



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110658777 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201810690878.0

(22)申请日 2018.06.28

(71)申请人 上海梅山钢铁股份有限公司

地址 210039 江苏省南京市雨花台区中华  
门外新建

(72)发明人 徐国梁

(74)专利代理机构 南京众联专利代理有限公司  
32206

代理人 杜静静

(51)Int.Cl.

G05B 19/05(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

基于HMI实现控制终端间通讯、交互及报警管理的方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于HMI实现控制终端(PLC)间通讯、交互及报警管理的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:1)确认控制终端(PLC)与同一HMI已建立通讯;2)在HMI组态软件中建立控制终端(PLC)的驱动程序连接;3)确定用于接受与发送数据的控制终端(PLC),并建立相应的变量;4)建立全局动作,编辑逻辑用语;5)接受变量后PLC对数据的处理,设置报警管控模式。

1. 一种基于HMI实现控制终端 (PLC) 间通讯、交互及报警管理的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

- 1) 确认控制终端 (PLC) 与同一HMI已建立通讯;
- 2) 在HMI组态软件中建立控制终端 (PLC) 的驱动程序连接;
- 3) 确定用于接受与发送数据的控制终端 (PLC) ,并建立相应的变量;
- 4) 建立全局动作,编辑逻辑用语;
- 5) 接受变量后PLC对数据的处理,设置报警管控模式。

2. 根据权利要求1所述的基于HMI实现控制终端 (PLC) 间通讯、交互及报警管理的方法,其特征在于,所述步骤1) 建立控制终端 (PLC) 与同一HMI的物理连接,具体如下,基于已有网络由HMI实现的PLC之间连接,PLC间没有链路,需要通讯的PLC与同一HMI建立物理连接,所述物理连接可通过多种通讯回路实现。

3. 根据权利要求1所述的基于HMI实现控制终端 (PLC) 间通讯、交互及报警管理的方法,其特征在于,所述步骤2) 在HMI设置参数,确认在物理连接的基础上HMI与PLC之间可以进行通讯与数据交换,具体如下:在HMI系统对应的通讯协议中,建立至PLC的驱动连接,根据协议设置的通讯地址即IP地址、物理地址、MPI地址、DP主从站编号等与寄存器地址,HMI变量能够对PLC内部的数据进行读取,且数据有效性得到充分满足即正常刷新、与PLC数值一致,在满足上述条件下即可认为通过步骤一与步骤二,HMI与PLC之间已建立连接且通讯正常。

4. 根据权利要求1所述的基于HMI实现控制终端 (PLC) 间通讯、交互及报警管理的方法,其特征在于,所述步骤3) 确定用于接受与发送数据的PLC,并建立相应的变量;具体如下:在步骤2连接驱动下根据每台PLC在数据交换过程中的状态建立发送或接收数据的变量组,在对应的变量组中增加变量并对其命名、设定类型、勾连PLC寄存器,通讯采用全双工工作模式,单台PLC接收与发送数据可同时进行。

5. 根据权利要求1所述的基于HMI实现控制终端 (PLC) 间通讯、交互及报警管理的方法,其特征在于,所述步骤4) 建立全局动作,编辑逻辑语句,具体如下:第一、进入HMI组态软件主界面,按照“全局脚本—C-editor—动作—全局动作——新建动作”的顺序打开全局动作编辑平台,编写C脚本语句,保存并编译,无错误与警告则说明语句可以被执行;第二、设置脚本触发器,该平台提供的脚本执行模式有两种:变量触发与周期触发,由于需要HMI系统在运行过程中周期性的执行脚本语句,读取变量数值,在本案例中脚本触发方式设置为周期触发,周期为250ms,在不影响WINCC扫描速率的情况下,保证变量数值能够及时更新;第三、生成头文件,使得调用函数与模块生效,通过上述措施,就能够来自于某台PLC的变量直接或者将逻辑运算结果赋值给另外一台PLC的变量,从而实现通讯与变量交互。

6. 根据权利要求1所述的基于HMI实现控制终端 (PLC) 间通讯、交互及报警管理的方法,其特征在于,所述步骤5) 接受变量后PLC对数据的处理,设置报警管控模式,具体如下:

第一,将不同PLC系统中需要参与报警参数信号集中在HMI系统及某台选定的PLC中;

第二,按照报警信号重要性、紧急程度分类,进行分级管理,分别设定为:一级报警、二级报警、三级报警;

第三,根据分类在HMI中建立不同的报警组态画面,对于一级报警设定为弹出对话框,即:在一级报警到来后无论HMI的那一画面在前台运行,一级报警画面均为弹出,并通过闪烁及电脑模拟语音等途径告知是那一信号触发的该报警,对于二级报警、三级报警则通过

HMI自带的报警记录画面予以显示,上述报警信息均可被系统自动记录下来记录,主要记录参数包括:报警类别、报警信号、报警信息、报警时间等;一、二级报警对应的变量建立运行趋势曲线,一二三级报警均可触发HMI自带的声音报警器,但报警声音有所不同;

第四,对于一级报警信号,在选定的PLC系统中专门设置驱动程序(在不停机的情况下即可实现),当某一一级报警信号触发时通过该PLC逻辑运算后驱动外置声光报警器工作;

第五,设定不同的报警复位功能,对于一级报警,当报警信息来临后,岗位人员可以视情况通过HMI系统或PLC系统将报警信号单独或整体复位,HMI系统自动记录该报警的复位时间及复位动作,但复位后如没有采取处理措施该报警依然存在,在设定的时间之后仍会弹出一级报警画面,同时声光报警器工作,提醒运行岗位报警依然没有解决,生产依旧存在风险,二三级报警通过HMI系统即可复位,同时如果报警信号一直存在将不在触发报警器动作,但会记录报警信号复位时间及复位动作;

第六,管理人员与技术人员可通过调用留存的报警记录及运行趋势判断出报警来源、分析原因及审视现场人员的处理速度、处理措施等,从而达到对现场运行状态的有效管控。

## 基于HMI实现控制终端间通讯、交互及报警管理的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种方法,特别涉及一种基于HMI实现控制终端(PLC)间通讯、交互及报警管理的方法,属于工业自动化控制技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着工业生产自动化水平的提高,以及各制造企业出于成本的压力大规模提高劳动效率,生产集中度逐步提高,原有的、分散的工业自动化系统必须联系在一起,方能满足生产整合与人力资源整合的要求,这就要涉及到原有单独控制的PLC系统之间实现远程通讯与数据交互,多工艺间的统一监视、连锁控制与报警管理。

[0003] 多台PLC之间的远程通讯与数据交互,按照原有方法基本上是采取的多台PLC之间的直接TCP/IP协议通讯,该通讯方式的特点是(以西门子系列为例):1、需要在现有基础上架设通讯网络,购买通讯硬件;2、对PLC硬件重新组态;3、对PLC系统进行程序修改,调用TCP/IP通讯子程序;4、三台以上PLC通讯时需要经过中间PLC中转,中转PLC需要多次调用通讯模块,程序复杂、容易出错;5、不同厂商的PLC之间可能会涉及到通讯协议与方式的转换;上述2、3、4条均需要在生产停役的情况下进行,否则将导致生产中断且需要较大的投资与较长的施工时间,在新上或生产停役后的改造项目中比较适宜,但是在生产过程中或生产不能停止的工艺中则无法采用该方式,企业生产整合与效率提高的迫切需要,亟待一种创新型、不影响生产运行的、简便的数据交互方式。

### 发明内容

[0004] 本发明正是针对现有技术中存在的技术问题,提供一种基于HMI系统实现PLC间通讯的方法,并针对生产稳定的需要研究出一套报警信息分析处理的方案,在不影响生产运行,不需要控制系统停机的情况下实现PLC系统的数据交互。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:一种基于HMI实现控制终端(PLC)间通讯、交互及报警管理的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

[0006] 1) 确认控制终端(PLC)与同一HMI已建立通讯;

[0007] 2) 在HMI组态软件中建立控制终端(PLC)的驱动程序连接;

[0008] 3) 确定用于接受与发送数据的控制终端(PLC),并建立相应的变量;

[0009] 4) 建立全局动作,编辑逻辑用语;

[0010] 5) 接受变量后PLC对数据的处理,设置报警管控模式。

[0011] 作为本发明的一种改进,所述步骤1) 确认控制终端(PLC)与同一HMI已建立通讯具体如下,基于已有网络由HMI实现的PLC之间连接,PLC间没有链路,需要通讯的PLC已与同一HMI建立连接,在后期使用过程中,新增PLC通过以太网或其他方式接入HMI即可。

[0012] 作为本发明的一种改进,所述步骤2) 在HMI组态软件中建立控制终端(PLC)的驱动程序连接;具体如下:在用于中转的HMI组态软件变量管理单元中根据通讯协议的适配方式不同增加至PLC的驱动程序连接,设定所需参数,驱动程序连接与PLC之间一一对应。

[0013] 作为本发明的一种改进,所述步骤3)确定用于接受与发送数据的控制终端(PLC),并建立相应的变量;具体如下:同一PLC即可以向HMI发送自身存储器中的数据也可以接受来自HMI的数据,在PLC驱动程序连接建立参与数据交互的变量(组)、设置变量参数并使之与PLC变量寄存器、存储区(输入输出映像、位存储器、定时器、计数器、共享数据块、背景数据块等)地址勾连,即:发送数据的PLC驱动程序连接中建立用于读取数据的变量或变量组、接受数据PLC驱动程序连接中建立用于写入数据变量或变量组。

[0014] 作为本发明的一种改进,所述步骤4)建立全局动作,编辑逻辑语句,具体如下:第一、进入HMI组态软件浏览窗口,按照“全局脚本—C-editor-动作—全局动作——新建动作”的顺序打开全局动作编辑平台,编写C脚本语句,保存并编译,无错误与警告则说明语句可以被执行;第二、设置脚本触发器,该平台提供的脚本执行模式有两种:变量触发与周期触发,由于需要HMI系统在运行过程中周期性的执行脚本语句,读取变量数值,在本案例中脚本触发方式设置为周期触发,周期为250ms,在不影响WINCC扫描速率的情况下,保证变量数值能够及时更新;第三、生成头文件,使得调用函数与模块生效,通过上述措施,就能够来自于某台PLC的变量直接或者将逻辑运算结果赋值给另外一台PLC的变量,从而实现通讯与变量交互。

[0015] 作为本发明的一种改进,所述步骤5)接受变量后PLC对数据的处理,设置报警管控模式,具体如下:

[0016] 第一,将不同PLC系统中需要参与报警参数信号集中在HMI系统及某台选定的PLC中;

[0017] 第二,按照报警信号重要性、紧急程度分类,进行分级管理,分别设定为:一级报警、二级报警、三级报警;

[0018] 第三,根据分类在HMI中建立不同的报警组态画面,对于一级报警设定为弹出对话框,即:在一级报警到来后无论HMI的那一画面在前台运行,一级报警画面均为弹出,并通过闪烁及电脑模拟语音等途径告知是那一信号触发的该报警,对于二级报警、三级报警则通过HMI自带的报警记录画面予以显示,上述报警信息均可被系统自动记录下来记录,主要记录参数包括:报警类别、报警信号、报警信息、报警时间等;一、二级报警对应的变量建立运行趋势曲线,一二三级报警均可触发HMI自带的声音报警器,但报警声音有所不同。

[0019] 第四,对于一级报警信号,在选定的PLC系统中专门设置驱动程序(在不停机的情况下即可实现),当某一一级报警信号触发时通过该PLC逻辑运算后驱动外置声光报警器工作;

[0020] 第五,设定不同的报警复位功能,对于一级报警,当报警信息来临后,岗位人员可以视情况通过HMI系统或PLC系统将报警信号单独或整体复位,HMI系统自动记录该报警的复位时间及复位动作,但复位后如没有采取处理措施该报警依然存在,在设定的时间之后仍会弹出一级报警画面,同时声光报警器工作,提醒运行岗位报警依然没有解决,生产依旧存在风险,二三级报警通过HMI系统即可复位,同时如果报警信号一直存在将不在触发报警器动作,但会记录报警信号复位时间及复位动作。

[0021] 第六,管理人员与技术人员可通过调用留存的报警记录及运行趋势判断出报警来源、分析原因及审视现场人员的处理速度、处理措施等,从而达到对现场运行状态的有效管控。

[0022] 相对于现有技术,本发明的优点如下:1)该技术方案基于原有通讯网络与控制系统,增加硬件较少;2)该技术方案主要是通过HMI实现,不需要对PLC进行硬件组态;3)该技术方案基本不涉及PLC软硬件调整,无需在控制程序中调用专门的通讯子程序;4)该技术方案

[0023] 通过HMI中的变量调用实现PLC间通讯,无需通过PLC中转,有很强的扩展性、兼容性;5)该技术方案中HMI连接方式多样,适配性强,充分利用现有通讯资源,不同PLC通讯时无需进行协议或接口转换,基本不涉及到PLC与通讯硬件,可以随时实施;6)该方案由于使用的是HMI的逻辑运算脚本,实施过程中与PLC相结合,多平台、多层次程序开发,相互补充,除了能够实现PLC间的数据通讯外,也能够充分HMI与PLC不同的特点,灵活的对原有功能进行改进或新增。

### 附图说明

[0024] 图1本发明专利的原理图;

[0025] 图2其他常用连接方式原理图;

[0026] 图3报警信息控制流程图;

[0027] 图4 HMI主界面示意图;

[0028] 图5 HMI变量调用与脚本控制逻辑示意图。

### 具体实施方式

[0029] 为了加强对本发明的理解和认识,下面结合附图和具体实施方式对本发明做出进一步的说明和介绍。

[0030] 实施例1:一种基于HMI实现控制终端(PLC)间通讯、交互及报警管理的方法,所述控制方法包括以下步骤:步骤1、PLC与同一HMI建立物理连接;

[0031] 参考图1、图2,该方案与现有技术的不同在于:现有技术中是通过PLC间链路实现通讯,本发明则是基于HMI实现的PLC之间连接,PLC间没有链路,在实施过程中需要将参与通讯的PLC与同一HMI通过局域网、工业以太网、总线、通讯电缆等方式建立物理连接,在后期使用过程中,亦可通过上述方式将新增PLC接入通讯网络

[0032] 步骤2、在HMI组态软件中建立控制终端(PLC)的驱动程序连接;

[0033] 在用于中转的HMI变量管理单元中根据通讯协议的适配方式不同增加至PLC的驱动程序的连接,设定所需参数,驱动程序连接与PLC之间一一对应。

[0034] 以图4进行说明本实例中的HMI系统能够支持7-9种不同的通讯协议,在HMI浏览窗口变量管理编辑区选择协议组SIMATIC S7Protocol Suite,找到至PLC物理连接对应的通讯协议(本实施例以TCP/IP协议为参考):1)、右键选择新的驱动程序的连接、命名(本实例中命名为“TEST0”)、属性选项下设置目标PLC的IP地址、机架号、插槽号等信息。2)、右键选择系统参数,在“单位”选项卡下的逻辑设备名称选择TCP/IP协议物理层对应的网卡型号。

[0035] 对于其他与HMI与PLC间的通讯协议,以上所述设置过程基本一致,只是在地址设置部分略有不同,如:对于总线方式连接的需设置站地址、对于工业以太网连接的需设置以太网物理地址。

[0036] 步骤3、确定用于接受与发送数据的控制终端(PLC),建立相应的变量

[0037] 同一PLC即可以向HMI发送自身存储器中的数据也可以接受来自HMI的数据,在实施本方案前应确认各PLC在通讯过程中所处的发送与接收状态,而后在HMI驱动程序的连接中建立参与数据交互的变量(组)、设置变量参数并使之与PLC变量寄存器地址勾连。

[0038] 以图4进行说明:按照前述步骤3建立了至某一PLC名为TEST0的驱动程序的连接,在HMI浏览窗口找到该连接,右键选择新建变量组,设置变量组名称,新建变量组即显示在HMI数据窗口,同时也显示在浏览窗口的TEST驱动连接下,在本实施例中新建两个变量组分别命名为:“fsz”与“jsz”分别存放用于发送至HMI的与接收自HMI的变量,在浏览窗口单击变量组,在数据窗口右键选择新建变量,设置变量名、变量类型、选择变量对应的PLC寄存器地址。根据通讯需要可设置多个变量组与变量。

[0039] 由于本方案的特点参与交互的变量在实施过程中很大一部分实际已存在。

[0040] 4、建立全局动作,编辑逻辑语句

[0041] 本发明中全局动作是实现PLC间通讯及功能扩展的关键一环,也是最能凸显创新性的一部分。全局动作的编辑与运行设置以图5进行说明:按照前述步骤在HMI组态软件中建立了至两台PLC的分别名为“TEST0”与“TEST1”的驱动程序连接,并分别设置了用于接收与发送数据的变量,其中“TEST”在本实例中发送数据,其用于发送数据的变量时名为:“xgmp”为浮点型,“TEST1”负责接收HMI脚本运算后的结果,其接收变量名为“xgmp1ow”为二进制数,本实例中的逻辑为判断来自“TEST”驱动中“xgmp”变量数值是否小于等于12,如果小于等于12,就将“TEST1”驱动连接中“xgmp1ow”变量数值置为1。如果大于12,就将“xgmp1ow”变量数值置为0,采用C脚本语句实现上述逻辑。具体实现过程如下:1)、进入HMI软件浏览窗口(见图4),按照“全局脚本—C-editor—动作—全局动作——新建动作”的顺序打开全局动作编辑平台,编写C脚本语句,保存并编译,无错误与警告则说明语句可以被执行;2)、设置脚本触发器,该平台提供的脚本执行模式有两种:变量触发与周期触发,由于需要HMI系统在运行过程中周期性的执行脚本语句,读取变量数值,在本案例中脚本触发方式设置为周期触发,周期为250ms,在不影响WINCC扫描速率的情况下,保证变量数值能够及时更新;3)、生成头文件,使得调用函数与模块生效。通过上述措施,就能够来自于某台PLC的变量直接或者将逻辑运算结果赋值给另外一台PLC的变量,从而实现通讯与变量交互。4)、在HMI计算机服务器编辑区(见图4),依次点击属性—启动—启动顺序中勾选全局脚本。

[0042] 脚本程序变量调用与运算、逻辑控制语句十分丰富,本实施例只是其中一例,其他可根据需要编写。

[0043] 5、接受变量后PLC对数据的处理,设置报警管控模式

[0044] PLC在接受到通过HMI系统中转过来的数据后,可以让其参与本系统内部的控制、连锁等,如在本实例中,通过PLC程序判断“xgmp1ow”变量数值是否为1,如果为1则通过PLC程序驱动外置声光报警器给出报警信号,通过本发明实现了报警的统一与分级管理,总结出了一套报警实现与管理流程。具体如下:

[0045] 第一,通过本发明将不同PLC系统中需要参与报警参数信号集中在HMI系统及某台选定的PLC中;

[0046] 第二,按照报警信号重要性、紧急程度分类,进行分级管理,分别设定为:一级报警、二级报警、三级报警;

[0047] 第三,根据分类在HMI中建立不同的报警组态画面,对于一级报警设定为弹出对话框,即:在一级报警到来后无论HMI的那一画面在前台运行,一级报警画面均为弹出,并通过闪烁及电脑模拟语音等途径告知是那一信号触发的该报警,对于二级报警、三级报警则通过HMI自带的报警记录画面予以显示,上述报警信息均可被系统自动记录下来记录,主要记录参数包括:报警类别、报警信号、报警信息、报警时间等;一、二级报警对应的变量建立运行趋势曲线,一二三级报警均可触发HMI自带的声音报警器,但报警声音有所不同;

[0048] 第四,对于一级报警信号,在选定的PLC系统中专门设置驱动程序(在不停机的情况下即可实现),当某一一级报警信号触发时通过该PLC逻辑运算后驱动外置声光报警器工作;

[0049] 第五,设定不同的报警复位功能,对于一级报警,当报警信息来临后,岗位人员可以视情况通过HMI系统或PLC系统将报警信号单独或整体复位,HMI系统自动记录该报警的复位时间及复位动作,但复位后如没有采取处理措施该报警依然存在,在设定的时间之后仍会弹出一级报警画面,同时声光报警器工作,提醒运行岗位报警依然没有解决,生产依旧存在风险,二三级报警通过HMI系统即可复位,同时如果报警信号一直存在将不在触发报警器动作,但会记录报警信号复位时间及复位动作;

[0050] 第六,管理人员与技术人员可通过调用留存的报警记录及运行趋势判断出报警来源、分析原因及审视现场人员的处理速度、处理措施等,从而达到对现场运行状态的有效管控。

[0051] 需要说明的是上述实施例,并没有用来限定本发明的保护范围,在上述基础上所作出的等同替换或者替代均属于本发明权利要求的保护范围。



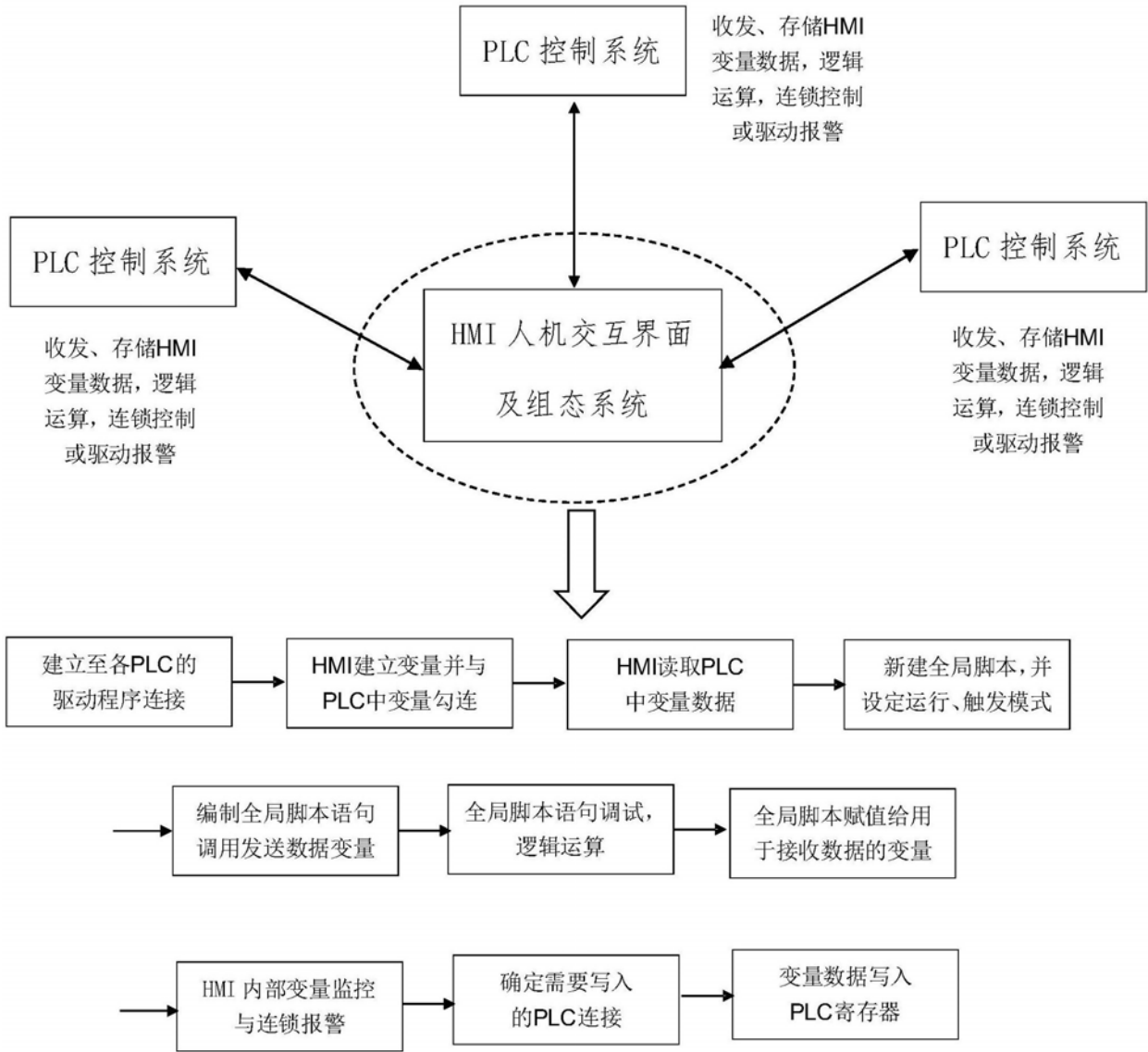


图1

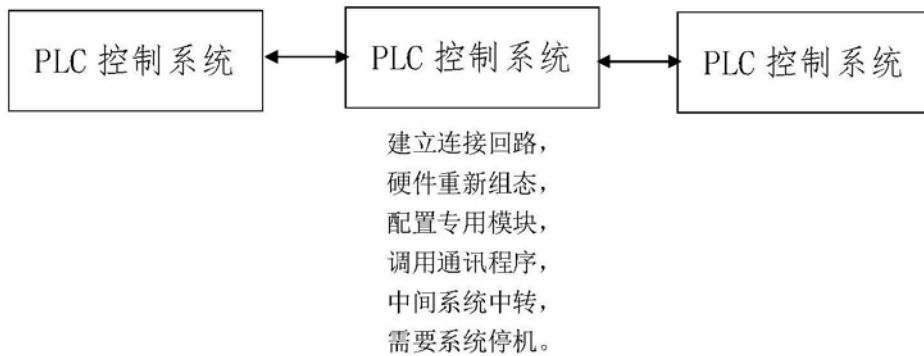


图2

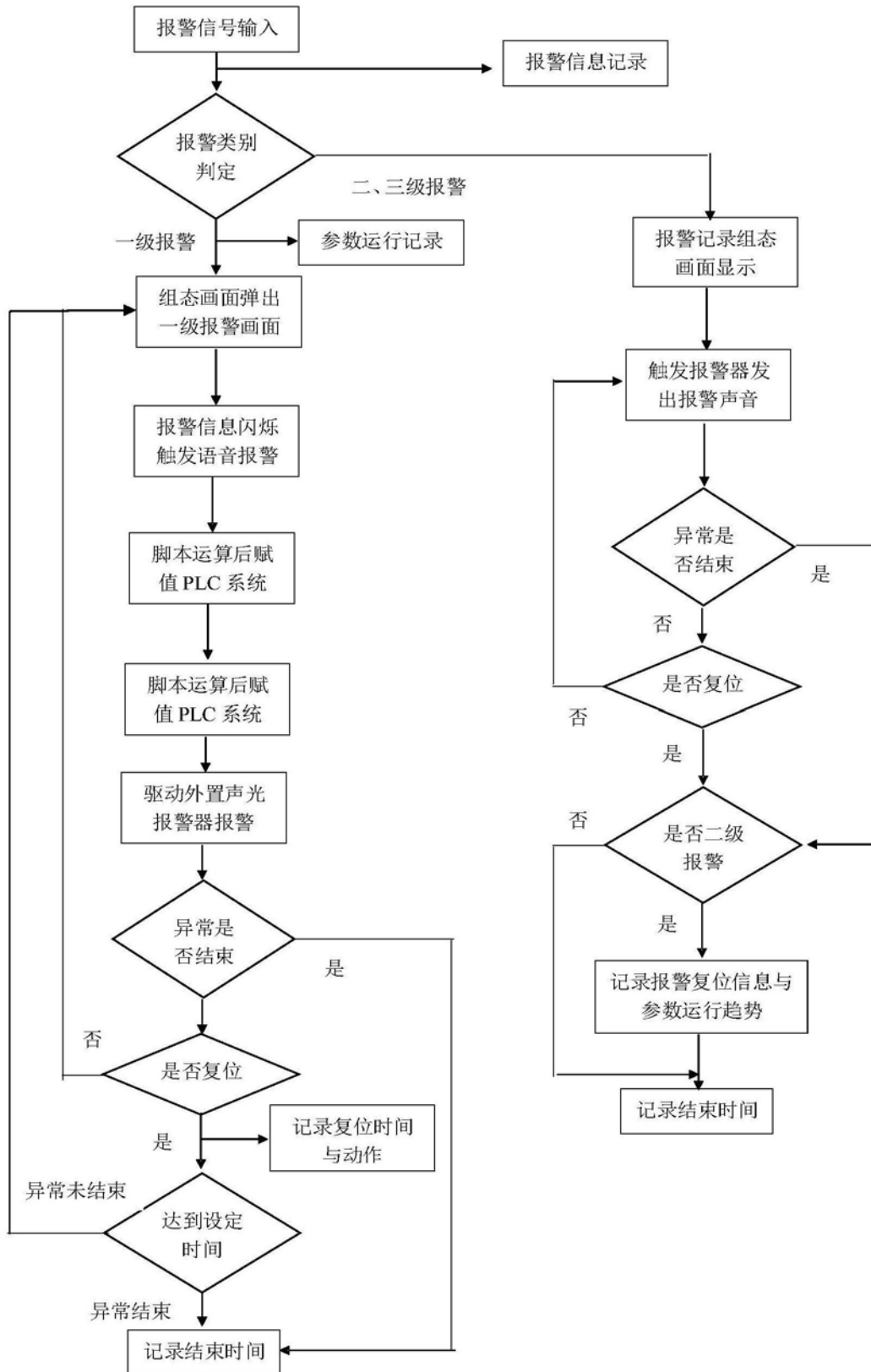


图3

浏览窗口	数据窗口
<p>计算机服务器编辑区,在该区域设置全局脚本启动模式</p>	<p>接收数据变量组—fsz 发送数据变量组—jsz</p>
<p>变量管理编辑区,在该区域选择通讯协议,新建驱动程序连接,配置系统参数,设置变量组与变量</p>	
<p>其他功能区</p>	
<p>全局脚本区,在该区域新建、编辑脚本、设置脚本触发方式等</p>	
<p>其他功能区</p>	

图4

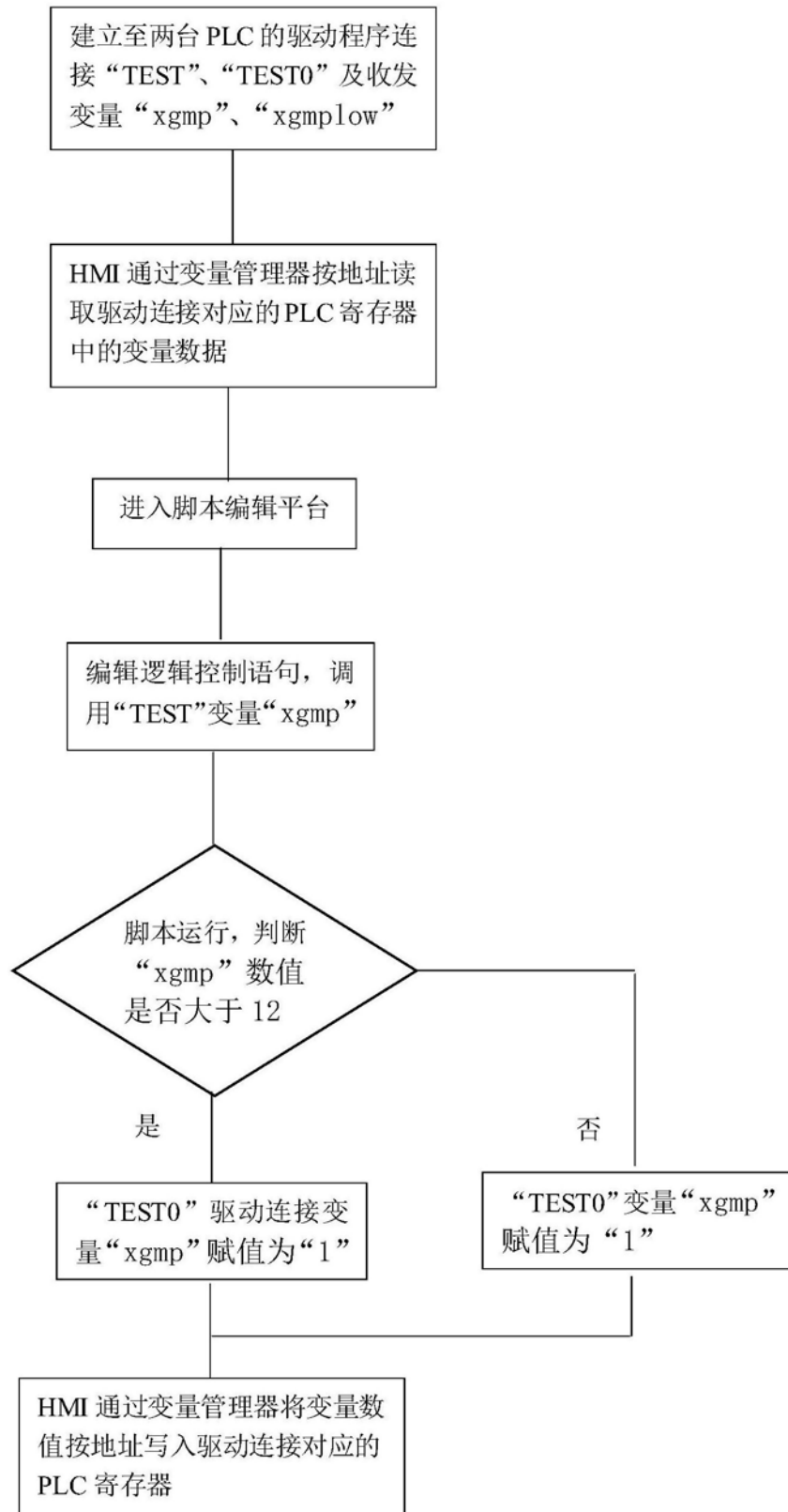


图5