

Siemens Automation Cooperation with Education

SIMIT Example Development

SIMIT 项目名称：物料搬运机械手控制系统

V1.0

2007. 2

目 录

1. SIMIT 例程简介.....	1
2. SIMIT 例程功能描述.....	2
3. SIMIT 对象与 PLC 的输入和输出接口	2
4. 利用 SIMIT 对例程建模.....	3
5. 利用 SIMIT 设计例程操作界面.....	4
6. SIMIT 对象的 PLC 控制程序开发	5

Siemens SIMIT 例程对象开发计划书

例程名称	物料搬运机械手控制系统
版本	SIMIT5.0 SP1 HF1
开发单位	西安交通大学
联系人姓名	杨清宇
电话	13991975098
E-mail	yangqingyu@mail.xjtu.edu.cn

1. SIMIT 例程简介

在生产线上，经常用机械手完成工件的取放操作，如图 1 所示为机械手结构示意图，其主要任务是将左工作台上的工件搬运到右工作台上。

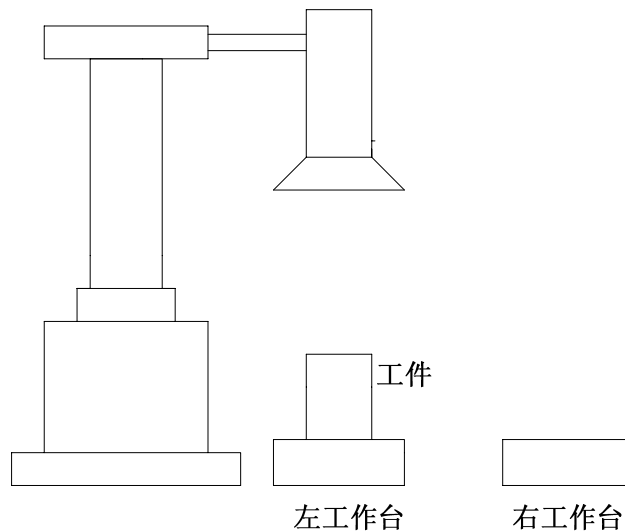


图 1 物料搬运机械手系统

物料搬运机械手控制系统的工作流程如下：

1. 该机械手是一个水平/垂直位移的机械设备，每次工作从原点位置（原点位置：机械手处于最上面，最左边，并且为松开状态）开始工作，先垂直下降到左工作台，夹紧工件后，水平右移到右工作台，放下工件，返回原点位置；
2. 当机械手的初始位置不在原点位置时，通过初始化程序返回原点位置；
3. 机械手有多种运行方式：自动运行方式和手动运行方式，前者包括连续、单步、自动回原点方式；手动运行方式为垂直下降/上升、夹紧、松开、水平左移/右移。

4. 连续工作方式就是在原点位置系统启动后，机械手从原点位置开始一个周期接一个周期的反复连续工作，按下停止按钮后，并不马上停止工作，完成最后一个周期的工作后，系统才返回并停留在初始步；单步工作方式就是在系统启动后，从初始步开始，按一下启动按钮，系统转换到下一步，完成该步的任务后，自动停止工作并停在该步，再按一下启动按钮，又往前走一步。操作界面的动作通过后台逻辑的控制来实现。

2. SIMIT 例程功能描述

机械手的工作流程如图 2 所示。

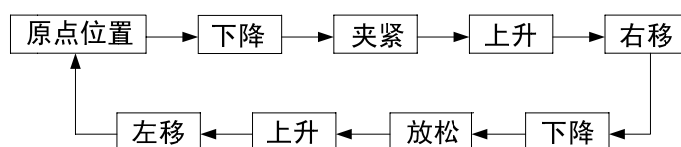


图 2 机械手工作流程图

3. SIMIT 对象与 PLC 的输入和输出接口

表 1 数字量输入地址定义

数字量输入地址	符 号	定 义	备 注
I0.1	1B2	下限位开关	
I0.2	1B1	上限位开关	
I0.3	2B2	右限位开关	
I0.4	2B1	左限位开关	
I0.5	S2	上升动作按钮	
I0.6	S4	向左动作按钮	
I0.7	S5	松开动作按钮	
I1.0	S6	下降动作按钮	
I1.1	S3	向右动作按钮	
I1.2	S1	夹紧动作按钮	
I2.0	S7	手动运行方式按钮	
I2.1	S13	自动回原点按钮	
I2.2	S10	单步动作按钮	
I2.4	S12	连续运行按钮	
I2.6	S8	启动按钮	
I2.7	S9	停止按钮	

表 2 数字量输出地址定义

数字量输出地址	符 号	定 义	备 注
---------	-----	-----	-----

Q4.0	P1	机械手下降动作	
Q4.1	P2	机械手夹紧动作	
Q4.2	P3	机械手上升动作	
Q4.3	P4	机械手向右动作	
Q4.4	P5	机械手向左动作	

表 3 模拟量输入地址定义

模拟量输入地址	符 号	定 义	备 注

表 4 模拟量输出地址定义

模拟量输出地址	符 号	定 义	备 注

4. 利用 SIMIT 对例程建模

在物料搬运机械手的操作界面图 3 中，设计了 4 个操作按钮：“down”、“up”、“right”、“left”，都是对象测试按钮，用来测试机械手动作的正确性，按下后可以控制机械手的动作。开始仿真后，按住“down”机械手会向下运动，到达最下端时停止向下动；按住“up”机械手会向上运动，到达最上端时停止向上动；按住“right”机械手会向右运动，到达最右端时停止向右；按住“left”机械手会向左运动，到达最左端时停止向左。

界面中除了四个操作按钮外，还设计了四个显示开关：“up_limit”、“down_limit”、“right_limit”、“left_limit”，分别是“上限位”、“下限位”、“右限位”、“左限位”指示灯，当机械手运动到最上端、最下端、最右端、最左端时 4 个指示灯分别会亮。

对象动作的设计，由于机械手的动作要求是左右水平运动和上下垂直运动，所以用到的动作都是“Move X”沿 X 轴方向运动，“Move Y”沿 Y 轴方向运动。

此外，操作界面中绿色方块工件的动作是向右运动，因此也设计了“Move X”的动作。

图 4-3 中的 13 个按钮则是程序触发按钮，用来触发程序中的输入接口信号。分别对应于表 1 中的 13 个输入接口。所有的按钮都在按下“启动”时有效，按“停止”时所有动作都停。上面的六个按钮“抓紧”、“松开”、“向下”、“向上”、“向左”、“向右”在

处于手动状态时起作用，作用如其名。“向下”、“向上”、“向左”、“向右”四个按钮控制机械手的下、上、左、右运动，“抓紧”为对工件的动作，当机械手位于工件的正上方并且按下“抓紧”时，工件向右运动。“自动/手动”按钮按下时处于手动状态，不按下时处于自动状态。“单步”、“连续”、“回原点”是当机械手处于自动状态时的两种工作方式。

对象测试按钮与程序触发按钮是并列的关系，都可以控制对象，互不影响。

5. 利用 SIMIT 设计例程操作界面

物料搬运机械手控制系统的操作界面分为两部分，分别如图3和图4所示。

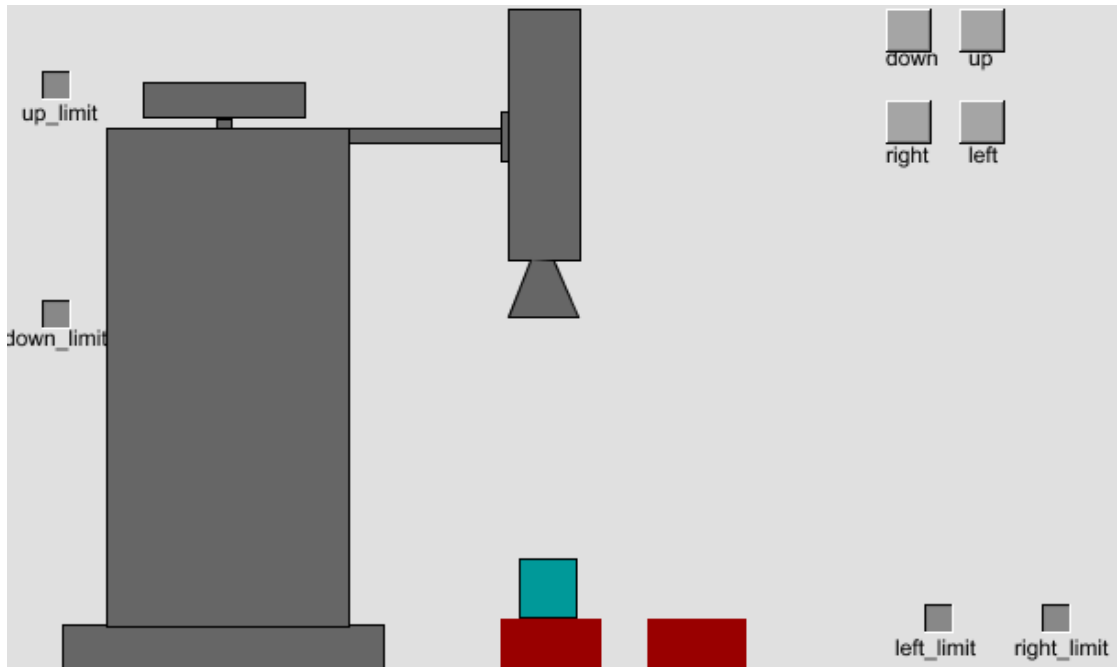


图 3 物料搬运机械手控制系统操作界面 1



图 4 机械手的操作界面 2

6. SIMIT 对象的 PLC 控制程序开发

物料搬运机械手系统PLC控制程序的结构和流程如图5所示。

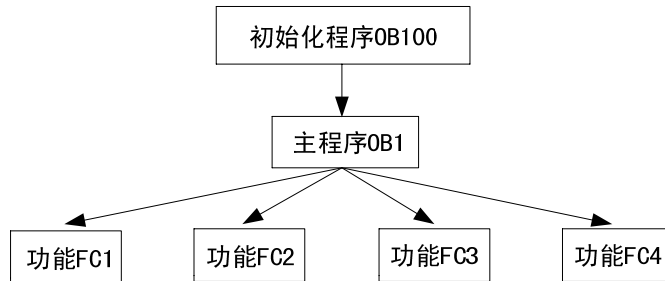


图 5 程序的结构和流程图

其中，OB100和各FC的结构和流程如图6到图10所示。

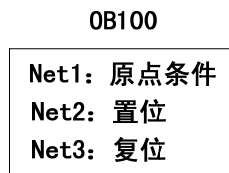


图 6 机械手初始化程序 OB100 功能图

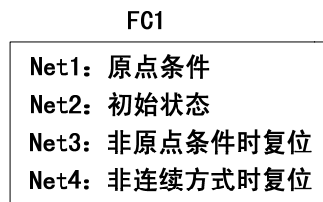


图 7 机械手功能程序 FC1 功能图



图 8 机械手功能 FC2 功能图

FC3

Net1: 连续工作方式自保持
Net2: 单步、连续工作方式的转换
Net3—Net11: 一个周期工作的中间存储
Net12—Net16: 一个周期工作的输出

图 9 机械手功能 FC3 功能图

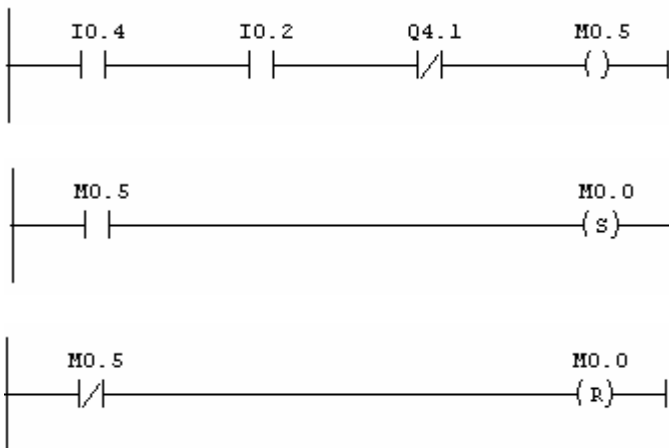
FC4

Net1: 上升输出，下降复位
Net2: 左行输出，右行复位
Net3: 夹紧复位，即松开

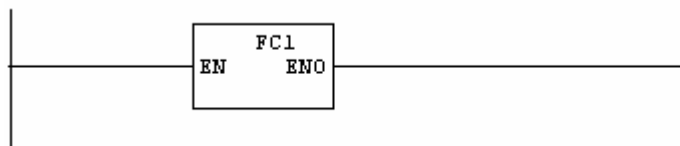
图 10 机械手功能 FC4 功能图

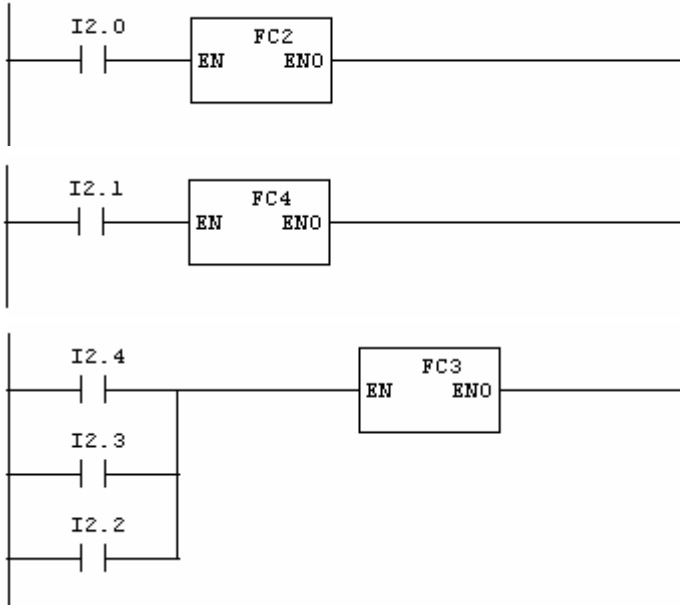
控制系统的 PLC 程序清单如下：

OB100 初始化程序：

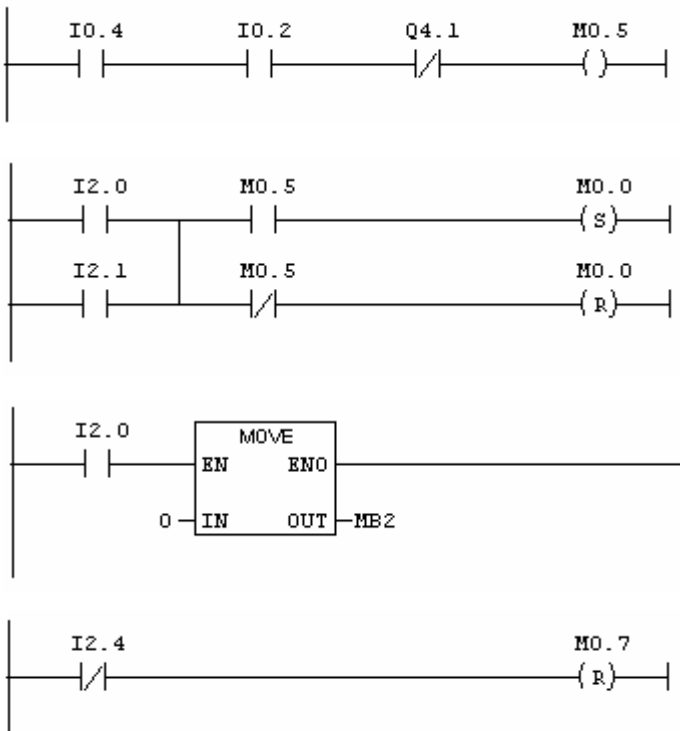


OB1 主程序：

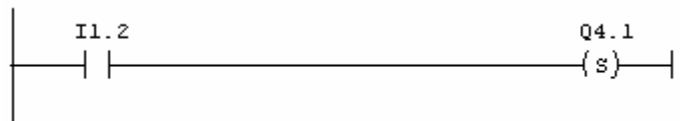


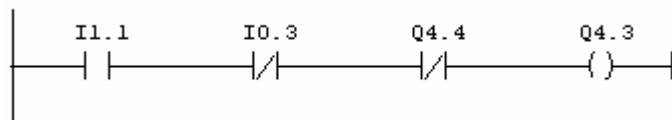
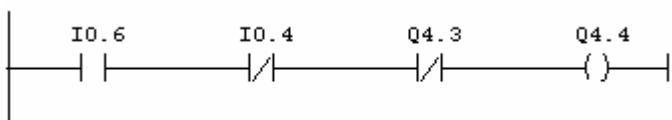
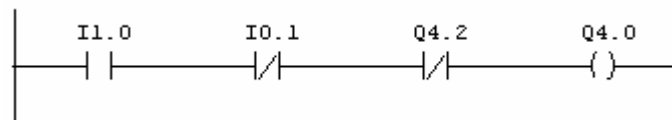
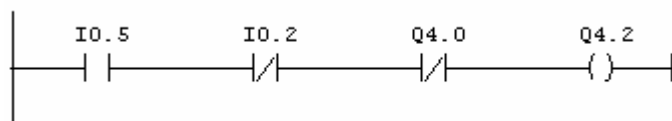
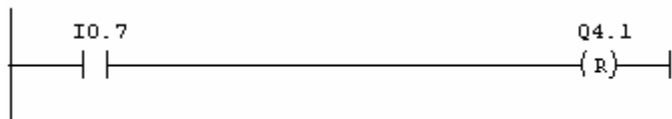


FC1 公用程序：自动与手动相互切换处理

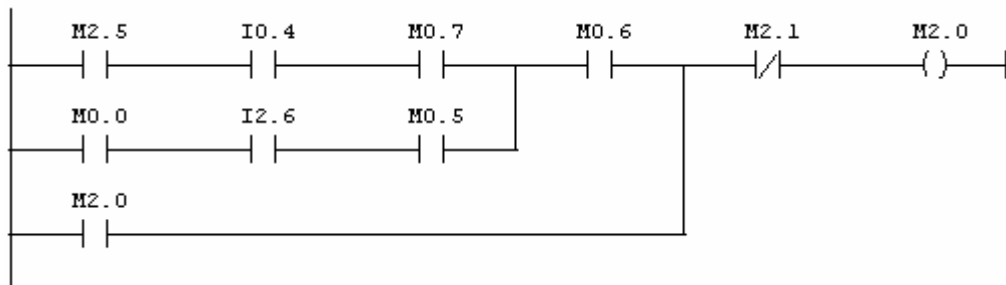
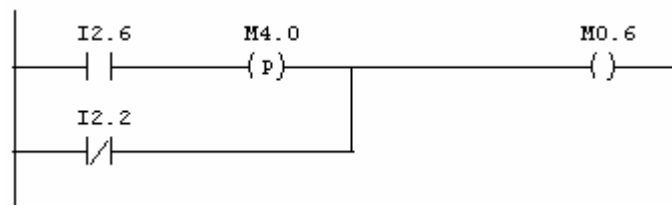
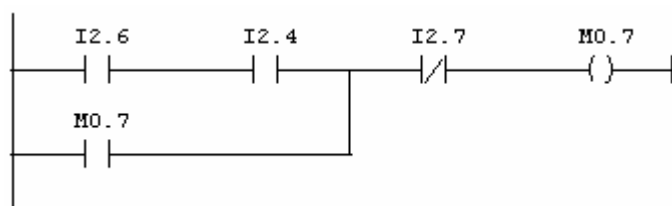


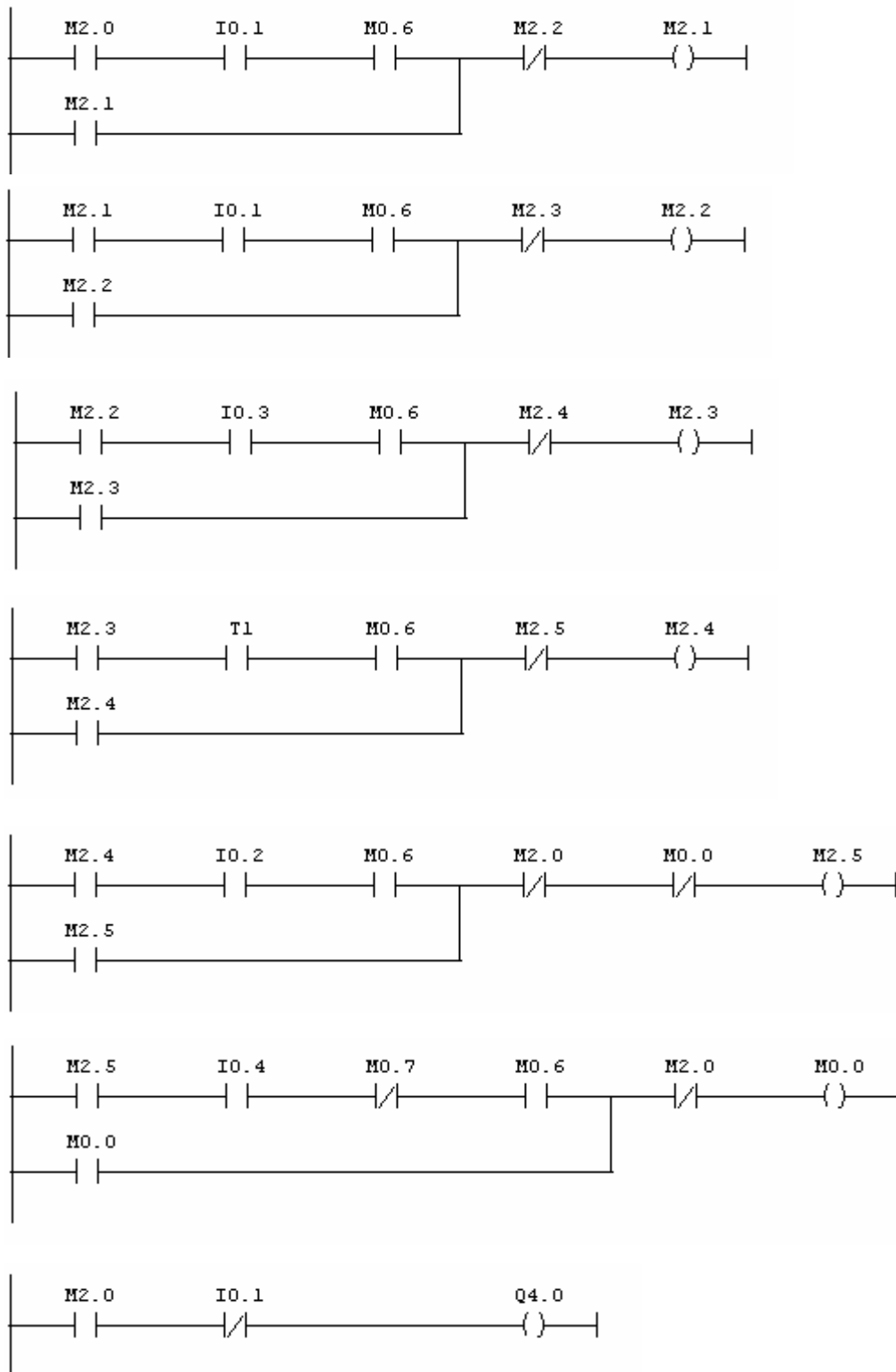
FC2: 手动程序

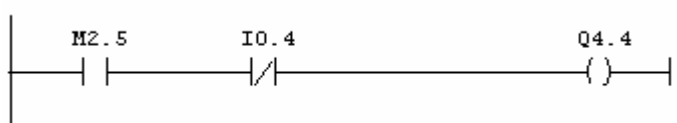
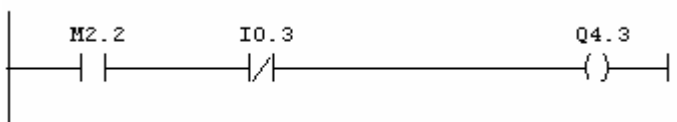
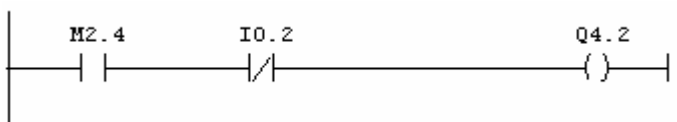
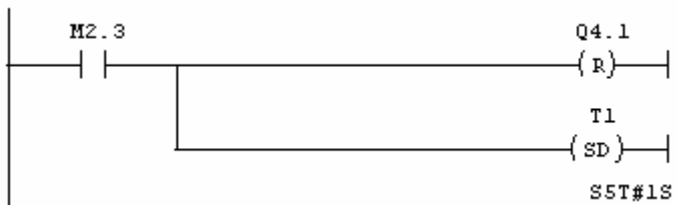
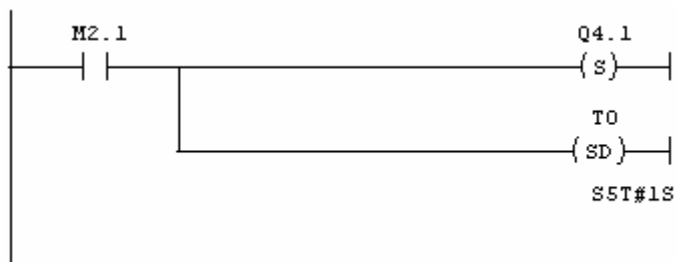




FC3: 自动运行程序







FC4: 回原点程序

