

利用可编程控制器 (PLC) 对组合机床改造

吴海燕

(威海职业学院, 山东 威海 264210)

摘要 组合机床是一种高效率、自动化的专用设备, 用继电器等控制, 由于触点多, 因而故障率高。本文根据实际情况, 提出了用 PLC 控制的设计思路, 设计了 PLC 梯形图及接线原理图, 并写明了各部分电路的调试过程。

关键词: 组合机床; PLC; 梯形图

The Transformation of Combinationlathe by Using PLC

Wu Haiyan

(Weihai Vocational College, Weihai, Shandong 264210)

Abstract Combination lath is a kind of automatic dedicated device with high efficiency, controlled with relay ,etc.. Because there of having many contacts, fault rate is high. According to the practical situation, PLC control was replayed. In the test the mentality of design was given, which showed PLC ladder diagram and elementary diagram, and explained the debugging of every circuits exactly.

Key words: combination lath; PLC; ladder diagram

1 引言

组合机床是对某种工件进行特定加工的一种高效率、自动化的专用加工设备。原有的控制电路为继电器、接触器控制, 其触点多、线路复杂、故障率高, 给操作及维修人员增加了麻烦, 并且影响了生产率进一步的提高。用 PLC 改造后, 克服了上述缺点, 使故障率大为降低, 相应提高了设备的利用率, 从而提高了生产效率。

2 设计思路

- (1) 原有机床的加工工艺步骤保持不变。
- (2) 原有的电气系统的操作方式不变。
- (3) 在改造过程中, 机床原有的按钮、行程开关、控制变压器、交流接触器及热继电器等继续使用, 总停按钮 SB6 继续使用常闭触头。
- (4) 将原有的继电器控制线路改为由 PLC 来实现, 型号为 FP1-C40。

3 概述

组合机床有单机控制、双机控制和多机控制。加

工工位有 4 个: 第 1 个是钻孔工序, 第 2 个是扩孔工序, 第 3 个是铰孔工序, 第 4 个工位做装卸工具用。

这里只说明单机控制, 一道工序 PLC 控制的改造与调试过程。(例如, 钻孔工序) 其工作过程如图 1 所示。动力头由原位快进, 当钻头接近工件时由快进转为工进, 当钻孔达到要求深度时由工进转为快退, 当动力头退回原位停止。完成一道工序的加工过程。

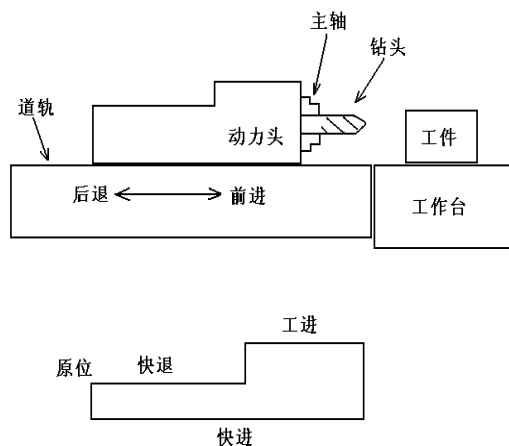


图 1 机床结构及加工示意图

M1 主轴电动机, M2 液压泵电动机, M3 冷却

泵电动机。分别由交流接触器 KM1、KM2、KM3 控制。主电路电压为 380V，由电网提供；三台电动机控制用的交流接触器，继续使用原来的，其控制电压为 220V，仍然用原有的控制变压器提供；电磁阀的直流控制电压为 24V，由原来的整流电路提供，PLC 中也有 24V 输出，考虑到 PLC 的输出功率，所以不采用。

主电路部分不做改动，控制电路原理由梯形图体现，如图 2 所示，控制电路接线如图 3 所示。

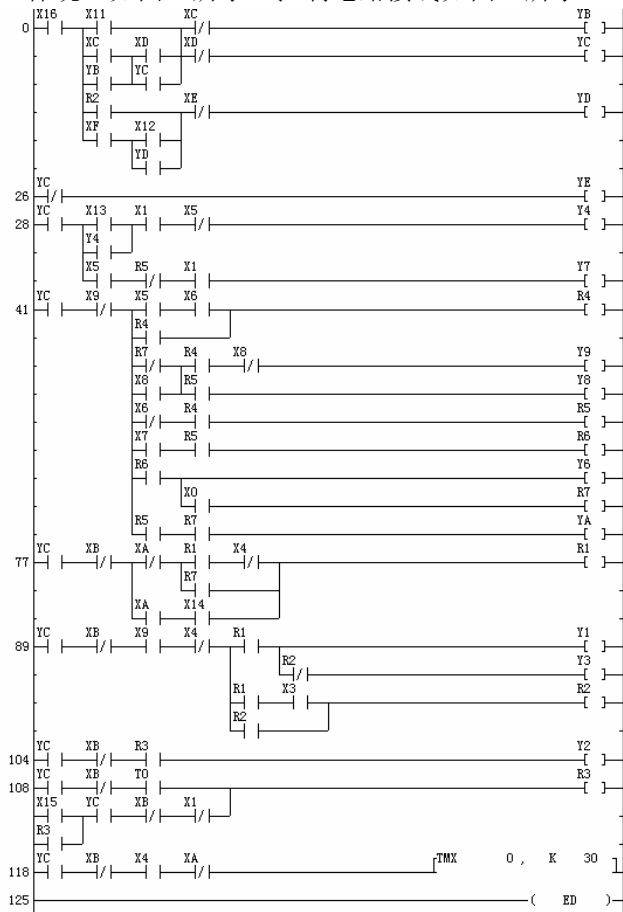


图 2 梯形图

4 调试过程

(1) 主电路调试

原电路要求 M1、M2 电动机同时起动工作。由复合开关 SA3、SA4 可控制 M1 与 M2 个之单独起动、停止（机床调试用）；M3 电动机在动力头工进时自动起动，也可以由按钮 SB2 单独控制。

按动电动机起动按钮 SB1 输入继电器 X11 得电动作，输出继电器 YB、YC 得电动作，交流接触器 KM1、KM2 得电动作，M1、M2 电动机起动。

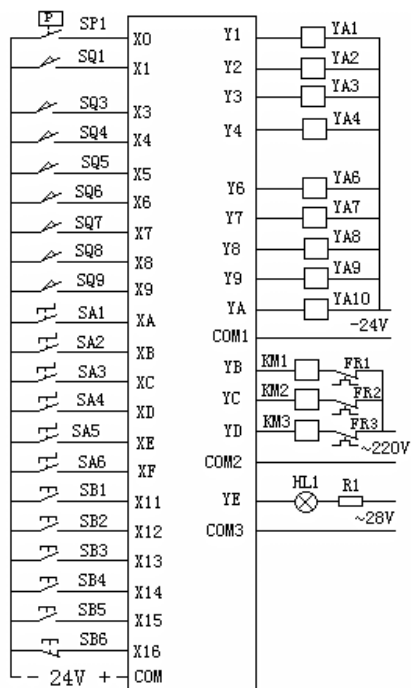


图 3 PLC 输入、输出接线图

停止时，按动按钮 SB6，输入继电器 X16 断电，输出继电器 YB、YC 断电，KM1、KM2 同时断电，M1、M2 电机停止。

(2) 液压回转工作台调试

回转工作台转位过程：自锁销脱开及回转台抬起→回转台回转及缓冲→回转台反靠→回转台夹紧。

调试过程：M1、M2 电动机起动后，动力头在原位，SQ1 被压合，输入继电器 X1 得电，按下回转台启动按钮 SB3，输入继电器 X13 得电动作，输出继电器 Y4 得电动作，电磁铁 YA4 得电动作（电磁铁控制相应的电磁阀动作，控制相应油路的通、断），自锁销脱开，回转抬起。

回转台抬起后，压动行程开关 SQ5，输入继电器 X5 得电，输出继电器 Y7 得电动作，电磁铁 YA7 通电→回转台回转。

回转台转到接近定位点时，压合行程开关 SQ6，输入继电器 X6 得电动作，输出继电器 Y9 得电动作，电磁铁 YA9 通电动作→工作台低速回转（缓冲动作），回转台继续低速回转，SQ6 复位，输入继电器 X6 断电，使输出继电器 Y7 断电→电磁铁 YA7 断电，同时输出继电器 Y8 得电→电磁铁 YA8 通电动作，工作台反靠。

回转台反向靠紧后压合行程开关 SQ7，输入继电器 X7 得电动作，输出继电器 Y6 得电，电磁阀 YA6 得电动作，将工作台夹紧。同时顶起自锁销。

回转台夹紧压力达到一定值后,压力继电器 SP1 动作,输入继电器 X0 得电动作,输出继电器 Y8、Y9 同时断电,电磁阀 YA8、YA9 断电,同时输出继电器 YA 得电,电磁铁 YA10 通电,使离合器脱开。

离合器脱开时压合行程开关 SQ8,输入继电器 X8 得电,输出继电器 Y8 得电,电磁铁 YA8 得电,使活塞复位。

活塞复位后,压动行程开关 SQ9,输入继电器 X9 得电,以上所有继电器均断电,电磁铁 YA10 断电,离合器重新结合以备下次循环。

(3) 动力头的调试

动力头的自动工作循环是:动力头的快进→动力头的工进→延时停留→快速退回原位。

调试过程:当回转工作台夹紧后,液压回转台的回转油缸活塞返回原位后,行程开关 SQ9 被压合,输入继电器 X9 得电,输出继电器 Y1、Y3 同时得电,电磁铁 YA1、YA3 也同时得电,动力头快速前进。

当动力头快进压动行程开关 SQ3,输入继电器 X3 得电,输出继电器 Y3 断电,电磁铁 YA3 断电,动力头转为工作进给。

当动力头工进到达终点时,压动行程开关 SQ4,输入继电器 X4 得电,输出继电器 Y1 断电,电磁铁 YA1 失电,动力头停止前进,同时时间继电器得电,并延时停留。经一定时间后,输出继电器 Y2 得电,电磁铁 YA2 得电动作,控制油缸,使动力头快速退回。

当动力头退回原位后,压动行程开关 SQ1,输

入继电器 X1 得电,输出继电器 Y2 断电,电磁铁 YA2 断电,动力头停止。

动力头退回原位后,压动行程开关 SQ1 也为回转工作台的回转,进入下一道工序做好准备。

其他方面:旋钮开关 SA1 与 SB4 配合,达到动力头的点动快进调整控制。SB5 作为动力头在任意时刻快退控制。

5 结论

在不改变主电路、不改变原有的加工工艺步骤以及行程开关位置的前提下,用 PLC 对机床控制线路进行改造。电磁阀均由 PLC 的输出继电器控制。用 PLC 改造后,使电器箱的电器元件减少了,电气控制线路大为简化了,机床电气的故障率降低了,生产效率得到相应的提高。

参考文献

- [1] 常斗南. 可编程序控制器[M]. 北京: 机械工业出版社. 1998.

作者简介

吴海燕(1964-),女,威海职业学院,副教授,维修电工技师,主要从事模拟电子技术、数字电子技术的理论教学工作,从事变流技术、变频器应用技术及自动控制技术的研究。

New 新闻与动态

用于海底压缩试点项目的 AADance 安全与临界控制系统

近日,罗克韦尔自动化子公司之一的 ICS Triplex 公司已收到一个为 Aker Solutions 公司运行 AADance 安全与临界控制系统的订单。该项目为位于挪威海岸的 Ormen Lange 天然气田海底压缩试点项目的一部分。由于 Ormen Lange 气田的所有生产站均位于海平面以下约半英里处,这种条件要求 AADance 系统提供对海底压缩装置的防喘振和安全控制功能。此系统在英国阿伯丁举办的 2007 年度欧洲海上石油、天然气国际石油展上发布,自此系统启动后的 6 个月内 ICS Triplex 就获得该订单。

AADance 系统的一个重要优势在于其规模的可扩展性、安全性与实用性。Aker Solutions 公司可在其系统中灵活定义特定工序的安全等级、规模和容错功能。因此,ICS Triplex 公司的工程师能根据项目的特殊需要调

整系统,并采用特制金属外壳。这种外壳使得系统经得起高振动和适应海底工作。

Ormen Lange 气田是第一个所有

生产站点都位于海底的大型海上油田——北海最富挑战性的生产区域之一。暴雨密布的海面、强气流以及并不平坦的海底使生产面临着诸多困难。由于在开发该场地时未使用传统的海上平台,所以压缩设施是必不可少的,以便保持要求产量并使采气量达到最大化。

