

## 6ES7221-1BH22-0XA8诚信经营

产品名称	6ES7221-1BH22-0XA8诚信经营
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

### 6ES7221-1BH22-0XA8诚信经营

随着城市建设的不断发展，高层建筑不断增多，电梯作为高层建筑中垂直运行的交通工具已与人们的日常生活密不可分。目前电梯的控制普遍采用了两种方式，一是采用微机作为信号控制单元，完成电梯信号的采集、运行状态和功能的设定，实现电梯的自动调度和集选运行功能，拖动控制则由变频器来完成；第二种控制方式用可编程控制器（PLC）取代微机实现信号集选控制。从控制方式和性能上来说，这两种方法并没有太大的区别。国内厂家大多选择第二种方式，其原因在于生产规模较小，自己设计和制造微机控制装置成本较高；而PLC可靠性高，程序设计方便灵活。本设计在用PLC控制变频调速实现电流、速度双闭环的基础上，在不增加硬件设备的条件下，实现电流、速度、位移三环控制。2 硬件电路

系统硬件结构图如图1所示，其各部分功能说明如下。Q1——三相电源断路器K1——电源控制接触器K2——负载电机通断控制接触器VS——变频器BU——制动单元RB——能耗制动电阻M——主拖动曳引电机

2.1 主电路主电路由三相交流输入、变频驱动、曳引机和制动单元几部分组成。由于采用交-直-交电压型变频器，在电梯位势负载作用下，制动时回馈的能量不能馈送回电网，为限制泵升电压，采用受控能耗制动方式。2.2 PLC控制电路选用OMRON公司C系列60P型PLC。PLC接收来自操纵盘和每层呼梯盒的召唤信号、轿厢和门系统的功能信号以及井道和变频器的状态信号，经程序判断与运算实现电梯的集选控制。PLC在输出显示和监控信号的同时，向变频器发出运行方向、启动、加/减速运行和制动停梯等信号。2.3 电流、速度双闭环电路采用YASAKWA公司的VS-616G5 CIMRG5A 4022变频器。变频器本身设有电流检测装置，由此构成电流闭环；通过和电机同轴联接的旋转编码器，产生a、b两相脉冲进入变频器，在确认方向的同时，利用脉冲计数构成速度闭环。2.4 位移控制电路电梯作为一种载人工具，在位势负载状态下，除要求安全可靠外，还要求运行平稳，乘坐舒适，停靠准确。采用变频调速双环控制可基本满足要求，但和国外高性能电梯相比还需进一步改进。本设计正是基于这一想法，利用现有旋转编码器构成速度环的同时，通过变频器的PG卡输出与电机速度及电梯位移成比例的脉冲数，将其引入PLC的高速计数输入端口0000，通过累计脉冲数，经式（1）计算出脉冲当量，由此确定电梯位置。电梯位移 $h=SI$ 式中I——累计脉冲数S——脉冲当量 $S = IpD / (pr) (1)$ 本系统采用的减速机，其减速比 $i = 1/32$ ，曳引轮直径 $D = 580\text{mm}$ ，电机额定转速 $ned = 1450\text{r/min}$ ，旋转编码器每转对应的脉冲数 $p = 1024$ ，PG卡分频比 $r = 1/18$ ，代入式（1）得 $S = 1.0\text{mm} / \text{脉冲}$ 3 程序设计利用变频器PG卡输出端（TA2.1）将脉冲信号引入PLC的高速计数输入端0000，构成位置反馈。高速计数器（CNT47）累加的脉冲数反映

电梯的位置。高速计数器的值不断地与各信号点对应的脉冲数进行比较，由此判断电梯的运行距离、换速点、平层电和制动停车点等信号。理论上这种控制方式其平层误差可在 $\pm 1$ 个脉冲当量范围。在考虑减速机齿轮啮合间隙等机械因素情况下，电梯的平层精度可达 $\pm 5\text{mm}$ 内，大大低于国标 $\pm 15\text{mm}$ 的标准，满足电梯起制动平滑，运行平稳，平层准确的要求。电梯在运行过程中，通过位置信号检测，软件实时计算以下位置信号：电梯所在楼层位置、快速换速点、中速换速点、门区信号和平层位置信号等。由此省去原来每层在井道中设置的上述信号检测装置，大大减少井道检测元件和信号连线，降低成本。下面针对在实现集选控制基础上新增添的楼层计数、快速换速、中速换速、门区和平层信号5个子程序进行介绍。

3.1 楼层计数本设计采用相对计数方式。运行前通过自学习方式，测出相应楼层高度脉冲数，对应17层电梯分别存入16个内存单元DM06~DM21。楼层计数器(CNT46)为一双向计数器，当到达各层的楼层计数点时，根据运行方向进行加1或减1计数。楼层计数程序流程图如图2所示。

运行中，高速计数器累计值实时与楼层计数点对应的脉冲数进行比较，相等时发出楼层计数信号，上行加1，下行减1。为防止计数器在计数脉冲高电平期间重复计数，采用楼层计数信号上沿触发楼层计数器。

3.2 快速换速当高速计数器值与快速换速点对应的脉冲数相等时，若电梯处于快速运行且本层有选层信号，发快速换速信号。若电梯中速运行或虽快速运行但本层无选层信号，则不发换速信号。程序流程图如图3所示。中速换速与快速换速判断方法类似，不再重复。

3.3 门区信号当高速计数器CNT47数值在门区所对应脉冲数范围内时，发门区信号。程序流程图如图4所示。平层信号与区信号判断方法类似，不再重复。

3.4 脉冲信号故障检测脉冲信号的准确采集和传输在本系统中显得尤为重要，为检测旋转编码器和脉冲传输电路故障，设计了有无脉冲信号和错漏脉冲检测电路，通过实时检测确保系统正常运行。为消除脉冲计数累计误差，在基站设置复位开关，接入PLC高速计数器CNT47的复位端0001。

3.5 快速换速工作原理限于篇幅，本文仅对快速换速工作原理进行介绍，梯形图如图5所示。

图中数据存储单元DM01为快速换速距离脉冲数，DM30为楼层间距脉冲数，DM31为快速换速点对应的脉冲数，DM34为高速换速比较区间下限，DM35为高速换速比较区间上限，HR01为快速换速点开始信号，1507为快速运行信号，1700为选层信号，0010为零速信号，0503为快速换速输出信号。以上行为例，DM31快速换速点对应的脉冲数是楼层间距DM30与快速换速举例DM01之差；DM31和DM30的值分别赋给DM34和DM35。运行时高速计数器不断累加脉冲数，每个扫描周期计数器的值与DM34~DM35区段进行比较。当其值进入DM34与DM35区段时，HR01置位，表示进入快速换速区间；若此时有选层信号且电梯为快速运行，则发快速换速信号(0503置ON)。

4 结论本文所述系统基于电气集选控制原则，采用脉冲计数方法，用脉冲编码器取代井道中原有的位置检测装置，实现位移控制，用软件代替部分硬件功能，既降低系统成本，又提高了系统的可靠性和安全性，实现电梯的全数字化控制。在实验室调试的基础上，采用上述方法，实地对两台17层电梯进行改造，经有关部门检测和近一年的实际运行表明，系统运行可靠，乘坐舒适，故障率大为降低，平层精度在 $\pm 5\text{mm}$ 以内，取得了良好的运行效果。

一、项目概述在我国烟草行业卷烟机设备中，PROTOS 70/90系列卷烟机占有相当大的比例，并已成为目前国内各家卷烟厂的主流卷烟机机型。该类机型采用了继电器和分立元件组成的逻辑电路板系统进行控制，大量的各类继电器以及电子线路板构成了繁杂的电气逻辑系统，因此维护成本很高；加上系统长年运行，设备电气故障频繁出现，排除故障相当困难，在一定程度上严重影响了卷烟厂的生产效率和产品质量。随着工业控制技术不断提高，从2001年开始，德国虹霓(HAUNI)公司重新开发出了采用INTERBUS总线型方案的PROTOS E-8卷烟机，考虑到我国工业企业中SIEMENS产品使用较为广泛，德国虹霓2002年又开发了基于PROFIBUS总线方案的卷烟机。目前，我国正在商谈引进事宜。但是，全部技术文档和资料转让费用相当昂贵，因此，依靠我国国内的技术力量对现有的基于电子线路逻辑控制系统的PROTOS卷烟机进行改造，是提升设备档次、减少设备维护成本的有效途径。通过现场调研认证，PROTOS 70/90卷烟机机型其控制系统由继电器和分立元件组成的逻辑电路板构成，这些控制系统逐步显示出一些不利于卷烟生产企业发展的因素，其主要表现在：1、受电路板和继电器控制技术控制本身特点的限制，生产现场的各种接口非常多，各种各样的接线凌乱的分布在现场，系统出错时，排除故障很不方便。2、原有控制系统采用的板卡全部依靠进口，价格较高，且这些板卡很多现在已经停产，一旦损坏将给企业造成重大损失；3、使用原有的控制系统进行生产，工人必须对机器相当熟悉，需要进行大量的岗前培训，而且

工作量较大；4、生产时如机器出现故障，有些只能依靠面板上的指示灯显示出故障，无法准确定位故障位置，以便及时排除故障；5、原系统无数据统计功能。由于采用逻辑电路控制方式，其生产的各项数据无法用软件进行采集，而只能靠原始的手工抄写数据并进行统计。

二、改造优势综合以上情况，大树智能科技（南京）有限公司研制开发了PROTOS卷烟机的PLC控制系统，该控制系统可大大提高PROTOS卷烟机整体的稳定性，同时具有如下优点：1、机器故障率低。由于PLC系统具有防尘、防震、抗干扰等优点，所以大大提高了系统稳定性能，平均无故障时间可达十万小时以上；2、操作界面友好，操作方便。全汉化的操作界面，方便操作人员了解设备状况，修改工艺参数、提供产量和原材料消耗的查询便于生产资料调度，同时以图形方式直观显示故障、报警信息；3、出现故障时维修方便。在系统出现故障时，PLC控制系统能显示发生故障的具体位置及故障原因，从而大大提高了排除故障的效率；4、机器备件无后顾之忧。由于PLC电控系统采用的都是国际上通用的软、硬件，因此便于工厂技术人员掌握，同时各个备品均可在国内选购。5、具有数据采集与传输功能。由于采用了现场总线，新的控制系统能够很好地满足工厂自动化以及CIMS系统的信息集成要求，可实现底层设备单机控制、连机控制、通信连网、在线设备状态监测及现场设备运行、生产数据的采集、存储、统计等功能，保证现场设备高质量完成生产任务，并将现场设备生产及运行数据信息传送到工厂管理层，向工厂级MIS系统数据库提供数据；同时也可接受工厂管理层下达的生产管理及调度命令并执行之。

三、改造内容、方法

PROTOS70由VE供料部分、SE卷烟部分、MAX滤嘴接装等三个部分组成，其控制系统是由多个既相互独立又相互有关联的小控制系统组成，其功能相对集中，图1.1为其控制系统的分布示意图（顶端视图）。由图我们可以看出，原控制系统嵌入在整条生产线的内部，分布于生产线的四周，便于检查和维护。各部分控制系统之间的相互连线都从机器内部走线；众多的传感器和执行器不规则地分布于整条生产线的各个部位。各个控制柜（除放置电子控制卡的柜子）内部有空气开关、接触器、断路器和继电器等，其中继电器大多是用来实现简单的逻辑功能（如连锁、互锁等），新的设计中只保留了极少数的继电器，控制逻辑由PLC来实现，去除继电器后多出来的空间用作放置PLC的子站点，PLC子站点主要包括通讯模块、输入输出模块和特殊功能模块等。原控制系统嵌入到了机器内部，各个柜子均做了相应的通风、防尘等处理，但是随着时间的推移，柜子里面的灰尘还是越积越多，柜子内的温度始终维持在一个相对高的水平，控制系统中的电路板也没有做特别的防护。电路板终年在高温、多灰尘的环境下工作，加速了电子元件的老化，导致整个控制系统稳定性的降低。采用PLC控制系统时，我们将原控制系统的电子控制卡去除，其功能由PLC实现，PLC的中央处理器则放于新增加的一个控制柜内，这样有利于控制系统稳定性的提高。原控制系统主要采用三种供电方式：1、主电源采用了TN-S三相五线制的交流配电：为变压器、主电机、风机、油泵、纸盘回转电机等提供电能；2、单相交流配电：由变压器输出的交流电压为各控制电路、钢印电机、纸张紧力控制电机，磨刀电机提供电能；3、直流电源配电：由变压器输出的交流电压，经电子箱的稳压电源卡向各电子箱内的各电子控制卡提供直流电能。原控制系统为了使各种不同的电子控制卡工作，分别根据电子控制卡的需要提供了不同的电源电压，从而整个系统中同时存在多种电压。改用新的PLC控制系统后，由于可以选择不同电压的PLC模块，并且各个模块都带有隔离保护装置，各个传感器和执行器的电源供给电压得到了统一，故设计的PLC控制系统主要采用220VAC、110VAC、24VAC和24VDC几种电压就可以满足需求，直流电压直接通过开关电源取得，去除了稳压电源卡，提高了电源的稳定性。在设计新的供电系统时我们借鉴了原供电系统的基本结构，原有的空气开关、接触器、断路器等得到了保留，其安装位置也基本上保持不变。主驱动器、SRM烟条重量控制系统等单元可换用大树公司生产的成熟产品，以彻底解决备件供应问题。常用开关操作方式保留，生产操作习惯保留，IT80显示器换成液晶TFT显示，薄膜键盘换成软件触摸式。因此改造以后的显示单元外形将变得轻巧美观，操作工不易视力疲劳，更具人性化。

四、技术特点下面对本方案中涉及到的几项关键技术作简要介绍，详细内容请参阅相关资料或向大树智能科技（南京）有限公司咨询。（1）现场总线技术现场总线技术本质上是一种计算机本地网络连接技术，一般采用小型令牌环网方式以保证固定的访问延时。它正在被越来越多的引入工业控制中，目的是解决工业现场众多设备信号的实时和集中传递问题，各大公司相继推出各自的总线标准和产品，如西门子的PROFIBUS,菲尼克斯的INTERTUS等，各自有自己的优缺点且互不兼容，基本上都能满足大部分的工业控制要求，它们多数都是采用双绞线作物理层传输介质。本方案中即可采用的是西门子的PROFIBUS总线，也可采用菲尼克斯的INTERTUS总线。西门子的PROFIBUS总线是面向I/O的总线，其恒定的500Kbit/S传输速率，集总帧的数据传输方式，保证了数据传输的可靠性，使得控制系统与现场I/O设备之间的数据交换具有很高的实时性，是国际上公认的高速总线。PROFIBUS具有强大的总线组态、监控、故障诊断功能，在总线控制板、现场I/O设备以及GMD软件上都能对每一个总线设备的状况进行监控，对故障的诊断块，从而极大地提高了控制系统的易维护性和可靠性。I

INTERBUS总线是德国Phoenix Contact公司推出的现场总线产品，是一种经济、简单、开放的传感器执行器总线。主要用于生产现场设备与PLC控制系统之间的互联，构建具有较高实时性要求的工业现场控制网络，它是一种广泛应用于制造业和机器加工业等各种领域的工业局域网。（2）国产化SRM重量控制系统采用大树公司研制开发的SRM重量控制系统替换现在的重量控制系统。检测装置可以选择保留原机的核扫描器或者选择新一代微波检测装置。我公司研制的SRM重量控制系统从硬件、软件设计两个方面保证与整机改造相一致。硬件上采用通用板卡，用液晶触摸屏替换原机的IT80显示器，将整机的主态显示与SRM各报表显示集于一体。软件上是自己开发的具有自主知识产权的控制软件，安装上用德国原装HARTING接插件，直接匹配原有PROTOS70/90卷烟机组信号接插件。具有以下特点：在计算烟支重量、采集各项数据进行报表显示、跟踪并剔除所检测到的不合格烟支等功能方面与原SRM90电控系统具有较好的一致性；新的重量控制算法明显改善了控制过程中削丝盘调节的超调和震荡现象，大幅度提高了烟支的重量控制精度，现场成品烟支的大量取样结果表明单支烟重量的离散性较原系统有较大的改善，其100支香烟的均值偏差小于 $\pm 10$ 毫克，1000支香烟长期标准偏差小于7毫克。部分报表的功能可以根据不同烟厂的具体情况作相应的软件调整，并可增加新的报表内容。（3）液晶触摸屏显示技术液晶触摸屏显示技术已经是一项比较成熟的显示交互技术了，常用它替代老式的CRT显示和键盘输入，能大大减轻重量和缩小外形体积。由于原机都采用IT80终端显示，该显示器仅显示原SRM有关数据及报表，同时，由于老化的原因，目前显示质量比较差，有屏闪、聚焦不良、晃动等问题，也比较笨重，用液晶触摸屏代替后能起到明显的改善作用，并且新增有关整机的参数设置，产耗分析、故障信息报警定位等功能。

1 引言 近年来，随着我国自动化技术的提高，工厂自动化也上了一个新台阶。可编程逻辑控制器（PLC）作为一个从八十年代发展起来的新兴的工业控制器，是自动控制、计算机和通讯技术相结合的产物，是一种专门用于工业生产过程控制的现场设备。PLC以其体积小、功能齐全，价格低廉，可靠性高等方面具有独特的优点，在各个领域获得了广泛应用。洪门水电厂是一个投产30多年老电厂，原有的自动化设备无法满足安全生产的需要。溢洪道是水电厂重要的水工建筑物之一，因此对于该建筑物日常运行维护特别重要，消力池排水廊道自动抽水系统的更新改造正是为了满足这要求。考虑到水工建筑物自然环境因素，根据可靠性，选用性价比较高的产品的原则，我们重点对AB、GE、三菱、OMRON（欧姆龙）、MODICON（莫迪康）、SIEMENS（西门子）等公司的PLC系列产品进行了综合的比较、选择，后选用了三菱公司的产品，这是因为三菱公司产品除具有上述优点外，还具有维护方便及操作简单直观易掌握的特点。PLC采用三菱FX2N-48MR+2A/D+2D/A，主要负责水位的数据采集，控制潜水泵的启动/停止等。同时选用了一台三菱5.7寸触摸屏，主要负责参数显示和修改参数以及显示详细的故障信息等。2

系统结构 洪门水电厂溢洪道消力池排水廊道排水系统主要由三部分组成。一级堰廊道自动排水系统；二级堰廊道自动排水系统；人机对话系统。其中主控制系统安装在二级堰廊道它由水位变送器、液位开关、可编程控制器、接触器、控制开关等构成。除具有现地控制功能外，还具有通过远方的液晶触摸显示器完成水位检测、实时显示、传感器整定、实时控制、保护等功能。一级堰廊道只安装了水位变送器和接触器等水泵启动设备。液晶触摸屏也就是人机对话系统安装在溢洪道维护人员的办公地点，离主控中心有100米左右。3 各部分工作元器件特性3.1 PLC PLC（FX2N-48MR）是整个控制系统的核心控制部件，其丰富齐备的控制运算指令、优越的性能、现场编程调试的方便已使其成为深受现场技术人员欢迎的控制设备。主要性能指标为：24点输入/24点继电器输出，内置8000步RAM可使用存储盒，运算速度为1.52  $\mu$ s~数100  $\mu$ s/步（应用指令）；其输出接点的大负载为80VA或100KW，输出接点的寿命为20VA/300万次，35VA/100万次，80VA/20万次。3.2 2A/D及2D/A

FX2N-2A/D转换模块用于接收水位变送器输出的4~20 mA电流信号，并将其变为PLC程序可用的十进制数。（即将模拟量转换成数值量）FX2N-2D/A转换模块用于将PLC运算得到的控制量数值转换为-10V~+10V电压信号，通过RS485或RS422接口连接将电流模拟量信号输入到远方监控系统。3.3液位变送器和液位开关 液位变送器采用高精度、高可靠性美国麦克产品，型号为MPM426W液位开关

采用台湾凡宜LTB产品，当水位达到设定值时，给可编程一个动作信号。3.4 触摸屏作为一种新型的人机界面，从一出现就受到关注，它的简单易用，强大的功能及优异的稳定性使它非常适合用于工业环境。用户可以自由地组合文字，按钮，图形，数字等来处理或监控管理随时可能变化的信息。随着工业设备的飞速发展，以往的操作界面需由熟练的操作员才能操作，无法提高效率。但使用人机界面，能明确指示并告知操作员机器设备目前的状况，使操作变得简单生动。使用触摸屏，还可以使机器配线标准化、简单化，同时也能减少PLC控制所需的I/O点数，降低生产成本，也相对提高整套设备的附加价值。本系统选用三菱公司的GOT930触摸屏，它和三菱PLC有很好的通用性，能在线监视并修改程序，不必很麻烦的重复插拔接口。4 本装置系统实现的主要功能4.1具有三种运行方式：自动、手动和退出，采用操作把手

手动切换。4.2在“自动”运动方式下，根据液位开关（或液位变送器）提供的液位信号启动和停止潜水泵；在“手动”运行方式下，可以直接通过手动操作把手起动/停止潜水泵。在“退出”运行方式下，自动和手动操作均不起作用。4.3自动定时切换各潜水泵间的主用/备用状态，也可以人为进行切换各泵间的主用/备用状态。4.4采用发光二极管指示装置的运行状态和系统故障。4.5采用液晶显示屏来进行参数显示（如：水位等）和修改参数（如：水泵启动和停止水位整定值、水泵切换时间参数、）以及显示详细的故障信息。4.6具有故障报警功能，报警信息包括：电源故障、水泵故障、变送器故障、水位过高、水位过低、PLC故障等。4.7具有自检功能和较强的容错能力。4.8控制电源采用交直流两路输入的UPS电源。4.9具有通信联网功能，将报警信号和模拟量信号等传送到远方计算机监控系统。5 软件设计 根据溢洪道消力池排水廊道排水系统控制的要求，利用三菱公司PLC丰富的指令编制控制程序，并结合现场调试及优化控制程序的原则，本控制系统主要有以下几个控制程序模块。5.1 二级堰廊道自动排水控制过程5.1.1当两台水泵处于“自动”状态时，若液位开关达到“水位高”位置时，主用水泵起动；若液位开关达到“水位过高”或“水位很高”位置时，备用水泵也起动，并且同时发出“水位过高”告警信号。5.1.2当液位开关低于“水位低”位置时，所有运行的水泵都停止工作；若“水位过低”时，除水泵停止运行外，还发“水位过低”告警信号。5.1.3当PLC发出某台水泵的运行指示后2秒内该台水泵的磁力起动器未动作，则该台水泵主/备用状态改变至备用状态，并同时发出告警信号。5.1.4二级池水泵自动运行流程图见附录一所示。5.2一级池水泵自动工作过程：当水泵处于“自动”状态时，若一级池集水井水位达到“水位高”位置时，一级池水泵起动；若水位达到“水位过高”时，水泵起动并同时发出告警信号；若水位达到“水位低”位置时，一级池水泵停止。若水位达到“水位过低”位置时，一级池水泵停止并同时发出告警信号。一级池水泵自动运行流程图5.3 人机界面设计 在人机界面中，设计了16幅画面，包括状态信息，故障信息，参数设置，修改密码，系统维护等。状态信息包括一、二级堰廊道水位显示以及二级堰廊道1#潜水泵、2#潜水泵、一级堰廊道水泵的工作状态；故障信息显示水泵、电源、热继、水位超限等设备或信号的故障时间；参数修改包括压水位的整定值设置，水位的输入、输出值整定设置以及主/备。触摸屏的画面如图所示：6 结束语 洪门水电厂溢洪道消力池排水廊道自动抽水系统是在总结可编程技术在该厂机组调速器压油罐油压和油位自动控制系统的基础上，自主设计安装、调试而成功的一个项目。溢洪道消力池排水廊道自动抽水系统获得当年该厂“合理化建议”一等奖。。本系统从2003年改造至今正常运行两年，没有发现大问题，本系统设计合理、先进，运行安全、可靠，维护方便，操作简便直观，。其次，由于PLC功能齐全，可靠耐用，指令简洁，其触摸屏与PLC有很好的通用性，可通过触摸屏监视并修改、优化程序，锻炼了该厂职工队伍，使电气维护人员基本掌握了PLC的原理及自动控制系统的软、硬件设计及制作的技术，提高了职工的技术水平。而且，为洪门水电厂设备自动化改造及维护节省了不少资金。