

测试技术

绪论



绪论

一 目的及重要性

测试技术的目的是研究材料和构件的状态（包括正常工作状态和故障状态诊断）；检查和测量自动化生产过程中的各种工艺参数；监视和控制生产过程的运行；鉴定产品质量，为新产品改进设计提供数据；在科学研究中，观察和分析系统参数及性能与相关因素之间的关系，从而获得系统的特性和规律。

对机械制造专业，由于机械加工精度和生产过程自动化水平的不断提高，从单机自动化、自动化生产线、加工中心、柔性加工，甚至无人化工厂的过度过程实际上就是测试技术在机械制造中的应用水平不断提高。

21世纪是信息时代，获取信息，处理信息，运用信息。测试技术的重要性在于它是获得信息并对信息进行必要处理的基础技术，是获取信息和处理加工信息的手段，无法获取信息则无法运用信息。



二、测试技术的内容

测量：把被测物理系统中的某些参数及其所包含的各种信息检测出来，并且加以度量。

检测某一种信号的有无是为了了解系统有哪些影响因素，而度量信号的大小是为了分析这些因素的影响效果。量变会引起质变。

如流体的压力等。

参数及其量值所包含的信息。

试验：用专用装置将被测物理系统中的某种信息人为地激发出来再进行测量。

如某装置的固有频率的测量。

三、系统的组成

测试系统是用来检测信息的硬件设备和软件组成的系统。

传感器：按照一定规律将被测量（各种电量或非电量）转换成同种或别种信号，并传输给下一单元；

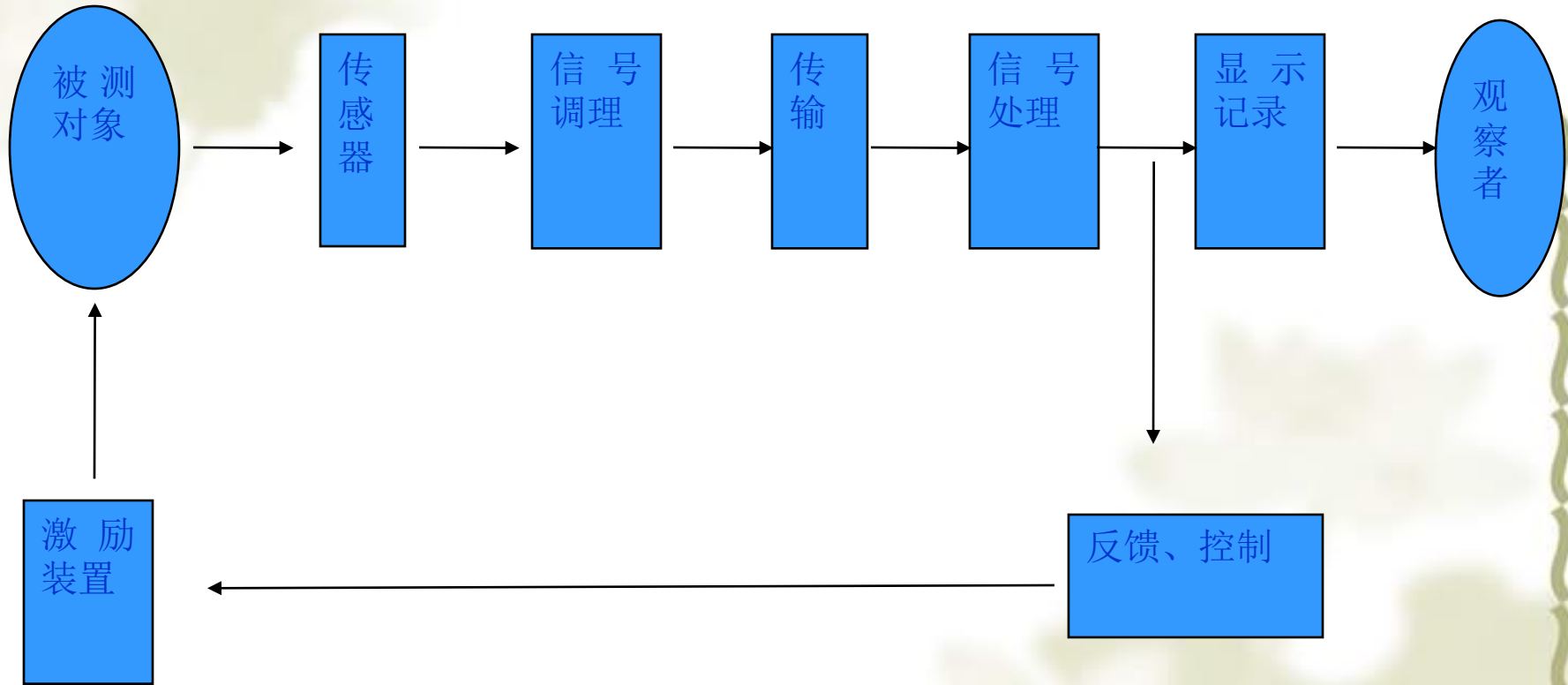
信号调理：对传感器输出的信号进行转换，放大等处理；

信号处理：对经过放大的信号进行相关处理，如调制、积分、微分等运算；

显示记录：将输出的测试信号以观察者熟悉和科学的方式显示并记录下来。

组成一个测试系统的单元数量可以不同，但是，最基本、最重要的三个单元是：传感器、信号调理和显示记录单元。

测试系统组成框图



测试系统框图



四、测试系统的基本原则

一个测试系统不论由多少单元组成，都必须满足以下基本原则：

- 1、各环节的输出量与输入量之间应保持一一对应；
- 2、输出量与输入量成一定比例；
- 3、尽量不失真的原则。

所以，组成测试系统时，应着重考虑尽可能减小和消除各种干扰信号。

五、测试技术的发展

由50年代的静态测量迅速发展为动态测量，本课程主要研究动态测试（静态是动态的一种特殊形式）。

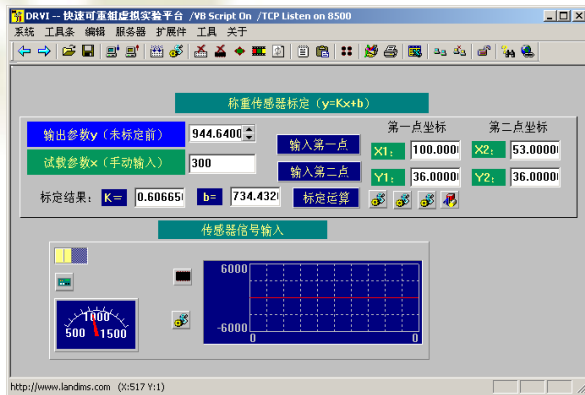
I. 传感器：由于微电子学的发展使得某些电路乃至微处理器和传感测量部分成为一体，而使传感器具有放大、校正、判断和一定的信号处理功能，组成所谓的“智能传感器”、数字式传感器...

II. 计算机技术的发展：计算机技术的发展，可使信号分析做到“实时”，最终直接给出结果。



III. 虚拟仪器与技术的发展

- 虚拟仪器（Virtual Instrument），简称VI，是虚拟技术在仪器仪表领域的一个重要应用。
- 美国的国家仪器公司（National Instruments corporation，简称NI），1986年首先提出了虚拟仪器的概念。
- 虚拟仪器=计算机硬件+模块化仪器硬件+模块化软件。
- 虚拟仪器无容争议地成为仪器的发展方向。
- 作为测试手段的仪器设备（虚拟仪器）无疑对测试技术的发展产生重要影响。



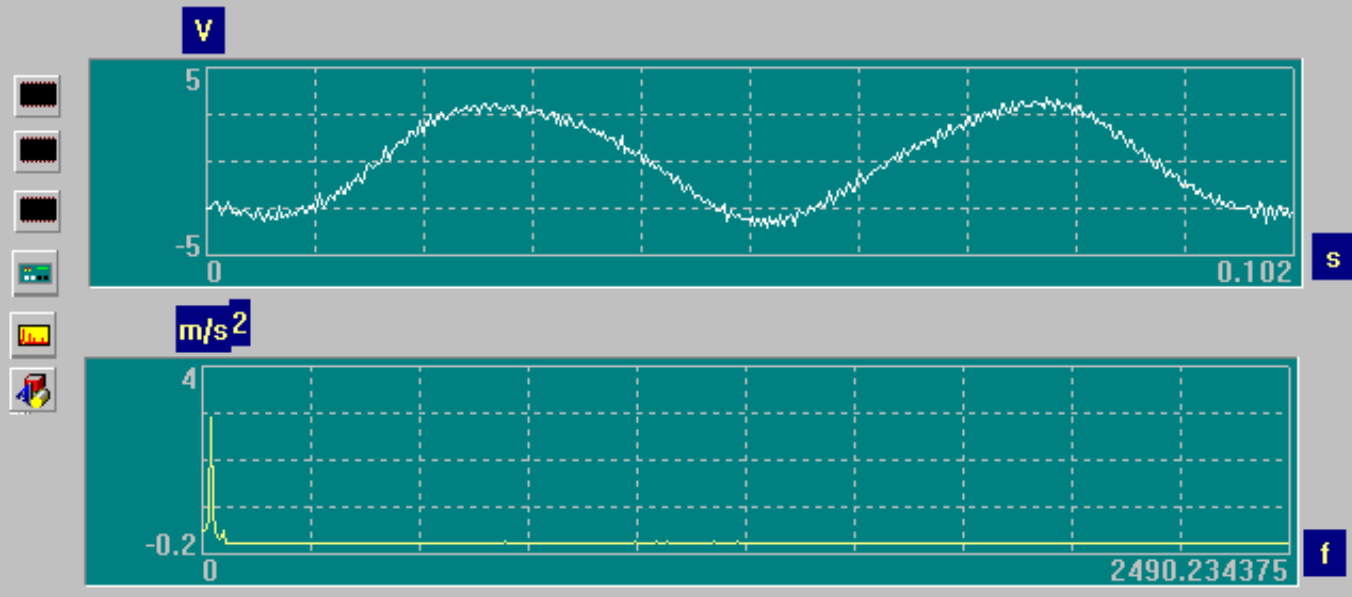
DRVI可重组虚拟仪器实验开发平台

DRVI -- 快速可重组虚拟实验平台



开始

多功能转子实验台-加速度传感器测振动



6006:波形/谱图IC

大写 数字 滚动

2013/12/30 39: 本部分为ActiveX控件程序,如果页面中未出现程序,请确认你的浏览器是否支持ActiveX控件,另外请确认“控件”是否安装与注册.

Song Yonggang

六、学科特点：

①边缘交叉学科

测试工作涉及到试验设计、模型理论、传感器、电子电路、信号加工与处理、误差理论、控制工程、系统辨识、参数估计、计算机等学科的内容。

②理论性与实践性相结合

基本理论多而杂，而且实践性又很强。

大部分机械类学生和技术人员电知识较弱。

③要求与学时分配

40（讲课）+10（课时实验）=50学时

七、课程内容及要求

本课程主要讨论机械工程动态测试中所涉及的各种信号及信号的分类和描述、测试系统的组成和基本特性、常用的传感器、中间变换电路及记录仪器的工作原理，以及几个常见物理量的测试方法。

要求学生掌握以下几方面：

- 1、**目标：**掌握信号的分类、描述以及信号在时域和频域的描述方法明确信号的频谱概念；掌握频谱分析和相关分析的基本原理和方法。
- 2、**工具：**掌握测试装置静、动态特性的评价方法和不失真测试条件；能正确运用于测试装置的分析 and 选型。
- 3、了解常用传感器、测量电路和记录仪器的工作原理和性能，并能合理的选用。
- 4、对动态测试的基本问题有一个完整的概念，并通过实验初步学会机械工程中某些参量的测试。



八、参考教材

- 工程测试技术（第2版），冯凯昉，西北工业大学出版社，97.8
- Principles of Measurement systems John P. Bently
- 机械工程测试原理与技术，秦树人，重庆大学出版社，2000.8
- 试验技术，丁汉哲，吉林工业大学
- 非电量电测量，郭振芹，哈尔滨工业大学
- 波形和频谱分析与随机数据处理，应怀樵，机械工业出版社
- 测试技术与测试信号处理，吴正毅，清华大学出版社，1991.4
- 机械工程测量系统原理与装置，王光铨，毛红军，机械工业出版社1997.7
- 振动·测试与诊断，南京航空航天大学出版社，2002.9