

Siemens Automation Cooperation with Education
SIMIT Example Development

SIMIT 项目名称：运输带控制系统 SIMIT 例程

V1.0

2007. 5

目 录

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

例程名称	运输带控制系统 SIMIT 例程 Belt3
版本	V1.0
开发单位	重庆大学
联系人姓名	廖常初
电话	023-65104154
E-mail	Liaosun@cqu.edu.cn

1. SIMIT 例程简介

图 1 中的 3 条运输带顺序相连，为了避免运送的物料在 2 号和 3 号运输带上堆积，按下起动按钮 I0.0 后，3 号运输带开始运行，5s 后 2 号运输带自动起动，再过 5s 后 1 号运输带自动起动。停机的顺序与起动的顺序刚好相反，即按了停止按钮 I0.1 后，先停 1 号运输带，5s 后停 2 号运输带，再过 5s 停 3 号运输带。

操作人员在顺序起动运输带的过程中如果发现异常情况，可能需要由起动改为停车。此时按下停止按钮 I0.1，将已起动的运输带停车，仍采用后起动的运输带先停车的原则。

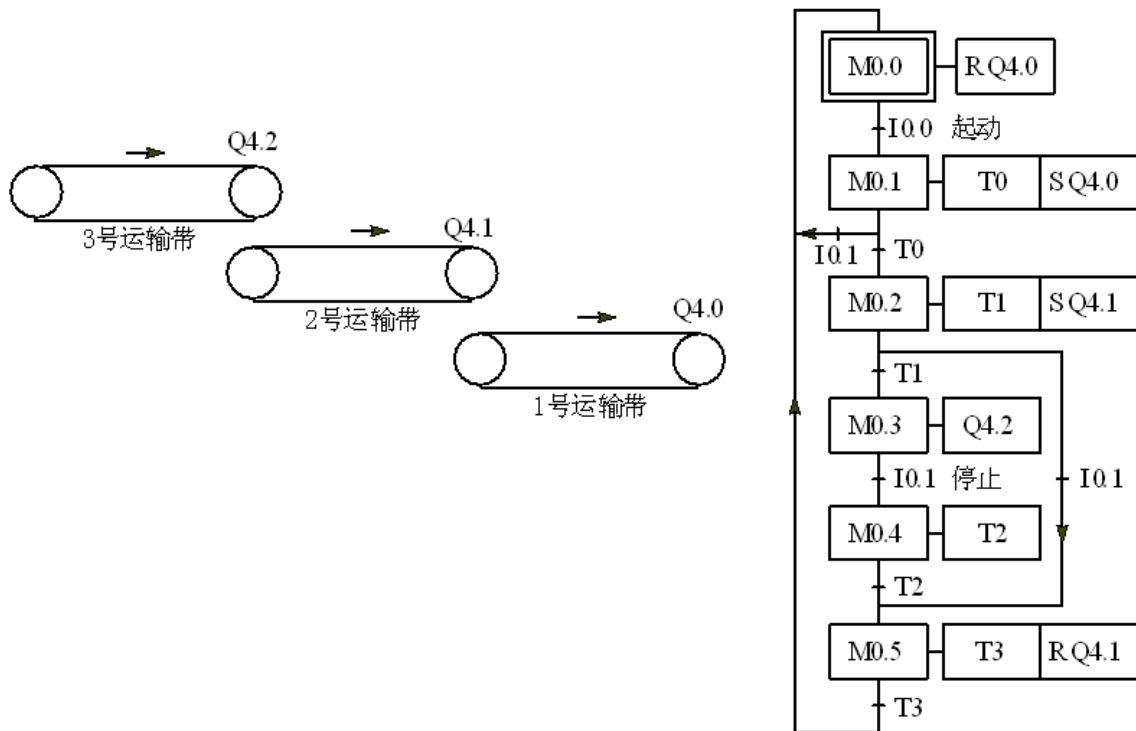


图 1

图 1 给出了控制系统的顺序功能图，控制 3 号运输带的 Q4.0 在 M0.1~M0.5 中都应为 ON，为了简化顺序功能图和梯形图，在步 M0.1 将 Q4.0 置为 ON（在顺序功能图中用“S Q4.0”来表示），在初始步 M0.0 中将 Q4.0 复位为 OFF（在顺序功能图中

用“R Q4.0”来表示)。控制 2 号运输带的 Q4.1 应在 M0.2~M0.4 这 3 步为 ON，同样地，在步 M0.2 将 Q4.1 置为 ON，在步 M0.5 将它复位。

在步 M0.2 已经起动了两条运输带，按停止按钮后，跳到步 M0.5，将后起动的 Q4.1 复位，5s 后返回初始步，将先启动的 Q4.0 复位。在步 M0.1 只起动了 1 号运输带 Q4.0，此时按停止按钮返回初始步 M0.0，将 Q4.0 复位。

2. SIMIT 例程功能描述

在 SIMIT 中用运输带轮子的转动和运输上的物体的水平移动，来模拟三条运输带的运行。同时用顺序功能图中的步和动作状态的变化，和 4 个定时器的定时过程，来演示顺序功能图在顺序程序设计中的作用。

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

地址	符号	定义	备注
I0.0	START_PB	起动按钮	
I0.1	STOP_PB	停止按钮	

表 2 数字量输出地址定义

地址	符号	定义	备注
Q4.0	belt1	1 号运输带	
Q4.1	belt2	2 号运输带	
Q4.2	belt3	3 号运输带	
Q10.0		替代 M0.0	
Q10.1		替代 M0.1	
Q10.2		替代 M0.2	
Q10.3		替代 M0.3	
Q10.4		替代 M0.4	
Q10.5		替代 M0.5	

表 4 模拟量输出地址定义

地址	符号	定义	备注
QW256		T0 当前值	
QW258		T1 当前值	
QW260		T2 当前值	
QW262		T3 当前值	

4. 利用 SIMIT 对例程建模

用 SIMIT 建模的关键是实现运输带轮子的转动和运输的物体的水平移动的动画效果。图 2 用 ARAMP 来实现轮子转动。

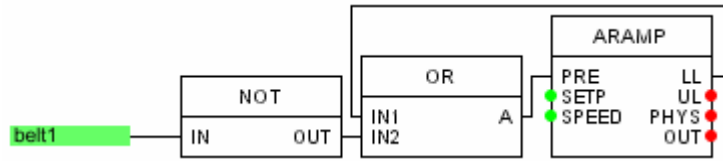


图 2

设置 ARAMP 的参数 LIMIT_DOWN 为 0.0, LIMIT_UP 为 360.0。反相器 NOT 的输入为 1 时, ARAMP 的输入 PRE 为 0, 输出 PHYS 的值线性减小。PHYS 减为 0.0 时, LL 为 1, 使或门的输入 IN1 为 1, 或门的输出 A 为 1, PHYS 由 0.0 跳变为 SETP 初值设置的 360.0。这样在 belt1 为 1 时, ARAMP 的输出值 PHYS 将周期性地线性变化。

在图 4 所示的操作界面中, 用 ARAMP 的输出 PHYS 来控制运输带的旋转。

SIMIT 只能通过数字量、模拟量输入与输出来建立与 PLC 程序的联系。为了在 SIMIT 的操作界面中显示用位存储器 M 表示的步的状态, 在 PLC 的程序中, 将 M0 传送到 QB10, 后者是 PLC 中闲置的输出地址。在图 4 中, 用 Q10.0~Q10.5 来控制顺序功能图中各步的状态, 绿色表示 1 状态, 白色表示 0 状态。用 PLC 的物理输出点 Q4.0~Q4.2 来直接控制顺序功能图中对应的动作的状态。

为了显示各定时器的动态当前值, 在 PLC 的梯形图中, 将定时器输出的当前值直接传给闲置未用的模拟量输出值。对于设定值为 5s 的定时器, 其当前值的单位为 10ms。在 SIMIT 中将它除以 100 (见图 3), 操作界面中的数字显示元件显示以 s 为单位的小数值。

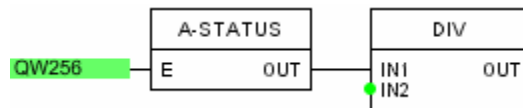


图 3

5. 利用 SIMIT 设计例程操作界面

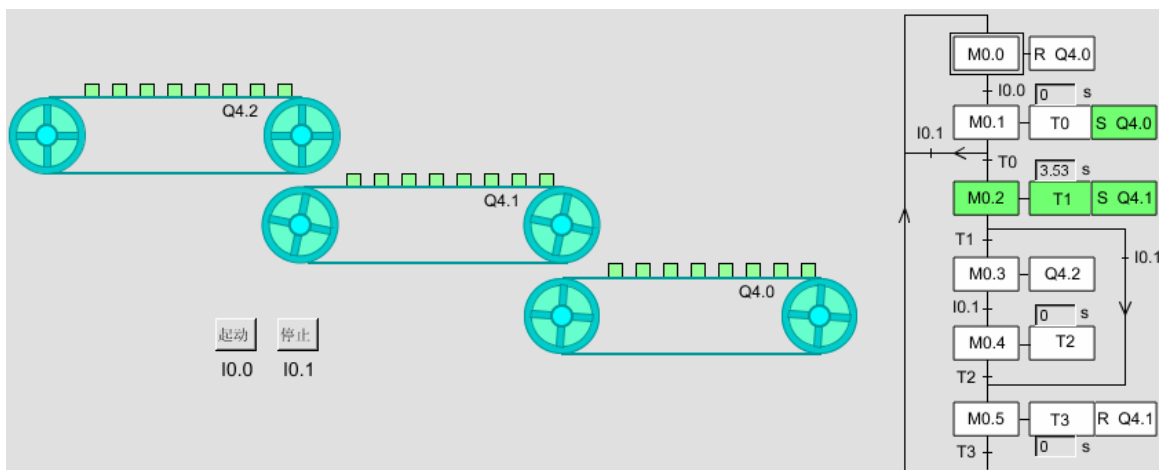


图 4

6. SIMIT 对象的 PLC 控制程序开发

PLC 程序见项目文件 Belt3，算法流程图见图 1。

实验 1 运输带控制系统的编程实验

一、实验目的

- 1、了解顺序控制设计法的工作原理和特点。
- 2、熟悉顺序控制程序的编写方法。
- 3、熟悉顺序控制程序的调试方法。
- 4、使用 SIMIT 实现仿真，验证实验结果，得出实验结论。

二、实验设备

SIMIT、STEP 7 与计算机。

三、实验原理介绍

图 1 中的 3 条运输带顺序相连，为了避免运送的物料在 2 号和 3 号运输带上堆积，按下起动按钮 I0.0 后，3 号运输带开始运行，5s 后 2 号运输带自动起动，再过 5s 后 1 号运输带自动起动。停机的顺序与起动的顺序刚好相反，即按了停止按钮 I0.1 后，先停 1 号运输带，5s 后停 2 号运输带，再过 5s 停 3 号运输带。

操作人员在顺序起动运输带的过程中如果发现异常情况，可能需要由起动改为停车。此时按下停止按钮 I0.1，将已起动的运输带停车，仍采用后起动的运输带先停车的原则。

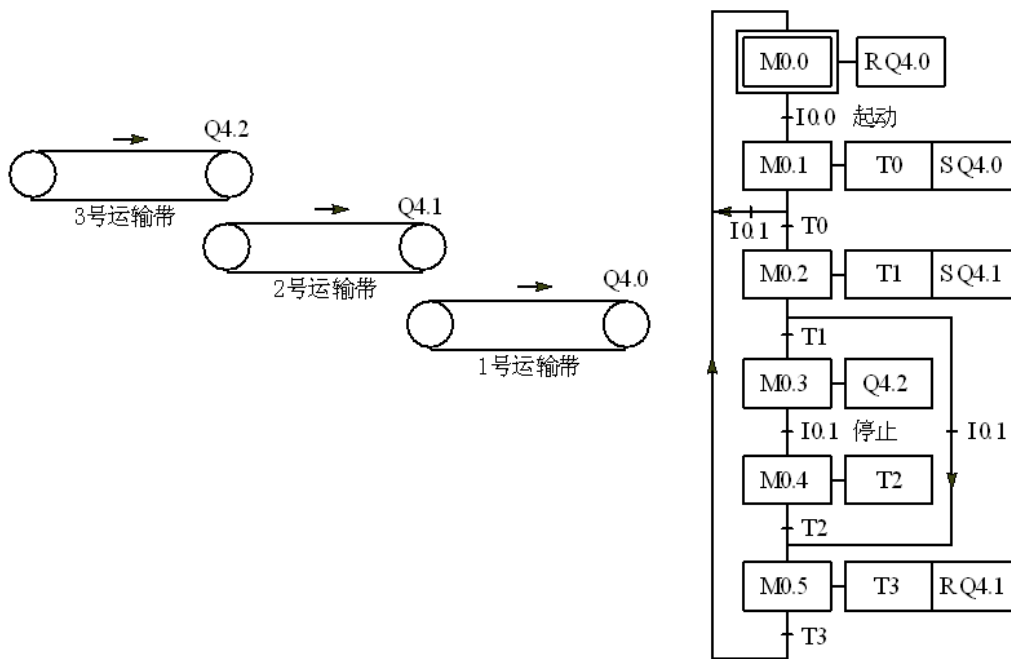


图 1

五、实验内容与步骤

1、启动 SIMATIC 管理器，在符号表中定义表 1 和表 2 中的符号地址。

表 1 数字量输入地址定义

地址	符号	定义	备注
I0.0	START_PB	起动按钮	
I0.1	STOP_PB	停止按钮	

表 2 数字量输出地址定义

地址	符号	定义	备注
Q4.0	belt1	1 号运输带	
Q4.1	belt2	2 号运输带	
Q4.2	belt3	3 号运输带	

2、按图 1 所示的顺序功能图编写 PLC 的梯形图程序。为了在 SIMATIC 的操作界面中显示步的状态，应在 OB1 中使用 MOVE 指令，将 MB0 传送到 QB10。为了显示定时器的当前值，应将 T0~T3 的当前值分别传送到 QW256~QW262。

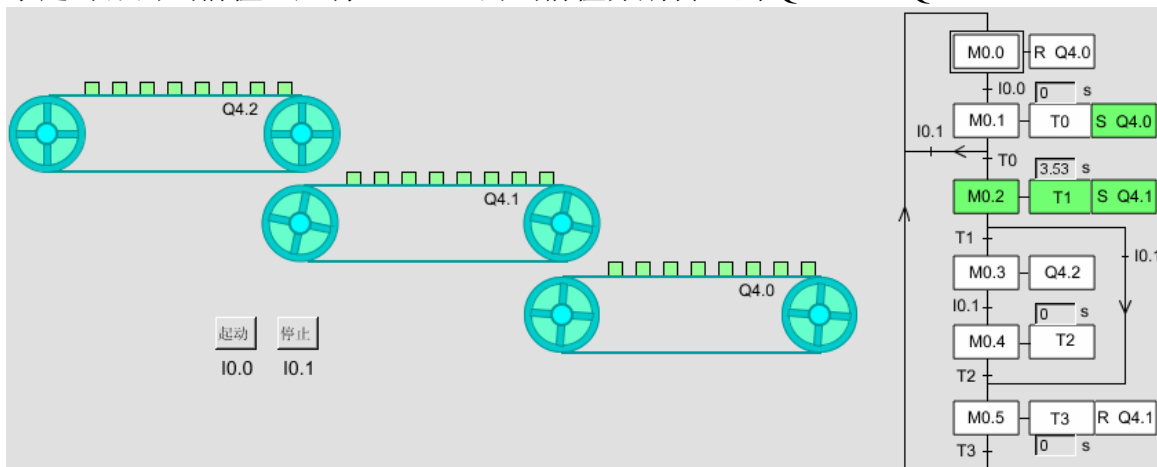


图 2

3、启动 PLCSIM，将程序下载到 PLCSIM，将 PLCSIM 的 CPU 切换到 RUN 模式。

4、启动 SIMATIC SCE，进行对象仿真。

5、观察实验结果，如不理想，优化策略，修改参数以得到更好的实验结果。

调试复杂的顺序功能图时，应充分考虑各种可能的情况，对顺序功能图中的每一条支路、各种可能的进展路线，都应逐一检查，不能遗漏。

1) 点击图 2 中的起动按钮，观察 3 条运输带是否能按从下到上的顺序依次延时起动，顺序功能图中的步、输出点和定时器的当前值的变化是否正确。

2) 点击图 2 中的停止按钮，观察 3 条运输带是否能按从上到下的顺序依次延时停车。

3) 起动最下面的运输带后，点击停止按钮，观察是否能马上使它停车，返回初始状态。

4) 在起动过程中，只有下面两条运输带运行时，点击停止按钮，观察是否能按从上到下的顺序，先停中间的运输带，延时后停下面的运输带。

六、思考问题

从图 1 中的顺序功能图可知，对 Q4.0 和 Q4.1 使用了置位和复位指令。如果不使用置位复位指令，顺序功能图应该怎样画？哪一种处理方法更好一些？

七、实验结果提交

- 1、调试好的包括程序在内的 STEP 7 项目。
- 2、实验过程中出现的问题与解决方法。