

EV6000 系列变频器用户 PLC 卡

用户手册

资料版本 V1.0
归档日期 2008-06-30
BOM 编码 31011906

艾默生网络能源有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的艾默生网络能源有限公司办事处或客户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

艾默生网络能源有限公司
版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。

艾默生网络能源有限公司
地址：深圳市南山区科技工业园科发路一号
邮编：518057
公司网址：www.emersonnetworkpower.com.cn
客户服务热线：400-887-6510
客户服务投诉热线：0755-86010800
E-mail: info@emersonnetwork.com.cn

前言

感谢您购买艾默生网络能源有限公司开发生产的 EV6000 系列变频器用户 PLC 卡（型号：EVC-UPRG），在该产品前，请您仔细阅读本手册，以便更清楚地掌握产品的特性，更安全地应用，充分利用本产品丰富的功能。

本手册主要描述 EV6000 系列变频器用户 PLC 卡的硬件规格、特性及使用方法，并有常见问题答疑、用户指令集汇总等，便于参考。而关于本产品的用户程序开发环境的使用及用户程序设计方法，请参考本公司另外发行的《ControlStar 编程软件用户手册》、《EC 系列小型可编程控制器编程手册》。关于 EV6000 变频器的使用方法请参考《EV6000 系列通用变频器用户手册》。如需要，可向供应商咨询。

本手册适用于 EV6000 系列变频器用户 PLC 卡应用的学习、设计、安装、运行维护的技术工程人员。

专用名词定义

PLC：可编程控制器（Programmable Logic Controller）

开关信号：只有“ON”和“OFF”两种状态的输入或输出信号

高速脉冲：指频率较高的方波信号

计数器：指根据增减控制信号，每输入一个脉冲，计数值加 1 或减 1 的数值寄存器

目 录

第一章 安全信息	1
1.1 安全定义	1
1.2 安装注意事项	1
1.3 使用注意事项	1
1.4 报废注意事项	1
第二章 产品概述	2
2.1 外形结构及部件说明	2
2.1.1 外形结构	2
2.1.2 端子及指示灯说明	2
2.2 性能指标	3
2.3 环境指标	4
2.4 可靠性指标	5
第三章 安装	6
3.1 注意事项	6
3.2 安装尺寸	6
3.3 机械安装	6
3.3.1 附件说明	6
3.3.2 安装步骤	7
3.4 接线	7
3.4.1 布线注意事项	7
3.4.2 信号电缆规格	8
3.4.3 连接信号输入线	8
3.4.4 连接信号输出线	10
第四章 输入/输出特性	11
4.1 端子介绍	11
4.2 开关量输入特性	11
4.2.1 输入端口规格	11
4.2.2 输入端口中断功能	11
4.2.3 高速计数功能	12
4.3 开关量输出特性	13
第五章 通讯与组网	14
5.1 通讯口说明	14

5.1.2 CN4 端子	14
5.1.3 CN6 端子	15
5.2 通讯配线方式	15
5.3 编程电缆	16
5.4 自由口通讯协议	16
5.4.1 自由口参数设置	17
5.4.2 自由端口指令	18
5.5 ModBus 通讯协议	19
5.5.1 RTU 传输模式	19
5.5.2 支持的 ModBus 功能码	20
5.5.3 ModBus 参数设置	21
5.5.4 ModBus 指令	21
5.6 ECbus 通讯协议	21
5.6.1 ECbus 简介	21
5.6.2 ECbus 共享元件区	22
5.6.3 ECbus 的参数设置	22
第六章 ControlStar 快速入门	24
6.1 安装和卸载 ControlStar	24
6.2 ControlStar 编程工具	25
6.3 应用举例	25
6.3.1 进入编程环境	26
6.3.2 建立工程	27
6.3.3 编写控制程序	28
6.3.4 建立通讯连接	28
6.3.5 下载程序	29
6.3.6 启动可编程控制器	30
第七章 用户指令	31
7.1 触点逻辑指令	31
7.1.1 LD: 常开触点指令	31
7.1.2 LDI: 常闭触点指令	32
7.1.3 AND: 常开触点与指令	32
7.1.4 ANI: 常闭触点与指令	33
7.1.5 OR: 常开触点或指令	33
7.1.6 ORI: 常闭触点或指令	34
7.1.7 OUT: 线圈输出指令	34
7.2 外设指令	35

7.2.1 REFF: 设置输入滤波常数指令	35
7.2.2 REF: I/O 立即刷新指令	35
7.2.3 EROMWR: EEPROM 写指令	36
7.3 高速 IO 指令	36
7.3.1 HCNT: 高速计数器驱动指令	37
7.3.2 DHSCS: 高速计数比较置位指令	38
7.3.3 DHSCI: 高速计数比较中断触发指令	39
7.3.4 DHSCR: 高速计数比较复位指令	40
7.3.5 DHSZ: 高速计数区间比较指令	41
7.3.6 DHST: 高速计数表格比较指令	42
7.3.7 SPD: 测频指令	44
7.4 数据传输指令	45
7.4.1 MOV: 字数据传输指令	45
7.4.2 DMOV: 双字数据传输指令	45
7.5 整数算术运算指令	46
7.5.1 ADD: 整数加法指令	46
7.5.2 SUB: 整数减法指令	46
7.5.3 MUL: 整数乘法指令	47
7.5.4 DIV: 整数除法指令	47
7.5.5 INC: 整数加一指令	48
7.5.6 DEC: 整数减一指令	48
7.5.7 DADD: 长整数加法指令	49
7.5.8 DSUB: 长整数减法指令	49
7.5.9 DMUL: 长整数乘法指令	50
7.5.10 DDIV: 长整数除法指令	50
7.5.11 DINC: 长整数增一指令	51
7.5.12 DDEC: 长整数减一指令	51
7.6 比较触点指令	52
7.6.1 LD (=, <, >, <>, >=, <=) : 整数比较 LD 指令	52
7.6.2 AND (=, <, >, <>, >=, <=) : 整数比较 AND 指令	53
7.6.3 OR (=, <, >, <>, >=, <=) : 整数比较 OR 指令	54
7.6.4 LDD (=, <, >, <>, >=, <=) : 长整数比较 LDD 指令	55
7.6.5 ANDD (=, <, >, <>, >=, <=) : 长整数比较 ANDD 指令	56
7.6.6 ORD (=, <, >, <>, >=, <=) : 长整数比较 ORD 指令	57
7.7 变频器专用指令	58
7.7.1 FWD: 本地变频器正转指令	58
7.7.2 REV: 本地变频器反转指令	58

7.7.3 DFWD: 本地变频器点动正转指令	58
7.7.4 DREV: 本地变频器点动反转指令	59
7.7.5 DSTOP: 本地变频器停车指令	59
7.7.6 STOPFAST: 本地变频器紧急停运行指令	59
7.7.7 STOPFREE: 本地变频器自由停车指令	60
7.7.8 RDF: 本地变频器 F 型共享软元件实时读取	60
7.7.9 RDH: 本地变频器 H 型共享软元件实时读取	61
7.7.10 WRF: 本地变频器 F 型共享软元件实时写入	61
7.7.11 WRH: 本地变频器 H 型共享软元件实时写入	62
第八章 数据交互与内部通讯	63
8.1 周期数据交互	63
8.2 实时数据交互	65
第九章 首次使用及运行保养	67
9.1 上电前检查	67
9.2 上电运行操作	67
9.3 运行/停止状态的转换	67
9.3.1 状态解释及模式选择	67
9.3.2 如何进入运行状态 (STOP→RUN)	68
9.3.3 如何进入停止状态 (RUN→STOP)	68
9.4 例行保养	69
第十章 常见问题及解决方案	70
10.1 故障现象及对策	70
10.2 错误代码	70
10.3 变频器错误代码	71
附录一 指令速查表	73
附录二 特殊寄存器	77
1. 特殊辅助继电器	77
2. 特殊数据寄存器	81
3. 保留元件	85
附录三 EV6000 功能码	86
1. 扩展 PLC 卡参数	86
2. 功能码的分类	89

第一章 安全信息

本章提供了使用 EV6000 系列变频器用户可编程控制卡（以下简称 PLC 卡）所应注意的安全信息。使用产品前请仔细阅读本章内容。

1.1 安全定义

 **危险** 由于没有按要求操作，可能造成死亡或者重伤的场合。

 **注意** 由于没有按要求操作，可能造成中等程度伤害或轻伤，或造成损坏财物的场合。

1.2 安装注意事项

危险

- 请安装在金属等不可燃物体上，否则有发生火灾的危险。
- 不要把可燃物放在附近，否则有发生火灾的危险。
- 不要安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。
- 必须由具有专业资格的人进行配线作业，否则有触电的危险。
- 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。
- 必须将变频器的接地端子可靠接地，否则有触电危险。
- 上电前必须将盖板盖好，否则有触电和爆炸的危险。
- 存贮时间超过 2 年以上的变频器，上电时应先用调压器逐渐升压，否则有触电和爆炸的危险。
- 通电情况下，不要用手触摸端子，否则有触电的危险。
- 不要用潮湿的手操作变频器，否则有触电的危险。
- 应在断开电源 10 分钟后进行维护操作，此时充电指示灯彻底熄灭或确认正负母线电压在 36V 以下，否则有触电的危险。
- 只有专业人员才能更换零件，严禁将线头或将金属物遗留在机器内，否则有发生火灾的危险。
- 更换控制板后，必须正确设置参数，然后才能运行，否则有损坏财物的危险。
- 主回路接线用电缆鼻子的裸露部分，一定要用绝缘胶带包扎好，否则有触电危险。

注意

- 搬运时，不要让操作面板和盖板受力，否则掉落有受伤或损坏财物的危险。
- 安装时，应该在能够承受变频器重量的地方进行安装，否则掉落时有受伤或损坏财物的危险。
- 严禁安装在水管等可能产生水滴飞溅的场合，否则有损坏财物的危险。
- 不要将螺钉、垫片及金属棒之类的异物掉进变频器内部，否则有火灾及损坏财物的危险。
- 如果变频器有损伤或部件不全时，请不要安装运转，否则有火灾、受伤的危险。
- 不要安装在阳光直射的地方，否则有损坏财物的危险。
- 不要将 P1/PB 与（-）短接，否则有发生火灾和损坏财物的危险。
- 主回路端子与导线鼻子必须牢固连接，否则有损坏财物的危险。
- 严禁将控制端子中 TA、TB、TC、BRA、BRB、BRC 以外的端子接上交流 220V 信号，否则有损坏财物的危险。
- 高频信号的输入或输出电缆、传输模拟量信号的电缆应选用双绞屏蔽电缆，以提高系统的抗扰性能。
- 接入 PLC 的输入、输出信号线不要与其他强电或强干扰线路并排布线，以减少干扰。

1.3 使用注意事项

在使用 PLC 卡时，请注意以下几点。

务必在 PLC 卡的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限的互锁开关；

为使设备能安全运行，对重大事故相关的输出信号，请设计外部保护电路和安全机构；

PLC 中的 CPU 检测到系统异常后可能会导致所有输出关闭；当控制器部分电路故障时，可能导致其输出不受控制，为保证设备能正常运转，需设计合适的外部控制电路；

PLC 的输出单元损坏时，会使其输出无法控制为 ON 或 OFF 状态；

PLC 设计应用于室内区域 B 和 C^注的电气环境，其电源系统级应有防雷保护装置，确保雷击过电压不会直接施加于 PLC 的电源输入端或信号输入、控制输出端等端口，避免损坏设备。

注：参照 IEC61131-2 标准的 8.3.1 节分类说明。

1.4 报废注意事项

请按工业废弃物进行处理，或者按当地的环境保护规定处理。

第二章 产品概述

变频器和 PLC 组成的系统可以实现更多复杂应用。用户通常需要外置的 PLC 控制变频器。EV6000 系列变频器用户可编程控制卡（以下简称 PLC 卡）作为 EV6000 的扩展卡，可通过 EV6000 变频器内部控制板的 CN5 插槽与变频器直接相连，既可实现 PLC 的功能，又具有更强的灵活性。PLC 卡具有 6 路开关量输入（包含两路高速输入），四路开路极电极源型输出，两个 485 接口，提供了逻辑控制，运算及强大的组网通讯等功能。

2.1 外形结构及部件说明

2.1.1 外形结构

PLC 卡外形结构如图 2-1 所示。

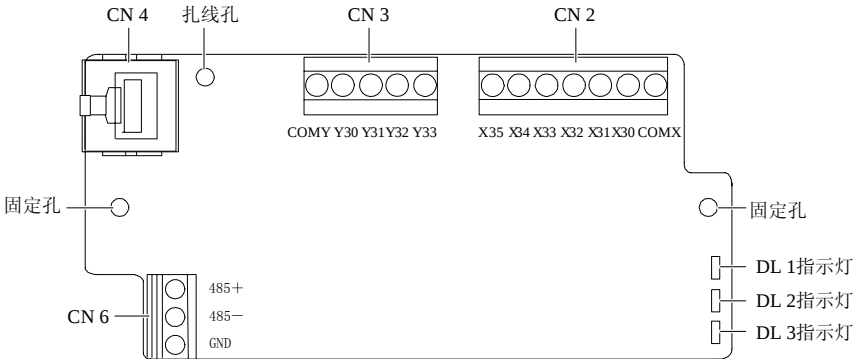


图2-1 PLC 卡外形结构图

PLC 卡的侧视图如下：

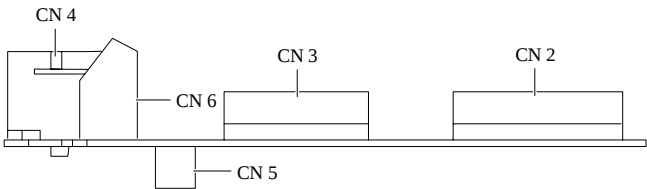


图2-2 PLC 卡侧视图

2.1.2 端子及指示灯说明

如图 2-1 和图 2-2 所示，PLC 卡提供了五个端子（CN2～CN6）和三个指示灯（DL1～DL3）。其具体说明如下。

1. CN2 端子

信号输入端子 CN2 包含 6 路输入和 COMX，其中两路支持高速输入。CN2 端子定义如下表所示。

表2-1 CN2 端子说明

端子名称	信号说明	功能说明
COMX	输入公共端	与 24V 电源正极连接表示支持漏型输入方式，与 24V 电源负极连接表示支持源型输入方式
X30	X30 输入	开关量信号输入端子，将该端子与 COM 端配合使用产生输入信号
X31	X31 输入	
X32	X32 输入	
X33	X33 输入	
X34	X34 输入	
X35	X35 输入	

2. CN3 端子

信号输出端子 CN3 包含 4 路开路集电极源型输出和公共端 COMY。CN3 端子定义如表 2-2 所示。

表2-2 CN3 端子说明

端子名称	信号说明	功能说明
COMY	输出公共端	开路集电极源型输出公共端
Y30	输出 Y30	开路集电极源型输出端子
Y31	输出 Y31	
Y32	输出 Y32	
Y33	输出 Y33	

3. CN5 端子

CN5 是与 EV6000 连接的插头。

4. CN4 和 CN6 端子

CN4 和 CN6 为 RS485 通讯端口。其中 CN6 为 SMKDSP15 插座；CN4 为 RJ45 接口。具体详见 5.1 通讯口说明。

注意

在本文中，串口 0 指 CN4，串口 1 指 CN6。

5. 指示灯

PLC 卡正面右侧提供了三个指示灯，分别为 DL1，DL2 和 DL3。其说明如表 2-3 所示。

表2-3 指示灯说明

指示灯	颜色	说明
DL1	绿色	电源指示灯，通电时常亮
DL2	绿色	运行指示灯，用户程序运行时闪烁
DL3	红色	故障指示灯，有故障时亮

2.2 性能指标

PLC 卡的性能指标如表 2-4 所示。

表2-4 PLC 卡性能指标

名称	指标及描述	
硬件 I/O 配置	输入点数	6 点
	输出点数	4 点
程序内存	用户程序容量	6k 步
	数据块大小	4096 个 D 元件
指令速度	基本指令	0.8 μ s/指令
	应用指令	几 μ s~几百 μ s/指令
软元件配置	输入输出继电器	64 入/64 出（输入 X0~X77，输出 Y0~Y77）
	辅助继电器	1024 点（M0~M1023）
	局部辅助继电器	64 点（LM0~LM63）
	特殊辅助继电器	256 点（SM0~SM255）
	状态继电器	1024 点（S0~S1023）
	定时器	256 点（T0~T255） 100ms 精度：T0~T209 10ms 精度：T210~T251 1ms 精度：T252~T255
	计数器	256 点（C0~C255） 16 位普通增计数器（C0~C199） 32 位普通增减计数器（C200~C235） 32 位高速计数器（C236~C255）

名称		指标及描述	
软元件配置	数据寄存器	4096 点（D0～D4095）	
	局部数据寄存器	64 点（V0～V63）	
	变址寻址寄存器	16 点（Z0～Z15）	
	特殊数据寄存器	256 点（SD0～SD255）	
	F 型共享软元件	F0.0～F99.99	该元件与变频器功能码相对应，并同步更新。 用户程序中调用的最大数量需满足 4F+6H<930
	H 型共享软元件	H0.0～H99.99	
中断资源	外部输入中断	16 个（中断触发边沿可由用户设定，对应于 X30～X35 端子的上升沿和下降沿）	
	高速计数器中断	6 个	
	内部定时中断	3 个	
	串口中断	8 个	
	PTO 输出完成中断	2 个	
	失电中断	1 个	
通讯功能	通讯口	2 个异步串行通讯端口。 PORT0、PORT1：RS485	
	通讯协议	ModBus 协议、自由口协议、ECbus（N：N 网络协议）	
特殊功能	高速计数器	X30、X31	单输入：50kHz
		X30～X31 同时输入：频率总和 60kHz	
	输入滤波	0、2、4、8、16、32、64、128、256、512ms	
	子程序调用	最多允许 64 个用户子程序，允许 6 级子程序嵌套。支持局部变量，每个子程序最多可提供 16 个参数调用，支持变量别名	
	用户程序保护	上载密码	提供 3 种形式的密码，密码不超过 8 个字符，每个字符为字母数字组合，区分大小写
		下载密码	
		监控密码	
	其他保护措施	提供禁止格式化、禁止上载、子程序密码保护等功能	
编程方式 ^{注 2}	ControlStar 编程工具	需在 IBM PC 微型机或兼容机中安装运行	
注 1：提供元件强制功能，方便调试和分析用户程序，提高调试效率。最多允许同时强制 128 个位元件和 16 个字元件。			
注 2：在运行过程中可在线修改用户程序，方便了重要生产场合用户程序的修改			

2.3 环境指标

环境指标如表 2-5 所示。

表2-5 工作、储存及运输环境条件要求

环境参数				使用环境条件	运输环境条件	贮存环境条件
种类		参数	单位			
气候条件	温度	低温	℃	0	—40	—40
		高温	℃	40	70	70
	湿度	相对湿度	%	95（30±2℃）	95（40±2℃）	/
	气压	低气压	kPa	80	70	80
		高气压	kPa	106	106	106
机械应力	正弦振动	位移	mm	3.5（5～9Hz）	/	/
		加速度	m/s ²	10（9～150Hz）	/	/
	随机振动	加速度谱密度	m ² /s ³ （dB/Oct）	/	5～20Hz：1.92dB 20～200Hz：—3dB	/
		频率范围	Hz	/	5～200	/
		振动方向	/	/	X/Y/Z	/
	冲击	类型	/	/	半正弦	/
		加速度	m/s ²	/	180	/
	跌落	跌落高度	m	/	1	/

2.4 可靠性指标

PLC 卡可靠性规格如表 2-6所示。

表2-6 可靠性规格

量值	条件
30 万小时	地面固定使用，机械应力基本上接近零，有温度和湿度控制
15 万小时	地面固定使用，机械应力基本上接近零，没有温度和湿度控制

第三章 安装

PLC 卡是艾默生 EV6000 系列变频器的扩展可编程控制卡，通过 EV6000 变频器内部控制板的 CN5 插槽与变频器直接相连。本章介绍了 PLC 卡的安装注意事项、安装尺寸和安装接线方法。

3.1 注意事项

危险

- PLC 卡设计适用于安装环境 II 标准、污染等级 2 的应用场合，因此，要求安装环境没有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体或可燃性气体等，不可暴露于高温、结露、风雨的环境；振动和冲击也会影响 PLC 卡工作的稳定可靠，缩短使用寿命。
- 常用的安装方法是 将 PLC 卡及与之配合使用的开关、接触器等设备安装于专用的电气柜内部，并保持合适的空气自然对流。若工作环境温度偏高，或附近有发热设备，电气柜的顶部或侧面需有强制空气对流装置，以保证设备不致于过热。
- 在进行螺丝孔加工和接线时，不要使金属屑和电线头散落在 PLC 卡表面或者调入变频器中，这样有可能引起火灾、故障、误操作。
- 避免带电状态进行接线、插拔电缆插头，这样容易导致电击，或导致电路损坏。
- 安装和接线必须牢固可靠，接触不良可能导致误动作。

3.2 安装尺寸

PLC 卡外形尺寸与安装孔位尺寸如图 3-1所示。

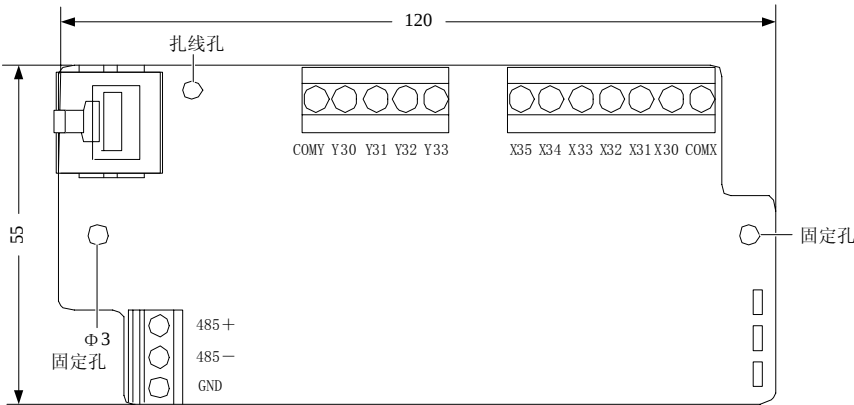


图3-1 PLC 卡的外形与安装尺寸（单位：mm）

3.3 机械安装

3.3.1 附件说明

在安装过程中需要使用随机发货的 PLC 卡附件。详见表 3-1。

表3-1 附件说明

附件名称	规格	数量
铜螺柱	—	两个
螺钉	M3*8	两个
用户手册	—	一本

3.3.2 安装步骤

PLC 卡安装在 EV6000 主控板 CN5 插槽（60 针）上。EV6000 变频器主控板的 CN5 插槽只可插一种扩展卡。安装 PLC 卡之前，请确认 CN5 插槽处于空闲状态。

具体的 PLC 卡安装操作步骤如下：

- 1. 取下变频器的盖板。具体方法可参见《EV6000 系列通用变频器用户手册》。
- 2. 将两个短铜螺柱拧到主控板的支座上。见图 3-2。
- 3. 将 PLC 卡 CN5 端子插入 EV6000 主控板 CN5 插槽上。见图 3-2。
- 4. 用螺钉通过螺钉固定孔将 PLC 卡固定好。见图 3-2。
- 5. 参照3.4 接线的说明，根据实际使用需要为 PLC 卡接线。
- 6. 给变频器上电。
- 7. PLC 卡上的 DL1 灯（见2.1.2 端子及指示灯说明）常亮后，参照第五章 通讯与组网和第六章 ControlStar 快速入门/7的说明，根据实际使用需要对 PLC 卡进行调试。
- 8. 调试完成后，合上变频器的盖板。具体方法可参见《EV6000 系列通用变频器用户手册》。

图 3-2 为 PLC 卡的安装示意图。

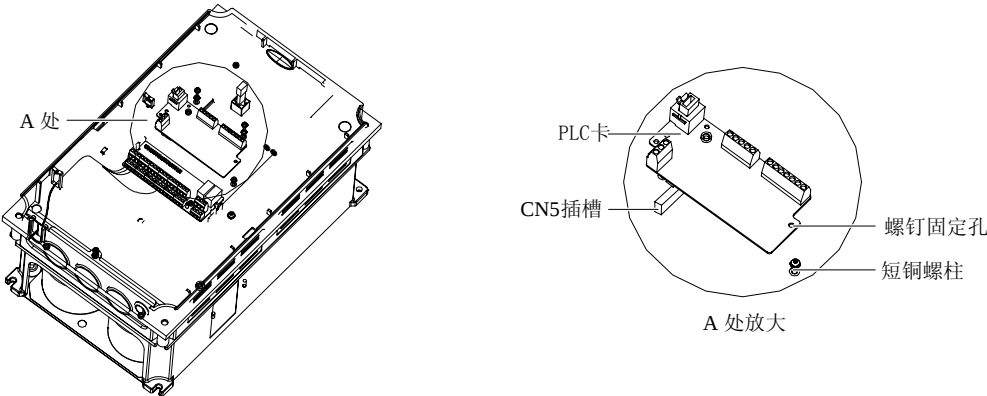


图3-2 安装示意图

3.4 接线

PLC 卡的电源通过 CN5 端子由变频器提供。用户需要根据实际使用需要连接信号线。

注意

PLC 卡应用系统配线时往往有多个电缆端连接在同一个端子的情况，如 COMX、COMY 接线等。建议采用扩展接线排方式进行连接扩展，并有相应的标识，可使连接方便可靠，布线简洁。

3.4.1 布线注意事项

危险

- 在进行螺丝孔加工和接线时，不要使金属屑和电线头掉入变频器中，这有可能引起火灾、故障、误操作。
- 在安装布线完毕，立即清除异物，通电前请盖好变频器的端子盖板，避免引起触电。
- 新购的 PLC 卡在安装工作结束后，需要保证通风面上没有异物，否则可能导致运行时散热不畅，引起火灾、故障、误操作。
- 避免带电状态进行接线、插拔电缆插头，否则容易导致电击或导致电路损坏。
- 安装和接线必须牢固可靠，接触不良可能导致误动作。
- 高频信号的输入或输出电缆应选用双绞屏蔽电缆，以提高系统的抗扰性能。
- PLC 卡的输入、输出信号线不要与其他强电或强干扰线路并排布线，以减少干扰。

3.4.2 信号电缆规格

在进行 PLC 卡应用的配线时，建议使用多股铜导线，并预制绝缘端头，这样可保证接线质量。推荐选用导线的截面积和型号如表 3-2所示。

表3-2 推荐的 PLC 连接电缆导线型号

线缆名称	导线截面要求	推荐导线型号	配合使用的接线端子及热缩管
输入输出信号线	0.8~1.0mm ²	AWG18, AWG20	UT1-3 或 OT1-3 冷压端头, Φ3 或 Φ4 热缩管

推荐的电缆制备方式如图 3-3所示。



图3-3 PLC 信号电缆制备方式推荐

将加工好的电缆头用螺丝固定在 PLC 卡的接线端子上，保证可靠连接。

3.4.3 连接信号输入线

接线方法说明

PLC 卡需要用户外部提供 24Vdc 电源。若要连接有源晶体管传感器的输出信号，需按集电极开路输出方式进行连接。PLC 卡端子排上的 COMX 端子用来选择信号的输入方式，可以设置为源型输入方式或漏型输入方式。将 COMX 端子与外部提供 24Vdc 电源的正极端子相连，即设置为漏型输入方式，可以连接 NPN 型传感器。漏型输入方式的内部等效电路及外部接线方式如图 3-4所示。

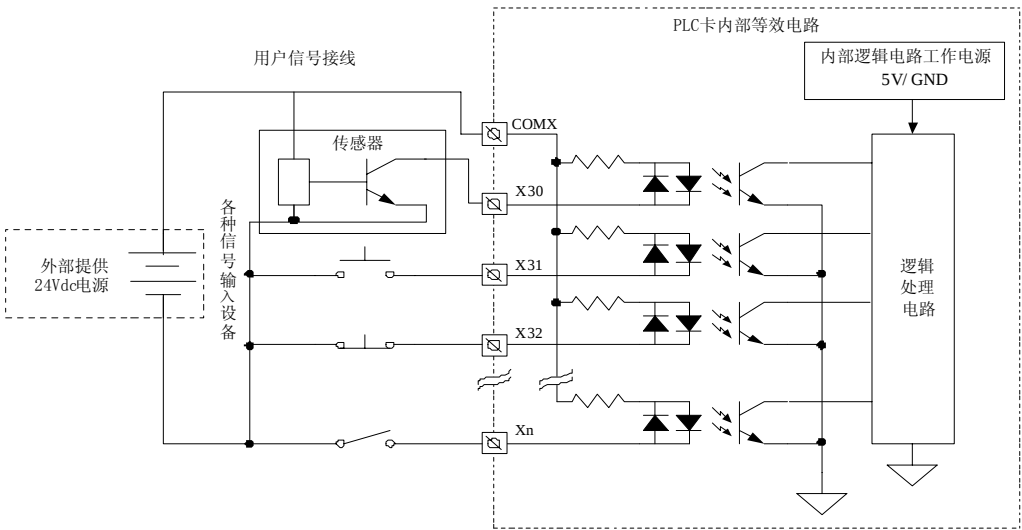


图3-4 漏型输入方式的 PLC 卡内部等效电路

用户也可按照源型输入方式进行连接，将 COMX 端子与外部提供 24Vdc 电源的负极短接，就可以连接 PNP 传感器。源型输入方式的内部等效电路及外部接线方式如图 3-5 所示。

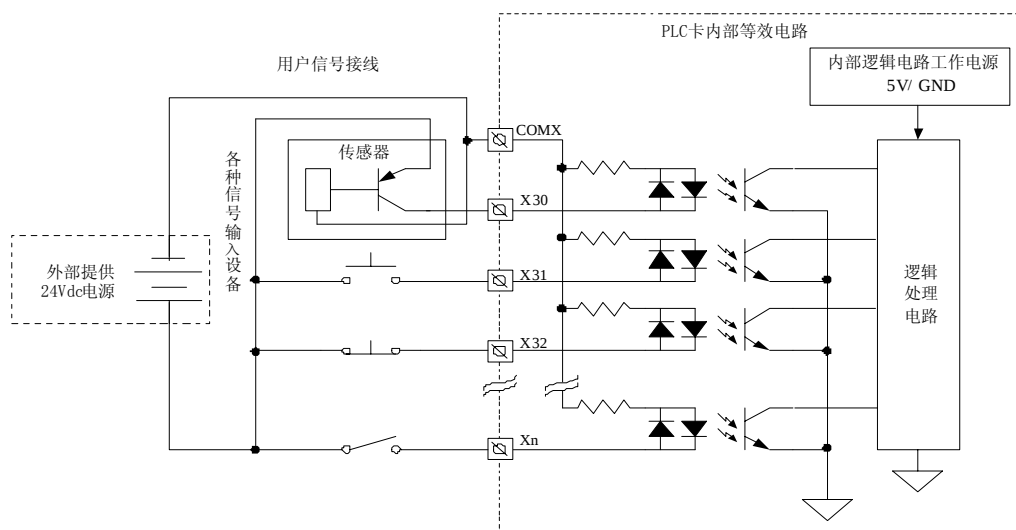


图3-5 源型输入方式的 PLC 卡内部等效电路

需要注意的是，在 PLC 卡中，所有输入端口只能采用同一种输入方式（漏型或源型）。如果对于连接方式有不明之处，请在购货时咨询供应商，寻求技术支持，以免造成设备损坏。

输入连接示例

图 3-6 为 PLC 卡实现简单定位控制的示例。由编码器得到的位置信号通过 X30、X31 高速计数端子检测，开关信号等其他用户信号则可分布于输入端口。

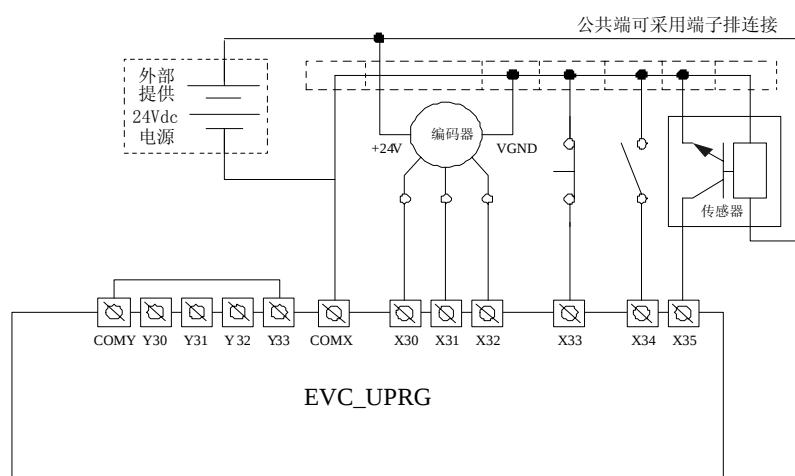


图3-6 PLC卡的电气连接示例

3.4.4 连接信号输出线

开路集电极源型输出部分的内部等效电路如图 3-7所示。

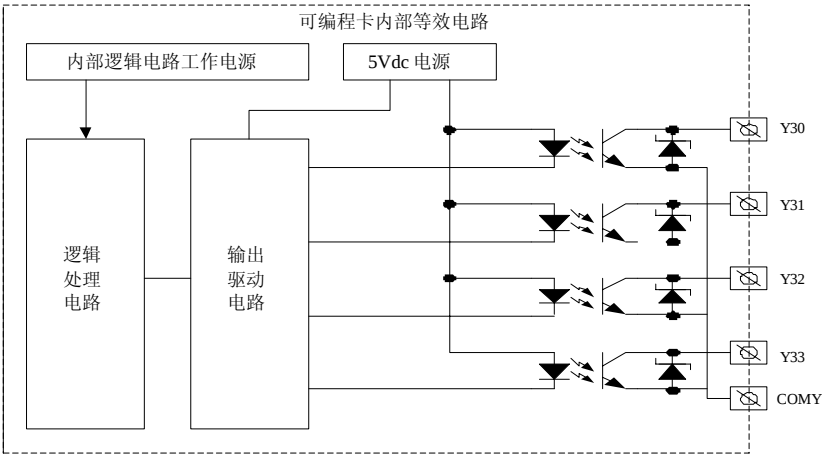


图3-7 开路集电极源型输出部分内部等效电路

开路集电极源型输出级只能用于直流 24V 负载回路，且须注意电源极性。当驱动感性负载时，应考虑增加续流二极管，如图 3-8所示。

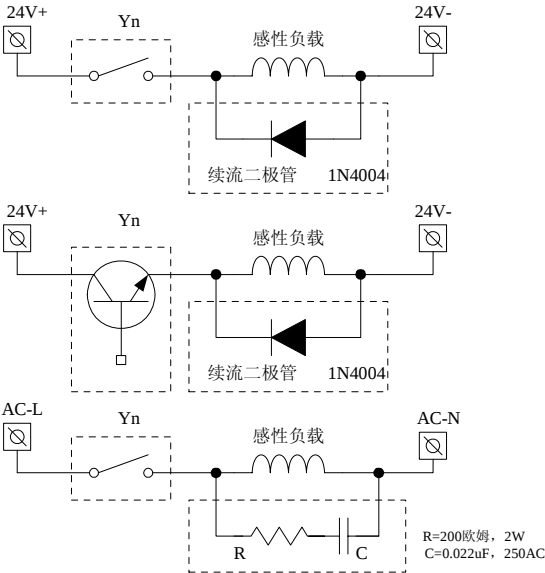


图3-8 PLC 卡输出触点的保护电路

第四章 输入/输出特性

本章介绍了 PLC 卡的信号输入输出特性。

4.1 端子介绍

位于 PLC 卡上的输入端子和输出端子的分布及其定义请参见2.1 外形结构及部件说明。

此外，PLC 卡还可直接使用变频器的输入端子和输出端子。具体见表 4-1及表 4-2。

表4-1 PLC 卡使用的变频器输入端子定义

端子地址	所属单板	EV6000 端子标识	功能说明
X1~X7	EV6000 控制板	X1~X7	多功能输入端子
X10	EV6000 控制板	FWD	正转运行
X11	EV6000 控制板	REV	反转运行
X20~X25	EV6000 的 IO 扩展卡	EX1~EX6	扩展输入端子

表4-2 PLC 卡使用的变频器输出端子定义

端子地址	所属单板	EV6000 端子标识	功能说明
Y1	EV6000 控制板	Y1	开路集电极输出
Y2	EV6000 控制板	Y2	
Y11、Y12	EV6000 控制板	R1、R2	继电器输出端子
Y21、Y22	EV6000 的 IO 扩展卡	ER1、ER2	扩展继电器输出端子

变频器端子的规格及使用方法请参考《EV6000 系列通用变频器用户手册》。

4.2 开关量输入特性

4.2.1 输入端口规格

PLC 卡开关量输入端口规格如表 4-3所示。

表4-3 开关量输入端子 X 端口规格

项目		规格
信号输入方式		源型/漏型方式，用户可通过 COMX 端子进行选择
电气参数	检测电压	18Vdc~26.4Vdc
	输入阻抗	X30~X35 端口：3.3kΩ
	输入为 ON	外部回路电阻小于 400Ω
	输入为 OFF	外部回路电阻大于 24kΩ
数字滤波		X30~X35 有数字滤波功能，滤波时间可在 0ms、2ms、4ms、8ms、16ms、32ms、64ms、128ms、256ms、512ms 之间，由用户编程设定
高速功能		X30~X31 可实现高速计数、中断、脉冲捕捉等功能；端口计数最高频率达 50kHz，输入频率总和 要求小于 60kHz
公共接线端		只有一个公共端，为 COMX

4.2.2 输入端口中断功能

在需要对输入信号作出立即响应的应用系统中，可采用中断方式进行信号处理。X30~X35 输入端的上升沿和下降沿各对应一个中断，对应于 12 个外部中断源。

若将输入端作为中断方式处理，编程时需使能相应的中断控制标志，并编制好相应的中断用户程序。在使用时需要注意以下几点：

- 当使用中断时，对应于该输入端的数字滤波功能不起作用，即相应端口的滤波时间自动设为 0；
- 当作为高速计数输入或中断输入时，建议相应输入端口的线缆采用双绞屏蔽线，并将屏蔽层接地（同Ⓢ端子连接或连接信号地），以提高抗扰性；
- 部分计数器需多个 X 输入端子配合实现，（如 C242、C244、C254 分别由 2、3、4 个端子组成，如表 4-4 所示），当使用了该类计数器后，这些端子不能再作为其他计数器的输入用，也不能作为普通输入方式使用；
- 计数器输入端口有相应的最高频率限制，当输入频率超过该限制后，可能导致计数不准，或系统无法正常运行，请合理安排输入端口，选用合适的外部传感器。

4.2.3 高速计数功能

PLC 卡的内置高速计数器如下表所示，按计数器的编号（C）分配在输入 X30～X33。X30～X33 不可重复使用。

表4-4 高速计数器分布表

输入点	计数器	X30	X31	X32	X33	最高频率（KHz）
单相单端计数输入方式	计数器 C236	增/减				50
	计数器 C237		增/减			50
	计数器 C242	增/减		复位		10
	计数器 C244	增/减		复位	启动	
单相增减计数输入方式	计数器 C246	增	减			50
	计数器 C247	增	减	复位		10
	计数器 C249	增	减	复位	启动	
双相增减计数输入方式	计数器 C251	A 相	B 相			30
	计数器 C252	A 相	B 相	复位		5
	计数器 C254	A 相	B 相	复位	启动	

高速计数器按上表所示的方法，根据特定的输入执行动作，根据中断处理高速动作，计数的方法与 PLC 卡的扫描周期无关。这类计数器是 32 位的增计数型/减计数型的计数器，根据不同的增计数/减计数切换的方法，可划分为以下三种类型。

表4-5 计数器类型

项目	单相单端计数输入	单相增减计数输入	双相计数输入
计数方向的指定方法	根据 SM236～SM244 的 ON/OFF 分别对应 C236～C244 作减计数/增计数	对应于增计数输入或减计数输入的动作，计数器 C246～C249 自动的增/减计数	计数器 C251～C254 根据输入做自动的增减计数：A 相输入处于 ON，B 相输入处于 OFF→ON 时增计数；A 相输入处于 ON，B 相输入处于 ON→OFF 时减计数
计数方向监控		通过 SM246～SM254 可以知道 C246～C254 的增计数（OFF）/减计数（ON）	

高速计数器与 SM 辅助继电器的关系如下表所示。

表4-6 增计数/减计数切换用特殊辅助继电器编号

种类	计数器号	增/减设定
单相单端计数输入	C236	SM236
	C237	SM237
	C242	SM242
	C244	SM244

表4-7 计数方向监控用特殊辅助继电器编号

种类	计数器号	增/减监视器
单相增减计数输入	C246	SM246
	C247	SM247
	C249	SM249
双相计数输入	C251	SM251
	C252	SM252
	C254	SM254

4.3 开关量输出特性

PLC 卡输出类型为开路集电极源型输出型，电气规格如表 4-8所示。

表4-8 输出端口规格

项 目		开路集电极源型输出
电源电压		5Vdc~24Vdc
电路绝缘		光耦绝缘
开路时漏电流		小于 0.1mA/30Vdc
最小负载		5mA（5Vdc~24Vdc）
最大输出电流	电阻负载	0.3A/1 点； 0.8A/4 点；
	感性负载	12W/24Vdc
	电灯负载	1.5W/24Vdc
ON 响应时间		0.5ms
OFF 响应时间		
输出公共端		共用一个公共端 COMY
熔断器保护		无

第五章 通讯与组网

PLC 卡提供了 CN4 和 CN6 两个串行异步通讯端口。用户可以通过后台软件 ControlStar（V2.37）的系统块配置不同的通讯协议。支持的通讯协议包括三种：自由口，ModBus 和 ECbus。自由口允许用户自定义各种通讯协议，以支持不同的设备；ModBus 作为通用的通讯协议，广泛支持各种系统配置；ECbus 作为艾默生专用的通讯协议，专门用于艾默生 PLC 系统的内部通讯。本章详细介绍了两个通讯口，并分别介绍了基于三种通讯协议的 PLC 卡的通讯与组网方式。

5.1 通讯口说明

PLC 卡提供了两个串行异步通讯端口，分别为 CN4 和 CN6。通讯口特性如表 5-1所示。

表5-1 PLC 卡通讯口特性

信号电平	工作方式	提供协议	用途	支持的波特率（bps）
RS485	RS485 半双工	ModBus 主站	可组网作为主站，控制其他设备	38400、19200、9600、4800、2400、1200
		ModBus 从站	可组网作为从站设备；可与 HMI 相连工作	38400、19200、9600、4800、2400、1200
		自由口协议	用户可自定义协议	38400、19200、9600、4800、2400、1200
		ECbus 协议	与网络其它 PLC 间实现部分元件的数据互访	115200、57600、38400、19200、9600、4800、2400、1200

5.1.2 CN4 端子

CN4 为标准 RJ45 插座，其引脚排列参见下图。

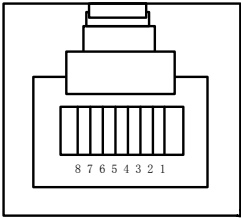


图5-1 RJ45 插座示意图

用户可使用 CN4 通过带 RS232/485 加强绝缘隔离转换器的编程电缆（具体请参见5.3 编程电缆）将 PLC 卡和 PC 连接，并使用 ControlStar 软件进行编程（参见第六章 ControlStar 快速入门）。连接方法如下图所示。

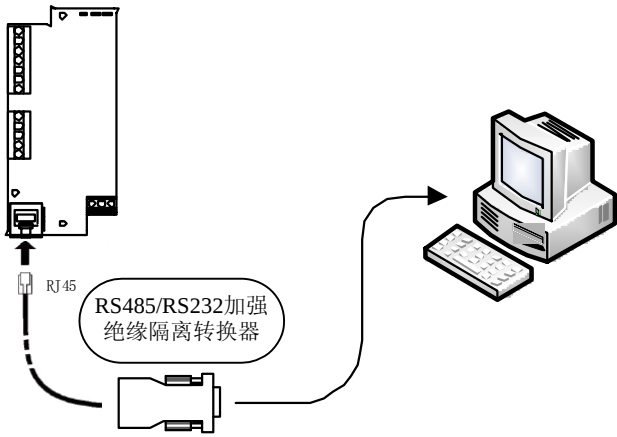


图5-2 PLC 卡与 PC 连接示意图

CN4 作为用户编程的专用接口，采用 ModBus 协议与 PC 连接。用变频器的操作面板通过功能码 F65.00 可切换为默认波特率。PLC 卡运行状态及 CN4 使用协议切换关系如表 5-2 所示。

表5-2 CN4 运行协议的模式切换

功能码 F65.00	状态	CN4 运行协议
1	运行	由用户程序及其系统配置决定，可为 ModBus 协议、自由端口协议、N:N 网络协议（ECbus）
2（1→2）	运行	强制切换为默认 ModBus 从站协议，波特率 38400，8 位数据位，不校验，站号为 1
2（0→2）	停止	
0	停止	若用户程序的系统设置为自由口协议，则停止后自动切换为默认 ModBus 从站协议，否则保持系统设置的协议不变

5.1.3 CN6 端子

CN6 使用 SMKDSP15 插座。CN6 信号定义如下表所示：

表5-3 CN6 信号说明

端子序号	端子名称	信号说明
1	485+	485 通讯+端
2	485—	485 通讯—端
5	GND	数字地

CN6 端口为螺丝固定的端子。通讯信号电缆可由用户自行制作，建议用户使用双绞屏蔽线作为通讯端口的连接电缆。

CN6 采用 ModBus 协议或 RS485 端口自由协议，适合与具有通讯功能的生产设备连接使用（如变频器），从而对多台设备进行组网控制。

5.2 通讯配线方式

PLC 卡提供给用户 RS485 串行通讯接口。通过以下几种配线方法，可以组成单主单从或单主多从的控制系统。利用 ControlStar（V2.37）软件可实现对 PLC 卡的编程以及实时监控。

1. PLC 卡 RS485 接口与使用 RS485 接口的上位机的连接：

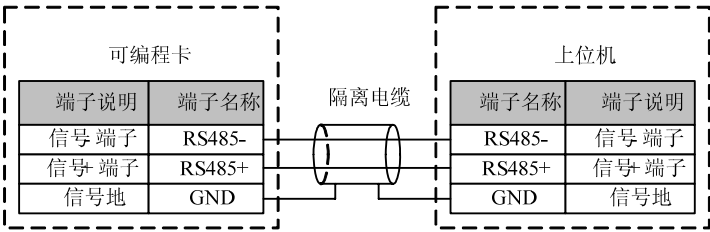


图5-3 RS485-RS485 通讯配线

2. PLC 卡 RS485 接口与使用 RS232 接口的上位机的连接：

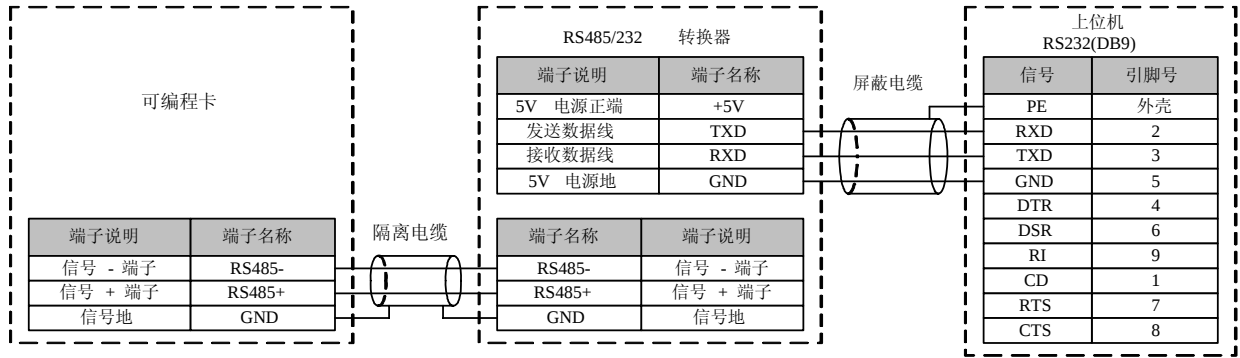


图5-4 RS485-（RS485/232）-RS232 通讯配线

3. PLC 卡通过 MODEM 与上位机的远程连接：

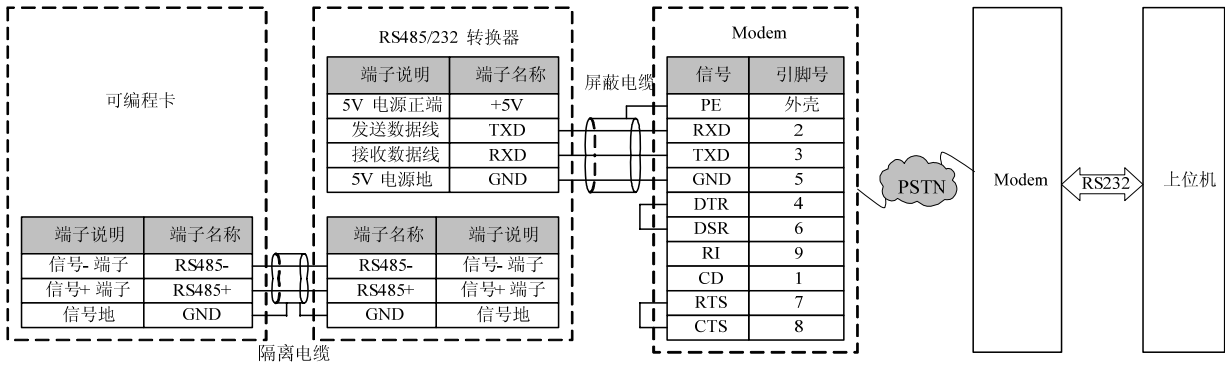


图5-5 RS485-（RS485/232）-（Modem-公网-Modem）-RS232 通讯配线

上图中，若与 MODEM 连接的上位机的接口为 RS485，则需要通过 RS232/RS485 转换器进行连接。
PLC 卡与多台变频器挂接在同一 RS485 系统中时，通讯所受干扰增加，配线方式非常重要，推荐用户按照以下方式接线：

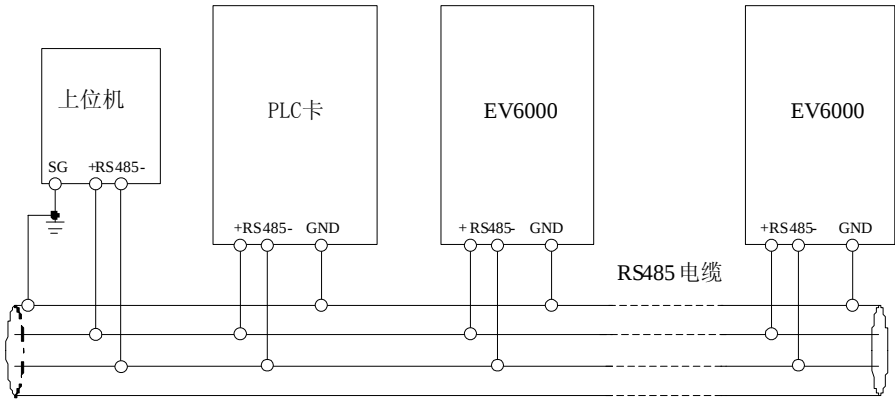


图5-6 PLC 卡与变频器多机通讯时推荐的接线图（变频器、电机全部良好接地）

如果采用以上配线仍不能正常通讯，可尝试采取以下措施：

- 1. 通讯线上使用磁环。
- 2. 如果使用了 RS485/RS232 转换模块，可考虑对转换模块单独供电。
- 3. 若现场条件允许，可适当降低变频器载波频率。

5.3 编程电缆

供编程下载用的串行通讯电缆为 PLC 卡的选配件，用户可自备或向艾默生网络能源有限公司另行选购。
编程电缆两端插头分别为 RJ45 和 DB9 型，型号描述如表 5-4所示。

表5-4 PLC 编程电缆的型号

型号	名称	长度	描述
EVCUPRG11SL1	转接线	2.5m	不包含 485/232 转换模块，需要配合加强绝缘隔离 485/232 转化模块使用
EVCUPRG11SL2	隔离编程电缆	2.5m	两端插头加强绝缘隔离，可热插拔，包含 485/232 转换模块，适用于强干扰场合下的编程

5.4 自由口通讯协议

自由口协议是用户定义数据文件格式的通讯方式，可由指令实现数据的发送和接收。自由端口协议支持 ASCII 和二进制两种数据格式。只有在 PLC 位于 RUN（运行）模式时才能使用自由端口通讯。
自由端口的通讯指令包括 XMT（自由口发送指令）、RCV（自由口接收指令）。

5.4.1 自由口参数设置

在系统块中选择**通讯口**选项，在**PLC 通讯口（0）参数设置**或**PLC 通讯口（1）参数设置**中选择自由口协议，从而激活相应的**自由口设置**按钮，如下图所示：



图5-7 通讯口通讯协议选择

点击任意一个**自由口设置**按钮，进入**自由口参数设置**界面，如下图所示：

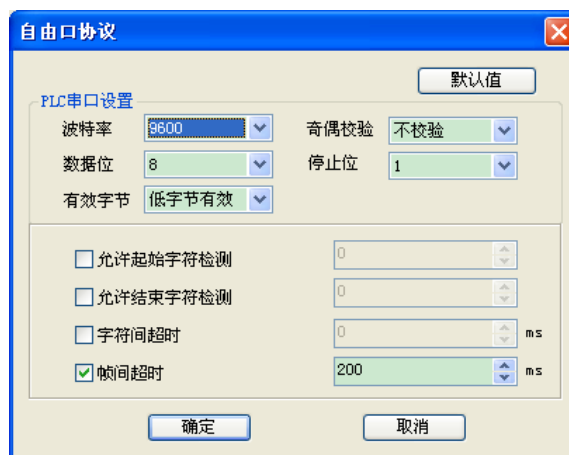


图5-8 自由口协议参数设置

可配置内容如下：

选项	设置内容	注释
波特率	38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 默认为 9600	—
数据位	设定 7 或 8, 默认为 8	—
奇偶校验位	设定为无校验、奇校验、偶校验, 默认为无校验	—
停止位	设定 1 或 2, 默认为 1	—
允许起始字符检测	允许或禁止, 默认为禁止	—
起始字符检测	0~255 (对应 00~FF)	检测到用户指定的起始字符, 开始接收, 并将接收到的字符 (包括起始字符) 保存到用户指定的缓存区中
允许结束字符检测	允许或禁止, 默认为禁止	—

选项	设置内容	注释
结束字符检测	0~255（对应 00~FF）	当接收到用户设定的结束字符，结束接收，并将结束字符保存到缓存区内
允许字符间超时时间	允许或禁止，默认为禁止	—
字符间超时时间	0~65535ms	当接收到的两个字符间的时间超过用户设定的字符间超时时间，接收中止
帧超时时间使能	有效或无效，默认为无效	—
帧超时时间	0~65535ms	当 RCV 的能流导通，并且通讯条件满足，从通讯串口开始接收时时，当计时时间到，还没有接收完一帧，中止接收

5.4.2 自由端口指令

注意事项

自由端口指令 XMT 和 RCV 可以用来向指定的通讯口发送和接收数据。

需要注意的是，如果在某个端口上使用自由端口指令，需先在 ControlStar 软件的系统设置中，设置该通讯口使用自由端口协议并设置通讯参数，设置完毕后下载系统设置到 PLC 中，并且重新启动才能生效。

程序示例

例程 1：通过通讯口 1 发送数据，然后接收数据，发送的数据为 5 个字节，接收的为 6 个字节。

发送的数据为： 01 FF 00 01 02 接收的数据为： 01 FF 02 03 05 FE

将接收到的数据保存到 D10 开始的地址，每一个字节保存到一个 D 元件中，保存的方式如下表所示。

01	FF	02	03	05	FE
D10	D11	D12	D13	D14	D15

```
graph TD
    SM1[SM1] --> MOV1[MOV 16#1 D0]
    MOV1 --> MOV2[MOV 16#FF D1]
    MOV2 --> MOV3[MOV 16#0 D2]
    MOV3 --> MOV4[MOV 16#1 D3]
    MOV4 --> MOV5[MOV 16#2 D4]
    MOV5 --> RST1[RST SM122]
    RST1 --> XMT[XMT 1 D0 5]
    XMT --> RST2[RST SM123]
    RST2 --> RCV[RCV 1 D10 6]
    RCV --> BLD[BLD SD125 2]
    BLD --> INC[INC D100]
    INC --> RST3[RST SM120]
    RST3 --> RST4[RST SM121]
    X5[X5] --> RST3
    X5 --> RST4
```

1. 首先应该在系统块中将通讯口的设置修改成自由口通讯，并设置波特率、奇偶校验位等参数。
2. SM1 一次能流有效时，将待发送的数据保存到 D0 开始的通讯缓存区中，利用 XMT 指令发送数据，发送前复位 SM122（发送结束标志）。
3. 发送完成 SM122 置位，利用上升沿，开始接收数据，接收的最大长度为 6。
4. 接收完成 SM123 置位，根据接收完成信息寄存器（SD125）的内容，进行相应的操作。
5. 利用 X5 作为中断发送和接收的使能位

例程 2：通过通讯口 1 发送数据，然后接收数据。

```
graph TD
    SM1 --> L1[MOV 16#1 D0]
    L1 --> L2[MOV 16#FF01 K4M0]
    L2 --> L3[MOV K2M0 D1]
    L3 --> L4[MOV K2M8 D2]
    L4 --> L5[MOV 16#1 D3]
    L5 --> L6[MOV 16#2 D4]
    L6 --> L7[RST SM122]
    L7 --> L8[XMT 1 D0 5]
    L8 --> L9[SM122 RST SM123]
    L9 --> L10[SM123 RCV 1 D10 6]
    L10 --> L11[SM123 BLD SD125 2]
    L11 --> L12[H INC D100]
    L12 --> L13[X5 RST SM120]
    L13 --> L14[X5 RST SM121]
```

和例程 1 不同的是，当要将一个字元件的高低字节都发送出去的时候，首先要将这个字元件拆成高、低字节两部分。

例如要发送 D2 这个字元件的内容，可先将它的高、低字节分别存在 D3 和 D4 的低中，然后发送 D3、D4。也可以采用先将数据保存到一个 K4MX（例如本程序的 K4M0）的元件中，然后分别取高字节 K2M0 为高字节、K2M8 为低字节的方法

5.5 ModBus 通讯协议

PLC 卡串口通讯可以选用 ModBus 通讯协议，RTU 通讯模式。可以设成主站或者从站。最多可以连接 31 个设备，地址范围 1~31，支持广播。PLC 卡与后台软件 ControlStar 的连接采用的是 ModBus 通讯协议，当 F65.00 设置为 2 时，PLC 卡将串口 0 强制切换为 ModBus 从站协议，站号为 1，波特率为 38400，不效验。

5.5.1 RTU 传输模式

RTU 传输模式说明如下：

- 1. 十六进制数据。
- 2. 字符间间隔应该少于 1.5 个字符时间。
- 3. 没有帧头和帧尾，帧间间隔至少为 3.5 个字符时间。
- 4. 使用 CRC16 校验。
- 5. RTU 帧的最大帧长度是 256 个字节，帧结构如下所示。

帧构成	地址	功能码	数据	CRC
字节数	1	1	0~252	2

- 6. 字符间隔时间计算：

通讯波特率为 19200，那么 1.5 个字符时间=1/19200×11×1.5×1000=0.86ms

3.5 个字符间隔=1/19200×11×3.5×1000=2ms。

5.5.2 支持的 ModBus 功能码

仅支持 ModBus 通讯协议中的功能码 01，02，03，05，06，08，15，16。

1. 读写元件功能码和与元件对应关系：

功能码	功能码名称	Modicon 数据地址	可操作元件类型	注释
01	读线圈	0 ^{注1} :xxxx	Y、X、M、SM、S、T、C	读位
02	读离散量输入	1 ^{注2} :xxxx	X	读位
03	读寄存器	4 ^{注3} :xxxx ^{注4}	D、SD、Z、T、C	读字
05	写单个线圈	0:xxxx	Y、M、SM、S、T、C	写位
06	写单个寄存器	4:xxxx	D、SD、Z、T、C	写字
15	写多个线圈	0:xxxx	Y、M、SM、S、T、C	写位
16	写多个寄存器	4:xxxx	D、SD、Z、T、C	写字

注：
1. 0 表示线圈
2. 1 表示离散量输入
3. 4 表示寄存器
4. xxxx 表示范围 1~9999。每一种类型有独立的逻辑地址范围 1~9999（协议地址是从 0 开始的）
5. 0、1、4 并不具备物理上的意义，不参与实际的寻址
6. 用户不应该使用功能码 05，15 对 X 元件写入。如果对 X 元件写入，并且写入的操作数和数据都是正确的，系统不会返回错误信息，但系统不会对写入的命令作任何操作

2. PLC 元件与 ModBus 通讯协议地址的对应关系：

元件	类型	物理元件	协议地址	支持的功能码	注释
Y	位元件	Y0~Y377 (8 进制编码) 共 256 点	0000~0255	01、05、15	输出的状态，元件编号为 Y0~Y7，Y10~Y17
X	位元件	X0~X377 (8 进制编码) 共 256 点	1200~01455 0000~0255	01、05、15 02	输入的状态，支持两种地址，元件编号同上
M	位元件	M0~M1999	2000~3999	01、05、15	
SM	位元件	SM0~SM255	4400~4655	01、05、15	
S	位元件	S0~S991	6000~6991	01、05、15	
T	位元件	T0~T255	8000~8255	01、05、15	T 元件的状态
C	位元件	C0~C255	9200~9455	01、05、15	C 元件的状态
D	字元件	D0~D7999	0000~7999	03、06、16	
SD	字元件	SD0~SD255	8000~8255	03、06、16	
Z	字元件	Z0~Z15	8500~8515	03、06、16	
T	字元件	T0~T255	9000~9255	03、06、16	T 元件的当前值
C	字元件	C0~C199	9500~9699	03、06、16	C 元件（WORD）的当前值
C	双字元件	C200~C255	9700~9811	03、16	C 元件（DWORD）的当前值

注：
协议地址是在数据传输中使用的地址，协议地址与 Modicon 的数据的逻辑地址有对应关系，协议地址是从 0 开始，Modicon 的数据的逻辑地址是从 1 开始的，也就是说协议地址+1=Modicon 的数据的逻辑地址，例如：M0 协议地址是 2000，它对应的 Modicon 的数据的逻辑地址是 0；2001，在实际中对 M0 的读写是通过协议地址完成，例如对 M0 元件的读取帧（主站发出）：

010107D00001FD47

CRC校验码

读取的元件个数

起始地址。07D0的十进制为2000

功能码

站号

5.5.3 ModBus 参数设置

设置系统块中的通讯口

在通讯口界面中有两个串口的选择，PORT0 和 PORT1。

设置 ModBus 通讯协议参数

在 ModBus 通讯协议操作数界面中，有个默认值按钮，默认值是 ModBus 通讯协议推荐的通讯设置。参数设置选项如下表所示。

选项	设置内容
站号	0~31
波特率	38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200
数据位	设定 7 或 8, ASCII 模式 7 位, RTU 模式 8 位
奇偶校验位	设定为无校验、奇校验、偶校验
停止位	设定 1 或 2, 奇、偶校验时设定为 1, 无校验时设定为 2
ModBus 主/从	可设为主站或从站, 通讯口 1 可设为主站或从站, 通讯口 0 不可设为主站
传输模式	选择 RTU 模式或 ASCII 模式
主模式超时时间	主站等待从站响应的超时时间
注：当操作数在系统块中设定并下载后，不是立即有效，必须运行一次，才能生效。	

5.5.4 ModBus 指令

PLC 作为 ModBus 主站使用时，可以通过系统提供的 ModBus 指令发送 ModBus 数据帧并接收回复。当设置 PLC 为主站时，在系统块中设置 ModBus 参数时，有个主模式的超时时间，为了保证接收数据的正确性，设置时应该确保这个时间应该比 ModBus 从站的一个循环的扫描周期要长，并且有余量，例如 PLC 卡做从站，如果 PLC 卡的一个扫描周期为 300ms 那么主站的主模式超时时间应该在 300ms 以上，设置 350ms 比较适合。

ModBus 指令的详细使用方法请参见《EC 系列小型可编程控制器编程手册》。请注意，PLC 卡两个串口都支持 ModBus 指令，而 EC 系列 PLC 只有串口 1 支持该指令。

5.6 Ecbus 通讯协议

5.6.1 Ecbus 简介

Ecbus 是艾默生网络能源有限公司开发的一种小型 PLC 网络协议。Ecbus 在物理层使用 RS485，PLC 可以通过通讯口 1 直接接入或者通过通讯口 0 经过 RS232/RS485 转换器接入。接入 Ecbus 的 PLC 可以自动的互相交换部分 D 元件和 M 元件的数值，这使得对网络中其它 PLC 的元件访问，变得如同访问自身元件那样简单方便。Ecbus 中，PLC 间的数据访问是完全对等的（N：N 通讯网络）。

Ecbus 配置方便，大部分参数只需对 0 号 PLC 进行配置。支持在线修改网络参数。能够自动检测到新加入网络中的 PLC。任何一个 PLC 从网络中断开，其它 PLC 会继续交换数据。通过 Ecbus 中任何一台 PLC 的相关 SM 元件，可以监测到整个网络的通讯情况。

5.6.2 ECbus 共享元件区

接入 ECbus 的多个 PLC 能够自动的互相交换网络中的部分 D 元件和 M 元件，这些 D 元件和 M 元件的个数和编号是固定的，这些元件称为“共享元件区”。一旦 PLC 使用了 ECbus，共享元件区的值将会不停地自动刷新，从而使网络中每个 PLC 的共享元件区的值保持相等。

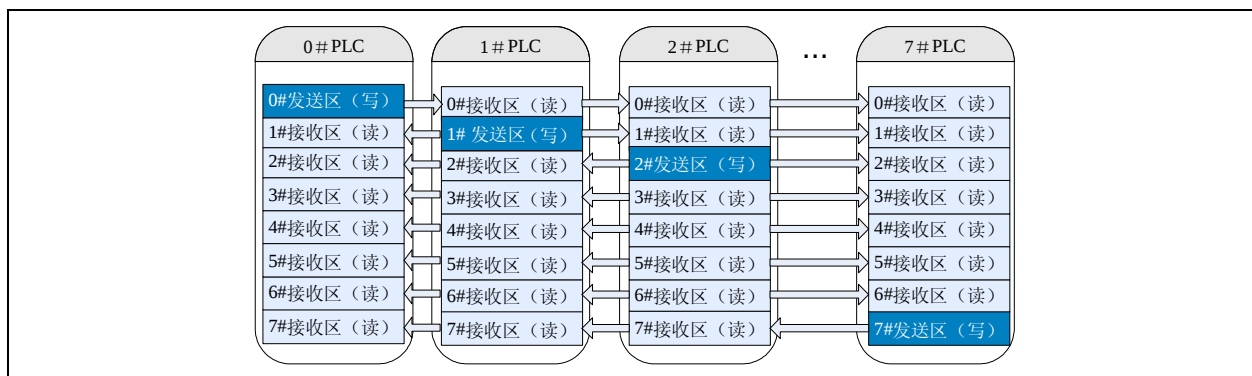


图5-9 ECbus 共享元件区

如上图所示，接入 ECbus 的每个 PLC 在这个共享元件区中，都有属于自己的一个可写的发送区，ECbus 将自动将这个可写发送区中的内容（特定编号的 D 元件和 M 元件的数值）广播给其它的 PLC，同时也接收其它 PLC 将它们的内容广播给自己，存入到对应的只读发送区中。

由于共享元件区的元件个数是固定的（总共 64 个 D 元件、512 个 M 元件可共享），这些元件分配给多个 PLC。所以，接入网络的 PLC 数量越少，每个 PLC 分配的元件个数就越多。

EC10 系列 PLC 的共享元件区 D7000~D7763, M1400~M1911, PLC 卡的共享元件区为 D3000~D3763, M500~M1011。当 PLC 卡和 EC10 系列 PLC 接入同一个 ECbus 网络中，EVC-UPRG 的 D3000 对应 EC10 的 D7000, M500 对应 M1400。

5.6.3 ECbus 的参数设置

在系统块中选择**通讯口**选项，在**PLC 通讯口 (0) 参数设置**或**PLC 通讯口 (1) 参数设置**中选择 ECbus 协议，激活相应的 ECbus 设置按钮，如下图所示：

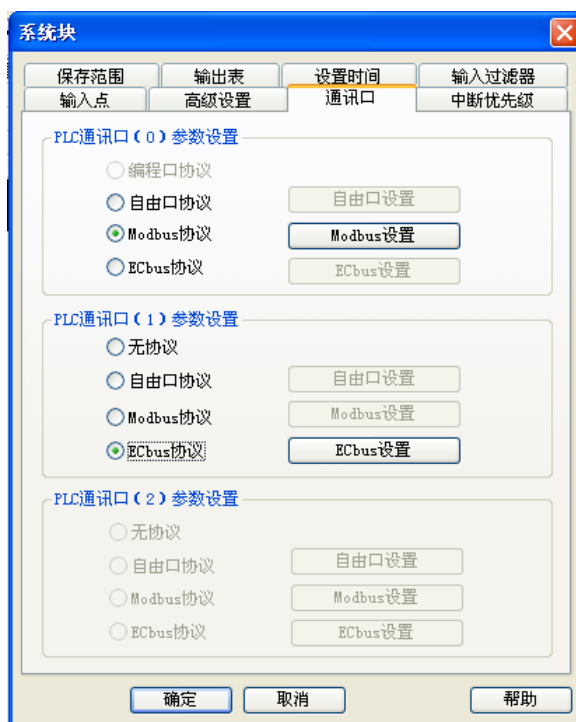


图5-10 通讯口通讯协议选择

点击 **ECbus 设置** 按钮，进入 **ECbus 协议** 设置界面，如下图所示：

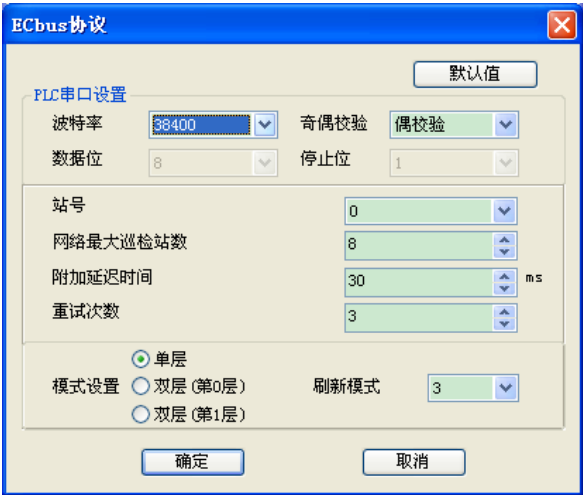


图5-11 ECbus 协议参数设置

如上图所示设置 ECbus 参数。**站号**的设置应该从 0 号开始，依次设置，不能将多台 PLC 设置为同一站号。0 号站是网络的启动和设置站点。**网络最大巡检站数**、**附加延迟时间**、**重试次数**、**模式设置**等参数只需要对 0 号站进行设置。其它站号的站点除了波特率和奇偶校验要与 0 号一致外，只需设置自己的站号，如下图所示：

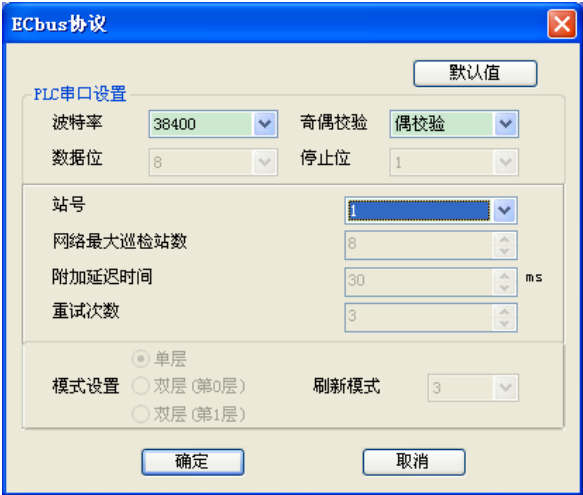


图5-12 设置非 0 号站的参数

网络最大巡检站数指网络中一共使用的 PLC 总数。如果一共使用 6 台 PLC，请将其设为 6，同时将这 6 台 PLC 的站号设为 0~5 号。如果希望在网络不中断的情况下，将来在网络中加入 2 个新的 PLC，可以将网络最大巡检站数设为 8，将来加入的 PLC 站号分别设为 6 号和 7 号，那么当 6 号和 7 号接入网络时，会被 ECbus 在 1 秒内自动检测到，并纳入到与 0~5 号的数据交换中。

ECbus 的具体应用请参考《EC 系列小型可编程控制器编程手册》。

第六章 ControlStar 快速入门

ControlStar 是艾默生公司为艾默生 PLC 开发的后台软件。用户可以自行登录网站www.emersonnetworkpower.com.cn下载。在本章，我们首先简单介绍如何安装和卸载 ControlStar。然后通过一个简单的例子，介绍如何进入编程环境，编写程序以及将程序下载到 PLC 卡中运行。具体的 ControlStar 使用说明请参见《ControlStar 编程软件用户手册》。

6.1 安装和卸载 ControlStar

计算机配置要求

ControlStar 编程软件要求在 IBM PC486 以上的微型机或兼容机上运行，支持 Microsoft 的 Windows 98、Windows Me、Windows 2000 及 Windows XP 等操作系统。需要安装 ControlStar 的计算机的最低配置和推荐配置见表 6-1。

表6-1 计算机最低配置和推荐配置

部件	最低配置	推荐配置
CPU	相当于 Intel 公司的 Pentium 233 或以上级别的 CPU	相当于 Intel 公司的 Pentium 1G 或以上级别的 CPU
内存	64M	128M
显卡	可工作于 640*480 分辨率，256 色模式下	可工作于 800*600 分辨率，65535 色模式下
通讯口	须有一个 DB9 型插座输出的 RS232 串行通讯口（或通过 USB—RS232 转换器使用 USB 接口，须另行配备转换器）	
其它设备	艾默生 PLC 卡专用编程电缆	

安装过程

ControlStar 发布的安装包为单独的可执行程序，双击即显示图 6-1 所示的安装启动界面。然后按照提示逐步安装即可。



图6-1 安装启动界面

安装完毕后，在开始菜单中会出现 **ControlStar** 程序组，同时会把 ControlStar 快捷方式放置在桌面上。

卸载

通过选择 **ControlStar** 程序组中的**卸载 ControlStar** 菜单或者在控制面板中使用**添加/删除程序**功能可以卸载本软件。

需要重新安装或升级 ControlStar 时，必须首先卸载旧版本的软件。为了避免版本升级可能带来的混乱，在安装和卸载的过程中，软件会自动清理注册表中的相关数据，因此，在重新安装或者升级之后，先前定制过的菜单、工具栏、系统选项等信息需要重新设置。

6.2 ControlStar 编程工具

PLC 卡的用户程序需在艾默生公司开发的 ControlStar 集成软件开发环境下进行编译下载。

集成化的 ControlStar 兼容 IEC61131-3 标准，可采用梯形图、指令表、顺序功能图编程，并提供了上/下载、监控、调试及在线修改功能；编程环境提供了强大的指令向导和联机帮助功能。

ControlStar 的主界面基本包括七个部分，见图 6-2 所示。

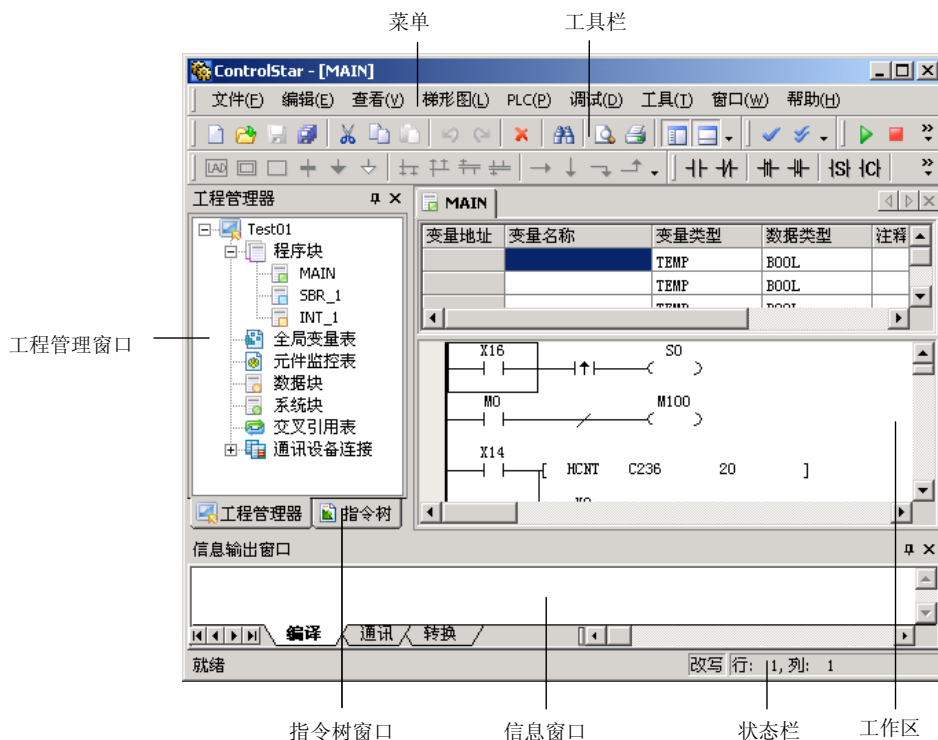


图6-2 程序主界面

菜单

菜单包括了一组含有全部命令的子菜单。当鼠标停留在菜单项上时，菜单项功能的简短描述将显示在状态栏中。其中 **PLC** 子菜单提供了对 PLC 硬件操作的相关功能。**工具**子菜单提供了设置 ControlStar 相关属性和复杂指令的向导功能。

ControlStar 会随着当前打开的窗口的不同而显示不同的菜单。各子菜单的菜单项根据正在使用的功能也会有一定差别。

工具栏

本软件提供了几个工具栏，其中包含了常用操作的命令按钮。这些操作也可通过使用菜单项或预定义的快捷键来完成。

工具栏位于菜单栏的下方。默认情况下，所有的工具栏都是可见的。要想隐藏或显示某一工具栏，请在任意一个工具栏上点击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择/取消选择某个工具栏。

将鼠标光标放在任一图标上（而不点击它）停留片刻，会出现一个简短的描述文本，称为工具提示。这些工具提示包括了当前图标的名称。如果工具提示没有出现，请在“选项”对话框中使能它们。

6.3 应用举例

本节以一个简单的跑马灯程序来介绍 ControlStar 的使用方法。用 PLC 卡的输出端 Y30、Y31、Y32 分别控制红、黄、绿三种颜色的灯，输入端子 X30 作为启动开关。该程序作如下控制：当开关合上时，红黄绿三盏灯交替点亮，每盏灯的点亮时间为 5 秒钟（使用精度为 100ms 的计时器 T0、T1、T2）。当开关打开时，三盏灯全灭。

6.3.1 进入编程环境

ControlStar 安装完成后，在开始菜单中单击 ControlStar 图标即可启动该软件从而进入编程环境。编程环境主界面如图 6-3 所示。

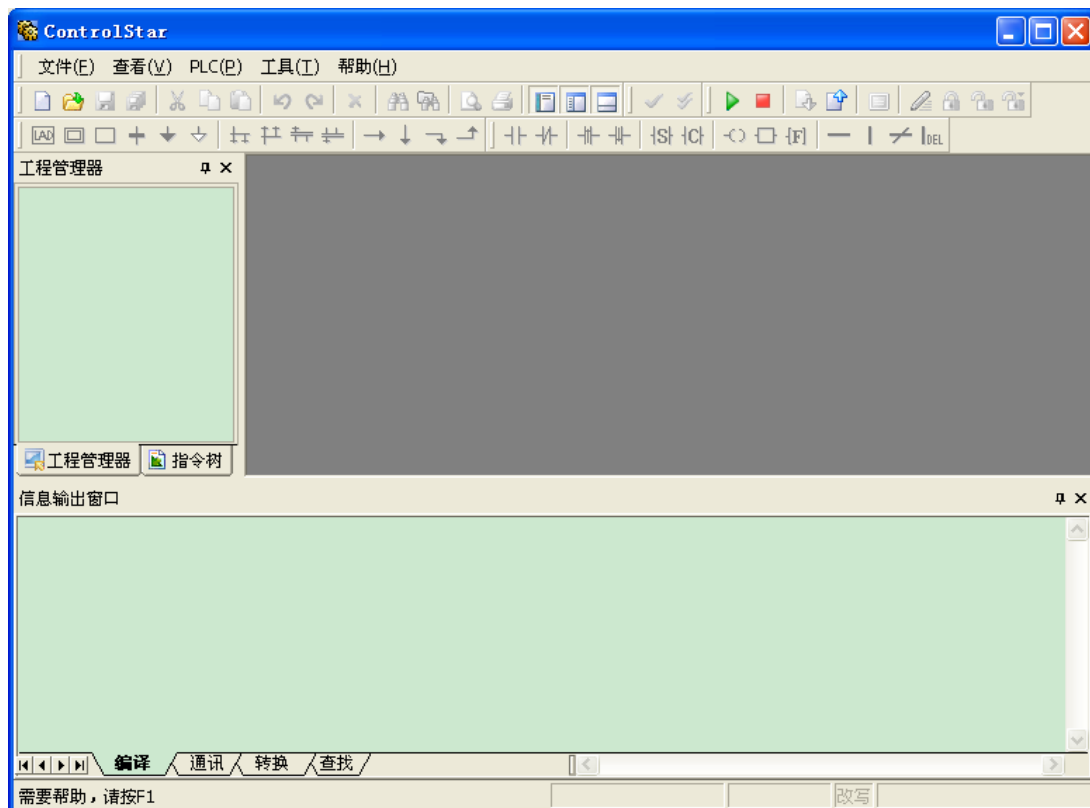


图6-3 ControlStar 编程环境主界面

6.3.2 建立工程

进入编程环境后，首先需要为编写的程序创建一个工程。点击**文件/新建工程**，软件弹出下面的对话框。

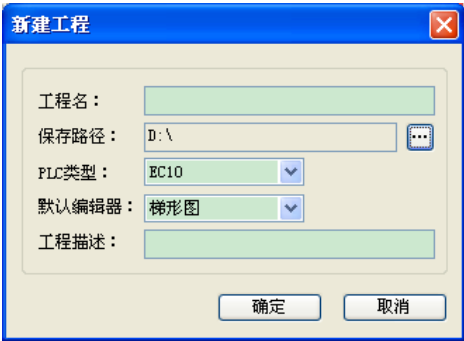


图6-4 新建工程对话框 1

在本示例中，工程名为“Test01”，选择 **PLC 类型** 为 EVC-UPRG，**默认编辑器** 为梯形图，如下图所示：

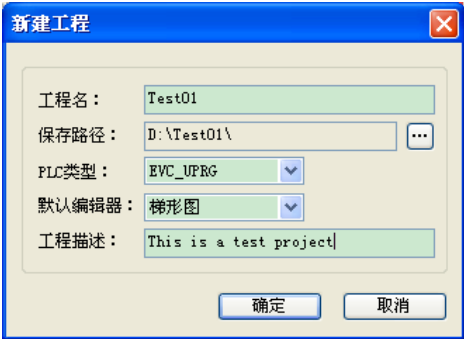


图6-5 新建工程对话框 2

点击对话框中的**确定**按钮，即创建了一个新的工程。工程新建后，系统会自动打开工程中的主程序窗口，并进入程序编辑状态。如图 6-6所示。

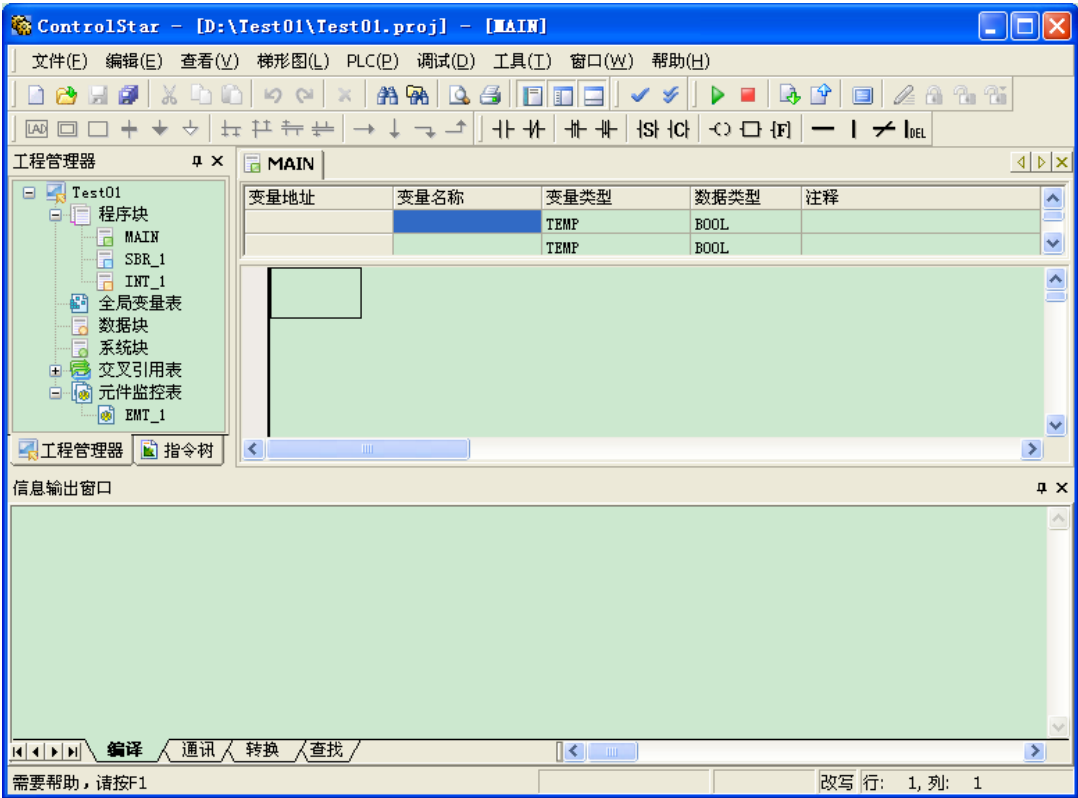


图6-6 主程序界面

6.3.3 编写控制程序

1. 在编程环境中输入如图 6-7所示的梯形图程序。

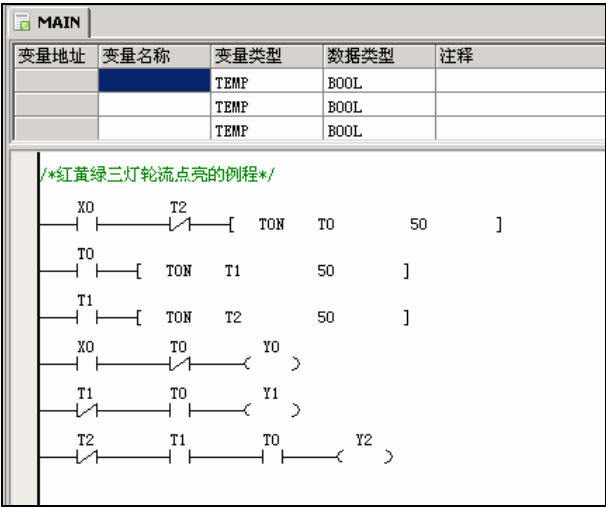


图6-7 输入梯形图程序

2. 程序编写完成后，在菜单条上点击**文件/保存工程**，即可保存当前编写的工程。
3. 保存完成后，需要检查当前编写的程序是否有错误，并且编译为可以下载到可编程控制器中的目标文件。在菜单条上点击 **PLC** 菜单中的**全部编译**菜单项，软件将当前程序进行全部编译，编译结果会显示在输出窗口中，如果没有错误的话，显示如图 6-8。



图6-8 编辑结果输出口

6.3.4 建立通讯连接

在开始与 PLC 硬件进行通讯前，需要建立和 PLC 串口的通讯连接。首先将串口线的两端连接到计算机和可编程控制器上，然后启动 ControlStar 应用程序。如果此时不能和 PLC 通讯或者需要使用不同的通讯速率，需要重新设置串口通讯参数。选择**工具/串口/串口配置**菜单，会弹出如图 6-9所示的通讯设置窗口。

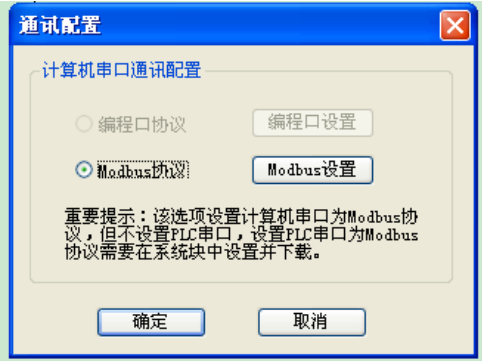


图6-9 通讯配置窗口

配置 ModBus 协议时将弹出如图 6-10 所示对话框。PLC 卡默认的通讯协议以及当 F65.00 等于 2 时的通讯协议如下图所示：

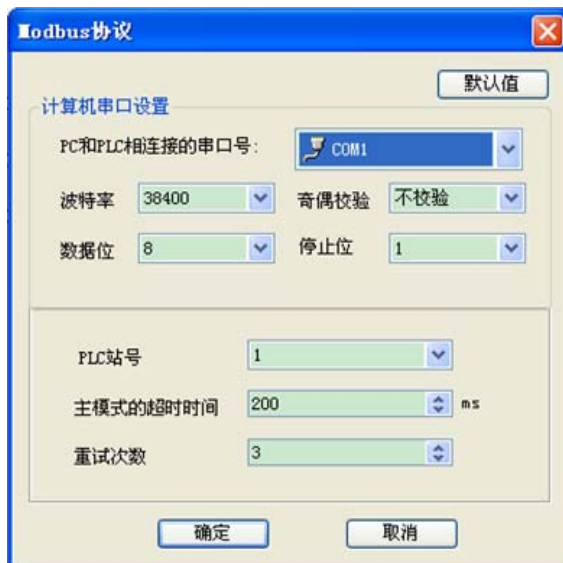


图6-10 ModBus 协议配置

在串口下拉框中选择计算机实际连接的串口、输入波特率、PLC 站号等内容后，点击**确定**按钮保存设置结果。

对于 ModBus 协议设置，只能设置计算机串口而不能设置 PLC 串口。如需将 PLC 串口设置为 ModBus 协议，则应在系统块中设置，然后下载运行才生效。此外，如果 ModBus 协议通讯时经常出现超时错误，可能是因为主模式超时时间设置太短，可以通过提高波特率或者增加超时时间的方法解决。

串口线连接和通讯设置完成后，可以测试计算机是否可以和 PLC 正常通讯，点击 **PLC/PLC 信息** 菜单项。如果通讯正常，会弹出一个窗口显示当前连接的 PLC 的各种信息，如果多次使用本功能都提示“命令超时”，则说明串口连接或者设置可能不正确，请重新检查硬件连接和通讯设置内容。

其余设置方法请参考《ControlStar 编程软件用户手册》。

6.3.5 下载程序

点击 **PLC** 菜单中的**下载**菜单项，下载程序时，必须要求 PLC 卡处于停止状态，如果 PLC 卡正在运行，软件会提示如下的对话框。



图6-11 PLC 运行状态提示信息

点击**确定**按钮停止 PLC 的运行，软件会弹出如下的编译提示对话框。

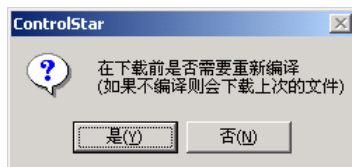


图6-12 编译信息对话框

如果你在6.3.3 编写控制程序的步骤3中对当前的程序进行了编译，并且编译通过后程序没有再进行任何更改，点击**否**。如果编译后又修改了程序，选择**是**，更改后的程序将重新编译，编译完毕后，会出现下面的下载窗口：



图6-13 下载窗口

根据需要，在下载选项中选择需要下载的内容。本示例只需要下载编写的应用程序，选中后点击**下载**按钮即开始下载。下载过程中会显示进度条，完成后将会提示下载成功。

6.3.6 启动可编程控制器

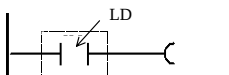
程序下载完成后，需要启动 PLC 卡运行。在菜单条上 **PLC** 菜单中选择**启动**菜单项，或者通过键盘将 F65.00 设置为 1 来启动 PLC 卡。在 PLC 卡正常运行后，闭合接在输入端子 X30 上的开关，就可以看到接在输出端子 Y30、Y31、Y32 的三盏灯被轮流点亮。

第七章 用户指令

PLC 卡的用户指令在艾默生 EC 系列 PLC 指令基础上有所删减，支持的指令请参考附录一 指令速查表。本章对于 PLC 卡新增和修改规格的指令进行描述，其余指令请参考《EC 系列小型可编程控制器编程手册》。

7.1 触点逻辑指令

7.1.1 LD：常开触点指令

梯形图： 										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
										影响标志位							
指令列表：LD (S)										步长		1					
操作数		类型		适用软元件												变址	
S		BOOL		X	Y	M	S	LM	SM			D	C	T			

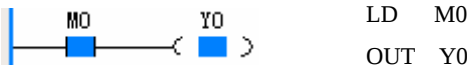
操作数说明

S：源操作数

功能说明

连接左母线，用于接通（状态 ON）或断开（状态 OFF）能流。

使用示例



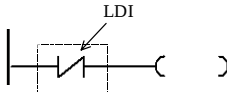
当 M0 为 ON 时，Y0 输出 ON。

注意事项

对于 EC10 系列和 EVC-UPRG 的触点逻辑指令，当操作数为 M1536～M2047 时，步长为各指令所指步长加 1。

对于 EVC-UPRG，支持通过 Dx.y 形式，直接访问 D 元件的 bit 位。其中 x 范围 0~4095，y 的范围 0~15。

7.1.2 LDI：常闭触点指令

梯形图： 										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
										影响标志位							
指令列表：LDI (S)										步长		1					
操作数		类型		适用软元件										变址			
S		BOOL		X	Y	M	S	LM	SM			D	C	T			

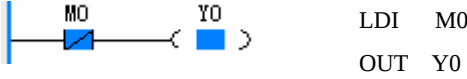
操作数说明

S：源操作数

功能说明

连接左母线，用于接通（状态 OFF）或断开（状态 ON）能流。

使用示例



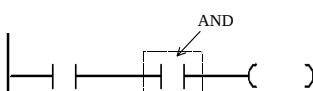
当 M0 为 OFF 时，Y0 输出 ON。

注意事项

对于 EC10 系列和 EVC-UPRG 的触点逻辑指令，当操作数为 M1536~M2047 时，步长为各指令所指步长加 1。

对于 EVC-UPRG，支持通过 Dx.y 形式，直接访问 D 元件的 bit 位。其中 x 范围 0~4095，y 的范围 0~15。

7.1.3 AND：常开触点与指令

梯形图： 										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
										影响标志位							
指令列表：AND (S)										步长		1					
操作数		类型		适用软元件										变址			
S		BOOL		X	Y	M	S	LM	SM			D	C	T			

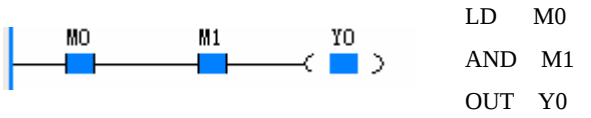
操作数说明

S：源操作数

功能说明

将指定触点(S)的 ON/OFF 状态和当前能流作“与”运算后，赋给当前能流。

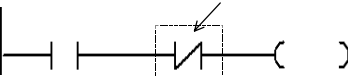
使用示例



当 M0 为 ON 且 M1 为 ON 时，Y0 输出 ON。

对于 EVC-UPRG，支持通过 Dx.y 形式，直接访问 D 元件的 bit 位。其中 x 范围 0~4095，y 的范围 0~15。

7.1.4 ANI：常闭触点与指令

梯形图： 										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
										影响标志位							
指令列表：ANI (S)										步长		1					
操作数		类型		适用软元件										变址			
S		BOOL		X	Y	M	S	LM	SM			D	C	T			

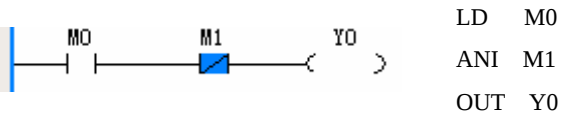
操作数说明

S：源操作数

功能说明

将指定的触点(S)的 ON/OFF 状态取反后，与当前能流值作“与”运算计算后，赋给当前能流。

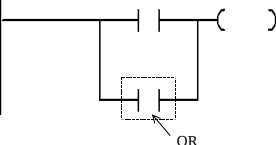
使用示例



当 M0 为 ON 且 M1 为 OFF 时，Y0 输出 ON。

对于 EVC-UPRG，支持通过 Dx.y 形式，直接访问 D 元件的 bit 位。其中 x 范围 0~4095，y 的范围 0~15。

7.1.5 OR：常开触点或指令

梯形图： 										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
										影响标志位							
指令列表：OR (S)										步长		1					
操作数		类型		适用软元件										变址			
S		BOOL		X	Y	M	S	LM	SM			D	C	T			

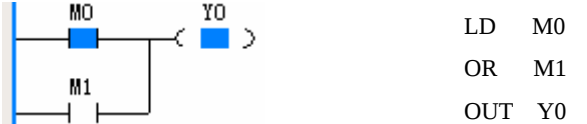
操作数说明

S：源操作数

功能说明

将指定触点(S)的 ON/OFF 状态和当前能流作“或”运算后，赋给当前能流。

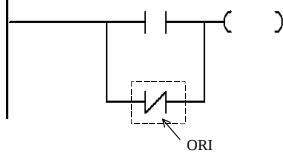
使用示例



当 M0 或 M1 为 ON 时，Y0 输出 ON。

对于 EVC-UPRG，支持通过 Dx.y 形式，直接访问 D 元件的 bit 位。其中 x 范围 0~4095，y 的范围 0~15。

7.1.6 ORI：常闭触点或指令

梯形图： 										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
										影响标志位						
指令列表：ORI (S)										步长		1				
操作数		类型	适用软元件										变址			
S		BOOL	X	Y	M	S	LM	SM			D	C	T			

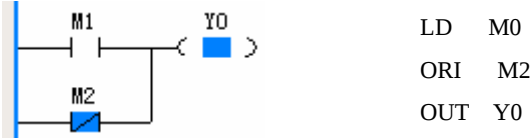
操作数说明

S：源操作数

功能说明

将指定触点（S）的 ON/OFF 状态取反后和当前能流值作“或”运算后，赋给当前能流。

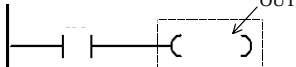
使用示例



当 M1 为 ON 或 M2 为 OFF 时，Y0 输出 ON。

对于 EVC-UPRG，支持通过 Dx.y 形式，直接访问 D 元件的 bit 位。其中 x 范围 0~4095，y 的范围 0~15。

7.1.7 OUT：线圈输出指令

梯形图： 										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
										影响标志位							
指令列表：OUT (S)										步长		1					
操作数		类型		适用软元件										变址			
S		BOOL		X	Y	M	S	LM	SM			D	C	T			

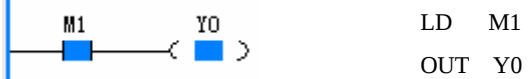
操作数说明

S：源操作数

功能说明

将当前能流值赋给指定的线圈（D）。

使用示例

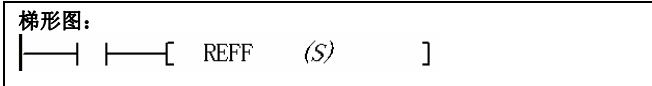


当 M1 为 ON 时，Y0 输出 ON。

对于 EVC-UPRG，支持通过 Dx.y 形式，直接访问 D 元件的 bit 位。其中 x 范围 0~4095，y 的范围 0~15。

7.2 外设指令

7.2.1 REFF：设置输入滤波常数指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
										影响标志位						
指令列表： REFF (S)										步长	3					
操作数	类型	适用软元件														变址
S	WORD	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z		√

操作数说明

S：输入滤波常数

- EC20：设置范围：0~64ms，大于 64 的数据按 64 进行处理。
- EC10：实际有效的数据为 0，8，16，32，64。当参数小于 8 按 0 处理，当参数小于 16 按 8 处理，当参数小于 32 按 16 处理，当参数小于 64 按 32 处理，如为其它数据按 64 处理。
- EVC-UPRG：实际有效的数据为 0，2,4,8，16，32，64,128,256,512。当参数小于 2 按 0 处理，当参数小于 4 按 2 处理，当参数小于 8 按 4 处理，依次类推。

功能说明

设置 X30~X35 的输入滤波常数。

注意事项

输入滤波常数仅对用做普通输入的端口有效，对用做高速输入的端口无效。

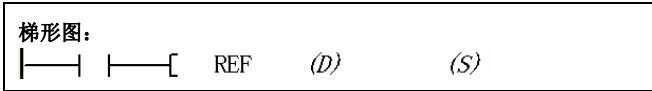
使用示例



LD M0
REF 30

M0 为 ON 时更改输入的滤波常数时间为 30ms。

7.2.2 REF：I/O 立即刷新指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
										影响标志位						
指令列表： REF (D) (S)										步长	5					
操作数	类型	适用软元件														变址
D	BOOL		X	Y												
S	INT	常数														

操作数说明

D：要刷新的起始 X/Y 软元件

指定起始软元件号为 8 的整数倍。如 X0，X10，X20... 或 Y0，Y10，Y20...，最低位为 0。其中 EVC-UPRG 只支持 X30 和 Y30

S：要刷新的端口数量

刷新点数应为 8，16，……，256（8 的倍数，除此以外的数值是错误的）

功能说明

通常，PLC 的输入和输出都是在用户程序结束后的执行。在运算过程中，如果需要读取最新的输入状态或希望立即更新输出状态时，可以使用该指令。

注意事项

1. 对输入的端口（Xn，Yn）下标数应为 8 的整数倍。
2. 刷新的（端口）数量也应该为 8 的整数倍。
3. 在 FOR-NEXT 指令之间或 CJ 指令之间，一般使用 REF 立即处理。
4. 在有输入输出动作的中断处理被执行中，在中断子程序中进行输入输出刷新，获取最新的输入信息并且及时输出运算结果，使用 REF 指令。
5. 对继电器型的输出点要考虑到输出点的反应时间。

使用示例



LD M0
REF Y0 8

当 M0 为 ON 时，Y0 到 Y7 的状态马上输出，不受扫描周期的影响。

7.2.3 EROMWR: EEPROM 写指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EVC-UPRG					
指令列表: EROMWR (S1) (S2)										影响标志位						
										步长	6					
操作数	类型	适用软元件														变址
S1	WORD								D							
S2	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z		√

操作数说明

S1: 写入原件的起始地址（只能为 D6000~D6999，其中 EVC-UPRG 为 D3000~D3999）

S2: 写入元件的个数（S2<16，S1+S2<D7000，其中 EVC-UPRG，S1+S2<D4000）

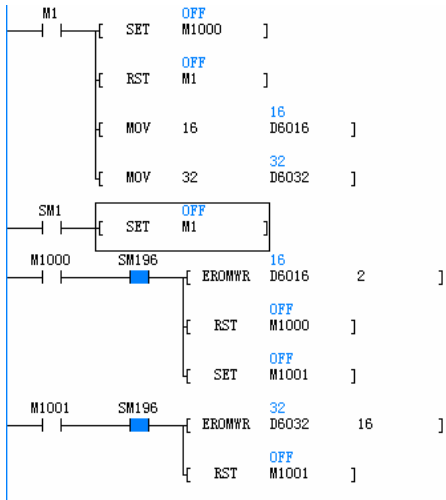
注意事项

一个写 EEPROM 指令操作会使扫描周期增加 2~5ms，建议 EROMWR 指令操作数 1 起始地址为 6000 加 16 的倍数，如 D6000，D6016，D6032 等。

功能说明

- 1. 通常，PLC 的一部分数据可以通过掉电保持功能保存。在运算过程中，如果需要将中间数据保存至 EEPROM 时，可以使用该指令。
- 2. 上升沿时指令执行。
- 3. 不能同时执行两条该指令，当 SM196（EEPROM 写空闲标志）为 ON 时表示 EEPROM 写操作空闲，为 OFF 时表示有 EROMWR 操作在执行。

使用示例



示例用户程序完成了对两组 D 元件进行 EEPROM 写操作；

通过 SM1 和 M1 使 M1000 在第二个扫描周期产生一个上升沿，保证了第一条 EROMWR 指令的执行；M1001 和 SM196 使第二条 EROMWR 指令产生上升沿，指令执行。

7.3 高速 IO 指令

PLC 卡的 X30 和 X31 支持高速输入，支持的计数器如下表所示。

输入点	计数器	X30	X31	X32	X33	最高频率（KHz）
单相单端计数输入方式	计数器 C236	增/减				50
	计数器 C237		增/减			50
	计数器 C242	增/减		复位		10
	计数器 C244	增/减		复位	启动	
单相增减计数输入方式	计数器 C246	增	减			50
	计数器 C247	增	减	复位		10
	计数器 C249	增	减	复位	启动	
双相计数输入方式	计数器 C251	A 相	B 相			30
	计数器 C252	A 相	B 相	复位		5
	计数器 C254	A 相	B 相	复位	启动	

7.3.1 HCNT：高速计数器驱动指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
指令列表：HCNT (D) (S)										影响标志位					
										步长	7				
操作数	类型	适用软元件										变址			
D	DINT										C				
S	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√

操作数说明

D: 指定计数器号,可设定范围: C236~C255。EVC-UPRG 仅支持部分计数器号。

S: 指定比较常数,为 32 位的有符号数据。数据范围: -2147483648~2147483647。

功能说明

驱动指定的硬件高速计数器,所有的高速计数器只有在持续驱动的情况下,才能进行硬件高速计数,同时根据 **S** 对高速计数器的常开触点的动作进行判断。

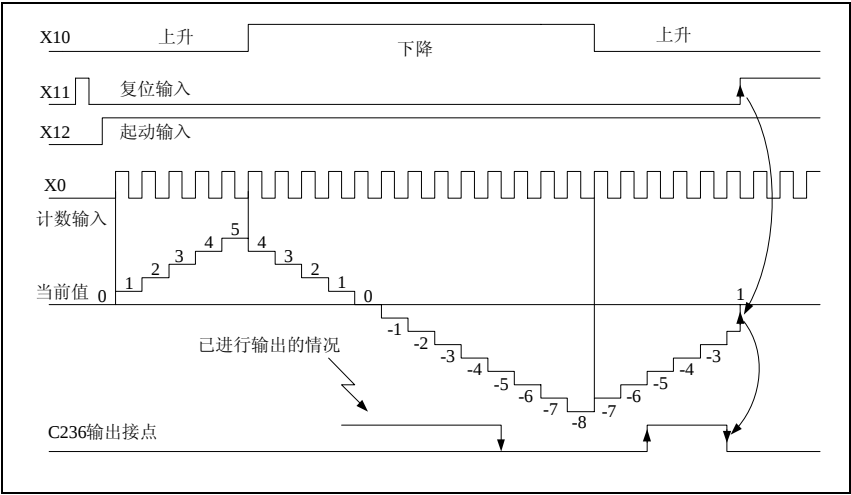
注意事项

HCNT 指令、SPD 指令、外部输入中断以及脉冲捕捉存在硬件冲突,要注意系统所有的高速 IO 的使用条件,使用时请参照高速 IO 指令说明。

使用示例

```
LD X10
OUT SM236
LD X11
RST C236
LD X12
HCNT C236 -5
```

对程序的操作实例的时序操作如下:



1. X12 由 OFF 变为 ON 时初始化 C236 对应的硬件计数器, X0 为 C236 的脉冲输入端, C236 对 X0 外部脉冲计数。X12 为 OFF 时 X0 为一般的输入点, C236 不能对 X0 的外部脉冲计数。
2. 对触点的动作: 当计数器 C236 的当前值由-6→-5 增加时, C236 的触点被置位。当计数器 C236 的当前值由-5→-6 减少时, C236 的触点被复位。
3. 当 X11 为 ON 时执行 RST 指令, C236 的数据清除, C236 的触点断开。
4. 对高速计速器的数据和其触点状态在停电状况下由用户在上层软件中的系统块中设置。

7.3.2 DHSCS：高速计数比较置位指令

梯形图： [DHSCS (S1) (S2) (D)										适用机型		EC20 EC10 EC10AEVC-UPRG					
										影响标志位							
指令列表： DHSCS (S1) (S2) (D)										步长		10					
操作数		类型	适用软元件												变址		
S1		DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√	
S2		DINT										C					
D		BOOL			Y	M	S										

操作数说明

S1：高速计数器要比较的数据，为 32 位的 DINT 数据，数据范围－2147483648～2147483647。

S2：高速计数器，高速计数器适用范围为 C236～C255。

EVC-UPRG 仅支持部分计数器号。

D：输出位元件对象，对 Y，M，S 马上置位输出不受扫描周期的影响。

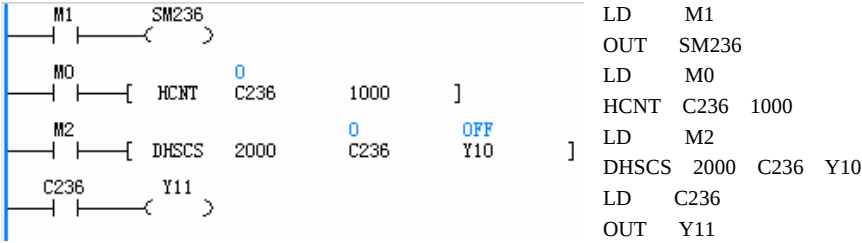
注意事项

- 1. DHSCS 指令动作必须要和 HCNT 指令配合使用，只有 HCNT 驱动后的高速计数器，DHSCS 才能真正使用。
- 2. DHSCS 指令在脉冲输入时比较结果动作。因此，即使使用 DMOV 或 MOV 指令等更改高速计数器值 DHSCS 不会有动作。
- 3. DHSCS（DHSCI，DHSCR，DHSZ，DHSP，DHST）和普通指令一样可以多次使用，但这些指令同时驱动的个数限制在总计 6 条指令以下。对超过 6 条的有效指令不执行，有效的指令按指令的有效先后决定。
- 4. PLC 高速计数器的最大允许频率。如使用 DHSCS，DHSCI，DHSCR，DHSZ，DHSP，DHST 命令时，将受到很大的影响。

功能说明

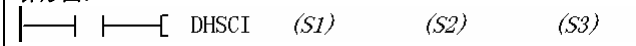
- 1. 高速计数器只有在 HCNT 驱动指令的条件下根据计数输入 OFF→ON 以中断方式计数，当高速计数器的值等于 DHSCS 指令中的 S1 时，D 所指定的位元件马上置位，如果为 Y 元件，Y 元件马上输出。
- 2. 在希望高速计数器当前值的比较置位立即向外部输出比较结果时，可以使用该指令。

使用示例



- 1. M1 为 ON 时，C236 对 X0 由 OFF→ON 以中断的方式计数，当 C236 由 999→1000 时 C236 触点置位，由 1001→1000 时 C236 触点复位。C236 的触点驱动 Y11 时，Y11 的执行由用户程序的扫描决定。
- 2. 当 M2 为 ON 时，DHSCS 高速指令在满足注意事项所说的高速指令要求时，当 C236 到 2000 时 Y10 马上输出，不受扫描周期影响。
- 3. 当 M0 为 ON 时，SM236 驱动，C236 计数器减。当 M0 为 OFF 时，SM236 未驱动，C236 计数器增计数。

7.3.3 DHSCI：高速计数比较中断触发指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
										影响标志位					
指令列表： DHSCI (S1) (S2) (S3)										步长	10				
操作数	类型	适用软元件													变址
S1	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
S2	DINT										C				
S3	WORD	常数													

操作数说明

- S1：**高速计数器要比较的数据，为 32 位的 DINT 数据，数据范围－2147483648～2147483647。
- S2：**高速计数器，高速计数器适用范围为 C236 ～ C255 。EVC-UPRG 仅支持部分计数器号。
- S3：**中断号。中断号范围：20～25。

功能说明

高速计数器只有在 HCNT 驱动指令的条件下根据计数输入 OFF→ON 以中断方式计数，当高速计数器的值等于 DHSCI 指令中的 S1 时，进入 S3 所指定的中断子程序中。用户在中断子程序中可以编写马上要执行的程序。

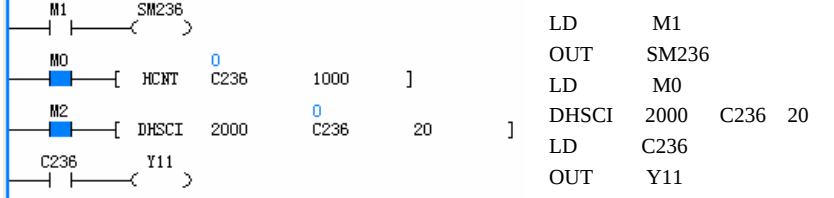
注意事项

1. DHSCI 指令动作必须要和 HCNT 指令配合使用，只有 HCNT 驱动后的高速计数器，DHSCI 才能真正使用。
2. DHSCI 指令在脉冲输入时比较结果动作。因此，即使用 DMOV 或 MOV 指令等更改高速计数器值 DHSCI 不会有动作。

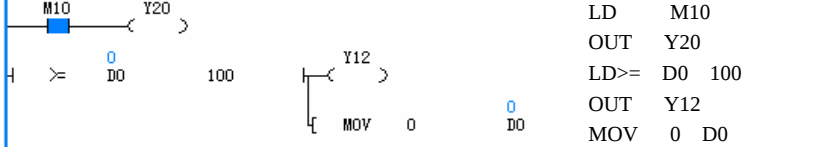
3. DHSCI (DHSCS, DHSCR, DHSZ, DHSP, DHST) 和普通指令一样可以多次使用，但这些指令同时驱动的个数限制在总计 6 条指令以下。对超过 6 条的有效指令不执行，有效的指令按指令的有效先后决定。
4. PLC 高速计数器的最大允许频率。如使用 DHSCS, DHSCI, DHSCR, DHSZ, DHSP, DHST 命令时，将受到很大的影响。

使用示例

用户主程序如下：



用户中断号为 20 的中断程序如下：



1. M1 为 ON 时，C236 对 X0 由 OFF→ON 以中断的方式计数（X0 的输入频率参考高速 IO 的使用说明），当 C236 由 999→1000 时 C236 触点置位，由 1001→1000 时 C236 触点复位。C236 的触点驱动 Y11 时，Y11 的执行由用户程序的扫描决定。
2. 当 M2 为 ON 时，DHSCI 高速指令在满足注意事项所说的高速指令要求时，当 C236 到 2000 时中断号为 20 的中断子程序马上响应，执行在中断程序中的用户程序。
3. 当 M0 为 ON 时，SM236 驱动，C236 计数器减计数。当 M0 为 OFF 时，SM236 未驱动，C236 计数器增计数。
4. C236 在有脉冲输入的情况下，当 C236 为 2000 时进入中断号为 20 的中断程序，在 M10 为 ON 时 Y20 驱动，但 Y20 的输出执行跟用户程序的扫描周期有关。同时也判断 D0 的数据大于 100 时驱动 Y12 和清除 D0 的数据。

7.3.4 DHSCR：高速计数比较复位指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG			
指令列表： DHSCR (S1) (S2) (D)										影响标志位				
										步长	10			
操作数	类型	适用软元件												变址
S1	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V	√
S2	DINT										C			
D	BOOL			Y	M	S					C			

操作数说明

S1：高速计数器要比较的数据，为 32 位的 DINT 数据，数据范围－2147483648～2147483647。

S2：高速计数器，高速计数器适用范围为 C236 ～ C255 。EVC-UPRG 仅支持部分计数器号。

D：输出位元件对象，对 Y，M，S，C 马上复位输出不受扫描周期的影响。对 C 元件只能是 S2 本身。

功能说明

高速计数器只有在 HCNT 驱动指令的条件下根据计数输入 OFF→ON 以中断方式计数，当高速计数器的值等于 DHSCR 指令中的 S1 时，D 所指定的位元件马上复位，如果为 Y 元件，Y 元件马上输出。在希望高速计数器当前值的比较复位立即向外部输出比较结果时，使用 DHSCR 高速比较复位指令。

注意事项

1. DHSCR 指令动作必须要和 HCNT 指令配合使用，只有

HCNT 驱动后的高速计数器，DHSCR 才能真正使用。

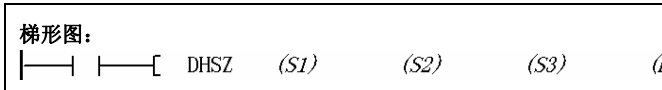
- 2. DHSCR 指令在脉冲输入时比较结果动作。因此，即使使用 DMOV 或 MOV 指令等更改高速计数器值 DHSCR 不会有动作。
- 3. DHSCR（DHSCI，DHSCS，DHSZ，DHSP，DHST）和普通指令一样可以多次使用，但这些指令同时驱动的个数限制在总计 6 条指令以下。对超过 6 条的有效指令不执行，有效的指令按指令的有效先后决定。
- 4. PLC 高速计数器的最大允许频率。如使用 DHSCS，DHSCI，DHSCR，DHSZ，DHSP，DHST 命令时，将受到很大的影响。具体参考高速 IO 使用的说明。

使用示例

```
LD SM255
OUT Y10
LD M1
HCNT C255 1000
LD C255
OUT Y20
LD M2
DHSCR 2000 C255 Y1
```

- 1. M1 和 X7 同时为 ON 时，C255 对 X3 和 X4 的相位差以中断的方式计数（相位差的输入频率参考高速 IO 的使用说明），当 C255 由 999→1000 时 C255 触点置位，由 1001→1000 时 C255 触点复位。C255 的触点驱动 Y20 时，Y20 的执行由用户程序的扫描周期决定。
- 2. 当 M2 为 ON 时，DHSCR 高速指令在满足注意事项所说的高速指令要求时，当 C255 到 2000 时 Y1 马上输出，不受扫描周期影响。
- 3. 当 X3 的输入脉冲超前 X4，SM255 为 ON，当 X4 的输入脉冲超前 X3，SM255 为 OFF。
- 4. 当 X7（C255 的启动信号）为 OFF 时，C255 计数器不能计数。
- 5. 当 M1 和 X7 同时为 ON 时，如果 X5 为 ON，C255 计数器清 0，同时 C255 辅助触点也被清除。

7.3.5 DHSZ：高速计数区间比较指令

梯形图： 										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG			
指令列表： DHSZ (S1) (S2) (S3) (D)										影响标志位					
										步长		13			
操作数	类型	适用软元件													变址
S1	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
S2	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
S3	DINT										C				
D	BOOL			Y	M	S									

操作数说明

S1: 高速计数器要比较的数据 1，为 32 位的 DINT 数据，数据范围－2147483648～2147483647。

S2: 高速计数器要比较的数据 2，为 32 位的 DINT 数据，数据范围－2147483648～2147483647。

S3: 高速计数器，高速计数器适用范围为 C236 ～ C255。EVC-UPRG 仅支持部分计数器号。

D: 输出位元件对象，对 Y，M，S 的处理不受扫描周期的影响。

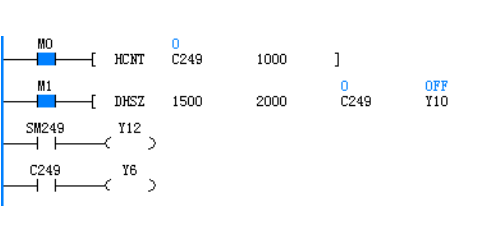
功能说明

1. 高速计数器只有在 HCNT 驱动指令的条件下根据计数输入 OFF→ON 以中断方式计数。
2. 当高速计数器的值小于指令中的 **S1** 时：**D** 所指定的位元件置位，**D** 所指定的位元件+1 复位，**D** 所指定的位元件+2 复位。
3. 当高速计数器的值大于等于 **S1** 小于等于 **S2** 时：**D** 所指定的位元件复位，**D** 所指定的位元件+1 置位，**D** 所指定的位元件+2 置位。
4. 当高速计数器的值大于 DHSZ 指令中的 **S2** 时：**D** 所指定的位元件复位，**D** 所指定的位元件+1 复位，**D** 所指定的位元件+2 置位。
5. 如果为 Y 元件，Y 元件马上输出相应的状态，输出动作与程序扫描周期无关。

注意事项

1. DHSZ 指令动作必须要和 HCNT 指令配合使用，只有 HCNT 驱动后的高速计数器，DHSZ 才能真正使用。
2. DHSZ 指令在脉冲输入时比较结果动作。因此，即使使用 DMOV 或 MOV 指令等更改高速计数器值，DHSZ 也不会有动作。
3. DHSCZ（DHSCI，DHSCS，DHSCR，DHSP，DHST）和普通指令一样可以多次使用，但这些指令同时驱动的个数限制在总计 6 条指令以下。对超过 6 条的有效指令不执行，有效的指令按指令的有效先后决定。
4. PLC 高速计数器的最大允许频率。如使用 DHSCS，DHSCI，DHSCR，DHSZ，DHSP，DHST 命令时，将受到很大的影响。具体参考高速 IO 使用的说明。

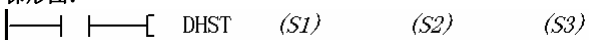
使用示例



```
LD M0
HCNT C249 1000
LD M1
DHSZ 1500 2000 C249 Y10
LD SM249
OUT Y12
LD C249
OUT Y6
```

1. M0 和 X6 同时为 ON 时，C249 对 X0 由 OFF→ON 增计数，C249 对 X1 由 OFF→ON 减计数，（两相的输入频率参考高速 IO 的使用说明），当 C249 由 999 →1000 时 C249 触点置位，由 1001→1000 时 C249 触点复位。C249 的触点驱动 Y6 时，Y6 的执行由用户程序的扫描决定。
2. 当 M1 为 ON 时，DHSZ 高速指令在满足注意事项所说的高速指令要求时，Y10，Y11 和 Y12 的状态如下：
 - (1) C249<1000: Y10，Y12: ON; Y11: OFF。
 - (1) 2000≥C249≥1000: Y10，Y12: OFF; Y11: ON。
 - (2) C249>2000: Y10，Y11: OFF; Y12: ON。Y10，Y11，Y12 的输出不受扫描周期影响。
3. 当 M0 和 X6 同时为 ON 时，如果 X0 由 OFF→ON 增计数时 SM249 复位。如果 X1 由 OFF→ON 减计数时 SM249 置位。
4. 当 X6 为 OFF 时，C249 计数器不能计数。
5. 当 M0 和 X6 同时为 ON 时，如果 X2 为 ON，C249 计数器清 0，同时 C249 辅助触点也被清除。

7.3.6 DHST：高速计数表格比较指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
指令列表： DHST (S1) (S2) (S3)										影响标志位					
										步长	10				
操作数	类型	适用软元件													变址
S1	DINT								D						
S2	INT	常数													
S3	DINT										C				

操作数说明

- S1：**表格比较的数据起始单元（D 元件起始号）。其后序列号相连的三个 D 元件用于指定高速计数器要比较的数据、Y 元件序号及其相应输出状态。这四个序列号相连的 D 元件合称一个记录。
- S2：**要比较的记录数量，数据范围为 1~128
- S3：**高速计数器，适用范围为 C236~C255。EVC-UPRG 仅支持部分计数器号

功能说明

1. 高速计数器只有在 HCNT 驱动指令的条件下，根据计数输入 OFF→ON 以中断方式计数。
2. 当高速计数器的值等于当前要比较记录的数据，则按记录的数据输出相应的 Y 元件状态，输出的对象只能为 Y 元件。
3. 输出动作与扫描周期无关，当前记录指定的 Y 元件将立即输出指定的状态。
4. 在希望用户程序按某个表格指定的比较数据和 Y 元件执行立即输出的操作时，使用 DHST 表格比较输出指令。

注意事项

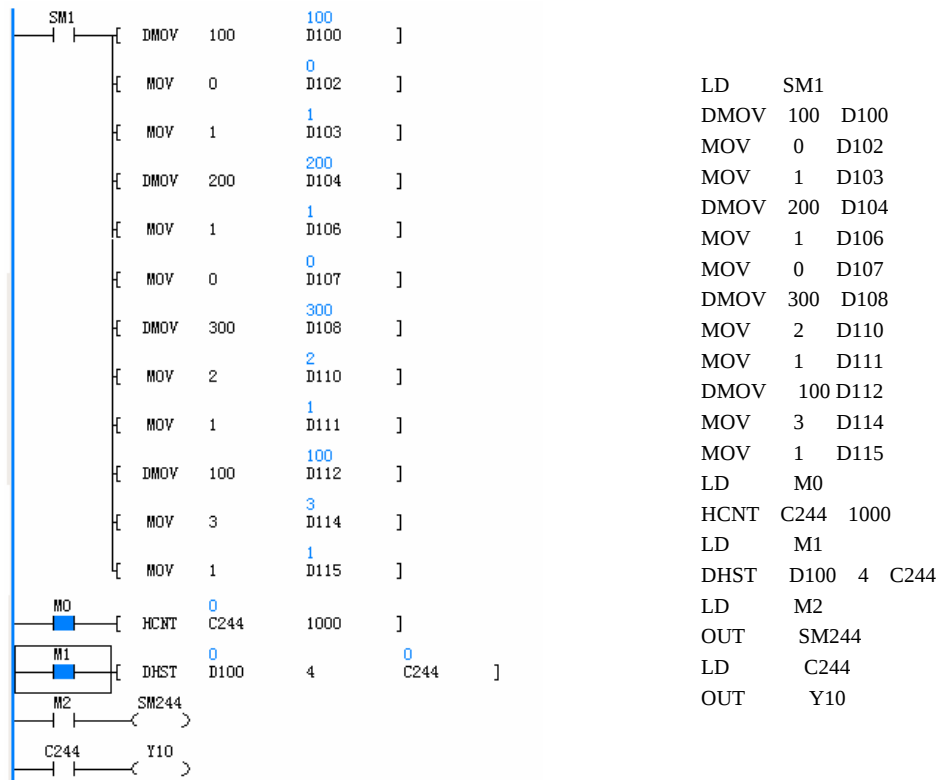
1. DHST 指令动作必须要和 HCNT 指令配合使用，只有 HCNT 驱动后的高速计数器，DHST 才能正确执行。
2. DHST 指令在脉冲输入时比较结果动作。因此，即使使用 DMOV 或 MOV 指令等更改高速计数器值，DHST 也不会有动作。
3. DHST（DHSCI, DHSCS, DHSCR, DHSP, DHSZ）和普通指令一样可以多次使用，但这些指令同时驱动的个数限制在总计 6 条指令以下。对超过 6 条的有指令不执行，有效的指令按指令的有效先后决定。
4. 在用户的指令中如果 DHSP 为有效指令，DHST 就不执行。反之 DHST 为有效指令，DHSP 就不执行。对用户程序在同一时刻只能有一条指令（DHST 或 DHSP）有效。
5. PLC 高速计数器的最大允许频率。如使用 DHSCS, DHSCI, DHSCR, DHSZ, DHSP, DHST 命令时，将受到很大的影响。具体参考高速 I/O 使用的说明。

使用示例

表格数据如下表所示：

比较数据		输出 Y 编号	置位/复位	操作流程
高位	低位			
D100=0	D101=100	D102=0	D103=1	1 ↓
D104=0	D105=200	D106=1	D107=0	2 ↓
D108=0	D109=300	D110=2	D111=1	3 ↓
D112=0	D113=300	D114=3	D115=1	4 ↓ 返回到 1

梯形图如下所示：



1. 用户程序的第一个扫描周期，对 D100→D115 赋初值，产生要比较的表格。
2. M0 和 X6 同时为 ON 时，C244 对 X0 由 OFF→ON 计数，（输入频率参考高速 IO 的使用说明），当 C244 由 999→1000 时 C244 触点置位，由 1001→1000 时 C244 触点复位。C244 的触点驱动 Y10 时，Y10 的执行由用户程序的扫描周期决定。
3. 当 M1 为 ON 时，DHST 高速指令在满足注意事项所说的高速指令要求时，从表格的记录号 1 开始，在 1 号记录完成后才进入 2 号记录的比较，每次只有在前次指令完成后才进入下条记录比较。当最后条记录比较完成重新回到第 1 条记录比较，同时 SM185 置位。SD184 表示当前要比较的记录号，SD182 和 SD183 表示当前要比较的数据。对比较完成的结果马上输出，不受扫描周期影响。
4. 当 M2 为 ON 时，SM244 为 ON，C244 为减计数，如果 M2 为 OFF 时，SM244 为 OFF，C244 为增计数。
5. 当 X6 为 OFF 时，C244 计数器不能计数。
6. 当 M0 和 X6 同时为 ON 时，如果 X2 为 ON，C244 计数器清 0，同时 C244 辅助触点也被清除。

7.3.7 SPD：测频指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
										影响标志位					
指令列表： SPD (S1) (S2) (D)										步长	7				
操作数	类型	适用软元件													变址
S1	BOOL		X												
S2	WORD	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	✓
D	WORD								D				V		✓

操作数说明

S1：输入点，可设定范围：X0～X5，EVC-UPRG 的设定范围为 X30，X31。

S2：输入点检测的单位时间，以 ms 为单位，操作数 S2>0。

D：检测脉冲数据保存单元，当计数超过 65535，自动溢出处理。

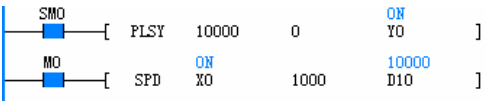
功能说明

检测 X0～X5 在指定的时间（ms）内输入脉冲个数，将结果存储在指定的软元件单元中。

注意事项

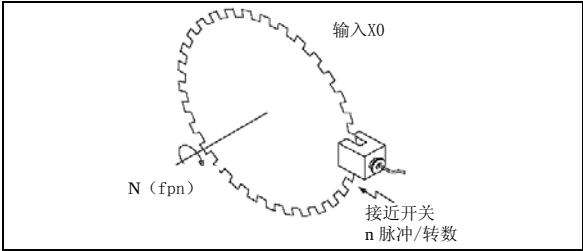
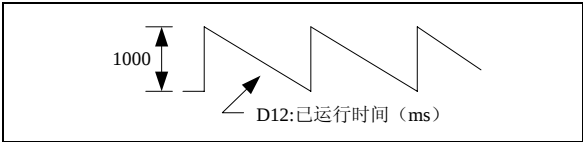
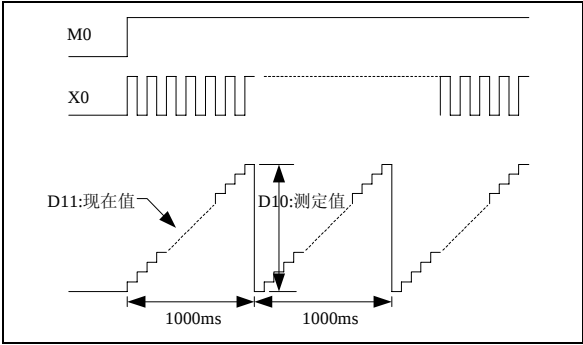
- 1. SPD 和 HCNT、外部输入中断、脉冲捕捉存在硬件冲突。
- 2. SPD 的输入点只能为 X0～X5，其它的不支持。
- 3. SPD 的脉冲输入频率最大为 10kHz，超过 10kHz 检测有可能存在误差。
- 4. SPD 的输入脉冲频率必须参考系统总的脉冲频率输入输出要求。

使用示例



```
LD    SM0
PLSY  10000  0  Y0
LD    M0
SPD   X0  1000  D10
```

对程序的操作实例的时序操作如下：



- 1. M0 为 ON 时将 X0 指定的输入脉冲在 1000ms 内计数，将计数的结果保存在 D10 的存储单元中，其中 D11 为在 1000ms 内的计数的现在值，D12 为 1000ms 内已运行的时间。
- 2. D10 的数据和上图中的旋转速度成正比关系。
- 3. 对 X0 的每次 OFF→ON 计数每隔 1000ms 后保存到 D10 中。

7.4 数据传输指令

7.4.1 MOV：字数据传输指令

梯形图： 									适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
									影响标志位							
指令列表：MOV (S) (D)									步长		5					
操作数		类型	适用软元件													变址
S	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√	
D	INT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D	SD	C	T	V	Z	√	

操作数说明

S：源操作数

D：目的操作数

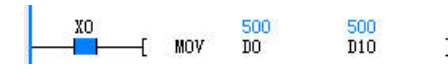
功能说明

当能流有效时，**S** 的内容赋给 **D**，**S** 的值不变。

注意事项

1. MOV 指令支持有符号和无符号两种整数。如果指令两个操作数都是软元件，则数据类型都是有符号整数。如果指令的源操作数是有符号长整数，如（-10，+100），则目的操作数也是有符号整数。如果源操作数是无符号的长整数，如（100，45535），则目的操作数也是无符号整数。
2. 对应的软元件 C 只支持 C0~C199。

使用示例



LD X0
MOV D0 D10

当 X0=ON 时，D0 的内容赋给 D10，D10=500。

7.4.2 DMOV：双字数据传输指令

梯形图： [DMOV (S) (D)]									适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
									影响标志位							
指令列表： DMOV (S) (D)									步长		7					
操作数		类型	适用软元件												变址	
S	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√	
D	DINT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D	SD	C		V		√	

操作数说明

S：源操作数

D：目的操作数

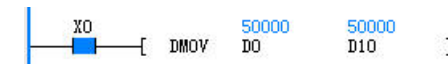
功能说明

当能流有效时，**S** 的内容赋给 **D**，**S** 的值不变。

注意事项

1. DMOV 指令支持有符号和无符号两种长整数。如果指令两个操作数都是软元件，则数据类型都是有符号整数。如果指令的源操作数是有符号长整数，如（-10，+100），则目的操作数也是有符号整数。如果源操作数是无符号的长整数，如（100，45535），则目的操作数也是无符号整数。
2. 对应的软元件 C 只支持 C200~C255。

使用示例

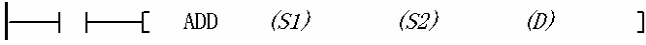


LD X0
DMOV D0 D10

当 X0=ON 时，（D0，D1）的内容赋给（D10，D11），（D10，D11）=50000。

7.5 整数算术运算指令

7.5.1 ADD：整数加法指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
指令列表：ADD (S1) (S2) (D)										影响标志位	零标志 进位标志 借位标志				
										步长	7				
操作数	类型	适用软件元件													变址
S1	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	✓
S2	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	✓
D	INT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C	T	V	Z	✓

操作数说明

S1：源操作数 1

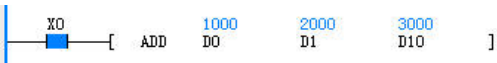
S2：源操作数 2

D：目的操作数

功能说明

- 1. 当能流有效时，**S1** 加 **S2**，运算结果赋予 **D**。
- 2. 运算结果（**D**）大于 32767 时，置进位标志位（SM181）。运算结果等于 0 时，置零标志位（SM180）。运算结果小于 -32768 时，置借位标志位（SM182）。

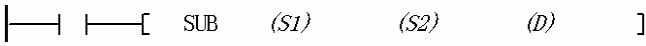
使用示例



```
LD X0
ADD D0 D1 D10
```

当 X0=ON 时，D0（1000）加上 D1（2000）结果赋给 D10，D10=3000。

7.5.2 SUB：整数减法指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
指令列表：SUB (S1) (S2) (D)										影响标志位	零标志 进位标志 借位标志				
										步长	7				
操作数	类型	适用软件元件													变址
S1	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	✓
S2	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	✓
D	INT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C	T	V	Z	✓

操作数说明

S1：源操作数 1

S2：源操作数 2

D：目的操作数

功能说明

- 1. 当能流有效时，**S1** 减 **S2**，运算结果赋予 **D**。
- 2. 当运算结果（**D**）大于 32767 时，置进位标志位（SM181）。运算结果等于 0 时，置零标志位（SM180）。运算结果小于 -32768 时，置借位标志位（SM182）。

使用示例



```
LD X0
SUB D0 D1 D10
```

当 X0=ON 时，D0（1000）减去 D1（2000）结果赋给 D10，D10=-1000。

7.5.3 MUL：整数乘法指令

梯形图： 									适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
									影响标志位		零标志 进位标志 借位标志				
指令列表：MUL (S1) (S2) (D)									步长		8				
操作数	类型	适用软元件												变址	
S1	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√
S2	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√
D	DINT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C		V		√

操作数说明

S1：源操作数 1

S2：源操作数 2

D：目的操作数

功能说明

当能流有效时，**S1** 乘 **S2**，运算结果赋予 **D**。

注意事项

MUL 指令的运算结果是 32 位数据。

使用示例



```
LD X0
MUL D0 D1 D10
```

当 X0=ON 时，D0（1000）乘以 D1（2000）结果赋给（D10,D11），（D10,D11）=2000000。

7.5.4 DIV：整数除法指令

梯形图： [DIV (S1) (S2) (D)]									适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
									影响标志位		零标志 进位标志 借位标志					
指令列表：DIV (S1) (S2) (D)									步长		7					
操作数	类型	适用软元件													变址	
S1	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√	
S2	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√	
D	INT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C	T	V	Z	√	

操作数说明

S1：源操作数 1

S2：源操作数 2

D：目的操作数

功能说明

当能流有效时，**S1** 除以 **S2**，运算结果赋予 **D**（**D** 包括两个单元，第一个单元存储商值，第二个单元存储余值）。

注意事项

S2≠0，否则报 0 除错误，不执行除法运算。

使用示例



```
LD X0
DIV D0 D1 D10
```

当 X0=ON 时，D0（2500）除以 D1（1000）结果赋给（D10,D11）。D10=2，D11=500。

7.5.5 INC：整数加一指令

梯形图： 										适用机型			EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
										影响标志位			零标志 进位标志 借位标志				
指令列表：INC (D)										步长			3				
操作数	类型	适用软元件												变址			
D	INT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C	T	V	Z	√		

操作数说明

D： 目的操作数

功能说明

当能流有效时，**D** 自增 1。

注意事项

本指令为循环加指令，范围为-32768～32767；C 元件的支持范围为：C0～C199。

使用示例

```
LD X0
INC D0
```

当 X0=ON 时，D0（1000）自增 1，执行后 D0=1001。

7.5.6 DEC：整数减一指令

梯形图：										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
DEC (D)										影响标志位		零标志 进位标志 借位标志					
指令列表：DEC (D)										步长		3					
操作数	类型	适用软元件												变址			
D	INT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C	T	V	Z	√		

操作数说明

D： 目的操作数

功能说明

当能流有效时，**D** 自减 1。

注意事项

本指令为循环减，范围为-32768～32767。

使用示例

```
LD X0
DEC D0
```

当 X0=ON 时，D0（1000）自减 1，执行后 D0=999。

7.5.7 DADD：长整数加法指令

梯形图： 									适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
指令列表: DADD (S1) (S2) (D)									影响标志位	零标志 进位标志 借位标志					
									步长	10					
操作数	类型	适用软元件												变址	
S1	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
S2	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
D	DINT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C		V		√

操作数说明

S1：源操作数 1

S2：源操作数 2

D：目的操作数

功能说明

1. 当能流有效时，**S1** 加 **S2**，运算结果赋予 **D**。
2. 当运算结果 (**D**) 大于 2147483647 时，置进位标志位 (SM181)。运算结果等于 0 时，置零标志位 (SM180)。运算结果小于 -2147483648 时，置借位标志位 (SM182)。

使用示例

LD X0
 DADD D0 D2 D10
 当 X0=ON 时，(D0,D1) 的值 (100000) 加上 (D2,D3) 的值 (200000)，结果赋给 (D10,D11)，(D10,D11) =300000。

7.5.8 DSUB：长整数减法指令

梯形图： 									适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
指令列表: DSUB (S1) (S2) (D)									影响标志位	零标志 进位标志 借位标志					
									步长	10					
操作数	类型	适用软元件												变址	
S1	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
S2	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
D	DINT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C		V		√

操作数说明

S1：源操作数 1

S2：源操作数 2

D：目的操作数

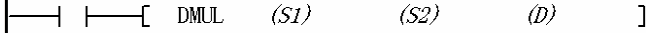
功能说明

1. 当能流有效时，**S1** 减 **S2**，运算结果赋予 **D**。
2. 当运算结果 (**D**) 大于 2147483647 时，置进位标志位 (SM181)。运算结果等于 0 时，置零标志位 (SM180)。运算结果小于 -2147483648 时，置借位标志位 (SM182)。

使用示例

LD X0
 DSUB D0 D2 D10
 当 X0=ON 时，(D0,D1) 的值 (100000) 减去 (D2,D3) 的值 (200000)，结果赋给 (D10,D11)，(D10,D11) = -100000。

7.5.9 DMUL：长整数乘法指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
指令列表：DMUL (S1) (S2) (D)										影响标志位	零标志 进位标志 借位标志				
										步长	10				
操作数	类型	适用软元件												变址	
S1	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
S2	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
D	DINT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C		V		√

操作数说明

S1：源操作数 1

S2：源操作数 2

D：目的操作数

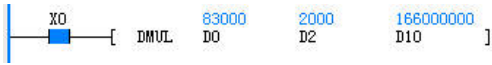
功能说明

当能流有效时，**S1** 乘 **S2**，运算结果赋予 **D**。

注意事项

DMUL 指令的运算结果是 32 位数据，可能会产生溢出，请用户注意。

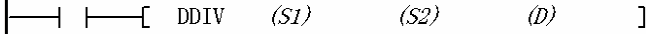
使用示例



LD X0
DMUL D0 D2 D10

当 X0=ON 时，(D0,D1)的值(83000)乘以(D2,D3)的值(2000)结果赋给(D10,D11)，(D10,D11) =1660000000。

7.5.10 DDIV：长整数除法指令

梯形图： 										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
指令列表：DDIV (S1) (S2) (D)										影响标志位	零标志 进位标志 借位标志				
										步长	10				
操作数	类型	适用软元件												变址	
S1	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
S2	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√
D	DINT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C		V		√

操作数说明

S1：源操作数 1

S2：源操作数 2

D：目的操作数

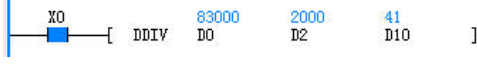
功能说明

当能流有效时，**S1** 除以 **S2**，运算结果赋予 **D**（D 包括 4 个单元，前两个单元存储商值，后两个单元存储余值）

注意事项

S2≠0，否则报 0 除错误，不执行除法运算。

使用示例



LD X0
DDIV D0 D2 D10

当 X0=ON 时，(D0,D1)的值(83000)除以(D2,D3)（2000）结果赋给(D10,D11)、(D12,D13)。(D10,D11) =41，(D12,D13) =1000。

7.5.11 DINC：长整数增一指令

梯形图： 								适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
								影响标志位		零标志 进位标志 借位标志					
指令列表：DINC (D)								步长		4					
操作数	类型	适用软元件										变址			
D	DINT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C		V		√

操作数说明

D：目的操作数

功能说明

当能流有效时，**D** 自增 1。

注意事项

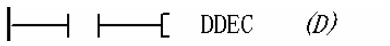
1. 本指令为循环加指令，范围为-2147483648～2147483647。
2. C 元件的支持范围为：C200～C255。

使用示例



当 X0=ON 时，（D0,D1）的值（100000）自增 1，执行后（D0,D1）=100001。

7.5.12 DDEC：长整数减一指令

梯形图： 								适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
								影响标志位		零标志 进位标志 借位标志					
指令列表：DDEC (D)								步长		4					
操作数	类型	适用软元件												变址	
D	DINT			KnY	KnM	KnS	KnLM		D		C		V		√

操作数说明

D：目的操作数

功能说明

当能流有效时，**D** 自减 1。

注意事项

本指令为循环减，范围为-2147483648～2147483647。

使用示例



当 X0=ON 时，（D0,D1）的值（100000）自减 1，执行后（D0,D1）=99999。

7.6 比较触点指令

7.6.1 LD (=, <, >, <>, >=, <=) : 整数比较 LD 指令

梯形图：										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG					
= (S1) (S2) < (S1) (S2) > (S1) (S2) <> (S1) (S2) >= (S1) (S2) <= (S1) (S2)										影响标志位							
指令列表： LD= (S1) (S2) LD< (S1) (S2) LD> (S1) (S2) LD<> (S1) (S2) LD>= (S1) (S2) LD<= (S1) (S2)										步长		5					
操作数		类型	适用软元件												变址		
S1		INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√	
S2		INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√	

操作数说明

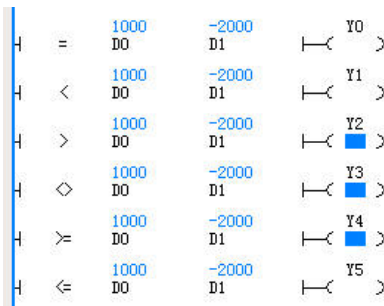
使用示例

S1: 比较参数 1

S2: 比较参数 2

功能说明

对 **S1**、**S2** 单元内容进行 BIN 比较，比较的结果用于驱动后段运算。



LD=	D0 D1
OUT	Y0
LD<	D0 D1
OUT	Y1
LD>	D0 D1
OUT	2
LD<>	D0 D1
OUT	Y3
LD>=	D0 D1
OUT	Y4
LD<=	D0 D1
OUT	Y5

对 D0、D1 的数据进行 BIN 比较，比较的结果决定后段元件输出状态。

7.6.2 AND (=, <, >, <>, >=, <=) : 整数比较 AND 指令

梯形图:						适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG							
						影响标志位									
指令列表: AND= (S1) (S2)						步长		5							
AND< (S1) (S2)															
AND> (S1) (S2)															
AND<> (S1) (S2)															
AND>= (S1) (S2)															
AND<= (S1) (S2)															
操作数	类型	适用软元件													变址
S1	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√
S1	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	√

操作数说明

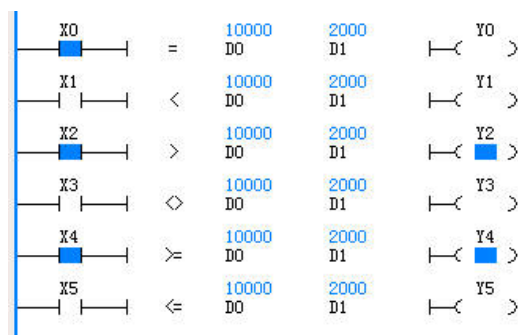
使用示例

S1: 比较参数 1

S2: 比较参数 2

功能说明

对 **S1**、**S2** 单元内容进行 BIN 比较，比较的结果与其它节点串联用于驱动后段运算。



LD	X0
AND=	D0 D1
OUT	Y0
LD	X1
AND<	D0 D1
OUT	Y1
LD	X2
AND>	D0 D1
OUT	Y2
LD	X3
AND<>	D0 D1
OUT	Y3
LD	X4
AND>=	D0 D1
OUT	Y4
LD	X5
AND<=	D0 D1
OUT	Y5

对 D0、D1 的数据进行 BIN 比较，比较的结果与其它节点串联决定后段元件输出状态。

7.6.3 OR (=, <, >, <>, >=, <=)：整数比较 OR 指令

梯形图：										适用机型	EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
指令列表： OR= (S1) (S2) OR< (S1) (S2) OR> (S1) (S2) OR<> (S1) (S2) OR>= (S1) (S2) OR<= (S1) (S2)										影响标志位					
步长											5				
操作数	类型	适用软元件													变址
S1	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	✓
S1	INT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C	T	V	Z	✓

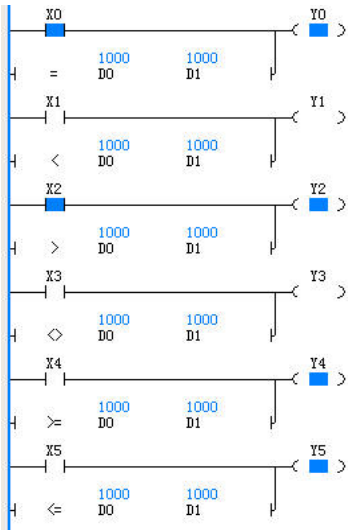
操作数说明

S1：比较参数 1
S2：比较参数 2

功能说明

对 **S1**、**S2** 单元内容进行比较，比较的结果与其它节点并联用于驱动后段运算。

使用示例



```
LD X0
OR= D0 D1
OUT Y0
LD X1
OR< D0 D1
OUT Y1
LD X2
OR<> D0 D1
OUT Y2
LD X3
OR>= D0 D1
OUT Y3
LD X4
OR>= D0 D1
OUT Y4
LD X5
OR<= D0 D1
OUT Y5
```

对 D0、D1 的数据进行比较，比较的结果与其它节点并联决定后段元件输出状态。

7.6.4 LDD (=, <, >, <>, >=, <=)：长整数比较 LDD 指令

梯形图：										适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG				
D= (S1) (S2) D< (S1) (S2) D> (S1) (S2) D<> (S1) (S2) D>= (S1) (S2) D<= (S1) (S2)										影响标志位						
指令列表：LDD= (S1) (S2) LDD< (S1) (S2) LDD> (S1) (S2) LDD<> (S1) (S2) LDD>= (S1) (S2) LDD<= (S1) (S2)										步长		7				
操作数	类型	适用软元件													变址	
S1	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√	
S2	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√	

操作数说明

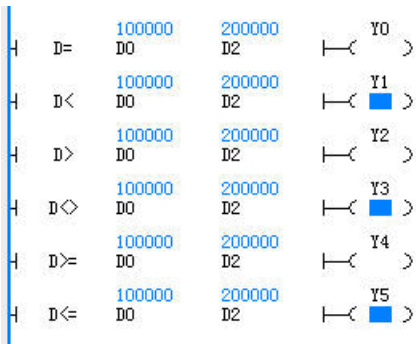
S1：比较参数 1

S2：比较参数 2

功能说明

对 S1、S2 单元内容进行比较，比较的结果用于驱动后段运算。

使用示例



LD= D0 D2
OUT Y0
LD< D0 D2
OUT Y1
LD<> D0 D2
OUT Y2
LD>= D0 D2
OUT Y3
LD>= D0 D2
OUT Y4
LD<=D0 D2
OUT Y5

比较（D0,D1）和（D2,D3），比较结果决定后段元件输出状态。

7.6.5 ANDD (=, <, >, <>, >=, <=)：长整数比较 ANDD 指令

梯形图：		D= (S1) (S2)		┌─┐	
		D< (S1) (S2)		┌─┐	
		D> (S1) (S2)		┌─┐	
		D<> (S1) (S2)		┌─┐	
		D>= (S1) (S2)		┌─┐	
		D<= (S1) (S2)		┌─┐	
指令列表： ANDD= (S1) (S2)		ANDD< (S1) (S2)		ANDD> (S1) (S2)	
ANDD<> (S1) (S2)		ANDD>= (S1) (S2)		ANDD<= (S1) (S2)	
操作数		类型		适用软元件	
S1		DINT		常数 KnX KnY KnM KnS KnLM KnSM D SD C V	
S2		DINT		常数 KnX KnY KnM KnS KnLM KnSM D SD C V	

操作数说明

S1：比较参数 1
S2：比较参数 2

功能说明

对 S1、S2 单元内容进行比较，
比较的结果与其它节点串联用于驱动后段运算。

使用示例

X0

X1

X2

X3

X4

X5

D=

D<

D>

D<>

D>=

D<=

50000

50000

50000

50000

50000

50000

D0

D0

D0

D0

D0

D0

D2

D2

D2

D2

D2

D2

Y0

Y1

Y2

Y3

Y4

Y5

LD

LDD=

OUT

LD

LDD<

OUT

LDD<>

OUT

LD

LDD<>

OUT

LD

LDD>=

OUT

LD

LDD<=

OUT

X0

D0 D2

Y0

X1

D0 D2

Y1

X2

D0 D2

Y2

X3

D0 D2

Y3

X4

D0 D2

Y4

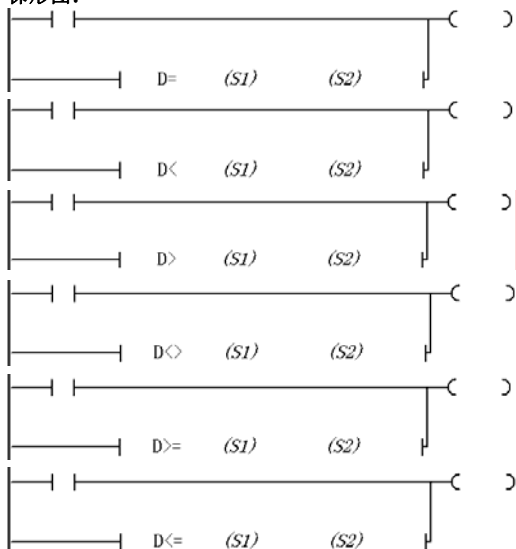
X5

D0 D2

Y5

比较（D0,D1）和（D2,D3），比较的结果与其它节点串联决定后段元件输出状态。

7.6.6 ORD (=, <, >, <>, >=, <=)：长整数比较 ORD 指令

梯形图：		适用机型		EC20 EC10 EC10A EVC-UPRG															
		影响标志位																	
指令列表：		步长		7															
指令列表：		ORD=		(S1)		(S2)													
		ORD<		(S1)		(S2)													
		ORD>		(S1)		(S2)													
		ORD<>		(S1)		(S2)													
		ORD>=		(S1)		(S2)													
		ORD<=		(S1)		(S2)													
操作数	类型	适用软元件														变址			
S1	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√				
S2	DINT	常数	KnX	KnY	KnM	KnS	KnLM	KnSM	D	SD	C		V		√				

操作数说明

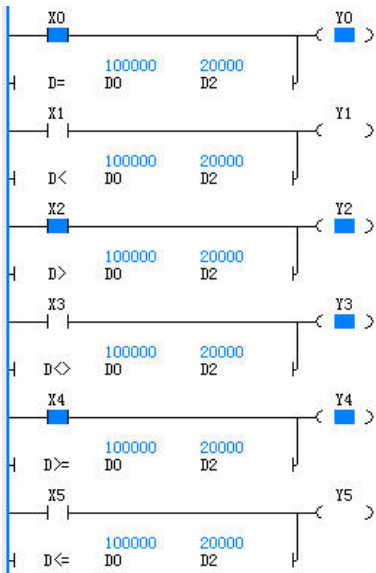
S1：比较参数 1

S2：比较参数 2

功能说明

对 S1、S2 单元内容进行比较，比较的结果与其它节点并联用于驱动后段运算。

使用示例



```
LD      X0
ORD=    D0 D2
OUT     Y0
LD      X1
ORD<    D0 D2
OUT     Y1
LD      X2
ORD<>   D0 D2
OUT     Y2
LD      X3
ORD>=   D0 D2
OUT     Y3
LD      X4
ORD>=   D0 D2
OUT     Y4
LD      X5
ORD<=   D0 D2
OUT     Y5
```

比较（D0,D1）和（D2,D3），比较的结果与其它节点并联决定后段元件输出状态。

7.7 变频器专用指令

7.7.1 FWD：本地变频器正转指令

梯形图： 	适用机型	EVC-UPRG
	影响标志位	
	步长	2
指令列表： FWD		

功能说明

控制本地变频器正转运行，上升沿执行。

注意事项

执行该指令时，必须将变频器的控制通道切换到总线控制，即 F05.00 设置为 3。当变频器工作在点动正转和点动反转时，该指令无效，同样，当变频器正转和反转运行时，点动正转和点动反转指令无效。

7.7.2 REV：本地变频器反转指令

梯形图： 	适用机型	EVC-UPRG
	影响标志位	
	步长	2
指令列表： REV		

功能说明

控制本地变频器反转运行，上升沿执行。

注意事项

执行该指令时，必须将变频器的控制通道切换到总线控制，即 F05.00 设置为 3。当变频器工作在点动正转和点动反转时，该指令无效，同样，当变频器正转和反转运行时，点动正转和点动反转指令无效。

7.7.3 DFWD：本地变频器点动正转指令

梯形图： 	适用机型	EVC-UPRG
	影响标志位	
	步长	2
指令列表： DFWD		

功能说明

当能流有效时，控制本地变频器点动正转运行。

注意事项

执行该指令时，必须将变频器的控制通道切换到总线控制，即 F05.00 设置为 3。当变频器工作在正转和反转时，该指令无效，同样，当变频器电动正转和点动反转运行时，正转和反转指令无效。

7.7.4 DREV: 本地变频器点动反转指令

梯形图: 	适用机型	EVC-UPRG
	影响标志位	
	步长	2
指令列表: DREV		

功能说明

当能流有效时，控制本地变频器点动反转运行。

注意事项

执行该指令时，必须将变频器的控制通道切换到总线控制，即 F05.00 设置为 3。当变频器工作在正转和反转时，该指令无效，同样，当变频器点动正转和点动反转运行时，正转和反转指令无效。

7.7.5 DSTOP: 本地变频器停车指令

梯形图: 	适用机型	EVC-UPRG
	影响标志位	
	步长	2
指令列表: DSTOP		

功能说明

当能流有效时，控制本地变频器停止运行。

注意事项

执行该指令时，必须将变频器的控制通道切换到总线控制，即 F05.00 设置为 3。

7.7.6 STOPFAST: 本地变频器紧急停运行指令

梯形图: 	适用机型	EVC-UPRG
	影响标志位	
	步长	2
指令列表: STOPFAST		

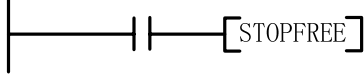
功能说明

当能流有效时，控制本地变频器停止运行。

注意事项

执行该指令时，无论变频器的处于何种控制通道，变频器都会紧急停车。

7.7.7 STOPFREE：本地变频器自由停车指令

梯形图： 	适用机型	EVC-UPRG
	影响标志位	
	步长	
指令列表： STOPFREE		

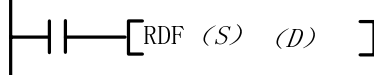
功能说明

当能流有效时，控制本地变频器自由停车。

注意事项

执行该指令时，无论变频器的处于何种控制通道，变频器都会自由停车。

7.7.8 RDF：本地变频器 F 型共享软元件实时读取

梯形图： 	适用机型	EVC-UPRG														
	影响标志位															
	步长	10														
指令列表： RDF (S) (D)																
操作数	类型	适用软元件													变址	
S	WORD													F		
D	WORD								D							

操作数说明

S：指定需要实时读取的 F 型共享软元件；如 F05.12，F15.02。

D：返回的状态。

当刷新功能码正确完成时，返回状态值为零。

当刷新功能码失败时，置位 SM195，并在返回值中说明错误类型。

表7-1 实时刷新状态表

返回值	说明
0	刷新正确
1	非法共享软元件，指无该共享软元件的编号
2	共享软元件类型错误，指用 F 共享软元件访问 H 共享软元件。使用 H 共享软元件访问 F 共享软元件不显示错误，但是返回值错误
3	连接变频器失败，即无法和变频器建立通讯
4	保留

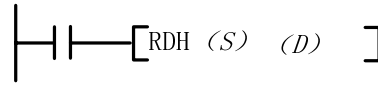
功能说明

当能流有效时，将操作数 S 指定的功能码从变频器读入 PLC 卡中，并将刷新完成的状态写入操作数 D 中。

注意事项

当程序中多次调用实时刷新指令时，由于和变频器交互数据需要最多 2ms 的时间，只有当前一个实时刷新指令的数据交互完全完成时，才会执行下一个实时刷新指令。

7.7.9 RDH: 本地变频器 H 型共享软元件实时读取

梯形图: 	适用机型	EVC-UPRG													
	影响标志位														
	步长	12													
指令列表: RDH (S) (D)															
操作数	类型	适用软元件												变址	
S	DWORD													H	
D	WORD								D						

操作数说明

S: 指定需要实时读取的 H 型共享软元件: 如 H01.02, H01.03

D: 返回的状态。实时刷新状态表参见 7.7.8 *RDF: 本地变频器 F 型共享软元件实时读取* 中的表 7-1。

当刷新功能码正确完成时, 返回状态值为零。

当刷新功能码失败时, 置 SM195, 并在返回值中说明错误类型。

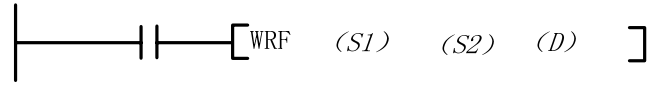
功能说明

当能流有效时, 将操作数 **S** 指定的共享软元件从变频器读入 PLC 卡中, 并将刷新完成的状态写入操作数 **D** 中。

注意事项

当程序中多次调用实时刷新指令时, 由于和变频器交互数据需要最多 2ms 的时间, 只有当前一个实时刷新指令的数据交互完全完成时, 才会执行下一个实时刷新指令。

7.7.10 WRF: 本地变频器 F 型共享软元件实时写入

梯形图： 										适用机型		EVC-UPRG					
										影响标志位							
										步长		14					
指令列表：WRF (S1) (S2) (D)																	
操作数		类型	适用软元件											变址			
S1		WORD												F			
S2		WORD	常数					D	SD								
D		WORD						D									

操作数说明

S1: 指定需要实时写入的 F 型共享软元件。

S2: 需要写入的数值。

D: 返回的状态。实时刷新状态表参见 7.7.8 *RDF: 本地变频器 F 型共享软元件实时读取* 中的表 7-1。

当刷新功能码正确完成时, 返回状态值为零。

当刷新功能码失败时, 置 SM195, 并在返回值中说明错误类型。

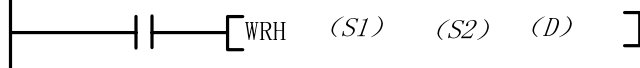
功能说明

当能流有效时, 将操作数 **S2** 的数值写入到操作数 **S1** 指定共享软元件, 刷新到变频器中, 并将刷新完成的状态写入操作数 **D** 中。

注意事项

当程序中多次调用实时刷新指令时, 由于和变频器交互数据需要最多 2ms 的时间, 只有当前一个实时刷新指令的数据交互完全完成时, 才会执行下一个实时刷新指令。

7.7.11 WRH：本地变频器 H 型共享软元件实时写入

梯形图：											适用机型	EVC-UPRG				
											影响标志位					
											步长	18				
指令列表：WRH (S1) (S2) (D)																
操作数	类型	适用软元件												变址		
S1	DWORD													H		
S2	DWORD	常数					D									
D	WORD						D									

操作数说明

- S1：**指定需要实时写入的 H 型共享软元件。
- S2：**需要写入的数值。
- D：**返回的状态。实时刷新状态表参见7.7.8 *RDF：本地变频器 F 型共享软元件实时读取*中的表 7-1。
- 当刷新功能码正确完成时，返回状态值为零。
- 当刷新功能码失败时，置 **SM195**，并在返回值中说明错误类型。

功能说明

当能流有效时，将操作数 **S2** 的数值写入到操作数 **S1** 指定共享软元件，刷新到变频器中，并将刷新完成的状态写入操作数 **D** 中。

注意事项

当程序中多次调用实时刷新指令时，由于和变频器交互数据需要最多 **2ms** 的时间，只有当前一个实时刷新指令的数据交互完全完成时，才会执行下一个实时刷新指令。

第八章 数据交互与内部通讯

PLC 卡与 EV6000 变频器通过共享内存的方式实现数据交互，相对与通讯总线方式传输数据，速度更快，传输量更大，可靠性更高。

PLC 卡和变频器可以通过两种方式实现功能码和共享软元件的交互：

- 1. 实时数据交互
- 2. 周期数据交互

当上电的时候，变频器所有的功能码会被上载到 PLC 卡中，形成一个功能码的映射区。如图 8-1 所示，当执行周期数据交互和实时数据交互时，都会对功能码映射区的数值进行更新。

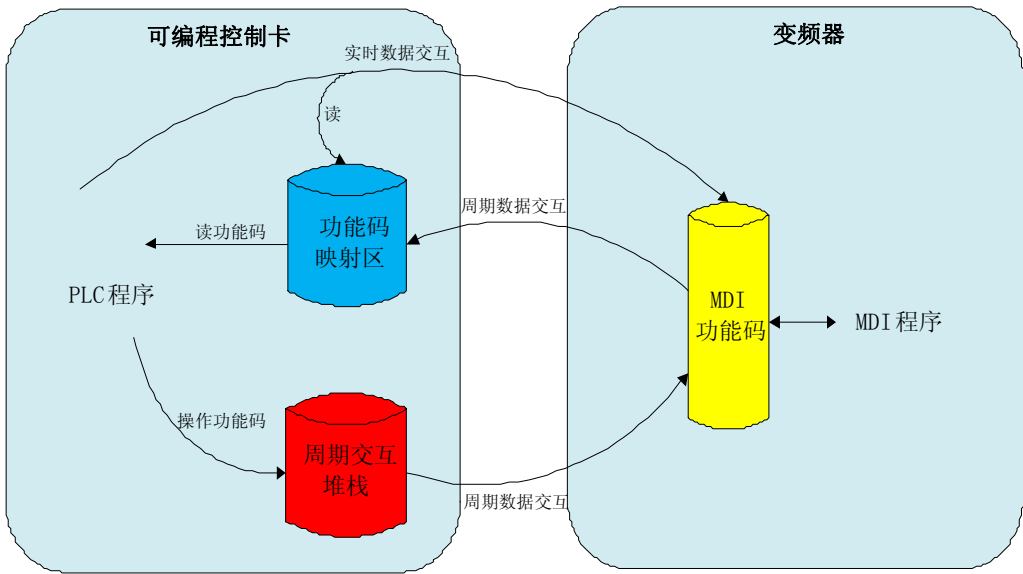


图8-1 PLC卡与变频器数据交互机制

8.1 周期数据交互

在用户程序中，用户通过 MOV，ADD 等指令调用变频器功能码（即 F 型共享软元件和 H 型共享软元件）时，这些指令所需要的源操作数从功能码映射区取得，需要刷新的功能码将记录在周期刷新堆栈中。在每个扫描周期内，PLC 卡运行周期数据交互时，将所有需要刷新的功能码全部和变频器进行交互。

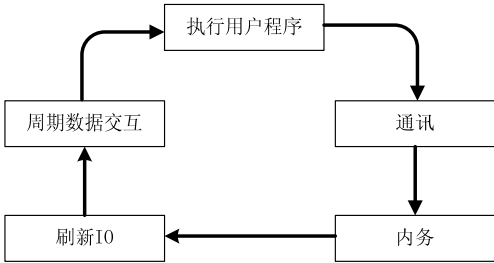


图8-2 PLC卡程序运行机制

周期数据交互周期取决于 PLC 的扫描周期。

PLC 卡运行周期>10ms

周期数据交互周期等于 PLC 卡扫描周期

PLC 卡运行周期<=10ms

周期数据交互周期等于 n 个 PLC 卡扫描周期，并且周期数据交互周期必须大于 10ms。

例如 PLC 卡扫描周期为 3ms，则周期数据交互周期可能为 12ms。

示例

该示例实现控制变频器的 Y1，Y2 输出，并设定变频器相关参数，控制变频器运行。

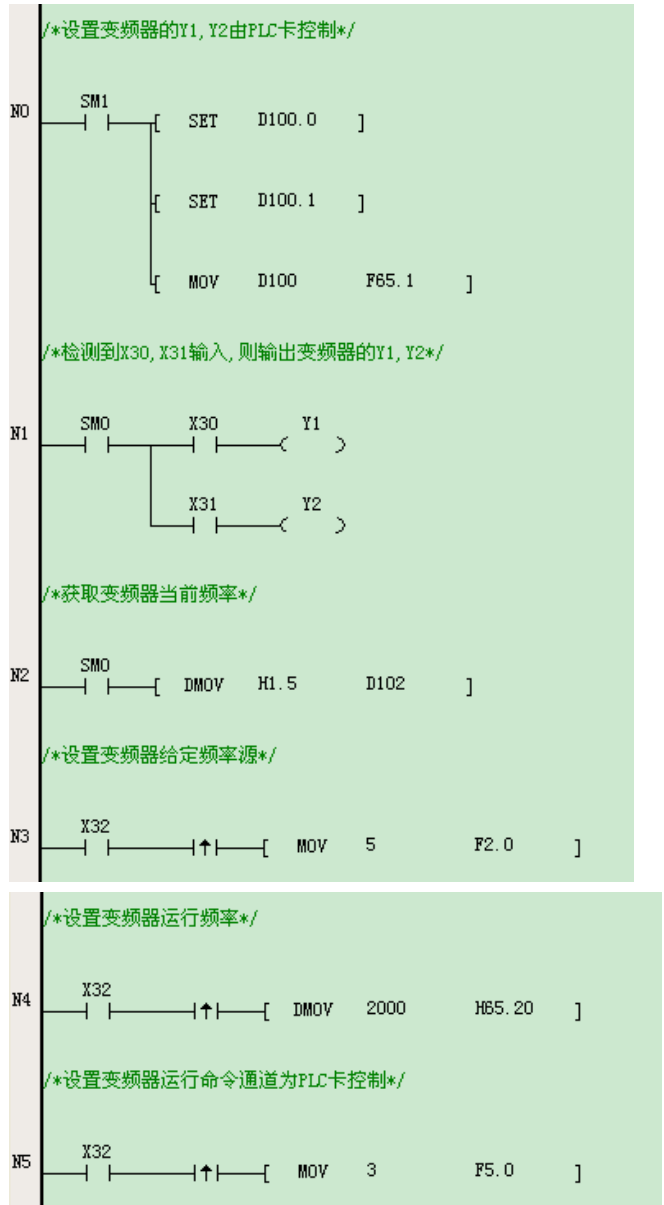
在第一个扫描周期，N0 行使用 SET 指令对 D100 的位进行操作，并使用 MOV 指令将写 F65.1 请求写入周期交互堆栈。

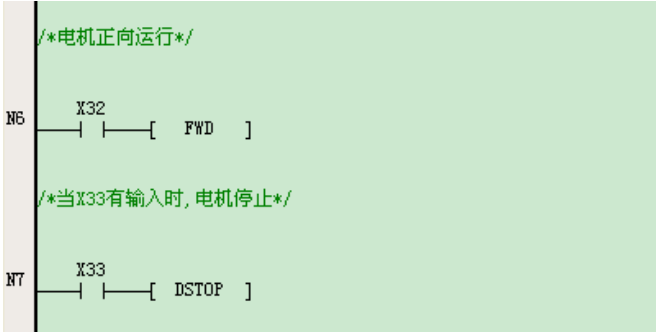
N2 行将需要使用的 H1.5 型共享软元件的值从 PLC 卡的功能码映射区读取，并将写请求写入周期交互堆栈。

用户程序执行完毕之后，PLC 卡将所有功能码的与变频器交互，该交互最短可在 10ms 内完成。

当 X32 输入有效时，通过 MOV 指令设置变频器的频率给定通道和控制通道，通过 DMOV 指令设置变频器的运行频率，并运用 FWD 指令驱动变频器正向运行。

当 X33 输入有效时，DSTOP 指令将控制变频器停止。





8.2 实时数据交互

周期数据交互受制于 PLC 卡的扫描周期，对于需要立即刷新的功能码，可以采用实时数据交互机制，该机制可以通过以下指令实现：

- RDF：本地变频器 F 型共享软元件实时读取
- RDH：本地变频器 H 型共享软元件实时读取
- WRF：本地变频器 F 型共享软元件实时写入
- WRH：本地变频器 H 型共享软元件实时写入

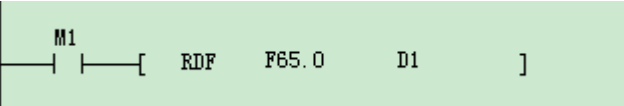
在执行以上四条指令的时，PLC 卡和变频器对指定的功能码进行交互，并最终将刷新完成情况返回到指定的 D 元件中。如果刷新正确，则将该功能码值从变频器读入到 PLC 卡的功能码映射区。完成一次实时数据交互最长需要 2ms 的时间。

表8-2 实时刷新状态表

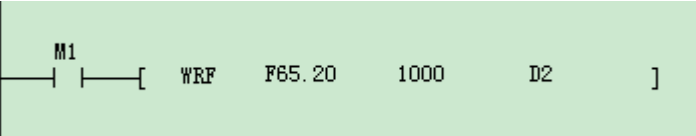
返回值	说明
0	刷新正确
1	非法共享软元件，指无共享软元件的编号
2	共享软元件类型错误，指用 F 共享软元件访问 H 共享软元件。使用 H 共享软元件访问 F 共享软元件不显示错误，但是返回值错误。
3	连接变频器失败，即无法和变频器建立通讯
4	保留

由于实时数据交互只有一个信道，当程序中调用多条实时交互指令，并不是所有的交互指令会被立即执行；当只调用一条该类指令但是扫描周期小于 2ms 时，并非所有周期都会执行该指令。只有当信道空闲时，才会执行指令；如果信道忙，则会直接跳过。

例如 PLC 卡用户程序中包含以下指令。



.....



如下图所示，当 M1 能流有效时，执行实时交互指令，此时信道由空闲变为忙，当信道为忙时，即使能流有效，其实时交互指令也不会执行。当 M1 能流无效时，信道也不会立即转为空闲，必须完成上一次实时交互之后，信道才会转为空闲，以供其他指令使用。

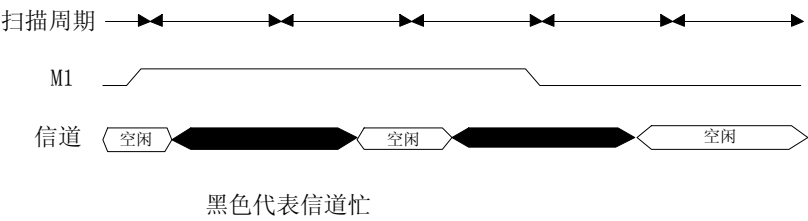
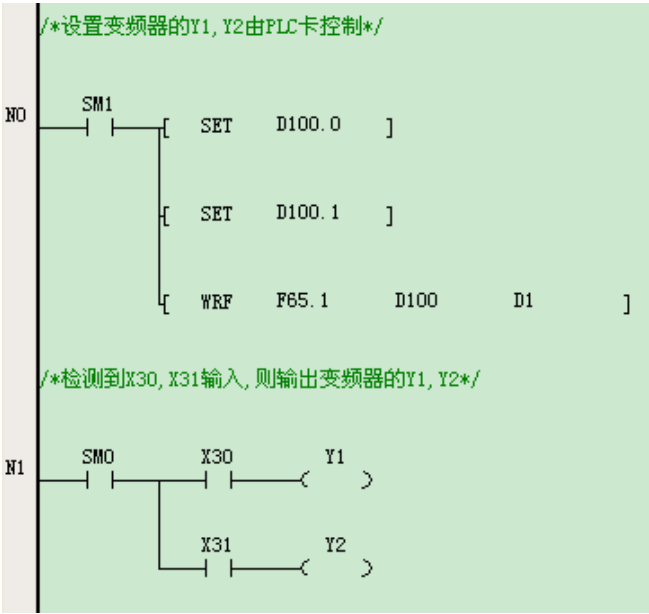


图8-3 指令执行时序示意图

示例

该示例使用实时刷新指令更改变频器功能码，并根据 PLC 卡的输入控制变频器的输出。



第九章 首次使用及运行保养

在使用本产品前请阅读本手册的安全注意事项，严格按照前面描述的要求进行安装、配线，通电前逐项检查核实，确认无误后方可上电试运行。

9.1 上电前检查

1. 检查并确认用户信号输入线路连接在 PLC 输入接线端子上，信号特性符合输入端口的电气技术规范。
2. 检查并确认输出端口，导线与导线之间，导线与电路板之间是否短路。
3. 确保无异物掉入变频器内部，壳体散热通道畅通。
4. 确保螺钉是否紧固。
5. 若需使用上位机或人机界面（HMI），需将通讯信号电缆连接准确。

9.2 上电运行操作

1. 接通变频器电源，PLC 卡的 POWER 灯应点亮。
2. 启动 PC 上的 ControlStar 软件，将编制好的用户程序下载到 PLC。
3. 下载程序校验完毕，使用变频器键盘将 F65.00 设置为 1，RUN 灯应点亮，若 ERR 灯点亮，表明用户程序或系统有错误，请按《EVC-UPRGPLC 卡编程参考手册》的说明排除错误。
4. 再把 PLC 卡外部系统的电源合上，进行系统调试。

9.3 运行/停止状态的转换

9.3.1 状态解释及模式选择

PLC 卡工作状态分为运行状态与停止状态。主模块提供多种运行停机控制方式：变频器键盘控制、ControlStar 编程环境、通讯口（如 ModBus）、输入端 X30~X35 等，方便用户系统运行控制。

运行状态（RUN）

当 PLC 卡处于运行状态时，用户程序将被系统执行，即一个扫描周期完整地包含四个任务（执行用户程序→通讯→内务→刷新 I/O）。

停止状态（STOP）

PLC 卡处于停止状态时，系统不执行用户程序，但一个扫描周期中其他三个任务仍然被系统执行（通讯→内务→刷新 I/O）。

模式选择

PLC 卡向用户提供了变频器键盘控制，可以进行通讯协议的切换和运行模式的选择。功能码 F65.00 的定义已在表 5-2 中描述，功能码 F65.00 与 PLC 卡运行状态及通讯协议的关系如表 9-1 所示。

表9-1 模式切换

当前状态	键盘 F65.00 更改	切换后状态	描述
RUN	1→2	RUN	CN4 的协议切换为 ModBus 默认协议
RUN	2→1	RUN	CN4 的协议切换为用户在系统块中设定的协议
RUN	2→0	STOP	进入停止状态，协议切换同上
STOP	0→2	STOP	CN4 的协议切换为 ModBus 默认协议
STOP	2→0	STOP	CN4 的协议切换为用户在系统块中设定的协议
STOP	2→1	RUN	进入运行状态，协议切换同上

9.3.2 如何进入运行状态（STOP→RUN）

复位方式

F65.00 设置为 1，复位后（包括系统上电复位）系统自动进入运行状态。

注意：如果系统配置中“输入点控制模式”项有效，指定输入点的状态应为 ON，否则无法进入运行状态。输入点控制模式描述见下面的介绍。

手动方式

在停止状态下，F65.00 由 0 更改为 1 或者由 2 更改为 1 时，系统进入运行状态。

通讯命令方式

在停止状态下，系统接收到 RUN 通讯命令后，进入运行状态。

输入点控制方式

在停止状态下，当系统检测到指定输入端口发生了 OFF→ON 状态变化时，PLC 卡进入运行状态。

需要注意的是，选用输入点控制方式时，应将系统配置中“输入点控制模式”项配置为有效，同时模式选择开关应处于 ON 位置。

9.3.3 如何进入停止状态（RUN→STOP）

复位方式

模式选择开关处于 F65.00 设置为 0，复位后（包括系统上电复位）系统自动进入停止状态。

如果系统配置中“输入点控制模式”项有效，指定输入点的状态应为 OFF，否则无法进入停止状态。

手动方式

在运行状态下，F65.00 设置为 0，系统进入停止状态。

通讯命令方式

在运行状态下，系统接收到 STOP 通讯命令后，进入停止状态。

指令控制方式

在运行状态下，当用户程序中 STOP 指令被有效地执行后，系统进入停止状态。

错误停止方式

系统检测到了有严重错误发生时（如用户程序错误，用户程序超时运行等），自动停止用户程序的执行。

9.4 例行保养

例行保养检查应注意如下方面：

- 保证 PLC 卡工作环境的整洁，避免异物落入机内；
- 保持 PLC 卡良好的通风散热；
- 所有接线连接及接线端子固定牢固，状态良好。

第十章 常见问题及解决方案

本章介绍了 PLC 卡常见的故障及其处理方法。

10.1 故障现象及对策

当 PLC 卡不能正常工作时，请依次检查：

1. 电源线路的连接及相关开关和保护电器的状况，确保 PLC 已可靠供电。
2. 用户端子的接线是否牢固。
3. 模式选择是否正确。

若上述检查完成后仍无法工作，可参考表 10-1 根据 PLC 工作状态及 I/O 状态指示灯进行分析。

表10-1 故障现象与对策列表

现象	可能原因	处理对策
POWER 及其他 LED 均不亮	变频器电源失压或电压过低	检查电源状况，予以排除
	变频器电源开关断开或熔断器熔断	检查开关、导线或熔断器状况，予以排除
	变频器电源接线异常	
	变频器电源板损坏	检查并确认变频器是否正常工作
POWER LED 间歇闪亮	变频器电源线路接触不良	
ERR LED 闪亮	用户程序有错	用 ControlStar 环境重新编辑用户程序并除错后再下载
	实际运行时间超过 WDT 设定时间	加大 WDT 设定时间
RUN LED 不亮	功能码 F65.00 不是 1	将功能码 F65.00 设置为 1
	将运行控制模式设为端子方式，而端子处于 OFF 位置	将设定的控制运行端子闭合
	被上位机设备遥控停机	令上位机遥控开机
	系统错误停机	检查 PLC 应用系统
输出无法关闭（OFF）	外部连线接触不良	
不能下载、上载、监控	电缆连接不良，功能码 F65.00 设置有误	使用艾默生公司 PLC 下载专用通讯电缆
串行口不能控制其他设备	电缆连接不良，或连接线路的信号属性错误，如 TXD 与 RXD 混淆	将信号线连接正确
	通讯主从机特性设定不一致，如波特率、校验、数据位数、地址	将通讯参数设置为一一致
	通讯主从机使用协议不一致	将通讯协议设置为一一致

10.2 错误代码

错误代码及类型如表 10-2 所示。

表10-2 错误代码及类型

错误代码	含义	错误类型	说明
0	无错误发生	/	/
1~19	系统保留	/	/
外设错误 (20~25)	20 本机 I/O 严重错误	系统错误	停止用户程序 错误灯常亮；消除本错误需停电检查硬件
	24 EEPROM 读写操作错误	系统错误	错误灯闪烁 错误消失，自动清除

错误代码	含义	错误类型	说明
存储错误 (40~45)	40	用户程序文件错误	系统错误 停止用户程序（错误灯常亮） 消除条件：下载新程序/格式化
	41	系统配置文件错误	系统错误 停止用户程序 错误灯常亮 消除条件：下载新系统配置文件/格式化
	42	数据块文件错误	系统错误 停止用户程序（错误灯常亮） 消除条件：下载新数据块文件/格式化
	43	备份数据丢失错误	系统错误 不停止用户程序（错误灯闪烁） 消除条件：清除元件/格式化/复位后检测无错
	44	强制表丢失错误	系统错误 不停止用户程序（错误灯闪烁） 消除条件：清除元件/强制操作/格式化/复位后检测无错
	45	用户信息文件错误	系统错误 不停止用户程序（错误灯不指示） 消除条件：下载新程序和新数据块文件/格式化
	46~59	保留	
指令执行错误 (60~80)	60	用户程序编译错误	执行错误 停止用户程序（错误灯常亮）
	61	用户程序运行超时	执行错误 停止用户程序（错误灯常亮）
	62	执行到非法的用户程序指令	执行错误 停止用户程序（错误灯常亮）
	63	指令操作数的元件类型非法	执行错误 停止用户程序（错误灯常亮）
	64	指令操作数数值非法	执行错误
	65	指令操作数元件编号范围超出	执行错误
	66	子程序栈溢出	不停止用户程序执行，错误灯不指示，但会在 SD20 中指示错误类型代码
	67	用户中断请求队列溢出	
	68	非法的标号跳转或子程序调用	
	69	零除错误	
指令执行错误 (60~80)	70	栈定义非法	执行错误 当栈尺寸、栈中元素个数小于零 栈中元素个数大于栈尺寸限制
	71	保留	/
	72	未定义用户子程序或中断子程序	执行错误
	75	I/O 立即刷新出错	执行错误

10.3 变频器错误代码

变频器错误代码表如表 10-3 所示。

表10-3 变频器错误代码表

错误代码	含义	错误代码	含义
0	无异常记录	21	PID 反馈丢失 (E021)
1	变频器加速运行过电流 (E001)	22	外部给定指令丢失 (E022)
2	变频器减速运行过电流 (E002)	23	键盘参数拷贝出错 (E023)
3	变频器恒速运行过电流 (E003)	24	自整定不良 (E024)
4	变频器加速运行过电压 (E004)	25	PG 故障 (E025)
5	变频器减速运行过电压 (E005)	26	变频器掉载 (E026)
6	变频器恒速运行过电压 (E006)	27	制动单元故障 (E027)
7	控制电压过电压 (E007)	28	参数设定错误 (E028)
8	输入侧缺相 (E008)	29	控制板 24V 电源短路 (E029)
9	输出侧缺相 (E009)	30	位置偏差计数器溢出 (E030)
10	功率模块保护 (E010)	31	扩展卡故障 (E031)
11	散热器 1 过热 (E011)	32	程序紊乱 (E032)
12	散热器 2 过热 (E012)	33	对地短路 (E033)
13	变频器过载 (E013)	34	DEV 偏差过大故障 (E034)

错误代码	含义	错误代码	含义
14	电机过载 (E014)	35	超速 (OS) 故障 (E035)
15	外部故障 (E015)	36~40	保留
16	EEPROM 读写错误 (E016)	41	CCI 输入过流故障
17	串行口通讯异常 (E017)	42	断带故障
18	接触器异常 (E018)	43	PLC 复位故障
19	电流检测电路异常 (E019) 霍尔或放大电路	44~50	保留
20	系统干扰 (E020)		

注:

①E007 在 18.5G/22G 及以下不检测, 其余在停机后一直检测;

②E010 故障后 10 秒方可复位;

③若出现过流故障, 需延时 6 秒才能复位;

④出现故障告警时键盘显示故障为 A××× (如: 接触器故障时, 若保护动作键盘显示 E018, 若告警继续运行键盘显示 A018)

附录一 指令速查表

PLC 卡支持以下 16 类指令。

基本指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
LD	常开触点指令			MPS	输出能流入栈指令		
LDI	常闭触点指令			MRD	读输出能流栈顶值指令		
AND	常开触点与指令			MPP	输出能流栈出栈指令		
ANI	常闭触点与指令			EU	上升沿检测指令		
OR	常开触点或指令			ED	下降沿检测指令		
ORI	常闭触点或指令			TON	接通延时计时指令		
OUT	线圈输出指令			TOF	断开延时计时指令		
SET	线圈置位指令			TMON	不重触发单稳计时指令		
RST	线圈清除指令			TONR	记忆型接通延时计时指令		
ANB	能流块与指令			CTU	16 位计数器增计数指令		
ORB	能流块或指令			CTR	16 位计数器循环计数指令		
INV	能流取反指令			DCNT	32 位计数指令		
NOP	空操作指令						

程序流控制指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
LBL	跳转标号定义			FOR	循环指令		
CJ	条件跳转			NEXT	循环返回指令		
SBR	用户子程序定义			MC	主控		
CALL	用户子程序调用指令			MCR	主控清除		
CSRET	用户子程序条件返回指令			WDT	用户程序看门狗清零		
SRET	用户子程序返回			STOP	用户程序停止		
CFEND	用户主程序条件返回指令			EI	中断使能指令		
FEND	用户主程序结束			DIFFERENT	中断禁止指令		
CIRET	用户中断子程序条件返回						

SFC 指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
STL	SFC 状态装载指令			RST Sxx	SFC 状态清除		
SET Sxx	SFC 状态转移			RET	SFC 程序结束		
OUT Sxx	SFC 状态跳转						

数据传输指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
MOV	字数据传输指令	O		DFMOV	数据块双字填充指令		
DMOV	双字数据传输指令		O	WSFR	字串右移动指令		
BMOV	数据块传输指令			WSFL	字串左移动指令		
SWAP	高低字节交换指令			PUSH	数据入栈指令		
XCH	字交换指令			FIFO	先入先出指令		
DXCH	双字交换指令			LIFO	后入先出指令		
FMOV	数据块填充指令						

整数/长整数算术运算指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
ADD	整数加法指令	O		DIV	整数除法指令	O 注	
DADD	长整数加法指令		O	DDIV	长整数除法指令		O 注
SUB	整数减法指令	O		VABS	整数绝对值指令	O	
DSUB	长整数减法指令		O	DVABS	长整数绝对值指令		O
INC	整数增一指令	O		NEG	整数取负指令	O	
DINC	长整数增一指令		O	DNEG	长整数取负指令		O
DEC	整数减一指令	O		SQT	整数算术平方根指令	O	
DDEC	长整数减一指令		O	DSQT	长整数算术平方根指令		O
MUL	整数乘法指令	O 注		SUM	整数累加指令		
DMUL	长整数乘法指令		O 注	DSUM	长整数累加指令		
注：MUL 和 DMUL 指令部分支持 F/H 元件。							

字/双字逻辑运算

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
WAND	字与指令	O		WXOR	字异或指令	O	
DWAND	双字与指令		O	DWXOR	双字异或指令		O
WOR	字或指令	O		WINV	字取非指令	O	
DWOR	双字或指令		O	DWINV	双字取非指令		O

位移动/旋转指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
ROR	16 位循环右移指令	O		DRCL	32 位带进位循环左移指令		O
DROR	32 位循环右移指令		O	SHR	16 位字右移指令	O	
ROL	16 位循环左移指令	O		DSHR	32 位字右移指令		O
DROL	32 位循环左移指令		O	SHL	16 位左移指令	O	
RCR	16 位带进位循环右移指令	O		DSHL	32 位左移指令		O
DRCR	32 位带进位循环右移指令		O	SFTL	位串左移指令		
RCL	16 位带进位循环左移指令	O		SFTR	位串右移指令		

增强型位处理指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
DECO	解码指令			DBITS	双字中 ON 位统计指令		O
ENCO	编码指令			ZRST	批量位清零指令		
BITS	字中 ON 位统计指令	O		ZSET	批量位置位指令		

高速 IO 指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
HCNT	高速计数器驱动指令			DHSZ	高速计数区间比较指令		
DHSCS	高速计数比较置位指令			DHST	高速计数表格比较指令		
DHSCR	高速计数比较复位指令			SPD	测频指令		
DHSCI	高速计数比较中断触发指令						

控制计算指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
PID	PID 功能指令			REF	I/O 立即刷新指令		
REFF	设置输入滤波常数指令			EROMWR	EEPROM 写指令		

比较触点指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
LD=	整数比较 LD=指令	0		AND<	整数比较 AND<指令	0	
LDD=	长整数比较 LD=指令		0	ANDD<	长整数比较 AND<指令		0
LD>	整数比较 LD>指令	0		AND<=	整数比较 AND<=指令	0	
LDD>	长整数比较 LD>指令		0	ANDD<=	长整数比较 AND<=指令		0
LD>=	整数比较 LD>=指令	0		AND<>	整数比较 AND<>指令	0	
LDD>=	长整数比较 LD>=指令		0	ANDD<>	长整数比较 AND<>指令		0
LD<	整数比较 LD<指令	0		OR=	整数比较 OR=指令	0	
LDD<	长整数比较 LD<指令		0	ORD=	长整数比较 OR=指令		0
LD<=	整数比较 LD<=指令	0		OR>	整数比较 OR>指令	0	
LDD<=	长整数比较 LD<=指令		0	ORD>	长整数比较 OR>指令		0
LD<>	整数比较 LD<>指令	0		OR>=	整数比较 OR>=指令	0	
LDD<>	长整数比较 LD<>指令		0	ORD>=	长整数比较 OR>=指令		0
AND=	整数比较 AND=指令	0		OR<	整数比较 OR<指令	0	
ANDD=	长整数比较 AND=指令		0	ORD<	长整数比较 OR<指令		0
AND>	整数比较 AND>指令	0		OR<=	整数比较 OR<=指令	0	
ANDD>	长整数比较 AND>指令		0	ORD<=	长整数比较 OR<=指令		0
AND>=	整数比较 AND>=指令	0		OR<>	整数比较 OR<>指令	0	
ANDD>=	长整数比较 AND>=指令		0	ORD<>	长整数比较 OR<>指令		0

数值转换指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
ITD	整数转换长整数指令	0	0	DGRY	双字转换 32 位格雷码指令		
DTI	长整数转换整数指令	0	0	GBIN	16 位格雷码转换字指令		
BCD	字转换 16 位 BCD 码指令			DGBIN	32 位格雷码转换双字指令		
DBCD	双字转换 32 位 BCD 码指令			SEGI	字转换 7 段码		
BIN	16 位 BCD 码转换字指令			ASC	ASCII 码转换指令		
DBIN	32 位 BCD 码转换双字指令			ITA	16 位 16 进制数转换 ASCII 码指令		
GRY	字转换为 16 位格雷码指令			AT1	ASCII 码数转换 16 位 16 进制指令		

字触点指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H	指令	指令名称	支持 F	支持 H
BLD	字位触点 LD 指令	0		LD Dx.y	字位触点 LD 指令		
BLDI	字位触点 LDI 指令	0		LDI Dx.y	字位触点 LDI 指令		
BAND	字位触点 AND 指令	0		AND Dx.y	字位触点 AND 指令		
BANI	字位触点 ANI 指令	0		ANI Dx.y	字位触点 ANI 指令		
BOR	字位触点 OR 指令	0		OR Dx.y	字位触点 OR 指令		
BORI	字位触点 ORI 指令	0		ORI Dx.y	字位触点 ORI 指令		
BSET	字位线圈置位指令	0		SET Dx.y	字位线圈置位指令		
BRST	字位线圈清除指令	0		RST Dx.y	字位线圈清除指令		
BOU	字位线圈输出指令	0		OUT Dx.y	字位线圈输出指令		

通讯指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H		指令	指令名称	支持 F	支持 H
ModBus	ModBus 主站通讯指令				EVDREV	变频器点动反转指令		
XMT	自由口发送 (XMT) 指令				EVSTOP	变频器停止指令		
RCV	自由口接收 (RCV) 指令				ECFRQ	设置变频器频率指令		
EVFWD	变频器正转指令				EVWRT	写单个寄存器值指令		
EVRWV	变频器反转指令				EVRDST	读取变频器状态指令		
EVDREV	变频器点动正转指令							

数据校验指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H		指令	指令名称	支持 F	支持 H
CCITT	CCITT 校验指令				LRC	LRC 校验指令		
CRC16	CRC16 校验指令							

本地变频器指令

指令	指令名称	支持 F	支持 H		指令	指令名称	支持 F	支持 H
FWD	本地变频器正转指令				STOPFREE	本地变频器自由停车指令		
REV	本地变频器反转指令				RDF	本地变频器 F 型共享软元件实时读取	O	
DFWD	本地变频器点动正转指令				RDH	本地变频器 H 型共享软元件实时读取		O
DREV	本地变频器点动反转指令				WRF	本地变频器 F 型共享软元件实时写入	O	
DSTOP	本地变频器停车指令				WRH	本地变频器 H 型共享软元件实时写入		O
STOPFAST	本地变频器紧急停车指令							

附录二 特殊寄存器

特殊寄存器主要包括特殊辅助继电器和特殊数据寄存器。

1. 特殊辅助继电器

所有特殊辅助继电器，在 STOP→RUN 时被系统初始化。在系统设置中被设置的特殊辅助继电器将在前面的初始化完成后，重新根据系统设置中的设置值赋值。特殊辅助继电器的特性如表 1～表 25 所示。

表1 PLC 状态

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM0	监控运行位	RUN 状态下，始终为高，STOP 状态下始终为零	R
SM1	初始运行脉冲位	用户程序从 STOP-RUN，置高一个运行周期后置低	R
SM2	上电标志位	当发生系统上电后置为高，当用户程序运行一个周期后置低	R
SM3	系统错误	上电后或 STOP-RUN 时检测有系统错误发生时置位，如无有任何系统错误发生，该位清零。	R
SM4	保留	/	/
SM5	交流停电检测位	检测到交流失电时置位（检测时间窗口长 40ms），延时停电检测时间（SD05，单位 ms）后，如掉电情况消失清除该位	R
SM6	保留	/	R
SM7	保留	/	/
SM8	恒定扫描模式	该位置位后，扫描时间恒定（只能通过系统块配置）	R
SM9	输入点启动模式	该位置位后，设定的 X 输入点 ON 时 PLC 可由 STOP 进入 RUN 状态（只能通过系统块配置）	R

表2 时钟位

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM10	10ms 时钟	10ms 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM11	100ms 时钟	100ms 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM12	1s 时钟	1s 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM13	1min 时钟	1min 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM14	1hour 时钟	1hour 为周期的时钟振荡（半个周期翻转，用户程序运行时首个半个周期为 0）	R
SM15	扫描周期振荡位	该位每一扫描周期翻转一次。（用户程序运行时首次周期为 0）	R

表3 用户程序执行错误

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM20	指令执行错误	执行应用指令正确后清零；指令执行错误，置位。同时具体的错误类型代码填入 SD20	R
SM21	指令元件编号下标溢出	指令执行错误，置位。同时具体的错误类型代码填入 SD20	R
SM22	指令参数非法	执行应用指令正确后清零；指令执行错误，置位。同时具体的错误类型代码填入 SD20	R

表4 中断控制

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM40	X30 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X0 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM41	X31 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X1 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM42	X32 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X2 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM43	X33 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X3 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM44	X34 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X4 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM45	X35 输入上升/下降沿中断使能标志位	置 1 时，使能进入 X5 上升沿（下降沿）中断	R/W
SM46	保留	/	
SM47	保留	/	
SM48	PORT0 的字符发送中断使能标志位	置 1 时，允许	R/W

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM49	PORT0 的字符接收中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM50	PORT0 的帧发送中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM51	PORT0 的帧接收中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM52	PORT1 的字符发送中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM53	PORT1 的字符接收中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM54	PORT1 的帧发送中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM55	PORT1 的帧接收中断使能标志位	置 1 时, 允许	R/W
SM56	交流电源失电中断	置 1 时, 允许	R/W
SM57	保留	/	/
SM58	保留	/	/
SM59	保留	/	/
SM60	保留	/	/
SM61	保留	/	/
SM62	保留	/	/
SM63	保留	/	R/W
SM64	保留	/	R/W
SM65	高速计数中断使能标志位	置 1 时, 使能进入	R/W
SM66	定时中断 0 使能标志位	置 1 时, 使能进入定时中断 0	R/W
SM67	定时中断 1 使能标志位	置 1 时, 使能进入定时中断 1	R/W
SM68	定时中断 2 使能标志位	置 1 时, 使能进入定时中断 2	R/W

表5 脉冲捕捉位

地址号	名称	动作与功能	读写属性
SM90	输入 X30 脉冲捕捉监视位	注: 1. 由 STOP 到 RUN 时清除。在本端口上有 HCNT 高速计数器驱动指令和 SPD 测频指令, 端口的脉冲捕捉无效。在其它情况都有效。 2. 对 X30~X31 脉冲的总输入数在硬件方式 (脉冲捕捉, SPD 指令, HCNT 且没有高速比较指令时) 是不超过 80k, 软件处理 (在驱动了的高速计数器中使用 DHSCS, DHSCI, DHSZ, DHSP, DHST 指令) 是不超过 30k	R/W
SM91	输入 X31 脉冲捕捉监视位		R/W
SM92	保留		R/W
SM93	保留		R/W
SM94	保留		R/W
SM95	保留		R/W
SM96	保留		R/W
SM97	保留		R/W

表6 自由端口 (PORT0)

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM110	串口 0 发送使能标志	当使用 XMT 指令时该位被置位, 当发送结束后该位将被自动清零。用户也可对其手动清零, 以中止端口 0 的当前发送任务。当又有能流导通的时候, 该端口的发送任务可以继续	R/W
SM111	串口 0 接收使能标志	当使用 RCV 指令时该位被置位, 当接收结束后该位将被自动清零。用户也可对其手动清零, 以中止端口 0 的当前发送任务。当又有能流导通的时候, 该端口的发送任务可以继续	R/W
SM112	串口 0 发送完成标志	发送完成置位	R/W
SM113	串口 0 接收完成标志	接收完成置位	R/W
SM114	串口 0 空闲标志	当串口没有通讯任务的时候, 标志位置位	R
SM118	串口 0 的 ModBus 的通讯完成	通讯完成时置位	R/W
SM119	串口 0 的 ModBus 的通讯错误	通讯错误时置位	R/W

注意

SM112-SM114 是针对于适用 CN4 的所有通讯协议而言的一个接收、完成与空闲标志。比如: PLC 卡的 CN4 可用于 EBus、ModBus 及 FREEPORT 协议, 无论采用那种协议, SM112-SM114 都适用。

表7 自由端口 (PORT1)

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM120	串口 1 发送使能	当使用 XMT 指令时该位被置位, 当发送结束后清除该位; 当该位清零时, 串口 1 的当前发送任务被中止, 当又有能流导通的时候, 继续发送任务	R/W
SM121	串口 1 接收使能	当使用 RCV 指令时该位被置位, 当接收结束后清除该位; 当该位清零时, 串口 1 的当前接收任务被中止, 当又有能流导通的时候, 继续接收任务	R/W
SM122	串口 1 发送完成标志	发送完成置位	R/W
SM123	串口 1 接收完成标志	接收完成置位	R/W
SM124	串口 1 空闲标志	当串口没有通讯任务的时候, 标志位置位	R

注意

SM122-SM124 是针对于适用 CN6 的所有通讯协议而言的一个接收、完成与空闲标志。比如: PLC 卡的 CN6 可用于 EBus、ModBus 及 FREEPORT 协议, 无论采用那种协议, SM122-SM124 都适用。

表8 ModBus 通讯

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM130	保留	/	/
SM131	保留	/	/
SM132	保留	/	/
SM133	保留	/	/
SM134	保留	/	/
SM135	串口 1 的 ModBus 通讯完成	通讯完成时置位	R/W
SM136	串口 1 的 ModBus 通讯错误	通讯错误时置位	R/W
SM137	保留	/	/
SM138	保留	/	/

表9 EBus 通讯

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM140	0 号站通讯错误标志	/	R
SM141	1 号站通讯错误标志	/	R
SM142	2 号站通讯错误标志	/	R
SM143	3 号站通讯错误标志	/	R
SM144	4 号站通讯错误标志	/	R
SM145	5 号站通讯错误标志	/	R
SM146	6 号站通讯错误标志	/	R
SM147	7 号站通讯错误标志	/	R
SM148	8 号站通讯错误标志	/	R
SM149	9 号站通讯错误标志	/	R
SM150	10 号站通讯错误标志	/	R
SM151	11 号站通讯错误标志	/	R
SM152	12 号站通讯错误标志	/	R
SM153	13 号站通讯错误标志	/	R
SM154	14 号站通讯错误标志	/	R
SM155	15 号站通讯错误标志	/	R
SM156	16 号站通讯错误标志	/	R
SM157	17 号站通讯错误标志	/	R
SM158	18 号站通讯错误标志	/	R

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM159	19 号站通讯错误标志	/	R
SM160	20 号站通讯错误标志	/	R
SM161	21 号站通讯错误标志	/	R
SM162	22 号站通讯错误标志	/	R
SM163	23 号站通讯错误标志	/	R
SM164	24 号站通讯错误标志	/	R
SM165	25 号站通讯错误标志	/	R
SM166	26 号站通讯错误标志	/	R
SM167	27 号站通讯错误标志	/	R
SM168	28 号站通讯错误标志	/	R
SM169	29 号站通讯错误标志	/	R
SM170	30 号站通讯错误标志	/	R
SM171	31 号站通讯错误标志	/	R

表10 运算标志位

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM180	零标志位	当相关操作结果为零时，相关指令执行时打开该位。用户可手动清除、设置该位	R/W
SM181	进位/溢出标志位	当相关操作有进位时，相关指令执行时打开该位，用户可手动清除、设置该位	R/W
SM182	借位	当相关操作有借位时，相关指令执行时对该位置位，用户可手动清除、设置该位	R/W
SM185	表格比较标志	当整个表格记录完成时置位	R/W

表11 ASCII 转换指令标志

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM186	ASCII 指令存储方式标志	每个字高低字节各存放 1 个 ASCII 码 每个字的低字节存放 1 个 ASCII 码	R/W

表12 本地变频器标志

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM194	本地变频器连接错误	当发生本地变频器连接错误，该位置位。系统故障消除标志自动清除	R

表13 EEPROM 标志

地址	名称	动作与功能	读写属性
SM196	EEPROM 写空闲标志	当 EEPROM 没有写处理时，置位	R

表14 增/减型计数器计数方向

地址号	对应计数器地址号	功能	读写属性
SM200	C200	当 SM2__ 为高电平，其对应的 C 2__变为减型计数 当 SM2__ 为低电平，其对应的 C 2__变为增型计数	R/W
SM201	C201		R/W
SM202	C202		R/W
SM203	C203		R/W
SM204	C204		R/W
SM205	C205		R/W
SM206	C206		R/W
SM207	C207		R/W
SM208	C208		R/W
SM209	C209		R/W
SM210	C210		R/W
SM211	C211		R/W
SM212	C212		R/W
SM213	C213		R/W
SM214	C214	当 SM2__ 为高电平，其对应的 C 2__变为减型计数	R/W
SM215	C215		R/W

地址号	对应计数器地址号	功能	读写属性
SM216	C216	当 SM2 __ 为低电平，其对应的 C 2__变为增型计数	R/W
SM217	C217		R/W
SM218	C218		R/W
SM219	C219		R/W
SM220	C220		R/W
SM221	C221		R/W
SM222	C222		R/W
SM223	C223		R/W
SM224	C224		R/W
SM225	C225		R/W
SM226	C226		R/W
SM227	C227		R/W
SM228	C228		R/W
SM229	C229		R/W
SM230	C230		R/W
SM231	C231		R/W
SM232	C232		R/W
SM233	C233		R/W
SM234	C234		R/W
SM235	C235		R/W

表15 高速计数器的计数方向及监控

区分	地址号	名称	寄存器内容	读写属性
单相单端输入	SM236	C236	其对应的 SM2 __变为高电平和低电平分别对应计数器的减和增	R/W
	SM237	C237		R/W
	SM242	C242		R/W
	SM244	C244		R/W
单相增减计数输入	SM245	C245	当两相单输入计数器和两相增减计数器的 C2 __处于减型计数模式时，其对应的 SM2 __变为高电平； 增型计数时，为低电平	R/W
	SM247	C247		R/W
	SM248	C248		R/W
	SM249	C249		R/W
双相计数输入	SM251	C251		R/W

2. 特殊数据寄存器

特殊数据寄存器的特性如表 16～表 24 所示。其中，SD50～SD55 以外的所有特殊数据寄存器，在 STOP→RUN 时被系统初始化。保留的 SD，SM 表格中不列出，保留的 SD 元件读写属性默认为只读（R）。

表16 PLC 状态

地址	名称	动作与功能	读写属性	范围
SD00	PLC 类型	20: EC20 10: EC10 111: EVC-UPRG	R	/
SD01	版本号	例如: 100 为 1.00	R	/
SD02	用户程序的容量	例如: 8 表示 8k 步程序	R	/
SD03	系统错误代码	存储发生的系统错误代码	R	/
SD04	保留	/	R	/
SD05	交流失电检测延迟时间设置值	如设置值小于 10ms 按 10ms 处理 如设置值大于 100ms 按 100ms 处理 (只能通过系统块配置)	R	10~100ms
SD07	保留	/	R	/
SD08	保留	/	R	/

地址	名称	动作与功能	读写属性	范围
SD09	设定运行控制的输入点 采用 10 进制（X30 显示为 0，X31 显示为 1，最大到 8）（只能通过系统块配置）		R	0~15
SD10	PLC 卡 I/O 的点数	高字节：输入 低字节：输出	R	/
SD11	保留	/	R	/
SD12	保留	/	R	/

表17 运行错误代码 FIFO 区

地址	名称	动作与功能	读写属性	范围
SD20	保留运行错误代码 0	按队列顺序，保留 5 条最近的运行错误类型代码， SD20 总保存新近发生的错误的类型代码	R	/
SD21	保留运行错误代码 1		R	/
SD22	保留运行错误代码 2		R	/
SD23	保留运行错误代码 3		R	/
SD24	保留运行错误代码 4		R	/

表18 扫描时间

地址	名称	动作与功能	读写属性	范围
SD30	当前扫描值	当前扫描时间（单位：ms）	R	/
SD31	最小扫描时间	扫描时间的最小值（单位：ms）	R	/
SD32	最大扫描时间	扫描时间的最大值（单位：ms）	R	/
SD33	恒定扫描时间 设定值	初始值为 0ms，以 1ms 为单位，当恒定扫描时间大于用户监控超时设定值时，作 用户程序超时报警。 当用户程序某个扫描周期大于恒定扫描时，该周期恒定扫描模式自动失效，不作 报警处理。 当 SD33 设定值大于 1000ms 时，按 1000 处理。 （只能通过系统块配置）	R	0~1000ms
SD34	用户程序超时 设定值	初始值为 100ms。 当 SD34 值小于 100 时，按 100 处理。 当 SD34 值大于 1000 时，按 1000 处理。 （只能通过系统块配置）	R	100~1000ms

注意

- SD30、SD31、SD32 有 1ms 的误差。
- 当恒定扫描时间设定值（SD33）与用户程序超时设定值（SD34）值相近时，受系统工况及用户程序影响，易发生用户程序超时错误。建议用户程序超时设定值（SD34）大于恒定扫描时间设定值（SD33）5ms。

表19 输入滤波时间常数设置

地址	名称	动作与功能	读写属性	范围
SD35	输入滤波调整常数	只能通过系统块配置，在 0、2、4、8、16、32、64、128、256、512ms 之 间选择	R	0~64

表20 定时中断周期

地址号	名称	寄存器内容	读写属性	范围
SD66	定时中断 0 周期设置值	当值不在 1~32767 范围内时该中断不触发	R/W	1~32767ms
SD67	定时中断 1 周期设置值	当值不在 1~32767 范围内时该中断不触发	R/W	1~32767ms
SD68	定时中断 2 周期设置值	当值不在 1~32767 范围内时该中断不触发	R/W	1~32767ms

注：系统在处理用户定时中断时有 1ms 误差，为了保证定时中断能正常工作，建议用户定时中断周期设置值大于等于 5ms

表21 自由端口接收控制及状态 (PORT0)

地址号	名称	寄存器内容	读写属性	范围
SD110	自由串口 0 模式状态字	/	R	/
	SD110.0~SD110.2 自由口波特率	b2、b1、b0 000: 38,400 波特率 001: 19,200 波特率 010: 9,600 波特率 011: 4,800 波特率 100: 2,400 波特率 101: 1,200 波特率	/	/
	SD110.3 停止位	0: 1 位停止位 1: 2 位停止位	/	/
	SD110.4 奇偶校验	0: 偶校验 1: 奇校验	/	/
	SD110.5 奇偶校验允许	0: 不校验 1: 校验	/	/
	SD110.6 字符数据位	每个字符的数据位 0: 8 位字符 1: 7 位字符	/	/
	SD110.7 自由口接收开始模式	1: 有特定起始字符 0: 无特定起始字符	/	/
	SD110.8 自由口接收结束模式	1: 有特定结束字符 0: 无特定结束字符	/	/
	SD110.9 自由口字符间超时有效	1: 有字符间超时有效 0: 无字符间超时有效	/	/
	SD110.10 自由口帧间超时有效	1: 有帧间超时 0: 无帧间超时	/	/
	SD110.11	保留	/	/
	SD110.12	0: 字节元件低字节有效 1: 字节元件高低字节有效	/	/
	SD110.13~SD110.15	保留	/	/
SD111	开始字符	/	R/W	/
SD112	结束字符	/	R/W	/
SD113	字符间超时时间	默认 0ms (忽略字符间超时)	R/W	1~32767ms
SD114	帧超时时间	默认 0ms (忽略帧超时)	R/W	1~32767ms
SD115	接收完成信息代码	第 0 位: 用户终止接收置位 第 1 位: 收到指定结束字置位 第 2 位: 收到最大字符数置位 第 3 位: 字符间超时置位 第 4 位: (帧) 接收超时置位 第 5 位: 奇偶检验错误, 置位 第 6~15 位: 保留, 用户可忽略	R	/
SD116	当前收到的字符	/	R	/
SD117	当前收到的字符总数	/	R	/
SD118	当前发送的字符	/	R	/

表22 自由端口接收控制及状态 (PORT1)

地址号	名称	寄存器内容	读写属性	范围
SD120	自由端口 1 模式状态字		R	
	SD120.0~SD120.2 自由口波特率	b2、b1、b0 000: 38,400 波特率 001: 19,200 波特率 010: 9,600 波特率 011: 4,800 波特率 100: 2,400 波特率 101: 1,200 波特率	/	/
	SD120.3 停止位	0: 1 位停止位 1: 2 位停止位	/	/
	SD120.4 奇偶校验	0: 偶校验 1: 奇校验	/	/
	SD120.5 奇偶校验允许	0: 不校验 1: 校验	/	/
	SD120.6 每个字符的数据位	每个字符的数据位 0: 8 位字符 1: 7 位字符	/	/
	SD120.7 自由口接收起始字符模式	1: 有特定起始字符 0: 无特定起始字符	/	/
	SD120.8 自由口接收结束字符模式	1: 有特定结束字符 0: 无特定结束字符	/	/
	SD120.9 自由口字符间超时有效	1: 有字符间超时有效 0: 无字符间超时有效	/	/
	SD120.10 自由口帧间超时有效	1: 有帧间超时 0: 无帧间超时	/	/
	SD120.11	保留	/	/
	SD120.12 高低字节有效	0: 字元件低字节有效 1: 字元件高低字节有效	/	/
	SD120.13~SD120.15	保留	/	/
SD121	开始字符	/	R/W	/
SD122	结束字符	/	R/W	/
SD123	字符间超时时间	默认 0ms (忽略字符间超时)	R/W	0~32767ms
SD124	帧超时时间	默认 0ms (忽略帧超时)	R/W	0~32767ms
SD125	接收完成信息代码	第 0 位: 用户终止接收置位 第 1 位: 收到指定结束字置位 第 2 位: 收到最大字符数置位 第 3 位: 字符间超时置位 第 4 位: (帧) 接收超时置位 第 5 位: 奇偶检验错误时置位 第 6~15 位: 保留, 用户可忽略	R	/
SD126	当前收到的字符	/	R	/
SD127	当前收到的字符总数	/	R	/
SD128	当前发送的字符	/	R	/

表23 ModBus/ECbus 设定

地址号	名称	读写属性	范围
SD130	串口 0 本站站号设定	R	ECbus (0~31)
SD131	串口 0 最大超时时间设定 (发送之后和接收之前) /ECbus 附加延迟	R	/
SD132	串口 0 重试次数	R	ModBus (0~100)、ECbus (默认为 3)
SD133	ECbus 网络刷新模式 (PORT0)	R	1~13 (默认 3)
SD134	保留		/
SD135	串口 1 本站站号设定	R	ModBus (1~31)、ECbus (0~31)
SD136	串口 1 最大超时时间设定 (发送之后和接收之前) /ECbus 附加延迟	R	/
SD137	串口 1 重试次数	R	ModBus (0~100)、ECbus (默认为 3)
SD138	ECbus 网络刷新模式 (串口 1)	R	1~13 (默认 3)
SD139	ModBus 主站的错误代码 (串口 1)	R	/

注意

串口 0 指 CN4, 串口 1 指 CN6。

表24 DHSP 和 DHST 指令使用

地址号	名称	读写属性	范围
SD182	DHST 或 DHSP 表格要比较数据高位	R/W	/
SD183	DHST 或 DHSP 表格要比较数据低位	R/W	/
SD184	当前正执行表格的记录号	R/W	/

3. 保留元件

表25 保留元件表

起始地址	结束地址	说明
D3880	D3929	CN4 端口变频器指令发送缓存区
D3910	D3939	CN4 端口变频器指令接收缓存区
D3940	D3969	CN6 变频器指令发送缓存区
D3970	D3999	CN6 变频器指令接收缓存区
D3700	D3763	ECbus 网络共享区
M500	M1011	ECbus 网络共享区
D3000	D3999	EROMWR 指令操作区

附录三 EV6000 功能码

1. 扩展 PLC 卡参数

EV6000 系列变频器的功能参数按功能分类，每个功能组内包含若干功能码。本文列出了 F65 组即扩展 PLC 卡参数功能码，其余功能码请参考《EV6000 系列通用变频器用户手册》。

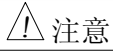
功能码采用（功能码组号+功能码号）的方式标识，本手册其它内容中出现 F X.YZ 字样，含义是功能表中第“X”组中第“YZ”号功能码，如“F15.08”表示为第 15 组功能的第 8 号功能码。

功能码表有八项内容，如下图所示：

1	2	3	4	5	6	7	8
功能码	名称	LCD 画面显示	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式	更改

功能表的列内容说明如下：

列号	名称	说明
1	功能码	功能参数组及参数的编号
2	名称	功能参数的完整名称
3	LCD 画面显示	功能参数名称在操作面板 LCD 液晶显示器上的简略说明文字
4	设定范围	功能参数的有效设定值范围，在操作面板 LCD 液晶显示器上显示
5	最小单位	功能参数设定值的最小单位
6	出厂设定值	功能参数的出厂原始设定值
7	菜单模式	快捷菜单模式和基本菜单模式
8	更改	功能参数的更改属性（即是否允许更改和更改条件）： “○”：表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中，均可更改； “×”：表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时，不可更改； “*”：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改； “—”：表示该参数是“厂家参数”，仅限于制造厂家设置，禁止用户进行操作 （变频器已对各参数的修改属性作了自动检查约束，可帮助用户避免误修改）
注： 1. “参数进制”分为十进制（DEC）和十六进制（HEX）两种，若参数采用十六进制表示，参数编辑时其每一位的数据彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的（0~F）。 2. 表中“LCD 画面显示”只在使用 LCD 汉/英操作面板时有效。 3. “出厂设定值”表明当进行恢复出厂参数操作时，功能码参数被刷新后的数值；但实际检测的参数值或记录值，则不会被刷新		

 注意	变频器在出厂时，已禁止对除频率设定以外的功能参数的更改，如果用户需要更改参数，首先将 F00.03（参数写入保护）中的参数由“1”改成“0”
--	--

功能码	名 称	LCD 画面显示	设 定 范 围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
						Q	B	
F65: 扩展 PLC 卡参数 (23 个)								
F65.00	PLC 卡状态	PLC 卡状态	bit0~1: 0: OFF; 1: ON; 2: TM	1	2	×	×	○
F65.01	开关量输出端子控制	开关输出端子控制	二进制设定 0: 变频器控制 1: PLC 卡控制 LED 个位: BIT0~BIT3: Y1、Y2、R1、R2 LED 十位: BIT0~BIT1: ER1、ER2 LED 百位: BIT0: D0	1	0	×	×	○
F65.02	模拟量输出端子控制	模拟输出端子控制	二进制设定 0: 变频器控制 1: PLC 卡控制 LED 个位: BIT0~BIT1: AO1、AO2 LED 十位: BIT0~BIT3: EAO1、EAO2、EAO3、EAO4	1	0	×	×	○
F65.03	X8 端子输入频率	X8 端子输入频率	0~100000Hz 注: 100000Hz 键盘显示仍为 99999Hz	1Hz	0	×	×	*
F65.04	DO 端子输出频率	DO 端子输出频率	0~100000Hz 注: 100000Hz 键盘显示仍为 99999Hz	1Hz	0	×	×	△ ^{注 1}
F65.05	开关量端子输出	实际开关量端子输出	LED 个位: BIT0~BIT3: Y1、Y2、R1、R2 LED 十位: BIT0~BIT1: ER1、ER2	1	00	×	×	△
F65.06	扩展开关量输入端子状态	实际 ExDI 端子	二进制设定 0: 无效 1: 有效 LED 个位: BIT0~BIT3: EX1~EX4 LED 十位: BIT0~BIT1: EX5~EX6	1	00	×	×	*
F65.07	处理后的扩展开关量输入端子状态	处理后 ExDI 端子	二进制设定 0: 无效 1: 有效 LED 个位: BIT0~BIT3: EX1~EX4 LED 十位: BIT0~BIT1: EX5~EX6	1	00	×	×	*
F65.08	EAI1 输入电流	EAI1 输入电流	0.000~1.000A	0.001A	0.000	×	×	*
F65.09	EAI2 输入电流	EAI2 输入电流	0.000~1.000A	0.001A	0.000	×	×	*
F65.10	调整后 EAI1 输入电流	调整 EAI1 输入电流	0.000~1.000A	0.001A	0.000	×	×	*
F65.11	调整后 EAI2 输入电流	调整 EAI2 输入电流	0.000~1.000A	0.001A	0.000	×	×	*
F65.12	AO1 输出	AO1 输出	0.0~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0.0%	×	×	△
F65.13	AO2 输出	AO2 输出	0.0~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0.0%	×	×	△
F65.14	EAO1 输出	EAO1 输出	0.0~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0.0%	×	×	△

功能码	名 称	LCD 画面显示	设 定 范 围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
						Q	B	
F65.15	EAO2 输出	EAO2 输出	0.0~100.0%（相对满量程的百分比）	0.1%	0.0%	×	×	△
F65.16	EAO3 输出	EAO3 输出	0.0~100.0%（相对满量程的百分比）	0.1%	0.0%	×	×	△
F65.17	EAO4 输出	EAO4 输出	0.0~100.0%（相对满量程的百分比）	0.1%	0.0%	×	×	△
F65.18	PLC 卡控制命令	PLC 卡控制命令	0~3FFH bit0~1: 起停命令 00: 停机 01: 正转 10: 反转 11: 运行, 运行方向取自 F05.01 bit2: 点动正转 bit3: 点动反转 bit4: 强迫停机 bit5: 自由停机 bit6: 紧急停机 bit7: PLC 卡故障停机 bit8: 故障复位 bit9: 禁止运行	1	0	×	×	○
F65.19	功能码设置标志	功能码设置	0~1FFH 0: 无效 1: 设置了功能码 bit0: 设置 F00.07 bit1: 设置 F02.00 bit2: 设置 F02.01 bit3: 设置 F02.05 bit4: 设置 F05.00 bit5: 设置 F05.02 bit6: 设置 F07.00 bit7: 设置 F07.01 bit8: 设置 F13.06	1	0	×	×	○
F65.20	PLC 主给定频率数字设定	PLC 主给定频率	F02.12~F02.11	0.01Hz	50.00	×	×	○
F65.21	PLC 辅助给定数字设定	PLC 辅助频率	0.00~1000.00Hz	0.01Hz	0.00	×	×	○
F65.22	PLC 转矩给定	PLC 转矩给定	-300.0%~+300.0%	0.1%	0.0%	×	×	○
F65.23	PLC 位置数字给定高位	PLC 位置给定高位	0~150	1	0	×	√	○
F65.24	PLC 位置数字给定低位	PLC 位置给定低位	0~65535 低位设置后刷新	1	0	×	√	○
注 1: F65.04 不可通过键盘更改, 但可通过 PLC 卡更改								

2. 功能码的分类

EV6000 系列变频器功能码根据数据长度的不同，可以分为 16 位长度功能码和 32 位长度功能码，分别对应 PLC 卡的 F 型共享软元件（16 位长度）和 H 型共享软元件（32 位长度），下表中列出了所有 H 型共享软元件，其余功能码都是 F 型共享软元件。

元件	名称	元件	名称	元件	名称
F01 组：状态显示参数		F10.05	多段频率 6	F29.17	电机 2V/F 频率 1
F01.01	主给定设定频率	F10.06	多段频率 7	F29.21	电机 2 基本运行频率
F01.02	辅助给定设定频率	F10.07	多段频率 8	F30：纺织摆频参数	
F01.03	设定频率	F10.08	多段频率 9	F30.02	摆频预置频率
F01.04	频率指令（加减速后）	F10.09	多段频率 10	F65：扩展 PLC 卡参数	
F01.05	输出频率	F10.10	多段频率 11	F65.03	X8 端子输入频率
F01.12	电机估算频率	F10.11	多段频率 12	F65.04	DO 端子输出频率
F01.13	电机实测频率	F10.12	多段频率 13	F65.20	PLC 主给定频率数字设定
F02 组：频率/速度给定		F10.13	多段频率 14	F65.21	PLC 辅助给定数字设定
F02.01	主给定频率数字设定	F10.14	多段频率 15	F80：电机 1 参数	
F02.05	辅助给定数字设定	F12：过程闭环控制		F80.03	异步电机额定频率
F02.10	最大输出频率	F12.18	闭环预置频率	F80.16	同步电机额定频率
F02.11	上限频率	F15：开关量输出端子		F81：电机 2 参数	
F02.12	下限频率	F15.08	频率到达（FAR）检出宽度	F81.03	异步电机额定频率
F02.15	跳跃频率 1 范围	F15.10	FDT1 电平	F81.16	同步电机额定频率
F02.16	跳跃频率 2	F15.11	FDT1 滞后	F90：故障记录	
F02.18	跳跃频率 3	F15.13	FDT2 电平	F90.03	第 1 次故障时刻运行频率
F04：加减速参数		F15.14	FDT2 滞后	F90.08	第 2 次故障时刻运行频率
F04.14	加减速时间 1 和 2 切换频率	F29：V/F 特性参数		F90.13	第 3 次故障时刻运行频率
F10：多段速参数		F29.01	电机 1V/F 频率 3		
F10.00	多段频率 1	F29.03	电机 1V/F 频率 2		
F10.01	多段频率 2	F29.05	电机 1V/F 频率 1		
F10.02	多段频率 3	F29.09	电机 1 基本运行频率		
F10.03	多段频率 4	F29.13	电机 2V/F 频率 3		
F10.04	多段频率 5	F29.15	电机 2V/F 频率 2		