

EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A)/
70H(A/AS)/100HA系列

触摸屏PLC一体机

编程手册

版权所有：深圳市顾美科技有限公司
V9.111版

目 录

第一部分 概述.....	5
1.1 产品概述.....	5
1.1.1 产品特点.....	5
1.1.2 型号命名.....	6
1.2 一般规格.....	6
1.2.1 型号规格.....	6
1.2.2 产品参数.....	8
1.3 硬件说明.....	9
1.3.1 EX2N-43H(A) 结构说明及尺寸.....	9
1.3.2 EX2N-43KH(A)/50KH(A) 结构说明及尺寸.....	10
1.3.3 EX2N-70H(A/AS) 结构说明及尺寸.....	11
1.3.4 EX2N-100HA 结构说明及尺寸.....	12
1.3.5 各个接口及指示灯介绍.....	13
1.3.6 接线方法.....	13
第二部分 PLC 编程注意事项.....	14
2.1 PLC 编程类型选择.....	14
2.2 资源集.....	16
第三部分 PLC 指令集简介.....	17
3.1 基本逻辑指令一览表.....	17
3.2 步进顺控指令说明.....	17
3.3 功能指令一览表（和三菱 PLC 指令对照表）.....	18
3.4 软元件编号、错误代码一览表.....	20
第四部分 模拟量的用法.....	21
4.1 模拟量输入.....	21
4.1.1 模拟量输入选型.....	21
4.1.2 模拟量的采样.....	22
4.1.3 模拟量的读取.....	22
4.2 模拟量输出.....	25
4.3 模拟量干扰处理.....	26
第五部分 高速计数输入的应用.....	27
5.1 内置高速计数器输入分配表.....	27
5.2 高速计数 AB(Z)相接线说明.....	28
第六部分 四/五路高速脉冲输出的应用.....	29
6.1 脉冲输出接线.....	29
6.2 脉冲输出点与方向.....	29
6.3 脉冲指令使用到的特殊元件.....	30
第七部分 计数、脉冲使用限制.....	31
7.1 计数限制.....	31
7.2 脉冲限制.....	31
第八部分 模拟扩展模块的应用.....	32
8.1 模拟扩展模块应用.....	32
第九部分 Coolmay PLC 抗干扰处理方法.....	32
第十部分 触摸屏编程注意事项.....	33
10.1 触摸屏软件安装.....	33
10.2 新建触摸屏程序.....	33
10.3 触摸屏画面下载.....	35
10.3.1 在线下载步骤:	35
10.3.2 U 盘下载步骤:	37
10.3.3 其他触摸屏的具体使用参见《CoolMayHMI 系列触摸屏使用手册》.....	38
附录 1: Coolmay PLC Modbus 通信使用手册.....	39

1. 概述.....	39
2. 当 PLC 为主机时.....	41
3. 当 PLC 为从机时.....	42
4. 程序举例.....	44

安全注意事项

——关于产品操作的基本说明

在使用本产品之前，请仔细阅读相关手册，同时在非常注意安全的前提下，正确进行操作。下面的内容只针对 COOLMAY系列产品。



注意

- 请勿将电源线与通讯电缆捆绑在一起或靠得太近，应保持 10cm 以上距离。
- 请不要随意拆卸一体机或改装接线。否则会引起故障、误动作、损失、火灾。
- 当产品发出异味或异常声音时，请立即关闭电源开关
- 安装本产品时，请务必拧紧螺丝，避免脱落。
- 请正确地运输、安装、存储、装配及维护本产品，否则可能造成产品的损坏。



危险!

- 请在确认了本产品的电源电压范围和正确接线之后再通电，以避免损坏。
- 通电时请不要接触端子，以免引起触电。
- 请不要打开外壳。
- 在安装及拆卸产品时，请务必切断所有电源，否则将引起设备误动作和故障。
- 请在说明手册规定的环境条件下使用本产品，否则可能引起事故。

第一部分 概述

EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A)/70H(A/AS)/100HA系列触摸屏PLC一体机是深圳市顾美科技有限公司开发的集触摸屏显示和PLC控制于一体的高度集成的产品。它可以大大节约用户的安装维护成本，是触摸屏和PLC的升级换代产品。

本章主要介绍COOLMAY EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A)/70H(A/AS)/100HA系列触摸屏一体机的性能特点、规格、各部分说明、外形尺寸等。

1.1 产品概述

1.1.1 产品特点

- 逻辑控制、模拟量输入输出（可选）、触屏显示于一体
 - ◆ 开关量输入：光耦隔离
 - ◆ 开关量输出：晶体管/继电器/晶体管继电器混合输出可选
 - ◆ 模拟量输入：可选，可选0-10V/0-5V/0-20mA/4-20mA/PT100/热电偶/NTC10K/50K/100K/其他按客户需求定制信号单独或混合输入，精度12位
 - ◆ 模拟量输出：可选0-10V/0-5V/0-20mA/其他按客户需求定制信号单独或混合输出，精度10位
 - ◆ 高速计数：常规2路AB相或2路单相10KHz高速计数；最多可定制成**3路AB(Z)相或6路单相10-100KHz**
 - ◆ 高速脉冲：常规2路20K高速脉冲，最多可选装**四/五路100-200K高速脉冲**
- 灵活定制。如果客户有特殊要求，也可以特别定制
- 全部采用**可插拔端子**，方便客户安装维护
- 触摸屏和PLC都可**特殊加密**，保护使用者的劳动成果
- 常规有触摸屏 USB 编程口和 PLC 编程口（232 口），另触摸屏和 PLC 分别有 485/232 通讯口可选
- 触摸屏支持 WINCE 系统，方便客户操作
- PLC 可以支持 MODBUS 通信协议，包括主机/从机模式，可组网多个 PLC 或其它设备
- LED 背光 显示：EX2N-100HA/70HA，1024×600 分辨率；EX2N-70H(AS)/50KH(A)，800×480 分辨率；EX2N-43H(A)/43KH(A)，480×272 分辨率。65535 色数字真彩，丰富的动画效果
- 外观时尚大方。宽屏显示、超轻、超薄机身设计，节约空间，方便安装
- 结构紧凑

EX2N-43H(A)	外型尺寸(mm)：134×102×30	安装开孔尺寸(mm)：120×94
EX2N-70H(A/AS)	外型尺寸(mm)：212×148×42	安装开孔尺寸(mm)：194×138
EX2N-100HA	外型尺寸(mm)：275×194×36.5	安装开孔尺寸(mm)：262×180
EX2N-43KH(A)/50KH(A)	外型尺寸(mm)：150×93×32	安装开孔尺寸(mm)：143×86
	显示尺寸(mm)：EX2N-43KH(A)：97×56	
	EX2N-50KH(A)：108×65	

1.1.2 型号命名

- ◆ **命名规则** EX2N - 70H - 24 M RT-4AD 2DA - V - A0 - 1C1 - 1P - 485P/232H
- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫
- 1、公司产品系列 EX2N: EX2N系列
 - 2、HMI类型 43H(A)/43KH(A):4.3寸 50KH(A):5寸 70H(A/AS):7寸 100HA:10寸
 - 3、输入输出点数 10:5入5出 16:8入8出 24:12入12出 44:24入20出等
 - 4、模块分类 M:通用控制器主模块
 - 5、开关量输出类型 R:继电器输出类型; T:晶体管输出类型; RT:晶体管继电器混合输出
 - 6、模拟量输入点数 43H(A)/43KH(A)/50KH(A)可选4路,70H(A/AS)/100HA可选12路
 - 7、模拟量输出点数 43H(A)/43KH(A)/50KH(A)可选2路,70H(A/AS)/100HA可选8路
 - 8、模拟量输入类型 EK:热电偶 SR:S型热电偶 JR:J型热电偶
PT:PT100 PT0:PT1000 NTC:热敏电阻(10K/50K/100K
A0:0-20mA电流 A4:4-20mA电流 V:0-10V电压 V5:0-5V电压
 - 9、模拟量输出类型 V:0-10V电压 V5:0-5V电压 A0:0-20mA电流
 - 10、C1表示单相高速计数,C2表示AB相计数,C3表示ABZ相计数;频率定制为10KHz,则在型号后加0;如定制6路单相10KHz,则型号为6C10;最多可定制6路单相或3路AB(Z)相10-100KHz
 - 11、P表示100KHz高速脉冲,P2表示200KHz高速脉冲;5P0表示5路20KHz高速脉冲
最多可定制4-5路100-200KHz
 - 12、选装通讯口 485P/232P表示通讯口做在PLC上
485H/232H表示通讯口做在触摸屏上
43H(A)/43KH(A)/50KH(A)触摸屏上可选装1个RS232口,PLC上可选装1个RS485口
70H(A/AS)/100HA触摸屏上可选装1个RS232口或1个RS485口
PLC上可选装1个RS232口或1个RS485口

1.2 一般规格

1.2.1 型号规格

- EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A)触摸屏 PLC 一体机有以下型号:

规格	开关量		模拟量		通讯口	
	DI	DO	AD	DI	触摸屏	PLC
EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A)-10MT/MR/MRT (-□AD□DA)	5	5	最多 可选4 路	最多 可选2 路	可选装 一个 232	可选装 一个 485
EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A)-16MT/MR/MRT (-□AD□DA)	8	8				
EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A)-20MT/MR/MRT (-□AD□DA)	12	8				
EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A)-24MT/MR/MRT (-□AD□DA)	12	12				

- EX2N-70H(A/AS)触摸屏 PLC 一体机有以下型号:

规格	开关量		模拟量(可选)		通讯口	
	DI	DO	AD	DA	触摸屏	PLC
EX2N-70H(A/AS)-10MT/MR/MRT (-□AD□DA)	5	5	最多 12路 可选	最多8 路可选	可选装1 个232口 或者1个 485口	可选装1 个232口 或者1个 485口
EX2N-70H(A/AS)-16MT/MR/MRT (-□AD□DA)	8	8				
EX2N-70H(A/AS)-20MT/MR/MRT (-□AD□DA)	12	8				
EX2N-70H(A/AS)-24MT/MR/MRT (-□AD□DA)	12	12				
EX2N-70H(A/AS)-30MT/MR/MRT (-□AD□DA)	16	14				
EX2N-70H(A/AS)-32MT/MR/MRT (-□AD□DA)	16	16				
EX2N-70H(A/AS)-36MT/MR/MRT (-□AD□DA)	20	16				
EX2N-70H(A/AS)-38MT/MR/MRT (-□AD□DA)	20	18				
EX2N-70H(A/AS)-40MT/MR/MRT (-□AD□DA)	20	20				
EX2N-70H(A/AS)-40MT/MR/MRT -S(-□AD□DA)	24	16				
EX2N-70H(A/AS)-44MT/MR/MRT (-□AD□DA)	24	20				

- EX2N-100HA 触摸屏 PLC 一体机有以下型号：

规格	开关量		模拟量（可选）		通讯口	
	DI	DO	AD	DA	触摸屏	PLC
EX2N-100HA-10MT/MR/MRT (-□AD□DA)	5	5	最多 16 路可选	最多 8 路 可选	可选装	可选装
EX2N-100HA-16MT/MR/MRT (-□AD□DA)	8	8			1 个 232 口或者	1 个 232 口或者
EX2N-100HA-20MT/MR/MRT (-□AD□DA)	12	8			1 个 485 口	1 个 485 口
EX2N-100HA-24MT/MR/MRT (-□AD□DA)	12	12				
EX2N-100HA-30MT/MR/MRT (-□AD□DA)	16	14				
EX2N-100HA-32MT/MR/MRT (-□AD□DA)	16	16				
EX2N-100HA-36MT/MR/MRT (-□AD□DA)	20	16				
EX2N-100HA-38MT/MR/MRT (-□AD□DA)	20	18				
EX2N-100HA-40MT/MR/MRT (-□AD□DA)	20	20				
EX2N-100HA-40MT/MR/MRT -S(-□AD□DA)	24	16				
EX2N-100HA-44MT/MR/MRT (-□AD□DA)	24	20				

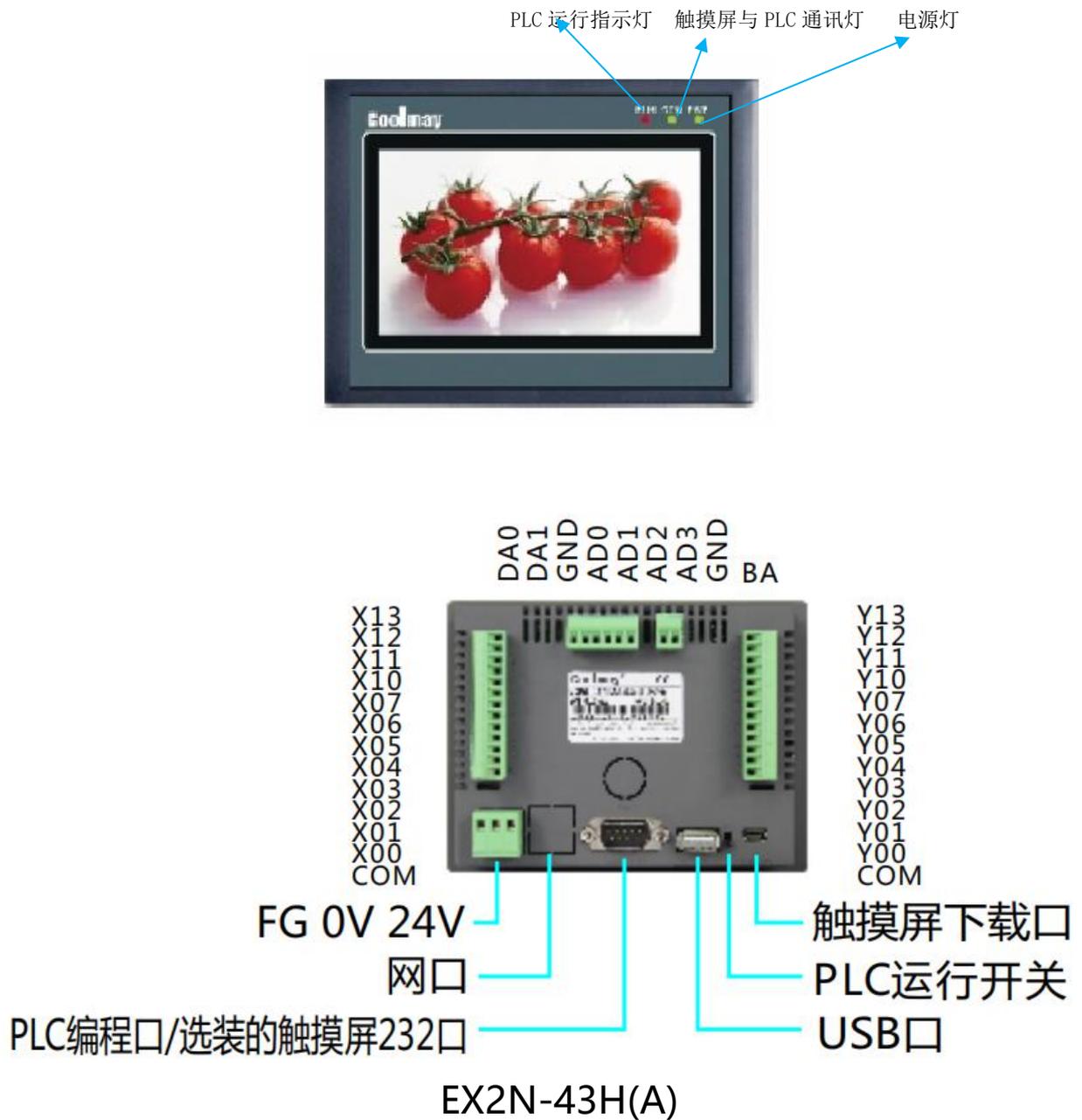
- 另外批量客户也可根据客户要求特别定做。

1.2.2 产品参数

基本版	EX2N-43H	EX2N-43KH/50KH	EX2N-70H	EX2N-100HA
升级版	EX2N-43HA	EX2N-43KHA/50KHA	EX2N-70HA(S)	
产品图片				
				
外形尺寸	134*102*30mm	150*93*32mm	212*148*40mm	275*194*36.5mm
开孔尺寸	120*94mm	143*86mm	194*138mm	262*180mm
触摸屏部分				
特性	6万真彩电阻触摸屏, 支持U盘存储, 支持WINCE系统, 可选装485/232/音频			
显示类型	4.3" TFT	4.3" TFT/5" TFT	7.0" TFT	10.1" TFT
显示尺寸	97*56mm	97*56/108*65mm	154*87mm	222*125mm
分辨率	480*272	43KH: 480*272 50KH: 800*480	H/HAS: 800*480 HA: 1024*600	1024*600
运行内存	H系列为64MB, HA(S)系列为128MB			
存储内存	128MB			
操作系统	HA/KHA/HAS: WINCE 7.0版本; H/KH: WINCE 5.0版本			
CPU	H/KH系列 ARM9 内核 400MHz HA/KHA/HAS系列 CORTEX A8 720MHz-1GHz			
通讯口	自带1个触摸屏下载口, 1个USB口			
	屏上可选装1个232		屏上可选装1个485或者232, 可选装网口	
音频	可选装			
编程软件	CoolMayHMI 触摸屏编程软件			
PLC部分				
开关量点数	最多12入12出		最多24入20出(继电器输出最多18个)	
输入输出电平	低电平NPN, COM接负			
开关量输出类型	继电器MR/晶体管MT/混合输出MRT, 晶体管输出最大负载500mA; 继电器输出最大负载5A			
高速计数输入	常规2路单相计数(X0/X3)或2路AB相计数(X0-X1/X3-X4) 10KHz 可特殊定制成6路单相计数(4路100KHz, 2路10KHz)或3路AB相计数(2路100KHz, 1路10KHz)或3路ABZ相计数(其中2路AB相100KHz、Z相10KHz, 1路ABZ相10KHz)			
高速脉冲输出	常规4路20KHz, Y0/Y1/Y6/Y7 可特殊定制4路200KHz			
模拟量	模拟量输入类型有0-10V/0-5V/4-20mA/0-20mA/PT100/PT1000/EKSJ型热电偶/NTC10K/NTC50K/NTC100K 或混合型及其他特殊规格 (7寸和10寸支持-5V~5V和-10V~10V) 模拟量输出类型有0-10V/0-5V/0-20mA或混合型可选			
	最多4入2出		最多12入8出	最多16入8出
PLC通讯口	自带1个232编程口			
	可选1个485口		可选1个232口或1个485口	
编程软件	兼容三菱PLC编程软件 GX8.52 和 WORKS 2			
常见型号规格:	EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A)-16MR/24MR/24MT(-4AD2DA-485P/232H) EX2N-70H(A/AS)-16MR/24MR/44MT/44MRT(-12AD8DA-485P/232H) EX2N-100HA-16MR/24MR/44MT/44MRT(-12AD8DA-485P/232H) 485P/232P表示PLC上选装485/232; 485H/232H表示触摸屏上选装485/232			
详细资料参考:	《COOLMAY EX2N系列触摸屏PLC一体机编程手册》 《Coolmay MX2N系列PLC编程手册》 《EX2N触摸屏PLC一体机用户手册》 《CoolMayHMI触摸屏使用手册》			

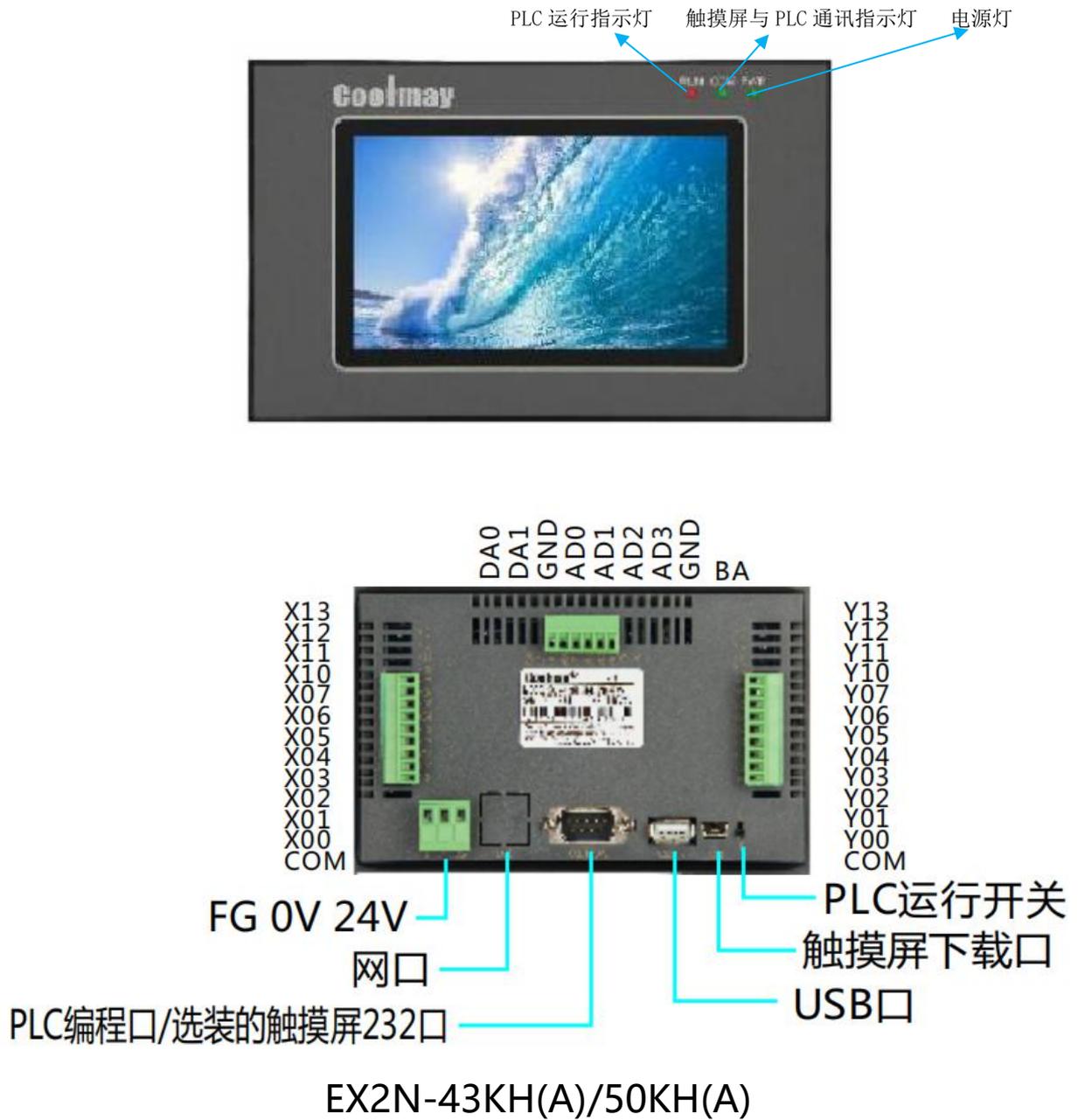
1.3 硬件说明

1.3.1 EX2N-43H(A) 结构说明及尺寸



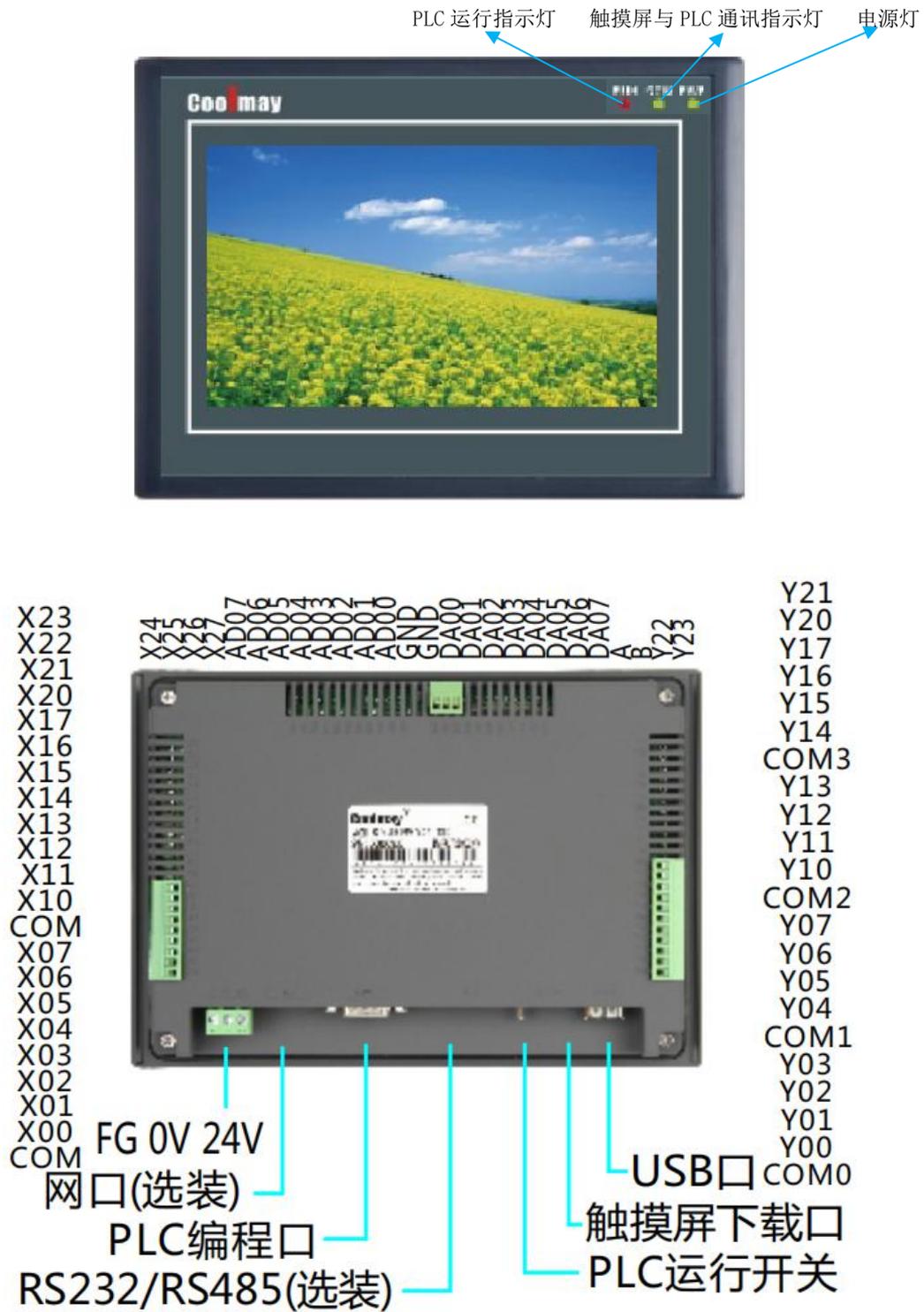
- 外型尺寸(mm): 134×102×30
- 安装开孔尺寸(mm): 120×94
- 安装方式: 卡扣安装

1.3.2 EX2N-43KH(A)/50KH(A) 结构说明及尺寸



- 外型尺寸(mm): 150×93×32
- 安装开孔尺寸(mm): 143×86
- 安装方式: 卡扣安装
- 显示尺寸(mm): EX2N-43KH(A) : 97×56
EX2N-50KH(A) : 108×65

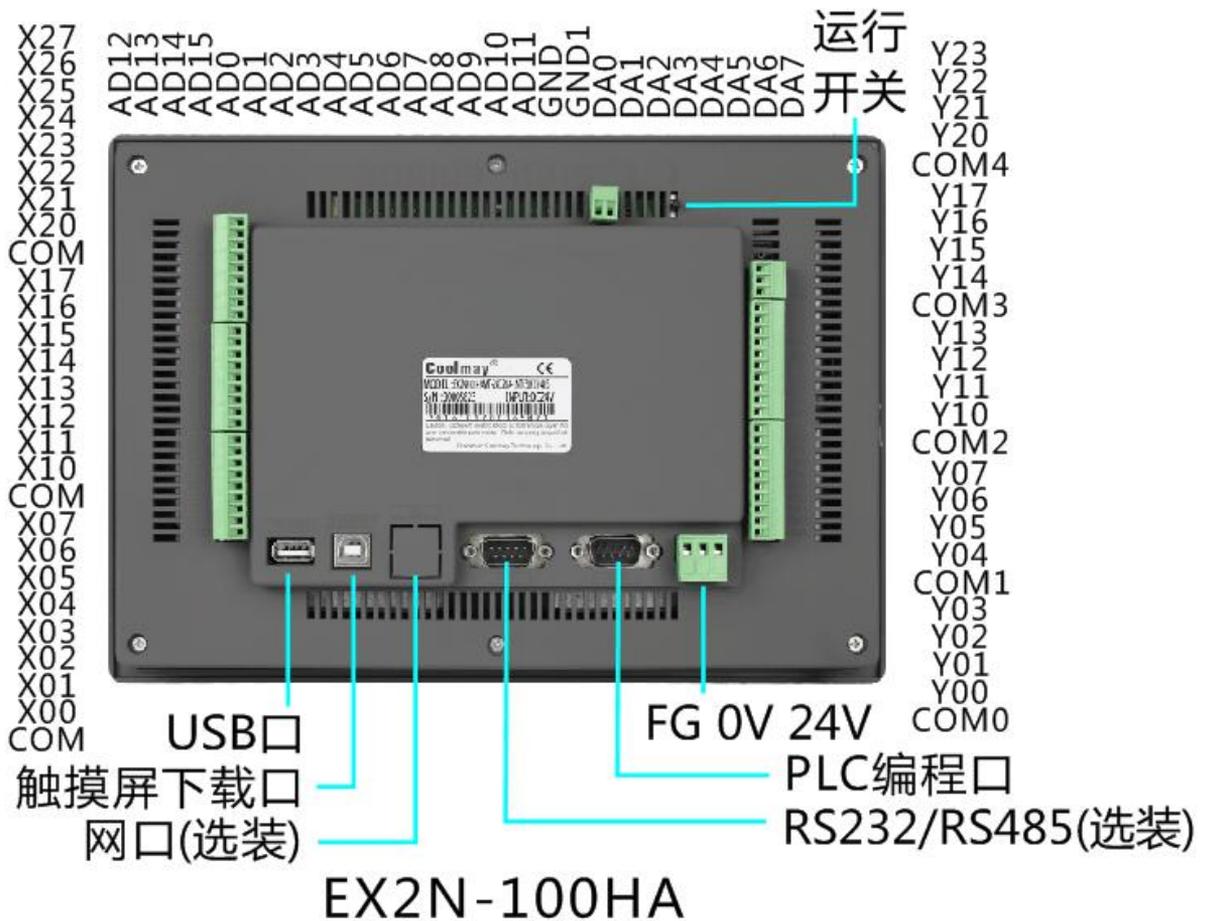
1.3.3 EX2N-70H(A/AS)结构说明及尺寸



EX2N-70H(A/AS)

- 外型尺寸(mm): 212×148×40
- 安装开孔尺寸(mm): 194×138
- 安装方式: 卡扣安装

1.3.4 EX2N-100HA 结构说明及尺寸



- 外型尺寸(mm): 275×194×36
- 安装开孔尺寸(mm): 262×180
 - 安装方式:卡扣安装

1.3.5 各个接口及指示灯介绍

POWER: 电源指示灯, 接上电源灯亮

RUN: PLC 运行状态指示灯, PLC 运行时该灯亮

COM: 触摸屏与 PLC 通讯状态指示灯, 当两者通讯时该灯亮

电源端子: DC24V 开关电源的正负极分别接到电源端子的 DC24V 和 0V 上

PLC 编程口: 通过 232 编程线下载 PLC 程序

触摸屏编程口: 下载触摸屏组态程序

USB 接口: 可直接插入 U 盘或鼠标

1.3.6 接线方法

- 开关量输入端口: X00-027;
- 开关量输出端口: Y0-Y23, 其中 Y0、Y1、Y6、Y7 为 20K 高速脉冲端口, 可定制成 200K 脉冲; 43H(A)/43KH(A)/50KH(A) 可做成 5 路 200K 高速脉冲; 70H(A/AS)/100HA 可做成 5 路 200K 高速脉冲, 多一路 Y10;
- 模拟量输入端口: AD0-AD15, GND 是公共负极;
- 模拟量输出端口: DA0-DA7, GND 是公共负极;
- 485 扩展口: A B 分别对应 485 口的正极和负极。PLC 支持 modbus 协议, 可组网连接变频器和仪表等。

注意: 详细接线图请参见《触摸屏 PLC 一体机用户手册》

第二部分 PLC 编程注意事项

和其他品牌PLC相比，COOLMAY 2N系列PLC主要有以下优势：

- ◆上位机编程软件兼容 GX Developer8.52/GX Works 2（支持梯形图和 SFC 语言，不支持结构化编程，不支持使用标签）。
- ◆采用军工级 32 位 CPU，速度快，更加适应高电磁干扰的工业环境。
- ◆PLC 具有特殊加密功能，彻底杜绝非法读取。将用户口令设置为 12345678，可以彻底封闭读梯形图程序的功能，从而保护了用户的程序，触摸屏可进行多等级加密。
- ◆PLC 支持时钟，实时时钟断电保持 5 年以上（部分采用充电电池）。
- ◆可以选装一个或多个 485/232 通讯接口，用于外接人机界面和变频器等设备。
- ◆支持三菱 PLC 编程口协议/MODBUS 协议/RS 协议，轻松实现 PLC 互联及与外部设备通讯。
- ◆支持 4-5 路高速脉冲输出，最多可同时输出四-五路 200KHz 高速脉冲。（选装 5 路高速脉冲，模拟量输出功能不可用）
- ◆常规高速计数支持 2 路单相或者 AB 相 10KHz 高速计数。最多可以按客户要求做到 6 路单相计数或者 3 路 AB(Z) 相计数。
- ◆支持多路各种类型模拟量单独或者混合输入输出，模拟量输入精度 12 位，输出精度 10 位。模拟量输入可选温度/电流/电压输入，模拟量输出可选电压/电流输出。
- ◆开关量输出可选继电器/晶体管或者继电器和晶体管混合输出。
- ◆接线端子全部采用可插拔端子，方便客户使用。
- ◆使用灵活，可以按客户要求定制。

2.1 PLC 编程类型选择

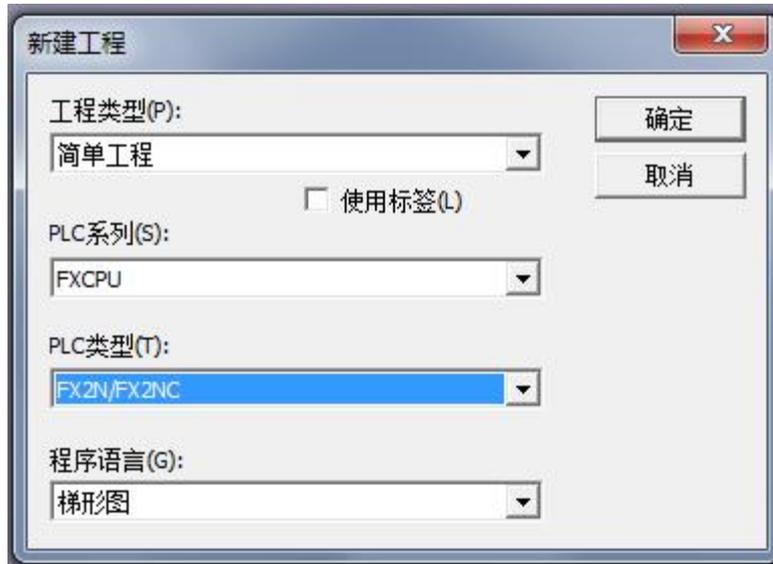
PLC 兼容 GX Developer8.52/Works 2 及以下版本编程软件，使用高版本软件，可能会出现不兼容现象。

PLC 程序下载时出现提示错误，不能指定的 com 口，GX 8.52 软件：在线--传输设置更改 com 口；Works 2：所有目标--所有连接的目标中更改 com 口；若出现通讯异常、电缆异常等提示，通过断电、检测线缆、检测电源是否正常、更换电脑等方法排除。

在 GX Developer8.52 版本中选择如图：



在 Works 2 软件版本中选择如图：（注意：禁止使用标签）



2.2 资源集

项目		内容
运算控制方式		通过储存的程序循环扫描的方式, 有中断指令
输入输出控制方法		批处理(执行 END 指令时), 输入输出刷新, 脉冲捕捉
编程语言		逻辑梯形图和指令清单(兼容三菱软件 FXGP_WIN-C)
运算时间	基本指令	0.08μs
	应用指令	10-30μs
内存	内置	8000 步 EEPROM
	存储盒	
指令	基本顺序指令	27
	步进梯形指令	2
	应用指令	94
辅助	一般	500 点 M0 至 M499
	锁定	1036 点 M500-M1535
	特殊	256 点 M8000 至 M8255
状态	一般	500 点 S0 至 S499
	初始	10 点 S000-S009
	锁定	500 点 S500 至 S999
定时器	100 毫秒	200 点 T0 至 T199
	10 毫秒	46 点 T200 至 T245
	1 毫秒积算	4 点 T246 至 T249
	100 毫秒积算	6 点 T250 至 T255
计数器	一般 16 位	100 点 C0 至 C99
	锁定 16 位	100 点 C100 至 C199
	一般 32 位	
	锁定 32 位	35 点 C200 至 C234
高速计数	单相	最多 6 点, C235-X0 C236-X1 C237-X7 C238-X3 C239-X4 C240-X5; 常规 2 点, C235-X0 C238-X3
	A/B 相	最多 3 点, C251-X0/X1 C253-X3/X4 C254-X10/X11, 常规 2 点, C251-X0/X1 C253-X3/X4
数据寄存器(D.V.N)	一般	200 点 D0 至 D199
	停电保持	800 点 D200-D999
	文件寄存器	
	外部调节	
	特殊	256 点 D8000 至 D8255
	变址	16 点 V0-V7 Z0-Z7
指针	JUMP, CALL	128 点 P0-P127
	输入中断	
嵌套	主控用	8 点 N0-N7
常数	十进制 K	16 位: -32768 至 +32767
		32 位: -2147483648 至 +2147483647
	十六进制 H	16 位: 0000 至 FFFF
		32 位: 00000000 至 FFFFFFFF

第三部分 PLC 指令集简介

3.1 基本逻辑指令一览表

助记符、名称	功能	可用软元件	程序步
LD 取	常开触点逻辑运算开始	X, Y, M, S, T, C	1
LDI 取反	常闭触点逻辑运算开始	X, Y, M, S, T, C	1
LDP 取脉冲上升沿	上升沿检出运算开始	X, Y, M, S, T, C	2
LDF 取脉冲下降沿	下降沿检出运算开始	X, Y, M, S, T, C	2
AND 与	常开触点串联连接	X, Y, M, S, T, C	1
ANI 与非	常闭触点串联连接	X, Y, M, S, T, C	1
ANDP 与脉冲上升沿	上升沿检出串联连接	X, Y, M, S, T, C	2
ANDF 与脉冲下降沿	下降沿检出串联连接	X, Y, M, S, T, C	2
OR 或	常开触点并联连接	X, Y, M, S, T, C	1
ORI 或非	常闭触点并联连接	X, Y, M, S, T, C	1
ORP 或脉冲上升沿	上升沿检出并联连接	X, Y, M, S, T, C	2
ORF 或脉冲下降沿	下降沿检出并联连接	X, Y, M, S, T, C	2
ANB 块与	并联回路块的串联连接		1
ORB 块或	串联回路块的并联连接		1
OUT 输出	线圈驱动	Y, M, S, T, C	注 1
SET 置位	动作保持	Y, M, S	注 2
RST 复位	清除动作保持, 寄存器清零	Y, M, S, T, C, D, V, Z	
MC 主控	公共串联点的连接线圈指令	Y, M (特殊 M 除外)	3
MCR 主控复位	公共串联点的消除指令		2
MPS 压栈	运算存储		1
MRD 读栈	存储读出		1
MPP 出栈	存储读出与复位		1
INV 取反	运算结果的反转		1
NOP 空操作	无动作		1
END 结束	输入输出及返回到开始		1

- 软元件为 Y 和一般 M 的程序步为 1, S 和特殊辅助继电器 M、定时器 T、计数器 C 的程序步为 2, 数据寄存器 D 以及变址寄存器 V 和 Z 的程序步为 3。

3.2 步进顺控指令说明

助记符、名称	功能	可用软元件	程序步
STL	步序动作开始	S	1
RET	步序动作结束	无	1

注：STL 程序里面不可使用定位指令。

3.3 功能指令一览表（和三菱 PLC 指令对照表）

分类	FNC	指令助记	功能	支持指令	分类	FNC	指令助记	功能	支持指令
	NO.					NO.			
程序流程	00	CJ	条件跳转	★	数据处理	40	ZRST	批次复位	★
	01	CALL	子程序调用	★		41	DECO	译码	★
	02	SRET	子程序返回	★		42	ENCO	编码	★
	03	IRET	中断返回			43	SUM	ON 位数	★
	04	EI	中断许可			44	BON	ON 位数判定	★
	05	DI	中断禁止			45	MEAN	平均值	★
	06	FEND	主程序结束	★		46	ANS	信号报警置位	
	07	WDT	监控定时器	★		47	ANR	信号报警器复位	
	08	FOR	循环范围开始	★		48	SQR	BIN 开方	★
	09	NEXT	循环范围终了	★		49	FLT	BIN 整数→浮点转换	★
传送与比较	10	CMP	比较	★	高速处理	50	REF	输入输出刷新	★
	11	ZCP	区域比较	★		51	REFF	滤波器调整	
	12	MOV	传送	★		52	MTR	矩阵输入	
	13	SMOV	移位传送			53	HSCS	比较置位高数计速	
	14	CML	倒转传送	★		54	HSCR	比较复位高数计速	
	15	BMOV	一并传送	★		55	HSZ	高数计速区间比较	
	16	FMOV	多点传送	★		56	SPD	脉冲密度	★
	17	XCH	交换	★		57	PLSY	脉冲输出	★
	18	BCD	BCD 转换	★		58	PWM	脉冲调制	★
	19	BIN	BIN 转换	★		59	PLSR	加减速的脉冲输出	★
四则逻辑运算	20	ADD	BIN 加法	★	方便指令	60	IST	初始化状态	
	21	SUB	BIN 减法	★		61	SER	数据查找	
	22	MUL	BIN 乘法	★		62	ABSD	凸轮控制（绝对方式）	
	23	DIV	BIN 除法	★		63	INCD	凸轮控制（增量方式）	
	24	INC	BIN 加 1	★		64	TTMR	示教定时器	
	25	DEC	BIN 减 1	★		65	STMR	特殊定时器	
	26	WAND	逻辑字与	★		66	ALT	交替输出	★
	27	WOR	逻辑字或	★		67	RAMP	斜坡信号	★
	28	WXOR	逻辑字异或	★		68	ROTC	旋转工作台控制	
	29	NEG	求补码	★		69	SORT	数据排列	
循环移位	30	ROR	循环右移	★	外围设备 I/O	70	TKY	数字键输入	
	31	ROL	循环左移	★		71	HKY	16 键输入	
	32	RCR	进位循环右移	★		72	DSW	数字式开关	
	33	RCL	进位循环左移	★		73	SEGD	7 段码	★
	34	SFTR	位右移	★		74	SEGL	7 段时间分割显示	
	35	SFTL	位左移	★		75	ARWS	箭头开关	
	36	WSFR	字右移	★		76	ASC	ASC II 码变换	
	37	WSFL	字左移	★		77	PR	ASC II 码打印输出	
	38	SFWR	移位写入	★		78	FROM	BFM 读出	
	39	SFRD	移位读出	★		79	TO	BFM 写入	

分类	FNC	指令助记	功能	支持指令	分类	FNC	指令助记	功能	支持指令
	NO.					NO.			
外围设备SER	80	RS	串行数据传送	★	接点比较	224	LD=	(S1)=(S2)	★
	81	PRUN	8进制位传送			225	LD >	(S1) > (S2)	★
	82	ASCI	HEX 转 ASC II	★		226	LD <	(S1) < (S2)	★
	83	HEX	ASC-HEX 转换	★		227	LD◇	(S1) ◇ (S2)	★
	84	CCD	校验码			228	LD≥	(S1) ≥ (S2)	★
	85	VRRD	电位器读出			229	LD≤	(S1) ≤ (S2)	★
	86	VRSC	电位器刻度			230	AND=	(S1)=(S2)	★
	87					232	AND >	(S1) > (S2)	★
	88	PID	PID 运算	★		233	AND <	(S1) < (S2)	★
89				234		AND◇	(S1) ◇ (S2)	★	
浮点数	110	DECOMP	2进制浮点数比较	★		236	AND≥	(S1) ≥ (S2)	★
	111	DEZCP	2进制浮点数区间比较	★		237	AND≤	(S1) ≤ (S2)	★
	118	DEBCD	2进制浮点数-10进制转换	★		238	OR=	(S1)=(S2)	★
	119	DEBIN	10进制浮点数-2进制转换	★		240	OR >	(S1) > (S2)	★
	120	DEADD	2进制浮点数加法	★		241	OR <	(S1) < (S2)	★
	121	DESUB	2进制浮点数减法	★		242	OR◇	(S1) ◇ (S2)	★
	122	DEMUL	2进制浮点数乘法	★		244	OR≥	(S1) ≥ (S2)	★
	123	DEDIV	2进制浮点数除法	★		245	OR≤	(S1) ≤ (S2)	★
	127	DESQR	2进制浮点开方	★					
	129	INT	2进制浮点-BIN 整数转换	★					
	130	SIN	浮点数 SIN 运算	★					
	131	COS	浮点数 COS 运算	★					
	132	TAN	浮点数 TAN 运算	★					
	147	SWAP	上下字节变换	★					
定位	155	ABS	ABS 现在值						
	156	ZRN	原点回归	★					
	157	PLSV	可变速脉冲输出	★					
	158	DRVI	相对定位	★					
	159	DRVA	绝对定位	★					
时钟运算	160	TCMP	时钟数据比较	★					
	161	TZCP	时钟数据区间比较	★					
	162	TADD	时钟数据加法	★					
	163	TSUB	时钟数据减法	★					
	166	TRD	时钟数据读出	★					
	167	TWR	时钟数据写入	★					
	169	HOUR	计时仪	★					
外围设备	170	GRY	格雷码变换						
	171	GBIN	格雷码逆变换						
	176	RD3A	模拟块读出						
	177	WR3A	模拟块写入						

备注:

- ★表示 coolmay plc 支持的功能指令
- FX2N 没有定位指令, 编程时须先新建 FX1N 程序, 在 FX1N 中编好后再拷贝至 FX2N 的程序中
- 支持 PID 指令, 不支持自整定
- 指令的详细使用方法, 请参阅《FX 系列 PLC 编程手册》

3.4 软元件编号、错误代码一览表

编号	内容	编号	内容
M8000	RUN 时常闭	D8001	PLC 类型和版本
M8001	RUN 时常开	D8002	存储器容量
M8002	RUN 后输出一个扫描周期的 ON	D8003	存储器种类
M8003	RUN 后输出一个扫描周期的 OFF	D8011	最小扫描时间 (单位 0.1ms)
M8011	以 10ms 为周期振荡	D8012	最大扫描时间 (单位 0.1ms)
M8012	以 100ms 为周期振荡	D8013-D8019	分别对应秒、分、时、日、月、年、星期
M8013	以 1s 为周期振荡	D8020	输入滤波器调整 (0-60ms) 初始 10
M8014	以 1min 为周期振荡	70H(A/AS) 模拟量	参考下表 (少部分 EX2N-100HA 适用)
M8020	零标志	D8030-D8041	模拟量输入 AD0-AD11 的数值
M8021	借位标志	D8042	模拟量输入冷端环境温度的数值
M8022	进位标志	D8213	E 型和 K 型热电偶切换, 1 为 K 型
M8029	指令执行结束标志	D8200-D8211	对应 AD0-AD11 放大倍数修正
M8039	恒定扫描模式	D8220-D8231	对应 AD0-AD11 大小修正
M8035	可编程控制器继续运行	D8212、D8232	对应冷端放大倍数修正、大小修正
M8037	可编程控制器停止运行	D8039/D39	恒定扫描时间 (初始值 0ms) ; 注: 若被模拟量占用则使用 D39
M8068	M8067 的保存	43H(A) 模拟量	参考下表
M8080	模拟量输出启动	D8030-D8037	模拟量输入 AD0-AD7 的数值
M8235	驱动高速计数 C235 为减计数模式	D8038	模拟量输入冷端环境温度的数值
M8236	驱动高速计数 C236 为减计数模式	D8049	E 型和 K 型热电偶切换, 1 为 K 型
M8238	驱动高速计数 C238 为减计数模式	D8040-D8047	对应 AD0-AD7 放大倍数修正
M8239	驱动高速计数 C239 为减计数模式	D8070-D8077	对应 AD0-AD7 大小修正
M8240	驱动高速计数 C240 为减计数模式	D8048、D8078	对应冷端放大倍数修正、大小修正
100HA 模拟量	参考下表	D8039	恒定扫描时间 (初始值 0ms)
D8030-D8045	模拟量输入 AD0-AD15 的数值	EX2N-30A	参照下表 (其他参照 B 类)
D8045 (仅当做热电偶时为冷端)	模拟量输入冷端环境温度的数值	D8034	模拟量输入冷端环境温度的数值
D8240	E 型和 K 型热电偶切换, 1 为 K 型	D8045	E 型和 K 型热电偶切换
D8200-D8215	对应 AD0-AD19 放大倍数修正	D8044、D8039	对应冷端放大倍数修正、大小修正
D8220-D8235	对应 AD0-AD19 大小修正	2016 年前购买的部分 FX2NC	2016 年前购买的部分 FX2NC 参考下表 (其他参照 B 类模拟量)
D8215、D8235	对应冷端放大倍数修正、大小修正	D8030-D8033	模拟量输入 AD0-AD3 的数值
D8039/D39	恒定扫描时间 (初始值 0ms) ; 注: 若被模拟量占用则使用 D39	D8034	模拟量输入冷端环境温度的数值
D8050-69	对应模拟量的扫描周期调整	D8045	E 型和 K 型热电偶切换
D8065	语法出错的发生步	D8040-D8043	对应 AD0-AD3 放大倍数修正
D8068	运算出错发生的步数记录	D8035-D8038	对应 AD0-AD7 大小修正
D8080-D8087	模拟量输出 DA0-DA7 的数值	D8044、D8039	对应冷端放大倍数修正、大小修正
		D8039/D39	恒定扫描时间 (初始值 0ms) ; 注: 若被模拟量占用则使用 D39

当产生语法出错时, ERROR 指示灯会闪烁, 通过监控 M8065、D8065 可以确定语法出错的发生步。

第四部分 模拟量的用法

4.1 模拟量输入

EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A) 可选做 4 路模拟量（温度）输入 2 路模拟量输出。

EX2N-70H(A/AS) 可选做 12 路模拟量（温度）输入 8 路模拟量输出。

EX2N-100HA 可选做 16 路模拟量（温度）输入 8 路模拟量输出。

4.1.1 模拟量输入选型

模拟量（温度）输入类型如下表所示，可根据客户需要选做。

输入信号种类	量程	寄存器 读数值	分辨率	精度 总量程	选择寄存器 D8213/D8049/D8045
E 型热电偶	环境温度~599.9℃	室温~5999	0.1℃	1%	0
K 型热电偶（常规）	环境温度~999.9℃	室温~9999	0.1℃	1%	1
K 型热电偶（特殊）	环境温度~1399.9℃	室温~13999	0.1℃	1%	1
J 型热电偶	环境温度~999.9℃	室温~9999	0.1℃	1%	/
S 型热电偶	环境温度~1799.9℃	室温~17999	0.1℃	1%	/
B 型热电偶	环境温度~1819.9℃	室温~18199	0.1℃	1%	/
PT100	-99.9~499.9℃	-999~4999	0.1℃	1%	/
PT1000	-99.9~499.9℃	-999~4999	0.1℃	1%	/
热敏电阻 NTC10K	-19.9~109.9℃	-199~1099	0.1℃	1%	/
热敏电阻 NTC50K	-40~199.9℃	-400~1999	0.1℃	1%	/
热敏电阻 NTC100K	-40~299.9℃	-400~2999	0.1℃	1%	/
电压模拟量	0~10V	0~4000	2.5mV	1%	/
电流模拟量 Type1	0~20mA	0~4000	5uA	1%	/
电流模拟量 Type2	4~20mA	0~4000	4uA	1%	/

表一：模拟量输入类型

PLC 内部集成的变送器，是上表类型中的其中一种或者几种混合，订购时可选其中一种或多种混合定购。

● 温度传感器的选型

根据我们产品的特点，给客户提出以下建议：

1. 尽量选用适合温度量程且量程较小的传感器。比如一般测温是几十度，最高温不超过 110 度的，选用 NTC10K 热敏电阻比选用热电偶精度会更好一些。测温 100 多度，最高温不超过 200 度的，用 NTC50k。
2. 如果传感器到 PLC 的线距较长，在 PT100 和其他传感器都可以用的情况下，建议不要用 PT100。一般来说，NTC 类型线损比较小。
3. 如果对温度精度要求比较高，热电偶是最后一个选择。用热电偶一般都需要客户根据实际情况进行修正。

● 热电偶的运用

为保证测量精度，E 和 K 型热电偶变送器内部具有冷端温度检测传感器，因此被测温度读数不会低于冷端温度。使用热电偶时，内部已经做冷端处理，测量以冷端（室温）为基准，即最低测量温度为控制箱所处温度。

注意：4.3 寸 PLC 一体机（不包括 MX2N-43HB 系列，该系列只能做在里面），模拟量输入选装 EK 时，冷端有两种做法（默认做在里面）：

①冷端做在里面，不占用模拟量位置，但室温较低时，基准温度较高，误差稍大；

②冷端做在外面接线端子上（下单时需要特殊标注），要占用 1 路模拟量输入或模拟量输出或选装 485 的位置皆可，测温比较准确。

EX2N-70H(A/AS)（部分 EX2N-100HA 适用）通过修改 D8213 灵活选择 E 型热电偶或 K 型热电偶，默认值为 0，为 E 型热电偶。当选用 K 型热电偶时设定 D8213=1。

EX2N-100HA 通过修改 D8240 灵活选择 E 型热电偶或 K 型热电偶，默认值为 0，为 E 型热电偶。当选用 K 型热电偶时设定 D8240=1。

EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A) 当选用 K 型热电偶时设定 D8049=1。

传感器断线时，寄存器读数值会超过最大量程，如选 E 型热电偶时，AD0 断线 D8030 将大于 6000。

4.1.2 模拟量的采样

模拟量的采样周期可以自行设定。D8050-D8065 分别作用于 D8030-D8045。如 AD0 对应的模拟量输入的采样时间=D8050*PLC 的扫描时间，如果 D8050=1，则一个 PLC 扫描周期采样一次，并改变一次 D8030 中的值。设定范围是 1-32767。D8050 的值设定得越大结果数值越稳定。

4.1.3 模拟量的读取

顾美 PLC 和 PLC 一体机模拟量输入精度 12 位，使用时直接读取每一路模拟量对应的寄存器数值即可，如有误差可修正。

EX2N-100HA 模拟量寄存器和修正寄存器参见表二：

序号	寄存器读数值	修正放大倍数 (单位：千分之一)	修正大小
AD0	D8030	D8200	D8220
AD1	D8031	D8201	D8221
AD2	D8032	D8202	D8222
AD3	D8033	D8203	D8223
AD4	D8034	D8204	D8224
AD5	D8035	D8205	D8225
AD6	D8036	D8206	D8226
AD7	D8037	D8207	D8227
AD8	D8038	D8208	D8228
AD9	D8039	D8209	D8229
AD10	D8040	D8210	D8230
AD11	D8041	D8211	D8231
AD12	D8042	D8212	D8232
AD13	D8043	D8213	D8233
AD14	D8044	D8214	D8234
AD15	D8045	D8215	D8235
AD15 仅当做 热电偶时为冷端	D8045	D8215	D8235

注：D8045 仅当做为热电偶时为冷端，K 型热电偶设 D8240=1

EX2N-70H(A/AS)（部分 EX2N-100HA 适用）模拟量寄存器和修正寄存器参见表三：

序号	寄存器读数值	修正放大倍数-50-50	修正大小 -100-100
----	--------	--------------	---------------

		(单位: 千分之一)	
AD0	D8030	D8200	D8220
AD1	D8031	D8201	D8221
AD2	D8032	D8202	D8222
AD3	D8033	D8203	D8223
AD4	D8034	D8204	D8224
AD5	D8035	D8205	D8225
AD6	D8036	D8206	D8226
AD7	D8037	D8207	D8227
AD8	D8038	D8208	D8228
AD9	D8039	D8209	D8229
AD10	D8040	D8210	D8230
AD11	D8041	D8211	D8231
冷端	D8042	D8212	D8232

注: D8042 是热电偶的冷端, K 型热电偶设 D8213=1

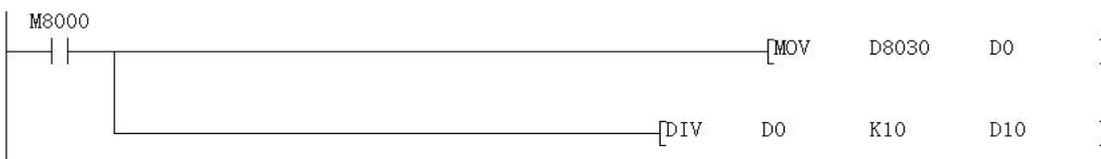
EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A) 模拟量寄存器和修正寄存器参见表四:

序号	寄存器读数值	修正放大倍数-50-50 (单位: 千分之一)	修正大小 -100-100
AD0	D8030	D8040	D8070
AD1	D8031	D8041	D8071
AD2	D8032	D8042	D8072
AD3	D8033	D8043	D8073
冷端	D8038	D8048	D8078

注: D8038 是热电偶的冷端, K 型热电偶设 D8049=1

***冷端:** 又叫冷端温度, 是传感器的基准温度, 为环境温度, 仅用于 EK 热电偶。当热电偶类型模拟量输入有偏差时: 先要查看冷端温度是否准确, 若冷端温度也有误差, 先修正冷端; 再监控室温下即未升温状态下热电偶寄存器读到的数值, 找出规律, 再进行相应的大小修正或放大倍数修正。

下面是 EX2N-70H(A/AS) 的一路温度模拟量 AD0 采集的实例:



图一: 模拟量输入采集例程

把温度传感器的信号端接入 PLC 一体机的 AD0 输入端, 另外一端接入模拟量输入端口的 GND。当 PLC 运行时, AD0 对应的数据寄存器 D8030 的数值传送给 D0, 再对 D0 进行除法运算, 结果 D10 就是实际的温度值; 梯形图中, 也可以直接对 D8030 的值进行除法运算。

注: 当输入是 0-10V 模拟量时, 实际模拟量值=寄存器读数/400

当输入是温度时, 实际温度值=寄存器读数/10

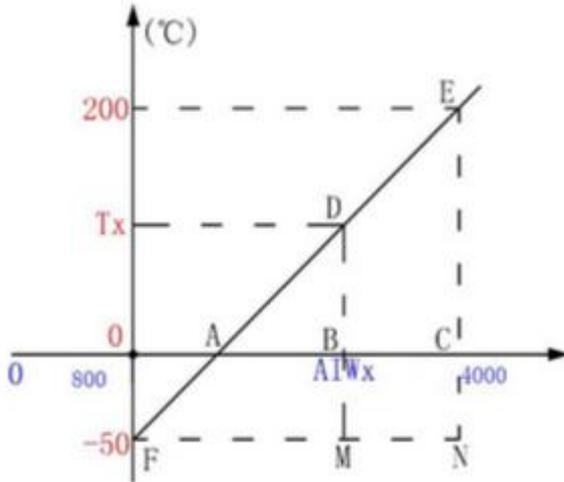
当输入是 0-20mA 模拟量时, 实际模拟量值=寄存器读数/200

当输入是 4-20mA 模拟量时, 实际模拟量值=(寄存器读数/250)+4

***当选装的是 0-20mA 模拟量输入, 而传感器信号是 4-20mA 时, 以某温度变送器为例, 若其测量温度范**

围为-50℃~200℃，即-50℃对应输出电流为 4mA，200℃对应输出电流为 20mA。但是 4DA 模拟量模块的模拟量输入设置为 0~20mA，这样当输入 0~20mA 信号给 4AD 的模拟量输入端时，4AD 将其电流信号 0~20mA 转换为 0~4000 的数字量。

即：以 0~20mA 模拟量输入更改为 4~20mA 模拟量输入的案例如下：4mA 对应数字量为：4mA=(4000÷20) *4=800) 故当输入 4~20mA 电流信号给 4AD 的模拟量输入端时，4AD 转换的数字量为 800~4000。被测温度 Tx 与对应转换的数字量 AIWx 的关系如下图一：



按转换公式在 Coolmay PLC 中的编程如下:温度的运算程序

$$\frac{BD}{CE} = \frac{AB}{AC}$$

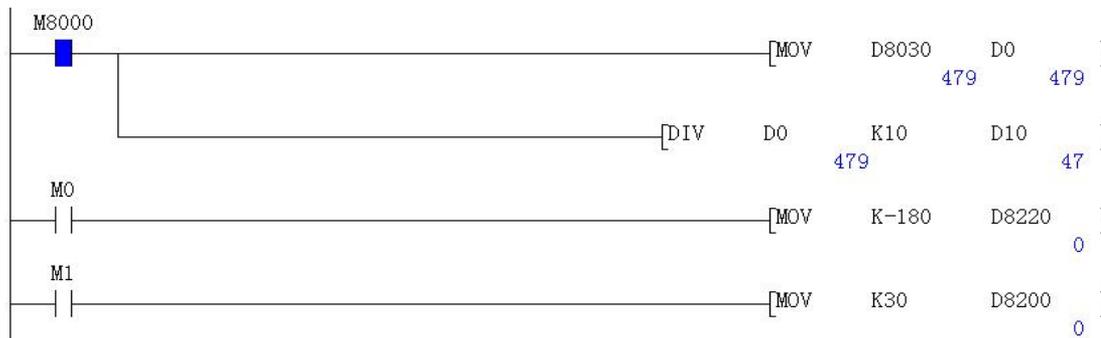
$$\frac{MD}{NE} = \frac{FM}{FN}$$

$$\frac{T_x + 50}{200 + 50} = \frac{AIW_x - 800}{4000 - 800}$$

$$T_x = \frac{(AIW_x - 800) 250}{3200} - 50$$

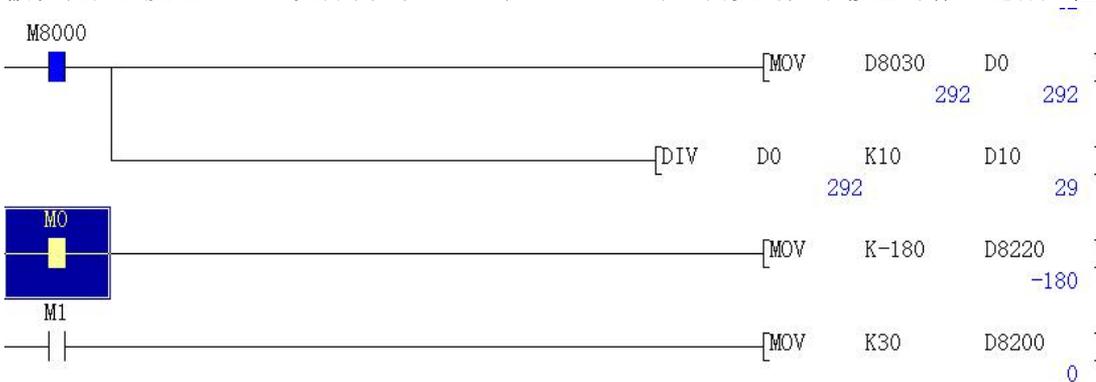
模拟量修正有两种方式，大小修正和放大倍数修正

下图是对图一中 AD0 的温度采集后进行修正的例子：



图二：模拟量的修正 1

假设现在温度是 29℃，实际测试 47℃，误差 18℃，那么需要对大小修正寄存器进行赋值修正，如所示：



图三：模拟量的修正 2

上图中当 M0 闭合时，传送-180 给 D8220，这时可以看出实际测量温度 D10 的值接近目标温度 29℃。

当目标温度很高时也可以通过放大倍数修正，如图中如果 M1 闭合即对 D8200 寄存器进行赋值修正，该修正为放大倍数修正。通常情况下只要大小修正准确后就不再对放大倍数进行修正。

两种修正的大小关系是：

如果要使 D8030 的值减小到原来的 99%，则 D8200 应设为-10。

如果要使 D8030 的值增加 5 个读数，则 D8220 应设为 5。

4.2 模拟量输出

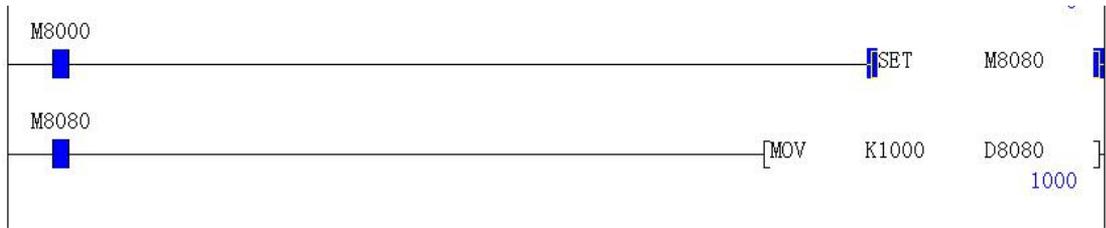
顾美 PLC 模拟量输出直接给 D8080-8087 寄存器赋值即可。DA0-DA7 为模拟量输出口，GND 为公共端。输出信号 0-10V 或 0-20mA 可选。客户可根据需要选装不同类型的模拟量输出。模拟量输出精度是 10 位，0-10V/ 或者 0-20mA 分别对应 0-1000。

模拟量输出寄存器和输出电压(电流)范围：

	模拟量输出寄存器	设定值范围	输出 电压/电流 范围	分辨率	启动触点
DA0	D8080	0-1000	0-10V/0-20mA	10mV/0.02mA	M8080置 ON
DA1	D8081	0-1000	0-10V/0-20mA	10mV/0.02mA	
DA2	D8082	0-1000	0-10V/0-20mA	10mV/0.02mA	
DA3	D8083	0-1000	0-10V/0-20mA	10mV/0.02mA	
DA4	D8084	0-1000	0-10V/0-20mA	10mV/0.02mA	M8084置 ON
DA5	D8085	0-1000	0-10V/0-20mA	10mV/0.02mA	
DA6	D8086	0-1000	0-10V/0-20mA	10mV/0.02mA	
DA7	D8087	0-1000	0-10V/0-20mA	10mV/0.02mA	

- M8080 为模拟量 DA0-DA3 输出功能的启动触点，设置为 ON 时，才能使模拟量 DA0-DA3 有输出。
- M8084 为模拟量 DA4-DA7 输出功能的启动触点，设置为 ON 时，才能使模拟量 DA4-DA7 有输出。

下图是 0-10V 电压模拟量输出的例子：



图四：模拟量输出

置位 M8080 后直接赋值 1000 给 D8080，把万用表的红表笔接在 DA0 端，黑表笔接在 GND，此时就会有 10V 的电压输出。

注意 EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A) 有如下限制：

- Y0 用于脉冲输出时，不能使用 DA0- DA3 的模拟量输出。
- Y7 用于脉冲输出时，不能使用 X3 作为高速计数的输入。
- Y6 用于脉冲输出时或 X0 作为高速计数的输入时，不能使用 DA4-DA7 的模拟量输出。

4.3 模拟量干扰处理

顾美 PLC 和一体机的模拟量在使用中可能会遇到干扰的问题，在这种情况下，可以采取在模拟量输入输出端接 104 瓷片电容进行滤波处理。具体使用方法是将 104 瓷片的电容的一端接到模拟量输入的正极，另一端接地。

第五部分 高速计数输入的应用

5.1 内置高速计数器输入分配表

	单相计数输入						AB 相计数输入			ABZ 相计数输入		
	C235 10KHz/ 100KHz	C236 100KHz	C238 10KHz/ 100KHz	C239 100KHz	C240 10KHz	C237 10KHz	C251 10KHz/ 100KHz	C253 10KHz/ 100KHz	C254 10KHz	C252 10KHz/ 100KHz	C253 10KHz/ 100KHz	C254 10KHz
X000	U/D						A			A		
X001		U/D					B			B		
X002										Z		
X003			U/D					A			A	
X004				U/D				B			B	
X005					U/D			R			Z	
X007						U/D						
X010									A			A
X011									B			B
X013												Z

常规[U]:增计数输入 [D]:减计数输入 [A]: A相计数输入 [B]: B相计数输入 [R]: 复位输入

	单相计数输入					
	C235 10KHz/100KHz	C236 100KHz	C238 10KHz/100KHz	C239 100KHz	C240 10KHz	C237 10KHz
M8235	驱动为减计数; 不驱动为增计数					
M8236		驱动为减计数; 不驱动为增计数				
M8238			驱动为减计数; 不驱动为增计数			
M8239				驱动为减计数; 不驱动为增计数		
M8237					驱动为减计数; 不驱动为增计数	
						驱动为减计数; 不驱动为增计数

- 单相计数最高频率是 10KHz，最多可定制成 6 路单相 10KHz-100KHz，3 路 AB(Z) 相 10KHz-100KHz。
- 单相计数 10KHz 常规是 X00/X03, 对应 C235/238。最多可定制成 6 路单相计数, 计数器对应 X 点关系：
C235-X0; C236-X1; C237-X7; C238-X3; C239-X4; C240-X5; C237 原来应该接 X2 进行高速计数，现改为要接 X7 进行高速计数；其中，X0/X1/X3/X4 可定制成 100KHz，X5/X7 可定制成 10KHz。
- 使用 6 路单相计数时，不和其它的计数器和脉冲输出冲突，但和 ZRN 原点回归指令冲突, ZRN 原点回归指令不得使用；仅在不用 X3 计数时, 可用 Y7/X7 的 ZRN 原点回归指令。
- AB 相计数为 2 倍频，常规是 10KHz 两路 X00-X01/X03-X04，对应 C251/C253。也可以定制成 3 路 AB 相计数, 增加一路 X10-X11, 对应 C254; 其中 X00-X01/X03-X04 可定制成 100KHz, X10-X11 可定制成 10KHz。

5.2 高速计数 AB(Z)相接线说明

- 加 AB 相旋转编码器计数功能，C251 的接线为：A 接 X0，B 接 X1，Z 没有，plc 梯形图用 C251 计数器。
- 加 AB(Z)相旋转编码器计数功能，C252 的接线为：A 接 X0，B 接 X1，Z 接 X2，plc 梯形图用 C252 计数器。
- 加 AB(Z)相旋转编码器计数功能，C253 的接线为：A 接 X3，B 接 X4，Z 接 X5，plc 梯形图用 C253 计数器。
- 加 AB(Z)相旋转编码器计数功能，C254 的接线为：A 接 X10，B 接 X11，Z 接 X13，plc 梯形图用 C254 计数器。不和其它的计数器和脉冲输出冲突。

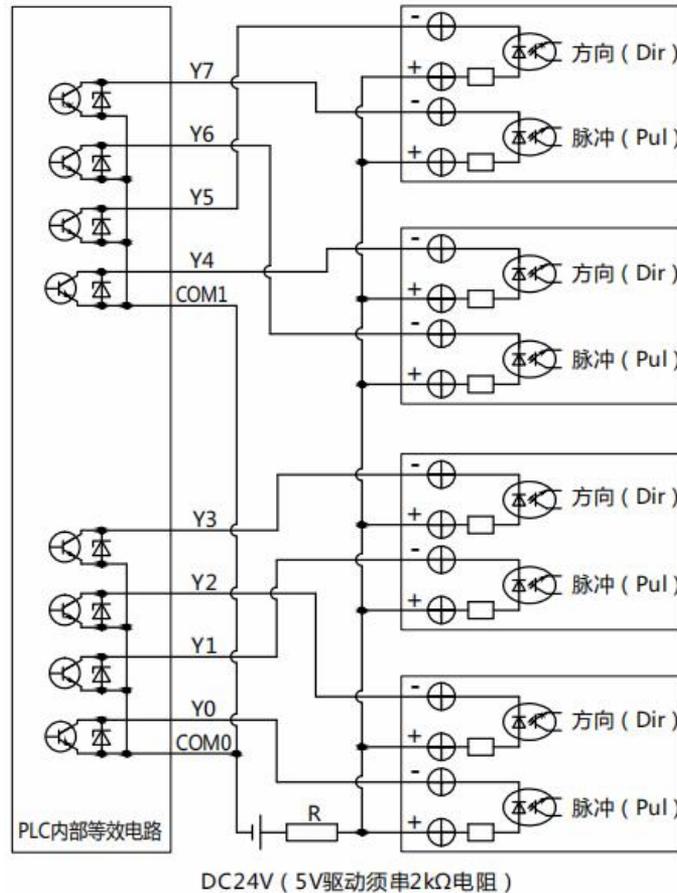
注：常规只有单相和 AB 相，Z 相属于选装相，可以按客户要求定做。

第六部分 四/五路高速脉冲输出的应用

CoolmayPLC 可按客户要求做成四/五路高速脉冲同时输出，支持脉冲指令和定位指令，可同时输出互不影响。相同编号的 Y 输出点在梯形图中允许多重驱动，方便用户编程。

6.1 脉冲输出接线

接线：步进或伺服电机接线如下图，5V 驱动须在 DC24V 上串一 2KΩ 电阻。



6.2 脉冲输出点与方向

- ◆ Y0 发脉冲时，Y2 控制方向；
- ◆ Y1 发脉冲时，Y3 控制方向；
- ◆ Y6 发脉冲时，Y4 控制方向；
- ◆ Y7 发脉冲时，Y5 控制方向；
- ◆ Y10 发脉冲时，Y11 控制方向。

控制方向也可自己定义，一般如上所述。具体用法请参考 PLC 例程《四路高速脉冲输出》。

6.3 脉冲指令使用到的特殊元件

PLSY、PLSR 脉冲指令使用到的特殊元件如下：

	Y0	Y1	Y6	Y7	Y10
发送结束标志	M8029	M8029	M8029	M8029	M8029
累计脉冲个数 (32 位)	D8140 D8141	D8142 D8143	D8150 D8151	D8152 D8153	D8154 D8155

DRVI、DRVA 、ZRN、PLSV 脉冲指令使用到的特殊元件如下：

	Y0	Y1	Y6	Y7	Y10
发送结束标志	M8029	M8029	M8029	M8029	M8029
当前位置值	D8140 D8141	D8142 D8143	D8150 D8151	D8152 D8153	D8154 D8155
执行时的加减速时间	D8148	D8148	D8148	D8148	D8148
脉冲输出停止位	M8145	M8146	M8155	M8156	M8159
脉冲输出忙标志	M8147	M8148	M8157	M8158	M8161

- 常规 Y0, Y1, Y6, Y7 可发 20KHz 脉冲，也可以按客户要求特别做成 100KHz-200KHz 脉冲输出。
- 注意改成 100KHz-200KHz 高速脉冲输出后，脉冲输出口的电流负载比较小，只适合用来发脉冲，不适合一般的开关量输出。
- 如要脉冲更准，请将脉冲输出的 COM 口和脉冲输入的 COM 口短接。另外将脉冲输出端的 COM 口和步进驱动器 DC24V 电源的 0V 连接。
- 注意编程时由于 2N 的指令不支持定位指令，用到这些指令时，请用 1N 的指令编好这部分程序，再复制到用 2N 指令编好的程序中去即可。
- PLC 原点回归(ZRN)指令的近点输入信号固定为 X2、X5、X6、X7、X12，分别对应脉冲输出点的 Y0、Y1、Y6、Y7、Y10。
- 选择 5 路 20KHz-200KHz 脉冲输出后，模拟量输出功能不可使用。
- 定做成 100KHz-200KHz 的高速脉冲后，脉冲频率在 20KHz-60KHz 之间时，若出现占空比不准（方波的正常占空比为 50%，即正电平所占时间为 0.5 个周期），可能会导致电机噪音大、脉冲不准等现象，须将 M8149（脉宽调整）置位。

第七部分 计数、脉冲使用限制

7.1 计数限制

注意 EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A) 产品有以下限制：

- C235（单相 X0）、C251（AB 相 X0/X1）使用时，不能使用 Y6 脉冲输出；
- C238（单相 X3）、C253（AB 相 X3/X4）使用时，不能使用 Y0 脉冲输出、Y7 原点回归（ZRN）指令。

7.2 脉冲限制

注意 EX2N-70H(A/AS)/100HA 产品有以下限制：

1、四路脉冲限制：

- Y6 用于脉冲输出时，不能使用 X0 作为计数输入；
- Y7 用于脉冲输出时，不能使用 X3 作为计数输入。

2、五路脉冲限制：

- Y6 用于脉冲输出时，不能使用 X0 作为计数输入；
- Y7 用于脉冲输出时，不能使用 X3 作为计数输入；
- 选择 5 路 20KHz-200KHz 脉冲输出后，模拟量输出功能不可使用。

注意 EX2N-43H(A)/43KH(A)/50KH(A) 产品（最多只能做四路脉冲）有以下限制：

- Y0 用于脉冲输出时，不能使用 DA0-DA3 的模拟量输出；
- Y7 用于脉冲输出时，不能使用 X3 作为计数输入；
- Y6 用于脉冲输出时或 X0 作为计数输入时，不能使用 DA4-DA7 的模拟量输出。

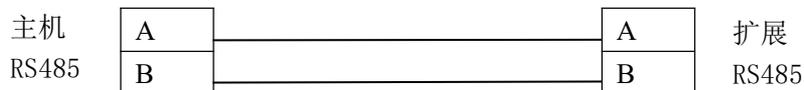
第八部分 模拟扩展模块的应用

8.1 模拟扩展模块应用

如果单台 I/O 点数不够，可以和 PLC 通讯来充当 I/O 扩展模块。以下通过实例说明如何将 2 台 CX2N-48MR/MT 组成 96 点 I/O 的 PLC 控制系统。

扩展联机的步骤如下：

- 1、准备 2 台 CX2N-48MR/MT-----主机：CX2N-48MR/MT；扩展：CX2N-48MR/MT
- 2、连接通信线，连接方法如下：



- 3、请到网站[HTTP://WWW.COOLMAY.NET](http://www.coolmay.net)下载《48 点对 48 点扩展程序》。

利用 CX2N 等系列的 PLC 的 RS485 通信接口可以多个 PLC 组网,构成较大规模的控制系統。参见《COOLMAY PLC MODBUS 通信使用手册》。

第九部分 Coolmay PLC 抗干扰处理方法

详细参见《[Coolmay PLC 抗干扰处理方法](#)》说明书，该文档详细说明了模拟量输入、输出抗干扰处理办法，开关量抗干扰处理办法，变频器干扰的抑制，地线的正确接地方法，通讯口（RS232 口、RS485 口、RS422 口）抗干扰处理办法，电源端抗干扰处理办法。

第十部分 触摸屏编程注意事项

10.1 触摸屏软件安装

触摸屏软件为CoolMayHMI 触摸屏软件，本软件兼容 x p 系统和w i n 7 系统，若不能安装使用，建议更换电脑、重装系统、更高用户权限等方法试一下，排除故障。

新客户光碟中有软件备用。

下载地址：www.coolmay.net

安装方法：

双击 CoolMayHMI V*. ** .exe，按照提示点击下一步即可。

注：若不是最新版本可向客服索取或进入[深圳市顾美科技有限公司 www.coolmay.net](http://www.coolmay.net) 官网下载。

10.2 新建触摸屏程序

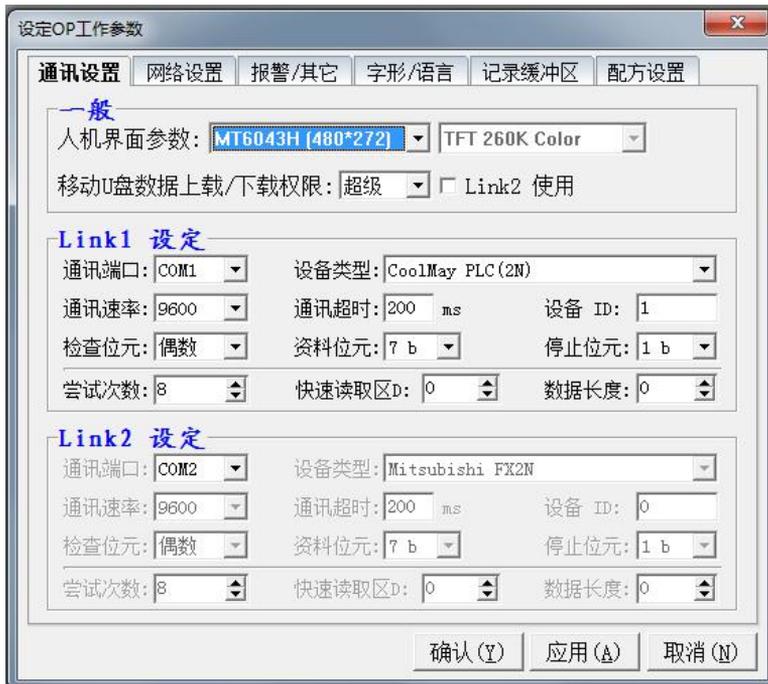


1、双击软件

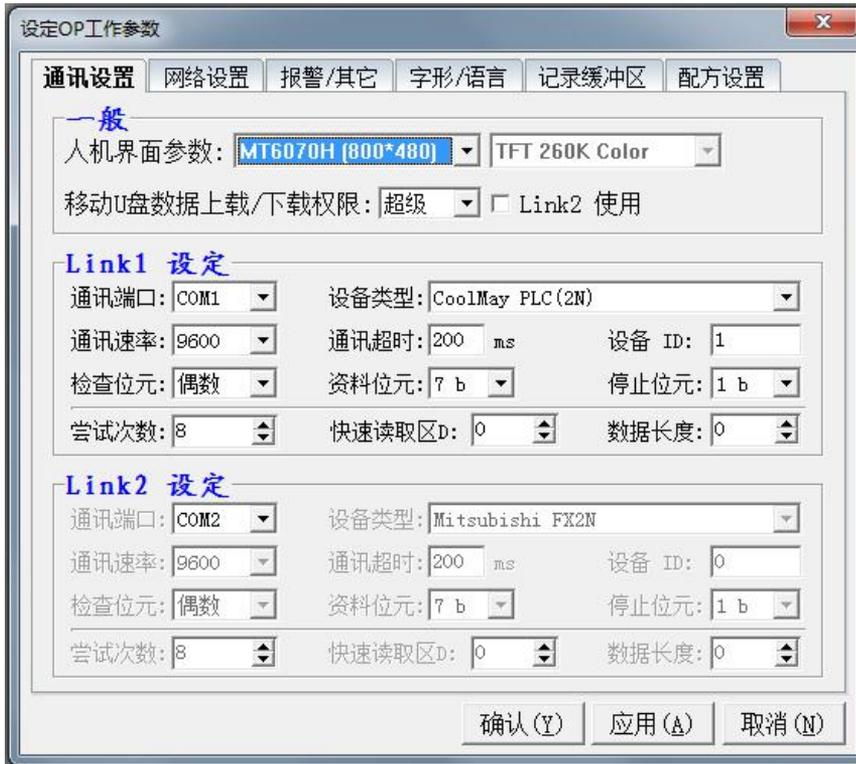


2、设定工作参数

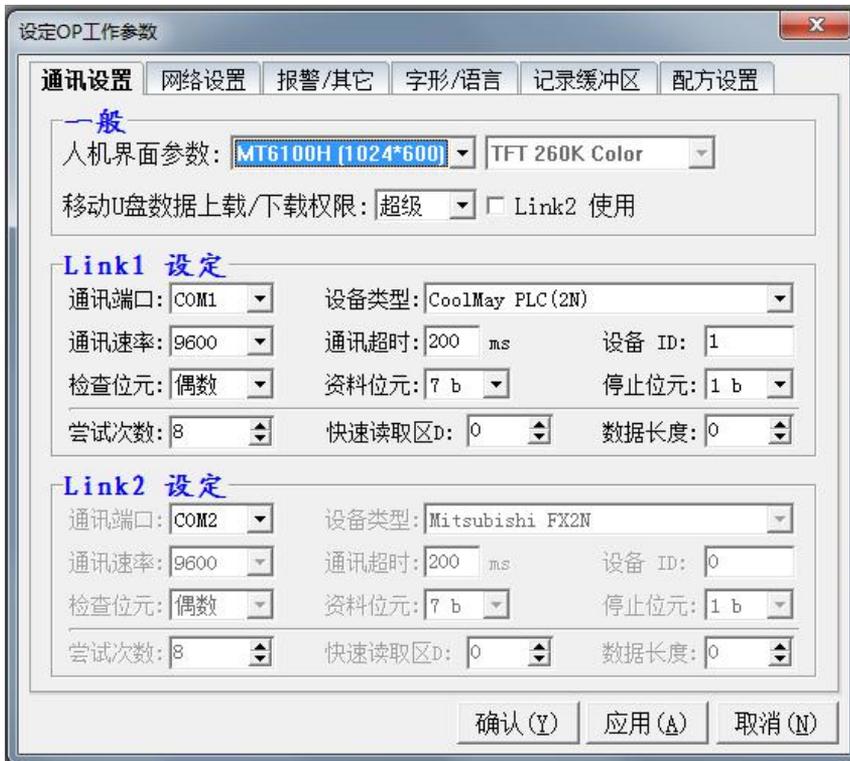
43H(A)/43KH(A)选 MT6043(480*272);



50KH(A)/70H(AS)选 MT6070(800*480);



70HA/100HA 选 MT6100(1024*600);



注意：通讯端口默认是选 COM1，有些特殊情况会选择 COM2，如产品上贴有“内部通讯 COM2”等标签，则通讯端口选 COM2。

10.3 触摸屏画面下载

10.3.1 在线下载步骤：

1.保存程序后，点击软件中应用---编译（快捷键 F5）；



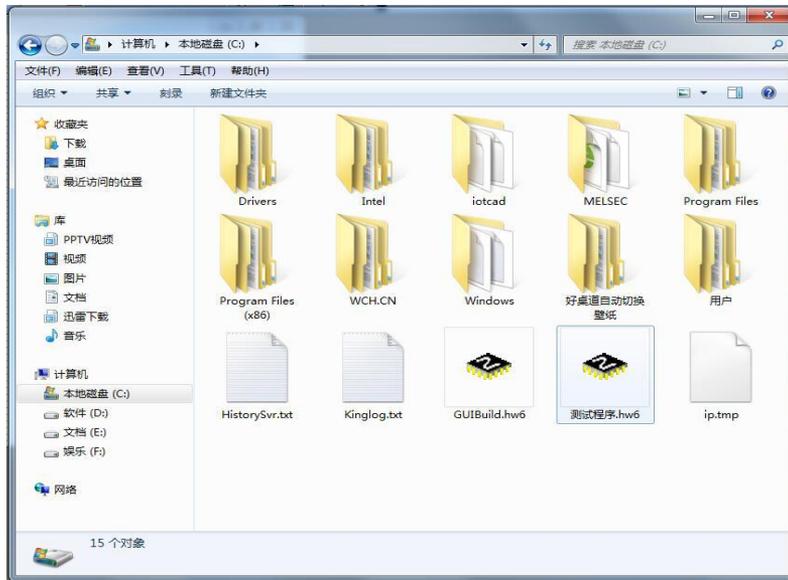
编译后会提示创建目标文件成功；



2. 在目标文件路径下（在软件应用---目标文件路径中查看默认磁盘，默认是在 C 盘）



确认 C 盘生成了文件名与程序名相同的并且格式为 .hw6 的文件，如图中为测试程序.hw6：



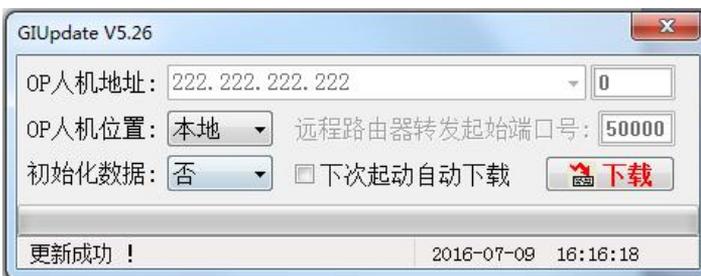
3.点击软件中应用---下载（F6）；



4.弹出下载窗口，待出现 HMI 连接 OK,IP 设置 OK，等待下载命令提示后，再点击下载；



5.下载完成会提示更新成功。



10.3.2 U 盘下载步骤:

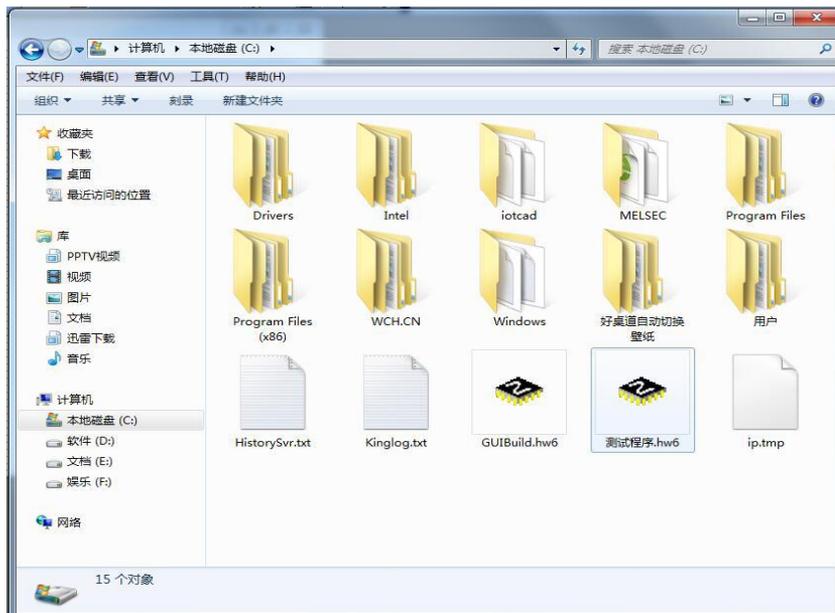
1. 保存程序后，编译程序（快捷键 F5）；



2. 在目标文件路径下（在软件应用---目标文件路径中查看默认磁盘，默认是在 C 盘）



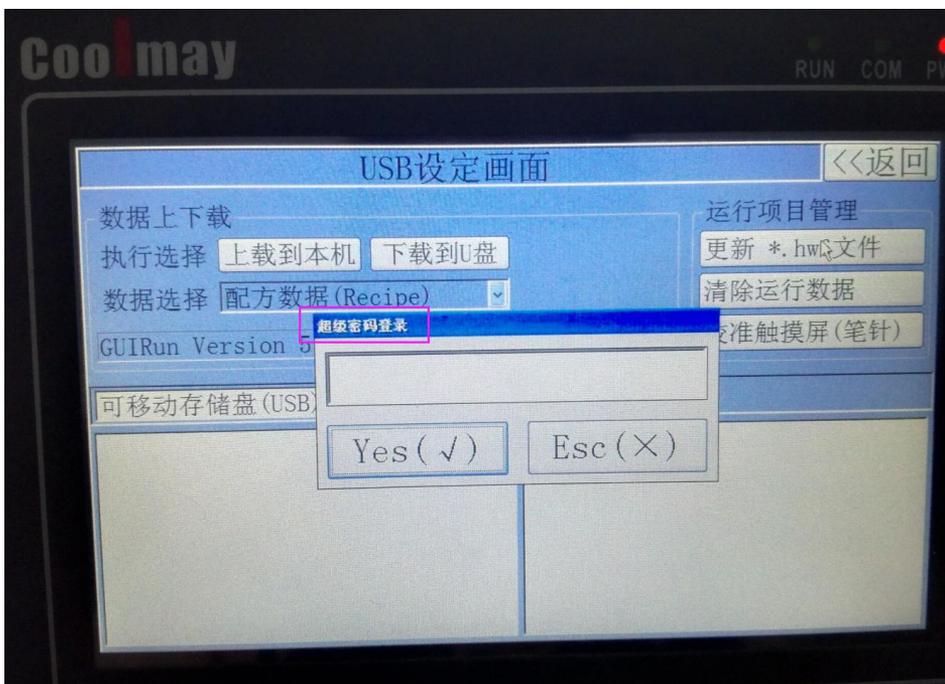
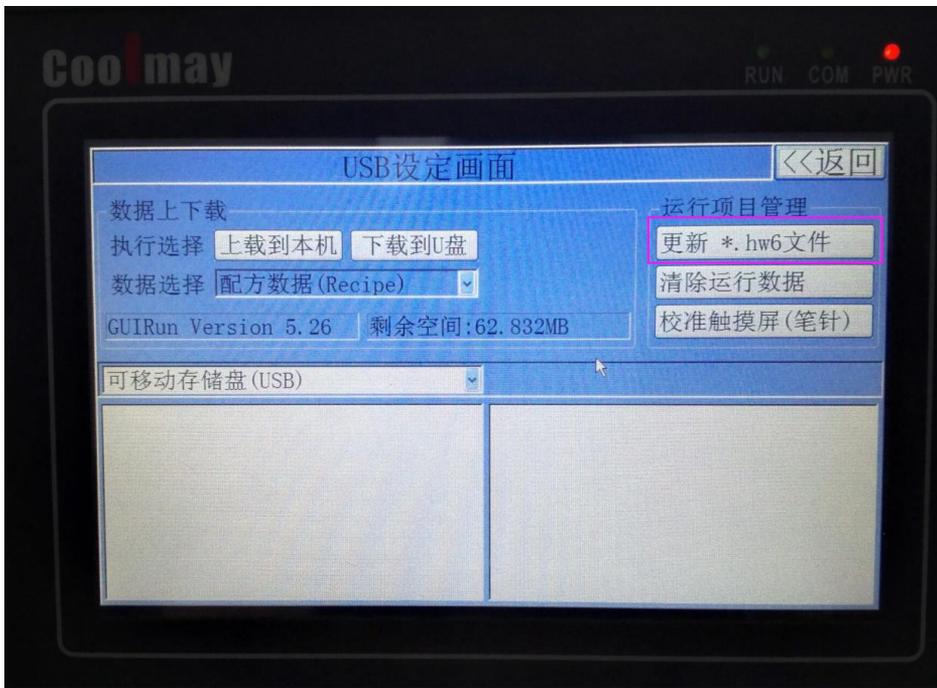
找到 C 盘生成的文件名与程序名相同的并且格式为 .hw6 的文件，如图中为测试程序.hw6；



3. 将目标文件路径下的 .hw6 文件复制到 U 盘；

4. 把 U 盘插在产品的 usb 口——随即会弹出 usb 设定画面；

5. 点击更新*.hw6 文件，输入对应等级的密码，默认的超级密码为 12345678，默认的普通密码为空（直接确认）；若您更改过密码，则需输入对应的正确密码；



确认后，在右下角找到.HW6 文件，双击后弹出确认框点是，出现进度条则在自动更新。

10.3.3 其他触摸屏的具体使用参见《CoolMayHMI 系列触摸屏使用手册》

注：PLC 及 PLC 一体机问题，请参见《[顾美产品答疑 100 问](#)》

电话：0755-86950416/86960332/26051858/26400661

技术：总机转 809 赖小姐/810 张小姐/811 刘小姐/812 温小姐

营销 QQ：800053919

深圳市顾美科技有限公司官网：www.coolmay.net

附录 1: Coolmay PLC Modbus通信使用手册

1. 概述

Modbus 通信协议作为标准的工业通信协议已经被广泛地应用在各个领域, Coolmay PLC 的 RS485 通信接口支持这种通信协议, 使 PLC 能方便地与具有 Modbus 通信协议的设备进行通信, 例如变频器、温湿度模块、组态网络、各种传感器等。

Modbus通信协议分为两种串行通信模式, ASCII 和 RTU 通信模式。在配置每台PLC时, 用户须选择通信模式以及RS485串行口的通信参数。(波特率, 奇偶校验等), 在Modbus 总线上的所有设备应具有相同的通信模式和串行通信参数。使用Modbus通信, 必须在梯形图中对每台PLC的相关特殊元件进行设置。

顾美PLC上均自带一个编程口(RS232或RS422), 另外, 可选装两个通信口(RS232或RS485), 以满足用户对外连接三类设备。

★ RS232或RS422 (PLC编程口): 支持三菱编程口协议;

★ RS485 (A[485+] B[485-]口) /RS232: 支持三菱编程口协议、三菱串口协议和MODBUS协议 (Modbus RTU/ASCII协议通讯参数在D8120中设置、站号在D8121中设置, 可做主机或从机使用);

★ RS485 (A1[485+] B1[485-]口): 支持三菱编程口协议和MODBUS协议 (Modbus RTU/ASCII协议通讯参数在D8160中设置、站号在D8161中设置, 常规仅可作为从机使用)。

◆ 可特殊定制成2路RS485支持Modbus协议主站。

第二个RS485通信口 (A1 B1口) 做MODBUS主机通信功能使用方法:

1、在D8160中设定通讯参数, 使PLC梯形图运行在MODBUS主机通信条件下, 当**M8161=ON**时, RD3A与WR3A指令切换为对第二个RS485通信口 (A1 B1口) 的通信。

2、使用如下寄存器D8166 (D8126), D8169 (D8129), M8169 (M8129), M8163 (M8123), D8103 (D8063), M8103 (M8063)。方法同第一个RS485通信口。

3、()内为第一个RS485通信口 (A B口) MODBUS通信寄存器。

※ 三菱串口协议使用方法请参见《三菱FX编程手册》中的RS指令说明。

※ MODBUS协议使用方法请参见本手册或《Coolmay PLC Modbus通信使用手册》。

D8120/D8160通信参数选择寄存器：

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

b0	数据长度 0:7位 1:8位
b2 b1	奇偶性 00:None无 01:Odd奇 11:Even偶
b3	停止位 0:1位 1:2位
b7 b6 b5 b4	波特率 0100:600bps 0101:1200bps 0110:2400bps 0111:4800bps 1000:9600bps 1001:19200bps
b8	与Modbus无关, 设置0
b9	与Modbus无关, 设置0
b11	与Modbus无关, 设置0
b10	与Modbus无关, 设置0
b12	与Modbus无关, 设置0
b13	Modbus通信模式 0:RTU 1:ASCII
b14	启动通信协议 0:使用编程口协议或按RS指令通信 1:使用Modbus协议通信
b15	PLC主从机选择 0:从机 1:主机

D8121/D8161 从机站号寄存器：范围 1-247。

当PLC作为Modbus通信从机时，必须有一个站号，在梯形图里对**D8121/D8161**进行设定。

D8126/D8166 发送前的延时寄存器：范围 0-1000，单位 ms。

让接收设备有个准备时间，可以适当选择 5-20ms。

2.当PLC为主机时

当 PLC 作为主机时,只支持 MODBUS 的以下功能:

03 号功能: 读取保持寄存器, 在一个或多个保持寄存器中取得当前的二进制值范围 1-32 个

06 号功能: 把具体二进值装入一个保持寄存器(写寄存器), 范围 1 个

16 号功能: 预置多寄存器, 把具体的二进制值装入一串连续的保持寄存器(写多个寄存器), 范围 1-32 个

读取从机数据指令示例: RD3A K1 H0 D0

RD3A 原来是模拟量模块读取指令, 原指令功能不能使用。RD3A 指令对应 Modbus 的 03 号功能, 读取 (4X 类型) 寄存器。指令中 K1 是代表被读从机设备的站号, 范围 1-247; H0 是代表被读数据在从机设备中的地址编号 0000(十六进制数表示); D0 里的值是代表读取的寄存器个数, 范围 1-32, 被读取的数据依次保存在 D1, D2, D3……里。

写数据到从机指令示例: WR3A K1 H0 D0

WR3A 原来是模拟量模块写入指令, 原指令功能不能使用。WR3A 指令对应 Modbus 的 16 号功能, 写数据到从机设备的各个(4×类型) 寄存器; 如果只写 1 个寄存器, WR3A 指令对应 Modbus 的 06 号功能, 写 1 个数据到从机设备的 1 个(4×类型) 寄存器。指令中 K1 是代表被写从机设备的站号, 范围 1-247; H0 是代表被写寄存器在从机设备中的首地址编号 0000(十六进制数表示); D0 里的值是代表被写的寄存器个数, 范围 1-32, 被写出的源数据依次保存在 D1, D2, D3……里。

D8129/D8169 (M8129/M8169) 超时时间寄存器: 范围 0-32767, 单位 10ms。

当接收超时或接收错误时, M8129/M8169=ON。

M8123/M8163 一次通信完成标志

当完成一次通信时, M8123/M8163=ON, 不管是否成功完成。

当 RD3A 或 WR3A 不被执行时, 不影响 M8129/M8169 和 M8123/M8163; 当指令被执行时, 如果正在通信中, 则 M8129 和 M8123 都被系统自动置 OFF; 如果通信完成则 M8123/M8163 和 M8129/M8169 输出相应的状态。

多次编程

RD3A 或 WR3A 可以在梯形图中多次编程，因通信是一个长时间的过程，所以通信中要保持执行，不能用脉冲形式。在有多个指令同时需要通信时，系统会依次轮流分时通信，使用 M8123/M8163 的上延可以方便地检出本通信指令本次的执行状况。

D8063/D8103 (M8063/D8103) 通信错误信息

M8063 的上延可以方便地检出本通信指令本次通信的错误信息。

D8063 的值分别代表各自的错误信息

6315: Modbus 从站号超范围 > 255

6316: Modbus 读写寄存器个数超范围，正常是 1-32。

6317: Modbus 接收超时

6318: 得到回应的站号不一致

6319: 回应非法

6320: 回应的 LCR 校验错

6321: 保存数据的地址非法

6322: 回应的 CRC 校验错

6323: 回应的数据格式非法

6324: 本机未设为 Modbus 主机

6325: 地址超范围

6326: Modbus 发送超时

3.当PLC为从机时

一旦 PLC 被设定为 Modbus 从机，不管 PLC 是在 STOP 还是在 RUN 状态，都可以进行 Modbus 通信。

从机支持的 Modbus 功能有：

01 号功能：读取线圈状态，取得一组逻辑线圈的当前状态 (ON/OFF)，范围 1-512

02 号功能：读取输入状态，取得一组开关输入的当前状态 (ON/OFF)，范围 1-512

03 号功能：读取保持寄存器，在一个或多个保持寄存器中取得当前二进制值，范围 1-32 个

04 号功能：在一个或多个输入寄存器中取得当前的二进制值，范围 1-32 个

05 号功能：强置单线圈，强置一个逻辑线圈的通断状态(写位)，范围 1 个

06 号功能：把具体二进值装入一个保持寄存器(写寄存器)，范围 1 个

15 号功能：强置多线圈，强置一串连续逻辑线圈的通断(写多位)，范围 1-512 个

16 号功能：预置多寄存器，把具体的二进制值装入一串连续的保持寄存器(写多个寄存器)，范围 1-32 个

PLC 寄存器在 Modbus 通信时所对应的地址编号：

16 进制地址编号	寄存器
0000-03E7	D0-D999
1F40-203F	D8000-D8255
A140-A23F	T0-T255
A340-A407	C0-C199
A408-A477	C200-C255, 32bit 占 2 个地址

PLC 位元件在 Modbus 通信时所对应的地址编号：

16 进制地址编号	位元件
0000-05FF	M0-M1535
1E00-1EFF	M8000-M8255
2000-23E7	S0-S999
3000-30FF	T0-T255
3200-32FF	C0-C255
3300-33B7	Y0-Y267
3400-34B7	X0-X267

注：当 PLC 作从机与组态王等通讯时，寄存器和位元件对应的 16 进制地址编号，都须后移一位；比如，D0 对应 40000，组态王里面对应的是 40001，Y0 对应 13056，组态王里面对应 13057 等，M0 对应 00000，组态王里面对应的是 00001；如果寄存器对应的是浮点数，组态王对应的须后移 2 位；比如，D0 对应 40000，组态王里对应的是 40002。

4.程序举例

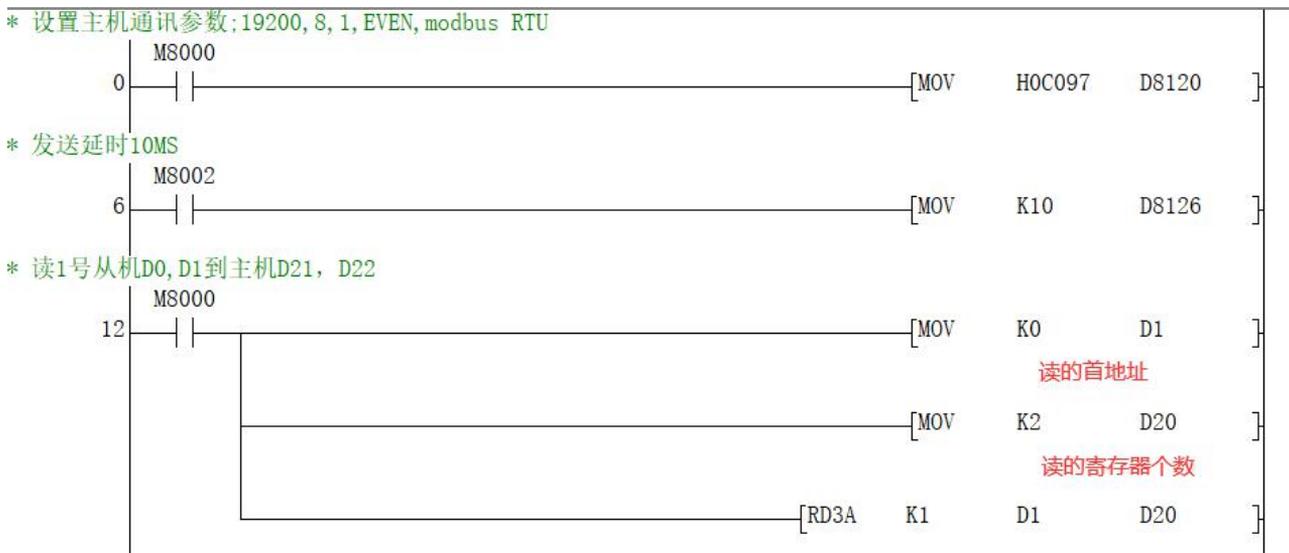
RS485 (A[485+] B[485-]口) /RS232: 支持三菱编程口协议、三菱串口协议和MODBUS协议 (Modbus RTU/ASCII协议通讯参数在D8120中设置、站号在D8121中设置, 可做主机或从机使用)

(1) RD3A 程序举例

从机:



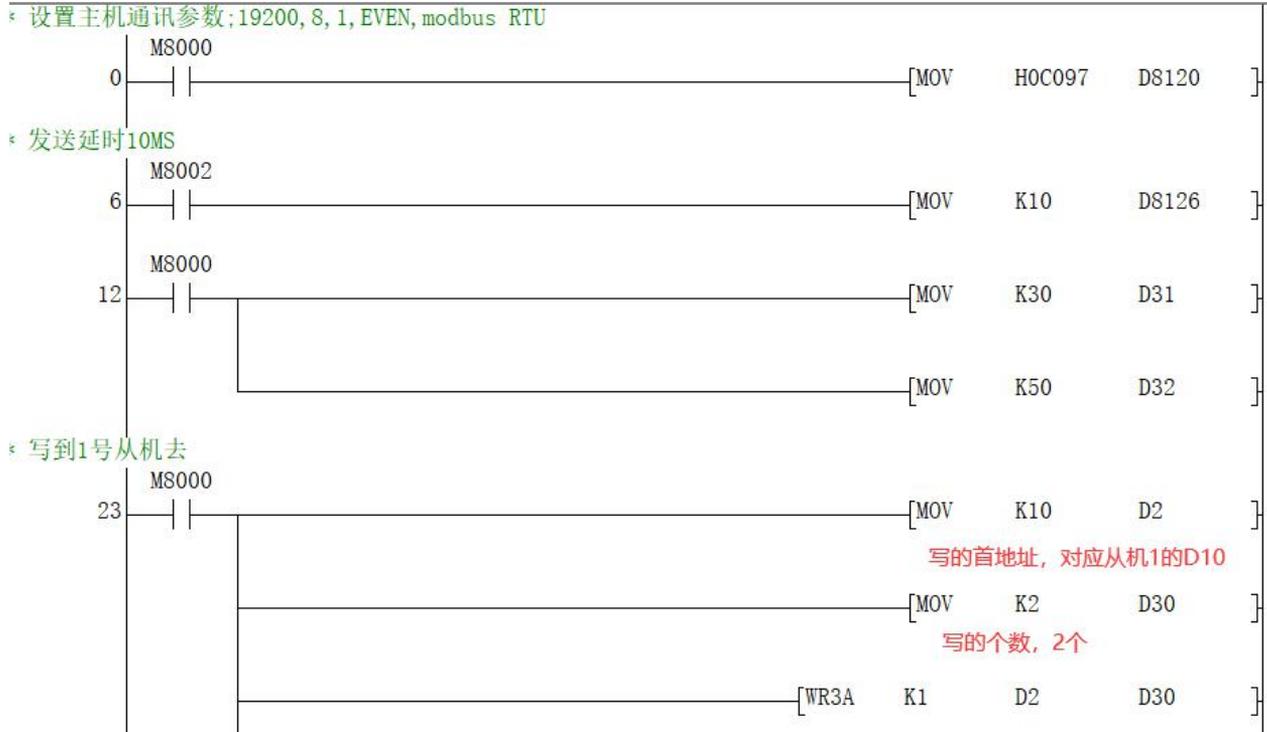
主机:



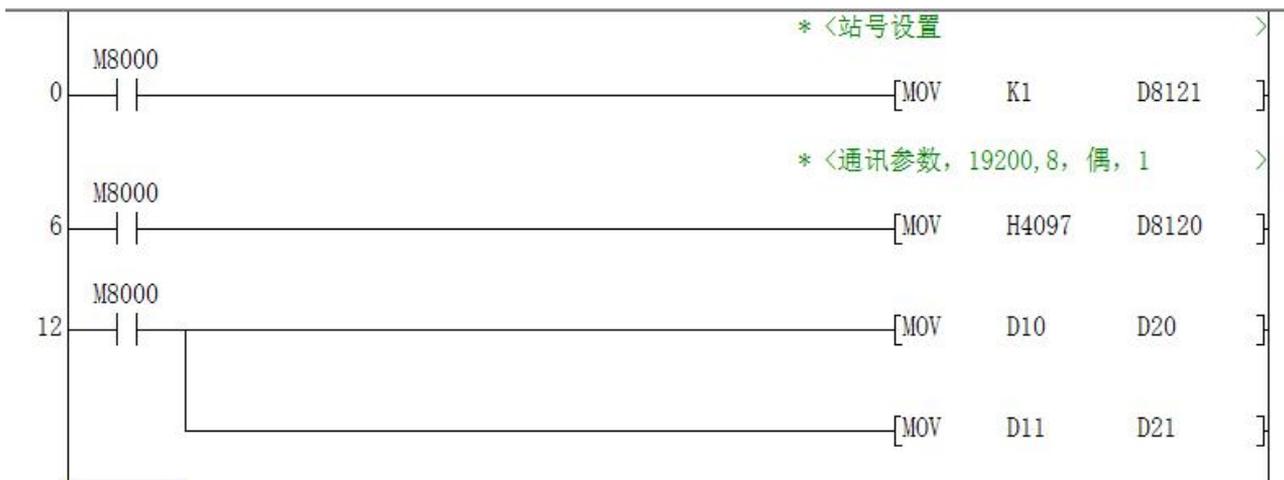
程序解释: D20 保存读取的寄存器个数, 此处表示读 2 个数据。程序表示读取从站为 1 的 PLC 中寄存器 D0-D1 共 2 个数据, 保存在主站 PLC 的寄存器 D21-D22 中。

(2) WR3A 程序举例

主机:



从机:



程序解释: 将主站 PLC 中寄存器 D31、D32 的 2 个数据写入从站为 1 的 PLC 中, 保存在从站 PLC 的寄存器 D10、D11。

RS485 (A1[485+] B1[485-]口): 支持三菱编程口协议和 MODBUS 协议 (Modbus RTU/ASCII 协议通讯参数在 D8160 中设置、站号在 D8161 中设置, 常规仅可作为从机使用)。

特殊定制为做主机程序举例如下:

