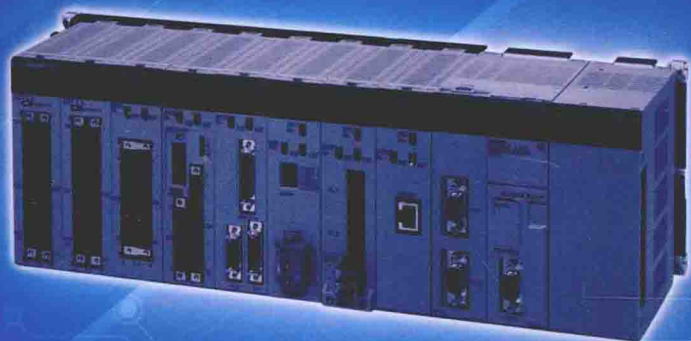




欧姆龙CS系列 PLC 变频器 触摸屏 综合应用案例精讲

陶 飞 / 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

欧姆龙CS系列 PLC 变频器 触摸屏 综合应用案例精讲

陶 飞 / 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书从工程应用的角度出发, PLC 主要以欧姆龙 CS 系列 PLC 为载体, 触摸屏以 NS 系列 HMI 为对象, 变频器以欧姆龙 3G3RX 系列为目标, 按照基础、实践和工程应用的结构体系, 精选了 PLC、HMI 和变频器的 36 个应用实例, 使用目前流行的 PLC 编程软件 CX-Programmer 和 HMI 的画面组态软件 CX-Designer, 对工业控制系统中的四类典型应用, 即模拟量输入 (AI)、模拟量输出 (AO)、数字量输入 (DI) 和数字量输出 (DO) 的程序设计方法进行了详细的讲解, 由浅入深、循序渐进地介绍了 PLC、HMI 和变频器在不同应用实例中的材料选型、电路原理图设计、梯形图设计、变频器参数设置和调试方法。按照本书的应用范例, 读者可以快速掌握 PLC 在实际工作中的程序编制、HMI 的项目创建和应用、驱动电动机带动不同负载运行的变频器的参数设置, 这些实例还可以稍作修改直接移植到工程中使用。

本书深入浅出、图文并茂, 具有实用性强、理论与实践相结合等特点。每个案例提供具体的设计任务、详细的操作步骤, 注重解决工程实际问题。本书可供各类自动化、计算机应用、机电一体化等专业的大学生学习计算机控制技术, 也可供计算机控制系统研发的工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

欧姆龙 CS 系列 PLC、变频器、触摸屏综合应用案例精讲/陶飞编著. —北京: 中国电力出版社, 2016. 7

ISBN 978-7-5123-9318-9

I. ①欧… II. ①陶… III. ①plc 技术②变频器③触摸屏
IV. ①TM571.6②TN773③TP334

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 100431 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2016 年 7 月第一版 2016 年 7 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 22.75 印张 557 千字

印数 0001—2000 册 定价 68.00 元

敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签, 刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

可编程序控制器 (PLC)、触摸屏和变频器是电气自动化工程系统中的主要控制设备, 本书 PLC 主要以欧姆龙 CS 系列 PLC 为载体, 触摸屏以欧姆龙 NS 系列 HMI 为对象, 变频器以欧姆龙 3G3RX 系列变频器为目标, 编写了应用入门、应用初级、应用中级和应用高级 4 个等级的 36 个工程示例, 每个示例都有实例说明、相关知识点和实例创作步骤的详细说明, 具有深入浅出、图文并茂, 实用性强、理论与实践相结合等特点。

PLC 部分以欧姆龙 PLC 编程软件 CX-Programmer 为核心, 演示了欧姆龙 CS 系列 PLC 的项目创建、硬件组态、符号表制作、数字量和模拟量模块的接线以及模块的参数设置, 在相关知识点中对 PLC 中的数据类型和 I/O 寻址给予了充分的说明和介绍, 对 CX-Programmer 中比较重要的定时器和计数器指令单独进行了应用举例。本书应用中级和应用高级部分, 笔者对实际工程项目中常常用到的 PLC 控制电动机的正反转运行、CS 系列 PLC 控制、CS 系列 PLC 的直线插补示例和欧姆龙 CS 系列 PLC 在酱油生产中的 PID 温度控制, 从电气设计、项目组态和程序编制等角度入手, 尽可能使用不同的指令来完成示例中的工艺要求。将在实际的工程中真实要用到的设备, 如按钮、开关、指示灯、接触器、继电器、自动开关、熔断器、热继电器、光电传感器、限位开关、电磁阀、报警器、变频器、位移传感器、液位计、软启动器等结合到示例当中, 使读者能够迅速掌握 PLC 的项目创建和程序编制。

触摸屏 HMI 部分以 CX-Designer 这个模块化的画面组态软件为核心, 演示了欧姆龙 NS 系列 HMI 的项目创建、组态、画面制作、网络通信和通信参数设置, 在相关知识点中对人机界面产品 HMI 的硬件和 CX-Designer 画面组态软件给予了充分的说明和介绍, 对 HMI 项目中比较重要的画面创建、按钮、指示灯和触摸屏模拟表头单独进行了应用举例。在应用中级和应用高级部分, 笔者对实际工程项目中常常用到的报警系统、HMI 上棒图和 NS 系列触摸屏的以太网下载加强了说明, 使读者能够迅速掌握 CX-Designer 画面组态软件的操作与应用, 同时, 能够非常容易与标准的用户程序进行结合, 利用 HMI 的显示屏显示, 通过输入单元 (如触摸屏、键盘、鼠标等) 写入工作参数或输入操作命令, 实现人与机器的信息交互, 从而使用户建立的人机界面能够精确地满足生产的实际要求。

变频器 3G3RX 系列是欧姆龙通用型变频器, 本书对工程项目中使用广泛的 3G3RX 变频器在不同应用领域里的参数设置进行了详细介绍。包括欧姆龙变频器 3G3RX 的点动、正反转控制的加减速时间的设置, 3G3RX 变频器的面板操作、调试、正反转运行控制。针对欧姆龙 3G3RX 系列变频器, 同样给出了多种同速控制的电气设计电路, 并说明了变频器 3G3RX 的检修方法和日常维护细则, 以及 3G3RX 变频器与 PLC 的 Modbus-RTU 通信和炼焦鼓冷系统中变频器 3G3RX 的 PID 控制方法。读者在了解了相关知识点中变频器的各种基本功能之后, 还需要与笔者一起在实例创建步骤中结合功能参数的设置要点, 端口电路的配接和不同功能在生产实践中的应用, 来掌握变频器的频率设定功能、运行控制功能、电动机

方式控制功能、PID 功能、通信功能和保护及显示等功能。这样，就能够使读者尽快熟练地掌握变频器的使用方法和技巧，从而避免大部分故障的出现，让变频器应用系统运行得更加稳定。

本书中的每个实例提供具体的设计任务、详细的操作步骤，注重解决工程实际问题，按照本书的应用示例，读者可以快速掌握 PLC 在实际工作中的程序编制、HMI 的项目创建和应用、驱动电动机带动不同负载运行的变频器的参数设置，这些示例在用户今后的项目中只作相应的简单修改后便可直接应用于工程，这样可以减少项目设计和开发的工作量。

本书在编写过程中，王峰峰、戚业兰、陈友、王伟、张振英、于桂芝、王根生、马威、张越、葛晓海、袁静、董玲玲、何俊龙、张晓琳、樊占锁、龙爱梅提供了许多资料，张振英和于桂芝参加了本书文稿的整理和校对工作，在此一并表示感谢。

限于编者水平和时间有限，书中难免有疏漏之处，希望广大读者多提宝贵意见。

前言

第一篇 应用入门	1
实例 1 CS 系列 PLC 的项目创建和组态	3
一、实例说明	3
二、相关知识点	3
三、实例创作步骤	9
实例 2 CS 系列 PLC 项目的符号操作	15
一、实例说明	15
二、相关知识点	15
三、实例创作步骤	16
实例 3 CS 系列 PLC 的 I/O 分配	23
一、实例说明	23
二、相关知识点	23
三、实例创作步骤	25
实例 4 变频器 3G3RX 的主电路回路设计	31
一、实例说明	31
二、相关知识点	31
三、实例创作步骤	40
实例 5 变频器 3G3RX 的面板操作	45
一、实例说明	45
二、相关知识点	45
三、实例创作步骤	47
实例 6 变频器 3G3RX 的两种试运行的示例	52
一、实例说明	52
二、相关知识点	52
三、实例创作步骤	53
实例 7 NS 触摸屏的项目创建和屏幕制作	59
一、实例说明	59
二、相关知识点	59
三、实例创作步骤	59
实例 8 数字显示和输入元件与静态文本的示例	66

一、实例说明	66
二、相关知识点	66
三、实例创作步骤	68
实例 9 NS 的弹屏功能的设置示例	77
一、实例说明	77
二、相关知识点	77
三、实例创作步骤	77
第二篇 应用初级	85
实例 10 CS 系列 PLC 项目的多重编程示例	87
一、实例说明	87
二、相关知识点	87
三、实例创作步骤	88
实例 11 欧姆龙 CS 系列 PLC 的定时器和功能块程序的应用示例	101
一、实例说明	101
二、相关知识点	101
三、实例创作步骤	105
实例 12 欧姆龙 CS 系列 PLC 的计数器程序的应用示例	116
一、实例说明	116
二、相关知识点	116
三、实例创作步骤	117
实例 13 变频器 3G3RX 的点动、正反转控制示例	122
一、实例说明	122
二、相关知识点	122
三、实例创作步骤	122
实例 14 变频器 3G3RX 加减速时间的设置	126
一、实例说明	126
二、相关知识点	126
三、实例创作步骤	127
实例 15 变频器 3G3RX 的多段速运行示例	131
一、实例说明	131
二、相关知识点	131
三、实例创作步骤	133
实例 16 NS 背景页的应用示例	139
一、实例说明	139
二、相关知识点	139
三、实例创作步骤	139
实例 17 NS 屏幕上的按钮制作	146
一、实例说明	146
二、相关知识点	146

三、实例创作步骤	149
实例 18 NS 屏幕上指示灯的制作	158
一、实例说明	158
二、相关知识点	158
三、实例说明	160
第三篇 应用中级	165
实例 19 CS1H 系列 PLC 扩展系统在镗床系统中的应用	167
一、实例说明	167
二、相关知识点	167
三、实例创作步骤	170
实例 20 欧姆龙 CS 系列 PLC 半成品库传送带的控制示例	182
一、实例说明	182
二、相关知识点	182
三、实例创作步骤	183
实例 21 水塔水位的 CS 系列 PLC 控制示例	193
一、实例说明	193
二、相关知识点	193
三、实例创作步骤	194
实例 22 变频器 3G3RX 的变频转工频的工程应用	202
一、实例说明	202
二、相关知识点	202
三、实例创作步骤	204
实例 23 炼焦鼓冷系统中变频器 3G3RX 的 PID 控制	208
一、实例说明	208
二、相关知识点	208
三、实例创作步骤	211
实例 24 变频器 3G3RX 的同速控制和检修	216
一、实例说明	216
二、相关知识点	216
三、实例创作步骤	219
实例 25 NS 触摸屏棒图的制作示例	226
一、实例说明	226
二、相关知识点	226
三、实例创作步骤	227
实例 26 NS 系列触摸屏模拟表头的制作	230
一、实例说明	230
二、相关知识点	230
三、实例创作步骤	231
实例 27 触摸屏 NS 的报警信息和报警元件	235

一、实例说明	235
二、相关知识点	235
三、实例创作步骤	236

第四篇 应用高级

实例 28 欧姆龙 CS 系列 PLC 在酱油生产中的 PID 温度控制示例	255
一、实例说明	255
二、相关知识点	255
三、实例创作步骤	258
实例 29 PLC 的变量强制与监控	274
一、实例说明	274
二、相关知识点	274
三、实例创作步骤	275
实例 30 CS 系列 PLC 与 I/O 从站的 DeviceNet 的通信示例	286
一、实例说明	286
二、相关知识点	286
三、实例创作步骤	290
实例 31 变频器 3G3RX 在冲击性负载上的应用	297
一、实例说明	297
二、相关知识点	297
三、实例创作步骤	299
实例 32 变频器 3G3RX 在塑料挤出生产线中的应用示例	302
一、实例说明	302
二、相关知识点	302
三、实例创作步骤	304
实例 33 变频器 3G3RX 与 PLC 的 Modbus-RTU 通信	310
一、实例说明	310
二、相关知识点	310
三、实例创作步骤	312
实例 34 NS 系列触摸屏刷系统的示例	331
一、实例说明	331
二、相关知识点	331
三、实例创作步骤	332
实例 35 NS 系列触摸屏的以太网下载的示例	337
一、实例说明	337
二、相关知识点	337
三、实例创作步骤	339
实例 36 NS 的多语言操作和 NS 项目的仿真操作	345
一、实例说明	345
二、相关知识点	345
三、实例创作步骤	345

第一篇

应用入门

实例 1

CS 系列 PLC 的项目创建和组态

一、实例说明

欧姆龙 PLC 编程软件 CX-Programmer 是一个基于 CPS (Component and Network Profile Sheet) 的集成开发环境, 支持欧姆龙全系列的 PLC, 同时也支持离线仿真。

本示例的相关知识点中首先介绍 CX-Programmer 编程软件的开发环境, 然后介绍两种创建新项目的方法和欧姆龙的编程语言, 最后在实例操作步骤中介绍如何在 CX-Programmer 软件中创建新项目, 单元配置和硬件组态, 并对项目进行保存和另存的操作。

二、相关知识

1. CX-Programmer 编程软件介绍

CX-Programmer 是 OMRON 公司新的编程软件, 适用于 CJ、CV、CS1 等系列 PLC, 可以用于完成用户程序的建立、编辑、检查、调试以及监控, 同时还具有维护等功能, 使得程序的开发及系统的维护更为简单、快捷。

2. CX-Programmer 编程软件主窗口的界面介绍

CX-Programmer 编程软件主窗口的界面包括标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、梯形图窗口、符号栏、工程区等几个部分, 用于项目文件的管理、对象的编辑和插入、程序的下载、监控诊断、视图、窗口排列、在线帮助等, 另外, 还有个信息窗口在主窗口的上方, CX-Programmer 的编程界面如图 1-1 所示。

标题栏显示 CX-Programmer 中创建保存的文件名, 还包含窗口标题和控制窗口的按钮。符号栏显示当前光标所指的符号的名称、地址或数值和注释。状态栏显示的是有关 PLC 名称、在线/离线、激活单元的位置等信息。梯形图窗口是创建和编辑梯形图程序的屏幕。

菜单栏包含当前窗口的所有菜单, 工具栏包含最常用的任务图标, 这些图标带有浮动标注, 启动结合模拟图标  的浮动标注如图 1-2 所示。

状态栏显示即时帮助、PLC 在线状态、PLC 模式、连接的 PLC 和 PLC 类型、PLC 循环时间、在线编辑缓冲区大小和由当前显示视图而定的当前光标位置。

3. 创建新项目的两种方法

1) 打开【CX-Programmer】编程软件, 使用鼠标单击工具栏上的【新建】按钮  图标就可以创建一个新项目。

2) 在【CX-Programmer】编程软件中, 在主菜单中选择【文件】, 在下拉菜单中单击子

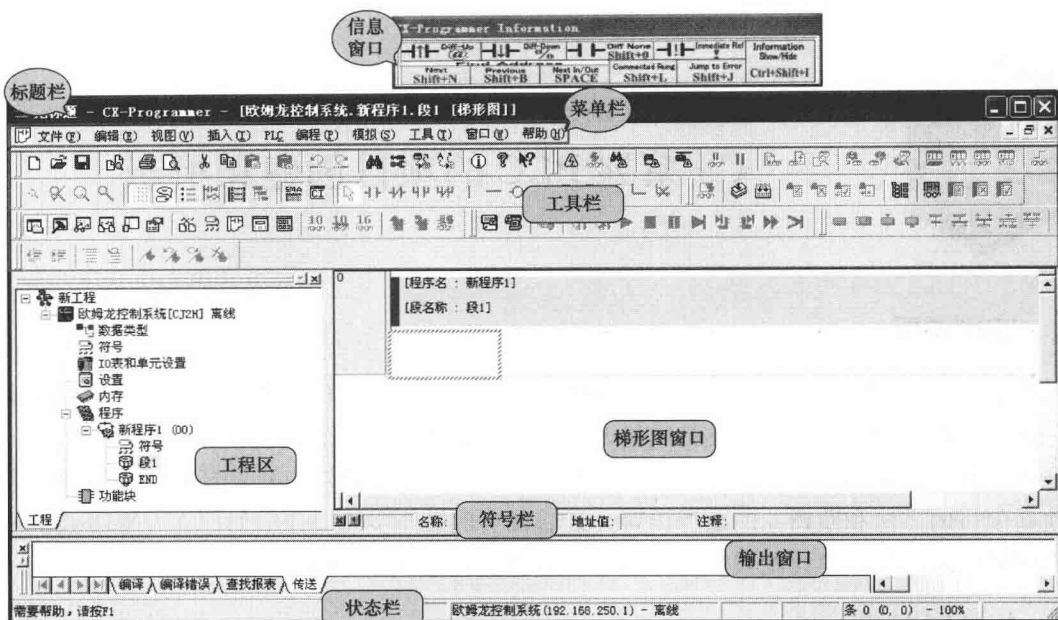


图 1-1 CX-Programmer 编程软件的界面

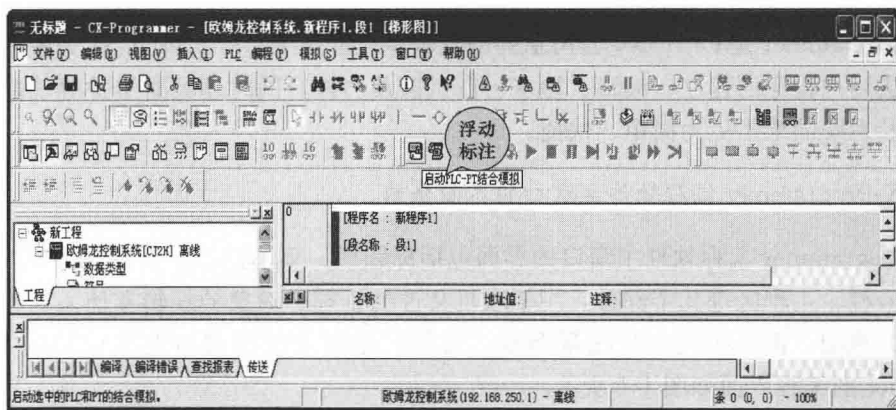


图 1-2 启动结合模拟图标 的浮动标注图示

菜单【新建 (N)】来创建新项目。

4. 梯形图 LAD 编程方法

欧姆龙常用的编程方法有 LAD、SFC 和 ST 三种编程方法。其中，SFC 编程方法适用于工程整体的控制，梯形图编程语言常常用于细节控制，ST 编程语言大多用于数值计算。

编程时组合的使用这些编程语言时，可以使用 SFC 制作工程的框架，用梯形图记述工程内部的控制，用 ST 记述运算处理。

梯形图 LAD 语言是一种图形语言，它是以继电器控制系统的电气原理图为基础演变而来的。它沿用了传统的继电器控制中的触点、线圈、串并联等术语和图形符号并加入许多功能强、使用灵活的指令，使得编程更加容易。

梯形图语言比较形象、直观，对于熟悉继电器控制系统的人来说，容易接受。世界上各个 PLC 的生产厂家都把梯形图语言作为第一用户编程语言。

梯形图 LAD 是由继电器控制图演变而来的，也是各个 PLC 厂家采用最多的编程语言，对离散量和互锁逻辑的控制非常简单而又直观。

(1) 梯形图的绘制规则。CX-Programmer 编程软件中梯形图的接点（对应触头）有动合和动断两种，并且不同的继电器用不同的寄存器编号表示。

1) 编辑器已经画出两条垂直方向的母线，用户按从左到右、从上到下的顺序画好每一个逻辑行。

2) 梯形图上所画触点状态，就是输入信号未作用时的初始状态。

3) 触点应画在水平线上，不能画在垂直线上。

4) 不含节点的分支应画在垂直方向，不可放在水平方向，以便于识别节点的组合和对输出线圈的控制路径。

5) 几个串联支路并联时，应将触点最多的支路放在最上面、几个并联回路串联时，应将触点最多的支路放在最左面。

6) 触点可以串联或并联，线圈可以并联，但不可以串联。

7) 触点和线圈连接时，触点在左，线圈在右。即线圈的右边不能有触点，触点的左边不能有线圈。

8) 梯形图中元素的编号、图形符号应与所用的 PLC 的机型及指令系统相一致。

9) 一段完整的梯形图程序，必须用 END 结束。

(2) 梯形图的编程方法。梯形图是 CX-Programmer 编程语言的图形表示，梯形逻辑指令用图形元素表示 PLC 要完成的操作，其指令语法与传递梯形图相似，以电路图表示为基础。电路图的元件，例如，动合触点和动断触点相互组合，从而构成程序条。在梯形逻辑指令中，其操作码是用图素表示的，该图素形象表明 CPU 在做什么，其操作数的表示方法与语句指令相同。

梯形图编制的程序，如图 1-3 所示。

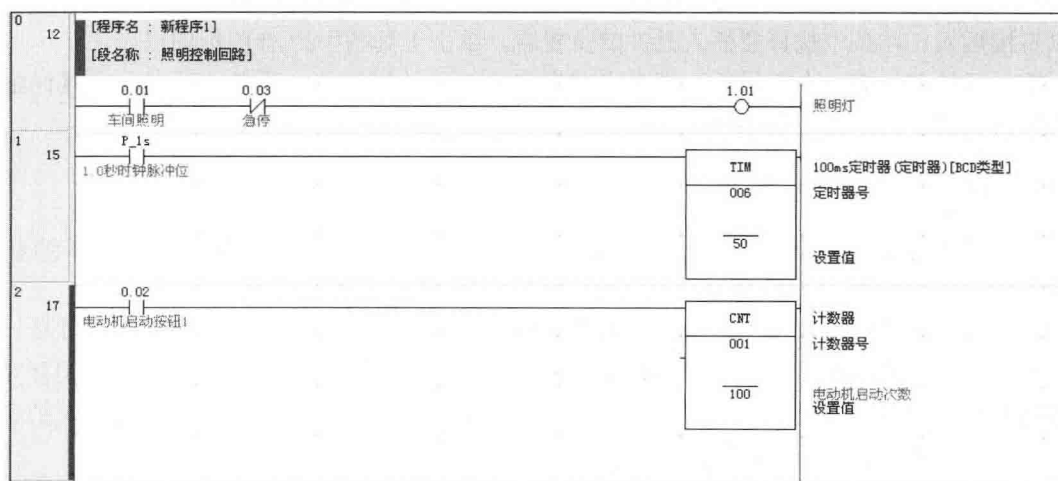


图 1-3 梯形图编制的程序图示



(3) 编程元件。常用的梯形图元件在工具条中以图标形式出现，用鼠标单击可以把它们插入到程序当中，CX-Programmer 编程软件的【梯形图】工具条如图 1-4 所示。



图 1-4 【梯形图】工具条图示

对【梯形图】工具条调出的方法是单击【视图 (V)】→【工具栏 (T)】，在随后弹出的【自定义】窗口中勾选来调出梯形图工具条，操作过程如图 1-5 所示。



图 1-5 梯形图工具条的操作流程图示

采用【新的 PLC 指令 (I)】可以快速插入梯形图元件。这样，不需要从浏览器中选择就可以直接插入。在条中选择要插入元件的位置后，单击工具条中的  图标即可。

输入元件名的第一个字母后，就会出现带有这个字母的元件，读者也可以单击【详细信息】进行选择，快速输入从而节省时间。

5. SFC 编程语言

SFC 编程语言是 IEC61131-3 所定义的 PLC 程序语言之一，适用于程序整体的状态控制。

SFC 编程语言可以十分方便地记述控制顺序，还能够根据机型、设备动态进行设计，具有较高的可视性和阅读性，还能提高控制格式的阅读性，另外，使用 SFC 编程语言编程对故障进行检修也很容易，在发生故障时，容易把握停止步骤和相关信号，非电气设计人员也可进行设计，表现近似于流程图。

(1) SFC 编程语言的特点。SFC 编程的程序具有更直观的工程步进控制程序，能够制作正确的程序，减少因编程人员不同而产生的差异。表示方法直观、容易理解，程序与工程的



对应关系一目了然，因此程序容易看懂。即使工程中发生了问题，也能够迅速地找到问题在程序中的位置，便于进行变更和维护。

(2) SFC 程序的构成要素。SFC 程序由步骤、动作、临界点构成。

1) 步骤 (ST)。步骤代表了一个工程，是 SFC 的执行单位。步骤就好像是用来存放动作的容器，本身不进行任何动作。步骤被执行的状态称为“活跃状态”，不被执行的状态称为“非活跃状态”。

每个步骤必须有其固定名称 (名字)。对一个步骤可指定的动作没有数量限制，一个动作都没有的步骤被称为空步骤，只起到“等待”下一临界点成立的作用。

能够指定在程序启动时处于实行开始位置的步骤被称为初始步骤。发生与初始步骤相对应的动作时，可以进行程序的初始 (初始化)。

2) 临界点 (TN)。临界点代表了使活跃状态从 1 个步骤转移到下一个步骤的条件 (转变条件)。

临界点既可指定中继编号 (中继名称)，也可指定临界程序。在步骤与步骤之间，必定只指定其中一个。

通过指定中继编号，可以将输入设备以及内部辅助中继的状态作为转变条件。中继的 ON/OFF 与临界点成立/不成立的关系如下。

中继 ON：临界点成立。

中继 OFF：临界点不成立。

使用临界程序，可以记述复杂的转变条件。临界程序的末尾，必须有决定临界点转变条件的 OUT 命令 (OUT 临界点名称)。

3) 状态的转变条件。状态的转变条件有两点，第一点是前方所有步骤均为“活跃状态”，第二点是临界点条件成立。

4) 动作 (AC)。动作代表了工程内的各项处理，动作必须在步骤内进行记述。与步骤对应使用，动作为各步骤制作“动作区段”，使其与动作对应。1 个步骤可以对应的动作没有数量限制。可以对动作指定动作程序 (可使用梯形图/ST 制作) 或者中继编号。

动作区段中通过动作特征、设定值和动作名的设定可以对各种动作进行指定。

5) 动作特征 (AQ)。动作特征是针对步骤的活跃/非活跃状态来定义各动作执行/不执行时间的条件标志。

6) 并列分支和并列合并。并列分支和并列合并为多个处理并列进行时的表现，并列分支在与临界点连接后，以双线为界开始出现分支，分支是没有数量限制的。

并列分支和合并的转变条件相同，即 TN 前方的所有步骤为活跃状态和临界点条件成立。

7) 选择分支和选择合并。选择分支和选择合并为在多个处理中执行 1 个处理时的表现，选择分支与临界点连接后，以单线为界开始出现分支，分支没有数量限制。

8) SFC 跳转。SFC 跳转可以将 SFC 程序的流程移动到其他工程 (步骤) 当中。SFC 跳转需要在 SFC 跳转入口指定跳转地址，跳转必须在临界点之后、步骤之前进行。

9) 副图表。副图表是从主 SFC 图表中调出的下级 SFC 图表，可以将确定的处理工程归并为一个副图表，通过副图表步骤调出副图表，一个副图表可以为多个副图表步骤所公用。

(3) CX-Programmer 中的 SFC。



1) CX-Programmer 的画面构成。CX-Programmer 的画面除了保持原有的 CX-Programmer 的功能和操作性之外,还能够制作 SFC 程序。

2) 动作/临界点的制作。动作/临界点的制作是可以通过工作区的一览显示来确认制作好的动作/临界点程序(可识别 ST/梯形图),在动作/临界点程序中也可使用与处理相应的语言来记述,即布尔地址(梯形图程序)、ST 程序。可以对 1 个步骤设定多个动作。

动作/临界点的显示时,选择页面上的步骤或动作后,系统会显示其程序。在线监控时,系统会自动显示活跃化的步骤及其动作程序,还可以监控各动作的执行状态。

(4) SFC 程序制作流程。SFC 程序制作流程是新建程序→变量的登录→SFC 图表的制作→仿真调试。

制作 SFC 程序时,先启动 CX-Programmer 编程软件,然后新建程序,再使用 Excel 制作 I/O 分配表,并读入到 CX-P 变量表。

制作 SFC 图表是为了使内容变得简单,可以将全部作为中继编号(布尔型)上的程序进行说明。然后使用仿真软件 CX-Simulator 脱离 PLC 实机进行在线调试,确认 SFC 的动作。

6. 指令助记符语言的编程方法

(1) 指令助记符语言的绘制规则。指令助记符语言是 CX-Programmer 编程语言的文本表示,指令助记符语言是用一系列可编程控制器的操作命令组成的语句表,这些操作命令将控制逻辑关系描述出来,通过编程器将这些命令输入到可编程控制器。

助记符视图是一个使用助记符指令进行编程的格式化编辑器。此视图是由一个 6 列的表组成,这 6 列分别是梯级号码、步号、指令、操作数、值以及注释。

助记符指令是 PLC 程序的一种【低级】视图,梯形图要高级一些。输入助记符指令后能够看见其在梯形图里面的更新。

(2) 助记符语言的编程。从【工具栏】中选择【查看助记符】按钮后,助记符视图将被显示在梯形图的工作区当中。

编程时,打开助记符视图,把光标定位在相应的位置,然后单击 ENTER 键,进入编辑模式,在编辑或者输入新的指令后,一个由指令名称以及用空格分隔开来的操作数组成的助记符指令会显示出来,读者再次单击 ENTER 键后,可以移动到下一行,新输入的信息由表中的列隔开,当修改完毕以后,按 Esc 键可以结束编辑模式。助记符语言的编程如图 1-6 所示。

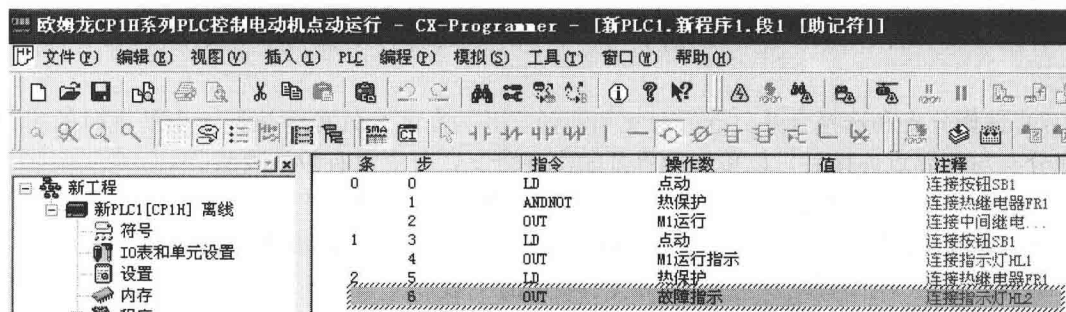


图 1-6 助记符语言的编程图示