

电控 LPG 发动机监控系统的开发

刘益芳¹, 孙道恒¹, 张为公²

(1. 厦门大学机电工程系, 厦门 361005; 2. 东南大学仪科系, 南京 210096)

摘要: 对电控 LPG 发动机监控系统的硬件配置、软件功能及实现和可视化操作界面进行了设计。台架试验证明本监控系统具有良好的数据采集、数据实时显示、参数在线调整、数据保存和打印、报警等功能和友好的人机交互式界面, 可以实现对发动机的运行状况进行实时的监控。

关键词: 电子控制; LPG 发动机; 监控系统

中图分类号: TM921.5 文献标识码: B 文章编号: 1009-2552(2003)05-0107-03

The development of the monitor system of electronic control LPG engine

LIU Yi-fang¹, SUN Dao-heng¹, ZHANG Wei-gong²

(1. Department of Mechanical and Electrical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, China;

2. Department of Instrument Science and Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China)

Abstract: The hardware configuration, soft function together with its implementation and interface of the monitor system of the electronic control LPG engine are designed in this paper. The test results demonstrate that the monitor system processes with perfect functions such as data acquiring, data displaying real time, parameter regulating online, data saving and printing, alarming and so on and friendly interface between the workman and system. So it can monitor the running state of engine real time.

Key words: electronic control; LPG engine; monitor system

开发 LPG (液化石油气) 发动机电控系统过程中, 台架试验是个必须环节, 若没有监控系统, 只能用万用表、示波器等通用仪器从输出端观察信号, 无法实时地对电控单元的内部工作情况进行干预, 且 LPG 发动机的工况参数也不便观察, 造成电控发动机匹配困难、试验工作量大、自动化程度低、优化结果也不理想等。若有一套能监测发动机运行参数并能对电控单元进行实时在线修改的监控装置, 那么将会降低开发费用、缩短开发周期。另外, 在维修和故障诊断时, 电控发动机的监控系统也是必不可少的。因此, 电控发动机实时监控系统的开发研制是非常必要的。

1 电控 LPG 发动机监控系统的硬件配置

1.1 监控系统硬件结构

如图 1 所示, 监控系统的硬件主要是在原电控系统基础上加装串行通讯模块, 使 PC 机与控制系

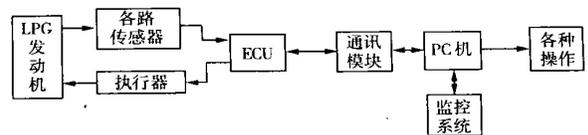


图 1 监控系统及其与发动机的硬件连接简图

统之间能够进行数据通讯, 并使操作人员可以通过 PC 机对 LPG 发动机控制系统进行监控, 在 PC 机上对 ECU 采集到数据进行实时显示, 并根据检测和分析结果将调整量通过串口通讯模块发送给单片机, 同时由单片机通过执行器对发动机的工况参数进行

收稿日期: 2002-12-10

作者简介: 刘益芳(1976-), 女, 2002 年 4 月于南京东南大学仪器科学与工程系硕士毕业, 现于厦门大学机电工程系任助教, 主要从事汽车电子、微机系统等方面的研究。

控制。

1.2 串口通讯模块的设计

串行通讯模块是监控系统硬件结构中的重要组成部分。电控单元采用 89C52 单片机,它提供的全双工串行口,与 PC 机的串行口可以通讯。由于单片机采用 TTL 电平,而 PC 机使用 RS-232 电平,所以要使两者能够顺利通讯,就必须进行电平转换。同时,也为了提高抗干扰能力和增加传输距离,在设计中采用 ICL232 进行电平转换。

1.3 微机与单片机通讯软件握手的实现

在通讯过程中,为保证数据传输的正确性和同步性,需要设置握手协议。本监控系统中的握手协议由软件来实现。单片机的通讯程序采用 C51 语言编写,在 uVision2.20 集成环境下编译通过,传输速率设定为 9600bit/s。微机通讯部分采用 Borland C++ Builder 语言编写。

2 电控 LPG 发动机监控软件的功能及实现

监控软件采用 Borland C++ Builder 作为开发工具进行开发。BCB 采用事件驱动方式进行编程且可视化程度很高。利用控件进行可视化编程,界面友好、操作简便、可移植性好和扩充性好,能够满足程序的实用性、操作的简单性以及监控的实时性和可靠性的要求。

(1) 参数采集和显示功能

参数采集是监控功能的首要任务。利用 MSComm 控件设置串口波特率、数据传输格式、数据输入输出方式、中断方式和中断事件处理等。具体操作:计算机每接收到一个数据之后,就发送一个认可字节,然后单片机再发送下一个数据;采用二进制方式传送数据;输入输出缓冲区均为两个字节。在主窗口数据显示区放置 6 个编辑框,用来显示采集来的参数,左边 6 个标签用来标定参数名称。

(2) 数据实时显示功能

监控系统利用 BCB 中的 TImage 控件来实现采集数据图形化显示功能。在主窗口显示区放置 3 个 TPanel 控件和 3 个 TImage 控件,其中每个 TImage 控件都放置在一个 TPanel 控件上,这样使得图形界面更整齐,显示采集数据的曲线图用 TImage 控件的 Draw 方法加以实现。

(3) 参数在线调整功能

在线调整是本监控软件中最重要的功能之一,它也是通过 MSComm 控件实现的。在线调整区设

计:在线调整区在主窗口的的位置如图 2 所示,它包括 3 个编辑框和 1 个发送按钮,可以在键入调整参数后直接按发送按钮来执行调整功能。

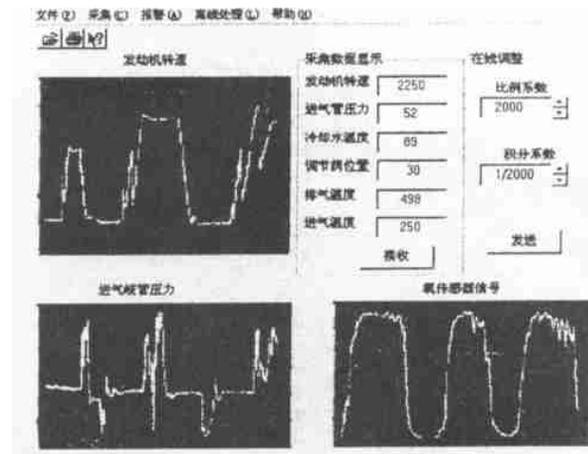


图 2 监控软件界面

(4) 数据保存功能

本监控软件的数据保存功能是采用常规的数据磁盘文件形式实现的, TSaveDialog 控件集成了常用的保存对话框功能,可以很方便地应用它提供的保存对话框界面,编写少量的代码就可以实现完善的保存功能。

(5) 数据离线图形化显示功能

为了事后再分析进行的数据保存,离线图形化显示功能很重要,监控软件数据离线图形化显示功能是利用 TOpenDialog 控件来打开数据图形文件的。打开的数据文件分别以数据图形化的方式在显示区和图形化显示区中。

(6) 报警和打印功能

通过在报警窗口设定采集参数的最大值和最小值配置,设定采集参数范围可以实现报警功能,应用 TPrinter 对象可以实现打印功能。

3 监控软件的人机交互式界面开发

界面开发是监控软件开发工作中最重要的一个环节,因为用户直接与界面进行交互,所以界面的友好程度和使用难易程度成为衡量应用程序好坏的重要标准。本监控系统的界面如图 2 所示。

(1) 主窗口总体设计

如图 2 所示,监控软件主界面采用单文档界面,把数据采集、实时显示、在线调整、离线图形化显示、数据保存等功能集成在主界面上。这样,操作更简便,界面更友好,分析更直观,调整结果也可直接观察到。

(2) 菜单栏设计

图3是监控软件菜单。菜单选项覆盖了软件的全部功能,BCB中有TMainMenu控件,可以进行可视化菜单编辑。监控软件的菜单分为五大项:文件菜单、采集菜单、报警菜单、离线处理菜单和帮助菜单。

(3) 参数数字显示区

采集参数有发动机转速、进气管压力、冷却水温等,如图2所示。左边用标签控件标明参数名称,右边是编辑框,显示采集过来的参数。为了美观和整洁,还用TGroupBox控件将标签和编辑框框起来,且与窗口其它部分,如数据图形化显示区和在线调整区分割开来。

(4) 参数图形化显示区

主窗口图形化显示如图2所示,包括发动机转速实时变化、进气歧管压力变化和氧传感器信号变化三个图形显示区,每一个显示区分别由一个TParallel控件和TImage控件构成,另外加有标签。采集数据可以在图形显示区绘出曲线图,使数据更生动形象地表现出来。

(5) 在线调整区

在线调整区由二个编辑框、二个TUpDown控件和一个发送按钮控件组成,同时也用TGroupBox控件围绕,与数据显示区和图形区区别开来。调整方法可以用鼠标点击编辑框直接输入或点击编辑框右边的TUpDown控件来调整,也可以用键盘直接调整。

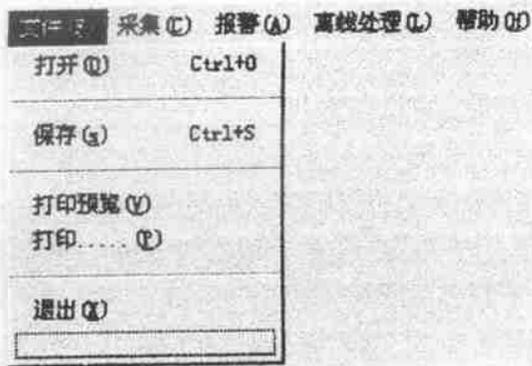


图3 主窗口菜单栏

4 结论

电控LPG发动机监控系统实现了预期目的,联机调试和台架实验证明监控系统的开发是成功的。它具有良好的人机界面和比较完善的功能,具有采集速度快,离线后处理能力强,灵活性好以及可靠性高等特点。

参 考 文 献

[1] 钱耀义. 汽车发动机电子控制技术. 机械工业出版社, 1998.

[2] 黎苏, 黎晓鹰, 黎志勤. 汽车发动机动态过程及控制. 人民交通出版社, 2000.
[3] 乔林, 费广正. Borland C++ Builder 技术内幕. 中国铁道出版社, 2000.
[4] 夏渊, 张欣, 李国岫, 胡准庆. 双燃料发动机电控天然气喷射监控系统研制. 北方交通大学学报, 2000, 24(4).

责任编辑: 李光祥

(上接第106页)

折扣等不同组合的优惠处理,并具有计费汇总功能。提供基于目录结构的数据导入、数据目录动态更新及自动发布功能,管理操作界面要方便系统管理员的操作。

3 VOD 系统配置方案实例

VOD系统硬件配置的总原则:根据建设单位需求推算出可接受的VOD服务损失率,以确定VOD系统并发流数;由VOD系统并发流数及多媒体流格式来确定核心层(视频服务器)网络带宽,再由核心层(视频服务器)网络带宽确定PCI总线的带宽,最后由PCI总线的带宽确定I/O系统带宽。其存储系统容量可据实配置。

中小型宽带网VOD系统服务器硬件的建议配置: Intel 架构部门级服务器芯片组; 133MHz FSB; PIII 1GHzx2; 512MB/768MB/1GB PC-133 RAM(根据服务用户数); 1个1000M网卡; 1个Promise SuperTrack 100卡; 8~12个大容量ATA-100 IDE硬盘。当点播用户需求增加时,可采用服务器集群方式进行线性扩充。

中小型宽带网VOD系统网络设备的建议配置:核心层可选3Com Switch 4007交换机;接入层和骨干层可选SuperStack 3 3300交换机。

4 结束语

基于对宽带网VOD系统的设计分析,同样适用于校园网、宾馆酒店、机关企业等用户对视频点播系统的设计分析。

参 考 文 献

[1] 彭宇行, 陈福接. 分布式VOD系统的视频数据存储. 计算机学报, 2000, 23(6): 671-673.
[2] 钱程, 杨宏, 谔明. 未来VOD系统的发展方向及技术方案. 计算机工程, 2001, 27(11): 1-3.
[3] 林坤辉. 一种VOD系统视频服务器的设计与实现. 计算机工程, 2001, 27(7): 134-136.

责任编辑: 杨立民