

热工与自动化系列教学仪器



- 热工与动力基础实验系列
- 制冷空调实验系列
- 检测与控制实验系列

杭州电子科技大学 能量利用与自动化研究所

地 址：杭州下沙高教园区 杭州电子科技大学 自动化学院 邮 编：310018
电 话/传 真：0571-86919133 联 系 人：姜周曙 徐 平 黄国辉
手 机：13857157220 13185711926 15257122048
E-MAIL: jiangzhou_shu@163.com xuping@hdu.edu.cn hgh817@163.com
网 址：<http://jpkc.hdu.edu.cn/auto/zlk/>

杭州电子科技大学 自动化学院
能量利用与自动化研究所

杭州电子科技大学能量利用与自动化研究所依托浙江省“控制科学与工程”重中之重学科、中央财政专项资助的“人工环境工程与信息技术”重点实验室和美国ATMEL联合实验室，将能量利用系统与信息技术进行交叉、渗透，形成了特色鲜明的研究方向。

基于长期的教学与科研实践积累，成功开发了能源动力、制冷空调、检测与控制三大系列教学仪器产品，获得了用户的好评。

研究所由团队精神和创新能力强、实践经验丰富、结构合理的师资队伍组成，2010年荣获“国家级教学团队”。拥有先进的科研设备，与国内外多家知名企业、高校开展合作，并获得良好的声誉。



热工与动力基础实验系列

- 喷管性能测试实验系统
- 空气压缩机性能测试实验系统
- 横管表面空气自然对流换热实验系统
- 大容器水沸腾换热实验系统
- 圆球法导热系数测定实验系统

检测与控制实验系列

- 系列化单片机学习板
- 热电阻和热电偶温度传感器校验实验系统
- 压力传感器标定实验系统
- 液体流量仪表标定实验系统

制冷空调实验系列

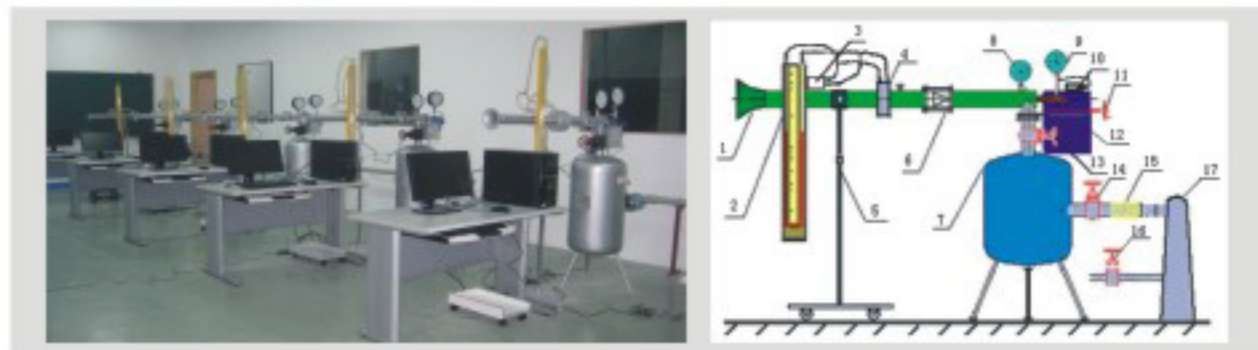
- 制冷空调与自动化综合实验系统
- 热泵-压缩机性能实验系统
- PVT气体热物性实验系统

教学仪器的部分高校用户

- 浙江大学
- 上海交通大学
- 西南交通大学
- 大连理工大学
- 中国石油大学
- 中国矿业大学
- 上海海事大学
- 宁波理工大学
- 重庆科技大学
- 青岛科技大学
- 大庆石油管理学院
-

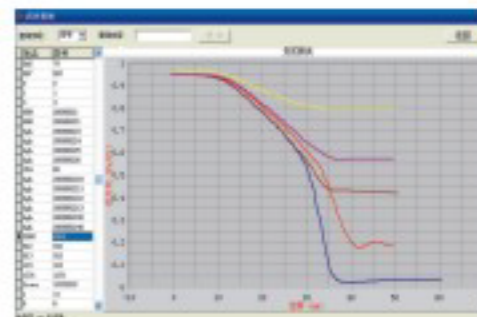
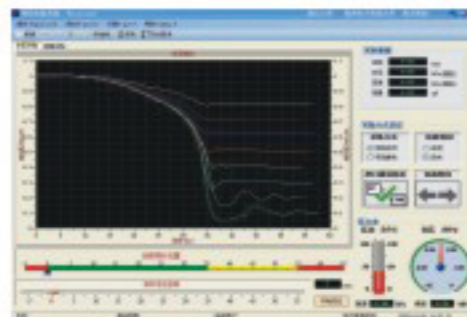
喷管性能测试实验系统

喷管压力-流速实验是《工程热力学》、《气体动力学》等课程教学的重要组成部分，喷管也是火箭发动机等动力设备的关键部件，通过该实验能加深学生对喷管的绝热流动过程理论的理解。本实验系统以PG-III型喷管实验装置的机械结构为基础，实现不同背压下对喷管截面压力和流量的监测与动态显示，进而研究喷管中气体流动的临界现象，观察缩放式喷管中气体形成的激波。系统由低Re数锥形入口孔板流量计、高性能数据采集装置、信号传感器与接口电路、计算机等组成，基于WINDOWS开发环境、ActiveX虚拟仪器控件和面向对象的工业实时数据采集与处理的软件开发技术，构成集自动数据采集、存储、试验、分析、记录、绘图、打印和历史查询等多功能、具有友好人机交互界面的一体化全性能实验系统，能对喷管中的亚声速和超声速流动进行多种测量，可充分满足实验教学的需求。该系统技术先进、可靠性高，已被国内多所高校选用。



技术指标

- 缩放喷管锥角：1:30，喷管长度35mm，喉部最小截面直径4mm，最大流量约11.0kg/h
- 负压传感器：0~100kPa
- 压差传感器：0~10kPa
- 真空泵：排气量50L/s，385rpm，真空度1.33Pa，电源380V/5.5kW，重量450kg



使用单位

- 浙江大学、上海海事大学、宁波理工大学、重庆科技大学、青岛科技大学、中国石油大学

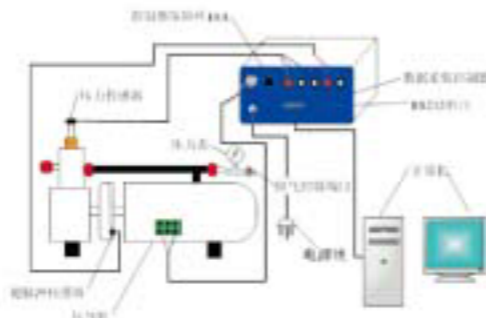
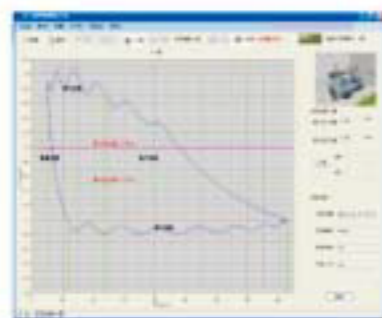
空气压缩机性能测试实验系统

空气压缩机在工程上应用广泛，种类繁多，但其工作原理都是消耗机械能（或电能）而获得压缩气体。压气机的压缩指数和容积效率是衡量其性能优劣的重要参数。因此空气压缩机性能实验是《工程热力学》课程教学的重要组成部分，通过该实验能加深学生对工程热力学理论的理解，使学生更好地学好这门工程基础课。本实验系统采用新型空气压缩机（压气机）和传感器技术，在微机控制下自动采集和处理数据，绘制压缩机的示功图，并据此进行压缩机性能参数的计算和热力过程的分析。设计独特的取压装置已获得国家实用新型专利。测控软件可实现数据存储、处理、管理、绘图和列表打印等功能，具有实时性高，界面设计人性化等特点，可加深学生对压缩机热力学原理的理解和提高运用微机对空气压缩机进行性能分析的能力。本实验系统技术先进，适用于教学、科研以及生产厂家的产品质量检验的需要。



技术参数

- 压气机型号：Z-0.036/7
- 气缸直径：D=5.1cm
- 活塞行程：L=3.8cm
- 综合余隙距离：Xc=0.25cm
- 转速：n=1220r/min
- 保险丝管：10A



使用单位

- 浙江大学、中国矿业大学、西南交通大学、青岛科技大学、重庆科技大学

横管表面空气自然对流换热实验系统

对流换热是自然界中普遍存在的传热现象，如雷暴、热气球、滑翔机、暖气管道等都存在着对流换热。本实验系统可验证由温差产生的浮升力而驱动的空气流动——空气自然对流。

横管表面空气自然对流换热实验是《传热学》课程教学的重要组成部分，通过该实验能加深学生对传热学理论的理解，使学生更好地学好这门工程基础课。横管表面空气自然对流换热实验系统采用热电偶传感器技术，在微机控制下采集和处理数据，绘制横管各点的温度曲线图，当达到热平衡时，计算努塞尔数Nu和葛拉晓夫数Gr，根据相似理论，用最小二乘法拟合系数c和n，加深学生对自然对流原理的理解和分析的能力。是一套基础性与先进性兼备的实验系统。



仪表及器件

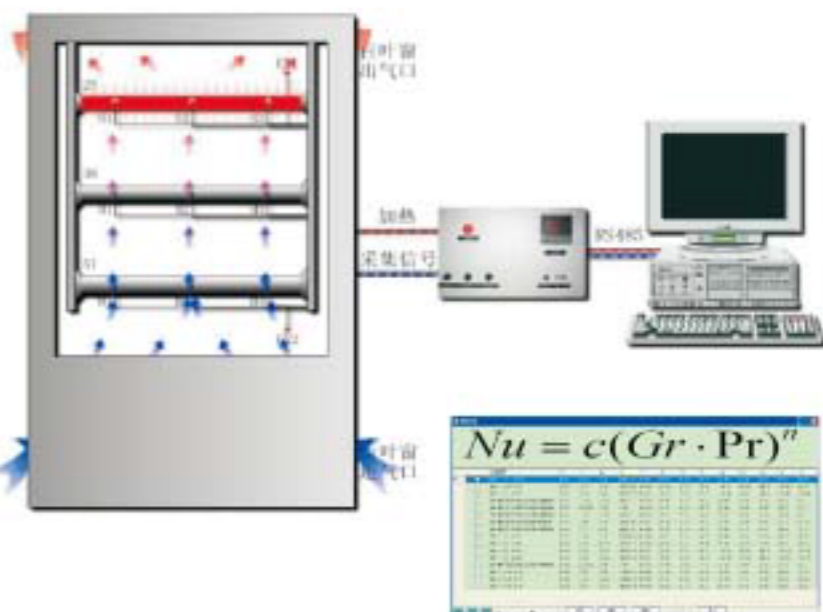
- K型热电偶
- 交流数显功率表（中山东崎）
- 高精度采集控制板（自行研制）

技术指标

- 横管加热功率范围：0~200W
- 加热功率控制精度：±0.5%FS
- 温度测量范围：-30~200℃
- 温度测量精度：±0.1℃
- 采集板卡测量控制精度：±0.05%FS

使用单位

- 浙江大学、上海海事大学、西南交通大学、中国石油大学



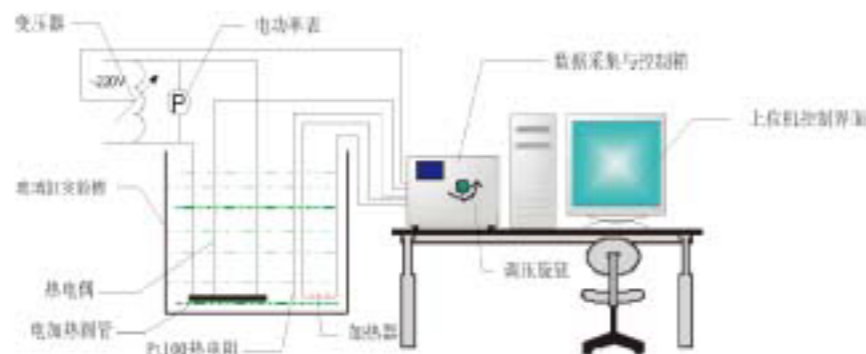
大容器水沸腾换热实验系统

沸腾换热是自然界中普遍存在的现象，也是传热学研究的重要内容。数据采集装置由热电偶传感器、试验仪表、数据采集板卡、RS-485数据通讯接口和PC机组成。通过集中采集水温，不锈钢圆管壁温和不锈钢圆管两端加热功率，计算过热度和热流密度，得到该过热度下的换热系数。在微机控制下自动采集与处理数据，观察大容器饱和沸腾状态下，随温压 $\Delta t = t_w - t_s$ 的变化出现不同类型的沸腾状态，以加深学生对大容器沸腾传热的理解，掌握大容器沸腾时沸腾曲线的实验测量方法。



实验原理

采用Pt100热电阻检测玻璃缸内的水温变化，通过温控模块控制电加热器使玻璃缸内水温保持恒定。电加热器圆管采用 $\Phi 4 \times 100$ 高电阻率合金圆管，其表面温度用热电偶测量。调节变压器改变加热功率，通过电功率表检测加热管功率的变化。

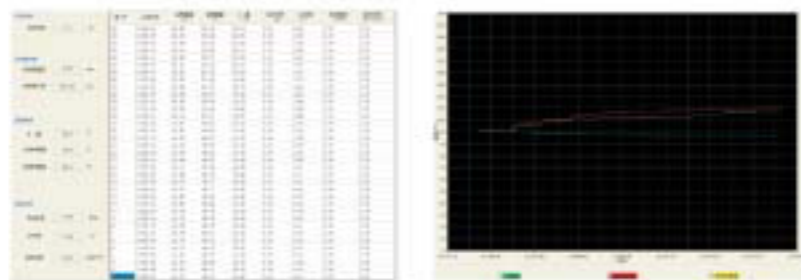


系统特点

- 结构简单、安装方便
- 测试过程直观、快速、准确、方便
- 采用高精度T型热电偶和自行研制的高性能数据采集板
- 测控软件采用C#编程技术，引入ActiveX虚拟仪器控件

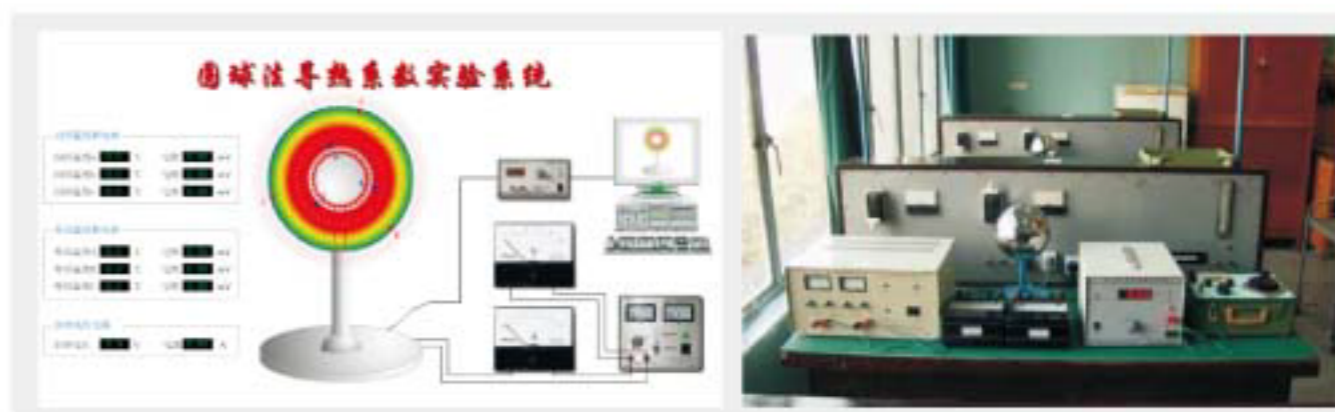
使用单位

- 西南交通大学、中国石油大学、北京华立精细化工公司



圆球法导热系数实验系统

圆球法求导热系数是测量导热系数物理特性的主要方法之一，其基本原理是在两直径不同的同心圆球组成的空腔内，充满被测材料，形成具有一定厚度的环球壳层。实验时，内球被加热，热量由内向外传递。在假定被测材料是均质，且忽略被测材料与壁面之间间隙对导热的影响的情况下，被测材料的传热过程可视为一维导热。通过实验得到的电加热功率以及内外球表面的平均温度，根据球体导热公式，求得该材料在实验设定温度下的导热系数。该实验系统具有操作简单，可靠性高，配套软件功能齐全等特点。



技术参数

- 加热电压: 0-75V;
- 加热电流 < 0.24A;
- 具有三个内球温度和三个外球温度;
- 圆球内外径: 内径80mm, 外径160mm
- 软件平台: SQL Server 2005, .NET

功能特点

- 跟踪平均导热系数随温度的变化(温度系数b)
- 对温度、电势、导热系数等状态参数进行实时监测
- 自动对性能参数进行计算、存储、管理、绘图和列表打印
- 自动生成报表文件，显示温度、电势、电压、导热系数等信息，生成实验报告
- 采用Flash动态显示各点温度、电势、电流等信号，生动描述信号采集与导热过程

使用单位

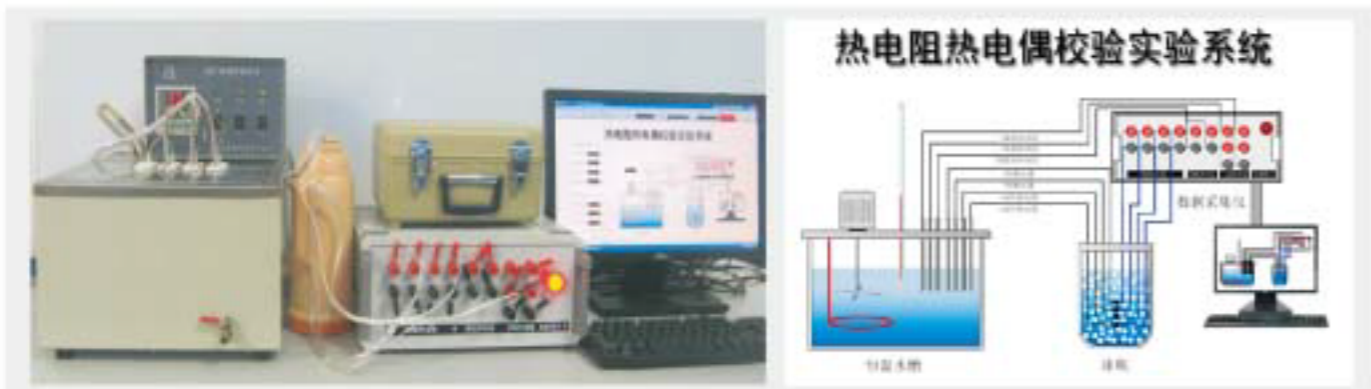
- 浙江大学、上海海事大学、西南交通大学



热电阻和热电偶温度传感器校验实验系统

目前，测量温度都采用间接测量的方法，主要利用一些材料或元件的性能随温度而变化的特性，通过测量该性能参数得到被测温度的大小。热电阻和热电偶温度传感器结构简单、易于制造和测温范围宽，因而应用最为广泛。但是热电阻和热电偶受到材料、温度、接线方式以及其他环境因素影响，从而影响了温度测量精度，因此需要进行校正。

本实验装置主要由恒温水浴、电位差计、热电偶、热电阻、冰点仪、数据采集装置、低电势转换开关和标准玻璃温度计等组成。恒温水浴上具有搅拌、加热与温度控制装置，可根据要求将温度稳定在设定值附近。采用标准玻璃温度计测量的温度作为标准温度，用于校准热电偶和热电阻。本实验系统结构简单，性能可靠，适用于学生进行热工实验，也可以应用于科研及生产厂家的产品质量检验。



系统功能

- 对热电阻和热电偶温度计进行标定和校准
- 热电阻接线方式可以采用二线制、三线制和四线制热电阻接线
- 热电偶的电动势可以采用电位差计手动测量，也可以通过计算机自动测量
- 每次可进行多个热电偶或者热电阻测量
- 可多画面显示测量结果，自动进行分析

技术指标及特点

- 采用恒温水浴，温度波动度小于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，温度测量范围为 $0\sim 100^{\circ}\text{C}$
- 对于自动测试，数据采集装置采用高精度采集卡
- 检定结果不确定度：热电偶小于 0.7°C ；热电阻小于 0.05°C
- 结构简单、安装方便
- 具有手动与自动测试功能，测试过程具有直观、快速、准确、方便

使用单位

- 中国石油大学



压力传感器标定实验系统

压力测量设备在工程上应用广泛，种类繁多。对压力测量设备的关键部件压力传感器的标定是保证设备精度的重要环节。因此，压力传感器标定实验是《测量技术与传感器》课程教学的重要组成部分，通过该实验能加深学生对自动检测技术理论的理解，使学生更好地学好这门工程基础课。本实验系统用压力校验设备同时校验安装在同一压力腔室的工业用远传压力表、不同类型压力传感器的压力特性。各压力传感器输出由计算机采集和分析，以加深学生对压力检测技术的理解，提高运用微机对各压力传感器进行性能分析的能力。本实验系统技术先进，功能齐全，操作简便，适用于教学科研和生产厂家产品质量检验的需要。



系统功能特点

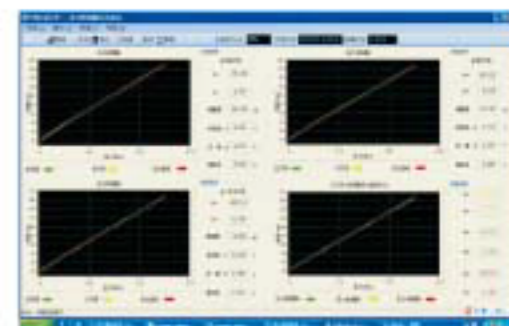
- 可对不同压力传感器在线检测与显示压力变化曲线
- 可设定数据的采集周期
- 能通过曲线拟合完成对压力传感器的标定
- 可对各变量进行自动检测、存储、分析、统计、绘图显示，打印
- 实验装置结构简单、软件功能齐全，界面操作简便，安装方便
- 标定过程直观、快速、准确，各参数可达到数显同步

技术参数

- 活塞式压力计：精度0.05级
- 远传压力表：精度1.6级，量程 $0\sim 250\text{kPa}$
- 压力传感器：精度0.25级，量程 $0\sim 250\text{kPa}$
- 压力传感器：精度0.5级，量程 $0\sim 250\text{kPa}$
- 空气压缩机：最大压力 0.8MPa

使用单位

- 中国石油大学



PVT气体热物性实验系统

PVT气体热物性实验系统是热力学中重要的基础性实验装置之一，也是研究工质热物性必不可少的研究设备。PVT实验系统可以测定气体的p、v、t数据，并建立气体状态方程式，在此基础上，利用热力学一般关系式（热力学微分关系式），就可以导出 Δu 、 Δh 、 Δs 及比热容的计算式，以便进行热力过程和热力循环的热力计算。

PVT气体热物性实验系统由恒温系统、温度测量系统、压力测量及控制系统、真空配气系统及实验本体组成。基于面向对象技术和虚拟仪器控件实现具有流程动画显示、友好交互性的计算机测控软件，自动完成数据采集、动画显示、数据存储与显示、数据计算与分析、实验报告的输出与打印等功能。该实验系统不仅能够进行高精度的气相工质的热物性测量，还可以完成温度测量与温度传感器检定、压力测量与压力传感器检定、热工系统计算机采集和控制等单项实验，从而实现实验系统的多功能综合利用。

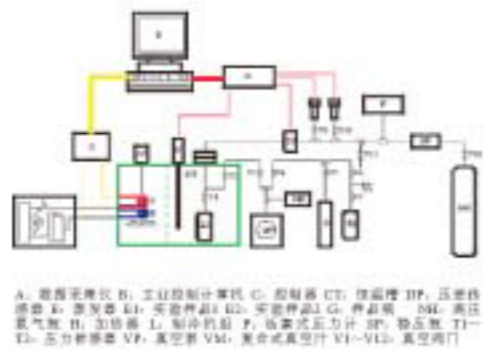
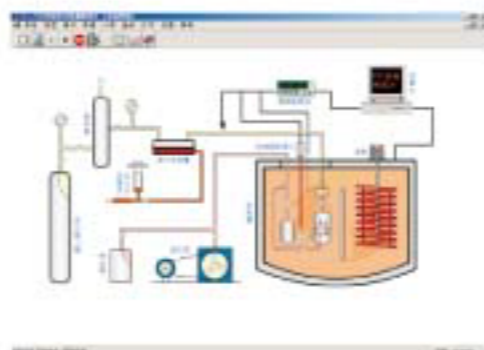


技术参数

- 温度范围：-15~95℃（中低温槽），90~180℃（高温槽）
- 温度控制精度：波动度 $\leq \pm 0.005^\circ\text{C}/30\text{min}$ ，不均匀度 $\leq 0.005^\circ\text{C}/30\text{min}$ ；不均匀度与波动度之和 $\leq \pm 12\text{mK}/8\text{小时}$ ，测温不确定度 $\leq \pm 5\text{mK}$ ，恒温测温总不确定度 $\leq \pm 25\text{mK}$
- 工作区尺寸： $\geq \Phi 250 \times 350 \times 2\text{mm}$
- 压力测量系统的最大不确定度： $\leq \pm 1000\text{Pa}$
- 极限真空度： $\geq 1.3 \times 10^{-4}\text{Pa}$
- 加热器：4000W+1000W
- 制冷压缩机：3匹/380V

功能特点

- 高精度的气相工质热物性测量实验
- 温度测量与温度传感器检定实验
- 压力测量与压力传感器检定实验
- 计算机辅助测试(CAT)与计算机控制实验
- 灵活的系统配置：手/自动控制、不同精度的传感器、功能丰富的测控软件
- 独特的加工工艺：结构紧凑、操作方便、安全性能高，国内领先水平
- 计算机辅助测试软件：国内专业化程度最高，功能最完善、可靠性最强



A: 温度传感器 B: 工业控制计算机 C: 控制箱 CT: 控温槽 TP: 压力传感器
 H: 加热器 S1: 安全阀 S2: 安全阀 S3: 安全阀 S4: 安全阀 S5: 安全阀
 S6: 安全阀 S7: 安全阀 S8: 安全阀 S9: 安全阀 S10: 安全阀 S11: 安全阀
 S12: 安全阀 S13: 安全阀 S14: 安全阀 S15: 安全阀 S16: 安全阀
 S17: 安全阀 S18: 安全阀 S19: 安全阀 S20: 安全阀 S21: 安全阀
 S22: 安全阀 S23: 安全阀 S24: 安全阀 S25: 安全阀 S26: 安全阀
 S27: 安全阀 S28: 安全阀 S29: 安全阀 S30: 安全阀 S31: 安全阀
 S32: 安全阀 S33: 安全阀 S34: 安全阀 S35: 安全阀 S36: 安全阀
 S37: 安全阀 S38: 安全阀 S39: 安全阀 S40: 安全阀 S41: 安全阀
 S42: 安全阀 S43: 安全阀 S44: 安全阀 S45: 安全阀 S46: 安全阀
 S47: 安全阀 S48: 安全阀 S49: 安全阀 S50: 安全阀 S51: 安全阀
 S52: 安全阀 S53: 安全阀 S54: 安全阀 S55: 安全阀 S56: 安全阀
 S57: 安全阀 S58: 安全阀 S59: 安全阀 S60: 安全阀 S61: 安全阀
 S62: 安全阀 S63: 安全阀 S64: 安全阀 S65: 安全阀 S66: 安全阀
 S67: 安全阀 S68: 安全阀 S69: 安全阀 S70: 安全阀 S71: 安全阀
 S72: 安全阀 S73: 安全阀 S74: 安全阀 S75: 安全阀 S76: 安全阀
 S77: 安全阀 S78: 安全阀 S79: 安全阀 S80: 安全阀 S81: 安全阀
 S82: 安全阀 S83: 安全阀 S84: 安全阀 S85: 安全阀 S86: 安全阀
 S87: 安全阀 S88: 安全阀 S89: 安全阀 S90: 安全阀 S91: 安全阀
 S92: 安全阀 S93: 安全阀 S94: 安全阀 S95: 安全阀 S96: 安全阀
 S97: 安全阀 S98: 安全阀 S99: 安全阀 S100: 安全阀

系列化单片机学习板

针对目前市场上现有单片机学习板大多功能单一、实用性不能满足要求等缺陷，开发了一系列功能强大和具有实用电路的单片机学习板，并编写了完整的实验指导书和相应的程序，为单片机学习和产品开发提供了良好的平台。

学习板种类

- 1、MCS-51单片机学习板
 - MCS-51 I、MCS-51 II、MCS-51 III
- 2、ADuC单片机学习板
 - ADuC I、ADuC II、ADuC III、ADuC IV
- 3、三星单片机学习板
 - 3SF9488学习板: 3SF9488 I、3SF9488 II
 - 84K4学习板: 84K4 I、84K4 II
 - 3SF54学习板: 3SF54 I、3SF54 II
 - 3SF84uxx学习板: 3SF84u I、3SF84u II
- 4、PIC单片机学习板
 - PIC16F8xx学习板
- 5、MSP430单片机学习板
 - MSP430F4270学习板
- 6、Philips单片机学习板
 - P89LPC93x学习板
- 7、飞思卡尔单片机学习板
 - MC9S08DZ60学习板
- 8、AVR单片机学习板
 - MEGA学习板: MEGA I、MEGA II
- 9、高性能多功能数据采集板
 - 全隔离信号万能输入
 - ① 标准电流、电压信号
 - ② 常用热电偶信号
 - ③ Pt100、Cu50等热电阻信号
 - ④ 毫伏信号
 - 12路开关量输出、12路开关量输入
 - 2路PWM输出
 - RS485/RS232接口
 - 标准电压/电流精度: $\pm 0.05\%FS$; 热电阻精度: $\pm 0.1^\circ\text{C}$; 热电偶精度: $\pm 0.5^\circ\text{C}$



MCS-51单片机学习板



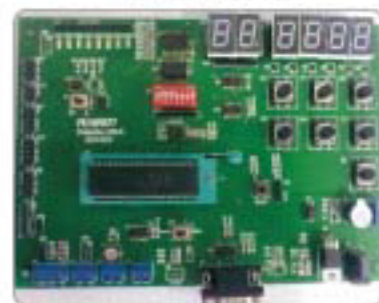
ADuC单片机学习板



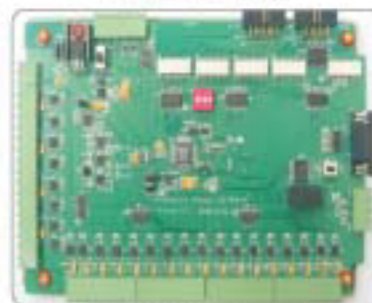
三星单片机学习板



AVR单片机学习板



PIC单片机学习板



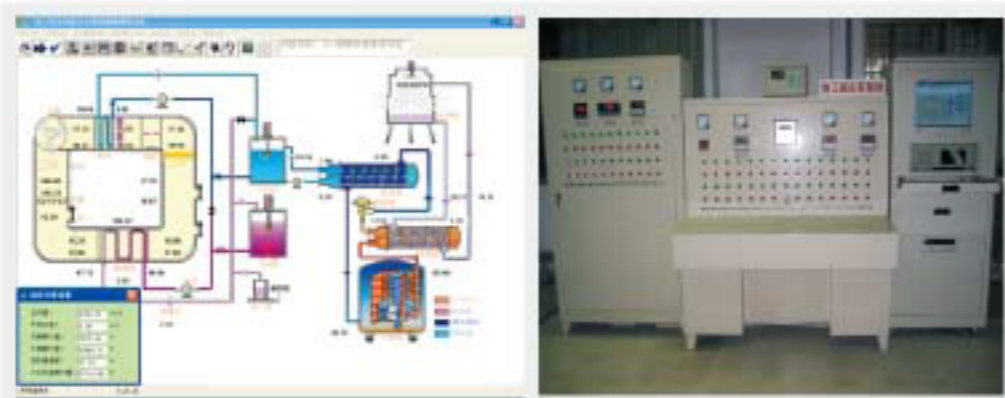
多功能数据采集板

制冷空调与自动化综合实验系统

制冷空调与自动化综合实验系统是一种集热工、制冷、空调、自动化等相关专业的教学和科研为一体的综合性实验系统，可同时监控温度、压力、流量、液位等48个参数的状态，具有计算机监控和手动监控两种方式，能直观地进行多项热工实验。基于ActiveX虚拟仪器控件的实验台软件可实现工艺流程的Flash动态显示，是具有系统状态采集、存储、分析、控制、显示、查询、打印以及远程监控等多功能和人性化操作界面的测控软件。

实验项目

- 热工仪表与检测技术实验
- 气体流量测量实验
- 焓差法换热量测量实验
- 换热器性能测定实验
- 冷却塔性能模拟实验
- 制冷机组性能实验
- 中央空调性能实验



技术特点

- 实验过程和工况采用手动和自动相结合的控制方式
- 测控软件支持数据采集、显示、存储、查询、远程实时监控等多任务同时工作
- 具有动画显示热力循环过程，实验数据以文本、表格和曲线多种方式显示，允许进行交互式画面设置、缩放、移动、调色、实时跟踪、时间游标数据查询等功能
- 可进行水侧(风侧)换热量、风量、风速、相对湿度，制冷机制冷量和COP等各项热力计算
- 可以对历史数据以表格或曲线形式即时查询、动态回放、打印或文件导出

当前项目实时数据

时间	压缩机功率	蒸发器出口温度	冷凝器出口温度	节流阀出口温度	吸气压力	排气压力	吸气流量	排气流量	制冷剂充注量
11:14:00	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:14:10	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:14:20	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:14:30	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:14:40	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:14:50	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:15:00	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:15:10	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:15:20	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:15:30	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:15:40	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:15:50	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:16:00	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:16:10	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:16:20	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:16:30	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:16:40	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:16:50	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:17:00	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:17:10	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:17:20	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:17:30	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:17:40	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:17:50	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:18:00	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:18:10	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:18:20	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:18:30	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:18:40	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:18:50	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:19:00	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:19:10	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:19:20	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:19:30	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:19:40	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:19:50	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5
11:20:00	1.2	15.5	45.0	10.0	0.15	1.2	0.1	0.1	0.5



使用单位

- 浙江大学

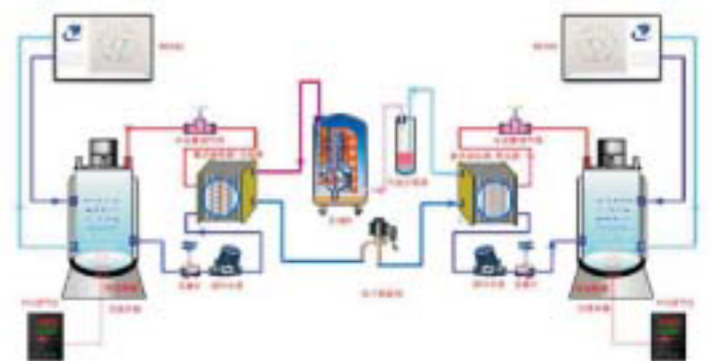
热泵-压缩机性能实验系统

本实验系统采用热平衡法测量热泵与制冷压缩机的性能。系统主要由制冷压缩机、蒸发器、冷凝器、恒温水箱和电子膨胀阀等组成。采用传感器和检测仪表采集蒸汽压缩式制冷循环过程中的温度、压力、流量、压缩机功率、电流、频率等状态参数，经自行研制的数据采集板卡连接到计算机，基于面向对象技术开发的具有实时性高，界面设计人性化等特点的测控软件实现热力循环过程实时动态显示、性能参数测试和计算，构成具有检测、分析、存储、测试、绘图等多功能一体化的热泵-压缩机性能实验系统。



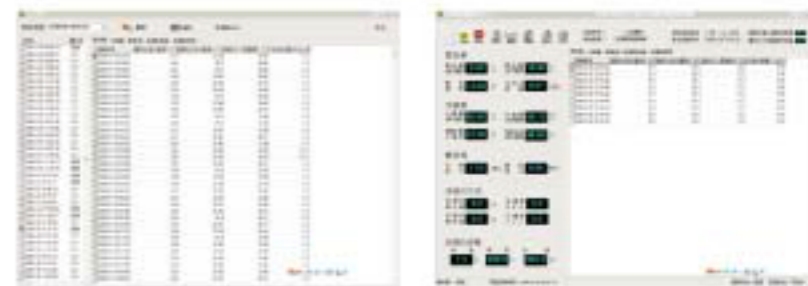
系统功能

- 标准工况下的制冷量、制热量实验
- 变工况下的制冷量、制热量实验
- 模拟产生各制冷系统参数变化对制冷性能和制热能效比的影响
- 系统主要性能参数的自动计算
- 数据动态实时更新、存储、曲线显示



系统特点

- 采用手动和自动相结合的控制方式
- 采用直流变频压缩机，可手动调节输出频率和电子膨胀阀的开度
- 热力循环过程的动画演示



使用单位

- 浙江大学、上海交通大学、大连理工大学、中国石油大学

液体流量仪表标定实验系统

流量是生产与科学试验中的重要参数，不论是工业生产还是科学试验都需要进行流量的测量，以核算过程或设备的生产能力及各部分流量所占的比例，以便对过程或设备作出评价。为了得到准确的测量值，必须充分了解流量计的原理、结构和现场情况，并正确使用和维护流量计。现今市面上流量测量仪表种类很多，其测量原理、仪表结构、使用条件和安装方式都不一样，对新制造的流量仪表进行校验或标定，可以达到对各类流量仪表的量值进行统一，达到一定的测量精确度。本实验装置采用静态质量法对涡街流量计、涡轮流量计、电磁流量计、孔板式流量计等四种常用流量计进行检定。通过实验使学生初步掌握这四种流量计的构造、安装、使用和检定方法。



系统功能

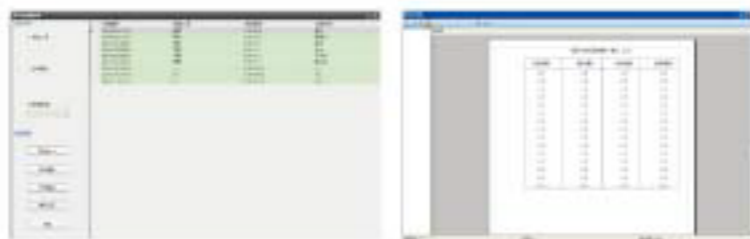
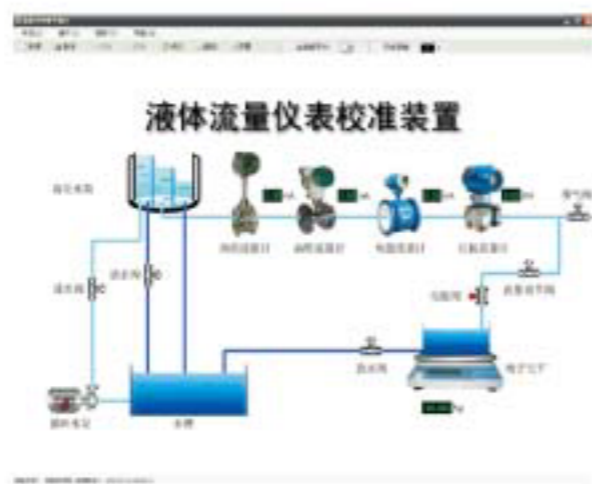
- 对流量计输出电流进行动态检测与显示
- 自动计算、存储、管理性能参数，绘制曲线和打印
- 自动生成报表文件，显示流量、电流等信息
- flash实时动态显示管路液体流动过程
- 具有自动生成实验报告功能
- 提供了详细的帮助文件

主要特点

- 连接简单、安装方便、系统可靠性高
- 功能齐全，使用方便，数据采集过程全部由计算机控制，达到数据显示和绘图同步进行
- 基于NI公司虚拟仪器控件嵌入Flash动态工作流程界面，友好的交互界面

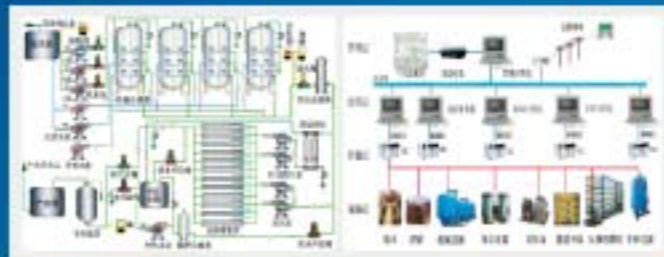
使用单位

- 中国石油大学

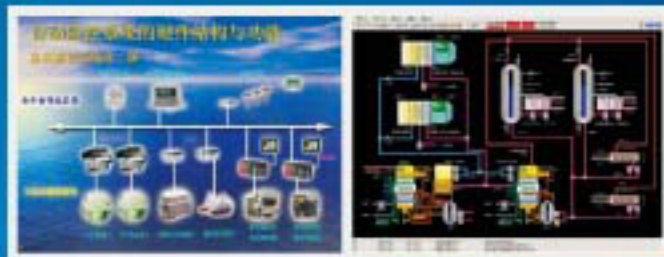


科研项目

近年来，能量利用与自动化研究所承担了国家自然科学基金、国家科技支撑计划重点项目、国家重点基础规划(973)项目、浙江省科技计划重点项目、美国UTRC、中国博士后基金、教育部“优秀青年教师资助计划”、浙江省自然科学基金“青年人才培养计划”以及企事业单位委托的课题50余项。



国家科技支撑计划重点课题“日产10万吨级的膜法海水淡化示范工程”



燃气轮机电厂进气冷却DCS系统



板式换热器碟片流动特性测试系统



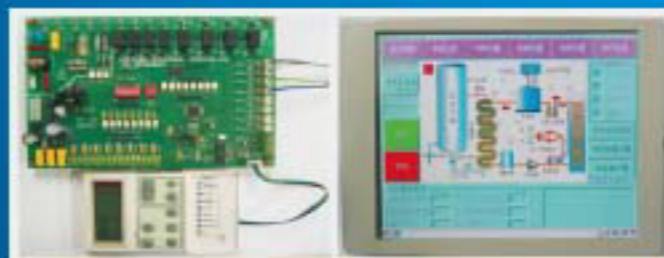
板式换热器气阻特性测试系统



高压电网直流电解纯水冷却系统



湿能空调机组系统测试系统



商用热泵热水机控制器



通用数据采集仪



柴油车尾气处理装置再生控制系统



冷水机组控制器



螺杆机冷水机组控制系统