

文章编号: 1671- 251X(2011) 05- 0088- 03

触摸屏在压风机房监控系统中的应用

史志鹏¹, 雷汝海¹, 靳文献²

(1. 中国矿业大学信电学院, 江苏 徐州 221008;

2. 平顶山天安煤业股份有限公司九矿, 河南 平顶山 467000)

摘要: 以平顶山天安煤业股份有限公司八矿北风井压风机房监控系统的设计为背景, 介绍了 TPC1063E 触摸屏和 MCGS 组态软件的特点及相关参数, 给出了触摸屏组态的一般步骤, 并结合具体情况, 依次给出了工程分析、工程框架、数据对象、图形制作、流程控制、程序调试、连接设备驱动程序、综合测试八个环节的具体实现。实际应用表明, 该触摸屏运行良好, 其友好的人机界面便于操作, 为煤矿井下安全送风提供了保障。

关键词: 矿井; 压风机; 监控系统; 触摸屏; 组态软件; MCGS

中图分类号: TD443/672 **文献标识码:** B

Application of Touch Screen in Monitoring and Control System of Compressor House

SHI Zhi-peng¹, LEI Ru-hai¹, JIN Wen-xian²

(1. School of Information and Electrical Engineering of CUMT., Xuzhou 221008, China.

2. No. 9 Coal Mine of Pingdingshan Tianan Mining Co., Ltd., Pingdingshan 467000, China)

Abstract: Taking the design of monitoring and control system of compressor house of north ventilation shaft in No. 8 Coal Mine of Pingdingshan Tianan Mining Co., Ltd. as an example, the paper introduced characteristics and parameters of TPC1063E touch screen and MCGS configuration software, and gave general steps of configuration of the touch screen. It also gave implementation of project analysis, engineering framework, data object, graphic making, flow control, program debugging, driver program of connection device and integration testing according to concrete conditions. The practical application showed that the touch screen works well and has easy operation because of friendly interface, which provides a guarantee for safe equiblast underground.

Key words: mine, compressor, monitoring and control system, touch screen, conguration software, MCGS

0 引言

煤矿压风机是矿井送风的重要设备, 压风机工作的状态关系到矿井送风的质量。目前, 国内大部分矿井采用的压风机监测手段还是模拟仪表, 工作人员要在现场抄表, 在压风机出现故障时, 人工上报故障信息, 压风机运行的可靠性和实时性无法满足需要^[1]。为了保证煤矿井下用风, 需要对压风机的各个参数进行实时监控。而触摸屏在工业监控领域有着得天独厚的优势, 其友好的人机交互方式极大

地方便了用户的操作以及对设备状态的实时监控。为此, 笔者以平顶山天安煤业股份有限公司八矿北风井压风机房监控系统的设计为背景, 设计了一款既能够满足监控需求又能够反映压风机工艺流程的触摸屏。该触摸屏已投入使用, 目前运行良好, 其友好的人机界面便于人员操作, 为煤矿井下安全送风提供了保障。

1 设计背景

平顶山天安煤业股份有限公司八矿的北风井压风机房现有 4 台压风机, 均采用水冷方式进行冷却。该机房的监控系统主要由 PLC、触摸屏、上位机以及各种传感器组成, 如图 1 所示。

收稿日期: 2011- 01- 19

作者简介: 史志鹏(1985-), 男, 山西运城人, 硕士研究生, 研究方向为计算机过程控制。E-mail: shixiaopeng007@163.com

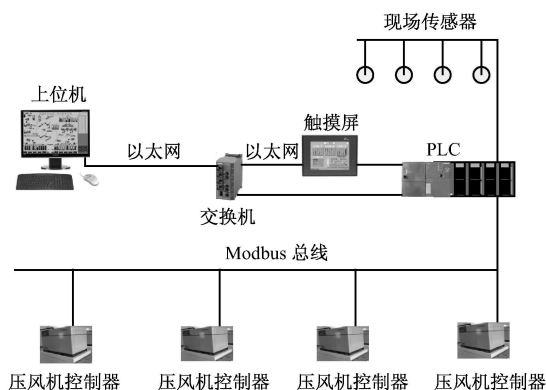


图1 平顶山天安煤业股份有限公司八矿压风机监控系统结构组成

图1中,PLC对压风机的各参数及现场各传感器参数进行实时采集,并且控制压风机的启停;上位机对压风机的状态进行实时显示;触摸屏作为人机交互的媒介,既可以读取PLC采集的各个参数,也可以对PLC下命令,从而控制压风机的启停加卸。

2 触摸屏组态的一般步骤及具体实现

平顶山天安煤业股份有限公司八矿压风机房监控系统中的触摸屏选用昆仑通态TPC1063E触摸屏,它是一套以嵌入式低功耗CPU为核心(主频为400 MHz)的高性能嵌入式一体化工控机。该触摸屏采用高亮度TFT液晶显示屏(分辨率为640×480)、四线电阻式触摸屏(分辨率为1024×1024)^[2]。该触摸屏还采用MCGS嵌入版组态软件进行组态。MCGS嵌入版组态软件是北京昆仑通态自动化软件科技有限公司专门开发用于MCGSTPC的组态软件,主要完成现场数据的采集与监测、前端数据的处理与控制,可以快速、方便地开发各种用于现场采集、数据处理和控制的设备。

2.1 触摸屏组态的一般步骤

(1) 工程分析:分析工程项目的系统构成、技术要求和工艺流程,弄清系统的控制流程。

(2) 搭建框架:在MCGS中建立新工程。

(3) 画面制作:在新建工程的用户窗口中完成动态画面的制作。

(4) 编写控制脚本:在运行策略窗口内编写工程控制程序。

(5) 程序调试:编写相关调试程序,检查动画显示和控制流程是否正确。

(6) 连接设备驱动程序:选定与设备相匹配的设备构件,连接设备通道。

(7) 综合测试:最后测试工程各部分的工作情况,完成整个工程的组态工作。

以上步骤只是按照组态工程的一般思路列出的。在实际组态中,有些过程是交织在一起进行的,用户可根据工程的实际需要和自己的习惯调整步骤的先后顺序,而并没有严格的限制与规定^[3]。

2.2 具体实现

(1) 工程分析

在开始组态工程之前,先对该工程进行剖析,从而在整体上把握工程的结构、流程、需实现的功能及如何实现这些功能。本文设计的是压风机房监控系统,因此组态的触摸屏要能够反映压风机的工作流程,即启动、停车、加载和卸载;能够对压风机的各个参数进行实时显示;能够对各种故障实时报警;另外,为了避免误操作,应该实现在操作时出现提示信息。

(2) 工程框架

主要由用户窗口和运行策略组成。

用户窗口是工程的基础,针对该系统主要由主窗口、系统设置、冷却系统、报警查询以及1号、2号、3号和4号压风机监控窗口构成。

运行策略是实现各种工艺流程的关键,在MCGS中,通过编写相应的脚本程序来实现各种策略。对压风机而言,主要的运行策略有启动策略、停车策略、加载策略以及卸载策略。

(3) 数据对象

MCGS中的数据对象可以看作为变量。具体到本文中的压风机房监控系统,定义了201个数据对象,分为数值型和开关型两类。数值型数据对象主要有管网压力、排气温度、压力上限、压力下限等;开关型数据对象主要有压风机启动、压风机停车、压风机加载和压风机卸载等。

(4) 画面制作

在这个环节中,主要工作是利用MCGS提供的基本图形元素及动画构件库对各个用户窗口进行组态,并完成相关构件与数据对象的连接。图2为1号压风机监控窗口的效果图。其中左边矩形框的组态反映的是压风机组成及工艺流程,右边矩形框是对压风机的各个参数及报警进行的组态。

(5) 流程控制

在这个环节完成所有运行策略的构建,即编写相关的脚本程序。这里以1号压风机的加载策略为

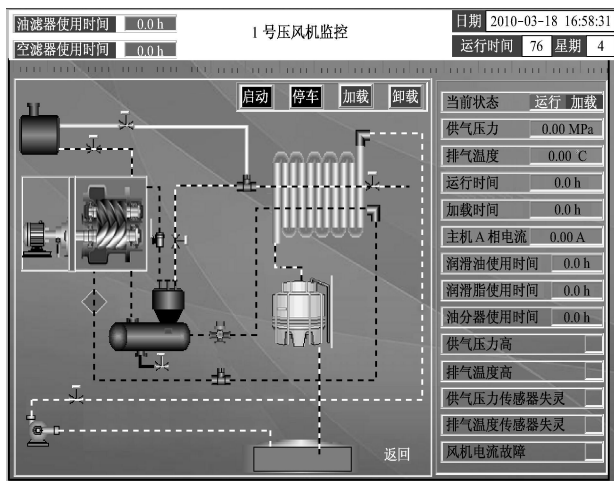


图 2 1 号压风机监控效果

例进行说明。

压风机的加载流程: 外界的空气通过空气过滤器进入到螺杆箱内, 在电动机的拖动下, 螺杆将进入的空气进行压缩, 同时储油罐里的润滑油经过油过滤器射入螺杆箱内, 对螺杆进行润滑、降温, 同时密封螺杆间隙。经过压缩的空气与润滑油混合流入储油罐, 在储油罐中进行油气分离, 分离后的空气经过热交换器进行冷却进入风包。而分离后的润滑油由于温度不均匀, 温度较高的通过温控阀进入热交换器进行冷却, 再经过油过滤器进入螺杆箱, 温度较低的直接经油过滤器进入螺杆箱。由此可见, 压风机加载流程的实现主要是对气路、油路和循环水路控制。因此, 在触摸屏中要实现加载流程, 就必须在运行策略中对气路、油路和循环水路的相关数据对象进行操作。具体的脚本程序如下:

‘油路控制, 即图 2 中黑虚线表示的管路

1 号_油路 1= 1

1 号_油路 2= 1

.....

‘气路控制, 即图 2 中黑白相间的虚线表示的管路。

1 号_气路 1= 1

1 号_气路 2= 1

.....

‘循环水路控制, 即图 2 中白虚线表示的管路

1 号_水路 1= 1

1 号_水路 2= 1

.....

脚本中出现的数据对象, 比如“1 号_油路 1”、“1 号_油路 2”均为开关型数据对象, 这些数据对象

与画面中的组件属性相关联, 通过对其进行置 1 或清 0 操作, 即可实现组件相关属性的动态变化。

(6) 程序调试

在完成组态以后, 首先要对所有的运行策略进行调试。这里以 1 号压风机加载策略的调试为例进行说明, 这个调试比较简单, 只需在图 2 的画面窗口中添加一个“输入框”, 然后将其与数据对象——“1 号压风机加卸状态”连接。组态完成后, 将工程下载到 MCGS 自带的模拟器中, 启动模拟器, 在运行的画面窗口中对刚刚组态的“输入框”置 1, 观察相关组件的动态效果是否符合压风机的加载流程, 如果出现图 2 所示的效果, 说明策略正确。

(7) 连接设备驱动程序

这一环节在设备窗口中设定。具体做法: 首先选定设备构件, 由于该触摸屏要与施耐德 PLC 通信, 通信采用 Modbus RTU 方式, 所以在设备窗口中添加“莫迪康 ModbusRTU”; 其次对设备属性进行设置, 该步骤主要完成设置构件的基本属性, 建立设备通道和实时数据库之间的连接, 设置设备数据通道处理的内容等工作。

(8) 综合测试

将组态好的触摸屏与 PLC 及现场传感器互连, 进行联机调试。

3 结语

TPC1063E 触摸屏目前运行稳定, 在平顶山天安煤业股份有限公司八矿的压风机房监控系统中发挥了重要的作用, 其友好的人机界面不仅便于操作, 而且减少了误操作, 从而提高了煤矿井下送风的安全性。

参考文献:

- [1] 孙继平. 煤矿安全监控新标准、新规程汇编及煤矿安全监控系统设计与选型手册[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2002: 4-7.
- [2] 张永建, 刘少荷. 基于 MCGS 的矿用主通风机在线监测与控制系统[J]. 机械设计与制造, 2009(10): 129-131.
- [3] 王康民, 李学忠. 组态软件 MCGS 在地方煤矿安全生产监控中的应用研究[J]. 太原理工大学学报, 2008, 39(增刊 2): 251-252.