



H1A 系列 17 位编码器版本交流伺服驱动器

使用说明书

©V1.13



所示图片为 H1A 系列 2KW 绝对式伺服驱动器和电机



扫一扫更多资讯

深圳市合信自动化技术有限公司
SHENZHEN CO-TRUST TECHNOLOGY CO.,LTD.

目录

1 安全注意事项	5
2 规格	9
3 安装	14
3.1 安装驱动器的注意事项	14
3.2 驱动器环境条件	14
3.3 驱动器安装方法	14
3.4 安装方向和间隔	15
3.5 电机安装环境	16
3.6 电机安装方法	16
4 配线	23
4.1 主电源输入端子	25
4.2 控制电源输入端子	25
4.3 制动电阻及母线接口	26
4.4 电机动力电缆接口	26
4.5 编码器输入接口端子	27
4.6 控制接口端子	28
4.7 通讯接口端子	30
5 控制信号与给定信号详解	33
5.1 控制模式给定指令来源	33
5.2 控制信号定义及复用功能选择	35
5.2.1 数字量输入复用功能选择	35
5.2.2 外部输入逻辑电平选择	38
5.2.3 引脚功能配置&模拟 IO	39
5.3 控制信号定义	41
5.4 控制信号功能详解	41
5.5 外部速度控制时的内部速度切换选择	46
5.6 通信控制模式的指令选择 (P4=4 时)	46
5.7 绝对值编码器系统使用	47
6 参数	51
6.1 参数一览表	51
6.2 参数详解	53

6.3 电子齿轮比设置.....	80
7 显示面板与按键操作.....	82
7.1 按键说明.....	82
7.2 菜单说明.....	83
7.3 操作模式说明.....	83
8 通讯功能.....	97
8.1 EtherCAT 通讯介绍.....	97
8.2 Modbus RTU 通讯介绍.....	110
9 试运行和控制模式介绍.....	116
9.1 试运行.....	117
9.2 通信控制模式.....	119
9.2.1 通信位置控制模式应用举例.....	119
9.2.2 通信速度控制模式应用举例.....	121
9.2.3 通信转矩控制模式介绍.....	125
10 回原功能.....	127
11 保护功能.....	144
12 增益调整.....	148
12.1 H1A 系列伺服驱动器系统控制框图.....	148
12.2 伺服相关增益参数的设定.....	148
12.3 伺服上位机软件 MagicWorks Tuner 曲线图功能.....	152
12.4 参数调整的原则与方法过程.....	153
12.5 增益切换.....	154
13 保修条款.....	156
13.1 服务期限.....	156
13.2 产品保修程序.....	156
13.3 合信维修品清单.....	157



1

安全注意事项

* 请务必遵守



1 安全注意事项

请务必遵守

使用 H1A 驱动系统前,请仔细阅读设备相关注意事项,务必遵守安装调试安全预防措施和操作规程。未按照要求操作而造成的设备损坏或人身伤害,合信免责。

为防止对人的危害和对财产的损害,对务必遵守的事项特做以下说明。对错误使用本产品而可能带来的危害和损害程度见相关符号说明。

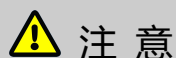
 危险	该标记表示 “由于没有按要求操作造成的危险,可能导致人身伤亡”。
 注意	该标记表示 “由于没有按要求操作造成的危险,可能会导致人身轻度或中度伤害和设备损坏”。
 提示	该标记表示 “对操作的描述进行必要的补充或说明”。

 危险	
请专业的电气工程师进行接线工作。	有触电和火灾危险。
接线前,请确认输入主电源是否处于关断状态。	有触电和火灾危险。
请牢固地连接电源输入端子与电机驱动电缆端子。	有触电和火灾危险。
请勿直接触摸输出端子,伺服驱动器的输出线切勿与外壳短接,输出线切勿短路。	有触电和火灾危险。
请设置断路器等安全装置,防止外部电路短路及设备故障时能及时切断电源。	有触电和火灾危险。
当伺服驱动器通电后,请勿进行拆卸。	有触电危险。
伺服驱动器断电后,高压仍会保持一段时间,断电十五分钟内请勿拆卸电线,不要触摸端子。	有触电危险。



危险

请勿在振动、冲击剧烈的地方使用。	有触电、受伤和火灾危险。
请勿将电缆浸在油和水中使用。	有触电危险，引起设备故障或破损。
请勿用湿手进行接线和操作。	有触电和受伤危险。
请勿将手伸入驱动器的内部。	有触电和烧伤危险。
请勿在尘埃、腐蚀性气体、导电物体（如铜屑）、液体及易燃物的环境下使用。	有触电和火灾危险。
请勿在电机、驱动器、再生电阻器附近放置可燃物体。	有触电和火灾危险。
电机、驱动器的散热器及再生电阻温度会变高，请勿接触。	有触电和烧伤危险，引起设备故障或破损。
驱动器和电机的地线务必良好接地。	若不接地有触电危险。



注意

搬运时、请勿抓持电缆、编码器线或电机轴部。	有受伤危险，引起设备故障或破损。
损坏及缺件的伺服驱动器请勿使用。	有受伤危险。
请勿在日光直接照射的环境使用。	有火灾危险。
请勿堵塞驱动器散热孔，不要将异物掉入伺服驱动器内部。	有火灾危险。
请遵守要求的安装方法、方向。	有受伤危险，引起设备故障或破损。
不能将输入电源线连到输出端 U、V、W。	引起设备故障或破损。
两个以上伺服驱动器同置于同一柜中时，请保证伺服间隔及散热效果。	有受伤危险，引起设备故障或破损。

**注 意**

伺服驱动器发生报警错误时，请找出报警错误原因，确保安全后，解除错误重启。	若不排除报警错误原因，有受伤危险。
驱动器发生故障时，请切断驱动器电源。	若大电流持续流过，有火灾危险。
有必要使用外接再生放电电阻器时，请另行准备，工作时请勿触摸再生放电电阻。	有触电及受伤危险。
请输入指定电压，勿将 220VAC 电源接至伺服驱动器 24VDC 控制电源。	引起设备故障或破损。
伺服电机试运行阶段，请在伺服电机未与机械传动轴连接的状态下进行。	有受伤危险。
伺服电机的额定转矩要大于实际的负载转矩。	长期使用会引起设备故障或破损。
非专业人员请勿对伺服驱动器实施维修及保养。	有受伤危险，引起设备故障或破损。
当长时间不使用时，请切断电源。	有受伤危险。



2

规格

* 驱动器规格

2 规格

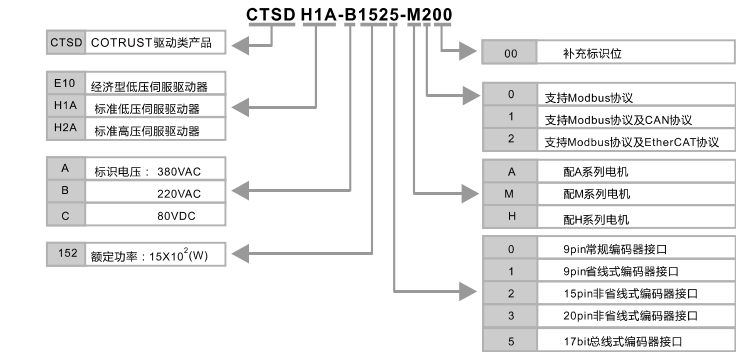
驱动器规格

伺服驱动器型号	H1A 伺服驱动器		订货号
	型号		带 EtherCAT 通讯功能
	0.1KW (小惯量)		CTSD H1A-B1015-M200
	0.2KW (小惯量)		CTSD H1A-B2015-M200
	0.4KW (小惯量)		CTSD H1A-B4015-M200
	0.75KW (小惯量)		CTSD H1A-B7515-M200
	1.0KW (小惯量)		CTSD H1A-B1025-M200
	1.0KW (中惯量)		CTSD H1A-B1025-M201
	1.5KW (中惯量)		CTSD H1A-B1525-M200
	1.5KW (大惯量)		CTSD H1A-B1525-M201
	2.0KW (中惯量)		CTSD-H1A-B2025-M200
	3.0KW (中惯量)		CTSD-H1A-B3025-M200
基本规格	输入电源	主电源	0.1KW~1.5KW : 单相220VAC±15% , 50/60Hz 2.0KW~3.0KW : 单相/三相220VAC±15% , 50/60Hz
		控制电源	24VDC±15%
	编码器反馈		17位总线型增量/绝对式编码器
	冷却方式		100W-400W 自然冷却、750W-3KW 风冷
	控制方式		采用 FOC (磁场定位控制) 和 SVPWM (空间矢量调制)
	通讯功能		标配 Modbus 协议 , 支持广播 ; 标配 EtherCAT 协议 ;
	制动电阻		内置制动电阻 (100Ω/100W , 2KW-3KW 不支持) 可外接制动电阻 (≥30Ω)
	保护功能		过压、欠压、过流、过载、过热、过速、位置偏差过大、编码器反馈错误、制动率过大、行程超限、EEPROM 错误等
	显示及操作		5位 LED 显示、5位按键操作
	参数设置		按键或 MagicWorks Tuner 软件
	掉电保持		永久保持所有可选参数
	过载能力		0.1KW~1.0KW 伺服支持3倍过载 , 1.5KW~3.0KW 伺服支持2倍过载

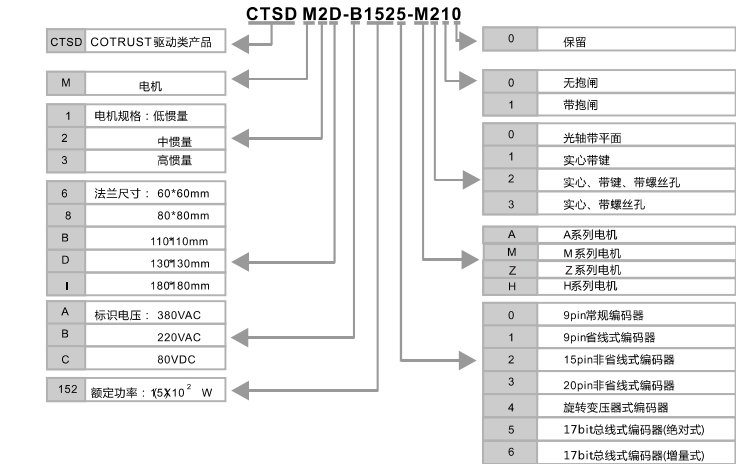
性能	速度 变动率	负载变动率	0 ~ 100% : 0.1%以下 (在额定转速下)
		电压变动率	额定电压 $\pm 15\%$: 0% (在额定转速下)
		温度变动率	25 $\pm 25^{\circ}\text{C}$: $\pm 0.1\%$ 以下 (在额定转速下)
	频率特性		500Hz (JL=JM 时)
输入 输出 信号	数字输入 (3路 DI)		伺服使能、解除报警、顺/逆时针行程限位、内部速度选择、转矩限制选择、齿轮比切换、模式切换、增益切换、脉冲输入禁止、零速锁定、位置偏差清除 (具体功能由软件配置)
	数字输出 (2路 DO)		抱闸输出、报警输出
位置 控制 模式	最大输入脉冲频率		差分方式 : 500KHz, 开路集电极方式 : 200KHz
	脉冲指令模式		脉冲+方向、A+B 相正交脉冲、CW/CCW
	指令控制方式		外部脉冲指令/16段通讯寄存器控制指令
	前馈补偿		0~1000‰ (设定分辨率1‰)
	到位误差设定		0 ~ 32767指令单位 (设定分辨率为1指令单位)
	电子齿轮比		电子齿轮比 N/M 倍, N:1 ~ 65535 ; M:1 ~ 65535(1/100<N/M<100)
速度 控制 模式	指令控制方式		7段内部速度指令/通讯寄存器控制指令
	指令平滑方式		低通滤波, 平滑时间常数0~2500 (x10 μs)
	转矩限制		内部参数
转矩 控制 模式	指令控制方式		内部转矩指令/通讯寄存器指令
	指令平滑方式		低通滤波, 平滑时间常数0~2500 (x10 μs)
	转矩限制		内部参数
使用 环境	工作温度		0 $^{\circ}\text{C}$ ~ 45 $^{\circ}\text{C}$
	保存温度		-20 $^{\circ}\text{C}$ ~ 70 $^{\circ}\text{C}$
	湿度		工作/保存 10%~95% RH 无结露
	IP 等级		IP20
	安装地点		无腐蚀性气体、易燃气体、油雾或尘埃等
	安装方式		垂直安装
	标高		海拔 -1000m~+2000m
	大气压力		86Kpa ~ 106Kpa

电 缆 型 号	电机电缆型号	电缆长度	订货号	
	0.1~1.0KW(小惯量电机)	3米	CTSD MOL-M3A35	
		5米	CTSD MOL-M5A35	
		7米	CTSD MOL-M7A35	
	1.0~1.5KW(中惯量电机) 2.0~3.0KW(中惯量不带抱 闸电机)	3米	CTSD MOL-M3A45	
		5米	CTSD MOL-M5A45	
		7米	CTSD MOL-M7A35	
	2.0~3.0KW(中惯量带抱闸 电机)	3米	CTSD-MOL-Z3A45-B	
		5米	CTSD-MOL-Z5A45-B	
		7米	CTSD-MOL-Z7A45-B	
	编码器电缆型号	电缆长度	订货号	
			绝对值式	增量式
	0.1~1.0KW(小惯量电机)	3米	CTSD-ENL-M3A35	CTSD-ENL-M3A36
		5米	CTSD-ENL-M5A35	CTSD-ENL-M5A36
		7米	CTSD-ENL-M7A35	CTSD-ENL-M7A36
	1.0~3.0KW(中惯量电机)	3米	CTSD-ENL-M3A45	CTSD-ENL-M3A46
		5米	CTSD-ENL-M5A45	CTSD-ENL-M5A46
		7米	CTSD-ENL-M7A45	CTSD-ENL-M7A46

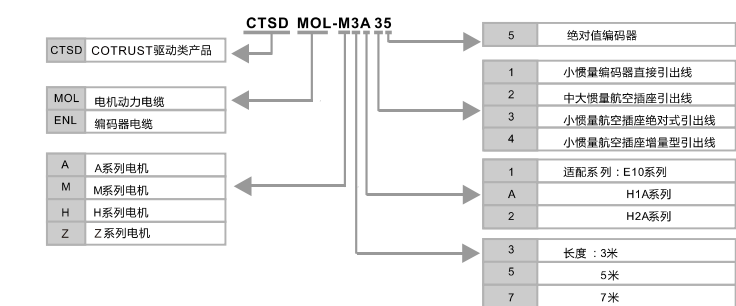
伺服驱动器型号说明



伺服电机型号说明



电机电缆、编码器电缆型号说明



备注：可根据用户要求定制电缆长度。



3

安装

*** 安装驱动器与电机**

3 安装

安装驱动器与电机

请正确安装伺服驱动器与伺服电机，以免发生故障或事故。

3.1 安装驱动器的注意事项

- ◆ 产品的储存和安装必须满足环境条件要求。
- ◆ 伺服驱动器必须按规格的方向和间隔安装，并保持良好的散热条件。
- ◆ 安装须用防火材料，不得安装在易燃物上面或附近，防止火灾。
- ◆ 伺服驱动器安装的电柜，应能防止尘埃、腐蚀性气体、导电物体（如铜屑）、液体及易燃物等侵入。
- ◆ 伺服驱动器和伺服电机应避免振动、冲击。

3.2 驱动器环境条件

项 目	条 件
工作温度	0 °C 至 45 °C
储存温度	-20 °C 至 + 70°C
环境湿度	工作/保存 10%~95% RH (无结露)
海拔高度	-1000m~+2000m
抗振动	10~57Hz 3.5mm , 57~150Hz 1g
大气环境	无腐蚀性气体、易燃气体、油雾或尘埃等

3.3 驱动器安装方法

本伺服驱动器采用底板安装方式，安装方向垂直于安装面向上。图 3.1 为伺服驱动器的底板安装示意图。

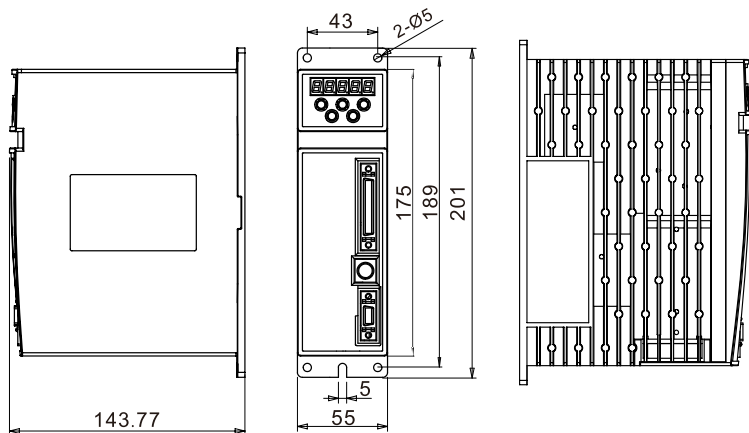


图 3.1-1 0.1KW/0.2KW/0.4KW/0.75KW/1.0KW/1.5KW 伺服驱动器底板安装

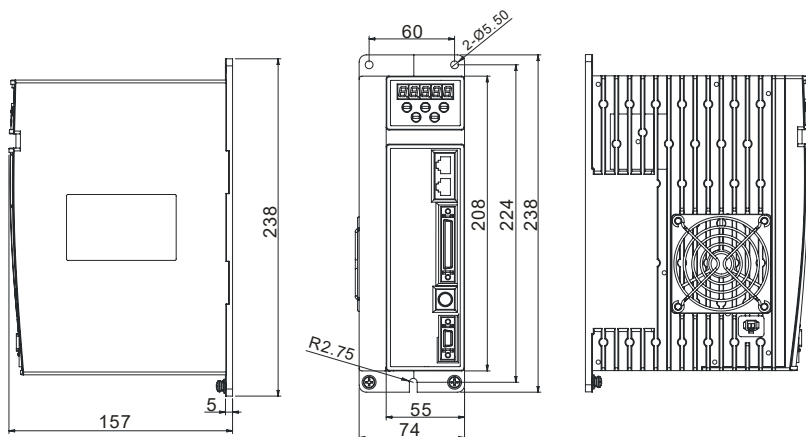


图 3.1-2 2.0KW/3.0KW 伺服驱动器底板安装

3.4 安装方向和间隔

- ◆ 实际安装中请尽可能留出较大间隔，以保证良好的散热条件。
- ◆ 为了保证驱动器周围温度不致持续升高，电柜内最好有对流风吹向驱动器的散热器。

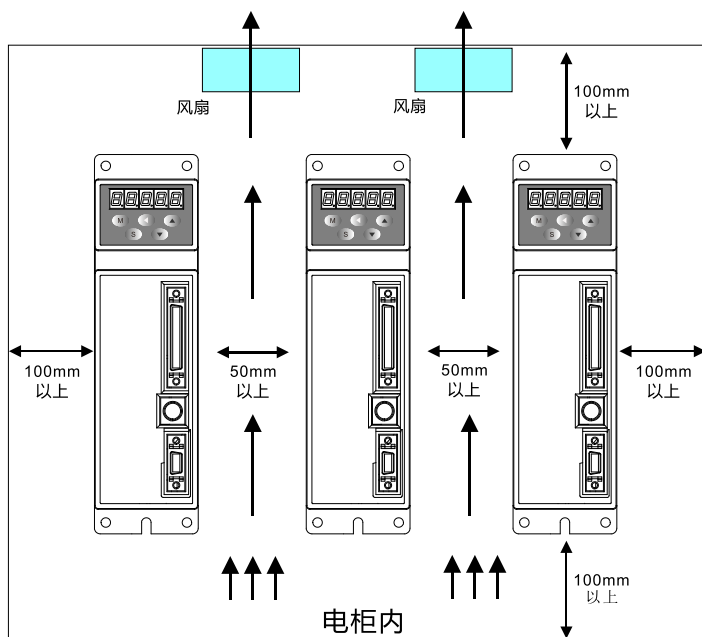


图 3.2 单台或多台伺服驱动器安装间隔

3.5 电机安装环境

- ◆ 请安装在无雨淋和无阳光直射的室内。
- ◆ 请勿在尘埃、腐蚀性气体、导电物体、液体及易燃物的环境外下使用伺服电机。
- ◆ 通风良好，无潮气、油、水侵入的场所。
- ◆ 环境温度应保持在 $0 \sim 45^{\circ}\text{C}$ （不结冰），电机如长期运行会发热升温，周围空间较小或附近有发热设备时，应考虑强迫散热。
- ◆ 湿度范围为 10%~95%，不得结露。
- ◆ 伺服电机应避免振动，禁止承受冲击。

3.6 电机安装方法

1、安装方式

伺服电机可以垂直或水平安装，电机安装尺寸如下图：

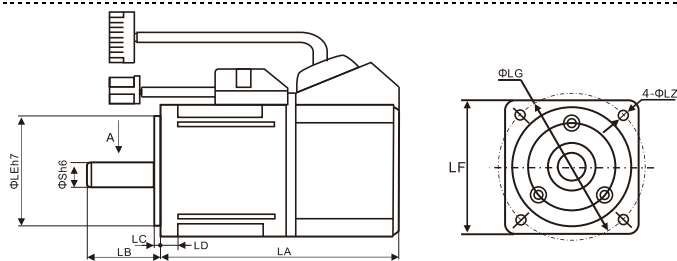


图 3.3 0.1KW不带抱闸电机安装尺寸(单位: mm)

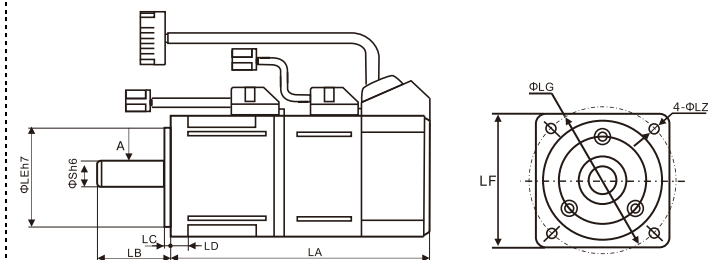


图 3.4 0.1KW带抱闸电机安装尺寸(单位: mm)

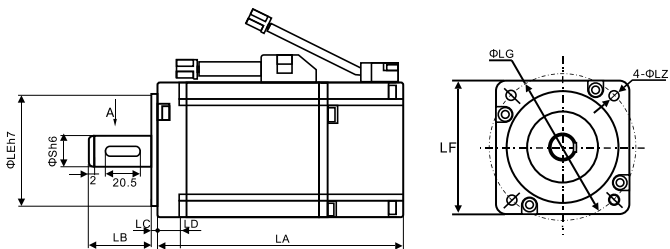


图 3.5 0.2KW/0.4KW不带抱闸电机安装尺寸(单位: mm)

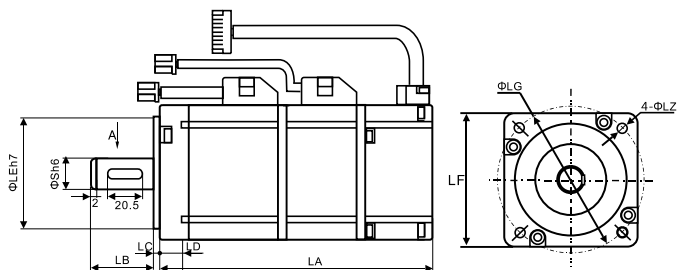


图 3.6 0.2KW/0.4KW带抱闸电机安装尺寸(单位: mm)

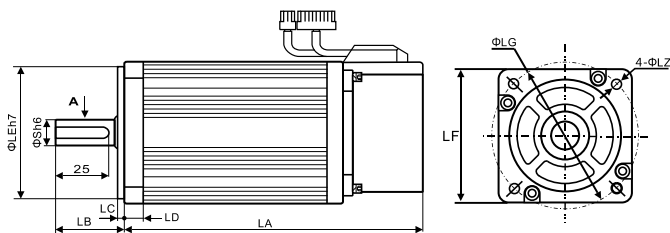


图 3.7 0.75KW/1.0KW(小惯量)不带抱闸电机
安装尺寸(单位 : mm)

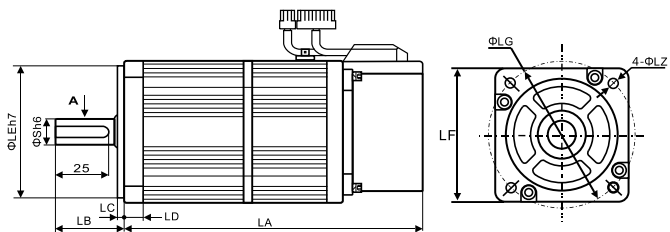


图 3.8 0.75KW/1.0KW(小惯量)带抱闸电机
安装尺寸(单位 : mm)

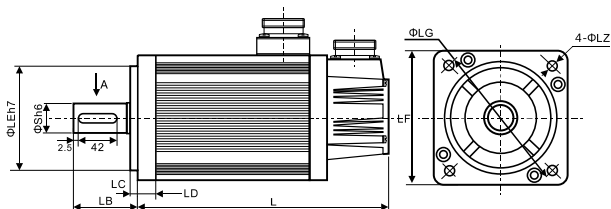


图 3.9 1.0KW(中惯量)/1.5KW不带抱闸电机
安装尺寸(单位 : mm)

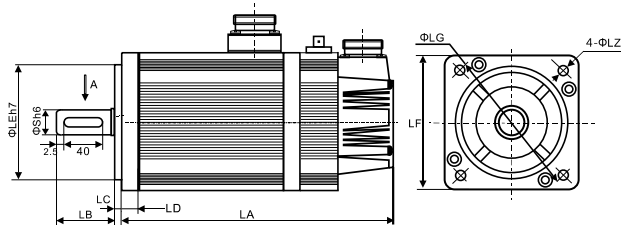


图 3.10 1.0KW(中惯量)/1.5KW带抱闸电机
安装尺寸(单位 : mm)

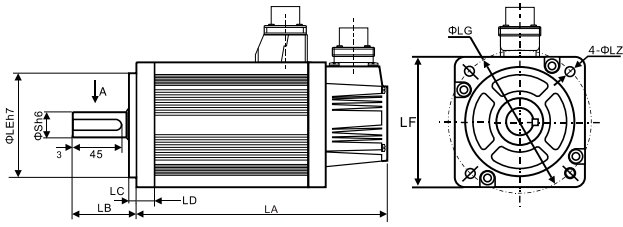


图 3.11 2.0KW/3.0KW(中惯量)带抱闸/不带抱闸
电机安装尺寸(单位：mm)

A-A
1.5, 1
W/10
H1/10
0.1KW/0.2KW/0.4KW/
0.75KW/1.0KW/1.5KW/
2.0KW/3.0KW

各电机的安装尺寸如下表所示：

电机安装尺寸表											
电机	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LZ	S	H1	W
100W	97	25	3	10	30	40	46	3.5	8	--	--
200W	116	30	3	10	50	60	70	5.5	14	11	5
400W	141	30	3	10	50	60	70	5.5	14	11	5
750W	150	35	3	8	70	80	90	6.5	19	15.5	5
1.0KW	191/166	57	5	14	110	130	145	9	19/22	15.5/18.5	5
1.5KW	179	57	5	14	110	130	145	9	22	18.5	5
1.5KW (10Nm)	213	57	5	14	110	130	145	9	22	18.5	5
2.0KW	198	55	6	13	110	130	145	9	22	18	8
3.0KW	251	55	6	13	110	130	145	9	22	18	8
*100W	131	25	3	10	30	40	46	3.5	8	--	--
*200W	164	30	3	10	50	60	70	5.5	14	11	5
*400W	189	30	3	10	50	60	70	5.5	14	11	5
*750W	205	35	3	8	70	80	90	6.5	19	15.5	5
*1.0KW	239/233	57	5	14	110	130	145	9	19/22	15.5/18.5	5
*1.5KW	238	57	5	14	110	130	145	9	22	18.5	5

*1.5KW (10Nm)	294	57	5	14	110	130	145	9	22	18.5	5
*2.0KW	232	55	6	13	110	130	145	9	22	18.5	6
*3.0KW	285	55	6	13	110	130	145	9	22	18.5	6

注意：*号表示带抱闸电机；1.0KW 电机包括 80 法兰和 130 法兰两种

2、电机规格

伺服电机技术参数表										
伺服电机型号	额定功率	额定电压	额定转速	法兰	额定转矩	额定电流	峰值扭矩	反电势常数 Ke	转子的惯量	反馈编码器
CTSD M14-B1015-M100	0.1KW	220 VAC	3000 rpm	40	0.32 N·m	0.5A	0.64N·m	33V/Krpm	0.063×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器
CTSD M16-B2015-M100	0.2KW	220 VAC	3000 rpm	60	0.63 N·m	1.2A	1.91N·m	30.9V/Krpm	0.17×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器
CTSD M16-B4015-M100	0.4KW	220 VAC	3000 rpm	60	1.27 N·m	2.8A	3.9N·m	29.6V/Krpm	0.29×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器
CTSD M18-B7515-M100	0.75KW	220 VAC	3000 rpm	80	2.4N·m	3A	7.1N·m	48V/Krpm	1.82×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器
CTSD M18-B1025-M100	1.0KW	220 VAC	2500 rpm	80	4N·m	4.4A	12N·m	56V/Krpm	2.97×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器
CTSD M2D-B1025-M200	1.0KW	220 VAC	2500 rpm	130	4N·m	4.0A	12N·m	72V/Krpm	8.5×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器
CTSD M2D-B1525-M200	1.5KW	220 VAC	2500 rpm	130	6N·m	6.0A	18 N·m	65V/Krpm	12.6×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器
CTSD M2D-B1525-M201	1.5KW	220V AC	1500 rpm	130	10N·m	6.0A	25N·m	103V/Krpm	19.4×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器
CTSD M2D-B2025-Z200	2.0KW	220V AC	2500 rpm	130	7.66N·m	8.5A	22.98N·m	61V/Krpm	8.7×10^{-4} Kg·m	17Bit 绝对式编码器
CTSD M2D-B3025-Z200	3.0KW	220V AC	2500 rpm	130	11.46N·m	12.2A	34.38N·m	65V/Krpm	15.1×10^{-4} Kg·m	17Bit 绝对式编码器
CTSD M14-B1015-M110	0.1KW	220 VAC	3000 rpm	40	0.32 N·m	0.5A	0.64N·m	33V/Krpm	0.063×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)
CTSD M16-B2015-M110	0.2KW	220 VAC	3000 rpm	60	0.63 N·m	1.2A	1.91N·m	30.9V/Krpm	0.17×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)
CTSD M16-B4015-M110	0.4KW	220 VAC	3000 rpm	60	1.27 N·m	2.8A	3.9N·m	29.6V/Krpm	0.29×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)
CTSD M18-B7515-M110	0.75KW	220 VAC	3000 rpm	80	2.4N·m	3A	7.1N·m	48V/Krpm	1.82×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)

CTSD M18-B1025-M110	1.0KW	220 VAC	2500 rpm	80	4N·m	4.4A	12N·m	56V/Krpm	2.97×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)
CTSD M2D-B1025-M210	1.0KW	220 VAC	2500 rpm	130	4N·m	4.0A	12N·m	72V/Krpm	8.5×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)
CTSD M2D-B1525-M210	1.5KW	220 VAC	2500 rpm	130	6N·m	6.0A	18 N·m	65V/Krpm	12.6×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)
CTSD M2D-B1525-M211	1.5KW	220 VAC	1500 rpm	130	10N·m	6.0A	25N·m	103V/Krpm	19.4×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)
CTSD-M2D-B2025-Z210	2.0KW	220 VAC	2000 rpm	130	9.55 N·m	10.0A	28.65 N·m	61V/Krpm	10.7×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)
CTSD M2D-B3025-Z210	3.0KW	220 VAC	2500 rpm	130	11.46 N·m	12.2A	34.38N·m	65V/Krpm	17.1×10^{-4} Kg·m ²	17Bit 绝对式编码器(带抱闸)

备注 欲获取更多电机选型信息，请参考《交流伺服系统产品选型手册》，下载地址：www.co-trust.com。

3、安装注意事项

- ◆ 编码器是高精密器件，搬运或安装时应注意保护，防止敲击或碰撞。
- ◆ 在电机轴端安装或拆卸联轴器时，请勿使用铁锤直接敲击轴端。
- ◆ 必须充分同轴，否则会导致振动并发出噪音，并可能损坏轴承。
- ◆ 搬运电机不得拖拽电机轴、引出线或编码器。
- ◆ 电机安装时请将电缆出口向下，以免油、水渗入电机内部。
- ◆ 请勿将电缆浸在油和水中使用。
- ◆ 伺服电机不能长时间超负荷运转，否则可能损坏电机。
- ◆ 电机安装务必牢固，并应有防松措施。

4

配线

* 总配线图

4 配线

⚠️ 参与接线或检查的配线工程人员必须具有做此工作的充分能力。接线和检查配线必须在电源切断 15 分钟后进行，以免发生触电事故。

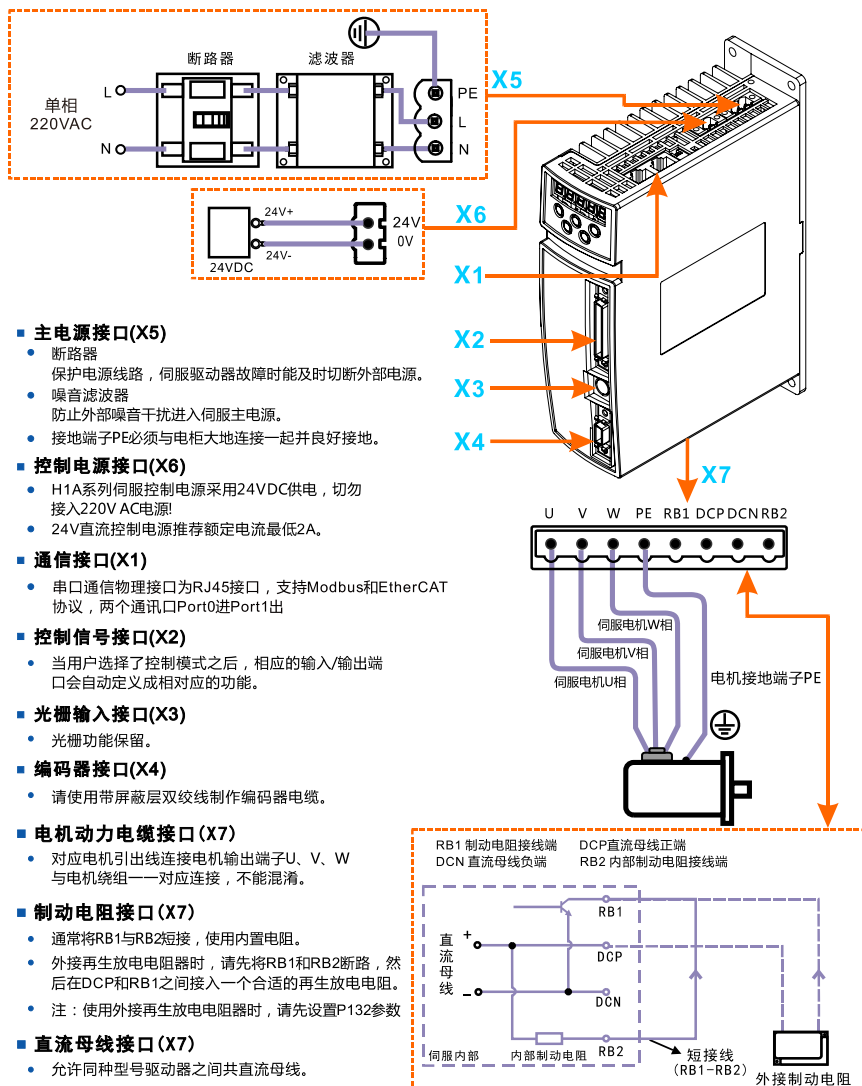


图 4.1 17 位编码器版本 0.1KW~1.5KW 伺服驱动器外部接口示意图

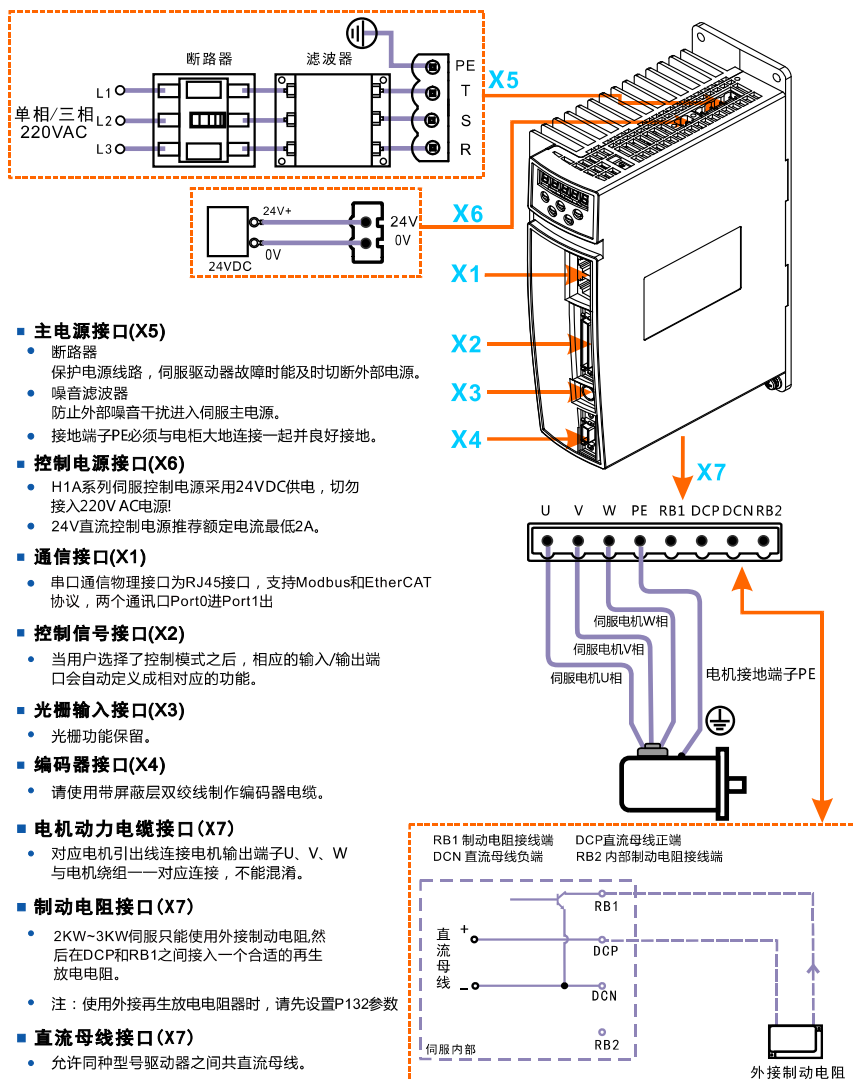


图 4.2 17 位编码器版本 2.0KW~3.0KW 伺服驱动器外部接口示意图

4.1 主电源输入端子

端子号	符号	名称	说明
X5 (0.1KW~1.5KW)	L	主电源输入端子	输入单相 220VAC ±15%，50/60Hz
	N		
	PE		
X5 (2.0KW~3KW)	R	主电源输入端子	输入单相/三相 220VAC ±15%，50/60Hz
	S		
	T		
	PE		
 注意	● 建议电源经噪音滤波器供电，提高抗干扰能力。 ● 建议安装非熔断型断路器，使驱动器故障时能及时切断外部电源。 ● 为减少电击伤人可能性，可选用隔离变压器供电。 ● 接地端子 PE 必须与电柜大地连接一起并良好接地，多台伺服时请勿串联接地。		

建议驱动器外设清单规格：

主电源电线粗细：1.5KW（含）以下：≥1mm²/AWG17，推荐 1.6mm²/AWG15

2KW/3KW：≥2mm²/AWG14，推荐 2.6mm²/AWG13

断路器额定电流：1.5KW（含）以下：15A/每台

2KW~3KW：25A/每台

噪音滤波器：单相/三相电源滤波器

额定电压：AC 220V、50/60Hz

4.2 控制电源输入端子

端子号	符号	名称	说明
X6	24V	控制电源 24VDC 输入端子	控制电源输入范围：24VDC±15%
	0V		
 注意	● H1A 系列伺服控制电源采用 24VDC 供电，切勿接入 220V AC 电源。 ● 单台伺服控制电源额定电流消耗 600mA，24V 直流电源推荐额定电流 2A。 ● 若控制电源输入电压处于 24VDC±15%范围外，可能导致伺服输出过流警报等，此时需要将控制电源电压调整至指定范围内，方可解除故障。		

4.3 制动电阻及母线接口

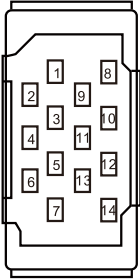
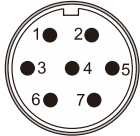
端子号	符号	名称	说明
X7	RB1	制动电阻接线端	驱动器内部制动输出端
	DCP	直流母线正端	驱动器内部的母线正端
	DCN	直流母线负端	驱动器内部的母线负端
	RB2	内部制动电阻接线端	驱动器内部的制动电阻端
 注意	● 使用内部制动电阻时，切忌将 P132 设为 2（2KW~3KW 没有内部制动电阻）。 ● 使用外部制动电阻时，请安装在金属等不燃物上，建议设置温度保险等外部保护。 ● 对于 1.5KW（含）以下的伺服：通常将 RB1 和 RB2 短路；如果发生“制动率过大”的报警，将 RB1 和 RB2 断路，然后在 DCP 和 RB1 之间接入一个合适的外部制动电阻，推荐电阻的规格为 75~100Ω、300W~1.0KW。对于 2KW/3KW 的伺服：在需要制动的应用中，请在 DCP 和 RB1 之间接入一个合适的外部制动电阻，推荐电阻的规格为 30Ω~50Ω、500W~1.5KW。 ● DCP 与 DCN 是驱动器内部的直流母线端子，可应用于多台伺服系统共直流母线。 ● 断电后十五分钟内不要触摸驱动器制动电阻及母线端子。		

4.4 电机动力电缆接口

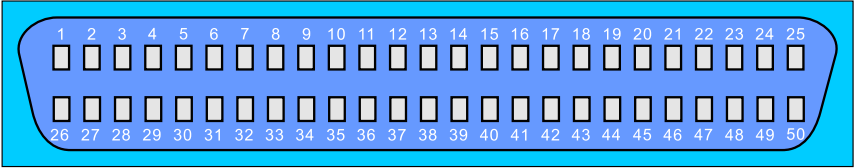
端子号	符号	名称	说明
X7	U	电机 U 相端	对应电机的 U 相（具体标识见本表中的“注意”）
	V	电机 V 相端	对应电机的 V 相（具体标识见本表中的“注意”）
	W	电机 W 相端	对应电机的 W 相（具体标识见本表中的“注意”）
	PE	接地端	对应电机的接地端（具体标识见本表中的“注意”）
 注 意	● 电机与驱动器的 U、V、W 要——对应，不能接反。 ● 请务必连接电机的接地端子以免触电。 ● 不要触摸电机端子，电源切断后电机的 U、V 和 W 相端子可能会残留高压。 ● H1A 系列电机的 U、V、W、PE 对应的插座编号是 2、3、4、1。		
建议驱动器外设清单规格			
伺服电机驱动线粗细：			
1.5KW（含）以下：≥1mm²/AWG17，推荐 1.6mm²/AWG15			
2KW/3KW：≥2mm²/AWG14，推荐≥2.6mm²/AWG13			

4.5 编码器输入接口端子

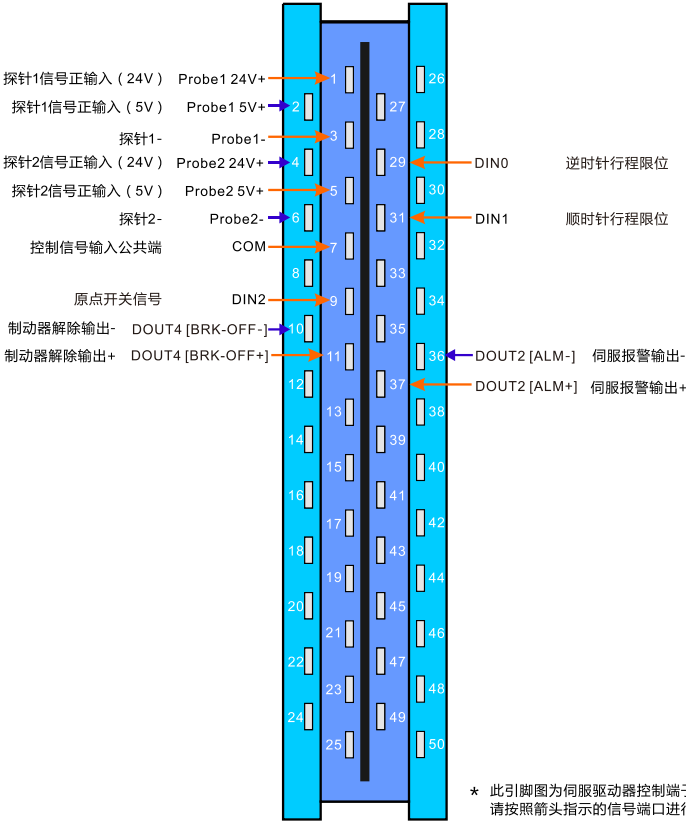
H1A 系列伺服电机采用绝对式编码器信号接入，包含编码器电源、编码器数据信号及屏蔽层。其中，0.1KW/0.2KW/0.4KW/0.75KW/1KW 小惯量伺服驱动器与小惯量电机相连，1.0KW /1.5KW/2KW/3KW 中惯量伺服驱动器与中惯量电机相连，绝对式编码器接线如下表所示：

No.	连接器	伺服端脚号	电机端脚号	信号	信号描述
X4	 伺服端插头引脚	1	7	5V	编码器 5V 电源
		2	5	GND	编码器电源地
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		11	6	SIGN+	Data+
		12	4	SIGN-	Data-
		13	3	BAT+	电池正端
		14	2	BAT-	电池负端
	 小惯量电机端插头引脚	外壳	1	PE	屏蔽接地

4.6 控制接口端子



★ 此引脚图为伺服驱动器控制端子X2的公头插头端



★ 此引脚图为伺服驱动器控制端子X2的公头焊接端
请按照箭头指示的信号端口进行正确焊接

图 4.3 伺服驱动器 X2 的引脚顺序图

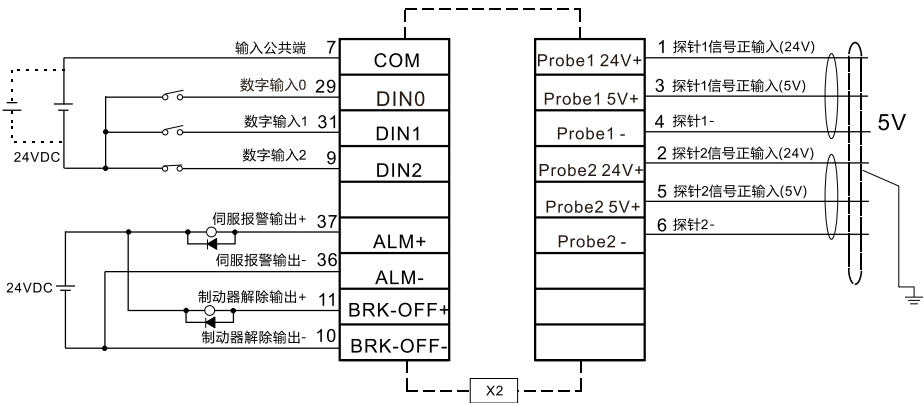
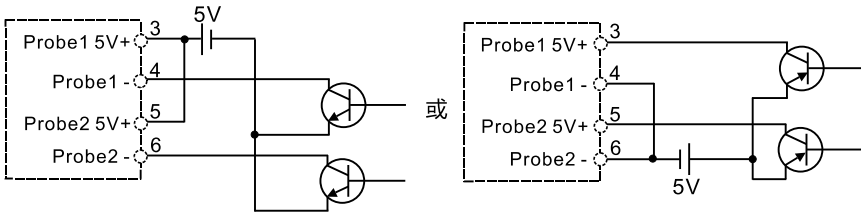


图 4.4 控制信号引脚接线图

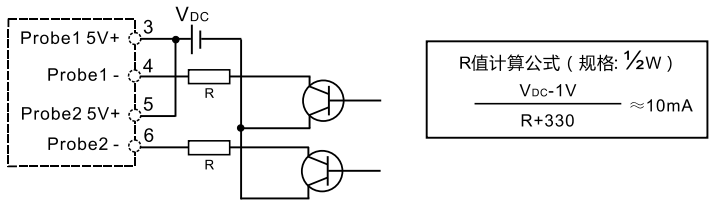
1、单端驱动方式，使用 5V 电源时，不外接电阻。



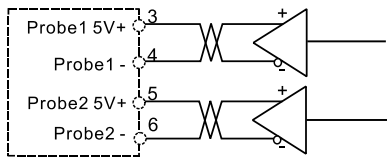
如果使用 24V 电源时，不外接电阻。

PLC 或上位机为漏型 (NPN) 脉冲输出方式	PLC 或上位机为源型 (PNP) 脉冲输出方式

2、单端驱动方式，使用其它电源时，必须串入限流电阻。



3、差分驱动方式



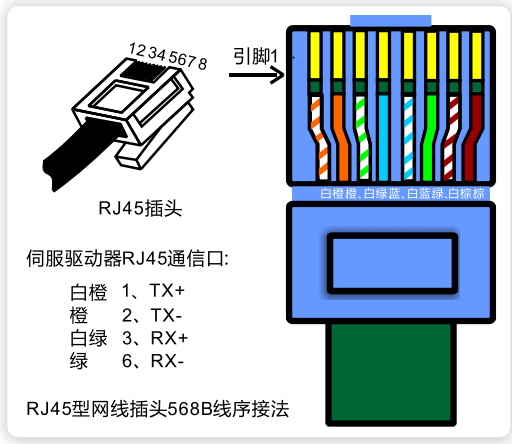
4.7 通讯接口端子

H1A 系列 17 位编码器版本伺服串口通信物理接口为 RJ45 ,支持 Modbus 协议和 EtherCAT 协议 ,X1 的以太网口 Port0 进 Port1 出 ,RS485 管脚并联 ,各通信线接法参考下表管脚定义 :

RJ45 管脚		信号名	信号描述
	1	TX+	EtherCAT 发送信号+
	2	TX-	EtherCAT 发送信号-
	3	RX+	EtherCAT 接收信号+
	4	RS485+	485 发送信号+
	5	RS485-	485 发送信号-
	6	RX-	EtherCAT 接收信号-
	7	485_GND	485 接地线
	8	NC	保留
屏蔽层		屏蔽地(EARTH)	屏蔽地(EARTH)

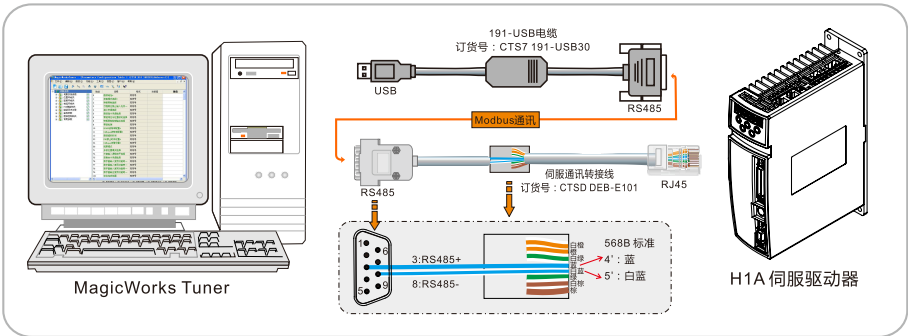
制作网线水晶头

若按 568A 或者 568B 标准制作网线水晶头 ,另一端只需将绿和白绿两根线引出 ,即可作为 EtherCAT 通信输入线 (使用双绞网线通信距离最长可达 100m) ; 同样 ,另一端将橙与白橙两根线引出 ,可作为 EtherCAT 通信输出线 ,如下图所示 :

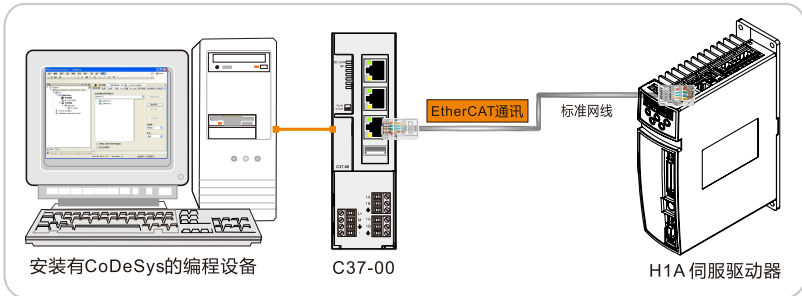


上位机与 H1A 伺服相连

◆ Modbus 通信连接示意图



◆ EtherCAT 通信连接示意图





5

控制信号与给定信号详解

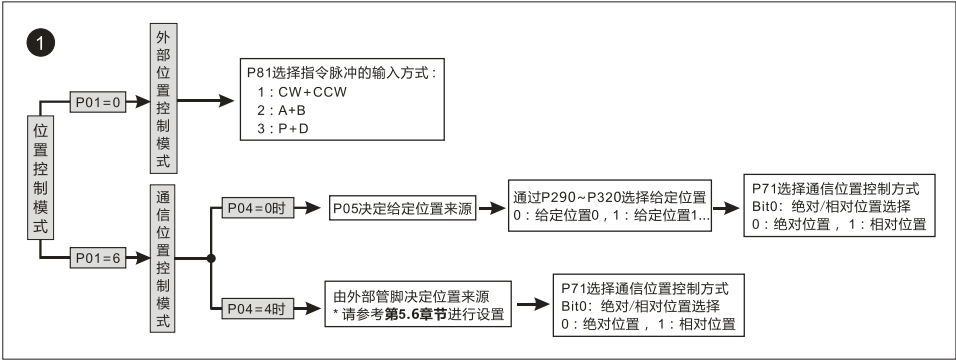
* 输入/输出信号、通信/外部命令及其功能

5 控制信号与给定信号详解

输入/输出信号、通讯/外部命令及其功能

5.1 控制模式给定指令来源

位置控制模式：



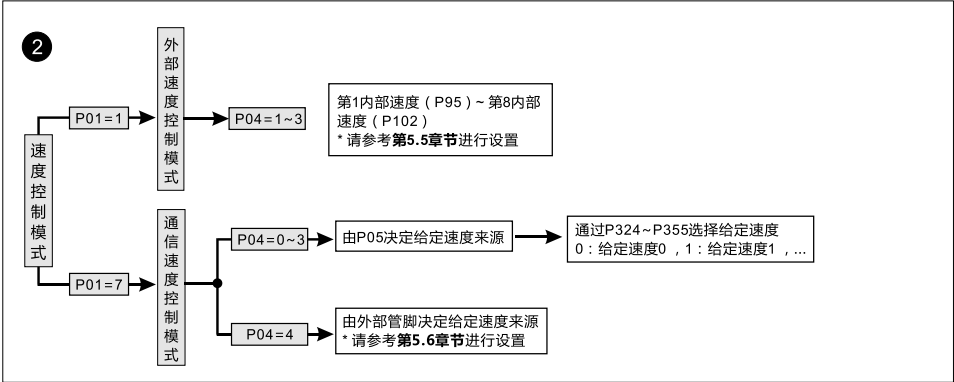
备注

- ◆ 选择相对位置控制时，必须先触发启动信号，给定位置指令方可生效。
- ◆ 根据输入的指令脉冲类型来设置相应的脉冲方向和脉冲形式：

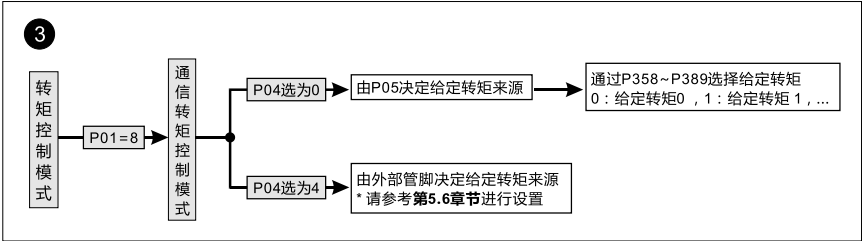
P81	P80	逆时针旋转	顺时针旋转
3	0	P D 高电平	低电平
	1	P D 低电平	高电平
2	0	A相 B相 B相脉冲超前A相90°	B相脉冲滞后A相90°

P81	P80	逆时针旋转	顺时针旋转
2	1	A相 B相 B相脉冲滞后A相90°	B相脉冲超前A相90°
1	0	CW CCW	
	1	CW CCW	

速度控制模式：



转矩控制模式：



5.2 控制信号定义及复用功能选择

本章节详述了数字量输入/输出信号相关配置及各外部/通信控制模式的指令来源。

5.2.1 数字量输入复用功能选择

控制信号（如零速箝位/回原等）可由用户灵活设置 P73 决定命令来自通信还是外部 DI。

P73 参数配置表如下：

参数	意义	取值	参数值定义	备注
P73	控制命令来源选择	0	通信模式来自通信（P281） 外部模式来自 DI（默认配置）	与控制模式（P1）有关
		1	来自外部 DI（默认配置）	与控制模式（P1）无关
		2	来自外部 DI（由 P74~P78 配置）	
		3	来自通信（P281），限位开关来自 DI（默认配置）	
		4	外部 DI 命令与通信命令成或的关系（外部 DI 信号由 P74~P78 配置）	

P73 参数主要用于选择外部位置/速度/转矩控制模式（P01=0~5）和通信位置/速度/转矩控制模式（P01=6~11）的某些控制命令来源，控制命令包括：解除报警输入、控制模式切换、零速箝位/位置锁定、指令分倍频选择、回原命令、指令脉冲输入禁止/内部指令切换 4、增益选择、偏差计数器清零、内部指令切换 1、内部指令切换 2、内部指令切换 3、转矩限制切换输入。传感器信号包括：逆时针行程限位、顺时针行程限位、原点开关输入，传感器必须来自外部 DI 输入，不能通过通信给定。

备注 P73 参数的设置值对传感器信号不起作用，对伺服使能输入亦不起作用。

- ◆ P73 =0 时，外部控制模式的控制命令来自外部 DI 信号，且按照默认分配管脚功能；而通信控制模式的控制命令则来自 P281（通信扩展控制字）。
- ◆ P73 =1 或 2 时，外部控制模式和通信控制模式的控制命令均来自外部 DI 信号，P281（通信扩展控制字）无效；P73 设置为 1 和 2 时的管脚功能分配方式不同，P73=1 按照默认管脚分配方式，P73=2 按照 P74/75/76/77/78 决定的管脚分配方式。
- ◆ P73 =3 时，外部控制模式和通信控制模式的控制命令均来自 P281（通信扩展控制字），但传感器输入信号（逆时针行程限位、顺时针行程限位、原点开关输入）仍需由外部输入，且按照默认管脚功能分配方式。
- ◆ P73 =4 时，外部控制模式与通信控制模式的控制命令可来自外部 DI 信号或者 P281（通

信控制字)，任何一项生效，该功能都有效。例如：P73 =4 时，按照 P74/75/76/77/78 决定的管脚分配方式将 P78 的 Bit 0~7 设为 16#07，即 DIN1 管脚设为回原命令信号输入，DIN1 输入有效时，伺服可以进入回原模式；通过通讯方式给 P281_Bit7 写 1，也可以进入回原模式，任何一种控制命令输入有效，回原命令输入就有效。

1) 默认分配方式

数字量输入默认功能				
管脚	符号	位置模式	速度模式	转矩模式
31	DIN1	报警清除输入	报警清除输入	报警清除输入
9	DIN2	逆时针行程限位	逆时针行程限位	逆时针行程限位

2) 由 P74/75/76/77/78/79 决定的管脚分配方式

当 P73 =2 或 4 时，P74、P75、P76、P77、P78、P79 六个参数的高 8 位和低 8 位分别确定 10 个管脚功能，参考下表将对应的功能码写入到这五个参数的高低字节即可配置相应的管脚功能。各高低字节务必正确设置，管脚功能才能正常实现。

数字量输入复用功能定义				
参数	Bit 位	管脚	符号	参数值定义
P74	15~8	20	DIN10	16#00：无功能
	7~0	27	DIN9	16#01：报警清除，1：有效
P75	15~8	28	DIN8	16#02：逆时针行程限位，1：有效
	7~0	30	DIN7	16#03：顺时针行程限位，1：有效
P76	15~8	33	DIN6	16#04：控制模式切换，0：第 1 控制模式，1：第 2 控制模式
	7~0	26	DIN5	16#05：速度/转矩模式下，零速箝位，1：有效 位置模式下，位置锁定，1：有效 16#06：外部位置模式，指令分倍频选择，0：第 1 倍频，1：第 2 倍频 通信模式，多段位置/速度/转矩指令的启动信号 16#07：回原命令，1：使能 16#08：外部位置模式，指令脉冲禁输入止，1：禁止有效 通信模式，通讯速度指令选择 4

数字量输入复用功能定义				
参数	Bit 位	管脚	符号	参数值定义
P77	15~8	32	DIN4	16#09：增益选择，0：第 1 增益，1：第 2 增益 16#0A：偏差计数器清零，1：有效
	7~0	8	DIN3	16#0B：原点开关信号，1：有效 16#0C：内部（通讯）速度指令选择 1
P78	15~8	9	DIN2	16#0D：内部（通讯）速度指令选择 2 16#0E：内部（通讯）速度指令选择 3
	7~0	31	DIN1	16#0F：转矩限制切换输入，0：第 1 转矩限制，1：第 2 转矩限制
P79	7~0	29	DIN0	16#10：撤销相对位置指令，1：有效 16#11：伺服使能，1：有效

※) 举例说明：在外部位置控制模式，将信号端子 DIN1~DIN2 的功能依次设置为：逆时针行程限位、顺时针行程限位。从上表找到各管脚号对应的功能码，然后根据各高低位将功能码进行组合，将 16#0302 写入 P78。

 **提示**

- ◆ 若多个管脚分配了相同的功能，伺服则会报警（R202 错误码为 16）。
- ◆ 设置 P74、P75、P76、P77、P78、P79 时，任何一个参数的高低字节为 0 则不会为该管脚分配对应的控制功能，允许多个管脚分配为 0。
- ◆ 3KW 及以下绝对值版本管脚 9、29 和 31 有效，因此仅 P78、P79 可配置
- ◆ 5.5KW 及以上绝对值版本管脚都有效，因此 P74、P75、P76、P77、P78、P79 均可配置

数字量输出复用功能定义				
参数	Bit 位	管脚	符号	参数值定义
P67	15~8	10/ 11	DOU T 4	16#00：无 16#01：伺服准备好+/- 16#02：伺服报警输出+/- 16#03：定位完成输出+/- 16#04：制动器解除输出+/- 16#05：零速检测输出+/- 16#06：转矩限制输出+/- 16#07：速度一致性输出+/- 16#08：电阻制动输出+/-
	7~0	36/3 7	DOU T 2	

			16#09：速度到达输出+/-
			16#0A：过载报警输出+/-
			16#0B：回原完成输出+/-

5.2.2 外部输入逻辑电平选择

1) 外部控制模式默认使能方式：外部 DI 的 SRV_ON 管脚输入有效时进入伺服使能状态；通信控制模式默认使能方式：P16=1 (伺服上电即使能) 或 P282_Bit0=1 时进入伺服使能状态。为了保证通信出现异常时能强制关断伺服使能，在通信出现中断时提供关断伺服使能的具体设置方法如下表：

参数		Bit0	通信控制模式			外部控制模式		
P16=0	P72	0	使能输入 (Pin29)	通信使能 (P282_Bit0)	是否 使能	使能输入 (Pin29)	通信使能 (P282_Bit0)	是否 使能
			0	0	否	0	0	否
			0	1	是	0	1	否
			1	0	否	1	0	是
			1	1	否	1	1	否
		1	使能输入 (Pin29)	通信使能 (P282_Bit0)	是否 使能	使能输入 (Pin29)	通信使能 (P282_Bit0)	是否 使能
			0	0	否	0	0	否
			0	1	否	0	1	否
			1	0	否	1	0	是
			1	1	是	1	1	是
P16=1	/	/	伺服上电即使能，用户仍然可以通过通信方式给 P281_Bit0 写 1 选择关断使能。即 P281_Bit0 为 1 时使能关闭，为 0 时使能打开。					

※举例说明：通信位置控制时，P72_Bit0=0 且 P282_Bit0=1，伺服则进入使能状态，如果 SRV_ON 管脚(Pin 29)输入有效，此时伺服将关断使能；P72_Bit0=1 且 P282_Bit0=1，伺服并不能进入使能状态，SRV_ON 管脚(Pin 29)必须同时输入有效才能进入伺服使能状态。

2) 为了兼容不同类型的传感器，提供外部传感器 DI 输入逻辑电平选择参数 P72，P72 配置各 DI 信号的方式见下表：

参数	Bit	功能	参数值定义	默认
P72	0	伺服使能方式	0：通信使能与引脚使能不能同时生效 1：任何模式均须引脚使能，通信模式还须通信使能	0

2	逆时针行程限位信号有效电平	0 : 低电平有效 1 : 高电平有效	0
3	顺时针行程限位信号有效电平	0 : 低电平有效 1 : 高电平有效	0
5	零速箝位信号有效电平	0 : 低电平有效 1 : 高电平有效	0
11	原点开关信号有效电平	0 : 高电平有效 1 : 低电平有效	0

※举例说明：外部逆时针行程限位、顺时针行程限位、零速箝位和原点开关输入信号选择为高电平有效，将 P72 的 Bit2 设为 2#1、Bit3 设为 2#1、Bit5 设为 2#1、Bit11 设为 2#0，最后组合写入 P72 即可。

5.2.3 引脚功能配置&模拟 IO

通过 MagicWorks Tuner 可进行目标设备的引脚功能配置和模拟 IO，操作步骤如下：

步骤 1：选择菜单项“功能”→“引脚功能配置&模拟 IO”打开如下对话框：

引脚功能配置 & 模拟IO

控制命令来源选择 (P73)

P73 0 1 2 3 4

4: 外部DI命令与通信命令或成的关系

操作

模拟DI 监控 读配置 写配置 模拟DO

控制命令来源来自DI

DINO 2 逆时针行程限位 29

DIN1 3 顺时针行程限位 31

DIN2 11 原点开关信号 9

DIN3 0 无 8

DIN4 0 无 32

DIN5 0 无 26

DIN6 0 无 33

DIN7 0 无 30

DIN8 0 无 28

DIN9 0 无 27

DIN10 0 无 20

控制命令来源来自通信 (P281)

2 逆时针行程限位 Bit 2

3 顺时针行程限位 Bit 3

4 控制模式切换 Bit 4

5 零速钳位输入 (ST), 位置锁定 (P) Bit 5

6 指令分倍频选择 (DiP), 多段指令的启动信号 (Cn) Bit 6

7 回原命令 Bit 7

8 指令脉冲禁止 (DiP), 内部速度选择4 (Cn) Bit 8

9 增益切换输入 Bit 9

10 位置偏差清除 (P) Bit 10

11 原点开关信号 Bit 11

12 内部速度选择1 Bit 12

13 内部速度选择2 Bit 13

14 内部速度选择3 Bit 14

15 转矩限制切换输入 Bit 15

输出引脚功能 & 模拟DO

DOUT1 0 无 35/34

DOUT2 2 伺服报警输出+/- 37/36

DOUT3 0 无 39/38

DOUT4 4 制动力解除输出+/- 11/10

DOUT5 0 无 12

DOUT6 0 无 40

步骤 2：根据 P73 的值选择管脚功能分配方式和控制命令来源：

参数	意义	取值	参数值定义	备注
P73	控制命令来源选择	0	通信模式来自通信 (P281) 外部模式来自 DI (默认配置)	与控制模式 (P1) 有关
		1	来自外部 DI (默认配置)	与控制模式 (P1) 无关
		2	来自外部 DI (由 P74~P78 配置)	
		3	来自通信 (P281) , 限位开关来自 DI (默认配置)	
		4	外部 DI 命令与通信命令成或的关系 (外部 DI 信号由 P74~P78 配置)	

步骤 3：DIN1~DIN2 信号输入和 DOUT2 和 DOUT4 信号输出的引脚功能可选，请参考章节“5.2.1 数字量输入复用功能选择”配置 DIN1~DIN2 以及 SRV-ON 的引脚功能。

步骤 4：管脚功能设置完成后，点击“写配置”按钮，可将当前所选择的引脚功能配置写入目标机设备。点击“读配置”按钮，可从目标机设备读取控制模式和引脚功能的配置。点击“监控”按钮，在未开启模拟 DI 或 DO 时，可对 DIN 或 DOUT 引脚状态进行实时监控。

步骤 5：点击“模拟 DI”或“模拟 DO”按钮，可开启对应的模拟功能，同时相应的配置选项将不可更改。

启动“模拟 DI”，此时固定管脚号（8~9、31、33）就变为可选择的按键，按键变化就直接引起 DIN1~DIN2 相应信号输入的变化。停止“模拟 DI”，DIN0~DIN2 相应信号输入由外部引脚输入。

启动“模拟 DO”，此时 DO 输出信号受控制，固定管脚号（2 和 4）就变为可选择的按键，按键变化直接引起相应信号输出的变化。停止“模拟 DO”，DOUT2 和 DOUT4 相应信号则根据伺服当前输出状态而输出。

5.3 控制信号定义

控制信号输入/输出接口与伺服驱动器工作模式密切相关，其对应功能在控制信号输入/输出接口定义表中。

控制信号输入/输出接口定义			
端子号	符号	名称	备注

备注 在通讯控制模式中，除 DIN0、DIN1 和 DIN2 有效外，其余外部 I/O 功能均无效，通讯控制信号命令给定请参考“5.4 控制信号功能详解”。

5.4 控制信号功能详解

H1A 系列伺服有外部控制和通讯控制两种方式，不同的控制方式采用不同的控制信号，具体控制信号功能参考下表：

信号	符号	状态位	功能
控制信号电源	COM	/	· 控制信号输入公共端。 输入电压范围：12~24VDC
	COM-	/	· 控制信号输出公共端负极。

伺服使能	SRV-ON	P282	- 外部控制模式时，此端子与 COM-短接后，伺服进入使能状态，断开进入不使能状态。 - 通讯控制模式时，P282 为 1 时使能。 - 请勿使用伺服使能信号来启停电机。										
逆时针行程限位	CCWL	/	- 外部控制与通讯控制行程限位均由外部 IO 控制。 - 此端子用来输入 CCW（逆时针）方向的行程限位信号，如果 CCWL 与 COM-开路 电机在逆时针方向将不会再产生力矩。 - 参数 P03（行程限位禁止输入无效设置）为 1 时，行程限位功能无效。 - 参数 P126（行程限位时的顺序设置）用来选择 CCWL 输入有效时的动作。 - 行程限位报警伺服上电即生效。										
顺时针行程限位	CWL	/	- 外部控制与通讯控制行程限位均由外部 IO 控制。 - 此端子用来输入 CW（顺时针）方向的行程限位信号，如果 CWL 与 COM-开路，电机在顺时针方向将不会再产生力矩。 - 参数 P03（行程限位禁止输入无效设置）为 1 时，行程限位功能无效。 - 参数 P126（行程限位时的顺序设置）用来选择 CWL 输入有效时的动作。 - 行程限位报警伺服上电即生效。										
指令分倍频选择	DIV	/	- 可以在位置控制模式下，选择指令脉冲分倍频设置的第一分子或第二分子。如果此端子与 COM-短路，指令脉冲倍频的分子从 P86（第 1 分子）变为 P87（第 2 分子）值。 - 通讯控制时，此功能无效。										
增益切换输入	GAIN	P281 Bit9	- 可用 P60（第 2 增益动作设置）设定此信号的功能。 - 通讯控制模式，由 P281_Bit9 控制；外部控制模式时，P02 必须不为 3。 - 具体功能实现请参考“12.5 增益切换”。 <table><tr><th>P60</th><th>与 COM-/Bit9</th><th>功能</th></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td colspan="2">P61 为 2 时</td></tr><tr><td>开路/0</td><td>选择第 1 增益设置</td></tr><tr><td>短路/1</td><td>选择第 2 增益设置</td></tr></table>	P60	与 COM-/Bit9	功能	1	P61 为 2 时		开路/0	选择第 1 增益设置	短路/1	选择第 2 增益设置
P60	与 COM-/Bit9	功能											
1	P61 为 2 时												
	开路/0	选择第 1 增益设置											
	短路/1	选择第 2 增益设置											

信号	符号	状态位	功能																								
转矩限制选择	TL-SEL	P281 Bit15	- 用来输入转矩限制切换信号（ TL-SEL ）。 - 通讯控制模式，由 P281_Bit15 控制；外部控制模式时，必须将 P02 设为 3。 - 如果此引脚与 COM-断开时 P119 第一转矩限制有效；如果此引脚与 COM-导通时，P120 第二转矩限制有效。																								
指令脉冲禁止	INH	/	- 可以用来禁止指令脉冲的输入（ INH 信号 ）。 - 此端子与 COM-信号断路 位置指令脉冲的输入即被屏蔽。 - P82（指令脉冲禁止输入）为 1 时，指令脉冲禁止无效。 - 此功能通讯控制时无效。																								
原点开关输入	ORG_SW	/	- 启动回原功能时，此信号作为原点开关输入。 - 此信号可以设置输入有效的高低电平，详细请参考 “5.2.2 外部输入逻辑电平选择”。 - 使能状态下，回原命令输入有效后，伺服将进入回原模式，详情参考 “10.1 回原功能”。																								
控制模式切换	C-MODE	P281 Bit4	- 通讯控制模式，由 P281_Bit4 控制。 - 如果 P01（控制模式选择）设为 3~5 或 9~11；可以通过下表描述实现两个控制模式的切换（默认 P73=0 时）： <table><tr><th>P01</th><th>DI 输入无效 选择第 1 控制模式</th><th>DI 输入有效 选择第 2 控制模式</th></tr><tr><td>3</td><td>外部位置控制</td><td>外部速度控制</td></tr><tr><td>4</td><td>外部位置控制</td><td>外部转矩控制</td></tr><tr><td>5</td><td>外部速度控制</td><td>外部转矩控制</td></tr><tr><td></td><td>P281_Bit4 为 0 选择第 1 控制模式</td><td>P281_Bit4 为 1 选择第 2 控制模式</td></tr><tr><td>9</td><td>通讯位置控制</td><td>通讯速度控制</td></tr><tr><td>10</td><td>通讯位置控制</td><td>通讯转矩控制</td></tr><tr><td>11</td><td>通讯速度控制</td><td>通讯转矩控制</td></tr></table>	P01	DI 输入无效 选择第 1 控制模式	DI 输入有效 选择第 2 控制模式	3	外部位置控制	外部速度控制	4	外部位置控制	外部转矩控制	5	外部速度控制	外部转矩控制		P281_Bit4 为 0 选择第 1 控制模式	P281_Bit4 为 1 选择第 2 控制模式	9	通讯位置控制	通讯速度控制	10	通讯位置控制	通讯转矩控制	11	通讯速度控制	通讯转矩控制
P01	DI 输入无效 选择第 1 控制模式	DI 输入有效 选择第 2 控制模式																									
3	外部位置控制	外部速度控制																									
4	外部位置控制	外部转矩控制																									
5	外部速度控制	外部转矩控制																									
	P281_Bit4 为 0 选择第 1 控制模式	P281_Bit4 为 1 选择第 2 控制模式																									
9	通讯位置控制	通讯速度控制																									
10	通讯位置控制	通讯转矩控制																									
11	通讯速度控制	通讯转矩控制																									
位置偏差清除	CL	P281 Bit10	- 可以用来将偏差计数器的内容清零。 - 通讯位置控制模式，由 P281_Bit 10 控制。 - 此端子与 COM-信号短接，可把位置偏差计数器内容清零。 - P91（计数器清零输入方式）用于选择清零的方式： <table><tr><th>P91</th><th>功能</th></tr><tr><td>0</td><td>CL 端子与 COM-短路或 P281_Bit10 为 1 时，位置偏差计数器的内容清零。</td></tr><tr><td>1</td><td>CL 端子与 COM-的连接从开路变为短路或 P281_Bit10 从 0 变为 1 时，位置偏差计数器的内容清零，仅一次生效。</td></tr><tr><td>2</td><td>屏蔽位置偏差清除功能，位置偏差清除功能无效。</td></tr></table>	P91	功能	0	CL 端子与 COM-短路或 P281_Bit10 为 1 时，位置偏差计数器的内容清零。	1	CL 端子与 COM-的连接从开路变为短路或 P281_Bit10 从 0 变为 1 时，位置偏差计数器的内容清零，仅一次生效。	2	屏蔽位置偏差清除功能，位置偏差清除功能无效。																
P91	功能																										
0	CL 端子与 COM-短路或 P281_Bit10 为 1 时，位置偏差计数器的内容清零。																										
1	CL 端子与 COM-的连接从开路变为短路或 P281_Bit10 从 0 变为 1 时，位置偏差计数器的内容清零，仅一次生效。																										
2	屏蔽位置偏差清除功能，位置偏差清除功能无效。																										

信号	符号	状态位	功能											
回原命令	Homing	P281 Bit7	· 此信号用来进入伺服回原模式状态。 · 此信号功能输入上升沿有效，且在使能前输入无效。 · 回原状态完成后，会输出回原完成状态位，R204_Bit10 会置 1。 · 回原状态完成后，上位控制器必须将回原命令手动清零，伺服才允许指令输入。 · 参数 P59 用于选择回原模式，详情参考“10.1 回原功能”。											
零速箝位	ZeroSPD	P281 Bit5	· 此功能在速度与转矩控制模式有效。 · 可以用来输入零速箝位，伺服指令转速为 0。 · 通讯控制模式，由 P281_Bit5 控制，且参数 P06 选择无效。 <table><tr><th>P06</th><th>DI 输入</th><th>功能</th></tr><tr><td>0</td><td>/</td><td>零速箝位功能无效</td></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td>无效</td><td>速度指令为 0，零速箝位</td></tr><tr><td>有效</td><td>正常运行</td></tr></table>	P06	DI 输入	功能	0	/	零速箝位功能无效	1	无效	速度指令为 0，零速箝位	有效	正常运行
P06	DI 输入	功能												
0	/	零速箝位功能无效												
1	无效	速度指令为 0，零速箝位												
	有效	正常运行												
位置锁定	PosLock	P281 Bit5	· 此功能仅通信位置控制模式有效。 · 可以用来输入位置锁定，伺服指令转速为 0。 <table><tr><th>P06</th><th>DI 输入</th><th>功能</th></tr><tr><td>0</td><td>/</td><td>位置锁定功能无效</td></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td>无效</td><td>位置锁定</td></tr><tr><td>有效</td><td>正常运行</td></tr></table>	P06	DI 输入	功能	0	/	位置锁定功能无效	1	无效	位置锁定	有效	正常运行
P06	DI 输入	功能												
0	/	位置锁定功能无效												
1	无效	位置锁定												
	有效	正常运行												
启动信号	Pos_Start	P281 Bit6	· 通信模式下，P4=4 时，位置/速度/转矩指令来源均来自于外部 DI，需要此信号上升沿来触发更新指令。 · 相对位置控制时，必须触发此信号才能使给定位置指令生效。 · 有关多段位置控制详情请参考“10.5 通信多段位置/速度/转矩控制模式”。											
报警清除	A-CLR	P282	· 外部控制时，此端子与 COM-的连接短路保持 120ms 以上即可将报警状态解除。 · 通讯控制模式时，P282 为 2 则解除报警。 · 有些报警状态无法通过此方法解除报警，必须重新上电，详情参考“11 保护功能”。											
伺服准备好	S-RDY	R204 Bit0	· 当控制电源接通，且没有发生报警时，此输出导通。											
伺服报警输出	ALM	R204 Bit1	· 报警状态时的输出信号。 · 输出晶体管在正常状态时接通，发生报警时则关闭。 备注 此信号与转矩限制输出（TLC）/零速检测输出（ZSP）信号复用中的报警状态信号输出逻辑电平相反。											

信号	符号	状态位	功能
制动器释放解除	BRK_OFF	R204 Bit3	- 使用此功能前，请先设置电机的机械制动器动作的时序 P130、P131。 - 当保持制动器释放时，此输出导通。 备注 请通过继电器(控制端：DC24V，负载能力大于或等于 1A)连接制动器的控制端，并在继电器的控制端并联一个肖特基二极管(二极管推荐型号 1N4148 封装 DO-35 玻璃封装，插装)，连接示意图见图 4.1。
内部指令切换 1~4	INTSPD 1~4	R203 多位	- 通过 INTSPD1~3 选择第 1~8 内部速度，详情参考“5.5 外部速度控制时的内部速度切换选择”。 - 通信控制模式的指令选择 (P4=4 时)，通过 INTSPD1~4 选择给定指令来源，详情参考“5.6 通信控制模式的指令选择 (P4=4 时)”。
24V 指令脉冲+输入	OPC1	1	- 伺服接收单端或差分方式的脉冲与方向指令，在外部速度与外部转矩控制时输入无效。 注意：伺服只接收 5V 的脉冲或者 24V 脉冲，如果采用其它电压脉冲务必在控制信号脉冲输入管脚分别串入合适电阻，防止电流过大烧坏伺服。电阻选择可参照“R 值计算公式”： R 值计算公式 (规格: $\frac{1}{2}W$) $\frac{V_{DC}-1V}{R+330} \approx 10mA$
24V 指令方向+输入	OPC2	2	
5V 指令脉冲+输入	PULS+	3	
指令脉冲输入	PULS-	4	
5V 指令方向+输入	DIR+	5	
指令方向-输入	DIR-	6	
			- 请参考章节“6.2 参数详解”中 P80、P81 号参数的描述。 - 特殊速度位置模式下的 DIR 信号用作外部开关信号，不同

5.5 外部速度控制时的内部速度切换选择

X2 端子 内部速度引脚与 COM 导通			P04 (指令来源选择) 取值			
INTSPD3	INTSPD2	INTSPD1	0/4	1	2	3
0	0	0	--	第 1 内部速度 P95	第 1 内部速度 P95	第 1 内部速度 P95
0	0	1	--	第 2 内部速度 P96	第 2 内部速度 P96	第 2 内部速度 P96
0	1	0	--	第 3 内部速度 P97	第 3 内部速度 P97	第 3 内部速度 P97
0	1	1	--	第 4 内部速度 P98	模拟量输入 指令	第 4 内部速度 P98
1	0	0	--	第 1 内部速度 P95	第 1 内部速度 P95	第 5 内部速度 P99
1	0	1	--	第 2 内部速度 P96	第 2 内部速度 P96	第 6 内部速度 P100
1	1	0	--	第 3 内部速度 P97	第 3 内部速度 P97	第 7 内部速度 P101
1	1	1	--	第 4 内部速度 P98	模拟量输入 指令	第 8 内部速度 P102

备注

- 1) 此表在外部速度控制模式下且 P04 为 1~3 时有效。
- 2) 上表中的“0”表示无效,“1”表示有效。
- 3) INTSPD3 控制伺服使能输入,三个输入不可同时导通。

5.6 通信控制模式的指令选择 (P4=4 时)

X1 端子 内部指令引脚输入				给定指令源		
INTSPD4	INTSPD3	INTSPD2	INTSPD1	通信位置模式	通信速度模式	通信转矩模式
0	0	0	0	给定位置 0 (P290)	给定速度 0 (P324)	给定转矩 0 (P358)
0	0	0	1	给定位置 1 (P292)	给定速度 1 (P325)	给定转矩 1 (P359)
0	0	1	0	给定位置 2 (P294)	给定速度 2 (P326)	给定转矩 2 (P360)
0	0	1	1	给定位置 3 (P296)	给定速度 3 (P327)	给定转矩 3 (P361)
0	1	0	0	给定位置 4 (P298)	给定速度 4 (P328)	给定转矩 4 (P362)

INTSPD4	INTSPD3	INTSPD2	INTSPD1	通信位置模式	通信速度模式	通信转矩模式
0	1	0	1	给定位置 5 (P300)	给定速度 5 (P329)	给定转矩 5 (P363)
0	1	1	0	给定位置 6 (P302)	给定速度 6 (P330)	给定转矩 6 (P364)
0	1	1	1	给定位置 7 (P304)	给定速度 7 (P331)	给定转矩 7 (P365)
1	0	0	0	给定位置 8 (P306)	给定速度 8 (P332)	给定转矩 8 (P366)
1	0	0	1	给定位置 9 (P308)	给定速度 9 (P333)	给定转矩 9 (P367)
1	0	1	0	给定位置 10 (P310)	给定速度 10 (P334)	给定转矩 10 (P368)
1	0	1	1	给定位置 11 (P312)	给定速度 11 (P335)	给定转矩 11 (P369)
1	1	0	0	给定位置 12 (P314)	给定速度 12 (P336)	给定转矩 12 (P370)
1	1	0	1	给定位置 13 (P316)	给定速度 13 (P337)	给定转矩 13 (P371)
1	1	1	0	给定位置 14 (P318)	给定速度 14 (P338)	给定转矩 14 (P372)
1	1	1	1	给定位置 15 (P320)	给定速度 15 (P339)	给定转矩 15 (P373)
备注→ 表中的“0”表示无效，“1”表示有效。						

5.7 绝对值编码器系统使用

1) 概述

绝对值编码器指系统在对电机 1 圈内的位置进行检测的同时，还会记录电机旋转圈数；我司目前单圈分辨率为 131072，可记忆 16 位多圈值。绝对值伺服驱动器断电时，编码器通过电池备份数据，上电后驱动器通过编码器绝对值计算位置，无需重复进行机械回原。

绝对值系列伺服驱动器匹配绝对值编码器时，根据实际应用情况可设置 P41 绝对值编码器设定，选用绝对值编码器的使用方式（默认增量方式）。如使用绝对值方式，接好线缆，初次上电，伺服可能会出现 6 号错误（P244_Bit6 为 1），此时需设置 P282=16 来清除绝对值编码器错误，然后重新上电（控制电源）。

注：修改 P282_Bit3（通信控制字）时，必须先将 P280 写入 272，编码器绝对位置会发生突变，导致机械绝对位置基准发生变化，因此需要进行机械原点复归操作。使用驱动器内部原点复归功能时，原点复归结束驱动器内部会自动计算机械绝对位置与编码器绝对位置。

置偏差，并存储在驱动器 EEPROM 中。

2) 伺服相关参数设定

绝对值系统参数设置

参数地址	参数名称	注释
41	绝对值编码器设定	0：作为多圈绝对值编码器使用 1：作为增量式编码器使用 2：作为单圈绝对值编码器使用
42	绝对值编码器的原点偏置功能	设定绝对值编码器原点与机械坐标系位置间的偏置，32 位
214	反馈脉冲总数	32 位，等于 $P240 + P242 \times 131072$
216	用户位置坐标	32 位，等于 $P214 - P42$
240	绝对值编码器单圈位置	记录绝对值编码器在单圈内的值，范围：0-131071
242	绝对值编码器多圈值	记录绝对值编码器的圈数值，范围：-16384 到 16383
244	编码器报警类型	Bit0 过速 Bit1 绝对值状态错误 Bit2 计数错误 Bit3 计数溢出 Bit4 过热 Bit5 多圈错误 Bit6 电池错误 Bit7 电池警告 Bit8 保留 Bit11 保留 Bit12 同 Bit2 计数错误 Bit13 Bit4-Bit7 成“或”的关系 Bit14 通信校验错误 Bit15 通信定界符错误
282	通信控制字	Bit3 复位多圈值并清除错误 Bit4 清除错误（P244 指示的编码器错误）

伺服出现电池错误(P244 Bit6=1)的原因如下：

- ◆ 初次上电；

- ◆ 编码器线缆损坏；
- ◆ 电机编码器接口损坏；
- ◆ 编码器线缆与伺服接口未拧紧；
- ◆ 编码器线缆处电池接口松动或电池盒内电池线因环境原因断掉；
- ◆ 编码器线缆处电池盒内电池为 3.6V，当其电压跌落到 3.0V 时出现电池错误；

伺服出现电池错误后，用户可排查硬件问题或查看伺服内部 P244 编码报警类型来排除故障。

编码器电池错误会造成告警，此时，需断电更换编码器线缆上的电池，然后再上电；根据需求对 P282 写 8(复位多圈值并清除错误)或 16(清除编码器错误)来清除报警(如 P282 写入 8 必须先将 P280 写入 272)，清除报警后需再执行一次断电上电操作(只需对 24VDC 控制电源执行此操作)。复位多圈值并清除错误后，设备要进行机械原点复位操作。

3) 电池盒注意事项

初次接通电池时会发生编码器电池错误(P244 Bit6=1)，需设置 P282_Bit4 复位编码器故障，然后再进行绝对位置系统操作。

当检测电池电压小于 3.0V 时，会发生编码器电池告警(P244 Bit7=1)，请更换电池，更换方法如下：

第一步：驱动器上电，处于非运行状态下；

第二步：更换电池；

第三步：驱动器自动解除告警后，无其它异常警告即可正常运行。

注意：

- 在伺服掉电情况下，更换电池再次上电会发生编码器电池错误，多圈数据发生突变，请设置 P282_Bit3/Bit4 复位编码器故障（如设置 P282_Bit3，必须先将 P280 写入 272），重新进行原点复归功能操作；
- 驱动器掉电状态下，请确保电机最高转速不超过 6000 转，以保证编码器位置信息被准确记录；
- 存储期间请按规定环境温度存储，并保证电池接触可靠、电量足够，否则可能导致编码器位置信息丢失。



6

参数

* 参数介绍与详解

6 参数

参数介绍与详解

6.1 参数一览表

地址	参数名称	地址	参数名称
00	通讯地址※	28	第 2 速度环增益
01	控制模式选择※	29	第 2 速度环积分时间常数
02	转矩限制选择	30	第 2 速度检测滤波器
03	行程限位禁止输入无效设置※	31	第 2 转矩滤波器时间常数
04	指令来源选择	32	惯量比
05	通讯指令来源选择	34	EtherCAT 告警设置※
06	零速箝位选择	40	编码器告警设置※
08	转矩限制控制输出选择	41	绝对式编码器设定※
09	零速检测	42	绝对值编码器原点偏置
10	RS485 波特率配置※	44	编码器过热报警阈值
11	CANopen 波特率配置※	46	中断位置捕捉使能参数※
12	通讯超时时间	49	外部 DI 滤波时间
13	操作面板锁定设置※	50	通信位置指令插补模式
14	LED 初始状态※	58	外部脉冲滤波时间选择※
16	伺服上电使能配置※	59	回原模式
18	电流环增益	60	增益切换动作设置
19	电流环积分时间常数	61	增益切换动作模式
20	第 1 位置环增益	62	控制切换延时时间
21	第 1 速度环增益	65	位置环增益切换时间
22	第 1 速度环积分时间常数	67	数字量输出功能配置寄存器 1
23	第 1 速度检测滤波器	68	母线电压校准参数
24	第 1 转矩滤波器的时间常数	69	转矩斜率参数
25	速度前馈增益	70	JOG 速度设置
26	速度前馈滤波时间常数	71	通信位置控制方式
27	第 2 位置环增益	72	DI 信号生效的配置方式

地址	参数名称	地址	参数名称
73	控制命令来源选择	116	转矩指令选择※
74	数字量输入复用功能寄存器 5	118	转矩指令逻辑取反
75	数字量输入复用功能寄存器 4	119	第 1 转矩限制
76	数字量输入复用功能寄存器 3	120	第 2 转矩限制
77	数字量输入复用功能寄存器 2	121	定位完成范围
78	数字量输入复用功能寄存器 1	122	零速检测范围
79	数字量输入复用功能寄存器 0	123	到达速度
80	指令脉冲选择方向设置※	124	定位完成信号输出设置
81	指令脉冲的输入方式※	126	行程限位时的顺序设置※
82	指令脉冲禁止输入无效设置	127	调整幅度控制开启
86	指令脉冲分倍频的第 1 分子	128	回原定长位置给定
87	指令脉冲分倍频的第 2 分子	130	电机停止时机械制动器延时间
88	指令脉冲分倍频分母	131	电机运转时机械制动器延迟时间
89	位置指令平滑滤波器	132	外接制动电阻设置※
90	通信模式电机运行正方向选择※	134	紧急停止时转矩设置
91	偏差计数器清零输入方式	136	位置偏差过大水平
93	速度指令逻辑取反	138	过载水平
95	第 1 内部速度	139	过速水平
96	第 2 内部速度	140 ~ 149	历史记录 1~10
97	第 3 内部速度	162	传感器 2 的脉冲滤波值 2
98	第 4 内部速度	164	传感器 2 的给定位置增量
99	第 5 内部速度	166	传感器 2 的自启动延迟时间
100	第 6 内部速度	168	传感器 2 检测时的给定速度
101	第 7 内部速度	180	软件版本号
102	第 8 内部速度	181	驱动器匹配的电机型号
112	速度指令滤波器	182	电机类型配置
113	加速时间设置	183	伺服内部参数
114	减速时间设置	184~193	电机参数 1~10
115	外部脉冲限速使能	194	弱磁百分比系数

地址	参数名称	地址	参数名称
197	逻辑版本号	231	过载率
200	系统状态	234	电机自动识别功能
201	当前控制模式	235	电机不转原因
202	错误类型	236	CANopen/EtherCAT 状态机状态
203	外部命令	237	EtherCAT 通讯状态字
204	输出状态	240	绝对值编码器单圈位置 (32 位)
205	输入 IO 信号状态	242	绝对值编码器多圈值 (32 位)
206	输出 IO 信号状态	244	绝对值编码器报警状态字
212	指令脉冲总数 (32 位)	279	EtherCAT 通讯控制字
214	反馈脉冲总数 (32 位)	280	通讯功能码
216	用户位置坐标 (32 位)	281	通信扩展控制字
218	指令脉冲偏差 (32 位)	282	通讯控制字
220	指令速度	290~320	给定位置 0~15 (32 位)
221	反馈速度	324~355	给定速度 0~31
222	速度偏差	358~389	给定转矩 0~31
223	转矩指令	390	记录编码器通信连续出错最多次数
224	实际转矩	392	读取编码器出错总次数
225	转矩偏差	432	探针 1 上升沿位置反馈
226	母线电压	434	探针 1 下降沿位置反馈
228	报警状态	436	探针 2 上升沿位置反馈
229	转矩输出负载率	438	探针 2 下降沿位置反馈
230	放电电阻负载率		

6.2 参数详解

-  参数调整前务必先了解参数意义，错误的设置可能会引起设备故障。
-  伺服出现故障可以尝试恢复出厂默认参数。
-  建议调整参数在伺服电机空载下进行。

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值															
00	通讯地址 ※	ALL	1~32	用于串口通讯，设置从站地址。 备注 0 用于主站广播，从站地址不能设置为 0。	R/W	1															
01	控制模式选择 ※	ALL	0, 3~11	选择伺服驱动器的控制模式： 0：位置控制-P 3：位置控制/速度控制 4：位置控制/转矩控制 5：速度控制/转矩控制 6：通讯位置控制-P 7：通讯速度控制-S 8：通讯转矩控制-T 9：通讯位置控制/通讯速度控制 10：通讯位置控制/通讯转矩控制 11：通讯速度控制/通讯转矩控制 备注 1) 选用控制模式 0 即外部位置控制时，一定要先使能伺服，然后再发脉冲。 2) 通讯位置控制时，速度由第三内部速度限制。 通讯/外部转矩控制时，速度由第四内部速度限制。 3) 通讯位置控制模式	R/W	0															
02	转矩限制选择	P/S	0~3	用于设置逆时针和顺时针方向的转矩限制信号： <table><tr><th>取值</th><th>CCW（逆时针）</th><th>CW（顺时针）</th></tr><tr><td>0</td><td>CCWTL</td><td>CWTL</td></tr><tr><td>1</td><td>第 1 转矩限制 P119</td><td>第 1 转矩限制 P119</td></tr><tr><td>2</td><td>第 1 转矩限制 P119</td><td>第 2 转矩限制 P120</td></tr><tr><td>3</td><td colspan="2">P119（第 1 转矩限制）或 P120（第 2 转矩限制）与 GAIN 管脚（外部控制）或 P281_Bit15（通信控制）有关。</td></tr></table> 备注 1、在取值为 3 时，与 GAIN 管脚(外部控制)或 P281_Bit15(通信控制)有关。 2、转矩控制时，转矩限制值直接由 P119 控制，不考虑此参数值。 3、在取值为 0 时，逆时针方向由 CCWTL 输入信号限制，顺时针方向由 CWTL 输入信号限制。 4、行程限位时，发生行程限制有效的方向转矩限制值由 P134 控制。	取值	CCW（逆时针）	CW（顺时针）	0	CCWTL	CWTL	1	第 1 转矩限制 P119	第 1 转矩限制 P119	2	第 1 转矩限制 P119	第 2 转矩限制 P120	3	P119（第 1 转矩限制）或 P120（第 2 转矩限制）与 GAIN 管脚（外部控制）或 P281_Bit15（通信控制）有关。		R/W	1
取值	CCW（逆时针）	CW（顺时针）																			
0	CCWTL	CWTL																			
1	第 1 转矩限制 P119	第 1 转矩限制 P119																			
2	第 1 转矩限制 P119	第 2 转矩限制 P120																			
3	P119（第 1 转矩限制）或 P120（第 2 转矩限制）与 GAIN 管脚（外部控制）或 P281_Bit15（通信控制）有关。																				
03	行程限位禁止输入无效设置 ※	ALL	0~2	设置两个方向的行程限位信号是否有效： 0：行程限位有效，按照 P126 设定的特定的时序动作 1：行程限位无效 2：任一方向发生行程限位，伺服发生报警	R/W	1															

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
04	指令来源选择	S	0~4	选择外部速度控制模式下的速度指令类型： 0：模拟量输入指令 1：内部指令（第 1~第 4 内部指令） 2：内部指令（第 1~第 3 内部指令、模拟量输入指令） 3：内部指令（第 1~第 8 内部指令） 4：外部速度模式，速度源为模拟量输入指令； 通信位置/速度/转矩模式，指令由 INTSPD1~INTSPD4 选择（引脚设置在启动信号上升沿时，指令更新生效） 备注 内部速度选择请参考“5.5 外部速度控制时的内部速度切换选择”。通信位置/速度/转矩模式指令选择请参考“5.6 通信控制模式的指令选择（P4=4 时）”。 在“特殊速度位置控制模式”下用于选择单组/双组传感器模式： 0：单组传感器模式 非 0：双组传感器模式 备注 特殊速度位置模式下，此参数在修改后需保存并重新上电方生效。	R/W	0
05	通讯指令来源选择	ALL	0~31	在通讯控制模式下： 0~15：选择通讯给定位置指令。 0~31：选择通讯给定速度/转矩指令。	R/W	0
06	零速箝位选择	S/T	0~2	选择外部零速箝位信号的功能： 0：零速箝位无效 1：任何期间零速箝位有效 2：回原期间零速箝位无效，其余期间有效	R/W	0
07	速度/转矩监视器选择 0	ALL	0~17	选择模拟量速度/转矩检视信号的内容（实际转速或指令转速）： 以下转速数值表示当监视器输出约 6V 时的值： 0~4：实际转速，单位：rpm/6V 0：47，1：188，2：750，3：3000，4：12000 5~9：指令速度。 5：47，6：188，7：750，8：3000，9：12000 以下转矩数值或者脉冲偏差个数表示 3V 时对应的值： 10：转矩指令 1000‰ 11~15：位置偏差脉冲个数 11：31，12：125，13：500，14：2000，5：8000。 16：转矩指令 2000‰ 17：转矩指令 4000‰	R/W	3

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
08	转矩限制控制输出选择	ALL	0~6	用来选择转矩限制控制信号的输出内容： 0：转矩限制控制 1：零速检测 2：有任何报警 3：放电电阻过载报警 4：过载报警 5：速度一致性输出 6：回原完成 备注  请参考“5.7 转矩限制输出(TLC)/零速检测输出(ZSP)信号内容选择”。	R/W	0
09	零速检测	ALL	0~6	用来选择零速限制控制信号的输出内容： 0：转矩限制控制 1：零速检测 2：有任何报警 3：放电电阻过载报警 4：过载报警 5：速度一致性输出 6：回原完成 备注  请参考“5.7 转矩限制输出(TLC)/零速检测输出(ZSP)信号内容选择”。	R/W	1
10	RS485 波特率配置 ※	ALL	0~5	用来设置 RS485 方式的通讯速度： 0：4800Bps 1：9600Bps 2：19200Bps 3：38400Bps 4：57600Bps 5：115200Bps	R/W	2
12	通讯超时时间	ALL	0~2000	0 表示取消该功能，单位：×100ms 当上电第 1 次通讯上后，如果超过设定的时间内都没有收到正确的报文，那么就会报通讯异常错误。	R/W	0
13	操作面板锁定设置 ※	ALL	0~1	0：不锁定 1：锁定	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
14	LED 初始状态 ※	ALL	0~17	选择电源接通时在 LED 上显示的初始内容： 0：位置偏差脉冲总数 1：电机转速 2：转矩输出负载率 3：控制模式 4：I/O 信号状态 5：报警代码/历史记录 6：软件版本 7：警告状态 8：放电电阻负载率 9：过载率 10：惯量比 11：反馈脉冲总数 12：指令脉冲总数 16：模拟量指令输入值 17：电机不转的原因 18：状态显示	R/W	1
16	伺服上电使能配置※		0~1	0：伺服上电使能无效 1：伺服上电使能有效（Pin29 可配置为其它信号）  备注 本参数改动后，须先保存，断电重启后方可生效。	R/W	0
18	电流环增益	ALL	0 ~ 3000	定义电流环增益的大小。	R/W	2000
19	电流环积分时间常数	ALL	0 ~ 5000	用于设定积分动作快慢的参数。时间的单位：×100μs	R/W	2500
20	第 1 位置环增益	P	0 ~ 3000	定义位置环增益的大小。 单位：1/s 增多此增益，可以提高位置环控制的伺服刚性，但是过高的增益会导致振荡。	R/W	20
21	第 1 速度环增益	ALL	1~ 3500	定义速度环增益的大小。 单位：Hz 增大此增益，可以提高速度的响应。	R/W	250
22	第 1 速度环积分常数	ALL	1 ~ 1000	用于设定积分动作快慢的参数，增加此参数值可以加快积分动作。 单位：ms	R/W	100
23	第 1 速度检测滤波器	ALL	0 ~ 5	可以选择速度检测滤波器的类型。 该值设定越高，噪声就越小，但响应会越慢。	R/W	3
24	第 1 转矩滤波器的时间常数	ALL	0 ~ 2500	定义插入到转矩指令后的初级延时滤波器的时间常数。 单位：10us	R/W	3

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
25	速度前馈增益	P	0 ~ 1200	用来设置速度前馈值，较小的位置偏差达到较快反应，尤其是在需要高速响应的场合。单位：%。	R/W	800
26	速度前馈滤波时间常数	P	0 ~ 6400	可以设置速度前馈的初级延时滤波器的时间常数。单位：0.01ms	R/W	3
27	第 2 位置环增益	P	0 ~ 3000	定义位置环增益的大小。单位：1/s 增多此增益，可以提高位置环控制的伺服刚性，但是过高的增益会导致振荡。	R/W	*
28	第 2 速度环增益	ALL	1 ~ 3500	定义速度环增益的大小。单位：Hz 增大此增益，可以提高速度的响应。	R/W	*
29	第 2 速度环积分常数	ALL	1 ~ 1000	用于设定积分动作快慢的参数，增加此参数值可以加快积分动作。单位：ms	R/W	*
30	第 2 速度检测滤波器	ALL	0 ~ 5	用于选择速度检测滤波器的类型。 该值设定越大，噪声越小，但响应越慢。	R/W	3
31	第 2 转矩滤波器时间常数	ALL	0 ~ 2500	定义插入到转矩指令后的初级延时滤波器的时间常数。单位：10us	R/W	3
32	惯量比	ALL	0 ~ 10000	用于设置负载惯量对电机转子惯量之比率： [负载惯量/转子惯量] × 100%	R/W	100
34	EtherCAT 告警设置※	ALL	0~1	EtherCAT 通信发生异常时的动作设置： 0：通讯异常时伺服不提示报警并保持原来运行状态 1：通讯异常时伺服提示报警并停止运行	R/W	1
40	编码器告警设置※	ALL	0~1	0：不屏蔽编码器无应答错误 1：屏蔽编码器无应答错误	R/W	0
41	绝对值编码器设定※	ALL	0~2	0：作为多圈绝对值编码器使用 1：作为增量式编码器使用 2：作为单圈绝对值编码器使用	R/W	1
42	绝对值编码器原点偏置	ALL	$-2^{31}-1$ ~ $+2^{31}$	用来设定绝对值编码器原点与机械坐标系位置间的偏置	R/W	0
44	编码器过热报警阈值	ALL	0~127	该参数表示编码器过热报警阈值，为 0 时表示屏蔽编码器过热告警	R/W	120
46	中断位置捕捉使能参数※	ALL	0~3	0:不启用中断位置捕捉功能 1:启用探针 1 信号中断位置捕捉功能 2:启用探针 2 信号中断位置捕捉功能 3:同时启用探针 1 信号和探针 2 信号中断位置捕捉功能	R/W	0
49	外部 DI 滤波时间		0~6	通过本参数选择外部 DI 滤波时间： 0：0.5ms；1：1ms；2：2ms；3：4ms 4：8ms；5：16ms；6：32ms	R/W	3

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
50	通信位置指令插补模式	P	0~32767	选择是否使能通信位置模式（P01 = 6）下的插补模式： 0：一般通信位置模式，电机转速由 P97（第 3 内部速度）决定。 512：通信位置指令插补模式生效，电机转速由控制器内部决定，P97 不起作用。	R/W	0
58	外部脉冲滤波时间选择 ※	P	0~13	外部位置模式下，用于设置输入指令脉冲计数的软件滤波时间，可根据输入脉冲的频率来选择合适的滤波时间。 0：222ns 1：444ns 2：666ns 3：888ns 4：1.333μs 5：1.777μs 6：2.666μs 7：3.555μs 8：4.444μs 9：5.333μs 10：7.111μs 11：8.888μs 12：10.666μs 13：14.222μs 备注 该值设定越大滤波效果越强。当输入脉冲频率较高时，选择大的滤波时间容易滤除信号较多的有效成分。请谨慎设置，建议使用默认值。在通讯位置模式下，用于通讯插补模式下的周期时间滤波处理，仅在 P50 = 512 时生效，建议与上位机通讯扫描周期时间一样。单位：ms 0：0ms 1：1ms 2：2ms 3：3ms	R/W	2
59	回原模式	ALL	0~35	选择回原模式： 1：参考负向原点开关和 Z 相信号的原点模式 2：参考正向原点开关和 Z 相信号的原点模式 3：参考负向原点开关的原点模式 4：参考正向原点开关的原点模式 5：参考 Z 相信号的原点模式（负向回原） 6：参考 Z 相信号的原点模式（正向回原） 7：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号） 8：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以右的 Z 相信号） 9：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以左的 Z 相信号）	R/W	0

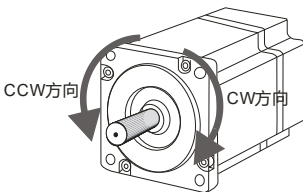
地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值								
59	回原模式	ALL	0~35	10：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式 （采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号） 11：参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式 （采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号） 12：参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式 （采正向原点开关右边沿以左的 Z 相信号） 13：参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式 （采正向原点开关左边沿以右的 Z 相信号） 14：参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式 （采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号） 15：参考负向原点开关+定长的原点模式 16：参考正向原点开关+定长的原点模式 17：参考原点开关和正限位的原点模式 （原点定义在正向原点开关的左边沿） 18：参考原点开关和正限位的原点模式 （原点定义在正向原点开关的右边沿） 19：参考原点开关和负限位的原点模式 （原点定义在正向原点开关的右边沿） 20：参考原点开关和负限位的原点模式 （原点定义在正向原点开关的左边沿） 35：设置当前位置为原点 备注 请参考章节“10 回原功能”了解回原模式情。	R/W	0								
60	增益切换动作设置	ALL	1	用来选择是否采用两档增益切换。 1：可以选择第 1 和第 2 增益设置之间的切换。 备注 与 GAIN 管脚（外部控制）或 P281_Bit9（通讯控制）有关。	R/W	1								
61	增益切换动作模式	ALL	0~2	定义切换增益模式中两档增益设置切换的触发条件 <table><tr><th>寄存器值</th><th>增益切换条件</th></tr><tr><td>0</td><td>固定到第 1 增益</td></tr><tr><td>1</td><td>固定到第 2 增益</td></tr><tr><td>2</td><td>由 GAIN 管脚（外部控制）或 P281_Bit9 通讯控制）决定</td></tr></table>	寄存器值	增益切换条件	0	固定到第 1 增益	1	固定到第 2 增益	2	由 GAIN 管脚（外部控制）或 P281_Bit9 通讯控制）决定	R/W	0
寄存器值	增益切换条件													
0	固定到第 1 增益													
1	固定到第 2 增益													
2	由 GAIN 管脚（外部控制）或 P281_Bit9 通讯控制）决定													
62	控制切换延时时间	ALL	0~10000	设置从第 1 增益切换到第 2 增益（或从第 2 增益切换到第 1 增益）的延时时间。 单位：250μs	R/W	1000								
65	位置环增益切换时间	P	0~10000	增益切换时，如果两个不同位置环切换有一个很大的变化，可以用此参数对位置环增益设置切换延时，从而抑制切换过程中产生的快速冲击。 单位：250μs	R/W	100								

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
66	探针 1 和探针 2 信号的输入滤波选择参数※	ALL	0~20	探针 1 和探针 2 信号的输入滤波选择，需断电重启 0：222ns 1：444ns 2：666ns 3：888ns 4：1.333us 5：1.777us 6：2.666us 7：3.555us 8：4.444us 9：5.333us 10：7.111us 11：8.888us 12：10.666us 13：14.222us 14~20：预留	R/W	2-
67	数字量输出复用功能寄存器	ALL	Any	16#00：无 16#01：伺服准备好+/- 16#02：伺服报警输出+/- 16#03：定位完成输出+/- 16#04：制动器解除输出+/- 16#05：零速检测输出+/- 16#06：转矩限制输出+/- 16#07：速度一致性输出+/- 16#08：电阻制动输出+/- 16#09：速度到达输出+/- 16#0A：过载报警输出+/- 16#0B：回原完成输出+/-	R/W	
68	母线电压校准	ALL	-100~100	3KW 及以下：单位：V (5.5KW 及以上的是系数倍数，默认为 1000)	R/W	0
69	转矩斜率参数	ALL	0~1000	表示转矩每次调整率最大的 100‰(千分比)，此参数不能在运行中修改，表示 100US 指令转矩最大变化量	R/W	100
70	JOG 速度设置	ALL	0 ~ 5000	设置 JOG(试运行)速度指令。单位：rpm	R/W	300

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
71	通信位置控制方式	P	0~3	Bit0：绝对/相对位置选择，0：绝对位置，1：相对位置 Bit1：偏差计数器清零及回原操作是否修改位置指令选择，0：允许，1：不允许 举例说明：绝对位置与相对位置的区别是，绝对位置从原点开始计算距离（如果没有进行回原操作，默认上电的位置即为原点）；相对位置从当前位置开始的距离。例如：当前位置是 10000，目标位置是 25000，如果使用绝对位置控制，给定位置为 25000 即可；如果使用相对位置，给定位置为 15000，实际运行的位置就会到 $15000+10000=25000$。 备注 ➡ 1) 此参数仅通信位置模式有效，不管命令源来自引脚还是 P5，均有绝对位置和相对位置两种控制方式。 2) 相对位置需要启动信号触发；绝对位置指令源由引脚决定（P04=4）时也需要启动信号触发。	R/W	0
72	DI 信号生效的配置方式	ALL	Any	外部数字量输入逻辑电平选择。 Bit0：伺服使能方式 0：通信使能与引脚使能不能同时生效 1：任何模式均须引脚使能，通信模式还须通信使能 Bit2：逆时针行程限位信号有效电平 0：低电平有效，1：高电平有效 Bit3：顺时针行程限位信号有效电平 0：低电平有效，1：高电平有效 Bit5：零速箝位信号有效电平 0：低电平有效，1：高电平有效 Bit11：原点开关信号有效电平 1：低电平有效，0：高电平有效	R/W	0
73	控制命令来源选择	ALL	0~4	选择控制命令来源： 0：通信模式来自通信(P281)，外部模式来自 DI（默认配置） 1：来自外部 DI（默认配置） 2：来自外部 DI（由 P74~P78 配置） 3：来自通信（P281），限位开关来自 DI（默认配置） 4：外部 DI 命令与通信命令成或的关系（外部 DI 信号由 P74~P78 配置）	R/W	4
74	数字量输入复用功能寄存器 5	ALL	Any	1：报警清除，1：有效 2：逆时针行程限位，1：有效 3：顺时针行程限位，1：有效	R/W	0
75	数字量输入复用功能寄存器 4	ALL	Any	4：控制模式切换，0：第 1 控制模式/1：第 2 控制模式 5：速度/转矩模式下，零速箝位，1：有效 位置模式下，位置锁定，1：有效	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值																		
76	数字量输入 复用功能寄存器 3	ALL	Any	6：外部位置模式，指令分倍频选择 0：第 1 倍频，1：第 2 倍频 通信模式，多段位置/速度/转矩指令的启动信号 7：回原命令，1：使能 8：外部位置模式，指令脉冲输入禁止，1：禁止有效 通信模式，内部（通讯）速度指令选择 4 9：增益选择，0：第 1 增益，1：第 2 增益 10：位置模式，偏差计数器清零，1：有效 11：原点开关信号，1：有效 12：内部（通讯）速度指令选择 1 13：内部（通讯）速度指令选择 2 14：内部（通讯）速度指令选择 3 15：转矩限制切换输入，0：第 1 转矩限制，1：第 2 转矩限制 16：通信位置模式，相对位置指令撤消信号 1：撤消，0：不撤消 17：伺服使能 1：有效 备注 P74~P77 为 5.5KW 伺服专用	R/W	0																		
77	数字量输入 复用功能寄存器 2	ALL	Any		R/W	0																		
78	数字量输入 复用功能寄存器 1	ALL	Any		R/W	2819																		
79	数字量输入 复用功能寄存器 0	ALL	Any		R/W	2																		
80	指令脉冲选择方向设置 ※	P	0~1	根据输入的指令脉冲的类型来设置相应的脉冲选择方向和脉冲形式。 <table><tr><th>P81</th><th>P80</th><th>逆时针旋转</th><th>顺时针旋转</th></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td>0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">2</td><td>0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr></table>	P81	P80	逆时针旋转	顺时针旋转	3	0			1			2	0			1			R/W	0
P81	P80	逆时针旋转	顺时针旋转																					
3	0																							
	1																							
2	0																							
	1																							
81	指令脉冲的输入方式 ※	P	2、3	<table><tr><td rowspan="2">1</td><td>0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr></table>	1	0			1			R/W	3											
1	0																							
	1																							
备注 不能在线修改，此参数修改后重新上电才有效。																								

备注 不能在线修改，此参数修改后重新上电才有效。

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
82	指令脉冲禁止输入无效设置	P	0~1	此参数值为 1 时,指令脉冲禁止功能将被屏蔽与 INH 管脚有关(外部控制)。	R/W	1
86	指令脉冲倍频的第 1 分子	P	0 ~ 32767	用来对指令脉冲的频率进行分频设置: $\text{每转所需脉冲数} \times \frac{\text{P86或P87分子}}{\text{P88分母}} = \text{编码器分辨率 (131072)}$ 备注:	R/W	1
87	指令脉冲倍频的第 2 分子	P	0 ~ 32767	1、分倍频分子为 0 时,实际的分母参数值即为当前的每转需的脉冲数。 2、分倍频分子不为 0 时,每转所需脉冲数根据上面的公式计算。	R/W	1
88	指令脉冲分倍频分母	P	1 ~ 32767	3、通讯位置控制时,改变此参数写入 EEPROM 重新上电有效;外部位置控制时,改变此参数立即生效。 4、请参考“6.3 电子齿轮比设置”。	R/W	1
89	位置指令平滑滤波器	P	0~7	设置插入到脉冲指令后的初级延时滤波器参数。 提高此参数值,可以进一步平滑指令脉冲,但会延迟对指令脉冲的响应。	R/W	1
90	通信模式电机运行正方向选择※		0~1	通信模式下,选择电机运行的正方向: 0:面向电机轴,电机逆时针转动方向 CCW 为正方向 1:面向电机轴,电机顺时针转动方向 CW 为正方向 	R/W	0
91	偏差计数器清零输入方式	P	0~2	设置计数器清零信号的功能。 0:低电平有效 1:下降沿有效 2:屏蔽清零功能 与 CL 管脚(外部控制)或 P281_Bit10(通讯控制)有关。	R/W	1

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值																	
93	速度指令逻辑取反	S	0~1	设置模拟量速度指令的逻辑电平。 <table><tr><th>寄存器值</th><th colspan="2">速度指令方向</th></tr><tr><td>0</td><td>非反转</td><td>正电压→逆时针转 负电压→顺时针转</td></tr><tr><td>1</td><td>反转</td><td>正电压→顺时针转 负电压→逆时针转</td></tr><tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">速度方向选择控制</td><td>DI 输入/ P281_Bit10</td><td>方向</td></tr><tr><td>有效/1</td><td>正/负电压→ 顺时针转</td></tr><tr><td>无效/0</td><td>正/负电压→ 逆时针转</td></tr></table>	寄存器值	速度指令方向		0	非反转	正电压→逆时针转 负电压→顺时针转	1	反转	正电压→顺时针转 负电压→逆时针转	2	速度方向选择控制	DI 输入/ P281_Bit10	方向	有效/1	正/负电压→ 顺时针转	无效/0	正/负电压→ 逆时针转	R/W	0
寄存器值	速度指令方向																						
0	非反转	正电压→逆时针转 负电压→顺时针转																					
1	反转	正电压→顺时针转 负电压→逆时针转																					
2	速度方向选择控制	DI 输入/ P281_Bit10	方向																				
		有效/1	正/负电压→ 顺时针转																				
		无效/0	正/负电压→ 逆时针转																				
95	第 1 内部速度	S	-3000~3000	设置内部速度指令的第 1 速度 单位：rpm	R/W	0																	
96	第 2 内部速度	S	-3000~3000	设置内部速度指令的第 2 速度 单位：rpm 特殊速度位置模式下，用于设定 JOG 速度： JOG+信号生效时，系统以 P96 运行；	R/W	0																	
97	第 3 内部速度	S	-3000~3000	设置内部速度指令的第 3 速度 单位：rpm 备注 通讯位置控制模式下，最大速度限制。	R/W	500																	
98	第 4 内部速度	S/T	-3000~3000	设置内部速度指令的第 4 速度 单位：rpm 备注 转矩模式下，最大速度限制。	R/W	500																	
99	第 5 内部速度	S	-3000~3000	设置内部速度指令的第 5 速度 单位：rpm	R/W	0																	
100	第 6 内部速度	S	-3000~3000	设置内部速度指令的第 6 速度 单位：rpm	R/W	0																	
101	第 7 内部速度	S	-3000~3000	设置内部速度指令的第 7 速度 单位：rpm	R/W	0																	
102	第 8 内部速度	S	-3000~3000	设置内部速度指令的第 8 速度 单位：rpm	R/W	0																	
113	加速时间设置	S	0~32767	设置速度控制模式的加速时间： 从 0 加速到 1000rpm 所需的时间×1ms	R/W	0																	
114	减速时间设置	S	0~32767	设置速度控制模式的减速时间： 从 1000rpm 减速到 0 所需的时间×1ms	R/W	0																	
115	外部脉冲限速使能		0~1	0：速度由脉冲频率决定 1：速度受 P98 限制（Vmax=1.2*P98）	R/W	0																	
116	转矩指令选择※		0~2	0~1：P1=4 时，为外部脉冲模式/外部转矩模式； 2：P1=4 时，为外部脉冲模式/通信转矩模式； 备注 此参数改动需保存并断电重启后方生效。	R/W	0																	

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值			
118	转矩指令逻辑取反	T	0~1	可以设置模拟量转矩指令的逻辑电平。	R/W	0			
				寄存器值			速度指令方向		
				0			非反转	正电压→逆时针转、负电压→顺时针转	
				1			反转	正电压→顺时针转、负电压→逆时针转	
119	第 1 转矩限制	ALL	0~2000	设置第 1 转矩的限制值 单位：‰	R/W	2000			
120	第 2 转矩限制	ALL	0~2000	设置第 2 转矩的限制值 单位：‰	R/W	2000			
121	定位完成范围	P	0 ~ 32767	可以设置定位完成的范围，即允许的脉冲数。 单位：脉冲个数	R/W	131			
122	零速检测范围	ALL	10 ~ 20000	可以设置零速检测的阈值。 单位：rpm	R/W	30			
123	到达速度	S,T	10 ~ 20000	可以设置速度到达的阈值。存在 10rpm 的迟滞。 单位：rpm	R/W	1000			
124	定位完成信号输出设置	P	0 ~ 2	可以设置定位完成信号的输出条件：	R/W	0			
				值			POS_OK 输出条件		
				0			如果位置偏差脉冲数在定位完成的范围之内，则输出导通。		
				1			如果没有位置指令，且如果位置偏差脉冲数在定位完成的范围之内，则输出导通。		
2	如果没有位置指令，零速检测信号有输出，且如果位置偏差脉冲数在定位完成的范围之内，则输出导通。								
126	行程限位时的顺序设置※	ALL	0~1	设置行程限位信号有效之后电机减速过程中及停止的驱动条件。	R/W	1			
				值			减速过程中	电机停转后	偏差计数器内容
				0			发生行程限位方向转矩指令为 0		保持
				1			控制模式		
							P	发生行程限位方向位置指令为 0	减速前或后即清零
							S/T	零速裕位位置指令为 0	发生行程限位方向速度指令为 0
需要重启电机，此参数方可成功修改、写入。									
128	回原定长位置给定			回原模式（P59）设为 15 或 16，当到达原点开关后，即按照本参数设置的给定位置运行。（32 位有符号数）	R/W	0			
130	电机停止时机械制动器延时间	ALL	0 ~ 100	用来设置电机停止状态中伺服使能信号（SRV-ON）关断时，从机械制动器释放信号（BRK-OFF）断开到电机断电的延时时间。单位：ms	R/W	50			

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值																																												
131	电机运转时机械制动器延迟时间	ALL	0 ~ 100	用来设置电机运转状态中伺服使能信号（SRV-ON）关断时，从此刻到机械制动器释放信号（BRK-OFF）断开的延时时间。单位：ms 如果在设定的时间之前电机速度就降到约 30rpm，BRK-OFF 信号就关断。	R/W	50																																												
132	外接制动电阻设置※	ALL	0 ~ 3	对制动电阻及其过载保护功能进行设置。 0：只用内部制动电阻，并对其启用保护功能，若制动电阻操作限制值超过 10%，则发生制动率过大报警。 1：启用外部制动电阻功能，并对其启用保护功能，若制动电阻操作限制值超过 10%，则发生制动率过大报警。 2：启用外部制动电阻功能，但不启动保护功能。 3：不用制动电阻电路，完全依靠内部电容放电。	R/W	0																																												
134	紧急停止时转矩设置	ALL	0 ~ 2000	对以下情况的转矩限制值进行设置，单位：%： 1：行程限位时的减速过程； 2：某些减速过程。	R/W	2000																																												
136	位置偏差过大水平	P	0 ~ 32767	设置位置偏差脉冲数过大的检测范围。单位：×256 个 如果此参数设为 0，则位置偏差过大功能被取消。																																														
138	过载水平	ALL	0 ~ 2000	设置电机的过载水平。 单位：% 此参数最高设置为电机额定转矩的 1050%，如果不需要很高的过载，请把此参数值设低。																																														
139	过速水平	ALL	0 ~ 20000	设置电机的过速水平。 单位：rpm 如果设为 0，则过速水平即为电机最高速度的 1.2 倍。通常设置为 0。																																														
140 ~ 149	历史记录			伺服最近发生的报警记录： <table><tr><th>值</th><th>定义</th><th>值</th><th>定义</th></tr><tr><td>0</td><td>无报警</td><td>11</td><td>过速</td></tr><tr><td>1</td><td>欠压</td><td>12</td><td>模拟量输入偏差过大</td></tr><tr><td>2</td><td>过压</td><td>13</td><td>EEPROM 读写错误</td></tr><tr><td>3</td><td>过流</td><td>14</td><td>RS485 通讯异常</td></tr><tr><td>4</td><td>过热</td><td>15</td><td>EtherCAT 通讯异常</td></tr><tr><td>6</td><td>编码器反馈错误</td><td>16</td><td>外部输入引脚配置错误</td></tr><tr><td>7</td><td>制动率过大</td><td>50</td><td>系统内部错误 1</td></tr><tr><td>8</td><td>过载</td><td>51</td><td>系统内部错误 2</td></tr><tr><td>9</td><td>位置偏差过大</td><td>17</td><td>系统内部错误 3</td></tr><tr><td>10</td><td>行程限位报警</td><td></td><td></td></tr></table>	值	定义	值	定义	0	无报警	11	过速	1	欠压	12	模拟量输入偏差过大	2	过压	13	EEPROM 读写错误	3	过流	14	RS485 通讯异常	4	过热	15	EtherCAT 通讯异常	6	编码器反馈错误	16	外部输入引脚配置错误	7	制动率过大	50	系统内部错误 1	8	过载	51	系统内部错误 2	9	位置偏差过大	17	系统内部错误 3	10	行程限位报警			R	
值	定义	值	定义																																															
0	无报警	11	过速																																															
1	欠压	12	模拟量输入偏差过大																																															
2	过压	13	EEPROM 读写错误																																															
3	过流	14	RS485 通讯异常																																															
4	过热	15	EtherCAT 通讯异常																																															
6	编码器反馈错误	16	外部输入引脚配置错误																																															
7	制动率过大	50	系统内部错误 1																																															
8	过载	51	系统内部错误 2																																															
9	位置偏差过大	17	系统内部错误 3																																															
10	行程限位报警																																																	

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
162	传感器 2 的脉冲滤波值 2	S/P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	作为特殊速度位置模式的脉冲滤波值设定寄存器。 系统首次检测到外部有效信号后,输出的脉冲增量达到该滤波值之后,再次捕捉到外部有效信号才切至位置模式。 (32 位双整数类型)	R/W	0
164	传感器 2 的给定位置增量	S/P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	作为特殊速度位置模式的脉冲增量值设定寄存器。 当切换至位置模式时,伺服给定位置增量的脉冲个数。 (32 位双整数类型)	R/W	0
166	传感器 2 的自启动延迟时间	S/P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	执行完定长位置后,输出定位完成信号;然后,通过本参数加入一段延迟时间,再自启动下一个周期。 (32 位双整数类型)	R/W	0
168	传感器 2 检测时的给定速度	S/P	-6000 ~ 6000	以速度模式检测传感器信号,速度设定寄存器。	R/W	0
180	软件版本号			当前驱动器软件版本号	R	
181	驱动器匹配的电机型号	ALL		16#3301 : H1A 系列 + 0.1KW 小惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3306 : H1A 系列 + 0.2KW 小惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3205 : H1A 系列 + 0.4KW 小惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3204 : H1A 系列 + 0.75KW 小惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3104 : H1A 系列 + 1.0KW 小惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3103 : H1A 系列 + 1.0KW 中惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3001 : H1A 系列 + 1.5KW 中惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3002 : H1A 系列 + 1.5KW 大惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3334 : H1A 系列 + 0.75KW 小惯量电机 + 17 位总线式编码器+D 系列电机 16#3407 : H1A 系列 + 2.0KW 中惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3508 : H1A 系列 + 2.5KW 中惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3509 : H1A 系列 + 3.8KW 中惯量电机 + 17 位总线式编码器 16#3609 : H1A 系列 + 3.0KW 中惯量电机 + 17 位总线式编码器	R	

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
182	电机类型配置	ALL	1~100	2：H1A 系列 + 0.4KW 小惯量电机 + 17 位总线式编码器	W/R	
183	伺服内部参数	ALL			R	
184	电机参数 1	ALL			R	
185	电机参数 2	ALL			R	
186	电机参数 3	ALL			R	
187	电机参数 4	ALL			R	
188	电机参数 5	ALL			R	
189	电机参数 6	ALL			R	
190	电机参数 7	ALL			R	
191	电机参数 8	ALL			R	
192	电机参数 9	ALL			R	
193	电机参数 10	ALL			R	
194	弱磁百分比系数	ALL	0-100	弱磁参数，该参数为百分比单位，值越大弱磁越强	R	0
197	逻辑版本号	ALL		内部逻辑版本	R	
200	系统状态	ALL	0~5	伺服当前系统状态： 0：上电初始值 1：初始化状态 2：启动状态，对应电机位置对准校正的过程 3：电机正在运行状态 4：准备好的状态 5：错误状态	R	
201	当前控制模式	ALL		伺服当前控制模式： 16#0000：无控制模式，表示电机没运行 16#0001：外部位置控制模式 16#0002：外部速度控制模式 16#0004：外部转矩控制模式 16#0101：通讯位置控制模式 16#0102：通讯速度控制模式 16#0104：通讯转矩控制模式 备注 此参数关系到内部的控制运行状态，与控制模式选择设置无关。	R	

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
202	错误类型	ALL		伺服当前报警状态： 0：无报警 1：欠压 2：过压 3：过流 4：过热 6：编码器反馈错误（总线式编码器具体错误见 P244） 7：制动率过大 8：过载 9：位置偏差过大 10：行程限位报警 11：超速 13：EEPROM 读写错误 14：RS485 通讯异常 15：EtherCAT 通讯错误 16：外部输入引脚配置错误 50：系统内部错误 1 51：系统内部错误 2 17：系统内部错误 3	R	0
203	外部命令	ALL		显示当前伺服各控制信号外部命令： Bit0：伺服使能，1：有效 Bit1：报警清除，1：有效 Bit2：逆时针行程限位，1：有效 Bit3：顺时针行程限位，1：有效 Bit4：控制模式切换， 0：第 1 控制模式，1：第 2 控制模式 Bit5：速度/转矩模式下，零速箝位，1：有效 位置模式下，位置锁定，1：有效 Bit6：外部位置模式，指令分倍频选择， 0：第 1 倍频，1：第 2 倍频 通信模式，多段位置/速度/转矩指令的启动信号 Bit7：回原命令，1：使能 Bit8：外部位置模式，指令脉冲输入禁止，1：禁止有效 通信模式，内部（通讯）速度指令选择 4 Bit9：增益选择，0：第 1 增益，1：第 2 增益 Bit10：偏差计数器清零，1：有效 Bit11：原点开关信号，1：有效 Bit12：内部（通讯）速度指令选择 1 Bit13：内部（通讯）速度指令选择 2 Bit14：内部（通讯）速度指令选择 3 Bit15：转矩限制切换输入， 0：第 1 转矩限制，1：第 2 转矩限制	R	

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
204	输出状态	ALL		系统状态的输出，条件为真时置 1： Bit0：伺服准备好，1：导通 Bit1：报警输出，1：导通 Bit2：定位完成，1：导通 Bit3：制动释放，1：导通 Bit4：零速检测，1：导通 Bit5：转矩限制中，1：导通 Bit6：速度一致性输出，1：导通 Bit7：电阻制动，1：导通 Bit8：速度到达，1：导通 Bit9：过载报警，1：导通 Bit10：回原状态，1：完成 Bit14：指令完成标志，1：完成	R	
205	输入 IO 信号状态	ALL	Any	Bit0：伺服使能输入 → 29 管脚 Bit1：报警清除输入 (DIN1) → 31 管脚 Bit2：逆时针行程限位 (DIN2) → 9 管脚 Bit3：顺时针行程限位 (DIN3) → 8 管脚 Bit4：控制模式选择输入 (DIN4) → 32 管脚 Bit5：零速箝位输入 (DIN5) → 26 管脚 Bit6：内部速度选择输入 1/指令脉冲禁止输入 (DIN6) → 33 管脚 Bit7：内部速度选择输入 2/偏差计数器清除 (DIN7) → 30 管脚 Bit8：内部速度选择输入 3/指令分倍频选择 (DIN8) → 28 管脚 Bit9：增益切换输入/转矩限制选择输入 (DIN9) → 27 管脚 Bit10：回原命令输入 (DIN10) → 20 管脚 Bit14：方向引脚输入 Bit15：脉冲引脚输入	R	
206	输出 IO 信号状态	ALL	Any	Bit0：伺服准备好 35/34 管脚 DOUT1 Bit1：伺服报警输出 37/36 管脚 DOUT2 (无报警时 Bit1 为 1) Bit2：定位完成/速度到达 39/38 管脚 DOUT3 Bit3：制动器解除输出 11/10 管脚 DOUT4 Bit4：零速检测输出 12 管脚 DOUT5 Bit5：转矩限制输出 40 管脚 DOUT6 (Bit0 和 Bit3 的输出内容可由 P67 配置)	R	
212	指令脉冲总数	ALL	$-2^{31} \sim +2^{31}$	指令脉冲总数 单位：个	R	
214	反馈脉冲总数	ALL	$-2^{31} \sim +2^{31}$	反馈脉冲总数 单位：个	R	

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
216	用户位置坐标	ALL	-2 ³¹ ~+2 ³¹	通讯控制的绝对坐标 单位：个	R	
218	指令脉冲偏差	ALL	-2 ³¹ ~+2 ³¹	指令脉冲偏差 单位：个	R	
220	指令速度	ALL	-2000~+2000	当前指令速度 单位：rpm	R	
221	反馈速度	ALL	-2000~+2000	当前实际速度 单位：rpm	R	
222	速度偏差	ALL	-2000~+2000	当前速度偏差 单位：rpm	R	
223	转矩指令	ALL	-2000~+2000	当前指令转矩 单位：‰	R	
224	实际转矩	ALL	-2000~2000	当前实际转矩 单位：‰	R	
225	转矩偏差	ALL	-2000~2000	当前转矩偏差 单位：‰	R	
226	母线电压	ALL		当前伺服驱动器母线电压 单位：V	R	
228	报警状态	ALL	0~1	当前报警状态，有报警发生时此参数为 1	R	
229	转矩输出负载率	ALL	-2000~2000	当前伺服驱动器输出转矩负载率	R	
230	放电电阻负载率	ALL	1000	当前伺服再生放电电阻负载率，×0.1%	R	
231	过载率	ALL	-2000~2000	当前伺服电机过载率	R	
234	电机自动识别功能	ALL		保留	R	
235	电机不转原因	ALL		电机不转原因代码： 0：没有发生原因 1：主电源断电 2：伺服未使能 3：行程限位有效 4：转矩限制设得太小 7：位置指令太小或第三内部速度设得太小 8：偏差计数器清零输入有效 9：零速箝位有效 10：速度指令太小 12：转矩指令太小 13：转矩限制设得太小（速度限制太小） 14：负载过重或 UVW 线接错 15：发生任何报警 17：电机 UVW 线没接 备注：电机在正常转动时代码为 0。	R	

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
236	CANopen/ EtherCAT 状态机状态		0~ 65535	通过本参数可以查看 CANopen/EtherCAT 状态机状态。 CANopen 状态： 0：初始化 4：停止 5：运行 127：预运行 EtherCAT 状态： 1：初始化 2：预操作 4：安全操作 8：操作中 其他值：异常状态  有关 EtherCAT 状态机的状态描述请参考“8.1 EtherCAT 通讯介绍”。	R	
237	EtherCAT 通讯状态字		0~ 32767	用于查看 EtherCAT 通讯状态： Bit 3：故障，1：导通 Bit 10：位置到达，1：导通	R	
240	绝对值编码器单圈位置		0~1310 71	编码器在单圈内的值	R	
242	绝对值编码器多圈值		-16384~ 16383	编码器的圈数值	R	
244	绝对值编码器报警状态字			编码器报警状态： bit0：过速 bit1：绝对值全状态错误 bit2：计数错误 bit3：计数溢出 bit4：过热 bit5：多圈错误 bit6：电池错误 bit7：电池警告 bit11 与 bit8：保留 bit12：同 bit2 bit13：bit4~bit7 成“或”的关系 bit14：通信校验错误 bit15：通信定界符错误	R	

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
279	EtherCAT 通讯控制字		0~32767	15：使能 128：清除报警 备注 通讯控制时，将 P279 设为 15 或者 P282_bit0 设为 1 时方可使能伺服。	R/W	
280	通讯功能码	ALL	如右	相关的几个通讯控制功能码： 16#0000：无命令 16#0101：恢复出厂参数（同时 P282 必须写 16#4000） 16#0102：全部参数写入到 EEPROM 16#0104：把内存更新的参数值写入到 EEPROM 16#0108：清除历史记录，配合 P282（Bit 14 写入 1）可清除历史记录，两参数赋值无先后之分。 16#0202：JOG 启动 16#0203：JOG 逆时针正转 16#0204：JOG 顺时针反转 16#0205：JOG 停止 16#1001：位置正弦响应 16#1002：速度正弦响应 16#1004：转矩正弦响应 16#2001：位置阶跃响应 16#2002：速度阶跃响应 16#2004：转矩阶跃响应	R/W	
281	通信扩展控制字	ALL	如右	通讯控制外部命令信号给定： Bit0：在“伺服上电使能”方式下，关闭伺服使能 0：不关使能，1：关闭使能 Bit4：控制模式切换 0：第 1 控制模式，1：第 2 控制模式 Bit5：速度/转矩模式，零速箝位，1：有效 位置模式，位置锁定，1：有效 Bit6：外部位置模式，指令分倍频选择， 0：第 1 倍频，1：第 2 倍频 通信模式，多段位置/速度/转矩指令的启动信号 Bit7：回原命令，1：使能 Bit8：外部位置模式，指令脉冲输入禁止，1：禁止有效 通信模式，内部（通讯）速度指令选择 4 Bit9：增益选择，0：第 1 增益，1：第 2 增益 Bit10：偏差计数器清零，1：有效 Bit11：原点开关信号，1：有效 Bit12：内部（通讯）速度指令选择 1 Bit13：内部（通讯）速度指令选择 2 Bit14：内部（通讯）速度指令选择 3 Bit15：转矩限制切换输入 0：第 1 转矩限制，1：第 2 转矩限制	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
282	通讯控制字	ALL	如右	Bit0：伺服使能，1：有效，0：无效 Bit1：报警清除，1：有效，0：无效 Bit2：取消相对位置指令，1：取消，0：不取消 Bit3：复位多圈值并清除错误(执行复位操作,需将 P280 写入 16#0110) Bit4：清除错误 Bit14：恢复出厂参数，1：配合 P280 (写 16#0101) 实现恢复出厂参数功能（两参数赋值无先后之分） 备注 1) 通讯控制时,将 P282_bit0 设为 1 或者 P279 设为 15 时方可使能伺服。 2) bit3/bit4 的功能只适用于绝对值编码器。	R/W	0
290	给定位置 0	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 0 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
292	给定位置 1	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 1 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
294	给定位置 2	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 2 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
296	给定位置 3	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 3 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
298	给定位置 4	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 4 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
300	给定位置 5	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 5 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
302	给定位置 6	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 6 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
304	给定位置 7	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 7 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
306	给定位置 8	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 8 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
308	给定位置 9	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 9 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
310	给定位置 10	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 10 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
312	给定位置 11	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 11 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
314	给定位置 12	P	$-2^{31} \sim +2^{31}$	通讯位置控制时，给定位置 12 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
316	给定位置 13	P	-2 ³¹ ~+2 ³¹	通讯位置控制时, 给定位置 13 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: 脉冲个数 (32 位双整数类型)	R/W	0
318	给定位置 14	P	-2 ³¹ ~+2 ³¹	通讯位置控制时, 给定位置 14 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: 脉冲个数 (32 位双整数类型)	R/W	0
320	给定位置 15	P	-2 ³¹ ~+2 ³¹	通讯位置控制时, 给定位置 15 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: 脉冲个数 (32 位双整数类型)	R/W	0
324	给定速度 0	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 0 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
325	给定速度 1	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 1 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
326	给定速度 2	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 2 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
327	给定速度 3	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 3 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
328	给定速度 4	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 4 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
329	给定速度 5	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 5 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
330	给定速度 6	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 6 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
331	给定速度 7	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 7 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
332	给定速度 8	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 8 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
333	给定速度 9	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 9 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
334	给定速度 10	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 10 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
335	给定速度 11	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 11 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
336	给定速度 12	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 12 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
337	给定速度 13	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 13 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
338	给定速度 14	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 14 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
339	给定速度 15	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 15 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
340	给定速度 16	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 16 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
341	给定速度 17	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 17 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
342	给定速度 18	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 18 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
343	给定速度 19	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 19 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
344	给定速度 20	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 20 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
345	给定速度 21	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 21 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
346	给定速度 22	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 22 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
347	给定速度 23	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 23 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
348	给定速度 24	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 24 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
349	给定速度 25	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 25 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
350	给定速度 26	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 26 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
351	给定速度 27	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 27 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
352	给定速度 28	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 28 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
353	给定速度 29	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 29 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
354	给定速度 30	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 30 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
355	给定速度 31	S	-3000~3000	通讯速度控制时, 给定速度 31 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: rpm	R/W	0
358	给定转矩 0	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 0 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
359	给定转矩 1	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 1 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
360	给定转矩 2	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 2 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
361	给定转矩 3	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 3 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
362	给定转矩 4	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 4 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
363	给定转矩 5	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 5 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
364	给定转矩 6	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 6 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
365	给定转矩 7	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 7 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
366	给定转矩 8	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 8 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
367	给定转矩 9	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 9 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
368	给定转矩 10	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 10 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
369	给定转矩 11	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 11 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
370	给定转矩 12	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 12 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
371	给定转矩 13	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 13 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
372	给定转矩 14	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 14 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
373	给定转矩 15	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 15 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
374	给定转矩 16	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 16 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
375	给定转矩 17	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 17 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
376	给定转矩 18	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 18 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
377	给定转矩 19	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 19 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
378	给定转矩 20	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 20 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
379	给定转矩 21	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 21 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0
380	给定转矩 22	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 22 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: %	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	设置范围	功能和含义	读写属性	缺省值
381	给定转矩 23	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 23 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: ‰	R/W	0
382	给定转矩 24	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 24 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: ‰	R/W	0
383	给定转矩 25	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 25 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: ‰	R/W	0
384	给定转矩 26	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 26 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: ‰	R/W	0
385	给定转矩 27	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 27 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: ‰	R/W	0
386	给定转矩 28	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 28 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: ‰	R/W	0
387	给定转矩 29	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 29 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: ‰	R/W	0
388	给定转矩 30	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 30 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: ‰	R/W	0
389	给定转矩 31	T	-2000~2000	通讯转矩控制时, 给定转矩 31 指令参数。通讯给定来源由 P05 决定。单位: ‰	R/W	0
390	记录与编码器通信连续出错的最大次数	ALL	-	记录与编码器通信连续出错的最大次数	R/W	0
392	读取编码器出错的总次数	ALL	-	读取编码器出错的总次数	R	0
432	探针 1 上升沿位置反馈	ALL	-	选择启用中断位置捕捉功能后, 探针 1 信号上升沿坐标值, 32 位数	R	
434	探针 1 下降沿位置反馈	ALL	-	选择启用中断位置捕捉功能后, 探针 1 信号下降沿坐标值, 32 位数	R	
436	探针 2 上升沿位置反馈	ALL	-	选择启用中断位置捕捉功能后, 探针 2 信号上升沿坐标值, 32 位数	R	
438	探针 2 下降沿位置反馈	ALL	-	选择启用中断位置捕捉功能后, 探针 2 信号下降沿坐标值, 32 位数	R	

备注

- 1、上表中带※号参数需写入 EEPROM 重启方可生效。
- 2、本说明书中, 可读可写 (R/W) 的参数号前加 P, 只读 (R) 的参数号前加 R。
- 3、上表中各参数的缺省值为 H1A 系列 1.5KW 伺服的默认参数。

6.3 电子齿轮比设置

在位置控制模式时，调整电子齿轮比可以设置每接收单位指令脉冲对应的电机速度以及位移量。（举例：以绝对值编码器分辨率 131072 为例）

每转所需脉冲数计算公式如下：

$$\text{每转所需脉冲数} \times \frac{\text{P86或P87分子}}{\text{P88分母}} = \text{编码器分辨率 (131072)}$$

若 P86（指令脉冲倍频的第 1 分子）或 P87（指令脉冲倍频的第 2 分子）为 0 时，P88（指令脉冲倍频分母）的参数值即为每转所需脉冲数。

举例：10000 个脉冲转一圈设置方法。

$$10000 = 131072 \times \frac{\text{P88}}{\text{P86或P87}}, \text{即将 P86(P87) : P88} = 13.1072, \text{可以设置成指令脉冲倍频分母 P88 为 625, 分子 P86(P87) 设为 8192。}$$



7

显示面板与按键操作

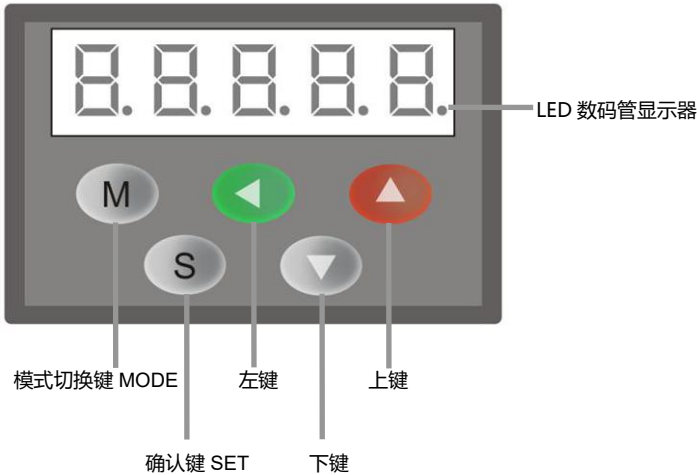
* 显示面板介绍与按键操作说明



7 显示面板与按键操作

显示面板介绍以及按键操作说明

H1A 显示面板由 5 位 LED 数码管显示器和 5 个按键组成，如下图所示：



7.1 按键说明

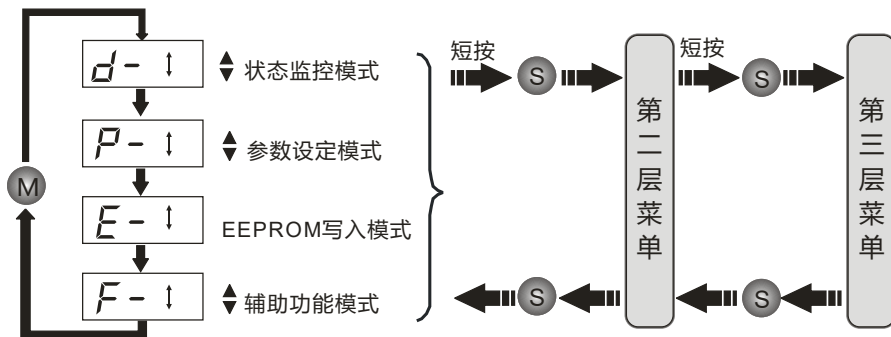
按键符号	按键名称	功能描述	
	模式切换键 MODE	在以下 4 种模式之间切换： • 状态监视模式 • 参数设定模式 • EEPROM 写入模式 • 辅助功能模式	
	确认键 SET	• 进入菜单； • 操作确认；	
	上键	增加序号或数值，长按具有重复效果	备注 改变数值时，只对 有闪烁小数点的那一位数 据有效。
	下键	减小序号或数值，长按具有重复效果	
	左键	将小数点往左移动一位	

7.2 菜单说明

一共有 4 种操作模式，用 MODE 键可改变操作模式。

第一层是主菜单，按 SET 键进入第二层菜单，完成具体操作后，按 SET 键确认操作，并从第二层菜单退出，返回到第一层菜单。菜单嵌入较深时，操作类似。

各模式的结构如下：



7.3 操作模式说明

首次接通 H1A 驱动器电源时，LED 数码管显示为 `r d 4 0`，设置参数 P14 可以选择电源接通时在 LED 上初始显示的内容，每个控制模式的具体操作请参照以下说明。

1、状态监控模式

按 MODE 键，在主菜单下选择状态监视模式 “d-”，按 键选择需要显示的项目，按 SET 键进入具体的显示状态。



注 1 详解

[位置偏差，电机转速和输出转矩显示]

↑ ↑ 数据

 P位置偏差

数据位的小数点全部点亮：产生轴端 CW 方向端旋转变矩

数据位的小数点无显示：产生轴端 CCW 方向端旋转变矩

 r电机转速 单位[r/min]

数据位的小数点全部点亮：CW

数据位的小数点无显示：CCW

 t转矩指令 单位[%](额定转矩 100.0)

数据位的小数点全部点亮：CW

数据位的小数点无显示：CCW

注 2 详解

[控制模式表示]

.....外部位置控制模式

.....通讯位置控制模式

.....外部速度控制模式

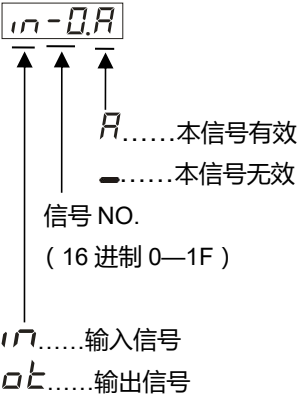
.....通讯速度控制模式

.....通讯转矩控制模式

.....未使能

注 3 详解

[输入输出信号状态显示]

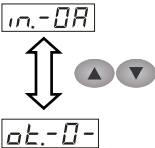


◆ 按 键可以移动闪烁小数点

$in-0.A$ 小数点右侧：信号选择模式

$in-.0A$ 小数点左侧：输入/输出选择模式

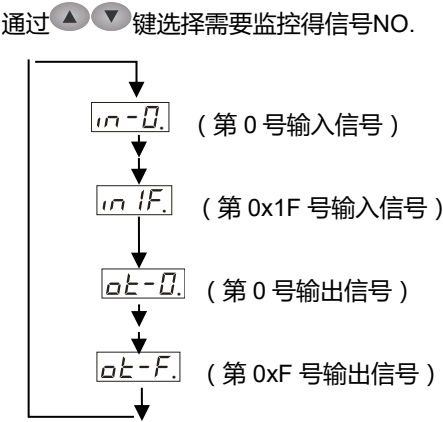
◆ 之后再使用输入/输出选择模式也可以改变信号 NO.



◆ 信号 No.和信号名称的关系

输入信号			
信号 No.	信号名称	符号	引脚号
0	伺服 ON	SRV-ON	29
1	报警消除	A-CLR	31
3	逆时针行程限位	CCWL	9

输出信号			
信号 No.	信号说明	符号	引脚号
1	伺服报警	ALM	37/36
3	机械制动器释放	BRK-OFF	11/10



注 4 详解

错误原因和历史记录

Err.--

↑ ↑
错误代码 NO. (未发生错误时，显示 --)

Err当前发生错误

E-1.....记录 1 报警 (最新记录)

E 10.....记录 10 报警 (最旧记录)

- ◆ 可查看上溯 10 次 (含当前记录) 错误原因。按   键选择需要查看的历史记录。
- ◆ 发生有历史记录的错误时，当前错误和记录 1 显示为相同的错误代码。
- ◆ 错误发生时显示器呈现闪烁状态。

报警编号和功能：

报警 No.	报警内容	报警 No.	报警内容
1	欠压	11	过速
2	过压	13	EEPROM 读写错误
3	过流	14	RS485 通讯异常
4	过热	15	EtherCAT 通讯异常
6	编码器反馈错误	16	外部输入引脚配置错误
7	制动率过大	50	系统内部错误 1
8	过载	51	系统内部错误 2
9	位置偏差过大	17	系统内部错误 3
10	行程限位报警		

注 5 详解

[软件版本]

R-0.00

显示驱动的软件版本

注 6 详解

[警告显示]

此功能保留

注 7 详解

[再生放电阻负载率显示]

rG30

◆ 显示再生过载保护的报警发生等级相应比率 (%)

P132 (可选择为外部再生放电阻) 为 0 或者 1 时有效

注 8 详解

[负载率显示]

oL28

◆ 显示相对额定负载的比率 (%)

注 9 详解

[惯量比显示]

J100

◆ 显示负载惯量比 (%)

◆ 直接显示 P32 (惯量比) 的值

注 10 详解

[显示反馈脉冲总和, 指令脉冲总和和位置偏差]

d-EP5

d-nP5

d-cP5

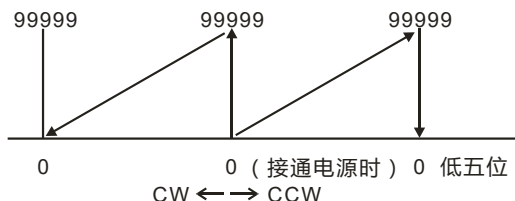
} Lo

参数值的低五位

Hi

参数值的高五位

控制电源闭合后的脉冲总和。如果溢出, 则如下图所示:

**注 11 详解**

[外部装置偏差计数器]

此功能保留

注 12 详解

[电机自动识别功能]

此功能保留

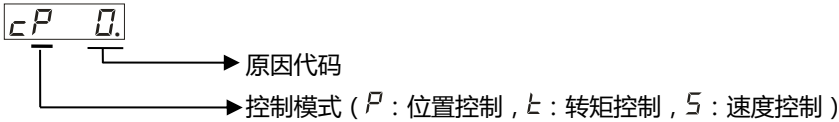
注 13 详解

[模拟输入值的显示]

此功能保留

注 14 详解

[电机不转的原因]



原因代码说明

显示代码	内容	控制模式	说明
闪烁	发生错误/报警	ALL	· 发生了报警或驱动器警告信息。
0	没有特别原因	ALL	· 未检测到对应的电机不转的原因，电机正常运转。
2	伺服使能信号未输入	ALL	· 伺服使能信号(SRV-ON)没有与 COM-信号短接。
3	行程限位信号有效	ALL	· 参数 P03 = 0 (行程限位信号输入有效) 。 · CCW 行程限位信号 (CCWL) 与 COM - 断开，并输入了 CCW 方向的速度指令。 · CW 行程限位信号 (CWL) 断开，并输入了 CW 方向的速度指令。
4	转矩限制设置太小	ALL	· 参数 P02 = 0 (模拟量转矩限制输入有效) ，且： · CCWTL 或 CWTl 信号输入指令太小，输出的力矩带不动电机运转。 · 参数 P02 = 1~3 时，转矩限制可查看参数 P119 或 P120，此参数值小于 0.2% (空载时) 电机不转。
7	位置指令太小或第 3 内部速度设得太小	P	· 指令脉冲输入不正确。 · 参数 P80 (指令脉冲选择方向设置) 或 P81 (指令脉冲输入方式) 的设置与实际输入脉冲情况不符。 · 一个控制周期所需的指令脉冲不足一个脉冲。 · 第 3 内部速度设置小于 1rpm (空载时) 。
8	偏差计数器清零信号输入有效	P	· P91 = 0 (偏差计数器清零输入方式) ，并且 CL 信号与 COM-相短接。
9	零速箝位输入信号 (ZEROSPD) 有效	S、T	· 参数 P06 = 1 (零速箝位信号输入有效) ，且 ZEROSPD 信号与 COM-的连接是开路的。

显示代码	内容	控制模式	说明
10	速度指令太低	S	- 选择输入内部速度指令时,设置的内部速度不超过 30rpm (空载时)。 - 选择通讯速度指令时,给定速度设定值不超过 30rpm (空载时)。
12	转矩指令太小	T	选择通讯转矩指令时,给定转矩设定值太小,不超过额定转矩的 5%。
13	速度限制设置太小	T	当 P98 = 0 (用第 4 内部速度作为速度限制) 时, P98 (第 4 内部速度) 的设置值不超过 30rpm。
14	其他原因 (可能负载过重)	ALL	- 即使排除以上 0 ~ 13 种原因,电机仍以 20rpm 或更低的速度旋转,这可能是由于指令速度太小,负载过重,电机被锁死,负载有撞击,驱动器或电机失控等。 - 电机的 U、V、W 线接错。
15	发生任何报警		详见注 4 详解的“报警号码和功能”。
17	电机 U、V、W 线未接		电机的 U、V、W 线未接。

备注 电机在正常转动时代码为 0。

注 15 详解

[EtherCAT 状态显示]

将参数 P14 设为 18 时,显示面板即显示 EtherCAT 通讯状态。



↑ ↑ 伺服网口接线指示灯 (- 指示 IN 网口 LINK 灯; - 指示 OUT 网口 LINK 灯)
↑ 伺服通讯状态 (请参见 236 号参数定义)

伺服运行状态

- rdy* 伺服准备就绪
- run* 伺服正在运行
- ndy* 伺服尚未准备就绪

2、参数设定模式

选择显示的操作

从 LED 初始状态开始，先按 SET 键，再按一次 MODE 键，显示为参数设定模式

P- 00

参数号（16 进制）

参数在此位置显示 “r”，变更后写入 EEPROM 中的内容，驱动器需重新上电方可生效。

执行表示的操作

按 ▲ ▼ 键，选择想要查阅或编辑的参数



按 SET 键进入执行操作

1000.

呈小数点的位数可以改变

参数值

按 ◀ 键移动小数点至需要改变的位数，按 ▲ ▼ 键设置参数值（▲ 增加数值，▼ 减小数值）



提示

改变参数值后按 SET 键，其内容会反映到控制中。变更对电机影响较大的参数值（特别是速度环增益，位置环增益等参数）时，请勿 1 次修改太大的数值，尽可能分次修改。

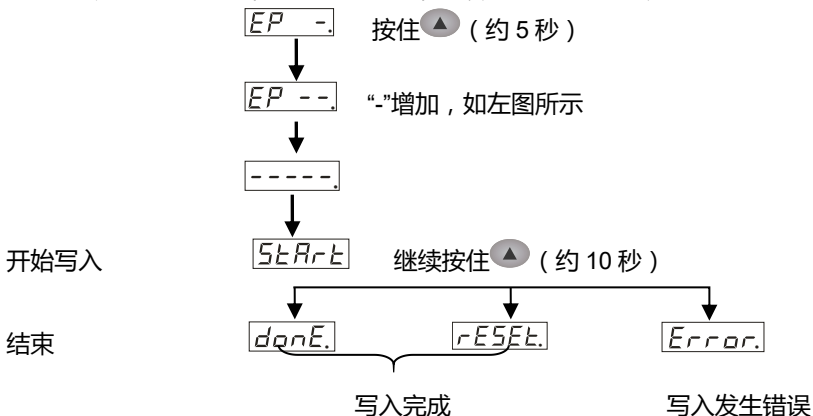
3、EEPROM 写入模式

选择显示的操作

从 LED 初始状态开始,先按 SET 键,再按两次 MODE 键,显示为参数设定模式 **E-SEt**。

执行表示的操作

按 SET 键出现 **EP -.**, 执行显示画出, 持续按住  至显示为 **StArt** 画面。步骤如下:



变更内容复位后要使设定的内容生效,在写入结束显示为 **rESEt** 画面后,请关闭控制电源一次,进行复位。



提示

- 1) 当写入错误,请重新进行写入操作,若重复数次仍发生错误,驱动器可能有故障。
- 2) 在 EEPROM 写入操作中,请勿关闭电源。可能会导致写入错误数据。若发生此类情况,重新设置所有参数,并在确认后重新写入。

4、辅助功能模式

1) 报警解除画面

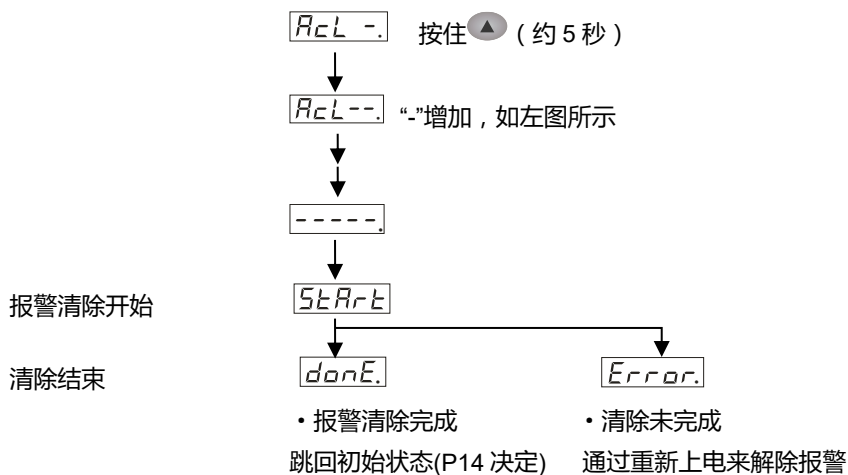
*解除报警功能动作，电机停止状态（发生报警）。

选择显示的操作

从 LED 初始状态开始，按 SET 键后按 MODE 键四次，这时按 ▲ ▼ 键，显示为 **F-AL.**

执行表示的操作

按 SET 键出现 **AL -.** 执行显示画面，持续按 ▲ 至显示为 **StArt** 画面。步骤如下：



改变参数后，回到选择显示面板。



提示

在 **StArt** 和 **donE.** 模式下不要断开控制器与驱动器的连接。如果连接器脱落，请插入连接器后重新开始操作。

2) 试运行 (JOG 运行) 操作

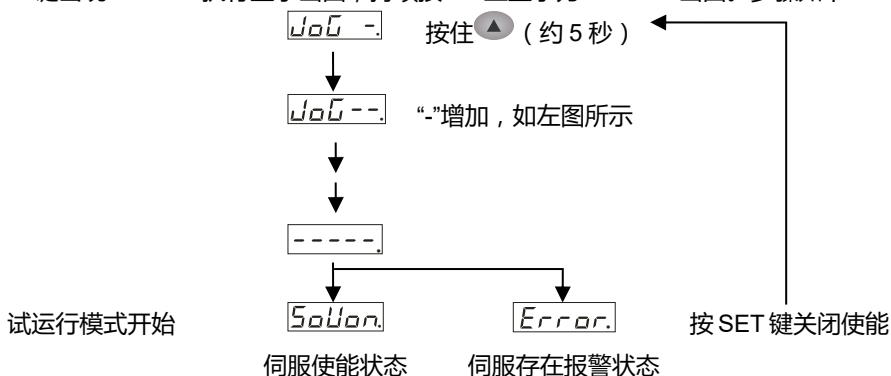
*伺服进入试运行模式，驱动器无需外部使能信号，电机即可按 JOG 速度设置参数值转动。

选择显示的操作

从 LED 初始状态开始 按 SET 键后按 MODE 键四次 这时按 ▲ ▼ 键 显示为 **F-JOG**。

执行表示的操作

按 SET 键出现 **JOG -** 执行显示画面，持续按 ▲ 至显示为 **SoLan** 画面。步骤如下：



伺服开始试运行模式

伺服的指令速度是参数 P70 (JOG 速度设置)，按 ▲ 键逆时针转，按 ▼ 键顺时针转。

不按 ▲ ▼ 键电机停止运转。



提示

- ◆ 试运行前建议使用出厂默认参数，特别是伺服增益参数。
- ◆ 试运行前请拆下电机负载，断开伺服 X2 控制信号端子。
- ◆ P02 转矩限制选择，P03 行程限位禁止输入无效及 P06 零速箝位选择参数均有效，**SoLan** 状态下，电机不转时请检查以上参数设置。

3) 恢复出厂默认

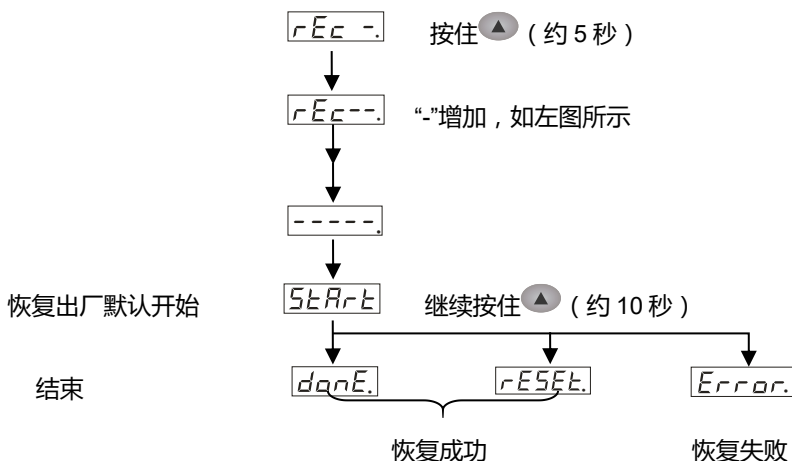
*恢复出厂恢复功能动作，重置伺服参数为出厂默认参数，建议恢复出厂默认后重启伺服驱动器。

选择显示的操作

从 LED 初始状态开始 按 SET 键后按 MODE 键四次 这时按   键 显示为 **F-rEc.**。

执行表示的操作

按 SET 键出现 **rEc -.** 执行显示画面，持续按  至显示为 **StArt** 画面。步骤如下：



变更内容复位后要使设定的内容生效，在写入结束显示为 **rESet.** 画面后，请关闭控制电源一次，进行复位。

提示

- ◆ 当写入错误，请重新进行写入操作，若重复数次仍发生错误，驱动器可能有故障。
- ◆ 在恢复出厂默认操作中，请勿关闭电源。可能会导致写入错误数据。若发生此类情况，重新设置所有参数，并在确认后重新写入。



8

通讯功能

*Modbus/EtherCAT通讯介绍

8 通讯功能

EtherCAT/Modbus/CANopen 通讯介绍

8.1 EtherCAT 通讯介绍

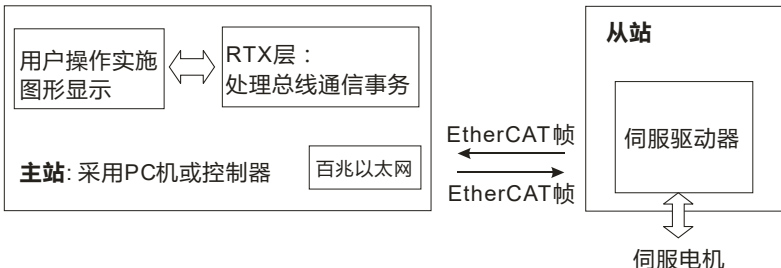
EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) 是开放的实时以太网网络通讯协议，该协议为系统的实时性能和拓扑的灵活性树立了新的标准，同时，它还符合甚至降低了现场总线的使用成本。

H1A 伺服支持 EtherCAT 通讯，在 EtherCAT 以太网系统中作为从站使用，允许通过 EtherCAT 控制器直接对 H1A 伺服驱动器进行参数设置、状态读取、寄存器写入等操作；另外，H1A 伺服与 CO-TRUST CTH300-C 系列运动控制器组成控制系统，通过 100Mbps 高速运动总线 EtherCAT，可实现 5 轴任意插补的 SoftMotion 功能，以及电子凸轮、同步、单轴/多轴定位控制等功能；同时具备 CNC 功能，支持 GCODE 方式编写运动控制轨迹。

1、EtherCAT 通信参数

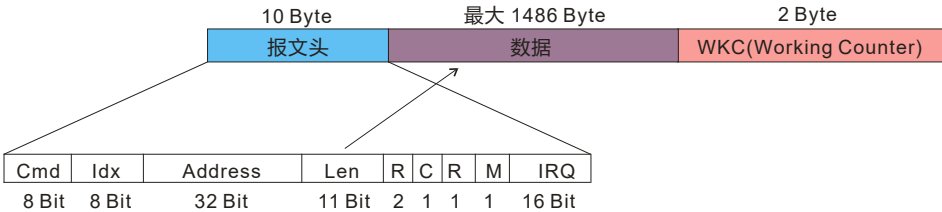
项目	规格
通信标准	IEC61158、IEC61800、IEC61784
物理层	100BASE-TX(IEEE802.3)
连接器	RJ45通信口2个
传输介质	推荐使用5类以太网(100BASE-TX)双绞线电缆或更高
通信距离	最长支持100米
过程数据	可配置PDO映射
Mailbox (CoE)	SDO请求，SDO响应，SDO信息
分布时钟 (DC)	DC模式下同步

基于 EtherCAT 的伺服控制器系统采用主从式的结构，其总体结构如下图所示：



主站发起通信，实现对从站设备（伺服驱动器）以及被驱动装置（伺服电机）的监控；从站（伺服驱动器）接收主站所发控制命令，同时向主站发送被驱动装置（伺服电机）状态。

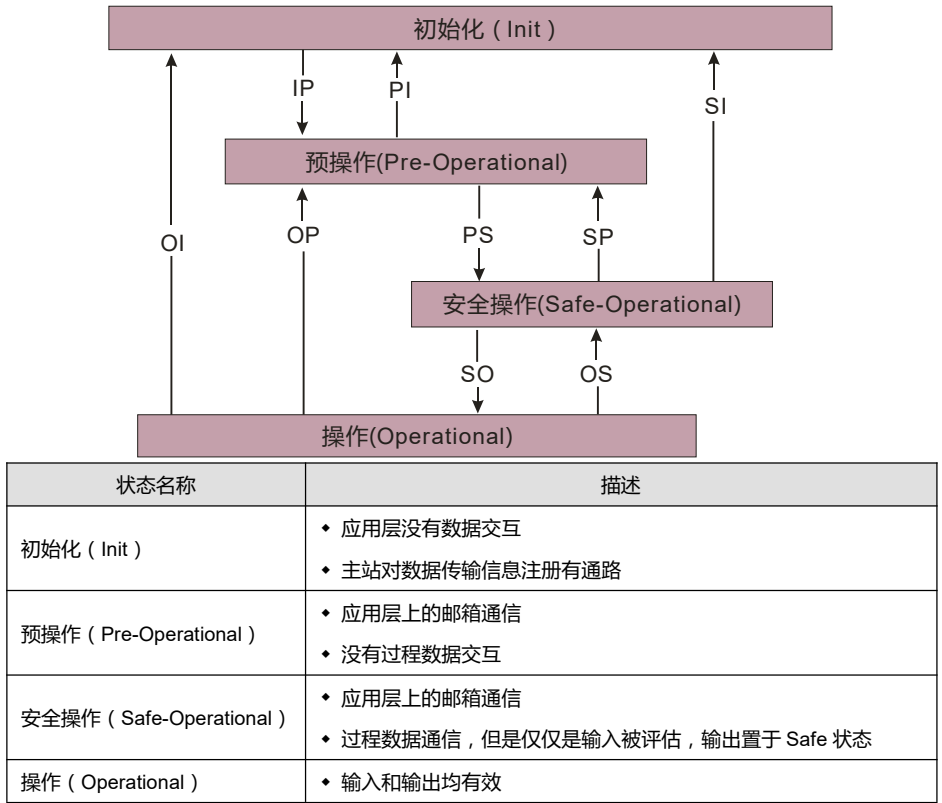
2、EtherCAT 传输报文的定义



3、EtherCAT State Machine (ESM)

EtherCAT 状态机构建于数据链路层，定义 EtherCAT 从站设备的一般信息状态，指定对 EtherCAT 从站设备启用网络时初始化和错误处理。

总共定义了四种状态：初始化（Init）、预操作（Pre-Operational）、安全操作（Safe-Operational）、操作（Operational）。状态管理描述参考下图：



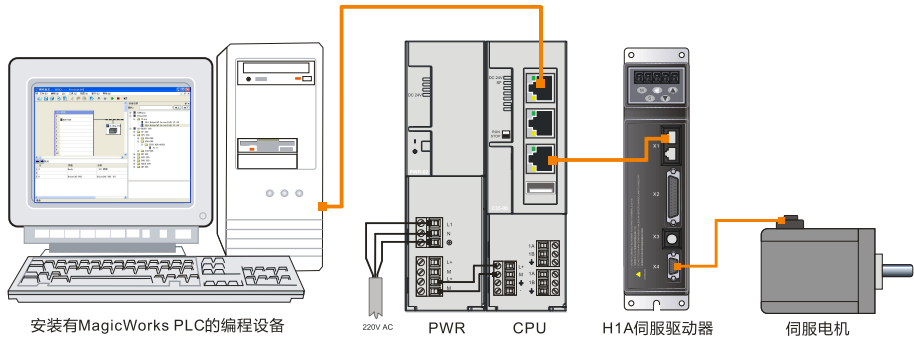
状态转换

状态转换	本地管理服务	值
IP	启动邮箱通信	0x02
PI	停止邮箱通信	0x01
PS	启动输入更新	0x04
SP	停止输入更新	0x02
SO	启动输出更新	0x08
OS	停止输出更新	0x04
OP	停止输出更新和停止输入更新	0x02
SI	停止输入更新，停止邮箱通信	0x01
OI	停止输入更新，停止输入更新，停止邮箱通信	0x01

4、应用举例

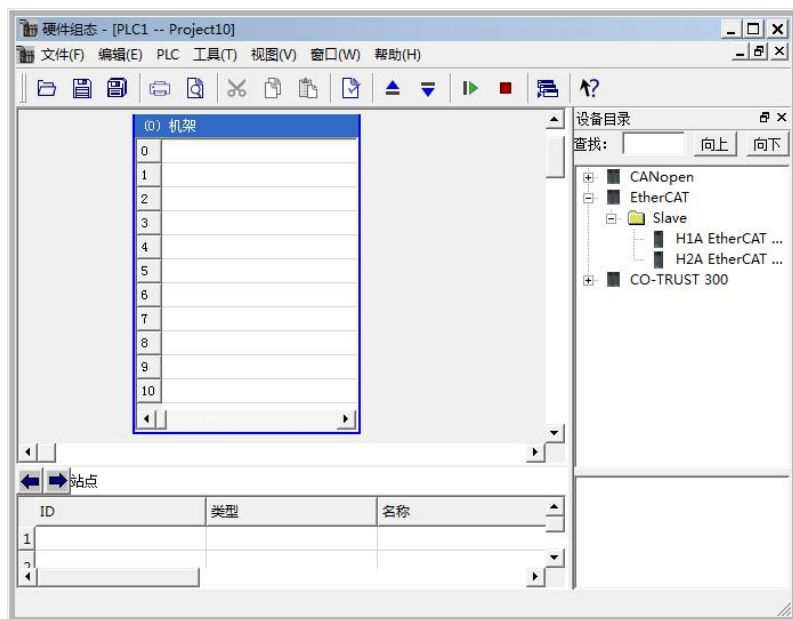
示例 1 通过 Magicworks PLC 实现 EtherCAT 通信

本例介绍 H1A 伺服与合信 CPU H36-00 进行 EtherCAT 通信，通信系统连接示意图如下：

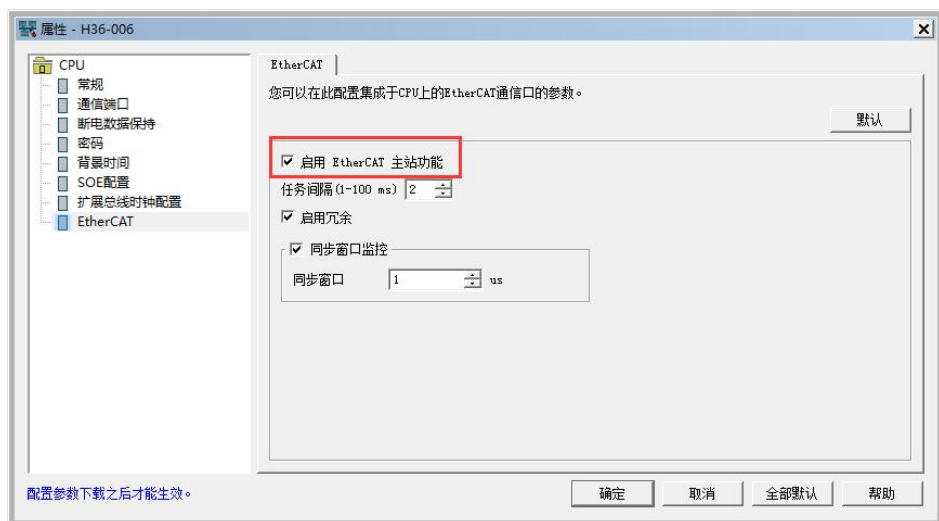


请按照如下步骤在 Magicworks PLC 软件中进行 EtherCAT 组态：

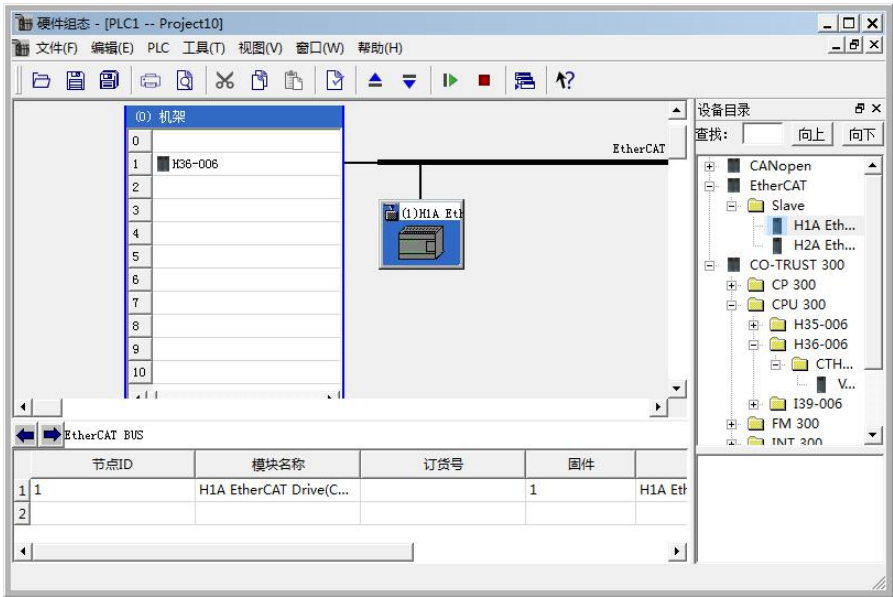
- 1) 打开 MagicWorks PLC 软件，进入硬件组态下的 EtherCAT 组态界面，如下图所示：



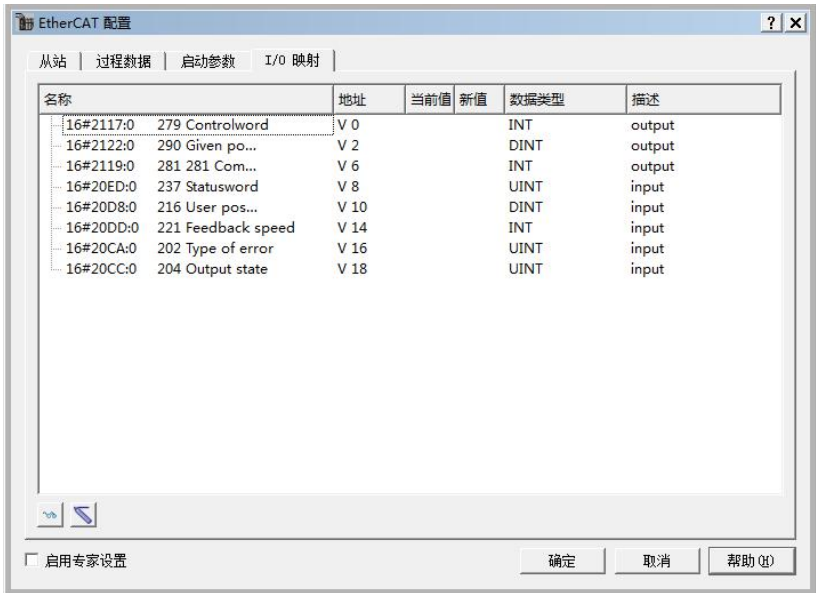
2) 在设备目录中展开主站节点，选择 CPU H36 并将其拖放到 1 号槽，双击 CPU H36 为其配置通讯参数，选择“启用 EtherCAT 主站功能”。如下图所示：



3) 在设备目录中展开从站节点，选择 H1A 作为从站并将其拖放到 EtherCAT 总线上，如下图所示：



4) 双击总线上的 H1A 从站图标，然后根据需要为 H1A 配置参数：



对参数对应映射地址中写入值就可以进行相关操作。例如 将 P279 映射的 V 内存地址 VW0 设为 15，即可通过 EtherCAT 通信使能伺服。

读参数对应映射地址就可读取参数状态。例如：读参数 R202 的映射地址 VW16，可以查看伺服报警错误类型。

5) 通过 H1A 的前面板和 MagicWorks PLC 的 SMB 状态字来诊断 EtherCAT 主从站网络。

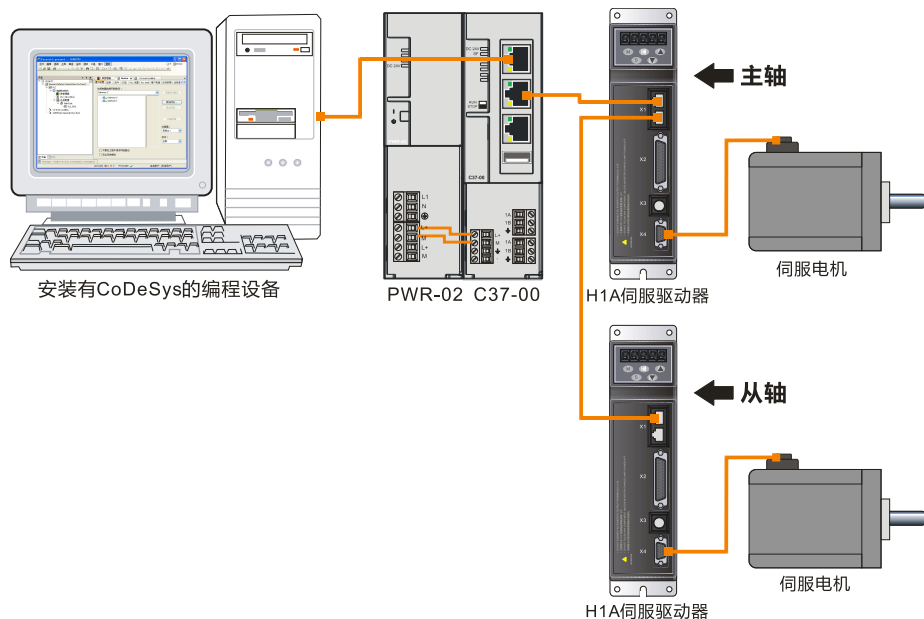
H36-00 特殊存储区 SMB400~SMB499 诊断功能

SMB	错误描述
SMB400	找到的 EtherCAT 从站的个数
SMB401	EtherCAT 错误： 0：没有错误 1：组态参数错误 2：没有找到从站 3：状态切换错误 4：写组态时发生错误 5：从站个数错误
SMB402-SMB499	第 1 个从站的状态： 0：没有连接 1：初始化状态 2：预操作状态 4：安全操作 8：操作状态

示例 2 通过 CODESYS 软件实现基于 EtherCAT 通信的电子凸轮

本例以 CTH3-C 系列运动控制器 C37-00 作为 EtherCAT 主站、H1A 伺服驱动器作为 EtherCAT 从站，通过 CODESYS 软件进行 EtherCAT 通信，实现电子凸轮控制功能。

H1A 伺服驱动器与 C37-00 的 EtherCAT 通信连接示意图如下：



备注 站点号由主站自动分配，物理连接决定了伺服的位置。

请参考如下步骤在 CODESYS 软件中进行 EtherCAT 组态：

1) 添加 EtherCAT 主站

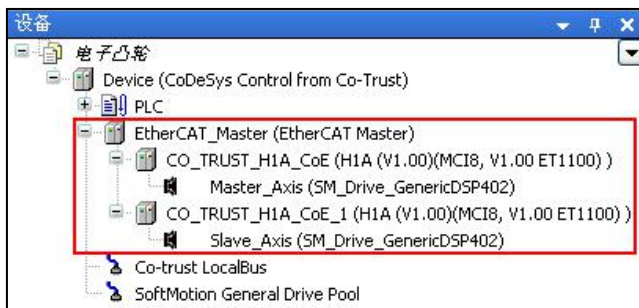
在设备视图选中“Device(CODESYS control from Co-trust)”并点击右键选择“添加设备”，即可在弹出的对话框中选择添加 EtherCAT 主站。

2) 添加 EtherCAT 从站

在设备视图选中已经成功添加的 EtherCAT 主站并点击右键选择“添加设备”，即可将连接到 EtherCAT 主站的从站（H1A）添加到 EtherCAT 主站下方。

3) 添加 EtherCAT 从站的驱动

在设备视图中选中 EtherCAT 从站（H1A）并点击右键，在弹出的菜单中选择“Add softmotion-DSP402-axis”，即驱动添加成功。



4) 配置 EtherCAT 主站

在“主站”选项卡中设置源地址（MAC）：点击“源地址（MAC）”右侧的“浏览”按钮，然后在弹出的对话框中选择相应的 MAC 地址。



备注 在“网络名称”字段，只能选择 eth1 或者 eth2。

5) 配置 Ethercat 从站 (H1A)

在“从站”选项卡中勾选“使能专家设置”，然后在“选择 DC”的下拉框中选择“DC for synchronization”。



6) 配置 H1A 驱动 (SM_Driver_GenericDSP402)

- SM_Driver_GenericDSP402 的“Softmotion 驱动：基本的”选项卡设置如下：



运行轨迹选择为“模数”，模设置为 360.0，“速度斜坡式”类型选择为“梯形”。

- SM_Driver_GenericDSP402 的“Softmotion 驱动：缩放/映射”选项卡设置如下：



说明：此处的设置的就是运控指令中距离、速度和加速度所用单位对应的脉冲数。

1&2 是用来表示电机的编码器分辨率，例如 131072；

1：编码器分辨率，为 131072；

2：电机圈数，通常设为“1”

3&4 是用来表示减速机的减速比，以 10：1 为例；

3：电机转的圈数设为“10”

4：减速机（或齿轮）转的圈数设为“1”

5&6 用来表示减速机和实际应用单位的比例，例如减速机转一圈实际运动 10mm；

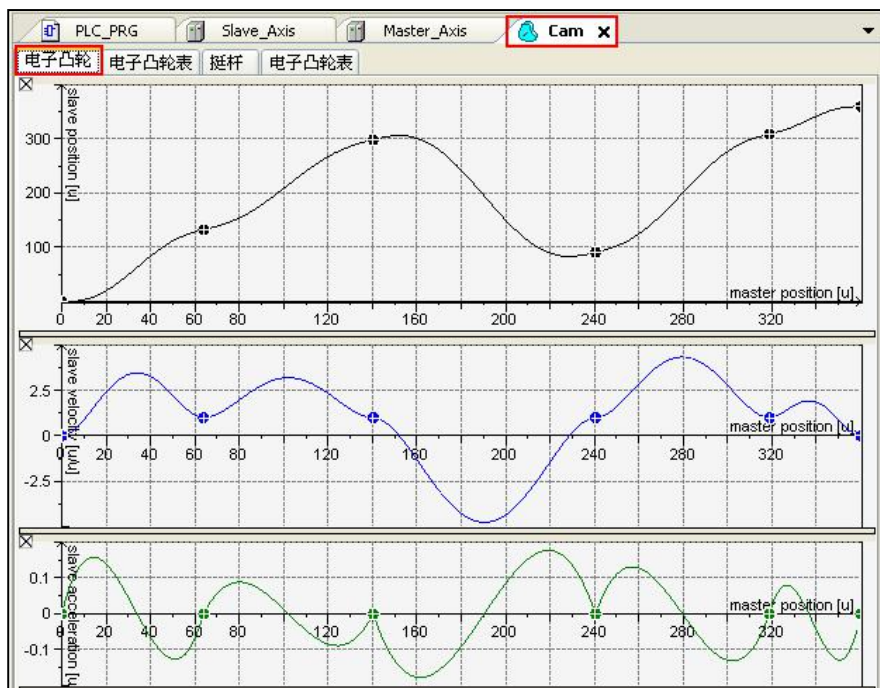
5：减速机转的圈数设为“1”

6：实际运动的长度或角度为“10”

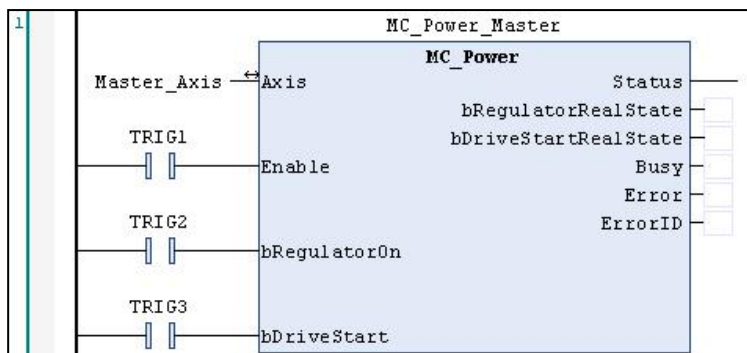
以上示例为 1mm 对应 (131072/1*10/1*1/10) 131072 个脉冲。

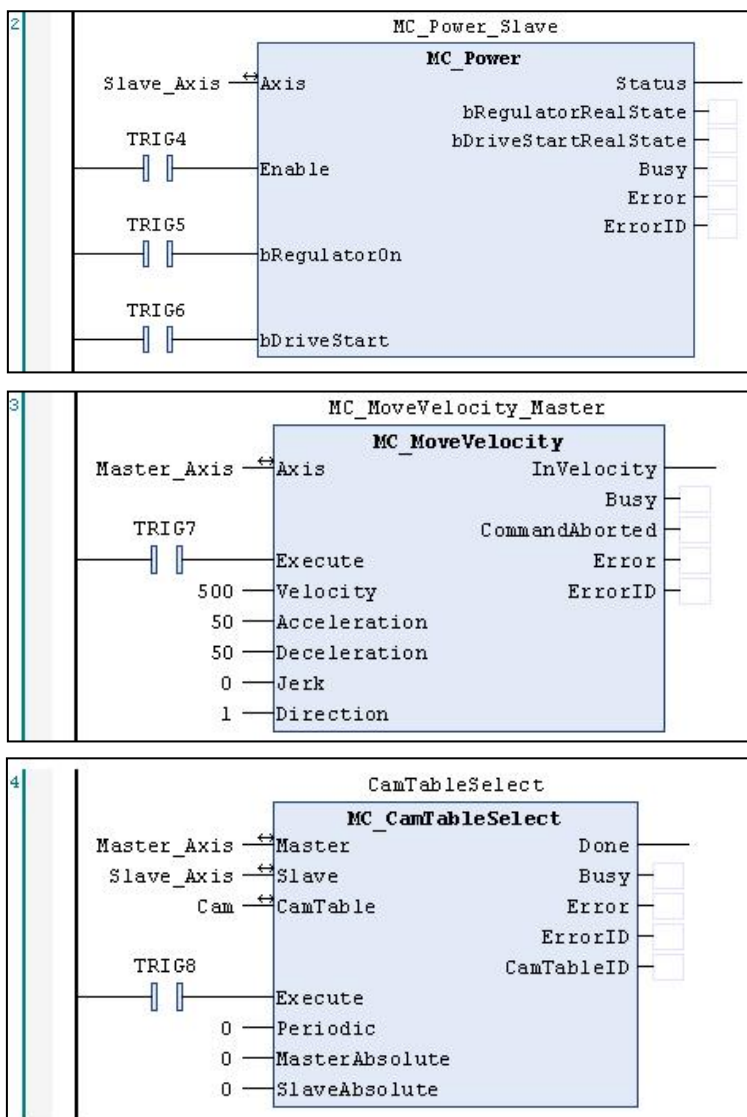
7) 新建 CAM 表

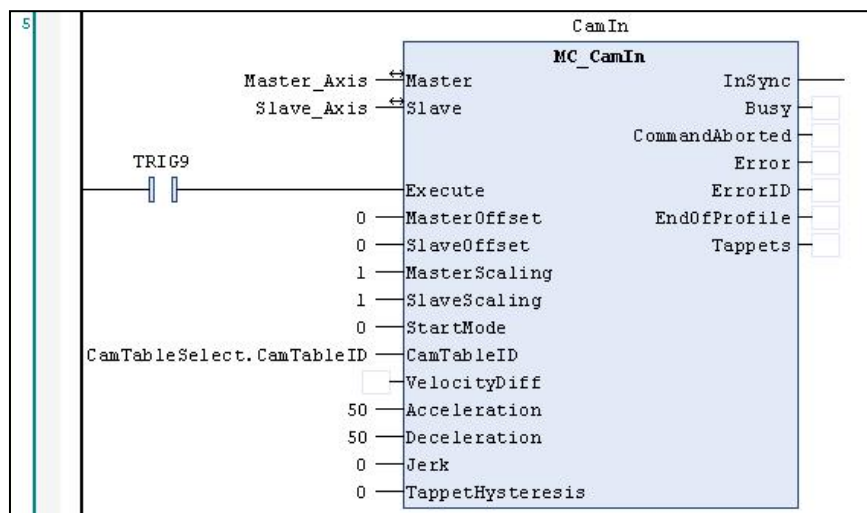
在设备视图展开“Device”→“PLC”，然后右键点击“Application”选择“添加对象”→“电子凸轮表”，在弹出的对话框中输入表的名称，点击“打开”，则 Cam 表即被创建成功。双击打开刚创建的 Cam 表，将电子凸轮表调整成理想状况，如下所示：



8) 在设备视图中展开“PLC”→“Application”，然后双击打开 PLC_PRG 进行编程：







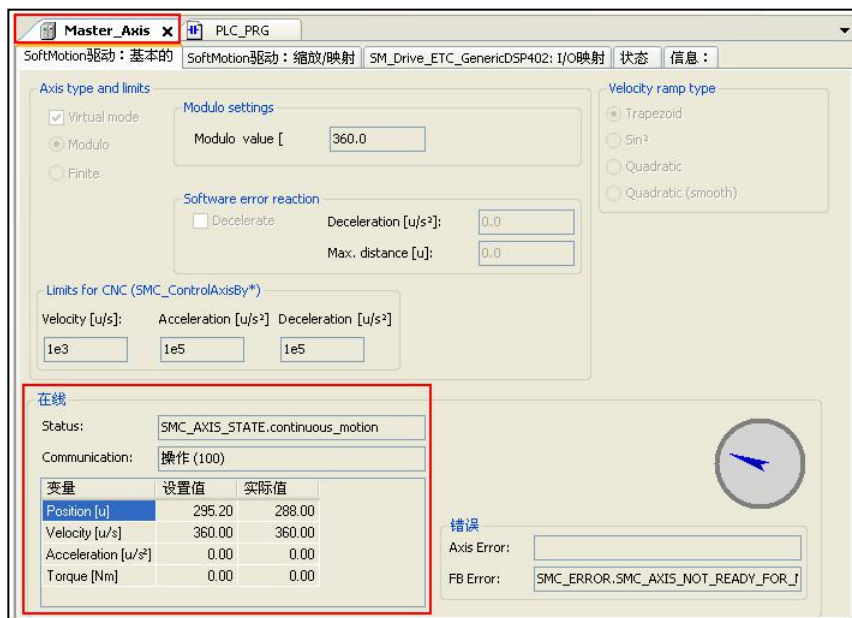
9) 在设备视图中双击“Device (CODESYS Control from Co-Trust)”打开设备对话框，然后在选项卡“通讯设置”中进行通讯设置，将 C37-00 与上位机进行通信连接。

10) 运行与调试

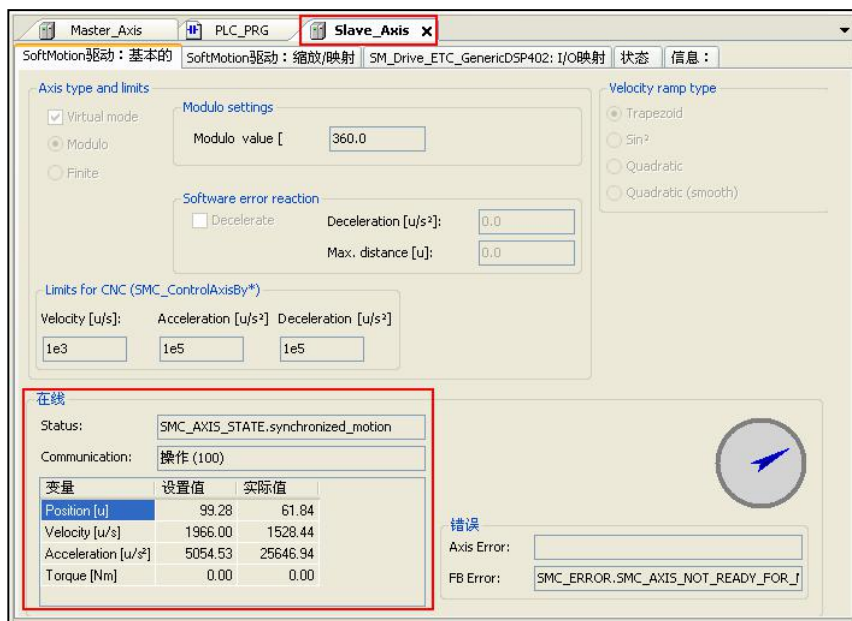
选择菜单项“在线”→“登录...”使应用程序与 C37-00 建立起连接，并进入在线状态；然后选择菜单项“调试”→“启动”使 C37-00 中的应用程序开始运行。

在设备视图中双击“PLC_PRG(PRG)”打开程序表，依次触发并下载各指令。

在设备视图中双击打开主轴 Master_Axis，Master_Axis 的执行效果如下：



在设备视图中双击打开从轴 Slave_Axis，Slave_Axis 的执行效果如下：



备注 有关 CTH3-C 系列运动控制的详细使用，请参考《CTH3-C 系列运动控制器手册》，手册下载网址：<http://www.co-trust.com>。

5、诊断

如果 EtherCAT 通讯过程中发生异常情况，请通过 H1A 伺服驱动器的前面板查看参数 R237，即可对当前 EtherCAT 网络进行诊断，R237 的功能描述见下表：

参数号	名称	功能描述
R237	EtherCAT 通讯状态字	EtherCAT 通讯状态： Bit 3：故障，1：导通 Bit 10：位置到达，1：导通

EtherCAT 通讯故障原因请参考下表：

报警代码	报警类型	故障原因
15	CANopen / EtherCAT 通讯异常	EtherCAT 通讯异常时发生该故障，故障原因参考以下描述： · 通讯环境受较大干扰； · 通信长时间堵塞； · 通信线断线； · 主站异常。

8.2 Modbus RTU 通讯介绍

H1A 伺服驱动器内嵌标准 Modbus RTU 通讯协议，支持 Modbus RTU 主站读写单个、多个参数的操作。当具有 Modbus 协议的控制器与伺服驱动器成功连接后，控制器则可直接对伺服驱动器进行参数设置、状态读取、寄存器写入等操作。H1A 伺服驱动器在通讯控制模式时，控制器可实时修改运行指令参数，以改变电机运行位置、速度等。

Modbus RTU 协议有多种总线命令，H1A 系列伺服驱动器支持其中的最常用的 3 种命令，这 3 种命令可以满足控制器对伺服驱动器的全方位控制。具体功能码见下表：

功能码(CMD)	功能码含义
16#03	读单个或多个驱动器参数寄存器
16#06	写单个驱动器参数寄存器
16#10	写多个驱动器参数寄存器

为方便 Modbus 控制器对驱动器进行参数读写，H1A 系列驱动器将参数号与对应设备 Modbus 地址相对应，驱动器参数 P0 对应设备 Modbus 中 40001 地址，其余顺延。例如参数 P324 为通讯速度控制模式的给定速度指令，则此参数对应设备 Modbus 地址为 40325，即对 Modbus 地址为 40325 的数据进行操作结果对应 P324 参数值。

1、读参数 (16#03)

下列请求帧表示：从通讯地址为 01 驱动器中读取以 P221 (反馈速度参数) 参数为起始的 2 个字数据。

请求帧：

格式	Slave Adr	CMD	Start Adr H	Start Adr L	No. of Regs H	No. of Regs L	CRC	
	1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
举例	16#01	16#03	16#00	16#DD	16#00	16#02	XXXX	XXXX

Slave Adr：驱动器通讯地址，即 P0 通讯地址设定值，从站地址值需转换为十六进制数。

CMD：功能码，16#03 即为读功能码操作。

Start Adr H/L：参数起始地址高/低位，起始地址值需转换为十六进制数，例如此例中 P221 参数转换为十六进制为 16#00DD，故高位为 16#00、低位为 16#DD。

No.of Regs H/L：读参数的数量高/低位，起始地址值需转换为十六进制数，例如此例中为两个参数（即 16#0002），故高位为 16#00、低位为 16#02。

CRC：CRC 校验字。

如果读取成功，应答帧：

格式	Slave Adr	CMD	Data Length	Data 0	Data 1	...	Data n×2-2	Data n×2-1	CRC	
	1Byte	1Byte	1Byte	2Bytes		...	2Bytes		2Bytes	
举例	16#01	16#03	16#04	16#00	16#00	/	16#00	16#00	XXXX	XXXX

Slave Adr：驱动器通讯地址。

CMD：功能码，16#03 即为读操作。

Data Length：数据字节长度，等于读参数的数量（No.of Regs）×2。

Data0/Data1/.../Data n×2-1：读出起始参数值高 8 位/起始参数值低 8 位/.../读出最后参数值低 8 位。

CRC：CRC 校验字。

2、写单个参数 (16#06)

下列请求帧表示：往通讯地址为 01 驱动器单个参数 P324 (给定速度 0) 中写入新值 500。

请求帧格式：

格式	Slave Adr	CMD	Reg Adr H	Reg Adr L	Preset Data H	Preset Data L	CRC	
	1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
举例	16#01	16#06	16#01	16#44	16#01	16#F4	XXXX	XXXX

Slave Adr：驱动器通讯地址，即 P0 通讯地址设定值，从站地址值需转换为十六进制数。

CMD：功能码，16#06 即为写单个参数操作。

Reg Adr H/L：需写入参数号起始地址高/低位，起始地址值需转换为十六进制数，比如此例中 P324 参数转换为十六进制为 16#0144，故高位为 16#01、低位为 16#44。

Preset Data H/L：需写入数据高/低字节，写入数据值需转换为十六进制数。

CRC：CRC 校验字。

如果写入单个成功，应答帧格式：

格式	Slave Adr	CMD	Reg Adr H	Reg Adr L	Preset Data H	Preset Data L	CRC	
	1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
举例	16#01	16#06	16#01	16#44	16#01	16#F4	XXXX	XXXX

Slave Adr：驱动器通讯地址。

CMD：功能码，16#06 即为写单个参数操作。

Reg Adr H/L：被写入参数号起始地址高/低位。

Preset Data H/L：被写入数据高/低字节。

CRC：CRC 校验字。

3、写多个参数 (16#10)

下列请求帧表示：往通讯地址为 01 驱动器两个参数 P113/114 (加减速时间) 中连续写入新值 200 和 300。

请求帧格式：

格式	Slave Adr	CMD	Start Adr H	Start Adr L	No. of Regs H	No. of Regs L	Data Length	Data 0	Data 1	...	Data n×2-2	Data n×2-1	CRC	
	1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		1Byte	2Bytes		...	2Bytes		2Bytes	
举例	16#01	16#10	16#00	16#71	16#00	16#02	16#04	16#00	16#C8	/	16#01	16#2C	XXXX	XXXX

Slave Adr：驱动器通讯地址，即 P0 通讯地址设定值，从站地址值需转换为十六进制数。

CMD：功能码，16#10 即为写多个参数操作。

Start Adr H/L：需写入参数号起始地址高/低位，起始地址值需转换为十六进制数，例如此例中 P113 参数转换为十六进制为 16#0071，故高位为 16#00、低位为 16#71。

No. of Regs H/L：写参数的数量高/低位，参数数量值需转换为十六进制数，例如此例中为两个参数（即 16#0002），故高位为 16#00、低位为 16#02。

Data Length：数据字节长度，等于写参数的数量（No. of Points）× 2，起始地址时需转换为十六进制数。

Data0/Data1/.../Data n×2-1：写入起始参数值高 8 位/起始参数值低 8 位/.../写入最后参数值低 8 位。

CRC：CRC 校验字。

如果写入多个成功，应答帧格式：

格式	Slave Adr	CMD	Start Adr H	Start Adr L	No. of Regs H	No. of Regs L	CRC	
	1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
举例	16#01	16#10	16#01	16#38	16#00	16#02	XXXX	XXXX

Slave Adr：驱动器通讯地址。

CMD：功能码，16#10 即为写多个参数操作。

Start Adr H/L：被写入参数号起始地址高/低位。

No. of Regs H/L：被写入参数的数量高/低位。

CRC：CRC 校验字。

4、错误码

驱动器从站接收到主站的 MODBUS 通信报文，没有传输错误，但从站无法正确执行主机命令或无法作出正确应答，从站将采用异常响应报文给予回答。

下例请求帧表示：主站读从站地址 01 驱动器的 P280 参数时，从站的异常响应。

异常响应帧格式：

格式	Slave Adr	CMD	Error	CRC	
	1Byte	1Byte	1Byte	2Bytes	
举例	16#01	16#86	16#02	XXXX	XXXX

Slave Adr：驱动器通讯地址。

CMD：功能码，异常响应帧中将主站功能码最高位（第 7 位）置 1，例如此例中主站请求帧写入单个参数为 16#06，异常响应帧将主站功能码最高位置 1 后，即为 16#86。

Error：错误码，具体错误码名称及说明如下表。

错误码	名称	说明
16#02	非法数据地址	写入参数值范围不对、参数为只读等
16#03	非法数据	参数组地址超过伺服可设置范围等
16#06	忙碌、拒绝执行	驱动器从站可能正在进行 EEPROM 存储、伺服正在使能运行等

CRC：CRC 校验字。



9

基本控制模式介绍与应用示例

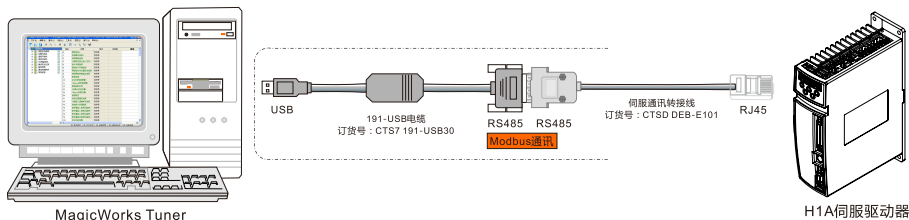
*通信控制模式介绍与应用举例

9 试运行和控制模式介绍

伺服试运行/停机，通信控制模式介绍与应用举例

H1A 系列伺服参数可以通过上位机软件 MagicWorks Tuner 或前面板进行设置。您可从本公司网站 www.co-trust.com 下载 MagicWorks Tuner 软件，安装成功后即可使用该软件的“向导配置”功能，根据不同的现场应用需求，您可以通过“向导配置”功能配置一套完整的伺服参数，然后将配置下载到伺服中即可使用。

安装有 MagicWorks Tuner 软件的上位机与 H1A 系列伺服的连接方式（建议使用隔离型串口转换器）如下图所示：



下文将简单介绍如何操作 MagicWorks Tuner 软件：

1) 下载最新版本的 MagicWorks Tuner 软件并安装。

2) 安装完成后，双击桌面图标  打开 MagicWorks Tuner 软件。选择菜单项“文件”→“新建”即弹出如下对话框，选择与当前设备匹配的“设备类型”和“从站地址”，然后打开“对象类型”下拉框，选择“参数配置表”，点击“确定”即可新建一个参数配置表。



3) 选择菜单项“连接”→“搜索”，或直接点击工具条上的搜索按钮，即可打开搜索对话框（出厂默认波特率为 19200bps、偶校验），双击图标开始搜索，搜索结果如下图：



4) 在参数表中选择参数进行操作，然后点击工具条上的写入按钮，在状态表中将当前参数的设置值写入伺服，最后点击工具条上的保存至 EEPROM 按钮，保存设置一直有效；带※的参数需要对伺服进行断电重启方可生效。

9.1 试运行

本节介绍通信位置/速度/转矩控制模式下对伺服进行的试运行操作，具体步骤参考下文：

步骤 1：配线

请参考章节“4 配线”连接主电源、控制电源、编码器、电机驱动电缆等，然后给伺服驱动器接通电源。若伺服驱动器 LED 有红灯亮起，请参考章节“11 保护功能”处理故障。

步骤 2：模式选择

P01=6（通信位置控制模式）、P01=7（通信速度控制模式）、P01=8（通信转矩控制模式）

 备注 模式选好之后须保存到 EEPROM 并断电重启方可生效。

步骤 3：使能伺服

P16=1（伺服上电使能有效）或 P282_Bit0=1 即可使能伺服。

步骤 4：选择给定位置/速度指令

① 通信位置模式下的试运行操作

首先设置 P97（第 3 内部速度），然后通过 P05（通讯指令来源选择）选择第 X 个通信给定位置指令（P290~320 为 16 个给定位置参数），本例的 P05 设为 0，电机就以 P290（给定位置 0）设定的参数值转动。

地址	注释	格式	当前值	新值
1	控制模式选择*	有符号		+6
282	通信控制字	二进制		2#0000_0000_0000_0001
97	第3内部速度	有符号		+1000
5	通信指令来源选择	有符号		+0
290	给定位置0	有符号		+8000

② 通信速度模式下的试运行操作

通过 P05（通讯指令来源选择）选择第 X 个通信给定速度指令（P324~355 为 32 个给定速度参数），本例的 P05 设为 0，电机就以 P324（给定速度 0）设定的参数值转动。

地址	注释	格式	当前值	新值
1	控制模式选择*	有符号		+7
282	通信控制字	二进制		2#0000_0000_0000_0001
5	通信指令来源选择	有符号		+0
324	给定速度0	有符号		+1000

③ 通信转矩模式下的试运行操作

通过 P05（通讯指令来源选择）选择第 X 个通讯给定指令（P358~389 为 32 个给定转矩参数），本例的 P05 设为 0，电机就以 P358（给定转矩 0）设定的参数值转动。

地址	注释	格式	当前值	新值
1	控制模式选择*	有符号		+8
282	通信控制字	二进制		2#0000_0000_0000_0001
5	通信指令来源选择	有符号		+0
358	给定转矩0	有符号		+1000

步骤 5：若伺服电机不转动且伺服驱动器无报警，请查看参数 P235（电机不转的原因）。



提示

通讯控制可不接控制信号 X2 端子，除行程限位功能外，各控制功能均通过通讯外部命令给定。

9.2 通信控制模式

通信控制模式包括：通信位置/速度/转矩控制模式，各通信模式的基本定义如下：

通信位置控制模式：通过通信方式改变位置指令，进行位置控制。

通信速度控制模式：通过通信方式改变速度指令，进行速度控制。

通信转矩控制模式：通过通信方式改变转矩指令，进行转矩控制。

9.2.1 通信位置控制模式应用举例

【相关参数】

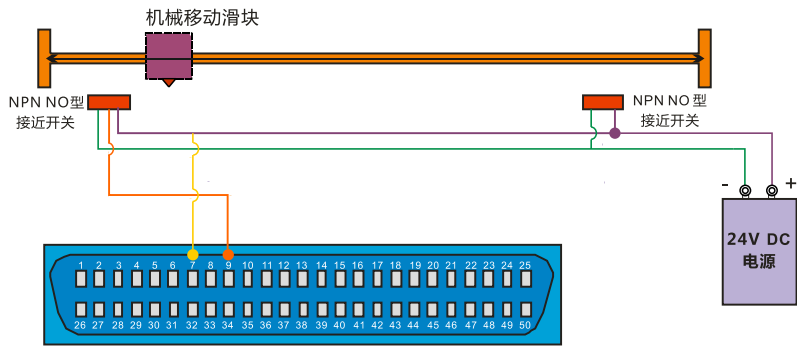
参数号	参数名称	意义
P01	控制模式选择	6：通讯位置控制-P
P86	指令脉冲倍频的第 1 分子	用来设置齿轮比，计算公式如下： 每转所需脉冲数 $\times \frac{P86 \text{或} P87 \text{分子}}{P88 \text{分母}} = \text{编码器分辨率 (131072)}$
P87	指令脉冲倍频的第 2 分子	
P88	指令脉冲分倍频分母	
P97	第 3 内部速度	通讯位置控制模式的执行速度
P121	定位完成范围	设置定位完成的范围
P04	指令来源选择	选择通信控制模式的指令来源
P05	通信指令来源选择	0 ~ 15：选择通讯给定位置指令
P281	通信扩展控制字	通信给定控制命令，如零速箝位、回原命令等。
P282	通信控制字	通信给定控制命令，如伺服使能、报警清除等。
P71	通信位置控制方式	Bit0： 0：绝对位置，1：相对位置
P290~320	给定位置	P290~320：给定位置 0~15
R204	输出状态	伺服系统状态输出，如回原完成、定位完成等。

【应用举例】

本例介绍 H1A 伺服与合信 CPU H36-00 进行 EtherCAT 方式的通信位置控制，按照下图所示连接通信系统：

步骤 1：伺服接线

将两个方向的限位开关信号接入伺服控制信号端，如下图所示：左边传感器作为原点开关信号。



步骤 2：配置参数

- 1) 选择控制模式：P01=6（通信位置控制模式）
- 2) 设置伺服通信地址：P0=2
- 3) 选择给定指令来源：P04=4（给定指令来源由外部控制信号输入组合 INTSPD1 ~ INTSPD4 选择决定）
- 4) 选择控制命令来源：P73=4（选择由 P74/75/76/77/78 决定的管脚分配方式）
- 5) 数字量输入复用功能选择：P78（数字量输入复用功能寄存器1）=16#020B

参数	Bit	管脚	符号	取值
P78	B8~B15	9	DIN2	16#02：逆时针行程限位
	B0~B7	31	DIN1	16#0B：原点开关信号

- 6) 传感器输入有效电平为高电平，所以还需选择外部输入逻辑电平：将 P72_Bit2 设为 1、P72_Bit11 设为 0，参考下表：

参数	Bit	控制信号功能	Bit 位设置值	生效方式
P72	2	逆时针行程限位	0	低电平有效
			1	高电平有效
	11	原点开关信号	0	高电平有效
			1	低电平有效

- 7) 选择回原模式：P59=1（参考负向原点开关和 Z 相信号的原点模式）

步骤 3：通信组态

示例 通过 MagicWorks PLC 进行 EtherCAT 组态

请参考本文档章节 8.1 中的示例 1 连接通信系统,并通过 Magicworks PLC 进行 EtherCAT 组态。对于 EtherCAT 通信，将 P279 设为 15，且 P282_bit0 设为 1 时方可使能伺服。

9.2.2 通信速度控制模式应用举例

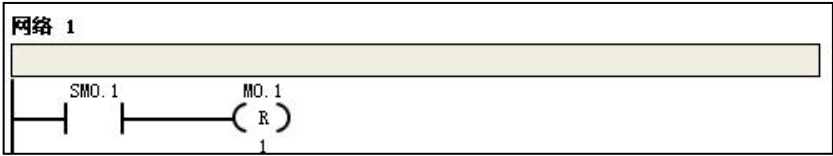
【相关参数】

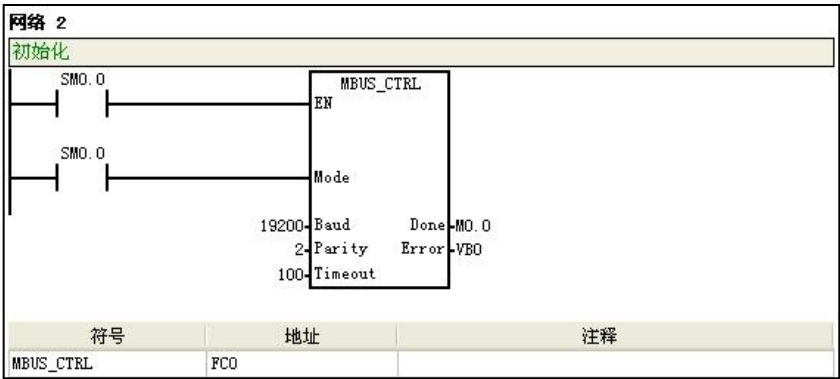
参数号	参数名称	意义
P01	控制模式选择	7：通讯速度控制-S
P113	加速时间设置	设置加减速时间 转换为比较平滑的加减速速度指令
P114	减速时间设置	
P04	指令来源选择	选择外部速度控制模式和通信控制模式的指令来源
P05	通信指令来源选择	0 ~ 31：选择通讯给定速度指令
P281	通信扩展控制字	通信给定控制命令，如零速箝位、回原命令等。
P282	通信控制字	通信给定控制命令，如伺服使能、报警清除等。
P324~355	给定速度	P324：给定速度 0 P325：给定速度 1 P355：给定速度 31
R204	输出状态	伺服系统状态输出，如回原完成、定位完成等。
R221	反馈速度	电机的实际反馈速度

【应用举例】

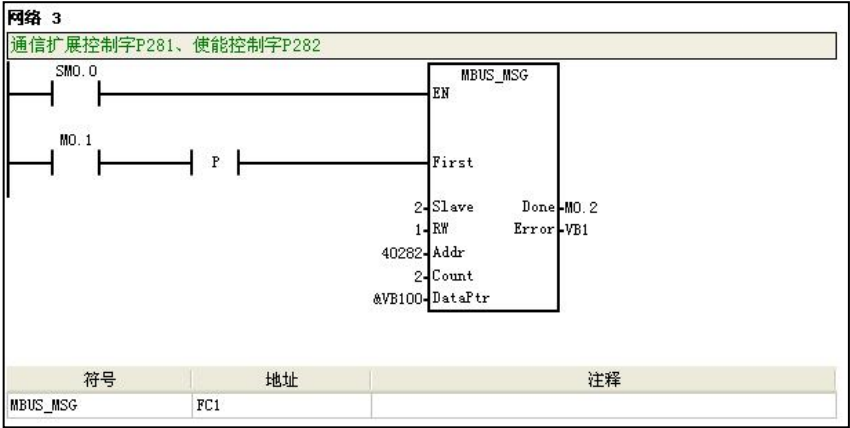
本例介绍了 H1A 伺服与合信 CPU 226M 进行 Modbus 方式的通信速度控制，程序实现的网络示意图如下：

网络 1、2：主站初始化





网络 3：往通信地址为 02 的驱动器的两个参数 P281（通信扩展控制字）、P282（通信控制字）中连续写入 2 个字。



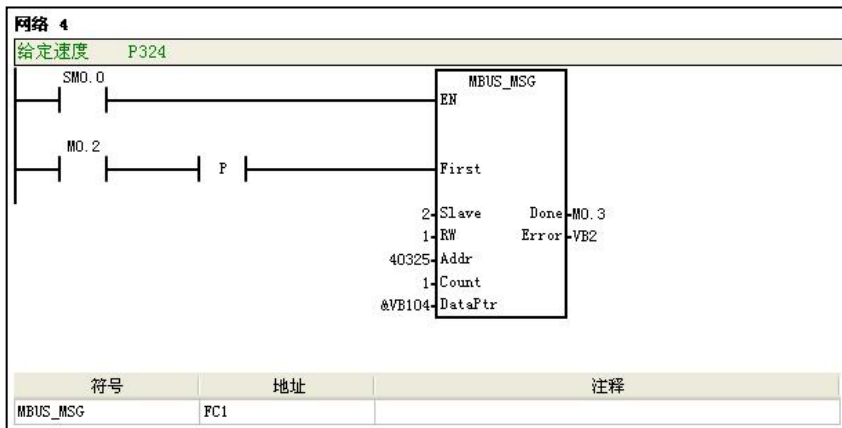
使能请求帧（P282_Bit0 写入 1）：

Slave Adr	CMD	Start Adr H	Start Adr L	No. of Regs H	No. of Regs L	Data Length	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3	CRC	
16#02	16#10	16#01	16#19	16#00	16#02	16#04	16#00	16#00	16#00	16#01	16#XX	16#XX

多个参数写入成功，应答帧：

Slave Adr	CMD	Start Adr H	Start Adr L	No. of Regs H	No. of Regs L	CRC	
16#02	16#10	16#01	16#19	16#00	16#02	16#XX	16#XX

网络 4：往通信地址为 02 的驱动器的参数 P324（给定速度 0）中写入新值 100。



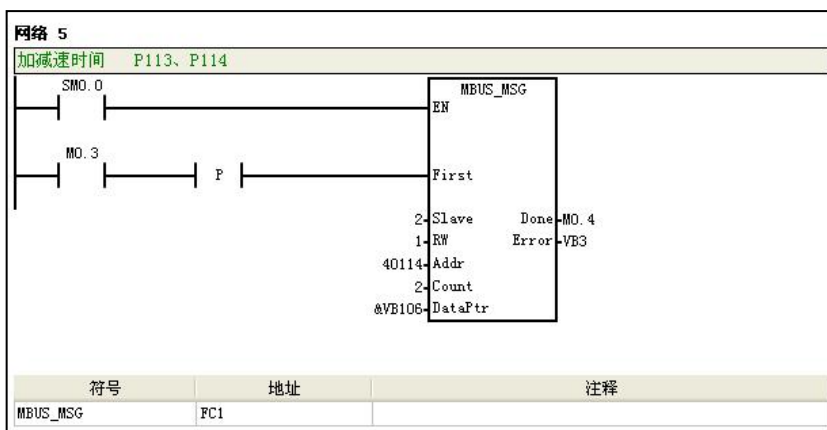
请求帧：

Slave Adr	CMD	Reg Adr H	Reg Adr L	Preset Data H	Preset Data L	CRC	
16#02	16#06	16#01	16#44	16#00	16#64	16#XX	16#XX

单个参数写入成功，应答帧：

Slave Adr	CMD	Reg Adr H	Reg Adr L	Preset Data H	Preset Data L	CRC	
16#02	16#06	16#01	16#44	16#00	16#64	16#XX	16#XX

网络 5：往通信地址为 02 的驱动器的两个参数 P113（加速时间）、P114（减速时间）中连续写入新值 100、200。



9.2.3 通信转矩控制模式介绍

【相关参数】

参数号	参数名称	意义
P01	控制模式选择	8：通讯转矩控制-T
P119	第 1 转矩限制	设置第 1 转矩的限制值
P134	紧急停止时转矩设置	设置紧急情况下的转矩限制值
P98	第 4 内部速度	设置内部速度指令的第 4 速度
P04	指令来源选择	选择外部速度控制模式和通信控制模式的指令来源
P05	通信指令来源选择	0 ~ 31：选择通讯给定转矩指令
P281	通信扩展控制字	通信给定控制命令，如零速箝位、回原命令等
P282	通信控制字	通信给定控制命令，如伺服使能、报警清除等
P358~389	给定转矩	P358：给定转矩 0 P359：给定转矩 1 P389：给定转矩 31
R204	输出状态	伺服系统状态输出，如回原完成、定位完成等



10

回原功能介绍与应用示例

*回原功能介绍与应用举例

10 回原功能

回原功能的介绍与举例

【功能概述】

位置模式下的回原功能是伺服主动完成寻找设备原点的定位功能。

在使用主控制器回原点的操作中，当接近原点开关后，电机还未足够减速，此时如果接收到 Z 相编码器信号，电机停止位置会更加精确。伺服要执行绝对位置定位控制时，可以使用 H1A 伺服的回原功能。

【相关参数】

参数地址	参数名称	意义
P59	回原模式	回原模式选择
281	通信扩展控制字	使能回原功能
P74~P78	数字量输入复用功能寄存器 5~1	通过数字量输入复用管脚配置回原功能
P03	行程限位禁止输入无效设置*	启用行程限位信号
P72	外部输入逻辑电平选择	Bit2 与 Bit3 可选择逆/顺时针行程限位输入有效的高低电平
P101	第 7 内部速度	设置回原过程中的回归速度
P102	第 8 内部速度	设置回原过程中的爬行速度
R203	命令状态	查看回原执行状态
R204	输出状态	查看回原完成状态
P08 / P09	转矩限制输出 / 零速检测输出	输出回原完成信号

备注 以上各参数的详细使用说明请参考“6.2 参数详解”。

【模式说明】

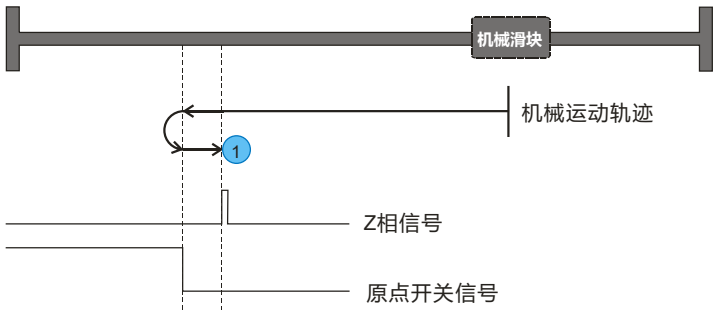
伺服内部定义了 21 种回原模式，用户可根据各自对精度的要求及实际应用需求来选择。

回原模式	说明
1	参考负向原点开关和 Z 相信号的原点模式
2	参考正向原点开关和 Z 相信号的原点模式

回原模式	说明
3	参考负向原点开关的原点模式
4	参考正向原点开关的原点模式
5	参考 Z 相信号的原点模式（负向回原）
6	参考 Z 相信号的原点模式（正向回原）
7	参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号）
8	参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以右的 Z 相信号）
9	参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以左的 Z 相信号）
10	参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号）
11	参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号）
12	参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以左的 Z 相信号）
13	参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以右的 Z 相信号）
14	参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号）
15	参考负向原点开关+定长的原点模式
16	参考正向原点开关+定长的原点模式
17	参考原点开关和正限位的原点模式（原点定义在正向原点开关的左边沿）
18	参考原点开关和正限位的原点模式（原点定义在正向原点开关的右边沿）
19	参考原点开关和负限位的原点模式（原点定义在正向原点开关的右边沿）
20	参考原点开关和负限位的原点模式（原点定义在正向原点开关的左边沿）
35	设置当前位置为原点

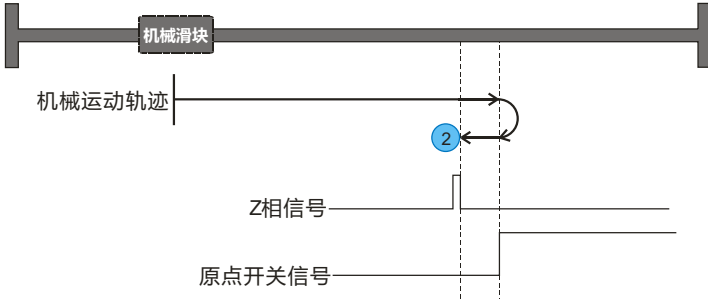
无论机械初始处于什么位置，当设备（原点开关、正向行程限位开关、负向行程限位开关）安装完好，伺服所寻找的设备原点总是唯一的。以下各模式示意图中的竖线“|”代表机械初始位置，圆圈“X”代表原点位置。

回原模式 1：参考负向原点开关和 Z 相信号的原点模式



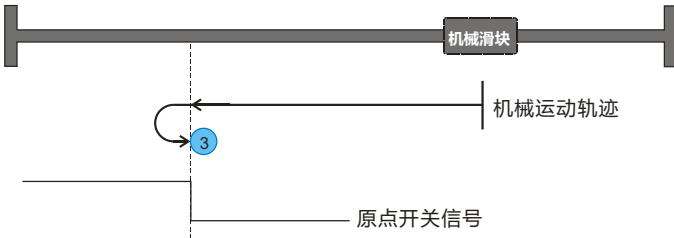
原点开关位于机械负方向。机械往原点开关方向运动，在检测到原点开关后减速停止，再反转退出原点开关，找电机的下一个 Z 相信号并将该位置记录为原点，电机立即停止。

回原模式 2：参考正向原点开关和 Z 相信号的原点模式



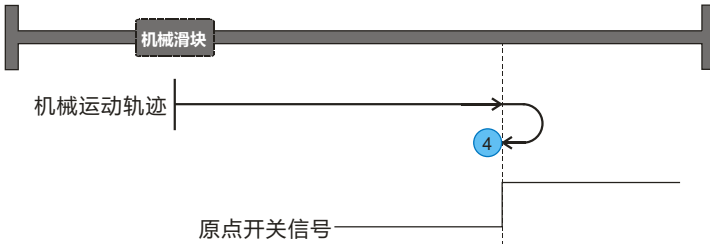
原点开关位于机械正方向。机械往原点开关方向运动，在检测到原点开关后减速停止，再反转退出原点开关，找电机的下一个 Z 相信号并将该位置记录为原点，电机立即停止。

回原模式 3：参考负向原点开关的原点模式

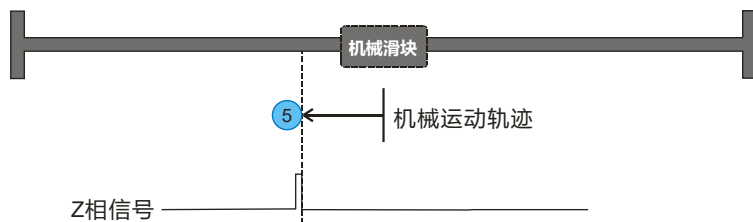


原点开关位于机械负方向。机械往原点开关方向运动，在检测到原点开关后减速停止，再反转退出原点开关，找原点开关信号下降沿位置记录为原点，电机立即停止。

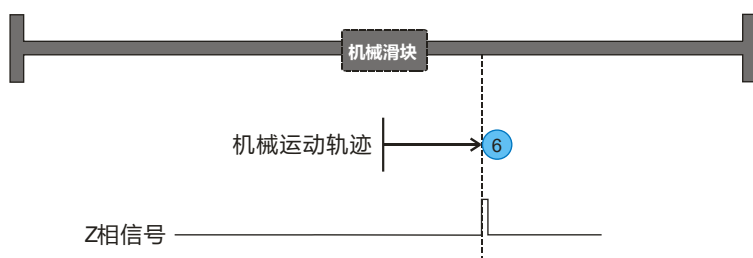
回原模式 4：参考正向原点开关的原点模式



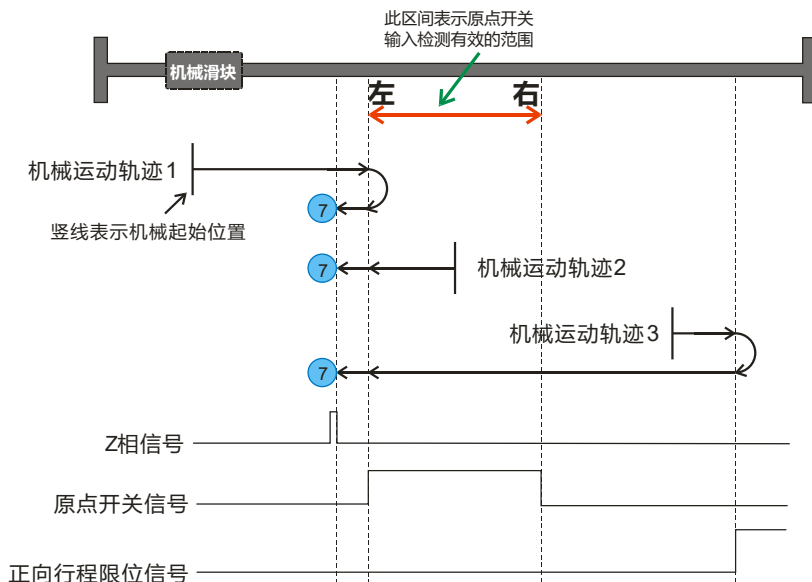
原点开关位于机械正方向。机械往原点开关方向运动，当检测到原点开关后减速停止，再反转退出原点开关，找原点开关信号下降沿位置记录为原点，电机立即停止。

回原模式 5：参考 Z 相信号的原点模式（负向回原）

电机从当前位置往负方向运动，找到下一个 Z 相信号时将该位置记录为原点。

回原模式 6：参考 Z 相信号的原点模式（正向回原）

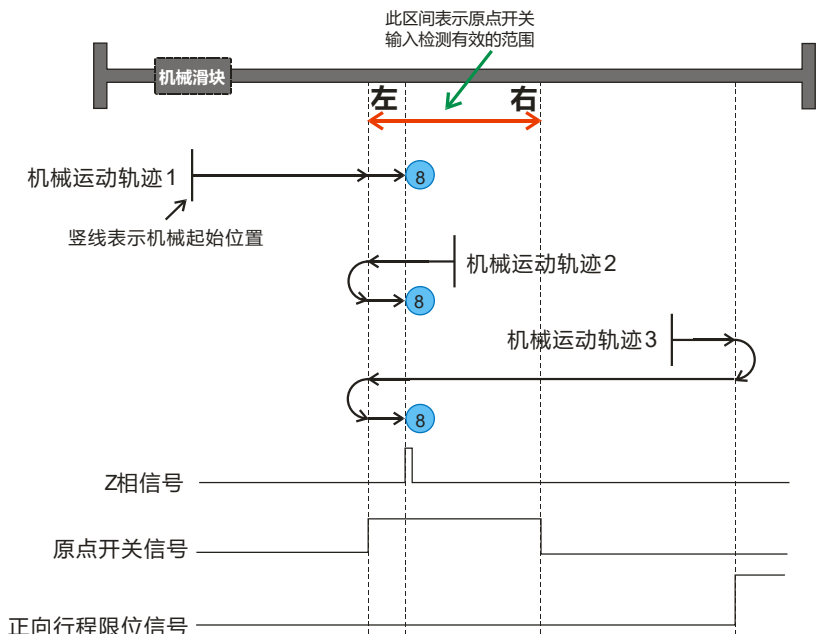
电机从当前位置往正方向运动，找到下一个 Z 相信号时将该位置记录为原点。

回原模式 7：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号）

如上图所示，机械滑块往正限位方向（正方向）滑行，Z 相信号处于原点开关信号左边沿以左的位置，即原点开关信号有效范围外。

当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往负方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（正方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。

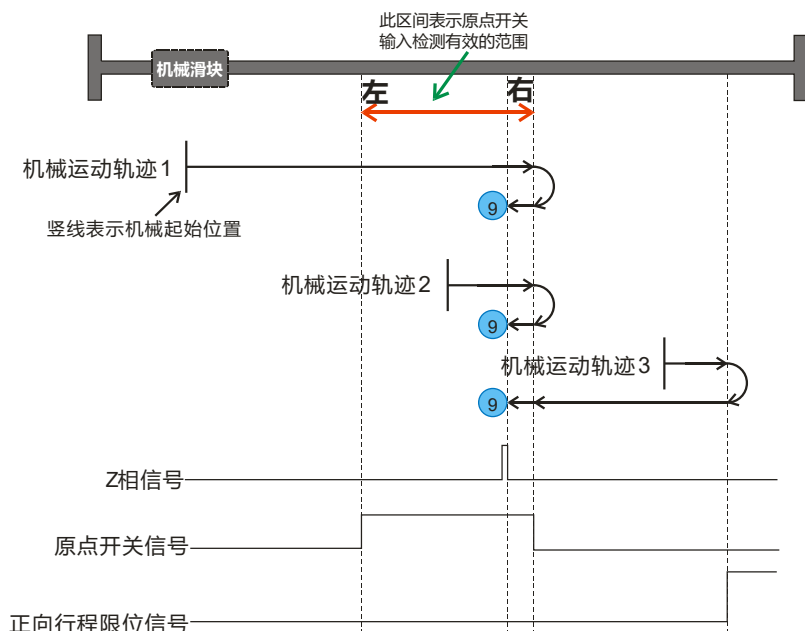
回原模式 8：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以右的 Z 相信号）



如上图所示，机械滑块往正限位方向（正方向）滑行，Z 相信号处于原点开关信号左边沿以右的位置，即原点开关信号有效范围内。

当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往负方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（正方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。

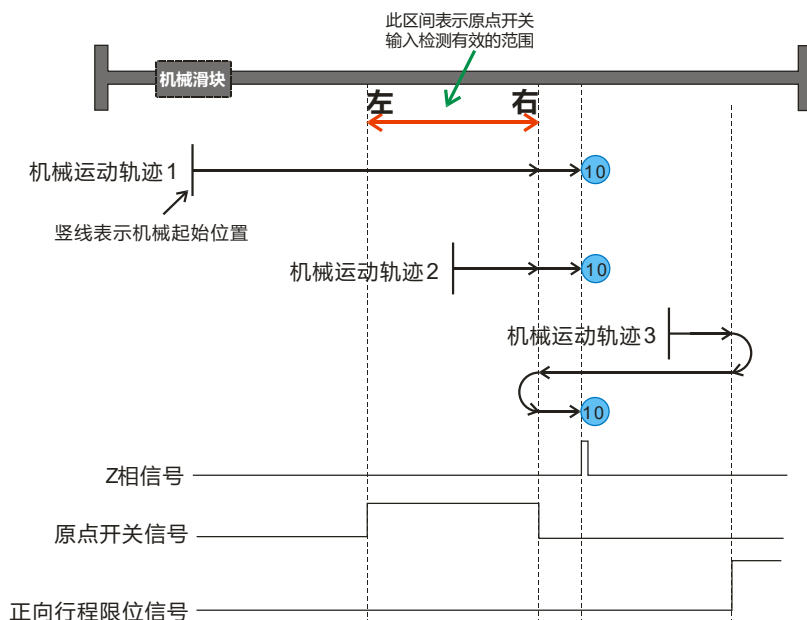
回原模式 9：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以左的 Z 相信号）



如上图所示，机械滑块往正限位方向（正方向）滑行，Z 相信号处于原点开关信号右边沿以左的位置，即原点开关信号有效范围内。

当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往正方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（正方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。

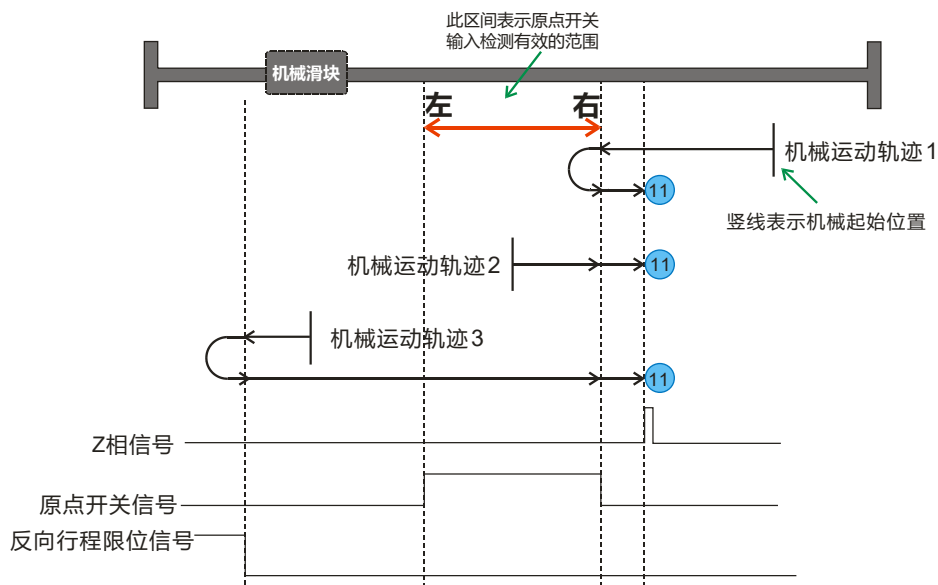
回原模式 10：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号）



如上图所示，机械滑块往正限位方向（正方向）滑行，Z 相信号处于原点开关信号右边沿以右的位置，即原点开关信号有效范围外。

当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往正方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（正方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。

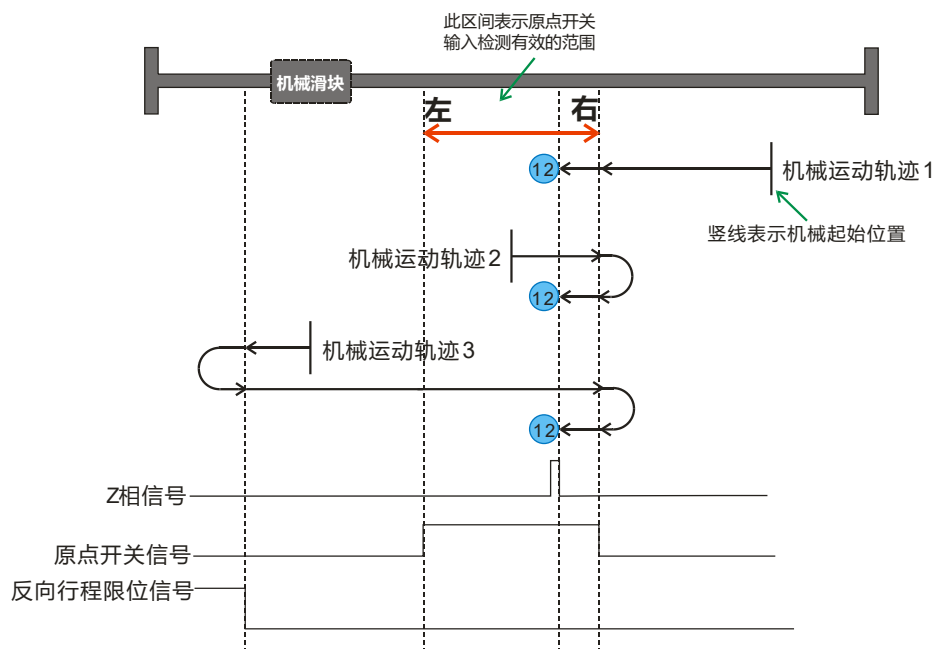
回原模式 11：参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号）



如上图所示，机械滑块往负限位方向（负方向）滑行，Z相信号处于原点开关信号右边沿以右的位置，即原点开关信号有效范围外。

当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往正方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（负方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。

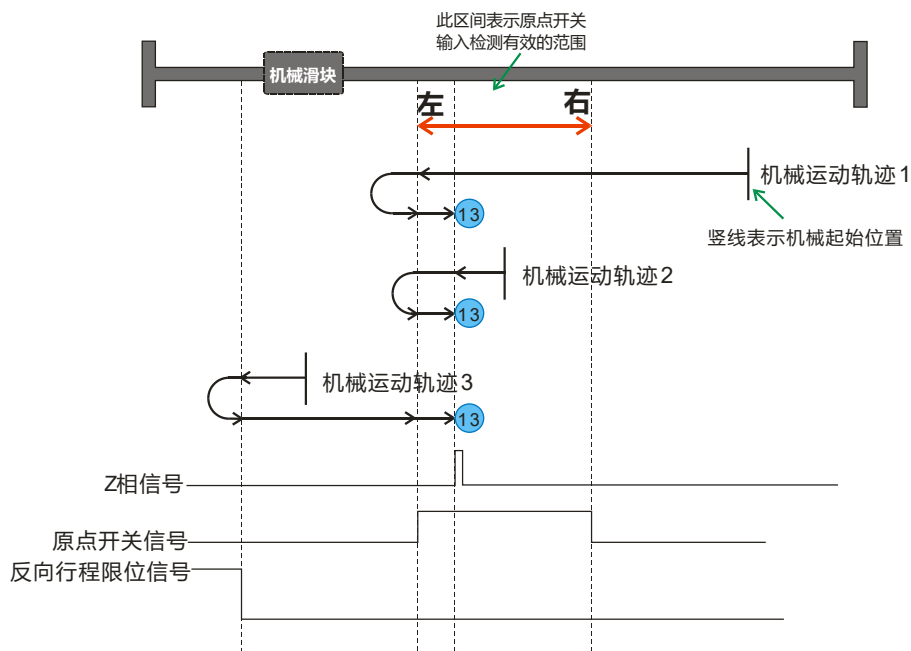
回原模式 12：参考原点开关、Z相信号和负限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以左的 Z 相信号）



如上图所示，机械滑块往负限位方向（负方向）滑行，Z相信号处于原点开关信号右边沿以左的位置，即原点开关信号有效范围内。

当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往正方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（负方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。

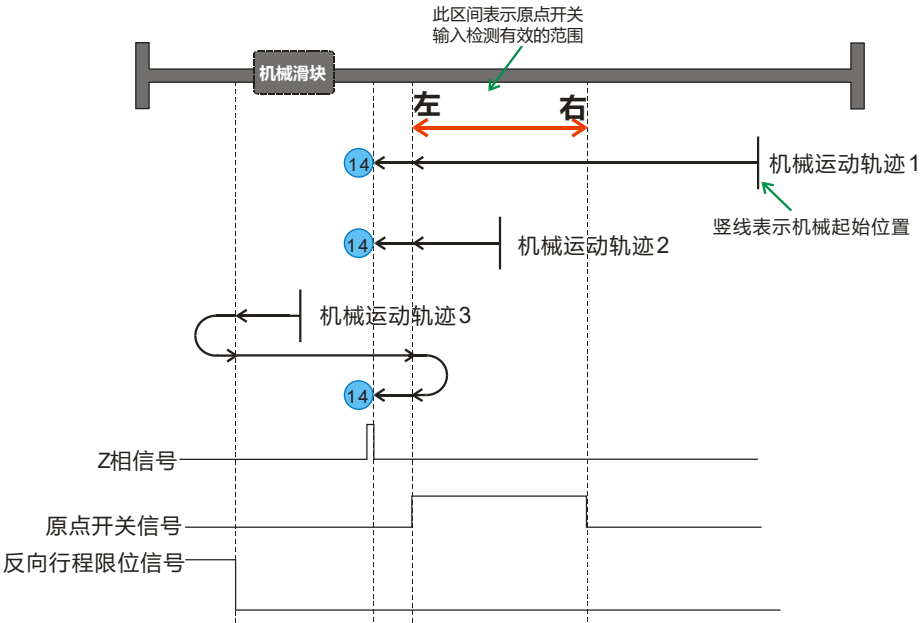
回原模式 13：参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以右的 Z 相信号）



如上图所示，机械滑块往负限位方向（负方向）滑行，Z 相信号处于原点开关信号左边沿以右的位置，即原点开关信号有效范围内。

当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往负方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（负方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。

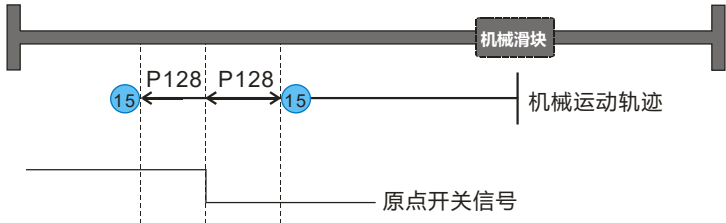
回原模式 14：参考原点开关、Z 相信号和负限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号）



如上图所示，机械滑块往负限位方向（负方向）滑行，Z 相信号处于原点开关信号左边沿以左的位置，即原点开关信号有效范围外。

当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往负方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（负方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。

回原模式 15：参考负向原点开关+定长的回原模式

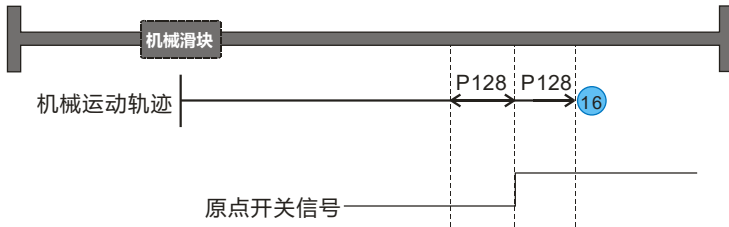


P128 设为正值时，机械滑块往正向走完 P128 给定位置。
P128 设为负值时，机械滑块往负向走完 P128 给定位置。

原点开关位于机械负方向。机械往原点开关方向运动，在检测到原点开关后，开始按照给定位置（由 P128 设置给定位置，速度由 P97 设置）运行，走完给定位置 P128 后，输出

回原完成信号，关掉回原命令后，复位 P216（用户位置坐标）为原点 0。

回原模式 16：参考正向原点开关+定长的回原模式

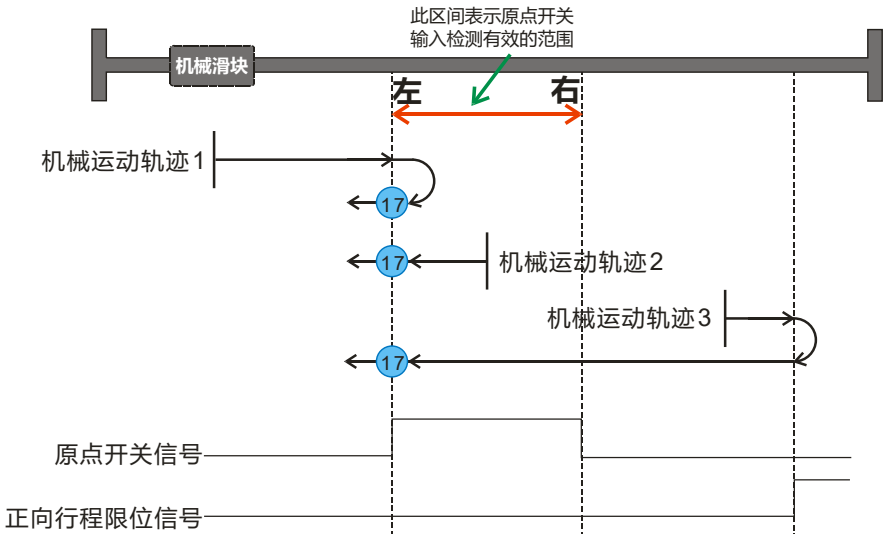


P128 设为正值时，机械滑块往正向走完 P128 给定位置。

P128 设为负值时，机械滑块往负向走完 P128 给定位置。

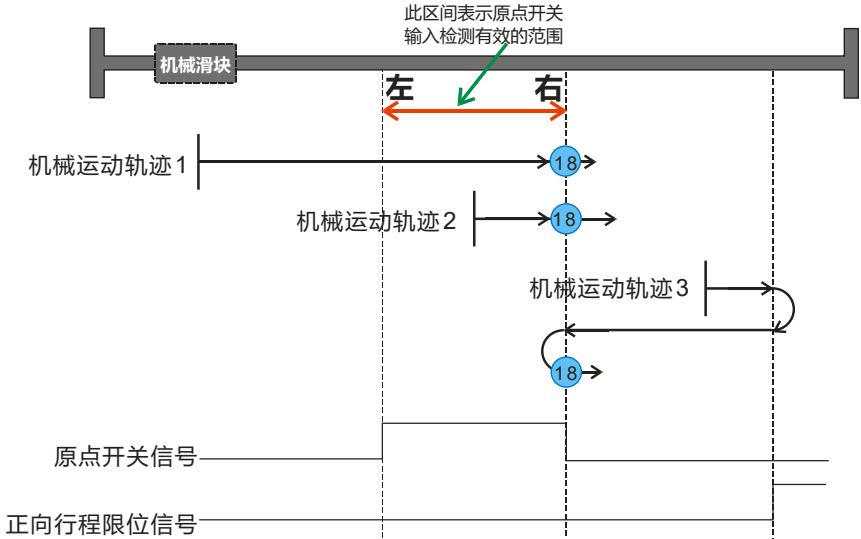
原点开关位于机械正方向。机械往原点开关方向运动，在检测到原点开关后，开始按照给定位置（由 P128 设置给定位置，速度由 P97 设置）运行，走完给定位置 P128 后，输出回原完成信号，关掉回原命令后，复位 P216（用户位置坐标）为原点 0。

回原模式 17：参考原点开关和正限位的回原模式（原点定义在正向原点开关的左边沿）



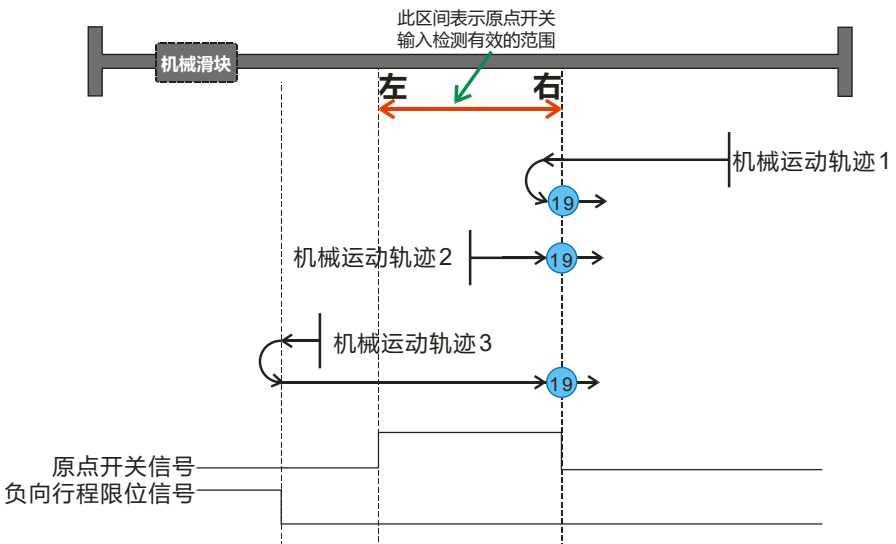
如果机械滑块起始位置在的原点开关范围之外，初始运动方式是正向运动；如果起始位置在在原点开关范围之内，向负方向运动，遇到原点开关下降沿时认为找到原点。

回原模式 18：参考原点开关和正限位的回原模式（原点定义在正向原点开关的右边沿）

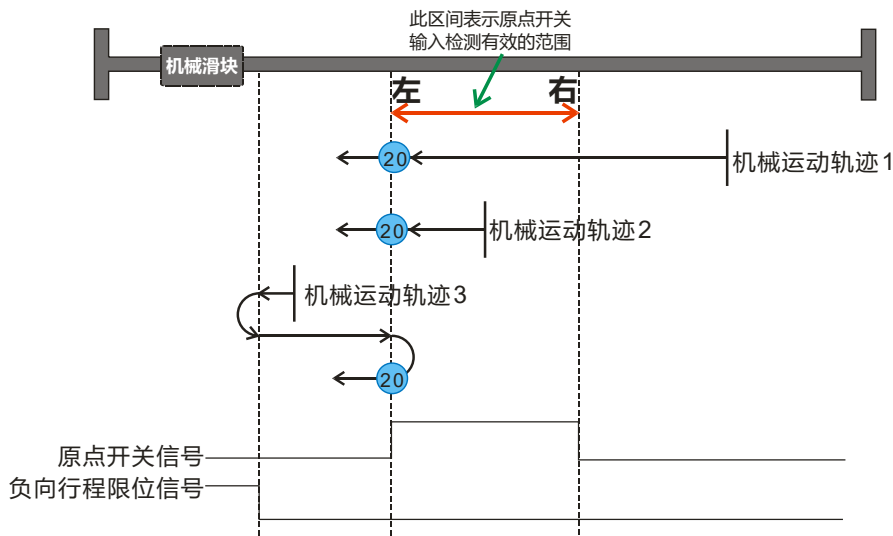


如果机械滑块起始位置在的原点开关范围之外，初始运动方式是正向运动；如果起始位置在 原点开关范围之内，正方向运动，遇到原点开关下降沿时认为找到原点。

回原模式 19：参考原点开关和负限位的回原模式（原点定义在正向原点开关的右边沿）



如果机械滑块起始位置在的原点开关范围之外，初始运动方式是负向运动；如果起始位置在 原点开关范围之内，向正方向运动，遇到原点开关下降沿时认为找到原点。

回原模式 20：参考原点开关和负限位的回原模式（原点定义在正向原点开关的左边沿）

如果机械滑块起始位置在的原点开关范围之外，初始运动方式是负向运动；如果起始位置在原点开关范围之内，向负方向运动；遇到原点开关下降沿时认为找到原点。

回原模式 35：设置当前位置为原点，将外部 DI 配置为“回原命令信号”或将通信扩展控制字的 P281_Bit7，触发此信号（上升沿），则复位 P216(用户位置坐标)为原点 0（35 回原模式，无回原完成信号输出）。

【应用举例】

本章节以两个例子分别介绍通信位置模式和外部位置模式下执行的回原操作，通过本节，您可以更好的理解和应用回原功能。

例 1 通信位置控制模式下的回原功能应用举例**步骤 1：选择回原模式**

设置参数 P59（回原模式），本例的 P59 选择回原模式 7~14。

步骤 2：设置行程限位功能

通过参数 P59 选择回原模式 7~14 时，行程限位功能必须有效，即 P03（行程限位禁止输入无效设置）设为 0。

步骤 3：选择管脚分配方式

P73（控制命令来源选择）设为 0，即控制命令来自 P281（通信扩展控制字）。

步骤 4：外部输入逻辑电平选择

通过 P72（外部输入逻辑电平选择）选择输入有效的高低电平：

参数	Bit	控制信号功能	Bit 位设置值	生效方式
P72	2	逆时针行程限位	0	低电平有效
			1	高电平有效
	3	顺时针行程限位	0	低电平有效
			1	高电平有效
	11	原点开关输入	1	低电平有效
			0	高电平有效

步骤 5：设置回原速度

在回原过程中，寻找原点开关输入的回归速度由参数 P101（第 7 内部速度）决定，寻找 Z 相信号的爬行速度由参数 P102（第 8 内部速度）决定。

备注 为确保回原成功，请设置较低的回归速度和爬行速度。

步骤 6：使能伺服

P16 设为 1（伺服上电即使能）或 P282_Bit0 设为 1（使能伺服）。

备注 回原命令只在伺服使能后才生效，执行回原命令前请先使能伺服。

步骤 7：使能回原命令

P281_Bit7 设为 1，即可使能回原命令。

步骤 8：查看回原是否有效

回原命令被使能时，回原命令位 R203_Bit7 会置 1。

步骤 9：查看回原是否完成

回原完成后，回原状态位 R204_Bit10 会置 1。

步骤 10：输出回原完成信号

将 P08（转矩限制输出）或 P09（零速检测输出）设为 6，即可选择输出回原完成信号。

备注 回原完成后，必须将回原命令重新设为 0，伺服才能继续执行指令并正常运行。

例 2 外部位置控制模式下的回原功能应用举例

步骤 1：选择回原模式

设置参数 P59（回原模式），本例 P59 选择回原模式 1。

步骤 2：控制命令来源选择

在 MagicWorks Tuner 中选择菜单项“工具”→“引脚功能配置&模拟 IO”，然后在“引脚功能配置&模拟 IO”窗口中将 P73 设为 2，即选择由 P74/75/76/77/78 决定的管脚分配方式。

步骤 3：配置回原命令信号和原点开关信号

在“引脚功能配置&模拟 IO”窗口将 DIN1 配置为“7 回原命令”，DIN2 配置为“11 原点开关信号”。

步骤 4：配置回原完成输出信号

在“引脚功能配置&模拟 IO”窗口将 DOUT6 配置为“转矩限制输出”。

步骤 5：使能伺服

通过控制信号端子 X2 的 29 号管脚使能伺服。

备注 回原命令只在伺服使能后才生效，执行回原命令前请先使能伺服。

步骤 6：写配置

DIN1 和 DIN2 配置完成后，在“引脚功能配置&模拟 IO”窗口点击“写配置”按钮，即可写入管脚配置功能。伺服接收到该命令后，减速回滑，直至检测到第一个 Z 相信号上升沿时停止。

步骤 7：读配置

DOUT2 配置完成后，在“引脚功能配置&模拟 IO”窗口点击“读配置”按钮，即可输出回原完成信号。

备注 回原完成后，必须将回原命令重新设为 0，伺服才能继续执行指令并正常运行。



11

保护功能

* 报警及故障说明

11 保护功能

报警及故障说明

H1A 驱动器具有以下的保护功能，当发生异常时，显示面板会显示当前不同类型的报警代码，R202 错误类型参数也可显示当前报警代码。

报警代码	报警类型	故障说明	原因/应对措施
0	正常工作		
1	欠压	主回路电压值低于规格电压(整流后 120V)时激活	- 检查电源线路是否接好； - 测量 L1、L2 间的电压是否在范围内，检查所用电源功率是否足够。
2	过压	主回路电压值高于规格值（整流后 400V 时）激活	- 测量 L1、L2 间的电压，排除容性负载； - 若使用内部电阻出现此报警，请选用合适的外部电阻； - 若使用外部电阻出现此报警，请更换更大容量的电阻。
3	※过流	主回路电流值超越电机瞬间最大电流值 1.5 倍时激活	- 电机电缆接触不良； - 电机电缆 U、V、W 可能与地短接； U、V、W 相互之间可能短路； - 此电机型号与伺服驱动器不符； - 电机可能已经烧坏，检查 U、V、W 之间的电阻值，不相等说明电机已坏。
4	※过热	IPM 模块温度过高(80 度)时激活	- 尽量降低环境温度，增加冷却设备； - 减轻负载； - 将伺服驱动器安装在通风散热的地方。
6	※编码器反馈错误	编码器信号反馈有故障	- 查看参数 P244 绝对值编码器报警类型； - 检查编码器反馈信号线是否有开路现象； - 检查编码器延长线是否存在错接的可能； - 初次上电，P41 选择为 0 时，需要清除绝对值编码器电池报警。
7	※制动率过大	再生的能量超过了放电电阻的容量	电机处于发电状态使母线电压持续升高，制动率输出超过 10%。应更换更大容量的外部电阻，或 P132=2 伺服不对外部电阻进行保护（此时应注意外部电阻容量足够不致烧坏）。

报警代码	报警类型	故障说明	原因/应对措施
8	过载	驱动器过载超过一定时间后激活	- 电机实际转矩值长时间超过驱动器的 P138 (过载水平) 参数值； - 因增益设置不当导致电机振动或发出异响； - 电机长时间负载过大； - 电机被堵转或卡死； 负载过大，请更换更大功率的伺服驱动器。
9	位置偏差过大	位置控制误差量大于设定允许值时激活	- P136(位置偏差过大水平)参数值设得太小； - 转矩限制值设得太低； - 负载很大电机转不起来或跟不上给定位置，应增大转矩限制值或提高增益等。
10	行程限位报警	P03 (行程限位禁止输入无效设置) 设为 0 时，顺时针和逆时针行程限位开关均与 COM- 断开，P03 设为 2 时，顺时针和逆时针行程限位开关任一脚与 COM- 断开。	- 行程限位报警，伺服上电即生效； - 检查行程限位开关； - 上电出现该类型报警，检查是否在伺服上电前就已经与 COM- 断开。
11	过速	电机实际速度超过过速水平时激活	- 给定的指令速度过高； - 增益设置不恰当引起瞬间过速。
13	※EEPROM 读写错误	EEPROM 存取时出现异常	在控制电源上电的瞬间读取 EEPROM 数据出错，请尝试恢复出厂默认参数，若多次无效请更选用另一台伺服驱动器。
14	RS485 通讯异常	RS 485 通讯异常时激活	- 通讯超时时间 P12 设置有误； - 通讯环境受较大干扰； - 通讯转换器有故障。
15	EtherCAT 通讯异常	EtherCAT 通讯异常时激活	- 通讯环境受较大干扰； - 通信长时间堵塞； - 通信线断线； - 主站异常。
16	外部输入引脚配置错误	多个引脚配置成同一个信号	检查 P74、P75、P76、P77、P78 设置，是否两个或多个管脚分配相同功能。
50	系统内部错误 1	系统内部发生错误 1 时激活	- 请尝试报警清除或断电重启； - 若多次发生此报警，请更换伺服驱动器。

报警代码	报警类型	故障说明	原因/应对措施
51	系统内部 错误 2	系统执行超时时激活	· 系统执行操作过于频繁； · 发生错误时，请尝试报警清除或断电重启； · 若多次发生此报警，请更换伺服驱动器。
17	系统内部 错误 3	系统内部通信发生错误 时激活	· 发生错误时，请尝试报警清除或断电重启； · 若多次发生此报警，请更换伺服驱动器。



提示

- 报警代码带※号的报警类型，无法通过报警解除输入 A-CLR 或通讯控制字里的报警清除。请排除故障后关断电源再重启才可解除报警。
- 出现过载报警后，必须等十秒钟才能清除报警。
- 发生报警后，伺服驱动器会记录最近发生的十个报警记录，且驱动器会自动将发生的报警记录存入 EEPROM 中。
- 发生报警后，伺服驱动器停止使能，切电电流输出，电机进入自由滑行状态，同时，控制信号中 ALM 伺服报警输出关断。



12

增益调整

* 性能增益参数调整

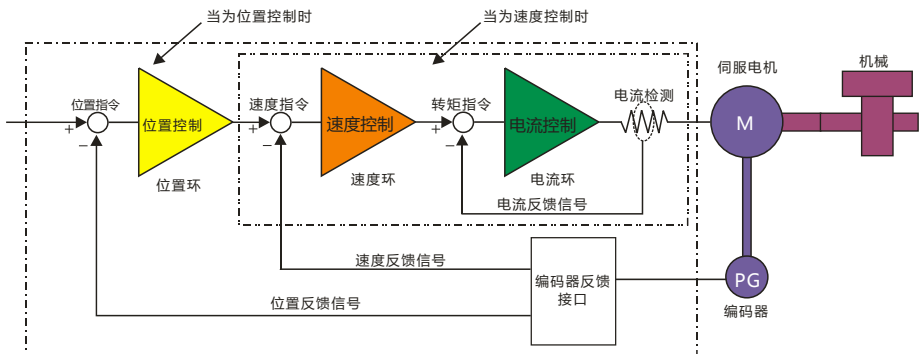
12 增益调整

性能增益参数调整

伺服的增益参数会直接影响到系统运行的性能，因此在系统调试过程中，需要对伺服的增益参数进行调整。伺服在出厂时，增益参数已经设置为较为稳定的值，用户可根据现场的机械系统的需要调整伺服增益参数，进一步提高系统的性能。

伺服的增益参数之间相互影响，故建议有专业知识的工程师来调整增益参数，以确保伺服电机能保持高性能运转。

12.1 H1A 系列伺服驱动器系统控制框图



12.2 伺服相关增益参数的设定

1) 电流环增益 (P18)

电流环增益值设定越大，增益越高，响应就越快。作为内环的电流环应必须确保较高的响应才能获得较好的伺服性能。

2) 电流环积分时间 (P19)

电流环积分时间设定值越小，积分速度就越快。电流环响应性要求较高，在电机不发生振荡和噪音的条件下，电流环积分时间的设定值应尽量设小的值。

3) 速度环增益 (P21、P28)

速度环增益设定值越大，增益越高，刚度越大。在不发生振荡的条件下，尽量设置较大的

值。一般情况下，负载惯量越大，速度增益的设定值应越大。

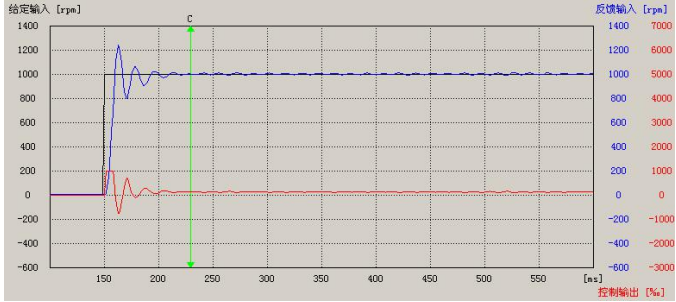


图 12.1 速度环增益设得过多的速度环曲线

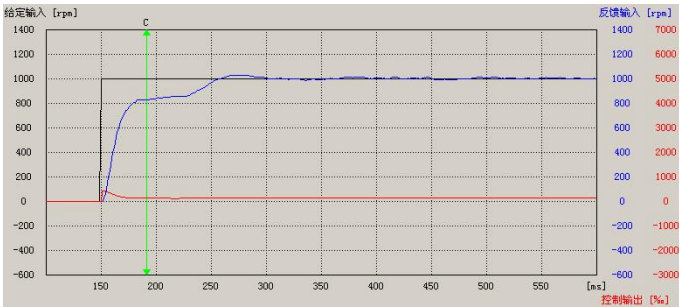


图 12.2 速度环增益设得太小的速度环曲线

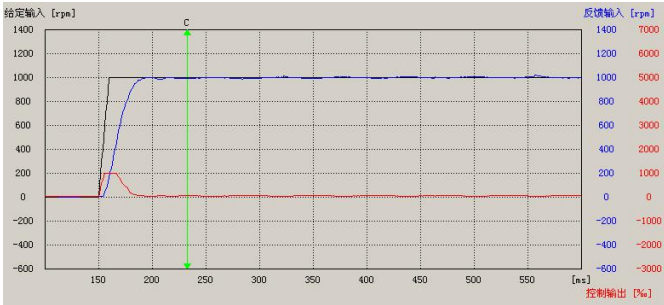


图 12.3 合适速度环增益值的速度环曲线

从以上三个图中可以看出，速度环增益太大会导致超调及振荡，太小又会导致速度到达时间过长、系统响应性差，合适的速度环增益定位时间较短且不会发生超调及振荡。

4) 速度环积分 (P22、P29)

此设定值越小，积分速度越快。根据给定的条件，应尽量设置较小的值，响应速度也将会提高，但同时也容易产生振荡。所以在不发生振荡的条件下，尽量设置较小的值。一般情

况下，负载惯量越大，速度积分的设定值应越大。

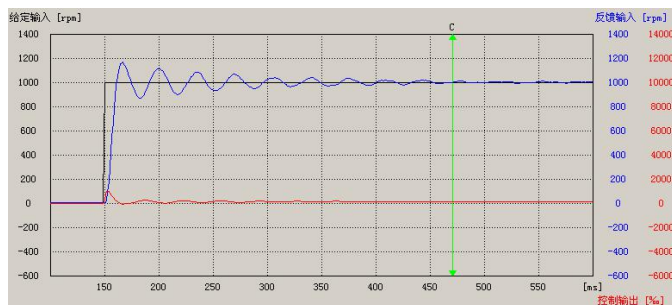


图 12.4 速度环积分设得太小的速度环曲线

5) 位置环增益 (P20、P27)

位置增益值设定越大，增益越高，刚度就越大，相同频率指令脉冲条件下，位置指令的跟踪特性越好，反应速度增加，缩短了定位所需的时间，滞后误差也会相应的变小，但是在定位完成时，容易产生振荡。

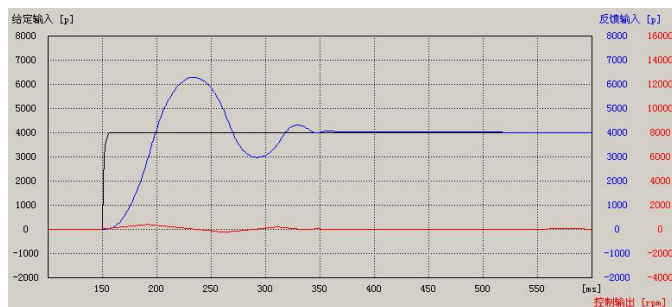


图 12.5 位置环增益设得过大的位置环曲线

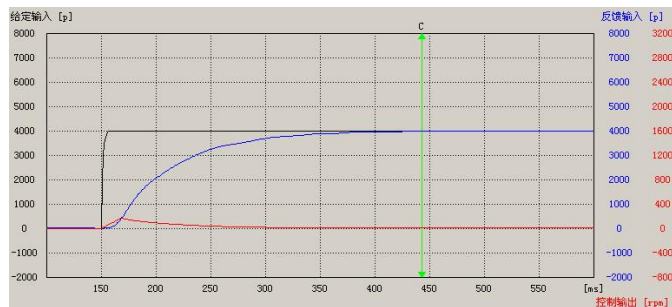


图 12.6 位置环增益设得太小的位置环曲线

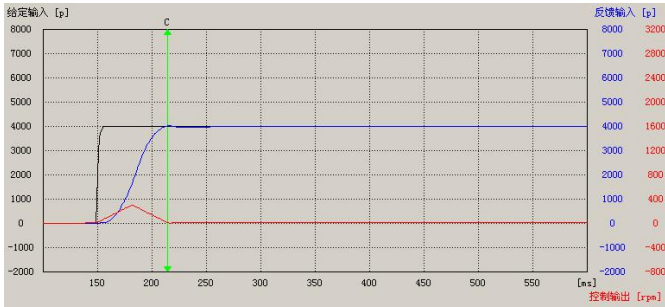


图 12.7 最佳位置环增益值的位置环曲线

从以上三个图中可以看出，位置环增益太大会导致超调及振荡，太小又会导致定位时间较长，合适的位置环增益定位时间较短且不会发生超调及振荡。

6) 速度前馈 (P25)

速度前馈是为了在位置控制时缩短定位响应时间而进行的前馈补偿。此参数值设大时，系统的高速响应特性提高，运行起来位置偏差数可以明显减小，但此参数如果设置过大会使系统的位置不稳定，容易产生振荡，也有可能因此而导致伺服发生过速报警。

7) 速度前馈滤波时间常数 (P26)

如果由于设置速度前馈值太大而导致运行噪音变大，可以设置速度前馈的初级延时滤波器的时间常数，增大参数值来抑制噪音。

8) 惯量比 (P32)

用于设置负载惯量对电机转子惯量的比率，此参数值=[负载惯量转换到电机轴的惯量/伺服电机转子惯量] × 100%。增加惯量比参数值，等效于提高了系统的增益，惯量比过大也会导致振荡。负载惯量加大时，如果机械系统内含有振动的因素时，如果不在某种程度上增大速度积分时间，也有可能导致机械振动。

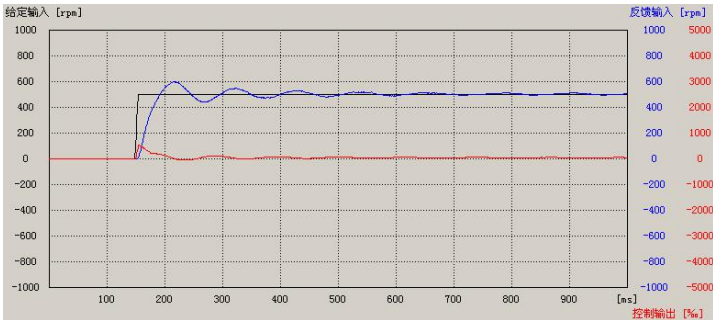
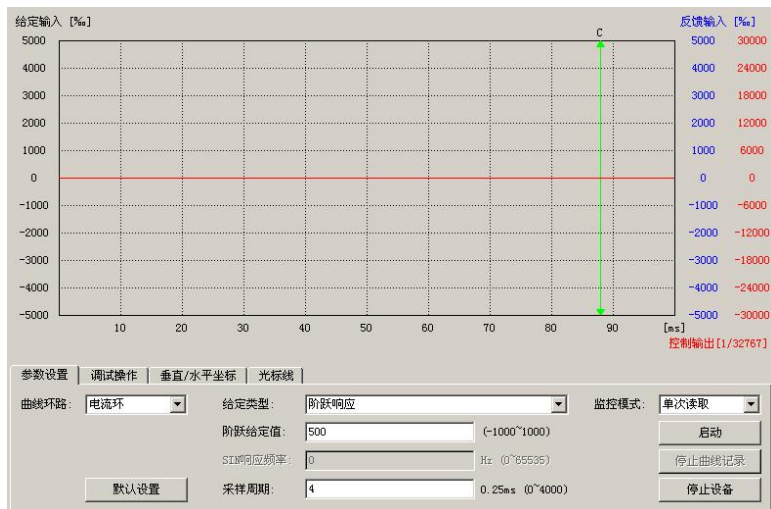


图 12.8 增大惯量比参数积分时间不够的速度环曲线

12.3 伺服上位机软件 MagicWorks Tuner 曲线图功能

用户通过曲线图功能调试伺服性能，可以更直观的查看电流环、速度环或位置环的采样值曲线。曲线图包括电流环/速度环/位置环的给定输入、反馈输入、控制输出三条曲线，每条曲线根据采样周期采样 1000 个点，然后再根据采样的 1000 个点绘制成一条曲线。界面如下图所示：



通过“曲线环路”下拉框可查看电流环、速度环或位置环，还可通过“监控模式”下拉框选择连续监控或单次读取，点击“启动”按钮启动电机，开始采样数据，绘制曲线。点击“停止曲线记录”按钮可停止曲线记录但不停止电机，点击“停止设备”按钮可停止电机。

三环的指令给定：

电流环阶跃给定值单位为%，转速受第四内部速度转速限制，输出的是位置指令（单位：脉冲个数）。

速度环阶跃给定值单位为 rpm，速度环正弦响应频率单位为 Hz，输出的是转矩指令（单位：%）。因为速度环与加减速时间参数有关，所以在调试速度环性能时需要考虑到这两个参数（P113/114），加减速时间越长，速度环响应就会相应的变慢。

位置环阶跃给定值单位为脉冲个数，输出的是速度指令（单位：rpm）。此给定值是齿轮比前的脉冲个数，如果齿轮比为 1:1，阶跃给定值为 131072，启动后电机就会定位一圈。由于此给定值是未经加减速时间控制，如果齿轮比过大或给定脉冲数过多会使伺服瞬间位置偏差数很大，从而可能导致伺服发生过速报警。

12.4 参数调整的原则与方法过程

伺服增益参数的调整要遵循一个控制原则，越是内侧的环越需要提高其响应性，如果不遵守这一原则，有可能会造成响应性差或者产生振动等。电流环是最内侧环，由于出厂默认参数已经确保了其充分的响应性，所以对伺服电流环参数做了锁定保护处理，用户只需调整位置环参数及速度环参数。

伺服各增益参数之间是相互制约的。例如：为了提高位置环的响应性，若只增加位置环增益，位置环输出的速度指令可能会变得不稳定，从而可能导致整个伺服系统的性能变得不稳定。因为只提高位置环响应，致使位置环响应性大于速度环响应性，原本位置环输出的速度指令要进行的加减速操作，会由于速度环的响应性差而跟不上，进而使位置偏差数累积增多，伺服就会增加速度指令，其结果就会使伺服电机转速过快，位置环将又会开始减少速度指令，反复执行这一过程就会使电机无法适应，从而导致振动。所以，为了确保速度环响应大于位置环响应，增加位置环增益时，速度环增益也需要相应的提高。



提示

- 1) 执行增益调整之前，请务必了解其适用范围和注意事项，还需确保在增益调整过程时，负载位置的改变不会出现任何危险。
- 2) 请确保采取了有关安全措施，例如设置 P136（位置偏差过大水平）、P139（过速水平）等。

伺服增益参数调整方法

通常参照下列步骤调整伺服增益参数，必要时可使用 MagicWorks Tuner 软件的曲线功能辅助调整：

- 1) 将位置环增益先设为较低值，然后在不产生异常响声和振动的前提下，逐渐增加速度环的增益至最大值。
- 2) 逐渐微调降低速度环增益值，同时加大位置环增益。在整个响应无超调、无振动的前提下，将位置环增益设至最大。
- 3) 速度环积分时间常数取决于定位时间长短，在机械系统不振动的前提下，尽量减小此值。
- 4) 随后对位置环增益、速度环增益及积分时间常数进行微调，找到最佳值。

12.5 增益切换

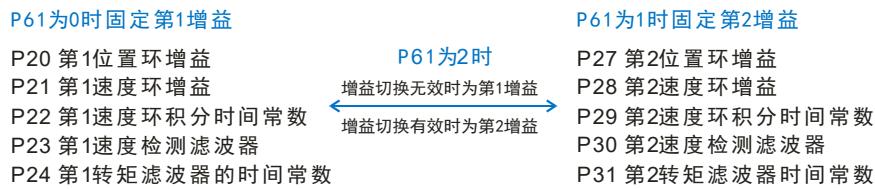
伺服有两套不同的增益参数，通过伺服内部参数设定或增益切换外部信号端子（通讯控制 P281_Bit9）可以实现两套参数的切换操作，默认为第 1 增益。

通过增益切换操作可以在电机停止状态切换到较低增益从而抑制振动或噪音；可以在电机停止状态切换到较高增益来增加伺服刚性；可以在电机运行状态切换到较高增益以获得更好的位置跟随性能；也可以根据现场不同的负载机械设备等通过切换不同的增益设置达到最佳性能。

增益切换相关等待时间参数：

参数号	名称	功能描述
P62	控制切换延时时间	设置切换从第 1 增益切换到第 2 增益设置（或从第 2 增益切换到第 1 增益）时的延时时间。 单位：250μs
P65	位置环增益切换时间	增益切换时，如果两个不同位置环切换有一个很大的变化，可以使用此参数对位置环增益设置切换延时，从而抑制切换过程中的快速冲击。 单位：250μs

增益切换相关参数：





13

保修条款

* 保修条款与维修清单

13 保修条款

保修条款与维修清单

为使广大消费者放心、满意的使用我公司产品，我公司将严格按照国家颁发的相关法律法规，合理规定公司的售后服务制度。

13.1 服务期限

本产品保修期为 18 个月（以机身序列号为准），保修期内按照使用说明书正常使用，产品出现非人为损坏的故障，我公司负责免费维修。

保修期内，因以下原因之一导致设备损坏，将收取一定的维修费用：

- 1) 一切人为因素损坏及非正常工作环境下使用，不按我公司提供的用户手册使用或未依据说明书指示的环境使用所造成的故障及损坏等；
- 2) 未经本公司同意，用户私自拆卸、修复、改装产品等；
- 3) 购买我公司产品后因人为摔落或不良运输造成的损坏；
- 4) 因其它不可抵抗力（如水灾、雷击、地震、异常电压、其它二次灾害等）造成的损坏；
- 5) 因机器以外的障碍（如外部设备因素）而导致的设备故障及损坏；
- 6) 正常用旧、磨损、破裂及浸染等；
- 7) 不能出示有效购物凭证；
- 8) 机身序列号被损毁。

13.2 产品保修程序

- ◆ 产品发生故障或损坏时，请您正确填写《合信维修品清单》中的各项内容后寄往我司维修处（邮寄地址见下一页）。
- ◆ 保外维修费用的收取，一律以我公司的《维修价目表》为准。
- ◆ 如果问题没有得到妥善解决，请致电或来函本公司客户服务部（联系方式见本手册封底），我们将在最短的时间内帮您解决问题。
- ◆ 本条款解释权归深圳市合信自动化技术有限公司所有。

13.3 合信维修品清单

送修公司：_____

送修地址：_____

送 修 人：_____ 电话：_____ 传真：_____

序号	型 号	序列号	故障现象	备 注
1				普修(√) 检测() 升级()
2				普修(√) 检测() 升级()
3				普修(√) 检测() 升级()
4				普修(√) 检测() 升级()
5				普修(√) 检测() 升级()
6				普修(√) 检测() 升级()
7				普修(√) 检测() 升级()
8				普修(√) 检测() 升级()
9				普修(√) 检测() 升级()
10				普修(√) 检测() 升级()
11				普修(√) 检测() 升级()
12				普修(√) 检测() 升级()
13				普修(√) 检测() 升级()
14				普修(√) 检测() 升级()
15				普修(√) 检测() 升级()
16				普修(√) 检测() 升级()

代理商盖章：
(盖章有效)



邮寄地址

地址：广东省东莞市大朗镇杨涌村杨新路268号
收件人：王根深
联系电话：0769-82220668
邮编：523770



深圳市合信自动化技术有限公司
SHENZHEN CO-TRUST TECHNOLOGY CO.,LTD

深圳市南山区西丽镇茶光路南侧深圳集成电路设计
应用产业园 209、210

服务热线：400-700-4858

E-mail: sales@co-trust.com

网址: <http://www.co-trust.com>

版本号: V1.13

发布日期: 04/2018

订货号: CTM1-H2018

内容如有变动, 恕不另行通知

版权所有, 禁止未经授权的拷贝和抄袭