

组态软件在风机测试及控制中的应用与改进

李一兴 叶增明 杨荣蔚 上海理工大学动力学院

Abstract

This paper presents the application of MCGS for SCADA software in fan performance test. The system that has automatic data collection, management, display and performance curve plotted, accomplishes the adjustment of fan speed is designed. A practical question in using MCGS is analyzed deeply and the solution method is presented here.

Keywords: SCADA software, fan test, control, application, improvement

摘要

本文介绍了在风机性能测试中使用 MCGS 组态软件,设计了一套自动采集、处理、显示数据和性能曲线绘制,并且可以实现风机转速调节的系统。针对使用中组态软件存在的一个具体问题,进行了深入的分析,并提出了解决方案。

关键词:组态软件,风机测试,控制,应用,改进

目前测试通风机性能试验大多采用手工测量,这种方法测量精度和效率低下,并且无法实现实时监控,难以满足现代实验技术的要求,因此有必要开发一套计算机实时测试系统。采用计算机采集数据,具有增加实验过程中的稳定性、避免人为的读数误差、实时采集数据等优点,从而提高试验精度和效率。

1 方案选择及 MCGS 简介

测试系统要求完成如下功能:完成实验数据的自动采集、存储、处理、显示、打印及性能曲线的绘制;实现通风机转速的调节;试验界面简洁美观。

为满足以上要求,在分析了各种软件后,我们最后选择了北京中泰计算机技术研究所开发的 MCGS 2.0 工控组态软件^[1];它不仅具有 VB 概念简单、易于理解使用、界面美观和 VC++ 对端口操作的功能(已进行封装)的优点,而且引入“运行策略”的概念,可以由用户创建新的策略构件,扩展系统的功能。采用这套软件可以节省设计者的大量时间和精力。

MCGS (Monitor and Control Generated System) 是一套基于 Windows 95 NT 平台,用于快速构造和生成上位机监控系统的组态软件,它为用户提供了从数据采集到数据处理、流程控制、动画显示、报表输出等解决实际工程问题的完整方案和操作工具。

2 计算机硬件接口^[2]

系统中担任数据采集任务的是中泰 PC-6313 多功能模入模出接口卡,该卡的 A/D、D/A 转换均为

12 位字长,同时还具有 24 路 TTL 可编辑输入输出接口,三路 16 位字长的计数定时器,转换启动方式可选用程序触发、定时器自动触发、外同步触发等方式,转换状态可以用程序查询,也可以中断方式通知 CPU 读取转换结果。

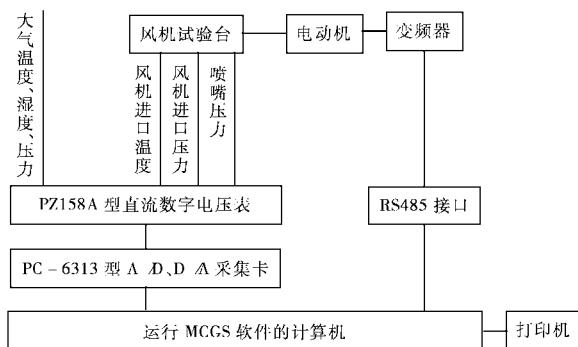


图1 风机测试硬件接口

我们所使用的“PZ158A 型直流数字电压表”是在上海电表厂定做的,其主要特点就是“集输出与输入于一身”。首先,该电压表向传感元件提供 24V 直流电压输出,作为传感器的工作电压。与此同时,通过向传感元件提供输出电压的回路,检测出传感元件传出的电流信号。在检测到信号后,通过电压表的“电流→电压”发生电路,将所检测的电流信号转为电压信号,在前面板显示电压的同时,也在后背板另外一对输出端输出转换后的电压信号提供给 A/D

采集卡。这样 PZ158A 型直流数字电压表就同时扮演了从传感器接收输入电流信号, 向 A/D 数据采集卡输出电压信号这两个主要角色。与此同时, 它还是各种传感器工作电压的提供者。

风机进口温度的测量, 采用温度传感器(型号为 LM35)将温度信号转化为 4-20mA 的电流信号; 风机进口压力和喷嘴压力采用压力传感器(型号为 WJB-KY)将压力信号转化为 4-20mA 的电流信号; 大气温度、湿度和压力参数也都可以由相应的传感器把信号转化为标准电流信号, 这些信号都经 PZ158A 型直流数字电压表转换为电压信号后传给 A/D 采集卡。

系统中控制电机转速的是变频器(SIEMENS Micromaster Eco & Midmaster Eco), 带有一个 RS485 接口, 可以通过与计算机的接口使变频器输出电压频率发生变化, 从而控制电机转速, 实现通风机转速的调节。

3 计算机软件介绍

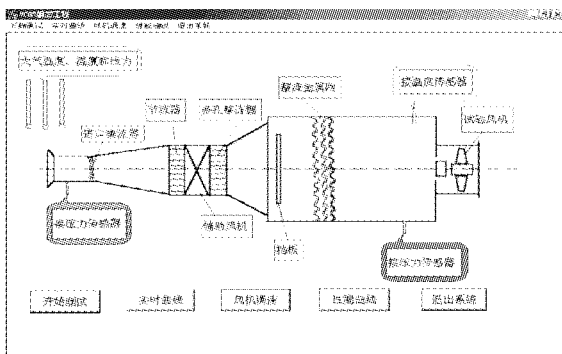


图 2 风机测试 MCGS 软件运行图

测试开始前, 需要在 MCGS 中利用设备窗口对 A/D、D/A 卡的各个通道(不同通道对应不同的测量参数)进行设置, 以后在实验中就可以完成自动采集数据的任务。

试验程序的五个命令按钮对应顶部的菜单, 可以完成测试系统的各项功能。“开始测试”包括确认各传感器的连接与量程选择, 然后进行数据采集; “实时曲线”显示当前采集的数据(风机动压、静压、出口温度); “风机调速”可以由用户输入所需的转速进行调节; “性能曲线”是数据经过换算后绘出的流量-效率、流量-全压和流量-功率曲线, 并且可以选择由打印机输出; “退出系统”则表示退出测试系统。

4 MCGS 的改进

在 MCGS 使用中, 确实可以迅速的搭建自己所需监控系统, 但也有许多不便和值得改进的地方^[1]。如: 用户窗口的选择框构件许多属性不能设置; 选择

多个对象后不能编辑它们的公共属性; 实时数据库中的数据对象可以用工具菜单中的数据对象名替换工具改成非法的名字; 实时数据库中的数据对象只要被引用过, 哪怕把所有的引用全部删除, 数据对象也永远不能删除; 当系统膨胀时没有一些辅助的工具帮助用户管理所设计的系统。

4.1 具体问题分析

下面以实际使用中遇到的一个问题为例, 来具体讲解 MCGS 系统中某一个值得改进地方。工程上经常会有两个物理量之间的转换(本系统即是如此), 较常用的是一次线性函数关系。在 MCGS 的设备窗口中, 设备构件提供了类似的数据处理功能, 该方法的名字为“工程转换”, 这个处理本身有一些值得讨论的地方。

首先, 该处理对用户确定的线性函数所进行转换的范围只是一个区间, 自变量在区间以外的值, 都被它转换为应变量的两个端点值。所谓转换范围, 就是用户在用两点式确定这个一次函数时所输入的两个端点。这种处理的工作方式灵活性较差, 欺骗性也较大。使用该方法来处理零输入量(测试开始时, 小于转换范围)不会出现数据偏差, 会使用户记录的数据有误。在不影响一次函数的情况下, 扩大了转换范围后, 才成功的观察到了数据偏差。

其次, 该处理功能仅仅在设备构件的数据处理中提供, 其它地方找不到类似的功能构件可用, 而在用户监测系统的设计过程中, 有时非常有必要观察输入信号的转换过程, 如果能同时观察几个中间转换结果, 那么就有可能使开发者能较直观的确定系统的问题所在。但是在 MCGS 系统中, 数据的处理是在封闭的管道中进行的, 用户根本无法从处理过程中读取所需数据。

考虑到 MCGS 系统提供的一次函数转换的种种局限与问题, 我们最终决定利用 MCGS 运行策略的可扩充性, 编写一个运行策略来实现一次函数转换功能。虽然使用运行策略的脚本程序构件也可以实现此功能, 但脚本程序不能像函数、过程那样可以接受参数, 实际上根本就没有什么复用性可言。

4.2 解决方案

MCGS 系统引入了“运行策略”的概念, 这个开放的机制允许用户创建所需的策略构件, 扩展了系统的功能, 为用户提供了灵活的余地。

该“一次函数转换”策略构件, 通过用户提供两个坐标点来确定一次函数, 把一般化的 x 变量与 y 变量

息,并根据报警点的标识查询数据库,从而获得报警点的名称、位置及具体报警内容等信息。

7) 辅助管理

① 提供系统帮助,方便用户的使用,帮助文档通过如下函数调用:

```
ShellExecute (AfxGetMainWnd () ->m_hWnd,
NULL, _T ("HH.exe" ),_T ("HelpEx.chm" ),path, 1 )
```

② 创建工具条和状态栏

```
m_wndToolBar.Create (this, WS_CHILD |
WS_VISIBLE | CBRS_TOP | CBRS_TOOLTIPS,
AFX_IDW_TOOLBAR )) / 创建工具栏
```

```
m_wndToolBar.LoadToolBar (DR_TOOLBAR );
m_wndToolBar.MoveWindow (0, 0, rect.right,
32 ); / 设置工具栏位置
```

```
m_wndStatusBar.Create (this, WS_CHILD |
WS_VISIBLE | CBRS_NOALIGN )
m_wndStatusBar.SetIndicators (indicators, sizeof
(indicators )/sizeof (UINT )) / 创建状态条
```

(上接第 14 页)

关联到 MCGS 系统中具体的变量来实现转换功能。该构件进行的是真正的一次函数转换,而不是一次函数区间转换。

需要注意的是它的 VB 向导,图 3 圈起来的地方不能有中文,一旦有了中文,向导就不再起作用,除非重新启动机器。

请指定构件的各项属性:

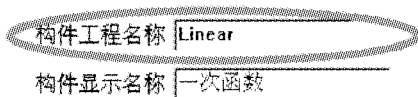


图 3 说明图 I

在系统组态时,策略构件界面如图 4:(在系统运行时没有界面,仅在后台计算)。在图中显示的是该构件第一次组态时窗口的默认情况,操作基本上“一目了然”。

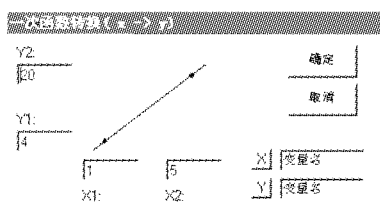


图 4 说明图 II

```
{m_wndStatusBar.MoveWindow (0, rect.bottom -
25, rect.right, 20 ) / 设置位置
```

工具条对应菜单项中的各项操作,状态栏依次显示了当前的视频捕捉文件名、当前保存路径,方便了用户的操作。

4 结束语

利用 VC++ 开发出的视频应用程序,操作界面形象直观,性能稳定,有着较好的灵活性和可扩展性。丰富的菜单和工具条,方便了用户的选择和操作;多种处理方式,满足了用户的各种需求。另外还可根据需要提供强大的、内容丰富的帮助文件和联机支持。

参考文献

1. 郑东,陈珍,Windows 下的视频应用程序开发,计算机应用研究,2000.3
2. 孟倩,周延,于洪珍,基于内容的煤矿安全监视视频数据库系统研究,计算机工程与应用,1999.8

当用户按了 X 与 Y 按钮后,该构件会打开 MCGS 系统的“对象浏览对话框”来供用户选择变量名,用户也可以直接在相邻的文本框内键入变量名。程序会对用户的所有输入进行设计时所考虑到的最大程度上的合法性检查,并尽可能多的报告用户的明显错误。只有合法的输入才会最终真正的定义一次函数,否则,在运行时会报错误。

5 结束语

计算机数据采集控制是现代实验系统的发展方向,而使用工控组态软件来设计监控采集系统具有开发时间短、使用方便、可扩展性强等优点。上海日用电机厂采用本系统后,风机性能测试试验的测量精度和效率都得到了提高。

MCGS 组态软件系统能够满足一般的工程需求,并且允许用户编写新的策略构件来扩展系统的功能,可以说是一套比较成功的系统,不过还是有许多地方值得改进。对工程技术人员来说,MCGS 的确是一套非常方便的工控组态软件系统。

参考文献

1. MCGS 用户指南,北京中泰计算机技术研究所
2. 张师帅等,计算机辅助通风性能试验系统,风机技术,2001.1
3. 杨荣蔚,上海理工大学学位论文,2001