

PLC 在轮胎偏心度测量机中的应用

刘金琪, 霍 炬, 许万平

(哈尔滨工业大学, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要: 根据对轮胎偏心度测量机测量过程的分析, 设计了以 PLC 为核心的自动测量控制系统。该系统配置了两个 32 点的开关量输入模块、一个 8 点的模拟量输入模块、两个 16 点的晶体管输出模块以及一个通讯模块, 实现了 PLC 与上位机通讯、测量过程以及测量结果分析的自动化。

关键词: 轮胎; 偏心度测量机; PLC

中图分类号: TQ330.4⁺93 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2002)05-0300-04

汽车轮胎在出厂以前有多项性能需要测试、检验。其中轮胎偏心度是衡量轮胎质量的重要指标之一, 而且根据轮胎的规格、轮辋规格和尺寸, 偏心度有相应的等级标准。

轮胎偏心度测量机就是检测各种型号轮胎偏心度等级标准的测量设备。本文介绍的 PLC 控制系统就是应厂家要求, 对其设备重新设计改造、使之完成轮胎测量过程中的工艺过程控制及偏心度的检测任务, 判定出等级标准。PLC 承担了全部的控制、数据采集和处理任务; 工控机则与 PLC 进行通讯, 使用 VB 语言对数据进行计算、存储并绘制相应的图形。

1 轮胎偏心度测量机及其测量过程

轮胎偏心度测量机是一台集机械传动、气动、电动、传感器测量支架融为一体的自动化测试设备。气动系统完成对轮胎的充放气以及各机械传动间的协调动作, PLC 与工控机上、下位机系统共同完成对轮胎偏心度的测量及等级标准的判定。

1.1 测量过程

在检测前, 首先将轮胎放在提升架上, 将其提升到所需要的位置(由轮胎规格尺寸限位), 然后测量机上的两侧轮辋夹紧轮胎对其充气。充气压力可在一定范围内自动调节且有保护措施。充气

压力达到一定值后停止充气, 轮胎转动。这时测量支架下降, 轴向、径向传感器到达测量位置开始测量。测量完毕轮胎放气, 夹紧装置依次松开, 然后轮胎下降, 计算机屏幕上立刻显示测量结果。其工作流程如图 1 所示。

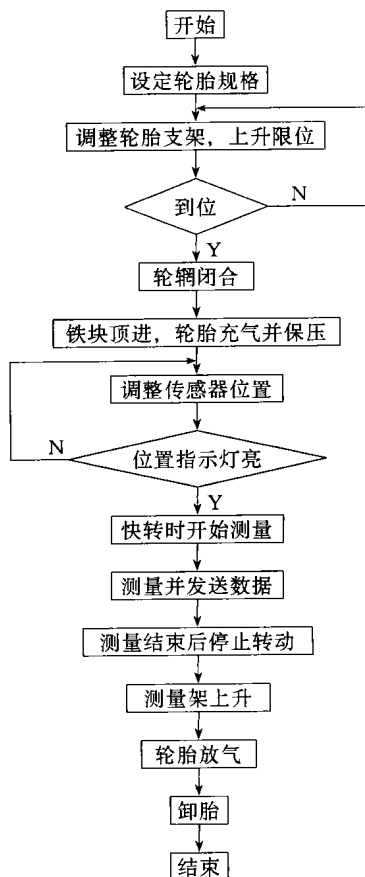


图 1 测量机工作流程

1.2 控制要求

在测量中,轮胎转动是由一台异步电动机驱动的;轮胎的充、放气,测量支架的上升、下降以及轮辋、垫圈铁块等机构的运动都由电磁阀控制气路的开合来完成。除此之外,还有如下要求:

在测量过程中轮胎的充气压力应保持不变,压力误差控制在 0.2 MPa 以内;

在测量开始前,位移传感器探测头必须准确到达指定测量位置,否则停止测量;

轮胎的测量结果要由上位机进行数字滤波、计算、显示、判别等级、打印结果。

2 PLC 控制系统设计

根据上述轮胎偏心率测量过程要求,PLC 控制系统应具有下列功能:

通过控制电动机和气动阀门,实现轮胎的转动和测量机各机构的协调运动;

采集位移传感器测量数据,经 A/D 转换后送给上位机;

接收上位机的指令,对测量探测头的位移进行监测。

因此,本系统采用了三菱公司 A1N 系列 PLC,配置了两个 32 点的开关量输入模块、一个 8 点的模拟量输入模块、两个 16 点的晶体管输出模块以及一个通讯模块,系统结构如图 2 所示。

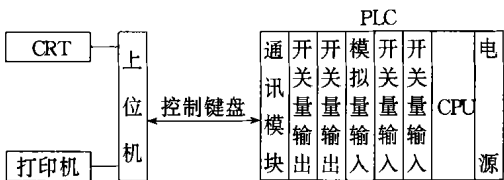


图 2 控制系统结构示意图

由于该系统控制量多,控制程序也比较复杂,因此程序编写应尽可能简练、灵活。这里仅介绍两个程序设计:

利用数值判断实现电动机正反转控制。采用数值判断程序,只利用一个开关就可实现电动机的正反转控制,如图 3 所示。

气压自动保持。当轮胎气压低于最低气压时两个充气电磁阀同时充气,气压达到设定范围时关闭一个充气电磁阀,大于最高气压时关闭两个充气电磁阀,实现了自动调节,如图 4 所示。

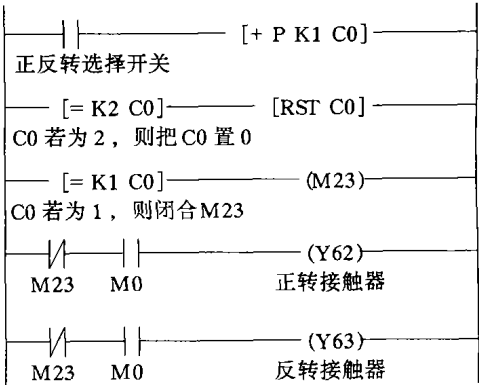


图 3 电动机正反转程序

3 PLC 与上位机的通讯

本系统选用的通讯模块为 AJ71C24 (占 32 点,以 H8 代表,接上位机)。三菱 PLC 中有 3 种协议方式:专用、双向和非协议。我们选择双向协议方式。用 TO 命令将所需设置写入 H8 的地址中。通讯模块内设触点 X80-X8F 和 Y90-Y9F, X87 为常开触点,用于初始化通讯设置。X80 和 Y90 开关的交替配合使数据在上下位机间传递。

AJ71C24 模块的传输及其一些硬件开关设置为:SW11 OFF RS-232 口;SW12 ON 数据长度为 8 位;SW13 ON, SW14 OFF, SW15 ON 3 个开关共同决定传输速度,为 9 600 波特率;

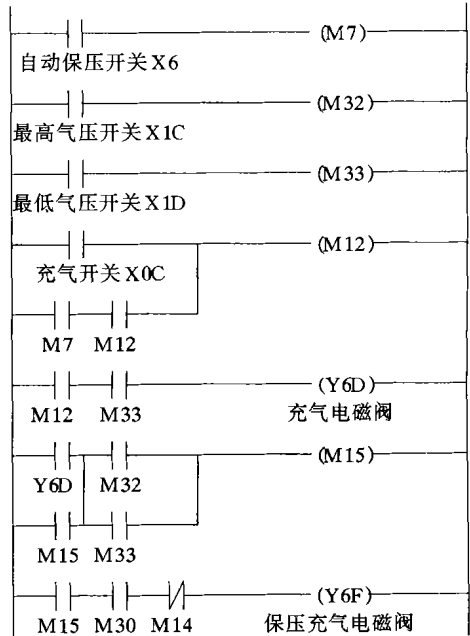


图 4 充气压力自动保持程序

SW16 ON 奇偶校验,有;SW17 OFF 奇校验;
SW18 ON 停止位,1 位;SW21 OFF 和数据检
查,无;SW22 OFF 运行时不让写;SW23,SW24
串行口时无效。

由于选定的是单机控制,模式设定开关选定的是零档。

通讯时传送的是二进制数据还是十六进制数据将直接影响数据传送的速度,二进制数据传送快,梯形程序简单;十六进制数据传送程序复杂,这要由计算机接收程序而定。通讯模块的发送程序如图 5 所示,其中 X80,X87 和 Y90 为通讯模块内部开关,M140 为发送开关。

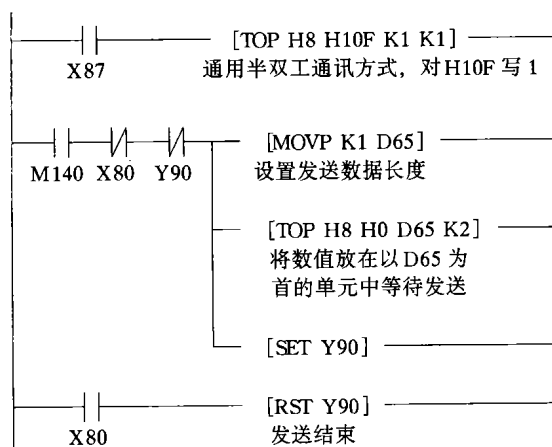


图 5 通讯模块发送程序

上位机采用 VB6.0 程序中的通讯软件 MSCOMM 接收下位机的信息。其中与 PLC 对应的数据格式和接收数据的格式必须进行设置:

```
Private Sub Form_Load()
```

```
MSComm1.InputMode = ComInputModeBinary
```

数据接收格式为二进制形式

```
MSComm1.InBufferSize = 1 024
```

输入缓冲区大小为 1 024 字节

```
MSComm1.CommPort = 2
```

接收串口为串口 2

```
MSComm1.Settings = "9 600,o,8,1"
```

波特率 9 600,奇校验,8 数据位,1 停止位

```
MSComm1.PortOpen = True
```

打开端口

```
MSComm1.InBufferCount = 0
```

清空输入缓冲区

```
MSComm1.InputLen = 2
```

输入字符长度

```
End Sub
```

其中各部分属性为: CommPort 设置并返回串口序号; Settings 以字符串的形式设置并返回波特率、奇偶校验、数据位、停止位; Port Open 设置并返回通讯端口的状态; Input 从接收缓冲区读取并删除字符; InputLen 设置并返回 Input 属性,一次从接收区读取并删除字符串; Output 向输出缓冲区写一个字符串; InBufferCount 返回接收缓冲区中等待的字符数; InBufferSize 设置并返回接收缓冲区的大小,单位是字节; InputMode 设置并返回 Input 取回的数据类型。

在本控制系统中,通讯程序发送的主要有两部分数据: 键值:人机界面上控制块的移动是以按键控制的,按键占用的是 PLC 的开关,每次键按下,PLC 开关闭合一次,随按键的不同向 PLC 发送不同的值,然后上位机根据数值对控制块进行选择; A/D 模块的转换数据是整个上位机数据的来源。

图 6 所示程序的功能是对 A/D 模块进行初始化设置,并把 A/D 模块 4 个通道转换的数据读取到 D1~D4 四个单元中,其中 X41 为 A/D 模块内部开关。然后用通讯模块把数据发送到上位机中进行处理运算。实现了对测量数据的实时监测与处理。

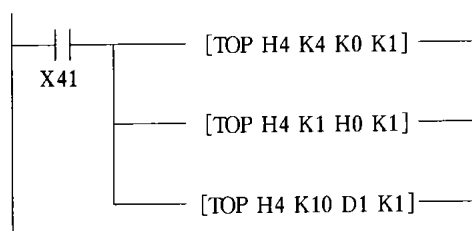


图 6 A/D 模块初始化程序

本研究确定的控制程序工作可靠,通讯速度快。同时工控机的使用使人机界面更直观,易于操作,并可大量存储数据,便于分析轮胎性能。

4 结语

本设计的 PLC 控制系统已成功地应用于桦林轮胎股份有限公司轮胎偏心率测量机上。生产应用表明,该系统性能可靠,操作方便,完全满足快速、准确测量偏心度的各项指标要求。

收稿日期:2001-12-31

Application of PLC to tire eccentricity tester

LIU Jin-qi , HUO Ju , XU Wan-ping

(Haerbin University of Technology ,Haerbin 150001 ,China)

Abstract :Based on the analysis of the measuring process for tire eccentricity tester ,an automatic tire eccentricity tester with two 32 point-digital input module ,one 8 point-analog input module ,two 16 point-transistor output module and one communication module has been developed to realize the automation of the communication between PLC and upward computer ,the measuring process and the result analysis.

Keywords :tire ;eccentricity tester ;PLC