

COOLMAY

(D) CX2N/FX2NC/DX2N(S) 系列 PLC

EX2N-H系列触摸屏PLC一体机

EX2N-A系列文本PLC一体机

# 模拟量用法指南

## 目 录

第一部分 概述.....	2
第二部分 资源集.....	4
第三部分 PLC 指令集简介.....	5
3.1 基本逻辑指令一览表.....	5
3.2 步进顺控指令说明.....	5
3.3 功能指令一览表（和三菱 PLC 指令对照表）.....	6
3.4 软元件编号、错误代码一览表.....	8
第四部分 模拟量的用法.....	9
4.1 模拟量分类.....	9
4.1.1 模拟量输入选型.....	10
4.1.2 模拟量的采样.....	11
4.1.3 模拟量的读取.....	11
4.2 模拟量输出.....	16
4.3 模拟量干扰处理.....	17

## 第一部分 概述

COOLMAY系列PLC是由深圳市顾美科技有限公司开发生产的性价比超值的PLC, 目前产品按模拟量划分主要有以下系列: 其中, 模拟量使用请参见本手册第四部分。

类别	A类	B类	C类	D类
产品系列	EX2N-40A-44M(-12AD8DA) 系列文本一体机	EX2N-30A-24M(-4AD2DA) 系列文本一体机	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-68M(-20AD4DA) 系列	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-36M(-16AD8DA) 系列
	EX2N-50A-44M(-12AD8DA) 系列文本一体机	EX2N-30B-24M(-4AD2DA) 系列文本一体机		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-68M(-16AD8DA) 系列
	EX2N-70H(A/AS)-44M(-12AD8DA) 系列触摸屏一体机	EX2N-40B-44M(-8AD4DA) 系列文本一体机		EX2N-100HA-44M(-16AD8DA) 系列触摸屏一体机
	DX2NA-44M(-12AD8DA) 系列板式 PLC	EX2N-43H(A)-24M(-4AD2DA) 系列触摸屏一体机		
	DX2NT-68MR/MT/MRT(-12AD8DA) 系列板式 PLC	DX2N-24M(-4AD2DA) 系列板式 PLC		
	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-48M(-8AD4DA) 系列	DX2N-44M(-4AD4DA) 系列板式 PLC		
	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-64M(-8AD4DA) 系列	DX2NS-32M(-8AD4DA) 系列板式 PLC		
	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-80M(-8AD4DA) 系列	FX2NC-12M(-2AD2DA) 系列小巧型 PLC		
		FX2NC-24M(-4AD2DA) 系列小巧型 PLC		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-10M(-2AD2DA) 系列		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-16M(-4AD2DA) 系列		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-32M(-2AD) 系列		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-30M(-2AD2DA) 系列		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-22M(-8AD4DA) 系列		
	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-24M(-6AD4DA) 系列			

和其他PLC相比, COOLMAY 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。

◆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。

◆PLC 支持时钟, 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, 也可按客户要求特别做成两路 100K 高速计数输入。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。

## 第二部分 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
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, Z)	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ASCII	★		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进制浮点乘法	★		244	OR≥	(S1)≥(S2)	★
	123	DEDIV	2进制浮点除法	★		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		备注： 1、★表示 coolmay plc 支持的功能指令 2、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 3、支持 PID 指令，不支持自整定 4、指令的详细使用方法，请参阅《FX 系列 PLC 编程手册》				
	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						



### 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	<b>A 类模拟量</b>	<b>参考下表</b>
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
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 <b>D39</b>
M8068	M8067 的保存	<b>B 类模拟量</b>	<b>参考下表</b>
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
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
<b>C 类模拟量</b>	<b>参考下表</b>	D8039	恒定扫描时间 (初始值 0ms)
D8030-D8049	模拟量输入 AD0-AD19 的数值	<b>EX2N-30A</b>	<b>参照下表 (其他参照 B 类)</b>
D8049 (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	D8045	E 型和 K 型热电偶切换
D8200-D8219	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-D8239	对应 AD0-AD19 大小修正	<b>2016 年前购买的 部分 FX2NC</b>	<b>2016 年前购买的部分 FX2NC 参考下表 (其他参照 B 类模拟量)</b>
D8212、D8232	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 <b>D39</b>	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 <b>D39</b>

当产生语法出错时, ERROR 指示灯会闪动, 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 模拟量分类

根据模拟量修正和冷端寄存器，可将产品分为如下四类：

类别	A类	B类	C类	D类
产品系列	EX2N-40A-44M(-12AD8DA) 系列文本一体机	EX2N-30A-24M(-4AD2DA) 系列文本一体机	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-68M(-20AD4DA) 系列	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-36M(-16AD8DA) 系列
	EX2N-50A-44M(-12AD8DA) 系列文本一体机	EX2N-30B-24M(-4AD2DA) 系列文本一体机		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-68M(-16AD8DA) 系列
	EX2N-70H(A/AS)-44M(-12AD8DA) 系列触摸屏一体机	EX2N-40B-44M(-8AD4DA) 系列文本一体机		EX2N-100HA-44M(-16AD8DA) 系列触摸屏一体机
	DX2NA-44M(-12AD8DA) 系列板式 PLC	EX2N-43H(A)-24M(-4AD2DA) 系列触摸屏一体机		
	DX2NT-68MR/MT/MRT(-12AD8DA) 系列板式 PLC	DX2N-24M(-4AD2DA) 系列板式 PLC		
	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-48M(-8AD4DA) 系列	DX2N-44M(-4AD4DA) 系列板式 PLC		
	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-64M(-8AD4DA) 系列	DX2NS-32M(-8AD4DA) 系列板式 PLC		
	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-80M(-8AD4DA) 系列	FX2NC-12M(-2AD2DA) 系列小巧型 PLC		
		FX2NC-24M(-4AD2DA) 系列小巧型 PLC		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-10M(-2AD2DA) 系列		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-16M(-4AD2DA) 系列		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-32M(-2AD) 系列		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-30M(-2AD2DA) 系列		
		CX2N/DCX2N/CX2N-HM-22M(-8AD4DA) 系列		
	CX2N/DCX2N/CX2N-HM-24M(-6AD4DA) 系列			

#### 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，订购时可选择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 120 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。

A类通过修改 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。

B类当选用 K 型热电偶时设定 D8049=1，EX2N-30A 和小部分 FX2NC 的 PLC 冷端是 D8034，冷端放大倍数修正为 D8044，大小修正为 D8039；K 型热电偶时设定 D8045=1。

C类 CX2N-68M 系列 PLC、DCX2N-68M 系列 PLC 和 CX2N-HM-68M 系列彩色文本 PLC 一体机当选为 EK 热电偶时，模拟量输入仅可做 19 路，对应的 PLC 冷端寄存器是 D8049，冷端放大倍数修正为 D8219，大小修正为 D8239；K 型热电偶时设定 D8240=1。

传感器断线时，寄存器读数会超过最大量程，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-D8069 分别作用于 D8030-D8049。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。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。

A类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
冷端	D8042	D8212	D8232

注：D8042 是热电偶的冷端，K 型热电偶设 D8213=1

表二：A 类模拟量读取和修正寄存器

B类模拟量寄存器和修正寄存器参见表三（EX2N-30A 参见表四）：

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	D8040	D8070
AD1	D8031	D8041	D8071
AD2	D8032	D8042	D8072
AD3	D8033	D8043	D8073
AD4	D8034	D8044	D8074
AD5	D8035	D8045	D8075
AD6	D8036	D8046	D8076
AD7	D8037	D8047	D8077
冷端	D8038	D8048	D8078

注：D8038 是热电偶的冷端，K 型热电偶设 D8049=1

表三：B类模拟量读取和修正寄存器

\*EX2N-30A 的 PLC 冷端是 D8034, K 型热电偶时设定 D8045=1; 冷端放大倍数修正为 D8044, 大小修正为 D8039。参见表四：

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	D8040	D8070
AD1	D8031	D8041	D8071
AD2	D8032	D8042	D8072
AD3	D8033	D8043	D8073
冷端	D8034	D8044	D8039

注：D8034 是热电偶的冷端，K 型热电偶设 D8045=1

表四：EX2N-30A 模拟量读取和修正寄存器

\*2016 年前购买的部分 FX2NC 的 PLC 冷端是 D8034, K 型热电偶时设定 D8045=1; 冷端放大倍数修正为 D8044, 大小修正为 D8039。参见表五：（其他参照 B 类模拟量表格式）

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	D8040	D8035
AD1	D8031	D8041	D8036
AD2	D8032	D8042	D8037
AD3	D8033	D8043	D8038
冷端	D8034	D8044	D8039

注：D8034 是热电偶的冷端，K 型热电偶设 D8045=1

表五：2016 年前购买的 FX2NC 模拟量读取和修正寄存器

C类模拟量寄存器和修正寄存器参见表六：

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
AD16	D8046	D8216	D8236
AD17	D8047	D8217	D8237
AD18	D8048	D8218	D8238
AD19	D8049	D8219	D8239
AD19 仅当做 热电偶时为冷端	D8049	D8219	D8239
注：D8049 仅当做为热电偶时为冷端，K型热电偶设 D8240=1			

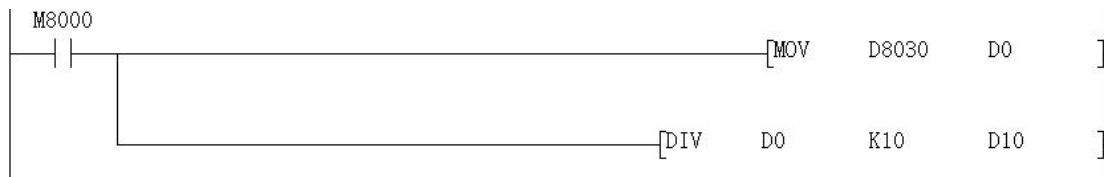
表六：C类模拟量读取和修正寄存器

D类模拟量寄存器和修正寄存器参见表七：

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 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			

表七：D类模拟量读取和修正寄存器

下面是 EX2N-70H 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

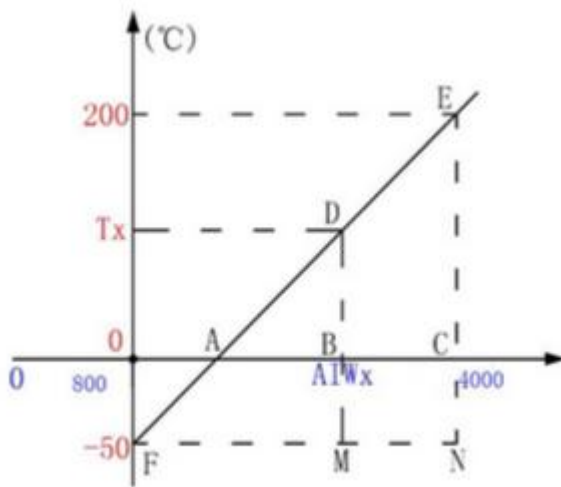
当输入是温度时，实际温度值=寄存器读数/10

当输入是 0-20mA 模拟量时，实际模拟量值=寄存器读数/200

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

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

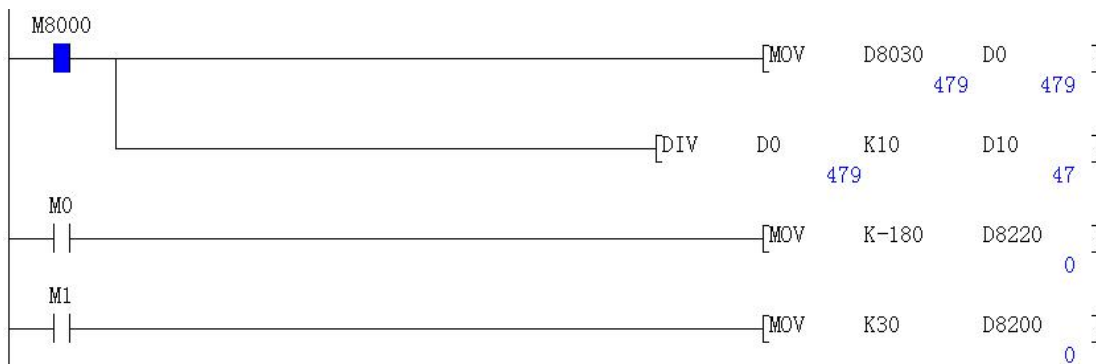
$$\frac{MD}{NE} = \frac{FM}{FN}$$

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

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

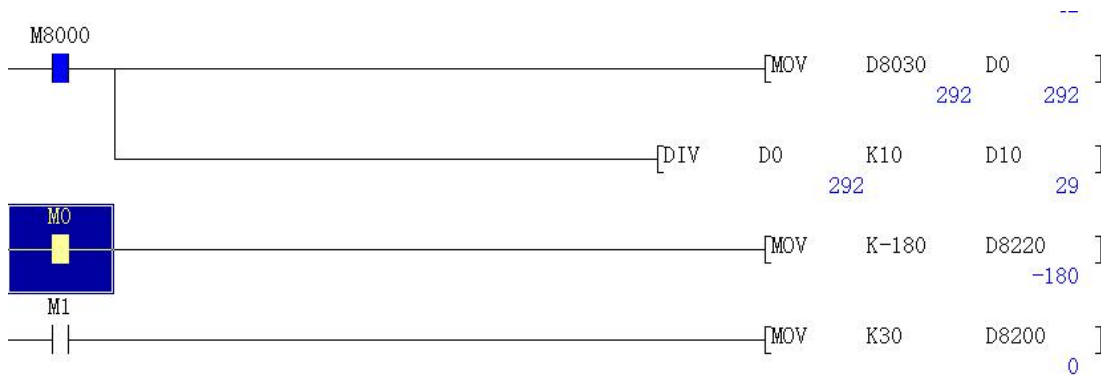


模拟量修正有两种方式，大小修正和放大倍数修正，下图是对图一中 AD0 的温度采集后进行修正的例子：



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，如下图所示：



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 990%，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。输出信号可选 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。

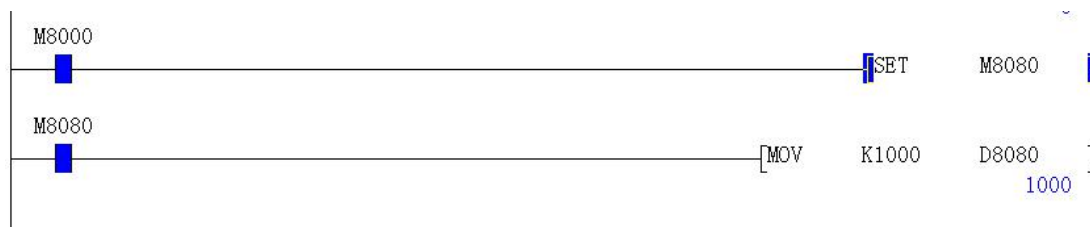
模拟量输出寄存器和输出电压(电流)范围:

	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	

表四：模拟量输出

- 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。

### 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。详细抗干扰处理办法参见《PLC 抗干扰处理办法》。