COTRUST

A4N-Servo

A4N 系列交流伺服驱动器

使用说明书

◎V2.00

扫一扫更多资讯

深圳市合信自动化技术有限公司
COTRUST TECHNOLOGIES CO.,LTD.

目录

1 安全注意事项.....5

2 伺服系统选型.....9

2.1 伺服驱动器及电机型号说明.....9
2.2 伺服系统配置.....10
2.3 配套电缆型号说明.....12
2.4 伺服驱动器规格.....14
2.5 制动电阻规格.....17

3 安装.....19

3.1 安装驱动器的注意事项.....19
3.2 驱动器环境条件.....19
3.3 驱动器安装方法.....19
3.4 驱动器安装方向和间隔.....21
3.5 电机安装环境.....22
3.6 电机安装方法.....22
3.7 电机技术参数.....28

4 配线.....32

4.1 控制电源输入接口.....37
4.2 编码器信号端子 X3.....41
4.3 控制信号端子 X2.....45
4.3.1 探针输入.....46
4.3.2 数字量输入输出.....49
4.3.3 编码器分频输出.....50
4.4 通信接口端子 X1 及终端电阻拨码开关.....52
4.5 电机永磁失电制动器.....54

5 控制信号与给定信号详解.....57

5.1 给定指令来源.....57
5.2 控制信号定义及复用选择.....57
5.2.1 数字量输入复用功能选择.....57
5.2.2 DI 信号生效的配置方式.....60
5.2.3 数字量输出复用功能选择.....61
5.2.4 引脚功能配置&模拟 IO.....62
5.3 控制信号功能详解.....64
5.4 总线式绝对值编码器系统.....69

6 参数.....73

6.1 参数一览表.....73
6.2 参数详解.....76

6.3 电子齿轮比设置.....115
7 显示面板与按键操作.....117
7.1 按键说明.....117
7.2 菜单说明.....118
7.3 操作模式说明.....118
8 通信功能与应用举例.....133
8.1 EtherCAT 通信.....133
8.1.1 合信 CPU 控制 A4N 通信举例.....135
8.1.2 倍福 CPU 控制 A4N 通信举例.....145
8.1.3 欧姆龙 CPU 控制 A4N 通信举例.....152
8.2 MODBUS RTU 通信.....157
9 基本控制模式介绍与应用举例.....162
9.1 试运行.....164
9.2 通信控制模式.....165
9.2.1 通信位置控制模式应用举例.....165
9.2.2 通信速度控制模式应用举例.....167
9.2.3 通信转矩控制模式介绍.....170
10 应用功能介绍与举例.....173
10.1 回原功能.....173
10.2 内部多段位置/速度/转矩控制.....189
10.3 特殊位置控制模式.....192
11 保护功能.....198
12 增益调整.....207
12.1 A4N 系列伺服驱动器系统控制框图.....207
12.2 伺服相关增益参数的设定.....207
12.3 上位机软件 MagicWorks Tuner 曲线图功能简介.....224
12.4 参数调整的原则与方法.....225
12.5 增益切换.....227
13 保修条款.....229
13.1 服务期限.....229
13.2 产品保修程序.....229
13.3 合信维修品清单.....230

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 A4N 伺服驱动系统前，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程序。未按照要求操作而造成的设备损坏或人身伤害，COTRUST 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	
配线作业时，务必由专业电气工程师进行正确操作安装。	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。
驱动器断电后，高压仍会保持一段时间，断电十五分钟内切勿拆卸电线，不要触摸端子。	有触电危险。
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。

危险	
请勿将手伸入驱动器的内部。	有触电和烧伤危险。
切勿在有腐蚀性环境、可燃气体环境、潮湿环境或易爆炸物附近使用。	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。
输出回路可能会因接线错误、异电压的施加而发生故障。	制动器有不动作危险，引起机械损坏或人员伤亡危险。
请正确、可靠地进行接线，务必通过技术资料确认。	有发生产品故障或误动作危险。
开始运行前请执行与该机械相符的开关及参数设定。	有机械意外动作、故障或人员伤亡危险。
请勿对参数设定值进行极端变更。	有工作不稳定、机械损坏或受伤危险。
为避免意外事故，请在机械的可动部终端安装限位开关或挡板。	有机械损坏或受伤危险。
运行中请勿进入机械的运行范围。	有受伤危险。
运行过程中请勿触摸伺服电机及机械的可动部分。	有受伤危险。
瞬时停电后电源恢复或异电压情况下，可能会突然重启，请采用确保不会危及到人身安全的机械设计。	有受伤危险。

⚠ 注意	
搬运电机时切勿抓持电缆和电机轴部。	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。
请遵守规定的安装方法、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。
设备故障发生时，请排除故障原因以及充分确认安全以后再启动设备。	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。
有必要使用外接制动电阻器时，请另行准备，工作时请勿触摸制动电阻。	有触电及受伤危险。
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。
对于因电源切换或异常而停止时，在外力（重力等）作用下移动的危险状态，无法通过伺服电机的制动器确保安全。此时，请务必在外部设置制动结构以确保安全。	有受伤危险。

2

伺服系统选型

* 伺服系统规格

2 伺服系统选型

2.1 伺服驱动器及电机型号说明

伺服驱动器型号说明

CTSD A4N-B4015-M200

CTSD	COTRUST驱动类产品
A3S	A3标准型伺服驱动器
A3N	A3总线型伺服驱动器
A4S	A4标准型伺服驱动器
A4N	A4总线型伺服驱动器
A	标识电压：380VAC
B	220VAC
401	额定功率：40X10[1](W)
00	补充标识位
0	支持Modbus协议
1	支持Modbus协议及CAN协议
2	支持Modbus协议及EtherCAT协议
M	配M系列电机
2	2500线编码器
4	旋变编码器（预留）
5	17位总线式编码器

伺服电机型号说明

CTSD M16-B4017-M100

CTSD	COTRUST驱动类产品
M	电机
1	电机规格：低惯量
2	中惯量
3	高惯量
4	法兰尺寸：40*40mm
6	60*60mm
8	80*80mm
B	110*110mm
D	130*130mm
I	180*180mm
K	200*200mm
A	标识电压：380VAC
B	220VAC
401	额定功率：40X10[1](W)
0	保留
0	无抱闸
1	带抱闸
0	光轴带平面
1	实心、带键、带螺丝孔
2	实心、带键、带螺丝孔
3	实心、带螺丝孔
M	M系列电机
2	2500线编码器
4	旋变编码器（预留）
5	航插17位绝对值编码器
7	安普头17位绝对值编码器
9	2500线磁编码器
A	17位增量磁编码器
B	17位绝对值磁编码器

2.2 伺服系统配置

伺服驱动器及电机组合配置表

功率 (kW)	电源	驱动器订货号 CTSD ***-*****-****	驱动器 SIZE	电机订货号 CTSD ***-*****-****	适配电机法兰	额定转速 rpm
0.1	单相/三相 AC 220V	A4N-B1012-M200	A	M14-B1012-M106	40	3000
		A4N-B1015-M200	A	M14-B1017-M106 M14-B1017-M116	40	3000
0.2		A4N-B2012-M200	A	M16-B2012-M100 M16-B2012-M110	60	3000
		A4N-B2015-M200	A	M16-B2017-M100 M16-B2017-M110	60	3000
0.4		A4N-B4012-M200	A	M16-B4012-M100 M16-B4012-M110	60	3000
		A4N-B4015-M200	A	M16-B4017-M100 M16-B4017-M110	60	3000
0.75		A4N-B7512-M200	A	M18-B7512-M100 M18-B7512-M110	80	3000
		A4N-B7515-M200	A	M18-B7517-M100 M18-B7517-M110	80	3000
1.0		A4N-B1022-M200	A	M18-B1022-M100 M18-B1022-M110	80	2500
		A4N-B1025-M200	A	M18-B1027-M100 M18-B1027-M110	80	2500
		A4N-B1022-M201	A	M2D-B1022-M200 M2D-B1022-M210	130	2500
		A4N-B1025-M201	A	M2D-B1025-M200 M2D-B1025-M210	130	2500
1.5		A4N-B1522-M200	C	M2D-B1522-M200 M2D-B1522-M210	130 (6N.M)	2500
		A4N-B1525-M200	C	M2D-B1525-M200 M2D-B1525-M210	130 (6N.M)	2500
		A4N-B1522-M201	C	M2D-B1522-M201 M2D-B1522-M211	130 (10N.M)	1500
		A4N-B1525-M201	C	M2D-B1525-M201 M2D-B1525-M211	130 (10N.M)	1500

功率 (kW)	电源	驱动器订货号 CTSD ***-*****-****	驱动器 SIZE	电机订货号 CTSD ***-*****-****	适配电机法兰	额定转速 rpm
2.0	单相/三相 AC 220V	A4N-B2022-M200	C	M2D-B2022-M200 M2D-B2022-M210	130	2500
		A4N-B2025-M200	C	M2D-B2025-M200 M2D-B2025-M210	130	2500
2.3		A4N-B2322-M200	C	M2D-B2322-M200 M2D-B2322-M210	130	1500
		A4N-B2325-M200	C	M2D-B2325-M200 M2D-B2325-M210	130	1500
3.0		A4N-B3022-M200	C	M2D-B3022-M200 M2D-B3022-M210	130	2500
		A4N-B3025-M200	C	M2D-B3025-M200 M2D-B3025-M210	130	2500
1.5	三相 AC 380V	A4N-A1525-M201	C	M2D-A1525-M201	130	1500
2.3		A4N-A2325-M200	C	M2D-A2325-M200	130	1500
3.0		A4N-A3022-M200	C	M3I-A3023-M200 M3I-A3023-M210	180	1500
		A4N-A3025-M200	C	M3I-A3025-M200 M3I-A3025-M210	180	1500
4.5		A4N-A4522-M200	E	M3I-A4523-M200 M3I-A4523-M210	180	1500
		A4N-A4525-M200	E	M3I-A4525-M200 M3I-A4525-M210	180	1500
5.5		A4N-A5522-M200	E	M3I-A5523-M200 M3I-A5523-M210	180	1500
		A4N-A5525-M200	E	M3I-A5525-M200 M3I-A5525-M210	180	1500
7.5		A4N-A7525-M200	E	M3I-A7525-M200 M3I-A7525-M210	180	1500
30	三相 AC 380V	A4N-A3035-M200	G	M3K-A1135-S200 M3K-A1535-S200 M3K-A1835-S200 M3K-A2235-S200 M3K-A3035-S200	200	1500

2.3 配套电缆型号说明

电机电缆型号说明

CTSD MOL-S3C30

CTSD	COTRUST驱动类产品
MOL	电机动力电缆
S	标准线缆
F	柔性线缆（预留）

0	预留
1	4芯安普
2	4芯小航插
3	4芯中航插
4	4芯大航插
5	7芯中航插（带抱闸接头）
A	线径0.75mm
B	线径1.0mm
C	线径1.5mm
D	线径2.5mm
3	长度：3米
5	长度：5米
7	长度：7米

编码器电缆型号说明

CTSD ENL-S3A45

CTSD	COTRUST驱动类产品
ENL	编码器电缆
S	标准线缆
F	柔性线缆(预留)

0	2500ppr编码器
1	省线式增量编码器
2~4	预留
5	17位绝对值编码器
6	17位增量式编码器
1	15芯安普
2	15芯中航插
3	7芯小航插
4	7芯中航插
5	9芯安普
6	9芯航插
A	线径0.15mm²
3	长度：3米
5	长度：5米
7	长度：7米

配套电缆订货信息

适配电机	线缆订货号					
	动力线缆 CTSD MOL-*****			编码器线缆 CTSD ENL-*****		
	3 米	5 米	7 米	3 米	5 米	7 米
0.1~1.0kW（40/60/80 法兰，2500 线）	S3A10	S5A10	S7A10	S3A10	S5A10	S7A10
0.1~1.0kW（40/60/80 法兰，17bit 绝对值）				S3A55	S5A55	S7A55
0.1~1.0kW（40/60/80 法兰，17bit 增量式）				S3A56	S5A56	S7A56
1.0~2.3kW（130 法兰，2500 线）	S3C30	S5C30	S7C30	S3A20	S5A20	S7A20
1.0~2.3kW（130 法兰，17bit 绝对值）				S3A45	S5A45	S7A45
1.0~2.3kW（130 法兰，17bit 增量式）				S3A46	S5A46	S7A46
3.0kW（130 法兰，2500 线）	S3D30	S5D30	S7D30	S3A20	S5A20	S7A20
3.0kW（130 法兰，17bit 绝对值）				S3A45	S5A45	S7A45
3.0kW（130 法兰，17bit 增量式）				S3A46	S5A46	S7A46
3.0kW（180 法兰，2500 线）	S3D40	S5D40	S7D40	S3A20	S5A20	S7A20
3.0kW（180 法兰，17bit 绝对值）				S3A45	S5A45	S7A45
3.0kW（180 法兰，17bit 增量式）				S3A46	S5A46	S7A46
4.5~7.5kW（180 法兰，2500 线）	S3D41	S5D41	S7D41	S3A20	S5A20	S7A20
4.5~7.5kW（180 法兰，17bit 绝对值）				S3A45	S5A45	S7A45
4.5~7.5kW（180 法兰，17bit 增量式）				S3A46	S5A46	S7A46
11~30kW（200 法兰，17bit 绝对值）	--	--	--	--	--	--

2.4 伺服驱动器规格

基本规格	注：A 型 0.1kW~1.0kW；C 型 1.5kW~3.0kW；E 型 4.5kW~7.5kW；G 型：11kW~30kW			
	物理尺寸（W×H×D）		A 型	50x160x173 mm
			C 型	90x160x183 mm
			E 型	100x250x230 mm
			G 型	260x430x235.9 mm
	输入电源	控制电源	A 型	单相 AC220V±10%，50/60Hz
			C 型	单相 AC220V±10%，50/60Hz 单相 AC380V±10%，50/60Hz
			E 型	单相 AC380V±10%，50/60Hz
		主电源	A 型	单相/三相 AC220V±10%，50/60Hz
			C 型	单相/三相 AC220V±10%，50/60Hz 三相 AC380V±10%，50/60Hz
			E 型	三相 AC380V±10%，50/60Hz
		G 型		不区分控制电源和主电源：三相 AC380V±10%，50/60Hz
	额定驱动电流		A 型	6A（AC220V）
			C 型	12A（AC220V）/7.4A（AC380V）
			E 型	20A（AC380V）
			G 型	72A（AC380V）
	高压端子	端子形式		A/C 型：插拔式接线端子 E 型：栅栏式接线端子 G 型：栅栏式接线端子
		端子位数		A/C 型：12 位 E 型：13 位 G 型：11 位
	控制端子			44-pin
	编码器反馈			总线式绝对值编码器（17bit 编码器）、光电编码器、旋变编码器（C 型和 E 型）接口保留
	通讯功能	标配 485 接口		MODBUS 接口，支持4.8kbps-115.2kbps 波特率
		标配以太网接口		两个100Mbps，支持 EtherCAT 通信
	隔离功能			电源/通讯隔离；编码器输入隔离；数字量输入/输出隔离；
	内置制动电阻		A 型	无内置制动电阻（100W~400W）；50Ω，50W（750W~1.0kW）
			C 型	100Ω，80W
			E 型	40Ω，100W
			G 型	无内置制动电阻

基本规格	共直流母线		驱动输出接口支持共直流母线功能
	保护功能		过压、欠压、过流、过载、过热、过速、通讯异常、寄存器异常、编码器错误等
	显示及操作		5位 LED 显示、5位按键操作
			直流母线指示灯
	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		100W~1.5kW 伺服支持 3 倍过载 1.5kW 以上伺服支持 2 倍过载
	冷却方式		风扇冷却（A 型750W 以下自然冷却）
功能规格	速度变动率 （额定转速下）	负载变动率	0～100%：0.1%以下
		电压变动率	额定电压±10%：0%
		温度变动率	25±25℃：±0.1%以下
	数字量输入（6路 DI）		正方向行程限位、反方向行程限位、锁存信号、原点信号等。 可通过软件配置参数分配引脚功能，输入有效逻辑电平
	数字量输出（3路 DO）		伺服准备好、报警输出、制动器释放、指令完成输出、定位完成输出、速度到达、转矩限制到达等。 可通过软件配置参数分配引脚功能，输出有效逻辑电平
	MODBUS 通讯	通讯接口数	1个 RS485通讯口
		通讯标准	标准 MODBUS RTU 通讯协议，支持主站读写单个/多个参数
		通讯波特率	4.8k、9.6k、19.2k、38.4k、57.6k、115.2k
		最大站点数	每段32个站
		隔离	通信口隔离
	EtherCAT 通讯	支持服务	CoE(PDO、SDO)
		同步方式	DC-分布时钟
		波特率	100Mbit/s（100base-TX）
	软启动/停止		可设定 0~10s/1000rpm 加减速
	S 型的曲线规划功能		在位置模式或速度模式下选择 S 型曲线规划
	回原功能		可指定速度、加速度及原点复位方法，支持 25 种回原模式。
	探针功能		以高速数字量输入位置锁存信号为事件触发信号，触发事件存储当前轴位置。
	制动电阻保护功能		可设置内外制动电阻阻值及功率，驱动内部算法保护，防止制动电阻过热而损坏。
	绝对值多圈数据清零		可通过上位机或按键面板清除编码器的多圈数据
	监控功能		内部示波器，PC 机在 Windows 的应用软件上，可监控运行参数，如速度、位置、电流等

位置控制模式	输入脉冲信号形态		脉冲+方向、A 相+B 相、CW+CCW
	指令控制方式		外部脉冲指令/16段通信寄存器指令
	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	N	1~10000（2500 线光电编码器）；1~65535（17 位总线式编码器）。1/200<N/M<200。
		M	
速度/转矩控制模式	指令控制方式		速度控制模式：8段内部速度指令/32段通信寄存器指令 转矩控制模式：32段通信寄存器指令
	指令平滑方式		速度控制模式：低通滤波，平滑时间常数0~2500（x10us）
	力矩限制（速度控制模式）		内部参数
	速度限制（转矩控制模式）		
使用环境	工作温度		0℃～45℃
	保存温度		-20℃～70℃
	湿度		工作/保存 ≤90% 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
	大气压力		86kpa～106kpa

2.5 制动电阻规格

伺服驱动器	内置电阻阻值及功率	外部制动电阻最小阻值
A 型 0.75kW~1.0kW	50Ω、50W	50Ω
C 型（220V）1.5kW~3.0kW	100Ω、80W	25Ω
C 型（380V）1.5kW~3.0kW	100Ω、80W	30Ω
E 型 4.5kW~7.5kW	40Ω、100W	15Ω
G 型 11kW~30kW	无	15Ω

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定的方向和间隔安装，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 ~ 45 °C
储存温度	-20 °C ~ +70 °C
环境湿度	工作/保存 ≤90% RH 无结露
海拔高度	海拔 ≤1000m
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

A4N 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。

A4N 伺服驱动器产品尺寸与安装尺寸（单位：mm）如图 3-1、3-2、3-3、3-4：

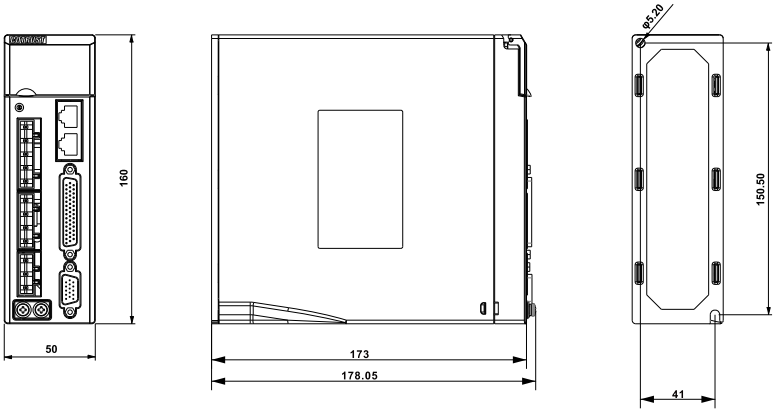


图 3-1 A 型（100W~1.0kW）伺服驱动器底板安装

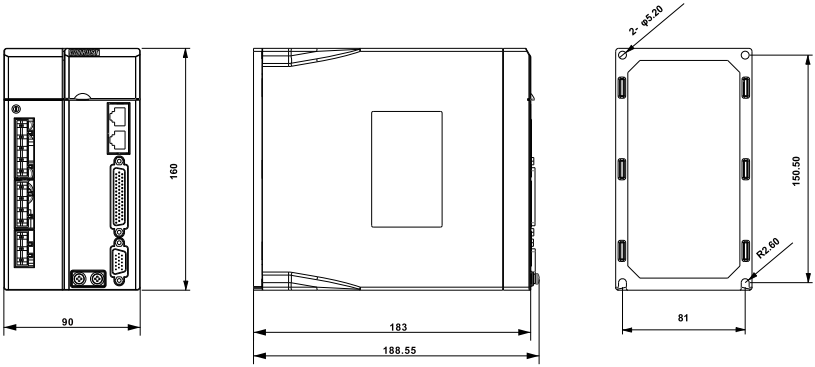


图 3-2 C 型（1.5kW~3.0kW）伺服驱动器底板安装

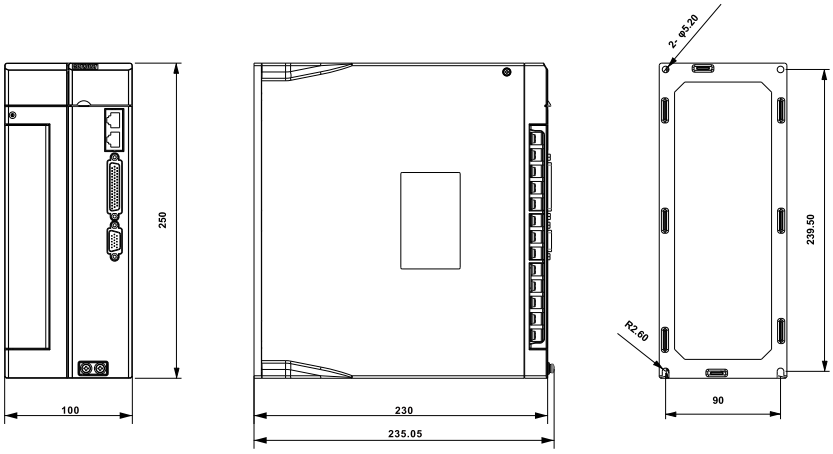


图 3-3 E 型（4.5kW~7.5kW）伺服驱动器底板安装

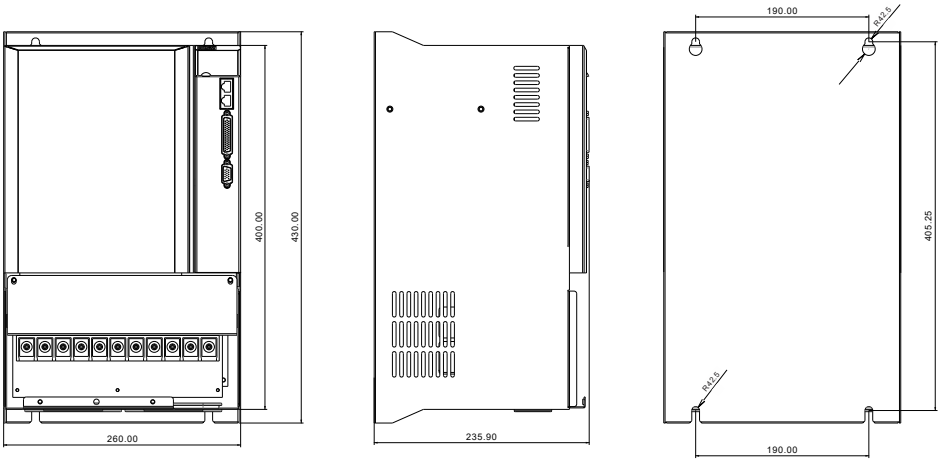


图 3-4 G 型（11kW~30kW）伺服驱动器底板安装

3.4 驱动器安装方向和间隔

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

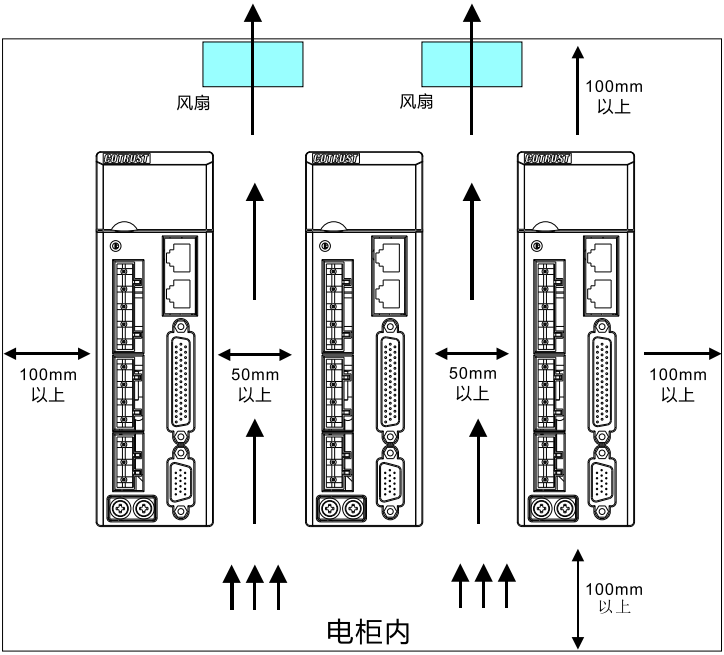


图 3-5 单台或多台伺服驱动器安装间隔

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下使用伺服电机。
- 通风良好，无潮气、油、水浸入的场所。
- 工作温度应保持在 0～45℃，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。
- 湿度应≤90%RH，无结露。
- 伺服电机应避免振动，禁止承受冲击。

3.6 电机安装方法

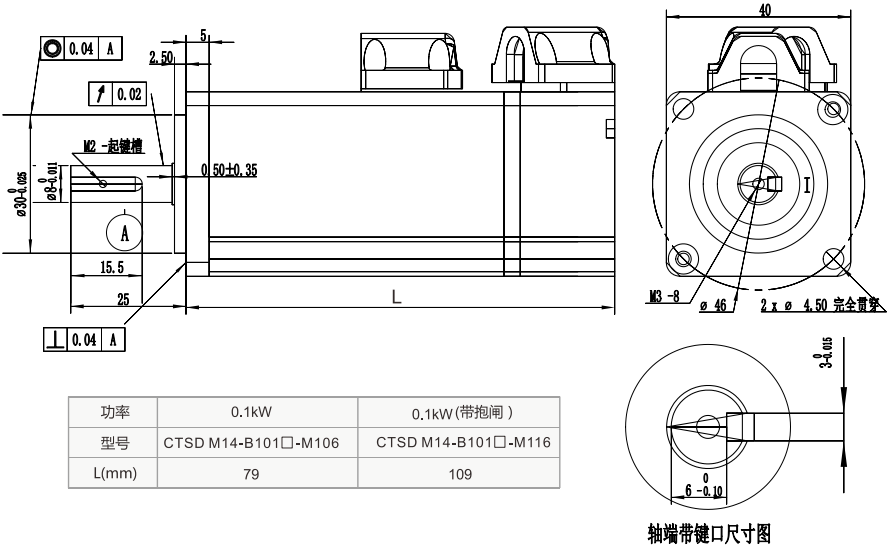
1、安装注意事项

- 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。
- 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。

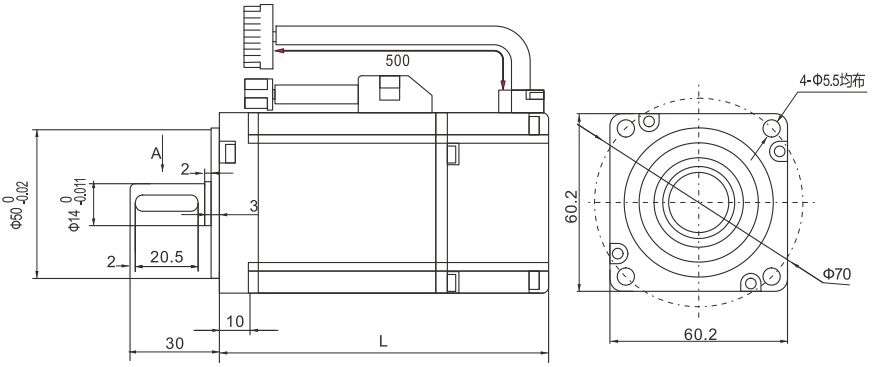
2、安装方式

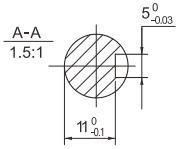
A4N 伺服电机可以垂直或水平安装，电机机械尺寸如下图 3-6 到图 3-13 所示：



功率	0.1kW	0.1kW(带抱闸)
型号	CTSD M14-B101□-M106	CTSD M14-B101□-M116
L(mm)	79	109

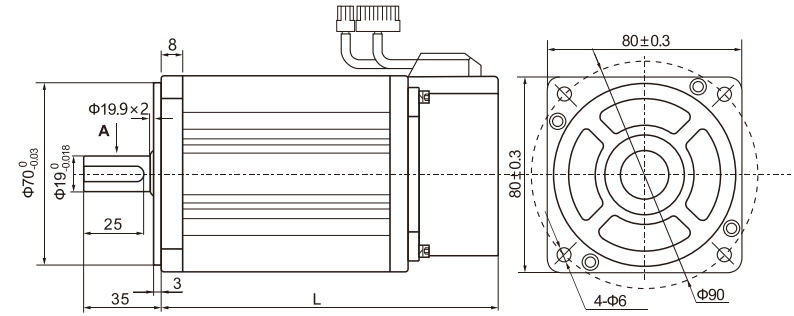
图 3-6 0.1kW 电机机械尺寸

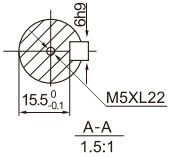




功率	0.2kW	0.4kW
型号	CTSD M16-B201□-M100	CTSD M16-B401□-M100
L(mm)	116	141
功率	0.2kW（带抱闸）	0.4kW(带抱闸)
型号	CTSD M16-B201□-M110	CTSD M16-B401□-M110
L(mm)	160	185

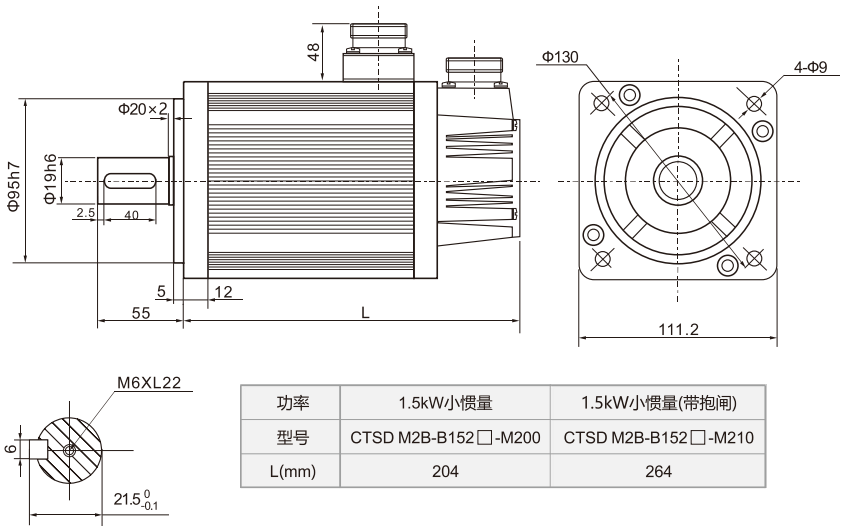
图 3-7 0.2kW/0.4kW 电机机械尺寸





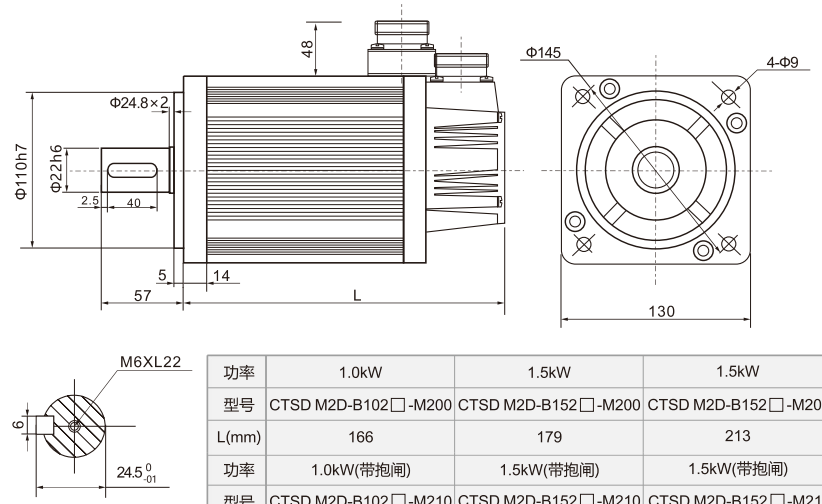
功率	0.75kW	1.0kW小惯量
型号	CTSD M18-B751□-M100	CTSD M18-B102□-M100
L(mm)	151	191
功率	0.75kW(带抱闸)	1.0kW小惯量(带抱闸)
型号	CTSD M18-B751□-M110	CTSD M18-B102□-M110
L(mm)	205	245

图 3-8 0.75kW/1.0kW 电机机械尺寸



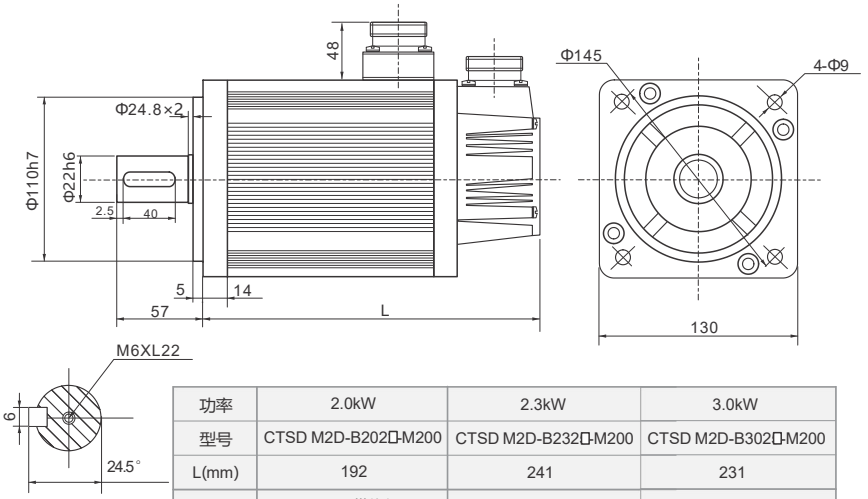
功率	1.5kW小惯量	1.5kW小惯量(带抱闸)
型号	CTSD M2B-B152□-M200	CTSD M2B-B152□-M210
L(mm)	204	264

图 3-9 1.5kW 电机机械尺寸



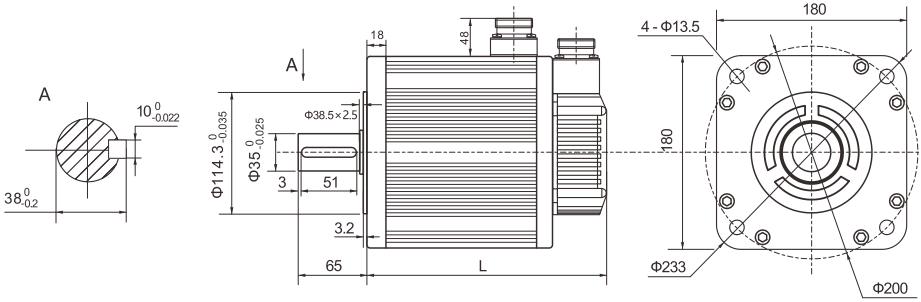
功率	1.0kW	1.5kW	1.5kW
型号	CTSD M2D-B102□-M200	CTSD M2D-B152□-M200	CTSD M2D-B152□-M201
L(mm)	166	179	213
功率	1.0kW(带抱闸)	1.5kW(带抱闸)	1.5kW(带抱闸)
型号	CTSD M2D-B102□-M210	CTSD M2D-B152□-M210	CTSD M2D-B152□-M211
L(mm)	236	249	283

图 3-10 1.0kW/1.5 kW 电机机械尺寸



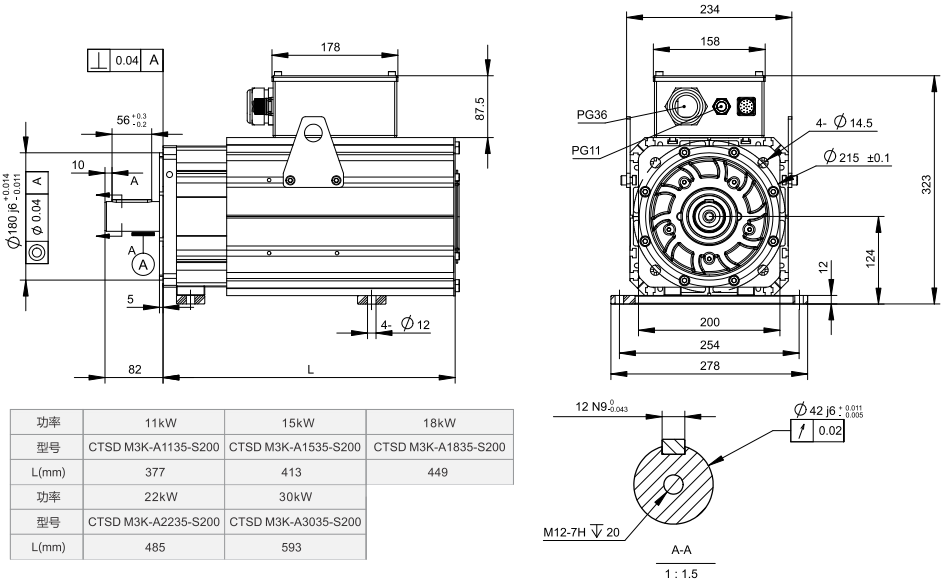
功率	2.0kW	2.3kW	3.0kW
型号	CTSD M2D-B202□-M200	CTSD M2D-B232□-M200	CTSD M2D-B302□-M200
L(mm)	192	241	231
功率	2.0kW(带抱闸)	2.3kW(带抱闸)	3.0kW(带抱闸)
型号	CTSD M2D-B202□-M210	CTSD M2D-B232□-M210	CTSD M2D-B302□-M210
L(mm)	262	311	301

图 3-11 2.0kW/2.3kW/3.0kW 电机机械尺寸



功率	3.0kW	4.5kW	5.5kW	7.5kW
型号	CTSD M3I-A302□-M200	CTSD M3I-A452□-M200	CTSD M3I-A552□-M200	CTSD M3I-A7525 -M200
长度L(mm)	232	262	292	346
功率	3.0kW(带抱闸)	4.5kW(带抱闸)	5.5KW(带抱闸)	7.5kW(带抱闸)
型号	CTSD M3I-A302□-M210	CTSD M3I-A452□-M210	CTSD M3I-A552□-M210	CTSD M3I-A7525 -M210
长度L(mm)	314	344	382	436

图 3-12 3.0kW/4.5kW/5.5kW/7.5kW 电机机械尺寸



功率	11kW	15kW	18kW
型号	CTSD M3K-A1135-S200	CTSD M3K-A1535-S200	CTSD M3K-A1835-S200
L(mm)	377	413	449
功率	22kW	30kW	
型号	CTSD M3K-A2235-S200	CTSD M3K-A3035-S200	
L(mm)	485	593	

图 3-13 11kW/15kW/18kW/22kW/30kW 电机机械尺寸

3.7 电机技术参数

1、2500 线增量式光电编码器电机技术参数

电机型号 CTSD ***-*****-****	额定功率 kW	额定电压 VAC	额定转速 rpm	法兰	额定力矩 N·m	额定电流 A	峰值力矩 N·m	反电动势 V/krpm	极对数	转子惯量 kg·m²
M14-B1012-M106	0.1	220	3000	40	0.318	1.1	0.954	20.5	4	0.046×10^{-4}
M16-B2012-M100 ※M16-B2012-M110	0.2	220	3000	60	0.637	1.2	1.911	30.9	4	0.17×10^{-4}
M16-B4012-M100 ※M16-B4012-M110	0.4	220	3000	60	1.27	2.6	3.9	29.6	4	0.29×10^{-4}
M18-B7512-M100 ※M18-B7512-M110	0.75	220	3000	80	2.39	3	4.8	48	4	1.82×10^{-4}
M18-B1022-M100 ※M18-B1022-M110	1.0	220	2500	80	4	4.4	8	56	4	2.97×10^{-4}
M2D-B1022-M200 ※M2D-B1022-M210	1.0	220	2500	60	4	4.0	8	72	4	8.5×10^{-4}
M2D-B1522-M200 ※M2D-B1522-M210	1.5	220	2500	130	6	6.0	12	65	4	12.6×10^{-4}
M2D-B1522-M201 ※M2D-B1522-M211	1.5	220	1500	130	10	6.0	20	103	4	19.4×10^{-4}
M2D-B2022-M200 ※M2D-B2022-M210	2.0	220	2500	130	7.7	7.5	15.4	68	4	1.53×10^{-3}
M2D-B2322-M200 ※M2D-B2322-M210	2.3	220	1500	130	15	7.5	30	114	4	2.77×10^{-3}
M2D-B3022-M200 ※M2D-B3022-M210	3.0	220	2500	130	11.5	13.5	23	67	4	2.77×10^{-3}
M3I-A3023-M200 ※M3I-A3023-M210	3.0	380	1500	180	19	7.5	38	97	4	7.0×10^{-3}
M3I-A4523-M200 ※M3I-A4523-M210	4.5	380	1500	180	27	10	67	103	4	9.64×10^{-3}
M3I-A5523-M200 ※M3I-A5523-M210	5.5	380	1500	180	35	12	70	90	4	12.25×10^{-3}

备注：带※表示为抱闸电机，该符号不包含于型号中。

2、总线式绝对值编码器电机技术参数

电机型号 CTSD ***-*****-****	额定功率 kW	额定电压 VAC	额定转速 rpm	法兰	额定力矩 N·m	额定电流 A	峰值力矩 N·m	反电动势 V/krpm	极对数	转子惯量 kg·m²
M14-B1017-M106 ※M14-B1017-M116	0.1	220	3000	40	0.318	1.1	0.954	20.5	4	0.046×10^{-4}
M16-B2017-M100 ※M16-B2017-M110	0.2	220	3000	60	0.63	1.2	1.91	30.9	4	0.175×10^{-4}
M16-B4017-M100 ※M16-B4017-M110	0.4	220	3000	60	1.27	2.6	3.9	29.6	4	0.29×10^{-4}
M18-B7517-M100 ※M18-B7517-M110	0.75	220	3000	80	2.4	3	4.8	48	4	1.82×10^{-4}
M18-B1027-M100 ※M18-B1027-M110	1.0	220	2500	80	4	4.4	8	56	4	2.97×10^{-4}
M2D-B1025-M200 ※M2D-B1025-M210	1.0	220	2500	130	4	4.0	8	72	4	8.5×10^{-4}
M2D-B1525-M200 ※M2D-B1525-M210	1.5	220	2500	130	6	6.0	12	65	4	1.26×10^{-3}
M2D-B1525-M201 ※M2D-B1525-M211	1.5	220	1500	130	10	6.0	20	103	4	1.94×10^{-3}
M2D-A1525-M201 ※M2D-A1525-M211	1.5	380	1500	130	10	3.5	25	177	4	1.94×10^{-3}
M2D-B2025-M200 ※M2D-B2025-M210	2.0	220	2500	130	7.7	7.5	15.4	68	4	1.53×10^{-3}
M2D-B2325-M200 ※M2D-B2325-M210	2.3	220	1500	130	15	9.5	30	114	4	2.77×10^{-3}
M2D-B3025-M200 ※M2D-B3025-M210	3.0	220	2500	130	11.5	13.5	23	67	4	2.77×10^{-3}
M3I-A3025-M200 ※M3I-A3025-M210	3.0	380	1500	180	19	7.5	38	97	4	7.0×10^{-3}
M3I-A4525-M200 ※M3I-A4525-M210	4.5	380	1500	180	27	10	67	103	4	9.64×10^{-3}
M3I-A5525-M200 ※M3I-A5525-M210	5.5	380	1500	180	35	12	70	90	4	12.25×10^{-3}
M3I-A7525-M200 ※M3I-A7525-M210	7.5	380	1500	180	48	20	96	94	4	16.72×10^{-3}

电机型号 CTSD ***-*****-****	额定功率 kW	额定电压 VAC	额定转速 rpm	法兰	额定力矩 N·m	额定电流 A	峰值力矩 N·m	反电动势 V/krpm	极对数	转子惯量 kg·m²
M3K-A1135-S200	11	380	1500	200	64	24.1	135	179	4	7.2×10^{-3}
M3K-A1535-S200	15				86	31.9	181	181	4	8.6×10^{-3}
M3K-A1835-S200	18				108	40.6	228	179	4	10×10^{-3}
M3K-A2235-S200	22				134	48.4	283	186	4	11.4×10^{-3}
M3K-A3035-S200	30				183	71.5	386	172	4	15.6×10^{-3}
备注：带※表示为抱闸电机，该符号不包含于型号中。										

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。

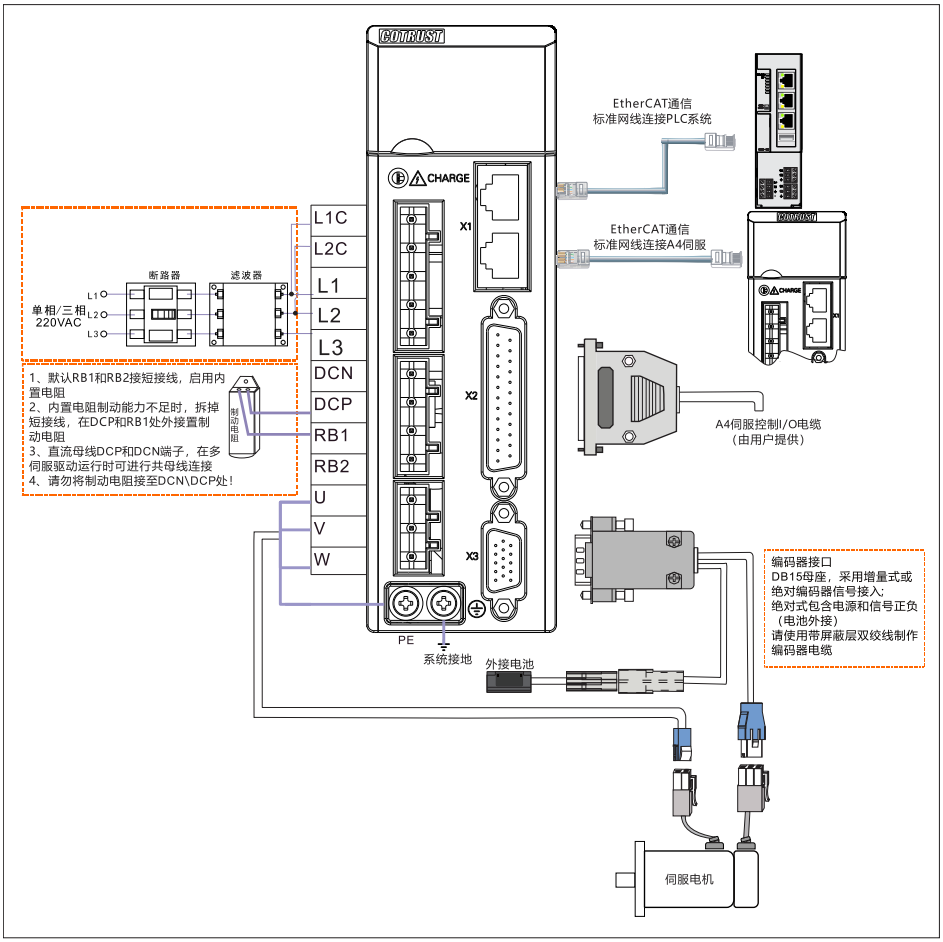


图 4-1 A 型伺服驱动器外部端口示意图

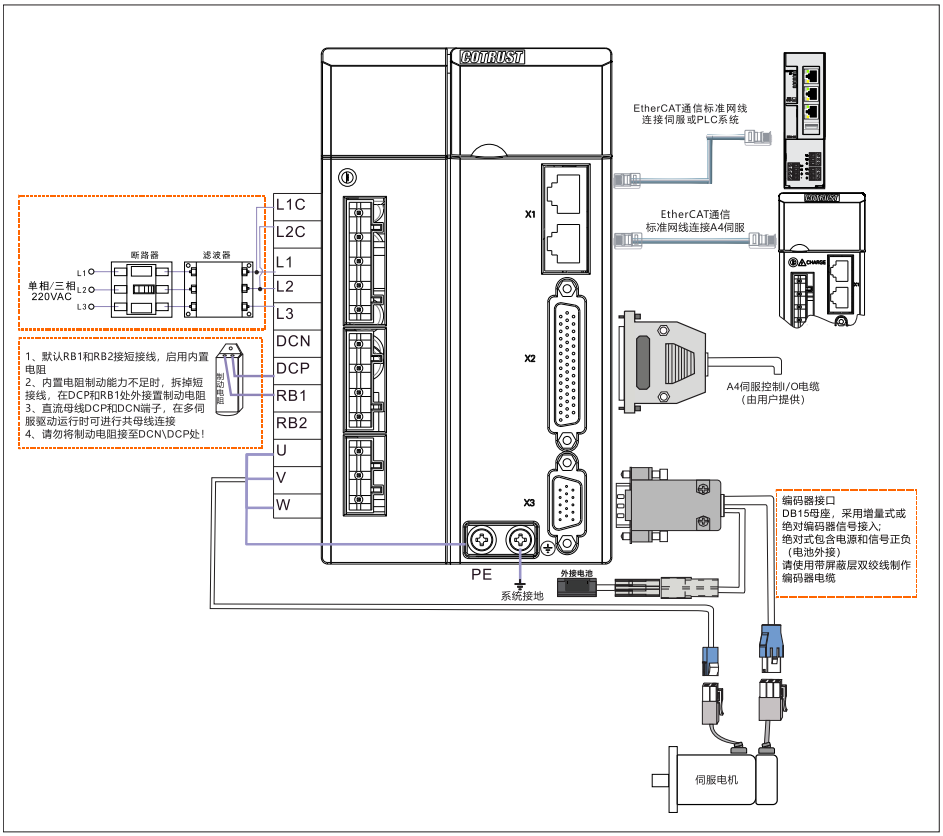


图 4-2 C 型（220V）伺服驱动器外部端口示意图

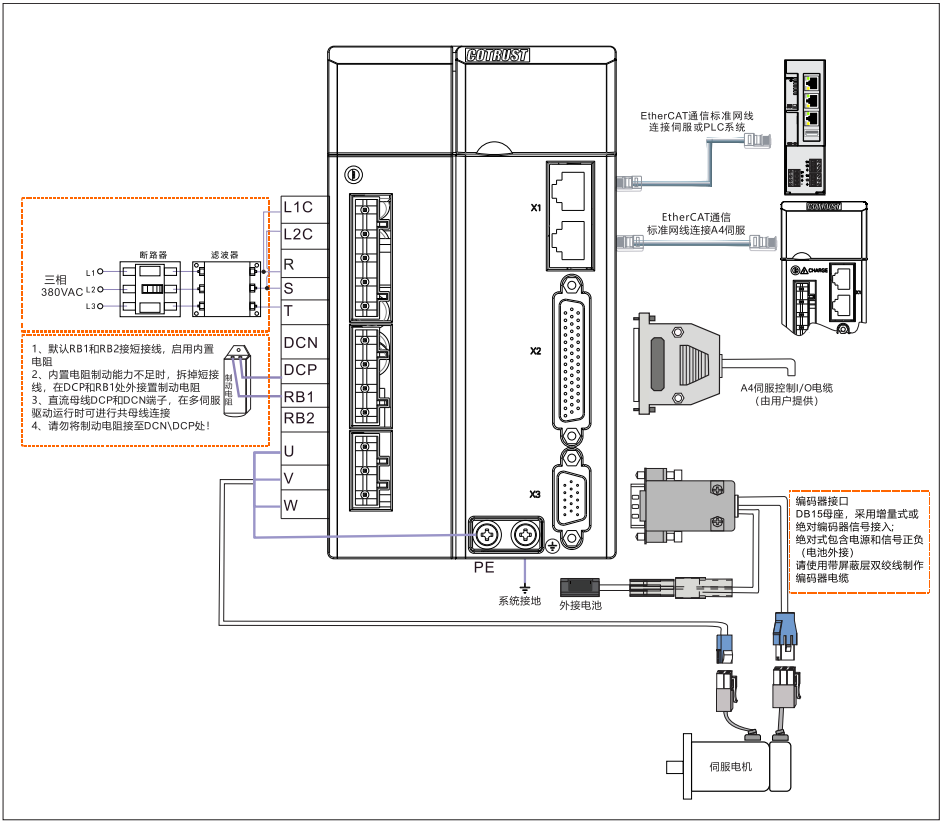


图 4-3 C 型（380V）伺服驱动器外部端口示意图

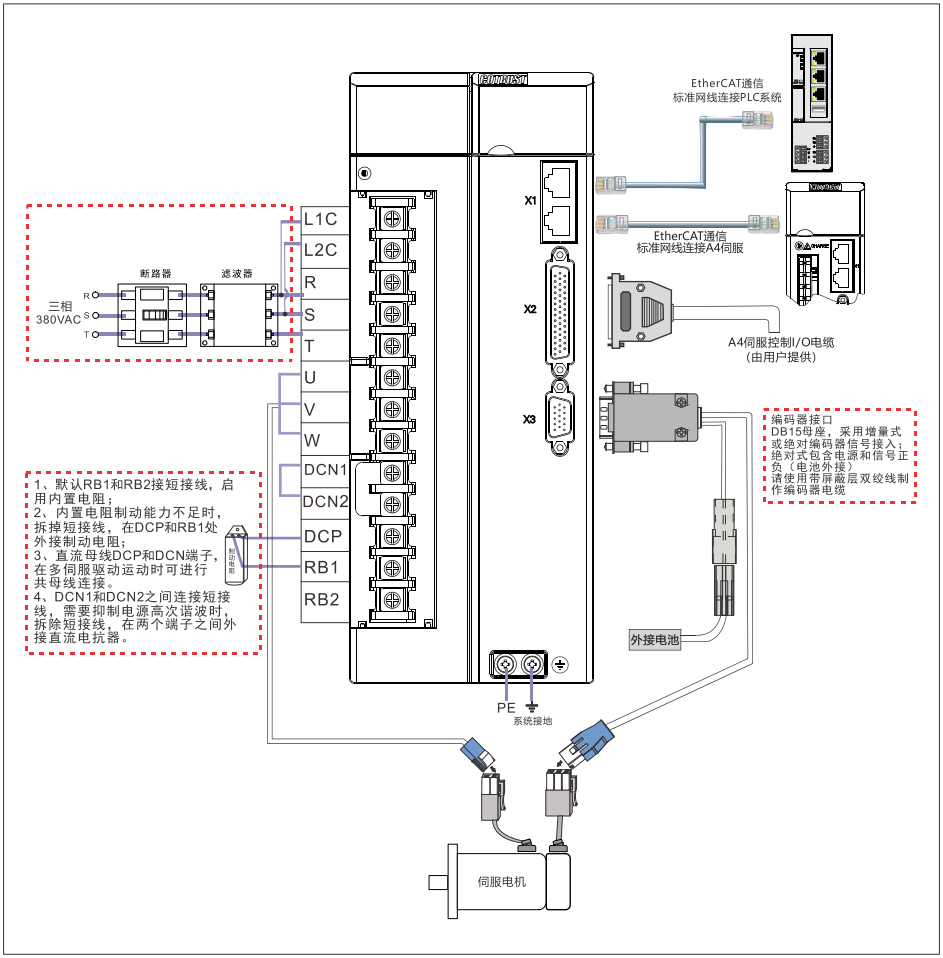


图 4-4 E 型伺服驱动器外部端口示意图

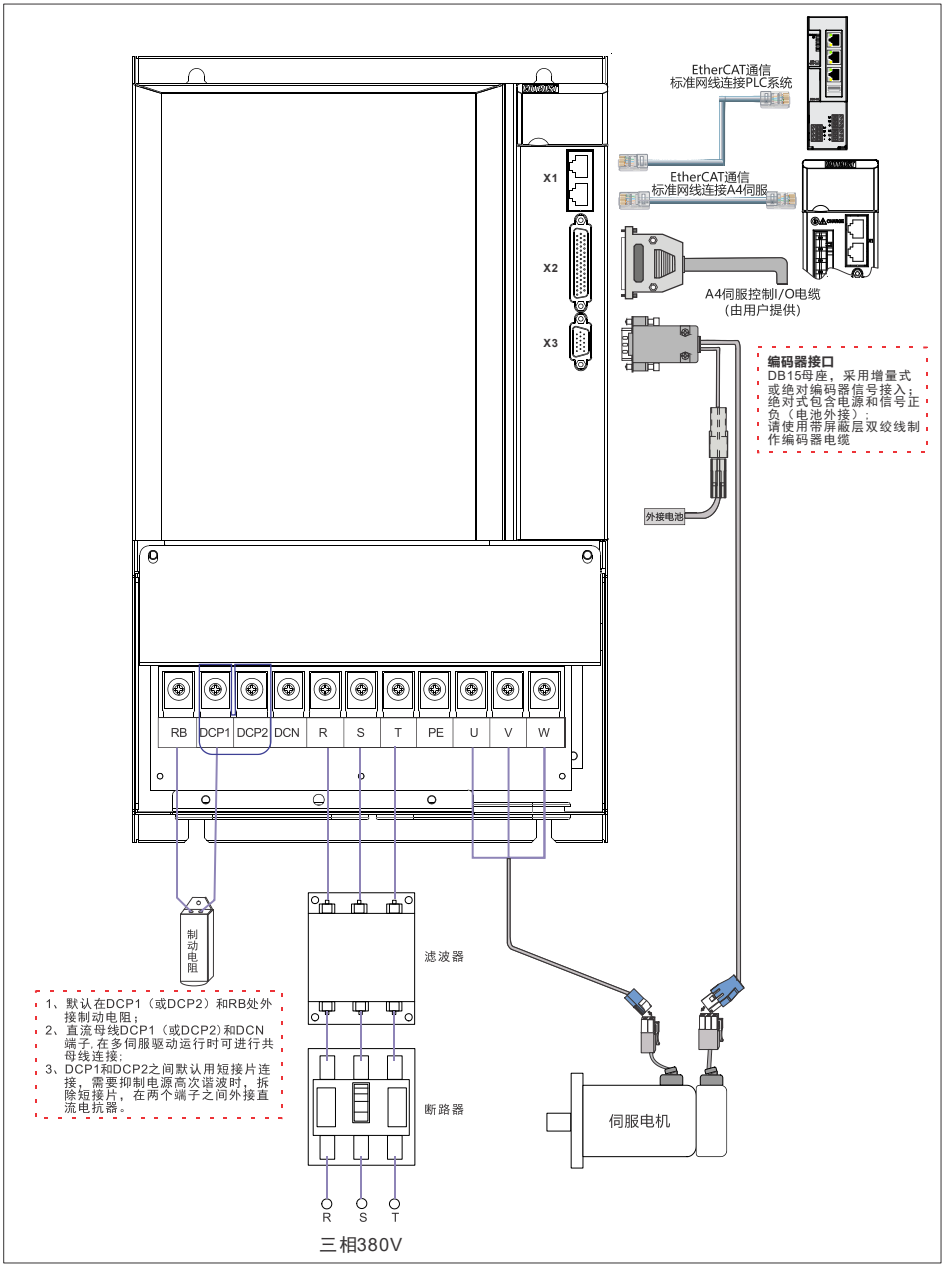
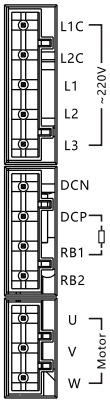


图 4-5 G 型伺服驱动器外部端口示意图

4.1 控制电源输入接口

A/C 型(220V)伺服驱动器控制电源输入接口

端子号	光刻符号	名称	说明
	L1C	控制回路单相电源输入	A 型/C 型(220V)：光刻标注 ~220V A 型伺服主回路选择单相电源输入时只能选择 L1、L2 接入 AC220V 电源，C 型可选择三相中任意两相
	L2C		
	L1	主回路单/三相电源输入	
	L2		
	L3		
	DCN	直流母线负	1、默认 RB1 和 RB2 接短接线，启用内置电阻； 2、内置电阻制动能力不足时，拆掉短接线，在 DCP 和 RB1 处外接制动电阻； 3、直流母线 DCP 和 DCN 端子，在多伺服驱动运行时可进行共母线连接。 4、A 型 100W~400W 规格伺服无内置制动电阻。
	DCP	直流母线正	
	RB1	制动电阻接线端	
	RB2	内部制动电阻接线端	
	U	伺服电机 U 相端	
	V	伺服电机 V 相端	
	W	伺服电机 W 相端	
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。 · 启用内置电阻时，请勿将短接线接至 DCP 和 RB1/RB2 处，否则会损坏驱动器。 · 请勿将 DCN 和 DCP 直接短接，否则会损坏驱动器。		

建议驱动器外设清单规格：

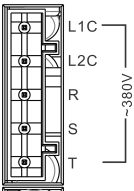
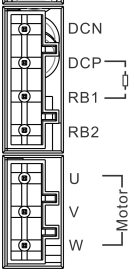
主电源电线粗细：1.5kW（含）以下：≥1mm^2/AWG17，推荐 1.6mm^2/AWG15

2.0kW/3.0kW：≥2mm^2/AWG14，推荐 2.6mm^2/AWG13

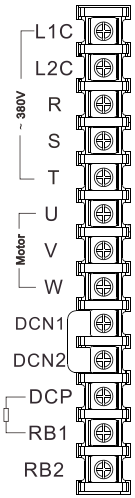
噪音滤波器：单相/三相电源滤波器

额定电压：AC 220V/380V、50/60Hz

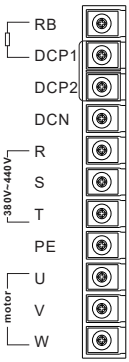
C 型(380V)伺服驱动器控制电源输入接口

<table>
<tr><th>端子号</th><th>光刻符号</th><th>名称</th><th>说明</th></tr>
<tr><td rowspan="5"> 
</td><td>L1C</td><td rowspan="2">控制回路单相电源输入</td><td rowspan="5">C 型(380V)：光刻标注 ~380V</td></tr>
<tr><td>L2C</td></tr>
<tr><td>R</td><td rowspan="3">主回路三相电源输入</td></tr>
<tr><td>S</td></tr>
<tr><td>T</td></tr>
<tr><td rowspan="8"> 
</td><td>DCN</td><td>直流母线负</td><td rowspan="8">1、默认 RB1 和 RB2 接短接线，启用内置电阻；
2、内置电阻制动能力不足时，拆掉短接线，在 DCP 和 RB1 处外接制动电阻；
3、直流母线 DCP 和 DCN 端子，在多伺服驱动运行时可进行共母线连接。</td></tr>
<tr><td>DCP</td><td>直流母线正</td></tr>
<tr><td>RB1</td><td>制动电阻接线端</td></tr>
<tr><td>RB2</td><td>内部制动电阻接线端</td></tr>
<tr><td>U</td><td>伺服电机 U 相端</td></tr>
<tr><td>V</td><td>伺服电机 V 相端</td></tr>
<tr><td>W</td><td>伺服电机 W 相端</td></tr>
<tr><td>注 意</td><td colspan="3">· 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。
· 启用内置电阻时，请勿将短接线接至 DCP 和 RB1/RB2 处，否则会损坏驱动器。
· 请勿将 DCN 和 DCP 直接短接，否则会损坏驱动器。</td></tr>
<tr><td colspan="4">建议驱动器外设清单规格：
主电源电线粗细：1.5kW（含）以下：≥1mm^2/AWG17，推荐 1.6mm^2/AWG15
2.0kW/3.0kW：≥2mm^2/AWG14，推荐 2.6mm^2/AWG13
噪音滤波器：单相/三相电源滤波器
额定电压：AC 380V、50/60Hz</td></tr>
</table>

E 型伺服驱动器控制电源输入接口

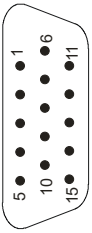
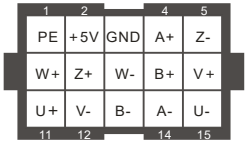
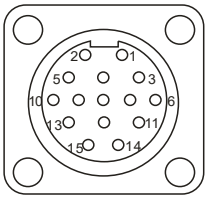
端子号	光刻符号	名称	说明
	L1C	控制回路单相电源输入	E 型：光刻标注 ~380V
	L2C		
	R	主回路三相电源输入	
	S		
	T		
	U	伺服电机 U 相端	1、默认 RB1 和 RB2 接短接线，启用内置电阻。 2、内置电阻制动能力不足时，拆掉短接线，在 DCP 和 RB1 处外接制动电阻。 3、直流母线 DCP 和 DCN 端子，在多伺服驱动运行时可进行共母线连接。 4、DCN1 和 DCN2 之间连接短接线，需要抑制电源高次谐波时，拆除短接线，在两个端子之间外接直流电抗器。
	V	伺服电机 V 相端	
	W	伺服电机 W 相端	
	DCN1	直流母线负 1	
	DCN2	直流母线负 2	
	DCP	直流母线正	
	RB1	制动电阻接线端	
	RB2	内部制动电阻接线端	
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。 · 启用内置电阻时，请勿将短接线接至 DCP 和 RB1/RB2 处，否则会损坏驱动器。 · 请勿将 DCN 和 DCP 直接短接，否则会损坏驱动器。		
建议驱动器外设清单规格： 主电源电线粗细：≥2mm^2/AWG14，推荐 2.6mm^2/AWG13 噪音滤波器：三相电源滤波器 额定电压：AC 380V、50/60Hz			

G 型伺服驱动器电源输入接口

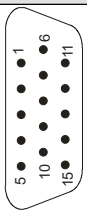
<table>
<tr><th>端子号</th><th>光刻符号</th><th>名称</th><th>说明</th></tr>
<tr><td rowspan="12"> 
</td><td>RB</td><td>制动电阻接线端</td><td rowspan="4">1、默认在 DCP1（或 DCP2）和 RB 处外接制动电阻；
2、直流母线 DCP1（或 DCP2）和 DCN 端子，在多伺服驱动运行时可进行共母线连接。
3、DCP1 和 DCP2 之间默认用短接片连接，需要抑制电源高次谐波时，拆除短接片，在两个端子之间外接直流电抗器。</td></tr>
<tr><td>DCP1</td><td>直流母线+</td></tr>
<tr><td>DCP2</td><td>直流母线+</td></tr>
<tr><td>DCN</td><td>直流母线-</td></tr>
<tr><td>R</td><td rowspan="3">三相电源输入</td><td rowspan="3">G 型：光刻标注 ~380V</td></tr>
<tr><td>S</td></tr>
<tr><td>T</td></tr>
<tr><td>PE</td><td>大地</td><td></td></tr>
<tr><td>U</td><td>伺服电机 U 相端</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>V</td><td>伺服电机 V 相端</td></tr>
<tr><td>W</td><td>伺服电机 W 相端</td></tr>
<tr><td>注 意</td><td colspan="3">· 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。
· 请勿将 DCN 和 DCP 直接短接，否则会损坏驱动器。</td></tr>
<tr><td colspan="4">建议驱动器外设清单规格：
电源电线粗细：≥21.15mm^2/ AWG4，推荐 28 mm^2/ AWG2。
噪音滤波器：三相电源滤波器
额定电压：AC380V±10%，50/60Hz</td></tr>
</table>

4.2 编码器信号端子 X3

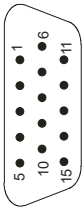
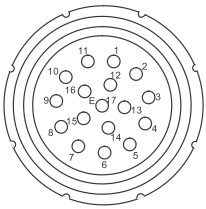
A4N 系列伺服电机 2500 线增量式光电编码器信号接入，具体接线如下表所示：

<table>
<tr><th>端子号</th><th>连接器</th><th>伺服端</th><th colspan="2">电机端</th><th>名称</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th>小惯量</th><th>中大惯量</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="16">X3</td><td rowspan="16"> 
伺服端
 
电机端（小惯量）
 
电机端（中惯量）</td><td>1</td><td>10</td><td>11</td><td>霍尔信号 V+</td></tr>
<tr><td>2</td><td>6</td><td>12</td><td>霍尔信号 W+</td></tr>
<tr><td>3</td><td>7</td><td>6</td><td>编码器信号 Z+</td></tr>
<tr><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>编码器信号 A+</td></tr>
<tr><td>5</td><td>9</td><td>5</td><td>编码器信号 B+</td></tr>
<tr><td>6</td><td>12</td><td>14</td><td>霍尔信号 V-</td></tr>
<tr><td>7</td><td>8</td><td>15</td><td>霍尔信号 W-</td></tr>
<tr><td>8</td><td>5</td><td>9</td><td>编码器信号 Z-</td></tr>
<tr><td>9</td><td>14</td><td>7</td><td>编码器信号 A-</td></tr>
<tr><td>10</td><td>13</td><td>8</td><td>编码器信号 B-</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td><td>10</td><td>霍尔信号 U+</td></tr>
<tr><td>12</td><td>15</td><td>13</td><td>霍尔信号 U-</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="2">2</td><td>+5V 电源</td></tr>
<tr><td>14</td><td colspan="2">3</td><td>电源地</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="2">-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>外壳</td><td colspan="2">1</td><td>PE 接地（屏蔽层）</td></tr>
<tr><td>注 意</td><td colspan="4">• 编码器 PE 接地线切勿与编码器信号线短接，否则会导致伺服驱动器不能正常工作</td></tr>
</table>

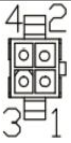
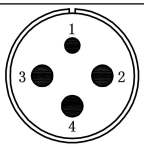
A4N 系列 0.1kW~7.5kW 伺服电机总线式增量/绝对值编码器电机的编码器信号接入定义：

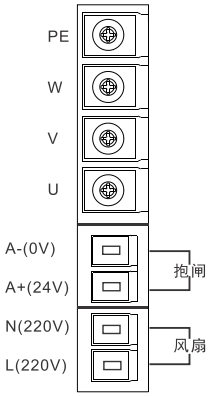
端子号	连接器	伺服端	电机端		名称
			增量式	绝对值	
X3	 伺服端	1	6		SD 信号+
		2	-		-
		3	-		-
		4	-		-
		5	-	3	电池 BAT+
		6	4		SD 信号-
		7	-		-
		8	-		-
		9	-		-
	电机端(小惯量)	10	-	2	电池 BAT-
		11	-		-
		12	-		-
	电机端(中惯量)	13	7		+5V 电源
		14	5		电源地 0V
		15	-		-
		外壳	1		PE 接地(屏蔽层)
注 意	• 编码器 PE 接地线切勿与编码器信号线短接，否则会导致伺服驱动器不能正常工作				

A4N 系列 11kW~30kW 伺服电机绝对值编码器电机的编码器信号接入定义：

端子号	连接器	伺服端	电机端	名称
X3	 伺服端  电机端	1	6	SD 信号+
		2	-	-
		3	-	-
		4	-	-
		5	4	电池 BAT+
		6	7	SD 信号-
		7	-	-
		8	-	-
		9	-	-
		10	5	电池 BAT-
		11	-	-
		12	-	-
		13	2	+5V 电源
		14	3	电源地 0V
		15	-	-
		外壳	1	PE 接地(屏蔽层)
注 意	• 编码器 PE 接地线切勿与编码器信号线短接，否则会导致伺服驱动器不能正常工作			

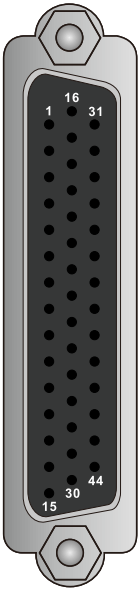
电机动力线接线定义：

电机类型	引脚编号	引脚信号定义
 电机端 40/60/80 法兰电机	1	W
	2	V
	3	U
	4	PE
 电机端 110/130/180 法兰电机	1	PE
	2	U
	3	V
	4	W

电机类型	引脚编号	引脚信号定义
 电机端 200 法兰电机	1	PE
	2	W
	3	V
	4	U
	5	A-（0V）
	6	A+（24V）
	7	N（220V）
	8	L(220V)

4.3 控制信号端子 X2

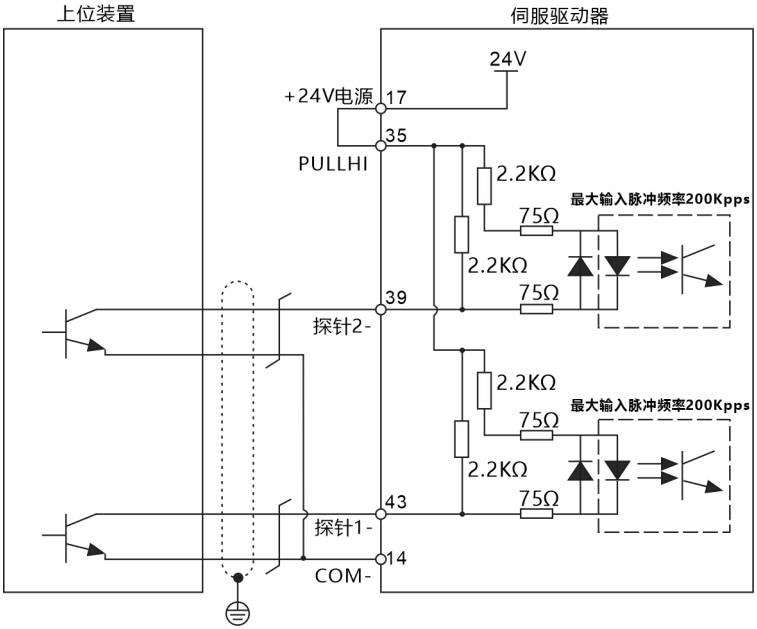
A4N 系列伺服控制信号端子引脚定义

控制信号端子	管脚号	名称	含义	管脚号	名称	含义
	1	-	-	23	PBO-	编码器 B 脉冲分频输出-
	2	DO3-	数字量输出 3-	24	PZO-	编码器 Z 脉冲分频输出-
	3	DO3+	数字量输出 3+	25	PBO+	编码器 B 脉冲分频输出+
	4	DO2-	数字量输出 2-	26	-	-
	5	DO2+	数字量输出 2+	27	-	-
	6	DO1-	数字量输出 1-	28	-	-
	7	DO1+	数字量输出 1+	29	GND	编码器 Z 脉冲开集电极输出信号地
	8	DI3	数字量输入 3	30	-	-
	9	SRV-ON	伺服使能	31	-	-
	10	DI1	数字量输入 1	32	DI5	数字量输入 5
	11	COM	数字量输入公共端	33	DI4	数字量输入 4
	12	-	-	34	DI2	数字量输入 2
	13	PZO+	编码器 Z 脉冲分频输出+	35	PULLHI	指令脉冲电源输入接口
	14	COM-	内部 24V 电源 0V	36	-	-
	15	-	-	37	Probe2+	探针 2+
	16	-	-	38	-	-
	17	+24V	内部 24V 电源+24V	39	Probe2-	探针 2-
	18	-	-	40	-	-
	19	-	-	41	Probe1+	探针 1+
	20	-	-	42	-	-
	21	PAO+	编码器 A 脉冲分频输出+	43	Probe1-	探针 1-
	22	PAO-	编码器 A 脉冲分频输出-	44	PZ_OUT	编码器 Z 脉冲开集电极输出

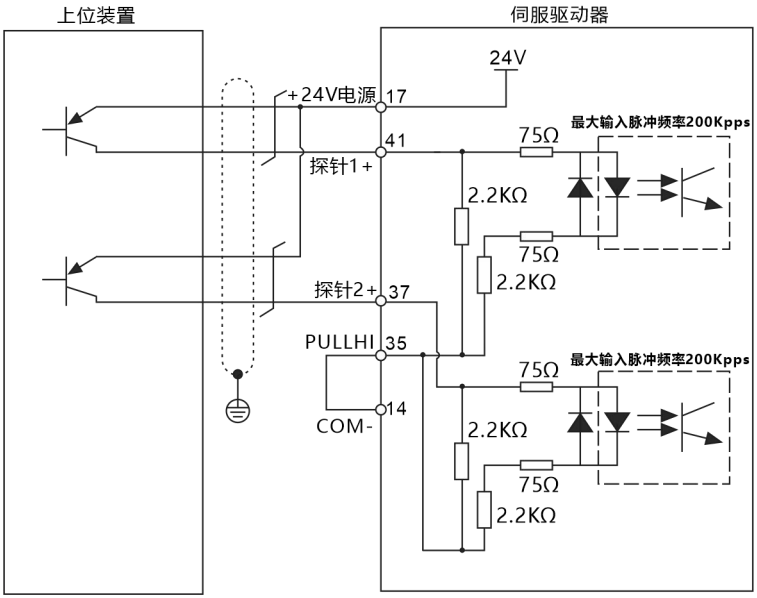
4.3.1 探针输入

1、探针输入方式

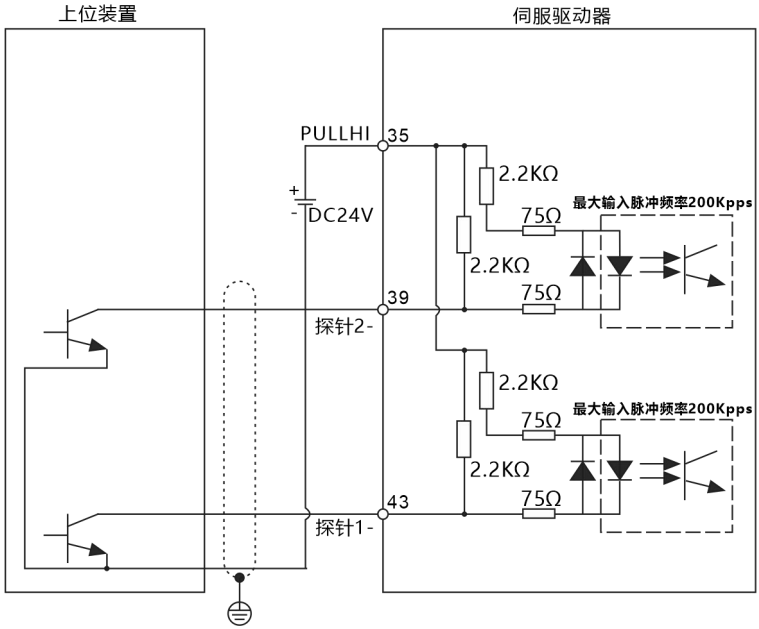
上位装置为开集极 NPN 型，使用内部 24V 电源：



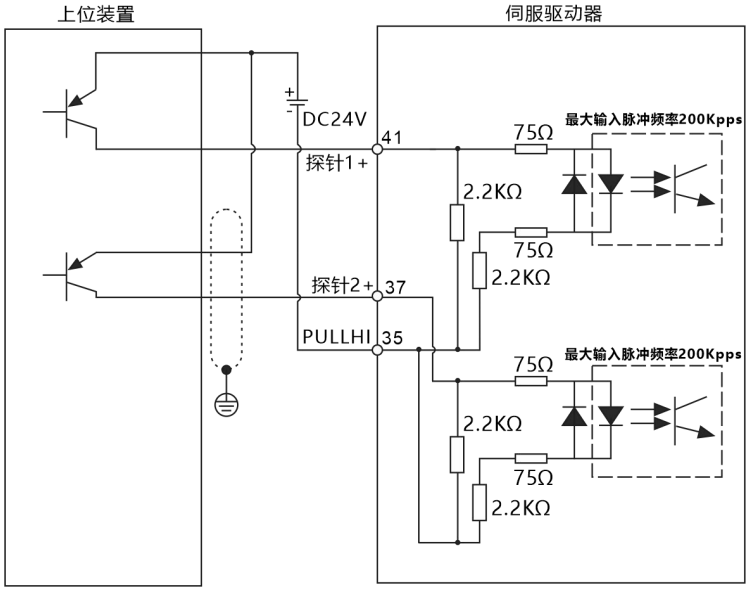
上位装置为开集极 PNP 型，使用内部 24V 电源：



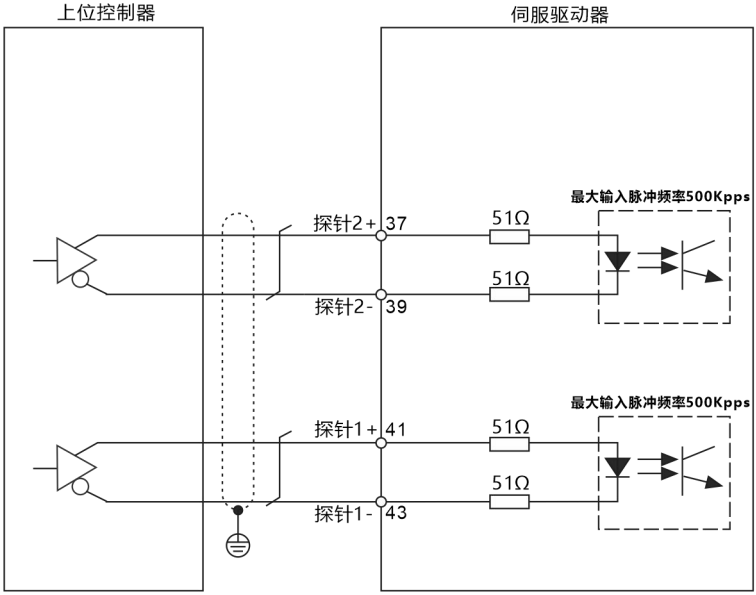
上位装置为开集极 NPN 型，使用外部 24V 电源：



上位装置为开集极 PNP 型，使用外部 24V 电源：



2、差分驱动方式

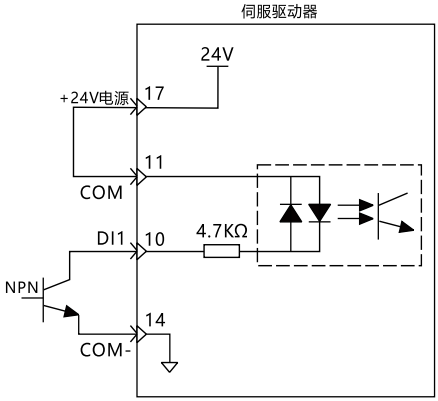


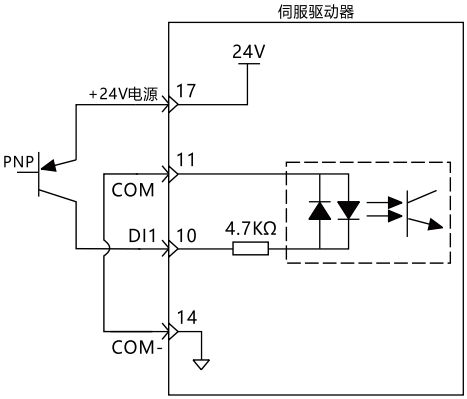
4.3.2 数字量输入输出

为确保控制信号输入有效，COM 与该点信号输入电压范围为 12V~24V（使用触点输入时，请使用微电流专用开关、继电器，避免发生接触不良）。输出晶体管最大额定为 30V、100mA；推荐电流输出值为 10mA。

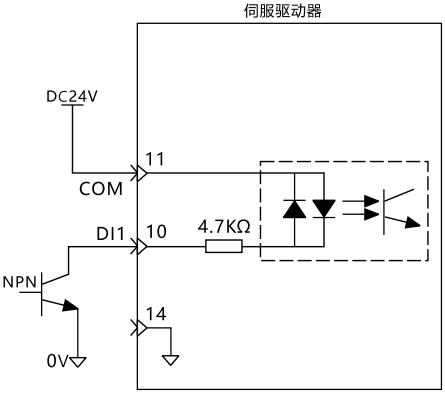
1、数字量输入电路

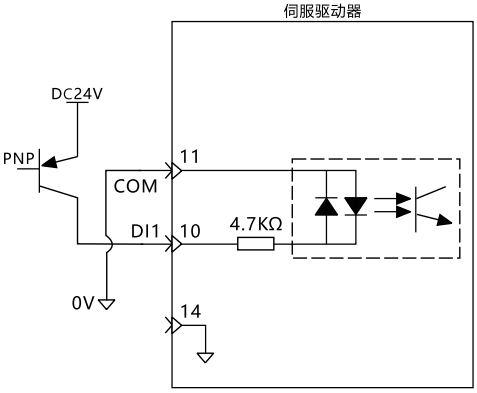
使用内部 24V 电源：



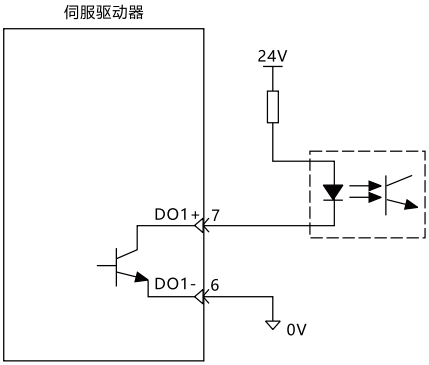


使用外部 24V 电源：





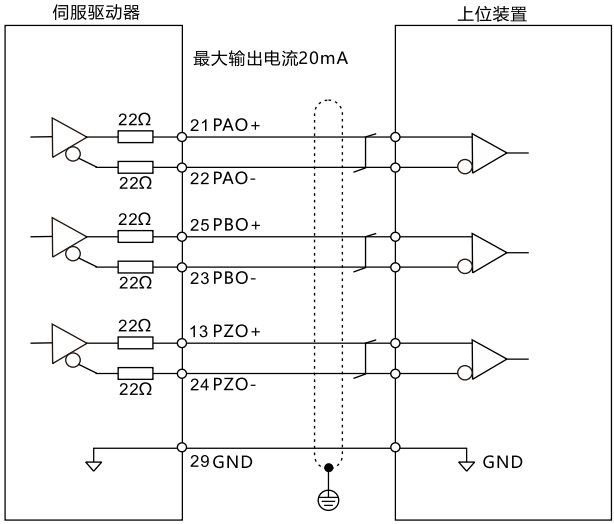
2、数字量输出电路（以 DO1 为例）



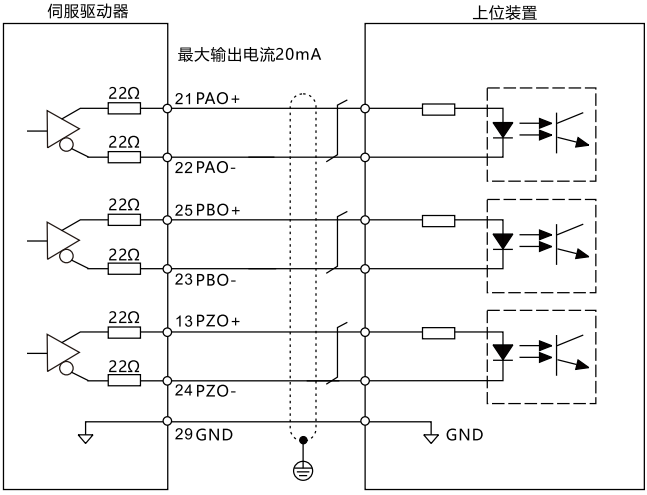
4.3.3 编码器分频输出

编码器分频输出电路通过差分驱动器输出差分信号，在为上位装置构成位置控制系统时，提供反馈信号。在上位装置方使用差分或光耦接收电路接收信号，最大输出电流为 20mA。

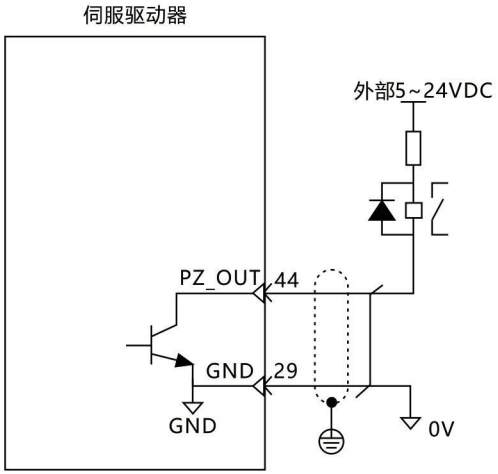
差分电路接收信号：



光耦电路接收信号：



编码器 Z 相脉冲分频输出电路可通过集电极开路输出信号，为上位装置构成位置控制系统时，提供反馈信号。请在上位装置方使用光耦合电路、继电器电路或总线接收电路接收信号。



4.4 通信接口端子 X1 及终端电阻拨码开关

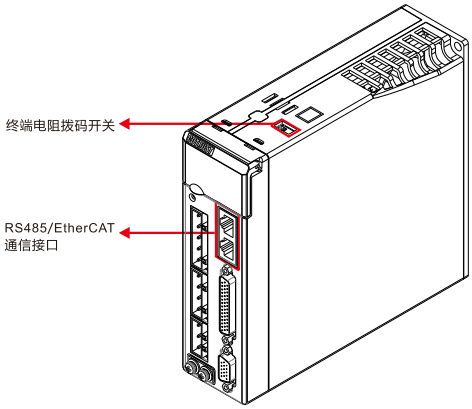
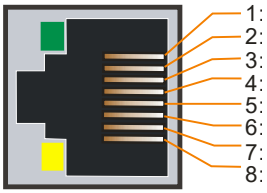


图 4-6 通信接口及拨码开关示意图

A4N 系列伺服采用 RJ45 网口作为通信接口，两个以太网口，上进下出。支持 EtherCAT 及 MODBUS 协议，引脚定义如下表所示：

RJ45 管脚		信号名	信号描述
	1	DP_PHY0_TX+	EtherCAT 发送信号+
	2	DP_PHY0_TX-	EtherCAT 发送信号-
	3	DP_PHY0_RX+	EtherCAT 接收信号+
	4	RS485+	485 发送信号+
	5	RS485-	485 发送信号-
	6	DP_PHY0_RX-	EtherCAT 接收信号-
	7	GND	485 接地线
	8	NC	保留
屏蔽层		屏蔽地(EARTH)	屏蔽地(EARTH)

提示

为防止通信故障，在选择 RS485 通信设置时，请将校验值设置为奇校验或偶校验，避免设置为无校验。

制作网线水晶头

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

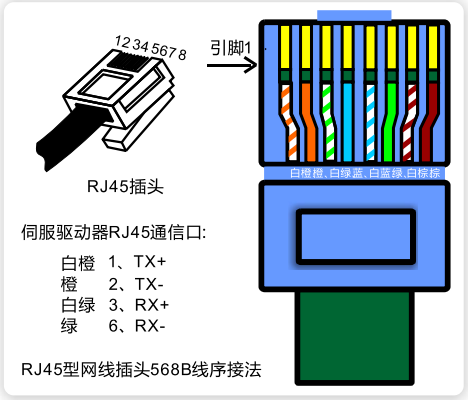
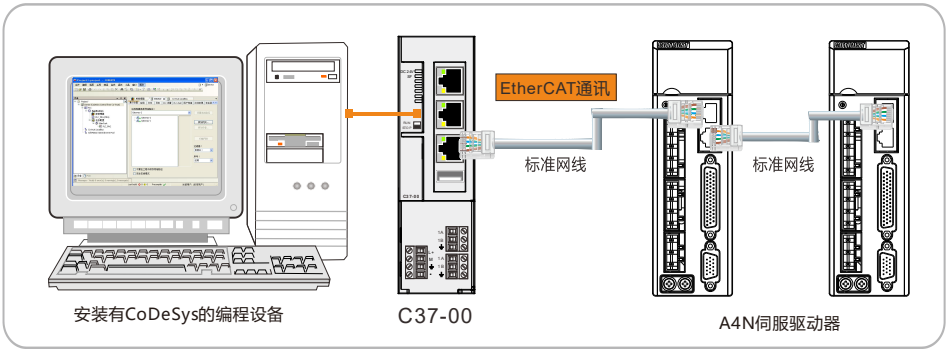


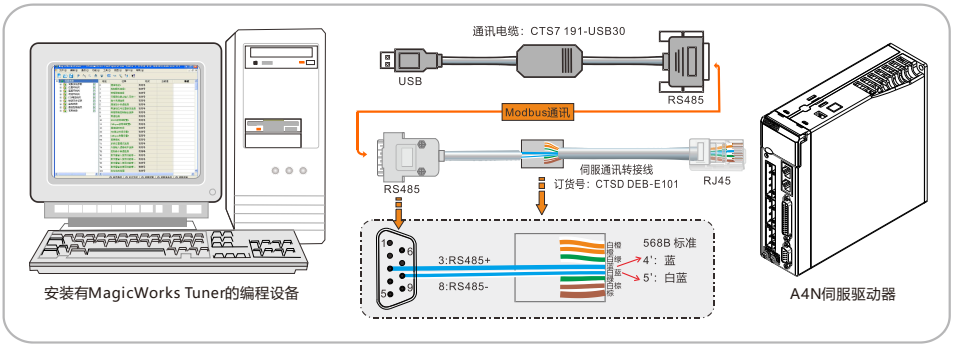
图 4-7 通信线制作示意图

上位机与 A4N 伺服相连

◆ EtherCAT 通信连接示意图

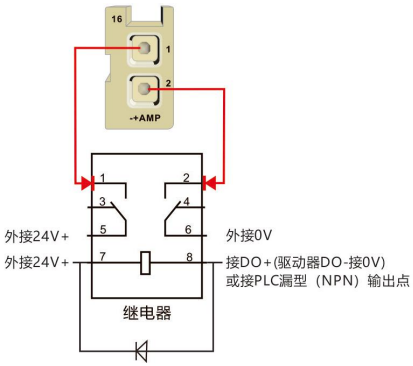


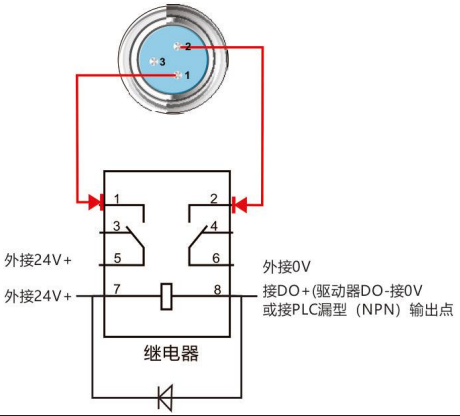
◆ MODBUS 通信连接示意图



4.5 电机永磁失电制动器

A4N 伺服驱动器默认抱闸输出为 DOUT3。
抱闸电机制动器接法如下表所示：

电机规格	接线图
功率：100W/200W/400W 电压：24V 接线方式：1→24V、2→0V	

功率：750W/1.0kW/1.5kW/2.3kW/ 3.0kW (AC 380V)/4.5kW/5.5kW/7.5kW 电压：24V 接线方式：1→24V、2→0V、3→空	

提示

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），连接示意图参考 4 配线。

5

控制信号与给定信号详解

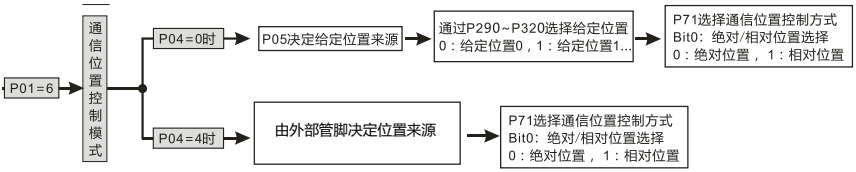
* 输入/输出信号、通信/外部命令及其功能

5 控制信号与给定信号详解

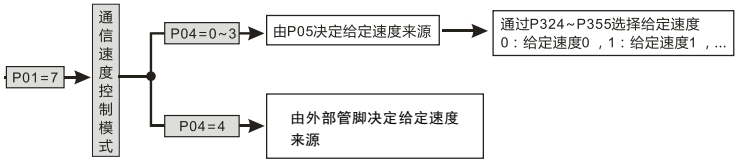
输入/输出信号、通信/外部命令及其功能

5.1 给定指令来源

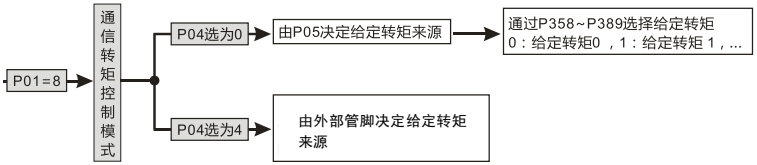
◆ 通信位置控制模式：



◆ 通信速度控制模式：



◆ 通信转矩控制模式：



5.2 控制信号定义及复用选择

下文详述了数字量输入/输出信号相关配置及各外部与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

选择管脚功能分配方式和控制命令来源，由 P73 参数决定。

参数	意义	参数值	参数值定义		备注
			通信控制模式	外部控制模式	
P73	控制命令来源选择	0	来自 P281 通信扩展控制字（默认分配）	来自外部 DI 信号（默认分配）	与控制模式有关
		1	来自外部 DI 信号（默认分配）	来自外部 DI 信号（默认分配）	与控制模式无关
		2	来自外部 DI 信号（由 P75/76/77/78 决定的分配方式）	来自外部 DI 信号（由 P75/76/77/78 决定的分配方式）	
		3	来自 P281 通信扩展控制字（默认分配）	来自 P281 通信扩展控制字（默认分配）	
		4	来自外部 DI 信号或者 P281 通信扩展控制字（由 P75/76/77/78 决定的分配方式）	来自外部 DI 信号或者 P281 通信扩展控制字（由 P75/76/77/78 决定的分配方式）	

P73 参数主要用来选择外部位置/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，它们必须来自外部 DI 输入，不能通过通信给定。

备注 P73 参数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是来自外部 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都来自外部 DI 信号，P281（通信扩展控制字）无效，P73 设为 1 和 2 时的管脚功能分配方式不同，P73=1 按照默认分配管脚方式，P73=2 按照 P75\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都来自 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）仍需由外部输入，且按照默认方式分配管脚功能。

◆ 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 P75\76\77\78 决定的管脚分配方式将 P78_Bit0~7 设为 16#07，即将 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；通过通信功能往 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
9	SRV-ON	使能	使能	使能
10	DIN1	逆时针行程限位	逆时针行程限位	逆时针行程限位
34	DIN2	顺时针行程限位	顺时针行程限位	顺时针行程限位
8	DIN3	增益切换输入	增益切换输入	增益切换输入
33	DIN4	回原命令	回原命令	回原命令
32	DIN5	原点开关信号	原点开关信号	原点开关信号

2）由 P75\76\77\78 决定的管脚分配方式

P73=2 或 4 时，P75、P76、P77、P78 参数的高 8 位和低 8 位分别确定 7 个管脚功能，参考下表写入对应的功能码到这四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，功能才能正常实现。

数字量输入复用功能定义				
参数	Bit 号	管脚	符号	功能码
P75	B0~B7	9	SRV_ON	16#00：不分配功能 16#01：解除报警输入 16#02：逆时针行程限位 16#03：顺时针行程限位 16#04：控制模式切换 16#05：零速箝位（速度/转矩模式） 位置锁定（通信位置模式） 16#06：指令分倍频选择（外部位置模式） 多段位置/速度/转矩指令启动信号（通信模式） 16#07：回原命令 16#08：指令脉冲输入禁止（外部位置模式） 内部指令切换 4（通信模式） 16#09：增益选择 16#0A：偏差计数器清零（位置模式） 速度方向选择（外部速度/转矩模式） 16#0B：原点开关输入 16#0C：内部指令切换 1 16#0D：内部指令切换 2 16#0E：内部指令切换 3 16#0F：转矩限制切换输入 16#10：通信位置模式，相对位置指令撤销信号 16#12：JOG 点动正转
P76	B0~B7	32	DIN5	
P77	B8~B15	33	DIN4	
	B0~B7	8	DIN3	
P78	B8~B15	34	DIN2	
	B0~B7	10	DIN1	

				16#13：JOG 点动反转 备注 P16 为 1 时，P75 才有效；P16 为 0 时，SRV_ON 管脚仅用于使能。

※举例说明：

在外部位置控制模式，将信号端子 DIN1~DIN4 的功能依次设置为：逆时针行程限位、顺时针行程限位、原点开关输入、回原命令。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，分别将 16#070B 写入 P77、16#0302 写入 P78 即可。

提示

1）若多个管脚分配了相同的功能，则伺服会报警（P202 错误码为 16）。

2）设置 P75、P76、P77、P78 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。

5.2.2 DI 信号生效的配置方式

1）外部控制模式默认使能方式：外部 DI SRV_ON 管脚输入有效则进入伺服使能状态；通信控制模式使能方式：P16=1（伺服上电即使能）或 P282_Bit0=1 则进入伺服使能状态。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设置方法如下表：

<table>
<tr><th colspan="2">参数</th><th>Bit0</th><th>通信控制模式</th><th>外部控制模式</th></tr>
<tr><td rowspan="2">P16=0</td><td rowspan="2">P72</td><td>0</td><td>
<table>
<tr><th>使能输入（Pin9）</th><th>通信使能（P282_bit0）</th><th>是否使能</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>否</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>是</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>否</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>否</td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><th>使能输入（Pin9）</th><th>通信使能（P282_bit0）</th><th>是否使能</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>否</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>否</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>是</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>否</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>1</td><td>
<table>
<tr><th>使能输入（Pin9）</th><th>通信使能（P282_bit0）</th><th>是否使能</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>否</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>否</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>否</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>是</td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><th>使能输入（Pin9）</th><th>通信使能（P282_bit0）</th><th>是否使能</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>否</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>否</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>是</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>是</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>P16=1</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">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。</td></tr>
</table>

※举例说明：通信位置控制时，P72_Bit0=0 且 P282_Bit0=1，伺服进入使能状态，如果 SRV_ON 管脚（PIN 9）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 9）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 输入信号生效的配置方式参数 P72，P72 配置各 DI 信号的方式见下表：

参数	Bit	控制信号功能	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	0：外部输入断开有效；1：外部输入导通有效	0
	3	顺时针行程限位	0：外部输入断开有效；1：外部输入导通有效	0
	5	零速箝位	0：外部输入断开有效；1：外部输入导通有效	0
	8	指令脉冲禁止功能有效电平	0：外部输入断开有效；1：外部输入导通有效	0
	11	原点开关输入	0：外部输入导通有效；1：外部输入断开有效	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、指令脉冲禁止功能、原点开关输入传感器信号均是导通有效，将 P72 的 Bit2 设为 2#1、Bit3 设为 2#1、Bit5 设为 2#1、Bit8 设为 2#1、Bit11 设为 2#0，组合写入 P72 即可。

5.2.3 数字量输出复用功能选择

以上章节中控制输出管脚标注为出厂默认功能，用户可通过上位机软件或伺服面板配置 DOUT1~DOUT4 功能，与数字量输入管脚功能分配不同，DOUT1~4 由 4 个参数来设置该数字量输出点的输出功能：

参数	管脚	符号	默认值	功能
P7	6/7	DOUT1	12	0：转矩限制控制 1：零速检测 2：有任何报警（无报警输出导通） 3：放电电阻过载报警 4：过载报警 5：速度一致性输出 6：回原完成输出 7：预留 8：预留
P8	5/4	DOUT2	2	

P15	3/2	DOUT3	13	9：转矩到达输出 10：抱闸输出 11：报警输出（有报警输出导通） 12：伺服准备好输出 13：定位完成/速度到达输出

5.2.4 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，具体操作如下：

步骤 1：选择菜单项 “功能” → “引脚功能配置&模拟 IO” 打开如下界面：

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	参数值	参数值定义		备注
			通信控制模式	外部控制模式	
P73	控制命令来源选择	0	来自 P281 通信扩展控制字（默认分配）	来自外部 DI 信号（默认分配）	与控制模式有关
		1	来自外部 DI 信号（默认分配）	来自外部 DI 信号（默认分配）	与控制模式无关
		2	来自外部 DI 信号（由 P75/76/77/78 决定的分配方式）	来自外部 DI 信号（由 P75/76/77/78 决定的分配方式）	
		3	来自 P281 通信扩展控制字（默认分配）	来自 P281 通信扩展控制字（默认分配）	

		4	来自外部 DI 信号或者 P281 通信扩展控制字（由 P75/76/77/78 决定的分配方式）	来自外部 DI 信号或者 P281 通信扩展控制字（由 P75/76/77/78 决定的分配方式）	

步骤 3：DIN1~DIN5 信号输入和 DOUT1~DOUT3 信号输出的引脚功能可选，请参考 5.2.1 数字量输入复用功能选择 配置 DIN1~DIN5 引脚功能，参考 5.2.3 数字量输出复用功能选择 配置 DOUT1~DOUT3 引脚功能。

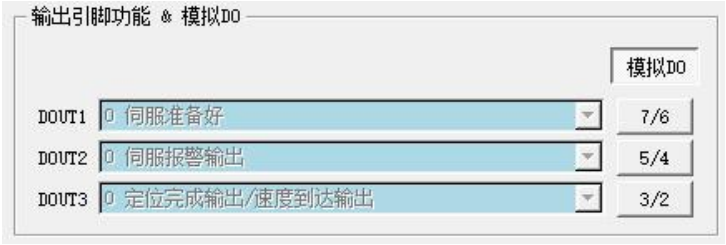
步骤 4：管脚功能设置完成后，可通过“写配置”按键，把配置值分别写入对应的参数值中，该管脚功能方可生效。

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。

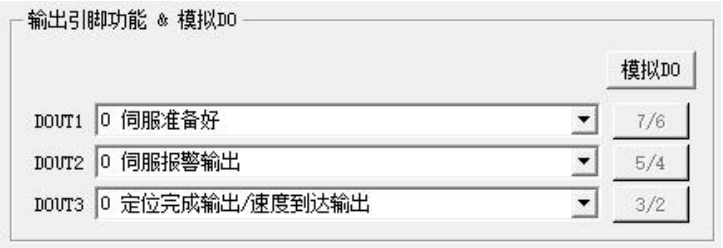
启动“模拟 DI”，此时固定管脚号（9、10、34、8、33、32）就变为可选择的按键，按键变化就直接引起 DIN1~DIN5 相应信号输入的变化。

停止“模拟 DI”，DIN1~DIN5 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（7/6、5/4、3/2）就变为可选择的按键，按键变化直接引起 DOUT1~DOUT3 相应信号输出的变化。



停止“模拟 DO”，DOUT1~DOUT3 相应信号则根据伺服当前输出状态而输出。



备注

- 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。
- 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“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。

5.3 控制信号功能详解

A4N 系列伺服有外部控制与通信控制两种方式，不同的控制方式采用不同的控制信号，具体控制信号功能如下表：

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。

信号	符号	状态位	功能
伺服使能	SRV-ON	P282_Bit0 P16	● 此信号用来输入伺服使能状态。 ● 外部控制模式时，外部 IO 作为伺服使能控制引脚。 ● 通信控制模式时，P282_Bit0 作为伺服使能控制位。 ● P16=1，伺服上电即使能有效。 ● 请勿用伺服使能信号来启停电机。 ● 为了伺服使能更容易控制，伺服使能位增加了保护设置，详细说明请参考章节 5.2.2 DI 信号生效的配置方式。 ● 伺服进入使能状态时会把有 P216 用户位置坐标写入 P212 指令脉冲总数动作，以防止使能工作时电机转动。
逆时针行程限位	CCWL	P281_Bit2	● 外部控制与通信控制行程限位均由外部 IO 控制。 ● 此信号用来输入 CCW（逆时针）方向的行程限位信号。 ● 此信号可以设置输入有效的高低电平，详细说明请参考章节 5.2.2 DI 信号生效的配置方式。 ● 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	P281_Bit3	● 外部控制与通信控制行程限位均由外部 IO 控制，使用前请将 P78 的 Bit2~3 设为 0。 ● 此端子用来输入 CW（顺时针）方向的行程限位信号。 ● 此信号可以设置输入有效的高低电平，详细说明请参考章节 5.2.2 DI 信号生效的配置方式 。 ● 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	P281_Bit6	● 可以选择在位置控制模式下，指令脉冲分倍频设置的第 1 分子或第 2 分子。如果此信号有效时，指令脉冲倍频的分子从 P86（指令脉冲倍频的第 1 分子）变为 P87（指令脉冲倍频的第 2 分子）值。 ● 此功能通信控制时无效。

<table>
<tr><th>信号</th><th>符号</th><th>状态位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>增益切换输入</td><td>GAIN</td><td>P281_Bit9</td><td>● 可用 P60（增益切换动作设置）设定此信号的功能。
具体功能实现请参考章节 12.5 增益切换。
<table>
<tr><th>P60</th><th>DI 输入/Bit9</th><th>功能</th></tr>
<tr><td rowspan="2">0</td><td>无效/0</td><td>速度环：PI（比例/积分）动作</td></tr>
<tr><td>有效/1</td><td>速度环：P（比例）动作</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td colspan="2">P61 为 2 时：</td></tr>
<tr><td>无效/0</td><td>选择第 1 增益设置</td></tr>
<tr><td>有效/1</td><td>选择第 2 增益设置</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>转矩限制选择</td><td>TL-SEL</td><td>P281_Bit15</td><td>● 用来输入转矩限制切换信号（TL-SEL）。
● P02（转矩限制选择）设为 3 时，如果此信号无效时，P119（第 1 转矩限制）有效；如果此信号有效时，P120（第 2 转矩限制）有效。</td></tr>
<tr><td>指令脉冲禁止</td><td>INH</td><td>/</td><td>● 可以用来禁止指令脉冲的输入（INH 信号）。
● 此端子信号无效时，位置指令脉冲的输入即被屏蔽。
● 参数 P82（指令脉冲禁止输入无效设置）为 1 时，指令脉冲禁止无效。
备注 此功能通信控制时无效。</td></tr>
<tr><td>原点开关输入</td><td>ORG_SW</td><td>P281_Bit11</td><td>● 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，详细说明请参考章节 5.2.2 DI 信号生效的配置方式。
● 使能状态下，回原命令输入有效后，伺服将进入回原模式，详细说明请参考章节 10.1 回原功能。</td></tr>
<tr><td>控制模式切换</td><td>C-MODE</td><td>P281_Bit4</td><td>● 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 为 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>通信位置控制</td><td>通信速度控制</td></tr>
<tr><td>10</td><td>通信位置控制</td><td>通信转矩控制</td></tr>
<tr><td>11</td><td>通信速度控制</td><td>通信转矩控制</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>信号</th><th>符号</th><th>状态位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>位置偏差清除</td><td>CL</td><td>P281_Bit10</td><td>

可以用来将偏差计数器的内容清零。
此信号有效时，可将位置偏差计数器的内容清零。
P91（偏差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>
</td></tr>
<tr><td>回原命令</td><td>Homing</td><td>P281_Bit7</td><td>

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，P204_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。
通过 P59 选择回原模式，详情参考章节 10.1 回原功能。

</td></tr>
<tr><td>零速箝位</td><td>ZeroSPD</td><td>P281_Bit5</td><td>

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。

<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>
</td></tr>
<tr><td>位置锁定</td><td>PosLock</td><td>P281_Bit5</td><td>

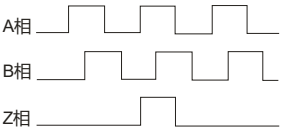
此功能仅通信位置控制模式有效。
可以用来输入位置锁定，伺服指令转速为 0。

<table>
<tr><th>P06</th><th>DI 输入</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>0</td><td>/</td><td>零速箝位功能无效</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>
</td></tr>
<tr><td>启动信号</td><td>Pos_Start</td><td>P281_Bit6</td><td>

通信模式下，P4=4 时，位置/速度/转矩指令来源来自于外部 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。
多段位置控制相关详细说明请参考章节 10.2 内部多段位置/速度/转矩控制。

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>信号</th><th>符号</th><th>状态位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>速度方向选择</td><td>SPD_dir</td><td>P281_Bit10</td><td>● 此功能用来选择速度模式的输入指令方向。
<table>
<tr><th>P93</th><th>DI 输入/
P281_Bit10</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>0~1</td><td>/</td><td>速度方向选择功能无效</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>无效/0</td><td>速度指令方向不取反</td></tr>
<tr><td>有效/1</td><td>速度指令方向取反</td></tr>
<tr><th>P118</th><th>DI 输入/
P281_Bit10</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>0~1</td><td>/</td><td>转矩方向选择功能无效</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>无效/0</td><td>转矩指令方向不取反</td></tr>
<tr><td>有效/1</td><td>转矩指令方向取反</td></tr>
</table>
此功能只对外部模拟量输入作为速度/转矩指令时生效。</td></tr>
<tr><td>解除报警</td><td>A-CLR</td><td>P282_Bit1</td><td>● 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。
● 有些报警状态无法通过此方法解除报警，必须重新上电，详情请参考章节 11 保护功能。</td></tr>
<tr><td>伺服准备好</td><td>S-RDY</td><td>P204_Bit0</td><td>● 当控制电源接通，且没有发生报警时，此输出导通。</td></tr>
<tr><td>伺服报警输出</td><td>ALM</td><td>P206_Bit1</td><td>● 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。</td></tr>
<tr><td>转矩限制输出</td><td>TLC</td><td>P204 多位</td><td>● 实际转矩输出达到转矩限制值时输出。
● 用参数 P07、P08、P09 和 P15 选择 DOUT 输出端子的输出内容。</td></tr>
<tr><td>定位完成</td><td>POS-OK</td><td>P204_Bit2</td><td>● 输出定位完成信号，仅位置控制有效。
● 当位置偏差数小于参数 P121（定位完成范围）设置值时，此输出导通。
● 参数 P124（定位完成信号输出设置）可以用来设置选择定位完成信号的输出条件。</td></tr>
<tr><td>速度到达</td><td>SPD-OK</td><td>P204_Bit8</td><td>● 输出速度到达信号，仅速度和转矩控制有效。
● 如果电机实际转速到达或者超过参数 P123（到达速度）的设置值，此输出导通。</td></tr>
<tr><td>制动器释放</td><td>BK</td><td>P204_Bit3</td><td>● 使用此项功能前，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）。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>信号</th><th>符号</th><th>状态位</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>零速检测输出</td><td>ZSP</td><td>P204
多位</td><td>● 电机实际速度接近 0 时有信号输出。
● 用参数 P07、P08、P09 和 P15 选择 DOUT 输出端子的输出内容。</td></tr>
<tr><td>内部指令切换 1~4</td><td>INTSPD 1~4</td><td>P203
多位</td><td>● 通过 INTSPD1~3 选择第 1～8 内部速度。
● 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，详情参考章节 10.2 内部多段位置/速度/转矩控制。</td></tr>
<tr><td>保留</td><td>AI+</td><td>22</td><td rowspan="2">保留。</td></tr>
<tr><td>保留</td><td>AGND</td><td>10</td></tr>
<tr><td>电机编码器 A 相负输出</td><td>PAO-</td><td>22</td><td rowspan="6">● 输出编码器反馈信号，编码器输出信号（A 相、B 相）为 5V 差分正交输出。当需要转换为单端信号时，必须经过转换设备。
● 参数 P56（外部反馈脉冲分倍频分子）和 P57（外部反馈脉冲分倍频分母）可设置输出脉冲信号的分倍频比例。
● 参数 P55（外部反馈脉冲逻辑取反）可以设置输出的 B 相信号相对于 A 相的的逻辑关系。
● 编码器反馈信号默认每转输出 2500 个脉冲，电机每转一圈输出一个 Z 相信号。
  </td></tr>
<tr><td>电机编码器 B 相负输出</td><td>PBO-</td><td>23</td></tr>
<tr><td>电机编码器 Z 相负输出</td><td>PZO-</td><td>24</td></tr>
<tr><td>电机编码器 A 相正输出</td><td>PAO+</td><td>21</td></tr>
<tr><td>电机编码器 B 相正输出</td><td>PBO+</td><td>25</td></tr>
<tr><td>电机编码器 Z 相正输出</td><td>PZO+</td><td>13</td></tr>
</table>

5.4 总线式绝对值编码器系统

1） 概述

总线式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。总线式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（总线式绝对值编码器设定），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）。

备注：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	总线式绝对值编码器设定	0：作为多圈总线式绝对值编码器使用 1：作为总线式增量编码器使用 2：作为单圈总线式绝对值编码器使用
42	总线式绝对值编码器的原点偏置功能	设定总线式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 × 131072
216	用户位置坐标	32 位，等于 P214 - P42
240	总线式绝对值编码器单圈位置	记录总线式绝对值编码器在单圈内的值，范围：0-131071
242	编码器圈数值	记录总线式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-Bi7 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	绝对值编码器有效位： 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
- 电机编码器接口坏损
- 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，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。进行此操作前请使用面板辅助功能的F-cAb，参见清除总线式编码器反馈位置。

● 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。

● 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

参数的介绍与详解

6.1 参数一览表

地址	参数名称		地址	参数名称
00	通信地址※		27	第 2 位置环增益
01	控制模式选择※		28	第 2 速度环增益
02	转矩限制选择		29	第 2 速度环积分时间常数
03	行程限位禁止输入无效设置※		30	第 2 速度检测滤波器
04	指令来源选择		31	第 2 转矩滤波器时间常数
05	通信指令来源选择		32	惯量比
06	零速箝位选择		33	PDO 禁止时间设置※
07	DOUT1 输出功能选择		34	EtherCAT 告警设置※
08	DOUT2 输出功能选择		35	MODBUS 校验方式
10	RS485 波特率配置※		41	总线式绝对值编码器设定※
12	通信超时时间		42	总线式绝对值编码器原点偏置
13	操作面板锁定设置※		44	编码器过热报警阈值
14	LED 初始状态※		46	中断位置捕捉使能参数※
15	DOUT3 输出功能选择		47	编码器 AB 脉冲输入滤波时间选择
16	伺服上电使能配置※		48	编码器 Z 相脉冲输入滤波时间选择
18	电流环增益		49	外部 DI 滤波时间※
19	电流环积分时间常数		50	通信插补模式
20	第 1 位置环增益		51	缺相检查选择
21	第 1 速度环增益		54	原点信号清除坐标功能选择
22	第 1 速度环积分时间常数		55	外部反馈脉冲逻辑取反※
23	第 1 速度检测滤波器		56	外部反馈脉冲分倍频分子※
24	第 1 转矩滤波器的时间常数		57	外部反馈脉冲分倍频分母※
25	速度前馈增益		58	外部脉冲滤波时间选择※
26	速度指令滤波器 1		59	回原模式

地址	参数名称		地址	参数名称
60	增益切换动作设置		102	第 8 内部速度
61	增益切换动作模式		112	速度指令滤波器
62	控制切换延时时间		113	加速时间设置
65	位置环增益切换时间		114	减速时间设置
66	探针 1 和探针 2 信号的输入滤波选择参数※		115	外部脉冲限速使能
69	转矩斜率限制		119	第 1 转矩限制
70	JOG 速度设置		120	第 2 转矩限制
71	通信位置控制方式		121	定位完成范围
72	外部输入逻辑电平选择		122	零速检测范围
73	控制命令来源选择		123	到达速度
75	数字量输入复用功能寄存器 4		124	定位完成信号输出设置
76	数字量输入复用功能寄存器 3		126	行程限位时的顺序设置※
77	数字量输入复用功能寄存器 2		128	回原定长位置给定
78	数字量输入复用功能寄存器 1		130	电机停止时机械制动器延时间
79	数字量输出复用功能寄存器		131	电机运转时机械制动器延迟时间
80	指令脉冲选择方向设置※		132	外接制动电阻设置※
81	指令脉冲的输入方式※		134	紧急停止时转矩设置
82	指令脉冲禁止输入无效设置		135	飞车功能判断使能开关
86	指令脉冲分倍频的第 1 分子		136	位置偏差过大水平
87	指令脉冲分倍频的第 2 分子		138	过载水平
88	指令脉冲分倍频分母		139	过速水平
89	位置指令滤波器 1		140~149	历史记录 1~10
90	通信模式电机运行正方向选择※		174	设置圈数
91	偏差计数器清零输入方式		177	转矩到达输出阈值
95	第 1 内部速度		178	转矩到达输出偏移阈值
96	第 2 内部速度		179	转矩限制点
97	第 3 内部速度		180	软件版本号
98	第 4 内部速度		181~194	制造商参数
99	第 5 内部速度		197	逻辑版本号
100	第 6 内部速度		198	逻辑子版本号
101	第 7 内部速度		200	系统状态

地址	参数名称		地址	参数名称
201	当前控制模式		252	故障 1 给定速度
202	错误类型		253	故障 1 反馈速度
203	命令状态		254	故障 1 给定转矩
204	输出状态		255	故障 1 反馈转矩
205	输入 IO 信号状态		256	故障 1 母线电压
206	输出 IO 信号状态		257	故障 2 母线电压
212	指令脉冲总数		258	故障 2 给定位置
214	反馈脉冲总数		260	故障 2 反馈位置
216	用户位置坐标		262	故障 2 给定速度
218	指令脉冲偏差		263	故障 2 反馈速度
220	指令速度		264	故障 2 给定转矩
221	反馈速度		265	故障 2 反馈转矩
222	速度偏差		274	给定位置增量
223	转矩指令		279	EtherCAT 通讯控制字
224	实际转矩		280	通信功能码
225	转矩偏差		281	通信扩展控制字
226	母线电压		282	通信控制字
228	报警状态		284	脉冲滤波值 1
229	转矩输出负载率		286	脉冲滤波值 2
230	放电电阻负载率		288	脉冲报警值
231	过载率		290~320	给定位置 0~31
234	电机自动识别功能		324~355	给定速度 0~31
235	电机不转原因		358~389	给定转矩 0~31
236	EtherCAT 状态机状态		423	转矩模式速度超调抑制强度
237	DSP402 控制状态字		432	探针 1 上升沿位置反馈
238	第二编码器输入		434	探针 1 下降沿位置反馈
240	总线式绝对值编码器单圈位置		436	探针 2 上升沿位置反馈
242	编码器圈数值		438	探针 2 下降沿位置反馈
244	绝对值编码器报警类型		502	速度给定 S 曲线模式※
248	故障 1 给定位置		503	负载转矩补偿输出增益
250	故障 1 反馈位置		504	负载转矩输出滤波

地址	参数名称		地址	参数名称
505	转矩观测器补偿死区		567	电机额定转矩
506	刚性等级开关		568	电机本体惯量
507	刚性等级		605	速度指令滤波器 2
508	速度微分先行增益		606	转矩前馈滤波器 2
509	转矩前馈增益		630	低频振动抑制模式
510	转矩前馈滤波器 1		631	低频振动抑制频率
514	速度环非线性 PI 开关		632	低频振动抑制修正系数
516	速度环 PI 第二比例自由度		633	低频振动抑制宽度等级
517	速度环 PI 第二积分自由度		634	低频振动抑制深度等级
526	开机天数		635	低频振动抑制振动检测幅值
527	开机时间		636	低频振动抑制频率 2
533	复用功能开关		637	低频振动抑制修正系数 2
537	位置指令滤波器 2		638	低频振动抑制宽度等级 2
544	插补模式选择		639	低频振动抑制深度等级 2
549	自动回原模式开关设置		640	在线惯量辨识使能开关
558	外接放电电阻功率		641	在线惯量辨识惯量比
559	外接放电电阻阻值			

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	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
00	通信地址 ※	ALL	1~127	用于串口通信，设置从站地址。 备注 0 用于主站 MODBUS 广播，从站地址不能设置为 0。	R/W	1

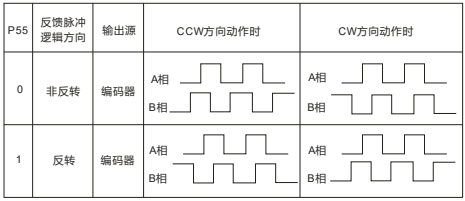
<table>
<tr><th>地址</th><th>参数名称</th><th>控制模式</th><th>参数范围</th><th>功能和含义</th><th>读写属性</th><th>缺省值</th></tr>
<tr><td>01</td><td>控制模式选择
※</td><td>ALL</td><td>0~15</td><td>选择伺服驱动器的控制模式：
0：外部位置控制-P
1：外部速度控制-S
2：外部转矩控制-T
3：外部位置控制/外部速度控制
4：外部位置控制/外部转矩控制
5：外部速度控制/外部转矩控制
6：通信位置控制-P
7：通信速度控制-S
8：通信转矩控制-T
9：通信位置控制/通信速度控制
10：通信位置控制/通信转矩控制
11：通信速度控制/通信转矩控制
13：特殊速度位置控制模式
15：CiA DSP_402 控制模式
备注
● 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。
● 通信位置控制时，速度由 P97（第 3 内部速度）限制。通信/外部转矩控制时，速度由 P98（第 4 内部速度）限制。</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>02</td><td>转矩限制选择</td><td>P/S</td><td>0~5</td><td>用于设置逆时针和顺时针两个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>外部模拟量绝对值</td><td>外部模拟量绝对值</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 TL-SEL 管脚（外部控制）或 P281_Bit15（通信控制）有关。</td></tr>
</table>
备注
● 取值为 3 时，与 TL-SEL 管脚 (外部控制) 或 P281_Bit15（通信控制）有关。
● 转矩控制时，转矩限制值直接由 P119 控制，不考虑此参数值。
● 外部模拟量模式下，若该寄存器为 0，那么转矩限制值将也由外部模拟量给定，故建议不要将该寄存器配置成 0。
● 行程限位时，发生行程限制有效的方向转矩限制值由 P134 决定。</td><td>R/W</td><td>1</td></tr>
</table>

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
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：行程限位功能有效； 1：行程限位功能无效； 2：任一方向发生行程限位，伺服发生报警； 备注 ● 此参数值为 0 时，发生行程限位有效后，按照 P126 设定的特定时序动作。 ● P59（回原模式）选择 7~14 时，此参数设置不为 0 会因行程限位功能不生效而导致错误的回原动作。 ● P72（外部输入逻辑电平选择）可以配置行程限位有效的高低逻辑电平。	R/W	1
04	指令来源选择	ALL	0~4	选择外部速度控制模式和通信位置/速度/转矩控制模式的指令来源。 通信控制模式时： 0~3：指令来源由 P05 通信指令来源参数值决定 4：指令来源由 INTSPD1~INTSPD4 决定	R/W	0
05	通信指令来源选择	ALL	0~31	在通信位置/速度/转矩控制模式下的指令来源： 0~15：选择通信给定位置指令。 0~31：选择通信给定速度/转矩指令。 备注 ● P04≠4 时，此参数设置才能生效。 ● 设定此参数可以切换相应控制模式的指令来源。 例如：在通信速度控制模式下 P05=1 时，P325（给定速度 1）作为电机的指令速度，P05=31 时，P355（给定速度 31）作为电机的指令速度。	R/W	0
06	零速箝位选择	S/T	0~1	选择外部或 P281 零速箝位信号的功能： 0：零速箝位无效 1：零速箝位有效 设定此参数为 1 时，启用零速钳位、位置锁定功能。	R/W	0
07	DOUT1 输出功能选择	ALL	0~13	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（无报警输出导通） 3：放电电阻过载报警 4：过载报警 5：速度一致性输出 6：回原完成输出 7、预留 8、预留 9：转矩到达输出 10：抱闸输出 11：报警输出（有报警输出导通） 12：伺服准备好输出 13：定位完成/速度到达输出 备注详情请参考章节 5.2.3 数字量输出复用功能选择	R/W	12
08	DOUT2 输出功能选择	ALL	0~13		R/W	2
15	DOUT3 输出功能选择	ALL	0~13		R/W	10

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
10	RS485 波特率配置※	ALL	0~5	用来设置 RS485 方式的通信速度： 0：4800bps 1：9600bps 2：19200bps 3：38400bps 4：57600bps 5：115200bps 备注 设置通信校验值时请选择奇校验或偶校验，避免设置为无校验。	R/W	2
12	通信超时时间		0~2000	单位：×100ms，0 表示取消该功能。 上电后第 1 次通信成功，如果超过设定的时间都没有收到正确的报文，那么就会提示通信异常错误。	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
14	LED 初始状态※	ALL	0~18	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：伺服状态	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（Pin9 可配置为其它信号） 备注 该参数改动后，须先保存，断电重启后生效。	R/W	0
18	电流环增益	ALL	0~3000	定义电流环增益的大小。	R/W	300
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。时间单位：×100us	R/W	900
20	第 1 位置环增益	P	0~3000	定义位置环增益的大小。单位：0.1Hz 增大此增益，可以提高位置环控制的伺服刚性，但增益过高会导致振荡。	R/W	400
21	第 1 速度环增益	ALL	1~3500	定义速度环增益的大小。单位：0.1Hz 增大此增益，可以提高速度的响应。	R/W	250
22	第 1 速度环积分时间常数	ALL	10~60000	用于设定积分动作快慢的参数。单位：10us 减少此参数值可以加快积分动作。	R/W	3183

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
23	第 1 速度检测滤波器	ALL	0~5	速度检测滤波器强度等级。 如反馈速度有较高频噪声，可考虑加强该参数以抑制噪声。但过强的滤波可能会导致反馈速度严重滞后进而导致失控。	R/W	3
24	第 1 转矩滤波器的时间常数	ALL	0~2500	转矩指令一阶低通滤波器的时间常数。单位：10us 当转矩指令有较高频噪声时，可以考虑逐渐加强该滤波参数已抑制噪声，但是过强的滤波可能会导致系统失控。	R/W	80
25	速度前馈增益	P	0~2000	速度前馈增益值，增大该增益可以减小位置跟踪偏差，同时可能使超调量变大。单位：1‰	R/W	500
26	速度指令滤波器 1	S	0~6400	位置控制时，速度指令的一阶低通滤波器的时间常数。 单位：1us	R/W	1
27	第 2 位置环增益	P	0~3000	定义位置环增益的大小。单位：0.1Hz 增大此增益，可以提高位置环控制的伺服刚性，但增益过高会导致振荡。	R/W	560
28	第 2 速度环增益	ALL	1~3500	定义速度环增益的大小。单位：0.1Hz 增大此增益，可以提高速度的响应。	R/W	250
29	第 2 速度环积分时间常数	ALL	0~60000	用于设定积分动作快慢的参数，减少此参数值可以加快积分动作，单位：10us	R/W	51200
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	80
32	惯量比	ALL	0~10000	用于设置负载机械负载总转动惯量与电机自身转动惯量之比率： (机械负载总转动惯量/电机自身转动惯量) ×100%	R/W	100
33	PDO 禁止时间设置※	ALL	0~32767	PDO 禁止时间设置，限制因 EtherCAT 通信过于频繁而引起通信异常。单位：0.1ms 备注 此参数主要是用来限制 EtherCAT 通信参数发送频率，以免过高通信频率造成的通信阻塞，从而使通信发生异常。	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：通信异常时伺服不提示报警并保持原来的运行状态 1：通信异常时伺服提示报警并停止运行	R/W	1
35	MODBUS 校验方式	ALL	0~1	MODBUS 校验方式：（不支持无校验模式） 0：偶校验 1：奇校验	R/W	0
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 备注 只对总线式编码器生效。	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
41	总线式绝对值编码器设定※	ALL	0~2	0：作为多圈总线式绝对值编码器使用 1：作为总线式增量式编码器使用 2：作为单圈总线式绝对值编码器使用	R/W	1
42	总线式绝对值编码器原点偏置	ALL	-231-1~+231	用来设定总线式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，且只在编码器类型为绝对值编码器时生效，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
47	编码器 AB 脉冲输入滤波时间选择	ALL	0~13	2500 线增量式光电编码器电机才有此参数： 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	R/W	
48	编码器 Z 相脉冲输入滤波时间选择	ALL	0~7	2500 线增量式光电编码器电机才有此参数： 0：0.55us 1：1.05us 2：1.56us 3：2.06us 4：2.56us 5：3.08us 6：3.56us 7：4.08us	R/W	

<table>
<tr><th>地址</th><th>参数名称</th><th>控制模式</th><th>参数范围</th><th>功能和含义</th><th>读写属性</th><th>缺省值</th></tr>
<tr><td>49</td><td>外部 DI 滤波时间※</td><td></td><td>0~8000</td><td>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
33~8000：33~8000ms 设置的数值即为滤波时间
备注➠通过此参数设置的滤波时间，存在 100us 的误差</td><td>R/W</td><td>3</td></tr>
<tr><td>50</td><td>通信插补模式</td><td>P</td><td>0~32767</td><td>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。
1：通信位置 S 曲线规划
2：启用脉冲调整功能，调整量为 P290 对应的值。
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。</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>51</td><td>缺相检查选择</td><td>ALL</td><td>0~1</td><td>0：使能缺相报警
1：屏蔽缺相报警
备注➠220V 系列伺服此参数默认值为 1；380V 系列伺服此参数默认值为 0。</td><td>R/W</td><td></td></tr>
<tr><td>54</td><td>原点信号清除坐标</td><td>ALL</td><td>0~1</td><td>0：禁止此功能
1：使能此功能</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>55</td><td>外部反馈脉冲逻辑取反※</td><td>ALL</td><td>0~1</td><td>设置脉冲输出的 B 相逻辑。通过本参数可对 B 相脉冲逻辑取反，改变 A 相脉冲和 B 相脉冲的相位关系。
脉冲输出逻辑反转：
 
</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>56</td><td>外部反馈脉冲分倍频分子※</td><td>ALL</td><td>1~32767</td><td>设置电机每转一圈从反馈信号接口输出的脉冲个数。
① P57＝0：每转反馈脉冲数＝P56×4
② P57≠0：每转反馈脉冲数＝（P56 / P57）×编码器分辨率×4
备注➠
● 编码器分辨率：2500p/r
● 每转反馈脉冲数不超过编码器的分辨率，超过 1 仍按 1 计算。
● 电机每转一圈输出一个 Z 相脉冲信号。
● Z 相脉宽随分频比设置而改变。</td><td>R/W</td><td>1</td></tr>
<tr><td>57</td><td>外部反馈脉冲分倍频分母※</td><td>ALL</td><td>0~32767</td><td></td><td>R/W</td><td>1</td></tr>
</table>

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
58	外部脉冲滤波时间选择※	P	0~13	设置输入指令脉冲计数的软件滤波时间参数。 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 备注 1、该值设定越高，软件滤波效果会加大，但输入最大脉冲频率也会随之下降，建议使用默认值。 2、P58 参数在 P50=0 时，修改参数需断电重启生效；在 P50=512 时，修改参数实时生效。 3、在通讯位置模式及 CiA DSP_402 控制模式下，用于通讯插补模式下的周期时间滤波处理，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	1

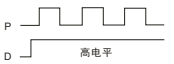
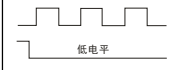
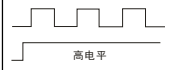
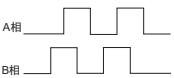
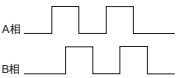
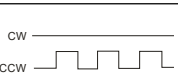
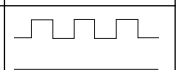
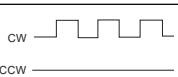
地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
59	回原模式	ALL	1~35	选择回原模式： 1：参考负向原点开关和 Z 相信号的原点模式 2：参考正向原点开关和 Z 相信号的原点模式 3：参考负向原点开关的原点模式 4：参考正向原点开关的原点模式 5：参考 Z 相信号的原点模式（负向回原） 6：参考 Z 相信号的原点模式（正向回原） 7：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号） 8：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以右的 Z 相信号） 9：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关右边沿以左的 Z 相信号） 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） 21：负方向找限位点，转矩限制+定长的回原模式 22：正方向找限位点，转矩限制+定长的回原模式 23：负方向找限位点，转矩限制+Z 相信号+定长的回原模式 24：正方向找限位点，转矩限制+Z 相信号+定长的回原模式 35：设置当前位置为原点 备注 回原模式详解请参考章节 10.1 回原功能 。	R/W	35

<table>
<tr><th>地址</th><th>参数名称</th><th>控制模式</th><th>参数范围</th><th>功能和含义</th><th>读写属性</th><th>缺省值</th></tr>
<tr><td>60</td><td>增益切换动作设置</td><td>ALL</td><td>0~1</td><td>用来选择是否采用两档增益切换。
0：选择第 1 增益设置，此时 PI/P 可以切换。
1：可以选择第 1 和第 2 增益设置之间的切换。
与 GAIN 管脚(外部控制)或 P281_Bit9(通信控制)有关。</td><td>R/W</td><td>1</td></tr>
<tr><td>61</td><td>增益切换动作模式</td><td>ALL</td><td>0~2</td><td>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（通信控制）决定。</td></tr><tr><td>3</td><td>由定位完成信号决定切换。
定位未完成：第一增益；定位完成：第二增益。</td></tr></table></td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>62</td><td>控制切换延时时间</td><td>ALL</td><td>0~10000</td><td>设置从第 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：250us</td><td>R/W</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>65</td><td>位置环增益切换时间</td><td>P</td><td>0~10000</td><td>增益切换时，如果两个不同位置环切换时变化很大，可以用此参数为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：250us</td><td>R/W</td><td>100</td></tr>
<tr><td>66</td><td>探针 1 和探针 2 信号的输入滤波选择参数※</td><td>ALL</td><td>0~20</td><td>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</td><td>R/W</td><td>2</td></tr>
<tr><td>69</td><td>转矩斜率限制</td><td>ALL</td><td>0~1000</td><td>表示每次转矩最大调整幅度。单位：‰</td><td>R/W</td><td>100</td></tr>
<tr><td>70</td><td>JOG 速度设置</td><td>ALL</td><td>0~5000</td><td>设置 JOG（点到点试运行）速度。单位：rpm</td><td>R/W</td><td>200</td></tr>
</table>

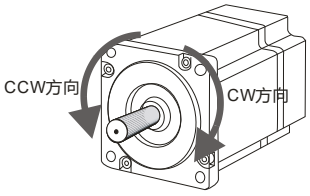
地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
71	通信位置控制方式	P	0~1	**Bit0**：绝对/相对位置选择，0：绝对位置，1：相对位置 **Bit1**：偏差计数器清零及回原操作是否修改位置指令选择，0：允许，1：不允许 **Bit3**：多段位置对应多段速度，0：速度选择 P97；1：多段位置 P290~P320 对应多段速度 P324~P339 **Bit4**：通信位置控制模式，驱动器使能后是否允许修改内部给定位置，0：允许，1：不允许 **Bit0 举例说明**：绝对位置与相对位置的区别是，绝对位置从原点开始计算距离（如果没有进行回原操作，默认上电的位置即为原点）；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。 **Bit4 举例说明**：通信位置控制模式，如在使能的时候 P216 用户位置坐标与给定位置 P290 不相等，通过 P71_Bit4 可以设置伺服内部是否允许修改给定位置 P290，若设置为不允许，则在使能成功后，伺服电机会自动旋转到 P290 给定位置上。 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(P281_Bit6)触发(P282_Bit2 取消相对位置指令）；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：外部输入断开有效，1：外部输入导通有效 Bit3：顺时针行程限位信号有效电平 0：外部输入断开有效，1：外部输入导通有效 Bit5：零速箝位 0：外部输入断开有效，1：外部输入导通有效 Bit8：指令脉冲禁止功能有效电平 0：外部输入断开有效，1：外部输入导通有效 Bit11：原点开关信号有效电平 0：外部输入导通有效，1：外部输入断开有效 备注 详情请参考 5.2.2 DI 信号生效的配置方式。	R/W	0

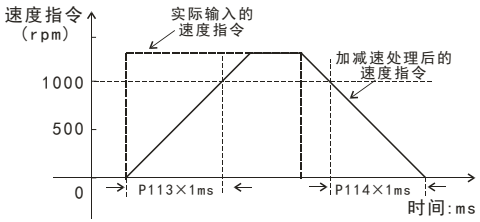
<table>
<tr><th>地址</th><th>参数名称</th><th>控制模式</th><th>参数范围</th><th>功能和含义</th><th>读写属性</th><th>缺省值</th></tr>
<tr><td>73</td><td>控制命令来源选择</td><td>ALL</td><td>0~4</td><td>选择管脚功能分配方式和控制命令来源：
<table>
<tr><th rowspan="2">值</th><th colspan="2">参数值定义</th></tr>
<tr><th>通信控制模式</th><th>外部控制模式</th></tr>
<tr><td>0</td><td>来自 P281 通信扩展控制字（默认分配）</td><td>来自外部 DI 信号（默认分配）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>来自外部 DI 信号（默认分配）</td><td>来自外部 DI 信号（默认分配）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>来自外部 DI 信号（由 P75/76/77/78 决定）</td><td>来自外部 DI 信号（由 P75/76/77/78 决定）</td></tr>
<tr><td>3</td><td>来自 P281 通信扩展控制字（默认分配）</td><td>来自 P281 通信扩展控制字（默认分配）</td></tr>
<tr><td>4</td><td>来自外部 DI 信号或者 P281 通信扩展控制字（由 P75/76/77/78 决定）</td><td>来自外部 DI 信号或者 P281 通信扩展控制字（由 P75/76/77/78 决定）</td></tr>
</table>
备注 详情参考 5.2.1 数字量输入复用功能选择。</td><td>R/W</td><td>4</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>地址</th><th>参数名称</th><th>控制模式</th><th>参数范围</th><th>功能和含义</th><th>读写属性</th><th>缺省值</th></tr>
<tr><td>75</td><td>数字量输入复用功能寄存器 4</td><td>ALL</td><td>0~65535</td><td>有两种数字量输入管脚功能分配方式，详情请参考 5.2.1 数字量输入复用功能选择。
<table><tr><th>参数</th><th>Bit 号</th><th>管脚</th><th>符号</th></tr><tr><td>75</td><td>B0~B7</td><td>9</td><td>SRV_ON</td></tr><tr><td>76</td><td>B0~B7</td><td>32</td><td>DIN5</td></tr><tr><td rowspan="2">77</td><td>B8~B15</td><td>33</td><td>DIN4</td></tr><tr><td>B0~B7</td><td>8</td><td>DIN3</td></tr><tr><td rowspan="2">78</td><td>B8~B15</td><td>34</td><td>DIN2</td></tr><tr><td>B0~B7</td><td>10</td><td>DIN1</td></tr></table>16#00：不分配功能
16#01：解除报警输入
16#02：逆时针行程限位
16#03：顺时针行程限位
16#04：控制模式切换
16#05：零速箝位（速度/转矩模式）
位置锁定（通信位置模式）
16#06：指令分倍频选择（外部位置模式）
多段位置/速度/转矩指令启动信号（通信模式）
16#07：回原命令
16#08：指令脉冲输入禁止（外部位置模式）
内部指令切换 4（通信模式）
16#09：增益选择
16#0A：偏差计数器清零（位置模式）
速度方向选择（外部速度模式）
16#0B：原点开关输入
16#0C：内部指令切换 1
16#0D：内部指令切换 2
16#0E：内部指令切换 3
16#0F：转矩限制切换输入
16#10：通信位置模式，相对位置指令撤消信号
16#12：JOG 点动正转
16#13：JOG 点动反转
备注 P16=1 时，P75 才有效；P16=0 时，SRV_ON 管脚仅用于使能。
※举例：在外部位置控制模式，需要把信号端子依次设置为逆时针行程限位（DIN1）、顺时针行程限位（DIN2）、原点开关输入（DIN3）、回原命令（DIN4）。从上表依次找到管脚号的对应功能码，然后根据各高低位将功能码组合起来写入 P77 16#070B、P78 16#0302 即可。</td><td rowspan="4">R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>76</td><td>数字量输入复用功能寄存器 3</td><td>ALL</td><td>0~65535</td><td>16#010B</td></tr>
<tr><td>77</td><td>数字量输入复用功能寄存器 2</td><td>ALL</td><td>0~65535</td><td>16#0709</td></tr>
<tr><td>78</td><td>数字量输入复用功能寄存器 1</td><td>ALL</td><td>0~65535</td><td>16#0302</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>地址</th><th>参数名称</th><th>控制模式</th><th>参数范围</th><th>功能和含义</th><th>读写属性</th><th>缺省值</th></tr>
<tr><td>79</td><td>数字量输出复用功能寄存器</td><td>ALL</td><td>Any</td><td>请根据下表选择数字量输出复用功能：
<table>
<tr><th>Bit</th><th>管脚</th><th>符号</th><th>位置模式</th><th>速度模式/转矩模式</th></tr>
<tr><td>0~1</td><td>7/6</td><td>DOUT1</td><td>0：伺服准备好</td><td>0：伺服准备好</td></tr>
<tr><td>2~3</td><td>4/5</td><td>DOUT2</td><td>0：伺服报警输出
1：P8 参数设置</td><td>0：伺服报警输出
1：P8 参数设置</td></tr>
<tr><td>4~5</td><td>2/3</td><td>DOUT3</td><td>0：定位完成输出</td><td>0：速度到达输出</td></tr>
</table></td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>80</td><td>指令脉冲选择方向设置 ※</td><td>P</td><td>0~1</td><td rowspan="2">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>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>0</td><td> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>1</td><td> 
</td><td> </td></tr>
</table>
备注 不支持在线修改，此参数修改后须重新上电才有效。</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>81</td><td>指令脉冲的输入方式 ※</td><td>P</td><td>1~3</td><td>R/W</td><td>3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>地址</th><th>参数名称</th><th>控制模式</th><th>参数范围</th><th>功能和含义</th><th>读写属性</th><th>缺省值</th></tr>
<tr><td>82</td><td>指令脉冲禁止功能设置</td><td>P</td><td>0~1</td><td>此参数为 1 时，指令脉冲禁止功能将被屏蔽。为 0 时，有效表示禁止输入，无效表示允许输入。
<table><tr><th>寄存器值</th><th>INH 输入-</th><th>外部指令脉冲</th></tr><tr><td rowspan="2">0</td><td>有效</td><td>允许输入</td></tr><tr><td>无效</td><td>禁止输入</td></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td>有效</td><td>允许输入</td></tr><tr><td>无效</td><td>允许输入</td></tr></table></td><td>R/W</td><td>1</td></tr>
<tr><td>86</td><td>指令脉冲倍频的第 1 分子</td><td>P</td><td>0~32767</td><td rowspan="3">用来对指令脉冲的频率进行分频设置：
$每转所需脉冲数 \times \frac{P86或P87分子}{P88分母} = 编码器分辨率$
备注
● 2500 线增量式光电编码器分辨率：10000
● 总线式绝对值编码器分辨率：131072
● 分倍频分子=0 时，实际的分母参数值即为当前的每转需的脉冲数。
● 分倍频分子≠0 时，每转所需脉冲数根据以上公式计算。
● 通信位置控制时，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。
● 请参考 6.3 电子齿轮比设置 进行设置。</td><td>R/W</td><td>1</td></tr>
<tr><td>87</td><td>指令脉冲倍频的第 2 分子</td><td>P</td><td>0~32767</td><td>R/W</td><td>1</td></tr>
<tr><td>88</td><td>指令脉冲分倍频分母</td><td>P</td><td>1~32767</td><td>R/W</td><td>1</td></tr>
<tr><td>89</td><td>位置指令滤波器 1</td><td>P</td><td>0~7</td><td>位置控制时，位置指令的一阶低通滤波器的强度等级，该值越大，滤波强度越强。分别对应滤波时间常数为：
0：不滤波 4：4ms
1：200us 5：10ms
2：1ms 6：20ms
3：2ms 7：40ms
主要应用于使用脉冲模式或电子齿轮比过大时，设置较高的滤波等级将使伺服电机转动更平滑，但动作时间将被加长。</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
</table>

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
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为正方向 1：面向电机轴，电机顺时针转动方向为正方向  	R/W	0
91	偏差计数器清零输入方式	P	0~2	设置偏差计数器清零信号的功能。 0：高电平有效 1：上升沿有效 2：屏蔽清零功能 与 CL 管脚（外部控制）或 P281_Bit10（通信控制）有关。	R/W	1
95	第 1 内部速度	S	-10000~10000	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	-10000~10000	设置内部速度指令的第 2 速度。单位：rpm	R/W	0
97	第 3 内部速度	P,S	-10000~10000	设置内部速度指令的第 3 速度。单位：rpm 备注 此参数作为通信位置控制模式下的执行速度，即在通信位置控制模式中最大速度指令不超过此参数设定值。	R/W	500
98	第 4 内部速度	S,T	-10000~10000	设置内部速度指令的第 4 速度。单位：rpm 备注 此参数作为外部转矩模式和通信转矩控制模式下的最大速度限制，即在外部转矩模式和通信转矩控制模式中最大速度指令不超过此参数设定值。	R/W	500

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
99	第 5 内部速度	S	-10000~10000	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	-10000~10000	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	-10000~10000	设置内部速度指令的第 7 速度。 用于设置回原过程中的回归速度。单位：rpm	R/W	0
102	第 8 内部速度	S	-10000~10000	设置内部速度指令的第 8 速度。 用于设置回原过程中的爬行速度。单位：rpm	R/W	0
112	速度指令滤波器	S,T	0~6400	设置插入到模拟量速度指令/模拟量转矩指令后的初级延时滤波器的参数，提高此参数值可以使伺服电机转动更平稳，相应地也会降低系统的响应性。单位：×10us	R/W	1000
113	加速时间设置	S	0~10000	设置外部速度控制或通信速度控制模式的加速/减速时间。应用于输入速度指令变化太大时，转换为比较平滑的加减速速度指令。单位：ms P113 速度指令从 0 加速到 1000rpm 所需时间 × 1ms P114 速度指令从 1000rpm 减速到 0 所需时间 × 1ms  备注 ● 如果目标速度为 V rpm，可通过换算得出其所需加减速时间：加速时间 = V / 1000 × P113× 1ms 减速时间 = V / 1000 × P114× 1ms ● 加减速时间设置参数在通信位置控制模式时也有效，伺服驱动器将根据通信给定位置指令，从 0 加速到速度限制值（即第 3 内部速度）或从速度限制值减速到 0 进行加减速控制。	R/W	100
114	减速时间设置	S	0~10000		R/W	100

<table>
<tr><th>地址</th><th>参数名称</th><th>控制模式</th><th>参数范围</th><th>功能和含义</th><th>读写属性</th><th>缺省值</th></tr>
<tr><td>115</td><td>外部脉冲限速使能</td><td></td><td>0~1</td><td>0：速度由脉冲频率决定
1：速度受 P98 限制</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>119</td><td>第 1 转矩限制</td><td>ALL</td><td>0~3000</td><td>设置第 1 转矩的限制值。单位：‰
备注 100W~1.5kW 伺服支持 3 倍过载，1.5kW 以上伺服支持 2 倍过载。</td><td>R/W</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>120</td><td>第 2 转矩限制</td><td>ALL</td><td>0~3000</td><td>设置第 2 转矩的限制值。单位：‰
备注 100W~1.5kW 伺服支持 3 倍过载，1.5kW 以上伺服支持 2 倍过载。</td><td>R/W</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>121</td><td>定位完成范围</td><td>P</td><td>0~32767</td><td>可以设置定位完成的范围，当伺服电机实际反馈位置与指令脉冲位置的差小于此参数设置值时，输出定位完成信号。单位：脉冲个数</td><td>R/W</td><td>50</td></tr>
<tr><td>122</td><td>零速检测范围</td><td>ALL</td><td>10~20000</td><td>可以设置零速检测的阈值，电机实际转速比此参数设置值低时输出零速检测信号。
此参数值也作为速度一致性输出阈值，当电机实际转速与指令转速之差在此参数设置范围内则输出速度一致性信号。此参数值存在 10rpm 的迟滞。单位：rpm</td><td>R/W</td><td>10</td></tr>
<tr><td>123</td><td>到达速度</td><td>S,T</td><td>10~20000</td><td>可以设置速度到达的阈值，电机实际转速超过此参数设置值时输出速度到达信号。此参数值存在 10rpm 的迟滞。单位：rpm</td><td>R/W</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>124</td><td>定位完成信号输出设置</td><td>P</td><td>0~3</td><td>可以设置定位完成信号的输出条件：
<table>
<tr><th>值</th><th>POS_OK 输出条件</th></tr>
<tr><td>0</td><td>如果位置偏差脉冲数在定位完成的范围之内，则输出导通</td></tr>
<tr><td>1</td><td>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</td></tr>
<tr><td>2</td><td>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</td></tr>
<tr><td>3</td><td>如果 P218 位置偏差小于 P121，且指令完成为 1 时，P204 输出定位完成信号。</td></tr>
</table></td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>地址</th><th>参数名称</th><th>控制模式</th><th>参数范围</th><th>功能和含义</th><th>读写属性</th><th>缺省值</th></tr>
<tr><td>126</td><td>行程限位时的顺序设置※</td><td>ALL</td><td>0~1</td><td>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：
<table>
<tr><th>参数值</th><th colspan="2">减速过程中</th><th>电机停转后</th><th>偏差计数器内容</th></tr>
<tr><td colspan="2">0</td><td colspan="2">发生行程限位方向转矩指令为0</td><td>保持</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td colspan="3">控制模式</td><td>--</td></tr>
<tr><td>P</td><td colspan="2">发生行程限位方向位置指令为0</td><td>减速前或后即清零</td></tr>
<tr><td>S/T</td><td>零速箝位
位置指令为0</td><td>发生行程限位方
向速度指令为0</td><td>--</td></tr>
</table>
此参数在电机重启后，才能修改、写入成功。</td><td>R/W</td><td>1</td></tr>
<tr><td>127</td><td>抱闸延时释放时间</td><td>ALL</td><td>0~
32767</td><td>伺服使能后 UVW 输出到制动释放的延时时间。
单位：ms</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>128</td><td>回原定长位置给定</td><td></td><td>-231~
+231</td><td>1）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。
2）回原模式（P59）设为 21、22、23 或 24，
当到达转矩限制后，即按照本参数设置的 Z 相信号和给定位置运行。</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>130</td><td>电机停止时机械制动器延迟时间</td><td>ALL</td><td>0~500</td><td>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</td><td>R/W</td><td>50</td></tr>
<tr><td>131</td><td>电机运转时机械制动器延迟时间</td><td>ALL</td><td>0~500</td><td>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
如果在设定的这个时间之前电机速度就降到约 30rpm，BRK-OFF 信号就关断。</td><td>R/W</td><td>50</td></tr>
<tr><td>132</td><td>外接制动电阻设置※</td><td>ALL</td><td>0~3</td><td>对制动电阻及其过载保护功能进行设置。
0：使用内部制动电阻并启用保护
1：使用外部制动电阻并启用保护(需要设置电阻阻值 P559 和功率 P558)
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。</td><td>R/W</td><td>0</td></tr>
<tr><td>134</td><td>紧急停止时转矩设置</td><td>ALL</td><td>0~3000</td><td>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</td><td>R/W</td><td>2000</td></tr>
</table>

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
135	飞车功能判断使能开关	ALL	0~1	0：关闭飞车判断 1：使能飞车判断	R/W	1
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 当实际偏差计数器值超过此参数值×256，伺服发生位置偏差过大报警。如果此参数值设为 0，则位置偏差过大功能被取消。	R/W	2500 线编码器：391 17bit 编码器：5120
138	过载水平	ALL	0~1200	设置电机的过载水平。单位：‰ 此参数最高可设为电机额定转矩的 1250‰，如果不需要很高的过载，请设低此参数值。 1-8 为特殊设置项： 0：1.05 倍过载，过载时间*1 倍 1：1.05 倍过载，过载时间*1.25 倍 2：1.05 倍过载，过载时间*1.5 倍 3：1.05 倍过载，过载时间*1.75 倍 4：1.30 倍过载，过载时间*1 倍 5：1.50 倍过载，过载时间*1 倍 6：1.05 倍过载，过载时间*0.25 倍 7：1.05 倍过载，过载时间*0.5 倍 8：1.05 倍过载，过载时间*0.75 倍	R/W	0
139	过速水平	ALL	0~20000	设置电机的过速水平。单位：rpm 通常设置为 0，则过速水平即为电机最高速度的 1.2 倍。	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
140 ～ 149	历史记录			伺服最近发生的报警记录： 0：无报警 1：欠压 2：过压 3：过流 4：过热 6：编码器反馈错误 7：制动率过大 8：过载 9：位置偏差过大 10：行程限位报警 11：过速 12：模拟量输入偏差过大 13：EEPROM 读写错误 14：RS485 通信异常 15：EtherCAT 通信异常 16：外部输入引脚配置错误 17：内部错误 1 18：绝对值编码器电机类型不匹配 19：脉冲报错 20：回原错误 22：主电源缺相 23：控制电源输入欠压 24：内部驱动电源欠压 25：飞车报警 26：EtherCAT 通信组态错误 27：编码器通信错误 28：UVW 输出缺相 30：软件过流 备注 P140 为最新报警记录。	R	0

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
174	设置圈数	ALL		用于设置圈数，通过 P282 bit3 上升沿触发修改 P242 内部统计的圈数的值。 备注 此功能只限于配 2500 线编码器电机时使用。	W	
177	转矩到达输出阈值	ALL	0~3000	设置转矩到达输出的检测条件，实际转矩大于此设定值时输出转矩到达信号，单位：‰	R/W	500
178	转矩达到输出偏移阈值	ALL	0~3000	转矩输出到达信号有输出时，当实际转矩小于 P177-P178 时，输出信号关闭，单位：‰	R/W	100
179	转矩限制点		0~2000	回原模式 21~24 转矩限制设置	R/W	500
180	软件版本号			当前驱动器软件版本号	R	
181 ~ 194	制造商参数				R	
197	逻辑版本号	ALL		内部逻辑版本	R	
198	逻辑子版本号	ALL		内部逻辑子版本号	R	
200	系统状态	ALL		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 8：等待主电源上电	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：通信位置控制模式 16#0102：通信速度控制模式 16#0104：通信转矩控制模式 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	参数范围	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 7：制动率过大 8：过载 9：位置偏差过大 10：行程限位报警 11：过速 12：模拟量输入偏差过大 13：EEPROM 读写错误 14：RS485 通信异常 15：EtherCAT 通信异常 16：外部输入引脚配置错误 17：内部错误 1 18：绝对值编码器电机类型不匹配 19：脉冲报错 20：回原错误 22：主电源缺相 23：控制电源输入欠压 24：内部驱动电源欠压 25：电机飞车报警 26：EtherCAT 通信组态错误 27：编码器通信错误 28：UVW 输出缺相 30：软件过流	R	

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
203	命令状态	ALL		显示当前伺服各控制信号外部命令： Bit0：伺服使能，1：使能，0：不使能 Bit1：报警清除，1：有效，0：无效 Bit2：逆时针行程限位，1：有效，0：无效 Bit3：顺时针行程限位，1：有效，0：无效 Bit4：控制模式切换，0：第 1 控制模式，1：第 2 控制模式 Bit5：零速箝位（速度/转矩模式），1：有效 位置锁定（位置模式），1：有效 Bit6：指令分倍频选择（外部位置模式） 0：第 1 倍频，1：第 2 倍频 多段位置/速度/转矩指令的启动信号（通信模式） 备注 相对位置控制时，必须触发启动信号才能使给定位置指令生效。 Bit7：回原命令，1：使能 Bit8：指令脉冲输入禁止（外部位置模式） 1：禁止有效，0：无效 内部指令切换 4（通信模式） Bit9：增益选择，0：第 1 增益，1：第 2 增益 Bit10：偏差计数器清 0（位置模式），1：有效 速度方向选择（外部速度模式），1：有效 Bit11：原点开关输入，1：有效 Bit12：内部指令切换 1 Bit13：内部指令切换 2 Bit14：内部指令切换 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	参数范围	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 Bit1：报警输出，1：有报警，0：无报警 Bit2：定位完成 Bit3：制动释放 Bit4：零速检测 Bit5：转矩限制中 Bit6：速度一致性输出 Bit7：电阻制动 Bit8：速度到达 Bit9：过载报警 Bit10：回原状态 Bit11：数据范围越界 Bit13：转矩到达 Bit14：指令完成标志	R	
205	输入 IO 信号状态	ALL		外部 X2 控制接口信号输入，管脚号与 COM-导通时，相应的 bit 位即为 1。 Bit0：第 9 管脚 SRV-ON Bit1：第 10 管脚 DIN1 Bit2：第 34 管脚 DIN2 Bit3：第 8 管脚 DIN3 Bit4：第 33 管脚 DIN4 Bit5：第 32 管脚 DIN5 Bit14：方向引脚输入 Bit15：脉冲引脚输入	R	0
206	输出 IO 信号状态	ALL		控制信号端子接口信号输出，相应的 bit 位为 1 时管脚号晶体管导通。 Bit0：第 7/6 管脚 DOUT1 Bit1：第 5/4 管脚 DOUT2 Bit2：第 3/2 管脚 DOUT3	R	

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
212	指令脉冲总数	ALL	-2^{31}~$+2^{31}$	指令脉冲总数。单位：个	R	
214	反馈脉冲总数	ALL	-2^{31}~$+2^{31}$	反馈脉冲总数。单位：个	R	
216	用户位置坐标	ALL	-2^{31}~$+2^{31}$	通信控制的绝对坐标。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		当前指令速度。单位：rpm	R	
221	反馈速度	ALL		当前实际速度。单位：rpm	R	
222	速度偏差	ALL		当前速度偏差。单位：rpm	R	
223	转矩指令	ALL		当前指令转矩。单位：‰	R	
224	实际转矩	ALL		当前实际转矩。单位：‰	R	
225	转矩偏差	ALL		当前转矩偏差。单位：‰	R	
226	母线电压	ALL		当前伺服驱动器的母线电压。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	反馈转矩*反馈转速/额定转速。单位：%	R	
230	放电电阻负载率	ALL	1000	当前伺服的制动电阻负载率，× 0.1%	R	
231	过载率	ALL	-2000~2000	当前伺服电机的过载率	R	
234	电机自动识别功能	ALL		保留	R	

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
235	电机不转原因	ALL		电机不转原因码： 0：没有发生原因 1：主电源断电 2：伺服没有使能 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 3 内部速度太小 8：偏差计数器清零输入 9：零速箝位 10：速度指令太小 12：转矩指令太小 13：转矩限制设的太小（速度限制太小） 14：负载过重或 UVW 线接错 15：伺服报警 17：电机的 UVW 线没接，或增益参数太弱	R	
236	EtherCAT 状态机状态		0~65535	查看 EtherCAT 状态机状态： 0：初始化 4：停止 8：运行 127：预运行	R	
237	DSP402 控制状态字	ALL		用于查看 DSP402 控制状态： Bit 0：伺服无故障 Bit 1：等待打开伺服使能 Bit 2：伺服运行 Bit 3：故障 Bit 4：接通主回路电 Bit 5：快速停机 Bit 6：伺服准备好 Bit 10：位置到达 Bit 12~Bit 13：与伺服当前控制模式相关 Bit 15：原点回零完成	R	

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
238	第二编码器输入	ALL		外部第二编码器输入	R	
240	总线式绝对值编码器单圈位置		0~131071	编码器在单圈内的值	R	
242	编码器圈数值	ALL	-2^{31}~$+2^{31}$	配总线式绝对值编码器电机时，该参数显示编码器的多圈值。 配 2500 线增量式光电编码器电机时，该参数显示编码器的圈数，圈数值可通过 P282 bit3 上升沿触发修改，修改量为 P174 中设定的圈数。		
244	总线式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	
248	故障 1 给定位置	ALL	-2^{31}~$+2^{31}$	记录发生故障 1 时的给定位置	R	
250	故障 1 反馈位置	ALL	-2^{31}~$+2^{31}$	记录发生故障 1 时的反馈位置	R	
252	故障 1 给定速度	ALL	-2^{15}~$+2^{15}$	记录发生故障 1 时的给定速度	R	

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
253	故障 1 反馈速度	ALL	-2^{15}~ $+2^{15}$	记录发生故障 1 时的反馈速度	R	
254	故障 1 给定转矩	ALL	-2^{15}~ $+2^{15}$	记录发生故障 1 时的给定转矩	R	
255	故障 1 反馈转矩	ALL	-2^{15}~ $+2^{15}$	记录发生故障 1 时的反馈转矩	R	
256	故障 1 母线电压	ALL	-2^{15}~ $+2^{15}$	记录发生故障 1 时的母线电压	R	
257	故障 2 母线电压	ALL	-2^{15}~ $+2^{15}$	记录发生故障 2 时的母线电压	R	
258	故障 2 给定位置	ALL	-2^{31}~ $+2^{31}$	记录发生故障 2 时的给定位置	R	
260	故障 2 反馈位置	ALL	-2^{31}~ $+2^{31}$	记录发生故障 2 时的反馈位置	R	
262	故障 2 给定速度	ALL	-2^{15}~ $+2^{15}$	记录发生故障 2 时的给定速度	R	
263	故障 2 反馈速度	ALL	-2^{15}~ $+2^{15}$	记录发生故障 2 时的反馈速度	R	
264	故障 2 给定转矩	ALL	-2^{15}~ $+2^{15}$	记录发生故障 2 时的给定转矩	R	
265	故障 2 反馈转矩	ALL	-2^{15}~ $+2^{15}$	记录发生故障 2 时的反馈转矩	R	
274	给定位置增量			作为特殊速度位置模式的脉冲增量值设定寄存器。 外部触发信号输入有效时，伺服给定位置增量的脉冲个数。（32 位双整数类型）	R/W	0
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 时均可使能伺服。	R/W	

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
280	通信功能码	ALL	如右	相关的几个通信控制功能码： 16#0000：无命令 16#0102：全部参数写入 EEPROM 命令 16#0104：把内存更新的参数值写入 EEPROM 命令 16#0108：清除历史记录命令 16#0110：绝对值电机清除多圈 16#1001：位置正弦响应命令 16#1002：速度正弦响应命令 16#1004：转矩正弦响应命令 16#2001：位置阶跃响应命令 16#2002：速度阶跃响应命令 16#2004：转矩阶跃响应命令	R/W	
281	通信扩展控制字	ALL	如右	通信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 Bit2 逆时针行程限位 Bit3 顺时针行程限位 Bit4 控制模式切换 0：第 1 控制模式，1：第 2 控制模式 Bit5 零速箝位（速度/转矩模式），1：有效 位置锁定（位置模式），1：有效 Bit6 指令分倍频选择（外部位置模式） 0：第 1 倍频，1：第 2 倍频 多段位置/速度/转矩指令的启动信号（通信模式） 备注 相对位置控制时，必须触发启动信号才能使给定位置指令生效。 Bit7 回原命令，1：使能 Bit8 指令脉冲输入禁止（外部位置模式） 1：禁止有效，0：无效 内部指令切换 4（通信模式） 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 速度方向选择（外部速度模式），1：有效 Bit11 原点开关输入，1：有效 Bit12 内部指令切换 1 Bit13 内部指令切换 2 Bit14 内部指令切换 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	

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
282	通信控制字	ALL	如右	通用有效位： Bit0：伺服使能。1：伺服使能；0：伺服不使能 Bit1：报警清除。1：报警清除有效；0：报警清除无效 Bit2：取消相对位置指令。1：取消；0：不取消 2500 线增量式光电编码器有效位： Bit3：触发圈数修改。1：修改；0：不修改 总线式绝对值编码器有效位： 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）	R/W	0
284	脉冲滤波值 1		-2^{31}~+ 2^{31}	作为特殊速度位置模式的脉冲滤波值设定寄存器。 系统由位置模式切换到速度模式后，开始执行 P284（脉冲滤波值 1），当系统输出的脉冲值达到 P284（脉冲滤波值 1）后，开始检测外部开关信号。	R/W	0
286	脉冲滤波值 2		-2^{31}~ $+2^{31}$	作为特殊速度位置模式的脉冲滤波值设定寄存器。 速度模式下，首次检测到外部开关信号后开始执行 P286（脉冲滤波值 2），当系统输出的脉冲值达到 P286（脉冲滤波值 2）时，再次检测到外部开关信号，系统由速度模式切换至位置模式。	R/W	0
288	脉冲报警值		-2^{31}~ $+2^{31}$	作为特殊速度位置模式的脉冲报警值设定寄存器。 速度模式下，若一直检测不到外部开关信号，而系统输出的脉冲增量达到脉冲报警值，则报错停机。 若该值为 0，则关闭报警功能。	R/W	0
290	给定位置 0	P	-2^{31}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 0 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 1 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 2 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 3 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 4 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 5 指令参数。 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	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
302	给定位置 6	P	-2^{31}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 6 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 7 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 8 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 9 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 10 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 11 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 12 指令参数。 单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
316	给定位置 13	P	-2^{31}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 13 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 14 指令参数。 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}~ $+2^{31}$	通信位置控制时，给定位置 15 指令参数。 单位：脉冲个数（32 位双整数类型）	R/W	0
324	给定速度 0	S	-6000~ 6000	通信速度控制时，给定速度 0 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
325	给定速度 1	S	-6000~ 6000	通信速度控制时，给定速度 1 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
326	给定速度 2	S	-6000~ 6000	通信速度控制时，给定速度 2 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
327	给定速度 3	S	-6000~ 6000	通信速度控制时，给定速度 3 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
328	给定速度 4	S	-6000~ 6000	通信速度控制时，给定速度 4 指令参数。单位：rpm。	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
329	给定速度 5	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 5 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
330	给定速度 6	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 6 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
331	给定速度 7	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 7 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
332	给定速度 8	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 8 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
333	给定速度 9	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 9 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
334	给定速度 10	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 10 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
335	给定速度 11	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 11 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
336	给定速度 12	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 12 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
337	给定速度 13	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 13 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
338	给定速度 14	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 14 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
339	给定速度 15	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 15 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
340	给定速度 16	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 16 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
341	给定速度 17	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 17 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
342	给定速度 18	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 18 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
343	给定速度 19	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 19 指令参数。单位：rpm。	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
344	给定速度 20	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 20 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
345	给定速度 21	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 21 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
346	给定速度 22	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 22 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
347	给定速度 23	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 23 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
348	给定速度 24	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 24 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
349	给定速度 25	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 25 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
350	给定速度 26	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 26 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
351	给定速度 27	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 27 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
352	给定速度 28	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 28 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
353	给定速度 29	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 29 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
354	给定速度 30	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 30 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
355	给定速度 31	S	-6000~6000	通信速度控制时，给定速度 31 指令参数。单位：rpm。	R/W	0
358	给定转矩 0	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 0 指令参数。单位：‰	R/W	0
359	给定转矩 1	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 1 指令参数。单位：‰	R/W	0
360	给定转矩 2	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 2 指令参数。单位：‰	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
361	给定转矩 3	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 3 指令参数。单位：‰	R/W	0
362	给定转矩 4	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 4 指令参数。单位：‰	R/W	0
363	给定转矩 5	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 5 指令参数。单位：‰	R/W	0
364	给定转矩 6	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 6 指令参数。单位：‰	R/W	0
365	给定转矩 7	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 7 指令参数。单位：‰	R/W	0
366	给定转矩 8	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 8 指令参数。单位：‰	R/W	0
367	给定转矩 9	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 9 指令参数。单位：‰	R/W	0
368	给定转矩 10	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 10 指令参数。单位：‰	R/W	0
369	给定转矩 11	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 11 指令参数。单位：‰	R/W	0
370	给定转矩 12	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 12 指令参数。单位：‰	R/W	0
371	给定转矩 13	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 13 指令参数。单位：‰	R/W	0
372	给定转矩 14	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 14 指令参数。单位：‰	R/W	0
373	给定转矩 15	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 15 指令参数。单位：‰	R/W	0
374	给定转矩 16	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 16 指令参数。单位：‰	R/W	0
375	给定转矩 17	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 17 指令参数。单位：‰	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
376	给定转矩 18	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 18 指令参数。单位：‰	R/W	0
377	给定转矩 19	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 19 指令参数。单位：‰	R/W	0
378	给定转矩 20	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 20 指令参数。单位：‰	R/W	0
379	给定转矩 21	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 21 指令参数。单位：‰	R/W	0
380	给定转矩 22	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 22 指令参数。单位：‰	R/W	0
381	给定转矩 23	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 23 指令参数。单位：‰	R/W	0
382	给定转矩 24	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 24 指令参数。单位：‰	R/W	0
383	给定转矩 25	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 25 指令参数。单位：‰	R/W	0
384	给定转矩 26	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 26 指令参数。单位：‰	R/W	0
385	给定转矩 27	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 27 指令参数。单位：‰	R/W	0
386	给定转矩 28	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 28 指令参数。单位：‰	R/W	0
387	给定转矩 29	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 29 指令参数。单位：‰	R/W	0
388	给定转矩 30	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 30 指令参数。单位：‰	R/W	0
389	给定转矩 31	T	-3000~3000	通信转矩控制时，给定转矩 31 指令参数。单位：‰	R/W	0
423	转矩模式速度超调抑制强度	T	1~200	调整抑制强度，一般情况下使用默认即可，若在切换过程中速度依然超调严重则增大该参数，若出现速度下降则减小该参数。	R/W	96

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
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	
502	速度给定 S 曲线模式※	S	0~2	0：关闭；1：模式 1（3 次速度曲线）；2：模式 2（2 次速度曲线）。	R/W	0
503	负载转矩补偿输出增益	P/S	0~120	0：关；100：百分之百输出 单位：%。	R/W	0
504	负载转矩输出滤波	P/S	0~10000	滤波值越大，补偿输出越平缓。	R/W	9000
505	转矩观测器补偿死区	P/S	200~1000	当速度误差小于此值时，转矩补偿输出为零。 单位：0.1rpm。	R/W	200
506	刚性等级开关	ALL	0~1	速度环增益，速度环积分常数，转矩指令滤波常数及位置增益这四个参数的设置。 0：手动设置；1：刚性等级参数。	R/W	0
507	刚性等级	ALL	0~31	具体的刚性等级。	R/W	12
508	速度微分先行增益	P/S	0~3000	增益过大会引起速度振荡。	R/W	0
509	转矩前馈增益	P/S	0~2000	转矩前馈增益值，增大该增益可以加快对大负载的动态响应，但要求 P32 惯量比参数要准确，否则可能起副作用 单位：1‰	R/W	0
510	转矩前馈滤波器 1	P/S	0~6400	转矩前馈一阶低通滤波时间常数。 单位：1us。	R/W	1
514	速度环非线性 PI 开关	P/S	0~1	0：关闭；1：连续非线性 PI。	R/W	0
516	速度环 PI 第二比例自由度	P/S	0~1000	可调弱在速度跟随时的增益作用，不改变抗扰性。 0--1000：不起作用—增益作用减弱，系数越大，增益作用越弱。	R/W	0
517	速度环 PI 第二积分自由度	P/S	0~1000	可调弱在速度跟随时的积分作用，不改变抗扰性。 0—1000：不起作用—积分作用减弱，系数越大，积分作用越弱。	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
526	开机天数	ALL		累计开机运行天数。单位：天。	R	0
527	开机时间	ALL		累计开机运行时间（不足一天部分）。单位：时分秒 格式：时 x10000+分 x100+秒。	R	0
533	复用功能开关	ALL	0~4	Bit2：转矩模式速度超调抑制开关 0：不启用速度超调抑制功能 1：启用速度超调抑制功能	R/W	0
537	位置指令滤波器 2	P	1~16	位置控制时，位置指令均值滤波窗宽。 主要应用于使用脉冲模式或电子齿轮比过大时，设置较大的滤波窗宽将使伺服电机转动更平滑，但动作时间将被加长。单位：500us	R/W	1
544	插补模式选择	P	0~2	0：不开启缓存设置，适用 CTH300-H 系列 1：开启缓存 2：不开启缓存设置，适用 CTH300-C 系列	R/W	1
549	自动回原模式开关设置	ALL	0~1	回原模式 21~24 自动回原设置开关 0：不开启自动回原； 1：选择回原模式 21~24 自动回原。	R/W	0
558	外接放电电阻功率	ALL	0~65535	用户外接使用的放电电阻降额后的功率，单位：1W。 设置方法：如外接电阻的实际功率为 1kW； 1）电阻散热方式为风冷，则电阻功率降额到 40%电阻额定功率，即此参数设置为 400； 2）电阻散热方式为自然冷却，则电阻功率降额到 10%电阻额定功率，即此参数设置为 100； 3）可根据实际散热情况微调此参数。 备注 ● P558，P559 均为 0 时默认使用内部电阻参数，P558，P559 均不为 0 时使用用户填写的电阻参数。只修改其中一个参数保存重新上电后会导致报警。 ● 使用电阻进行放电操作时，要正确设置 P132，仅在 P132=0 或 1 时进行保护。 ● 关闭电阻保护功能或不按照推荐的降额系数对外接电阻进行降额使用时，可能会导致放电电阻产生 300℃以上的高温，进而导致烧毁电阻或附近的其他部件，需注意防范火灾危险。	R/W	0
559	外接放电电阻阻值	ALL	0~65535	用户外接使用的放电电阻阻值，单位：10mΩ。 备注 ● P558，P559 均为 0 时默认使用内部电阻参数，P558，P559 均不为 0 时使用用户填写的电阻参数。只修改其中一个参数保存重新上电后会导致报警 ● 使用电阻进行放电操作时，要正确设置 P132，仅在 P132=0 或 1 时进行保护。 ● 关闭电阻保护功能或不按照推荐的降额系数对外接电阻进行降额使用时，可能会导致放电电阻产生 300℃以上的高温，进而导致烧毁电阻或附近的其他部件，需注意防范火灾危险。	R/W	0

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
567	电机额定转矩	ALL	0~65535	电机额定转矩，单位：0.01Nm。	R/W	1270
568	电机本体惯量	ALL	0~10^8	电机本体惯量，单位：kg*m2*e-7。	R/W	400
605	速度指令滤波器 2	P	1~64	位置控制模式时，速度指令均值滤波窗宽。 单位：62.5us	R/W	2
606	转矩前馈滤波器 2	P/S	1~64	非转矩控制时，转矩前馈的均值滤波窗宽。 单位：62.5us 备注 当跟随效果较好时，转矩前馈作用将比较微弱。过大的转矩前馈会导致超调，且对正确的惯量比依赖较大，可视情况而决定是否需要开启转矩前馈。	R/W	4
630	低频振动抑制模式	P	0~2	0：关闭 1：使能（手动设置参数） 2：自动调整	R/W	0
631	低频振动抑制频率	P	1-1000	单位：0.1Hz（其中频率为 1-9 时不进行抑制，即此陷波器无效）	R/W	1
632	低频振动抑制修正系数	P	1-100	设置陷波修正系数。	R/W	10
633	低频振动抑制宽度等级	P	0-10	设置陷波宽度	R/W	5
634	低频振动抑制深度等级	P	0-16	设置陷波深度	R/W	0
635	低频振动抑制振动检测幅值	P	100	设置振动检测幅值（相对定位完成范围）	R/W	100
636	低频振动抑制频率 2	P	1-1000	单位：0.1Hz（其中频率为 1-9 时不进行抑制，即此陷波器无效）	R/W	1
637	低频振动抑制修正系数 2	P	1-100	设置陷波修正系数。	R/W	10
638	低频振动抑制宽度等级 2	P	0-10	设置陷波宽度	R/W	5

地址	参数名称	控制模式	参数范围	功能和含义	读写属性	缺省值
639	低频振动抑制深度等级 2	P	0-16	设置陷波深度	R/W	0
640	在线惯量辨识使能开关	ALL	0~1	使能在线惯量辨识 0：未使能 1：使能	R/W	0
641	在线惯量辨识惯量比	ALL		在线惯量辨识出的惯量比，单位：%	R	

备注

- 带※号的参数写入 EEPROM 后需重启才能生效。
- 执行保存参数至 EEPROM 操作时，系统会保存参数 P0~P199、P274、P284、P286、P288、P290~P389、P400~P413、P423 以及 P502~P559、P605、P606、P630~P639、P640 到 EEPROM 中。

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：2500 线增量式光电编码器分辨率 10000、17 位总线式绝对值编码器分辨率 131072）

每转所需脉冲数计算公式如下：

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

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）的参数值为 0 时，P88（指令脉冲倍频的分母）的参数值即为每转所需脉冲数。

举例：2500 个脉冲转一圈设置方法

1) $2500 = 10000 \times \frac{P88}{P86或P87}$，即（P86 或 P87）：P88=4：1，可以将 P86 或 P87 设为 400，P88 设为 100。

2) 将 P86 或 P87 设为 0，P88 设为 2500，等效于 P86 或 P87 的值为编码器分辨率 10000，那么电子齿轮比为 10000：2500。

7

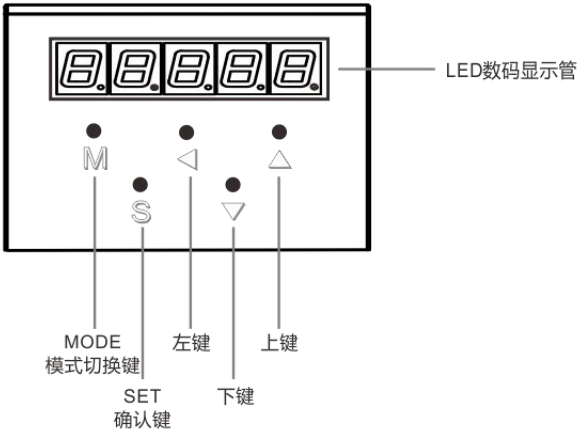
显示面板与按键操作

* 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

A4N 系列显示面板由 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

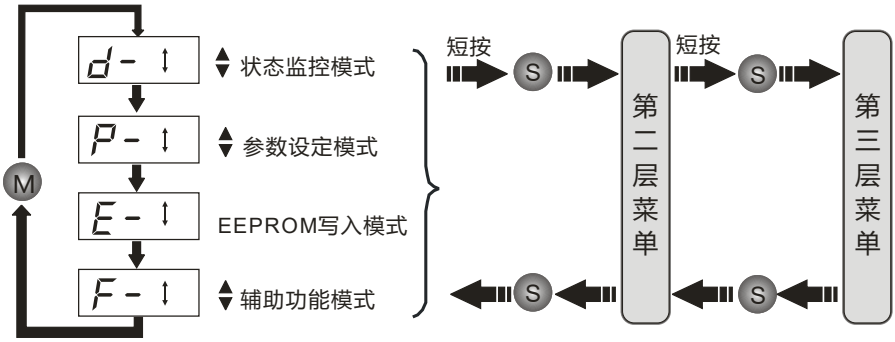
按键符号	按键名称	功能描述	
M	模式切换键 MODE	在以下 4 种模式之间切换： • 状态监视模式 • 参数设定模式 • EEPROM 写入模式 • 辅助功能模式	
S	确认键 SET	• 进入菜单； • 操作确认；	
▲	上键	增加序号或数值，长按具有重复效果	备注 改变数值时，只对有闪烁小数点的那一位数据有效。
▼	下键	减小序号或数值，长按具有重复效果	
◀	左键	将小数点往左移动一位	

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：

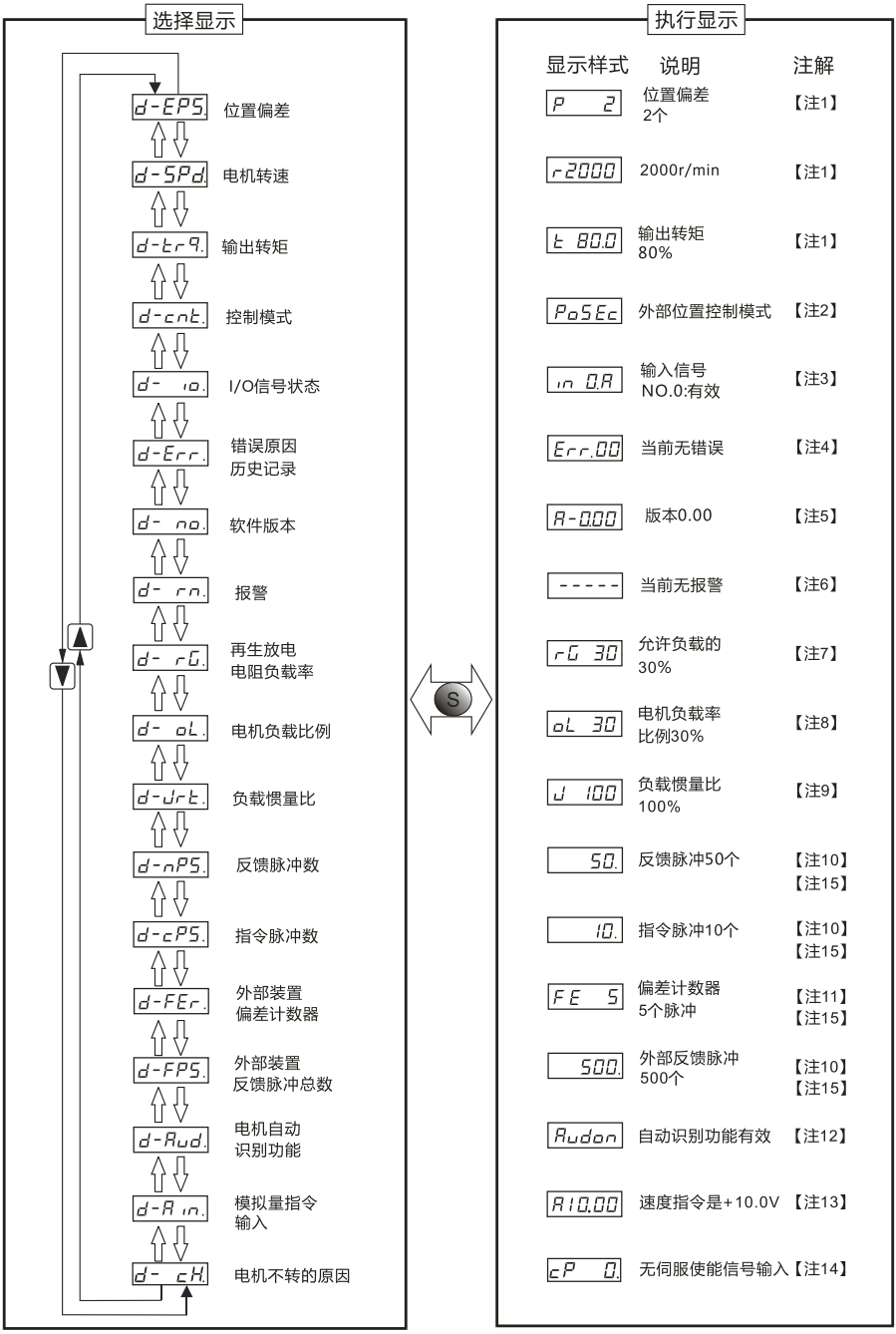


7.3 操作模式说明

首次接通 A4N 驱动器电源时，LED 数码管显示为 r 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。

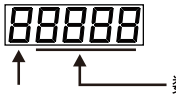
1、状态监控模式

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。


选择显示
d-EPS. 位置偏差
d-SPd. 电机转速
d-trq. 输出转矩
d-cnt. 控制模式
d- io. I/O信号状态
d-Err. 错误原因
历史记录
d- no. 软件版本
d- rn. 报警
d- rG. 再生放电
电阻负载率
d- oL. 电机负载比例
d-Jrt. 负载惯量比
d-nPS. 反馈脉冲数
d-cPS. 指令脉冲数
d-FEr. 外部装置
偏差计数器
d-FPS. 外部装置
反馈脉冲总数
d-Aud. 电机自动
识别功能
d-A in. 模拟量指令
输入
d- cH. 电机不转的原因
S
执行显示
显示样式 说明 注解
P 2 位置偏差
2个 【注1】
r2000 2000r/min 【注1】
t 80.0 输出转矩
80% 【注1】
PoSEc 外部位置控制模式 【注2】
in 0.A 输入信号
NO.0:有效 【注3】
Err.00 当前无错误 【注4】
A-0.00 版本0.00 【注5】
----- 当前无报警 【注6】
rG 30 允许负载的
30% 【注7】
oL 30 电机负载率
比例30% 【注8】
J 100 负载惯量比
100% 【注9】
50. 反馈脉冲50个 【注10】
【注15】
10. 指令脉冲10个 【注10】
【注15】
FE 5 偏差计数器
5个脉冲 【注11】
【注15】
500. 外部反馈脉冲
500个 【注10】
【注15】
Audon 自动识别功能有效 【注12】
A10.00 速度指令是+10.0V 【注13】
cP 0. 无伺服使能信号输入 【注14】

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

数据位小数点全部点亮：产生轴端CW方向端旋转转矩

数据位小数点无显示：产生轴端CCW方向端旋转转矩

r ..... 电机转速 单位【r/min】

数据位小数点全部点亮：CW

数据位小数点无显示：CCW

t ..... 转矩指令 单位【%】（额定转矩100.0）

数据位小数点全部点亮：CW

数据位小数点无显示：CCW

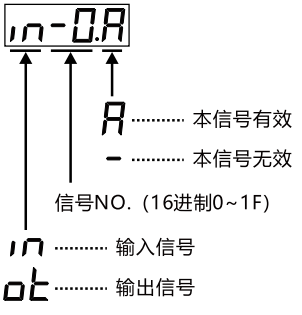
注 2 详解

[控制模式表示]

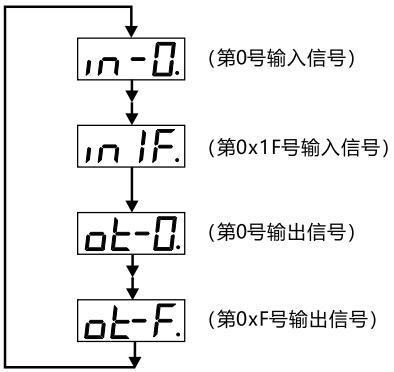
面板显示	名称含义
PoSEc	外部位置控制模式
SPdEc	外部速度控制模式
trqEc	外部转矩控制模式
PoScc	通信位置控制模式
SPdcc	通信速度控制模式
trqcc	通信转矩控制模式
0	未使能

注 3 详解

[输入输出信号状态显示]



通过▲▼键选择需要监控的信号NO.



◆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

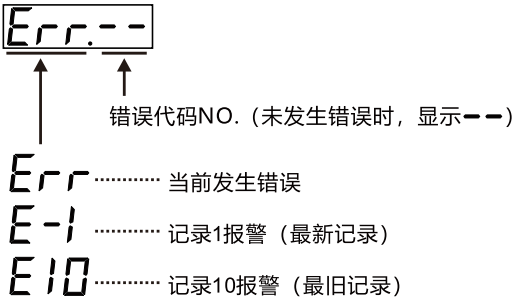
in.-0A 小数点左侧：输入输出选择模式

◆之后再使用输入输出选择模式也可以改变信号NO.

in.-0A ▲▼ ot.-0-

注 4 详解

[错误原因和历史记录]



- 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。

报警号码和功能：

报警号	报警内容	报警号	报警内容
1	欠压	14	RS485 通信异常
2	过压	15	EtherCAT 通信异常
3	过流	16	外部输入引脚配置错误
4	过热	17	内部错误 1
6	编码器反馈错误	18	绝对值编码器电机类型不匹配
7	制动率过大	19	特殊速度-位置模式脉冲报错
8	过载	22	主电源缺相
9	位置偏差过大	23	控制电源输入欠压
10	行程限位报警	24	内部驱动电源欠压
11	过速	25	电机飞车报警
12	模拟量输入过大	26	EtherCAT 通信组态错误
13	EEPROM 读写错误	30	软件过流

注 5 详解

[软件版本]

..... 显示驱动器的软件版本

注 6 详解

[警告显示]

此功能保留

注 7 详解

[再生放电电阻负载率显示]

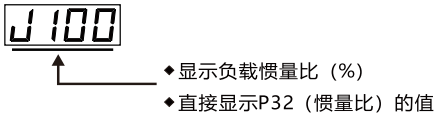
显示再生过载保护的报警发生等级和相应比率（%）
P132（可选择为外部再生放电电阻）为0或者1时有效

注 8 详解

[负载率显示]

注 9 详解

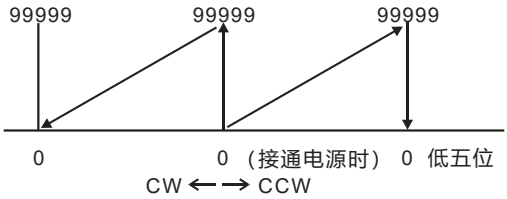
[惯量比显示]



注 10 详解

[显示反馈脉冲总和，指令脉冲总和和位置偏差]

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

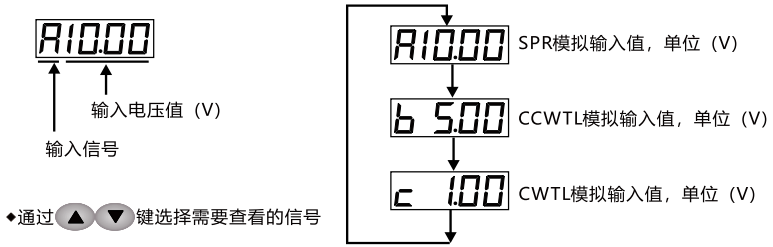
注 12 详解

[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]



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	● 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	● 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。 ● 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。 ● 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	● 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	● 输入模拟量速度指令信号时，指令电压太小，不超过 0.06V。 ● 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）。 ● 选择通信速度指令时，给定速度设定值不超过 30rpm（空载时）。
12	转矩指令太小	T	● 模拟量转矩指令（TQRQ 或 CCWTL）太小，不超过额定转矩的 5%。 ● 选择通信转矩指令时，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 的详解的 “报警号码和功能”。
17	电机的 U、V、W 线未接		● 电机的 U、V、W 线未接。
22	主电源缺相		● 三相输入线接线不良。 ● 三相规格驱动器运行在单相电源下。 ● 三相电源不平衡或三相电压均过低。 ● 伺服驱动器故障。
23	控制电源输入欠压		● 控制电源不稳定或掉电；控制电源电缆接触不良。
24	内部驱动电源欠压		● 内部驱动电源欠压时激活。
25	飞车报警		● U、V、W 相序接线错误。 ● 上电时，干扰信号导致电机转子初始相位检测错误。 ● 编码器型号错误或接线错误。 ● 编码器接线错误、老化腐蚀或编码器插头松动。 ● 垂直轴工况下，重力负载过大。

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

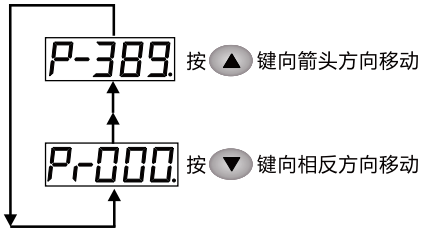
从 LED 初始状态开始，先按 SET 键，再按 MODE 键，直到显示为参数设定模式：

参数号（16进制）

参数在此位置显示 r 的，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▲键向箭头方向移动

按▼键向相反方向移动

按SET键进入执行操作

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。

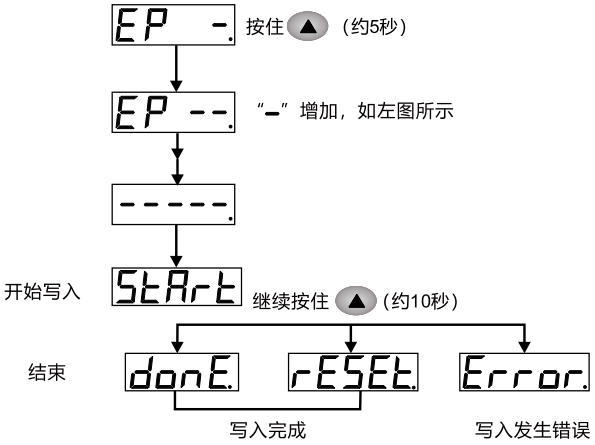
3、EEPROM 写入模式

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，直到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

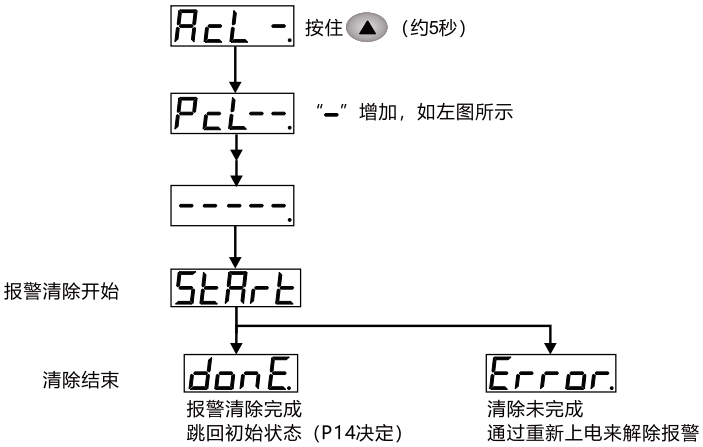
↘解除报警功能动作，电机停止状态（发生报警）。

选择显示的操作

从 LED 初始状态开始，按一次 SET 键后，按 MODE 键直到显示为F-AcL.

执行表示的操作

按 SET 键出现AcL -.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

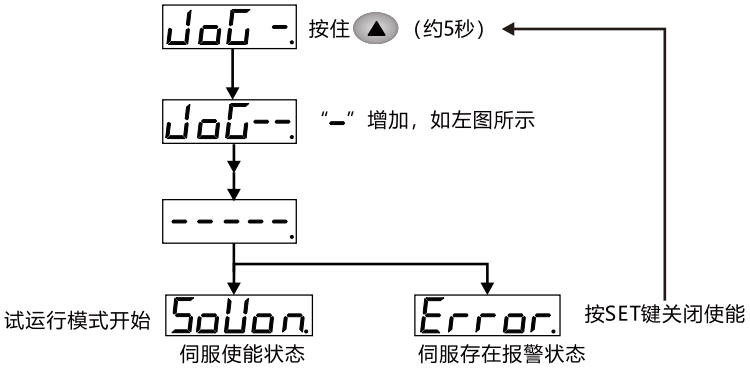
↘伺服进入试运行模式，驱动器无需外部使能信号，电机即可按 JOG 速度设置值转动。

选择显示的操作

从 LED 初始状态开始，按一次 SET 键后，按 MODE 键直到显示为F-AcL，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SoUon.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，断开伺服控制信号端子 X2。
- 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，SoUon.状态下，电机不转时请检查以上参数设置。

3）恢复出厂默认

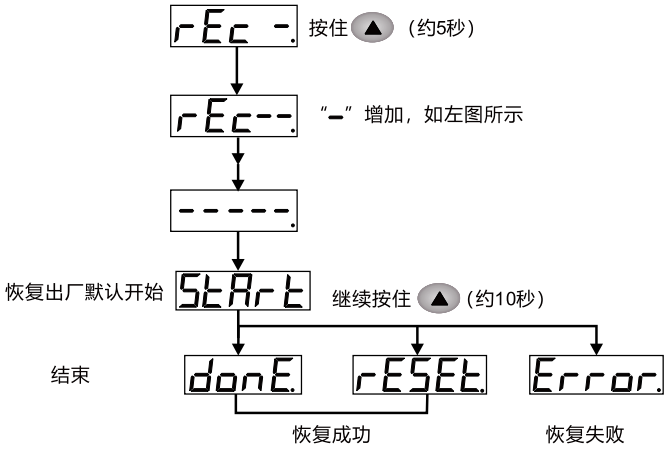
↘恢复出厂恢复功能动作，重置伺服参数为出厂默认参数，建议恢复出厂默认后重启伺服驱动器。

选择显示的操作

从 LED 初始状态开始，按一次 SET 键后按 MODE 键三次，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。

4）清除总线式编码器反馈位置

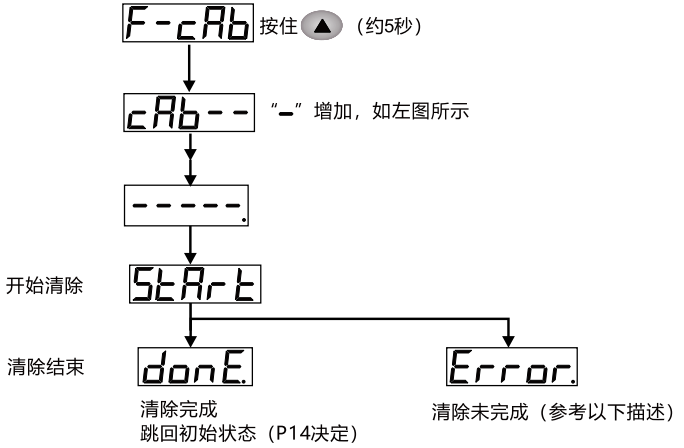
↘当 P41=0（作为多圈总线式绝对值编码器使用）时，因为电机编码器可能会因为没有电池供电等多种原因丢失多圈脉冲，伺服驱动器会提示 Err.06 报警，可通过此项功能实现清除这一类报警操作。

选择显示的操作

从 LED 初始状态开始，按 SET 键后按 MODE 键三次出现 F-AcL，再按三次▲显示为 F-cAb。

执行表示的操作

按 SET 键出现cAb--执行显示画面，持续按▲5 秒至显示为StArt画面。步骤如下：



改变参数后，回到选择显示面板。

如清除未完成，显示 Error，则需要重新操作一遍，重新操作后若还是 error 则需要重启驱动器。

提示

1）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）清除完报警后，同时会把用户坐标值清零。

8

通信功能

* EtherCAT/MODBUS 通讯介绍

8 通信功能与应用举例

EtherCAT/MODBUS 通信协议介绍

8.1 EtherCAT 通信

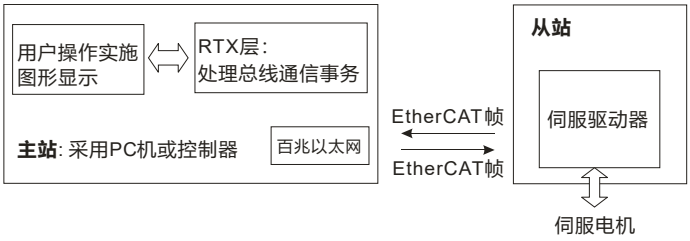
EtherCAT（Ethernet for Control Automation Technology）是开放的实时以太网络通讯协议，该协议为系统的实时性能和拓扑的灵活性树立了新的标准，同时，它还符合甚至降低了现场总线的使用成本。

A4N 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 A4N 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，A4N 伺服与 COTRUST 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

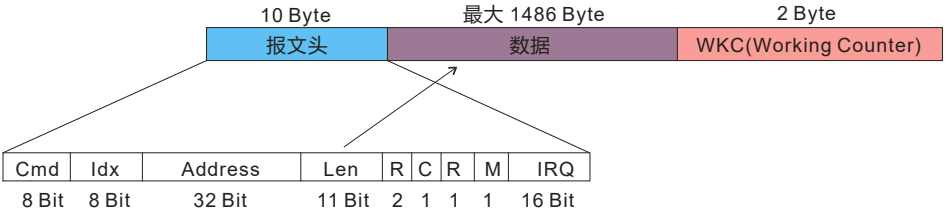
基于 EtherCAT 的伺服控制器系统采用主从式的结构，其总体结构如下图所示：



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。

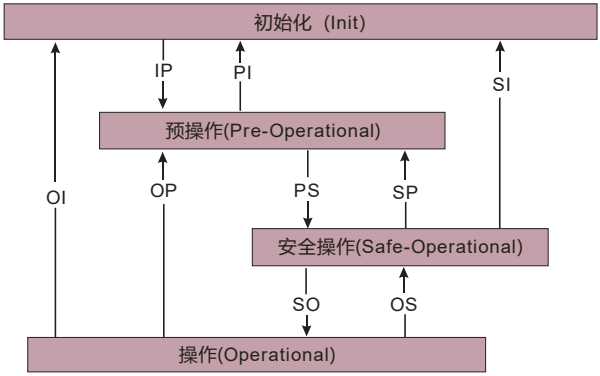
2、EtherCAT 传输报文的定义



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：



状态名称	描述
初始化（Init）	◆ 应用层没有数据交互 ◆ 主站对数据传输信息注册有通路
预操作（Pre-Operational）	◆ 应用层上的邮箱通信 ◆ 没有过程数据交互
安全操作（Safe-Operational）	◆ 应用层上的邮箱通信 ◆ 过程数据通信，但是仅仅是输入被评估，输出置于 Safe 状态
操作（Operational）	◆ 输入和输出均有效

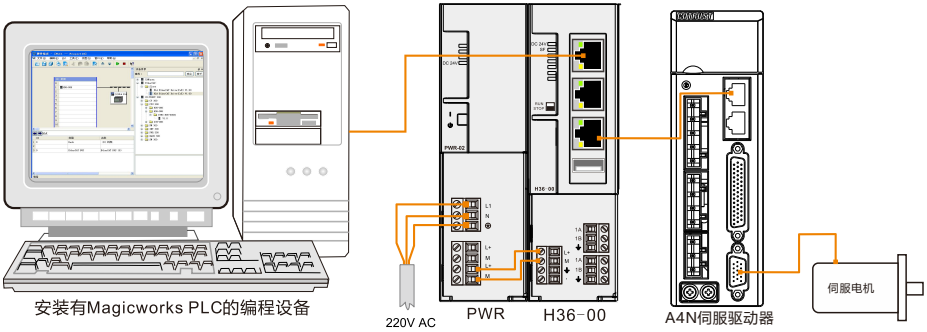
状态转换

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

8.1.1 合信 CPU 控制 A4N 通信举例

示例 1 通过 MagicWorks PLC 实现 EtherCAT 通信

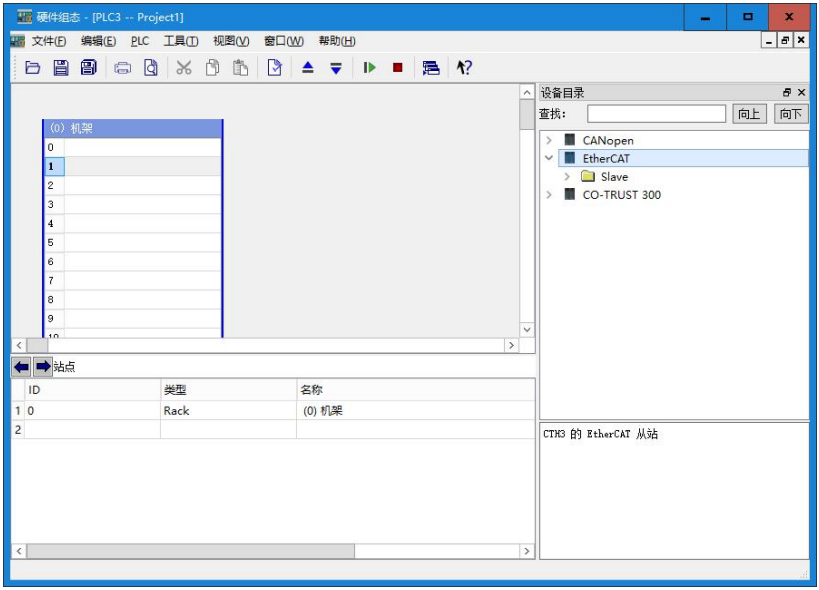
本例介绍 A4N 伺服与合信 CPU H36-00 进行 EtherCAT 通信的过程，通信系统连接示意图如下：



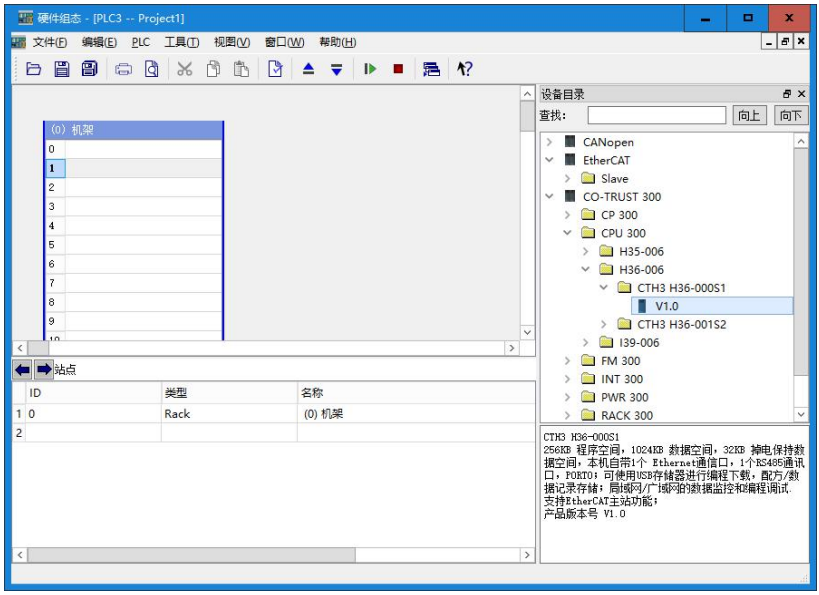
请按照如下步骤在 MagicWorks PLC 软件中进行 EtherCAT 组态：

有关 MagicWorks PLC 编程软件更多详细使用说明，请参考《MagicWorks PLC 用户使用手册》，手册下载地址：http://www.co-trust.com/Download/index.html

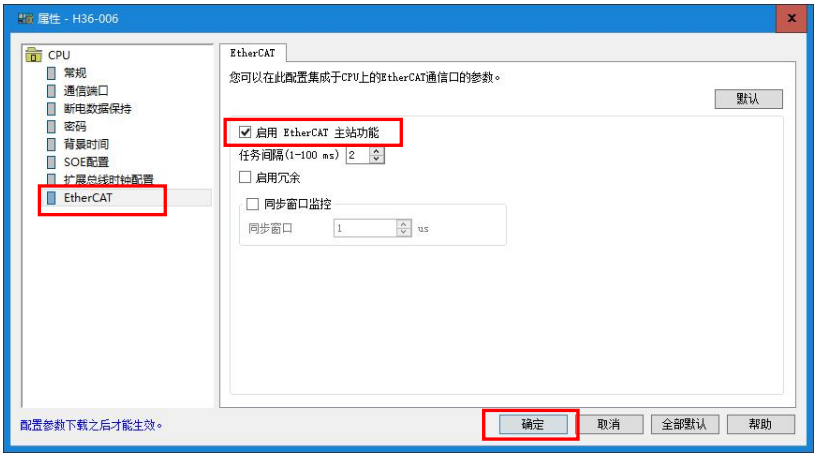
1）打开 MagicWorks PLC 软件，进入硬件组态下的 EtherCAT 组态界面，如下图所示：



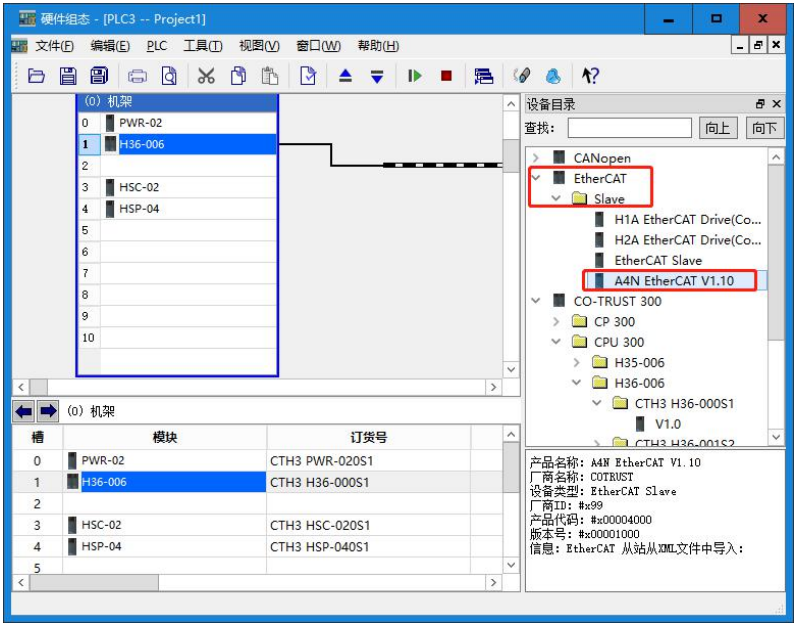
2）在设备目录中展开 CO-TRUST 300 节点下的 CPU 300 节点，选择 H36-006，将其拖放到 1 号槽。如下图所示：



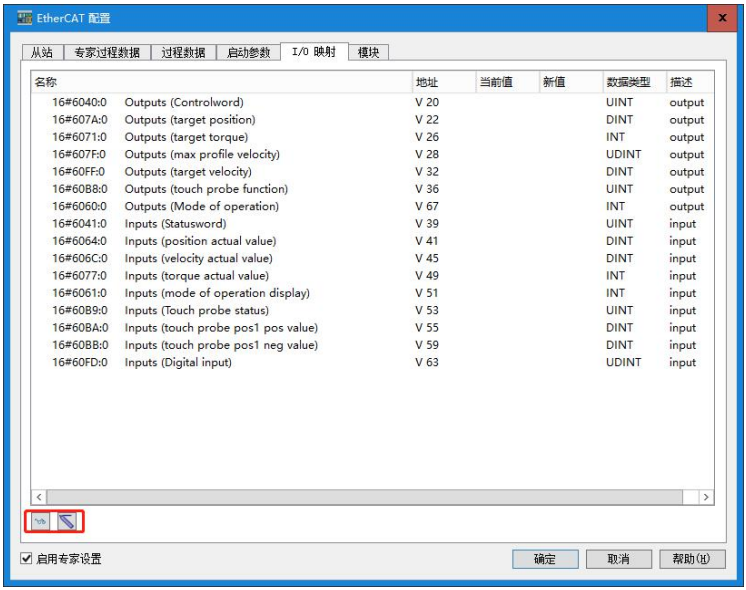
3）双击 1 号槽的 H36-006 为其配置通讯参数，左侧目录栏中选择 EtherCAT，在右侧功能项中勾选“启用 EtherCAT 主站功能”后点击确定，如下图所示：



4）在设备目录中展开从站节点，选择 A4N 作为从站并将其拖放到 EtherCAT 总线上，如下图所示：



5）双击总线上的 A4N 从站图标，然后根据需要为其配置参数：



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。

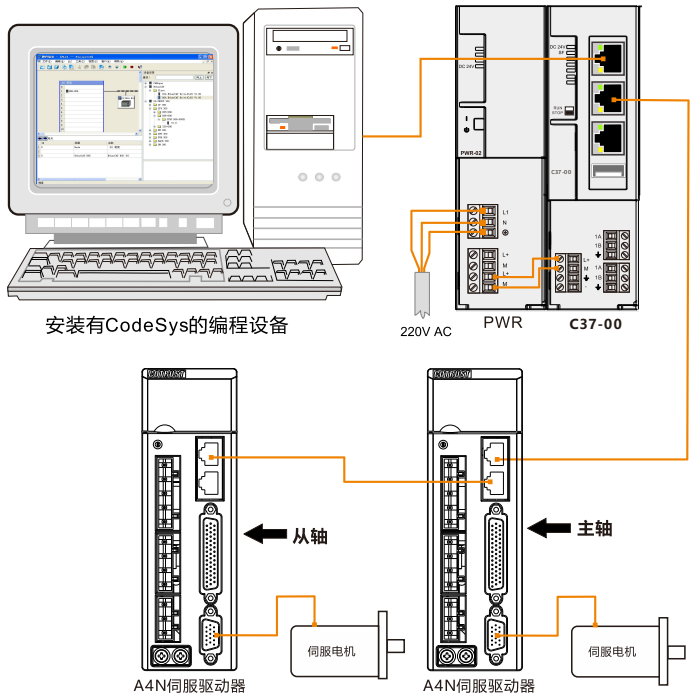
6）通过 A4N 的前面板和 MagicWorks PLC 的 SMB 状态字来诊断 EtherCAT 主从站网络。H36-00 特殊存储区 SMB400~SMB499 诊断功能

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 CTH300-C 系列运动控制器 C37-00 作为 EtherCAT 主站、A4N 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。

A4N 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，物理上的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

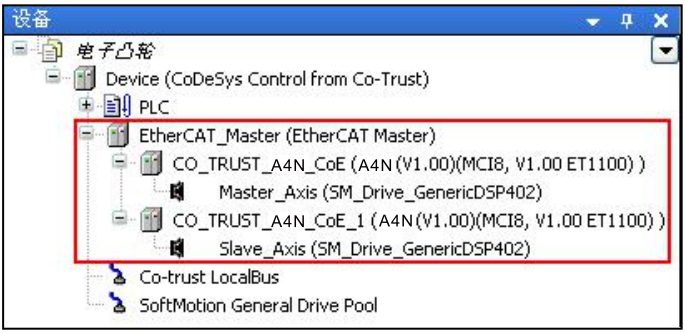
在设备视图选中“Device(CODESYS control from Co-trust)”并点击右键选择“添加设备”，即可在弹出的对话框中选择添加 EtherCAT 主站。

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（A4N）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（A4N）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

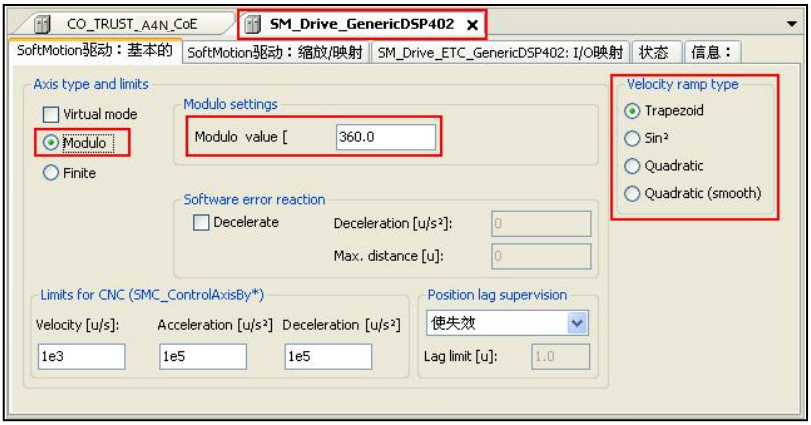
在“主站”选项卡中设置源地址（MAC）：点击“源地址（MAC）”右侧的“浏览”按钮，然后在弹出的对话框中选择相应的 MAC 地址。或是选中“根据名称选择网络”，再输入相应的网络名称。

5）配置 EtherCAT 从站（A4N）

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 A4N 驱动（SM_Driver_GenericDSP402）

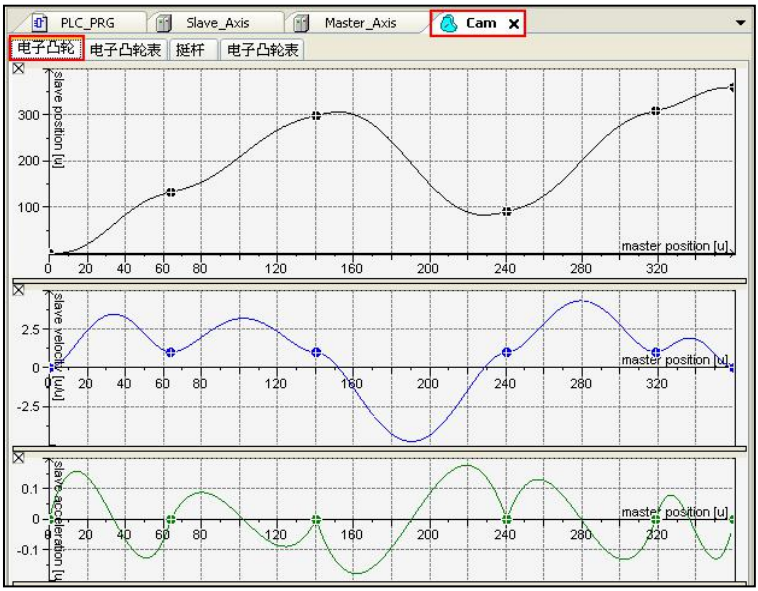
SM_Driver_GenericDSP402 的“Softmotion 驱动：基本的”选项卡设置如下：



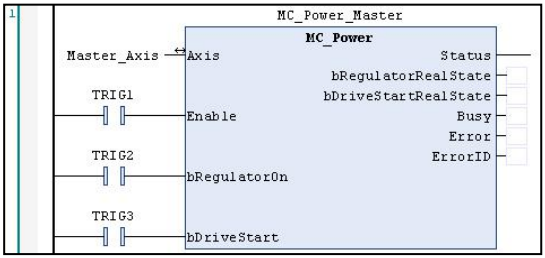
运行轨迹选择为“Modulo”，Modulo 值设置为 360.0，Velocity ramp type（速度斜坡类型）选择为 Trapezoid（梯形）。

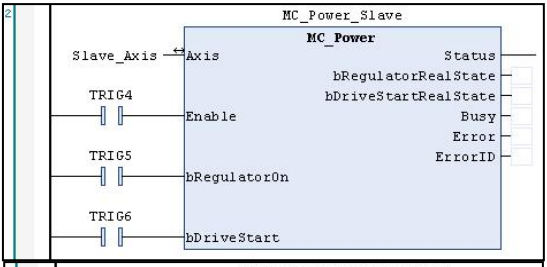
7）新建 CAM 表

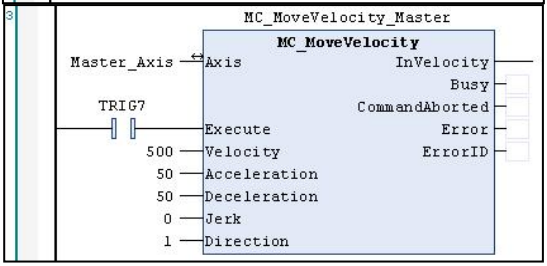
在设备视图展开“Device”→“PLC”，然后右键点击“Application”选择“添加对象”→“电子凸轮表”，在弹出的对话框中输入表的名称，点击“打开”，则 Cam 表即被创建成功。双击打开刚创建的 Cam 表，将电子凸轮表调整成理想状况，如下所示：

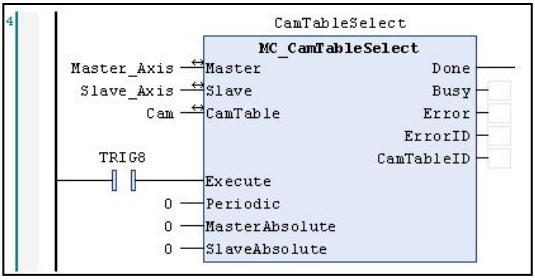


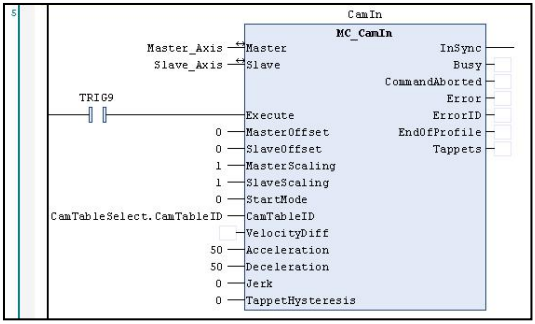
8）在设备视图中展开“PLC”→“Application”，然后双击打开 PLC_PRG 进行编程：


1
MC_Power_Master
MC_Power
Master_Axis
Axis
Status
bRegulatorRealState
bDriveStartRealState
TRIG1
Enable
Busy
Error
TRIG2
ErrorID
bRegulatorOn
TRIG3
bDriveStart


2
MC_Power_Slave
MC_Power
Slave_Axis
Axis
Status
bRegulatorRealState
TRIG4
bDriveStartRealState
Enable
Busy
Error
TRIG5
ErrorID
bRegulatorOn
TRIG6
bDriveStart


3
MC_MoveVelocity_Master
MC_MoveVelocity
Master_Axis
Axis
InVelocity
Busy
TRIG7
CommandAborted
Execute
Error
500
Velocity
ErrorID
50
Acceleration
50
Deceleration
0
Jerk
1
Direction


4
CamTableSelect
MC_CamTableSelect
Master_Axis
Master
Done
Slave_Axis
Slave
Busy
Cam
CamTable
Error
ErrorID
TRIG8
CamTableID
Execute
0
Periodic
0
MasterAbsolute
0
SlaveAbsolute


5
CamIn
MC_CamIn
Master_Axis
Master
InSync
Slave_Axis
Slave
Busy
CommandAborted
TRIG9
Error
Execute
ErrorID
0
MasterOffset
EndOfProfile
0
SlaveOffset
Tappets
1
MasterScaling
1
SlaveScaling
0
StartMode
CamTableSelect.CamTableID
CamTableID
VelocityDiff
50
Acceleration
50
Deceleration
0
Jerk
0
TappetHysteresis

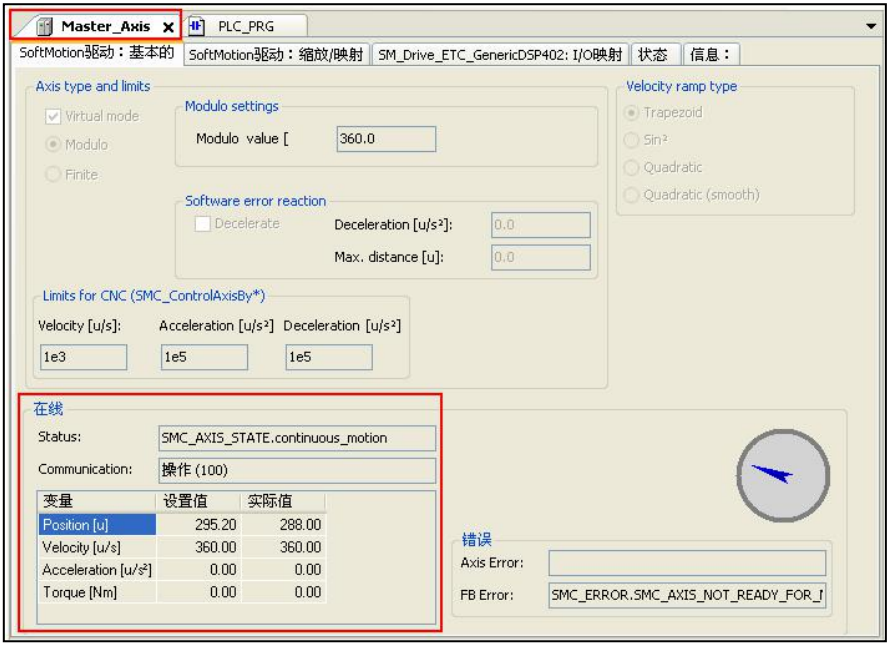
9）在设备视图中双击“Device (CoDessys Control from Co-Trust)”打开设备对话框，然后在选项卡“通讯设置”中进行通讯设置，将 C37-00 与上位机进行通信连接。

10）运行与调试

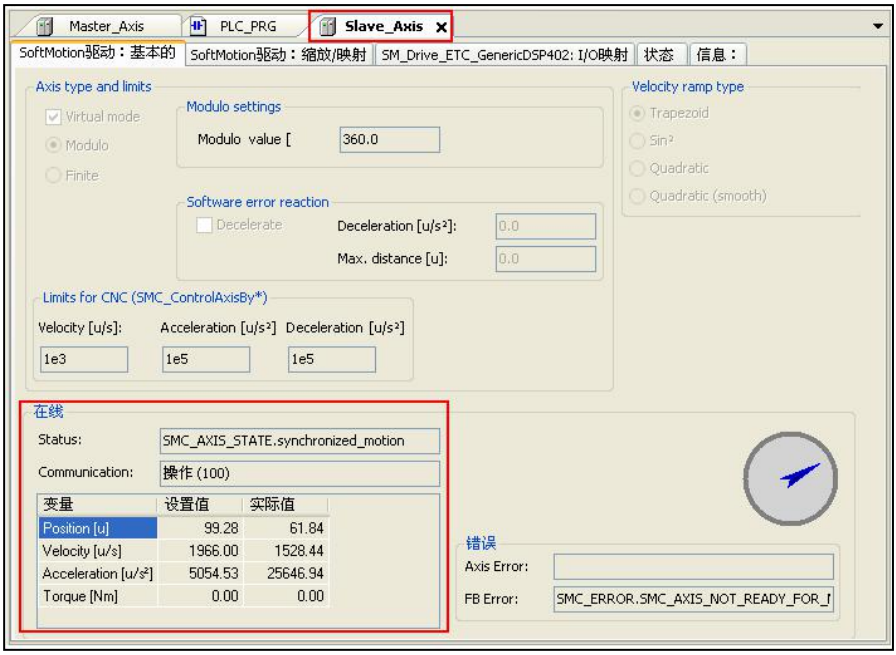
选择菜单项“在线”→“登录...”使应用程序与 C37-00 建立起连接，并进入在线状态；然后选择菜单项“调试”→“启动”使 C37-00 中的应用程序开始运行。

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 CTH300-C 系列运动控制的详细使用，请参考《CTH300-C 系列运动控制器手册》，手册下载网址：http://www.co-trust.com/Download/index.html

5、诊断

如果 EtherCAT 通讯过程中发生异常情况，请通过 A4N 伺服驱动器的前面板查看参数 P237，即可对当前 EtherCAT 网络进行诊断，P237 的功能描述见下表：

参数号	名称	功能描述
237	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：

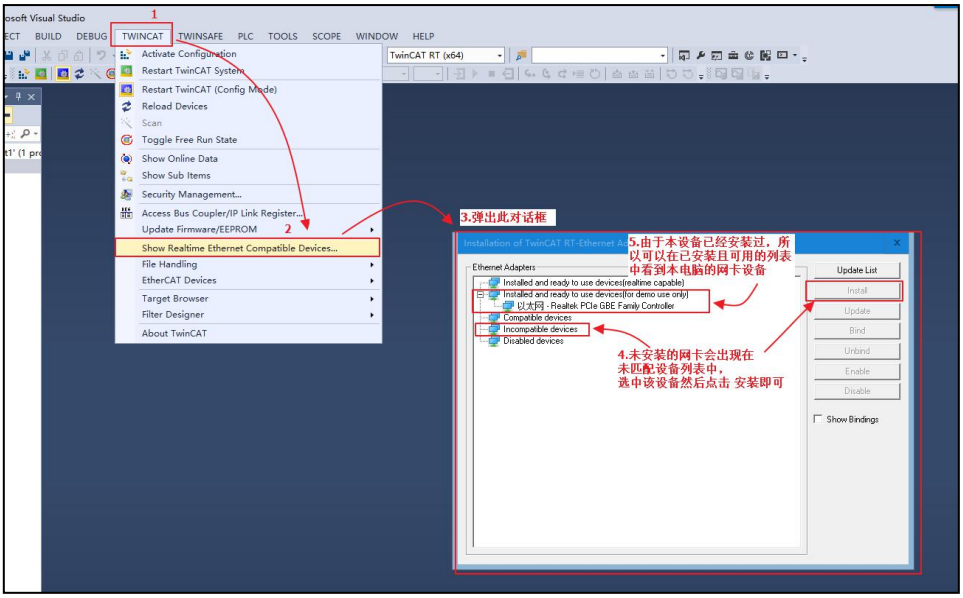
报警代码	报警类型	故障原因
15	EtherCAT 通讯异常	EtherCAT 通讯异常时发生该故障，故障原因参考以下描述： ● 通讯环境受较大干扰； ● 通信长时间堵塞； ● 通信线断线； ● 主站异常。

8.1.2 倍福 CPU 控制 A4N 通信举例

编程环境 TwinCAT3.0，使用倍福 PLC 配合 A4N 伺服驱动器实现 EtherCAT 通信。

一、安装 TwinCAT 软件

TwinCAT 软件安装完后要添加网卡驱动（本示例操作系统环境为 Win10），操作如下：



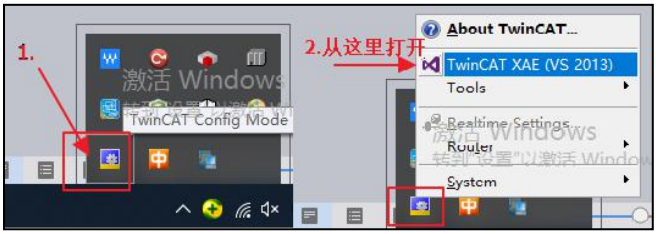
二、准备步骤

1、将要使用的设备描述文件放在 TWinCAT3 的安装目录对应路径下，将 A4N 伺服的控制模式设置为 EtherCAT 通讯控制模式（P1= 15）。

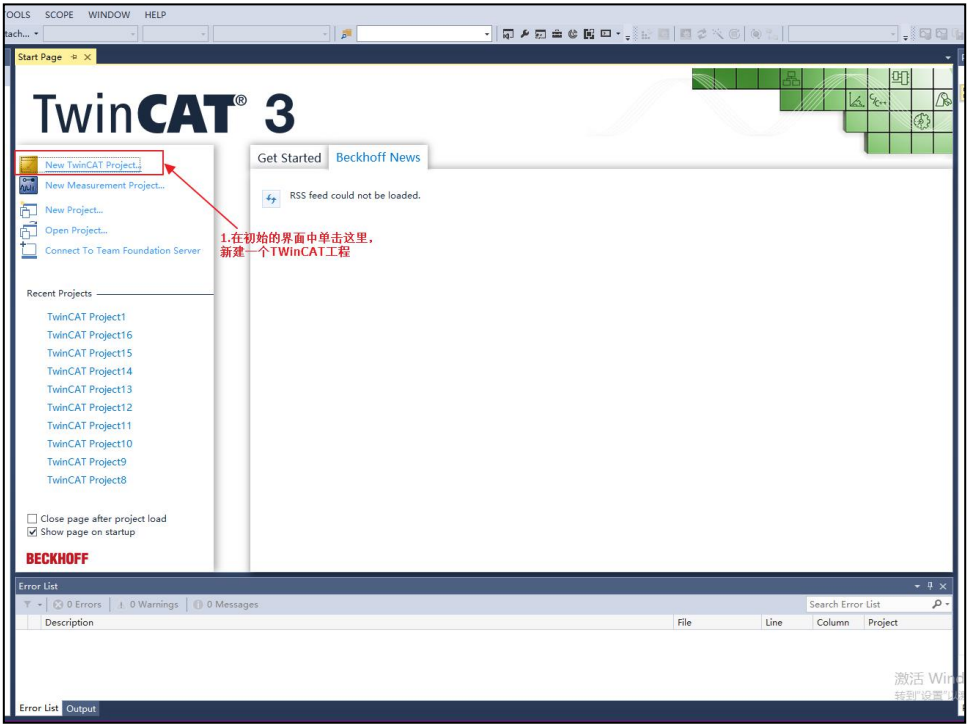
注：所需设备描述文件可于合信官网下载，地址：http://www.co-trust.com/

2、重启 TWinCAT3 或初次使用执行下一步。

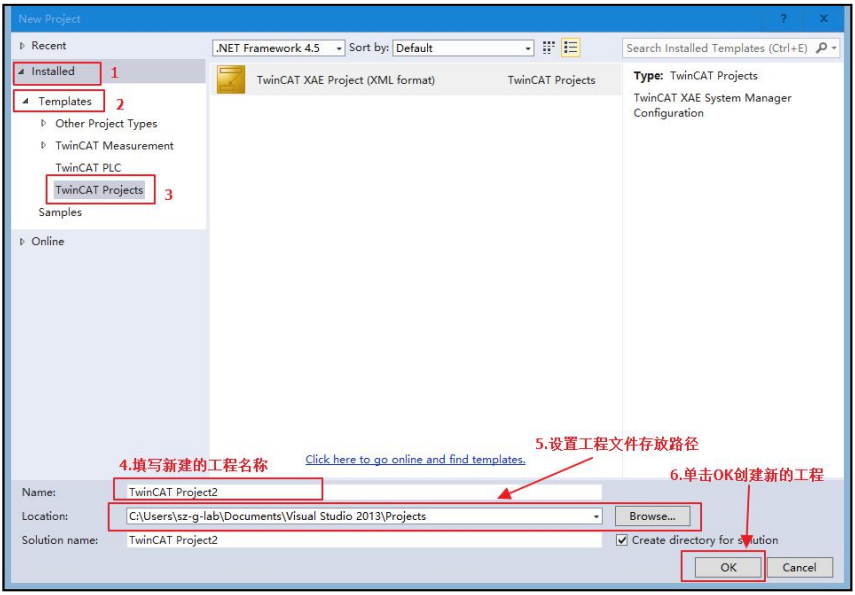
3、找到在电脑中已安装的好的 TWinCAT3，通常安装完后在系统托盘可以看到该图标。从这里启动 TWinCAT3



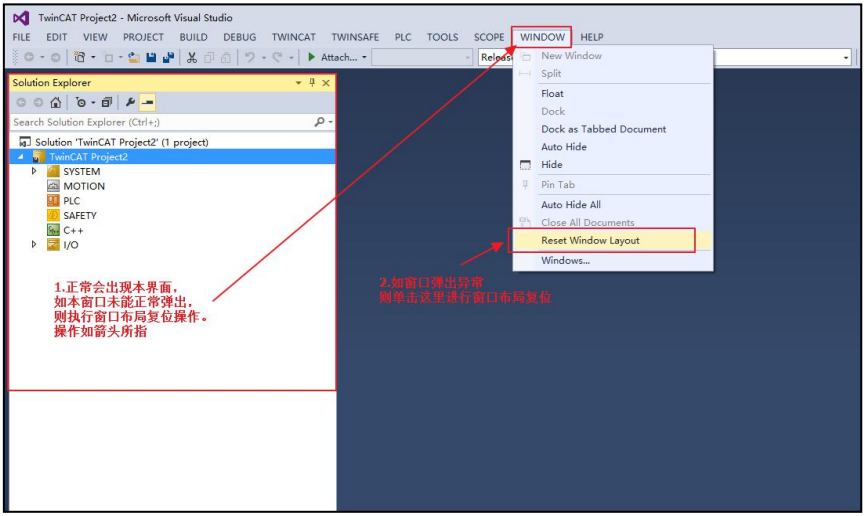
4、TWinCAT3 启动之后，会出现以下界面，在该界面选择新建一个工程，用户根据需要自定义具体存放路径及工程名称。



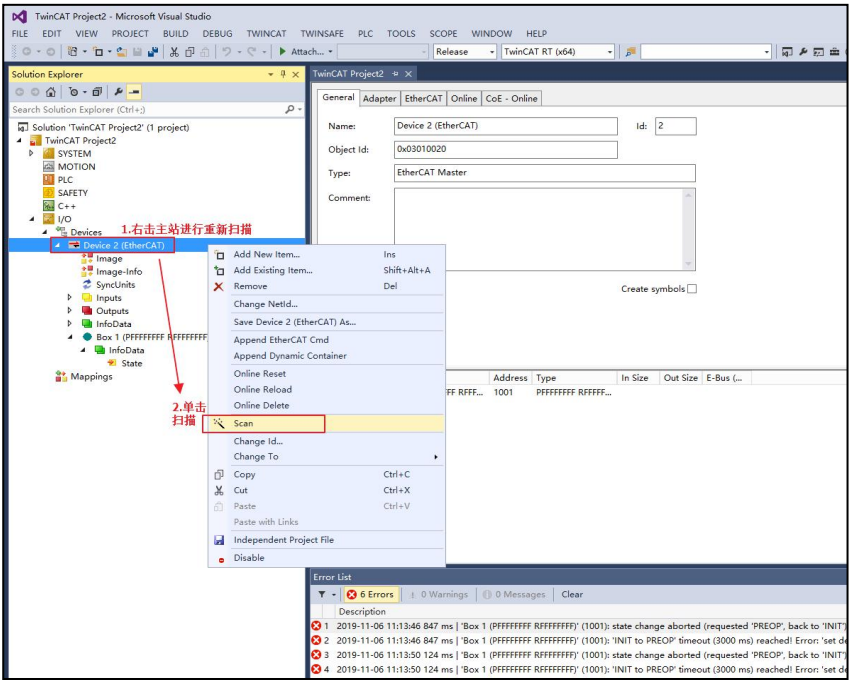
5、单击新建工程之后，会出现如下对话框，按图示步骤顺序执行即可。



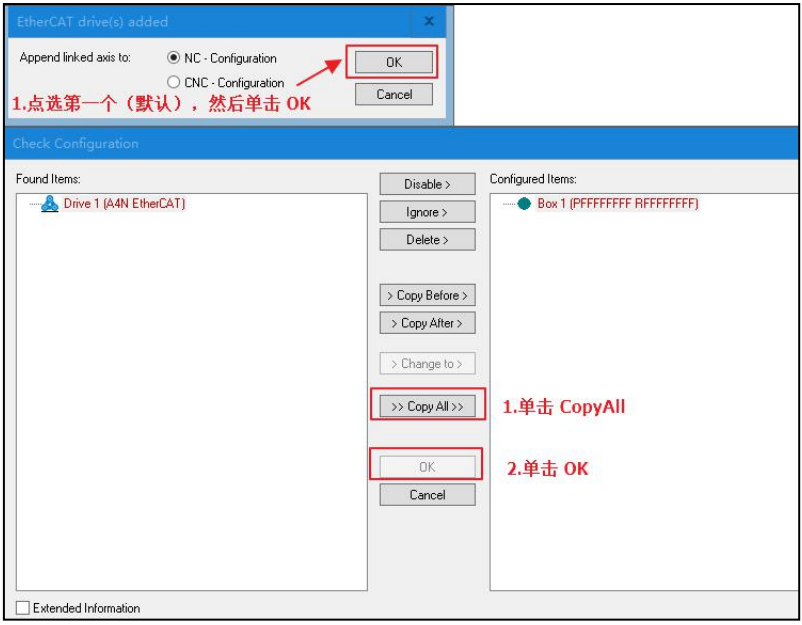
6、新工程创建完毕之后会进入如下工程界面。



7、在目录树展开 I/O→devices，按下图所示执行设备扫描操作。

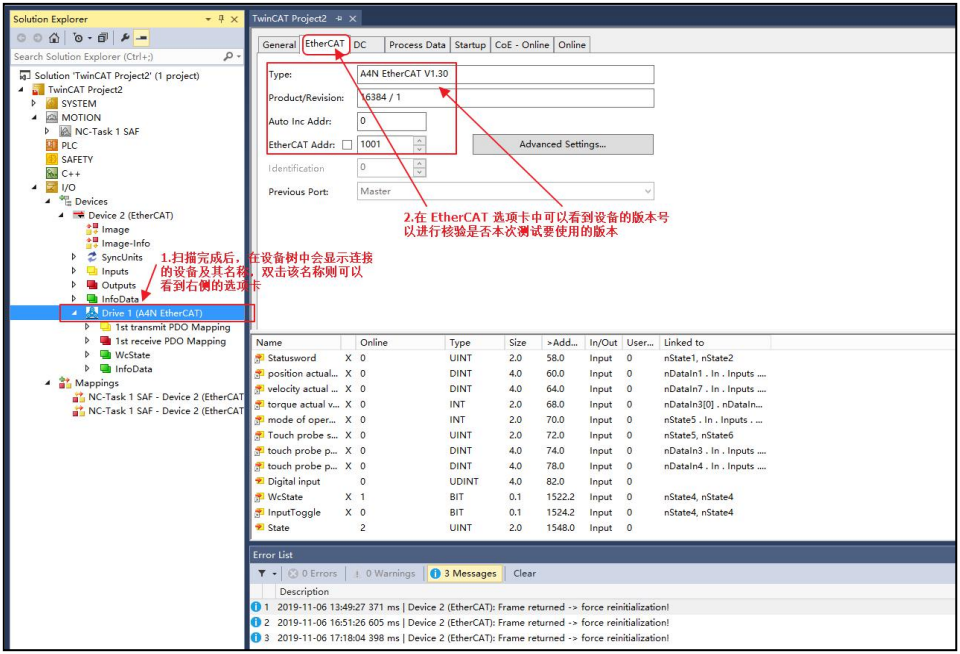


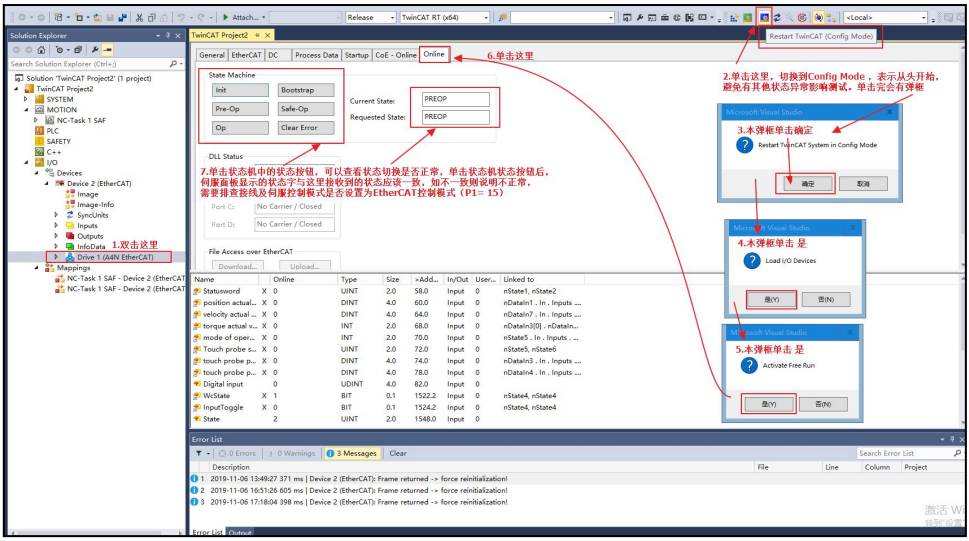
8、单击扫描之后，可能会出现以下情况，按下图执行即可



9、执行完上面的操作后，准备工作就完成了，测试环境已经搭建完成，可以开始测试了。

搭建好的环境如下图。

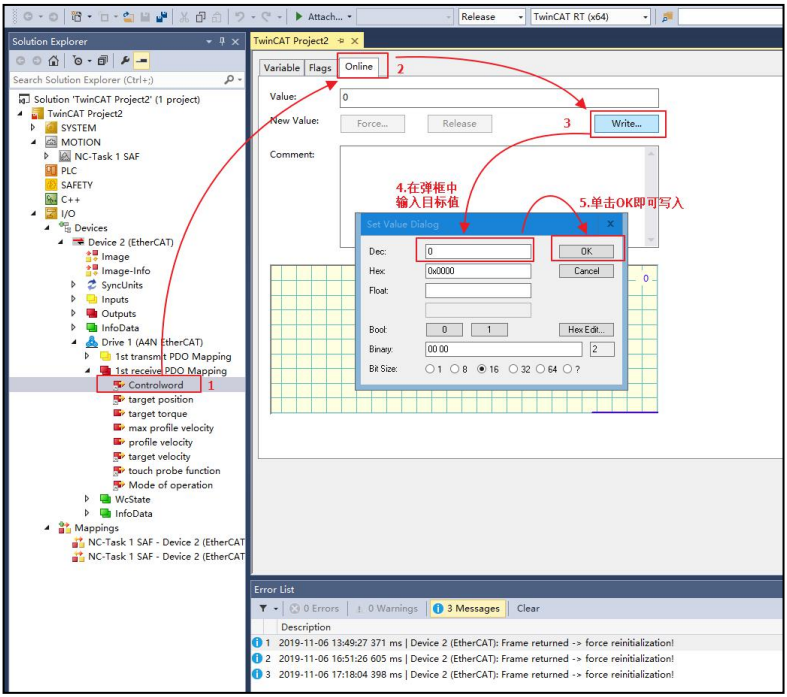




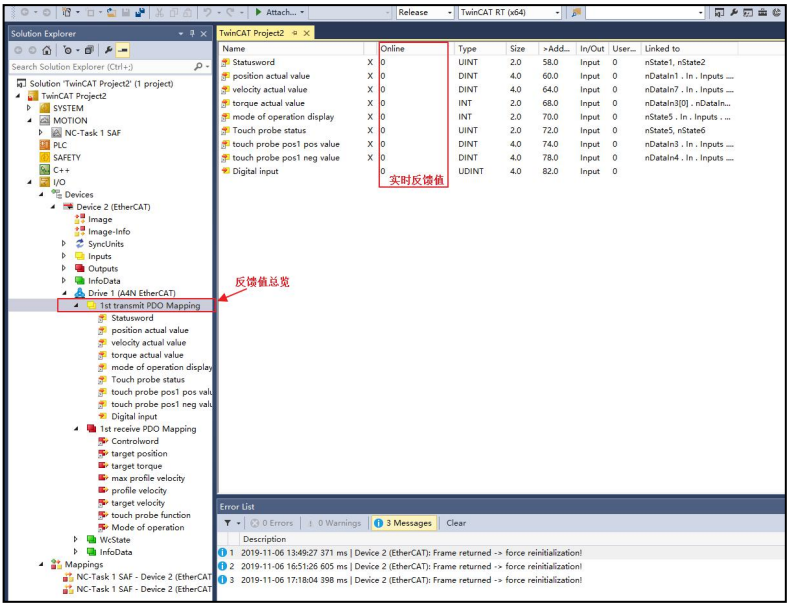
三、应用示范

1、此示范主要是为了验证设备描述文件在增删了 RPDO 对象之后，TPDO 对象是否正常及模式切换是否正常。上面的步骤主要是将设备描述文件烧录到伺服及在 TWinCAT 上连接伺服的操作，准备操作完成后最好重启伺服并用 TWinCAT 重新搜索连接伺服。

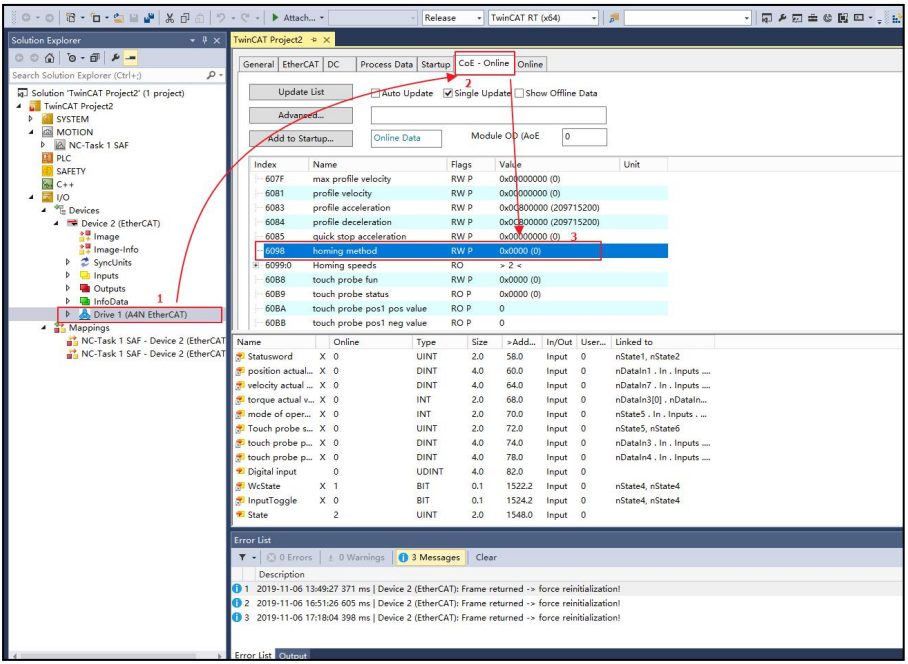
2、在增删 RPDO 对象之前，先对原始的环境进行测试，看各功能是否正常。PDO 参数的写入可在如下界面进行。



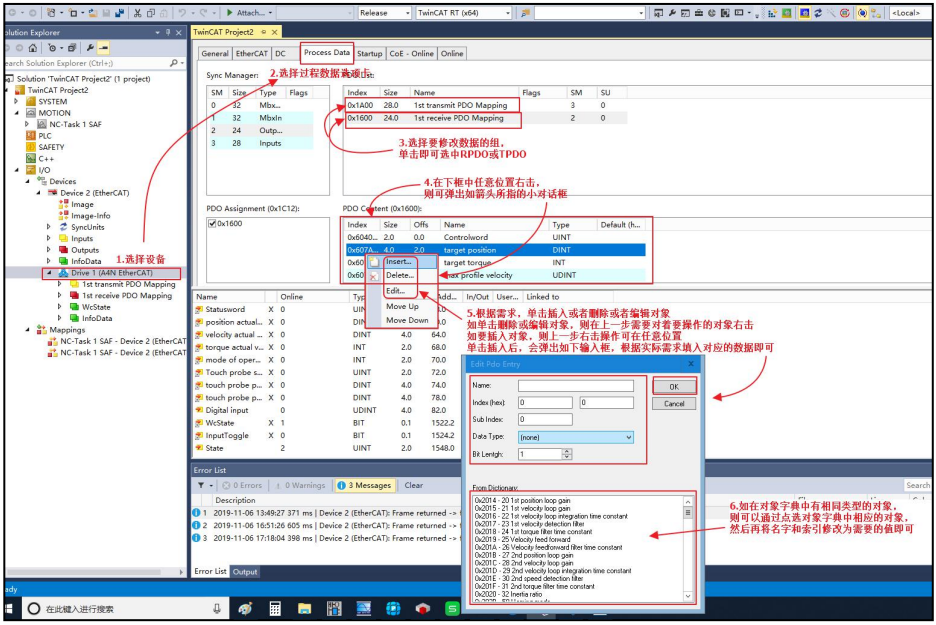
3、参数写入后，有些参数会有反馈值，可通过相应参数查看写入是否成功及对应状态是否正确。



4、有些参数需要在 CoE-Online 选项卡中修改的话，可以在下图界面先行修改，如回原类型等。



5、在原始文件测试完成后，可以测试增删相关 PDO 数据再测试相关反馈值是否依然正常，增删数据可按下图步骤执行。

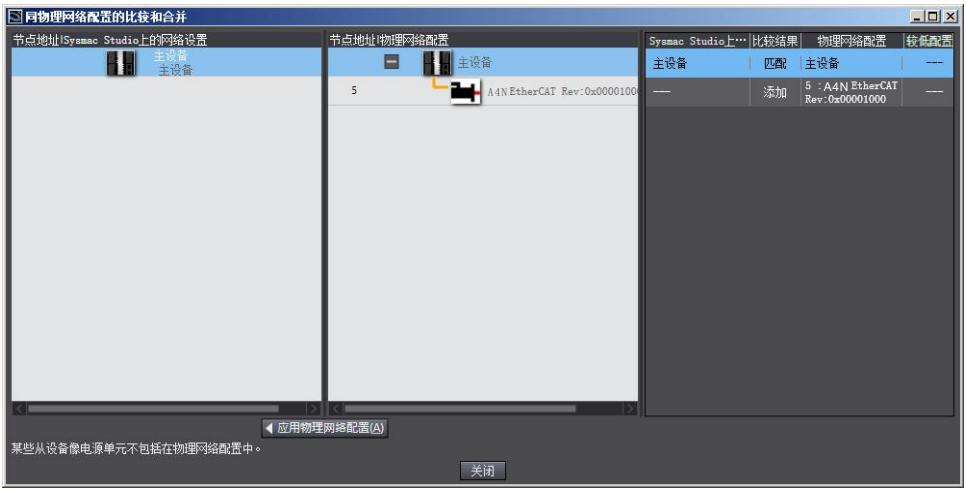


8.1.3 欧姆龙 CPU 控制 A4N 通信举例

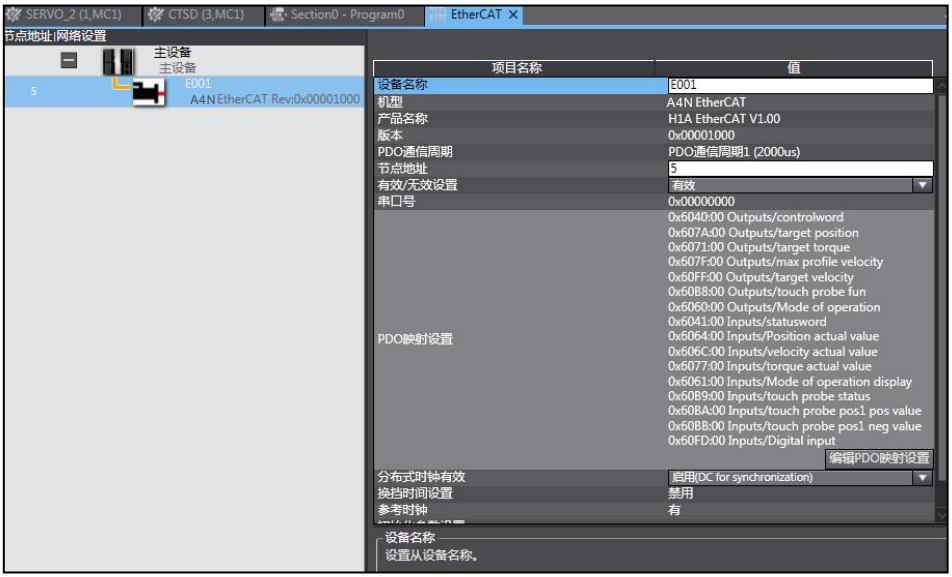
第一步：设置 EtherCAT 从站，步骤如下：

1、将伺服 ESI 文件导入 sysmac studio

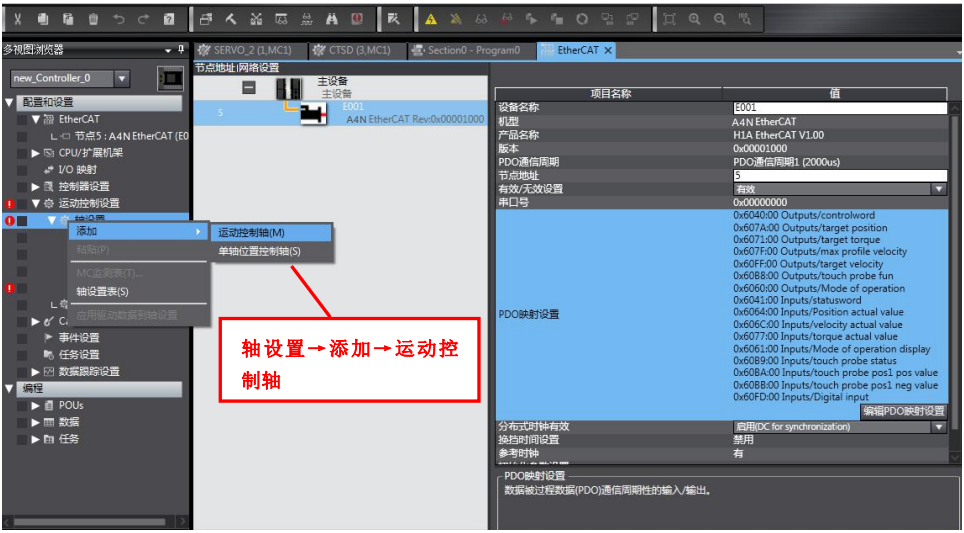
2、关闭重启 sysmac studio 后，在线连接 PLC，在“EtherCAT”中，选择“与物理网络配置比较和合并”，同步设备配置情况。

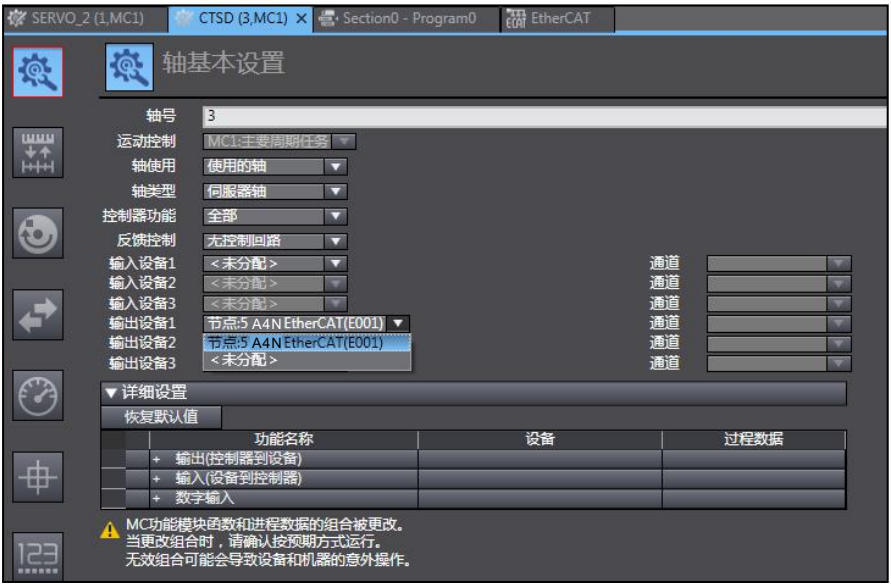


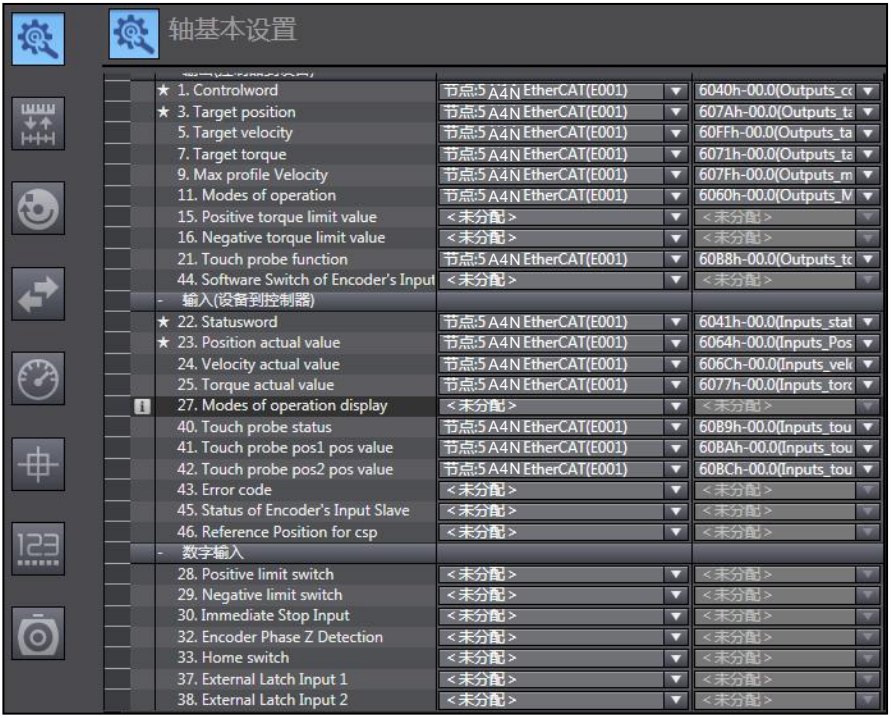
3、设置伺服节点地址，此处需要与控制器中设置的地址一致。



4、添加运动控制轴“CTSD”，在“轴基本设置”中选择“输出设备 1”为 A4N 伺服控制器，并在“详细设置”中配置对应的过程数据，具体设置如下图所示。

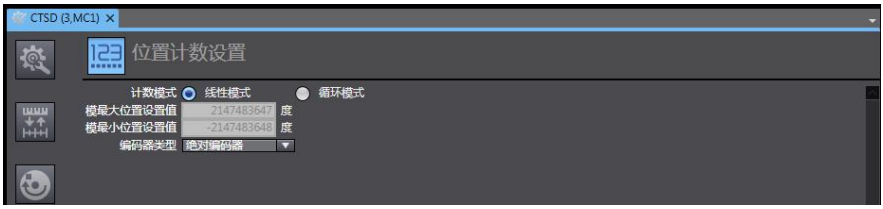






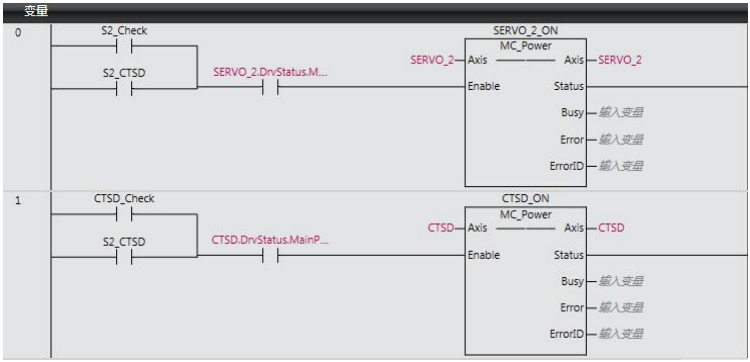
5、在“单位换算设置”界面根据实际需求更改参数，将“电机转一周的指令脉冲数”改为“131072”。

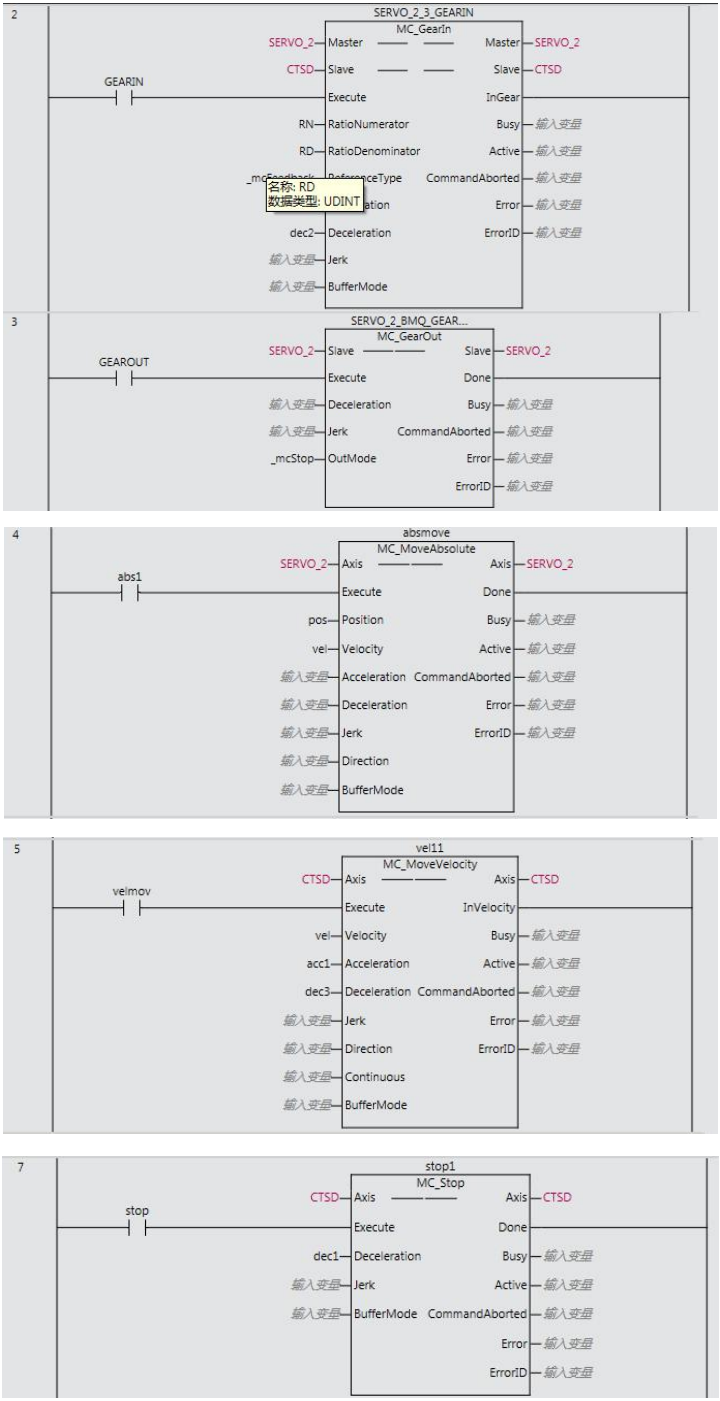
6、在“位置计数设置”界面将“编码器类型”设置为“绝对值编码器”。



7、添加伺服控制器，进行配置并添加运动控制轴“SERVO_2”

第二步：编写 PLC 程序，控制 A4N 伺服驱动器运动




2
SERVO_2_3_GEARIN
MC_GearIn
SERVO_2
Master
Master
SERVO_2
CTSD
Slave
Slave
CTSD
GEARIN
Execute
InGear
RN
RatioNumerator
Busy
输入变量
RD
RatioDenominator
Active
输入变量
CommandAborted
输入变量
名称: RD
数据类型: UDINT
Error
输入变量
dec2
Deceleration
ErrorID
输入变量
输入变量
Jerk
输入变量
BufferMode
3
SERVO_2_BMQ_GEAR...
MC_GearOut
SERVO_2
Slave
Slave
SERVO_2
GEAROUT
Execute
Done
输入变量
Deceleration
Busy
输入变量
输入变量
Jerk
CommandAborted
输入变量
_mcStop
OutMode
Error
输入变量
ErrorID
输入变量
4
absmove
MC_MoveAbsolute
SERVO_2
Axis
Axis
SERVO_2
abs1
Execute
Done
pos
Position
Busy
输入变量
vel
Velocity
Active
输入变量
输入变量
Acceleration
CommandAborted
输入变量
输入变量
Deceleration
Error
输入变量
输入变量
Jerk
ErrorID
输入变量
输入变量
Direction
输入变量
BufferMode
5
vel11
MC_MoveVelocity
CTSD
Axis
Axis
CTSD
velmov
Execute
InVelocity
vel
Velocity
Busy
输入变量
acc1
Acceleration
Active
输入变量
dec3
Deceleration
CommandAborted
输入变量
输入变量
Jerk
Error
输入变量
输入变量
Direction
ErrorID
输入变量
输入变量
Continuous
输入变量
BufferMode
7
stop1
MC_Stop
CTSD
Axis
Axis
CTSD
stop
Execute
Done
dec1
Deceleration
Busy
输入变量
输入变量
Jerk
Active
输入变量
输入变量
BufferMode
CommandAborted
输入变量
Error
输入变量
ErrorID
输入变量

8.2 MODBUS RTU 通信

A4N 伺服驱动器内嵌标准 MODBUS RTU 通信协议，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、状态读取等操作。A4N 伺服驱动器在通信控制模式时，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，A4N 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，A4N 系列驱动器将参数号与对应设备 MODBUS 地址相对应，驱动器 0 号参数对应设备 MODBUS 中 40001 地址，其余顺延。例如：参数 P324 为通信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 号参数值。

1、读参数（16#03）

下例请求帧表示：从通信地址为 01 驱动器中读取以参数 P221（反馈速度）为起始的 2 个字数据。

请求帧格式：

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#03	16#00	16#DD	16#00	16#02	XXXX	XXXX

Slave Adr：驱动器通信地址，即 P0（通信地址）参数设定值，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 221 号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：

格式	Slave Adr	CMD	Data Length	Data 0	Data1	…	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：驱动器通信地址。

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）

下例请求帧表示：往通信地址为 01 驱动器的单个参数 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：驱动器通信地址，即 P0（通信地址）参数的设定值，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，例如此例中 324 号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：驱动器通信地址。

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）

下例请求帧表示：往通信地址为 01 驱动器的两个参数 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：驱动器通信地址，即 P0（通信地址）参数设定值，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 113 号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：驱动器通信地址。

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：主站读地址为 01 的驱动器从站的参数 P280 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：驱动器通信地址。

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功能码下写入单个参数为 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、厂家密码不对等
16#03	非法数据	参数组地址大于第 11 组等
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。

备注 MODBUS 通信方式的应用举例请参考章节 9.2.2 通信速度控制模式应用举例。

9

基本控制模式介绍与应用举例

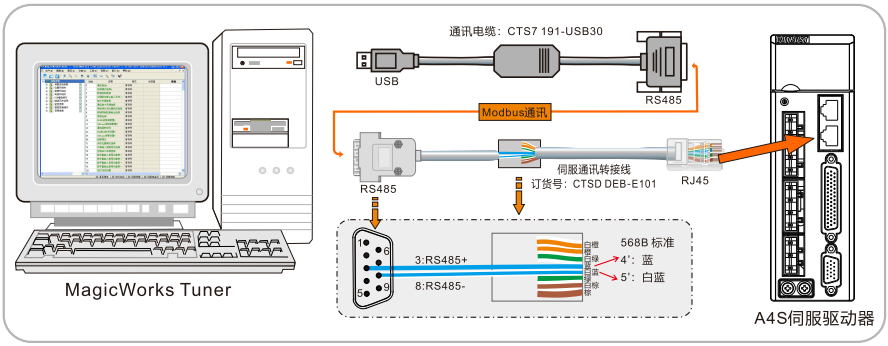
* 通信控制/外部控制模式介绍与应用举例

9 基本控制模式介绍与应用举例

通信控制模式与外部控制模式介绍与应用举例

A4N 系列伺服参数可以通过上位机软件 MagicWorks Tuner 或伺服调试器进行设置。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 A4N 系列伺服的连接方式如下图所示，串口转换器建议最好使用隔离型转换器。



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“通信”→“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），双击刷新开始搜索，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。若伺服驱动器闪烁报警代码，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（通信指令来源选择）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）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（通信指令来源选择）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）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(通信指令来源选择）选择第 X 个通信给定指令（P358-389 为 32 个给定转矩参数），本例的 P05 设为 0，电机就以 P98（第 4 内部速度）速度及 P358(给定转矩 0）的

参数值转动（P98 是此模式下电机默认的运行速度）。

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
98	第4内部速度	有符号		+800

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

通信控制可不接控制信号端子，除行程限位功能外，各控制功能均通过通信外部命令给定。

9.2 通信控制模式

通信控制模式包括：通信位置、速度、转矩三种控制模式，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：通信位置控制-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 × $\frac{\text{P86或P87分子}}{\text{P88分母}}$ = 编码器分辨率
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	通信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	选择控制模式的指令来源
P05	通信指令来源选择	0～15：选择通信给定位置指令
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

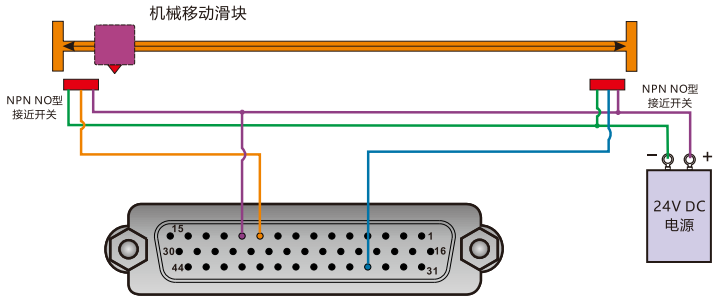
P290~320	给定位置	P290：给定位置 0 P292：给定位置 1 ..... P320：给定位置 15
P204	输出状态	伺服系统状态输出，如回原完成、定位完成等。

【应用举例】

本例介绍了 A4N 伺服与合信运动控制型 CPU 进行 EtherCAT 方式的通信位置控制，请按照如下步骤执行：

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，右边传感器作为逆时针行程限位。



步骤 2：配置参数

① 控制模式选择：P01=6（通信位置控制模式）

② 设置伺服通信地址：P0=2

③ 给定指令来源选择：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 选择管脚功能分配方式和控制命令来源：P73=4（选择由 P75\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	34	DIN2	16#02：逆时针行程限位
	B0~B7	10	DIN1	16#0B：原点开关输入

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	外部输入断开有效
			1	外部输入导通有效
	11	原点开关输入	0	外部输入导通有效
			1	外部输入断开有效

⑦回原模式选择：P59=1（参考负向原点开关和 Z 相信号的原点模式）

步骤 3：通过 MagicWorks PLC 进行 EtherCAT 通信方式组态

具体示例请参考章节 8.1 中的示例 1，通过 MagicWorks PLC 进行 EtherCAT 组态。对于 EtherCAT 通信，将 P279 设为 15，或 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

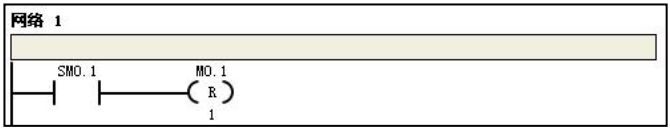
【相关参数】

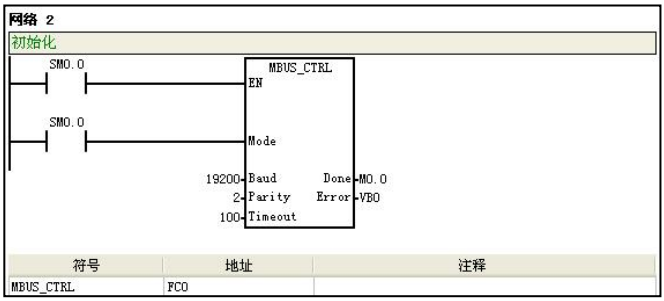
参数号	参数名称	意义
P01	控制模式选择	7：通信速度控制-S
P113	加速时间设置	设置加减速时间 转换为比较平滑的加减速速度指令
P114	减速时间设置	
P04	指令来源选择	选择外部速度控制模式和通信控制模式的指令来源
P05	通信指令来源选择	0～31：选择通信给定速度指令
P281	通信扩展控制字	通信给定控制命令，如零速箝位、回原命令等。
P282	通信控制字	通信给定控制命令，如伺服使能、报警清除等。
P324~355	给定速度	P324：给定速度 0 P325：给定速度 1 ..... P355：给定速度 31
P204	输出状态	伺服系统状态输出，如回原完成、定位完成等。
P221	反馈速度	电机的实际反馈速度

【应用举例】

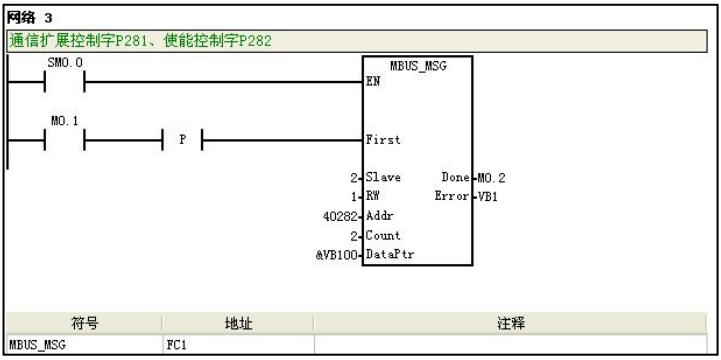
本例介绍了 A4N 伺服与合信 CPU 226M 进行 MODBUS 方式的通信速度控制，程序实现的网络示意图如下：

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。



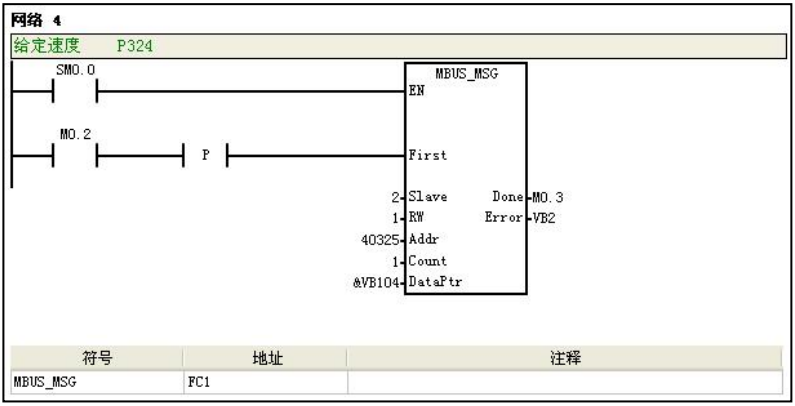
使能请求帧（P282_Bit0 写入 1）：

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 的驱动器的单个参数 P324（给定速度 0）中写入新值 100。



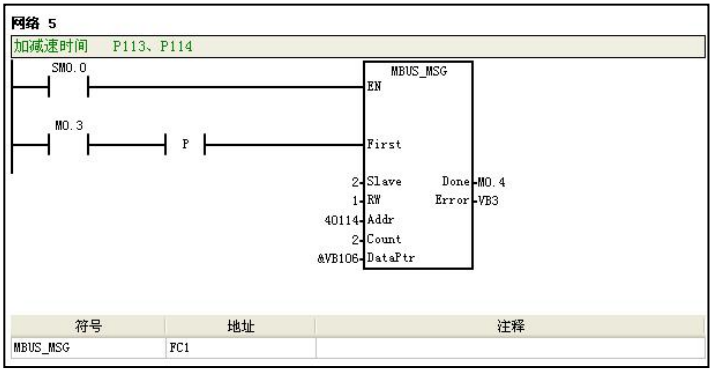
请求帧：

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 P113/114（加减速时间）中连续写入新值 100、200。



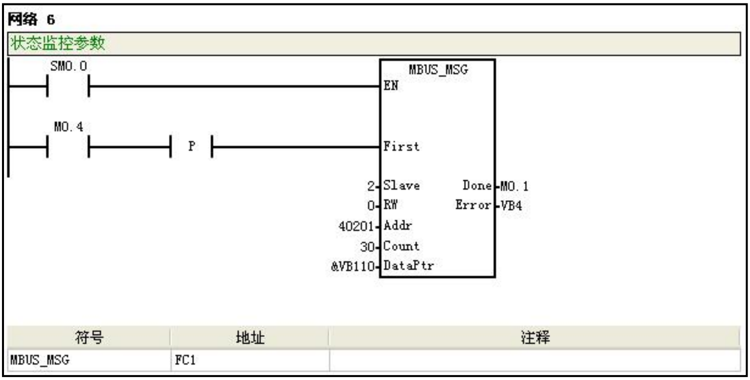
请求帧：

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#00	16#71	16#00	16#04	16#00	16#00	16#64	16#00	16#C8	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#00	16#71	16#00	16#02	16#XX	16#XX

网络 6： 主站读地址为 02 的驱动器参数 P200~P229。



请求帧：

Slave Adr	CMD	Start Adr H	Start Adr L	No. of Regs H	No. of Regs L	CRC	
16#02	16#03	16#00	16#C8	16#00	16#1E	16#44	16#0F

读取成功，应答帧：

Slave Adr	CMD	Data Length	Data 0	...	Data58	CRC	
16#02	16#03	16#3C	16#00	...	16#00	16#01	16#00

Data0~Data58：00 05 00 00 00 06 00 00 00 12 00 00 00 00 00 18 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 68 70 00 01 00

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：通信转矩控制-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

参数号	参数名称	意义
P05	通信指令来源选择	0～31：选择通信给定转矩指令
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
P204	输出状态	伺服系统状态输出，如回原完成、定位完成等。

10

应用功能介绍与举例

* 应用功能介绍与举例说明

10 应用功能介绍与举例

应用功能介绍与举例说明

10.1 回原功能

【功能概述】

通信/外部位置控制模式下的回原功能指的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 A4N 伺服的回原功能。

【相关参数】

参数号	参数名称	意义
P59	回原模式	回原模式（1~24、35）
P281	通信扩展控制字	使能回原命令，bit7 设为 1
P73	控制命令来源选择	2：来自外部 DI 信号（由 P75/76/77/78 决定）
P75~78	数字量输入复用功能寄存器 4~1	数字量输入复用功能选择
P03	行程限位禁止输入无效设置	设置两个方向的行程限位信号是否有效： 0：行程限位功能有效； 1：行程限位功能无效； 2：任一方向发生行程限位，伺服发生报警；
P72	外部输入逻辑电平选择	外部传感器 DI 输入逻辑电平选择
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
P203	命令状态	查看回原执行状态
P204	输出状态	查看回原完成状态
P8 / P9	转矩限制输出 / 零速检测输出	输出回原完成信号
P549	自动回原模式开关设置	回原模式 21~24 自动回原设置开关 0：不开启自动回原； 1：选择回原模式 21~24 自动回原。

备注 以上各参数的详细说明请参考章节 6.2 参数详解 。

【模式说明】

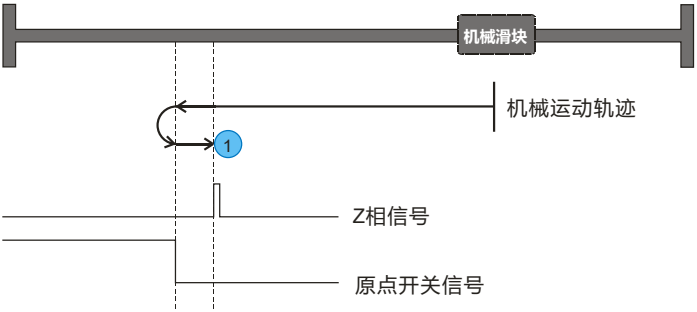
伺服内部定义了 25 种回原模式，用户可根据各自对精度的要求及实际应用需求来选择。

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
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）
21	负方向找限位点，转矩限制+定长的回原模式
22	正方向找限位点，转矩限制+定长的回原模式
23	负方向找限位点，转矩限制+Z 相信号+定长的回原模式
24	正方向找限位点，转矩限制+Z 相信号+定长的回原模式
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“Ⓧ”代表原点位置。

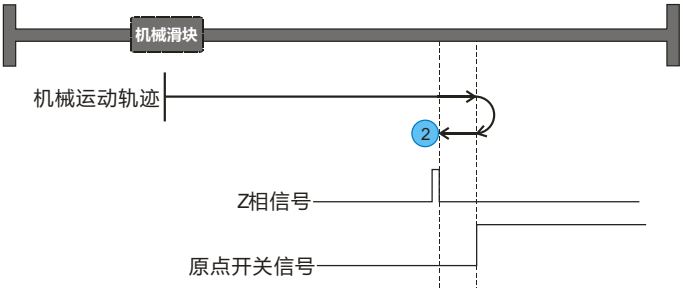
回原模式 1：参考负向原点开关和 Z 相信号的原点模式

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。



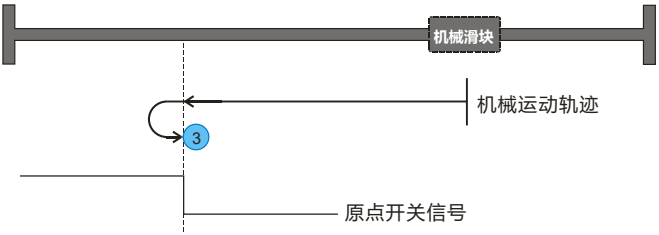
回原模式 2：参考正向原点开关和 Z 相信号的原点模式

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



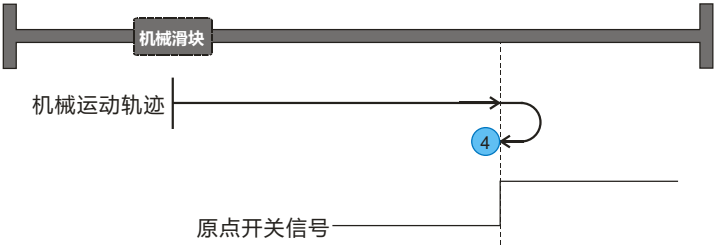
回原模式 3：参考负向原点开关的原点模式

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。



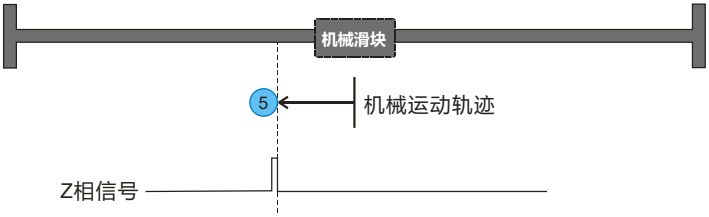
回原模式 4：参考正向原点开关的原点模式

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。



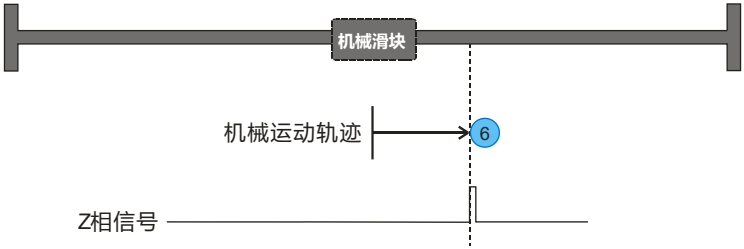
回原模式 5：参考 Z 相信号的原点模式（负向回原）

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。

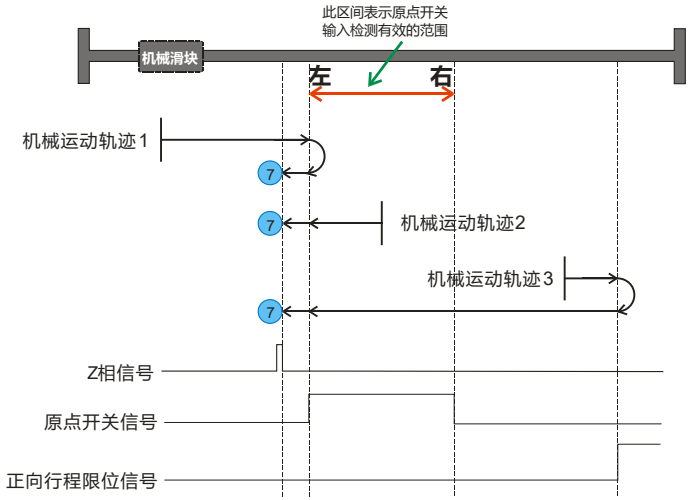


回原模式 7：参考原点开关、Z 相信号和正限位的原点模式（采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号）

如下图所示，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

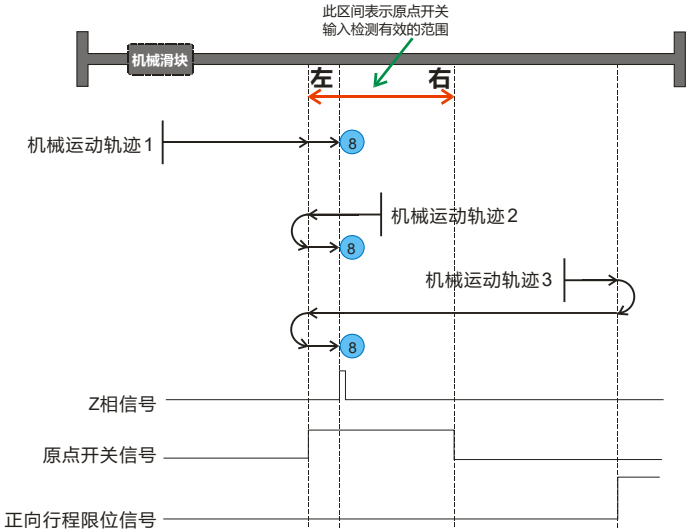
运行（正方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。



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）

如下图所示，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。

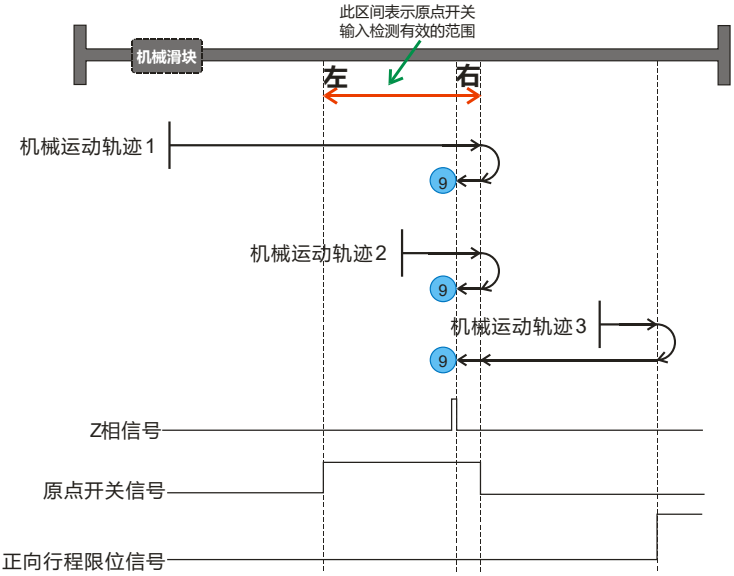
当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往负方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（正方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。



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）

如下图所示，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。

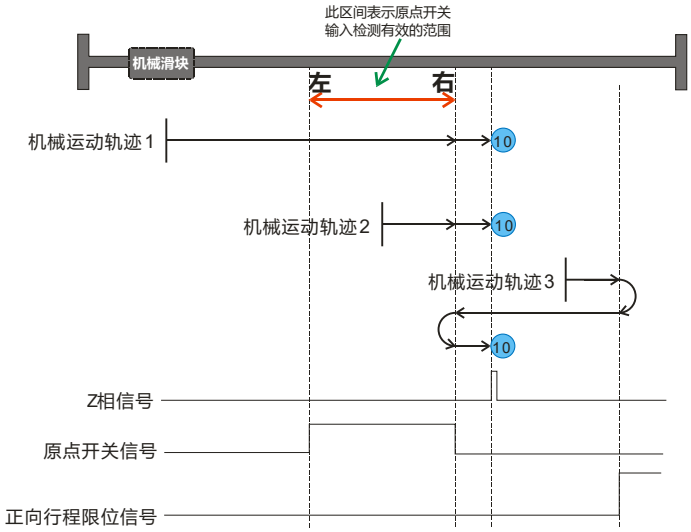
当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往正方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（正方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。



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）

如下图所示，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。

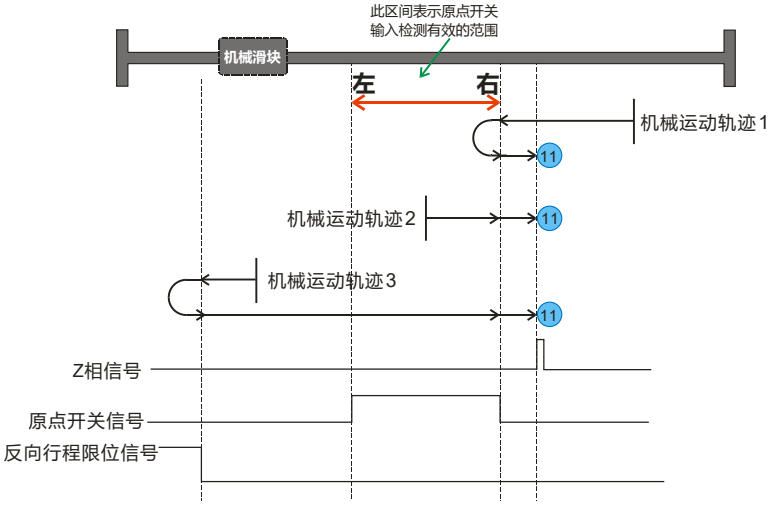
当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往正方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（正方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。



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）

如下图所示，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。

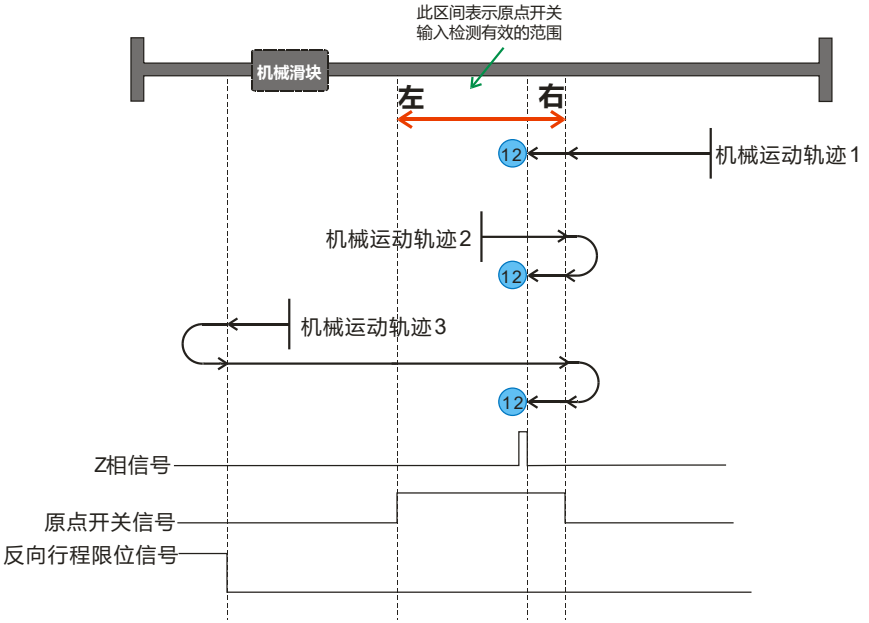
当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往正方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（负方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。



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）

如下图所示，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。

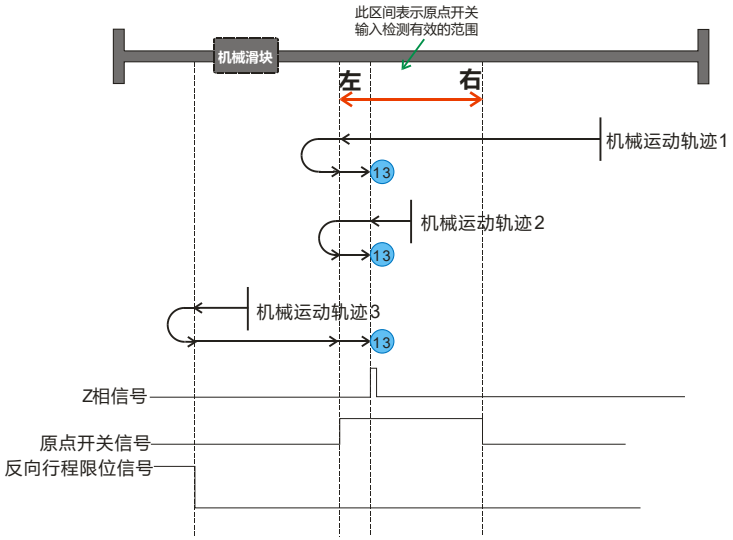
当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往正方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（负方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。



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）

如下图所示，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。

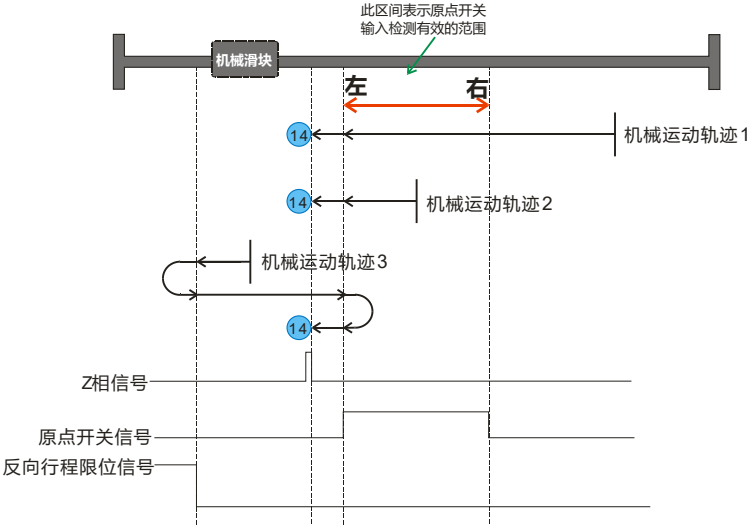
当机械处于原点开关范围内（机械运动轨迹 2），则直接往负方向运行即可寻原点；当机械处于原点开关范围外（机械运动轨迹 1 和机械运动轨迹 3），机械往限位开关方向恒定运行（负方向），根据检测到原点开关与限位开关的先后可知运动轨迹，从而可寻原点。



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）

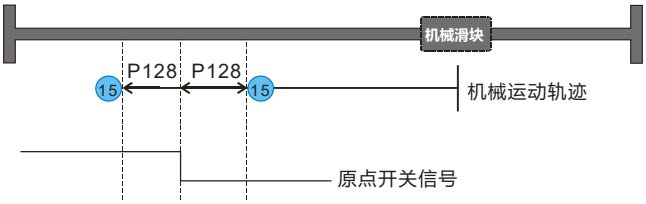
如下图所示，机械滑块往负限位方向（负方向）滑行，Z 相信号处于原点开关信号左边沿以左的位置，即原点开关信号有效范围外。

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

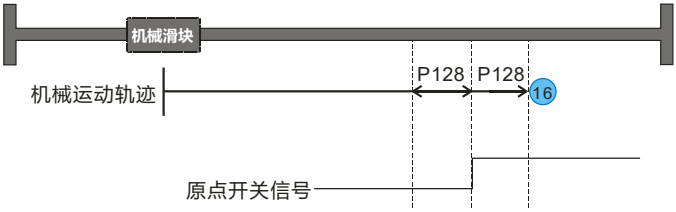
原点开关位于机械负方向。机械往原点开关方向运动，在检测到原点开关后，开始按照给定位置（由 P128 设置给定位置，速度由 P97 设置）运行，走完给定位置 P128 后，输出回原完成信号，关掉回原命令后，复位 P216（用户位置坐标）为原点 0。



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。

回原模式 16：参考正向原点开关+定长的回原模式

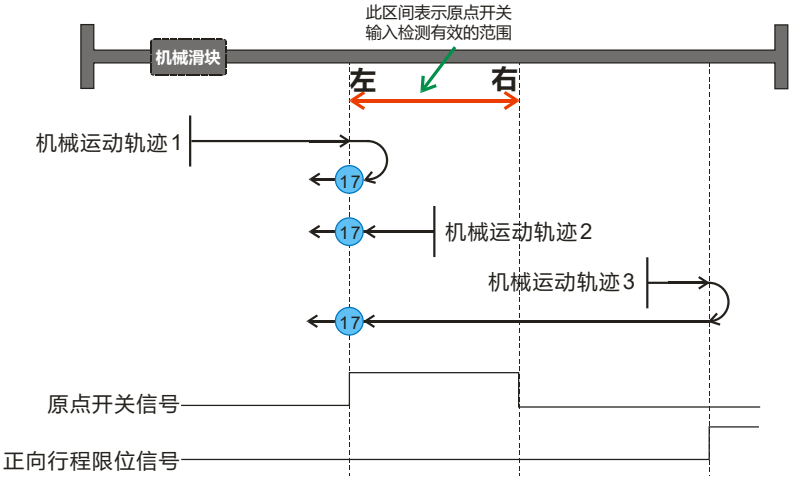
原点开关位于机械正方向。机械往原点开关方向运动，在检测到原点开关后，开始按照给定位置（由 P128 设置给定位置，速度由 P97 设置）运行，走完给定位置 P128 后，输出回原完成信号，关掉回原命令后，复位 P216（用户位置坐标）为原点 0。



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。

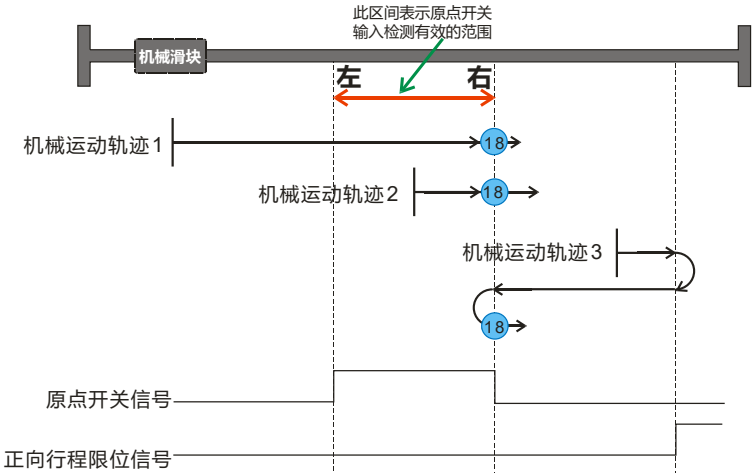
回原模式 17：参考原点开关和正限位的回原模式（原点定义在正向原点开关的左边沿）

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。



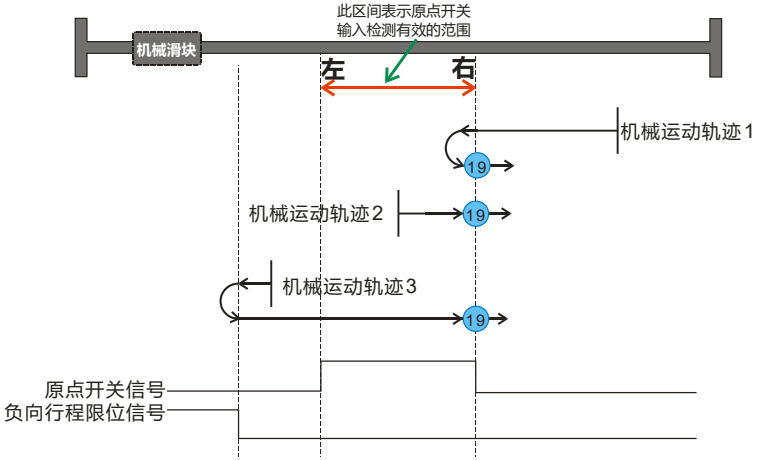
回原模式 18：参考原点开关和正限位的回原模式（原点定义在正向原点开关的右边沿）

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。



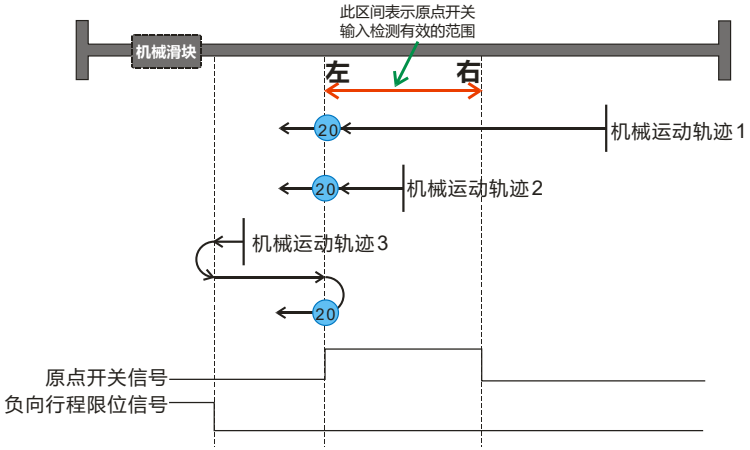
回原模式 19：参考原点开关和负限位的回原模式（原点定义在正向原点开关的右边沿）

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。



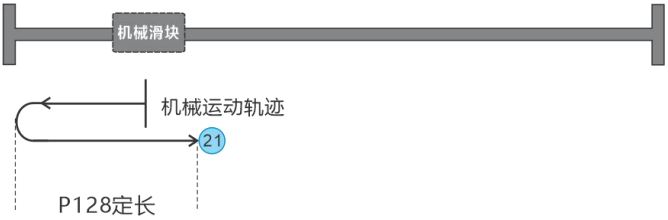
回原模式 20：参考原点开关和负限位的回原模式（原点定义在正向原点开关的左边沿）

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。



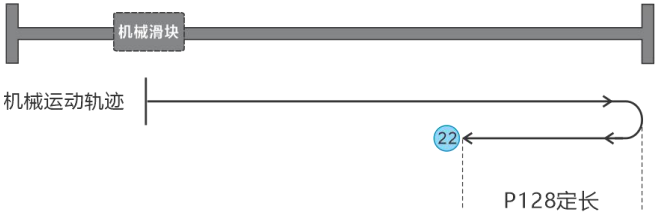
回原模式 21：负方向找限位点，转矩限制+定长的回原模式

机械往负方向找限位，达到 P179 转矩限制后反向运行，走完 P128 给定位置即为原点。



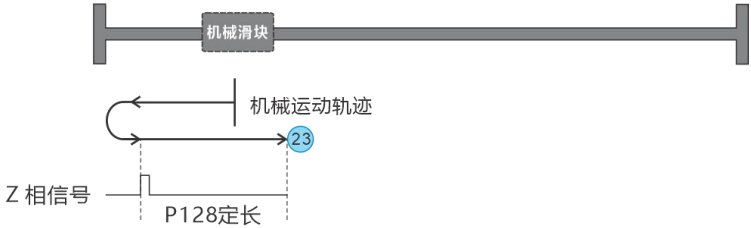
回原模式 22：正方向找限位点，转矩限制+定长的回原模式

机械往正方向找限位，达到 P179 转矩限制后反向运行，走完 P128 给定位置即为原点。



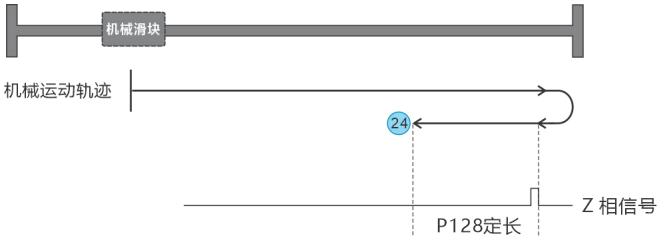
回原模式 23：负方向找限位点，转矩限制+Z 相信号+定长的回原模式

机械往负方向找限位点，到达 P179 转矩限制后，反向找 Z 相信号，走完 P128 给定位置即为原点。

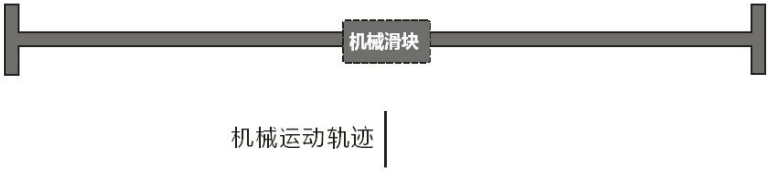


回原模式 24：正方向找限位点，转矩限制+Z 相信号+定长的回原模式

机械往正方向找限位点，到达 P179 转矩限制后，反向找 Z 相信号，走完 P128 给定位置即为原点。



回原模式 35：设置当前位置为原点



电机停在当前位置不动，给定回原信号即完成回原。

【应用举例】

本章节以两个例子介绍了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，具体步骤和操作如下：

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

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，即控制命令选择来自 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	外部输入断开有效
			1	外部输入导通有效
	3	顺时针行程限位	0	外部输入断开有效
			1	外部输入导通有效
	11	原点开关输入	0	外部输入导通有效
			1	外部输入断开有效

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

回原命令有效时，回原命令位 P203_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 P204_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，具体步骤和操作见下表：

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

通过 MagicWorks Tuner 菜单项“工具”打开“引脚功能配置&模拟 IO”窗口，然后在该窗口将 P73 设为 2，即选择由 P75/76/77/78 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 DOUT2 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 9 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。

10.2 内部多段位置/速度/转矩控制

【功能概述】

内部控制模式下的多段控制是指，通过上位控制器通信设定伺服多段给定位置/速度/转矩控制参数（最多可设定 16 段给定位置、16 段给定速度、16 段给定转矩参数），然后再通过几个外部 DI 切换可以选择不同段号，并按照所选的设定参数值运行的功能。

由于是通过伺服内部参数进行控制，因此外部无需安装发生脉冲或者模拟量输出的上位控制器，只需通过外部数字量信号输入和通信功能配合控制，就可以灵活实现多段控制。

【相关参数】

参数号	参数名称	意义
P01	控制模式选择	6~11：通信控制模式
P04	指令来源选择	4：给定指令来源由外部控制信号输入组合 INTSPD1~INTSPD4 选择决定）
P71	通信位置控制方式	Bit0： 0：绝对位置，1：相对位置
P73	控制命令来源选择	选择管脚功能分配方式和控制命令来源
P75~78	数字量输入复用功能寄存器 4~1	16#08：内部指令切换 4； 16#0E：内部指令切换 3； 16#0D：内部指令切换 2； 16#0C：内部指令切换 1； 16#06：多段位置/速度/转矩指令启动信号
P97	第 3 内部速度	通信位置控制模式的执行速度值
P282	通信控制字	通信给定控制命令，如伺服使能、报警清除等 Bit0：1：伺服使能，0：伺服不使能
P290-320	给定位置	P290：给定位置 0 P292：给定位置 1 ..... P320：给定位置 15
P324-355	给定速度	P324：给定速度 0 P325：给定速度 1 ..... P355：给定速度 31
P358-389	给定转矩	P358：给定转矩 0 P359：给定转矩 1 ..... P389：给定转矩 31
P203	命令状态	查看多段指令的执行状态

【应用举例】

下面通过一个实例介绍内部多段绝对位置控制的操作：

步骤 1：控制模式选择

P01 = 6（通信位置控制模式），更改后需保存至 EEPROM 再重启生效。

步骤 2：指令来源选择来自 DI

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。

控制信号端子内部指令引脚输入				给定指令源		
内部指令切换 4	内部指令切换 3	内部指令切换 2	内部指令切换 1	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）
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。

步骤 3：多段位置设置为绝对位置控制方式

P71_Bit0=0，绝对位置控制。

步骤 4：设置 DI 分配方式

P73= 2，控制信号来自外部 DI，管脚分配方式由 P75/76/77/78 决定。

步骤 5：分配外部管脚功能

参考章节 5.2.4 引脚功能配置&模拟 IO 配置方式，DIN1~DIN5 分别配置为 16#0C（内部指令切换 1）、16#0D（内部指令切换 2）、16#0E（内部指令切换 3）、16#08（内部指令切换 4）、16#06（多段位置/速度/转矩指令启动信号）。

步骤 6：使能伺服

P16=1（伺服上电即使能）或 P282_Bit0=1（使能伺服）。

步骤 7：设置各段绝对位置

P290（给定位置 0）~P320（给定位置 15）。

步骤 8：设置管脚值以选择位置指令源

将 DIN4~DIN1（内部指令切换 4~1）选择为 0101 时，此时伺服的给定位置值为 P300（给定位置 5）。

步骤 9：触发 DIN5（启动信号）的上升沿

DIN5 由 0 变为 1（监控 P203_Bit6 值从 0→1）则触发运行，伺服会以 P97 的速度运行到 P300 的位置值。

步骤 10：重复步骤 8、9

先修改指令源，再产生启动信号上升沿，则可触发多段位置。

提示

- 若选择项不多，不占用所有管脚，请选低位管脚。例如只需选用 2 个引脚，请选内部指令切换 1 和内部指令切换 2。
- 通信多段位置控制时，加速时间（P113）、减速时间（P114）和第 3 内部速度（P97）对选择每段位置都生效，如需在某一段的位置值改这些参数值，须在触发该段位置之前通过通信设定。
- 绝对位置与相对位置的区别：绝对位置是从原点开始计算的距离（如果没有进行回原操作，默认上电的位置即为原点），相对位置是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；若使用相对位置控制，给定位置为 15000，实际运行的位置就会到 15000+10000=25000。
- 在多段位置控制时，若在未定位完成之前，触发下一段位置指令，伺服将直接按新给定位置运行；若要求上段位置定位完成后，才能运行下段位置，用户可采 P204 定位完成信号，在定位完成之后再通过启动信号触发下段位置指令。
- 多段通信位置、速度和转矩指令参数可保存至 EEPROM，如需保存应执行写入 EEPROM 操作。
- 当 P4 为 4 时，通信速度模式和通信转矩模式同样由管脚选择指令（通信速度模式：P324~P339，通信转矩模式：P358~P373），必须产生启动信号上升沿才能触发更新指令。

10.3 特殊位置控制模式

【功能概述】

特殊速度位置控制模式指的是，伺服通过模式切换信号（C-MODE）或外部开关信号（DIR）在位置模式和速度模式之间切换的一种特殊模式。

【相关参数】

参数号	参数名称	意义
P01	控制模式选择	13：特殊速度位置控制模式
P204	输出状态	通过 Bit2 查看定位完成信号，可检测 P284 或 P286 是否定位完成。若 Bit2=1，则定位完成。
P205	输入 IO 信号状态	Bit14=1 时，即输入有效的 DIR 信号。
P274	给定位置增量	当切至位置模式时，伺服给定位置增量的脉冲个数。
P284	脉冲滤波值 1	作为特殊速度位置模式的脉冲滤波值设定寄存器。 系统由位置模式切换到速度模式后，开始执行 P284（脉冲滤波值 1），当系统输出的脉冲值达到 P284（脉冲滤波值 1），开始检测外部开关信号。
P286	脉冲滤波值 2	作为特殊速度位置模式的脉冲滤波值设定寄存器。 速度模式下，首次检测到外部开关信号后开始执行 P286（脉冲滤波值 2），当系统输出的脉冲值达到 P286（脉冲滤波值 2）时，再次检测到外部开关信号，系统由速度模式切换至位置模式。
P288	脉冲报警值	作为特殊速度位置模式的脉冲滤波值设定寄存器。 速度模式下，若一直检测不到外部开关信号，而系统输出的脉冲增量达到脉冲报警值，则报错停机。

【参数取值说明】

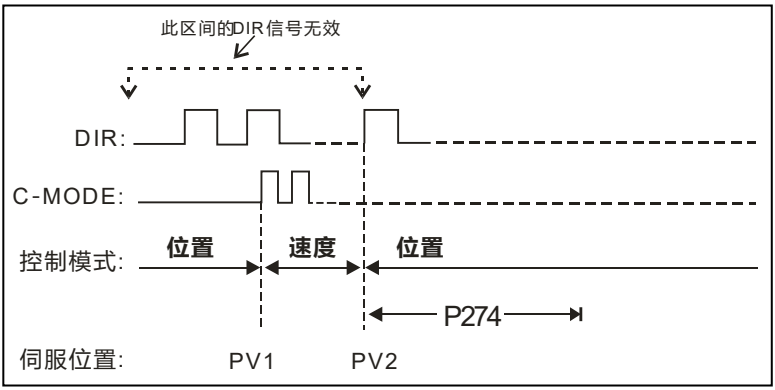
序号	P284/286/288 取值	说明
1	P284=0 & P286=0	速度模式下，检测到 DIR 信号的第一个上升沿就直接切换到位置模式，然后伺服按照 P274（给定位置增量）往前走设定的距离。
2	P284=0 & P286≠0	速度模式下，检测到 DIR 信号的第一个上升沿时开始执行 P286（脉冲滤波值 2），待脉冲值达到 P286（脉冲滤波值 2）后再次检测 DIR 信号，当检测到 DIR 信号的第一个下降沿时，伺服切换到位置模式并按照 P274（给定位置增量）往前走设定的距离。
3	P284≠0 & P286=0	速度模式下，脉冲值达到 P284（脉冲滤波值 1）后开始检测 DIR 信号，当检测到 DIR 信号的第一个上升沿时，伺服切换至位置模式并按照 P274（给定位置增量）往前走设定的距离。

4	P284≠0 & P286≠0	速度模式下，脉冲值达到 P284（脉冲滤波值 1）后开始检测到 DIR 信号，当检测到 DIR 信号的第一个上升沿时，伺服执行 P286（脉冲滤波值 2），待脉冲值达到 P286（脉冲滤波值 2）后再次检测 DIR 信号，当检测到 DIR 信号第一个下降沿时，伺服切换至通信位置模式，并按照 P274（给定位置增量）往前走设定的距离。
5	P288≠0	速度模式下，脉冲值达到 P284（脉冲滤波值 1）后开始检测 DIR 信号，若一直检测不到 DIR 信号，而系统输出的脉冲增量达到 P288（脉冲报警值），则报错停机。
6	P288=0	关闭报警功能，即检测不到 DIR 信号，系统也不会报警。

特殊速度位置模式下的各种模式请参考如下示意图：

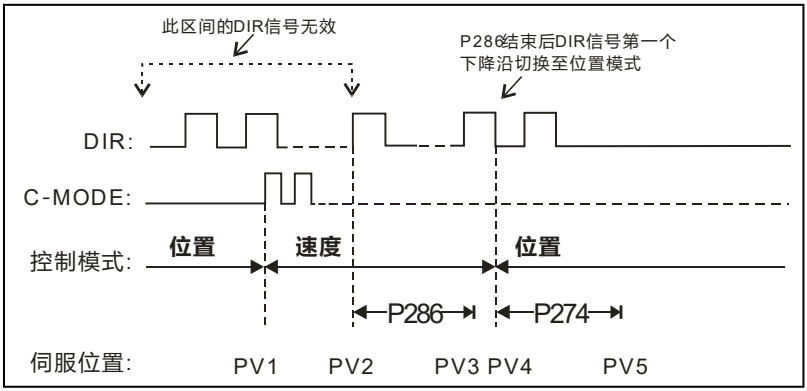
取值说明 1（P284=0 & P286=0）

当检测到 C-MODE 信号后，伺服即刻从通信位置模式切换至速度模式，此时检测到 DIR 信号的第一个上升沿就直接切换到位置模式，然后伺服按照 P274（给定位置增量）往前走设定的距离。具体示意图如下：



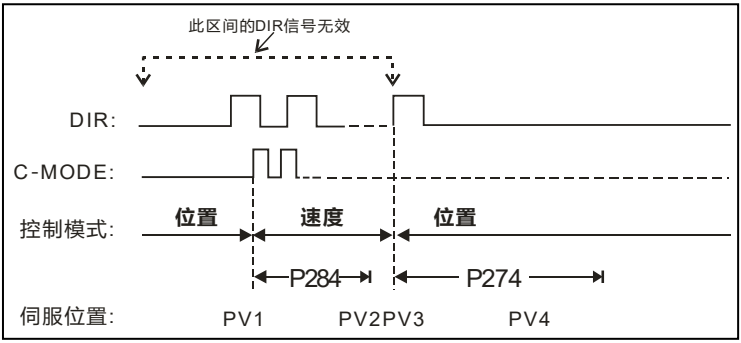
取值说明 2（P284=0 & P286≠0）

当检测到 C-MODE 信号后，伺服即刻从通信位置模式切换至速度模式，此时检测到 DIR 信号的第一个上升沿时开始执行 P286（脉冲滤波值 2），待脉冲值达到 P286（脉冲滤波值 2）后再次检测 DIR 信号，当检测到 DIR 信号的第一个下降沿时，伺服切换到位置模式并按照 P274（给定位置增量）往前走设定的距离。具体示意图如下：



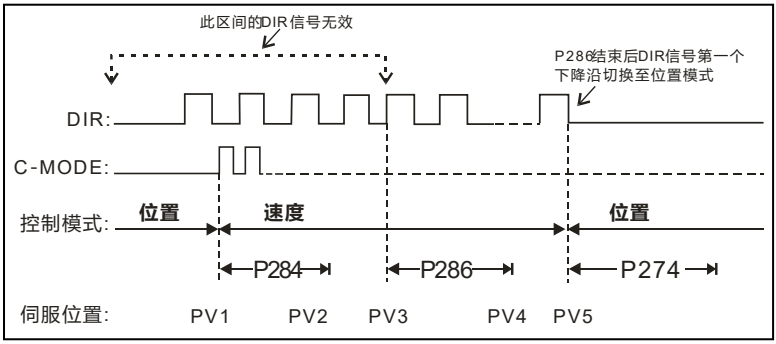
取值说明 3（P284≠0 & P286=0）

当检测到 C-MODE 信号后，伺服即刻从通信位置模式切换至速度模式，该模式下的脉冲值达到 P284（脉冲滤波值 1）后开始检测 DIR 信号，当检测到 DIR 信号的第一个上升沿时，伺服切换至位置模式并按照 P274（给定位置增量）往前走设定的距离。具体示意图如下：



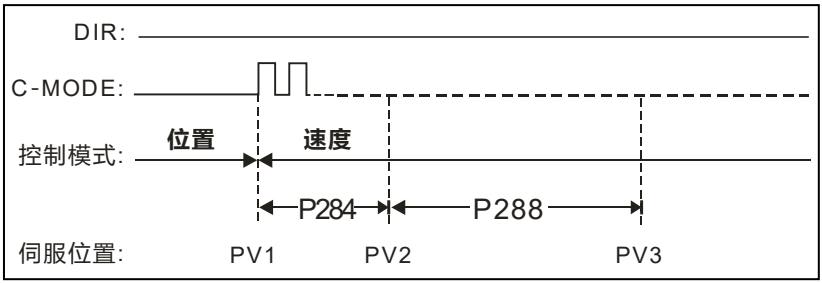
取值说明 4（P284≠0 & P286≠0）

当检测到 C-MODE 信号后，伺服即刻从通信位置模式切换至速度模式，该模式下的脉冲值达到 P284（脉冲滤波值 1）后开始检测到 DIR 信号，当检测到 DIR 信号的第一个上升沿时，伺服执行 P286（脉冲滤波值 2），待脉冲值达到 P286（脉冲滤波值 2）后再次检测 DIR 信号，当检测到 DIR 信号第一个下降沿时，伺服切换至通信位置模式，并按照 P274（给定位置增量）往前走设定的距离。具体示意图如下：



取值说明 5（P284≠0 & P288≠0）

当检测到 C-MODE 信号后，伺服即刻从通信位置模式切换至速度模式，该模式下的脉冲值达到 P284（脉冲滤波值 1）后开始检测 DIR 信号，若一直检测不到 DIR 信号，而系统输出的脉冲增量达到 P288（脉冲报警值），则报错停机。具体示意图如下：



【端子设置】

特殊速度位置模式的触发信号必须来自外部传感器输入，且需较快的响应，所以特殊速度位置模式接触开关传感器信号输入不是普通数字量输入，而是复用脉冲的方向输入管脚，即控制信号端子的 DIR+ → 37 号管脚和 DIR- → 39 号管脚（P01 设为 13 时，管脚功能自动切换为触发信号输入，无需配置其他复用参数）。通过 P205_Bit14 查看 DIR+/-输入有效时，伺服即产生中断信号，按设定轨迹动作。

【应用举例】

此处以“**取值说明 4**”为例指导您在特殊速度位置模式下进行操作：

步骤 1：控制模式选择

P01 =13（特殊速度位置模式），保存至 EEPROM 后上电初始化。

步骤 2：检测 C-MODE 信号（模式切换信号）

系统检测到 C-MODE 信号上升沿时切换至速度模式，同时记下此时的位置为 PV1；当新位置 PV2 达到脉冲滤波要求（即|PV2 - PV1| ≥ P284（脉冲滤波值 1））时，开始检测外

部开关信号。

备注

- 通过 P203_Bit4 可以查看 C-MODE 信号状态。
- 通过 P204_Bit2 可以查看 P284 或 P286 是否定位完成。

步骤 3：检测 DIR 信号（外部开关信号）

当伺服检测到 DIR 信号上升沿时，记下此时位置 PV3；继续检测 DIR 信号，当检测到 DIR 信号的第一个下降沿时，记下此时位置 PV4，若 |PV4 - PV3| ≥ P286（脉冲滤波值 2），则伺服切至位置模式，此时的位置为 PV5，伺服按照 P274（给定位置增量）运行。

备注 通过 P205_Bit14 查看 DIR 信号是否有效。

步骤 4：检测 C-MODE 信号（模式切换信号）

系统检测到 C-MODE 信号的上升沿时，则切回至速度模式。

备注 若在速度模式下一直检测不到外部开关信号，达到脉冲报警长度则报错停机；可通过“报警清除功能”清除此错误，此时系统恢复至位置模式；若脉冲报警值设为 0，则关闭报警功能。

11

保护功能

* 报警及故障说明

11 保护功能

报警及故障说明

上电启动时的故障处理：

启动过程	故障现象	原因	确认方法
接通控制电源	伺服显示面板不亮	1.控制电源电压故障	1、拔掉 X1、X2、X3 后，故障依然存在。 2、测量控制电源接口的交流电压。
		2.伺服驱动器故障	——
伺服使能	伺服电机轴没力，处于自由运行状态	1.伺服使能信号无效	P001 为配置伺服控制模式参数，P201 为显示当前伺服处于何种控制模式； 1、查看 P203_bit0，如果为 0，则伺服没有处于使能状态，外部控制模式时请查看 P205 参数，查看对应 DI 使能输入点是否有效，如无效则请查看接线是否正确； 2、查看 P203_bit0，如果为 0，则伺服没有处于使能状态，通信控制模式时请查看 P282 参数是否为 1，如为 1 还是没有使能，请查看伺服是否报警； 3、伺服参数 P16 为 1 时，为伺服上电使能功能，现场应用可看情况是否使用。 4、CiA402 轴控制时，请查看使能指令是否正常。
		2.参数设置错误	1、伺服参数 P72_bit0 设为 0 时，外部控制模式需用外部 DI 使能，通信控制模式需用通信控制字 P282 使能； 2、伺服参数 P72_bit0 设为 1 时，任何控制模式都需要外部 DI 使能，通信控制模式还需通信控制字 P282 使能。

启动过程	故障现象	原因	确认方法
输入指令命令	伺服电机不转	1.伺服指令命令为0	外部位置控制模式时，查看伺服指令位置 P212 的值，如为 0 则没接收到脉冲信号，请查看： a.指令脉冲的输入方式 P81，查看设置的脉冲方式是否跟实际一样； b.命令状态 P203_bit8，查看指令脉冲输入禁止功能是否有效；
			外部速度/转矩模拟量控制模式时： a.查看伺服模拟量输入值 P207、P208，看接收到的模拟量信号是否正常； b.查看 P92、P117 模拟量指令比例系数设置是否有问题； b.查看 P203_bit5，看零速钳位功能是否有效；
			通信控制模式时，则查看通信给定命令是否正确，给定位置 P290~P320/给定速度 P324~P355/给定转矩 P358~P389。
			查看指令来源参数 P4、P5，看运行时选择的指令命令是否正确。
	伺服电机反转	1.指令反向	1、外部位置控制模式，查看 P81 指令脉冲选择方向设置是否有错。
			2、外部速度控制模式，查看 P93 速度指令逻辑取反。
			3、通信位置控制模式，查看 P90 通信模式下电机运行正方向选择。

A4N 驱动器具有以下保护功能，当异常发生时，显示面板会显示当前不同类型的报警代码。通过 P202 参数（错误类型）可查看当前报警码，结合下表所述的报警类型，您可以快速识别故障原因，并对故障进行及时处理。

运行时的故障处理：

故障码	原因	确认方法	处理措施
001 欠压	1、主回路电源不稳或掉电	测量主电源回路线缆是否符合以下规格： 220V 驱动器—220VAC±10% 380V 驱动器—380V～440V±10%	提高供电电源容量，保证供电稳定
	2、发生瞬间掉电		
	3、运行中电源电压下降	母线电压值可监控 P226 参数，欠压阈值：小于 200V	提高供电电源容量，加粗供电线缆
	4、伺服驱动器故障	确保电源电压、线路正常，观察伺服驱动器 P226 参数值接近 0，驱动器故障	更换伺服驱动器

故障码	原因	确认方法	处理措施
002 过压	1、主回路电源电压过高	测量主电源回路线缆是否符合以下规格： 220V 驱动器—220VAC±10% 380V 驱动器—380V～440V±10%	调节供电电源到规格范围内使用
	2、减速过程能量释放不了	查看制动电阻接线是否接好	接好线缆
		测量制动电阻阻值，看是否由于阻值太大导致能量释放的慢	更换阻值小点的电阻
	3、伺服驱动器故障	查看制动电路，使用万用表的二极管档位，红表笔点 RB1，黑表笔点母线输出“DCN”，测量制动管的续流二极管是否良好，万用表显示在 0.4V 左右为正常，短路或开路说明损坏。（危险注意：请在断电半个小时后或母线电容无电压的情况下进行）	更换伺服驱动器
003 ※过流	1、电机 UVW 线缆短路	将电机线缆拔下，用万用表测量 UVW 两两间是否短路，接线是否有毛刺	正确连接好电机线
	2、电机 UVW 线缆与地短路	将电机线缆拔下，用万用表测量 UVW 与大地（PE）间是否短路，接线是否有毛刺	正确连接好电机线，如有出现 UVW 与 PE 短路的情况，驱动器有可能已被损坏
	3、电机烧坏	将电机线缆拔下，测量电机线缆 UVW 两两间电阻阻值是否平衡	不平衡则更换电机
	4、增益设置不合理，电机振荡	查看电机启动和运行过程中，是否振动严重、噪音大；也可通过合信上位机软件 MagicWorks Tuner 查看实际转矩或者采电流环曲线	调整增益参数
	5、伺服驱动器跟电机不匹配	查看驱动器型号与电机型号	如不匹配则更换为相匹配的
	6、伺服驱动器故障	将电机 UVW 线缆拔掉，重新上电后驱动器报故障	更换驱动器
004 ※过热	1、环境温度过高	测量环境温度，空气是否流通	改善驱动器的冷却条件，降低环境温度
	2、风扇坏	750W 以上驱动器才有风扇，上电时风扇是否运转	更换驱动器
	3、伺服的安装方向、伺服间隔不合理	确认安装是否合理	根据安装标准进行安装
	4、伺服修改了过载水平，长时间超载运行	1、查看 P138 号参数是否修改过； 2、运行中查看 P224 实际转矩参数，确认是否一直超载运行	如一定要长时间超载运行，请更换更大功率伺服驱动器
	5、过载报警后，被清掉继续运行，并反复多次	查看故障历史记录：参数 P140~P149，是否是过载报警	更改使用方法
	6、伺服驱动器故障	断电 10 分钟后再重新上电依然报该故障	更换驱动器

故障码	原因	确认方法	处理措施
006 ※2500 线增量式编码器反馈错误	1、编码器接线错误	检查编码器线缆接线	按正确的定义重新接线
	2、编码器线缆松动	检查伺服端与电机端的编码器连接端子是否牢靠，是否会因振动松脱	重新连接好并确保紧固
	3、编码器 Z 相信号受干扰	查看伺服参数 P398、P399，这两个参数的差值连续 4 次超过 30 则编码器 Z 相被干扰	1、更换线缆，可优先选择我司标配线缆； 2、在电机线和编码器线上加磁环抗干扰
	4、电机编码器故障	更换另外一台电机查看是否还报故障	如更换电机后不报故障则更换电机
	5、驱动器故障	更换另外一台驱动器查看是否还报故障	如更换驱动器后不报故障则更换驱动器
006 ※17 位绝对值编码器反馈错误	1、断电时，没接电池	上电报编码器故障时，查看 P244_bit6 是否为 1，为 1 则是电池错误	请接上电池并清除掉编码器电池错误，参考章节 5.4
	2、编码器电池电压过低	查看 P244_bit7 是否为 1，为 1 则用万用表测量电池两端电压，是否低于 3.2V	低于 3.2V 则请更换电池并清除掉编码器电池警告
	3、编码器接线错误或断线	查看伺服参数 P390 编码器通讯连续错误次数	如此参数一直增加或为 32767 则请检查或更换线缆
	4、编码器被干扰	查看伺服参数 P392 单圈值通讯错误次数，如值不为 0 则有干扰	1、检查编码器线缆屏蔽层接地 2、梳理线缆走线环境或更换线缆 3、在电机线和编码器线上加磁环抗干扰

故障码	原因	确认方法	处理措施
007 ※制动率过大	1、外部制动电阻接线不良、脱落或断线	外接制动电阻时，测量“DCP”与“RB1”之间的阻值，看是否正常；	先检查线缆，如确定线缆无问题后更换制动电阻
	2、使用内部制动电阻的 RB1、RB2 短接线接触不良或制动电阻损坏	测量“DCP”与“RB2”之间的阻值	先检查短接线，如确定短接线无问题后可改用外部制动电阻或更换驱动器
	3、主回路电源电压过高	测量主电源回路线缆是否符合以下规格： 220V 驱动器—220VAC±10% 380V 驱动器—380V～440V±10%	调节供电电源到规格范围内使用
	4、外部制动电阻选择不合理	推荐铝壳电阻，100W~1kW 推荐使用 50~100 欧姆电阻，1.5kW~3kW 推荐使用 30~50 欧姆电阻，4.5kW~7.5kW 推荐使用 25~50 欧姆；P132 值可根据实际情况选择 1 或者 2	
	5、负载惯量过大、需频繁减速	可以使用 Magicworks Tuner 上位机监控速度曲线确认	选用大容量小阻值的外接制动电阻，P132 值可根据实际情况选择 1 或者 2
	6、伺服驱动器故障		更换伺服驱动器
008 过载	1、电机线 UVW 线序不对或接触不良	对比正确的接线图，查看两端接线是否良好	按照正确接法接好
	2、负载太重，电机输出转矩长时间超额定转矩使用	查看伺服参数 P224 实际转矩，看是否会长时间超过 1000	更换更大功率的驱动器和电机； 减轻负载、加大加减速时间
	3、增益调整不合适或刚性过强	观察电机是否振动，噪音异常	重新调整增益
	4、驱动器和电机不匹配	查看驱动器与电机型号，看是否匹配	更换为相匹配的
	5、因机械因素导致的电机堵转	查看 P224 参数，如实际转矩值很大而实际位置没动	排除机械因素
	6、伺服驱动器故障		更换驱动器

故障码	原因	确认方法	处理措施
009 位置偏差过大	1、伺服增益较低，跟随不上	可以使用 Magicworks Tuner 上位机监控位置曲线，查看是否实际位置滞后指令位置太多	重新调整增益
	2、脉冲输入频率超过电机的最大转速	查看伺服参数 P86/P87/P88 是否合理	减小脉冲频率； 更改 P86/P87/P88
	3、位置偏差过大报警水平(P136)是否设置过小	查看 P136 参数	设置合理的 P136 参数
	4、电机线、电机故障	可用试运行功能，看电机转动是否正常	正确连接好电机线； 更换电机
	5、驱动器故障	可用试运行功能，看电机转动是否正常	更换驱动器
010 行程限位报警	1、参数设置不合理	1、检查 P03 号和 P72 参数设置 2、检测限位传感器输出信号常开/常闭跟 P72 参数设置是否对应	更改为合理的参数
	2、DI 接线错误	查看限位传感器输出信号源型/漏型，对应的输入管脚接法是否正确	请按正确接法接线
011 过速	1、参数设置不合理	查看 P139 号参数是否设置合理	更改为合理的参数
	2、电机实际转速超过最大转速	监控电机实际转速 P221，看是否超过电机最大转速	降低转速
	3、电机线 UVW 相序接错	查看电机线 UVW 相序	请按正确接法接线
012 模拟量输入偏差过大	1、参数设置不合理	查看 P137 号参数是否设置合理	更改为合理的参数
	2、实际模拟量输入电压过大	测量模拟量输入电压，合理范围为 -10V~+10V	降低模拟量输入电压
013 ※EEPROM 读写错误		一般出现此故障为更新固件后或者执行保存 EEPROM 操作过程中又去修改了参数	出现此错误需恢复出厂设置
014 RS485 通讯异常		RS485 通讯中断时间超过 P12 参数设置值则报警	合理设置 P12 参数
015 CANopen/EtherCAT 通讯异常	1、网线连接被干扰或接触不良	查看伺服通信状态 P236 是否正常	1、更换质量更好的抗干扰网线，推荐使用我司的配套网线 2、CANopen 通信时可拨上终端电阻
	2、外因致使通信断开	15 号通讯异常报警是在通讯正常后检测到通讯断开则报警，查看是否由于拔插过网线或执行了 PLC 下载程序等引起	此种情况正常，恢复通讯后清掉伺服报警即可

故障码	原因	确认方法	处理措施
016 DI 配置错误	1、参数设置不合理	查看 P74/P75/P76/78 配置 DI 输入功能参数，是否有功能重复的情况	更改为合理的参数
017 伺服内部错误	1、伺服内部通讯错误	断电重启伺服，如还会出现此报警则请更换伺服驱动器	更换伺服驱动器
018 绝对值编码器电机类型不匹配	1、电机类型不匹配	查看电机型号是否为总线绝对值编码器电机	更换为总线绝对值编码器电机
019 脉冲报错	1、控制模式 13，P288 脉冲报警值设置不合理	检查伺服驱动器的参数 P288 是否设置太小	更改为合理的参数
	2、DIR 信号不正常	检查传感器输入到 DIR 的信号是否正常	正常接入 DIR 信号
020 回原错误	1、回原时漏掉 Z 相脉冲	此功能为回原保护功能，如回原中出现此问题请清掉报警重新执行一次回原	
022 主电源缺相	1、三相输入主电源接触不良	检查电源线缆接触	重新连接好并确保紧固
	2、三相电源不平衡或三相电压均过低	使用万用表测量主电源电压	请按照驱动器输入电源规格调整好
	3、伺服驱动器故障	确保主电源输入无问题，驱动器还是报警	更换伺服驱动器
023 控制电源欠压	1、控制电源线缆接触不良	检查电源线缆接触	重新连接好并确保紧固
	2、控制电源不稳定或者电压偏低	使用万用表测量控制电源	请按照驱动器输入电源规格调整好
024 驱动内部电源欠压	1、内部伺服驱动器故障	确保伺服驱动器电源输入正常，恢复出厂后如仍无法解除报警	更换伺服驱动器
025 电机飞车报警	1、UVW 相序接线错误	检查驱动器 UVW 输出接到电机动力接头上的线缆相序是否对应	按正确的 UVW 相序重新接线
	2、电机编码器型号错误或接线错误	检查驱动器型号与电机型号是否匹配	更换为相匹配的
	3、编码器线缆接线错误	检查编码器线缆接线定义是否出错	重新焊接或更换线缆
	4、上电时干扰导致电机转子初始相位检测错误		断电重启伺服驱动器
026 PDO 组态错误	EtherCAT 通讯组态 PDO 数据不对	检查 EtherCAT 通讯的 PDO 组态，是否存在对象字典或数据长度不对的情况	更改 PDO 组态

故障码	原因	确认方法	处理措施
027 编码器通信错误	1、编码器接线错误或断线	查看伺服参数 P390 编码器通讯连续错误次数	如此参数一直增加或为 32767 则请检查或更换线缆
	2、编码器被干扰	查看伺服参数 P392 单圈值通讯错误次数，如值不为 0 则有干扰	1、检查编码器线缆屏蔽层接地 2、梳理线缆走线环境或更换线缆 3、在电机线和编码器线上加磁环抗干扰
	3、电机编码器故障	更换另外一台电机查看是否还报故障	如更换电机后不报故障则更换电机
	4、伺服驱动器故障	更换另外一台驱动器查看是否还报故障	如更换驱动器后不报故障则更换驱动器
028 UVW 输出缺相	1、电机线 UVW 接触不良	检查 UVW 接线	重新连接好并确保紧固
	2、驱动器 UVW 输出损坏	更换驱动器	更换驱动器
	3、电机 UVW 接头或内部损坏	检查电机端 UVW 接头，或换一台电机测试	更换电机
030 软件过流	1、驱动器输出给电机的实际电流超过了驱动器规定的过流点		1、减小转矩限制 2、刚性调小 3、检查 UVW 相序

提示

- 带※号的报警类型无法通过报警解除输入 A-CLR 或通信控制字清除。请排除故障后关断电源再重启方可解除报警。
- 出现过载报警后，必须等十秒钟方可清除报警。
- 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，切断电流输出，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

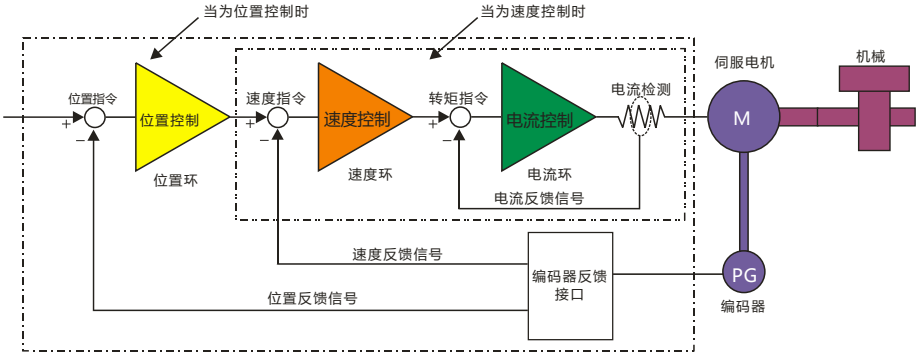
12 增益调整

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，以确保伺服电机保持高性能运转。

12.1 A4N 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较小的值。

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。

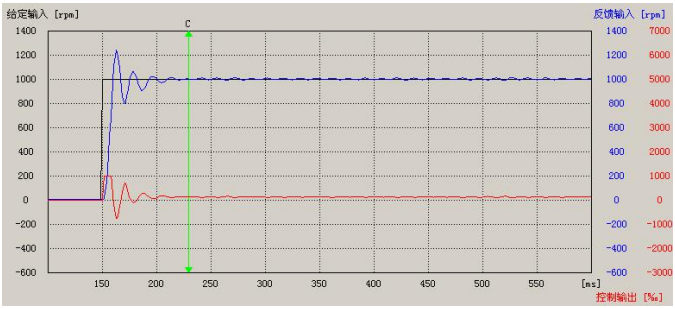


图 12-1 速度环增益设得过大的速度环曲线

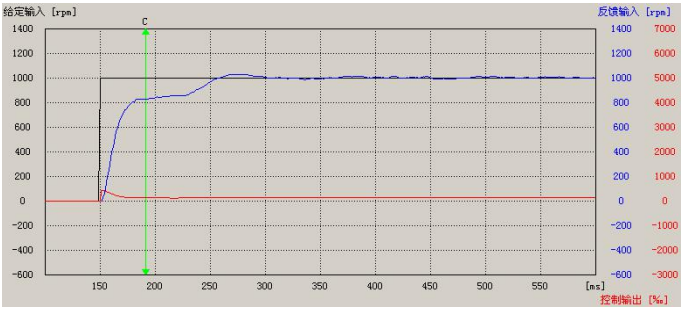


图 12-2 速度环增益设得太小的速度环曲线

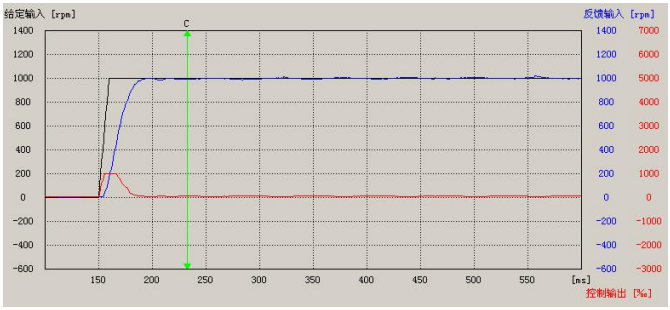


图 12-3 合适速度环增益值的速度环曲线

从图 12-1、12-2、12-3 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。

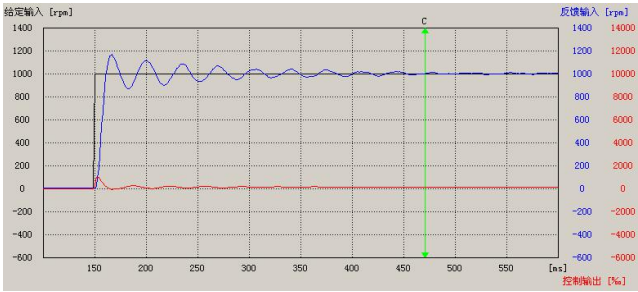


图 12-4 速度环积分设得太小的速度环曲线

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。

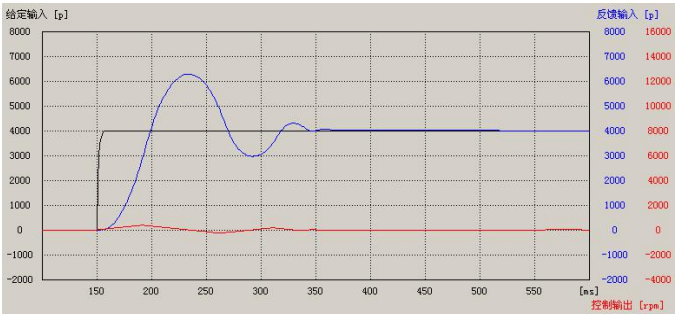


图 12-5 位置环增益设得过大的位置环曲线

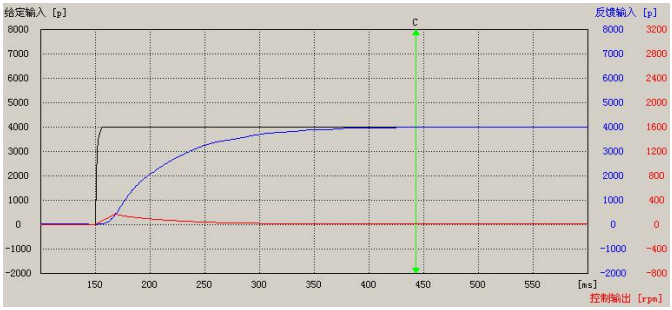


图 12-6 位置环增益设得太小的位置环曲线

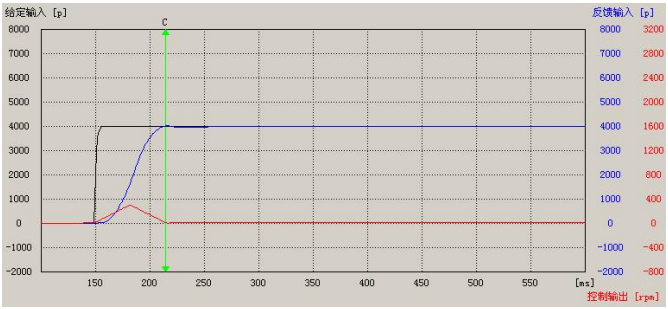


图 12-7 最佳位置环增益值的位置环曲线

从图 12-5、12-6、12-7 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、速度检测滤波器（P23、P30）

此参数可以用来选择速度检测滤波器的类型，该值设定越高，抑制噪音能力就越强，但响应也会相应的变慢。

7、转矩滤波器的时间常数（P24、P31）

某些应用场合下可能会出现转矩共振现象，产生振动噪音，增加转矩指令后的初级延时滤波器时间常数可以抑制此类振动。

8、速度前馈增益（P25）

速度前馈增益值，增大该增益可以减小位置跟踪偏差，同时可能使超调量变大。单位：1‰

9、速度指令滤波器 1（P26）

设置速度指令滤波器 1 的时间常数。设置值越大滤波效果越强，滞后越多。

10、惯量比（P32）

用于设置负载机械负载总转动惯量与电机自身转动惯量之比率：(机械负载总转动惯量/电机自身转动惯量) ×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，也有可能导致机械的振动。

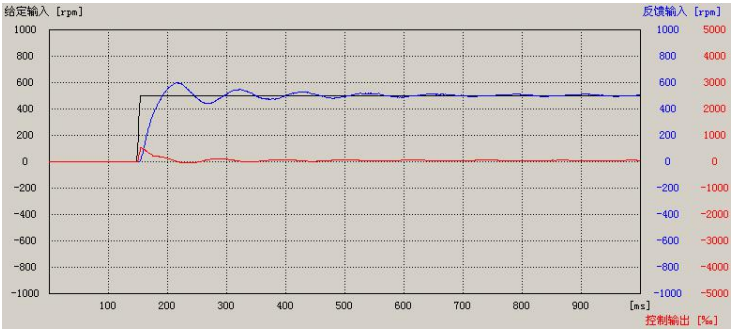


图 12-8 增大惯量比参数积分时间不够的速度环曲线

11、转矩观测补偿(P503、P504、P505)

1） 功能作用

如图 12-9 所示，通过观测外部扰动转矩，并将此作为补偿加到转矩指令，以减少转矩扰动对伺服的影响，效果如下图 12-11。

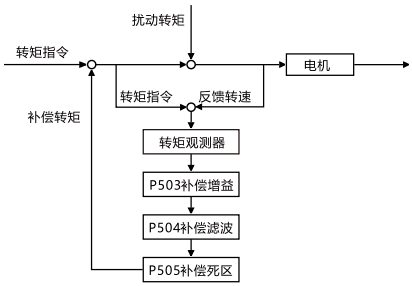


图 12-9 转矩补偿控制框图

图 12-10 速度模式连续加载转矩补偿前

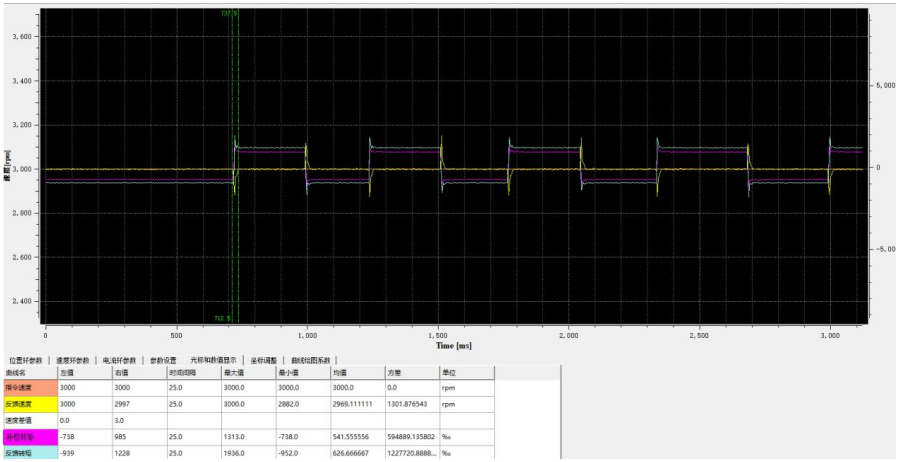


图 12-11 速度模式连续加载转矩补偿后

2） 使用范围

控制模式的非转矩模式下。

提示

使用此功能时，需要辨识系统惯量

3） 使用方法

参数地址	参数名称	使用方法	
		参数作用	调整方法
P503	负载转矩补偿输出增益	增益越大，补偿输出越大，但噪声越大。	P504 保持默认值，P503 设定值由 0 向大调整，直到补偿效果较好为止。
P504	负载转矩输出滤波	滤波越大，噪声越小，补偿输出滞后越大；滤波越小，噪声越大，补偿输出滞后越小。	在 P503 调整好后，为取得更佳效果，可适当减少 P504，适当增大 P503。
P505	转矩观测器补偿死区	当速度误差大于该值时，转矩补偿起作用。	当调整 P503 和 P504 无法取得较好效果时，可将 P505 调大。

12、速度不完全微分增益(P508、P509)

1） 功能作用

实际系统中单纯的微分容易引起系统震荡，不完全微分不但可以减少系统偏差，还能保证系统的稳定性。如下图所示，不完全微分在瞬态时，可减少速度反馈的超调量；在稳态，可提高速度稳定性。

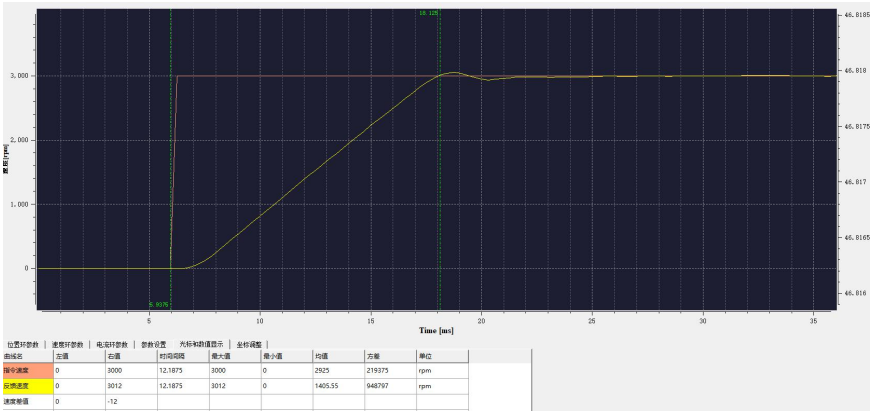


图 12-12 速度阶跃不开微分增益

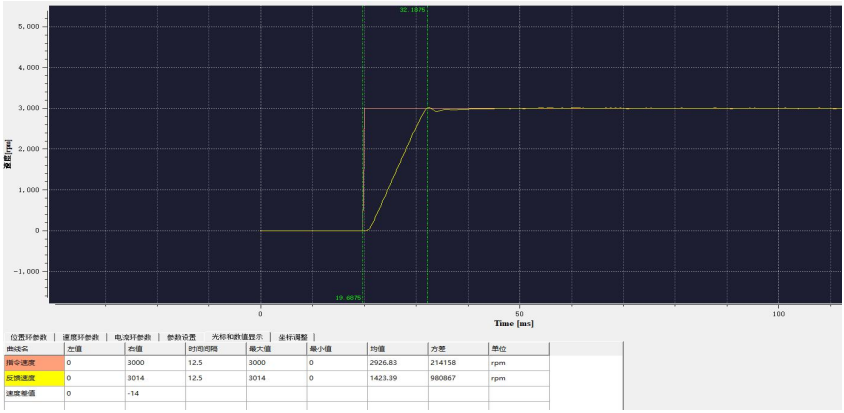


图 12-13 速度阶跃打开微分增益

2） 使用范围

控制模式的非转矩模式下。

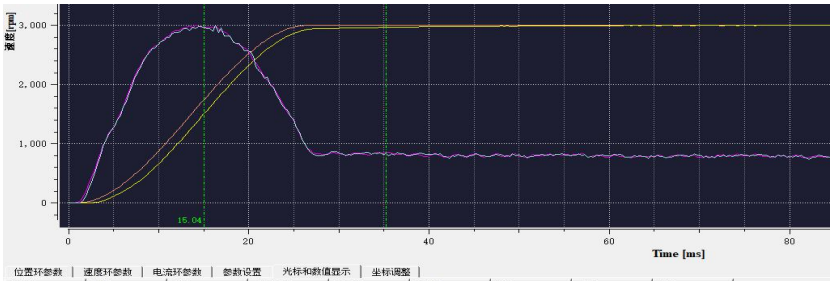
3） 使用方法

参数地址	参数名称	使用方法	
		参数作用	调整方法
P508	速度微分先行增益	增大参数可减少速度超调，提高速度稳定性，过大会导致速度震荡。	参数从 0 逐渐增大，直到取得较好效果。

13、转矩前馈(P509、P510)

1） 功能作用

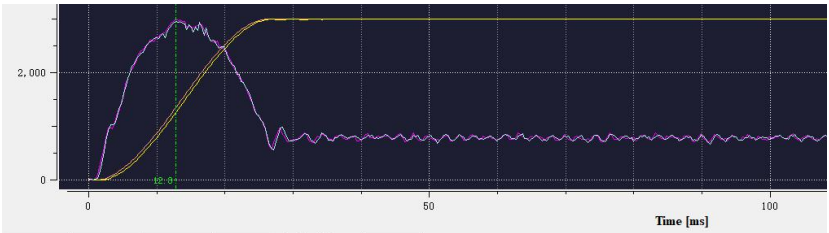
转矩前馈可改善在速度加减速阶段的跟随特性



位置环参数 | 速度环参数 | 电流环参数 | 参数设置 | 光标和数值显示 | 坐标调整

曲线名	左值	右值	时间间隔	最大值	最小值	均值	方差	单位
指令速度	1746	3000	20.16	3000	1746	2732.92	142270	rpm
反馈速度	1508	2964	20.16	2965	1508	2612.25	200102	rpm
速度差值	238	36						
指令转矩	20433	5837	20.16	20483	5551	11232.7	3.36889e+07	‰
反馈转矩	20366	5724	20.16	20672	5471	11188.3	3.32927e+07	‰
转矩差值	67	113						

图 12-14 无转矩前馈



位置环参数 | 速度环参数 | 电流环参数 | 参数设置 | 光标和数值显示 | 坐标调整

曲线名	左值	右值	时间间隔	最大值	最小值	均值	方差	单位
指令速度	1353	3000	306.88	3000	1353	2971.42	29446.4	rpm
反馈速度	1258	3000	306.88	3003	1258	2967.59	34290.7	rpm
速度差值	95	0						
指令转矩	21249	5337	306.88	21249	4125	5900.43	5.72227e+06	‰
反馈转矩	20863	5272	306.88	20895	3942	5896.03	5.63919e+06	‰
转矩差值	386	65						

图 12-15 有转矩前馈

2） 使用范围

控制模式：非转矩模式下

3） 使用方法

参数地址	参数名称	使用方法	
		参数作用	调整方法
P509	转矩前馈增益	增益越大，转矩前馈越强，噪声越大，速度响应越快。	从 0 向大调整，直到取得较好效果。
P510	转矩前馈滤波器 1	设置转矩前馈滤波器 1 的时间常数。设置值越大滤波效果越强，滞后越多。	在增大 P509 出现明显噪声时，可通过增大 P510 减少噪声。

- 首先使转矩前馈滤波时间常数（P510）为出厂值
- 然后慢慢增大转矩前馈增益（P509），使前馈取得效果

- 反复调节，寻找平衡性最好的设定（指令位置与反馈位置最贴合的转矩前馈）
- 增大转矩前馈增益，可提高响应，但加减速时可能产生过冲；增大转矩前馈滤波时间常数，可抑制噪音。

14、速度环 PI 第二自由度(P516、P517)

1） 功能作用

在速度环 PI 参数的基础上，增大 P516 和 P517 可减弱在加减速阶段的速度环 PI 参数作用(如图 12-16 和 12-17 所示)，同时不改变匀速阶段的速度环 PI 参数作用(如图 12-18 和 12-19 所示)。以达到速度跟随性和抗扰性的分开调节的目的。

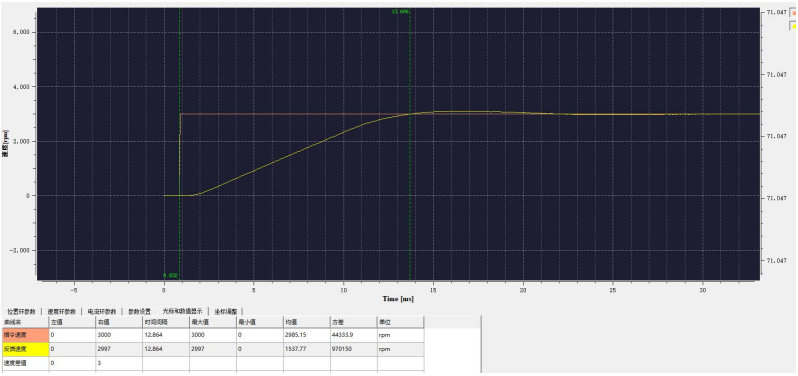


图 12-16 不使用速度环 PI 第二自由度

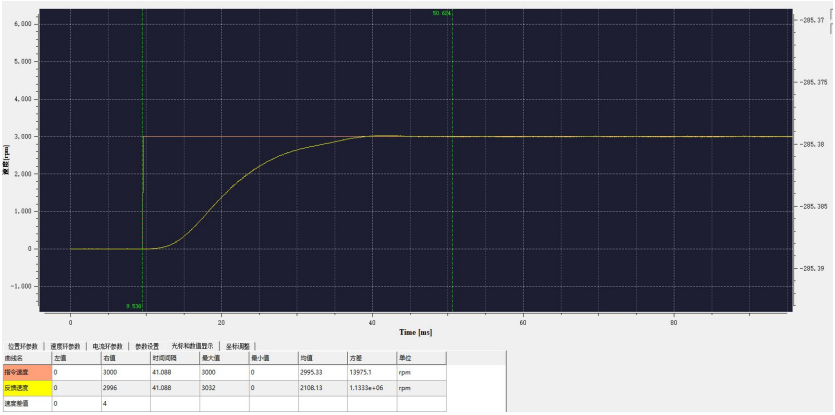


图 12-17 使用速度环 PI 第二自由度

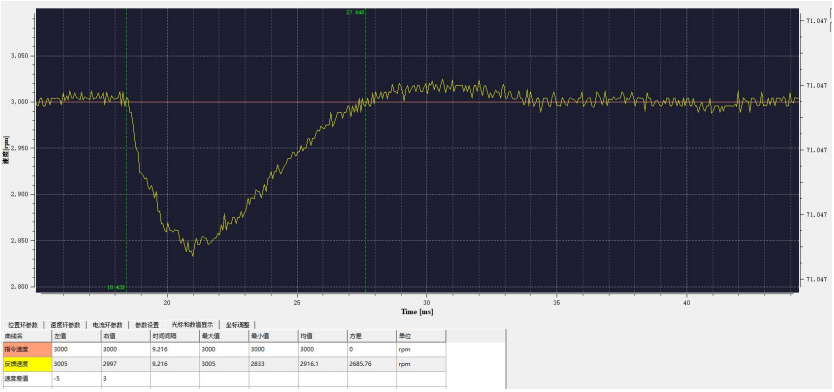


图 12-18 不使用速度环 PI 第二自由度

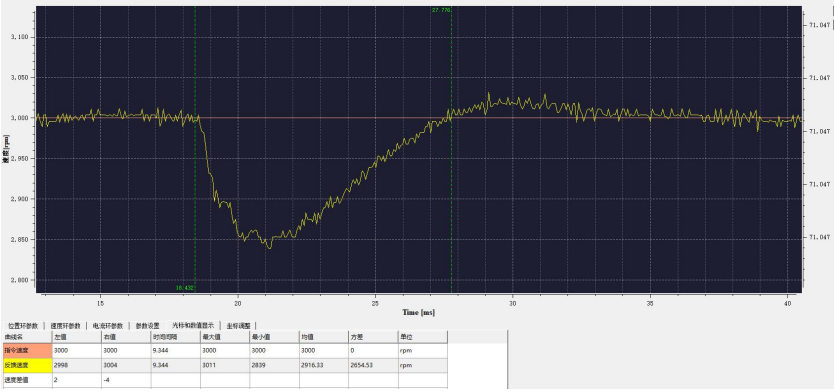


图 12-19 使用速度环 PI 第二自由度

2） 使用范围

控制模式：非转矩模式下

3） 使用方法

参数地址	参数名称	使用方法	
		参数作用	调整方法
P516	速度环 PI 第二比例自由度	可调弱在速度跟随时的增益作用 0（不起作用）→1000（增益作用减弱）	当速度超调过大时，可增大参数。
P517	速度环 PI 第二积分自由度	可调弱在速度跟随时积分作用 0（不起作用）→1000（积分作用减弱）	当速度超调过大时，可增大参数。

15、低频振动抑制(P630、P631、P632、P633、P634、P635、P636、P637、P638、P639)

1） 功能作用

抑制定位时由于装置末端柔性导致的低频抖动，最多可设置两个振动频率。

2） 使用范围

控制模式：位置模式

3） 使用说明

- 低频振动抑制功能可实现两个频率的振动抑制，分别对应 P631-P634 以及 P636-P639。振动抑制频率设置为 1-9 时，此陷波器实际无效。
- 宽度等级越高，振动抑制效果越好，同时电机的响应也会越慢。深度等级越低，振动抑制效果越好，同时电机端响应会越慢。提高修正系数可以提高电机响应，但可能会增加振动（一般默认值 10 即可）。
- 振动频率的设定：当振动未反馈到电机端时，请使用振动检测装置检测出末端振动频率后再进行设置。当振动反馈到电机端时（仅限单个振动频率），可使用上位机读取位置指令反馈曲线，从曲线图中计算出振动频率（振动频率 f=1/t。），或者将低频振动抑制模式设置为 2，使设备运行多个位置指令周期，驱动器会自动检测并设置第一组振动抑制参数。使用自动模式效果不够理想时，可改成手动模式进行微调。
- 使用自动辨识时，振动的检出是基于 P635*P121（定位完成范围）/100，当系统振动幅度大于此值时，认为出现了振动。可修改 P635 与 P121 改变振动检测幅度。

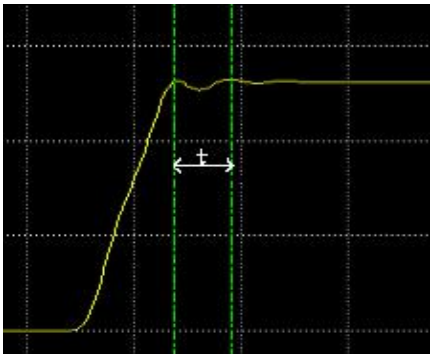


图 12-20 位置反馈曲线图

提示

以下情况无法进行振动抑制：1、因外力原因导致的振动；2、振动频率不在范围 1-100Hz 内。

4） 使用方法

设置振动抑制相关参数并设置低频振动抑制模式

参数地址	参数名称	参数作用
P630	低频振动抑制模式	0：关闭；1：使能（手动设置参数）；2：自动调整
P631	低频振动抑制频率	范围：1-1000；单位：0.1Hz（其中频率为 1-9 不进行抑制，即此陷波器无效）
P632	低频振动抑制修正系数	设置陷波修正系数，默认为 10
P633	低频振动抑制宽度等级	设置陷波宽度
P634	低频振动抑制深度等级	设置陷波深度
P635	低频振动抑制振动检测幅值	设置振动检测幅值（相对定位完成范围）
P636	低频振动抑制频率 2	范围：1-1000；单位：0.1Hz（其中频率为 1-9 不进行抑制，即此陷波器无效）
P637	低频振动抑制修正系数 2	设置陷波修正系数，默认为 10
P638	低频振动抑制宽度等级 2	设置陷波宽度
P639	低频振动抑制深度等级 2	设置陷波深度

16、惯量辨识

1） 功能作用

惯量识别功能主要是用来识别惯量比（P32）

惯量比=（机械负载总转动惯量/电机自身转动惯量之比率）x100%

2） 使用范围

控制模式：通信速度模式

提示

辨识惯量时，速度 PI 参数要合适，要保证反馈速度能跟随给定。

3） 执行前说明

- 确认伺服未报警，即 P228=0。如有报警请解除报警并清除报警。
- 确认伺服未使能，即 P282=0。若伺服使能，请将 P282 的值设为 0 并写入。
- 确认控制模式为通信速度控制模式，P1=7。若 P1≠7，请将 P1 的值设为 7 并写入，点击 保存参数至 EEPROM，然后给伺服先断电再重新上电。

4） 使用方法

- 打开上位机软件 MagicWorksTuner。

- 功能菜单选取惯量辨识

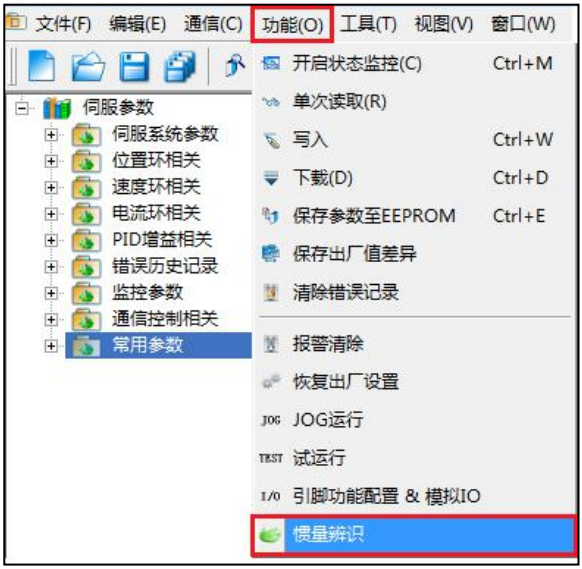


图 12-21 离线惯量辨识菜单

- 进行参数设置

速度和减速行程建议设置为设备允许范围内，这两个参数设置越大，惯量辨识结果越准确。速度增益和速度积分常数建议默认设置；减速比根据电机是否搭载减速机来填写，未搭载则填 1。

参数设置完毕，点击写入，写入显示 100%后点击下一步。

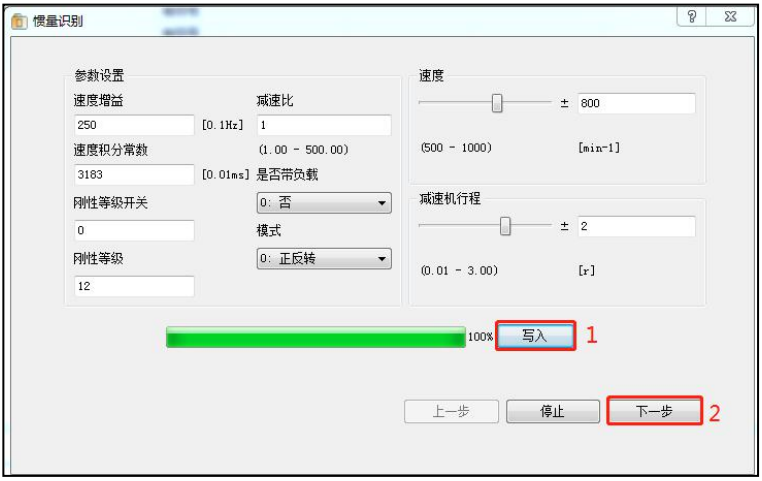


图 12-22 离线惯量辨识设置

- 惯量比测试

点击正转进行测试惯量比。

点击反转进行测试惯量比。

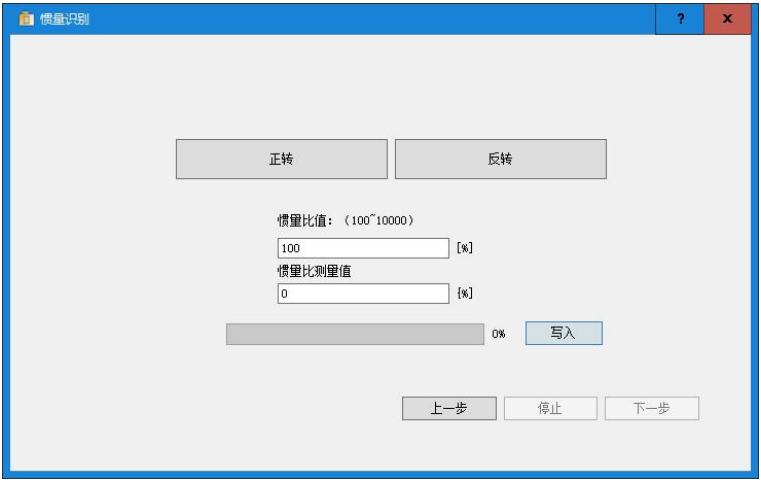


图 12-23 惯量比测试

若出现报错则点击上一步，根据报错信息修改报错的参数。例如下图中报错显示为刚性等级不正确，点击上一步返回修改刚性等级。

注意：刚性等级开关 0 为关，1 为开，我们需要设置为 1 才能使写入的刚性等级有效。一般刚性等级过小时才会报错。

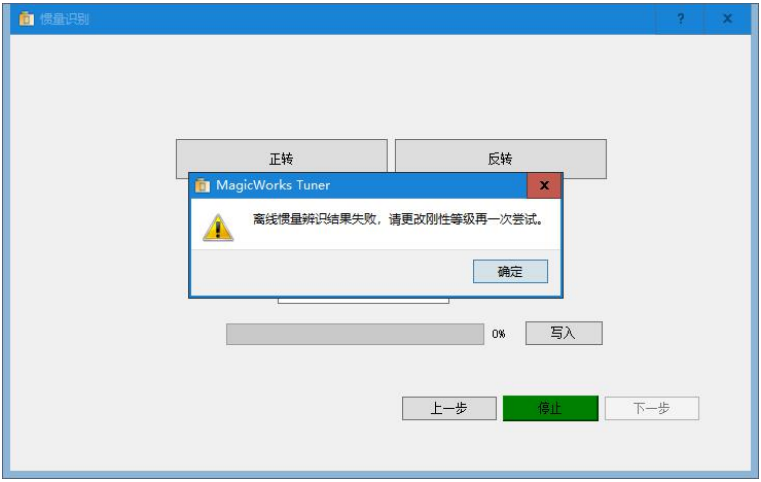


图 12-24 惯量识别错误提示

再次点击正转反转进行惯量比测试，当完成按钮亮起时，表示惯量辨识完成，再次点击写入即可。

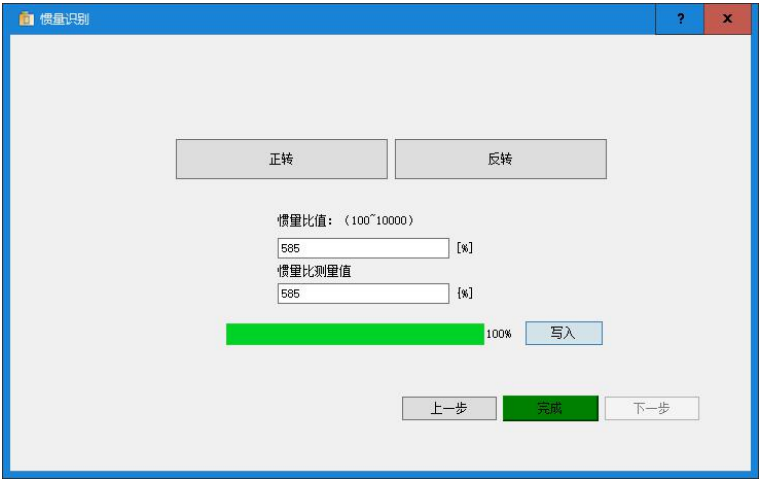


图 12-25 离线惯量辨识完成

17、在线惯量辨识（P640、P641）

1） 功能作用

可在线实时推断负载惯量比。

2） 使用范围

不限

3） 使用说明

惯量辨识的初始值为 P32，P32 与真实惯量比越接近，越能提高辨识速度。在工作情况允许的条件下，提高环路增益可提高惯量辨识的精度。

在使用惯量辨识时，请保证电机参数（电机额定转矩 P567，电机本体惯量 P568 等）配置正确，同时系统运行时需要满足以下条件：

- 电机运行速度在 150r/min 以上；
- 加减速过程最小加速度为 800rpm/s，加减速转矩为额定转矩的 20%以上，且转矩指令不能处于饱和状态；
- 负载惯量比为 150 倍以下；
- 系统的刚性不能太低；
- 负载力矩需要恒定或者缓慢变化。

4） 使用方法

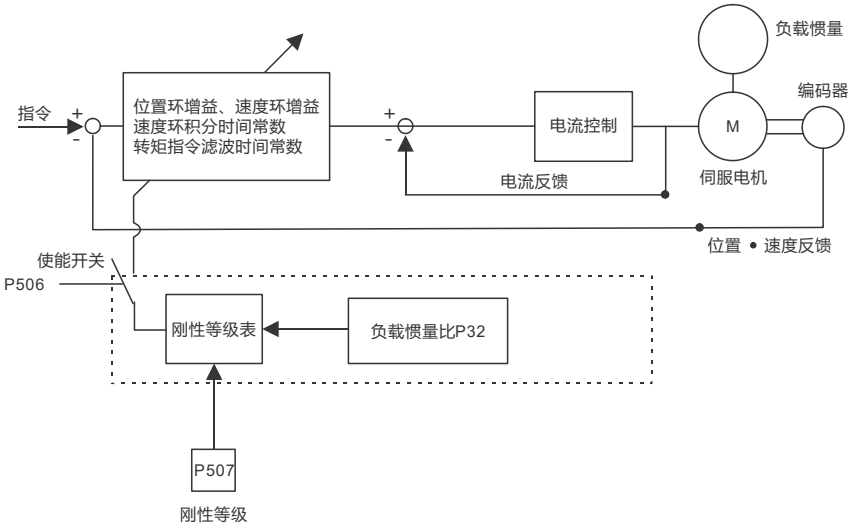
P640 写 1 即可开启在线惯量辨识

参数地址	参数名称	参数作用
P640	在线惯量辨识使能开关	使能在线惯量辨识 1：使能；0：未使能
P641	在线惯量辨识惯量比	在线惯量辨识出的惯量比，单位：%

18、刚性等级(P506、P507)

1） 功能作用

系统内部共有 32 个刚性等级，通过使能刚性等级开关（P506），设置刚性等级（P507），可实现位置环增益、速度环增益、速度环积分时间常数、转矩指令滤波时间常数的快速调整。功能框图如下所示：



注意：使用快速调整时，请设置正确的负载惯量比 P32，否则可能出现抖动、超调甚至失稳。

通过设置 P507 设定系统的整体响应性。刚性等级越高，系统的跟踪性能越好，调整时间越短，但刚性等级设定值过大，可能会引起振动。

在运行过程中改变刚性等级时，请由低到高逐渐增加刚性等级以免产生振动。

推荐刚性等级	负载机构类型
4-9	一些大型机械
9-15	皮带机构等刚性较低机构
15-22	滚珠丝杠机构或直连等刚性较高的机构

表 12-1 刚性等级表

参数		P21	P22	P20	P24	P28	P29	P27	P31
刚性等级	0	15	50000	24	1326	15	51200	40	1326
	1	20	39789	32	995	20	51200	48	995
	2	25	31831	40	796	25	51200	56	796
	3	30	26526	48	663	30	51200	72	663
	4	35	22736	56	568	35	51200	96	568
	5	45	17684	72	442	45	51200	120	442
	6	60	13263	96	332	60	51200	144	332
	7	75	10610	120	265	75	51200	176	265
	8	90	8842	144	221	90	51200	224	221
	9	110	7234	176	181	110	51200	288	181
	10	140	5684	224	142	140	51200	400	142
	11	180	4421	288	111	180	51200	480	111
	12	250	3183	400	80	250	51200	560	80
	13	300	2653	480	66	300	51200	640	66
	14	350	2274	560	57	350	51200	800	57
	15	400	1989	640	50	400	51200	960	50
	16	500	1592	800	40	500	51200	1200	40
	17	600	1326	960	33	600	51200	1440	33
	18	750	1061	1200	27	750	51200	1840	27
	19	900	884	1440	22	900	51200	2240	22
	20	1150	692	1840	17	1150	51200	2720	17
	21	1400	568	2240	14	1400	51200	3360	14
	22	1700	468	2720	12	1700	51200	4000	12
	23	2100	379	3360	9	2100	52100	4480	9
	24	2500	318	4000	8	2500	51200	4960	8
	25	2800	284	4480	7	2800	51200	5440	7
	26	3100	257	4960	6	3100	51200	5920	6
	27	3400	234	5440	6	3400	51200	6400	6
	28	3700	215	5920	5	3700	51200	7200	5
	29	4000	199	6400	5	4000	51200	8000	5
	30	4500	177	7200	5	4500	51200	8000	5
	31	5000	159	8000	5	5000	51200	8000	5

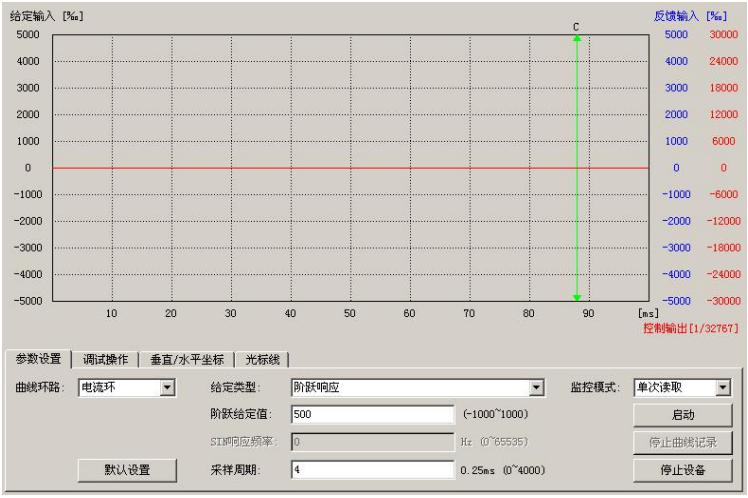
参数	P21	P22	P20	P24	P28	P29	P27	P31
出厂设定	250	3183	400	79	400	2000	640	79
单位	0.1Hz	0.01ms	0.1Hz	0.01ms	0.1Hz	0.01ms	0.1Hz	0.01ms
设定范围	1~20000	15~51200	1~20000	0~3000	1~20000	15~51200	1~20000	0~3000
访问	RW							
数据类型	Uint16							

表 12-2 参数说明

参数序号	参数名称
P20	第一位置环增益
P21	第一速度环增益
P22	第一速度环积分时间常数
P24	第一转矩指令滤波时间常数
P27	第二位置环增益
P28	第二速度环增益
P29	第二速度环积分时间常数
P31	第二转矩指令滤波时间常数

12.3 上位机软件 MagicWorks Tuner 曲线图功能简介

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 4 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要考虑到这两个参数，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 10000，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

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，有可能会导致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随不上，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而出现振动。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

- 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。
- 请确保采取了相关安全措施，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。

手动调整参数时，在设定正确的惯量比 P32 后，位置环增益 P20、速度环增益 P21、速度环积分时间常数 P22、转矩指令滤波时间常数 P24、速度检测滤器 P23 设定应该尽量满足以下关系（第二增益时一样）：

1） 位置环增益 P20（0.1Hz)与速度环增益 P21（0.1Hz）

位置环增益 P20 最大不能大于 P21*2π，即 P20 < P21*2π

建议取值：P21*2π/5 ≤ P20 ≤ P21*2π/3

2） 速度环增益 P21(0.1Hz)与速度环积分时间常数 P22（0.01ms）

速度环积分时间常数至少大于 1000000/（P21*2π），即 P22 > 1000000/（P21*2π）

建议取值：2000000/（P21*2π）≤ P22 ≤ 6000000/（P21*2π）

3） 速度环增益 P21（0.1Hz)与转矩指令滤波时间常数 P24（0.01ms）

转矩指令滤波时间常数 P24 最大不能大于 1000000/（P21*2π），即 P24 < 1000000/（P21*2π）

建议取值：建议保证滤波器截止频率为速度最高跟随频率的 4 倍以上（P21*2π），即 P24 ≤ 1000000/（P21*4*2π）

4） 速度环增益 P21(0.1Hz)与速度检测滤器 P23(0.01ms)

速度检测滤器 P23 不能大于 1000000/（P21*2π），即 P23 ≤ 1000000/(P21*2π)

建议取值：P23 ≤ 1000000/(P21*4*2π)

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 (P281_Bit9)可以实现两套参数的切换操作，默认为第 1 增益。

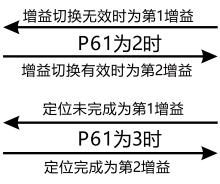
通过增益切换操作可以在电机停止状态切换到较低增益从而抑制振动或噪音；可以在电机停止状态切换到较高增益来增加伺服刚性；可以在电机运行状态切换到较高增益以获得更好的位置跟随性能；也可以根据现场不同的负载机械设备等通过切换不同的增益设置达到最佳性能。

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：250us
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，可以用这个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：250us

增益切换相关参数：

P61为0时固定第1增益		P61为1时固定第2增益
P20第1位置环增益		P27第2位置环增益
P21第1速度环增益		P28第2速度环增益
P22第1速度环积分时间常数		P29第2速度环积分时间常数
P23第1速度检测滤波器		P30第2速度检测滤波器
P24第1转矩滤波器的时间常数		P31第2转矩滤波器的时间常数



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

本产品按本公司规定期限提供保修服务（以首次出厂日起算），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（ ）

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240号
收件人：维修部
联系电话：0769-82220668
邮编：523770

深圳市合信自动化技术有限公司
COTRUST TECHNOLOGIES CO.,LTD.

深圳市南山区深圳国际创新谷 6 栋 A 座 9 层
电话：0755-86226822
传真：0755-86226922
E-mail：sales@co-trust.com
网址：http://www.co-trust.com

版本号：V2.00
发布日期：07/2022
订货号：CTM1-A4N2022
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