

电气工程学院《课程设计》任务书

课程名称： 电气控制与 PLC

基层教学单位： 仪器科学与工程系

指导教师： 张立国

学号		学生姓名		(专业)班级	
设计题目	铸造机控制系统设计(70起评)				
设计技术参数	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计内容见附页(33) 2. 使用组态王实现上位控制 3. 公共实践(四层电梯) 4. 公共实践(邮件分拣)(选作) 5. 查阅资料(变频器) 				
设计要求	采用 PLC 进行设计。画出系统图，采用梯形图编程，并给出相应的组态控制工程(附主画面)。结合公共实践部分，完成设计说明书。				
参考资料	“电气控制”类图书及论文资料 “可编程控制器”类图书及论文资料				
周次	20 周				
应完成内容	分析设计要求、查资料、确定方案，设计梯形图、设计上位组态 撰写课程设计说明书，答辩				
指导教师签字	张立国			基层教学单位主任签字	

说明：1、此表一式三份，系、学生各一份，报送院教务科一份。

2、学生那份任务书要求装订到课程设计报告前面。

电气工程学院 教务科

摘要

本说明书介绍的是铸造机控制系统设计,电气采用日本三菱 FX2N 型可编程程序控制器 PLC 进行控制设计,其目的是提高系统运行的可靠性和自动化程度,减轻操作工人的劳动强度和电气维修工人的工作量及维护时间,以提高产品的质量和产量和劳动生产率。本文内容包括了:系统方案的设计选择,硬件和软件的设计 CPU 的选型及系统的调试等。

目录

第一章 设计方案.....	4
1.1 目的和要求.....	1
1.2 设计方案的选择.....	1
1.3 设计方案的比较和选择.....	1
1.3.1 方案一.....	1
1.3.2 方案二.....	2
1.4 总体方案的确立.....	2
第二章 系统的设计.....	2
2.1 控制系统的设计步骤.....	2
2.2 铸造机工艺流程.....	4
2.3 系统运行操作.....	5
第三章 硬件和软件的设计.....	5
3.1 硬件设计.....	5
3.1.1 FX2N 的概述.....	5
3.1.2 CPU 的选型.....	6
3.1.3 I/O 的配置.....	6
3.1.4 电源模块和其它附属硬件的选择.....	6
3.2 主程序设计.....	7
3.2.1 主程序设计.....	7
3.2.3 顺控设计.....	8
3.3 设备概况.....	9
第四章 系统调试.....	10
总结.....	11
参考文献.....	12
附录.....	13
附录 1.....	13
附录 2.....	14
附录 2.....	14

第一章 设计方案

1.1 目的和要求

- 1) 用 PLC实现对铸造机的控制
- 2) 掌握用 PLC设计控制系统对输入和输出信号的确定原则和方法
- 3) 学会使用传感器的检测信号构成主控程序和故障信号报警程序的设计方法
- 4) 训练用 PLC设计控制系统的编程思路和综合分析问题的能力

1.2 设计方案的选择

方案的选择在一个设计中是很重要的,因为最后所选择的方案始终贯穿在所设计的整个系统中。在方案的选择时,考虑它对整个系统有没有影响和干扰,对整个系统的设计是不是会增加难度,对以后的工作岗有没有帮助。只有全局观,才能最终选择出最佳设计方案。

1.3 设计方案的比较和选择

种类繁多的大、中、小型 PLC,小到作为少量继电器控制装置的代替物,大到作为分布控制系统中的上位机,几乎可以满足各种工业控制的需要。另外,新的 PLC 产品还在不断的涌现。所有这些,一方面给设计者选用 PLC 提供了很大的选择范围,另一方面也给设计者选用 PLC 带来了难处,究竟选用哪一种 PLC 最适合自己的需要呢?如日本的三菱 PLC、日本欧姆龙 OMRON PLC 西门子 PLC 等。

选用的 PLC 必须满足被控对象的控制要求;选用的 PLC 不仅要着眼于现在,还要适当地考虑到将来发展的需求;在满足上述二个前提的情况下,力求使该系统具有较好的性能价格比。

1.3.1 方案一

采用日本三菱公司的 PLC,其满足铸机控制系统中输入、输出点数和要实现的基本功能。是一款性价比较高的 PLC,其功能也是十分强大的,可以同多种上位机进行通信。

其特点: FX2N 系列是由电源、CPU 存储器和输入输出器件组成的单元型可编程控制器。而且, AC电源、DC输入型的内装 DC24V 电源作为传感器的辅助电源; FX2N系列是小型化,高速度,高性能和所有方便都是相当于 FX 系列中最高档次的超小形程序装置。

其中三菱 FX2N 有三种编程语言,有作为程序基础的指令表达方式,有在图形图象上进行阶梯信号作图的梯形图方式,还有依据机械动作的流程进行程序设计的 SFC 方式。

采用输入刷新指令，可在顺序扫描过程中得到最新信号，并立即输出运算结果。

供短时脉冲接受与优先处理用的 3 种中断功能。

在停止过程中也保持运行过程中的状态。

可以对编程器中的程序加注释。

PC 使用 A7PHP/A7HGP A6GPP/A6PHP 相对应的编程软件，可以在 RUN 时改变程序。

总之三菱 FX2N 是小型化，高速度，高性能和所有方面都是相当 FX 系列中最高档次的超小程序装置，除输入出 16~25 点的独立用途外，还可以适用于多个基本组件间的连接，模拟控制，定位控制等特殊用途，是一套可以满足多样化广泛需要的 PLC。

1.3.2 方案二

采用日本的 OMRON 其同样能满足铸造机的控制系统中的输入和输出点数和要实现的基本功能。也可以与多种上位机进行通信。OMRON 是个高性价比的 PLC 系统，它的底板上安装了一个电源和 CPU，编程简单易学。

OMRON 是电源、CPU 存储器和输入输出器件组成的单元可编程控制器。OMRON 的 PC 有三种操作方式：PROGRAM MONITOR 和 RUN。在给 PC 编程时必须使 PC 处于 PROGRAM 方式。

1.4 总体方案的确立

无论是三菱 PLC 还是欧姆龙 PLC 都完全符合系统的要求，针对我们只学习过三菱 PLC 的现状，还有在以后的工作中的需要所以本次设计将采用三菱公司的 FX2N 系列进行课题设计。

第二章 系统的设计

2.1 控制系统的设计步骤

控制系统的设计步骤如图 2-1 所示。

(1) 根据被控对象的控制要求，确定整个系统的输入、输出设备的数量，从而确定 PLC 的 I/O 点数，包括开关量 I/O、模拟量 I/O 以及特殊功能模块等。

(2) 充分估计被控对象和工厂今后发展的要求，所选的 PLC 的 I/O 点数应留有一定的余量。另外，在性能价格比变化不大的情况下，尽可能选用同类型中功能强的新一代 PLC。例如：对三菱公司的小型 PLC 来说，一般应选用 FX 系列 PLC，而不再选用 F 系列 PLC。

(3) 确定选用的 PLC 机型。

(4) 建立 I/O 分配表，绘制 PLC 控制系统的流程图。

- (5) 根据控制要求绘制用户程序的流程图。
- (6) 编制用户程序，并借助编程器将用户程序装入 PLC 的用户程序存储
- (7) 在实验市模拟调试用户程序。
- (8) 完成第 7 步的工作后，进入现场联机调试用户程序。
- (9) 整个系统的调试工作结束后，编制技术文件。
- (10) 交付使用。

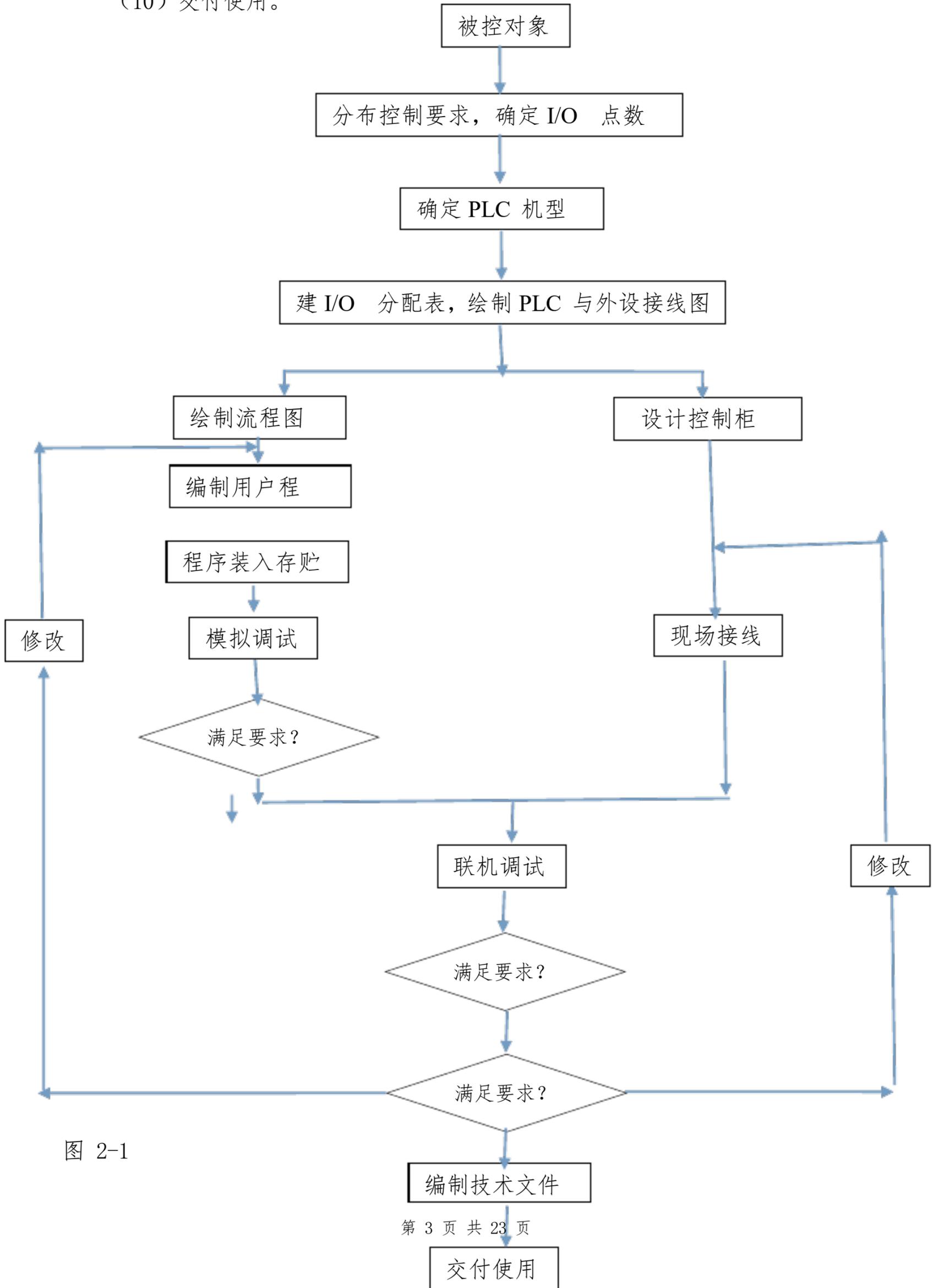


图 2-1

2.2 铸造机工艺流程

如图 2-2 所示

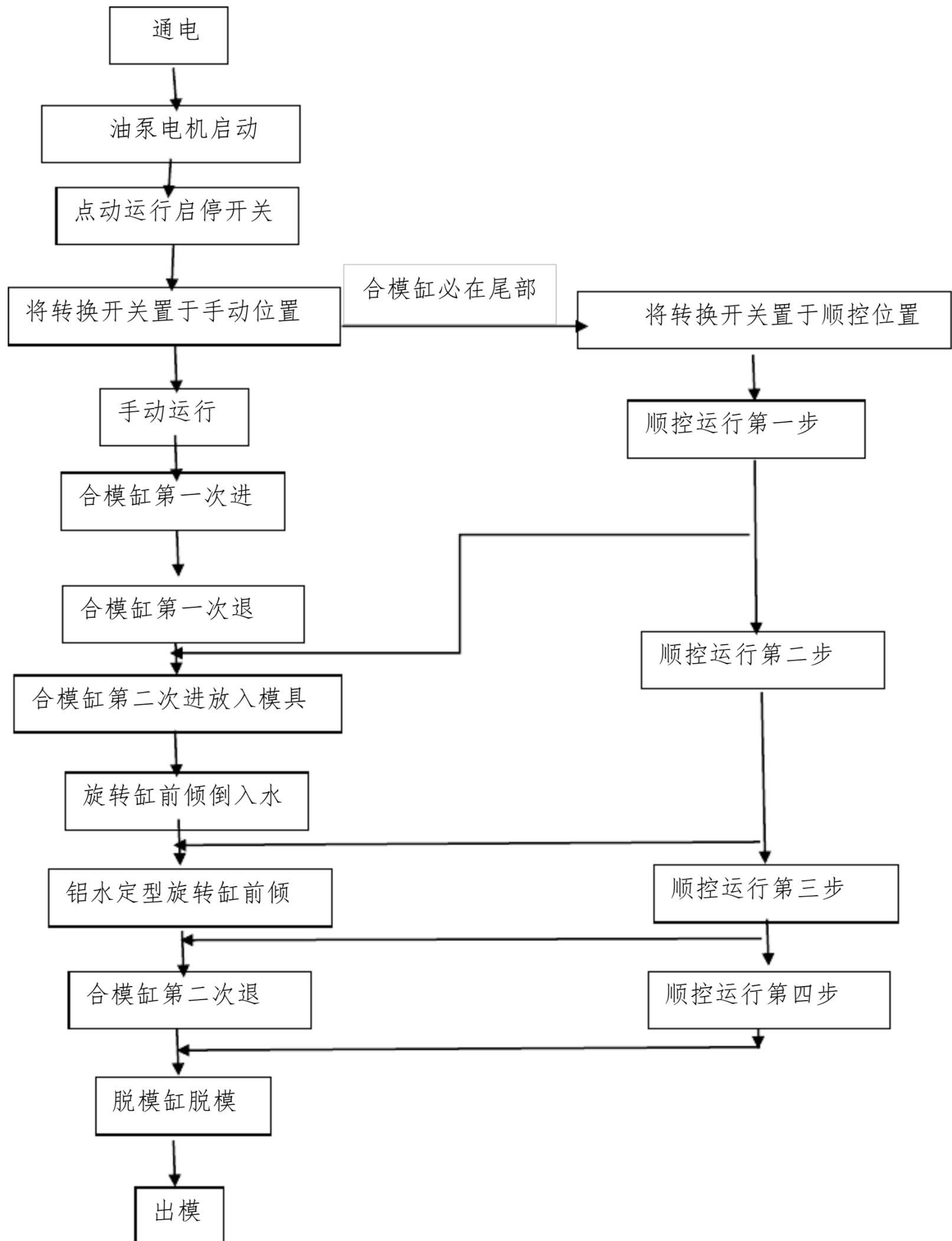


图 2-2 铸造机工艺流程图

2.3 系统运行操作

该系统操作为手动与顺控两种方式。

手动方式

将手动顺控转换开关置于手动位置，启动油泵电机，点动运行启停按钮，运行指示灯点亮，此时，可根据铸造机运行要求操作相应的控制按钮即可；运行中可反复点动运行启停按钮，来停止运行和返回原运行状态。

顺控方式

进行顺控操作之前，必须用手动方式将铸造机的合模缸退回到尾部位置，再将手动顺控转换开关置于顺控位置，按下步进按钮，系统将从合模缸进 1 开始按序动作，每一动作完成则自动停止，再次按下步进按钮，系统进入下一工序，以后重复上述过程，直到回到原始位置为止；运行中可反复点动运行启停按钮，来停止运行和返回原运行状态。

第三章 硬件和软件的设计

3.1 硬件设计

3.1.1 FX2N 的概述

三菱 FX2N 系列 PLC 拥有无以匹及的速度，高级的功能逻辑选件以及定位控制系统配置即固定又灵活；编程简单；备有可自由选择，丰富的品种；令人放心的高性能；高速运算；使用于多种特殊用途；外部机器通讯简单化；共同的外部设备等特点；FX2N 是从 16 路到 256 路输入/输出的多种应用的选择方案；FX2N 系列是小型化，高速度，高性能和所有方便都是相当于 FX 系列中最高档次的超小形程序装置。

三菱 FX2N 是由电源、CPU 存储器和输入输出器件组成的单元型可编程控制器。而且，AC 电源、DC 输入型的内装 DC24V 电源作为传感器的辅助电源。

三菱 FX2N 有三种编程语言，有作为程序基础的指令表达方式，有在图形图象上进行阶梯信号作图的梯形图方式，还有依据机械动作的流程进行程序设计的 SFC 方式。在此次课程设计中采用的是梯形图方式。

三菱 FX2N 除输入出 16-25 点的独立用途外，还可以适用于在多个基本组件间的连接，模拟控制，定位控制等特殊用途，是一套可以满足多样化广泛需要的 PLC。在基本单元上连接扩展单元或扩展模块，可进行 16-256 点的灵活输入输出组合。可选用 16/32/48/64/80/128 点的主机，可以采用最小 8 点的扩展模块进行扩展。

三菱 FX2N 可根据电源及输出形式，自由选择。程序容量：内置 800 步 RAM（可输入注释）可使用存储盒，最大可扩充至 16K 步。丰富的软元件应用指令中有多个可使用的简单指令、高速处理指令、输入过滤常数可变，中断输入处理，直接输出等。便利指令数字开关的数据读取，16 位数据的读取，矩阵输入的读

取, 7 段显示器输出等。数据处理、数据检索、数据排列、三角函数运算、平方根、浮点小数运算等。采用输入刷新指令, 可在顺序扫描过程中得到最新信号, 并立即输出运算结。

三菱 FX2N 供短时脉冲接受与优先处理用的 3 种中断功能。

三菱 FX2N 在停止过程中也保持运行过程中的状态。

三菱 FX2N 可以对编程器中的程序加注释。

3.1.2 CPU 的选型

在选择 CPU 型号的时候, 往往需要综合考虑 CPU 的基本性能、速度、存储容量等因素。

(1) CPU 的基本性能 CPU 的基本性能要与控制任务相适应, 具体表现在两个方面:

①最大允许配置的 I/O 点数: 这个性能与 CPU 的寻址能力有关, 不同型号的 CPU 允许配置的 I/O 上限是不一样的。

②复杂控制功能和先进控制功能: 一般来说, 小型 PLC 在这一方面是比较薄弱的。

(2) 响应速度 响应速度应满足系统的实时性要求, 通常影响响应速度的因素主要包括: PLC 固有的 I/O 响应滞后、CPU 本身的指令处理速度以及应用程序的长短。因此, 提高响应速度的途径响应的也有三种: 采用高速响应模块、选择处理速度快的 CPU 优化软件结构以缩短扫描周期。事实上, 绝大多数 PLC 都能够满足一般的工业控制要求, 只有少数需要有快响应要求的系统, 需要仔细考虑系统的实时性要求。

(3) 存储器容量 存储器主要是用来保存应用程序以及系统运行所需的相关数据, 而应用程序的大小是与系统模块、控制要求、实现方法及编程水平等许多因素有关, 其中 I/O 点数在很大程度上可以反映 PLC 系统对存储器的要求。因此在工程实践中, 存储器容量一般是通过 I/O 点数粗略估算的。根据统计经验, 每个 I/O 借口及有关功能占用的内存可以大致估算如下:

开关量输入 总字节数总点数*10;

开关量输出 总字节数总点数*8;

模拟量输入/输出 总字节数通道数*100;

定时器/计数器 总字节数定时器/计数器*2;

通信接口 总字节数接口数量*300。

3.1.3 I/O 的配置

I/O 配置主要是根据控制要求选择合适的 I/O 模块, 并把输入点(输入通道)与输入信号、输出点(输出通道)与输出控制信号一一对应编号, 并对系统安装说明书接线图的形式描述出来。I/O 的数量、信号类型以及输出信号的驱动能力是 I/O 配置的关键。

3.1.4 电源模块和其它附属硬件的选择

根据系统中各模块所消耗的电源总量及其实际的系统结构,最后还需要为PLC系统配置一个或多个电源模块。一般来说,电源模块提供的电流至少需要有30%的余量。此外通信电缆、通信连接器、信号连接器等一些附属硬件的配备也是硬件设计的内容。

电气元件明细表

序号	器件名称	数量 (个)
1	发光二极管	11
2	按钮	14
3	开关	1

采用GX编写,开始编程时我把系统分为三个部分来编写,然后在将各个程序进行合并,重要的是为了方便读写程序并且在程序出错的时候可以便于检查。三个部分分别是:第一部分手动程序;第二部分半自动程序;第三部分自动程序。

由于该系统为一台被控对象,因此采用单机控制系统。该铸造机主要包括合模缸、旋转缸、脱模缸、液压站四个部分。三个液压缸采用一台油泵电机驱动,通过液压站向三个液压缸输出液压,使铸造机的合模缸前进、后退旋转缸前倾、后倾脱模缸脱模。

根据现场的要求,在操作人员的操纵下,铸造机的相应机构投入运行。下面以手动和顺控对它的运行进行分析和程序设计。

3.2.1 主程序设计

主程序主要包括

- (1) 油泵电机启动及系统短路保护程序。
- (2) 油泵电机设有过载保护程序、回油滤油器程还有系统失压报警程序。当发生上述故障系统指示信号,并设有相应的声音报警,按下报警解除按钮即可解除报警声。
- (3) 系统设有完善的互锁保护。程序见附录。

3.2.2 手动设计

开始操作时,启动铸造机工作,先按下合模缸进的按钮,这时油泵电机开始向合模缸注入液压油,然后合模缸开始前进,当合模缸前进到合模缸压力上限时(由液压站压力来检测仪表侧得)合模缸停止运行同时卸荷阀打开液压油流入油泵电机。这是合模缸第一次进到压力上限,这时的压力上限试模状态,还不能放入模具。

按动合模缸退按钮,油泵电机向合模缸注入液压油合模缸开始后退,合模缸不能退到铸造机尾部而是退到比尾部更靠前的位置(限位开关1的位置)。其目的在于试模状态后铸造机可以以较短的距离完成第二次合模这样可以节省时间提高工作效率。

第二次合模完成以后,为了保证工艺和在旋转缸翻转时的安全合模缸进入保压阶段。按照工艺流程按动旋转缸后倾按钮,油泵电机向旋转缸注入液压油旋转

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/448017004116006033>