



“十四五”职业教育河南省规划教材

国家智慧教育平台精品课“西门子S7-1200PLC技术及应用”配套教材

# PLC应用技术 (西门子S7-1200)

PLC YINGYONG JISHU

主 编◎冯 凯 李晓波 李成良

扫一扫学习资源库



- 网络课程
- 微课视频
- 教学课件

航空工业出版社



“十四五”职业教育河南省规划教材

国家智慧教育平台精品课“西门子S7-1200PLC技术及应用”配套教材

# PLC应用技术 ( 西门子S7-1200 )

PLC YINGYONG JISHU

主 编 冯 凯 李晓波 李成良

副主编 王爱花 陈迎松 陈 冰

航空工业出版社

北 京

## 内 容 提 要

本书在内容组织上紧密结合高等职业院校学生的实际情况,在确保理论“必需、够用”的前提下,对课程内容进行归类、整合。共设置了7个项目,24个学习任务,主要包括S7-1200 PLC的编程软件和仿真软件的使用方法,S7-1200 PLC的基本指令、功能指令、函数与函数块、模拟量使用、通信方式、顺序控制系统的编程及应用等内容。本书可作为高等职业院校电气自动化技术、数控技术、机电一体化技术等相关专业教材,也可作为工程技术人员参考或培训用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

PLC应用技术:西门子S7-1200/冯凯,李晓波,李  
成良主编. —北京:航空工业出版社,2021.6(2024.2重印)  
ISBN 978-7-5165-2575-3  
I. ①P… II. ①冯… ②李… ③李… III. ①PLC技术  
—高等学校—教材 IV. ①TM571.61  
中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第096003号

PLC应用技术:西门子S7-1200  
PLC Yingyong Jishu: Ximenzi S7-1200

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区京顺路5号曙光大厦C座四层 100028)

发行部电话:010-85672666 010-85672683

北京荣玉印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2021年6月第1版

2024年2月第3次印刷

开本:787毫米×1092毫米 1/16

字数:439千字

印张:19.5

定价:52.00元

# 前言

本书在内容组织上紧密结合高等职业院校的实际情况，参照相应的行业标准和职业资格标准，以职业能力培养为主线，科学地构建课程教学体系，在确保理论“必需、够用”的前提下，对课程内容进行归类、整合。

本书自出版之后，经过一次修订，贯彻《高等学校课程思政建设指导纲要》和党的二十大要求，积极融入课程思政，落实立德树人的要求。在每一个项目里结合本节的知识特点，将工匠精神、科学精神、劳模精神、探索精神等思想政治教育导向融入专业教育中，增加对行为表现、规范意识、创新精神等思想性、价值性考量，引导学生践行社会主义核心价值观。

本书在内容编写上坚持项目任务驱动模式，将 S7-1200 PLC 相关的知识拆分融入各个项目、各个任务之中，在任务中讲解知识，并通过任务实施锻炼学生实践能力。书中还介绍了 S7-1200 PLC 的基本指令、功能指令、函数与函数块、模拟量使用、通信方式、顺序控制系统的编程及应用等知识。本书参考学时为 64~96 学时，不同的专业可以根据实际情况进行选修。

本书由漯河职业技术学院冯凯、李晓波，大连海洋大学应用技术学院李成良主编，并进行了全书的结构设计、内容选取和统稿工作。冯凯编写了项目一，项目二的任务一、任务二；陈冰编写了项目三的任务一、任务二、任务三；李晓波编写了项目四的任务一、任务二，项目七；王爱花编写了项目三的任务四、任务五，项目五的任务一、任务二；陈迎松编写了项目六；李成良参与了剩余内容编写、资料整理、课件制作和书稿校对等工作；河南远工机械设备有限公司张朝彬和漯河市汇博自动化机械设备有限公司苏雨参与了教材内容的选取工作。

本书注重实际，强调应用，为便于学生学习，配有微课视频、试题库、课件、学习资料等丰富的数字化教学资源。同时，本书配套课程已经在国家智慧教育公共服务平台上线，需要的读者和专家可以登录国家智慧教育公共服务平台（网址 <https://www.smartedu.cn>，没有在该网站注册的用户，请先注册）。用户登录后，在首页选择智慧职教模块，然后搜索本书对应的课程“西门子 S7-1200PLC 技术及应用”，即可进入课程进行在线学习或资源下载。

本书在编写过程中编者付出了许多心血，但由于水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请读者和专家批评指正。

编者

# 在线课程学习指南

本书配套精品在线课程“西门子 S7-1200PLC 技术及应用”，读者可在国家职业教育智慧教育平台在线学习。

## 一、搜索课程

进入国家智慧教育公共服务平台（[www.smartedu.cn](http://www.smartedu.cn)），选择“智慧职教”，在该页面搜索“西门子 S7-1200PLC 技术及应用”，单击搜索后在搜索结果中选择对应课程（授课教师：冯凯）。



## 二、在线学习

选择对应课程后进入课程界面，单击“现在去学习”，进入学习界面，选择对应开课周期即可进行学习。



# 目录

## 项目一 PLC 应用初体验 / 1

|                   |    |
|-------------------|----|
| 任务一 认识 PLC .....  | 1  |
| 任务导入 .....        | 1  |
| 相关知识 .....        | 3  |
| 任务实施 .....        | 8  |
| 知识拓展 .....        | 13 |
| 思考与练习 .....       | 15 |
| 任务二 PLC 初体验 ..... | 15 |
| 任务导入 .....        | 15 |
| 相关知识 .....        | 15 |
| 任务实施 .....        | 24 |
| 思考与练习 .....       | 28 |

## 项目二 S7-1200 PLC 在电动机负载控制中的应用 / 29

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 任务一 PLC 实现电动机自锁控制 ..... | 29 |
| 任务导入 .....              | 29 |
| 相关知识 .....              | 30 |
| 任务实施 .....              | 38 |
| 知识拓展 .....              | 43 |
| 思考与练习 .....             | 47 |
| 任务二 PLC 实现电动机正反转控制 ...  | 47 |
| 任务导入 .....              | 47 |
| 相关知识 .....              | 48 |
| 任务实施 .....              | 56 |
| 知识拓展 .....              | 58 |
| 思考与练习 .....             | 61 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 任务三 单按钮实现电动机启停控制..... | 62 |
| 任务导入 .....            | 62 |
| 相关知识 .....            | 62 |
| 任务实施 .....            | 66 |
| 思考与练习 .....           | 67 |

## 项目三 S7-1200 PLC 在信号灯负载控制中的应用 / 69

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 任务一 数制与编码.....           | 69  |
| 任务导入 .....               | 69  |
| 相关知识 .....               | 70  |
| 思考与练习 .....              | 74  |
| 任务二 利用定时器实现信号灯控制.....    | 74  |
| 任务导入 .....               | 74  |
| 相关知识 .....               | 75  |
| 任务实施 .....               | 80  |
| 知识拓展 .....               | 83  |
| 思考与练习 .....              | 85  |
| 任务三 利用计数器实现信号灯控制.....    | 86  |
| 任务导入 .....               | 86  |
| 相关知识 .....               | 86  |
| 任务实施 .....               | 91  |
| 知识拓展 .....               | 99  |
| 思考与练习 .....              | 103 |
| 任务四 利用数据处理指令实现信号灯控制..... | 104 |
| 任务导入 .....               | 104 |
| 相关知识 .....               | 104 |

|             |     |
|-------------|-----|
| 任务实施 .....  | 118 |
| 知识拓展 .....  | 122 |
| 思考与练习 ..... | 126 |

#### 任务五 分拣机产品自动计数显示程序

|             |     |
|-------------|-----|
| 设计 .....    | 126 |
| 任务导入 .....  | 126 |
| 相关知识 .....  | 127 |
| 任务实施 .....  | 137 |
| 知识拓展 .....  | 143 |
| 思考与练习 ..... | 147 |

### 项目四 S7-1200 PLC 在结构化编程中的应用 / 149

#### 任务一 电动机断续运行的 PLC 控制·· 149

|            |     |
|------------|-----|
| 任务导入 ..... | 149 |
| 相关知识 ..... | 149 |
| 任务实施 ..... | 155 |
| 知识拓展 ..... | 158 |

#### 任务二 电动机定时启停的 PLC 控制·· 158

|            |     |
|------------|-----|
| 任务导入 ..... | 158 |
| 相关知识 ..... | 159 |
| 任务实施 ..... | 161 |
| 知识拓展 ..... | 165 |

#### 任务三 多级分频器的 PLC 控制 ···· 166

|            |     |
|------------|-----|
| 任务导入 ..... | 166 |
| 相关知识 ..... | 166 |
| 任务实施 ..... | 170 |
| 知识拓展 ..... | 174 |

#### 任务四 多台电动机的星三角启动

|             |     |
|-------------|-----|
| 控制 .....    | 175 |
| 任务导入 .....  | 175 |
| 相关知识 .....  | 175 |
| 任务实施 .....  | 178 |
| 知识拓展 .....  | 182 |
| 思考与练习 ..... | 183 |

### 项目五 S7-1200 PLC 在顺序控制系统程序设计中的应用 / 185

#### 任务一 自动送料小车控制程序设计·· 186

|             |     |
|-------------|-----|
| 任务导入 .....  | 186 |
| 相关知识 .....  | 186 |
| 任务实施 .....  | 192 |
| 知识拓展 .....  | 199 |
| 思考与练习 ..... | 200 |

#### 任务二 专用钻床控制程序设计····· 201

|             |     |
|-------------|-----|
| 任务导入 .....  | 201 |
| 相关知识 .....  | 202 |
| 任务实施 .....  | 203 |
| 思考与练习 ..... | 207 |

#### 任务三 十字路口交通灯控制程序

|             |     |
|-------------|-----|
| 设计 .....    | 208 |
| 任务导入 .....  | 208 |
| 相关知识 .....  | 208 |
| 任务实施 .....  | 209 |
| 思考与练习 ..... | 214 |

### 项目六 S7-1200 PLC 的模拟量模块和以太网通信应用 / 215

#### 任务一 变频空调的 PLC 控制 ····· 215

|            |     |
|------------|-----|
| 任务导入 ..... | 215 |
| 相关知识 ..... | 216 |
| 任务实施 ..... | 219 |
| 知识拓展 ..... | 221 |

#### 任务二 两台电动机异地启停的 PLC

|             |     |
|-------------|-----|
| 控制 .....    | 226 |
| 任务导入 .....  | 226 |
| 相关知识 .....  | 226 |
| 任务实施 .....  | 238 |
| 知识拓展 .....  | 241 |
| 思考与练习 ..... | 248 |

## 项目七 S7-1200 PLC 的综合控制 系统设计案例 / 249

### 任务一 两种液体混合装置的 PLC 控制

系统设计..... 249

任务导入 .....249

相关知识 .....250

任务实施 .....257

知识拓展 .....259

### 任务二 机械手的 PLC 控制系统

设计..... 260

任务导入 .....260

任务实施 .....261

知识拓展 .....264

### 任务三 三层电梯的 PLC 控制系统

设计..... 265

任务导入 .....265

相关知识 .....265

任务实施 .....266

知识拓展 .....270

### 任务四 离心机多段速的 PLC 控制系统

设计..... 271

任务导入 .....271

相关知识 .....272

任务实施 .....275

知识拓展 .....278

### 任务五 基于触摸屏的 Y- $\Delta$ 降压启动的

PLC 控制系统设计 ..... 282

任务导入 .....282

相关知识 .....282

任务实施 .....284

知识拓展 .....295

思考与练习 .....301

参考文献..... 303



# 项目一

## PLC 应用初体验

### 知识目标

- ① 了解 PLC 的基本结构和工作原理。
- ② 了解 PLC 的分类及应用。
- ③ 掌握 S7-1200 PLC 的硬件结构。
- ④ 掌握博途编程软件的基本操作，熟悉软件的主要功能。
- ⑤ 掌握 S7-1200 PLC 项目的创建方法。

### 能力目标

- ① 能够熟练掌握 S7-1200 PLC 的硬件结构。
- ② 学会博途软件的安装方法。
- ③ 能够利用博途软件创建一个简单的项目。

### 素质目标

- ① 通过实际案例感受 PLC 技术应用，提升专业认同度。
- ② 激发爱国情怀和奋发向上的学习斗志。



提升专业认同度

## 任务一 认识 PLC

### 任务导入

图 1-1 是继电器接触控制系统中的三相异步电动机启停控制电路，工作原理如下：按下启动按钮 SB2，三相异步电动机启动；按下停止按钮 SB1，三相异步电动机停止。如果控制要求是按下启动按钮 10 s 之后，再让电动机启动，电路中就需要增加一个通电延时继电器，对应的电气控制线路中控制电路的接线方式也要随之改变。即控制要求改变，控制系统就必须重新安装、调试，因此其通用性和灵活性较差。

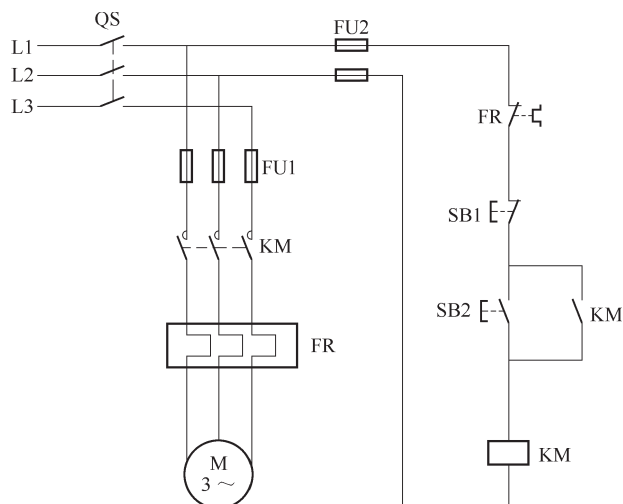
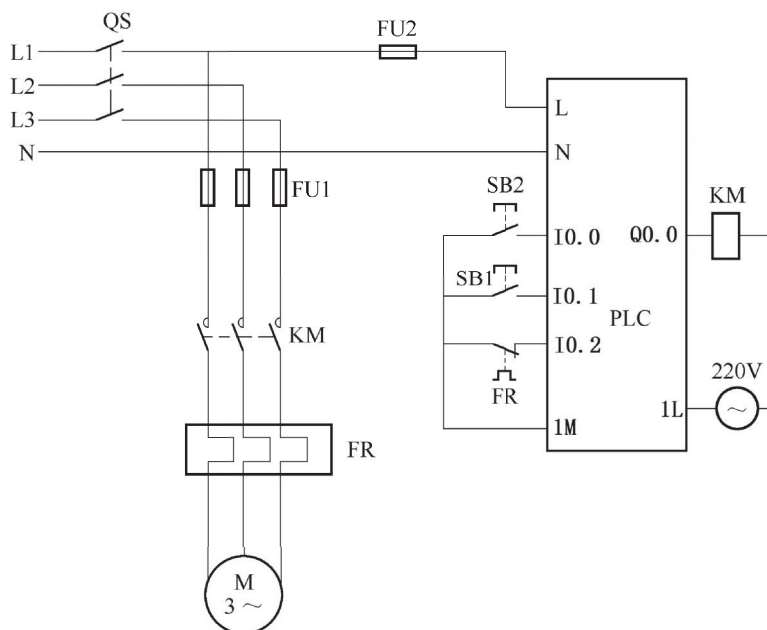
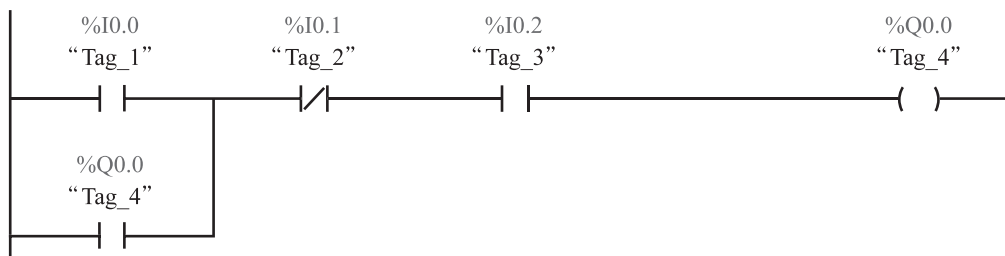


图 1-1 三相异步电动机启停控制电路

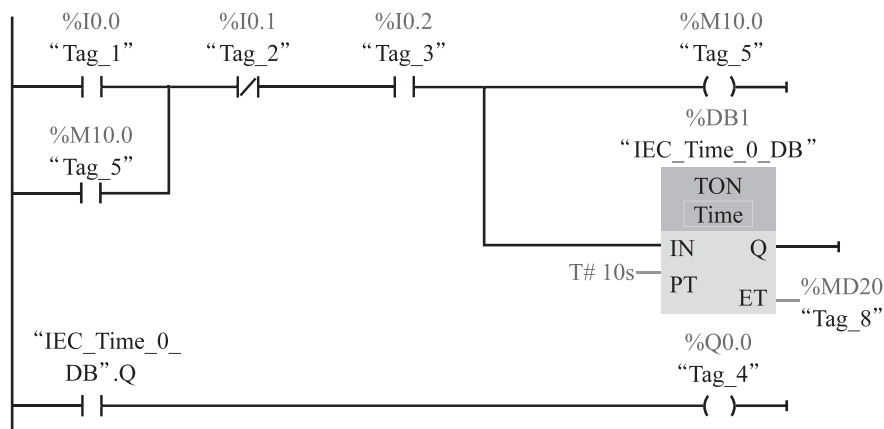
上述电路也可以利用可编程逻辑控制器 (programmable logic controller, PLC) 构成 PLC 控制系统来实现, 控制电路如图 1-2 (a) 所示, 主电路保持不变, 控制电路中加入 PLC, 将输入设备 (如启动按钮 SB2、停止按钮 SB1、热继电器触点 FR) 接到 PLC 的输入端口, 输出设备 (如接触器线圈 KM) 接到 PLC 的输出端口, 之后编写相应的 PLC 控制程序就可以实现三相异步电动机启停控制, 程序如图 1-2 (b) 所示。如果改变控制要求, 按下启动按钮 10s 之后, 再让电动机启动, 那么在 PLC 控制系统中, 输入、输出的接线均不需要改变, 只需要修改控制程序, 在程序中增加一个接通延时定时器即可, 程序如图 1-2 (c) 所示。



(a) 利用 PLC 实现三相异步电动机启停控制电路



(b) 三相异步电动机直接启动 PLC 控制程序



(c) 三相异步电动机延时启动 PLC 控制程序

图 1-2 利用 PLC 实现三相异步电动机的启停控制电路

对比图 1-1 和图 1-2，继电接触控制系统和 PLC 控制系统的区别如下：继电接触控制系统属于硬件接线控制方式，按钮下达指令后，通过控制电路中的硬件接线控制逻辑决定接触器线圈是否得电，从而控制电动机的工作状态。PLC 控制属于程序控制方式，按钮下达指令后，通过 PLC 程序控制逻辑决定接触器线圈是否得电，从而控制电动机的工作状态。

PLC 中含有大量“软继电器”，利用程序中的“软继电器”取代传统的物理继电器，使控制系统的硬件结构大大简化，因此，PLC 控制系统具有体积小、维护方便、可靠性高、控制灵活等优点，在自动化设备的电气控制中得到了广泛应用。那么，PLC 是一个什么样的控制装置，又是如何实现对自动化设备的控制的呢？

## 相关知识

### 一、PLC 的定义

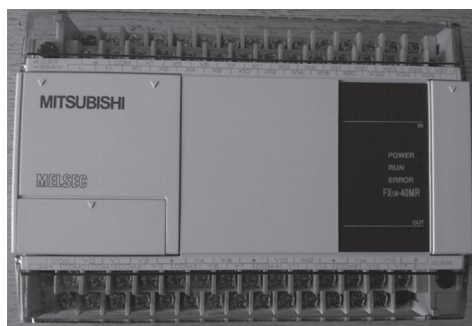
PLC 是在电气控制技术和计算机技术的基础上开发出来的，国际电工委员会在 1985 年的 PLC 标准草案第 3 次修改稿中，对 PLC 定义如下：“可编程控制器是一种数字运算操作的电子系统，专为工业环境下应用而设计。它作为可编程的存储器，用来在其内部

存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，并通过数字式、模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。可编程控制器及其有关设备都应按易于使工业控制系统形成一个整体、易于扩充其功能的原则设计。”

PLC 是计算机技术、控制技术、通信技术的综合体，能适应工厂环境的要求，它工作可靠、体积小、功能强。图 1-3 所示为常见 PLC 的外形。



(a) 西门子 PLC



(b) 三菱 PLC

图 1-3 常见 PLC 的外形

## 二、PLC 的结构

PLC 主要由中央处理器 (CPU)、存储器、输入 / 输出 (I/O) 接口电路、电源、外部设备接口 (以下简称外设接口) 及扩展模块组成，如图 1-4 所示。

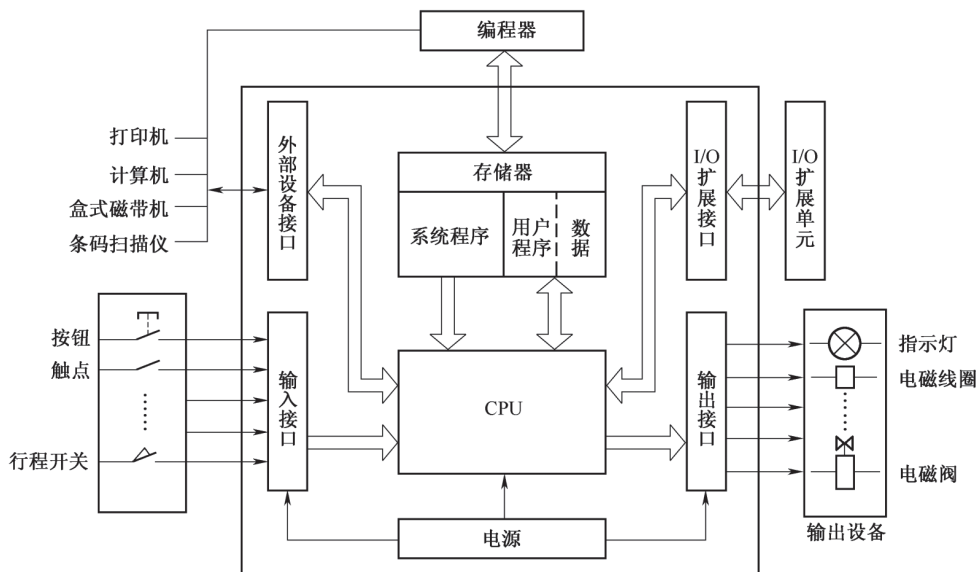


图 1-4 PLC 的结构

### 1. CPU

CPU 的功能是完成 PLC 内的逻辑运算、控制和监视操作。

### 2. 存储器

PLC 中有两种存储器：系统程序存储器（ROM）和系统存储器（RAM）。

ROM 用来存放由 PLC 厂家编写好的系统程序，用户不能直接存取、修改。RAM 主要用于存储用户程序和中间计算结果及数据，使用者可对用户程序进行修改。目前，大多数 PLC 采用可随时读写的快闪存储器（flash）作为用户程序存储器，这种存储器不需要后备电源，掉电时数据不会丢失。

### 3. I/O 接口电路

#### （1）输入接口电路

输入接口用于连接 PLC 与其他外部设备。生产设备的控制信号通过输入接口传送给 CPU。

典型的输入信号包括按钮、选择开关、行程开关、接近开关和各类传感器传来的信号，PLC 输入电路中有光电耦合器。

#### （2）输出接口电路

输出接口是连接 PLC 与外部执行元件的桥梁。

典型的输出信号传递给继电器、接触器、电磁阀线圈和指示灯等。

PLC 有 3 种输出方式：继电器输出、晶体管输出、晶闸管输出，如图 1-5 所示。其中继电器输出为有触点的输出方式，可用于直流或低频交流负载；晶体管输出和晶闸管输出都是无触点的输出方式，前者适用于高速、小功率直流负载，后者适用于高速、大功率交流负载。

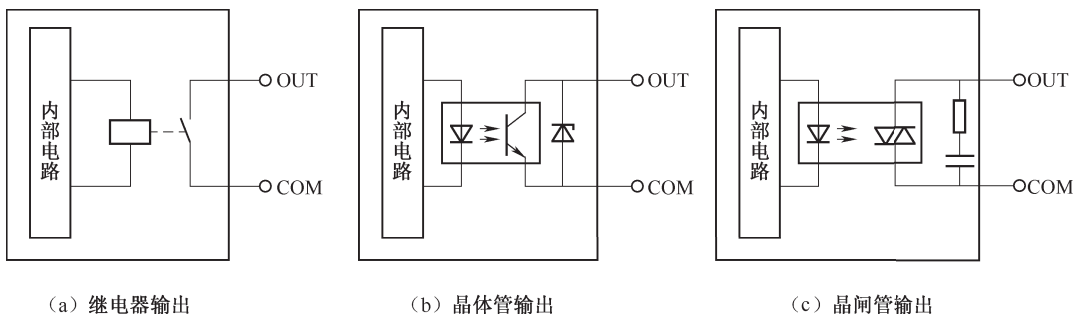


图 1-5 PLC 输出方式

### 4. 电源

PLC 一般采用 AC220V 电源，经整流、滤波、稳压后可变换成供 PLC、CPU、存储器等电路工作所需的直流电压，有的 PLC 采用 DC24V 电源供电。为保证工作可靠，大多 PLC 采用开关型稳压电源。有的 PLC 还向外部提供 24V 直流电源。

### 5. 外设接口

外设接口通过电缆线可配接编程器、打印机、计算机、盒式磁带机和条码扫描仪等。

### 三、PLC 的特点

#### 1. 编程简单，易于掌握

PLC 编程语言中使用最多的是梯形图，梯形图中电路符号和表达式与继电接触控制系统原理图的用法相似，熟悉继电接触控制系统电路图的技术人员很快就能学会。

#### 2. 功能强大，可靠性强，易于调试及维护

传统的继电接触控制系统需要使用大量的接触器、继电器以实现控制功能，触点的连接容易出现故障。PLC 控制系统中用软件代替接触器、继电器的触点，PLC 外部只剩下与输入和输出有关的少量硬件元器件，因此触点接触不良造成的故障大为减少，更易于维护。而且 PLC 内部有成百上千个可供用户使用的编程元器件，可以实现非常复杂的控制功能。同时，PLC 的用户程序可以先模拟调试，通过后再到生产现场进行联机调试，这样可减少现场的调试工作量，缩短设计与调试周期。

#### 3. 硬件配套齐全，用户使用方便，适应性强

PLC 产品已经实现标准化、系列化和模块化，配备品种齐全的各种硬件装置供用户选用，用户可以灵活方便地进行系统配置，组成不同功能、不同规模的系统。硬件配置确定后，可以通过修改用户程序，便于快速地适应工艺条件的变化。

#### 4. 体积小、重量轻、功耗低

利用 PLC 设计完成的复杂的控制系统，减少了大量对接触器、继电器的使用，使控制系统具有体积较小、结构紧凑、重量轻、功耗低的特点。同时 PLC 具有很强的抗干扰能力，性能可靠。

### 四、PLC 的分类

#### 1. 按控制规模分类：小型、中型和大型



PLC 的分类

小型 PLC 的 I/O 点数一般在 256 点以下，除开关量 I/O 外，一般还具有模拟量控制功能和高速控制功能。有的产品还有多种特殊功能模块或智能模块，有较强的通信能力。

中型 PLC 的 I/O 点数一般在 1024 点以下，指令系统更丰富，内存容量更大，一般都有可供选择的系列化特殊功能模块，有较强的通信能力。

大型 PLC 的 I/O 点数一般在 1024 点以上，软硬件功能极强，运算和控制功能强大。

#### 2. 按结构形式分：整体式、模块式

整体式 PLC：将电源、CPU、存储器及 I/O 等各个功能集成在一个机壳内。其特点是结构紧凑、体积小、价格低，小型 PLC 多采用这种结构，如三菱 FX PLC。整体式 PLC 一般配有许多专用的特殊功能模块，如模拟量 I/O 模块、通信模块等。

模块式 PLC：将电源模块、CPU 模块、I/O 模块作为单独的模块安装在同一个底板或框架上。其特点是配置灵活、装配维护方便，大、中型 PLC 多采用这种结构，如西门子 S7-300 PLC。

## 五、PLC 的应用

### 1. 数字量逻辑控制

数字量逻辑控制是现今 PLC 应用得最广泛的领域，可以取代传统的继电接触控制系统，实现逻辑控制和顺序控制。

### 2. 模拟量过程控制

PLC 的模拟量模块，可对温度、压力、流量、液面高度等连续变化的模拟量进行过程控制。

### 3. 运动控制

PLC 可使用运动控制模块对伺服电机和步进电机的速度、位置进行控制，从而实现对各种机械的运动控制，如金属切削机床、数控机床、工业机器人等。

### 4. 现场数据采集处理

目前，PLC 都具有数据处理指令和数据运算指令，因此 PLC 构成的监控系统，可以方便地对生产现场的数据进行采集、分析和加工处理。数据处理常用于柔性制造系统、机器人和机械手的大型或中型控制系统中。

### 5. 通信联网、多级控制

PLC 通过网络通信模块及远程 I/O 控制模块，能实现 PLC 与 PLC 之间、PLC 与上位机之间、PLC 与其他智能设备（如触摸屏、变频器等）之间的通信功能，还能实现 PLC 分散控制、计算机集中管理的集散控制，这样可以扩大系统的控制规模，使整个工厂实现生产自动化。

## 六、PLC 的工作过程

PLC 采用循环扫描工作方式。其工作过程大致分为 3 个阶段：输入采样、程序执行和输出刷新，如图 1-6 所示。每个扫描周期需要 1~100ms。

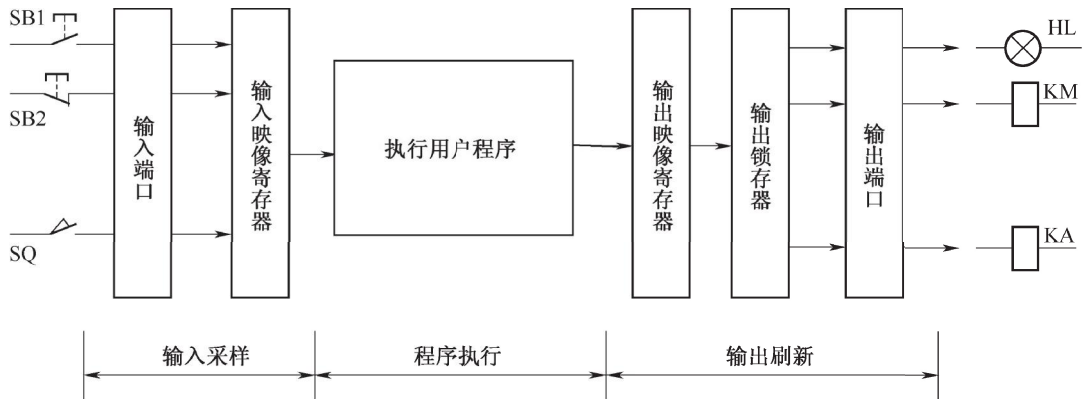


图 1-6 PLC 的工作过程



PLC 的工作方式

### 1. 输入采样

在输入采样阶段, PLC 的 CPU 会读取每个输入端口的状态, 采样结束后, 存入输入映像寄存器中。在一个扫描周期内, 无论输入信号如何变化, 输入映像寄存器的内容都保持不变, 直到下一个扫描周期的输入采样阶段才重新写入输入端的新内容。

### 2. 程序执行

根据 PLC 梯形图程序扫描原则, PLC 按先左后右、先上后下的顺序扫描每条指令。当指令中涉及输入、输出状态时, PLC 就从输入映像寄存器“读入”上一阶段采入的对应输入端子的状态进行运算和处理, 再将运算结果写入输出映像寄存器中保存。这个结果在全部程序未被执行完毕之前不会送到输出端子上。

### 3. 输出刷新

在所有指令执行完毕且已进入输出刷新阶段时, PLC 才将输出映像寄存器中所有输出继电器的状态 (接通 / 断开) 转存到输出锁存器中, 然后通过一定的方式输出以驱动外部负载。

PLC 重复执行上述三个阶段, 每重复一次的时间称为扫描周期。

## 任务实施

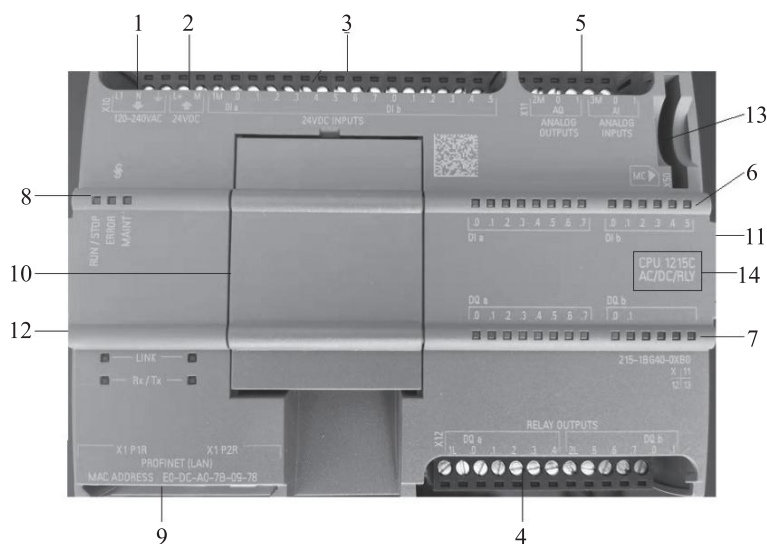
S7-1200 是西门子公司推出的主要面向简单而高精度的自动化任务的新一代小型 PLC, 它将微处理器、集成电源、输入电路和输出电路组合到一个设计紧凑的外壳中, 它具有集成的 PROFINET 接口、强大的集成工艺功能和灵活的可扩展性等特点, 可为各种小型设备提供简单的通信和有效的解决方案。

## 西门子 S7-1200 PLC 的硬件

S7-1200 PLC  
的硬件结构

### 1. CPU 模块

目前, S7-1200 有七种型号的 CPU 模块, CPU1211C、CPU1212C、CPU1214C、CPU1215C、CPU1217C、CPU1214FC、CPU1215FC, 如图 1-7 所示为 CPU1215C 的外形及结构。



1—电源输入端；2—电源输出端；3—输入端子；4—输出端子；5—模拟量端子；  
6—输入端子对应的指示灯；7—输出端子对应的指示灯；8—PLC 的指示灯；9—以太网接口；  
10—信号板插口；11—信号模块接口；12—通信模块接口；13—存储卡插口；14—PLC 的型号。

图 1-7 CPU1215C 的外形及结构

### (1) S7-1200 PLC 型号

S7-1200 PLC 型号名称的含义如图 1-8 所示。

第一部分：模块类型，CPU 表示中央处理器模块，如第一位是 SM，则表示是信号模块；

第二部分：PLC 系列，12 表示 1200 系列的 PLC；

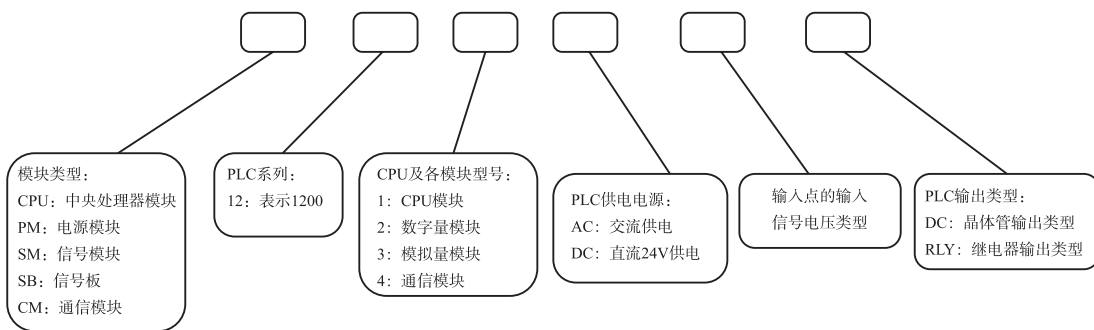


图 1-8 S7-1200 PLC 型号名称的含义

第三部分：CPU 及各模块型号，图 1-7 所示的 PLC 的型号是 1215C，是 CPU 模块；

第四部分：PLC 供电电源，AC 表示交流供电，DC 表示直流 24V 供电；

第五部分：输入点的输入信号电压类型，这里的 DC 表示输入点的信号电压类型为直流 24V；



S7-1200 PLC  
型号命名含义



S7-1200 的指  
示灯

第六部分：PLC 输出类型，DC 是晶体管输出，RLY 是继电器输出。

根据上面的型号名称含义，CPU 1215C DC/DC/RLY 就是 S7-1200 系列中，型号为 1215C 的 CPU，PLC 的供电电源为直流供电，输入端子需要接 24V 的直流电，输出是继电器输出。

（2）S7-1200 的指示灯

STOP/RUN 指示灯：颜色为纯橙色时表示停止模式，纯绿色时指示运行模式，绿色和橙色交替闪烁指示 CPU 正在启动。

ERROR 指示灯：颜色为纯红色表示硬件有故障，红色闪烁时表示软件有错误（如 CPU 内部错误、存储卡错误或组态错误等）。

MAINT 指示灯：每次插入存储卡时闪烁。

2. 信号板与信号模块

S7-1200 PLC 提供多种 I/O 信号板和信号模块，用于扩展输入输出点数。

（1）信号板

信号板可以扩展少量的 I/O 点数，CPU 的正面都可以增加一块信号板，信号板使用嵌入式的安装方法，且安装后不会占用安装空间，常用 S7-1200 PLC 信号板种类如表 1-1 所示。



表 1-1 常用 S7-1200 PLC 信号板种类

| 信号板类型                   | 特点                                    |
|-------------------------|---------------------------------------|
| SB1221<br>数字量输入信号板      | 4DI, DC 5V, 最高计数频率 200 kHz            |
|                         | 4DI, DC 24V, 最高计数频率 200 kHz           |
| SB1222<br>数字量输出信号板      | 4DQ, DC 5V, 最高计数频率 200 kHz            |
|                         | 4DQ, DC 24V, 最高计数频率 200 kHz           |
| SB1223<br>数字量输入 / 输出信号板 | 2DI DC 5V, 2DQ DC5V, 最高计数频率 200 kHz   |
|                         | 2DI DC 24V, 2DQ DC24V, 最高计数频率 200 kHz |
| SB1231AI<br>模拟量输入信号板    | 1AI, 12 位, 可测量电压和电流                   |
| SB1232AQ<br>模拟量输出信号板    | 1AO, 可输出分辨率为 12 位的电压和 11 位的电流         |
| SB1231<br>热电阻信号板 RTD    | 1AI, RTD PT100 and PT100              |
| SB1231<br>热电偶信号板 TC     | 1AI, 热电偶类型 J 或 K                      |
| CB1241                  | RS485 通信板                             |
| BB1297                  | 电池板, 适用于实时时钟的长期备份                     |

在安装信号板时，先把 CPU 上端子盖板去掉，将螺丝刀插入 CPU 上部接线盒盖背面的槽中将盖板撬起从 CPU 上卸下，将信号板直接向下放入 CPU 上的安装位置，用力将模块压入该位置直到卡入就位即可，信号板的安装如图 1-9 所示，安装完毕后把端子盖板安装回去即可。

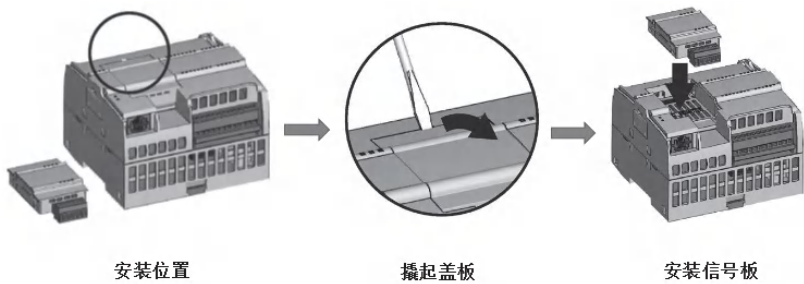


图 1-9 信号板的安装

(2) 信号模块

信号模块可以为 CPU 系统扩展更多的 I/O 点数。S7-1200 PLC 针对数字量的信号模块提供了数字量输入的信号模块、数字量输出的信号模块、数字量输入输出的信号模块三种数字量信号模块类型。同时还有模拟量输入模块、模拟量输出模块、模拟量输入输出模块等。S7-1200 PLC 信号模块如表 1-2 所示。

表 1-2 S7-1200 PLC 信号模块

| 信号模块       | 类型           | 特点                             |
|------------|--------------|--------------------------------|
| 数字量输入      | SM1221DC     | DI 8 × 24V DC                  |
|            |              | DI 16 × 24V DC                 |
| 数字量输出      | SM1222DC     | DQ 8 × 24V DC 0.5A             |
|            |              | DQ 16 × 24V DC 0.5A            |
|            | SM1222RLY    | DQ 8 × RLY                     |
|            |              | DQ 16 × RLY                    |
| 数字量输入 / 输出 | SM1223DC/DC  | DI 8 × 24V DC, DQ 8 × 24V DC   |
|            |              | DI 16 × 24V DC, DQ 16 × 24V DC |
|            | SM1223DC/RLY | DI 8 × 24V DC, DQ 8 × RLY      |
|            |              | DI 16 × 24 V DC, DQ 16 × RLY   |
| 模拟量输入      | SM1231AI     | AI 4 × 13 Bit ± 10V DC/0~20 mA |
|            |              | AI 8 × 13 Bit ± 10V DC/0~20 mA |
| 模拟量输出      | SM1232AQ     | AQ 2 × 14 Bit ± 10V DC/0~20 mA |
|            |              | AQ 4 × 14 Bit ± 10V DC/0~20 mA |
| 模拟量输入 / 输出 | SM1234AI/AQ  | AI 4 × 13 Bit ± 10V DC/0~20 mA |
|            |              | AQ 2 × 14 Bit ± 10V DC/0~20 mA |

信号模块最多可以扩展 8 个, 扩展在 CPU 的右侧。信号模块的安装如图 1-10 所示, 先找到模块安装位置, 拆除端口插槽盖板, 将模块安装到 DIN 导轨上, 最后建立机械电气连接即可。

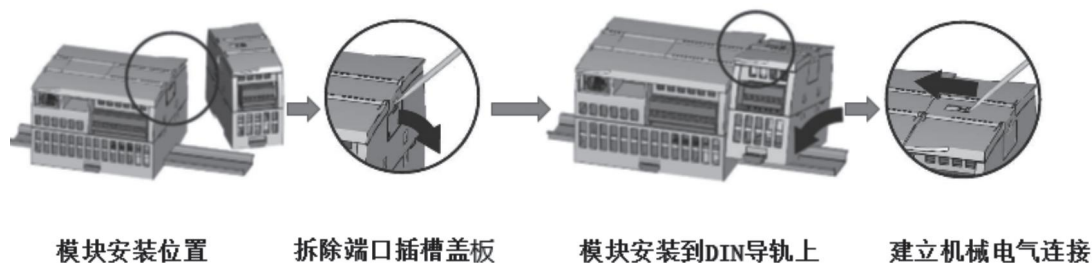


图 1-10 信号模块的安装

### 3. 通信接口与通信模块

S7-1200 具有强大的通信功能, 本体上集成了 PROFINET 通信口, 支持以太网和基于 TCP/IP 和 UDP 的通信标准, S7-1200 CPU 的以太网接口支持实时通信和非实时通信。支持的通信功能包括 PG 通信、HMI 通信、S7 通信、PROFINET 通信、OUC 通信、MODBUS TCP 通信和 Web 服务器通信等。

#### (1) 集成的 PROFINET 接口

工业以太网是现场总线发展的趋势, PROFINET 是基于工业以太网的现场总线, 是开放式的工业以太网标准, 通过 TCP/IP 标准, S7-1200 提供的集成 PROFINET 接口可用于编程软件 STEP7 通信、SIMATIC HMI 精简系列面板通信, 以及其他 PLC 通信。此外, 它还通过开放的以太网协议 TCP/IP 和 ISO-on-TCP 支持与第三方设备的通信。该接口的 RJ-45 连接器具有自动交叉网线功能, 数据传输速率为 10 Mbit/s~100 Mbit/s, 最多支持 16 个以太网连接。

#### (2) 通信模块

S7-1200 最多可以增加 3 个通信模块和 1 个通信信号板。如 CM 1241 RS232、CM 1241 RS485、CP 1241 RS232、CP 1241 RS485、CB 1241 RS485, 它们安装在 CPU 模块的左边和 CPU 的面板上。安装时, 要先找好安装位置, 拆除端口盖板, 然后安装通信模块, 如图 1-11 所示。

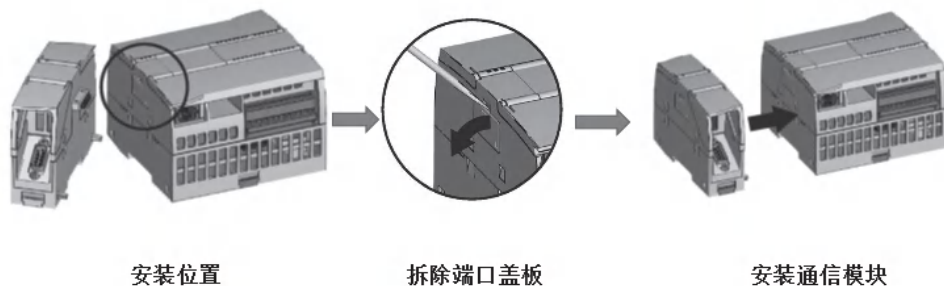


图 1-11 通信模块的安装

综上所述，S7-1200 PLC 可以在 CPU 的左、右两侧及正面进行扩展，CPU 型号不一样其扩展能力也不一样，对于 S7-1200 PLC，可以扩展 3 个 CM/CP 模块，1 个信号板，最多 8 个 SM 信号模块。

## 知识拓展

### 一、西门子 SIMATIC 控制器家族产品介绍

西门子 SIMATIC 控制器中包含 LOGO 控制器、S7-200/300/400 控制器、S7-200 SMART 控制器及 S7-1200/1500 控制器，如图 1-12 所示。



图 1-12 SIMATIC 控制器家族产品

在整个西门子 SIMATIC PLC 中，LOGO 控制器属于微型的控制器，也称智能继电器；S7-200 控制器、S7-200 SMART 控制器及 S7-1200/1500 控制器属于小型的离散化自动控制用的控制器；S7-300/400 控制器属于中大型离散化自动控制用的控制器，从功能角度来讲比小型的离散化自动控制用的控制器强大，从应用角度来讲其使用方法也更复杂。

图 1-12 中左侧的 PLC 在本体上集成有 RS485 端口，而右侧的 PLC 在本体上集成的是 PROFINET/IE 接口，无论是 RS485 端口还是 PROFINET/IE 接口，都支持程序上传和下载，支持与其他设备或控制器之间的通信，也支持与触摸屏或与上位机组态软件进行连接。

图 1-12 中纵轴表示的是 PLC 的应用复杂程度，顺着纵轴的方向向上应用越来越复杂，因此在学习过程中要求掌握更多的基础知识，如 S7-1500 PLC 相对于 S7-1200 PLC 在学习时要求有更多的基础知识。

图 1-12 中横轴表示的是 PLC 的 I/O 能力、程序大小、指令速度、通信能力等，同一位置中右侧的 PLC 指令速度、通信能力都优于左侧的 CPU。例如，S7-200 PLC 一条布尔指令的指令速度为  $0.22 \mu\text{s}$ ，而 S7-1200 PLC 的指令速度为  $0.08 \mu\text{s}$ ；S7-1200 PLC 支

持与 DP 主从站或 PROFINET I/O 等的通信能力，而 S7-200 PLC 不支持。

## 二、S7-1200 CPU 型号及基本参数

S7-1200 CPU 型号及基本参数如表 1-3 所示。

表 1-3 S7-1200 CPU 型号及基本参数

| 型号                     | CPU1211C                                                                          | CPU1212C                                                                          | CPU1214C                                                                          | CPU1215C                                                                           | CPU1217                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 外观                     |  |  |  |  |  |
| 3CPUs                  | DC/DC/DC、AC/DC/RLY、DC/DC/RLY                                                      |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | DC/DC/DC                                                                            |
| 物理尺寸 /<br>mm × mm × mm | 90 × 100 × 75                                                                     |                                                                                   | 110 × 100 × 75                                                                    | 130 × 100 × 75                                                                     | 150 × 100 × 75                                                                      |
| 用户存储器                  | 50KB                                                                              | 75KB                                                                              | 100KB                                                                             | 125KB                                                                              | 150KB                                                                               |
| 工作存储器                  | 1MB                                                                               | 1MB                                                                               | 4MB                                                                               | 4MB                                                                                | 4MB                                                                                 |
| 装载存储器                  | 10KB                                                                              | 10KB                                                                              | 10KB                                                                              | 10KB                                                                               | 10KB                                                                                |
| 保持性存储器                 |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| 本体集成 I/O               |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| 数字量                    | 6 点 输 入 / 4 点<br>输出                                                               | 8 点 输 入 / 6 点<br>输出                                                               | 14 点 输 入 / 10<br>点输出                                                              | 14 点输入 / 10 点输出                                                                    |                                                                                     |
| 模拟量                    | 2 路输入                                                                             | 2 路输入                                                                             | 2 路输入                                                                             | 2 路输入 / 2 路输出                                                                      |                                                                                     |
| 过程映像大小                 | 1024 字节输入 (I) 和 1024 字节输出 (Q)                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| 位存储器 (M)               | 4096 字节                                                                           |                                                                                   | 8192 字节                                                                           |                                                                                    |                                                                                     |
| 信号模块扩展                 | 无                                                                                 | 2                                                                                 | 8                                                                                 |                                                                                    |                                                                                     |
| 信号板                    | 1                                                                                 |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| 通信模块                   | 左侧最多可扩展 3 个                                                                       |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| 高速计数器                  | 3 路                                                                               | 5 路                                                                               | 6 路                                                                               | 6 路                                                                                | 6 路                                                                                 |
| 单相                     | 3 个, 100 kHz                                                                      | 3 个, 100 kHz<br>1 个, 30 kHz                                                       | 3 个, 100kHz<br>3 个, 30kHz                                                         | 3 个, 100 kHz<br>1 个, 30 kHz                                                        | 4 个, 1 MHz<br>2 个, 100 kHz                                                          |
| 正交相位                   | 3 个, 80 kHz                                                                       | 3 个, 80 kHz<br>1 个, 20 kHz                                                        | 3 个, 80kHz<br>3 个, 20kHz                                                          | 3 个, 80 kHz<br>1 个, 20 kHz                                                         | 3 个, 1 MHz<br>3 个, 100 kHz                                                          |
| 脉冲输出                   | 最多 4 路, CPU 本体 100 kHz, 通过信号板可输出 200 kHz (CPU1217 最多支持 1 MHz)                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| 实时时钟保持<br>时间           | 通常为 20 天, 最少 12 天                                                                 |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| PROFINET               | 1 个以太网通信接口<br>支持 PROFINET 通信                                                      |                                                                                   |                                                                                   | 2 个以太网通信接口<br>支持 PROFINET 通信                                                       |                                                                                     |

## 思考与练习

1. PLC 主要应用在哪些场合？
2. PLC 如何分类？
3. PLC 的基本结构包括哪些？说明其工作原理。
4. PLC 控制系统与传统继电接触控制系统的区别是什么？
5. S7-1200 PLC 的硬件包括哪些？
6. S7-1200 PLC 最多可以扩展几个信号模块，扩展在 CPU 的哪个位置？
7. S7-1200 PLC 能扩展几个通信模块，扩展在 CPU 的哪个位置？
8. 当 PLC 的指示灯显示绿色和橙色交替闪烁时，说明 CPU 处于什么状态？

## 任务二 PLC 初体验

### 任务导入

在 PLC 控制系统中，若要实现控制功能，需要编写相应的控制程序，那么程序是如何写入 PLC 的呢？这时就需要借助编程软件来实现。

### 相关知识

## 一、S7-1200 PLC 的编程软件

TIA 博途软件是西门子公司推出的全新工程设计软件平台，将所有的自动化软件工具统一到一个开发环境中。在统一的开发环境下，组态西门子绝大部分的可编程控制器、HMI 和驱动器，其中包含了对 PLC 进行编程的 STEP7、对 HMI 进行组态的 WINCC、对驱动器进行配置的 STARTDRIVE 和 SCOUT 等软件，用户在使用时可以根据实际情况进行选择安装。每个软件有多个版本可供选择，不同的版本具有不同的功能，S7-1200 可以用 TIA 博途软件中的 STEP 7 BASIC（基本版）和 STEP 7 Professional（专业版）来进行编程，如果只安装了基本版，则只能对 S7-1200 进行程序设计；如果安装了专业版，则可对西门子 S7-1200/1500/300/400 等进行程序的开发设计。本书使用 STEP 7 Professional V14 对 S7-1200 进行编程。

### 1. TIA 博途软件对计算机的要求

安装 TIA 博途 V14 编程软件对计算机硬件配置推荐如下。

- ①处理器：Core i5-6640 3.4 GHz 或者相当配置标准。
- ②内存：至少 8 G。
- ③硬盘：SSD 至少 50 G 可用存储空间。
- ④图形分辨率：最小 1920 像素 × 1080 像素。
- ⑤显示器：15.6 宽屏显示（1920mm × 1080mm）。

⑥ 计算机操作系统: ( Windows 7 操作系统或 Windows 8 操作系统, 32 位或 64 位, 非家用版) MS Windows 7 Professional SP1、MS Windows 7 Enterprise SP1、MS Windows 7 Ultimate SP1、Microsoft Windows 8.1 Professional、Microsoft Windows 8.1 Enterprise 等。

## 2. TIA 博途 V14 编程软件安装



博图软件的安装

安装时应关闭所有已经打开的软件, 同时退出杀毒软件。

打开博途软件安装包, 软件安装包中会包含多个文件, 根据需要选择安装, 在此我们选择安装编程软件 STEP7 Professional V14, 打开 STEP7 Professional V14 文件夹, 找到应用程序, 双击“START”开始安装, 运行后单击“下一步”按钮。

在弹出的“安装语言”对话框中, 如图 1-13 所示, 选择安装语言为中文, 然后单击“下一步”按钮。



图 1-13 “安装语言”对话框

在“产品组态”对话框中, 如图 1-14 所示, 默认的安装路径是在 C 盘, 单击“概览”按钮, 可以设置安装软件的目标文件夹, 确定好路径后, 单击“下一步”按钮。

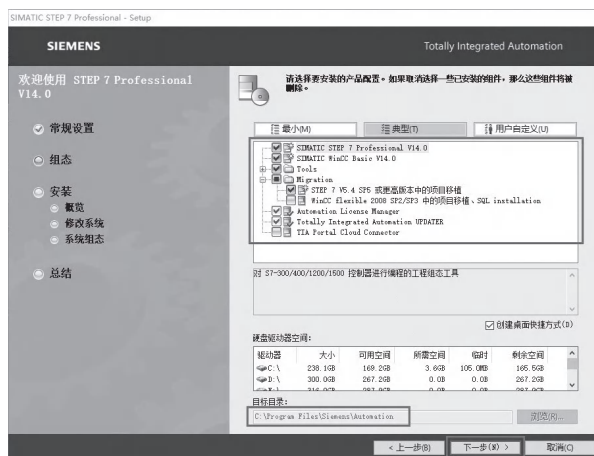


图 1-14 “产品组态”对话框

在“接受所有许可证条款”对话框中，如图 1-15 所示，勾选“本人接受所列出的许可协议中所有条款”，以及“本人特此确认，已阅读并理解了有关产品安全操作的安全信息”选项，然后单击“下一步”按钮。



图 1-15 “接受所有许可证条款”对话框

在“安全控制”对话框，如图 1-16 所示，勾选“我接受此计算机上的安全和权限设置”选项，然后单击“下一步”按钮。



图 1-16 “安全控制”对话框

在“概览”对话框中显示了前面设置的“产品配置”及“安装路径”，如图 1-17 所示，单击“安装”按钮开始安装。



图 1-17 “概览”对话框

安装时弹出“许可证传送”对话框，如图 1-18 所示，单击“跳过许可证传送”按钮，能以后再传送许可证密钥。安装时间根据计算机配置大约需要 30 分钟，安装过程窗口如图 1-19 所示。



图 1-18 “许可证传送”对话框



图 1-19 安装过程窗口

安装完成后，弹出是否重新启动计算机的信息，默认设置是立即重新启动计算机，单击“重新启动”按钮，重新启动计算机。完成后，桌面上会出现三个快捷图标，分别是博途软件图标、授权管理器软件图标及仿真软件图标，如图 1-20 所示。软件安装完成后，第一次打开时，选择需要激活就可以正常使用了。



图 1-20 桌面博途 V14 图标

对于 CPU 版本为 4.0 以上的版本，在没有 PLC 的情况下，我们可以使用仿真软件进行程序的验证。仿真软件 STEP7 PLCSIM V14 的安装过程和 STEP7 Professional V14 一样。

## 二、利用 TIA Portal V14 创建一个 S7-1200 的项目

### 1. 创建步骤

双击桌面图标，打开博途软件，选择“创建新项目”选项，输入项目名称“我的第一个项目”，选择存储路径，如图 1-21 所示，单击“创建”按钮即可创建一个新项目。



利用 TIA-Portal  
创建一个 S7-  
1200 项目

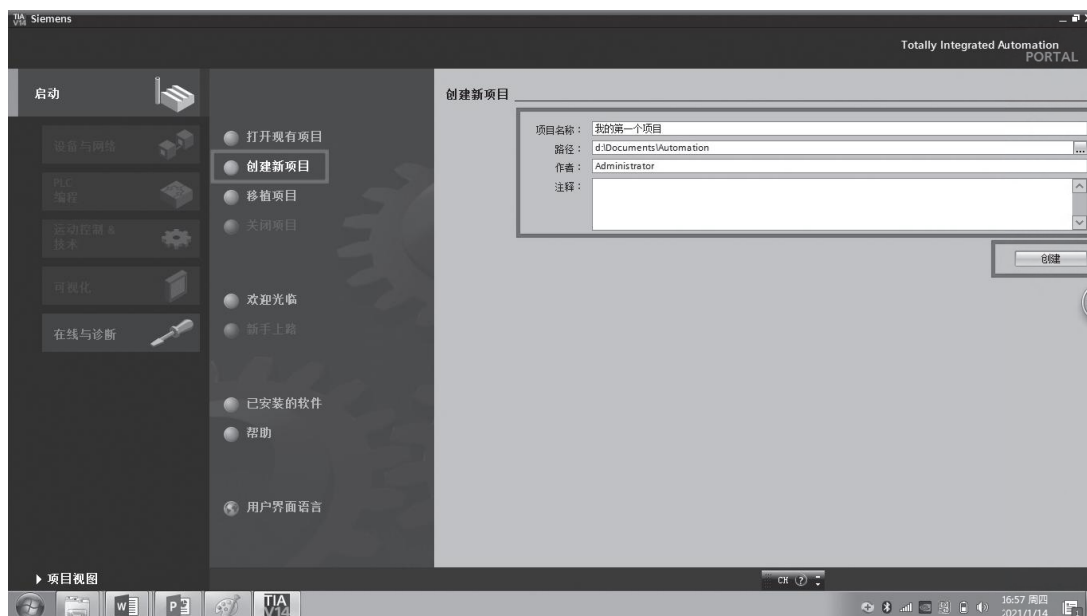


图 1-21 “创建新项目”

“新手上路”界面如图 1-22 所示，单击右侧的“组态设备”，或者左侧窗口的“设备与网络”选项，在弹出窗口中单击“添加新设备”，如图 1-23 所示，进行硬件配置，控制器中选择“SIMATIC S7-1200 CPU”，找到“CPU 1215C DC/DC/DC”，选择下面的“6ES7 215-1AG40-0XB0”。注意，不同型号的 PLC 控制器选择不同，根据实际配置进行选择。单击“确定”按钮，出现如图 1-24 所示的项目界面。

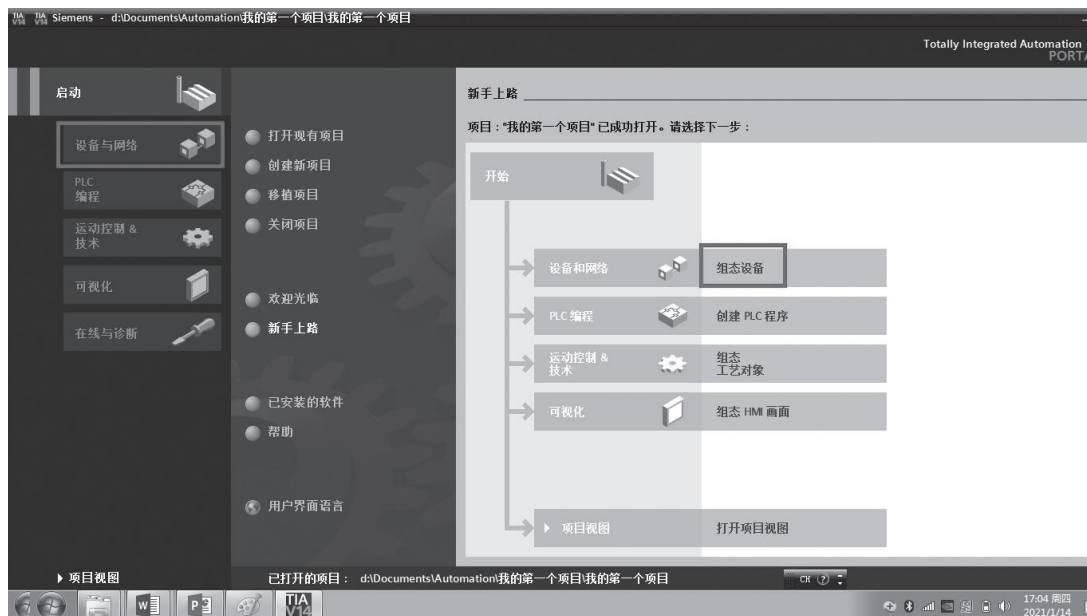


图 1-22 “新手上路”



图 1-23 “添加新设备”

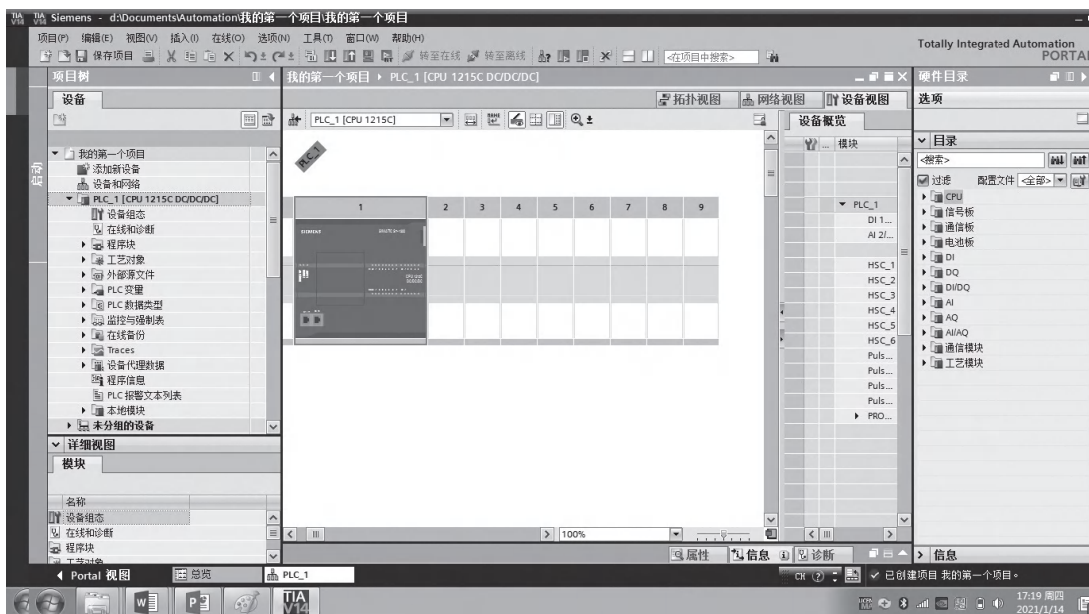


图 1-24 完成设备组态之后的项目界面

如果带有扩展模块，则根据实际的硬件情况进行配置，并设置好相应的参数，在此添加一个信号扩展模块，如图 1-25 所示，在右侧硬件目录下面，选择“DI/DQ”，找到“DI 8 × 24VDC/DQ 8 × Relay”，选择下面的“6ES7 223-1PH32-0XB0”，完成信号扩展模块添加。

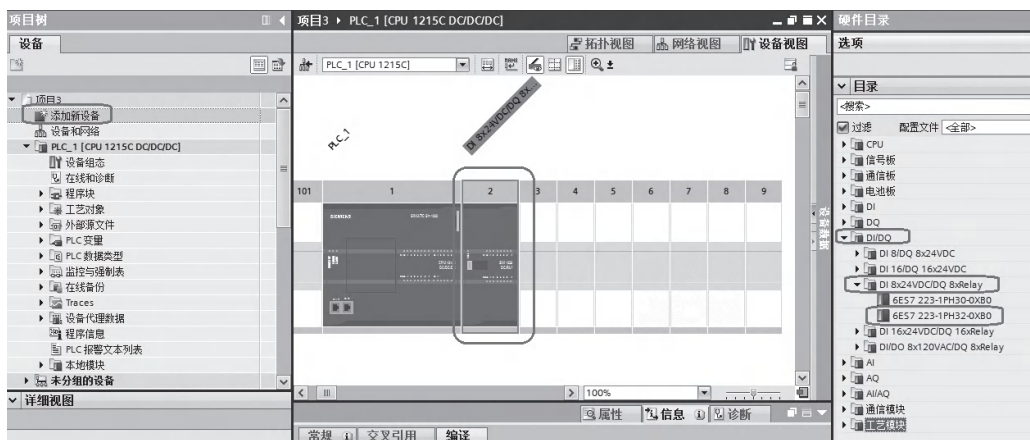


图 1-25 添加信号扩展模块

## 2. TIA Portal V14 的编程界面



TIA Portal V14 为用户提供两种视图：Portal 视图和项目视图，两种视图可以切换，用户可根据需要选择合适的视图。

### (1) Portal 视图

Portal 视图如图 1-26 所示，Portal 视图是面向任务的工具视图，在 Portal 视图中可以概览自动化项目的所有任务，可以快速确定要执行的操作和任务。初学者可以借助面向任务的用户指南，选择适合其自动化任务的编辑器来进行工程组态。

任务选项卡为各个任务提供基本功能，选择不同的“入口任务”可处理启动、设备与网络、PLC 编程、运动控制、可视化和诊断等各种工程任务。任务选项对应的操作项，提供了对所选任务选项可使用的操作，如选择“启动”任务后，可以进行“打开现有项目”“创建新项目”“移植项目”和“关闭项目”等操作。选择不同的操作，右侧操作面板显示的内容与所选的选项相对应，如选择“打开现有项目”后，列表将显示最近使用的项目，可以从中选择打开。



图 1-26 Portal 视图

## (2) 项目视图

项目视图如图 1-27 所示,是基于项目的,在项目视图中整个项目按多层结构显示在项目树中,可以直接访问所有的编辑器、参数和数据,并进行高效的工程组态和编程。使用时常用的有项目树、详细视图、任务卡、工作区、巡视窗口几个部分,如图 1-27 所示。

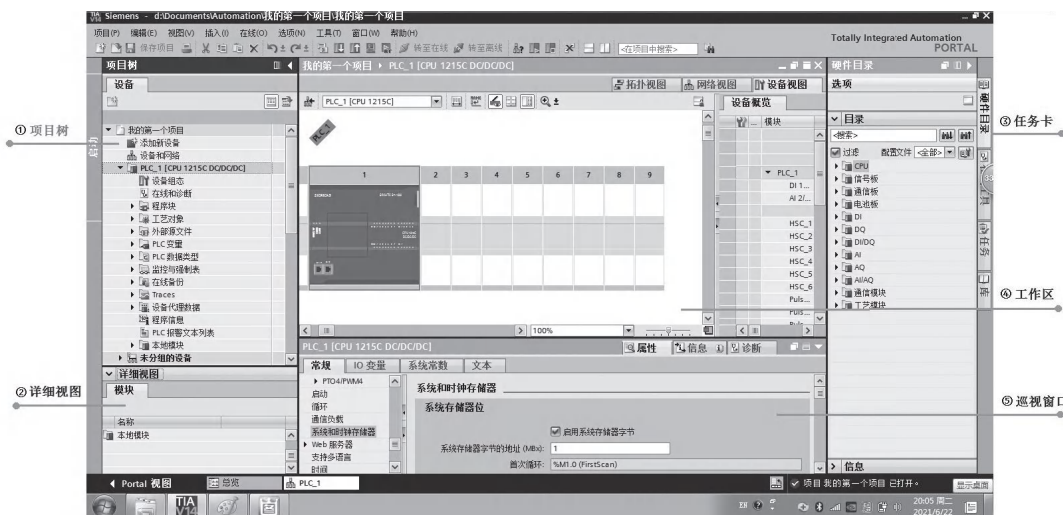


图 1-27 项目视图

①项目树。标有①的区域为项目树,可以用项目树访问所有的设备和项目数据,如添加新设备、程序块、PLC 变量等,项目树的各组成部分在项目树中以树型结构显示,使用方法与 Windows 的资源管理器相似。

单击项目树右上角的“◀”按钮,项目树和下面标有②的详细视图会消失,同时最左边的垂直条 PLC 编程的上端出现“▶”按钮,单击它可以重新打开项目树和详细视图。可以用同样的方式隐藏或显示右侧标有③的任务卡。

将指针放在两个显示窗口的交界处,出现带双向箭头的指针时,单击,按住鼠标左键拖动,可以移动分界线,调整分界线两边窗口的大小。

②详细视图。标有②的区域为详细视图,详细视图可以显示总览窗口或项目树中所选对象的特定内容,如果选择项目树中 PLC 变量表的默认变量表,则在详细视图中就会出现默认变量表中的所有变量。

单击详细视图左上角的“▼”按钮,详细视图被关闭,只剩下“> 详细视图”图标,图标左侧的按钮变为“>”,单击该按钮可以重新显示详细视图。可以用同样的方式隐藏或显示右侧标有⑤的巡视窗口。

③任务卡。标有③的区域为任务卡,任务卡的功能与编辑器有关,任务卡中的内容多少取决于所安装的软件产品,可以通过最右边的竖条按钮来切换任务卡显示的内容。图 1-27 中的任务卡显示的是硬件目录。

④工作区。标有④的区域为工作区,工作区内可以进行编辑或者显示打开的编辑器,可以打开若干个编辑器,但是一般只能在工作区同时显示一个当前打开的编辑器。如果

需要同时查看两个编辑器，可以用水平或者垂直平铺工作区，单击工具栏上的“”“”按钮切换，即可同时显示两个编辑器。

单击工作区右上角的“”按钮，可以将工作区最大化，最大化工作区后，将会关闭其他所有窗口；单击右上角的“”按钮，工作区恢复原状。

⑤巡视窗口。标有⑤的区域为巡视窗口，巡视窗口在使用中极其重要，CPU 和各种扩展模块的参数设置，都是在巡视窗口中设置完成的。巡视窗口包含“属性”“信息”和“诊断”三个选项卡，每个选项卡中又有一些相应的内容。

“属性”选项卡用来修改和显示在常规选项工作区中的对象属性，属性栏中还包含一些参数设置，如系统时钟设置等。

“信息”选项卡显示所选对象和操作的详细信息，以及编译的报警信息。

“诊断”选项卡显示系统诊断时间和组态的报警事件。

## 任务实施

### PLC 初体验

#### 1. 任务要求

在博途软件中输入如图 1-28 所示的程序，之后将该程序下载到 PLC 中。

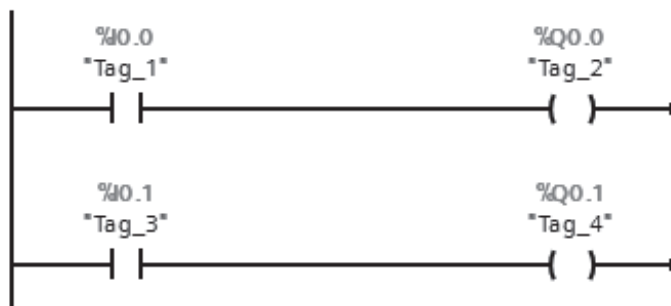


图 1-28 PLC 初体验程序

#### 2. 实施步骤

##### (1) 创建新项目

双击桌面上的 TIA Portal V14 图标，打开 TIA Portal V14 软件，单击创建新项目，在项目名称中输入“PLC 初体验”，选择路径，之后单击“创建”按钮。

##### (2) 组态设备

单击“添加新设备”，控制器中选择“SIMATIC S7-1200 CPU”按钮，找到“CPU 1215C DC/DC/DC”，选择下面的“6ES7 215-1AG40-0XB0”，单击“确定”按钮。

##### (3) 输入程序

在左侧项目树程序块下面双击“Main[OB1]”，出现如图 1-29 所示的编程界面。

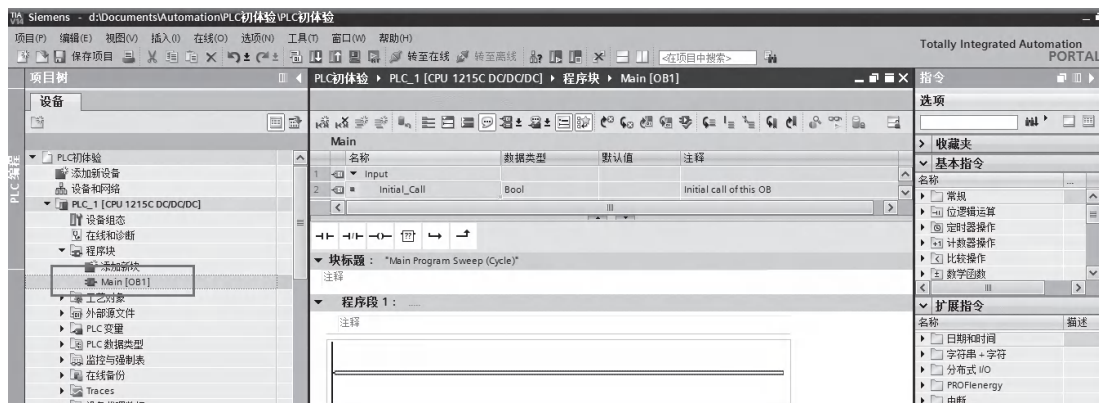
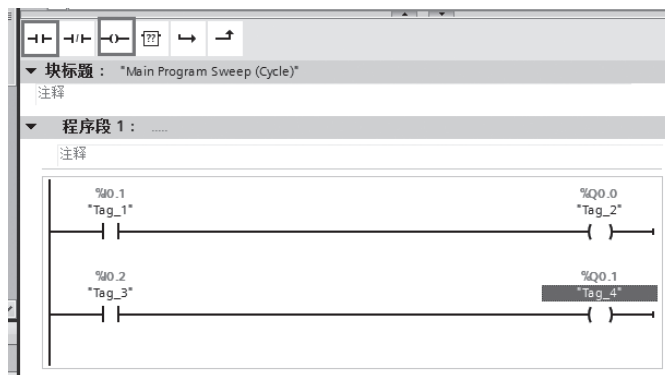


图 1-29 编程界面

依次拖动“块标题”上方标红的图标“”和“”放置在“程序段 1”中，双击图标修改名称依次为 I0.1、Q0.0、I0.2、Q0.1，完成程序输入，如图 1-30 所示。



程序的输入、编译及下载

图 1-30 博途软件输入程序

#### (4) 程序编译

单击上方工具栏内的“”编译按钮，对项目进行编译，如图 1-31 所示。

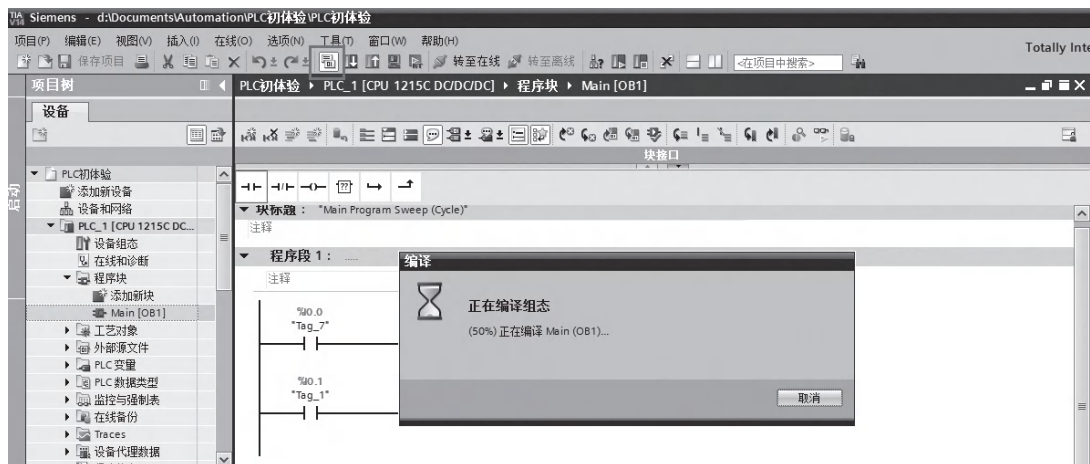


图 1-31 编译组态