

邵阳职业技术学院
毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目: 物料输送分离装置控制系统设计

学生姓名: 李佳

学 号: 201810300876

系 部: 电梯工程学院

专 业: 机电一体化技术

班 级: 机电 1182

指导老师: 王伟华

二 0 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、 设计要求.....	3
二、 设计思路.....	4
三、 硬件方案设计及功能参数.....	5
(一) 分拣装置结构组成.....	5
(二) 各设备及元件的选型.....	6
四、 软件方案设计.....	8
(一) 控制流程.....	8
(二) 梯形图设计.....	9
(三) I/O 分配表.....	10
(四) 梯形图编程.....	11
五、 系统调试.....	14
(一) 硬件调试.....	14
(二) 软件调试.....	14
(三) 整体调试.....	14
六、 成果.....	15
参考文献.....	16
致 谢.....	17

物料输送分离装置控制系统设计

[摘要]

本设计阐述了利用西门子生产的一种 YL335B 小型物料分拣，结合气动、传感器和位置控制等技术，并运用梯形图编程，实现对铝块及白色、黑色共三种材料的自动分拣。该系统的通用性极强，可靠性好，程序开发简单，可适应进行材料分拣生产线的需求。

目前自动分拣已逐渐成为主流，因为自动分拣是从货物进入分拣系统送到指定的分配位置为止，都是按照人们的指令靠自动分拣装置来完成的。这种装置是由接受分拣指示情报的控制装置、计算机网络，把到达分拣位置的货物送到别处的搬送装置。由于全部采用机械自动作业，因此，分拣处理能力较大，分拣分类数量也较多。

[关键词] 物料输送分离控制系统 PLC 梯形图编程 传感器技术

一、设计要求

1. 根据物料输送分离控制系统控制要求，确定所需硬件。硬件设备包括 PLC、分拣装置、传动机构、电磁阀和主指令开关（含按钮、转换开关、行程开关、限位开关等）。
2. 根据控制要求，编写 PLC 梯形图。
3. 确定程序所需的 I/O 数量，确定 PLC 的型号。

二、设计思路

1. 全面详细的掌握所构建物料输送分离控制系统所需硬件和控制要求；
2. 根据控制要求，确定所用 PLC 的 I/O 点数；
3. 选择恰当的 PLC 型号；
4. 编写 PLC 控制程序；
5. 将程序写入 PLC，验证程序正确性。

三、硬件方案设计及功能参数

(一) 分拣装置结构组成

分拣单元的结构组成如图 3-1 所示。其主要结构组成为：传送和分拣机构，传动机构，变频器模块，电磁阀组，接线端口，PLC 模块，底板等。传送已经加工、装配好的工件，在金属传感器和光纤传感器检测到并进行分拣。它主要由传送带、物料槽、推料（分拣）气缸、漫射式光电传感器、旋转编码器、金属传感器、光纤传感器、磁感应接近式传感器组成。

传送和分拣的工作过程：本站的功能是完成从装配站送来的装配好的工件进行分拣。当输送站送来工件放到传送带上并为入料口漫射式光电传感器检测到时，将信号传输给 PLC，通过 PLC 的程序启动变频器，电机运转驱动传送带工作，把工件带进分拣区，如果进入分拣区工件为金属，则检测金属物料的接近开关动作，作为 1 号槽推料气缸启动信号，将金属料推到 1 号槽里；如果进入分拣区工件为白色，则检测白色物料的光纤传感器动作，作为 2 号槽推料气缸启动信号，将白色料推到 2 号槽里；如果进入分拣区工件为黑色，检测黑色的光纤传感器作为 3 号槽推料气缸启动信号，将黑色料推到 3 号槽里。自动生产线的加工结束。

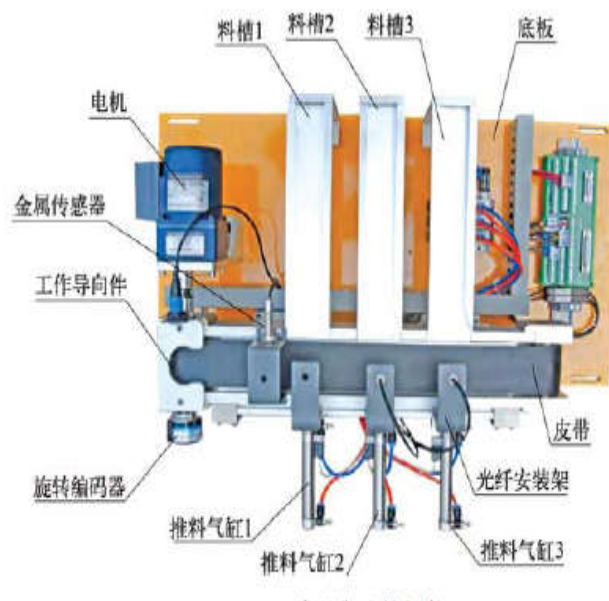


图 3-1 分拣单元装置结构图

（二）各设备及元件的选型

1. PLC 选型

现在应用最广泛的 PLC 有三菱、西门子、欧姆龙等。

三菱 PLC 结构灵活、传输质量高、速度快、带宽稳定、范围广、成本低、适用面广，但是数据处理比西门子弱。

西门子 PLC 性能强大、可操作性强、有相配套的伺服系统和组态软件，但是价钱稍微有点高。

欧姆龙 PLC 欧姆龙编程软件对符号地址的格式有要求，东欧的老机床器件符号输进去好多都不认，按它的标准，老图的标示都很不方便。

本设计需要速度快、稳定，同时从价格等方面考虑我们选择西门子 PLC。本设计所使用的 I/O 口不多，所以我们选择西门子 S7-200 型 PLC，如图 3-2 所示。



图 3-2 西门子 S7-200 型 PLC

2. 光电编码器选择

光电转换电路（包括光源、光敏器件、信号转换电路）、机械部件等组成。一般来说，根据光电编码器产生脉冲的方式不同，可以分为增量式、绝对式以及复合式三大类，生产线上常采用的是增量式光电编码器，其结构如图3-3所示。

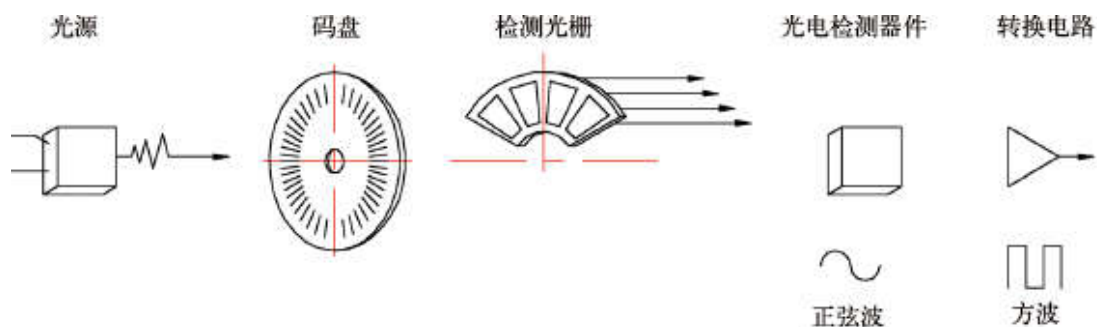


图3-3 增量式光电编码器的组成

3. 光纤传感器

光纤传感器的基本工作原理是将来自光源的光经过光纤送入调制器，使待测参数与进入调制区的光相互作用后，导致光的光学性质（如光的强度、波长、频率、相位、偏正态等）发生变化，称为被调制的信号光，在经过光纤送入光探测器，经解调后，获得被测参数。如图3-4所示。

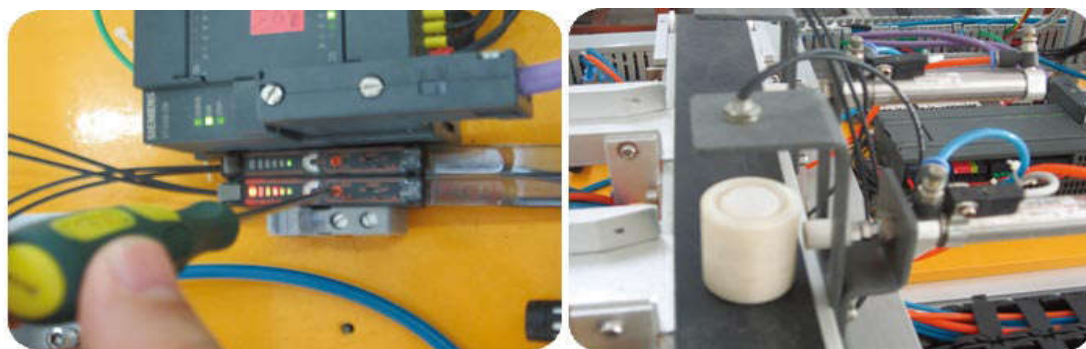


图 3-4 光纤传感器

四、软件方案设计

（一）控制流程

根据系统生产工艺的要求，分析各个设备的操作内容和操作顺序，可画出程序流程图。如图 4-1 所示。

该系统可选择连续或单次运行工作状态。若为连续运行状态，则系统软件设计流程图中的汽缸 3 动作后，程序再转到开始；若为单次运行，则汽缸 3 动作后停机。如果需要，该系统可在分拣的同时对分拣的材料进行数量的统计，这只需在各汽缸动作的同时累计即可。应用高速计数器编制程序，可以实现系统的定位控制功能。用高速计数器计数步进电机转过的圈数，来确定物料到达传感器的距离，实现定位功能。定位时，电机停转，计数器清零，传感器开始工作，对物料进行分拣处理。在汽缸 1~3 动作后，电机重新运行，高速计数器也重新计数。如果相应的传感器没有检测到物体，则电机重新运行，高速计数器也重新计数，继续运行到下一位置。如果只对材料的某一特性进行分拣，比如只分拣金属和非金属，则只需对传感器的安放或程序进行修改即可。

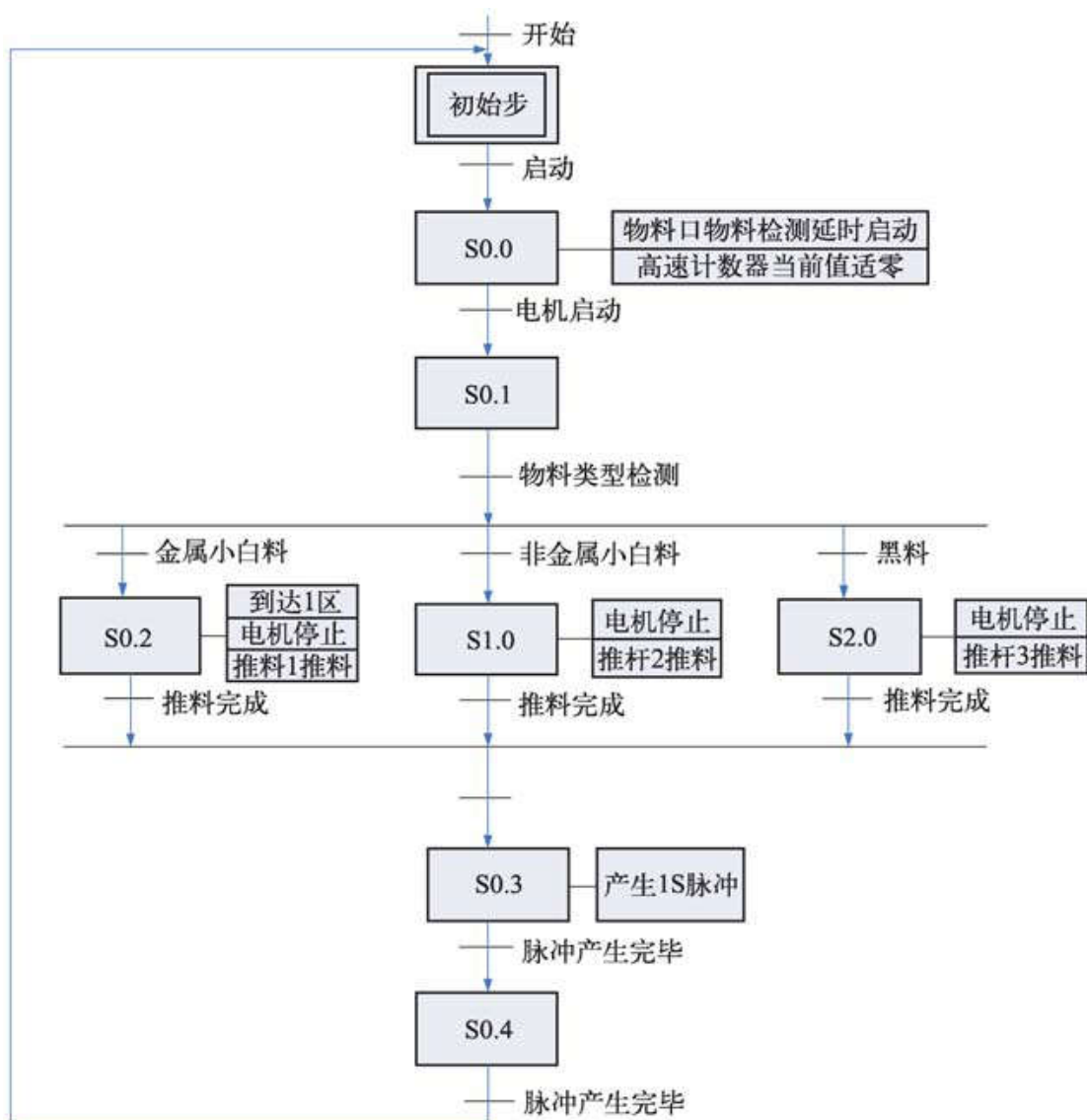


图 4-1 系统流程图

(二) 梯形图设计

梯形图程序设计语言是用梯形图符号来描述程序的一种程序设计语言。这种程序设计语言采用因果关系来描述事件发生的条件和结果，每个梯级是一个因果关系。在梯级中，描述事件发生的条件在左边，事件发生的结果表示在右面。梯形图程序设计语言是最常用的一种程序设计语言，它来源于继电器逻辑控制系统的描述。在工业过程控制领域，电气技术人员对继电器逻辑控制技术较为熟悉。因此，由这种由逻辑控制技术发展而来的梯形图受到欢迎，并得到广泛地应用。

(三) I/O 分配表

表一 I/O 分配表

输入信号				输出信号			
序号	PLC输入点	信号名称	信号来源	序号	PLC输出点	信号名称	信号来源
1	I0.0	编码器A相	按钮/指示灯 端子排	1	Q0.0	变频器启停控制	
2	I0.1	编码器B相		2	Q0.1		
3	I0.2	编码器Z相		3	Q0.2		
4	I0.3	物料口检测传感器		4	Q0.3		
5	I0.4	光纤传感器检测		5	Q0.4	推料一电磁阀	
6	I0.5	金属传感器检测		6	Q0.5	推料二电磁阀	
7	I0.6			7	Q0.6	推料三电磁阀	
8	I0.7	推杆一到位检测		8	Q0.7	黄色指示灯	
9	I1.0	推杆二到位检测		9	Q1.0	绿色指示灯	
10	I1.1	推杆三到位检测		10	Q1.1	红色指示灯	
11	I1.2	停止按钮		11	V	变频器频率给定	
12	I1.3	启动按钮		12	M	0V	
13	I1.4	急停按钮		13			
14	I1.5	单机/联机		14			

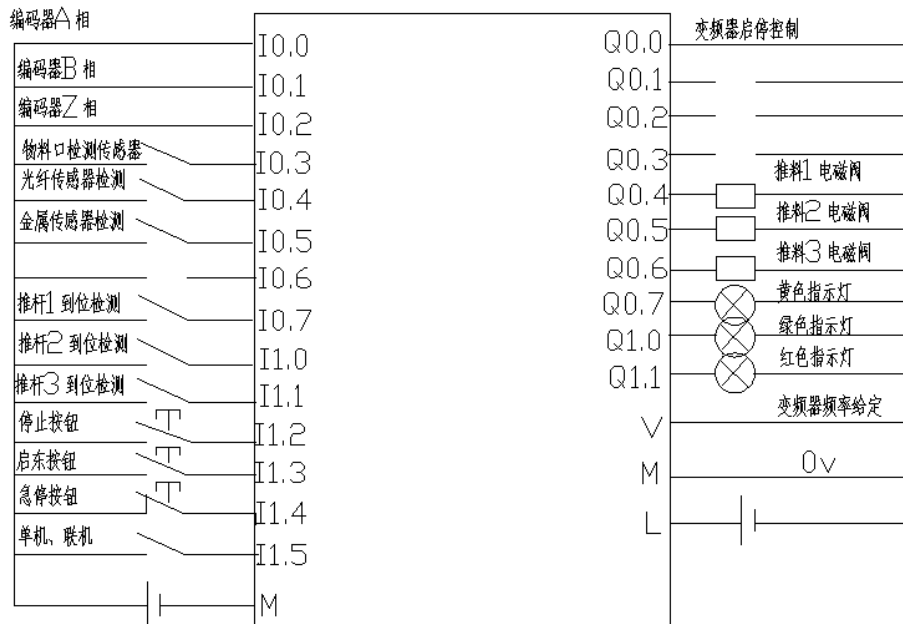
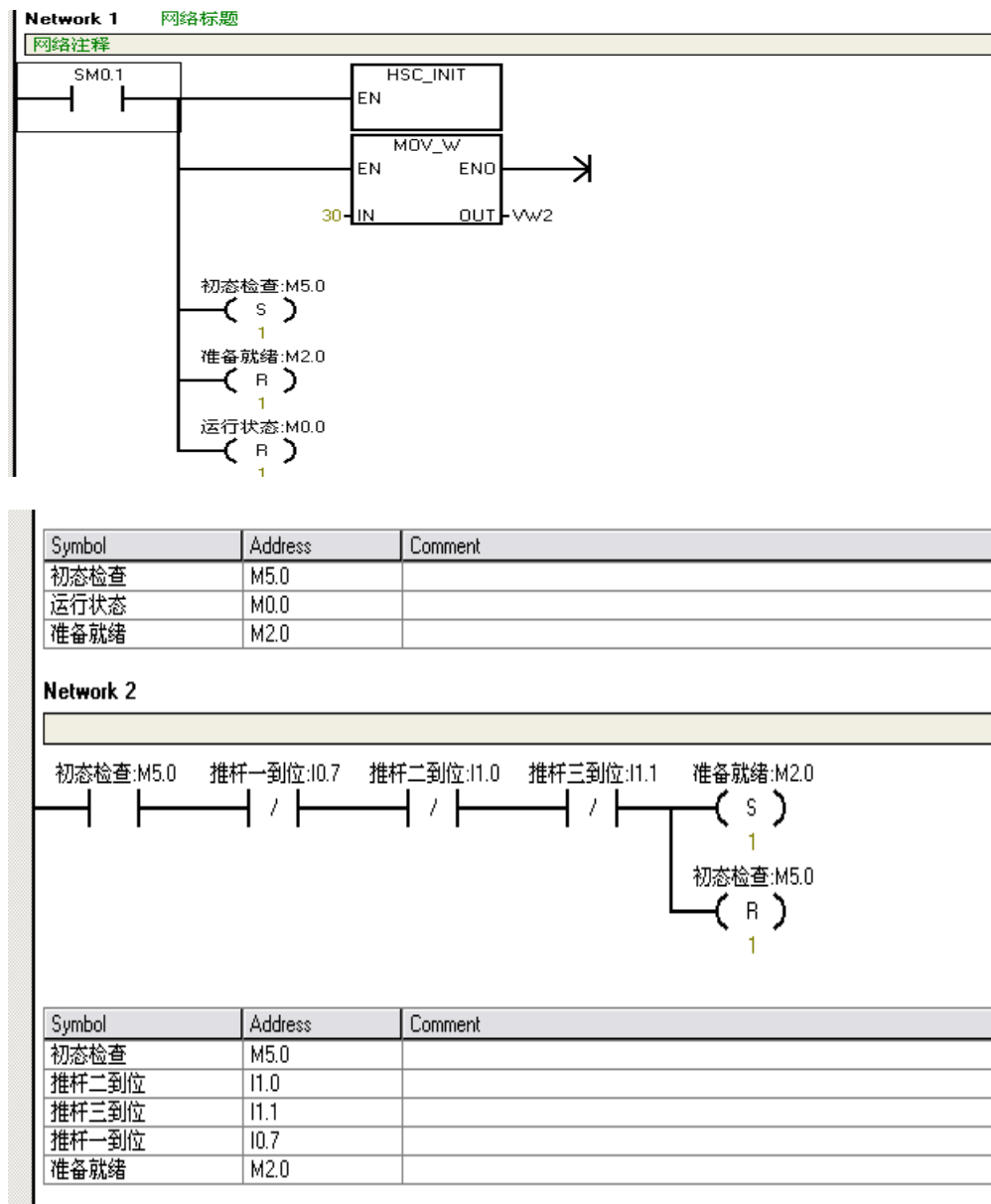


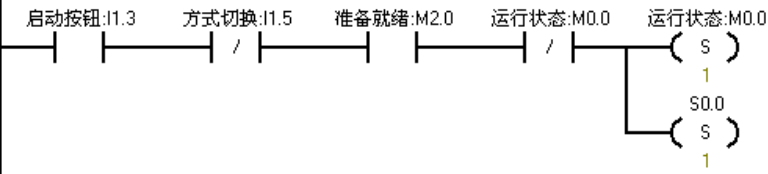
图 4-2 硬件接线图

(四) 梯形图编程



Network 3

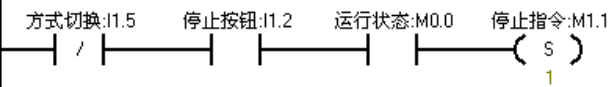
启动脉冲到来，置位运行状态标志，置位初始步



Symbol	Address	Comment
方式切换	I1.5	
启动按钮	I1.3	
运行状态	M0.0	
准备就绪	M2.0	

Network 4

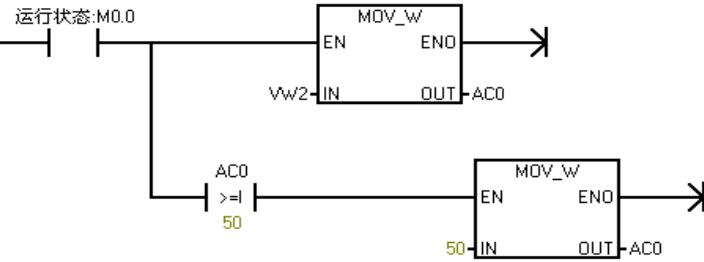
单站运行方式下，在运行中曾经按下停止按钮，M1.1 ON



Symbol	Address	Comment
方式切换	I1.5	
停止按钮	I1.2	
停止指令	M1.1	
运行状态	M0.0	

Network 5

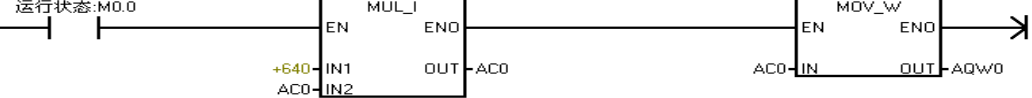
来自HMI的变频器频率数据处理



Symbol	Address	Comment
运行状态	M0.0	

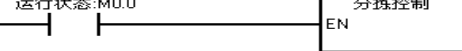
Network 6

用于D/A变换的数字量



Symbol	Address	Comment
运行状态	M0.0	

Network 7



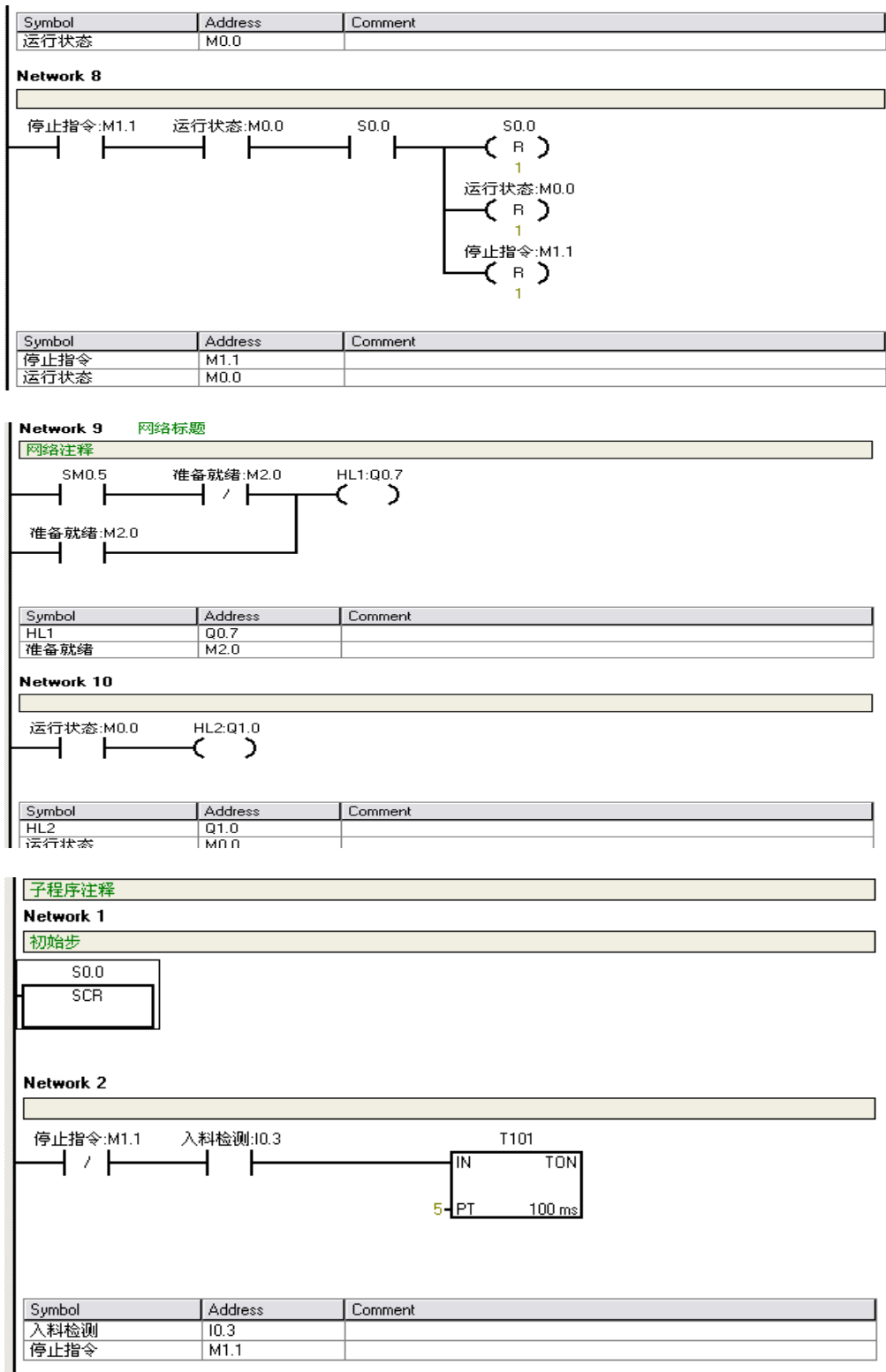


图 4-3 梯形图编程

五、系统调试

在PLC软硬件设计完成后，应进行调试工作。因为在程序设计过程中，难免会有疏漏的地方，因此在将PLC连接到现场设备之前，必需进行软件测试，以排除程序中的错误，同时也为整体调试打好基础，缩短整体调试的周期。另外，一些硬件如传感器等，在使用前，也需事先调试好。

（一） 硬件调试

1、 电感式接近开关的调试

在电感传感器下方的传送带上，放置铁质料块，调整传感器上两螺母，使传感器上下移动，使传感器上端指示灯发光，该高度为传感器对铁质材料检出点。

2、 光纤传感器的调试

在电容传感器下方的传送带上，放置不同颜色料块，调整传感器上两螺母，使传感器上下移动，恰好使传感器上端指示灯发光，该高度即为传感器对不同颜色材料的检出点。

（二） 软件调试

将所编写的梯形图程序进行编译，通过上下位机的连接电缆把程序下载到PLC中。为了及时发现和消除程序中的错误，减少系统现场调试的工作量，确保系统在各种正常和异常情况时都能作出正确的响应，需要进行离线测试，即不将PLC的输出接到设备上。按照控制要求在指定输入端输入信号，观察输出指示灯的状态，若输出不符合要求，则查找原因，并排除之。

（三） 整体调试

将设备接入PLC，进行联机调试，看是否满足要求，如果不满足要求，可通过综合调整软件和硬件系统，直到满足要求为止。

六、成果

经过以上软硬件的设计可以看出 PLC 用于物料分拣系统的设计, 不仅设计简单, 易懂, 而且能够对物料分拣系统进行实时控制。通过这次的毕业设计也使自己对所学的专业知识有了更深刻的认识。完成这个设计也是对自己大学所学知识地一次总结, 一次检验更加系统更加深刻地认识到了自己三年来所学地知识对于以后从事相关专业工作地重要性也认识到了其中地不足之处, 以后需要更多努力。

参考文献

- [1] 章国华、苏东.《典型生产线原理、安装与调试》.北京理工大学出版社 2012:120-122.
- [2] 计时鸣.《机电一体化控制技术与系统》.西安电子科技大学出版社 2011:79-80.
- [3] 华满香.《电气控制及 PLC 应用》.人民邮电出版社 2015:183-184.
- [4] 邓其贵、周炳.《变频器操作与工程项目应用》.北京理工大学出版社 2015:101-102.
- [5]潘新民,王燕芳.微型计算机控制技术[M].北京:电子工业出版社,2012:77-80.
- [6]张达敏.教室照明智能控制器[J].贵州工业大学学报(自然科学版),2013:75-78.
- [7]李念强、魏长智.数据采集技术与系统设计[M].北京:机械出版社,2012:45-50.
- [8]李朝青.单片机原理及接口技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,2013:44-48.
- [9]周毛学.新编C语言程序设计教程[M].西安:西安电子科技大学出版社.2011:33-36.
- [10]孟立凡、蓝金辉.传感器原理及应用[M].电子工业出版社,2017:88-89.

致谢

在整个毕业设计过程期间,我得到了王伟华老师的认真指导,构思到最后定稿的各个环节给予细心指引与教导,他们的认真负责,悉心指导使我能够顺利有效地完成毕业设计。在老师们身上,时刻体现着作为科研工作者所特有的严谨求实的教学作风,勇于探索的工作态度和求同思变、不断创新的治学理念。他们不知疲倦的敬业精神和精益求精的治学要求,端正了我的学习态度,使我受益匪浅。离校日期已日趋渐进,毕业设计的完成也随之进入了尾声。

从开始到设计的顺利完成,一直都离不开指导老师给我热情的帮助,在这里请接受我诚挚的谢意!谢谢你三年的辛勤栽培,谢谢你在教学的同时更多的是传授我们做人的道理,谢谢三年里面你孜孜不倦的教诲。

再次感谢所有支持我关心我帮助我的老师同学们。