



MZ870P 系列

伺服设计维护使用手册

中智电气南京有限公司



安全注意事项（使用前请务必仔细阅读）

在接收检验、安装、配线、操作、维护及检查时，应随时注意以下安全注意事项：

对于忽视说明书记载内容，错误的使用本产品，而可能带来的危害和损害的程度如下表所示加以区分和说明。

	该标志表示「可能会发生导致死亡或重伤事故的危險」的内容
	该标志表示「可能会导致伤害或财产损失事故发生」的内容

对应当遵守的事项用以下的图形标志进行说明：

	该图形表示禁止实施的「禁止」事项内容。
	该图形表示必须实行的「强制」内容。

 危险		
关于安装和配线		
	切勿将电机直接连接到商用电源。	否则，会引发火灾、故障。
	请勿在电机、驱动器的周围放置可燃物。	否则，会引发火灾事故。
	驱动器必须要用外箱保护。设置保护外箱时，外箱壁、其他机器和驱动器之间要保持使用说明规定的距离。	否则，会引发触电、火灾、故障。
	应安装在尘埃较少、不会接触到水、油等的地方。	否则，会引发触电、火灾、故障、破损。
	电机、驱动器安装在金属等非可燃物上。	否则，会引发火灾事故。
	务必由专业电工进行接线作业。	否则，会引发触电。
	电机、驱动器的FG端子必须接地。	否则，会引发触电。
	必须先切断上位断路器，进行正确的接线。	否则，可能会引发触电、受伤、故障、破损。
	电缆应确保连接好、通电部位须用绝缘物切实地做到绝缘。	否则，会引发触电、火灾、故障。
关于操作和运行		
	请勿触摸驱动器内部。	否则，会引发烧伤、触电事故。
	请勿让电缆线受到损伤、承受过大的外力、重压、受夹。	否则，会引发触电、故障、破损。
	切勿接触运转中的电机旋转部。	否则，会引发受伤事故。
	请勿在有水的地方、存在腐蚀性、易燃性气体的环境内和靠近可燃物的场所使用。	否则，会引发火灾。
	请勿在有激烈振动、冲击的地方使用。	否则，会引发触电、受伤、火灾、事故。
	请勿将电缆线浸在油和水中使用。	否则，会引发触电、受伤、火灾、事故。
	请勿用湿手进行接线和操作。	否则，会引发触电、受伤、火灾、事故。
	使用轴端带键槽的电机时，请勿裸手接触键槽。	否则，会引发受伤事故。
	电机、驱动器、散热器的温度会升高，请勿触摸。	否则，会引发烧伤或部件损伤、事故。
	请勿用外部动力驱动电机。	否则，会引发火灾事故。
关于其它使用上的注意事项		
	在地震发生后务必进行相关安全确认。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	为防止发生地震时造成火灾及人身事故，应切实地进行设置，安装。	否则，会引发受伤、触电、火灾、故障、破损。
	务必在外部设置紧急停止电路，以确保紧急时可以及时地停止运转、切断电源。	否则，引发受伤、触电、火灾、故障、破损。

关于维护和点检		
	驱动器有危险高压部分。进行配线和点检工作时，必须切断电源放置使其放电后（5分钟以上）进行。并且，绝对不允许对其进行分解。	会引发触电事故。
⚠注意		
关于安装和接线		
	电机和驱动器要按指定的匹配组合。	否则，会引发火灾、故障。
	不可直接接触连接器端子。	否则，会引发触电、故障。
	注意通风口不可堵塞，或异物进入。	否则，会引发触电、火灾。
	试运转须在电机固定，并与其它机械系统分离状态下实施。动作确认后再安装到机械系统上。	否则，会引发受伤事故。
	遵守指定的安装方法、安装方向。	否则，会引发受伤、故障。
	根据设备本身的重量和产品的额定输出进行妥当安装。	否则，会引发受伤、故障。
关于操作和运转		
	请勿站在产品上、或在产品上放置重物。	否则，会引发触电、受伤、故障、破损。
	禁止极端的增益调整及变更，会导致运作不稳定。	否则，会引发故障，破损。
	请勿在受日光直接照射的地方使用。	否则，会引发故障。
	请勿使电机及电机轴部受到较强的冲击。	否则，会引发故障。
	电机内置制动器作用是保持制动，禁止用在通常制动。	否则，会引发受伤、故障。
	停电后恢复供电时，有可能出现突然启动的情况，故请勿靠近机器。务必做好机器设定，以确保即使重启也可确保人身安全。	否则，会引发受伤事故。
	不要使用有故障、破损的电机和驱动器。	否则，会引发触电、火灾、受伤。
	请确认电源规格是否正常。	否则，会引发故障。
	保持制动器不是确保机械安全的停止装置。请在机械侧设置确保安全用的停止装置。	否则，会引发受伤事故。
	报警时，排除故障原因，确保安全后，解除报警，重启。	否则，会引发受伤事故。
	制动器用继电器与紧急停止用断路器继电器需串联。	否则，会引发受伤、故障。
关于搬运和保管		
	不能保存在雨水及水滴溅到的场所、有毒性气体及液体的地方。	否则，会引发故障。
	搬运时，切勿抓持电缆或电机轴部。	否则，会引发受伤，故障。
	进行搬运时或安装作业时要以防落下或翻倒。	否则，会引发受伤，故障。
	需长期保存时，请按本说明书记载的联系方式进行咨询。	否则，会引发故障。
	请保管在符合本说明书中规定保管环境的保管场所。	否则，会引发故障。
关于其他使用上的注意事项		
	废弃电池时，请将电池用胶带等进行绝缘处理，并根据有关部门的规定废弃处理。	
	废弃时请作为工业废弃物处理。	
关于维护和点检		
	除本公司外请勿进行拆卸修理工作。	否则，会引发故障。
	主回路电源开关不要频繁的打开和关闭。	否则，会引发故障。
	通电中或切断电源后的一定时间内，电机，驱动器的散热器及再生电阻器等可能会处于高温状态，切勿触摸。	否则，会烧伤或触电。
	驱动器发生故障时，请切断控制电源和主回路电源。	否则，会引发火灾事故。
	长时间不使用时务必切断主电源。	否则，会因误动作等引发受伤事故。

关于维护和点检

<保证内容>

- ◆ 按照本说明书的正常使用状态下，在保证期限内，发生故障时为无偿修理。但是，即使在保证期间内有如下的故障发生时为有偿修理。
 - ① 错误的使用方法，以及不适当的修理以及改造时。
 - ② 购买之后的掉落，以及在运输过程中受到损伤的原因时。
 - ③ 超出产品规格使用该产品的原因时。
 - ④ 火灾、地震、落雷、风灾与水灾、盐害、电压异常等其他天灾的原因时。
 - ⑤ 水、油、金属片、其他异物侵入的原因时。
- ◆ 保证范围为交付品本体，如由交付品的故障诱发的损害，判定为补偿范围外。

目 录

安全注意事项（使用前请务必仔细阅读）	1
第一章 伺服系统选型	7
1.1 机型识别	7
1.2 伺服驱动器规格	7
1.3 系统配线图举例	10
1.4 制动电阻相关规格	11
第二章 伺服驱动器及电机的安装	12
2.1 伺服驱动器的安装	12
2.2 伺服电机的安装	14
第三章 伺服驱动器与电机的连接说明	18
3.1 驱动器各部名称	20
3.2 用户 I/O 连接器端子排列的详细说明	21
3.3 主电路连接电缆推荐型号及规格	21
3.4 控制信号端子连接方法	25
3.5 通信信号 CN3/CN4 配线	39
3.6 电气接线的抗干扰对策	43
3.7 线缆使用的注意事项	48
第四章 运行模式与调试方法	49
4.1 位置模式使用说明	49
4.2 速度模式使用说明	55
4.3 转矩模式使用说明	60
4.4 绝对值系统使用说明	64
4.5 软限位功能	69
4.6 运行前检查	70
4.7 负载惯量辨识与增益调整	71
第五章 控制模式	75
5.1 基本设定	76
5.2 位置控制模式	95
5.3 速度控制模式	136
5.4 转矩控制模式	154
5.5 混合控制模式	172

5.6 绝对值系统使用说明	173
5.7 辅助功能	178
第六章 调整	181
6.1 概述	181
6.2 惯量辨识	183
6.3 自动增益调整	187
6.4 手动增益调整	189
6.5 不同控制模式下的参数调整	199
6.6 振动抑制	200
第七章 参数说明	207
P00 组: 伺服电机参数	207
P01 组: 驱动器参数	209
P02 组: 基本控制参数	209
P03 组: 端子输入参数	214
P04 组: 端子输出参数	221
P05 组: 位置控制参数	223
P06 组: 速度控制参数	232
P07 组: 转矩控制参数	237
P08 组: 增益类参数	240
P09 组: 自调整参数	244
P0A 组: 故障与保护参数	247
P0B 组: 监控参数	250
P0C 组: 通信参数	254
P0D 组: 辅助功能参数	257
P0F 组: 全闭环功能参数	259
P11 组: 多段位置功能参数	261
P12 组: 多段速度参数	268
P17 组: 虚拟 DIDO 参数	273
P30 组: 通信读取伺服相关变量	279
P31 组: 通信给定伺服相关变量	280
第八章 参数简表	282
P00 组 伺服电机参数	282
P01 组 驱动器参数	283

P02 组 基本控制参数	283
P03 组 端子输入参数	284
P04 组 端子输出参数	286
P05 组 位置控制参数	287
P06 组 速度控制参数	289
P07 组 转矩控制参数	290
P08 组 增益类参数	291
P09 组 自调整参数	292
P0A 组 故障与保护参数	293
P0B 组 监控参数	294
P0C 组 通讯参数	296
P0D 组 辅助功能参数	297
P11 组 多段位置功能参数	297
P12 组 多段速度参数	300
P17 组 虚拟 DIDO 参数	303
P30 组 通讯读取伺服相关变量	305
P31 组 通讯给定伺服相关变量	306
DIDO 功能定义	307
第九章 MODBUS 通信协议	311
第十章 故障处理	313
10.1 启动时的故障和警告处理	313
10.2 运行时的故障和警告处理	317

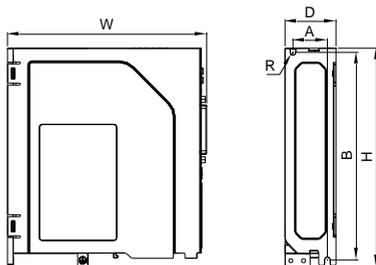
第一章 伺服系统选型

1.1 机型识别

MZ870 A P S 5R5 I - **
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

①产品系列 MZ870系列伺服驱动器	④电压等级 A:110V T:380V S:220V	⑤额定输出电流 ■A:110V S:220V 1R6:1.6A 7R6:7.6A 2R8:2.8A 012:12.0A 5R5:5.5A 018:18.0A ----- ■T:380V 3R5:3.5A 5R4:5.4A 8R4:8.4A 012:12.0A
②细分系列 A/B/E	⑥安装方式 I:基板安装	
③产品类别 P:脉冲型 C:CANopen总线型	⑦机型说明 标识:非标规格 空缺:标准机	

1.2 伺服驱动器规格



项目		SIZE A		SIZE B		SIZE C						
驱动器型号		S1R6	S2R8	S5R5	S7R6	S012	S018	T3R5	T5R4	T8R4	T012	
外形尺寸	A (mm)	27		37		52						
	B (mm)	162		162		185						
	W (mm)	156		156		177						
	H (mm)	171		171		196						
	D (mm)	40		50		66						
	R (mm)	2.3		2.3		2.9						
	重量 (kg)	0.8		0.9		1.5						
输入电源 (-15%~10%, 50/60Hz)		单相 AC200V~240V				三相 AC200V~240V		三相 AC380V~440V				
基本规格	环境规格	使用/存储温度	0℃~+55℃ (环境温度在 45℃~55℃时, 平均负载率请勿超过 80%) (不冻结)/-20℃~+70℃									
		使用/存储湿度	90%RH 以下 (不结露)									
		使用保存环境空气	室内 (无直射阳光照射)、无腐蚀性气体、易燃性气体、油雾、粉尘									
		海拔	海拔 1000m 以下									
		振动	5.8m/s ² (0.6G) 以下 10~60Hz (共振频率时不可连续使用)									

功能	绝缘耐压		初级-FG 之间 AC1500V 1 分钟
	控制方式		IGBT PWM 控制，正弦波电流驱动方式。220V、380V：单相或三相全桥整流
	编码器反馈		17bit、23bit（追加电池后，用作多圈绝对式编码器的功能）
	控制信号	输入	最多 9 路输入（DC24V 光耦隔离）根据控制模式功能切换
		输出	最多 5 路输出（DC24V 光耦隔离、集电极开路输出）根据控制模式功能切换
	脉冲信号	输入	2 路输入（光耦隔离、RS-422 差分、集电极开路输出）
		输出	4 路输出（A/B/Z 相 RS-422 差分；Z 相集电极开路输出）
	通信功能	USB	PC 通信用（「Servostudio」连接用）
		RS-485	上位远程控制通信用（1:n）
		CAN	CANOPEN 总线通信
	再生功能		选配再生电阻，可外接再生电阻。注意修改内部参数
	控制模式		6 种控制模式：速度控制、位置控制、转矩控制、转矩/速度控制、速度/位置控制、转矩/位置、转矩/速度/位置混合控制
	控制输入		警报复位、比例动作切换、零位固定功能使能、禁止正向驱动、禁止反向驱动、正转外部转矩限制、反转外部转矩限制、正向点动、反向点动、正向复位开关、反向复位开关、原点开关、紧急停机、伺服使能、增益切换
	控制输出		伺服准备好、电机旋转中、零速信号、速度到达、位置到达、定位接近信号、转矩限制中、转速限制中、制动器输出、警告、伺服故障、警报代码（3 位输出）
	位置控制	脉冲输入	最大指令脉冲频率
输入脉冲信号形态			差分输入；集电极开路
输入脉冲信号方式			脉冲+方向、直角相位差（A 相+B 相）、CW+CCW 脉冲
指令脉冲分频频（电子齿轮比设定）			1~8388608/1~8388608
指令滤波器		平滑滤波器、FIR 滤波器	
脉冲输出		输出脉冲形态	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
		输出脉冲功能	编码器位置脉冲与位置脉冲指令（可设定）
	速度控制	控制输入	伺服 ON、报警复位、速度指令反向、零速钳位、内部指令选择输入 1、内部指令选择输入 2、内部指令选择输入 3、内部指令选择输入 4、正转外部转矩限制输入、反转外部转矩限制输入、紧急停机
速度控制	控制输出	报警状态、伺服准备、制动器解除、转矩限制中输出、速度限制中输出速度达到、速度一致、电机旋转输出、零速信号输出	
转矩控制	控制输入	伺服 ON、报警复位、转矩指令反向、零速钳位	
	控制输出	报警状态、伺服准备、制动器解除、转矩限制中、转速限制输出、紧急停机	
	转矩指令输入	（出厂默认设定，可通过功能码设定范围）	
	速度限制功能	正反内部速度限制	
共通	动态制动功能	有（220V）（380V 无）	
	速度观察器功能	有	
	减振控制功能	有	
	自适应陷波滤波器	有	
	自动调整功能	有	
	编码器输出分频	有	

	内部位置规划功能	有
	调整 / 功能设定	使用上位机设定软件「Servostudio」进行调整
	保护功能	过电压、电源异常、过电流、过载、编码器异常、过速度、位置偏差过大、参数异常、其他

动态制动特性

根据电机型号、初速度及负载惯量可以估算动态制动距离，动态制动距离的近似值可以由以下公式计算，精确值请使用本公司后台软件动态制动测算功能。

最大制动距离 s (圈) 为：

$$s = \frac{V_0}{60} \left(t_e + (\tau_1 + \tau_2 V_0^2) \left(1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right)$$

系数如下所示：

$$\tau_1 = \frac{2R_s J}{3P_n^2 \varphi_f^2} = \frac{10000\pi^2 R_s J}{9K_e^2} \quad \tau_2 = \frac{\pi^2 L_d^2 J}{4050R_s \varphi_f^2} = \frac{100L_d^2 \pi^4 P_n^2 J}{243R_s K_e^2} \quad \varphi_f = \frac{\sqrt{6}K_e}{100\pi P_n}$$

V_0 ：最大反馈转速；

t_e ：动态制动程序与继电器延迟；

J_L ：负载转动惯量；

J_M ：电机转动惯量；

P_n ：电机极对数；

R_s ：定子电阻（ Ω ）；

L_q, L_d ：q 轴电感（mH），d 轴电感（mH）。

动态制动器注意事项：

- 动态制动仅可用于故障和突然断电情况下的紧急停机，请勿频繁触发故障或断电。
- 高速情况下保证动态制动功能有 5 分钟以上的动作间隔，否则可能导致内部动态制动电路损坏。
- 常见于旋转型机械结构，动态制动停机，电机已经停转，但是被轴上的负载拖动继续旋转，此时电机是被外部负载驱动，处于发电状态，动态制动器上有短路电流通过，若持续从外部进行驱动则驱动器可能出现冒烟或起火，也有可能使电机本体烧毁。

负载转动惯量

负载转动惯量表示负载的惯量。负载转动惯量越大，响应性越差，过大可能会导致运动不稳定。伺服电机的允许负载转动惯量的大小受限。该值为大致标准，会因伺服电机的驱动条件而异。

在超过允许负载转动惯量的情况下使用时，减速时会发生过电压警报。此外，伺服驱动器内置制动电阻时，会发生“过载警报”。发生此类警报时，请采取以下任一措施：

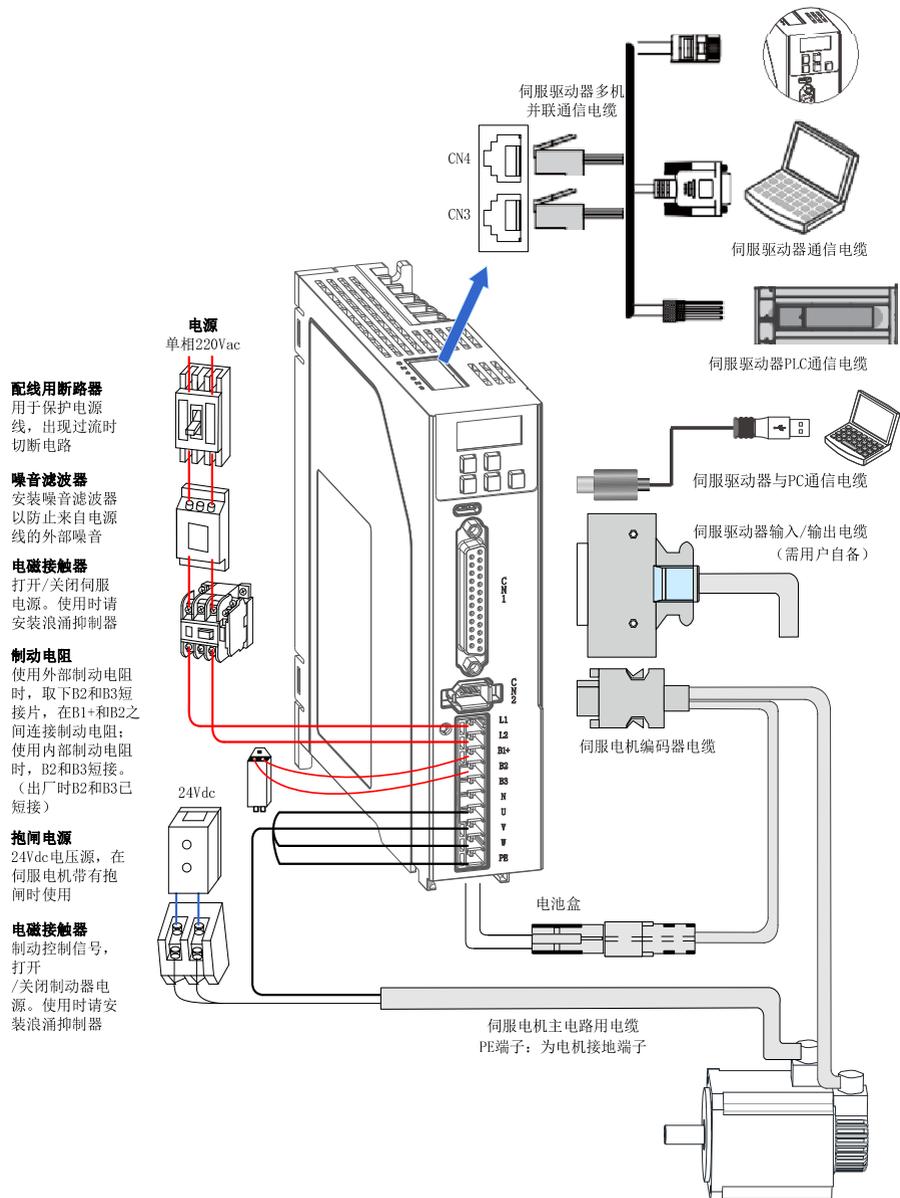
- 减小转矩限制值。
- 减小减速曲率。
- 降低最高转速。
- 采取以上措施后仍无法解除警报时，需要外置制动电阻。



注意：

- 即使使用内置制动电阻时，部分再生驱动条件下产生的能量仍会超过内置制动电阻的允许损失容量(W)。此时，需要外置制动电阻。

1.3 系统配线图举例



外接控制电源或 24Vdc 电源时请注意电源容量，尤其在同时为几个驱动器供电或者多路抱闸供电时，电源容量不够会导致供电电流不足，驱动器或抱闸器失效。制动电源为 24V 直流电压源，功率需参考电机型号，且符合抱闸功率要求。

系统配线注意事项：

1. 外接制动电阻时，请拆下伺服驱动器 B2、B3 端子间短接线后再进行连接。注意修改内部参数。
2. CN3 以及 CN4 为两针脚定义完全一致的通讯接口，可以在两者间任意挑选使用。
3. 在单相 220V 配线中，主回路端子为 L1、L2，保留端子请勿进行接线。

1.4 制动电阻相关规格

伺服驱动器型号		内置制动电阻规格		最小允许电阻值 (Ω)	推荐电阻功率 (kW)	电容可吸收最大制动 能量 (J)
		电阻值(Ω)	容量(W)			
单相 220V	S1R6	-	-	50	0.1	9
	S2R8	-	-	45	0.1	18
	S5R5	50	50	40	0.2	26
	S7R6	50	50	40	0.5	26
三相 220V	S012	30	100	25	0.5	47
	S018	30	100	25	1.0	47
三相 380V	T3R5/T5R4	100	100	60	0.5	34
	T8R4	100	100	45	1.0	50
	T012	100	100	45	2.0	50

注：■S1R6、S2R8 机型无内置制动电阻，如需使用请用户自行配置外置制动电阻，外置制动电阻功率选择请咨询我司技术支持。

第二章 伺服驱动器及电机的安装

2.1 伺服驱动器的安装

2.1.1 安装场所

- 设置在不会被日光直接照射到的场所。
- 驱动器务必设置在控制箱内
- 设置在不会被水，油（切削油，油雾）浸没，没有潮气的地方。
- 远离易爆易燃气体，硫化气体，氯化气体，氨等有酸/碱以及盐等腐蚀性氛围。
- 不会被粉尘，铁粉，切削粉等侵扰的地方。
- 远离高温场所，连续振动及过度冲击的地方。

2.1.2 环境条件

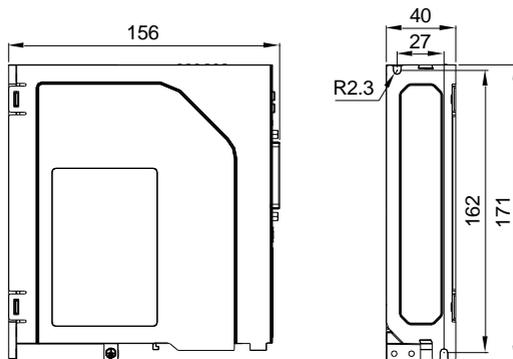
表 2-1 驱动器安装环境

项目	描述
使用环境温度	0℃~+55℃, 0℃~+45℃无需降额, 温度超过 45℃时降额使用, 每升高 1℃降额 2%
使用环境湿度	90%RH 以下(不结露)
储存温度	-20~+70℃(不冻结)
储存湿度	90%RH 以下(不结露)
振动	4.9m/s ² 以下
冲击	19.6m/s ²
防护等级	IP20
海拔	低于 1000m

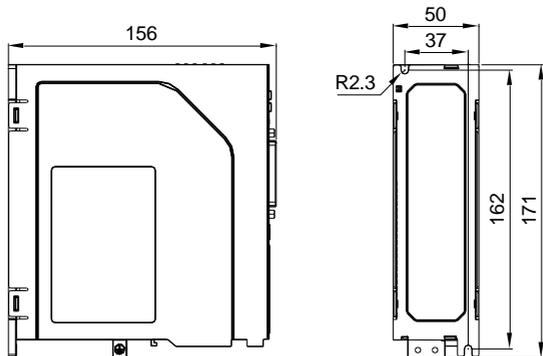
2.1.3 伺服驱动器安装尺寸

(单位: mm)

a)SIZE-A (单相 220V): MZ870_PS1R6I、MZ870_PS2R8I

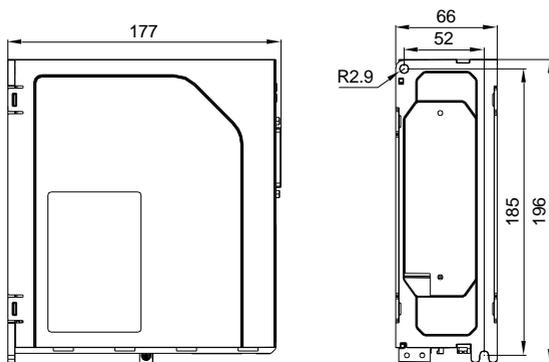


b) SIZE-B (单相 220V) : MZ870_PS5R5I、MZ870_PS7R6I



c) SIZE-C (A: 三相 110V、S: 三相 220V、T: 三相 380V) :

MZ870_PS012I、MZ870_PS018I、MZ870_PT3R5I、MZ870_PT5R4I、MZ870_PT8R4I、MZ870_PT012I



2.1.4 驱动器安装方向和间隔

· 驱动器安装时，为了保证保护箱内或控制箱内的散热和热对流，周围需要留出充分的空间。

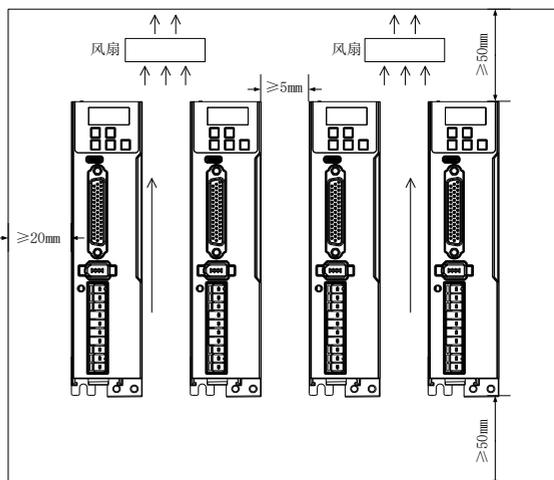
· 驱动器按垂直方向安装。通过安装孔，将伺服驱动器牢固地固定在安装面上。

· 安装到控制箱等密封的箱体内部时，为了确保内部各基板周围温度不超过 55℃，需要安装风扇或冷却器进行降温。

· 散热板的表面会比周围温度高出 30℃ 以上。

· 配线材料请选用耐热材料，并与容易受到温度影响的机器和配线隔离。

· 伺服驱动器的寿命取决于内部电解电容器周围的温度。电解电容器接近使用寿命时，会出现静电容降低和内部电阻增大现象。由于上述原因，请注意会引起过电压报警，噪音引起的误动作、各元件损坏。电解电容器的寿命在「年平均 30℃、负荷率 80%、1 日平均 20 小时以下运行」的条件下约为 5~6 年。



2.2 伺服电机的安装

2.2.1 安装场所

- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品；
- 在有磨削液、油雾、铁粉、切削等的场所请选择带油封机型；
- 远离火炉等热源的场所；
- 请勿在封闭环境中使用电机。封闭环境会导致电机高温，缩短使用寿命。

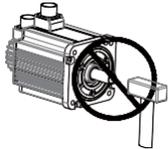
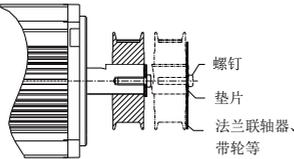
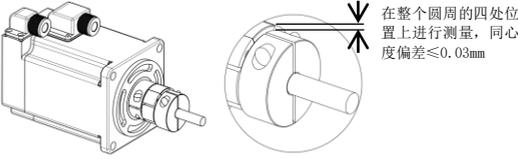
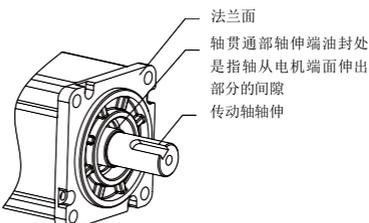
2.2.2 环境条件

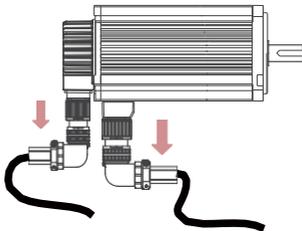
表 2-2 电机安装环境

项目	描述
使用环境温度	0~40℃（不冻结）
使用环境湿度	20~90%RH（无结露）
储存温度	-20~60℃（最高温度保证:80℃-72 小时）
储存湿度	20~90%RH（无结露）
振动	49m/s ² 以下
冲击	490m/s ² 以下
防护等级	IP65（轴贯通除外且动力线及编码器配套接插件安装良好）
海拔	1000m 以下

2.2.3 安装注意事项

表 2-3 安装注意事项

项目	描述
防锈处理	安装前请擦拭干净伺服电机轴伸端的“防锈剂”，然后再做相关的防锈处理。
编码器注意	<p>安装过程禁止撞击轴伸端，否则会造成内部编码器碎裂。</p>  <p>◆ 当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端使用螺孔。</p> <p>为了安装滑轮，首先将双头钉插入轴的螺孔内。在耦合端表面使用垫圈，并用螺母逐渐锁入滑轮。</p> <p>◆ 对于没有键槽的轴，则采用摩擦耦合或类似方法。</p>  <p>◆ 当拆卸滑轮时，采用滑轮移出器防止轴承受负载的强烈冲击。</p> <p>◆ 为确保安全，在旋转区安装保护盖或类似装置，如安装在轴上的滑轮。</p>
定心	<p>◆ 在与机械连接时，请使用联轴节，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上。</p> <p>◆ 安装伺服电机时，使其符合左图所示的定心精度要求。</p> <p>◆ 如果定心不充分，则会产生振动，有时可能损坏轴承与编码器等。</p> 
安装方向	伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上。
油水对策	<p>◆ 请勿将电机、线缆浸在油或水中使用；</p> <p>◆ 在有水滴滴下的场所使用时，请在确认伺服电机防护等级的基础上进行使用。（但轴贯通部除外）</p> 

项目	描述
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 在有液体的应用场合，请将电机接线端口朝下安装（如下图），防止液体沿线缆流向电机本体；  <ul style="list-style-type: none"> ◆ 在有油滴会滴到轴贯通部的场所使用时，请指定带油封的伺服电机。 ◆ 带油封的伺服电机的使用条件： <ol style="list-style-type: none"> 1) 使用时请确保油位低于油封的唇部； 2) 垂直向上安装伺服电机时，请勿使油封唇部积油。
线缆的应力状况	<p>不要使电线“弯曲”或对其施加“张力”，特别是信号线的芯线为 0.2mm 或 0.3mm，非常细，所以配线（使用）时，请不要使其张拉过紧。</p>
连接器部分的处理	<p>有关连接器部分，请注意以下事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或者金属片等异物。 ◆ 将连接器连到伺服电机上时，请务必先从伺服电机主电路线一侧连接，并且主线缆的接地线一定要可靠连接。如果先连接编码器线缆一侧，那么，编码器可能会因 PE 之间的电位差而产生故障。 ◆ 接线时，请确认针脚排列正确无误。 ◆ 连接器是由树脂制成的。请勿施加冲击以免损坏连接器。 ◆ 在线缆保持连接的状态下进行搬运作业时，请务必握住伺服电机主体。如果只抓住线缆进行搬运，则可能会损坏连接器或者拉断线缆。 ◆ 如果使用弯曲线缆，则应在配线作业中充分注意，勿向连接器部分施加应力。如果向连接器部分施加应力，则可能会导致连接器损坏。

2.2.4 电机的配线

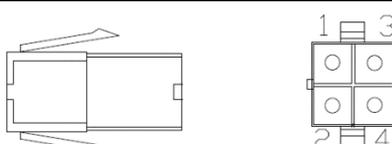
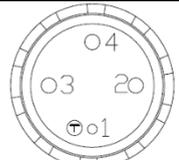
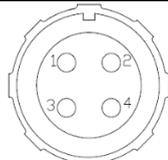
1. 动力插座:

法兰面 90 及以下电机的动力线插座 (4 芯 AMP 插座)

端子针号	1	2	3	4
信号名称	U	V	W	PE

法兰面 110 及以上电机的动力线插座 (4 芯航空插座)

端子针号	1	2	3	4
信号名称	PE	U	V	W

4 芯 AMP 插座	4 芯弯式航空插座	4 芯直式航空插座
 <p>1-U、2-V、3-W、4-PE</p>	 <p>1-PE、2-U、3-V、4-W</p>	 <p>1-U、2-V、3-W、4-PE</p>

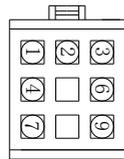
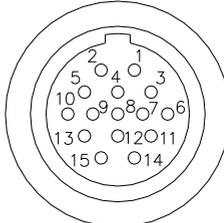
2. 绝对值编码器插座:

9 芯插座

端子号	1	2	3	4	6	7	9
信号名	PE	5V	GND	BAT+	BAT-	SD+	SD-

15 芯航空插座

端子号	1	2	3	6	9	12	15
信号名	PE	5V	GND	E+	E-	SD+	SD-

3 排 9 芯绝对值插座	15 芯弯式/绝对值航空插座
	

2.3 多圈编码器电池盒安装说明

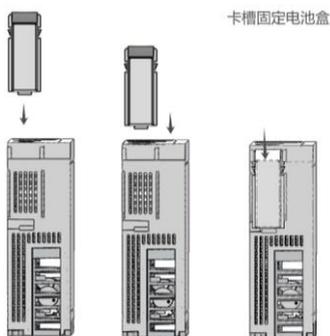
2.3.1 电池盒选配件清单

名称	数量	备注
塑胶箱体	1 套	-
电池 (3.6V2700mAh)	1 个	(电池已安装接线座)

2.3.2 电池盒的安装

1. 卡槽固定

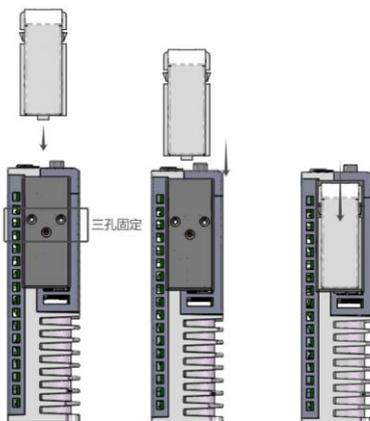
a) 塑壳带电池盒卡槽的固定方式，如示例 1 所示



多圈编码器电池盒安装示例 1

b) 金属材料机壳螺钉固定方式:

- 三孔固定：请选用三颗沉头螺钉对应钣金件的沉头槽，固定好电池盒卡槽，再将电池盒插入卡槽中，插到底，如示例 2 所示：



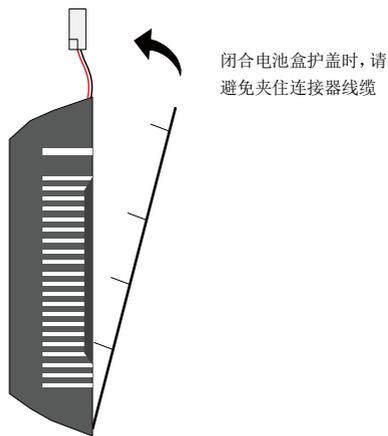
多圈编码器电池盒安装示例 2

2. 无卡槽固定：直接用线束，将电池盒绑定在线缆上。

2.3.3 电池盒拆卸

长时间使用后的电池有漏液风险，建议每两年更换一次电池，其中电池盒的拆卸操作请按以上相反步骤进行。

在关闭电池盒护盖过程中，请避免夹住连接器线缆：

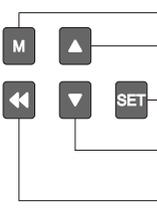


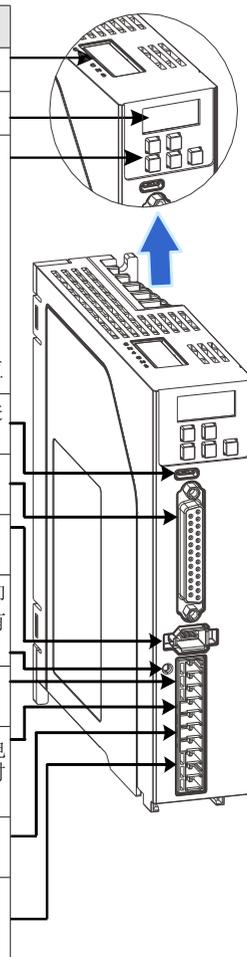
注意：如果错误使用电池，可能发生电池漏液而腐蚀制品，或导致电池爆炸等危险情况，请务必遵守以下事项：

- 正确放入+、-方向。
- 若将长时间使用的电池或已无法使用的电池放置在机器，则可能出现漏液等情况，不仅会腐蚀周围部件，而且由于其具有导电性，具有短路等危险。所以，请定期进行更换（参考期限：建议每两年更换1次）。
- 禁止分解电池，以免电解液飞散而出影响人身安全。
- 禁止将电池投入火中。若将电池投入火中或进行加热，可能产生爆炸的危险。
- 勿使电池短路，也绝对不可剥下电池管。若在电池的+、-端子接触金属等，则一次性产生大电流，不仅使电池的电力变弱，还可能由于剧烈发热而发生爆炸的危险。
- 禁止对本电池进行充电。
- 更换后的电池废弃，请根据当地法规要求进行废弃。

第三章 伺服驱动器与电机的连接说明

3.1 驱动器各部名称

项目	规格项目
CN3、CN4	内部并联，与RS-485、Canopen通讯指令装置连接
数码管显示器	5位7段LED数码管用于显示伺服的运行状态及参数设定
按键操作器	 <p>各模式间切换返回上一级菜单 增大LED数码管闪烁位数值 进入下一级菜单 执行存储参数设定值等命令 减小LED数码管闪烁位数值 变更LED数码管闪烁位数值 查看长度大于5位的数据的高位数值</p>
Type_C接口	支持在线升级和后台调试，需要在驱动器上电条件下进行上述操作
CN1 输入输出端子	指令输入信号及其他输入信号用端口
CN2 电机编码器端子	与电机编码器端子连接
CHARGE 母线电压指示灯	用于指示母线电容处于有电荷状态。指示灯亮时，即使主回路电源OFF，伺服单元内部电容器可能仍存有电荷。因此，灯亮时请勿触碰电源端子，以免触电
L1、L2 主电源端子	单相AC200V-240V，-15%~10%，50/60Hz (三相机型接L1、L2、L3，单相则接L1、L2)
B1⊕、B2、B3 制动电阻端子	使用外部制动电阻时，在B1⊕和B2之间连接制动电阻；使用内部制动电阻时，将B2和B3短接（出厂时B2和B3已短接）
B1⊕、N⊖ 直流母线端子	直流母线端子，用于多台伺服共直流母线
U、V、W、PE 电机动力端子及接地端子	必须与电机UVW端子一一对应

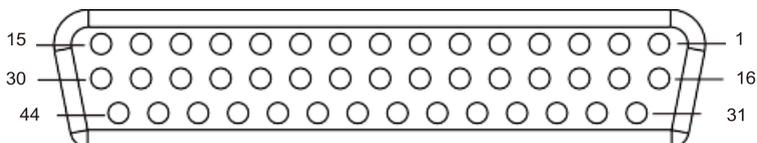


3.2 用户 I/O 连接器端子排列的详细说明

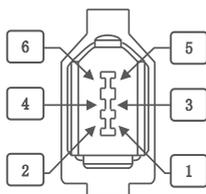
3.2.1 CN1 端子排列的说明图

15 +5V	14 COM-	13 PZO+	12 DI9	11 COM+	10 DI2	9 DI1	8 DI4	7 DO1+	6 DO1-	5 DO2+	4 DO2-	3 DO3+	2 DO3-	1 DO4+
30 DI8	29 GND	28 DO5+	27 DO5-	26 DO4-	25 PBO+	24 PZO-	23 PBO-	22 PA0-	21 PA0+	20 AI1	19 GND	18 AI2	17 +24V	16 GND
44 PZ-OUT	43 PULSE-	-	41 PULSE+	-	39 SIGN-	-	37 SIGN+	-	35 PULLHI	34 DI3	33 DI5	32 DI6	31 DI7	

连接器模式图



3.2.2 CN2 绝对值编码器端子排列的说明图



端子记号	名称	功能	端子记号	名称	功能
1	+5V	PG 电源+5V	2	0V	信号地
3	-	-	4	-	-
5	PS+	S+相	6	PS-	S-相

3.3 主电路连接电缆推荐型号及规格

3.3.1 驱动器电流规格

驱动器型号	额定输入电流 (A)	额定输出电流 (A)	最大输出电流 (A)	
单相 220V	S1R6	2	1.6	5.8
	S2R8	4	2.8	10.1
	S5R5	7.9	5.5	16.9
	S7R6	11	7.6	16.9
三相 220V	S012	8	12	35
	S018	12	18	35
三相 380V	T3R5/T5R4	6.5	5.4	13.5
	T8R4	10.0	8.4	21
	T012	14.0	12.0	30

3.3.2 驱动器线缆规格

驱动器型号	L1、L2	L1、L2、L3	B1/⊕、B2	U、V、W	PE
S1R6	18AWG (0.82mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	14AWG (2.09mm ²)
S2R8	18AWG (0.82mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	14AWG (2.09mm ²)
S5R5	18AWG (0.82mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	14AWG (2.09mm ²)
S7R6	18AWG (0.82mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	14AWG (2.09mm ²)
S012	18AWG (0.82mm ²)	14AWG (2.09mm ²)			
S018	18AWG (0.82mm ²)	14AWG (2.09mm ²)			
T3R5/T5R4	18AWG (0.82mm ²)				
T8R4	18AWG (0.82mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	16AWG (1.31mm ²)	14AWG (2.09mm ²)
T012	18AWG (0.82mm ²)	13AWG (2.63mm ²)			

3.3.2 电源配线实例

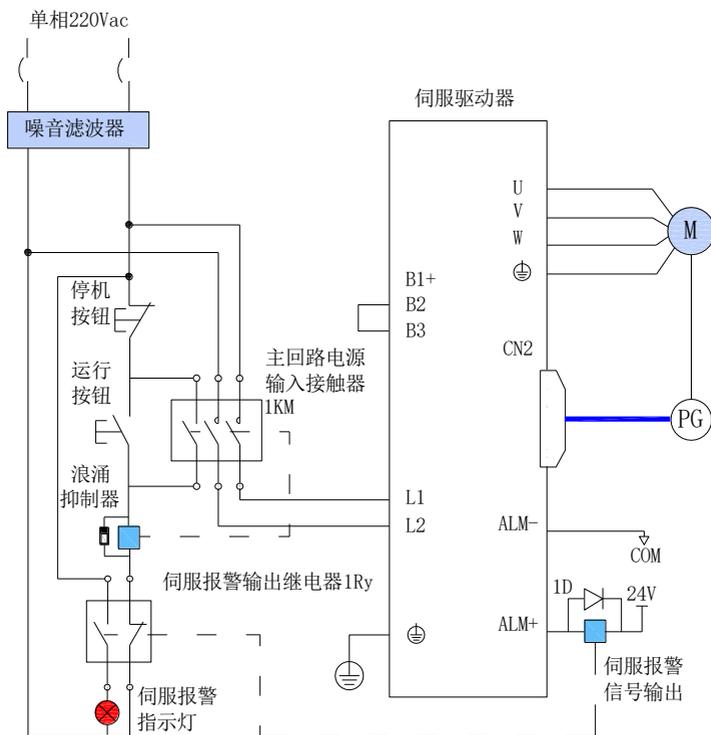


图 3-1 单相 220V 主电路配线

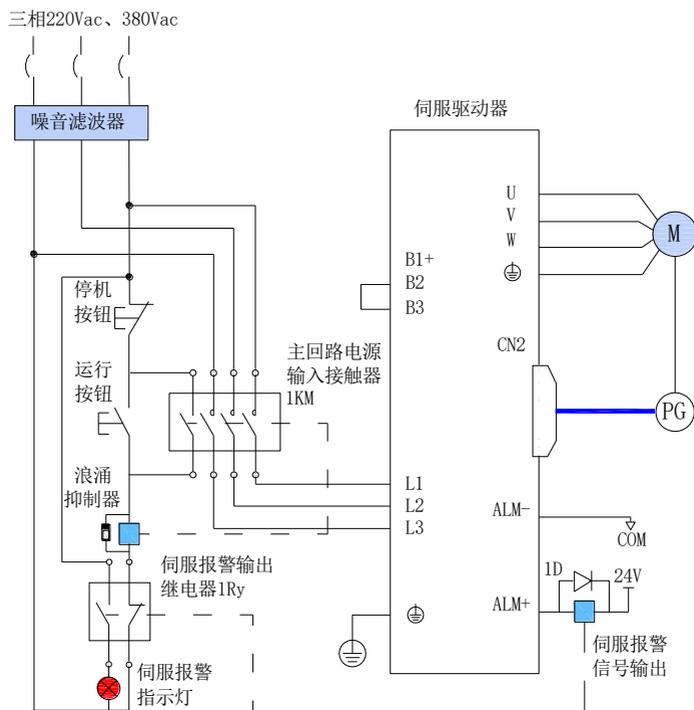


图 3-2 三相 220V、三相 380V 主电路配线



- ◆ 1KM: 电磁接触器; 1Ry: 继电器; 1D: 续流二极管。
- ◆ DO 设置为警报输出功能(ALM+/-), 当伺服驱动器报警后可自动切断动力电源, 同时报警灯亮。

3.3.3 主电路配线注意事项:

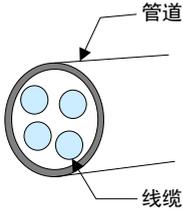
1. 不能将输入电源线连到输出端 U、V、W, 否则引起伺服驱动器损坏;
2. 将电缆捆束后于管道等处使用时, 由于散热条件变差, 请考虑容许电流降低率;
3. 周围高温环境时请使用高温电缆, 一般的电缆热老化会很快, 短时间内就不能使用; 周围低温环境时请注意线缆的保暖措施, 一般电缆在低温环境下表面容易硬化破裂;
4. 电缆的弯曲半径请确保在电缆本身外径的 10 倍以上, 以防止长期折弯导致线缆内部线芯断裂;
5. 请使用耐压 AC600V 以上, 温度额定 75°C 以上的电缆, 使用电缆的导线容许电流密度在周围 30°C 及正常散热条件下, 一般总电流在 50A 以下不应超过 8A/mm², 在 50A 以上不应超过 5A/mm²。针对环境温度高, 电缆有捆束的情况需要适当调整电流容许值, 适用容许电流密度(A/mm²)可以用下面的公式计算:

适用容许电流密度 = 8 × 导线载流密度减少系数 × 电流修正系数

$$\text{电流修正系数} = \sqrt{(\text{线缆标称最高容许温度} - \text{周围环境温度}) \div 3}$$

表 3-1 导线载流密度减少系数

同一管道内的线缆数	电流减少系数
3 根以下	0.7
4 根	0.63
5~6 根	0.56
7~15 根	0.49



- 请勿将电源线和信号线从同一管道内穿过或捆扎在一起，为避免干扰两者应距离 30cm 以上。
- 即使关闭电源，伺服驱动器内也可能残留有高电压。在 5 分钟之内不要接触电源端子。
- 请勿频繁 ON/OFF 电源，在需要反复的连续 ON/OFF 电源时，请控制在 1 分钟 1 次以下。由于在伺服驱动器的电源部分带有电容，在 ON 电源时，会流过较大的充电电流（充电时间 0.2 秒）。频繁地 ON/OFF 电源，则会造成伺服驱动器内部的主电路元件性能下降。
- 请使用与主电路电线截面积相同的地线，若主电路电线截面积为 1.6mm² 以下，请使用 2.0mm² 地线。
- 请将伺服驱动器与大地可靠连接。
- 请勿在端子台螺丝松动或者电缆线松动的情况下上电，容易引发火灾。

3.3.4 伺服驱动器和伺服电机的动力线连接

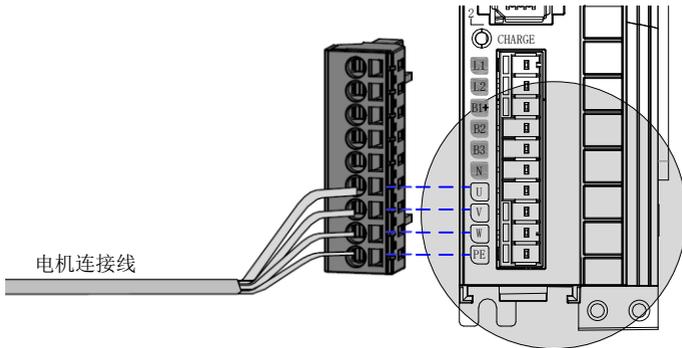


图 3-3 伺服驱动器输出与伺服电机连接举例

3.4 控制信号端子连接方法

3.4.1 位置指令输入信号

下面就用户接口连接器的普通指令脉冲输入、指令符号输入信号及高速指令脉冲输入、指令符号输入信号端子进行说明。

表 3-2 位置指令输入信号说明

信号名	针脚号	功能	
PULSE+	41	低速脉冲指令输入方式：差分驱动输入、集电极开路	输入脉冲形态：方向 + 脉冲 A、B 相正交脉冲、CW/CCW 脉冲
PULSE-	43		
SIGN+	37		
SIGN-	39		
HPULSE+	41	高速输入脉冲指令	
HPULSE-	43		
HSTGN+	37	高速位置指令符号	
HSTGN-	39		
PULLHI	35	指令脉冲的外加电源输入接口	
GND	29	信号地	

上位装置侧指令脉冲及符号输出电路，可以从差分驱动器输出或集电极开路输出 2 种中选择。其最大输入频率及最小脉宽如下表所示：

表 3-3 脉冲输入频率与脉宽对应关系

脉冲方式		最大频率 (pps)	最小脉宽 (us)
普通	差分	500k	1
	集电极开路	200k	2.5
高速差分		2M	0.25

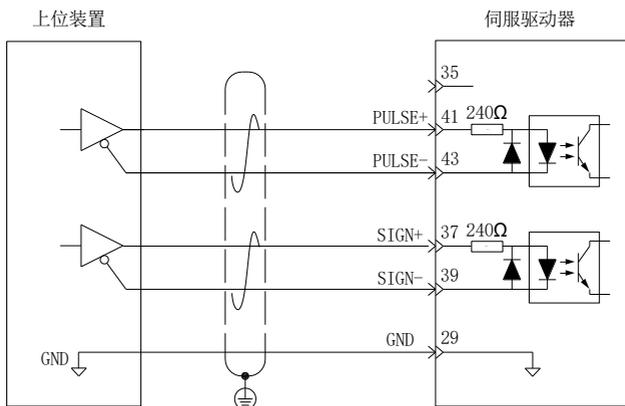


NOTE

◆ 上位装置输出脉冲宽度若小于最小脉宽值，会导致驱动器接收脉冲错误。

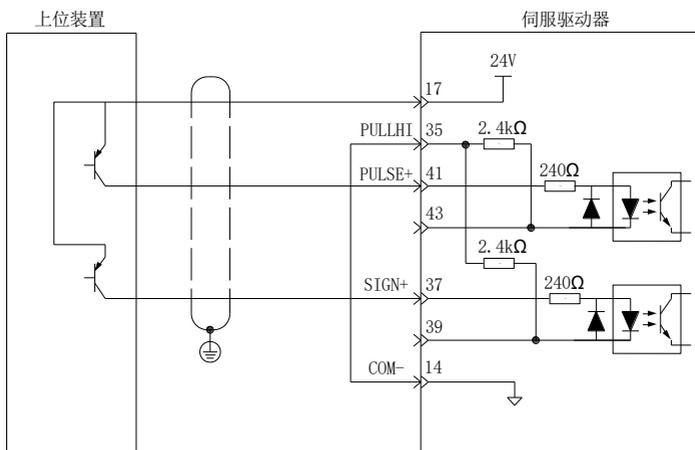
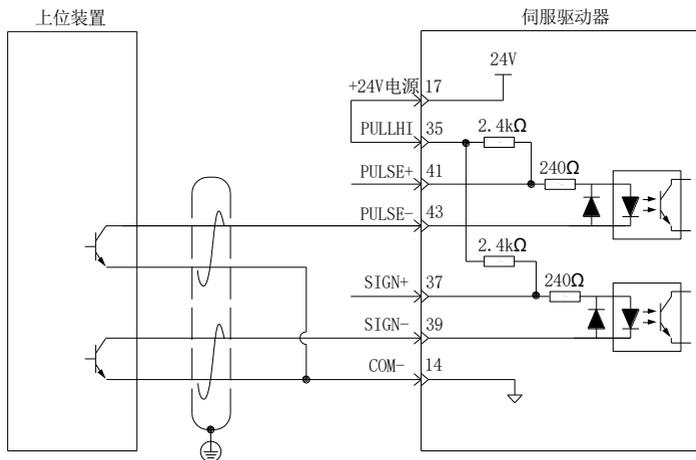
1. 低速脉冲指令输入

1) 当为差分方式时

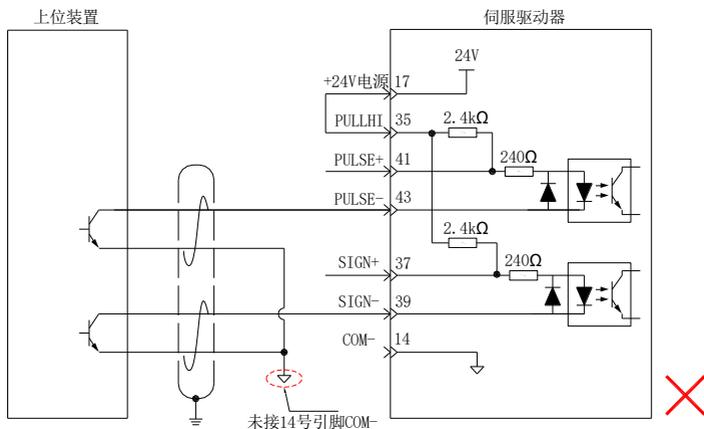


2) 当为集电极开路方式时

a) 使用伺服驱动器内部 24V 电源时

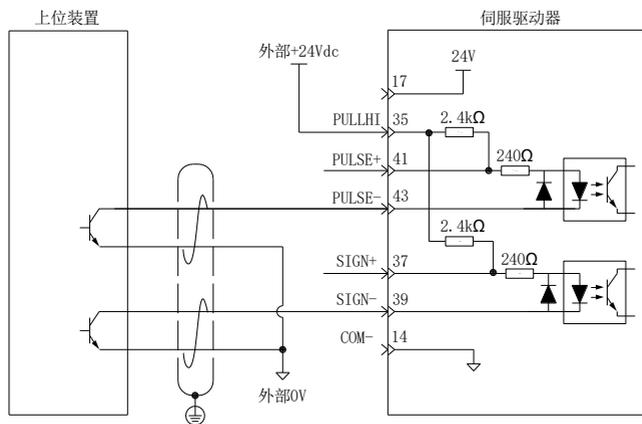


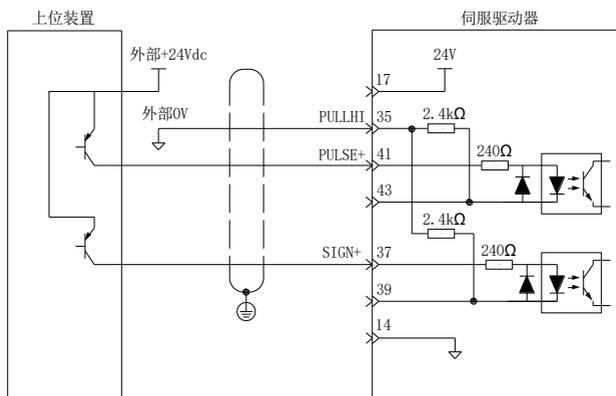
- 错误：未接 14 引脚 COM-，无法形成闭合回路



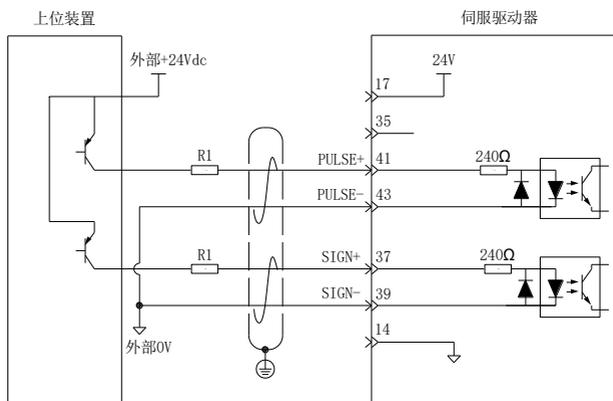
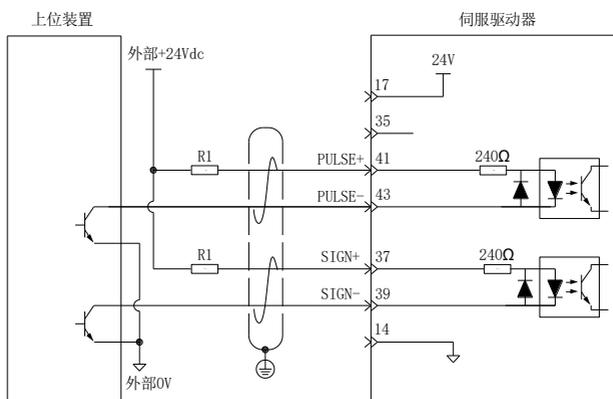
b) 使用外部电源时:

- 方案一：使用驱动器内部电阻（推荐方案）





■ 方案二：使用外接电阻



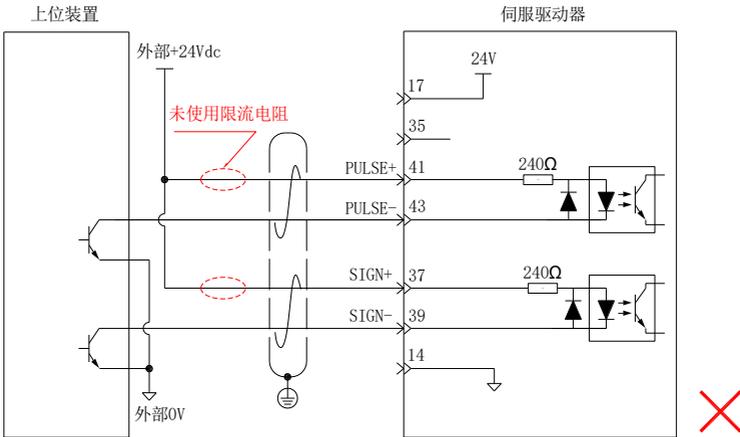
- 电阻 R1 的选取请满足公式: $\frac{V_{cc}-1.5}{R1+240} = 10\text{mA}$

表 3-4 推荐 R1 阻值

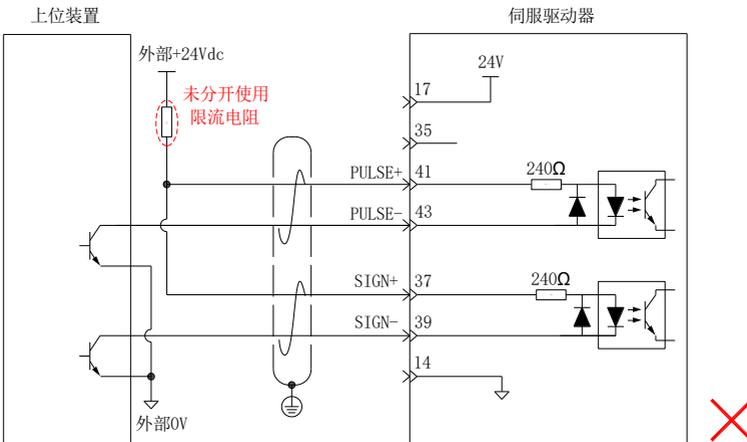
VCC 电压	R1 阻值	R1 功率
24V	2.4k Ω	0.5W
12V	1.5k Ω	0.5W

接线错误举例:

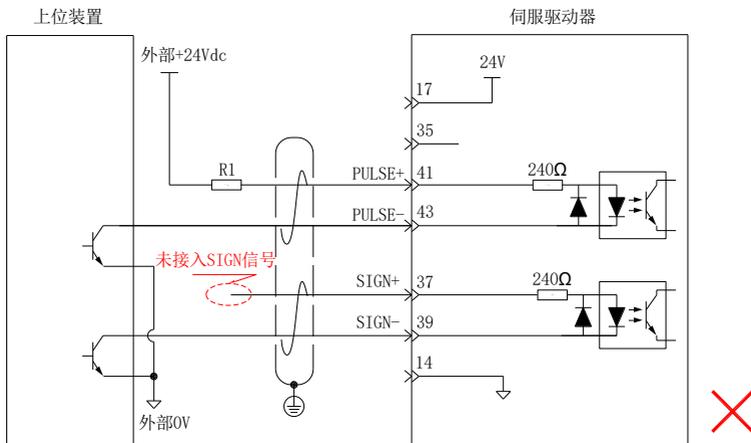
- 错误 1: 未接限流电阻, 导致端口烧损



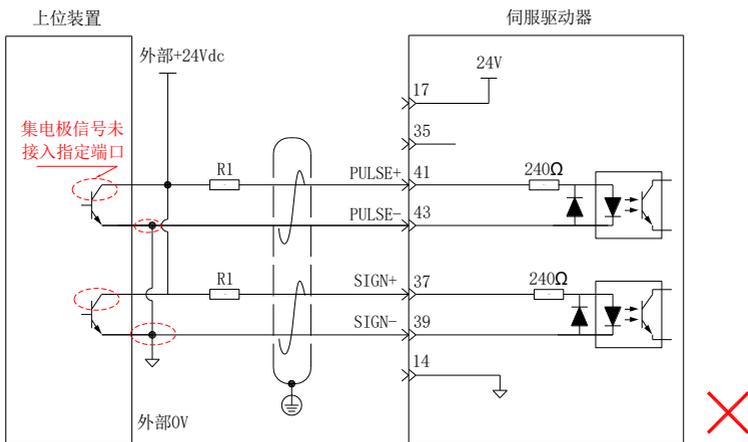
- 错误 2: 多个端口共用限流电阻, 导致脉冲接收错误



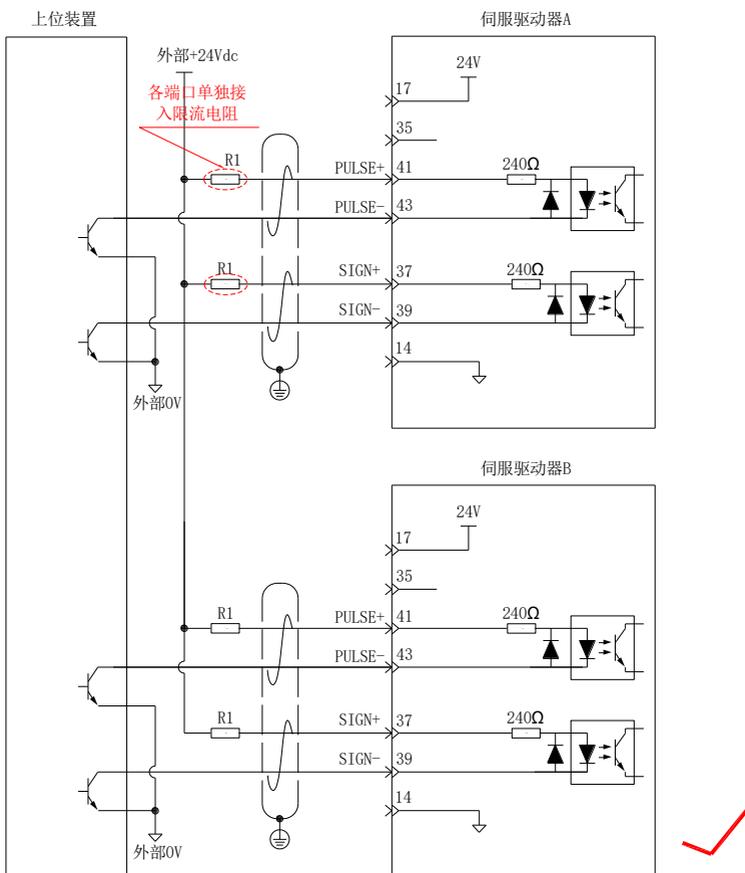
■ 错误 3: SIGN 端口未接, 导致这两个端口收不到脉冲

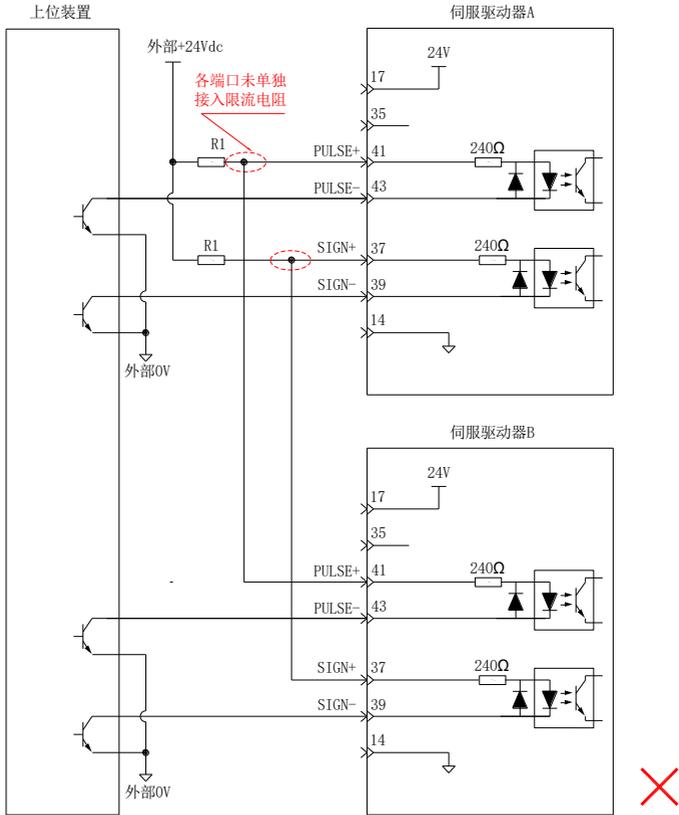


■ 错误 4: 端口接错, 导致端口烧损



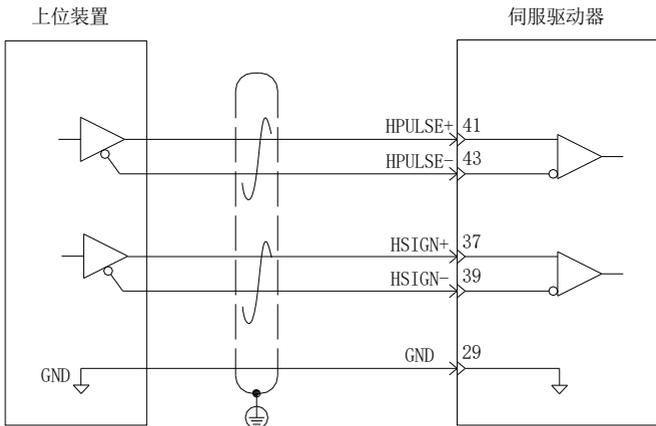
■ 错误 5: 多个端口共用限流电阻, 导致脉冲接收错误





2. 高速脉冲指令输入

上位装置侧的高速指令脉冲及符号的输出电路，只能通过差分驱动器输出给伺服驱动器。



**注意**

请务必保证差分输入为 5V 系统，否则伺服驱动器的输入脉冲不稳定，会导致以下情况：

- 在输入指令脉冲时，出现脉冲丢失现象；
- 在输入指令方向时，出现指令取反现象。

请务必将上位装置的 5V 地与驱动器的 GND 连接，以降低噪声干扰。

3.4.2 数字量输入输出信号

表 3-5 DI/DO 信号说明

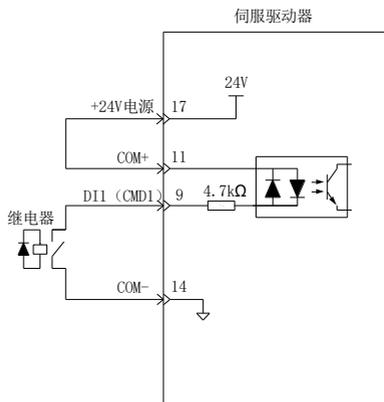
信号名	默认功能	引脚号	功能	
通用	DI1	P-OT	9	正向超程开关
	DI2	N-OT	10	反向超程开关
	DI3	S-ON	34	伺服使能
	DI4	ALM-RST	8	报警复位(沿有效功能)
	DI5	无定义	33	-
	DI6	无定义	32	-
	DI7	无定义	31	-
	DI8	无定义	30	-
	DI9	无定义	12	-
	+24V		17	内部 24V 电源，电压范围+20~28V，最大输出电流 200mA
	COM-		14	
	COM+		11	电源输入端（12V~24V）
	D01+	S-RDY+	7	伺服准备好
	D01-	S-RDY-	6	
	D02+	COIN+	5	定位完成
	D02-	COIN-	4	
	D03+	ZERO+	3	零速
	D03-	ZERO-	2	
	D04+	保留	1	-
	D04-	保留	26	
D05+	保留	28	-	
D05-	保留	27		

1. 数字量输入电路

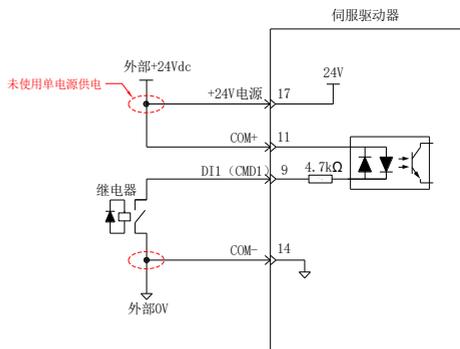
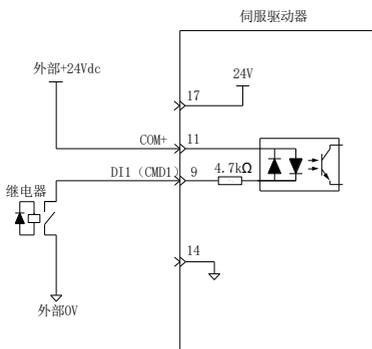
以 DI1 为例说明，DI1~DI9 接口电路相同。

1) 当上位装置为继电器输出时：

a) 使用伺服驱动器内部 24V 电源时：

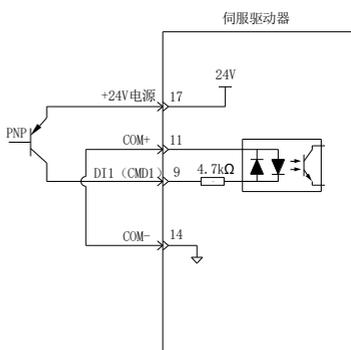
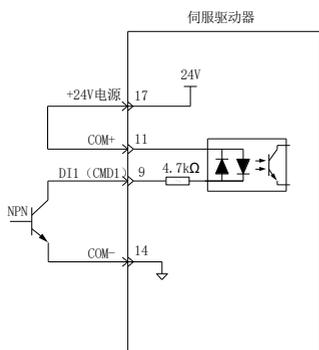


b) 使用外部电源时：

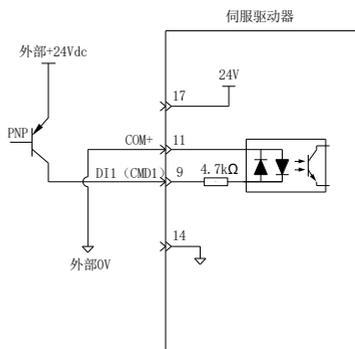
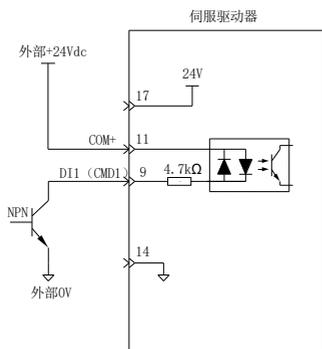


2) 当上位装置为集电极开路输出时:

a) 使用伺服驱动器内部 24V 电源时:



b) 使用外部电源时:



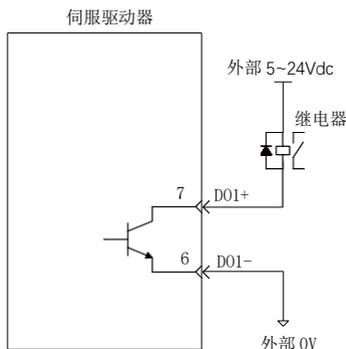
NOTE

◆ 不支持 PNP 与 NPN 输入混用情况。

2. 数字量输出电路

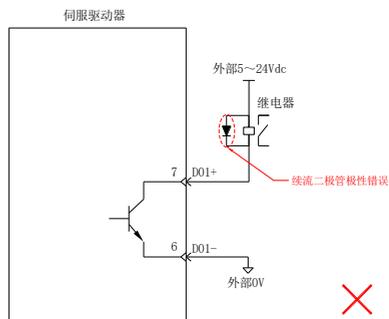
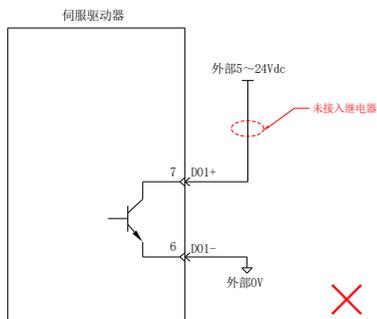
以 D01 为例说明，D01~D05 接口电路相同。

1) 当上位装置为继电器输入时：

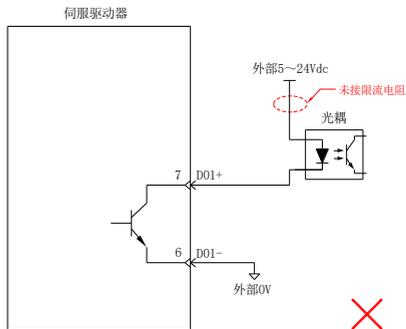
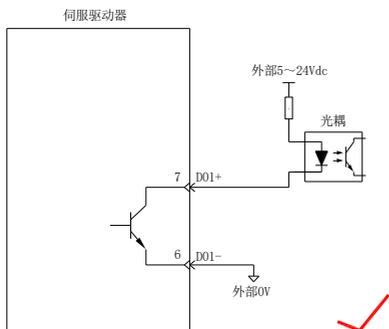


NOTE

◆ 当上级装置为继电器输入时，请务必接入续流二极管，否则可能损坏 DO 端口。



2) 当上位装置为光耦输入时：



伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流容量如下：

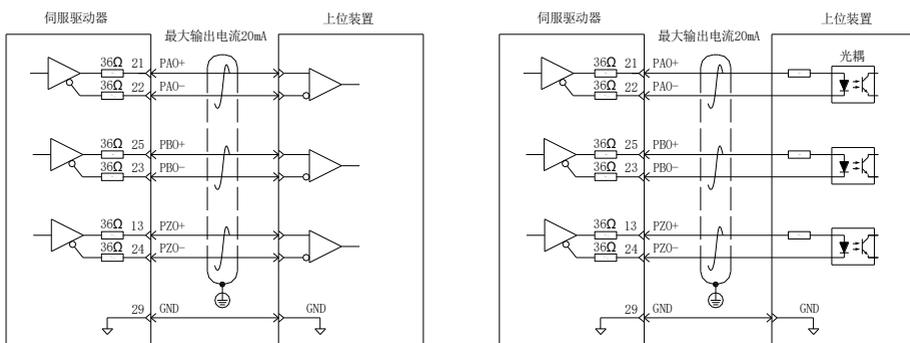
- 电压：DC30V(最大)
- 电流：DC50mA(最大)

3.4.3 编码器分频输出信号

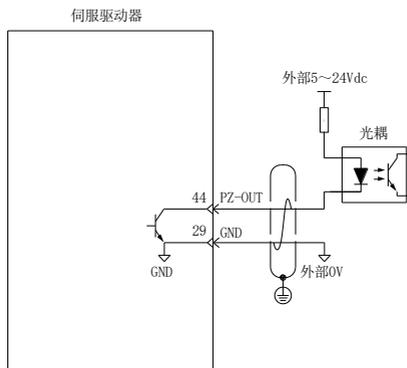
表 3-6 编码器分频输出信号说明

信号名	默认功能	针脚号	功能	
通用	PA0+ PA0-	21 22	A 相分频输出信号	A、B 的正交分频脉冲输出信号
	PBO+ PBO-	25 23	B 相分频输出信号	
	PZO+ PZO-	13 24	Z 相分频输出信号	原点脉冲输出信号
	PZ-OUT	44	Z 相分频输出信号	原点脉冲集电极开路输出信号
	GND	29	原点脉冲集电极开路输出信号地	
	+5V	15	内部 5V 电源，最大输出电流 200mA	
	GND	16		
	PE	机壳	-	

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



编码器 Z 相分频输出电路可通过集电极开路信号。通常，为上位装置构成位置控制系统时，提供反馈信号。在上位装置侧，请使用光电耦合器电路、继电器电路或总线接收器电路接收。



⚠注意



- ◆ 请务必将上位装置的 5V 地与驱动器的 GND 连接，并采用双绞屏蔽线以降低噪声干扰。

伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流量如下：

- 电压：DC30V（最大）
- 电流：DC50mA（最大）

3.4.4 抱闸配线

抱闸是在伺服驱动器处于非运行状态时，防止伺服电机轴运动，使电机保持位置锁定，以使机械的运动部分不会因为自重或外力移动的机构。

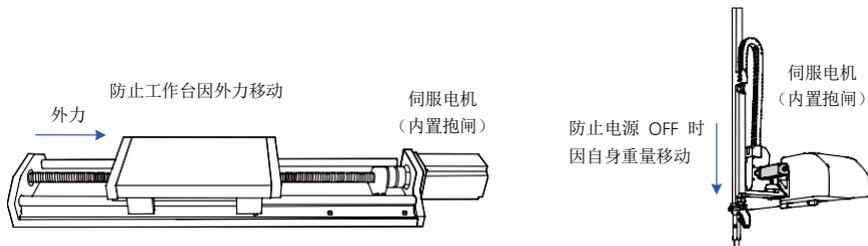


图 3-4 抱闸应用示意图

⚠注意



- ◆ 内置于伺服电机中的抱闸机构是非电动作型的固定专用机构，不可用于制动用途，仅在使伺服电机保持停止状态时使用。
- ◆ 抱闸线圈无极性。
- ◆ 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。

抱闸接线

抱闸输入信号的连接没有极性，需要用户准备 24V 电源。抱闸信号 BK 和抱闸电源的标准连线实例如下：

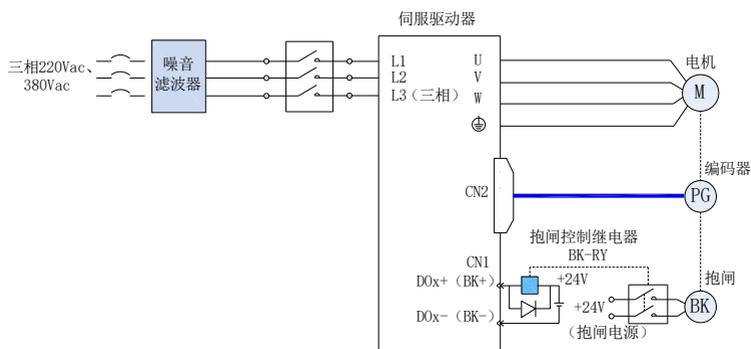


图 3-5 抱闸配线图

抱闸配线注意事项：

- 抱闸禁止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。

3.5 通信信号 CN3/CN4 配线

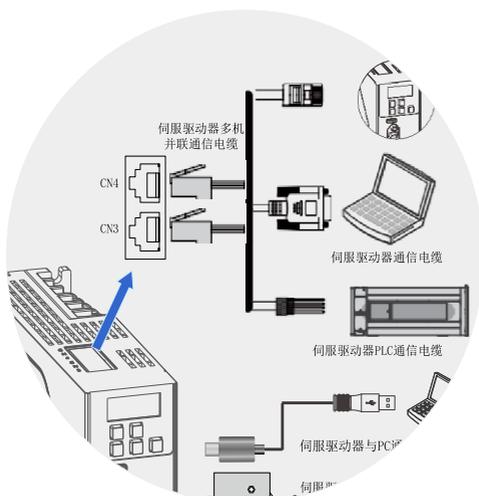


图 3-6 通信配线示意图

通信信号连接器 (CN3、CN4) 为内部并联的两个同样的通信信号连接器。

表 3-7 通信信号连接器引脚定义

针脚号	定义	描述	端子引脚分布
1	CANH	CAN 通信端口	
2	CANL		
3	CGND	CAN 通信地	
4	RS485+	RS485 通讯端口	
5	RS485-		
8	GND	地	
外壳	PE	屏蔽	

3.5.1 CAN 通信组网连接

1. 与 PLC 的 CAN 通信连接

采用 CAN 通信组网时，驱动器与 PLC 的连接线缆如下：

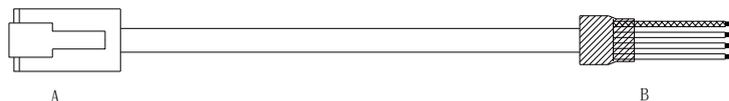


图 3-7 PLC 和伺服通信线缆外观示例图

表 3-7 PLC 和伺服通信线缆引脚连接关系

驱动器侧 RJ45 (A 端)			PLC 侧 (B 端)		
通信类型	信号名称	针脚号	通信类型	信号名称	针脚号
CAN	CANH	1	CAN	CANH	1
	CANL	2		CANL	2
	CGND	3		CGND	3
	PE (屏蔽网层)	壳体		PE (屏蔽网层)	壳体

2. 多机并联的 CAN 通信连接

采用 CAN 通信组网时，驱动器多机并联的连接线缆如下：

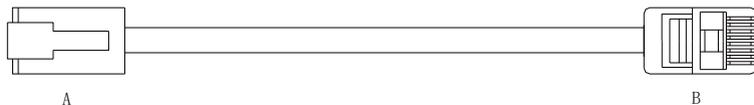


图 3-8 多机并联通信线缆外观示例图

表 3-8 多机并联通信线缆引脚连接关系

驱动器侧 RJ45 (A 端)			驱动器侧 RJ45 (B 端)		
通信类型	信号名称	针脚号	通信类型	信号名称	针脚号
CAN	CANH	1	CAN	CANH	1
	CANL	2		CANL	2
	CGND	3		CGND	3
	PE (屏蔽网层)	壳体		PE (屏蔽网层)	壳体

3. CAN 通信接地注意事项

采用 CAN 通信时，注意上位装置的 CGND 端子与伺服驱动器的 CGND 端子相连接，如下图：

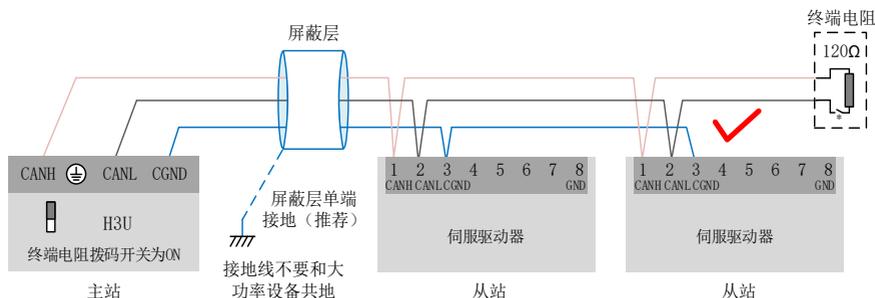


图 3-9 正确的 CAN 连接方法

⚠ 注意

- PLC 内置 CAN 通信终端电阻，相应的拨码开关须置为 ON；
- 推荐将屏蔽层进行单端接地处理；
- 切勿将上位装置的 CGND 端子与伺服驱动器的 GND 端子相连接，否则将损坏机器！

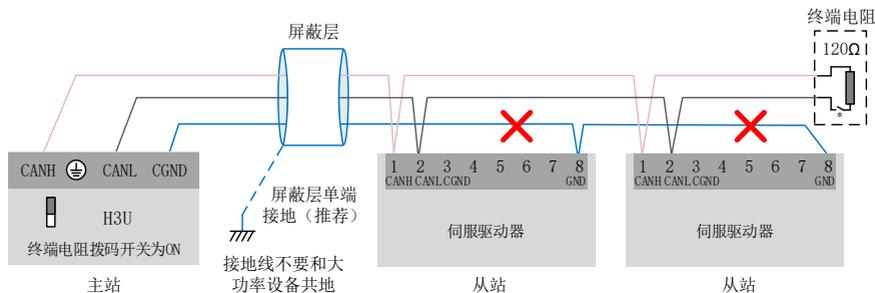


图 3-10 错误的 CAN 连接方法

3.5.2 485 通信组网连接

1. 与 PLC 的 485 通讯连接

采用 485 通讯组网时，驱动器与 PLC 的连接线缆如下：

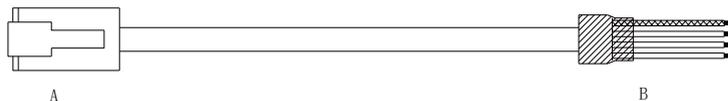


图 3-11 PLC 和伺服通讯线缆外观示例图

表 3-9 PLC 和伺服通讯线缆引脚连接关系

驱动器侧 RJ45 (A 端)			PLC 侧 (B 端)		
通讯类型	信号名称	针脚号	通讯类型	信号名称	针脚号
RS485	RS485+	4	RS485	RS485+	4
	RS485-	5		RS485-	5
	GND	8		GND	8
	PE (屏蔽网层)	壳体		PE (屏蔽网层)	壳体

2. 多机并联的 485 通讯连接

采用 485 通讯组网时，驱动器多机并联的连接线缆如下：



图 3-12 多机并联通讯线缆外观示例图

表 3-10 多机并联通讯线缆引脚连接关系

驱动器侧 RJ45 (A 端)			驱动器侧 RJ45 (B 端)		
通讯类型	信号名称	针脚号	通讯类型	信号名称	针脚号
RS485	RS485+	4	RS485	RS485+	4
	RS485-	5		RS485-	5
	GND	8		GND	8
	PE (屏蔽网层)	壳体		PE (屏蔽网层)	壳体

3. 485 通信接地注意事项

采用 RS485 通信时，注意上位装置的 Ⓧ (GND) 端子与伺服驱动器的 GND 端子相连接，如下图：

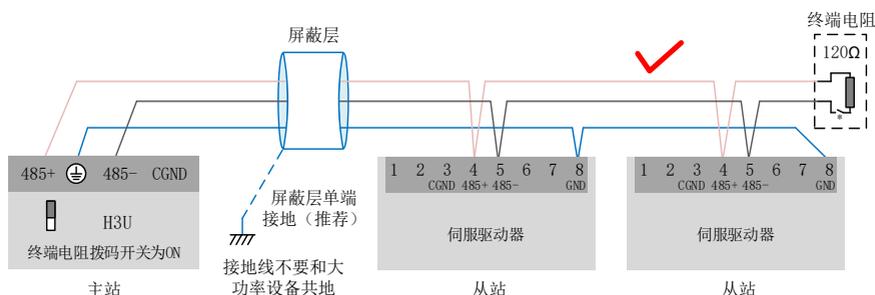


图 3-13 正确的 485 连接方法

⚠️ 注意	
⚠️	<ul style="list-style-type: none"> ● PLC 内置 485 通信终端电阻，相应的拨码开关须置为 ON； ● 推荐将屏蔽层进行单端接地处理； ● 切勿将上位装置的 Ⓧ GND 端子与伺服驱动器的 CGND 端子相连接，否则将损坏机器！

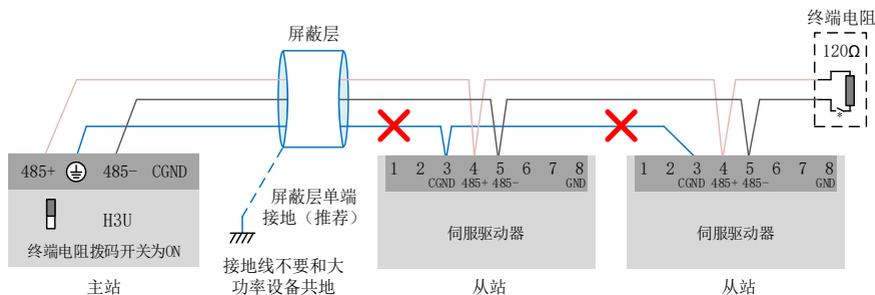


图 3-14 错误的 485 连接方法

3.6 Type-C 端子介绍

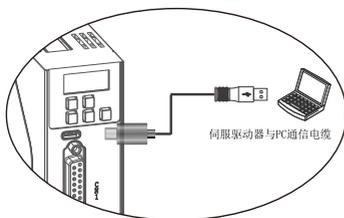


图 3-15 USB 连接 PC 示意图

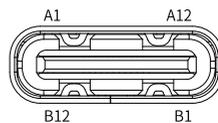


图 3-16 Type-C 端子引脚布局示意图

表 3-11 通讯端子引脚说明

针脚号	定义	描述
A1 B1	GND	地
A4 B4	VBUS	USB电源
A5 B5	-	-
A6 B6	DP	差分数据传输
A7 B7	DN	差分数据传输
A8 B8	-	-
A9 B9	VBUS	USB电源
A12 B12	GND	地

端子说明

此端子是与 PC 连接调试端口，使用快充 Type-C 类型通讯线且加磁环，线缆内部结构要求带地线，铝箔，金属屏蔽层，通讯线缆长度目前是支持 3m。

说明：支持在线升级和后台调试，需要在驱动器上电条件下进行上述操作。



图 3-17 推荐线缆示意图

3.7 电池盒外引线线色说明

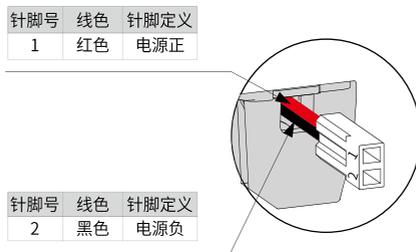


图 3-18 绝对值编码器电池外引线说明



- 存储期间请按规定环境温度存储，并保证电池接触可靠、电量足够，否则可能导致编码器位置信息丢失。

3.8 电气接线的抗干扰对策

为抑制干扰，请采取如下措施：

- 指令输入线缆长度请在 3m 以下，编码器线缆在 20m 以下。
- 接地配线尽可能使用粗线。(2.0mm² 以上)
 - ① 建议采用 D 种以上的接地(接地电阻值为 100Ω 以下)。
 - ② 必须为一点接地。
- 请使用噪音滤波器，防止射频干扰。在民用环境或在电源干扰噪声较强的环境下使用时，请在电源线的输入侧安装噪音滤波器。
- 为防止电磁干扰引起的误动作，可以采用下述处理方法：
 - ① 尽可能将上位装置以及噪音滤波器安装在伺服驱动器附近。
 - ② 在继电器、螺丝管、电磁接触器的线圈上安装浪涌抑制器。
 - ③ 配线时将强电路与弱电电路分开，并保持 30cm 以上的间隔。不要放入同一管道或捆扎在一起。
 - ④ 不要与电焊机、放电加工设备等共用电源。当附近有高频发生器时，请在电源线的输入侧安装噪音滤波器。

3.8.1 抗干扰配线举例及接地处理

本伺服驱动器的主电路采用“高速开关元件”，根据伺服驱动器外围配线与接地处理的不同，有可能会导致开关噪音影响系统的正常运行。因此，必须采用正确的接地方法与配线处理，且在必要时添加噪音滤波器。

1. 抗干扰配线实例

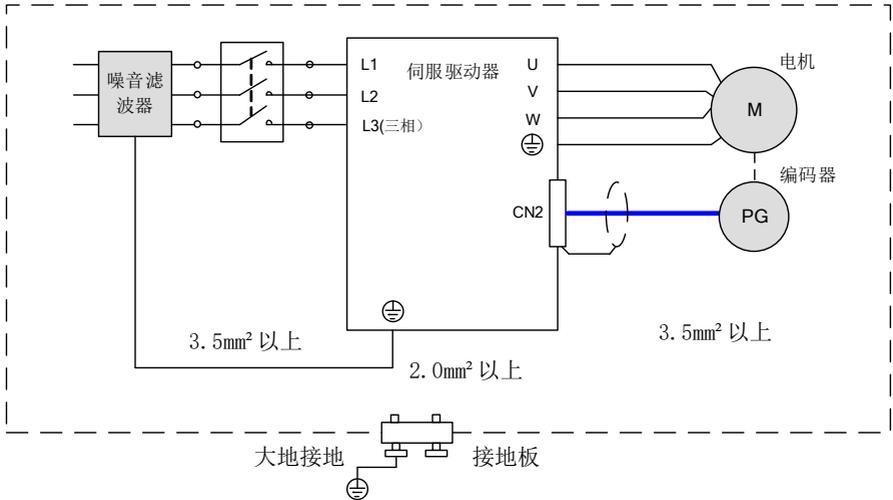


图 3-19 抗干扰配线实例

注：

- 用于接地的外箱连接电线请尽可能使用 3.5mm² 以上的粗线。（推荐选用编织铜线）
- 使用噪音滤波器时，请遵守下述“噪音滤波器的使用方法”中描述的注意事项。

2. 接地处理

为避免可能的电磁干扰问题，请按以下方法接地。

1) 伺服电机外壳的接地

请将伺服电机的接地端子与伺服驱动器的接地端子 PE 连在一起，并将 PE 端子可靠接地，以降低潜在的电磁干扰问题。

2) 功率线屏蔽层接地

请将电机主电路中的屏蔽层或金属导管在两端接地。

3) 伺服驱动器的接地

伺服驱动器的接地端子 PE 需可靠接地，并拧紧固定螺钉，以保持良好接触。

3.8.2 噪音滤波器的使用方法

为防止电源线的干扰，削弱伺服驱动器对其它敏感设备的影响，请根据输入电流的大小，在电源输入端选用相应的噪音滤波器。另外，请根据需要在外围装置的电源线处安装噪音滤波器。噪音滤波器的安装、配线时，请遵守以下注意事项以削弱滤波器的实际使用效果。

1. 请将噪音滤波器输入与输出配线分开布置，勿将两者归入同一管道内或捆扎在一起。

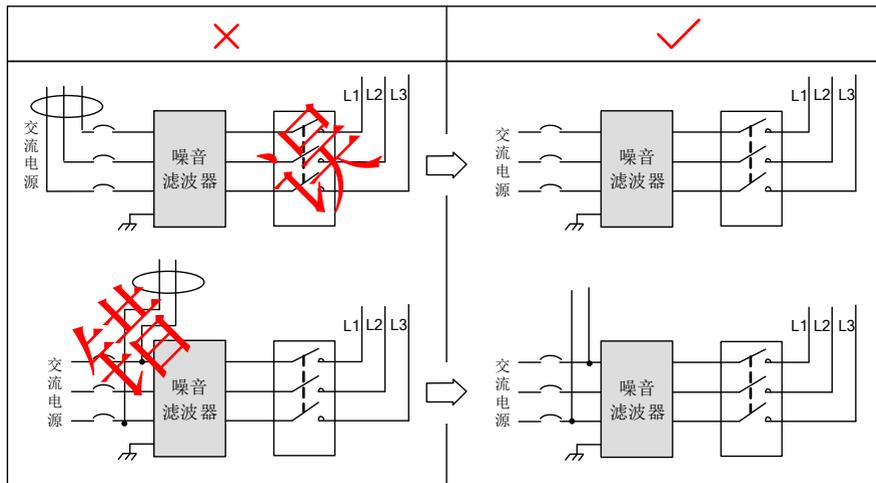


图 3-20 噪音滤波器输入与输出配线分离走线示意图

2. 将噪音滤波器的接地线与其输出电源线分开布置。

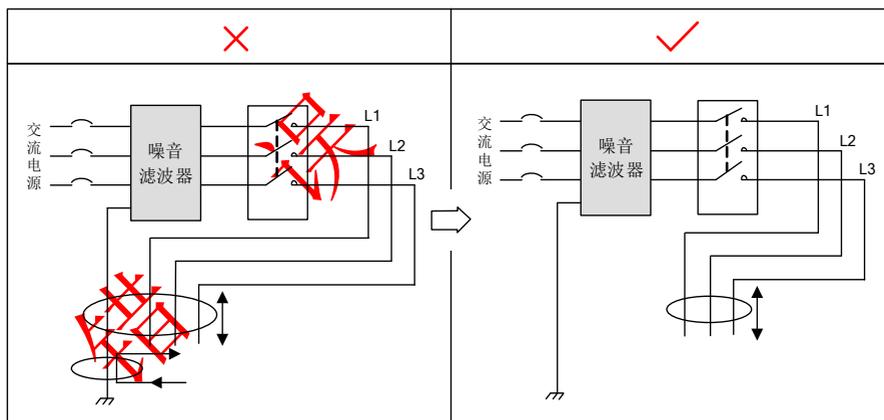


图 3-21 噪音滤波器地线与输出配线分离走线示意图

3. 噪音滤波器需使用尽量短的粗线单独接地，请勿与其它接地设备共用一根地线。

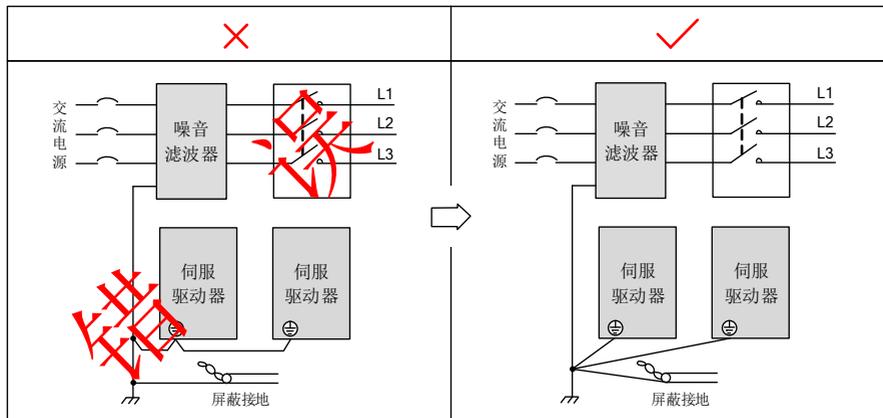


图 3-22 单点接地示意图

4. 安装于控制柜内的噪音滤波器地线处理

当噪音滤波器与伺服驱动器安装在一个控制柜内时，建议将滤波器与伺服驱动器固定在同一金属板上，保证接触部分导电且搭接良好，并对金属板进行接地处理。

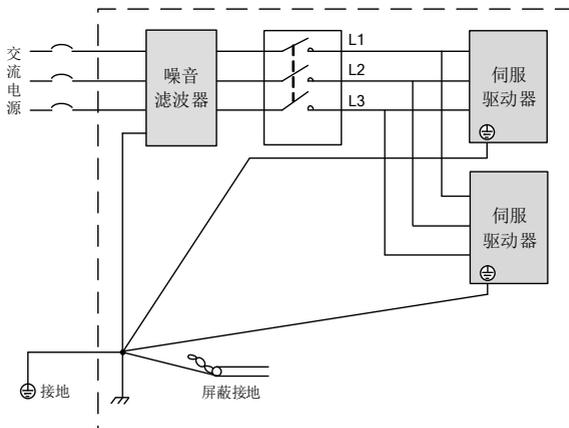


图 3-23 噪音滤波器地线处理示意图

3.9 线缆使用的注意事项

- 请勿使电缆弯曲或承受张力。因信号用电缆的芯线直径只有 0.2mm 或 0.3mm，容易折断，使用时请注意。
- 需移动线缆时，请使用柔性电缆线，普通电缆线容易在长期弯折后损坏。小功率电机自带线缆不能用于线缆移动场合。

使用线缆保护链时请确保：

- 电缆的弯曲半径在电缆外径的 10 倍以上；
- 电缆保护链内的配线请勿进行固定或者捆束，只能在电缆保护链的不可动的两个末端进行捆束固定；
- 勿使电缆缠绕、扭曲；
- 电缆保护链内的占空系数确保在 60%以下；
- 外形差异太大的电缆请勿混同配线，防粗线将细线压断，如果一定要混同配线请在电缆中间设置隔板装置。

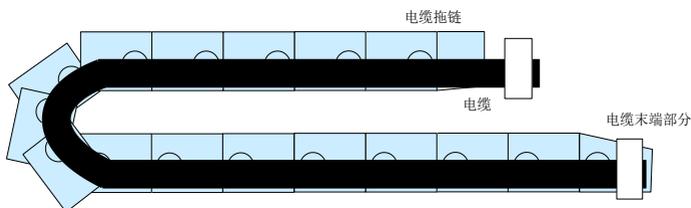


图 3-24 线缆保护链示意图

第四章 运行模式与调试方法

按照伺服驱动器的命令方式与运行特点，可分为三种运行模式，即位置控制运行模式、速度控制运行模式、转矩控制运行模式等。

- 位置控制模式一般是通过脉冲的个数来确定移动的位移，外部输入的脉冲频率确定转动速度的大小。由于位置模式可以对速度和位置严格控制，所以一般应用于定位装置。是伺服应用最多的控制模式，主要用于机械手、贴片机、雕铣雕刻、数控机床等。
- 速度模式是通过模拟量输入或数字量给定、通讯给定控制转动速度，主要应用于一些恒速场合。如模拟量雕铣机应用，上位机采用位置控制，伺服驱动器采用速度控制模式。
- 转矩控制方式是通过即时改变模拟量的设定或以通讯方式改变对应的地址数值来改变设定的力矩大小。主要应用在对材质的受力有严格要求的缠绕和放卷的装置中，例如绕线装置或拉光纤设备等一些张力控制场合，转矩的设定要根据缠绕半径的变化随时更改，以确保材质的受力不会随着缠绕半径的变化而改变。

4.1 位置模式使用说明

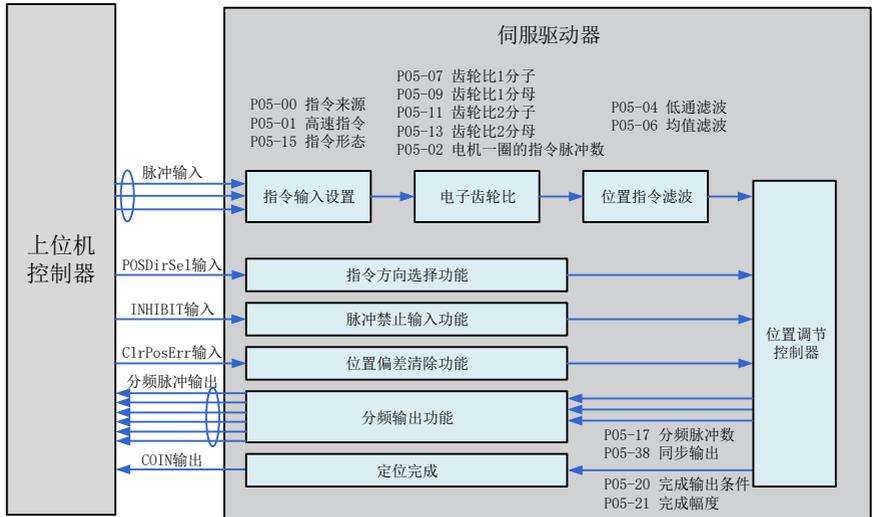


图 4-1 位置控制模式框图

位置模式是伺服驱动器的常见工作模式，其主要使用步骤如下：

1. 正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电机动力线和编码器线，上电后伺服面板显示“rdy”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确。
2. 通过按键进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行。
3. 参考图 4-2 配线说明连接 CN1 端子中的脉冲方向输入和脉冲指令输入以及必要的 DI/DO 信号，如何伺服使能，定位完成信号等。
4. 进行位置模式的相关设定。根据实际情况设置所用到的 DI/DO，功能码参照 P03/P04 组。此外根据需要有时还要设置原点回归、分频输出等功能，详见产品综合手册。
5. 使能伺服，通过上位机发出位置指令控制伺服电机旋转。首先使电机低速旋转，并确认旋转方向及电子齿轮比是否正常，然后进行增益调节，请参考 4.7 节中一般调试步骤。

4.1.1 位置模式配线

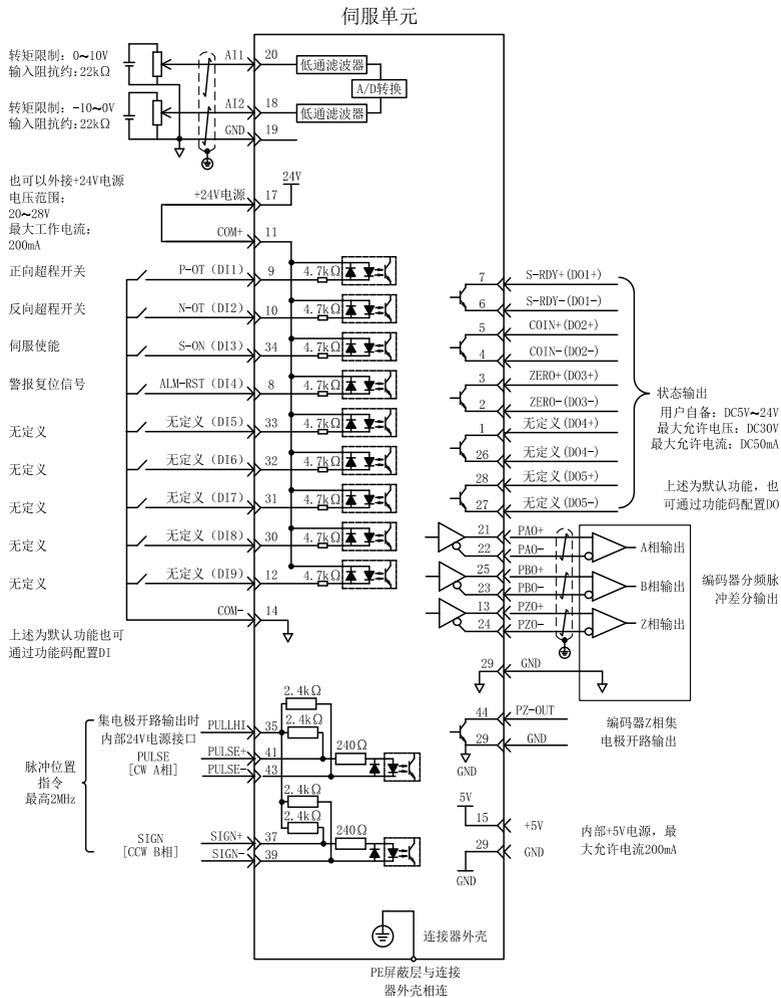


图 4-2 位置模式配线图

↙ 表示双绞线。



- ◆ 内部+24V 电源电压范围 20~28V，最大工作电流 200mA。若使用外部 24V 电源，请将外部电源+24V 连接至 11 号引脚（COM+），外部电源 GND 连接至 14 号引脚（COM-）。
- ◆ 脉冲口接线请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，GND 与上位机信号地可靠连接。
- ◆ DO 输出电源用户自备，电源范围 5V~24V。DO 端口最大允许电压 DC30V，最大允许电流 50mA。
- ◆ 编码器分频输出线缆请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，GND 与上位机信号地可靠连接。
- ◆ 信号线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上。
- ◆ 信号线缆因为长度不够进行续接电缆时，一定将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠。

4.1.2 位置控制模式相关功能码设定

位置控制模式下参数设置，包括模式选择、指令脉冲形式、电子齿轮比、DI/DO 等。

1. 位置指令输入设置

1) 位置指令来源

设置功能码 P05-00=0，位置指令来源于脉冲指令，也可根据实际情况设为其它值。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-00	位置指令来源	0-脉冲指令 1-步进量 2-多段位置指令	-	0	立即生效	停机设定	P

2) 脉冲指令来源

设置功能码 P05-01，指定脉冲指令来源于低速脉冲口或者高速脉冲口。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-01	脉冲指令输入端子选择	0-低速 1-高速	-	0	再次通电	停机设定	P

3) 位置指令方向切换

通过设置 DI 功能 FunIN.27，可使用 DI 控制位置指令的方向切换，满足需要切换方向的情况。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.27	POSDirSel	位置指令方向设定	无效-实际位置指令方向与设定的位置指令方向相同； 有效-实际位置指令方向与设定的位置指令方向相反。	相应端子的逻辑选择，建议设置为：电平有效。

4) 脉冲指令形态选择

设置功能码 P05-15，选择外部脉冲指令的形式，包括“方向 + 脉冲（正负逻辑）”、“A 相+B 相正交脉冲”、“CW+CCW”三种形式。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-15	脉冲指令形态	0-脉冲+方向，正逻辑 1-脉冲+方向，负逻辑 2-A 相+B 相正交脉冲，4 倍频 3-CW+CCW	-	0	再次通电	停机设定	P

三种脉冲指令形式的原理如下表所示。

表 4-1 脉冲指令形式原理

脉冲指令形式	正逻辑		负逻辑	
	正转	反转	正转	反转
方向+脉冲				
正交脉冲 (A相+B相 4倍频)				
CW+CCW				

5) 位置类指令禁止功能

通过设置 DI 功能 FunIN.13, 禁止脉冲指令输入

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.13	INHIBIT	位置指令禁止	<ul style="list-style-type: none"> 无效-位置控制模式时, 伺服驱动器可响应位置指令; 有效-位置控制模式时, 伺服驱动器不响应任何内、外部位置指令。 	原来为脉冲禁止功能。现升级为位置指令禁止, 含内部和外部位置指令。相应端子的逻辑选择, 必须设置为: 电平有效。

2. 电子齿轮比设置

根据机械及上位机的实际情况设置电子齿轮比。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-07	电子齿数比 1(分子)	1~1073741824	1	1048576	立即生效	运行设定	P
P05-09	电子齿数比 1(分母)	1~1073741824	1	10000	立即生效	运行设定	P
P05-11	电子齿数比 2(分子)	1~1073741824	1	1048576	立即生效	运行设定	P
P05-13	电子齿数比 2(分母)	1~1073741824	1	10000	立即生效	运行设定	P

电子齿轮比的作用原理如下图所示:

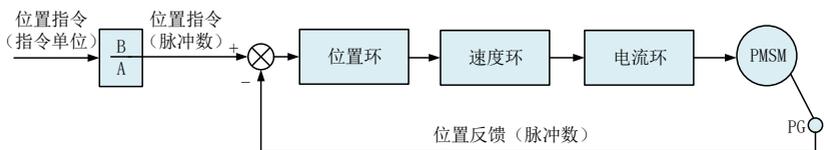


图 4-3 电子齿轮比作用原理图

当 P05-02=0 时，电机与负载通过减速齿轮连接，假设电机轴与负载机械侧的减速比为 n/m（电机轴旋转 m 圈，负载轴旋转 n 圈），电子齿轮比的计算公式如下：

$$\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{P05-07}{P05-09} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载轴旋转一圈的位移量 (指令单位)}} \times \frac{m}{n}$$

本伺服驱动器最高支持 2 组电子齿轮比，可使用齿轮比切换功能 (FunIN.24) 完成齿轮比选择。

当 P05-02 ≠ 0 时：

$$\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{\text{编码器分辨率}}{P05-02}$$

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-02	电机每旋转 1 圈的位置指令数	0 ~1048576	P/r	0	再次通电	停机设定	P

此时齿轮比与 P05-07、P05-09、P05-11、P05-13 无关，齿轮比切换功能无效。

3. 位置指令滤波设置

位置指令滤波是对经过电子齿轮比变频或变频后的位置指令（编码器单位）进行滤波。包括一阶低通滤波和平均值滤波。

在以下场合时应考虑加入位置指令滤波：

- 上位机输出的位置指令未进行加/减速处理；
- 脉冲指令频率低；
- 电子齿轮比为 10 倍以上时。

位置指令平滑功能相关参数的设定如下所示。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-04	一阶低通滤波时间常数	0.0 ~6553.5	ms	0.0	立即生效	停机设定	P

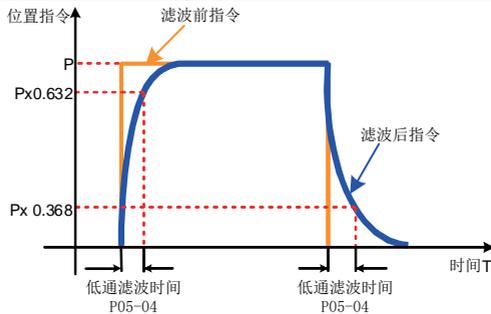
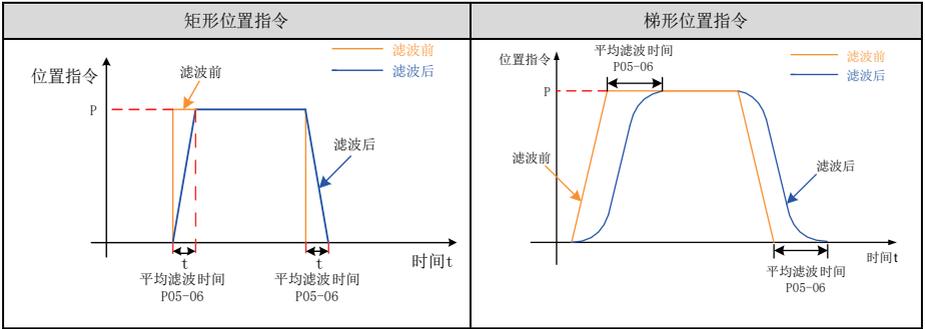


图 4-4 一阶滤波示例图

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-06	平均值滤波时间常数	0.0 ~128.0	ms	0.0	立即生效	停机设定	P

注：■ P05-06=0 时，平均值滤波器无效。

表 4-2 平均滤波器对两种不同位置指令的滤波效果对比



4. 位置偏差清除功能

通过设置 DI 功能 FunIN.35，可使用 DI 控制是否对位置偏差清零。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.35	ClrPosErr	清除位置偏差 (沿有效功能)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 有效-位置偏差清零; ◆ 无效-位置偏差不清零 	相应端子的逻辑选择，建议设置为：边沿有效。

5. 分频输出功能

伺服脉冲输出来源由 P05-38 选择，脉冲指令同步输出功能一般用于同步控制场合。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-38	伺服脉冲输出来源选择	0-编码器分频输出 1-脉冲指令同步输出 2-分频和同步输出禁止	-	0	再次通电	停机设定	P

通过设置 P05-17，伺服驱动器将编码器反馈的脉冲数按照设定值分频后通过分频输出口输出，P05-17 设定值对应 PAO/PBO 每圈输出的脉冲数（4 倍频前）。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-17	编码器分频脉冲数	35~32767	P/r	2500	再次通电	停机设定	-

表 4-3 输出相位形态

正转时 (A 相超前 B 相 90°)		反转时 (B 相超前 A 相 90°)	
PAO		PAO	
PBO		PBO	

输出脉冲反馈相位形态可通过 P02-03 调整。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
-----	----	------	----	------	------	------	------

P02-03	输出脉冲相位	0-以 CCW 方向为正转方向 (A 超前 B) 1-以 CW 方向为正转方向 (反转模式, A 滞后 B)	-	0	再次 通电	停机 设定	PST
--------	--------	---	---	---	----------	----------	-----

4.2 速度模式使用说明

4.2.1 速度模式概述

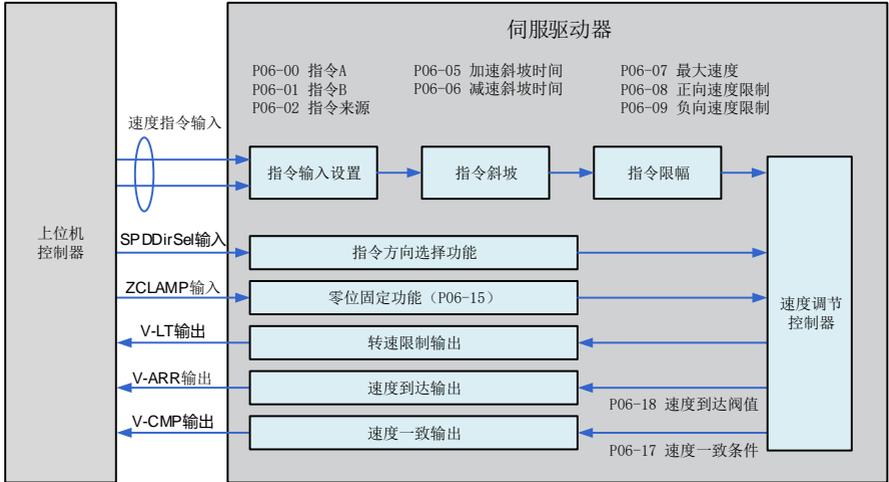


图 4-5 速度控制模式框图

速度控制模式主要使用步骤如下：

- 1) 正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电动力线线和编码器线，上电后伺服面板显示“rdy”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确。
- 2) 通过按键进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行。
- 3) 连接 CN1 端子中必要的 DI/DO 信号。
- 4) 进行速度模式的相关设定。
- 5) 使能伺服，首先使电机低速旋转，判断电机的旋转方向是否正常，然后进行增益调节，请参考 4.6 节中一般调试步骤。

4.2.2 速度模式配线

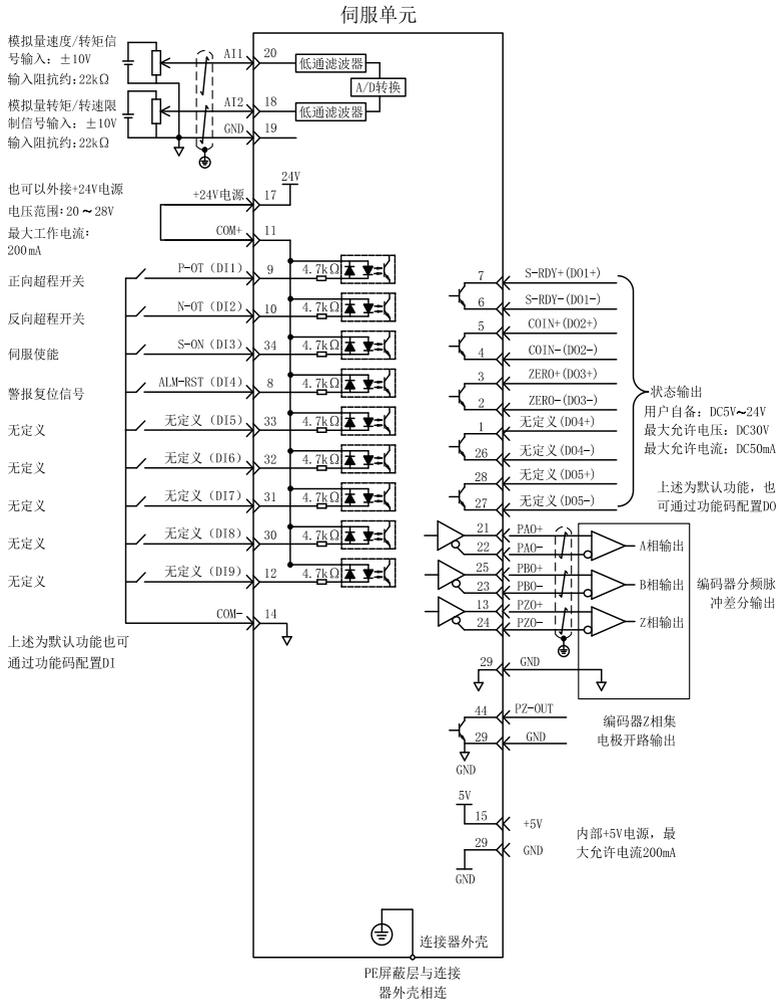


图 4-6 速度模式配线图

↙ 表示双绞线。



- ◆ 内部+24V 电源电压范围 20~28V，最大工作电流 200mA。若使用外部 24V 电源，请将外部电源+24V 连接至 11 号引脚（COM+），外部电源 GND 连接至 14 号引脚（COM-）。
- ◆ DO 输出电源用户自备，电源范围 5V~24V。DO 端口最大允许电压 DC30V，最大允许电流 50mA。
- ◆ 编码器分频输出线缆请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，GND 与上位机信号地可靠连接。
- ◆ 信号线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上。
- ◆ 信号线缆因为长度不够进行续接电缆时，一定将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠。

4.2.3 速度模式相关功能码设定

1. 速度指令输入设置

a) 速度指令来源

速度控制模式下，速度指令有两组来源：来源 A 和来源 B。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P06-00	主速度指令 A 来源	0-数字给定 (P06-03)	-	0	立即生效	停机设定	S
P06-01	辅助速度指令 B 来源	0-数字给定 (P06-03) 1-0(无作用) 2-0(无作用) 3-0(无作用) 4-0(无作用) 5-多段速度指令	-	1	立即生效	停机设定	S
P06-03	速度指令键盘设定值	-6000~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	S
P06-04	点动速度设定值	0~6000	rpm	100	立即生效	运行设定	PST

其中：

- 数字设定，即键盘设定，指通过功能码 P06-03 存储设定的速度值并作为速度指令。
- 模拟速度指令来源，指将外部输入的模拟电压信号转换为控制电机速度的指令信号。
- 可通过 P0B-01 查看给定速度指令值。
- 多段速度指令，指用户通过外部 DI 或内部指定的方式选择内部寄存器存储的 16 组速度指令和相关控制参数。
- 点动速度指令，指用户通过配置两个外部 DI 或上位机控制软件，设置点动运行功能（FunIN. 18、FunIN. 19），根据功能码 P06-04 存储的速度值作为点动运行速度，DI 状态选择速度指令方向。

b) 速度指令方向切换

通过设置功能码 FunIN. 26，可使用 DI 控制速度指令的方向切换，满足需要速度指令切换方向的情况。

表 4-3 模拟量设定速度指令操作举例

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN. 26	SPDDirSel	速度指令方向设定	无效-正方向； 有效-反方向。	相应端子的逻辑选择，建议设置为：电平有效。

c) 速度指令选择

速度控制模式具有以下五种速度指令获取方式，通过功能码 P06-02 设定。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P06-02	速度指令选择	0- 主速度指令 A 来源 1- 辅助速度指令 B 来源 2- A+B 3- A/B 4- 通讯给定	-	0	立即生效	停机设定	S

当速度指令选择“A/B 切换”即功能码 P06-02=3 时，需对 DI 端子单独分配一个功能定义，通过此输入端子决定当前是 A 指令输入有效或 B 指令输入有效。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN. 4	CMD-SEL	主辅运行指令切换	无效-当前运行指令为 A; 有效-当前运行指令为 B。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。

2. 指令斜坡函数设置

斜坡函数控制功能是指将变化较大的速度指令转换为较为平滑的恒定加减速的速度指令, 即通过设定加减速时间, 以达到控制加速和减速目的。在速度控制模式下, 若给出的速度指令变化太大则导致电机出现跳动或剧烈振动现象, 若增加软起动的加速和减速时间, 则可实现电机的平稳起动, 避免上述情况的发生, 造成机械部件损坏。

☆相关功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P06-05	速度指令加速斜坡时间常数	0~65535	ms	0	立即生效	运行设定	S
P06-06	速度指令减速斜坡时间常数	0~65535	ms	0	立即生效	运行设定	S

斜坡函数控制功能将阶跃速度指令转换为较为平滑的恒定加减速的速度指令, 实现平滑的速度控制 (包括内部设定速度控制)。

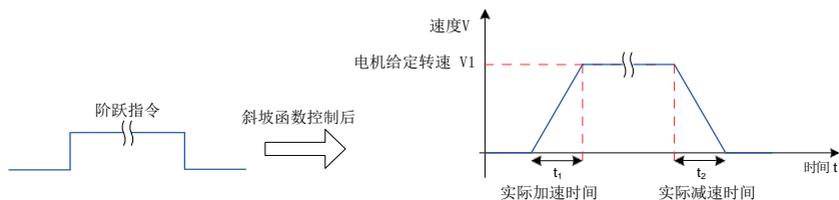


图 4-7 斜坡函数定义示意图

P06-05: 速度指令从零速加速到 1000rpm 所需时间。

P06-06: 速度指令从 1000rpm 减速到零速度所需时间。

实际的加减速时间计算公式如下:

$$\text{实际加速时间} = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令加速斜坡时间}$$

$$\text{实际减速时间} = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令减速斜坡时间}$$

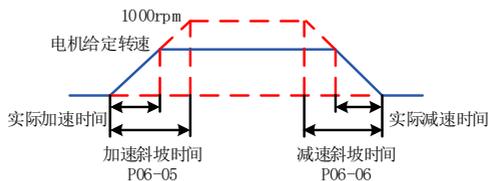


图 4-8 加减速时间示意图

3. 速度指令限幅限制设置

速度控制模式下, 伺服驱动器可以限制速度指令的大小。速度指令限制包括:

- P06-07 设定速度指令的幅值限制, 正、负方向的速度指令都不能超过这个数值, 否则将被限定为该值输出。

- P06-08 设定正向速度限制，正方向速度指令若超过该设定值都将被限定为该值输出。
- P06-09 设定负向速度限制，负方向速度指令若超过该设定值都将被限定为该值输出。
- P00-15 设定电机最高转速为默认的限制点，当匹配不同电机时，此参数会随着电机参数而变更。

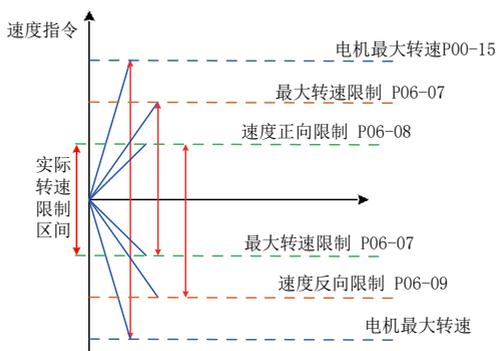


图 4-9 速度指令限幅举例说明图

实际电机转速限制区间满足：

| 正向转速指令的幅度 | $\leq \min\{\text{电机最大转速、P06-07、P06-08}\}$

| 负向转速指令的幅度 | $\leq \min\{\text{电机最大转速、P06-07、P06-09}\}$

☆相关功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P06-07	最大转速阈值	0~6000	rpm	6000	立即生效	运行设定	S
P06-08	正向速度阈值	0~6000	rpm	6000	立即生效	运行设定	S
P06-09	反向速度阈值	0~6000	rpm	6000	立即生效	运行设定	S

4. 零位固定功能

在速度控制模式下，若零位固定 DI 信号 FunIN.12 (ZCLAMP) 有效，且速度指令的幅度小于或等于 P06-15 设定的速度值时，伺服电机进入零位固定状态的控制，若此时发生振荡，可以调节位置环增益。当速度指令的幅度大于 P06-15 设定的速度值时，伺服电机退出零位固定状态的控制。

DI 功能选择：

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.12	ZCLAMP	零位固定使能	有效-使能零位固定功能； 无效-禁止零位固定功能。	相应端子的逻辑选择，建议设置为：电平有效。

☆相关功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P06-15	零位固定转速阈值	0~6000	rpm	10	立即生效	运行设定	S

4.3 转矩模式使用说明

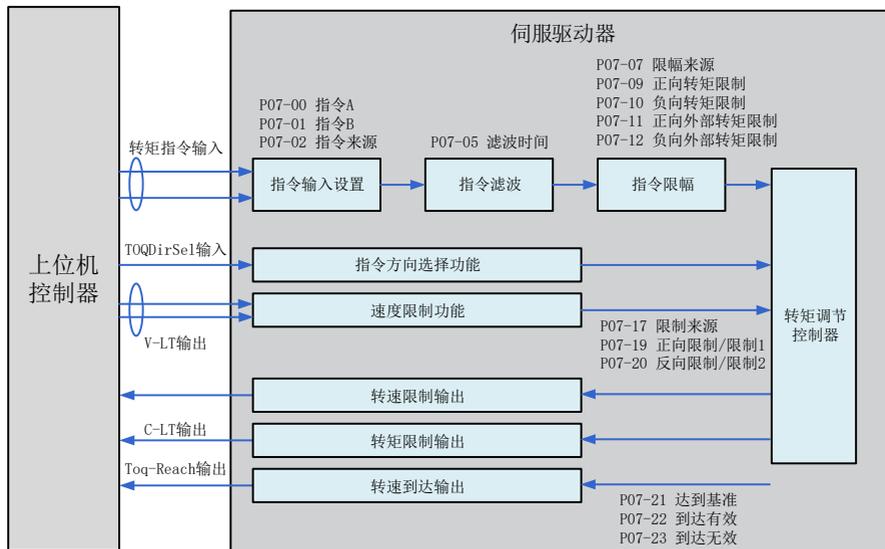


图 4-10 转矩控制模式框图

转矩控制模式主要使用步骤如下：

- 1) 正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电动力线线和编码器线，上电后伺服面板显示“rdy”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确。
- 2) 通过按键进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行。
- 3) 参考图 4-10 配线说明连接 CN1 端子中必要的 DI/DO 及转矩指令来源、速度限制等信号。
- 4) 进行转矩模式的相关设定。
- 5) 使能伺服，设置一个较低的速度限制值，给伺服施加一个正向或反向转矩指令，确认电机旋转方向是否正确，转速是否被正确限制，若正常则可以开始使用。

4.3.1 转矩模式配线

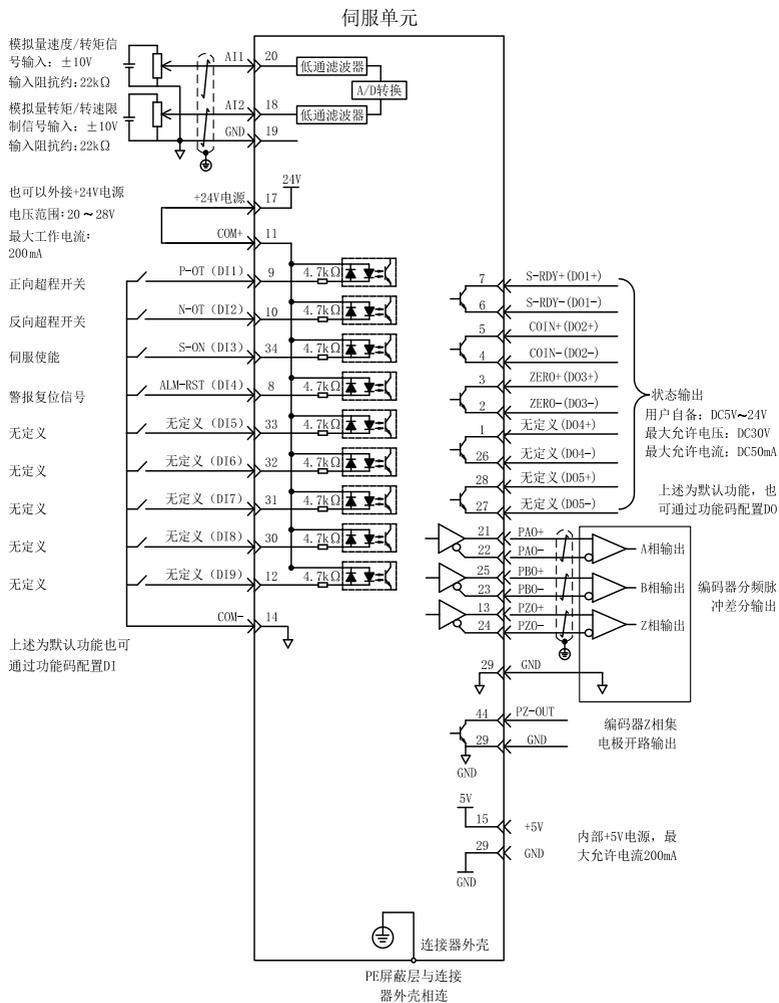


图 4-11 转矩模式配线图

↙ 表示双绞线。

NOTE

- ◆ 内部+24V 电源电压范围 20~28V，最大工作电流 200mA。若使用外部 24V 电源，请将外部电源+24V 连接至 11 号引脚 (COM+)，外部电源 GND 连接至 14 号引脚 (COM-)。
- ◆ DO 输出电源用户自备，电源范围 5V~24V。DO 端口最大允许电压 DC30V，最大允许电流 50mA。
- ◆ 编码器分频输出线缆请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，GND 与上位机信号地可靠连接。
- ◆ 信号线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上。
- ◆ 信号线缆因为长度不够进行续接电缆时，一定将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠。

4.3.2 转矩模式相关功能码设定

1. 转矩指令输入设置

a) 转矩指令来源

转矩控制模式下，转矩指令有两组来源：来源 A 和来源 B。可通过以下两种方式设定：

- 数字设定，即键盘设定。指功能码 P07-03 存储的转矩值与额定转矩的百分比作为转矩指令。
- 辅助转矩指令 B 来源使用方法，同主转矩指令 A 来源。

☆相关功能参数：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P07-00	主转矩指令 A 来源	0-数字给定 (P07-03) 1-AI1 2-AI2	-	0	立即生效	停机设定	T
P07-01	辅助转矩指令 B 来源	0-数字给定 (P07-03) 1-AI1 2-AI2	-	1	立即生效	停机设定	T
P07-03	转矩指令键盘设定值	-300.0~300.0	%	0	立即生效	运行设定	T

b) 转矩指令选择

转矩控制模式具有以下五种转矩指令获取方式，通过功能码 P07-02 设定。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P07-02	转矩指令选择	0-主转矩指令 A 来源 1-辅助转矩指令 B 来源 2-A+B 来源 3-A/B 切换 4-通讯给定	-	0	立即生效	停机设定	T

c) 转矩指令方向切换

通过设置功能码 FunIN.25，可使用 DI 控制转矩指令的方向切换，满足需要切换方向的情况。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.25	TOQDirSel	转矩指令方向设定	无效 - 正方向； 有效 - 反方向。	相应端子的逻辑选择，建议设置为：电平有效。

当转矩指令选择“ A/B 切换”即功能码 P07-02=3 时，需对 DI 端子单独分配一个功能定义。通过此输入端子选择当前是 A 指令输入有效或 B 指令输入有效。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.4	CMD-SEL	主辅运行指令切换	无效- 当前运行指令为 A； 有效- 当前运行指令为 B。	相应端子的逻辑选择，建议设置为：电平有效。

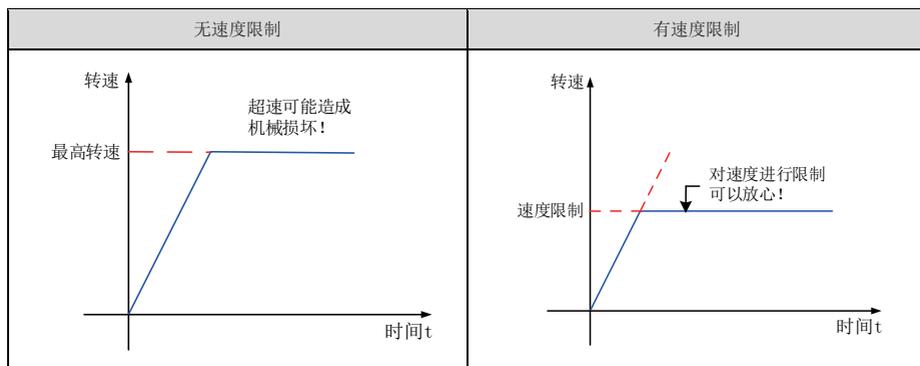
可通过 POB-02 查看给定转矩指令（相对于电机额定转矩的百分比）。

2. 转矩模式速度限制功能

在转矩控制模式下，为保护机械需限制伺服电机的转速。转矩控制时，伺服电机仅受控于输出的转矩指令，不控制转速，因此若设定转矩指令过大，高于机械侧的负载转矩，则电机将一直加速，可能发生超速现象，此时需设定电机的转速限制值。

超出限制速度范围时，将超速与限制速度的速度差转化为一定比例的转矩，通过负向清除，使速度向限制速度范围内回归。因此，实际的电机转速限制值，会因负载条件不同而发生波动。可以通过内部给定或模拟量采样给定方式给定速度限制值。（同速度控制时的速度指令）

表 4-4 速度限制示意图



DO 功能选择：电机转速在受到限速后输出信号如下所示：

编码	名称	功能名	描述	备注
FunOUT. 8	V-LT	速度受限	转矩控制时速度受限的确认信号： 有效 - 电机转速受限； 无效 - 电机转速不受限。	-

注：■ V-LT 需要对信号进行分配。

速度限制来源包括内部速度限制来源和外部速度限制来源。当选择内部速度限制来源（P07-17=0）时，直接设定 P07-19 限制正向速度、P07-20 限制负向速度。若 P07-17=2，在 FunIN.36 分配情况下，则通过 DI 选择 P07-19 或 P07-20 作为速度限制。

速度限制方式通过以下功能码设定。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P07-17	速度限制来源选择	0-内部速度限制 (转矩控制时速度限制) 1-0 (无作用) 2-通过 FunIN. 36 (V-SEL) 选择 P07-19/P07-20 作为内部速度限制	-	0	立即生效	运行设定	T
P07-19	转矩控制正向速度限制值 /转矩控制速度限制值 1	0~6000	rpm	3000	立即生效	运行设定	T
P07-20	转矩控制反向速度限制值 /转矩控制速度限制值 2	0~6000	rpm	3000	立即生效	运行设定	T

3. 转矩指令限幅设置

为保护机械装置，可通过设定功能码 P07-07 限制输出转矩，转矩限制选择有以下方式：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P07-07	转矩限制来源	0-正负内部转矩限制（默认） 1-正负外部转矩限制 （利用 P-CL, N-CL 选择）	-	0	立即生效	停机设定	PST

DI 功能选择：输入正/反转外部转矩限制选择信号 P-CL/N-CL。

功能码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.16	P-CL	正外部转矩限制	根据 P07-07 的选择，进行转矩限制源的切换。 P07-07=1 时： 有效-正转外部转矩限制有效； 无效-正转内部转矩限制有效。	相应端子的逻辑选择，建议设置为：电平有效。
FunIN.17	N-CL	反外部转矩限制	根据 P07-07 的选择，进行转矩限制源的切换。 P07-07=1 时： 有效-反转外部转矩限制有效； 无效-反转内部转矩限制有效。	相应端子的逻辑选择，建议设置为：电平有效。

DO 功能选择：输出转矩限制确认信号 C-LT。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunOUT.7	C-LT	转矩限制信号	转矩限制的确认信号： 有效-电机转矩受限； 无效-电机转矩不受限。	-

需设置 DI/DO 相关功能码进行功能和逻辑分配。

- 当 P07-07=1 时，正反转外部转矩限制是利用外部 DI 给定 (P-CL、N-CL) 触发，按照 P07-11、P07-12 设定的值进行转矩限制。

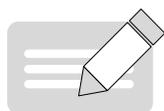
功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P07-07	转矩限制来源	0-正负内部转矩限制 1-正负外部转矩限制 (利用 P-CL, N-CL 选择)	-	0	立即生效	停机设定	PST
P07-09	正内部转矩限制	0.0~400.0 (100%对应一倍额定转矩)	%	350.0	立即生效	运行设定	PST
P07-10	负内部转矩限制	0.0~400.0 (100%对应一倍额定转矩)	%	350.0	立即生效	运行设定	PST
P07-11	正外部转矩限制	0.0~400.0 (100%对应一倍额定转矩)	%	350.0	立即生效	运行设定	PST
P07-12	负外部转矩限制	0.0~400.0 (100%对应一倍额定转矩)	%	350.0	立即生效	运行设定	PST

4.4 绝对值系统使用说明

4.4.1 概述

绝对值编码器既检测电机在旋转 1 周内的位置，又对电机旋转圈数进行计数，单圈分辨率 8388608 (2²³)，可记忆 16 位多圈数据。使用绝对值编码器构成的绝对值系统分为绝对位置线性模式和绝对位置旋转模式，在位置、速度和转矩控制模式下均可使用，驱动器断电时编码器通过电池备份数据，上电后驱动器通过编码器绝对位置计算机械绝对位置，无需重复进行机械原点复归操作。

本系列伺服驱动器匹配绝对值编码器时，需设置电机编号 P00-00=14130 (本公司 17 位绝对值编码器)，根据实际应用情况设置 P02-01 (绝对值系统选择)。初次接通电池时会发生 FU.731 (编码器电池故障)，需设置 POD-20=1 复位编码器故障，再进行原点复归操作。



NOTE

- ◆ 修改 P02-02（旋转方向选择）或 POD-20（绝对编码器复位使能）操作时，编码器绝对位置会发生突变，导致机械绝对位置基准发生变化，因此需要进行机械原点复归操作。使用驱动器内部原点复归功能时，原点复归结束驱动器内部会自动计算机械绝对位置与编码器绝对位置偏差，并存储在驱动器 EEPROM 中。

4.4.2 相关功能码设定

1. 绝对值系统设置

设置 P00-00=14130 选择本公司 17 位绝对值编码器电机，通过 P02-01 选择绝对位置模式。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P00-00	电机编号	14130: 多摩川绝对值编码器电机 22□□□□: 220V 级增量编码器电机	-	14130	再次通电	停机设定	ALL
P00-08	绝对编码器类型	14100: 多圈绝对值编码器 其他: 单圈绝对值编码器	-	-	再次通电	停机设定	ALL
P02-01	绝对值系统选择	0: 增量位置模式 1: 绝对位置线性模式 2: 绝对位置旋转模式	-	0	再次通电	停机设定	ALL



NOTE

- ◆ 绝对位置模式下，系统自动检测电机编号是否为绝对值编码器电机，如果设置错误，发生“FU.122 绝对位置模式产品匹配故障”。

2. 绝对值位置线性模式

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-46	绝对位置线性模式位置偏置（低 32 位）	-2147483648~2147483647	编码器单位	0	立即生效	停机设定	ALL
P05-48	绝对位置线性模式位置偏置（高 32 位）	-2147483648~2147483647	编码器单位	0	立即生效	停机设定	ALL
POB-07	绝对位置计数器	-	指令单位	-	-	显示	PST
POB-58	机械绝对位置(低 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB-60	机械绝对位置(高 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB-77	绝对值编码器绝对位置（低 32 位）	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB-79	绝对值编码器绝对位置（高 32 位）	-	编码器单位	0	-	显示	ALL

此模式主要用于设备负载行程范围固定，编码器多圈数据不会溢出的场合，如下图滚珠丝杠传动机构。

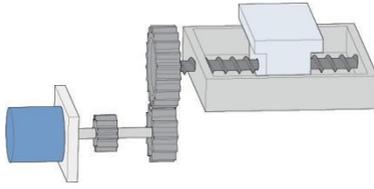


图 4-12 滚珠丝杠传动机构示意图

假设机械绝对位置（POB-58 和 POB-60）为 P_M ，编码器绝对位置为 P_E 【 P_E 范围为 $-2^{38} \sim (2^{38}-1)$ 】，绝对位置线性模式位置偏置（P05-46 和 P05-48）为 P_O ，则三者关系为 $P_M = P_E - P_O$ 。

假设电子齿轮比为 B/A，绝对位置计数器（POB-07）表示机械当前绝对位置（指令单位）， $POB-07 = P_M / (B/A)$

绝对位置线性模式位置偏置 P05-46 和 P05-48 默认为 0，启用驱动器原点复归功能，原点复归结束后驱动器自动计算编码器绝对位置与机械绝对位置偏差，赋值给 P05-46 和 P05-48 并保存在 EEPROM 中。

绝对位置线性模式编码器多圈数据范围是-32768~32767，如果正转圈数大于 32767 或反转圈数小于 -32768，会发生 FU.735 编码器多圈计数溢出故障，可通过设置 P0A-36 屏蔽该故障。

3. 绝对值位置旋转模式

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05-50	绝对位置旋转模式机械齿轮比（分子）	1-65535	-	65535	立即生效	停机设定	ALL
P05-51	绝对位置旋转模式机械齿轮比（分母）	1-65535	-	1	立即生效	停机设定	ALL
P05-52	绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数（编码器单位低 32 位）	0~ 4294967295	编码器单位	0	立即生效	停机设定	PST
P05-54	绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数（编码器单位高 32 位）	0~ 127	编码器单位	0	立即生效	停机设定	ALL
POB-07	绝对位置计数器	-	指令单位	-	-	显示	ALL
POB-58	机械绝对位置(低 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB-60	机械绝对位置(高 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB-77	绝对值编码器绝对位置（低 32 位）	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB-79	绝对值编码器绝对位置（高 32 位）	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB-81	旋转负载单圈位置（低 32 位）	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB-83	旋转负载单圈位置（高 32 位）	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB-85	旋转负载单圈位置	-	指令单位	0	-	显示	ALL

此模式主要用于设备负载行程范围不受限制，掉电时电机单方向旋转圈数小于 32767，如下图旋转负载。

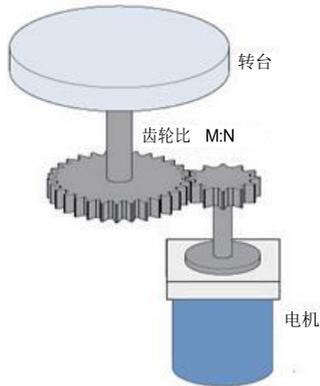


图 4-13 旋转负载示意图

驱动器内部计算机械绝对位置上限值优先使用 P05-52、P05-54，当 P05-52、P05-54 均为 0 的情况下再使用机械齿轮比 P05-50、P05-51 计算。假设编码器分辨率 R_E ($R_E=2^{23}$)，假设负载旋转一圈对应的编码器脉冲数为 R_M ，P05-52 或 P05-54 不等于 0 时， $R_M = P05-54 \times 2^{32} + P05-52$ ；P05-52、P05-54 均为 0 时， $R_M = R_E$ 。

假设电子齿轮比为 B/A ，绝对位置计数器 (POB-17) 表示机械当前绝对位置 (指令单位)， $POB-17 = R_M / (B/A)$ 。

旋转负载单圈位置与转台位置对应关系如下图所示：

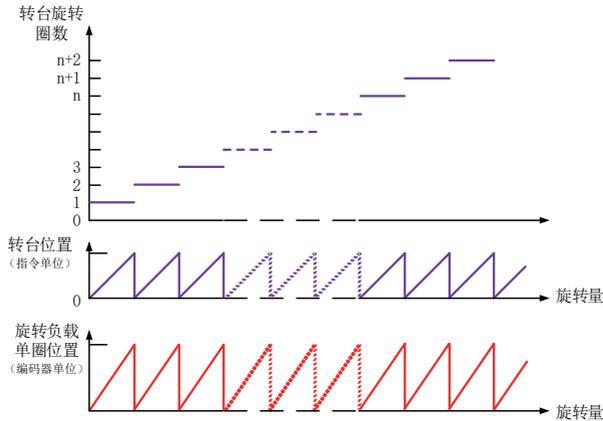


图 4-14 旋转负载单圈位置与转台位置对应关系示意图

编码器反馈位置与旋转负载单圈关系如下图所示：

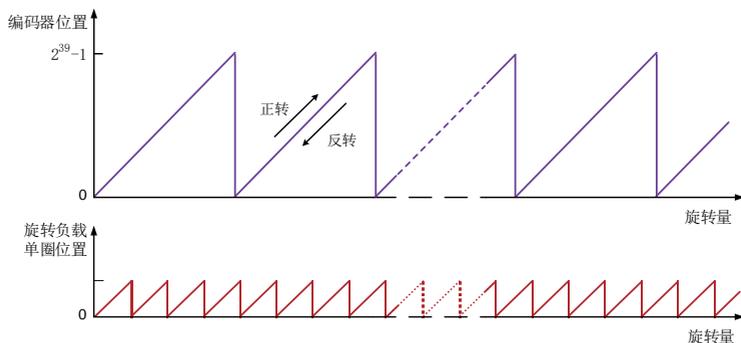


图 4-15 旋转负载单圈位置与转台位置对应关系示意图

绝对位置旋转模式多圈数据范围无限制，屏蔽 FU.735 编码器多圈计数溢出故障。

4. 编码器反馈数据

绝对值编码器反馈数据可分为编码器旋转圈数数据和编码器的 1 圈内位置，增量位置模式无编码器旋转圈数数据反馈。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
POB-70	绝对值编码器旋转圈数数据	-	r	0	-	显示	ALL
POB-71	绝对值编码器的 1 圈内位置	-	编码器单位	0	-	显示	ALL

5. 编码器多圈溢出故障选择

绝对位置线性模式下通过设置 POA-36 屏蔽编码器多圈溢出故障。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效时间	设定方式	相关模式
POA-36	编码器多圈溢出故障选择	0: 不屏蔽 1: 屏蔽	-	0	立即生效	停机设定	ALL

6. 绝对编码器复位操作

通过设置 POD-20 复位编码器内部故障或复位编码器反馈多圈数据。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效时间	设定方式	相关模式
POD-20	绝对编码器复位使能	0-无操作 1-复位故障 2-复位故障和多圈数据	-	0	立即生效	停机设定	ALL



- ◆ 执行复位编码器反馈多圈数据操作后，编码器绝对位置发生突变，需要进行机械原点复归操作。

4.4.3 绝对值系统电池盒使用注意事项

初次接通电池时会发生 FU.731（编码器电池故障），需设置 POD-20=1 复位编码器故障，再进行绝对位置系统操作。

当检测电池电压小于 3.0V 时，会发生 FU.730（编码器电池警告），请更换电池，更换方法如下：

第一步：驱动器上电，处于非运行状态下；

第二步：更换电池；

第三步：驱动器自动解除 FU.730（编码器电池警告）后，无其它异常警告，可正常运行。

注意：

- 在伺服掉电情况下，更换电池再次上电会发生 FU.731（编码器电池故障），多圈数据发生突变，请设置 POD-20=1 复位编码器故障，重新进行原点复归功能操作；
- 驱动器掉电状态下，请确保电机最高转速不超过 6000rpm，以保证编码器位置信息被准确记录；
- 存储期间请按规定环境温度存储，并保证电池接触可靠、电量足够，否则可能导致编码器位置信息丢失。

4.5 软限位功能

- ◇ 传统硬件限位功能：传统方式中极限位只能通过外部信号给定，将外部传感器信号接入伺服驱动器 CN1 接口。

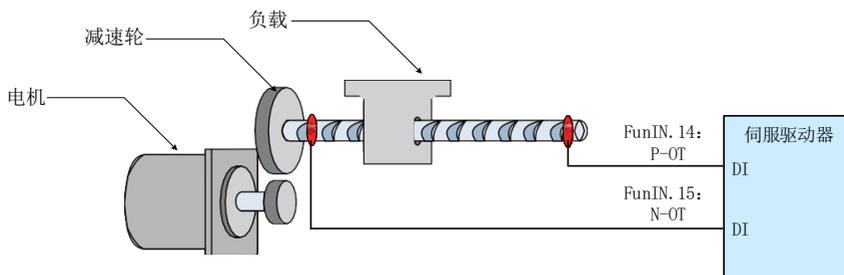


图 4-16 限位开关的安装示意图

- ◇ 软限位功能：指通过驱动器内部位置反馈与设置的限位值进行比较，当超出限位值后立即报警、执行停机操作。该功能在绝对位置模式和增量位置模式下均可使用，增量位置模式需要设置 POA-40=2，驱动器上电后先进行原点复归查找机器原点，再启用软限位功能。

表 4-5 传统硬件限位与软限位功能优劣势比较：

传统硬件限位功能		软限位功能	
1	只能限定为线性运动、单圈旋转运动	1	不仅可在线性运动中使用，在旋转模式下同样适用
2	需要外部具备安装机械限位开关	2	无需硬件接线，防止线路接触不良导致误动作
3	无法判断机械打滑异常	3	内部位置比较，防止机械打滑导致动作异常
4	当断电后，机械移出限位，无法判断、无法报警		

表 4-6 软限位相关功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效时间	类别	相关模式
P0A-40	软限位设置	0-不使能软限位 1-上电后立即使能软限位 2-原点回零后使能软限位	1	0	立即生效	停机设定	PST
P0A-41	绝对位置限制最大值	-2147483648~2147483647	指令单位	2147483647	立即生效	停机设定	PST
P0A-43	绝对位置限制最小值	-2147483648~2147483647	指令单位	-2147483648	立即生效	停机设定	PST

- P0A-40=0 时，不使能软限位功能；
- P0A-40=1 时，驱动器上电后立即使能软限位功能。当绝对位置计数器 (P0B-07)大于 P0A- 41 发生 FU.950 警告，执行正向超程停机；当绝对位置计数器 (P0B-07)小于 P0A-43 发生 FU.952 警告，执行负向超程停机；
- P0A-40=2 时，驱动器上电后原点复归前不使能软限位，原点复归后当绝对位置计数器 (P0B-07)大于 P0A-41，发生 FU.950 警告，执行正向超程停机；原点复归后当绝对位置计数器 (P0B-07) 小于 P0A-43，发生 FU.952 警告，执行正向超程停机。

4.6 运行前检查

请首先脱离伺服电机连接的负载、与伺服电机轴连接的联轴器及其相关配件。保证无负载情况下伺服电机可以正常工作后，再连接负载，以避免不必要的危险。

1. 运行前请检查并确保：

- 1) 伺服驱动器外观上无明显的毁损；
- 2) 配线端子已进行绝缘处理；
- 3) 驱动器内部没有螺丝或金属片等导电性物体、可燃性物体，接线端口处没有导电异物；
- 4) 伺服驱动器或外部的制动电阻器未放置于可燃物体上；
- 5) 配线完成及正确：驱动器电源、辅助电源、接地端等接线正确；各控制信号线缆接线正确、可靠；各限位开关、保护信号均已正确连接。
- 6) 使能开关已置于 OFF 状态；
- 7) 切断电源回路及急停报警回路保持通路；
- 8) 伺服驱动器外加电压基准正确。

2. 在控制器没有发送运行命令信号的情况下，给伺服驱动器上电。检查并保证：

- 1) 伺服电机可以正常转动，无振动或运行声音过大现象；
- 2) 各项参数设置正确。根据机械特性的不同可能出现不预期动作，请勿设置过度极端的参数；
- 3) 母线电压指示灯与数码管显示器无异常。

4.7 负载惯量辨识与增益调整

首先请正确安装及接线，完成相关功能性参数设置后，参考图 4-17 使用流程，调试惯量辨识、刚性表及振动抑制等性能。

惯量辨识（详见 4.7.1），得到正确负载惯量比后，建议先进行自动增益调整，若效果不佳，再进行手动增益调整（详见 4.7.2）。通过陷波器抑制机械共振，可设置两个共振频率（详见 4.7.2）。一般调试流程如下面的流程图所示。

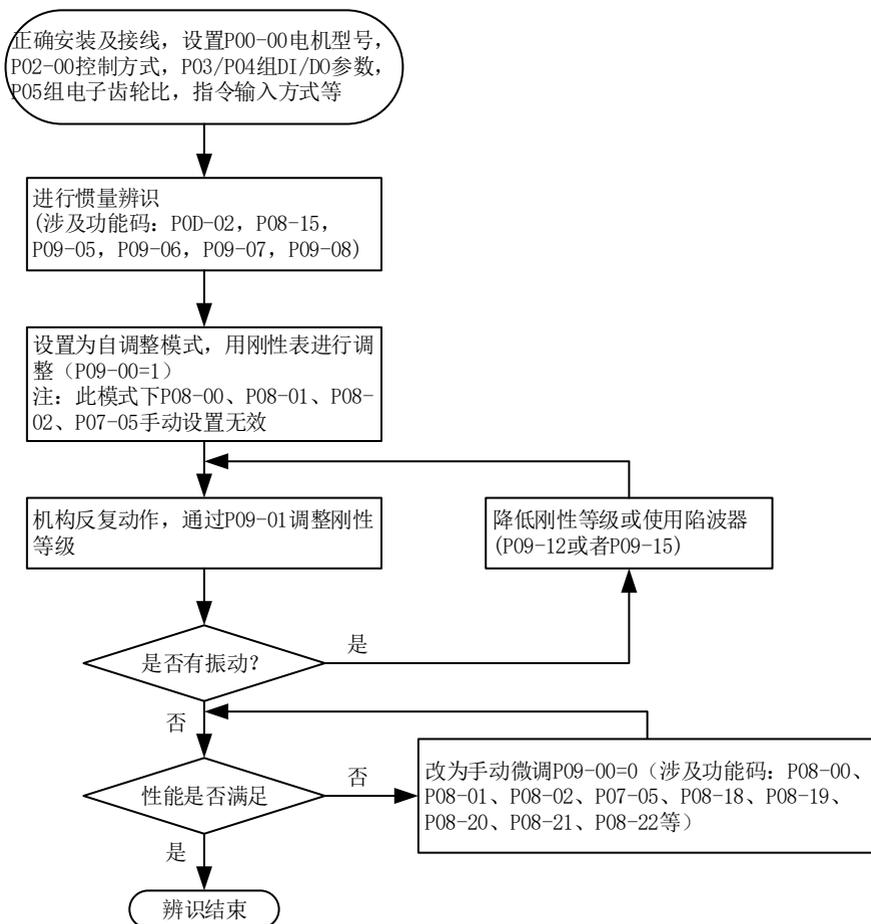


图 4-17 一般调试流程图

4.7.1 惯量辨识

自动增益调整或手动增益调整前需进行惯量辨识，以得到真实的负载惯量比。惯量辨识的流程图如下：

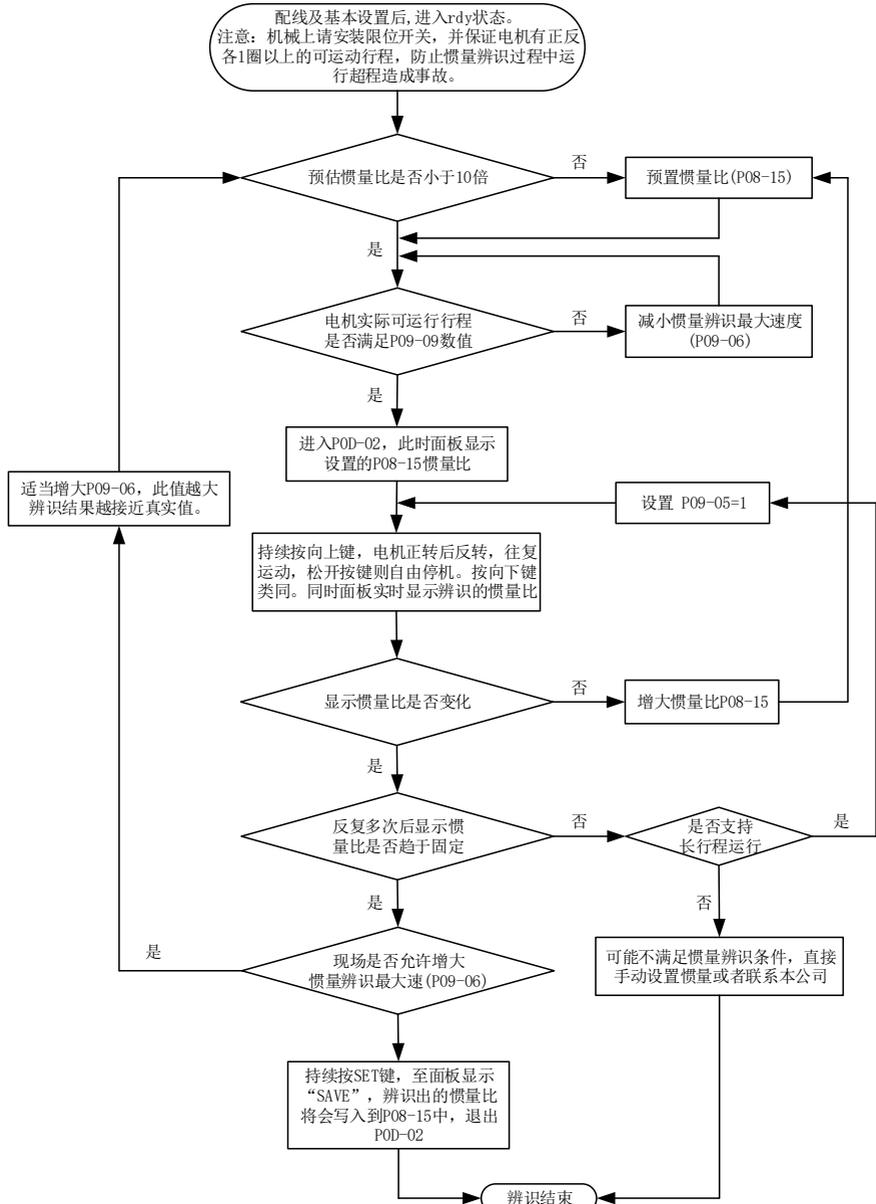


图 4-18 惯量辨识调试流程图



NOTE

- ◆ 若在 P08-15=1 默认值情况下，由于惯量比过小导致实际速度跟不上指令，使得辨识失败，此时需预置“惯量辨识最后输出平均值”（P08-15）。预置值建议以 5 倍为起始值，逐步递增至可正常辨识为止。
- ◆ 离线惯量辨识模式，一般建议用三角波模式，如果碰到有辨识效果不好的场合用阶跃矩形波模式尝试。
- ◆ 在 P09-05=1 的情况下注意机械行程，防止离线惯量辨识过程中超程造成事故。

☆相关功能码如下：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P09-05	离线惯量辨识模式选择	0-正反三角波模式 1-JOG 点动模式 2-双向辨识模式 3-单向辨识模式	-	0	立即生效	停机设定	PST
P09-06	惯量辨识最大速度	100~1000	rpm	500	立即生效	停机设定	PST
P09-07	惯量辨识时加速至最大速度时间常数	20~800	ms	125	立即生效	停机设定	PST
P09-08	单次惯量辨识完成后等待时间	50~10000	ms	800	立即生效	停机设定	PST
P09-09	完成单次惯量辨识电机转动圈数	0.00~2.00	r	-	-	显示	PST

惯量辨识有效的条件：

- 实际电机最高转速高于 150rpm；
- 实际加减速时的加速度在 3000rpm/s 以上；
- 负载转矩比较稳定，不能剧烈变化；
- 最大可辨识 120 倍惯量；
- 机械刚性极低或传动机构背隙较大时可能会辨识失效。

4.7.2 手动增益调整

手动增益调整时，需要将 P09-00 设为 0，再单独调整几个增益相关的参数。

加大位置环增益和速度环增益都会使系统的响应变快，但是太大的增益会引起系统不稳定。此外在负载惯量比基本准确的前提下，速度环增益和位置环增益应满足一定的关系，如下所示，否则系统也容易不稳定。

$$\frac{1}{3} \leq \frac{P08-00[H_z]}{P08-02[H_z]} \leq 1$$

加大转矩指令滤波时间 P07-05 对抑制机械共振有帮助，但会降低系统的响应，相对速度环增益，滤波时间不能随意加大，应满足如下条件：

$$P08-00 \leq \frac{1000}{2\pi \times P07-05 \times 4}$$

☆相关功能码如下：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P08-00	速度环增益	0.1~2000.0	Hz	25.0	立即生效	运行设定	PST
P08-01	速度环积分时间常数	0.15~512.00	ms	31.83	立即生效	运行设定	PST
P08-02	位置环增益	0.0~2000.0	Hz	40.0	立即生效	运行设定	PST
P07-05	转矩指令滤波时间常数	0.00~30.00	ms	0.79	立即生效	运行设定	PST

4.7.4 陷波器

- 机械系统具有一定的共振频率，若伺服增益设置过高，则有可能在机械共振频率附近产生共振，此时可考虑使用陷波器。陷波器通过降低特定频率的增益达到抑制机械共振目的，增益也因此可以设置的更高。
- 共有 4 组陷波器每组陷波器均有 3 个参数，分别为频率，宽度等级和衰减等级。当频率为默认值
- 4000Hz 时，陷波器实际无效。其中第 1 和第 2 组陷波器为手动陷波器，各参数由用户手动设定。
- 第 3 和第 4 组陷波器为自适应陷波器，当开启自适应滤波器模式时，由驱动器自行设置，如不开启自适应滤波器模式，也可以手动设置。
- 自适应陷波器的模式由 P09-02 功能码进行控制。P09-02 设为 1 时，第 3 组陷波器有效，当伺服使能且检测到共振发生时参数会被自动设定以抑制振动。P09-02 设为 2 时，第 3 和第 4 组陷波器共同有效，两组陷波器都可以被自动设定。

若使用陷波器抑制共振，优先使用自适应陷波器。如果自适应陷波器无效或效果不佳，可以使用手动陷波器。使用手动陷波器时，将频率参数设置为实际的共振频率。此频率可以由后台软件的机械特性分析工具得到。宽度等级建议保持默认值 2。深度等级根据情况进行调节，此参数设的越小，对共振的抑制效果越强，设的越大，抑制效果越弱，如果设为 99，则几乎不起作用。虽然降低深度等级会增强抑制效果，但也会导致相位滞后，可能使系统不稳定，因此不可随意降低。

第五章 控制模式

伺服系统由伺服驱动器、伺服电机和编码器三大主要部分构成。

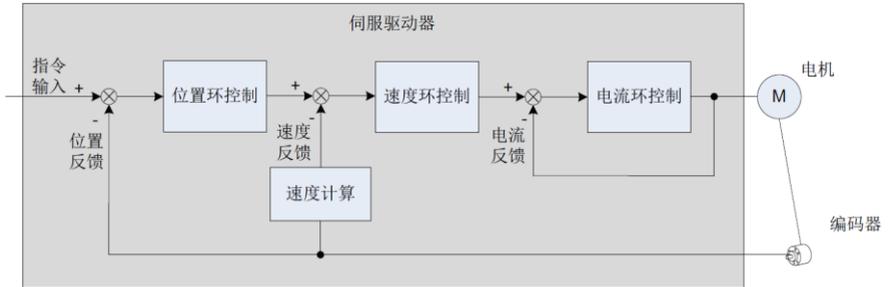


图 5-1 伺服系统控制简图

伺服驱动器是伺服系统的控制核心，通过对输入信号和反馈信号的处理，伺服驱动器可以对伺服电机进行精确的位置、速度和转矩控制，即位置、速度、转矩以及混合控制模式。其中，位置控制是伺服系统最重要、最常用的控制模式。

各控制模式简介如下：

位置控制是指通过位置指令控制电机的位置。以位置指令总数确定电机目标位置，位置指令频率决定电机转动速度。位置指令可以通过外部脉冲输入、内部给定位置指令总数+速度限制组合给定。通过内部编码器(伺服电机自带编码器)或者外部编码器(全闭环控制)，伺服驱动器能够对机械的位置和速度实现快速、精确的控制。因此，位置控制模式主要用于需要定位控制的场合，比如机械手、贴片机、雕铣雕刻(脉冲序列指令)、数控机床等。

速度控制是指通过速度指令来控制机械的速度。通过数字、模拟电压或者通信给定速度指令，伺服驱动器能够对机械速度实现快速、精确的控制。因此，速度控制模式主要用于控制转速的场合，或者使用上位机实现位置控制，上位机输出作为速度指令输入伺服驱动器的场合，比如模拟量雕铣机等。

伺服电机的电流与转矩呈线性关系，因此，对电流的控制即能实现对转矩的控制。转矩控制是指通过转矩指令来控制电机的输出转矩。可以通过数字、模拟电压或者通信给定转矩指令。转矩控制模式主要用于对材料的受力有严格要求的装置中，比如收放卷装置等一些张力控制场合，转矩给定值要确保材料受力不因缠绕半径的变化，受到影响。

5.1 基本设定

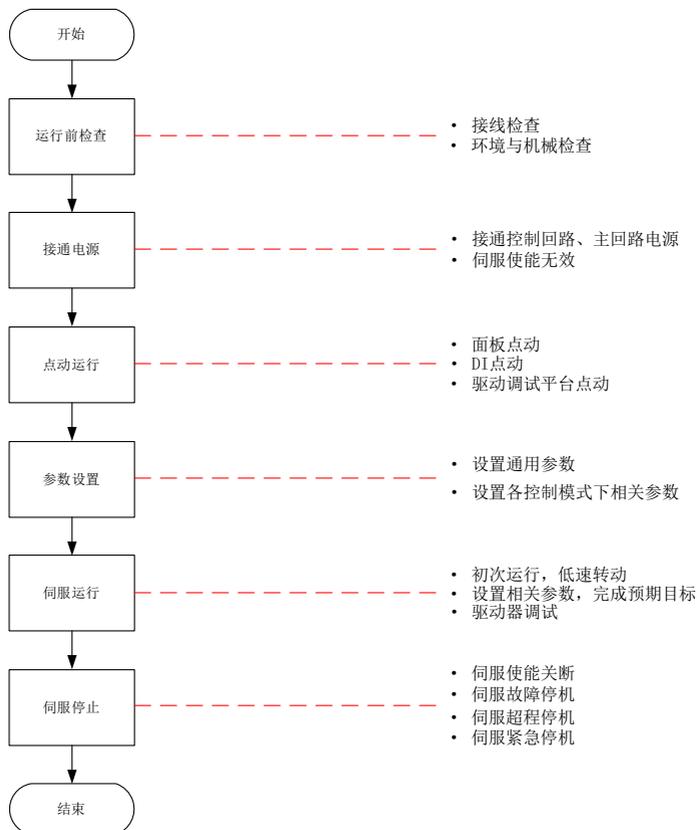


图 5-2 伺服设定流程

5.1.1 运行前检查

伺服驱动器和伺服电机运行之前需进行以下检查：

表 5-1 运行前检查列表

记录	序号	内容
接线		
<input type="checkbox"/>	1	伺服驱动器主回路电源输入端子必须正确连接。
<input type="checkbox"/>	2	伺服驱动器主回路输出端子(U、V、W)和伺服电机主电路电缆(U、V、W)必须相位一致，且正确连接。
<input type="checkbox"/>	3	伺服驱动器的主回路电源输入端子L1、L2和主回路输出端子(U、V、W)不能短路。
<input type="checkbox"/>	4	伺服驱动器各控制信号线缆接线正确：抱闸、超程保护等外部信号线已可靠连接。
<input type="checkbox"/>	5	伺服驱动器和伺服电机必须可靠接地。
<input type="checkbox"/>	6	使用外置制动电阻时，必须去掉驱动器B2、B3之间的短接线。

记录	序号	内容
<input type="checkbox"/>	7	所有电缆的受力在规定范围之内。
<input type="checkbox"/>	8	配线端子已进行绝缘处理。
环境与机械		
<input type="checkbox"/>	1	伺服驱动器内外部没有会造成信号线、电源线短路的电线头、金属屑等异物。
<input type="checkbox"/>	2	伺服驱动器和外置制动电阻未放置于可燃物体上。
<input type="checkbox"/>	3	伺服电机的安装、轴和机械的连接必须可靠。
<input type="checkbox"/>	4	伺服电机和所连接的机械必须处于可以运行的状况。

5.1.2 接通电源

1) 接通主回路电源

对于单相 220V 主回路电源端子为 L1、L2；对于三相 220V 或 380V 主回路电源端子为 L1、L2、L3。

- 接通控制回路电源和主回路电源后，母线电压指示灯显示无异常，且面板显示器依次显示“Reset”→“Nrd”→“Rdy”，表明伺服驱动器处于可运行的状态，等待上位机给出伺服使能信号。
- 若驱动器面板显示器一直显示“Nrd”，请参考“[10.1启动时的故障和警告处理](#)”，分析并排除故障原因。
- 若驱动器面板显示器显示其他故障代码，请参考“[10.2.1故障和警告代码表](#)”，分析并排除故障原因。

2) 将伺服使能(S-ON)置为无效(OFF)

使用伺服使能时，请首先将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 1(FunIN.1: S-ON, 伺服使能)，并确定 DI 端子有效逻辑。然后通过上位机通信或者外部开关将其置为无效。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.1	S-ON	伺服使能	无效，伺服电机不通电； 有效，伺服电机通电。

5.1.3 点动运行

请使用点动运行确认伺服电机是否可以正常旋转，转动时无异常振动和异常声响。可以通过面板、配置两个外部 DI、驱动调试平台三种方式使用点动运行功能。电机以当前功能码 P06-04 存储值作为点动速度。

1) 面板点动

通过面板操作 POD-11 进入点动运行模式，此时面板显示 P06-04 点动速度默认值，通过 UP/DOWN 键调整点动运行速度，按 SET 键进入点动状态，此时面板显示“JOG”状态，通过 UP/DOWN 键可实现正反转点动

运行。当按 MODE 键退出点动运行模式时，之前设置的 P06-04 点动运行速度值并不保存，重新还原成默认值。

☆关联功能码

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-04	点动速度设定值	0~6000	rpm	对 JOG 点动形式的速度指令值进行设置	运行设定	立即生效	100

2) DI点动运行

**注意:**

- DI点动运行不受伺服控制模式的影响，即：在任何控制模式下，均可以进行DI点动运行功能。

配置 2 个外部 DI 端子，分别置为 FunIN. 18、FunIN. 19 功能，设置 P06-04 点动速度值后，打开伺服使能 S-ON，通过 DI 状态点动运行。

☆关联功能码

编码	名称	功能名	描述
FunIN. 18	JOGCMD+	正向点动	有效-按照给定指令输入； 无效-运行指令停止输入。
FunIN. 19	JOGCMD-	负向点动	有效-按照给定指令反向输入； 无效-运行指令停止输入。

3) 驱动调试平台点动运行

打开驱动调试平台点动运行界面，设置 P06-04 点动速度值，点击界面伺服 ON 按钮后，通过界面上正反转按钮实现点动正反转运行功能。当关闭点动运行界面，退出点动运行模式时，之前设置的 P06-04 点动运行速度值并不保存，重新还原成默认值。

5.1.4 旋转方向选择

通过设置“旋转方向选择(P02-02)”，可以在不改变输入指令极性的情况下，改变电机的旋转方向。

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-02	旋转方向选择	0-以CCW方向为正转方向 1-以CW方向为正转方向	设置从电机轴端观察时，电机旋转正方向	运行设定	立即生效	0

旋转方向选择(P02-02)改变时，伺服驱动器输出脉冲的形态、监控参数的正负不会改变。

超程防止功能中“正向驱动”与旋转方向选择(P02-02)设置一致。

5.1.5 输出脉冲相位选择

伺服驱动器的输出脉冲是 A 相+B 相正交脉冲。

通过设置输出脉冲相位(P02-03)，可以在电机旋转方向不改变的情况下，改变 A 相脉冲与 B 相脉冲间的相位关系。

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-03	输出脉冲相位	0: A超前B 1: A滞后B	设置输出脉冲的相位关系。 	停机设定	再次通电	0

5.1.6 抱闸设置

抱闸是在伺服驱动器处于非运行状态时，防止伺服电机轴运动，使电机保持位置锁定，以使机械的运动部分不会因为自重或外力移动的机构。

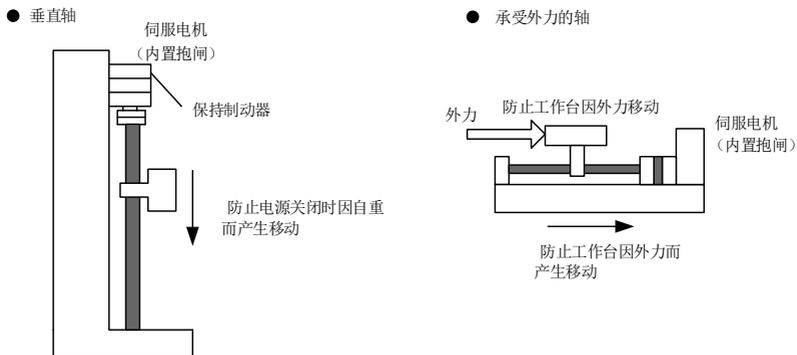


图 5-3 抱闸应用示意图

**注意:**

- 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，不可用于制动用途，仅在使伺服电机保持停止状态时使用。
- 抱闸线圈无极性。
- 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。

1) 抱闸接线

抱闸输入信号的连接没有极性，需要用户准备 24V 电源。抱闸信号 BK 和抱闸电源的标准连线实例如下：

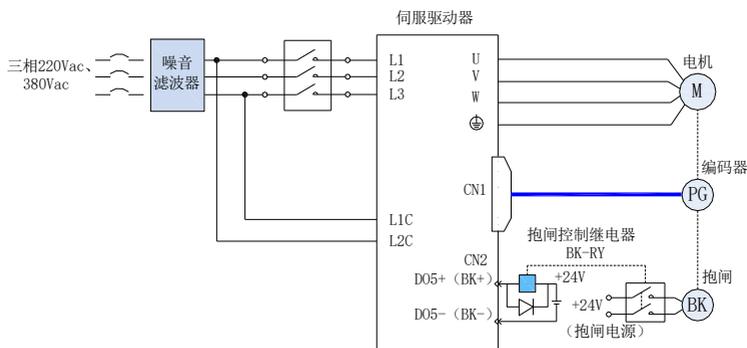


图 5-4 抱闸配线图

抱闸配线注意事项：

- 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 0.5mm^2 以上线缆。

2) 抱闸软件设置

对于带抱闸的伺服电机，必须将伺服驱动器的 1 个 DO 端子配置为功能 9 (FunOUT. 9: BK, 抱闸输出)，并确定 DO 端子有效逻辑。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunOUT. 9	BK	抱闸输出	无效，抱闸电源接通，抱闸动作，电机处于位置锁定状态； 有效，抱闸电源断开，抱闸解除，电机可旋转；

根据伺服驱动器当前状态，抱闸机构的工作时序可分为伺服驱动器正常状态抱闸时序和伺服驱动器故障状态抱闸时序。

3) 伺服驱动器正常状态抱闸时序

正常状态的抱闸时序可分为电机静止和电机旋转两种情况：

- 静止：电机实际转速低于 20rpm ；
- 旋转：电机实际转速达到 20rpm 及以上。

伺服电机静止时的抱闸时序：

伺服使能由 ON 转为 OFF 时，若当前电机速度低于 20rpm ，则驱动器按静止抱闸时序动作。



注意：

- 抱闸输出由 OFF 置为 ON 后，在 P02-09 时间内，请勿输入位置/速度/转矩指令，否则会造成指令丢失或运行错误。
- 用于垂直轴时，机械运动部的自重或外力可能会引起机械轻微移动。伺服电机静止情况时，发生伺服使能 OFF，抱闸输出立刻变为 OFF，但在 P02-10 时间内，电机仍然处于通电状态，防止机械运动部由于自重或外力作用移动。

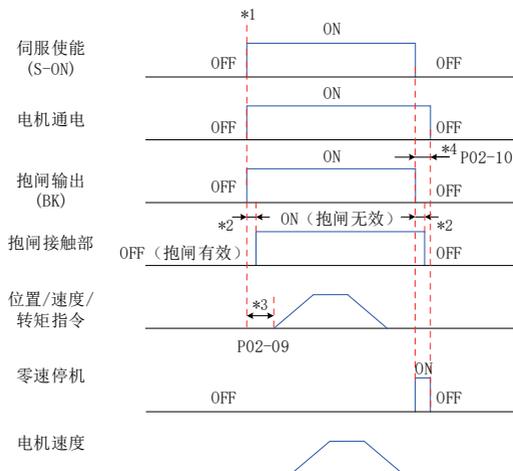


图 5-5 电机静止时抱闸时序图



- 注*1: 伺服使能ON时, 抱闸输出被置为ON, 同时电机进入通电状态;
- 注*2: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格, 详见第2章;
- 注*3: 从抱闸输出设为ON到输入指令, 请间隔P02-09时间以上;
- 注*4: 伺服电机静止情况(电机转速低于20rpm)下, 伺服使能OFF时, 抱闸输出同时被置为OFF, 通过P02-10可以设定抱闸输出OFF后, 电机进入非通电状态的延时。

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效时间	设定方式	相关模式
P02-09	抱闸输出ON至指令接收延时	0~500	ms	250	立即生效	运行设定	PS
P02-10	静止状态,抱闸输出OFF至电机不通电延时	1~1000	ms	150	立即生效	运行设定	PS

伺服电机旋转时的抱闸时序:

伺服使能由 ON 转为 OFF 时, 若当前电机速度大于等于 20rpm, 则驱动器按旋转抱闸时序动作。



注意:

- 伺服使能由OFF置为ON时, 在P02-09时间内, 请勿输入位置/速度/转矩指令, 否则会造成指令丢失或运行错误;
- 伺服电机旋转时, 发生伺服使能OFF, 伺服电机进入零速停机状态, 但抱闸输出需满足以下任一条件才被设为OFF:
 - P02-12时间未到, 但电机已减速至P02-11;
 - P02-12时间已到, 但电机转速仍高于P02-11。
- 抱闸输出由ON变为OFF后, 在50ms时间内, 电机仍然处于通电状态, 防止机械运动部由于自重或外力作用移动。

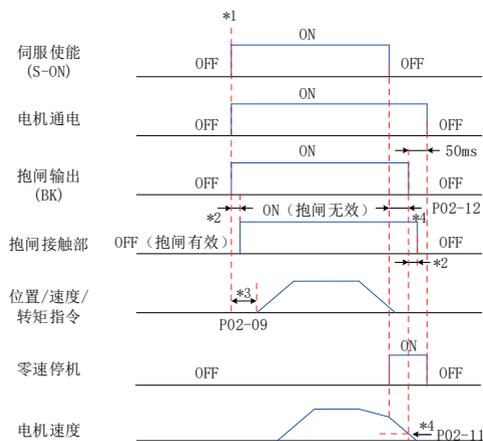


图 5-6 电机旋转时抱闸时序图



- 注*1: 伺服使能ON时, 抱闸输出被置为ON, 同时电机进入通电状态;
- 注*2: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格, 详见第2章;
- 注*3: 从抱闸输出设为ON到输入指令, 请间隔P02-09时间以上;
- 注*4: 伺服电机旋转情况下, 伺服使能OFF时, 通过P02-11和P02-12可以设定伺服使能OFF后, 抱闸输出OFF的延时, 在抱闸输出OFF后再延时50ms, 电机才进入非通电状态。

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效时间	设定方式	相关模式
P02-11	旋转状态, 抱闸输出OFF时转速阈值	0~3000	rpm	30	立即生效	运行设定	PS
P02-12	旋转状态, 抱闸输出OFF延时	1~1000	ms	500	立即生效	运行设定	PS

4) 伺服驱动器故障状态抱闸时序

伺服故障按照停机方式的不同, 分为第 1 类故障(简称: NO.1)和第 2 类故障(简称: NO.2), 请查看第 9 章。伺服驱动器故障状态抱闸时序可分为以下 2 种情况:

①发生第 1 类故障:

抱闸 DO 输出条件与“伺服驱动器正常状态下, 伺服电机旋转时的抱闸时序”相同。即: 抱闸输出需满足以下任一条件才被设为 OFF:

- P02-12时间未到, 但电机已减速至P02-11;
- P02-12时间已到, 但电机转速仍高于P02-11。

②发生第 2 类故障:

发生第 2 类故障且使能抱闸时, 第 2 类故障停机方式被强制为“零速停机, 自由运行状态”。

此时, 伺服电机首先进行零速停机, 当电机实际转速低于 20rpm 时, 抱闸 DO 输出条件与“伺服驱

动器正常状态下，伺服电机静止时的抱闸时序”相同，即：抱闸输出立刻变为 OFF，但在 P02-10 时间内，电机仍然处于通电状态。

5.1.7 制动设置

当电机的转矩和转速方向相反时，能量从电机端传回驱动器内，使得母线电压值升高，当升高到制动点时，能量只能通过制动电阻来消耗。此时，制动能量必须根据制动要求被消耗，否则将损坏伺服驱动器。制动电阻可以内置，也可以外接。内置与外置制动电阻不能同时使用。

1) 无外部负载转矩

若电机做来回往复动作，刹车时动能将转化为电能回馈到母线电容，待母线电压超过制动电压，制动电阻将消耗多余的回馈能量。以电机空载由 3000rpm 到静止为例，电机速度曲线如下：

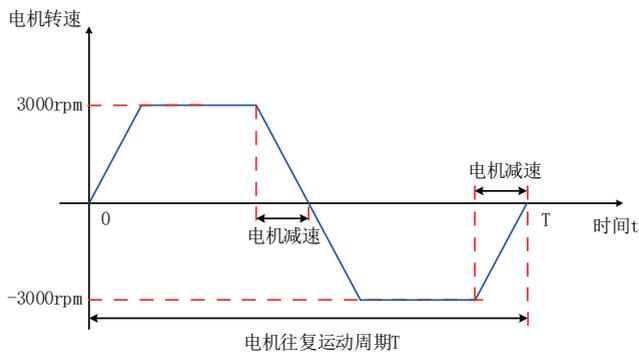


图 5-7 外部负载转矩不存在情况下电机速度曲线举例

a) 制动电阻选型流程

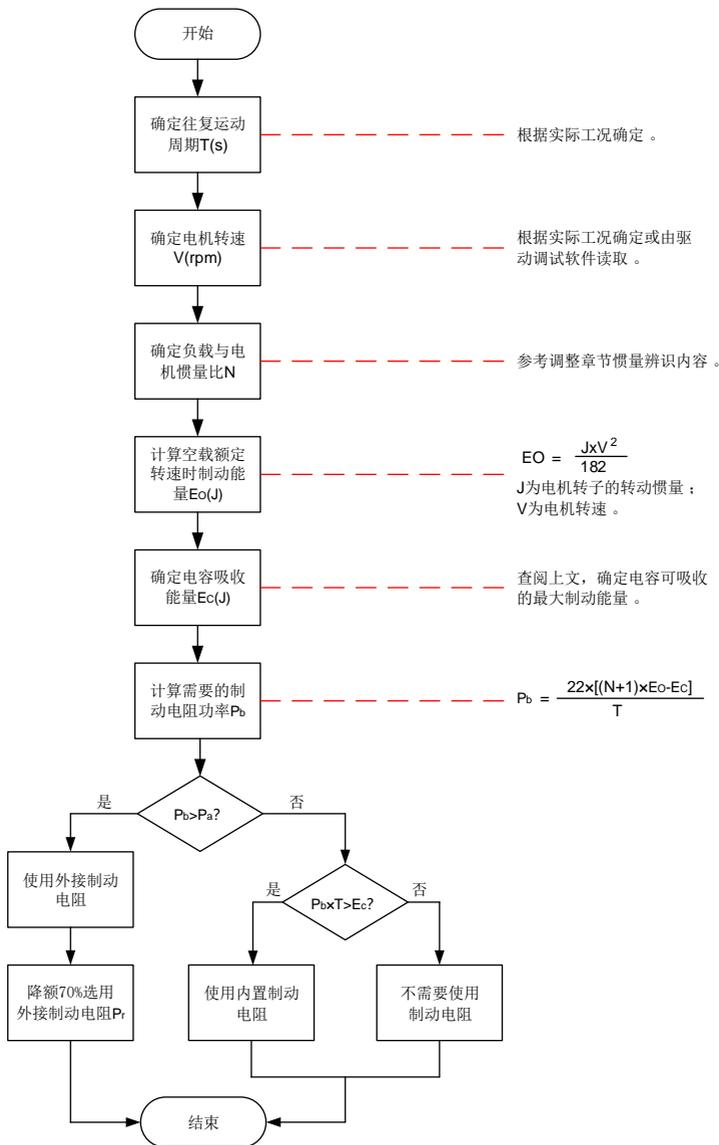


图 5-8 制动电阻选型流程图

这里还是以电机由 3000rpm 到静止为例，并假设负载惯量为电机惯量的 N 倍，则从 3000rpm 减速到 0 时，制动能量为 $(N+1) \times E_o$ 。除去电容吸收的能量 E_c ，所需制动电阻需要消耗的能量为 $(N+1) \times E_o - E_c$ 焦耳。假设往复运动周期为 T，则需制动电阻功率为 $2 \times [(N+1) \times E_o - E_c] / T$ 。

根据上图，可确定当前是否使用制动电阻，及内置或外接制动电阻。并以此为依据，设置功能码 P02-25。



- 建议采用铝壳电阻。

☆ 关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-25	制动电阻设置	0- 使用内置制动电阻 1- 使用外置制动电阻并且自然冷却 2- 使用外置制动电阻并且强迫风冷 3- 不用制动电阻，全靠电容吸收	设置吸收和释放制动能量的方式。	停机设定	立即生效	0

以 750W 为例，假设往复运动周期 $T=2s$ ，最高转速 3000rpm，负载惯量为电机惯量的 4 倍，则需制动电阻功率：

$$P_b = \frac{2 \times [(N+1) \times E_o - E_c] \times 2 \times [(4+1) \times 6.4 - 9]}{T} = 23W$$

小于内置制动电阻可处理的容量 $P_a 25W$ ，因此，使用内置制动电阻可以满足要求。

若将上述假设条件中的负载惯量由 4 倍改为 10 倍，其他条件不变，则需制动电阻功率：

$$P_b = \frac{2 \times [(N+1) \times E_o - E_c] \times 2 \times [(10+1) \times 6.4 - 9]}{T} = 61.4W$$

大于内置制动电阻可处理的功率 $P_a 25W$ 。因此，需要使用外置制动电阻。外置制动电阻功率建议为 $E_o / (1-70\%) = 204.6W$ 。

b) 制动电阻的连接与设置

■ 使用外接制动电阻：

$P_b > P_a$ 时，需连接外接制动电阻。此时，根据制动电阻冷却方式的不同，将 P02-25 置为 1 或 2。

外接制动电阻需降额 70% 时使用，即： $P_r = P_b / (1-70\%)$ ，并保证其大于驱动器允许的最小电阻值。外接制动电阻的两端分别与“B2”和“B1+”相连，并拆除端子“B2”和“B3”之间的导线。

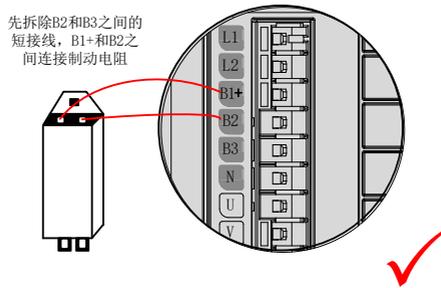


图 5-9 外接制动电阻连接示意图

根据制动电阻冷却方式的不同，将 P02-25 置为 1 或 2，且确认并设置以下参数。

☆ 关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-21	驱动器允许的制动电阻最小阻值	不可设定，由机型决定	-	查看外置制动电阻最小允许阻值。	显示	-	机型决定

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-26	外接制动电阻功率	1~65535	W	设置实际选用的外置制动电阻的功率。 ●注意： 实际选用的外置制动电阻功率不能小于“制动功率计算值”。	停机设定	立即生效	机型决定
P02-27	外接制动电阻阻值	1~1000	Ω	设置实际选用的外置制动电阻的阻值。 ●注意： 实际选用的外置制动电阻阻值(P02-27)不能小于“最小允许阻值(P02-21)”，否则将发生FU.922(外置制动电阻过小)。	停机设定	立即生效	机型决定

**注意：**

- 请正确设定外置制动电阻的阻值(P02-27)和功率(P02-26)，否则将影响该功能的使用。
- 若使用外接制动电阻时，请确定阻值是否满足最小允许电阻值限制条件。
- 在自然环境下，当制动电阻可处理功率（平均值）在额定容量下使用时，电阻的温度将上升至120℃以上(在持续制动情况下)。基于安全理由，请采用强制冷却方式来降低制动电阻温度；或使用具有热敏开关的制动电阻。关于制动电阻的负载特性，请向制造商咨询。
- 最后，使用外接制动电阻时，必须根据电阻的散热条件，设置电阻散热系数。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-24	电阻散热系数	10~100	%	设置使用外置制动电阻时，电阻散热系数自然冷却时，散热系数(P02-24)一般不超过30%；强迫风冷时，散热系数一般不超过50%。	停机设定	立即生效	30



- 电阻散热系数越大，制动的效率越高。

■ 使用内置制动电阻：

$P_b < P_a$ 、且 $P_b \times T > E_c$ 时，需使用内置制动电阻。此时，将P02-25置为0。

驱动器使用内置制动电阻，需将端子“B2”和“B3”之间用短接片直接相连。

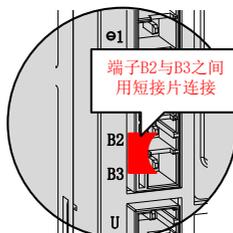


图 5-10 内置制动电阻使用短接片示意图

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-22	内置制动电阻功率	不可设定，由机型决定	查看内置制动电阻功率。	显示	-	机型决定
P02-23	内置制动电阻阻值	不可设定，由机型决定	查看内置制动电阻阻值。	显示	-	机型决定

■ 无需使用制动电阻：

$P_b \times T < E_c$ 时，不需要连接制动电阻，仅通过母线电容即可吸收制动能量。此时，将 P02-25 置为 3。

2) 有外部负载扭矩，且电机处于发电状态

电机旋转方向与转动方向相同，电机向外部输出能量。但某些特殊场合电机转矩输出与转动方向相反，此时电机作负功，外部能量通过电机产生电能回灌给驱动器。

负载为连续发电状态时，建议采取共直流母线方案。

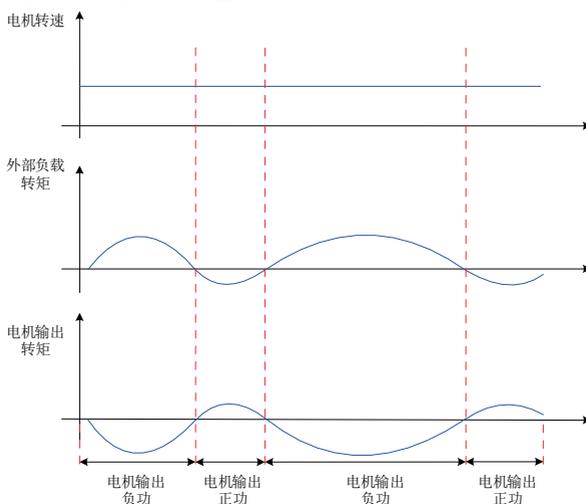


图 5-11 外部负载扭矩存在情况下曲线举例

以 750W（额定转矩 2.39Nm）为例，当外部负载转矩为 60%额定转矩，转速达 1500rpm 时，回馈给驱动器的功率为 $(60\% \times 2.39) \times (1500 \times 2\pi / 60) = 225\text{W}$ ，考虑制动电阻需要降额 70%，故外接制动电阻功率为 $225 / (1 - 70\%) = 750\text{W}$ ，阻值为 50Ω。

5.1.8 伺服运行

1) 将伺服使能(S-ON)置为有效(ON)

伺服驱动器处于可运行状态，显示器显示“Run”，但由于此时无指令输入，伺服电机不旋转，处于锁定状态。

2) 输入指令后，伺服电机旋转。

表 5-2 伺服运行操作说明

记录	序号	内容
<input type="checkbox"/>	1	初次运行时，应设置合适的指令，使电机低速旋转，确认电机旋转情况是否正确。
<input type="checkbox"/>	2	观察电机旋转方向是否正确。若发现电机转向与预计的相反，请检查输入指令信号、指令方向设置信号。
<input type="checkbox"/>	3	若电机旋转方向正确，可利用驱动器面板或驱动调试平台观察电机的实际速度POB-00、平均负载率POB-12等参数。
<input type="checkbox"/>	4	以上电机运行状况检查完毕之后，可以调整相关参数使电机工作于预期工况。
<input type="checkbox"/>	5	参考“第6章调整”，对伺服驱动器进行调试。

3) 电源接通时序图

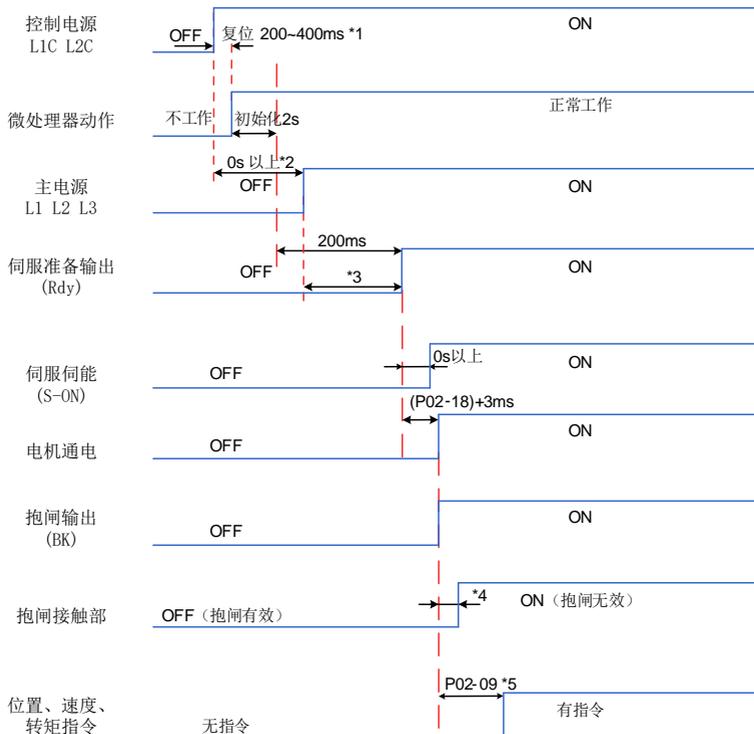


图 5-12 电源接通时序图



- 注*1: 复位时间, 由微处理器+5V电源建立时间决定;
- 注*2: 0s以上, 是指时间由实际主电源接通动作时刻决定;
- 注*3: 当控制电源和主电源同时上电时, 该时间和微处理初始化完成到Rdy有效的的时间相同;
- 注*4: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格;
- 注*5: 未分配DO功能9(FunOUT.9: BK)时, P02-09无作用。

4) 发生警告或故障时停机时序图

a) 第 1 类故障: 自由停机, 保持自由运行状态

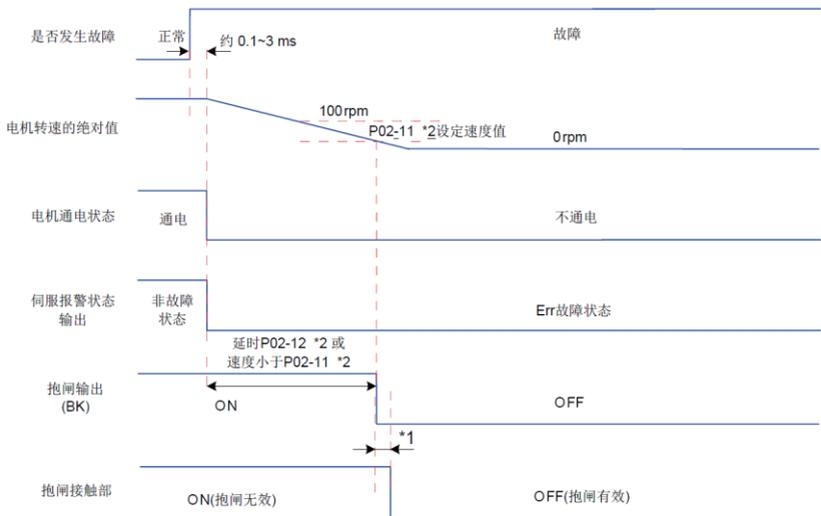


图 5-13 故障 1 时自由停机保持自由运行状态时序图



- 注*1: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格;
- 注*2: 未分配DO功能9(FunOUT.9: BK)时, P02-12无作用。

b) 第 2 类故障：非抱闸：自由停机，保持自由运行状态

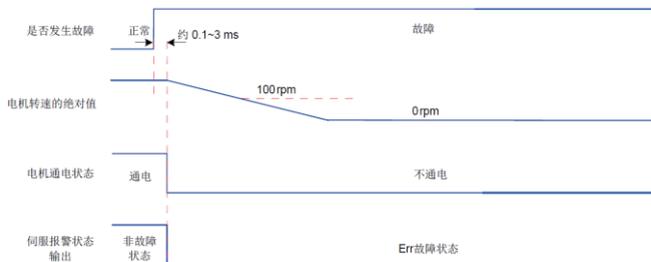


图 5-14 故障 2 时自由停机保持自由运行状态时序图

c) 第 2 类故障非抱闸：零速停机，保持自由运行状态

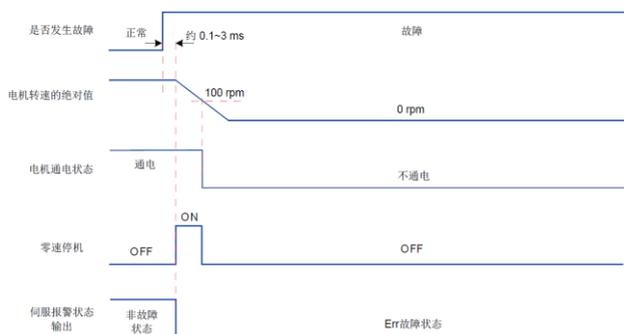


图 5-15 故障 2 (非抱闸) 时零速停机保持自由运行状态时序图

d) 第 2 类故障带抱闸：强制为零速停机，保持自由运行状态

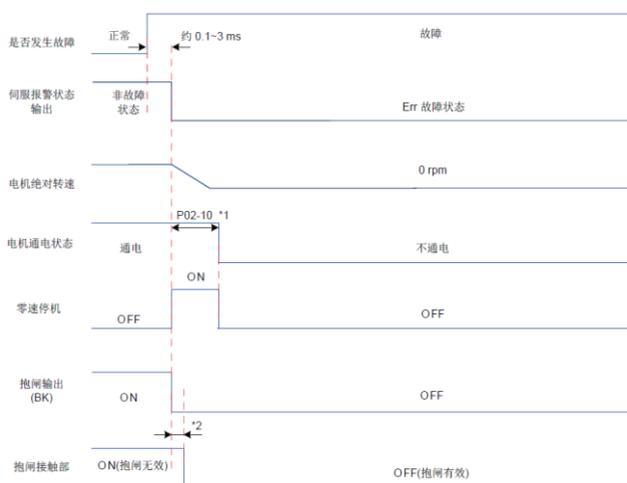


图 5-16 故障 2 (带抱闸) 时零速停机方式自由停机状态时序图



- 注*1: 未分配D0功能9 (FunOUT. 9: BK)时, P02-10无作用;
- 注*2: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格。

伺服发生第3类警告: FU. 900 (DI 紧急刹车)、FU. 950 (正向超程警告)、FU. 952 (反向超程警告)时, 将中断伺服当前运行状态, 其停机时序如 e) 所示。

e) 超程、刹车停机警告: 零速停机, 保持位置锁定状态

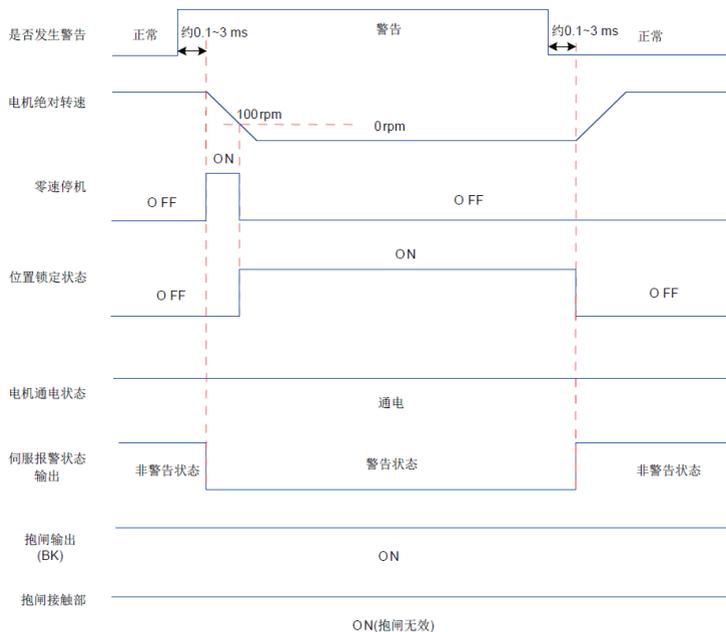


图 5-17 需停机类警告时序图

除以上 3 种第 3 类警告, 其他警告对伺服当前状态无影响, 如 f) 所示。

f) 非停机警告

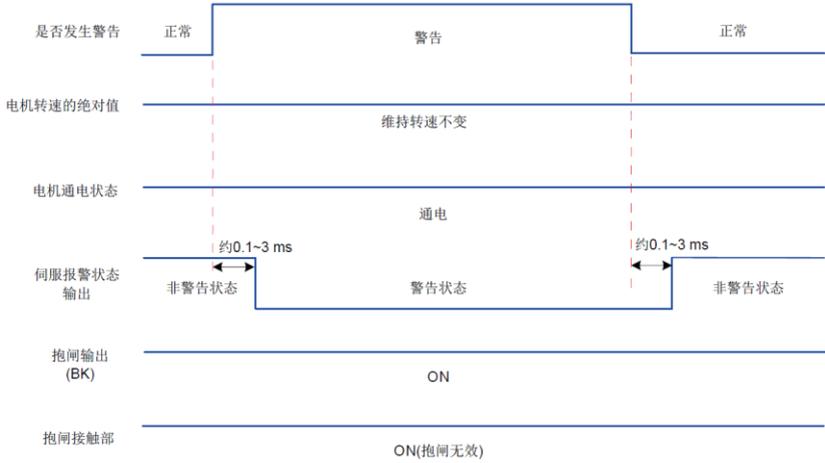


图 5-18 非停机警告时序图

g) 故障复位

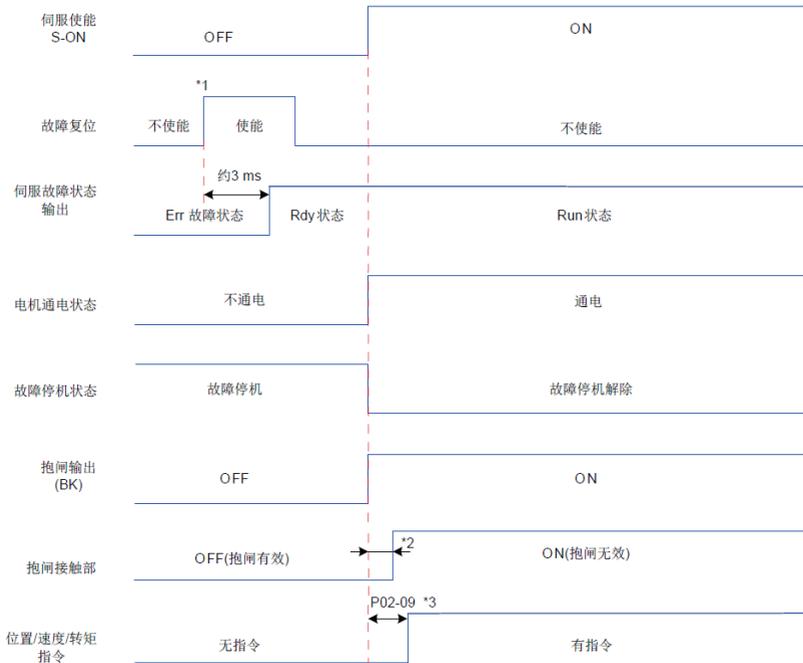


图 5-19 故障复位时序图



- 注*1: DI故障复位信号(FunIN. 2: ALM-RST)为沿变化有效;
- 注*2: 未分配DO功能9(FunOUT. 9: BK)时, P02-09无作用;
- 注*3: 抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格。

5.1.9 伺服停止

根据停机方式不同, 可分为自由停机与零速停机; 根据停机状态, 可分为自由运行状态与位置保持锁定。具体如下:

表 5-3 两种停机方式比较

停机方式	自由停机	零速停机
停机描述	伺服电机不通电, 自由减速到0, 减速时间受机械惯量、机械摩擦等影响。	伺服驱动器输出反向制动转矩, 电机迅速减速到0。
停机特点	平滑减速, 机械冲击小, 但减速过程慢。	快速减速, 存在机械冲击, 但减速过程快。

表 5-4 两种停机状态比较

自由运行状态	位置保持锁定
电机停止旋转后, 电机不通电, 电机轴可自由旋转。	电机停止旋转后, 电机轴被锁定, 不可自由旋转。

伺服停机情况可分为以下几类:

1) 伺服使能(S-ON)OFF停机:

设置伺服使能 DI 端子, 使其置为无效。

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-25	伺服使能OFF停机方式选择	自由停机, 保持自由运行状态 零速停机, 保持自由运行状态	设置伺服使能设为OFF时, 电机停机方式	停机设定	立即生效	0

2) 故障停机:

根据故障类型不同, 伺服停机方式也不同。

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-06	故障NO.2停机方式选择	自由停机, 保持自由运行状态 零速停机, 保持自由运行状态	设置发生第2类故障时, 电机停机方式 ◆ 注意: 在使能抱闸时, 驱动器内部强制为1, 零速停机, 保持自由运行状态。	停机设定	立即生效	0
P02-08	故障NO.1停机方式选择	0-自由停机, 保持自由运行状态	设置发生第1类故障时, 电机停机方式	停机设定	立即生效	0

3) 超程停机:

★名词解释:

“超程”: 是指机械运动超出所设计的安全移动范围。

“超程停机”: 是指当机械的运动部分超出安全移动范围时, 限位开关输出电平变化, 伺服驱动器使伺服电机强制停止的安全功能。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-07	超程停机方式选择	0: 自由停机, 保持自由运行状态 1: 零速停机, 保持位置锁定状态 2: 零速停机, 保持自由运行状态	设置发生超程时, 电机停机方式	停机设定	立即生效	1

伺服电机驱动垂直轴时, 如果处于超程状态, 工件可能会掉落。为防止工件掉落, 请务必将超程停机方式选择(P02-07)设为“1: 零速停机, 位置锁定状态”。在工件直线运动等情况下, 请务必连接限位开关, 以防止机械损坏。在超程状态下, 可通过输入反向指令使电机(工件)反向运动。

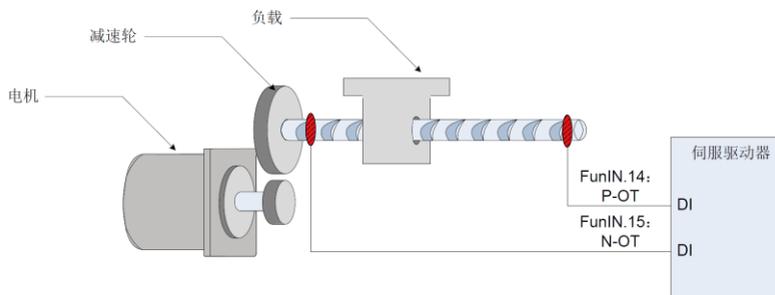


图 5-20 限位开关的安装示意图

使用超程停机功能时, 应将伺服驱动器的 2 个 DI 端子分别配置为功能 14(FunIN.14: P-OT, 正向超程开关)和功能 15(FunIN.15: N-OT, 反向超程开关), 以接收限位开关输入电平信号, 并设置 DI 端子有效逻辑。根据 DI 端子电平是否有效, 驱动器将使能或解除超程停机状态。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.14	P-OT	正向超程开关	当机械运动超出可移动范围, 进入超程防止功能无效, 允许正向驱动有效, 禁止正向驱动
FunIN.15	N-OT	反向超程开关	当机械运动超出可移动范围, 进入超程防止功能无效, 允许反向驱动有效, 禁止反向驱动

4) 紧急停机：

伺服有 2 种紧急停机方式：

- 使用 DI 功能 34: FunIN.34: EmergencyStop, 刹车;
- 使用辅助功能: 紧急停机(P0D-05)。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.34	EmergencyStop	刹车	无效, 伺服驱动器保持当前运行状态; 有效, 零速停机, 保持位置锁定状态, 伺服发生警告 FU.900(DI紧急刹车)。

☆关联功能编码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P0D-05	紧急停机	0: 伺服驱动器保持当前运行状态 1: 使能紧急停机, 停机方式由 P02-05决定	使能紧急停机功能, 停机方式与伺服使能OFF时相同。	停机设定	立即生效	0

5.2 位置控制模式

★名词解释:

“指令单位”：是指来自上位装置输入给伺服驱动器的，可分辨的最小值。

“编码器单位”：是指输入的指令，经电子齿轮比处理后的值。

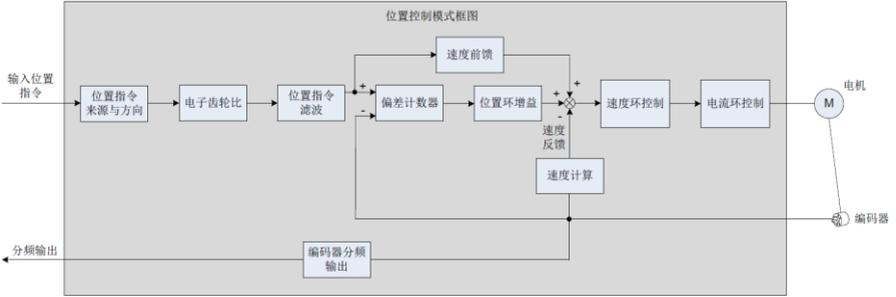


图 5-21 位置控制框图

通过伺服驱动器面板或驱动调试平台将参数 P02-00 的值设定为 1，伺服驱动器将工作于位置控制模式。

请按照机械结构和指标设定伺服驱动器参数。以下说明采用位置控制模式时的基本参数设定。

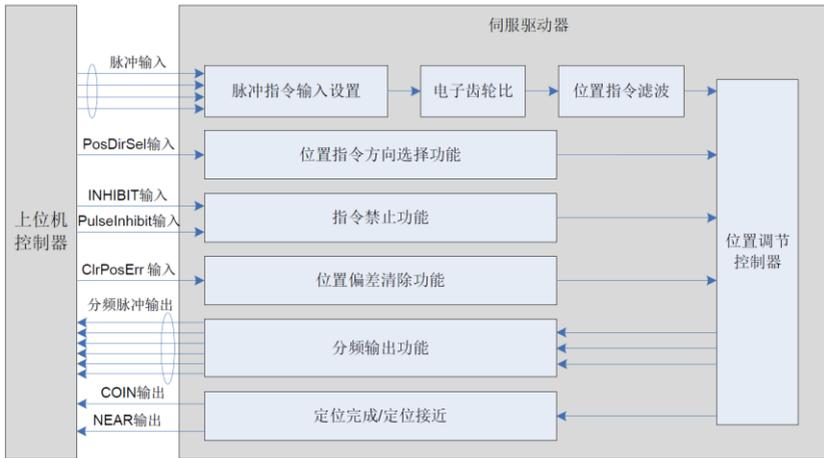


图 5-22 伺服驱动器与上位机信号交互图

5.2.1 位置指令输入设置

位置指令输入设置包括：位置指令来源、位置指令方向、位置指令禁止。

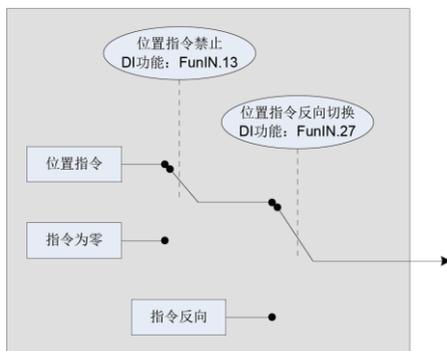


图 5-23 位置指令输入设置框图

1) 位置指令来源

位置控制模式时，首先应通过功能码 P05-00 设置位置指令来源。

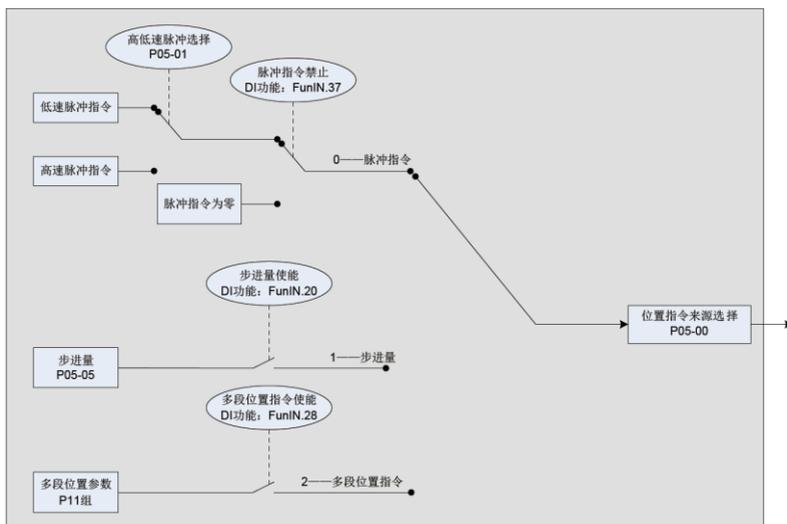


图 5-24 位置指令来源设置

☆关联功能编码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-00	位置指令来源	0: 脉冲指令 1: 步进量 2: 多段位置指令	设置位置指令来源。其中脉冲指令为外部位置指令，步进量和多段位置指令为内部位置指令。	停机设定	立即生效	0

- a) 位置指令来源为脉冲指令(P05-00=0)
 选用脉冲指令时, 请按以下操作得到正确的脉冲指令形态。

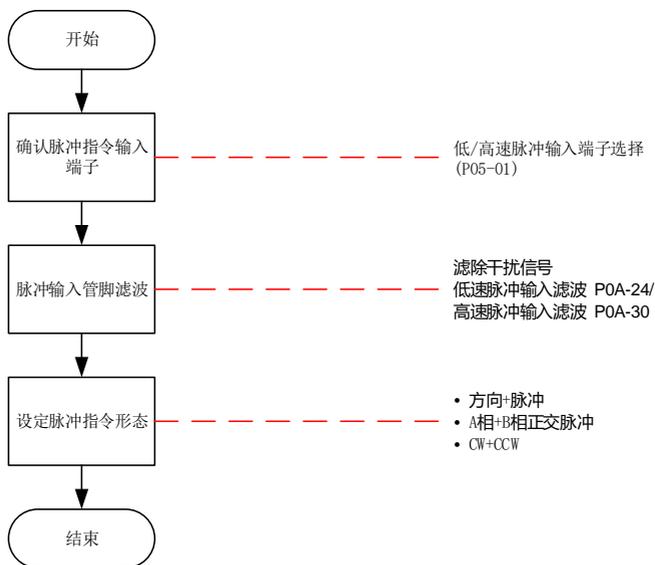


图 5-25 脉冲指令来源设置流程

① 脉冲指令输入端子

伺服驱动器有 2 组脉冲输入端子:

- 低速脉冲输入端子(对应 PULSE+, PULSE-, SIGN+, SIGN-), 接受差分输入(输入脉冲最大频率为 500kpps)和集电极开路输入(输入脉冲最大频率为 200kpps)。
- 高速脉冲输入端子(对应 HPULSE+, HPULSE-, HSIGN+, HSIGN-), 只接受差分输入(输入脉冲最大频率为 2Mpps)。

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-01	脉冲指令输入端子选择	0: 低速脉冲输入端子 1: 高速脉冲输入端子	设置脉冲指令的硬件输入端子。	停机设定	立即生效	0

接口电路的详细说明, 请参考“[3.4.1 位置指令输入信号](#)”。

表 5-5 脉冲输入规格

脉冲规格		最高输入频率	电压规格	顺向电流
高速脉冲	差分信号	2M	5V	<25mA
低速脉冲	差分信号	500k	5V	<15mA
	集电极开路信号	200k	24V	<15mA

② 脉冲输入管脚滤波

低速脉冲或高速脉冲的硬件输入端子需要设置一定的管脚滤波时间对输入脉冲指令进行滤波, 防止干扰信号进入伺服驱动器造成电机误动作。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POA-24	低速脉冲输入管脚滤波时间常数	0~255	25ns	设置对低速脉冲的滤波时间常数。	停机设定	再次通电	30
POA-30	高速脉冲输入管脚滤波时间常数	0~255	25ns	设置对高速脉冲的滤波时间常数。	停机设定	再次通电	3

若脉冲输入管脚滤波时间常数为 t_F ，输入信号的最小宽度为 t_{min} ，则输入信号与滤波后信号如下图所示。其中，滤波后信号相比于输入信号，将延迟 t_F 。

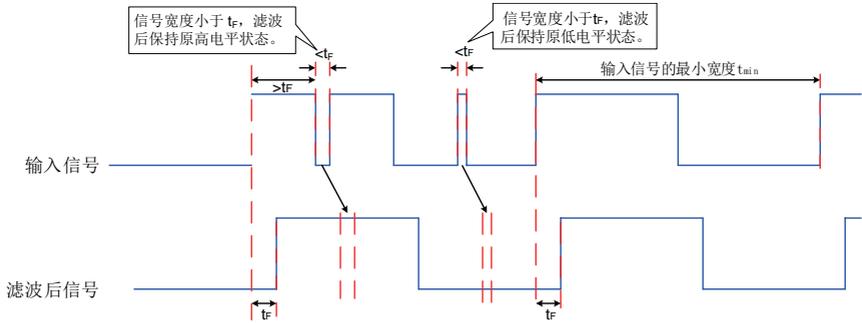


图 5-26 滤波信号波形举例

脉冲输入管脚滤波时间 t_F 需满足： $t_F \leq (20\% \sim 25\%) t_{min}$ 。

已知输入脉冲的最大频率(或最小脉冲宽度)，滤波参数推荐值如下表所示。

表 5-6 推荐滤波参数表

输入脉冲端子	相应功能码	输入脉冲最大频率	推荐滤波参数(单位: 25ns)
低速脉冲输入端子	POA-24	<167k	30
低速脉冲输入端子	POA-24	167k~250k	20
低速脉冲输入端子	POA-24	250k~500k	10
高速脉冲输入端子	POA-30	500k~1M	5
高速脉冲输入端子	POA-30	>1M	3

举例：设定值为 30，则实际脉冲输入管脚滤波时间为 $30 \times 25 = 750ns$ 。

③ 脉冲指令形态

伺服驱动器可输入的脉冲指令有以下 3 种形态：

- 方向+脉冲(正逻辑或者负逻辑)
- A 相+B 相正交脉冲, 4 倍频
- 正向脉冲/负向脉冲(CW+CCW)

请根据上位机或者其他脉冲输出装置，设定脉冲形态。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-15	脉冲指令形态	0: 方向+脉冲(正逻辑) 1: 方向+脉冲(负逻辑) 2: A相+B相正交脉冲4倍频 3: CW+CCW	选择脉冲指令形态	停机设定	再次通电	0

表 5-7 脉冲形态说明

P02-02 旋转方向 选择	P05-15 指令形态设 置	脉冲形态	信号	正转脉冲示意图	反转脉冲示意图
0	0	脉冲+方向 正逻辑	PULSE SIGN		
	1	脉冲+方向 负逻辑	PULSE SIGN		
	2	A相+B相 正交脉冲 4倍频	PULSE (A相) SIGN (B相)		
	3	CW+CCW	PULSE (CW) SIGN (CCW)		
1	0	脉冲+方向 正逻辑	PULSE SIGN		
	1	脉冲+方向 负逻辑	PULSE SIGN		
	2	A相+B相 正交脉冲 4倍频	PULSE (A相) SIGN (B相)		
	3	CW+CCW	PULSE (CW) SIGN (CCW)		

不同输入端子对应的位置脉冲指令的最大频率、最小时间宽度规格如下表所示：

表 5-8 脉冲指令规格

输入端子		最大频率	最小时间宽度/us					
			t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
低速脉冲输入端子	差分输入	500kpps	1	1	1	2	1	1
	集电极输入	200kpps	2.5	2.5	2.5	5	2.5	2.5

位置脉冲指令的上升、下降时间应小于 0.1us。

④ 脉冲指令频率

最大位置脉冲频率可通过功能码 P0A-09 进行设置。若实际输入脉冲频率大于 P0A-09，将发生警告 FU. B01(位置指令输入异常)。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P0A-09	最大位置脉冲频率。	100~4000	kHz	设置外部脉冲指令的最大频率。	停机设定	再次通电	4000

b) 位置指令来源为步进量(P05-00=1)



注意：

- 当伺服驱动器处于运行状态下(伺服使能置为ON)，若步进量指令使能无效，则电机处于锁定状态；反之若步进量指令使能有效，则伺服电机旋转，当执行P05-05指令完成后，不再触发步进量指令使能时，电机也将处于锁定状态。

伺服驱动器具有步进量运行功能，它是指驱动器按照内部固定转速运行，直至完成设定位移。其设定流程如下：

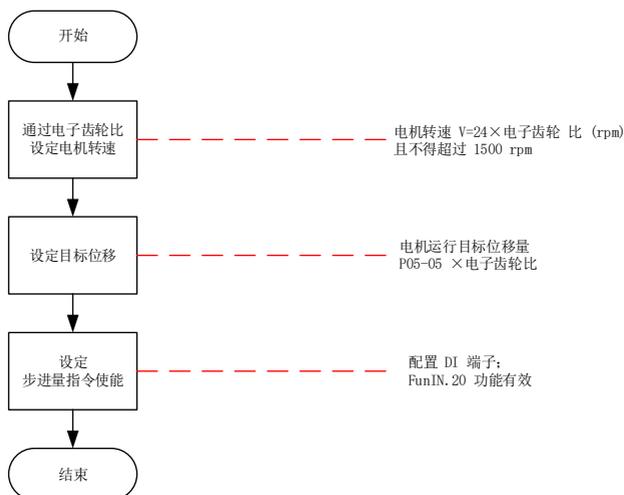


图 5-27 步进量指令来源设置流程

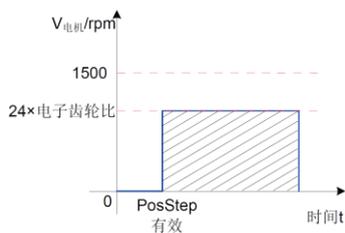


图 5-28 P05-00=1 时，电机运行曲线

图中，阴影部分面积等于电机位移；P05-05×电子齿轮比(编码器单位)。

① 电机转速与电子齿轮比的关系：

位置指令来源为步进量时，伺服电机转速不可直接设定，但与电子齿轮比存在如下关系，同时，驱动器限定此时电机转速不得超过 1500rpm。

$$V_{电机} = 24 \times \text{电子齿轮比} (\text{rpm})$$

② 电机位移：

位置指令来源为步进量时，位置指令总数(指令单位)通过 P05-05 设定，P05-05 数值的正负决定了电机转速的正负。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-05	步进量	-9999~9999	指令单位	P05-00=1时，设置位置指令总数。数值正负决定电机转速的正负。	停机设定	立即生效	50

③ 步进量指令使能

选用步进量作为位置指令来源时，请将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 20 (FunIN. 20: PosStep, 步进量指令使能)，并确定 DI 端子有效逻辑。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能
FunIN. 20	PosStep	步进量指令使能	伺服运行状态下： 有效，P05-05设置的位置指令输入伺服驱动器，伺服电机运行；无效，伺服电机处于锁定状态。

FunIN. 20(步进量指令使能)为沿变化有效，步进量位置指令运行完毕，伺服电机进入锁定状态；再次触发 FunIN. 20 有效，伺服电机将重复执行 P05-05 设定的位置指令。

c) 位置指令来源为多段位置指令(P05-00=2)

伺服驱动器具有多段位置运行功能。它是指伺服驱动器内部存储了 16 段位置指令，每段的位移、最大运行速度、加减速时间可分别设置。各段之间的等待时间、衔接方式也可根据实际需要进行选择。其设定流程如下：

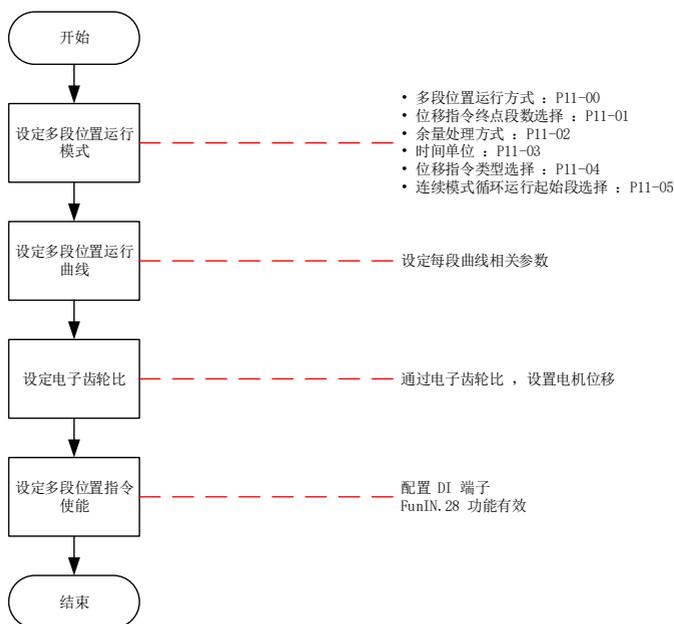


图 5-29 多段位置指令来源设置流程

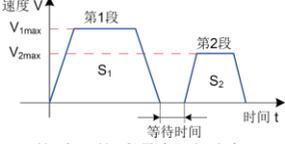
① 设定多段位置运行模式

☆ 关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P11-00	多段位置运行方式	0: 单次运行结束停机 1: 循环运行 2: DI切换运行 3: 顺序运行	设置段与段之间的衔接方式	停机设定	立即生效	1
P11-01	位置指令终点段数	1~16	设置多段位置指令的总段数	停机设定	立即生效	1
P11-02	余量处理方式	0: 继续运行没走完的段 1: 从第1段重新开始运行	设置伺服使能ON，多段位置运行从被中断到恢复运行时的起始段号 ◆ 注意： P11-02只在P11-00≠2时有效。	停机设定	立即生效	0
P11-03	等待时间单位	0: ms 1: s	设置加减速时间及等待时间单位。 ◆ 注意： 等待时间只在P11-00=0或1时有效。	停机设定	立即生效	0
P11-04	位移指令类型选择	0: 相对位置指令 1: 绝对位置指令	设置位移指令类型	停机设定	立即生效	0
P11-05	顺序运行起始段选择	0~16	P11-00=3时，设置第1轮以后多段位置运行的起始段号。 ◆ 注意： P11-05=0或P11-05>P11-01表示不循环； P11-05>1表示起始段号为P11-05设定值。	停机设定	立即生效	0

● 单次运行结束停机 (P11-00=0)

表 5-9 单次运行说明

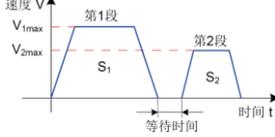
模式描述	运行曲线
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 运行1轮; ◆ 段号自动递增切换; ◆ 每段之间可设置等待时间; ◆ 多段位置指令使能 (PosInSen) 信号为电平有效。 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>V_{1max}、V_{2max}: 第1段、第2段最大运行速度; S_1、S_2: 第1段、第2段位移。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 每段运行完成, 定位完成信号均有效; ◆ 运行过程中多段位置指令使能OFF, 伺服放弃本段未完成位移并停机, 停机完成后定位完成信号有效; ◆ 重新将多段位置指令使能ON, 伺服按P11-02设置选择对应段运行; ◆ 某段运行时发生伺服使能OFF, 电机按照伺服OFF停机方式停机, 停机完成后, 定位完成无效; ◆ 某段运行过程中, 位置指令方向切换DI (FunIN. 27: PosDirSel) 逻辑切换对本段运行方向无影响。

★ 名词解释:

驱动器完整地运行 1 次 P11-01 设定的多段位置指令总段数称为完成 1 轮运行。

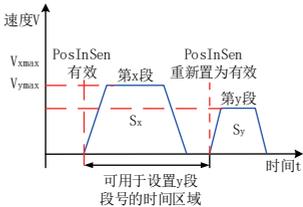
● 循环运行 (P11-00=1)

表 5-10 循环运行说明

模式描述	运行曲线
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 循环运行, 每轮起始段号均为1; ◆ 段号自动递增切换; ◆ 每段之间可设置等待时间; ◆ FunIN. 28 (多段位置指令使能) 有效, 保持循环运行状态。 ◆ 多段位置指令使能 (PosInSen) 信号为电平有效。 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>V_{1max}、V_{2max}: 第1段、第2段最大运行速度; S_1、S_2: 第1段、第2段位移。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 每段运行完成, 定位完成信号均有效; ◆ 运行过程中将多段位置指令使能OFF, 伺服抛弃本段未完成位移并停机, 停机完成后定位完成信号有效; ◆ 重新将多段位置指令使能ON, 伺服按P11-02设置选择对应段运行; ◆ 某段运行时发生伺服使能OFF, 电机按照伺服OFF停机方式停机, 停机完成后, 定位完成无效; ◆ 某段运行过程中, 位置指令方向切换DI (FunIN. 27: PosDirSel) 逻辑切换对本段运行方向无影响。

● DI 切换运行 (P11-00=2)

表 5-11 DI 切换运行说明

模式描述	运行曲线
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 运行当前段号时可设置下次运行段号, 完成当前段号设置的位置指令后电机停机。多段位置指令使能重新置为ON后, 运行此时段号指令; ◆ 段号由DI端子逻辑决定; ◆ 每段之间无等待时间, 间隔时间由上位机指令延时决定; ◆ 多段位置指令使能 (PosInSen) 信号为沿变化有效。 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>V_{xmax}、V_{ymax}: 第x段、第y段最大运行速度; S_x、S_y: 第x段、第y段位移。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 每段运行完成, 定位完成信号均有效; ◆ 运行过程中将多段位置指令使能OFF, 伺服继续执行本段未完成位移, 并输出定位完成信号; ◆ 切换段号必须按照以下顺序: <ol style="list-style-type: none"> ①第x段位移未定位完成前, 段号切换无效; ②第x段位移运行期间或定位完成后, 先将多段位置指令使能OFF, 然后将段号由x切换为y (若$x=y$, 伺服将再次执行第x段位移); ③第x段位移定位完成后, 再将多段位置指令使能置为ON, 伺服驱动器执行第y段位移。 ◆ 某段运行时发生伺服使能OFF, 电机按照伺服OFF停机方式停机, 停机完成后, 定位完成无效; ◆ 某段运行过程中, 位置指令方向切换DI (FunIN.27: PosDirSel) 逻辑切换对本段运行方向无影响。

多段位置运行方式设置为DI切换运行时,请将伺服驱动器的4个DI端子配置为功能6~9(FunIN. 6: CMD1~FunIN. 9: CMD4, 多段运行指令切换),并确定DI端子有效逻辑。

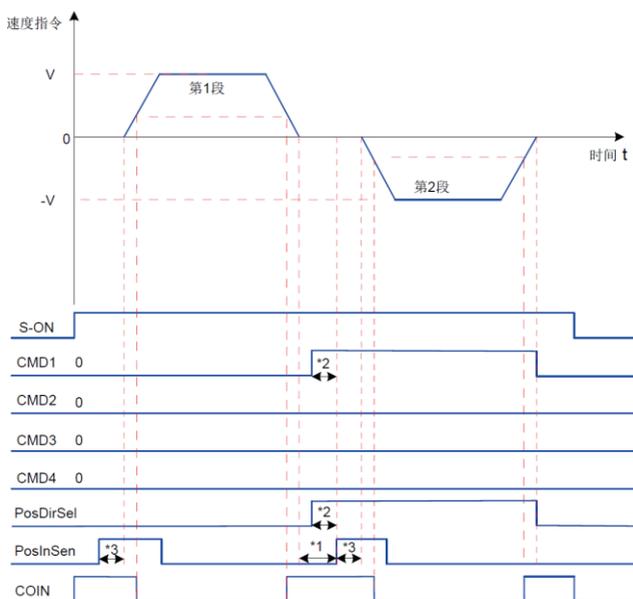


图 5-30 多段位置时序图



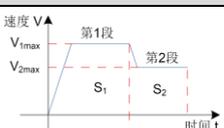
- 可用于切换段号的区域：上一段的位置指令已发送完毕，下一段的 PosInSen 重新变为有效的区间。
- 使用低速 DI 端子时，至少保持 3ms 有效。
- PosInSen 信号为沿变化有效，使用普通 DI 端子时，应保证有效信号宽度至少为 3ms。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能																									
FunIN. 6	CMD1	多段运行指令切换1	多段段号为4位二进制数，CMD1~CMD4与段号的对应关系如下表																									
FunIN. 7	CMD2	多段运行指令切换2																										
FunIN. 8	CMD3	多段运行指令切换3																										
FunIN. 9	CMD4	多段运行指令切换4																										
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>CMD4</th> <th>CMD3</th> <th>CMD2</th> <th>CMD1</th> <th>段号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">...</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	段号	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	...					1	1	1		16
CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	段号																								
0	0	0	0	1																								
0	0	0	1	2																								
...																												
1	1	1		16																								
DI端子逻辑为电平有效，输入电平有效时CMD值为1，否则为0。																												

- 顺序运行 (P11-00=3)

表 5-12 顺序运行说明

模式描述	运行曲线
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 可运行1轮即停机 ◆ (P11-05=0或P11-05>P11-01); ◆ 可循环运行, 第1轮后的起始段号为 ◆ P11-05; ◆ 段号自动递增切换; ◆ 每段之间无等待时间; ◆ 多段位置指令使能(PosInSen)信号为电平有效; 	 <p>V1max、V2max: 第1段、第2段最大运行速度; S1、S2: 第1段、第2段位移。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 每段运行完成, 定位完成信号均有效; ◆ 某段运行过程中将多段位置指令使能OFF, 伺服抛弃该段未完成位移并停机, 停机完成后定位完成信号有效; ◆ 重新将多段位置指令使能ON, 伺服按P11-02设置选择对应段运行; ◆ 某段运行时发生伺服使能OFF, 电机按照伺服OFF停机方式停机, 停机完成后, 定位完成无效; ◆ 某段运行过程中, 位置指令方向切换DI (FunIN. 27; PosDirSel) 逻辑切换对本段运行方向无影响。

②多段位置运行曲线设定

多段位置运行功能可设定 16 段不同的位置指令, 每段的位移、最大运行速度、加减速时间及各段之间的等待时间可分别设置。以第 1 段为例:

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P11-12	第1段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	设置第1段位置指令总和	运行设定	立即生效	10000
P11-14	第1段位移最大运行速度	1~6000	rpm	设置第1段最大运行速度	运行设定	立即生效	200
P11-15	第1段位移加减速时间	0~65535	ms (s)	设置多段位置第1段电机由 0rpm 匀变速到 1000rpm的时间。	运行设定	立即生效	10
P11-16	第1段位移完成后等待时间	0~10000	ms (s)	设置第1段定位完成后的等待时间	运行设定	立即生效	10

根据以上设置, 电机实际运行曲线如下图所示:

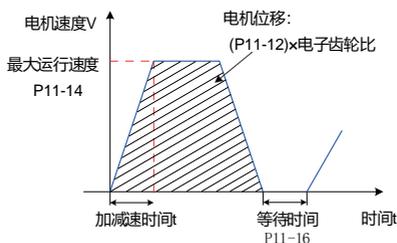


图 5-31 第 1 段电机运行曲线

因此, 实际加速到 P11-14 (第 1 段位移最大运行速度) 的时间 t :

$$t = \frac{(P11-14)}{1000} \times (P11-15)$$

其余 15 段参数的设置请参照第 8 章。

③多段位置指令使能

选用多段位置指令作为位置指令来源时，请将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 28 (FunIN. 28: PosInSen, 多段位置指令使能)，并确定 DI 端子有效逻辑。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunIN. 28	PosInSen	多段位置指令使能	有效，伺服电机运行多段位置指令； 无效，伺服电机处于锁定状态。 注意： P11-00=0、1、3时，PosInSen信号对应的DI端子逻辑为电平有效； P11-00=2时，PosInSen信号对应的DI端子逻辑为沿变化有效。

2) 位置指令方向设置

通过 DI 端子可切换位置指令的方向，从而改变电机旋转方向。将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 27 (FunIN. 27: PosDirSel, 位置指令方向设置)，并确定 DI 端子有效逻辑。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunIN. 27	PosDirSel	位置指令方向设置	无效，实际位置指令方向与设定的位置指令方向相同； 有效，实际位置指令方向与设定的位置指令方向相反。

实际电机旋转方向与旋转方向选择 (P02-02)、位置指令正负、位置指令方向设置 (FunIN. 27) 三者有关。

表 5-13 电机旋转方向表

P02-02	位置指令正负	FunIN. 27	实际电机旋转方向
0	+	无效	逆时针
0	+	有效	顺时针
0	-	无效	顺时针
0	-	有效	逆时针
1	+	无效	顺时针
1	+	有效	逆时针
1	-	无效	逆时针
1	-	有效	顺时针

3) 位置类指令禁止功能

伺服驱动器具有位置指令禁止功能 (FunIN. 13: Inhibit) 和脉冲指令禁止功能 (FunIN. 37: PulseInhibit)。

a) 位置指令禁止功能

位置指令禁止功能：即强制性地将所有位置指令置零，伺服驱动器不响应任何内、外部位置指令，位置控制模式下，电机处于伺服锁定状态。此时，驱动器可切换至其他控制模式继续运行。

位置指令禁止功能有效时，位置控制模式下，输入位置指令计数器 (POB-13) 继续对位置指令计数，但此时计数的位置指令，在取消位置指令禁止功能后，驱动器不响应。

使用位置指令禁止功能时，请将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 13 (FunIN. 13: Inhibit, 位置指令禁止)，并确定 DI 端子有效逻辑。

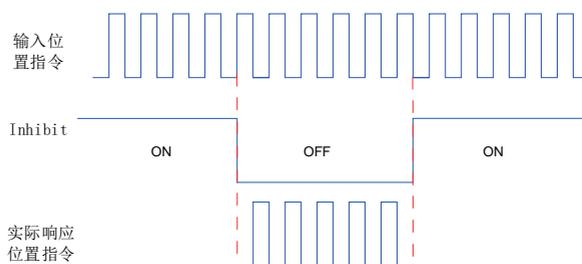


图 5-32 位置指令禁止功能波形举例

☆关联功能编号:

编码	名称	功能名	功能
FunIN.13	Inhibit	位置指令禁止	无效,位置控制模式时,伺服驱动器可响应位置指令; 有效,位置控制模式时,伺服驱动器不响应任何内、外部位置指令。

b) 脉冲指令禁止功能

脉冲指令禁止功能:即强制性地 将脉冲指令置零,伺服驱动器不响应脉冲输入端子输入的脉冲指令,位置控制模式下,驱动器可响应其他形式的位置指令。此时,驱动器也可切换至其他控制模式继续运行。

脉冲指令禁止功能有效时,位置控制模式下,若未切换为使用其他形式的位置指令,且脉冲输入端子继续输入脉冲信号,输入位置指令计数器(POB-13)继续对脉冲指令计数,但此时计数的脉冲指令,在取消脉冲指令禁止功能后,驱动器不响应;位置控制模式下,若切换为使用其他形式的位置指令,POB-13 对其他形式的位置指令继续计数,并执行该位置指令。

使用脉冲指令禁止功能时,请将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 37 (FunIN.37:PulseInhibit, 脉冲指令禁止),并确定 DI 端子有效逻辑。

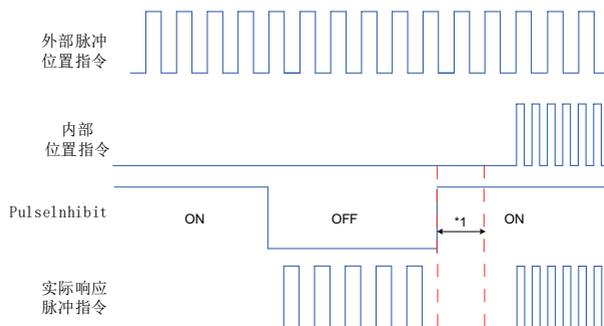


图 5-33 脉冲指令禁止功能波形举例



- 使用普通DI时,从DI端子逻辑置为无效到输入其他内部位置指令,请至少间隔3ms;
- 使用快速DI时,从DI端子信号输入到响应,请至少间隔0.25ms。

☆关联功能编号:

编码	名称	功能名	功能
FunIN. 37	PulseInhibit	脉冲指令禁止	位置控制模式时，位置指令来源为脉冲指令(P05-00=0)时： 无效，伺服驱动器可响应脉冲指令； 有效，伺服驱动器不响应脉冲指令。

5.2.2 电子齿轮比

**注意:**

- 电子齿轮比设定范围为： $\frac{0.001 \times \text{编码器分辨率}}{10000} < B/A < \frac{4000 \times \text{编码器分辨率}}{10000}$ 。否则，将发生故障FU. B03(电子齿轮比设定错误)。
- 电子齿轮设定错误将导致错误运行，此时，建议在伺服驱动器停止的状态下重新设定。

1) 电子齿轮比的概念

位置控制模式下，输入位置指令(指令单位)是对负载位移进行设定，而电机位置指令(编码器单位)是对电机位移进行设定，为建立电机位置指令与输入位置指令的比例关系，引入电子齿轮比功能。

通过电子齿轮比的分频(电子齿轮比<1)或倍频(电子齿轮比>1)功能，可设定输入位置指令为 1 个指令单位时电机旋转或移动的实际位移。

★名词解释:

“指令单位”：是指来自上位装置输入给伺服驱动器的、可分辨的最小值。

“编码器单位”：是指输入指令经电子齿轮比处理后的值。

2) 电子齿轮比的设定步骤

电子齿轮比因机械结构而不同。请按以下步骤进行设定:

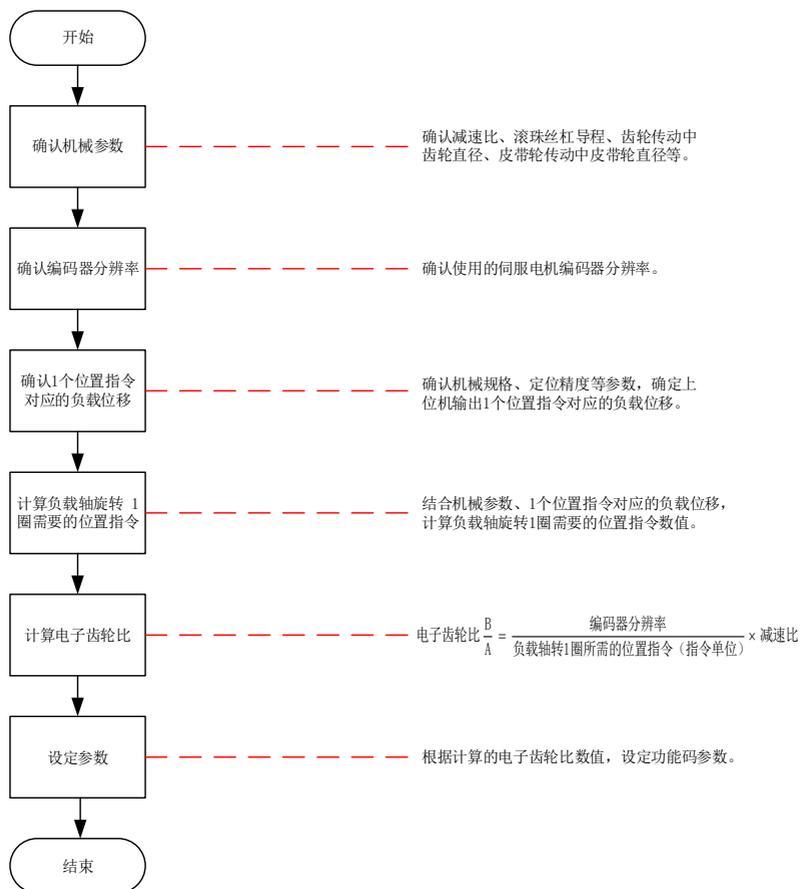


图 5-34 电子齿轮比设定步骤

其中，设定参数操作步骤如下：

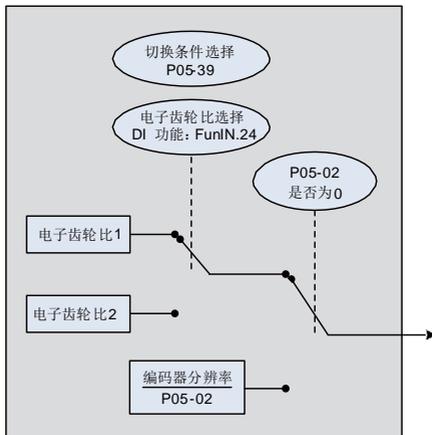


图 5-35 电子齿轮比设定操作流程

当 P05-02 不为 0 时，电子齿轮比 $\frac{B}{A} = \frac{\text{编码器分辨率}}{P05-02}$ ，此时电子齿轮比 1、电子齿轮比 2 无作用。

3) 相关功能码

a) 电子齿轮比数值设定

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-02	电机每旋转1圈的位置指令数	0~1048576	P/r	设置电机旋转1圈的位置指令数	再次通电	立即生效	0
P05-07	电子齿轮比1(分子)	1~1072741824	-	设置第1组电子齿轮比的分子	运行设定	立即生效	1048576
P05-09	电子齿轮比1(分母)	1~1072741824	-	设置第1组电子齿轮比的分母	运行设定	立即生效	10000
P05-11	电子齿轮比2(分子)	1~1072741824	-	设置第2组电子齿轮比的分子	运行设定	立即生效	1048576
P05-13	电子齿轮比2(分母)	1~1072741824	-	设置第2组电子齿轮比的分母	运行设定	立即生效	10000

b) 电子齿轮比切换设定



注意：

- 电子齿轮比实时更改值变化较大，或者两组电子齿轮比相差较大进行切换时，均将导致电机转速较大波动！此时可采用位置指令一阶低通滤波功能(P05-04)使位置指令平滑切换。

P05-02 为 0 时，可使用电子齿轮比切换功能。应根据机械运行情况确定是否需要在齿轮比 1 和齿轮比 2 间切换，并设定电子齿轮比切换条件。任一时刻有且仅有一组电子齿轮比起作用。如果该组电子齿轮比参数实时更改有效，其生效时间也受切换条件限制。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-39	电子齿轮比切换条件	0: 位置指令数为0 (P05-02=0), 持续时间2.5ms后切换 1: 实时切换	设置电子齿轮比切换条件	停机设定	立即生效	0

同时，请将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 24 (FunIN. 24: GEAR_SEL, 电子齿轮比选择)，并确定 DI 端子有效逻辑。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunIN. 24	GEAR_SEL	电子齿轮比选择	无效，位置控制模式下，选用第1组电子齿轮比； 有效，位置控制模式下，选用第2组电子齿轮比。

伺服驱动器最终选用的电子齿轮比，应参照下表。

表 5-14 电子齿轮比

P05-02	P05-39	FunIN. 24对应的DI端子电平	电子齿轮比 $\frac{B}{A}$
0	0	无效	$\frac{P05-07}{P05-09}$
		有效	$\frac{P05-11}{P05-13}$
	1	无效	$\frac{P05-11}{P05-13}$
		有效	$\frac{P05-11}{P05-13}$
1~1048576	-	-	$\frac{\text{编码器分辨率}}{P05-02}$

对于串行编码器，电机分辨率=2ⁿ(P/r)，n 为串行编码器位数。

例如 17 位串行编码器，编码器分辨率=2²⁰(P/r)=1048576(P/r)。

对于正交增量式编码器，编码器分辨率=编码器线数×4。

例如正交增量编码器线数为 2500，编码器分辨率=10000(P/r)。

4) 电子齿轮比计算

位置指令(指令单位)、负载位移与电子齿轮比之间的关系如下图所示：

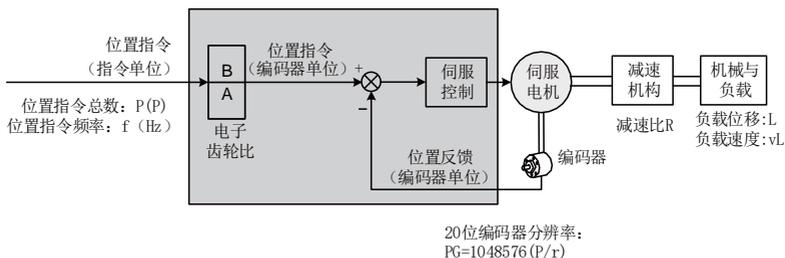


图 5-36 位置指令(指令单位)、负载位移与电子齿轮比之间的关系

以直线运动负载滚珠丝杠为例：丝杠导程为 p_B (mm)、编码器分辨率为 p_G 、减速机构减速比为 R 。

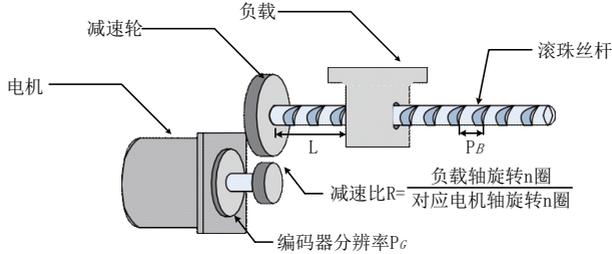


图 5-37 滚珠丝杠图示

①已知输入驱动器 1 个脉冲对应负载位移为 ΔL (mm)

机械位移量为 ΔL 时，对应负载轴转 $\frac{\Delta L}{p_B}$ 圈，电机轴旋转 $\frac{\Delta L}{p_B} \times \frac{1}{R}$ 圈。则有：

$$1 \times \frac{B}{A} = \frac{\Delta L}{p_B} \times \frac{1}{R} \times p_G$$

所以，电子齿轮比

$$\frac{B}{A} = \frac{\Delta L}{p_B} \times \frac{1}{R} \times p_G$$

②已知负载位移 L (mm) 和位置指令总数 P (P)

机械位移量为 L 时，对应负载轴转 $\frac{L}{p_B}$ 圈，电机轴旋转 $\frac{L}{p_B} \times \frac{1}{R}$ 圈。则有：

$$P \times \frac{B}{A} = \frac{L}{p_B} \times \frac{1}{R} \times p_G$$

所以，电子齿轮比

$$\frac{B}{A} = \frac{L}{p_B} \times \frac{1}{R} \times p_G \times \frac{1}{P}$$

③已知负载移动速度 V_L (mm/s) 和位置指令频率 f (Hz)

负载轴转速： $\frac{V_L}{p_B}$ (r/s)

电机速度： $V_M = \frac{V_L}{p_B} \times \frac{1}{R}$ (r/s)

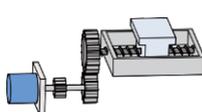
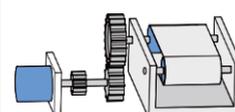
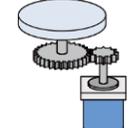
位置指令频率、电子齿轮比与电机速度之间的关系：

$$f \times \frac{B}{A} = V_M \times p_G$$

所以，电子齿轮比 $\frac{B}{A} = \frac{V_M \times p_G}{f}$

5) 电子齿轮比的设定举例

表 5-15 电子齿轮比设定举例

步骤	名称	机械结构		
		滚珠丝杠传动	皮带轮传动	旋转负载
1	机械参数	 减速比R: 1/1 丝杠导程: 0.01m	 减速比R: 5/1 皮带轮直径: 0.2m (皮带轮周长: 0.628m)	 减速比R: 10/1 负载轴转1圈负载旋 转角: 360°
2	编码器分辨率	17bit=1048576P/r	17bit=1048576P/r	17bit=1048576P/r

3	1个位置指令(指令单位)对应的负载位移	0.0001m	0.000005m	0.01°
4	负载轴转1圈需要的位置指令(指令单位)数值	$\frac{0.01}{0.0001} = 100$	$\frac{0.628}{0.000005} = 125600$	$\frac{360}{0.01} = 36000$
5	计算	$\frac{B}{A} = \frac{1048576}{100} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{1048576}{125600} \times \frac{5}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{1048576}{36000} \times \frac{10}{1}$
6	设定	P05-07=1048576 P05-09=100	P05-07=5242880 P05-09=125600	P05-07=10485760 P05-09=36000

5.2.3 位置指令滤波

位置指令滤波是对经过电子齿轮比变频或倍频后的位置指令(编码器单位)进行滤波。包括一阶低通滤波和平均值滤波。

在以下场合时应考虑加入位置指令滤波：

- 上位机输出的位置指令未进行加减速处理；
- 脉冲指令频率低；
- 电子齿轮比为 10 倍以上时。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-04	一阶低通滤波时间常数	0~6553.5	ms	设置针对位置指令(编码器单位)的一阶低通滤波器的时间常数	停机设定	立即生效	0.0
P05-06	平均值滤波时间常数	0~128.0	ms	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	停机设定	立即生效	0.0



- 该功能对位移量(位置指令总数)没有影响。
- 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。

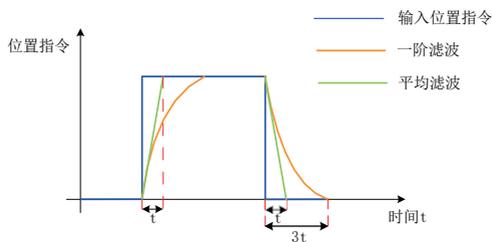


图 5-38 矩形位置指令一阶滤波与平均滤波示意图

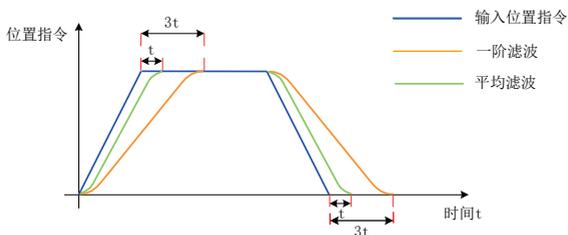


图 5-39 梯形位置指令一阶滤波与平均滤波示意图

5.2.4 位置偏差清除功能

位置偏差=(位置指令-位置反馈) (编码器单位)

位置偏差清除功能是指驱动器在满足一定条件时(P05-16)，可将位置偏差清零。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-16	清除动作选择	0: 伺服使能OFF或发生故障时清除位置偏差 1: 伺服使能OFF或发生故障时清除位置偏差脉冲 2: 伺服使能OFF或通过DI输入的ClrPosErr信号清除位置偏差	设置清除位置偏差的条件。	停机设定	立即生效	0

P05-16=2 时，应将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 35(FunIN. 35: ClrPosErr，清除位置偏差)，并确定 DI 端子有效逻辑。

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunIN. 35	ClrPosErr	清除位置偏差	有效，清零位置偏差； 无效，不进行清除操作。

设定方法如下：

表 5-16 位置偏差清除设定

设定值	清除条件	清除时间
P05-16=0	伺服 OFF 或伺服状态不为“run”时，清除位置偏差。	
P05-16=1	伺服 OFF 伺服发生故障或警告时，清除位置偏差。	
P05-16=2	伺服OFF或清除位置偏差DI端子逻辑有效时清除位置偏差。 DI端子建议设置为沿变化有效。	

5.2.5 变频输出功能

**注意:**

- 全闭环控制模式下不能使用变频输出功能, 此时变频输出端子作为外部光栅尺信号的输入端子。
- 信号变频输出精度要求较高的使用场合, 建议使用Z信号输出的有效变化沿:
 - ① P05-41=0有效变化沿为下降沿;
 - ② P05-41=1有效变化沿为上升沿。

伺服驱动器的变频输出功能是指将位置指令脉冲或编码器反馈的位置脉冲以 A/B 相正交脉冲的形式输出。

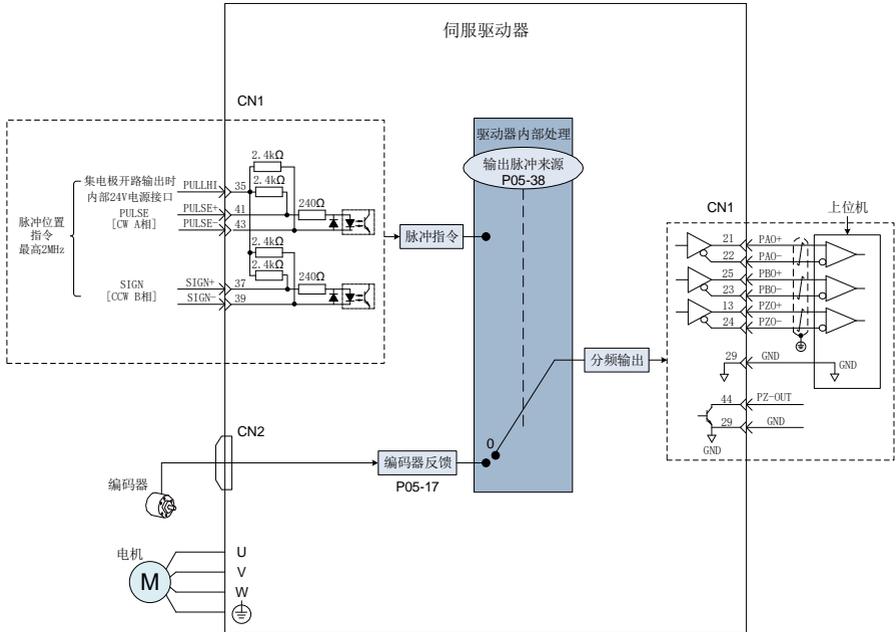


图 5-40 变频输出原理示意图

其中, 多轴伺服脉冲同步跟踪时, 建议采用脉冲指令同步输出方式, 即 P05-38=1; 上位机用作闭环反馈时, 建议采用编码器变频输出方式, 即 P05-38=0;

伺服驱动器有 1 组变频输出端子:

A 相脉冲: PAO+、PAO-, 差分输出, 最大输出脉冲频率为 2Mpps

B 相脉冲: PBO+、PBO-, 差分输出, 最大输出脉冲频率为 2Mpps

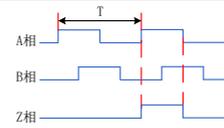
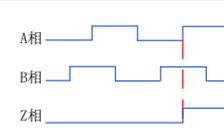
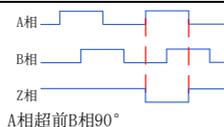
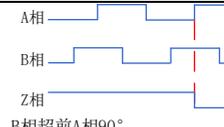
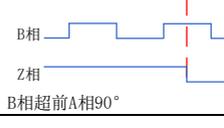
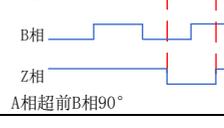
Z 相脉冲: PZO+、PZO-, 差分输出, 最大输出脉冲频率为 2Mpps。

PZ-OUT, GND, 集电极开路输出, 最大输出脉冲频率为 100kpps。

使用变频输出功能时, 应根据需要对输出脉冲的来源 (P05-38)、相位 (P02-03)、分辨率 (P05-17) 以及 Z 相脉冲极性 (P05-41) 分别进行设置。

输出来源为编码器反馈脉冲 (P05-38=0) 时, 电机旋转 1 圈, A/B 相输出脉冲数由 P05-17 和 P05-61 (编码器变频脉冲数) 决定; A/B 相脉冲宽度 T 由电机转速决定, Z 相与 A 相同步, 且宽度为 T; 电机每旋转 1 圈 Z 相信号输出 1 次。

表 5-17 编码器分频输出 (P05-38=0) 脉冲示意图

P02-03 (输出脉冲相位)	P05-41 (Z脉冲输出极性)	正转, 脉冲输出示意图	反转, 脉冲输出示意图
0	0	 <p>A相超前B相90°</p>	 <p>B相超前A相90°</p>
	1	 <p>A相超前B相90°</p>	 <p>B相超前A相90°</p>
1	0	 <p>B相超前A相90°</p>	 <p>A相超前B相90°</p>
	1	 <p>B相超前A相90°</p>	 <p>A相超前B相90°</p>

☆ 关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-03	输出脉冲相位	0: A超前B 1: A滞后B	-	设置脉冲输出的A相脉冲和B相脉冲间的相位关系。	停机设定	再次通电	0
P05-17	编码器分频脉冲数	35~32767	p/r	P05-61<35时, 设置输出脉冲的分辨率, 等于电机每旋转1圈PAO/PBO(4倍频前)输出脉冲数。	停机设定	立即生效	2500
P05-38	伺服脉冲输出来源选择	0: 编码器分频输出 1: 脉冲指令同步输出 2: 分频或同步输出禁止	-	选择伺服脉冲输出来源	停机设定	立即生效	0
P05-41	Z脉冲输出极性选择	0: 正极性输出 (Z脉冲为高电平) 1: 负极性输出 (Z脉冲为低电平)	-	设置Z相脉冲有效时的输出电平	停机设定	立即生效	1
P05-61	编码器分频脉冲数 (32位)	0~262143	p/r	当设置值P0561≥35时, 设置输出脉冲的分辨率, 等于电机每旋转1圈PAO/PBO(4倍频前)输出脉冲数。	停机设定	立即生效	0

5.2.6 定位完成/接近功能

内部指令完成功能是指伺服内部多段位置指令为零时，可以认为指令发送完成结束。此时，伺服驱动器可输出内部指令完成信号（CmdOk），上位机接受到信号可确认伺服驱动器内部多段位置指令发送完成。

定位完成功能是指位置偏差满足用户设定的条件（P05-20），可认为位置控制模式下定位结束。此时，伺服驱动器可输出定位完成（COIN）信号，上位机接收到该信号可确认伺服驱动器定位完成。

其功能原理如下图所示：

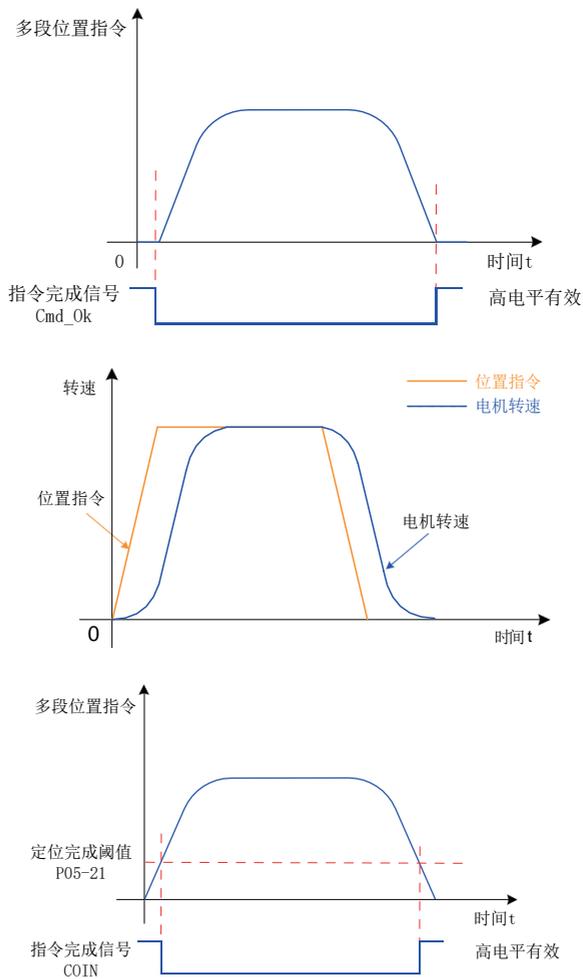


图 5-41 定位完成/接近功能说明

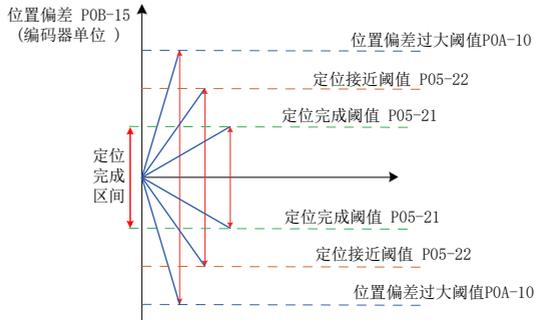


图 5-42 位置偏差相关信号

定位完成，定位接近和位置偏差过大的单位，可以通过伺服驱动器的功能码 P0A-17 进行选择，当位置偏差满足条件(P05-20)时，伺服驱动器也可输出定位接近(NEAR)信号，通常上位机在确认定位完成前，可先接收到定位接近信号，为定位完成操作做准备。

使用定位完成/接近功能前，应对定位完成/接近的输出条件、阈值和窗口及保持时间进行设置。定位完成窗口时间和保持时间的原理如下图：

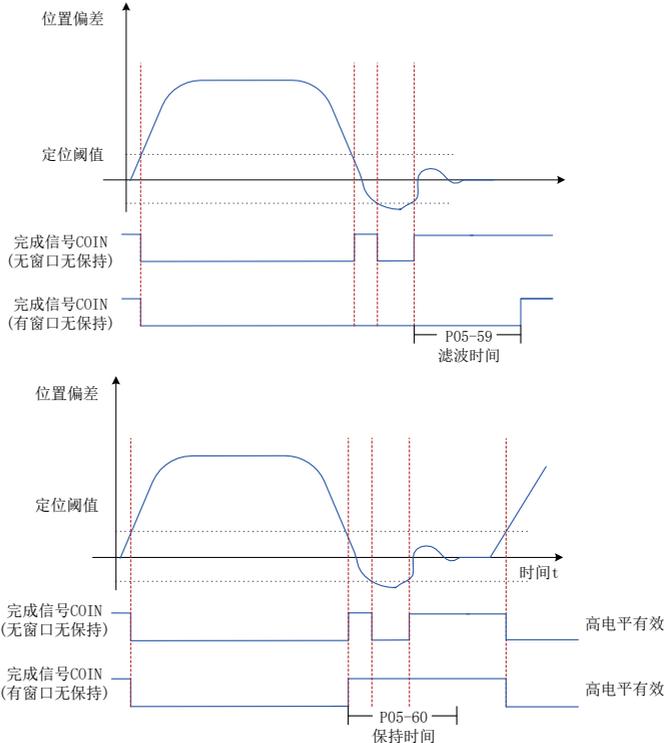


图 5-43 定位完成窗口时间和保持时间的原理图

当定位完成输出选择有保持功能时，其设置值为 0 表示直到下一次收到位置指令前，定位完成信号一直保持有效。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P0A-17	位置设定单位选择	0-1		单位选择： 0：编码器单位 1：指令单位	停机设定	立即生效	0
P05-20	定位完成/接近输出条件	0：位置偏差绝对值小于定位完成/接近阈值时输出 1：位置偏差绝对值小于定位完成/接近阈值、且位置指令滤波后的指令为0时输出 2：位置偏差绝对值小于定位完成/接近阈值，且位置指令为0时输出 3：位置偏差绝对值小于定位完成/接近阈值，且位置指令滤波为0时输出，至少保持P05-60的时间有效		设置定位完成(COIN)/接近(NEAR)有效的条件	停机设定	立即生效	0
P05-21	定位完成阈值	1~65535	编码器/指令单位	设置定位完成(COIN)有效时位置偏差绝对值的阈值	运行设定	立即生效	734
P05-22	定位接近阈值	1~65535	编码器/指令单位	设置定位接近(NEAR)有效时位置偏差绝对值的阈值	运行设定	立即生效	65535
P05-59	定位窗口时间	0-30000	ms	定位信号滤波，滤波后输出有效电平	运行设定	立即生效	0
P05-60	定位保持时间	0-30000	ms	定位信号有效至少保持的时间	运行设定	立即生效	0



注意：

- 定位接近阈值(P05-22)一般需大于定位完成阈值(P05-21)。
- 定位完成阈值(P05-21)只反映，定位完成有效时位置偏差绝对值的阈值，与定位精度无关。
- 速度前馈增益(P08-19)设定值过大或低速运行时，将引起位置偏差绝对值较小，若P05-21设定值过大，会导致定位完成一直有效，因此，为提高定位完成的有效性，请减小P05-21设定值。
- 在定位完成阈值(P05-21)小，位置偏差也较小情况下，可通过设置P05-20变更定位完成/接近信号的输出条件。
- 伺服使能(S-ON)无效时，定位完成信号(COIN)与定位接近信号(NEAR)输出无效。

使用内部指令完成、定位完成和定位接近功能时，应将伺服驱动器的3个DO端子分别配置为DO功能22(FunOUT. 22: CmdOk, 定位接近)，DO功能5(FunOUT. 5: COIN, 定位完成)和DO功能6(FunOUT. 6: NEAR, 定位接近)，并确定对应DO端子有效逻辑。

☆关联功能编号

编码	名称	功能名	功能
FunOut. 5	COIN	定位完成	有效，位置控制模式下，位置偏差绝对值满足P05-21设定条件，表明伺服定位完成。 无效，位置控制模式下，伺服正处于定位完成过程中。
FunOut. 6	NEAR	定位接近	有效，位置控制模式下，位置偏差绝对值满足P05-22设定条件，表明伺服定位接近。 无效，位置控制模式下，伺服正处于定位接近过程中。

5.2.7 中断定长功能



注意:

- 原点复归功能正在进行时，中断定长触发信号无效；

1) 功能介绍

中断定长功能是指位置控制模式下，中断伺服当前运行状态，执行预先设置的定长指令。即位置控制模式下，伺服使能为 ON 时，触发中断定长功能后，伺服电机将按照触发前的电机旋转方向，运行中断定长功能设置的位置指令。

中断定长运行期间，驱动器屏蔽其他任何内、外部位置指令（包括再次触发的中断定长位置指令），输入位置指令计数器 POB-13 仅对中断定长位置指令进行计数；中断定长运行完成后，根据用户设置（P05-29），驱动器将保持位置指令屏蔽状态，或恢复响应位置指令，但中断定长运行过程中输入的位置指令将被抛弃。

中断定长完成后，伺服驱动器同时输出中断定长完成信号（FunOUT. 15: XintCoin）与定位完成信号（FunOUT. 5: COIN，定位完成），上位机接收到中断定长完成信号可确认中断定长完成。其中，中断定长完成信号的输出与伺服使能（S-ON）、DI9 端子逻辑是否有效均无关。

中断定长功能有效条件：

- 触发中断定长之前，电机当前速度大于或等于 10rpm，或者 P05-26 不为 0；
- 中断定长位移 P05-24 不为零；
- DI 功能 FunIN. 33（中断定长禁止）未使用或对应端口逻辑无效。



- 使用中断定长时，均值滤波功能无效

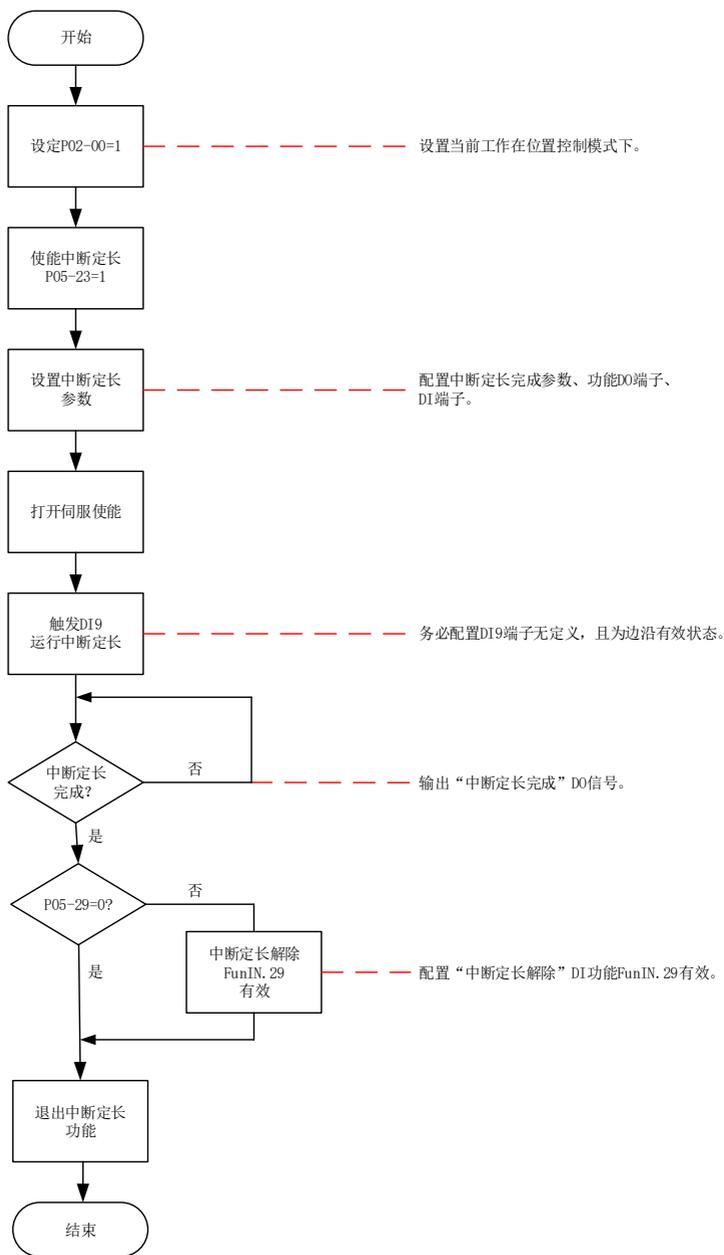


图 5-44 中断定长功能信号流程图

2) 参数设置

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-23	中断定长使能	禁止使用	-	设置是否使能中断定长功能	停机设定	再次通电	0
P05-24	中断定长位移	0~1073741824	指令单位	设置中断定长位移	运行设定	立即生效	10000
P05-26	中断定长恒速运行速度	0~6000	rpm	设置中断定长运行时电机最大速度, 与电子齿轮比无关。	运行设定	立即生效	200
P05-27	中断定长加减速时间	0~1000	ms	设置电机速度由0匀变速到1000rpm的时间	运行设定	立即生效	10
P05-29	定长锁定解除信号使能	0: 不使能 1: 使能	-	设置中断定长运行完毕后, 响应其他位置指令的条件, P05-29=1时必须使用DI功能FunIN.29(中断定长状态解除信号)来解除锁定状态	运行设定	立即生效	1

☆关联功能编号:

编码	名称	功能名	功能
FunIN.29	XintFree	中断定长状态解除	有效, 解除中断定长锁定状态, 伺服可响应其他位置指令; 无效, 保持中断定长锁定状态, 伺服不响应其他位置指令。
FunIN.33	XintInHibit	中断定长禁止	有效, 禁止中断定长功能; 无效, 允许中断定长功能。
FunOut.15	XintCoin	中断定长完成信号	有效, 位置控制时, 中断定长位移运行完成。 无效, 位置控制时, 中断定长位移未运行完成。



注意:

- 使用中中断定长功能时, 驱动器强制使用快速DI端子DI9作为中断定长功能触发端子, 其他DI端子均无效, 此时DI9端子对应的功能(P03-18)禁止分配为其他DI功能, 且端子逻辑(P03-19)应设置为沿变化有效, 否则驱动器将其逻辑强制转换为沿变化有效。

表 5-18 中断定长功能时, DI9 有效逻辑

P03-19	DI9有效逻辑	对应波形
0/3	下降沿	
1/2	上升沿	
4	上升沿和下降沿	

中断定长恒速运行速度:

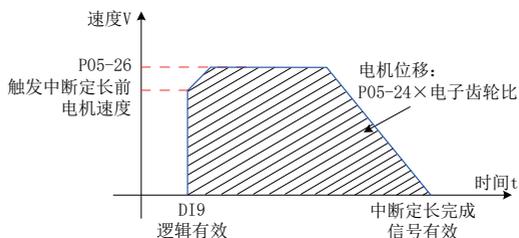


图 5-45 中断定长功能电机运行曲线

表 5-19 中断定长电机转速说明

P05-26	触发中断定长前电机速度	中断定长功能	中断定长恒速运行速度
0	<10	无效	-
	≥10	有效	触发中断定长前电机速度
1~6000	-	有效	P05-26

5.2.8 原点复归功能



注意:

- 中断定长功能或多段位置功能正在运行时，原点复归触发信号被屏蔽。

1) 功能介绍

原点：即机械原点，可表示原点开关或电机 Z 信号位置，由功能码 P05-31 选择设定。

零点：即定位目标点，可表示为原点+偏移量(P05-36 设定)。当 P05-36 设为 0 时，零点与原点重合。

原点复归功能是指位置控制模式下，伺服使能为 ON 时，触发原点复归功能后，伺服电机将主动查找零点，完成定位的功能。

原点复归运行期间，其他位置指令(包括再次触发的原点复归使能信号)均被屏蔽；原点复归运行完成后，伺服驱动器可响应其他位置指令。

原点复归功能包括原点回零和电气回零两种模式。

原点回零：伺服驱动器在接收到原点复归触发信号后，根据预先设置的机械原点，主动定位电机轴与机械原点的相对位置，首先查找原点，然后在原点基础上移动偏置量到达零点位置。原点回零，通常应用于首次寻找零点场合。

电气回零：经原点回零操作已确定零点绝对位置后，以当前位置为起始点，移动一段相对位移。

原点复归完成后(包括原点回零和电气回零)，电机当前绝对位置(P0B-07)均与机械原点偏移量(P05-36)一致。

原点复归完成后，伺服驱动器输出原点回零完成信号(FunOUT.16: HomeAttain)或者电气回零完成信号(FunOUT.17: ElecHomeAttain)，上位机接收到该信号可确认原点复归完成。原点回零与电气回零完成信号与伺服模式与伺服运行状态无关。

表 5-20 原点回零与电气回零的比较

复归类别	回零模式 (P05-30)	回零方向、减速度、原点	触发信号	电机总位移
原点回零	0	-	-	-
	1	P05-31决定	HomingStart信号	由机械原点坐标、偏移量决定
	3		伺服使能	
	4		伺服使能	
	6	-	-	-
电气回零	2	回零方向与电机位移符号一致 不需减速度和原点信号	HomingStart信号	(P05-36-P0B-07) × 电子齿轮比
	5		伺服使能	



- 使用原点复归功能时，均值滤波与低通滤波功能无效。

2) 原点回零

**注意:**

- 使用原点复归功能，需提前设置机械限位开关，如果使用触停回零方式并且使用机械偏移量，请将偏移量设置在行程范围内，以保证原点复归过程中不会高速撞坏机械！
- 原点复归过程中遇到限位开关后，伺服驱动器发生FU.950(正向超程警告)或FU.952(反向超程警告)，若P05-40=0或1，伺服电机停机，停机方式由P02-07决定！

以下列情况为例，说明原点回零：

- 正向回零，减速点、原点为原点开关 (P05-31=0)
- 正向回零，减速点、原点为电机Z信号 (P05-31=2)
- 正向回零，减速点为原点开关、原点为电机Z信号 (P05-31=4)
- 正向回零，减速点、原点为正向超程开关 (P05-31=6)
- 正向回零，减速点为正向超程开关，原点为电机Z信号 (P05-31=8)
- 正向回零，减速点、原点为机械极限位置 (P05-31=10)
- 正向回零，减速点为机械极限位置，原点为电机Z信号 (P05-31=12)

其余回零方式，仅初始回零方式与上述相反。

a) 原点回零：正向回零，减速点、原点为原点开关(P05-31=0)

- ① 电机开始运动时原点开关(减速点)信号无效(0: 无效, 1: 有效)，全过程未触发正向超程开关。

伺服电机首先以 P05-32 设定值高速正向搜索减速点信号，直至遇到减速点信号的上升沿，按照 P05-34 设定逐渐减速至-(P05-33)后，伺服电机以-(P05-33)设定的低速反向搜索减速点信号下降沿，遇到减速点信号下降沿则反向，并以 P05-33 继续低速搜索原点信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机。

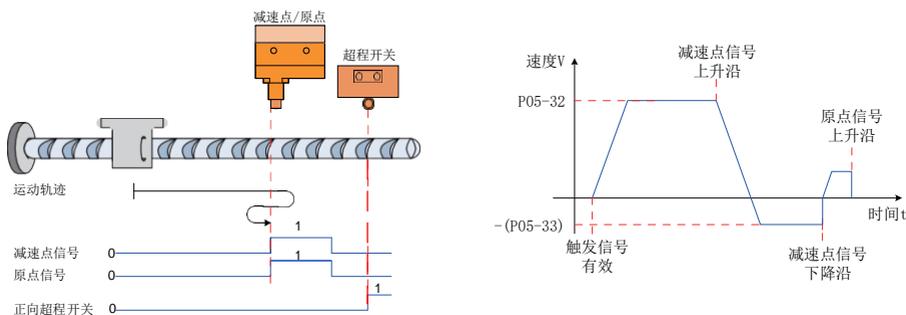


图 5-46 模式 0 原点回零电机运行曲线①与转速说明

- ② 电机开始运动时原点开关(减速点)信号有效，全过程未触发正向超程开关

伺服电机直接以-(P05-33)设定值低速反向搜索减速点信号下降沿，遇到减速点信号下降沿则反向(即正向)，并以 P05-33 继续低速搜索原点信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机。

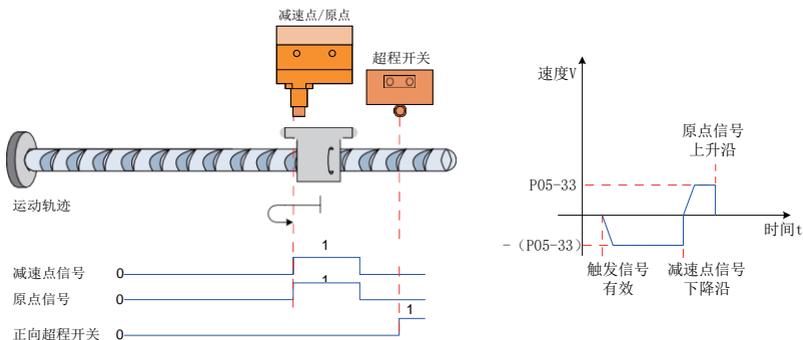


图 5-47 模式 0 原点回零电机运行曲线②与转速说明

③ 电机开始运动时原点开关(减速点)信号无效，过程中触发正向超程开关有效

伺服电机首先以 P05-32 设定值高速正向搜索减速点信号，遇到正向超程开关后，驱动器根据 P05-40 设置，决定立刻反向回零(P05-40=2 或 3)，或停机并等待上位机再次给出原点回零触发信号(P05-40=0 或 1)，满足条件后，驱动器以 -P05-32 反向高速搜索减速点信号下降沿，遇到减速点信号下降沿后，按照 P05-34 设定值减速反向(即回复正向)，伺服电机以 P05-33 正向低速搜索原点信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机。

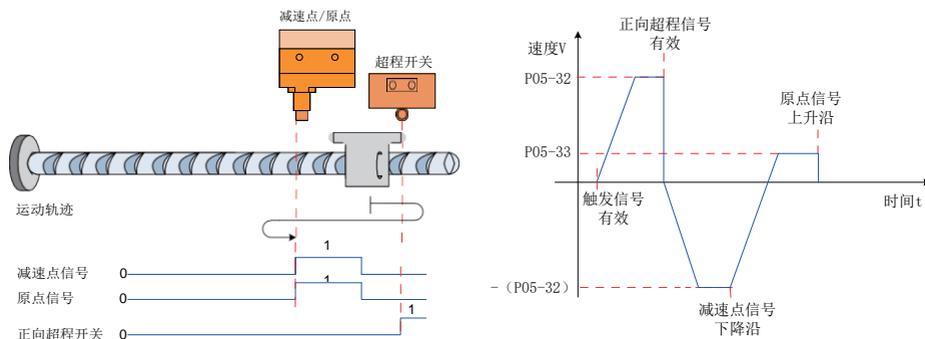


图 5-48 模式 0 原点回零电机运行曲线③与转速说明

b) 原点回零：正向回零，减速点、原点为电机 Z 信号(P05-31=2)



- 以 Z 信号为减速点和原点的原点回零方式(P05-31=2或3)中，回零后，电机实际停止位置可能不在 Z 信号同一侧的上升沿，停止位置存在±1 个脉冲(编码器单位)的偏差。

① 电机开始运动时 Z 信号无效(0: 无效, 1: 有效)，全过程未触发正向超程开关

伺服电机首先以 P05-32 设定值高速正向搜索 Z 信号，遇到 Z 信号的上升沿后，按照 P05-34 设定值减速反向，加速至 -(P05-33)，反向加速或反向匀速运行过程中，遇到电机 Z 信号另一侧上升沿立即停机。

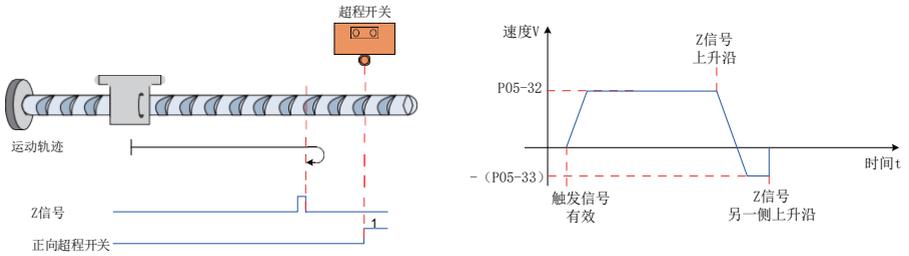


图 5-49 模式 2 原点回零电机运行曲线①与转速说明

② 电机开始运动时 Z 信号有效，全过程未触发正向超程开关

伺服电机直接以 P05-33 设定值高速正向搜索 Z 信号下降沿，遇到 Z 信号下降沿则反向，并以 -(P05-33) 继续低速搜索 Z 信号上升沿，反向加速或反向匀速运行过程中，遇到 Z 信号上升沿立即停机。

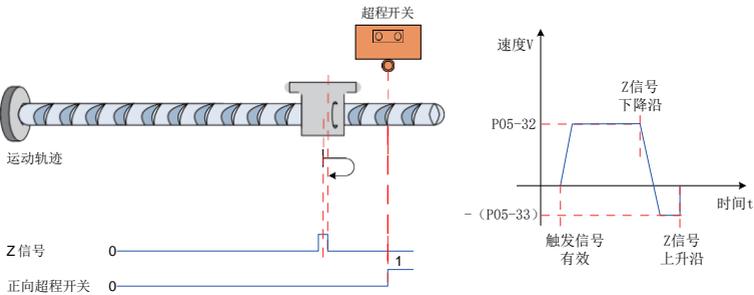


图 5-50 模式 2 原点回零电机运行曲线②与转速说明

③ 电机开始运动时 Z 信号无效，过程中触发正向超程开关有效

伺服电机首先以 P05-32 设定值高速正向搜索 Z 信号，遇到正向超程开关后，驱动器根据 P05-40 设置，决定立刻反向回零(P05-40=2 或 3)，或停机并等待上位机再次给出原点回零触发信号(P05-40=0 或 1)，满足条件后，驱动器以-(P05-32)反向高速搜索 Z 信号，直至遇到 Z 信号上升沿，按照 P05-34 设定值逐渐减速反向(即恢复正向)，伺服电机以 P05-33 正向低速搜索 Z 信号另一侧上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到 Z 信号另一侧上升沿立即停机。

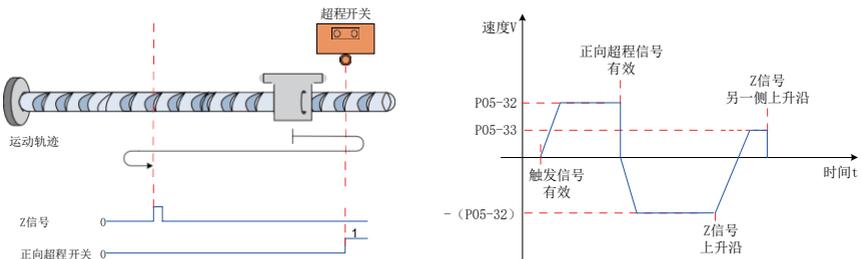


图 5-51 模式 2 原点回零电机运行曲线③与转速说明

c) 原点回零：正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号(P05-31=4)

① 电机开始运动时原点开关信号无效(0-无效，1-有效)，全过程未触发正向超程开关

伺服电机首先以 P05-32 设定值正向高速搜索原点开关信号，遇到原点开关信号的上升沿后，按照 P05-34 设定逐渐减速反向，伺服电机以-(P05-33) 设定的低速反向搜索原点开关信号下降沿，遇到原点

开关信号下降沿减速反向(即恢复正向),并以 P05-33 正向低速搜索原点开关信号上升沿,遇到原点开关信号上升沿后,继续运行,之后第一次遇到电机 Z 信号立即停机。

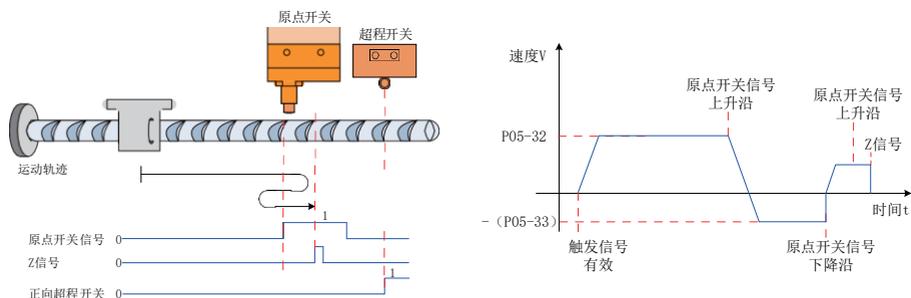


图 5-52 模式 4 原点回零电机运行曲线①与转速说明

② 电机开始运动时原点开关信号有效,全过程未触发正向超程开关

伺服电机直接以 $-(P05-33)$ 设定值反向低速搜索原点开关信号下降沿,遇到原点开关信号下降沿后,减速反向(即正向),以 P05-33 低速正向搜索原点开关信号上升沿,遇到原点开关信号上升沿后,继续以 P05-33 正向低速运行,之后第一次遇到 Z 信号上升沿立即停机。

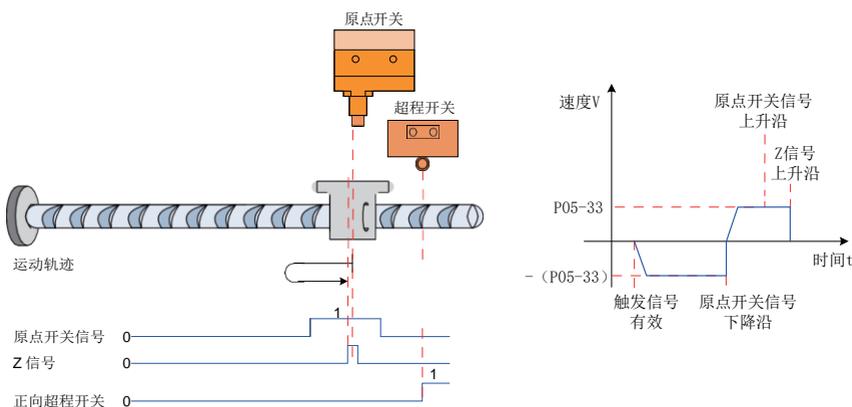


图 5-53 模式 4 原点回零电机运行曲线②与转速说明

③ 电机开始运动时原点开关信号无效,过程中触发正向超程开关有效

伺服电机首先以 P05-32 设定值高速正向搜索原点开关,遇到正向超程开关后,驱动器根据 P05-40 设置,决定立刻反向回零(P05-40=2 或 3),或停机并等待上位机再次给出原点回零触发信号(P05-40=0 或 1),满足条件后,驱动器以 $-(P05-32)$ 反向高速搜索减速点,直至遇到原点开关信号下降沿,按照 P05-34 设定值逐渐减速反向(即恢复正向)后,伺服电机以 P05-33 低速正向搜索原点开关信号上升沿,遇到原点开关信号上升沿后,继续运行,之后第一次遇到电机 Z 信号立即停机。

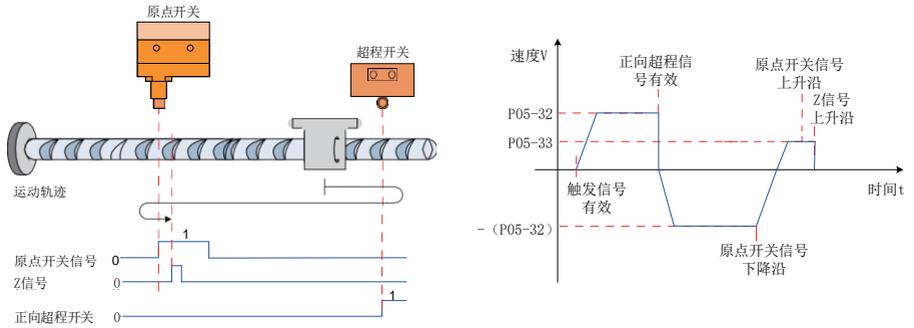


图 5-54 模式 4 原点回零电机运行曲线③与转速说明

d) 原点回零：正向回零，减速点、原点为正向超程开关 (P05-31=6)

① 电机开始运动时正向超程开关信号无效 (0: 无效, 1: 有效)

伺服电机首先以 P05-32 设定值正向高速搜索正向超程开关，遇到正向超程开关信号的上升沿后，按照 P05-34 设定逐渐减速反向，伺服电机以-(P05-33) 设定的低速反向搜索正向超程开关信号下降沿，遇到正向超程开关信号下降沿减速反向 (即恢复正向)，并以 P05-33 正向低速搜索正向超程开关信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到正向超程开关信号上升沿立即停机。

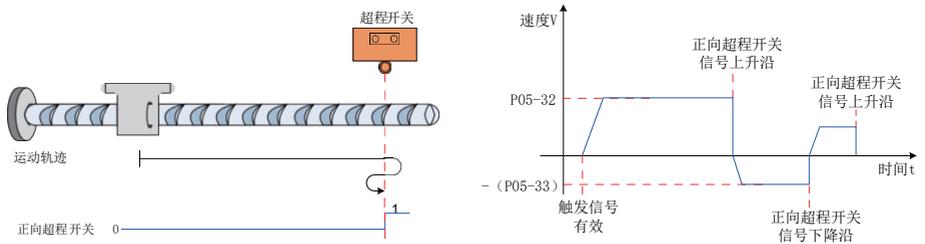


图 5-55 模式 6 原点回零电机运行曲线①与转速说明

② 电机开始运动时正向超程开关信号有效

伺服电机直接以-(P05-33) 设定值反向低速搜索正向超程开关信号下降沿，遇到正向超程开关信号下降沿后，减速反向 (即正向)，以 P05-33 低速正向搜索正向超程开关信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到正向超程开关信号上升沿立即停机。

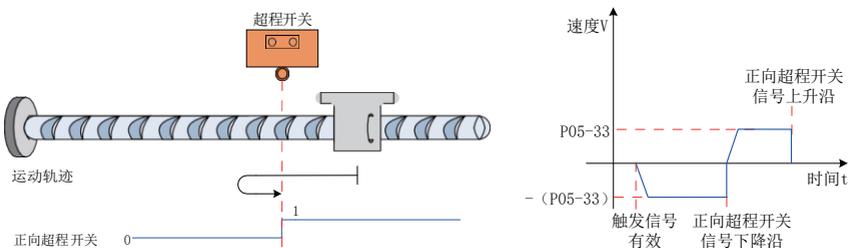


图 5-56 模式 6 原点回零电机运行曲线②与转速说明

e) 原点回零：正向回零，减速点为正向超程开关，原点为电机 Z 信号 (P05-31=8)

① 电机开始运动时正向超程开关信号无效 (0: 无效, 1: 有效)

伺服电机首先以 P05-32 设定值正向高速搜索正向超程开关，遇到正向超程开关信号的上升沿后，按照 P05-34 设定逐渐减速反向，伺服电机以-(P05-33)设定的低速反向搜索正向超程开关信号下降沿，遇到正向超程开关信号下降沿减速反向(即恢复正向)，并以 P05-33 正向低速搜索正向超程开关信号上升沿，遇到正向超程开关信号上升沿后，继续运行，之后第一次遇到电机 Z 信号立即停机。

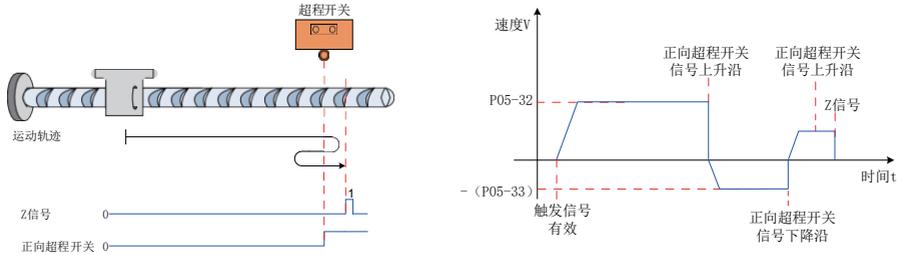


图 5-57 模式 8 原点回零电机运行曲线①与转速说明

② 电机开始运动时正向超程开关信号有效

伺服电机直接以-(P05-33)设定值反向低速搜索正向超程开关信号下降沿，遇到正向超程开关信号下降沿后，减速反向(即正向)，以 P05-33 低速正向搜索正向超程开关信号上升沿，遇到正向超程开关信号上升沿后，继续以 P05-33 正向低速运行，之后第一次遇到 Z 信号上升沿立即停机。

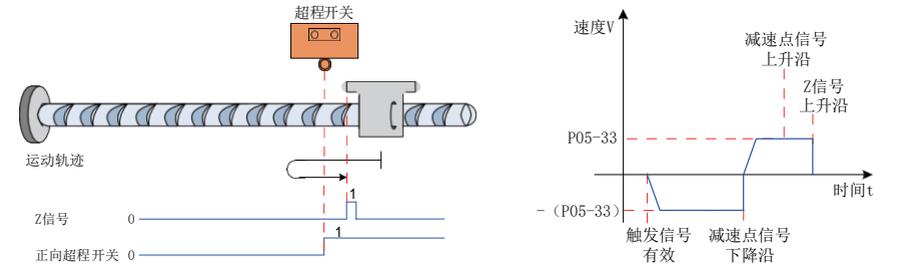


图 5-58 模式 8 原点回零电机运行曲线②与转速说明

f) 原点回零：正向回零，减速点和原点为正向机械极限位置 (P05-31=10)

伺服电机首先以 P05-33 设定值正向低速运行，撞到机械极限位置后，如果转矩达到 P05-58 转矩上限，且速度低于 P05-56 设定值，此状态保持一定时间后，判断为到达机械极限位置，电机立即停机。

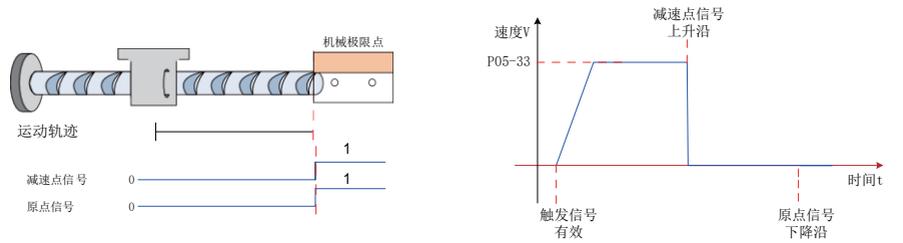


图 5-59 模式 10 原点回零电机运行曲线与转速说明

g) 原点回零：正向回零，减速点为正向机械极限位置，原点为电机 Z 信号 (P05-31=12)

伺服电机首先以 P05-33 设定值正向低速运行，撞到机械极限位置后，如果转矩达到 P05-58 转矩上限，且速度低于 P05-56 设定值时，此状态如果保持一定时间，判断为到达机械极限位置，电机反向运行，以 P05-33 的速度反向运行，之后第一次遇到 Z 信号上升沿停机。

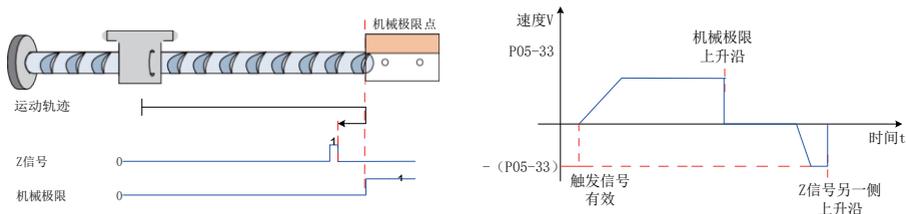


图 5-60 模式 12 原点回零电机运行曲线与转速说明

h) 电气回零：启动电气回零命令(P05-30=5)

原点回零完成后，伺服系统的机械零点位置已知，此时，设定 P05-36 后，可使伺服电机从当前绝对位置(P0B-07)移动至指定的位置(P05-36)。电气回零模式下，伺服电机全程以 P05-32 设定的高速运行，电机总位移由 P05-36 与 P0B-07 的差值决定，运行方向由电机总位移的正负决定，位移指令运行完毕，电机立即停机。

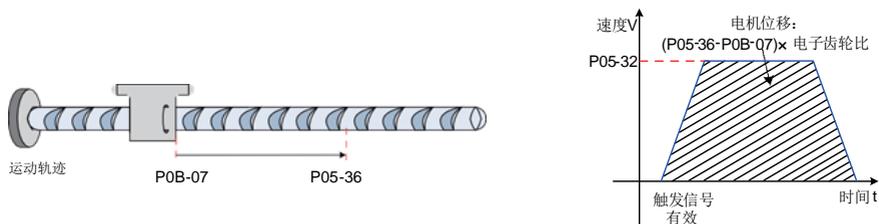


图 5-61 电气回零电机运行曲线与转速说明

i) 机械原点与机械零点

以 P05-30=0 为例说明机械原点与机械零点的区别。

表 5-21 机械原点与机械零点说明举例

机械原点与机械零点不重合	机械原点与机械零点重合
<p>若设置了原点偏置(P05-36≠0)且机械原点与机械零点不重合(P05-40=0/2)，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机，且停机后电机当前绝对位置POB-07被强制为P05-36。</p>	<p>若设置了原点偏置(P05-36≠0)且机械原点与机械零点重合(P05-40=1/3)，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿后电机继续移动，直至当前绝对位置POB-07为P05-36。</p>



● 正负极限开关对回零模式10-13没有影响。

3) 参数设置

a) 原点复归模式设置

☆ 关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-30	原点复归使能控制	0: 关闭原点复归功能 1: 通过DI输入HomingStart信号来使能原点复归功能 2: 通过DI输入HomingStart信号使能电气回零功能 3: 上电后立即启动原点复归 4: 立即进行原点复归 5: 启动电气回零命令 6: 以当前位置为原点	设置原点复归模式及触发信号来源	运行设定	立即生效	0
P05-31	原点复归模式	0: 正向回零, 减速点、原点为原点开关 1: 反向回零, 减速点、原点为原点开关 2: 正向回零, 减速点、原点为电机Z信号 3: 反向回零, 减速点、原点为电机Z信号 4: 正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机Z信号 5: 反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机Z	设置原点回零时回零方向、减速点、原点	停机设定	立即生效	0

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
		信号 6: 正向回零, 减速点、原点为正向超程开关 7: 反向回零, 减速点、原点为反向超程开关 8: 正向回零, 减速点为正向超程开关, 原点为电机Z信号 9: 反向回零, 减速点为反向超程开关, 原点为电机Z信号 10: 正向回零, 减速点、原点为机械极限位置 11: 反向回零, 减速点、原点为机械极限位置 12: 正向回零, 减速点为机械极限位置, 原点为电机Z信号 13: 正向回零, 减速点为机械极限位置, 原点为电机Z信号				
P05-36	机械原点偏移量	-1073741824~1073741824	当原点复归模式为10-12时, 当P05-36>0时无法启动10、12号回零, P05-36<0时无法启动11、13号回零	停机设定	立即生效	0
P05-40	原点偏移量及遇限处理方式选择	P05-36是原点复归后坐标, 遇到限位重新触发原点复归使能后反向找原点 ● P05-36是原点复归后相对偏移量, 遇到限位重新触发原点复归使能后反向找原点 ● P05-36是原点复归后坐标, 遇到限位自动反向找零 ● P05-36是原点复归后相对偏移量, 遇到限位自动反向找零	设置原点回零时机械原点是否偏置、原点回零后是否需移动额外距离及遇到超程的处理方式	停机设定	立即生效	0

b) 原点复归运行曲线设置

若减速点信号有效后, 在未充分减速情况下使得原点信号有效, 则有可能导致最终定位不稳。应充分考虑减速所需的位移, 再设置减速点和原点信号输入位置。搜索原点时的加减速时间(P05-34)也会对定位稳定度造成影响, 因此设置时应予以考虑。

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-32	高速搜索原点开关信号的速度	0~3000	rpm	设定原点回零时, 搜索减速点信号的高速速度值。电气回零时, 电机始终以P05-32高速运行	停机设定	立即生效	100
P05-33	低速搜索原点开关的速度	0~1000	rpm	设定原点回零时, 搜索原点时的低速速度值。速度设定值应低到防止停机时造成机械冲击。	停机设定	立即生效	10
P05-34	搜索原点时的加减速时间	0~1000	ms	设定原点复归时电机从0匀变速到1000rpm时间。	停机设定	立即生效	1000
P05-35	限定查找原点的的时间	0~65535	ms	限定原点复归总时间, 超时则发生警告FU. 601(回原点超时故障)。	停机设定	立即生效	10000
P05-36	机械原点偏移量	-1073741824~1073741824	指令单位	设置原点复归后电机绝对位置(P0B-07)数值。	停机设定	立即生效	0

☆关联功能编号:

编码	名称	功能名	功能	
FunIN. 31	HomeSwitch	原点开关	有效, 当前位置为原点:	
			HomeSwitch设置的DI端子逻辑	实际有效电平
			0 (低电平)	低电平
			1 (高电平)	高电平
			3 (上升沿)	高电平
			4 (下降沿)	低电平
			5 (沿变化)	低电平
			应根据上位机输出, 将原点开关对应的DI端子逻辑设置为高/低电平有效。	
FunIN. 32	HomingStart	原点复归使能	有效, 使能原点复归功能, 原点复归运行过程中, 反复使能无效; 无效, 禁止原点复归功能。	
FunOut. 16	HomeAttain	原点回零完成	有效, 位置控制时, 原点回零完成。无效, 原点回零未完成。	
FunOut. 17	ElecHomeAttain	电气回零完成	有效, 位置控制时, 电气回零完成。无效, 电气回零未完成。	

c) 工作时序:

① P05-30=1 或 2

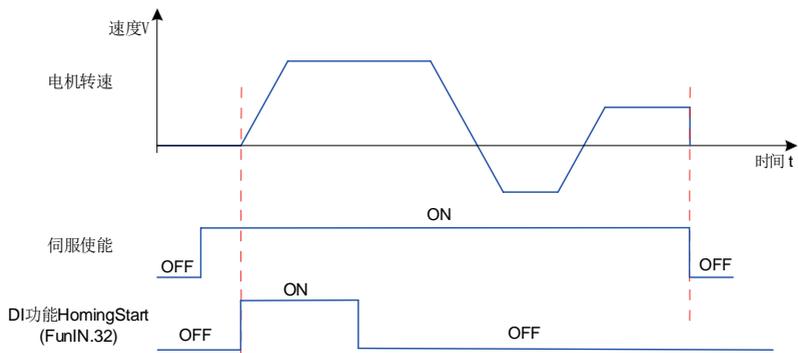


图 5-62 时序图举例

- 必须先打开伺服使能信号, 再打开 HomingStart 信号;
- 原点复归正在进行期间, 伺服使能信号保持有效, HomingStart 信号变化被屏蔽;
- 原点复归正在进行期间, 伺服使能信号置为无效, 伺服电机停止转动, 重新启动原点复归, 请先打开伺服使能信号, 再打开 HomingStart 信号;
- 发生原点复归超时 (FU. 601), 伺服电机停止转动, 保持伺服使能信号有效, 重新触发 HomingStart 信号有效, 即可复位 FU. 601, 并重新执行原点复归;
- 可反复触发原点复归;

② P05-30=3

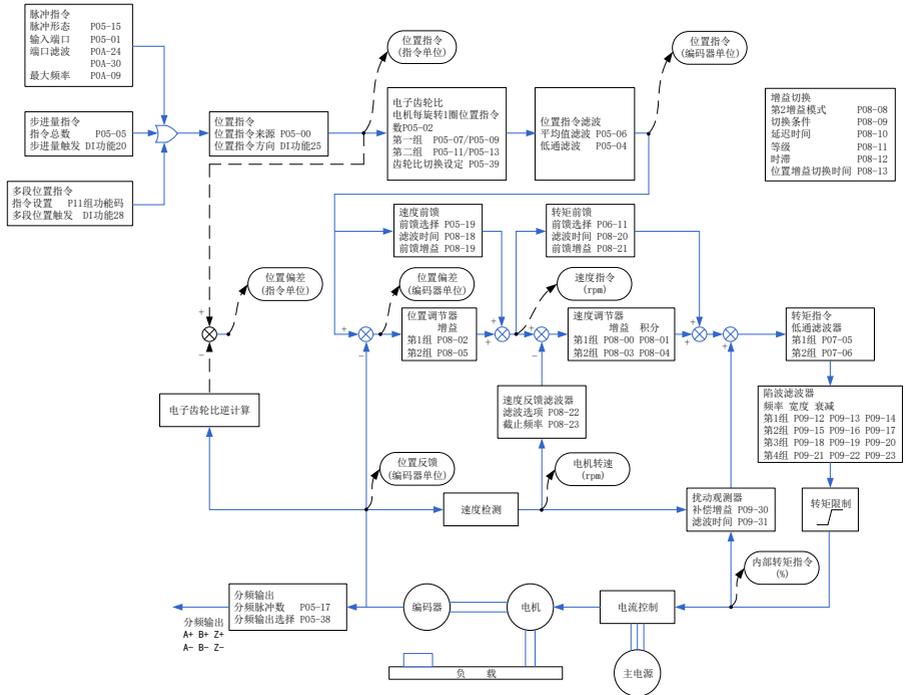
- 只在上电后, 第 1 次将伺服使能信号置为有效时, 执行原点复归;
- 发生原点复归超时 (FU. 601), 伺服电机停止转动, 将伺服使能信号置为无效后可复位 FU. 601;
- 重新上电前, 不可反复触发原点复归;

③ P05-30=4 或 5

- 上电后将伺服使能信号置为有效, 立即进行原点复归;

- 原点复归正在进行期间，伺服使能信号置为无效，伺服电机停止转动，重新将伺服使能信号置为有效，可重新触发原点复归；
 - 发生原点复归超时(FU. 601)，P05-30 被置为 0，伺服电机停止转动，将伺服使能信号置为无效可复位 FU. 601，若要重新进行原点复归，必须重新设定 P05-30；原点复归完成后，P05-30=0，若要重新进行原点复归，必须重新设定 P05-30；
- ④ P05-30=6
- 使用“以当前位置为原点”功能且需要实现原点偏移(P05-40=0 或 2, P05-36≠0)时，必须先设置 P05-36 和 P05-40，最后再设置 P05-30=6，否则 POB-07 是之前 P05-36 的值，而不是修改后的 P05-36 的值；
 - 原点复归完成后 P05-30=0，若要重新进行原点复归，必须重新写 P05-36，并置 P05-30=6。

5.2.9 位置控制模式功能码框图



5.3 速度控制模式

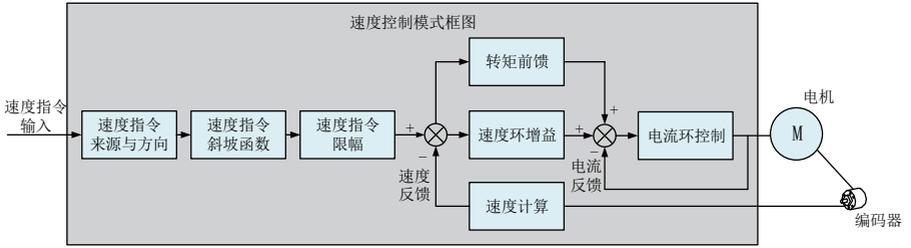


图 5-63 速度控制框图

通过伺服驱动器面板或驱动调试平台将参数 P02-00 的值设定为 0，伺服驱动器将工作于速度控制模式。请按照机械结构和指标设定伺服驱动器参数。以下说明采用速度控制模式时的基本参数设定。

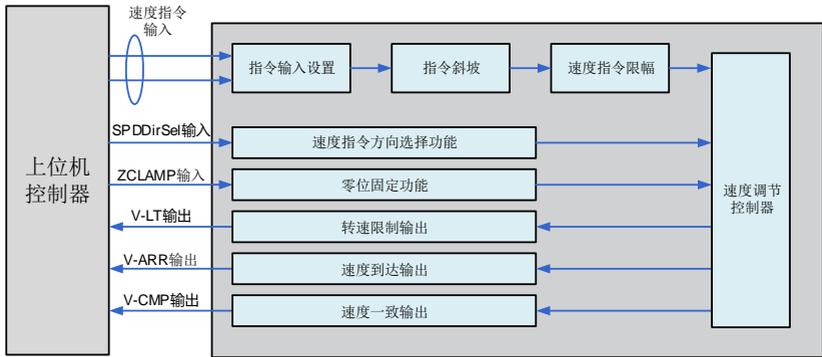


图 5-64 伺服驱动器与上位机信号交互图

5.3.1 速度指令输入设置

1) 速度指令来源

速度控制模式具有以下五种速度指令获取方式，通过功能码 P06-02 设定。

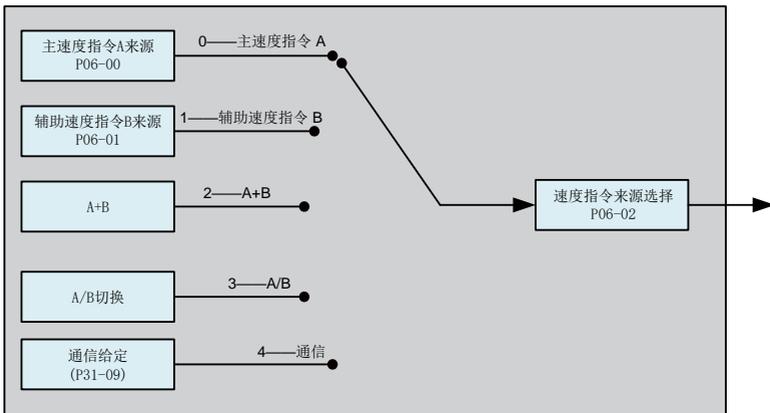


图 5-65 速度指令来源图

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-02	速度指令选择	0: 主速度指令A来源 1: 辅助速度指令B来源 2: A+B 3: A/B切换 4: 通信给定	-	选择速度指令来源	停机设定	立即生效	0

a) 主速度指令 A 来源

主速度指令 A 来源包括数字给定、模拟量电压给定两种指令形式。其中数字给定为内部速度指令，模拟量电压给定为外部速度指令。

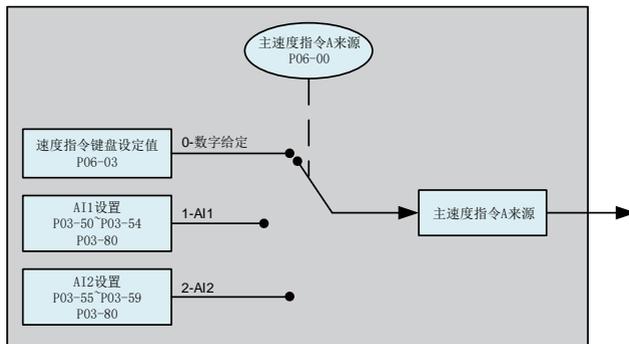


图 5-66 主速度指令 A 来源图

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-00	主速度指令 A 来源	0: 数字给定 (P06-03) 1: AI1 2: AI2	-	选择主速度指令 A 的来源	停机设定	立即生效	0

① 数字给定

指通过功能码 P06-03 设定速度值，并作为速度指令。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-03	速度指令键盘设定值	-6000~6000	rpm	对内部速度指令进行数值设置精度为 1rpm	运行设定	立即生效	200

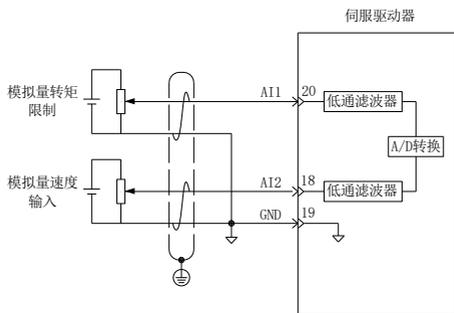
② 模拟量电压给定

指将上位机或者其他设备输出的模拟量电压信号，经过处理后作为速度指令。

●模拟量电压输入端子

伺服驱动器具有 2 路模拟输入通道：AI1 与 AI2，最大输入电压为 $\pm 10V_{dc}$ ，输入阻抗约：22k Ω 。

模拟量输入电路：



●操作方法:

以 AI2 为例说明模拟量电压设定速度指令方法。

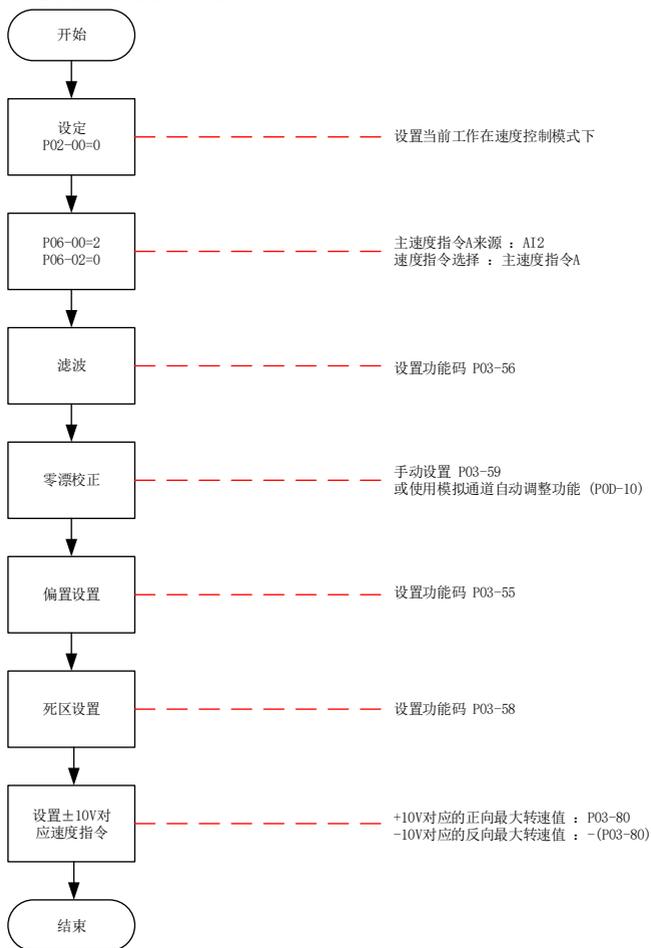


图 5-67 模拟量电压速度指令操作流程

★名词解释:

零漂: 指模拟通道输入电压为零时, 伺服驱动器采样电压值相对于 GND 的数值。

偏置: 指零漂校正后, 采样电压为零时对应模拟通道输入电压值。

死区: 指使采样电压为零时, 对应模拟通道输入电压区间。

未经处理的模拟通道输出电压如图 6-65 y_1 所示, 经伺服驱动器内部处理后, 最终得到速度指令 y_6 。

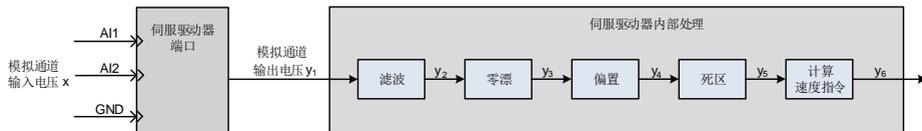


图 5-68 伺服驱动器 AI 处理流程

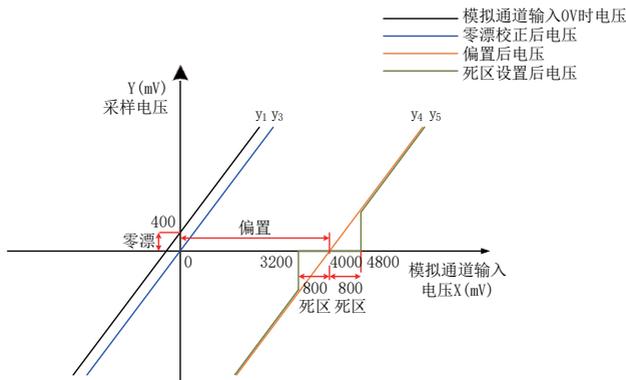


图 5-69 伺服驱动器 AI 处理对应采样电压举例

●滤波:

伺服驱动器提供模拟通道滤波功能, 通过设置滤波时间常数 P03-56, 可防止由于模拟输入电压不稳定导致的电机指令波动, 也可减弱由干扰信号引起的电机错误动作。滤波功能对零漂与死区无消除或抑制作用。

●零漂校正:

校正实际输入电压为 0V 时, 模拟通道输出电压偏离 0V 的数值。

图中, 未经驱动器内部处理的模拟通道输出电压如 y_1 所示。以滤波时间常数 P03-56=0.00ms 为例, 滤波后采样电压 y_2 与 y_1 一致。

可见, 实际输入电压 $x=0$ 时, 输出电压 $y_1=400\text{mV}$, 此 400mV 即称为零漂。

手动设置 P03-59=400.0 (mV), 经零漂校正后, 采样电压如 y_3 所示。 $y_3=y_1-400.0$

零漂也可以通过模拟通道自动调整功能 (POD-10) 自动校正。

●偏置设置:

设定采样电压为 0 时, 对应的实际输入电压值。

如图, 预设定采样电压 $y_4=0$ 时, 对应的实际输入电压 $x=4000\text{mV}$, 此 4000mV 即称为偏置。

手动设置 P03-55=4000 (mV), 经偏置后, 采样电压 $y_4=x-4000=y_3-4000$

●死区校正:

限定驱动器采样电压不为 0 时, 有效的输入电压范围。

偏置设置完成后，输入电压 x 在 3200mV 和 4800mV 以内时，采样电压值均为 0，此 800mV 即称为死区。

设置 P03-58=800.0，经死区校正后，采样电压如 y_5 所示。

$$y_5 = \begin{cases} 0 & 3200 \leq x \leq 4800 \\ y_4 & 4800 < x \leq 10000 \text{ 或 } -10000 \leq x < 3200 \end{cases}$$

●计算速度指令：

零漂、偏置、死区设定完成后，需通过 P03-80 设定此时的采样电压中，10V(10000mV)对应的速度指令值，实际速度指令 y_6 ：

$$y_6 = \frac{y_5}{10000} \times (P03-80)$$

该值将作为速度控制模式模拟量速度指令给定值。

其中，无偏置时如图 6-67 所示，有偏置如图 6-68 所示。当完成正确设置后，可通过 P0B-22 实时查看 AI2 采样电压值，也可通过 P0B-01 查看输入的模拟量对应的速度指令值。

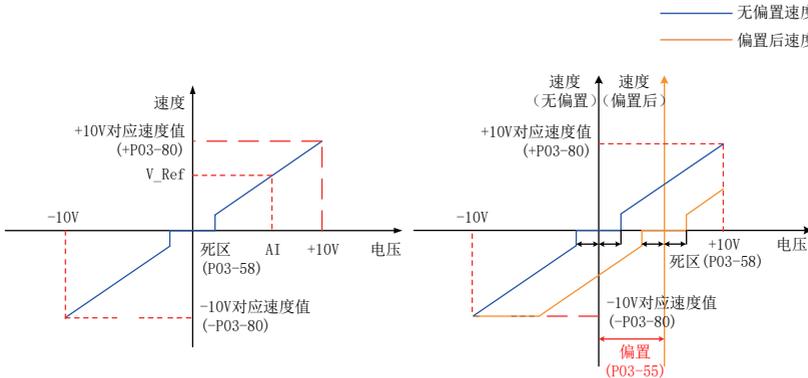


图 5-70 无偏置 AI2 示意图

图 5-71 偏置后 AI2 示意图

最终速度指令值 y_6 与输入电压 x 的关系：

$$y_6 = \begin{cases} 0 & B-C \leq x \leq B+C \\ x-B & B+C < x \leq 10000 \text{ 或 } -10000 \leq x < B-C \end{cases}$$

其中：B：偏置；C：死区。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P03-55	AI2偏置	-5000~5000	mV	设定AI2通道模拟量偏置值	运行设定	立即生效	0
P03-56	AI2输入滤波时间常数	0~655.35	ms	设定AI2通道模拟量平均值滤波时间常数	运行设定	立即生效	2.00
P03-58	AI2死区	0~1000.0	mV	设定AI2通道模拟量死区值	运行设定	立即生效	10.0
P03-59	AI2零漂	-500.0~500.0	mV	设定AI2通道模拟量零漂值	运行设定	立即生效	0.0
P03-80	模拟量10V对应速度值	0~6000	rpm	设定模拟量10V对应速度值	停机设定	立即生效	3000
P0D-10	模拟量通道自动调整	0：无操作 1：AI1调整 2：AI2调整	-	模拟量AI1、AI2通道零漂自动校正使能	停机设定	立即生效	0



- 当选择使用模拟量 AI1 输入通道时，其设置方法和上述模拟量 AI2 设置方法类似，相关功能码可参见第 7 章关于 P03-50~P03-59 的参数说明。

b) 辅助速度指令 B 来源

辅助速度指令 B 来源包括数字给定、模拟量电压给定、多段速度指令三种指令形式。其中数字给定、多段速度指令为内部速度指令，模拟量电压给定为外部速度指令。

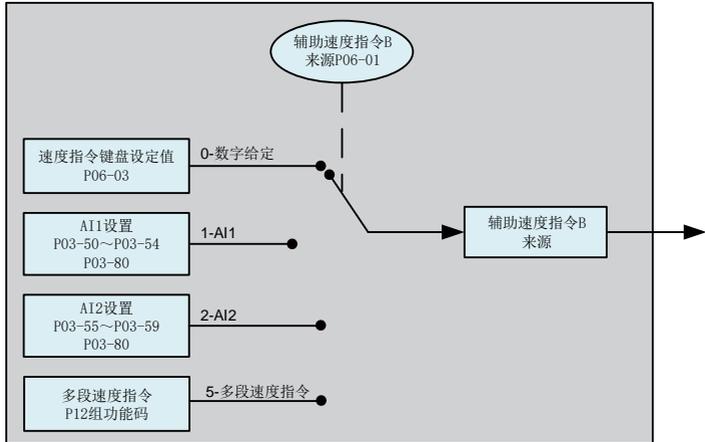


图 5-72 辅助速度指令 B 来源图

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-01	辅助速度指令B 来源	0: 数字给定 (P06-03) 1: AI1 2: AI2 3: 0(无作用) 4: 0(无作用) 5: 多段速度指令	-	选择辅助速度指令B 来源形式	停机设定	立即生效	1

其中，数字给定与模拟量电压设置方法同主速度指令 A 来源。以下主要介绍多段速度指令。

伺服驱动器具有多段速度运行功能。它是指伺服驱动器内部存储了 16 段速度指令，每段的最大运行速度、运行时间可分别设置。并配有 4 组加减速时间可供选择。其设定流程如下：

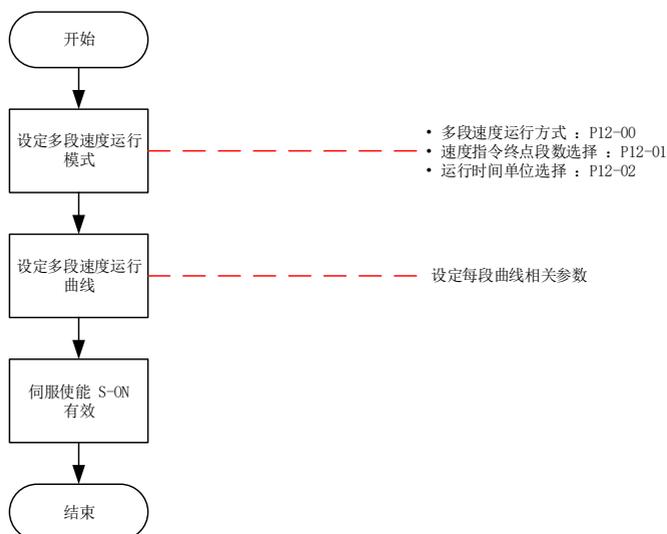


图 5-73 多段速度设置流程图

① 设定多段速度运行模式

☆ 关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P12-00	多段速度运行方式	0: 单次运行结束停机 (P12-01 段数选择) 1: 循环运行 (P12-01 段数选择) 2: 通过外部DI进行切换	-	设定多段速度指令运行方式	停机设定	立即生效	1
P12-01	速度指令终点段数选择	1~16	-	设定多段速指令所需段数	停机设定	立即生效	1
P12-02	运行时间单位选择	0-Sec 1-Min	-	选择多段速度指令运行时间的单位	运行设定	立即生效	1

可配置外部 DI 端子，并置为功能 FunIN. 5: DIR-SEL，用于多段运行指令方向选择。

☆ 关联功能编码：

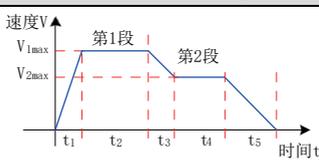
功能码	名称	功能名	功能
FunIN. 5	DIR-SEL	多段运行指令方向选择	无效，默认指令方向有效，指令反方向

以 P12-01=2 为例说明各模式。

● 单次运行结束停机 (P12-00=0)

功能码 P12-00 设定为 0，选择单次运行停机方式。根据执行总段数和执行时间单位分别设定功能码 P12-01、P12-02 后，并根据需求设置相应段的指令值，运行时间和加减速时间等参数，驱动器将按照段码从第 1 段到第 N 段的方式运行，直到运行完最后一段后停机。

表 5-22 单次运行结束停机说明

模式描述	运行曲线
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 运行1轮; ◆ 段号自动递增切换; 	 <ul style="list-style-type: none"> ◆ V_{1max}、V_{2max}: 第1段、第2段指令速度; ◆ t_1: 第1段实际加减速时间; ◆ t_3、t_5: 第2段时间加、减速时间; <p>某段运行时间: 上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间+该段匀速运行时间 (如: 图中第一段运行时间为t_1+t_2, 第二段运行时间为t_3+t_4, 以此类推)</p> <p>某段运行时间勿设为0, 驱动器将跳过该段速度指令, 执行下一段; 电机实际转速达到该段设定的最大运行速度, 速度到达信号有效;</p> <p>某段运行时发生伺服使能OFF, 电机按照伺服OFF停机方式停机(P02-05)。</p>

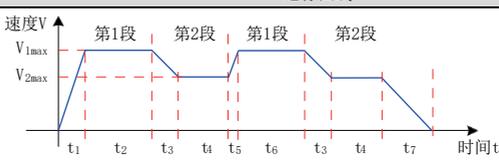
★名词解释:

驱动器完整地运行 1 次 P12-01 设置的多段速度指令总段数称为完成 1 轮运行。

●循环运行(P12-00=1)

功能码 P12-00 设定为 1, 选择循环运行方式。根据执行总段数和执行时间单位分别设定功能码 P12-01、P12-02 后, 并根据需求设置相应段的指令值, 运行时间和加减速时间等参数, 模块将根据各段指令运行时间和加减速时间的设置, 驱动器将按照段码从第 1 段到第 N 段的方式运行, 运行完最后一段后自动跳转到第 1 段循环运行。

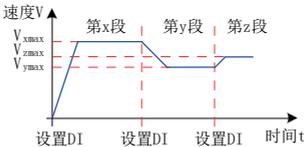
表 5-23 循环运行说明

模式描述	运行曲线
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 循环运行, 每轮起始段号均为1 ◆ 段号自动递增切换 ◆ 伺服使能有效, 则一直保持循环运行状态 	 <ul style="list-style-type: none"> ◆ V_{1max}、V_{2max}: 第1段、第2段最大运行速度; ◆ 某段运行时间: 上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间+该段匀速运行时间(比如: 图中第一段运行时间为t_1+t_2, 第二段运行时间为t_3+t_4, 以此类推) ◆ 某段运行时间勿设为0, 驱动器将跳过该段速度指令, 执行下一段; ◆ 电机实际转速达到该段设定的最大运行速度, 速度到达信号有效; ◆ 某段运行时发生伺服使能OFF, 电机按照伺服OFF停机方式停机(P02-05)。

●DI 切换运行(P12-00=2)

功能码 P12-00 设定为 2, 选择外部 DI 切换方式。根据执行总段数和执行时间单位分别设定功能码 P12-01、P12-02 后, 并根据需求设置相应段的指令值, 运行时间和加减速时间等参数, 驱动器将根据外部 DI (CMDx) 的 ON/OFF 组合来选择运行对应段号的速度指令。

表 5-24 DI 切换运行说明

模式描述	运行曲线
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 段号有更新即可持续运行 ◆ 段号由DI端子逻辑决定 ◆ 段与段之间间隔时间由上位机指令延时时间决定 ◆ 多段位置使能可为沿变化有效 	 <p>x, y: 段号, 段号与DI端子逻辑关系如下文所述; 某段运行时间不受功能码设定值影响, 某段速度指令运行期间, 若段号发生变化, 则立刻切换到新的段号运行; 电机实际转速达到该段设定的最大运行速度, 速度到达信号有效; 某段运行时发生伺服使能OFF, 电机按照伺服OFF停机方式停机(P02~05);</p>

多段速度运行方式设置为 DI 切换运行时, 必须将伺服驱动器的 4 个 DI 端子配置为功能 6~9 (FunIN. 6~FunIN. 9 多段运行指令切换), 并确定 DI 端子有效逻辑。同时可将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 5 (FunIN. 5: DIR-SEL, 多段速度 DI 切换运行方向设置), 切换速度指令方向。

☆关联功能编码:

编码	名称	功能名	功能																									
FunIN. 5	DIR-SEL	多段速度DI切换运行方向设置	仅在多段速度DI切换模式下, 用于设置速度指令方向: 无效-保持原指令方向; 有效-指令反向。																									
FunIN. 6	CMD1	多段运行指令切换1	多段段号为4位二进制数, CMD1~CMD4与段号的对应关系如下表所示。 <table border="1" style="margin: 5px auto;"> <thead> <tr> <th>CMD4</th> <th>CMD3</th> <th>CMD2</th> <th>CMD1</th> <th>段号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">.....</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> DI端子输入电平有效时CMD值为1, 否则为0	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	段号	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2					1	1	1	1	16
CMD4	CMD3	CMD2		CMD1	段号																							
0	0	0		0	1																							
0	0	0		1	2																							
.....																												
1	1	1	1	16																								
FunIN. 7	CMD2	多段运行指令切换2																										
FunIN. 8	CMD3	多段运行指令切换3																										
FunIN. 9	CMD4	多段运行指令切换4																										

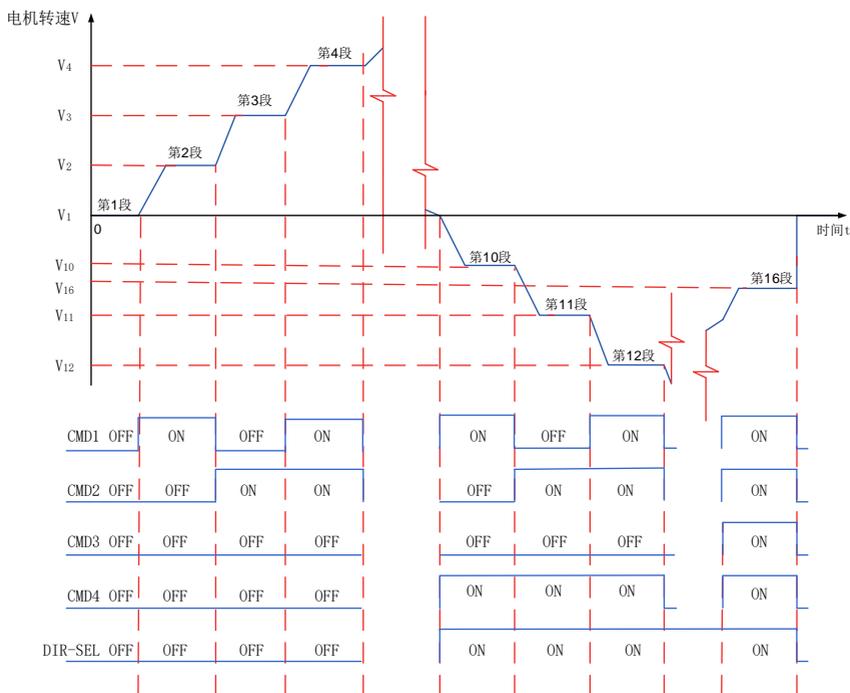


图 5-74 多段速度曲线举例

②多段速度运行曲线设定

以第 1 段速度指令为例，相关功能码如下：

☆ 关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P12-03	加速时间1	0~65535	ms	设定第1组加减速时间	停机设定	立即生效	10
P12-04	减速时间1	0~65535	ms		停机设定	立即生效	10
P12-09	加速时间4	0~65535	ms	设定第4组加减速时间	停机设定	立即生效	150
P12-10	减速时间4	0~65535	ms		停机设定	立即生效	150
P12-20	第1段速度指令	-6000~6000	rpm	设定第1段速度指令值	停机设定	立即生效	0
P12-21	第1段指令运行时间	0~6553.5	s (min)	设定第1段指令运行时间	停机设定	立即生效	5.0
P12-22	第1段加减速时间	零加减速时间 加减速时间1 加减速时间2 加减速时间3 加减速时间4	-	选择第1段加减速方式	停机设定	立即生效	0

多段速度指令参数中除 1~16 段指令值和指令运行时间外，有 4 组加减速时间可供选择，默认方式为没有加减速时间。以多段速度中 P12-01=1 单次运行结束为例，对实际加减速时间以及运行时间说明：

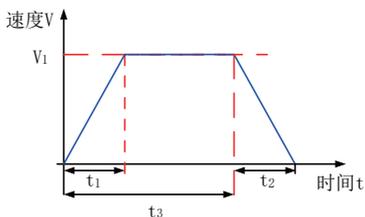


图 5-75 多段速度曲线举例

如上图所示，该段速度指令为 V_1 ，实际加速时间 t_1 为：

$$t_1 = \frac{V_1}{1000} \times \text{该段速度设置的加速时间}$$

实际减速时间 t_2 ：

$$t_2 = \frac{V_1}{1000} \times \text{该段速度设置的减速时间}$$

运行时间：上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间+该段匀速运行时间，如图中 t_3 所示。

c) A/B 切换来源

当速度指令选择“A/B 切换”即功能码 P06-02=3 时，需要将 DI 功能 FunIN.4 分配到相应的 DI 端子上，根据此 DI 端子上的输入信号决定当前 A 指令源输入有效或 B 指令源输入有效。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.4	CMD-SEL	主轴运行指令切换	无效-当前运行指令为A 有效-当前运行指令为B

d) 通信给定

指当功能码 P06-02 设置为 4 时，速度指令值来源于功能码 P31-09 设定值，且功能码 P31-09 必须通过通信方式修改，控制面板不可见。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P31-09	通信给定速度指令	-6000.000~6000.000	rpm	对通信给定形式的速度指令值进行设置精度为 0.001rpm	运行设定	立即生效	-

速度指令方向设置

通过 DI 实现速度指令方向切换，即将 DI 功能 FunIN.26 分配到相应的 DI 端子上，根据此 DI 端子上的输入信号决定当前的速度指令方向，从而满足速度指令方向切换的需求。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能
FunIN.26	SPDDirSel	速度指令方向设定	无效-正方向 有效-反方向

实际电机旋转方向与旋转方向选择(P02-02)、速度指令方向、速度指令方向 DI 切换(FunIN.26)三者有关。

表 5-25 速度控制模式下电机实际旋转方向设置

P02-02	速度指令正负	FunIN.26	实际电机旋转方向
0	+	无效	逆时针
0	+	有效	顺时针
0	-	无效	顺时针
0	-	有效	逆时针

P02-02	速度指令正负	FunIN.26	实际电机旋转方向
1	+	无效	顺时针
1	+	有效	逆时针
1	-	无效	逆时针
1	-	有效	顺时针

5.3.2 斜坡函数设置

斜坡函数设置是指将加速度较大的速度指令转换为加速度较为平缓的速度指令，即通过设定加减速时间，以达到控制加速度的目的。

速度控制模式下，速度指令的加速度过大将导致电机跳动或剧烈振动，此时，增大加速或减速时间，可实现电机的平稳变速，避免上述情况发生导致机械损坏。



注意：

- 速度指令来源于数字给定、模拟量电压给定、点动速度时，加减速时间通过功能码P06-05和P06-06设置；
- 速度指令来源于多段速度时，加减速时间通过P12组参数设置，详见第7章“[P12组：多段速度参数](#)”。

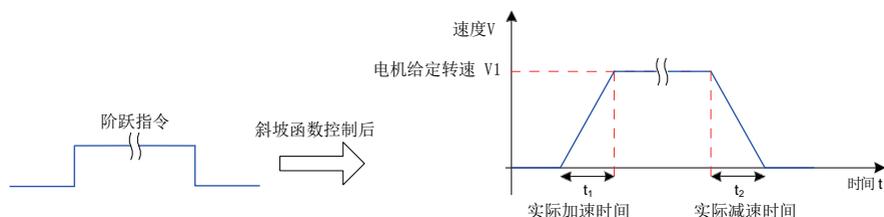


图 5-76 斜坡函数定义示意图

P06-05：速度指令从 0 加速到 1000rpm 的时间。

P06-06：速度指令从 1000rpm 减速到 0 的时间。

因此，实际的加减速时间计算公式如下：

$$\text{实际加速时间 } t_1 = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令加速斜坡时间}$$

$$\text{实际加速时间 } t_2 = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令减速斜坡时间}$$

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-05	速度指令加速斜坡时间常数	0~65535	ms	用于设定速度模式下除多段速指令外的速度指令加减速时间值	运行设定	立即生效	0
P06-06	速度指令减速斜坡时间常数	0~65535	ms		运行设定	立即生效	0

5.3.3 零位固定功能

**注意:**

- 零位固定功能用于速度控制模式下，上位机装置未构建位置环的系统。
- 若在零位置锁定状态下伺服电机发生振荡，可以调节位置环增益。

零位固定功能是在速度控制模式下，在零位固定 DI 信号 FunIN. 12 (ZCLAMP) 有效时，当速度指令幅值小于或等于 P06-15 设定值时，伺服电机进入零位置锁定状态，此时伺服驱动器内部构建位置环，速度指令无效；伺服电机被固定在零位固定生效位置的 ± 1 个脉冲以内，即使因为外力发生了旋转，也会返回零位置固定。

若速度指令幅值大于 P06-15，伺服电机退出零位锁定状态，此时伺服电机根据当前输入的速度指令继续运行。

若零位固定 DI 信号 FunIN. 12 (ZCLAMP) 无效，则零位固定功能无效。

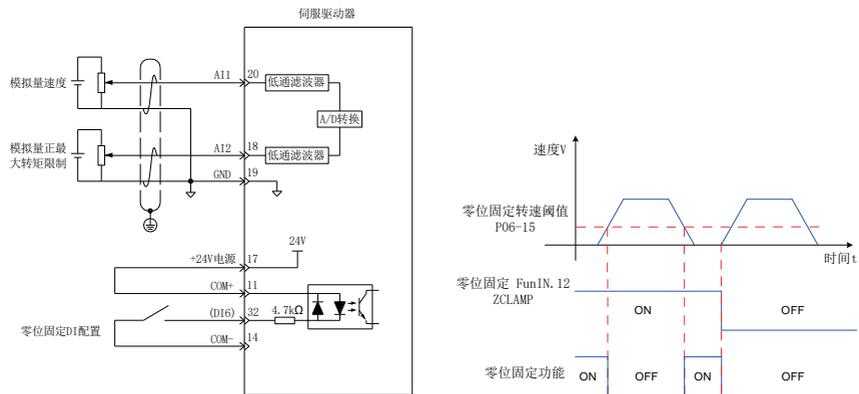


图 5-77 零位固定相关配线与波形图

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-15	零位固定转速阈值	0~6000	rpm	设定零速嵌位功能速度阈值	运行设定	立即生效	10

☆关联功能码:

编码	名称	功能名	描述
FunIN. 12	ZCLAMP	零位固定使能	无效-禁止零位固定功能 有效-使能零位固定功能

5.3.4 速度指令限幅

**注意:**

- 电机实际转速超过过速故障阈值 P0A-08 时，驱动器发生 FU. 500 (电机超速)，P0A-08 的设定请查看第 8 章参数详表。速度指令限制值必须小于 P0A-08。

速度控制模式下，伺服驱动器可以限制速度指令的大小，速度指令限制来源包括：

- P06-07：设定正、负方向速度指令的幅度限制，正、负方向的速度指令若超过该设定值都将被限定为该值。
- P06-08：设定正向速度阈值，正方向速度指令若超过该设定值都将被限定为该值。

- P06-09: 设定反向速度阈值, 负方向速度指令若超过该设定值都将被限定为该值。
- 电机最高转速(默认的限制点): 由实际使用的电机型号决定。

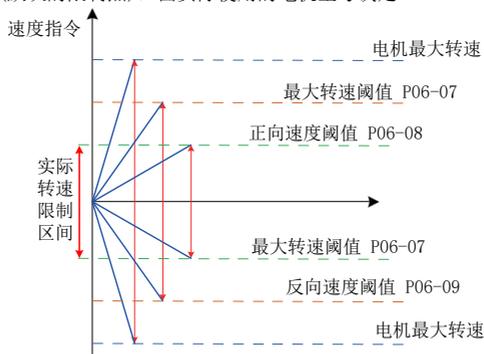


图 5-78 速度指令限幅举例说明

实际电机转速限制区间满足:

|正向转速指令的幅度| ≤ min(电机最大转速、P06-07、P06-08)

|负向转速指令的幅度| ≤ min(电机最大转速、P06-07、P06-09)

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-07	最大转速阈值	0~6000	rpm	设定最大转速限制值	运行设定	立即生效	6000
P06-08	正向速度阈值	0~6000	rpm	设定正向速度限制值	运行设定	立即生效	6000
P06-09	反向速度阈值	0~6000	rpm	设定反向速度限制值	运行设定	立即生效	6000

5.3.5 速度相关 DO 输出功能

速度反馈值经过滤波后, 与不同的阈值相比较, 可输出 DO 信号供上位机使用。相应的滤波时间参数由 POA-27 设定。

1) 电机旋转信号 DO 输出

当滤波后电机实际转速的绝对值达到 P06-16(电机旋转速度阈值)时, 可认为电机旋转。此时, 伺服驱动器可输出电机旋转(FunOUT. 2: TGON)信号, 用于确认电机已发生旋转。反之, 当滤波后电机实际转速绝对值小于 P06-16 时, 认为电机未旋转。

电机旋转(FunOUT. 2: TGON)信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。

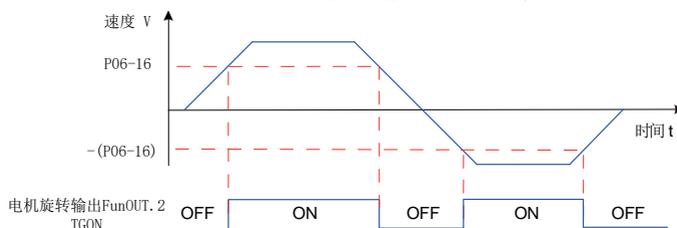


图 5-79 电机旋转信号波形图



- 上图中，ON代表电机旋转D0信号有效，OFF代表电机旋转D0信号无效。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-16	电机旋转速度阈值	0~1000	rpm	设定电机旋转信号判定阈值	运行设定	立即生效	20

使用电机旋转信号输出功能时，应分配伺服驱动器的一个 D0 端子为 D0 功能 2(FunOUT. 2: TGon, 电机旋转)，并确定 D0 端子有效逻辑。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	描述
FunOUT. 2	TGon	电机旋转	无效，滤波后电机转速绝对值小于功能码P06-16设定值 有效，滤波后电机转速绝对值达到功能码P06-16设定值

2) 速度一致信号 D0 输出

速度控制模式下，滤波后伺服电机实际转速与速度指令的偏差绝对值满足一定阈值(P06-17)时，认为电机实际转速达到速度指令设定值，此时驱动器可输出速度一致(FunOUT. 4: V-Cmp)信号。反之，若滤波后伺服电机实际转速与速度指令的偏差绝对值超过该阈值，速度一致信号无效。

驱动器处于非运行状态或者非速度控制模式下时，速度一致(FunOUT. 4: V-Cmp)信号始终无效。

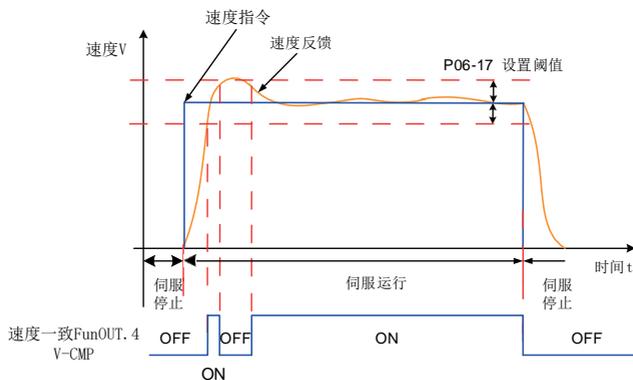


图 5-80 速度一致信号波形图



- 上图中，ON代表速度一致D0信号有效，OFF代表速度一致D0信号无效。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-17	速度一致信号阈值	0~100	rpm	设定速度一致信号阈值	运行设定	立即生效	10

使用速度一致信号输出功能时，应分配伺服驱动器的一个 DO 端子为 DO 功能 4 (FunOUT. 4: V-Cmp, 速度一致)，并确定 DO 端子有效逻辑。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	描述
FunOUT. 4	V-Cmp	速度一致	无效，滤波后电机实际转速与速度指令偏差绝对值大于功能码P06-17 有效，滤波后电机实际转速与速度指令偏差绝对值不大于功能码P06-17

3) 速度到达信号 DO 输出

滤波后伺服电机实际转速绝对值超过一定阈值 (P06-18) 时，认为伺服电机实际转速达到期望值，此时伺服驱动器可输出速度到达 (FunOUT. 19: V-Arr) 信号。反之，若滤波后伺服电机实际转速绝对值不大于该值，速度到达信号无效。

速度到达 (FunOUT. 19: V-Arr) 信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。

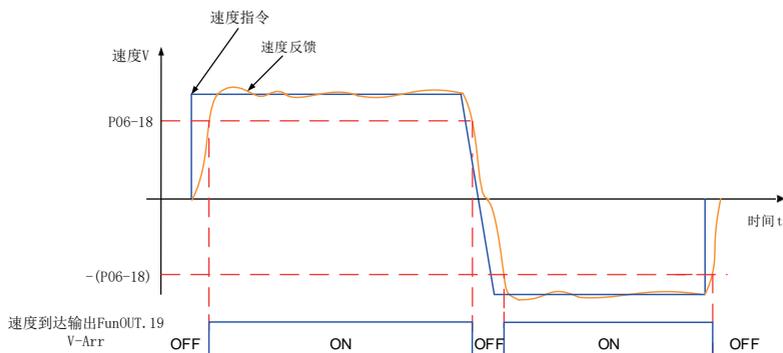


图 5-81 速度到达信号波形图



- 上图中，ON代表速度到达DO信号有效，OFF代表速度到达DO信号无效。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-18	速度到达信号阈值	10~6000	rpm	设定速度到达信号判定阈值	运行设定	立即生效	1000

使用电机旋转信号输出功能时，应分配伺服驱动器的一个 DO 端子为 DO 功能 19 (FunOUT. 19: V-Arr, 速度到达)，并确定 DO 端子有效逻辑。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	描述
FunOUT. 19	V-Arr	速度达到	无效，滤波后电机的速度反馈绝对值大于功能码P06-18 有效，滤波后电机的速度反馈绝对值不大于功能码P06-18

4) 零速信号 DO 输出

伺服电机实际转速绝对值小于一定阈值 (P06-19) 时，认为伺服电机实际转速接近静止，此时伺服驱动器可输出零速 (FunOUT. 3: V-Zero) 信号。反之，若伺服电机实际转速绝对值不小于该值，则认为电机未处于静止状态，零速信号无效。

零速 (FunOUT. 3: V-Zero) 信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。

当速度反馈存在干扰时, 可通过速度反馈 DO 滤波器滤除掉, 相应的滤波时间参数由 P0A-27 设定。

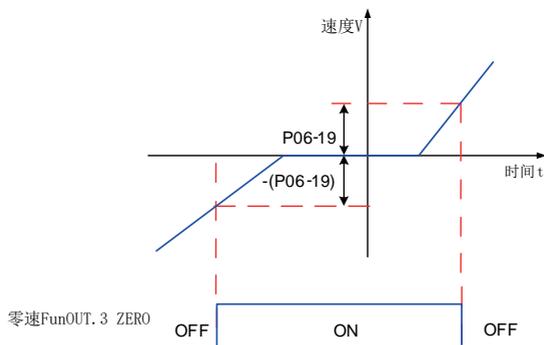


图 5-82 零速信号波形图



- 上图中, ON代表零速DO信号有效, OFF代表零速DO信号无效。

☆关联功能码:

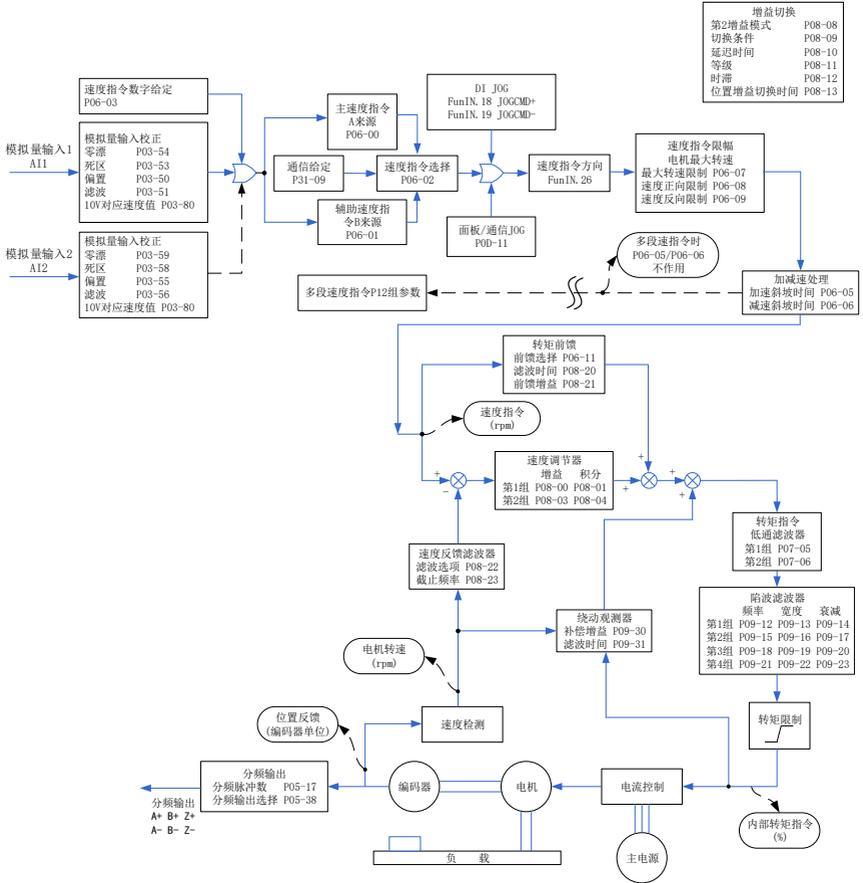
功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P06-19	零速输出信号阈值	1~6000	rpm	设定零速输出信号判定阈值	运行设定	立即生效	10

使用电机零速信号输出功能时, 应分配伺服驱动器的一个 DO 端子为 DO 功能 3 (FunOUT. 3: V-Zero, 零速), 并确定 DO 端子有效逻辑。

☆关联功能编码:

编码	名称	功能名	描述
FunOUT. 3	V-Zero	零速	无效, 电机的速度反馈和给定的差值大于功能码P06-19设置值时 有效, 当电机的速度反馈和给定的差值不大于功能码P06-19设置值时

5.3.6 速度控制模式功能码框图



5.4 转矩控制模式

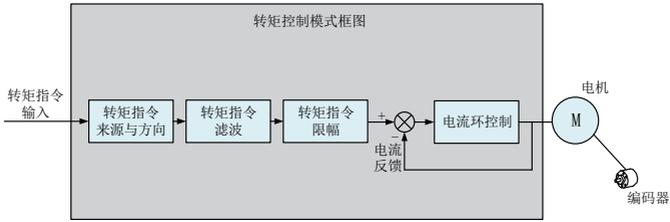


图 5-83 转矩控制框图

通过伺服驱动器面板或驱动调试平台将参数 P02-00 的值设定为 2，伺服驱动器将工作于转矩控制模式。

请按照机械结构和指标设定伺服驱动器参数。以下说明采用转矩控制模式时的基本参数设定。

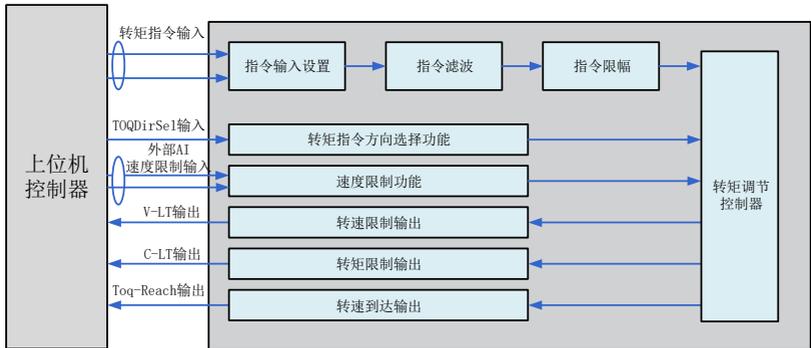


图 5-84 伺服驱动器与上位机信号交互图

5.4.1 转矩指令输入设置

1) 转矩指令来源

转矩控制模式具有以下五种转矩指令获取方式，通过功能码 P07-02 设定。

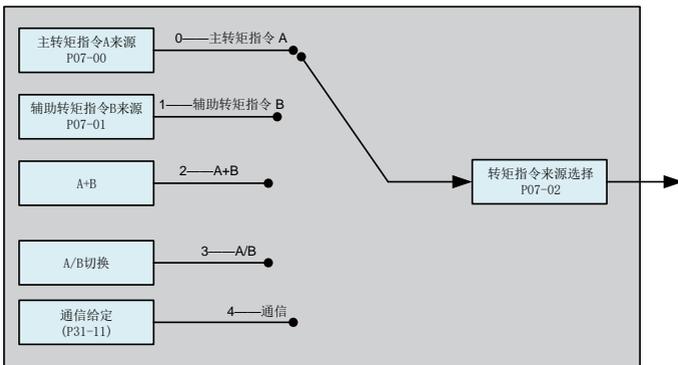


图 5-85 转矩指令来源图

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07-02	转矩指令选择	主转矩指令A来源 1: 辅助转矩指令B来源 2: A+B来源 3: A/B切换 4: 通信给定	-	选择转矩指令来源	停机设定	立即生效	0

a) 主转矩指令 A 来源

主转矩指令 A 来源包括数字给定、模拟量电压给定两种指令形式。其中数字给定为内部转矩指令，模拟量电压给定为外部转矩指令。

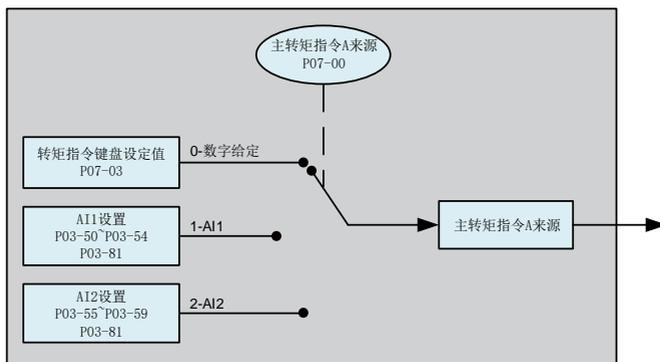


图 5-86 主转矩指令 A 来源说明

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07-00	主转矩指令A来源	0: 数字给定 (P07-03) 1: AI1 2: AI2	-	选择主转矩指令A的来源	停机设定	立即生效	0

① 数字给定

指通过功能码 P07-03 设定，指令转矩相对于电机额定转矩的百分比。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07-03	转矩指令键盘设定值	-300.0~300.0	%	对内部转矩指令进行数值设置其精度为0.1%	运行设定	立即生效	0

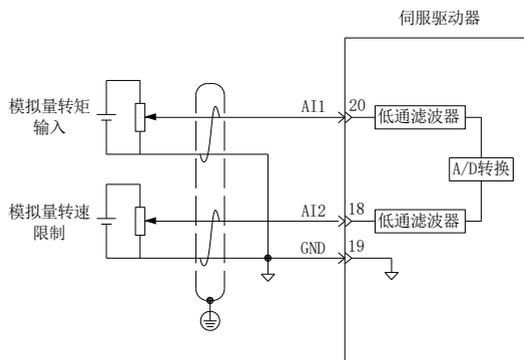
② 模拟量电压给定

指将上位机或者其他设备输出的模拟量电压信号，经过处理后作为转矩指令。

● 模拟量电压输入端子

伺服驱动器具有 2 路模拟输入通道：AI1 与 AI2，最大输入电压为±10Vdc，输入阻抗约：22kΩ。

模拟量输入电路：



●操作方法:

以 AI1 为例说明模拟量电压设定转矩指令方法。

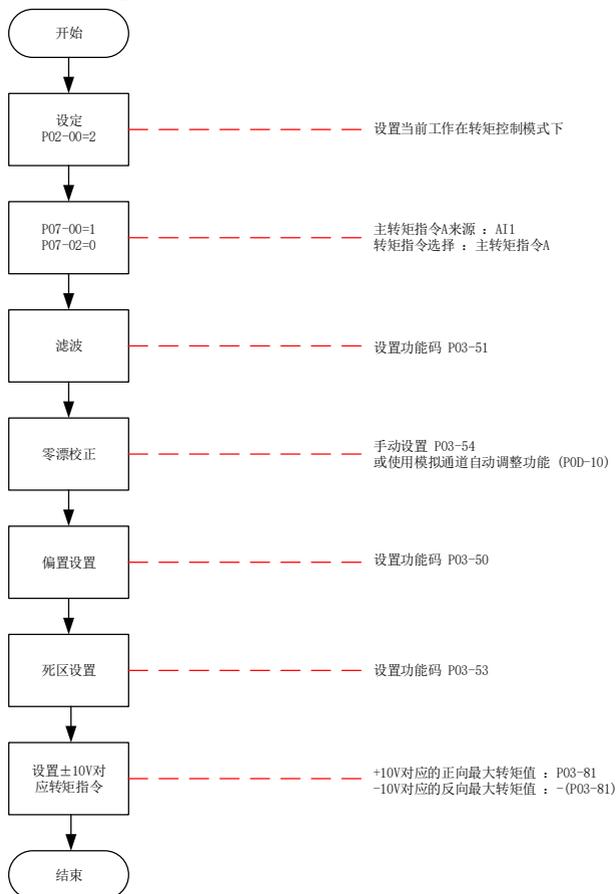


图 5-87 模拟量电压转矩指令操作流程

★名词解释:

零漂: 指模拟通道输入电压为零时, 伺服驱动器采样电压值相对于 GND 的数值。

偏置: 指零漂校正后, 采样电压为零时对应模拟通道输入电压值。

死区: 指使采样电压为零时, 对应模拟通道输入电压区间。

未经处理的模拟通道输出电压如图 6-85 y_1 所示, 经伺服驱动器内部处理后, 最终得到转矩指令 y_6 。

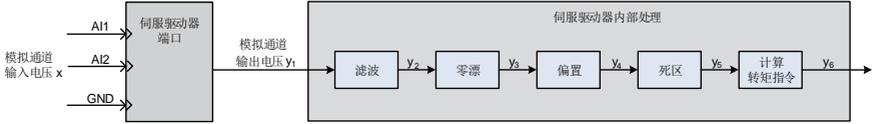


图 5-88 伺服驱动器 AI 处理流程

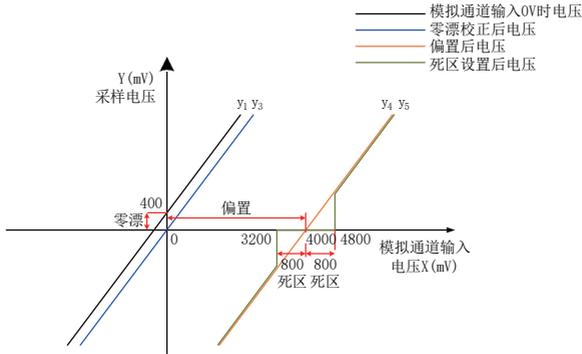


图 5-89 伺服驱动器 AI 处理对应采样电压举例

●滤波:

伺服驱动器提供模拟通道滤波功能, 通过设置滤波时间常数 P03-51, 可防止由于模拟输入电压不稳定导致的电机指令波动, 也可减弱由于干扰信号引起的电机错误动作。滤波功能对零漂与死区无消除或抑制作用。

●零漂校正:

校正实际输入电压为 0V 时, 模拟通道输出电压偏离 0V 的数值。

图中, 未经驱动器内部处理的模拟通道输出电压如 y_1 所示。以滤波时间常数 P03-51=0.00ms 为例, 滤波后采样电压 y_2 与 y_1 一致。

可见, 实际输入电压 $x=0$ 时, 输出电压 $y_1=400\text{mV}$, 此 400mV 即称为零漂。

手动设置 P03-54=400.0 (mV), 经零漂校正后, 采样电压如 y_3 所示。 $y_3=y_1-400.0$

零漂也可以通过模拟通道自动调整功能 (POD-10) 自动校正。

●偏置设置:

设定采样电压为 0 时对应的实际输入电压值。

如图, 预设定采样电压 $y_3=0$ 时, 对应的实际输入电压 $x=4000\text{mV}$, 此 4000mV 即称为偏置。

手动设置 P03-50=4000 (mV), 经偏置后, 采样电压如 y_4 所示。 $y_4=y_3+4000$

●死区校正:

限定驱动器采样电压不为 0 时, 有效的输入电压范围。

偏置设置完成后, 输入电压 x 在 3200mV 和 4800mV 以内时, 采样电压值均为 0, 此 800mV 即称为死区。

设置 P03-53=800，经死区校正后，采样电压如 y5 所示。

$$y_5 = \begin{cases} 0 & 3200 \leq x \leq 4800 \\ y_4 & 4800 < x \leq 10000 \text{ 或 } -10000 \leq x < 3200 \end{cases}$$

● 计算速度指令：

零漂、偏置、死区设定完成后，需通过 P03-81 设定此时的采样电压中，10V (10000mV) 对应的转矩指令值，实际转矩指令 y6：

$$y_6 = \frac{y_5}{10000} \times (P03-81)$$

该值将作为转矩控制模式模拟量转矩指令给定值。

其中，无偏置时如图 6-87 所示，有偏置如图 6-88 所示。当完成正确设置后，可通过 P0B-21 实时查看 AI1 采样电压值，也可通过 P0B-02 查看输入的模拟量转矩指令值。

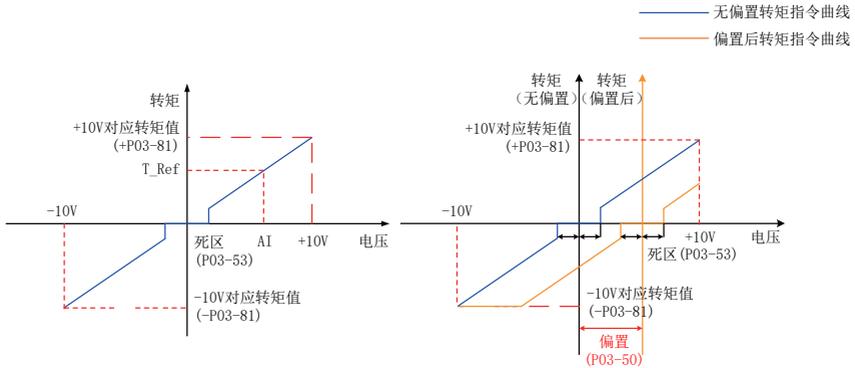


图 5-90 无偏置 AI2 示意图

图 6-91 偏置后 AI2 示意图

最终转矩指令值 y6 与输入电压 x 的关系：

$$y_6 = \begin{cases} 0B - C \leq x \leq B + C \\ (x - B) \times \frac{P03 - 80}{10} B + C & B + C < x \leq 10000 \text{ 或 } -10000 \leq x < B - C \end{cases}$$

其中：B：偏置；C：死区。

☆ 关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P03-50	AI1偏置	-5000~5000	mV	设定AI1通道模拟量偏置值	运行设定	立即生效	0
P03-51	AI1输入滤波时间常数	0~655.35	ms	设定AI1通道模拟量平均值滤波时间常数	运行设定	立即生效	2.00
P03-53	AI1死区	0~1000.0	mV	设定AI1通道模拟量死区值	运行设定	立即生效	10.0
P03-54	AI1零漂	-500.0~500.0	mV	设定AI1通道模拟量零漂值	运行设定	立即生效	0.0
P03-81	模拟量10V对应转矩值	1.00倍~8.00倍额定转矩	倍	设定模拟量10V对应转矩值	停机设定	立即生效	1.00
P0D-10	模拟量通道自动调整	0：无操作 1：AI1调整 2：AI2调整	-	模拟量AI1、AI2通道零漂自动校正使能	停机设定	立即生效	0



- 当选择使用模拟量AI2输入通道时，其设置方法和上述模拟量AI1设置方法类似，

b) 辅助转矩指令 B 来源

辅助转矩指令 B 来源使用方法，同主转矩指令 A 来源。

c) A/B 切换来源

当转矩指令选择“A/B 切换”即功能码 P07-02=3 时，需要将 DI 功能 FunIN.4 分配到相应的 DI 端子上，根据此 DI 端子上的输入信号决定当前 A 指令源输入有效或 B 指令源输入有效。

☆关联功能编码：

功能码	名称	功能名	功能
FunIN.4	CMD-SEL	运行指令切换	OFF-当前运行指令为A ON-当前运行指令为B

d) 通信给定

指当功能码 P07-02 设置为 4 时，转矩指令来源于功能码 P31-11 设定值，且功能码 P31-11 必须通过通信方式修改，控制面板不可见。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P31-11	通信给定转矩指令	-100.000~ 100.000	%	对通信给定形式的转矩指令值进行设置其精度为 0.001%	运行设定	立即生效	-

2) 转矩指令方向设置

通过 DI 端子实现转矩指令方向切换，即将 DI 功能 FunIN.25 分配到相应的 DI 端子上，根据此 DI 端子上的输入信号决定当前的转矩指令方向，从而满足转矩指令方向切换的需求。

功能码	名称	功能名	功能
FunIN.25	ToqDirSel	转矩指令方向设置	无效-实际转矩指令方向与设定方向相同 有效-实际转矩指令方向与设定方向相反

☆关联功能编码：

实际电机旋转方向与旋转方向选择(P02-02)、转矩指令方向、转矩指令方向 DI 切换(FunIN.25)三者有关。

表 5-26 转矩控制模式下电机实际旋转方向设置

P02-02	转矩指令正负	FunIN.25	实际电机旋转方向
0	+	无效	逆时针
0	+	有效	顺时针
0	-	无效	顺时针
0	-	有效	逆时针
1	+	无效	顺时针
1	+	有效	逆时针
1	-	无效	逆时针
1	-	有效	顺时针

5.4.2 转矩指令滤波

**注意:**

- 若滤波时间常数设定值过大，将降低响应性，请边确认响应性边进行设定！

位置、速度、转矩以及混合控制模式下，伺服驱动器均可实现对转矩指令的低通滤波，使得指令更加平滑，并减少振动。

伺服驱动器提供 2 个转矩指令低通滤波器，默认使用滤波器 1；

使用增益切换功能 (P08-08=1 且 P08-09≠0)，满足 P08-09 设定条件时，可切换至滤波器 2。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07-05	转矩指令滤波时间常数	0~30.00	ms	设定第1组转矩指令低通滤波时间常数	运行设定	立即生效	0.79
P07-06	第二转矩指令滤波时间常数	0~30.00	ms	设定第2组转矩指令低通滤波时间常数	运行设定	立即生效	0.79

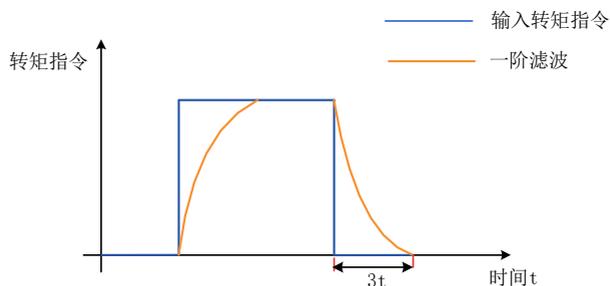


图 5-92 矩形转矩指令一阶滤波示意图

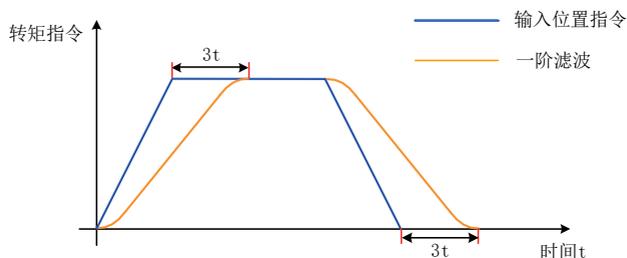


图 5-93 梯形转矩指令一阶滤波示意图

5.4.3 转矩指令限制



注意:

- 转矩指令限制在位置控制、速度控制、转矩控制及混合控制模式下均有效，且必须对其进行设置！
为保护驱动器和电机，应对转矩指令进行限制。

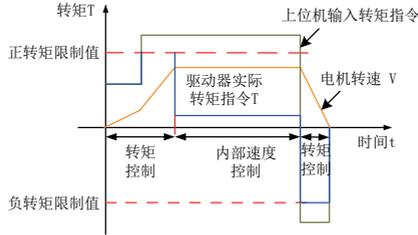


图 5-94 转矩给定与转矩限制

当上位机输入或速度调节器输出的转矩指令的绝对值，大于转矩指令限制的绝对值时，则实际驱动器的转矩指令被限幅等于转矩指令限制值；反之，则等于上位机输入或速度调节器输出的转矩指令值。

任一时刻，有且只有一个转矩限制值有效。且正负转矩限制值均不超过驱动器和电机的最大转矩以及±300.0%额定转矩。

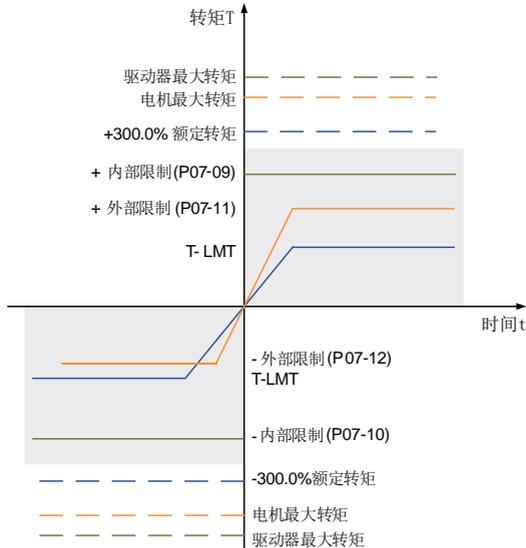


图 5-95 转矩限制举例

1) 设定转矩限制来源

转矩限制来源可由功能码 P07-07 设定。设定转矩限制后，驱动器转矩指令将被限制在转矩限制值以内，当达到转矩限制值后，则电机将以转矩限制值为转矩指令运行。转矩限制值应根据负载运行要求设定。设定过小，可能导致电机加减速度能力减弱，恒转矩运行时，电机实际转速值达不到需求值。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07-07	转矩限制来源	0: 正负内部转矩限制 1: 正负外部转矩限制 2: 外部T-LMT转矩限制 3: 以正负外部转矩限制和外部T-LMT的最小值为转矩限制 4: 正负外部转矩限制和外部T-LMT的转矩限制切换	-	选择转矩限制来源	停机设定	立即生效	0

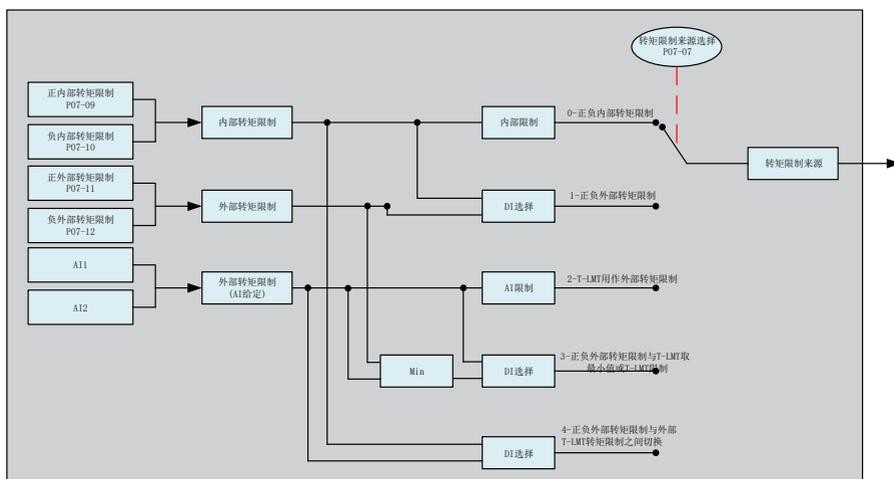


图 5-96 转矩限制来源

以下图示，均为转矩模式下，上位机输入的转矩指令绝对值大于转矩限制值绝对值的情况。

a) P07-07=0: 正负内部转矩限制

转矩指令限制值仅由内部功能码 P07-09 和 P07-10 决定。

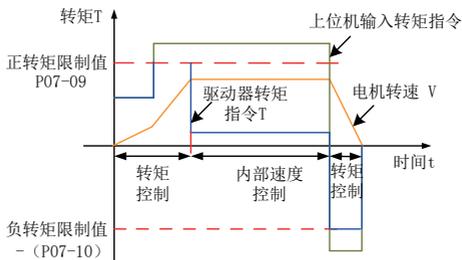


图 5-97 P07-07=0 转矩限制曲线图

b) P07-07=1: 正负外部转矩限制

转矩指令限制值根据外部 DI 信号的逻辑状态选择。正转矩限制值在功能码 P07-09 和 P07-11 之间选择；负转矩限制值在功能码 P07-10 和 P07-12 之间选择。

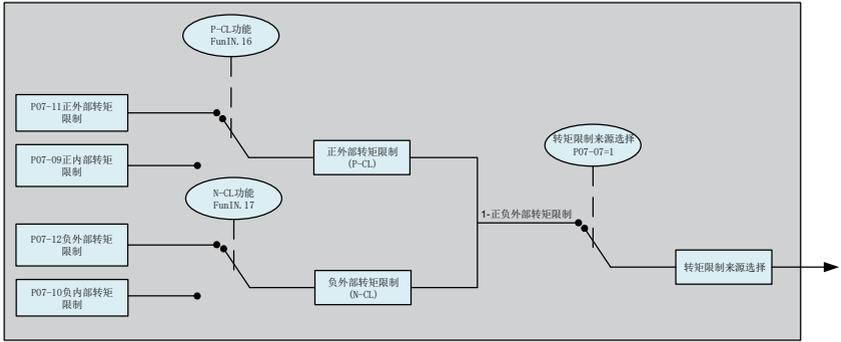


图 5-98 P07-07=1 转矩限制来源

表 5-27 P07-07=1 说明

DI功能状态		P-CL	
		OFF	ON
N-CL	OFF	<p>转矩T 正转矩限制值 P07-09 负转矩限制值 - (P07-10) 上位机输入转矩指令 驱动器转矩指令T 电机转速 V 时间t 转矩控制 内部速度控制 转矩控制</p>	<p>转矩T 正转矩限制值 P07-11 负转矩限制值 - (P07-10) 上位机输入转矩指令 驱动器转矩指令T 电机转速 V 时间t 转矩控制 内部速度控制 转矩控制</p>
	ON	<p>转矩T 正转矩限制值 P07-09 负转矩限制值 - (P07-12) 上位机输入转矩指令 驱动器转矩指令T 电机转速 V 时间t 转矩控制 内部速度控制 转矩控制</p>	<p>转矩T 正转矩限制值 P07-11 负转矩限制值 - (P07-12) 上位机输入转矩指令 驱动器转矩指令T 电机转速 V 时间t 转矩控制 内部速度控制 转矩控制</p>

此时，分配驱动器的 2 个 DI 端子分别为 DI 功能 FunIN.16 (P-CL: 正外部转矩限制) 与 FunIN.17 (N-CL: 负外部转矩限制)，并确定 DI 端子逻辑。

☆ 关联功能编码：

编码	名称	功能名	描述
FunIN.16	P-CL	正外部转矩限制	根据P07-07的选择，进行转矩限制源的切换。 P07-07=1时： 有效：正转外部转矩限制有效；无效：正转内部转矩限制有效。 P07-07=3且AI限制值大于正转外部限制值时： 有效：正转外部转矩限制有效；无效：AI转矩限制有效。 P07-07=4时： 有效：AI转矩限制有效；无效：正转内部转矩限制有效。
FunIN.17	N-CL	负外部转矩限制	根据P07-07的选择，进行转矩限制源的切换。 P07-07=1时： 有效：反转外部转矩限制有效；无效：反转内部转矩限制有效。 P07-07=3且AI限制值小于反转外部限制值时： 有效：反转外部转矩限制有效；无效：AI转矩限制有效。 P07-07=4时： 有效：AI转矩限制有效；无效：反转内部转矩限制有效。

c) P07-07=2：外部 T-LMT 转矩限制

根据 P07-08 选择外部模拟通道后，转矩指令限制值由 AI 端子输入电压对应的转矩值决定。

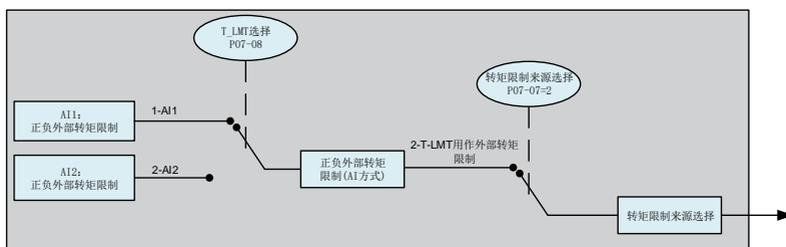


图 5-99 P07-07=2 转矩限制来源

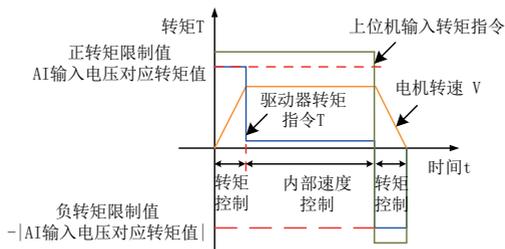


图 5-100 P07-07=2 转矩限制曲线图

模拟输入端子 AI1 和 AI2 的设置，请参考第 7 章关于 P03-50~P03-54 及 P03-81 的参数说明，设定转矩和模拟电压对应关系。

d) P07-07=3：以正负外部转矩限制和外部 T-LMT 的最小值为转矩限制

正转矩限制：根据 P07-08 选择外部模拟通道后，

外部 DI 信号 (P-CL) 逻辑无效时，正转矩限制值由外部 AI 端子输入电压对应的转矩值决定；

外部 DI 信号 (P-CL) 逻辑有效时，正转矩限制值由功能码 P07-11 和 AI 端子输入电压对应的转矩值中的较小值决定。

负转矩限制：根据 P07-08 选择外部模拟通道后，

外部 DI 信号 (N-CL) 逻辑无效时，负转矩限制值由外部 AI 端子输入电压对应的转矩值决定；

外部 DI 信号 (N-CL) 逻辑有效时, 负转矩限制值由功能码 P07-12 和 AI 端子输入电压对应的转矩值中的较小值决定。

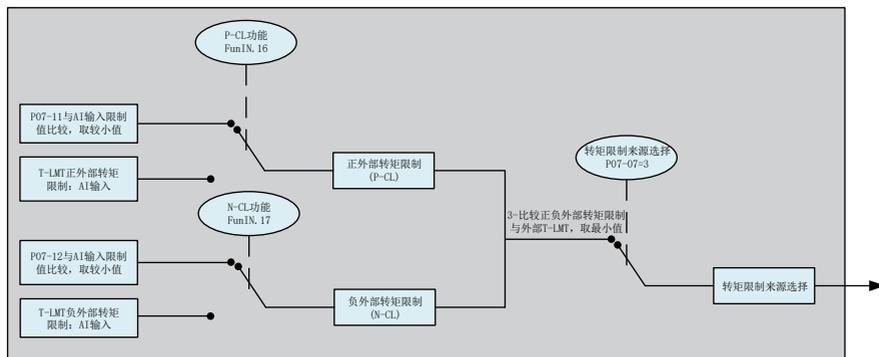


图 5-101 P07-07=3 转矩限制来源

表 5-28 P07-07=3 说明

DI功能状态		P-CL	
		OFF	ON
N-CL	OFF		
	ON		

e) P07-07=4: 正负内部转矩限制和外部 T-LMT 的转矩限制切换

正转矩限制: 根据 P07-08 选择外部模拟通道后,

外部 DI 信号 (P-CL) 逻辑无效时, 正转矩限制值由功能码 P07-09 决定;

外部 DI 信号 (P-CL) 逻辑有效时, 正转矩限制值由 AI 端子输入电压对应的转矩值决定。

负转矩限制: 根据 P07-08 选择外部模拟通道后,

外部 DI 信号 (N-CL) 逻辑无效时, 负转矩限制值由功能码 P07-10 决定;

外部 DI 信号 (N-CL) 逻辑有效时, 负转矩限制值由 AI 端子输入电压对应的转矩值决定。

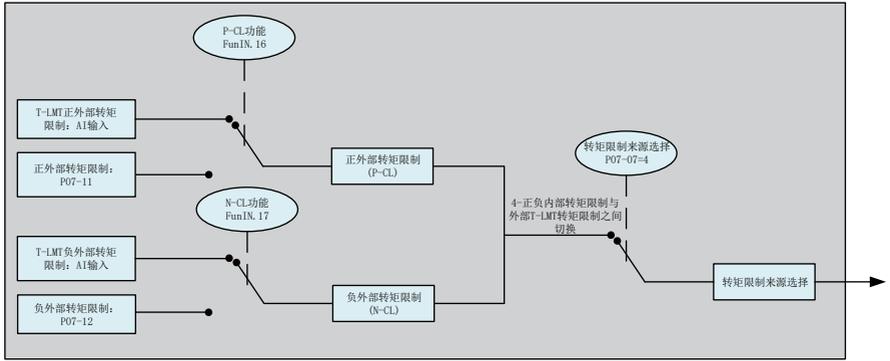


图 5-102 P07-07=4 转矩限制来源

表 5-29 P07-07=4 说明

DI功能状态		P-CL	
		OFF	ON
N-CL	OFF		
	ON		

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07-08	T-LMT选择	1: AI1 2: AI2	-	选择转矩限制信号的模拟量输入通道	停机设定	立即生效	2
P07-09	正内部转矩限制	0~300.0	%	设定内部正负转矩限制值 (100%对应1倍额定转矩)	停机设定	立即生效	300.0
P07-10	负内部转矩限制	0~300.0	%		停机设定	立即生效	300.0
P07-11	正外部转矩限制	0~300.0	%	设定外部正负转矩限制值 (100%对应1倍额定转矩)	停机设定	立即生效	300.0
P07-12	负外部转矩限制	0~300.0	%		停机设定	立即生效	300.0

2) 设定转矩限制 DO 输出信号

转矩指令达到转矩限制值时，驱动器输出转矩限制信号(FunOUT.7: C-LT, 转矩限制信号)，供上位机使用，此时应分配驱动器的 1 个 DO 端子为 DO 功能 FunOUT.7，并确定 DO 端子逻辑。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能
FunOUT.7	C-LT	转矩限制信号	有效：驱动器转矩指令达到转矩限制值，并被限制为限制值无效：驱动器转矩指令未达到限定值

5.4.4 转矩模式下速度限制

转矩控制模式下，若给定转矩指令过大，大于机械侧负载转矩，则将导致电机持续加速，可能发生超速现象，损坏机械设备。因此，为保护机械，必须对电机的转速进行限制。

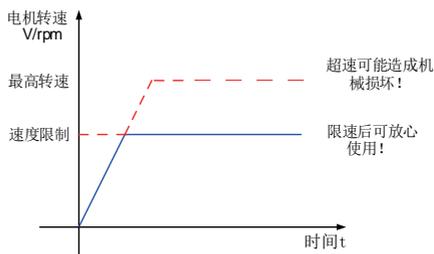


图 5-103 转矩模式速度限制示意图

1) 设定速度限制来源

转矩模式下，速度限制来源的选择可由功能码 P07-17 设定。设定速度限制后，实际电机转速将被限制在速度限制值以内。达到速度限制值后，电机以速度限制值恒速运行。速度限制值应根据负载运行要求设定。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07-17	速度限制来源选择	0: 内部速度限制 1: 将V-LMT用作外部速度限制输入 2: DI选择P07-19/P07-20作为内部速度限制	-	选择转矩模式下速度限制来源	运行设定	立即生效	0

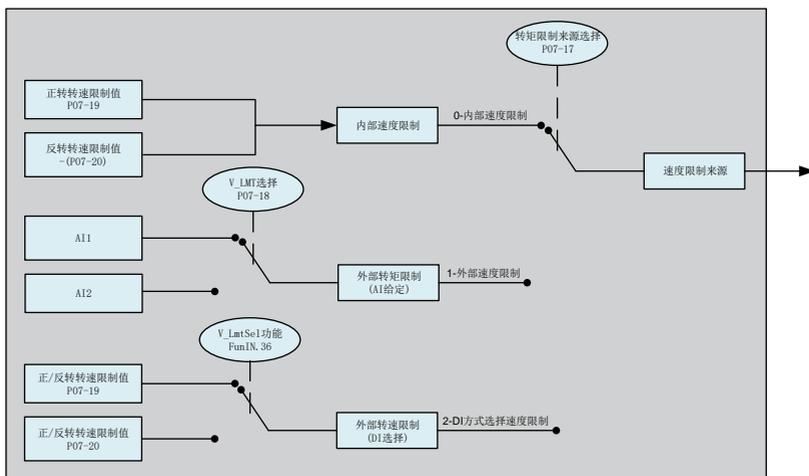


图 5-104 速度限制来源

a) P07-17=0: 内部速度限制

电机不同方向旋转时，转速仅由内部功能码 P07-19 和 P07-20 决定。

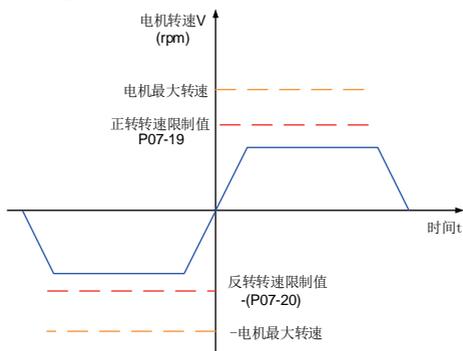


图 5-105 P07-17=0 速度限制曲线图

b) P07-17=1: 外部速度限制

电机不同方向旋转时，通过 P07-18 指定的外部模拟通道，输入转速限制对应的电压。当 AI 输入小于内部速度限制 (P07-19/P07-20) 时，AI 限制有效；反之，当 AI 输入大于内部速度限制 (P07-19/P07-20) 时，内部速度限制有效。

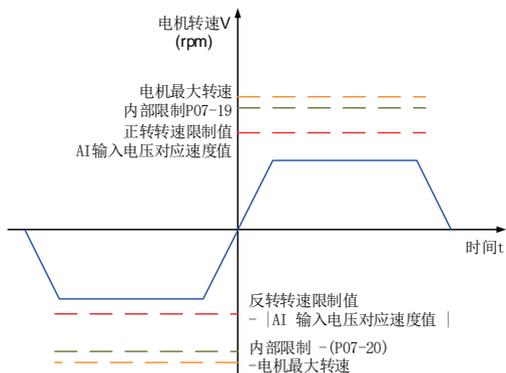


图 5-106 P07-17=1 速度限制曲线图

c) P07-17=2: DI 方式选择速度限制

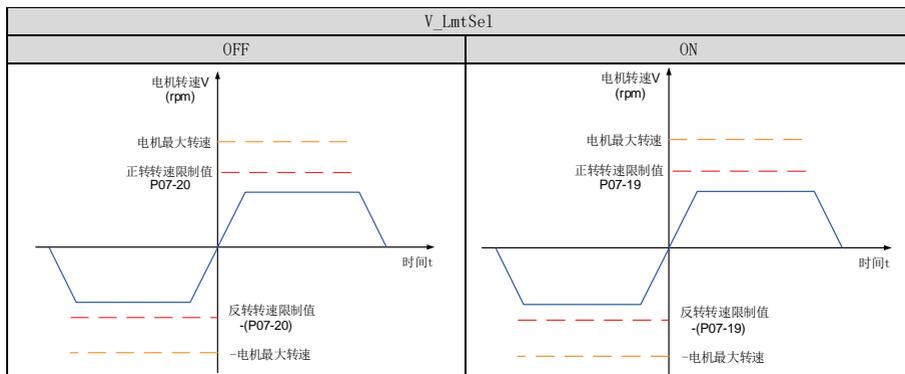
伺服驱动器根据实际的 DI 端子逻辑选择 P07-19 或 P07-20 作为正/反转速度限制值。

此时，应分配伺服驱动器一个 DI 逻辑为 DI 功能 FunIN. 36 (V-LmtSel: 内部速度限制源) 并分配 DI 端子逻辑。

☆关联功能编码:

编码	名称	功能名	描述
FunIN. 36	V_LmtSel	内部速度限制源	无效: P07-19作为内部正/反转速度限制值 有效: P07-20作为内部正/反转速度限制值

表 6-30 速度限制说明



☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07-18	V-LMT选择	1: AI1 2: AI2	-	选择以V-LMT作为速度限制来源时的模拟量通道	运行设定	立即生效	1
P07-19	转矩控制时正向速度限制值/ 转矩控制时速度限制值1	0~6000	rpm	设定转矩模式下正向速度限制值/设定转矩模式下速度限制值1	运行设定	立即生效	3000
P07-20	转矩控制时负向速度限制值/ 转矩控制时速度限制值2	0~6000	rpm	设定转矩模式下反向速度限制值/设定转矩模式下速度限制值2	运行设定	立即生效	3000

2) 设定速度限制 DO 输出信号

转矩模式下，伺服电机实际转速绝对值超过速度限制值，且时间达到 P07-40 时，认为伺服电机实际转速受限，此时伺服驱动器可输出速度受限 (FunOUT. 8: V-LT) 信号，供上位机使用。反之，不满足任一条件，速度受限信号无效。

速度受限 (FunOUT. 8: V-LT) 信号的判断仅在转矩模式，伺服运行状态下进行。

应分配伺服驱动器的 1 个 DO 端子为 DO 功能 FunOUT. 8，并设置 DO 端子逻辑。

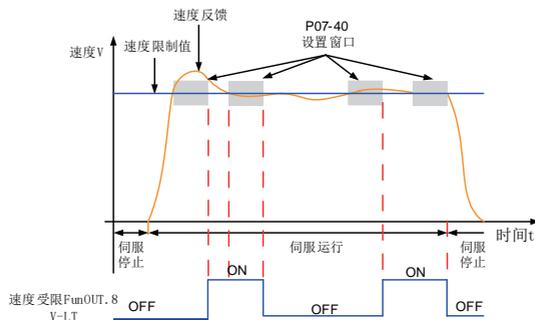


图 5-107 速度限制 DO 输出波形举例

☆ 关联功能编码:

编码	名称	功能名	功能
FunOUT. 8	V-LT	速度受限	无效: 电机转速未达到速度限制值 有效: 电机转速达到速度限制值，并以限速值为速度指令，内部构建速度环运行。

5.4.5 转矩到达输出

转矩到达功能用于判断，实际转矩指令是否达到设定区间。实际转矩指令达到转矩指令阈值时，驱动器可输出对应的 DO 信号 (FunOUT. 18: ToqReach, 转矩到达) 供上位机使用。

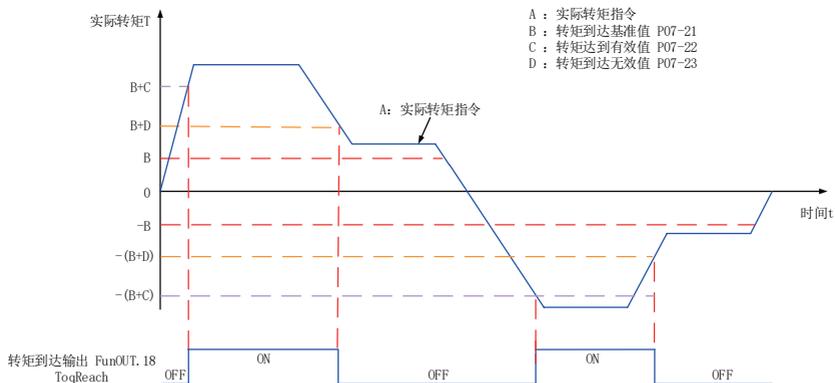


图 5-108 转矩到达输出波形举例

实际转矩指令 (可通过 P0B-02 查看): A;

转矩到达基准值 P07-21: B;

转矩达到有效值 P07-22: C;

转矩到达无效值 P07-23: D;

其中 C 和 D 是在 B 基础上的偏置。

因此, 转矩到达 DO 信号由无效变为有效时, 实际转矩指令必须满足:

$$|A| \geq B+C$$

否则, 转矩到达 DO 信号保持无效。

反之, 转矩到达 DO 信号由有效变为无效时, 实际转矩指令必须满足:

$$|A| < B+D$$

否则, 转矩到达 DO 信号保持有效。

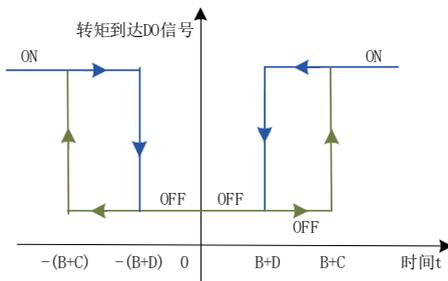


图 5-109 转矩到达输出有效说明

☆关联功能码:

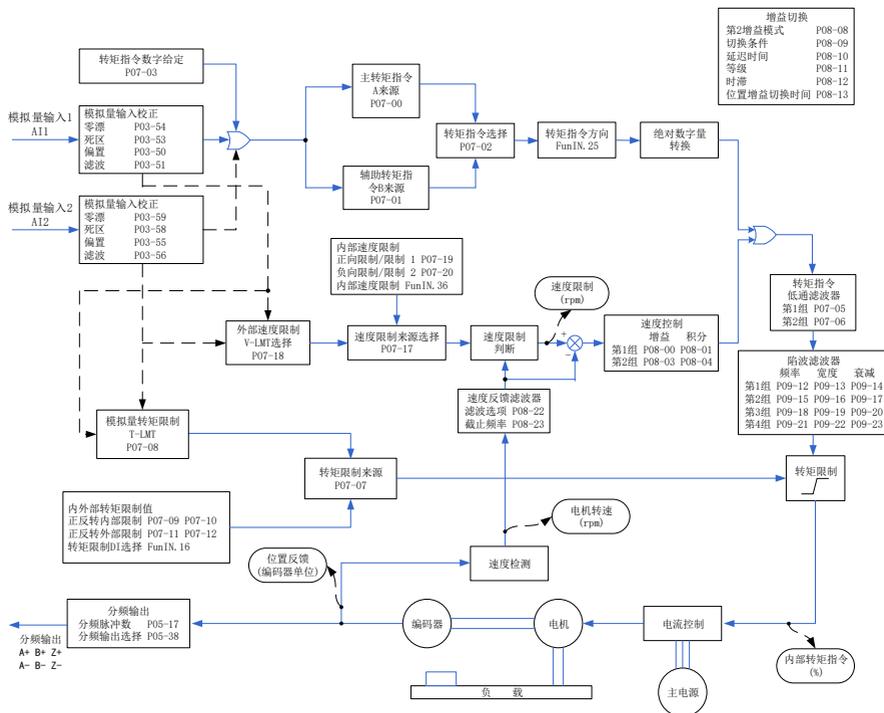
功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07-21	转矩到达基准值	0~300.0	%	设定转矩到达指令基准值 (100%对应一倍额定转矩)	运行设定	立即生效	0
P07-22	转矩到达有效值	0~300.0	%	设定转矩到达有效偏移阈值 (100%对应一倍额定转矩)	运行设定	立即生效	20.0
P07-23	转矩到达无效值	0~300.0	%	设定转矩到达无效偏移阈值 (100%对应一倍额定转矩)	运行设定	立即生效	10.0

使用转矩到达 DO 信号时, 应将伺服驱动器的 1 个 DO 端子分配为 DO 功能 18 (FunOUT. 18: ToqReach, 转矩到达), 并确定 DO 端子逻辑。

☆关联功能编码:

编码	名称	功能名	功能
FunOUT. 18	ToqReach	转矩到达	有效: 转矩指令绝对值达到设定值 无效: 转矩指令绝对值小于设定值

5.4.6 转矩控制模式功能码框图



5.5 混合控制模式

混合控制模式指，在伺服使能为 ON，伺服状态为“run”时，伺服驱动器的工作模式可在不同控制模式之间切换。混合控制模式有以下 4 种。

- 转矩模式 ↔ 速度模式
- 速度模式 ↔ 位置模式
- 转矩模式 ↔ 位置模式
- 速度模式 ↔ 位置模式 ↔ 转矩模式

通过面板或驱动调试平台设定功能码 P02-00，伺服驱动器将工作于混合控制模式。

☆ 关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-00	控制模式选择	0: 速度模式 1: 位置模式 2: 转矩模式 3: 转矩模式 ↔ 速度模式 4: 速度模式 ↔ 位置模式 5: 转矩模式 ↔ 位置模式 6: 转矩模式 ↔ 速度模式 ↔ 位置模式	设置伺服驱动器的控制模式	停机设定	立即生效	1

请按照机械结构和指标分别设定不同控制模式下伺服驱动器参数。

P02-00=3/4/5 时，请将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 10 (FunIN. 10: M1_SEL, 模式切换 1)，

并确定 DI 端子有效逻辑；P02-00=6 时将伺服驱动器的 2 个 DI 端子分别配置为功能 10(FunIN. 10: 模式切换 1)，和功能 11(FunIN. 11: 模式切换 2)，并确定 DI 端子有效逻辑。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	功能			
FunIN. 10	M1_SEL	模式切换1	用于在混合控制模式下，伺服状态为“run”时，设置驱动器当前控制模式			
			P02-00	M1_SEL端子逻辑	控制模式	
			3	无效	转矩模	
				有效	速度模式	
			4	无效	速度模式	
				有效	位置模式	
5	无效	转矩模				
	有效	位置模式				
FunIN. 11	M2_SEL	模式切换2	用于在混合控制模式下，伺服状态为“run”时，设置驱动器当前控制模式			
			P02-00	M2_SEL端子逻辑	M1_SEL端子逻辑	控制模式
			6		有效	位置模式
				有效	无效	速度模式
				无效	无效	转矩模式

5.6 绝对值系统使用说明

5.6.1 概述

绝对值编码器既检测电机在旋转 1 周内的位置，又对电机旋转圈数进行计数，单圈分辨率 8388608 (2^{23})，

可记忆 16 位多圈数据。使用绝对值编码器构成的绝对值系统分为绝对位置线性模式和绝对位置旋转模式，在位置、速度和转矩控制模式下均可使用，驱动器断电时编码器通过电池备份数据，上电后驱动器通过编码器绝对位置计算机械绝对位置，无需重复进行机械原点复归操作。

MZ870 系列伺服驱动器匹配绝对值编码器时，需设置电机编号 P00-00=14130（17 位编码器），

根据实际应用情况设置 P02-01（绝对值系统选择）。初次接通电池时会发生 FU.731（编码器电池故障），需设置 POD-20=1 复位编码器故障，再进行原点复归操作。

注：修改 P02-02（旋转方向选择）或 POD-20（绝对编码器复位使能）操作时，编码器绝对位置会发生突变，导致机械绝对位置基准发生变化，因此需要进行机械原点复归操作。使用驱动器内部原点复归功能时，原点复归结束驱动器内部会自动计算机械绝对位置与编码器绝对位置偏差，并存储在驱动器 EEPROM 中。

5.6.2 相关功能码设定

1) 绝对值系统设置

设置 P00-00=14130 选择 17 位编码器电机，通过 P02-01 选择绝对位置模式。

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P00-00	电机编号	14130: 多摩川绝对值编码器电机 22□□□: 220V级增量编码器电机 38□□□: 380V级增量编码器电机	选择多摩川绝对值编码器电机	停机设定	再次通电	14130
P00-08	绝对值编码器类型	14100: 多圈绝对值编码器 其他: 单圈绝对值编码器	绝对值编码器类型选择	停机设定	再次通电	0
P02-01	绝对值系统选择	0: 增量位置模式 1: 绝对位置线性模式 2: 绝对位置旋转模式	选择绝对位置模式	停机设定	再次通电	0



- 绝对位置模式下，系统自动检测电机编号是否为绝对值编码器电机，如果设置错误，发生“FU.122绝对位置模式产品匹配故障”。

2) 绝对值位置线性模式

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P0B-07	绝对位置计数器	-	位置模式下，显示电机当前绝对位置（指令单位）	显示	-	0
P0B-58	机械绝对位置（低32位）	-	绝对位置线性模式或绝对位置旋转模式下，负载位置换算至电机端的位置	显示	-	0
P0B-60	机械绝对位置（高32位）	-		显示	-	0
P0B-77	绝对值编码器绝对位置（低32位）	-	绝对值编码器反馈的绝对位置。	显示	-	0
P0B-79	绝对值编码器绝对位置（高32位）	-		显示	-	0

此模式主要用于设备负载行程范围固定，编码器多圈数据不会溢出的场合，如下图滚珠丝杠传动机构。

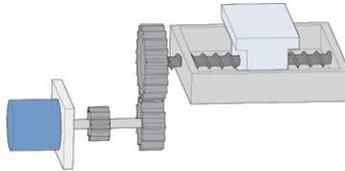


图 5-110 滚珠丝杠传动机构示意图

假设机械绝对位置(P0B-58 和 P0B-60)为 P_M ，编码器绝对位置为 P_E 【 P_E 范围为 $-2^{38} \sim (2^{38}-1)$ 】，绝对位置线性模式位置偏差(P05-46 和 P05-48)为 P_O ，则三者关系为 $P_M=P_E-P_O$ 。

假设电子齿电子齿轮比 $\frac{B}{A}$ ，绝对位置计数器(P0B-07)表示机械当前绝对位置（指令单位）， $P0B-07=P_M / (\frac{B}{A})$ 。绝对位置线性模式位置偏差 P05-46 和 P05-48 默认为 0，启用驱动器原点复归功能，原点复归结束后驱动器自动计算编码器绝对位置与机械绝对位置偏差，赋值给 P05-46 和 P05-48 并保存在 EEPROM 中。

绝对位置线性模式编码器多圈数据范围是-32768~32767，如果正转圈数大于 32767 或反转圈数小于-32768，会发生 FU.735 编码器多圈计数溢出故障，可通过设置 P0A-36 屏蔽该故障。

3) 绝对值位置旋转模式

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05-50	绝对位置旋转模式机械齿轮比（分子）	1-65535	1	绝对位置旋转模式下负载与电机的机械传动齿轮比，P05-52=0 且 P05-53=0 时有效。	停机设定	立即生效	65535
P05-51	绝对位置旋转模式机械齿轮比（分母）	1-65535	1		停机设定	立即生效	1
P05-52	绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数（编码器单位低32位）	0~4294967295	编码器单位	绝对位置旋转模式下负载旋转一圈电机端转动的脉冲数。	停机设定	立即生效	0
P05-54	绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数（编码器单位高32位）	0~127	编码器单位		停机设定	立即生效	0
P0B-58	机械绝对位置（低32位）	-	编码器单位	绝对位置线性模式或绝对位置旋转模式下，负载位置换算至电	显示	-	0

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POB-60	机械绝对位置（高32位）	-	编码器单位	机端的位置。	显示	-	0
POB-77	绝对值编码器绝对位置（低32位）	-	编码器单位	绝对值编码器反馈的绝对位置。	显示	-	0
POB-79	绝对值编码器绝对位置（高32位）	-	编码器单位		显示	-	0
POB-81	旋转负载单圈位置（低32位）	-	编码器单位	绝对位置旋转模式下，旋转负载1圈内位置换算至电机端的电机位置。	显示	-	0
POB-83	旋转负载单圈位置（高32位）	-	编码器单位		显示	-	0
POB-85	旋转负载单圈位置	-	指令单位	绝对位置旋转模式下，旋转负载1圈内位置	显示	-	0

此模式主要用于设备负载行程范围不受限制，掉电时电机单方向旋转圈数小于 32767，如下图旋转负载。

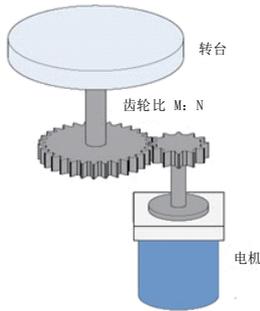


图 5-111 旋转负载示意图

驱动器内部计算机械绝对位置上限值优先使用 P05-52、P05-54，当 P05-52、P05-54 均为 0 的情况下再使用机械齿轮比 P05-50、P05-51 计算。假设编码器分辨率 R_E ， $R_E=223$ ，假设负载旋转一圈对应的编码器脉冲数为 R_M ，P05-52 或 P05-54 不等于 0 时， $R_M=P05-54 \times 232 + P05-52$ ；P05-52、P05-54 均为 0 时， $R_M=R_E \times \frac{P05-50}{P05-51}$

假设电子齿轮比为 $\frac{B}{A}$ ，绝对位置计数器（POB-07）表示机械当前绝对位置（指令单位）， $POB-07=R_M / (\frac{B}{A})$ 旋转负载单圈位置与转台位置对应关系如下图所示。

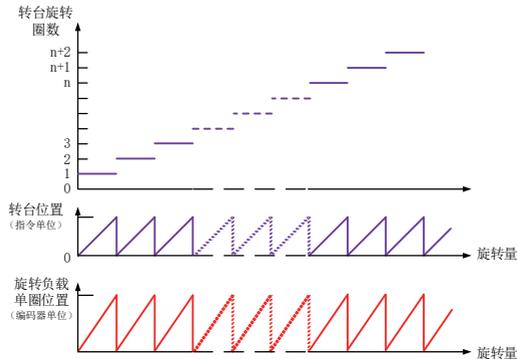


图 5-112 旋转负载单圈位置与转台位置对应关系示意图

编码器反馈位置与旋转负载单圈关系如下图所示：

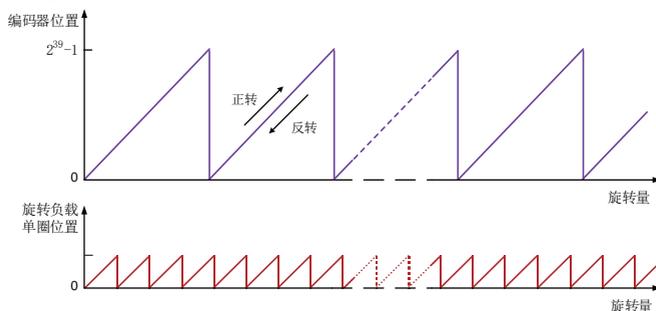


图 5-113 编码器反馈位置与旋转负载位置关系示意图

绝对位置旋转模式多圈数据范围无限制，屏蔽 FU.735 编码器多圈计数溢出故障。

4) 编码器反馈数据

绝对值编码器反馈数据可分为编码器旋转圈数数据和编码器的 1 圈内位置，增量位置模式无编码器旋转圈数数据反馈。

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POB-70	绝对值编码器旋转圈数数据	-	r	绝对值编码器反馈的旋转圈数。	显示	-	0
POB-71	绝对值编码器的1圈内位置	-	编码器单位	绝对值编码器反馈的1圈内绝对位置。	显示	-	0

5) 编码器多圈溢出故障选择

绝对位置线性模式下通过设置 POA-36 屏蔽编码器多圈溢出故障。

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POA-36	编码器多圈溢出故障选择	0: 不屏蔽 1: 屏蔽	-	绝对位置线性模式下通过设置 POA-36 屏蔽编码器多圈溢出故障。	停机设定	立即生效	0

6) 绝对编码器复位操作

通过设置 POD-20 复位编码器内部故障或复位编码器反馈多圈数据。

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POD-20	绝对编码器复位使能	0: 无操作 1: 复位故障 2: 复位故障和多圈数据	-	通过设置 POD-20 复位编码器内部故障或复位编码器反馈多圈数据。	停机设定	立即生效	0



- 执行复位编码器反馈多圈数据操作后，编码器绝对位置发生突变，需要进行机械原点复归操作。

5.6.3 绝对值系统电池盒使用注意事项

初次接通电池时会发生 FU. 731（编码器电池故障），需设置 POD=20=1 复位编码器故障，再进行绝对位置系统操作。

当检测电池电压小于 3.0V 时，会发生 FU. 730（编码器电池警告），请更换电池，更换方法如下：

- 第一步：驱动器上电，处于非运行状态下；
- 第二步：更换电池；
- 第三步：驱动器自动解除 FU. 730（编码器电池警告）后，无其它异常警告，可正常运行。



- 在伺服掉电情况下，更换电池再次上电会发生FU. 731（编码器电池故障），多圈数据发生突变，请设置POD=20=1 复位编码器故障，重新进行原点回归功能操作；
- 驱动器掉电状态下，请确保电机最高转速不超过6000rpm，以保证编码器位置信息被准确记录；
- 存储期间请按规定环境温度存储，并保证电池接触可靠、电量足够，否则可能导致编码器位置信息丢失。

5.6.4 软限位功能

传统硬件限位功能：传统方式中极限位只能通过外部信号给定，将外部传感器信号接入伺服驱动器 CN2 接口。

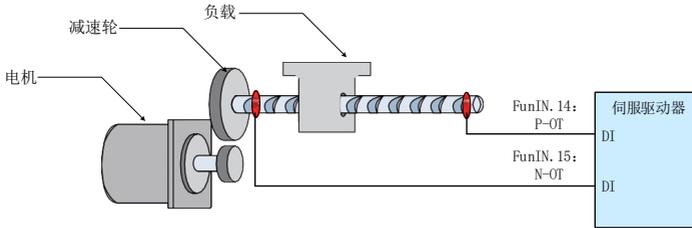


图 5-114 限位开关的安装示意图

软限位功能：指通过驱动器内部位置反馈与设置的限位值进行比较，当超出限位值后立即报警、执行停机操作。该功能在绝对位置模式和增量位置模式下均可使用，增量位置模式需要设置 POA=40=2，驱动器上电后先进行原点回归查找机器原点，再启用软限位功能。

传统硬件限位与软限位功能优劣势比较

传统硬件限位功能		软限位功能	
1	只能限定为线性运动、单圈旋转运动	1	不仅可在线性运动中使用时，在旋转模式下同样适用
2	需要外部具备安装机械限位开关	2	无需硬件接线，防止线路接触不良导致误动作
3	无法判断机械打滑异常	3	内部位置比较，防止机械打滑导致动作异常
4	当断电后，机械移出限位，无法判断、无法报警		

软限位相关功能码

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POA=40	软限位设置	0: 不使能软限位 1: 电后立即使能软限位 2: 原点回零后使能软限位	1	软限位功能选择。	停机设定	立即生效	0
POA=41	绝对位置限制最大值	-2147483648~ 2147483647	指令单位	软限位功能绝对位置限制最大值。	停机设定	立即生效	2147483647

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POA-43	绝对位置限制最小值	-2147483648~ 2147483647	指令单位	软限位功能绝对位置限制最小值。	停机设定	立即生效	-2147483648

●POA-40=0 时，不使能软限位功能；

●POA-40=1 时，驱动器上电后立即使能软限位功能。当绝对位置计数器（POB-07）大于 POA-41 发生 FU.950 警告，执行正向超程停机；当绝对位置计数器（POB-07）小于 POA-43 发生 FU.952 警告，执行负向超程停机；

●POA-40=2 时，驱动器上电后原点回归前不使能软限位，原点回归后当绝对位置计数器（POB-07）大于 POA-41，发生 FU.950 警告，执行正向超程停机；原点回归后当绝对位置计数器（POB-07）小于 POA-43，发生 FU.952 警告，执行正向超程停机；

●当 POA-41<POA-43 时，会将两者值进行互换。

5.7 辅助功能

为保证伺服系统正确工作，驱动器提供以下辅助功能。

5.7.1 软件复位功能

伺服驱动器未发生第 1 类不可复位故障时，非运行状态下，若现场设备不允许随意掉电，但驱动器需要重新上电场合，可使用软件复位功能。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POD-00	软件复位	0: 无操作 1: 使能	软件复位功能使能后，在无需掉电的情况下，驱动器内程序自动复位(类似执行上电时程序复位操作)	停机设定	立即生效	0

5.7.2 电机保护功能

1) 电机过载保护

伺服电机通电后，由于电流的热效应，不断产生热量，同时向周围环境释放热量。当产生的热量超过释放的热量时，电机温度升高，温度过高，将导致电机烧毁。因此，驱动器提供电机过载保护功能，防止电机由于温度过高而烧毁。

通过设置电机过载保护增益(P0A-04)，可以调整电机过载故障(FU.620)报出的时间。POA-04 一般保持为默认值，但发生以下情况时，可根据电机实际发热情况进行更改：

- 伺服电机工作环境温度较高的场合；
- 伺服电机循环运动，且单次运动周期短、频繁加减速的场合。

在确认电机不致烧毁的场合，也可屏蔽电机过载(POA-26=1)。



注意：

- 谨慎使用电机过载屏蔽功能，否则将导致电机烧毁！

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POA-04	电机过载保护增益	50~300	%	设置电机过载故障(FU.620)报出的时间	停机设定	立即生效	100
POA-26	电机过载屏蔽使能	0: 开放电机过载检测 1: 屏蔽电机过载检测	-	设置是否使能电机过载故障(FU.620)和电机过载警告(FU.909)	停机设定	立即生效	0

2) 电机堵转过温保护

伺服电机堵转时电机转速几乎为零，而实际电流很大，此时电机严重发热！伺服电机具有一定的堵转运行能力，但超过允许时间，电机将由于温度过高而烧毁。因此，驱动器提供电机堵转过温保护功能，防止电机堵转情况下温度过高而烧毁。

通过设置电机堵转过温保护时间阈值 (POA-32)，可以改变电机堵转过温故障 (FU. 630) 报出的时间，通过 POA-33 可以设置是否开启电机堵转过温保护，默认开启。



注意：

- 谨慎使用电机堵转过温保护屏蔽功能，否则将导致电机烧毁！

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POA-32	堵转过温保护时间窗口	10~65535	ms	设置电机堵转过温故障 (FU. 630) 报出时间	运行设定	立即生效	200
POA-33	堵转过温保护使能	0: 屏蔽电机堵转过温保护监测 1: 开放电机堵转过温保护监测	-	设置是否使能电机堵转过温故障 (FU. 630)	运行设定	立即生效	1

3) 电机速度保护

伺服电机速度过大将导致电机损坏或者机械损坏。因此，伺服驱动器提供电机过速保护功能。

$$\text{过速故障阈值} = \begin{cases} \text{电机最大转速} \times 1.2 & \text{P0A-08} = 0 \\ \text{或 } \text{P0A-08} > \text{电机最大转速} \times 1.2 & \text{P0A-08} \neq 0 \text{ 且} \\ \text{P0A-08} & \text{P0A-08} < \text{电机最大转速} \times 1.2 \end{cases}$$



注意：

- 伺服驱动器同时提供飞车保护功能，防止电机失去控制进而失速。
- 谨慎使用飞车保护屏蔽功能，当处于垂直或被拖负载应用情况下时，请设置POA-12为零，屏蔽飞车故障检测。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POA-08	过速故障阈值	0~10000	rpm	设置电机飞车故障 (FU. 500) 报出时电机转速阈值	运行设定	立即生效	0
POA-12	飞车保护功能使能	0: 屏蔽飞车保护功能 1: 开启飞车保护功能	-	设置是否使能飞车保护功能	运行设定	立即生效	1

除飞车保护功能，速度控制模式、转矩控制模式下伺服驱动器可分别设置速度限制以保护电机和机械。

5.7.3 DI 端口滤波时间设置

伺服驱动器提供 DI1~DI9 普通 DI 端子。

低速 DI 端子，有效的信号图示：

表 5-31 普通 DI 端子说明

设定值	DI 功能有效时 DI 端子逻辑	备注
0	低电平	
1	高电平	
2	上升沿	
3	下降沿	
4	上升沿和下降沿	

伺服使能 (S-ON) 滤波设置：

使用伺服驱动器时，请务必使用 DI 功能 1：FunIN1：S-ON，伺服使能 (硬件 DI 与虚拟 DI 均可)！

使用硬件 DI 端子进行伺服使能控制时，若伺服使能信号存在干扰，可通过 P02-18 设置滤波，此时需注意，伺服使能信号有效的宽度必须大于 (P02-18)+3ms 设定值，否则，伺服使能无效。

5.7.3 抱闸保护检测功能

重力负载使用抱闸电机的场合，Z 轴伺服使能且输入指令为零，转速低于 10rpm 时刻，前 500ms 内检测电机的转矩是否小于设定的重力负载的 70%，时持续 200ms，则报故障 FU.625，提示抱闸可能没有打开。

抱闸吸合的情况，检测抱闸是否吸合，如果抱闸吸合后电机旋转两转则报警告 FU.626。

POD.24 设置为 1 可以开启 Z 轴重力负载辨识功能，辨识成功后 POD.24 变成 0；辨识条件为伺服使能并且抱闸打开、输入指令为 0 且速度小于 10rpm，持续 128ms，辨识成功后结果存在 POA.48 功能码内。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
POA-47	抱闸保护检测使能	0：不使能 1：使能	-	设置是否使能抱闸保护检测功能	运行设定	立即生效	1
POA-48	重力负载检测值	0~300.0	%	显示检测出的重力负载值，或者手动进行相应的设定	运行设定	立即生效	30.0
POD-24	重力负载辨识	0：不辨识 1：开启辨识	-	设置是否开启重力负载辨识功能	运行设定	立即生效	0

第六章 调整

6.1 概述

伺服驱动器需要尽量快速、准确的驱动电机，以跟踪来自上位机或内部设定的指令。为达到这一要求，必须对伺服增益进行合理调整。

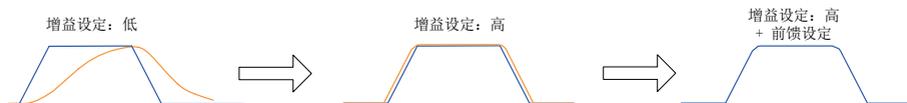


图 6-1 增益设定举例

位置环增益: 40.0Hz

速度环增益: 200.0Hz

速度环积分时间常数: 100.00ms

速度前馈增益: 0

负载惯量比: 30

位置环增益: 200.0Hz

速度环增益: 25.0Hz

速度环积分时间常数: 50.00ms

速度前馈增益: 0

负载惯量比: 30

位置环增益: 200.0Hz

速度环增益: 25.0Hz

速度环积分时间常数: 50.00ms

速度前馈增益: 50.0%

负载惯量比: 30

伺服增益通过多个参数(位置环、速度环增益, 滤波器, 负载转动惯量比等)的组合进行设定, 它们之间互相影响。因此, 伺服增益的设定必须考虑到各个参数设定值之间的平衡。



注意:

- 在进行增益调整之前, 建议先进行点动试运行, 确认电机可以正常动作!

增益调整的一般流程如下图所示：

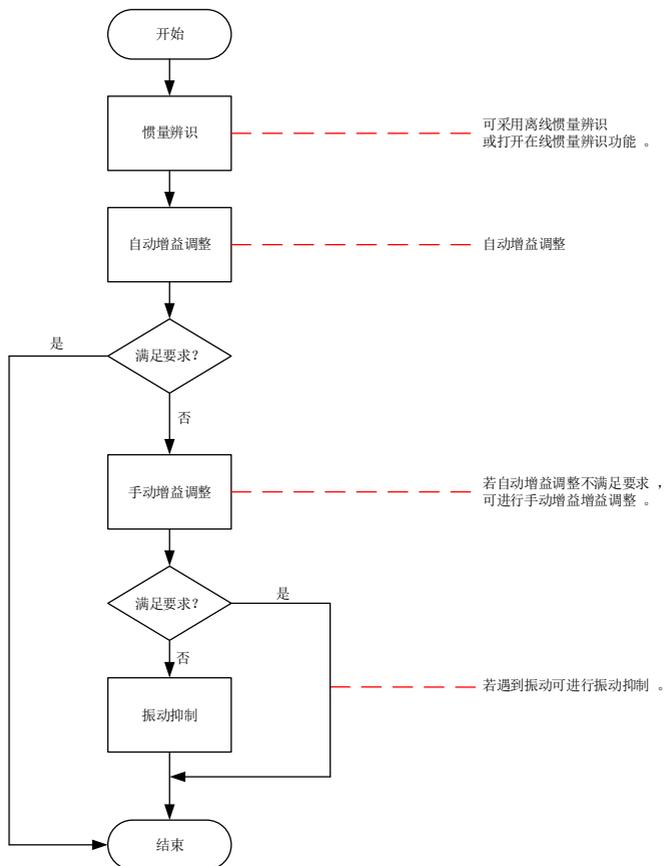


图 6-2 增益调整流程

表 6-1 增益调整流程说明

增益调整流程		功能		详细章节
1	惯量辨识	离线	使用驱动器自身惯量辨识功能，驱动器自动计算负载惯量比	6.2.1
		在线	通过上位机通信发出指令使电机旋转，驱动器实时计算负载惯量比	6.2.2
2	自动增益调整	在惯量比正确设置的前提下，驱动器自动调整出一组匹配的增益参数		6.3
3	手动增益调整	基本增益	在自动增益调整基础上，若达不到预期效果时，手动微调增益，以优化效果	6.4
		指令滤波	针对位置、速度、转矩指令进行滤波设定	6.4.3
		前馈增益	启用前馈功能，提高跟随性	6.4.4
		伪微分调节器	调整速度环控制方式，提高低频段的抗扰能力	6.4.5
		转矩扰动观测	启动转矩扰动观测器功能，提高抗转矩扰动的能力	6.4.6
4	振动抑制	机械共振	启用陷波器功能，抑制机械共振	6.5.1
		低频共振	启用低频共振抑制滤波器功能，抑制低频共振	6.5.2

6.2 惯量辨识

负载惯量比(P08-15)指：

$$\text{负载惯量比} = \frac{\text{机械负载总转动惯量}}{\text{电机自身转动惯量}}$$

负载惯量比是伺服系统的重要参数，正确的设置负载惯量比有助于快速完成调试。

负载惯量比可以手动设置，也可以通过伺服驱动器的惯量辨识功能自动识别。

伺服驱动器提供两种惯量辨识自动识别方法：

1) 离线惯量辨识

使用“转动惯量辨识功能(P0D-02)”，通过操作伺服驱动器面板上的按键使电机旋转，实现惯量辨识，无需上位机的介入，即为离线惯量辨识；

2) 在线惯量辨识

通过上位机向驱动器发送指令，伺服电机按照指令进行动作，完成惯量辨识，即为在线惯量辨识。



注意：

- 使用惯量辨识功能，为准确计算负载惯量比，需满足以下条件：
- 实际电机最高转速高于150rpm；
- 实际电机加减速时，加速度在3000rpm/s以上；
- 负载转矩比较稳定，不能剧烈变化；
- 实际负载惯量比不超过120倍；

若实际负载惯量比很大而驱动器增益较低，将导致电机动作迟缓，不能达到电机最高转速要求和加速度要求，此时可增大速度环增益 P08-00 后重新进行惯量辨识。

辨识过程中若发生振动，应立刻停止惯量辨识，降低增益。

此外，传动机构背隙较大时可能导致惯量辨识失效。

6.2.1 离线惯量辨识

进行离线惯量辨识前，首先确认如下内容：

1) 电机可运动行程应满足 2 个要求

a) 在机械限位开关间有正反各 1 圈以上的可运动行程：

进行离线惯量辨识前，请务必确保机械上已安装限位开关，并保证电机有正反各 1 圈以上的可运动行程，防止惯量辨识过程中发生超程，造成事故！

b) 满足 P09-09 (完成单次惯量辨识需电机转动圈数) 要求：

查看当前惯量辨识最大速度 (P09-06)，惯量辨识时加速至最大速度时间 (P09-07)，以及完成惯量辨识所需电机转动圈数 (P09-09)，确保电机在此停止位置处的可运行行程大于 P09-09 设置值，否则应适当减小 P09-06 或 P09-07 设置值，直至满足该要求。

2) 预估负载惯量比 P08-15 数值

如果 P08-15 为默认值 (1.00)，而实际负载惯量比大于 30.00，可能会发生电机动作迟缓导致辨识失败，此时可采取以下两种措施：

a) 预置 P08-15 为一较大的初始值：

预置值建议以 5.00 倍为起始值，逐步递增至辨识过程中面板显示值会随之更新为止。

b) 适当增大驱动器刚性等级 (P09-01) 以使电机实际转速能够达到惯量辨识最大速度 (P09-06)。

离线惯量辨识的一般操作流程如下：

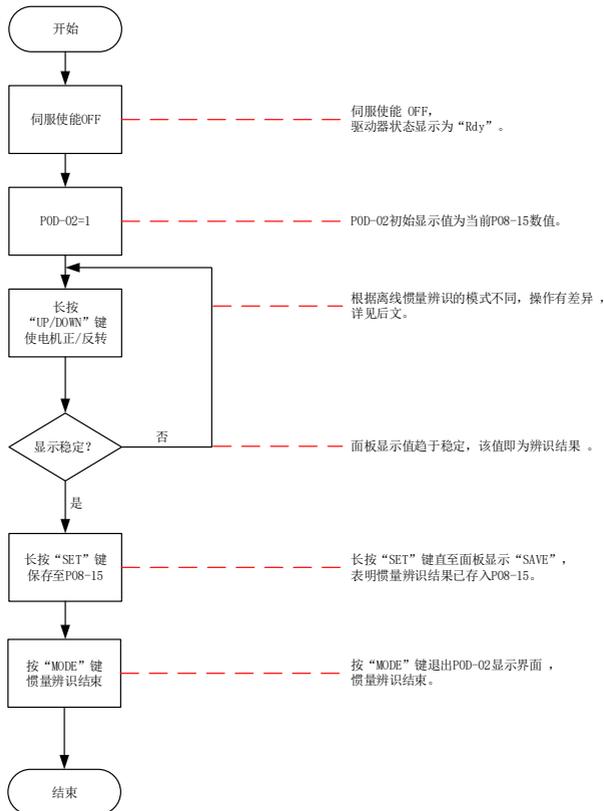


图 6-3 离线惯量辨识流程图

离线惯量辨识分为两种模式：正反三角波模式和 JOG 点动模式。两种模式的指令形式有所不同。

表 6-2 离线惯量辨识两种模式对比

项目	正反三角波形式 (P09-05=0)	JOG点动模式 (P09-05=1)
指令形式		
最大速度	P09-06	P09-06
加减速时间	P09-07	P09-07
按键说明	长按UP键：电机先正转后反转 长按DOWN键：电机先反转后正转 松开按键：零速停机，保持位置锁定状态	按UP键：电机正转 按DOWN键：电机反转 松开按键：零速停机，保持位置锁定状态
间隔时间	P09-08	前后两次按键操作时间间隔
电机旋转圈数	≤P09-09	人为控制
适用场合	电机行程较短的场合	电机行程较长，可人为控制的场合

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P09-05	离线惯量辨识模式选择	0：正反三角波模式 1：JOG点动模式	-	设置离线惯量辨识模式	停机设定	立即生效	0
P09-06	惯量辨识最大速度	100~1000	rpm	设置离线惯量辨识的最大速度指令	停机设定	立即生效	500
P09-07	惯量辨识时加速至最大速度时间常数	20~800	ms	设置离线惯量辨识下，电机从0rpm加速至惯量辨识最大速度 (P09-06) 的时间	停机设定	立即生效	125
P09-08	单次惯量辨识完成后等待时间	50~10000	ms	设置正反三角波模式离线惯量辨识时连续两次速度指令间的时间间隔	停机设定	立即生效	800
P09-09	完成单次惯量辨识电机转动圈数	-	r	显示正反三角波模式离线惯量辨识电机所需转动的圈数	-	-	-

6.2.2 在线惯量辨识

伺服驱动器提供在线惯量辨识功能。在线惯量辨识的一般操作流程如下：

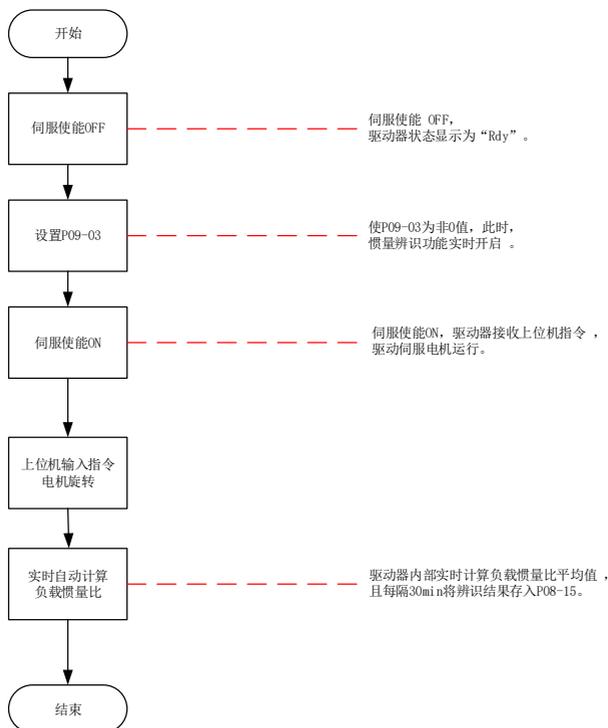


图 6-4 在线惯量辨识操作流程



P09-03 设为 1~3 的区别在于负载惯量比(P08-15)的实时更新速度不同：

- P09-03=1：适用于实际负载惯量比几乎不会发生变化的场合，如机床、木雕机等。
- P09-03=2：适用于实际负载惯量比发生缓慢变化的场合。
- P09-03=3：适用于实际负载惯量比会发生快速变化的场合，如搬运机械手等。

☆相关功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P09-03	在线惯量辨识模式	0: 关闭在线辨识 1: 开启在线辨识, 基本不变 2: 开启在线辨识, 缓慢变化 3: 开启在线辨识, 快速变化	-	设置在线惯量辨识的模式	运行设定	立即生效	0

6.3 自动增益调整

自动增益调整是指通过刚性等级选择功能(P09-01)，伺服驱动器将自动产生一组匹配的增益参数，满足快速性与稳定性需求。



注意：

- 在使用自动增益调整功能前，务必正确获得负载惯量比！

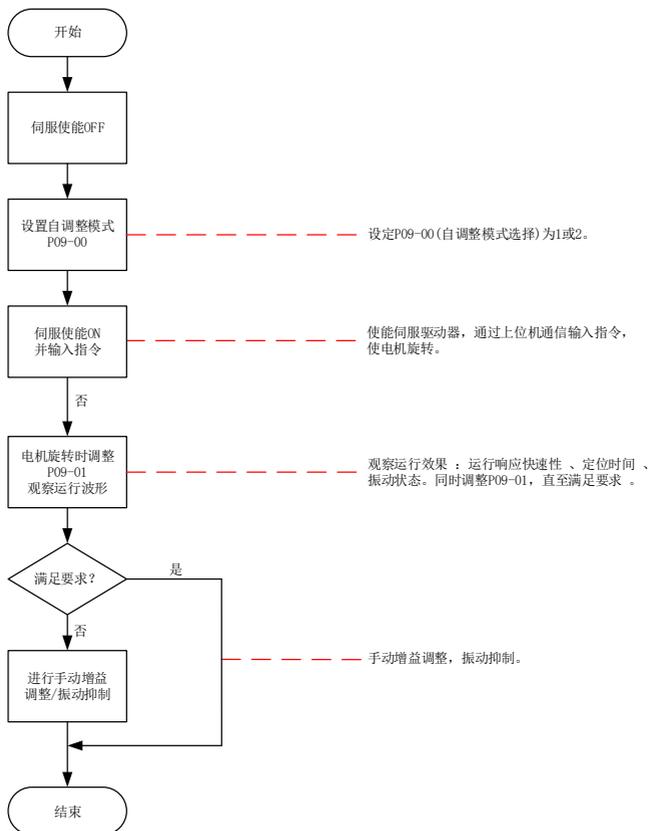


图 6-5 自动增益调整步骤

刚性等级(P09-01)的取值范围在 0~31 级之间。0 级对应的刚性最弱，增益最小；31 级对应的刚性最强，增益最大。根据不同的负载类型，以下经验值可供参考：

表 6-3 刚性等级参考

推荐刚性等级	负载机构类型
4级~8级	一些大型机械
8级~15级	皮带等刚性较低的应用
15级~20级	滚珠丝杠、直连等刚性较高的应用

伺服驱动器提供 2 种自动增益调整模式：



注意：

- 参数自调整模式 (P09-00=1) 适用于绝大多数场合，在定位快速性要求很高情况时，可采用定位模式 (P09-00=2)。

1) 参数自调整模式 (P09-00=1)

第一增益 (P08-00~P08-02, P07-05) 参数，根据 P09-01 设定的刚性等级自动更新并被存入对应功能码：

表 6-4 参数自调整模式自动更新参数

功能码		名称
P08	00	速度环增益
P08	01	速度环积分时间常数
P08	02	位置环增益
P07	05	转矩指令滤波时间常数

2) 定位模式 (P09-00=2)

a) 第二增益 (P08-03~P08-05, P07-06) 参数，也根据 P09-01 设定的刚性等级自动更新并被存入对应功能码，且第二增益参数的位置环增益应比第一增益参数高一个刚性等级：

表 6-5 定位模式自动更新参数

功能码	名称	说明
P08-03	第二速度环增益	
P08-04	第二速度环积分时间常数	P08-04 被设定为固定值 512.00ms，代表第二速度环积分作用无效，速度环仅采用比例控制。
P08-05	第二位置环增益	
P07-06	第二转矩指令滤波时间常数	

b) 速度前馈相关参数被设定为固定值：

表 6-6 定位模式固定参数

功能码	名称	说明
P08-19	速度前馈增益	30.0%
P08-18	速度前馈滤波时间常数	0.50ms

c) 增益切换相关参数被设定为固定值：

定位模式时，增益切换功能自动开启。

功能码	名称	参数值	说明
P08-08	第二增益模式设置	1	定位模式时，第一增益 (P08-00~P08-02, P07-05) 和第二增益 (P08-03~P08-05, P07-06) 切换有效；定位模式外，保持原有设定。
P08-09	增益切换条件选择	0	定位模式时，增益切换条件为 P08-09=10；定位模式外，保持原有设定。
P08-10	增益切换延迟时间	5.0ms	定位模式时，增益切换延迟时间为 5.0ms；定位模式外，保持原有设定。
P08-11	增益切换等级	50	定位模式时，增益切换等级为 50；定位模式外，保持原有设定。
P08-12	增益切换时滞	30	定位模式时，增益切换时滞为 30；定位模式外，保持原有设定。



注意：

- 在自动增益调整模式下，随刚性等级选择 (P09-01) 自动更新的参数和被固定数值的参数无法手动修改。若要修改，必须将 P09-00 设为 0，退出自调整模式。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P09-00	自调整模式选择	0: 参数自整定无效, 手动调节参数 1: 参数自整定模式, 用刚性表自动调节增益参数 2: 定位模式, 用刚性表自动调节增益参数		设置自调整的模式	运行设定	立即生效	0
P09-01	刚性等级选择	0~31		设置刚性等级的级别	运行设定	立即生效	12

6.4 手动增益调整

6.4.1 基本参数

在自动增益调整达不到预期效果时，可以手动微调增益。通过更细致的调整，优化效果。

伺服系统由三个控制环路构成，从外向内依次是位置环、速度环和电流环，基本控制框图如下图所示。

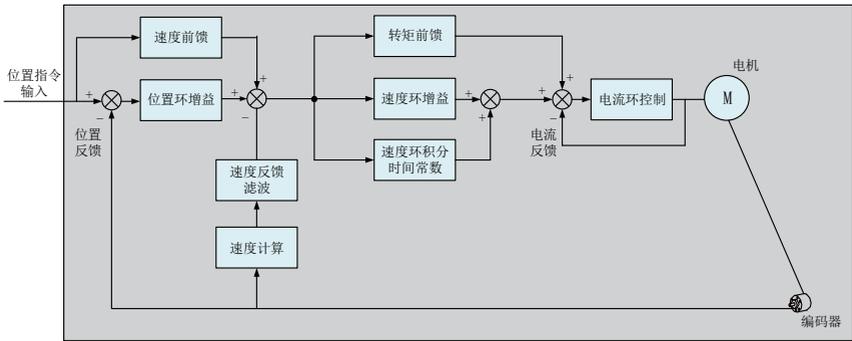


图 6-6 手动增益基本说明框图

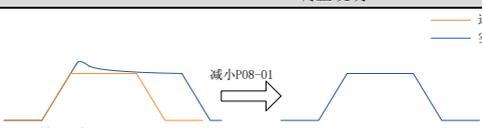
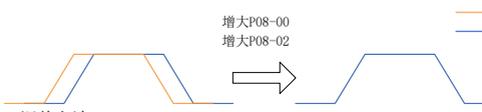
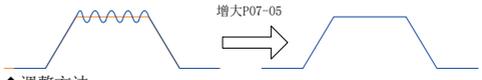
越是内侧的环路，要求响应性越高。不遵守该原则，可能导致系统不稳定！

伺服驱动器默认的电环增益已确保了充分的响应性，一般无需调整，需要调整的只有位置环增益、速度环增益及其他辅助增益。因此，位置控制模式下进行增益调整时，为保证系统稳定，提高位置环增益的同时，需提高速度环增益，并确保位置环的响应低于速度环的响应。

基本增益参数调整方法如下。

表 6-7 增益参数调整说明

步骤	功能码	名称	调整说明
1	P08-00	速度环增益	<p>◆参数作用： 决定速度环能够跟随的，变化的速度指令最高频率。 在负载惯量比平均值(P08-15)设置正确的前提下，可认为：速度环最高跟随频率=P08-00</p> <p>— 速度指令 — 实际转速</p> <p>◆调整方法： 在不发生噪声、振动的范围内，增大此参数，可加快定位时间，带来更好的速度稳定性和跟随性； 发生噪声，则降低参数设定值； 发生机械振动时可参考“6.6振动抑制”使用机械共振抑制功能。</p>
2	P08-01	速度环积分时间常数	<p>◆参数作用： 消除速度环偏差。</p>

步骤	功能码	名称	调整说明
			<div style="text-align: right;">  <p>— 速度指令 — 实际转速</p> </div> <p>◆调整方法： 建议按以下关系取值： $500 \leq P08-00 \times P08-01 \leq 1000$ 例如，速度环增益P08-00=40.0Hz时，速度环积分时间常数应满足： $12.50\text{ms} \leq P08-01 \leq 25.00\text{ms}$。 减小设定值可加强积分作用，加快定位时间，但设定值过小易引起机械振动。 设定值过高，将导致速度环偏差总不能归零。 当P08-01=512.00ms时，积分无效。</p>
3	P08-02	位置环增益	<div style="text-align: right;">  <p>— 位置指令 — 实际转速</p> </div> <p>◆参数作用： 决定位置环能够跟随的，变化的位置指令最高频率。 位置环最高跟随频率=P08-02</p> <p>◆调整方法： 为保证系统稳定，应保证速度环最高跟随频率是位置环最高跟随频率的3~5倍，因此： $3 \leq \frac{2 \times \pi \times P08-00}{P08-02} \leq 5$ 例如，速度环增益P08-00=40.0Hz时，位置环增益应满足：$50.2\text{Hz} \leq P08-02 \leq 83.7\text{Hz}$。根据定位时间进行调整。加大此参数，可加快定位时间，并提高电机静止时抵抗外界扰动的能力。 设定值过高可能导致系统不稳定，发生振荡。</p>
4	P07-05	转矩指令滤波时间常数	<div style="text-align: right;">  <p>— 速度指令 — 实际转速</p> </div> <p>◆参数作用： 消除高频噪声，抑制机械共振。</p> <p>◆调整方法： 应保证转矩指令低通滤波器的截止频率高于速度环最高跟随频率的4倍，因此： $\frac{1000}{2 \times \pi \times P07-05} \geq (P08-00) \times 4$ 例如，速度环增益P08-00=40.0Hz时，转矩指令滤波时间常数应满足：$P07-05 \leq 1.00\text{ms}$。 增大P08-00发生振动时，可通过调整P07-05抑制振动，具体设置请参考“6.6振动抑制”； 设定值过大，将导致电流环的响应降低； 需抑制停机时的振动，可尝试加大P08-00，减小P07-05； 电机停止状态振动过大，可尝试减小P07-05设定值。</p>

☆ 关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效时间	设定方式	相关模式
P08-00	速度环增益	0.1~2000.0	Hz	设置速度环比例增益的大小	立即生效	运行设定	25.0
P08-01	速度环积分时间常数	0.15~512.00	ms	设置速度环的积分时间常数	立即生效	运行设定	31.83
P08-02	位置环增益	0.0~2000.0	Hz	设置位置环比例增益的大小	立即生效	运行设定	40.0
P07-05	转矩指令滤波时间常数	0.00~30.00	ms	设置转矩指令滤波时间常数的大小	立即生效	运行设定	0.79

6.4.2 增益切换

增益切换功能可由伺服内部状态或外部DI触发。仅在位置和速度控制模式下有效。使用增益切换，可以起到以下作用：

- 可以在电机静止(伺服使能)状态切换到较低增益，以抑制振动；
- 可以在电机静止状态切换到较高增益，以缩短定位时间；
- 可以在电机运行状态切换到较高增益，以获得更好的指令跟踪性能；
- 可以根据负载设备情况等通过外部信号切换不同的增益设置。

1) P08-08=0:

固定为第一增益(P08-00~P08-02, P07-05)，但速度环可通过DI功能3(FunIN.3: GAIN_SEL, 增益切换)实现比例/比例积分控制的切换。

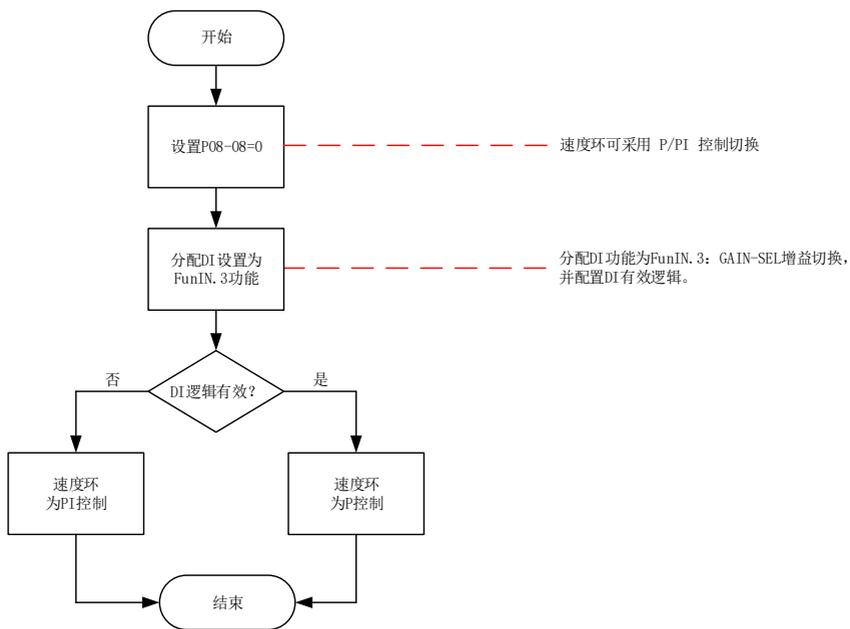


图 6-7 P08-08=0 增益切换流程图

2) P08-08=1:

可实现第一增益(P08-00~P08-02, P07-05)与第二增益(P08-03~P08-05, P07-06)的切换, 切换条件应通过 P08-09 设置。

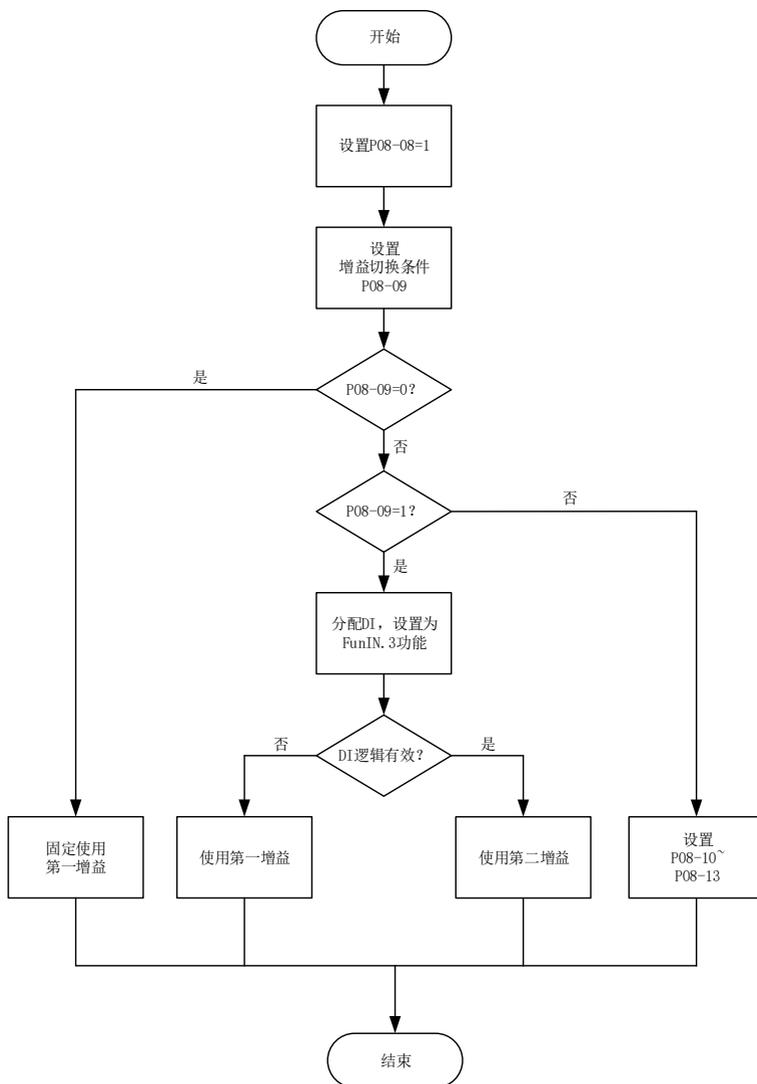
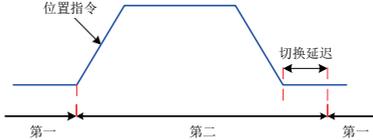
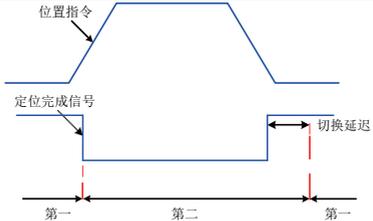
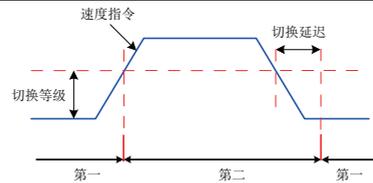


图 6-8 P08-08=1 增益切换流程图

第二增益切换条件共 11 种模式。不同模式的示意图和相关参数，如下表所示。

表 6-8 增益切换条件的说明

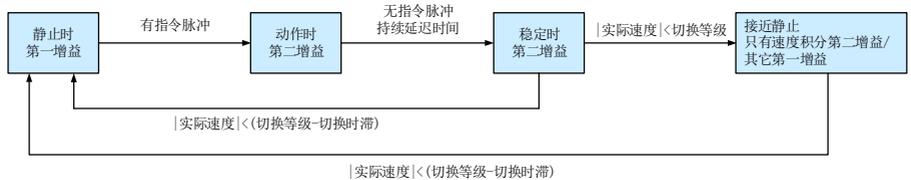
增益切换条件设定			相关参数		
P08-09	条件	示意图	延迟时间 (P08-10)	切换等级 (P08-11)	切换时滞 (P08-12)
0	第一增益固定	—	无效	无效	无效
1	使用外部DI进行切换	—	无效	无效	无效
2	转矩指令		有效	有效(%)	有效(%)
3	速度指令		有效	有效	有效
4	速度指令变化率		有效	有效 (10rpm/s)	有效 (10rpm/s)
5	速度指令高低速阈值		无效	有效 (rpm)	有效 (rpm)
6	位置偏差		有效	有效 (编码器单位)	有效 (编码器单位)

增益切换条件设定			相关参数		
7	位置指令		有效	无效	无效
8	定位完成		有效	无效	无效
9	实际速度		有效	有效 (rpm)	有效 (rpm)
10	有位置指令+实际速度	详见注释	有效	有效 (rpm)	有效 (rpm)



注意:

- “延迟时间P08-10” 只在第二增益切换到第一增益时有效。



☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P08-08	第二增益模式设置	0: 第一增益固定, 使用外部DI进行P/PI切换 1: 根据P08-09的条件设置使用增益切换	-	设置第二增益的模式	运行设定	立即生效	1
P08-09	增益切换条件选择	0: 第一增益固定 1: 使用外部DI进行切换 2: 转矩指令大: 3: 速度指令大 4: 速度指令变化率大 5: 速度指令高低速阈值	-	设置增益切换的条件	运行设定	立即生效	0

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
		6: 位置偏差大 7: 有位置指令 8: 定位完成 9: 实际速度大 10: 有位置指令+实际速度					
P08-10	增益切换延迟时间	0~10	-	设置增益切换的延迟时间	运行设定	立即生效	5.0
P08-11	增益切换等级	1~1000	根据切换条件	设置增益切换的等级	运行设定	立即生效	50
P08-12	增益切换时滞	0~20000	根据切换条件	设置增益切换的时滞	运行设定	立即生效	30
P08-13	位置增益切换时间	0.0~100.0	ms	设置位置环增益的切换时间	运行设定	立即生效	3.0

6.4.3 几种滤波对比

名称	功能	适用场合	滤波过大的影响
脉冲输入管脚滤波	防止干扰导致的伺服接收脉冲数不准	系统配线不规范环境干扰强	伺服接收的脉冲数小于上位机发送的脉冲数
位置指令滤波	位置指令滤波是对经过电子齿轮比分频或倍频后的位置指令(编码器单位)进行滤波,使电机运行更平滑,减小对机械的冲击。	上位机输出的位置指令未进行加减速处理 脉冲指令频率低 电子齿轮比为10倍以上时	响应的延迟增大
模拟量输入滤波	防止由于模拟输入电压不稳定导致的电机指令波动,也可减弱由干扰信号引起的电机错误动作。	系统配线不规范环境干扰强	响应的延迟增大

6.4.4 前馈增益

1) 速度前馈

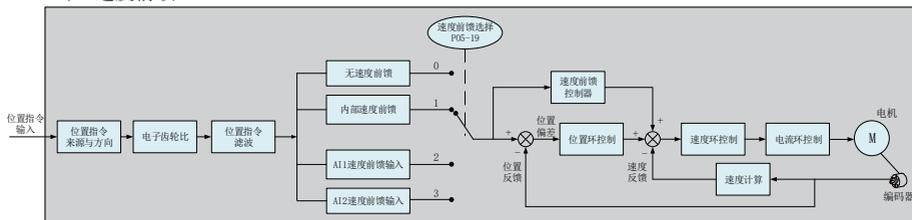


图 6-9 速度前馈控制操作图

速度前馈可应用于位置控制模式及全闭环功能。使用速度前馈功能,可以提高速度指令响应,减小固定速度时的位置偏差。

速度前馈功能操作步骤:

a) 设置速度前馈信号来源

将 P05-19(速度前馈控制选择)置为非 0 值,速度前馈功能生效,且相应的信号来源被选中;

功能码	名称	设定值	备注
P05-19	速度前馈控制选择	0: 无速度前馈	-
		1: 内部速度前馈	将位置指令(编码器单位)对应的速度信息作为速度前馈信号来源。
		2: 将AI1用作速度前馈输入	将模拟通道AI1输入的模拟量对应的速度值作为速度前馈信号来源。 AI1参数设置请参考: P03-80、P03-50、P03-51、P03-53、P03-54
		3: 将AI2用作速度前馈输入	将模拟通道AI2输入的模拟量对应的速度值作为速度前馈信号来源。 AI2参数设置请参考: P03-80、P03-55、P03-56、P03-58、P03-59

b) 设置速度前馈参数

包括速度前馈增益(P08-19)和速度前馈滤波时间常数(P08-18)。

功能码	名称	调整说明
P08-18	速度前馈滤波时间常数	 <p>◆参数作用: 增大P08-19, 可提高响应, 但加减速时可能产生速度过冲; 减小P08-18, 可抑制加减速时的速度过冲; 增大P08-18, 可抑制位置指令更新周期与驱动器控制周期相比较长、位置指令的脉冲频率不均匀等情况下的噪音, 抑制定位完成信号的抖动; ◆调整方法: 调整时, 首先, 设定P08-18为一固定数值; 然后, 将P08-19设定值由0逐渐增大, 直至某一设定值下, 速度前馈取得效果。 调整时, 应反复调整P08-18和P08-19, 寻找平衡性好的设定</p>
P08-19	速度前馈增益	

2) 转矩前馈:

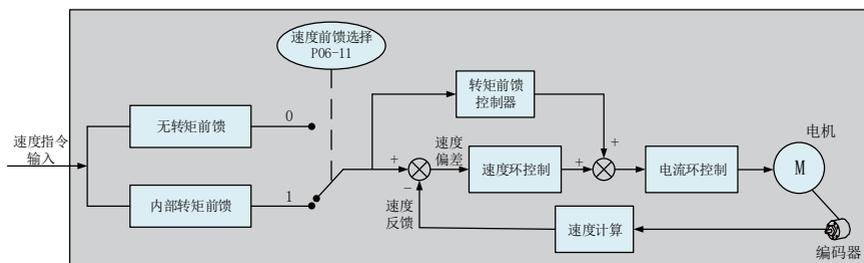


图 6-10 转矩前馈控制操作图

位置控制模式, 采用转矩前馈, 可以提高转矩指令响应, 减小固定加减速时的位置偏差; 速度控制模式, 采用转矩前馈, 可以提高转矩指令响应, 减小固定速度时的速度偏差。

转矩前馈功能操作步骤:

a) 设置转矩前馈信号来源:

将 P06-11 (转矩前馈控制选择) 置为 1, 转矩前馈功能生效, 且相应的信号来源被选中:

功能码	名称	设定值	备注
P06-11	转矩前馈控制选择	0: 无转矩前馈	-
		1: 内部转矩前馈	将速度指令作为转矩前馈信号来源。 位置控制模式下, 速度指令来自于位置控制器的输出。

设置转矩前馈参数:

功能码	名称	调整说明
P08-20	转矩前馈滤波时间常数	<p>◆参数作用: 增大P08-21, 可提高响应, 但加减速时可能产生过冲; 减小P08-20, 可抑制加减速时的过冲; 增大P08-20, 可抑制噪音。</p> <p>◆调整方法: 调整时, 首先, 保持P08-20为默认值; 然后, 将P08-21设定值由0逐渐增大, 直至某一设定值下, 转矩前馈取得效果。调整时, 应反复调整P08-20和P08-21, 寻找平衡性好的设定</p>
P08-21	转矩前馈增益	详情请参考“6.4.4 前馈增益”。

6.4.5 伪微分前馈控制

非转矩控制模式下，可使用伪微分调节控制 (Pseudo-Differential-Forward-FeedbackControl, 简称 PDFF 控制)，对速度环控制方式进行调整。

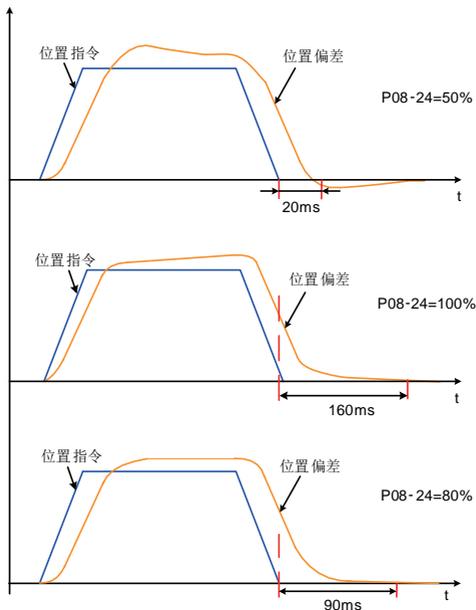


图 6-11 伪微分调节控制举例

伪微分前馈控制通过对速度环控制方法进行调整，增强速度环的抗干扰能力，改善对速度指令的跟随性。

功能码	名称	调整说明
P08-24	伪微分前馈控制系数	<ul style="list-style-type: none"> ◆参数作用： 非转矩控制模式下，改变速度环的控制方法。 ◆调整方法： P08-24设置过小，速度环响应变慢； 速度反馈存在过冲时，将P08-24由100.0逐渐减小，直至某一设定值下，伪微分前馈控制取得效果。 P08-24=100.0时，速度环控制方法不变，为默认的比例积分控制。

6.4.6 转矩扰动观测

非转矩控制模式下，可使用扰动观测功能。

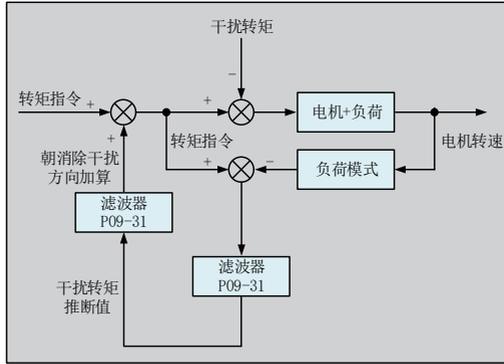


图 6-12 扰动观测功能框图

扰动观测器通过检测并估算系统所受到的外部扰动转矩，在转矩指令上加以补偿，可降低外部扰动对伺服的影响，降低振动。

功能码	名称	调整说明
P09-30	转矩扰动补偿增益	<p>◆ 参数作用： 增大P09-30，即增大叠加在转矩指令上的补偿转矩的比例，可提高抑制扰动的能力，但噪音变大。 增大P09-31，可减小噪音；减小P09-31，可检测并估算延迟时间短的外部扰动转矩，从而提高抑制扰动的能力，但噪音变大。</p> <p>◆ 调整方法： 调整时，首先，设定P09-31为较大数值；然后，将P09-30设定值由0逐渐增大，直至某一设定值下，扰动观测器取得效果；最后，保证扰动观测器始终有效的前提下，逐渐减小P09-31设定值。 调整时，应反复调整P09-30和P09-31，寻找平衡性好的设定。</p>
P09-31	转矩扰动观测器滤波时间常数	

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P08-18	速度前馈滤波时间常数	0.00~64.00	ms	设置速度前馈增益的滤波时间常数	运行设定	立即生效	0.50
P08-19	速度前馈增益	0.0~100.0	%	设置速度前馈增益的大小	运行设定	立即生效	0.0
P08-20	转矩前馈滤波时间常数	0.00~64.00	ms	设置转矩前馈增益的滤波时间常数	运行设定	立即生效	0.50
P08-21	转矩前馈增益	0.0~200.0	ms	设置转矩前馈增益的大小	运行设定	立即生效	0.0
P08-24	伪微分前馈控制系数	0.0~100.0	%	设置伪微分前馈控制系数	运行设定	立即生效	100.0
P09-30	转矩扰动补偿增益	0~100.0	%	设置扰动转矩补偿的增益	运行设定	立即生效	0.0
P09-31	转矩扰动观测器滤波时间常数	0.00~25.00	Ms	设置扰动观测器的滤波时间常数	运行设定	立即生效	0.50

6.5 不同控制模式下的参数调整

不同控制模式下的参数调整均需按照“惯量辨识”=>“自动增益调整”=>“手动增益调整”的顺序。

6.5.1 位置模式下的参数调整

1) 通过惯量辨识, 获取负载惯量比 P08-15:

2) 位置模式下的增益参数:

① 第一增益:

功能码	名称	功能	默认值
P07-05	转矩指令滤波时间常数	设置转矩指令滤波时间常数	0.79ms
P08-00	速度环增益	设置速度环比例增益	25.0Hz
P08-01	速度环积分时间常数	设置速度环的积分时间常数	31.83ms
P08-02	位置环增益	设置位置环比例增益	40.0Hz

② 第二增益:

功能码	名称	功能	默认值
P07-06	第二转矩指令滤波时间常数	设置第二转矩指令滤波时间常数	0.79ms
P08-03	第二速度环增益	设置第二速度环比例增益	40.0Hz
P08-04	第二速度环积分时间常数	设置第二速度环的积分时间常数	40.00ms
P08-05	第二位置环增益	设置第二位置环比例增益	64.0Hz
P08-08	第二增益模式设置	设置第二增益的模式	1
P08-09	增益切换条件选择	设置增益切换的条件	0
P08-10	增益切换延迟时间	设置增益切换的延迟时间	5.0ms
P08-11	增益切换等级	设置增益切换的等级	50
P08-12	增益切换时滞	设置增益切换的时滞	30
P08-13	位置增益切换时间	设置位置环增益的切换时间	3.0ms

③ 公共增益:

功能码	名称	功能	默认值
P08-18	速度前馈滤波时间常数	设置速度前馈信号的滤波时间常数	0.50ms
P08-19	速度前馈增益	设置速度前馈增益	0.0%
P08-20	转矩前馈滤波时间常数	设置转矩前馈信号的滤波时间常数	0.50ms
P08-21	转矩前馈增益	设置转矩前馈增益	0.0%
P08-22	速度反馈滤波选项	设置速度反馈滤波功能	0
P08-23	速度反馈低通滤波截止频率	设置针对速度反馈的一阶低通滤波器的截止频率	4000Hz
P08-24	伪微分前馈控制系数	设置PDF控制器的系数	100.0%
P09-30	转矩扰动补偿增益	设置扰动转矩补偿的增益	0.0%
P09-31	转矩扰动观测器滤波时间常数	设置扰动观测器的滤波时间常数	0.5ms
P09-04	低频共振抑制模式选择	设置低频共振抑制的模式	0
P09-38	低频共振频率	设置低频共振抑制滤波器的频率	100.0Hz
P09-39	低频共振频率滤波设定	设置低频共振抑制滤波器的滤波设定	2
POA-16	低频共振位置偏差判断阈值	设置多少个脉冲以上的位置波动视为低频共振	5

3) 通过自动增益调整, 获得第一增益(或第二增益)、公共增益的初始值

4) 手动微调下述增益:

功能码	名称	功能
P07-05	转矩指令滤波时间常数	设置转矩指令滤波时间常数
P08-00	速度环增益	设置速度环比例增益

功能码	名称	功能
P08-01	速度环积分时间常数	设置速度环的积分时间常数
P08-02	位置环增益	设置位置环比例增益
P08-19	速度前馈增益	设置速度前馈增益

6.5.2 速度模式下的参数调整

速度控制模式下的参数调整与位置控制模式下相同，除位置环增益 (P08-02、P08-05) 外，请按 6.5.1 调整。

6.5.3 转矩模式下的参数调整

转矩控制模式下的参数调整需要按以下情况进行区分：

实际速度达到速度限制值 (转矩模式下的速度限制请参考“[5.4.4 转矩模式速度限制](#)”)，调整方法同“[6.5.2 速度模式下的参数调整](#)”；实际速度未达到速度限制值，除位置速度环增益与速度环积分时间常数外，调整

方法同“[6.5.2 速度模式下的参数调整](#)”；

6.6 振动抑制

6.6.1 机械共振抑制

机械系统具有一定的共振频率，伺服增益提高时，可能在机械共振频率附近产生共振，导致增益无法继续提高。抑制机械共振有 2 种途径：

1) 转矩指令滤波(P07-05, P07-06)

通过设定滤波时间常数，使转矩指令在截止频率以上的高频段衰减，达到抑制机械共振的目的。滤波器截止频率 f_c (Hz) = $1/[2\pi \times P07-05$ (ms) $\times 0.001]$ 。

2) 陷波器：

陷波器通过降低特定频率处的增益，可达到抑制机械共振的目的。正确设置陷波器后，振动可以得到有效抑制，可尝试继续增大伺服增益。陷波器的原理如下图。

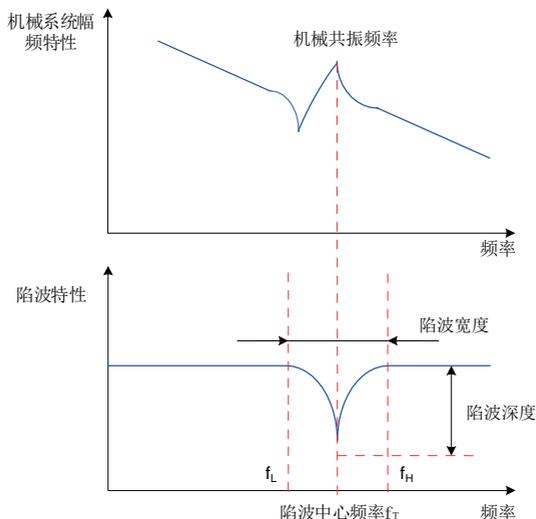


图 6-13 陷波器的抑制原理

伺服驱动器共有 4 组陷波器，每组陷波器有 3 个参数，分别为陷波器频率，宽度等级和深度等级。第一和第二组陷波器为手动陷波器，各参数由用户手动设置；第三和第四组陷波器参数既可以手动设置，又可配置为自适应陷波器 (P09-02=1 或 2)，此时各参数由驱动器自动设定。

表 6-9 陷波器说明

项目	手动陷波器		手动/自适应陷波器	
	第一组陷波器	第二组陷波器	第三组陷波器	第四组陷波器
频率	P09-12	P09-15	P09-18	P09-21
宽度等级	P09-13	P09-16	P09-19	P09-22
深度等级	P09-14	P09-17	P09-20	P09-23



- 当“频率”为默认值4000Hz时，陷波器无效。



注意：

- 如果发生了共振需要使用陷波器，请优先使用自适应陷波器。自适应陷波器无效或效果不佳，再尝试使用手动陷波器。

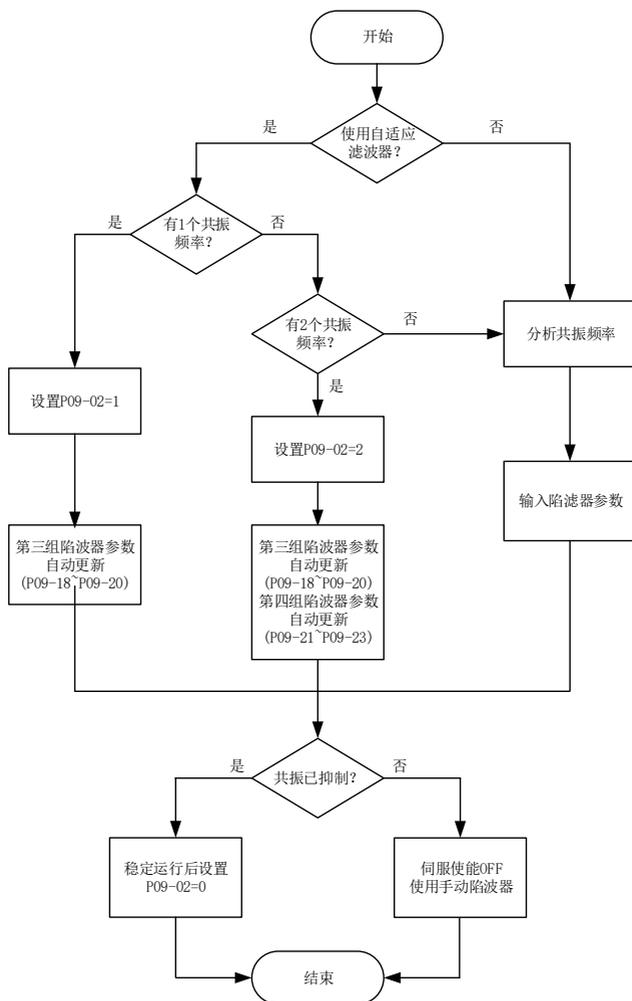


图 6-14 陷波器使用步骤

a) 自适应陷波器使用步骤:

- ① 根据共振点的个数设置 P09-02(自适应陷波器模式选择)为 1 或 2;

当发生共振时,可先将 P09-02 设置为 1,开启一个自适应陷波器,待增益调整后,若出现新的共振,再将 P09-02 置 2,启动两个自适应陷波器。

- ② 伺服运行时,第三或第四组陷波器参数被自动更新,且每隔 30min 自动存入对应的 P09 组功能码一次。
- ③ 若共振得到抑制,说明自适应陷波器取得效果,等待伺服稳定运行一段时间后,将 P09-02 设为 0 时,自适应陷波器参数被固定为最后一次更新的值。此步操作可防止由于伺服运行过程中发生误动作,导致陷波器参数被更新为错误值,反而加剧振动的状况。
- ④ 若振动长时间不能消除请及时关闭伺服使能。

若共振频率超过 2 个，自适应陷波器无法满足需求，可同时使用手动陷波器；也可将 4 个陷波器均作为手动陷波器使用 (P09-02=0)。



注意：

- 使用自适应陷波器时，若在 30min 内发生伺服使能 OFF，陷波器参数不会存入对应功能码。
- 共振频率在 300Hz 以下时，自适应陷波器的效果会有所降低。

b) 手动陷波器使用步骤：

① 分析共振频率：

使用手动陷波器时，需要将陷波器的频率设置为实际发生的共振频率。共振频率的获得方法：

- 由驱动调试平台的“机械特性分析”获得；
- 通过驱动调试平台示波器界面显示的电机相电流，计算出共振频率；
- 通过将 P09-02=3，伺服运行时，自动测试共振频率，并将测试结果保存在 P09-24 中

② 将第①步获取的共振频率输入选用组的陷波器参数，同时输入该组陷波器的宽度等级和深度等级；

③ 若共振得到抑制，说明陷波器取得效果，可继续调整增益，待增益增大后，若出现新的共振，重复步骤①~②；

④ 若振动长时间不能消除请及时关闭伺服使能。

c) 陷波器宽度等级

陷波器宽度等级用于表示陷波器宽度和陷波器中心频率的比值：

$$\text{陷波器宽度等级} = \frac{f_H - f_L}{f_T}$$

其中：

f_T ：陷波器中心频率，即机械共振频率

$f_H - f_L$ ：陷波器宽度，表示相对于陷波器中心频率，幅值衰减率为 -3dB 的频率带宽。

其对应关系如下图 7-15 所示。一般保持默认值 2 即可。

d) 陷波器深度等级

陷波器深度等级表示在中心频率处输入与输出之间的比值关系。

陷波器深度等级为 0 时，在中心频率处，输入完全被抑制；陷波器深度等级为 100 时，在中心频率处，输入完全可通过。因此，陷波器深度等级设置越小，陷波深度越深，对机械共振的抑制也越强，但可能导致系统不稳定，使用时应注意。



注意：

- 如果使用机械特性分析工具得到的幅频特性曲线中无明显尖峰，实际也发生了振动，则这种振动可能并非机械共振，而是达到了伺服的极限增益导致。这种振动无法通过陷波器抑制，只能通过降低增益或降低转矩指令滤波时间改善。

其具体对应关系如下图所示：

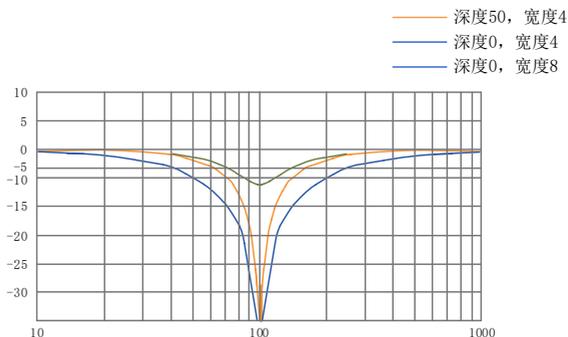


图 6-15 陷波器频率特性

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P09-02	自适应陷波器模式选择	0：第三、第四组自适应陷波器参数不再更新 1：1个自适应陷波器有效，第三组陷波器参数根据振动情况实时更新 2：2个自适应陷波器有效，第三、第四组陷波器参数根据振动情况实时更新 3：仅测试共振频率，在P09-24中显示 4：清除自适应陷波器，恢复第3组和第4组陷波器的值到出厂状态。	-	设置自适应陷波器的模式	运行设定	立即生效	0
P09-12	第一组陷波器频率	50~4000	Hz	设置第一组陷波器的频率	运行设定	立即生效	4000
P09-13	第一组陷波器宽度等级	0~10	-	设置第一组陷波器的宽度等级	运行设定	立即生效	2
P09-14	第一组陷波器深度等级	0~99	-	设置第一组陷波器的衰减等级	运行设定	立即生效	0
P09-15	第二组陷波器频率	50~4000	Hz	设置第二组陷波器的频率	运行设定	立即生效	4000
P09-16	第二组陷波器宽度等级	0~10	-	设置第二组陷波器的宽度等级	运行设定	立即生效	2
P09-17	第二组陷波器深度等级	0~99	-	设置第二组陷波器的衰减等级	运行设定	立即生效	0
P09-18	第三组陷波器频率	50~4000	Hz	设置第三组陷波器的频率	运行设定	立即生效	4000
P09-19	第三组陷波器宽度等级	0~10	-	设置第三组陷波器的宽度等级	运行设定	立即生效	2
P09-20	第三组陷波器深度等级	0~99	-	设置第三组陷波器的衰减等级	运行设定	立即生效	0
P09-21	第四组陷波器频率	50~4000	Hz	设置第四组陷波器的频率	运行设定	立即生效	4000
P09-22	第四组陷波器宽度等级	0~10	-	设置第四组陷波器的宽度等级	运行设定	立即生效	2
P09-23	第四组陷波器深度等级	0~99	-	设置第四组陷波器的衰减等级	运行设定	立即生效	0
P09-24	共振频率辨识结果	-	Hz	显示 P09-02=3 时，共振频率的辨识结果	-	-	0

6.6.2 低频共振抑制

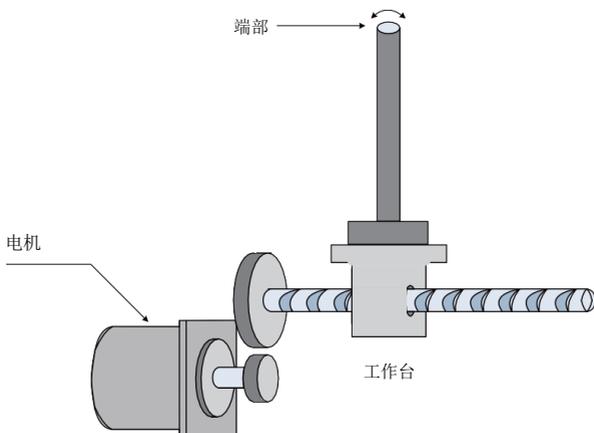


图 6-16 低频共振机械示意图

若机械负载的端部长且重，急停时易发生端部振动，影响定位效果。这种振动的频率一般在 100Hz 以内，相比于 6.6.1 小节的机械共振频率较低，因此称为低频共振。通过低频共振抑制功能可以有效降低此振动。

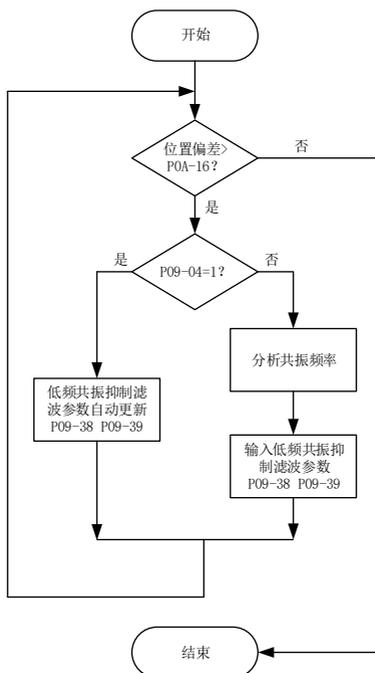


图 6-17 低频共振抑制滤波器使用步骤

1) 设定低频共振位置偏差判断阈值 P0A-16:

当位置偏差大于 P0A-16 时, 认为发生了低频共振; 降低此参数则更容易检测出振动。

2) 设置低频共振抑制模式 P09-04:

伺服驱动器提供 2 种低频共振抑制方法, 优先使用自动设置:

a) P09-04=1, 自动设置低频共振抑制滤波器参数:

此时, 伺服驱动器自动检测低频共振的频率和幅值, 并自动设置 P09-38(低频共振频率)和 P09-39(低频共振频率滤波设定)。

b) P09-04=0, 手动设置低频共振抑制滤波器参数:

首先, 使用驱动调试平台的示波器功能采集电机处于定位状态位置偏差的波形, 计算位置偏差波动频率, 即为低频共振频率;

然后, 手动输入 P09-38(低频共振频率), P09-39 一般保持默认即可。

3) 观察使用低频共振抑制滤波器后, 位置偏差是否仍超过 P0A-16:

若是, 重复步骤 2)~3); 若否, 说明低频共振抑制取得效果。

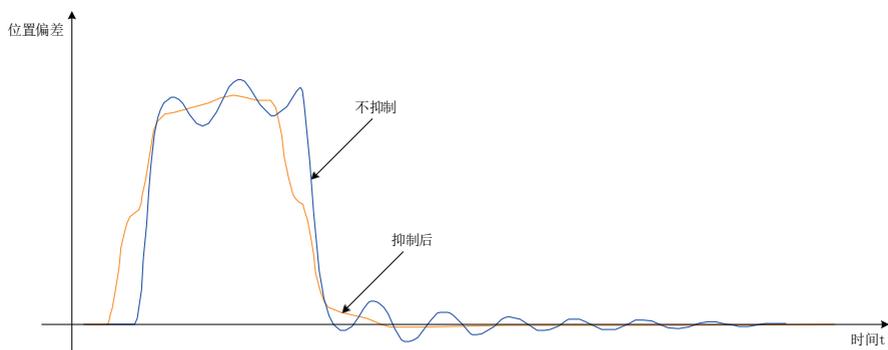


图 6-18 低频共振抑制效果图

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P09-04	低频共振抑制模式选择	0: 手动设置低频共振抑制滤波器的参数 1: 自动设置低频共振抑制滤波器的参数	-	设置低频共振抑制的模式	运行设定	立即生效	0
P09-38	低频共振频率	1.0~100.0	Hz	设置低频共振抑制滤波器的频率	运行设定	立即生效	100.0
P09-39	低频共振频率滤波设定	0~10	-	设置低频共振抑制滤波器的宽度等级	运行设定	立即生效	2
P0A-16	低频共振位置偏差判断阈值	1~1000	P	设置多少个脉冲以上的位置偏差视为低频共振	运行设定	立即生效	5

第七章 参数说明

功能码组	参数组概要	功能码组	参数组概要
P00组	伺服电机参数	P0A组	故障与保护参数
P01组	驱动器参数	POB组	监控参数
P02组	基本控制参数	POC组	通讯参数
P03组	端子输入参数	P0D组	辅助功能参数
P04组	端子输出参数	P0F组	全闭环功能参数
P05组	位置控制参数	P11组	多段位置功能参数
P06组	速度控制参数	P12组	多段速度参数
P07组	转矩控制参数	P17组	虚拟DIDO参数
P08组	增益类参数	P30组	通讯读取伺服相关变量
P09组	自调整参数	P31组	通讯给定伺服相关变量

P00 组：伺服电机参数

P00-00	名称	电机编号		设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	14130：多摩川绝对值编码器电机 22□□□□：220V级增量编码器电机 38□□□□：380V级增量编码器电机	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定

设定伺服电机的编号。
对于MZ870系列驱动器，匹配的电机是编码器分辨率为17bit(1048576P/r)的总线式电机，P00-00固定为“14130”，总线式电机的具体编号请查看P00-05。匹配的电机是编码器线数为2500P/r的增量式电机，P00-00即为电机编号。电机编号设置错误，将发生FU.120(产品匹配故障)。

P00-02	名称	非标号		设定方式	显示	相关模式	-
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定

显示非标准版本的软件编号，十六进制显示。
对于MZ870系列驱动器，显示型式：6XX.YY。
XX：非标准软件的固定编号。YY：非标准软件的升级记录编号。

P00-04	名称	编码器版本号		设定方式	显示	相关模式	-
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定

对于MZ870系列驱动器，显示编码器的软件版本号。
显示型式：20XX.Y，1位小数
20：表示该编码器为分辨率为17bit(1048576P/r)

P00-05	名称	总线电机编号		设定方式	显示	相关模式	-
	设定范围	-	单位	-	出厂设定	-	出厂设定

对于MZ870系列驱动器，显示总线式电机的具体编号，由电机型号决定，不可更改。

P00-08	名称	绝对值编码器类型		设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	14100：多圈绝对值编码器 其他：单圈绝对值编码器	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定

使用17位编码器电机时，设定14100为多圈绝对值编码器，其他为单圈绝对值编码器。

P00-09	名称	额定电压		设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0：220 1：380	单位	V	生效方式	再次通电	出厂设定

P00-10	名称	额定功率		设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	kW	生效方式	再次通电	出厂设定

P00-11	名称	额定电流		设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	A	生效方式	再次通电	出厂设定

P00-12	名称	额定转矩			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	Nm	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-13	名称	最大转矩			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.10~655.35	单位	Nm	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-14	名称	额定转速			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	100~6000	单位	rpm	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-15	名称	最大转速			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	100~6000	单位	rpm	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-16	名称	转动惯量Jm			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	kgcm ²	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-17	名称	永磁同步电机极对数			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	2~360	单位	对极	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-18	名称	定子电阻			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.001~65.535	单位	Ω	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-19	名称	定子电感Lq			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	mH	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-20	名称	定子电感Ld			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	mH	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-21	名称	线反电势系数			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	mV/rpm	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-22	名称	转矩系数Kt			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	Nm/Arms	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-23	名称	电气常数Te			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	ms	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-24	名称	机械常数Tm			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.01~655.35	单位	ms	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-28	名称	绝对式码盘位置偏置			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~1073741824	单位	P/r	生效方式	再次通电	出厂设定	-
P00-30	名称	编码器选择(HEX)			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0x000: 普通增量式编码器(UVW-ABZ) 0x010-17bit: 多摩川总线式编码器	单位	1	生效方式	再次通电	出厂设定	0x010
P00-31	名称	编码器线数			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~1073741824	单位	P/r	生效方式	再次通电	出厂设定	131072
P00-33	名称	Z信号对应电角度			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.0~360	单位	°	生效方式	再次通电	出厂设定	180
P00-34	名称	U相上升沿对应电角度			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0.0~360	单位	°	生效方式	再次通电	出厂设定	180

P01 组：驱动器参数

P01-00	名称	MCU软件版本号			设定方式	显示	相关模式	-
	设定范围	0~65535	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
P01-01	名称	FPGA软件版本号			设定方式	显示	相关模式	-
	设定范围	0~65535	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
P01-02	名称	伺服驱动器编号			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~65535	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	-

设定伺服驱动器的编号。

设定值	伺服驱动器编号	备注
1	S1R1	驱动器额定功率0.1kW, 主回路供电规格为单相220V。
2	S1R6	驱动器额定功率0.2kW, 主回路供电规格为单相220V。
3	S2R8	驱动器额定功率0.4kW, 主回路供电规格为单相220V。
5	S5R5	驱动器额定功率0.75kW, 主回路供电规格为单相/三相220V(*1)。
6	S7R6	驱动器额定功率1.0kW, 主回路供电规格为单相/三相220V。
7	S012	驱动器额定功率1.5kW, 主回路供电规格为单相/三相220V。
8	S018	驱动器额定功率3kW, 主回路供电规格为单相/三相220V。
9	S025	驱动器额定功率5.5kW, 主回路供电规格为单相/三相220V。
00010	S032	驱动器额定功率7.5kW, 主回路供电规格为单相/三相220V。
10001	T3R5	驱动器额定功率1.0kW, 主回路供电规格为三相380V。
10002	T3R5/T5R4	驱动器额定功率1.5kW, 主回路供电规格为三相380V。
10003	T8R4	驱动器额定功率2.0kW, 主回路供电规格为三相380V。
10004	T012	驱动器额定功率3.0kW, 主回路供电规格为三相380V。
10005	T017	驱动器额定功率5.0kW, 主回路供电规格为三相380V。
10006	T021	驱动器额定功率6.0kW, 主回路供电规格为三相380V。
10007	T026	驱动器额定功率7.5kW, 主回路供电规格为三相380V。

伺服驱动器编号设置错误, 将发生FU. 120(产品匹配故障)。

伺服驱动器主回路供电电压不符合上述规格, 将发生FU. 420(主回路缺相故障)或FU. 990(主回路缺相警告)。

◆注:

*1: 驱动器主回路供电规格为三相220V, 但在P0A-00=2的情况下, 可以单相220V作为主回路供电使用。

P02 组：基本控制参数

P02-00	名称	控制模式选择			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~6	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

选择伺服驱动器控制模式。

设定值	控制模式	备注	
0	速度模式	速度模式参数设置请参考5.3节	
1	位置模式	位置模式参数设置请参考5.2节	
2	转矩模式	转矩模式参数设置请参考5.4节	
3	转矩模式↔速度模式	应设置1个DI端子功能为FunIN. 10: M1_SEL(模式切换), 并确定端子逻辑。	
		M1_SEL端子逻辑	控制模式
		无效	转矩模式
	有效	速度模式	
4	速度模式↔位置模式	应设置1个DI端子功能为FunIN. 10: M1_SEL(模式切换), 并确定端子逻辑。	
		M1_SEL端子逻辑	控制模式
		无效	速度模式
	有效	位置模式	

5	转矩模式↔位置模式	应设置1个DI端子功能为FunIN.10: M1_SEL(模式切换), 并确定端子逻辑。		
		M1_SEL端子逻辑	控制模式	
		无效	转矩模式	
6	转矩模式↔速度↔位置混合模式	应设置2个DI端子功能分别为FunIN.10: M1_SEL(模式切换)和FunIN.11: M2_SEL(模式切换), 并确定端子逻辑。		
		M2_SEL端子逻辑	M1_SEL端子逻辑	控制模式
		无效	无效	转矩模式
9	CANopen控制模式	有效	速度模式	
		-	位置模式	

P02-00=3、4、5、6时, 参数设置请参考“5.5 混合控制模式”。

P02-01	名称	绝对值系统选择	设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	再次通电 出厂设定 0

选择驱动器绝对位置功能。

设定值	绝对值系统选择	备注
0	增量位置模式	驱动器后需要进行原点复归确认机械原点, 断电后无位置记忆功能。
1	绝对位置线性模式	适用于绝对值编码器电机(电机编号P00-00=14130), 驱动器断电时编码器通过电池备份数据, 上电后驱动器通过编码器绝对位置计算机械绝对位置, 详见“5.6 绝对值系统使用说明”。
2	绝对位置旋转模式	

P02-02	名称	旋转方向选择	设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	再次通电 出厂设定 0

设定从电机轴侧观察时, 电机旋转正方向。

设定值	旋转方向	备注
0	以CCW方向为正转方向	正向指令时, 从电机轴侧看, 电机旋转方向为CCW方向, 即电机逆时针旋转。
1	以CW方向为正转方向	正向指令时, 从电机轴侧看, 电机旋转方向为CW方向, 即电机顺时针旋转。

P02-03	名称	输出脉冲相位	设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	再次通电 出厂设定 0

设置使用脉冲输出功能时, 电机旋转方向不变的情况下, 输出A相脉冲与B相脉冲间的相位关系。

设定值	输出脉冲相位	备注
0	A超前B	编码器分频输出脉冲中A相脉冲超前于B相脉冲90°
1	A滞后B	编码器分频输出脉冲中A相脉冲滞后于B相脉冲90°

P02-05	名称	伺服使能OFF停机方式选择	设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效 出厂设定 0

设置伺服使能(S-ON)OFF时, 伺服电机从旋转到停止的减速方式及停止后电机状态。

设定值	停机方式
0	自由停机, 保持自由运行状态
1	零速停机, 保持自由运行状态

应根据机械状态及运行要求, 设置合适的停机方式。
停机方式的比较, 请参考“5.1.9 伺服停止”。

P02-06	名称	故障NO.2停机方式选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置伺服驱动器发生第2类故障时伺服电机从旋转到停止的减速方式及停止后电机状态。

设定值	停机方式
0	自由停机, 保持自由运行状态
1	零速停机, 保持自由运行状态

第2类故障详情请参考“[第10章 故障处理](#)”。停机方式的比较, 请参考“[5.1.9 伺服停止](#)”。

◆注意: 在使能抱闸后, 发生第2类故障时, 驱动器内部强制P02-06为1: 零速停机, 保持自由运行状态。

P02-07	名称	超程停机方式选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

设置伺服使能(S-ON)OFF时, 伺服电机从旋转到停止的减速方式及停止后电机状态。

设定值	停机方式
0	自由停机, 保持自由运行状态
1	零速停机, 位置保持锁定状态
2	零速停机, 保持自由运行状态

伺服电机驱动垂直轴时, 为保证安全, 应设置发生超程后, 电机轴处于位置锁定状态(P02-07=1)。停机方式的比较, 请参考“[5.1.9 伺服停止](#)”。

P02-08	名称	故障NO.1停机方式选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置伺服驱动器发生第1类故障时, 伺服电机从旋转到停止的减速方式及停止后电机状态。

设定值	停机方式
0	自由停机, 保持自由运行状态

第1类故障详情请参考“[10.1 启动时的故障和警告处理](#)”。停机方式的比较, 请参考“[5.1.9 伺服停止](#)”。

P02-09	名称	抱闸输出ON至指令接收延时			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~500	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	250

设置伺服驱动器上电后, 伺服驱动器开始接收输入指令, 距离抱闸输出(BK)ON的延迟时间。
P02-09时间内, 伺服不接收位置/速度/转矩指令。
请参考“[5.1.6 抱闸设置](#)”, 查看“[电机静止时抱闸时序图](#)”。

P02-10	名称	静止状态, 抱闸输出OFF至电机不通电延时			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	1~1000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	150

设置电机处于静止状态时, 电机进入不通电状态, 距离抱闸输出(BK)OFF的延迟时间。
请参考“[5.1.6 抱闸设置](#)”, 查看“[电机静止时抱闸时序图](#)”。

P02-11	名称	旋转状态, 抱闸输出OFF时转速阈值			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~3000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	30

设置电机处于旋转状态时, 将抱闸输出(BK)置为OFF时电机速度阈值。
请参考“[5.1.6 抱闸设置](#)”, 查看“[电机静止时抱闸时序图](#)”。

P02-12	名称	旋转状态, 伺服使能OFF至抱闸输出OFF延时			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	1~1000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	500

设置电机处于旋转状态时, 将抱闸输出(BK)置为OFF, 距离伺服使能(S-ON)OFF的延迟时间。
请参考“[5.1.6 抱闸设置](#)”, 查看“[电机静止时抱闸时序图](#)”。

P02-15	名称	LED警告显示选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置伺服驱动器发生第3类警告时, 面板是否切换到故障显示模式。

设定值	停机方式	备注
0	立即输出警告信息	发生第3类警告时, 面板实时显示警告代码。
1	不输出警告信息	面板只显示第1类和第2类故障, 不显示第3类警告。 若要查看近10次是否发生第3类警告, 请通过参数POB-33和POB-34选择并查看。

第3类警告详情请参考“[第10章 故障处理](#)”。

P02-18	名称	伺服使能(S-ON)滤波时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~64	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置针对DI功能1(FunIN.1: S-ON, 伺服使能)的滤波时间常数。
 伺服使能(S-ON)分配在普通硬件DI端子时: 信号宽度必须大于(P02-18)+3ms, 否则伺服使能无效。伺服使能(S-ON)分配在快速硬件DI端子时: 信号宽度必须大于(P02-18)+0.25ms, 否则伺服使能无效。伺服使能(S-ON)分配在VDI端子时: 信号宽度必须大于(P02-18)+1ms, 否则伺服使能无效。
 通用驱动调试平台示波器中显示的DI伺服使能信号不经过P02-18滤波。

P02-21	名称	驱动器允许的制动电阻最小值			设定方式	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	Ω	生效方式	-	出厂设定	-

查看某一型号驱动器允许的制动电阻最小值, 只与驱动器型号相关。

P02-22	名称	内置制动电阻功率			设定方式	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	W	生效方式	-	出厂设定	-

查看某一型号驱动器内置的制动电阻功率, 只与驱动器型号相关。

P02-23	名称	内置制动电阻阻值			设定方式	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	Ω	生效方式	-	出厂设定	-

查看某一型号驱动器内置的制动电阻阻值, 不可更改, 只与驱动器型号相关。
 母线电容能够吸收的最大制动能量, 小于最大制动能量计算值时, 需要使用制动电阻。使用内置制动电阻时, 请将端子“B2”和“B3”之间用短接片直接相连。
 伺服驱动器编号(P01-02)=1或2或3时, 无内置制动电阻。

P02-24	名称	电阻散热系数			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	10~100	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	30

设置使用制动电阻时, 电阻的散热系数, 对内置和外接制动电阻均有效。请根据实际电阻的散热条件设置P02-24(电阻散热系数)。
 ◆建议值:
 一般情况下, 自然冷却时, P02-24(电阻散热系数)不超过30%;
 强迫风冷时, P02-24(电阻散热系数)不超过50%。

P02-25	名称	制动电阻设置			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~3	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置吸收和释放制动能量的方式。

设定值	吸收和释放制动能量的方式	备注
0	使用内置制动电阻	“最大制动能量计算值” > “电容能够吸收的最大制动能量”且“制动功率计算值” ≤ “内置制动电阻功率”时使用。
1	使用外接制动电阻, 自然冷却	“最大制动能量计算值” > “电容能够吸收的最大制动能量”且“制动功率计算值” > “内置制动电阻功率”时使用。
2	使用外接制动电阻, 强迫风冷	“最大制动能量计算值” > “电容能够吸收的最大制动能量”且“制动功率计算值” > “内置制动电阻功率”时使用。
3	不使用制动电阻, 全靠电容吸收	“最大制动能量计算值” ≤ “电容能够吸收的最大制动能量”时使用。

请参考“5.1.7制动设置”, 选择合适的制动方式。

P02-26	名称	外接制动电阻功率			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	1~65535	单位	W	生效方式	立即生效	出厂设定	-

用于设置某一型号驱动器外接制动电阻的功率。
 ◆注意:
 外接制动电阻功率(P02-26)不能小于制动功率计算值。

P02-27	名称	外接制动电阻功率			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	1~1000	单位	Ω	生效方式	立即生效	出厂设定	-

用于设置某一型号驱动器外接制动电阻阻值。
“最大制动能量计算值” > “电容能够吸收的最大制动能量”，且“制动功率计算值” > “内置制动电阻功率”时，使用需要使用外接制动电阻。
P02-27(外接制动电阻阻值)过大，将发生FU. 920(制动电阻过载)或者FU. 410(主回路电过压)。
P02-27(外接制动电阻阻值)小于P02-21(驱动器允许的制动电阻最小值)时，将发生FU. 922(外接制动电阻过小)，若继续使用将损坏驱动器。
外接制动电阻与内置制动电阻不可同时使用！使用外接制动电阻时，请拆除端子“B2”和“B3”之间的短接片，将制动电阻的两端分别与“B2”和“B1/Φ”相连。

P02-30	名称	用户密码			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0-65535	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设置用户密码。

P02-31	名称	系统参数初始化			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

用于使参数恢复出厂值或清除故障记录。

设定值	操作含义	备注
0	无操作	-
1	恢复出厂设定值	除P00、P01组参数，其组参数恢复至驱动器出厂值。
2	清除故障记录	最10次故障和警告代码被清除。

若有必要，请使用本公司驱动调试平台软件，进行除P00、P01组以外，功能码组的参数备份。

P02-32	名称	面板默认显示功能			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~99	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	50

根据设置，面板可自动切换到监控参数显示模式(POB组参数)，P02-32用于设置POB组参数的组内偏置。

设定值	POB组参数	备注
0	POB-00	电机转速不为零，面板显示POB-00(实际电机转速)设置。
1	POB-01	面板显示POB-01(速度指令)数值。

设置了不存在的POB组参数时，面板不切换到POB组参数显示。

P02-33	名称	EtherCAT软件版本号			设定方式	显示	相关模式	-
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

显示EtherCAT通信的软件版本号，4位小数。

P02-34	名称	CAN软件版本号			设定方式	显示	相关模式	-
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

P02-38	名称	故障短路制动时间			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~30000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	5000

设定短路制动的持续时间。

P02-39	名称	故障短路制动阈值			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~3000	单位	0.1%	生效方式	立即生效	出厂设定	1000

设定短路制动最大制动电流。

P03 组：端子输入参数

P03-00	名称	上电有效的DI功能分配1			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~0xFFFF	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设置某一DI功能(FunIN. 1~FunIN. 16)重新上电后立即有效。

P03-00在面板上为十六进制显示，转换成二进制后，bit(n)=1表示FunIN. (n+1)功能有效。

P03-00在通用驱动调试平台上输入与显示均为十进制。

P03-00设定值请参考下表。

设定值(十六进制)	有效位	上电有效的DI功能	功能名称
0000	无	0(不分配DI功能)	无
0001	bit0	1	S-ON(伺服使能)
0002	bit1	2	ALM-RST(故障与警告复位)
0004	Bit2	3	GAIN-SEL(增益切换)
0008	bit3	4	CMD-SEL(主辅运行指令切换)
0010	bit4	5	DIR-SEL(多段速度DI切换运行方向设置)
0020	bit5	6	CMD1(多段运行指令切换1)
0040	bit6	7	CMD2(多段运行指令切换2)
0080	bit7	8	CMD3(多段运行指令切换3)
0100	bit8	9	CMD4(多段运行指令切换4)
0200	bit9	10	M1-SEL(模式切换1)
0400	bit10	11	M2-SEL(模式切换2)
0800	bit11	12	ZCLAMP(零位固定使能)
1000	bit12	13	INHIBIT(位置指令禁止)
2000	bit13	14	P-OT(正向超程开关)
4000	bit14	15	N-OT(反向超程开关)
8000	bit15	16	P-CL(正外部转矩限制)

P03-00的参数值请勿设定为上表以外的值。

P03-00禁止与P03组(需要分配硬件端子的DI功能)和P17组(虚拟DI功能)分配重复，否则P03-00的设置无效，被重复分配的DI功能是否有效由P03组或P17组实际输入的DI逻辑决定。

不建议沿变化有效的DI功能使用“上电有效的DI功能分配”功能，如：“ALM-RST(故障与警告复位信号)”。

不建议需要进行“有效与无效切换”的DI功能使用“上电有效的DI功能分配”功能。

P03-01	名称	上电有效的DI功能分配2			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~0xFFFF	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设置某一DI功能(FunIN. 17~FunIN. 32)重新上电后立即有效。

P03-01在面板上为十六进制显示，转换成二进制后，bit(n)=1表示FunIN. (n+1)功能有效。

P03-01在通用驱动调试平台上输入与显示均为十进制。

P03-01设定值请参考下表。

设定值(十六进制)	有效位	上电有效的DI功能	功能名称
0000	无	0(不分配DI功能)	无
0001	bit0	17	N-CL(负外部转矩限制)
0002	bit1	18	JOGCMD+(正向点动)
0004	Bit2	19	JOGCMD-(反向点动)
0008	bit3	20	PosStep(步进量使能)
0010	bit4	21	HX1(手轮倍率1)
0020	bit5	22	HX2(手轮倍率2)
0040	bit6	23	HX_EN(手轮使能)
0080	bit7	24	GEAR_SEL(电子齿轮比选择)
0100	bit8	25	TqDirSel(转矩指令方向设定)
0200	bit9	26	SpdDirSel(速度指令方向设定)
0400	bit10	27	PosDirSel(位置指令方向设定)
0800	bit11	28	PosInSel(多段位置指令使能)
1000	bit12	29	XintFree(中断定长状态解除)
2000	bit13	30	无
4000	bit14	31	HomeSwitch(原点开关)
8000	bit15	32	HomingStart(原点复归使能)

P03-01的参数值请勿设定为上表以外的值。

P03-02	名称	DI1端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	14

设置硬件DI1端子对应的DI功能。
DI功能请参考“[DIDO 基本功能定义](#)”。

参数值设定请参考下表。

设定值	DI端子功能
0	不分配DI 能
1	S-ON(伺服使能)
2	ALM-RST(故障与警告复位)
3	GAIN-SEL(增益切换)
4	CMD-SEL(主轴运行指令切换)
5	DIR-SEL(多段运行指令方向选择)
6	CMD1(多段运行指令切换1)
7	CMD2(多段运行指令 换2)
8	CMD3(多段运行指令切换3)
9	CMD4(多段运行指令切换4)
10	M1-SEL(模式切换1)
11	M2-SEL(模式切换2)
12	ZCLAMP(零位固定使能)
13	INHIBIT(位置指令禁止)
14	P-OT(正向超程开关)
1	N-OT(反向超程开关)
16	P-CL(正外部转矩限制)
17	N-CL(负外部转矩限制)
18	JOGCMD+(正向点动)

设定值	DI端子功能
19	JOGCMD-(反向点动)
20	PosStep(步进量使能)
21	HX1(手轮倍率信号1)
22	HX2(手轮倍率信号2)
23	HX EN(手轮使能信号)
24	GEAR_SEL(电子齿轮选择)
25	ToqDirSel(转矩指令方向设定)
26	SpdDirSel(速度指令方向设定)
2	PosDirSel(位置指令方向设定)
28	PosInSen(多段位置指令使能)
29	XintFree(中断定长状态解除)
30	无
31	HomeSwitch(原点开关)
32	HomingStart(原点复位使能)
33	XintInhibit(中断定长禁止)
34	EmergencyStop(紧急停机)
35	ClrPosErr(清除位置偏差)
36	V LmtSel(内部速度限制源)
37	PulseInhibit(脉冲指令禁止)

◆注意：

P03-02请勿设定为上表以外的值。

相同DI功能不可重复分配。否则，将发生FU.130(DI功能重复分配)。

请勿分配了某一DI功能，并将该DI逻辑置为有效后，再取消该DI功能分配，否则该DI功能将保持有效！

DI1~DI9属于普通DI，输入信号宽度应大于3ms。

通用驱动调试平台示波器中的DI信号为经过滤波(普通DI滤波时间常数为3ms，快速DI滤波时间常数为0.25ms)后的信号，宽度小于滤波时间常数的信号不显示。

使用中中断长功能时，伺服驱动器强制DI9为中断定长触发开关，请勿分配P03-18为其他DI功能。

P03-03	名称	DI1端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

设置使得DI1选择的DI功能有效时，硬件DI1端子的电平逻辑。

DI1~DI9属于普通DI，输入信号宽度应大于3ms。请根据上位机和外围电路正确设置有效电平逻辑，输入信号宽度请参考下表。

设定值	DI功能有效时DI1端子逻辑	备注
0	低电平	
1	高电平	
2	上升沿	
3	下降沿	
4	上升沿和下降沿	

P03-04	名称	DI2端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	15
P03-05	名称	DI2端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P03-06	名称	DI3端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	13
P03-07	名称	DI3端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P03-08	名称	DI4端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	2
P03-09	名称	DI4端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P03-10	名称	DI5端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	1
设置硬件DI5端子对应的DI功能。 S-ON(伺服使能)务必要分配。否则, 伺服驱动器无法工作。DI5默认分配为Fun IN. 1: S-ON。								
P03-11	名称	DI5端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
设置使得DI5选择的DI功能有效, 硬件DI5端子的电平逻辑。 低速DI分配为伺服使能(S-ON)功能时, 有效信号宽度必须大于(P02-18)+3ms。 重新分配伺服使能(S-ON)功能分配的DI(VDI)后, 将发生FU. 941(变更参数需重新上电生效), 此时必须重新接通电源使得更改生效, 否则, 伺服使能(S-ON)功能逻辑由原DI(VDI)决定。								
P03-12	名称	DI6端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
P03-13	名称	DI6端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
P03-14	名称	DI7端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
P03-15	名称	DI7端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
P03-16	名称	DI8端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-
设置硬件DI8端子对应的DI功能。								

P03-17	名称	DI8端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

设置使得DI8选择的DI功能有效，硬件DI8端子的电平逻辑。

请根据上位机和外围电路正确设置有效电平逻辑，输入信号宽度请参考下表。

设定值	DI 功能有效时 DI 端子逻辑	备注
0	低电平	
1	高电平	
2	上升沿	
3	下降沿	
4	上升沿和下降沿	

P03-18	名称	DI9端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

设置硬件DI9端子对应的DI功能。

P03-19	名称	DI9端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

设置使得DI9选择的DI功能有效，硬件DI9端子的电平逻辑。

使用中中断定长功能时，伺服驱动器强制DI9为中断定长触发开关，请勿分配P03-18为其他DI功能，否则将发生FU. 130，且此时DI9端子逻辑被强制为沿变化有效。

P03-34	名称	上电有效的DI功能分配3			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~0xFFFF	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设置某一DI功能(FunIN. 33~FunIN. 37)重新上电后立即有效。

P03-34在面板上为十六进制显示，转换成二进制后，bit(n)=1表示FunIN. (n+1)功能有效。P03-34在通用驱动调试平台上输入与显示均为十进制，使用时请注意数据转换。FunIN. 33~FunIN. 37请参考“[DIDO 基本功能定义](#)”。

P03-34设定值请参考下表。

设定值(十六进制)	有效位	上电有效的DI功能	功能名称
0000	无	0(不分配DI功能)	无
0001	bit0	33	XintInhibit(中断定长禁止)
0002	bit1	34	EmergencyStop(紧急停机)
0004	Bit2	35	ClrPosErr(清除位置偏差)
0008	bit3	36	V_LmtSel(内部速度限制源)
0010	bit4	37	PulseInhibit(脉冲指令禁止)
0020	bit5	38	无
0040	bit6	39	无
0080	bit7	40	无
0100	bit8	41	无
0200	bit9	42	无
0400	bit10	43	无
0800	bit11	44	无

1000	bit12	45	无
2000	bit13	46	无
4000	bit14	47	无
8000	bit15	48	无

P03-34的参数值请勿设定为上表以外的值。

P03-35	名称	上电有效的DI功能分配3			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~0xFFFF	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设置某一DI功能(FunIN. 49~FunIN. 64, 暂无)重新上电后立即有效。

P03-35在面板上为十六进制显示, 转换成二进制后, bit (n)=1表示FunIN. (n+1)功能有效。

P03-05在通用驱动调试平台上输入与显示均为十进制, 使用时请注意数据转换。

P03-35设定值请参考下表。

设定值(十六进制)	有效位	上电有效的 I 能	功能名称
0000	无	0(不分配DI功能)	无
0001	bit0	49	
0002	bit1	50	
0004	Bit2	51	
0008	bit3	52	
0010	bit4	53	
0020	bit5	54	
0040	bit6	55	
0080	bit7	56	
0100	bit8	57	
0200	bit9	58	
0400	bit10	59	
0800	bit11	60	
1000	bit12	61	
2000	bit13	62	
4000	bit14	63	
8000	bit15	64	

P03-35的参数值请勿设定为上表以外的值。

P03-50	名称	AI1偏置			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	-5000~5000	单位	mV	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置经零漂校正后的驱动器采样电压值为0时, AI1实际输入电压。

P03-51	名称	AI1输入滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~655.35	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	2.00

设置软件对AI1输入电压信号的滤波时间常数。

通过设置P03-56, 可防止由于模拟输入电压不稳定导致的电机指令波动, 也可减弱由于干扰信号引起的电机错误动作。

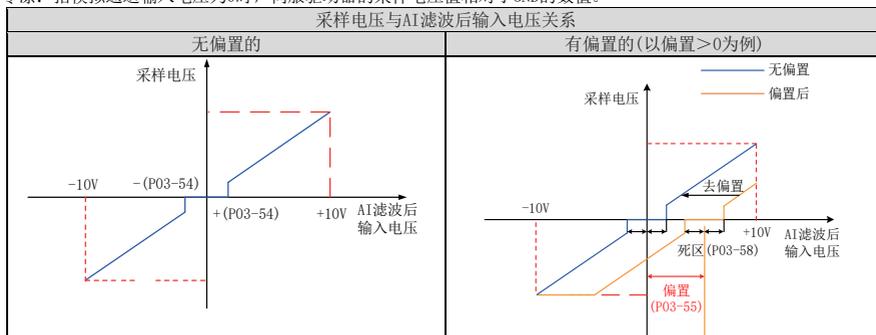
滤波功能对零漂与死区无消除或抑制作用。

P03-53	名称	AI1死区			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1000.0	单位	mV	生效方式	立即生效	出厂设定	10.0

设置驱动器采样电压值为0时, AI1输入电压区间。

P03-54	名称	AI1零漂			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	-500.0~500.0	单位	mV	生效方式	立即生效	出厂设定	0.0

零漂：指模拟通道输入电压为0时，伺服驱动器的采样电压值相对于GND的数值。



使用辅助功能POD-10=1(模拟通道自动调整)可对AI1零漂进行自动调整, 调整后的AI1零漂值将存储入P03-54。

零漂大于500.0mV, 将发生FU. 831(AI零漂过大)。

采样电压大于11.5V, 将发生FU. 834(AD采样过压故障)。

转矩控制模式下, 转矩指令来源为模拟量电压给定时, AI1的设置方法请参考“5.4.1 转矩指令输入设置”。

P03-55	名称	AI2偏置			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	-5000~5000	单位	mV	生效方式	立即生效	出厂设定	0

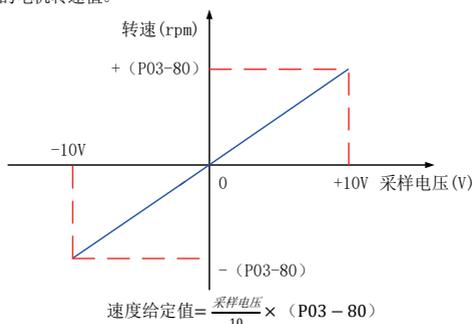
P03-56	名称	AI2输入滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~655.35	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	2.00

P03-58	名称	AI2死区			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1000.0	单位	mV	生效方式	立即生效	出厂设定	10.0

P03-59	名称	AI2零漂			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	-500.0~500.0	单位	mV	生效方式	立即生效	出厂设定	0.0

P03-80	名称	模拟量10V对应速度值			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	3000

设置采样电压为10V时对应的电机转速值。



位置控制模式下, 采用速度前馈, 且前馈来源为AI1或者AI2时(P05-19=2或3)；

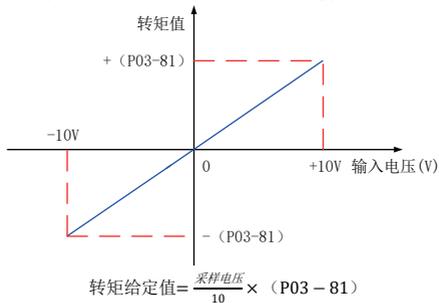
速度控制模式下, 速度指令来源为模拟量给定时(P06-00(P06-01)=1或2)；

转矩控制模式下, 速度限制来源为模拟量给定时(P07-18=1或2)。

P03-81	名称	模拟量10V对应转矩值		设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	1.00~8.00	单位	倍	生效方式	立即生效	出厂设定 1.00

设置采样电压为10V对应的转矩值。

转矩值以相对于电机额定转矩的倍数形式表示：“1.00倍”对应于1倍电机额定转矩。



转矩控制模式下，转矩指令来源为模拟量给定时 (P07-00 (P07-01)=1或2)；

转矩控制模式下，转矩限制来源为模拟量给定时 (P07-08=1或2)。

P04 组：端子输出参数

P04-00	名称	D01端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	1

设置硬件D01端子对应的DO功能。DO功能请参考“DIDO 基本功能定义”。参数值设定请参考下表。

设 值	DO功能名称	设定值	DO功能名称
0	不分配DO功能	12	ALM01: 输出3位报警代码
1	S-RDY: 伺服准备好	13	ALM02: 输出3位报警代码
2	TGON: 电机旋转	14	ALM03: 输出3位报警代码
3	ZERO: 零速信号	15	Xintcoin: 中断定长完成
4	V-CMP: 速度一致	16	HomeAttain: 原点回零完成
5	COIN: 定位完成	17	ElecHomeAttain: 电气回零完成
6	NEAR: 定位接近	18	ToqReach: 转矩到达
7	C-LT: 转矩限制	19	V-Arr: 速度到达
8	V-LT: 速度受限	20	AngIntRdy: 角度辨识输出
9	BK: 抱闸	21	DB: DB制动输出
10	WARN: 警告	22	CmdOk: 内部指令输出
11	ALM: 故障		

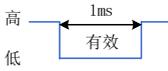
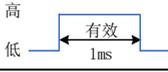
P04-00的参数值请勿设定为上表以外的值。

相同DO功能可分配到不同的DO端子，包括硬件DO与VDO端子。

P04-01	名称	D01端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

设置D01选择的DO功能有效时，硬件D01端子的输出电平逻辑。

D01~D05属于普通DO，输出信号宽度最小为1ms。上位机应正确设计，确保接收到有效的DO端子逻辑变化。

设置	DO功能有效时D01端子逻辑	晶体管状态	最小信号宽度
0	低电平	导通	
1	高电平	关断	

接收DO端子逻辑变化前，应首先确认P04-22(D0来源选择)，确认DO端子输出电平由驱动器实际状态决定还是由通信决定。

P04-02	名称	D02端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	5

P04-03	名称	D02端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P04-04	名称	D03端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	3

P04-05	名称	D03端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P04-06	名称	D04端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

P04-07	名称	D04端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

P04-08	名称	D05端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

P04-09	名称	D05端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	-

P04-22	名称	D0来源选择			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~31	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置硬件D0端子(D01~D05)选择的D0功能逻辑是由驱动器实际状态决定还是通信设定。

P04-22在面板上显示为十进制,转化成二进制后:

P04-22的bit(n)=0表示D0(n+1)功能逻辑由驱动器实际状态决定;

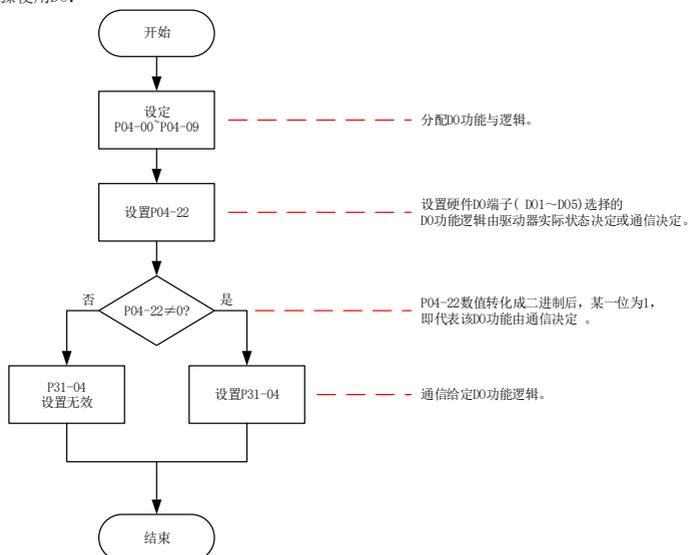
P04-22的bit(n)=1表示D0(n+1)功能逻辑由通信决定(通信对应功能码P31-04)。

设定值 (十进制)	设定值(二进制)					D0逻辑	
	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	驱动器状态决 定	通讯(P31-04)设 定
	D05	D04	D03	D02	D01		
0	0	0	0	0	0	D01~D05	无
1	0	0	0	0	1	D02~D05	D01
...
31	1	1	1	1	1	无	D01~D05

P04-22的参数值请勿设定为上表以外的值。

谨慎将抱闸输出(FunOUT.9; BK)设置为通信设定。

请按以下步骤使用D0:



P31-04在面板上不可见,仅可通过通信更改, P31-04的bit(n)=1表示D0(n+1)功能逻辑有效, bit(n)=0表示D0(n+1)功能逻辑无效。

D0输出信号状态可通过监控参数读取, 详见第7章关于P0B-05的参数说明。

P05 组：位置控制参数

P05-00	名称	位置指令来源			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

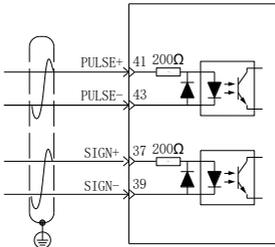
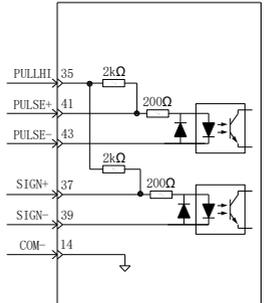
位置控制模式时，用于选择位置指令来源。

设定值	指令来源	指令获取方式
0	脉冲指令	上位机或者其他脉冲发生装置产生位置脉冲指令，通过硬件端子输入至伺服驱动器。硬件端子通过P05-01选择。
1	步进量	由参数P05-05设置步进量位移。 由DI功能FunIN.20触发步进量指令。
2	多段位置指令	由P11组参数设定多段位置功能的运行方式。 由DI功能FunIN.28触发多段位置指令。

其中，脉冲指令属于外部位置指令，步进量和多段位置指令属于内部位置指令。

P05-01	名称	脉冲指令输入端子选择			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

位置控制模式，位置指令来源为脉冲指令(P05-00=0)时，根据输入脉冲的频率，选择硬件输入端子。

设定值	输入端子	硬件接口
0	低速	差分输入端子：PULSE+、PULSE-、SIGN+、SIGN- 伺服驱动器 
		集电极开路输入端子：PULLHI、PULSE+、PULSE-、SIGN+、SIGN- 伺服驱动器 
1	高速	-

P05-02	名称	电机每旋转1圈的位置指令数			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1048576	单位	P/r	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设置电机每旋转1圈所需的位置指令数。

P05-02=0时，电子齿轮比1和2的参数(P05-07~P05-13)及电子齿轮比切换条件设定(P05-39)有效。

P05-02≠0时，电子齿轮比 $\frac{B}{A} = \frac{\text{编码器分辨率}}{P05-02}$ ，此时电子齿轮比1、电子齿轮比2无作用。

对于MZ870系列驱动器，编码器分辨率为1048576P/r。

P05-04	名称	一阶低通滤波时间常数		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~6553.5	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定 0.0

设置位置指令(编码器单位)的一阶低通滤波时间常数。
针对位置指令P为矩形波和梯形波,经过一阶低通滤波后的位置指令如下:

该功能对位移量(位置指令总数)没有影响。
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。

P05-05	名称	步进量		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	-9999~9999	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定 50

设置主位置指令来源为步进量(P05-00=1)时的位置指令总数。
电机位移=P05-05×电子齿轮比, P05-05数值的正负决定了电机转速的正负。

P05-06	名称	平均值滤波时间常数		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~128.0	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定 0.0

设置位置指令(编码器单位)的平均值滤波时间常数。针对位置指令P为矩形波和梯形波,经过平均值滤波后的位置指令如下:

该功能对位移量(位置指令总数)没有影响。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。

P05-07	名称	电子齿轮比1(分子)		设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~1073741824	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定 131072

对于MZ870系列驱动器默认值为1048576。设置针对位置指令(指令单位)分倍频的第1组电子齿轮比的分子。
P05-02(电机每旋转1圈的位置脉冲数)=0时有效。

P05-09	名称	电子齿轮比1(分子)		设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~1073741824	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定 10000

设置针对位置指令(指令单位)分倍频的第1组电子齿轮比的分子。
P05-02(电机每旋转1圈的位置脉冲数)=0时有效。

P05-11	名称	电子齿轮比1(分子)		设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~1073741824	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定 131072

设置针对位置指令(指令单位)分倍频的第2组电子齿轮比的分子。
P05-02(电机每旋转1圈的位置脉冲数)=0时有效。

P05-13	名称	电子齿轮比1(分子)		设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~1073741824	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定 10000

设置针对位置指令(指令单位)分倍频的第2组电子齿轮比的分子。
P05-02(电机每旋转1圈的指令脉冲数)=0时有效。

P05-15	名称	脉冲指令形态		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~3	单位	-	生效方式	再次停电	出厂设定

设置主位置指令来源为脉冲指令(P05-00=0)时, 输入脉冲形态。
不同输入端子对应的位置脉冲指令的最大频率、最小时间宽度:

P02-02 旋转方向选择	P05-15 指令形态设置	脉冲形态	信号	正转脉冲示意图	反转脉冲示意图
0	0	脉冲+方向 正逻辑	PULSE SIGN		
	1	脉冲+方向 负逻辑	PULSE SIGN		
	2	A相+B相 正交脉冲 4倍频	PULSE (A相) SIGN (B相)		
	3	CW+CCW	PULSE (CW) SIGN (CCW)		
1	0	脉冲+方向 正逻辑	PULSE SIGN		
	1	脉冲+方向 负逻辑	PULSE SIGN		
	2	A相+B相 正交脉冲 4倍频	PULSE (A相) SIGN (B相)		
	3	CW+CCW	PULSE (CW) SIGN (CC)		

输入端子		最大频率	最小时间宽度/us					
			t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
低速脉冲 输入端子	差分输入	500kpps	1	1	1	2	1	1
	集电极输入	200kpps	2.5	2.5	2.5	5	2.5	2.5

位置脉冲指令的上升、下降时间应小于0.1us。

P05-16	名称	清除动作选择			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置清除位置偏差的条件。
位置偏差=(位置指令-位置反馈)(编码器单位)

设定值	清除条件	备注
0	伺服使能OFF及发生故障时清除位置偏差	
1	伺服使能OFF及发生故障时清除位置偏差脉冲	
2	伺服使能OFF及通过DI输入的ClrPosErr信号清除清除位置偏差	应设置1个DI端子为DI功能35(FunIN. 35: ClrPosErr, 清除位置偏差), 该DI端子建议选择快速DI端子, 且建议逻辑设置为沿变化有效。 DI有效 (上升沿有效)
		DI有效 (下降沿有效)

位置偏差绝对值大于POA-10(位置偏差过大阈值), 将发生FU. B00(位置偏差过大)。

P05-17	名称	编码器分频脉冲数			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	35~32767	单位	P/r	生效方式	再次通电	出厂设定	2500

设置电机旋转1圈脉冲输出端子PAO或PBO的输出脉冲个数。
4倍频后, 脉冲输出分辨率为:
电机旋转1圈脉冲输出分辨率=(P05-17)×4

P05-19	名称	速度前馈控制选择			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~3	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

设置速度环前馈信号的来源。
位置控制模式下, 采用速度前馈控制可提高位置指令响应速度。

设定值	速度前馈来源	备注
0	无速度前馈	-
1	内部速度前馈	将位置指令(编码器单位)对应的速度信息作为速度环前馈来源
2	将AI1用作速度前馈输入	将模拟通道AI1输入的模拟量对应的速度值作为速度环前馈来源 AI1参数设置请参考: P03-80、P03-50、P03-51、P03-53、P03-54
3	将AI2用作速度前馈输入	将模拟通道AI2输入的模拟量对应的速度值作为速度环前馈来源 AI2参数设置请参考: P03-80、P03-55、P03-56、P03-58、P03-59

速度前馈控制的参数包括P08-18(速度前馈滤波时间常数)和P08-19(速度前馈增益), 参数设置请参考“第6章 调整”。

P05-20	名称	定位完成/接近输出条件			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~3	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

位置控制模式下，伺服正在运行时，位置偏差绝对值在P05-21(定位完成阈值)设定值以内时，伺服可输出定位完成/接近(FunOUT. 5: COIN)信号，通过P05-20可设定定位完成/接近信号的输出条件。

设定值	输出条件
0	位置偏差绝对值小于P05-21时输出
1	位置偏差绝对值小于P05-21，且滤波后的位置指令为0时输出
2	位置偏差绝对值小于P05-21，且位置指令为0时输出
3	位置偏差绝对值小于定位完成/接近阈值，且位置指令滤波为0时输出，至少保持P05-60设置的时间有效

P05-21	名称	定位完成阈值			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~65535	单位	编码器/指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	734

设置伺服驱动器输出定位完成信号(COIN)时位置偏差绝对值的阈值。
定位完成信号：DO功能5(FunOUT. 5: COIN，定位完成信号)

定位完成信号仅在伺服驱动器处于位置控制模式，运行状态下有效。

P05-22	名称	定位接近阈值			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~65535	单位	编码器/指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	65535

设置伺服驱动器输出定位接近信号(NEAR)时位置偏差绝对值的阈值。
定位接近信号：DO功能6(FunOUT. 6: NEAR，定位接近信号)

◆注意：
定位接近阈值(P05-22)一般需大于定位完成阈值(P05-21)
定位完成阈值(P05-21)只反映定位完成有效时位置偏差绝对值的阈值，与定位精度无关。
速度前馈增益(P08-19)设定值过大或低速运行时，将引起位置偏差绝对值较小，若P05-21设定值过大，会导致定位完成一直有效，因此，为提高定位完成的有效性，请减小P05-21设定值。
在定位完成阈值(P05-21)小，位置偏差也较小情况下，可通过设置P05-20变更定位完成/接近信号的输出条件。

P05-24	名称	中断定长位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000

设置中断定长运行时的位置指令数值。
P05-24设定值为0，中断定长功能无效。
中断定长运行时电机实际位置指令(编码器单位)=P05-24×电子齿轮比
中断定长运行前位置偏差较大，中断定长位移设置过小，将导致电机反转。

P05-26	名称	中断定长恒速运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
设置中断定长运行时，电机能够达到的最大转速。								
设定值	触发中断定长前电机转速	中断定长最大速度	中断定长运行时电机转向					
0	<1	1	-					
	≥1	触发中断定长前电机转速	与中断定长前电机转向一致					
1~6000	-	P05-26设定值		由P02-02(旋转方向选择)决定				

P05-27	名称	中断定长加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~1000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	10
设置中断定长运行时，电机转速由0匀变速到1000rpm时的变速时间。								
因此，中断定长运行时，电机实际加速时间t：								
$t = \frac{P05-26 - \text{中断定长前电机转速}}{1000} \times (P05-27)$								

P05-29	名称	定长锁定解除信号使能			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1
设置是否解除中断定长锁定信号。								
设定值	定长锁定解除信号	备注						
0	不使能	中断定长定位完成后，可直接响应其他位置指令						
1	使能	中断定长定位完成后，不可直接响应其他位置指令。需要使用DI功能29(FunIN. 29: XintFree, 解除中断定长锁定状态)，才能响应其他位置指令。						
◆注意： 一般建议P05-29=1(使能定长锁定解除信号)，防止中断定长运行结束时有关位置指令进入伺服驱动器造成电机误动作。								

P05-30	名称	原点复归使能控制			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~6	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置原点复归模式及触发信号来源。								
设定值	触发中断定长前电机转速	原点复归模式	备注					
0	关闭原点复归	禁止原点复归功能						
1	通过DI输入HomingStart信号，使能原点复归功能	原点回零	DI信号Fun IN. 32(HomingStart:原点复归使能)					
2	通过DI输入HomingStart信号，使能电气回零功能	电气回零	DI信号Fun IN. 32(HomingStart:原点复归使能)					
3	上电后立即启动原点复归	原点回零	位置模式下，重新上电，第1次伺服使能信号					
4	立即进行原点复归	原点回零	位置模式下，伺服使能信号回零成功后，P05-30=0					
5	启动电气回零命令	电气回零	位置模式下，伺服使能信号回零成功后，P05-30=0					
6	以当前位置为原点	原点回	不需要回零成功后，P05-30=0					
原点复归的使用请参考“5.2.8 原点复归功能”。								

P05-31	名称	原点复归模式			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~13	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置原点回零时的默认电机转向, 减速度、原点。								
设定值	原点回零模式			备注				
	回零方向	减速度	原点					
0	正向	原点开关	原点开关	正向/反向: 与P02-02(旋转方向选择)定义一致; 原点开关: DI功能FunIN. 31(HomeSwitch) 正向超程开关: DI功能FunIN. 14(P-OT) 反向超程开关: DI功能FunIN. 15(N-OT)				
1	反向	原点开关	原点开					
2	正向	电机Z信号	电机Z信号					
3	反向	电机Z信号	电机Z信号					
4	正向	原点开关	电机Z信号					
5	反向	原点开关	电机Z信号					
6	正向	正向超程开关	正向超程开关					
7	反向	反向超程开关	反向超程开关					
8	正向	正向超程开关	电机Z信号					
9	反向	反向超程开关	电机Z信号					
10	正向	机械极限位置	机械极限位置					
11	反向	机械极限位置	机械极限位置					
12	正向	机械极限位置	电机Z信号					
13	反向	机械极限位置	电机Z信号					

P05-32	名称	高速搜索原点开关信号的速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~3000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	100
设置原点回零(P05-30=1/3/4)时, 搜索减速度信号时电机转速。 设置电气回零(P05-30=2/5)时电机最高速度。 速度设定值过低将导致搜索原点开关信号时间过长, 发生警告FU. 601(回原点超时故障)。								

P05-33	名称	低速搜索原点开关信号的速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~1000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	10
设置原点回零(P05-30=1/3/4)时, 搜索原点信号时电机转速。 若原点回零触发时, 电机已处于原点开关附近, 使能后, 电机将立刻以P05-33设定的低速搜索原点。 P05-33应低到防止停机时造成机械冲击。								

P05-34	名称	搜索原点时的加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
设置原点复归(P05-30=1/2/3/4/5)时, 电机由0匀变速到1000rpm的变速时间。因此, 原点复归运行时, 电机实际加速时间 $t = \frac{P05-32}{1000} \times (P05-34)$								

P05-35	名称	限定查找原点的时间			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
设置最大的搜索原点时间。 P05-35设置过小或者在P05-35限定时间内没有找到原点, 驱动器将发生警告FU. 601(回原点超时故障)。								

P05-36	名称	机械原点偏移量			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置原点复归后电机绝对位置(P0B-07)数值。 原点回零时根据P05-40的设置, 决定了机械原点与机械零点的位置关系。 电气回零时P05-36是目标位置偏离机械原点的位移。								

P05-38	名称	伺服脉冲输出来源选择			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设置脉冲输出端口的输出来源。

全闭环控制模式下不能使用变频输出功能，此时变频输出端子作为外部光栅尺信号的输入端子。

设定值	输出来源	备注
0	编码器变频输出	电机旋转时，将编码器反馈信号按照P05-17的设定值变频后输出。 上位机用作闭环反馈时，建议采用编码器变频输出方式
1	脉冲指令同步输出	仅在P05-00=0时，将输入脉冲指令同步输出。 多轴伺服脉冲同步跟踪时，建议采用脉冲指令同步输出方式。
2	变频或同步输出禁止	脉冲输出端子无输出。此时变频输出端子可作为全闭环外部光栅尺信号的输入端子。

脉冲输出硬件端子：

信号名称	输出形式	输出端口	最大脉冲频率
A相信号	差分输出	PA0+、PA0-	2Mpps
B相信号	差分输出	PB0+、PB0-	2Mpps
Z相信号	差分输出	PZ0+、PZ0-	2Mpps
	集电极开路输出	PZ-OUT、GND	100kpps

A/B相信号的信号宽度由电机转速决定，Z相信号的信号宽度是A/B相信号信号宽度的一半。

Z相信号输出极性由P05-41(Z脉冲输出极性选择)设置。

P05-39	名称	电子齿轮比切换条件			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置电子齿轮比切换条件：

设定值	切换条件	备注
0	位置指令(指令单位)=0且持续2.5ms后切换	必须设置1个DI端子DI功能24 (FunIN. 24: Gear SEL, 电子齿轮比选择)
1	实时切换	

P05-02(电机每旋转1圈的位置指令数)=0时有效。

P05-40	名称	机械原点偏移量及超限处理方式			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~3	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置原点回零时机械原点与机械零点的偏置关系及原点回零过程中遇到超程开关后的处理方式。

设定值	机械原点偏移量及超限处理方式	备注	
		机械原点	超程处理方式
0	P05-36是原点复归后坐标，遇到限位重新触发原点复归使能后反向找原点	机械原点与机械零点不重合，原点回零完成后，电机停止于机械原点机械原点坐标被强制为P05-36。	再次给出原点复归触发信号，伺服，反向执行原点复归
1	P05-36是原点复归后相对偏移量，遇到限位重新触发原点复归使能后反向找原点	机械原点与机械零点重合，电机定位了机械原点，继续移动P05-36设置的位移后停机。	再次给出原点复归触发信号，伺服，反向执行原点复归
2	P05-36是原点复归后坐标，遇到限位自动反向找零	机械原点与机械零点不重合，原点回零完成后，电机停止于机械原点机械原点坐标被强制为P05-36。	伺服自动反向，继续执行原点复归
3	P05-36是原点复归后相对偏移量，遇到限位自动反向找零	机械原点与机械零点重合，电机定位了机械原点，继续移动P05-36设置的位移后停机。	伺服自动反向，继续执行原点复归

原点复归完成后(包括原点回零和电气回零)，电机当前绝对位置(POB-07)均与P05-36一致。

原点回零完成信号(FunOUT. 16: HomeAttain)或电气回零完成信号(FunOUT. 17: ElecHomeAttain)均在电机当前绝对位置POB-07=P05-36后才会输出，且与伺服使能信号状态无关。

原点复归触发信号请参考“5.2.8 原点复归功能”。

P05-41	名称	Z脉冲输出极性选择			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	1

设置脉冲冲输出端子Z脉冲有效时的输出电平。

P02-03 (输出脉冲相位)	P05-41 (Z脉冲输出极性)	正转, 脉冲输出示意图	反转, 脉冲输出示意图
0	0	<p>A相超前B相90°</p>	<p>B相超前A相90°</p>
	1	<p>A相超前B相90°</p>	<p>B相超前A相90°</p>
1	0	<p>B相超前A相90°</p>	<p>A相超前B相90°</p>
	1	<p>B相超前A相90°</p>	<p>A相超前B相90°</p>

Z信号变频输出精度要求较高的使用场合, 建议使用Z信号输出的有效变化沿:

设定值	Z脉冲输出极性选择
0	正极性 (Z脉冲有效时为高电平)
1	负极性 (Z脉冲有效时为低电平)

■ P05-41=0有效变化沿为下降沿;

■ P05-41=1有效变化沿为上升沿。

P05-43	名称	位置脉冲沿选择			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	1	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设定值	位置脉冲沿选择
0	下降沿有效
1	上升沿有效

脉冲指令的有效沿选择, 当设置0时从脉冲的下降沿开始进行计算, 当设置1时则从脉冲输入的上升沿进行计算。

P05-46	名称	绝对位置线性模式位置偏置 (低32位)			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	-2147483648~2147483647	单位	编码器单位	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P05-48	名称	绝对位置线性模式位置偏置 (高32位)			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	-2147483648~2147483647	单位	编码器单位	生效方式	立即生效	出厂设定	0

脉冲指令的有效沿选择, 当设置0时从脉冲的下降沿开始进行计算, 当设置1时则从脉冲输入的上升沿进行计算。

P05-50	名称	绝对位置旋转模式机械齿轮比 (分子)			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	1-65535	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	65535

P05-51	名称	绝对位置旋转模式机械齿轮比（分母）			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	1-65535	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

绝对位置旋转模式（P02-01=2），机械机构旋转负载与电机的传动比。

P05-52	名称	绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数（低32位）			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	0~4294967295	单位	编码器单位	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P05-54	名称	绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数（高32位）			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	0~127	单位	编码器单位	生效方式	立即生效	出厂设定	0

绝对位置旋转模式（P02-01=2），旋转负载旋转一圈对应电机旋转的脉冲数。

P05-56	名称	触停回零速度判断阈值			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~1000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	2

触停回零过程中，判断负载到达机械位置的速度阈值。

P05-58	名称	触停回零转矩限制			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	100.0

触停回零过程中，正负最大转矩限制值。

P05-59	名称	定位完成窗口时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~30000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0

定位偏差小于定位完成阈值的时间，需要大于设定的窗口时间，定位完成信号才能输出有效状态。

P05-60	名称	定位完成保持时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~30000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P05-20等于3时定位完成(COIN)信号有效状态保持时间，在保持时间内如果位置指令不为0定位完成(COIN)信号置为无效状态，如果设置值为0，表示信号输出后，直至下个指令到来之前都为有效状态。

P05-61	名称	编码器分频脉冲数（32位）			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~262143	单位	P/r	生效方式	再次通电	出厂设定	0

设置值小于35时，编码器分频脉冲数由P05-17设定值决定；设置值大于等于35时，编码器分频脉冲数由P05-61设定值决定。

P06 组：速度控制参数

P06-00	名称	主速度指令A来源			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置主速度指令A来源的速度指令源。

设定值	指令来源	指令获取方式
0	数字给定	速度指令A来源由P06-03设置。
1	AI1	速度指令A来源由外部模拟量AI1通道输入，其模拟量电压与速度指令对应关系由功能码P03-50、P03-51、P03-53、P03-54、P03-80设置，具体对应关系参考“5.3.1节”。
2	AI2	速度指令A来源由外部模拟量AI2通道输入，其模拟量电压与速度指令对应关系由功能码P03-55、P03-56、P03-58、P03-59、P03-80设置，具体对应关系参照“5.3.1节”。

◆注意：

数字给定属于内部速度指令，AI1和AI2指令属于外部速度指令，AI1、AI2硬件接口请参考“[用户I/O连接器端子排列的详细说明](#)”。

P06-01	名称	辅助速度指令B来源			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~5	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

设置辅助速度指令B的速度指令源。

设定值	指令来源	指令获取方式
0	数字给定	辅助速度指令B来源由P06-03设置。
1	AI1	速度指令B来源由外部模拟量AI1通道输入，其模拟量电压与速度指令对应关系由功能码P03-50、P03-51、P03-53、P03-54、P03-80设置，具体对应关系参考5.3.1节。

2	AI2	速度指令B来源由外部模拟量AI2通道输入，其模拟量电压与速度指令对应关系由功能码P03-55、P03-56、P03-58、P03-59、P03-80设置，具体对应关系参照5.3.1节。
3	-	无效
4	-	无效
5	多段速度指令	辅助速度指令B来源由内部多段速度指令规划，多段速度的相关设置请参照P12组参数。

◆注意：

数字给定和多段速度属于内部速度指令，AI1和AI2指令属于外部速度指令。

P06-02	名称	速度指令选择			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

选择速度指令来源。

设定值	指令来源	指令获取方式						
0	主速度指令A来源	由功能码P06-00选择实际输入的指令源。						
1	辅助速度指令B来源	由功能码P06-01选择实际输入的指令源。						
2	主指令A来源+辅助指令B来源	由功能码P06-00和P06-01选择输入的指令源共同作用作为实际速度指令。						
3	主指令A来源/辅助指令B来源切换	由DI功能FunIN.4 (Cmd_SEL) 状态来进行A/B来源切换。						
		<table border="1"> <tr> <th>FunIN.4 (Cmd_SEL) 状态</th> <th>指令选择</th> </tr> <tr> <td>无效</td> <td>主速度指令A来源</td> </tr> <tr> <td>有效</td> <td>辅助速度指令B来源</td> </tr> </table>	FunIN.4 (Cmd_SEL) 状态	指令选择	无效	主速度指令A来源	有效	辅助速度指令B来源
		FunIN.4 (Cmd_SEL) 状态	指令选择					
无效	主速度指令A来源							
有效	辅助速度指令B来源							
4	通讯给定	由通讯方式操作功能码P31-09输入速度指令，精度为0.001rpm。						

◆注意：

数字给定和多段速度属于内部速度指令，AI1和AI2指令属于外部速度指令。

P06-03	名称	速度指令键盘设定值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200

当P06-00或P06-01选择数字给定来源时，通过P06-03设定转速指令值。

P06-04	名称	点动速度设定值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	100

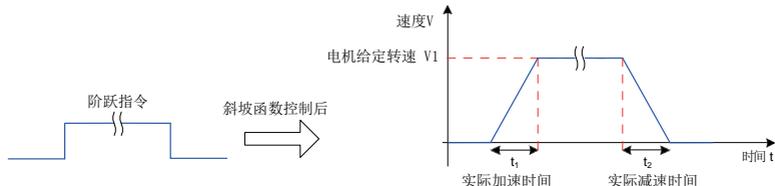
使用DI点动功能时，设定点动运行速度指令值。

DI点动功能在驱动器处于正常运行状态下均可触发，与当前控制模式无关。

P06-05	名称	速度指令加速斜坡时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P06-06	名称	速度指令减速斜坡时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置针对速度指令的加减速斜坡时间常数，多段速度指令的加减速时间常数仅由P12组参数决定。



P06-05：速度指令从0加速到1000rpm的时间。P06-06：速度指令从1000rpm减速到0的时间。

因此，实际的加减速时间计算公式如下：

$$\text{实际加速时间 } t_1 = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令加速斜坡时间}$$

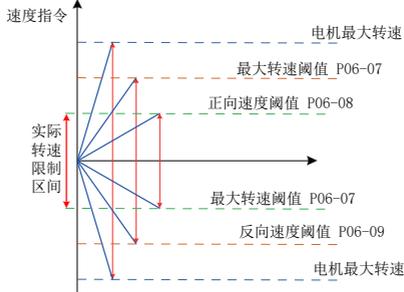
$$\text{实际减速时间 } t_2 = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令减速斜坡时间}$$

P06-07	名称	最大转速阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	6000

P06-08	名称	正向速度阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	6000

P06-09	名称	反向速度阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	6000

速度控制模式下，设置速度指令限制值，速度指令限制值来源有以下几种：
 P06-07：设定正、负方向速度指令的限制值，正、负方向的速度指令若超过该设定值都将被限定为该值。
 P06-08：设定正向速度阈值，正方向速度指令若超过该设定值将被限定为该值。
 P06-09：设定反向速度阈值，负方向速度指令若超过该设定值将被限定为该值。
 电机最高转速(默认的限制点)：由实际使用的电机型号决定。



因此，实际正、负方向电机速度指令将被限定为：

$$|\text{正向速度指令}| \leq \min\{\text{电机最大转速、P06-07、P06-08}\}; |\text{负向速度指令}| \leq \min\{\text{电机最大转速、P06-07、P06-09}\}$$

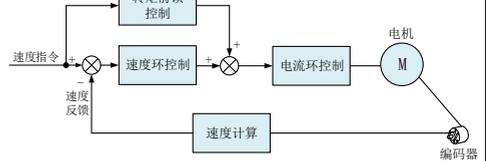
P06-11	名称	转矩前馈控制选择			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

设置非转矩控制模式下，是否使能内部转矩前馈功能。
 使用转矩前馈功能，可以提高转矩指令响应速度，减小固定加减速时的位置偏差。

设定值	转矩前馈控制选择	备注
0	无	-
1	内部转矩前馈	转矩前馈信号来源为速度指令： 位置模式下，来自位置控制器的输出 速度模式下，来自用户给定速度指令

转矩前馈功能参数包括转矩前馈增益(P08-20)和转矩前馈滤波时间常数(P08-21)，请参考“[6.4.4 前馈增益](#)”进行设定。

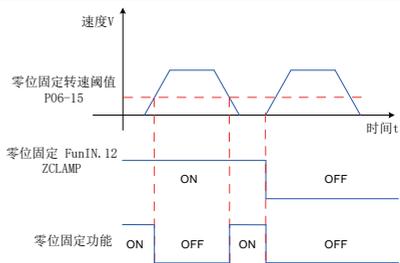
非转矩控制模式下，转矩前馈控制框图如下图所示：



P06-15	名称	零位固定转速阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	10

零位固定功能是指速度控制模式下，零位固定DI信号FunIN. 12(ZCLAMP)有效时，当速度指令幅值小于或等于P06-15设定值时，伺服电机进入零位锁定状态，此时伺服驱动器内部构建位置环，速度指令无效；伺服电机被固定在零位固定生效位置的±1个脉冲以内，即使因为外力发生了旋转，也会返回零位位置固定。

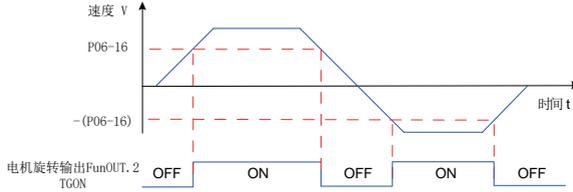
若速度指令幅值大于P06-15，伺服电机退出零位锁定状态，此时伺服电机根据当前输入的速度指令继续运行。
 若零位固定DI信号FunIN. 12(ZCLAMP)无效，则零位固定功能无效。



P06-16	名称	电机旋转速度阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~1000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	20

当滤波后的电机实际转速的绝对值达到P06-16(电机旋转速度阈值)时, 可认为电机旋转。此时, 伺服驱动器可输出电机旋转(FunOUT. 2: TGON)信号, 用于确认电机已发生旋转。反之, 当滤波后的电机实际转速绝对值小于P06-16时, 认为电机未旋转。

电机旋转(FunOUT. 2: TGON)信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。



◆注意:

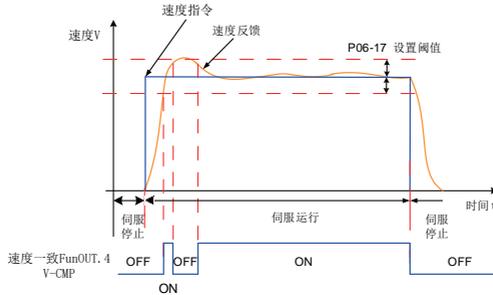
上图中, ON代表电机旋转DO信号有效, OFF代表电机旋转DO信号无效。

通过POA-27(速度DO滤波时间常数)可设定针对电机实际转速的滤波时间常数。

P06-17	名称	速度一致信号阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~100	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	10

速度控制模式下, 滤波后的伺服电机实际转速与速度指令的偏差绝对值满足一定阈值(P06-17)时, 认为电机实际转速达到速度指令设定值, 此时驱动器可输出速度一致(FunOUT. 4: V-Cmp)信号。反之, 若滤波后的伺服电机实际转速与速度指令的偏差绝对值超过该阈值, 速度一致信号无效。

驱动器处于非运行状态或者非速度控制模式时, 速度一致(FunOUT. 4: V-Cmp)信号始终无效。



◆注意:

上图中, ON代表速度一致DO信号有效, OFF代表速度一致DO信号无效。

通过POA-27(速度DO滤波时间常数)可设定针对电机实际转速的滤波时间常数。

P06-18	名称	速度到达信号阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	10~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	1000
滤波后的伺服电机实际转速绝对值超过一定阈值(P06-18)时,认为伺服电机实际转速达到期望值,此时伺服驱动器可输出速度到达(FunOUT.19: V-Arr)信号。反之,若滤波后的伺服电机实际转速绝对值不大于该值,速度到达信号无效。速度到达(FunOUT.19: V-Arr)信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。								
<p>速度V</p> <p>速度指令</p> <p>速度反馈</p> <p>P06-18</p> <p>-(P06-18)</p> <p>速度到达输出FunOUT.19 V-Arr</p> <p>OFF ON OFF ON OFF</p> <p>时间t</p> <p>◆注意: 上图中,ON代表速度到达D0信号有效,OFF代表速度到达D0信号无效。 通过POA-27(速度D0滤波时间常数)可设定针对电机实际转速的滤波时间常数。</p>								

P06-19	名称	零速输出信号阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	10
滤波后的伺服电机实际转速绝对值小于一定阈值(P06-19)时,认为伺服电机实际转速接近静止,此时伺服驱动器可输出零速(FunOUT.3: V-Zero)信号。反之,若滤波后的伺服电机实际转速绝对值不大于该值,则认为电机未处于静止状态,零速信号无效。零速(FunOUT.3: V-Zero)信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。								
<p>速度V</p> <p>P06-19</p> <p>-(P06-19)</p> <p>零速FunOUT.3 ZERO</p> <p>OFF ON OFF</p> <p>时间t</p> <p>◆注意: 上图中,ON代表零速D0信号有效,OFF代表零速D0信号无效。 通过POA-27(速度D0滤波时间常数)可设定针对电机实际转速的滤波时间常数。</p>								

P07 组：转矩控制参数

P07-00	名称	主转矩指令A来源			设定方式	停机设定	相关模式	T
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置主转矩指令A的转矩指令源。								
设定值		指令来源	指令获取方式					
0	数字给定		转矩指令A来源由P07-03设置。					
1	AI1		转矩指令A来源由外部模拟量AI1通道输入，其模拟量电压与转矩指令对应关系由功能码P03-50、P03-51、P03-53、P03-54、P03-81设置，具体对应关系参考6.4.1节。					
2	AI2		转矩指令A来源由外部模拟量AI2通道输入，其模拟量电压与转矩指令对应关系由功能码P03-55、P03-56、P03-58、P03-59、P03-81设置，具体对应关系参考6.4.1节。					
◆注意： 数字给定属于内部转矩指令，AI1和AI2指令属于外部转矩指令。								

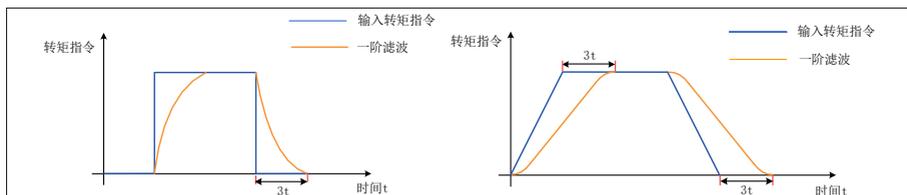
P07-01	名称	辅助转矩指令B来源			设定方式	停机设定	相关模式	T
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1
设置辅助转矩指令B的转矩指令源。								
设定值		指令来源	指令获取方式					
0	数字给定		辅助转矩指令B来源由P07-03设置。					
1	AI1		转矩指令B来源由外部模拟量AI1通道输入，其模拟量电压与转矩指令对应关系由功能码P03-50、P03-51、P03-53、P03-54、P03-81设置，具体对应关系参考6.4.1节。					
2	AI2		转矩指令B来源由外部模拟量AI2通道输入，其模拟量电压与转矩指令对应关系由功能码P03-55、P03-56、P03-58、P03-59、P03-81设置，具体对应关系参考6.4.1节。					
◆注意： 数字给定属于内部转矩指令，AI1和AI2指令属于外部转矩指令。								

P07-02	名称	转矩指令选择			设定方式	停机设定	相关模式	T
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
选择转矩指令来源								
设定值		控制模式	备注					
0	主转矩指令A来源		由功能码P07-00选择实际输入的指令源。					
1	辅助转矩指令B来源		由功能码P07-01选择实际输入的指令源。					
2	主指令A来源+辅助指令B来源		由功能码P07-00和P07-01选择输入的指令源共同作用作为实际转矩指令。					
3	主指令A来源/辅助指令B来源切换		由DI功能FunIN.4(Cmd_Sel)状态来进行A/B来源切换。					
			FunIN.4(Cmd_Sel)状态			指令选择		
			无效			主转矩指令A来源		
			有效			辅助转矩指令B来源		
4	通讯给定		由通讯方式操作功能码P31-11输入转矩指令。					

P07-03	名称	转矩指令键盘设定值			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	-300.0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0
当P07-00或P07-01选择数字给定来源时，通过P07-03设定所需要的转矩指令值。 100.0%对应于1倍电机额定转矩。								

P07-05	名称	转矩指令滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~30.00	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0.79

P07-06	名称	第二转矩指令滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~30.00	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0.79
设置转矩指令滤波时间常数。 通过对转矩指令进行低通滤波处理，可使得转矩指令更加平滑，减少振动。 若滤波时间常数设定值过大，将降低响应性，请边确认响应性边进行设定！								



◆注意:

伺服驱动器提供2个转矩指令低通滤波器，默认使用滤波器1；

位置或速度控制模式下，使用增益切换功能，满足一定条件时，可切换至滤波器2，增益切换设置请参考“[6.4.2 增益切换](#)”。

P07-07	名称	转矩限制来源			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置转矩限制来源，具体请参考“ 5.4.3 转矩指令限制 ”。								
设定值		限制来源						
0		正负内部转矩限制						
1		正负外部转矩限制(利用P-CL, N-CL)						
2		T-LMT用作外部转矩限制输入						
3		以正负外部转矩和外部T-LMT的最小值为转矩限制(利用P-CL, N-CL选择)						
4		正负内部转矩限制和T-LMT转矩限制之间切换。(利用P-CL, N-CL选择)						
◆注意:								
转矩限制功能对位置，速度，转矩以及混合控制模式都有效。								

P07-08	名称	T-LMT选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	1~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2
外部转矩限制使能(P07-07=2/3/4)时，选择转矩限制值的模拟量输入通道:								
设定值		指令来源	限制来源					
1		AI1	模拟通道AI1作为外部转矩限制值输入源					
2		AI2	模拟通道AI2作为外部转矩限制值输入源					
AI输入相关设置请参考“ 5.4.1 转矩指令输入设置 ”。最终转矩限制值请参考“ 5.4.3 转矩指令限制 ”。								

P07-09	名称	正内部转矩限制			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0.0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	300.0
P07-10	名称	负内部转矩限制			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0.0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	300.0
设置P07-07=0或4时，正负内部转矩限制值。100.0%对应于1倍电机额定转矩。								
◆注意:								
注1: P07-09、P07-10设定值过小时，伺服电机加减速时可能会发生转矩不足。								
注2: 若设定值超过所用伺服电机和驱动器的最大转矩，实际转矩将被限制在伺服电机和驱动器的最大转矩之内。								
注3: 最终转矩限制值请参考“ 5.4.3 转矩指令限制 ”。								

P07-11	名称	正外部转矩限制			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0.0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	300.0
P07-12	名称	负外部转矩限制			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0.0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	300.0
设置P07-07=1或3时，正负外部转矩限制值。100.0%对应于1倍电机额定转矩。最终转矩限制值请参考“ 5.4.3 转矩指令限制 ”。								

P07-17	名称	速度限制来源选择			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置转矩控制模式下的速度限制来源。

设定速度限制后，实际电机转速将被限制在速度限制值以内。达到速度限制值后，电机以速度限制值恒速运行。

设定值	限制来源	说明
0	内部速度限制	转速限制由P07-19和P07-20决定
1	将V-LMT用作外部速度限制输入	不同方向的转速限制由模拟通道输入电压对应的转速值与P07-19(正转)和P07-20(反转)中的较小值决定
2	通过DI功能FunIN. 36选择第1或者第2速度限制输入	DI (FunIN. 36) 无效: P07-19作为正反转速度限制值 DI (FunIN. 36) 有效: P07-20作为正反转速度限制值

◆注意:

转矩模式下，速度限制具体请参见“5.4.4 转矩模式下的速度限制”。

P07-18	名称	V-LMT选择			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	1~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

当转矩模式下，速度限制来源配置为外部模拟量(V-LMT)时，选择模拟量输入通道:

设定值	指令来源	备注
1	AI1	模拟量AI1作为外部速度限制值输入源
2	AI2	模拟量AI2作为外部速度限制值输入源

P07-19	名称	转矩控制正向速度限制值/转矩控制速度限制值1			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	3000

P07-20	名称	转矩控制反向速度限制值/转矩控制速度限制值2			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	3000

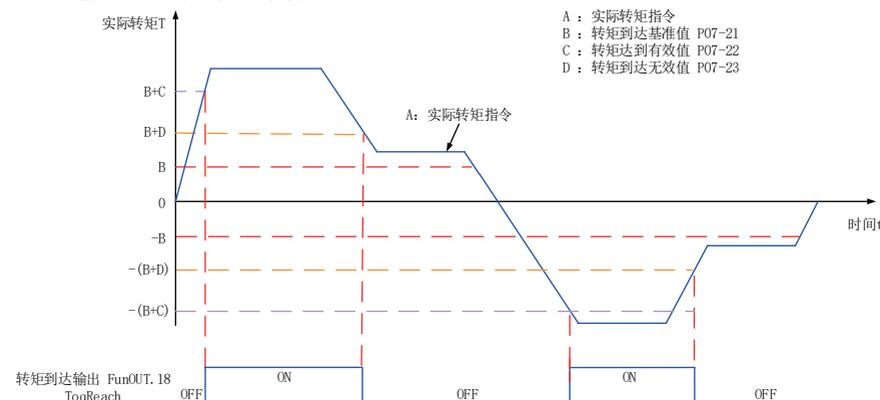
设置转矩模式下的转速限制数字给定值。具体请参见“6.4.4转矩模式下的速度限制”。

P07-21	名称	转矩到达基准值			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	0.0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0.0

P07-22	名称	转矩到达有效值			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	0.0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	20.0

P07-23	名称	转矩到达无效值			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	0.0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	10.0

转矩到达功能(FunOUT. 18: ToqReach, 转矩到达)用于判断实际转矩指令是否到达转矩到达有效值区间，满足该区间时，驱动器可输出对应的D0信号供上位机使用。



实际转矩指令(可通过POB-02查看): A;

转矩到达基准值P07-21: B;

转矩达到有效值P07-22: C;
 转矩到达无效值P07-23: D;
 其中C和D是在B基础上的偏置。
 因此, 转矩到达D0信号由无效变为有效时, 实际转矩指令必须满足:
 $|A| \geq B+C$
 否则, 转矩到达D0信号保持无效。
 反之, 转矩到达D0信号由有效变为无效时, 实际转矩指令必须满足:
 $|A| < B+D$
 否则, 转矩到达D0信号保持有效。

P07-40	名称	转矩模式下速度受限窗口			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	0.5~30.0	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	1.0

转矩模式下, 伺服电机实际转速绝对值超过速度限制值(参考“5.4.4 转矩模式下的速度限制”), 且时间达到P07-40时, 认为伺服电机实际转速受限, 此时伺服驱动器可输出速度受限(FunOUT.8: V-LT)信号。反之, 不满足任一条件, 速度受限信号无效。

速度受限(FunOUT.8: V-LT)信号的判断仅在转矩模式, 伺服运行状态下进行。

◆注意:
 上图中, ON代表速度受限D0信号有效, OFF代表速度受限D0信号无效。

P08 组：增益类参数

P08-00	名称	速度环增益			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0.1~2000.0	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	25.0

设置速度环的比例增益。
 此参数决定速度环的响应, 越大则速度环响应越快, 但是设置的太大可能引起振动, 需要注意。
 位置模式下, 若要加大位置环增益, 需同时加大速度环增益。

P08-01	名称	速度环积分时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0.15~512.00	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	31.83

设置速度环的积分时间常数。
 设置的值越小, 积分效果越强, 停止时的偏差值更快接近于0。
 ◆注意:
 P08-01设为512.00时, 无积分效果。

P08-02	名称	位置环增益			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0.0~2000.0	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	40.0

设置位置环的比例增益。
 此参数决定位置环的响应性, 设置较大的位置环增益, 可以缩短定位时间。但设置过大可能引起振动, 需要注意。
 P08-00、P08-01、P08-02和P07-05(转矩指令滤波时间常数)称为第一增益。

P08-03	名称	第二速度环增益			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0.1~2000.0	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	40.0

P08-04	名称	第二速度环积分时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0.15~512.00	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	40.00

P08-05	名称	第二位置环增益			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0.0~2000.0	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	64.0

设置位置环、速度环的第二增益。P08-03、P08-04、P08-05和P07-06(第二转矩指令滤波时间常数)称为第二增益。增益切换的相关内容请参考“6.4.2 增益切换”。

P08-08	名称	第二增益模式设置			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

设置第二增益的切换模式。

设定值	第二增益的模式	
0	第一增益固定，使用DI功能3(FunIN. 3: GAIN_SEL, 增益切换)将速度环的控制进行P/PI切换。 GAIN_SEL信号无效—PI控制 GAIN_SEL信号有效—P控制	
1	第一增益(P08-00~P08-02, P07-05)和第二增益(P08-03~P08-05, P07-06)切换有效，切换条件为P08-09。	

P08-09	名称	增益切换条件选择			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~10	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置增益切换的条件:

设定值	增益切换条件	备注
0	第一增益固定	固定为第一增益。
1	使用外部DI切换	使用GAIN-SEL信号进行增益切换： GAIN_SEL信号无效—第一增益(P08-00~P08-02, P07-05) GAIN_SEL信号有效—第二增益(P08-03~P08-05, P07-06) 无法将GAIN-SEL信号分配到DI端子时，固定为第一增益。
2	转矩指令大	在上次第一增益时，转矩指令的绝对值超过(等级+时滞) [%]时，切换到第二增益； 在上次第二增益中，转矩指令的绝对值不到(等级-时滞) [%]的状态在延迟时间(P08-10)的期间内持续时，返回到第一增益。
3	速度指令大	在上次第一增益时，速度指令的绝对值超过(等级+时滞) [rpm]时，切换到第二增益。 在上次第二增益时，速度指令的绝对值低于(等级-时滞) [rpm]的状态在延迟时间(P08-10)的期间内持续时，返回到第一增益。
4	速度指令变化率大	仅在非速度控制模式时有效： 在上次第一增益时，速度指令的变化率绝对值超过(等级+时滞) [10rpm/s]时，切换到第二增益。 在上次第二增益时，速度指令的变化率绝对值低于(等级-时滞) [10rpm/s]的状态在延迟时间(P08-10)的期间内持续时，返回到第一增益。 速度控制模式，固定为第一增益。
5	速度指令高低速阈值	在上次第一增益时，速度指令的绝对值超过(等级+时滞) [rpm]时，开始切换到第二增益，增益逐渐变化，在速度指令的绝对值达到(等级+时滞) [rpm]时，增益完全变为第二增益。 在上次第二增益时，速度指令的绝对值低于(等级+时滞) [rpm]时，开始返回到第一增益，增益逐渐变化，在速度指令的绝对值达到(等级-时滞) [rpm]时，增益完全返回到第一增益。
6	位置偏差大	仅在位置控制模式、全闭环功能时有效： 在上次第一增益时，位置偏差的绝对值超过(等级+时滞) [编码器单位]时，切换到第二增益 在上次第二增益时，位置偏差的绝对值低于(等级-时滞) [编码器单位]的状态在延迟时间(P08-10)的期间内持续时，返回到第一增益。 位置控制模式、全闭环功能之外，固定为第一增益。
7	有位置指令	仅在位置控制模式、全闭环功能时有效： 在上次第一增益时，如果位置指令不为0，切换到第二增益。 在上次第二增益时，如果位置指令为0的状态在延迟时间(P08-10)的期间内持续时，返回到第一增益。位置控制模式、全闭环功能之外，固定为第一增益。
8	定位完成	仅在位置控制模式、全闭环功能时有效： 在上次第一增益时，如果定位未完成，切换到第二增益。 在上次第二增益时，如果定位未完成状态在延迟时间(P08-10)的期间内持续时，返回到第一增益。 位置控制模式、全闭环功能之外，固定为第一增益。

9	实际速度大	仅在位置控制模式、全闭环功能时有效： 在上次第一增益时，实际速度的绝对值超过(等级+时滞) [rpm]时，切换到第二增益。 在上次第二增益中，实际速度的绝对值不到(等级-时滞) [rpm]的状态在延迟时间 (P08-10)的期间内持续时，返回到第一增益。 位置控制模式、全闭环功能之外，固定为第一增益。
10	有位置指令+实际速度	仅在位置控制模式、全闭环功能时有效： 在上次第一增益时，如果位置指令不为0，切换到第二增益。 在上次第二增益时，位置指令为0的状态在延迟时间 (P08-10)的期间内持续，为第二增益；当位置指令为0且P08-10时间到，若实际速度的绝对值不到(等级) [rpm]时，速度积分时间常数固定在P08-04(第二速度环积分时间常数)，其它返回到第一增益；若实际速度的绝对值不到(等级-时滞) [rpm]时，速度积分也返回到P08-01(速度环积分时间常数)。 位置控制模式、全闭环功能之外，固定为第一增益。

P08-10	名称	增益切换延迟时间			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0.0~1000.0	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0

设置从第二增益返回到第一增益时，切换条件满足需要持续的时间。

P08-11	名称	增益切换等级			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~20000	单位	根据切换条件	生效方式	立即生效	出厂设定	50

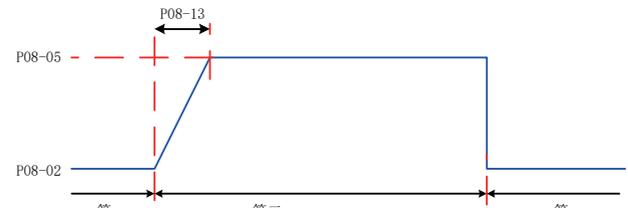
设置满足增益切换条件的等级。
实际切换动作的产生受等级和时滞两个条件的共同影响，具体影响方式见P08-09的说明。根据增益切换条件的不同，切换等级的单位会随之变化。

P08-12	名称	增益切换时滞			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~20000	单位	根据切换条件	生效方式	立即生效	出厂设定	30

设置满足增益切换条件的时滞。
实际切换动作的产生受等级和时滞两个条件的共同影响，具体影响方式见P08-09的说明。根据增益切换条件的不同，切换时滞的单位会随之变化。
◆注意：
请设置 $P08-11 \geq P08-12$ ，如果设置的 $P08-11 < P08-12$ 则内部会置为 $P08-11 = P08-12$ 。

P08-13	名称	位置增益切换时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0.0~1000.0	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	3.0

位置控制模式时，若 $P08-05$ (第二位置环增益)远大于 $P08-02$ (位置环增益)，请设置切换动作产生后从 $P08-02$ 切换到 $P08-05$ 的时间。
使用此参数可以减小位置环增益变大带来的冲击。



如果 $P08-05 \leq P08-02$ ，则此参数无效，立刻切换到第二增益。

P08-15	名称	负载转动惯量比			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0.00~120.00	单位	倍	生效方式	立即生效	出厂设定	1.00
设置相对于电机自身转动惯量的机械负载惯量比。 负载转动惯量比 = $\frac{\text{机械负载的转动惯量}}{\text{电机自身转动惯量}}$ P08-15=0表示电机不带负载；P08-15=1.00表示机械负载惯量与电机自身转动惯量相等。 使用惯量辨识功能(包括离线和在线)，驱动器可自动计算并更新P08-15参数值。 使用在线惯量辨识模式(P09-03≠0)时,伺服驱动器自动设置此参数,不可手动设置,关闭在线惯量辨识模式(P09-03=0)则可以手动设定。 ◆注意： P08-15参数值等于实际惯量比时，速度环增益(P08-00/P08-03)的数值能代表实际速度环最大跟随频率。								

P08-18	名称	速度前馈滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0.00~64.00	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0.50
设置针对速度前馈的滤波时间常数。								

P08-19	名称	速度前馈增益			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0.0~100.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0.0
位置控制模式、全闭环功能下，将速度前馈信号乘以P08-19，得到的结果称为速度前馈，作为速度指令的一部分。 增大此参数，可以提高位置指令响应，减小固定速度时的位置偏差。 调整时，首先，设定P08-18为一固定数值；然后，将P08-19设定值由0逐渐增大，直至某一设定值下，速度前馈取得效果。 调整时，应反复调整P08-18和P08-19，寻找平衡性好的设定。 ◆注意： 速度前馈功能使能及速度前馈信号的选择请参考P05-19(速度前馈控制选择)。								

P08-20	名称	转矩前馈滤波时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	PS
	设定范围	0.00~64.00	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0.50
设置针对转矩前馈的滤波时间常数。								

P08-21	名称	转矩前馈增益			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0.0~200.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0.0
非转矩控制模式下，将转矩前馈信号乘以P08-21，得到的结果称为转矩前馈，作为转矩指令的一部分。 增大此参数，可提高对变化的速度指令的响应性。 增大此参数，可以提高位置指令响应，减小固定速度时的位置偏差。 调整转矩前馈参数时，首先保持P08-20(转矩前馈滤波时间常数)为默认值，逐步增大P08-21，以增大转矩前馈的作用；当出现速度过冲时，保持P08-21不变，增大P08-20。调整时，应反复调整P08-20和P08-21，寻找平衡性好的设定。 ◆注意： 转矩前馈功能使能及转矩前馈信号的选择请参考P06-11(转矩前馈控制选择)。								

P08-22	名称	速度反馈滤波选项			设定方式	停机设定	相关模式	PS
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置对速度反馈进行平均值滤波的次数。 滤波次数越大，速度反馈波动越小，但反馈延迟也越大，应注意。								
		设定值	速度反馈滤波的设置					
		0	禁止速度反馈平均滤波					
		1	速度反馈2次平均滤波					
		2	速度反馈4次平均滤波					
		3	速度反馈8次平均滤波					
		4	速度反馈16次平均滤波					
◆注： P08-22>0时P08-23(速度反馈低通滤波截止频率)无效。								

P08-23	名称	速度反馈低通滤波截止频率			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	100~4000	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	4000
设置对速度反馈进行一阶低通滤波的截止频率。 ◆注意： 设置的越小，速度反馈波动越小，但反馈延迟也越大。截止频率为4000Hz，无滤波效果。								

P08-24	名称	伪微分前馈控制系数			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0.0~100.0	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	100.0

设置速度环控制方式。
 当此系数设置为100.0时，速度环采用PI控制(速度环默认控制方式)，动态响应快；
 当设为0.0时，速度环积分作用明显，可滤除低频干扰，但动态响应较慢。
 通过调节P08-24，可使得速度环既具有较快的响应性，又不会增大速度反馈超调，同时还能提升低频段的抗扰能力。

P09组：自调整参数

P09-00	名称	自调整模式选择			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置不同的增益调整模式，相关增益参数可手动设定或根据刚性表自动设定。

设定值	自调整的模式	备注
0	参数自调整无效，手动调节增益参数。	
1	参数自调整模式，用刚性表自动调节增益参数。	第二组增益不随刚性表自动变化
2	定位模式，用刚性表自动调节增益参数。	第二组增益随刚性表自动变化，且总比第一增益高一刚性等级，但不超过最高刚性等级。

P09-01	名称	刚性等级选择			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~31	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	12

设置伺服系统的刚性，刚性等级越高，增益越强，响应也越快，但过强的刚性会引起振动。

0级刚性最弱，31级最强。

P09-02	名称	自适应陷波器模式选择			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置自适应陷波器的工作模式。

设定值	自适应陷波器的工作模式
0	第三、第四组自适应陷波器参数不再自动更新，但可手动输入。
1	1个自适应陷波器有效，第三组陷波器参数根据振动情况实时更新，不可手动输入。
2	2个自适应陷波器有效，第三、第四组陷波器参数根据振动情况实时更新，不可手动输入。
3	仅测试共振频率，在P09-24中显示。
4	清除自适应陷波器，恢复第3组和第4组陷波器的值到出厂状态。

P09-03	名称	在线惯量辨识模式			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~3	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置是否开启在线惯量辨识以及在线惯量辨识时惯量比更新的速度。

设定值	在线惯量辨识模式	备注
0	关闭在线惯量辨识。	
1	开启在线惯量辨识，缓慢变化。	适用于实际负载惯量比几乎不变的情况
2	开启在线惯量辨识，一般变化。	适用于实际负载惯量比发生缓慢变化的情况
3	开启在线惯量辨识，快速变化。	适用于实际负载惯量比发生快速变化的情况

P09-04	名称	低频共振抑制模式选择			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置低频共振抑制的模式。

设定值	低频共振抑制模式
0	手动设置低频共振抑制滤波器的参数(P09-38和P09-39)
1	自动设置低频共振抑制滤波器的参数(P09-38和P09-39)

P09-05	名称	离线惯量辨识模式选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置离线惯量辨识的模式，离线惯量辨识功能可通过功能码POD-02使能。								
设定值		离线惯量辨识模式			备注			
0		正反三角波模式			适用于电机可动行程较短的情况。			
1		JOG点动模式			适用于电机可动行程较长的情况。			
离线惯量辨识操作请参考“6.2.1 离线惯量辨识”。								
P09-06	名称	惯量辨识最大速度			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	100~1000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	500
设置离线惯量辨识模式下，允许的电机最大速度指令。惯量辨识时速度越大，辨识结果越准确，通常保持默认值即可。								
P09-07	名称	惯量辨识时加速至最大速度时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	20~800	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	125
设置离线惯量辨识下，电机从0rpm加速至惯量辨识最大速度(P09-06)的时间。								
P09-08	名称	单次惯量辨识完成后等待时间			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	50~10000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	800
设置使用正反三角波模式离线惯量辨识功能(P09-05=1)时连续两次速度指令间的时间间隔。								
P09-09	名称	完成单次惯量辨识电机转动圈数			设定方式	显示	相关模式	PST
	设定范围	0.00~2.00	单位	r	生效方式	-	出厂设定	-
显示使用正反三角波模式离线惯量辨识功能(P09-05=1)时需要电机转动的圈数。								
◆注意： 使用离线惯量辨识功能时，务必确保电机在此停止位置处的可运行行程大于P09-09设置值，否则，应适当减小P09-06或P09-07设置值，直至满足该要求。								
P09-12	名称	第一组陷波器频率			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	50~4000	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	4000
设置陷波器的中心频率，即机械共振频率。 转矩控制模式下、陷波器频率为4000Hz时，陷波功能无效。								
P09-13	名称	第一组陷波器宽度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~20	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2
设置陷波器的宽度等级，通常保持默认值即可。 陷波器宽度等级：陷波器宽度和陷波器中心频率的比值。								
P09-14	名称	第一组陷波器深度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~99	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置陷波器的深度等级。陷波器深度等级：陷波器中心频率处输入与输出间的比值关系。 此参数越大，陷波深度越小，对机械振动的抑制效果越弱，但设置过大可能导致系统不稳定，使用时应注意。陷波器使用方法请参考“6.6 振动抑制”。								
P09-15	名称	第二组陷波器频率			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	50~4000	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	4000
P09-16	名称	第二组陷波器宽度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~20	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2
P09-17	名称	第二组陷波器深度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~99	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
第二组陷波器的参数，参数说明与第一组陷波器相同。								
P09-18	名称	第三组陷波器频率			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	50~4000	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	4000

P09-19	名称	第三组陷波器宽度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~20	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2

P09-20	名称	第三组陷波器深度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~99	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

第三组陷波器的参数，参数说明见P09-12、P09-13、P09-14。

◆ 注意：

第三组陷波器可配置为自适应陷波器(P09-02=1或2)，此时，陷波器参数由伺服驱动器自动更新，无法手动修改，陷波器频率为4000Hz时，陷波功能无效。

P09-21	名称	第四组陷波器频率			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	50~4000	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	4000

P09-22	名称	第四组陷波器宽度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~20	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2

P09-23	名称	第四组陷波器深度等级			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~99	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

第四组陷波器的参数，参数说明见P09-12、P09-13、P09-14。

◆ 注意：

第四组陷波器可配置为自适应陷波器(P09-02=1或2)，此时，参数由伺服驱动器自动设置，无法手动修改，陷波器频率为4000Hz时，陷波功能无效。

P09-24	名称	共振频率辨识结果			设定方式	显示	相关模式	PS
	设定范围	0~2	单位	Hz	生效方式	-	出厂设定	0

P09-02(自适应陷波器模式选择)=3时，显示当前的机械共振频率。

P09-30	名称	转矩扰动补偿增益			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0.0~100.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0.0

非转矩控制模式下，设置扰动转矩补偿增益的大小。

扰动转矩补偿可抑制外部扰动转矩对速度的影响，此参数设置的越大补偿效果越强，抗扰能力也越强，但是如果设置的过大会引起振动和噪声，需要和P09-31配合使用。

P09-31	名称	转矩扰动观测器滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0.00~25.00	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0.50

非转矩控制模式下，设置扰动转矩补偿滤波器的滤波时间常数。

此参数对P09-30扰动转矩补偿起平滑作用，滤波时间设置的越大，扰动转矩补偿生效越慢，但噪声会降低。

调整时，首先，设定P09-31为较大数值；然后，将P09-30设定值由0逐渐增大，直至某一设定值下，扰动观测器取得效果；最后，保证扰动观测器始终有效的前提下，逐渐减小P09-31设定值。

P09-38	名称	低频共振频率			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1.0~100.0	单位	Hz	生效方式	立即生效	出厂设定	100.0

位置控制、全闭环功能下，设置低频共振抑制滤波器的频率，设置为100.0Hz时，滤波器无效。当P09-04=1(自动设置低频共振抑制参数)时，此参数由伺服驱动器自动设置。

P09-39	名称	低频共振频率滤波设定			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	2

位置控制、全闭环功能下，设置低频共振抑制滤波器的宽度等级，通常保持默认值即可。

设定值	低频共振抑制中心频率	低频共振抑制宽度
0	P09-38	0，即只抑制中心频率处的振动
1~10	P09-38	$P09-38 \times P09-39 \times 4\%$

P09-39设定值增大，可增大低频共振抑制的频率范围，但会导致定位时间变长；但设定值过小，在负载振动频率会发生变化的场合无法完全抑制低频共振（如皮带负载），设定时，应边调试边设定。

P09-04=1(自动设置低频共振抑制参数)时，此参数由伺服驱动器自动设置。

P09-38(低频共振频率)=100.0Hz时，滤波无作用。

POA 组：故障与保护参数

POA-00	名称	电源输入缺相保护选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
伺服驱动器型号不同时，主回路电源输入规格不同，请参考功能码P01-02。 我司具有支持单相220V，三相220V和三相380V输入电压等级的伺服驱动器系列，当输入电压存在较大的波动或缺相现象时，驱动器可以根据POA-00的设定，灵活选择电源输入缺相保护方式。								
设定值	缺相保护方式	备注						
0	使能故障禁止警告	额定功率1kW及以上的驱动器 (P01-02≥6)，主回路输入电压为单相规格时，将发生FU.420。						
1	使能故障和警告	额定功率1kW及以上的驱动器 (P01-02≥6)，主回路输入电压为单相规格时，将发生FU.420。 额定功率0.75kW的驱动器 (P01-02=5)，主回路输入电压为单相规格时，将发生FU.990。						
2	禁止故障和警告	故障FU.420和警告FU.990均不报出。 共母接线方式时，请将POA-00设为2，否则上电后驱动器不能进入rdy状态。当POA-00设为2时，不能执行掉电泄放和掉电记忆功能。						
◆注意： 当POA-00=2时，伺服驱动器可满足主电路单独上下电，即控制电源不掉电时，断开主电路电源。 当POA-00=2时，由于不能进行缺相故障检测，所以需确保三相220V或三相380V输入正常，否则会引起模块损坏。								

POA-03	名称	掉电保存功能使能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
是否执行掉电保存功能选择：								
设定值	功能	备注						
0	不使能	不执行掉电保存功能						
1	使能	执行掉电保存功能，驱动器将自动保存掉电时编码器反馈脉冲计数值(POB-17)，重新上电后，可通过对应功能码查看。						

POA-04	名称	电机过载保护增益			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	50~300	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	100
通过POA-04，设置电机过载故障FU.620报出的时间。 根据电机的发热情况更改该值，可以使电机出现过载保护故障的时间提前或延后，50%可使时间减少一半，150%则增长至1.5倍。 该值的设定应以电机实际的发热情况为根据，需谨慎使用！								

POA-08	名称	过速故障阈值			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~10000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设定驱动器发生过速故障时的电机转速阈值。								
设定值	判定阈值	过速故障FU.500判定条件						
0	电机最大转速×1.2	当速度反馈值多次大于过速故障阈值时，驱动器发生FU.500(过速故障)。						
1~10000	若POA-08≥(电机最大转速×1.2) 过速故障阈值：电机最大转速×1.2							
	若POA-08<(电机最大转速×1.2) 过速故障阈值：POA-08							

POA-09	名称	最大位置脉冲频率			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	100~4000	单位	kHz	生效方式	立即生效	出厂设定	4000
设置位置控制模式下，位置指令来源为脉冲指令(P05-00=0)时，输入脉冲最大频率。 当实际脉冲输入频率大于POA-09设定值时，伺服驱动器将发生FU.B01(位置指令输入异常)。								

POA-10	名称	位置偏差过大故障阈值			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~60000	单位	°	生效方式	立即生效	出厂设定	1440
设定位置控制模式下位置偏差过大故障阈值。 当位置偏差大于该阈值时，伺服驱动器将发生FU.B00(位置偏差过大)。								

POA-12	名称	飞车保护功能使能			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1
飞车保护功能使能：								
设定值	功能	备注						
0	不使能	当处于垂直或被拖负载应用情况下时，请设置POA-12为零，屏蔽飞车故障(FU. 234)检测。						
1	使能	开启飞车保护功能。						

POA-16	名称	低频共振位置偏差判断阈值			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~1000	单位	编码器单位	生效方式	立即生效	出厂设定	5
设置伺服驱动器启用自动低频共振抑制功能(P09-04=1)，判断机械是否发生低频共振时，位置偏差的判断阈值。当位置偏差大于POA-16设定值时，认为发生了低频共振；降低POA-16可提高低频共振检测灵敏度。								

POA-17	名称	位置设定单位选择			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P05-21、P05-22和POA-10位置设定的单位选择是编码器脉冲单位，还是输入指令单位。								
设定值	说明							
0	编码器脉冲单位							
1	指令单位							

POA-19	名称	DI8滤波时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~255	单位	25ns	生效方式	再次通电	出厂设定	-

POA-20	名称	DI9滤波时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~255	单位	25ns	生效方式	再次通电	出厂设定	-

POA-24	名称	低速脉冲输入端子滤波时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~255	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定	9
设置位置控制模式下，位置指令来源为脉冲指令(P05-00=0)，选用低速脉冲输入端子(P05-01=0)时，针对低速脉冲输入端子的滤波时间常数。								
当低速脉冲输入端子存在尖峰干扰时，可通过设置POA-24对尖峰干扰进行抑制，以防止干扰信号进入伺服驱动器造成电机误动作。								
输入脉冲最大频率		推荐滤波参数(单位：25ns)						
<167k		30						
167k~250k		20						
250k~500k		10						

POA-25	名称	速度反馈显示值滤波时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~5000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	50
设置速度反馈信号用于显示时的滤波时间常数，使速度显示更加平滑。								

POA-26	名称	电机过载屏蔽使能			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置是否使能电机过载检测。								
设定值	功能							
0	开放电机过载检测。							
1	屏蔽电机过载警告(FU. 909)和故障(FU. 620)检测。							

◆注意：

谨慎使用电机过载屏蔽功能，否则将导致电机烧毁！

POA-27	名称	速度DO滤波时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~5000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	10

设置针对速度反馈、位置指令对应的速度信息的低通滤波时间常数。
 通过POA-27可设置针对速度反馈信号判断速度相关DO输出(电机旋转信号TGON, 速度一致V-CMP, 速度到达V-ARR, 零速信号ZERO), 4个DO信号说明请参考“5.3.5 速度相关DO输出功能”。
 通过POA-27可设置位置指令转化成速度信息时的滤波时间常数。

POA-32	名称	堵转过温保护时间窗口			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	10~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	200

设置伺服驱动器检测出堵转过温故障(FU.630)的时间阈值。
 通过改变POA-32可调整堵转过温故障检测灵敏度。

POA-33	名称	堵转过温保护使能			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

设置是否使能电机堵转过温保护(FU.630)检测:

设定值	功能
0	屏蔽电机堵转过温保护(FU.630)检测
1	使能电机堵转过温保护(FU.630)检测

POA-36	名称	编码器多圈溢出故障选择			设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

绝对位置线性模式(P02-01=1), 无需检测编码器多圈溢出故障时, 设置POA-36=1屏蔽多圈溢出故障。

设定值	功能
0	不屏蔽
1	屏蔽

POA-40	名称	软限位设置			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~2	单位	1	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设定值	功能
0	不使能软限位
1	上电后立即使能软限位
2	原点回零后使能软限位

POA-41	名称	软限位最大值			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	-2147483648~2147483647	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	2147483648

POA-43	名称	软限位最小值			设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	-2147483648~2147483647	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	-2147483648

软限位功能设置:
 POA-40等于0时, 不使能软限位功能。
 POA-40等于1时, 驱动器上电后立即使能软限位功能。当绝对位置计数器(POB-07)大于POA-41发生FU.950警告, 执行正向超程停机; 当绝对位置计数器(POB-07)小于POA-43发生FU.952警告, 执行负向超程停机。
 POA-40等于2时, 驱动器上电后原点复归前不使能软限位功能。原点复归后当绝对位置计数器(POB-07)大于POA-41发生FU.950警告, 执行正向超程停机; 原点复归后当绝对位置计数器(POB-07)小于POA-43发生FU.952警告, 执行正向超程停机。

POA-47	名称	抱闸保护检测使能			设定方式	运行设定	相关模式	ALL
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

设定值等于0时, 不使能抱闸保护检测功能; 设置值等于1时, 使能抱闸保护检测功能。

POA-48	名称	重力负载检测值			设定方式	运行设定	相关模式	ALL
	设定范围	0~300.0	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	30.0

POD-24等于1时, 进行Z轴重力负载辨识, 辨识成功后检测值写入POA-48内, 此检测值也可以手动设定。

POB 组：监控参数

POB-00	名称	实际电机转速			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	rpm			出厂设定	-
显示伺服电机实际转速，经四舍五入显示，精度为1rpm。 通过POA-25（速度反馈显示值滤波时间常数）可设定针对POB-00的滤波时间常数。								

POB-01	名称	速度指令			类别	显示	相关模式	PS
	设定范围	-	单位	rpm			出厂设定	-
位置和速度模式下，显示驱动器当前速度指令值，精度为1rpm。								

POB-02	名称	内部转矩指令			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	%			出厂设定	-
显示当前的转矩指令值，精度为0.1%，100.0%对应于1倍电机额定转矩。								

POB-03	名称	输入信号(DI信号)监视			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	-			出厂设定	-
显示9个硬件DI端子当前的电平状态，未滤波。 显示方式：数码管上半部亮表示高电平(用“1”表示)；下半部亮表示低电平(用“0”表示)。 以DI1端子为低电平，DI2~DI9端子为高电平为例：对应二进制码为“111111110”，驱动调试平台软件可读取POB-03当前的十进制数值为：510。 面板显示如右图所示：								
					<p style="text-align: center;">高 高 高 高 高 高 高 高 低 1 1 1 1 1 1 1 1 0</p>			

POB-05	名称	输出信号(DO信号)监视			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	-			出厂设定	-
显示5个DO端子当前的电平状态，未滤波。 显示方法：数码管上半部亮表示高电平(用“1”表示)；下半部亮表示低电平(用“0”表示)以DO1端子为低电平，DO2~DO5端子为高电平为例：对应二进制码为“11110”；驱动调试平台软件可读取POB-05当前的十进制数值为：30。 面板显示如右图所示：								
					<p style="text-align: center;">高 高 高 高 低 1 1 1 1 0</p>			

POB-07	名称	绝对位置计数器			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	指令单位			出厂设定	-
位置模式下，显示电机当前绝对位置(指令单位)。 该功能码为32位，面板显示为十进制数据。								

POB-09	名称	机械角度			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	-
显示电机当前机械角度(编码器单位)，0对应于机械角度0°。 实际机械角度= $\frac{POB-09}{POB-09最大值+1} \times 360.0^\circ$ 增量式编码器POB-09最大值：编码器线数×4-1(例：2500线增量式编码器，POB-09最大值为9999) 绝对式编码器POB-09最大值：65535								

POB-10	名称	电气角度			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	°			出厂设定	-
显示电机当前电角度，精度为0.1°。 电机旋转时，电气角度变化范围为±360.0°；当电机为4对极时，电机每旋转一圈时会经过4次0°~359°变化；同理，当电机为5对极时，电机每旋转一圈电气角度会经过5次0°~359°变化。								

POB-11	名称	输入位置指令对应速度信息			类别	显示	相关模式	P
	设定范围	-	单位	rpm			出厂设定	-
位置模式下，显示驱动器单个位置控制周期的位置指令对应的速度值。 通过POA-27可设置位置指令转化成速度信息时的滤波时间常数。								
POB-12	名称	平均负载率			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	%			出厂设定	-
显示平均负载转矩占电机额定转矩的百分比，精度为0.1%，100.0%对应于1倍电机额定转矩。								
POB-13	名称	输入位置指令计数器			类别	显示	相关模式	P
	设定范围	-	单位	指令单位			出厂设定	-
位置模式下，伺服运行过程中，统计并显示未经过电子齿轮比分频的位置指令个数。 该功能码为32位，面板显示为十进制数据。								
POB-15	名称	编码器位置偏差计数器			类别	显示	相关模式	P
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	-
位置模式下，统计并显示电子齿轮比分频后的位置偏差数值。 该功能码为32位，面板显示为十进制数据。 ◆注意： 在满足PO5-16(位置偏差清除条件)设定条件时，可对POB-15进行清零操作。								
POB-17	名称	反馈脉冲计数器			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	-
在任何模式下，对编码器反馈的位置脉冲进行计数。 该功能码为32位，面板显示为十进制数据。								
POB-19	名称	总上电时间			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	s			出厂设定	-
该功能码用于记录伺服驱动器总共运行的时间。 该功能码为32位，面板显示为十进制数据。 ◆注意： 当驱动器发生短时间内连续多次上下电的情况下，总上电时间记录可能会存在小于1小时的偏差。								
POB-21	名称	AI1采样电压值			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	V			出厂设定	-
模拟通道1实际的采样电压值，显示精度为0.01V。								
POB-22	名称	AI2采样电压值			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	V			出厂设定	-
模拟通道2对应的采样电压，显示精度为0.01V。								
POB-24	名称	相电流有效值			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	A			出厂设定	-
伺服电机相电流有效值，显示精度为0.01A。								
POB-26	名称	母线电压值			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	V			出厂设定	-
驱动器主回路输入电压经整流后的直流母线电压值，显示精度为0.01V。								
POB-27	名称	模块温度值			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	℃			出厂设定	-
驱动器内部模块温度值，可作为当前驱动器实际温度的参考值。								

POB-33	名称	故障记录			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~9	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
用于选择查看伺服驱动器最近10次故障，该功能码用于设定拟查看的故障次数：								
设定值		所选故障次数						
0		当前故障						
1		上1次故障						
2		上2次故障						
.....							
9		上9次故障						

POB-34	名称	所选次数故障码			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	-			出厂设定	-

POB-35	名称	所选故障时间戳			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	s			出厂设定	-

POB-37	名称	所选故障时电机转速			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	rpm			出厂设定	-

POB-38	名称	所选故障时电机U相电流			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	A			出厂设定	-

POB-39	名称	所选故障时电机V相电流			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	A			出厂设定	-

POB-40	名称	所选故障时母线电压			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	V			出厂设定	-

POB-41	名称	所选故障时输入端子状态			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	-			出厂设定	-

POB-42	名称	所选故障时输出端子状态			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	-			出厂设定	-

POB-34至POB-42均用于查看POB-34显示的故障发生时，相应的参数信息。

POB-53	名称	位置偏差计数器			类别	显示	相关模式	P
	设定范围	-	单位	指令单位			出厂设定	-

位置控制模式下，未经过电子齿轮比的位置偏差数值。该功能码为32位，面板显示为十进制数据。
位置偏差（指令单位）是经过编码器位置偏差折算后的值，做除法运算时，有精度损失。

POB-55	名称	实际电机转速			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	rpm			出厂设定	-

显示伺服电机的实际运行转速，精度为0.1rpm。
该功能码为32位，面板显示为十进制数据。
通过POA-25可设置针对显示用速度反馈滤波时间常数。

POB-58	名称	机械绝对位置（低32位）			类别	显示	相关模式	ALL
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	0

显示使用绝对值功能时，机械对应的位置反馈低32位数值(编码器单位)。

POB-60	名称	机械绝对位置（高32位）			类别	显示	相关模式	ALL
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	0

显示使用绝对值功能时，机械对应的位置反馈高32位数值(编码器单位)。

POB-64	名称	实时输入位置指令计数器			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	指令单位			出厂设定	-
显示未经过电子齿轮比分频之前的位置指令计数器，与伺服当前状态、控制模式无关。								
POB-70	名称	绝对值编码器旋转圈数			类别	显示	相关模式	ALL
	设定范围	-	单位	1Rev			出厂设定	0
显示绝对值编码器的旋转圈数。								
POB-71	名称	绝对值编码器的1圈内位置			类别	显示	相关模式	ALL
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	0
显示绝对值编码器的单圈位置反馈数值。								
POB-77	名称	绝对值编码器绝对位置（低32位）			类别	显示	相关模式	ALL
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	0
显示绝对值编码器的位置反馈数值，低32位数据。								
POB-79	名称	绝对值编码器绝对位置（高32位）			类别	显示	相关模式	ALL
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	0
显示绝对值编码器的位置反馈数值，高32位数据。								
POB-81	名称	旋转负载单圈位置（低32位）			类别	显示	相关模式	ALL
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	0
显示绝对值系统工作模式为旋转模式时，旋转负载的位置反馈数值，低32位数据。								
POB-83	名称	旋转负载单圈位置（高32位）			类别	显示	相关模式	ALL
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	0
显示绝对值系统工作模式为旋转模式时，旋转负载的位置反馈数值，高32位数据。								
POB-85	名称	旋转负载单圈位置			类别	显示	相关模式	ALL
	设定范围	-	单位	指令单位			出厂设定	0
显示绝对值系统工作模式为旋转模式时，旋转负载的位置反馈数值，高32位数据。								

POC 组：通信参数

POC-00	名称	驱动器轴地址		设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	1~247	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

设定驱动器轴地址。

0：广播地址，上位机可通过广播地址对所有驱动器进行写操作，驱动器收到广播地址的帧进行相应操作，但不做回应。
1~247：当多台伺服驱动器进行组网时，每个驱动器只能有唯一的地址，否则会导致通信异常或无法通信。

POC-02	名称	串口波特率设置		设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~5	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

设置驱动器与上位机通信速率。

设定值	波特率设置
0	2400Kbp/s
1	4800Kbp/s
2	9600Kbp/s
3	19200Kbp/s
4	38400Kbp/s
5	57600Kbp/s

伺服驱动器的通信速率必须和上位机通信速率一致，否则无法通信。

POC-03	名称	MODBUS数据格式		设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~3	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

设置驱动器与上位机通信时的数据校验方式。

设定值	数据格式
0	无校验，2个结束位
1	偶校验，1个结束位
2	奇校验，1个结束位
3	无校验，1个结束位

伺服驱动器数据格式必须和上位机一致，否则通信无法进行。

POC-08	名称	CAN通信速率设置		设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~7	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

设置使用CAN通信(CANopen)时，驱动器与上位机的通信速率。

设定值	通讯速率
0	20K
1	50K
2	100K
3	125K
4	250K
5	500K
6	1M
7	1M

伺服驱动器通信速率必须和上位机一致，否则通信无法进行。

POC-09	名称	通信VDI		设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

设置是否使用虚拟数字信号输入端子(VirtualDigitalInput, 简称VDI)。

设定值	波特率设置
0	禁止
1	使能

POC-10	名称	上电后VDI默认值		设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~65535	单位	-	生效方式	再次通电	出厂设定
设置上电后VDI默认值。 请按以下步骤使用VDI：							
<pre> graph TD Start([开始]) --> Set09[设定 POC-09=1] Set09 -.-> Note09[使能通信 VDI] Set09 --> Set10[设置 POC-10] Set10 -.-> Note10[设置上电后 VDI 默认虚拟电平值] Set10 --> SetP17[设置 P17组 VDI 参数] SetP17 -.-> NoteP17[设置 VDI 端子对应的 DI 功能, 选择端子逻辑] SetP17 --> SetP31[设置 P31-00] SetP31 -.-> NoteP31[设置 VDI 端子逻辑] SetP31 --> End([结束]) </pre>							
首次上电, VDI端子逻辑由POC-10决定。之后, VDI端子逻辑由P31-00(VDI虚拟电平)决定。 POC-10在面板上显示为十进制, P31-00面板不可见, 转化成二进制后, POC-10(P31-00)的bit(n)=1表示VDI(n+1)端子逻辑为“1”, bit(n)=0表示VDI(n+1)端子逻辑为“0”。							

POC-11	名称	通信VDO		设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
设置是否使用虚拟数字信号输出端子(VisualDigitalOutput, 简称VDO)。							
设定值		通信VDO					
0		禁止					
1		使能					

POC-12	名称	VDO功能选择为0时的默认电平		设定方式	停机设定	相关模式	PST
	设定范围	0~65535	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
设置VDO功能选择为0(不分配DO功能)时, 默认的虚拟电平值。 请按右图步骤使用VDO：							
POC-12和P17-32在面板上显示为十六进制, 转化成二进制后, POC-12(P17-32)的bit(n)=1表示VDO(n+1)端子逻辑为“1”, bit(n)=0表示VDO(n+1)端子逻辑为“0”。 建议P17组VDO端子逻辑电平选择设置成与POC-12相反的逻辑, 以便区分。							
<pre> graph TD Start([开始]) --> Set11[设定 POC-11=1] Set11 -.-> Note11[使能通信 VDO] Set11 --> Set12[设置 POC-12] Set12 -.-> Note12[设置VDO功能选择为0时默认虚拟电平值] Set12 --> SetP17[设置 P17组 VDO 参数] SetP17 -.-> NoteP17[设置VDO端子对应的DO功能, 选择端子逻辑] SetP17 --> SetP17_32[设置 P17-32] SetP17_32 -.-> NoteP17_32[读取16个 VDO 端子的输出电平] SetP17_32 --> End([结束]) </pre>							

POC-13	名称	Modbus通信写入功能码是否更新到EEPROM			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1
设置通过Modbus通信方式写入的功能是否保存入EEPROM。								
设定值		通信写入功能码是否更新到EEPROM						
0		不更新。						
1		除POB和POD组，其他组功能码设定值将被实时存储入EEPROM。						
◆注意： POC-13的更改值总是会被保存入EEPROM。 更改的参数默认不需要掉电保存，因为如果长时间大批量更改的功能码数值并存储入EEPROM，将导致EEPROM损坏，驱动器发生FU.108(参数存储故障)。如果需要将更改的参数进行掉电保存，请将POC-13置1。								

POC-14	名称	MODBUS错误码			设定方式	显示	相关模式	-
	设定范围	0~65535	单位	1	生效方式	出厂设定	出厂设定	-
当发生通信故障时，显示错误码。错误码定义如下：								
新协议(标准协议)		旧协议						
0x0001: 非法命令码		0x0002: 命令码不是0x03/0x06/0x10						
0x0002: 非法数据地址		0x0004: 伺服计算接收到数据帧的CRC校验码与数据帧内校验码不相等						
0x0003: 非法数据		0x0008: 访问的功能码不存在						
0x0004: 从站设备故障		0x0010: 写入功能码的值超出功能码上下限						
		0x0080: 被写功能码只能在伺服停机状态下修改，而伺服当前处于运行状态						
POC-14在面板上为十六进制显示。								

POC-16	名称	CAN通信写入功能码是否更新到EEPROM			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
具体使用方法请参考POC-13。								

POC-25	名称	MODBUS指令应答延时			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~5000	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	1
设置从机接收到上位机指令后距离应答上位机的延时。								

POC-26	名称	MODBUS通信数据高低位顺序			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
设置使用MODBUS通信时，针对32位数据的传送格式。								
设定值		32位数据高低位顺序						
0		高16位在前，低16位在后						
1		低16位在前，高16位在后						

POC-30	名称	MODBUS错误帧格式选择			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~1	单位	1	生效方式	立即生效	出厂设定	1
设置发生通信错误时的报错协议。								
设定值		错误帧格式选择						
0		旧协议						
1		新协议(标准协议)						

POD 组：辅助功能参数

POD-00	名称	软件复位			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
软件复位操作选择:								
设定值		功能		备注				
0		无操作						
1		使能		使能软件复位后，在无需掉电的情况下，驱动器内程序自动复位(类似执行上电时程序复位操作)				
生效条件:								
◆ 伺服非使能状态;								
◆ 未发生第1类不可复位故障;								
◆ 没有操作EEPROM (POA-03=1时, 软件复位功能无效)。								

POD-01	名称	故障复位			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
故障复位操作选择:								
设定值		功能		备注				
0		无操作						
1		使能		第一类和第二类可复位故障，在伺服非运行状态下，在原因解除后，可以通过使能故障复位功能，使驱动器停止故障显示，进入“rdy”状态。第三类警告，可直接使用故障复位功能，与伺服当前运行状态无关。				
◆ 注意:								
故障分类请参考“第10章 故障处理”。								
故障复位仅使面板停止故障显示，不表示参数更改生效。								
该功能对不可复位故障无效，且在故障原因未解除时慎用该功能。								

POD-02	名称	离线惯量辨识使能			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	-	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	-
面板离线惯量辨识功能操作入口。在参数显示模式，切换到“POD-02”功能码后，按下“SET”键即使能离线惯量辨识。离线惯量辨识相关内容请参考“6.2.1 离线惯量辨识”。								

POD-03	名称	保留参数			设定方式	-	相关模式	-
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

POD-05	名称	紧急停机			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
紧急停机操作选择:								
设定值		功能						
0		无操作						
1		使能紧急停机						
不管驱动器处于何种运行状态，当该功能有效时，伺服驱动器马上按照伺服OFF停机方式(P02-05)进行停机。								

POD-10	名称	模拟通道自动调整			设定方式	停机设定	相关模式	-
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
设置是否使能模拟通道自动调整功能，并选择需调整的通道。								
设定值		功能						
0		无操作						
1		AI1调整						
2		AI2调整						
使用模拟通道自动调整功能，驱动器将自动校正模拟通道的零漂电压，以提高模拟信号检测精度。调整后的零漂值将自动存储在伺服驱动器对应的功能码(P03-54或P03-59)。								

POD-11	名称	JOG试运行功能		设定方式	-	相关模式	--
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定

面板点动试运行功能入口功能码。
通过面板设置该功能码可以进行JOG试运行功能的相关操作模式，具体操作请参考“5.1.3 点动运行”。该功能与伺服控制模式无关。

POD-17	名称	DIDO强制输入输出使能		设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~3	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

设定值	功能
0	无操作
1	强制DI使能，强制DO不使能
2	强制DO使能，强制DI不使能
3	强制DIDO都使能

POD-18	名称	DI强制输入给定		设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~0x01FF	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

当DI强制输入有效(POD-17=1或3)时，通过该参数设置P03组分配的DI功能的电平逻辑。
POD-18在面板上为十六进制显示，转化为二进制时，bit(n)=1表示DI功能的电平逻辑为高电平，bit(n)=0表示DI功能的电平逻辑为低电平。
例如：
POD-18参数值为0x01FE，转化成二进制为“111111110”，因此，DI1为低电平，DI2~DI9端口为高电平，也可以通过POB-03监控9个DI端口电平状态信息。

DI功能是否有效应结合P03组设置的DI端子逻辑共同查看。

POD-19	名称	DO强制输出给定		设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~0x001F	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

当DO强制输出有效(POD-17=2或3)时，通过该参数设置P04组分配的DO功能是否有效。
POD-19在面板上为十六进制显示，转化为二进制时，bit(n)=1表示DO功能有效，bit(n)=0表示DO功能无效。例如：
POD-19参数值为0x1E，转化成二进制为“11110”，因此，D01端口配置的DO功能无效，D02~D15端口配置的DO功能有效然后再根据P04组DO逻辑电平设置信息进行处理后，输出对应的DO端口电平。假定P04组D01~D05端子逻辑电平均选择为：0-有效时输出L低电平，则由POB-05查看显示结果如下：

POD-20	名称	绝对编码器复位使能		设定方式	停机设定	相关模式	ALL
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

通过设置POD-20复位编码器内部故障或复位编码器反馈多圈数据。
◆注：执行复位编码器反馈多圈数据操作后，编码器绝对位置发生突变，需要进行机械原点复归操作。

设定值	功能
0	无操作
1	复位故障
2	复位故障和多圈数据

POD-24	名称	重力负载辨识		设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

POD-24等于1时，伺服开启重力负载辨识功能，辨识成功后检测值写入POA-48，同时POD-24恢复为0。

POF 组：全闭环功能参数

POF-00	名称	编码器反馈模式		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

设置全闭环控制时编码器反馈信号的来源。

设定值	功能	备注
0	内部编码器反馈	位置反馈信号来自伺服电机自带编码器
1	外部编码器反馈	位置反馈信号来自全闭环外部编码器使用第1组电子齿轮比
2	电子齿轮比切换时进行内外编码器反馈切换	使用DI功能24(FunIN. 24: GEAR_SEL, 电子齿轮切换)进行内外位置闭环切换, DI功能: 无效, 内部编码器反馈, 使用第1组电子齿轮比 有效, 外部编码器反馈, 使用第2组电子齿轮比

◆注意:

使用全闭环功能, 位置指令来源为内部位置指令时, 转速设定单位均针对内部编码器, 设定转速数值前请注意转化, 否则将导致运行错误。

POF-01	名称	外部编码器使用方式		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定

设置全闭环功能下, 电机旋转过程中, 内外部编码器反馈脉冲计数方向。

设定值	功能	备注
0	以标准运行方向使用	电机旋转过程中, 内部编码器脉冲反馈计数器(POF-18)和外部编码器脉冲反馈计数器(POF-20)计数方向相同。
1	以反转运行方向使用	电机旋转过程中, 内部编码器脉冲反馈计数器(POF-18)和外部编码器脉冲反馈计数器(POF-20)计数方向相反。

◆注意:

- 1: 运转电机前, 请务必进行试运行前的检查, 具体操作详见“[5.1.1运行前检查](#)”;
- 2: 该功能码务必设对, 否则会引发飞车事故!

POF-04	名称	电机旋转一圈时外部编码器反馈脉冲数		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1073741824	单位	外部编码器单位	生效方式	再次通电	出厂设定

设置伺服电机旋转一圈时外部编码器反馈脉冲数。

通过此参数, 可建立外部编码器反馈脉冲与内部编码器反馈脉冲的数量关系。

通过分析机械参数, 计算该参数值。电机和外部编码器(光栅尺)之间的是刚性连接时, 也可采用下述方法设置:

- 1) 手动旋转电机, 一边旋转一边观察POF-18(内部编码器反馈脉冲计数器), 确定电机旋转一圈后(POF-18=伺服电机分辨率), 计算POF-20(外部编码器反馈脉冲计数器)的变化值, 该变化值的绝对值及作为POF-04的参数值。
- 2) 转动电机前, POF-18当前值为X1, POF-20当前值为Y1; 转动电机后, POF18当前值为X2, POF-20当前值为Y2, 则: $POF-04 = \text{伺服电机分辨率} \times (Y2 - Y1) / (X2 - X1)$ 。该计算结果必须为正, 否则需重新按1操作。

非刚性连接时, 采用此方法计算存在误差。

◆注意:

务必正确设置POF-04, 否则伺服运转后, 可能导致发生FU. B02(全闭环位置偏差过大)。

POF-08	名称	全闭环位置偏差过大阈值		设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~1073741824	单位	外部编码器单位	生效方式	立即生效	出厂设定

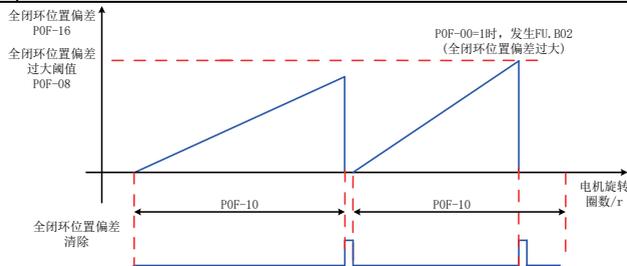
设置发生全闭环位置偏差过大故障FU. B02时位置偏差绝对值的阈值。

POF-08=0时, 伺服驱动器不进行全闭环位置偏差过大故障FU. B02检测, 同时始终清除全闭环位置偏差。

POF-10	名称	全闭环位置偏差清除设置			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~100	单位	r	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置驱动器运行状态下，电机每旋转多少圈清除一次全闭环位置偏差。电机旋转圈数通过内部编码器反馈脉冲数POF-18反映。

设定值	全闭环位置偏差清除设置
0	始终清除全闭环位置偏差。
1~100	伺服电机旋转n圈内，位置偏差始终小于POF-08，第n圈时，清除全闭环位置偏差，位置偏差和电机旋转圈数从0开始重新计数。
	伺服电机旋转n圈内，位置偏差一旦大于POF-08，立刻清除全闭环位置偏差，若使用外部编码器反馈(POF-00=1或2)时，将发生FU.B02(全闭环位置偏差过大)。



◆注意:

电机旋转圈数在伺服处于非运行状态时，并不清零！比如：POF-10=10，伺服使能OFF时，电机旋转5圈，则恢复伺服使能ON时，第一次清零将发生在电机旋转5圈时，之后，每旋转10圈，清零一次全闭环位置偏差。

POF-13	名称	混合振动抑制滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~6553.5	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0

使用外部编码器反馈(POF-00=1或2)时，设置全闭环控制时混合振动抑制时间常数。

用全闭环控制时，请逐渐提高设定值并确认应答变化。

当全闭环和内环之间的传动机构刚性不足的情况下，可设定适当的时间常数以提高系统的稳定性，也就是暂态时产生内环的效果，稳态之后又可以形成全闭环效果。当刚性足够时，可忽略。

POF-16	名称	全闭环位置偏差计数器			设定方式	显示	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	外部编码器单位	生效方式	出厂设定	0	

统计并显示全闭环控制下，位置偏差绝对值。

全闭环位置偏差=外部编码器绝对位置反馈-内部编码器绝对位置反馈折算值

◆注意:

驱动调试平台示波器中的“混合控制脉冲偏差”与POF-16相同，均对实际全闭环位置偏差取绝对值后显示。使用内部编码器反馈、POF-08=0或者POF-10=0，全闭环位置偏差计数器数值始终为0。

POF-18	名称	内部编码器反馈脉冲计数器			设定方式	显示	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	内部编码器单位	生效方式	-	出厂设定	0

统计并显示内部编码器反馈脉冲数(电子齿轮比之后，内部编码器单位)。

POF-20	名称	外部编码器反馈脉冲计数器			设定方式	显示	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	外部编码器单位	生效方式	-	出厂设定	0

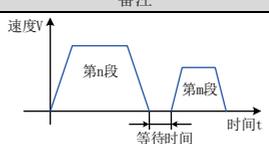
统计并显示外部编码器反馈脉冲数(电子齿轮比之后，外部编码器单位)。

P11 组：多段位置功能参数

P11-00	名称	多段位置运行方式	设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~3	单位	-	生效方式	立即生效
					出厂设定	1
位置控制模式时，P05-00=2(主位置指令来源为多段位置指令)时，设置多段位置运行方式。						
设定值	运行方式	备注	运行波形			
0	单次运行结束停机	运行1轮即停机； 段号自动递增切换； 段与段之间可设等待时间； 多段位置使能为电平有效；	<p>V_{1max}、V_{2max}：第1段、第2段最大运行速度； S_1、S_2：第1段、第2段位移；</p>			
1	循环运行	循环运行，第1轮以后的起始段号为1； 段号自动递增切换； 段与段之间可设等待时间； 多段位置使能为电平有效；				
2	DI切换运行	段号有更新即可持续运行； 段号由DI端子逻辑决定； 段与段之间间隔时间由上位机指令延时时间决定； 多段位置使能为沿变化有效；	<p>x、y：段号，段号与DI端子逻辑关系请参考P11-01； S_x、S_y：第x段、第y段位移；</p>			
3	顺序运行	可运行1轮即停机；可循环运行，第1轮以后的起始段号为P11-05； 段号自动递增切换； 段与段之间无等待时间； 多段位置使能为电平有效；				
使用多段位置功能时，必须设置1个DI端口为DI功能28(FunIN.28: PosInSen, 多段位置使能)，设置方法请参考“P03组端子输入参数”。						
每段位移指令运行结束，定位完成(COIN)均有效，若要用于判断某段是否运行结束，请使用D0功能5(FunOUT.5: COIN, 定位完成)，设置方法请参考“P04组端子输出参数”。						
每段运行期间，必须保证伺服使能有效，否则，驱动器立即按照P02-05设置的伺服使能OFF方式停机，停机完成后定位完成(COIN)均无效；						
非DI切换运行模式下，某段运行期间，伺服使能有效，而关闭了多段位置使能，伺服将放弃本段未发送的位移指令并停机，停机完成后定位完成(COIN)有效。重新打开多段位置使能，运行段号由P11-02的设置决定。						

P11-01	名称	位移指令终点段数		设定方式	停机设定	相关模式	P	
	设定范围	1~16	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	
设置位置指令的总段数。不同段可设置不同的位移、运行速度、加速度时间。 P11-00≠2时，多段段号自动递增切换，切换顺序：1, 2, …, P11-01。 P11-00=2时，应设置4个DI(硬件DI或虚拟DI均可)为DI功能6~9(FunIN. 6: CMD1~FunIN. 9: CMD4)，并通过上位机控制DI逻辑以实现段号切换。多段段号为4位二进制数，CMD1~CMD4与段号的对应关系如下表所示。								
FunIN. 9		FunIN. 8		FunIN. 7		FunIN. 6		段号
CMD4		CMD3		CMD2		CMD1		
0		0		0		0		1
0		0		0		1		2
……								
1		1		1		1		16
DI端子逻辑有效时CMD(n)值为1，否则为0。								

P11-02	名称	余量处理方式		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
使用多段位置功能运行时发生暂停，重新恢复多段位置功能运行时，设置起始段的段号。 ◆暂停： 多段位置运行过程中，伺服驱动器切换到其他控制模式或中断长功能运行； 内部多段位置使能信号(FunIN. 28: PosInSen)由有效变为无效。							
设定值		余量处理方式		备注			
0		继续运行走完的段		如：P11-01(位移指令终点段数)=16，暂停时运行到第2段，恢复多段位置功能运行时，从第3段开始运行。			
1		从第1段重新开始运行		如：P11-01(位移指令终点段数)=16，暂停时运行到第2段，恢复多段位置功能运行时，从第1段开始运行。			
◆注意： 多段位置运行过程中一旦暂停，本段未走完的位置指令将被抛弃。 P11-00=2(DI切换运行)，本段运行过程中，只在切换到其他控制模式或中断长功能运行时，才可发生暂停，恢复多段位置功能运行时，起始段号由DI功能FunIN. 6~FunIN. 9决定。							

P11-03	名称	时间单位		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
使用多段位置功能运行时，设置加减速时间、等待时间的单位。 加减速时间：伺服电机从0rpm匀变速到1000rpm的时间； 等待时间：本段指令运行结束至下一段指令开始运行的时间间隔。							
设定值		等待时间单位		备注			
0		ms					
1		s					
P11-00=3(顺序模式)模式下，P11-03无效，段与段之间没有等待时间。 P11-00=2(DI切换运行)模式下，P11-03无效，段与段之间间隔时间仅由上位机指令延时时间决定。							

P11-04	名称	位移指令类型选择		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
<p>使用多段位置功能运行时，设置位移指令的类型。</p> <p>位移指令：一段时间内，位置指令的总和。</p> <p>相对位移是目标位置相对于电机当前位置的位置增量；绝对位移是目标位置相对于电机原点的位置增量。举例说明：第n段移动位移为P_n ($P_n > 0$)，第m段移动位移为P_m ($P_m > 0$)，假设$P_m > P_n$，对比如下：</p>							
设定值		位移指令类型	备注				
0		相对位移指令	<p>第m段实际移动位移：P_m</p>				
1		绝对位移指令	<p>第m段实际移动位移：$P_m - P_n$</p>				
实际移动位移为负时，电机转向反向。							

P11-05	名称	顺序运行起始段选择		设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~16	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
<p>使用多段位置顺序运行模式(P11-00=3)时，设置是否循环运行及循环运行时第1轮以后的起始段号。</p>							
设定值		顺序运行起始段选择	备注				
0		不循环	只运行1轮P11-01设置的段数，运行结束停机，电机处于锁定状态。				
1~16		1~16	循环运行，第1轮以后的起始段号为P11-05设定值。P11-05应小于或等于P11-01。				
<p>◆注意：</p> <p>若P11-05设定值大于P11-01，P11-05将被强制置0。</p>							

P11-12	名称	第1段移动位移		设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定
多段位置第1段移动位移(指令单位)。							

P11-14	名称	第1段位移最大运行速度		设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定
<p>多段位置第1段最大运行速度。</p> <p>最大运行速度是指电机不处于加减速过程的匀速运行速度，若P11-12(第1段移动位移)过小，电机实际转速将小于P11-14。</p>							

P11-15	名称	第1段位移加减速时间		设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定
<p>多段位置第1段电机由0rpm匀变速到1000rpm的时间。</p> <p>实际加速到P11-14(第1段移动最大运行速度)的时间：</p> $t = \frac{(P11-14) \times (P11-15)}{1000}$							

P11-16	名称	第1段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
多段位置第1段位移运行完成后，运行下一段位移前的等待时间。								
P11-17	名称	第2段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-19	名称	第2段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-20	名称	第2段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-21	名称	第2段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-22	名称	第3段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-24	名称	第3段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-25	名称	第3段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-26	名称	第3段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-27	名称	第4段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-29	名称	第4段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-30	名称	第4段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-31	名称	第4段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-32	名称	第5段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-34	名称	第5段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200

P11-35	名称	第5段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-36	名称	第5段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-37	名称	第6段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-39	名称	第6段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-40	名称	第6段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-41	名称	第6段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-42	名称	第7段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-44	名称	第7段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-45	名称	第7段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-46	名称	第7段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-47	名称	第8段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-49	名称	第8段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-50	名称	第8段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-51	名称	第8段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-52	名称	第9段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-54	名称	第9段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-55	名称	第9段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-56	名称	第9段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10

P11-57	名称	第10段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-59	名称	第10段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-60	名称	第10段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-61	名称	第10段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-62	名称	第11段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-64	名称	第11段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-65	名称	第11段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-66	名称	第11段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-67	名称	第12段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-69	名称	第12段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-70	名称	第12段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-71	名称	第12段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-72	名称	第13段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-74	名称	第13段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-75	名称	第13段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-76	名称	第13段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-77	名称	第14段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-79	名称	第14段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200

P11-80	名称	第14段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-81	名称	第14段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-82	名称	第15段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-84	名称	第15段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-85	名称	第15段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-86	名称	第15段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-87	名称	第16段移动位移			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	-1073741824~1073741824	单位	指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	10000
P11-89	名称	第16段位移最大运行速度			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	200
P11-90	名称	第16段位移加减速时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~65535	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P11-91	名称	第16段位移完成后等待时间			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	0~10000	单位	ms (s)	生效方式	立即生效	出厂设定	10

P12 组：多段速度参数

P12-00	名称	多段速度指令运行方式			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1
速度控制时，速度指令来源为多段速度(P06-01=5, P06-02=1/2/3)时，设置多段速度指令运行方式：								
0	设定值	运行方式	备注		运行波形			
	0	单次运行 结束停机	运行1轮即停机； 段号自动递增切换；		<p>V_{1max}、V_{2max}：第1段、第2段指令速度； t_1：第1段实际加减速时间； t_3、t_5：第2段时间加、减速时间。</p>			
	1	循环运行	循环运行，每轮起始段号均为1； 段号自动递增切换； 伺服使能有效，则一直保持循环运行状态。		<p>V_{1max}、V_{2max}：第1段、第2段最大运行速度。</p>			
2	通过外部DI进行切换	伺服使能有效即可持续运行； 段号由DI端子逻辑决定； 每段速度指令运行时间仅由段号切换间隔时间决定； 可使用FunIN.5(D1R-SEL)实现速度指令方向切换。		<p>设置DI 设置DI 设置DI 时间t x、y：段号，段号与DI端子逻辑关系请参考P12-01； V_x、V_y：第x段、第y段速度指令； DI决定的段号不发生变化，该段速度指令即持续运行，不受指令运行时间影响。</p>				
每段速度指令运行期间，必须保证伺服使能有效，否则，驱动器立即按照P02-05设置的伺服使能OFF方式停机；某段速度指令达到设定值，速度到达(FunOUT.19: V-Arr)信号均有效。								

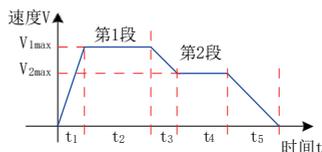
P12-01	名称	速度指令终点段数选择			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	1~16	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	16
设置速度指令的总段数。不同段可设置不同的速度、运行时间，并有4组加速度时间供选择。 P12-00≠2时，多段段号自动递增切换，切换顺序：1, 2, ..., P12-01。 P12-00=2时，应设置4个DI(硬件DI或虚拟DI均可)为DI功能6~9(FunIN.6: CMD1~FunIN.9: CMD4)，并通过上位机控制DI逻辑以实现段号切换。多段段号为4位二进制数，CMD1~CMD4与段号的对应关系如下表所示。								
FunIN.9		FunIN.8		FunIN.7		FunIN.6		段号
CMD4		CMD3		CMD2		CMD1		
0		0		0		0		1
0		0		0		1		2
.....								
1		1		1		1		16
DI端子逻辑有效时CMD(n)值为1，否则为0。								

P12-02	名称	运行时间单位选择			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
多段速度运行时间单位选择:								
		设定值	单位选择					
		0	sec(秒)					
		1	min(分)					
DI端子逻辑有效时CMD(n)值为1, 否则为0。								
P12-03	名称	加速时间1			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P12-04	名称	减速时间1			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	10
P12-05	名称	加速时间2			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	50
P12-06	名称	减速时间2			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	50
P12-07	名称	加速时间3			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	100
P12-08	名称	减速时间3			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	100
P12-09	名称	加速时间4			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	150
P12-10	名称	减速时间4			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~65535	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	150
针对每段多段速度指令, 提供4组加减速时间可供选择。 加速时间: 伺服电机从0rpm匀加速到1000rpm的时间; 减速时间: 伺服电机从1000rpm匀减速到0rpm的时间。								
P12-20	名称	第1段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-21	名称	第1段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s(min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
设置第1段速度指令的运行时间。 运行时间: 上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间+该段匀速运行时间。 若运行时间设为0, 驱动器将自动跳过该段速度指令。 P12-00=2时, 只要外部DI决定的段号不发生变化, 该段速度指令即持续运行, 不受指令运行时间影响。								

P12-22	名称	第1加减速时间		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
							0

选择第1段速度指令的加/减速时间:

设定值	加减速时间	备注
0	零加减速时间	加速时间: 0 减速时间: 0
1	加减速时间1	加速时间: P12-03 减速时间: P12-04
2	加减速时间2	加速时间: P12-05 减速时间: P12-06
3	加减速时间3	加速时间: P12-07 减速时间: P12-08
4	加减速时间4	加速时间: P12-09 减速时间: P12-10



V_{1max} 、 V_{2max} : 第1段、第2段指令速度;

t_1 : 第1段实际加减速时间;

t_3 、 t_5 : 第2段时间加、减速时间;

某段运行时间: 上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间+该段匀速运行时间(如: 图中第一段运行时间为 t_1+t_2 , 第二段运行时间为 t_3+t_4 , 以此类推)

某段运行时间勿设为0, 驱动器将跳过该段速度指令, 执行下一段;

$$t_1 = \frac{V_1}{1000} \times \text{该段速度设置的加速时间}$$

$$t_3 = \frac{|V_2 - V_1|}{1000} \times \text{第2段设置的加速时间}$$

P12-23	名称	第2段速度指令		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定
							100

P12-24	名称	第2段指令运行时间		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s(min)	生效方式	立即生效	出厂设定
							5.0

P12-25	名称	第2段加减速时间		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
							0

P12-26	名称	第3段速度指令		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定
							300

P12-27	名称	第3段指令运行时间		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s(min)	生效方式	立即生效	出厂设定
							5.0

P12-28	名称	第3段加减速时间		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
							0

P12-29	名称	第4段速度指令		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定
							500

P12-30	名称	第4段指令运行时间		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s(min)	生效方式	立即生效	出厂设定
							5.0

P12-31	名称	第4段加减速时间		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定
							0

P12-32	名称	第5段速度指令		设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定
							700

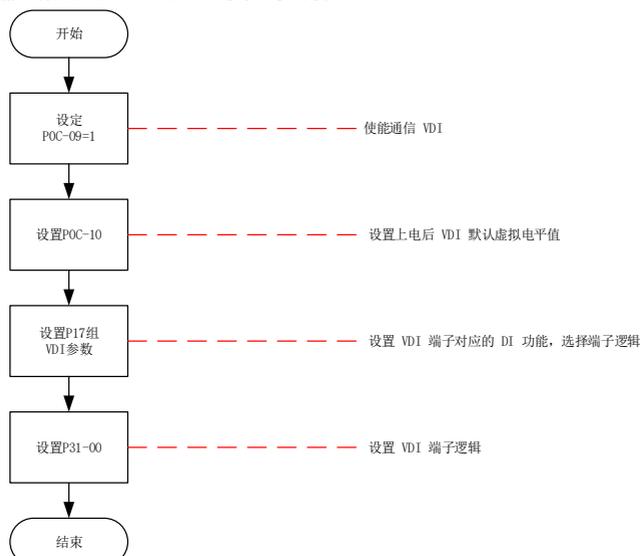
P12-33	名称	第5段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-34	名称	第5段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-35	名称	第6段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	900
P12-36	名称	第6段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-37	名称	第6段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-38	名称	第7段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	600
P12-39	名称	第7段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-40	名称	第7段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-41	名称	第8段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	300
P12-42	名称	第8段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-43	名称	第8段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-44	名称	第9段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	100
P12-45	名称	第9段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-46	名称	第9段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-47	名称	第10段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	-100
P12-48	名称	第10段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-49	名称	第10段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-50	名称	第11段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	-300

P12-51	名称	第11段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-52	名称	第11段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-53	名称	第12段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	-500
P12-54	名称	第12段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-55	名称	第12段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-56	名称	第13段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	-700
P12-57	名称	第13段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-58	名称	第13段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-59	名称	第14段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	-900
P12-60	名称	第14段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-61	名称	第14段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-62	名称	第15段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	-600
P12-63	名称	第15段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-64	名称	第15段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0
P12-65	名称	第16段速度指令			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	-6000~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	-300
P12-66	名称	第16段指令运行时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~6553.5	单位	s (min)	生效方式	立即生效	出厂设定	5.0
P12-67	名称	第16段加减速时间			设定方式	停机设定	相关模式	S
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P17组：虚拟 DIDO 参数

P17-00	名称	VDI1端子功能选择		设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定 0

设置VDI1 (虚拟输入端子1) 对应的DI功能。请按以下步骤使用VDI:



DI功能请参考“[DIDO 基本功能定义](#)”，参数值设定请参考下表。

◆注意：使用DI强制输入功能时，VDI1~VDI9的逻辑由强制DI即POD-18决定。

设定值	DI端子功能
0	不分配DI功能
1	S-ON (伺服使能)
2	ALM-RST (故障与警告复位)
3	GAIN-SEL (增益切换)
4	CMD-SEL (主轴运行指令切换)
5	DIR-SEL (多段运行指令方向选择)
6	CMD1 (多段运行指令切换1)
7	CMD2 (多段运行指令切换2)
8	CMD3 (多段运行指令切换3)
9	CMD4 (多段运行指令切换4)
10	M1-SEL (模式切换1)
11	M2-SEL (模式切换2)
12	ZCLAMP (零位固定使能)
13	INHIBIT (位置指令禁止)
14	P-OT (正向超程开关)
15	N-OT (反向超程开关)
16	P-CL (正外部转矩限制)
17	N-CL (负外部转矩限制)
18	JOGCMD+ (正向点动)

设定值	DI端子功能
19	JOGCMD- (反向点动)
20	PosStep (步进量使能)
21	HX1 (手轮倍率信号1)
22	HX2 (手轮倍率信号2)
23	HX_EN (手轮使能信号)
24	GEAR_SEL (电子齿轮选择)
25	ToqDirSel (转矩指令方向设定)
26	SpdDirSel (速度指令方向设定)
27	PosDirSel (位置指令方向设定)
28	PosInSen (多段位置指令使能)
29	XintFree (中断定长状态解除)
30	无
31	HomeSwitch (原点开关)
32	HomeStart (原点复归使能)
33	XintInhibit (中断定长禁止)
34	EmergencyStop (紧急停机)
35	ClrPosErr (清除位置偏差)
36	V_LmtSel (内部速度限制源)
37	PulseInhibit (脉冲指令禁止)

P17-00的参数值请勿设定为上表以外的值。

P31-00在面板上不可见，只能通过通信方式给定

同一DI功能不可分配到不同的DI端子，否则，将发生FU.130(不同的DI重复分配了同一功能)。

P17-01	名称	VDI1端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

设置使得VDI1选择的DI功能有效, VDI1端子的输入电平逻辑。

设定值	DI功能有效时VDI1端子逻辑	P31-00信号
0	写入1有效	
1	写入值由0变为1时有效	

首次上电, VDI端子逻辑由POC-10决定。之后, VDI端子逻辑由P31-00(VDI虚拟电平)决定。
POC-10在面板上显示为十进制, P31-00面板不可见, 转化成二进制后, POC-10(P31-00)的bit(n)=1表示VDI(n+1)端子逻辑为“1”, bit(n)=0表示VDI(n+1)端子逻辑为“0”。

P17-02	名称	VDI2端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-03	名称	VDI2端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-04	名称	VDI3端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-05	名称	VDI3端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-06	名称	VDI4端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-07	名称	VDI4端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-08	名称	VDI5端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-09	名称	VDI5端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-10	名称	VDI6端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-11	名称	VDI6端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-12	名称	VDI7端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-13	名称	VDI7端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-14	名称	VDI8端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-15	名称	VDI8端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-16	名称	VDI9端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-17	名称	VDI9端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-18	名称	VDI10端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-19	名称	VDI10端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-20	名称	VDI11端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-21	名称	VDI11端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-22	名称	VDI12端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-23	名称	VDI12端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-24	名称	VDI13端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-25	名称	VDI13端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-26	名称	VDI14端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-27	名称	VDI14端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-28	名称	VDI15端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-29	名称	VDI15端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-30	名称	VDI16端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~37	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-31	名称	VDI16端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-32	名称	VDO虚拟电平			设定方式	显示	相关模式	-
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-
<p>读取VDO端子的虚拟电平。 POC-12和P17-32在面板上显示为十六进制，转化成二进制后，POC-12 (P17-32)的bit (n)=1表示VDO (n+1) 端子逻辑为“1”，bit (n)=0表示VDO (n+1) 端子逻辑为“0”。 建议各VDO端子逻辑电平设置与POC-12设置成相反的逻辑。</p> <pre> graph TD Start([开始]) --> SetPOC11[设定 POC-11=1] SetPOC11 -.-> Note1[使能通信 VDO] SetPOC11 --> SetPOC12[设置POC-12] SetPOC12 -.-> Note2[设置VDO功能选择为0时默认虚拟电平值] SetPOC12 --> SetP17[设置P17组 VDO参数] SetP17 -.-> Note3[设置VDO端子对应的DO功能，选择端子逻辑] SetP17 --> SetP1732[设置P17-32] SetP1732 -.-> Note4[读取16个 VDO 端子的输出电平] SetP1732 --> End([结束]) </pre>								

P17-33	名称	离线惯量辨识模式选择			设定方式	停机设定	相关模式	PST																																																				
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0																																																				
<p>设置VDO1对应的DO功能。 DO功能请参考“DIDO 基本功能定义”，参数值设定请参考下表。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>DO功能名称</th> <th>设定值</th> <th>DO功能名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>不分配DO功能</td> <td>12</td> <td>ALMO1: 输出3位报警代码</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>S-RDY: 伺服准备好</td> <td>13</td> <td>ALMO2: 输出3位报警代码</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>TGON: 电机旋转</td> <td>14</td> <td>ALMO3: 输出3位报警代码</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ZERO: 零速信号</td> <td>15</td> <td>Xintcoin: 中断定长完成</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>V-CMP: 速度一致</td> <td>16</td> <td>HomeAttain: 原点回零完成</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>COIN: 定位完成</td> <td>17</td> <td>ElecHomeAttain: 电气回零完成</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>NEAR: 定位接近</td> <td>18</td> <td>ToqReach: 转矩到达</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>C-LT: 转矩限制</td> <td>19</td> <td>V-Arr: 速度到达</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>V-LT: 速度受限</td> <td>20</td> <td>AngIntRdy: 角度辨识输出</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>BK: 抱闸</td> <td>21</td> <td>DB: DB制动输出</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>WARN: 警告</td> <td>22</td> <td>CmdOk: 内部指令输出</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>ALM: 故障</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>P17-33的参数值请勿设定为上表以外的值。 同一DO功能可分配到不同的DO端子。</p>									设定值	DO功能名称	设定值	DO功能名称	0	不分配DO功能	12	ALMO1: 输出3位报警代码	1	S-RDY: 伺服准备好	13	ALMO2: 输出3位报警代码	2	TGON: 电机旋转	14	ALMO3: 输出3位报警代码	3	ZERO: 零速信号	15	Xintcoin: 中断定长完成	4	V-CMP: 速度一致	16	HomeAttain: 原点回零完成	5	COIN: 定位完成	17	ElecHomeAttain: 电气回零完成	6	NEAR: 定位接近	18	ToqReach: 转矩到达	7	C-LT: 转矩限制	19	V-Arr: 速度到达	8	V-LT: 速度受限	20	AngIntRdy: 角度辨识输出	9	BK: 抱闸	21	DB: DB制动输出	10	WARN: 警告	22	CmdOk: 内部指令输出	11	ALM: 故障	-	-
设定值	DO功能名称	设定值	DO功能名称																																																									
0	不分配DO功能	12	ALMO1: 输出3位报警代码																																																									
1	S-RDY: 伺服准备好	13	ALMO2: 输出3位报警代码																																																									
2	TGON: 电机旋转	14	ALMO3: 输出3位报警代码																																																									
3	ZERO: 零速信号	15	Xintcoin: 中断定长完成																																																									
4	V-CMP: 速度一致	16	HomeAttain: 原点回零完成																																																									
5	COIN: 定位完成	17	ElecHomeAttain: 电气回零完成																																																									
6	NEAR: 定位接近	18	ToqReach: 转矩到达																																																									
7	C-LT: 转矩限制	19	V-Arr: 速度到达																																																									
8	V-LT: 速度受限	20	AngIntRdy: 角度辨识输出																																																									
9	BK: 抱闸	21	DB: DB制动输出																																																									
10	WARN: 警告	22	CmdOk: 内部指令输出																																																									
11	ALM: 故障	-	-																																																									

P17-34	名称	VD01端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
设定值		VD01端子逻辑	P31-00信号					
0	有效时输出1							
1	有效时输出0							
P17-35	名称	VD02端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-36	名称	VD02端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-37	名称	VD03端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-38	名称	VD03端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-39	名称	VD04端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-40	名称	VD04端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-41	名称	VD05端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-42	名称	VD05端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-43	名称	VD06端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-44	名称	VD06端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-45	名称	VD07端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-46	名称	VD07端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-47	名称	VD08端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-48	名称	VD08端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-49	名称	VD09端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P17-50	名称	VD09端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-51	名称	VD010端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-52	名称	VD010端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-53	名称	VD011端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-54	名称	VD011端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-55	名称	VD012端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-56	名称	VD012端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-57	名称	VD013端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-58	名称	VD013端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-59	名称	VD014端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-60	名称	VD014端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-61	名称	VD015端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-62	名称	VD015端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-63	名称	VD016端子功能选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~22	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0
P17-64	名称	VD016端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P30 组：通信读取伺服相关变量

P30-00	名称	通信读取伺服状态			设定方式	通信只读	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

通信读取伺服运行状态。

P30-00为16进制数，在面板上不可见，通信读取时，必须转化成二进制，不同的bit位表示不同的意义。

bit位	伺服状态	备注
bit0	伺服准备好	该位用于判断伺服主回路直流电压是否已准备好以使伺服驱动器处于可运行的状态。 0: 伺服未准备好 1: 伺服准备好
bit1~bit11	保留	-
bit12~bit13	伺服运行状态	该位用于判断伺服运行状态。 00: 伺服未准备好(主回路直流母线电压未正确建立) 01: 伺服准备好(主回路直流母线电压正确建立，驱动器处于可运行的状态) 10: 伺服运行(伺服使能有效) 11: 伺服故障(伺服发生了第一类和第二类故障)
bit14~bit15	保留	-

P30-01	名称	通信读取DO功能状态1			设定方式	通信只读	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

通信按DO功能列表的排列顺序读取DO功能1~DO功能16的状态。

P30-01为16进制数，在面板上不可见，通信读取时，必须转化成二进制。

bit位	DO功能	备注
bit0	DO功能1(FunOUT.1: S-RDY, 伺服准备好)	0: 伺服未准备好 1: 伺服准备好
.....		
bit15	DO功能16(FunOUT.16: HomeAttain, 原点回零输出)	0: 原点回零未完成 1: 原点回零完成

注：DO端口或虚拟DO未配置功能9（抱闸输出），P30-01中FunOUT.9将无效。

P30-02	名称	通信读取DO功能状态2			设定方式	通信只读	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

通信按DO功能列表的排列顺序读取DO功能17~DO功能20的状态。

P30-02为16进制数，在面板上不可见，通信读取时，必须转化成二进制。

bit位	DO功能	备注
bit0	DO功能17(FunOUT.17: S-ElecHomeAttain, 电气回零输出)	0: 电气回零未完成 1: 电气回零完成
.....		
bit4~bit15	保留	

P30-03	名称	通信读取输入脉冲指令采样值			设定方式	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	-	生效方式	-	出厂设定	-

通信读取位置指令来源为脉冲指令(P05-00=1)或通过手轮输入脉冲指令(分配某一DI功能为FunIN.23,且对应DI逻辑有效)时,脉冲输入端口单个位置控制周期输入的脉冲个数。此参数与伺服运行模式、伺服当前运行状态无关。

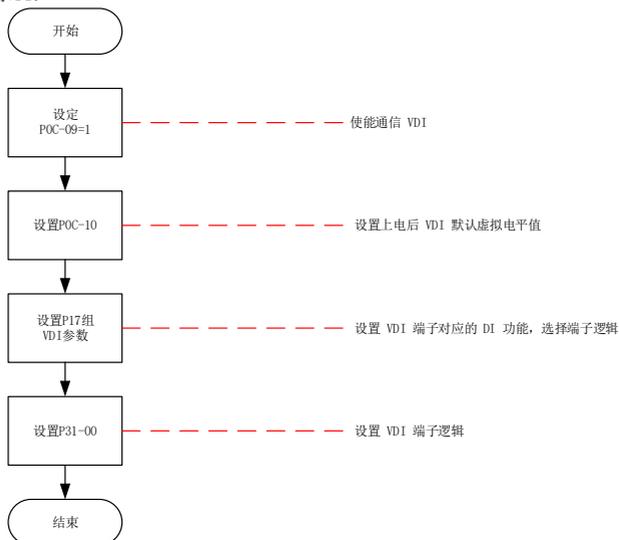
P31 组：通信给定伺服相关变量

P31-00	名称	通信给定VDI虚拟电平			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~65535	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

使用VDI功能时，设定VDI1~VDI16对应的DI功能电平。

P31-00为十进制数，在面板上不可见，只能通过通信方式给定。

请按以下步骤使用VDI：



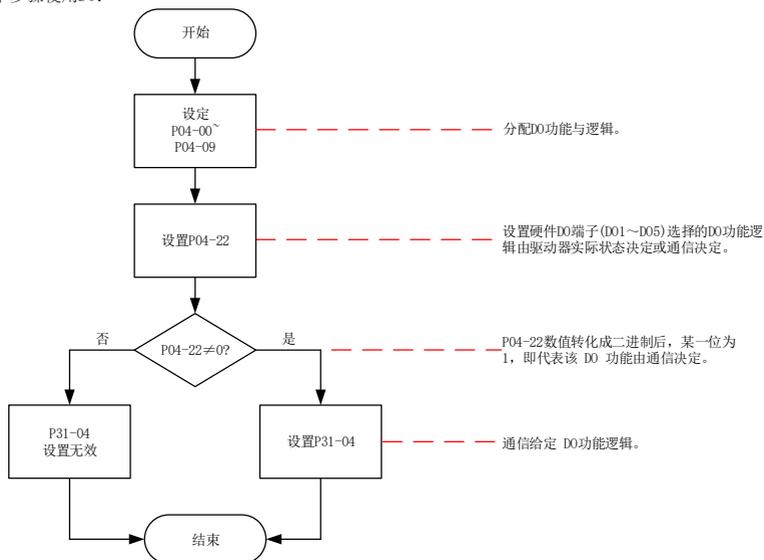
首次上电，VDI端子逻辑由POC-10(上电后VDI默认虚拟电平值)决定。之后，VDI端子逻辑由P31-00决定。

POC-10在面板上为十进制显示，转化成二进制后，P31-00(POC-10)的bit(n)=1表示VDI(n+1)端子逻辑为“1”，bit(n)=0表示VDI(n+1)端子逻辑为“0”。

VDI功能及逻辑设置请参考“[P17组 虚拟DIDO参数](#)”。

P31-04	名称	通信给定D0输出状态			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~31	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

使用D0功能时，根据功能码P04-22的设置，通信给定D0输出状态。
P31-04为十进制数，在面板上不可见，只能通过通信方式给定。
请按以下步骤使用D0：



P31-04的bit(n)=1表示P04组分配的D0(n+1)功能逻辑有效，bit(n)=0表示D0(n+1)功能逻辑无效。

P31-09	名称	通信给定速度指令			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	-6000.000~6000.000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	0

速度控制模式下，速度指令来源为通信给定时，设置速度指令值，精度为0.001rpm。

P31-09为32位功能码，在面板上不可见，只能通过通信方式给定。

P31-11	名称	通信给定转矩指令			设定方式	运行设定	相关模式	T
	设定范围	-100.000~100.000	单位	%	生效方式	立即生效	出厂设定	0

转矩控制模式下，转矩指令来源为通信给定时，设置转矩指令值，精度为0.001%。

100.000%对应于1倍电机额定转矩。

P31-11为32位功能码，在面板上不可见，只能通过通信方式给定。

第八章 参数简表

功能码组	参数组概要	功能码组	参数组概要
P00 组	伺服电机参数	POA 组	故障与保护参数
P01 组	驱动器参数	POB 组	监控参数
P02 组	基本控制参数	POC 组	通讯参数
P03 组	端子输入参数	POD 组	辅助功能参数
P04 组	端子输出参数	POF 组	全闭环功能参数
P05 组	位置控制参数	P11 组	多段位置功能参数
P06 组	速度控制参数	P12 组	多段速度参数
P07 组	转矩控制参数	P17 组	虚拟 DIDO 参数
P08 组	增益类参数	P30 组	通讯读取伺服相关变量
P09 组	自调整参数	P31 组	通讯给定伺服相关变量

P00 组 伺服电机参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P00 00	电机编号	14130: 多摩川绝对值编码器电机 22□□□□: 220V 级增量编码器电机	-	14130	再次通电	停机设定	ALL
P00 02	非标号	-	-	-	-	显示	-
P00 04	编码器版本号	-	-	-	-	显示	-
P00 09	额定电压	0~220	V	-	再次通电	停机设定	-
P00 10	额定功率	0.01~655.35	kW	-	再次通电	停机设定	-
P00 11	额定电流	0.01~655.35	A	-	再次通电	停机设定	-
P00 12	额定转矩	0.01~655.35	Nm	-	再次通电	停机设定	-
P00 13	最大转矩	0.10~655.35	Nm	-	再次通电	停机设定	-
P00 14	额定转速	100~6000	rpm	-	再次通电	停机设定	-
P00 15	最大转速	100~6000	rpm	-	再次通电	停机设定	-
P00 16	转动惯量 Jm	0.01~655.35	kgcm ²	-	再次通电	停机设定	-
P00 17	永磁同步电机极对数	2~360	对极	-	再次通电	停机设定	-
P00 18	定子电阻	0.001~65.535	Ω	-	再次通电	停机设定	-
P00 19	定子电感 Lq	0.01~655.35	mH	-	再次通电	停机设定	-
P00 20	定子电感 Ld	0.01~655.35	mH	-	再次通电	停机设定	-
P00 21	线反电势系数	0.01~655.35	mV/rpm	-	再次通电	停机设定	-
P00 22	转矩系数 Kt	0.01~655.35	Nm/Arms	-	再次通电	停机设定	-
P00 23	电气常数 Te	0.01~655.35	ms	-	再次通电	停机设定	-
P00 24	机械常数 Tm	0.01~655.35	ms	-	再次通电	停机设定	-
P00 28	绝对式码盘位置偏置	0~1073741824	P/r	-	再次通电	停机设定	-
P00 30	编码器选择 (HEX)	0x010- 17bit 多摩川总线式编码器 0x016- 23bit 多摩川总线式编码器	1	0x010	再次通电	停机设定	-
P00 31	编码器线数	0~1073741824	P/r	131072	再次通电	停机设定	-

P01 组 驱动器参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P01 00	MCU 软件版本号	0~65535	-	-	-	显示	-
P01 01	FPGA 软件版本号	0~65535	-	-	-	显示	-
P01 02	伺服驱动器编号	0~65535	-	-	再次通电	停机设定	-

P02 组 基本控制参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P02 00	控制模式选择	0: 速度模式 1: 位置模式 2: 转矩模式 3: 转矩模式 <input type="checkbox"/> 速度模式 4: 速度模式 <input type="checkbox"/> 位置模式 5: 转矩模式 <input type="checkbox"/> 位置模式 6: 转矩模式 <input type="checkbox"/> 速度 <input type="checkbox"/> 位置混合模式	-	1	立即生效	停机设定	-
P02 01	绝对值系统选择	0: 增量位置模式 1: 绝对位置线性模式 2: 绝对位置旋转模式	-	0	再次通电	停机设定	ALL
P02 02	旋转方向选择	0: 以 CCW 方向为正转方向 (A 超前 B) 1: 以 CW 方向为正转方向 (反转模式, A 滞后 B)	-	0	再次通电	停机设定	PST
P02 03	输出脉冲相位	0: 以 CCW 方向为正转方向 (A 超前 B) 1: 以 CW 方向为正转方向 (反转模式, A 滞后 B)	-	0	再次通电	停机设定	PST
P02 05	伺服使能 OFF 停机方式选择	0: 自由停机, 保持自由运行状态 1: 零速停机, 保持自由运行状态	-	0	立即生效	停机设定	PST
P02 06	故障 No. 2 停机方式选择	0: 自由停机, 保持自由运行状态 1: 零速停机, 保持自由运行状态	-	0	立即生效	停机设定	PST
P02 07	超程停机方式选择	0: 自由停机, 保持自由运行状态 1: 零速停机, 位置保持锁定状态 2: 零速停机, 保持自由运行状态	-	1	立即生效	停机设定	PST
P02 08	故障 No. 1 停机方式选择	0- 自由停机, 保持自由运行状态	-	0	立即生效	停机设定	PST
P02 09	抱闸输出 ON 至指令接收延时	0~500	ms	250	立即生效	运行设定	PS
P02 10	静止状态, 抱闸输出 OFF 至电机不通电延时	1~1000	ms	150	立即生效	运行设定	PS
P02 11	旋转状态, 抱闸输出 OFF 时转速阈值	0~3000	rpm	30	立即生效	运行设定	PS
P02 12	旋转状态, 电机不通电至抱闸输出 OFF 延时	1~1000	ms	500	立即生效	运行设定	PS
P02 15	LED 警告显示选择	0: 立即输出警告信息 1: 不输出警告信息	-	0	立即生效	停机设定	PST
P02 18	伺服使能 (S-ON) 滤波时间常数	0~64	ms	0	立即生效	停机设定	PST
P02 21	驱动器允许的制动电阻最小值	-	Ω	-	-	显示	PST
P02 22	内置制动电阻功率	-	W	-	-	显示	PST
P02 23	内置制动电阻阻值	-	Ω	-	-	显示	PST
P02 24	电阻散热系数	10~100	%	30	立即生效	停机设定	PST

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P02	25	制动电阻设置		0	立即生效	停机设定	PST
		0: 使用内置制动电阻 1: 使用外接制动电阻, 自然冷却 2: 使用外接制动电阻, 强迫风冷 3: 不用制动电阻, 全靠电容吸收	-				
P02	26	外接制动电阻功率	W	-	立即生效	停机设定	PST
P02	27	外接制动电阻阻值	Ω	-	立即生效	停机设定	PST
P02	30	用户密码		0	再次通电	停机设定	PST
P02	31	系统参数初始化		0	立即生效	停机设定	PST
		0: 无操作 1: 恢复出厂设定值 (除 P00/P01 组参数) 2: 清除故障记录	-				
P02	32	面板默认显示功能		50	立即生效	运行设定	-
		0~99	-				

P03 组 端子输入参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P03	00	上电有效的 DI 功能分配 1		0	再次通电	运行设定	-
		0~0xFFFF Bit0: 对应 FunIN.1 Bit1: 对应 FunIN.2 Bit15: 对应 FunIN.16	-				
P03	01	上电有效的 DI 功能分配 2		0	再次通电	运行设定	-
		0~0xFFFF Bit0: 对应 FunIN.17 Bit1: 对应 FunIN.18 Bit15: 对应 FunIN.32	-				
P03	02	DI1 端子功能选择		14	停机生效	运行设定	-
		0~37	-				
P03	03	DI1 端子逻辑选择		0	停机生效	运行设定	-
		输入极性: 0~4 0: 表示低电平有效 1: 表示高电平有效 2: 表示上升沿有效 3: 表示下降沿有效 4: 表示上升下降沿均有效	-				
P03	04	DI2 端子功能选择		15	停机生效	运行设定	-
		0~37	-				
P03	05	DI2 端子逻辑选择		0	停机生效	运行设定	-
		输入极性: 0~4 0: 表示低电平有效 1: 表示高电平有效 2: 表示上升沿有效 3: 表示下降沿有效 4: 表示上升下降沿均有效	-				
P03	06	DI3 端子功能选择		13	停机生效	运行设定	-
		0~37	-				
P03	07	DI3 端子逻辑选择		0	停机生效	运行设定	-
		输入极性: 0~4 0: 表示低电平有效 1: 表示高电平有效 2: 表示上升沿有效 3: 表示下降沿有效 4: 表示上升下降沿均有效	-				
P03	08	DI4 端子功能选择		2	停机生效	运行设定	-
		0~37	-				

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P03	09	D14 端子逻辑选择	-	0	停机生效	运行设定	-
		输入极性：0~4 0：表示低电平有效 1：表示高电平有效 2：表示上升沿有效 3：表示下降沿有效 4：表示上升下降沿均有效					
P03	10	D15 端子功能选择	-	1	停机生效	运行设定	-
P03	11	D15 端子逻辑选择	-	0	停机生效	运行设定	-
		输入极性：0~4 0：表示低电平有效 1：表示高电平有效 2：表示上升沿有效 3：表示下降沿有效 4：表示上升下降沿均有效					
P03	12	D16 端子功能选择	-	-	停机生效	运行设定	-
P03	13	D16 端子逻辑选择	-	-	停机生效	运行设定	-
		输入极性：0~4 0：表示低电平有效 1：表示高电平有效 2：表示上升沿有效 3：表示下降沿有效 4：表示上升下降沿均有效					
P03	14	D17 端子功能选择	-	-	停机生效	运行设定	-
P03	15	D17 端子逻辑选择	-	-	停机生效	运行设定	-
		输入极性：0~4 0：表示低电平有效 1：表示高电平有效 2：表示上升沿有效 3：表示下降沿有效 4：表示上升下降沿均有效					
P03	16	D18 端子功能选择	-	-	停机生效	运行设定	-
P03	17	D18 端子逻辑选择	-	-	停机生效	运行设定	-
		输入极性：0~4 0：表示低电平有效 1：表示高电平有效 2：表示上升沿有效 3：表示下降沿有效 4：表示上升下降沿均有效					
P03	18	D19 端子功能选择	-	-	停机生效	运行设定	-
P03	19	D19 端子逻辑选择	-	-	停机生效	运行设定	-
		输入极性：0~4 0：表示低电平有效 1：表示高电平有效 2：表示上升沿有效 3：表示下降沿有效 4：表示上升下降沿均有效					
P03	34	上电有效的 DI 功能分配 3	-	0	再次通电	运行设定	-
		0~0xFFFF Bit0：对应 FunIN. 33 Bit1：对应 FunIN. 34 Bit15：对应 FunIN. 48					
P03	35	上电有效的 DI 功能分配 4	-	0	再次通电	运行设定	-
		0~0xFFFF Bit0：对应 FunIN. 49 Bit1：对应 FunIN. 50 Bit15：对应 FunIN. 64					
P03	50	A11 偏置	mV	0	立即生效	运行设定	-
		-5000~5000					

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P03 51	A11 输入滤波时间常数	0~655.35	ms	2.00	立即生效	运行设定	-
P03 53	A11 死区	0~1000.0	mV	10.0	立即生效	运行设定	-
P03 54	A11 零漂	-500.0~500.0	mV	0.0	立即生效	运行设定	-
P03 55	A12 偏置	-5000~5000	mV	0	立即生效	运行设定	-
P03 56	A12 输入滤波时间常数	0~655.35	ms	2.00	立即生效	运行设定	-
P03 58	A12 死区	0~1000.0	mV	10.0	立即生效	运行设定	-
P03 59	A12 零漂	-500.0~500.0	mV	0.0	立即生效	运行设定	-
P03 80	模拟量 10V 对应速度值	0rpm~9000rpm	1rpm	3000rpm	立即生效	停机设定	-
P03 81	模拟量 10V 对应转矩值	1.00 倍 ~8.00 倍额定转矩	1.00 倍 额定转矩	1.00 倍 额定转矩	立即生效	停机设定	-

P04 组 端子输出参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P04 00	D01 端子功能选择	0~22	-	1	停机生效	运行设定	-
P04 01	D01 端子逻辑选择	输出极性反转设定: 0~1 0: 表示有效时输出 L 低电平 (光耦导通) 1: 表示有效时输出 H 高电平 (光耦关断)	-	0	停机生效	运行设定	-
P04 02	D02 端子功能选择	0~22	-	5	停机生效	运行设定	-
P04 03	D02 端子逻辑选择	输出极性反转设定: 0~1 0: 表示有效时输出 L 低电平 (光耦导通) 1: 表示有效时输出 H 高电平 (光耦关断)	-	0	停机生效	运行设定	-
P04 04	D03 端子功能选择	0~22	-	3	停机生效	运行设定	-
P04 05	D03 端子逻辑选择	输出极性反转设定: 0~1 0: 表示有效时输出 L 低电平 (光耦导通) 1: 表示有效时输出 H 高电平 (光耦关断)	-	0	停机生效	运行设定	-
P04 06	D04 端子功能选择	0~22	-	-	停机生效	运行设定	-
P04 07	D04 端子逻辑选择	输出极性反转设定: 0~1 0: 表示有效时输出 L 低电平 (光耦导通) 1: 表示有效时输出 H 高电平 (光耦关断)	-	-	停机生效	运行设定	-
P04 08	D05 端子功能选择	0~22	-	-	停机生效	运行设定	-
P04 09	D05 端子逻辑选择	输出极性反转设定: 0~1 0: 表示有效时输出 L 低电平 (光耦导通) 1: 表示有效时输出 H 高电平 (光耦关断)	-	-	停机生效	运行设定	-
P04 22	D0 来源选择	0~31	-	0	立即生效	停机设定	-

P05 组 位置控制参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05 00	位置指令来源	0: 脉冲指令 1: 步进量给定 2: 多段位置指令给定	-	0	立即生效	停机设定	P
P05 01	脉冲指令输入端子选择	0: 低速 1: 高速	-	0	立即生效	停机设定	P
P05 02	电机每旋转 1 圈的位置指令数	0 ~ 1048576	P/r	0	再次通电	停机设定	P
P05 04	一阶低通滤波时间常数	0~6553.5	ms	0.0	立即生效	停机设定	P
P05 05	步进量	-9999 ~ 9999	指令单位	50	立即生效	停机设定	P
P05 06	平均值滤波时间常数	0.0~128.0	ms	0.0	立即生效	停机设定	P
P05 07	电子齿数比 1 (分子)	1~1073741824	-	131072	立即生效	运行设定	P
P05 09	电子齿数比 1 (分母)	1~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	P
P05 11	电子齿数比 2 (分子)	1~1073741824	-	131072	立即生效	运行设定	P
P05 13	电子齿数比 2 (分母)	1~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	P
P05 15	脉冲指令形态	0: 脉冲 + 方向, 正逻辑 1: 脉冲 + 方向, 负逻辑 2: A 相+B 相正交脉冲, 4 倍频 3: CW+CCW	-	0	再次通电	停机设定	P
P05 16	清除动作选择	0: 伺服使能 OFF 及发生故障时清除位置偏差 1: 发生使能 OFF 及发生故障时清除位置偏差脉冲 2: 发生使能 OFF 及通过 DI 输入的 ClrPosErr 信号清除位置偏差	-	0	立即生效	停机设定	P
P05 17	编码器分频脉冲数	35 ~ 32767	P/r	2500	再次通电	停机设定	-
P05 19	速度前馈控制选择	0: 无速度前馈 1: 内部速度前馈 2: 将 AI1 用作速度前馈输入 3: 将 AI2 用作速度前馈输入	-	1	立即生效	停机设定	P
P05 20	定位完成输出条件	0: 位置偏差绝对值小于 P05-21 时输出 1: 位置偏差绝对值小于 P05-21 且滤波后的位置指令为 0 时输出 2: 位置偏差绝对值小于 P05-21 且滤波前的位置指令为 0 时输出 3: 位置偏差绝对值小于定位完成/接近阈值, 且位置指令滤波为 0 时输出, 至少保持 P05-60 设置的时间有效	-	0	立即生效	运行设定	P
P05 21	定位完成阈值	1 ~ 65535	编码器 / 指令单位	734	立即生效	运行设定	P
P05 22	定位接近阈值	1 ~ 65535	编码器 / 指令单位	65535	立即生效	运行设定	P
P05 30	原点复归使能控制	0: 关闭原点复归 1: 通过 DI 输入 HomingStart 信号, 使能原点复归功能 2: 通过 DI 输入 HomingStart 信号, 使能电气回零功能 3: 上电后立即启动原点复归 4: 立即进行原点复归 5: 启动电气回零命令 6: 以当前位置为原点	-	0	立即生效	运行设定	P

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P05 31	原点复归模式	0: 正向回零, 减速点、原点为原点开关 1: 反向回零, 减速点、原点为原点开关 2: 正向回零, 减速点、原点为电机 Z 信号 3: 反向回零, 减速点、原点为电机 Z 信号 4: 正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号 5: 反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号 6: 正向回零, 减速点、原点为正向超程开关 7: 反向回零, 减速点、原点为反向超程开关 8: 正向回零, 减速点为正向超程开关, 原点为电机 Z 信号 9: 反向回零, 减速点为反向超程开关, 原点为电机 Z 信号 10: 正向回零, 减速点、原点为机械极限位置 11: 反向回零, 减速点、原点为机械极限位置 12: 正向回零, 减速点为机械极限位置, 原点为电机 Z 信号 13: 反向回零, 减速点为机械极限位置, 原点为电机 Z 信号	-	0	立即生效	停机设定	P
P05 32	高速搜索原点开关信号的速度	0~3000	rpm	100	立即生效	运行设定	P
P05 33	低速搜索原点开关信号的速度	0~1000	rpm	10	立即生效	运行设定	P
P05 34	搜索原点时的加减速时间	0~1000	ms	1000	立即生效	停机设定	P
P05 35	限定查找原点的时间	0~65535	ms	10000	立即生效	停机设定	P
P05 36	机械原点偏移量	-1073741824 ~1073741824	指令单位	0	立即生效	停机设定	P
P05 38	伺服脉冲输出来源选择	0: 编码器分频输出 1: 脉冲指令同步输出 2: 分频或同步输出禁止	-	0	再次通电	停机设定	P
P05 39	电子齿轮比切换条件	0: 位置指令(指仅单位为 0, 且持续 2.5ms 后切换 1: 实时切换	-	0	立即生效	停机设定	P
P05 40	机械原点偏移量及超限处理方式	0: P05-36 是原点复归后坐标, 遇到限位重新触发原点复归使能后反向找原点 1: P05-36 是原点复归后相对偏移量, 遇到限位重新触发原点复归使能后反向找原点 2: P05-36 是原点复归后坐标, 遇到限位自动反向找零 3: P05-36 是原点复归后相对偏移量, 遇到限位自动反向找零	-	0	立即生效	停机设定	P
P05 41	Z 脉冲输出极性选择	0: 正极性输出 (Z 脉冲为高电平) 1: 负极性输出 (Z 脉冲为低电平)	-	1	再次通电	停机设定	P
P05 43	位置脉冲沿选择	0: 下降沿有效 1: 上升沿有效	-	0	再次通电	运行设定	PST
P05 44	回零速度限制	-	rpm	20	立即生效	运行设定	P
P05 45	回零转矩限制	-	%	50.0	立即生效	运行设定	P
P05 46	绝对位置线性模式位置	-2147483648~2147483647	编码器	0	立即生效	停机设定	ALL

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
	偏置 (低 32 位)		单位				
P05	48 绝对位置线性模式位置偏置 (高 32 位)	-2147483648~2147483647	编码器单位	0	立即生效	停机设定	ALL
P05	50 绝对位置旋转模式 机械齿轮比 (分子)	1-65535	-	65535	立即生效	停机设定	ALL
P05	51 绝对位置旋转模式 机械齿轮比 (分母)	1-65535	-	1	立即生效	停机设定	ALL
P05	52 绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数 (低 32 位)	0~ 4294967295	编码器单位	0	立即生效	停机设定	ALL
P05	54 绝对位置旋转模式负载旋转一圈的脉冲数 (高 32 位)	0~ 127	编码器单位	0	立即生效	停机设定	ALL
P05	56 回零模式 7 的设定多圈值	-	-	0	立即生效	运行设定	P
P05	57 回零模式 7 的设定单圈值	-	-	0	立即生效	运行设定	P
P05	59 定位完成窗口时间	0~30000	ms	0	立即生效	运行设定	P
P05	60 定位完成保持时间	0~30000	ms	0	立即生效	运行设定	P
P05	61 编码器分频脉冲数 (32 位)	0~262143	P/r	0	再次通电	停机设定	-
P05	63 集电极 Z 信号宽度	-	°	0.15	再次通电	停机设定	P
P05	65 本地与总线电子齿轮比选择	-	-	0	立即生效	运行设定	P

P06 组 速度控制参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P06	00 主速度指令 A 来源	0: 数字给定 (P06-03) 1: AI1 2: AI2	-	0	立即生效	停机设定	S
P06	01 辅助速度指令 B 来源	0: 数字给定 (P06-03) 1: AI1 2: AI2 3: 0(无作用) 4: 0(无作用) 5: 多段速度指令	-	1	立即生效	停机设定	S
P06	02 速度指令选择	0: 主速度指令 A 来源 1: 辅助速度指令 B 来源 2: A+B 3: A/B 切换 4: 通讯给定	-	0	立即生效	停机设定	S
P06	03 速度指令键盘设定值	-6000~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	S
P06	04 点动速度设定值	0~6000	rpm	100	立即生效	运行设定	S
P06	05 速度指令加速斜坡时间常数	0~65535	ms	0	立即生效	运行设定	S
P06	06 速度指令减速斜坡时间常数	0~65535	ms	0	立即生效	运行设定	S
P06	07 最大转速阈值	0~6000	rpm	6000	立即生效	运行设定	S
P06	08 正向速度阈值	0~6000	rpm	6000	立即生效	运行设定	S
P06	09 反向速度阈值	0~6000	rpm	6000	立即生效	运行设定	S

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P06	11 转矩前馈控制选择	0: 无转矩前馈 1: 内部转矩前馈	-	1	立即生效	运行设定	PS
P06	15 零位固定转速阈值	0~6000	rpm	10	立即生效	运行设定	S
P06	16 电机旋转速度阈值	0~1000	rpm	20	立即生效	运行设定	S
P06	17 速度一致信号阈值	0~100	rpm	10	立即生效	运行设定	S
P06	18 速度到达信号阈值	10~6000	rpm	1000	立即生效	运行设定	S
P06	19 零速输出信号阈值	1~6000	rpm	10	立即生效	运行设定	S
P06	20 速度系数 1	-	-	100	立即生效	运行设定	S
P06	21 速度系数 2	-	-	0	立即生效	运行设定	S
P06	22 速度限制	-	rpm	6000	立即生效	运行设定	ALL

P07 组 转矩控制参数

转矩指令 100%对应电机额定转矩。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P07	00 主转矩指令 A 来源	0: 数字给定 (P07-03) 1: AI1 2: AI2	-	0	立即生效	停机设定	T
P07	01 辅助转矩指令 B 来源	0: 数字给定 (P07-03) 1: AI1 2: AI2	-	1	立即生效	停机设定	T
P07	02 转矩指令选择	0: 主转矩指令 A 来源 1: 辅助转矩指令 B 来源 2: 主指令 A 来源+辅助指令 B 来源 3: 主指令 A 来源/辅助指令 B 来源切换 4: 通讯给定	-	0	立即生效	停机设定	T
P07	03 转矩指令键盘设定值	-300.0~300.0	%	0	立即生效	运行设定	T
P07	05 转矩指令滤波时间常数	0~30.00	ms	0.79	立即生效	运行设定	PST
P07	06 第二转矩指令滤波时间常数	0~30.00	ms	0.79	立即生效	运行设定	PST
P07	07 转矩限制来源	0: 正负内部转矩限制 1: 正负外部转矩限制 (利用 P-CL, N-CL 选择) 2: T-LMT 用作外部转矩限制输入 3: 以正负外部转矩和外部 T-LMT 的最小值为转矩限制(利用 P-CL, N-CL 选择) 4: 正负内部转矩限制和 T-LMT 转矩限制之间切换(利用 P-CL, N-CL 选择)	-	0	立即生效	停机设定	PST
P07	08 T-LMT 选择	1: AI1 2: AI2	-	2	立即生效	停机设定	PST
P07	09 正内部转矩限制	0.0~300.0	%	300.0	立即生效	运行设定	PST
P07	10 负内部转矩限制	0.0~300.0	%	300.0	立即生效	运行设定	PST
P07	11 正外部转矩限制	0.0~300.0	%	300.0	立即生效	运行设定	PST
P07	12 负外部转矩限制	0.0~300.0	%	300.0	立即生效	运行设定	PST

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P07	17 速度限制来源选择	0: 内部速度限制 (转矩控制时速度限制) 1: 将 V-LMT 用作外部速度限制输入 2: 通过 FunIN. 36 (V-SEL) 选择 P07-19/P07-20 作为内部速度限制	-	0	立即生效	运行设定	T
P07	18 V-LMT 选择	1: AI1 2: AI2	-	1	立即生效	运行设定	T
P07	19 转矩控制正向速度限制值/转矩控制速度限制值 1	0~6000	rpm	3000	立即生效	运行设定	T
P07	20 转矩控制时负向速度限制值/转矩控制时速度限制值 2	0~6000	rpm	3000	立即生效	运行设定	T
P07	21 转矩到达基准值	0.0~300.0	%	0.0	立即生效	运行设定	PST
P07	22 转矩到达有效值	0.0~300.0	%	20.0	立即生效	运行设定	PST
P07	23 转矩到达无效值	0.0~300.0	%	10.0	立即生效	运行设定	PST
P07	40 转矩模式下速度受限窗口	0.5~30.0	ms	1.0	立即生效	运行设定	T
P07	42 转矩加减速时间	-	ms	1	立即生效	运行设定	T

P08 组 增益类参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P08	00 速度环增益	0.1~2000.0	Hz	25.0	立即生效	运行设定	PS
P08	01 速度环积分时间常数	0.15~512.00	ms	31.83	立即生效	运行设定	PS
P08	02 位置环增益	0.0~2000.0	Hz	40.0	立即生效	运行设定	P
P08	03 第 2 速度环增益	0.1~2000.0	Hz	40.0	立即生效	运行设定	PS
P08	04 第 2 速度环积分时间常数	0.15~512.00	ms	40.00	立即生效	运行设定	PS
P08	05 第 2 位置环增益	0.0~2000.0	Hz	64.0	立即生效	运行设定	P
P08	08 第二增益模式设置	0: 第一增益固定, 使用外部 DI 进行 P/PI 切换; 1: 根据 P08-09 的条件设置使用增益切换	-	1	立即生效	运行设定	PST
P08	09 增益切换条件选择	0: 第一增益固定 (PS) 1: 使用外部 DI 切换 (PS) 2: 转矩指令大 (PS) 3: 速度指令大 (PS) 4: 速度指令变化率大 (PS) 5: 速度指令高低速阈值 (PS) 6: 位置偏差大 (P) 7: 有位置指令 (P) 8: 定位完成 (P) 9: 实际速度大 (P) 10: 有位置指令 + 实际速度 (P)	-	0	立即生效	运行设定	PST
P08	10 增益切换延迟时间	0.0~1000.0	ms	5.0	立即生效	运行设定	PST
P08	11 增益切换等级	0~20000	根据切换条件	50	立即生效	运行设定	PST
P08	12 增益切换时滞	0~20000	根据切换条件	30	立即生效	运行设定	PST

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P08 13	位置增益切换时间	0.0~1000.0	ms	3.0	立即生效	运行设定	P
P08 15	负载转动惯量比	0.00~120.00	倍	1.00	立即生效	运行设定	PST
P08 18	速度前馈滤波时间常数	0.00~64.00	ms	0.50	立即生效	运行设定	P
P08 19	速度前馈增益	0.0~100.0	%	0.0	立即生效	运行设定	P
P08 20	转矩前馈滤波时间常数	0.00~64.00	ms	0.50	立即生效	停机设定	PS
P08 21	转矩前馈增益	0.0~200.0	%	0.0	立即生效	运行设定	PS
P08 22	速度反馈滤波选项	0: 禁止速度反馈平均滤波 1: 速度反馈 2 次平均滤波 2: 速度反馈 4 次平均滤波 3: 速度反馈 8 次平均滤波 4: 速度反馈 16 次平均滤波	-	0	立即生效	停机设定	PS
P08 23	速度反馈低通滤波截止频率	100~4000	Hz	4000	立即生效	运行设定	PS
P08 24	伪微分前馈控制系数	0.0~100.0	-	100.0	立即生效	运行设定	PS
P08 27	摩擦力增益	-	%	0.0	立即生效	运行设定	P
P08 28	静摩擦力	-	%	0.0	立即生效	运行设定	P

P09 组 自调整参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P09 00	自调整模式选择	0: 参数自调整无效, 手工调节参数 1: 参数自调整模式, 用刚性表自动调节增益参数 2: 定位模式, 用刚性表自动调节增益参数	-	0	立即生效	运行设定	PST
P09 01	刚性等级选择	0~31	-	12	立即生效	运行设定	PST
P09 02	自适应陷波器模式选择	0: 自适应陷波器不再更新 1: 个自适应陷波器有效 (第 3 组陷波器) 2: 个自适应陷波器有效 (第 3 组和第 4 组陷波器) 3: 只测试共振点, 在 P09-24 显示 4: 恢复第 3 组和第 4 组陷波器的值到出厂状态	-	0	立即生效	运行设定	PST
P09 03	在线惯量辨识模式	0: 关闭在线辨识 1: 开启在线辨识, 缓慢变化 2: 开启在线辨识, 一般变化 3: 开启在线辨识, 快速变化	-	0	立即生效	运行设定	RST
P09 04	低频共振抑制模式选择	0: 手动设置振动频率 1: 自动辨识振动频率	-	0	立即生效	运行设定	P
P09 05	离线惯量辨识模式选择	0: 正反三角波模式 1: JOG 点动模式	-	0	立即生效	停机设定	PST
P09 06	惯量辨识最大速度	100~1000	rpm	500	立即生效	停机设定	PST
P09 07	惯量辨识时加速至最大速度时间常数	20~800	ms	125	立即生效	停机设定	PST
P09 08	单次惯量辨识完成后等待时间	50~10000	ms	800	立即生效	停机设定	PST
P09 09	完成单次惯量辨识电机转动圈数	0.00~2.00	r	-	-	显示	PST
P09 12	第 1 组陷波器频率	50~4000	Hz	4000	立即生效	运行设定	PS

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P09 13	第 1 组陷波器宽度等级	0~20	-	2	立即生效	运行设定	PS
P09 14	第 1 组陷波器深度等级	0~99	-	0	立即生效	运行设定	PS
P09 15	第 2 组陷波器频率	50~4000	Hz	4000	立即生效	运行设定	PS
P09 16	第 2 组陷波器宽度等级	0~20	-	2	立即生效	运行设定	PS
P09 17	第 2 组陷波器深度等级	0~99	-	0	立即生效	运行设定	PS
P09 18	第 3 组陷波器频率	50~4000	Hz	4000	立即生效	运行设定	PS
P09 19	第 3 组陷波器宽度等级	0~20	-	2	立即生效	运行设定	PS
P09 20	第 3 组陷波器深度等级	0~99	-	0	立即生效	运行设定	PS
P09 21	第 4 组陷波器频率	50~4000	Hz	4000	立即生效	运行设定	PS
P09 22	第 4 组陷波器宽度等级	0~20	-	2	立即生效	运行设定	PS
P09 23	第 4 组陷波器深度等级	0~99	-	0	立即生效	运行设定	PS
P09 24	共振频率辨识结果	0~2	Hz	0	-	显示	PS
P09 30	转矩扰动补偿增益	0.0~100.0	%	0.0	立即生效	运行设定	PS
P09 31	转矩扰动观测器滤波时间常数	0.00~25.00	ms	0.50	立即生效	运行设定	PS
P09 38	低频共振频率	1.0~100.0	Hz	100.0	立即生效	运行设定	P
P09 39	低频共振频率滤波设定	0~10	-	2	立即生效	运行设定	P

POA 组 故障与保护参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
POA 00	电源输入缺相保护选择	0: 使能故障禁止警告 1: 使能故障和警告 2: 禁止故障和警告	-	0	立即生效	运行设定	-
POA 03	掉电保存功能使能选择	0: 不执行掉电保存 1: 执行掉电保存	-	0	立即生效	运行设定	-
POA 04	电机过载保护增益	50~300	%	100	立即生效	停机设定	-
POA 08	超速故障阈值	0~10000	rpm	0	立即生效	运行设定	PST
POA 09	最大位置脉冲频率	100~4000	kHz	4000	立即生效	停机设定	P
POA 10	位置偏差过大故障阈值	1~60000	°	1440	立即生效	运行设定	P
POA 12	飞车保护功能使能	0: 不作飞车保护 1: 开启飞车保护	-	1	立即生效	运行设定	PST
POA 16	低频共振位置偏差判断阈值	1-1000	编码器单位	5	立即生效	运行设定	P
POA 17	位置设定单位选择	0: 编码器单位 1: 指令单位	-	0	立即生效	停机设定	P
POA 19	D18 滤波时间常数	0~255	25ns	-	再次通电	停机设定	-
POA 20	D19 滤波时间常数	0~255	25ns	-	再次通电	停机设定	-
POA 24	低速脉冲输入管脚滤波时间常数	0~255	-	9	再次通电	停机设定	P
POA 25	速度反馈显示值滤波时间常数	0~5000	ms	50	立即生效	停机设定	-
POA 26	电机过载屏蔽使能	0: 开放电机过载检测 1: 屏蔽电机过载警告和故障检测	-	0	立即生效	停机设定	-
POA 27	速度 DO 滤波时间常数	0~5000	ms	10	立即生效	停机设定	-
POA 32	堵转过温保护时间窗口	10~65535	ms	200	立即生效	运行设定	-

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
POA 33	堵转过温保护使能	0: 屏蔽电机堵转过温保护检测 1: 使能电机堵转过温保护检测	-	1	立即生效	运行设定	-
POA 36	编码器多圈溢出故障选择	0: 不屏蔽 1: 屏蔽	-	0	立即生效	停机设定	ALL
POA 37	速度跟踪误差过大保护时间	0~30000	ms	200	立即生效	停机设定	ALL
POA 38	速度跟踪误差过大阈值	0~100	ms	30	立即生效	停机设定	ALL
POA 39	急停减速时间	0~30000	ms	20	立即生效	停机设定	ALL
POA 40	软限位设置	0: 不使能软限位 1: 上电后立即使能软限位 2: 原点回零后使能软限位	1	0	立即生效	停机设定	PST
POA 41	软限位最大值	-2147483648~2147483647	指令单位	2147483647	立即生效	停机设定	PST
POA 43	软限位最小值	-2147483648~2147483647	指令单位	-2147483648	立即生效	停机设定	PST
POA 47	抱闸保护检测使能	0: 不使能 1: 使能	-	1	立即生效	运行设定	ALL
POA 48	重力负载检测值	0~300.0	%	30.0	立即生效	运行设定	ALL

POB 组 监控参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
POB 00	实际电机转速	-	rpm	-	-	显示	PST
POB 01	速度指令	-	rpm	-	-	显示	PS
POB 02	内部转矩指令(相对于额定转矩)	-	%	-	-	显示	PST
POB 03	输入信号 (DI 信号) 监视	-	-	-	-	显示	PST
POB 05	输出信号 (DO 信号) 监视	-	-	-	-	显示	PST
POB 07	绝对位置计数器(32位十进制显示)	-	指令单位	-	-	显示	PST
POB 09	机械角度(始于原点的脉冲数)	-	编码器单位	-	-	显示	PST
POB 10	电气角度	-	°	-	-	显示	PST
POB 11	输入位置指令对应速度信息	-	rpm	-	-	显示	P
POB 12	平均负载率	-	%	-	-	显示	PST
POB 13	输入指令脉冲计数器(32位十进制显示)	-	指令单位	-	-	显示	P
POB 15	编码器位置偏差计数器(32位十进制显示)	-	编码器单位	-	-	显示	P
POB 17	反馈脉冲计数器(32位十进制显示)	-	编码器单位	-	-	显示	PST
POB 19	总上电时间(32位十进制显示)	-	s	-	-	显示	PST
POB 21	AI1 采样电压值	-	V	-	-	显示	PST

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
POB 22	A12 采样电压值	-	V	-	-	显示	PST
POB 24	相电流有效值	-	A	-	-	显示	PST
POB 26	母线电压值	-	V	-	-	显示	PST
POB 27	模块温度值	-	℃	-	-	显示	PST
POB 33	故障记录	0: 当前故障 1: 上 1 次故障 2: 上 2 次故障 9: 上 9 次故障	-	0	立即生效	运行设定	PST
POB 34	所选次数故障码	-	-	-	-	显示	PST
POB 35	所选故障时间戳	-	s	-	-	显示	PST
POB 37	所选故障时电机转速	-	rpm	-	-	显示	PST
POB 38	所选故障时电机 U 相电流	-	A	-	-	显示	PST
POB 39	所选故障时电机 V 相电流	-	A	-	-	显示	PST
POB 40	所选故障时母线电压	-	V	-	-	显示	PST
POB 41	所选故障时输入端子状态	-	-	-	-	显示	PST
POB 42	所选故障时输出端子状态	-	-	-	-	显示	PST
POB 53	位置偏差计数器	-	指令单位	-	-	显示	P
POB 55	实际电机转速 (0.1rpm)	-	rpm	-	-	显示	PST
POB 58	机械绝对位置 (低 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB 60	机械绝对位置 (高 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB 64	实时输入位置指令计数器	-	指令单位	-	-	显示	PST
POB 70	绝对值编码器旋转圈数数据	-	r	0	-	显示	ALL
POB 71	绝对值编码器的 1 圈内位置	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB 77	绝对值编码器绝对位置 (低 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB 79	绝对值编码器绝对位置 (高 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB 81	旋转负载单圈位置 (低 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB 83	旋转负载单圈位置 (高 32 位)	-	编码器单位	0	-	显示	ALL
POB 85	旋转负载单圈位置	-	指令单位	0	-	显示	ALL

POC 组 通讯参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
POC 00	伺服轴地址	1~247, 0 为广播地址	-	1	立即生效	运行设定	PST
POC 02	串口波特率设置	0: 2400Kbp/s 1: 4800Kbp/s 2: 9600Kbp/s 3: 19200Kbp/s 4: 38400Kbp/s 5: 57600Kbp/s	-	2	立即生效	运行设定	PST
POC 03	MODBUS 数据格式	0: 无校验, 2 个结束位 1: 偶校验, 1 个结束位 2: 奇校验, 1 个结束位 3: 无校验, 1 个结束位	-	3	立即生效	运行设定	PST
POC 08	CAN 通讯速率设置	0: 20K 1: 50K 2: 100K 3: 125K 4: 250K 5: 500K 6: 1M 7: 1M	-	5	立即生效	运行设定	PST
POC 09	通信 VDI	0: 禁止 1: 使能	-	0	立即生效	停机设定	PST
POC 10	上电后 VDI 默认值	Bit0~VDI1 默认值 …… Bit15~VDI16 默认值	-	0	再次通电	运行设定	PST
POC 11	通信 VDO	0: 禁止 1: 使能	-	0	立即生效	停机设定	PST
POC 12	VDO 功能选择为 0 时的默认电平	Bit0~VDO1 默认值 ……Bit15~VDO16 默认值	-	0	立即生效	停机设定	PST
POC 13	MODBUS 通信写入功能码是否更新到 EEPROM	0: 不更新 EEPROM 1: 除 POB 组和 POD 组外, 更新 EEPROM	-	1	立即生效	运行设定	PST
POC 14	MODBUS 错误码	新协议: 0x0001: 非法功能 (命令码) 0x0002: 非法数据地址 0x0003: 非法数据 0x0004: 从站设备故障 老协议: 0x0002: 命令码不是 0x03/0x06/0x10 0x0004: 伺服计算接收到数据帧的 CRC 校验码与数据帧内校验码不相等 0x0008: 访问的功能码不存在 0x0010: 写入功能码的值超出功能码上下限 0x0080: 被写功能码只能在伺服停机状态下修改, 而伺服当前处于运行状态	1	-	-	显示	-
POC 16	CAN 通信写入功能码是否更新到 EEPROM	0: 不更新 EEPROM 1: 除 POB 组和 POD 组外, 更新 EEPROM	-	0	立即生效	运行设定	PST
POC 25	MODBUS 指令应答延时	0~5000	ms	1	立即生效	运行设定	PST
POC 26	MODBUS 通讯数据高低位顺序	0: 高 16 位在前, 低 16 位在后 1: 低 16 位在前, 高 16 位在后	1	1	立即生效	运行设定	PST
POC 30	MODBUS 错误帧格式选择	0: 老协议 1: 新协议 (标准协议)	1	1	立即生效	运行设定	PST

POD 组 辅助功能参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
POD 00	软件复位	0: 无操作 1: 使能	-	0	立即生效	停机设定	-
POD 01	故障复位	0: 无操作 1: 使能	-	0	立即生效	停机设定	-
POD 02	离线惯量辨识功能	-	-	-	立即生效	运行设定	-
POD 03	保留参数	-	-	-	-	-	-
POD 05	紧急停机	0: 无操作 1: 使能紧急停机	-	0	立即生效	运行设定	-
POD 10	模拟通道自动调整	0: 无操作 1: AI1 调整 2: AI2 调整	-	0	立即生效	停机设定	-
POD 11	JOG 试运行功能	(自带滤波)	-	-	-	-	-
POD 17	DIDO 强制输入输出使能	0: 无操作 1: 强制 DI 使能, 强制 DO 不使能 2: 强制 DO 使能, 强制 DI 不使能 3: 强制 DIDO 都使能	-	0	立即生效	运行设定	-
POD 18	DI 强制输入给定	0~0x01FF	-	0x01FF	立即生效	运行设定	-
POD 19	DO 强制输出给定	0~0x001F	-	0	立即生效	运行设定	-
POD 20	绝对编码器复位使能	0: 无操作 1: 复位故障 2: 复位故障和多圈数据	-	0	立即生效	停机设定	ALL
POD 24	重力负载辨识	0: 不辨识 1: 开启辨识	-	0	立即生效	运行设定	-

P11 组 多段位置功能参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P11 00	多段位置运行方式	0: 单次运行结束停机 (P11-01 进行段数选择) 1: 循环运行(P11-01 进行段数选择) 2: DI 切换运行(通过 DI 来选择) 3: 顺序运行(P11-01 进行段数选择)	-	1	立即生效	停机设定	P
P11 01	位移指令终点段数	1~16	-	1	立即生效	停机设定	P
P11 02	余量处理方式	DI 模式外其他三种模式下有效 0: 继续运行没走完的段 1: 从第 1 段重新开始运行	-	0	立即生效	停机设定	P
P11 03	时间单位	0: ms 1: s	-	0	立即生效	停机设定	P
P11 04	位移指令类型选择	0: 相对位移指令 1: 绝对位移指令	-	0	立即生效	停机设定	P
P11 05	顺序运行起始段选择	0~16	-	0	立即生效	停机设定	P
P11 12	第 1 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 14	第 1 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 15	第 1 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P11 16	第 1 段位移完成后等待时间	0~10000	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 17	第 2 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 19	第 2 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 20	第 2 段位移加减速时间	0~65535	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 21	第 2 段位移完成后等待时间	0~10000	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 22	第 3 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 24	第 3 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 25	第 3 段位移加减速时间	0~65535	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 26	第 3 段位移完成后等待时间	0~10000	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 27	第 4 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 29	第 4 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 30	第 4 段位移加减速时间	0~65535	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 31	第 4 段位移完成后等待时间	0~10000	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 32	第 5 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 34	第 5 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 35	第 5 段位移加减速时间	0~65535	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 36	第 5 段位移完成后等待时间	0~10000	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 37	第 6 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 39	第 6 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 40	第 6 段位移加减速时间	0~65535	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 41	第 6 段位移完成后等待时间	0~10000	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 42	第 7 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 44	第 7 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 45	第 7 段位移加减速时间	0~65535	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 46	第 7 段位移完成后等待时间	0~10000	ms (s)	10	立即生效	运行设定	P

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P11 47	第 8 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 49	第 8 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 50	第 8 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 51	第 8 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 52	第 9 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 54	第 9 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 55	第 9 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 56	第 9 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 57	第 10 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 59	第 10 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 60	第 10 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 61	第 10 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 62	第 11 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 64	第 11 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 65	第 11 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 66	第 11 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 67	第 12 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 69	第 12 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 70	第 12 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 71	第 12 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 72	第 13 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 74	第 13 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 75	第 13 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 76	第 13 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 77	第 14 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P11 79	第 14 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 80	第 14 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 81	第 14 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 82	第 15 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 84	第 15 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 85	第 15 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 86	第 15 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 87	第 16 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	10000	立即生效	运行设定	P
P11 89	第 16 段位移最大运行速度	1~6000	rpm	200	立即生效	运行设定	P
P11 90	第 16 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 91	第 16 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	10	立即生效	运行设定	P
P11 92	多段位置启动选择的触发方式	0: 电平触发 1: 上升沿触发	-	1	立即生效	停机设定	P

P12 组 多段速度参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P12 00	多段速度指令运行方式	0: 单次运行结束停机 (P12-01 进行段数选择) 1: 循环运行(P12-01 进行段数选择) 2: 通过外部 DI 进行切换	-	1	立即生效	停机设定	S
P12 01	速度指令终点段数选择	1~16	-	16	立即生效	停机设定	S
P12 02	运行时间单位选择	0-sec 1-min	-	0	立即生效	停机设定	S
P12 03	加速时间 1	0~65535	ms	10	立即生效	停机设定	S
P12 04	减速时间 1	0~65535	ms	10	立即生效	停机设定	S
P12 05	加速时间 2	0~65535	ms	50	立即生效	停机设定	S
P12 06	减速时间 2	0~65535	ms	50	立即生效	停机设定	S
P12 07	加速时间 3	0~65535	ms	100	立即生效	停机设定	S
P12 08	减速时间 3	0~65535	ms	100	立即生效	停机设定	S
P12 09	加速时间 4	0~65535	ms	150	立即生效	停机设定	S
P12 10	减速时间 4	0~65535	ms	150	立即生效	停机设定	S
P12 20	第 1 段速度指令	-6000~6000	rpm	0	立即生效	停机设定	S
P12 21	第 1 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P12 22	第 1 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12 23	第 2 段速度指令	-6000~6000	rpm	100	立即生效	停机设定	S
P12 24	第 2 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12 25	第 2 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12 26	第 3 段速度指令	-6000~6000	rpm	300	立即生效	停机设定	S
P12 27	第 3 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12 28	第 3 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12 29	第 4 段速度指令	-6000~6000	rpm	500	立即生效	停机设定	S
P12 30	第 4 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12 31	第 4 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12 32	第 5 段速度指令	-6000~6000	rpm	700	立即生效	停机设定	S
P12 33	第 5 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12 34	第 5 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12 35	第 6 段速度指令	-6000~6000	rpm	900	立即生效	停机设定	S
P12 36	第 6 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12 37	第 6 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12 38	第 7 段速度指令	-6000~6000	rpm	600	立即生效	停机设定	S
P12 39	第 7 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P12	40	第 7 段加减速时间 0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12	41	第 8 段速度指令	rpm	300	立即生效	停机设定	S
P12	42	第 8 段指令运行时间	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12	43	第 8 段加减速时间 0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12	44	第 9 段速度指令	rpm	100	立即生效	停机设定	S
P12	45	第 9 段指令运行时间	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12	46	第 9 段加减速时间 0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12	47	第 10 段速度指令	rpm	-100	立即生效	停机设定	S
P12	48	第 10 段指令运行时间	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12	49	第 10 段加减速时间 0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12	50	第 11 段速度指令	rpm	-300	立即生效	停机设定	S
P12	51	第 11 段指令运行时间	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12	52	第 11 段加减速时间 0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12	53	第 12 段速度指令	rpm	-500	立即生效	停机设定	S
P12	54	第 12 段指令运行时间	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12	55	第 12 段加减速时间 0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12	56	第 13 段速度指令	rpm	-700	立即生效	停机设定	S
P12	57	第 13 段指令运行时间	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P12	58 第 13 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12	59 第 14 段速度指令	-6000~6000	rpm	-900	立即生效	停机设定	S
P12	60 第 14 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12	61 第 14 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12	62 第 15 段速度指令	-6000~6000	rpm	-600	立即生效	停机设定	S
P12	63 第 15 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12	64 第 15 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S
P12	65 第 16 段速度指令	-6000~6000	rpm	-300	立即生效	停机设定	S
P12	66 第 16 段指令运行时间	0~6553.5	S (min)	5.0	立即生效	停机设定	S
P12	67 第 16 段加减速时间	0: 零加减速时间 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	-	0	立即生效	停机设定	S

P17 组 虚拟 DIDO 参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P17	00 VDI1 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	01 VDI1 端子逻辑选择	0: 表示 VDI1 写入 1 有效 1: 表示 VDI1 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	02 VDI2 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	03 VDI2 端子逻辑选择	0: 表示 VDI2 写入 1 有效 1: 表示 VDI2 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	04 VDI3 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	05 VDI3 端子逻辑选择	0: 表示 VDI3 写入 1 有效 1: 表示 VDI3 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	06 VDI4 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	07 VDI4 端子逻辑选择	0: 表示 VDI4 写入 1 有效 1: 表示 VDI4 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	08 VDI5 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	09 VDI5 端子逻辑选择	0: 表示 VDI5 写入 1 有效 1: 表示 VDI5 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	10 VDI6 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P17	11 VDI6 端子逻辑选择	0: 表示 VDI6 写入 1 有效 1: 表示 VDI6 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	12 VDI7 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	13 VDI7 端子逻辑选择	0: 表示 VDI7 写入 1 有效 1: 表示 VDI7 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	14 VDI8 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	15 VDI8 端子逻辑选择	0: 表示 VDI8 写入 1 有效 1: 表示 VDI8 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	16 VDI9 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	17 VDI9 端子逻辑选择	0: 表示 VDI9 写入 1 有效 1: 表示 VDI9 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	18 VDI10 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	19 VDI10 端子逻辑选择	0: 表示 VDI10 写入 1 有效 1: 表示 VDI10 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	20 VDI11 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	21 VDI11 端子逻辑选择	0: 表示 VDI11 写入 1 有效 1: 表示 VDI11 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	22 VDI12 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	23 VDI12 端子逻辑选择	0: 表示 VDI12 写入 1 有效 1: 表示 VDI12 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	24 VDI13 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	25 VDI13 端子逻辑选择	0: 表示 VDI13 写入 1 有效 1: 表示 VDI13 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	26 VDI14 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	27 VDI14 端子逻辑选择	0: 表示 VDI14 写入 1 有效 1: 表示 VDI14 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	28 VDI15 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	29 VDI15 端子逻辑选择	0: 表示 VDI15 写入 1 有效 1: 表示 VDI15 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	30 VDI16 端子功能选择	0~37	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	31 VDI16 端子逻辑选择	0: 表示 VDI16 写入 1 有效 1: 表示 VDI16 写入值由 0 变为 1 时有效	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	32 VDO 虚拟电平	-	-	-	-	显示	-
P17	33 VDO1 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	34 VDO1 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	35 VDO2 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	36 VDO2 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	37 VDO3 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	38 VDO3 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	39 VDO4 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	40 VDO4 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17	41 VDO5 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P17 42	VD05 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 43	VD06 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 44	VD06 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 45	VD07 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 46	VD07 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 47	VD08 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 48	VD08 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 49	VD09 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 50	VD09 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 51	VD010 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 52	VD010 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 53	VD011 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 54	VD011 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 55	VD012 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 56	VD012 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 57	VD013 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 58	VD013 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 59	VD014 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 60	VD014 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 61	VD015 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 62	VD015 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 63	VD016 端子功能选择	0~22	-	0	停机生效	运行设定	-
P17 64	VD016 端子逻辑选择	0: 表示有效时输出 1 1: 表示有效时输出 0	-	0	停机生效	运行设定	-

P30 组 通讯读取伺服相关变量

面板不可见。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P30 00	通讯读取伺服状态	-	-	-	-	通讯只读	PST
P30 01	通讯读取 D0 功能状态 1	-	-	-	-	通讯只读	PST
P30 02	通讯读取 D0 功能状态 2	-	-	-	-	通讯只读	PST
P30 03	通讯读取输入脉冲指令采样值	-	-	-	-	显示	PST

P31 组 通讯给定伺服相关变量

面板不可见。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
P31 00	通讯给定 VDI 虚拟电平	0~65535	-	0	立即生效	运行设定	PST
P31 04	通讯给定 DO 输出状态	0~31	-	0	立即生效	运行设定	PST
P31 09	通讯给定速度指令	-6000.000~6000.000	rpm	0	立即生效	运行设定	S
P31 11	通讯给定转矩指令	-100.000~100.000	%	0	立即生效	运行设定	T

DIDO 功能定义

编码	名称	功能名	描述	备注
输入信号功能说明				
FunIN.1	S-ON	伺服使能	无效 - 伺服电机使能禁止; 有效 - 伺服电机上电使能。	相应端子的逻辑选择, 必须设置为: 电平有效。该功能对应的 DI 或 VDI 端子发生变更时, 或对应端子逻辑选择发生变更时, 则需要再次通电后, 变更才生效。
FunIN.2	ALM-RST	故障与警告复位 (沿有效功能)	无效 - 禁止; 有效 - 使能。	相应端子的逻辑选择, 必须设置为: 边沿有效。若选择电平有效, 则驱动器内部强制设为边沿有效。按照报警类型, 有些报警复位后伺服是可以继续工作的。
FunIN.3	GAIN-SEL	增益切换	P08-08=0 时: 无效 - 速度控制环为 PI 控制; 有效 - 速度控制环为 P 控制。 P08-08=1 时, 按 P08-09 的设置执行。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.4	CMD-SEL	主辅运行指令切换	无效 - 当前运行指令为 A; 有效 - 当前运行指令为 B。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.5	DIR-SEL	多段速度 DI 切换运行方向设置	无效 - 默认指令方向; 有效 - 指令反方向。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.6	CMD1	多段运行指令切换 1	16 段指令选择。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.7	CMD2	多段运行指令切换 2	16 段指令选择。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.8	CMD3	多段运行指令切换 3	16 段指令选择。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.9	CMD4	多段运行指令切换 4	16 段指令选择。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.10	M1-SEL	模式切换 1	根据选择的控制模式 (3、4、5), 进行速度、位置、转矩之间的切换。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.11	M2-SEL	模式切换 2	根据选择的控制模式 (6), 进行速度、位置、转矩之间的切换。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.12	ZCLAMP	零位固定使能	有效 - 使能零位固定功能; 无效 - 禁止零位固定功能。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.13	INHIBIT	位置指令禁止	有效 - 禁止指令脉冲输入; 无效 - 允许指令脉冲输入。	原来为脉冲禁止功能。现升级为位置指令禁止, 含内部和外部位置指令。相应端子的逻辑选择, 必须设置为: 电平有效。
FunIN.14	P-OT	正向超程开关	有效 - 禁止正向驱动; 无效 - 允许正向驱动。	当机械运动超过可移动范围, 进入超程防止功能: 相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN.15	N-OT	反向超程开关	当机械运动超过可移动范围, 进入超程防止功能: 有效 - 禁止反向驱动; 无效 - 允许反向驱动。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN. 16	P-CL	正外部转矩限制	根据 P07-07 的选择, 进行转矩限制源的切换。 P07-07=1 时: 有效- 正转外部转矩限制有效; 无效- 正转内部转矩限制有效。 P07-07=3 且 AI 限制值大于正转外部限制值时: 有效- 正转外部转矩限制有效; 无效 -AI 转矩限制有效。 P07-07=4 时: 有效 -AI 转矩限制有效; 无效- 正转内部转矩限制有效。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 17	N-CL	负外部转矩限制	根据 P07-07 的选择, 进行转矩限制源的切换。 P07-07=1 时: 有效- 反转外部转矩限制有效; 无效- 反转内部转矩限制有效。 P07-07=3 且 AI 限制值小于反转外部限制值时: 有效- 反转外部转矩限制有效。 无效 -AI 转矩限制有效。 P07-07=4 时: 有效 -AI 转矩限制有效; 无效- 反转内部转矩限制有效。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 18	JOGCMD+	正向点动	有效 - 按照给定指令输入; 无效 - 运行指令停止输入。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 19	JOGCMD-	负向点动	有效- 按照给定指令反向输入; 无效 - 运行指令停止输入。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 20	POSSTEP	步进量使能	有效- 执行指令步进量的指令; 无效 - 指令为零, 为定位态。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 21	HX1	手轮倍率信号 1	HX1 有效, HX2 无效: X10 HX1 无效, HX2 有效: X100	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 22	HX2	手轮倍率信号 2	其他: X1	
FunIN. 23	HX_EN	手轮使能信号	无效- 按照 P05-00 功能码选择进行位置控制; 有效 - 在位置模式下接收手轮脉冲信号进行位置控制。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 24	GEAR_SEL	电子齿轮选择	无效 - 电子齿轮比 1; 有效 - 电子齿轮比 2。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 25	TOQDirSel	转矩指令方向设定	无效 - 正方向; 有效 - 反方向。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 26	SPDDirSel	速度指令方向设定	无效 - 正方向; 有效 - 反方向。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 27	POSDirSel	位置指令方向设定	无效 - 正方向; 有效 - 反方向。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 28	PosInSen	多段位置指令使能	沿有效 无效 - 忽略内部多段指令; 有效 - 启动内部多段。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN. 29	XintFree	中断定长状态解除	无效 - 禁止; 有效 - 使能。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 边沿有效。
FunIN. 31	HomeSwitch	原点开关	无效 - 不触发; 有效 - 触发。	相应端子的逻辑选择, 必须设置为: 电平有效。建议分配在快速 DI 端子。 如果设为 2 (上升沿有效) 驱动器内部会强制改为 1 (高电平有效); 如果设为 3 (下降沿有效), 驱动器内部会强制改为 0 (低电平有效); 若设为 4 (上升沿、下降沿均有效), 驱动器内部会强制改为 0 (低电平有效)
FunIN. 32	HomingStart	原点复归使能	无效 - 禁止; 有效 - 使能。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 边沿有效。
FunIN. 33	XintInhibit	中断定长禁止	有效 - 禁止中断定长; 无效 - 允许中断定长。	相应端子的逻辑选择, 必须设置为: 电平有效。 如果设为 2 (上升沿有效) 驱动器内部会强制改为 1 (高电平有效); 如果设为 3 (下降沿有效), 驱动器内部会强制改为 0 (低电平有效); 若设为 4 (上升沿、下降沿均有效), 驱动器内部会强制改为 0 (低电平有效)
FunIN. 34	Emergency Stop	紧急停机	有效 - 零速停机后位置锁定; 无效 - 对当运行状态无影响。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 35	ClrPosErr	清除位置偏差	有效 - 位置偏差清零; 无效 - 位置偏差不清零。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 边沿有效。
FunIN. 36	V_LmtSel	内部速度限制源	有效 - P07-19 作为内部正负速度限制值 (P07-17=2); 无效 - P07-20 作为内部正负速度限制值 (P07-17=2)。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
FunIN. 37	PulseInhibit	脉冲指令禁止	位置控制模式时, 位置指令来源为脉冲指令 (P05-00=0) 时: 无效 - 可响应脉冲指令; 有效 - 不响应脉冲指令。	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效。
输出信号功能说明				
FunOUT. 1	S-RDY	伺服准备好	伺服状态准备好, 可以接收 S-ON 有效信号; 有效 - 伺服准备好; 无效 - 伺服未准备好。	-
FunOUT. 2	TGON	电机旋转输出	伺服电机的转速高于速度门限值 P06-16 时: 有效 - 电机旋转信号有效; 无效 - 电机旋转信号无效。	-

编码	名称	功能名	描述	备注
FunOUT. 3	ZERO	零速	伺服电机停止转动时输出的信号： 有效电机转速为零； 无效电机转速不为零。	-
FunOUT. 4	V-CMP	速度一致	速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于 P06-17 速度偏差设定值时有效。	-
FunOUT. 5	COIN	定位完成	位置控制时，位置偏差脉冲到达定位完成幅度 P05-21 内时有效。	-
FunOUT. 6	NEAR	定位接近	位置控制时，位置偏差脉冲到达定位接近信号幅度 P05-22 设定值时有效。	-
FunOUT. 7	C-LT	转矩限制	转矩限制的确认证号： 有效 - 电机转矩受限； 无效 - 电机转矩不受限。	-
FunOUT. 8	V-LT	转速限制	转矩控制时速度受限的确认证号： 有效 - 电机转速受限； 无效 - 电机转速不受限。	-
FunOUT. 9	BK	抱闸输出	抱闸信号输出： 有效 - 闭合，解除抱闸； 无效 - 启动抱闸。	-
FunOUT. 10	WARN	警告输出	警告输出信号有效。（导通）	-
FunOUT. 11	ALM	故障输出	检测到故障时状态有效。	-
FunOUT. 12	ALM01	输出 3 位报警代码	输出 3 位报警代码。	-
FunOUT. 13	ALM02	输出 3 位报警代码	输出 3 位报警代码。	-
FunOUT. 14	ALM03	输出 3 位报警代码	输出 3 位报警代码。	-
FunOUT. 15	Xintcoin	中断定长完成	有效 - 中断定长定位完成； 无效 - 中断定长定位未完成。	-
FunOUT. 16	HomeAttain	原点回零输出	原点回零状态： 有效 - 原点回零； 无效 - 原点没有回零。	-
FunOUT. 17	ElecHome Attain	电气回零输出	电气回零状态： 有效 - 电气原点回零； 无效 - 电气原点没有回零。	-
FunOUT. 18	ToqReach	转矩到达输出	有效 - 转矩绝对值到达设定值； 无效 - 转矩绝对值小于到设定值。	-
FunOUT. 19	V-Arr	速度到达输出	有效 - 速度反馈达到设定值； 无效 - 速度反馈未达到设定值。	-
FunOUT. 20	AngIntRdy	角度辨识输出	有效 - 完成角度辨识； 无效 - 未完成角度辨识。	-
FunOUT. 21	DB	DB 制动输出	有效 - 动态制动继电器断开； 无效 - 动态制动继电器吸合。	-
FunOUT. 22	CmdOk	内部指令输出	有效 - 内部指令完成； 无效 - 内部指令未完成。	-

第九章 MODBUS 通信协议

伺服驱动器的功能码按数据长度分为 16 位和 32 位，通过 MODBUS RTU 协议能够对功能码进行数据读写操作，写功能码数据时根据数据长度的不同命令码不同。

操作	命令码
读16/32位功能码	0x03
写16位功能码	0x06
写32位功能码	0x10

1) 读功能码：0x03

MODBUS RTU 协议中，读 16 位与 32 位功能码，均采用命令码：0x03。

请求帧格式：

START	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，表明一帧开始
ADDR	伺服轴地址 1~247。 ◆ 注：这里 1~247 为十进制数，填入 ADDR 时转换为十六进制数。
CMD	命令码：0x03
DATA[0]	起始功能码组号，如功能码 P06-11，06 即为组号。 ◆ 注：这里 06 为十六进制数，填入 DATA[0] 时不需进制转换
DATA[1]	起始功能码组内偏置，如功能码 P06-11，11 即为偏置。 注：这里 11 为十进制数，填入 DATA[1] 时应转换为十六进制 0x0B
DATA[2]	读功能码个数（高 8 位），十六进制
DATA[3]	读功能码个数（低 8 位），十六进制
CRCL	CRC 校验有效字节（低 8 位）
CRCH	CRC 校验有效字节（高 8 位）
END	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，一帧结束

响应帧格式：

START	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，表明一帧开始	DATA[...]	-
ADDR	伺服轴地址，十六进制	DATA[N*2-1]	最后功能码值，低 8 位
CMD	命令码，0x03	CRCL	CRC 校验低有效字节
DATALLENGTH	功能码字节数，等于读功能码数量 N*2	CRCH	CRC 校验高有效字节
DATA[0]	起始功能码值，高 8 位	END	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，一帧结束
DATA[1]	起始功能码值，低 8 位		

MODBUS RTU 协议中，写 16 位功能码采用命令码：0x06；写 32 位功能码采用命令码：0x10。

2) 写 16 位功能码 (0x06)

- 禁止使用 0x06 对 32 位功能码进行写入操作，否则会发生不可预估错误！

请求帧格式：

START	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，表明一帧开始
ADDR	伺服轴地址 1~247。 注：这里 1~247 为十进制数，填入 ADDR 时转换为十六进制数。
CMD	命令码，0x06
DATA[0]	被写功能码组号，如写功能码 P06-11，06 即为组号。 注：这里 06 为十六进制数，填入 DATA[0] 时不需进制转换

DATA[1]	被写功能码偏置，如写功能码 P06-11，11 即为偏置。 注：这里 11 为十进制数，填入 DATA[1] 时应转换为十六进制 0x0B
DATA[2]	写入数据高字节，十六进制
DATA[3]	写入数据低字节，十六进制
CRCL	CRC 校验低有效字节
CRCH	CRC 校验高有效字节
END	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，一帧结束

响应帧格式：

START	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，表明一帧开始	DATA[2]	写入数据高字节，十六进制
ADDR	伺服轴地址，十六进制数据。	DATA[3]	写入数据低字节，十六进制
CMD	命令码，0x06	CRCL	CRC 校验低有效字节
DATA[0]	被写功能码组号，如写功能码 P06-11，则为 0x06	CRCH	CRC 校验高有效字节
DATA[1]	被写功能码偏置，如写功能码 P06-11，则为 0x0B	END	大于或等于3.5个字符空闲时间，一帧结束

3) 写 32 位功能码 (0x10)

- 禁止使用 0x10 对 16 位功能码进行写入操作，否则会发生不可预估错误！

请求帧格式：

START	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，表明一帧开始
ADDR	伺服轴地址 1~247 注：这里 1~247 为十进制数，填入 ADDR 时转换为十六进制数
CMD	命令码，0x10
DATA[0]	被写起始功能码组号，如写功能码 P11-12，11 即为功能码组 注：这里 11 为十六进制数，填入 DATA[0] 时不需进制转换
DATA[1]	被写起始功能码组内偏置，如写功能码 P11-12，12 即为组内偏置 注：这里 12 为十进制数，填入 DATA[1] 时转换为十六进制 0x0C
DATA[2]	功能码个数高 8 位 M(H)，32 位功能码长度是 2
DATA[3]	功能码个数低 8 位 M(L)
DATA[4]	功能码个数对应字节数 M*2。例如单写 P05-07，DATA[4] 为 P04
DATA[5]	写入起始功能码的高 8 位，十六进制
DATA[6]	写入起始功能码的低 8 位，十六进制
DATA[7]	写入起始功能码组内偏置 +1 的高 8 位，十六进制
DATA[8]	写入起始功能码组内偏置 +1 的低 8 位，十六进制
CRCL	CRC 校验低有效字节
CRCH	CRC 校验高有效字节
END	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，一帧结束

响应帧格式：

START	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，表明一帧开始	DATA[2]	被写功能码个数高 8 位
ADDR	伺服轴地址，十六进制数据	DATA[3]	被写功能码个数低 8 位
CMD	命令码，0x10	CRCL	CRC 校验低有效字节
DATA[0]	被写起始功能码组号，如写功能码P11-12，则为0x11	CRCH	CRC 校验高有效字节
DATA[1]	被写起始功能码偏置，如写功能码P11-12，则为0x0C	END	大于或等于 3.5 个字符空闲时间，一帧结束

第十章 故障处理

10.1 启动时的故障和警告处理

10.1.1 位置控制模式

➤ 故障检查

启动过程	故障现象	原因	确认方法
接通主电源 (L1 L2)	数码管不亮或不显示“rdy”	1. 控制电源电压故障	◆ 拔下 CN1、CN2、CN3、CN4 后，故障依然存在。
		2. 主电源电压故障	◆ 单相 220V 电源机型测量(L1、L2)之间的交流电压。主电源直流母线电压幅值(B1+、N之间电压)低于200V 数码管显示“nrd”。
		3. 烧录程序端子被短接	◆ 检查烧录程序的端子，确认是否被短接。
		4. 伺服驱动器故障	◆ -
	面板显示“FU. xxx”	参考 10.2 运行时的故障和警告处理，查找原因，排除故障。 ■ 排除上述故障后，面板应显示“rdy”。	
伺服使能信号置为有效 (S-ON 为 ON)	伺服电机的轴处于自由运行状态	1. 伺服使能信号无效	◆ 将面板切换到伺服状态显示，查看面板是否显示为“rdy”，而不是“run”。 ◆ 查看 P03 组和 P17 组，是否设置伺服使能信号(DI 功能 1: S-ON)。若已设置，则查看对应端子逻辑是否有效；若未设置，则进行设置并使端子逻辑有效。可参考 P03 组 端子输入参数设置方法。 ◆ 若 P03 组已设置伺服使能信号，且对应端子逻辑有效，但面板依然显示“rdy”，则检查该 DI 端子接线是否正确，可参考第三章 伺服驱动器与电机的连接说明。
		2. 控制模式选择错误	◆ 查看 P02-00 是否为 1，若误设为 2(转矩模式)由于默认转矩指令为零，电机轴也处于自由运行状态。
	■ 排除上述故障后，面板应显示“run”。		
输入位置指令	伺服电机不旋转	输入位置指令计数器(P0B-13)为 0	◆ 高/低速脉冲口接线错误 P05-00=0 脉冲指令来源时，查看高/低速脉冲口接线是否正确，请参考第三章 伺服驱动器与电机的连接说明，同时查看 P05-01 设置是否匹配。 ◆ 未输入位置指令 1、是否使用 DI 功能 13(FunIN.13: Inhibit, 位置指令禁止)或 DI 功 37(FunIN.37: PulseInhibit, 脉冲指令禁止) 2、P05-00=0 脉冲指令来源时，上位机或其他脉冲输出装置未输出脉冲，可用示波器查看高/低速脉冲口是否有脉冲输入，请参考第三章 伺服驱动器与电机的连接说明； 3、P05-00=1 步进量指令来源时，查看 P05-05 是否为 0，若不为 0，查看是否已设置 DI 功能 20(FunIN.20: PosStep, 步进量指令使能)及对应端子逻辑是否有效； 4、P05-00=2 多段位置指令来源时，查看 P11 组参数是否正确，若正确，查看是否已设置 DI 功能 28(FunIN.28: PosInSen, 内部多段位置使能)及对应端子逻辑是否有效； 5、若使用中中断定长功能，查看 P05-29 是否为 1，(中断定长运行完成后，是否可以直接响应其他位置指令)，若为 1，确认是否使用 DI 功能 29(FunIN.29: XintFree, 中断定长状态解除)解除锁定状态。

启动过程	故障现象	原因	确认方法
	伺服电机反转	输入位置指令计数器 (POB-13) 为负数	<ul style="list-style-type: none"> ◆ P05-00=0 脉冲指令来源时, 查看 P05-15(脉冲指令形态) 参数设置与实际输入脉冲是否对应, 若不一致, 则 P05-15 设置错误或者端子接线错误; ◆ P05-00=1 步进量指令来源时, 查看 P05-05 数值的正负; ◆ P05-00=2 多段位置指令来源时, 查看 P11 组每段移动位移的正负; ◆ 查看是否已设置 DI 功能 27(FunIN.27: PosDirSel, 位置指令方向设置) 及对应端子逻辑是否有效; 查看 P02-02 参数是否设置错误。
■ 排除上述故障后, 伺服电机能旋转。			
低速旋转不平稳	低速旋转时速度不稳定	增益设置不合理	◆ 进行自动增益调整。
	电机轴左右振动	负载转动惯量比 (P08-15) 太大	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 若可安全运行, 则重新按照 4.7 负载惯量辨识与增益调整 进行惯量辨识; ◆ 进行自动增益调整。
■ 排除上述故障后, 伺服电机能正常旋转。			
正常运行	定位不准	产生不符合要求的位置偏差	◆ 确定输入位置指令计数器 (POB-13)、反馈脉冲计数器 (POB-17) 及机械停止位置, 确认步骤如下。

➤ 定位不准时的故障原因检查步骤

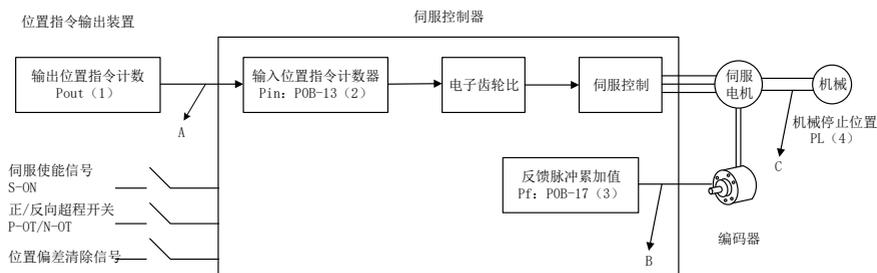


图 10-1 定位控制原理框图

■ 发生定位不准时, 检查上图中的 4 个信号:

- 1) 位置指令输出装置(上位机或者驱动器内部参数)中的输出位置指令计数值 Pout;
- 2) 伺服控制器接收到的输入位置指令计数器 Pin, 对应于参数 POB-13;
- 3) 伺服电机自带编码器的反馈脉冲累加值 Pf, 对应于参数 POB-17;
- 4) 机械停止的位置 PL。

■ 导致定位不准的原因有 3 个, 对应图中的 A、B、C, 其中:

A 表示: 位置指令输出装置(专指上位机)和伺服驱动器的接线中, 由于噪声的影响而引起输入位置指令计数错误;

B 表示: 电机运行过程中, 输入位置指令被中断。原因: 伺服使能信号被置为无效(S-ON 为 OFF), 正向/反向超程开关信号(P-OT 或 N-OT)有效, 位置偏差清除信号(ClrPosErr)有效;

C 表示: 机械与伺服电机之间发生了机械位置滑动。

■ 在不发生位置偏差的理想状态下，以下关系成立：

- $P_{out}=P_{in}$ ，输出位置指令计数值=输入位置指令计数器
- $P_{in} \times \text{电子齿轮比}=P_f$ ，输入位置指令计数器 \times 电子齿轮比=反馈脉冲累加值
- $P_f \times \Delta L=PL$ ，反馈脉冲累加值 $\times 1$ 个位置指令对应负载位移=机械停止的位置

■ 发生定位不准的状态下，检查方法：

a) $P_{out} \neq P_{in}$

故障原因：A

排除方法与步骤：

- ① 检查脉冲输入端子（低速脉冲输入端子，是否采用双绞屏蔽线）；
- ② 如果选用的是低速脉冲输入端子中的集电极开路输入方式，应改成差分输入方式；
- ③ 脉冲输入端子的接线务必与主电路（L1 L2、U、V、W）分开走线；
- ④ 选用的是低速脉冲输入端子，增大低速脉冲输入管脚滤波时间常数（POA-24）。

b) $P_{in} \times \text{电子齿轮比} \neq P_f$

故障原因：B

排除方法与步骤：

- ① 检查是否运行过程中发生了故障，导致指令未全部执行而伺服已经停机；
- ② 若是由于位置偏差清除信号（ClrPosErr）有效，应检查位置偏差清除方式（P05-16）是否合理。

c) $P_f \times \Delta L \neq PL$

故障原因：C

排除方法与步骤：逐级排查机械的连接情况，找到发生相对滑动的位置。

10.1.2 速度控制模式

启动过程	故障现象	原因	确认方法
接通主电源 (L1 L2)	数码管不亮或不显示“rdy”	1. 控制电源电压故障	◆ 拔下 CN1、CN2、CN3、CN4 后，故障依然存在。
		2. 主电源电压故障	◆ 单相 220V 电源机型测量（L1、L2）之间的交流电压。主电源直流母线电压幅值（B1+、N 间电压）低于 200V 数码管显示“nrd”。
		3. 烧录程序端子被短接	◆ 检查烧录程序的端子，确认是否被短接。
		4. 伺服驱动器故障	-
	面板显示“FU. xxx”	参考 10.2 运行时的故障和警告处理 ，查找原因，排除故障。	
	■ 排除上述故障后，面板应显示“rdy”。		
伺服使能信号置为有效 (S-ON 为 ON)	面板显示“FU. xxx”	参考 10.2 运行时的故障和警告处理 ，查找原因，排除故障。	
	伺服电机的轴处于自由运行状态	1. 伺服使能信号无效	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 将面板切换到伺服状态显示，查看面板是否显示为“Rdy”，而不是“run”。 ◆ 查看 P03 组和 P17 组，是否设置伺服使能信号（DI 功能 1:S-ON）。若已设置，则查看对应端子逻辑是否有效；若未设置，则进行设置并使端子逻辑有效。可参考 P03 组 端子输入参数：端子输入参数”设置方法。 ◆ 若 P03 组已设置伺服使能信号，且对应端子逻辑有效，但面板依然显示“rdy”，则检查该 DI 端子接线是否正确，可参考第三章 伺服驱动器与电机的连接说明。

启动过程	故障现象	原因	确认方法
		2. 控制模式选择错误	◆ 查看 P02-00 是否为 0, 若误设为 2(转矩模式) 由于默认转矩指令为零, 电机轴也处于自由运行状态。
	■ 排除上述故障后, 面板应显示“run”。		
输入速度指令	伺服电机不旋转或转速不正确	速度指令(P0B-01)为 0	◆ AI 接线错误 选用模拟量输入指令时, 首先查看 AI 模拟量输入通道选择是否正确, 然后查看 AI 端子接线是否正确。 ◆ 速度指令选择错误。 ◆ 查看 P06-02 是否设置正确。 ◆ 未输入速度指令或速度指令异常。 1、选用模拟量输入指令时, 首先查看 P03 组 AI 相关参数设置是否正确; 然后检查外部信号源输入电压信号是否正确, 可用示波器观测或通过 P0B-21 或 P0B-22 读取; 2、数字给定时, 查看 P06-03 是否正确; 3、多段速度指令给定时, 查看 P12 组参数是否设置正确; 4、通讯给定时, 查看 P31-09 是否正确; 5、点动速度指令给定时, 查看 P06-04 是否正确是否已设置 DI 功能 18 和 19, 及对应端子逻辑是否有效; 6、查看加减速时间 P06-05 和 P06-06 设置是否正确; 7、零位固定功能是否被误启用, 即查看 DI 功能; 8、是否误配置, 以及相应 DI 端子有效逻辑是否正确。
输入速度指令	伺服电机反转	速度指令(P0B-01)为负数	◆ 选用模拟量输入指令时, 查看输入信号正负极性是否反向; ◆ 数字给定时, 查看 P06-03 是否小于 0; ◆ 多段速度指令给定时, 查看 P12 组每组速度指令的正负; ◆ 通讯给定时, 查看 P31-09 是否小于 0; ◆ 点动速度指令给定时, 查看 P06-04 数值、DI 功能 18、19 的有效逻辑与预计转向是否匹配; ◆ 查看是否已设置 DI 功能 26(FunIN.26: SpdDirSel, 速度指令方向设置) 及对应端子逻辑是否有效; ◆ 查看 P02-02 参数是否设置错误。
	■ 排除上述故障后, 伺服电机能旋转。		
低速旋转不平稳	低速旋转时速度不稳定	增益设置不合理	◆ 进行自动增益调整。
	电机轴左右振动	负载转动惯量比(P08-15)太大	◆ 若可安全运行, 则重新按照 4.7 负载惯量辨识与增益调整 进行惯量辨识; ◆ 进行自动增益调整。

10.1.3 转矩控制模式

启动过程	故障现象	原因	确认方法
接通主电源(L1 L2)	数码管不亮或不显示“rdy”	1、控制电源电压故障	◆ 拔下 CN1、CN2、CN3、CN4 后, 故障依然存在。
		2、主电源电压故障	◆ 单相 220V 电源机型测量(L1、L2)之间的交流电压。主电源直流母线电压幅值(B1+、N 间电压)低于 200V 数码管显示“nrd”。
		3、烧录程序端子被短接	◆ 检查烧录程序的端子, 确认是否被短接。
		4、伺服驱动器故障	-
	面板显示“FU. xxx”	参考 10.2 运行时的故障和警告处理 , 查找原因, 排除故障。	
	■ 排除上述故障后, 面板应显示“rdy”。		
伺服使能信号置为有效(S-ON 为 ON)	伺服电机的轴处于自由运行状态	伺服使能信号无效	◆ 将面板切换到伺服状态显示, 查看面板是否显示为“Rdy”, 而不是“run”。 ◆ 查看 P03 组和 P17 组, 是否设置伺服使能信号(DI 功能 1: S-ON)。若已设置, 则查看对应端子逻辑是否有效; 若未设置,

启动过程	故障现象	原因	确认方法
			则进行设置并使端子逻辑有效。可参考 P03 组 端子输入参数 ：“端子输入参数”设置方法。 ◆ 若 P03 组已设置伺服使能信号，且对应端子逻辑有效，但面板依然显示“rdy”，则检查该 DI 端子接线是否正确，可参考第三章 伺服驱动器与电机的连接说明。
	■ 排除上述故障后，面板应显示“run”。		
输入转矩指令	伺服电机不旋转	内部转矩指令 (POB-02) 为 0	◆ AI 接线错误 选用模拟量输入指令时，查看 AI 端子接线是否正确。 ◆ 转矩指令选择错误 查看 P07-02 是否设置正确。 ◆ 未输入转矩指令 1、选用模拟量输入指令时，首先查看 P03 组 AI 相关参数设置是否正确；然后查看外部信号源输入电压信号是否正确，可用示波器观测或通过 P0B-21 或 P0B-22 读取； 2、数字给定时，查看 P07-03 是否为 0； 3、通讯给定时，查看 P31-11 是否为 0。
输入转矩指令	伺服电机反转	内部转矩指令 (POB-02) 为负数	◆ 选用模拟量输入指令时，外部信号源输入电压极性是否反向，可用示波器或通过 P0B-21 或 P0B-22 查看； ◆ 数字给定时，查看 P07-03 是否小于 0； ◆ 通讯给定时，查看 P31-11 是否小于 0； ◆ 查看是否已设置 DI 功能 25 (FunIN. 25: ToqDirSel1, 转矩指令方向设置) 及对应端子逻辑是否有效； ◆ 查看 P02-02 参数是否设置错误。
	■ 排除上述故障后，伺服电机能旋转。		
低速旋转不平稳	低速旋转时速度不稳定	增益设置不合理	◆ 进行自动增益调整。
	电机轴左右振动	负载转动惯量比 (P08-15) 太大	◆ 若可安全运行，则重新按照 4.7 负载惯量辨识与增益调整 进行惯量辨识；进行自动增益调整。

10.2 运行时的故障和警告处理

10.2.1 故障和警告代码表

1) 故障和警告分类

伺服驱动器的故障和警告按严重程度分级，可分为三级，第 1 类、第 2 类、第 3 类，严重等级：

第 1 类 > 第 2 类 > 第 3 类，具体分类如下：

- 第 1 类 (简称 NO.1) 不可复位故障；
- 第 1 类 (简称 NO.1) 可复位故障；
- 第 2 类 (简称 NO.2) 可复位故障；
- 第 3 类 (简称 NO.3) 可复位警告。

“可复位”是指通过给出“复位信号”使面板停止故障显示状态。

具体操作：设置参数 POD-01=1 (故障复位) 或者使用 DI 功能 2 (FunIN. 2: ALM-RST, 故障和警告复位) 且置为逻辑有效，可使面板停止故障显示。

NO.1、NO.2 可复位故障的复位方法：先关闭伺服使能信号 (S-ON 置为 OFF)，然后置 POD-01=1 或使用 DI 功能 2。

NO.3 可复位警告的复位方法：置 POD-01=1 或使用 DI 功能 2。

注：■ 对于一些故障或警告，必须通过更改设置，将产生的原因排除后，才可复位，但复位不代表更改生效。对于需要重新上控制电才生效的更改，必须重新上控制电；对于需要停机才生效的更改，必须关闭伺服使能。更改生效后，伺服驱动器才能正常运行。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	设定方式	生效时间	相关模式
POD 01	故障复位	0: 无操作 1: 故障和警告复位	-	0	停机设定	立即生效	-

☆关联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunIN. 2	ALM-RST	故障和警告复位信号	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该 DI 功能为边沿有效，电平持续为高/低电平时无效。 ◆ 按照报警类型，有些报警复位后伺服是可以继续工作的。 ◆ 分配到低速 DI 时，若 DI 逻辑设置为电平有效，将被强制为沿变化有效，有效的电平变化务必保持 3ms 以上，否则将导致故障复位功能无效。请勿分配故障复位功能到快速 DI，否则功能无效。无效，不复位故障和警告；有效，复位故障和警告。

2) 故障和警告记录

伺服驱动器具有故障记录功能，可以记录最近 10 次的故障和警告名称及故障或警告发生时伺服驱动器的状态参数。若最近 5 次发生了重复的故障或警告，则故障或警告代码即驱动器状态仅记录一次。

故障或警告复位后，故障记录依然会保存该故障和警告；使用“系统参数初始化功能”（PO2-31=1 或 2）可清除故障和警告记录。

通过监控参数 POB-33 可以选择故障或警告距离当前故障的次数 n，POB-34 可以查看第 n+1 次故障或警告名称，POB-35~POB-42 可以查看对应第 n+1 次故障或警告发生时伺服驱动器的状态参数，参数详情请参考第 8 章 [参数简表](#)。没有故障发生时面板上 POB-34 显示“FU.000”。

通过面板查看 POB-34(第 n+1 次故障或警告名称)时，面板显示“FU.xxx”，“xxx”为故障或警告代码；通过驱动调试平台软件或者通讯读取 POB-34 时，读取的是代码的十进制数据，需要转化成十六进制数据以反映真实的故障或警告代码，例如：

面板显示故障或警告“FU. xxx”	POB-34(十进制)	POB-34(十六进制)	说明
FU. 101	257	0101	0: 第 1 类不可复位故障 101: 故障代码
FU. 130	8496	2130	2: 第 1 类可复位故障 130: 故障代码
FU. 121	24865	6121	6: 第 2 类可复位故障 121: 故障代码
FU. 110	57616	E110	E: 第 3 类可复位警告 110: 警告代码

3) 故障和警告编码输出

伺服驱动器能够输出当前最高级别的故障或警告编码。

“故障编码输出”是指将伺服驱动器的 3 个 DO 端子设定成 DO 功能 12、13、14，其中 FunOUT. 12:

ALM01(报警代码第 1 位，简称 AL1)，FunOUT. 13:

ALM02(报警代码第 2 位，简称 AL2)，FunOUT. 14:

ALM03(报警代码第 3 位，简称 AL3)。

不同的故障发生时，3 个 DO 端子的电平将发生变化。

a) 第 1 类(NO.1)不可复位故障:

显示	故障名称	故障类型	能否复位	编码输出		
				AL3	AL2	AL1
FU. 101	PO2 及以上组参数异常	NO.1	否	1	1	1
FU. 102	可编程逻辑配置故障	NO.1	否	1	1	1
FU. 104	可编程逻辑中断故障	NO.1	否	1	1	1

显示	故障名称	故障类型	能否复位	编码输出		
				AL3	AL2	AL1
FU. 105	内部程序异常	NO. 1	否	1	1	1
FU. 108	参数存储故障	NO. 1	否	1	1	1
FU. 111	内部故障	NO. 1	否	1	1	1
FU. 120	产品匹配故障	NO. 1	否	1	1	1
FU. 122	绝对位置模式产品匹配故障	NO. 1	否	1	1	1
FU. 136	电机 ROM 中数据校验错误或未存入参数	NO. 1	否	1	1	1
FU. 201	过流 2	NO. 1	否	1	1	0
FU. 208	FPGA 系统采样运算超时	NO. 1	否	1	1	0
FU. 210	输出对地短路	NO. 1	否	1	1	0
FU. 220	相序错误	NO. 1	否	1	1	0
FU. 234	飞车	NO. 1	否	1	1	0
FU. 740	编码器干扰	NO. 1	否	1	1	1
FU. A33	编码器数据异常	NO. 1	否	0	1	0

注：■ “1”表示有效，“0”表示无效，不代表 DO 端子电平的高低。

b) 第 1 类 (NO. 1) 可复位故障：

显示	故障名称	故障类型	能否复位	编码输出		
				AL3	AL2	AL1
FU. 130	DI 功能重复分配	NO. 1	是	1	1	1
FU. 131	DO 功能分配超限	NO. 1	是	1	1	1
FU. 207	D/Q 轴电流溢出故障	NO. 1	是	1	1	0
FU. 400	主回路电过压	NO. 1	是	0	1	1
FU. 410	主回路电欠压	NO. 1	是	1	1	0
FU. 602	角度辨识失败	NO. 1	是	0	0	0

c) 第 2 类 (NO. 2) 可复位故障：

显示	故障名称	故障类型	能否复位	编码输出		
				AL3	AL2	AL1
FU. 121	伺服 ON 指令无效故障	NO. 2	是	1	1	1
FU. 420	主回路电缺相	NO. 2	是	0	1	1
FU. 430	控制电欠压	NO. 2	是	0	1	1
FU. 500	过速	NO. 2	是	0	1	0
FU. 510	脉冲输出过速	NO. 2	是	0	1	0
FU. 610	驱动器过载	NO. 2	是	0	0	0
FU. 620	电机过载	NO. 2	是	0	0	0
FU. 625	抱闸非正常关闭	NO. 2	是	0	0	0
FU. 626	抱闸非正常打开	NO. 2	是	0	0	0
FU. 630	电机堵转	NO. 2	是	0	0	0
FU. 650	散热器过热	NO. 2	是	0	0	0

FU. 731	编码器电池失效	NO. 2	是	1	1	1
FU. 733	编码器多圈计数错误	NO. 2	是	1	1	1
FU. 735	编码器多圈计数溢出	NO. 2	是	1	1	1
FU. 834	AD 采样过压	NO. 2	否	1	1	1
FU. 835	高精度 AD 采样故障	NO. 2	否	1	1	1
FU. B00	位置偏差过大	NO. 2	是	1	0	0
FU. B01	脉冲输入异常	NO. 2	是	1	0	0
FU. B02	全闭环位置偏差过大	NO. 2	是	1	0	0
FU. B03	电子齿轮比设定超限	NO. 2	是	1	0	0
FU. B04	全闭环功能参数设置错误	NO. 2	是	1	0	0
FU. D03	CAN 通信连接中断	NO. 2	是	1	0	1

d) 警告，可复位：

显示	警告名称	故障类型	能否复位	编码输出		
				AL3	AL2	AL1
FU. 110	分频脉冲输出设定故障	NO. 3	是	1	1	1
FU. 601	回原点超时故障	NO. 3	是	0	0	0
FU. 730	编码器电池警告	NO. 3	是	1	1	1
FU. 831	AI 零漂过大	NO. 3	是	1	1	1
FU. 900	DI 紧急刹车	NO. 3	是	1	1	1
FU. 909	电机过载警告	NO. 3	是	1	1	0
FU. 920	制动电阻过载	NO. 3	是	1	0	1
FU. 922	外接制动电阻过小	NO. 3	是	1	0	1
FU. 939	电机动力线断线	NO. 3	是	1	0	0
FU. 941	变更参数需重新上电生效	NO. 3	是	0	1	1
FU. 942	参数存储频繁	NO. 3	是	0	1	1
FU. 950	正向超程警告	NO. 3	是	0	0	0
FU. 952	反向超程警告	NO. 3	是	0	0	0
FU. 980	编码器内部故障	NO. 3	是	0	0	1
FU. 990	输入缺相警告	NO. 3	是	0	0	1
FU. 994	CAN 地址冲突	NO. 3	是	0	0	1
FU. A40	内部故障	NO. 3	是	0	1	0

10.2.2 故障的处理方法

1) FU.101: 伺服内部参数出现异常

产生机理:

- 功能码的总个数发生变化,一般在更新软件后出现;
- P02 组及以后组的功能码参数值超出上下限,一般在更新软件后出现。

原因	确认方法	处理措施
1. 控制电源电压瞬时下降	◆ 测量运行过程中控制电缆的非驱动器侧输入电压是否符合以下规格: 220V 驱动器: 有效值: 220V~240V 允许偏差: -10%~+10%(198V~264V)	提高电源容量或者更换大容量的电源,系统参数恢复初始化(P02-31=1)后,重新写入参数。
2. 参数存储过程中瞬间掉电	◆ 确认是否参数值存储过程发生瞬间停电。	重新上电,系统参数恢复初始化(P02-31=1)后,重新写入参数。
3. 一定时间内参数的写入次数超过了最大值	◆ 确认是否上位装置频繁地进行参数变更。	改变参数写入方法,并重新写入。 或是伺服驱动器故障,更换伺服驱动器。
4. 更新了软件	◆ 确认是否更新了软件。	重新设置驱动器型号和电机型号,系统参数恢复初始化(P02-31=1)。
5. 伺服驱动器故障	◆ 多次接通电源,并恢复出厂参数后,仍报故障时,伺服驱动器发生了故障。	更换伺服驱动器。

2) FU.102: 可编程逻辑配置故障

产生机理:

- FPGA 和 MCU 软件版本不匹配;
- FPGA 或 MCU 相关硬件损坏,导致 MCU 与 FPGA 无法建立通信。

原因	确认方法	处理措施
1. FPGA 和 MCU 软件版本不匹配	◆ 通过面板或驱动调试平台等途径,查看 MCU 软件版本号 P01-00 和 FPGA 软件版本号 P01-01,确认两个软件版本号的最高位非零数值是否一致。	咨询我司技术支持,更新相互匹配的 FPGA 或者 MCU 软件。
2. FPGA 故障	◆ 多次接通电源后仍报故障。	更换伺服驱动器。

3) FU.104: 可编程逻辑中断故障

为区分故障产生机理,伺服驱动器在同一外部故障码下可显示不同的内部故障码,可通过 P0B-45 查看。

产生机理:

- MCU 或 FPGA 访问超时。

原因	确认方法	处理措施
1. FPGA 故障(FU.104) 2. FPGA 与 MCU 通信握手异常(FU.100) 3. 驱动器内部运算超时(FU.940)	◆ 多次接通电源后仍报故障。	更换伺服驱动器。

4) FU.105: 内部程序异常

产生机理:

- EEPROM 读/写功能码时,功能码总个数异常。
- 功能码设定值的范围异常(一般在更新程序后出现)。

原因	确认方法	处理措施
1. EEPROM 故障	◆ 按照 FU.101 的方法确认。	系统参数恢复初始化(P02-31=1)后,重新上电。
2. 伺服驱动器故障	◆ 多次接通电源后仍报故障。	更换伺服驱动器。

5) FU.108: 参数存储故障

产生机理:

- 无法向 EEPROM 中写入参数值; 无法从 EEPROM 中读取参数值。

原因	确认方法	处理措施
1. 参数写入出现异常	◆ 更改某参数后, 再次上电, 查看该参数值是否保存。	未保存, 且多次上电仍出现该故障, 需要更换驱动器。
2. 参数读取出现异常		

6) FU.120: 产品匹配故障

产生机理:

- 电机、驱动器不匹配或参数设置错误。

原因	确认方法	处理措施
1. 产品编号 (电机或驱动器) 不存在	内部故障码 POB45=0120 或 1120 ◆ 查看电机铭牌是否是我司匹配电机, 根据电机铭牌, 确认 P00-00 设置是否正确。	根据电机铭牌重新设置 P00-00 (电机编号) 或更换匹配的电机。
	内部故障码 POB45=2120 ◆ 查看驱动器型号 (P01-02), 查看是否有此驱动器型号。	驱动器编号不存在, 根据驱动器铭牌, 设置正确的驱动器型号。
2. 电机与驱动器功率等级不匹配	内部故障码 POB45=3120 ◆ 确认驱动器型号 (P01-02) 与总线电机型号 (P00-05) 是否匹配。	更换不匹配的产品。

7) FU.121: 伺服 ON 指令无效故障

产生机理:

- 使用某些辅助功能时, 给出了冗余的伺服使能信号。

原因	确认方法	处理措施
1. 内部使能情况下, 外部伺服使能信号 (S-ON) 有效	◆ 确认是否使用辅助功能: POD-02、POD-03、POD-12, 同时 DI 功能 1 (FunIN. 1: S-ON, 伺服使能信号) 有效。	将 DI 功能 1 (包括硬件 DI 和虚拟 DI) 信号设置为无效。

8) FU.122: 绝对位置模式产品匹配故障

产生机理:

- 绝对位置模式电机不匹配或电机编号设置错误。

原因	确认方法	处理措施
绝对位置模式下检测电机不匹配或电机编号设置错误	◆ 检查电机铭牌是否为多圈绝对值编码器电机。 ◆ 检查 P00-00 (电机编号) 是否正确。	根据电机铭牌重新设置 P00-00 (电机编号) 或更换匹配的电机。

9) FU.130: DI 功能重复分配

产生机理:

- 同一 DI 功能被重复分配, 包括硬件 DI 和虚拟 DI。
- DI 功能编号超出 DI 功能数。

原因	确认方法	处理措施
1. DI 功能分配时, 同一功能重复分配给多个 DI 端子	◆ 查看 P03-02/P03-04...P03-20, P17-00/P17-02...P17-30 是否设置了同一非零 DI 功能编号。	将分配了同一非零功能编号的 P03 组、P17 组参数, 重新分配为不同的功能编号, 然后重新上控制电, 即可使更改生效, 或先关闭伺服使能信号, 并给出“复位信号”即可使更改生效。
2. DI 功能编号超出 DI 功能个数	◆ 是否更新了 MCU 程序。	系统参数恢复初始化 (P02-31=1) 后, 重新上电。

10) FU. 131: DO 功能分配超限

产生机理:

- DO 功能编号超出 DO 功能数。

原因	确认方法	处理措施
1. DO 功能编号超出 DO 功能个数	◆ 是否更新了 MCU 程序。	系统参数恢复初始化 (P02-31=1) 后, 重新上电。

11) FU. 136: 电机编码器 ROM 中数据校验错误或未存入参数

产生机理:

- 驱动器读取编码器 ROM 区参数时, 发现未存入参数, 或参数与约定值不一致。

原因	确认方法	处理措施
1. 驱动器和电机类型不匹配	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 根据驱动器及电机铭牌, 确认 P00-00 设置正确。 ◆ 对于本系列驱动器和 17bit/23bit 伺服电机 (-U2***), 查看 P00-00 (电机编号) 是否为 14130。 	更换为相互匹配的驱动器及电机, 并重新上电。 ■ 采用我司驱动器与 17bit/23bit 伺服电机时, 应确保 P00-00= 14130。
2. 驱动器故障	◆ 重新上电仍报故障。	更换伺服驱动器。

12) FU. 201: 过流 2

产生机理:

- 硬件检测到过流。

原因	确认方法	处理措施
1. 输入指令与接通伺服同步或输入指令过快	◆ 检查是否在伺服面板显示“Rdy”前已经输入了指令。	指令时序: 伺服面板显示“Rdy”后, 先打开伺服使能信号(S-ON), 再输入指令。允许情况下, 加入指令滤波时间常数或加大加减速时间。
2. 制动电阻过小或短路	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 若使用内置制动电阻 (P02-25=0), 确认 B2、B3 之间是否用导线可靠连接, 若是, 则测量 B1+、B3 之间电阻阻值; ◆ 若使用外接制动电阻 (P02-25=1/2), 测量 B1+、B2 之间外接制动电阻阻值。 ◆ 制动电阻规格请 1.4 制动电阻相关规格。 	若使用内置制动电阻, 阻值为“0”, 则调整为使用外接制动电阻 (P02-25=1/2), 并拆除 B2、B3 之间导线, 电阻阻值与功率可选用与内置制动电阻规格一致; 若使用外接制动电阻, 阻值小于 P02-21, 参考 1.4 制动电阻相关规格 , 更换新的电阻, 重新连接于 B1+、B2 之间。 務必设置 P02-26 (外接制动电阻功率) P02-27 (外接制动电阻阻值) 与实际使用外接制动电阻参数一致。
3. 电机线缆接触不良	◆ 检查驱动器动力线缆两端和电机线缆中驱动器 U V W 侧的连接是否松脱。	紧固有松动、脱落的接线。
4. 电机线缆接地	◆ 确保驱动器动力线缆、电机线缆紧固连接后, 分别测量驱动器 UVW 端与接地线 (PE) 之间的绝缘电阻是否为兆欧姆 (MΩ) 级数值。	绝缘不良时更换电机。
5. 电机 U V W 线缆短路	◆ 将电机线缆拔下, 检查电机线缆 U V W 间是否短路, 接线是否有毛刺等。	正确连接电机线缆。
6. 电机烧坏	◆ 将电机线缆拔下, 测量电机线缆 U V W 间电阻是否平衡。	不平衡则更换电机。
7. 增益设置不合理, 电机振荡	◆ 检查电机启动和运行过程中, 是否振动或有尖锐声音, 也可用驱动调试平台查看“电流反馈”。	进行增益调整。
8. 编码器接线错误、老化腐蚀, 编码器插头松动	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 检查是否选用我司标配的编码器线缆, 线缆有无老化腐蚀、接头松动情况。 ◆ 关闭伺服使能信号, 用手转动电机轴, 查看 POB-10 是否随着电机轴旋转变化。 	重新焊接、插紧或更换编码器线缆。
9. 驱动器故障	◆ 将电机线缆拔下, 重新上电仍报故障。	更换伺服驱动器。

13) FU. 207: D/Q 轴电流溢出故障

产生机理:

- 电流反馈异常导致驱动器内部寄存器溢出;
- 编码器反馈异常导致驱动器内部寄存器故障。

原因	确认方法	处理措施
1. DQ 轴电流溢出	◆ 多次接通电源后仍报故障时, 伺服驱动器发生了故障。	更换伺服驱动器。

14) FU. 208: FPGA 系统采样运算超时

产生机理:

- 发生 FU. 208 时, 请通过内部故障码 (POB-45) 查询故障原因。

原因	确认方法	处理措施
1. MCU 通信超时	◆ 内部故障码 POB-45=1208: 内部芯片损坏	更换伺服驱动器
2. 编码器通信超时	内部故障码 POB-45=2208: ◆ 编码器接线错误 ◆ 编码器线缆松动 ◆ 编码器线缆过长 ◆ 编码器通信被干扰 ◆ 编码器故障	◆ 线缆优先使用我司标配线缆, 若非标配线, 则要检查线缆是否符合规格要求, 是否使用双绞屏蔽线等; ◆ 检查编码器两端插头是否接触良好, 是否有针头缩进去等情况; ◆ 请联系厂家; ◆ 走线上尽量强弱电分开, 电机线缆和编码器线缆切勿捆扎, 电机和驱动器的地解除良好; ◆ 更换伺服电机。
3. 电流采样超时	内部故障码 POB-45=3208: ◆ 检查现场是否有大型设备产生干扰, 或机柜是否存在多种电源变频设备等多种干扰源; ◆ 内部电流采样芯片损坏。	◆ 现场走线尽量强弱电分开勿捆扎; ◆ 更换伺服驱动器。
4. 高精度 AD 转换超时	内部故障码 POB-45=4208: ◆ 高精度 AI 通道接线存在干扰, 参照正确配线图检查 AI 通道接线。	采用双绞屏蔽线重新接线, 缩短线路长度。
5. FPGA 运算超时	内部故障码 POB-45=0208: ◆ 按照原因 1/2/3/4 排查原因。	按照原因 1/2/3/4 处理。

15) FU. 210: 输出对地短路

产生机理:

- 驱动器上电自检中, 检测到电机相电流或母线电压异常。

原因	确认方法	处理措施
1. 驱动器动力线缆 (U V W) 对地发生短路	◆ 拔掉电机线缆, 分别测量驱动器动力线缆 U V W 是否对地 (PE) 短路。	重新接线或更换驱动器动力线缆。
2. 电机对地短路	◆ 确保驱动器动力线缆、电机线缆紧固连接后, 分别测量驱动器 U V W 端与接地线 (PE) 之间的绝缘电阻是否为兆欧姆 (M Ω) 级数值。	更换电机。
3. 驱动器故障	◆ 将驱动器动力线缆从伺服驱动器上卸下多次接通电源后仍报故障。	更换伺服驱动器。

16) FU. 220: 相序错误

产生机理:

- 驱动器进行角度辨识, 辨识到驱动器 UVW 和电机 UVW 相序不匹配。

原因	确认方法	处理措施
驱动器 U V W 和电机 UVW 相序不对应	◆ 多次重新上电后, 角度辨识依然报出 FU. 220 故障	重新接线然后再次进行角度辨识。

17) FU. 234: 飞车

产生机理:

- 转矩控制模式下, 转矩指令方向与速度反馈方向相反;
- 位置或速度控制模式下, 速度反馈与速度指令方向相反。

原因	确认方法	处理措施
1. U V W 相序接线错误	◆ 检查驱动器动力线缆两端和电机线缆 U V W 端、驱动器 U V W 端的连接是否一一对应。	按照正确 U V W 相序接线。
2. 上电时, 干扰信号导致电机转子初始相位检测错误	◆ U V W 相序正确, 但使能伺服驱动器即报 FU. 234。	重新上电。
3. 编码器型号错误或接线错误	◆ 根据驱动器及电机铭牌, 确认 P00-00(电机编号)设置正确。	更换为相互匹配的驱动器及电机。重新确认 P00-00(电机编号), 编码器接线
4. 编码器接线错误、老化腐蚀, 编码器插头松动	◆ 检查是否选用我司标配的编码器线缆, 线缆有无老化腐蚀、接头松动情况。 ◆ 关闭伺服使能信号, 用手转动电机轴, 查看 POB-10 是否随着电机轴旋转变化。	重新焊接、插紧或更换编码器线缆。
5. 垂直轴工况下, 重力负载过大	◆ 检查垂直轴负载是否过大, 调整 P02-09~P02-12 抱闸参数, 是否可消除故障	减小垂直轴负载, 或提高刚性, 或在不影响安全和使用的前提下, 屏蔽该故障。

注: ■ 被拖、垂直轴工况下请设置 POA-12=0 屏蔽飞车故障。

18) FU. 400: 主回路电过压产生机理:

- B1+、N 之间直流母线电压超过故障值:
220V 驱动器: 正常值: 310V, 故障值: 400V;
380V 驱动器: 正常值: 540V, 故障值: 800V。

原因	确认方法	处理措施
1. 主回路输入电压过高	◆ 查看驱动器输入电源规格, 测量主回路线缆驱动器侧(L1 L2)输入电压是否符合以下规格: 220V 驱动器: 有效值: 220V~240V 允许偏差: -10%~+10%(198V~264V) 380V 驱动器: 有效值: 380V~440V 允许偏差: -10%~+10%(342V~484V)	按照左边规格, 更换或调整电源。
2. 电源处于不稳定状态, 或受到了雷击影响	◆ 监测驱动器输入电源是否遭受到雷击影响, 测量输入电源是否稳定, 满足上述规格要求。	接入浪涌抑制器后, 再接通控制电和主回路电, 若仍然发生故障时, 则更换伺服驱动器。
3. 制动电阻失效	◆ 若使用内置制动电阻 (P02-25=0), 确认 B2、B3 之间是否用导线可靠连接, 若是, 则测量 B1+、B3 间电阻阻值; ◆ 若使用外接制动电阻 (P02-25=1/2), 测量 B1+、B2 之间外接制动电阻阻值。 ◆ 制动电阻规格请参考 1.4 制动电阻相关规格 。	若阻值“∞”(无穷大), 则制动电阻内部断线: 若使用内置制动电阻, 则调整为使用外接制动电阻 (P02-25=1/2), 并拆除 B2、B3 之间导线, 电阻阻值与功率可选为与内置制动电阻一致; 若使用外接制动电阻, 则更换新的电阻重新接于 B1+、B2 之间。 务必设置 P02-26(外接制动电阻功率)P02-27(外接制动电阻阻值)与实际使用外接制动电阻参数一致。

原因	确认方法	处理措施
4. 外接制动电阻阻值太大, 最大制动能量不能完全被吸收	◆ 测量 B1+、B2 之间的外接制动电阻阻值, 与推荐值相比较。	更换外接制动电阻阻值为推荐值, 重新接于 B1+、B2 之间。 务必设置 P02-26(外接制动电阻功率)P02-27(外接制动电阻阻值)与实际使用外接制动电阻参数一致。
5. 电机运行于急加减速时, 最大制动能量超过可吸收值	◆ 确认运行中的加减速时间, 测量 B1+、N 之间直流母线电压, 确认是否处于减速时段时, 电压超过故障值。	首先确保主回路输入电压在规格范围内, 其次在允许情况下增大加减速时间
6. 母线电压采样值有较大偏差	◆ 观察参数 P0B-26(母线电压值)是否处于以下范围: 220V 驱动器: P0B-26 > 400V 380V 驱动器: P0B-26 > 800V 测量 B1+、N 之间直流母线电压数值是否处于正常值, 且小于 P0B-26。	咨询我司技术支持。
7. 伺服驱动器故障	◆ 多次下电后, 重新接通主回路电, 仍报故障。	更换伺服驱动器。

19) FU. 410: 主回路电欠压

产生机理:

- B1+、N 之间直流母线电压低于故障值:

220V 驱动器: 正常值: 310V, 故障值: 200V。

原因	确认方法	处理措施
1. 主回路电源不稳或者掉电	◆ 查看驱动器输入电源规格, 测量主回路线缆非驱动器侧和驱动器侧(L1 L2)输入电压是否符合以下规格: 220V 驱动器: 有效值: 220V-240V 允许偏差: -10%~+10%(198V~264V)	提高电源容量。
2. 发生瞬间停电		
3. 运行中电源电压下降	◆ 监测驱动器输入电源电压, 查看同一主回路供电电源是否过多开启了其它设置造成电源容量不足电压下降。	
5. 伺服驱动器故障	◆ 观察参数 P0B-26(母线电压值)是否处于以下范围: 220V 驱动器: P0B-26 < 200V 多次下电后, 重新接通主回路电(L1 L2)仍报故障。	更换伺服驱动器。

20) FU. 430: 控制电欠压

产生机理:

- 220V 驱动器: 正常值: 310V, 故障值: 190V。

原因	确认方法	处理措施
1. 控制电电源不稳或者掉电	◆ 测量控制电线的输入电压是否符合以下规格: 220V 驱动器: 有效值: 220V-240V 允许偏差: -10%~+10%(198V~264V)	提高电源容量。

21) FU. 500: 过速

产生机理:

- 伺服电机实际转速超过过速故障阈值。

原因	确认方法	处理措施
1. 电机线缆 U V W 相序错误	◆ 检查驱动器动力线缆两端与电机线缆 U V W 端、驱动器 U V W 端的连接是否一一对应。	按照正确 U V W 相序接线。

原因	确认方法	处理措施
2. POA-08 参数设置错误	<ul style="list-style-type: none"> 检查过速故障阈值是否小于实际运行需达到的电机最高转速： 过速故障阈值=1.2 倍电机最高转速 (POA-08=0)；过速故障阈值=POA-08 (POA-08 ≠ 0, 且 POA-08 < 1.2 倍电机最高转速)。 	根据机械要求重新设置过速故障阈值。
3. 输入指令超过了过速故障阈值	<p>确认输入指令对应的电机转速是否超过了过速故障阈值。</p> <p>位置控制模式，指令来源为脉冲指令时： 电机转速 (rpm) = $\frac{\text{输入脉冲频率 (HZ)}}{\text{编码器分辨率}} \times \text{电子齿轮比} \times 60$</p> <p>对于本驱动器， 编码器分辨率=131072 (P/r)</p>	<p>位置控制模式： 位置指令来源为脉冲指令时：在确保最终定位准确前提下，降低脉冲指令频率或在运行速度允许情况下，减小电子齿轮比；</p> <p>速度控制模式： 查看输入速度指令数值或速度限制值 (P06-06~P06-09)，并确认其均在过速故障阈值之内；</p> <p>转矩控制模式： 将速度限制阈值设定在过速故障阈值之内。</p>
4. 电机速度超调	<ul style="list-style-type: none"> 用驱动调试平台查看“速度反馈”是否超过了过速故障阈值。 	进行增益调整或调整机械运行条件。
5. 伺服驱动器故障	<ul style="list-style-type: none"> 重新上电运行后，仍发生故障。 	更换伺服驱动器。

22) FU. 510: 脉冲输出过速

产生机理：

- 使用脉冲输出功能 (P05-38=0 或 1) 时，输出脉冲频率超过硬件允许的频率上限 (2MHz)。

原因	确认方法	处理措施
输出脉冲频率超过了硬件允许的频率上限 (2MHz)	<ul style="list-style-type: none"> P05-38=0 (编码器分频输出) 时，计算发生故障时的电机转速对应的输出脉冲频率，确认是否超限。 输出脉冲频率 (Hz) = $\frac{\text{电机转速 (rpm)}}{60} \times \text{P05-17}$ 	减小 P05-17 (编码器分频脉冲数)，使得在机械要求的整个速度范围内，输出脉冲频率均小于超过硬件允许的频率上限。
	<ul style="list-style-type: none"> P05-38=1 (脉冲指令同步输出) 时，输入脉冲频率超过 2MHz 或脉冲输入管脚存在干扰。 低速脉冲输入管脚： 差分输入端子：PULSE+、PULSE-、SIGN+、SIGN-，最大脉冲频率 500kpps。 集电极开路输入端子：PULLHI、PULSE+、PULSE-、SIGN+、SIGN-，最大脉冲频率 200kpps。 	<p>减小输入脉冲频率至硬件允许的频率上限以内。</p> <p>请注意： 此时，若不修改电子齿轮比，电机转速会减小。</p> <p>若输入脉冲频率本身已较高，但不超过硬件允许的频率上限，应做好防干扰措施 (脉冲输入接线使用双绞屏蔽线，设置管脚滤波参数 P0A-24 或 P0A-30)，防止干扰脉冲叠加在真实脉冲指令上，造成误报故障。</p>

23) FU. 602: 角度辨识失败

24) FU. 610: 驱动器过载

产生机理：

- 驱动器累积热量过高，且达到故障阈值

25) FU.620: 电机过载

产生机理:

- 电机累积热量过高,且达到故障阈值。

原因	确认方法	处理措施
1. 电机接线、编码器接线错误、不良	◆ 对比正确“接线图”,查看电机、驱动器、编码器相互间线。	按照正确接线图连接线缆; 优先使用我司标配的线缆; 使用自制线缆时,请按照硬件接线指导制作并连接。
2. 负载太重,电机输出有效转矩超过额定转矩,长时间持续运转	◆ 确认电机或驱动器的过载特性; ◆ 查看驱动器平均负载率(P0B-12)是否长时间大于 100.0%。	更换大容量驱动器及匹配的电机;或减轻负载,加大加减速时间。
3. 加减速太频繁或者负载惯量很大	◆ 计算机械惯量比或进行惯量辨识,查看惯量比 P0B-15; ◆ 确认伺服电机循环运行时单次运行周期。	增大单次运行中的加减速时间。
4. 增益调整不合适或刚性太强	◆ 观察运行时电机是否振动,声音异常。	重新调整增益。
5. 驱动器或者电机型号设置错误	◆ 对于本系列产品:查看总线电机型号 P00-05 和驱动器型号 P01-02。	查看驱动器铭牌,设置正确的驱动器型号(P01-02)和电机型号更新成匹配机型。
6. 因机械因素而导致电机堵转,造成运行时的负载过大	由驱动调试平台或面板显示,确认运行指令和电机转速(P0B-00): 位置模式下运行指令:P0B-13 (输入位置指令计数器) 速度模式下运行指令:P0B-01 (速度指令) 转矩模式下运行指令:P0B-02 (内部转矩指令) 确认对应模式下,是否运行指令不为 0,而电机转速为 0。	排除机械因素。
7. 伺服驱动器故障	◆ 下电后,重新上电,仍报故障。	更换伺服驱动器。

注: ■ 过载后 30s 方可清除故障或重启电源。

26) FU.625: 抱闸非正常关闭

产生机理:

- 抱闸保护开启后,抱闸输出信号有效,且输入指令为零的前 100~500ms,输出转矩小于重力负载检测值的 70%。

原因	确认方法	处理措施
电机抱闸未打开	◆ 确认电机抱闸端信号是否有效,电机抱闸开关是否损坏。	按照正确配线重新接线,或更换电机。

27) FU.626: 抱闸非正常打开

产生机理:

- 抱闸保护开启后,抱闸输出信号无效,但此时检测到电机旋转了两圈以上。

原因	确认方法	处理措施
电机抱闸异常打开	◆ 确确认电机抱闸端信号是否有效,电机抱闸开关是否损坏。	按照正确配线重新接线,或更换电机。

28) FU.630: 堵转电机过热保护

产生机理:

- 电机实际转速低于 10rpm,但转矩指令达到限定值,且持续时间达到 P0A-32 设定值。

原因	确认方法	处理措施
1. 驱动器 U V W 输出缺相或相序接错	◆ 无负载情况下进行电机试运行,并检查接线。	按照正确配线重新接线,或更换线缆。
2. 驱动器 U V W 输出断线或编码器断线	◆ 检查接线。	按照正确配线重新接线,或更换线缆。

原因	确认方法	处理措施
3. 因机械因素导致电机堵转	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 由驱动调试平台或面板显示, 确认运行指令和电机转速 (POB-00): 位置模式下运行指令: POB-13 (输入位置指令计数器) 速度模式下运行指令: POB-01 (速度指令) 转矩模式下 运行指令: POB-02 (内部转矩指令) 确认对应模式下, 是否运行指令不为 0, 而电机转速为 0。 	排查机械因素。

29) FU. 650: 散热器过热

产生机理:

- 驱动器功率模块温度高于过温保护点。

原因	确认方法	处理措施
1. 环境温度过高	◆ 测量环境温度	改善伺服驱动器的冷却条件, 降低环境温度。
2. 过载后, 通过关闭电源对过载故障复位, 并反复多次	◆ 查看故障记录 (设定 POB-33, 查看 POB-34), 是否有报过载故障或警告 (FU. 610, FU. 620, FU. 630, FU. 650, FU. 909, FU. 920, FU. 922)。	变更故障复位方法, 过载后等待 30s 再复位。提高驱动器、电机容量, 加大加减速时间, 降低负载。
3. 风扇坏	◆ 运行时风扇是否运转。	更换伺服驱动器。
4. 伺服驱动器的安装方向、与其它伺服驱动器的间隔不合理	◆ 确认伺服驱动器的安装是否合理。	根据伺服驱动器的安装标准进行安装。
5. 伺服驱动器故障	◆ 断电 5 分钟后重启依然报故障。	更换伺服驱动器。

30) FU. 731: 编码器电池失效

产生机理:

- 多圈绝对值编码器的编码器电池电压过低或未接电池。

原因	确认方法	处理措施
断电期间, 未接电池	◆ 确认断电期间是否连接	设置 POD-20=1 清除故障
编码器电池电压过低	◆ 测量电池电压	更换新的电压匹配的电池

注: ■此故障仅在使能多圈绝对位置功能时 (P0201=1 或 2) 才会发生。

31) FU. 733: 编码器多圈计数错误。

产生机理:

- 编码器多圈计数错误。

原因	确认方法	处理措施
编码器故障	◆ 设置 POD-20=1 清除故障, 重新上电后仍发生 FU. 733	更换电机

32) FU. 735: 编码器多圈计数溢出

产生机理:

- 检测编码器多圈计数溢出。

原因	确认方法	处理措施
P02-01=1 时检测编码器多圈计数溢出	-	设置 POD-20=1 清除故障, 重新上电

33) FU. 740: 编码器干扰

产生机理:

- 编码器 Z 信号被干扰, 导致 Z 信号对应的电角度变化过大。

原因	确认方法	处理措施
1. 编码器接线错误	◆ 检查编码器接线。	按照正确的配线图重新接线
2. 编码器线缆松动	◆ 检查现场振动是否过大, 导致编码器线缆松动, 甚至损坏编码器。	重新接线, 并确保编码器接线端子紧固连接。
3. 编码器 Z 信号受干扰	◆ 检查现场布线情况: 周围是否有大型设备产生干扰, 或机柜中是否存在多种电源变频设备等多种干扰源。 ◆ 让伺服处于“Rdy”状态, 手动逆时针旋转电机轴, 监控 POB-10(电气角度)是否平滑增大或减小, 且一圈对应 5 个 0-360°。 若转动过程中 POB-10 有异常突变, 则编码器本身问题较大。 若转动过程中不报警, 但伺服运行过程中报警, 则干扰的可能性大。	线缆优先使用我司标配线缆; 如果非标配线, 则要检查线缆是否符合规格要求, 是否使用双绞屏蔽线等。 走线上尽量强弱电分开, 电机线缆和编码器线缆切勿捆扎, 电机和驱动器的地接触良好。 检查编码器两端插头接触是否良好, 是否有针头缩进去等情况。
4. 编码器故障	◆ 更换可正常使用的编码器线缆, 若更换后不再发生故障, 则说明原编码器线缆损坏。 ◆ 将电机处于同一位置, 多次上电并查看 POB-10, 电角度偏差应该在 $\pm 30^\circ$ 内。	更换可正常使用的编码器线缆。 如果不是, 则编码器本身问题较大, 需更换伺服电机。

34) FU. 834: AD 采样过压故障

产生机理:

- AI 采样的值大于 11.5V。

原因	确认方法	处理措施
1. AI 通道输入电压过高	◆ 测量 AI 通道输入电压, 查看实际采样得到的电压 (POB-21 或 POB-22) 是否大于 11.5V	边调整输入电压边查看采样得到的电压, 直至采样电压不超过 11.5V。
2. AI 通道接线错误或存在干扰	◆ 参照正确配线图检查 AI 通道接线	采用双绞屏蔽线重新接线, 缩短线路长度。 增大 AI 通道滤波时间常数: AI1 滤波时间常数: P03-51 AI2 滤波时间常数: P03-56

35) FU. 835: 高精度 AD 采样故障

产生机理:

- 高精度 AD 电路被干扰。

原因	确认方法	处理措施
1. 高精度 AI 通道接线存在干扰	◆ 参照正确配线图检查 AI 通道接线	采用双绞屏蔽线重新接线, 缩短线路长度。

36) FU. A33: 编码器数据异常

产生机理:

- 编码器内部参数异常。

原因	确认方法	处理措施
1. 多摩川总线式编码器线缆断线、或松动	◆ 检查接线。	确认编码器线缆是否有误连接, 或断线接触不良等情况, 如果电机线缆和编码器线缆捆扎在一起, 则请分开布线。
2. 多摩川总线式编码器参数读写异常	◆ 多次接通电源后, 仍报故障时, 编码器发生故障。	更换伺服电机。

37) FU. B00: 位置偏差过大

产生机理:

- 位置控制模式下, 位置偏差大于 POA-10 设定值。

原因	确认方法	处理措施
1. 驱动器 U V W 输出缺相或相序接错	◆ 无负载情况下进行电机试运行, 并检查接线。	按照正确配线重新接线, 或更换线缆。
2. 驱动器 U V W 输出断线或编码器断线	◆ 检查接线。	重新接线, 伺服电机动力线缆与驱动器动力线缆 UVW 必须一一对应。必要时应更换全新线缆, 并确保其可靠连接。
3. 因机械因素导致电机堵转	◆ 由驱动调试平台或面板显示, 确认运行指令和电机转速 (POB-00): 位置模式下运行指令: POB-13 (输入位置指令计数器) 速度模式下运行指令: POB-01 (速度指令); 转矩模式下运行指令: POB-02 (内部转矩指令) 确认对应模式下, 是否运行指令不为 0, 而电机转速为 0。	排查机械因素。
4. 伺服驱动器增益较低	◆ 检查伺服驱动器位置环增益和速度环增益: 第一增益: P08-00~P08-02 第二增益: P08-03~P08-05	进行手动增益调整或者自动增益调整。
5. 输入脉冲频率较高	◆ 位置指令来源为脉冲指令时, 是否输入脉冲频率过高。 ◆ 加减速时间为 0 或过小。	降低位置指令频率或减小电子齿轮比。使用上位机输出位置脉冲时, 可在上位机中设置一定的加速度时间; 若上位机不可设置加减速时间, 可增大位置指令平滑参数 P05-04、P05-06。
6. 相对于运行条件, 故障值 (POA-10) 过小	◆ 确认位置偏差故障值 (POA-10) 是否设置过小。	增大 POA-10 设定值。
7. 伺服驱动器/电机故障	◆ 通过驱动调试平台的示波器功能监控运行波形: 位置指令、位置反馈、速度指令、转矩指令。	若位置指令不为零而位置反馈始终为零, 请更换伺服驱动器/电机。

38) FU. B01: 脉冲输入异常

产生机理:

- 输入脉冲频率大于最大位置脉冲频率 (POA-09)。

原因	确认方法	处理措施
1. 输入脉冲频率大于设定的最大位置脉冲频率 (POA-09)	◆ 检查 POA-09 (最大位置脉冲频率) 是否小于机械正常运行时, 需要的最大输入脉冲频率。	根据机械正常运行时需要的最大位置脉冲频率, 重新设置 POA-09。 若上位机输出脉冲频率大于 2MHz, 必须减小上位机输出脉冲频率。
2. 输入脉冲干扰	◆ 首先, 通过驱动调试平台软件的示波器功能, 查看位置指令是否存在突然增大的现象, 或查看伺服驱动器输入位置指令计数器 (POB-13) 是否大于上位机输出脉冲个数。 ◆ 然后, 检查线路接地情况。	首先, 脉冲输入线缆必须采用双绞屏蔽线, 并与驱动器动力线分开布线。 其次, 使用低速脉冲输入端口 (P05-01=0), 选用差分输入时, 上位机的“地”必须和驱动器的“GND”可靠连接; 选用集电极开路输入时, 上位机的“地”必须和驱动器的“COM”可靠连接; 使用高速脉冲输入端口 (P05-01=1), 仅能使用差分输入, 且上位机的“地”必须和驱动器的“GND”可靠连接。 最后, 根据所选硬件输入端子, 增大脉冲输入端子的管脚滤波时间 POA-24 或 POA-30。

39) FU. B02: 全闭环位置偏差过大

产生机理:

- 全闭环位置偏差绝对值超过 P0F-08(全闭环位置偏差过大阈值)。

原因	确认方法	处理措施
1. 驱动器 U V W 输出缺相或相序接错	◆ 无负载情况下进行电机试运行, 并检查接线。	按照正确配线重新接线, 或更换线缆。
2. 驱动器 U V W 输出断线或内 / 外编码器断线	◆ 检查接线。	重新接线, 伺服电机动力线缆与驱动器动力线缆 UVW 必须一一对应。必要时应更换全新线缆, 并确保其可靠连接。
3. 因机械因素导致电机堵转	◆ 由驱动调试平台或面板显示, 确认运行指令和电机转速 (POB-00): 位置模式下运行指令: POB-13 (输入位置指令计数器) 速度模式下运行指令: POB-01 (速度指令) 转矩模式下运行指令: POB-02 (内部转矩指令) 确认对应模式下, 是否运行指令不为 0, 而电机转速为 0。	排查机械因素。
4. 伺服驱动器增益较低	◆ 检查伺服驱动器位置环增益和速度环增益: 第一增益: P08-00~P08-02 第二增益: P08-03~P08-05	进行手动增益调整或者自动增益调整。
5. 输入脉冲频率较高	◆ 位置指令来源为脉冲指令时, 是否输入脉冲频率过高。 ◆ 加减速时间为 0 或过小。	降低位置指令频率或减小电子齿轮比。 使用上位机输出位置脉冲时, 可在上位机中设置一定的加速度时间; 若上位机不可设置加减速时间, 可增大位置指令平滑参数 P05-04、P05-06。
6. 相对于运行条件, 故障值 (P0F-08) 过小	◆ 确认全闭环位置偏差过大故障阈值 (P0F-08) 是否设置过小。	增大 P0F-08 设定值。
7. 伺服驱动器 / 电机故障	◆ 通过驱动调试平台的示波器功能监控运行波形: 位置指令、位置反馈、速度指令、转矩指令。	若位置指令不为零而位置反馈始终为零, 请更换伺服驱动器 / 电机。

40) FU. B03: 电子齿轮设定超限

产生机理:

- 任一组电子齿轮比超出限定值:

(0.001×编码器分辨率/10000, 4000×编码器分辨率/10000)。

原因	确认方法	处理措施
电子齿轮比设定值超过上述范围	◆ 若 P05-02=0, 确定参数 P05-07/P05-09, P05-11/P05-13 的比值 ◆ 若 P05-02>0, 确定: 编码器分辨率 / P05-02, P05-07/P05-09, P05-11/P05-13 的比值	将: 编码器分辨率 / P05-02、P05-07/P05-09, P05-11/P05-13 比值设定在上述范围内。
参数更改顺序问题	◆ 更改电子齿轮比关联参数: P05-02、P05-07/P05-09, P05-11/P05-13 时, 由于更改顺序不合理, 导致计算电子齿轮比的过渡过程发生电子齿轮比超限。	使用故障复位功能或重新上电即可。

41) FU. B04: 全闭环功能参数设置错误

产生机理:

- 使用全闭环功能，且位置指令来源为内部位置指令时，使用了内外环切换功能。

原因	确认方法	处理措施
全闭环位置模式下，位置指令来源为内部位置指令，但使用了内外环切换模式	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 查看 POF-00 是否为 2; ◆ 确认是否位置指令来源为内部位置指令：多段位置指令、中断定长功能。 	使用全闭环功能时，且位置指令来源为内部位置指令时，仅可以使用外部编码器反馈模式，即 POF-00 仅能为 1。

42) FU. D03: CAN 通信连接中断

产生机理:

- CAN 通讯超时。

原因	确认方法	处理措施
CAN 通信连接中断：从站掉站	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 检查主站 PLC CAN 通信卡灯的状态：主站 PLC 的 ERR 灯以 1Hz 的频率闪烁，且有部分从站 PLC 的 ERR 灯长亮(使用 PLC 后台软件时，可在主站的元件监控表中监控 D78xx, xx 表示站号，十进制，部分已配置的站点对应的 D78xx 为 5 表示该从站发生故障) 	检查 ERR 灯长亮的从站与主站间的通讯线缆连接情况； 检查 ERR 灯长亮的从站通信波特率 POC-08，调整成与主站一致。
CAN 通信连接中断：主站掉站	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 检查主站 PLC CAN 通信卡灯的状态：所有从站 PLC 的 ERR 灯长亮(使用 PLC 后台软件时，可在主站的元件监控表中监控 D78xx, xx 表示站号，十进制，所有已配置的站点对应的 D78xx 全部为 5 表示主站发生故障)。 	检查主站的线缆连接情况。

7.2.3 警告的处理方法

1) FU.110: 分频脉冲输出设定故障

产生机理:

- 使用编码器分频输出功能 (P05-38=0) 时, 设定的编码器分频脉冲数不符合由编码器规格决定的阈值。

原因	确认方法	处理措施
编码器分频脉冲数不符合范围	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 增量式码盘: 编码器分频脉冲数不能超过编码器分辨率: 17bit 多摩川总线式编码器, 分辨率 131072 (P/r); 23bit 多摩川总线式编码器, 分辨率 8388608 (P/r); ◆ 绝对值码盘: 编码器分频脉冲数不能超过编码器分辨率的 1/4。 	重新设置编码器分频脉冲数(P05-17), 使其满足规定的范围。

2) FU.601: 回原点超时故障

产生机理:

- 使用原点复归功能时 (P05-30=1~5), 在 P05-35 设定的时间内, 未找到原点。

原因	确认方法	处理措施
1. 原点开关故障	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 原点复归时一直在高速搜索而没有低速搜索过程。 ◆ 原点复归高速搜索后, 一直处在反向低速搜索过程。 	若使用的是硬件 DI, 确认 P03 组已设置 DI 功能 31, 然后检查 DI 端子接线情况, 手动使 DI 端子逻辑变化时, 通过 POB-03 监控驱动器是否接收到对应的 DI 电平变化, 若否, 说明 DI 开关接线错误; 若是, 说明原点回归操作存在错误, 请正确操作该功能。 若使用的是虚拟 DI, 则检查 VDI 使用过程是否正确。
2. 限定查找原点的时间过短	◆ 查看 P05-35 所设定时间是否过小	增大 P05-35
3. 高速搜索原点开关信号的速度过小	◆ 查看回零起始位置距离原点开关的距离判断 P05-32 所设定速度值是否过小, 导致寻找原点开关的时间过长	增大 P05-32

3) FU.730: 编码器电池警告

产生机理:

- 多圈绝对值编码器的编码器电池电压过低或未接电池。

原因	确认方法	处理措施
断电期间, 未接电池	◆ 确认断电期间是否连接	更换新的电压匹配的电池
编码器电池电压过低	◆ 测量电池电压	

注: ■此故障仅在使能多圈绝对位置功能时 (P0201=1 或 2) 才会发生。

4) FU.831: AI 零漂过大

产生机理:

- AI (包括 AI1 和 AI2) 端子输入电压为 0V 时, 驱动器采样得到的电压大于 500mV。

原因	确认方法	处理措施
1. 接线错误或存在干扰	◆ 参考正确配线图检查接线。	采用双绞屏蔽线重新接线, 缩短线路长度。 增大 AI 通道滤波时间常数: AI1 滤波时间常数: P03-51 AI2 滤波时间常数: P03-56
2. 伺服驱动器故障	◆ 去掉 AI 端子外部接线 (输入为 0), 查看 POB 组 AI 采样值是否超过 500mV。	若超过, 更换驱动器。

5) FU. 900: DI 紧急刹车

产生机理:

- DI 功能 34(FunIN. 34: 刹车, Emergency)对应的 DI 端子逻辑有效(包括硬件 DI 和虚拟 DI)。

原因	确认方法	处理措施
DI 功能 34: 刹车, 被触发	◆ 检查 DI 功能 34: EmergencyStop 刹车, 及其对应 DI 端子逻辑是否被置为有效。	检查运行模式, 确认安全的前提下, 解除 DI 刹车有效信号。

6) FU. 909: 电机过载警告

产生机理:

- 60Z 系列 200W 与 400W 电机, 电机累积热量过高, 且达到警告值。

原因	确认方法	处理措施
1. 电机接线、编码器接线错误等不良	◆ 对比正确接线图, 查看电机、驱动器、编码器相互间接线。	按照正确接线图连接线缆; 优先使用我司标配的线缆; 使用自制线缆时, 请按照硬件接线指导制作并连接。
2. 负载太重, 电机输出有效转矩超过额定转矩, 长时间持续运转	◆ 确认电机或驱动器的过载特性; ◆ 查看驱动器平均负载率 (POB-12) 是否长时间大于 100.0%。	更换大容量驱动器及匹配的电机; 或减轻负载, 加大加减速时间。
3. 加减速太频繁或负载惯量过大	◆ 查看机械惯量比或进行惯量辨识, 查看惯量比 P08-15。 ◆ 确认伺服电机循环运行时单次运行周期。	加大加减速时间。
4. 增益调整不合适或刚性过强	◆ 观察运行时电机是否振动, 声音异常。	重新调整增益。
5. 驱动器或者电机型号设置错误	◆ 对于本系列产品: 查看总线电机型号 P00-05 和驱动器型号 P01-02。	查看驱动器铭牌, 设置正确的驱动器型号 (P01-02) 和电机型号更新成匹配机型。
6. 因机械因素导致电机堵转, 造成运行时的负载过大	◆ 使用驱动调试平台或面板查看运行指令和电机转速 (POB-00): 位置模式下运行指令: POB-13 (输入位置指令计数器) 速度模式下运行指令: POB-01 (速度指令) 转矩模式下运行指令: POB-02 (内部转矩指令) 确认是否对应模式下, 运行指令不为 0 或很大, 而电机转速为 0。	排除机械因素。
7. 伺服驱动器故障	◆ 下电后, 重新上电。	重新上电仍报错请更换伺服驱动器。

7) FU. 920: 制动电阻过载报警

产生机理:

- 制动电阻累积热量大于设定值。

原因	确认方法	处理措施
1、外接制动电阻器接线不良、脱落或断线	◆ 将外接制动电阻取下, 直接测量电阻阻值是否为“∞”(无穷大); ◆ 测量 B1+、B2 之间阻值是否为“∞”(无穷大)。	更换新的外接制动电阻, 测量电阻阻值与标称值一致后, 接于 B1+、B2 之间。 选用良好线缆, 将外接制动电阻两端分别接于 B1+、B2 之间。
2. 使用内置制动电阻时, 电源端子 B2、B3 之间的线缆短线或脱落	◆ 测量 B2、B3 之间阻值是否为“∞”(无穷大)。	用良好线缆将 B2、B3 直接相连。
3. 使用外接制动电阻时, P02-25 (制动电阻设置) 选择错误	◆ 查看 P02-25 参数值; ◆ 测量实际选用的 B1+、B2 之间外接电阻阻值, 并与制动电阻规格表对比, 是否过大;	设置正确 P02-25: P02-25=1 (使用外接电阻, 自然冷却) P02-25=2 (使用外接电阻, 强迫风冷)
4. 使用外接制动电阻时, 实际选用的外接制动电阻阻值过大	◆ 查看 P02-27 参数值, 是否大于实际选用的 B1+、B2 之间外接电阻阻值。	参考制动电阻规格表, 正确选用阻值合适的电阻。

原因	确认方法	处理措施
5. P02-27(外接制动电阻阻值) 大于实际外接制动电阻阻值		设置 P02-27 与实际选用外接电阻阻值一致。
6. 主回路输入电压超过规格范围	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 测量主回路线缆驱动器侧输入电压是否符合以下规格： 220V 驱动器： 有效值：220V~240V 允许偏差：-10%~+10%(198V~264V) 	按照左侧规格，调整或更换电源。
7. 负载转动惯量比过大	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 进行转动惯量辨识；或根据机械参数，手动计算机械总惯量； ◆ 实际负载惯量比是否超过 30。 	选用大容量的外接制动电阻，并设置 P02-26 与实际值一致； 选用大容量伺服驱动器； 允许情况下，减小负载； 允许情况下，加大加减速时间； 允许情况下，加大电机运行周期。
8. 电机速度过高，在设定的减速时间内减速过程未完成，周期性运动时处于连续减速状态	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 查看周期性运动时电机的速度曲线，检查电机是否长时间处于减速状态。 	
9. 伺服驱动器的容量或制动电阻容量不足	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 查看电机单周期的速度曲线，计算最大制动能量是否可被完全吸收。 	
10. 伺服驱动器故障	-	更换新的伺服驱动器。

8) FU. 922: 外接制动电阻过小

产生机理：

- P02-27(外接制动电阻阻值) 小于 P02-21(驱动器允许外接制动电阻的最小值)。

原因	确认方法	处理措施
使用外接制动电阻时 (P02-25=1 或 2)，外接制动电阻阻值小于驱动器允许的最小值	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 测量 B1+、B2 之间外接制动电阻阻值，确认是否小于 P02-21。 	若是，则更换为与驱动器匹配的外接制动电阻，设置 P02-27 为选用的电阻阻值后，将电阻两端分别接于 B1+、B2 之间；若否，设置 P02-27 为实际外接制动电阻阻值。

9) FU. 939: 电机动力线断线

产生机理：

- 电机实际相电流不到额定电流的 10%，且实际转速小，但内部转矩指令很大。

原因	确认方法	处理措施
电机动力线断线	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 查看相电流有效值 (P0B-24) 与内部转矩指令 (P0B-02) 是否有 5 倍以上差距，同时实际电机转速 (P0B-00) 小于电机额定转速的 1/4。 	检查电机动力线缆接线，重新接线，必要时更换线缆。

10) FU. 941: 变更参数需重新上电生效

产生机理：

- 伺服驱动器的功能码属性“生效时间”为“再次通电”时，该功能码参数值变更后，驱动器提醒用户需要重新上电。

原因	确认方法	处理措施
变更了再次通电后更改生效的功能码	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 确认是否更改了“生效时间”为“重新上电”的功能码。 	重新上电。

11) FU. 942: 参数存储频繁

产生机理:

- 同时修改的功能码个数超过 200 个。

原因	确认方法	处理措施
非常频繁且大量的修改功能码参数，并存储入 EEPROM(POC-13=1)	◆ 检查上位机系统是否频繁、快速修改功能码。	检查运行模式，对于无需存储在 EEPROM 参数，上位机写操作前将 POC-13 设置为 0。

12) FU. 950: 正向超程警告

产生机理:

- DI 功能 14(FunIN. 14: P-OT, 正向超程开关) 对应的 DI 端子逻辑有效。

原因	确认方法	处理措施
DI 功能 14: 禁止正向驱动，端子逻辑有效	◆ 检查 P03 组 DI 端子是否设置 DI 功能 14; ◆ 查看输入信号监视 (POB-03) 对应的 DI 端子逻辑是否有效。	检查运行模式，确定安全的前提下，给负向指令或转动电机，使“正向超程开关”端子逻辑变为无效。

13) FU. 952: 反向超程警告

产生机理:

- DI 功能 15(FunIN. 15: N-OT, 反向超程开关) 对应的 DI 端子逻辑有效。

原因	确认方法	处理措施
DI 功能 15: 禁止反向驱动，端子逻辑有效。	◆ 检查 P03 组 DI 端子是否设置了 DI 功能 15; ◆ 查看输入信号监视 (POB-03) 对应的 DI 端子逻辑是否有效。	检查运行模式，确定安全的前提下，给负向指令或转动电机，使“反向超程开关”端子逻辑变为无效。

14) FU. 980: 编码器内部故障

产生机理:

- 编码器算法出错。

原因	确认方法	处理措施
编码器内部故障	◆ 多次接通电源后仍报故障时，编码器产生故障。	更换伺服电机。

15) FU. 994: CAN 地址冲突

原因	确认方法	处理措施
CANlink 地址冲突	◆ 确认从站 POC-00 间是否存在重复分配	分配各从站地址，确保 POC-00 不重复。

10.2.4 内部故障

发生以下故障时，请联系我司技术人员。

- FU. 602: 角度辨识失败;
- FU. 220: 相序错误;
- FU. A40: 参数辨识失败;
- FU. 111: 伺服内部参数异常



中智电气南京有限公司

江苏省南京市六合区龙池街道新港湾路 95 号

☎ 服务热线：025-58822988

🌐 www.chnchi.com

本公司手册如有变动，恕不另行通知！

本公司不为手册中出现的印刷错误负责，其最终解释权归本公司所有！