

文章编号:1671-251X(2008)03-0133-03

PLC 在自动线故障检测及显示中的应用

张睿彬^{1,2}, 李 娜¹, 邹二平³

(1. 焦作大学, 2. 河南理工大学, 河南 焦作 454003; 3. 武陟电业局, 河南 武陟 454950)

摘要:文章介绍了如何利用 PLC 检测与显示自动线外部输入设备和输出执行机构的故障的方法, 设计了自动线故障检测和信号灯自动组合显示程序, 给出了故障检测梯形图程序。显示程序在自动线故障时, 可准确及时地判断出故障单机、故障部位及故障类型, 在实际应用中取得了良好的效果, 提高了整个设备的运行可靠性。

关键词:自动线; 故障检测; 信号灯显示; PLC

中图分类号:TP277 **文献标识码:**B

0 引言

本文涉及的自动线为一条由 4 台双动力头单机组成的组合机床构成。其加工过程包括对零件不同部位的铣、镗、钻孔、攻螺纹等。自动线的循环过程如图 1 所示。

自动线的外围 PLC 电路中有大量的输入、输出元件, 如限位开关、电磁阀、接触器等, 在使用过程中, 这些元件经常发生故障, 而当故障出现时, PLC

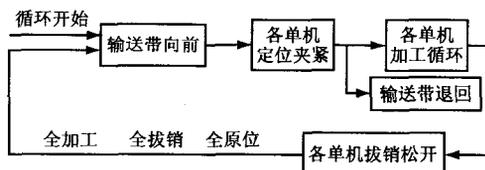


图 1 自动线的循环过程示意图

不会自动停机, 直到故障造成(如机械卡死)电控系统常规保护动作后系统才会察觉而停机, 维修人员还需逐点排查, 这就增加了维修难度, 造成人力和时间的浪费。目前, 机电一体化设备结构日益复杂, 功能越来越趋向集成化, 能否在设备出现故障时快速定位故障单机、故障类型和故障部位是十分必要的。PLC 程序容量大, 其内部一些软硬件资源如辅助继

收稿日期:2008-01-20

作者简介:张睿彬(1966-),男,河南焦作人,副教授,河南理工大学控制工程专业工程硕士,现主要从事电类教学与科研工作。

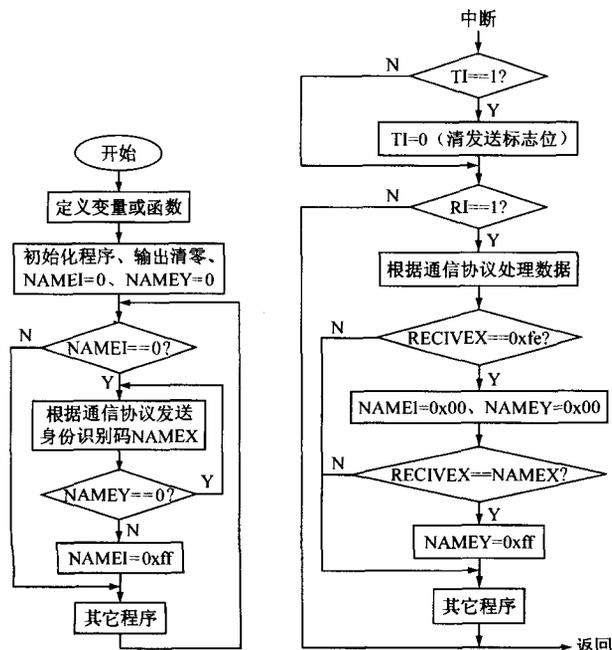


图 3 主程序流程图

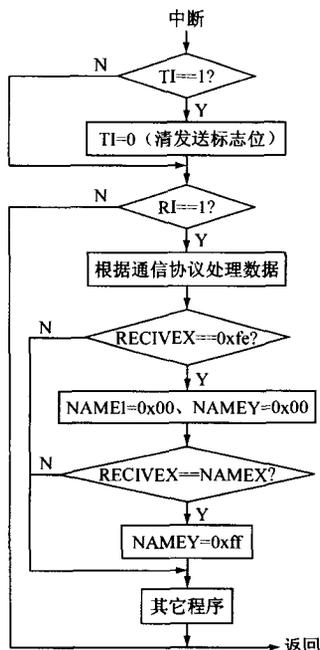


图 4 串口中断程序流程图

4 结语

本文所介绍的计算机与单片机间串口通信故障诊断程序方法简单可靠, 曾用于“可编程控制器虚拟教学实验系统”、“多媒体集中控制系统”、“多媒体语言学习系统”的设计中, 效果很好。

在编写单片机程序时, 若有 WatchDog 电路, 应注意定时时间的设定。

参考文献:

- [1] 范逸之, 陈立元. Visual Basic 与 RS232 串行通信控制 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [2] 马忠梅, 籍顺心, 张 凯. 单片机的 C 语言应用程序设计 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1999.
- [3] 刘 畅, 江道辉. 利用 SPCComm 控件实现 PC 机与单片机串口通讯 [J]. 微计算机信息, 2005 (12): 89~91, 141.

电器、定时器、记数器等会有相当大的余量,因此,笔者利用 PLC 这一部分资源设计了故障检测及信号灯自动组合显示的程序,作为设备故障检测、显示之用,可及时发现故障,提高维修效率,在没有酿成事故之前使系统自动停机、报警,提高了整个设备的可靠性。

1 PLC 故障检测与显示

该自动线的电气控制系统,在 PLC 外部由按钮、接触器控制,自动线自动循环过程由 FX_{2N} 系列 PLC 控制,PLC 程序包括自动线运行控制和故障检测、显示程序 2 个部分。PLC 故障检测方法是采用“时间故障检测报警法”,由于设备在工作循环中的各步运动在执行时都需要一定的时间,而这些时间都有严格的规定,因此,可以以这些时间作为参考,在检测的工步动作开始时,启动一个定时器,定时器的时间设定比正常情况下该动作要持续的时间长 25% 左右,而定时器的输出信号可以作用于报警、显示或自动停机。当设备的工步时间超过规定时间,达到对应的定时器预置时间,还未转入下一个工步时间时,定时器发出故障信号,该信号停止正常循环程序,启动报警和显示程序。

自动生产线在开始自动循环前必须具备一定的条件,如零件传送带及各单机动力头必须在原始位置;全部工作定位销应处于拔出位置;所在单机控制旋钮均应选择为自动工作方式等。只有具备这些条件,自动循环才能开始。由于各种原因,当按下循环开始按钮后,若自动循环线不能开始循环时,要逐一检查各部件位置和工作状态。由 PLC 输入状态分析可知,在自动循环开始时,各单机的开关、按钮等状态均进入了稳定状态,因此,利用 FX-PLC 的 STL 步进指令可按顺序依次检测所需要的项目,开机检测及显示流程如图 2 所示。

开机检测的含义:当总控制台运行方式置于“全线自动”方式时,按下“自动开始”按钮后,设计的 PLC 程序按原位检查—拔销检测—单机工作方式选择检查的顺序自动进行检测和校正。

开机检测和自动校正及显示程序如图 3 所示。由图 3 可知,当按下“自动开始”按钮后,状态 S20 有效原位检测开始,此时,若有单机不在原位,由 M120=ON 依次查询各单机,并接通各单机动力头和输送带后退电路。若已在原位则控制信号不起作用,在发出后退指令后如果全原位信号 M214=ON 仍不能产生,则使未在原位的单机或部件信号灯闪

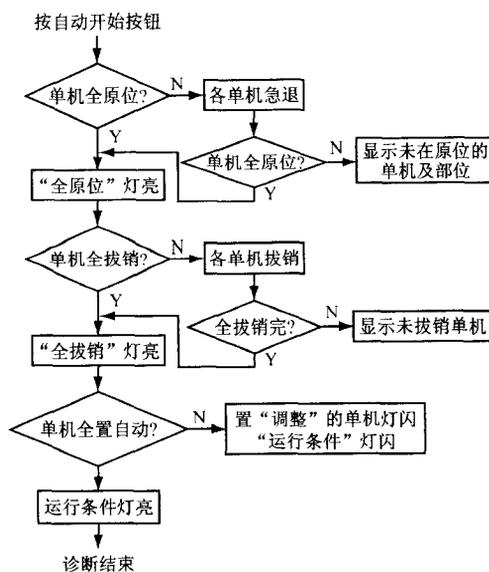


图 2 开机检测及显示流程图

烁,提示有关人员处理。若输送带原位开关信号 X57=OFF 关闭,M120 检出输送带原位故障,同时 PLC 输出 Y35=ON 令输送带后退。若 X57 仍保持 OFF 状态,则 M120 检测信号接通输送带显示灯和全原位显示灯电路,使输送带和全原位 2 个灯同时闪烁,表示输送带原位故障。

这种方法的实质就是自动线开机后自动执行回零操作,使自动线能在有单机不在原位或未拔销的情况下,自动校正后开始循环,校正无效则显示出故障部位。这样使自动线的操作维修更加灵活方便。

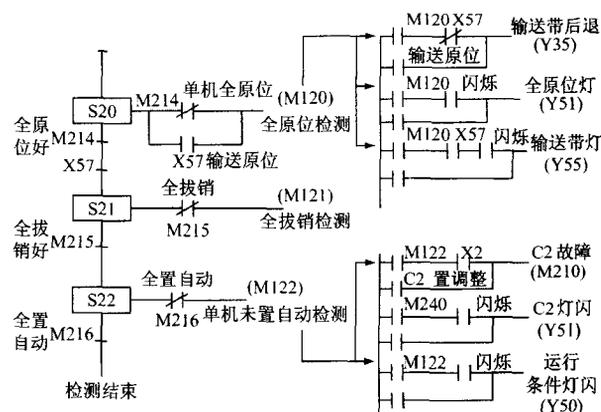


图 3 开机检测和自动校正及显示程序图

2 信号灯自动组合显示方法

针对有多台单机而工艺动作相近的自动线,利用 PLC 内部的软器件(辅助继电器、定时器、计数器等)资源丰富并可重复使用的特点,在程序设计中用逻辑判断、定时检测、信号比较等方法来检测出开关压死、电动机跳闸、选择开关位置错等故障。故障查找由 PLC 运行程序完成,查出故障,按不同要求组

合,接通信号灯电路,即可显示出故障。单机循环及故障显示程序可采用信号灯组合显示。信号灯组合显示是指用几个同时闪烁的信号灯组合来反映故障的单机号、部位及内容。自动线信号灯组合显示与传统显示电路不同的是:在正常情况下只显示自动线的“全原位”、“全拔销”和“全加工完”信号,其它灯不亮。一旦出现故障,则用几个信号灯自动组合提示故障单机和部位。其方法是:首先在控制台上设与自动线单机台数相对应的单机号指示灯和全原位、全拔销、全夹紧、全加工完信号灯,还有反映故障部位的左动力头、右动力头、电动机故障、运行条件等指示灯,信号布置如图4所示。例如:当循环开始,有单机不在原位时,则全原位信号灯闪烁,同时未在原位的单机号指示灯及对应的部件灯闪烁,则提示该部件不在原位,要及时处理。这种显示方法使用的信号灯数量少、结构简单、功能较强、方便实用。单机循环及故障显示程序流程如图5所示,单机故障检测显示梯形图程序如图6所示。

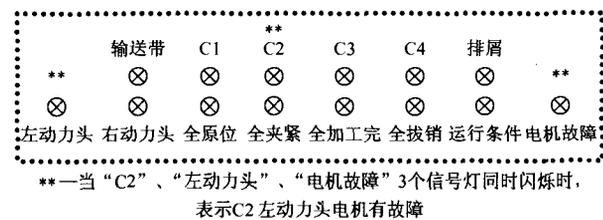


图4 信号灯组合显示示意图

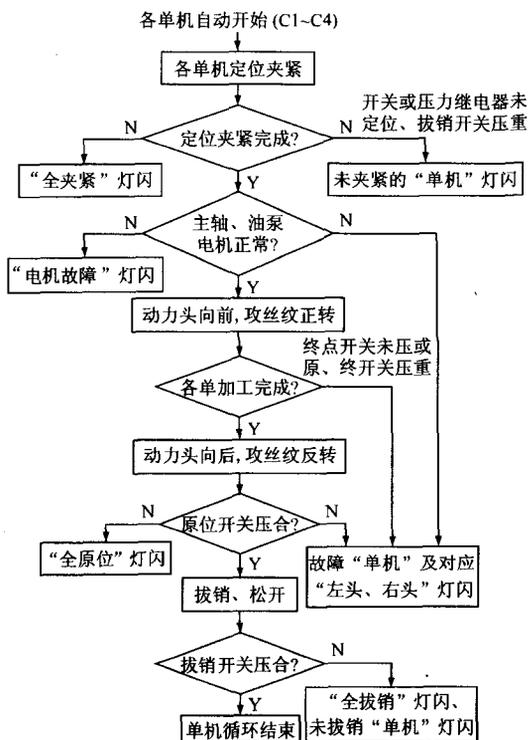


图5 单机循环及故障显示程序流程图

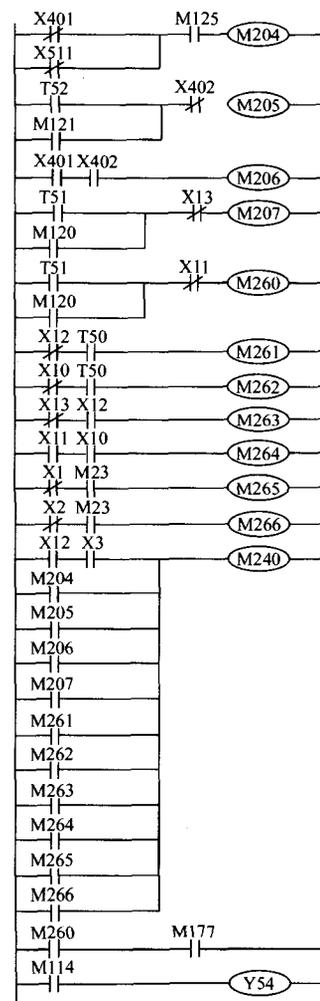


图6 单机故障检测显示梯形图

3 结语

本文利用PLC丰富的内部资源和强大的功能,在不增加外部设备的情况下,以编程的方式实现了自动线故障检测报警及显示功能。该程序可在自动线故障时准确地判断出故障单机、故障部位及故障类型,给自动线维护带来了极大的方便,避免了许多无意义的工作,提高了维修效率。

参考文献:

- [1] 王兆义. FX系列可编程控制器的特点和配置[J]. 上海电气技术,1996(3):46~56.
- [2] 田瑞庭. 可编程控制器应用技术[M]. 北京:机械工业出版社,1994.
- [3] 陈宇. 可编程控制器及编程技巧[M]. 广州:华南理工大学出版社,1999.
- [4] 王卫兵. 可编程控制器原理及应用[M]. 北京:机械工业出版社,2002.
- [5] 王兆义. 小型可编程控制器实用技术[M]. 北京:机械工业出版社,2005.