

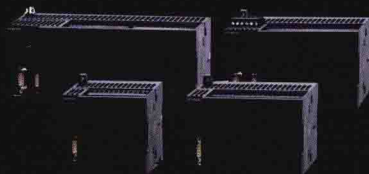
西门子 PLC

从入门到精通

刘振全 韩相争 王汉芝 编著

☑ **编程入门、图说指令**
解决编程无从下手和[]经验的难题

☑ **例说应用，重在实践**
与工程无缝对接，提高分析解决问题的能力，精通PLC编程技术



○○○○○○○

**附
赠**

扫码获取
西门子PLC应用资料

○○○○○○○



化学工业出版社

西门子 PLC 从入门到精通

刘振全 韩相争 王汉芝 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

西门子PLC从入门到精通 / 刘振全, 韩相争, 王汉芝编著.
北京: 化学工业出版社, 2018.3 (2018.9重印)
ISBN 978-7-122-31510-6

I. ①西… II. ①刘…②韩…③王… III. ①PLC 技术
IV. ①TM571.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 025850 号

责任编辑: 宋 辉
责任校对: 吴 静

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张30 字数749千字 2018年9月北京第1版第2次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 108.00元

版权所有 违者必究



本书以西门子 S7-200PLC 为讲授对象,以其硬件结构、工作原理、指令系统为基础,以开关量、模拟量编程设计方法为重点,以控制系统的工程设计为最终目的,结合百余个丰富的 PLC 应用案例,内容上循序渐进,由浅入深全面展开,使读者夯实基础、提高水平,最终达到从工程角度灵活运用目的。

本书具有以下特色。

1. 图文并茂、由浅入深、案例丰富,图说指令、例说应用,可为读者提供丰富的编程借鉴;解决编程无从下手和系统设计缺乏实践经验的难题。

2. 入门篇以硬件结构、工作原理、指令系统为基础,结合丰富的应用案例解析,侧重指令的典型应用,为读者打好西门子编程的基础。

3. 提高篇系统阐述开关量和模拟量控制的编程方法,给出多个典型案例,让读者容易模仿,达到举一反三、灵活应用的目的,提高读者的 PLC 编程能力和水平。

4. 精通篇完全是工程风格,让读者与工程无缝对接,理论与实践相结合,结合大量的应用实例,保证读者边学边用,提高分析解决问题的能力,精通 PLC 编程技术。

5. 以 S7-200PLC 手册为第一手资料,直接和工程接轨。

全书共分 8 章,主要内容为绪论、S7-200PLC 指令及应用、基础应用案例及解析、S7-200PLC 开关量程序设计、S7-200PLC 模拟量控制程序设计、常见应用案例及解析、PLC 控制系统的设计、综合应用案例及解析。

为方便读者学习,附录中提供了 S7-200PLC CPU 规范一览表、CPU 电源

规范一览表、基本指令一览表、部分 CPU 外部接线图以及 S7-200 的特殊寄存器说明。

在出版社网站“www.cip.com.cn/ 资源下载 / 配书资源”中，找到本书，还可以下载电子版 PLC 编程资料，扫描下方二维码，也可获得。

本书不仅为读者提供了一套有效的编程方法和可借鉴的丰富的编程案例，还为工程技术人员提供了大量的实践经验，可作为广大电气工程技术人员学习 PLC 技术的参考用书，也可作为高等院校、职业院校自动化类、电气类、机电一体化、电子信息类等相关专业的 PLC 教学或参考用书。

本书由刘振全、韩相争、王汉芝编著，白瑞祥教授审阅全部书稿，并提出了宝贵建议，范秀鹏、吴一鸣、肖紫锐、杨坤、刘会哲、张亚娴、包泽斌等为本书编写提供了帮助，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大专家和读者批评指正。

编著者



配书资源



第1篇 入门篇

| | |
|--------------------------------------|----|
| 第1章 绪论 | 2 |
| 1.1 S7-200PLC 硬件系统 | 2 |
| 1.1.1 CPU 模块 | 2 |
| 1.1.2 数字量扩展模块 | 4 |
| 1.1.3 模拟量扩展模块 | 4 |
| 1.1.4 特殊功能模块 | 4 |
| 1.1.5 相关设备和工业软件 | 4 |
| 1.2 S7-200PLC 外部结构与接线 | 5 |
| 1.2.1 S7-200PLC 的外部结构 | 5 |
| 1.2.2 外部接线图 | 7 |
| 1.3 西门子 PLC 编程软件安装及使用说明 | 9 |
| 1.3.1 STEP 7-Micro/WIN 简介、安装方法 | 9 |
| 1.3.2 STEP 7-Micro/WIN 使用 | 13 |
| 1.3.3 S7-200 仿真功能举例 | 18 |
| 第2章 S7-200PLC 指令及应用 | 20 |
| 2.1 基础知识 | 20 |
| 2.1.1 数据类型 | 20 |
| 2.1.2 存储器数据区划分 | 20 |
| 2.1.3 数据区存储器的地址格式 | 25 |
| 2.1.4 S7-200PLC 的寻址方式 | 26 |
| 2.1.5 PLC 编程语言 | 28 |

| | | |
|--------|----------------|----|
| 2.2 | 位逻辑指令 | 34 |
| 2.2.1 | 触点的取用指令与线圈输出指令 | 35 |
| 2.2.2 | 触点串联指令 | 36 |
| 2.2.3 | 触点并联指令 | 36 |
| 2.2.4 | 电路块串联指令 | 37 |
| 2.2.5 | 电路块并联指令 | 38 |
| 2.2.6 | 置位与复位指令 | 38 |
| 2.2.7 | 脉冲生成指令 | 39 |
| 2.2.8 | 触发器指令 | 40 |
| 2.2.9 | 取反指令与空操作指令 | 41 |
| 2.2.10 | 逻辑堆栈指令 | 41 |
| 2.3 | 定时器指令 | 43 |
| 2.3.1 | 定时器指令介绍 | 43 |
| 2.3.2 | 定时器指令的工作原理 | 44 |
| 2.3.3 | 定时器指令应用举例 | 46 |
| 2.4 | 计数器指令 | 49 |
| 2.4.1 | 加计数器 | 49 |
| 2.4.2 | 减计数器 | 50 |
| 2.4.3 | 加减计数器 | 51 |
| 2.4.4 | 计数器指令的应用举例 | 52 |
| 2.5 | 比较指令与数据传送指令 | 54 |
| 2.5.1 | 比较指令 | 54 |
| 2.5.2 | 数据传送指令 | 55 |
| 2.6 | 移位与循环指令 | 61 |
| 2.6.1 | 移位指令 | 62 |
| 2.6.2 | 循环移位指令 | 64 |
| 2.6.3 | 移位寄存器指令 | 66 |
| 2.7 | 数学运算类指令 | 69 |
| 2.7.1 | 四则运算指令 | 69 |
| 2.7.2 | 数学功能指令 | 72 |
| 2.7.3 | 递增、递减指令 | 73 |
| 2.7.4 | 综合应用举例 | 74 |
| 2.8 | 逻辑操作指令 | 75 |
| 2.8.1 | 逻辑与指令 | 75 |
| 2.8.2 | 逻辑或指令 | 76 |
| 2.8.3 | 逻辑异或指令 | 77 |
| 2.8.4 | 取反指令 | 78 |
| 2.8.5 | 综合应用举例 | 79 |
| 2.9 | 数据转换指令 | 81 |

| | | |
|--------|-----------------|-----|
| 2.9.1 | 数据类型转换指令 | 81 |
| 2.9.2 | 译码与编码指令 | 83 |
| 2.10 | 程序控制类指令 | 85 |
| 2.10.1 | 跳转 / 标号指令 | 85 |
| 2.10.2 | 子程序指令 | 86 |
| 2.10.3 | 循环指令 | 89 |
| 2.10.4 | 综合举例——三台电动机顺序控制 | 90 |
| 2.11 | 中断指令 | 93 |
| 2.11.1 | 中断事件 | 93 |
| 2.11.2 | 中断指令及中断程序 | 95 |
| 2.11.3 | 中断指令应用举例 | 96 |
| 2.12 | 高速计数器指令 | 97 |
| 2.12.1 | 高速计数器输入端子及工作模式 | 97 |
| 2.12.2 | 高速计数器控制字节与状态字节 | 100 |
| 2.12.3 | 高速计数器指令 | 101 |
| 2.12.4 | 高速计数器指令编程的一般步骤 | 101 |
| 2.13 | 表功能指令 | 102 |
| 2.13.1 | 填表指令 | 102 |
| 2.13.2 | 查表指令 | 103 |
| 2.13.3 | 表取数功能指令 | 104 |

第3章 基础应用案例及解析 106

| | | |
|-------|------------------|-----|
| 3.1 | 启动优先程序 | 106 |
| 3.1.1 | 启动优先程序实现方案 1 | 106 |
| 3.1.2 | 启动优先程序实现方案 2 | 107 |
| 3.2 | 停止优先程序 | 108 |
| 3.2.1 | 停止优先程序实现方案 1 | 108 |
| 3.2.2 | 停止优先程序实现方案 2 | 109 |
| 3.3 | 互锁联锁控制 | 110 |
| 3.4 | 自保持与解除程序 | 111 |
| 3.4.1 | 自保持与解除回路实现方案 1 | 112 |
| 3.4.2 | 自保持与解除回路实现方案 2 | 112 |
| 3.5 | 单一开关控制启停 | 113 |
| 3.6 | 按钮控制圆盘旋转一圈 | 115 |
| 3.7 | 三地控制一盏灯 | 116 |
| 3.8 | 停止操作保护和接触器故障处理程序 | 118 |
| 3.9 | 停电系统保护程序 | 119 |
| 3.10 | 卷帘门控制 | 120 |

| | | |
|--------|---------------------------|-----|
| 3.11 | 仓库大门控制程序 | 122 |
| 3.12 | 水塔水位监测与报警 | 124 |
| 3.13 | 一个按钮控制三组灯 | 126 |
| 3.14 | 三相异步电动机的点动控制 | 127 |
| 3.15 | 三相异步电动机的连续控制 | 128 |
| 3.16 | 三相异步电动机点动、连续混合控制 | 129 |
| 3.16.1 | 一般编程 | 130 |
| 3.16.2 | 改进方案 1 | 131 |
| 3.16.3 | 改进方案 2 | 132 |
| 3.17 | 两地控制的三相异步电动机连续控制 | 133 |
| 3.18 | 两地控制的三相异步电动机点动连续混合控制 | 134 |
| 3.19 | 三相异步电动机正反转控制 | 135 |
| 3.20 | 三相异步电动机顺序启动同时停止控制 | 136 |
| 3.21 | 三相异步电动机顺序启动逆序停止控制 | 138 |
| 3.22 | 三相异步电动机星 - 三角降压启动控制 | 139 |
| 3.23 | 三相异步电动机时间原则控制的单向能耗制动 | 141 |
| 3.24 | 三相异步电动机时间原则控制的逆运行能耗制动 | 142 |
| 3.25 | 三相异步电动机反接制动控制 | 144 |
| 3.26 | 三相双速异步电动机的控制 | 145 |
| 3.27 | 并励电动机电枢串电阻启动调速控制 | 147 |
| 3.28 | 倍数计时 | 149 |
| 3.29 | 多个定时器实现长计时 | 150 |
| 3.30 | 转盘旋转 90° 间歇运动控制 | 151 |
| 3.31 | 打卡计数 | 153 |
| 3.32 | 交替输出程序 | 154 |
| 3.32.1 | 计数器实现交替输出功能 | 154 |
| 3.32.2 | 用上升沿 (正跳变) 触发指令实现交替输出功能 | 155 |
| 3.33 | 一个数据的保持控制 | 155 |
| 3.34 | 读卡器 (付费计时) | 157 |
| 3.35 | 权限不同混合竞赛抢答器 | 158 |
| 3.36 | 单灯周期交替亮灭 | 160 |
| 3.37 | 定时与区域置位指令实现多灯交替闪烁 | 161 |
| 3.38 | 用循环移位指令实现多灯控制 | 162 |
| 3.39 | 楼宇声控灯系统 | 164 |
| 3.40 | 高楼自动消防泵控制系统 | 165 |
| 3.41 | 机床工作台自动往返控制 | 167 |
| 3.42 | 车床滑台往复运动、主轴双向控制 | 168 |
| 3.43 | 磨床 PLC 控制 | 170 |
| 3.44 | 万能工具铣床 PLC 控制 | 172 |

| | | |
|------|---------------------|-----|
| 3.45 | 滚齿机 PLC 控制 | 173 |
| 3.46 | 双头钻床 PLC 控制 | 175 |
| 3.47 | 传送带产品检测与次品分离 | 177 |
| 3.48 | 车间换气系统控制 | 178 |
| 3.49 | 风机与燃烧机连动控制 | 180 |
| 3.50 | 混凝土搅拌机的 PLC 控制 | 181 |
| 3.51 | 旋转圆盘 180° 正反转控制 | 182 |
| 3.52 | 选择开关控制三个阀门顺序开启、逆序关闭 | 183 |
| 3.53 | 物流检测控制 | 185 |
| 3.54 | 公交简易报站程序 | 186 |
| 3.55 | 自动售水机 | 188 |
| 3.56 | 模具成型 | 189 |

第 2 篇 提高篇

第 4 章 S7-200PLC 开关量程序设计 192

| | | |
|-------|---------------|-----|
| 4.1 | 经验设计法 | 192 |
| 4.1.1 | 经验设计法简述 | 192 |
| 4.1.2 | 设计步骤 | 193 |
| 4.1.3 | 应用举例 | 193 |
| 4.2 | 翻译设计法 | 196 |
| 4.2.1 | 翻译设计法简述 | 196 |
| 4.2.2 | 设计步骤 | 196 |
| 4.2.3 | 使用翻译法的几点注意 | 197 |
| 4.2.4 | 应用举例 | 198 |
| 4.3 | 顺序控制设计法与顺序功能图 | 203 |
| 4.3.1 | 顺序控制设计法 | 203 |
| 4.3.2 | 顺序功能图简介 | 204 |
| 4.4 | 启保停电路编程法 | 207 |
| 4.4.1 | 单序列编程 | 207 |
| 4.4.2 | 选择序列编程 | 211 |
| 4.4.3 | 并列序列编程 | 214 |
| 4.5 | 置位复位指令编程法 | 217 |
| 4.5.1 | 单序列编程 | 217 |
| 4.5.2 | 选择序列编程 | 219 |
| 4.5.3 | 并行序列编程 | 221 |
| 4.6 | 顺序控制继电器指令编程法 | 224 |
| 4.6.1 | 单序列编程 | 224 |

| | | |
|-------|------------|-----|
| 4.6.2 | 选择序列编程 | 226 |
| 4.6.3 | 并行序列编程 | 229 |
| 4.7 | 移位寄存器指令编程法 | 231 |
| 4.8 | 交通信号灯程序设计 | 232 |
| 4.8.1 | 控制要求 | 232 |
| 4.8.2 | 程序设计 | 233 |

第5章 S7-200PLC 模拟量控制程序设计 245

| | | |
|-------|----------------------|-----|
| 5.1 | 模拟量控制概述 | 245 |
| 5.1.1 | 模拟量控制简介 | 245 |
| 5.1.2 | 模块扩展连接 | 246 |
| 5.2 | 模拟量输入/输出模块 | 247 |
| 5.2.1 | 模拟量输入模块 | 247 |
| 5.2.2 | 模拟量输出模块 | 253 |
| 5.2.3 | 模拟量输入/输出混合模块 | 255 |
| 5.2.4 | 内码与实际物理量的转换 | 255 |
| 5.3 | 空气压缩机改造项目 | 257 |
| 5.3.1 | 控制要求 | 257 |
| 5.3.2 | 设计过程 | 258 |
| 5.4 | PID 控制 | 262 |
| 5.4.1 | PID 控制简介 | 262 |
| 5.4.2 | PID 指令 | 263 |
| 5.4.3 | PID 控制编程思路 | 264 |
| 5.4.4 | PID 控制工程实例——恒压控制 | 264 |
| 5.5 | PID 控制在空气压缩机改造项目中的应用 | 269 |
| 5.5.1 | 控制要求 | 269 |
| 5.5.2 | 程序设计 | 270 |

第6章 常见应用案例及解析 273

| | | |
|-------|--------------|-----|
| 6.1 | 信号分频简易程序 | 273 |
| 6.1.1 | 控制信号的二分频 | 273 |
| 6.1.2 | 控制信号的三分频 | 274 |
| 6.2 | 电动机正反转自动循环程序 | 275 |
| 6.3 | 双储液罐单水位控制 | 277 |
| 6.4 | 产品批量包装与产量统计 | 279 |
| 6.5 | 圆盘间歇旋转四圈控制 | 281 |
| 6.6 | 污水处理系统 | 283 |
| 6.7 | 按钮人行道交通灯控制 | 285 |
| 6.8 | 液体混合计数 | 287 |

| | | |
|------|-----------------------|-----|
| 6.9 | 用定时器编写的电动机正反转自动循环控制程序 | 289 |
| 6.10 | 权限相同普通三组抢答器 | 291 |
| 6.11 | 权限相同普通三组带数码管显示的抢答器 | 294 |
| 6.12 | 定时器实现跑马灯控制 | 296 |
| 6.13 | 广告灯控制 | 298 |
| 6.14 | 火灾报警控制 | 299 |
| 6.15 | 多故障报警控制 | 301 |
| 6.16 | 高层建筑排风系统控制 | 303 |
| 6.17 | 万年历指令控制系统的启停 | 306 |
| 6.18 | 送料小车的 PLC 控制 | 308 |
| 6.19 | 小车五站点呼叫控制 | 309 |
| 6.20 | 小车五站点自动循环往返控制 | 311 |
| 6.21 | 三条传送带控制 | 313 |
| 6.22 | 切割机控制 | 315 |
| 6.23 | 硫化机 PLC 控制 | 317 |
| 6.24 | 原料掺混机 | 319 |
| 6.25 | 自动加料控制 | 320 |
| 6.26 | 空气压缩机轮换控制 | 323 |
| 6.27 | 剪板机的控制 | 325 |
| 6.28 | 循环程序的应用 | 328 |
| 6.29 | 冰激凌机 | 330 |
| 6.30 | 智能灌溉 | 332 |
| 6.31 | 密码锁 | 334 |
| 6.32 | 交通灯 | 336 |
| 6.33 | 花样喷泉的 PLC 控制 | 338 |
| 6.34 | 手 / 自动控制 | 341 |
| 6.35 | 定时闹钟 | 344 |
| 6.36 | 啤酒灌装生产线的 PLC 控制 | 346 |
| 6.37 | 拔河比赛 | 348 |
| 6.38 | 饮料自动售货机的 PLC 控制 | 349 |
| 6.39 | 天塔之光的 PLC 控制 | 352 |
| 6.40 | PLC 在中央空调控制系统中的应用 | 356 |

第 3 篇 精通篇

第 7 章 PLC 控制系统的设计 362

| | | |
|-------|-------------------|-----|
| 7.1 | PLC 控制系统设计基本原则与步骤 | 362 |
| 7.1.1 | PLC 控制系统设计的应用环境 | 362 |

| | | |
|-------|---------------------|-----|
| 7.1.2 | PLC 控制系统设计的基本原则 | 363 |
| 7.1.3 | PLC 控制系统设计的一般步骤 | 363 |
| 7.2 | 组合机床 PLC 控制系统设计 | 367 |
| 7.2.1 | 双面单工位液压组合机床的继电器控制 | 367 |
| 7.2.2 | 双面单工位液压组合机床的 PLC 控制 | 369 |
| 7.3 | 机械手 PLC 控制系统的设计 | 379 |
| 7.3.1 | 机械手的控制要求及功能简介 | 380 |
| 7.3.2 | PLC 及相关元件选型 | 381 |
| 7.3.3 | 硬件设计 | 383 |
| 7.3.4 | 程序设计 | 388 |
| 7.3.5 | 机械手自动控制调试 | 394 |
| 7.3.6 | 编制控制系统使用说明 | 395 |
| 7.4 | 两种液体混合控制系统的设计 | 395 |
| 7.4.1 | 两种液体控制系统的控制要求 | 395 |
| 7.4.2 | PLC 及相关元件选型 | 396 |
| 7.4.3 | 硬件设计 | 396 |
| 7.4.4 | 程序设计 | 401 |
| 7.4.5 | 两种液体混合自动控制调试 | 407 |
| 7.4.6 | 编制控制系统使用说明 | 407 |

第 8 章 综合应用案例及解析 408

| | | |
|------|--------------|-----|
| 8.1 | 家用普通洗衣机 | 408 |
| 8.2 | 全自动洗衣机 | 410 |
| 8.3 | 恒压供水的 PLC 控制 | 414 |
| 8.4 | 住房防盗系统控制 | 417 |
| 8.5 | 风机的 PLC 控制 | 421 |
| 8.6 | 弯管机的 PLC 控制 | 423 |
| 8.7 | 加热反应炉 | 426 |
| 8.8 | 气囊硫化机 | 430 |
| 8.9 | 大小球分拣系统 | 433 |
| 8.10 | 电动葫芦升降机 | 437 |
| 8.11 | 两个滑台顺序控制 | 441 |
| 8.12 | 四层电梯控制 | 445 |

附 录 453

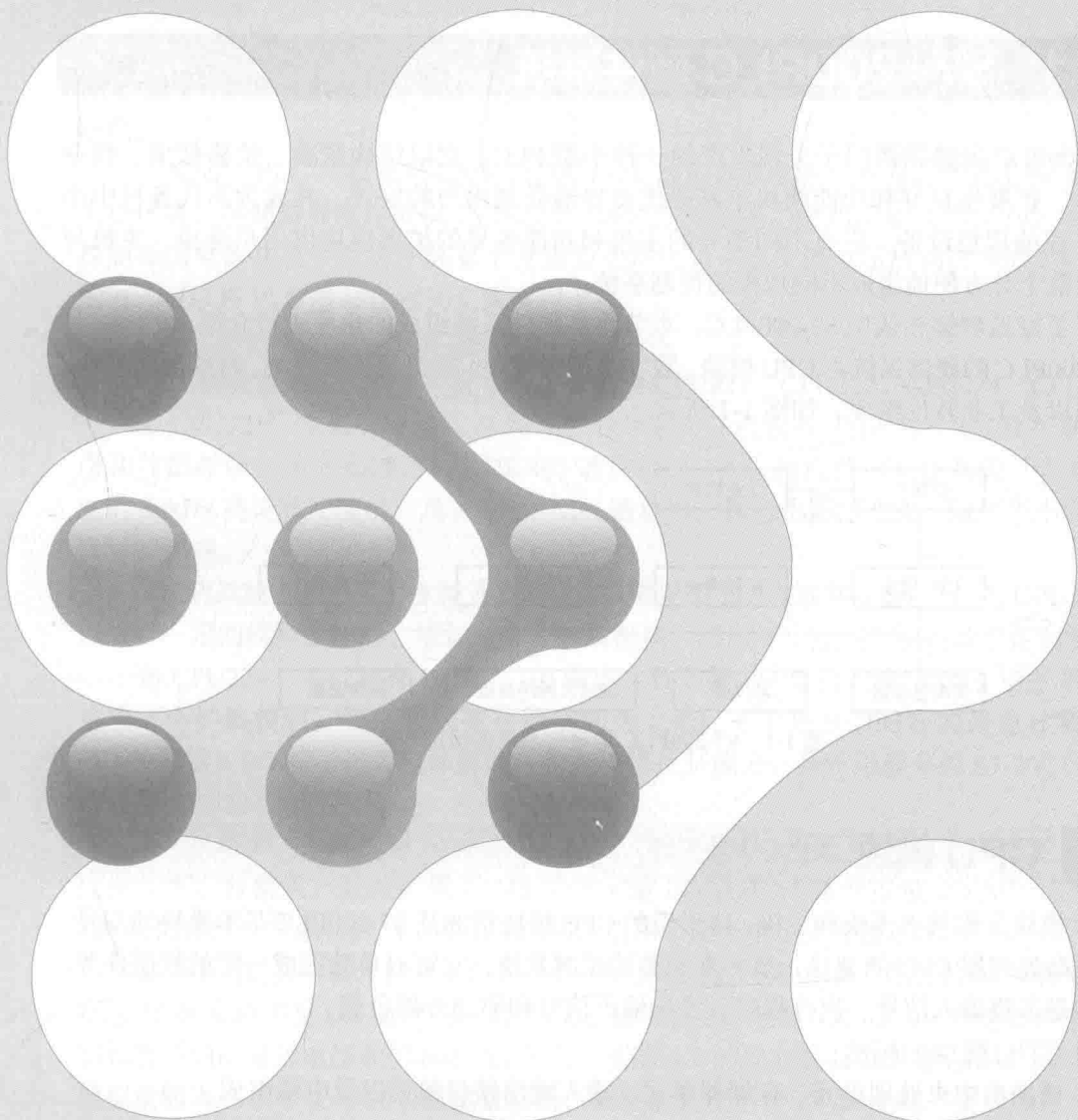
| | | |
|------|-------------------------------------|-----|
| 附录 1 | CPU 规范一览表 | 453 |
| 附录 2 | CPU 电源规范一览表 | 454 |
| 附录 3 | 西门子 PLC 基本指令一览表 | 455 |
| 附录 4 | CPU221/CPU222/CPU224XP/CPU226 外部接线图 | 462 |
| 附录 5 | S7-200 的特殊存储器 | 464 |

参考文献 468



第1篇

入门篇



第 1 章

绪论

1.1 S7-200PLC 硬件系统

S7-200PLC 是德国西门子公司生产的一种小型 PLC，它以结构紧凑、价格低廉、指令功能强大、扩展性良好和功能模块丰富等优点普遍受到用户的好评，并成为当代各种中小型控制工程的理想设备。它有不同型号的主机和功能各异的扩展模块供用户选择，主机与扩展模块能十分方便地组成不同规模的控制系统。

为了更好地理解和认识 S7-200PLC，本节将从硬件系统组成的角度进行介绍。

S7-200PLC 的硬件系统由 CPU 模块、数字量扩展模块、模拟量扩展模块、特殊功能模块、相关设备以及工业软件组成，如图 1-1 所示。

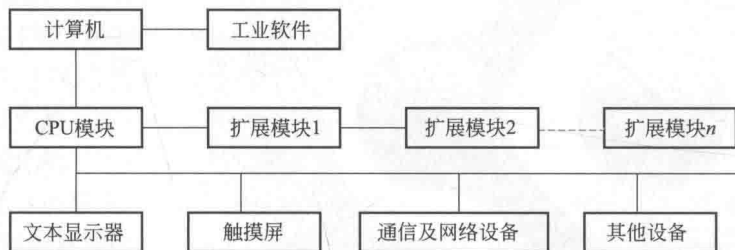


图 1-1 S7-200PLC 的硬件系统的组成

1.1.1 CPU 模块

CPU 模块又称基本模块和主机，这里说的 CPU 模块指的是 S7-200PLC 基本模块的型号，不是中央微处理器 CPU 的型号，是一个完整的控制系统，它可以独立完成一定的控制任务，主要功能是采集输入信号、执行程序、发出输出信号和驱动外部负载。

(1) CPU 模块的组成

CPU 模块由中央处理单元、存储器单元、输入输出接口单元以及电源组成。

① 中央处理单元 中央处理单元 (CPU) 是可编程逻辑控制器的控制中枢。一般由控制器、运算器和寄存器组成。CPU 是 PLC 的核心, 它不断采集输入信号, 执行用户程序, 刷新系统输出。CPU 通过地址总线、数据总线、控制总线与储存单元、输入输出接口、通信接口、扩展接口相连。CPU 按照系统程序赋予的功能接收并存储用户程序和数据, 检查电源、存储器、I/O 以及警戒定时器的状态, 并且能够诊断用户程序中的语法错误。当 PLC 运行时, 首先以扫描的方式接收现场各输入装置的状态和数据, 然后分别存入 I/O 映像区, 从用户程序存储器中逐条读取用户程序, 经过命令解释后按指令的规定将逻辑或算数运算的结果送入 I/O 映像区或数据寄存器内。当所有的用户程序执行完毕之后, 将 I/O 映像区的各输出状态或输出寄存器内的数据传送到相应的输出装置, 如此循环运行直到停止。

② 存储器 PLC 的存储器包括系统存储器和用户存储器两种。存放系统软件的存储器称为系统程序存储器; 存放应用软件的存储器称为用户程序存储器。

③ 输入输出接口电路 现场输入接口电路由光耦合电路和微机的输入接口电路组成, 作用是将按钮、行程开关或传感器等产生的信号输入 CPU。

现场输出接口电路由输出数据寄存器、选通电路和中断请求电路组成, 作用是将 CPU 向外输出的信号转换成可以驱动外部执行元件的信号, 以便控制接触器线圈等电器的通、断电。

④ 电源 PLC 一般使用 220V 交流电源或 24V 直流电源, 内部的开关电源为 PLC 的中央处理器、存储器等电路提供 5V、12V、24V 直流电源, 使 PLC 能正常工作。可编程逻辑控制器的电源在整个系统中起着十分重要的作用。一般交流电压波动在 +10% (+15%) 范围内, 可以将 PLC 直接连接到交流电网上去。

(2) CPU 模块的常见的基本型号

CPU 模块常见的基本型号有 4 种, 分别为 CPU221、CPU222、CPU224、CPU226。

① CPU221 主机有 6 输入 /4 输出, 数字量 I/O 点数共计 10 点, 无 I/O 扩展能力, 程序和数据存储空间为 6KB, 1 个 RS-485 通信接口, 4 个独立的 30kHz 高速计数器, 2 路独立的 20kHz 高速脉冲输出, 具有 PPI、MPI 通信协议和自由通信功能, 适用于小点数控制的微型控制器。

② CPU222 主机具有 8 输入 /16 输出, 数字量 I/O 点数共计 24 点, 与 CPU221 相比可以进行一定的模拟量控制, 增加了 2 个扩展模块, 适用于小点数控制的微型控制器。

③ CPU224 主机具有 14 输入 /10 输出, 数字量 I/O 点数共计 24 点, 有扩展能力, 可连接 7 个扩展模块, 程序和数据存储空间为 13kB, 6 个独立 30kHz 的高速计数器, 具有 PID 控制器, I/O 端子排可整体拆卸, 具有较强控制能力, 是使用最多的 S7-200 产品, 其他特点与 CPU222 相同。

④ CPU226 主机具有 24 输入 /16 输出, 数字量 I/O 点数共计 40 点, 有扩展能力, 可连接 7 个扩展模块, 最大扩展至 248 路数字量 I/O 点或 35 路模拟量 I/O 点, 具有 2 个 RS-485 通信接口, 其余特点与 CPU224 相同, 适用于复杂中小型控制系统。

需要指出的是, 在 4 种常见模块基础上, 又派生出 6 种相关产品, 共计 10 种 CPU 模块。在这 10 种模块中有 DC 电源 /DC 输入 /DC 输出和 AC 电源 /DC 输入 /继电器输出 2 类, 它们具有不同的电源电压和控制电压。型号中带有 XP 的代表具有 2 个通信接口、2 个 0 ~ 10V 模拟量输入和 1 个 0 ~ 10V 模拟量输出, 其性能要比不带 XP 的优越。型号加有 CN 的表示

“中国制造”。CPU226XM 只比 CPU226 增大了程序和数据存储空间。

1.1.2 数字量扩展模块

当 CPU 模块 I/O 点数不能满足控制系统的需要时,用户可根据实际的需要对 I/O 点数进行扩展。数字量扩展模块不能单独使用,需要通过自带的扁平电缆与 CPU 模块相连。数字量扩展模块通常有 3 类,分别为数字量输入模块、数字量输出模块和数字量输入输出混合模块。

1.1.3 模拟量扩展模块

模拟量扩展模块为主机提供了模拟量输入/输出功能,适用于复杂控制场合。它通过自身扁平电缆与主机相连,并且可以直接连接变送器和执行器。模拟量扩展模块通常可以分为 3 类,分别为模拟量输入模块、模拟量输出模块和模拟量输入输出混合模块。典型模块有 EM231、EM232 和 EM235,其中 EM231 为模拟量 4 点输入模块,EM232 为模拟量 2 点输出模块,EM235 为 4 点输入/1 点输出模拟量输入/输出模块。

1.1.4 特殊功能模块

当需要完成特殊功能控制任务时,需要用到特殊功能模块。常见的特殊功能模块有通信模块、位置控制模块、热电阻和热电偶扩展模块等。

(1) 通信模块

S7-200PLC 主机集成 1~2 个 RS-485 通信接口,为了扩大其接口的数量和联网能力,各 PLC 还可以接入通信模块。常见的通信模块有 PROFIBUS-DP 从站模块 EM227、调制解调器模块 EM241、工业以太网模块和 AS-i 接口模块。

(2) 位置控制模块

又称定位模块,常见的如控制步进电动机或伺服电动机速度模块 EM253。为了输入运行和位置设置范围的需要,可外设编程软件。使用编程软件 STEP7-Micro/WIN 可生成位置控制模块的全部组态和移动包络信息,这些信息和程序块可一起下载到 S7-200PLC 中。位置控制模块所需的全部信息都储存在 S7-200PLC 中,当更换位置控制模块时,不需重新编程和组态。

(3) 热电阻和热电偶扩展模块

热电阻和热电偶扩展模块是为 S7-200CPU222、CPU224、CPU224XP、CPU226 和 CPU226XM 设计的,是模拟量模块的特殊形式,可直接连接热电偶和热电阻测量温度,用户程序可以访问相应的模拟量通道,直接读取温度值。热电阻和热电偶扩展模块可以支持多种热电阻和热电偶,使用时经过简单的设置就可直接读出摄氏温度值和华氏温度值。常见的热电阻和热电偶扩展模块有 EM231 热电偶模块和 EM231 RTD 热电组模块。

1.1.5 相关设备和工业软件

相关设备是为了充分和方便地利用系统硬件及软件资源而开发和使用的设备,主要有编程设备、人机操作界面等。工业软件是为了更好管理和使用这些设备而开发的与之