

文章编号:1007-6492(2001)03-0095-03

基于微机的机械设计课程实验系统

李玉玲¹, 李瑞珍², 巫付专¹

(1. 中原工学院电气工程系, 河南 郑州 450007; 2. 郑州大学机械工程学院, 河南 郑州 450002)

摘 要:系统地介绍了采用微机开发的“机械设计”课程的实验系统的硬件组成和软件模块的功能,并具体说明了采集程序设计中采用的 VC++ 创建动态链接库和 VB 调用动态链接库的方法,所述系统提高了测量精度,简化了数据处理过程,并能打印出实验报表和曲线,用户操作界面简单。

关键词:机械设计; 课程; 实验系统; 微机; 动态链接库

中图分类号: TH 132.3~2

文献标识码: A

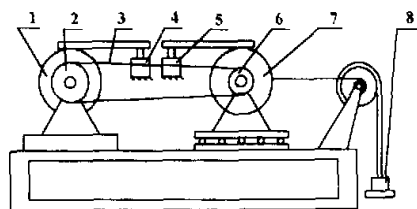
0 引言

“机械设计”课程是机械工程、化工机械等专业的必修课,实验教学是课程教学的重要环节。“机械设计”课程实验包括螺栓组联接实验、螺栓联接变形协调实验、滑动轴承实验、带传动效率实验等多个实验。传统实验方法是采用模拟仪表测量,人工读取数据,人为误差大,数据处理繁琐,工作量较大。目前已有一些实验系统采用单片机采集和处理数据,克服了前述一些问题,但系统功能比较单一,操作不够方便。比如一套系统只能应用于一项实验,操作面板上符号说明简单,给操作带来不便。随着计算机技术的发展,计算机软硬件成本降低,微机已普遍应用于各种管理实验教学。为此,我们开发一种应用微机进行数据采集和处理的实验系统,硬件上,只需在原用于管理的微机上进一步开发;软件上,采用基于 Windows 的 VB 为开发软件平台,可为用户提供良好的界面。

1 系统硬件部分

实验系统中每个实验的硬件都包括实验装置、检测器件和电路、放大电路、采集卡、计算机主机、显示器和打印机等部分,但实验装置、检测电路和放大电路各不相同,我们分别制作相应的电路板安装在其实验装置上,而采集卡、主机等部分是共用的。下面以带传动实验为例说明实验中硬件部分的工作原理。带传动实验台如图 1 所示。皮带传动效率和打滑率与主、从电机的转速和转矩

相关。我们将压力传感器固定于两电机之间,通过杠杆将转矩转换为力作用于压力传感器上,以电压的式输出;再通过测量放大电路将电压放大后输入到采集卡,微机通过执行程序将电压值读入计算机;之后,通过软件处理以表格或曲线的形式显示或打印出实验结果,其原理框图如图 2 所示。电机的转速通过光电测速仪给出。



1. 电机 1; 2. 皮带轮 1; 3. 皮带; 4. 传感器 1;
5. 传感器 2; 6. 皮带轮 2; 7. 电机 2; 8. 重物

图 1 带传动实验台示意图

Fig. 1 Belt transmission experiment equipment

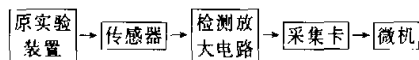


图 2 系统原理框图

Fig. 2 System theory frame

2 系统软件部分

系统软件中,每个实验有一个独立的模块,通过主控界面选择进入相应实验模块。每个实验模块均包含实验简介、数据采集和数据处理三大子模块,下面仍以带传动实验为例进行介绍。

2.1 实验简介子模块

该模块主要给出实验目的、实验原理和实验

收稿日期:2001-05-10;修订日期:2001-06-25

作者简介:李玉玲(1965-),女,河南省安阳市人,中原工学院副教授,硕士,主要从事计算机应用方面的研究。

步骤的文字说明,其中原理部分除给出实验所需的一些理论计算公式之外,同时给出该实验中测试原理图和测试结果的理论曲线,以便学生实验前查看和实验后对比。

2.2 数据采集子模块

该模块主要完成实验过程中的数据采集,其主界面如图3所示。提示窗口可以动态显示实验步骤,以提示学生下一步要进行的操作,并通过软件进行控制,在前一步操作没有完成之前,不允许进行其他操作,如屏幕上所需皮带型号、初拉力等参数输入完成之前,预测压力按钮呈灰色而不可点击,直至参数输入完毕,这样,控制实验过程为:输入参数、预测压力、采样实验数据,在第二次实验开始之后,再次输入新的参数、预测压力。



图3 数据采集主界面

Fig.3 Data collecting main screen

在数据采集时,界面上弹出一窗体,动态显示实验过程中物理参数的值,如带传动实验中电机的转矩,使学生可以直观地了解实验中参数变化的情况,可以在数据基本稳定时再点击采样按钮,以得到可靠的数据;另一方面,也可以随时停止实验,这样,计算机同时取代示波器等监视设备,这也是微机应用于实验系统中的一大优点。

2.3 数据处理子模块

主要完成实验后的数据处理,包括数据计算、报表输出、绘制实验参数的曲线等功能。该模块中设置了保存数据、打开数据、报表输出、绘制曲线、打印等功能子模块。保存数据的功能是将本次实验过程中实测数据以文件的方式保存起来,可供学生以后查看;打开数据模块是将上次保存的数据文件打开;报表输出和绘制曲线的数据的数据来源可以是本次实验的,也可以是原来保存的。在绘制曲线模块中,显示实验结果的曲线后可以点击理论曲线按钮,在界面上以不同的颜色同时显示两条曲线,以便学生对比自己的实验结果是否准确及误差大小,并及时寻找原因。图4、图5分

别给出数据处理中报表输出和绘制曲线的两个界面。

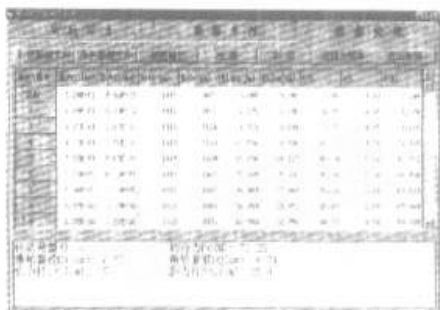


图4 表格显示界面

Fig.4 Grid display screen



图5 曲线显示界面

Fig.5 Graph display screen

3 采用VB调用动态链接库的方法开发数据采集程序

基于 Windows 的 VB 以其可视化、简单易学、编程效率高而深受广大软件开发人员的青睐。VB 也有其自身的不足,对于大量的计算机端口访问,VB 不能直接实现,但是,VB 支持动态链接库 DLL (Dynamic Linking Library) 技术,VB 通过调用这些库函数来扩充自己的功能^[1]。为了实现对硬件端口的访问,创建动态链接库一般采用 C++。在 16 位系统中,Borland C++ 具有直接进行输入输出操作的函数,而且其编程简单,因此多采用 Borland C++。Borland C++ 5.0 可以适用与 16 位或 32 位系统,但直接进行输入输出操作的函数以及嵌入汇编的 `_asm` 关键字都只适用于 DOS 和 16 位的 Windows 系统。虽然 Visual C++ 5.0 也没有提供直接输入输出的相关函数,但是 Visual C++ 5.0 可以嵌入汇编^[2],因此在基于 Windows95 以上的 32 位系统中,常采用 Visual C++ 5.0 创建此类动态链接库。

3.1 Visual C++ 5.0 中创建动态链接库

Visual C++ 5.0 中创建动态链接库程序的

DLL 源文件包括 2 个基本部分: DllMain 函数是 Windows95 下的 32 位 DLL 的入口函数, 取代了 16 位 DLL 中的 LibMain 入口函数和 WEP 终止函数, 用户自定义的函数部分可根据需要定义一些函数, 这些函数也正是用户要调用的. DLL 模块定义文件与 Windows 应用程序的模块定义文件的主要区别在于第一项用关键字 LIBRARY 代替了 MAIN, 用来说明 DLL 的名字; 另一项是 DESCRIPTION, 用来说明 DLL 的用途, 可以省略; 第三项是 EXPORTS, 用来说明 DLL 输出函数名及输出函数的序数值(用符号@引出).

3.2 VB 中调用 DLL

具体步骤如下: 全局模块中用 Declare 语句声明 VB 要调用的 DLL 中的函数. 如果 DLL 例程没有返回值, 可声明为 Sub 过程, 其格式为:

```
Declare Sub <DLL 过程名> Lib <DLL 库名>
[Alias<别名>] [<参数>]
```

如果 DLL 例程有返回值, 应声明为 Function 函数, 其格式为:

```
Declare Function <DLL 函数名> Lib <DLL 库名>
[Alias<别名>] [<参数>] As 数据类型
```

3.3 数据采集系统中的动态链接库和 VB 调用库函数的程序

数据采集系统中采用了 KHAD15L 采集卡. 该卡是 12 位 A/D 转换, 可以 8 通道轮流采样, 可以查询或中断方式采集数据, 通道选择、采样频率及与 CPU 间传数的方式均可以通过程序设置. 现采用查询方式对 0 通道进行采样, 采样频率设置为 1 kHz, 并通过跨接器设置该卡的输入电压范围为

+5V ~ -5V, 对采集后的数据进行平均值滤波.

(1) 根据该卡的特点, 本系统采集程序中设置两个库函数: ①通过初始在函数 (ini - channel), 完成通过选择、设置采样频率、设置查询方式的功能; ②读取采集数据函数 (read - data), 完成启动 A/D 转换、判转换结束及转换结束后读采样值的功能. 具体程序略.

(2) VB 调用动态链接库进行数据采集
先声明所调用的函数

```
Declare Sub ini_channel Lib "CJ.dll" (ByVal channel_number As Integer, ByVal sample_frequency As Integer)
```

```
Declare function read_data Lib "CJ.dll" ( ) As Integer
```

采集驱动程序

.....

```
Call ini_channel (0, 1000) '初始化通道
```

```
For I = 1 to 10
```

```
Cj_data = read_data( ) '采集数据
```

```
data = Cj_data * 2.4414 - 5000 + data '将数字量转化为电压值
```

```
Next I
```

```
data = data/10 '平均值滤波
```

参考文献:

- [1] 林启隆. Visual Basic for Windows 程序设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 1993.
- [2] 刘松海, 郑隆泉. Visual C++ 5.0 编程指南[M]. 北京: 国防工业出版社, 1998.

An Experiment System Based on PC for Mechanical Design Course

LI Yu - ling¹, LI Rui - zhen², WU Fu - zhuan¹

(1. Department of Electrical Engineering, Zhongyuan Institute of Technology, Zhengzhou 450007, China; 2. College of Mechanical Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: An experiment system based on microcomputer has been developed to realize data acquisition and process for the use of the experimental teaching of mechanical design course. In this paper, its hardware configuration and software function is introduced systematically. The method for creating DLL using VC++ in window 95 and calling DLL in the data acquisition is described. The experiment system offers several advantages over a traditional system, such as high measurement precision, simplified data process, resultant tables and curves, and friendly user interface.

Key words: mechanical design; course; experiment system; microcomputer; dynamic linking library