

# PLC改造 B2012A 型龙门刨床的控制系统

关红

(沈阳航空职业技术学院 辽宁沈阳 110043)

**摘要** 本文分析了B2012A型龙门刨床的工作原理和控制系统组成。进而利用PLC对龙门刨床进行控制系统的改造,并根据继电器控制电路的工作原理,进行程序设计,采用PLC对B2012A型龙门刨床工作台进行电气控制,确定了PLC的输入输出点数,并进行了PLC型号选择、I/O地址分配及I/O接线,系统结构简单,运行平稳可靠,快速、灵活,提高了动、静态性能。从而完成利用PLC实现对主拖动刨台、左右刀架、垂直刀架等三相电动机的起动、制动、调速、正反向控制以及过载断相保护。

**关键词** B2012A型龙门刨床 PLC 控制系统改造

中图分类号:TP273

文献标识码:A

文章编号:1007-9416(2013)01-0017-01

## 1 B2012A 型龙门刨床的基本情况

龙门刨床是各类机加工厂中较为常见的设备,是具有门式框架和卧式长床身的刨床。龙门刨床示意图如图1所示。

龙门刨床主要用于切削大型工件,也可在工作台上装夹多个零件同时加工。龙门刨床的工作台带着工件通过门式框架作直线往复运动,空行程速度大于工作行程速度。横梁上一般装有两个垂直刀架,刀架滑座可在垂直面内回转一个角度,并可沿横梁作横向进给运动,刨刀可在刀架上作垂直或斜向进给运动,横梁可在两立柱上作上下调整。一般在两个立柱上还安装可沿立柱上下移动的侧刀架,以扩大加工范围,工作台回程时能机动抬刀,以免划伤工件表面。机床工作台的驱动可用发电机-电动机组或可用可控硅直流调速方式,调速范围较大,在低速时也能获得较大的驱动力。

## 2 B2012A 型龙门刨床的 PLC 控制系统组成

### 2.1 龙门刨床的特点

龙门刨床的龙门架定在床身上,在龙门架上装有可以上下移动的刨头架,切削刀固定在刨头架上,工作台安装在床身导轨上,工件固定在工作台上,工作过程中,工作台带动工件低速进给,快速退回,工件在装夹过程中,为了对准切削位置,工作台的来回运动控制,是既自锁又点动的方式。龙门刨床的电气控制系统分主传动系统和辅助运动控制系统两部分。PLC用于龙门刨床控制系统改造方案之一就是:主传动系统即工作台电力拖动系统,仍然保留目前最广泛使用的逻辑无环流可逆调速系统,其调速换向控制以及辅助运动控制系统采用可编程控制器替代旧的继电器控制系统,各部分的信号检测、动作执行机构也基本上保留原有的不变。特点是投资小、见效快。

### 2.2 输入/输出分配表

### 2.3 工作台控制流程与程序设计

根据龙门刨床的工艺要求,硬件仅保留知节面向人和设备的输入、输出点,省去一切中间环节,软件采用灵活编程方式,主程序用常规的继电器梯形图指令设计。

龙门刨床PLC控制系统主要有:主传动调速换向控制(包括工作台步进、步退)、刀架进给、抬刀和快速移动控制,横梁的移动、夹紧、放松和升降控制,其他系统保障控制等部分组成。系统控制器选用S7-200-CPU224型

可编程控制器,输入点采用24VDC输入。I/O输入输出点分配如表1-1所示。PLC输出经中间继电器KA1、KA2、KA3、KA4控制逻辑无环流系统的给定电压发生电路,实现工作台的高速、低速、前进、后退、自动、手动控制。工作台前进为切削行程,开始时低速切入,SQRD复位后进入高速切削行程,

接近工件尾端时SQFD动作、减速切出,而后SQFR动作、抬刀、换向,然后加速返回,当SQRR动作时,进刀、落刀、换向,进入下一个切削行程。

龙门刨床有三个刀架,它们是左刀架、右刀架和垂直刀架。三个刀架由PLC控制实现各自独立的自动进给、抬刀和落刀动作,并可手动控制快速移动。刀架进给和快速移动的方向是通过调节机械装置改变的。抬刀、落刀动作由PLC控制电磁铁实现。

## 3 结语

本文是针对B2012A型龙门刨床控制系统的PLC改造,在设计之前,本人认真的搜集了所需资料,树立了设计必须安全、可靠、经济的观点,保证了设计的科学性和实用性。B2012A型龙门刨床经PLC改造后,机组占地面积仅为原来的20%,且噪声将大大降低,维修也比较方便,机床运行方面,从系统性能、稳定性上也将超过原来的继电器控制系统。

### 参考文献

- [1]刘洪涛,黄海,著. PLC应用开发.北京:电子工业出版社,2007.
- [2]周志敏,纪爱华,著. 可编程控制器实用技术问答.北京:电子工业出版社,2006.
- [3]华满香,刘小春,著. 电气控制与PLC应用.北京:人民邮电出版社,2009.
- [4]杨敏,刘丹洁,著. 可编程控制器应用技术及实训.天津:天津大学出版社,2008.

表1 B2010A 型龙门刨床的输入/输出点分配表

| 输入信号          |         |       | 输出信号          |      |       |
|---------------|---------|-------|---------------|------|-------|
| 名称            | 代号      | 输出点编号 | 名称            | 代号   | 输出点编号 |
| 热继电器          | KR1-KR4 | 10.0  | 交流电动机M1启动接触器  | KM1  | Q0.0  |
| 电动机M1停止按钮     | SB1     | 10.1  | 交流电动机M2、M3接触器 | KM2  | Q0.1  |
| 电动机M1启动按钮     | SB2     | 10.2  | 交流电动机M1Y启动接触器 | KMY  | Q0.2  |
| 垂直刀架控制按钮      | SB3     | 10.3  | 交流电动机M1运行接触器  | KM   | Q0.3  |
| 右侧刀架控制按钮      | SB4     | 10.4  | 交流电动机M4接触器    | KM3  | Q0.4  |
| 左侧刀架控制按钮      | SB5     | 10.5  | 交流电动机M5正转接触器  | KM4  | Q0.5  |
| 横梁上升启动按钮      | SB6     | 10.6  | 交流电动机M5反转接触器  | KM5  | Q0.6  |
| 横梁下降启动按钮      | SB7     | 10.7  | 交流电机M6正转接触器   | KM6  | Q0.7  |
| 工作台步进启动按钮     | SB8     | 11.0  | 交流电动机M6反转接触器  | KM7  | Q1.0  |
| 工作台自动循环启动按钮   | SB9     | 11.1  | 交流电动机M7正转接触器  | KM8  | Q1.1  |
| 工作台自动循环停止按钮   | SB10    | 11.2  | 交流电动机M7反转接触器  | KM9  | Q1.2  |
| 工作台自动循环后退按钮   | SB11    | 11.3  | 交流电动机M8正转接触器  | KM10 | Q1.3  |
| 工作台步进启动按钮     | SB12    | 11.4  | 交流电动机M8反转接触器  | KM11 | Q1.4  |
| 工作台循环前进减速行程开关 | ST1-1   | 11.5  | 交流电动机M9正转接触器  | KM12 | Q1.5  |
| 工作台循环前进换向行程开关 | ST2     | 11.6  | 交流电动机M9反转接触器  | KM13 | Q1.6  |
| 工作台循环后退减速行程开关 | ST3     | 11.7  | 工作台步进控制继电器    | K3   | Q1.7  |
| 工作台循环后退换向行程开关 | ST4     | 12.0  | 工作台自动循环控制继电器  | K4   | Q2.0  |
| 工作台前进终端限位行程开关 | ST5     | 12.1  | 工作台后退控制继电器    | K5   | Q2.1  |
| 工作台后退终端限位行程开关 | ST6     | 12.2  | 工作台后退换向继电器    | K6   | Q2.2  |
| 横梁上升限位行程开关    | ST7     | 12.3  | 工作台前进换向继电器    | K7   | Q2.3  |
| 横梁下降限位行程开关    | ST8     | 12.4  | 工作台前进减速继电器    | K8   | Q2.4  |
| 横梁下降限位行程开关    | ST9     | 12.5  | 工作台低速运行继电器    | K9   | Q2.5  |
| 横梁放松动作行程开关    | ST10    | 12.6  | 磨削控制继电器       | K10  | Q2.6  |

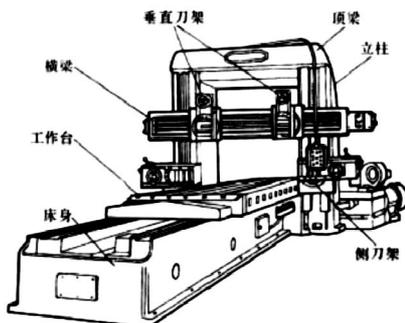


图1 龙门刨床示意图

作者简介:出生1962年8月,高级工程师,辽宁沈阳人,长期从事电工电子技术、PLC控制方面的教学工作。