作品名称：摩擦系数测试系统

完成人：鲍荣浩，李华峰，杨明

完成单位：浙江大学航空航天学院，浣江实验室

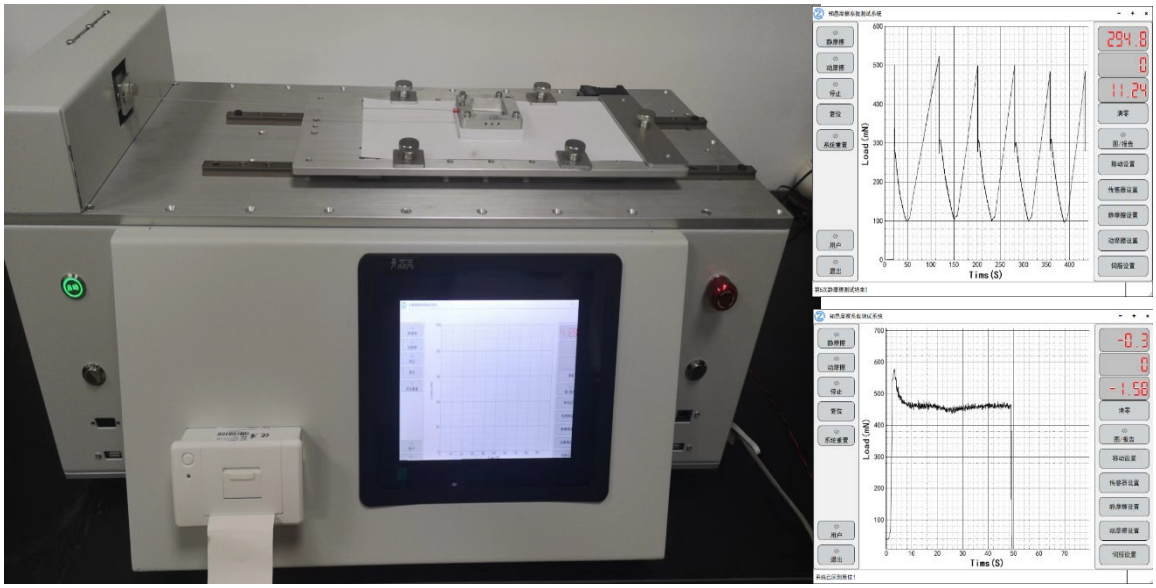
联系方式：brh@zju.edu.cn，13958084109

作品介绍：

摩擦系数测试系统（ZJU-COF）主要用来测量薄片试件(如纸张、塑料薄片、金属、玻璃、纺织物及皮毛等)之间的摩擦系数，可用于物理学摩擦系数的教学实验及企业与科研单位的摩擦系数测试。系统采用伺服电机进行驱动控制，特定设计的高精度拉力传感器测量范围可达 0.001N~10N，精度优于 0.02%FS。支持静摩擦和动摩擦两种测量模式，测试结果具有优异的可重复性和一致性，多次测试的标准偏差可保持在 1%以内。

创新点：

（1）用滑动平台移动替代滑块移动，消除了惯性力影响带来的修正困难；（2）用悬臂梁式传感器替代 S 型传感器，提高了摩擦力的测量精度和稳定性；（3）采用电伺服的位移模式及特定拉绳，可精准捕获关键点的载荷大小。



主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会

承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

第二届长三角高校教师

自制力学教学仪器设备创新大赛

暨优秀作品展

力学教学仪器现代化与教学质量提高

作品名称：应变式扭矩传感器标定实验台架

完成人：王惠明、雷华、李振华

完成单位：浙江大学航空航天学院

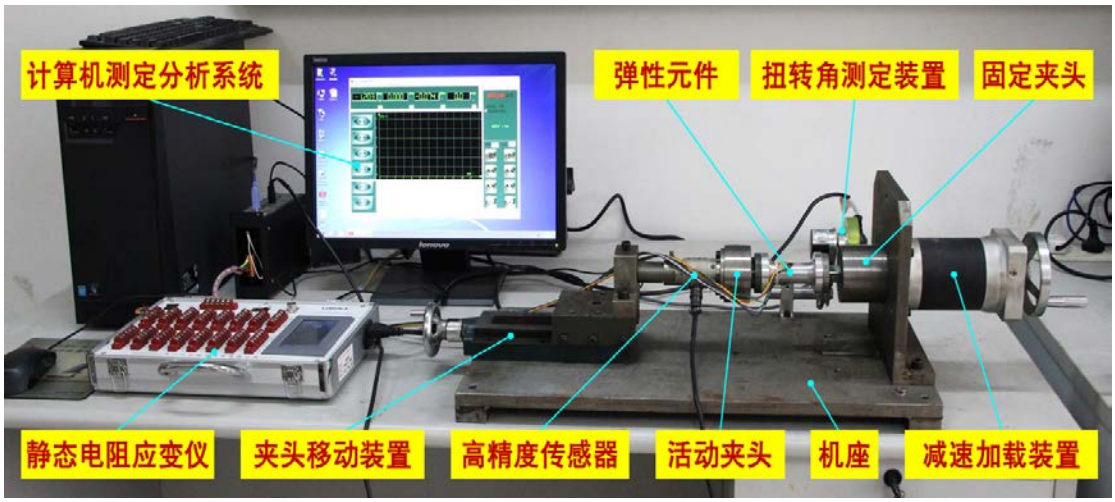
联系方式：wanghuiming@zju.edu.cn

作品介绍：

为保证工程质量，在螺栓连接技术中需要对螺栓的锁紧扭矩精确控制，这要利用扭矩传感器才能实现。扭矩传感器的设计和制作，涉及应力分析、电测原理和方法、应变计的粘贴、组桥、应变测定和数据分析等，该项目是材料力学创新实验中应变式传感器的拓展。在实验项目的设计时注重学生的综合能力培养，重点是对学生的创新能力、动手能力、分析和解决实际问题能力以及协作能力等进行训练和培养，落实“两性一度”的实验教学理念。

创新点：

1．配备高精度扭矩传感器和专业的分析测试软件，可标定 0~50N·m 的应变式扭矩传感器，扭矩示值的相对误差在±1%； 2．具有大传动比减速加载装置,可实现手动和小变形加载；3．操作简单方便、造价低、体积小、性能稳定可靠。



主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会

承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

作品名称：位移法基本原理实验教学装置及测试系统

完成人：孙立国、江守燕、杨海霞、雷冬

完成单位：河海大学

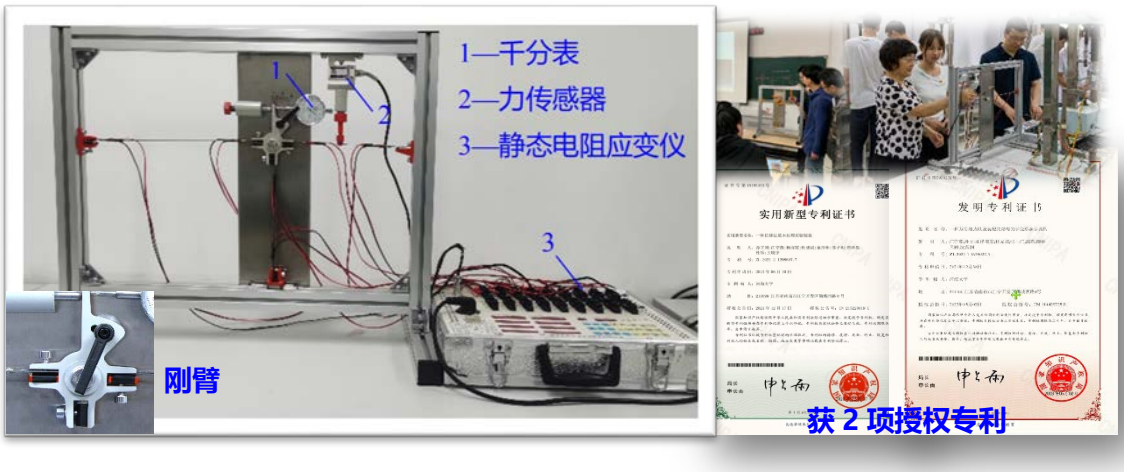
联系方式：13585115796

作品介绍：

位移法基本原理高度抽象，是《结构力学》课程的重难点，本实验装置及测试系统可直观地展示利用位移法基本原理求解结构内力的全过程，加深学生对位移法基本概念和方法的理解。整个装置及系统包括框架、杆件、支座、转角锁定装置、转角施加装置、荷载施加装置和应变量测系统，千分表用于测刚臂的转角，加载装置与力传感器相连测荷载大小，杆件上粘贴了若干应变片，通过传感器测杆件的变形，再现“原结构”和“基本系”的变形过程。

创新点：

将位移法中无中生有的“刚臂”制作成实体部件，展示“刚臂”的“放松”和“锁住”效应，通过实验定量地测出“原结构”和“基本系”的变形和内力，加深了学生对位移法原理的理解，强化了教学过程中理论与实践的融合。



主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会

承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

作品名称:基于应力波理论的材料动态性能测试虚拟仿真实验

完成人：郑航，赵凯，倪向贵，郑志军

完成单位：中国科学技术大学

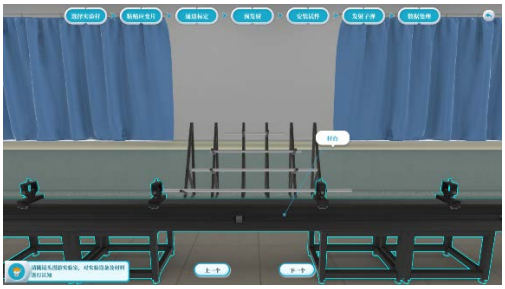
联系方式：13956988144

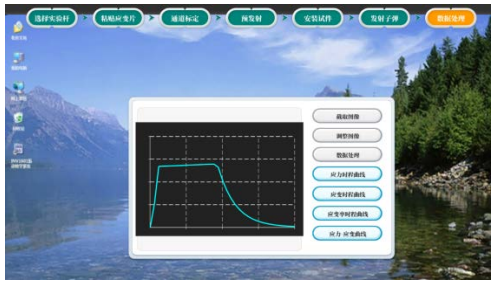
作品介绍：

分离式霍普金斯压杆(SHPB)是材料动态力学性能的重要设备，但实际使用中存在场地、实验技能和安全条件的限制。本虚拟仿真实验（1）将分离式霍普金斯压杆设备虚拟化，展示应力波在一维杆中的传播原理、激发学生学习求知欲；(2) 引导学生掌握测试材料动态力学性能的 SHPB 实验基本操作与关键步骤，培养学生动手实践能力与创新能力；（3）通过虚拟仿真实验展示典型材料及冲击加载参数对材料动态性能测试的影响规律，吸引学生从事冲击动力学领域研究。

创新点：

本实验提供与真实环境一致的人机交互环境，采用“基本技能培养+探索性测试+开放式结果”模式，学生需根据应力波理论，自主设计实验，获得一维压杆中的应力波信号，通过数据处理，获取试件的动态力学性能；





主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会

承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

作品名称：便携式 DIC 全场力学测试系统

完成人：刘聪 徐志洪

完成单位：南京理工大学

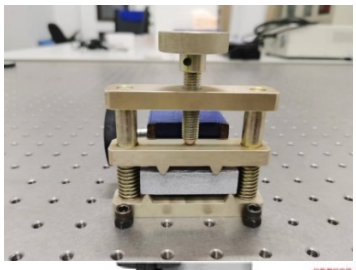
联系方式：15951717494

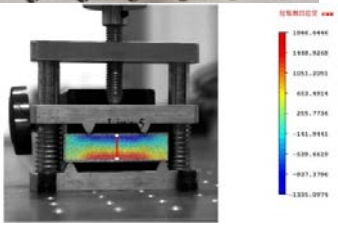
作品介绍：

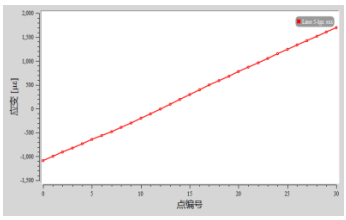
本作品基于便携式三维数字图像相关（3D-DIC）软硬件系统，实现了自制便携式四点弯梁模型的全场应变测试与三维结果显示。可以用于材料力学、弹性力学等课堂教学中，增强了趣味性以及与学生的互动性。为理论公式的推导、全场应变的验证等提供了直观的印象和定量的数据结果。作品采用激光点控制物距，利用四点弯梁模型表面散斑进行自标定，无需复杂的标定过程，实验设备简单、便携，操作方便，精度高。对环境要求低，具有较高的推广价值。

创新点：

自制了便携式三维数字图像相关软硬件变形测试系统与便携式四点弯梁模型，测试系统与四点弯梁之间的距离采用激光点控制，并利用四点弯梁表面散斑进行自标定，简化了实验操作过程，采集变形前后散斑图像即可实现三维应变测量。







主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会
承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

第二届长三角高校教师

自制力学教学仪器设备创新大赛

暨优秀作品展

力学教学仪器现代化与教学质量提高

作品名称：基于 Labview 的静动态加载材料力学实验系统

完成人：王韬熹、李训涛、沈星

完成单位：南京航空航天大学

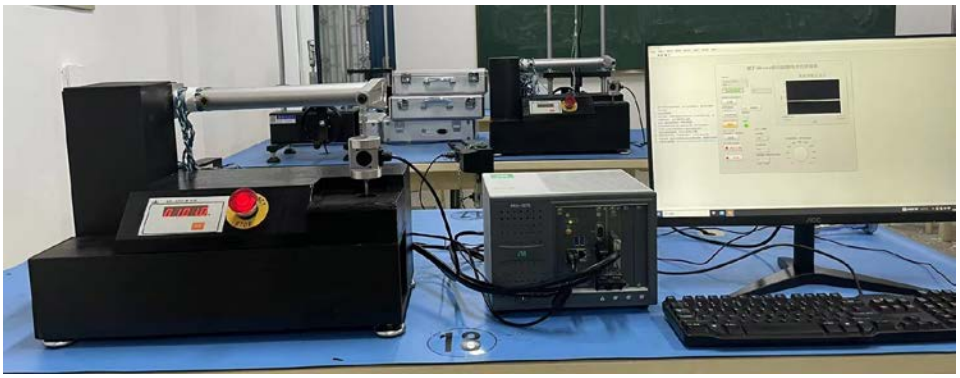
联系方式：18602592391

作品介绍：

本作品参考万能材料试验机的全自动试验方案，对目前手动加载、人工读数的弯扭组合实验设备进行了升级改造，不仅可以通过 NI 控制器实现自动化的数据采集和应力大小、方向、内力分量测定，还可控制电机进行动态加载，由 Labview 自编软件生成加载曲线，并显示载荷曲线、应变曲线、自动计算所需各项结果。该技术的普适性强，可以进一步延伸到纯弯曲、等强度梁等各类材料力学实验中的结构模型中，提升整个材料力学课程实验设备的自动化水平。

创新点：

1. **采用电加载技术，通过 Labview 自编了控制软件，载荷可实时显示、记录并生成 Excel 文件，便于后期绘图和分析。**
2. **粘贴应变片后，连接电阻应变仪，可将实时应变数据反馈至软件，并指导学生完成数据处理，实现高效教学。**



主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会

承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

作品名称：基于磁浮导轨的动量能量守恒实验装置

完 成 人：刘五祥、徐咏川、吴昊、汤可可、官威

完成单位：同济大学

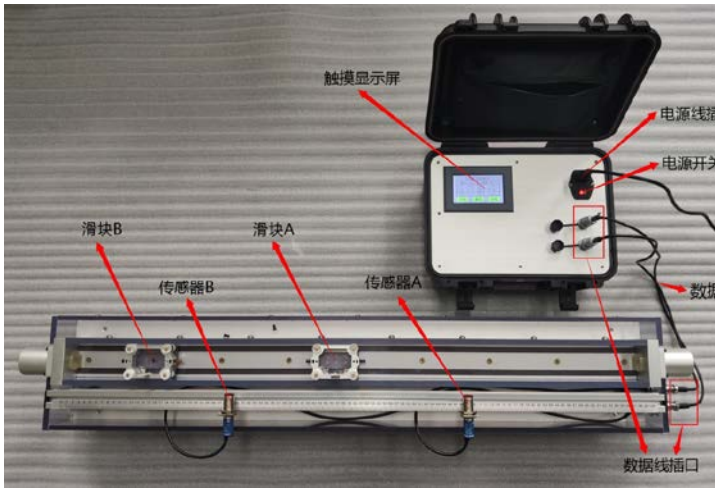
联系方式： 13564919184

作品介绍：

该实验装置 2021 年开始服务于同济大学力学强基计划班的理论力学课程（课内配套实验），其工作原理简单、操作方便，能够很好的把实验与理论有机结合起来，受到了实验学生的一致好评。该实验装置主要可以完成以下实验项目：1、验证弹性碰撞动量能量守恒；2、验证完全非弹性碰撞，动量守恒，能量损失最大；3、关于碰撞的创新实验。

创新点：

1、该实验装置利用了磁铁同性相斥原理，使得运动的小车可以悬浮于空中，不会与滑槽相接触，因此，不会产生摩擦而降低实验的效果；2、通过改变小车的质量，验证不同质量的碰撞问题，从而使得整个实验项目更加丰富。



主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会

承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

作品名称：静力平衡及运动综合测试系统

完成人：孟增、柳兆涛，陈豪龙，周焕林，李孝宝，余波，胡宗军，程长征

完成单位：合肥工业大学

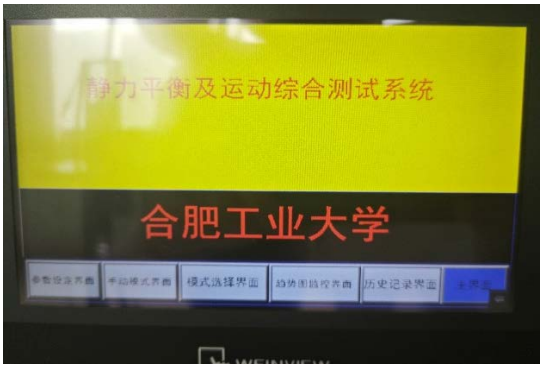
联系方式：18297939151

作品介绍：

本静力平衡及运动综合实验系统由电力工程和土木工程中的抱杆、塔式起重机等起重机构创新设计而成，装置由运动机构、测试与控制系统两部分组成。该实验系统可以用于基础力学（理论力学、工程力学等）课程中各种约束类型的认识演示与分析测试，部分类型约束约束力大小的测定及其变化曲线的绘制，机构重力与重心位置的测定，基本运动与运动合成演示等实验。

创新点：

多功能特性。（1）实验装置涉及的结构与机械中的力学知识丰富，如外力与内力，主动力与被动力，力的传递，运动及其合成。（2）创新性和直观性。实验装置和实验内容源于科研实际创新凝聚而成，一些测试项目具有首创性，实验内容有很强的直观性。（3）工程应用背景强。实验内容紧密结合工程实际，尤其是土木工程、机械及建筑机械等工程领域。



主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会
承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

作品名称：软材料双向拉伸试验机

完成人：鲍荣浩,杨明,肖锐,李民星

完成单位：浙江大学航空航天学院，浣江实验室

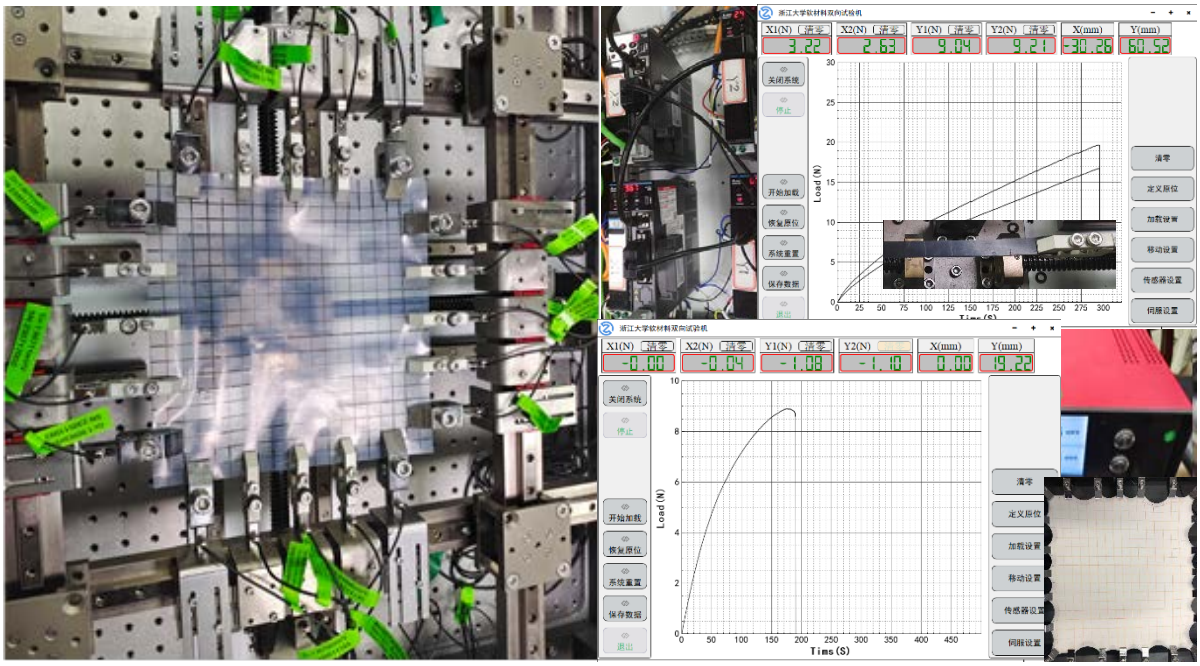
联系方式：brh@zju.edu.cn，13958084109

作品介绍：

本试验机可用来对硅胶、橡胶、PDMS、水凝胶等各种软材料进行任意比例下的（单向、等双向、非等双向）下的拉伸实验。系统采用四个伺服电机独立驱动井形导轨的移动，保证试样在拉伸过程中的自由变形。 应用分布式的传感器布置，能准确测量两个方向的拉伸载荷。本试验机的开发可以弥补国内外目前在软材料双向拉伸测试方面的欠缺，为软材料的教学和相关科研工作提供基本的实验和测量工具。

创新点：

1）采用井字形双层导轨设计，可独立控制两个方向变形；2）采用特殊的夹具设计，保证试样横向的自由变形；3）每个夹头配备独立传感器，能精准测量拉伸载荷；4）用光学编码器计算每个方向的位移。



主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会

承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

作品名称：非接触式多测点同步挠度检测系统

完成人：刘红光，朱建国，张慕宇，骆英

完成单位：江苏大学

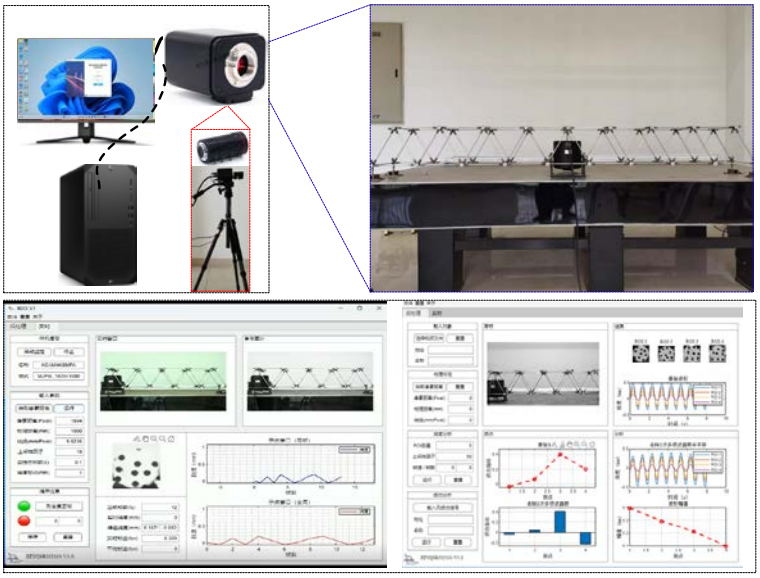
联系方式：15952859234

作品介绍：

结构挠度响应是获取梁的特性与状态的重要依据，同步获取结构多个位置的挠度响应对其状态分析意义重大。系统软硬结合，由梁模型、数字图像采集设备、监控与分析软件三部分组成，基于数字图像相关技术实现结构的非接触式位移测量，利用测点挠度归一化后的自相关函数最大值作为损伤指标。系统操作简便、界面友好，能够使学生快速掌握结构观测点挠度实时监测、跨尺度多测点同步挠度历程测试与结构工作状态初判分析技术。

创新点：

根据结构形变影像序列数据，自主选择确定像素距离与物理距离转换关系、观测点位置及个数，实现结构非接触挠度实时监测（单点）或多测点同步挠度历程分析；基于结构多测点挠度历程自相关函数建立损伤指标，实现结构非接触式损伤位置与程度初判。



主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会

承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

作品名称：力学几何组成分析教具

完成人：葛东霞

完成单位：上海济光职业技术学院

联系方式：上海市宝山区水产路 2859 号

作品介绍：

力学几何组成分析教具，由一套 8 种类型共 21 件带孔的定制杆件及若干小螺栓组成。这些杆件通过小螺栓的连接、组合，可组装成不同的几何体系，能把建筑力学平面体系的几何组成分析中关于二元体规则、两刚片规则、三刚片规则准确、直观、科学地展示出来。

采用本套教具教学可以让学生在做中学，理论教学与动手验证性操作结合，便于学生理解，是教师在力学平面杆件体系几何组成这一章节教学，非常便捷、直观、高效的教学手段。

创新点：

力学几何组成分析教具是原创设计，整套教具通过 8 类杆件组合，直观地呈现力学平面杆件几何组成规律，使抽象的理论具象化，帮助学生理解。教具配套的实训教学指导书，对教学指导性强。

主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会

承办单位：浙江省力学学会、宁波大学

作品名称：便携式可变导轨压杆稳定实验装置

完成人：姜文安、陈立群、毕勤胜、韩修静、杭锐、李响

完成单位：江苏大学、上海大学

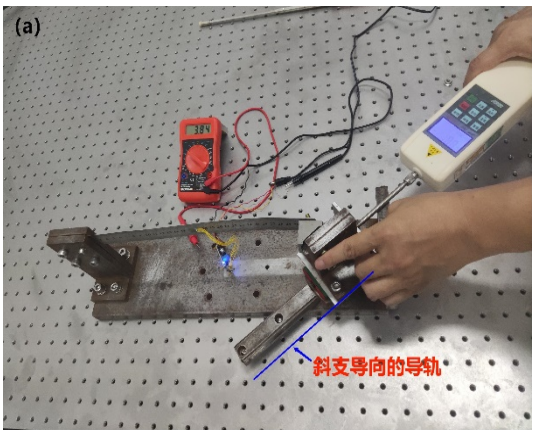
联系方式：18361817532

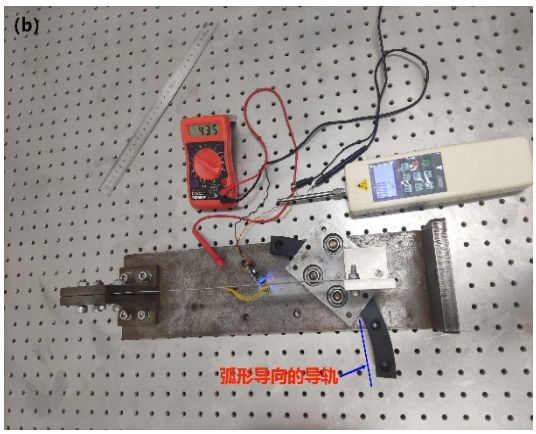
作品介绍：

《材料力学》中仅给出压杆沿杆长方向施加载荷时发生屈曲失稳的临界力及其相应的稳定实验，但是对建筑、桥梁、车辆等工程实际中的斜支、弧形等导向导轨结构失稳的临界力少有介绍，相应的实验也少有报道。因此，特自制了便携式可变导轨压杆稳定实验装置，该装置具有任意倾斜角度的斜支、弧形与传统的轴向等导向导轨结构特色，解决了传统压杆稳定只沿杆轴向方向施加载荷时发生失稳的单一导轨限制。

创新点：

1. **多功能导向导轨。设计了斜支、圆弧和轴向三种导轨，丰富了压杆稳定失稳装置的类型。**
2. **数字显示的数据测量系统。搭建了一套现代化测量系统，以 51 单片机作为主测量设备，配合高精度全桥应变片、测力计和万用表，以实现实验数据的数字显示和精确测量。**
3. **结构简单，操作方便，易携带。由底座、导轨、单片机、应变片、测力计、万用表组成，结构大幅简化、成本低、易维护，具有广阔的推广应用和示范辐射前景。**





主办单位：上海市力学学会、安徽省力学学会、江苏省力学学会、浙江省力学学会
承办单位：浙江省力学学会、宁波大学