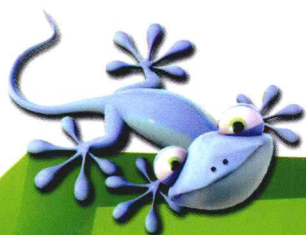


职业教育课程**改革创新**规划教材

电子技术轻松学



可编程控制器 PLC应用技术

(西门子机型)

施 永 主编
陆锡都 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业教育课程改革创新规划教材·电子技术轻松学

可编程控制器 PLC 应用技术 (西门子机型)

施 永 主 编

陆锡都 副主编

王振宁 朱 曦 薛 枫 参 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是可编程控制器(PLC)的入门教材。全书采用“项目教学”模式,以目前企业运用较广泛的西门子S7-200和S7-300系列PLC为蓝本,从技术应用的角度出发,由浅入深地设计了若干项目,并将知识点分散到各个项目中,使读者在完成项目的过程中掌握PLC控制系统的设计步骤、结构组成和控制原理,并逐渐掌握相关指令的基本用法、程序设计方法和系统的安装调试方法。

本书共分可编程序控制器应用基础、可编程序控制器在顺序控制中的应用、可编程序控制器在典型控制中的应用和可编程序控制器通信基础四部分,所列举的项目大多来源于实际,力求通俗易懂,注重技术应用,实用性强,可作为职业院校电类、机电类及其他相关专业的教材,也可作为工程技术人员的培训教材或自学参考用书。

为方便教师教学,本书还配有电子教学参考资料包,详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

可编程控制器PLC应用技术. 西门子机型/施永主编. —北京:电子工业出版社,2013.4

(电子技术轻松学)

职业教育课程改革创新规划教材

ISBN 978-7-121-20180-6

I. ①可… II. ①施… III. ①plc技术—中等专业学校—教材 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第075961号

策划编辑:张帆

责任编辑:张帆

印刷:北京京师印务有限公司

装订:北京京师印务有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开本:787×1092 1/16 印张:17.25 字数:441.6千字

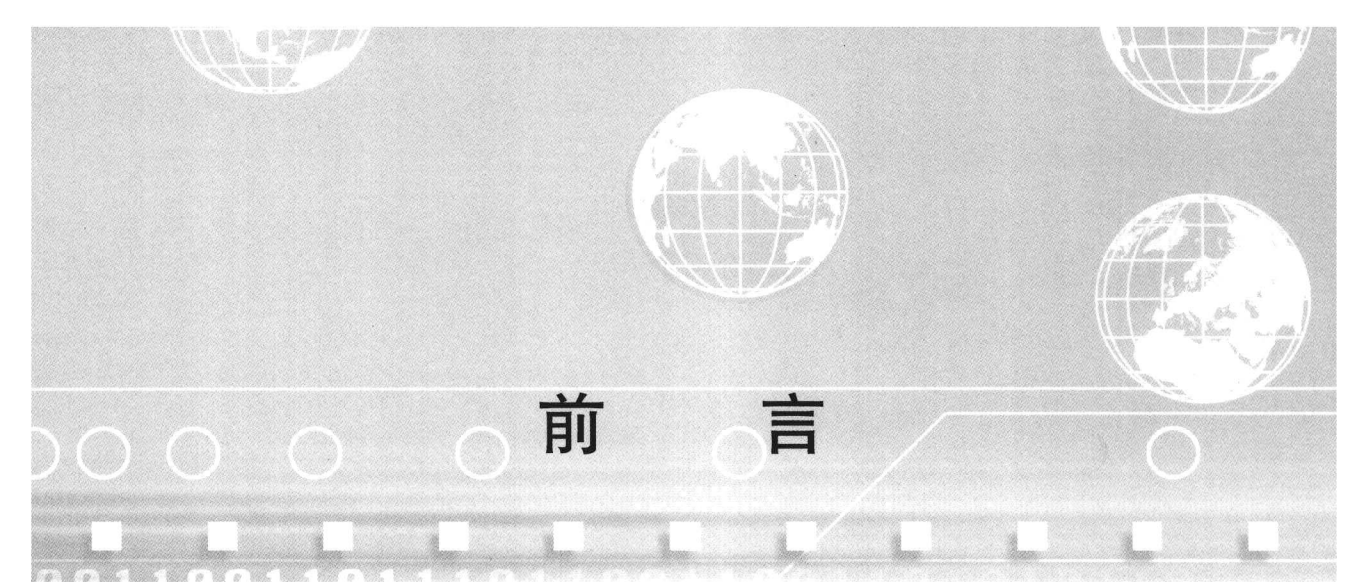
印次:2013年4月第1次印刷

定价:29.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。



前 言

可编程控制器（PLC）是一种将传统的继电器控制系统与计算机控制技术紧密结合的自动化控制装置，由于它解决了计算机控制系统程序设计复杂、控制困难，弥补了当时计算机技术人员不够普及等问题，且具有优良的控制性能和极高的可靠性，所以一经问世就得到了广泛应用，如今已集计算机、现场控制和网络通信技术于一体，在工业生产自动化控制中具有无可替代的地位。

正是由于 PLC 工业自动化控制中的重要地位，目前 PLC 控制技术已成为当代电气工程人员所必须掌握的一门技术。作为培养一线技术工人的技工学校、职业学校及培训机构也大多开设了 PLC 课程或项目，关于这方面的教材和参考用书比比皆是，但真正采用任务驱动、突出技能，体现学为所用的并不是很多，由此也限制各个学校任务驱动型项目教学的开展，为此编者结合多年的 PLC 教学经验，精心挑选了 14 个典型的控制任务，采用任务驱动的形式，并以目前应用较为广泛的西门子 S7-200 和 S7-300 型 PLC 为教学载体，将一些常用的知识点分散到各个控制任务中，使学生能在掌握各知识点的同时，及时提高相关编程能力和操作技能，力求为他们将来的就业开辟一片新天地。

为了提高学生独立分析问题、解决问题的能力，本书在每个控制任务后增设了“巩固提高”教学环节，主要是针对本控制任务所涉及的知识点，对控制任务进行了一些修改和拓展，并让学生独立完成，由此真正体现知识和技能的递进性，既方便了教师的教学，又方便了学生的学习和巩固。

西门子 PLC 以指令齐全和功能强大而著称，所以书中不可能对其面面俱到，考虑到本书主要是针对中等职业学校的学生编写的，因此对于部分功能指令、高速计数器的应用等方面的知识本书并未涉及。尽管书中设计了一些目前应用越来越广泛的网络通信方面的任务，但本书仍只能算是一本 PLC 控制技术的基础教程，而本书的重点是立足于学生实际能力的培养，并在任务驱动型教学模式下的教材开发方面进行一些尝试。

本书由施永任主编、陆锡都任副主编，朱曦、王振宁、薛枫参加了本书的编写工作。项目一由陆锡都和薛枫共同编写；项目二由王振宁编写；项目三由朱曦编写；项目四由施永编写，并负责全书的总体方案设计；另外，周惠文还负责了全书的修改和统稿及附录的编写工作。

由于时间仓促，加上编者水平有限，书中难免有错漏之处，恳请各位读者批评指正。

编者 E-mail: syon68@126.com。QQ: 870237378

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案和习题答案（电子版）。请有此需要的教师登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费注册后再进行下载，有问题请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail: hxedu@phei.com.cn）。

编 者
2013. 3

目 录

项目一 可编程序控制器应用基础 1	项目三 可编程序控制器在典型控制中的应用 133
任务 1 三相交流异步电动机正反转控制 ... 1	任务 1 全自动洗衣机控制 133
任务 2 三相交流异步电动机单键启动和 停止控制 27	任务 2 多工位自动送料小车控制 151
任务 3 优先抢答器控制 38	任务 3 霓虹彩灯控制 178
任务 4 三相交流异步电动机Y— Δ 降压 启动控制 52	项目四 可编程控制器通信基础 205
任务 5 停车场车位自动计数控制 73	任务 1 西门子 PLC 的 PPI 通信 205
项目二 可编程控制器在顺序控制中的 应用 92	任务 2 西门子 PLC 的 MPI 通信 222
任务 1 小车行程控制 92	任务 3 西门子 PLC 的 PROFIBUS 通信 236
任务 2 工件分拣控制 110	附录 260
任务 3 十字路口交通灯控制 120	附录 A S7-200 指令表 260
	附录 B S7-200 特殊功能存储器(SM) ... 264
	附录 C S7-300 指令表 265
	参考文献 269

项目一

可编程序控制器应用基础

任务1 三相交流异步电动机正反转控制



知识点

- 了解 PLC 的基本工作原理；
- 了解继电器控制与 PLC 控制的区别；
- 掌握西门子 S7-200 和 S7-300 PLC 输入/输出点的编号及 I/O 分配的基本方法；
- 掌握相关指令的基本使用方法。



技能点

- 掌握 STEP 7 V4.0 和 V5.4 编程软件的基本使用方法；
- 能根据继电器控制原理图，运用 PLC 基本指令设计控制程序；
- 能够绘制 I/O 接线图，并能安装、调试 PLC 控制的三相交流异步电动机正反转控制系统。



任务引入

在如今的工业生产中，电能仍是主要的动力来源，而电动机又是将电能转换为机械能的主要设备，因此，大部分生产机械中都要用到电动机，并且在很多情况下都要求电动机既能正转又能反转。改变三相交流异步电动机的转向需要改变接入电动机的三相电源的相序，其方法很简单，只需对调接入电动机的任意两根电源相线即可。本任务我们学习用可编程序控制器实现三相交流异步电动机的正反转控制。



任务分析

1. 控制要求

- (1) 能够用按钮控制三相交流异步电动机的正、反转启动和停止；
- (2) 具有短路保护和过载保护等必要的保护措施。

2. 任务分析

继电器控制的三相交流异步电动机正反转电路电气原理图如图 1-1 所示。

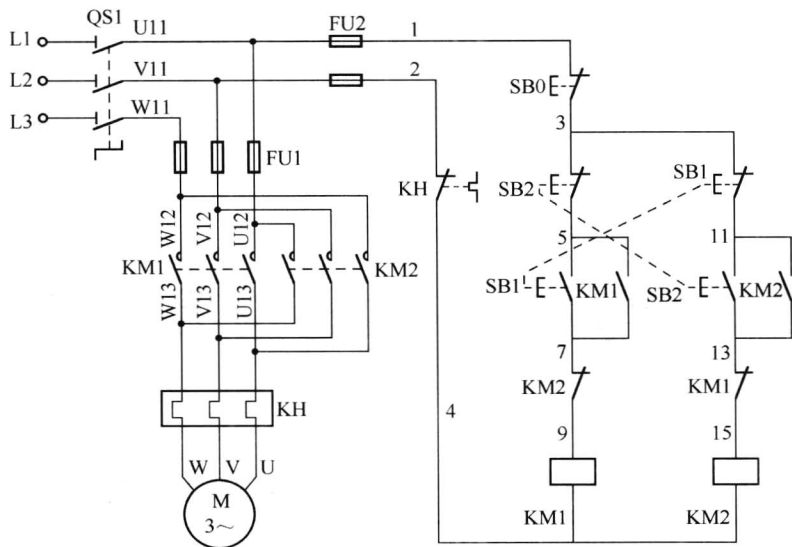


图 1-1 继电器控制的三相交流异步电动机正反转电路原理图

三相交流异步电动机的双重联锁正反转控制电路原理比较简单，就是通过交流接触器 KM1 和 KM2 来改变通入三相交流异步电动机 M 的三相交流电的相序，从而实现电动机的正反转。其主要元器件的功能如表 1-1 所示。

表 1-1 元器件功能表

元 件 代 号	元 件 名 称	用 途	元 件 代 号	元 件 名 称	用 途
KM1	交流接触器	正转控制	SB0	停止按钮	停止控制
KM2	交流接触器	反转控制	KH	热继电器	过载保护
SB1	正转启动按钮	正转启动控制	FU1	熔断器	主电路短路保护
SB2	反转启动按钮	反转启动控制	FU2	熔断器	控制电路短路保护

知识链接

1. 基础知识

1) 可编程控制器的工作原理

可编程序控制器实际上是一个特殊的计算机系统，系统上电后首先对硬件和软件进行初始化，然后以扫描的方式工作，周而复始不断循环。每一次扫描称为一个扫描周期，约为几十个微秒到十几个毫秒甚至更短，主要可以分成输入采样、程序执行和输出刷新三个阶段，当然还包括执行如：通信处理、CPU 自诊断测试等其他功能的时间。其框图如图 1-2 所示。

(1) 输入采样阶段。

PLC 在每个扫描周期都将和输入端子相连接的外部输入元件（如：按钮、行程开关、传感器等）的状态（接通或断开）信号采样到输入映像区中，并存储起来保持一个扫描周期不变，以参与用户程序执行的运算。

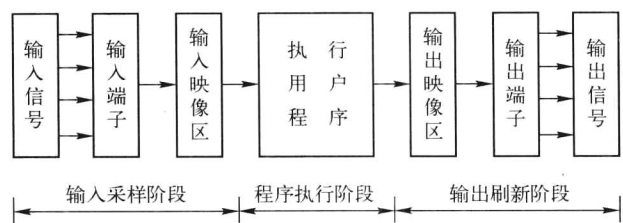


图 1-2 PLC 一个扫描周期的工作过程

(2) 程序执行阶段。

PLC 按“自左向右，自上而下”的顺序扫描执行用户程序的每一条指令，并从输入映像区和输出映像区中取出相关数据参与用户程序的运算、处理，程序执行的结果保存在输出映像区内。

(3) 输出刷新阶段。

在整个程序执行完毕后，PLC 将输出映像区中的执行结果送到输出状态锁存器锁存，并通过输出端子输出驱动用户负载设备。

2) 可编程控制器控制系统和继电器逻辑控制系统的比较

传统继电器控制系统如图 1-3 所示，控制信号对设备的控制作用是通过控制线路板的接线来实现的。在这种控制系统中，要实现不同的控制要求必须改变控制电路的接线。

图 1-4 是可编程控制器控制系统图，它通过输入端子接收外部输入信号，按下 SB1 输入继电器 I0.0 线圈得电，I0.0 常开闭合、常闭断开；而对于输入继电器 I0.1 来说，由于外接的是 SB2 的常闭，因此未按下 SB1 时，输入继电器 I0.1 得电，其常开闭合、常闭断开，而当按下 SB2 时，输入继电器 I0.1 线圈失电，I0.1 的常开触点恢复断开、常闭触点恢复闭合。因此，输入继电器只能通过外部输入信号驱动，不能由程序驱动。

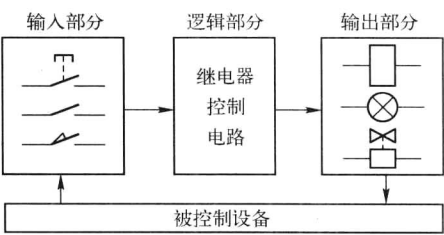


图 1-3 传统继电器控制系统图

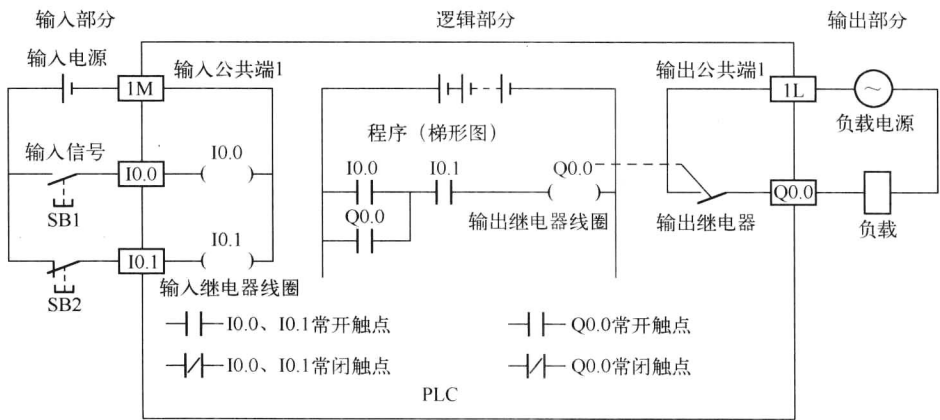


图 1-4 可编程控制器控制系统图

输出端子是 PLC 向外部负载输出信号的窗口，输出继电器的触点接到 PLC 的输出端子上，若输出继电器得电，其触点闭合，负载电源加到负载上，负载开始工作。而输出继电器由事先编好的程序（梯形图）驱动，因此修改程序即可实现不同的控制要求，非常灵活方便。应注意负载电源和负载的匹配，即负载电源是交流还是直流，额定电压、额定电流和额定功率都由负载决定。

其实 PLC 一般有继电器输出型、晶体管输出型和晶闸管输出型三种，为方便起见，若不特殊说明，本书所用 PLC 均指继电器输出型。

3) 西门子 S7 系列可编程序控制器

西门子 S7 系列 PLC 主要有 S7 - 200、S7 - 300 和 S7 - 400 三种，S7 - 200 结构为整体式，具有较高的性价比；S7 - 300 和 S7 - 400 则采用模块化结构，由模块和机架组成，用户可根据需要选择模块，并将其插到机架的插槽上，指令更加丰富，功能更为完善，使用较为灵活。本书主要介绍 S7 - 200 和 S7 - 300 系列。

(1) 西门子 S7 - 200 可编程序控制器。

西门子 S7 - 200 可编程序控制器（CPU 224XP）的面板图如图 1-5 所示。

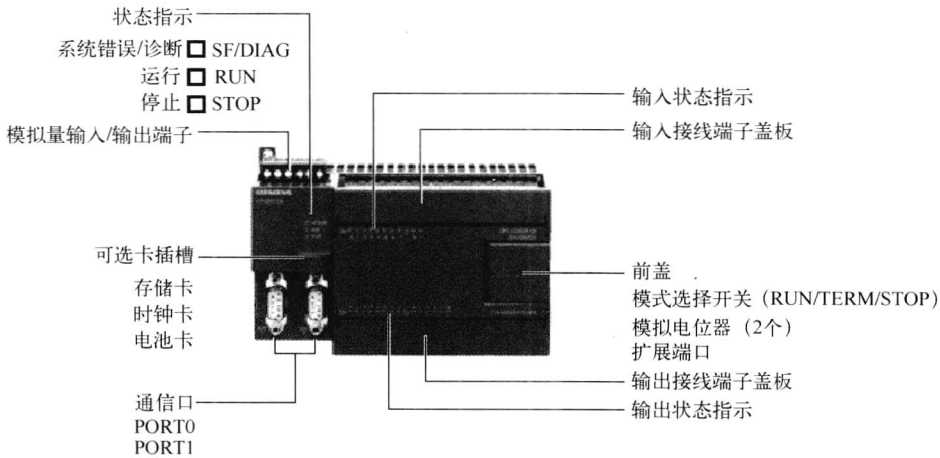


图 1-5 S7 - 200（CPU 224XP）PLC 面板图

输入继电器 I：在可编程序控制器中，外部电路中的控制电信号要作为控制源，必须通过输入继电器传送到 PLC 内部。西门子 S7 系列 PLC 的输入继电器均以八进制编码。如 S7 - 200（CPU 224XP）型可编程序控制器共有 16 点输入，其编号为 I0.0 ~ I0.7、I1.0 ~ I1.7，用于连接外部开关等控制器件。

输出继电器 Q：在可编程序控制器中，输出继电器通过输出点将负载和负载电源连接成一个回路，这样负载的状态就由程序驱动输出继电器控制。输出继电器得电，输出点动作，电源加到负载上，负载得到驱动。西门子 S7 系列 PLC 的输出继电器同样以八进制编码。如 S7 - 200（CPU 224XP）型可编程序控制器共有 10 点输出，其编号为 Q0.0 ~ Q0.7、Q1.0 ~ Q1.1，用于连接外部负载器件。

(2) 西门子 S7 - 300 可编程序控制器。

西门子 S7 - 300 可编程序控制器（CPU 314）的面板图如图 1-6 所示。

西门子 S7 - 300 可编程序控制器采用模块化结构设计，用户可以根据自己的应用要求来

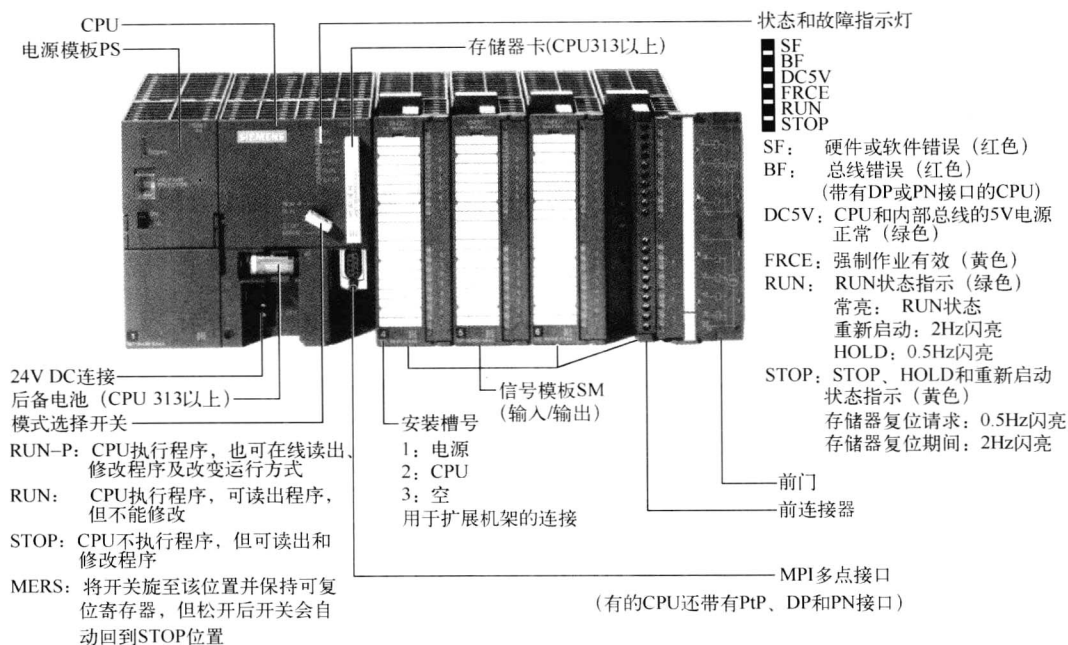


图 1-6 S7-300 (CPU 314) PLC 面板图

选择模块安装在正确的插槽上。如 S7-300 的 4 号槽上安装的是信号模板 SM323 (16 点数字量输入、16 点数字量输出、DC 24V), 输入/输出点的编号同样为八进制, 输入点地址为 I0.0 ~ I0.7、I1.0 ~ I1.7, 输出点地址为 Q0.0 ~ I0.7、Q1.0 ~ Q1.7。

另外, 西门子 S7 系列 PLC 的输入/输出点还可以以字节、字或双字的方式表示。如 IB0 表示 I0.0 ~ I0.7 八位组成的一个字节; QW0 则表示由 QB0 和 QB1 两个字节组成的一个字, 其中 QB0 为高八位, QB1 为低八位, 而 QW1 则由 QB1 和 QB2 两个字节组成, 在以后编程时应特别注意要错开两个字的重叠部分, 如: QW0 和 QW1 的重叠字节为 QB1, 因此在编程时用了 QW0 后, 尽量不要再用 QW1, 可以用 QW2, 以避免重叠字节对程序造成影响。双字 QD0 则由 QW0 和 QW1 组成, 输入的表达也类似。具体的寻址方式如图 1-7 所示。

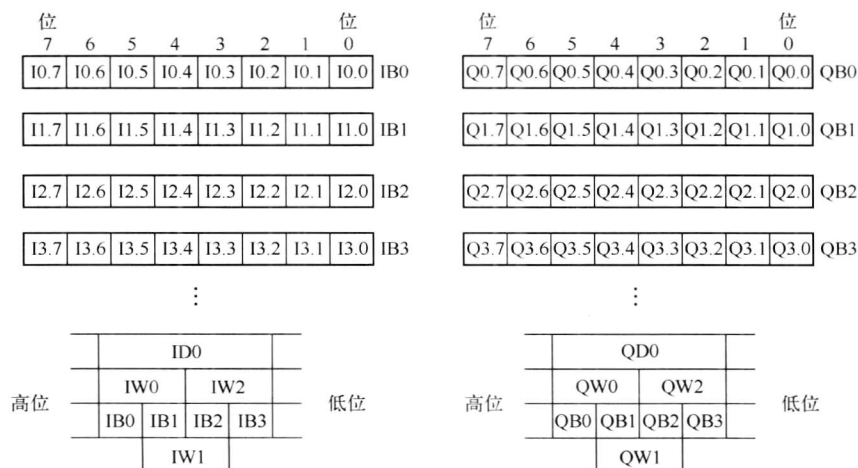


图 1-7 输入/输出的寻址方式

2. 梯形图程序

图 1-4 中的程序为三相交流异步电动机单向运转的控制程序。由图可以看出，它和继电器控制电路十分相似。继电器控制的三相交流异步电动机正反转控制电路也很容易转化为 PLC 梯形图程序。

在转化之前，首先要进行输入/输出点的分配，主要通过输入/输出分配表或输入/输出接线图来实现。

1) 输入/输出分配表

三相交流异步电动机正反转控制电路的输入/输出分配表如表 1-2 所示。

表 1-2 输入/输出分配表

输 入			输 出		
输入继电器	元 件 代 号	作 用	输出继电器	元 件 代 号	作 用
I0.0	SB0	停止	Q0.0	KM1	正转控制
I0.1	SB1	正转启动	Q0.1	KM2	反转控制
I0.2	SB2	反转启动			
I0.3	KH	过载保护			

2) 输入/输出接线图

(1) S7-200 输入/输出接线图。

用西门子 S7-200 型可编程序控制器实现三相交流异步电动机正反转控制的输入/输出接线图如图 1-8 所示。

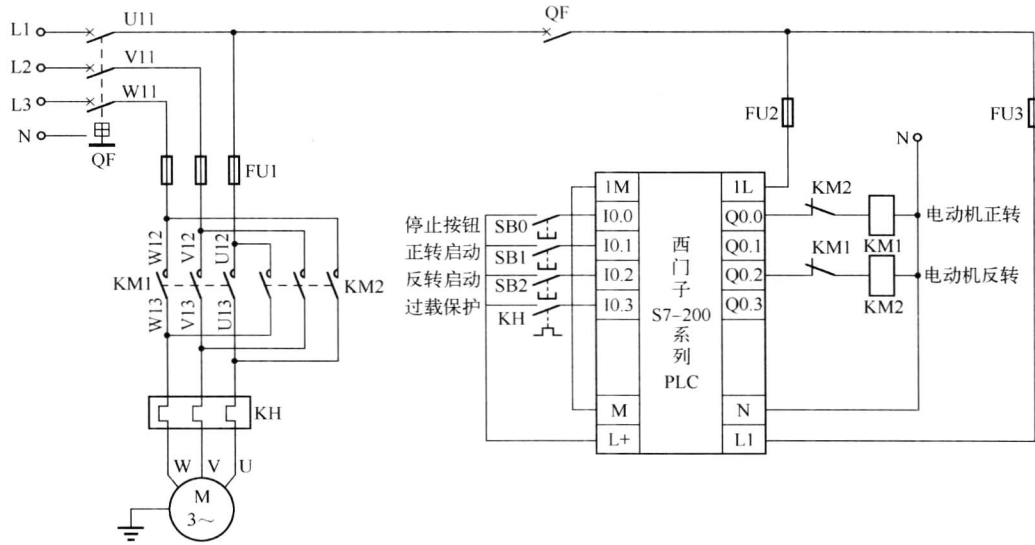


图 1-8 电动机正反转控制 S7-200 PLC 输入/输出接线图

图 1-8 中输入端直流电源可用 PLC 自带的内装式 24V 直流电源。PLC 负载端电源电压应根据负载的额定电压来选定，在此负载选用 220V 交流接触器，故 PLC 负载端电源电压为交流 220V。

(2) S7-300 输入/输出接线图。

用西门子 S7-300 型可编程序控制器实现三相交流异步电动机正反转控制的输入/输出接线图如图 1-9 所示。

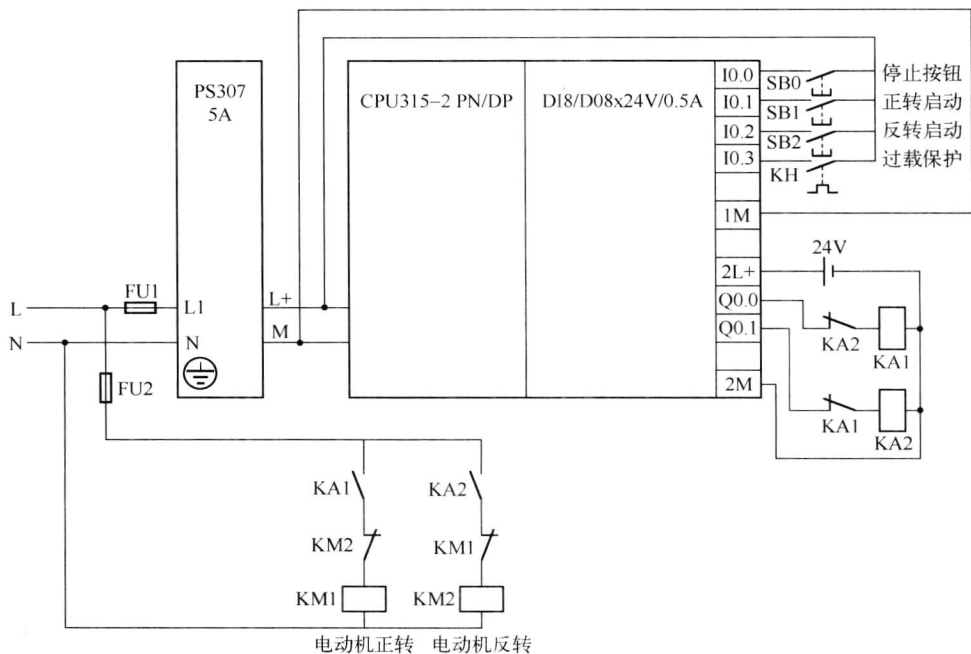


图 1-9 电动机正反转控制 S7-300 PLC 输入/输出接线图

图 1-9 中由于 S7-300 的输入/输出模块的负载电压为 24V 直流电，而控制交流电动机正反转的接触器为交流 220V，所以 PLC 通过控制 24V 直流继电器进而再控制交流接触器以实现交流电动机的正反转控制。

3) 继电器电路转化为梯形图 (LAD)

由表 1-2 和图 1-8 (或图 1-9) 可以看出，输入元件分别和输入继电器 I0.0 ~ I0.3 相对应，而控制三相交流异步电动机正反转的接触器 KM1、KM2 (或继电器 KA1、KA2) 分别由输出继电器 Q0.0 和 Q0.1 控制，即输出继电器。Q0.0 得电，最终控制接触器 KM1 得电；Q0.1 得电，则最终控制 KM2 得电。现将图 1-1 的控制电路改画成 PLC 梯形图程序如图 1-10 所示。

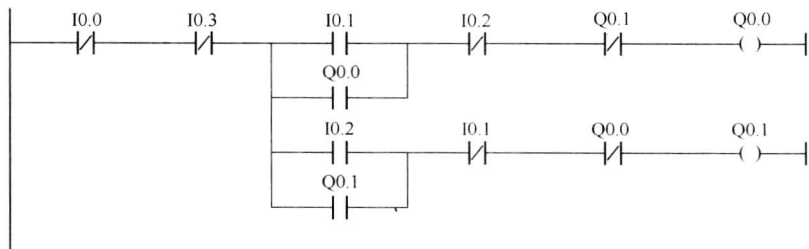


图 1-10 继电器控制电路转化的梯形图

由图 1-10 可以看出 PLC 梯形图和继电器控制电路十分相似，图中只是将和热继电器 KH 常开触点对应的输入点 I0.3 常闭触点移至前面，因为 PLC 程序规定输出继电器线圈必须和右母线直接相连，中间不能有任何元件。

3. 相关 PLC 指令

西门子 S7 系列 PLC 除可使用直观的梯形图 (LAD) 编写程序外，还可以采用指令语句

(STL) 和功能图块 (FBD) 进行程序设计，下面介绍与本任务相关的语句指令。

1) S7-200 相关指令

(1) 标准触点与线圈指令。

标准触点指令有常开触点指令和常闭触点指令两类，其操作数是为 BOOL 类型。程序执行时，对应数据参考值在存储器和过程映像区（操作数为 I、Q 时）获得，当位值为 0 时，常开触点断开，常闭触点闭合；当位值为 1 时，常开触点闭合，常闭触点断开。线圈输出指令将运算新值写入输出点的过程映像寄存器，指令执行时，将输出过程映像寄存器中相应的位接通或断开，驱动线圈输出。指令的用法见表 1-3。

表 1-3 标准触点与输出指令表

指令名称	指令格式		操作数	作用
	LAD	STL		
装载		LD bit	I、Q、M、SM、V、S、T、C	初始装载一个常开触点
取反后装载		LDN bit	I、Q、M、SM、V、S、T、C	初始装载一个常闭触点
与		A bit	I、Q、M、SM、V、S、T、C	串联一个常开触点
与非		AN bit	I、Q、M、SM、V、S、T、C	串联一个常闭触点
或		O bit	I、Q、M、SM、V、S、T、C	并联一个常开触点
或非		ON bit	I、Q、M、SM、V、S、T、C	并联一个常闭触点
输出		= bit	Q、M、SM、V、S、T、C	驱动线圈输出

(2) 逻辑堆栈指令。

堆栈一般用来暂存逻辑运算结果，常用的逻辑堆栈指令如表 1-4 所示。

表 1-4 常用逻辑堆栈指令表

指令名称	指令格式	操作数	指令名称	指令格式	操作数
栈装载与	ALD	无	逻辑读栈	LRD	无
栈装载或	OLD	无	逻辑出栈	LPP	无
逻辑入栈	LPS	无			

逻辑堆栈指令无操作数，常用逻辑堆栈指令执行前后，堆栈数据变化示意图如图 1-11 所示。

ALD：堆栈装载“与”指令，执行时将堆栈第一层和第二层的值进行逻辑“与”操作，结果放入栈顶。执行完指令后，栈深度减 1。该指令可用于实现电路块串联。

OLD：堆栈装载“或”指令，执行时将堆栈第一层和第二层的值进行逻辑“或”操作，结果放入栈顶。执行完指令后，栈深度减 1。该指令可用于实现电路块并联。

LPS：逻辑入栈指令，指令复制栈顶的值，并将该值推入堆栈，原堆栈中的值下移一层，原栈底值被推出并消失。

LRD：逻辑读栈指令，复制堆栈中的第二个值到栈顶，旧的栈顶值被新的复制值取代，堆栈其余各层值不变，也没有上移和下移操作。

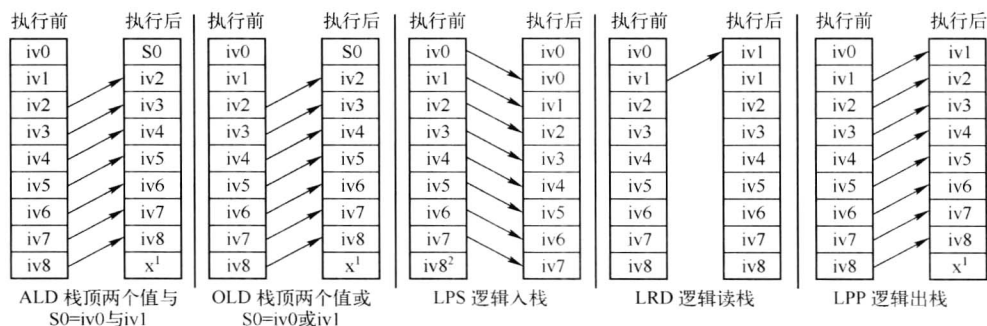


图 1-11 常用逻辑堆栈指令操作执行

LPP: 逻辑出栈指令, 弹出栈顶值, 第二个栈值成为新的栈顶值, 其余各层的值上移一层。

运用上述指令可写出图 1-10 所示梯形图程序 (LAD) 对应的指令语句 (STL)。

2) S7-300 相关指令

S7-300 的指令集中也有 A、AN、O、ON 和 = 指令, 其用法和 S7-200 指令集中对应指令基本相同, 但 S7-300 的指令集中没有 LD 和 LDN 指令, 而用 A (或 AN) 指令直接将常开触点 (或常闭触点) 与左母线相连。S7-300 的指令集中也无专用的堆栈指令, 当需要暂存当前运算结果时, 则将其暂存于 LB20 开始的局域数据区内; 另外 S7-300 还设置了将当前逻辑操作位的结果 RLO (Result of Logic Operation) 保存的指令, 即连接符并将结果向下传输。

LDN	I0.0
AN	I0.3
LPS	
LD	I0.1
O	Q0.0
ALD	
AN	I0.2
AN	Q0.1
=	Q0.0
LPP	
LD	I0.2
O	Q0.1
ALD	
AN	I0.1
AN	Q0.0
=	Q0.1

图 1-12 为一梯形图 (LAD) 转化为指令语句 (STL) 的例子。

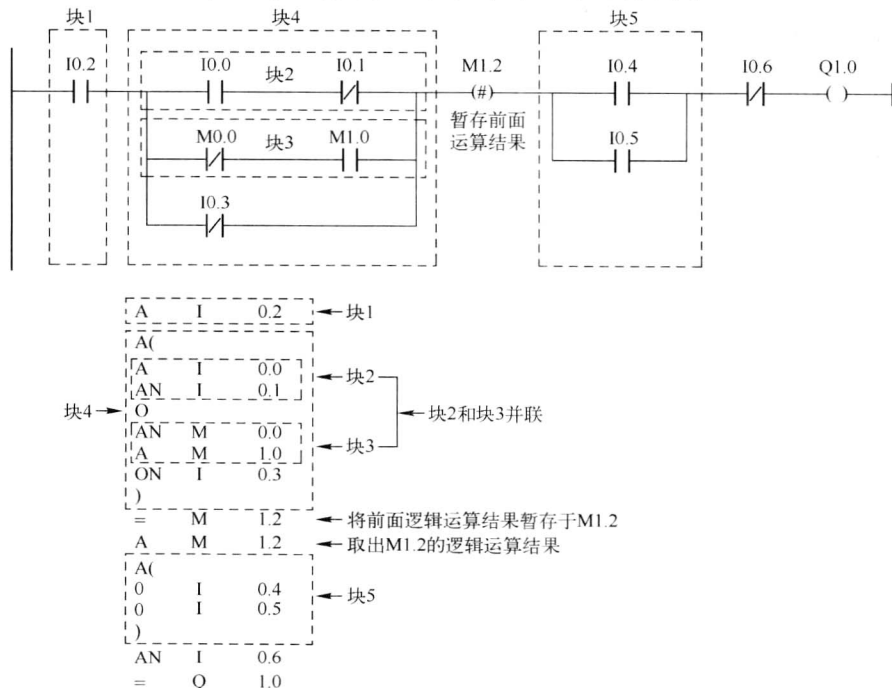


图 1-12 LAD 转化为 STL 举例

```

AN  I    0.0
AN  I    0.3
=    L    20.0
A    L    20.0
A (
O    I    0.1
O    Q    0.0
)
AN  I    0.2
AN  Q    0.1
=    Q    0.0
A    L    20.0
A (
O    I    0.2
O    Q    0.1
)
AN  I    0.1
AN  Q    0.0
=    Q    0.1

```

图 1-12 中块 2 和块 3 由或指令 O 并联, 再和 IO.3 常闭并联成为块 4, 并由括号形成一个整体后, 通过与指令 A 和块 1 串联; 然后将当前逻辑运算结果暂存在 M1.2 中, 再取出结果和块 5 串联。也可不暂存运算结果直接和块 5 串联, 不影响程序的执行结果。由图 1-12 还可看出, 在进行块并联和块串联时通常用括号将一个块连成整体, 以使指令语句结构清晰。

图 1-10 对应的 S7-300 的指令语句如下:

指令语句中 IO.0 常闭和 IO.3 常闭串联后, 自动将当前运算结果暂存在局域数据区 L20.0 内, 在正转控制程序写完后自动取出该结果, 并在该点处继续写反转控制程序, 起到了和 S7-200 堆栈指令相同的作用。

3) 编程技巧提示

在梯形图编写时, 并联多的支路应尽量靠近母线, 以使程序简单明了。为此可将三相交流异步电动机正反转控制程序改画成如图 1-13 所示。

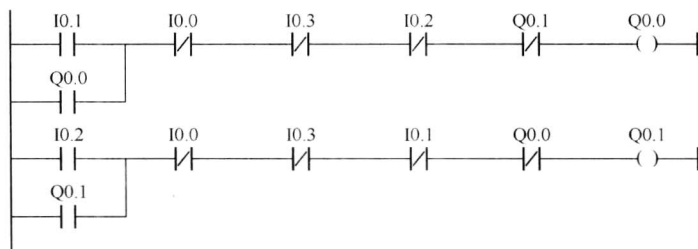


图 1-13 改画后的梯形图程序

图 1-13 所示梯形图和图 1-10 所示梯形图执行结果相同, 但省去了块串联和堆栈 (或数据暂存) 指令, 减少了程序步数, 使程序更加简单明了。



技能训练

1. 训练目标

- (1) 能够正确编制、输入和传输三相交流异步电动机正反转 PLC 控制程序。
- (2) 能够独立完成三相交流异步电动机正反转 PLC 控制线路的安装。
- (3) 按规定进行通电调试, 出现故障能根据设计要求独立检修, 直至系统正常工作。

2. 训练内容

1) 程序的输入

- (1) 输入 S7-200 梯形图程序。

① 双击“V4.0 STEP 7 MicroWIN”图标, 进入编程界面, 如图 1-14 所示。

② 单击“指令”前的“+”号, 打开指令树, 选择“位逻辑”中的“常开”触点, 双击或将其拖拽至网络 1, 如图 1-15 所示。

③ 单击触点上方“??.”将其修改为“IO.1”。用同样的方法输入常闭触点, 如图 1-16 所示。

④ 双击线圈或将其拖拽至图 1-16 所示光标处, 并将其命名为“Q0.0”, 如图 1-17 所示。

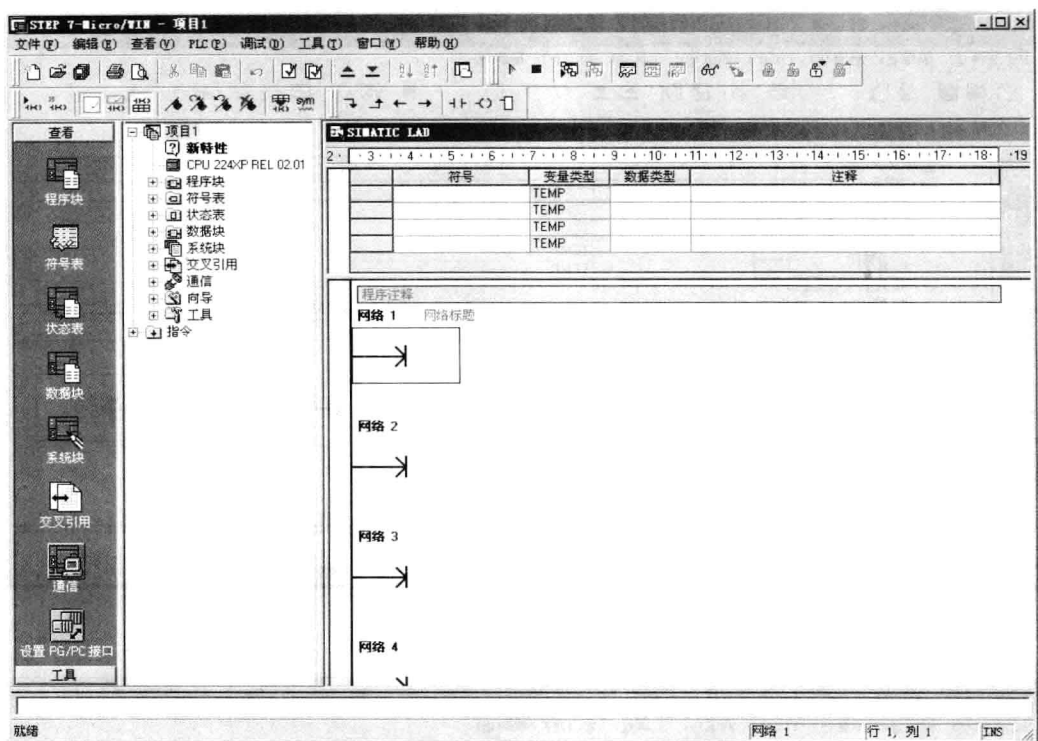


图 1-14 V4.0 STEP 7 MicroWIN 编程界面

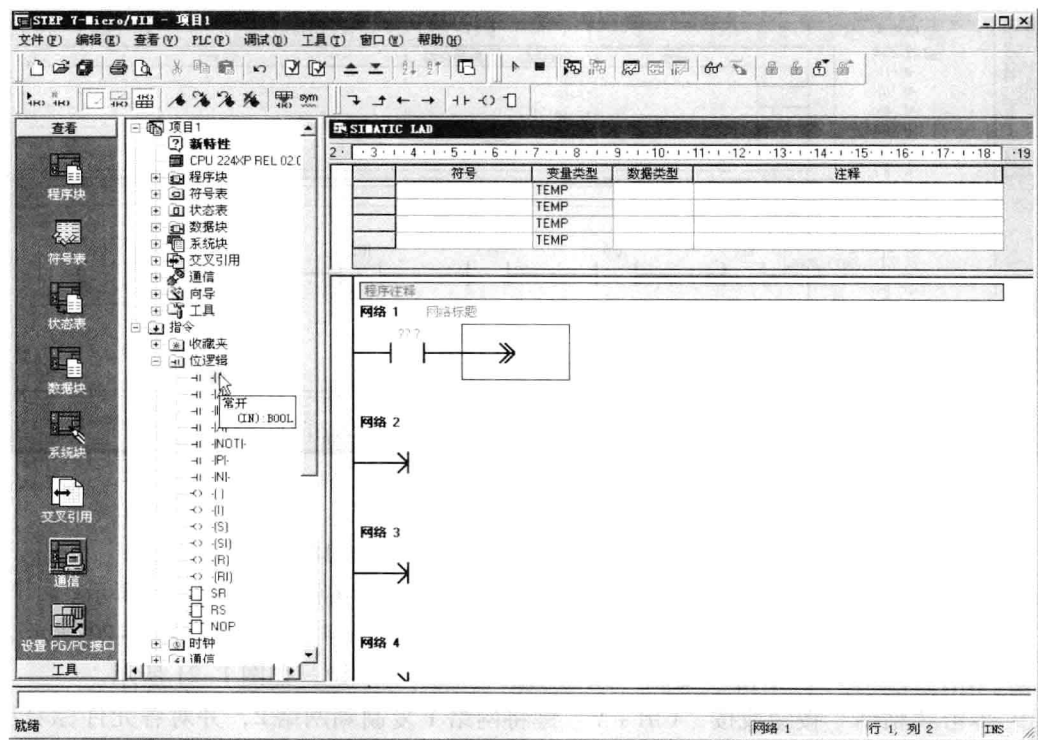


图 1-15 输入常开触点

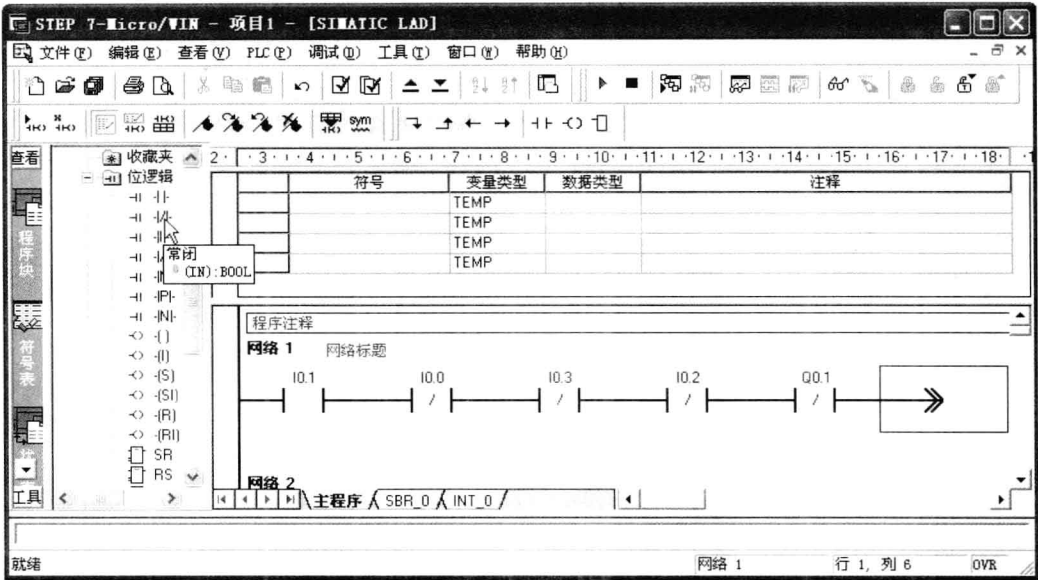


图 1-16 触点的输入

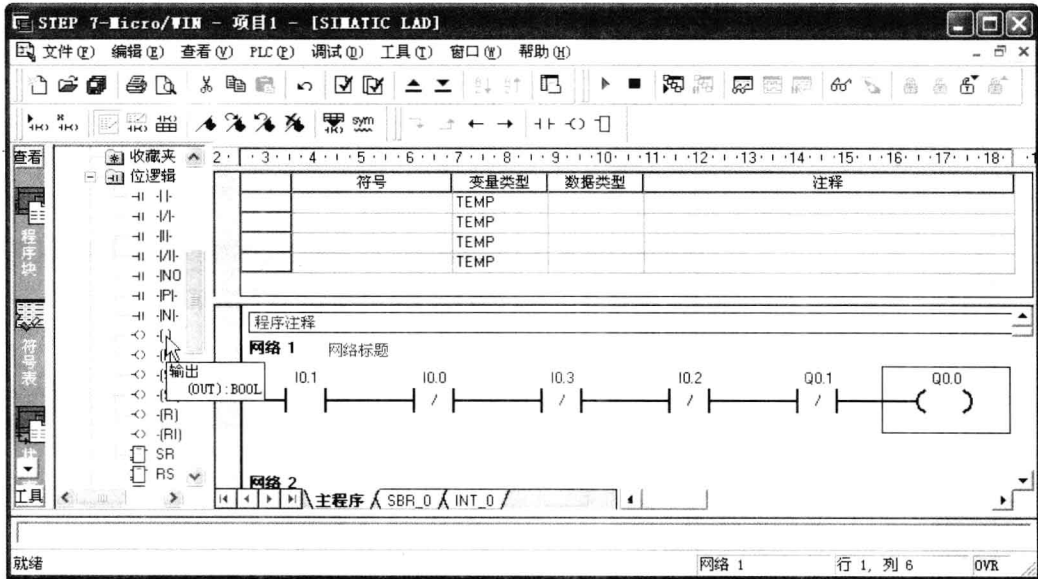


图 1-17 输入线圈

- ⑤ 在 I0.0 常开触点下方输入常开触点“Q0.0”，如图 1-18 所示。
- ⑥ 将光标停留在 Q0.0 常开触点处，单击“向上连线”按钮，如图 1-19 所示。
- ⑦ 实现 Q0.0 常开和 I0.1 常开的并联，完成正转控制程序的输入，如图 1-20 所示。
- ⑧ 双击“网络 1”，单击“复制”按钮或按“Ctrl + C”键，如图 1-21 所示。
- ⑨ 单击“粘贴”按钮或按“Ctrl + V”键将网络 1 复制到网络 2，并对各元件标号进行修改，完成正反转控制程序的输入，如图 1-22 所示。