

机床电器与可编程控制技术

课程设计说明书

设计题目：注塑机 PLC 程序

设计者：吕东洋
指导教师：吴志东

齐齐哈尔大学机电工程学院机械电子工程专业
机电 131 班
2016 年 6 月 14 日

机床电器与可编程控制技术课程设计任务书

适用专业：机械电子工程

设计题目：注塑机 PLC 程序

一、设计前提：掌握本课程所学知识

二、设计内容：

- | | |
|------------|-----|
| 1. 零件图 | 2 张 |
| 2. 课程设计说明书 | 1 份 |

三、课程设计工作计划

第 17 周，周一、二：绘制零件图

第 17 周，周三、四、五：撰写课程设计说明书草稿

第 18 周，周一、二：修订并完善课程设计说明书

第 18 周，周三、四：制定最终版本

第 18 周，周五：进行课程设计总结

四、相关教材及参考书目：

1. 《机床电器与可编程控制技术》李西兵、郭强主编，电子工业出版社；
2. 《PLC 原理及应用》李长久主编，机械工业出版社；
3. 《机床电气控制技术》，齐占庆主编，机械工业出版社；
4. 《电气控制与 PLC 原理及应用》，常文平编著，西安电子科技大学出版社

摘要

注塑机是注塑成型的主设备，注塑机的技术参数和性能与塑料性质和注塑成型工艺有着密切的关系。注塑成型设备的进一步完善和发展必将推动注塑成型技术的进步，为注塑制品的开发和应用创造条件。在大型注塑的技术发展方面，合模系统采用全液压式或液压-机械式，即曲轴连杆型式，两者在市场上均有竞争能力。但不论哪种形式的注，其发展方向都必须向低能耗、低噪音、锁模力容易控制、运行平稳、安全可靠和便于维修方向发展。近年来，中小型注塑机的技术发展非常迅速，就工艺参数而言，塑化能力、注射压力等都有大提高。

关键词:注塑机； 液压； 塑化

Abstract

Injection molding machine is the main equipment of the injection molding machine. The technical parameters and performance of the injection molding machine and plastic properties and injection molding process has a close relationship. The further improvement and development of injection molding equipment will promote the progress of injection molding technology and create conditions for the development and application of injection products. In the development of large injection molding technology, the mold closing system adopts full hydraulic or mechanical type, that is, crankshaft connecting rod type, both in the market have competitive ability. But no matter what form of, the direction of its development must be low energy consumption, low noise, easy to control the clamping force operation, safe and reliable and easy to maintain. In the development years, the development of small and medium-sized injection molding machine technology is very rapid, on the technical parameters, the plasticizing pressure and so on have greatly improved.

Keyword: Injection molding machine; Hydraulic plasticizing

目 录

摘 要	
Abstract	0.....
第一章 设计要求、任务及原理	0.....
1.1 设计要求	0.....
1.2 设计任务	0.....
1.3 设计原理	0.....
第二章 硬件设计	2.....
2.1 注塑机的机械结构	2.....
2.2 元器件的选型和 I/O 口分配表	2.....
2.3 硬件接线图.....	5.....
2.4 控制电路.....	6.....
第三章 软件设计	7.....
3.1 软件设计原理	7.....
3.2 各功能梯形图	9.....
参考文献	12.....
附录 A PLC 控制系统程序梯形图	13.....
附录 B PLC 控制系统程序清单	17.....

第一章 设计要求、任务及原理

1.1 设计要求

- (1) 控制注射机的启、闭模、射台前进、注射、保压延时、预塑、射台后退、开模、顶针前进、顶针后退等过程控制。
- (2) 自动循环工作方式；
- (3) 有必要的连锁保护。

1.2 设计任务

- (1) 绘制机床工作流程框图或顺序功能图；
- (2) 绘制 PLC 的硬件接线图；
- (3) 相关元器件的计算与选型，制定元器件明细表；
- (4) 编写全程序梯形图或指令表，并通过调试；
- (5) 编写设计说明书。

1.3 设计原理

塑料注塑机的工作原理与打针用的注射器相似，它是借助螺杆（或柱塞）的推力，将已塑化好的熔融状态（即粘流态）的塑料注射入闭合好的模腔内，经固化定型后取得制品的工艺过程。注射成型是一个循环的过程，每一周期主要包括：定量加料—熔融塑化—施压注射—充模冷却—启模取件。取出塑件后又再闭模，进行下一个循环。

- 1) 锁合模：模板快速接近定模板（包括慢-快-慢速），且确认无异物存在下，系统转为高压，将范本锁合（保持油缸内压力）。
- 2) 射台前移到位：射台前进到指定位置（喷嘴与 模具紧贴）。
- 3) 塑料注塑：可设定螺杆以多段速度，压力和行程，将料筒前端的溶料注入模腔。

4) 冷却和保压：按设定多种压力和时间段，保持料筒的压力，同时模腔冷却成型。

5) 冷却和预塑：模腔内制品继续冷却，同时液力马达驱动螺杆旋转将塑料粒子前推，螺杆在设定的背压控制下后退，当螺杆后退到预定位置，螺杆停止旋转，注射油缸按设定松退，预料结束。

6) 射台后退：预塑结束后，射台后退到指定位置。

7) 开模：模扳后退到原位（包括慢—快—慢速

8) 顶出：顶针顶出制品。 注射成型的基本要求是塑化、注射和成型。塑化是实现和保证成型制品质量的前提，而为满足成型的要求，注射必须保证有足够的压力和速度。同时，由于注射压力很高，相应地在模腔中产生很高的压力（模腔内的平均压力一般在20~45MPa之间），因此必须有足够大的合模力。由此可见，注射装置和合模装置是注塑机的关键部件。

第二章 硬件设计

2.1 注塑机的机械结构

注塑机示意图如下：

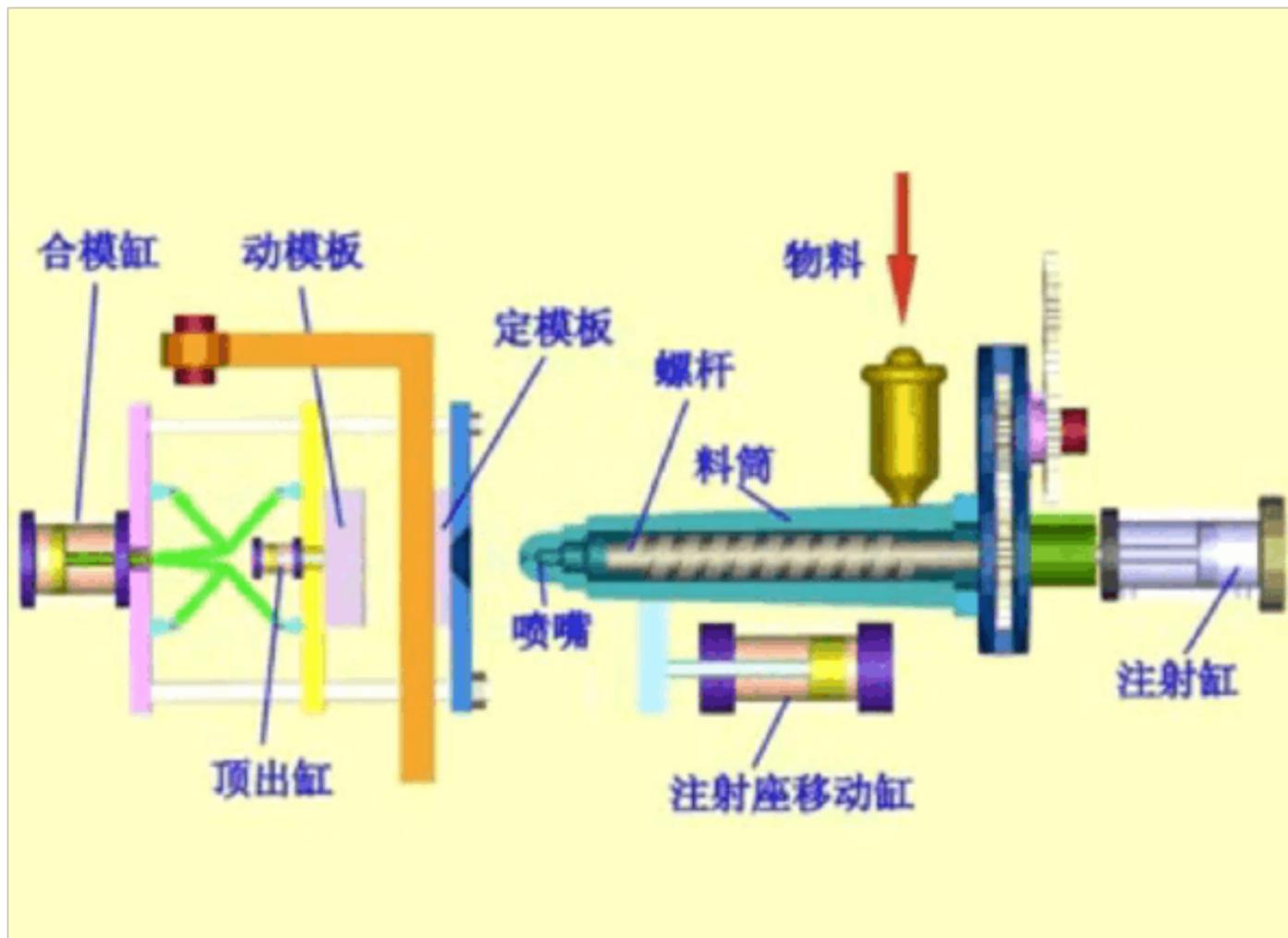


图 2-1 注塑机的结构示意图

2.2 元器件的选型和 I/O 口分配表

输入设备——用以产生输入控制信号（如按钮、指令开关、限位开关、接近开关、传感器等）。本系统中包括，按钮开关 16 个，接近开关 9 个。

输出设备——由 PLC 的输出信号驱动的执行元件，如继电器、接触器、电磁阀、指示灯等。该系统中有中间继电器 22 个，接触器 1 个，

本系统中实际需要输入点 25 点，输出点 23 点，根据输入输出点数，以及考虑到今后对系统的维护和扩充使用，要保留一定的裕量，因此我们选用的 PLC 型号为三菱公司的 FX 系列，其选择如下：

型 号	输 入	输 出	扩展模块
-----	-----	-----	------

继电器输出	可控硅输出	晶体管输出	点 数	点 数	可用点数
FX2N—16MR—001	FX2N—16MS	FX2N—16MT	8	8	24~32
FX2N—32MR—001	FX2N—32MS	FX2N—32MT	16	16	24~32
FX2N—48MR—001	FX2N—48MS	FX2N—48MT	24	24	48~64
FX2N—64MR—001	FX2N—64MS	FX2N—64MT	32	32	48~64
FX2N—80MR—001	FX2N—80MS	FX2N—80MT	40	40	48~64

图 2—2 FX2N 系列基本单元

基本单元：FX_{2N}-64MR（输入点 32 点，输出点 32 点）

在确定了控制对象的控制任务和选择好 PLC 的机型后，即可安排输入、输出的配置，并对输入、输出进行地址编号。分配 I/O 地址时要注意以下问题：

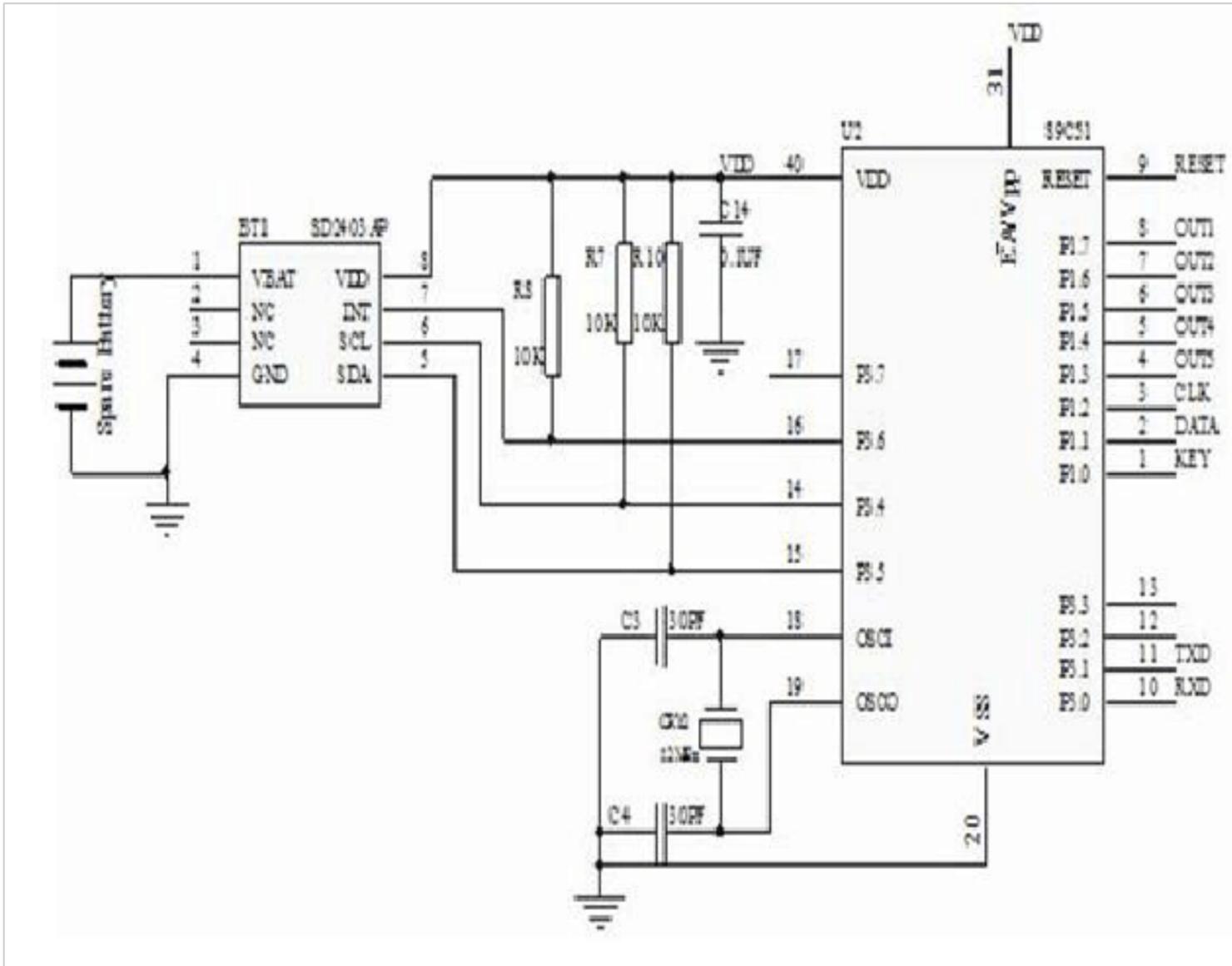
- (1) 设备 I/O 地址尽可能连续；
- (2) 相邻设备 I/O 地址尽可能连续；
- (3) 输入/输出 I/O 地址分开；
- (4) 每一框架 I/O 地址不要全部占满，要留有一定的余量，便于系统扩展和工艺流程的改，但不宜保留太多，否则会增加系统成本；
- (5) 充分考虑控制柜与控制柜之间、框架与框架之间、模块与模块之间的信号联系，合理地安排 I/O 地址，减少它们之间的内部连线。

	序号	名称	元件符号	备注
输入	X0	启动电机	SB1	启动按钮
	X1	关闭电机	SB2	停止按钮
	X2	复位开关	SB3	
	X3	手动模式	SB4	手动选择开关
	X4	自动模式	SB5	自动选择开关
	X20	半自动模式	SB20	半自动选择开关
	X5	手动合模启动	SB6	
	X6	快速移动模板	SB7	
	X7	慢速合模	SB10	
	X10	手动射台前进	SB11	
	X11	手动注塑	SB12	
	X12	手动倒缩	SB13	

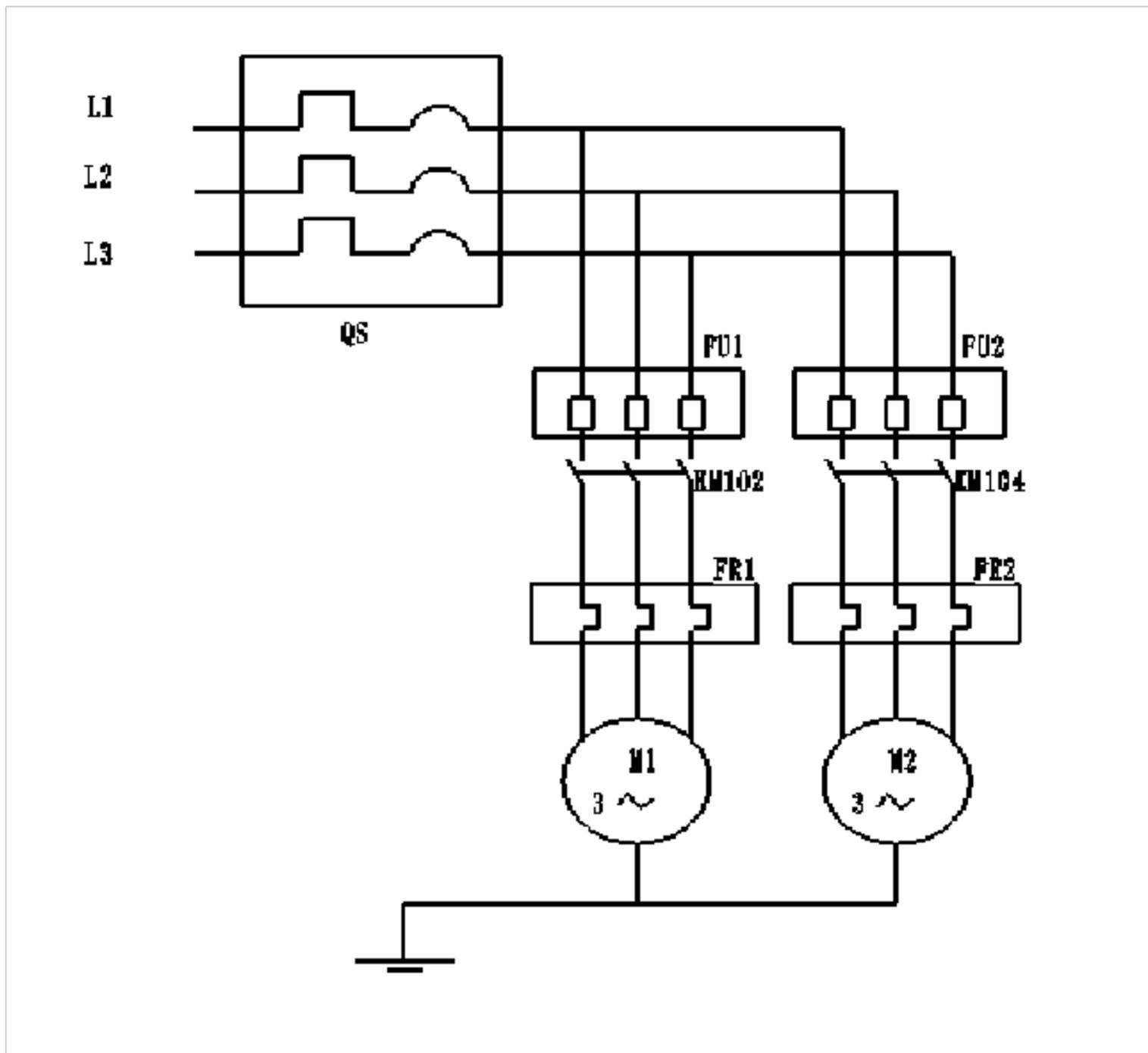
	X13	手动射台后移	SB14	
	X14	手动开模	SB15	
	X15	手动顶针前进	SB16	
	X16	手动顶针复位	SB17	
	X22	合膜快速接近开关	SQ1	接近开关
	X23	合模慢速接近开关	SQ2	
	X24	合模完成接近开关	SQ3	
	X25	射台前进接近开关	SQ4	
	X26	预塑完接近开关	SQ5	
	X27	倒缩接近开关	SQ6	
	X30	射台后退接近开关	SQ7	
	X31	顶针前进接近开关	SQ8	
	X32	顶针后退接近开关	SQ9	
输出	Y0	慢速合模阶段	KA3, KA20	中间继电器
	Y1	快速合模阶段	KA4, KA21	中间继电器
	Y2	慢速合模阶段	KA5, KA22	中间继电器
	Y3	射台前进	KA6, KA23	中间继电器
	Y4	注塑	KA7, KA24	中间继电器
	Y5	预塑	KA10, KA25	中间继电器
	Y6	倒缩	KA11, KA26	中间继电器
	Y7	射台后退	KA12, KA27	中间继电器
	Y10	开模	KA13, KA30	中间继电器
	Y11	顶针前进	KA14, KA31	中间继电器
	Y12	顶针后退	KA15, KA32	中间继电器
		Y15	油泵	KM102

图 2-3 PLC I/O 口分布

2.3 硬件接线图



2.4 控制电路



第三章 软件设计

3.1 软件设计原理

设计流程图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/238046130142007005>