

西门子6ES7212-1BB23-0XB8原装库存

产品名称	西门子6ES7212-1BB23-0XB8原装库存
公司名称	浔之漫智控技术-西门子PLC代理商
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市松江区石湖荡镇塔汇路755弄29号1幢一层A区213室
联系电话	15221406036

产品详情

括进布、主机、烘房、落布这四大部分，主机部分是由主电机经蜗轮蜗杆减速机后带动一直径约450毫米(长由1.8米到3米不等)辊子,辊子带动厚两毫米多的聚氨脂导带转动,由直径较小的被动辊拉紧导带,使与辊子导带间无打滑,导带在两辊间形成一平面,坯布被贴紧导带经由色网到后一色网位而进入烘房将布烘干。只要网子与导带严格同步，且网子间任意时刻相位没有误差，则可以在高速运动中(高速为120米/分)严格保持0.1毫米的印花精度(这也是印花导带的高精度)。与数控技术在机床中应用一样，先进的圆网印花机用网头单电机驱动技术淘汰了落后的机械减速箱长轴传动的方式，克服了原机械传动间隙和磨损对印花的影响。与数控加工技术相比，他是一种高速高精度同步技术，升降速不能有明显的速度和位置误差。而不能象数控那样有时需降低进给速度来保证较小的误差。全伺服圆网印花机是指主电机与网头独立传动电机均采用伺服电机，而进、出布电机是采用变频电机拖动。德高的圆网印花机电控系统由两大部分组成，基于底层开发的先进电子技术实现的高速高精度同步运动控制，使网头电机(步进或伺服驱动)jing que跟踪布速(通过高分辩率编码器测主辊角速度间接得到)。实现套色印花。变化的位置信息因快10微秒系统就可在线处理。因此可使一秒内车速由80米/分降为零都不会产生多大位置误差，这一点在国内是唯一能同国外先进系统相比的。另一大部分是由通用PLC实现的整机由进布到出布同步拖动控制及操作控制，以触摸屏完成速度模拟条显示，升降速的不同速度段快捷键一键操作，及故障滚动显示。界面如图1所示。系统的逻辑动作较为简单，PLC程序没什么难度，此处只举一例，供大家参考，整机除可用触摸屏操作外，仍保留按钮操作，按钮中常用的为启/停按钮，为了减少外部连线并节约PLC的输入口，我们在如停车状态时需要操作的圆网自转开/停按钮，采用了单按钮操作，即次按下为开，在按一次为停。现以FX系列PLC为例说明实现方法，此处是采用计数器法。假设输入按钮接在X001，输出为Y001，梯图为图2示：其中PLSY发脉冲指令在FX系列PLC中只能从Y0输出，此一点因PLC不同而不同。系统的同步控制我们采用了两种方式;种方式较为简单，技术要求低用模拟电压为给定控制主伺服电机和进落布烘房变频器的给定(原理如图3示)，为使线速度一致采用数字式同步控制器实现同一主给定下各路不同比例输出(价格比PLC专用D/A模块便宜，输出模拟电压为12位D/A，精度也足够，除主电机外，进落布取调节布张力的松紧架信号(实质为±5V供电的电位器)，因此同步器的数学表达式可描述为： $U_i=U_m \cdot K_i+U_f \cdot K_{fi}$ (输出高电压为10V，其中： U_i 为第*i*路输出， U_m 为主令电压， K_i 为第*i*路输出比例系数， U_f 为该路反馈电压， K_{fi} 为反馈系数),实际调试中为使布受的张力均匀，特别是升降速时同步效果好，除松紧架反馈系数合适外，还要注意变频器的升降速时间参数设不可太长，以免反馈信号作用后反应时间太慢造成同步不好。我们选用的同步器带外部升、降数字信号输入，即UP与DOWN与其相应的地接通可使输出电压升高和降低，因给定为内部数字给定，使输出模拟电压稳定性很好，再采用伺服电机驱动从而保证了主传

动的稳定。这里值得一提的是我们采用了主伺服电机驱动器上编码器输出差分信号，来测量主电机的速度，实现自动按设定速度升降速，自动停车，自动判断导布速等功能，所有参数可通过触摸屏进行参数的修改，如升降速时间，导布速调节。伺服驱动编码器接口到PLC的接口电路如图4示，不仅实现了隔离，且完成信号类型和电平转换。FX2N系列有高速脉冲输入口，用SPD指令可以完成对速度的测量，要注意的是用于速度控制要留有误差带，不然会引起速度的振荡。第二种方案是采用总线通过通讯控制完成坯布输送的同步，从而省去同步控制器。完全的数字化控制，不仅减少了连线，系统的可靠性和抗干能力都大大提高。而且伺服或变频器的故障原因可直接在触摸屏显示出来。系统框图如图5示。其中松紧架的反馈信号则送入变频器，实现对主速度的微调，反馈系数可直接在变频器设置或在触摸屏设置，用485总线送入变频器。不管采用什么品牌的PLC为得到良好的实时特性和同步的一致性，避免因通讯的延迟在升降速过程对电机同步的影响，我们采用中断控制的方法，效果是很好的。欧母龙的通讯有专用指令很简单，在此不再赘述。 后再谈谈系统中的另外一个特色，先推出独立传动系统时采用的是单片机作为主机，已经有了彩色触摸屏了，整机拖动部分采用PLC后，刚开始的改造我们采用了增加一个PLC专用的触摸屏。随后为了使整机能够合二为一，我们选用了两种方案。主要区别是用谁来做主机。是单片机还是PLC，不管用什么方法，都要完成单片机同PLC的通讯。如用单片机作为主机，易于大量参数的存储，这样PLC就成了下位机了，在主机上增加有关PLC操作及参数设置的画面，信息参数经单片机通讯至PLC就可以了。当然这一技术的关键是要清楚所使用PLC的通讯协议，欧母龙的通讯协议是开放的。直接可从编程手册中获得。以三菱FX2N系列PLC为例：表1为PLC专用专用协议通信的指令。表1

指令 注释 BR 以1点为单位，读出位元件的状态
WR 以16点为单位，读出位元件的状态;或以1为单位，读出字元件的值
BW 以1点为单位，写入位元件的状态
WW 以16点为单位，写入位元件的状态;或以1为单位，写入值到字元件
BT 以1点为单位，置位/复位(SET/RESET)位元件
WT 以16点为单位，置位/复位(SET/RESET)位元件，或写入值到字元件 RR 控制PLC运行(RUN)
RS 控制PLC停止(STOP) PC 读出PLC设备类型 TT 连接测试

注：位元件包括X、Y、M、S以及T、C的线圈等;字元件包括D、T、C、KnX、KnY、KnM等 FX系列PLC通讯协议规定PLC无论在运行还是在停止时，都可以接收上位机的4种监控命令，每种命令用唯一的命令码标识，如表2示 表2 监 控 命 令 命令码 目标单元 说明

读取单元 30H X、Y、M、S、T、C、D 成组读取目标单元的状态
写入单元 31H X、Y、M、S、T、C、D 成组写入数据到目标单元
单元置位 37H X、Y、M、S、T、C 置位目标单元的映像寄存器
单元复位 38H X、Y、M、S、T、C 复位目标单元的映像寄存器 PLC与单片机之间是以报文方式进行数据传输的，数据传输单位为帧。表3给出了通讯中所用到的控制字符。表3

控制字符 ASCII 说明 ENQ 02H 询问：主机向PLC发送的请求通信信号
ACK 06H 确认：PLC对主机返回的肯定应答信号 NAK 12H 否认：PLC对主机返回的否定应答信号
STX 02H 文始：表示报文正文开始 ETX 03H 文终：表示报文正文结束

命令帧采用和校验(Sum Check)方式检错，格式如图示

起始标志 命令码 数据区 结束标志 和校验值 STX CMD DATA ETX SUM UPPER SUM
LOWER 1个字符 1个字符 多个字符 1个字符 1个字符 1个字符 通讯时，单片机先向PLC发送询问(ENQ)信号，请求通讯并等PLC响应。PLC接收到该字符后，若通讯正常，PLC应答信号为确认(ACK)，否为(NCK)。单片机收到确认信号便可发送相应命令并等PLC应答，如此可以完成单片机对PLC的控制。我们用PLC和自主开发的运动控制系统组成的全伺服圆网电控系统，在国内使用多套，用户反映良好，把先进电子技术应用到传统印染装备行业，提高了装备水平，也使我国色布出口提高了竞争力，且与国外系统比，价格低廉，非常适合国情。西门子6ES7212-1BB23-0XB8原装库存

3.1 设计的重要性及思想1.主回路设计的重要性：实现高压电机试验首先必须解决的问题之一是主回路的设计，这步非常关键，控制系统和测量系统都是基于主回路系统工作，并对它进行自动化、智能化控制及测量，是整个系统设计的基石。2.设计的基本思想:1)负载可调；考虑系统要实现的功能和设计的要求，既然是负载试验，首先必须解决负载问题，为了方便起见，采用双电机系统，只要让负载电机工作在发电状态，即成为被试电机的负载，但是又必须解决负载在一定范围（被试电机允许的负载）之内平滑可调，只要在一定频率范围内改变负载电机的频率，即可改变被试电机的负载，本系统中采用变频机组来平滑调节频率，这样达到改变被试电机负载的目的。2)高压可调；系统一般进线电压为380V，要实现

所规定的高压，并且让其可调，必须用到升压变压器和调压侧，所以在两侧都要用升压变压器和调压器。3)测量仪表的选定；在本系统中测量电流用电流互感器，考虑负载的大幅变化，被测电流的变化范围，要用到几组电流互感器来随电流的变化自动切换，提高电流测量的精度。电压的测量采用电压互感器。4)稳压和稳频；主电路中进线电压为电网电压，难免会有所波动，而且，调压过程中电压也会略有抖动，因此，考虑在被试侧的低压侧接上稳压器件。负载侧由于变频机组本身具有稳压、稳频功能。所以不需要再接稳压器件。5)高压保护装置；因为两侧都是高压线路，所以在两侧必须装有高压断路器和高压隔离开关，以便电路在异常情况下自动切断线路，也有利于手动控制线路。3.2

主回路的硬件接线及工作原理 基于3.1节设计思想主回路硬件接线如图3.1所示：

QF：高压断路器；QS：高压隔离开关；TA：电流互感器；TV电压互感器；TB：调压器；T：变压器；FU：熔断器

本系统采用双路高压，一路为被试机（M1）供电，一路为作为负载用的负载电机（M2）供电。值得注意的是，在进行负载试验时，负载能量经电源机组、调压器回馈到低压侧电网。具体为：负载电机与被试电机同轴联接，通过电源机组调节负载电机的转速，使被试电机与负载之间形成一定的转速差，即使负载电机的频率 $f < 50\text{Hz}$ ，处于发电状态，从而为被试电机加了负载，改变变频机组的输出频率，即可改变被试电机的负载大小。由于M2以发电机方式运行，则产生的电能通过电源机组经调压器回馈至电网。因此，从整个系统角度来看，系统消耗的能量主要为系统内各电机的损耗。所以，本系统具有运行效率高的优点。值得注意的是，要限制变频机组的频率变化范围，以防被试电机过载。在本系统中拟定输出的变频范围为8~50Hz。

在主回路中，如被试电机在电动机状态工作时，首先在低压下让其旋转方向相同，启动负载电机，将其电源频率和电压调到额定值左右，随即被试电机通电，调节电压至额定值，然后降低负载电机的电源频率，让被试电机逐渐加负载至额定值，负载电机作发电运行，直至被试电机达到热稳定状态。接着在满足功率调节范围在1.25~0.25PN内用变频电源平滑调节被试电机的负载，测取数据的过程中，被试电机应保持频率和电压不变；辅助电机应保持额定电压不变。3.3主回路相关设备的选择一、高压试验对调压器的基本要求 高压试验必须有一个能满足技术标准要求的可调试验电源。通常在高压试验变压器的前级选配合适的调压器，借助调压器的电压调整，使高压试验变压器输出满足要求的、无级连续、均匀变化的试验电压。高压试验配用的调压器，除了其输出容量、相数、频率、输出电压变化范围等基本参数应满足试验要求外，还要求调压器应具有以下性能。1)输出电压质量好 如要求调压器输出电压波形应尽量接近正弦波；输出电压下限好为零；有些场合还要求输出电压与输入电压相位相同。2)调压特性好 如要求调压器阻抗不宜过高；调压特性曲线平滑线性；调节方便、可靠。3)环境保护好 如要求调压器运行噪声小。二、调压器和变压器的选择 高压试验用调压器，一般采用移圈调压器、感应调压器和接触调压器三种类型。在本系统中采用柱式接触调压器。柱式接触调压器是一种输出电压连续可调的自耦变压器。它具有输出电压波形正弦性好，输出电压下限可以为零，调压特性平滑、连续、线性；短路阻抗可以控制在较小范围内，运行噪声小以及输出电压与输入电压相位基本相同等优点，是一种比较理想的高压试验用调压器。图3中主回路进线电压为380V，但是高压侧电机的额定电压为10KV，必须通过调压器和升压变压器才能达到高压，拟定调压范围为1KV~12KV，通过调压器使其电压在40~600V范围内变化，升压变压器的变比为0.4KV~10KV。值得说明的是，调压器和变压器只分别给出了调压范围和变比，没有选择实际的型号。实际运用时必须按标准选择型号。

第4章 电气控制系统设计

以GB1032三相异步电动机试验方法为依据,保证试验过程满足要求,根据此要求设计电气控制系统。由控制系统由工控机(上位机)

、PLC(下位机)和控制装置等组成。上位机采用组态王组态软件,下位机采用三菱FX2N型PLC,通讯采用RS-232接口(实验用)。其中组态王软件提供可视化菜单,试验人员按组态界面的提示,由工控机发出控制指令,通过可编程序控制器对系统实现控制。4.1 上位机的设计4.1.1 组态王软件功能分析 本系统上位机采用了组态王6.0x,该软件操作方便,结构清晰,易于上手。而且采用了多线程、COM组件等新技术,实现了实时多任务,软件运行稳定可靠。而且,它能充分利用bbbbs的图形编辑功能,方便地构成监控画面,并以动画方式显示控制设备的状态,具有报警窗口、实时趋势曲线等,可便利的生成各种报表。它还具有

丰富的设备驱动程序和灵活的组态方式、数据链接功能。该软件把每一台下位机看作是一台外部设备，在编程过程中根据“设备配置向导”的提示一步步完成连接功能。在运行期间，组态王通过驱动程序和这些外部设备交换数据，包括采集数据和发送数据/指令。每个驱动程序都是一个COM对象，这种方式使通信程序和组态王软件构成一个完整的系统，既保证了运行系统的高效运行，也可扩大系统的规模。工业自动化通用组态软件—组态王软件系统与终工程人员使用的具体的PLC或现场部件无关。对于不同的硬件设施，只需为组态王配置相应的通讯驱动程序即可。组态王支持的硬件设备包括：可编程控制器(PLC)、智能模块、板卡、智能仪表、变频器等等。工程人员可以把每一台下位机看作一种设备，而不必关心具体的通讯协议，使用时只需要在组态王的设备库中选择设备的类型完成安装即可，使驱动程序的配置更加方便。

4.1.2 组态王6.0x的构成及建立新程序的过程 “KINGVIEW6.0”软件包由工程管理器、工程浏览器和画面运行系统TOUCHVIEW三部分组成。其中工程浏览器用于新建工程、工程管理等。工程浏览器内嵌画面开发系统，即组态王开发系统。工程浏览器和画面运行系统是各自独立的bbbbbbbs应用程序，均可单独使用；两者又相互依存，在工程浏览器的画面开发系统中设计开发的画面应用程序必须在画面运行系统中才能运行。工程管理器主要用于KINGVIEW工程的管理。利用KINGVIEW建立新程序的一般过程是：1)设计图形界面；2)构造数据库；3)建立动画连接；4)运行和调试。

在用KINGVIEW画面开发系统编制应用程序时要依照此过程考虑四个方面：图形。就是怎样用抽象的图像画面来模拟实际的工业现场和相应的监控设备。“KINGVIEW6.0”采用面向对象的编程技术，使用户可以方便地建立画面的图形界面。用户构图时可以像搭积木那样利用系统提供的图形对象完成画面的生成，同时支持画面之间的图形对象拷贝，可重复使用以前的开发结果。数据。怎样用数据来描述工控对象的各种属性？也就是创建一个具体的数据库，此数据库中的变量反映了工控对象的各种属性，数据库是“KINGVIEW6.0”核心的部分。在TOUCVIEW运行时，工业现场的生产状况要以动画的形式反映在屏幕上，同时操作者在计算机前发布的指令也要迅速送达现场，所有这一切都是以实时数据库为中介环节，数据库是联系上位机和下位机的桥梁。在数据库中存放的是变量的当前值，变量包括系统变量和用户定义的变量。变量的集合形象地称为“数据词典”，数据词典记录了所有用户可使用

的数据变量的详细信息。动画连接。所谓“动画连接”就是建立画面的图素与数据库变量的对应关系，当变量的值改变时，在画面上以图形对应的动画效果表示出来；或者由软件使用者通过图形对象改变数据变量的值。这样，工业现场的数据当它们变化时，先通过I/O借口，引起实时数据中变量的变化再通过“动画”在画面上反映出来。硬件接口。KINGVIEW软件系统与终用户使用的具体的现场部件无关。对于不同的硬件设施，只需为组态王配置相应的通信驱动即可。

4.1.3系统组态界面的设计 根据电机的负载变化，试验又分负载试验、空载试验、堵转试验等，在此系统设计中，由于时间有限，系统组态界面设计过程中主要设计了负载试验、空载试验和对应参数的实时曲线界面。以下以建立主画面为例，讲述界面设计的过程。打开组态界面，新建工程，工程名为电机智能试验系统（主画面）。具体步骤如下：1)在工程管理器中选择菜单“文件/新建工程”，或者点击工具栏的“新建”按钮，出现“新建工程向导之一”对话框。2)单击“下一步”按钮，弹出“新建工程向导之二”对话框。

3)单击“浏览”按钮，选择所要新建的工程存储的路径。

4)单击“下一步”按钮，弹出“新建工程向导之三”对话框：

在对话框中输入工程名称：“电机智能试验系统”在工程描述中输入：“测试电机的性能”

单击“完成”。5)弹出对话框，选择“是”按钮，将新建工程设为组态王当前工程。6)在菜单项中选择“工具/切换到开发系统”，直接打开组态王工程浏览器，则进入工程浏览器画面，此时组态王自动生成初始的数据文件。7)在工程浏览器中左侧的树形结构中选择“画面”，在右侧视图中双击“新建”。

工程浏览器将弹出“新画面”对话框，然后在新画面中首先进行页面设置，如画面位置、画面风格等。画面中要新建的图素主要以主回路为依据，以新建电压互感器为例：按F2键打开图库管理器，选择你所要的图素—电压互感器（若无，用户可以自己根据自己的需要创建新的图素），在工程画面上单击鼠标，出现电压互感器，然后调整大小并放到适当的位置即可。空载试验界面如图4.1所示：

负载试验组态界面如图4.2所示：

实时趋势曲线如下图4.3所示：

在本系统中，由于被测电机的容量可在一个较大范围内改变，测试的内容也有空载和负载之分，因此电机的电流变化的范围很大，从几安培到几十安培甚至上千安培。考虑到工作方式为自动/手动两种方式。并且手动方式中由于用户的需要仍要求采用指针式仪表读取试验数据，因此保证在大范围内都能jingque

读取电流值是本系统设计的难点之一。在本系统中，电流仍通过电流互感器来测量。考虑到电流的变化范围必须要用到多组电流互感器。在本文中有代表性的选用了两组电流互感器，它们分别为5/5、30/5两种。如图4.1中红线框所示，方便起见，见下图4.4所示：

其中TA1与TA2为不同量程的电流互感器，通过QF2、KM1和KM2之间的切换，可选择不同量程的电流互感器接入。可以通过电流继电器作相应的切换，从而选择出对应的被测电流。由于电流互感器测量时次级是不允许开路的，所以在进行电流换档时，要求将要换去的电流互感器，先短路原边测量线圈，然后再断开副边线圈。而要换上的电流互感器则先接通副边线圈后断开原边线圈。在以上空载和负载组态控制画面上，操作人员可直接点击画面上的控制按钮，实现相应的控制。

括进布、主机、烘房、落布这四大部分，主机部分是由主电机经蜗轮蜗杆减速机后带动一直径约450毫米(长由1.8米到3米不等)辊子，辊子带动厚两毫米多的聚氨脂导带转动，由直径较小的被动辊拉紧导带，使与辊子导带间无打滑，导带在两辊间形成一平面，坯布被贴紧导带经由色网到后一色网位而进入烘房将布烘干。只要网子与导带严格同步，且网子间任意时刻相位没有误差，则可以在高速运动中(高速为120米/分)严格保持0.1毫米的印花精度(这也是印花导带的高精度)。与数控技术在机床中应用一样，先进的圆网印花机用网头单电机驱动技术淘汰了落后的机械减速箱长轴传动的方式，克服了原机械传动间隙和磨损对印花的影响。与数控加工技术相比，他是一种高速高精度同步技术，升降速不能有明显的速度和位置误差。而不能象数控那样有时需降低进给速度来保证较小的误差。全伺服圆网印花机是指主电机与网头独立传动电机均采用伺服电机，而进、出布电机是采用变频电机拖动。德高的圆网印花机电控系统由两大部分组成，基于底层开发的先进电子技术实现的高速高精度同步运动控制，使网头电机(步进或伺服驱动)jing que跟踪布速(通过高分辨率编码器测主辊角速度间接得到)。实现套色印花。变化的位置信息因快10微秒系统就可在线处理。因此可使一秒内车速由80米/分降为零都不会产生多大位置误差，这一点在国内是唯一能同国外先进系统相比的。另一大部分是由通用PLC实现的整机由进布到出布同步拖动控制及操作控制，以触摸屏完成速度模拟条显示，升降速的不同速度段快捷键一键操作，及故障滚动显示。界面如图1所示。系统的逻辑动作较为简单，PLC程序没什么难度，此处只举一例，供大家参考，整机除可用触摸屏操作外，仍保留按钮操作，按钮中常用的为启/停按钮，为了减少外部连线并节约PLC的输入口，我们在如停车状态时需要操作的圆网自转开/停按钮，采用了单按钮操作，即次按下为开，在按一次为停。现以FX系列PLC为例说明实现方法，此处是采用计数器法。假设输入按钮接在X001，输出为Y001，梯图为图2示：其中PLSY发脉冲指令在FX系列PLC中只能从Y0输出，此一点因PLC不同而不同。系统的同步控制我们采用了两种方式，种方式较为简单，技术要求低用模拟电压为给定控制主伺服电机和进落布烘房变频器的给定(原理如图3示)，为使线速度一致采用数字式同步控制器实现同一主给定下各路不同比例输出(价格比PLC专用D/A模块便宜，输出模拟电压为12位D/A，精度也足够，除主电机外，进落布取调节布张力的松紧架信号(实质为 $\pm 5V$ 供电的电位器)，因此同步器的数学表达式可描述为： $U_i = U_m * K_i + U_f * K_{fi}$ (输出高电压为10V，其中： U_i 为第*i*路输出， U_m 为主令电压， K_i 为第*i*路输出比例系数， U_f 为该路反馈电压， K_{fi} 为反馈系数)，实际调试中为使布受的张力均匀，特别是升降速时同步效果好，除松紧架反馈系数合适外，还要注意变频器的升降速时间参数设不可太长，以免反馈信号作用后反应时间太慢造成同步不好。我们选用的同步器带外部升、降数字信号输入，即UP与DOWN与其相应的地接通可使输出电压升高和降低，因给定为内部数字给定，使输出模拟电压稳定性很好，再采用伺服电机驱动从而保证了主传动的稳定。这里值得一提的是我们采用了主伺服电机驱动器上编码器输出差分信号，来测量主电机的速度，实现自动按设定速度升降速，自动停车，自动判断导布速等功能，所有参数可通过触摸屏进行参数的修改，如升降速时间，导布速调节。伺服驱动编码器接口到PLC的接口电路如图4示，不仅实现了隔离，且完成信号类型和电平转换。FX2N系列有高速脉冲输入口，用SPD指令可以完成对速度的测量，要注意的是用于速度控制要留有误差带，不然会引起速度的振荡。第二种方案是采用总线通过通讯控制完成坯布输送的同步，从而省去同步控制器。完全的数字化控制，不仅减少了连线，系统的可靠性和抗干能力都大大提高。而且伺服或变频器的故障原因可直接在触摸屏显示出来。系统框图如图5示。其中松紧架的反馈信号则送入变频器，实现对主令速度的微调，反馈系数可直接在变频器设置或在触摸屏设置，用485总线送入变频器。不管采用什么品牌的PLC为得到良好的实时特性和同步的一致性，避免因通讯的延迟在升降速过程对电机同步的影响，我们采用中断控制的方法，效果是很好的。欧母龙的通讯有专用指令很简单，在此不再赘述。后再谈谈系统中的另外一个特色，先推出独立传动系统时采用的是单片机作为主机，已经有了彩色触摸屏了，整机拖动部分采用PLC后，刚开始的改造我们采用了增加一个P

LC专用的触摸屏。随后为了使整机能够合二为一，我们选用了两种方案。主要区别是用谁来做主机。是单片机还是PLC，不管用什么方法，都要完成单片机同PLC的通讯。如用单片机作为主机，易于大量参数的存储，这样PLC就成了下位机了，在主机上增加有关PLC操作及参数设置的画面，信息参数经单片机通讯至PLC就可以了。当然这一技术的关键是要清楚所使用PLC的通讯协议，欧母龙的通讯协议是开放的。直接可从编程手册中获得。以三菱FX2N系列PLC为例：表1为PLC专用专用协议通信的指令。表1

指令 注释 BR 以1点为单位，读出位元件的状态
WR 以16点为单位，读出位元件的状态;或以1为单位，读出字元件的值
BW 以1点为单位，写入位元件的状态
WW 以16点为单位，写入位元件的状态;或以1为单位，写入值到字元件
BT 以1点为单位，置位/复位(SET/RESET)位元件
WT 以16点为单位，置位/复位(SET/RESET)位元件，或写入值到字元件 RR 控制PLC运行(RUN)
RS 控制PLC停止(STOP) PC 读出PLC设备类型 TT 连接测试

注：位元件包括X、Y、M、S以及T、C的线圈等;字元件包括D、T、C、KnX、KnY、KnM等 FX系列PLC
通讯协议规定PLC无论在运行还是在停止时，都可以接收上位机的4种监控命令，每种命令用唯一的命令码标识，如表2示 表2 监 控 命 令 命令码 目标单元 说明

读取单元 30H X、Y、M、S、T、C、D 成组读取目标单元的状态
写入单元 31H X、Y、M、S、T、C、D 成组写入数据到目标单元
单元置位 37H X、Y、M、S、T、C 置位目标单元的映像寄存器
单元复位 38H X、Y、M、S、T、C 复位目标单元的映像寄存器 PLC与单片机之间是以报文方式进行数据传输的，数据传输单位为帧。表3给出了通讯中所用到的控制字符。表3

控制字符 ASCII 说明 ENQ 02H 询问：主机向PLC发送的请求通信信号
ACK 06H 确认：PLC对主机返回的肯定应答信号 NAK 12H 否认：PLC对主机返回的否定应答信号
STX 02H 文始：表示报文正文开始 ETX 03H 文终：表示报文正文结束

命令帧采用和校验(Sum Check)方式检错，格式如图示

起始标志 命令码 数据区 结束标志 和校验值 STX CMD DATA ETX SUM UPPER SUM
LOWER 1个字符 1个字符 多个字符 1个字符 1个字符 1个字符 通讯时，单片机先向PLC发送询问(ENQ)信号，请求通讯并等PLC响应。PLC接收到该字符后，若通讯正常，PLC应答信号为确认(ACK)，否为(NCK)。单片机收到确认信号便可发送相应命令并等PLC应答，如此可以完成单片机对PLC的控制。我们用PLC和自主开发的运动控制系统组成的全伺服圆网电控系统，在国内使用多套，用户反映良好，把先进电子技术应用到传统印染装备行业，提高了装备水平，也使我国色布出口提高了竞争力，且与国外系统比，价格低廉，非常适合国情。