



传感器&测试技术实验室 建设方案



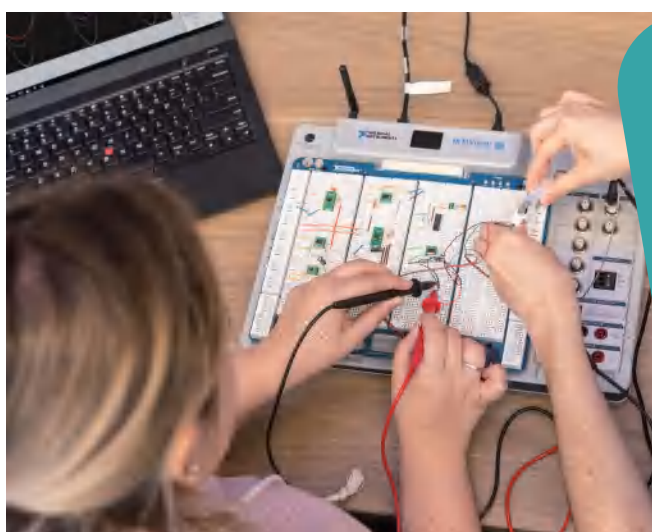
曾益慧创 IECUBE
Nurturing Industry-Ready Talent

IECUBE传感器&测试技术实验室建设方案

IECUBE 传感器&测试技术实验室是北京曾益慧创科技有限公司针对测试技术、传感器等测试测量相关课程开发的一个可以覆盖基础实验、进阶实验和探究实验的立体化实验室建设方案。实验设备采用工程教育工作站NI ELVIS III和测试测量现代工具NI cDAQ及LabVIEW平台，实验内容加入与工业应用和学科前沿技术相关的进阶和探究实验，兼顾基础教学的同时，更加符合课程高阶性、创新性和挑战度的改革要求。

实验内容

基础实验 夯实基础知识，关注原理细节



传感器测量及应用

温度测量
(热敏电阻、热电偶、PT100、AD590)

应变测量
(单桥、半桥、全桥)
距离/位移测量
(超声波、红外、激光)

转速测量
(光电、编码器)

力测量(压电)

加速度测量

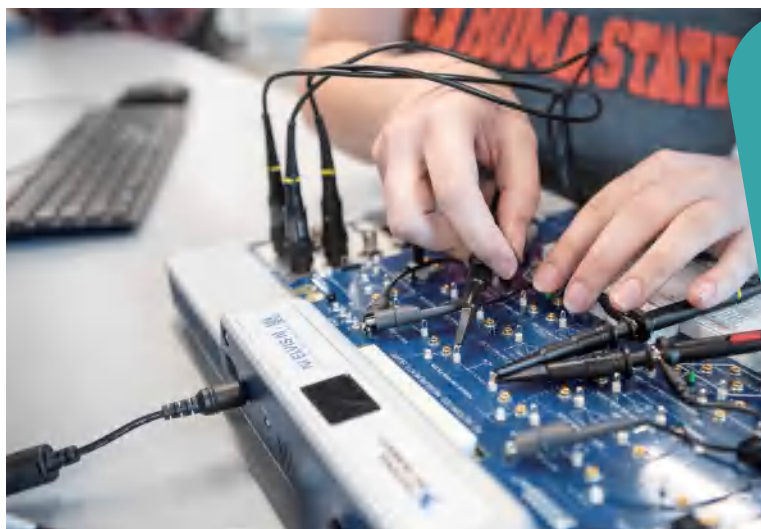
惯性测量

霍尔传感器测量

光敏传感器测量

接触/触摸测量(电容式)

音频信号采集及频域均衡



测量技术

信号链
(信号源、传感器、信号调理、ADC、软件驱动、应用软件)

电压、电流、电阻、放大器、滤波器

ADC

误差、噪声、精度

测量软件分析

温度传感器

应变和力传感器

振动、霍尔和光敏传感器

IoT

测量系统设计

进阶&探究实验 基于工业设备，引入真实对象，搭建完整测试系统

传感器&测量技术综合实验



转速测量系统综合实验

- 独立安装各种传感器（磁电式传感器、光电传感器、霍尔测速传感器、电涡流传感器）
- 连接数据采集模块，设计信号采集软件界面，完成整个信号采集系统的搭建
- 通过四种传感器进行转速信号测量、分析，对比不同传感器测量转速的区别



转子振动和噪声测试系统综合实验

- 针对转子实验台对象，按照机械动态特性测试要求，完成机械振动和噪声的测试系统设计与搭建
- 选用合适的振动和噪声测试传感器及其信号调理装置
- 构建计算机测试系统，掌握转子实验台振动和噪声的信号采集方法，获得振动和噪声的时域波形、频谱
- 通过信号分析，得出转子实验台在不同转速下的动态特性进行分析



机械故障诊断与分析综合实验

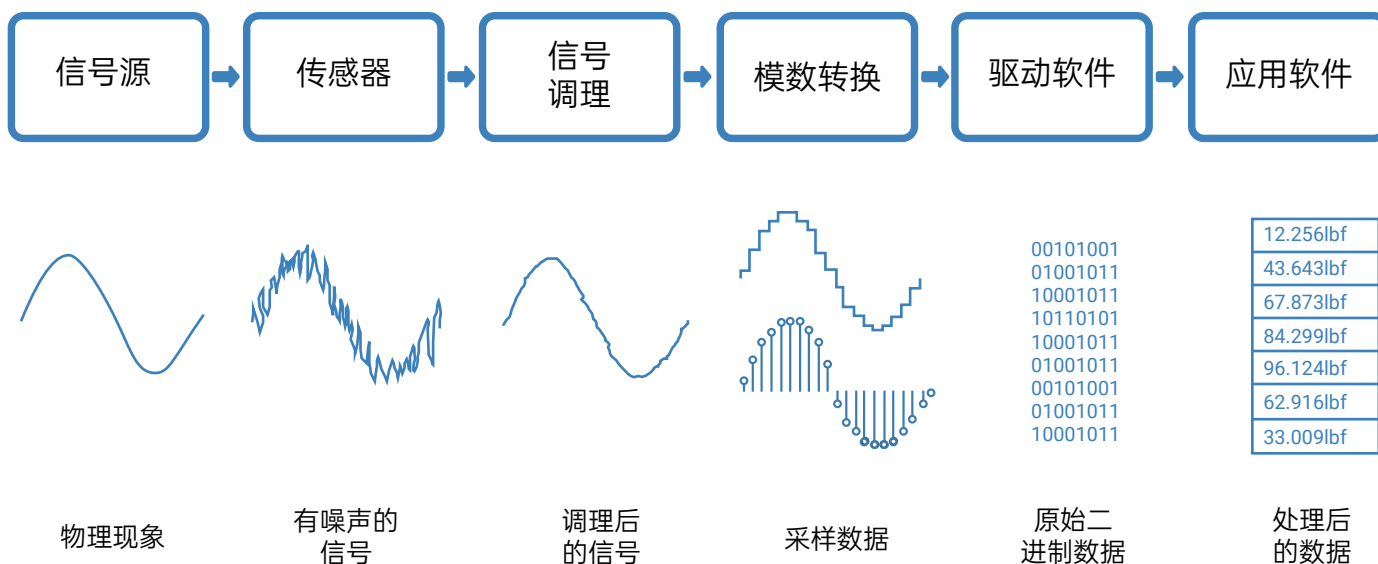
- 不对中故障诊断与分析
- 轴承故障诊断与分析
- 模式识别和智能诊断（结合深度学习）

工业互联网与工业大数据综合实验

- 边缘设备数据采集及数据处理
- 数据上云
- 设备状态监测及预测性维护

实验设计思路

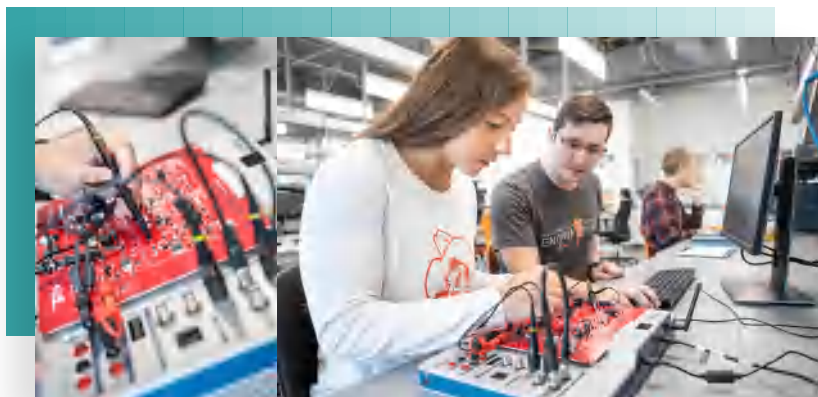
信号链是传感器和测试技术在实际工业中实现各种应用的基本逻辑，它是一条包含信号源、传感器、信号调理、模数转换、驱动软件和应用软件的完整链路，信号在这条链路上被经过各种转换、调理、采样、分析和展示，最终完成所需的应用功能。IECUBE传感器和测试技术的实验设计均以信号链为背景，让学生始终都明白所学知识的用处和意义所在。



实验案例展示

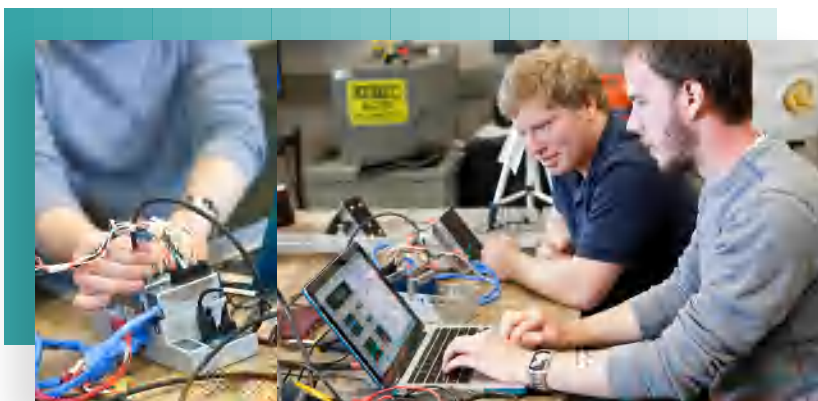
基础实验 - 传感器&测试测量基础

基于NI ELVIS III、传感器实验板卡和测试技术实验板卡，以信号链为贯穿，让学生深入细节，学习信号源、传感器、信号调理、ADC、软件驱动、应用软件的知识，并动手实验。



进阶&探索实验 - 测量系统综合实验

基于真实测试对象（比如转子台）和NI cDAQ工业数据采集设备，让学生完整实践测量系统搭建和开发的全流程，把信号链在真实系统中付诸实践。



推荐实验室配置

- 硬件：NI ELVIS III, NI cDAQ, 转子实验台
- 软件：LabVIEW, Python
- 曾益慧创配套实验资源（实验指导书、程序及实验附件）



适配课程

可支持课程实验：《传感器原理与应用》、《测试技术》、《虚拟仪器技术》、《测试系统综合实践》
《故障诊断与预测性维护》、《工业互联网开发与实践》

综合应用：综合课程设计、毕业设计、创新开发等

实验设备

全球测试测量应用领先技术



传统实验箱



技术陈旧



实验过于偏重验证性，
二次开发资源匮乏



设备损坏率、返修率高

VS



NI cDAQ



工业级设备引入教学



采用现代工具，质量
可靠，技术领先



模块化设计，易于
更新升级实验内容

国内应用案例



在西安交通大学机械学院建立“西交大-NI测控技术与仪器联合创新实验基地”，支撑《测量技术》、《虚拟仪器》、《故障诊断与预测性维护》等多门课程，打造学生工程能力与创新意识培养平台。



在清华大学能源与动力工程系建立“测控技术教学实验室”，支撑面向能源与动力系统的《测量技术》实验课程，打造基于工业先进测试测量平台和真实测量对象的实验教学平台。



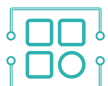
在上海交通大学机械学院建立“测控技术教学实验室”，支撑《测试测量技术》课程，结合转子台、振动台、压缩机等典型机械设备，打造体现工业实际应用场景的传感器及测试技术实验教学平台。

更多高校选择我们



NI ELVIS III + 传感器&测试技术实验板卡

专门为教学而设计的NI ELVIS III工程教育实验工作站，集成函数发生器、示波器、数字万用表等10种仪器以及基于RIO架构的FPGA嵌入式设计功能，同一平台即可完成智能测量、控制等实验内容。基于互联网特性，多个学生可基于同一设备进行项目合作，利于开展虚拟仿真等创新实践教学。



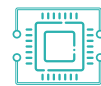
功能强大，满足多种
线上线下和虚拟仿真
等实验场景



支持MATLAB/Simulink
LabVIEW、Python和C多
种开发工具链



CPU+FPGA架构
满足各种控制系统
运行需求



集成示波器、函数发生器
可调电源、数字万用表等10
种仪器，满足各类测量需求

ELVIS III 传感器实验板卡



ELVIS III 传感器实验板卡是专门为ELVIS III平台开发的一款针对传感器教学的实验板卡。学生可以基于板卡上搭载的带有电位计、增量式编码器、超声波测距、红外测距、激光测距、热敏电阻、应变片、电容式压力传感器，快动开关、电容式接触传感器以及惯性测量单元IMU为对象，对温度、位移、压力等其他类物理量进行测量。结合LabVIEW软件，学生可以开展传感器标定、被测物理量观测以及采集数据分析与应用。

ELVIS III 测试技术实验板卡



ELVIS III 测试技术实验板卡是专门为ELVIS III平台开发的一款针对测试技术教学的实验板卡。学生可以基于真实的传感器和信号调理电路对完整的信号链进行探索实践，信号链中的每一个环节，学生均可以测量其输入和输出信号，支持完成电压、电流、电阻、力、应变、温度、振动、压力、光敏等多种物理量的测量。板卡支持通过自定义的方式教授除了基本测试技术知识以外更加高级的知识，例如自动化测量技术。

NI cDAQ工业级数据采集设备

cDAQ系统可在任何距离和环境下，采集并交付满足各种测试需求的验证数据。这些可定制的便携式设备由不同的数据采集模块组成，可通过网络实现同步测量，帮助用户将数据数字化，同时可部署在更靠近传感器的位置，从而将噪声降至最低并简化现场布线。



精准的传感器测量

NI提供了70多款具有内置传感器或信号调理功能的高质量C系列I/O模块供选择。可混合并匹配不同的I/O模块，构建可满足任何测量需求的精准且可重复的系统。



坚固、紧凑的设计

cDAQ的坚固功能可承受-40°C至70°C的工作温度，并承受高达30g的冲击，因此不仅可在实验室使用，也适用于现场作业。针对极端工作环境，可使用具有IP67防护等级的FieldDAQ设备。



使用门槛低

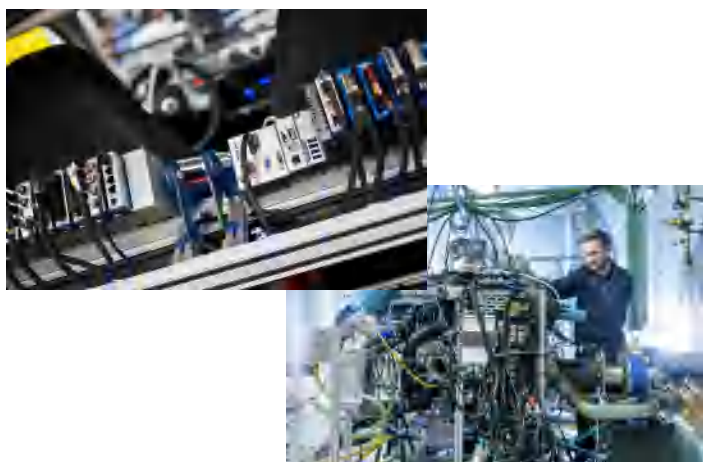
用户可使用.NET、C#、Python或LabVIEW开发自定义数据记录应用程序，也可使用FlexLogger应用软件，无需编程即可快速配置系统以及记录和查看数据。



系统可扩展性

使用兼容以太网的cDAQ机箱扩展和部署系统，跨多个机箱或在分布式环境中实现us级同步测量。

典型应用场景



cDAQ是一种经济高效的台式测量设备，可将针对特定传感器的调理I/O模块与针对DAQ应用进行优化的软件结合使用。十分适用于高通道数分布式DAQ、台式测试和测量、混合传感器测量等应用，广泛用于汽车、装备制造、能源动力等各种专业方向和行业中。



(+86) 010-53686866



技术支持: support@iecube.com.cn

商务合作: info@iecube.com.cn

销售: sales@iecube.com.cn

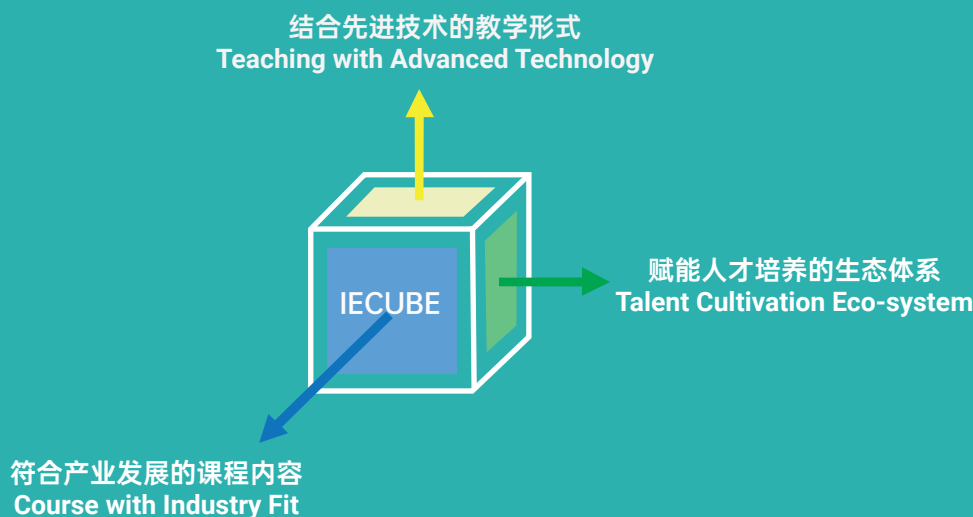


www.iecube.com.cn

Beijing IECUBE Technology Company Limited

北京曾益慧创科技有限公司

IECUBE（曾益慧创）是工程教育解决方案的领导者，提供一系列基于领先工业平台（NI、MathWorks等）开发的课程和专业建设方案。曾益慧创致力于将产业的先进技术和资源整合输送给高校，通过实验室及课程建设、专业共建、专业技能培训、产业人才对接等方式，携手高校和产业共同培养面向未来需求的高水平工程科技人才。



从人类对太空领域的探索到无人驾驶应用，那些最受瞩目的科学成就往往也最能激发学生们的兴趣，因而将科学和工程作为他们所追求的事业。但在吸引了这些未来工程师们的注意力之后，我们还需要保持他们的长期兴趣。

仅仅认识到理论本身并不足以激发学生们的的好奇感，他们需要通过使用现实世界的现代工具将理论应用到实践工作中去，让学习变得更有意义。



www.iecube.com.cn



技术支持: support@iecube.com.cn



(+86) 010-53686866

商务合作: info@iecube.com.cn

销售咨询: sales@iecube.com.cn



北京办公室: 北京市海淀区花园北路25号E园EPARK2号楼2-248室

上海办公室: 上海市杨浦区平凉路2440号芯工创意3幢310室

深圳办公室: 深圳市南山区讯美国际广场3号楼10楼R15室

西安办公室: 西安市碑林区南二环西段69号西安创新设计中心1008室



扫描二维码
获取更多产品信息