

用可编程控制器(PLC)改造三面镗组合机床*

肖龙干

(江苏江淮动力股份有限公司,江苏 盐城 224001)

摘 要:阐述了采用可编程控制器进行卧式三面镗组合机床技术改造的方法,详细说明了 SR-21PLC 在本系统中的配置及梯形图的设计思路和方法。改造结果表明,采用可编程控制器能提高机床的可靠性,降低故障发生率,并且便于维修,从而进一步提高了劳动生产率。

关键词:可编程控制器;继电器控制器;组合机床改造

分类号:TG537 文献标识码:A 文章编号:1008-5092(2000)03-0025-03

可编程控制器是以微处理器为核心的一种新型工业控制装置,它具有体积小、功能强、编程简单、可靠性强等系列优点,特别是它的抗干扰性能强,因而在国内外广泛使用。目前,继电器控制机床在我国许多企业广泛使用。采用继电器控制线路,系统元器件较多,接线复杂,机床经常发生停机故障,直接影响产量和经济效益。针对这些问题,采用可编程序控制器(PLC)替代继电器控制系统。采用可编程控制器改造后的机床不仅提高了设备可靠性,大大降低了设备故障率,而且由于可编程控制器(PLC)有 I/O 显示,便于找出故障

点,给维护和检修带来很大方便。
本文以 DU3021 机体三面镗组合机床为例,说明 PLC 在其中的应用。

1 DU3021 机体三面镗床动作要求

DU3021 机体三面镗组合机床为液压动力头组合机床,液压系统受控于电气控制系统,控制电磁阀励磁线圈的通电与断电,动力头就可按规定的动作进行工作。表 1 给出各电磁铁动作表。
动力头的工况转换,是由预先设置的行程开关自动进行的,整个工作过程可用工作循环图描

表 1 电磁铁运作表
Table 1 Electric valve work table

动作	部位电磁铁																
	左头		右头			后头			夹头			定位					
	1Y	1Y	2Y	2Y	2Y	3Y	3Y	3Y	4Y	4Y	4Y	5Y	5Y	1Y	2Y	3Y	4Y
	A1	A2	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	J	J	J	J
各动力头 快进	+		+			+					+						
各动力头Ⅰ工进	+		+			+		+			+						
各动力头Ⅱ工进			+		+	+					+						
各动力头 快退		+		+			+				+						
横纵向定位											+	+		+			
横纵向返回											+		+		+		
夹紧									+		+					+	
松开										+	+						+
停止										(+)							

收稿日期:1999-11-27
作者简介:肖龙干(1963-),男,江苏兴化市人,工程师,主要从事机床电气设计及改造研究。

述(见图 1),按下定位按钮 SB3,电磁铁线圈 4YA3、5YA1 同时得电,机床不卸荷,同时机床作横向定位、纵向定位。定位结束 1YJ 接通、发夹紧信号、夹紧电磁铁 4YA1 线圈得电,工件夹紧,同时夹紧压力,继电器发生夹紧信号,3 个动力头各自独立循环,待 3 个独立头全部加工结束,退回原位,

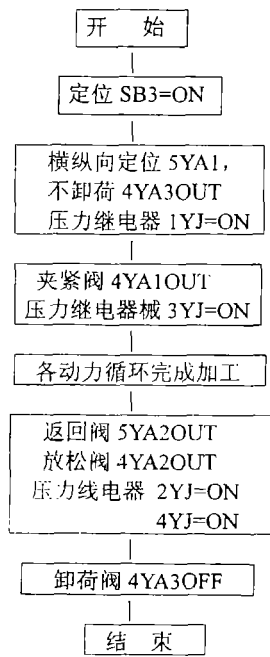


图 1 DU3021 组合机床工作循环图
Fig.1 DU3021 Machine work scheme

发加工完成信号,定位返回阀电磁铁 5YA2,放松阀电磁铁 4YA2 得电,定位返回,夹紧松开,压力继电器 2YJ、4YJ 同时发出信号,机床卸荷,机床一次加工完成。

2 PC 的选型和硬件配置

DU3021 三面镗组合机床逻辑控制是由软件完成,选用日本 KOYO 公司生产的 SR-21 可编程控制器(PLC),SR-21 系列可编程控制器为模式结构。I/O 定义号为 000-157、700-767 八进制数,总共 168 点。内部线圈总共 144 个,其中停电记忆 28 个,其它专用内部线圈 4 个,定时器/计时器定义号为 600-677,计 64 个。还有其它如移位寄存器,鼓形控制器等。

PLC 的输入点、输出点的确定:PLC 输入点根据 DU3021 镗床输入信号如主令开关、行程开关、压力开关、压力继电器等所必须的输入信号为 PLC 的输入点计 32 个。PLC 输出点包括电磁阀线圈,控制动力头由主轴接触器线圈数量确定。输出点计 20 个,其中直流 24 V 电磁阀 16 个,交流 220 V 接触器线圈 4 个。根据 I/O 点的数量以及输出点负载性质,确定选用 SR-21 系列可编程控制器主 5 槽框架,2 块 16 点输入模块;两块继电器输出模块,1 块 16 点供直流 24 V 电磁阀线圈,另一块 4 点供 220 V 交流接触器线圈。输入、输出地址分配见表 2、表 3。

表 2 SR-21 输入地址分配表

Table 2 Table of SR-21 PLC Input Address

输入地址	对应开关	名称作用	输入地址	对应开关	名称作用
000	SA ₁	手动	010	SQ ₂₅	右头快退
0001	SA ₂	自动	011	SQ ₃₁	后头 I 工进
002	SB ₁	总停	012	SQ ₃₃	后头 I 工进
003	SB ₂	主轴	013	SQ ₃₄	后头 I 工进转快进
004	SB ₃	定位	014	SQ ₃₅	后头快进
005	SB ₄	定位返回	015	1YJ	纵横向定位
006	SB ₅	手动夹紧	016	2YJ	定位返回
007	SB ₆	松开	017	3YJ	夹紧
100	SB ₇	向前	110	4YJ	松开
101	SB ₈	向后	111	SA ₃	左头
102	SQ ₁₁	左头原位	112	SA ₄	右头
103	SQ ₁₃	左头工进	113	SA ₅	后头
104	SQ ₁₅	左头快退	114	SA ₆	油泵
105	SQ ₂₁	右头原位	115	SA ₇	左主轴
106	SQ ₂₃	右头 I 工进	116	SA ₈	右主轴
107	SQ ₂₄	右头 II 工进	117	SA ₉	后主轴

表 3 SR-21 输出地址分配表

Table 3 Table of SR-21 PLC Output Address

输出地址	运作元件	功能	输出地址	运作元件	功能
020	1YA1	左头快进	122	3YA5	后头润滑
021	1YA2	左头快退	123	4YA1	夹紧
022	1YA5	左头润滑	124	4YA2	松开
023	2YA1	右头向前	125	4YA3	不卸荷
024	2YA2	右头快退	126	5YA1	定位
025	2YA3	右头Ⅱ工进	127	5YA2	定位返回
026	2YA5	右头润滑	030	KM1	油泵
027	3YA1	后头向前	031	KM2	左主轴
120	3YA2	后头快退	032	KM3	右主轴
121	3YA3	后头Ⅰ工进	033	KM4	后主轴

3 软件设计

系统的硬件设计为整个装置的运动操作提供了基础条件,然而各功能操作的实现则应由可编程控制(PLC)的软件控制来完成。程序设计充分考虑到操作的安全性,设计了严格的互锁措施,以保证操作方便安全,具体表现在以下几个方面:

3.1 自动循环

本控制系统定位及循环启动都采用了双手同时按动才有效的方式,是为了防止人为事故而设置的。在自动循环状态下,其它手动按钮都无效,不会干扰自动循环。程序中根据电磁阀控制顺序,每完成一步动作,由内部辅助继电器发出加工完成标志信号。它保证一次循环中各动力头只加工一次,同时它是又启动下一次动作的必要条件;整个动作加工完成后,内部辅助继电器发出总加工完成信号,一个完整的循环动作完成,并为下一个循环开始做准备。

3.2 手动调整

为了调试和维护的方便,必须设置手动工作方式。在手动工作方式下,工作可实现手动定位、夹紧、手动定位返回、放松功能。各动力头可点动向前、向后,各主轴可实行点动旋转等功能。

3.3 主控功能

机床左、右、后 3 个动力头控制程序具有相对的独立性,又必须构成系统程序连续性。它们之间采用主控功能进行联络,使机床具备自动循环,各动力头又具备独立工作循环。

设计软件程序首先以完整的自动和酥动动作为主,根据主控、各动力头动作顺序和工作循环图绘制控制流程图。根据系统控制流程图再来编制

软件程序,就能比较容易地画出相关梯形图,图 2 为系统控制流程图。程序编好后用编程器送入存

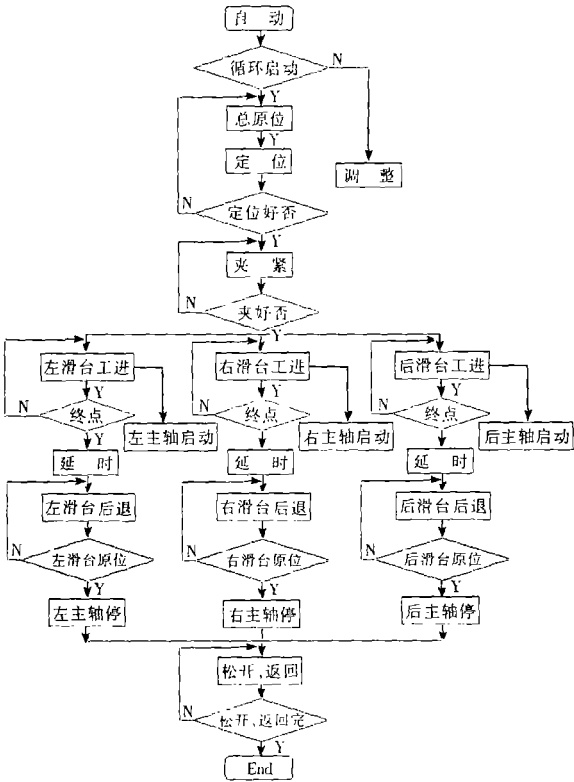


图 2 系统控制流程图

Fig.2 Flow Charter of system control
贮器 RAM 梯形图和相应程序下再列出。

4 结束语

采用继电器控制组合机床,一般需要许多继电器,而且接线繁多。继电器频繁通断,使触点经常烧毛,缩短了使用寿命,一旦发生故障,维修人员很难查找。采用 PLC 控制解决了以上问题,弥补了继电器控制的不足,由于最大(下转第 36 页)

生器通过自主或由外部控制器件控制的计量泵将两种化学原液按需要量精确地注入反应器,在反应器中两种化学物质发生化学反应产生二氧化氯溶液。由于泵的压力,生成的二氧化氯溶液经过

一个计量阀被注入到所要处理的水流中。安装在压力路中的药量监视器能防止发生只有一种化学原液被注入(如其中一个泵损坏,或者输液管损坏等)。该发生器目前还依赖进口。

参考文献:

- [1] 王永仪,蒋展鹏,顾夏声.二氧化氯消毒现状与发展[J].中国给水排水,1996,12(5):23~25.
- [2] 孙荣芳,黄君礼.液氯和二氧化氯对病毒灭活作用对比实验研究[J].环境与健康杂志,1995,12(1):7~9.
- [3] 莫炳禄,公国庆,卢燕玲,张民权.稳定性二氧化氯的简易制备方法[J].中国给水排水,1996,12(3):41~42.
- [4] 张志仁,张延方.二氧化氯消毒及其发生器[J].给水排水,1996,22(8):49~51.

Application of chlorine dioxide in swimming pool water treatment engineering

HAN Xiang-yun¹, ZHANG Yu-guo²

(1. Department of Chemical Engineering of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC; 2. The Environmental Protection Bureau of Yancheng City, Jiangsu Yancheng 224002, PRC)

Abstract: For the health and safety of swimmers, a new generatina disinfectant——chlorine dioxide, which is the substitute for liquid chlorine and other chlorine product disinfectant is introduced. The physical and chemical properties of chlorine dioxide were emphatically described, and the principle and scope of its application in swimming pool water purification supply and its preparation ways were analyzed and discussed.

Keywords: Chlorine dioxide; Swimming-pool water; Purification

(上接第 27 页)

限度地简化了接线,去掉原有继电器,减少了故障源,从而大大降低了故障率。PLC 具有高可靠性和抗干扰性,寿命长、定时准确,并且维修量很少,平均无故障时间为 30 万 h。PLC 的另一个特点是输入点和输出点有状态指示。如果发生故障,可以根据状态指示灯的指示,查找出外部线路的故

障点,给维修带来很大的方便。由于改造后的机床更加可靠,给操作者带来很大的方便,从而提高了生产和工作效率,能带来显著的经济效益。采用编程控制器改造组合机床投资少、效益高,机床复杂程度越高、效益越显著。当然,PLC 的功能有待在实践中进一步完善和提高。

参考文献:

- [1] 钟肇新,彭侃编.可编程控制器原理及应用[M].广州:华南理工大学出版社,1991.34~56.
- [2] 无锡中外合资华光电子工业有限公司.KOYO 系列可编程控制器手册[M].北京:中国电子出版社,1997.88~99.

Modification of Three Faces Boring combine Machine With Programmable Logical controller

XIAO Long-gan

(Jiang Huai Power Ltd., Jiangsu Yancheng 224003, PRC)

Abstract: This paper describes the method of modification to three faces boring combine machine with programmable logical controller, which include the configuration of the system and the ladder diagram in detail. The result of modification shows that reliability of equipment can be improved and the maintenance is easy when fewer breakdown happens, which improve working productivity greatly.

Keywords: programmable logical controller; electric relay controller; modification of combine machine