

发动机试验便携式数据采集系统

□ 济宁技师学院科研处/孟庆站

本文主要讲述了基于运用研华ADAM5000系列数据采集模块，为试验室及其他各种临时试验任务而制作的移动式、USB即插即用的数据采集系统，具有体积小、自定义灵活、采集通道多、移动方便和可拓展性好等优点，非常适合各种临时性试验及野外试验任务数据采集。



随着新产品的研发及原设计产品的不断改进，发动机试验需要测量的试验数据越来越多，而在原有发动机试验台架上可用的试验数据采集通道就显得越来越少。原试验台架控制采集系统主要是为了控制和测量试验参数，其可扩展采集通道数量有限，同时，台架上数据采集通道和参数设置也相对繁琐。有些试验台架要增加测量参数和采集通道，需要通过后台数据库操作系统进行采集通道的添加才行，这就使一些临时需要添加采集数据的试验任务产生了困难。

以前临时试验数据采集的方式和方法

为了解决以上问题，以往通常采用两种办法：

(1) 一些发动机工程技术人员为了能对自己需要观测的数据进行测量采集，不得不利用USB数据采集模块自己制作临时数据采集系

统。这样既要接传感器又要接电源，还要自编数据采集软件等，对发动机工程技术人员要求较高。

(2) 通过直接连接传感器而做成的临时数据观测装置，这种装置只能通过二次仪表显示测量的数据，不能对试验数据进行自动记录和曲线显示。同时，这些装置自定义性相对较差，检测压力的二次仪表如要根据试验要求改为测流量、湿度和油耗等物理量时，仪表内参数设置相对复杂。

数据采集系统制作

为了能制作一种携带方便、使用灵活的试验数据采集系统，我们采用研华ADAM5000/485试验数据采集控制系统+传感器接口+USB转串口试验数据采集软件的形式制作了一种便携式试验数据采集系统。这套采集系统向上通过串口转USB线与上位计算机相连，向下通过通用传感器接口直接连接测量传

感器。上位计算机通过安装专用软件控制并采集通过传感器测量的数据，并能对测量的数据进行加工、定义、显示和保存等操作。

本系统组成上可分为软件和硬件两部分。

1. 硬件设计

硬件部分采用ADAM5000/485试验数据采集控制系统+传感器接口集成。

研华ADAM5000/485系列产品（见图1）是一个数据采集控制系统，它能够通过多通道的I/O模块进行控制、监视和数据采集，系统能够提供智能化信号调理、模拟量I/O、数字量I/O、RS232和RS485通讯。ADAM5000系列由系统本身和



图1 研华ADAM5000/485

I/O模块组成,系统本身有4个I/O模块插槽,可插接模拟输入、模拟输出和数字量输入输出模块。

(1) 温度模拟输入。本系统安装有两个ADAM-5013 I/O模块,这是一种具有三通道RTD热电阻的输入模块,可以连接PT100和Ni热电阻的温度传感器。它的优点是:在ADAM5000中测量的数据直接就是温度值,不需转换,方便可靠。将两个模块上总共6个通道线直接引出,接在采集箱上6个快插接头上。这样在试验室中测量温度时,只需将含有快插接头的温度传感器接入采集箱接口中,便可直接采集温度。

(2) 压力模拟量输入。采用一个ADAM-5017 I/O模块,它是8通道模拟输入模块,可输入 $\pm 5V$ 、 $\pm 10V$ 、 $\pm 20mA$ (接 250Ω 电阻)等模拟量。为了能方便测量4个压力数据,使用前4个通道并安装4个需要24V电源的压力变送器,分别的量程为 $0\sim 50kPa$ 、 $0\sim 200kPa$ 、 $0\sim 300kPa$ 、 $0\sim 1\,000kPa$,然后将传感器接口对外固定在采集箱上。测量气压或油压时只需将压力管接至相应量程的传感器上就可直接采集。另外压力传感器采集的模拟量是 $0\sim 5V$ 电压信号,必须对采集的电压信号进行系数修正。在软件上对这四个压力传感器进行标定和曲线拟合,保证在软件上显示的曲线各数值都是实际测量值。

(3) 其他模拟量输入。为使采集系统能方便对其他模拟量如油耗、流量、转速等进行测量,留出ADAM-5017 I/O模块的后4个通道并用排线接出,使用者可方便将要采集的模拟量接入采集箱。

整个采集箱(见图2)选用 $380mm\times 300mm$ 电控箱制成,使用220V/24V标准开关电源,为数据采集控制系统和压力变送器提供电源。通过标准R232串口数据线用与上位机相连,使得整套系统体积小,标准电源和通讯接口及信号输入接口,使用方便。

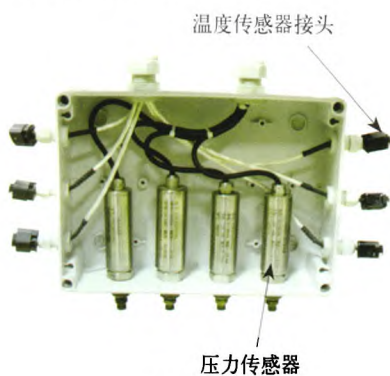


图2 整个采集箱

2. 软件设计

各种传感器采集的试验数据是经过ADAM5000通过串口R232通信方式传送给上位计算机的,而ADAM5000要向上位机发送信息,必须先要有上位机通过串口向它发送指令代码,否则ADAM5000不会自动向上位机发送数据。

同时ADAM5000接收的只是包含采集数据的字符串,这样的数据用户是不方便记录和显示的,因此必须为ADAM5000采集系统制作专用采集软件。

(1) 软件部署。本软件是运行在.net平台下的,同时由于运行时调用了研华的图表显示控件,所以安装本采集软件前,本机上要安装有FrameWork2.0(.net运行时)及研华ActiveDAQ Pro(数据采集控件)。同时为了本系统能与通用电脑连接和通信,本系统将ADAM5000的串口通信加装了USB

转R232转接线,所以本机电脑上还要安装USB转串驱动程序。

(2) 本采集系统的可拓展性。在测量通道数量上,本采集系统还留有一个数据采集I/O插槽,通过加装一个ADAM-5017模拟量采集模块,就能再增加8模拟量采集通道;在系统控制上,通过在I/O插槽上加装其他模块,如数字量输入输出模块、模拟量输出模块、继电器输出模块等,就能将本系统扩展成集采集、控制为一体的可自定义控制系统。

采集系统应用

本采集系统的制作是为了采集发动机试验室进回油调压装置的进回油压力及进油温度。通过本采集系统,可以对试验室进回油调压装置要采集的温度和压力进行方便的连接和采集。此外在轮毂试验室的整车瞬时油耗测量上也有应用,通过本采集装置,可以将油耗仪的输出电压接入采集器。通过一组在不同流量下油耗仪所显示电压,经曲线拟合找出对应关系,可将整车瞬时油耗测量的数据方便的采集并通过曲线方式动态显示在电脑上。

结语

综上所述,这是一个自定义性很强的采集系统,通过便携的移动、方便的连接和简单的设置,它可在试验室内及野外通过笔记本电脑方便地搭建一套用户想要的数据采集系统。与同类其他进口便携数据采集系统相比,在价格、自定义性、功能性和可扩展性上都有一定的优点,具有良好的应用前景。

AME