

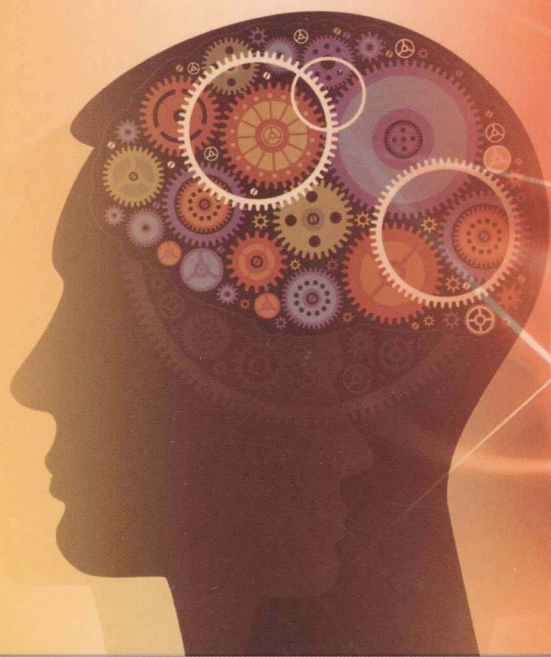
高技能人才教育培训丛书

电/气/智/能/化/技/术/系/列/教/材

主编 梁庆保

例说矩形PLC

应用技术工程实践



肖明耀 王晟磊 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高技能人才教育培训丛书 电气智能化技术系列教材 主编 梁庆保

例说矩形 PLC 应用 技术工程实践

肖明耀 王晟磊 编著



机械工业出版社

PLC 是从事工业自动化、机电一体化的技术人员应掌握的实用技术之一。

本书采用理论与实践并重的模式,全书包括认识矩形 N80 系列 PLC、学会使用矩形 PLC 编程软件、用矩形 PLC 控制交流电动机、矩形 PLC 的功能指令、矩形 PLC 的步进顺序控制、用矩形 PLC 控制交通灯、用矩形 PLC 控制机械手、用矩形 PLC 控制电梯、矩形 PLC 的模拟量模块及其应用、矩形 PLC 的运动控制、自动生产线控制、比例积分微分控制等内容。

本书通过矩形 PLC 各种应用实例,介绍矩形 N80 系列 PLC 的基础知识以及矩形 N80 系列 PLC 程序设计方法与技巧。每章后面设有习题,可全面提高读者对矩形 N80 系列 PLC 的综合应用能力。

本书贴近教学实际,可作为电气类、机电类高技能人才的培训教材,也可作为大专院校、高职院校、技工院校工业自动化、机电一体化、机械设计、制造及自动化等相关专业的教材,还可作为工程技术人员、技术工人参考学习矩形 PLC 的技术资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

例说矩形 PLC 应用技术工程实践 / 肖明耀, 王晟磊编著. —北京: 机械工业出版社, 2013. 4
高技能人才教育培训丛书. 电气智能化技术系列教材
ISBN 978-7-111-42078-1

I. ①例… II. ①肖…②王… III. ①可编程序控制器 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 069473 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑: 牛新国 责任编辑: 翟天睿 版式设计: 霍永明
责任校对: 樊钟英 封面设计: 赵颖喆 责任印制: 乔宇
北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)
2013 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
184mm × 260mm · 24.75 印张 · 690 千字
0 001—3 000 册
标准书号: ISBN 978-7-111-42078-1
定价: 59.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心: (010)88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>
销售一部: (010)68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>
销售二部: (010)88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>
读者购书热线: (010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

本书为电气类高技能人才的系列培训教材之一，以培养学生实际综合动手能力为核心，采取理论与实践相结合的教学方式，强化矩形 N80 系列 PLC 的应用方法和技能的培养。

矩形 N80 系列可编程序控制器（PLC）是矩形科技有限公司与中国航天联合开发的一款以微电子技术、继电器控制技术和计算机及通信技术相结合的新型通用自动控制装置。矩形 N80 系列 PLC 具有体积小、功能强、可靠性高、使用便利、易于编程控制、适用于工业应用环境等一系列优点，方便应用于机械制造、电力、交通、轻工、食品加工等行业，既可用于旧设备改造，也可用于新产品开发，在机电一体化、工业自动化方面的应用极其广泛。

PLC 是从事工业自动化、机电一体化的技术人员应掌握的实用技术之一。本书采用理论与实践相结合的教学方式，介绍实际工作所需的 PLC 基础知识和完成工作任务的方法，通过完成工程实践中工作任务的实际技能训练提高 PLC 综合应用技巧和技能。

全书包括认识矩形 N80 系列 PLC、学会使用矩形 PLC 编程软件、用矩形 PLC 控制交流电动机、矩形 PLC 的功能指令、矩形 PLC 的步进顺序控制、用矩形 PLC 控制交通灯、用矩形 PLC 控制机械手、用矩形 PLC 控制电梯、矩形 PLC 的模拟量模块及其应用、矩形 PLC 的运动控制、自动生产线控制、比例积分微分控制等内容，重点介绍矩形 N80 系列 PLC 程序设计方法与技巧，每章内容后面设有实训模块和习题，可全面提高读者对矩形 N80 系列 PLC 的综合应用能力。

由于编写时间仓促，加之编者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正，请将意见发至 xiaomingyao@963.net，不胜感谢。

编 者

目 录

前言

第 1 章 认识矩形 N80 系列 PLC 1

- 1.1 矩形 N80 系列 PLC 硬件 1
 - 1.1.1 矩形 N80 系列 PLC 的硬件结构 1
 - 1.1.2 PLC 的工作原理 4
 - 1.1.3 PLC 使用的编程语言 4
 - 1.1.4 N80 系列 PLC 的组件 5
 - 1.1.5 矩形 N80 系列 PLC 的识别 9
 - 1.1.6 矩形 N80 系列 PLC 的选择 16
- 1.2 认识矩形 N80 系列 PLC 的软元件 18

实训模块 1 21

- 任务 1 认识矩形 PLC 硬件 21
- 任务 2 学习使用矩形 PLC 软元件 28
- 习题 1 33

第 2 章 学习使用矩形 PLC 编程软件 ... 34

- 2.1 安装矩形 N80 编程软件 34
- 2.2 使用矩形 N80 编程软件 39
- 2.3 学会使用 N80 PLC 学习机 58

实训模块 2 62

- 任务 1 学会使用 N80 编程软件 62
- 任务 2 学会使用 N80 PLC 学习机 64
- 习题 2 69

第 3 章 用矩形 PLC 控制交流电动机 ... 70

- 3.1 矩形 PLC 的位逻辑指令 70
- 3.2 用矩形 PLC 控制交流电动机的单向运行 74
- 3.3 用矩形 PLC 控制交流电动机的正反转 76

实训模块 3 80

- 任务 1 用矩形 PLC 控制交流电动机的单向运行 80
- 任务 2 用矩形 PLC 控制交流电动机的正反转 82
- 习题 3 86

第 4 章 矩形 PLC 的功能指令 88

- 4.1 基本应用指令 88
 - 4.1.1 矩形 PLC 的定时器指令 91
 - 4.1.2 矩形 PLC 的定时器指令的应用 94
 - 4.1.3 矩形 PLC 的计数器指令 98

- 4.1.4 矩形 PLC 的计数器指令的应用 ... 100
- 4.1.5 常用功能指令 102
- 4.2 数学运算指令 105
- 4.3 表格应用指令 111
- 4.4 逻辑运算指令 120
- 4.5 位运算指令 123
- 4.6 数值转换指令 127
- 4.7 流程控制指令 133
- 4.8 寄存器数据比较指令 133
- 4.9 其他功能指令 134
- 4.10 功能指令的应用 146

- 4.10.1 用功能指令实现交流电动机的 Y- Δ 减压起动控制 146
- 4.10.2 工作台的循环计数控制 148
- 4.10.3 彩灯控制 152

实训模块 4 156

- 任务 1 用功能指令实现交流电动机的 Y- Δ 减压起动控制 156
- 任务 2 工作台的循环计数控制 160
- 任务 3 彩灯控制 161
- 习题 4 162

第 5 章 矩形 PLC 的步进顺序控制 163

- 5.1 步进顺序控制 163
- 5.2 用辅助继电器实现步进顺序控制 165
- 5.3 用置位、复位指令实现步进顺序控制 166
- 5.4 用步进指令实现步进顺序控制 169
 - 5.4.1 步进控制指令 169
 - 5.4.2 简易机械手控制 171
 - 5.4.3 用 PLC 控制简易机械手 173

实训模块 5 179

- 任务 1 用步进顺序控制实现交流电动机的 Y- Δ 减压起动控制 179
- 任务 2 简易机械手控制 181
- 习题 5 183

第 6 章 用矩形 PLC 控制交通灯 184

- 6.1 矩形 PLC 的组合逻辑设计法 184
- 6.2 步进、计数控制交通灯 188

实训模块 6 194

任务 1 定时控制交通灯	194	任务 3 恒压供水控制	297
任务 2 用步进顺序控制法控制交通灯	194	习题 9	303
习题 6	195	第 10 章 矩形 PLC 的运动控制	304
第 7 章 用矩形 PLC 控制机械手	197	10.1 步进电动机的控制	304
7.1 用矩形 PLC 控制滑台机械手	197	10.2 单轴运动控制	309
7.2 用矩形 PLC 控制旋臂机械手	205	10.2.1 单轴机械手的运动控制	309
实训模块 7	214	10.2.2 PLC 高速脉冲输出指令	309
任务 1 用矩形 PLC 控制滑台机械手	214	10.2.3 PLC 步进电动机定位机械手 控制	326
任务 2 用矩形 PLC 控制旋臂机械手	215	实训模块 10	334
习题 7	216	任务 1 步进电动机的控制	334
第 8 章 用矩形 PLC 控制电梯	217	任务 2 机械手的定位运动控制	335
8.1 PLC 电梯控制系统	217	习题 10	336
8.2 电梯 PLC 控制	223	第 11 章 自动生产线控制	337
8.3 功能指令在电梯控制中的应用	232	11.1 自动分拣生产线控制	337
实训模块 8	237	11.1.1 自动分拣生产线简介	337
任务 1 电梯控制	237	11.1.2 PLC 自动分拣生产线控制	338
任务 2 电梯组合输入控制	238	11.2 自动组装生产线控制	347
习题 8	239	11.2.1 自动组装生产线简介	347
第 9 章 矩形 PLC 的模拟量模块及其 应用	241	11.2.2 PLC 自动组装生产线控制	348
9.1 矩形 PLC 的 A-D 转换模块	241	实训模块 11	365
9.2 矩形 PLC 的 D-A 转换模块	244	任务 1 自动分拣生产线控制	365
9.3 矩形 PLC 的模拟量混合模块	248	任务 2 自动组装生产线控制	366
9.4 矩形 PLC 的温度控制模块	254	习题 11	367
9.4.1 热电阻四通道温度模块	254	第 12 章 比例积分微分控制	368
9.4.2 热电阻八通道温度模块	258	12.1 矩形 PLC 的比例积分微分控制	368
9.5 用矩形 PLC 控制中央空调系统	260	12.2 恒压供水 PID 控制	370
9.5.1 使用 PLC 模拟量模块控制中央 空调系统	260	12.2.1 恒压供水 PID 控制要求	370
9.5.2 使用网络型 PLC 控制中央空调 系统	269	12.2.2 用矩形 PLC 实现恒压供水 PID 控制	370
实训模块 9	277	实训模块 12	384
任务 1 中央空调系统冷冻泵运行控制	277	任务 1 量程转换控制	384
任务 2 网络型 PLC 与变频器的组合 控制	280	任务 2 PID 恒压供水控制	386
		习题 12	387
		参考文献	388

第 1 章 认识矩形 N80 系列 PLC

1.1 矩形 N80 系列 PLC 硬件

1.1.1 矩形 N80 系列 PLC 的硬件结构

矩形 PLC 是一款通用型高性价比的小型 PLC，具有更高的硬件集成度，采用专用的硬件逻辑处理芯片，程序执行速度快、I/O 处理能力强，配合标准的编程软件 VILadder6.0 丰富的指令功能，既可以处理快速的离散量顺序控制，又可以执行复杂的过程量运算控制。

N80 系列控制系统是最新一代控制技术的产物。N80 可以作为一个小型 PLC 完成单一装备的控制功能；也可以多个 N80 组网实现一个总点数 1 万点以下的分布式控制系统完成楼控、过程控制等大型项目；还可以通过互联网或者 GPRS-DTU 实现一个广域的 100 万点级别的物联网项目。

N80 系列产品的开发严格遵循以下规则。

1) 开放性：N80 系列控制系统是开放式系统，兼容 IEC61131 PLC 国际标准以及 IEC61158 国际现场总线标准，支持各类通信接口，可以相当方便地集成各种不同厂商的网络，其信号接口与数据类型均满足相关的国际标准。

2) 简便性：N80 的开发立足于使工程师的使用更加方便快捷，为用户提供了丰富而方便各类功能。

3) 可靠性：N80 系列产品是深圳矩形科技有限公司与中国航天联合开发的航天级中大型 PLC 的小型化产品，产品全系分为工业级、宽温级、军标级三大类，分别对应工业用户、恶劣环境用户、军工用户。

4) 维护性：N80 系列产品均采用高可靠的可拔插端子，现场替换方便。

5) 延续性：N80 系列产品在相当多的军工场合使用，承诺自 2009 年起 20 年内的供货和保养，新开发的产品均向下兼容。

6) 异地远程调试：针对工程类和装备用户异地服务成本高昂，N80 全系产品均支持通过 GPRS-DTU、3G、ADSL 互联网进行异地的远程实时在线编程、调试、下载，使工程服务成本大大下降。

N80 系列 PLC 除了具有 16~48 点开关量输入、输出外，高速脉冲处理还包括 4 路 100K 脉冲输出、两路 AB 相脉冲计数、上下脉冲计数、单脉冲计数输入、4 路外部中断；N80 系列 PLC 集成了大部分常用的通信方式，包括 1 路 RS232、1 路 CAN、1 路以太网、3 路 RS485、4 路独立串口均支持标准的 MODBUS/RTU 主、从协议，以及自由通信协议（可以兼容任意 RS485 或 RS232 通信协议）、以太网接口支持 MODBUS/TCP 主、从协议，可以方便地集成仪表、水泵、变频器、显示屏、和组态监控软件等设备应用在工程项目中。N80 系列 PLC 在应用上可以作为一独立控制系统，同时支持 I/O 点扩展，通过连接扩展模块可以扩展各种类型 I/O 点数量，最大支持 7 个扩展模块，也可通过特殊的 Link 功能来连接多台 PLC 以达到分布式控制的功能。

N80 系列 PLC 可广泛应用于环保、市政、医疗、制药、纺织、电梯、印刷、塑料、包装、食品加工以及过程控制装置等领域的系统或设备控制。

N80 系列 PLC 主要由中央处理单元 CPU、存储器、输入输出单元 I/O、电源和编程器等几部

分组成。其结构如图 1-1 所示。

1. 中央处理单元

中央处理单元 (CPU) 的主要功能是:

(1) 从存储器中读取指令 CPU 在地址总线上给出地址, 在控制总线上给出读命令, 从数据总线上读出存储单元中的指令, 存入 CPU 的指令寄存器。

(2) 执行指令 对存放在指令寄存器中的指令进行译码, 识别并执行指令规定的操作, 如算术运算或逻辑运算, 并将结果送至输出的相关部分。

(3) 顺序取指令 CPU 执行完一条指令后, 能自动生成下一条指令的地址, 以便取出和执行下一条指令。

(4) 处理中断 CPU 除顺序执行程序外, 还能接受内部或外部发来的中断请求, 并进行中断处理, 处理完返回, 继续顺序执行程序。

2. 存储器

存储器是具有记忆功能的半导体电路, 用来存储系统程序、用户程序、逻辑变量、系统组态等信息。

PLC 配有系统存储器和用户存储器。系统存储器存放系统管理程序, 用户存储器存放用户设计编辑的应用程序。

3. 输入、输出单元 (I/O)

实际生产中信号电平是多样的, 外部执行机构所需的电平也不同, 而 PLC 的 CPU 所处理的信号只能是标准电平, 通过输入输出单元实现这些信号电平的转换。PLC 的输入和输出单元实际上是 PLC 与被控对象之间传送信号的接口部件。

输入输出单元有良好的电隔离和滤波作用。接到 PLC 输入端的输入器件是各种开关、操作按钮、选择开关、传感器等。通过接口电路将这些开关信号转换为 CPU 能够识别和处理的信号, 并送入输入映像存储器。运行时 CPU 从输入映像存储器读取输入信息并进行处理, 将处理结果存放到输出映像存储器。输入输出映像寄存器由输入输出相应的触发器组成, 输出接口将其弱电控制信号转换为现场所需要的强电信号输出, 驱动显示灯、电磁阀、继电器、接触器等各种被控设备的执行器件。

(1) 输入接口电路

为了防止各种干扰信号和高电压信号进入 PLC, 现场输入接口电路一般由 RC 滤波器消除输入触点的抖动和外部噪声干扰, 由光耦合电路进行隔离。光耦合电路由发光二极管和光敏晶体管组成。

通常 PLC 的输入可以是直流、交流或交直流。输入电路电源可以由外部供给, 也可以由 PLC 内部提供。采用外部电源的直流、交流输入电路如图 1-2a、图 1-2b 所示。对于图 1-2a 直流输入电路, 当输入开关闭合时, 其一次电路接通, 上面的发光二极管对外显示, 同时光耦合器中的发光管使晶体管导通, 信号进入内部电路, 此输入点的对应位由 0 变为 1, 即输入映像寄存器的对应位由 0 变为 1。

(2) 输出接口电路

PLC 的输出有三种形式: 继电器输出、晶体管输出、晶闸管输出。图 1-3 给出了 PLC 的输出

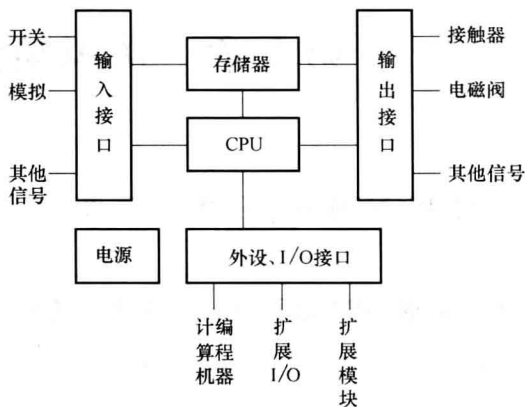


图 1-1 PLC 硬件结构

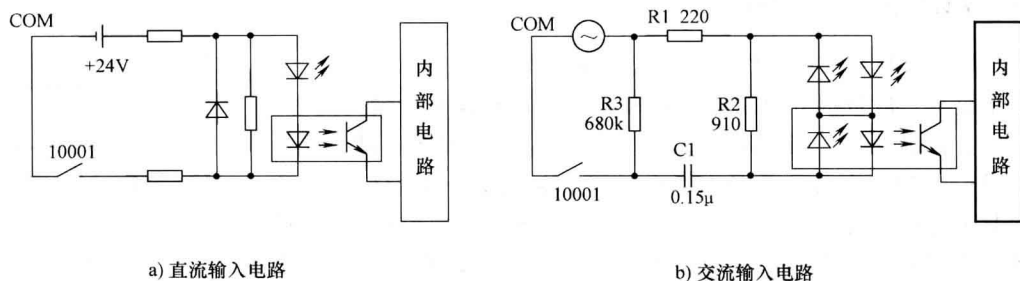


图 1-2 输入接口电路

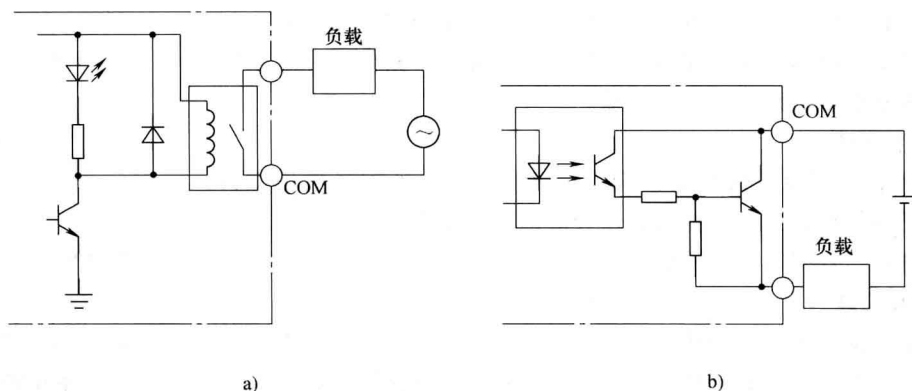


图 1-3 输出接口电路

电路图。每种输出都采用了电气隔离技术，电源由外部供给，输出电流一般为 $0.5 \sim 2\text{A}$ ，输出电流的额定值与负载的性质有关。

其中，继电器输出型最常用。当 CPU 有输出时，根据输出映像区对应位的状态接通或断开输出电路中的继电器线圈，通过继电器触点的闭合或断开控制外部负载电路的通断。继电器输出型利用了继电器的线圈和触点，将 PLC 的内部电路与外部负载进行了电气隔离。

晶体管输出型通过光耦合器使晶体管饱和或截止来控制外部负载电路的通断，并同时进行了电气隔离。

为了使 PLC 避免受瞬间大电流的作用而损坏，必须采取保护措施：一是在输入、输出的公共端接熔断器；二是采用保护电路，对直流感性负载用续流二极管，对交流感性负载用阻容吸收回路。

由于 PLC 的输入和输出端是靠光耦合的，在电气上是完全隔离的，输出信号不会反馈到输入端，也不会产生地线干扰和其他串扰，因此 PLC 具有很高的可靠性和极强的抗干扰能力。

4. 电源

PLC 的电源一般采用交流 220V 市电，电源部件将交流电转换为供 PLC 工作所需的直流电，使 PLC 正常工作。小型 PLC 电源和 CPU 单元等合为一体，大、中型 PLC 有专用的电源模块。部分 PLC 电源部分提供 24V 直流输出，用于对外部的传感器供电，最大输出电流大约为 300mA 。

5. 计算机编程

利用个人计算机，添加适当的硬件接口电缆和编程软件，可以对 PLC 进行编程和监控。计算机可以直接显示梯形图、读出程序、写入程序、检查、修改、调试程序，监视程序的运行及 PLC 的工作状态等。

1.1.2 PLC 的工作原理

PLC 采用循环扫描的工作方式，其扫描过程如图 1-4 所示。

这个过程一般包括五个阶段：内部处理、通信操作、输入处理、执行程序、输出处理。当 PLC 方式开关置于运行（RUN）时，执行所有阶段；当 PLC 方式开关置于停止（STOP）时，不执行后三个阶段，此时可进行通信操作，对 PLC 编程等。对于不同的 PLC，扫描过程中各步执行的顺序不同，该顺序由 PLC 内部的系统程序决定。全过程扫描一次所需的时间称为扫描周期。

1. 内部处理

CPU 检查主机硬件，检查所有的输入模块、输出模块等，在运行模式下，还要检查用户程序存储器。如果发现异常，则停止并显示错误。若自诊断正常，则继续向下扫描。

2. 通信操作

在 CPU 扫描周期的通信操作阶段，CPU 自检并处理各通信端口接收到的任何信息，完成数据通信任务。即检查是否有计算机、编程器的通信请求，若有则进行相应处理。

3. 输入处理

输入处理又称为输入采样。在此阶段，顺序读入所有输入端子的通断状态，并将读入的信息存入输入映像寄存器。输入映像寄存器被刷新，程序执行时，输入映像寄存器与外界隔离，即使外界信号变化，其内容也保持不变。

4. 执行程序

用户程序在 PLC 中是顺序存放的。在这一阶段，CPU 根据 PLC 用户程序从第一条指令开始顺序取指令并执行，直到最后一条指令结束。执行指令时，从输入映像寄存器读取各输入端的状态，执行指令对各数据进行算术运算或逻辑运算，然后将运算结果送至输出映像寄存器，输出映像寄存器的内容会随着程序的运行而改变。

5. 输出处理

程序执行完毕后，将输出映像寄存器的状态转存到输出锁存器，集中对输出点进行刷新，通过隔离电路，驱动功率放大器，使输出端子向外界输出控制信号，驱动外部负载。

PLC 的循环扫描工作方式，说明 PLC 是串行工作的，这和继电接触控制系统并行工作有质的区别。PLC 的串行工作方式避免了继电接触控制的触点竞争问题。

由于 PLC 是扫描工作方式，在程序执行阶段，输入变化不会影响输入映像寄存器的内容，输出映像区的输出信号要等到执行程序的结束才会送到输出锁存器。由此可以看出，全部的输入输出状态的改变需要一个扫描周期，即输入输出状态保持一个扫描周期。

扫描周期是 PLC 的重要指标之一，小型 PLC 的扫描周期一般为十几毫秒到几十毫秒。扫描周期的长短取决于扫描速度和用户程序的长短。选择高速 CPU 可以提高扫描速度，合理地设计程序也可以缩短扫描时间。



图 1-4 PLC 的扫描过程

1.1.3 PLC 使用的编程语言

PLC 编程语言有三种，即梯形图、步进顺控图、逻辑功能图。

1. 梯形图

梯形图是最直观、最简单的一种编程语言，它类似于继电接触控制电路形式，逻辑关系明

显, 在电气控制电路继电器接触控制逻辑基础上使用简化的符号演变而来, 形象、直观、实用, 电气技术人员容易接受, 是目前用得较多的一种 PLC 编程语言。

继电器接触控制电路图和 PLC 梯形图如图 1-5 所示, 由图可见两种控制图逻辑含义是一样的, 但具体表示方法有本质区别。梯形图中的继电器、定时器、计数器不是物理实物继电器、实物定时器、实物计数器, 这些器件实际是 PLC 存储器中的存储位, 因此称为软元件。相应的位为“1”状态, 表示该继电器线圈通电、常开触点闭合、常闭触点断开。

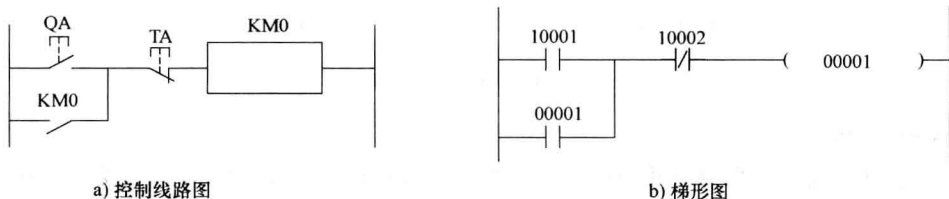


图 1-5 控制电路图和梯形图

梯形图左右两端的母线是不接任何电源的。梯形图中并没有真实的物理电流流动, 而是假想电流 (概念电流)。假想电流只能从左到右, 从上到下。假想电流是执行用户程序时满足输出执行条件的形象理解。

梯形图由多个网络组成, 每个网络由一个或多个支路与输出元件共同构成。右边的输出元件是必需的。例如图 1-5b 的梯形图, 网络 0 有 4 个编程元件, 输入元件 10001、10002 表示按钮开关触点, 第二行的 00001 表示接触器触点, 括号中的 00001 表示接触器线圈, 线圈 00001 是输出元件。

2. 步进顺控图

步进顺控图, 简称步进图, 又叫状态流程图或状态转移图, 它是使用状态来描述控制任务或过程的流程图, 专用于工业顺序控制程序设计语言。它能完整地描述控制系统的工作过程、功能和特性、是分析、设计电气控制系统控制程序的重要工具。步进顺控图如图 1-6 所示。

3. 逻辑功能图

逻辑功能图与数字电路的逻辑图极为相似, 模块有输入端、输出端, 使用与、或、非、异或等逻辑描述输出端和输入端的函数关系, 模块间的连接方式与电路连接方式基本相同。逻辑功能图编程语言直观易懂, 具有数字电路知识的人很容易掌握, 图 1-7 是一个先“或”后“与”操作的逻辑功能图。

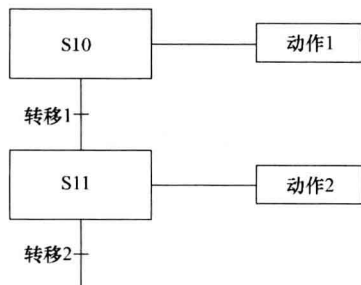


图 1-6 步进顺控图

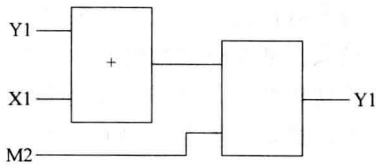


图 1-7 逻辑功能图

1.1.4 N80 系列 PLC 的组件

1. N80 系列 PLC

如图 1-8 所示, N80 系列 PLC 由 CPU 本体单元和扩展单元组成。

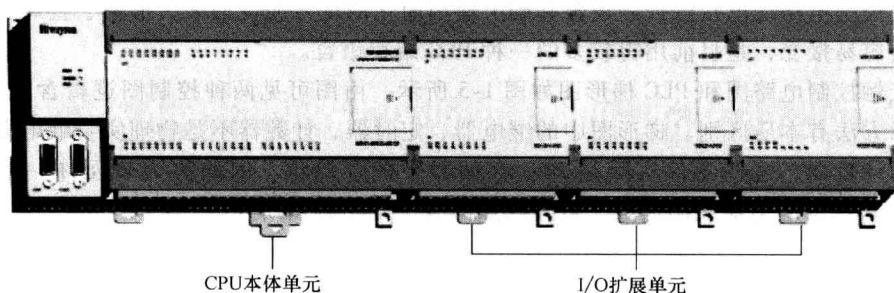


图 1-8 N80 系列 PLC

(1) CPU 本体单元

CPU 本体单元包括一个中央处理单元 (CPU)、电源 (AC 或 DC 可选) 以及数字量 I/O, 这些都被集成在一个结构紧凑且独立的本体模块中。

- 1) CPU 本体负责执行程序 and 存储数据, 以便完成工业离散控制和过程控制;
- 2) CPU 本体提供 AC 220V 和 DC 24V 两种电源供电方式, 向 CPU 及其所连接扩展模块供电;
- 3) 本体具有 32 点或 48 点数字量 I/O 能力;
- 4) 4 路 200k (单位 Hz, 以下省略) 脉冲输出可选, 4 路高速脉冲输入, 4 路 AB 相脉冲计数、上下脉冲计数、单脉冲计数输入, 8 路外部中断 (两路 50k, 两路 10k);
- 5) 具备两个通信接口 COM1 和 COM2, COM1 和 COM2 口均可作为编程接口使用, 通过编程电缆与 PC 连接;
- 6) 集成多种通信方式, 包括: 一路 RS232, 一路 RS485, 一路 CAN, 两路串口均支持标准的 MODBUS/RTU 主、从协议, 以及自由通信协议 (可以兼容任意 RS485 和 RS232 通信协议);
- 7) 可通过扩展模块增加 I/O 点数和提供扩展通信功能;
- 8) 具备直观的 LED 运行状态指示;
- 9) 支持掉电保持功能;
- 10) RTC 实时时钟功能, 及功能强大的日期时间段功能块, 可灵活设定任意多个时间驱动事件;
- 11) 支持本地最多 7 个扩展模块, 可通过现场总线扩展分布式 I/O 模块, 最多可扩展至 64 块;

- 12) 拨动开关可设置运行/停止 (编程) 两种运行状态。

(2) 扩展单元

- 1) 最大可以提供 7 个 I/O 模块 (含数字量和模拟量扩展模块) 的扩展能力;
- 2) 最大扩展 I/O 点数可达 256 点;
- 3) 扩展模块与 CPU 本体的连接通过扩展电缆完成;
- 4) 扩展模块具备直观的 LED 运行状态指示。

2. N80 系列 PLC 的特性

- 1) I/O 控制点多。可控制的 I/O 点最大可达 10000 点。
- 2) 程序记忆容量大。梯形图程序容量为 128k 字, 可做各种复杂的控制。
- 3) 程序扫描速度快。执行每 1k 字的程序仅需 0.2ms, 系统反应迅速。
- 4) 在线操作控制能力。可随时在线程序编辑、存取、仿真、控制及参数设定等工作, 而不影响系统的正常运作。

5) 具备 4 路 200k 脉冲输出可选, 4 路高速脉冲输入, 4 路 AB 相脉冲计数、上下脉冲计数、单脉冲计数输入, 4 路外部中断 (两路 50k, 两路 10k), 用于精确定位和控制步进/伺服驱动装置。

6) 应用指令丰富。除具有基本梯形图指令、计数、计时指令外, 还具有浮点数的四则运算指令、数码转换指令、数据处理指令、PID 指令及特殊指令 (如 CDMR、CDMW) 等, 能适应各种复杂的控制要求, 易于使用、学习。

7) 具有 LINK 功能。可减轻单站 PLC 的工作负担, 更可达到分布式控制的成效。

8) 具备完整的自我诊断功能。遇故障时即自我警告, 并可关掉系统的运作。

9) 具有可靠的掉电保护功能。能够保证运行时的数据不丢失。

10) 强大的仿真控制与显示能力。通过编程软件的显示画面, 可同时进行数百个触点的仿真控制输入与输出显示, 不必制作仿真设备即可进行控制程序的仿真。

11) 简单易用的编程软件。N80 系列 PLC 的编程软件 V ladder6.0, 可安装于一般的个人计算机或笔记本电脑, 用户仅需一张光盘, 就可使用 N80 系列 PLC 的编程软件。

3. 性能参数

N80 系列 PLC 的性能参数如表 1-1 所示。

表 1-1 N80 系列 PLC 的性能参数

项 目		规 格
控制方式		程序周期循环扫描
I/O 控制方法		程序每一个扫描周期完成一次刷新
编程语言		逻辑梯形图
最大数字 I/O 点数		本机:48 点(24DI/24DO)或 32 点(16DI/16DO);扩展:256 点
模拟 I/O 通道		可根据需要配置
扫描速度		基本指令:0.2 μ s/指令应用指令:2 至几百 μ s/指令
程序容量		128k 字
存储方式		RAM(备用电池)、Flash ROM 永久存储
输出线圈		256 点(00001 ~ 00256)
中间线圈		9644 点(00257 ~ 9900)
输入触点		2048 点(10001 ~ 12048)
定时器	1.0s	范围:0 ~ 65535s
	100ms	范围:0 ~ 6553.5s
	10ms	范围:0 ~ 655.35s
	1ms	范围:0 ~ 65.535s
计数器	16 位加法	范围:0 ~ 65535 向上计数器
	16 位减法	范围:0 ~ 65535 向下计数器
高速计数器	上下脉冲	范围:-2147483648 ~ +2147483647
	方向脉冲	计数频率:不大于 50kHz
	A/B 相	4 通道
高速输出	PWM	2 通道高速可调脉宽(PWM)输出,最大频率 100kHz
	PTO	6 通道高速可调脉冲数(PTO)输出,最大频率 100kHz
数据寄存器	输入寄存器	48 字(30001 ~ 30048)
		数据类型:
		十六进制数据寄存器(0 ~ 65535) 十进制数据寄存器(0 ~ 9999)

(续)

项 目		规 格
输出寄存器	输出寄存器	100 字(40001 ~ 40099) 十六进制数据寄存器(0 ~ 65535) 十进制数据寄存器(0 ~ 9999)
中间寄存器	掉电非保持型	7917 字(40100 ~ 44095, 44138 ~ 48059) 数据类型: 十六进制数据寄存器(0 ~ 65535) 十进制数据寄存器(0 ~ 9999)
	电池保持寄存器	42 字(44096 ~ 44137) 数据类型: 十六进制数据寄存器(0 ~ 65535) 十进制数据寄存器(0 ~ 9999)
实时时钟寄存器	读取 PLC 时间	7 字(48060 ~ 48066)
	写入 PLC 时间	7 字(48070 ~ 48076)
	写入 PLC 时间命令	1 字(48067)
指针(P)	输入范围	16 点(P0 ~ P15)
	间接寻址方式	使指针指向 0, 1, 3, 4 类的变量作为间接寻址的运算单元 实际要访问的寄存器 = 寄存器的基地址 + 指针 P 偏移量
常数(C)	十进制	#0000 ~ #9999
	十六进制	#00000H ~ 0FFFFH
标签(L)	范围	32 点(L1 ~ L32)
	成对使用	为用户在成对的指令上作为对应标签使用
日历功能		显示:年/月/日/星期/时/分/秒
浮点运算指令		提供 32 位以内数据的浮点运算
PID 指令		控制方式:手动/自动 输出指示:参数状态指示,执行状态指示
数码转换指令		四进制和十六进制、二进制和 BCD、整数和浮点数的相互转化 七段显示器解码等
通信接口		1 个 RS-232 口,1 个 RS-485 口 1 个 TCP/IP 网络接口
通信协议		1 路 RS232,1 路 CAN,1 路以太网,3 路 RS485,4 路独立串口均支持标准的 MODBUS/RTU 主、从协议,以及自由通信协议(可以兼容任意 RS485 或 RS232 通信协议),以太网接口支持 MODBUS/TCP 主、从协议
硬件 I/O 扩展功能		有
PLC 连接功能		多个 PLC 可以互连,最多连接 64 站
RUN/STOP 开关		易操作的“运行/停止(编程)”开关
自我诊断功能		一旦发生故障,系统即产生报警并停止运行,面板上“ERR”灯闪烁

4. 规格

N80 系列 PLC 技术规格如表 1-2 所示。

表 1-2 N80 系列 PLC 技术规格

项 目	规 格
电源电压	范围 DC18 ~ 36V 或 AC85 ~ 265V
允许瞬间断电时间	符合 IEC 61131-2 标准, 10ms(交流或直流)以内, 能够继续运行
环境温度	符合 IEC 61131-2 标准, 运行: 0 ~ 55℃; 存储: -25 ~ 70℃
湿度	符合 IEC 61131-2 标准, 5% ~ 95% RH(非凝露)
抗干扰性	峰峰值: 2000V _{p-p} ; 频率: 5kHz; 上升时间: 5ns; 脉冲宽度: 50ns
抗振动	符合 IEC 61131-2 标准, 正弦, 振幅 0.1mm, 频率 10 ~ 57Hz; 加速度 1.0g, 频率 57 ~ 150Hz, XYZ 三个方向各 10 次
抗冲击	符合 IEC 61131-2 标准, 15g, 持续 11ms, 3 轴向各 6 次
绝缘阻抗	5MΩ 以上(DC500V), 所有外部端子与地之间

1.1.5 矩形 N80 系列 PLC 的识别

1. 矩形 N80 系列标准型 PLC

矩形 N80 系列标准型 PLC 包括 M48DR-AC、M48DR-DC、M48DT-AC、M48DT-DC、M32DR-AC、M32DR-DC、M32DT-AC、M32DT-DC、M24DR-AC、M24DR-DC、M24DT-AC、M24DT-DC、M16DR-AC、M16DR-DC、M16DT-AC、M16DT-DC 等。

以 M48DR-AC 为例, 一般特性为:

- 1) 24 路数字量输入;
 - 2) 24 继电器输出;
 - 3) 4 路 200k 脉冲输出可选, 4 路 AB 相脉冲计数、上下脉冲计数、单脉冲计数输入, 4 路外部 (两路 50k, 两路 10k);
 - 4) 1 路 RS232 (2 路 RS232 可选);
 - 5) 1 路 RS485 (2 路 RS485 可选, 其中一路可为隔离型);
 - 6) 1 路 CAN2.0 (可选);
 - 7) 支持掉电保持功能;
 - 8) RTC 实时时钟功能, 及功能强大的日期时间段功能块, 可灵活设定任意多个时间驱动事件;
 - 9) 集成多种通信方式, 包括: 2 路 RS232, 2 路 RS485, CAN, 最多 4 路串口均支持标准的 MODBUS/RTU 主、从协议, 以及自由通信协议 (可以兼容任意 RS485 或 RS232 通信协议);
 - 10) 支持本地最多 7 个扩展模块, 可通过现场总线扩展分布式 I/O 模块, 最多可扩展至 64 块;
 - 11) N80-M48DT-AC (DC) 标准配置为 1 路 232, 1 路非隔离 485 (RS485_2), 24 路数字量输入, 24 路晶体管输出, 供电电源 AC220/DC24V。
- 矩形 N80 系列标准型 PLC 性能如表 1-3 所示。

表 1-3 矩形 N80 系列标准型 PLC

序号	型 号	输入	输出			DC 24V	通信端口		增强功能					功能说明
		数字 输入	继电 器	晶体 管		供电 电源	输出 电源	RS 232	RS 485	高速 计数	高速 脉冲	CAN 总线	扩展 功能	
1	M48DR-AC	24	24		AC220V	有	1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	0 (1)	有	有	寄存器 9999,程序空间 9k 步,掉电保持空间 40 个(44096), FLASH 保存寄存器 920 个(48080), 其中一路 RS485 可选为隔离型,用于接入高干扰的场合
2	M48DR-DC	24	24		DC24V		1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	0	有	有	
3	M48DT-AC	24		24	DC24V		1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	(1)	有	有	
4	M48DT-DC	24		24	DC24V		1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	0	有	有	
5	M32DR-AC	16	16		AC220V	有	1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	(1)	有	有	
6	M32DR-DC	16	16		DC24V		1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	0	有	有	
7	M32DT-AC	16		16	AC220V	有	1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	(1)	有	有	
8	M32DT-DC	16		16	DC24V		1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	0	有	有	

(续)

序号	型 号	输入	输出		供电电源	DC 24V 输出电源	通信端口		增强功能					功能说明
		数字输入	继电器	晶体管			RS 232	RS 485	高速计数	高速脉冲	CAN 总线	扩展功能	实时时钟	
9	M24DR-AC	14	10		AC220V	有	1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	(1)	有	有	寄存器 9999, 程序空间 9k 步, 掉电保持空间 40 个 (44096), FLASH 保存寄存器 920 个 (48080), 其中一路 RS485 可选为隔离型, 用于接入高干扰的场合
10	M24DR-DC	14	10		DC24V		1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	0	有	有	
11	M24DT-AC	14		10	AC220V	有	1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	(1)	有	有	
12	M24DT-DC	14		10	DC24V		1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	0	有	有	
13	M16DR-AC	8	8		AC220V	有	1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	(1)	有	有	
14	M16DR-DC	8	8		DC24V		1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	0	有	有	
15	M16DT-AC	8		8	AC220V	有	1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	(1)	有	有	
16	M16DT-DC	8		8	DC24V		1 (2)	1 (2)	2 路 (50k) 2 路 (10k)	4 路 (100k)	0	有	有	