

附光盘

西门子 PLC

高级培训教程

■ 柴瑞娟 孙承志 孙书芳 陈海霞 熊田忠 任庆海 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

西门子 PLC

高级培训教程

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

西门子PLC高级培训教程 / 柴瑞娟等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 3
ISBN 978-7-115-19167-0

I. 西… II. 柴… III. 可编程序控制器—程序设计—技术培训—教材 IV. TP332.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第174700号

内 容 提 要

本书介绍的是可编程逻辑控制器的编程技术与实际应用, 主要内容包括西门子 S7-300/400 PLC 的编程基础(SIMATIC 管理器、基础编程语言、调试方法、顺序功能图和结构化编程), S7-200/300/400 PLC 的 MPI、PROFIBUS、工业以太网等网络通信应用, 模拟量模块、变频器、触摸屏的应用等。书中内容由浅入深, 以大量典型案例进行讲解, 重点讲解实例、操作步骤, 并配以大量图形, 做到图文并茂, 实用性强, 便于读者的阅读学习。随书附赠的光盘里包含了全书各章节的实例程序, 这些程序均在 STEP 7 V5.3 中文版、STEP 7-Micro/WIN V4.0 或 WinCC Flexible 中调试通过。

本书可作为自动化行业工程技术人员培训教材或参考书, 也可作为高等学校、职业院校自动化及机电一体化等专业学生的教材。

西门子 PLC 高级培训教程

- ◆ 编 著 柴瑞娟 孙承志 孙书芳 陈海霞 熊田忠 任庆海
责任编辑 张 伟
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京昌平百善印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 23.25
字数: 568 千字
印数: 1—4 000 册
- 2009 年 3 月第 1 版
2009 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-19167-0/TN

定价: 49.00 元(附光盘)

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

西门子公司的 PLC 等相关产品在工业控制领域得到越来越广泛的应用, 众多自动化行业的工程技术人员和广大电气自动化、机电一体化等专业的学生渴望得到一本实用的培训教材。

本书由多年从事 PLC 教学、培训和科研的教师, 有多年工矿企业实践经验的教师以及现场工程师联合编写。本书的特点是: 理论精简、通俗、易懂; 重点讲解实例、操作步骤, 并配以大量图形, 图文并茂; 直接根据工程实际需求组织编写, 删繁就简, 实用性强; 同时, 内容安排上兼顾最新技术进展, 便于读者自学。本书虽然是一本“高级培训教程”, 但在内容上努力做到由浅入深, 知识点覆盖广, 广大初学者也很容易学懂学会。

PLC 编程基础发展比较成熟, 多年来学校教育均以此为重点, 各大厂家 PLC 编程技术往往大同小异, 此类书籍也非常之多。本书中的编程基础部分以实例带动讲解, 增加大多书籍所未提及的一些应用技巧, 让读者不是老停留在基础编程阶段, 而逐步向高级应用跨越。而网络通信、组件的应用等往往是高校学生和技术人员难以深入的部分, 本书则通过丰富的案例, 来帮助读者学习。

本书以 S7-300/400 PLC 为主展开, 通过大量典型案例来讲解西门子 PLC 的编程应用。第一篇基础编程部分包括 SIMATIC 管理器、基础编程语言、调试方法、顺序功能图和结构化编程等。第二篇讲解网络通信应用, 主要包括 S7-200/300/400 PLC 的 MPI、PROFIBUS 和工业以太网通信应用等。第三篇叙述了模拟量模块和变频器的应用技术。第四篇讲解人机界面 (HMI) 及其应用技术, 包括 WinCC Flexible 软件和 TP170、TP270 触摸屏的应用。

柴瑞娟副教授编写了第 1、3、4 章, 孙书芳编写了第 2、5 章, 孙承志编写了第 6、7、8、9 章, 熊田忠编写了第 10、11 章, 陈海霞、任庆海编写了第 12、13 章, 全书由熊田忠负责统稿。三江学院电气与自动化工程学院李建民教授以及吉顺平、徐智老师等对本书的成稿给予很大帮助, 2004 级同学童艳红、孙亮亮、邹德波、李国庆、盛昕炜、李佳源等参与了部分校稿工作, 何芹女士参与了本书部分绘图和文字编辑工作, 同时, 三江学院西门子自动化示范实验室为本书提供了硬件支持, 在此一并表示感谢!

由于编者水平有限, 加之时间仓促, 书中错误和疏漏之处在所难免, 恳请广大读者不吝指正 (编者 E-mail: beartz@163.com), 衷心感谢!

编 者

目 录

第一篇 S7-300/400 PLC 编程技术

第 1 章 SIMATIC 管理器 1

1.1 编程环境简介 1

1.1.1 编程软件 STEP 7 的安装 3

1.1.2 硬件目录的更新和下载 4

1.1.3 程序的归档 4

1.2 硬件组态 5

1.2.1 通过项目向导进行硬件

组态 5

1.2.2 普通的硬件组态 7

1.2.3 I/O 口地址设置 8

1.2.4 下载 9

1.3 重要参数设置 12

第 2 章 基础编程语言 15

2.1 STEP7 编程基础 15

2.1.1 数据类型 15

2.1.2 状态字 16

2.2 位逻辑指令 17

2.2.1 触点指令 18

2.2.2 置位复位指令 20

2.2.3 触发指令 22

2.2.4 边沿检测指令 23

2.3 定时器指令 25

2.3.1 定时器字 25

2.3.2 脉冲定时器 (SP) 26

2.3.3 扩展脉冲定时器 (SE) 27

2.3.4 接通延时定时器 (SD) 28

2.3.5 保持型接通延时定

时器 (SS) 30

2.3.6 断开延时定时器 (SF) 30

2.4 计数器指令 34

2.4.1 加法计数器 35

2.4.2 减法计数器 35

2.4.3 加减可逆计数器 36

2.5 高速计数器 40

2.5.1 高速计数器概述 40

2.5.2 高速计数器使用实例 42

2.6 数据处理指令 47

2.6.1 传送指令 47

2.6.2 比较指令 49

2.6.3 数据转换指令 59

2.6.4 移位指令和循环移位

指令 62

2.7 数据运算指令 68

2.7.1 整数运算指令 68

2.7.2 浮点数算术运算指令 69

2.7.3 字逻辑运算指令 76

2.8 控制指令 77

2.8.1 逻辑控制指令 77

2.8.2 程序控制指令 81

2.9 综合应用实例 81

第 3 章 调试方法 91

3.1 可视化的硬件检查 (利用 LED 指示灯调试) 91

3.2 硬件调试方法 91

3.2.1 下载组态的调试 91

3.2.2 建立在线连接 92

3.2.3 诊断符号 93

3.2.4 利用“模块信息”工具 调试 93

3.2.5 离线/在线程序块的 比较 95

3.2.6 硬件组态窗口中信号的 检测与修改.....96	4.1.4 顺序功能图的转换规则...111
3.3 软件调试方法.....97	4.2 顺序功能图的梯形图实现.....112
3.3.1 利用程序状态调试.....97	4.2.1 控制程序和输出程序的 具体实现.....112
3.3.2 利用变量表调试.....98	4.2.2 单序列的编程方法.....112
3.3.3 利用“诊断缓冲区” 调试.....101	4.2.3 选择序列的编程方法.....114
3.3.4 参考数据.....103	4.2.4 并行序列的编程方法.....116
3.3.5 结构化程序的调试.....105	4.2.5 具有多种工作方式系统的 顺序功能图的编程方法...122
3.4 S7-PLCSIM 的应用.....105	4.2.6 S7 GRAPH 编程语言...128
3.4.1 S7-PLCSIM 介绍.....105	
3.4.2 S7-PLCSIM 的使用 方法.....105	第 5 章 结构化编程.....135
3.4.3 仿真 PLC 与真实 PLC 的 区别.....107	5.1 STEP7 中程序的基本结构.....135
第 4 章 顺序功能图.....109	5.1.1 概述.....135
4.1 顺序功能图的绘制原则.....109	5.1.2 块的含义.....135
4.1.1 顺序功能图基本概念.....109	5.2 功能块和功能的编程及调用...138
4.1.2 顺序功能图绘制要点.....110	5.2.1 块之间调用关系及区别...138
4.1.3 顺序功能图的基本结构...111	5.2.2 变量表声明.....138
	5.2.3 功能编程举例.....140
	5.2.4 功能块编程举例.....142
	5.3 功能和功能块程序设计实例...144
第二篇 网络通信应用	
第 6 章 网络通信概论.....152	7.1.1 MPI 网络的硬件组态...160
6.1 网络的基本概念.....152	7.1.2 在通信双方编写程序 (双边编程).....164
6.2 网络的分类.....153	7.1.3 在通信一方编写程序 (单边编程).....170
6.2.1 按照拓扑结构分.....153	7.2 S7-300 与 S7-200 PLC 之间的 MPI 通信.....173
6.2.2 按照地域分.....153	7.2.1 S7-300 侧的组态.....173
6.3 通信方式.....156	7.2.2 STEP7-MicroWIN 中的 MPI 参数设置.....174
6.3.1 并行通信与串行通信.....156	7.3 项目的下载方式.....176
6.3.2 单工、半双工与全双 工通信.....157	7.3.1 通过 MPI 协议下载.....176
6.3.3 串行通信接口标准.....157	7.3.2 通过 PROFIBUS 协议 下载.....179
6.4 工业网络通信基础.....158	7.3.3 通过 TCP/IP 下载.....179
第 7 章 MPI 网络通信.....160	7.3.4 通过 PPI 下载.....182
7.1 S7-300 与 S7-300 PLC 之间的 MPI 通信.....160	

第 8 章 PROFIBUS-DP 现场总线通信

网络	184
8.1 S7-300/400 和 S7-300/400 的 PROFIBUS-DP 不打包通信	186
8.1.1 网络组建	187
8.1.2 软件编程	193
8.2 S7-300/400 和 S7-300/400 的 PROFIBUS-DP 打包通信	194
8.2.1 SFC15 和 SFC14 简介	194
8.2.2 网络组建	195
8.2.3 软件编程	200
8.3 S7-200 与 S7-300/400 的 PROFIBUS-DP 通信	204
8.3.1 EM277 的使用	204
8.3.2 通信区的设定	204
8.3.3 网络组态举例	205
8.3.4 软件编程	211
8.4 S7-300 与 ET200S 之间的 PROFIBUS-DP 通信	212
8.4.1 PROFIBUS-DP 远程 I/O 网络组态	212
8.4.2 软件编程及运行监控	215

第 9 章 工业以太网通信技术

9.1 S7-200 间的客户机/服务器

通信	217
9.1.1 C/S 网络客户端配置	218
9.1.2 C/S 网络服务器端配置	223
9.1.3 程序编写	224

9.2 S7-300 与 S7-200 PLC 之间的

IE 通信	228
9.2.1 两台 CPU222 客户端组态	228
9.2.2 S7-300 的服务器组态	229
9.2.3 编写通信程序	230
9.2.4 项目下载	231
9.2.5 通信结果监控	231

9.3 多台 S7-300PLC 之间的 IE

通信	232
9.3.1 网络组建	232
9.3.2 程序编写	235
9.3.3 项目下载及运行监控	238

9.4 S7-300 与 ET200S 的 PROFINET

远程 I/O 通信	239
9.4.1 PROFINET 网络组建	239
9.4.2 程序编写及验证	241

第三篇 组件的使用

第 10 章 模拟量输入/输出模块及其

应用	242
10.1 概述	242
10.1.1 模拟量模块工程应用	242
10.1.2 模拟量模块数值表示	243
10.1.3 模拟量模块调试使用	246
10.2 S7-300 的模拟量控制指令及编程	248
10.2.1 模块简介	248
10.2.2 SM331 模块的使用	250

10.2.3 SM334 模块的使用

第 11 章 变频器的应用

11.1 变频器基础知识	262
11.2 西门子 MICROMASTER 4 变频器概述	265
11.2.1 概述	265
11.2.2 MM440 变频器的技术规格及可选件	269
11.2.3 基本操作	272
11.2.4 本章示例所用相关设备规格参数说明	278

11.3 基本操作面板 (BOP) 控制

MM440 变频器示例278

11.4 MM440 变频器加 PLC 实现

固定频率控制示例281

11.5 PLC 加模拟量模块控制

MM440 变频器示例 284

11.6 PLC 通过 PROFIBUS 控制

多台变频器示例 288

第四篇 人机界面 (HMI) 及其应用

第 12 章 WinCC flexible 软件300

12.1 WinCC flexible 软件介绍300

12.1.1 概述300

12.1.2 与 SIMATIC ProTool
组态软件的比较300

12.1.3 WinCC flexible 的组成
部分301

12.2 WinCC flexible 软件的
编程环境301

12.3 WinCC flexible 软件使用
基础304

12.4 报警305

12.4.1 报警的基本概念和
功能305

12.4.2 报警的分类305

12.4.3 显示报警305

12.4.4 报警视图的组态306

12.4.5 组态报警307

12.4.6 在运行系统中测试310

12.4.7 小结311

12.5 数据记录与趋势视图311

12.5.1 数据记录的基本概念311

12.5.2 数据记录的组态312

12.5.3 趋势视图的组态314

12.5.4 在运行系统中的测试316

12.5.5 小结317

12.6 运行脚本317

12.6.1 功能概述317

12.6.2 编辑脚本的工具318

12.6.3 组态脚本319

12.6.4 调试脚本322

12.6.5 在运行系统中测试322

12.6.6 小结 322

12.7 用户管理 323

12.7.1 用户管理的原理 323

12.7.2 访问对象的流程 323

12.7.3 用户管理的基本组态 324

12.7.4 用户视图 327

12.7.5 实例: 组态具有访问保护
的命令按钮和 I/O 域 327

12.7.6 在运行系统中测试 329

12.7.7 小结 329

第 13 章 触摸屏的应用 330

13.1 工程实例 1 (应用 TP170A

触摸屏) 330

13.1.1 实例要求 330

13.1.2 系统硬件 330

13.1.3 建立变量 332

13.1.4 在 WinCC flexible 中
组态项目 332

13.1.5 离线测试项目 339

13.1.6 在线下载项目 (传送) 340

13.1.7 PLC 组态及程序 342

13.2 工程实例 2 (应用 TP270

触摸屏) 343

13.2.1 实例要求 344

13.2.2 系统硬件 344

13.2.3 建立变量 347

13.2.4 触摸屏的画面设计 349

13.2.5 PLC 硬件组态 358

13.2.6 PLC 程序设计 359

参考文献 363

第一篇 S7-300/400 PLC 编程技术

第 1 章 SIMATIC 管理器

SIMATIC S7 系列 PLC 是德国西门子公司性价比比较高的 PLC 系统。在其系列 PLC 中, S7-200 是针对低性能要求设计的小型 PLC, S7-300 是针对中低性能要求设计的模块化中小型 PLC, 最多可扩展 32 个模块。S7-400 用于中高性能的系统化大型 PLC, 可以扩展 300 多个模块。其中, S7-300 和 S7-400 的组态编程环境是 STEP 7。

1.1 编程环境简介

STEP 7 是用于 SIMATIC 可编程序控制器组态和编程的标准软件包, 适用于 SIMATIC S7、M7、C7 和基于 PC 的 WinAC, 是编程、监控和参数设置的标准工具。

STEP 7 是一个强大的工程工具, 用于整个项目流程的设计, 从项目实施的计划配置、模块测试、集成测试调试到运行维护。涵盖整个项目流程的各种功能要求: CAD/CAE 支持、硬件组态、网络组态、仿真、过程诊断等。

STEP 7 标准软件包提供的应用程序如下:

(1) SIMATIC 管理器。

SIMATIC Manager (SIMATIC 管理器) 可以集中管理一个自动化项目的用户数据, 可以分布式地读/写各个项目的用户数据, 如图 1-1 所示。

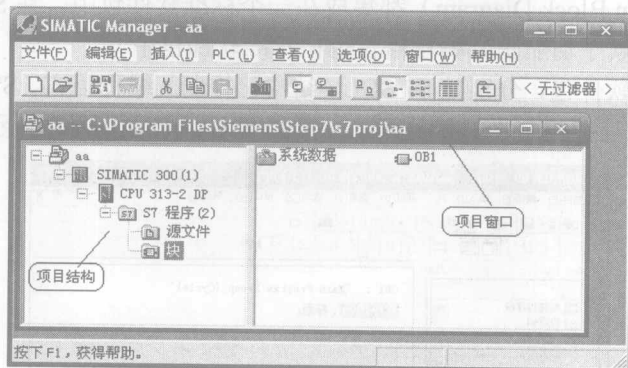


图 1-1 SIMATIC 管理器

(2) 符号编辑器。

使用符号编辑器可以管理所有的共享符号, 其导入/导出功能可以使 STEP 7 生成的符号表供其他的 Windows 工具使用, 如图 1-2 所示。

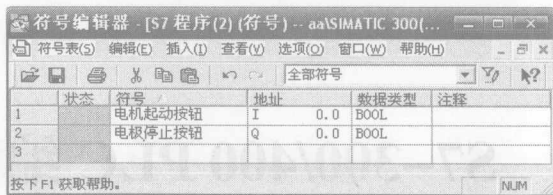


图 1-2 符号表

(3) 诊断硬件。

诊断硬件功能可以提供可编程序控制器的状态概况。可以指示每个模板是否正常。硬件诊断窗口如图 1-3 所示。

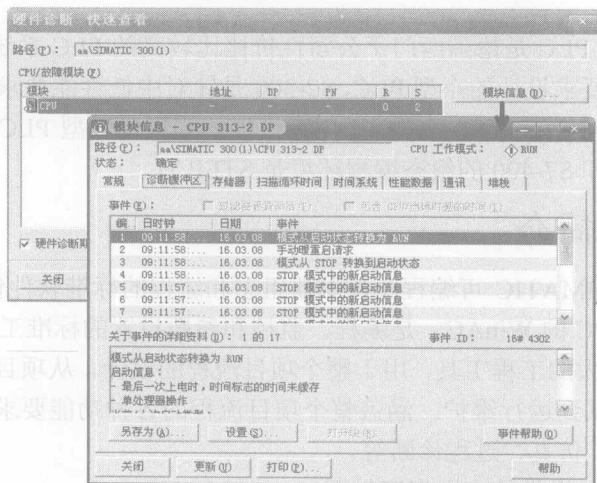


图 1-3 硬件诊断

(4) 编程语言。

用于 S7-300 和 S7-400 编程语言的梯形逻辑图 (Ladder Logic)、语句表 (StatementList) 和功能块图 (Function Block Diagram) 都集成在一个标准软件包中。在 STEP 7 V5.3 以上的版本中, S7 Graph (顺序功能图) 编程语言也在标准软件包中。

此外, 还有可选软件包, 分别是 S7 SCL (结构化控制) 编程语言、S7 HiGraph (状态图) 编程语言、S7 CFC (连续功能图) 编程语言。软件编程环境如图 1-4 所示。

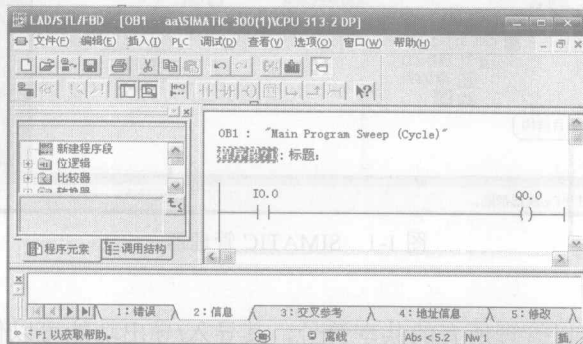


图 1-4 软件编程环境

(5) 硬件组态。

硬件组态工具可以为自动化项目的硬件进行组态和参数设置。可以对机架上的硬件进行配置,设置其参数及属性。硬件组态窗口如图 1-5 所示。

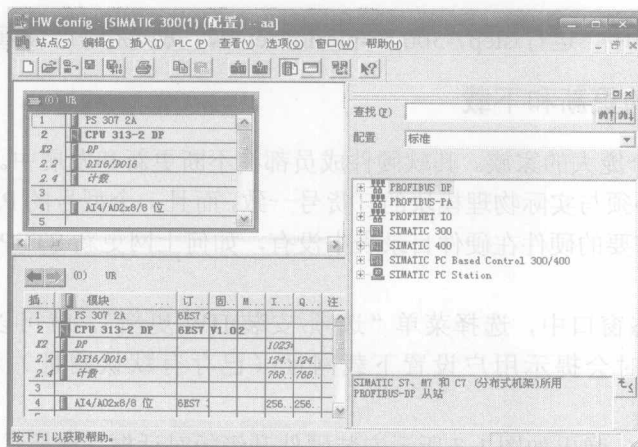


图 1-5 硬件组态窗口

(6) NetPro (组态网络)。

组态网络工具用于组态通信网络连接,包括网络连接的参数设置和网络中各个通信设备的参数设置。选择系统集成的通信或功能块,可以轻松实现数据的传送。组态网络窗口如图 1-6 所示。

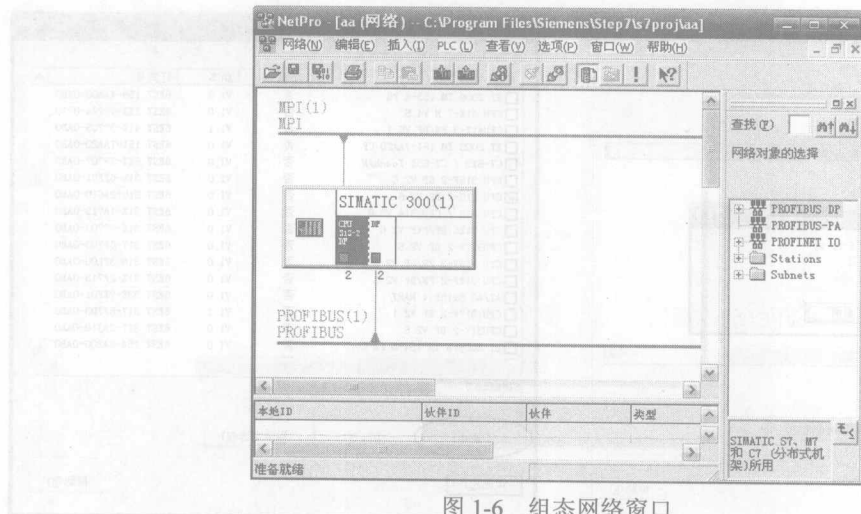


图 1-6 组态网络窗口

1.1.1 编程软件 STEP 7 的安装

要求的操作系统安装环境为: Windows 2000 SP2、Windows XP 专业版。

安装步骤如下:

(1) 安装 Net Framework V1.1。运行\step7-300\Dotnet Framework\Version 1.1\setup。

(2) 安装授权。运行“授权”文件夹。

(3) 安装 STEP7 程序。运行\step7-300\step7\disk1\setup。

(4) 安装 Automation License Manager, 运行\step7-300\Automation License Manager\disk1\setup。

(5) 安装仿真程序。运行\step7-300\s7-plcsim\setup, 安装完毕后, 重新启动计算机。

1.1.2 硬件目录的更新和下载

SIMATIC 是一个庞大的家族。其软硬件成员都在不断更新和发展中。在硬件组态时, 机架上模块的订货号必须与实际物理模块的订货号一致, 而且一个型号的 PLC 模块可能有多个订货号, 如果你所需要的硬件在硬件目录表中没有, 如何上网更新 STEP 7 的硬件目录呢? 具体步骤如下:

(1) 在硬件组态窗口中, 选择菜单“选项/安装 HW 更新”, 就可以开启硬件更新了。当用户第一次使用时会提示用户设置下载网址(已存有默认网址)和更新文件的保存目录。

(2) 设置完毕后, 弹出如图 1-7 所示安装硬件升级版对话框, 选择“从 Internet 下载”按钮, 单击“安装”按钮就可以下载最新的硬件列表。

(3) 弹出“下载硬件升级版”对话框如图 1-8 所示, 选择需要的硬件, 单击“下载”按钮即可。

(4) 下载完成后, 提示用户安装更新。选中需要更新的硬件, 如果“安装”一栏显示为“否”, 表示没有安装, 那么单击“安装”按钮, 按照提示即可完成更新。

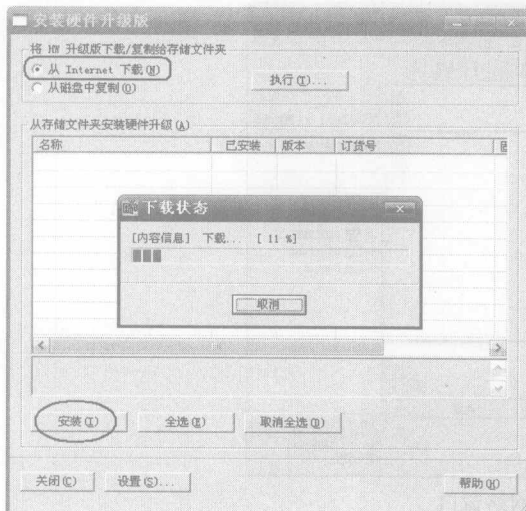


图 1-7 安装硬件升级版



图 1-8 下载硬件升级版

1.1.3 程序的归档

利用项目归档功能可以将项目或库以压缩的形式 (ARJ 或 ZIP) 存入一个归档文件中, 便于用户保存一个完整的项目。如果希望对一个压缩的项目进行编辑, 就必须将数据检索 (解

压缩), 即恢复项目或库。

(1) 归档。

使用菜单命令“文件/归档...”对项目或库进行归档。注意: 归档的程序放在特别指定的目录下面。

(2) 检索。

使用菜单命令“文件/检索...”对项目或库进行恢复。

1.2 硬件组态

STEP 7 软件中的硬件组态就是模拟真实的 PLC 硬件系统, 将电源、CPU 和信号模块等设备安装到相应的机架上, 并对 PLC 硬件模块的参数进行设置和修改的过程。

当用户需要修改模块的参数或地址, 需要设置网络通信, 或者需要将分布式外设连接到主站的时候, 也要进行硬件组态, 硬件组态窗口如图 1-9 所示, 硬件组态窗口由 4 部分视图组成。

(1) 左上方视图显示了当前 PLC 站中的机架 UR, 用一个可移动的表格形象地代表机架, 表中的每一行代表机架中的一个插槽。

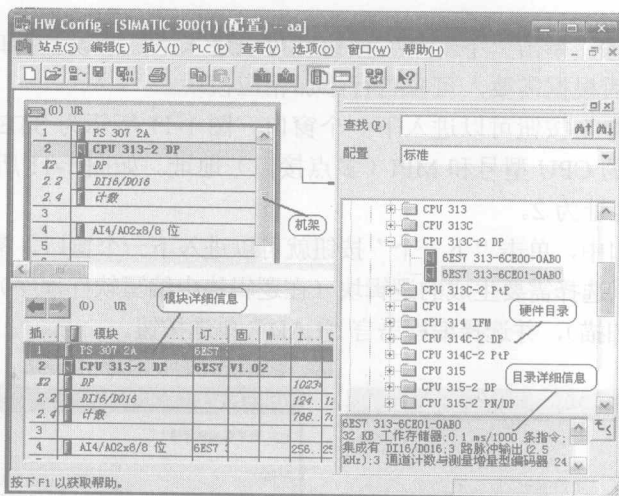


图 1-9 硬件组态窗口

(2) 左下方视图显示了机架中插入模块的详细信息, 包括订货号、版本、地址分配等, 在这里用户可以修改网络地址和 I/O 地址等。

(3) 右上方视图显示硬件目录, 用户可以选择相应的硬件模块插入机架。在 SIMATIC 300 目录下, 包含了用于组态 PLC 300 系统的所有硬件。比如, “PS-300” 文件夹中包含所有的电源模块, “SM-300” 文件夹中包含所有的信号模块。单击“目录”按钮  可以显示/隐藏硬件目录。

(4) 右下方视图显示硬件目录中选中模块的信息, 包括模块的功能、接口特性、订货号和对特殊功能的支持等。

1.2.1 通过项目向导进行硬件组态

(1) 双击 SIMATIC STEP 7 软件的图标 , 进入 STEP 7 编程软件环境。进入 SIMATIC

管理器后，系统会自动弹出一个窗口，标题为“STEP 7 向导：‘新建项目’”，图 1-10 所示为 STEP 7 向导窗口 1，它指导用户快速简单地创建一个新项目。用户可以单击“取消”按钮，也可以单击“下一个”按钮，根据系统向导创建新项目。建议初学者使用这个向导！

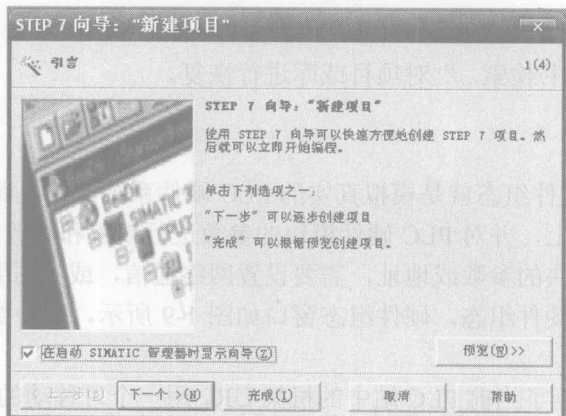


图 1-10 STEP 7 向导窗口 1

向导包含 4 个步骤，单击“下一个”按钮就可以进入下一个设置窗口。而单击“完成”按钮，向导结束。之后根据需要，可以自行添加相应模块。

(2) 单击“下一个”按钮可以进入下一个窗口。图 1-11 所示为 STEP 7 向导窗口 2，用户可以选择将要使用的 CPU 型号和 MPI（多点接口）地址。如图 1-11 所示，选择 CPU 型号为 CPU 313C，MPI 地址为 2。

(3) 在第 2 个窗口中，单击“下一个”按钮就可以进入下一个窗口。图 1-12 所示为 STEP 7 向导窗口 3，用户可以选择需要生成的逻辑块（在逻辑块中编写软件程序），必须至少选择主程序组织块 OB1（循环扫描），并选择编程语言“LAD”单选按钮。

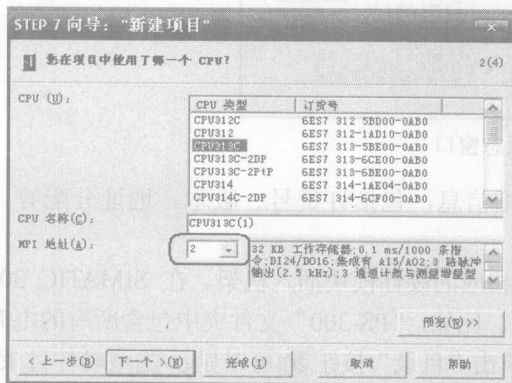


图 1-11 STEP 7 向导窗口 2

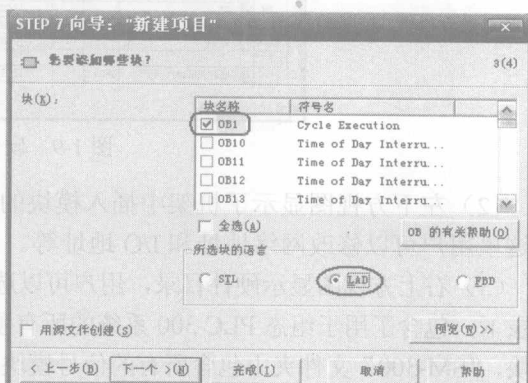


图 1-12 STEP 7 向导窗口 3

(4) 在第 4 个窗口中，如图 1-13 所示，输入项目的名称，单击“完成”按钮，结束向导，同时也建立了一个名为“电机控制”的新项目。

生成的新项目如图 1-14 所示。

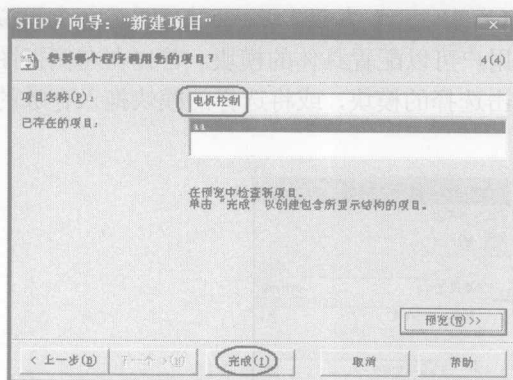


图 1-13 STEP 7 向导窗口 4

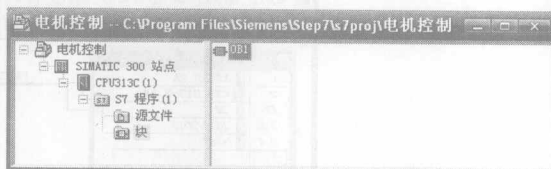


图 1-14 生成的新项目

注意：使用向导生成新项目的缺点是：

(1) 用户不能随意选择项目在计算机中的存储位置，它默认存于 STEP 7 的安装目录下，路径为 Siemens\Step7\s7proj。

(2) 项目中 CPU 的选择有一定的局限性，如果在列表中没有你所需要的 CPU，则在硬件组态窗口中必须将随便选取的 CPU 删除。

其优点在于：初学者可以减少一定的选取内容。

1.2.2 普通的硬件组态

用户在 SIMATIC 管理器中，利用菜单“文件/新建...”建立新项目，具体步骤如下：

(1) 执行菜单命令“文件/新建...”，在打开的对话框中单击“浏览”按钮选择项目的存储位置，建立一个新项目名为“motor_run”，如图 1-15 所示。

(2) 单击“确定”按钮后，在 SIMATIC 管理器中，显示出一个新建建立的项目名称“motor_run”。在新项目名上按鼠标右键选择“插入新对象”，可以看到这里供用户插入多种资源，包括 300 或 400 站、网络 and 程序等。这里选择插入一个“SIMATIC 300 站点”，如图 1-16 所示。

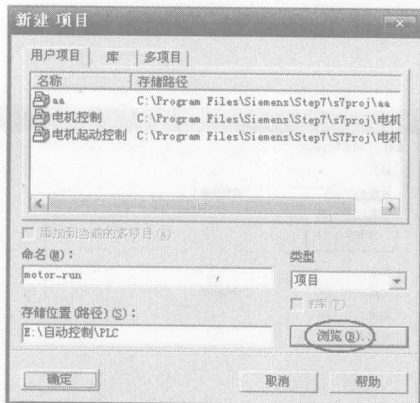


图 1-15 建立新项目

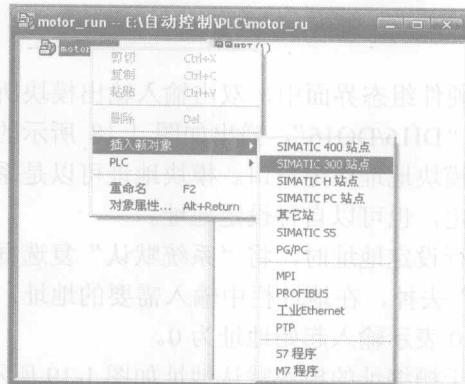


图 1-16 插入一个“SIMATIC 300 站点”

(3) 选择插入的 300 站，双击右侧窗口中包含的硬件图标，打开“硬件组态”窗口。这时，窗口中无任何内容，需要逐一添加。

(4) 首先在右侧的硬件目录“SIMATIC 300 / RACK-300”中双击 Rail (机架)，一个模拟的机架框就出现在左侧的窗口中。在这个机架上，用户可以配置具体的模块。首先在左侧视图中单击模块将要存放的位置，然后在右侧视图中双击选择的模块，或将选择的模块拖入存放的位置即可，图 1-17 所示为配置机架和具体的模块。

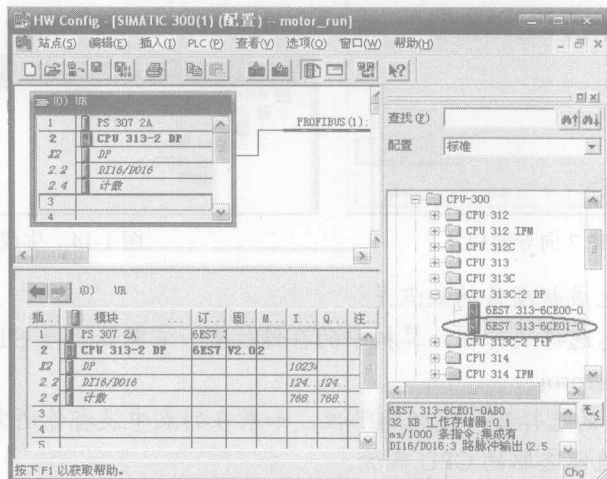


图 1-17 配置机架和具体的模块

机架中的第一行放置电源模块。第二行放置 CPU 模块，若 CPU 模块集成了其他功能，则会在机架中多占用一定空间。第三行放置接口模块，用于扩展更多的机架，以适应更加复杂的实际应用。第四行之后放置其他模块，比如信号模块、通信模块等。

注意：

(1) 组态的硬件必须与 PLC 导轨上的 PLC 元器件订货号相符合（订货号标识在元器件的下方），且排放位置与真实机架上元器件排放位置相同。

(2) 如果没有接口模块，则第 3 行空着。

通过这 4 个步骤，就完成了基本的硬件组态。

1.2.3 I/O 口地址设置

在硬件组态界面中，双击输入输出模块所在的插槽“DI16/DO16”，弹出如图 1-18 所示的输入输出模块地址设定窗口。模块地址可以是系统默认设定，也可以自行设定地址。

自行设定地址时，将“系统默认”复选框中的“✓”去掉，在地址栏中输入需要的地址，比如数字 0 表示输入起始地址为 0。

基于槽编址的模块默认地址如图 1-19 所示。图中为 S7-300 系统扩展最多模块时的槽号和相应的模块起始地址。数字或模拟模块具有不同的起始地址，要注意模拟模块的输入/输出地址使用的是外设输入/输出。

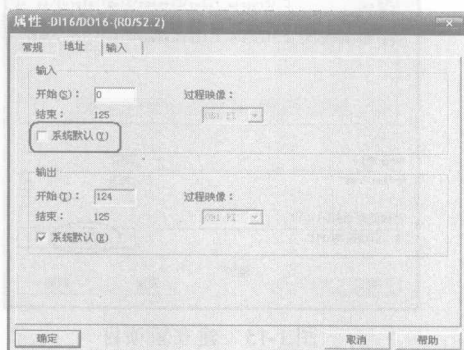


图 1-18 输入输出模块地址设定窗口

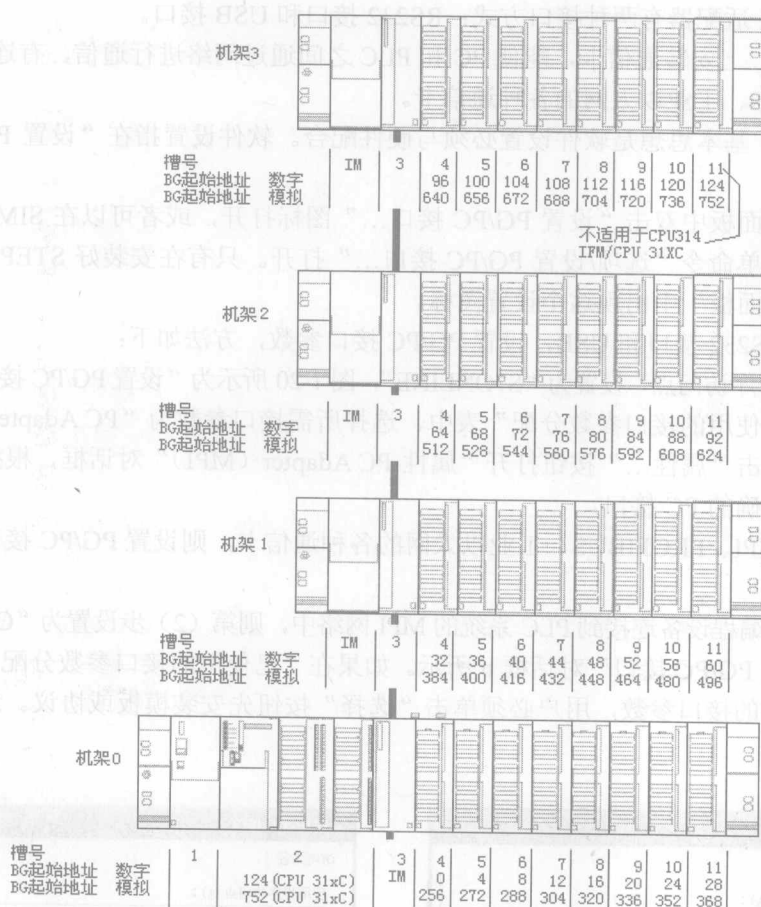


图 1-19 S7-300 系统的槽号和相应的模块起始地址

1.2.4 下载

1. 下载方式

(1) 在 SIMATIC 管理器窗口中, 首先在左视图或右视图中选中要下载的对象, 包括项目、PLC 站、程序块等, 然后单击下载工具按钮 即可, 这种下载方式可以将硬件和软件一起下载, 也可以将所选软件程序下载。

(2) 在硬件组态窗口中, 用户组态好硬件后, 先单击按钮 编译并保存当前的硬件组态, 然后单击按钮 下载即可, 这种下载是硬件下载。

在“LAD/STL/FBD”窗口中, 单击按钮 保存程序, 之后单击按钮 进行下载。这种下载是软件程序下载。

2. 设置 PG/PC

下载之前, 必须在 PLC 和编程器之间进行物理连接, 同时, 还必须在编程器中设置相对应的 PG/PC。