



传感与检测的基础知识

【项目分析】

本项目主要包括检测与转换技术综合实验台的认识、常用传感器的认识等内容。通过完成这些任务,可以达到如下目标。

- (1) 了解检测技术的概念、检测技术的作用及检测系统的组成;
- (2) 了解传感器的概念与种类,了解各种传感器的最新发展水平和方向;
- (3) 能查阅传感器的主要性能指标,会根据测量要求正确选择传感器。

任务 1.1 检测装置的认识



任务分析

本任务主要介绍常用传感器与检测的基本知识,以及检测与转换技术综合实验台的使用方法。通过学习,了解传感器与检测技术的概念。



相关知识

1. 检测技术的概念

在现代工业生产中,为了检查、监督和控制某个生产过程或运动对象,使它们处于所选工况的最佳状态,必须掌握描述其特性的各种参数,这就首先要测量这些参数的大小、方向和变化速度等。所谓检测,就是利用各种物理、化学效应,选择合适的方法与装置,将生产、科研、生活等各方面的有关信息通过检查与测量的方法赋予定性或定量结果的过程。能

够自动地完成整个检测处理过程的技术称为自动检测与转换技术。

2. 检测技术的作用

检测技术用于日常生活、国防、航天、工业等诸多领域。图 1-1~图 1-4 所示为检测技术在上述领域应用的一些典型示例。



图 1-1 检测技术在日常生活中的应用



图 1-2 飞机的机身内外布置的传感器

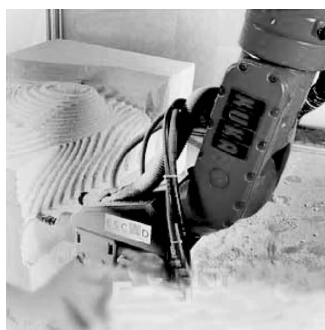


图 1-3 检测技术在机械臂上的应用

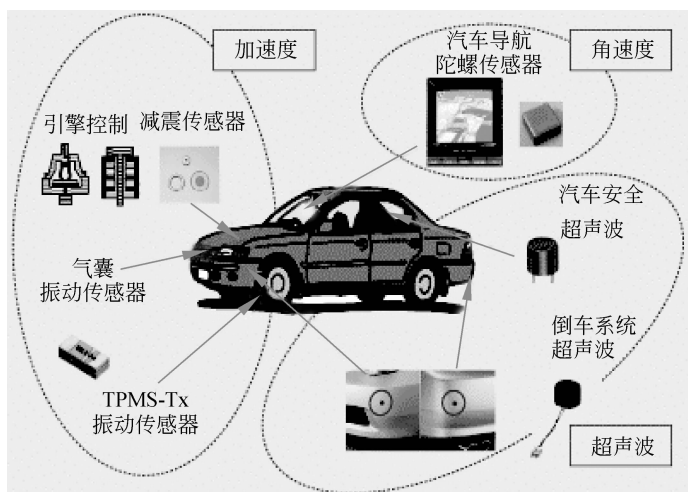


图 1-4 检测技术在汽车中的应用

近年来,随着家电工业的兴起,自动检测技术进入人们的日常生活。例如,电冰箱中的温度传感器,监视煤气溢出的气敏传感器,防止火灾的烟雾传感器,防盗用的光电传感器等。在国防科研中,检测技术用得更多,许多尖端的检测技术都是因国防工业需要而发展起来的。例如,研究飞机的强度,就要在机身、机翼上贴几百片应变片,并进行动态特性的测试。在机械制造工业中,通过对机床的加工精度、切削速度、床身振动等许多静态、动态参数进行在线测量,可以控制加工质量。在化工、电力等行业中,如果不随时对生产工艺过程中的温度、压力、流量等参数进行自动检测,生产过程就无法控制,甚至产生危险。在交通领域,一辆现代化汽车所用的传感器多达数十种,用以检测车速、方位、转矩、振动、油压、油量和温度等。

3. 自动检测系统的组成

自动检测系统是帮助完成整个检测处理过程的系统。自动检测技术的任务是通过一种器件或装置,将被测的物理量采集、变换和处理。在被测物理量中,非电量占了绝大部分,例如压力、温度、湿度、流量、液位、力、应变、位移、速度、加速度、振幅等。非电量的检测多采用电测法,即首先将各种非电量转变为电量,然后经过一系列的处理,将非电量参数显示出来。系统的组成框图如图 1-5 所示。我们可以通过类比人体的信息反应系统来了解自动检测系统对信息的处理过程。

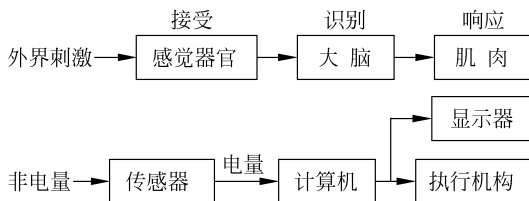


图 1-5 人体信息接受过程框图与自动检测系统框图比较

1) 系统框图

所谓系统框图,就是将系统中的主要功能或电路的名称画在方框内,按信号的流程,将几个方框用箭头联系起来,有时还可以在箭头上标出信号的名称。在产品说明书、科技论文中,利用框图可以较简洁、清晰地说明系统的构成及工作原理。

2) 自动检测系统的组成

(1) 传感器。

传感器是一种检测装置,它能感受各种非电量的信息,如压力、温度及位移等,并将它们按一定的规律转换成电信号或其他所需要的信息输出,为各种自动控制提供依据。传感器是实现自动检测和自动控制的重要环节。国家标准 GB 7665—1987 对传感器下的定义是:“能感受规定的被测量,并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置,通常由敏感元件和转换元件组成。”

(2) 显示器。

目前常用的显示器有 4 类:模拟显示器、数字显示器、图像显示器及记录仪。

因模拟量是连续变化量,所以模拟显示器是利用指针对标尺的相对位置来表示读数的。常见的有指针式、光柱式等。

数字显示器多采用发光二极管和液晶等以数字的形式来显示读数。前者亮度高,后者耗电小。

图像显示器是用 CRT 或点阵式的 LCD 来显示读数或被测参数的变化曲线。

记录仪主要用来记录被测参数的动态变化过程。常用的记录仪有笔式记录仪、绘图仪、数字存储示波器、磁带记录仪等。

(3) 执行机构。

所谓执行机构,通常是指各种继电器、电磁铁、电磁阀、电磁调节阀、伺服电动机等。在电路中,它们是起通断、控制、调节、保护等作用的电气设备。许多检测系统能输出与被测量有关的电流或电压信号,作为自动控制系统的控制信号,去驱动这些执行机构。

技能训练

1. 训练目的

认识检测与转换技术综合实验台,知道各模块的作用、面板的功能,知道实验台可做哪些传感器实验,能初步应用传感器实验系统软件。

2. 训练器材

KMC-Ⅲ检测与转换(传感器)技术综合实验台如图 1-6 所示。



图 1-6 KMC-Ⅲ检测与转换(传感器)技术综合实验台

3. 原理简介

KMC-Ⅲ型检测与转换(传感器)技术综合实验台作为教学实验仪器,其传感器采用透明有机玻璃制作,教学上性能好、比较直观。转换电路板采用模块化结构,一个模块对应一类传感器,训练接线方便,电源具有自动保护功能。传感器和转换电路模块正面印有