

上 海 海 事 大 学

课 程 设 计 报 告



课程名称	: 工业控制器原理及应用 (2)
组 号	: 10
学生姓名	: 王泓辰 18
学 号	: 202010216018
学 院	: 物流工程学院
专 业	: 机电荷
班 级	: 201
指导教师	: 许媛媛

上海海事大学课程设计

课程设计题目：用 PLC 构成轧钢机（3 台电机）控制系统

学院：物流工程学院

专业班级：机电荷 201

学生姓名：王泓辰

指导教师：许媛媛

2023 年 9 月 25 日 至 2023 年 9 月 28 日

目录

一、	选题背景	1
二、	设计目的	1
三、	设计内容	1
四、	实验设备	1
五、	方案选择及工作原理	1
六、	设计成果	2
七、	课程设计小结	7
八、	参考文献	7
附	录	8
图 1	结构示意图	3
图 2	控制系统电路接线图	4
图 3	程序流程图.....	6
表 1	参数设计	2
表 2	I/O 分配表.....	4

一、 选题背景

现代轧机发展的趋向是连续化、自动化、专业化，产品质量高，消耗低。60 年代以来轧机在设计、研究和制造方面取得了很大的进展，使带材冷热轧机、厚板轧机、高速线材轧机、H 型材轧机和连轧管机组等性能更加完善，并出现了轧制速度高达每秒钟 115 米的线材轧机、全连续式带材冷轧机、5500 毫米宽厚板轧机和连续式 H 型钢轧机等一系列设备。轧机用的原料单重增大，液压 AGC、板形控制、电子计算器过程控制及测试手段越来越完善，轧制品种不断扩大。一些适用于连续铸轧、控制轧制等新轧制方法，以及适应新的产品质量要求和提高经济效益的各种特殊结构的轧机都在发展中。研制自动化程度高、工作可靠轧钢机的 PLC 控制系统成为生产的需求。

二、 设计目的

本设计是研制自动化程度高、工作可靠轧钢机的 PLC 控制系统,使其完成进料、轧钢、出料的自动化程序控制。

三、 设计内容

用 PLC 构成轧钢机（3 台电机）控制系统，基本技术指标和控制要求：

（a）系统一旦得电，得电指示灯亮，系统处于准备状态；

（b）系统控制方式可分为手动步进控制方式和自动控制方式。

（c）在自动控制方式下，系统完成如下工作：①按下启动按钮，电机 M1 和 M2 运行，传送钢板；②检测传送带上有无钢板的传感器 S1 的信号（即开关 I1.0 为 ON），表示有钢板，电机 M3 正转（MZ 灯亮）；③S1 的信号消失（为 OFF），检测传送带上钢板到位后的传感器 S2 有信号（即开关 I1.1 为 ON），表示钢板到位，电磁阀动作（YU1 灯亮），电机 M3 反转（MF 灯亮）；④I0.1 给一向下压下量，S2 信号消失，电机 M3 正转……重复上述过程；⑤I0.1 第一次接通，发光管 A 亮，表示有一向下压下量，第二次接通时，A、B 亮，表示有两个向下压下量，第三次接通时，A、B、C 亮，表示有三个向下压下量，若此时 S2 有信号，则停机，须重新启动。

（d）在手动控制模式下，要求系统设有单步控制按钮（只有一个），完成上述工作过程的单步工作。期间任何时候按下停止按钮，所有操作都停止，直到重新启动。

四、 实验设备

STEP7-200 编程软件，DJ-PLCX1 可编程控制器实验箱 1 台，编程电缆 1 根，计算机、导线若干。

五、 方案选择及工作原理

1. PLC 控制系统方案选择

表 1 参数设计

设计参数的分析与确定	
第一次正转	3s
第一次反转、电磁阀控制	3s
第二次正转	3s
第二次反转、电磁阀控制	3s
第三次正转	3s
第三次正转、电磁阀控制	3s
第四次正转	3s

2. PLC 型号的选择与确定

型号：S7-200 CPU226 CN

S7-200 是一种小型的可编程序控制器，适用于各行各业，各种场合中的检测、监测及控制的自动化。S7-200 系列的强大功能使其无论在独立运行中，或相连成网络皆能实现复杂控制功能。因此 S7-200 系列具有极高的性能和性价比。

S7-200 系列出色表现在以下几个方面:1)极高的可靠性。2)极丰富的指令集。3)易于掌握。4)便捷的操作。5)丰富的内置集成功能。6)实时特性。7)强劲通讯能力。8)丰富的扩展模块。CPU 单元设计集成的 24V 负载电源可直接连接到传感器和变送器(执行器)。CPU226 分别输出 280，400mA。CPU226 具有 24 个输入点和 16 个输出点。

六、 设计成果

1. 系统基本结构示意图

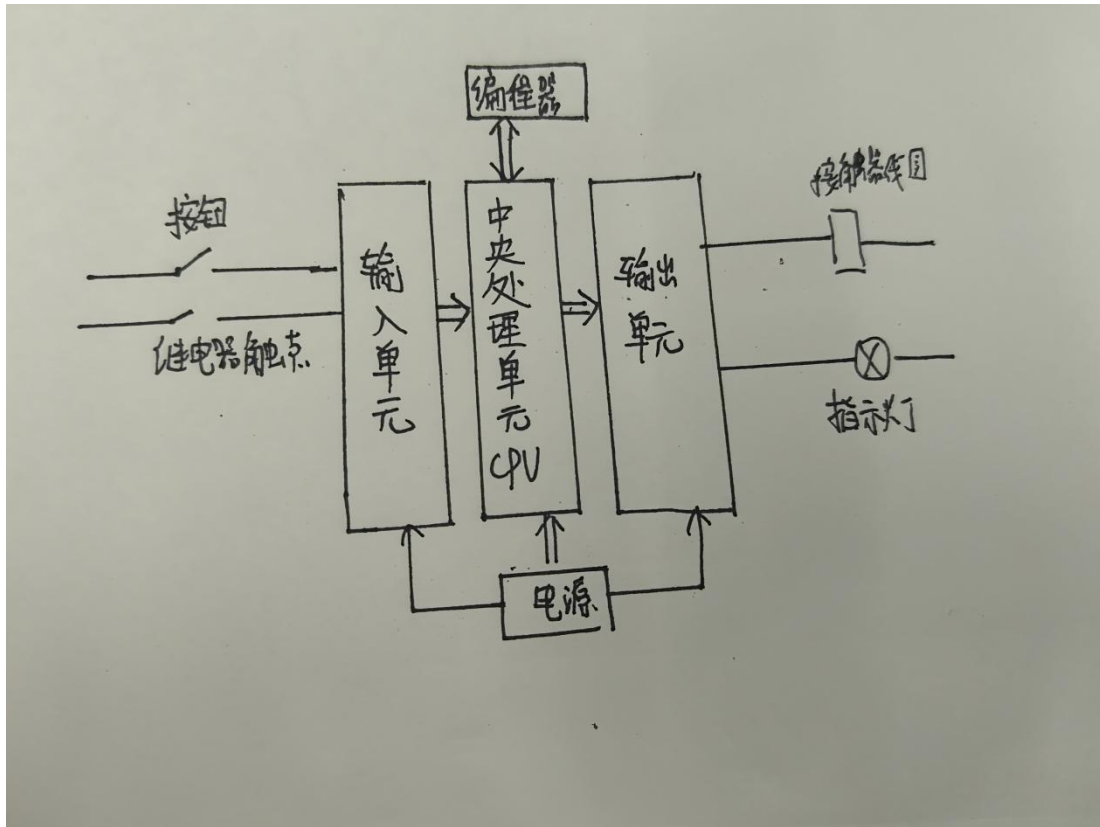


图 1 结构示意图

2. 系统硬件设计-控制系统电路接线图

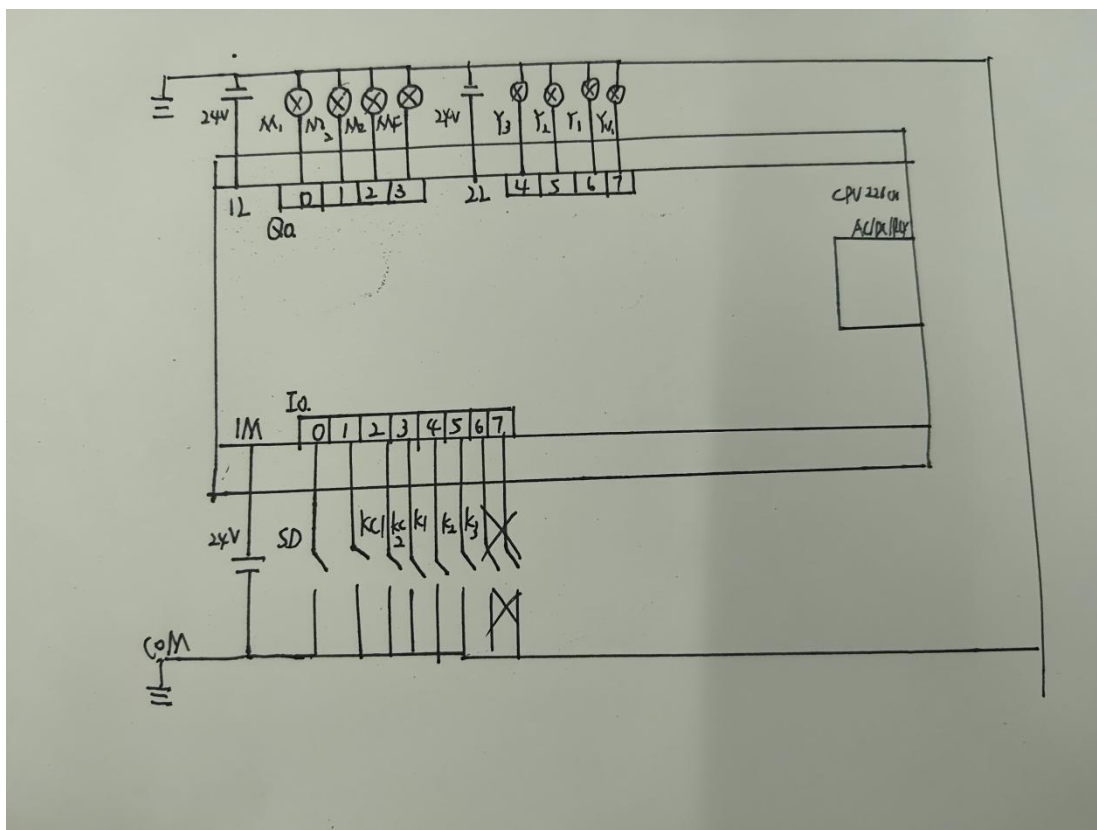


图 2 控制系统电路接线图

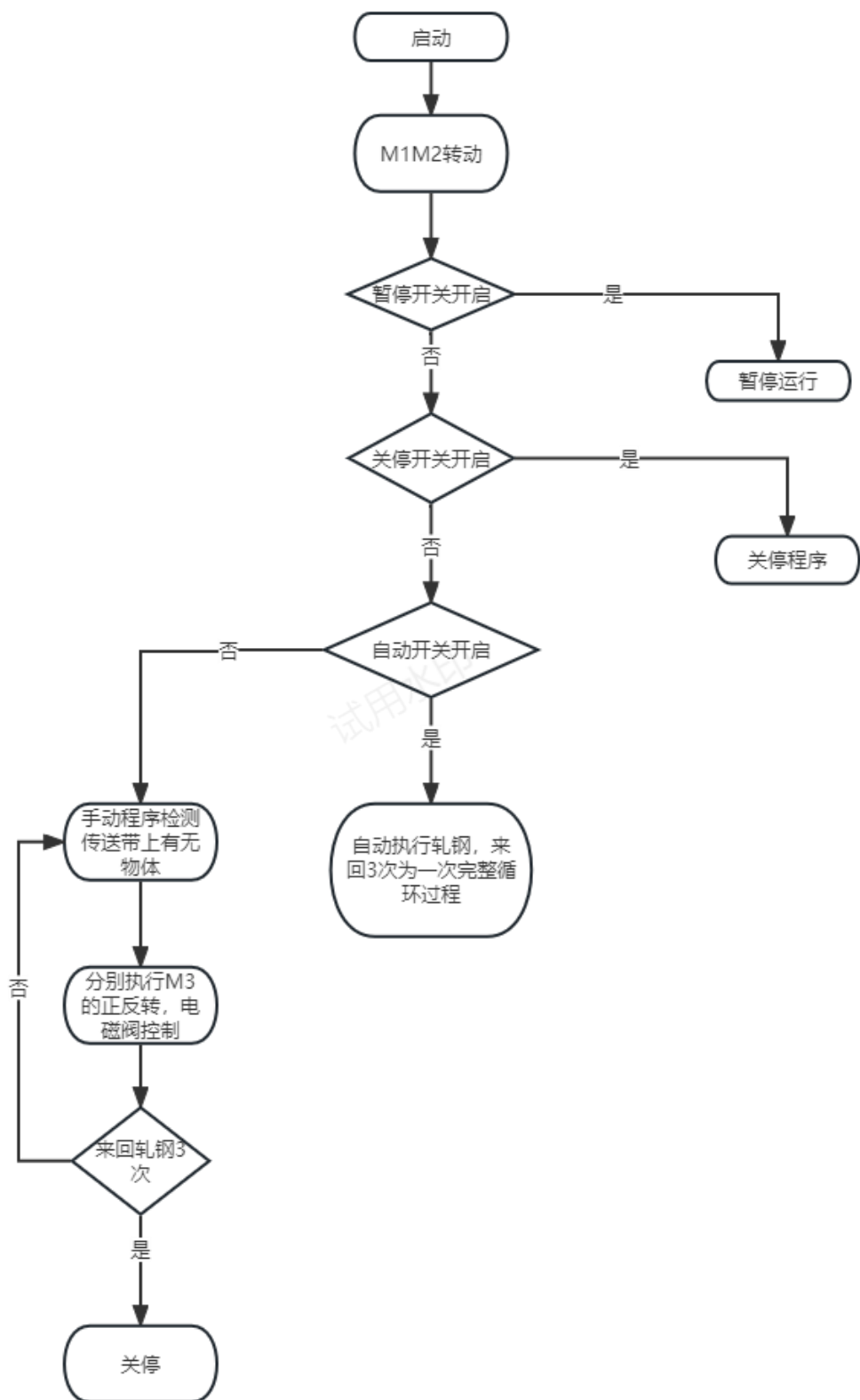
3. I/O 分配表

表 2 I/O 分配表

名称	PLC 端子	说明
电动机 M1	Q0.0	模拟轧辊电动机运行
电动机 M2	Q0.1	模拟辊道传送带驱动器运行
电动机 MZ	Q0.2	模拟传送辊道电动机正转运行
电动机 MF	Q0.3	模拟传送辊道电动机反转运行
灯 Y3	Q0.4	模拟轧钢机下压动作
灯 Y2	Q0.5	模拟轧钢机下压动作
灯 Y1	Q0.6	模拟轧钢机下压动作
YU1	Q0.7	模拟轧钢动作电磁阀的动作，调整运送角度
启动按钮 SD	I0.0	作为系统的启动信号
按钮 KC1	I0.1	模拟输入端辊道上有无钢板检测信号
按钮 KC2	I0.2	模拟输出端辊道上有无钢板检测信号
开关 K1	I0.3	切换手动，自动模式启动开关
开关 K2	I0.4	运行过程中暂停开关

开关 K3	I0.5	关停运行开关
-------	------	--------

4. 控制系统程序流程图



3 程序流程图

图

5. 编程思路

自动：通过计时器控制自动运行程序，实时比较计时器当前数值，每三秒改变电动机 M3 正反转和电磁阀控制，对正反转进行计数，正反转来回三次为一整个循环，通过计数器计数到 3 次对程序进行重置以实现一直自动循环过程。

手动：通过对 KC1;KC2 的按钮模拟传送带上检测到有物体，分别控制 M3 正反转，通过计数器，反转三次后若再次检测到输出传送带上有物体则停止程序，需手动再次启动。

请参照附录：程序清单及注释。

七、 课程设计小结

轧钢机是过程控制中对工作时序有着严格要求的一种设备，他在满足温度，速度等模拟信号的基础上来实现上下工序的联动。在本次课程设计中假设钢板满足模拟量参数，通过指示灯和开关来模拟控制电磁阀动作和到位检测信号，实现轧钢机的模拟控制。在课程设计的过程中，本组成员对于时序法的设计思路有个更深的理解，也通过查阅文献了解到了工程实际背景，学习了将工程实际与编程相结合的方法

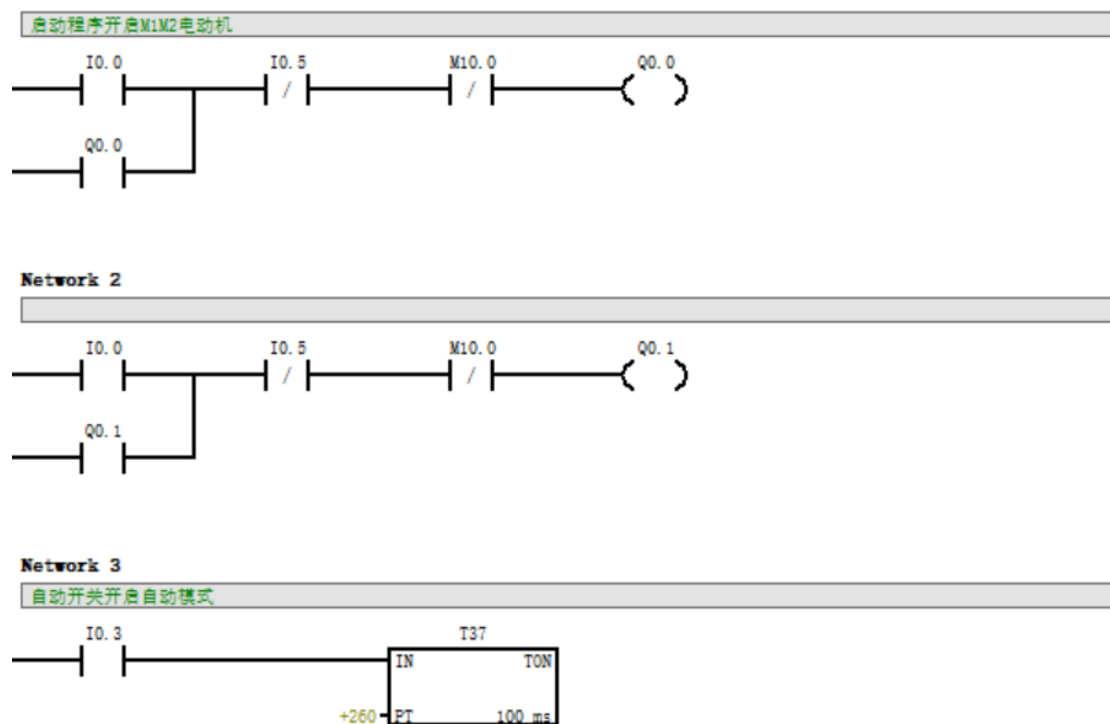
八、 参考文献

1 自动轧钢机控制系统设计，魏颖洁，数控技术，2014.01.01

2..西门子 s7200cn plc 编程计数与工程应用，电子工业出版社，高中正

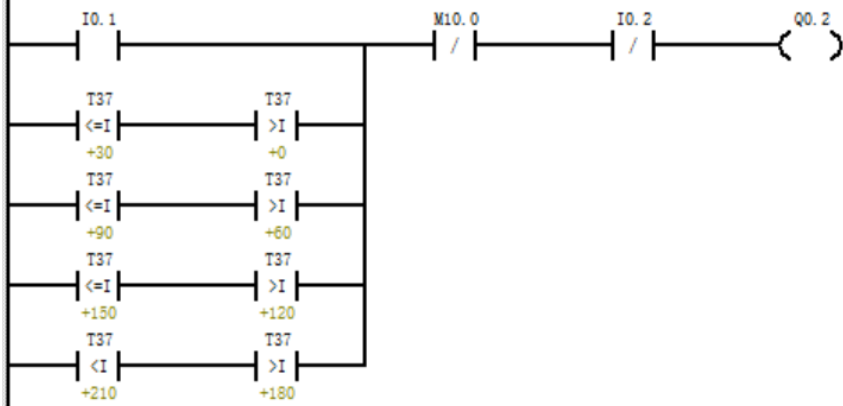
附录

程序清单及注释



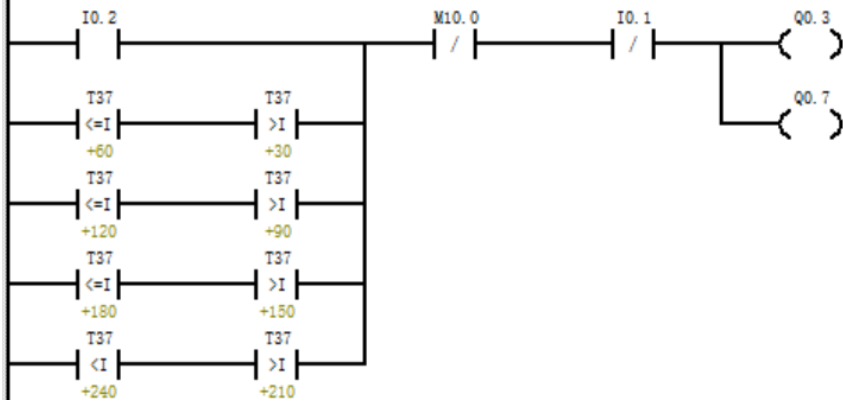
Network 4

自动或手动控制正转



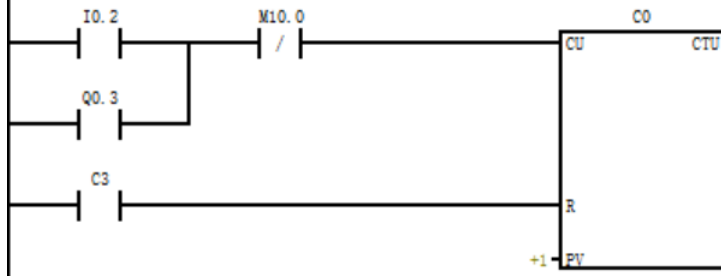
Network 5

自动或手动控制反转



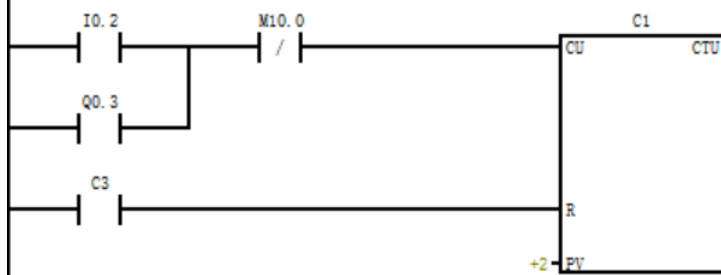
Network 6

计数器技术第一次正反转



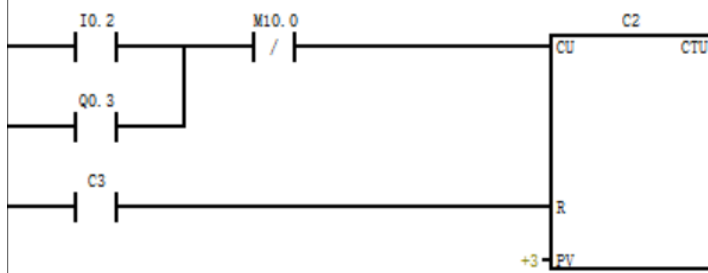
Network 7

第二次正反转

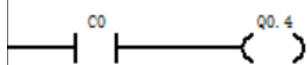


Network 8

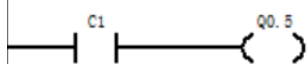
第三次正反转

**Network 9**

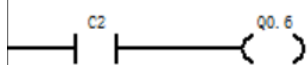
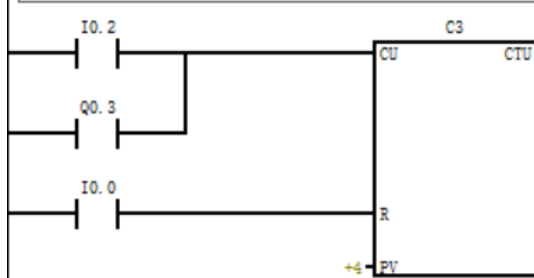
显示完成一次正反转

**Network 10**

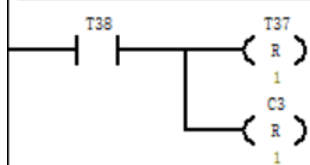
显示完成2次正反转

**Network 11**

显示完成三次正反转

**Network 12****Network 13**

暂停

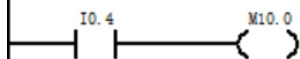


Network 14

关停



Network 15



Network 16

完成一次过程自动停止

