

PLC 在液压动力滑台控制系统中的应用

魏建忠, 游龙翔

(厦门大学机电工程系, 福建 厦门 361005)

摘要: 阐述了液压动力滑台的工作原理及可编程序控制器 (PLC) 在控制系统中的应用、PLC 控制的硬件结构和程序设计。

关键词: PLC; 液压系统; 动力滑台; 电磁阀

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1672-545X(2007)09-0063-02

动力滑台是组合机床用来实现进给运动的通用部件, 配置动力头和主轴箱后可对工件完成各种孔加工, 端面加工等工序。液压动力滑台用液压缸驱动, 可实现多种进给工作循环^[1]。生产上多采用继电器逻辑线路对其加工过程进行自动控制, 这种线路由于它的机械触点多、接线复杂、可靠性低、功耗高、通用性和灵活性也较差, 因此越来越满足不了现代化生产过程复杂多变的控制要求。采用可编程序控制器可改善上述情况。

可编程序控制器 (PLC) 实质上是一台工业控制专业计算机, 其结构原理与一般微型计算机相同。它由主机、I/O、电源、编程器等组成, 能够实现各种逻辑运算、顺序控制、定时、计数及在线监控等功能。采用面向用户的梯形图, 编程简单, 易于修改和使用。PLC 以其可靠性高、控制灵活、使用方便以及能经受恶劣环境的考验在工业控制领域获得了广泛地应用。

笔者以某一卧式钻镗组合机床动力滑台为例, 介绍 PLC 在液压动力滑台控制系统中的简单应用。本系统是用 PLC 实现对电磁阀的控制, 从而实现对液压系统的控制, 主要是控制液压系统完成基本的动作——液压缸的自由进退或停止, 从而实现动力滑台的进给运动。

1 动力滑台液压系统的工作原理

图 1 所示为动力滑台的液压系统。该系统采用了双定量叶片泵及单杆活塞液压缸。通常实现的工作循环是: 快进 工进 快退 原位停止^[2]。下面对其自动工作循环作简单介绍。

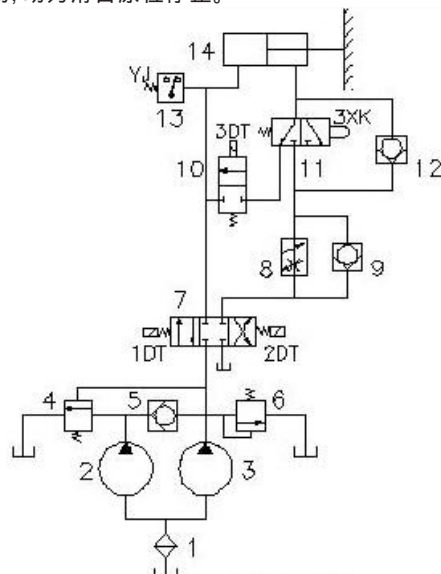
(1) 动力滑台快进: 按下启动按钮 1QA, 电磁铁 1DT、3DT 通电, 电磁换向阀 7 (左位) 接通, 电磁换向阀 10 也打开。液压泵 2、3 输出的液压油经阀 7 (左位), 进入液压缸 14 的无杆腔, 推动活塞杆右移。液压缸 14 的有杆腔回油经行程阀 11 (左位) 和阀 10 进入液压缸的无杆腔。液压缸两腔相通, 形成差动连接, 活塞缸快速左移, 带动动力滑台快速进给。

(2) 动力滑台工进: 当滑台快进到压下行程开关 3XK 时, 3DT 断电, 阀 10 关闭, 同时阀 11 (右位) 接通。液压泵 3 输出的液压油经阀 7 (左位), 进入液压缸 14 的无杆腔, 推动活塞缸左

移, 有杆腔回油经过阀 11 (右位)、调速阀 8 和阀 7 流回油箱, 滑台转为工进。

(3) 动力滑台快退: 滑台前进到终点后, 系统压力逐渐升高, 最终使压力继电器 13 闭合, 发出信号使 1DT 断电, 2DT 通电, 阀 7 (右位) 接通。液压泵 3 输出的液压油经阀 7 (右位)、单向阀 9、12 进入液压缸 14 的有杆腔, 推动活塞缸向右移动, 无杆腔回油经阀 7 直接流回油箱, 滑台快速退回。

(4) 动力滑台原位停止: 滑台退回原位时压下行程开关 1XK, 使电磁铁 2DT 断电, 阀 7 关闭。液压泵 3 输出的液压油经溢流阀 6 直接流回油箱, 实现卸荷。液压缸内无液压油流入, 活塞缸不动, 动力滑台原位停止。



1.油滤 2、3.定量泵 4、6.溢流阀 5、9、12.单向阀
8.调速阀 11.行程阀 13.压力继电器 14.活塞缸

图 1 动力滑台的液压系统

该系统的电磁铁动作顺序如表 1 所示。

电磁铁 1DT、3DT 控制滑台快进; 电磁铁 1DT 控制滑台工进; 电磁铁 2DT 控制滑台快退。

收稿日期: 2007-07-05

作者简介: 魏建忠 (1982—), 男, 山东省菏泽市人, 厦门大学机电工程系 2005 级研究生, 研究方向: 现代制造及自动化; 游龙翔, 男, 厦门大学机电工程系副教授。

表 1 动力滑台的电磁铁动作顺序表

动作	元 件						
	1DT	2DT	3DT	1QA	3XK	YJ	1XK
快进	+	-	+	±	-	-	-
工进	+	-	-	-	±	-	-
快退	-	+	-	-	-	±	-
停止	-	-	-	-	-	-	+

2 PLC 控制系统的硬件

根据动力滑台的工艺特性、控制要求及实际输入 / 输出点数情况, 并考虑将来系统扩大功能的需要, 选定 PLC 型号为三菱公司的 FX2- 32MR。具体输入、输出的点数分配情况如下:

- X0 —— 1K 手动 (点动) / 自动选择开关)
- X1 —— 1XK(滑台原位行程开关)
- X2 —— 3XK(滑台变速行程开关)
- X3 —— YJ 压力继电器)
- X4 —— 1QA(滑台前进按钮)
- X5 —— 1DA(滑台快退手动按钮)
- Y1 —— 1DT(电磁铁)
- Y2 —— 2DT(电磁铁)
- Y3 —— 3DT(电磁铁)

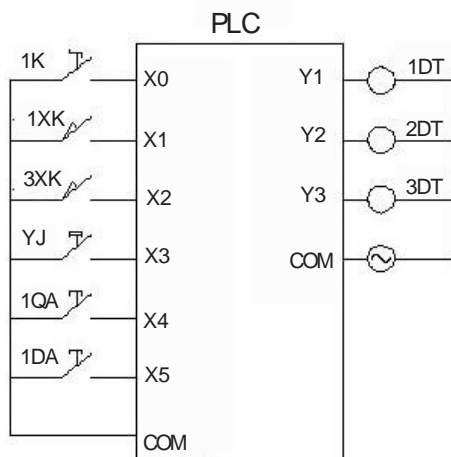


图 2 PLC 外部接线图

PLC 的外部接线情况如图 2 所示。PLC 控制设有手动 (点动) 和自动控制两种工作状态。调试时用手动 (点动) 工作方式, 连续工作时用自动工作方式。

3 PLC 控制系统的程序设计^[2-4]

编程时, 根据动力滑台电磁铁动作顺序表作梯形图如图 3 (1)。根据梯形图, 接触点与线圈的连接, 通过指令助记符编写控制语句, 便得到动力滑台的 PLC 控制程序如图 3 (2)。

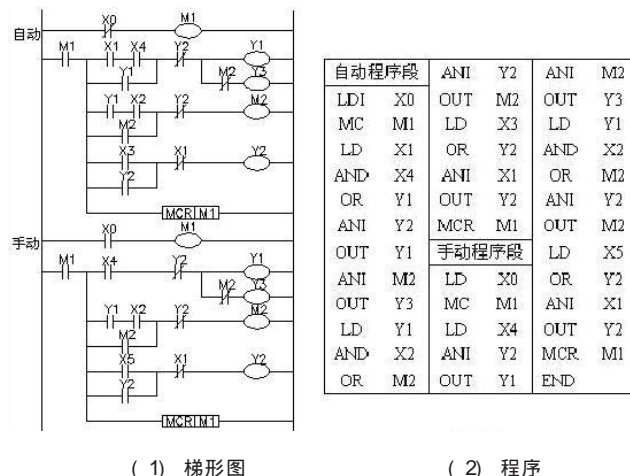


图 3 PLC 控制系统梯形图及程序

4 结束语

液压动力滑台是自动化程度较高的部件, 对可靠性、运动精度要求较高, 其控制系统具有一定的复杂性。采用 PLC 对其进行自动控制使得电控系统构成简单, 电气故障率下降, 提高了系统的稳定性和可靠性, 系统维护和升级也变得容易。

参考文献:

- [1] 姜佩东. 液压与气动技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [2] 贾铭新. 液压传动与控制[M]. 北京: 国防工业出版社, 2001.
- [3] 周恩来. 可编程控制器原理及其在液压系统中的应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [4] 三菱公司. 三菱微型可编程控制器使用手册[Z].

Application of PLC in Hydraulic Power Sliding Table Control System

WEI Jian-zhong, YOU Long-xiang

(Department of Mechanical and Electrical Engineering, Xiamen University, Xiamen Fujian 361005, China)

Abstract: The application of PLC in the hydraulic power sliding table control system was introduced and its principles, the hardware structure and the procedure design were discussed.

Key words: PLC; Hydraulic system; Power-sliding table; Solenoid valve

[上接第 60 页]

The Application of Computer Technology in Diesel Locomotive's Electric Control System

JING Kai-yong

(Shengji Refinery of Qilu Petrochemical Company, Zibo Shandong 255434, China)

Abstract: Some problems and treatment methods that have been met in design, innovation and debug during the electrical control system re-form of import hydraulic driven diesel locomotive are introduced by using FX2- 80MT programmable controller.

Key words: programmable controller; diesel locomotive; electrical control system; relay; contactor