

目录

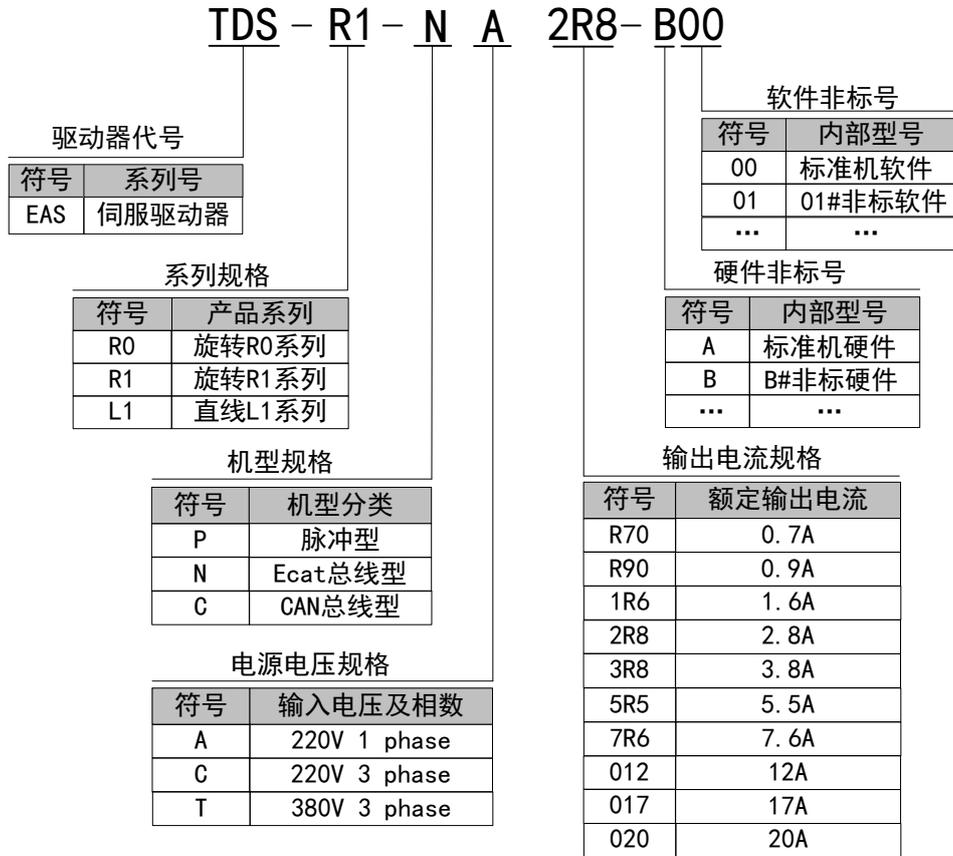
目录.....	0
第 1 章 产品信息.....	2
1.1 关于驱动器.....	2
1.2 关于伺服电机.....	6
1.3 伺服单元和伺服电机组合一览.....	17
第 2 章 安装说明.....	18
2.1 伺服驱动器安装.....	18
2.2 伺服电机的安装.....	19
第 3 章 外围装置和配线.....	21
3.1 外围装置接线图.....	21
3.2 线缆及外围配件选型.....	24
3.3 连接器 CN1 的配线.....	27
3.4 连接器 CN2 配线.....	30
3.5 连接器 CN3 的配线.....	31
3.6 连接器 CN4 的配线.....	31
3.7 连接器 CN6、CN7 的配线.....	33
3.8 连接器 CN5 的配线.....	33
3.9 电机端连接器的配线.....	34
第 4 章 面板显示及操作.....	35
4.1 面板按键介绍.....	35
4.2 操作模式的变更.....	35
4.3 P 组参数设定.....	37
4.4 U 组参数显示.....	37
4.5 F 组参数使用.....	38
4.6 故障显示.....	39
第 5 章 通信.....	40
5.1 从站别名设置.....	40
5.2 通信规格.....	40
5.3 从站通信模型.....	40
5.4 通信状态机.....	41
5.5 通信同步模式.....	42
5.6 邮件数据通信 (SDO).....	43
5.7 过程数据通信 (PDO).....	44
第 6 章 控制及时序.....	47
6.1 接通电源时序图.....	47
6.2 抱闸使能时序图.....	48
6.3 停机时序图.....	50
6.4 泄放功能设定.....	52
第 7 章 控制模式.....	54
7.1 PDS(Power Drive Systems).....	54
7.2 Controlword (6040h).....	55
7.3 Statusword (6041h).....	56
7.4 控制模式设定 (6502h).....	57
7.5 位置控制功能 (pp,csp,hm).....	58
7.6 速度控制功能 (pv,CSV).....	90

7.7 转矩控制功能 (tq,cst).....	94
7.8 模式共通功能	99
7.9 EtherCAT 关联的保护功能.....	117
第 8 章 增益调整/振动抑制	119
8.1 增益调整目标	119
8.2 手动增益调整	121
第 9 章 报警处理	140
第 10 章 对象字典一览表.....	145
10.1 通信对象区域(1000h ~ 1FFFh).....	145
10.2 厂家自定义区域 (2000h~5FFFh)	149
10.3 Cia402 对象区域 (6000h~9FFFh)	170
第 11 章 直线电机调试.....	176
11.1 直线电机调试流程.....	176
11.2 直线电机参数的设定	176
11.3 直线电机信号反馈检查	179
11.4 直线角度辨识.....	179
11.5 直线试运行	180
11.6 使用后台软件设定直线电机参数	180

第 1 章 产品信息

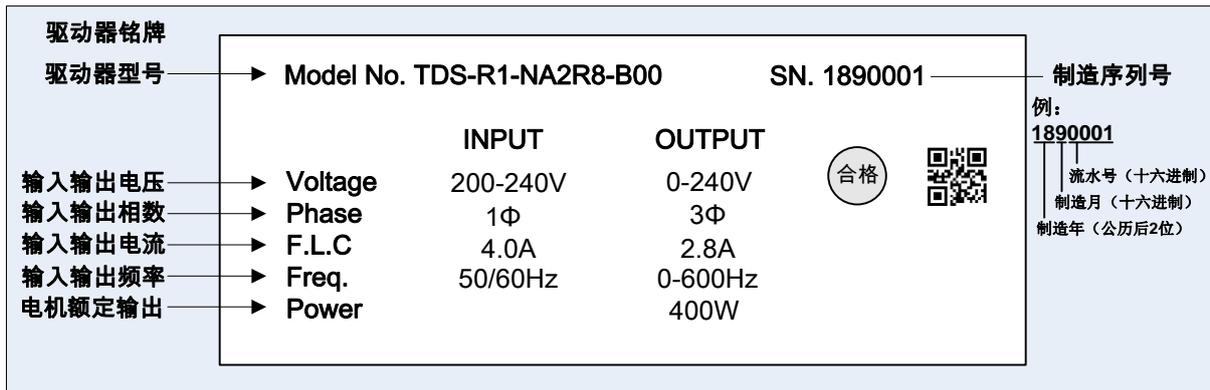
1.1 关于驱动器

驱动器型号说明

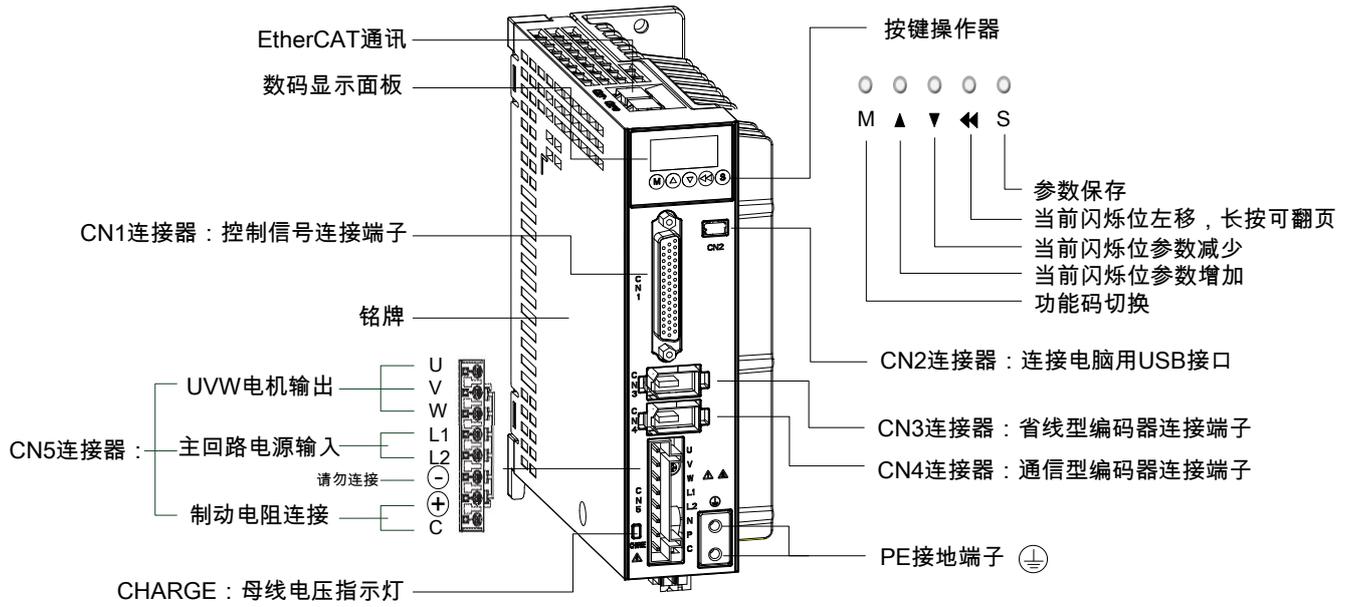


备注：驱动器型号后缀为 A00 或者缺省，驱动器均为标准机。

驱动器铭牌说明



伺服驱动器组成



伺服驱动器规格

电气规格

项目	SIZE-A 型				SIZE-B 型		
驱动器型号 TDS-R*-PA**	R70	R90	1R6	2R8	3R8	5R5	7R6
连续输出电流 Arms	0.7	0.9	1.6	2.8	3.8	5.5	7.6
最大输出电流 Arms	2.1	3.2	5.9	9.3	11	16.9	17
输入电源电压规格	单相 AC200V-240V, +10~-15%, 50/60HZ						
输入电源电流规格 Arms	0.8	1.6	2.4	5	6.3	8.7	10
制动处理功能	制动电阻外接				制动电阻内置		
内置制动电阻阻值 (Ω)	—	—	—	—	50	50	50
内置制动电阻容量 (W)	—	—	—	—	50	50	50
外置制动电阻最小值阻值 (Ω)	40	40	40	40	40	40	40

基本规格

项目	描述	
基本规格	控制方式	IGBT PWM 控制，正弦波电流驱动方式。
	编码器反馈	旋转型伺服电机 R0 系列：增量型省线编码器：2500 线增量型编码器 R1 系列：总线型串行编码器：17bit (绝对型/增量编码器) 23bit (绝对型/增量编码器)
		直线型伺服电机 绝对值线性编码器 (信号分辨率因绝对值线性编码器而异) 增量型线性编码器 (信号分辨率因增量型线性编码器和串行转换单元而异)
	控制信号	DI 输入 通用 5 输入 通用输入功能通过参数进行选择
		DO 输出 通用 4 输出 通用输出功能通过参数进行选择
	模拟信号	输入 1 路 12BitA/D 输入
	通信功能	USB 与电脑等连接
	动态制动器	内置

	控制模式	速度模式、转矩模式、位置模式、位置/速度模式、位置/转矩模式、速度转矩模式、全闭环模式 可通过参数切换上述 7 种控制模式	
性能	速度变动率*1	负载变动率	额定转速的±0.1%以下(负载波动：0 ~ 100%)
		电压变动率	额定转速的 0%(电压波动：±10%时)
		温度变动率	额定转速的±0.1%以下 (温度波动：25±25 °C)
	速度控制范围	1:6000	
	速度环频率特性	3.0KHZ	
	转矩控制精度	±1%	
		电路时间参数	约 47μs
编码器分频脉冲输出	输出形态	A 相, B 相：差分输出 Z 相：差分输出或集电极开路输出	
	分频比	任意分频	
输入输出信号	数字输入信号	可进行信号分配的变更 5 路 DI DI 功能： 伺服使能、报警复位、增益切换、正向超程开关、反向超程开关、原点开关。	
	数字输出信号	可进行信号分配的变更 4 路 DO DO 功能： 伺服准备好、电机旋转、零速信号、速度一致、定位完成、抱闸输出、警告输出、故障输出、转矩到达。	
内置功能	超程(OT)防止功能	P-OT、N-OT 动作时立即停止	
	保护功能	过电流、过电压、电压不足、过载、主电路检测异常、散热器过热、电源缺相、过速、编码器异常、CPU 异常、参数异常、其他	
	LED 显示功能	主电源 CHARGE, 5 位 LED 显示	
	振动抑制	支持 0-100HZ 低频抑 支持 100-5000 中高频抑制	
	其他	增益调整、警报记录、JOG 运行	

注*1:速度变动率由下式定义：

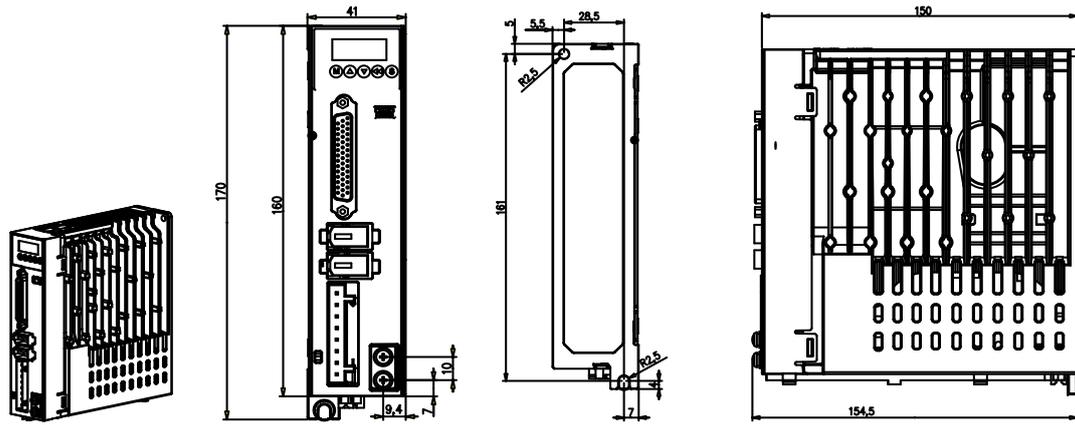
$$\text{速度变动率} = \frac{\text{空载转速} - \text{满载转速}}{\text{额定转速}} * 100\%$$

实际上，由于电压变化、温度变化会引起放大器偏差，导致盐电阻值发生变化。因此，该影响会通过转速的变化表现出来。该转速的变化，根据额定转速的比率来表示，分别为有电压变化与温度变化引起的速度变动率。

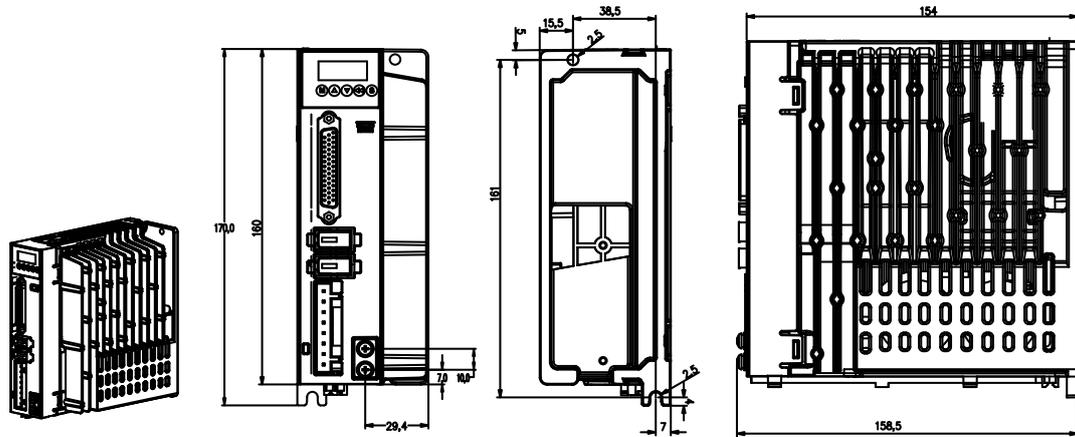
注*2:内置集电极开路用电源并未与伺服驱动器内的控制电路进行电绝缘。

伺服驱动器安装尺寸

SIZE-A 安装尺寸图 (单位 mm):



SIZE-B 安装尺寸图 (单位 mm):



1.2 关于伺服电机

EAM-S/T 系列伺服电机型号说明

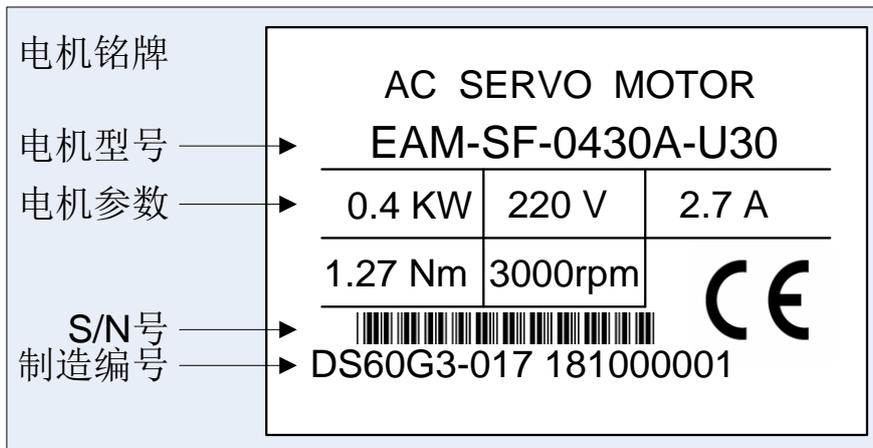
EAM - S F - 04 30 A - U 3 0 - X X



备注：伺服电机型号后缀缺省，则该伺服电机为标准机。

1.2.1 EAM-S 系列伺服电机说明

EAM-S 系列伺服电机铭牌说明



EAM-S 系列伺服电机的机械特性参数规格

项目	描述
额定时间	连续
振动等级	V15
绝缘电阻	DC500V, 10MΩ以上
使用环境温度	0~40℃
励磁方式	永磁式
安装方式	法兰式
耐热等级	F 级
绝缘电压	AC1500V 1 分钟(200V 级)
壳体防护方式	IP65
使用环境温度	20~80%(不得结露)
连接方式	直接连接
旋转方向	正转指令下从负载侧看时为逆时针方向(CCW)旋转

EAM-S 系列伺服电机的额定值规格

型号	基座	额定输出	额定转矩	最大转矩	额定电流	最大电流	额定转速	最高转速	转矩参数	转子转动惯量	电压(V)
		(kW)*1	(N·m)	(N·m)	(Arms)	(Arms)	(rpm)	(rpm)	(N·m/Arms)	(10-4kg·m ²)	
EAM-SF-0130A-***	40	0.1	0.32	0.96	0.8	2.4	3000	5000	0.4	0.035	220V
EAM-SF-0230A-***	60	0.2	0.64	1.92	1.1	3.3			0.58	0.264	
EAM-SF-0430A-***		0.4	1.27	3.81	2.3	6.9			0.55	0.407	
EAM-SF-0630A-***		0.6	1.91	5.7	3.8	11.4			0.5	0.526	
EAM-SF-0830A-***		80	0.75	2.39	7.2	4.2			12.6	0.6	
EAM-SF-1030A-***	1.0		3.18	9.6	4.5	13.5			0.71	1.207	
EAM-SF-1230A-***	110	1.2	4	12	4.5	15		3500	0.89	7.62	
EAM-SF-1530A-***		1.5	5	15	5.5	18			0.91	9.45	
EAM-SF-1830A-***		1.8	6	18	7	18			0.85	11.3	

备注：110 基座电机选型时请与我司技术人员沟通。

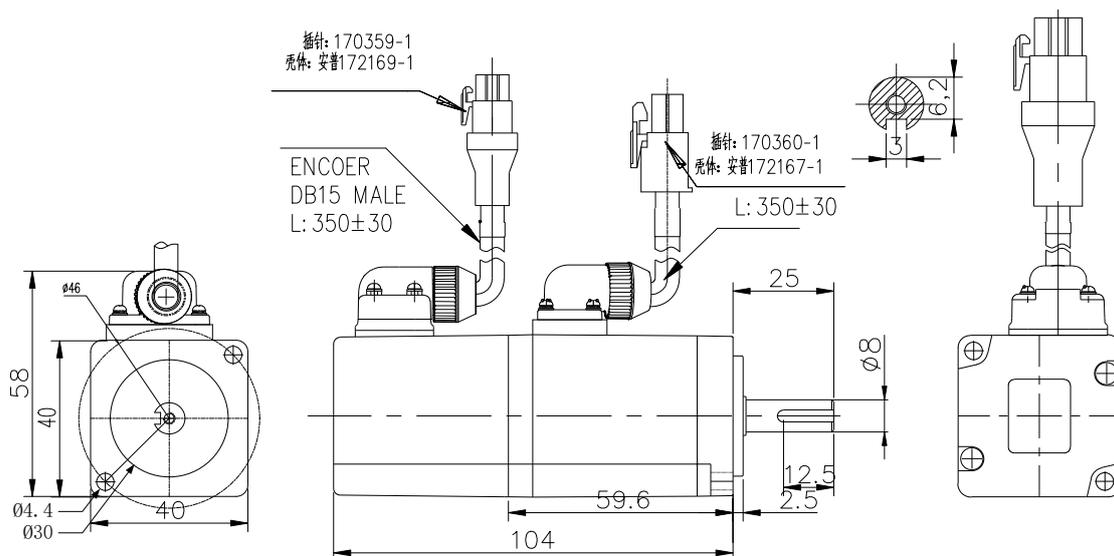
EAM-S 系列抱闸电机抱闸的电气规格

电机型号	供电电压	脱离时间(ms)	吸合时间(ms)	额定功率 (W)	制动器保持转矩 (N.m)
EAM-SF-A530A /0130A	DC24	20	50	6.1	≥0.32
EAM-SF-0230A/0430A/0630A		40	50	6.44	≥1.32
EAM-SF-0830A/1030A		40	60	11.5	≥3.2
EAM-SF-1230A/1530A/1830A		60	120	14.4	≥6

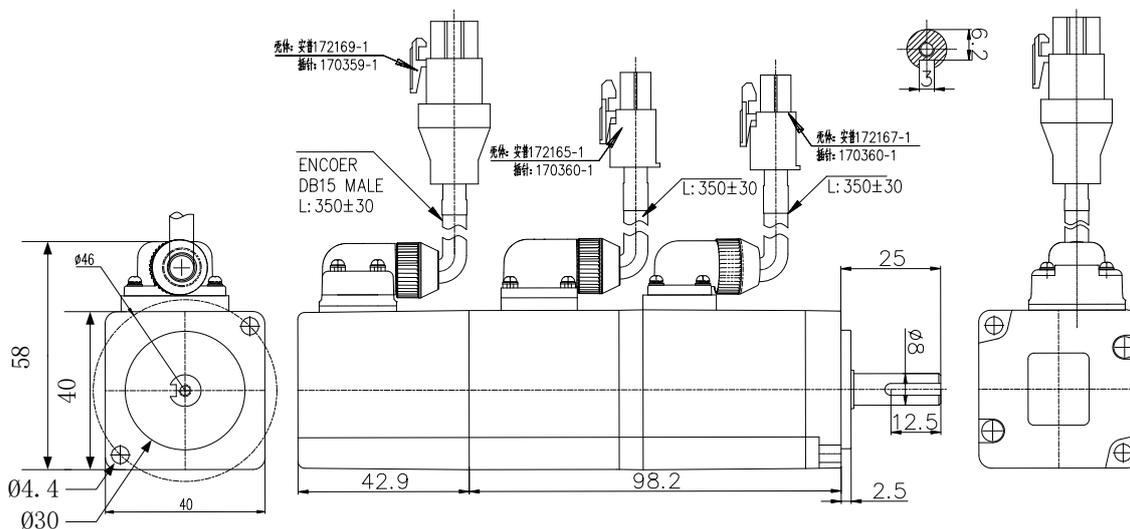
- ◆抱闸禁止与其他用电器共用电源，防止因其他用电器工作，导致电压或电流降低，最终引起抱闸误动作。
- ◆推荐用 0.5mm² 以上线缆。

EAM-S 系列伺服电机安装尺寸

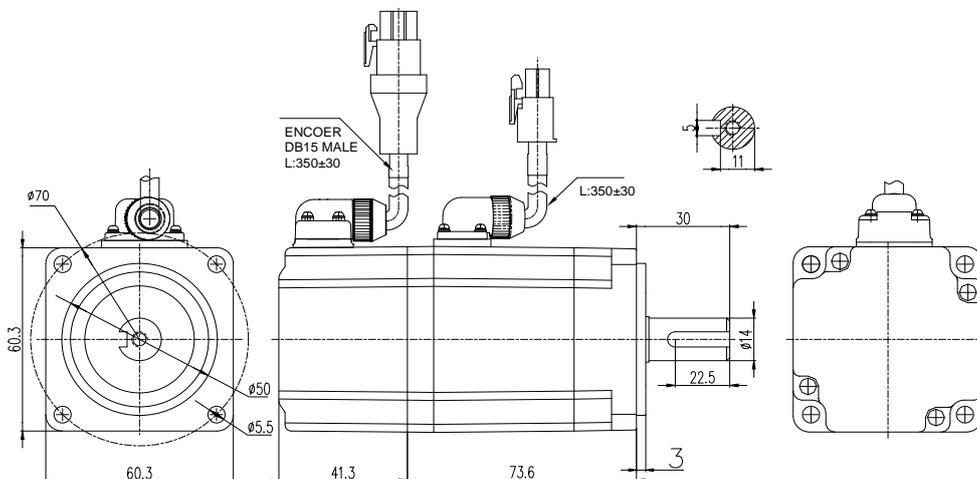
100W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



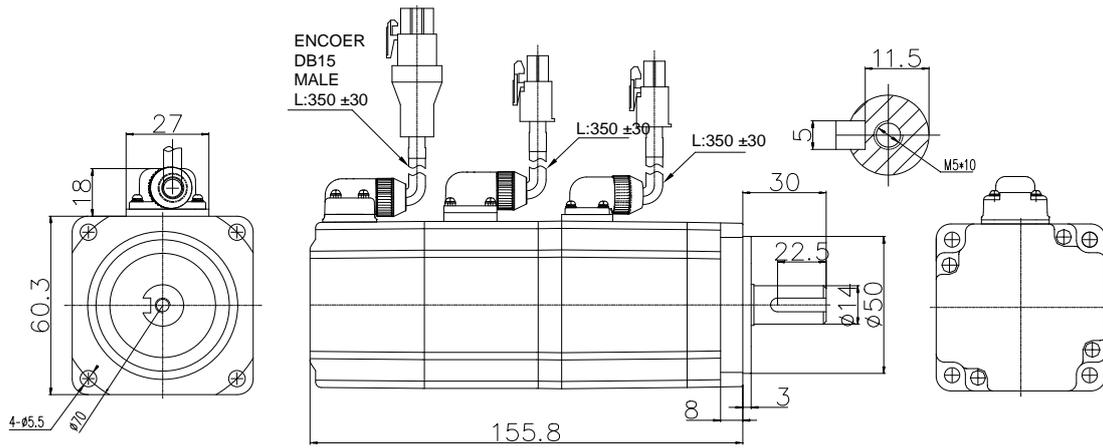
100W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



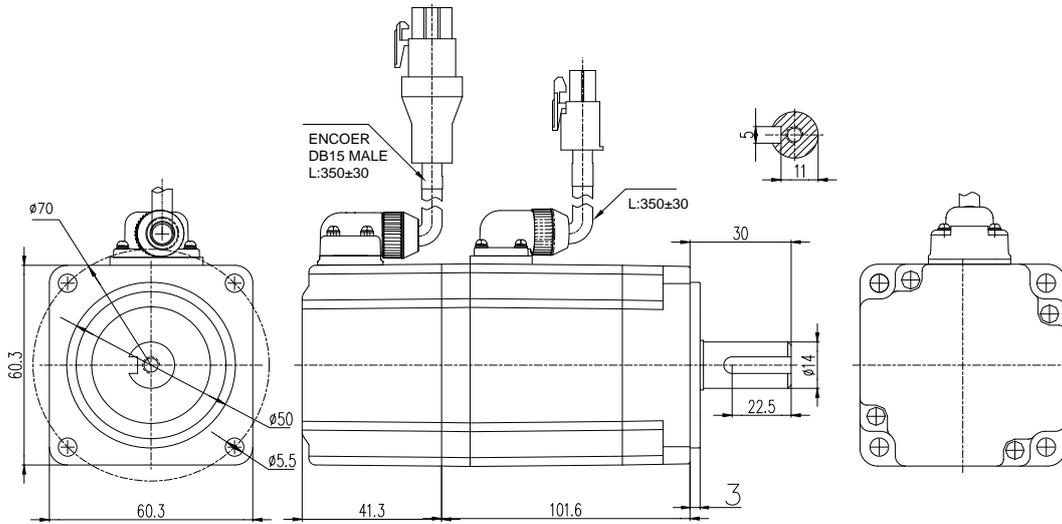
200W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



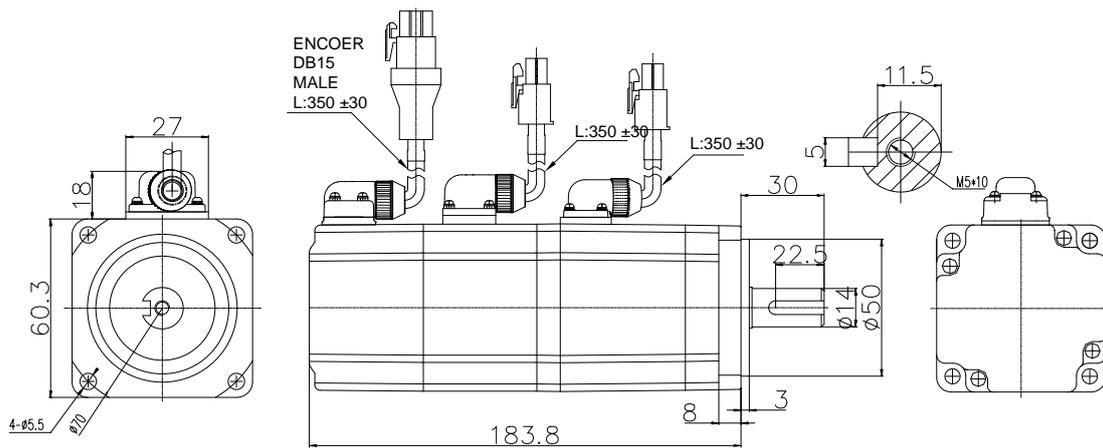
200W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



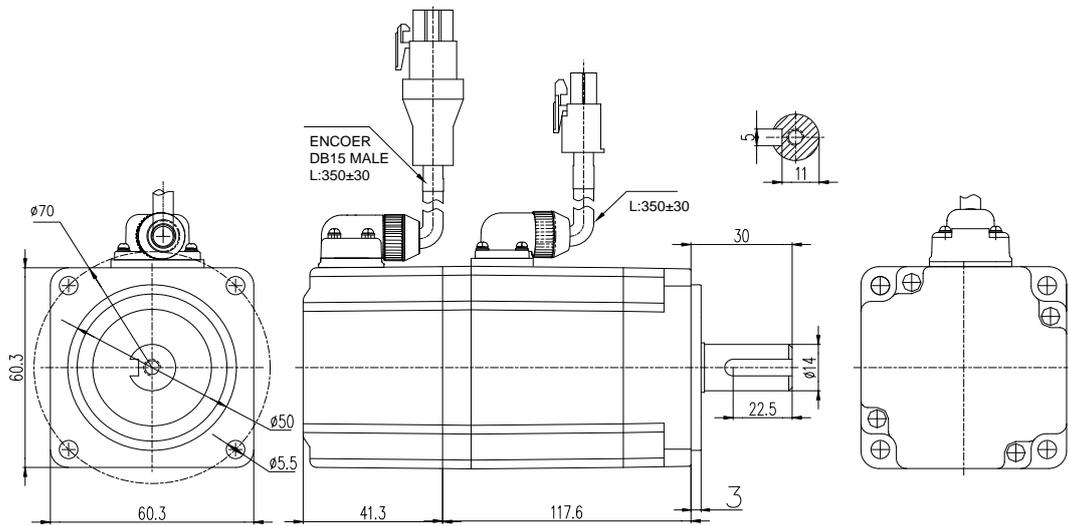
400W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



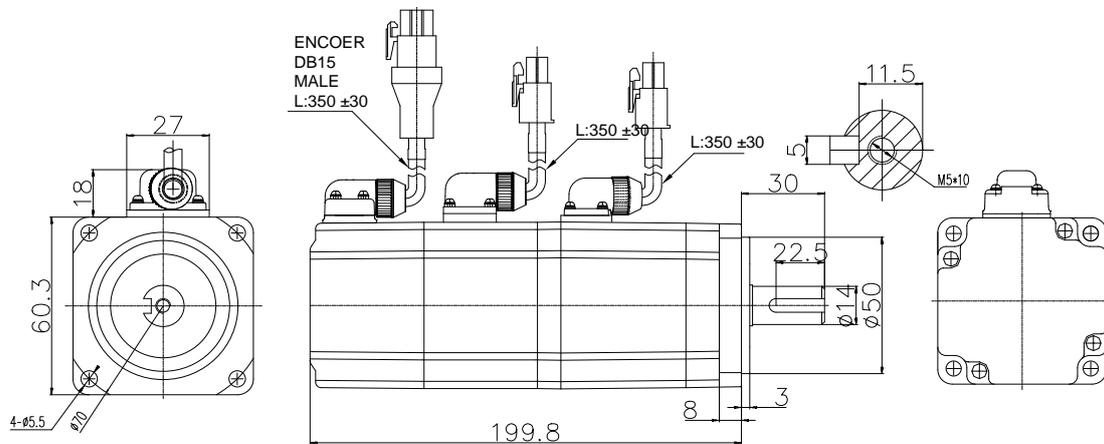
400W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



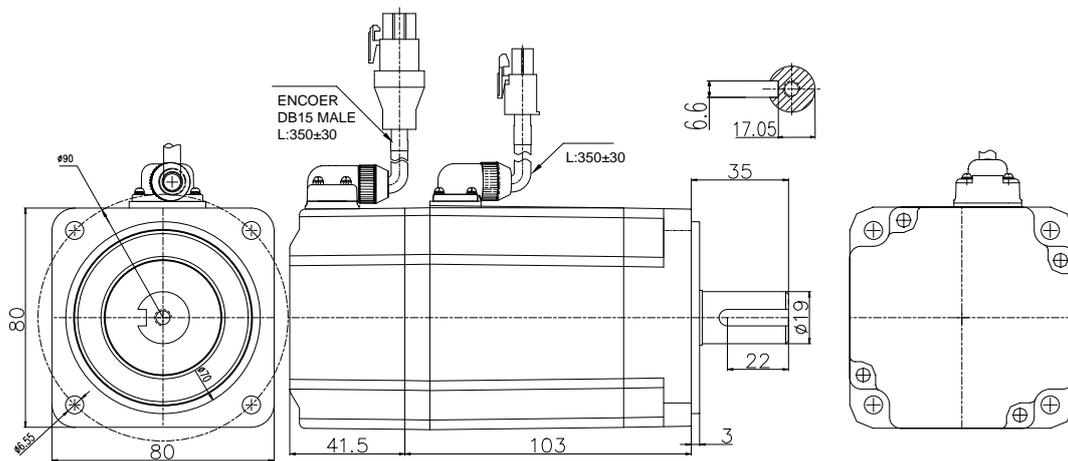
600W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



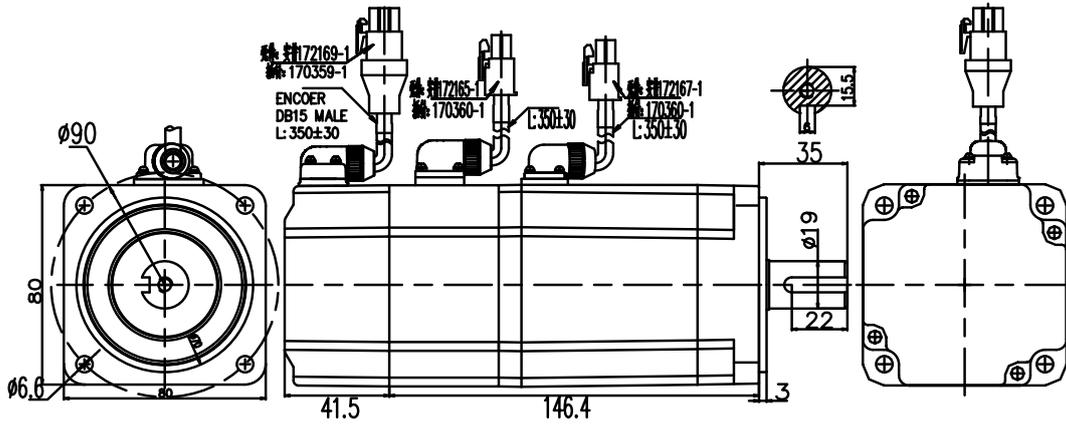
600W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



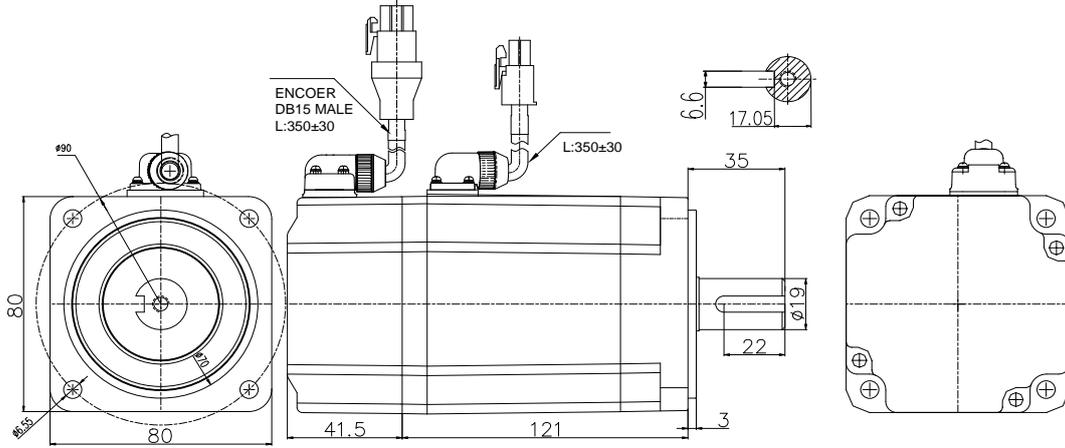
750W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



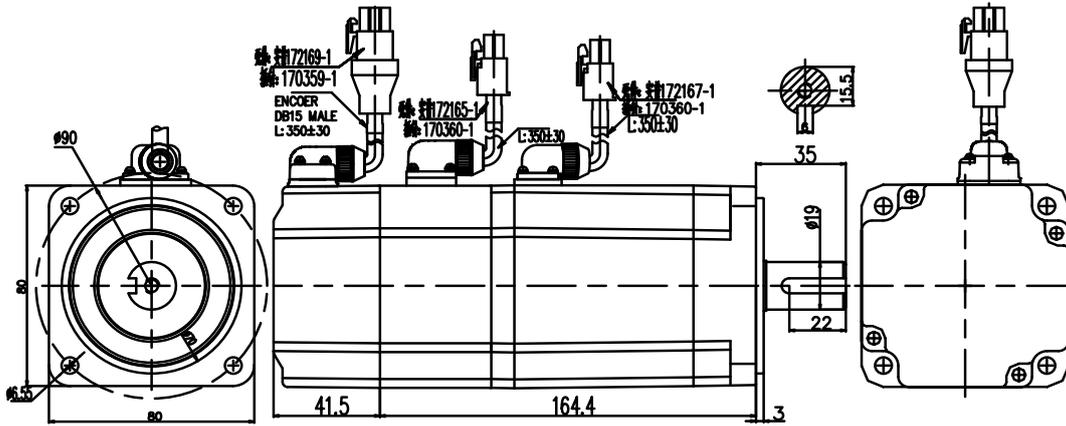
750W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



1000W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



1000W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



1.2.2 EAM-T 系列电机说明

EAM-T 系列伺服电机铭牌说明

电机铭牌	AC SERVO MOTOR	
电机型号	Model:EAM-TH-0430A-530	
电机参数	Input 3φAC220V 3.2A	IP65
	Output 0.4kW	Torque 1.27N.m
	Rated REV.3000rpm	Ins.F
S/N号	SN: 620207519100001	

电机的机械特性参数规格

项目	描述
额定时间	连续
振动等级	V15
绝缘电阻	DC500V , 10MΩ以上
使用环境温度	0 ~ 40°C
励磁方式	永磁式
安装方式	法兰式
耐热等级	F 级
绝缘电压	AC1500V 1 分钟(200V 级)
壳体防护方式	IP65
使用环境湿度	20 ~ 80%(不得结露)
连续方式	直接连接
旋转方向	正转指令下从负载侧看时为逆时针方向(CCW)旋转

EAM-T 系列伺服电机的额定值规格

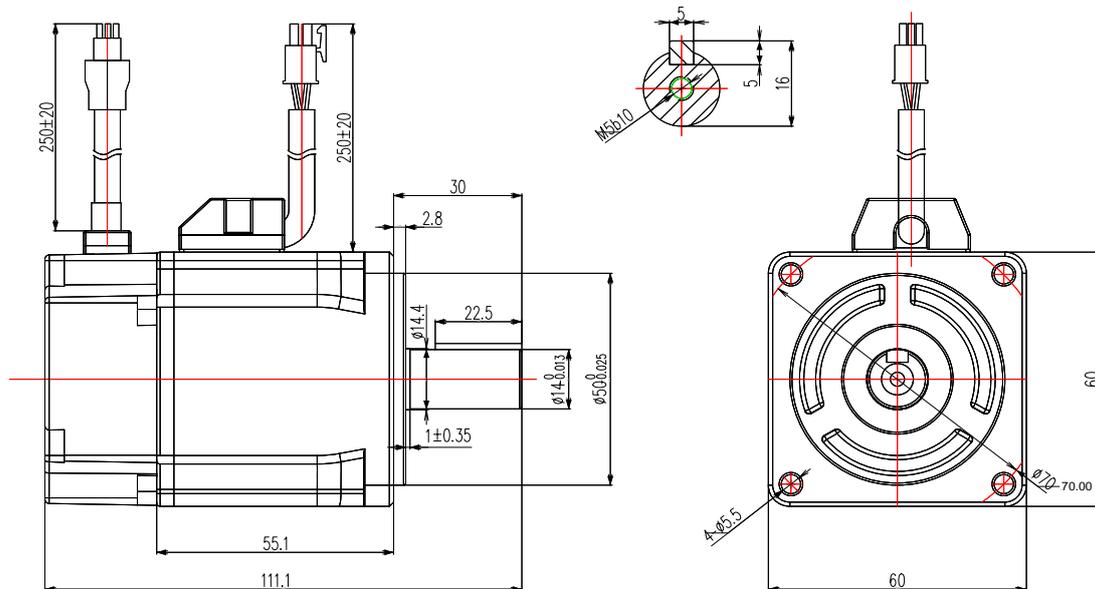
型号	基座	额定输出	额定转矩	最大转矩	额定电流	最大电流	额定转速最高转速转矩参数			转子转动惯量	电压
		(kW)*1	(N·m)	(N·m)	(Arms)	(Arms)	(rpm)	(rpm)	(N·m/Arms)	(10-4kg·m ²)	(V)
EAM-TF-0130A-53*	40	0.1	0.32	0.96	1.1	3.3	3000	6000	0.306	0.048 (0.051)	220
EAM-TH-0230A-53*		0.2	0.64	2.23	1.9	6.6		6500	0.33	0.29 (0.31)	
EAM-TH-0430A-53*		0.4	1.27	4.46	3.2	11.2		6500	0.4	0.56 (0.58)	
EAM-TH-0830A-53*		0.75	2.39	8.36	5.1	17.8		6500	0.465	1.56 (1.66)	

备注：括号内数据为抱闸电机相关参数。

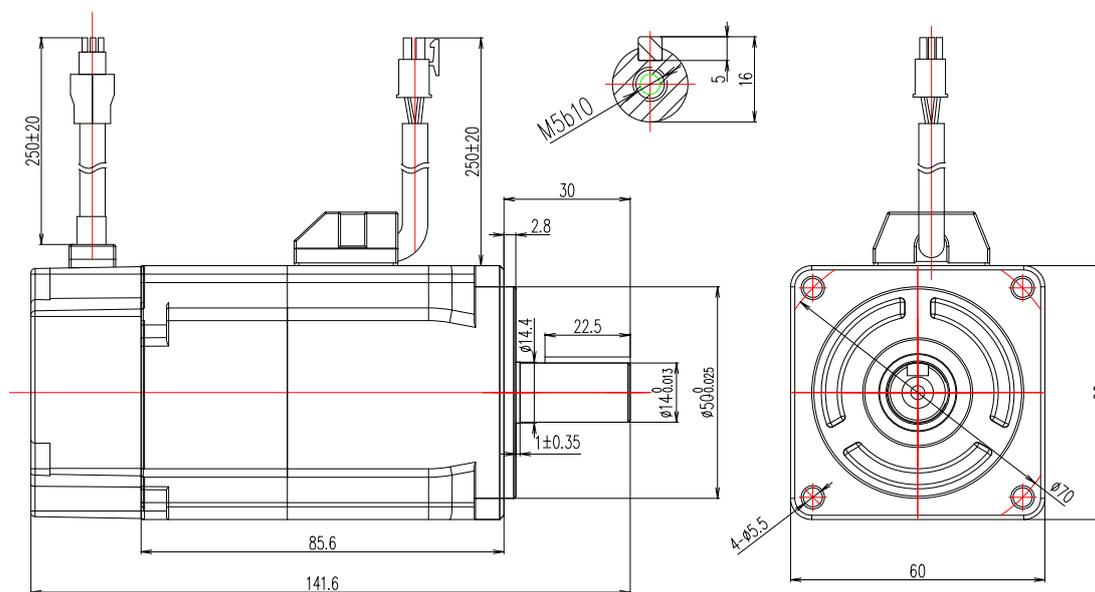
EAM-T 系列抱闸电机抱闸的电气规格：

电机型号	供电电压	脱离时间(ms)	吸合时间(ms)	额定功率 (W)	制动器保持转矩 (N.m)
EAM-TF-0130A-532	DC24	20	60	6.1	≥0.32
EAM-TH-0230A/0430A-532		20	60	7.6	≥1.5
EAM-TH-0830A-532		20	60	8.5	≥2.5

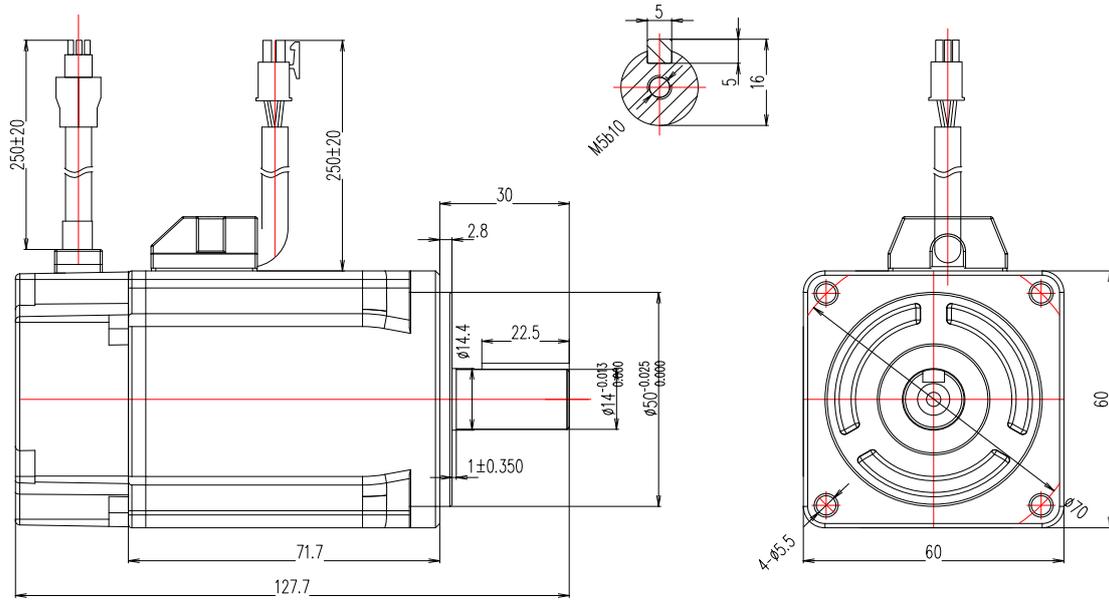
EAM-TH-0230A-530 200W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图



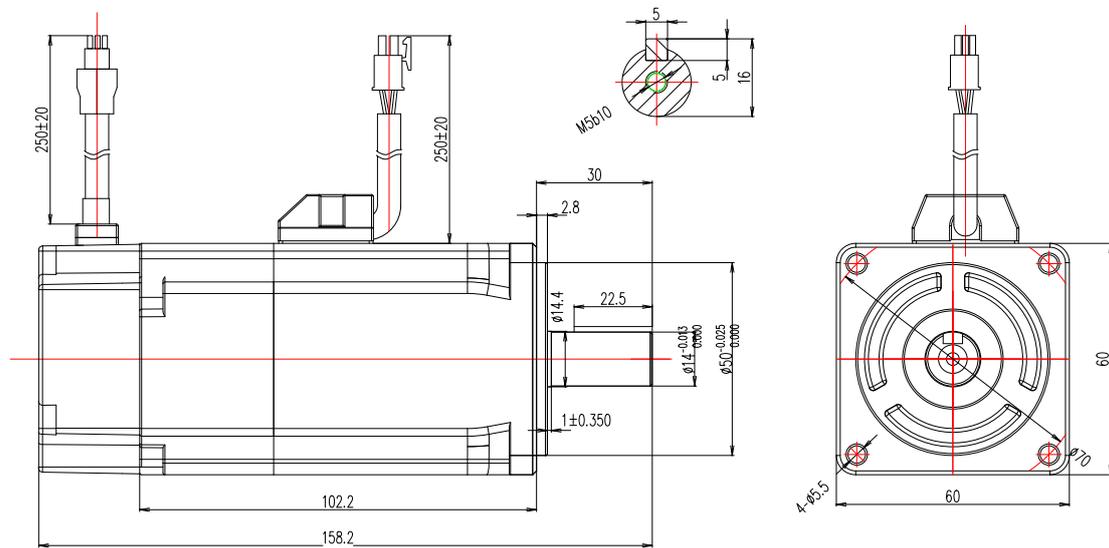
EAM-TH-0230A-532 200W 带抱闸伺服电机安装尺寸图



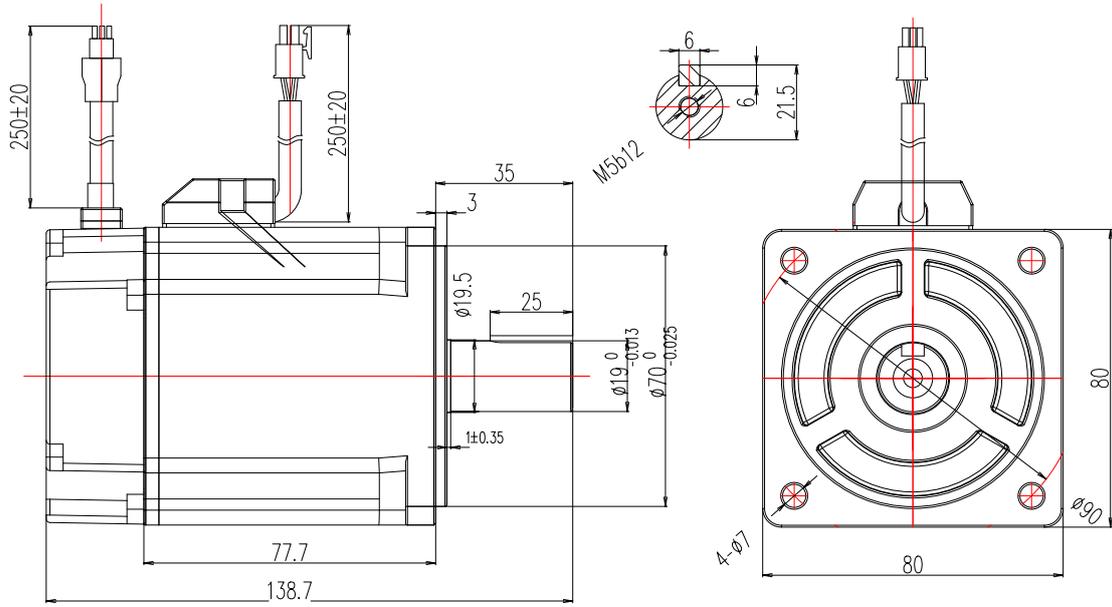
EAM-TH-0430A-530 400W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图



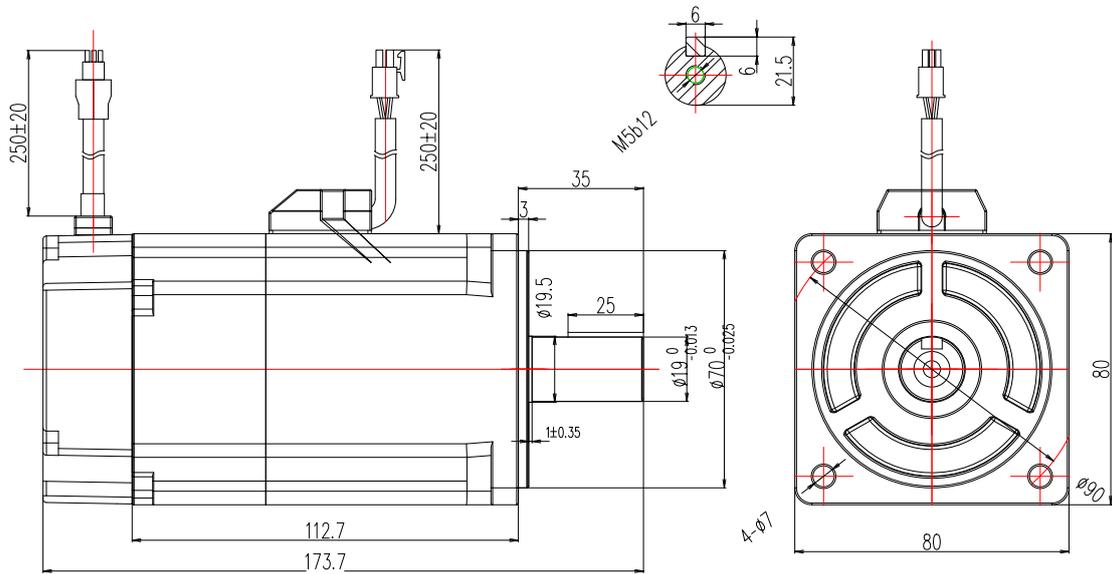
EAM-TH-0430A-532 400W 带抱闸伺服电机安装尺寸图



EAM-TH-0830A-530 750W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图



EAM-TH-0830A-532 750W 带抱闸伺服电机安装尺寸图



1.3 伺服单元和伺服电机组合一览

伺服电机型号		容量		伺服驱动器型号
EAM-SF EAM-TF EAM-TH	EAM-SF-A530A	50W	TDS-R*	TDS-R*-PAR70
	EAM-SF-0130A	100W		TDS-R*-PAR90
	EAM-TF-0130A			
	EAM-SF-0230A	200W		TDS-R*-PA1R6
	EAM-TH-0230A			
	EAM-SF-0430A	400W		TDS-R*-PA2R8
	EAM-TF-0430A			
	EAM-SF-0630A	600W		TDS-R*-PA3R8
	EAM-SF-0830A	750W		TDS-R*-PA5R5
	EAM-TH-0830A			
	EAM-SF-1030A	1000W		TDS-R*-PA5R5
	EAM-SF-1230A	1200W		TDS-R*-PA7R6
	EAM-SF-1530A	1500W		TDS-R*-PA7R6
	EAM-SF-1830A	1800W		TDS-R*-PA7R6

备注：110 基座电机选型时请与我司技术人员沟通。

第 2 章 安装说明

2.1 伺服驱动器安装

安装场所

- ▶ 请安装在无雨淋和阳光直射室内的控制盘之内，且周围不要放置易燃品。本机无防水构造。
- ▶ 请勿在有腐蚀性气、液体环境中试用本产品。
- ▶ 请勿在易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品。
- ▶ 请勿安装在高温、潮湿、有灰尘、切削液、油雾、金属粉尘等场所。
- ▶ 通风良好，干燥无尘的场所。
- ▶ 无振动的场所。
- ▶ 请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性清洗剂，以免外壳变色或破损。

环境条件

项目	条件
标高	海拔 1000M 以下，1000 以上请降额使用（每增加 500 米高度，降额 10%）
大气压强	86kPa ~ 106kPa
使用温度	0 ~ +55 °C(环境温度在 40°C~55°C，平均负载率请勿超过 80%) (无结露*2)
储存温度*1	-20~85°C (无结露*2)
湿度	90%RH 以下 (无结露*2)
振动	10~60 HZ 以下 5.88 m/s ² (0.6G)，20Hz 以下 9.80665 m/s ² (1G)
冲击	19.6m/s ²
IP 等级	IP20
污染等级	PD2

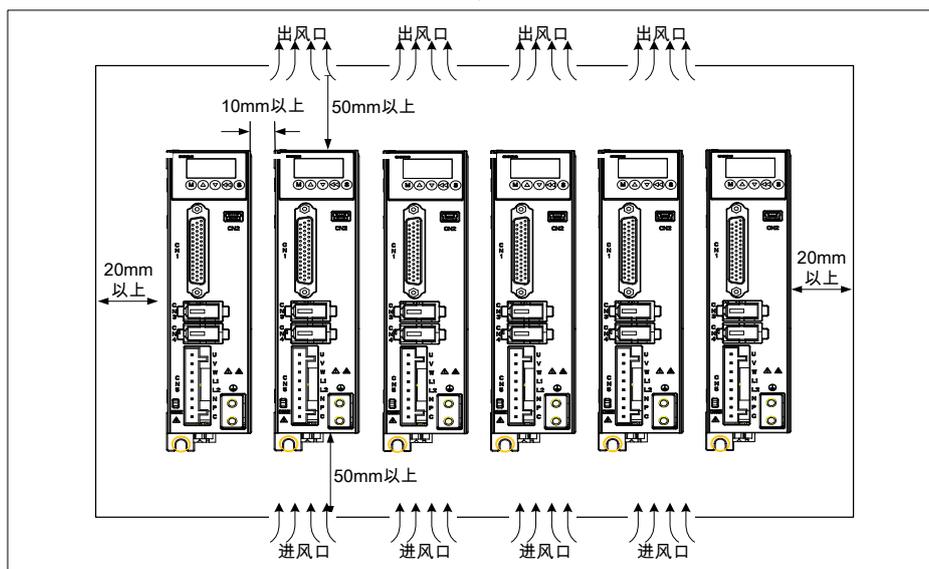
*1 包括运输因素在内的短时间容许温度。

*2 请注意温度降低湿度上升时，容易发生结露现象。

安装及注意事项

安装方向

- ▶ 本机为立式结构，请保证驱动器垂直安装。
- ▶ 通过所示中的安装孔，将驱动器牢固地固定在安装面上（安装螺钉采用 M4，推荐扭力 1.7~2N·m）。



冷却

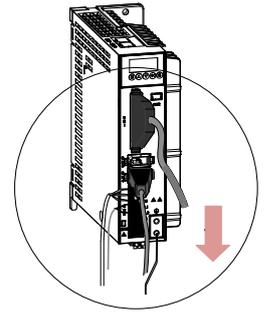
- ▶ 请在驱动器的周围留有足够的空间，以便有效地降温，参考上图所示，上下各留 50mm 以上间距；当并排安装时，横向间距建议保持 10mm 以上。
- ▶ 在密封的控制箱里使用驱动器会导致控制箱内的温度异常升高，为了满足驱动器周围温度的使用范围，请考虑配置冷却装置。

接地

- ▶ 请务必将接地端子接地。若接地不充分，驱动器不仅无法充分发挥自身的功能，还可能因为触电或干扰而产生错误动作等安全问题。
- ▶ 当驱动器对应的柜体安装部位有涂层时，请刮除涂层再安装，这样有助于防止噪音。

配线

- ▶ 请确认正确配线。不正确的配线、错误的配线会导致电机失控或烧损。此外，在进行安装、配线作业时，请勿将电线屑等导电物落入驱动器内部。
- ▶ 将电线捆绑插入金属管使用时，由于温度上升电线的容许电流会降低，从而导致烧伤。请在确认了电流减少系数的情况下选择电线。
- ▶ 使用绞线的电线时，请用带绝缘层的棒端子或带绝缘层的圆端子将电线整理好。若在未整理好的状态下使用，则可能出现触电或漏电等意想不到的事故或伤害。
- ▶ 驱动器接线时，请将线缆向下设置（参考右图），避免现场有液体随线缆流入驱动器，可能导致驱动器损坏。



其他

- ▶ 请勿施加 (5.88 m/s² 以上的) 振动、冲击，请勿放置于灰尘及金属屑、油雾等异物堆积的地方，请勿置于水、油、切削液等的液体中，请勿靠近可燃物、腐蚀性汽油 (H₂S, SO₂, NO₂, Cl₂ 等)，避免在易燃性气体等环境中保存或使用。
- ▶ 必须设置配线断路器 (MCCB) 的电源。此外，地线端子或者地线必须接地。
- ▶ 打开电源，可能会出现错误动作等，因此请勿靠近电机以及驱动器驱动的机器。
- ▶ 高速运转时动态制动器动作的情况下，请设定 10 分钟左右的停止时间。
- ▶ 请确认端子台螺钉以及地线螺钉充分紧固。

2.2 伺服电机的安装

安装场所

- ▶ 电机寿命取决于设置场所的好坏，请安装在符合下列条件的场所。
- ▶ 请安装在不雨淋和阳光直射的室内。
- ▶ 请勿在有腐蚀性气、液体环境中试用本产品。
- ▶ 请勿在易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品。
- ▶ 请勿安装在高温、切削液、油雾、金属粉尘等场所。
- ▶ 通风良好，无潮气、油、水的侵入，远离热源。
- ▶ 便于检查和清扫的场所。
- ▶ 无振动的场所。

环境条件

项 目	条 件
标高	海拔 1000 m 以下，1000m 以上请降额使用。
使用温度	0°C~40°C (无冻结)
储存温度	-20°C~60°C (最高温度保证 : 80°C 72 小时 无结露)
湿度	90%RH 以下 (无结露)
振动	旋转时 49m/s ² (5G) 以下、停止时 24.5m/s ² (2.5G) 以下
冲击	98m/s ² (10G) 以下
IP 等级	IP67(轴贯通部分，电机连接器连接端子部分除外)

* 1 环境温度为距离电机 5cm 处的温度。

* 2 包括运输因素在内的短时间容许温度。

安装注意事项

安装方向

可以垂直或水平安装电机，但须遵守以下要求。

① 水平安装

将电缆出口朝下，以免油、水渗入电机内部。

② 垂直安装

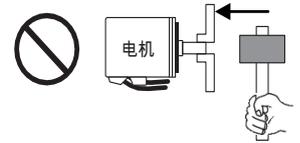
附有减速机的电机轴向安装时，请使用有油封的电机，以免减速机油渗入电机内部。

机械联接

- ▶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。(若安装在反负载侧的轴端时会损伤编码器)。
- ▶需充分同轴(否则会导致振动或损害轴承和编码器)。
- ▶电机轴在未接地的情况下运转时，根据电机情况及安装环境不同，可能会导致电机轴承发生电腐蚀性和轴承声音过大等，请确认和检查。

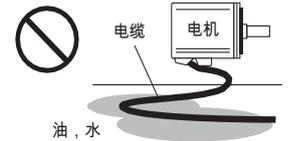
油水防护

- ▶请勿将电缆渗入油或水中使用。
- ▶请将电缆出口部朝下设置。
- ▶请勿在油和水经常溅落电机机身的环境中使⽤。
- ▶与减速机配套使用时，请使用有油封的电机，以免油从轴的伸出部渗入电机内部。



电缆的应力

- ▶勿使电缆的引出部和连接部因弯曲和自重产生应力。
- ▶特别在移动电机时，并使用可收存于电缆盘中的中继电缆。尽量减少电缆的弯曲应力。
- ▶尽量加大电缆的弯曲半径，请确保在电缆加工外径的 10 倍以上。

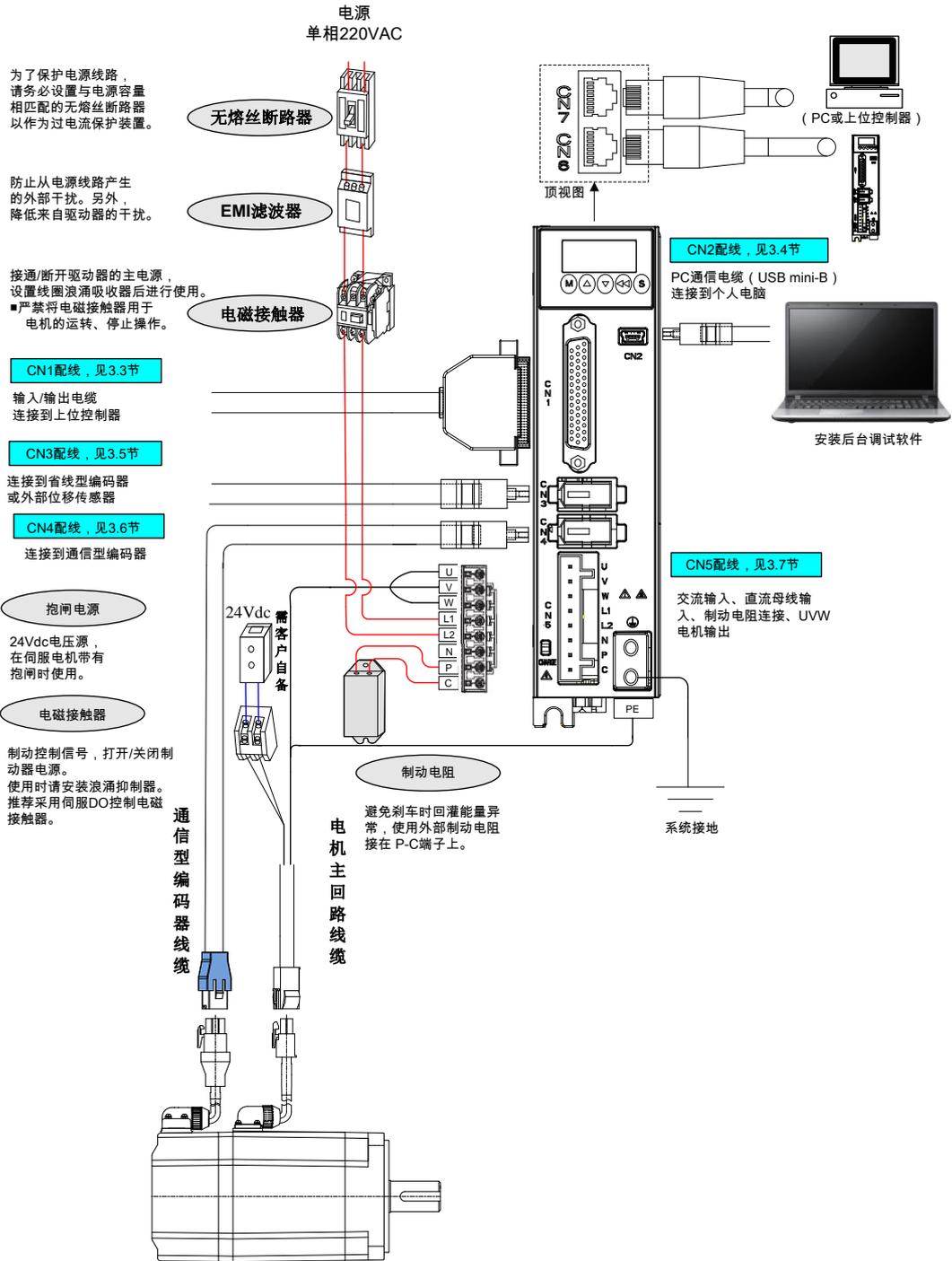


接线

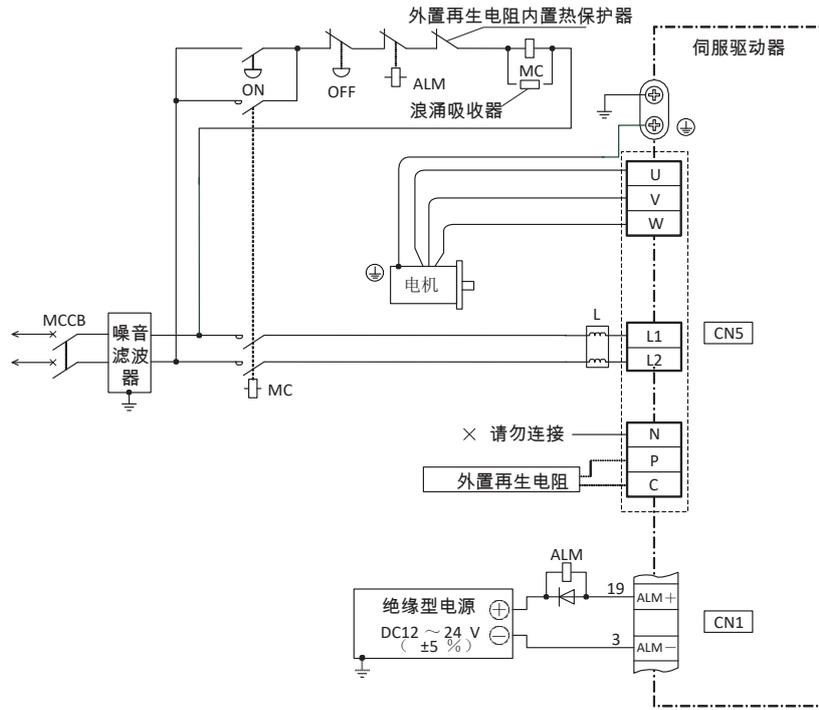
- ▶在进行安装、配线作业时，请勿将电线屑等导电物落入连接器内部。
- ▶接线时，请确认连接器针脚排列正确无误。
- ▶请充分避免由于线缆弯曲向连接器部分施加的应力，可能将导致连接器损坏。
- ▶请确保电机接地与驱动器可靠连接，以防止噪声或因为触电而产生错误动作等安全问题。

第 3 章 外围装置和配线

3.1 外围装置接线图



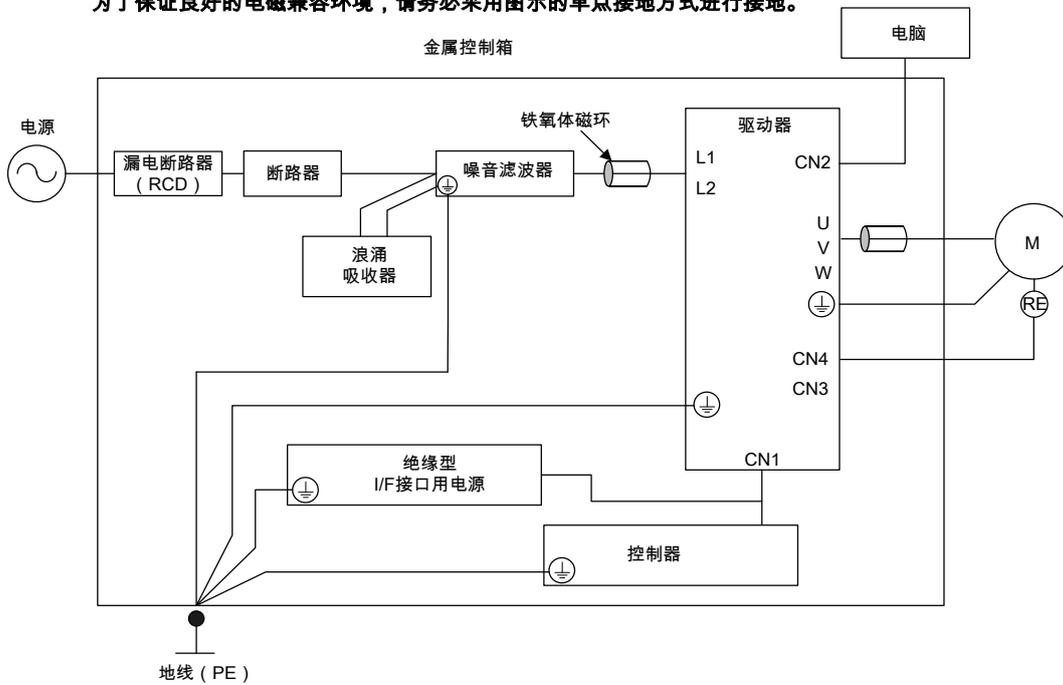
系统配线及要点说明

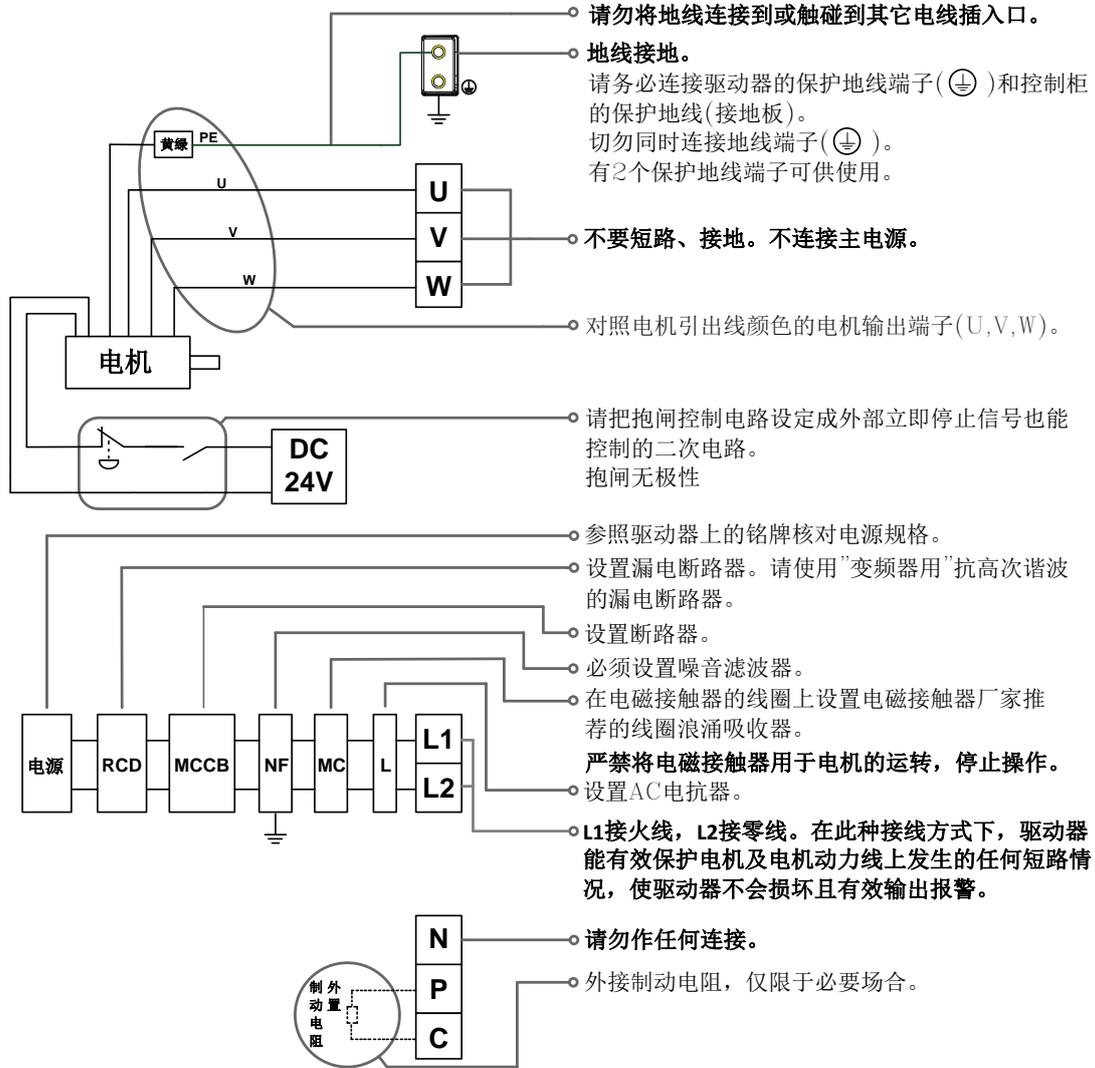


配线要点：

- ▶配线工程应由电气工程专家进行操作。
- ▶配线工程结束前请勿接通电源，以免发生触电事故。
- ▶请注意连接器 CN5 有高压电，以免发生触电事故。
- ▶请确认连接器插入直到发出卡住的声音。

为了保证良好的电磁兼容环境，请务必采用图示的单点接地方式进行接地。





3.2 线缆及外围配件选型

驱动器与电机配套线缆一览表

伺服电机型号	名称	类型	长度 (L)	订货型号
EAM-SF/TF/TH-A5,01,02, 04,06,08,10 50W,100W,200W,400W, 600W,750W,1000W	电机主回路线缆	带制动抱闸电机	3m	EL-MSA00-03-E EL-MMA00-03-E
			5m	EL-MSA00-05-E EL-MMA00-05-E
			10m	EL-MSA00-10-E EL-MMA00-10-E
			20m	EL-MSA00-20-E EL-MMA00-20-E
		不带制动抱闸电机	3m	EL-MMA00-03-E
			5m	EL-MMA00-05-E
			10m	EL-MMA00-10-E
			20m	EL-MMA00-20-E
	编码器线缆	2500 省线式编码器线缆	3m	EL-PE700-03-E
			5m	EL-PE700-05-E
			10m	EL-PE700-10-E
			20m	EL-PE700-20-E
		通讯增量式编码器线缆	3m	EL-PI700-03-E
			5m	EL-PI700-05-E
			10m	EL-PI700-10-E
			20m	EL-PI700-20-E
		通讯绝对值编码器线缆	3m	EL-PA700-03-E
			5m	EL-PA700-05-E
			10m	EL-PA700-10-E
			20m	EL-PA700-20-E

伺服选配件

伺服电机型号	名称	订货型号
EAM-SF/TF/TH-A5,01,02,04,06,08,10 50W,100W,200W,400W,600W,750W,1000W	电机主回路标准线缆接插件	EU-M00
	电机主回路抱闸线缆接插件	EU-M01
	2500 省线式编码器线缆接插件	EU-P00
	通讯绝对式编码器线缆接插件	EU-P01
	电池选配件	EU-B00

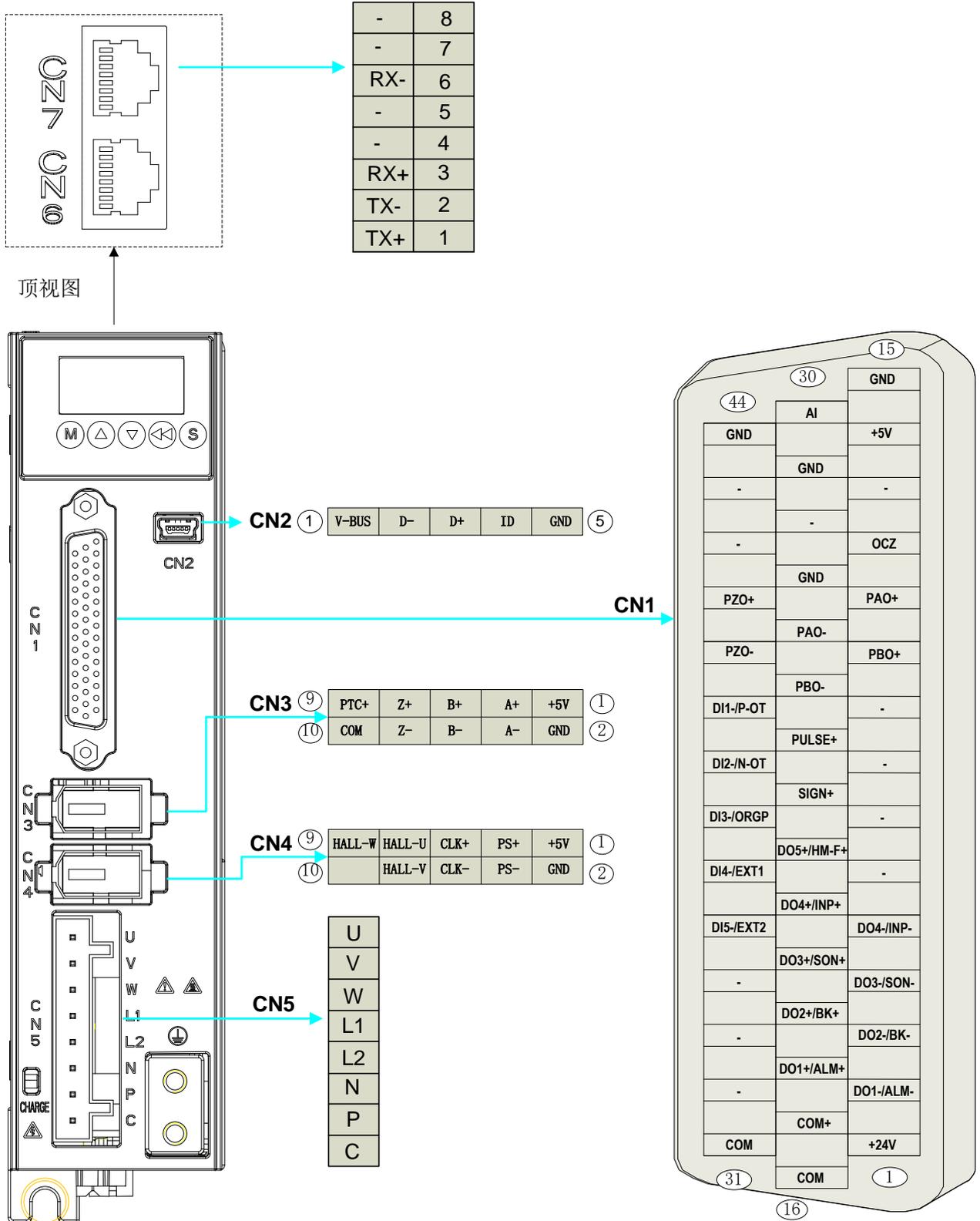
通信线缆选配件

型号	说明
EL-CN700-01-E	伺服驱动器 PC 通信线缆
EL-CN01-A3-E	伺服驱动器多机并联通信线缆

控制线缆选配件

型号	说明
EL-CA700-01-E	伺服 CN1 输入输出信号线缆
EU-C01	伺服 CN1 端子配件

驱动器端子定义介绍



CN1 管脚说明：

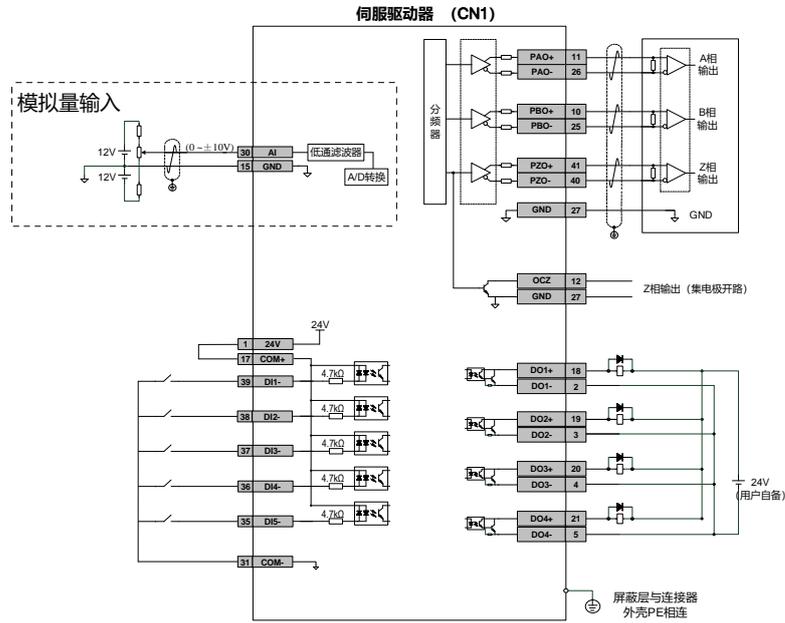
针脚号	中文名称	英文缩写	说明
1	内部 24V 电源正	+24V	仅限于内部 DI 和脉冲输入上拉使用 ,不可以给外部继电器抱闸等供电。
2	数字量输出 1(负)	DO1-	数字量输出按照用户的需求,可自由配置功能,以及输出逻辑等。在接线时,如继电器需要加入续流二极管,如光耦接
3	数字量输出 2(负)	DO2-	

4	数字量输出 3(负)	DO3-	受时，需要接入限流电阻。接线错误会导致 DO 端口硬件烧坏
5	数字量输出 4(负)	DO4-	
10	分频输出 B 相(正)	PBO+	电机旋转一周输出的脉冲数使用 P02.03 设定，设定分频输出数目为 4 倍频后的数目
11	分频输出 A 相(正)	PAO+	
12	Z 相集电极开路输出	OCZ	电机旋转一周输出一个 Z 脉冲，电平使用 P02.05 设定，输出为集电极开路
14	厂家预留 5V 电源	+5V	厂家预留 5V 电源，禁止使用。
15	厂家预留 5V 电源参考地	GND	厂家预留 5V 电源，禁止使用。
16	24V 对应的地	COM-	内部 24V 电源参考地。
17	DI 公共输入端。	COM+	DI 使用内部 24V 电源时，此脚短接到内部 24V 引脚 (1)。
18	数字量输出 1(正)	DO1+	数字量输出按照用户的需求，可自由配置功能，以及输出逻辑等。在接线时，如继电器时需要加入续流二极管，如光耦接受时，需要接入限流电阻。接线错误会导致 DO 端口硬件烧坏
19	数字量输出 2(正)	DO2+	
20	数字量输出 3(正)	DO3+	
21	数字量输出 4(正)	DO4+	
25	分频输出 B 相(负)	PBO-	电机旋转一周输出的脉冲数使用 P02.03 设定，设定分频输出数目为 4 倍频后的数目
26	分频输出 A 相(负)	PAO-	
27	信号地	GND	当脉冲指令输入为差分方式时，将此信号地与上位机信号地相连，脉冲分频输出信号地，将此信号地与上位机信号地相连。
29	模拟量输入参考地	GND	模拟量输入参考地。
30	模拟量输入	AI	模拟量输入通道，另一端接 29 脚。
31	内部 24V 电源参考地	COM-	内部 24V 电源参考地。
35	数字量输入 5	DI5	数字量输入按照用户的需求，可自由配置功能，以及输入电平逻辑等。在接线时，根据不同的工况，可以选择内部 24v，或者外部 24V，也可分为 PNP 型和 NPN 型，选择不同接线方式。
36	数字量输入 4	DI4	
37	数字量输入 3	DI3	
38	数字量输入 2	DI2	
39	数字量输入 1	DI1	
40	分频输出 Z 相(负)	PZO-	电机旋转一周输出一个 Z 脉冲，电平使用 P02.05 设定，输出差分 5V 信号
41	分频输出 Z 相(正)	PZO+	
44	模拟量输入参考地	GND	模拟量输入参考地

3.3 连接器 CN1 的配线

与上位控制器的连接

连接器 CN1 典型配线实例

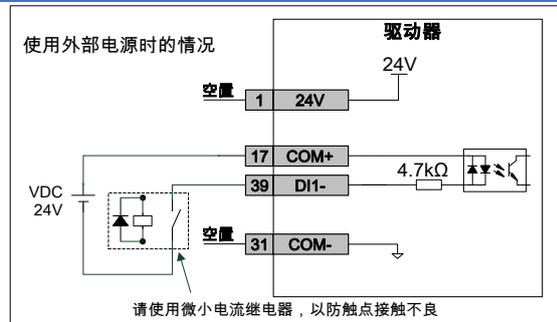
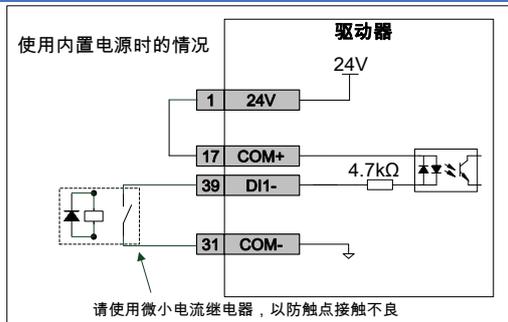


控制输入信号的连接

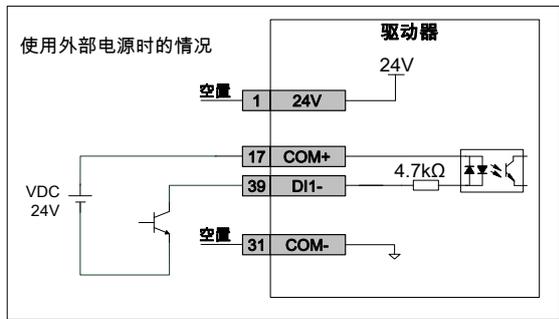
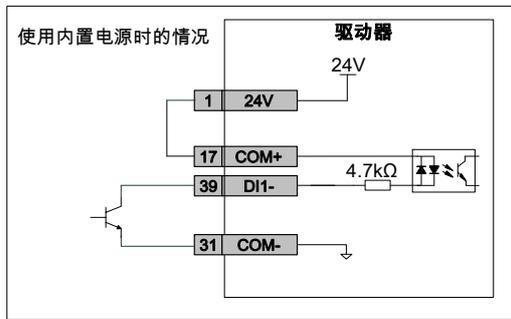
符号	功能	连接器引脚号	内容
DI1	POT (非默认)	36	正向限位
DI2	NOT (非默认)	35	负向限位
DI3	ORGP(非默认)	34	原点开关
DI4	EXT1(非默认)	33	外部锁存输入 1
DI5	EXT2(非默认)	32	外部锁存输入 2
+24V	+24V	1	内部 24V 电源，电压范围+20~28V，最大输出电流 200mA
COM-	COM-	31	
COM+	COM+	17	电源输入端(12V~24V)。

以 DI1 为例说明，其他 DI 的连接方式相同。

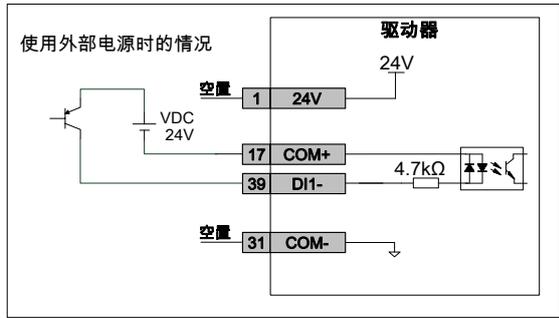
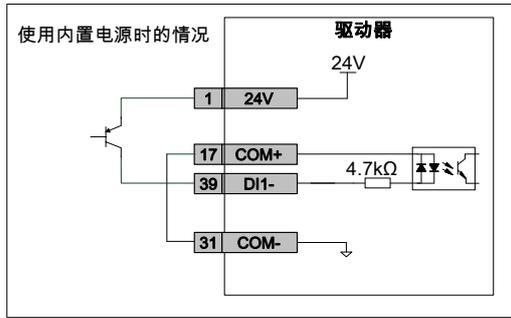
当上级装置为继电器输出时



当上级装置为 NPN 集电极开路输出时



当上级装置为 PNP 集电极开路输出时



注：不支持 PNP 与 NPN 输入混用情况。

模拟指令输入信号的连接

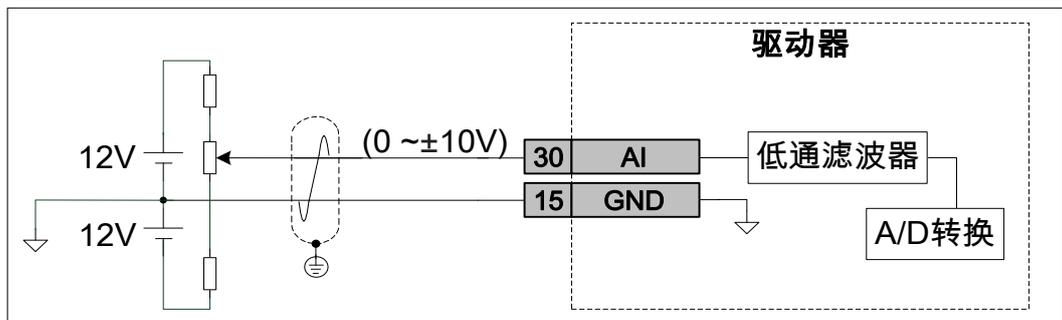
符号	连接器引脚号	内容
AI	30	普通模拟量输入信号，分辨率 12 位，输入电压：-10V~+10V。
GND	29	模拟量输入信号地。

模拟量输入电压值对应命令由 P05 组设置。

最大容许输入电压范围：-10V~+10V；

A/D 转换分辨率：12bit；

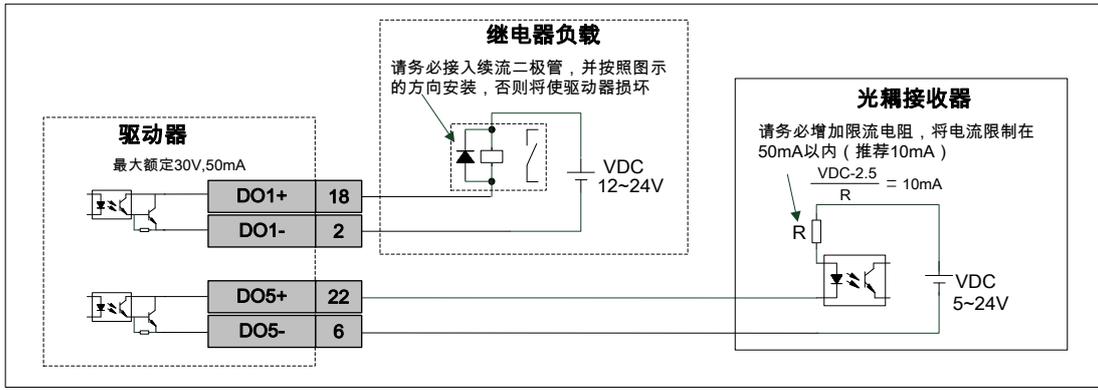
输入阻抗大于 10kΩ。



控制输出信号的连接

符号	功能	连接器引脚号	内容
DO1+	Alm+	18	故障输出信号
DO1-	Alm-	2	
DO2+	Blk+	19	抱闸信号
DO2-	Blk-	3	
DO3+	R-OUT1 +	20	远程输出 1
DO3-	R-OUT1 -	4	
DO4+	R-OUT2 +	21	远程输出 2
DO4-	R-OUT2 -	5	

以 DO1 和 DO5 为例，其他 DO 的连接方式相同。



分频脉冲输出信号的连接

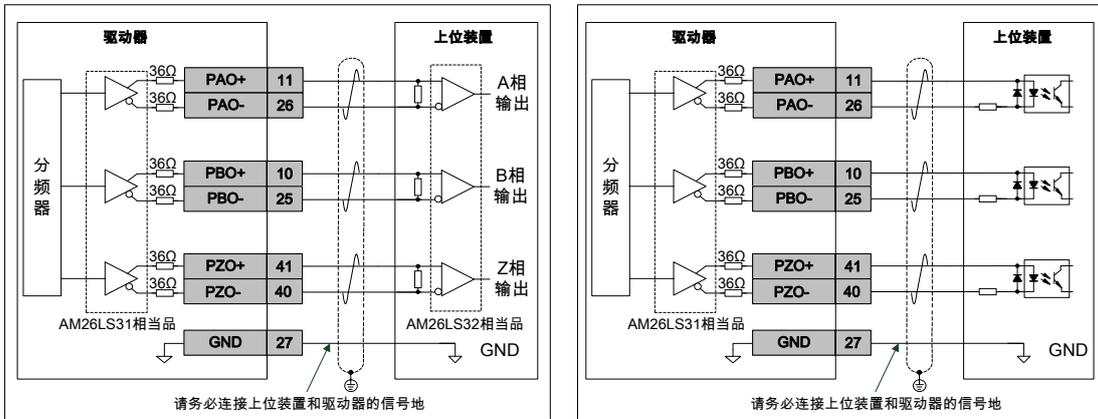
符号	连接器引脚号	功能
PAO+	11	A 相分频输出信号
PBO+	10	B 相分频输出信号
PZO+	41	Z 相分频输出信号
OCZ	12	Z 相分频输出信号
GND	27	原点脉冲集电极开路输出信号地
+5V	14	厂家预留 5V 电源，禁止使用
GND	15	

驱动器提供差分驱动器接口和 Z 相脉冲开路集电极输出接口两种接口。

差分驱动器输出

分频处理后的编码器信号输出 (A 相、B 相、Z 相) 在通过长线驱动器上进行差动输出。

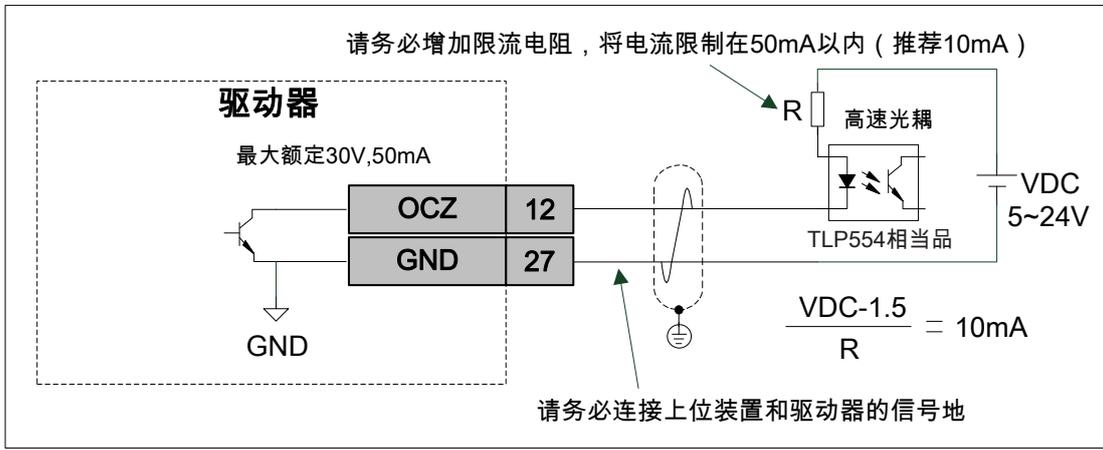
当采用上位装置侧的长线接收器接收时，请务必在长线接收器的输入安装终端电阻 (推荐 330 Ω 左右)。当采用光电耦合器电路接收时，请使用高速光耦，并将线路电流限制在 20mA 以内。



集电极开路输出

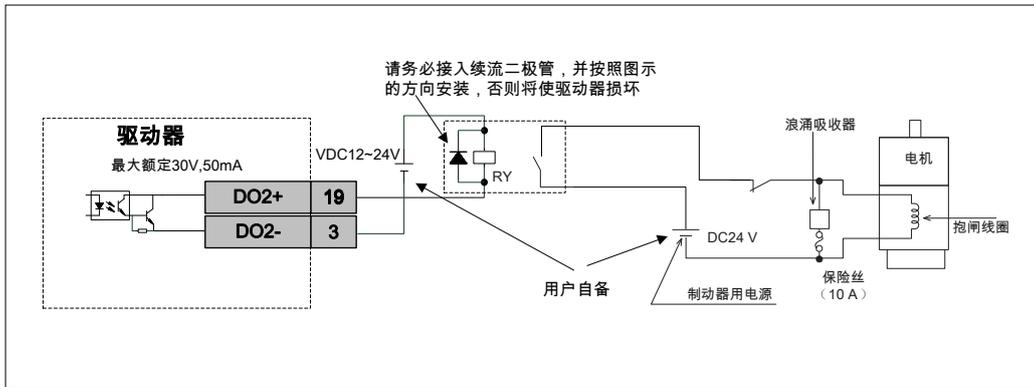
此接口为编码器 Z 相分频输出信号的集电极开路接口，为非绝缘接口。

由于 Z 相信号的脉冲宽度较窄，因此在上位装置侧请用高速光电耦合器接收信号。



抱闸信号的连接

符号	功能	连接器引脚号	内容
DO2+	Blk+	19	抱闸信号
DO2-	Blk-	3	



注：请用户准备 24V 电源。

抱闸使用和配线注意事项

- ▶ 电机抱闸线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降，抱闸工作需要保证输入电压至少 21.6V。
- ▶ 抱闸最好不要与其他用电器共用电源，防止因为其他用电器的工作导致电压或者电流降低最终导致抱闸误动作。
- ▶ 推荐用 0.5mm² 以上线缆。
- ▶ 抱闸使能时序图及相关功能码设置见 5.2 章节。
- ▶ 内置于伺服电机中的抱闸机构是非通电动作型的固定专用机构，不可用于制动力用途，仅在使伺服电机保持停止状态时使用。
- ▶ 伺服电机停机后，应关闭伺服使能(S-ON)。
- ▶ 内置抱闸的电机运转时，抱闸可能会发出咔嚓声，功能上并无影响。
- ▶ 抱闸线圈通电时(抱闸开放状态)，在轴端等部位可能发生磁通泄漏。在电机附近使用磁传感器等仪器时请注意。

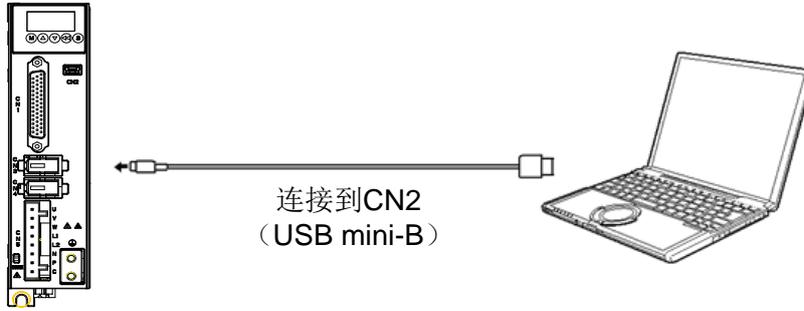
3.4 连接器 CN2 配线

与上位 PC 的连接

CN2 为驱动器与 PC 通讯接口，连接电脑和 USB，可进行参数的设定变更和监视等。

PC 通信线缆：USB mini-B（市售品）

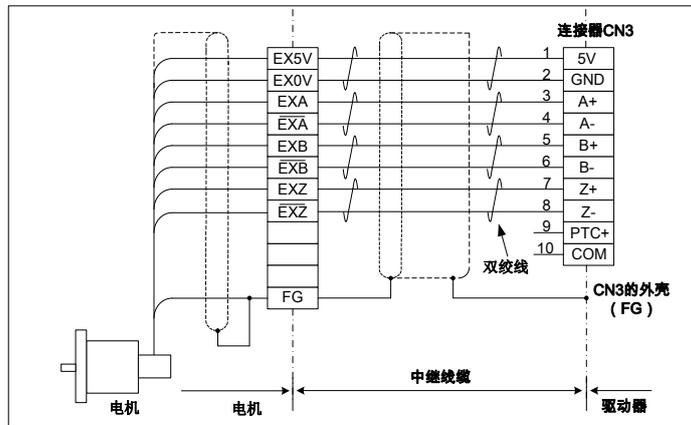
符号	连接器引脚号	内容
V-BUS	1	空引脚，请勿连接
D-	2	数据信号线
D+	3	
ID	4	请勿连接
GND	5	信号地



3.5 连接器 CN3 的配线

与增量型编码器的连接

适用	连接器引脚号	符号	内容
	1	5V	编码器供电电源。
	2	GND	电源和编码器信号地，与驱动器内部信号地相连
	3	A+	编码器 A 相信号（双绞）
	4	A-	
	5	B+	编码器 B 相信号（双绞）
	6	B-	
	7	Z+	Z 相零脉冲信号（双绞）
	8	Z-	
	9	PTC+	温度采样信号（无 PTC 信号可以不接）
	10	COM	温度采样信号参考地（无 PTC 信号可以不接）
壳体	PE	驱动器内部和 PE 端子连接。	

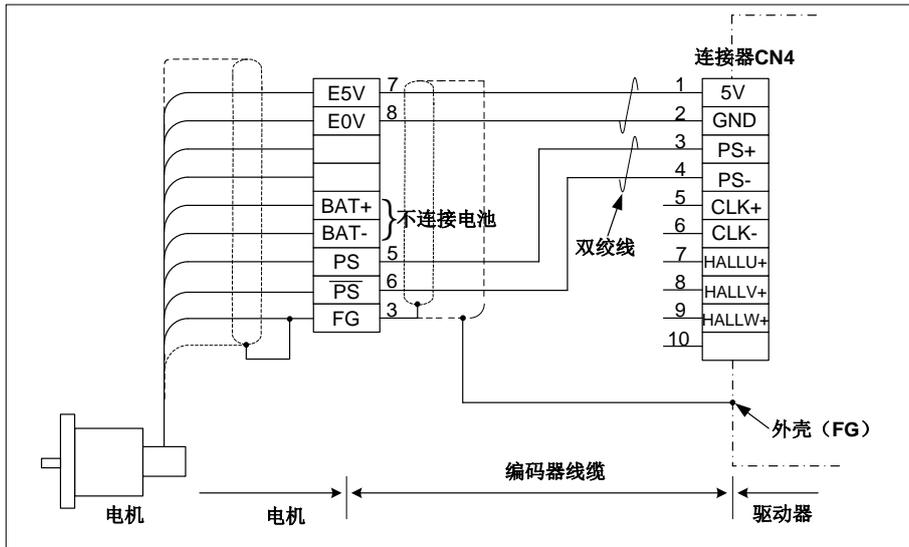


3.6 连接器 CN4 的配线

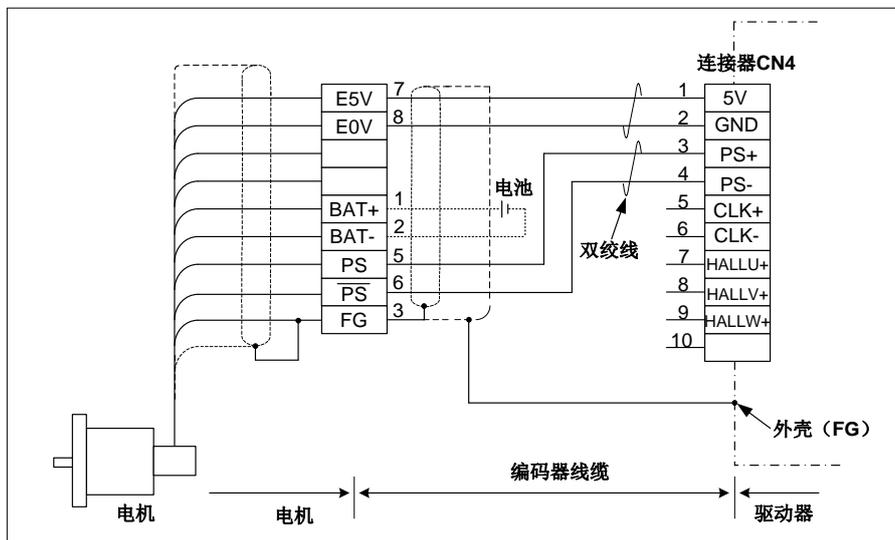
适用	连接器引脚号	符号	内容
	1	5V	编码器+5V 供电电源
	2	GND	
	3	PS+	串行数据收发信号
	4	PS-	
	5	CLK+	串行时钟发送信号
	6	CLK-	
	7	HALL-U	--
	8	HALL-V	--
	9	HALL-W	--
	10	--	空
壳体	PE	驱动器内部和 PE 端子连接。	

与总线编码器的连接

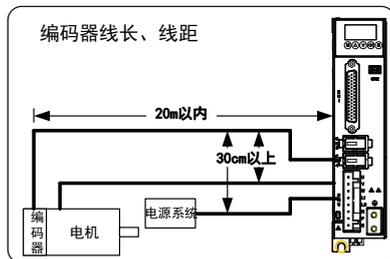
单圈绝对位置编码器应用时的情况：



多圈绝对位置编码器应用时的情况：



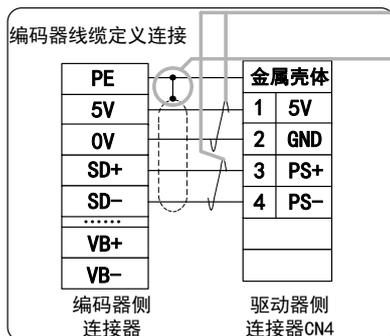
通信型编码器配线要点



- 驱动器和电机之间的电缆长度在20m以内。
- 与主电路配线需相距30cm以上。勿套入套管一起捆扎。
- 请将编码器侧的连接器的输入电源电压设置在DC 4.90V~5.25V范围内。

○ 需自行制作编码器线缆时的提示：

- ① 参照配线图。
- ② 线材：线芯径为0.18mm² (AWG 24) 以上的线，并配置有耐弯曲的带屏蔽层的双绞线。



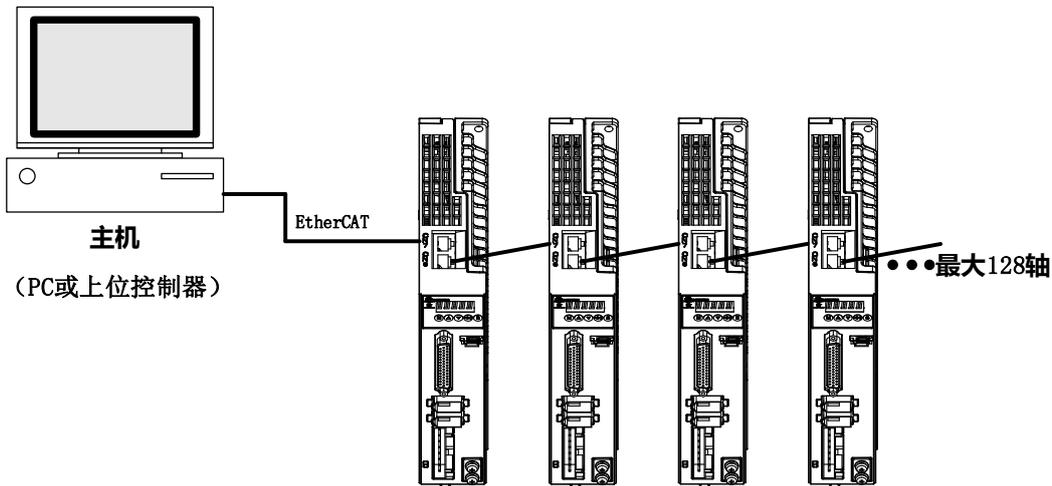
- ③ 相对信号/电源的配线使用双绞线。
- ④ 屏蔽层处理
 - 驱动器侧的屏蔽层：焊接至连接器CN4的外壳。
 - 电机侧的屏蔽层：(SF系列电机安普9pin的3针脚)
- ⑤ 各连接器多余的端子勿作任何连接。

3.7 连接器 CN6、CN7 的配线

EtherCAT 通讯信号的连接

符号	连接器引脚号	功能
TX+	1	数据发送正端
TX-	2	数据发送负端
RX+	3	数据接收正端
RX-	6	数据接收负端
PE	外壳	屏蔽

EtherCAT 通信连接为 1 台主机和 多台 TDS-R*，各 TDS-R* 的 P09.00 设定为 0~127 的数值。



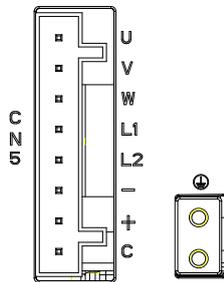
3.8 连接器 CN5 的配线

主回路端子的连接

连接器 CN5 的接口定义说明

端子记号	端子名称	端子功能
U、V、W	伺服电机连接端子	伺服电机连接端子，和电机的 U，V，W 相连接。
L1、L2	主回路电源输入端子	主回路单相电源输入，L1、L2 间接入 AC220V 电源。
⊖	直流母线负电压端子	驱动器的直流母线端子，单机运行时请勿接线。
⊕、C	制动电阻连接端子	外接制动电阻连接端子。
⊕	接地	两处接地端子，与电源接地端子及电机接地端子连接。

主回路配线及注意事项请参考第三章
→系统配线及要点说明(P12)。



制动电阻选型及接线注意事项：

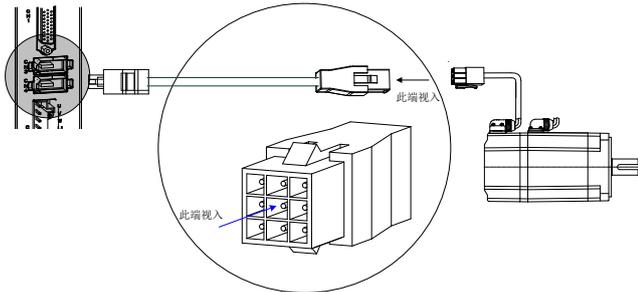
- ▶ 请勿将外接制动电阻直接接到母线正负极 P、N，否则会导致炸机和引起火灾；
- ▶ 驱动器使用前请确认已正确设置制动电阻参数 P02-20，P02-21，P02-22；
- ▶ 请将外接制动电阻安装在金属等不燃物上。

3.9 电机端连接器的配线

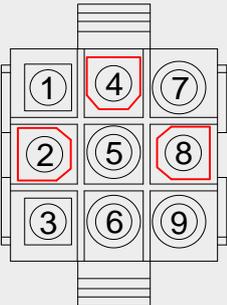
EAM-S/T 系列电机线缆配线

EAM-S/T 系列总线型电机编码器线缆的连接

连接器外形图



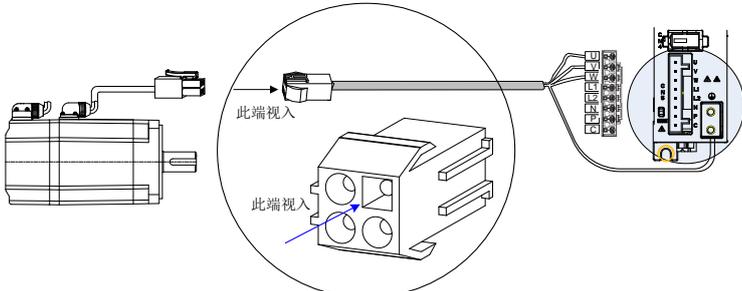
编码器线端子引脚分布



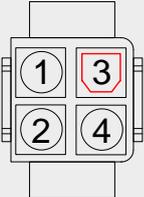
引脚号	信号名称	
1	BAT+	电池+
2	BAT-	电池-
3	PE	屏蔽
4	PS+	串行数据线
5	PS-	
6	-	空
7	+5V	编码器供电电源
8	GND	电源地

EAM-S/T 系列电机动力线缆的连接

连接器外形图



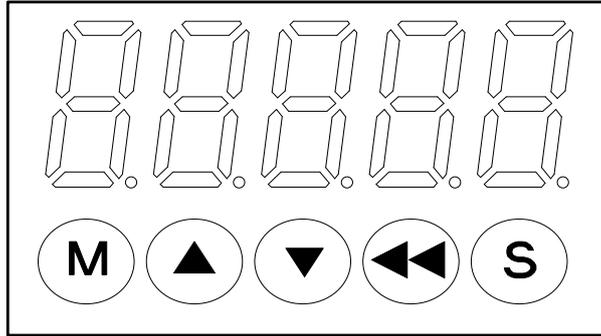
动力线端子引脚分布



引脚号	信号名称	
1	U	电机动力线
2	V	
3	W	
4	PE	接地线

第 4 章 面板显示及操作

4.1 面板按键介绍



伺服驱动器的面板由显示器(LED 数码管)和按键组成。可用于伺服驱动器的各类显示、以 P 组参数设定为例，按键常规功能如下：

表 4-1 按键常规功能简介

名称	常规功能
M MODE 键	变更操作模式和参数
▲ UP 键	选择的数字 (闪烁的数字) 增大
▼ DOWN 键	选择的数字 (闪烁的数字) 减小
◀◀ SHIFT 键	选择的数字 (闪烁的数字) 左移或者向高位翻页
S SET 键	进入下一级菜单或者设定参数等

4.2 操作模式的变更

面板默认显示伺服运行状态

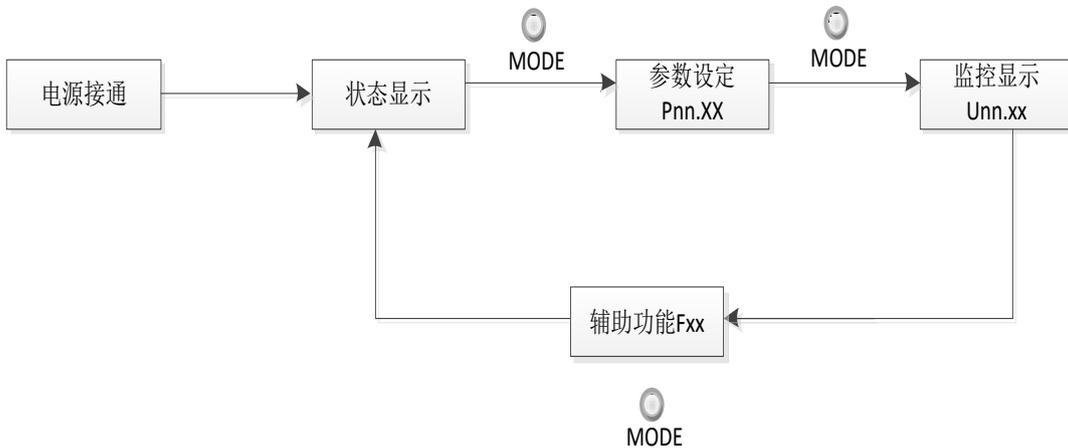


图 4-1 面板默认状态切换

按 Mode 键切换面板一级菜单上电后面板默认显示菜单为状态显示，状态显示包含伺服运行状态和网络状态，两种状态自动切换显示。

表 4-1 状态显示

	显示	意义
伺服 运行 状态	StAr-t	伺服上电启动中
	noRdy	伺服未准备好
	rEArdY	伺服未准备好
	Su_on	伺服使能可以运行
	AL 100	伺服当前存在故障或者警告，故障代码 10.0
网络 状态	1nit	CN6、CN7 端口未连接 ESM：INIT 状态
	7nit	CN6 端口未连接 CN7 端口连接 ESM：INIT 状态
	1nit	CN6 端口连接 CN7 端口连接 ESM：INIT 状态
	7PrE	CN6 端口连接 CN7 端口连接 ESM：Pre-Operational 状态
	7SAFE	CN6 端口连接 CN7 端口连接 ESM：Safe-Operational 状态
	7OP	CN6 端口连接 CN7 端口连接 ESM：Operational 状态 通信模式：DC（SYNC0 事件同步）
	7.OP	CN6 端口连接 CN7 端口连接 ESM：Operational 状态 通信模式：SM2（SM2 事件同步）

4.3 P 组参数设定

参数设定：伺服进入参数设定模式，需要更改伺服参数需要使用此组，以设定 P02.03 为例：

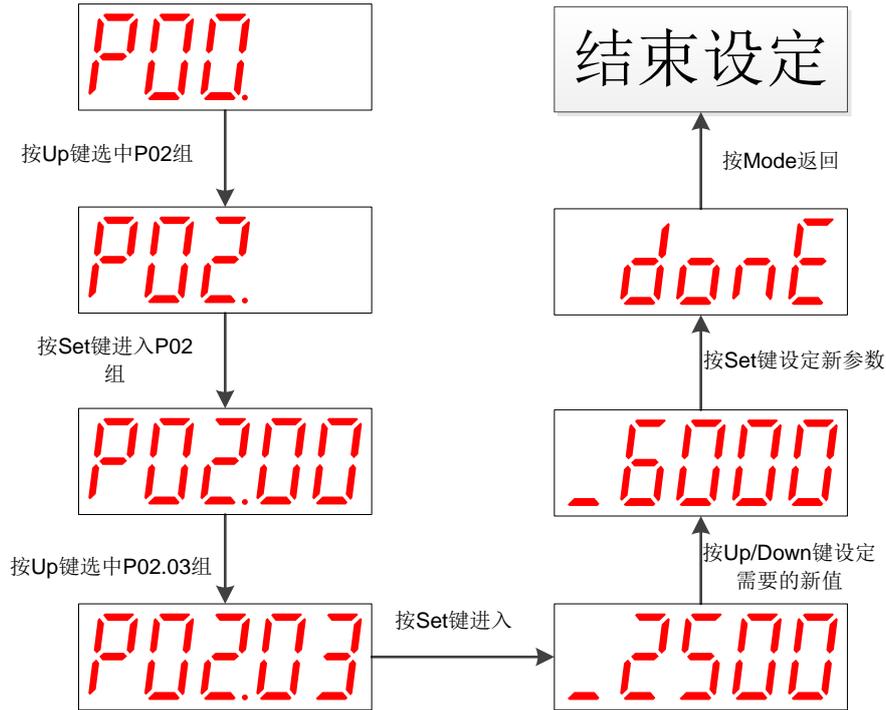


图 4-2 P 组参数设定步骤

4.4 U 组参数显示

监视显示：伺服运行参数观察组，在此参数组里面提供例如伺服转速、DI、DO、电流、温度等实时显示。

例如：选中 U00.20 显示伺服输入脉冲数

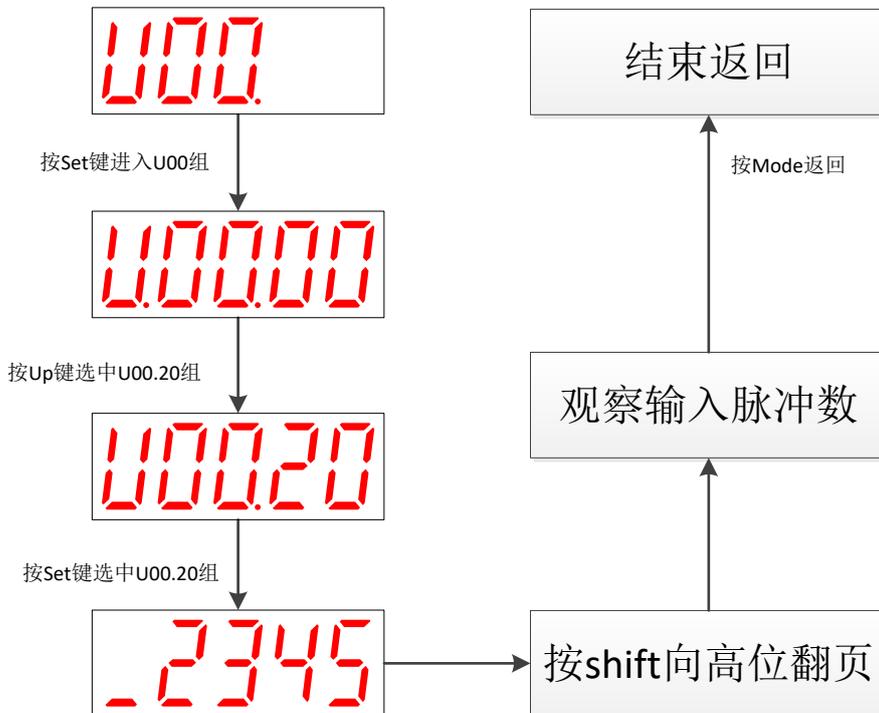
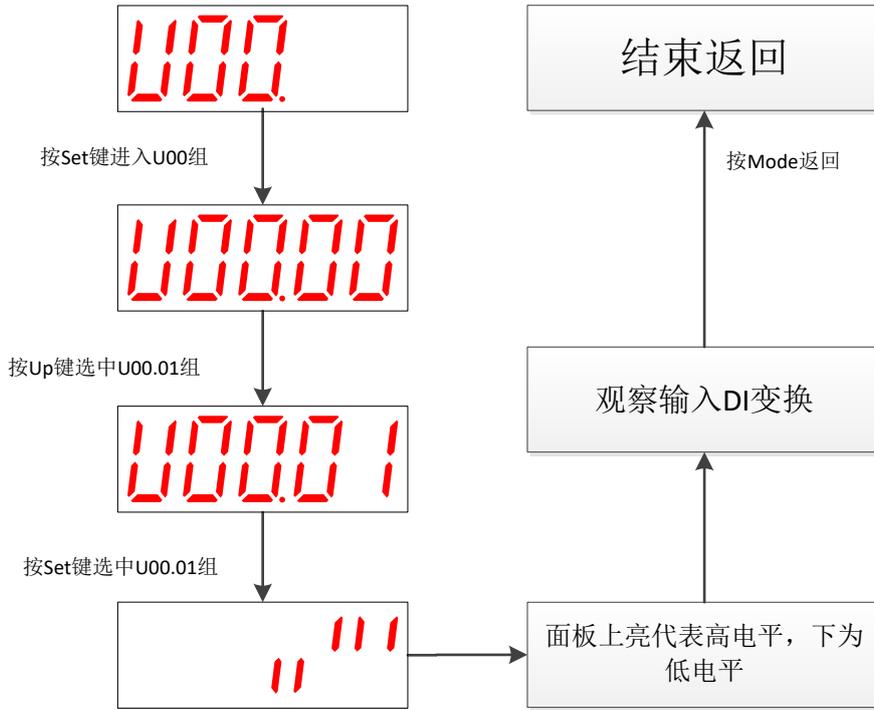


图 4-3 U 组参数操作说明

例如：选中 U00.01 显示伺服输入 DI 状态



DI 状态显示最右边表示 DI1 状态，DI2 状态右边第二个，从右侧到左侧以此对应 DI1~DI5.

图 4-4 DI 显示说明

4.5 F 组参数使用

监视显示：伺服辅助功能组

例如：使用面板点动功能

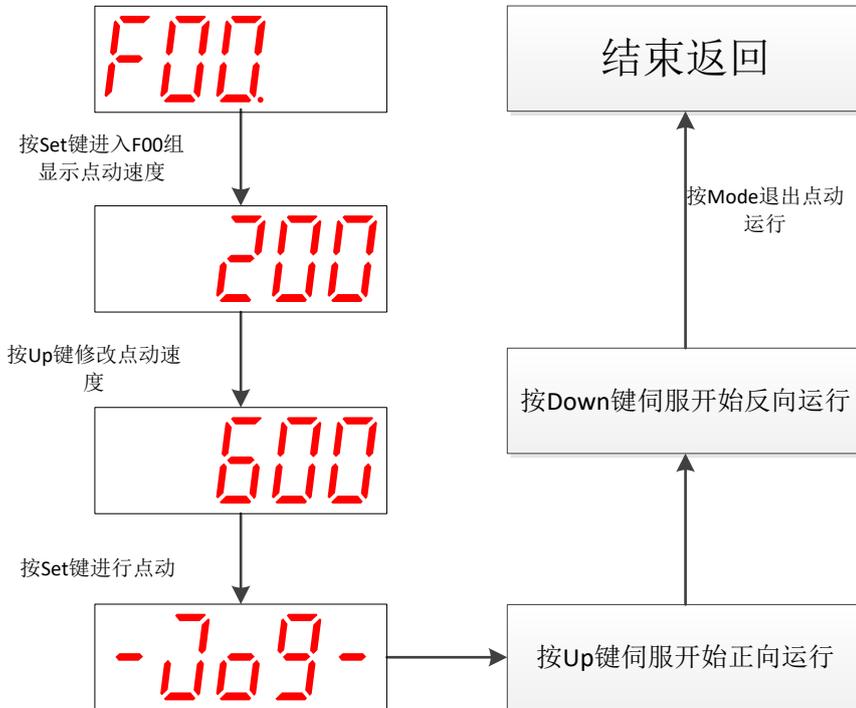


图 4-5 试运行面板操作说明

例如：惯量辨识功能

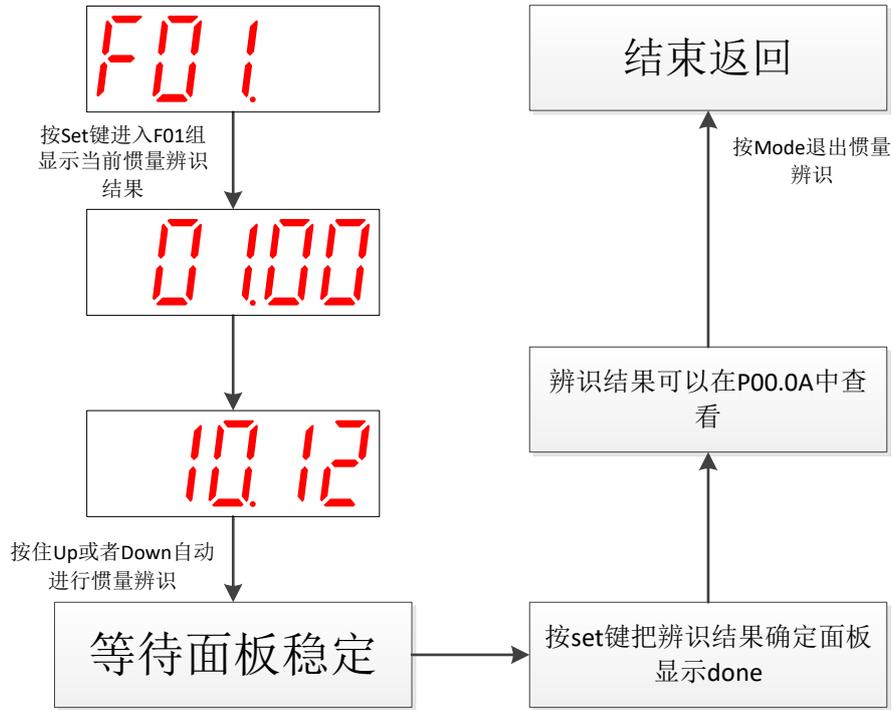


图 4-6 惯量辨识面板操作说明

4.6 故障显示

故障显示：

显示	名称	内容
AL.10.1	当前警告代码	AL.：驱动器当前存在故障或者警告 10.1：故障代码（编码器故障）

AL.XX.Y 其中 XX 表示故障大类，Y 表示子故障码。

第 5 章 通信

5.1 从站别名设置

本伺服驱动器可以通过两种方式对从站别名进行设置：

- 1) 通过对象 2912h (功能码 Pn0912) 设置从站别名，设置后即可生效。
- 2) 通过 EtherCAT 主站往 ESC 的 EEPROM 对应的地址 (word address 0x4) 写从站别名。成功写入后重新上电后生效。

5.2 通信规格

本伺服驱动器通信相关的规格如表 5-2 所示：

表 5-1 通信规格

项目	规格
物理层	100BASE-TX (IEEE802.3)
拓扑	线型
端子	2 个 RJ45 : IN、OUT
线缆	超五类 (CAT5e)
通信距离	站点间最大 100m
节点数	最大 65535 个
同步模式	DC (SYNC0 事件同步) SM (SM2 事件同步)
同步抖动	DC 同步模式小于 1us
最小通讯周期	250us
应用层	CoE (CANopen over EtherCAT)
CoE 服务类型	SDO Request 、 SDO Response
PDO 最大映射长度	RPDO : 40byte TPDO : 40byte
cia402 控制模式	hm (原点复归模式) csp (同步周期位置模式) csv (同步周期速度模式) cst (同步周期转矩模式)

5.3 从站通信模型

本小节介绍基于 COE 的 EtherCAT 从站通信模型，如图 5-1 所示：分有物理层、数据链路层和应用层。

图中应用层中的对象字典包含了 cia402 对象、厂商特定对象和通讯对象。

过程数据通信通过 PDO 进行，周期性的读取与写入对应 PDO 对象映射的内容。

邮箱数据通信通过 SDO 进行，可读写对象字典中的所有对象。

EtherCAT State Machine 模块管理着通信状态的切换任务。

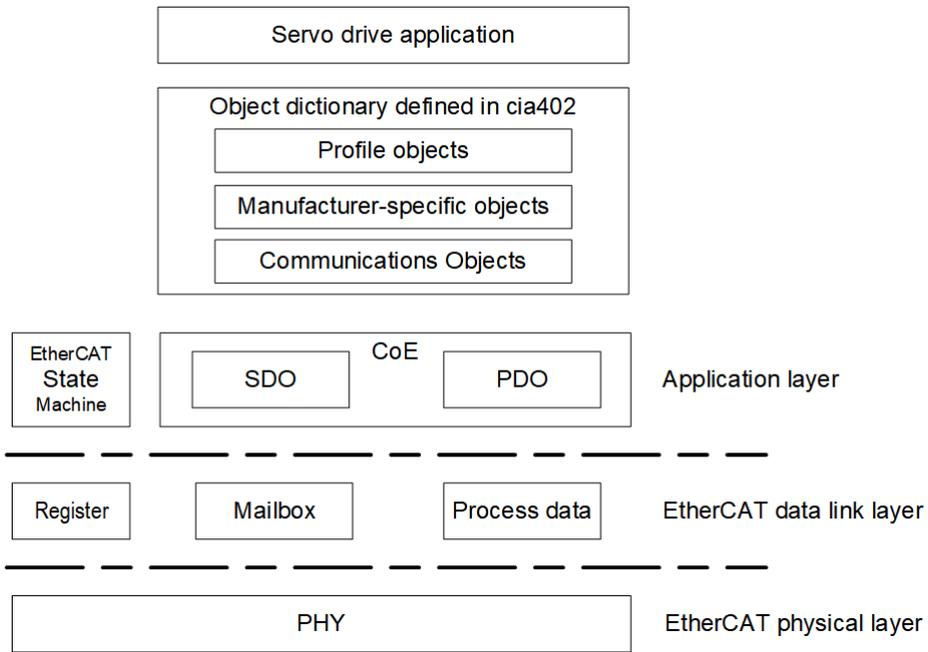


图 5-1 从站通信模型

5.4 通信状态机

本伺服驱动器支持 EtherCAT 通信状态有 Init、Pre-Operational、Safe-Operational 和 Operational，等，而 Bootstrap 状态暂不支持。状态间的转换如图 5.2 所示；

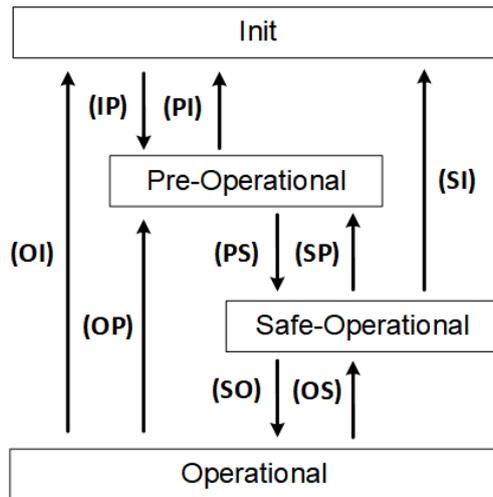


图 5-2 通信状态机转换

表 5-2 描述各从站通信状态下的 SDO 和 PDO 的执行情况。

表 5-2 通信状态

状态	SDO	RPDO	TPDO	描述
Init	-	-	-	通信处于初始化状态
Pre-Operational	Yes	-	-	可通过 SDO 访问对象
Safe-Operational	Yes	-	Yes	主站下发 RPDO，但从站不执行从站实时更新 TPDO
Operational	Yes	Yes	Yes	RPDO、TPDO 正常执行

表 5-3 描述通信状态转换时主站对从站的操作。

状态转换	描述
I -> P	使能 SM0、SM1
P -> S	配置 PDO 的映射参数 ,使能 SM2、SM3 , 配置 FMMU 和 DC
S -> O	无其它配置 , 直接切换状态

5.5 通信同步模式

本伺服驱动器支持两种通信同步模式：DC 和 SM2 事件模式。

同步于 SYNC0 模式 (DC 模式), 以第一个从站为参考时钟 , 各从站的 ESC 周期性的产生 SYNC 同步触发信号 , 伺服驱动器利用同步信号进行数据的收发处理。

当接收到 SYNC0 事件时 ,本地周期开始 ,在接收下一个 Sync0 事件之前 ,从站必须处理完成过程数据帧。Calc + Copy Time 包含了帧接收 (SM2 事件) 与 Sync0 事件之间的最小时间差 , 时序如图 5-3 所示。

为了保证从站的周期性处理输入输出数据 ,本伺服驱动器 SYNC0/SM2 Distance 的时间应大于从站环路控制周期 (62.5us), 另外需要关注主站引起的 SM2 Event 的抖动时间。运行中 SYNC0/SM2 Distance 的值可以通过本伺服驱动器的后台软件可查看。

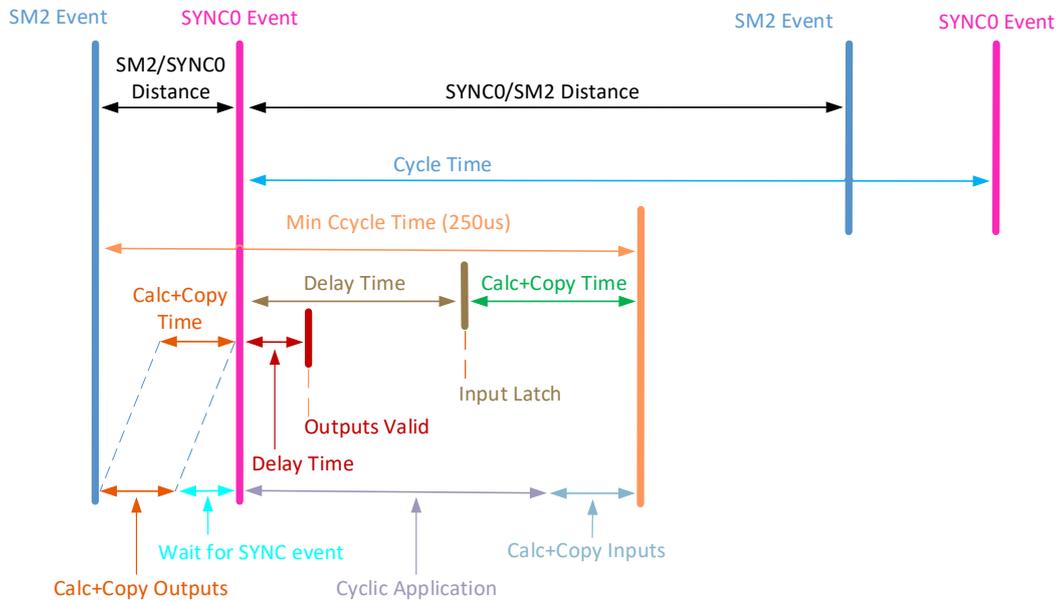


图 5-3 同步于 SYNC0

同步于 SM2 事件模式 , 以主站的时钟为基准 , 主站周期性下发数据 , 各从站的 ESC 收到主站下发数据后产生 SM2 事件触发信号 , 伺服驱动器利用此信号进行数据的收发处理。时序如图 5-4 所示。

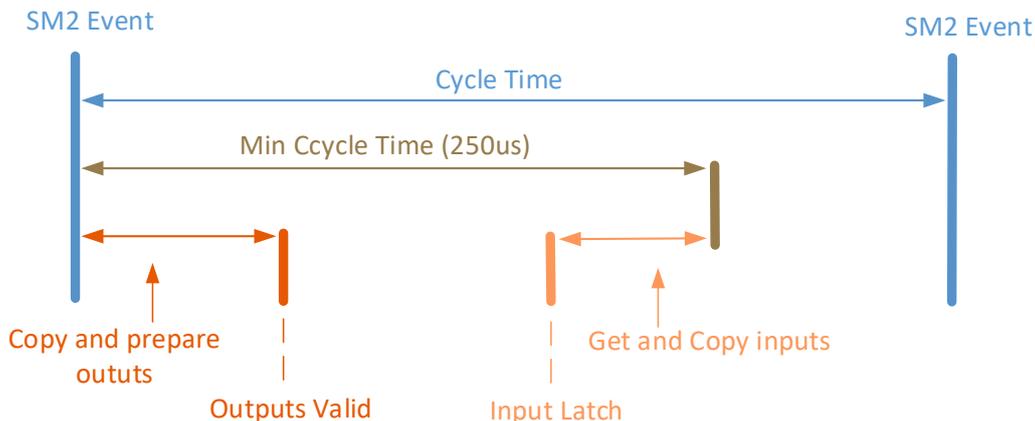


图 5-4 SM2 同步模式

5.6 邮件数据通信 (SDO)

支持 SDO 通信 ,SDO 服务中仅支持 SDO Request 和 SDO Response。SDO information、Emergency message 及 Complete Access 暂不支持。

SDO 通信用于设置对象和监控驱动器的状态。

对象地址分配如表 5-5 所示 :

表 5-5 对象分配表

索引	描述
1000h~1FFFh	通信对象
2000h~5FFFh	厂商自定义区域
6000h~9FFFh	Cia402 对象区域

厂商自定义区域的对象与本地伺服的功能码地址的转换关系如表 5-6 所示 :

表 5-6 地址转换表

功能码地址	对象地址
Pxxxx	索引 : 0x2000+xxxx 子索引 : 0
例 : P00-0A	索引 : 0x200A 子索引 : 0
Uxxxx	索引 : 0x4000+xxxx 子索引 : 0
例 : U00-0F	索引 : 0x400F 子索引 : 0

SDO 通信过程中报错对应的错误码描述如表 5-6 所示 :

表 5-5 错误码

Abort code	Meaning
05030000h	Toggle bit not changed
05040000h	SDO protocol timeout
05040001h	Client/Server command specifier not valid or unknown
05040005h	Out of memory
06010000h	Unsupported access to an object
06010001h	Attempt to read to a write only object
06010002h	Attempt to write to a read only object
06010003h	Subindex cannot be written, SIO must be 0 for write access
06020000h	The object does not exist in the object directory
06040041h	The object can not be mapped into the PDO
06040042h	The number and length of the objects to be mapped would exceed the PDO length
06040043h	General parameter incompatibility reason
06040047h	General internal incompatibility in the device
06060000h	Access failed due to a hardware error
06070010h	Data type does not match, length of service parameter does not match
06070012h	Data type does not match, length of service parameter too high
06070013h	Data type does not match, length of service parameter too low
06090011h	Subindex does not exist
06090030h	Value range of parameter exceeded (only for write access)
06090031h	Value of parameter written too high
06090032h	Value of parameter written too low
06090036h	Maximum value is less than minimum value

0800000h	General error
0800020h	Data cannot be transferred or stored the application
0800021h	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control
0800022h	Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state
0800023h	Object dictionary dynamic generation fails or no object dictionary is present

5.7 过程数据通信 (PDO)

实时的数据传输通过 PDO 进行，有 RPDO (主站写数据到从站)，TPDO (从站传数据到主站)。本伺服驱动器可使用的 PDO 在表 5-7 描述：

表 5-7

RPDO	映射可变：1600h 映射固定：1701h、1702h、1703h、1704h、1705h
TPDO	映射可变：1A00h 映射固定：1B01h、1B02h、1B03h、1B04h

过程数据通信同步管理器 (SM) 的 PDO 分配对象如表 5-8 所示：

表 5-8

SM2 (RPDO)	1c12h 默认 RPDO：1701h
SM3 (TPDO)	1c13h 默认 TPDO：1B01h

下面提供一些典型的 RPDO 与 TPDO 组合。

映射参数可修改的组合，可根据应用需要进行配置，默认的映射如表 5-9 所示：

表 5-9 可映射 PDO 组合

1600h	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60B8h(探针功能)	映射参数可修改， 最大可以配置 10 个字索引
1A00h	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 60BCh(探针 2 上升沿位置反馈) 60B9h(探针状态) 60BAh(探针 1 上升沿位置反馈) 60FDh(DI 状态)	映射参数可修改， 最大可以配置 10 个字索引

下表 5-10 组合固定映射可以用于同步位置控制 (CSP) 以及探针功能。

表 5-10

1701h	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60B8h(探针功能)	映射参数不可修改， 8 个字节，
1B01h	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 60F4h(位置偏差) 60B9h(探针状态) 60BAh(探针 1 上升沿位置反馈) 60FDh(DI 状态)	映射参数不可修改， 24 个字节

下表 5-11 组合固定映射可以用于同步位置控制 (CSP)、同步速度控制 (CSV)、同步转矩控制 (CST) 以及探针功能。

表 5-11

1702h	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60FFh(目标速度) 6071h(目标转矩) 6060h(模式选择) 60B8h(探针功能) 607Fh(最大转速)	映射参数不可修改， 19 个字节
1B02h	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 6061h(模式显示) 60B9h(探针状态) 60BAh(探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh(探针 2 上升沿位置反馈) 60FDh(DI 状态)	映射参数不可修改， 25 个字节

下表 5-12 组合固定映射可以用于同步位置控制 (CSP)、同步速度控制 (CSV)、同步转矩控制 (CST) 以及转矩限制。

表 5-12

1703h	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60FFh(目标速度) 6060h(模式选择) 60B8h(探针功能) 60E0h(正向转矩限制) 60E1h(负向转矩限制)	映射参数不可修改， 17 个字节
1B03h	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 60F4h(位置偏差) 6061h(模式显示) 60B9h(探针状态) 60BAh(探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh(探针 2 上升沿位置反馈) 60FDh(DI 状态)	映射参数不可修改， 29 个字节

下表 5-13 组合固定映射可以用于同步位置控制 (CSP)、同步速度控制 (CSV)、同步转矩控制 (CST)、探针功能以及转矩限制。

表 5-13

1704h	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60FFh(目标速度) 6071h(目标转矩) 6060h(模式选择)	映射参数不可修改， 23 个字节
-------	---	---------------------

	60B8h(探针功能) 607Fh(最大转速) 60E0h(正向转矩限制) 60E1h(负向转矩限制)	
1B02h	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 6061h(模式显示) 60B9h(探针状态) 60BAh(探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh(探针 2 上升沿位置反馈) 60FDh(DI 状态)	映射参数不可修改， 25 个字节

下表 5-14 组合固定映射可以用于同步位置控制 (CSP)、同步速度控制 (CSV)、探针功能以及转矩限制。

表 5-14

1705h	6040h(控制字) 607Ah(目标位置) 60FFh(目标速度) 6060h(模式选择) 60B8h(探针功能) 60E0h(正向转矩限制) 60E1h(负向转矩限制) 60B2h(转矩偏置)	映射参数不可修改， 19 个字节
1B04h	603Fh(错误码) 6041h(状态字) 6064h(位置反馈) 6077h(转矩反馈) 6061h(模式显示) 60F4h(位置偏差) 60B9h(探针状态) 60BAh(探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh(探针 2 上升沿位置反馈) 606Ch(速度反馈)	映射参数不可修改， 29 个字节

可变 PDO (1600h、1A00h) 映射配置须遵循以下流程：

- a. 1c12h (或 1c13h) 的子索引 0 写入 0；
- b. 1600h (或 1a00h) 的子索引 0 写入 0；
- c. 1600h (或 1a00h) 的子索引 01h ~ 0ah 写入映射参数；
- d. 1600h (或 1a00h) 的子索引 0 写入有效的子索引个数；
- e. 1c12h (或 1c13h) 的子索引 1 写入映射的 PDO；
- f. 1c12h (或 1c13h) 的子索引 0 写入 1。

第 6 章 控制及时序

6.1 接通电源时序图

接通电源时 (接收伺服使能开启信号的时序)

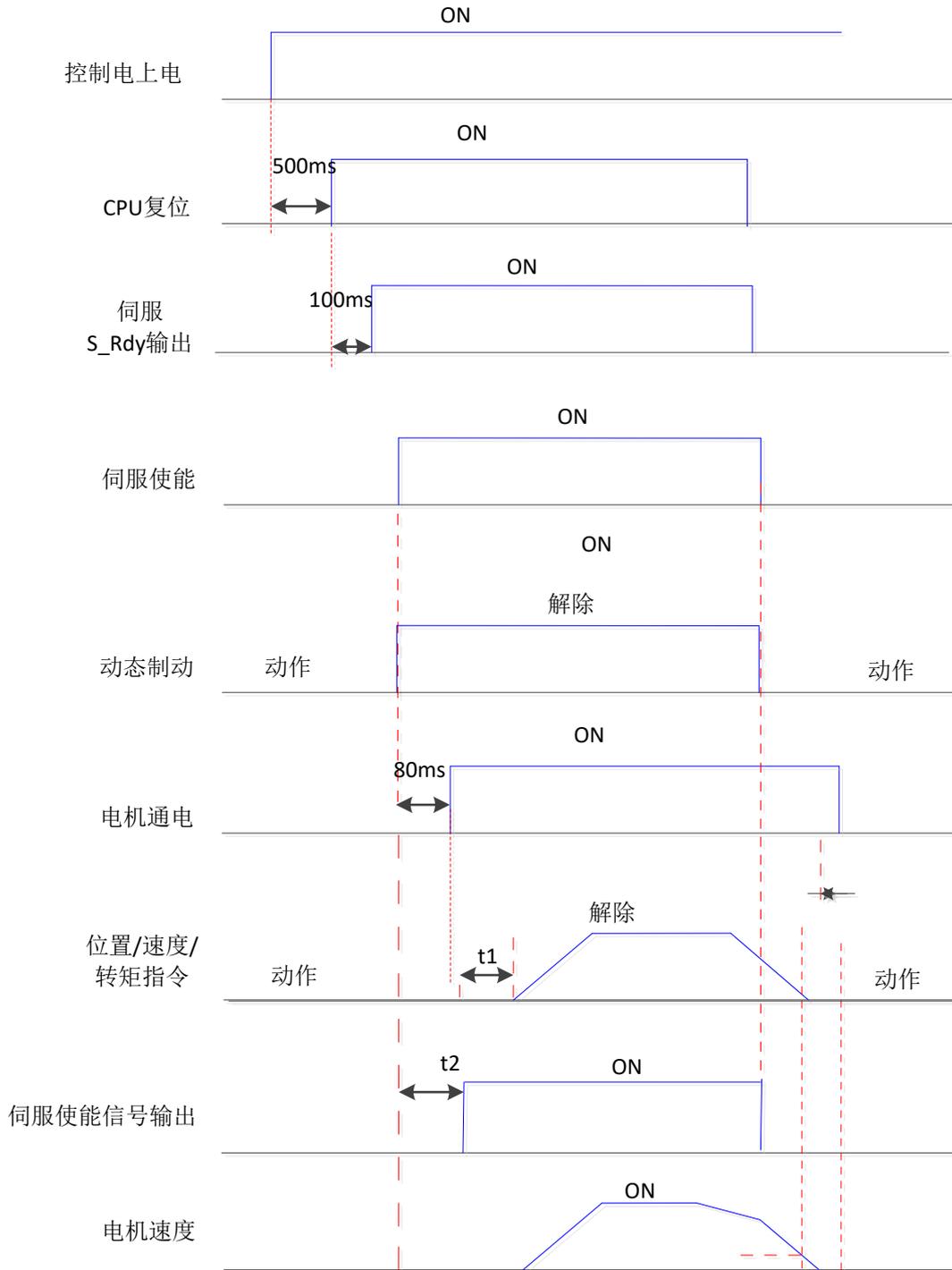


图 5-1 接通电源时 (接收伺服使能开启信号的时序)

1. t_2 时间为驱动器内部自举充电时间 (80ms), 上位机需要接收到伺服反馈的使能 DO 后才可以发指令 , 或者延时 80ms 以上。

6.2 抱闸使能时序图

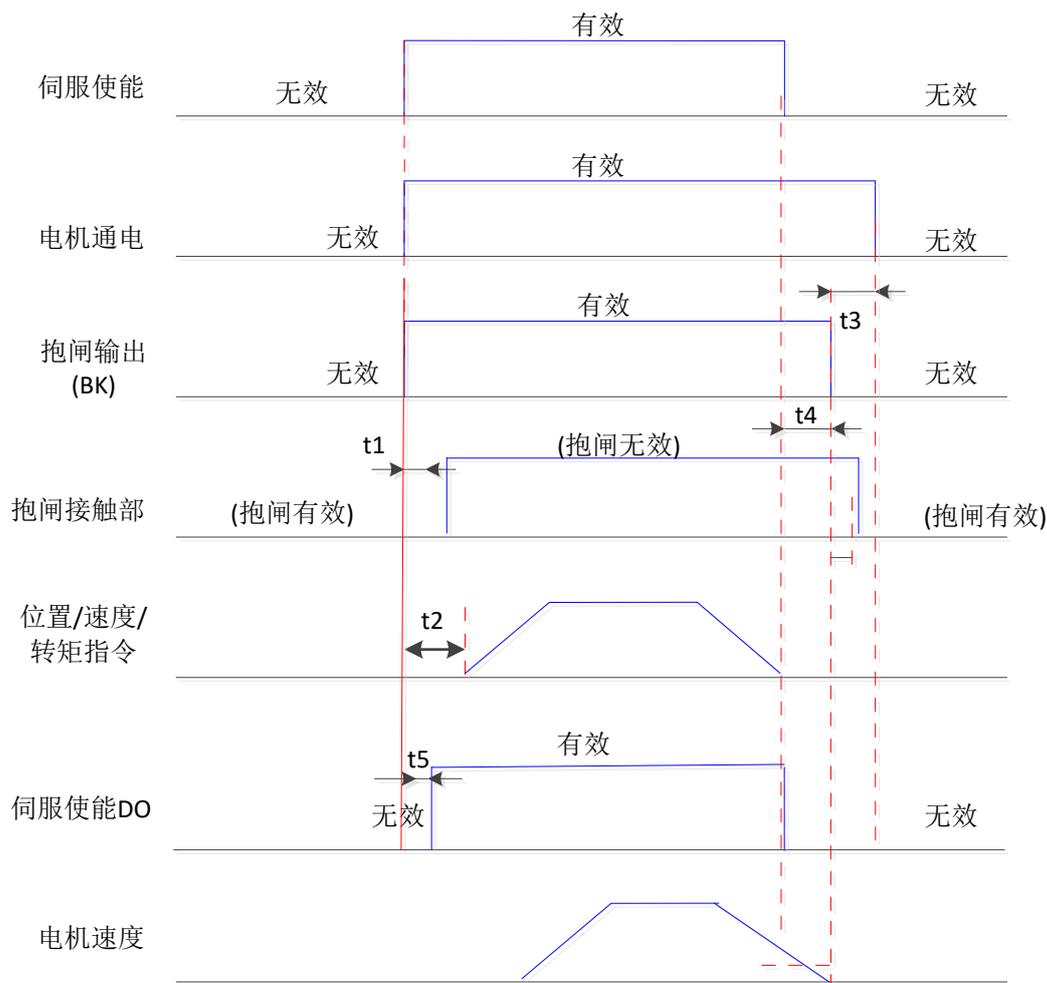


图 5.2 带抱闸伺服使能接受指令时序图

t_1 时间为抱闸动作时间。

t_2 时间为 P02.19 设定的时间，在此之前不能接受上位机指令

t_3 时间为 P02.1A 设定的时间，抱闸有效到电机不通电延时时间

断使能时刻，当延时到设定时间 t_4 (P02.1C) 或者速度小于 (P02.1B 设定) 时抱闸有效

t_5 时间为内部伺服自举电路充电时间

抱闸相关功能码

P02.18 抱闸使能	设定范围	单位	出厂默认
	0~1	-	0

说明：
0-不使能抱闸
1-使能抱闸
使能抱闸后，使用FunOut.6(BKout)输出控制外部继电器 (P06.02=6)

P02.19 抱闸无效至指令接收延时	设定范围	单位	出厂默认
	0~500	ms	200

说明：
接收到伺服使能指令，抱闸无效，因抱闸继电器动作，需延时一段时间可以接收指令

P02.1A 抱闸有效到电机 off 延迟	设定范围	单位	出厂默认
	50~1000	ms	150

说明：
抱闸有效动作，因抱闸继电器动作延时，需延时一段时间断电机出力

P02.1B 抱闸有效速度阈值	设定范围	单位	出厂默认
	20~300	rpm(*mm/s)	30

说明：
为保护抱闸速度低于此设定值后，抱闸有效执行抱闸动作
*代表直线电机单位

P02.1C 伺服断使能指令到抱闸有效延时	设定范围	单位	出厂默认
	1~1000	ms	500

说明：
伺服接受外部断使能指令后，延时一段时间执行抱闸动作

6.3 停机时序图

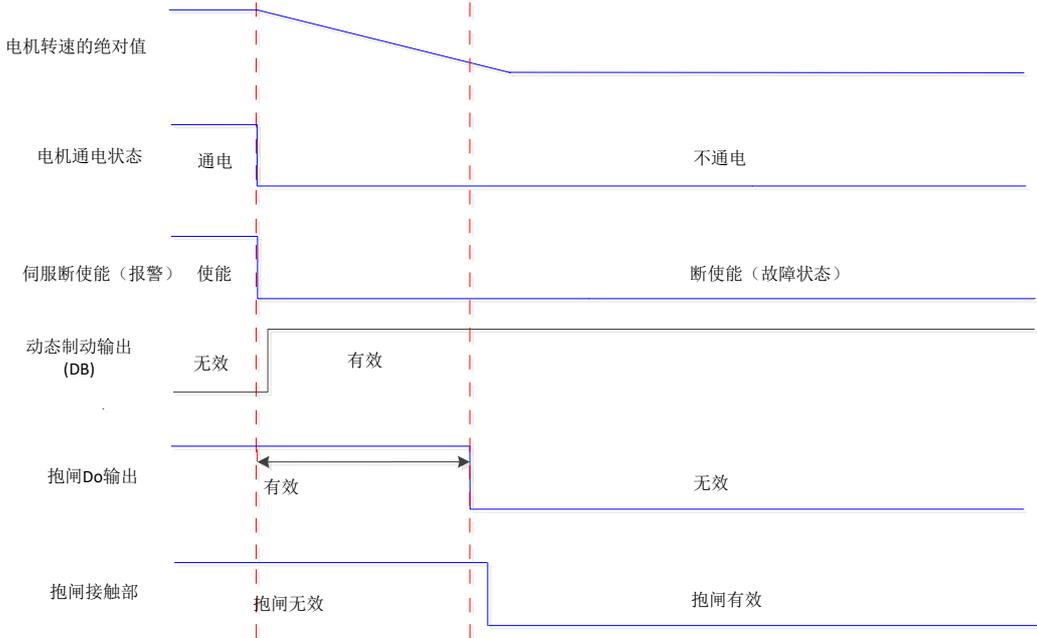


图5-3 伺服停机时序图

停机相关功能码和对象字典

P02.10 断使能停机方式	设定范围	单位	出厂默认
	-2~2	-	0
说明： 伺服断使能停机方式根据实际情况更改 -2：斜坡停机，DB制动 -1：DB停机DB状态 0：自由停机，保持自由状态 1：斜坡停机，保持自由状态 2：零速停机，保持自由状态			

P02.11 超程停止方式	设定范围	单位	出厂默认
	0~2	-	1
一般不及建议更改 0：自由停机，保持自由状态 1：零速停机，保持位置锁定状态 2：以6085h减速停机，保持位置锁定状态			

P02.12 不可复位故障停机方式	设定范围	单位	出厂默认
	0~2	-	1
说明： 不可复位故障时停机方式 0-自由停机 1-DB停车保持DB状态			

P02.13 可复位故障停机方式	设定范围	单位	出厂默认
	-4~3	-	1
说明： 可复位故障时停机方式： -4-急转矩停机，保持DB状态 -3-零速停机，保持DB状态 -2-斜坡停机，保持DB状态 -1-DB停车，保持DB状态 0-自由停机，保持自由状态 1-斜坡停机，保持自由状态 2-零速停机，保持自由状态 3-急转矩停机，保持自由状态			

P02.14 停机方式和停机状态切换速度条件值	设定范围	单位	出厂默认
	10~1000	rpm(*mm/s)	100
说明： 当电机实际运行速度小于此阈值时，判断为停机状态 *代表直线电机单位			

P07.20 斜坡停机加减速时间	设定范围	单位	出厂默认
	0~10000	ms	50
说明： 故障停机或者伺服off停机时斜坡停机加减速时间			

P07.22 急转矩停机减速度	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.1%	500	P	S	T
急转矩停机斜坡转矩变化量						

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定
605Ah	00	快速停机方式选择	0- 自由停机，保持自由状态 1 - HM 模式以 609Ah 斜坡停机，其它模式以 6084h 斜坡停机，保持自由状态 2- 以 6085h 斜坡停机，保持自由状态 3- 急停转矩停机，保持自由状态 5 - HM 模式以 609Ah 斜坡停机，其它模式以 6084h 斜坡停机，保持位置锁定状态 6- 以 6085h 斜坡停机，保持位置锁定状态 7- 急停转矩停机，保持位置锁定状态	-	2
605Ch	00h	伺服 OFF 停机方式选择	0- P02.10 设定方式停机 1-HM 模式以 609Ah 斜坡停机，CST、PT	-	0

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定
			模式以 6087h 转矩斜坡停机，其它模式以 6084h 斜坡停机，保持自由状态		
605Dh	00h	Halt 停机方式选择	1 - HM 模式以 609Ah 斜坡停机，CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机，其它模式以 6084h 斜坡停机，保持位置锁定状态 2 - CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机，其它模式以 6085h 斜坡停机，保持位置锁定状态 3 - 急停转矩停机，保持位置锁定状态	-	1
605Eh	00h	故障 2 停机方式选择	0-Pn0213 设定方式停机 1-HM 模式以 609Ah 斜坡停机，CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机，其它模式以 6084h 斜坡停机，保持自由状态状态 2- CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机，其它模式以 6085h 斜坡停机，保持自由状态	-	0
6084h	00h	轮廓减速度	0~4294967295	指令单位/s/s	1398101333
6085h	00h	快速停机减速度	0~4294967295	指令单位/s/s	4294967295
609Ah	00h	原点复位加速度	0~4294967295	指令单位/s/s	1398101333

6.4 泄放功能设定

当外部负载惯量较大（5 倍以上），且有较大减速度的时候，需要使用泄放功能，把过高的母线电压释放出去。按照指导适当的泄放电阻阻值和功率。

泄放设定相关功能码

P02.20 泄放电阻使用方式	设定范围	单位	出厂默认
	0~3	-	1
说明： 0-内置电阻 1-外置电阻 2-外置电阻风冷 3-不泄放			

P02.21 外置泄放电阻功率	设定范围	单位	出厂默认
	1~65535	w	800
说明： 功率太小会导致泄放电阻过热或者过载			

P02.22 外置泄放电阻阻值	设定范围	单位	出厂默认
	1~1000	Ω	50

说明：

泄放电阻阻值选择要适当一般要求40欧姆~50欧姆，过小会导致驱动器过流，过大影响泄放效果

P02.26 电阻散热系数	设定范围	单位	出厂默认
	1~1000	0.1%	600

说明：

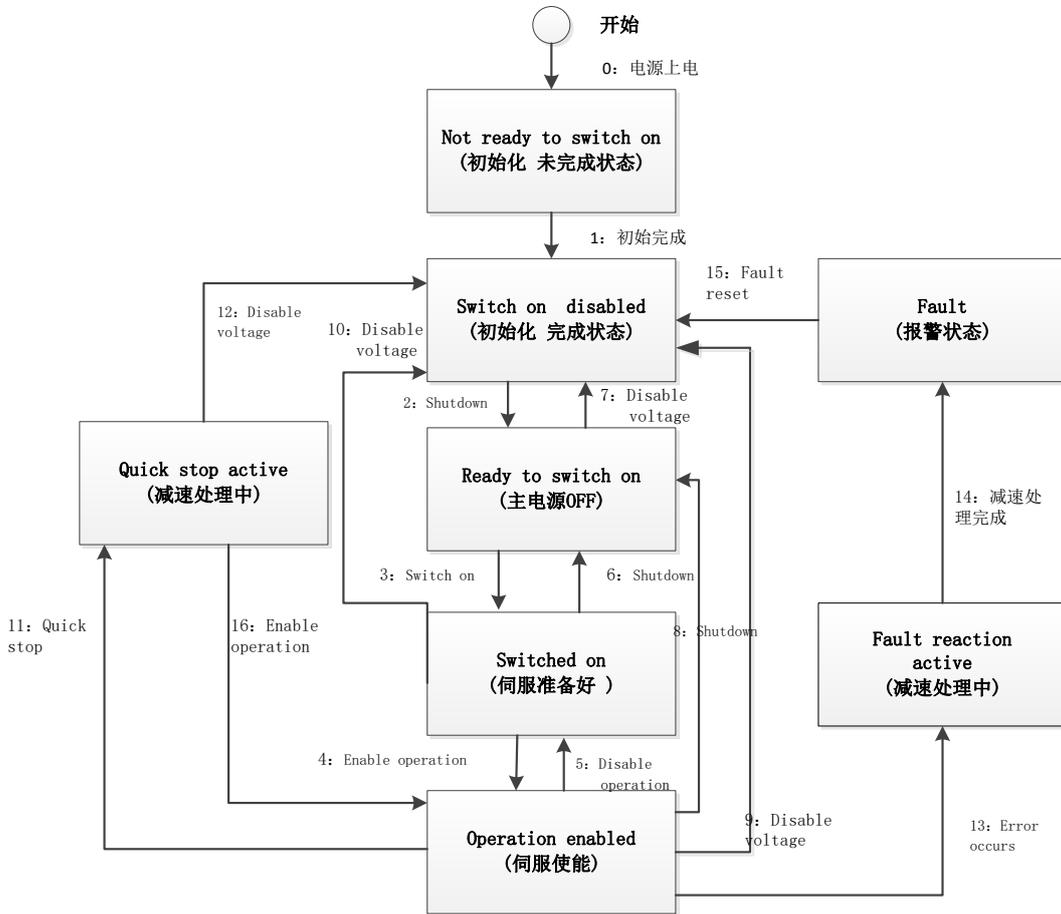
泄放电阻阻值散热系数。设定越大说明泄放电阻散热越好，可以一定程度限制泄放电阻过载

第 7 章 控制模式

7.1 PDS(Power Drive Systems)

7.1.1 Finite State Automaton (FSA)

根据用户的控制字或者异常检出等，伺服驱动器的电源控制关联的 PDS 的状态转换(FSA)如下图定义。



- 伺服准备状态是以 (主电源)为 ON 的状态为条件的。(主电源)为 OFF 的状态，不在伺服准备状态下，则无法转换到 Switched on 状态。
- 变成 Operation enabled(伺服使能开启)后，请提升到 100 ms 以上时间，输入动作指令。

下表表示PDS状态转换的条件和转换的动作。

PDS的转换时，(通过6041h: Statusword确认状态已转换后再发送下一转换指令)。

PDS Transitions		Event	Action
0	电源上电	电源输入后，或者应用层复位后自动转换	初始化处理。
1	初始完成	初始化完成后自动转换	通信已连接
2	Shutdown	接收 Shutdown 指令的情况	无
3	Switch on	接收 Switch on 命令的情况。	无
4	Enable operation	接收 Enable operation 指令的情况	驱动功能有效化
5	Disable operation	接收 Disable operation 指令的情况	驱动功能无效
6	Shutdown	主电源掉电	无
7	Disable voltage	接收 Disable voltage 指令的情况。 · 接收 Quick stop 指令的情况。	无

		· ESM 状态是 PreOP、SafeOP、OP 时，迁移到 Init 的情况	
8	Shutdown	接收 Shutdown 指令的情况	无
9	Disable voltage	接收 Disable voltage 指令的情况。 掉电情况	无
10	Disable voltage	接收 Disable voltage 指令的情况。 · 接收 Quick stop 指令的情况。 · ESM 状态是 PreOP、SafeOP、OP 时，迁移到 Init 的情况。	无
11	Quick stop	接收 Quick stop 指令的情况。 故障停机时 电源断电时	执行快速停机
12	Disable voltage	· Quick stop 选择代码是 1,2,3 的设定值时，且 Quick stop 动作完成的情况。 · Quick stop 选择代码是 5,6,7 的设定值时，且 Quick stop 动作完成后，接收 Disable voltage 指令的情况。	无
13	Error occurs	驱动器报警	无
14	Stop Dec	异常报警斜坡停机	无
15	Fault reset	接收 Fault reset 指令的情况	当前不是故障状态时 清除故障
16	Enable operation	Quick stop 选择代码是 5,6,7 的设定值时，接收 Enable operation 指令的情况	使能驱动器

7.2 Controlword (6040h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																																
6040h	00h	Controlword	0 - 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No																																
设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令 bit 信息详情																																									
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">r</td> <td>oms</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td colspan="3">oms</td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> </table>										15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r						oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																										
r						oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so																										
r = reserved(保留) , fr = fault reset oms = operation mode specific eo = enable operation (控制模式依存 bit) qs = quick stop h = halt ev = enable voltage so = switch on																																									

bit7,3-0(fault reset / enable operation / quick stop / enable voltage / switch on):

表示 PDS 的命令。表示以下命令和对应 bit 的组合。

Command	bits of the controlword					PDS Transitions
	Bit7	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
	fault reset	enable operation	quick stop	enable voltage	switch on	

xxxx xxxx x1xx 0000 b	Switch on disabled	初始化 完成状态
xxxx xxxx x01x 0001 b	Ready to switch on	主回路电源 Off 状态
xxxx xxxx x01x 0011 b	Switched on	伺服使能关闭/伺服准备
xxxx xxxx x01x 0111 b	Operation enabled	伺服使能开启
xxxx xxxx x00x 0111 b	Quick stop active	即停止
xxxx xxxx x0xx 1111 b	Fault reaction active	异常(报警)判断
xxxx xxxx x0xx 1000 b	Fault	异常(报警)状态

bit4(voltage enabled): 1的情况下, 表示主电路电源电压印加到PDS。

bit5(quick stop): 0的情况下, 表示PDS接收quick stop要求。 quick stop的bit逻辑是在0下有效。 请注意执行其他的bit逻辑和相反的动作。

bit7(warning): 1的情况下, 表示警告正在发生。警告时PDS状态不变, 电机也继续动作。

bit8(reserved): 此Bit未使用(0固定)。

bit9(remote): 1(remote)的情况下, 表示6040h(控制字)正常处理的状态。

bit13,bit12,bit10(operation mode specific):

operation mode specific	bit13	bit12	bit10
pp	following error	set-point acknowledge	target reached
pv	-	speed	target reached
tp	-	-	target reached
hm	homing error	homing attained	target reached
ip	-	ip mode active	target reached
csp	following error	drive follows command value	-
csv	-	drive follows command value	-
cst	-	drive follows command value	-

7.4 控制模式设定 (6502h)

7.4.1 Modes of operation (6060h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6060h	00h	Modes of Operation	-128 - 127	-	0	18	rw	RxPDO	Yes
		设定伺服驱动器的控制模式							
		Value	Modes of operation	缩写					
		-128~-1	Reserved	-					
		0	模式未设定	-					
		1	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	pp					
		2	-	-					
		3	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	pv					
		4	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)	pt					
		5	-	-					
		6	Homing mode (原点复位位置控制模式)	hm					

			7	-	-
			8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	csp
			9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	csv
			10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)	cst
			11~127	Reserved	-

7.4.2 Modes of operation display (6061h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																																										
6061h	00h	Modes of Operation display	-128 - 127	-	0	18	r	TxPDO	No																																										
		设定伺服驱动器的控制模式 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>Modes of operation</th> <th>缩写</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-128~-1</td> <td>Reserved</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>模式未设定</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Profile position mode (Profile 位置控制模式)</td> <td>pp</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)</td> <td>pv</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)</td> <td>pt</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Homing mode (原点复位位置控制模式)</td> <td>hm</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)</td> <td>csp</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)</td> <td>csv</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)</td> <td>cst</td> </tr> <tr> <td>11~127</td> <td>Reserved</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>								Value	Modes of operation	缩写	-128~-1	Reserved	-	0	模式未设定	-	1	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	pp	2	-	-	3	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	pv	4	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)	pt	5	-	-	6	Homing mode (原点复位位置控制模式)	hm	7	-	-	8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	csp	9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	csv	10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)	cst	11~127	Reserved	-
Value	Modes of operation	缩写																																																	
-128~-1	Reserved	-																																																	
0	模式未设定	-																																																	
1	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	pp																																																	
2	-	-																																																	
3	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	pv																																																	
4	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)	pt																																																	
5	-	-																																																	
6	Homing mode (原点复位位置控制模式)	hm																																																	
7	-	-																																																	
8	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	csp																																																	
9	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	csv																																																	
10	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)	cst																																																	
11~127	Reserved	-																																																	

7.5 位置控制功能 (pp,csp,hm)

7.5.1 位置控制通用设定

位置指令类：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data	ACCESS	PDO	EEPROM
----	-----	----	------	----	------	------	--------	-----	--------

607Ah	00h	Target position	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	132	rw	RxPDO	No
设定 PP 模式、CSP 模式目标位置									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Eh	00h	Polarity	0– 255	-	0	U8	rw	RxPDO	No
设置位置指令、速度指令、转矩指令的极性。									
		Bit 位	描述						
		7	位置指令极性 0 : 保持现有数值 1 : 指令×(-1) CSP : 对位置指令(607Ah+60B0h)取反						

速度类：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Fh	00h	Max profile velocity	0 – 4294967295	指令单位/s	0x32000000	U32	rw	RxPDO	YES
设定速度制限值。 最大值根据内部处理用 6080h(Max motor speed)限制。									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
282Ch (P182C)	00h	电机最大速度	0 – 9000	rpm	6000	U32	rw	-	YES
电机最大速度，csp 模式的最大速度指令									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6081h	00h	Profile velocity	0 – 4294967295	指令单位/s	0x00D55555	U32	rw	RxPDO	YES
设定目标速度。 最大值根据内部处理用 607Fh(Max profile velocity)和 282Ch(电机最大速度)的较小的一个值进行限制。									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60B1h	00h	Velocity offset	-2147483648 – 2147483647	指令单位/s	0x00D55555	132	rw	RxPDO	No
设定速度指令的偏差值(速度前馈)									

转矩类：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6072h	00h	Max torque	0 – 65535	0.1%	3000	U16	rw	RxPDO	YES
设定电机的最大转矩。 最大值根据内部处理通过从电机读出的最大转矩进行限制。 电机的最大转矩根据适用电机有所不同。									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60B2h	00h	Torque offset	-32768 – 32767	0.1%	0	I16	rw	RxPDO	YES
设定转矩指令的前馈值。 在驱动禁止中减速中(即时停止中),转矩前馈值为 0。									

加减速类：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6083h	00h	Profile acceleration	0 – 4294967295	指令单位/s ²	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
设定 Profile 加速度。 设定为 0 时,内部处理作为 1 处理。									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6084h	00h	Profile deceleration	0 – 4294967295	指令单位/s ²	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
设定 Profile 减速度。 设定为 0 时,内部处理作为 1 处理。									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60C5h	00h	Max acceleration	0 – 4294967295	指令单位/s ²	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
设定最大加速度 设定为 0 时,内部处理作为 1 处理									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60C6h	00h	Max deceleration	0 – 4294967295	指令单位/s ²	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
设定最大减速度。 设定为 0 时,内部处理作为 1 处理									

软限位设定：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Dh	-	Software position limit	-	-	-	-	-	-	-
设定软件限位值。									
	00h	Number of entries	2	-	2	U8	R	No	No
表示 607Dh(Software position limit)的 Sub-Index 数									
	01h	Min position limit	-2147483648 – 2147483647	指令单 位	0x80000000	I32	RW	RxPDO	YES
设定负方向的软件限位值。									
	02h	Max position limit	-2147483648 – 2147483647	指令单 位	0x7FFFFFFF	I32	RW	RxPDO	YES
设定正方向的软件限位值。									

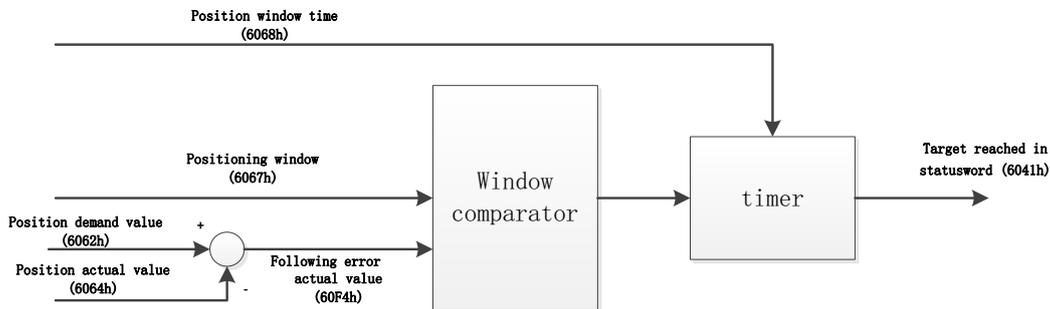
607Dh(Software position limit)通过指令单位设定。因此和 6062h(Position demand value)等相同，通过加算 607Ch(Home offset)的值设定。请设定实际位置在 607Dh-01h ~ 607Dh-02h 之间(通常动作范围)。实际位置不在通常动作范围的情况例外，实际位置只向通常动作范围收敛的方向移动(不能向逆方向移动)。

相关对象：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6040	00	控制字	0~65535	-	0	U16	RW	RPDO	No
6041	00	状态字	-	-	0	U16	R	TPDO	No
6060	00	操作模式	0~10	-	0	I8	RW	RPDO	YES
6061	00	模式显示	-	-	0	I8	R	TPDO	No
6063	00	位置反馈	-	编码器单位	-	I32	R	TPDO	No
6064	00	位置反馈	-	指令单位	-	I32	R	TPDO	No
606C	00	速度反馈	-	指令单位/s	-	I32	R	TPDO	No
607A	00	目标位置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RPDO	Yes
607E	00	指令极性	0~255	-	0	U8	RW	RPDO	yes
60B0	00	位置偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RPDO	No
60B1	00	速度偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位/s	0	I32	RW	RPDO	No
60B2	00	转矩偏置	-3000~3000	0.1%	0	I16	RW	RPDO	No

偏差相关：

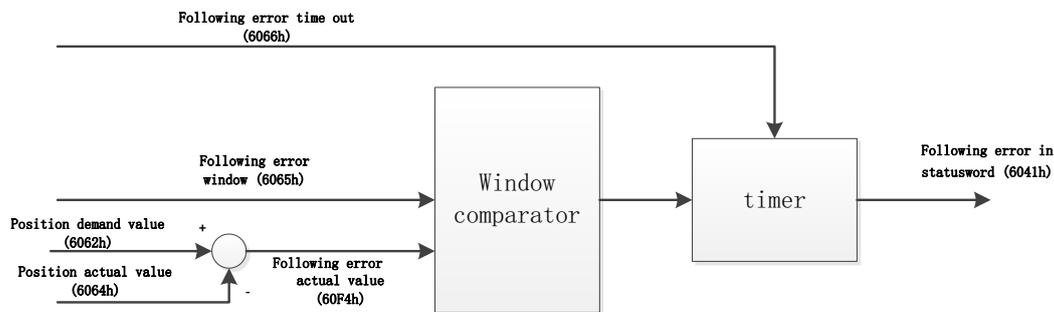
伺服使能开启状态(操作有效状态)，并且 set-points 全部给出完成指令生成的状态下，6062h(位置要求值)和6064h(Position actual value)的差是在 6067h(Position window)设定完的范围内，如果经过在 6068h(Position window time)设定完的时间，6041h(状态字)的 bit10(target reached)变为 1。



索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6067h	00h	Position window	0 – 4294967295	指令单位	0x606700	U32	rw	RxPDO	YES
		6062h(Position demand value)和 6064h(Position actual value) 的差是在本参数设定值内，如果经过 6068h(Position window time)设定的时间，设定 6041h(Statusword)的 bit10(target reached)为 1 的阈值。如果差是此参数设定以外的值，6041h的 bit10 为 0。							
6068h	00h	Position window time	0 – 65535	ms	0	U16	rw	RxPDO	YES
		6062h(Position demand value)和 6064h(Position actual value)的差是在 6067h(Position window)设定的范围内的状态下，设定到 6041h(statusword)的 bit10(target reached)为 1 的时间。							

60F4h(Following error actual value)的值，超过 6065h(Following error window)的设定范围的状态，如果继续 6066h(Following error time out)设定的时间，6041h(状态字)的 bit13(following error)变为 1，位置偏差过大报警 AI.05.3。

此外如果位置偏差大于 1073741824 则 AI.05.B.

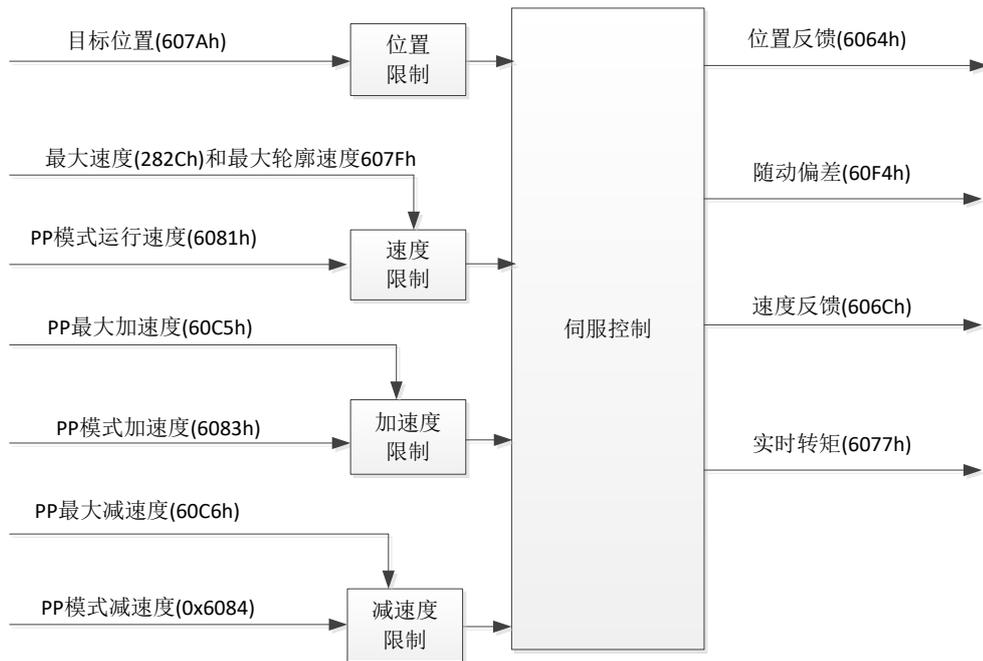


索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6065h	00h	Following error window	0 – 4294967295	指令单位	0x01A36AE7	U32	rw	RxPDO	YES
60F4h(Following error actual value)的值是本参数的设定值以外的情况下，设定 6041h(Statusword)的 bit13(following error)为 1 的阈值。 报警位置偏差过大 AI.05.3									
6066h	00h	Following error time out	0 – 65535	ms	0	U16	rw	RxPDO	YES
60F4h(Following error actual value)的值超过 6065h(Following error window)的设定范围的状态是本参数的设定值以上如果继续的话，设定 6041h(Statusword)的 bit13(following error)为 1 的阈值。 报警位置偏差过大 AI.05.3									

7.5.2 Profile 位置控制模式(pp mode)

指定目标位置、目标速度、加减速速度等，在伺服驱动器内部生成位置指令后动作的位置控制模式。

PP模式功能框图如下：



7.5.2.1 pp 模式控制字

pp 模式控制字解释：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																												
6040h	00h	Controlword	0 - 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No																												
设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令 bit 信息详情 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>oms</td><td>h</td><td>fr</td><td>absolute/relative</td><td>change set immediately</td><td>new set-point</td><td>eo</td><td>qs</td><td>ev</td><td>so</td> </tr> </table> <p>fr = fault reset absolute/relative = 选择是绝对定位还是相对定位 eo = enable operation (控制模式依存 bit) qs = quick stop h = halt ev = enable voltage so = switch on change set immediately =立即改变目标位置 new set-point =写入新的目标位置</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>name</th> <th>value</th> <th>Definition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>new-set-point</td> <td>0-1</td> <td>定位动作的启动，设定值更新用触发。获取新的位置决定任务(607Ah(Target position)、6081h(Profile</td> </tr> </tbody> </table>										9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	oms	h	fr	absolute/relative	change set immediately	new set-point	eo	qs	ev	so	bit	name	value	Definition	4	new-set-point	0-1	定位动作的启动，设定值更新用触发。获取新的位置决定任务(607Ah(Target position)、6081h(Profile
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																												
oms	h	fr	absolute/relative	change set immediately	new set-point	eo	qs	ev	so																												
bit	name	value	Definition																																		
4	new-set-point	0-1	定位动作的启动，设定值更新用触发。获取新的位置决定任务(607Ah(Target position)、6081h(Profile																																		

			velocity)等)。
5	change set immediately	0	现在的定位动作完成后，开始下一定位动作。
		1	中断现在的定位动作，立刻开始下移定位动作。
6	absolute/relative	0	607Ah(Target position)作为绝对位置处理。
		1	607Ah(Target position)作为相对位置处理。
9	change on set-point	-	本软件版本不支持。

注，目前 60F2h 功能不支持。

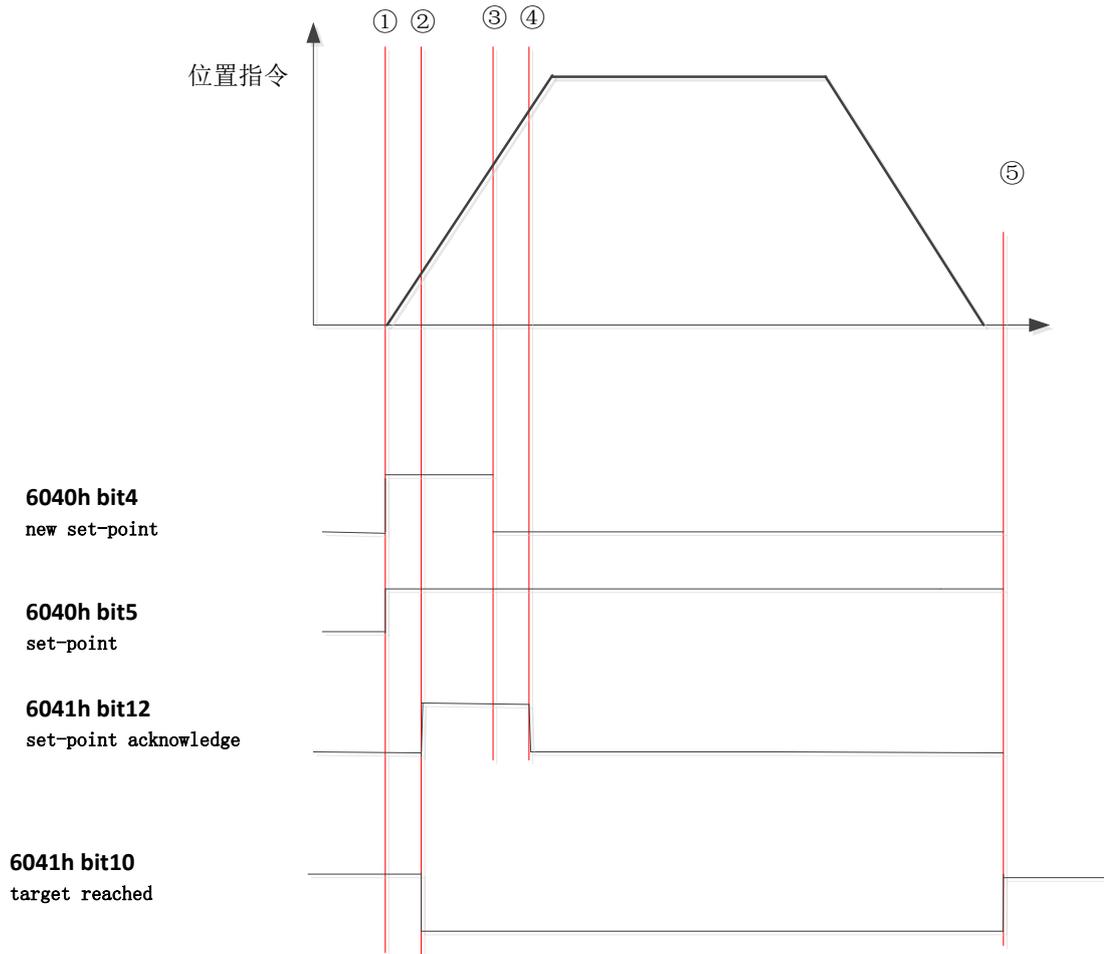
7.5.2.2 pp 模式状态字

pp 模式状态字解释：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM												
6041h	00h	Statuslword	0 - 65535	-	0	U16	rw	TxPDO	No												
pp 专用 bit 信息详情																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:12.5%;">15~14</td> <td style="width:12.5%;">13</td> <td style="width:12.5%;">12</td> <td style="width:12.5%;">11</td> <td style="width:12.5%;">10</td> <td style="width:12.5%;">9~0</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>following error</td> <td>set-point acknowledge</td> <td>ial</td> <td>target reached</td> <td>-</td> </tr> </table>										15~14	13	12	11	10	9~0	r	following error	set-point acknowledge	ial	target reached	-
15~14	13	12	11	10	9~0																
r	following error	set-point acknowledge	ial	target reached	-																
<p>r = reserved(保留)</p> <p>target reached=位置定位完成</p> <p>following error =位置偏差过大</p> <p>set-point acknowledge =控制字 bit4 new-setpoint 为 0，并且，执行完当前的目标位置的动作下(执行中)缓冲区是空的状态</p>																					

7.5.2.3 pp 模式动作流程详解

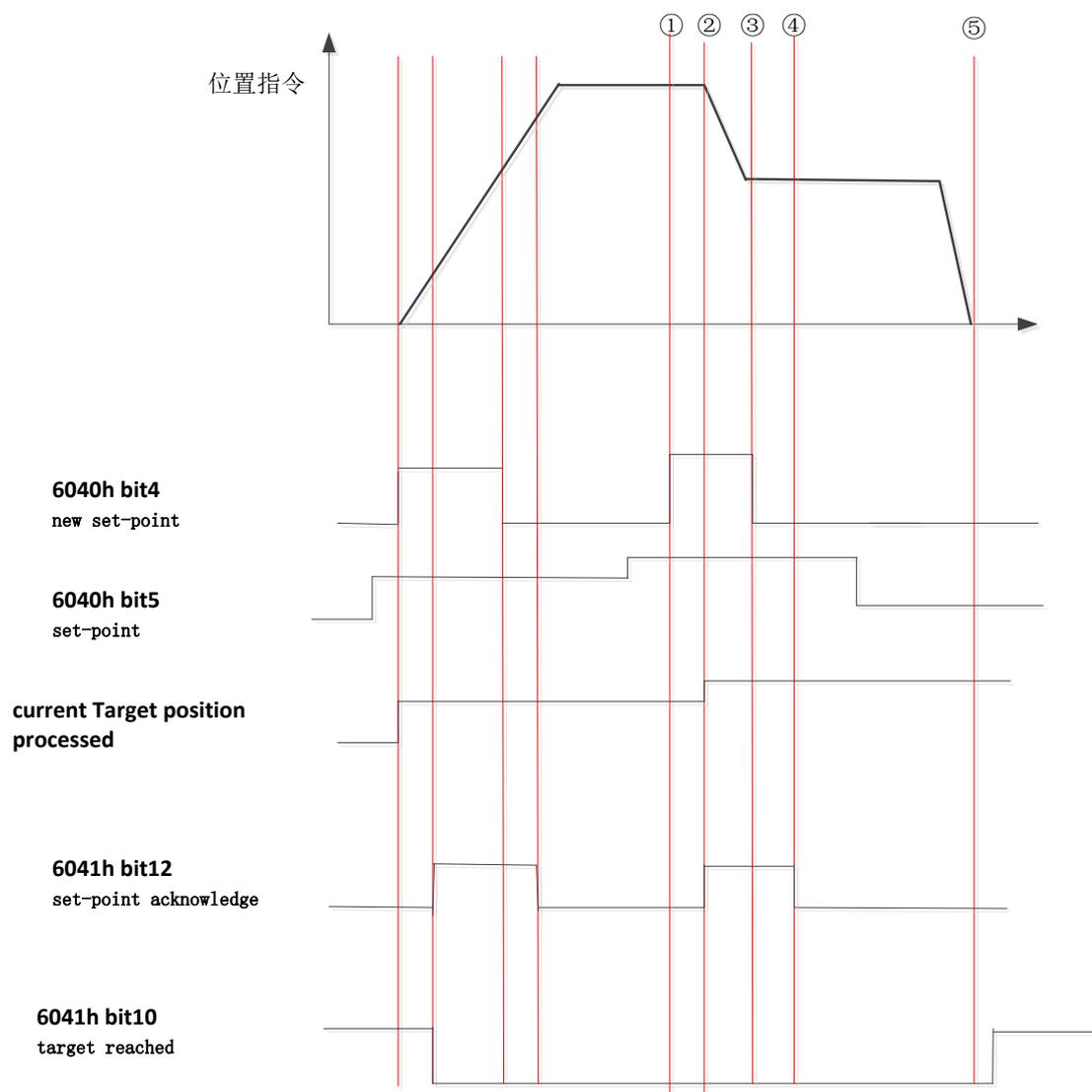
1) 基本的 set-point



- a) 主站，设定 607Ah(Target position)的值后，将 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)
- b) 由 0 变更为 1。此时，也请设定 6081h(Profile velocity)。6081h(Profile velocity) *1)为 0 时，电机不动作。
- c) 从站，确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)的上升沿(0→1)，607Ah(Target position)作为目标位置开始定位动作。此时，变更 6041h(状态字)的 bit12(set-point acknowledge)由 0 到 1。
- d) 主站，确认 6041h(Controlword)的 bit12(set-point acknowledge)已经由 0 变为 1，
- e) 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)返回 0。
- f) 从站，确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)已经为 0，6041h(状态字)的 bit12
- g) (set-point acknowledge)变为 0。
- h) 到达目标位置时，6041h(Controlword)的 bit10(target reached)由 0 变更为 1。

2) 无缓冲时的动作数据变更：single set-point

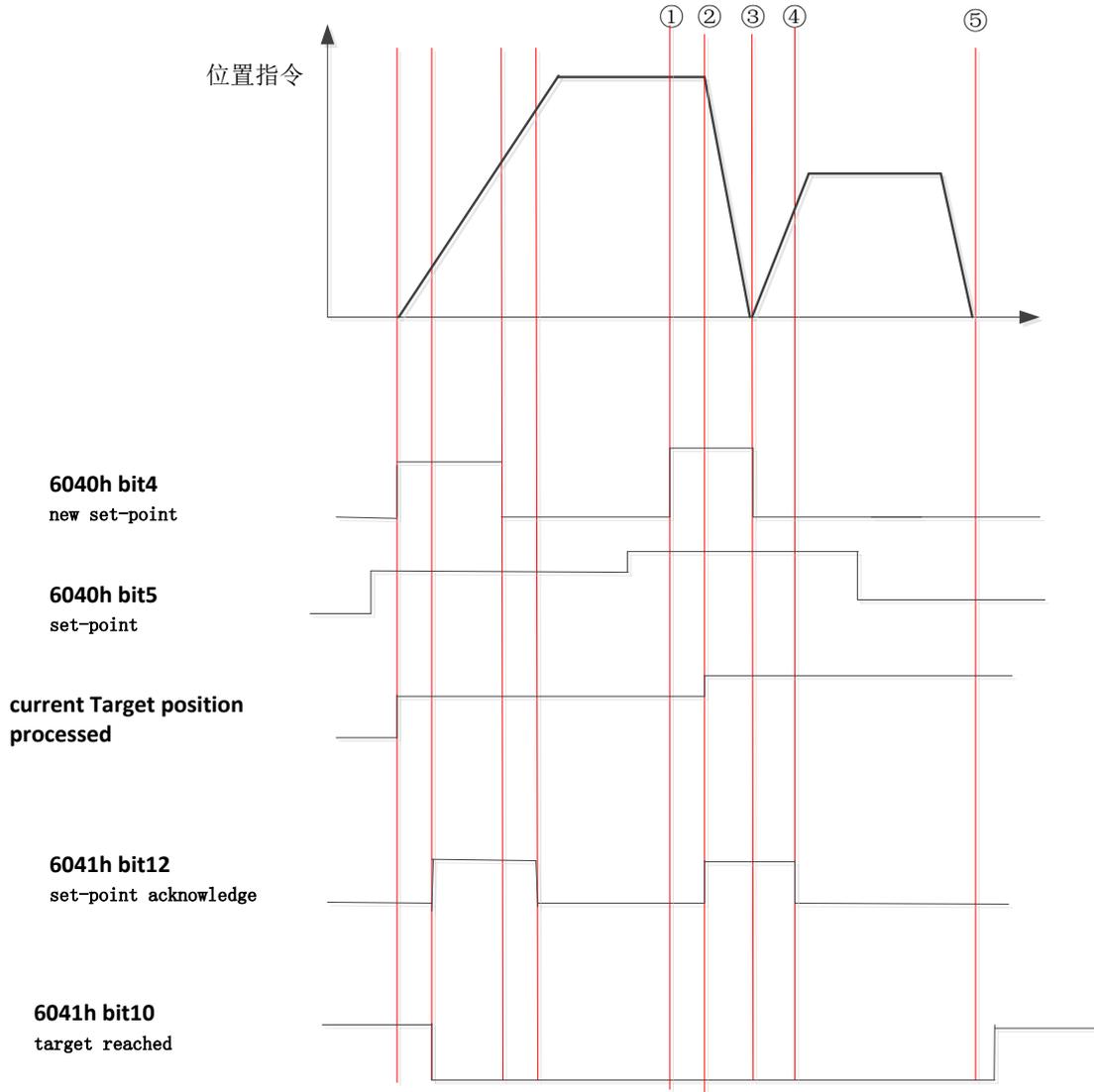
6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)是 1 时，如果已将动作中定位动作用数据的变更，中断现在的定位动作，立即开始下一定位动作。



- 主站确认 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)是 0，变更 607Ah(Target position)的值后，将 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)由 0 变更为 1。注) 此时，请不要变更加减速度。
- 从站确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)的上升沿 (0→1)，607Ah(Target position)作为新的目标位置立即更新。此时 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)由 0 变更为 1。
- 主站确认 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)已经由 0 变为 1，6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)返回 0。
- 从站确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)已经为 0，6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)为 0。

3) 有缓冲时的动作数据变更： set of set-points

6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)是 0 时，如果已经将动作中定位动作数据的变更，现在的定位动作完成后，开始下一定位动作。

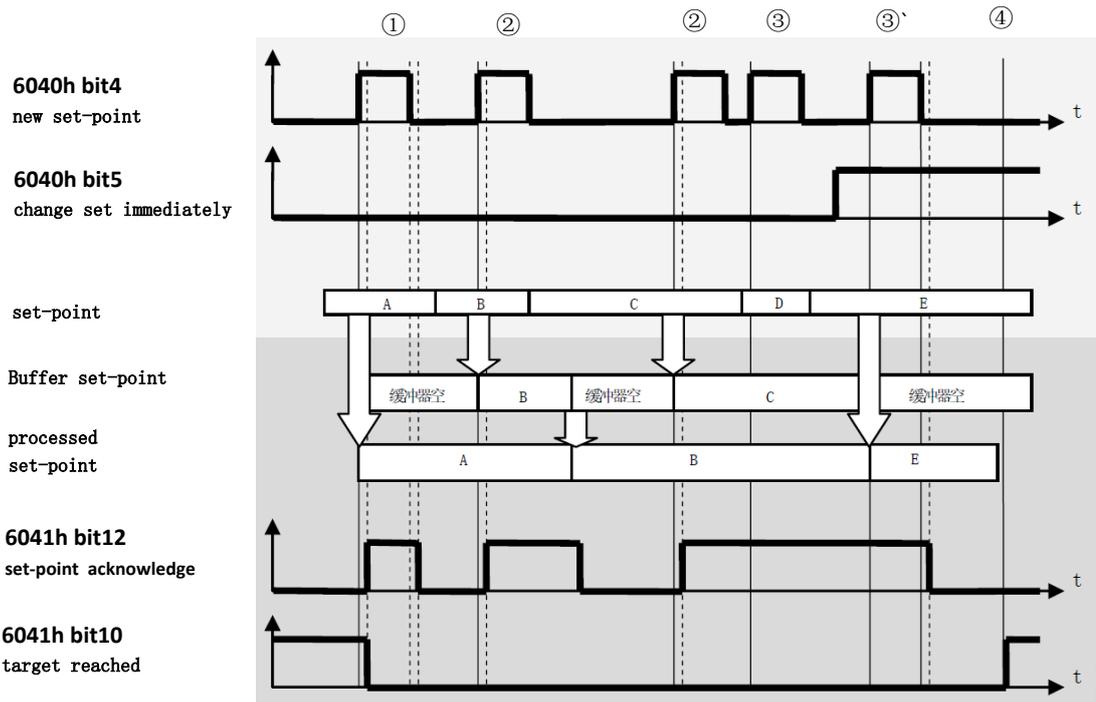


- a) 主站确认 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)是 0，变更 607Ah(Target position)的值后，6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)由 0 变更为 1。注) 此时，请不要变更加减速度。
- b) 从站确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)的上升沿 (0→1)，607Ah(Target position)作为新的目标位置进行缓冲。此时，6041(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)由 0 变更到 1。此阶段，以变更前的目标位置继续定位动作。
- c) 主站确认 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)已由 0 变为 1，6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)返回 0。
- d) 从站 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)是 0，并且确认运行中的定位动作完成，以新的目标位置开始定位动作。因为这里缓冲区为 0，所以 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)为 0。

4) 有 set-point 的缓冲

有执行用 set-point 以及缓冲区用 set-point2 个 set-point。

这里的 set-point 缓冲区如下图所示。

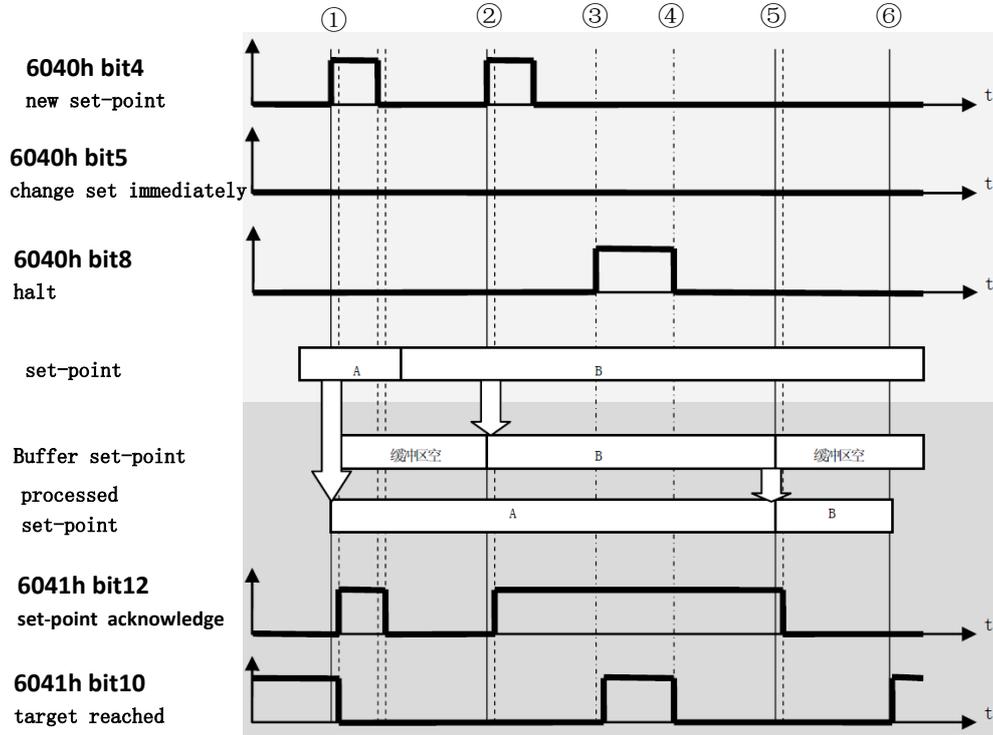


- a) 如果在执行中没有 set-point，新的 set-point(A)立即有效。
- b) 如果执行 set-point，新的 set-point 在 set-point 缓冲区为空的状态被保存。
- c) set-point 缓冲区使用中，即如果 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)是 1，set-point 缓冲区的更新依存于 6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)。6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)如果没有设定为 1，新的 set-point，将不会处理继续保留。如果 6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)被设定为 1，新的 set-point 立即被处理。
- d) 此时，6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)被设定为 1 之前寄存的 set-point 全部被作废。
- e) set-point 全部被处理之前，6041h(Statusword)的 bit10(target reached)仍然为 0。

5) 有根据 halt 暂时停止

pp 动作中如果 6040h(Controlword)的 bit8(halt)是 1 ,暂时停止定位工作 ,bit8(halt)返回 0 后再次开始执行用 set-point 的定位动作。

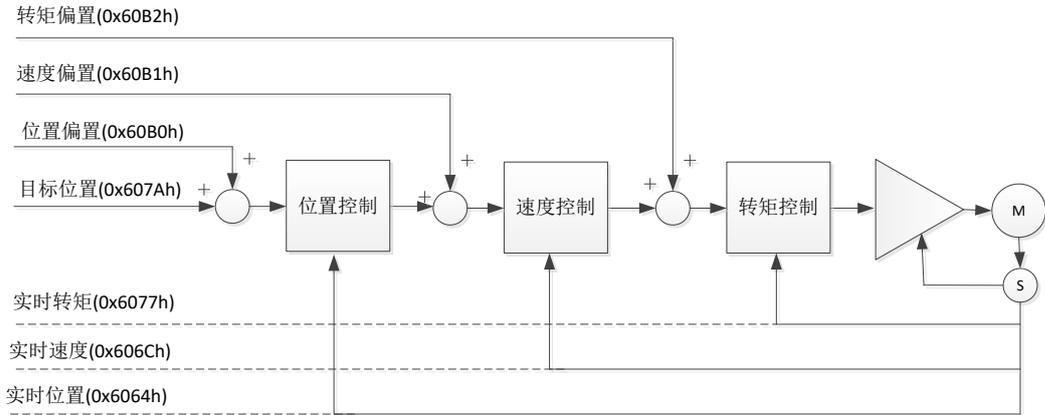
这里的 set-point 的握手如下图所示。



- a) 在执行中没有 set-point 时，新的 set-point(A)立即有效。
- b) set-point 在执行中的情况下，如果新的 set-point(B)在 set-point 缓冲区为空的状态下则被保存。
- c) 第一个 set-point(A)在执行中，如果 6040h(Controlword)的 bit8(halt)被设定为 1，第一个 set-point(A)暂时停止。此时，如果减速停止的速度是 0，6041 Statusword h()的 bit10(target reached)变为 1。
- d) 此后 6040h(Controlword)的 bit8(halt)被设定为 0 时，则再次开始第一个 set-point(A)的动作。此时，6041h(Statusword)的 bit10(target reached)变为 0。
- e) 第一个 set-point(A)的动作完成时，新的 set-point(B)进行处理。
- f) set-point 全部被处理之前，6041h(状态字)的 bit10(target reached)仍然为 0。

7.5.3 Cyclic 位置控制模式(csp mode)

在上位装置(主站)生成指令位置，根据补偿周期更新(送信)指令位置后动作的位置控制模式。
 请使用 DC 或者 SM2 同期模式。DC 模式,要求通信周期为 62.5u 的整数倍，且最大周期为 10ms。
 SM2 模式要求通信周期，大于 1ms 小于 10ms。通信周期错误报警 Er.09.4



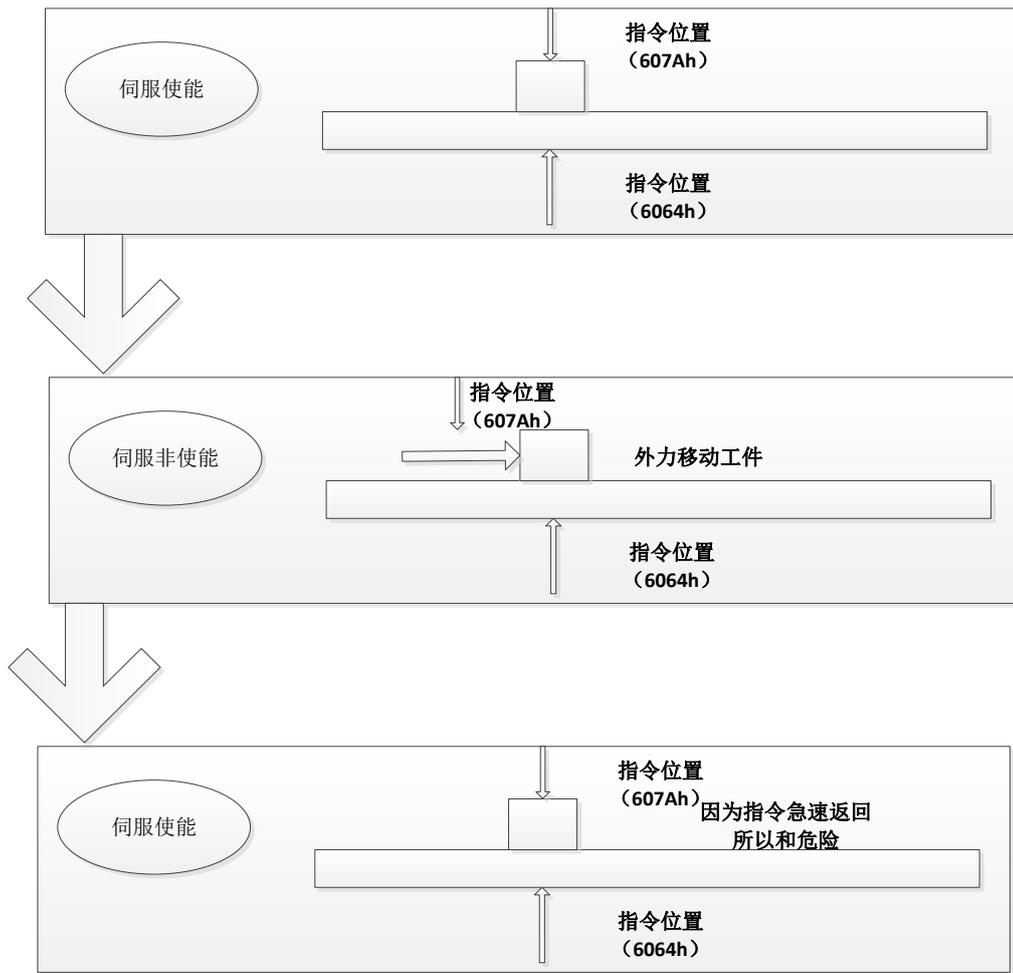
关联对象：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6040	00	控制字	0~65535	-	0	U16	RW	RPDO	No
6041	00	状态字	-	-	0	U16	R	TPDO	No
6060	00	操作模式	0~10	-	0	I8	RW	RPDO	YES
6061	00	模式显示	-	-	0	I8	R	TPDO	No
6064	00	位置反馈	-	指令单位	-	I32	R	TPDO	No
606C	00	速度反馈	-	指令单位/s	-	I32	R	TPDO	No
607A	00	目标位置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RPDO	Yes
607E	00	指令极性	0~255	-	0	U8	RW	RPDO	yes
60B0	00	位置偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RPDO	No
60B1	00	速度偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位/s	0	I32	RW	RPDO	No
60B2	00	转矩偏置	-3000~3000	0.1%	0	I16	RW	RPDO	No

7.5.3.1 csp 模式控制字

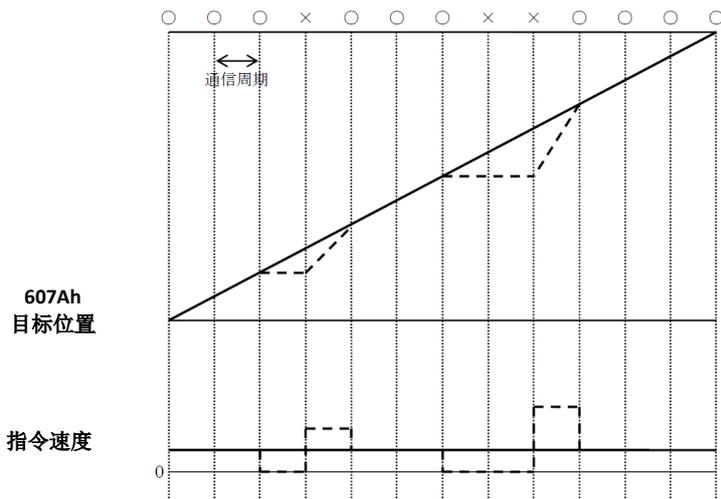
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																				
6040h	00h	Controlword	0 - 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No																				
csp 模式 控制字bit信息详情 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>15~9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td>r</td> <td>r</td> <td>r</td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> </table> <p>fr = fault reset absolute/relative = 选择是绝对定位还是相对定位 eo = enable operation (控制模式依存bit)</p>										15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	r	h	fr	r	r	r	eo	qs	ev	so
15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																				
r	h	fr	r	r	r	eo	qs	ev	so																				

问题使用：伺服使能关闭时的指令位置(没有设定指令位置在实际位置的值的情况)



7.5.3.4 通信异常发生时的补偿处理

动作中通信异常发生，如果未正常获取 607Ah(Target Position)，执行推定目标位置的补偿处理。DC 模式 Es100N 最多补偿连续两次丢失情况。SM 模式目前不做补偿，如有丢失情况速度波动较大请使用位置指令滤波解决 P03.06 和 P03.07。



虚线为没有补偿情况，实线为补偿后

7.5.3.5 csp 模式指令保护功能

当指令速度大于 P03.29*电机最大速度时,报警 AI.06.8,导致这种情况的可能是伺服使能时刻,607Ah 和 6064h,没对齐,或者在运行过程中,607Ah 发送有问题,与上一周期发送的值差的比较大,有较大变化。或者给定的位置指令超出软件限位(607Dh)的范围。

当指令速度连续 P03.29 次超过最大速度时,报警 AI.06.9,有可能是周期设定错误,时钟不准导致。推荐使用 DC 时钟,保证设定的 1C32h,1C33h 与实际时钟对应。

7.5.4 原点复位位置控制模式(hm mode)

原点复位方法,指定动作速度,在伺服驱动器内部生成位置指令执行原点复位动作的位置控制模式。

如果在增量模式下使用,控制电源投入后,有必要在执行位置定位工作前执行原点复位动作。

关联对象:

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6040	00	控制字	0~65535	-	0	U16	RW	RPDO	No
6041	00	状态字	-	-	0	U16	R	TPDO	No
6060	00	操作模式	0~10	-	0	I8	RW	RPDO	YES
6061	00	模式显示	-	-	0	I8	R	TPDO	No
6064	00	位置反馈	-	指令单位	-	I32	R	TPDO	No
606C	00	速度反馈	-	指令单位/s	-	I32	R	TPDO	No
607A	00	目标位置	-231~(231-1)	指令单位	0	I32	RW	RPDO	Yes
607E	00	指令极性	0~255	-	0	U8	RW	RPDO	yes
60B0	00	位置偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RPDO	No
60B1	00	速度偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位/s	0	I32	RW	RPDO	No
60B2	00	转矩偏置	-3000~3000	0.1%	0	I16	RW	RPDO	No
6098	00	原点复归模式	1~35	-	1	I8	RW	RPDO	YES
6099	01	寻找原点高速速度	$10 \sim (2^{32}-1)$	指令单位/s	0x00D55555	u32	RW	-	YES
6099	02	寻找原点低速速度	$10 \sim (2^{32}-1)$	指令单位/s	0x00155555	u32	RW	-	YES
609A	00	寻找原点加速度	$0 \sim (2^{32}-1)$	指令单位/s ²	0x53555555	u32	RW	-	YES
607C	00	原点偏置	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	指令单位	0	I32	RW	RPDO	YES

7.5.4.1 HM 模式控制字

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM		
6040h	00h	Controlword	0 - 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No		
		HM 模式 控制字bit信息详情									
		15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		r	h	fr	r	r	start home	eo	qs	ev	so

			1	0	0	检出原点复位异常还在动作中
			1	0	1	检出原点复位异常，停止状态

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM																													
6098h	00h	Homing method	-128 - 127	-	1	18	rw	RxPDO	YES																													
<p>设定原点复位方法。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>Definition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>反向回零，减速点为反向限位开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到反向限位下降沿</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>正向回零，减速点为正向限位开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到正向限位下降沿</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿</td> </tr> </tbody> </table>											Value	Definition	1	反向回零，减速点为反向限位开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到反向限位下降沿	2	正向回零，减速点为正向限位开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到正向限位下降沿	3	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	4	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	5	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	6	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	7	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	8	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	9	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿	10	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿	11	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿	12	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿	13	反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿
Value	Definition																																					
1	反向回零，减速点为反向限位开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到反向限位下降沿																																					
2	正向回零，减速点为正向限位开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到正向限位下降沿																																					
3	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿																																					
4	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿																																					
5	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿																																					
6	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿																																					
7	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿																																					
8	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿																																					
9	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿																																					
10	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿																																					
11	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿																																					
12	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿																																					
13	反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿																																					

		14	反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机Z信号，遇到Z信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿
		15~16	NA
		17~32	与1~14相似，最后不找Z信号
		33	反向回零，原点为电机Z信号
		34	正向回零，原点为电机Z信号
		35	以当前位置为原点

6098h(Homing method)在对应的设定值以外,如果是 Homing Operation Start ,Homing error(6041h(Statusword)的 bit13)则为 1。

原点复位位置控制模式(hm)执行中无法进行 Homing method 的切替。如果执行切替，请在电机停止中(hm 未执行中)进行。

Homing speeds (6099h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-	-	-
设定原点复位位置控制模式(hm)时的速度									
	00h	Number of entries	-	-	2	U8	R	-	No
表示 6099h(Homing speeds)的 Sub-Index 的数。									
	01h	Speed during search	0 – 4294967295	指令单位/s	0x00D55555	U32	rw	RxPDO	YES
设定到 Switch 信号检出的动作的速度。 最大值是用内部处理的电机最大速度和 2147483647 任意小的一方进行限制。									
	02h	Speed during search for zero	0 – 4294967295	指令单位/s	0x00155555	U32	rw	RxPDO	YES
设定到原点检出的动作速度。 如果 Switch 信号的边沿作为原点检出位置，为了减小检出误差请设定尽量小的值。 最大值是用内部处理的 6080h 电机最大速度和 2147483647 任意小的一方进行限制。									

各速度适应的详情，请参照各 Homing method 的动作例

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
609Ah	00h	Homing acceleration	0 – 4294967295	指令单位/s ²	0x53555555	U32	rw	RxPDO	YES
设定原点复位位置控制模式(hm)时的加速度以及减速度。 原点复位位置控制模式(hm)的减速度兼用于此对象。 各 Homing method 最终停止时(原点位置检出时)无需使用此对象的设定，伺服锁定停止。 如果设定为 0，内部处理作为 1 处理。									

7.5.4.3 (Homing 动作中的异常报警)

回原点超时报警，当启动原点回归后时间大于 P03.35 设定时间没有完成报警 AI.05.4，如果超时没找到信号可以通过 U00.01 查看原点信号(限位信号是否正确)，DI 功能设定是否正确。

DI 信号错误，当原点信号\正限位\负限位，其中两个同时有效时报警 AI.05.A，查看信号接线是否正确。

当设定了不支持的回原点模式是，报警 AI.0A.3，可以重新设定 6098h。

当设定 607Ch 原点偏置在设定的软限位 607Dh 范围外情况下，报警 AI.04.9。

7.5.4.4 Supported homing method (60E3h)

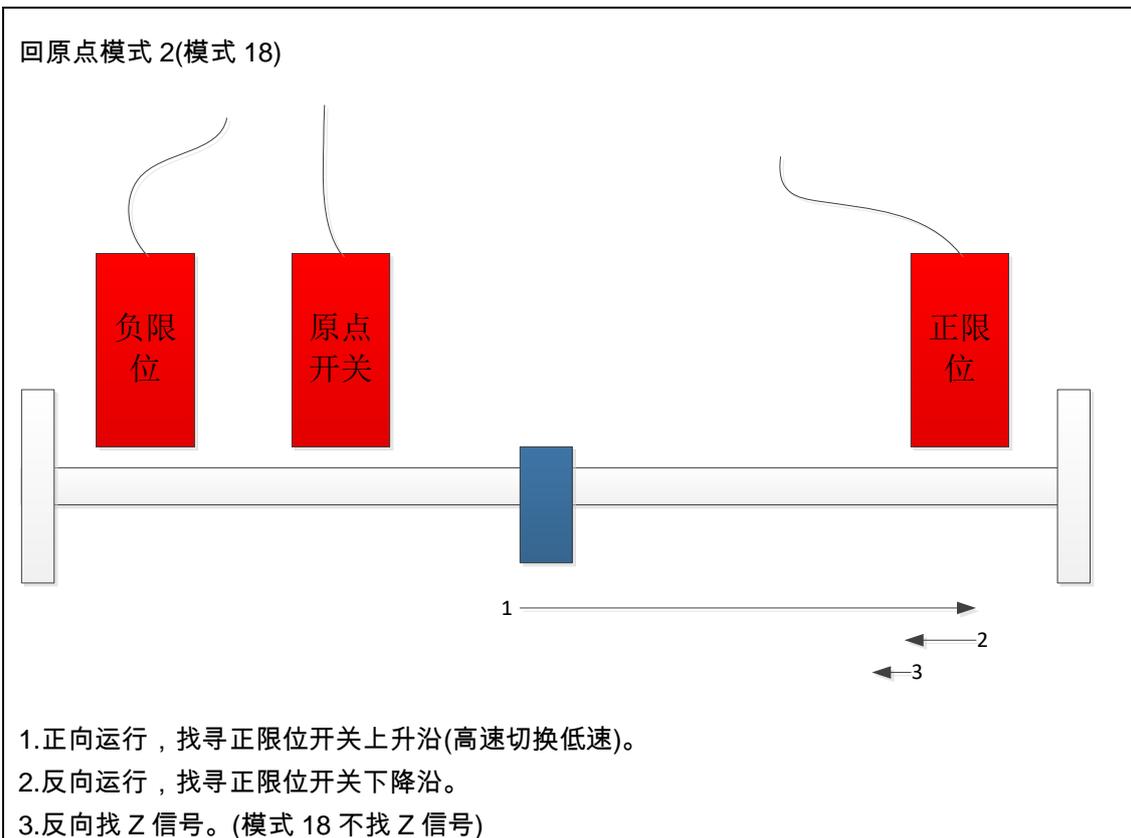
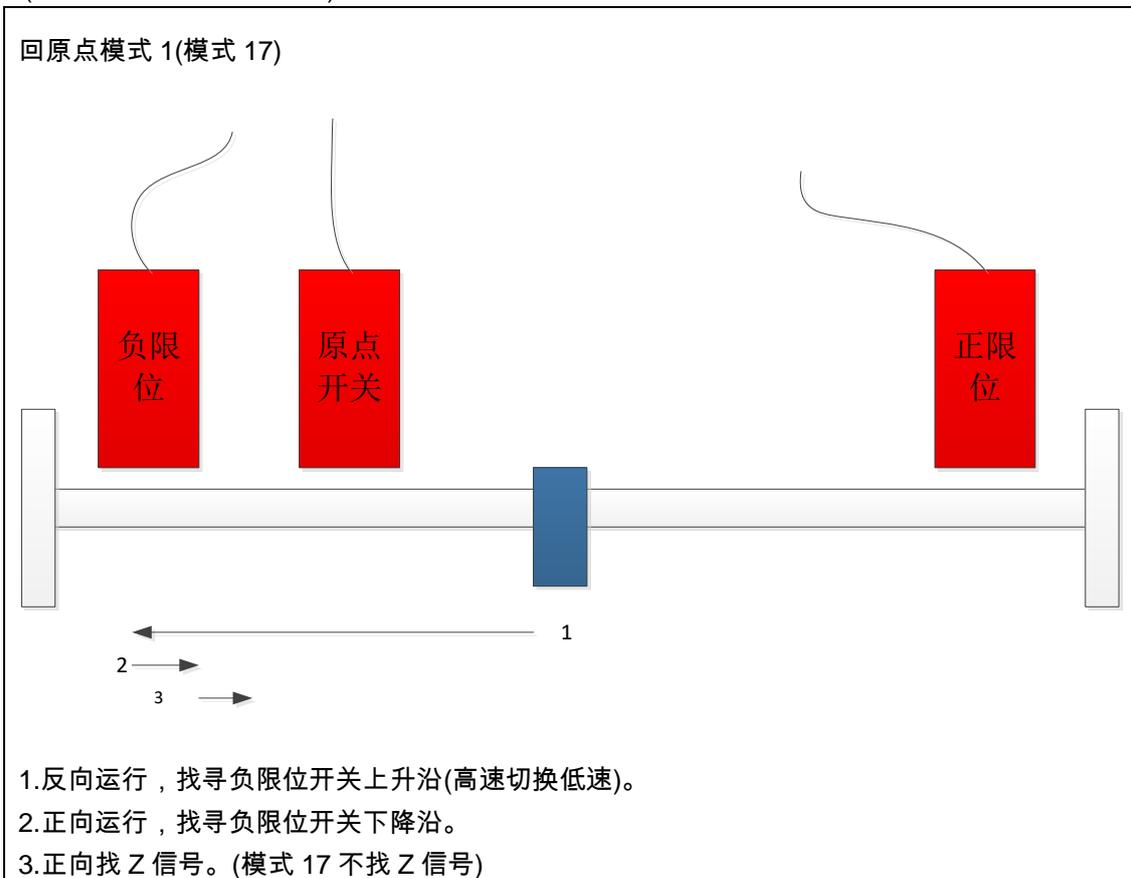
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60E3h	-	Supported homing method	-	-	-	-	-	-	-
	表示支持的homing method。								
	00h	Number of entries	0 - 65535	-	0	U8	R	No	No
	表示 60E3h(Supported homing method)支持的 homing method 数								
	01h	1st supported homing method	0 - 65535	-	0	U16	R	No	No
表示支持第 1 个 homing method。									
.									
.									
20h	32st supported homing method	0 - 65535	-	0	U16	R	No	No	
表示支持第 32 个 homing method。									

7.5.4.5 控制模式的动作 (Homing 动作)

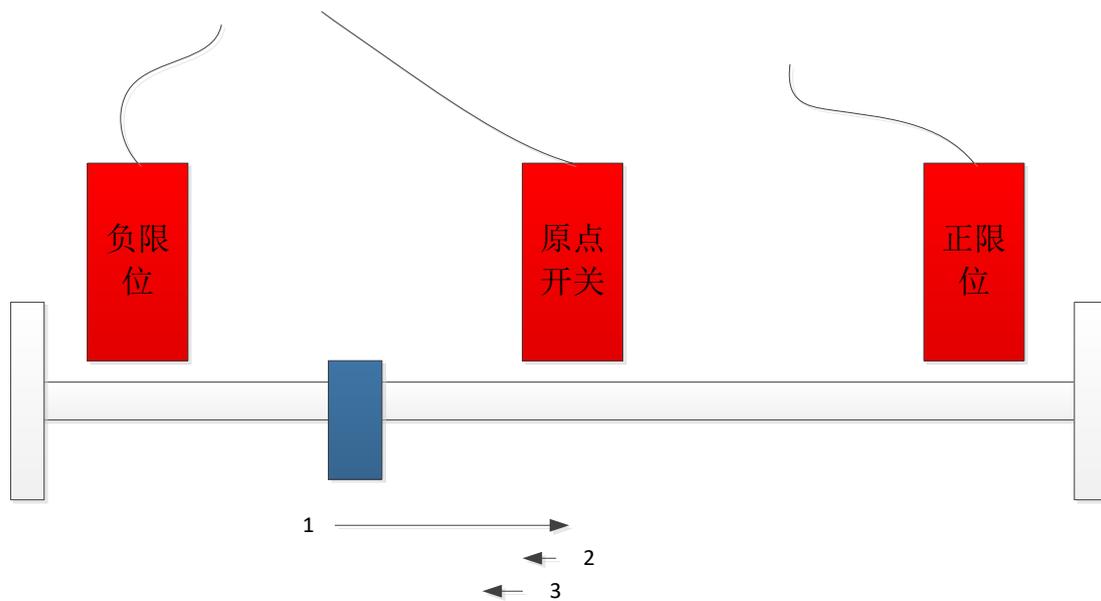
增量式下使用时, 为了固定初始位置, 请执行 Homing 动作。原点位置检出后, 此位置作为基准位置。

如果执行原点复位, 位置信息被初始化(预置)。因此, 需要再次取得以旧的位置信息为基础取得的数据(Touch probe 位置等)。

Homing 动作中无论是否变更 607Ch(Home offset), 都不反映到执行中的 Homing 动作上。下次的 Homing 动作再进行反映(完成时的位置信息初始化)。

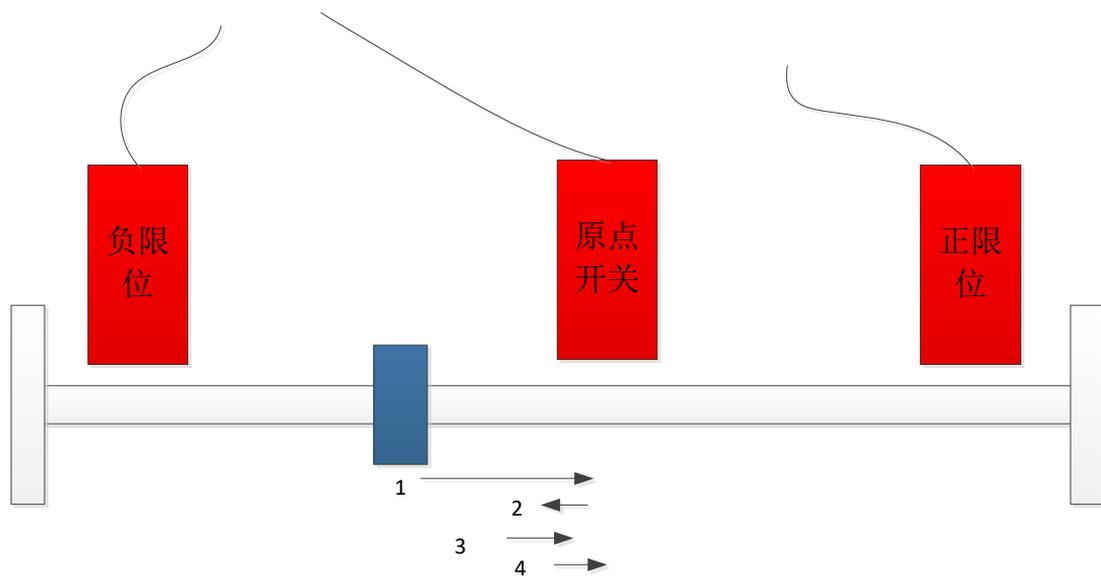


回原点模式 3(模式 19)



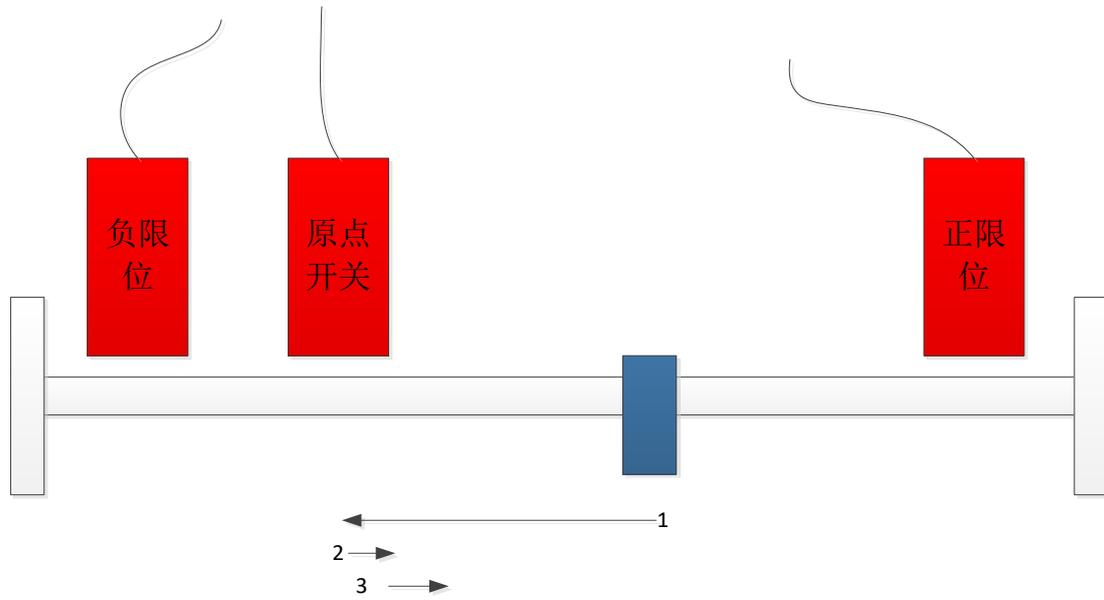
- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿(高速切换低速)。
- 2.反向运行，找寻原点开关(同一侧)下降沿。
- 3.反向找Z信号。(模式 19 不找Z信号)

回原点模式 4(模式 20)



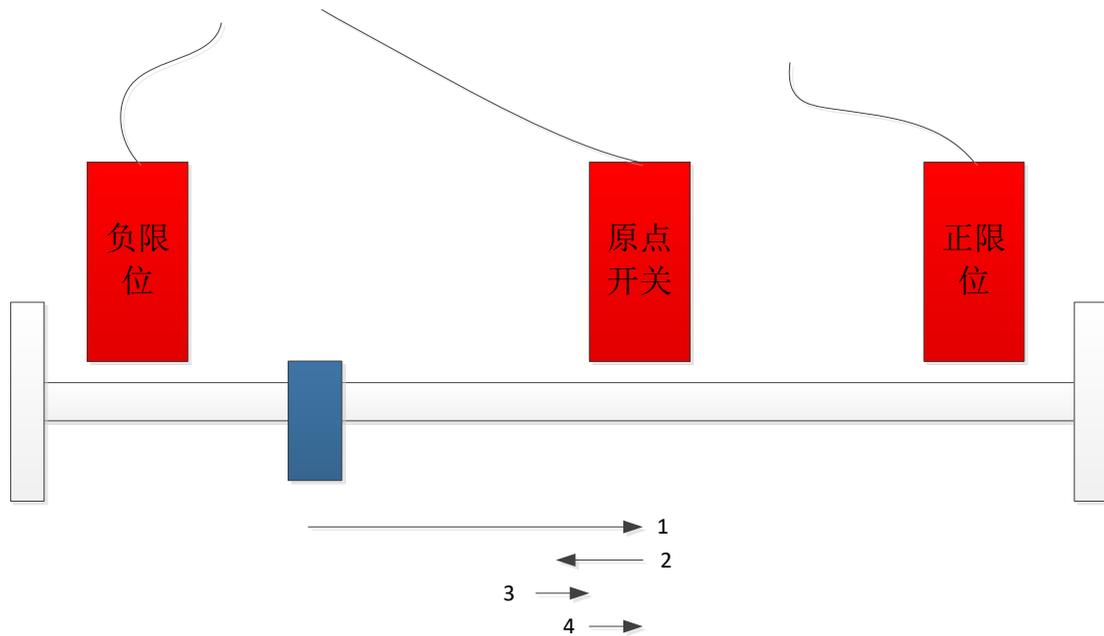
- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿(高速切换低速)。
- 2.反向运行，找寻原点开关(同一侧)下降沿。
- 3.正向运行找寻原点开关上升沿。
- 4.正向找Z信号。(模式 20 不找Z信号)

回原点模式 5(模式 21)



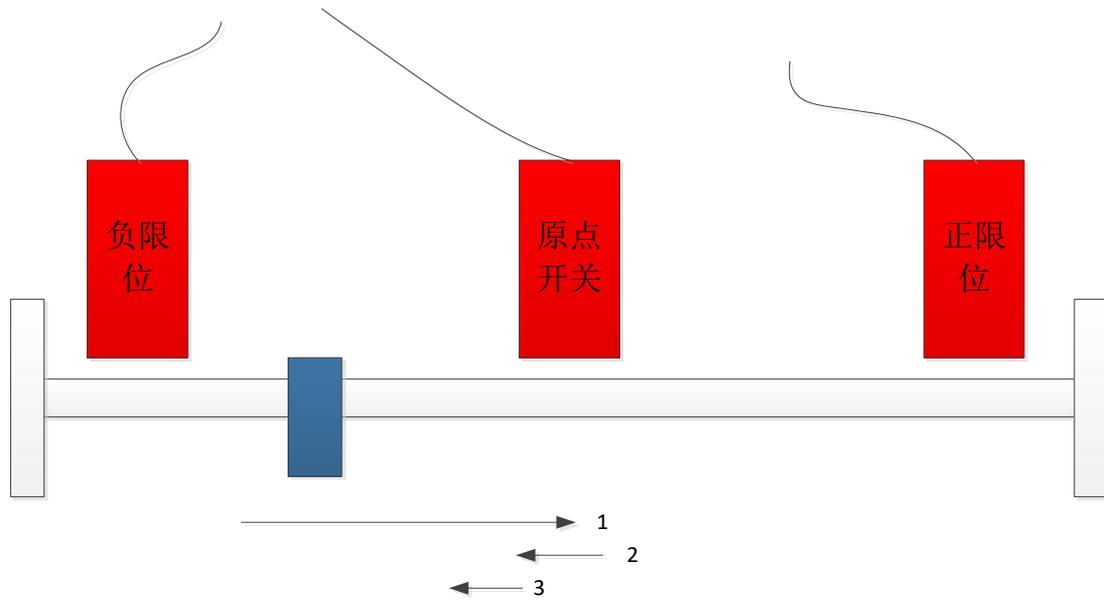
- 1.反向运行，找寻原点开关上升沿(高速切换低速)。
- 2.正向运行，找寻原点开关(同一侧)下降沿。
- 3.正向找Z信号。(模式 21 不找 Z 信号)

回原点模式 6(模式 22)

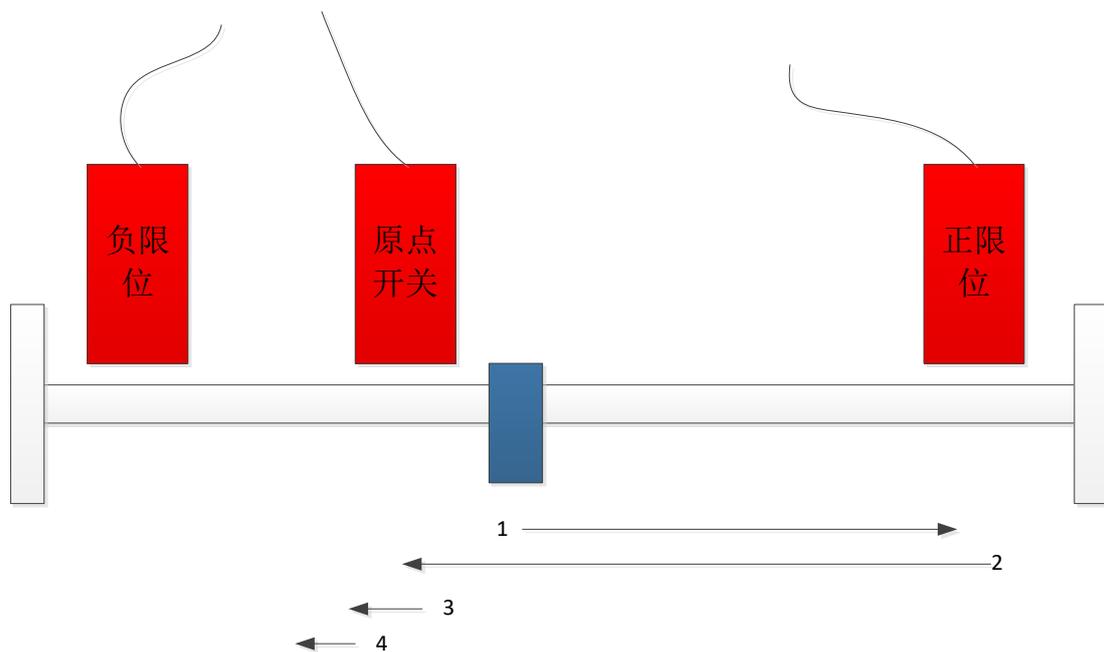


- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿。(高速切换低速)
- 2.反向运行，找寻原点开关(同一侧)下降沿。
- 3.正向运行找寻原点开关上升沿。
- 4.正向找Z信号。(模式 22 不找 Z 信号)

回原点模式 7(模式 23)

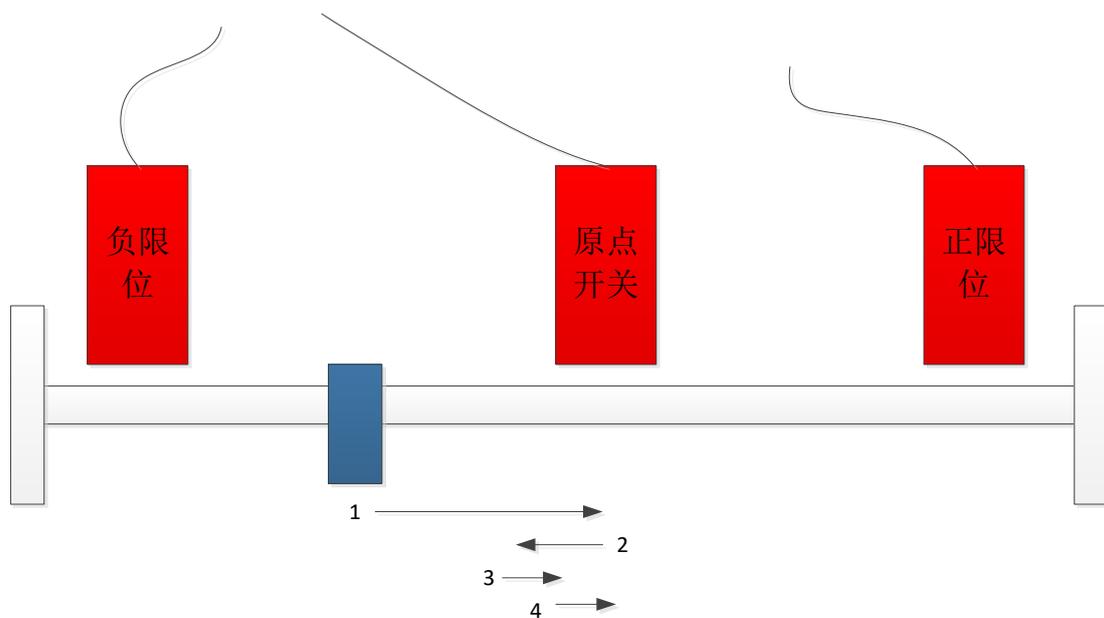


- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿。(高速切换低速)
 - 2.反向运行，找寻原点开关(同一侧)下降沿。
 - 3.反向找Z信号。(模式 23 不找Z信号)
- 或者



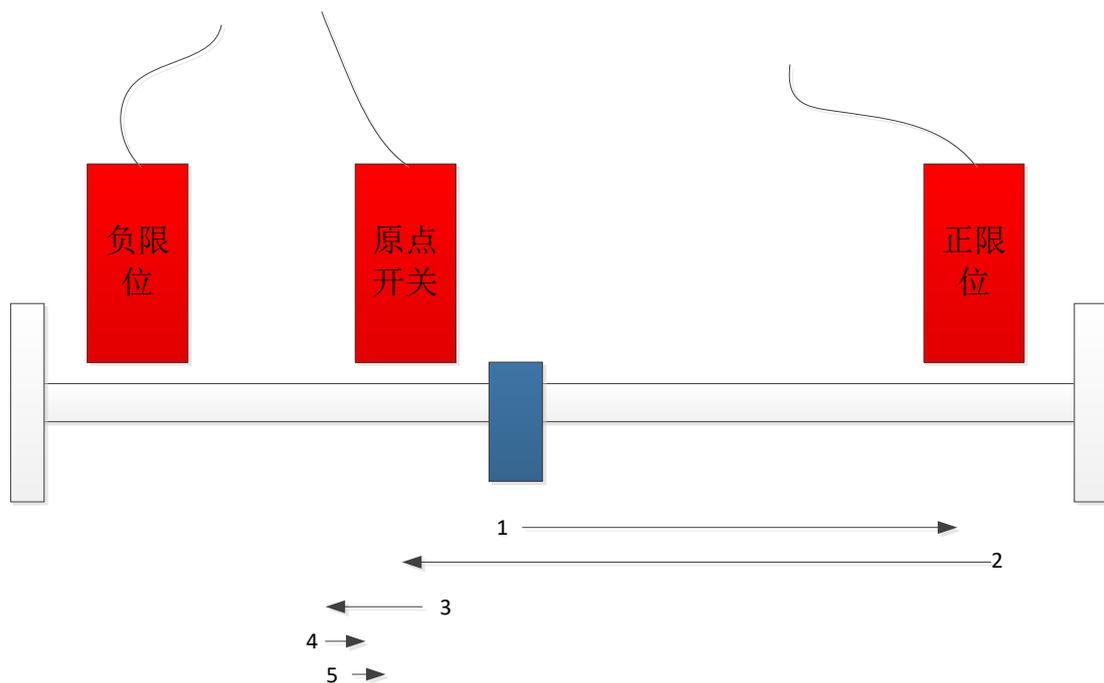
- 1.正向运行，找寻正限位开关上升沿。
- 2.反向运行，找寻原点开关上升沿(高速切换低速)。
- 3.反向找寻原点开关下降沿。
- 4.反向找Z信号。(模式 23 不找Z信号)

回原点模式 8(模式 24)



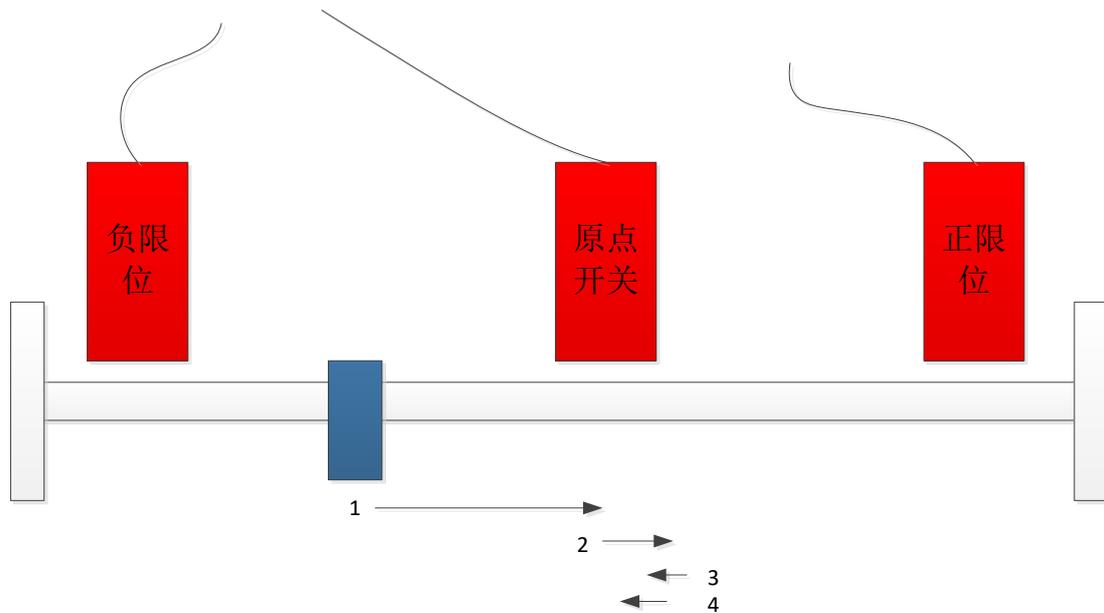
- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿。(高速切换低速)
- 2.反向运行，找寻原点开关(同一侧)下降沿。
- 3.正向找到原点开关上升沿。
- 4.正向找 Z 信号。(模式 24 不找 Z 信号)

或者



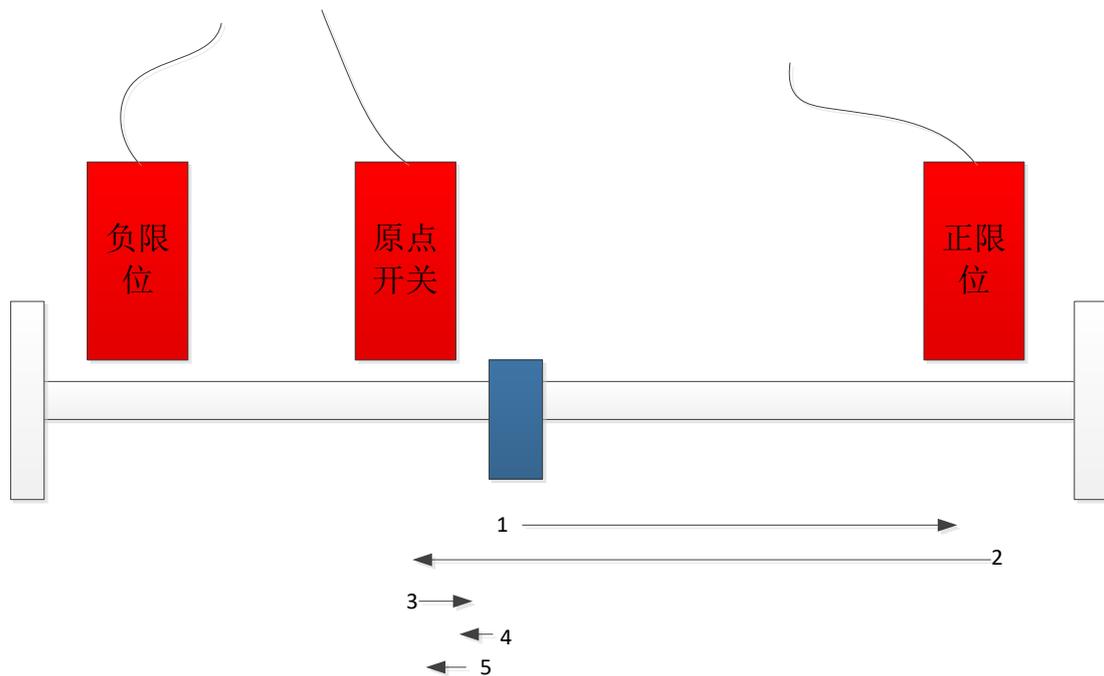
- 1.正向运行，找寻正限位开关上升沿。
- 2.反向运行，找寻原点开关上升降沿(高速切换低速)。
- 3.反向找寻原点开关下降沿。
- 4.正向找寻原点开关上升沿。
- 5.反向找 Z 信号。(模式 24 不找 Z 信号)

回原点模式 9(模式 25)



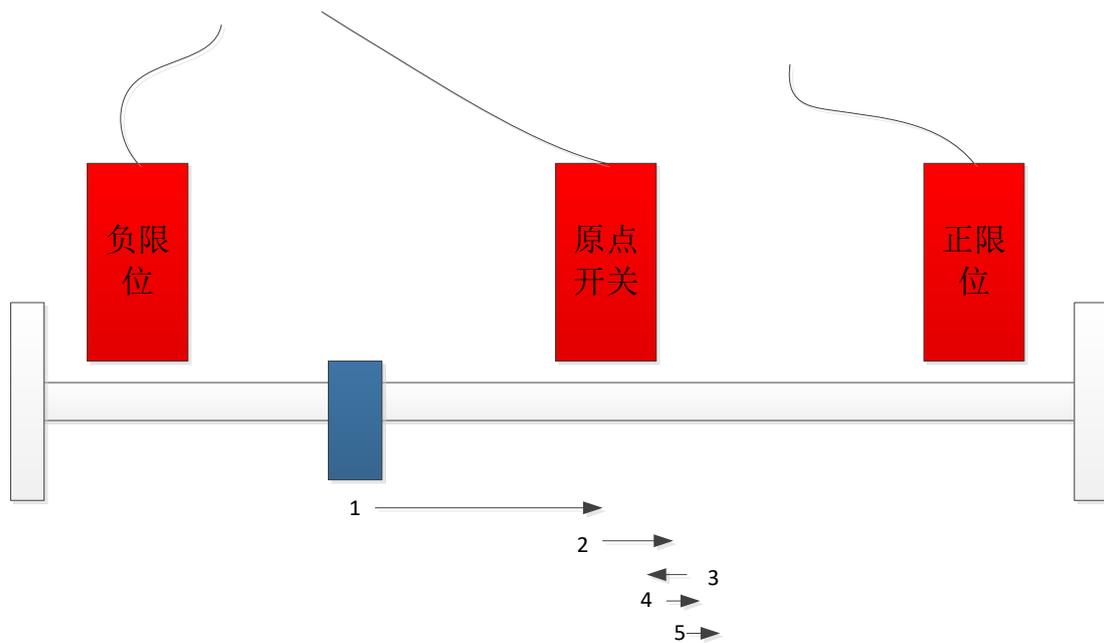
- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿。(高速切换低速)
- 2.正向运行，找寻原点开关(另一侧)下降沿。
- 3.反向找到原点开关上升沿。
- 4.反向找Z信号。(模式 25 不找Z信号)

或者

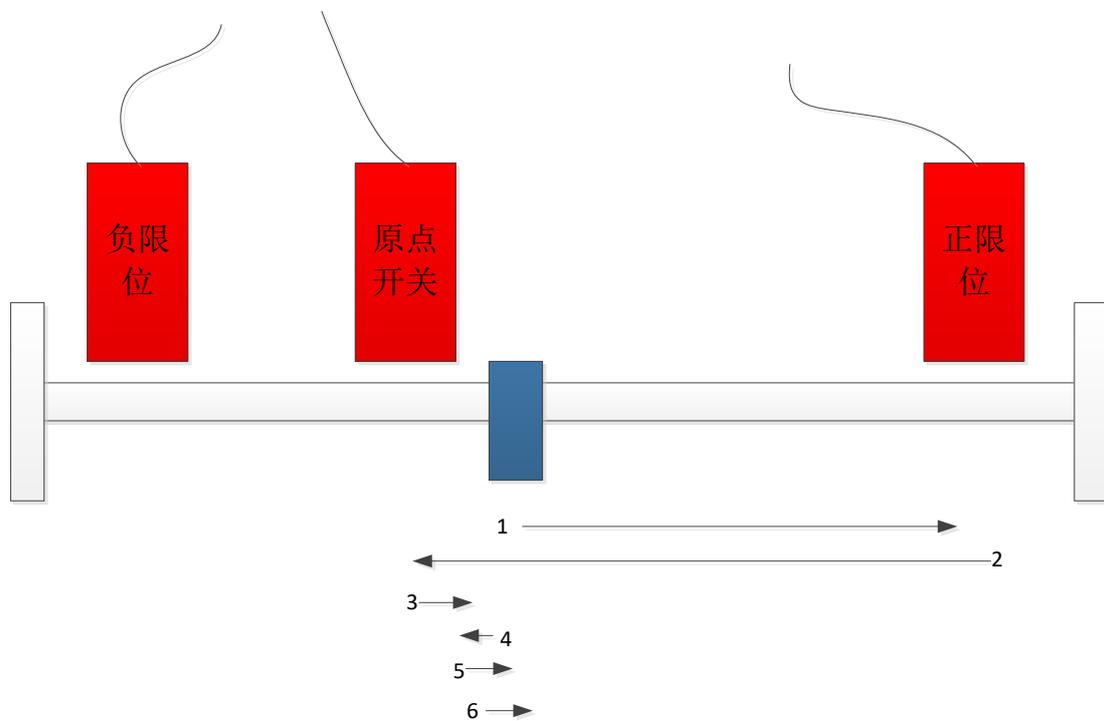


- 1.正向运行，找寻正限位开关上升沿。
- 2.反向运行，找寻原点开关上升降沿(高速切换低速)。
- 3.正向找寻原点开关下降沿。
- 4.反向找寻原点开关上升沿。
- 5.反向找Z信号。(模式 25 不找Z信号)

回原点模式 10(模式 26)



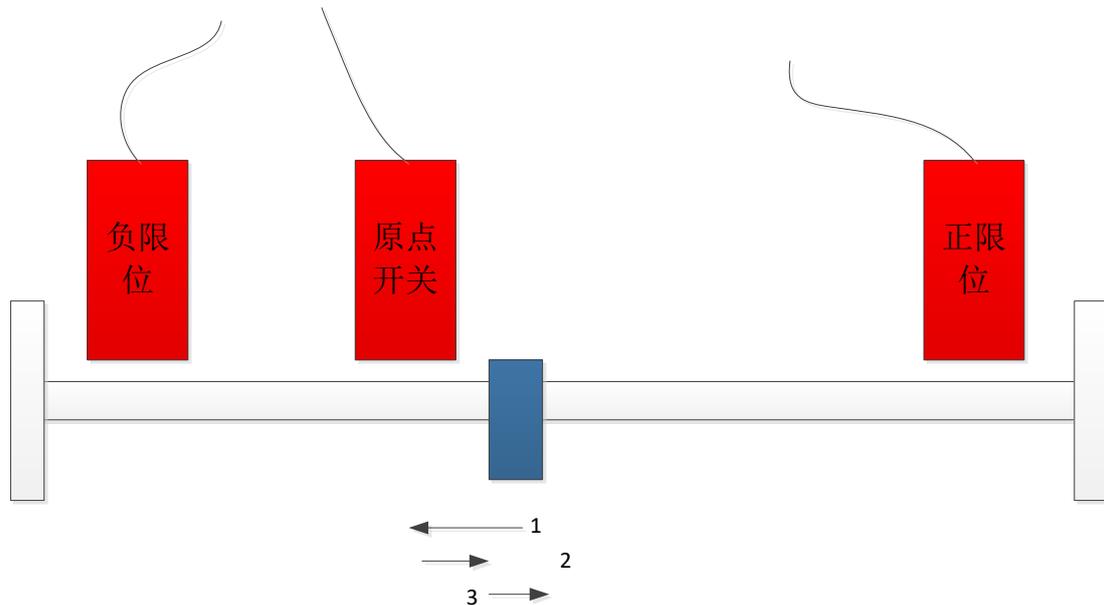
- 1.正向运行，找寻原点开关上升沿。(高速切换低速)
 - 2.正向运行，找寻原点开关(另一侧)下降沿。
 - 3.反向找到原点开关上升沿。
 - 4.正向找到原点开关下降沿。
 - 5.正向找Z信号。(模式26不找Z信号)
- 或者



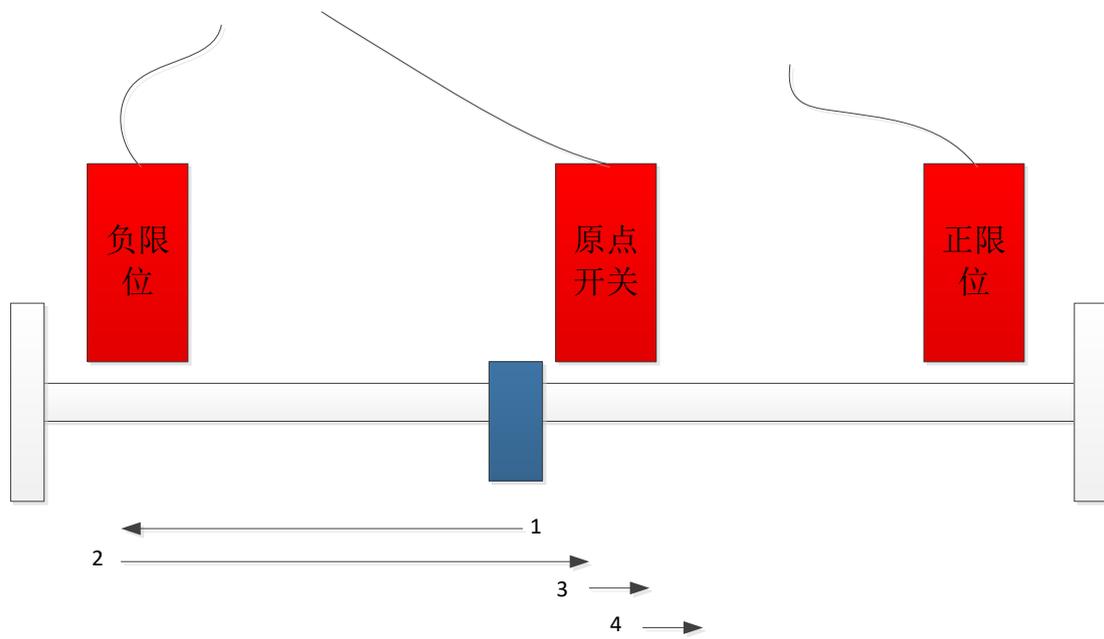
- 1.正向运行，找寻正限位开关上升沿。
- 2.反向运行，找寻原点开关上升降沿(高速切换低速)。
- 3.正向找寻原点开关下降沿。
- 4.反向找寻原点开关上升沿。

- 5.正向找寻原点开关下降沿。
- 6.正向找 Z 信号。(模式 26 不找 Z 信号)

回原点模式 11(模式 27)

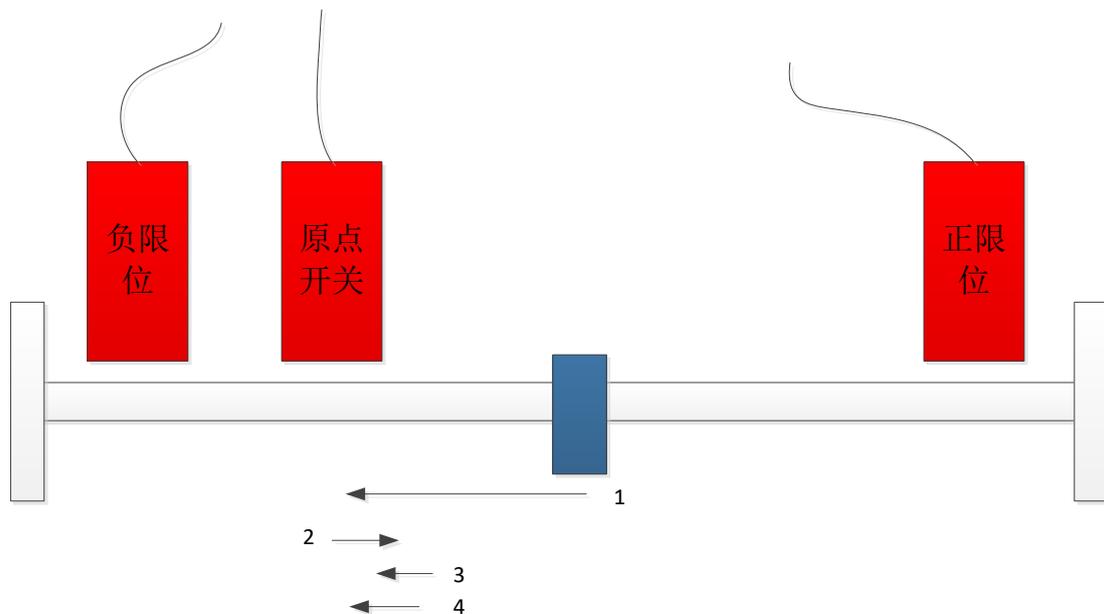


- 1.反向运行，找寻原点开关上升沿。(高速切换低速)
 - 2.正向运行，找寻原点开关(同一侧)下降沿。
 - 3.正向找 Z 信号。(模式 27 不找 Z 信号)
- 或者

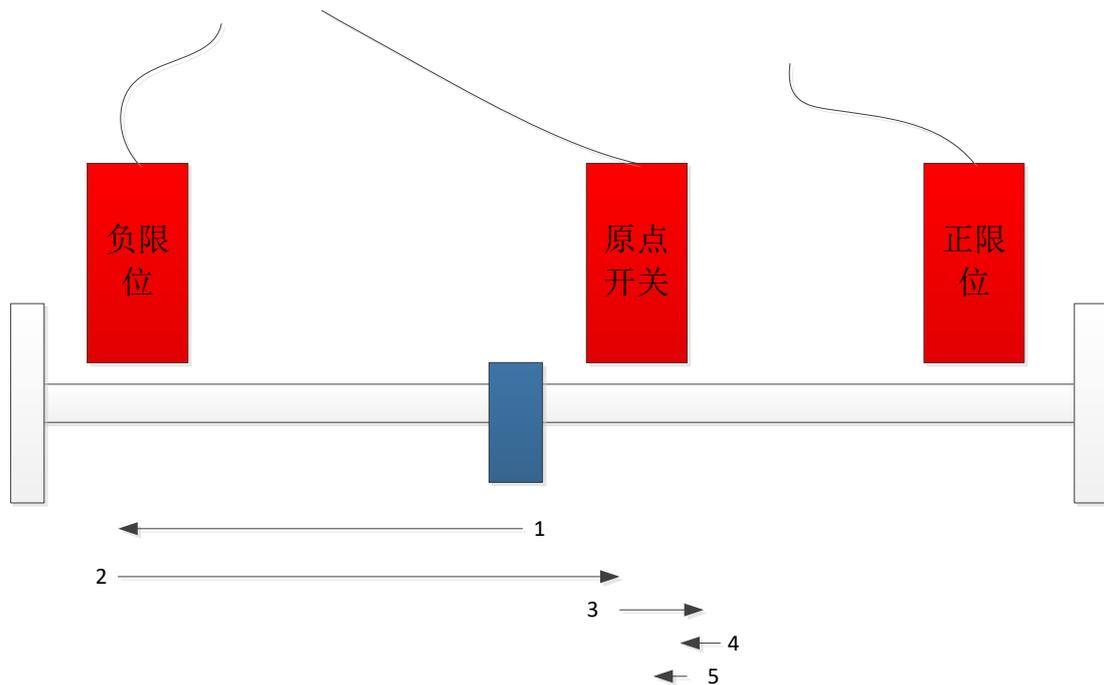


- 1.反向运行，找寻负限位开关上升沿。
- 2.正向运行，找寻原点开关上升降沿(高速切换低速)。
- 3.正向找寻原点开关下降沿。
- 4.正向找 Z 信号。(模式 27 不找 Z 信号)

回原点模式 12(模式 28)

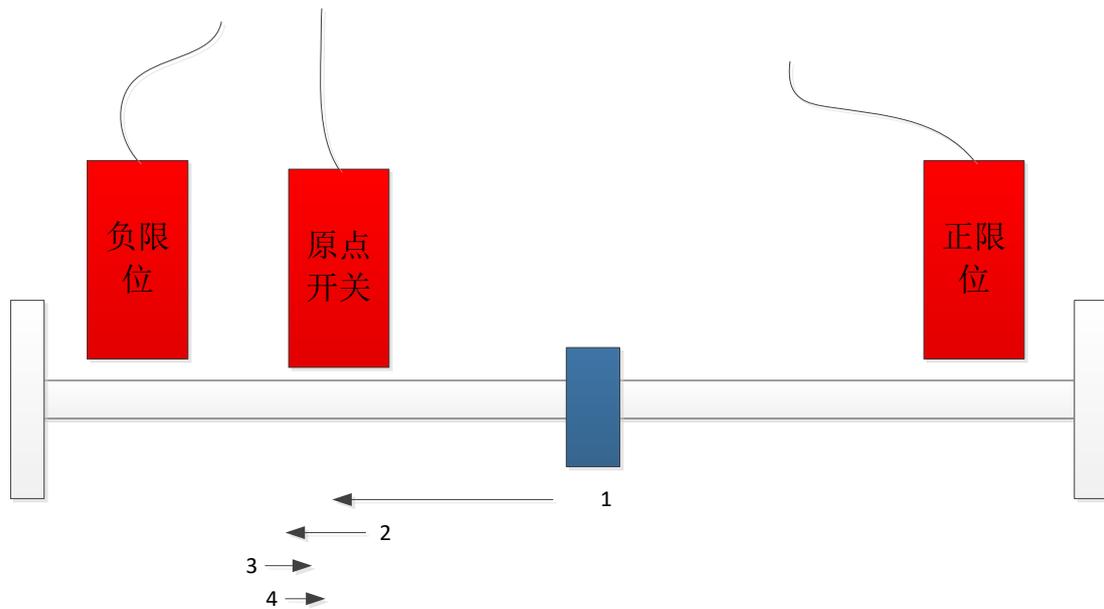


- 1.反向运行，找寻原点开关上升沿。(高速切换低速)
 - 2.正向运行，找寻原点开关(同一侧)下降沿。
 - 3.反向找到原点开关上升沿。
 - 4.反向找Z信号。(模式 28 不找Z信号)
- 或者



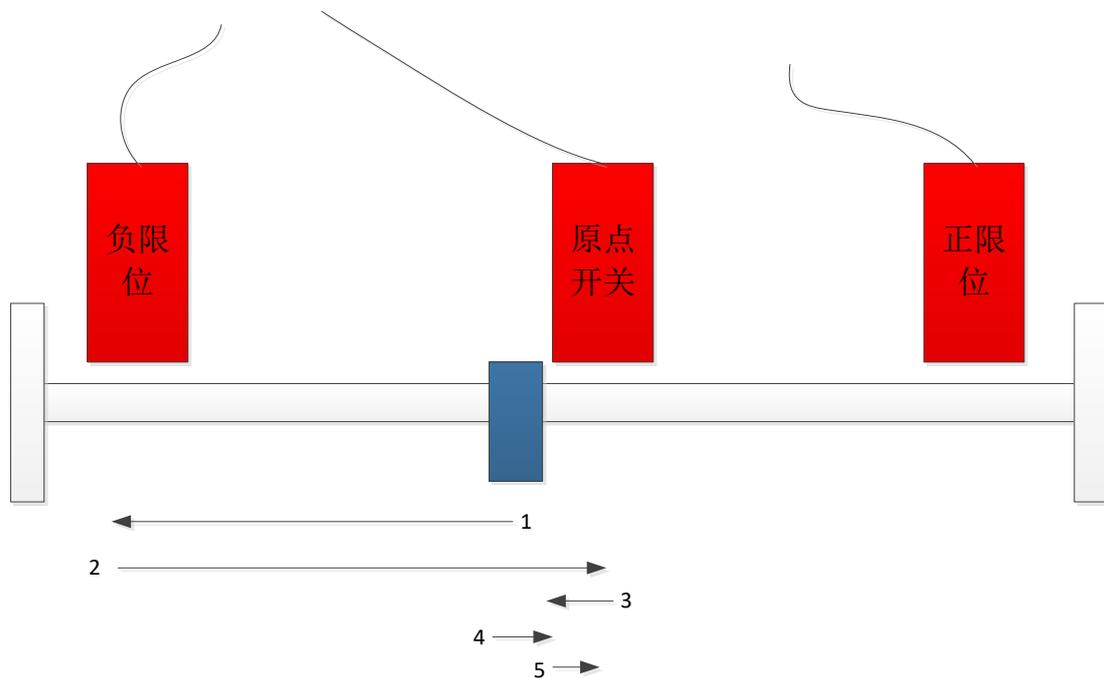
- 1.反向运行，找寻负限位开关上升沿。
- 2.正向运行，找寻原点开关上升沿(高速切换低速)。
- 3.正向找寻原点开关下降沿。
- 4.反向找寻原点开关上升沿。
- 5.反向找Z信号。(模式 28 不找Z信号)

回原点模式 13(模式 29)



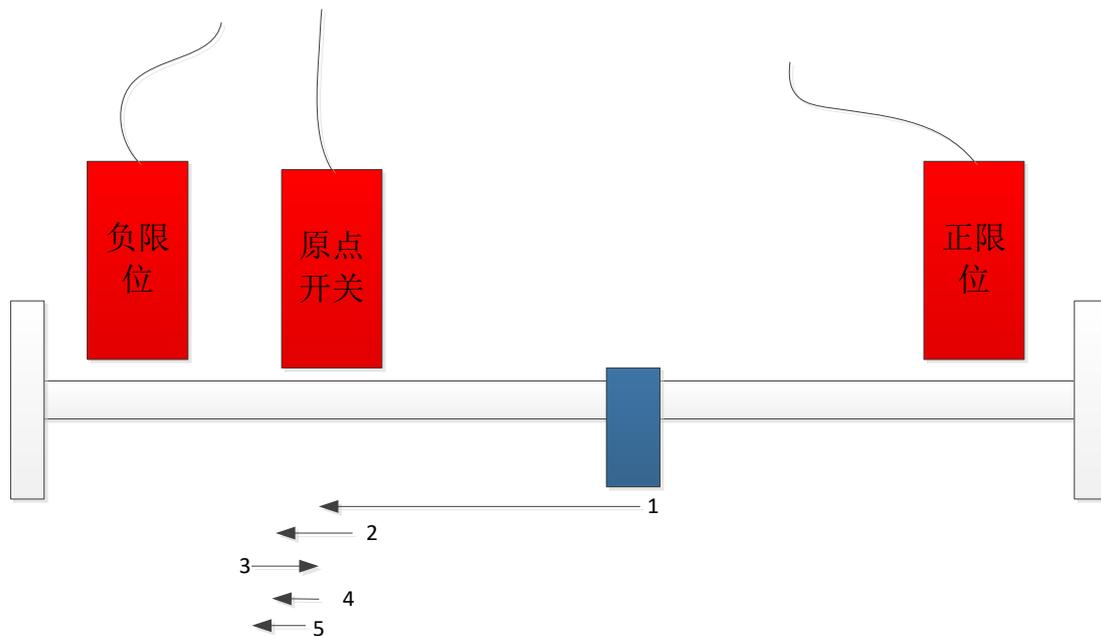
- 1.反向运行，找寻原点开关上升沿。(高速切换低速)
- 2.反向运行，找寻原点开关(另一侧)下降沿。
- 3.正向找到原点开关上升沿。
- 4.正向找 Z 信号。(模式 29 不找 Z 信号)

或者



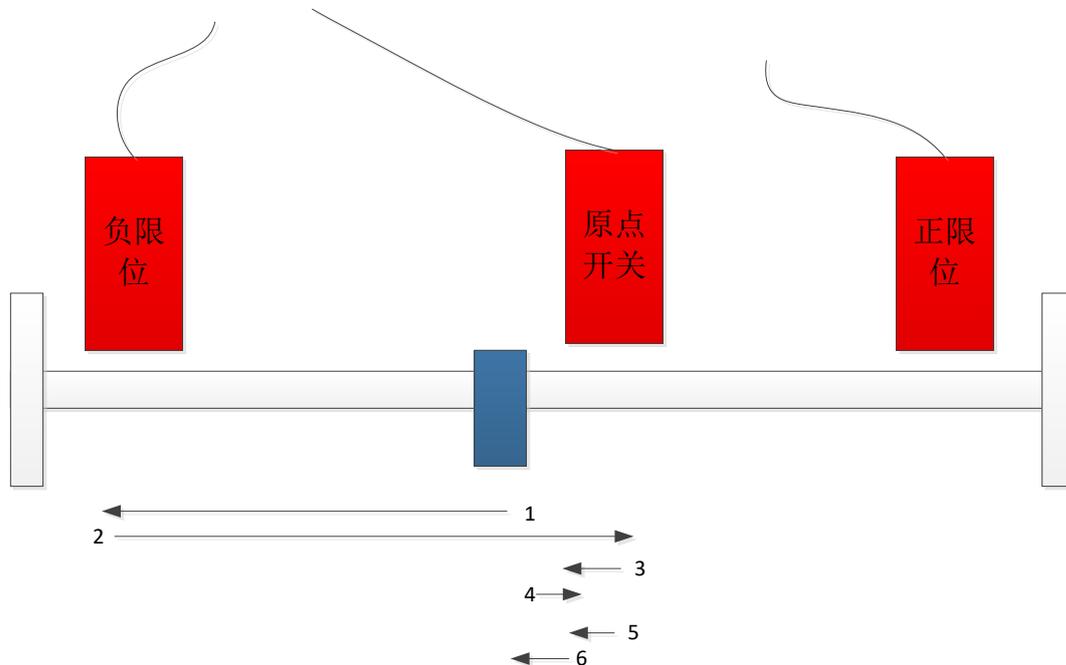
- 1.反向运行，找寻负限位开关上升沿。
- 2.正向运行，找寻原点开关上升降沿(高速切换低速)。
- 3.反向找寻原点开关下降沿。
- 4.正向找寻原点开关上升沿。
- 5.正向找 Z 信号。(模式 29 不找 Z 信号)

回原点模式 14(模式 30)



- 1.反向运行，找寻原点开关上升沿。(高速切换低速)
- 2.反向运行，找寻原点开关(另一侧)下降沿。
- 3.正向找到原点开关上升沿。
- 4.反向找到原点开关下降沿。
- 5.反向找 Z 信号。(模式 30 不找 Z 信号)

或者

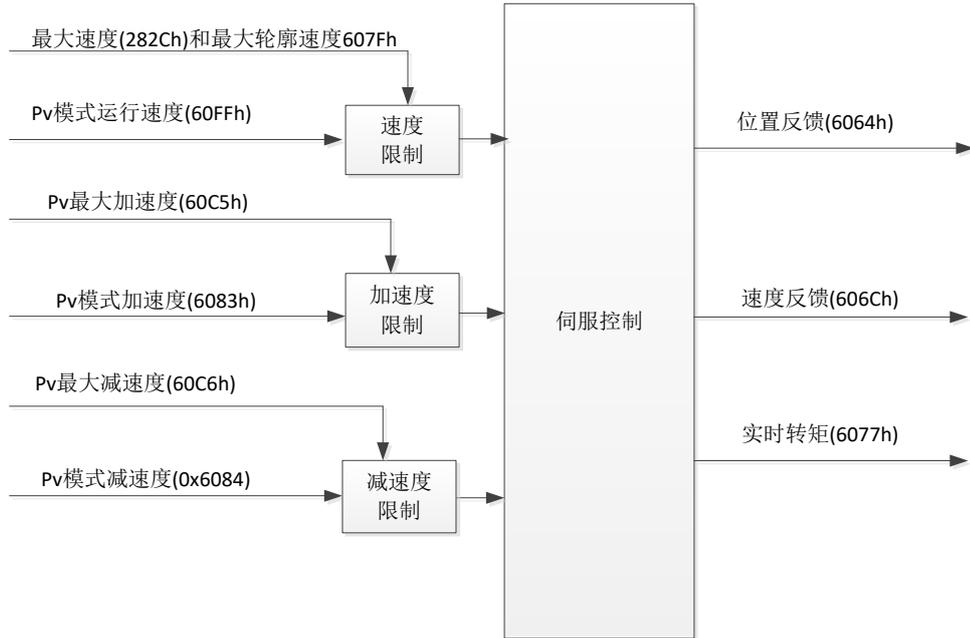


- 1.反向运行，找寻负限位开关上升沿。
- 2.正向运行，找寻原点开关上升降沿(高速切换低速)。
- 3.反向找寻原点开关下降沿。
- 4.正向找寻原点开关上升沿。
- 5.反向找寻原点开关下降沿。
- 6.反向找 Z 信号。(模式 30 不找 Z 信号)

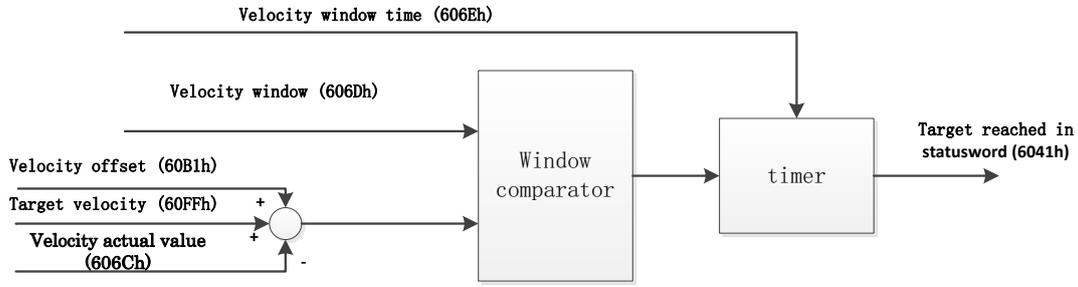
回原点模式 33
 反向回零，原点为电机 Z 信号
 回原点模式 34
 正向回零，原点为电机 Z 信号
 回原点模式 35
 以当前位置为原点

7.6 速度控制功能 (pv, csv)

指定目标速度、加减速等，在伺服驱动器内部生成位置指令动作的速度控制模式。
 此控制模式请在通信周期 250 μs 以上使用。



索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
607Eh	00h	Polarity	0- 255	-	0	U8	rw	RxPDO	No
		设置位置指令、速度指令、转矩指令的极性。							
		Bit 位	描述						
		6	速度指令极性 0: 保持现有数值 1: 指令×(-1) 对目标速度 60FFh 取反						



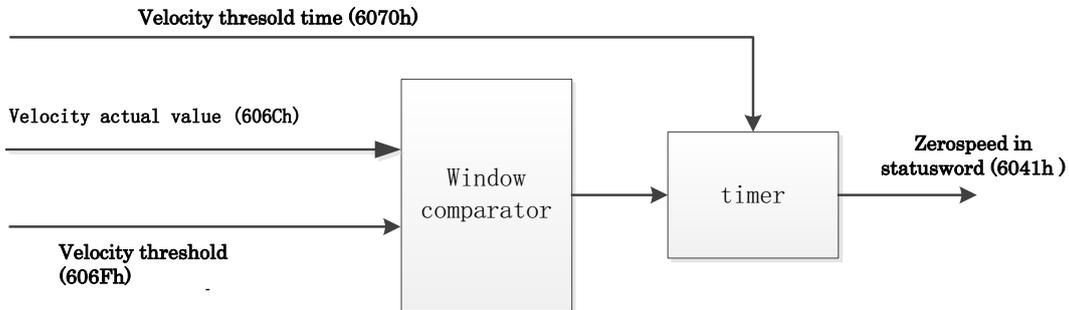
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
606Dh	00h	Velocity window	0 – 65535	指令单位/s	10	U16	rw	RxPDO	YES
60FFh(Target velocity)和 60B1h(Velocity offset)的合计值与 606Ch(Velocity actual value)的差值在此参数的设定值内，如果经过 606Eh(Velocity window time)设定的时间，设定 6041h(Statusword)的 bit10(target reached)为 1 作为阈值。如果速度偏差是此参数的设定值以外的值，则 6041h的 bit10 变为 0。									
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
606Eh	00h	Velocity window time	0 – 65535	ms	0	U16	rw	RxPDO	YES
60FFh(Target velocity)和 60B1h(Velocity offset)的合计值与 606Ch(Velocity actual value)的差到达 606Dh(Velocity window)的设定值内后，设定 6041h(Statusword)的 bit10(target reached)变为 1 的时间。									

bit12 (ZeroSpeed):

606Ch(Velocity actual value)经过 606Fh(Velocity threshold)设定的值，并且如果高于 6070h(Velocity threshold time)设定的时间，6041h(Statusword)的 bit12 变为 0。

606Ch(Velocity actual value)如果低于 606Fh(Velocity threshold)设定的值，6041h(Statusword)的 bit12 变为 1，表示电机停止。

bit	name	value	Definition
12	ZeroSpeed	0	电机动作中
		1	电机停机中

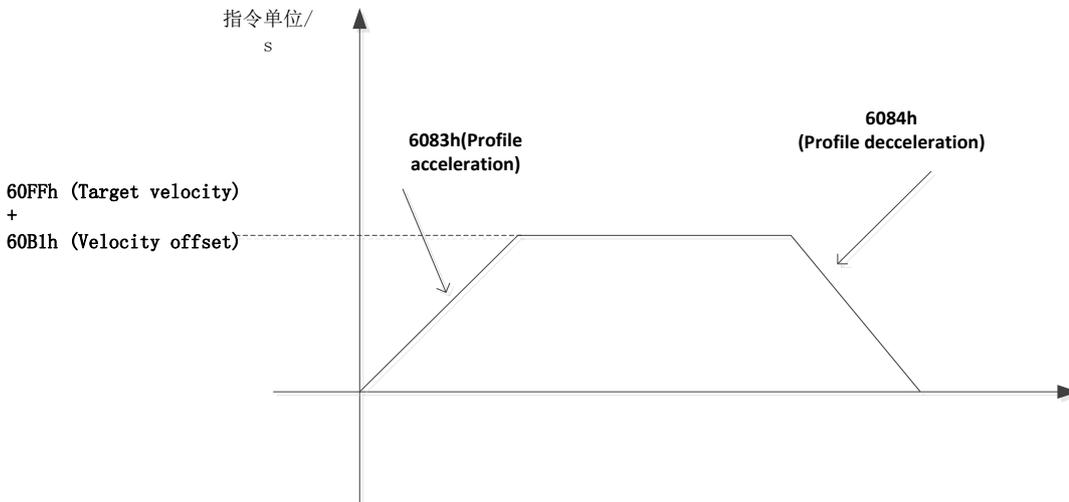


索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
606Fh	00h	Velocity threshold	0 – 65535	指令单位/s	10	U16	rw	RxPDO	YES
606Ch(Velocity actual value)超过此参数的设定值，如果经过 6070h(Velocity thresold time)设定的时间，设定									

		6041h(Statusword)的 bit12(speed)为 0 的阈值。 如果速度是此参数的设定值以下，6041h 的 bit12 变为 1。							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6070h	00h	Velocity threshold time	0 - 65535	ms	0	U16	rw	RxPDO	YES
		606Ch(Velocity actual value)超过 606Fh(Velocity threshold)设定值的状态下，设定 6041h(Statusword) 的 bit12 变为 0 的时间							

7.6.3pv 控制模式的动作

- Profile 速度控制模式是基于以下的参数，生成速度指令值。
- Target velocity(60FFh)
- Velocity offset(60B1h)
- Profile acceleration(6083h)
- Profile deceleration(6084h)
- 目标速度是 60FFh(Target velocity)和 60B1h(Velocity offset)的加算值。
- 动作指令的更新(送信)是，伺服使能开启后，请经过约 100 ms 后再输入。
- 作为检测信息，提供 606Ch(Velocity actual value)等。



- 60FFh(Target velocity)和 60B1h(Velocity offset)的加算值是通过 607Fh(Max profile velocity)以及 6080h(Max motor speed)进行限制。
- 但是，动作中变更 607Fh(Max profile velocity)以及 6080h(Max motor speed)的设定值。

7.6.4Cyclic 速度控制模式(csv mode)

根据上位装置(主站)生成指令速度，根据补偿周期更新(送信)指令速度，进行动作的速度控制模式。请使用 DC 或者 SM2 同期模式。

- Controlword (6040h) <csv 控制模式下的功能>

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM			
6040h	00h	Controlword	0 - 65535	-	0	U16	rw	RxPDO	No			
		bit 信息详情										
			15~9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
			r	h	fr	r	eo	qs	ev	so		
		r = reserved(保留), fr = fault reset										

6072h	00h	Max torque	0 – 5000	0.1%	3000	U16	rw	RxPDO	YES				
		设定电机的最大转矩。 最大值是通过内部处理用从电机读取的最大转矩进行限制。 电机的最大转矩根据电机有所不同。											
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM				
6087h	00h	Torque slope	0 – 4294967295	0.1 %/s	4294967295	U32	rw	RxPDO	YES				
		设定为了给予倾向转矩指令的参数值。 Cyclic 同步转矩模式(cst)只在减速停止时有效。 如果设定为 0，内部处理以 1 操作。											
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM				
60B2h	00h	Torque offset	-5000 – 5000	0.1%	0	I16	rw	RxPDO	YES				
		设定转矩指令的偏差值(转矩前馈)。 在驱动禁止下的减速中(即时停止中)，转矩前馈值为 0											
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM				
60E0h	00h	Positive Torque Limit	0 – 5000	0.1%	3000	U16	rw	RxPDO	YES				
		设定电机的正向最大转矩。选取 6072h 中较小的值作为转矩限制											
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM				
60E1h	00h	Negative Torque Limit	0 – 5000	0.1%	3000	U16	rw	RxPDO	YES				
		设定电机的反向最大转矩。选取 6072h 中较小的值作为转矩限制											
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM				
607Eh	00h	Polarity	0– 255	-	0	U8	rw	RxPDO	No				
		设置转矩指令的极性。 <table border="1" data-bbox="327 1496 1082 1742"> <thead> <tr> <th>Bit 位</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td> 转矩指令极性 0: 保持现有数值 1: 指令×(-1) 对目标转矩(6072h)取反 </td> </tr> </tbody> </table>								Bit 位	描述	5	转矩指令极性 0: 保持现有数值 1: 指令×(-1) 对目标转矩(6072h)取反
Bit 位	描述												
5	转矩指令极性 0: 保持现有数值 1: 指令×(-1) 对目标转矩(6072h)取反												

7.7.1 Profile 转矩控制模式(tq mode)

指定目标转矩、加减速等，在伺服驱动器内部生成位置指令后动作的转矩控制模式。

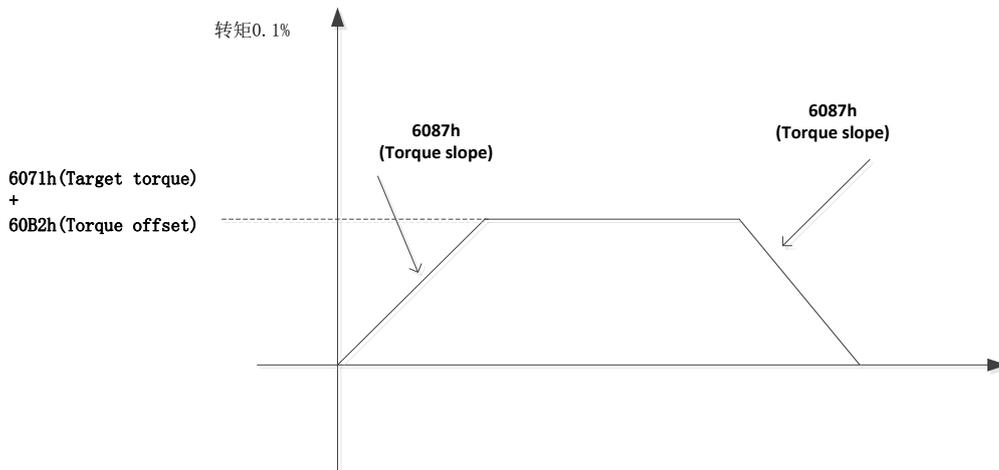
此控制模式请在通信周期 250 μs 以上使用。

	ila = internal limit active oe = operation enabled so = switched on	f = fault rm = remote rtso = ready to switch on
--	---	---

bit	name	value	Definition
12	target reached	0	6074h(Torque demand)未达到目标转矩(如果断使能或者遇到限位开关表示速度为 0)
		1	6074h(Torque demand)达到目标转矩(如果断使能或者遇到限位开关表示速度不为 0)

tq 控制模式的动作：

- Profile 转矩控制模式基于以下的参数，生成转矩指令值。
- Target torque(6071h)
- Torque offset(60B2h)
- Torque slope(6087h)
- 目标转矩是 6071h(Target torque)和 60B2h(Torque offset)的加算值。
- 动作指令的更新(送信)，在伺服使能开启后，请经过约 100 ms 后输入。
- 作为监测信息，提供 6077h(Torque actual value)等。



注) • 6071h(Target torque)和60B2h(Torque offset)的加算值是 6072h(Max torque)、60E1h、60E0h，通过最小值限制。

7.7.2 Cyclic 转矩控制模式(cst mode)

在上位装置(主机)生成指令转矩，根据补偿周期更新(送信) 指令转矩后动作的转矩模式。

请在 DC 或者 SM2 同期模式下使用。

ila = internal limit active	f = fault
oe = operation enabled	rm = remote
so = switched on	rtso = ready to switch on

bit	name	value	Definition
12	drive follows	0	依据目标转矩不执行动作
	command value	1	依据目标转矩执行动作

cst 控制模式的动作：

- 目标转矩是 6071h(Target torque)和 60B2h(Torque offset)的加算值。
- 动作指令的更新(送信)，在伺服 ON 后，请经过约 100 ms 后输入。
- 设定为和 1C32h-02h(Cycle time)相同的周期，更新 6071h (Target torque)和 60B2h(Torque offset)两个对象的周期。
- 作为监测信息，提供 6077h(Torque actual value)等。
- 6071h(Target torque)和 60B2h(Torque offset)的加算值，6072h(Max torque)、60E0h (正向转矩限制)，60E1h (负向转矩限制)受最小值限制。
- 速度限制为 607Fh(Max Profile Velocity)。

7.8 模式共通功能

7.8.1 Touch probe 功能

7.8.1.1 物理信号配置

探针功能是外部开关接驱动器 DI，可以高速捕捉 DI 信号（或者 Z 信号）锁存位置的功能。

两组探针可以自由配置到驱动器的 5 个 DI 上面，FunIn.31 对应第一组探针功能，FunIn.32 对应第二组探针功能。可根据外部信号自由配置，当使用 Z 信号做为探针时，可以不用接线。

	CN1 针脚	探针 1 设定	探针 2 设定
DI1	39	P05.04=31	P05.04=32
DI2	38	P05.06=31	P05.06=32
DI3	37	P05.08=31	P05.08=32
DI4	36	P05.10=31	P05.10=32
DI5	35	P05.12=31	P05.12=32

注意：DI 功能不可以重复分频，否则报警 AI.04.4，按实际配置的探针功能接线。必须按照实际需求配置 DI 的功能否则探针功能不效果，当 DI 作为探针使用时，DI 的逻辑电平不起效果，按照对象 60B8h、60B9h 配置。

相关功能：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2541h (P0541)	00h	探针 1 滤波时间	0 - 6000	ns	300	U16	rw	NO	YES
		设定探针 1 的滤波时间。							
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2542h (P0542)	00h	探针 2 滤波时间	0 - 6000	ns	300	U16	rw	NO	YES
		设定探针 2 的滤波时间。							

7.8.1.2 Touch probe function (60B8h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
60B8	00h	Touch probe function · 执行 Touch probe 功能的设定。	0 – 65535	-	0	U16	rw	RPDO	No

对应探针 1 配置 bit 说明：

bit	value	Note
0	0	Switch off touch probe 1 探针 1 不使能
	1	Enable touch probe 1 探针 1 使能
1	0	Trigger first event 单次触发，只在触发信号第一次有效时触发
	1	Continuous 连续触发
2	0	Trigger with touch probe 1 input DI 输入信号
	1	Trigger with zero impulse signal of position encoder Z 信号
3	0	Reserved
	1	Reserved
4	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 1 上升沿不锁存
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 1 上升沿锁存
5	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 1 下降沿不锁存
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 1 下降沿锁存
6~7		Reserved

对应探针 2 配置 bit 说明：

bit	value	Note
8	0	Switch off touch probe 2 探针 2 不使能
	1	Enable touch probe 2 探针 2 使能
9	0	Trigger first event 单次触发，只在触发信号第一次有效时触发
	1	Continuous 连续触发
10	0	Trigger with touch probe 2input DI 输入信号
	1	Trigger with zero impulse signal of position encoder Z 信号
11	0	Reserved
	1	Reserved
12	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 2 上升沿不锁存
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 2 上升沿锁存
13	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 2 下降沿不锁存
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 2 下降沿锁存
14~15		Reserved

7.8.1.3 Touch probe status (60B9h)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60B9	00h	Touch probe status	0 – 65535	-	0	U16	rw	TPDO	No
· 表示 Touch probe 功能的状态。									

对应探针 1 状态 bit 说明：

bit	value	Note
0	0	Touch probe 1 is switch off 探针 1 未使能
	1	Touch probe 1 is enabled 探针 1 使能
1	0	Touch probe 1 no positive edge value stored 上升沿锁存未执行
	1	Touch probe 1 positive edge value stored 上升沿锁存已执行
2	0	Touch probe 1 no negative edge value stored 下降沿锁存未执行
	1	Touch probe 1 negative edge value stored 下降沿锁存已执行
3~7		Reserved

对应探针 2 状态 bit 说明：

bit	value	Note
8	0	Touch probe 2 is switch off 探针 2 未使能
	1	Touch probe 2 is enabled 探针 2 使能
9	0	Touch probe 2 no positive edge value stored 上升沿锁存未执行
	1	Touch probe 2 positive edge value stored 上升沿锁存已执行
10	0	Touch probe 2 no negative edge value stored 下降沿锁存未执行
	1	Touch probe 2 negative edge value stored 下降沿锁存已执行
11~15		Reserved

7.8.1.4 Touch probe position 1/2 positive value (60BAh ~ 60BDh)

表示获取的锁存位置：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60BA	00h	Touch probe pos1 pos value	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	R	TPDO	No
表示 Touch probe 1 的上升沿锁存位置									
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60BB	00h	Touch probe pos1 pos value	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	R	TPDO	No
表示 Touch probe 1 的下降沿锁存位置									
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60BC	00h	Touch probe pos12pos value	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	R	TPDO	No
表示 Touch probe 2 的上升沿锁存位置									
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data	ACCESS	PDO	EEPROM

						TYPE			
60BD	00h	Touch probe pos2 pos value	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	R	TPDO	No
表示 Touch probe 2 的 下降沿锁存位置									

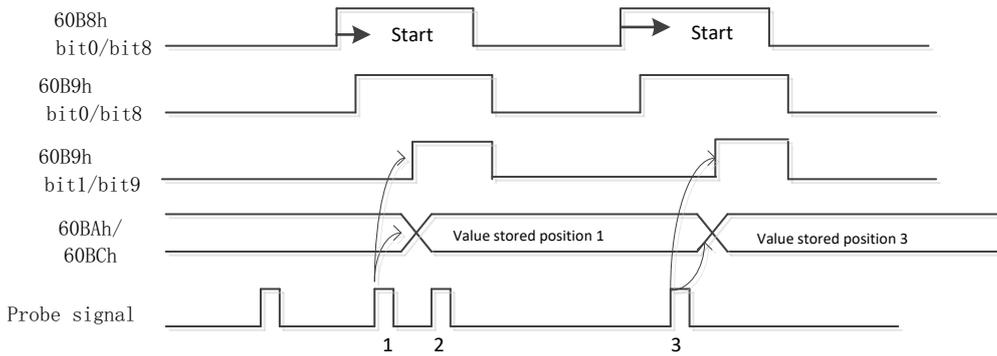
7.8.1.5 Touch probe 的事件模式

60B8h(Touch probe function)的 bit0/bit8(Touch probe 执行/停止)从"0(停止)→1(起动)"的时间下 获取各种设定条件(60B8h : bit1 ~ 7/bit9 ~ 15) , 起动 Touch probe 动作。

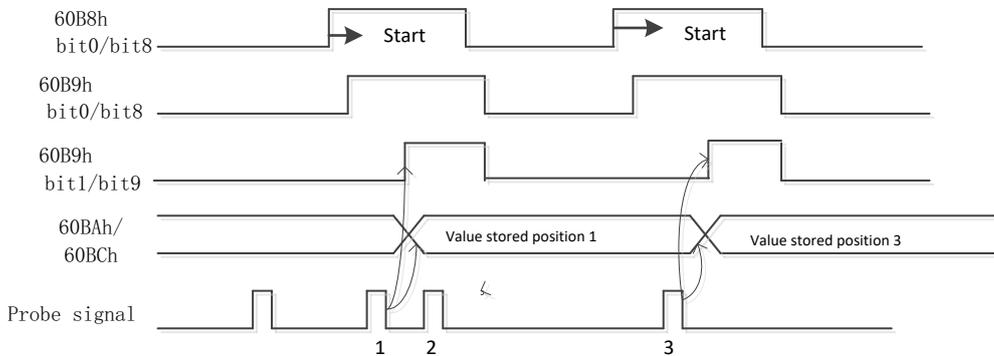
各种设定条件的变更有效 , 请 bit0/bit8 返回"0(停止)" , 然后再次到"1(起动)"。

根据 60B8h(Touch probe function)的 bit1/bit9(事件模式选择) , 可以选择"0(Trigger first event 模式)"、"1(Continuous 模式)"。

<Trigger first event 模式> (60B8h:bit1=0 / bit9=0)起动后 , 只在第一次的触发信号下嵌位的模式。为了再次获取 , 有必要再次起动 Touch probe :

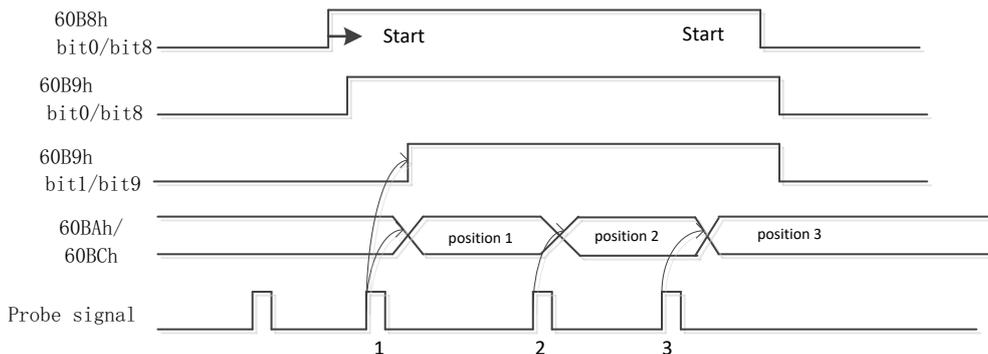


Positive edge的情况

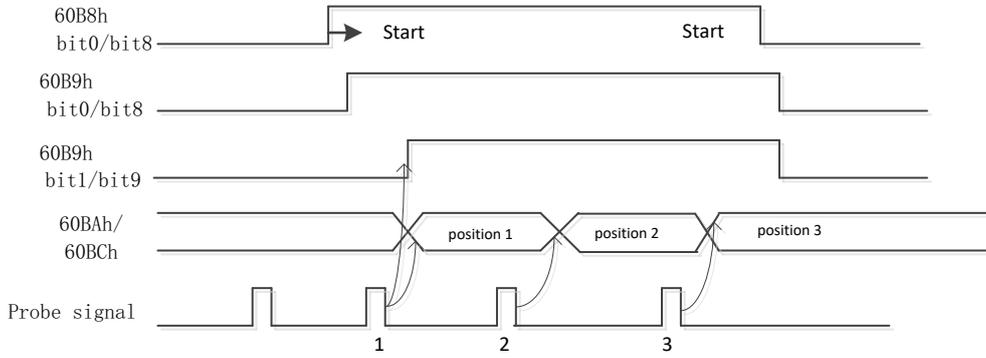


Negative edge的情况

<Continuous 模式> (60B8h:bit1=1 / bit9=1)起动后 , 每次检出触发信号嵌位的模式获取的值 , 被保持到下次的 Probe signal。



Positive edge的情况



Negative edge的情况

7.8.2 停机功能

1.抱闸电机停机时序

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
2218h (P0218)	00h	抱闸使能	0-不使能抱闸控制 1-使能抱闸控制	-	1	U16	rw	NO	YES
<p>控制抱闸(FunOut.6)DO 输出</p> <p>由于抱闸控制既要保证垂直轴掉落距离短，又要保证电机抱闸片不磨损，内部停机方式为固定不可设定的。</p> <p>使能抱闸控制后，</p> <p>Disable operation option code(伺服 off)：固定为 0 速度停机，停机完成后，进入 DB 状态，抱闸输出。</p> <p>Fault reaction option code(可复位故障)：固定为 0 速度停机，停机完成后，进入 DB 状态，抱闸输出。</p> <p>伺服故障 1(不可复位故障):BD 停机，停机完成后，进入 DB 状态，抱闸输出。</p> <p>超程停机：零速停机，位置锁定。</p>									

停机时序查看各项停机说明。

2. Quick stop option code(605Ah)

设定 PDS 命令「Quick Stop」接收时的电机减速停止方法。

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
605Ah	00h	Quick stop option code	0~7	-	2	I16	rw	NO	YES
<p>0- 自由停机，保持自由运行状态</p> <p>1- 以 6084h/609Ah (HM) 斜坡停机，保持自由运行状态</p> <p>2- 以 6085h 斜坡停机，保持自由运行状态</p> <p>3- 急停转矩停机，保持自由运行状态</p> <p>5- 以 6084h/609Ah (HM) 斜坡停机，保持位置锁定状态</p> <p>6- 以 6085h 斜坡停机，保持位置锁定状态</p> <p>7- 急停转矩停机，保持位置锁定状态</p> <p>其它：自由停机，保持自由状态</p>									

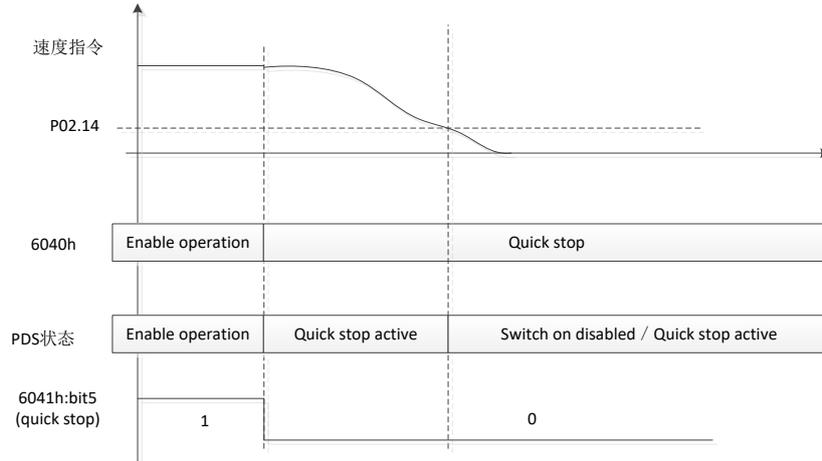
根据 Quick stop 命令减速停止动作的事例：

A：如果 6040h.bit2(Controlword:quick stop)从 1 变到 0 开始减速停止。

减速中的 PDS 状态变为 Quick stop active。

B：检出实际速度在(P02.14)100r/min 以下时电机停止。

停止后的 PDS 状态是 Switch on disabled，或者变为 Quick stop active。



3. Disable operation option code(605Ch)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
605Ch	00h	Disable operation option code	0~7	-	0	16	rw	NO	YES
0 - P02.10 设定方式停机 1 - HM 模式以 609Ah 斜坡停机， CST、PT 模式以 6087h 急转矩停机， 其它模式以 6084h 斜坡停机，保持自由运行状态									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
2210h (P0210)	00h	伺服 off 停机方式	-2~2	-	0	16	rw	NO	YES
-2 - 斜坡停机，保持 DB 状态 -1 - DB 停机，保持 DB 状态 0 - 自由停机，保持自由状态 1 - 斜坡停机，保持自由状态 2 - 零速停机，保持自由状态状态 HM 模式以 609Ah 斜坡停机，CST、PT 模式以 6087h 急转矩停机，其它模式以 6084h 斜坡停机									

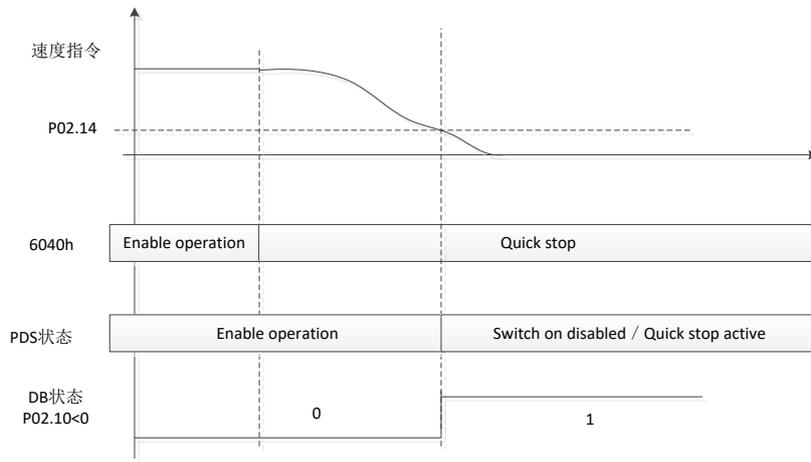
根据 Disable operation 命令减速停止动作的事例。

A：如果接收 PDS 命令「Disable operation」开始减速停止。

减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。

B：检出实际速度 30 r/min 以下电机停止。

停止后的 PDS 状态位 Switched on。

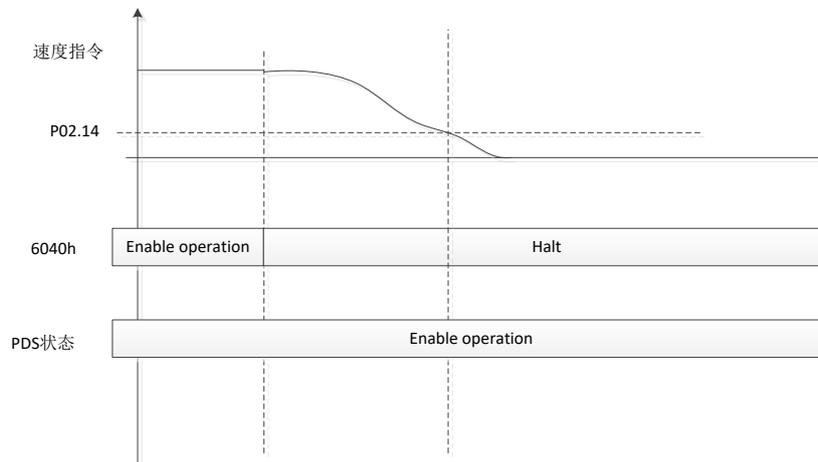


4. Halt option code(605Dh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
605Dh	00h	Halt option code	1~3	-	0	l16	rw	NO	YES
1 - 以 6084h/609Ah (HM) 斜坡停机，保持位置锁定状态。 2 - 以 6085h 斜坡停机，保持位置锁定状态。 3 - 急停转矩停机，保持位置锁定状态。 转矩模式时，使用急停转矩停机，保持位置锁定状态									

根据 Halt 功能减速停止动作的事例

A : 如果 6040h:bit8(Controlword:halt)从 0 变化到 1 开始减速停止。 减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。 B : 检出实际速度 30 r/min 以下电机停止。 停止后的 PDS 状态保持 Operation enabled。



5. Fault reaction option code(605Eh)

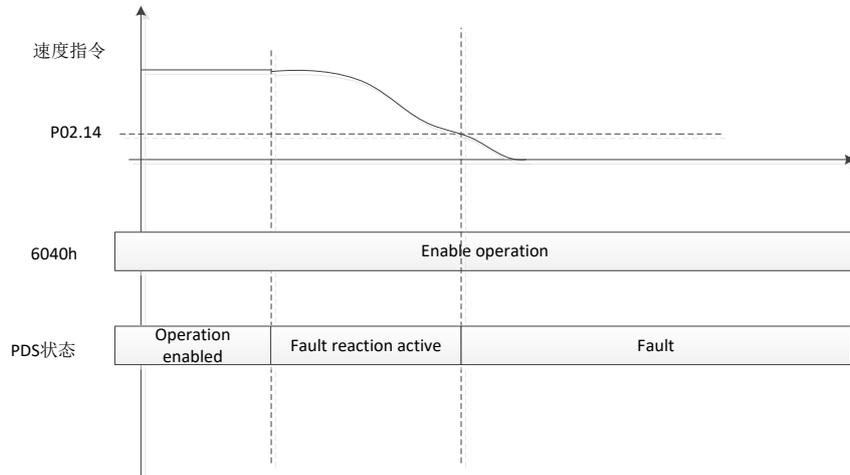
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
605Eh	00h	Fault reaction option code	0~7	-	0	l16	rw	NO	YES
0 - Pn0213 设定方式停机									

		1 - HM 模式以 609Ah 斜坡停机， CST、PT 模式以 6087h 急转矩停机， 其它模式以 6084h 斜坡停机， 保持自由运行状态 2- CST、PT 模式以 6087h 急转矩停机， 其它模式以 6085h 斜坡停机， 保持自由运行状态
--	--	--

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEROM
2213h (P0213)	00h	故障 2 停机方式	-4~3	-	0	l16	rw	NO	YES
-4-急转矩停机，保持 DB 状态 -3-紧急停机，保持 DB 状态 -2-斜坡停机，保持 DB 状态 -1-DB 停车，保持 DB 状态 0-自由停机，保持自由状态 1-斜坡停机，保持自由状态 2-紧急停机，保持自由状态 3-急转矩停机，保持自由状态									

根据报警发生减速停止的动作事例

A： 如果发生报警开始减速停止。 减速中的 PDS 状态为 Fault reaction active。 B： 检出实际速度 100 r/min 以下电机停止。 停止后的 PDS 状态为 Fault。



6. 故障 1 停机方式

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEROM
2212h (P0212)	00h	故障 1 停机方式	0~1	-	0	l16	rw	NO	YES
0-自由停机，保持自由状态 1-DB 停车，保持 DB 状态									

7. 驱动禁止输入(POT、NOT) 时时序

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
2211h (P0211)	00h	超程停机方式	0~2	-	1	l16	rw	NO	YES
0 - 自由停机，保持自由状态 1 - 零速停机，保持位置锁定状态 2 - 以 6085h 减速停机，保持位置锁定状态									

8. 停机关联对象

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
6084h	00h	Profile Deceleration	0~4,294,967,295	指令单位/s^2	0x53555555	U32	RW	RPDO	YES
6085h	00h	Quick Stop Declaration	0~4,294,967,295	指令单位/s^2	0xFFFFFFFF	U32	RW	RPDO	YES
609Ah	00h	Homing Acceleration	0~4,294,967,295	指令单位/s^2	0x53555555	U32	RW	RPDO	YES
6087h	00h	Torque slope	0~4,294,967,295	0.1%/s^2	0xFFFFFFFF	U32	RW	RPDO	YES

7.8.3 输入输出 Digital inputs / Digital outputs

1) Digital inputs (60FDh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM																								
60FD	00h	Digital inputs	0-4294967295	-	0	U32	rw	TPDO	No																								
bit信息详情 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>31~19</th> <th>18</th> <th>17</th> <th>16~4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>reserved</td> <td>Probe 2</td> <td>Probe1</td> <td>reserved</td> <td>不支持</td> <td>Home Switch</td> <td>POT</td> <td>NOT</td> </tr> </tbody> </table> <p>NOT:负限位开关 POT : 正限位开关 HomeSwitch :原点开关 Probe1 : 探针 1 Probe2 : 探针 2</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>Value</th> <th>Definition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Switched off (逻辑输入状态 OFF)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Switched on (逻辑输入状态 ON)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注意：60FDh 表示的是功能是否有效，并不代表电平状态。</p>										bit	31~19	18	17	16~4	3	2	1	0		reserved	Probe 2	Probe1	reserved	不支持	Home Switch	POT	NOT	Value	Definition	0	Switched off (逻辑输入状态 OFF)	1	Switched on (逻辑输入状态 ON)
bit	31~19	18	17	16~4	3	2	1	0																									
	reserved	Probe 2	Probe1	reserved	不支持	Home Switch	POT	NOT																									
Value	Definition																																
0	Switched off (逻辑输入状态 OFF)																																
1	Switched on (逻辑输入状态 ON)																																

当使用 Di 功能时，使用 2504h(P05.04)~250Dh(P05.0D)把使用的功能设定到对应的物理 DI 上面，并设定需要的 DI 有效电平。

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
2540	00h	DI 滤波时间	0 – 65535	0.01um	1000	U16	rw	No	YES
P05.40		· 表示 DI 滤波时间，当有 DI 信号干扰时可适当设大，单是设大后有响应的延时。							

DI 功能设定：

DI 功能序号	DI 功能说明
FunIn.1	伺服使能 SRV_ON, 当不使用 Ethercat 协议时(P02.00<3)时, 可以使用此 DI 使能
FunIn.2	正向限位 POT, 正限位时不响应正向指令, 并报警 AI.05.0
FunIn.3	负向限位 NOT, 负限位时不响应正向指令, 并报警 AI.05.1
FunIn.4	原点开关 Home Switch, HM 模式使用, 接外部原点开关
FunIn.7	故障复位 A_Clr, 故障复位, 发生可复位故障时可以复位故障
FunIn.13	正向点动 JogCmdP, 正向点动, 点动速度使用 P04.02 设定
FunIn.14	反向点动 JogCmdN, 负向点动, 点动速度使用 P04.02 设定
FunIn.16	增益切换 Gain
FunIn.19	脉冲偏差清除 CL
FunIn.31	探针 1 Probe1, 做为探针 1 使用时, 需要设定此功能
FunIn.32	探针 2 Probe2, 做为探针 2 使用时, 需要设定此功能

2) Digital outputs (60FEh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
60FE	-	Digital outputs	-	-	-	-	-	-	-
		外部输出信号的输出的三极管动作时使用。							
	00h	Number of entries	2	-	0	U8	R	No	No
		表示 60FEh 的 Sub-Index 的数							
	01h	Physical outputs	0 – 4294967295	-	0	U32	rw	RPDO	No
		操作外部输出信号的输出							
	02h	Bit mask	0 – 4294967295	-	0	U32	rw	RPDO	No
		设定外部输出信号的输出操作主机功能。							

bit 信息详情

bit	31~25	24	23~20	19	18	17	16	15~1	0
	reserved	GainSel	reserved	Ex_Out4	Ex_Out3	Ex_Out2	Ex_Out1	reserved	Set Break

Value	Definition
0	DO 输出无效
1	Do 输出有效

Set Break 暂时不支持，请使用伺服内部控制抱闸 DO，FunOut.6 抱闸输出。

60FEh_01	60FEh_02	输出状态	说明
bit16=1	bit16=1	1	Ex_Out1=1, FunOut.25 输出有效, 其它状态为无效,
bit17=1	bit17=1	1	Ex_Out2=1, FunOut.26 输出有效, 其它状态为无效,
bit18=1	bit18=1	1	Ex_Out3=1, FunOut.27 输出有效, 其它状态为无效,

60FEh_01	60FEh_02	输出状态	说明
bit19=1	bit19=1	1	Ex_Out4=1, FunOut.28 输出有效, 其它状态为无效,
bit24=1	bit24=1	1	有效时进行增益切换

DO 功能设定：

DO 功能序号	DO 功能说明
FunOut.1	有效时：伺服状态准备好，可以接收使能指令 无效时：报警状态或者伺服电源没准备好
FunOut.2	有效时：伺服为使能状态 无效时：伺服为非使能状态
FunOut.3	有效时：位置控制时，定位完成 无效时：位置控制时，定位未完成，或者非位置模式
FunOut.4	有效时：警告输出信号 无效时：警告未信号
FunOut.5	有效时：故障报警输出 无效时：故障报警未输出
FunOut.6	有效时：松开抱闸输出 无效时：吸合抱闸输出
FunOut.13	有效时：零速信号输出 无效时：零速信号未输出
FunOut.14	有效时：速度到达指令信号 无效时：速度还未跟上指令
FunOut.15	有效时：电机实际速度高于速度指令 无效时：电机速度未达到速度指令
FunOut.16	有效时：转矩模式下，转矩反馈与转矩指令一致信号 无效时：转矩反馈与转矩指令未信号
FunOut.18	有效时：位置比较输出在设定范围 无效时：位置比较未在设定范围
FunOut.25	有效时：60FEh 控制输出 1 无效时：60FEh 未控制
FunOut.26	有效时：60FEh 控制输出 2 无效时：60FEh 未控制
FunOut.27	有效时：60FEh 控制输出 3 无效时：60FEh 未控制
FunOut.28	有效时：60FEh 控制输出 4 无效时：60FEh 未控制

7.8.4 位置信息

7.8.4.1 电子齿轮比

电子齿轮是从上位输入的位置指令乘以通过对象设定的电子齿轮比作为位置控制部的位置指令的功能。根据此功能的使用，可以任意设定每个指令单位的电机旋转*移动量。根据 CoE(CiA402)规定的对象 608Fh(Position encoder resolution)、6091h(Gear ratio)、6092h(Feed constant)设定电子齿轮比。

相关对象：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
608Fh	00h	T Position encoder resolution	0-4294967295	-	-	-	-	-	No
本版本软件不支持									
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
6091	01h	Motor revolutions	1-4294967295	-	1	U32	rw	RPDO	No
设定电子齿轮比分子									
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
6091	02h	Shaft revolutions	1-4294967295	-	1	U32	rw	RPDO	No
设定电子齿轮比分母									

设定电子齿轮比 $Gear = \frac{\text{Motor revolutions}(6091h-01)}{\text{Shaft revolutions}(6091h-02)}$ ，表示指令单位与编码器单位的关系：

指令单位*Gear=编码器单位。

Position demand value × 电子齿轮比 = Position demand internal value。

此对象根据从和伺服驱动器连接的电机中读出的信息自动设定。

例) 23bit/r 编码器连接的情况

6091h-01h(Motor revolutions) = 8388608.

6091-02h(Shaft revolutions) = 10000.

Position encoder resolution = 8388608 / 10000 = 8388608.

发 10000 个指令单位，电机旋转一周。

当电子齿轮比设定错误时，报警 Al.04.5：

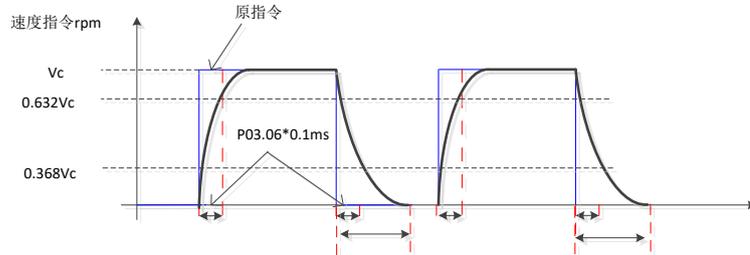
- a) 分子设定为 0.
- b) 分母设定为 0.
- c) 大于编码器分辨率*0.4 倍.
- d) 小于编码器分辨率*0.0000001 倍.

7.8.4.2 位置指令滤波

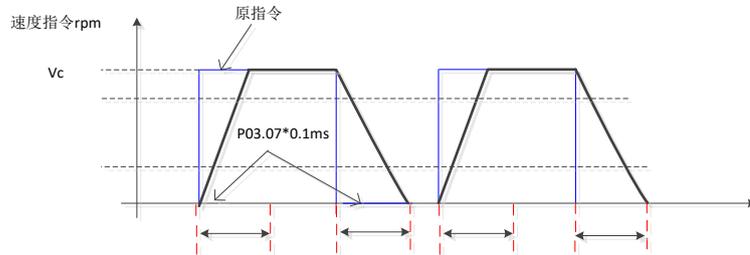
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
2306h P03.06	00h	指令低通滤波时间常数	0~65535	0.01ms	0	U16	rw	No	YES
设置针对位置指令低通滤波器的时间常数									
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data	ACCESS	PDO	EEP

	索引					TYPE			RO M
2307h P03.07	00h	平均值滤波时间常数	0~2560	0.1ms	0	U16	rw	No	YES
设置针对位置指令(编码器单位)的平均值滤波器的时间常数									

当上位机时钟不准，或者没有启用DC时钟时，导致位置指令抖动较大是可以加入位置指令滤波加以改善。若设定值过大，将导致响应的延迟性增大，应根据实际情况，设定滤波时间常数。



位置指令低通滤波示意图



位置指令均值滤波示意图

7.8.4.3 Polarity(607Eh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP RO M								
607Eh	00h	Polarity	0- 255	-	0	U8	rw	RxPDO	No								
<p>设定把位置指令、速度指令、转矩指令和位置偏移、速度偏移(速度加算)、转矩偏移(转矩加算)的值从对象传送到内部处理时的极性, 和把位置反馈、速度反馈、转矩反馈的值从内部处理传送到对象时的极性。</p> <p>(注) 此对象的设定值请设定位置、速度、转矩极性完全相同为0(bit7-5=全部0)或者请设定224(bit7-5=全部1)。其他设定下的动作无法保证。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>位置、速度、转矩的符号无反转</td> </tr> <tr> <td>224</td> <td>位置、速度、转矩的符号有反转</td> </tr> <tr> <td>上述以外</td> <td>Not supported (请不要设定)</td> </tr> </tbody> </table> <p>bit7 : 位置极性 0 : 符号无反转 1 : 符号有反转 bit6 : 速度极性 0 : 符号无反转 1 : 符号有反转</p>										设定值	描述	0	位置、速度、转矩的符号无反转	224	位置、速度、转矩的符号有反转	上述以外	Not supported (请不要设定)
设定值	描述																
0	位置、速度、转矩的符号无反转																
224	位置、速度、转矩的符号有反转																
上述以外	Not supported (请不要设定)																

		<p>bit5 : 转矩极性 0 : 符号无反转 1 : 符号有反转</p> <p>bit4-0 : Resrved 请设定为 0</p> <p>对象 <指令· 设定类></p> <ul style="list-style-type: none"> · 607Ah(Target position) · 60B0h(Position offset) · 60FFh(Target velocity) · 60B1h(Velocity offset) · 6071h(Target torque) · 60B2h(Torque offset) <p><监测类></p> <ul style="list-style-type: none"> · 6062h(Position demand value) · 6064h(Position actual value) · 606Bh(Velocity demand value) · 606Ch(Velocity actual value) · 6074h(Torque demand) · 6077h(Torque actual value)
--	--	--

7.8.4.4 Position range limit (607Bh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
607B	-	Position range limit	-	-	-	-	-	-	-
设定软限位功能									
	00h	Highest sub-index supported	2	-	2	U8	R	-	-
表示 607Bh(Position range limit)的 Sub-Index 的数									
	01h	Min position range limit	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	RW	RPDO	YES
设定软限位下限值									
	02h	Max position range limit	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	RW	RPDO	YES
设定软限位上限值									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
2320 P03.20	00h	软限位功能设定	0~2	-	0	U8	rw	RPDO	YES
0 不使能软限位功能 1 直接使能软限位功能 2 在回零完成之后使能软限位功能									

当设定 Min position range limit (607Bh-01)>= Max position range limit (607Bh-02)时设定错误，报警 AI.04.8。
 当设定的 Home Offset(607Ch)，在 Min position range limit (607Bh-01)~ Max position range limit (607Bh-02)之外时，报警 AI.04.9.使能软件限制的情况下，607Ah (Target position) 值超过 607Bh (Position range limit) 时，报警 AI.06.8。

7.8.4.5 Home offset (607Ch)

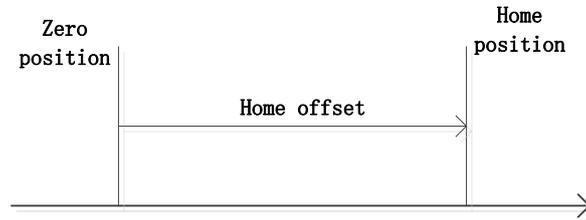
此对象可随时更新，但是需通过以下时序反映到实际位置信息。

- 控制电源投入时
- 通信确立时(ESM 状态是 Init→PreOP 迁移时)
- 原点复位完成时

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
607C	01h	Home offset	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	rw	RPDO	YES
原点复位控制模式(hm)执行完后，检出的 Index pulse 的位置根据此对象的值设定位置信息。另外，以下的时序下此对象的值加算到位置信息。 设定错误时，报警 Al.04.9									

Home position : Index pulse 的位置(原点位置)

Zero position : 增量式系统时 = 0 (电源投入时的位置，或者从在 hm 检出 Index pulse 的位置减算 Home offset 的位置)



7.8.5 位置比较输出功能

实际位置在经过参数所设定的位置时，可从通用输出或者编码器输出端子中使其输出脉冲信号。

关联功能：

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
2640h P06.40	00h	位置比较输出脉冲宽度	1~32767	0.1ms	20	U16	rw	No	YES
位置比较输出 Do 脉冲宽度。									

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEP ROM
2642h P06.42	00h	位置比较输出 Do 分配	0 – 4294967295	0	0	U32	rw	No	YES
驱动器提供 4 个 DO 输出 bit 位说明									
		bit	说明						
		3~0	设定位置比较值 1 (P06.44) 有效时输出的 Do 端口，设定为 1 时，输出端口为 Do1，设定为 2 时，输出为 Do2，设定为 3 时，输出为 Do3，设定为 4 时，输出 Do4						
		7~4	设定位置比较值 2 (P06.46) 有效时输出的 Do 端口，设定为 1 时，输出端口为 Do1，设定为 2 时，输出为 Do2，设定为 3 时，输出为 Do3，设定为 4 时，输出 Do4						
		11~8	设定位置比较值 3 (P06.48) 有效时输出的 Do 端口，设定为 1 时，输出端口为 Do1，设定为 2 时，输出为 Do2，设定为 3 时，输出为 Do3，设定为 4 时，输出 Do4						

15~12	设定位置比较值 4 (P06.4A) 有效时输出的 Do 端口, 设定为 1 时, 输出端口为 Do1, 设定为 2 时, 输出为 Do2, 设定为 3 时, 输出为 Do3, 设定为 4 时, 输出 Do4
19~16	设定位置比较值 5 (P06.4C) 有效时输出的 Do 端口, 设定为 1 时, 输出端口为 Do1, 设定为 2 时, 输出为 Do2, 设定为 3 时, 输出为 Do3, 设定为 4 时, 输出 Do4
23~20	设定位置比较值 6 (P06.4E) 有效时输出的 Do 端口, 设定为 1 时, 输出端口为 Do1, 设定为 2 时, 输出为 Do2, 设定为 3 时, 输出为 Do3, 设定为 4 时, 输出 Do4
27~24	设定位置比较值 7 (P06.50) 有效时输出的 Do 端口, 设定为 1 时, 输出端口为 Do1, 设定为 2 时, 输出为 Do2, 设定为 3 时, 输出为 Do3, 设定为 4 时, 输出 Do4
31~28	设定位置比较值 8 (P06.52) 有效时输出的 Do 端口, 设定为 1 时, 输出端口为 Do1, 设定为 2 时, 输出为 Do2, 设定为 3 时, 输出为 Do3, 设定为 4 时, 输出 Do4

此配置主要设定, 不能位置比较值可以配置为不同 DO 端口输出。可根据用户需求自行配置。

使用 Do 比较输出时需要配置 DO 输出的功能和逻辑 :

Do 比较输出	说明
Do1	使用 Do1 输出位置比较输出, 既需要设定 2642h(P06.42)不同位域为 1, 也需要设定 2600h(P06.00)为 18, 输出电平由 2601h(P06.01)设定。
Do2	使用 Do2 输出位置比较输出, 既需要设定 2642h(P06.42)不同位域为 2, 也需要设定 2602h(P06.02)为 18, 输出电平由 2603h(P06.03)设定。
Do3	使用 Do3 输出位置比较输出, 既需要设定 2642h(P06.42)不同位域为 3, 也需要设定 2604h(P06.04)为 18, 输出电平由 2605h(P06.05)设定。
Do4	使用 Do4 输出位置比较输出, 既需要设定 2642h(P06.42)不同位域为 4, 也需要设定 2606h(P06.00)为 18, 输出电平由 2607h(P06.07)设定。

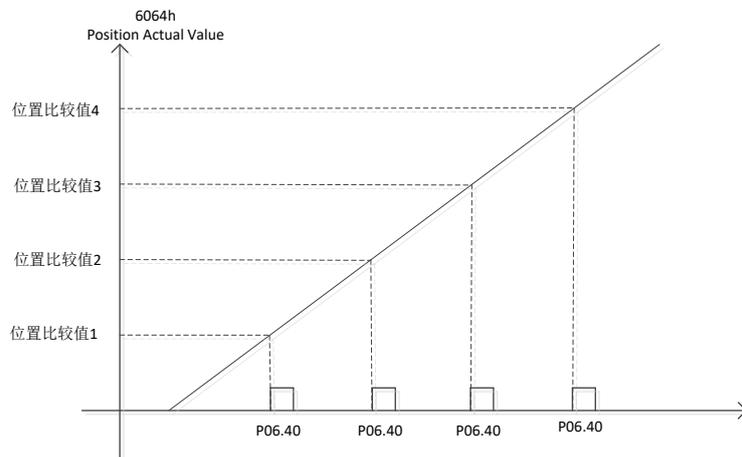
位置比较输出值 :

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
2644h P06.44	00h	位置比较值 1	-2147483648 - 2147483647	指令单位	0	I32	rw	No	YES
		6064h(Position Actual Value), 当比较值穿越位置比较值 1 设定值时, 输出 Do 信号, 宽度为 P06.40 设定							
2646h P06.46	00h	位置比较值 2	-2147483648 - 2147483647	指令单位	0	I32	rw	No	YES
		6064h(Position Actual Value), 当比较值穿越位置比较值 2 设定值时, 输出 Do 信号, 宽度为 P06.40 设定							
2648h P06.48	00h	位置比较值 3	-2147483648 - 2147483647	指令单位	0	I32	rw	No	YES
		6064h(Position Actual Value), 当比较值穿越位置比较值 3 设定值时, 输出 Do 信号, 宽度为 P06.40 设定							
264Ah P06.4A	00h	位置比较值 4	-2147483648 - 2147483647	指令单位	0	I32	rw	No	YES
		6064h(Position Actual Value), 当比较值穿越位置比较值 4 设定值时, 输出 Do 信号, 宽度为 P06.40 设定							
264Ch	00h	位置比较值 5	-2147483648 - 2147483647	指令单位	0	I32	rw	No	YES

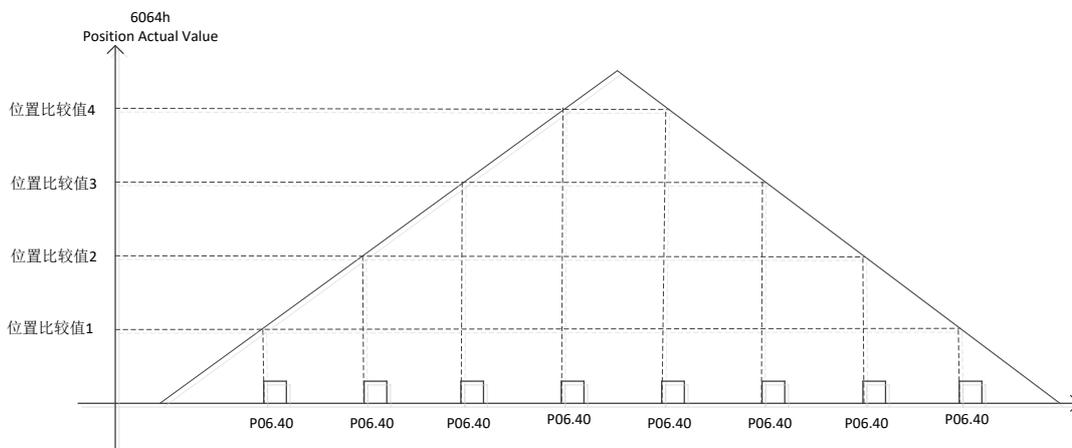
索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
P06.4C									
6064h(Position Actual Value), 当比较值穿越位置比较值 5 设定值时, 输出 Do 信号, 宽度为 P06.40 设定									
264Eh P06.4E	00h	位置比较值 6	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	rw	No	YES
6064h(Position Actual Value), 当比较值穿越位置比较值 6 设定值时, 输出 Do 信号, 宽度为 P06.40 设定									
2650h P06.50	00h	位置比较值 7	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	rw	No	YES
6064h(Position Actual Value), 当比较值穿越位置比较值 7 设定值时, 输出 Do 信号, 宽度为 P06.40 设定									
2652h P06.52	00h	位置比较值 8	-2147483648 – 2147483647	指令单位	0	I32	rw	No	YES
6064h(Position Actual Value), 当比较值穿越位置比较值 8 设定值时, 输出 Do 信号, 宽度为 P06.40 设定									

比较输出动作如下：

单向运行：



往复运行：



7.8.6 运行监控功能

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
4000h	00h	实时运行速度	-	rpm	-	I16	R	No	-
(U00.00)		实时显示电机速度反馈，单位 rpm，如波动大可以使用 P07.15 设定速度显示滤波时间							
4001h	00h	DI 电平显示	-	-	-	U16	R	No	-
(U00.01)		显示 DI 的高低电平， 显示的 I 在下面表示低电平，在上面表示高电平，右边到左边依次表示 DI1~DI5							
4003h	00h	DO 输出电平显示	-	-	-	U16	R	No	-
(U00.03)		显示 DO 输出的高低电平， 显示的 I 在下面表示低电平，在上面表示高电平，右边到左边依次表示 DO1~DO4							
4005h	00h	当前位置指令	-2147483648 – 2147483647	指令单位	-	I32	R	No	-
(U00.05)		与 6062h 位置指令相同							
4007h	00h	当前位置反馈	-2147483648 – 2147483647	指令单位	-	I32	R	No	-
(U00.07)		与 6064h 相同反馈							
4009h	00h	当前位置反馈	-2147483648 – 2147483647	编码器单位	-	I32	R	No	-
(U00.09)		与 6064h 相同位置指令总数*电子齿轮比							
400Bh	00h	当前位置偏差	-2147483648 – 2147483647	编码器单位	-	I32	R	No	-
(U00.0B)		等同于 60F4h*电子齿轮比							
400Dh	00h	泄放电阻负载率	-	0.1%	-	I16	R	No	-
(U00.0D)		根据设定外部泄放电阻的功率和阻值计算出的泄放电阻当前负载率，当达到 100%时，报警 Al.04.A 泄放电阻过载							
400Eh	00h	平均负载率	-	0.1%	-	I16	R	No	-
(U00.0E)		根据实时电流，按照电机的额定电流计算平均负载率，平均负载率过高可能导致驱动器、电机发热严重。							
400Fh	00h	速度指令	-	rpm	-	I16	R	No	-
(U00.0F)		速度指令单位为 rpm							
4010h	00h	转矩指令	-	0.1%	-	I16	R	No	-
(U00.10)		按照电机的额定电流百分比计算。							
4014h	00h	当前电机电流	-	0.01A	-	I16	R	No	-
(U00.14)		显示电机矢量电流值							
4015h	00h	当前母线电压值	-	0.1v	-	U16	R	No	-
(U00.15)		显示母线电压值							

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
401Ah	00h	驱动器温度显示	-	°C	-	U16	R	No	-
(U00.1A)		驱动器温度表示散热器里面核心温度							
401Dh	00h	驱动器运行时间	-	°C	-	U32	R	No	-

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	Data TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
(U00.1D)		驱动器上电运行时间，半个小时保存一次，不足半个小时不保存							
4023h	00h	编码器多圈位置	-	-	-	U16	R	No	-
(U00.23)									
4024h	00h	编码器单圈位置	0~8388607	编码器单位	-	U32	R	No	-
(U00.24)									
4036h	00h	增量编码器 AB 计数	-2147483648 – 2147483647	编码器单位	-	I32	R	No	-
(U00.36)		使用直线电机或者 ABZ 编码器电机是反馈计数							
4038h	00h	增加编码器 Z 脉冲计数	0-65505	-	-	U16	R	No	-
(U00.38)		使用直线电机或者 ABZ 编码器电机是 Z 脉冲计数							
4038h	00h	显示直线电机 Hall 状态	-	-	-	U16	R	No	-
(U00.38)		使用直线电机 hall 状态							

7.9 EtherCAT 关联的保护功能

1. AI.09.0 EtherCAT 硬件初始化失败

可能原因	解决措施及确认方法
驱动器硬件问题	更换驱动器

2. AI.09.1 ESI 校验错误

可能原因	解决措施及确认方法
未烧录 xml 文件	确认是否烧录 xml，查看 xml U02.05 版本号，如没有重新烧录 xml 文件。
驱动器硬件问题	无法读取 ESC 的 EEPROM

3. AI.09.2 总线 EEPROM 数据校验错误

可能原因	解决措施及确认方法
xml 文件版本数据不对	确认是否烧录 xml，查看 xml 版本号，可能是 xml 文件与软件版本不匹配，可以重新烧录对应的 xml

4. AI.09.3 总线 EEPROM 操作超时

可能原因	解决措施及确认方法
xml 未烧录	确认是否烧录 xml，查看 xml 版本号，可能是 xml 文件与软件版本不匹配，可以重新烧录对应的 xml
驱动器硬件错误	更换驱动器

5. AI.09.4 EtherCAT 同步周期设置错误

可能原因	解决措施及确认方法
设定的同步周期不是指令周期整数倍	调整上位机程序，配置为指令周期整数倍，默认指令周期为 250um
设定的同步周期过大	大约 10ms，调整上位机程序，小于 10ms，周期过大，导致指令稀疏，运行抖动

设定同步周期太小	DC 模式最小为一个指令周期 (250u), SM 模式最小 1ms
----------	--------------------------------------

6. AI.09.5 PDO 映射对象无效

可能原因	解决措施及确认方法
PDO 映射配置错误	上位机重新配置 PDO

7. AI.09.6 SYNC 信号丢失

可能原因	解决措施及确认方法
线缆干扰	检测接线, 建议使用超 5 类网线
主站原因, 时钟异常	检测主站发送 sync 信号发送是否异常

8. AI.09.7 IRQ 信号丢失

可能原因	解决措施及确认方法
线缆干扰	检测接线, 建议使用超 5 类网线
主站原因	检测主站发送 Irq 信号发送是否异常

9. AI.09.8 EtherCAT SYNC 信号抖动过大

可能原因	解决措施及确认方法
SYNC 信号抖动超过 2u	线缆干扰, 主站原因等

10. AI.09.9 总线 EEPROM 写校验错误

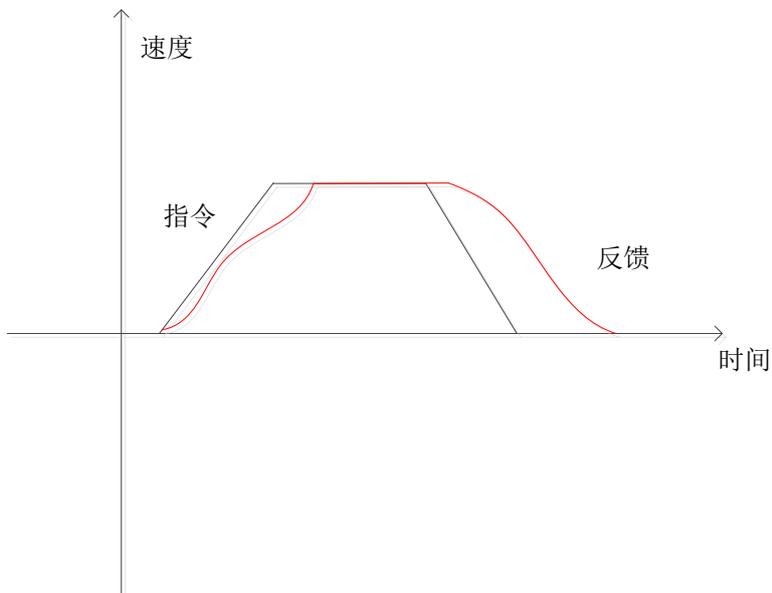
可能原因	解决措施及确认方法
硬件错误	更换驱动器
线缆问题	更换线缆, 通信线等

第 8 章 增益调整/振动抑制

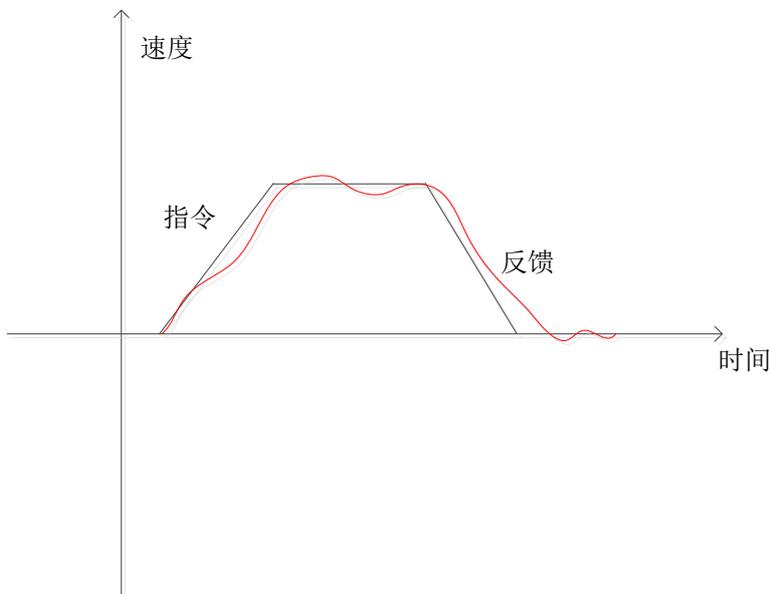
8.1 增益调整目标

增益调整是为了让电机按照上位机的指令没有延时的工作，可以让机械性能得到最大程度的发挥。用户常需要调整位置环和速度环相关增益。

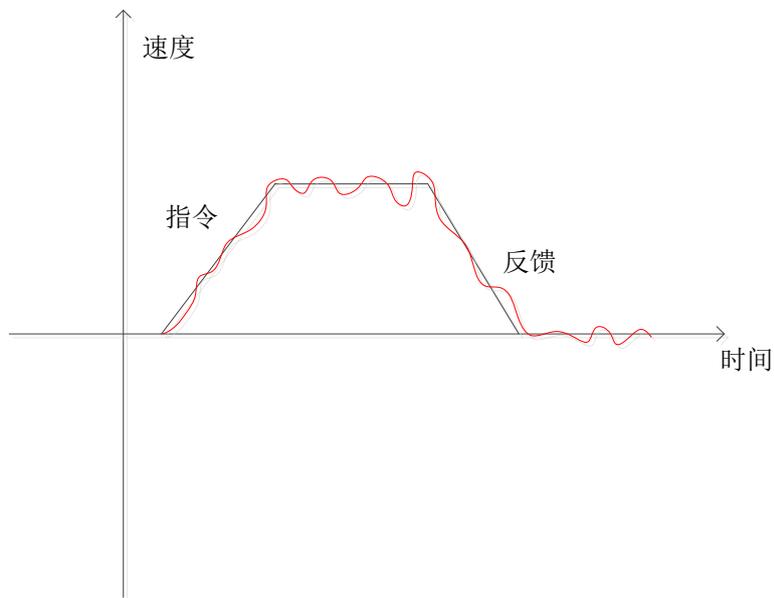
以下为几种常见的调试波形：



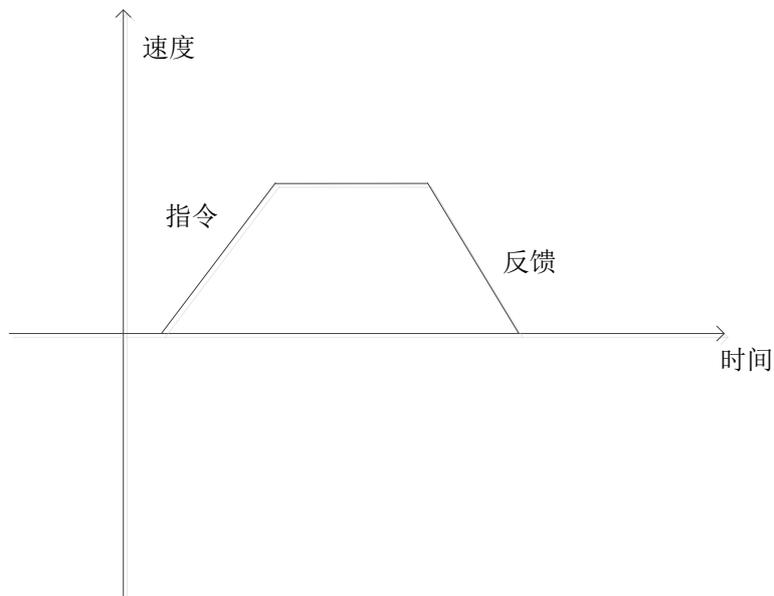
伺服由于增益调整比较弱，导致响应慢，有较长时间的拖尾



位置环和速度环路增益匹配不合理，导致出现超调



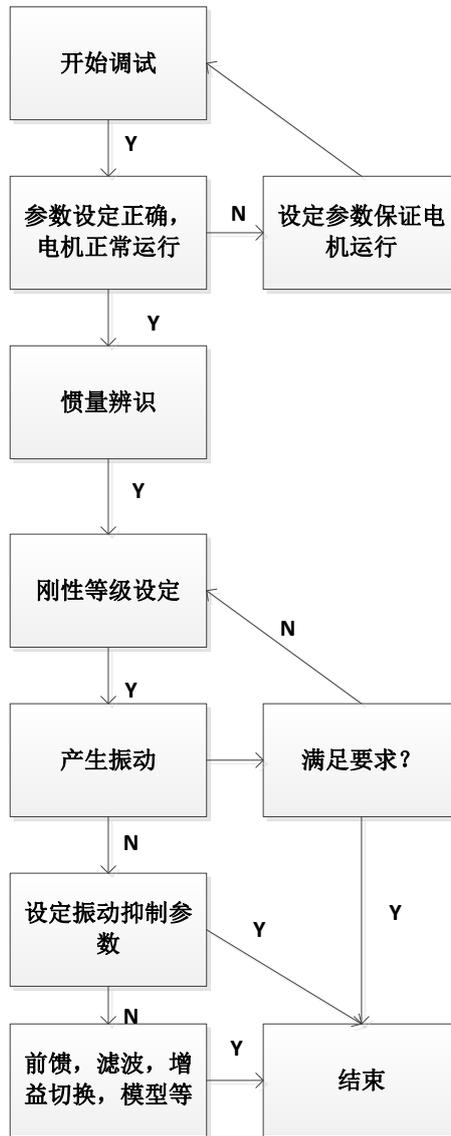
位置环或速度环增益过强，导致出现震荡通过加强的位置环和速度环增益，以及前馈等参数，达到理想的位置响应。



实际调试过程中，由于受机械因素影响，位置反馈难以和指令完全重合，这时只要保证响应无超调，无震荡，定位时间小于需求值即可。

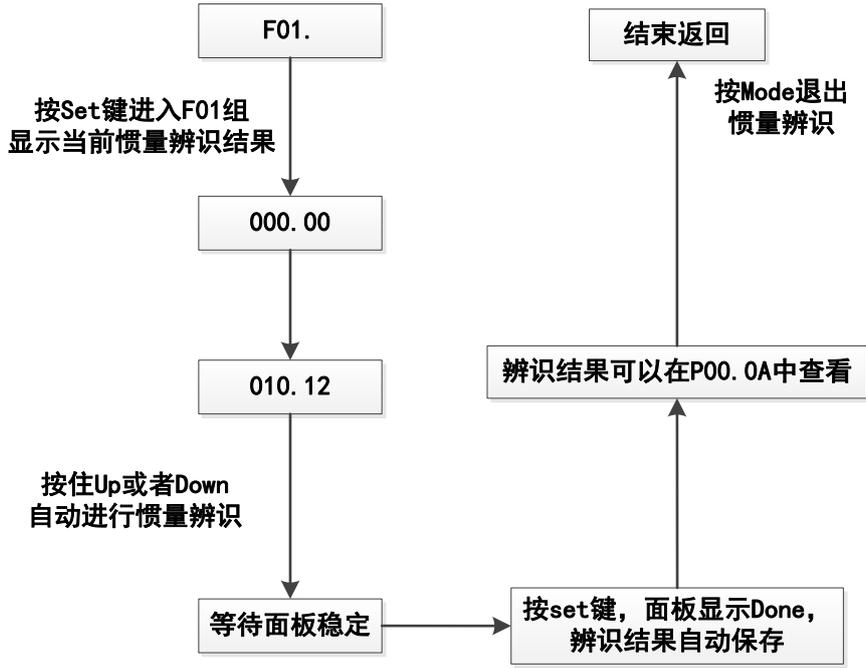
8.2 手动增益调整

增益调整常遵循下面的流程



8.2.1 惯量辨识

惯量辨识是参数调整第一步，可以通过面板辨识，也可以通过后台辨识，如果通过后台辨识，则可以通过向导完成辨识，如果通过面板操作，则操作流程如下：



惯量辨识示意图

惯量辨识相关功能码

F01 自动辨识负载惯量比	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-	-	-	P	S	T
说明： 辅助功能手动自动辨识惯量比						

P00.0A 负载惯量比	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~12000	-	1.00	P	S	T
说明： 负载惯量比=外部负载惯量/电机负载惯量						

P0A.00 惯量辨识运行轨迹	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	S	T
说明： 0-正反三角指令（机械行程有限，电机正反运行） 1-Jog模式（机械行程无限，电机往一个方向运行）						

8.2.2 刚性等级调整

初始参数设定时,可以选择自调整模式,即将 P00.00 设定为非 0 参数,用于将增益参数按组设定,然后再设定 P00.01,用于逐步加强伺服响应。Pn00.00 不同的模式影响的功能码如下所示:

功能码	名称	刚性表模式	定位模式	单参数模式
P00.02	第 1 组速度环增益	○	○	○
P00.03	第1组速度环积分时间常数	○	○	○
P00.04	第1组位置环增益	○	○	○
P00.05	第1组转矩滤波常数	○	○	○
P00.06	第2组速度环增益	×	○	×
P00.07	第2组速度环积分时间常数	×	○	×
P00.08	第2组位置环增益	×	○	×
P00.09	第2组转矩滤波常数	×	○	×
P00.10	速度前馈增益	×	○	○
P00.12	PDF控制系数	×	×	○
P00.19	增益切换方式	×	○	×

增益设定相关功能码

P00.00 自调整模式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T
说明： 0-手动增益设定 1-刚性表模式 2-定位模式 3-单参数模式 根据负载情况和运行模式，选择不同的调整方式以发挥系统最好的响应性和稳定性。						

P00.01 刚性等级选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~31	-	0	P	S	T
说明： 刚性越高系统的响应性越好，但是过高的刚性会带来系统的震荡，应以实际情况设定						

P00.02 第 1 组速度环增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~20000	0.1HZ	250	P	S	T
说明： 速度环路比例增益设定越大速度环路响应越快，但过大容易导致系统震荡						

P00.03 第 1 组速度环积分时间常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	15~51200	0.01ms	3183	P	S	T
说明： 速度环路积分时间常数例增益设定越大速度环路积分作用越小。						

P00.04 第 1 组位置环增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	0.1HZ	400	P	S	T
说明： 位置环路比例增益						

P00.05 第 1 组转矩滤波常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.01ms	79	P	S	T
说明： 速度环路低通滤波时间						

P00.06 第 2 组速度环增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~20000	0.1HZ	250	P	S	T
说明： 速度环路比例增益设定越大速度环路响应越快，但过大容易导致系统震荡						

P00.07 第 2 组速度环积分时间常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	15~51200	0.01ms	3183	P	S	T
说明： 速度环路积分时间常数例增益设定越大速度环路积分作用越小。						

P00.08 第 2 组位置环增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	0.1HZ	400	P	S	T
说明： 位置环路比例增益						

P00.09 第 2 组转矩滤波常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.01ms	79	P	S	T
说明： 速度环路低通滤波时间						

P00.10 速度前馈增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.01%	0	P	S	-
说明： 用于设定位置超前补偿量						

P00.12 PDFF 控制系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.01%	1000	P	S	T
说明： 抑制速度环路超调系数						

P00.19 增益切换方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~4	0-	0	P	S	T
说明： 设定第1组增益参数和第二组增益参数切换方法						

在设置不同的刚性等级 P00.0 时，不同等级对应的环路增益如下表所示：

刚性等级	第一组增益				第二组增益			
	P00.02	P00.03	P00.04	P00.05	P00.06	P00.07	P00.08	P00.09
	第一位置环增益 (0.1/s)	第一速度环增益 (0.1HZ)	第一速度环积分时间常数 (0.1ms)	第一转矩滤波时间常数 (0.01ms)	第二位置环增益 (0.1/s)	第二速度环增益 (0.1HZ)	第二速度环积分时间常数 (0.1ms)	第二转矩滤波时间常数 (0.01ms)
0	20	15	3700	1500	25	15	51200	1500
1	25	20	2800	1100	30	20	51200	1100
2	30	25	2200	900	40	25	51200	900
3	40	30	1900	800	45	30	51200	800
4	45	35	1600	600	55	35	51200	600
5	55	45	1200	500	70	45	51200	500
6	75	60	900	400	95	60	51200	400
7	95	75	700	300	120	75	51200	300
8	115	90	600	300	140	90	51200	300
9	140	110	500	200	175	110	51200	200
10	175	140	400	200	220	140	51200	200
11	320	180	310	126	380	180	51200	126
12	390	220	250	103	460	220	51200	103
13	480	270	210	84	570	270	51200	84
14	630	350	160	65	730	350	51200	65
15	720	400	140	57	840	400	51200	57
16	900	500	120	45	1050	500	51200	45
17	1080	600	110	38	1260	600	51200	38
18	1350	750	90	30	1570	750	51200	30
19	1620	900	80	25	1880	900	51200	25
20	2060	1150	70	20	2410	1150	51200	20
21	2510	1400	60	16	2930	1400	51200	16
22	3050	1700	50	13	3560	1700	51200	13
23	3770	2100	40	11	4400	2100	51200	11
24	4490	2500	40	9	5240	2500	51200	9
25	5000	2800	35	8	5900	2800	51200	8

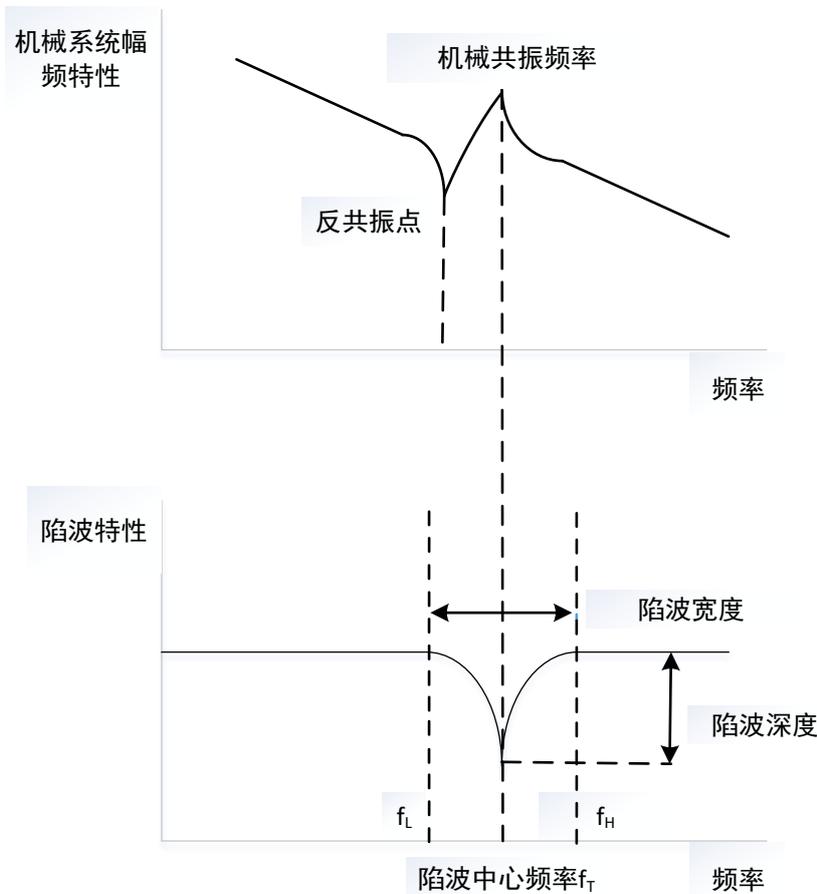
26	5600	3100	30	7	6500	3100	51200	7
27	6100	3400	30	7	7100	3400	51200	7
28	6600	3700	25	6	7700	3700	51200	6
29	7200	4000	25	6	8400	4000	51200	6
30	8100	4500	20	5	9400	4500	51200	5
31	9000	5000	20	5	10500	5000	51200	5

出厂时默认刚性等级一般为 12 级

8.2.3 振动抑制设定

8.2.3.1 手动设置共振频率

在伺服参数不断加强增益的情况下，机械系统可能连接刚性不足，出现机械共振，振动频率可能有不同，有的是高频振动，有的是低频振动，这时就需要在共振频率处设置陷波器来抑制系统机械共振。系统高频共振时幅值特性如下所示：



伺服提供 4 组陷波器参数用于共振点抑制，每一组陷波器可设置共振点，反共振点，陷波器宽度，陷波器深度，参数对应的意义如上图所示，在获取机械共振点时，通常有两种办法，一种是通过后台转矩指令波形，观察它振动周期，然后通过 $f_0 = \frac{1}{T}$ 计算得到，也可以通过后台扫频功能获取机械共振频率。各陷波器设置功能码如下所示：

P01.04 第 1 组陷波器反共振频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	HZ	5000	P	S	T
说明： 对应系统反共振点						

P01.05 第 1 组陷波器频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	HZ	5000	P	S	T
说明： 对应系统共振点						

P01.06 第 1 组陷波器带宽	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~9	-	2	P	S	T
说明： 确定对系统抑制频率范围						

P01.07 第 1 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T
说明： 确定对系统共振点抑制深度						

P01.08 第 2 组陷波器反共振频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	HZ	5000	P	S	T
说明： 对应系统反共振点						

P01.09 第 2 组陷波器频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	HZ	5000	P	S	T
说明： 对应系统共振点						

P01.0A 第 2 组陷波器带宽	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~9	-	2	P	S	T
说明： 确定对系统抑制频率范围						

P01.0B 第 2 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T
说明： 确定对系统共振点抑制深度						

P01.0C 第 3 组陷波器反共振频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	HZ	5000	P	S	T
说明： 对应系统反共振点						

P01.0D 第 3 组陷波器频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	HZ	5000	P	S	T
说明： 对应系统共振点						

P01.0E 第 3 组陷波器带宽	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~9	-	2	P	S	T
说明： 确定对系统抑制频率范围						

P01.0F 第 3 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T
说明： 确定对系统共振点抑制深度						

P01.10 第 4 组陷波器反共振频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	HZ	5000	P	S	T
说明： 对应系统反共振点						

P01.11 第 4 组陷波器频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	HZ	5000	P	S	T
说明： 对应系统共振点						

P01.12 第 4 组陷波器带宽	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~9	-	2	P	S	T
说明： 确定对系统抑制频率范围						

P01.13 第 4 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T
说明： 确定对系统共振点抑制深度						

在上述功能码含义中，宽度定义如下表所示

宽度设置	陷波器实际抑制宽度
0	$0.5 * f_0$
1	$0.6 * f_0$
2	$0.7 * f_0$
3	$0.8 * f_0$
4	f_0
5	$1.2 * f_0$
6	$1.4 * f_0$
7	$1.6 * f_0$
8	$1.8 * f_0$
9	$2 * f_0$

深度定义则代表共振频率点输入和输出的比值，当数值越小时，则抑制深度越大，当数值越大时，则抑制深度越浅，输出幅值/输入幅值=深度等级/100，深度数值设定越小时，陷波深度越深。

8.2.3.2 自动设置共振频率

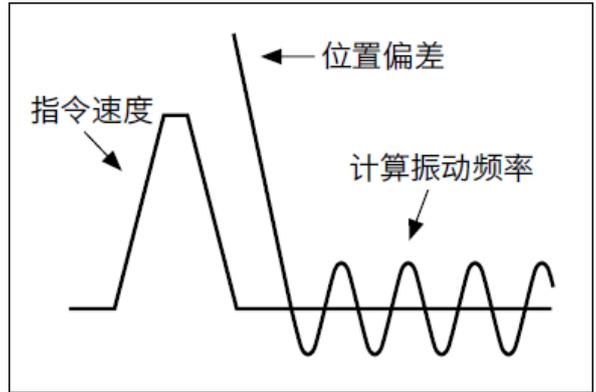
如果不想通过手动设置功能码来抑制共振，则可以通过开启自适应滤波器来抑制共振频率，此功能可自动设置第三组和第四组陷波器相关参数，当开启后没有找到共振点时，30 分钟后会自动退出；如果找到共振点并设置了陷波器后，振动反而变得更为剧烈，则也会自动退出自适应功能，并将陷波器参数进行复位。

自适应相关功能码如下所示：

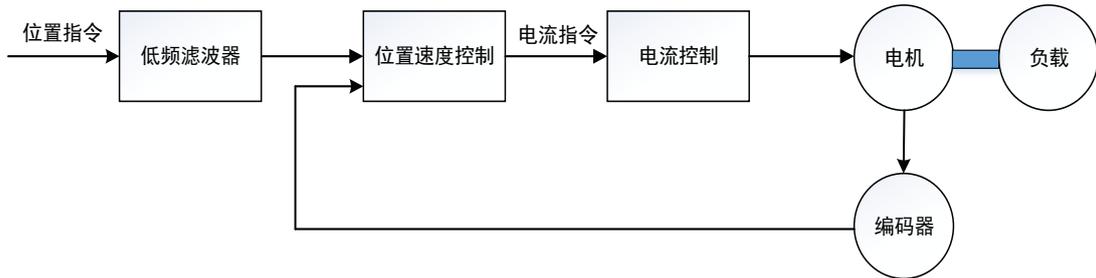
P01.00 自适应滤波器模式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~4	-	0	P	S	T
说明： 0-不开启自适应滤波器 1-第3组陷波器参数自动更新 2-第3组、第4组陷波器参数自动更新 3-仅测试共振频率，在P01.02中显示 4-清除第3组和第4组陷波器的值						
P01.01 振动判定阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	20	P	S	T
说明： 100%对应为电机额定转矩判断系统震荡的阈值						
P01.02 共振频率辨识结果	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~5000	HZ	-	P	S	T
说明： 显示检测共振频率值						

8.2.3.3 低频抖动抑制

在一些柔性负载如机械手上，当电机运行跟踪指令到达给定位置时，由于负载不是刚性连接，负载会有过冲，进而带动电机出现过冲，从而出现低频抖动现象，如下图所示：



此时可以通过设置低频振动频率来抑制此抖动，该滤波器直接作用在位置指令上，如下所示：



低频滤波器相关功能码如下所示：

P01.0F 低频抑振模式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	-	-
说明： 0-手动设置低频抑制滤波器 1-自动设置低频抑制滤波器						

P01.20 低频振动判定阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~65535	-	10	P	-	-
说明： 当位置偏差大于此设定值时，认为产生了低频振动						

P01.21 低频振动频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~1000	0.1HZ	1000	P	-	-
说明： 测定的低频振动频率						

P01.22 低频振动滤波设定	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10	-	2	P	-	-
说明： 数值越大，滤波宽度越大，但带来的延迟越大						

P01.23 低频共振频率衰减比	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	12~30	0.1	12	P	-	-
说明： 数值越大，滤波深度越大，位置指令延迟越小						

8.2.3.4 全闭环振动抑制

在全闭环系统中，伺服通过电机编码器进行速度控制，通过负载上的编码器进行位置控制，由于电机和负载之间的扭力，导致这两个编码器反馈的速度并不同步，表现为负载端有晃动产生，为了抑制这个由于不同步产生的振动，可通过下面的参数设置进行抑制。

P08.04 混合振动抑制增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-3000~3000	0.1HZ	0	P	-	-
说明： 用于调整振动抑制速率，在电机和负载扭力较大时作用效果明显						

P08.05 混合振动抑制滤波器截止频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~5000	1HZ	500	P	-	-
说明： 振动抑制滤波设定						

P08.06 全闭环速度矫正系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	500	P	-	-
说明： 将负载端编码器速度反馈补偿进入实际速度控制环路中						

P08.07 内外环位置偏差滤波系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1ms	0	P	-	-
说明： 将负载端和电机端的位置反馈做滤波处理						

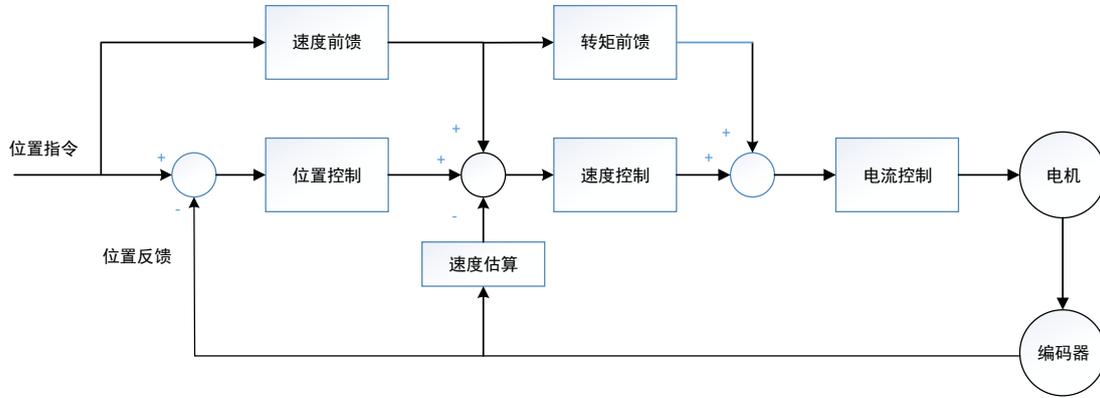
8.2.4 实际应用增益调整

8.2.4.1 前馈功能

在位置控制时，通过位置指令估算下周期需要产生的速度指令，可直接补偿到速度控制环路上，避免了通过位置调节器作用，能有效降低位置控制时的位置偏差。

同样在速度控制时，通过速度指令估算下周期需要产生的转矩指令，可直接补偿到电流控制环路上，能有效提高速度控制的响应。

控制环路如下所示：



调试所用的功能码如下表所示：

P00.0F 速度控制前馈选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2	-	1	P	S	-
说明： 0~无速度前馈 1~内部速度前馈 2~CSP指定速度前馈						

P00.10 速度前馈增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	0	P	-	-
说明： 仅位置模式有效，速度前馈越大跟随指令好，位置偏差越小，但前馈过大容易导致系统超调，应根据实际情况设定						

P00.11 速度前馈滤波时间参数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~6400	0.01ms	50	P	-	-
说明： 对速度前馈进行低通滤波，避免速度前馈变化过于剧烈						

P00.14 转矩前馈增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	0	P	S	-
说明： 转矩前馈越大跟随速度指令好，但前馈过大容易导致系统超调，稳定性变差，异响等应根据实际情况设定						

P00.15 转矩前馈滤波时间参数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~6400	0.01ms	0	P	S	-
说明： 对转矩前馈进行低通滤波，避免速度前馈变化过于剧烈						

8.2.4.2 增益切换

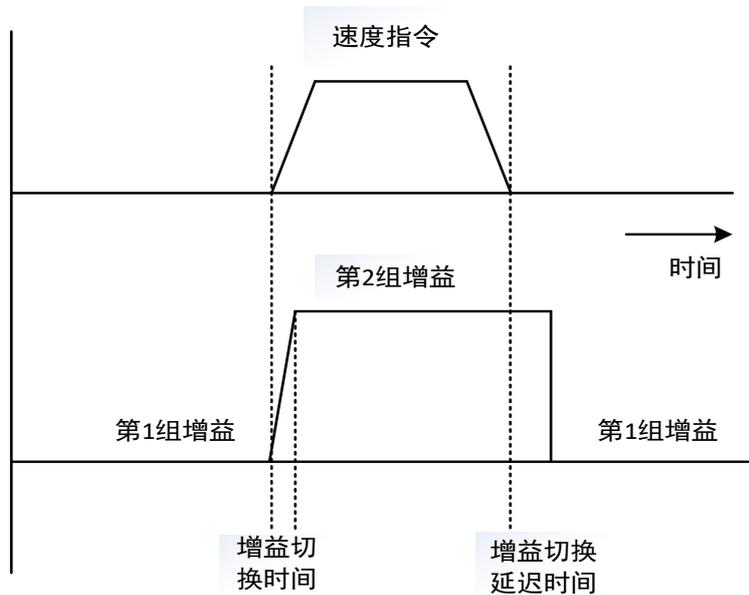
在伺服运行和停止时，常需要伺服有不同的响应特性，即：

停止时需要低增益，避免零位置振动

停止时需要高增益，提高伺服锁定能力

运行时需要高增益，提高伺服跟踪能力

为同时满足运行和停止时的需求，需要引入增益切换功能，如下图所示：



增益切换功能主要在第一组增益和第二组增益之间进行切换，除增益外所用功能码如下表所示：

P00.19 增益切换方式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~4	-	0	P	-	-
说明： 0~固定为第一组增益 1~保持第一组增益，DI切换积分时间为0 2~使用DI切换第一组和第二组增益 3~使用位置指令+速度反馈切换 4~使用位置指令+速度反馈切换锁定增益						

P00.1A 增益切换延迟时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.1ms	50	P	-	-
说明： 用于设定从第二组增益切换到第一组增益所用延迟时间						

P00.1B 增益切换等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	0.1ms	50	P	-	-
说明： 如果切换条件为位置，则单位为p；切换条件为速度，则单位为rpm(*mm/s)；切换条件为转矩，则单位为0.1%						

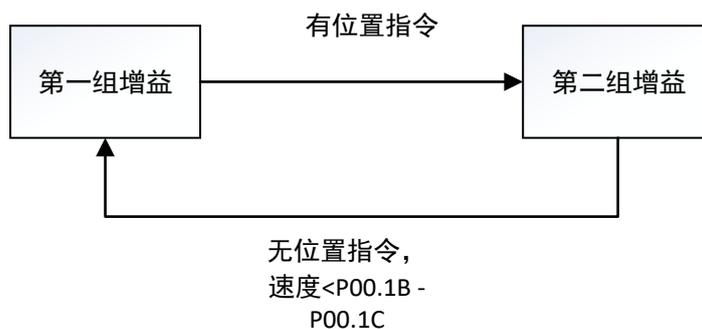
P00.1C 增益切换时滞	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	0.1ms	50	P	-	-
说明： 如果切换条件为位置，则单位为p；切换条件为速度，则单位为rpm(*mm/s)；切换条件为转矩，则单位为0.1%						

P00.1D 增益切换时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.1%	30	P	-	-
说明： 用于设定从第一组增益切换到第二组增益所用时间						

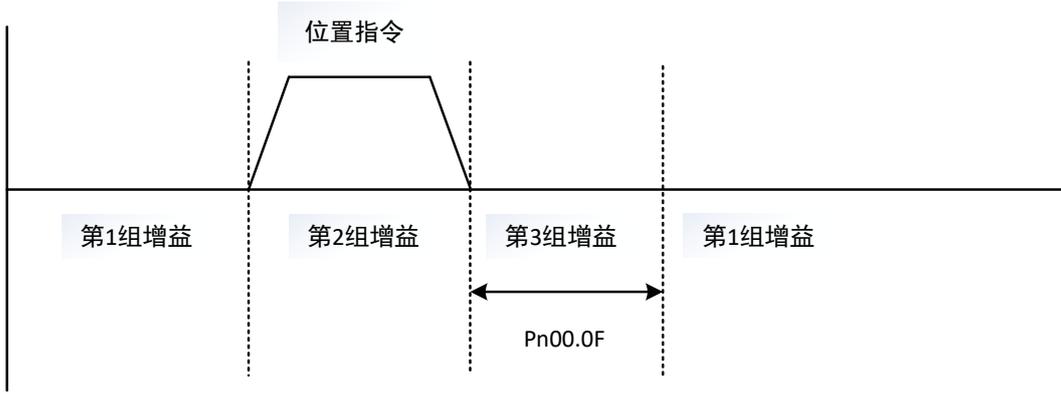
P00.0E 第三组增益系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~10000	1%	30	P	-	-
说明： 用于设定停止时第三组增益和第一组增益的放大系数，只对位置比例增益和速度比例增益放大						

P00.0F 第三组增益保持时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.1ms	0	P	-	-
说明： 用于设定停止时第三组增益保持时间						

增益切换方式选择为 3 时，切换过程如下图所示：

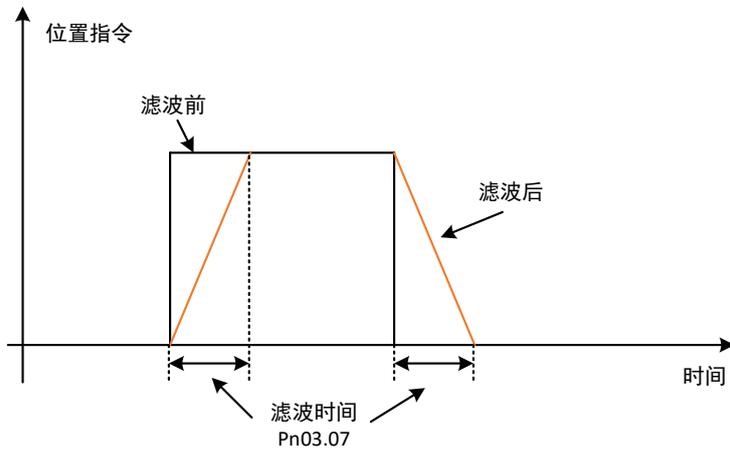


当切换方式选择为 4 时，则在 3 的基础上引入了一组新的增益，第三组增益放大系数 P00.0E 只针对第一组增益的位置比例增益和速度比例增益，速度积分时间和转矩滤波系数保持和第一组不变，切换过程如下所示：

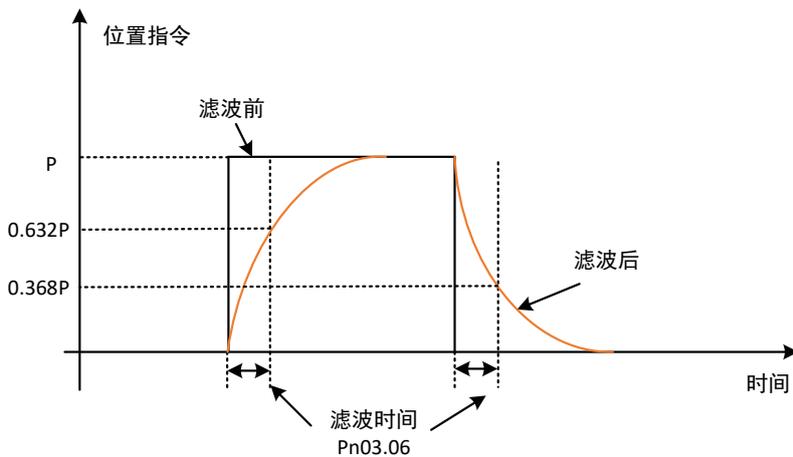


8.2.4.3 指令滤波功能

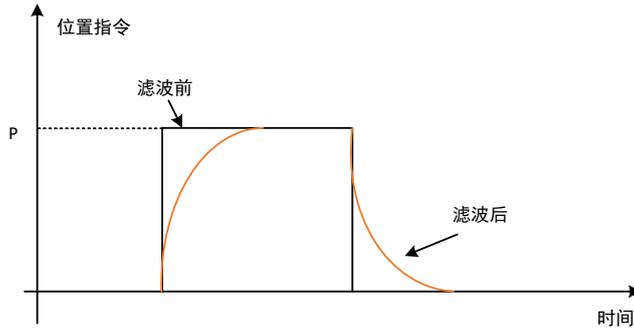
在位置控制时，如果上位机指令发送频率较快，超出伺服电机过载能力；或者上位机指令跳动较大，导致伺服电机出现明显启动冲击声音时，需要对位置指令做滤波处理，使得伺服启动平滑，减小对负载的冲击，并降低伺服负载率。位置指令平滑滤波，当设置了滤波时间后，位置指令变化如下所示：



位置指令低通滤波，当设置滤波时间后，指令会在加速到最高速和减速到最低速时，有明显的减小，如下所示：



模型位置指令滤波，当开启模型环路后，通过调整模型增益，可以加大或减小位置指令滤波效果，其对位置指令效果类似于低通滤波效果，当模型增益越小时，滤波效果越强，模型增益越大，滤波效果越弱。



位置指令滤波相关功能码如下所示：

P00.25 模型环路使能	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	-	-
说明： 0~不使能模型环路 1~使能模型环路						

P00.26 模型环路增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~20000	0.1HZ	400	P	-	-
说明： 增益越大，模型环路响应越高，位置指令延时越小						

8.2.4.4 外力扰动抑制

(1) 干扰观测器

在伺服电机运行时，如果负载上突然受到外力作用，则可能导致伺服电机出现速度波动，产生机械噪音或震动，为了抑制这种负载波动影响，减小速度波动，可以干扰观测器，调整功能码如下所示：

P00.26 模型环路增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~20000	0.1HZ	400	P	-	-
说明： 增益越大，模型环路响应越高，位置指令延时越小						

P01.1A 扰动转矩补偿增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	0	P	S	-
说明： 设置值越大时，对扰动的抑制作用越强，但太大可能会出现高频噪音，这时应配合滤波时间进行调试						

P01.1B 扰动转矩滤波时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2500	0.01ms	50	P	S	-

说明：

减小扰动抑制时产生的噪音，时间越大，滤波效应越强，但会导致抑制速度变慢

(2) 瞬时速度观测及速度滤波

当电机编码器分辨率较低时，如果提高环路增益，可能导致出现较强噪音，甚至在零位置固定时产生机械振动，为了抑制这种噪音，需要对速度反馈做处理，以减小测速波动。

P00.20 速度反馈平均滤波时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~5	-	0	P	S	T

说明：

0~无平滑滤波
 1~2次平滑滤波
 2~4次平滑滤波
 3~8次平滑滤波
 4~16次平滑滤波
 5~32次平滑滤波

P00.21 速度反馈低通滤波截止频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	HZ	5000	P	S	T

说明：

设置为5000时，没有滤波效果，当设置值越小，则滤波效应越强

P00.22 转矩观测截止频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~5000	HZ	400	P	S	-

说明：

用于对观测转矩值滤波，数值越大，则延迟越小

P00.23 转矩观测比例增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~8000	HZ	400	P	S	-

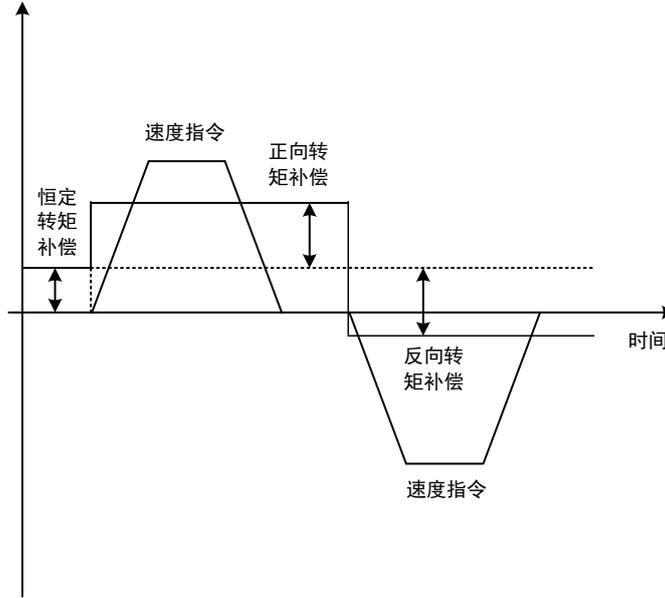
说明：

观测比例增益，数值越大，延迟越小

P00.24 速度观测位置补偿增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	HZ	400	P	S	-
说明： 用于补偿位置观测偏差产生的速度偏差						

(3) 摩擦补偿

摩擦补偿用于解决由于摩擦力导致的启动延迟问题，加入摩擦补偿后，可以使得伺服电机快速启动，减小启动位置偏差，补偿方式如下所示：



相关功能码设定如下：

P01.1C 恒定转矩补偿值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-1000~1000	0.1%	0	P	S	-
说明： 补偿重力等外部恒定负载力						

P01.1D 正向摩擦补偿	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-1000~1000	0.1%	0	P	S	-
说明： 正方向转动补偿值						

P01.1E 反向摩擦补偿	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-1000~1000	0.1%	0	P	S	-
说明： 反方向转动补偿值						

第 9 章 报警处理

报警信息一览表

报警码	报警名称	报警类型	机理以及处理措施
AL.00.1	FPGA 并口错误	不可复位错误	重新上电，如还报警请更换新机
AL.00.2	功能码参数异常	不可复位错误	使用 F04 复位功能码
AL.00.3	厂家参数异常	不可复位错误	查看 U00.3e 和 U00.3f 异常参数功能码地址，表示此功能范围超过限制值，需要联系我司人员更改。
AL.00.4	EEPROM 地址超限	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.00.6	FPGA 软件版本不匹配	不可复位错误	重新上电，如还报警请更换新机
AL.00.7	软件版本不匹配	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.01.0	过压	可复位错误	确保 220v 输入在 (200V~240v) 范围在运行过程中报过压， 设置泄放功能，添加外部泄放电阻，把多余能量泄放出去，或者把加减速时间增大。
AL.01.1	欠压	可复位错误	检测外部电源输入是否过低，确保 220v 输入在 (200V~240v) 范围
AL.01.3	电源缺相	可复位错误	检测外部电源输入是否缺相，或者可以使用 P07.05=2 屏蔽此故障
AL.01.5	相序错误	可复位错误	UVW 接线错误，需要对调任意两相接线
AL.02.0	母线 p 相过流	不可复位错误	检测 UVW 接线是否短路，测试 UVW 相间电阻
AL.02.1	母线 n 相过流	不可复位错误	阻值是否正确
AL.02.2	U 相过流故障	不可复位错误	制动电阻阻值过小，或者短路
AL.02.3	V 相过流故障	不可复位错误	对地短路，UVW 对 pe 短路 参数设定错误增益过大，适当减小刚性，减小增益
AL.02.4	对地短路	不可复位错误	确保 U，V，W 和 pe 之间绝缘，到达 MΩ
AL.02.5	泄放过流	不可复位错误	制动电阻短路，检测制动电阻阻值
AL.02.6	PWM 信号异常	不可复位错误	速度波动过大，增益过高 电流环增益过大，调小电机电流环增益 P18.14，P18.15
AL.02.7	驱动器温度过高	可复位错误	增加空间散热，减小平均负载率
AL.02.8	驱动器过载	可复位错误	减小平均负载率，增加加减速时间，检测机械是否卡死
AL.02.9	电机过载	可复位错误	减小平均负载率，增加加减速时间，检测机械是否卡死，适当增大调整 P07.11， 也可以使用 P07.01 为 1 关闭电机过载错误
AL.02.A	电机堵转	可复位错误	检测机械是否卡死 检测 UVW 接线是否错误 电角度错误，使用 Fn03 重新辨识电角度
AL.02.B	Ptc 电机温度过高	可复位错误	降低电机负载率

AL.02.D	泄放电阻过载	可复位错误	泄放电阻过载后不能继续泄放，需要增加制动电阻功率，并设定正确的参数 P02.20~P02.24，或者增大 P02.38 泄放电阻散热系数
AL.03.0	MCU 访问超时	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.03.1	FPGA 中断超时	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.03.2	电流采样超时	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.03.3	编码器超时	不可复位错误	检查编码器线缆
AL.03.4	FPGA 运行超时	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.04.0	无对应的驱动器	不可复位错误	P19.00 设定错误无对应驱动器型号，需要联系我司人员更改
AL.04.1	无对应的电机	不可复位错误	P18.00、 P18.02 设定错误无对应电机或编码器型号，需要联系我司人员更改
AL.04.2	无对应的编码器类型	不可复位错误	P18.00 设定错误无对应编码器型号，需要联系我司人员更改
AL.04.4	DI 错误	可复位错误	DI 功能分配故障，把同一个 DI 功能非配到不同 DI 上，分频错误，修改功能码设定更改
AL.04.5	电子齿轮比设定错误	可复位错误	修改电子齿轮比（对象 6091）在正确设定范围
AL.04.6	分频输出设定故障	可复位错误	分频输出脉冲数大于编码器分频率，需重新设定 P02.03
AL.04.8	软限位设定故障	可复位错误	软件位置限制上限小于下限，需重新设定对象 607Dh。
AL.04.9	原点位置设定错误	可复位错误	机械原点偏移量 P03.36 设定在软限位外，需重新设定对象 607Dh
AL.04.A	外接泄放电阻阻值过小	警告	换一个合适的泄放电阻，并设定正确的值（P02.22）
AL.05.0	正向超程	警告	检测到外部（或者软件限位）正向超程信号，伺服不再响应正向指令
AL.05.1	负向超程	警告	检测到外部（或者软件限位）负向超程信号，伺服不再响应负向指令
AL.05.2	紧急停机	警告	检测到外部停机信号
AL.05.3	位置偏差过大	可复位错误	位置偏差大于设定值 检测机械是否卡死 增大设定值 增加加大增益，加入位置平滑滤波处理
AL.05.4	原点复归超时错误	警告	原点复回归零超时错误，回原点时间超过 P03.35 设定值
AL.05.5	飞车报警	可复位错误	UVW 接线错误 电角度错误 编码器线缆异常，检查反馈显示是否正确 查看 P18.00 设定是否正确
AL.05.6	超速	可复位错误	UVW 接线错误 电角度错误 增益设定不合理 编码器线缆异常，检查反馈显示
AL.05.7	伺服使能故障	可复位错误	在使用 Fn 辅助功能的时刻，外部伺服使能 DI 有效

AL.05.9	全闭环内外偏差过大	可复位错误	检测外部编码器反馈是否正确 检测外部编码器反馈方向是否正确 检测机械是否有打滑 设定正确适合偏差范围
AL.06.2	分频输出异常	可复位错误	分频输出速度大于 4M 可降低输出一圈脉冲数 (P02.03)
AL.06.3	EERPOM 读异常	可复位错误	读 EERPOM 超时, 重新上电, 如还报警请更换新机
AL.06.4	EERPOM 写异常	可复位错误	写 EERPOM 超时, 重新上电, 如还报警请更换新机
AL.06.5	EERPOM 写频繁	可复位错误	通信写功能码过于频繁 可以设定 P09.10 为 1
AL.06.8	单次位置指令速度异常	可复位错误	位置指令规划错误, 检查位置指令规划是否正确
AL.06.9	连续位置指令速度异常	可复位错误	
AL.06.E	EERPOM 读检验错误	可复位错误	读 EERPOM 检验错误, 重新上电, 如还报警请更换新机
AL.06.F	EERPOM 写检验错误	可复位错误	写 EERPOM 检验错误, 重新上电, 如还报警请更换新机
AL.07.0	角度辨识失败	可复位错误	确定 UVW 接线正确 电机参数设定是否正确, 直线电机需要极对数, 分辨率, 极距设定正确 联系我司人员
AL.07.1	角度辨识失败 1	可复位错误	确定 UVW 接线正确 编码器线缆异常, 检查位置反馈是否正确 电机参数设定是否正确, 直线电机需要极对数, 分辨率, 极距设定正确 联系我司人员
AL.07.2	角度辨识失败 2	可复位错误	确定 UVW 接线正确 编码器线缆异常, 检查位置反馈是否正确 联系我司人员
AL.07.3	离线惯量辨识失败	可复位错误	确定 UVW 接线正确 确定机械没有卡死 确定电机能正常旋转
AL.07.4	角度辨识堵转	可复位错误	角度辨识时电机被堵住 检测 UVW 机械是否正确 确定机械没有卡死
AL.09.0	ESC 初始化故障	不可复位错误	重新上电, 如还报警请更换新机
AL.09.1	ESI 校验错误	可复位错误	ESC Eeprom 从站配置信息校验错误, 重新上电, 如还报警请联系我司人员
AL.09.2	未烧录 ESI 文件	不可复位错误	重新上电, 如还报警请联系我司人员
AL.09.3	ESC Eeprom 读写超时	不可复位错误	ESC Eeprom 读写超时, 重新上电, 如还报警请更换新机
AL.09.4	不支持的通信周期	可复位错误	修改通信周期, 通信周期必须是 12us 的整数倍
AL.09.5	映射的对象个数	可复位错误	可变 PDO (1600h, 1A00h) 最大映射个数不能超

	超出范围		过 10 个
AL.09.6	同步信号丢失	可复位错误	重新上电，如还报警请联系我司人员
AL.09.7	接收数据丢失	可复位错误	连续多个周期没有收到主站下发的数据，非 EMC 干扰导致，可能是上一个从站并能转发数据，或者是主站没有发送数据。
AL.09.8	同步信号抖动过大	可复位错误	主站配置的 DC 同步时钟抖动过大，排查主站的 DC 时钟配置
AL.09.9	ESC Eeprom 写校验错误	不可复位错误	ESC Eeprom 写校验错误，重新上电，如还报警请更换新机
AL.09.A	PHY_RxErr 预警	警告	检测到 PHY 有 RxErr 错误，请检测 EMC 干扰情况。
AL.09.B	接收数据丢失	可复位错误	由于干扰导致的接收数据丢失，请检测 EMC 干扰情况。
AL.09.C	以太网链接丢失	可复位错误	由于干扰或者接口松动导致以太网链接丢失，请检测 EMC 干扰情况以及接口接触情况。
AL.0A.0	参数生效需要重新上电	警告	设定的参数需要重新上电
AL.0A.2	电源缺相警告	警告	检测外部电源输入是否缺相，或者可以使用 P07.05=2 屏蔽此警告
AL.0A.4	电机过载警告	警告	电机过载警告，减小平均负载
AL.0A.5	电机动力线断线	警告	检测 UVW 是否接线
AL.0A.6	编码器外部电池欠压	警告	检查编码器外部电池线路，确认电池电压是否正常
AL.0A.7	编码器过热	警告	降低负载率，查看电机是否发热严重
AL.10.0	编码器断线	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.1	编码器参数错误	不可复位错误	电机 EEPROM 中数据校验错误或未存入参数
AL.10.2	编码器通信故障	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.3	编码器解算错误	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.4	编码器计数增量异常	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.5	编码器参数写入故障	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.6	编码器电池失效	不可复位错误	检测外部电池是否有断线，或者电池是否电量不足 可使用 Fn07 复位错误
AL.10.7	编码器多圈计数错误	可复位错误	检测外部电池是否有断线，或者电池是否电量不足 可使用 Fn07 复位错误
AL.10.8	编码器多圈计数器溢出	可复位错误	可使用 Fn07 复位错误
AL.10.9	编码器参数读写校验异常	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.A	增量编码器 AB 干扰	不可复位错误	检查编码器接线

AL.10.B	增量编码器 Z 干扰故障	不可复位错误	检查编码器接线
AL.10.C	增量编码器上电霍尔错误	不可复位错误	检查编码器接线，或者编码器类型 P18.00 设定错误，或者电机编码器故障
AL.10.D	增量编码器断线	不可复位错误	检查编码器接线

第 10 章 对象字典一览表

对象地址分配如表 10-1 所示：

表 10-1 对象分配表

索引	描述
1000h~1FFFh	通信对象
2000h~5FFFh	厂商自定义区域
6000h~9FFFh	Cia402 对象区域

DATA TYPE 表示对象数据类型

- U32：无符号 4 字节
- U16：无符号 2 字节
- U8：无符号 1 字节
- I32：无符号 4 字节
- I16：无符号 2 字节
- I8：无符号 1 字节
- VS：字符 20 字节

ACCESS 表示对象访问属性

- RO：只读属性
- RW：可读可写属性

PDO 表示 PDO 能否映射。

- No：RxPDO、TxPDO 不可映射 (仅 SDO)。
- RxPDO：RxPDO 可以映射。
- TxPDO：TxPDO 可以映射。

EEPROM 表示对象是否存储 EEPROM

- YES：存储 EEPROM
- NO：不存储 EEPROM

10.1 通信对象区域(1000h ~ 1FFFh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1000h	00h	设备类别	-	-	00000192h	U32	RO	NO	NO
1001h	00h	错误寄存器	-	-	00h	U8	RO	NO	NO
1008h	00h	设备名称	-	-	ES100N	VS	RO	NO	NO
1009h	00h	硬件版本	-	-	-	VS	RO	NO	NO
100Ah	00h	软件版本	-	-	-	VS	RO	NO	NO
1018h	00h	ID 对象包含的最大子索引编号	-	-	4	U8	RO	NO	NO
1018h	01h	供应商 ID	-	-	10001000h	U32	RO	NO	NO
1018h	02h	产品编码	-	-	00000100h	U32	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1018h	03h	修订号	-	-	10001000h	U32	RO	NO	NO
1018h	04h	序列号	-	-	00000000h	U32	RO	NO	NO
1C00h	00h	同步管理通信类型的最大子索引编号	-	-	4	U8	RO	NO	NO
1C00h	01h	SM0 通信类型	-	-	1	U8	RO	NO	NO
1C00h	02h	SM1 通信类型	-	-	2	U8	RO	NO	NO
1C00h	03h	SM2 通信类型	-	-	3	U8	RO	NO	NO
1C00h	04h	SM3 通信类型	-	-	4	U8	RO	NO	NO
1600h	00h	1600 组支持的映射对象个数	0~10	-	3	U8	RW	NO	NO
1600h	01h	第一个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	60400010h	U32	RW	NO	NO
1600h	02h	第二个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	60600008h	U32	RW	NO	NO
1600h	03h	第三个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	60B80010h	U32	RW	NO	NO
1600h	04h	第四个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	05h	第五个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	06h	第六个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	07h	第七个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	08h	第八个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	09h	第九个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1600h	0Ah	第十个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1701h	00h	1701 组支持的映射对象个数	-	-	4	U8	RO	NO	NO
1701h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1701h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1701h	03h	第三个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO
1701h	04h	第四个映射对象	-	-	60FE0120h	U32	RO	NO	NO
1702h	00h	1702 组支持的映射对象个数	-	-	7	U8	RO	NO	NO
1702h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1702h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1702h	03h	第三个映射对象	-	-	60FF0020h	U32	RO	NO	NO
1702h	04h	第四个映射对象	-	-	60710010h	U32	RO	NO	NO
1702h	05h	第五个映射对象	-	-	60600008h	U32	RO	NO	NO
1702h	06h	第六个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO
1702h	07h	第七个映射对象	-	-	607F0020h	U32	RO	NO	NO
1701h	00h	1703 组支持的映射对象个数	-	-	7	U8	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1703h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1703h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1703h	03h	第三个映射对象	-	-	60FF0020h	U32	RO	NO	NO
1703h	04h	第四个映射对象	-	-	60600008h	U32	RO	NO	NO
1703h	05h	第五个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO
1703h	06h	第六个映射对象	-	-	60E00010h	U32	RO	NO	NO
1703h	07h	第七个映射对象	-	-	60E10010h	U32	RO	NO	NO
1704h	00h	1704 组支持的映射对象个数	-	-	9	U8	RO	NO	NO
1704h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1704h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1704h	03h	第三个映射对象	-	-	60FF0020h	U32	RO	NO	NO
1704h	04h	第四个映射对象	-	-	60710010h	U32	RO	NO	NO
1704h	05h	第五个映射对象	-	-	60600008h	U32	RO	NO	NO
1704h	06h	第六个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO
1704h	07h	第七个映射对象	-	-	607F0020h	U32	RO	NO	NO
1704h	08h	第八个映射对象	-	-	60E00010h	U32	RO	NO	NO
1704h	09h	第九个映射对象	-	-	60E10010h	U32	RO	NO	NO
1705h	00h	1705 组支持的映射对象个数	-	-	8	U8	RO	NO	NO
1705h	01h	第一个映射对象	-	-	60400010h	U32	RO	NO	NO
1705h	02h	第二个映射对象	-	-	607A0020h	U32	RO	NO	NO
1705h	03h	第三个映射对象	-	-	60FF0020h	U32	RO	NO	NO
1705h	04h	第四个映射对象	-	-	60600008h	U32	RO	NO	NO
1705h	05h	第五个映射对象	-	-	60B80010h	U32	RO	NO	NO
1705h	06h	第六个映射对象	-	-	60E00010h	U32	RO	NO	NO
1705h	07h	第七个映射对象	-	-	60E10010h	U32	RO	NO	NO
1705h	08h	第八个映射对象	-	-	60B20010h	U32	RO	NO	NO
1A00h	00h	1A00 组支持的映射对象个数	0~10	-	7	U8	RW	NO	NO
1A00h	01h	第一个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	60410010h	U32	RW	NO	NO
1A00h	02h	第二个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	60640020h	U32	RW	NO	NO
1A00h	03h	第三个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	60B90010h	U32	RW	NO	NO
1A00h	04h	第四个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	60BA0020h	U32	RW	NO	NO
1A00h	05h	第五个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	60BC0020h	U32	RW	NO	NO
1A00h	06h	第六个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	603F0010h	U32	RW	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1A00h	07h	第七个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	60FD0010h	U32	RW	NO	NO
1A00h	08h	第八个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1A00h	09h	第九个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1A00h	0Ah	第十个映射对象	0~FFFFFFFFh	-	0	U32	RW	NO	NO
1B01h	00h	1B01 组支持的映射对象个数	-	-	9	U8	RO	NO	NO
1B01h	01h	第一个映射对象	-	-	603F0010h	U32	RO	NO	NO
1B01h	02h	第二个映射对象	-	-	60410010h	U32	RO	NO	NO
1B01h	03h	第三个映射对象	-	-	60640020h	U32	RO	NO	NO
1B01h	04h	第四个映射对象	-	-	60770010h	U32	RO	NO	NO
1B01h	05h	第五个映射对象	-	-	60F40020h	U32	RO	NO	NO
1B01h	06h	第六个映射对象	-	-	60B90010h	U32	RO	NO	NO
1B01h	07h	第七个映射对象	-	-	60BA0020h	U32	RO	NO	NO
1B01h	08h	第八个映射对象	-	-	60BC0020h	U32	RO	NO	NO
1B01h	09h	第九个映射对象	-	-	60FD0010h	U32	RO	NO	NO
1B02h	00h	1B02 组支持的映射对象个数	-	-	9	U8	RO	NO	NO
1B02h	01h	第一个映射对象	-	-	603F0010h	U32	RO	NO	NO
1B02h	02h	第二个映射对象	-	-	60410010h	U32	RO	NO	NO
1B02h	03h	第三个映射对象	-	-	60640020h	U32	RO	NO	NO
1B02h	04h	第四个映射对象	-	-	60770010h	U32	RO	NO	NO
1B02h	05h	第五个映射对象	-	-	60610008h	U32	RO	NO	NO
1B02h	06h	第六个映射对象	-	-	60B90010h	U32	RO	NO	NO
1B02h	07h	第七个映射对象	-	-	60BA0020h	U32	RO	NO	NO
1B02h	08h	第八个映射对象	-	-	60BC0020h	U32	RO	NO	NO
1B02h	09h	第九个映射对象	-	-	60FD0010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	00h	1B03 组支持的映射对象个数	-	-	10	U8	RO	NO	NO
1B03h	01h	第一个映射对象	-	-	603F0010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	02h	第二个映射对象	-	-	60410010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	03h	第三个映射对象	-	-	60640020h	U32	RO	NO	NO
1B03h	04h	第四个映射对象	-	-	60770010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	05h	第五个映射对象	-	-	60F40020h	U32	RO	NO	NO
1B03h	06h	第六个映射对象	-	-	60610008h	U32	RO	NO	NO
1B03h	07h	第七个映射对象	-	-	60B90010h	U32	RO	NO	NO
1B03h	08h	第八个映射对象	-	-	60BA0020h	U32	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
1B03h	09h	第九个映射对象	-	-	60BC0020h	U32	RO	NO	NO
1B03h	0Ah	第十个映射对象	-	-	60FD0010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	00h	1B04 组支持的映射对象个数	-	-	10	U8	RO	NO	NO
1B04h	01h	第一个映射对象	-	-	603F0010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	02h	第二个映射对象	-	-	60410010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	03h	第三个映射对象	-	-	60640020h	U32	RO	NO	NO
1B04h	04h	第四个映射对象	-	-	60770010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	05h	第五个映射对象	-	-	60610008h	U32	RO	NO	NO
1B04h	06h	第六个映射对象	-	-	60F40020h	U32	RO	NO	NO
1B04h	07h	第七个映射对象	-	-	60B90010h	U32	RO	NO	NO
1B04h	08h	第八个映射对象	-	-	60BA0020h	U32	RO	NO	NO
1B04h	09h	第九个映射对象	-	-	60BC0020h	U32	RO	NO	NO
1B04h	0Ah	第十个映射对象	-	-	606C0020h	U32	RO	NO	NO
1C12h	00h	同步管理 2 RPDO 分配的最大子索引编号	-	-	1	U8	RO	NO	NO
1C12h	01h	RPDO 分配的对象 1 的索引	0~FFFFh	-	1701h	U16	RW	NO	NO
1C13h	00h	同步管理 2 TPDO 分配的最大子索引编号	-	-	1	U8	RO	NO	NO
1C13h	01h	TPDO 分配的对象 1 的索引	0~FFFFh	-	1B01h	U16	RW	NO	NO

10.2 厂家自定义区域 (2000h~5FFFh)

厂商自定义区域的对象与本地伺服参数地址的转换关系如表 10-2 所示：

表 10-2 地址转换表

功能码地址	对象地址
Pxxxx	索引： 2000h+xxxxh 子索引： 0
例：P000A	索引： 200Ah 子索引： 0
Uxxxx	索引： 4000h+xxxxh 子索引： 0
例：U000F	索引： 400Fh 子索引： 0
Fxx	索引： 4500h+xxh 子索引： 0
例：F02	索引： 4502h 子索引： 0

单位表格中的*表示直线电机时的单位。

P00 组增益类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2000h (P0000)	00h	自调整模式选择	0-手动增益调整 1-自动刚性表调整 2-定位模式 1 3-定位模式 2	-	1	U16	立即 生效
2001h (P0001)	00h	第 1 组响应等级选择	1~31	-	11	U16	立即 生效
2002h (P0002)	00h	第 1 组速度环增益	1~20000	0.1HZ	180	U16	立即 生效
2003h (P0003)	00h	第 1 组速度环积分时间常数	15~51200	0.01ms	3100	U16	立即 生效
2004h (P0004)	00h	第 1 组位置环增益	0~20000	0.1HZ	320	U16	立即 生效
2005h (P0005)	00h	第 1 组转矩滤波常数	0~3000	0.01ms	126	U16	立即 生效
2006h (P0006)	00h	第 2 组速度环增益	1~20000	0.1HZ	220	U16	立即 生效
2007h (P0007)	00h	第 2 组速度环积分时间常数	15~51200	0.01ms	2500	U16	立即 生效
2008h (P0008)	00h	第 2 组位置环增益	0~20000	0.1HZ	390	U16	立即 生效
2009h (P0009)	00h	第 2 组转矩滤波常数	0~3000	0.01ms	103	U16	立即 生效
200Ah (P000A)	00h	负载惯量比	0~1200	0.01	100	U16	立即 生效
200Ch (P000C)	00h	转矩指令滤波器选择	0-一阶低通滤波器 1-双二阶滤波器	-	0	U16	立即 生效
200Dh (P000D)	00h	单参数调节 Zeta 值	100~6000	0.01	150	U16	立即 生效
200Eh (P000E)	00h	单参数调节 Nvp 值	100~6000	0.01	150	U16	立即 生效
2010h (P0010)	00h	速度前馈增益	0~1000	0.1%	0	U16	立即 生效
2011h (P0011)	00h	速度前馈滤波时间	0~6400	0.01ms	50	U16	立即 生效
2012h (P0012)	00h	PDF 控制系数	0~1000	0.1%	1000	U16	立即 生效
2014h	00h	转矩前馈增益	0~1000	0.1%	0	U16	立即

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
(P0014)							生效
2015h (P0015)	00h	转矩前馈滤波时间	0~6400	0.01ms	50	U16	立即 生效
2020h (P0020)	00h	速度反馈平均值滤波	0~4	-	0	U16	立即 生效
2021h (P0021)	00h	速度反馈低通滤波	50~5000	HZ	5000	U16	立即 生效
2022h (P0022)	00h	转矩观测器截止频率	1~5000	HZ	400	U16	立即 生效
2023h (P0023)	00h	转矩观测器比例增益	1~8000	HZ	400	U16	立即 生效
2024h (P0024)	00h	速度观测器位置补偿增益	0~3000	HZ	0	U16	立即 生效
2025h (P0025)	00h	模型环路使能	0-不使能 1-使能	-	0	U16	立即 生效
2026h (P0026)	00h	模型环路增益	0~20000	0.1HZ	400	U16	立即 生效

P01 组震动抑制类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2100h (P0100)	00h	自适应滤波器模式选择	0-自适应陷波器不更新手动 设定 1-一个自适应陷波器 (第三 组有效) 2-两个自适应陷波器 (第三 四组有效) 3-只检测结果显示在 P01.01 4-恢复设定的陷波器到出厂 设定	-	0	U16	停机 生效
2101h (P0101)	00h	振动判定阈值	1~1000	0.1%	20	U16	立即 生效
2102h (P0102)	00h	共振频率辨识结果	0~5000	HZ	-	U16	立即 生效
2104h (P0104)	00h	第 1 组陷波器反共振频率	10~5000	HZ	5000	U16	立即 生效
2105h (P0105)	00h	第 1 组陷波器频率	50~5000	HZ	5000	U16	立即 生效

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2106h (P0106)	00h	第 1 组陷波器带宽	0~20	-	2	U16	立即生效
2107h (P0107)	00h	第 1 组陷波器衰减等级	0~99	-	0	U16	立即生效
2108h (P0108)	00h	第 2 组陷波器反共振频率	10~5000	HZ	5000	U16	立即生效
2109h (P0109)	00h	第 2 组陷波器频率	50~5000	HZ	5000	U16	立即生效
210Ah (P010A)	00h	第 2 组陷波器带宽	0~20	-	2	U16	立即生效
210Bh (P010B)	00h	第 2 组陷波器衰减等级	0~99	-	0	U16	立即生效
210Ch (P010C)	00h	第 3 组陷波器反共振频率	10~5000	HZ	5000	U16	立即生效
210Dh (P010D)	00h	第 3 组陷波器频率	50~5000	HZ	5000	U16	立即生效
210Eh (P010E)	00h	第 3 组陷波器带宽	0~20	-	2	U16	立即生效
210Fh (P010F)	00h	第 3 组陷波器衰减等级	0~99	-	0	U16	立即生效
2110h (P0110)	00h	第 4 组陷波器反共振频率	10~5000	HZ	5000	U16	立即生效
2111h (P0111)	00h	第 4 组陷波器频率	50~5000	HZ	5000	U16	立即生效
2112h (P0112)	00h	第 4 组陷波器带宽	0~20	-	2	U16	立即生效
2113h (P0113)	00h	第 4 组陷波器衰减等级	0~99	-	0	U16	立即生效
211Ah (P011A)	00h	扰动转矩补偿增益	0~1000	0.1%	0	U16	立即生效
211Bh (P011B)	00h	扰动观测器滤波时间	0~2500	0.01ms	50	U16	立即生效
211Ch (P011C)	00h	恒定转矩补偿值	-1000~1000	0.1%	0	I16	立即生效
211Dh (P011D)	00h	正向摩擦补偿值	-1000~1000	0.1%	0	I16	立即生效
211Eh (P011E)	00h	负向摩擦补偿值	-1000~1000	0.1%	0	I16	立即生效

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
211Fh (P011F)	00h	伺服低频振动位置偏差判断 阈值	0~65535	p	10	U16	立即 生效
2121h (P0121)	00h	低频共振频率 A	0~1000	0.1HZ	1000	U16	立即 生效
2122h (P0122)	00h	低频共振频率 A 滤波设定	0~10	-	2	U16	立即 生效
2123h (P0123)	00h	低频共振频率放大系数	12~30	0.1	12	U16	立即 生效

P02 组基本参数设定

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2200h (P0200)	00h	模式选择	0-速度模式 1-位置模式 2-转矩模式 ECA7h- EtherCAT 模式	-	ECA7h	U16	停机 生效
2201h (P0201)	00h	运行方向选择	0-cw 正向 1-ccw 正向	-	0	U16	重新 上电
2202h (P0202)	00h	分频输出脉冲相位	0-A 超前于 B 1-B 超前于 A	-	0	U16	重新 上电
2203h (P0203)	00h	分频输出脉冲数	1~1048576	-	2500	U32	重新 上电
2205h (P0205)	00h	Z 脉冲输出极性设置，	0-正极性 1-负极性	-	0	U16	重新 上电
2207h (P0207)	00h	速度反馈来源选择	0-编码器直接反馈 1-速度观测器	-	0	U16	停机 生效
2208h (P0208)	00h	绝对位置编码器系统选择	0~不使用绝对值 1~线性模式	-	0	U16	停机 生效
2210h (P0210)	00h	伺服 OFF 停止方式	-2 -斜坡停机，保持 DB 状态 -1 - DB 停机，保持 DB 状态 0 -自由停机，保持自由状态 1 -斜坡停机，保持自由状态 2 -零速停机，保持自由状态 状态	-	0	U16	停机 生效
2211h (P0211)	00h	超程停止方式	0-自由停机，保持自由状态 1-零速停机，保持位置锁定 状态 2-以 6085 减速停机，保持位	-	1	U16	停机 生效

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
			置锁定状态				
2212h (P0212)	00h	故障 1 停机方式选择	0-自由停机 1-DB 停机，保持自由状态 2-DB 停车，保持 DB 状态	-	0	U16	停机 生效
2213h (P0213)	00h	故障 2 停机方式选择	-4-急转矩停机，保持 DB 状态 -3-零速停机，保持 DB 状态 -2-斜坡停机，保持 DB 状态 -1-DB 停车，保持 DB 状态 0-自由停机，保持自由状态 1-斜坡停机，保持自由状态 2-零速停机，保持自由状态 3-急转矩停机，保持自由状态	-	1	U16	停机 生效
2214h (P0214)	00h	停机方式和停机状态切换速度阈值	10~1000	rpm (*mm/s)	100	U16	停机 生效
2218h (P0218)	00h	抱闸使能	0-抱闸不使能 1-抱闸使能	-	1	U16	停机 生效
2219h (P0219)	00h	抱闸输出 ON 至指令接收延时	0~500	ms	200	U16	停机 生效
221Ah (P021A)	00h	抱闸输出 Off 至电机不通电延迟	50~1000	ms	150	U16	停机 生效
221Bh (P021B)	00h	抱闸输出 Off 时速度阈值	20~300	rpm (*mm/s)	30	U16	停机 生效
221Ch (P021C)	00h	伺服 OFF 至抱闸输出 Off 延时	1~1000	ms	500	U16	停机 生效
2220h (P0220)	00h	能耗电阻设置	0-内置电阻 1-外置电阻 2-外置电阻风冷 3-不泄放	-	1	U16	停机 生效
2221h (P0221)	00h	外置能耗电阻功率容量	1~65535	W	800	U16	停机 生效
2222h (P0222)	00h	外置能耗电阻阻值	1~1000	Ω	50	U16	停机 生效
2223h (P0223)	00h	驱动器允许的能耗电阻最小值	1~1000	Ω	40	U16	停机 生效
2224h (P0224)	00h	内置能耗电阻功率容量	1~65535	W	50	U16	停机 生效

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2225h (P0225)	00h	内置能耗电阻阻值	0~1000	Ω	40	U16	停机 生效
2226h (P0226)	00h	电阻散热系数	0~1000	%	60	U16	停机 生效

P03 组位置模式参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2300h (P0300)	00h	位置指令来源	0-保留 1-内部位置模式	-	0	U16	停机 生效
2300h (P0306)	00h	指令FIR滤波时间常数	0~65535	0.01ms	0	U16	停机 生效
2300h (P0307)	00h	位置指令移动平均时间	0~1280	0.01ms	0	U16	停机 生效
2320h (P0320)	00	软限位功能设定	0~2	-	0	U16	停机 生效
2340h (P0340)	00h	多圈绝对位置偏置低 32 位	-2147483647~2147483647	编码器单 位	0	I32	停机 生效
2342h (P0342)	00h	多圈绝对位置偏置高 32 位	-2147483647~2147483647	编码器单 位	0	I32	停机 生效

P04 组速度转矩类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2401h (P0401)	00h	速度指令数字设定	-9000~9000	rpm (*mm/s)	300	I16	立即 生效
2403h (P0403)	00h	速度指令加速时间	0~65535	ms	20	U16	立即 生效
2404h (P0404)	00h	速度指令减速时间	0~65535	ms	20	U16	立即 生效
2406h (P0406)	00h	点动速度加速斜坡时间	0~65535	ms	20	U16	立即 生效
240Bh (P040B)	00h	转矩指令数字设定	-3000~3000	0.1%	0	I16	立即 生效
2410h (P0410)	00h	速度正向限制	0~6000	rpm (*mm/s)	6000	U16	立即 生效
2411h (P0411)	00h	速度负向限制	0~6000	rpm (*mm/s)	6000	U16	立即 生效

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2412h (P0412)	00h	转矩正向限制	0~3500	0.1%	3000	U16	立即 生效
2413h (P0413)	00h	转矩负向限制	0~3500	0.1%	3000	U16	立即 生效
2414h (P0414)	00h	转矩控制时内部速度正向限制值	0~6000	rpm (*mm/s)	3000	U16	立即 生效
2415h (P0415)	00h	转矩控制时内部速度负向限制值	0~6000	rpm (*mm/s)	3000	U16	立即 生效

P05 组输入类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2504h (P0504)	00h	DI1 端子功能选择	0~32	-	1	U16	停机 生效
2505h (P0505)	00h	DI1 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	U16	停机 生效
2506h (P0506)	00h	DI2 端子功能选择	0~32	-	0	U16	停机 生效
2507h (P0507)	00h	DI2 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	U16	停机 生效
2508h (P0508)	00h	DI3 端子功能选择	0~32	-	0	U16	停机 生效
2509h (P0509)	00h	DI3 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	U16	停机 生效
250Ah (P050A)	00h	DI4 端子功能选择	0~32	-	0	U16	停机 生效
250Bh (P050B)	00h	DI4 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	U16	停机 生效
250Ch (P050C)	00h	DI5 端子功能选	0~32	-	0	U16	停机 生效
250Dh (P050D)	00h	DI5 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	U16	停机 生效
2540h (P0540)	00h	DI 滤波时间	0~65535	0.01us	1000	U16	立即 生效
2541h (P0541)	00h	探针 1 滤波时间	0~6000	ns	300	U16	立即 生效
2542h (P0542)	00h	探针 2 滤波时间	0~6000	ns	300	U16	立即 生效

P06 组输出类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2600h (P0600)	00h	DO1 端子功能选择	0~20	-	5	U16	停机 生效
2601h (P0601)	00h	DO1 端子逻辑选择	0- 低电平有效 1- 1-高电平有效	-	1	U16	停机 生效
2602h (P0602)	00h	DO2 端子功能选择	0~20	-	6	U16	停机 生效
2603h (P0603)	00h	DO2 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	U16	停机 生效
2604h (P0604)	00h	DO3 端子功能选择	0~20	-	2	U16	停机 生效
2605h (P0605)	00h	DO3 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	U16	停机 生效
2606h (P0606)	00h	DO4 端子功能选择	0~20	-	3	U16	停机 生效
2607h (P0607)	00h	DO4 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	U16	停机 生效
2631h (P0631)	00h	电机旋转状态阈值	1~1000	rpm (*mm/s)	20	U16	立即 生效
2635h (P0635)	00h	速度 Do 滤波时间	0~65535	0.1ms	0	U16	立即 生效
263Ah (P063A)	00h	转矩到达基准值	0~3000	0.1%	0	U16	立即 生效
263Bh (P063B)	00h	转矩到达 DO 信号开启时输出转矩值	200~3000	0.1%	200	U16	立即 生效
263Ch (P063C)	00h	转矩到达 DO 信号关闭时输出转矩值	100~3000	0.1%	100	U16	立即 生效

P07 组扩展功能类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2700h (P0700)	00h	堵转过温保护使能	0~不使能 1-使能	-	1	U16	立即 生效
2701h (P0701)	00h	关闭电机过载警告	0-不关闭 1-关闭	-	0	U16	立即 生效
2702h (P0702)	00h	飞车保护选择	0-屏蔽飞车报警 1-开启飞车报警	-	1	U16	停机 生效

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2703h (P0703)	00h	编码器多圈溢出故障禁止	0-开启报警 1-屏蔽报警	-	1	U16	停机 生效
2705h (P0705)	00h	电源输入缺相保护选择	0-启用缺项报警 1-启用缺项报警 2-屏蔽缺项	-	0	U16	立即 生效
2706h (P0706)	00h	故障记录存储开关	0-储存 1-不储存	-	0	U16	停机 生效
2708h (P0708)	00h	屏蔽机型识别	0-使用自动机型识别 1-手动设定机型	-	0	U16	停机 生效
2709h (P0709)	00h	设定面板默认显示状态	0~0x25 使用后面板默认显示 U00.XX 对应的状态		0	U16	停机 生效
2710h (P0710)	00h	堵转过温保护时间窗口	10~1000	ms	20	U16	立即 生效
2711h (P0711)	00h	电机过载保护增益	50~300	%	100	U16	立即 生效
2714h (P0714)	00h	超速判断阈值	0~65535	rpm (*mm/s)	0	U16	停机 生效
2715h (P0715)	00h	速度显示滤波时间	0~5000	ms	0	U16	停机 生效
271Ah (P071A)	00h	尼康编码器上电复位	0-上电不复位 1-上电复位	-	-	U16	停机 生效
271Bh (P071B)	00h	编码器上电读 ROM 禁止	0-不读取电机参数 1-读取电机参数	-	-	U16	停机 生效
271Dh (P071D)	00h	使能掉线检测	0-不使能 1-使能	-	0	U16	停机 生效
2720h (P0720)	00h	斜坡停机加减速时间	0~10000	ms	50	U16	立即 生效
2722h (P0722)	00h	急转矩停机减速度	0~3000	0.1%	500	U16	立即 生效

P08 全闭环参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2800h (P0800)	00h	全闭环运行模式	0~不使能全闭环 1-使能全闭环	-	0	U16	立即 生效
2801h (P0801)	00h	外部编码器运行方向选择	0-正向 1-反向	-	0	U16	再次 通电

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
							生效
2802h (P0802)	00h	外部编码器分辨率	0~8388608	-	10000	U32	停机 生效
2804h (P0804)	00h	全闭环振动抑制增益	-300.0~300.0	-	1	I32	停机 生效
2805h (P0805)	00h	全闭环振动抑制截至频率	10~5000	Hz	500	U16	停机 生效
2806h (P0806)	00h	全闭环速度反馈修正系数	0~120.0	-	100.0	U16	停机 生效
2807h (P0807)	00h	内外环位置偏差滤波时间 常数	0~1000	ms	0	U16	停机 生效
280Ch (P080C)	00h	内外环编码器最大允许偏 差	0~2,147,483,648	外部编码 器单位	0	U32	停机 生效
280Eh (P080E)	00h	内外环编码器实际偏差	-2,147,483,648 ~2,147,483,648	外部编码 器单位	-	I32	显示
2810h (P0810)	00h	内部编码器计数值	-2,147,483,648 ~2,147,483,648	编码器单 位	-	I32	显示
2812h (P0812)	00h	外部编码器计数值	-2,147,483,648 ~2,147,483,648	外部编码 器单位	-	I32	显示

P09 组 Modbus 通讯参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
290Ah (P090A)	00h	232 波特率设定	0-2400 1-4800 2-9600 3-19200 4-38400 5-57600 6-115200	-	6	U16	立即 生效
2910h (P0910)	00h	EEPROM 存储设置	Bit0 - 后台写功能码保存 EEPROM 使能 Bit1 - SDO 写功能码保存 EEPROM 使能 Bit2 - 后台写对象字典保存 EEPROM 使能 Bit3 - SDO 写对象字典保存 EEPROM 使能	-	15		立即 生效
2912h (P0912)	00h	EtherCAT 站点别名设置	0~65535	-	0	U16	立即 生效

索引 (功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2915h (P0915)	00h	EtherCAT 允许的同步中断丢失次数	1~20	-	8	U16	立即生效
2916h (P0916)	00h	当发生 EtherCAT 通信故障时端口 0 无效帧及 RxErr 错误计数值	只读	-	0	U16	-
2917h (P0917)	00h	当发生 EtherCAT 通信故障时端口 1 无效帧及 RxErr 错误计数值	只读	-	0	U16	-
2918h (P0918)	00h	当发生 EtherCAT 通信故障时端口转发错误计数值	只读	-	0	U16	-
2919h (P0919)	00h	当发生 EtherCAT 通信故障时数据帧处理单元错误计数值	只读	-	0	U16	-
291Ah (P091A)	00h	当发生 EtherCAT 通信故障时端口链接丢失计数值	只读	-	0	U16	-
291Ch (P091C)	00h	EtherCAT 同步模式设置	0-异步模式 1-总线同步模式	-	1	U16	立即生效
291Dh (P091D)	00h	EtherCAT 同步误差阈值	50~3000	ns	2000	U16	立即生效

POA 组扩展参数组

索引 (功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2A00h (POA00)	00h	离线惯量辨识模式	0.正反运行模式 1.单方向运行模式	-	1	U16	立即生效
2A02h (POA02)	00h	惯量辨识时到达的最大速度	100~1000	rpm (*mm/s)	500	U16	停机生效
2A03h (POA03)	00h	惯量辨识时加速至最大速度时间	20~800	ms	120	U16	停机生效
2A04h (POA04)	00h	惯量辨识正反运行模式等待时间	50~1000	ms	800	U16	立即生效
2A05h (POA05)	00h	惯量辨识正反运行模式转动圈数	-	Rev	-	U16	显示
2A0Ah (POA0A)	00h	UVW 相序辨识使能	0-不使能相序辨识 1-使用相序辨识	-	1	U16	停机生效
2A0Bh (POA0B)	00h	角度辨识方式选择	0- 预定位 1- 给定电角度辨识 0- 微动辨识 1 1- 微动辨识 2 2- Hall 辨识	-	0	U16	停机生效

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
			3- 开环辨识				
2A0Ch (POA0C)	00h	角度辨识微动法电角度动作窗口	0~900		2	U16	停机 生效
2A0Dh (POA0D)	00h	角度辨识微动法停止窗口	0~100	p	3	U16	停机 生效
2A0Eh (POA0E)	00h	直接预定位法设定电角度	0~180	1°	0	U16	停机 生效
2A0Fh (POA0F)	00h	Hall 辨识使能	0-不使能 1-使能	-	0	U16	停机 生效
2A10h (POA10)	00h	角度辨识时闭环速度环增益	0~20000	0.1Hz	30	U16	立即 生效
2A12h (POA12)	00h	角度辨识时闭环速度给定	0~500	rpm (*mm/s)	30	U16	立即 生效
2A13h (POA13)	00h	角度辨识时最大电流放大比例	20~200	1%	100	U16	立即 生效

P18 组电机参数

旋转电机参数表为：

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2800h (P1800)	00h	电机编码器型号	0~65535	-	0x1012	U16	再次 通电
2802h (P1802)	00h	增量编码器电机参数	0~65535	-	20001	U16	再次 通电
2803h (P1803)	00h	编码器线数	1~83888608	p	2500	U32	再次 通电
2807h (P1807)	00h	绝对式码盘位置偏置	0~65535	p	-	U16	再次 通电
280Fh (P180F)	00h	总线编码器数据传输补偿时间	0~10000	0.01ms	0	U16	再次 通电
2810h (P1810)	00h	电流环配置	0~3	-	0	U16	再次 通电
2811h (P1811)	00h	反电动势补偿系数	0~5000	0.1%	500	U16	立即 生效
2812h (P1812)	00h	D 轴耦合电压补偿系	0~5000	0.1%	500	U16	立即 生效

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2813h (P1813)	00h	Q 轴耦合电压补偿系	0~5000	0.1%	500	U16	立即 生效
2814h (P1814)	00h	电流环 kp	1~20000	HZ	2000	U16	立即 生效
2815h (P1815)	00h	电流环 ki	0~2000	0 . 01	100	U16	立即 生效
2820h (P1820)	00h	额定功率	1~65535	0.01kw	-	U16	停机 生效
2822h (P1822)	00h	额定电流	1~65535	0.01A	-	U16	停机 生效
2824h (P1824)	00h	最大电流	1~65535	0.01A	-	U16	停机 生效
2826h (P1826)	00h	额定转矩	10~65535	0.01Nm	-	U16	停机 生效
2828h (P1828)	00h	最大转矩	10~65535	0.01Nm	-	U16	停机 生效
282Ah (P182A)	00h	额定转速	10~9000	rpm	-	U16	停机 生效
282Ch (P182C)	00h	最大转速	10~9000	rpm	-	U16	停机 生效
282Eh (P182E)	00h	转动惯量	1~65535	0.01kgcm ²	-	U16	停机 生效
2830h (P1830)	00h	永磁同步电机极对数	1~100	-	-	U16	停机 生效
2831h (P1831)	00h	定子电阻	1~65535	0.001Ω	-	U16	停机 生效
2832h (P1832)	00h	Q 轴电感	1~65535	0.01H	-	U16	停机 生效
2833h (P1833)	00h	D 轴电感	1~65535	0.01H	-	U16	停机 生效
2834h (P1834)	00h	反电势系数	1~65535	0.01mv / rpm	-	U16	停机 生效
2836h (P1836)	00h	转矩系数	1~65535	0.01N/A	-	U16	停机 生效

直线电机参数表为：

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
-------------	---------	----	------	----	------	--------------	----------

索引 (功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2800h (P1800)	00h	电机编码器型号	0~65535	-	0xA000	U16	再次 通电
2805h (P1805)	00h	直线电机极距	1~65535	0.01mm	3200	U16	再次 通电
2806h (P1806)	00h	光栅尺分辨率	1~10000	0.01um	100	U16	再次 通电
2807h (P1807)	00h	绝对式码盘位置偏置	0~65535	p	-	U16	再次 通电
2809h (P1809)	00h	HALL 信号 UVW 状态 1 电角 度	0~3600	0.1°	0	U16	再次 通电
280Ah (P180A)	00h	HALL 信号 UVW 状态 2 电角 度	0~3600	0.1°	0	U16	再次 通电
280Bh (P180B)	00h	HALL 信号 UVW 状态 3 电角 度	0~3600	0.1°	0	U16	再次 通电
280Ch (P180C)	00h	HALL 信号 UVW 状态 4 电角 度	0~3600	0.1°	0	U16	再次 通电
280Dh (P180D)	00h	HALL 信号 UVW 状态 5 电角 度	0~3600	0.1°	0	U16	再次 通电
280Eh (P180E)	00h	HALL 信号 UVW 状态 6 电角 度	0~3600	0.1°	0	U16	再次 通电
2810h (P1810)	00h	电流环配置	0~3	-	0	U16	再次 通电
2811h (P1811)	00h	反电动势补偿系数	0~5000	0.1%	500	U16	立即 生效
2812h (P1812)	00h	D 轴耦合电压补偿系	0~5000	0.1%	500	U16	立即 生效
2813h (P1813)	00h	Q 轴耦合电压补偿系	0~5000	0.1%	500	U16	立即 生效
2814h (P1814)	00h	电流环 kp	1~20000	HZ	2000	U16	立即 生效
2815h (P1815)	00h	电流环 ki	0~2000	0.01	100	U16	立即 生效
2820h (P1820)	00h	额定功率	1~65535	0.01kw	-	U16	停机 生效
2822h (P1822)	00h	电机额定电流 (连续电流)	1~65535	0.01A	-	U16	停机 生效
2824h (P1824)	00h	最大电流	1~65535	0.01A	-	U16	停机 生效

索引 (功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2826h (P1826)	00h	额定转矩 (连续推力)	10~65535	0.01Nm	-	U16	停机 生效
2828h (P1828)	00h	最大转矩	10~65535	0.01Nm	-	U16	停机 生效
282Ah (P182A)	00h	额定转速	10~9000	mm/s	-	U16	停机 生效
282Ch (P182C)	00h	最大转速	10~9000	mm/s	-	U16	停机 生效
282Eh (P182E)	00h	转子质量	1~65535	g	-	U16	停机 生效
2830h (P1830)	00h	永磁同步电机极对数	1~100	-	1	U16	停机 生效
2831h (P1831)	00h	定子电阻	1~65535	0.001Ω	-	U16	停机 生效
2832h (P1832)	00h	Q 轴电感	1~65535	0.01H	-	U16	停机 生效
2833h (P1833)	00h	D 轴电感	1~65535	0.01H	-	U16	停机 生效
2834h (P1834)	00h	反电势系数	1~65535	0.01v/mm /s	-	U16	停机 生效
2836h (P1836)	00h	转矩系数 (推力常数)	1~65535	0.01N/A	-	U16	停机 生效

注：旋转电机多摩川 23bit，P18.00 设定为 0x1012,多摩川 17bit 设定为 0x1010,2500 线电机设定为 0x2020，直线电机设定为 0xA000

P19 组驱动器参数

索引 (功能码)	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
2900h (P1900)	00h	驱动器系列号	0~65535	-	-	U16	停机 生效
2902h (P1902)	00h	额定功率	0~65535	0.01kW	-	U16	显示
2904h (P1904)	00h	最大输出功率	0~65535	0.01kW	-	U16	显示
2902h (P1906)	00h	额定电流	0~65535	0.01A	-	U16	显示
2904h (P1908)	00h	最大输出电流	0~65535	0.01A	-	U16	显示
P19	0A	载波频率	4000~16000	HZ	8000	U16	停机

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	生效 方式
							生效
P19	14	直流母线过压保护点	0~65535	V	-	U16	停机 生效
P19	15	直流母线电压泄放点	0~65535	V	-	U16	停机 生效
P19	16	直流母线电压欠压点	0~65535	V	-	U16	停机 生效
P19	23	正交编码器滤波时间	0~255	ns	30	U16	停机 生效
P19	24	直线编码器滤波时间	0~255	ns	30	U16	停机 生效

U00 组状态显示类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	显示范围	单位	DATA TYPE
4000h (U0000)	00h	电机转速	-32767~32767	rpm(*mm/s)	I16
4001h (U0001)	00h	输入信号监视 DI	0~65535	-	U16
4003h (U0003)	00h	输出信号监视 DO	0~65535	-	U16
4005h (U0005)	00h	输入指令计数 (如需要查看外部指令使用 U00.34)	-2147483647 ~2147483647	指令单位	I32
4007h (U0007)	00h	绝对位置计数器	-2147483647 ~2147483647	指令单位	
4009h (U0009)	00h	反馈脉冲计数器	-2147483647 ~2147483647	脉冲单位	I32
400Bh (U000B)	00h	偏差计数器	-2147483647 ~2147483647	脉冲单位	I32
400Eh (U000E)	00h	平均负载率	0~3000	0.1%	U16
400Fh (U000F)	00h	速度指令	-9000~9000	rpm(*mm/s)	I16
4010h (U0010)	00h	内部转矩指令	-4000~4000	0.1%	I16
4011h (U0011)	00h	机械角度	0~3600	0.1°	U16

索引 (功能码)	子 索引	名称	显示范围	单位	DATA TYPE
4012h (U0012)	00h	电气角度	0~3600	0.1°	U16
4014h (U0014)	00h	U 电流采样值(有效值)	-30000~30000	0.01A	I32
4015h (U0015)	00h	母线电压	0~30000	0.1v	U16
401Ah (U001A)	00h	驱动器温度	-10~200	摄氏度	I16
401Dh (U001D)	00h	总运行时间	0~4294967296	0.1s	U32
4023h (U0023)	00h	串行编码器扩展数据/多圈数据	0~65535	-	U16
4024h (U0024)	00h	串行编码器反馈单圈位置	0~8388608	p	U32
4036h (U0036)	00h	增量编码器 AB 计数	-2147483647 ~2147483647	-	I32
4038h (U0038)	00h	增量编码器 Z 信号计数	0~65535	-	U32
403Eh (U003E)	00h	参数异常的功能码组号	-	-	U16
403Fh (U003F)	00h	参数异常的功能码组内偏置	-	-	U16
4040h (U0040)	00h	FPGA 给出绝对编码器故障信	-	-	U16
4041h (U0041)	00h	FPGA 给出的系统状态信息	-	-	U16
4042h (U0042)	00h	FPGA 给出的系统故障信息	-	-	U16
4043h (U0043)	00h	增量编码器错误信息	-	-	U16
4044h (U0044)	00h	尼康编码器错误信息	-	-	U16
4045h (U0045)	00h	多摩川编码器错误信息	-	-	U16
4043h (U0043)	00h	三协编码器错误信息	-	-	U16
4050h (U0050)	00h	EtherCAT 从站站点正名	-	-	U16

索引 (功能码)	子 索引	名称	显示范围	单位	DATA TYPE
4052h (U0052)	00h	同步丢失次数	-	-	U16
4053h (U0053)	00h	实时 EtherCAT 端口 0 无效帧及 RxErr 错误计数	-	-	U16
4054h (U0054)	00h	实时 EtherCAT 端口 1 无效帧及 RxErr 错误计数	-	-	U16
4055h (U0055)	00h	实时 EtherCAT 端口转发错误计数	-	-	U16
4056h (U0056)	00h	实时 EtherCAT 数据帧处理单元错误计数	-	-	U16
4057h (U0057)	00h	实时 EtherCAT 端口链接丢失计数	-	-	U16
4058h (U0058)	00h	EtherCAT 状态机状态与端口连接状态	-	-	U16
4059h (U0059)	00h	ECAT AL 状态码	-	-	U16

U01 组故障及显示类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	显示范围	单位	DATA TYPE
4100h (U0100)	00h	故障记录数字设定	0~11	-	U16
4101h (U0101)	00h	所选故障码	0~65535	-	U16
4102h (U0102)	00h	所选故障时内部故障码	0~65535	-	U16
4103h (U0103)	00h	所故障时间戳	0~4294967296	0.1s	U16
4105h (U0105)	00h	所选故障转速	-37767~32767	rpm(*mm/s)	U16
4106h (U0106)	00h	所选故障时 U 相电流	-37767~32767	0.01a	U16
4107h (U0107)	00h	所选故障时 V 相电流	-37767~32767	0.01a	U16
4108h (U0108)	00h	所选故障时母线电压	0~3000	0.1v	U16
4109h (U0109)	00h	所选故障时输入端子状态	0~65535	-	U16

索引 (功能码)	子 索引	名称	显示范围	单位	DATA TYPE
410Ah (U010A)	00h	所选故障时输出端子状态	0~65535	-	U16
4110h (U0110)	00h	所选故障时 FPGA 给出绝对编码器故障信息	0~65535	-	U16
4111h (U0111)	00h	所选故障时 FPGA 给出的系统状态信息	0~65535	-	U16
4112h (U0112)	00h	所选故障时 FPGA 给出的系统故障信息	0~65535	-	U16

U02 组软件版本显示类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	显示范围	单位	DATA TYPE
4200h (U0200)	00h	MCU 软件版本	-	-	U16
4201h (U0201)	00h	FPGA 软件版本	-	-	U16
4202h (U0202)	00h	MCU 非标号	-	-	U16
4203h (U0203)	00h	fpga 非标号	-	-	U16
4204h (U0204)	00h	临时版本号	-	-	U16
4206h (U0206)	00h	XML 版本号	-	-	U16

F 组辅助功能类参数

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	DATA TYPE
4502h (F02)	00h	紧急停车	0~无操作 1~急停	U16
4503h (F03)	00h	绝对编码器初始角辨识	0~无操作 1~角度辨识	U16
4504h (F04)	00h	复位功能码	0~无操作 1~复位功能码	U16
4505h (F05)	00h	故障复位操作	0~无操作 1~故障复位	U16
4506h (F06)	00h	软件复位操作	0~无操作 1~软件复位	U16

索引 (功能码)	子 索引	名称	设定范围	DATA TYPE
4507h (F07)	00h	绝对编码器复位操作	0~无操作 1~清除多圈位置 2~清除多圈位置以及复位故障	U16
4508h (F08)	00h	绝对编码器操作	0~无操作 1~写 rom 2~读 rom	U16
450Bh (F0B)	00h	复位故障记录	0~无操作 1~复位故障记录	U16

DI 功能参数设定

DI 功能序号	DI 功能说明
1	伺服使能 SRV_ON
2	正向限位 POT
3	负向限位 NOT
4	原点开关 ORGP
7	故障复位 A_Clr
9	紧急停机信号 E_Stop
13	正向点动 JogCmdP
14	反向点动 JogCmdN
16	增益切换 Gain
19	脉冲偏差清除 CL
31	探针 1 Probe1
32	探针 2 Probe2

DO 功能参数设定

DO 功能序号	DO 功能说明
1	伺服准备好状态输出 SRdy
2	伺服使能状态输出 Son
3	定位完成输出 INP
4	警告输出信号 Warn
5	故障输出信号 Alm
6	抱闸信号 Blk
13	零速信号输出 sZero
14	速度一致信号 VIn
15	速度到达输出 VRot
16	转矩指令到达信号 ToqReach
18	位置比较输出 PosComp
25	通信控制输出 1
26	通信控制输出 2
27	通信控制输出 3
28	通信控制输出 4

10.3 Cia402 对象区域 (6000h~9FFFh)

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
603Fh	00h	错误代码	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
6040h	00h	控制字	-	-	-	U16	RW	RxPDO	NO
6041h	00h	状态字	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
605Ah	00h	快速停机方式选择	0- 自由停机 ,保持自由状态 1- HM 模式以 609Ah 斜坡停机 , 其它模式以 6084h 斜坡停机 , 保持自由状态 2- 以 6085h 斜坡停机 , 保持自由状态 3- 急停转矩停机 ,保持自由状态 5- HM 模式以 609Ah 斜坡停机 , 其它模式以 6084h 斜坡停机 , 保持位置锁定状态 6- 以 6085h 斜坡停机 , 保持位置锁定状态 7- 急停转矩停机 ,保持位置锁定状态	-	2	I16	RW	NO	YES
605Ch	00h	伺服 OFF 停机方式选择	0- P02.10 设定方式停机 1-HM 模式以 609Ah 斜坡停机 , CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机 , 其它模式以 6084h 斜坡停机 , 保持自由状态	-	0	I16	RW	NO	YES
605Dh	00h	Halt 停机方式选择	1- HM 模式以 609Ah 斜坡停机 , CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机 , 其它模式以 6084h 斜坡停机 , 保持位置锁定状态 2- CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机 , 其它模式以 6085h 斜坡停机 , 保持位置锁定状态 3- 急停转矩停机 ,保持位置锁定状态	-	1	I16	RW	NO	YES
605Eh	00h	故障 2 停机方式选择	0-Pn0213 设定方式停机 1-HM 模式以 609Ah 斜坡停机 , CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机 , 其它模式以 6084h 斜坡停机 , 保持自由状态	-	0	I16	RW	NO	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
			2-CST、PT 模式以 6087h 转矩斜坡停机，其它模式以 6085h 斜坡停机，保持自由状态						
6060h	00h	模式选择	1-轮廓位置模式 3-轮廓速度模式 4-轮廓转矩模式 6-回零模式 8-周期同步位置模式 9-周期同步速度模式 10-周期同步转矩模式	-	0	I8	RW	RxPDO	YES
6061h	00h	模式选择显示	1-轮廓位置模式 3-轮廓速度模式 4-轮廓转矩模式 6-回零模式 8-周期同步位置模式 9-周期同步速度模式 10-周期同步转矩模式	-	-	I8	RO	TxPDO	NO
6062h	00h	位置指令	-	指令单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
6063h	00h	位置反馈	-	编码器单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
6064h	00h	位置反馈	-	指令单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
6065h	00h	位置偏差过大阈值	0~4294967295	指令单位	27486951	I32	RW	RxPDO	YES
6066h	00h	位置偏差过大超时阈值	0~65535	ms	0	U16	RW	RxPDO	YES
6067h	00h	位置到达阈值	0~4294967295	指令单位	5000	U32	RW	RxPDO	YES
6068h	00h	位置到达时间阈值	0~65535	ms	0	U16	RW	RxPDO	YES
6068h	00h	速度指令	-	指令单位/s	-	I32	RO	TxPDO	NO
606Ch	00h	速度反馈	-	指令单位/s	-	I32	RO	TxPDO	NO
606Dh	00h	速度到达阈值	0~65535	rpm (mm/s)	10	U16	RW	RxPDO	YES
606Eh	00h	速度到达时间阈值	0~65535	ms	0	U16	RW	RxPDO	YES
606Fh	00h	零速信号阈值	0~65535	rpm (mm/s)	10	U16	RW	RxPDO	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
6070h	00h	零速信号间阈值	0~65535	ms	0	U16	RW	RxPDO	YES
6071h	00h	目标转矩	-5000~5000	0.1%	0	I16	RW	RxPDO	YES
6072h	00h	最大转矩	0~5000	0.1%	3000	U16	RW	RxPDO	YES
6074h	00h	转矩指令	-	0.1%	-	I16	RO	TxPDO	NO
6077h	00h	转矩反馈	-	0.1%	-	I16	RO	TxPDO	NO
607Ah	00h	目标位置	-2147483648~2147483647	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	YES
607Ch	00h	原点偏置	-2147483648~2147483647	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	YES
607Dh	00h	软件绝对位置限制子索引个数	-	-	2	U8	RO	RxPDO	NO
607Dh	01h	最小软件绝对位置限制	-2147483648~2147483647	指令单位	-2147483648	I32	RW	RxPDO	YES
607Dh	02h	最大软件绝对位置限制	-2147483648~2147483647	指令单位	2147483647	I32	RW	RxPDO	YES
607Eh	00h	指令极性	0~255	-	0	U8	RW	RxPDO	YES
607Fh	00h	最大轮廓速度	0~4294967295	指令单位/s	838860800	U32	RW	RxPDO	YES
6081h	00h	轮廓速度指令	-2147483648~2147483647	指令单位/s	13981013	I32	RW	RxPDO	YES
6083h	00h	轮廓加速度	0~4294967295	指令单位/s/s	1398101333	U32	RW	RxPDO	YES
6084h	00h	轮廓减速度	0~4294967295	指令单位/s/s	1398101333	U32	RW	RxPDO	YES
6085h	00h	快速停机减速度	0~4294967295	指令单位/s/s	4294967295	U32	RW	RxPDO	YES
6087h	00h	转矩斜坡	0~4294967295	0.1%/s	4294967295	U32	RW	RxPDO	YES
6091h	00h	齿轮比子索引个数	-	-	-	U8	RO	NO	NO
6091h	01h	齿轮比 电机分辨率	1~4294967295	-	1	U32	RW	RxPDO	YES
6091h	02h	齿轮比 负载轴分辨率	1~4294967295	-	1	U32	RW	RxPDO	YES
6098h	00h	原点复位方法	-2~35	-	1	I8	RW	RxPDO	YES
6099h	00h	原点复位速度子索引个数	-	-	2	U8	RO	NO	NO
6099h	01h	原点高速搜索速度	0~4294967295	指令单位/s	13981013	U32	RW	RxPDO	YES
6099h	02h	原点低速搜索速度	0~4294967295	指令单	1398101	U32	RW	RxPDO	YES

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
				位/s					
609Ah	00h	原点复位加速度	0~4294967295	指令单位/s/s	1398101333	U32	RW	RxPDO	YES
60B0h	00h	位置偏置	-2147483648~2147483647	指令单位	0	I32	RW	RxPDO	NO
60B1h	00h	速度偏置	-2147483648~2147483647	指令单位/s	0	I32	RW	RxPDO	NO
60B2h	00h	转矩偏置	-5000~5000	0.1%	0	I16	RW	RxPDO	NO
60B8h	00h	探针模式	0~65535	-	0	U16	RW	RxPDO	NO
60B9h	00h	探针状态	-	-	0	U16	RO	NO	NO
60BAh	00h	探针 1 上升沿锁定位置	-	指令单位	-	I32	RO	NO	NO
60BBh	00h	探针 1 下降沿锁定位置	-	指令单位	-	I32	RO	NO	NO
60BCh	00h	探针 2 上升沿锁定位置	-	指令单位	-	I32	RO	NO	NO
60BDh	00h	探针 2 下降沿锁定位置	-	指令单位	-	I32	RO	NO	NO
60C5h	00h	最大加速度	0~4294967295	指令单位/s/s	4294967295	U32	RW	RxPDO	YES
60C6h	00h	最大减速度	0~4294967295	指令单位/s/s	4294967295	U32	RW	RxPDO	YES
60D5h	00h	探针 1 上升沿计数值	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
60D6h	00h	探针 1 下降沿计数值	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
60D7h	00h	探针 2 上升沿计数值	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
60D8h	00h	探针 2 下降沿计数值	-	-	-	U16	RO	TxPDO	NO
60E0h	00h	正向转矩限制	0~5000	0.1%	3000	U16	RW	RxPDO	YES
60E1h	00h	反向转矩限制	0~5000	0.1%	3000	U16	RW	RxPDO	YES
60E3h	00h	支持原点复位子索引个数	-	-	31	U8	RO	NO	NO
60E3h	01h	支持的方式 1	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	02h	支持的方式 2	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	03h	支持的方式 3	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	04h	支持的方式 4	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	05h	支持的方式 5	-	-	-	U8	RO	NO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60E3h	06h	支持的方式 6	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	07h	支持的方式 7	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	08h	支持的方式 8	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	09h	支持的方式 9	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Ah	支持的方式 10	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Bh	支持的方式 11	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Ch	支持的方式 12	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Dh	支持的方式 13	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Eh	支持的方式 14	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	0Fh	支持的方式 15	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	10h	支持的方式 16	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	11h	支持的方式 17	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	12h	支持的方式 18	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	13h	支持的方式 19	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	14h	支持的方式 20	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	15h	支持的方式 21	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	16h	支持的方式 22	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	17h	支持的方式 23	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	18h	支持的方式 24	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	19h	支持的方式 25	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Ah	支持的方式 26	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Bh	支持的方式 27	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Ch	支持的方式 28	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Dh	支持的方式 29	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Eh	支持的方式 30	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E3h	1Fh	支持的方式 31	-	-	-	U8	RO	NO	NO
60E6h	00h	实际位置计算方式	0-绝对位置回零 1-相对位置回零	-	0	U16	RW	NO	YES
60F4h	00h	位置偏差	-	指令单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
60FCh	00h	位置指令	-	指令单位	-	I32	RO	TxPDO	NO
60FDh	00h	DI 状态	-	-	-	U32	RO	TxPDO	NO

索引	子索引	名称	设定范围	单位	出厂设定	DATA TYPE	ACCESS	PDO	EEPROM
60FEh	00h	DO 子索引个数	-	-	2	U8	RO	NO	NO
60FEh	01h	输出设定	0~4294967295	-	0	U32	RW	RxPDO	NO
60FEh	02h	输出使能设置	0~4294967295	-	0	U32	RW	RxPDO	NO
60FFh	00h	目标速度	-2147483648~2147483647	指令单位/s	0	I32	RW	NO	YES
6502h	00h	支持的驱动模式	-	-	-	U32	RO	TxPDO	NO

第 11 章 直线电机调试

11.1 直线电机调试流程

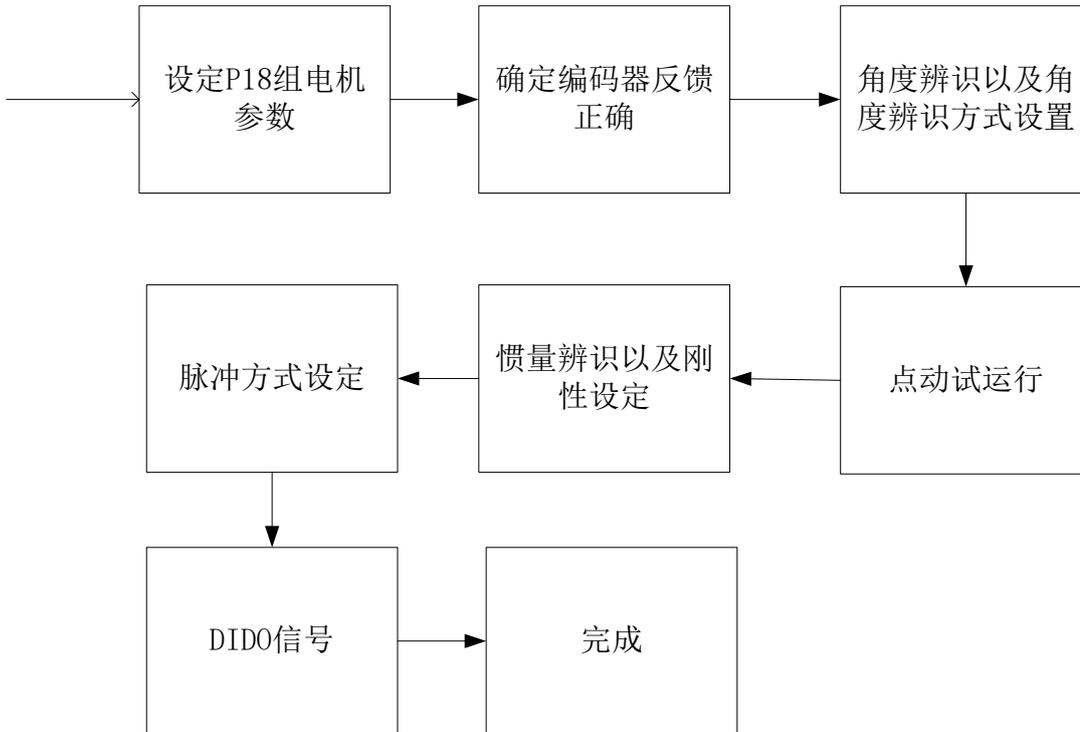


图11-1 直线电机调试流程图

11.2 直线电机参数的设定

1. 设定直线电机参数：

P18.00直线电机代码	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	-	0xA000	P	S	T
说明：直线电机必须保证设定此电机参数为 0xA000						

P18.05直线电机极距	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	0.01mm	32.00	P	S	T
说明： 设定N-N直接的距离长度，例如极距为25mm，P18.05设定为25.00。						

P18.06光栅尺分辨率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~10000	0.01um	10	P	S	T

说明：

设定光栅尺分辨率单位为0.01u，即光栅尺反馈一个脉冲（四倍频后）行走的距离，
如光栅尺分辨率为5um，设定 P18.06为5.00

P18.22电机额定电流（连续电流）	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~10000	0.01A	10	P	S	T

说明：

设定电机的额定电流值，单位0.01A
如电机额定电流为3.4A，设定P18.2为 3.40

P18.24 电机最大电流	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~10000	0.01A	10	P	S	T

说明：

设定电机的最大电流值，单位0.01A
如电机最大电流为12.3A，设定P18.24为 12.30

P18.26 额定转矩（连续推力）	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	0.01N	10	P	S	T

说明：

设定电机额定转矩（连续推力值）如直线电机的连续推力为106N，
设定P18.26为106.00

P18.2A电机额定转速	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~9000	mm/s	3000	0P	S	T

说明：

默认即可3000mm/s

P18.2C电机最大转速	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~9000	mm/s	5000	P	S	T

说明：

默认即可 5000mm/s

P18.2E动子质量	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	g	10	P	S	T

说明：

设定动子质量单位为g，例如电机动子质量为 1.3kg，
设定P18.2E 为1300

P18.30极对数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	-	-	P	S	T

说明：
直线电机直接设定为1即可

P18.31定子电阻阻值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	0.001Ω	10	P	S	T

说明：
设定定子电机电阻阻值，如电机线电阻为 2.6Ω，设定定子电阻为 $2.6/2=1.3\Omega$
设定P18.31为1.300

P18.32 定子Lq电感量	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	0.01mh	10	P	S	T

说明：
设定定子Lq电感量，如线电感量为 8.6mh，设定定子电感为 $8.6/2=4.3mH$
设定P18.32为 4.30

P18.33定子Ld电感量	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	0.01mh	10	P	S	T

说明：
设定定子Ld电感量，如线电感量为 8.6mh，设定定子电感为 $8.6/2=4.3mH$
设定P18.32为 4.30 (和P18.32设定一样即可)

P18.34反电动势系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	0.01v/mm/s	10	P	S	T

说明：
设定电机反电动势系数 如电机的反电动势 为 27.6 V/m/s,设定
P18.34为 27.60

P18.36转矩系数 (推力常数)	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	0.01N/Arms	10	P	S	T

说明：
设定电机推力常数例如电机推力常数为 22.4N/A
设定为 22.40

设定完毕重新上电。

11.3 直线电机信号反馈检查

查看U00.09 光栅尺反馈脉冲计数,推动电机一段距离观察U00.09是否增加(减少)相应的脉冲数,例如光栅尺分辨率P18.06为 1.00u,正向推动电机10cm,U00.09应该增加100000脉冲,反向推动10cm应该减少100000脉冲。如果使用光栅尺Z信号可以通过U00.38查看Z信号计数是否正常,每次遇到Z信号,U00.08计数增加1。

如果使用hall信号可以通过功能码U00.39显示hall信号状态

U00.39	Hall_W	Hall_V	Hall_U
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	0

11.4 直线角度辨识

使用F03=1进行角度辨识,根据实际情况选择角度辨识方式:

P0A.0B角度辨识方式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0-4	-	0	P	S	T

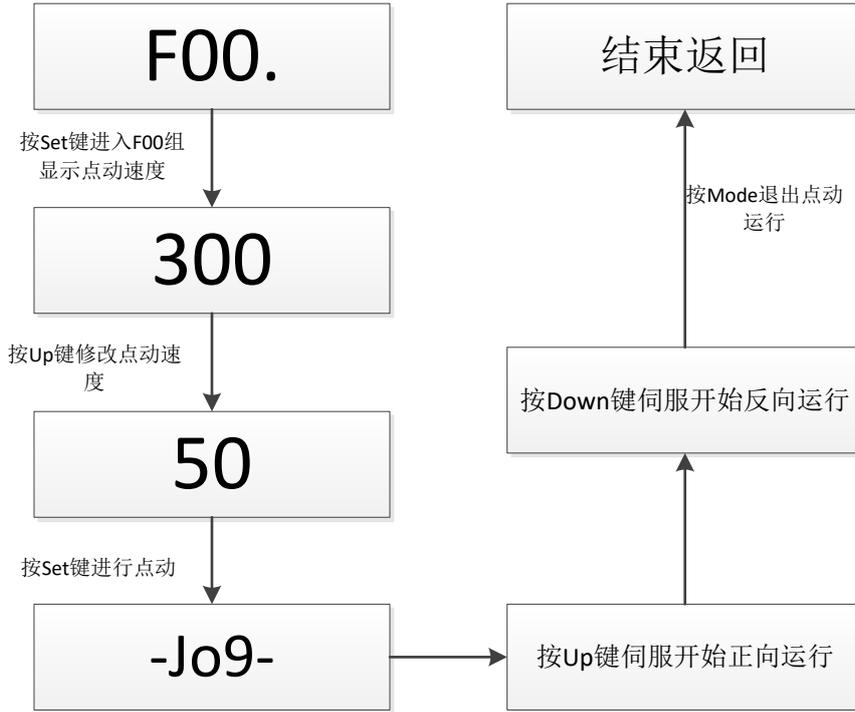
说明:

- 0: 预定位辨识方式,辨识过程中电机最大可能移动一个极距的距离。
- 1: 指定电角度辨识方式,辨识时电机运行到用户指定的电角度(P0A.0E)。
- 2: 微动辨识方式1,此种方式在增益电机参数匹配好后可以使用,移动距离很小。
- 3: 微动辨识方式2,移动距离很小,不耦合增益。(推荐使用)。
- 4: hall辨识,学习hall信号位置,电机安装完成后只需辨识一次,以后不需再角度辨识。

Hall辨识时,需要设定P0A.0B为4,使用F03=1进行角度辨识,辨识后hall信号对应的角度保存在 P18.09~P18.0E,查看结果角度间隔60°左右,大体判断辨识结果是否准确。如果在角度辨识时报警Al.01.5(相序错误),请更换U,V相相序。

11.5 直线试运行

例如选择一个较低的速度运行 50mm/s。



试运行过程中，如出现 飞车Al.05.5，堵转Al.02.A，电机过载Al.02.9，可能导致的情况是电角度错误，需要确认 P18.05、P18.06，P18.30设置是否正确。

其它增益调试、脉冲方式等按照说明书中设定即可。

11.6 使用后台软件设定直线电机参数

首先点击 **装载驱动器参数** 选择正确的 LinerMotor Xml 文件。

点击 **调试向导**，选择 **DDL 匹配**

弹出框如下：按照直线电机参数设定即可，示例如下：

设定完电机参数后，点击下一步：

第一次接动力线建议使能 UVW 辨识使能，如果已运行过确定接线没有问题也可不使能。

建议使用微动法 2 移动距离短。其它默认或者按照实际需求更改即可。启动辨识。

角度辨识

辨识参数设置

Pn0A0A UVW相序辨识使能	使能	Un0007 绝对位置计数器	
Pn0A0B 角度辨识方法选择	微动法2	Un0012 电机电气角度	
Pn0A0C 角度辨识微动法电角度动作窗口	2 0.1度	Pn1809 HALL信号UVW状态1电角度	
Pn0A0D 角度辨识微动法停止窗口	1	Pn180A HALL信号UVW状态2电角度	
Pn0A0E 直接预定位法设定电角度	0 0.1度	Pn180B HALL信号UVW状态3电角度	
Pn0A0F HALL辨识使能	不使能	Pn180C HALL信号UVW状态4电角度	
		Pn180D HALL信号UVW状态5电角度	
		Pn180E HALL信号UVW状态6电角度	

读取 写入

启动辨识

< 上一步(B) 下一步(N) > 取消

辨识完成后，点动运行设定增益，完成。

参数设置

Pn0000 自调整模式选择		Un0007 绝对位置计数器	
Pn0001 刚性等级选择		Un0012 电机电气角度	
Pn0002 速度环增益	0.1Hz	Pn1809 HALL信号UVW状态1电角度	
Pn0003 速度环积分时间	0.01ms	Pn180A HALL信号UVW状态2电角度	
Pn0004 位置环增益	0.1Hz	Pn180B HALL信号UVW状态3电角度	
Pn0005 转矩指令滤波时间	0.01ms	Pn180C HALL信号UVW状态4电角度	
Pn000A 负载转动惯量比	%	Pn180D HALL信号UVW状态5电角度	
Pn0406 点动速度加速斜坡时间	ms	Pn180E HALL信号UVW状态6电角度	

读取 写入

电流环参数

Pn1811 反电动势补偿系数	0.1%
Pn1812 D轴耦合电压补偿系数	0.1%
Pn1813 Q轴耦合电压补偿系数	0.1%
Pn1814 D轴比例增益	Hz
Pn1815 D轴积分补偿因子	0.01
Pn1816 Q轴比例增益	Hz
Pn1817 Q轴积分补偿因子	0.01

JOG

模式选择: 速度模式 速度指令: 0 rpm

运行 正转 反转

< 上一步(B) 完成 取消

试运行时可以选：Jog 运行

■ 点动
— □ ×

JOG

模式选择 速度模式 ▾

速度指令 0 rpm(mm/s)

运行
正转
反转

离线惯量辨识

模式选择 正反运行模式 ▾

辨识结果 %

正转
反转

运行
设定惯量值

两段位置运行

绝对 增量

反向目标位置(指令单位)

0

设定反向目标

当前位置(指令单位)

0

设定正向目标

正向目标位置(指令单位)

8388608

加速时间 10 ms

等待时间 1000 ms

往复运行

减速时间 10 ms

移动速度 100 rpm(mm/s)

单次正向 单次反向

启动

参数设置

Pn0000 自调整模式选择 	Pn000A 负载转动惯量比 %
Pn0001 刚性等级选择 	Pn0406 点动速度加速斜坡时间 ms
Pn0002 速度环增益 0.1Hz	Pn0A02 惯量辨识达到的最大速度 rpm
Pn0003 速度环积分时间 0.01ms	Pn0A03 惯量辨识加速至最大速度时间 ms
Pn0004 位置环增益 0.1Hz	Pn0A04 惯量辨识等待时间 ms
Pn0005 转矩指令滤波时间 0.01ms	Pn0A05 完整惯量辨识转动圈数 0.01

读取
写入