其他			

成果名称	一种具有生物净化功能的透水平石及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种具有生物净化功能的透水平石和一种具有生物净化功能的透水平石制备方法,外框的上部由前向后开设有一用于容纳多孔透水砖的第一凹槽,外框的下部开设有一用于储存滞留水的储水槽,储水槽的长度、宽度均小于第一凹槽的长度、宽度,多孔透水砖的宽度大于储水槽的宽度,多孔透水砖位于储水槽上方;外框的底壁前侧壁、后侧壁上对称地分别开设一过水沟,过水沟的底壁高度高于储水槽的底壁高度;多孔透水砖包括透水面层、细孔透水层、粗孔透水层和微孔渗水层,透水面层、细孔透水层、粗孔透水层和微孔渗水层由上至下依次铺设。本发明铺设于道路两侧,对路面径流和积水具有较好的分布式吸收净化作用,节约了建设成本。</p> 		
应用前景(150字)	<p>目前平石通常都是采用实心混凝土制成,没有透水功能。如果能将平石的基本功能与多孔透水材料技术和生物净化技术相结合,使得平石能同时具有路面支撑、排水、渗水、储水及水质净化功能,可大幅度降低城市道路路面径流的输送负荷量,并对路面污染物具有净化作用,这将在海绵城市建设中起到重要作用</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	20万元		
其他			

成果名称	一种具有水质净化功能的闸堰一体化装置		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种具有水质净化功能的闸堰一体化装置,其特征包括闸门框、净化堰装置、双层闸门装置和提升装置。闸门框设置于渠床上,用于支撑堰体和闸门;堰体由直壁板、弧形板、两块侧壁板和底板围合而成,内部设有中心肋板和若干分隔板,堰体内堆放有大量的生物填料球;双层闸门装置包括中间闸门和外侧闸门,中间闸门与直壁板之间、两块闸门之间均通过T形螺栓和T形槽形成滑动连接;提升装置设置于闸顶上方,并通过钢丝绳与下方闸门及堰体连接。本发明本将闸门、挡水堰和水质净化器的功能集成于一体,通过控制堰体和闸门位置达到不同的水利及净化功能,具有很好的应用价值。</p>		
应用前景(150字)	<p>本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,提供一种具有水质净化功能的闸堰一体化装置,具有挡水堰、闸门和水质净化器的三重功能,减少了重复投资,降低了建设成本。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	18万元		
其他			

成果名称	一种可控缓释型水质净化药物投放器		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input checked="" type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种可控缓释型水质净化药物投放器，包括筒体、若干个药芯（5）和用于给筒体提供动能的驱动机构；所述筒体为透水结构，所述筒体固定连接渠床，所述筒体中设置若干个所述药芯（5），所述驱动机构固定连接所述筒体。本发明具有药剂释放速度稳定可控、作用效果佳且持续时间长、生产成本低等优点，适用于各种水体条件；本发明采用带有透水栅格的内外筒结构，通过内外筒的相对旋转来实现内筒与外部水体的间歇性连通，从而使得筒内装填的药芯缓慢的溶解并向外稳定的释放，以达到对周围水体中的污染物的长效稳定净化作用，该方法中药芯的溶解释放速度稳定，实施效果显著。</p> 		
应用前景(150字)	<p>目前在应急性水污染治理淋雨亟需一种能控制药物释放速率的药物缓释投放器，它应具备制作简单、净化效率高、适应性强且易于操作管理的特点，这类装置在应急处理水体污染的同时能大幅度提高药物的净化效率，这无疑对水环境保护及污染控制有着重要意义。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	18万元		
其他			

成果名称	一种可漂浮于水面的轻质多孔生态砖及其制备方法		
所属行业	<input type="checkbox"/> 电子信息 <input type="checkbox"/> 人工智能 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 生命健康 <input type="checkbox"/> 高端装备 <input type="checkbox"/> 智能家居 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 绿色食品 <input type="checkbox"/> 节能环保 <input type="checkbox"/> 其他		
联系人	饶磊	联系电话	13701451616
成果简介(300字)	<p>本发明公开了一种可漂浮于水面的轻质多孔生态砖及其制备方法，其特征在于，包括多孔基体（5），所述多孔基体（5）的孔隙中镶嵌有发泡颗粒（6），所述多孔基体（5）内上下向贯穿式设置有若干种植孔（9），所述多孔基体（5）表面覆盖有保护层（3）。本发明提供的一种可漂浮于水面的轻质多孔生态砖及其制备方法，重量轻、密度低、比表面积大，不但可漂浮于水面上作为水生植物的生长载体，而且孔表面形成的生物膜具有较好的水质净化效果，结合植物根系的吸收净化作用，水质净化效率可达普通水生植物净化的2~3倍。</p> 		
应用前景(150字)	<p>多孔透水材料具有良好的透水、透气性能，同时具有极大的比表面积，可有效的提升生物净化效率，是生物净化技术的优良载体。如能将多孔材料运用于生态浮床装置上，使得人工生态浮床技术与生物净化技术有机结合，可显著提高浮床装置的净化效率，降低浮床布设成本，对改善城市及乡村河道水体的污染状况具有积极的意义。</p>		
转化合作方式	<input type="checkbox"/> 合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术服务 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 共建研发机构 <input type="checkbox"/> 其他		
(拟)合作(转让)金额	20万元		
其他			