

PLC断料机控制系统的设计与应用

The Design and Implementation of PLC Material Cutter Control System

(兰州理工大学) 丁守成 毛晓辉 吕克强
Ding, Shoucheng Mao, Xiaohui Lu, Keqiang

摘要: 介绍了一种基于 PLC 的断料机控制系统的设计与应用。详细论述了生产工艺控制要求及系统设计,着重论述了几个关键技术的设计与实现方法。

关键词: 控制系统;断料机;PLC;关键技术

中图分类号: TP273*.5 文献标识码: A

文章编号: 1008-0570(2004)05-0001-02

Abstract: This article introduces the PLC's application controlling system of material cutter. Discussing technical process of production and control requirements of technology in details. Stressing several key technical designs and realized methods.

Keyword: Control system; Material Cutter; PLC system; key Technology

可编程控制器(PLC)是以微处理器为核心的一种新型、通用的自动控制装置。具有体积小、结构简单、性能优越、可靠性强、灵活通用、易于编程、使用方便等优点。YDL-1A 断料机是断料专用机床,其电气控制系统采用日本三菱公司 FXon-40M 可编程控制器作为控制主机。

1 工艺流程简介

全程工艺流程分三个阶段进行:

1)切槽阶段工艺流程

启动→I 夹头紧→II 夹头松→送料→II 夹头紧→切槽→I 夹头松,退回

2)料头进入冲断区,工艺流程转为:

切槽→冲头预紧及辅助压紧→I 夹头松, II 夹头松→拔销冲料→辅助定位
← I 夹头紧, II 夹头紧 ← 辅助定位复位 ← 辅助送料 ← 冲头复位

3)当检测到 II 夹头脱料时,工艺流程转为断料工序:

辅助送料→辅助定位复位→冲头预紧及辅助压紧→I、II 夹头松→拔销冲断
← 冲头预紧及辅助压紧复位 ← 辅助定位

2 控制系统设计

2.1 生产工艺要求

该断料机电气控制系统设有自动和手动两种工作方式。在自动工作状态下,由 PLC 输出端口驱动中间继电器,再由中间继电器驱动液压电磁阀工作,实现对机械动作的控制。在手动工作状态下,PLC 输出端口被禁止,机床工作通过手动操作各相应按钮,驱动中间继电器,进而驱动液压电磁阀。为防止在自动工作状态下,按动手动操作按钮而发生机械冲突,电路必须保证在自动工作程序启动运行时,确保任何手动操作无效。其电气控制还需满足以下要求:

- (1)拔销冲断时, I 夹头、II 夹头必须释放。
- (2)送料时, II 夹头必须释放且拔销操作无效。
- (3)辅助送料时, I、II 夹头必须释放。
- (4) I 夹头未夹紧,送料操作无效。
- (5) II 夹头未夹紧,切槽操作无效。
- (6)拔销冲断时,辅助送料必须停止,反之拔销操作无效。
- (7)拔销冲断时,辅助定位必须复位,反之拔销操作无效。
- (8)冲头尚未预紧,辅助压紧尚未压紧,拔销操作无效。

- (3)辅助送料时, I、II 夹头必须释放。
- (4) I 夹头未夹紧,送料操作无效。
- (5) II 夹头未夹紧,切槽操作无效。
- (6)拔销冲断时,辅助送料必须停止,反之拔销操作无效。
- (7)拔销冲断时,辅助定位必须复位,反之拔销操作无效。
- (8)冲头尚未预紧,辅助压紧尚未压紧,拔销操作无效。

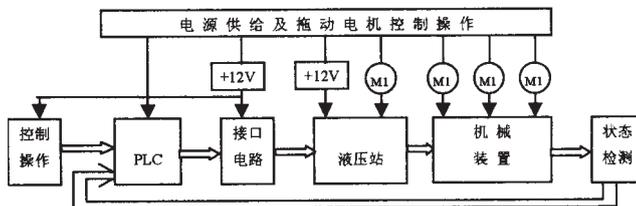


图1 系统结构框图

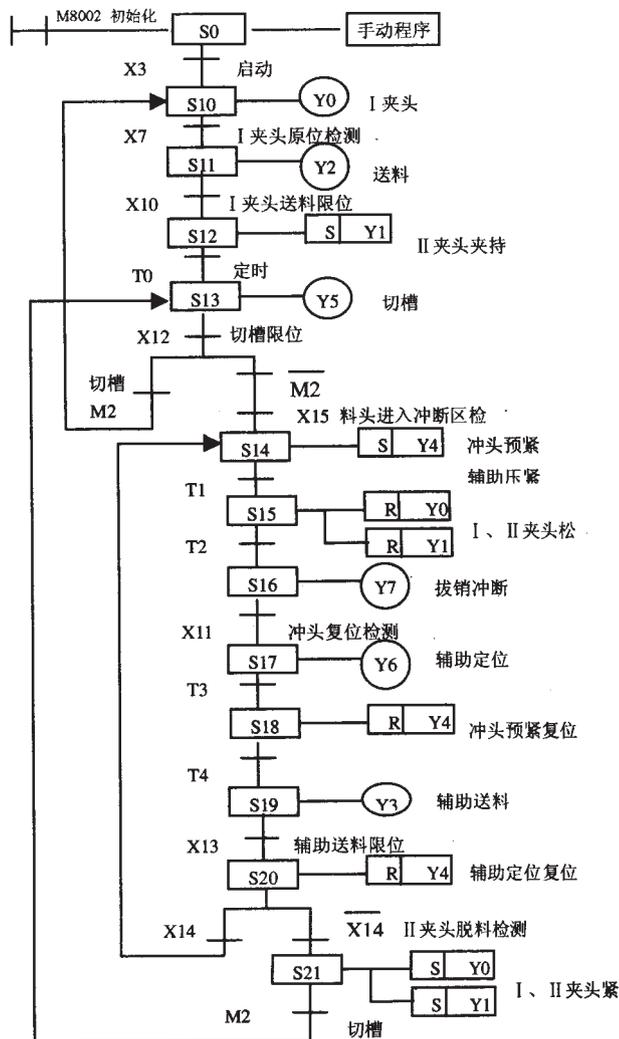


图2 状态转换流程图

技术创新

2.2 系统结构框图

电机拖动电源和电磁阀电源由接触器控制通断, 液压泵电机 M1、飞轮电机 M2、切槽电机 M3、辅助送料滚轮拖动电机 M4 均可单独启动、停止, 但液压电机尚未启动时, 其它电机的启动操作无效。其系统结构框图如图 1 所示。

2.3 状态转换流程图

为防止在自动工作状态与手动操作发生机械冲突, 电路必须保证在自动工作程序启动运行时, 确保任何手动操作无效, 因此, 本设计采用了步序指令。例如: 在夹持输出 Y1 置位后, 保持夹持, 直到夹持输出复位才能松开, 这种顺序控制过程, 使用继电器符号程序是很难设计的, 但使用状态器和步序指令就十分容易, 程序简单, 系统可靠。如图 2 所示状态转换图中, 在按下启动按钮时, 工作状态由 S0 转换为 S1, 此后随着机器工作的进展, 依次进行转换。在依次操作期间, 即使误按了启动按钮, 由于步序指令控制的特点, 也不可能作另一次启动, 因为此时 S0 已处于不工作状态。

4 几个关键技术的设计与实现

4.1 工作状态选择设计

本系统采用手动/自动两种工作方式。该工程由于选用了 SRN 型波段开关, 手动/自动工作状态的选择及自动工作方式的选择, 由 PLC 输入端口 X0、X1、X2 状态的不同组合选定。如下表 1 所示。

表 1

工作状态	PLC 端口状态			真值	定义 PLC 编程驱动 辅助继电器
	X0	X1	X2		
手动	— /	— /	— /	000	M0
自动	— /	— /	— /	001	M1
	— /	— /	— /	010	M2
	— /	— /	— /	011	M3
	— /	— /	— /	100	M4
	— /	— /	— /	101	M5

如图 3 操作面板所示, 按动 X3, 启动自动工作状态, 具体工艺由波段开关 K 设置。在手动状态时, 按动复位按钮 X4, 机械自动向原点回归。编程状态只需控制 PLC“RUN”端即可。

4.2 PLC 的 I/O 分配及接线

为确保断料机工作的可靠性, 选用无触点的接近开关和光电开关作为输入控制信号; 以电磁阀及指示灯作为输出控制。FXon 系列 PLC 输入端口接入接近开关或光电开关等无触点开关时, 必须使用 NPN 集电极开路型的开关器件, 故决定选用直流二线型接近开关, 将无触点开关信号转换为有触点信号, 因为本断料机对开关信号的响应速度要求不高。其中 I 夹头退回原位检测、I 夹头送料限位、冲头复位检测、切槽限位及辅助送料

限位采用接近开关, 而 II 夹头脱料检测及料头进入冲断区检测采用光电开关。PLC 的 I/O 分配及接线如图 4 所示。

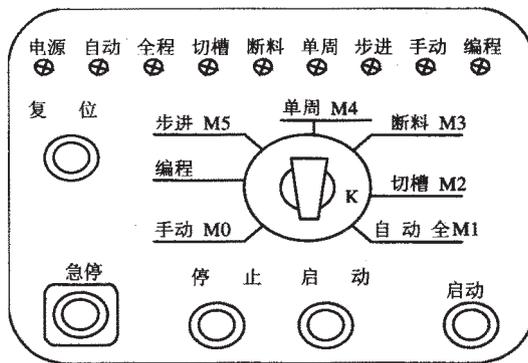


图 3 操作面板示意图

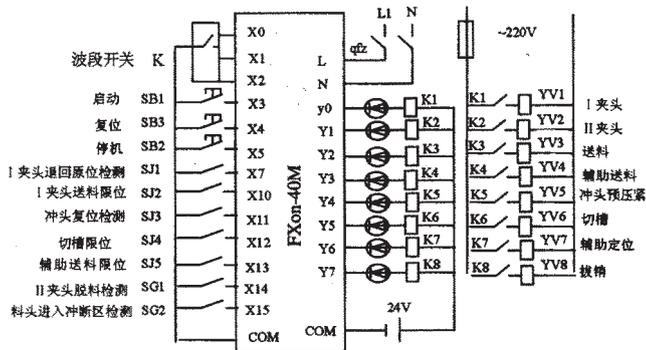


图 4 PLC 的接线图

4.3 状态转换的启动与禁止

在自动操作(如连续工作, 步进工作, 单周工作)期间, 按下启动按钮 X3 时, 特殊辅助继电器 M8041 工作, 一直保持到按下停机按钮 X5。在按下停机按钮 X5, 或手动操作, 或步进操作时, 激励特殊辅助继电器 M8040, 则状态转换器的自动转换就被禁止, 实现停机自保。在 PC 机启动时, 用初始化脉冲 M8002 使 M8040 自保持, 以禁止状态转换, 直到按下启动按钮。示意图略可向作者索取。

5 结束语

在断料机中使用可编程控制器, 抗干扰能力强, 可提高控制精度, 使系统更可靠, 延长了控制系统的使用寿命。使用步序指令, 顺序控制程序可随工艺流程很容易改变, 大大提高了工作效率和生产效益, 易于与计算机接口, 可大大提高断料机的自动化程度。可编程控制器安装、调试、使用及维修都很方便, 具有一定电气知识的人员只需经过短期培训, 即可胜任操作及简单的维护工作, 具有推广应用的价值。

参考文献

[1]王文红等. PLC 在塑管自动切割控制系统中的应用.

作者简介: 丁守成(1973-), 男, 工程师, 学士, 从事电工电路、电机实验教学及科研工作。

Brief introduction on author: Ding, shou-cheng, male, (1973-), engineer, bachelor's degree, mainly work in experimental teaching and scientific research..

(730050 兰州理工大学电气工程与信息工程学院) 丁守成 毛晓辉 吕克强

(Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China) Ding, Shoucheng Mao, Xiaohui Lu, Keqiang

(收稿日期: 2003.11.23)

工控软硬件大全

- ★ InTouch/InSQL 8.0/7/6.X, WinCC/STEP7
- ★ iFIX3.5/FIX7.0/iHistorian, Citect, RSView
- ★ 施耐德 Modicon PLC: Quantum/E984
- ★ 西门子 S7/S5, GE, A-B, OMRON, ABB PLC
- ★ 超声波料位计, 变频器, 横河无纸记录仪及仪表
- ★ 进口电气仪表备件, 特殊仪器仪表开发及维修

北京博瑞拓自动化技术有限公司

地址: 北京海淀区皂君庙路 5 号奔园大楼 A105 室 邮编: 100081
电话/传真: 010-62194500, 62124501 E-mail: brt99@souhu.com