

6ES7212-1BB23-0XB8详细资料

产品名称	6ES7212-1BB23-0XB8详细资料
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

6ES7212-1BB23-0XB8详细资料

1. 引言

发电机是电力系统的重要组成部分，它的可靠运行对于保证电力系统的稳定具有重要意义。发电机故障录波装置所记录的数据为工作人员正确分析发电机故障原因，研究事故对策，及时处理事故提供了可靠的依据，同时，根据故障录波数据还可以分析系统的故障参数、各电气量的变化规律，进行故障定位等，这些对于保证电力系统的安全可靠运行起着十分重要的作用。可编程控制器（Programmable Logic Controller，简称PLC）作为工业控制专用的计算机，由于其结构简单、性能优良，抗干扰性能好，可靠性高，在机械、化工、橡胶、电力等行业工业控制现场已日趋广泛地得到应用，成为工控现场进行实时控制的主要的控制装置。本文介绍一种利用可编程控制器和扩展模拟量模块实现发电机故障录波的方法。

2. 系统的组成和工作原理

系统的组成框图如图1所示,由上位计算机和1套PLC测控系统组成。PLC通过外部变送器、互感器与发电机组相连，发电机机端电压 U 、定子电流 I 为三相交流电，分别经电压互感器（PT）和电流互感器（CT）转换成三相100V、5A的二次信号，发电机转子励磁电流经过分流器RS转换成75mV信号，再经过三相功率（含有功、无功）变送器、三相电压变送器、直流电流变送器转换成与其成比例的0~10V电压信号后输入到PLC的模拟量模块。模拟量经过A/D转换，然后根据互感器、变送器的变换比例计算出机端电压 U 、转子电流 I_f 、有功功率 P 和无功功率 Q 的等机组运行量。PLC每隔20毫秒采样一次，每40毫秒将采样的数据保存到故障数据区中。当发生故障后，PLC记录下故障发生以后的13秒数据，故障数

据记录过程结束。当PLC接收到上位机发送来的传送命令时，PLC将记录的故障数据通过串口通讯传送给上位机。上位机将数据完整的接收下来，经过数据处理显示出机组运行量U、If、P、Q、Ug（电压给定）在故障前7秒、后13秒的波形曲线，这样就可以对发电机故障进行了分析。在本系统中，PLC选用SIMATIC S7-226;模拟量模块选用与S7-226配套的产品EM235;PLC与计算机之间通过PC/PPI电缆连接以串行方式进行通讯。

图1 发电机故障录波系统框图

3. 下位机程序设计

PLC属于下位机，其程序共分为3个模块，它们是初始化子程序、录波子程序和通信子程序。以下将分别说明各模块的设计思想。

3.1 初始化子程序

初始化子程序包括初始化自由口通信参数，设置接收命令RCV启动和结束条件，数据指针赋初值，连接20ms采样、接收和发送中断。

3.2 录波子程序

录波子程序在20ms采样中断中调用，负责记录机组运行量U、If、P、Q、Ug在故障前7秒、后13秒的数据。

在PLC中定义一个连续的数据区VW4000~VW8998，用来保存故障数据。每个运行量的数据占用1000字节的数据块，地址分配如下，U：VW4000~VW4998 If：VW5000~VW5998 P：VW6000~VW6998 Q：VW7000~VW7998 Ug：VW8000~VW8998。

录波子程序每隔40毫秒将采样的数据送到各自的数据块中。为每个数据块定义一个数据指针，其初始值分别指向各数据块的首地址。每传送一次数据，各指针向下移动2字节。故障前7秒数据（350字节）是循环记录的，即如果在故障到来之前数据已存满，各数据指针将重新指向数据块的首地址。定义指针index用来记录20秒故障数据开始的位置。当故障到来时，数据指针指向故障后13秒数据（后650字节），此时指针index将前7秒数据分为前后两部分，正确的顺序是将前后两部分交换过来。当后13秒数据记录完后，录波子程序结束。程序流程图如图2所示。

3.3 通信子程序

通信子程序负责与上位机通信，将存储在数据区的故障数据通过串口分批传送给上位机。上位机每发送一次传送命令（用整数255表示），PLC在接收中断程序中判断收到的字符是否为传送命令，如果是则将传送命令标志M6.0置位并且在主程序中调用通信子程序。

定义指针tran_pointer用来指向待传送数据的首地址，其初值为&VW4000，即指向数据区首地址。定义变量count用来记录传送的次数。在通信子程序中，首先停止自由口的接收

，然后将以指针tran_pointer为首地址，大小200字节的数据传送到发送缓冲区中，接着用发送命令通过串口发送出去。每发送一次数据，将指针tran_pointer向下移动200字节，变量count值加1，M6.0复位。当上位机发送完第26次传送命令时，PLC中数据区VW4000~VW8998的5000个字节已发送完毕，再将额定电压、额定电流、额定有功功率、额定无功功率和指针index发送出去，count值清零，指针tran_pointer重新初始化，M6.0复位。至此，一次完整的故障数据传送过程结束。

图2. 录波子程序流程图

4. 上位机程序设计

上位机程序设计是以Visual Basic 6.0为平台，利用MSComm控件，以事件驱动方式实现计算机与PLC之间串行通讯，完成数据间的交换。上位机程序包括用户界面设计、通讯和数据处理程序、显示程序等。

4.1 用户界面设计

本系统中，设计了两个窗体（bbbb1和bbbb2）。其中bbbb1为主界面，bbbb2为波形显示界面。在bbbb1中设计了一个MSComm控件、一个定时器控件（Timer1）和两个按钮控件（Command1和Command2）。其中Command1是开始按钮，即按下时开始和PLC通讯，读取其中的数据。Command2是显示按钮，即按下时调用窗体bbbb2，显示每个运行量的波形曲线。在bbbb2中设计了一个图片框控件（Picture1），用来显示图形。

4.2 通讯和数据处理程序设计

设置Timer1的Interval属性等于500，MSComm的bbbbbbMode属性为二进制方式，RThreshold属性等于5010。定时器每隔500毫秒发送一次传送命令，当发送到第26次时，关闭定时器，这时接收缓冲区将收到5010个字节的数据并触发MSComm的OnComm事件。在OnComm事件子程序中，将接收缓冲区中的数据依次分配到全局数组U_data、If_data、P_data、Q_data和Ug_data中，再根据各运行量的额定值计算出百分比值。各个数组的前350字节需要根据指针Index进行调整，具体方法是将数组下标范围Index~349的数据移到前面，下标范围1~Index-1的数据移到后面。

4.3 显示程序设计

在窗体bbbb2的装载事件bbbb_Load中编写图形显示程序。首先在图片框控件Picture1中设置自定义坐标系。设置ScaleMode属性值等于3，即以像素为度量单位。然后在该坐标系下画出坐标轴。X轴以秒为单位，曲线上两点间的时间间隔是40毫秒，换算成像素等于1.47。Y轴以百分比为单位，每个单位刻度换算成像素等于2.1。后根据数组U_data、If_data、P_data、Q_data和Ug_data分别画出相应运行量的波形图。以机端电压波形为例，给出编写的程序如下：

```
Picture1.DrawWidth = 1 ' 线宽为1
```

```
Picture1.CurrentX = 0 ' 指定当前坐标的位置
```

```
Picture1.CurrentY = U_data ( 0 ) * 2.1
```

```
For i= 1 To 499 ' 画出曲线
```

```
Picture1.Line - ( 1.47 * i, U_data ( i ) * 2.1 ) , vbBlue
```

```
Next i
```

5. 系统的运行与实验结果

在系统运行前，要对PLC的通讯参数进行设置，包括波特率、校验方式、数据位位数和停止位位数等，此设置要和上位机一致。在S7-226中使用自由口模式和上位机进行串口通信时，可以通过特殊寄存器SMB30（端口0）或SMB130（端口1）来设定。下面以发电机空载停机实验为例说明系统的运行过程。

当发电机在正常空载下停机时，PLC检测到停机信号，将故障标志置位，然后记录下停机后13秒的数据。运行上位机程序，在主界面上按下“传送”按钮后，上位机开始读取PLC中数据。等到程序提示“数据传送完毕”后，按下“显示”按钮，将弹出“波形显示”窗口如图3所示。从图中可以看出，该曲线较好的反映了发电机停机前后机端电压、励磁电流的变化。

图3 波形显示窗口

6. 结束语

此系统已经成功应用于中、小型同步发电机励磁系统中，通过发电机的动态模拟实验和实际中的应用来看，该系统性能可靠、操作方便、界面友好，能够较好地满足电力系统对于故障记录、故障分析的需要。

一般情况下，采用微机控制或以微处理器为内核的工业嵌入式发电机励磁调节器较容易实现发电机运行参量的故障录波，采用PLC作为发电机励磁调节器的硬件平台，具有应用成本低、运行可靠性高但程序设计难度大的特点，其内部成功地嵌入发电机重要运行参量的故障录波具有较大的实用价值，尤其适用于目前大量开发的中小型水力发电站的水轮发电机组，对于保证发电机组的安全、稳定、可靠运行具有重要的意义。

比较落后，控制效果完全取决于操作工经验和精神状态，各道工序间连贯性差，费时又费力，故障率较高且维修困难，影响了生产效率。因此，有必要进行技术改造。PLC控制具有可靠性高、柔性好、开发周期短等优点，特别适合于机床控制和故障自诊断系统，可以大大减少继电器等元器件的数量，提高电气控制系统的稳定性和可靠性，从而，用PLC控制系统替代体积大、投资大、耗能大的继电器是电气控制系统发展的趋势。鉴于上述原因，我们利用PLC技术对原有电气系统进行了全面技术改造。

2.系统功能

轻轨精整PLC智能控制系统包含铣床和钻床控制，实现的基本功能如下：

(1) 切换功能：可实现手动与自动控制的切换。在通常情况下使用自动档，当需要检修或调试的时候，切换到手动档。

(2) 自动报警功能：发生异常情况，可随时报警。当夹紧头快下、动力头快进、动力头工进以及动力头快退四个部分中任何一段出现异常情况时，与之相应的声光报警就会动作，让现场工作人员迅速采取措施，避免或减少事故所造成的损失。

(3) 自动记忆功能：配有“停车”及“继续运行”按钮。当工作过程中出现某些问题需要暂停运行时，按下“停车”按钮后，机床停止运行，各部分均停留在原处不动。再按下“继续运行”按钮，则机床继续运行。

(4) 紧急停车复位功能：配备有“紧急停车复位”按钮。当在工作过程中发生异常，或中途突然停电后恢复时，按下此按钮使机床各部件回到加工前的初始状态。

为实现上述功能，需要对运行过程进行智能判断，进行相应的控制。同时考虑到PLC的运算功能的限制，需要加入故障诊断模块，并进行相应的显示。

3.系统组成

PLC选用三菱公司的FX2N系列可编程序控制器实现[1]，由可编程序控制器构成的轻轨精整智能控制系统结构如下：

图1. 轻轨精整智能控制系统结构图

该系统有输入、控制运算和输出三大部分组成。

1) 输入部分包括操作按钮和信号检测两部分。

a.操作按钮用来人工设置参数或进行手动操作，处理紧急情况。

b.信号检测是由传感器自动监测生产线上机床的工作情况，一旦出现异常情况，马上报警提示操作者，以进行相应的故障处理，如紧急停机处理等，从而避免事故的发生。

2) 控制运算部分

控制运算部分主要由PLC来完成，由控制系统的应用软件来完成信号的输入、处理、控制输出的主要功能。

3) 输出部分包括报警装置、输送和动力装置、固定装置

a.报警装置由闪烁的红、黄、绿三种颜色灯和报警铃声构成，三种颜色分别对应三种不同报警级别。绿色表示系统正常，黄色表示系统参数超范围，但仍能工作，需要进行处理；红色报警并伴随报警声音，必须紧急停机处理。

b.输送装置由PLC输出的信号控制主电路，给电机发送指令，让其自动完成原料的传送与动力传送。

c.液压装置是固定装置，由PLC控制器给定的信号，经电磁阀控制液压设备，将原料固定在某一位置，为原料加工服务。

4.系统软件设计

4.1 PLC软件设计考虑的问题

利用梯形图编制控制程序，在 PLC 软件设计中要考虑以下几个问题：

（1）强电关断优先原则：在铣床软件设计中，只要控制信号中有强电关断的信号，则不管其它信号如何都要关断强电。如图2所示，只要关断信号 $XO2=1$ ，则中间继电器 M100 都要被关断。（2）

动作互锁原则：有些控制不能同时动作，就要进行互锁。如主轴正、反转控制，图3为主轴互锁控制示意图，任何一个回路启动后必须同时关断另一个回路，从而保证两者不能同时动作。

图2

图3

（3）顺序联锁控制原则：即有些控制要求次序不能颠倒，这就要求前一个动作常开触点串在下一个控制动作中，同时将后一个动作中的常闭触点串在上一动作的控制回路中，如图4所示。

图4

总之，影响PLC控制系统的因素很多，只要我们在软件设计时充分考虑到各方面因素，就可避免出现故障，控制系统的运行就会更加稳定 [2]。

4.2 PLC基本控制程序设计

具体铣床控制功能框图如图5所示,钻床控制功能与之类似。

图5. 铣床控制顺序功能框图

4.3 故障诊断模块的程序设计

对于PLC系统，由于内存资源有限，复杂的智能诊断难于实现，为此加入了故障诊断智能模块，该模块以单片机为基础，采用C51编程，可方便实现各种控制算法。

采用故障树推理与专家经验规则推理相结合的方法，利用智能模块的I/O功能及内部信息进行故障诊断。[3][4]

(1) 故障结构分析

在进行故障诊断设计时，首先必须对整个系统可能发生的故障进行分析，得到系统的故障层次结构，利用这种层次结构进行故障诊断部分的设计。图6为系统的故障层次结构。

图6. 故障层次结构框图

(2) 程序设计

系统故障结构的层次性为故障诊断提供了一个合理的层次模型。在进行系统的程序设计时，应充分考虑到故障结构的层次，合理安排逻辑流程。在引入故障输入点时应注意两点：

- a. 必须将系统所有可能引起故障的检测点引入PLC，这主要是从系统的安全可靠运行考虑，以便系统能及时进行故障处理；
- b. 应在系统允许的条件下尽可能多的将底层的故障输入信息引入PLC的程序中，以便得到更多的故障检测信息为系统的故障自诊断提供服务。

5.结束语

经过在线调试和工业试验运行阶段后，该控制系统已于2004年正式投入运行,运行以来，效果良好,实现了预定的控制功能要求，克服了继电器、接触器控制带来的局限，避免了原控制系统辅助元件多、故障率高、工作噪声大、控制方式单一、维护困难等问题。手动与自动切换方便，抗干扰能力强，适合钢厂生产线的恶劣的工作环境,且易于计算机通讯，实现网络监控。

本文作者创新点：将PLC和单片机结合，设计了用于轻轨精整钻、铣床设备的控制系统，并使之具有故障诊断和报警功能，系统结构简单，操作方便。

摘要：本文介绍了采用三菱公司PLC对1250离心机电控系统进行技术改造，实现变频器调速并详述了该系统设计。实践运行结果表明，该系统运行稳定、操作简便，能满足生产工艺要求。关键词：PLC 离心机 变频调速1.前言 1250离心机是立式刮刀卸料自动过滤离心机，主要用于固相为颗粒状悬浮物料固液相分离，也可用于纤维状物料固液相分离。矿物、环保、医药、化工等行业中广泛应用。目前多数离心机仍由继电器控制，采用有级调速，离心机工作转速调节单一、设备故障率较高，生产效率低下。为克服这些问题，我们对制药厂1250离心机电控系统进行技术改造，采用PLC控制和变频器调速，该系统自动化程度高、稳定性好，运行可靠，现已成功应用于多家制药厂。2.系统原理 离心机工作原理是将待

分离物料经进料管送入高速旋转离心机转鼓内，离心机力场作用下，物料滤布（滤网）实现过滤，液相经出液管排出，固相则截留转鼓内，待转鼓内滤饼达到机器规定装料量，停止装料，对滤饼进行洗涤，同时将洗涤液滤出，达到分离要求后，离心机低速运转，刮刀装置动作，将滤饼刮下，完成一次工作循环。图1为1250离心机结构图。离心机离心工艺过程：1）进料：当变频器速度达到20Hz时，首先打开进料阀、料层检测阀，当检测到料层满时，关闭进料阀并延时10S，料层满信号消失再次打开进料阀连续执行上述动作2次。2）离心：当第三次料满信号产生时，关闭进料阀变频器升速至50Hz进行高速分离，离心时间可由触摸屏设置，时间到后变频器降速至40Hz。3）清洗甩干：打开清洗阀进行清洗，清洗时间、暂停时间和清洗次数所分离药物品种由触摸屏设置。清洗工艺完成后进入甩干过程，变频器升至50Hz，甩干时间由触摸屏设置。时间到后进入卸料状态。4）卸料：甩干后料层过厚，刮刀采用分段定时旋转卸料，即刮刀旋转（时间可设置） 停2秒 刮刀下降（下降高度可设置），重复上述动作，直至后一次刮刀下降至下限传感器动作，然后上升到顶部至上限位停止动作。

图1

3 系统设计3.1硬件设计 系统采用三菱公司FX2N-40MR型可编程序控制器（PLC）控制，当程序设定好后可进行无人看护自动化操作或选择手动控制，并对加料、初过滤、洗涤、精过滤、卸料等进行全过程监护。离心机调速采用PLC+D/A模块、变频器进行调速，电压（0-10V）来控制变频器频率，变频器采用德国伦茨公司EVF系列变频器，功率22KW。触摸屏采用EASYVIEW 5.7英寸4灰度触摸屏。PLC共有20个输入点，15个输出点。图2为PLC外部硬件配置图。控制系统主回路及变频器外部接线如图3所示。

图2图3

其中为消抖防信号干扰，输入点X11、X12、X13、X14、X15、X16、X17、X20分别经4个隔离栅接入PLC输入3.2软件设计 编程采用编程软件MELSEC MEDOC软件包，它基于个人计算机，适用于三菱公司PLC用户程序编制和监控，SC-09RS232/RS422 接口与PLC编程口相连，可用梯形图或指令编程。本系统PLC梯形图程序控制要求采用STL和SET步进指令编制。主要有初始化设定，进料、分离、清洗、甩干控制程序、自动控制程序等。程序设计中采取安全保护有：转速检测，过振动保护，开盖保护，电机过载过热保护，刮刀旋转，升降机械电气双重控制，刮刀与转鼓联动锁定。程序流程图4所示。

图4

4.结束语 该系统多家药厂现场运行，结果令人满意各项指标满足现场技术要求。系统启动平稳，分离因数可调，操作简洁方便，自改造投入运行以来，运行稳定调速方便，免维护，为现场操作人员创造了一个高效率工作环境，实现了1250离心机较为先进控制技术。