

化肥厂耙料机无线监控系统

徐保国 肖应旺 江南大学通信与控制工程学院(214036)

Abstract

According to the Harrow-material machine's characteristic, a suit of wireless watching-control system based on PLC and wireless communication module-EL705 is designed, the control system's hardware and software are given, the system's application is introduced in fertilizer's Harrow-material machine.

Keywords: wireless communication, plc, kingview, watchinging and control system

摘要

PLC或智能仪表作现场控制器,工控机配置组态王软件作为上位机,实现数据联网共享,是目前工厂自动化的流行配置。结合耙料机工作的特点,设计了一套基于PLC和无线通讯模块EL705的无线监控系统,给出了控制系统的硬件配置及软件设计,介绍了该套系统在化肥厂耙料机上的应用。

关键词: 无线通讯,可编程控制器,组态王,监视系统

耙料机是大型化肥厂里最大的移动设备,把天皮带撒入散装库的存放化肥,通过耙料机左、右行走,主、副耙的升降以及主、副耙链的运转,将化肥均匀地耙到地皮带上,地皮带输送到后续包装线上实施包装。耙料机有主付臂能上升和下降,可自动也可手动。

1 耙料机控制系统

耙料机控制系统图如图1。

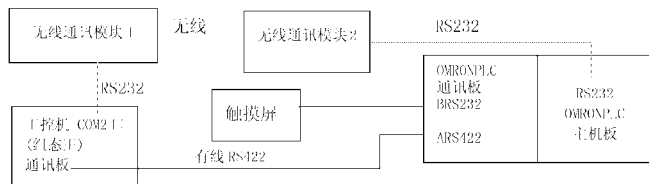


图1 耙料机控制系统图

1.1 硬件组成

监控计算机为研华 PIII866 工业控制机,配飞利浦 19' 彩显+19' 触摸屏。监控软件为组态软件 KINGVIEW6.0。由于组态王软件内嵌了许多通用设备的接口程序,故省略了许多编程的麻烦,只需在变量定义的连接设备中设置即可。

PLC 采用 OMRON 公司生产的新一代 C200HE 系列,其中主机板上有一个接口 RS232。为了进行通讯,我们配置了一块 OMRON 公司的 C200HW-COM06PLC 通讯板,其上有 BRS232,ARS422/485 两个接口。

触摸屏采用 OMRON 公司生产的 NT631C 系列的 11.3' 彩色触摸屏,触摸屏的 PORTB 口与可编程控制器通讯板的 BRS232 相连。

1.2 通讯方式:

由于耙料机的工作现场十分恶劣,耙料机工作时又总是左右行走,所以耙料机控制系统采用无线通讯的方式。其具体内容如下:

1) 无线通讯模块使用美国 MSD 公司生产的 EL705 无线模块。该无线模块传输速率高,接收灵敏度高,误码率为百万分之一。坚固耐用,防潮、防腐、防震、环境温度-10~60℃。可挂壁式安装固定在行车上,天线固定在行车顶上,满足工业级要求。无线通讯为本控制系统的通信主通道。在图1中的两个无线通讯模块都即可发射也可接收。工控机的串行口 COM2 口与无线通讯模块1的DIAG口相连,无线通讯模块2的DIAG口与 OMRON PLC 主机板的 RS232 相连。两块无线通讯模块有配套的供电电源设备,输出电压为直流 13.8V。

2) 通讯接线端子图如图2。

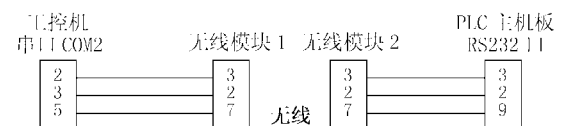


图2 无线通讯端子接线图

3) 无线通讯的测试。

在工控机上利用 OMRON 公司配套的 PLC 编程软件 (SYSMAC-CPT) 编制一个计时测试程序如图3。

将上面的计时程序下载到 PLC 中,下载时工控机的 COM2 口与 PLC 主机板的 RS232 口相连。

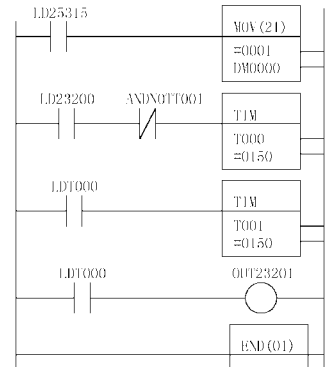


图3 计时测试程序 PLC 部分

编制组态王程序及界面如图4。在对图4中的各部分进行动态连接之前必须先定义变量,变量定义如下:

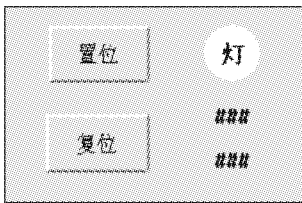


图4 计时测试程序组态王界面

变量名为“按钮”，变量类型为 I/O 整形，连接设备为 OMRONPLC，寄存器为 IR232，数据类型为 UINT，变量读写属性为“读写”。

变量名为“计数器”，变量类型为 I/O 整形，连接设备为 OMRONPLC，寄存器为 TC-VAL000，数据类型为 BCD，变量读写属性为“读写”。

变量名为“计数器 1”，变量类型为 I/O 整形，连接设备为 OMRONPLC，寄存器为 TC-VAL001，数据类型为 BCD，变量读写属性为“读写”。

注意以上变量的定义非随心所欲，必须依据图 3 中的 PLC 计时程序。

在设置了串口 COM2 的通讯参数为：波特率为 9600，数据位为 7，停止位为 2，奇偶校验为偶校验，通讯方式为 RS232；建立了 COM2 口的连接设备 OMRONPLC；按通讯方式中的第(1)点连线正确后，就可对串口 COM2 的连接设备 OMRONPLC 进行测试，即对上面变量定义中的寄存器在组态王与 PLC 之间进行读写操作。如果出现“程序初始化设备失败”的提示，则表示通讯失败。

在对串口测试正确的基础上，接着对界面各部分进行动态连接如下：

置位按钮的动态连接为：按下时命令语言为 Bitset(按钮,1,1);复位按钮的动态连接为：按下时命令语言为 Bitset(按钮,1,0);灯的动力态连接为：填充属性表达式为 Bit(按钮,2),值为 0 时颜色为绿,值为 1 时颜色为红。### 的动力态连接为模拟值输出,表达式为计数器,另一个 ### 的动力态连接为模拟值输出,表达式为计数器 1。

在触摸屏上也编制与组态王同样的计时界面,并将触摸屏的 PORTB 口与可编程控制器通讯板的 BRS232 相连。

运行组态王程序,点击置位按钮,计时开始,灯的颜色为红色,计数器从 150 开始递减,当递减到 0 后灯变为绿色,计数器 1 开始计时从 150 递减,如此反复循环。点击复位按钮,则计时停止。

无线通讯测试时要考虑两个无线通讯模块之间的距离以及功率的设置,否则会影响传输数据的长度。

为确保在无线通讯失灵的情况下,耙料机仍能正常工作,在控制系统中增加了有线通讯方式,作为本系统辅助通讯道。为此在工控机的扩展槽中插入一块双端口 RS-422/RS-485 的 DAC-7443B 通讯板,设置一串口 COM5 (设置时要按通讯板的说明书设置地址及中断号)。接着在组态王设备中设置连接设备 OMRONPLC 和端口 COM5, 设置串口 COM5 的通讯参

数为:波特率为 9600,数据位为 7,停止位为 2,奇偶校验为偶校验,通讯方式为 RS422。将通讯板 DAC-7443B 的接口与 PLC 通讯板的 ARS422 口相连(接线图如图 5 所示,其中 2 和 4;3 和 5 也可不短接),与测试无线通讯方式一样可对有线通讯进行计时测试。

为了利于现场操作的方便,在现场设计了触摸屏控制。无线、有线、触摸屏控制都能对耙料机进行互不影响的控制。

2 耙料机监视系统

为更好地对工作现场进行监视,我们设计了一套监视系统。因为耙料机正常工作时是移动的,所以采用无线监视。无线监视系统图如下:

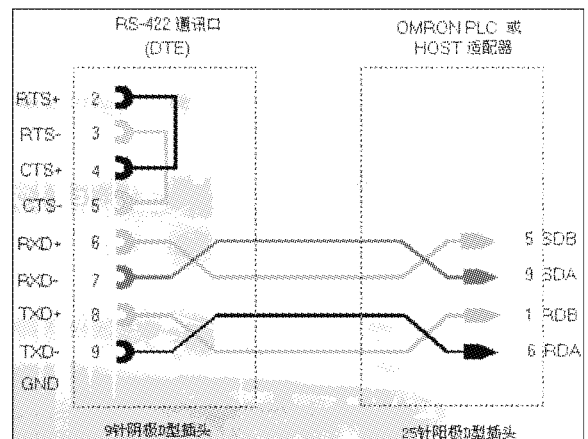


图5 有线通讯接线图

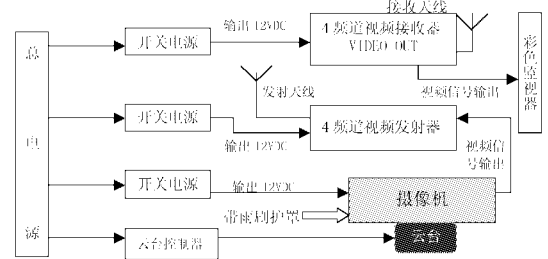


图6 耙料机无线监视系统图

监视系统是由摄像、传输、控制、显示 4 部分组成,摄像机通过同轴视频电缆将视频图像传输到操作室,由彩色显示器显示监控现场图像信息。针对监视现场粉尘、湿度较大和能见度较低的特殊性,选用低照度球机,加装带雨刷的防护罩。

工作现场图像经过摄像机拍摄下后输出到视频发射器,视频发射器接收到信号后经发射天线以无线传输的方式传送给视频接收器的接收天线,视频接收器接收到信号后将信号输出到彩色监视器显示出工作现场的图像。

云台控制器为 PTS-305C 万向云台控制器,它能使云台左右上下转动,有手动和自动开关,当打到自动时,云台按已经调整了的转动范围转动;当打到手动时,云台受云台控制器的左右上下按钮控制。云台为室外 CCTV-SYSTEM 全方位万向云台,此云台有一个

旋转角度限位开关能调整云台的转动角度范围。

摄像机固定在型号为YK-866/220V防护罩内,防护罩的外面带有雨刷,通过时间继电器能自动定时地清洗摄像机的镜头。

视频收发器为惠星公司生产的4频道700MW无线影音收发器,发射器和接收器上都有频道设定开关可改变频道设置。

摄像机为天霸TB-2038数字彩色摄像机,该摄像机为超低照度彩色摄像机,配备日本精工生产的8MM自动光圈,具有自动跟踪自平衡功能,最低照度为F1.2,0.01LUX。彩色显示器为SCM14。

3 实际应用

中石化金陵分公司化肥分部门式肥料机是一台法国进口的大型自动化设备,其行走采用高低速两对交流异步电机拖动,肥料机机体扭曲纠偏调节为位式串电阻调节。其自动化程度较高,安全措施要求完善,但输入传感器及输出接触器故障判断困难,维修人员检查线路比较麻烦,该厂提出改造原肥料机控制系统,根据实际情况和厂方的要求,我们设计了一套远控系统(有线和无线控制),并在现场增设了一套触摸屏控制。为使运行人员在肥料机工作时看清其工作状况,又设计了一套无线监视系统。这样运行人员在控制室就能根据监视器屏上显示的肥料机运行状况,通过监控机上的组态王操作画面做出相应的操作。

本系统的设计采用分布式结构方案,以保障系统的可靠性和可扩充性,控制系统结构框图如图7。

有线通信为本系统的辅助及备用通信通道,通过RS485中继放大器来提高抗干扰能力,其通过电平增益并具有信号再生功能,提高灵敏度,降低误码。

监控系统实现的功能如下:

1)人机交互界面:用户通过鼠标、键盘或触摸屏选择功能按钮,按用户定制的要求显示工艺流程,测量数据并以图表或数字等形式显示出来,同时可显示、查看系统所提供信息。

2)OPC驱动:通过此功能可以查看数据通讯状态

及通讯线路数据情况,并且解决实时数据动态链接。

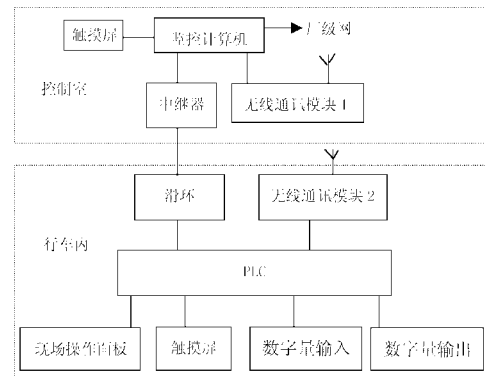


图7 中石化金陵分公司化肥分部肥料机控制系统结构图

3)数据处理:数据信息分类,数据转化为工程量,数字滤波,消除零位误差,统计功能。

4)工艺流程图显示功能、报表处理、报警处理、查询功能。

5)网络管理:系统软件运行基于EtherNet网络结构和TCP/IP网络协议的网上,网络协议标准化,使系统能够方便地实现上、下位机以及更高层的厂级连网。在对该厂整个控制系统进行设计时,组态王远控界面,触摸屏界面与现场原操作面板布局相同,这样可减少培训工作量。在进行组态王界面设计时要特别注意PLC与组态王之间传送的是字而非位,所以需要利用组态王的Bitset和Bit函数进行位处理,从而实现开关量的置1,置0。

编制PLC程序时,由于原操作面板上的器件占用了PLC地址,所以在进行组态王和触摸屏界面设计时就需要并联一个不同的地址,以供监控机和触摸屏使用。

参考文献

- 1 OMRON 可编程控制器编程手册[M].上海:OMRON公司,2000
- 2 OMRON NT系列触摸屏编程手册[M].上海:OMRON公司,2000

[收稿日期:2003.5.5]

(上接第48页)

踪调试;排除程序中的各种算法及逻辑错误。

由于在此系统的开发过程中,使用了多种语言编程,所以在程序调用及参数传递方法,采用了混合编程中,应该共同遵守的一些规范和约定。

4 结束语

本系统具有以下几个方面的特点:①该系统具有相对的独立性,完全不依靠原来的控制软件系统,独立地完成控制任务,同时,该系统又与原来的系统完全兼容,对原先的系统完全没有影响,并且新系统的使用界

面和原来的完全一致。②整个系统采用模块化程序设计,功能清晰,可靠易学。③采用了多级保障措施。④采取了数据存入文件的方式,使得每次实验结果均得到了保存。这是以前系统没有的功能。

参考文献

- 1 杨文秀著.80X86汇编语言程序设计教程.清华大学出版社,1999
- 2 路甬祥著.电液比例控制技术.机械工业出版社,1988
- 3 陈启秀著.计算机常用语言混合编程.南京大学出版社,1994

[收稿日期:2003.5.18]