

Frequency Converter



PLC与变频器丛书

欧姆龙 PLC

编程指令

与梯形图入门

◎ 刘艳伟 张凌寒 张玉光 编著 (第3版)



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

PLC 与变频器丛书

欧姆龙 PLC 编程指令 与梯形图快速入门

(第3版)

刘艳伟 张凌寒 张玉光 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书开篇简要地介绍了欧姆龙 PLC 的编程软件与仿真软件, 包括 CX-Programmer、CX-Simulator、CX-Designer 及 CX-One 等软件, 然后讲解了欧姆龙 PLC 的指令系统和识读梯形图的方法。本书重点介绍时序指令、定时器/计数器指令、数据指令、运算指令、中断指令、通信指令、块指令及其他特殊指令等, 同时配以大量的梯形图编程实例, 以帮助读者熟练掌握相关指令和梯形图的应用。

本书内容精练、通俗易懂, 既可作为欧姆龙 PLC 编程人员的参考用书, 也可作为高等院校相关专业的教学用书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

欧姆龙 PLC 编程指令与梯形图快速入门 / 刘艳伟, 张凌寒, 张玉光编著. —3 版. —北京: 电子工业出版社, 2018.3

(PLC 与变频器丛书)

ISBN 978-7-121-33167-1

I. ①欧… II. ①刘… ②张… ③张… III. ①PLC 技术 IV. ①TM571.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 295716 号

责任编辑: 张 剑 (zhang@phei.com.cn)

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订: 北京京师印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 13.25 字数: 339 千字

版 次: 2011 年 7 月第 1 版

2018 年 3 月第 3 版

印 次: 2018 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 49.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询服务方式: zhang@phei.com.cn。

前 言

可编程控制器 (Programmable Logic Controller, PLC) 是专门应用于工业环境的以计算机技术为核心的自动控制装置。经过数十年的发展, PLC 已经集数据处理、程序控制、参数调节和数据通信等功能于一体, 可以满足工业控制中绝大多数应用场合的需要。

欧姆龙 PLC 具有体积小、能耗低、可靠性高、抗干扰能力强、维护方便、便于改造等突出的优点, 因此在工业控制系统、数据采集系统、智能化仪器仪表等领域得到极为广泛的应用。

本书自第 1 版面市以来, 因其具有简单的基础知识介绍、翔实的指令系统讲解、丰富的应用实例示范、有针对性的实践指导等特点, 得到了广大读者的认可和喜爱。在本书第 3 版编写过程中, 作者根据读者的建议和意见进行了完善和充实, 修正了前两版的错误之处。

本书的第 3 版保留了前两版的整体内容架构, 强化了欧姆龙 PLC 梯形图的基础知识介绍, 并补充和完善了部分指令的经典应用范例内容。本书延续了前两版的内容特点, 即从初学者的学习特点出发, 前面两章分别介绍欧姆龙 PLC 编程软件与仿真软件, 包括 CX-Programmer、CX-Simulator、CX-Designer 及 CX-One 等, PLC 的指令系统和识读梯形图的方法, 然后详细介绍欧姆龙 PLC 的指令系统和编程指令, 绝大多数指令都配以精心选择的编程实例作为参考, 由浅入深地介绍了欧姆龙 PLC 指令应用的全过程。本书特别注重读者对欧姆龙 PLC 指令的实际应用方面的意见, 在多个章节中增加了欧姆龙 PLC 指令的具体实际应用范例, 实现了欧姆龙 PLC 指令基础含义解释与其典型应用实例讲解的完美结合。

本书内容精练, 通俗易懂, 讲解详细。通过对本书的学习, 读者可以快速掌握欧姆龙 PLC 指令梯形图语言的编程过程。本书既可作为欧姆龙 PLC 编程人员的参考用书, 也可作为高等院校相关专业的教学用书。

本书由刘艳伟、张凌寒和张玉光编著。另外, 参加本书编写的还有李若谷、汤嘉立、葛祥磊、姚宗旭、刘洋洋、何世兰、王闯、韩柯华、张玉梅和徐慧超。本书在编写过程中参考了部分优秀书籍的相关内容, 引用了其中的数据及资料, 在此向相关书籍的作者表示衷心的感谢!

由于时间仓促, 梯形图和其他图表较多, 受学识水平所限, 错误之处在所难免, 敬请广大读者批评指正。

编 著 者

2017 年 9 月

目 录

第 1 章 PLC 编程软件与仿真软件	1
1.1 编程软件 CX-Programmer	1
1.1.1 安装 CX-Programmer 编程软件	1
1.1.2 CX-Programmer 编程软件的主要功能	2
1.1.3 CX-Programmer 编程软件的使用	3
1.2 仿真软件 CX-Simulator	12
1.2.1 系统要求	12
1.2.2 软件的使用	13
1.3 集成工具包 CX-One	15
1.3.1 CX-One	15
1.3.2 CX-Designer	16
第 2 章 PLC 指令系统及编程语言	18
2.1 基本概念	18
2.2 指令系统	18
2.2.1 基本指令	19
2.2.2 功能指令	20
2.3 编程语言	20
2.3.1 编程语言的基本特点	20
2.3.2 编程语言的形式	21
2.4 梯形图编程语言	23
2.4.1 梯形图程序设计语言的特点	23
2.4.2 梯形图程序设计语言的组成元素	24
2.4.3 梯形图程序的执行过程	26
第 3 章 时序指令	28
3.1 时序输入指令	29
3.1.1 读/读非	29
3.1.2 与/与非	29
3.1.3 或/或非	30
3.1.4 块与	30
3.1.5 块或	30
3.1.6 非	31

3.1.7	P.F.上升沿微分	31
3.1.8	P.F.下降沿微分	31
3.1.9	LD 型位测试/LD 型位测试非	32
3.1.10	AND 型位测试/AND 型位测试非	32
3.1.11	OR 型位测试/OR 型位测试非	33
3.2	时序输出指令	33
3.2.1	输出/输出非	33
3.2.2	临时存储继电器	34
3.2.3	保持	34
3.2.4	上升沿微分	34
3.2.5	下降沿微分	35
3.2.6	置位/复位	35
3.2.7	多位置位	35
3.2.8	多位复位	36
3.2.9	位置位/位复位	36
3.2.10	位输出	37
3.3	时序控制指令	37
3.3.1	结束	37
3.3.2	无功能	37
3.3.3	互锁/互锁解除	38
3.3.4	多重互锁(微分标志保持型)/多重互锁(微分标志非保持型)/多重互锁解除	38
3.3.5	转移/转移结束	39
3.3.6	条件转移/条件非转移/转移结束	39
3.3.7	多重转移/多重转移结束	40
3.3.8	循环开始/循环结束	40
3.3.9	循环中断	41
3.4	典型入门范例	41
第 4 章	定时器/计数器指令	43
4.1	定时器指令	43
4.1.1	定时器	43
4.1.2	高速定时器	44
4.1.3	超高速定时器	44
4.1.4	累计定时器	45
4.1.5	长时间定时器	45
4.1.6	多输出定时器	46
4.2	计数器指令	46
4.2.1	计数器	46
4.2.2	可逆计数器	47

4.2.3	定时器/计数器复位	47
4.3	典型入门范例	48
第 5 章	数据指令	50
5.1	比较指令	52
5.1.1	数据比较	52
5.1.2	时刻比较	55
5.1.3	无符号比较/无符号倍长比较	56
5.1.4	带符号 BIN 比较/带符号 BIN 倍长比较	56
5.1.5	多通道比较	57
5.1.6	表格一致性比较	57
5.1.7	无符号表格间比较	57
5.1.8	扩展表格间比较	58
5.1.9	区域比较/倍长区域比较	58
5.2	数据传送指令	59
5.2.1	传送/倍长传送	59
5.2.2	取反传送/取反倍长传送	59
5.2.3	位传送	60
5.2.4	十六进制位传送	60
5.2.5	多位传送	61
5.2.6	块传送	61
5.2.7	块设定	61
5.2.8	数据交换/数据倍长交换	62
5.2.9	数据分配	62
5.2.10	数据抽取	63
5.2.11	变址寄存器设定	63
5.3	数据移位指令	64
5.3.1	移位寄存器	64
5.3.2	左/右移位寄存器	64
5.3.3	非同步移位寄存器	64
5.3.4	字移位	65
5.3.5	左移 1 位/倍长左移 1 位	65
5.3.6	右移 1 位/倍长右移 1 位	65
5.3.7	带进位左循环移位 1 位/带进位倍长左循环移位 1 位	66
5.3.8	无进位左循环移位 1 位/无进位倍长左循环移位 1 位	66
5.3.9	带进位右循环移位 1 位/带进位倍长右循环称位 1 位	66
5.3.10	无进位右循环移位 1 位/无进位倍长右循环移位 1 位	67
5.3.11	十六进制左移 1 位	67
5.3.12	十六进制右移 1 位	67

5.3.13	N 位左移 1 位	68
5.3.14	N 位右移 1 位	68
5.3.15	N 位左移/N 位倍长左移	69
5.3.16	N 位右移/N 位倍长右移	69
5.4	数据转换指令	70
5.4.1	BCD→BIN 转换/BCD→BIN 倍长转换	70
5.4.2	BIN→BCD 转换/BIN→BCD 倍长转换	70
5.4.3	2 的单字求补码/2 的双字求补码	71
5.4.4	符号扩展	71
5.4.5	4→16/8→256 解码	72
5.4.6	16→4/256→8 编码	73
5.4.7	ASCII 代码转换	74
5.4.8	ASCII→HEX 转换	74
5.4.9	位列→位行转换	75
5.4.10	位行→位列转换	75
5.4.11	带符号 BCD→BIN 转换	76
5.4.12	带符号 BCD→BIN 倍长转换	77
5.4.13	带符号 BIN→BCD 转换	78
5.4.14	带符号 BIN→BCD 倍长转换	79
5.4.15	格雷码转换	80
5.5	数据控制指令	80
5.5.1	PID 运算	80
5.5.2	自整定 PID 运算	81
5.5.3	上/下限限位控制	83
5.5.4	死区控制	83
5.5.5	静区控制	84
5.5.6	时间比例输出	84
5.5.7	缩放 1	85
5.5.8	缩放 2	86
5.5.9	缩放 3	86
5.5.10	数据平均化	87
5.6	表格数据处理指令	87
5.6.1	栈区域设定	88
5.6.2	栈数据存储	88
5.6.3	先入后出	89
5.6.4	先入先出	89
5.6.5	表格区域声明	90
5.6.6	记录位置设定	90

5.6.7	记录位置读取	91
5.6.8	数据检索	91
5.6.9	字节交换	92
5.6.10	最大值检索	92
5.6.11	最小值检索	93
5.6.12	总和计算	93
5.6.13	FCS 值计算	94
5.6.14	栈数据输出	94
5.6.15	栈数据读取	95
5.6.16	栈数据更新	95
5.6.17	栈数据插入	96
5.6.18	栈数据删除	96
5.7	典型入门范例	97
第 6 章	运算指令	106
6.1	自加/自减指令 (增量/减量指令)	109
6.1.1	BIN 增量/BIN 倍长增量	109
6.1.2	BIN 减量/BIN 倍长减量	110
6.1.3	BCD 增量/BCD 倍长增量	111
6.1.4	BCD 减量/BCD 倍长减量	112
6.2	四则运算指令	113
6.2.1	带符号无 CY 标志 BIN 加法/带符号无 CY 标志 BIN 倍长加法	113
6.2.2	带符号和 CY 标志 BIN 加法/带符号和 CY 标志 BIN 倍长加法	114
6.2.3	无 CY 标志 BCD 加法/无 CY 标志 BCD 倍长加法	115
6.2.4	带 CY 标志 BCD 加法/带 CY 标志 BCD 倍长加法	115
6.2.5	带符号无 CY 标志 BIN 减法/带符号无 CY 标志 BIN 倍长减法	116
6.2.6	带符号和 CY 标志 BIN 减法/带符号和 CY 标志 BIN 倍长减法	117
6.2.7	无 CY 标志 BCD 减法/无 CY 标志 BCD 倍长减法	118
6.2.8	带 CY 标志 BCD 减法/带 CY 标志 BCD 倍长减法	118
6.2.9	带符号 BIN 乘法/带符号 BIN 倍长乘法	119
6.2.10	无符号 BIN 乘法/无符号 BIN 倍长乘法	120
6.2.11	BCD 乘法/BCD 倍长乘法	120
6.2.12	带符号 BIN 除法/带符号 BIN 倍长除法	121
6.2.13	无符号 BIN 除法/无符号 BIN 倍长除法	122
6.2.14	BCD 除法/BCD 倍长除法	122
6.3	逻辑运算指令	123
6.3.1	字与/双字与	123
6.3.2	字或/双字或	124
6.3.3	字异或/双字异或	124

6.3.4	字同或/双字同或	125
6.3.5	逐位取反/双字逐位取反	125
6.4	特殊运算指令	126
6.4.1	BIN 平方根运算	126
6.4.2	BCD 平方根运算	126
6.4.3	数值转换	127
6.4.4	BCD 浮点除法	127
6.4.5	位计数	128
6.5	浮点转换/运算指令	128
6.5.1	浮点→16 位 BIN 转换	128
6.5.2	浮点→32 位 BIN 转换	128
6.5.3	16 位 BIN→浮点转换	129
6.5.4	32 位 BIN→浮点转换	129
6.5.5	浮点加法	129
6.5.6	浮点减法	129
6.5.7	浮点乘法	130
6.5.8	浮点除法	130
6.5.9	角度→弧度转换	130
6.5.10	弧度→角度转换	130
6.5.11	sin 运算	131
6.5.12	cos 运算	131
6.5.13	tan 运算	131
6.5.14	arcsin 运算	131
6.5.15	arccos 运算	131
6.5.16	arctan 运算	132
6.5.17	平方根运算	132
6.5.18	以 e 为底的指数运算	132
6.5.19	自然对数运算	132
6.5.20	指数运算	133
6.5.21	单精度浮点数据比较	133
6.5.22	浮点→字符串转换	133
6.5.23	字符串→浮点转换	134
6.6	双精度浮点转换/运算指令	135
6.6.1	双精度浮点→16 位 BIN 转换	135
6.6.2	双精度浮点→32 位 BIN 转换	135
6.6.3	16 位 BIN→双精度浮点转换	135
6.6.4	32 位 BIN→双精度浮点转换	135
6.6.5	双精度浮点加法	136

6.6.6	双精度浮点减法	136
6.6.7	双精度浮点乘法	136
6.6.8	双精度浮点除法	136
6.6.9	双精度角度→弧度转换	137
6.6.10	双精度弧度→角度转换	137
6.6.11	双精度 sin 运算	137
6.6.12	双精度 cos 运算	137
6.6.13	双精度 tan 运算	138
6.6.14	双精度 arcsin 运算	138
6.6.15	双精度 arccos 运算	138
6.6.16	双精度 arctan 运算	138
6.6.17	双精度平方根运算	139
6.6.18	以 e 为底的双精度指数运算	139
6.6.19	双精度自然对数运算	139
6.6.20	双精度指数运算	139
6.6.21	双精度浮点数据比较	140
6.7	典型入门范例	140
第 7 章	子程序及中断控制指令	144
7.1	子程序指令	144
7.1.1	子程序调用	144
7.1.2	宏	145
7.1.3	子程序进入/子程序返回	145
7.1.4	全局子程序调用	146
7.1.5	全局子程序进入/全局子程序返回	146
7.2	中断控制指令	147
7.2.1	中断屏蔽设置	147
7.2.2	中断屏蔽前导	147
7.2.3	中断解除	148
7.2.4	中断任务禁止	149
7.2.5	解除中断任务禁止	149
第 8 章	I/O 单元用指令和高速计数/脉冲输出指令	150
8.1	I/O 单元用指令	151
8.1.1	I/O 刷新	151
8.1.2	7 段解码	151
8.1.3	数字式开关	152
8.1.4	10 键输入	152
8.1.5	16 键输入	153
8.1.6	矩阵输入	153

8.1.7	7 段显示	154
8.1.8	智能 I/O 读出	154
8.1.9	智能 I/O 写入	155
8.1.10	CPU 高性能单元 I/O 刷新	155
8.2	高速计数/脉冲输出指令	156
8.2.1	动作模式控制	156
8.2.2	脉冲当前值读取	156
8.2.3	脉冲频率转换	157
8.2.4	比较表登录	157
8.2.5	快速脉冲输出	158
8.2.6	脉冲量设置	158
8.2.7	定位	159
8.2.8	频率加/减速控制	159
8.2.9	原点检索/复位	160
8.2.10	PWM 输出	160
第 9 章	通信指令	161
9.1	串行通信指令	162
9.1.1	协议宏	162
9.1.2	串行端口发送	162
9.1.3	串行端口接收	163
9.1.4	串行通信单元串行端口发送	163
9.1.5	串行通信单元串行端口接收	164
9.1.6	串行端口通信设定变更	164
9.2	网络通信用指令	165
9.2.1	网络发送	165
9.2.2	网络接收	165
9.2.3	指令发送	166
9.2.4	通用 Explicit 信息发送	166
9.2.5	Explicit 读出	167
9.2.6	Explicit 写入	167
9.2.7	Explicit CPU 单元数据读出	167
9.2.8	Explicit CPU 单元数据写入	168
第 10 章	块指令	169
10.1	块程序指令	170
10.1.1	块程序开始/块程序结束	170
10.1.2	块程序暂停/块程序重启	170
10.1.3	带条件结束/带条件（非）结束	171
10.1.4	条件分支块/条件（非）分支块/条件分支伪块/条件分支块结束	171

10.1.5	条件等待/条件（非）等待	172
10.1.6	BCD 定时等待/BIN 定时等待	172
10.1.7	BCD 计数等待/BIN 计数等待	173
10.1.8	BCD 高速定时等待/BIN 高速定时等待	174
10.1.9	循环块/循环块结束/循环块结束（非）	174
10.2	功能块用特殊指令	175
第 11 章	字符串处理指令及特殊指令	176
11.1	字符串处理指令	177
11.1.1	字符串传送	177
11.1.2	字符串连接	177
11.1.3	字符串左侧读出	178
11.1.4	字符串右侧读出	178
11.1.5	字符串指定位置读出	179
11.1.6	字符串检索	179
11.1.7	字符串长度检测	179
11.1.8	字符串替换	180
11.1.9	字符串删除	180
11.1.10	字符串交换	181
11.1.11	字符串清除	181
11.1.12	字符串插入	181
11.1.13	字符串比较	182
11.2	特殊指令	182
11.2.1	设置进位/清除进位	182
11.2.2	循环监视时间设定	183
11.2.3	条件标志保存/条件标志加载	183
11.2.4	CV→CS 地址转换	184
11.2.5	CS→CV 地址转换	185
第 12 章	其他指令	186
12.1	工序（程）步进控制指令	187
12.2	显示功能用指令	188
12.3	时钟功能用指令	189
12.3.1	日历加法	189
12.3.2	日历减法	189
12.3.3	时分秒→秒转换	190
12.3.4	秒→时分秒转换	190
12.3.5	时钟设定	190
12.4	调试处理指令	191
12.5	故障诊断指令	191

12.5.1	故障报警	191
12.5.2	致命故障报警	192
12.5.3	故障点检测	193
12.6	任务控制指令	193
12.6.1	任务启动	193
12.6.2	任务待机	194
12.7	机种转换用指令	195
12.7.1	块传送	195
12.7.2	数据分配	196
12.7.3	数据提取	197
12.7.4	位传送	198
12.7.5	位计数	198

第 1 章 PLC 编程软件与仿真软件

日本欧姆龙（OMRON）株式会社是世界上生产可编程控制器（PLC）的著名厂商之一。欧姆龙 CP 系列 PLC 产品以其良好的性价比被广泛地应用于化学工业、食品加工、材料处理和工业控制过程等领域，其产品在日本的销量仅次于三菱，在我国也是应用非常广泛的 PLC 之一。

欧姆龙 CP 系列 PLC 产品门类齐全、型号多样、功能强大、适应面广，大致可以分成微型、小型、中型和大型四大类产品，可以与上位计算机、下位 PLC 及各种外部设备组成具有多种用途的计算机控制系统和工业自动化网络。

欧姆龙 PLC 适用于很多行业和场合中的检测、监测及控制的自动化系统。其应用领域极为广泛，覆盖所有与自动检测、自动化控制有关的工业及民用领域，包括各种机床、机械、电力设施、民用设施、环境保护设备等，如冲压机床、磨床、印刷机械、橡胶化工机械、中央空调、电梯控制及运动系统等。

CX-Programmer 编程软件是基于 Windows 的应用软件，功能十分强大，主要用于开发程序，也可用于实时监控用户程序的执行状态。汉化后的 CX-Programmer 可在全汉化的界面下进行操作，是欧姆龙 PLC 常用编程工具。

CX-Simulator V 是一种虚拟 PLC 仿真调试软件，它能在一个虚拟系列 PLC 中模拟梯形图程序的执行。

CX-Designer 是在 Windows 环境下支持欧姆龙 NS 系列可编程终端的开发工具。

现在，CX-Programmer、CX-Simulator 和 CX-Designer 均集成在 CX-One 集成工具包中。

1.1 编程软件 CX-Programmer

CX-Programmer 是 OMRON 公司新的梯形图编程软件，适用于 CP、CV、CS1 系列 PLC，为使用者提供了从操作界面到程序注释的全中文操作环境，支持 Windows 的拖曳及粘贴操作，以及完备的检索功能和常用标准位简易输入功能。它可完成用户程序的建立、编辑、检查、调试及监控，同时还具有完善的维护功能，使程序的开发及系统的维护更为简单、快捷，为使用者创造了一个高效的编程操作环境。

1.1.1 安装 CX-Programmer 编程软件

1. 系统要求

运行 CX-Programmer 编程软件的计算机系统要求见表 1-1。

表 1-1 系统要求

CPU	Pentium 以上的微处理器，主频要求在 90MHz 以上
内存	16MB 以上
硬盘	40MB 以上
操作系统	Windows 95 以上，或者 Windows NT 4.0 Service Pack3 以上
计算机	兼容机、IBM PC 等

2. 软件安装

将 CX-Programmer 安装光盘放入光驱中, 在 CX-Programmer 子目录下双击安装程序 Setup, 启动安装过程, 并按照屏幕上的提示依次进行操作。安装时, 首先要选择安装语言, 然后输入许可证号码 (有许可证号码才可以使用 CX-Programmer 的所有功能; 如果不输入许可证号码, 也能够完成安装, 但得到的是 CX-Programmer 的“部分功能”版本, 它也能正常工作, 但仅支持 CPM1、CPM2 和 SRM1 PLC), 最后在选择是否安装 CX-SERVER 时选择“是”选项。

1.1.2 CX-Programmer 编程软件的主要功能

利用 CX-Programmer 编程软件可以实现梯形图或语句表的编程, 编译检查程序, 程序和数据的上传及下载, 设置 PLC 的设定区, 对 PLC 的运行状态或内存数据进行监控和测试, 打印程序清单, 文档管理等。

CX-Programmer 编程软件界面如图 1-1 所示。



图 1-1 CX-Programmer 编程软件界面

1. 菜单栏

(1) “文件”菜单: 包括文件的新建、打开、关闭、保存、页面设置、打印预览和打印设置等操作。

(2) “编辑”菜单: 提供编辑程序用的选择、剪切、复制、粘贴、删除程序块或数据块的操作, 以及寻找、替换和微分等功能。

(3) “视图”菜单: 可以设置编程软件的开发环境, 如选择梯形图或助记符编程窗口, 打开或关闭其他窗口 (如工作区窗口、输出口、查看窗口等), 显示条注释表或符号注释表等。

- (4) “插入”菜单：可实现在梯形图或助记符程序中插入行、列、触点、线圈和指令等功能。
- (5) “PLC”菜单：用于实现与 PLC 联机时的一些操作，如设置 PLC 的在线或离线工作方式，以及编程、调试、监视和运行 4 种操作模式；编译 PLC 程序、查看 PLC 的信息等。
- (6) “编程”菜单：实现梯形图和助记符程序的编译。
- (7) “工具”菜单：用于设置 PLC 的型号和网络设置工具，创建快捷键，以及改变梯形图的显示内容。
- (8) “窗口”菜单：用于设置窗口的摆放方式。
- (9) “帮助”菜单：可以方便地检索各种帮助信息。在软件操作过程中，可随时按“F1”键来显示在线帮助。

2. 工具栏

工具栏是将 CX-Programmer 编程软件中最常用的操作以按钮形式显示，提供更加快捷的鼠标操作。可以用“视图”菜单中的“工具栏”选项来显示或隐藏各种按钮。

3. 工作区

在工作区窗口中，以分层树状结构显示与工程相关的 PLC 和程序的细节。一个工程可生成多个 PLC，每个 PLC 包含全局符号表、设置、内存、程序等内容，而每个程序又包含本地符号表和程序段。工作区窗口可以实现快速编辑符号、设定 PLC 和切换各个程序段的显示。

4. 图表工作窗口

图表工作窗口用于编辑梯形图程序或语句表程序，并可显示全局变量或本地变量等内容。

5. 状态栏

在编程时，状态栏将提供一些有用的信息，如即时帮助、PLC 在线或离线状态、PLC 工作模式、连接的 PLC 和 CPU 类型、PLC 连接时的循环时间及错误信息等。

6. 地址引用工具窗口

地址引用工具窗口用于显示具有相同地址编号的继电器在 PLC 程序中的位置和使用情况。

7. 输出窗口

输出窗口可显示程序编译的结果（如有无错误、错误的内容和位置），以及程序传送结果等信息。

8. 查看窗口

在查看窗口中，可以同时显示多个 PLC 中某个地址编号的继电器的内容，以及它们的在线工作情况。

1.1.3 CX-Programmer 编程软件的使用

1. 启动 CX-Programmer 编程软件

在“开始”菜单中选择程序\Omron\CX-one\CX-Programmer\CX-Programmer 选项，即可启动 CX-Programmer 编程软件。CX-Programmer 的启动界面如图 1-2 所示。