

入选教育部高等学校电子信息类
专业教学指导委员会规划教材

美国国家仪器公司官方推荐用书

ISBN 978-7-302-50651-5

qq交流群:565138476

定价: 69元

虚拟仪器技术

201811

主要内容

- 起源和发展过程
- 应用案例
- 什么是虚拟仪器?
- 基本构成
- 类型
- 仪器与测量观念的变化
- 学习建议

1. 虚拟仪器的起源和发展过程

- 代表厂商： 美国国家仪器公司(National Instruments Corp.简称NI) 网址： www.ni.com
- 软件工具： LabVIEW
- 主要硬件产品
 - 数据采集卡、 GPIB卡及仪器、 PXI仪器、 VXI仪器等
- 研究范围
 - 数据采集、 仪器控制、 测量自动化及运动控制。
- 经过30多年的发展， 其应用已经由航空航天、 军工、 科研院所扩展到一般工业等领域， 目前正在蓬勃发展之中。

▼ 应用案例

- ▶ 用户感言
- ▶ 道路车辆
- ▶ 电力/电工
- ▶ 电信
- ▶ 电子
- ▶ 纺织
- ▶ 高校/教育
- ▶ 工业自动化
- ▶ 光学
- ▶ 航天航空
- ▶ 环境
- ▶ 机电
- ▶ 建筑业
- ▶ 能源
- ▶ 汽车
- ▶ 生物科技/生命科学
- ▶ 实验/研发
- ▶ 消费电子
- ▶ 冶金
- ▶ 医药
- ▶ 运输

▶ 半导体

▶ 材料

▶ 船舶

▶ 道路车辆

▶ 电力/电工

▶ 电信

▶ 电子

▶ 纺织

▶ 高校/教育

▼ 工业自动化

ABCO集成NI PAC与Allen Bradley的PLC用于汽车传感器装配与测试

John Deere使用NI即插即用DAQ产品降低系统成本

LabVIEW RT在多任务控制系统中的应用

NI测试仪器在温湿度测试中的应用

NI若干技术在设备远程故障诊断中的应用

基于LabVIEW RT的集散控制系统

基于LabVIEW的焊缝起始点视觉识别

基于LabVIEW和Fuzzy Logic Toolkit的模糊控制位置纠偏系统设计

基于LabVIEW和PXI平台的焊机自动测试系统(NEW)

基于PAC的核能发电厂的维护和监测控制系统

基于PXI的分布式网络测控系统

基于虚拟仪器的低成本高效率镇流器ATE平台

基于虚拟仪器技术的高速电池分拣线数控系统建造(NEW)

在航空领域中的应用



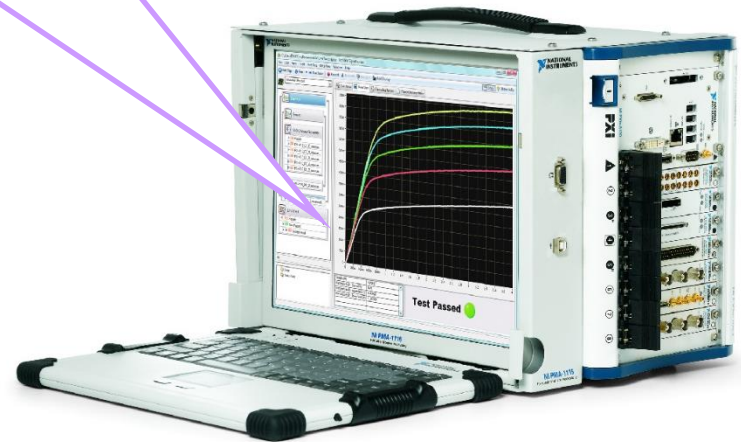
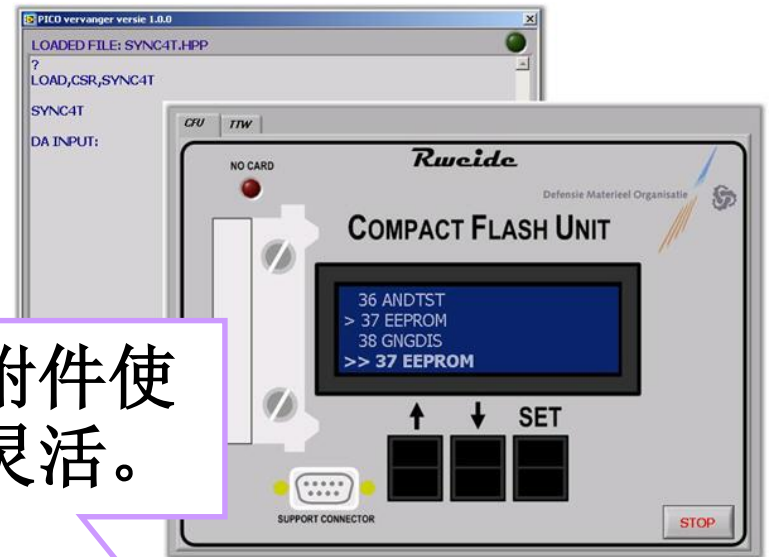
- 澳大利亚皇家空军飞机研发部使用PXI模块和LabVIEW软件开发的数据采集和记录系统，以帮助澳大利亚军方进行直升机飞行性能的测试和数据采集工作。

该系统能实时采集、处理和显示80个参数，包括发动机、飞行控制、叶轮、空气、时间、空间和位置数据，以及驾驶员座舱内的影像和声音等信息。

在航海领域中的应用



便携监测器和键盘附件使得测控更加方便和灵活。



- 荷兰海军利用PXI仪器、LabVIEW 开发的海军舰队测控系统

在风电领域中的应用

—风电机组噪声测试



采用麦克风测量风电机组噪声，确认符合环保标准
(LabVIEW和NI PXI-4472 动态信号采集模块)

—— DELTA, Hørsholm, Denmark

同步辐射实验系统

中科院高能所

用途：以X射线
吸收精细结构谱
实验方法研究物
质结构



同步辐射实验系统

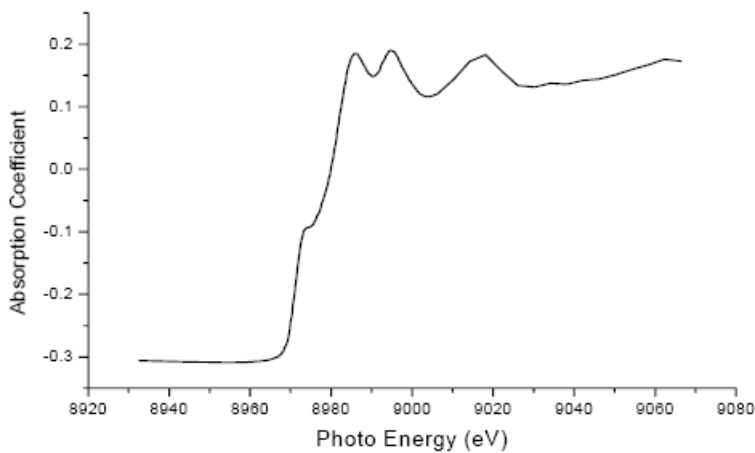
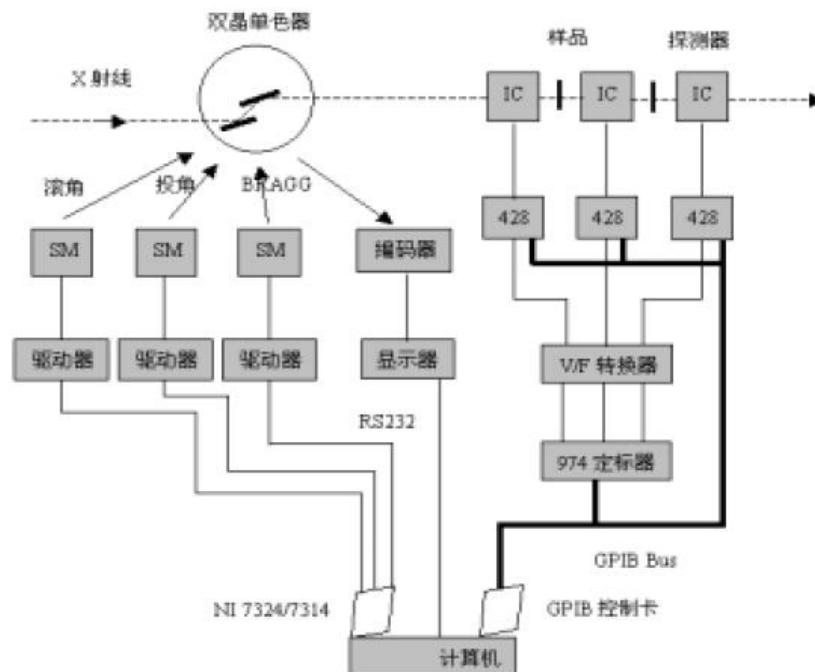
说明：这是一个**仪器控制与自动**方案。

1、控制软件用LabVIEW编程

2、通过运动控制卡和步进电机实现对单色器角度等的控制

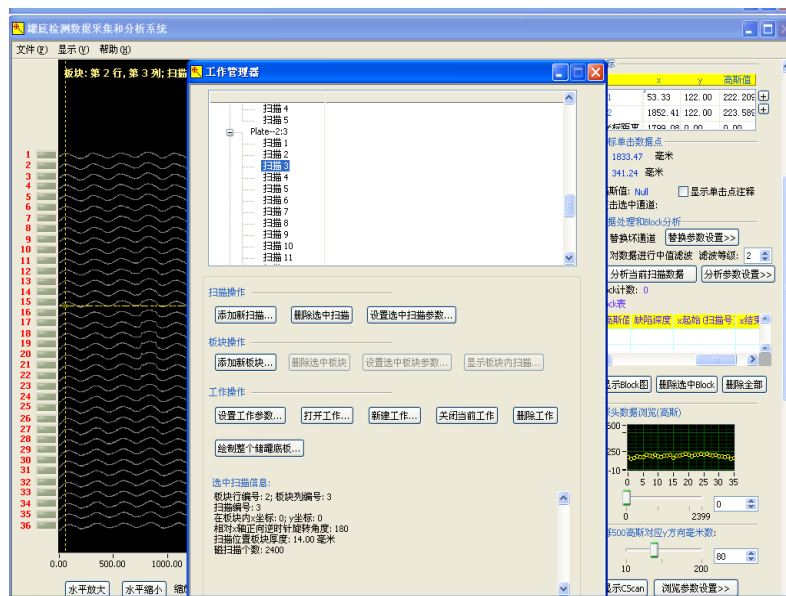
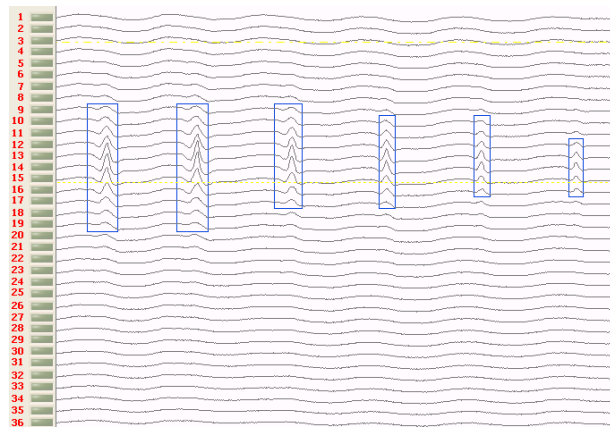
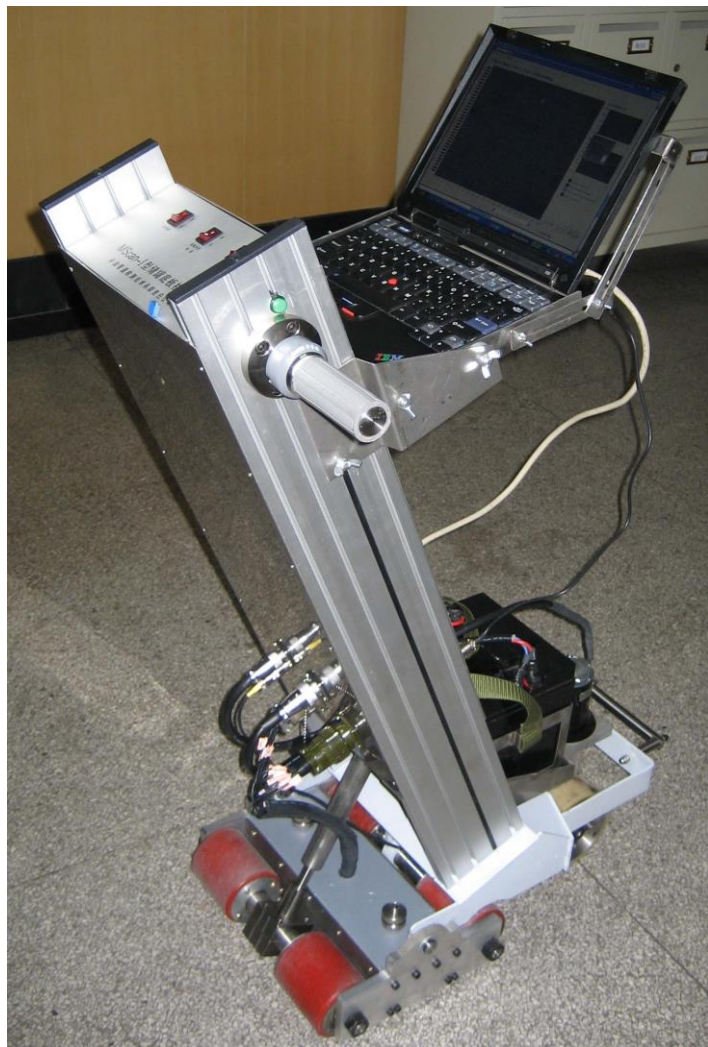
3、用GPIB卡控制探测器等，将测到的数据送给计算机

4、操作人员不在测量现场



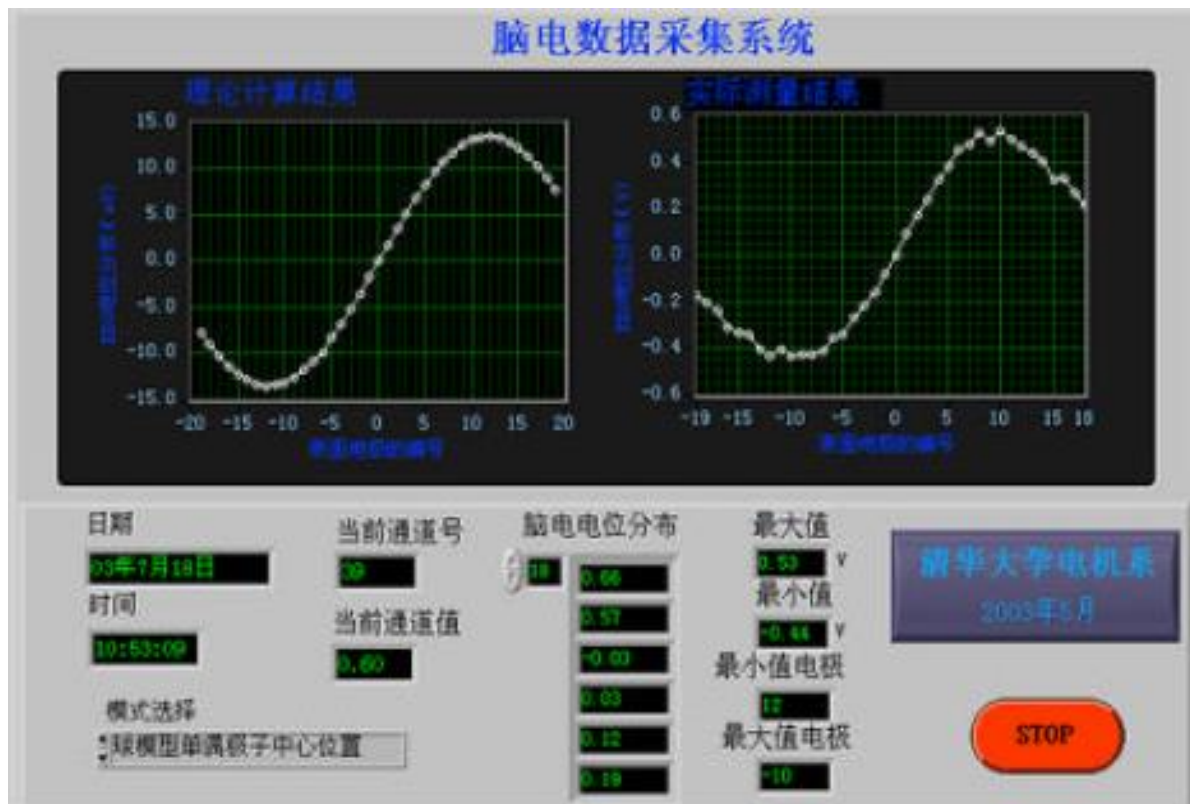
在能源领域中的应用

储罐底板漏磁检测器



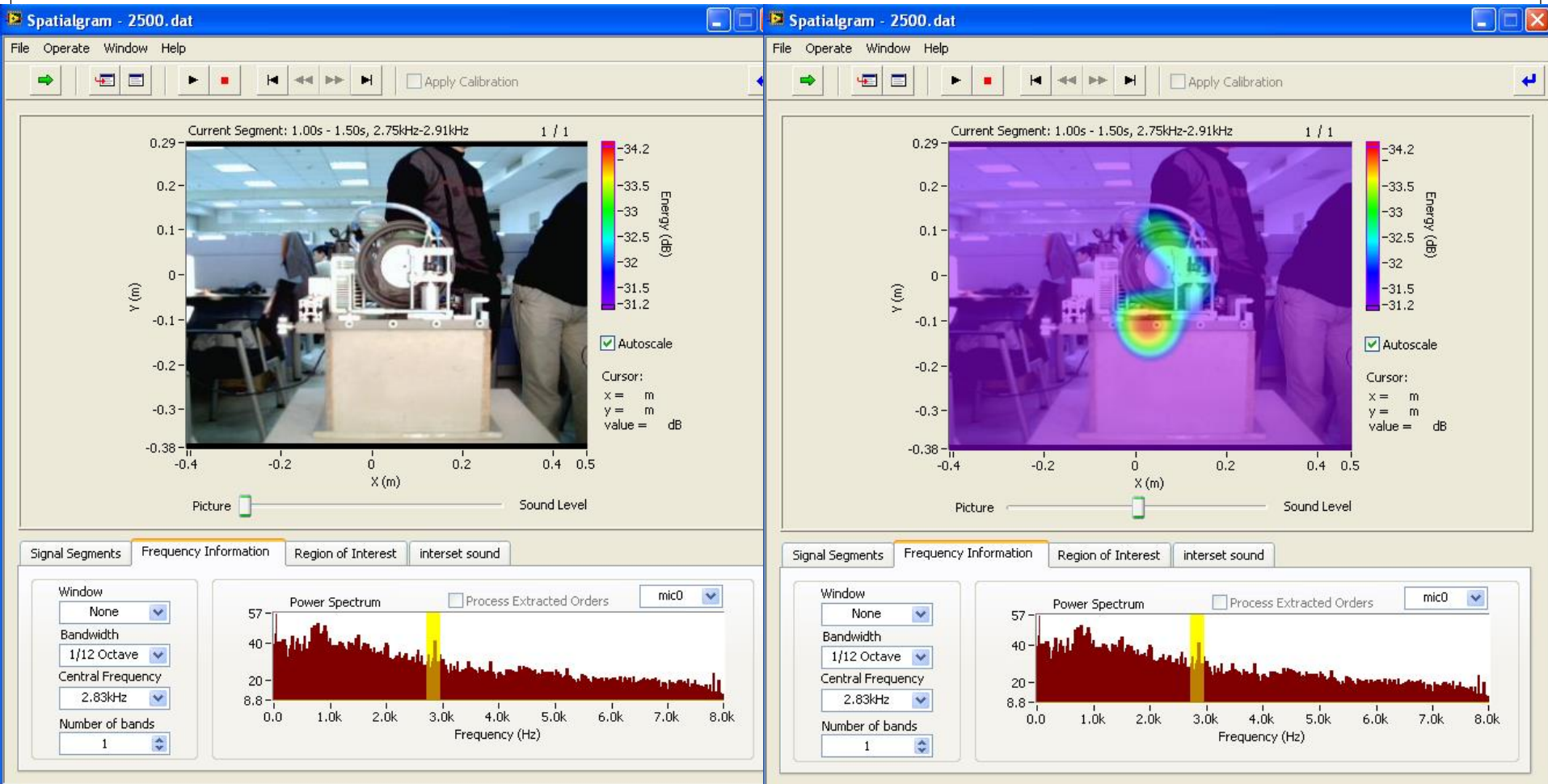
在生物医学中的应用

——脑电数据采集系统



在声学、振动中的应用

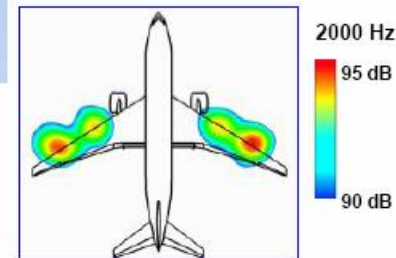
声源定位 振动测量 声音照相机



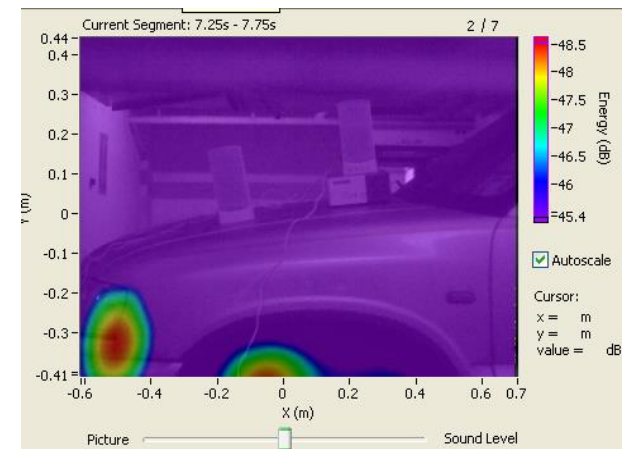
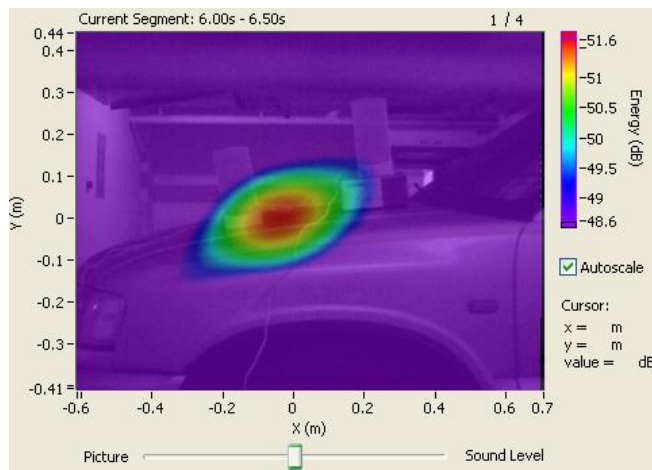
声源定位 振动测量 声音照相机



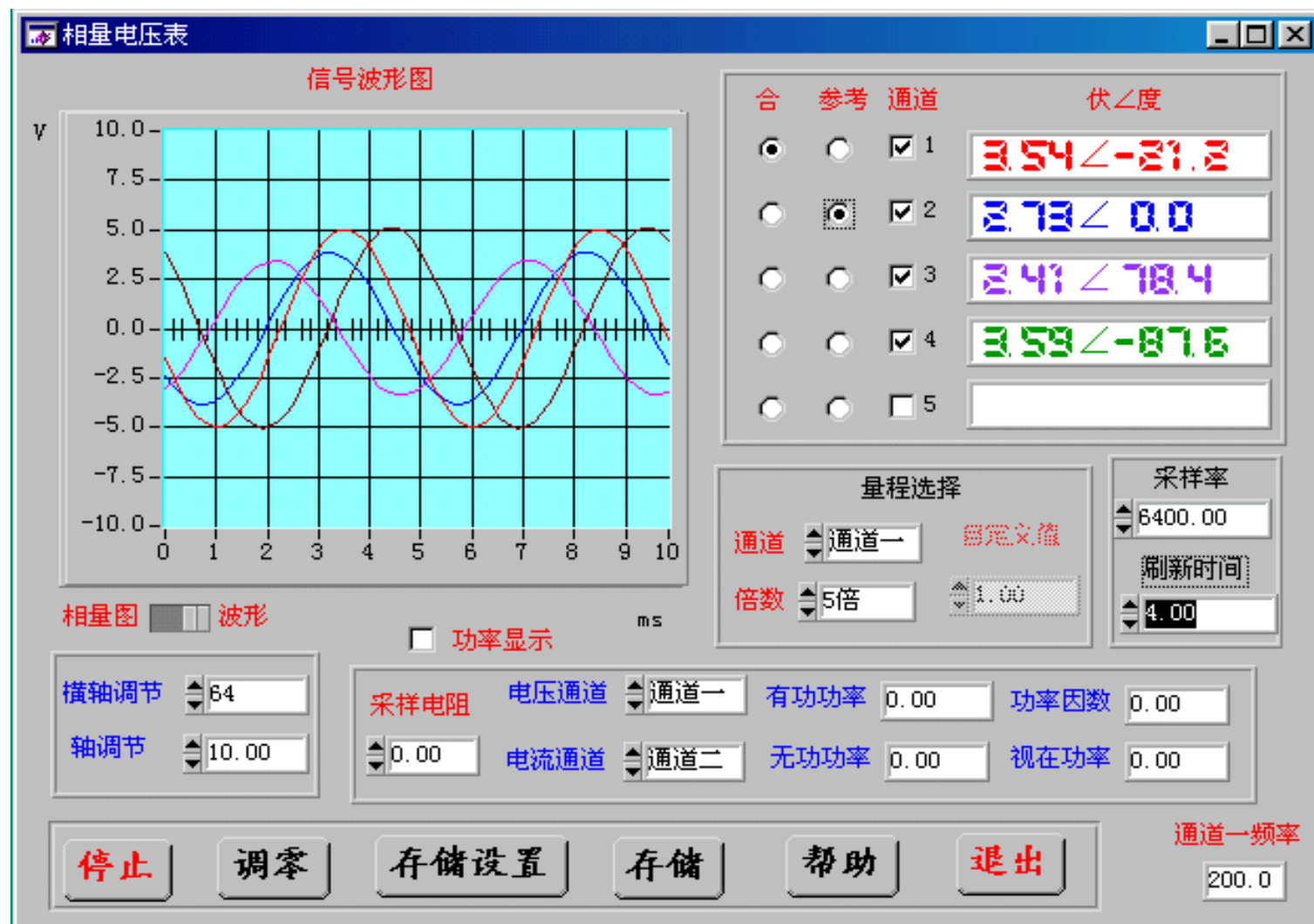
Noise
Distribution



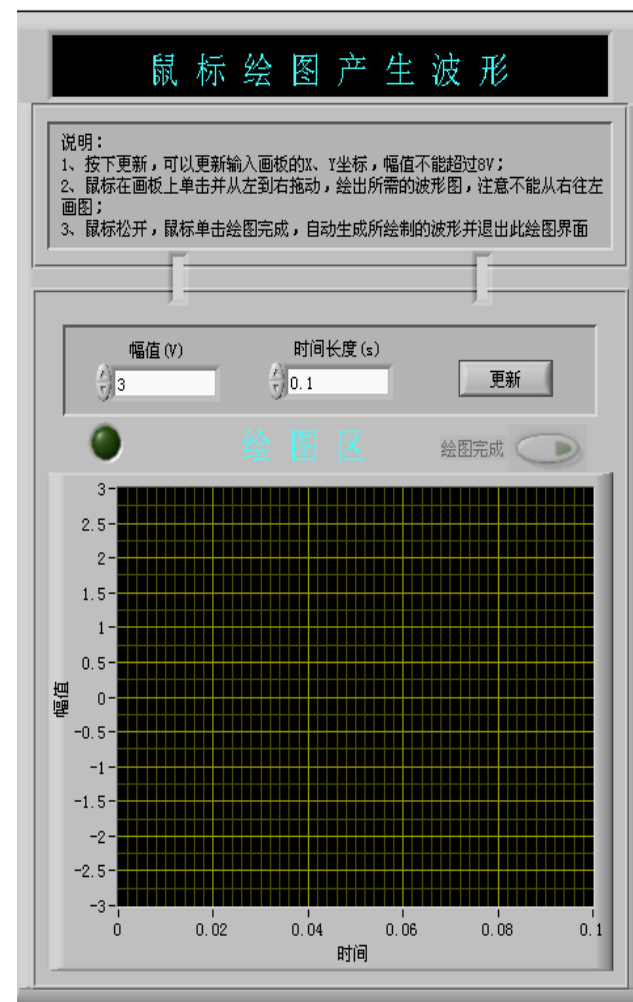
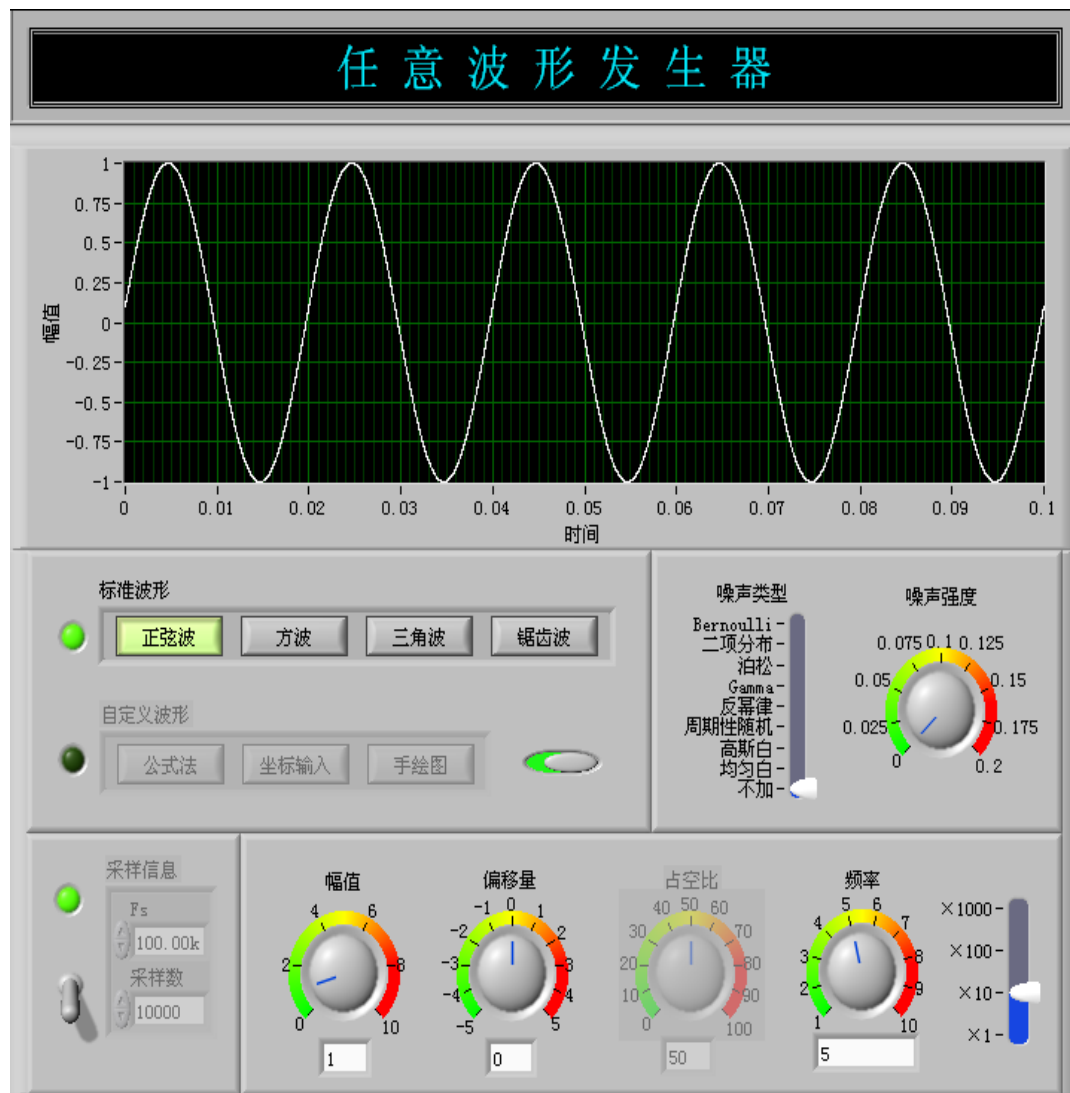
- Locate noise sources
- Identify different type of noise



相量电压表

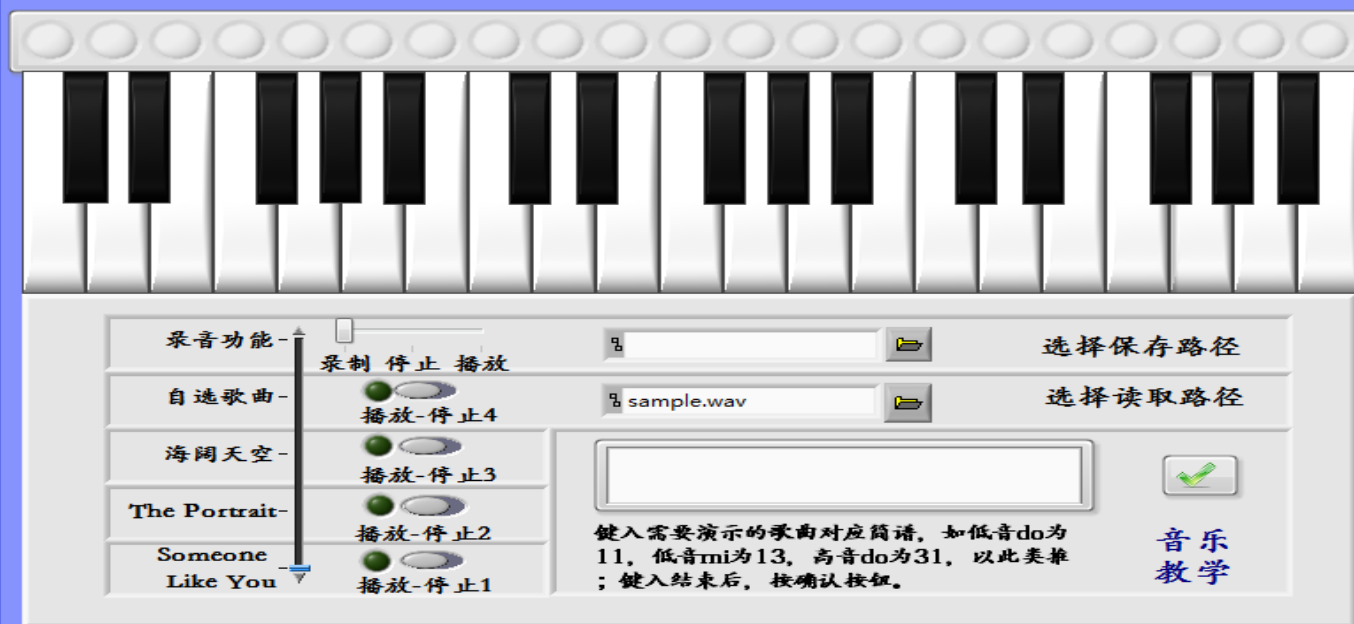


任意波形发生器



智能电子琴

多功能电子琴

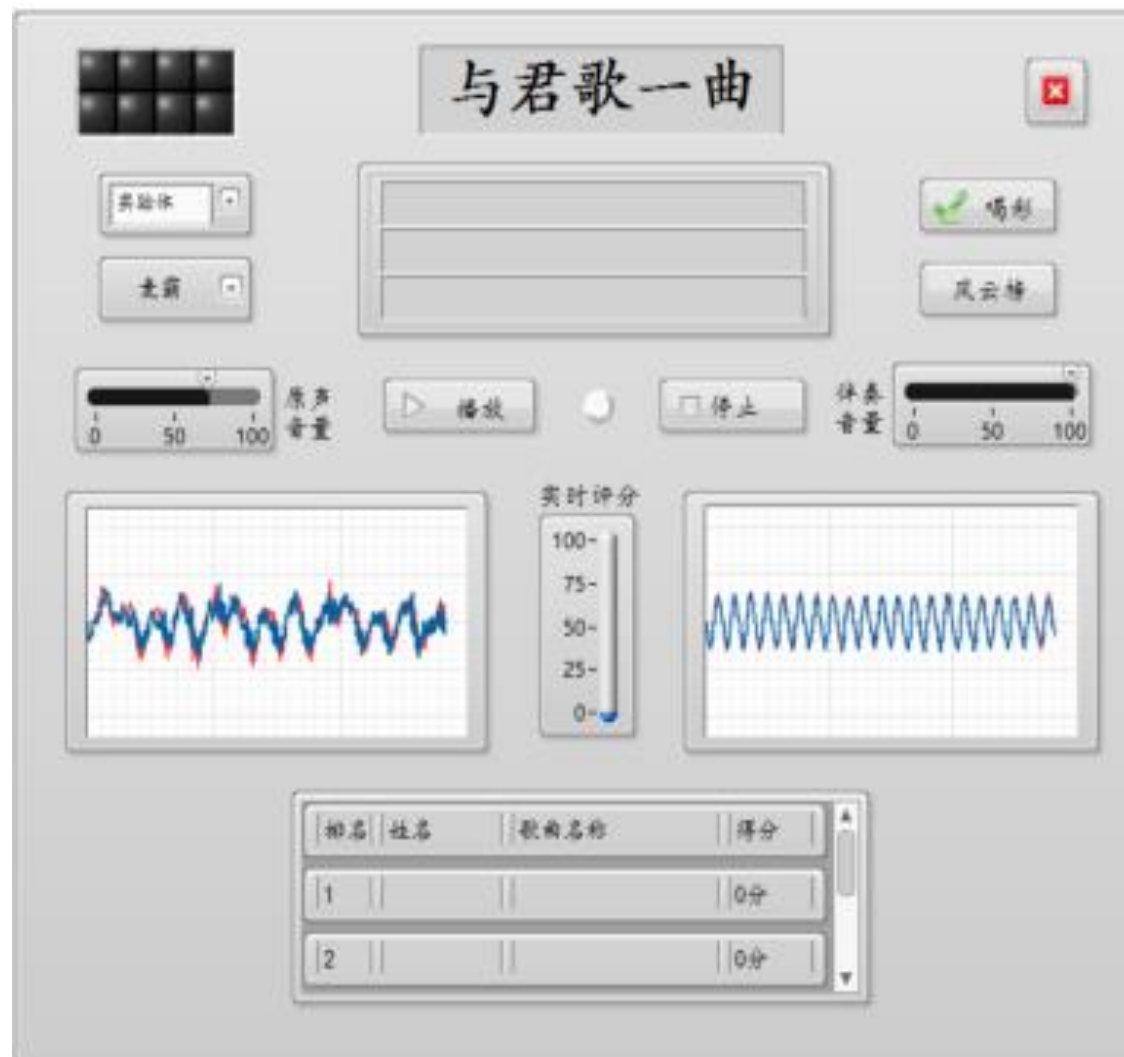


功能说明

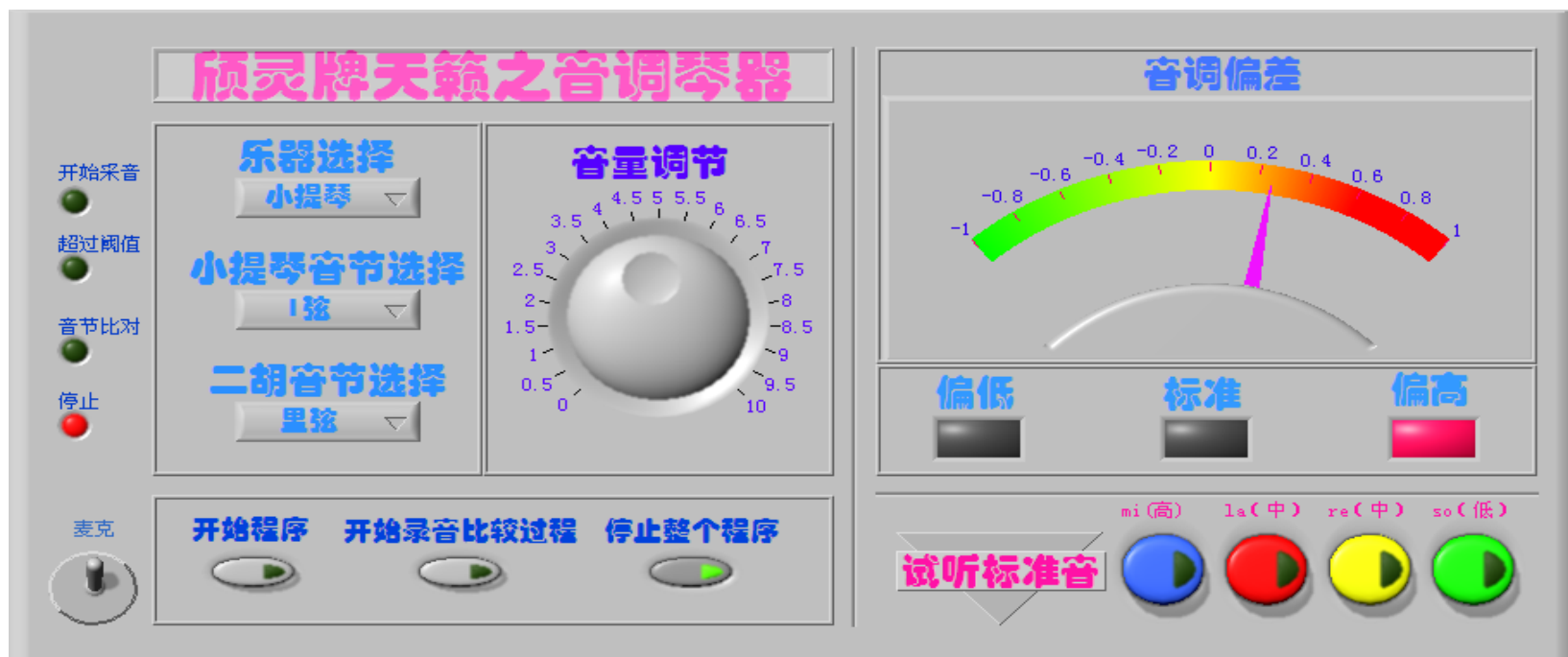


正常演奏过程中，演奏方式分为鼠标点击和键盘键入。
音乐教学功能中，学习演奏只通过使用鼠标点击。
模式转换通过滑动杆操作实现，可选录音或播放自选歌曲、系统歌曲。
高音do~xi对应键盘qwertyu，中音对应asdfghj，低音对应zxcvbnm。

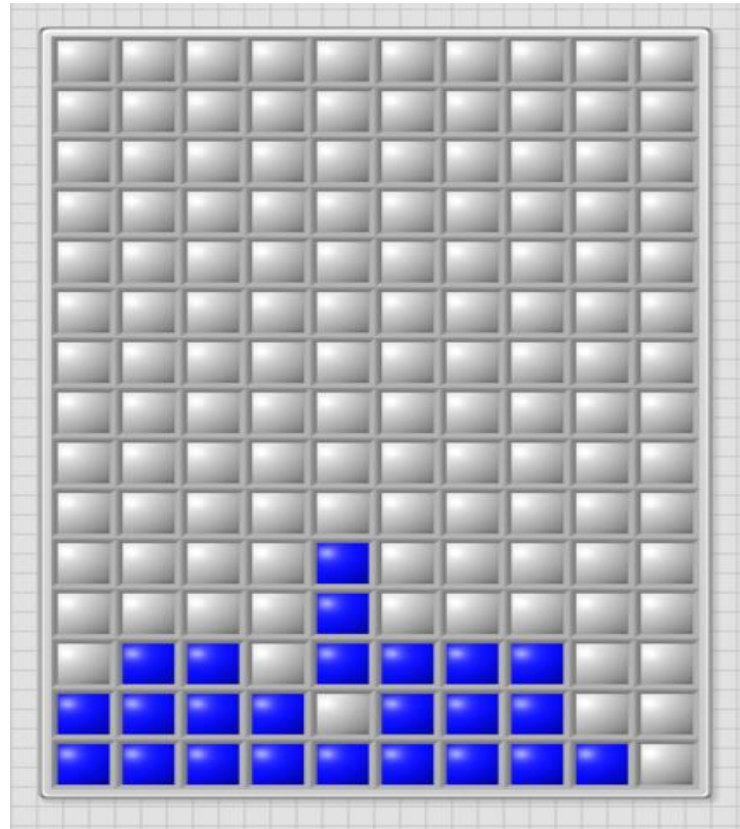
K歌软件



调琴器



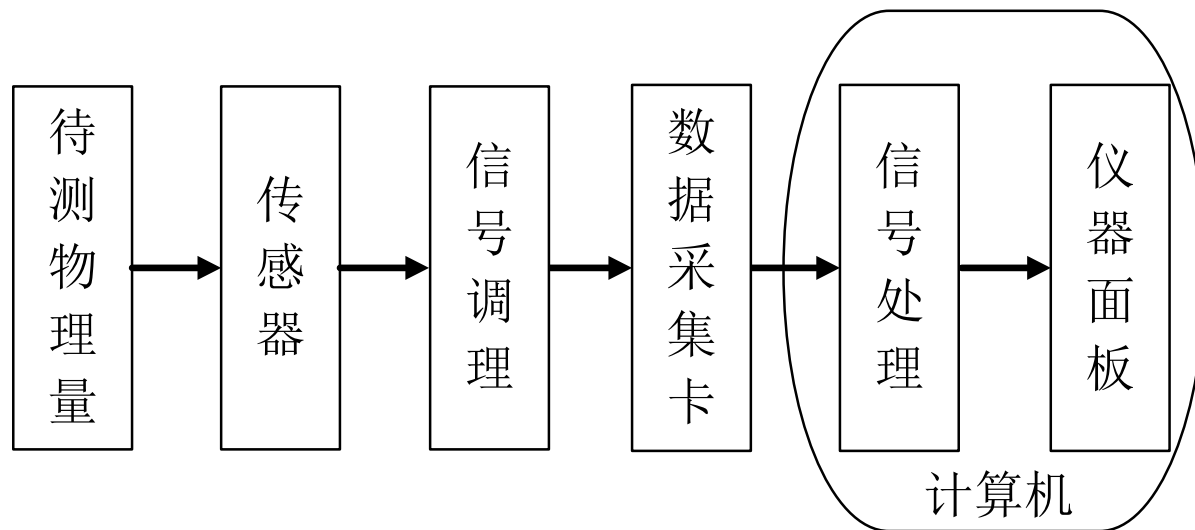
声控游戏



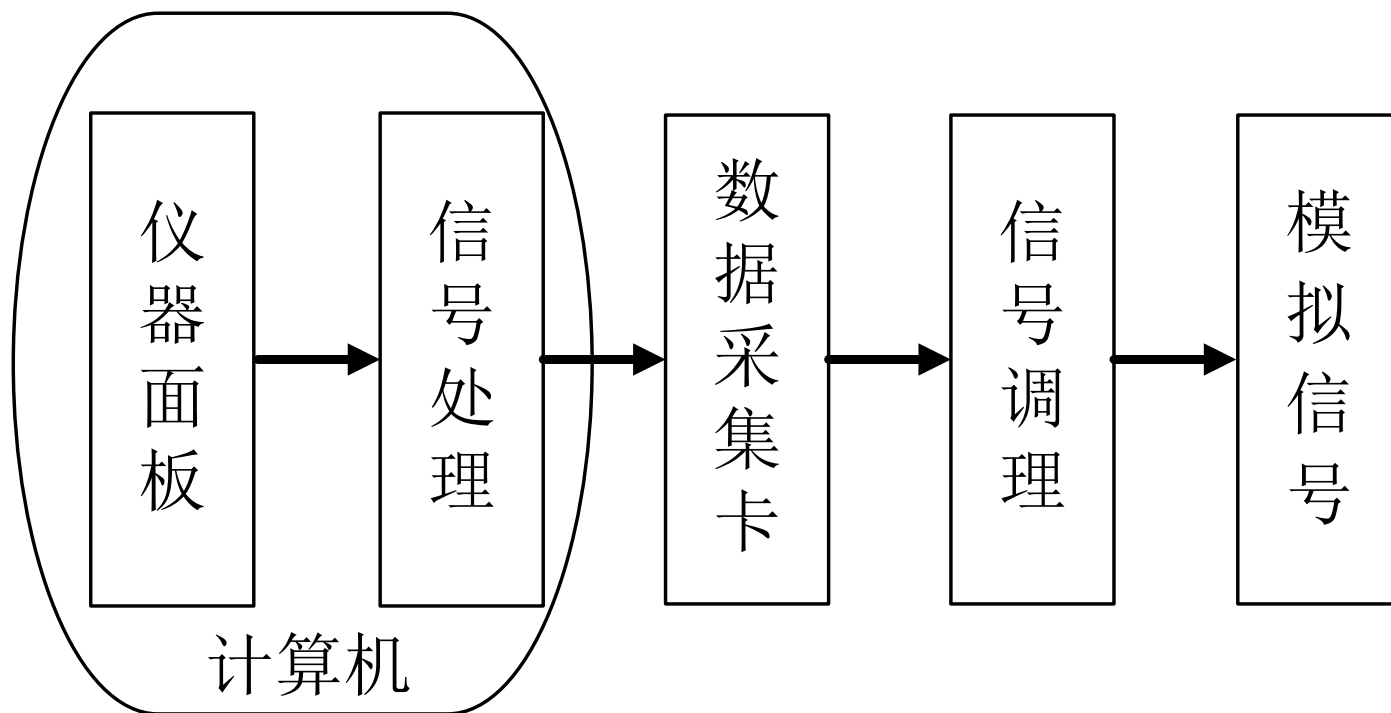
3. 什么是虚拟仪器?

- 虚拟仪器技术**不是仿真技术**
- 虚拟仪器 (Virtual Instrument; VI)
 - 使用可定制的软件和模块化测量硬件, 建立用户自定义的测量和测试系统
- 基于**计算机**的仪器
- 是一种方法、平台
- **软件**在其中起非常重要的作用

4. 虚拟仪器的基本构成



- 传感器之后对各学科是类似的。
- 统一的硬件平台（数据采集卡、通用计算机）。
- 标准的软件开发环境，例如LabVIEW。
- 为众多学科的仪器研发提供了一个技术和方法大致统一的模式, 仪器的差别主要是应用**软件**的不同。



- A/D 转换是数据采集卡最基本的功能
- D/A 转换，为测试系统提供激励信号
- 数字IO、定时器、触发等功能。

5. 虚拟仪器的类型

- 类型（按使用的硬件分类）



Data
Acquisition

- PC+数据采集卡 (DAQ)

PCI, USB

- 仪器控制

- GPIB仪器、带网络接口的仪器、串口等

- 模块化仪器：VXI、PXI

- 嵌入式仪器

5 虚拟仪器的类型

- 类型（按使用的软件编程环境分类）
 - 文本式语言
CVI/Labwindows、MATLAB、VC和VB
 - 图形化语言
LabVIEW、VEE等

6. 仪器与测量观念的变化

- 传统方式

仪器：硬件构成

测量 = 检测 + 显示

- 现代方式

仪器：硬件与软件组成

测量 = 采集 + 计算 + 显示

充分利用了计算机强大的
数据处理能力

7. 学习建议

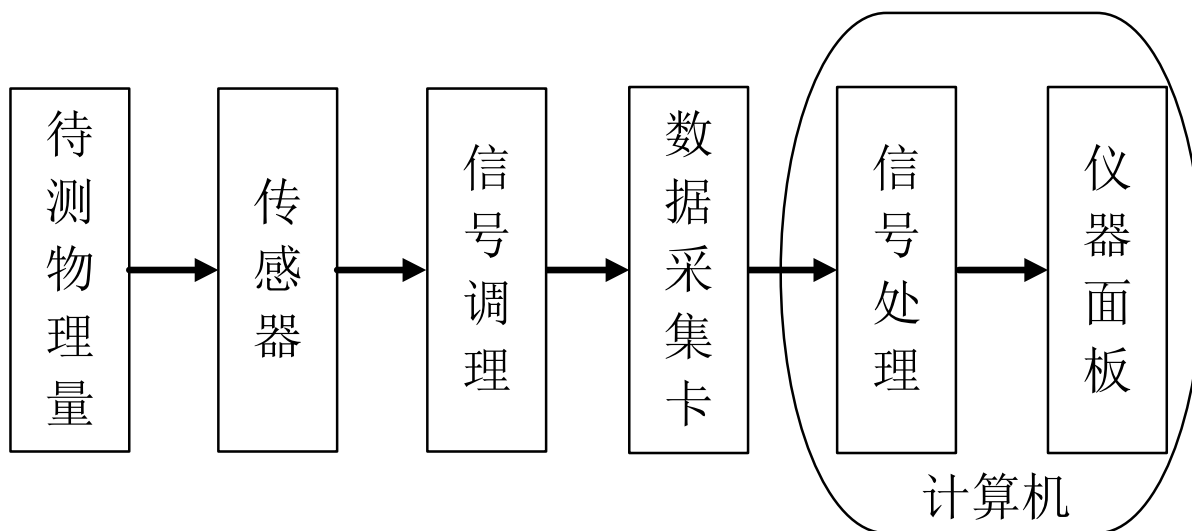
- 需具备的条件

硬件： 一台计算机+一块数据采集卡（声卡）

软件： LabVIEW、数据采集卡的驱动程序

- 要学习的内容

- 利用LabVIEW与仪器硬件打交道
- 利用LabVIEW编制相关程序



7. 学习建议

- 学习LabVIEW图形化编程语言
 - 什么是LabVIEW?
 - 基本数据类型
 - 程序结构
 - 复合数据类型（数组、簇和波形等）
 - 文件I/O
 - 图形显示
- 学习利用LabVIEW控制仪器硬件
 - 专业的数据采集卡
 - 声卡
 - 摄像头
 - 仪器控制
 - 单片机

多
动
手

练习

- 以“虚拟仪器”为关键字做网络搜索，浏览有关文献，结合自己学科知识背景写一篇心得。
- 以自己过去利用传统测量仪器做过的某个或某些实验为例，设想一个基于虚拟仪器环境的自动测试方案。

谢谢！