

使用说明书

YG系列 AC伺服驱动器

请将此使用说明书，交给最终用户，并妥善保管

目录

第1章 安全提醒	3
1.1 安全注意事项	3
第2章 注意事项	4
2.1 确认产品到货时的注意事项	4
2.2 保存及搬运时的注意事项	4
2.4 安装时的注意事项	4
2.5 配线时的注意事项	5
2.6 运行时的注意事项	6
2.7 维护与检查时的注意事项	6
2.8 检查项目和周期	7
2.8.1 正常使用条件	7
2.8.2 禁止事项	7
2.8.3 废弃时的注意事项	8
2.9 一般注意事项	8
第3章 安装说明	9
3.1 伺服驱动器的安装	9
3.1.1 安装场所	9
3.1.2 环境条件	9
3.1.3 安装注意事项	10
3.2 伺服电机的安装	11
3.2.1 安装场所	11
3.2.2 环境条件	11
3.2.3 安装注意事项	12
第4章 配线	14
4.1 伺服驱动器主电路连接	15
4.1.1 主电路端子介绍	15
4.1.2 制动电阻接线错误举例	16
4.1.5 主电路配线注意事项	17
4.4.1 位置指令输入信号	19
4.4.2 模拟量输入信号	27
4.4.3 数字量输入输出信号	28
4.4.4 编码器分频输出信号	31
4.4.5 抱闸配线	33
第5章 面板显示与操作	34
5.1 面板组成介绍	34
5.2 面板显示	34
5.2.1 面板显示切换方法	35
5.5 一般功能	36
5.5.1 点动运行	36

第6章 控制模式 37

6.1 基本设定.....	38
6.1.1 运行前检查.....	39
6.1.2 接通电源.....	39
6.1.3 点动运行.....	40
6.1.4 旋转方向选择.....	41
6.1.5 输出脉冲相位选择.....	41
6.1.6 抱闸设置.....	42
6.1.8 伺服运行.....	46
6.1.9 伺服停止.....	52
6.2 位置控制模式.....	54
6.2.1 位置指令输入设置.....	55
6.2.2 电子齿轮比.....	64
6.2.3 位置指令滤波.....	70
6.2.4 位置偏差清除功能.....	71
6.2.5 分频输出功能.....	72
6.2.6 定位完成/接近功能.....	74
6.2.7 中斷定长功能.....	77
6.2.8 原点复归功能.....	80
6.2.9 位置控制模式功能码框图.....	93
6.3.1 速度指令输入设置.....	94
6.3.3 零位固定功能.....	100
6.3.4 速度指令限幅.....	101
6.3.5 速度相关D0 输出功能.....	102
6.4 转矩控制模式.....	106
6.4.1 转矩指令输入设置.....	107
6.4.2 转矩指令滤波.....	113
6.4.3 转矩指令限制.....	114
6.4.4 转矩模式下速度限制.....	120
6.4.5 转矩到达输出.....	124
6.5 混合控制模式.....	125
6.6 绝对值系统使用说明.....	126
6.6.2 相关功能码设定.....	127
6.6.3 绝对值系统电池盒使用注意事项.....	130
6.6.4 软限位功能.....	131
6.7 辅助功能.....	132
6.7.1 软件复位功能.....	132
6.7.2 电机保护功能.....	132
6.7.3 DI 端口滤波时间设置.....	134
6.7.4 抱闸保护检测功能.....	135

第7章 调整 136

7.1 概述.....	136
7.2 惯量辨识.....	138
7.2.1 离线惯量辨识.....	139
7.2.2 在线惯量辨识.....	141
7.3 自动增益调整.....	142

7.4 手动增益调整.....	144
7.4.2 增益切换.....	146
7.4.3 几种滤波对比.....	150
7.4.4 前馈增益.....	151
7.4.5 伪微分前馈控制.....	153
7.4.6 转矩扰动观测.....	154
7.5 不同控制模式下的参数调整.....	155
7.5.1 位置模式下的参数调整.....	155
7.5.2 速度模式下的参数调整.....	156
7.5.3 转矩模式下的参数调整.....	156
7.6 振动抑制.....	157
7.6.1 机械共振抑制.....	157
7.6.2 低频共振抑制.....	162

第8章 参数说明 165

P02组：基本控制参数.....	165
P06组：端子输入参数.....	171
P07组：端子输出参数.....	180
P03组：位置控制参数.....	183
P04组：速度控制参数.....	197
P05组：转矩控制参数.....	203
P08组：增益类参数.....	208
P09 组：自调整参数.....	213
P0A 组：故障与保护参数.....	217
Un 组：监控参数.....	222
P0B 组：通信参数.....	226
Fn组：辅助功能参数.....	229

第9章 故障处理 232

9.1 启动时的故障和警告处理.....	232
9.1.1 位置控制模式.....	232
9.1.2 速度控制模式.....	235
9.1.3 转矩控制模式.....	237
9.2 运行时的故障、警告处理.....	238
9.2.1 故障和警告代码表.....	238
9.2.2 故障的处理方法.....	242
9.2.3 警告的处理方法.....	258
9.2.4 内部故障.....	263

第 1 章 安全提醒

本手册有关安全的内容，使用如下标识。有关作业安全标识的叙述，其内容十分重要，请务必遵守。



危险

由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况。



注意

由于没有按要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况。

1.1 安全注意事项

本节就产品确认、保管、搬运、安装、配线、运行、检查、废弃等用户必须遵守的重要事项进行说明。



危险

- ◆ 在电源 OFF 5 分钟以上，电源指示灯熄灭后用万用表确认 P ⊕、⊖ 之间的电压，再进行驱动器的拆装。否则可能会残留电压而导致触电。
- ◆ 伺服驱动器电源请使用 TN/TT 电网，不能使用 IT 电网，否则可能导致触电。
- ◆ 请绝对不要触摸伺服驱动器内部，否则可能会导致触电。
- ◆ 请在电源端子的连接部进行绝缘处理，否则可能会导致触电。
- ◆ 伺服驱动器的接地端子 ⊕ 必须接地 (D 种接地)，否则可能会导致触电。
- ◆ 请勿损伤或用力拉动线缆，也不要使线缆承受过大的力、放在重物下面或者夹起来。否则可能会触电，导致产品停止动作或者烧坏。
- ◆ 除非是指定人员，否则不要进行设置、拆卸与修理，否则可能会导致触电或受伤。
- ◆ 请勿在通电状态下拆下外罩、线缆、连接器以及选配件，否则可能会导致触电。
- ◆ 请按本手册要求的步骤进行试运行。
- ◆ 在伺服电机和机械连接的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机械损坏，有时还可能导致人身事故。
- ◆ 除了特殊用途以外，请勿更改最大转速值。若不小心更改，则可能损坏机械或导致伤害。
- ◆ 通电时和电源切断后的一段时间内，伺服驱动器的散热片、外接制动电阻、伺服电机等可能出现高温，请勿触摸，否则可能造成烫伤。为防止疏忽导致手或者部件 (如线缆等) 与之发生接触，请采取安装外壳等安全对策。
- ◆ 在伺服电机运行时，请绝对不要触摸其旋转部位，否则可能会受伤。
- ◆ 安装在配套机械上开始运行时，请事先将伺服电机置于可随时紧急停止的状态，否则可能会受伤。
- ◆ 请在机械侧设置停止装置，以确保安全。
- ◆ 带抱闸的伺服电机的抱闸不是用于确保安全的停止装置。如不设置停止装置，可能会导致受伤。
- ◆ 如果在运行过程中发生瞬间停电后又恢复供电的情况，则机械可能会突然再起动，因此请勿靠近机械。
- ◆ 请采取措施以确保再启动时不会危及到人身安全，否则可能会导致受伤。
- ◆ 请绝对不要对本产品进行改造，否则可能会导致受伤或机械损坏。
- ◆ 请将伺服驱动器、伺服电机、外接制动电阻安装在不可燃物上，否则可能引发火灾。
- ◆ 在电源和伺服驱动器的主回路电源 (单相为 L1、L2，三相为 R、S、T) 间，请务必连接电磁接触器和无熔丝断路器。否则在伺服驱动器发生故障时，无法切断大电流从而引发火灾。
- ◆ 在伺服驱动器以及伺服电机内部，请勿混入油、脂等可燃性异物和螺丝、金属片等导电性异物，否则可能引发火灾。

第2章 注意事项

2.1 确认产品到货时的注意事项

确认项目	说明
到货产品是否与您订购的产品型号相符？	箱内含您订购的机器、伺服驱动器简易用户手册。请通过伺服电机、伺服驱动器的铭牌型号进行确认。
产品是否有损坏的地方？	请查看整机外表，产品在运输过程中是否有破损现象。若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系。
伺服电机旋转轴是否运行顺畅？	能够用手轻轻转动则属正常。带抱闸的伺服电机除外。

2.2 保存及搬运时的注意事项



注意

◆ 请勿保存、放置在下述环境中，否则会导致火灾、触电或机器损坏。

阳光直射的场所、环境温度超过保管 - 放置温度条件的场所、相对湿度超过保管 - 放置湿度条件的场所、温差大、结露的场所、接近腐蚀性气体、可燃性气体的场所、尘土、灰尘、盐分及金属粉尘较多的场所、有水、油及药品滴落的场所、振动或冲击可传递到主体的场所，请勿握住线缆或电机轴进行搬运，否则会导致受伤或故障。

◆ 请勿过多地将本产品叠加放置在一起，否则会导致受伤或故障。

2.4 安装时的注意事项



注意

◆ 请勿将本产品安装在会溅到水的场所或易发生腐蚀的环境中。

◆ 请勿在易燃性气体及可燃物的附近使用本产品，否则会有触电或引发火灾的危险。

◆ 请勿坐在本产品上或者在其上面放置重物，否则可能会导致受伤。

◆ 请将本产品安装于能提供防火，电气防护的安装柜内，否则可能引发火灾。

◆ 请勿堵塞吸气口与排气口，也不要使产品内部进入异物，否则可能会因内部元器件老化而导致故障与火灾。

◆ 请务必遵守安装方向的要求，否则可能会导致故障。

◆ 设置时，请确保伺服驱动器与电柜内表面以及其他机器之间保持规定的间隔距离，否则会导致火灾或故障。

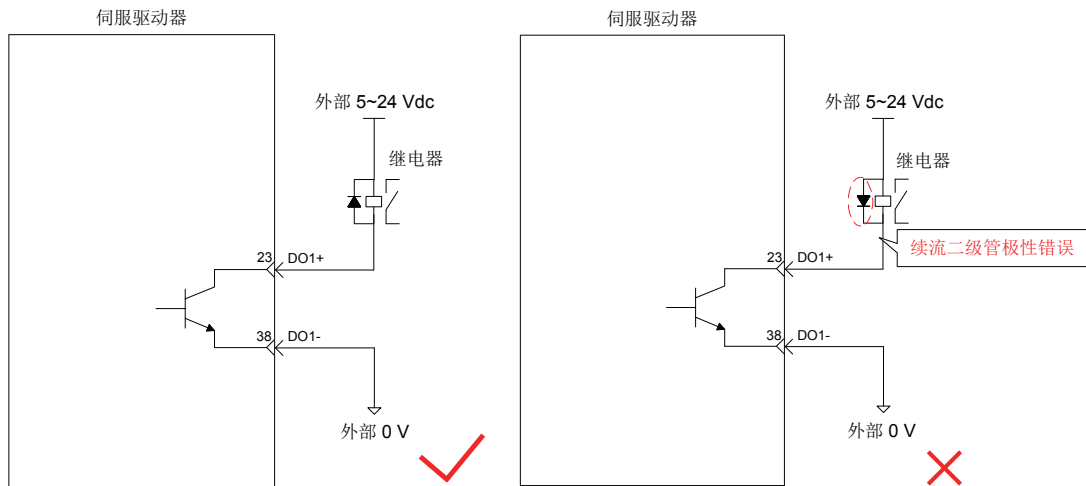
◆ 请勿施加过大冲击，否则可能会导致故障。

2.5 配线时的注意事项



注意

- ◆ 请勿在伺服驱动器的输出端子 U、V、W 上连接三相电源，否则会导致受伤或火灾。
- ◆ 请将伺服驱动器的输出 U、V、W 和伺服电机的 U、V、W 进行直接接线，接线途中请勿通过电磁接触器，否则可能造成异常运行和故障。
- ◆ DO 输出接继电器时，请注意续流二极管极性，否则会损坏驱动器，导致信号无法正常输出。



- ◆ 请牢固地连接电源端子与电机端子，否则可能会导致火灾。
- ◆ 请不要将电源线和信号线从同一管道内穿过，或捆扎在一起。配线时，电源线与信号线应离开 30cm 以上。
- ◆ 信号线、编码器线缆请使用双绞屏蔽线缆，屏蔽层双端接地。
- ◆ 指令输入线的配线长度最长为 3m，编码器的配线长度最长为 20m。
- ◆ 即使 OFF 电源，伺服驱动器内部仍然可能会残留有高压，因此请暂时 (5 分钟内) 不要触摸电源端子。
- ◆ 请在确认 CHARGE 指示灯熄灭以后，再进行检查作业。
- ◆ 请勿频繁 ON/OFF 电源。在需要反复地连续 ON/OFF 电源时，请控制在 1 分钟 1 次以下。
- ◆ 由于伺服驱动器的电源部分带有电容器，所以在 ON/OFF 电源时，会流过较大的充电电流 (充电时间 0.2 秒)。因此，如果频繁地 ON/OFF 电源，则会造成伺服驱动器内部的主回路元器件性能下降。
- ◆ 对主回路连接器进行配线时，请遵守下述注意事项：
 - ① 在配线时，请将连接器从伺服驱动器上拆下来。
 - ② 连接器的一个电线插口只能够插入一根电线。在插入电线时，勿使芯线与邻近的电线短路。
 - ③ 请勿将 220V 伺服驱动器直接连接到 380V 电源上，否则会损坏伺服驱动器。
 - ④ 请正确、可靠地进行配线，否则可能会导致电机失控、受伤或故障。
 - ⑤ 请使用指定的电源电压，否则可能会导致机器烧坏。
 - ⑥ 在电源状况不良的情况下使用时，请确保在指定的电压变动范围内供给输入电源，否则可能会导致机器损坏。
 - ⑦ 请设置断路器等安全装置以防止外部配线短路，否则可能会导致火灾。
- ◆ 在以下场所时，请充分采取适当的屏蔽措施，否则可能会导致机器损坏：
 - ① 因静电而产生干扰时；
 - ② 产生强电场或强磁场的场所；
 - ③ 可能有放射线辐射的场所；
 - ④ 附近有电源线的场所。

2.6 运行时的注意事项

 注意

- ◆在试运行 时，为防止意外事故的发生，请对伺服电机进行空载（不与传动轴连接的状态）试运行，否则可能会导致受伤。
- ◆安装在配套机械上开始运行时，请预先设定与该机械相符的用户参数。如果不进行参数设定而开始运行，则可能会导致机械失控或发生故障。
- ◆在进行原点复归时，正向超程开关（P-OT）、反向超程开关（N-OT）的信号无效。
- ◆在垂直轴上使用伺服电机时，请设置安全装置以免工件在警报、超程等状态下落下。另外，请在发生超程时进行伺服锁定的停止设定，否则可能会导致工件在超程状态下落下。
- ◆不使用在线自动调谐时，请务必设定正确的转动惯量比，否则可能会引起振动。
- ◆通电时或者电源刚刚切断时，伺服驱动器的散热片、外接制动电阻、电机等可能会处于高温状态，请不要触摸，否则可能会导致烫伤。
- ◆由于极端的用户参数调整、设定变更会导致伺服系统的动作变得不稳定，因此请绝对不要进行设定，否则可能会导致受伤。
- ◆发生警报时，请在排除原因并确保安全之后进行警报复位，重新开始运行，否则可能会导致受伤。
- ◆请勿将抱闸电机的抱闸用于通常的制动，否则可能会导致故障。

2.7 维护与检查时的注意事项

 注意

- ◆电源的开启和切断操作应由专业的操作人员进行。
- ◆进行驱动器的绝缘电阻测试时，请先切断与驱动器的所有连接，否则会导致驱动器故障发生。
- ◆请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性洗涤剂，以免外壳变色或破损。
- ◆更换伺服驱动器时，请将要更换的伺服驱动器用户参数传送到新的伺服驱动器，然后再重新开始运行，否则可能会导致机器损坏。
- ◆请勿在通电状态下改变配线，否则可能会导致触电或受伤。
- ◆请勿拆卸伺服电机，否则可能会导致触电或受伤。

2.8 检查项目和周期

2.8.1 正常使用条件

环境条件为年平均环境温度：30℃、平均负载率 80% 以下、日运行时间 20 小时以下。

日常检查和定期检测请按下列要点实施：

类型	检查周期	检查项目
日常检查	日常	确认环境温度、湿度、灰尘、异物等
		是否有异常振动和噪音
		电源电压是否正常
		是否有异臭
		通风口是否粘有纤维线头
		驱动器的前端、连接器的清洁状况
		负载端有无异物进入
定期检查	1 年	紧固部位是否有松动
		是否有过热迹象
		端子台是否有损伤
		端子台的紧固部位是否有松动

2.8.2 禁止事项

除本公司外请勿进行拆卸修理工作。

伺服单元内部的电气、电子部件会发生机械性磨损及老化。为预防并维护伺服驱动器及电机，请按下表的标准进行更换。更换时，请与本公司或本公司代理商联系。我们将在调查后判断是否更换部件。

对象	类别	标准更换周期	备注
驱动器	母线滤波电容	约 5 年	标准更换周期仅供参考。 即使标准更换周期未满足，一旦发生异常也需更换。
	冷却风扇	2~3 年 (1~3 万小时)	
	电路板的铝电解电容	约 5 年	
	上电缓冲继电器	约 10 万次 (寿命根据使用条件而异)	
	缓冲电阻	约 2 万次 (寿命根据使用条件而异)	
电机	轴承	3~5 年 (2~3 万小时)	
	油封	5000 小时	
	编码器	3~5 年 (2~3 万小时)	
	绝对式编码器用电池	寿命根据使用条件而异。 请参考绝对编码器用电池附带操作说明	

2.8.3 废弃时的注意事项

 注意

◆ 产品正常使用之后需作为废品处理时,有关电子信息产品的回收、再利用事宜,请遵守有关部门的法律规定。

2.9 一般注意事项

使用时请注意

- ◆ 本产品为一般性工业制品,不以事关人命的机器及系统为使用目的。
- ◆ 请具有专业知识人员进行接线、运行、维修、检查等操作。
- ◆ 安装本产品选择螺钉的紧固转矩时,请考虑螺钉的强度及安装部的材质,在不松弛和不破损的范围内正确选定。
- ◆ 若应用于可能因本产品故障引发重大事故或损失的装置时,请配备安全装置。
- ◆ 若应用于原子能控制、宇航设备、交通设备、医疗器械、各种安全装置、要求高洁净度的设备等特殊环境时,请联系本公司。
- ◆ 本产品在质量管理方面虽已尽万全,但因意料外的外来噪音、静电和输入电源、配线、零件等因素,万一故障可能将引起设定外动作。请充分考虑机械安全对策,以确保使用场所中可能动作范围内的安全性。
- ◆ 电机轴在未接地情况下运转时,根据实际机械及安装环境,电机轴承可能发生电蚀、轴承声音变大等情况,请自行确认验证。
- ◆ 根据本产品故障现象,可能产生约一支香烟燃烧的烟雾。若应用于净化车间等环境下,请务必注意。
- ◆ 若应用于硫磺或硫化性气体浓度较高的环境下,请注意可能因硫化使得芯片电阻断线或出现接点接触不良等情况。
- ◆ 若输入远超过本产品电源额定范围的电压,可能因内部部件的损坏出现冒烟、起火等现象,请充分注意输入电压。
- ◆ 与安装机器及部件的构造、尺寸、使用寿命、特性、法律法规等匹配,及安装机器规格变更的匹配,由用户最终决定。
- ◆ 请注意本产品无法保证超过产品规格范围的使用。
- ◆ 本公司致力于产品的不断改善,可能变更部分部件。

第 3 章 安装说明

3.1 伺服驱动器的安装

3.1.1 安装场所

- 请安装在无日晒雨淋的安装柜内；
- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性 & 易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品；
- 请不要安装在高温、潮湿、有灰尘、有金属粉尘的环境下；
- 无振动场所；
- 安装场所污染等级：PD2。

3.1.2 环境条件

表 3-1 安装环境

项目	描述
使用环境温度	0 ~ +55 ℃ (环境温度在 40℃ ~55℃，平均负载率请勿超过 80%)(不冻结)
使用环境湿度	90%RH 以下 (不结露)
储存温度	-20~85℃ (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 以下
防护等级	IP10
海拔	1000m 以下

3.1.3 安装注意事项

1) 方法

请保证安装方向与墙壁垂直。使用自然对流或风扇对伺服驱动器进行冷却。通过 2 处~4 处 (根据容量不同安装孔的数量不同) 安装孔, 将伺服驱动器牢固地固定在安装面上。

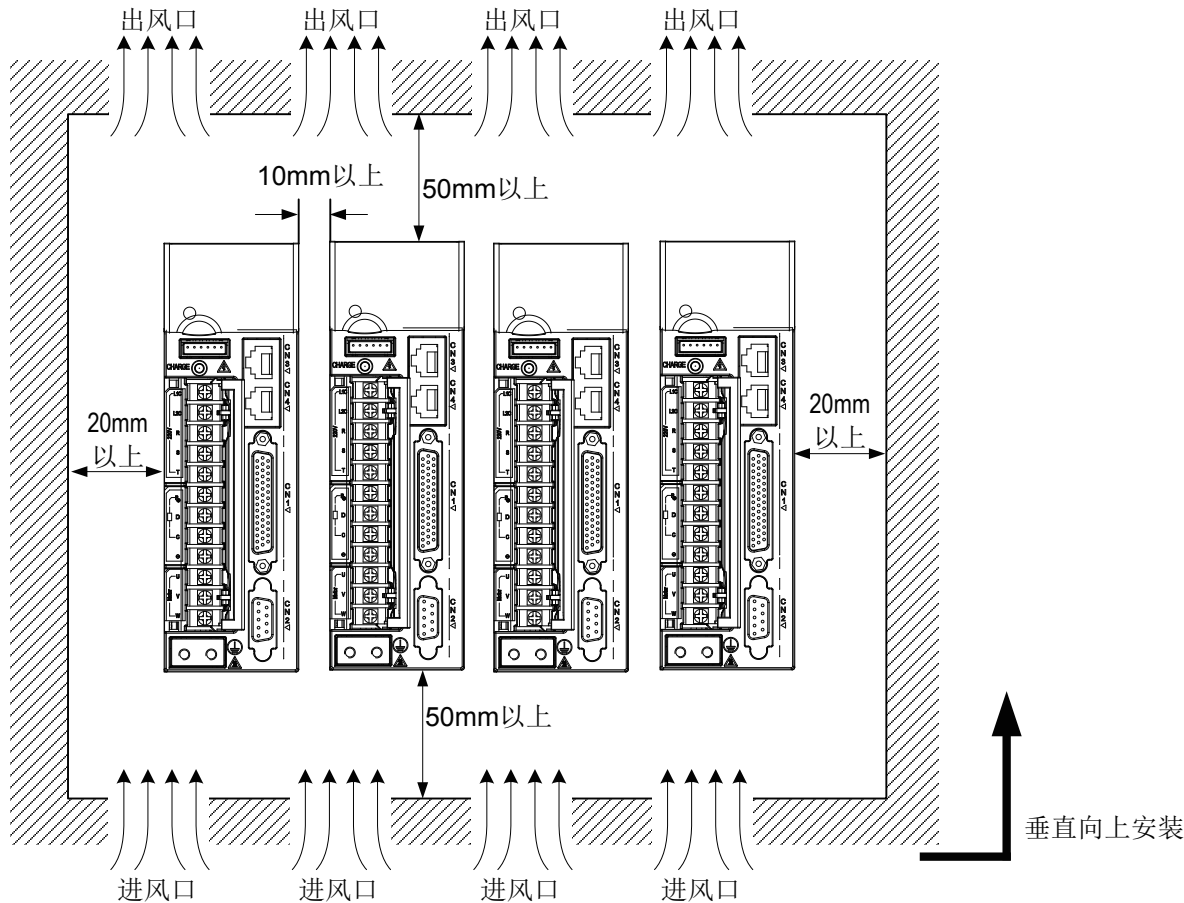


图 3-1 伺服驱动器安装示意图

安装时, 请将伺服驱动器正面 (操作人员的实际安装面) 面向操作人员, 并使其垂直于墙壁。

2) 冷却

为保证能够通过风扇以及自然对流进行冷却, 请参照上图, 在伺服驱动器的周围留有足够的空间。请在伺服驱动器的上部安装冷却用风扇, 为了不使伺服驱动器的环境温度出现局部过高的现象, 需使电柜内的温度保持均匀。

3) 并排安装

并排安装时, 横向两侧建议各留 10mm 以上间距 (若受安装空间限制, 可选择不留间距), 纵向两侧各留 50mm 以上间距。

4) 接地

请务必将接地端子接地, 否则可能有触电或者干扰而产生误动作的危险。

5) 走线要求

驱动器接线时, 请将线缆向下走线 (参考下图), 避免现场有液体附在线缆上时, 液体顺线流到驱动器里。

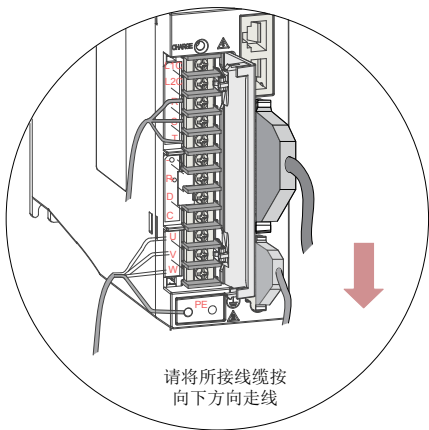


图 2-2 伺服驱动器线缆走线要求示意图

3.2 伺服电机的安装

3.2.1 安装场所

- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性易及易燃性气体环境、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。

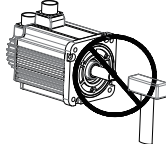
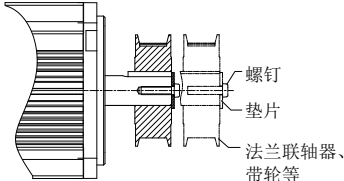
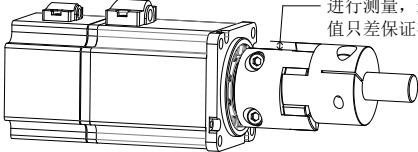
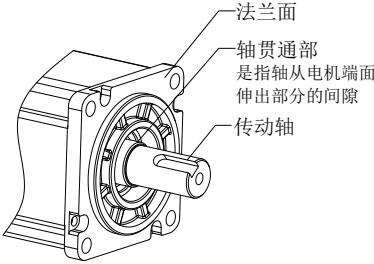
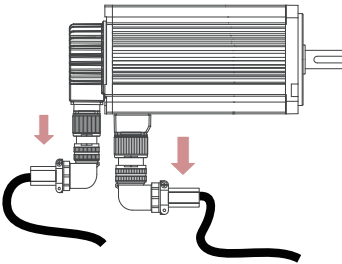
3.2.2 环境条件

表 3-2 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(不结露)
储存温度	-20℃ ~60℃ (最高温度保证： 80℃ 72 小时)
储存湿度	20%~90%RH(不结露)
振动	49m/s ² 以下
冲击	490m/s ² 以下
防护等级	H1、H4： IP65(轴贯通部分，电机连接器连接端子部分除外) 其它： IP67(轴贯通部分，电机连接器连接端子部分除外)
海拔	1000m 以下， 1000m 以上请降额使用。

3.2.3 安装注意事项

表 3-3 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	◆ 安装过程禁止撞击轴伸端，否则会造成内部编码器碎裂。
	◆ 当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端使用螺孔。 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。 ◆ 对于带键槽的伺服电机轴，使用轴端的螺丝孔安装。 对于没有键槽的轴，则采用摩擦耦合或类似方法。 ◆ 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。 ◆ 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。 
定心	◆ 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。安装伺服电机时，使其符合左图所示的定心精度要求。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。  在整个圆周的四处位置上进行测量，最大值与最小值只差保证在0.03mm以下
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	◆ 请勿将电机、线缆浸在油或水中使用； ◆ 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）  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；  ◆ 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： 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。

项目	描述
线缆的应力状况	◆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。
连接器部分的处理	有关连接器部分，请注意以下事项： ◆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缆一侧连接，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。

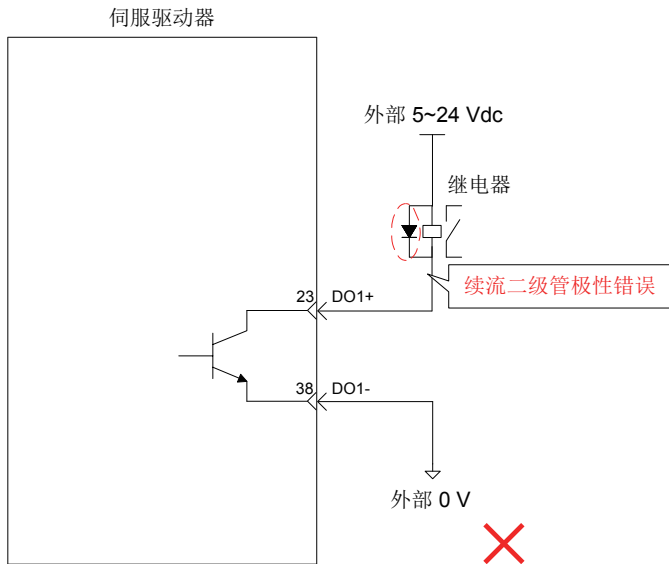
第 4 章 配线



- 接线作业应由专业技术人员进行。
- 为了避免触电，请在关闭电源 5 分钟以上，电源指示灯灭后用万用表确认 P ⊕、⊖ 之间的电压，然后再进行驱动器的拆装。
- 请在伺服驱动器和伺服电机安装完成后再进行接线，否则会造成触电。
- 请勿损伤电缆，对其施加过大拉力，悬挂重物或挤压等，否则可能造成触电。
- 为避免触电，请在电源端子连接部进行绝缘处理。
- 外部配线的规格和安装方式需要符合当地法规的要求。
- 表 4-5 中，要求线缆的材质（铜线），地线要求使用黄绿线。
- 请务必将整个系统进行接地处理。



- 请正确仔细地进行接线，否则会造成伺服电机不正常动作，可能造成伤害。
- 请勿弄错端子连接，否则可能造成破裂、损坏。
- 在电源和伺服驱动器的主回路电源（单相为 L1、L2，三相为 R、S、T）间请务必连接电磁接触器，在伺服驱动器的电源侧形成能够切断电源的结构。若未连接电磁接触器，在伺服驱动器发生故障，持续通过大电流时，可能会造成火灾。
- 请使用 ALM（故障信号）切断主回路电源。制动晶体管发生故障时，可能会使制动电阻异常过热而造成火灾。
- 上电前请先确认伺服驱动器的电压规格，请勿将 380V 电源加在 220V 机型上，否则会造成伺服驱动器损坏。
- 请勿弄错续流二极管的方向，否则会损坏伺服驱动器，导致信号无法输出。



4.1 伺服驱动器主电路连接

4.1.1 主电路端子介绍

1) 伺服驱动器端子台排布

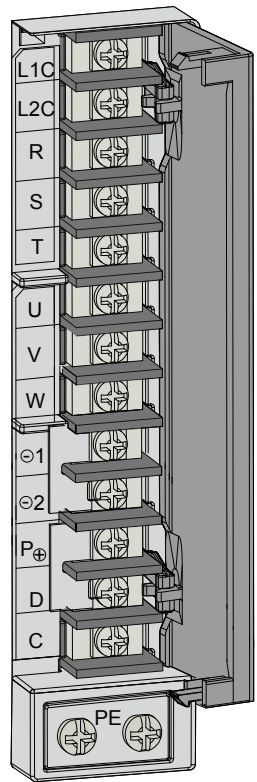


图 4-4 伺服驱动器端子台排布

表 4-2 伺服驱动器主电路端子的名称与功能

端子记号	端子名称	端子功能
R、S、T	主回路电源输入端子	主回路三相 380V 电源输入。
L1C、L2C	控制电源输入端子	控制回路电源输入，需要参考铭牌的额定电压等级。
P⊕、D、C	外接制动电阻连接端子	默认在 P⊕ -D 之间连接短接线。制动能力不足时，请使 P⊕ -D 之间为开路 (拆除短接线)，并在 P⊕ -C 之间连接外接制动电阻。 外接制动电阻请另行购买。
P⊕、⊖1/⊖2	共直流母线端子	伺服的直流母线端子，在多台并联时可进行共母线连接
⊖1、⊖2	外接电抗器连接端子	默认为⊖1-⊖2 之间连接短接线，需要抑制电源高次谐波时，拆除短接线，在⊖1-⊖2 之间外接直流电抗器。
U、V、W	伺服电机连接端子	伺服电机连接端子，和电机的 U，V，W 相连接。
PE	接地	两处接地端子，与电源接地端子及电机接地端子连接。

4.1.2 制动电阻接线错误举例

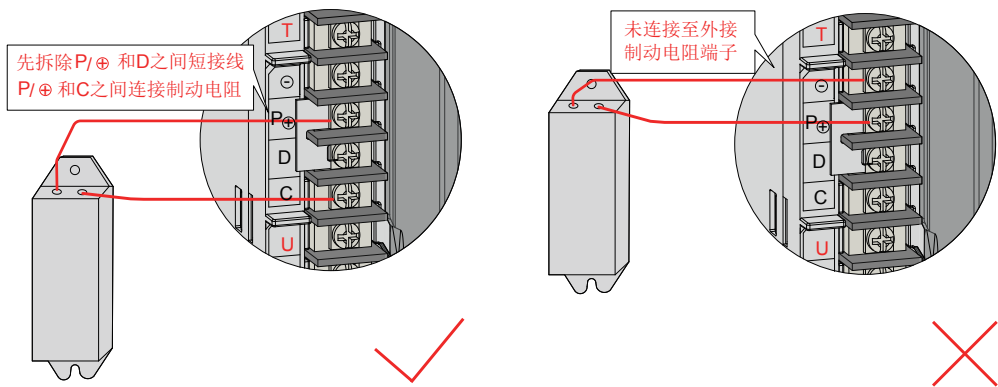


图 4-5 外接制动电阻的连接示意图

制动电阻接线注意事项：

- 使用外接制动电阻时请将 P⁺-D 之间短接线拆除，否则会导致制动管过流损坏；
- 请勿将外接制动电阻直接接到母线正负极 P⁺、⁻，否则会导致炸机和引起火灾；
- 请勿小于最小允许阻值，否则会导致 201 报警或损坏驱动器；
- 伺服使用前请确认已正确设置制动电阻参数P02-25， P02-26， P02-27；
- 请将外接制动电阻安装在金属等不燃物上。

1) 使用三相 380V 电源机型接线示例

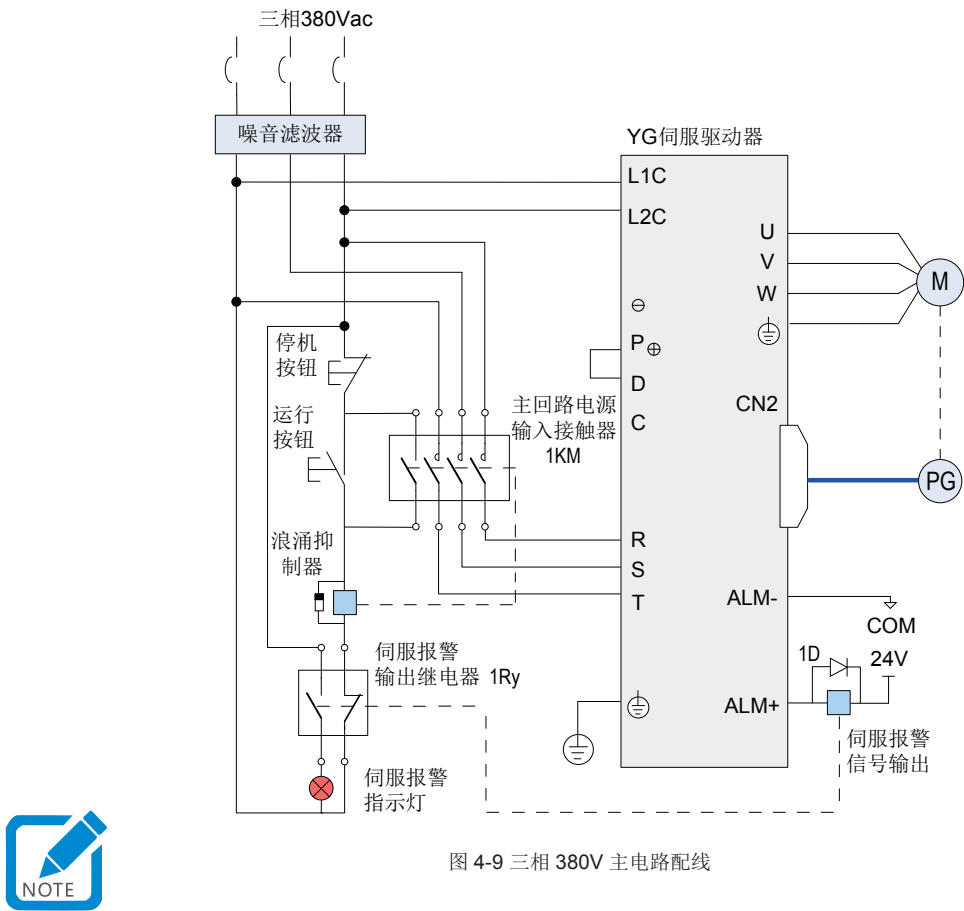


图 4-9 三相 380V 主电路配线

- 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。

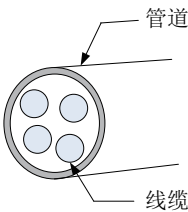
4.1.5 主电路配线注意事项

- 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。
- 使用内置制动电阻时必须连接 P ⊕、D (出厂时已用短接片连接好)。
- ⊖1和⊖2之间默认连接短接线，需要抑制电源高次谐波时，拆除短接线，在⊖1和⊖2之间外接直流电抗器。
- 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。
- 当柜内温度高于线缆温度限值时，请选用线缆温度限值较大的线缆，并建议线缆线材选用铁氟龙线材；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。
- 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。
- 请使用额定电压 AC600V 以上、额定温度 75℃ 以上的电缆，使用电缆的导线容许电流密度在周围 30℃ 及正常散热条件下，一般总电流在 50A 以下时不应超过 8A/mm²，在 50A 以上时不应超过 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) 可用下面公式计算：

适用容许电流密度 = 8 × 导线载流密度减少系数 × 电流补正系数

$$\text{电流补正系数} = \sqrt{(\text{线缆标称最高容许温度} - \text{周围环境温度}) \div 30}$$

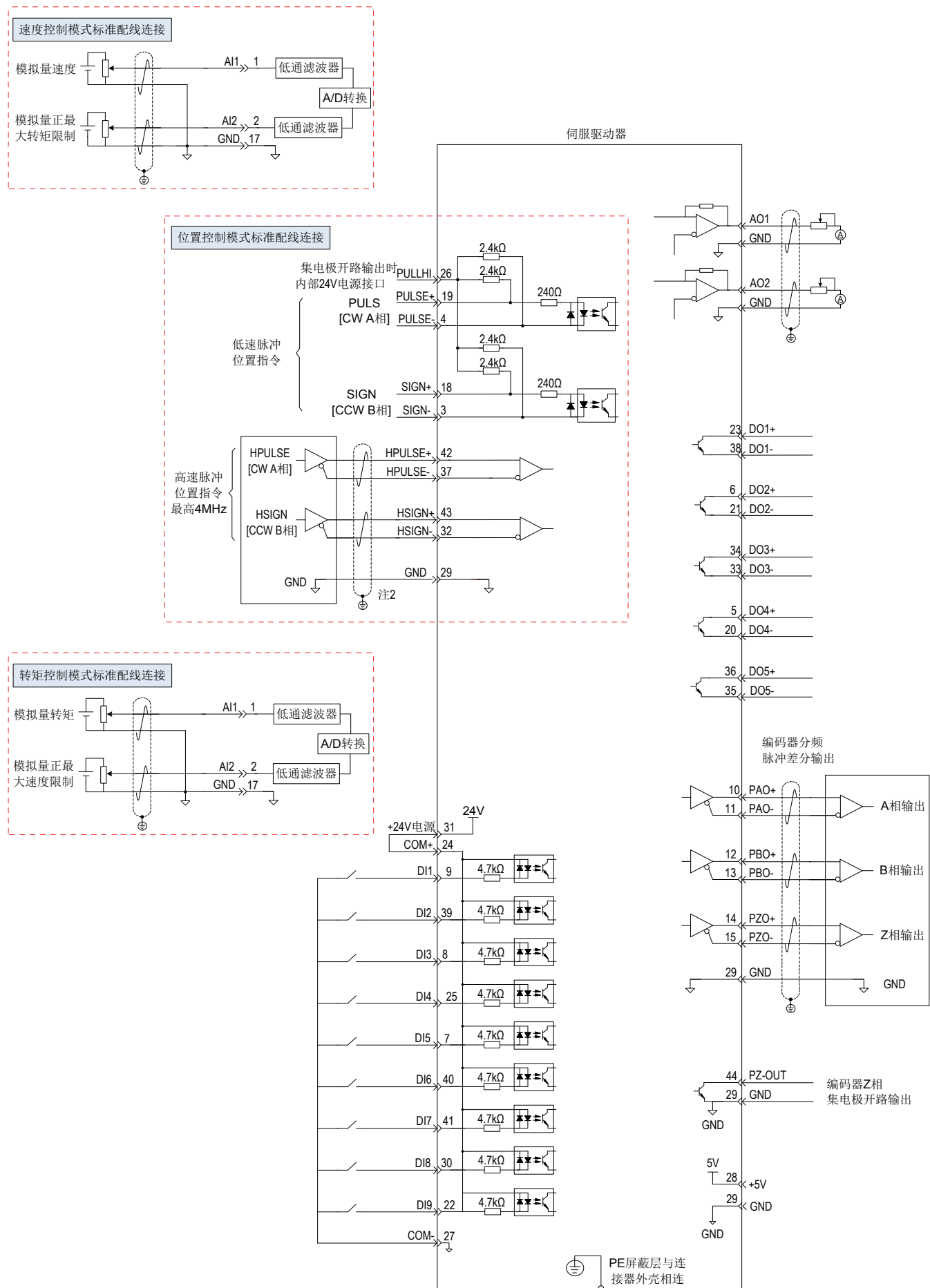
表 4-10 导线载流密度减少系数



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

- 制动电阻禁止接于直流母线 P ⊕、⊖端子之间，否则可能引起火灾！
- 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。

驱动器接线图



三种模式配线图

4.4.1 位置指令输入信号

位置指令信号说明

信号名		针脚号	功能	
位置指令	PULSE+ PULSE- SIGN+ SIGN-	19 4 18 3	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
	HPULSE+ HPULSE-	42 37	高速输入脉冲指令	
	HSIGN+ HSIGN-	43 32	高速位置指令符号	
	PULLHI	26	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 4-27 脉冲输入频率与脉宽对应关系

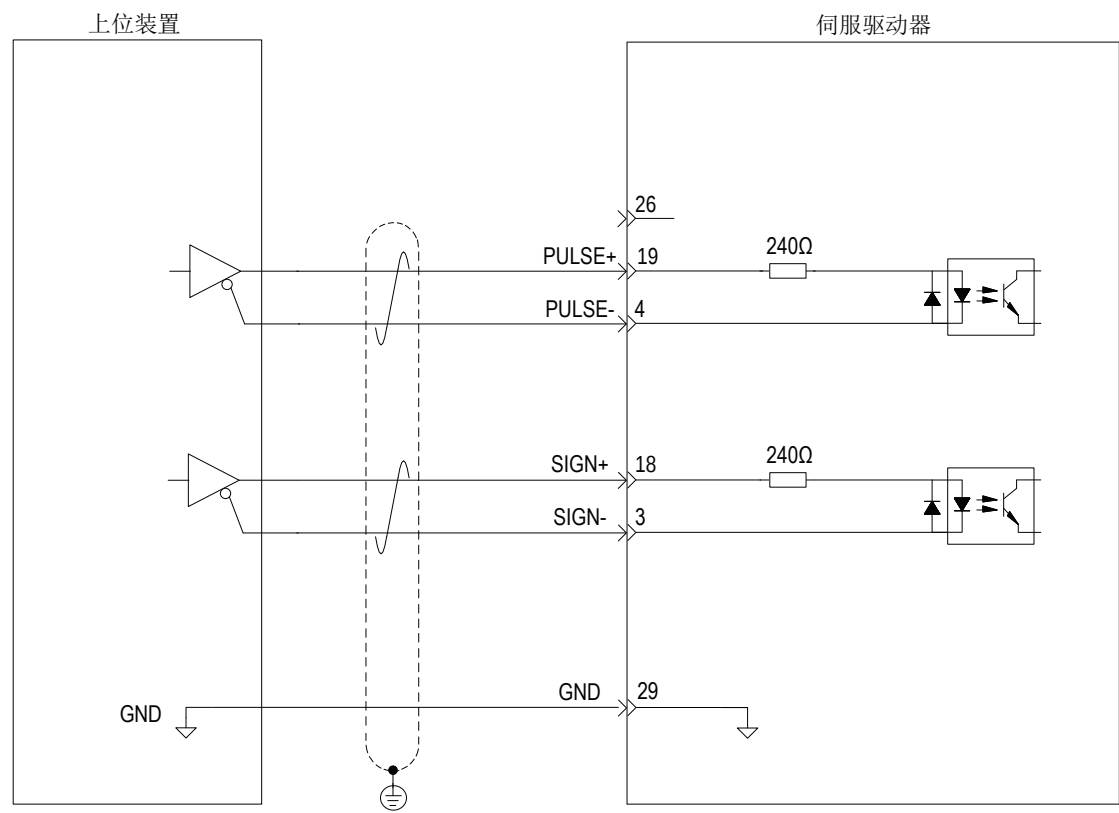
脉冲方式		最大频率 (pps)	最小脉宽 (us)
低速	差分	500k	1
	集电极开路	200k	2.5
高速差分		4M	0.125



- 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。

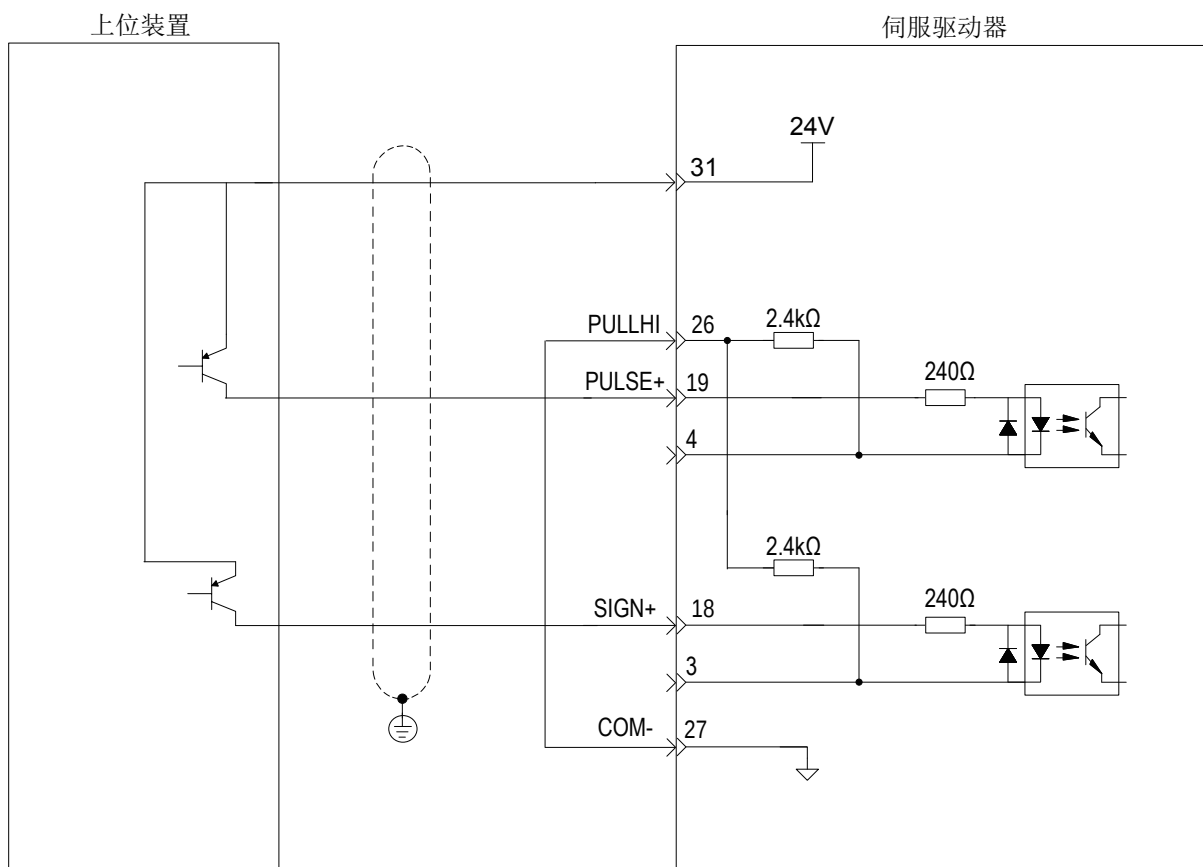
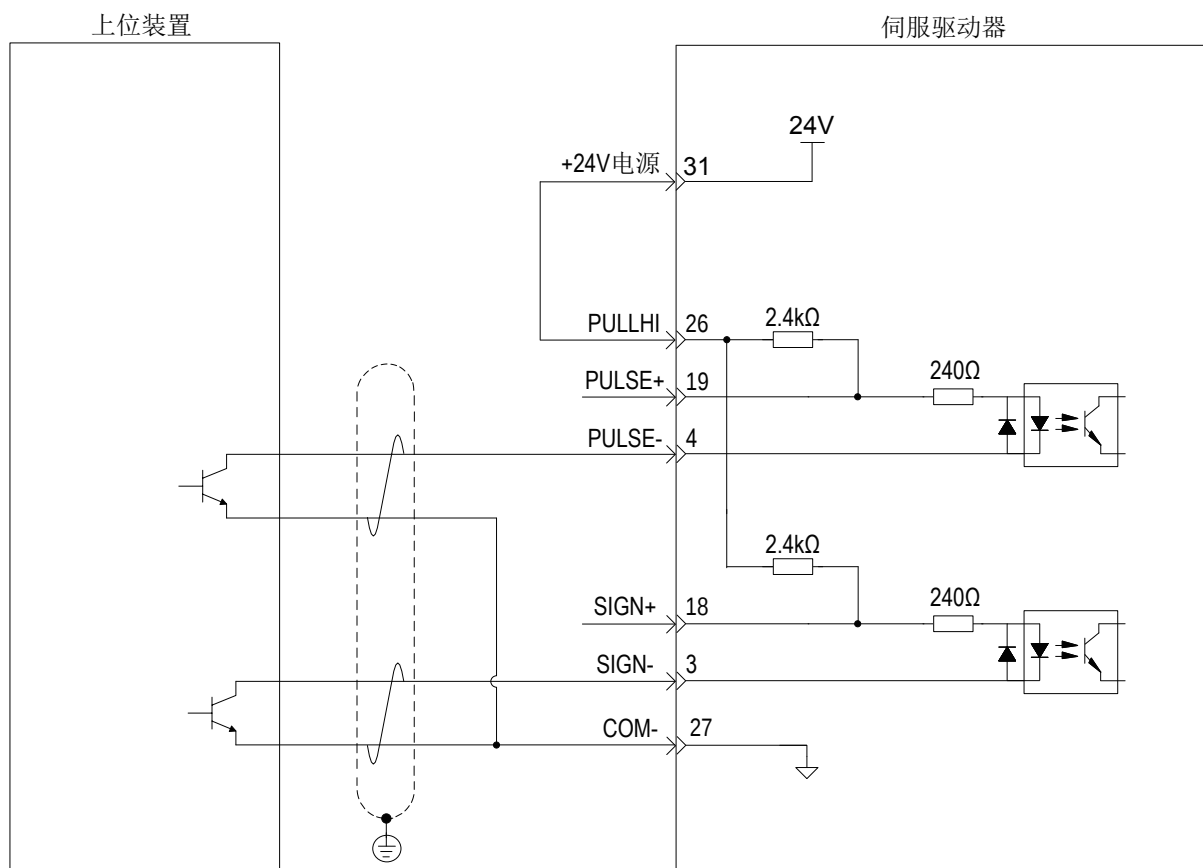
1) 低速脉冲指令输入

a) 当为差分方式时

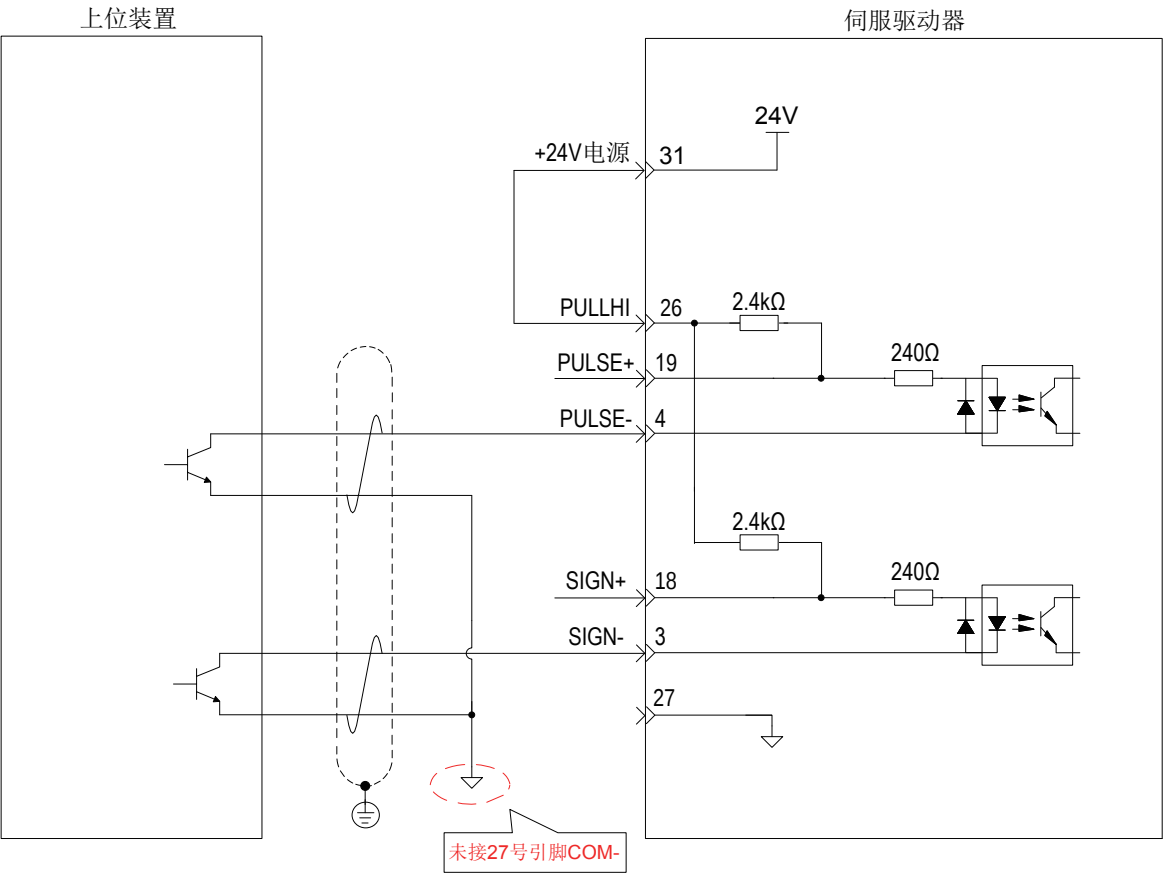


b) 当为集电极开路方式时

① 使用伺服驱动器内部 24V 电源时:

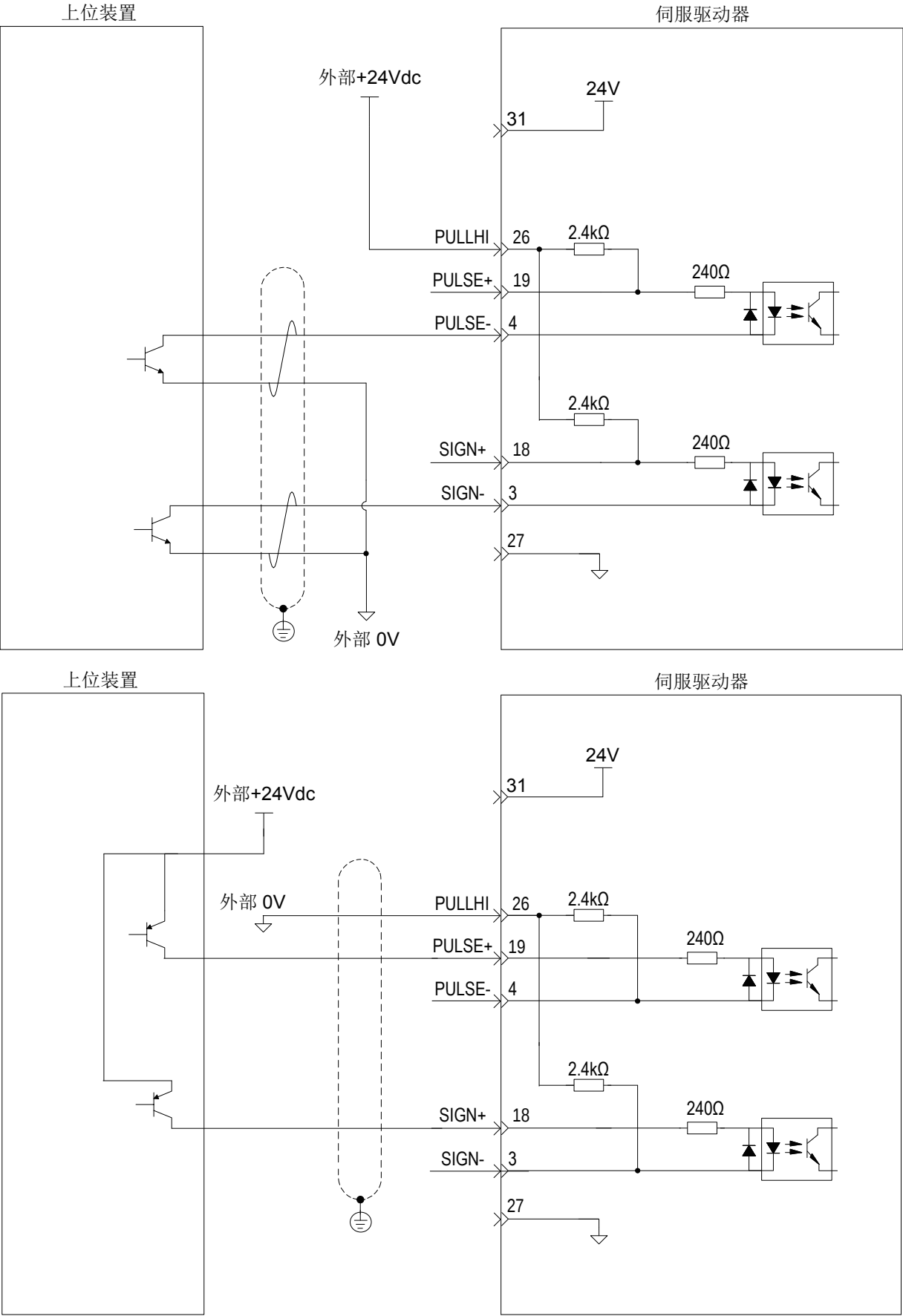


● 错误：未接27 引脚 COM-，无法形成闭合回路

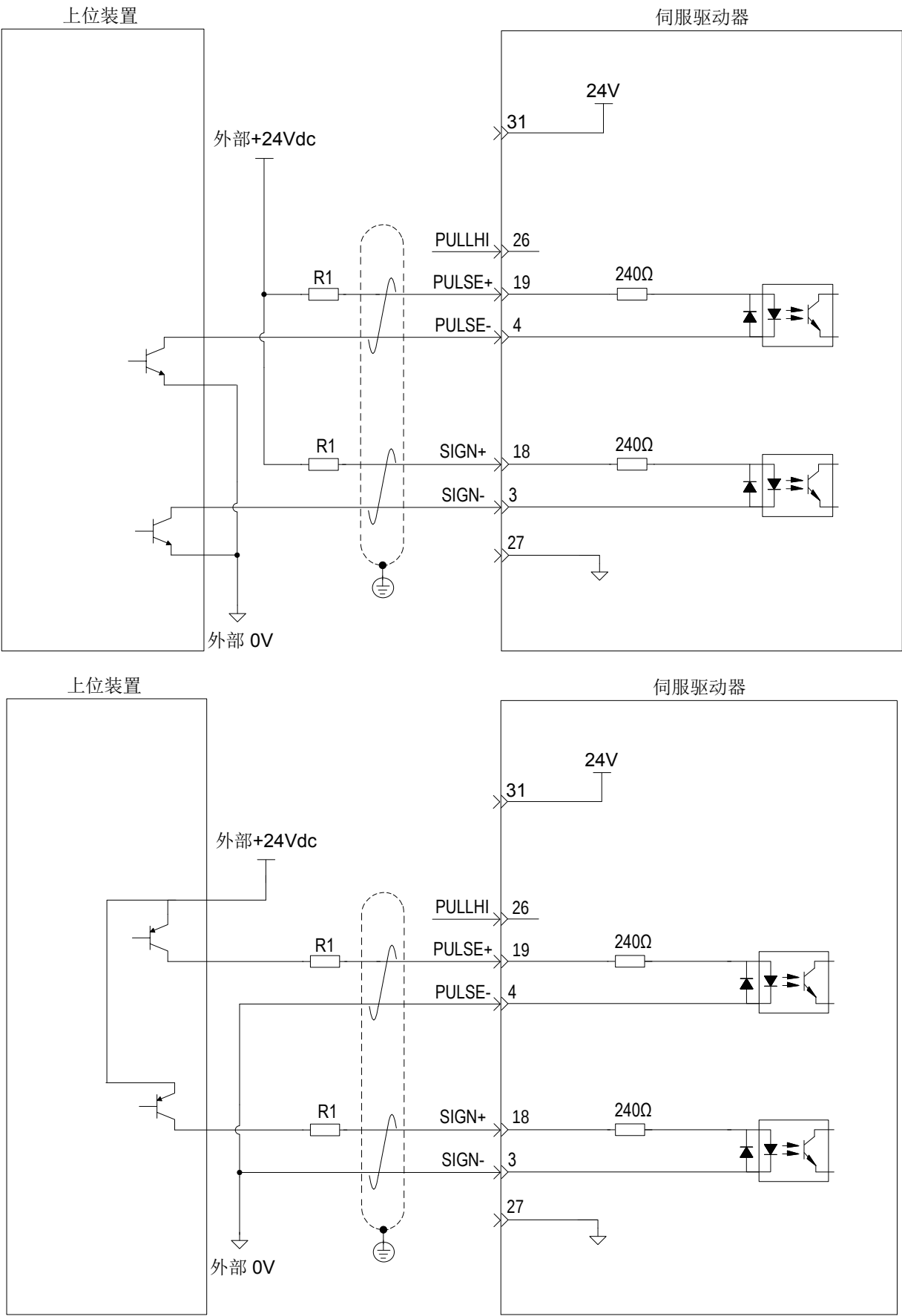


② 使用外部电源时：

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：

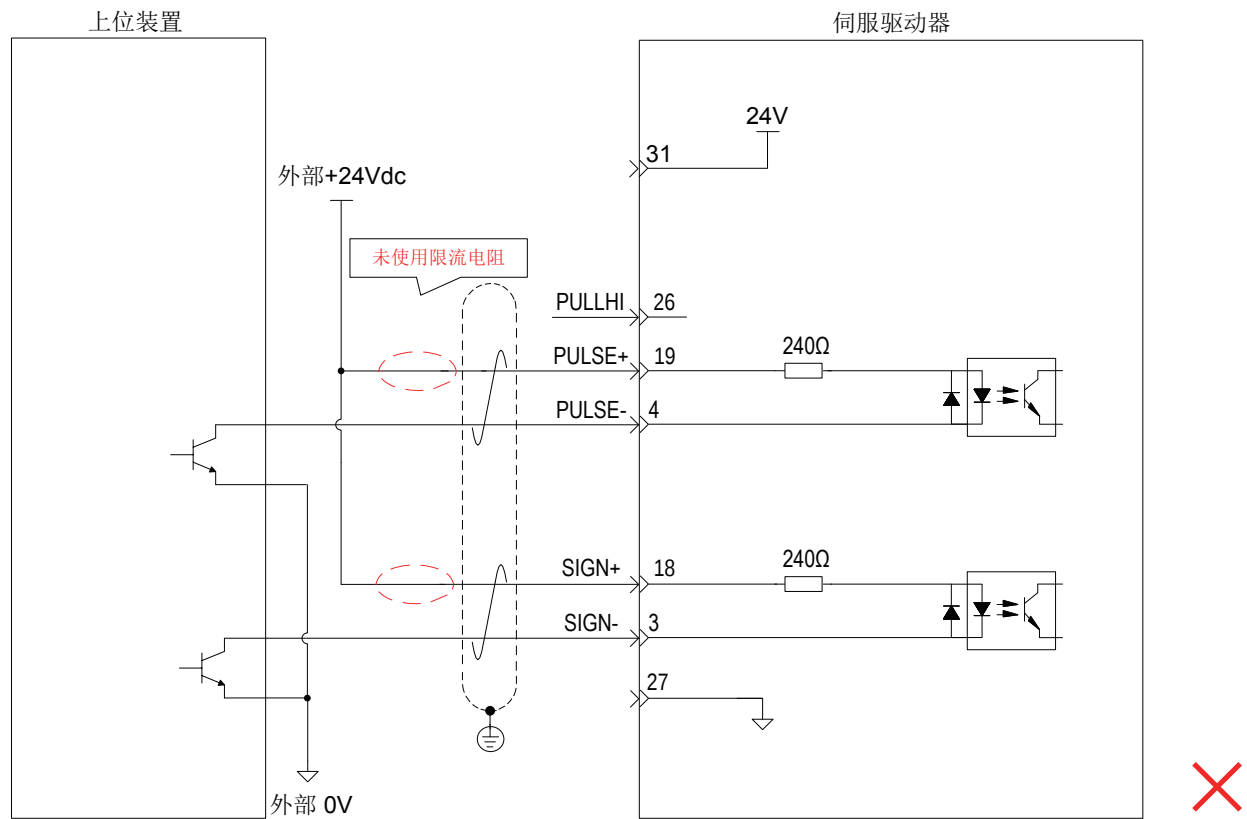
$$\frac{V_{CC}-1.5}{R1+240} = 10mA$$

表 4-22 推荐 R1 阻值

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

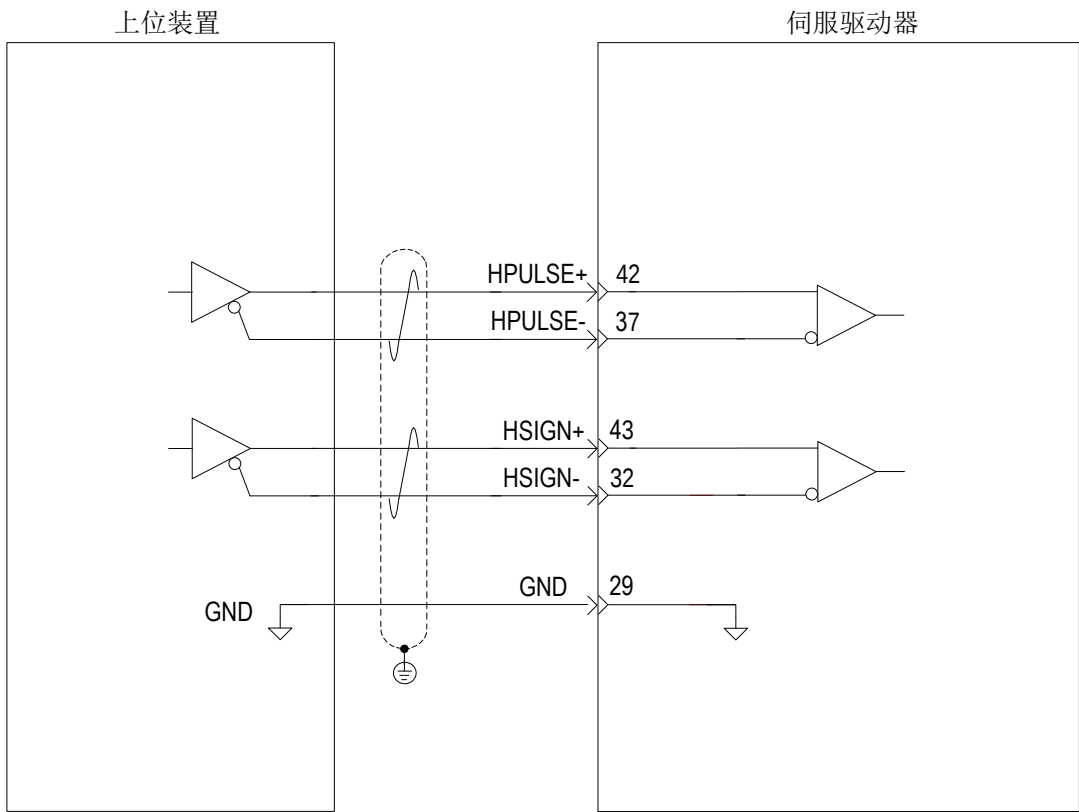
接线错误举例：

- 错误 1：未接限流电阻，导致端口烧损



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。



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。

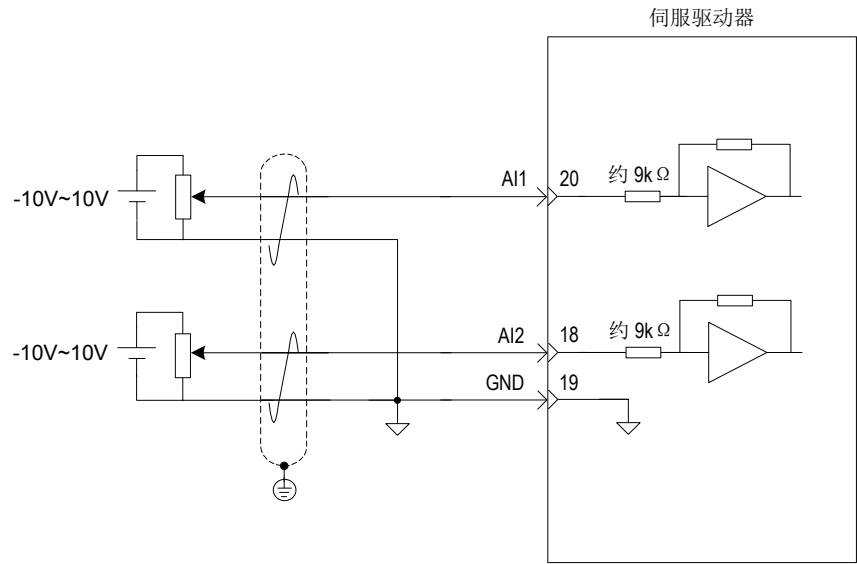
4.4.2 模拟量输入信号

模拟量输入信号说明

信号名	默认功能	针脚号	功能
模拟量	AI2	2	普通模拟量输入信号，分辨率 12 位，输入电压：最大 ±12V。
	AI1	1	
	GND	17	模拟量输入信号地。

速度与转矩模拟量信号输入端口为 AI1、AI2，分辨率为 12 位，电压值对应命令由P06 组设置。

- 电压输入范围：-10V~+10V，分辨率为 12 位；
- 最大允许电压：±12V；
- 输入阻抗约：9kΩ。



4.4.3 数字量输入输出信号

表 4-29 DI/DO 信号说明

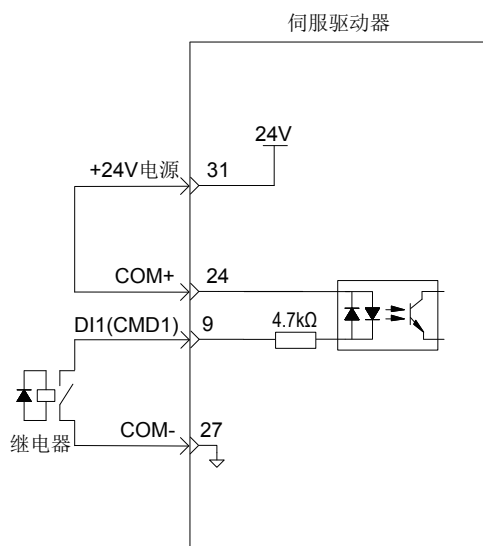
信号名		默认功能	针脚号	功能
通用	DI1	P-OT	9	正向超程开关。
	DI2	N-OT	39	反向超程开关。
	DI3	INHIBIT	8	脉冲禁止。
	DI4	ALM-RST	25	报警复位 (沿有效功能)。
	DI5	S-ON	7	伺服使能。
	DI6	ZCLAMP	40	零位固定。
	DI7	GAIN-SEL	41	增益切换。
	DI8	HomeSwitch	30	原点开关。
	DI9	保留	22	-
	+24V		31	内部 24V 电源，电压范围 +20~28V，最大输出电流 200mA。
	COM-		27	
	COM+		24	电源输入端 (12V~24V)
	DO1+	S-RDY+	23	伺服准备好
	DO1-	S-RDY-	38	
	DO2+	COIN+	6	定位完成。
	DO2-	COIN-	21	
	DO3+	ZERO+	34	零速。
	DO3-	ZERO-	33	
	DO4+	ALM+	5	故障输出。
	DO4-	ALM-	20	
	DO5+	HomeAttain+	36	原点回零完成。
	DO5-	HomeAttain-	35	

1) 数字量输入电路

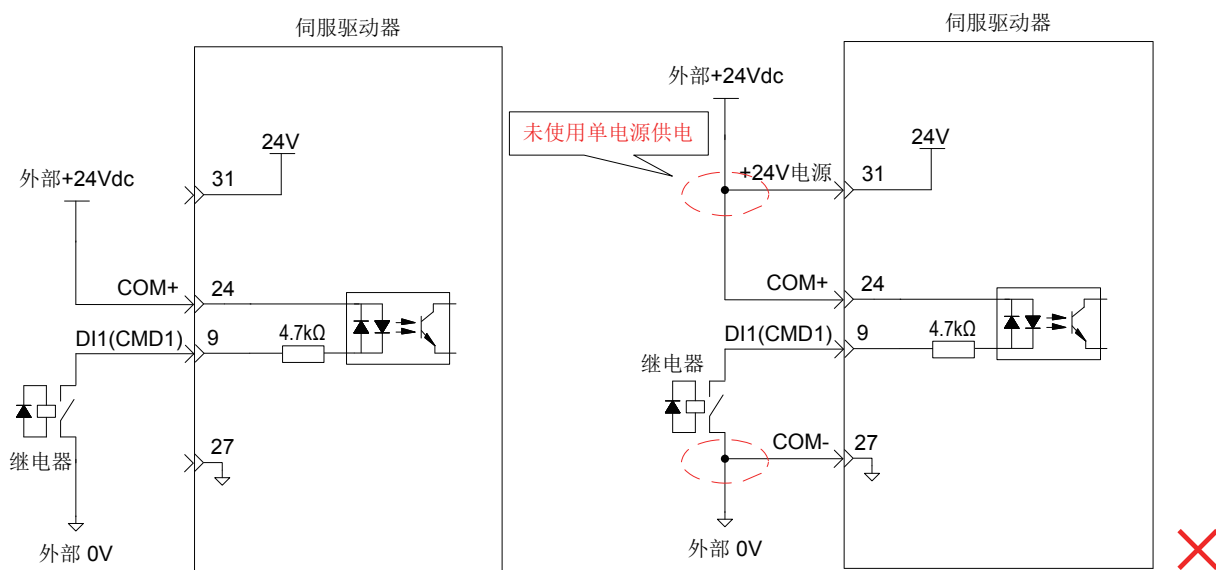
以 DI1 为例说明，DI1~DI9 接口电路相同。

a) 当上位装置为继电器输出时：

① 使用伺服驱动器内部 24V 电源时：



② 使用外部电源时：



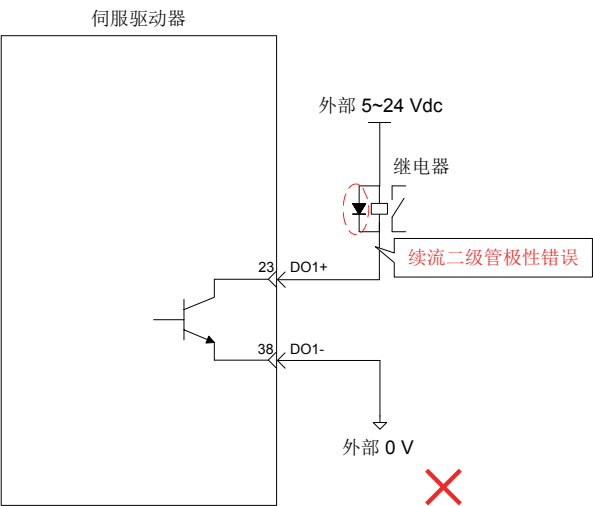
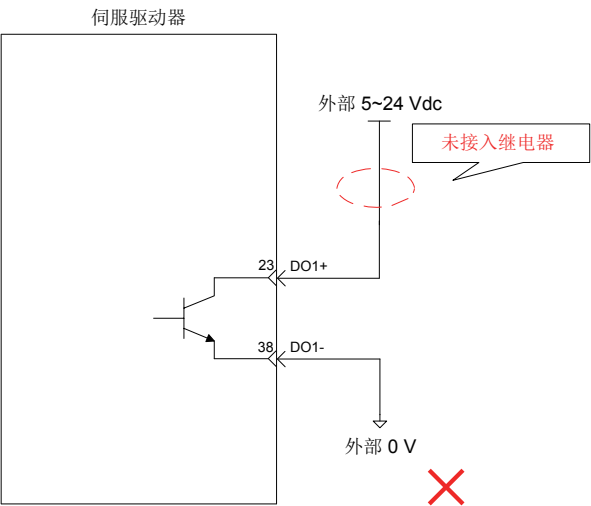
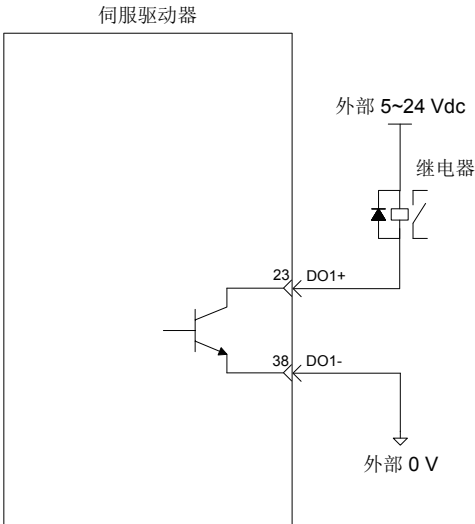
2) 数字量输出电路

以 DO1 为例说明，DO1~DO5 接口电路相同。

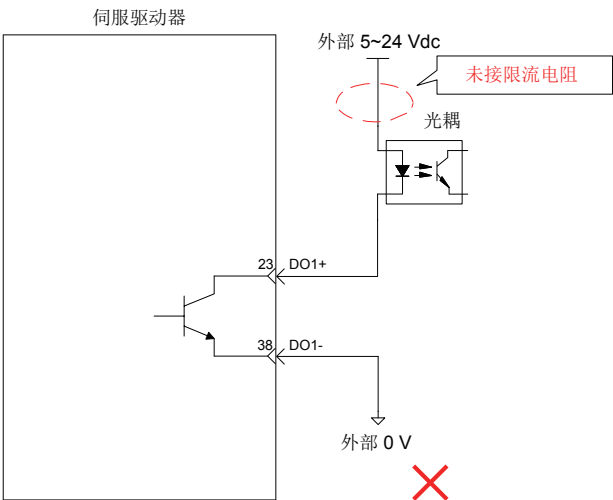
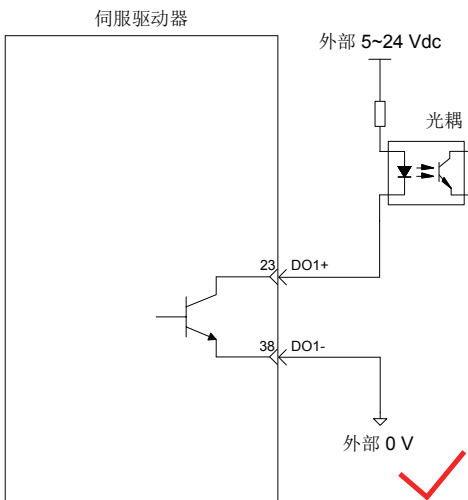
a) 当上位装置为继电器输入时：



- 当上位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。



b) 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：

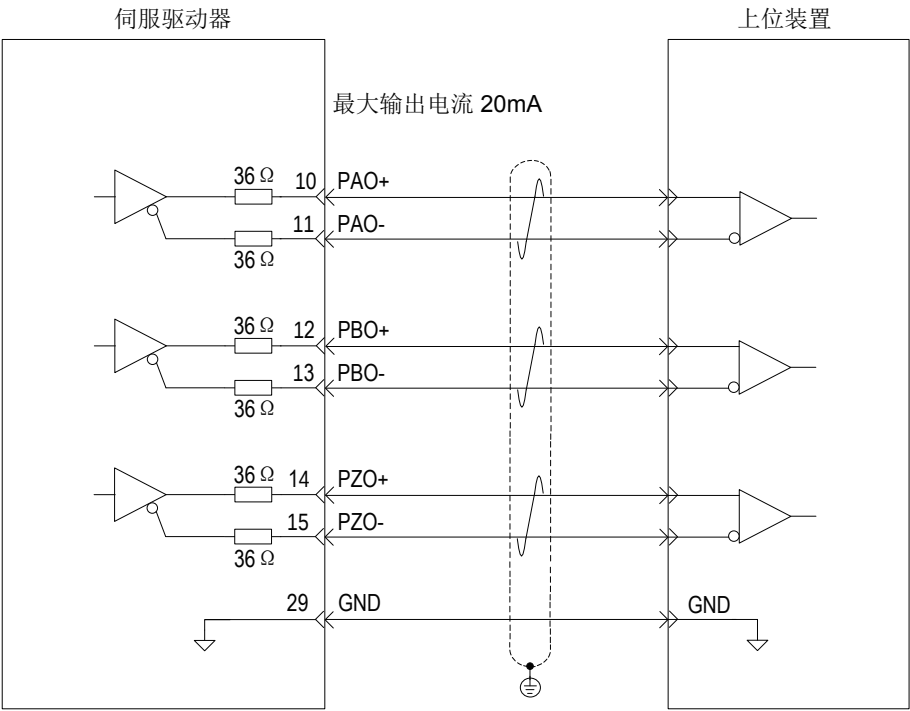
- 电压：DC30V(最大)
- 电流：DC50mA(最大)

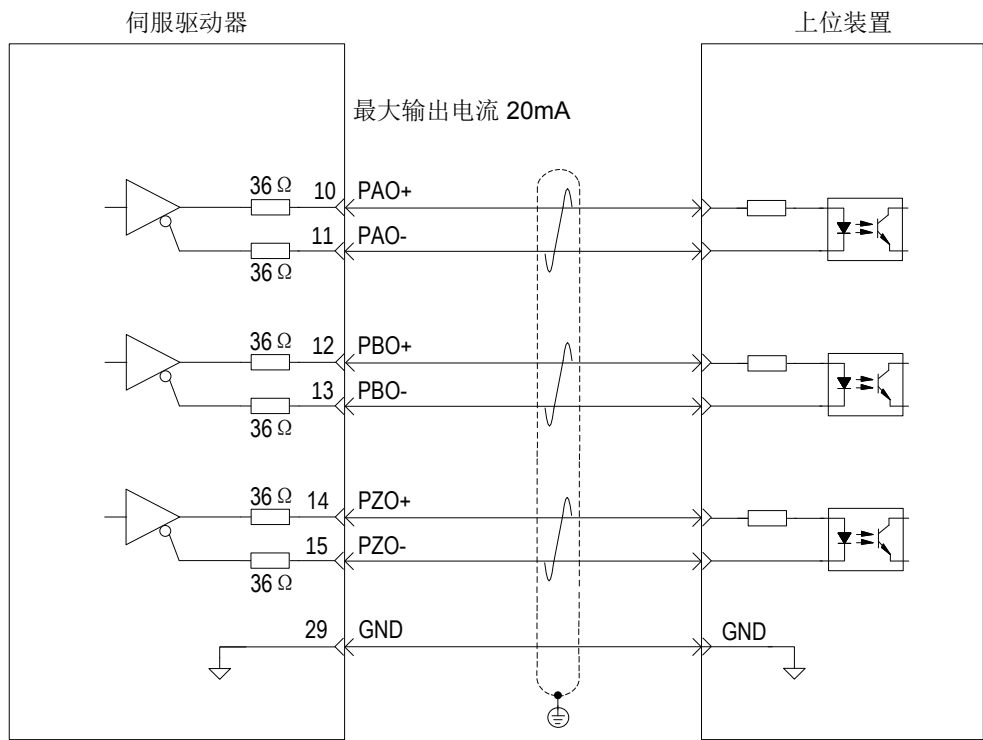
4.4.4 编码器分频输出信号

表 4-30 编码器分频输出信号规格

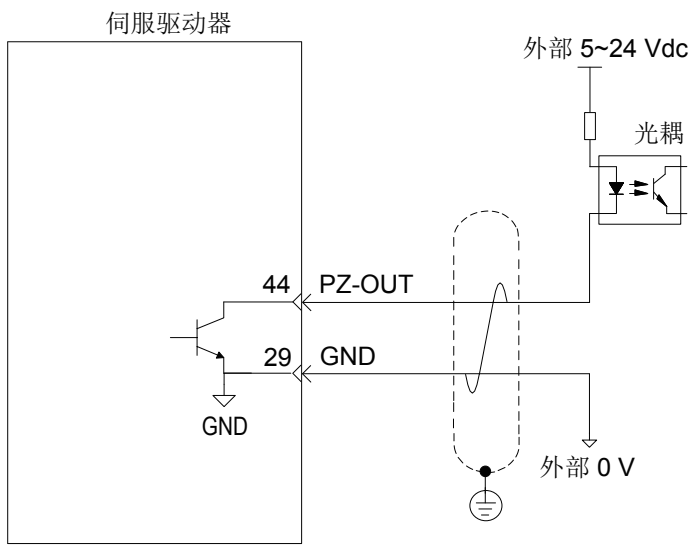
信号名	默认功能	引脚号	功能	
通用	PAO+	10	A 相分频输出信号	A、B 的正交分频脉冲输出信号
	PAO-	11		
	PBO+	12	B 相分频输出信号	
	PBO-	13		
	PZO+	14	Z 相分频输出信号	原点脉冲输出信号
	PZO-	15		
	PZ-OUT	44	Z 相分频输出信号	原点脉冲集电极开路输出信号
	GND	29	原点脉冲集电极开路输出信号地	
	+5V	28	内部 5V 电源，最大输出电流 200mA。	
	GND	16		
	PE	机壳		

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、电流容量如下：

- 电压：DC30V(最大)
- 电流：DC50mA(最大)

4.4.5 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。

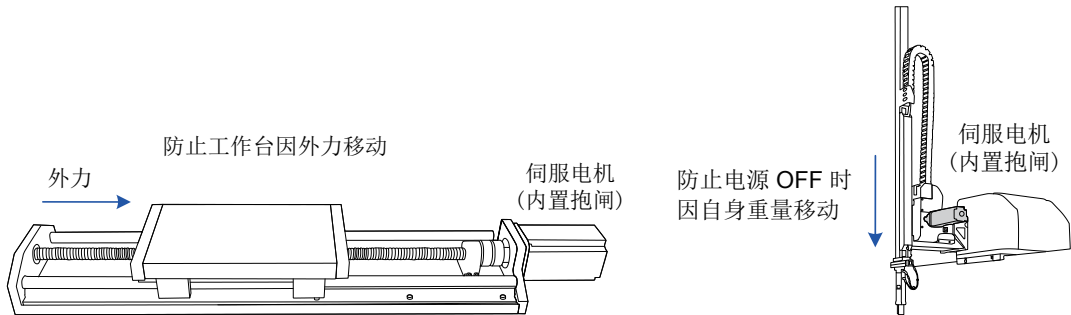


图 4-19 抱闸应用示意图



- 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，应切断伺服开启信号 (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所示：

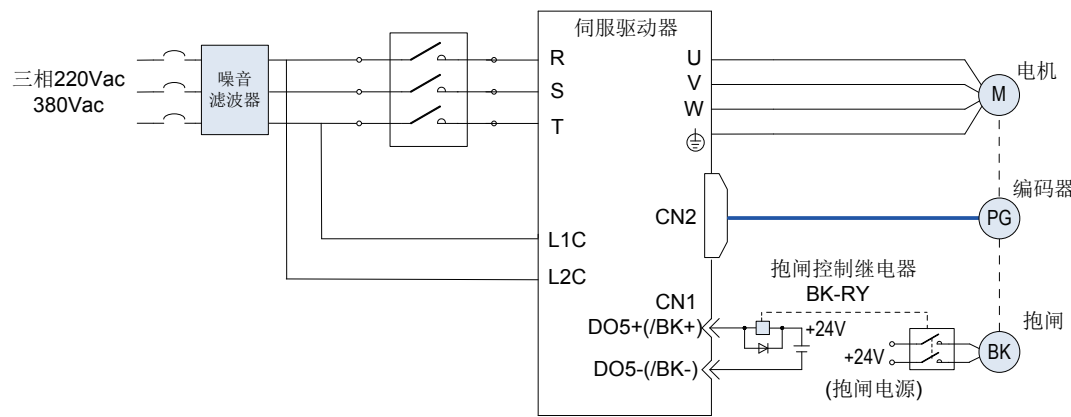


图 4-20 抱闸配线图

第 5 章 面板显示与操作

5.1 面板组成介绍

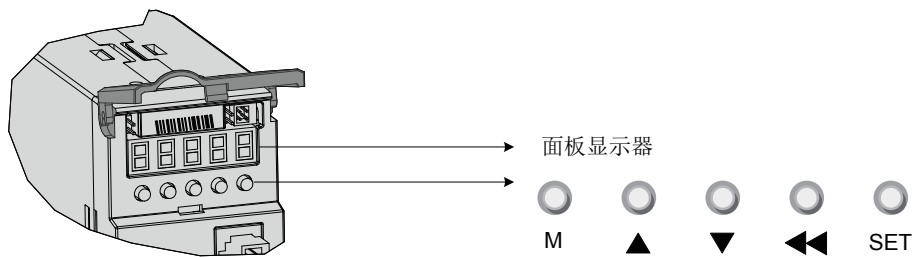


图 5-1 面板外观示意图

YG 伺服驱动器的面板由显示器 (5 位 7 段 LED 数码管) 和按键组成。可用于伺服驱动器的各类显示、参数设定、用户密码设置及一般功能的执行。以参数设定为例，按键常规功能如下：

表 5-1 按键常规功能简介

名称	常规功能
MODE 键	各模式间切换 返回上一级菜单
UP 键	增大 LED 数码管闪烁位数值
DOWN 键	减小 LED 数码管闪烁位数值
SHIFT 键	变更 LED 数码管闪烁位 查看长度大于 5 位的数据的高位数值
SET 键	进入下一级菜单 执行存储参数设定值等命令

5.2 面板显示

伺服驱动器运行时，显示器可用于伺服的状态显示、参数显示、故障显示和监控显示。

- 状态显示：显示当前伺服所处状态，如伺服准备完毕、伺服正在运行等；
- 参数显示：显示功能码及功能码设定值；
- 故障显示：显示伺服发生的故障及警告；
- 监控显示：显示伺服当前运行参数。

5.2.1 面板显示切换方法

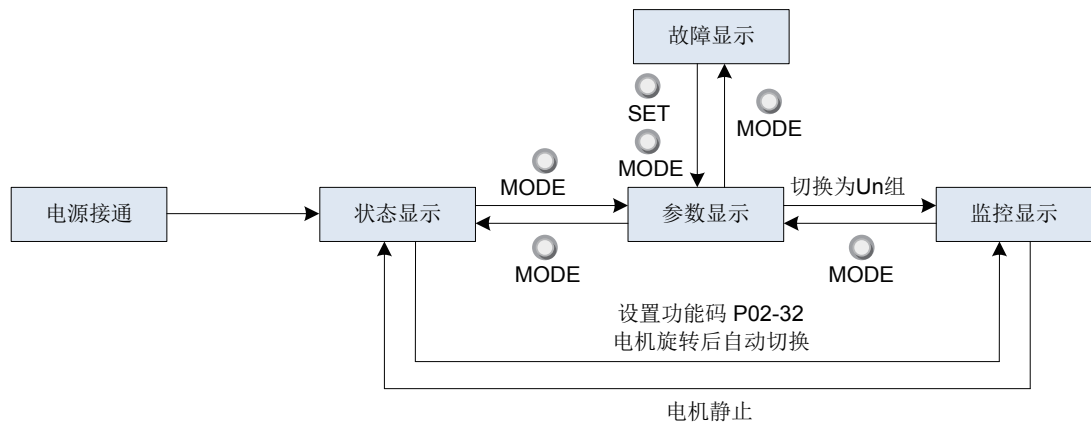


图 5-2 面板各类型显示切换方法示意图

- 电源接通时，面板显示器立即进入状态显示模式。
- 按“MODE”键可在不同显示模式间切换，切换条件如上图所示。
- 状态显示时，设置功能码P02-32 选择监控的目标参数后，电机旋转同时，显示器自动切换至监控显示，电机静止后，显示器自动恢复状态显示。
- 参数显示时，设置Un 组功能码选择预监控的目标参数，即可切换至监控显示。
- 一旦发生故障，立即切换为故障显示模式，此时 5 位数码管同步闪烁。按“SET”键停止数码管闪烁，再按“MODE”键，切换到参数显示模式。

5.2.2 状态显示

显示	名称	显示场合	表示含义
	Reset 伺服初始化	伺服上电瞬间。	驱动器处于初始化状态或复位状态。等待初始化或复位完成，自动切换为其他状态。
	Nrd 伺服未准备好	伺服初始化完成，但驱动器未准备好。	因主回路未上电，伺服处于不可运行状态
	Rdy 伺服准备完毕	驱动器已准备好。	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。
	Run 伺服正在运行	伺服使能信号有效。 (S-ON 为 ON)	伺服驱动器处于运行状态。
	Jog 点动运行	伺服驱动器处于点动运行状态。	可进行点动运行设置。

5.5 一般功能

5.5.1 点动运行



注意

- 使用点动运行功能时，需将伺服使能信号 (S-ON) 置为无效，否则不能执行！

为试运转伺服电机及驱动器，可使用点动运行功能。

1) 操作方法

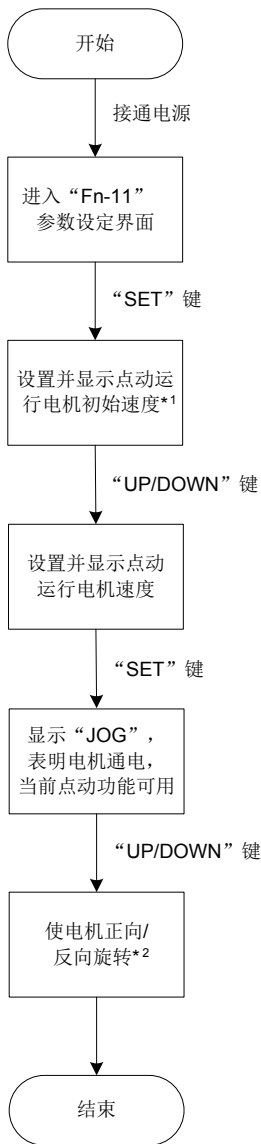


图 5-7 点动运行设定步骤示意图



NOTE

- 注 *1: 使用“UP”或“DOWN”键，可增大或减小本次点动运行电机转速，退出点动运行功能即恢复初始转速；
- 注 *2: 按下“UP”或“DOWN”键，伺服电机将朝正方向或反方向旋转，放开按键则伺服电机立即停止运转。

2) 退出点动运行

可通过“MODE”键退出当前点动运行状态，同时返回上级菜单。

第 6 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。

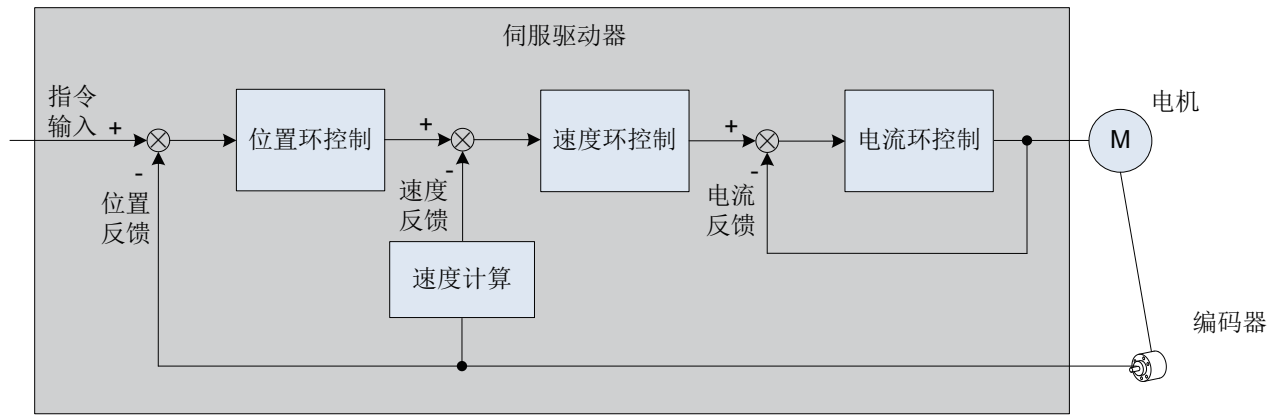


图 6-1 伺服系统控制简图

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。

6.1 基本设定

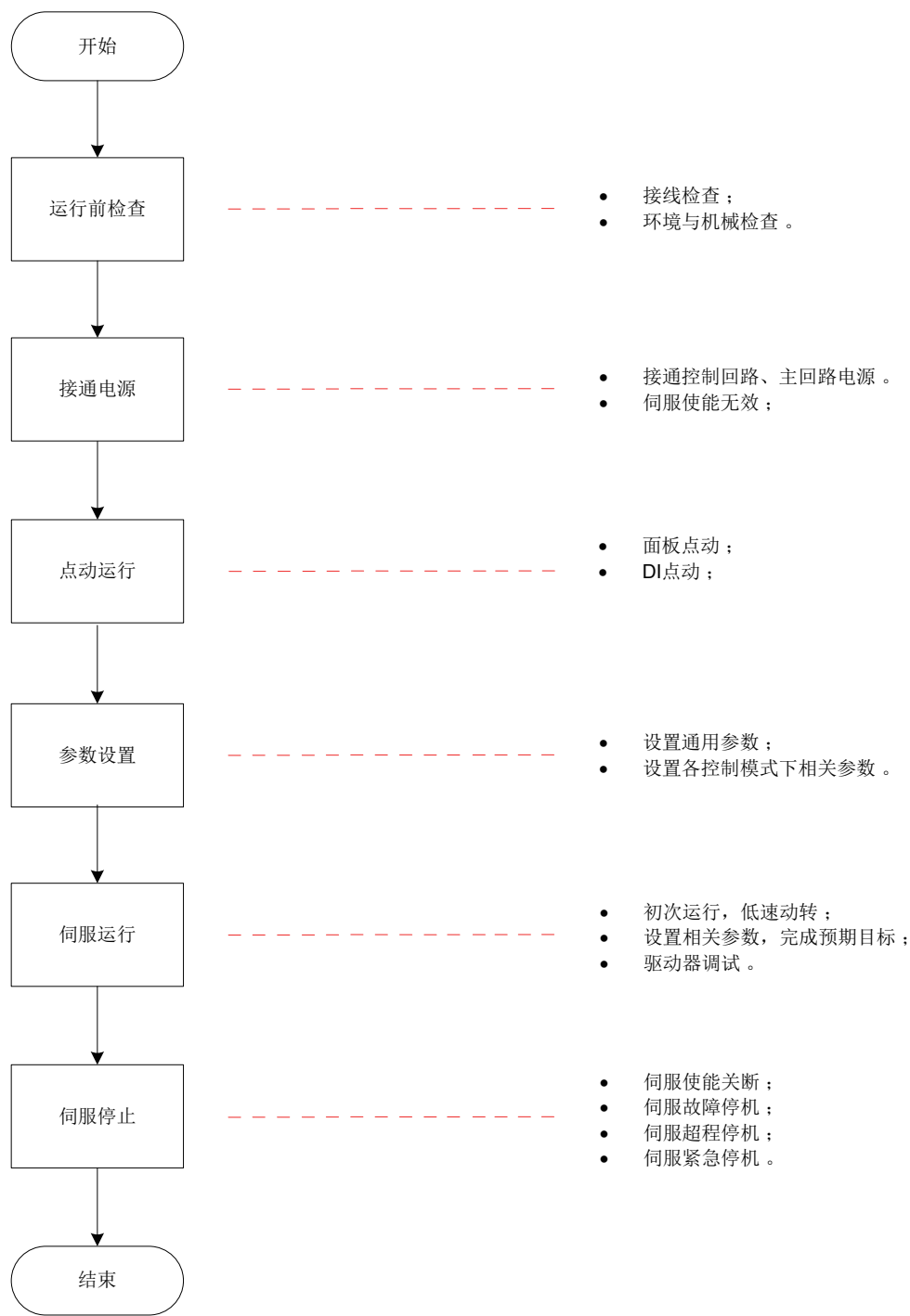


图 6-2 伺服设定流程

6.1.1 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 6-1 运行前检查列表

记录	序号	内容
接线		
☐	1	伺服驱动器的控制回路电源输入端子 (L1C、L2C) 和主回路电源输入端子 (R、S、T) 必须正确连接。
☐	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。
☐	3	伺服驱动器的主回路电源输入端子 (R、S、T) 和主回路输出端子 (U、V、W) 不能短路。
☐	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。
☐	5	伺服驱动器和伺服电机必须可靠接地。
☐	6	使用外置制动电阻时，必须去掉驱动器 P ⊕、D 之间的短接线。
☐	7	所有电缆的受力在规定范围之内。
☐	8	配线端子已进行绝缘处理。
环境与机械		
☐	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。
☐	2	伺服驱动器和外置制动电阻未放置于可燃物体上。
☐	3	伺服电机的安装、轴和机械的连接必须可靠。
☐	4	伺服电机和所连接的机械必须处于可以运行的状况。

6.1.2 接通电源

1) 接通控制回路电源和主回路电源

接通控制回路 (L1C、L2C)，以及主回路电源：

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 R、S、T。

- 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 [“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 [“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。

6.1.3 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 二种方式使用点动运行功能。电机以当前功能码P04-04 存储值作为点动速度。

1) 面板点动

通过面板操作Fn-11 进入点动运行模式，此时面板显示P04-04 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P04-04 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
P04-04	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P04-04 点动速度值后，打开伺服使能 S-ON，通过 DI 状态点动运行。

☆关联功能编号：

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。

6.1.4 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	停机设定	再次通电	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。

6.1.5 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。 A相  B相  A 超前 B 90°	停机设定	再次通电	0
			A相  B相  A 滞后 B 90°			

6.1.6 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。

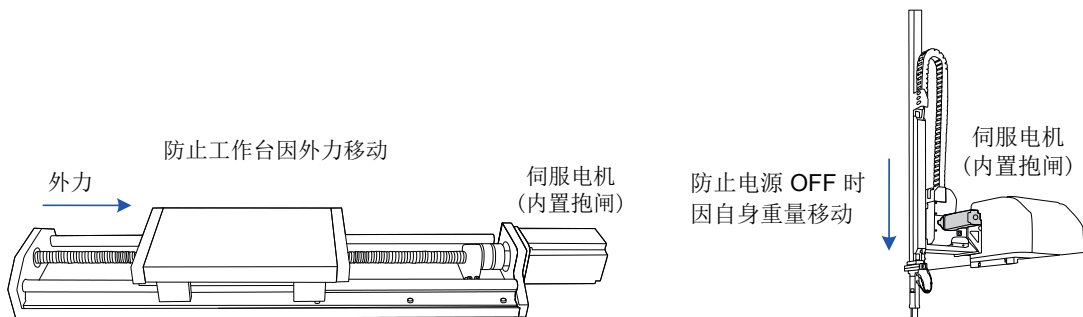


图 6-3 抱闸应用示意图



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。

a) 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：

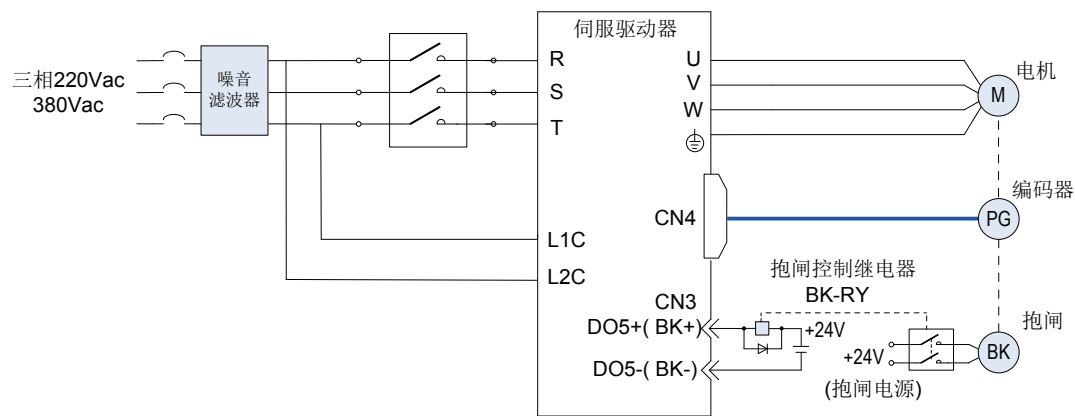


图 6-4 抱闸配线图

抱闸配线注意事项：

- 电机抱闸线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降，抱闸工作需要保证输入电压至少 21.6V。
- 抱闸最好不要与其他用电器共用电源，防止因为其他用电器的工作导致电压或者电流降低最终导致抱闸误动作。
- 推荐用 0.5mm² 以上线缆。

b) 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

c) 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。

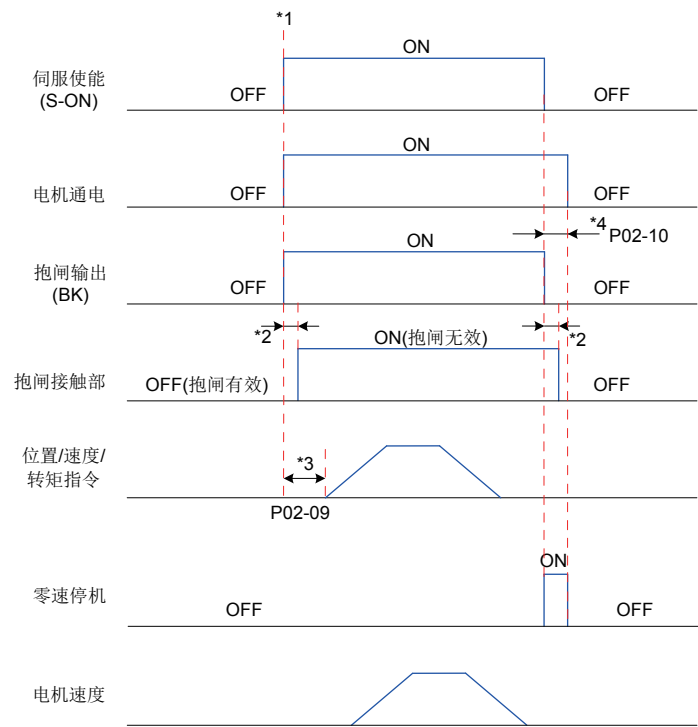
① 伺服电机静止时的抱闸时序

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。



- 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
- 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	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-09	抱闸输出 ON 至指令接收延时	0~500	ms	设置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。 未分配抱闸输出 (BK) 时，P02-09 无作用。	运行设定	立即生效	250
P02-10	静止状态，抱闸输出 OFF 至电机不通电延时	1~1000	ms	设置设置电机处于静止状态时进入非通电状态距离抱闸输出 (BK)OFF 的延迟时间。 未分配抱闸输出 (BK) 时，P02-10 无作用	运行设定	立即生效	150

② 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。



- 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：
 - ① P02-12 时间未到，但电机已减速至P02-11；
 - ② 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。

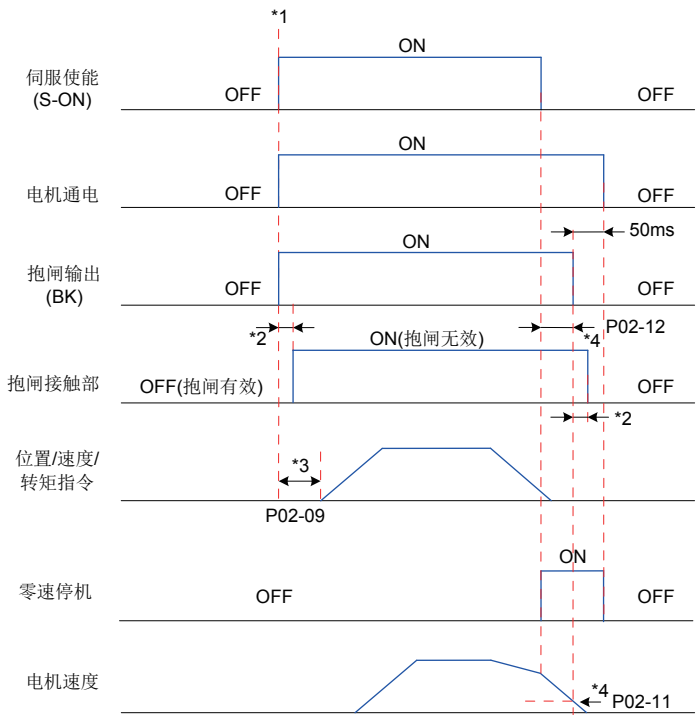


图 6-6 电机旋转时抱闸时序图



- 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
- 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	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02-11	旋转状态，抱闸输出 OFF 时转速阈值	0~3000	rpm	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。 未分配抱闸输出 (BK) 时，P02-11 无作用	运行设定	立即生效	30
P02-12	旋转状态，伺服使能 OFF 至抱闸输出 OFF 延时	1~1000	ms	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。 未分配抱闸输出 (BK) 时，P02-12 无作用	运行设定	立即生效	500

c) 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)
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。

6.1.8 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 6-4 伺服运行操作说明

记录	序号	内容
☐	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。
☐	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。
☐	3	若电机旋转方向正确，观察电机的实际速度Un-00、平均负载率 Un-12 等参数。
☐	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。
☐	5	对伺服驱动器进行调试。

3) 电源接通时序图

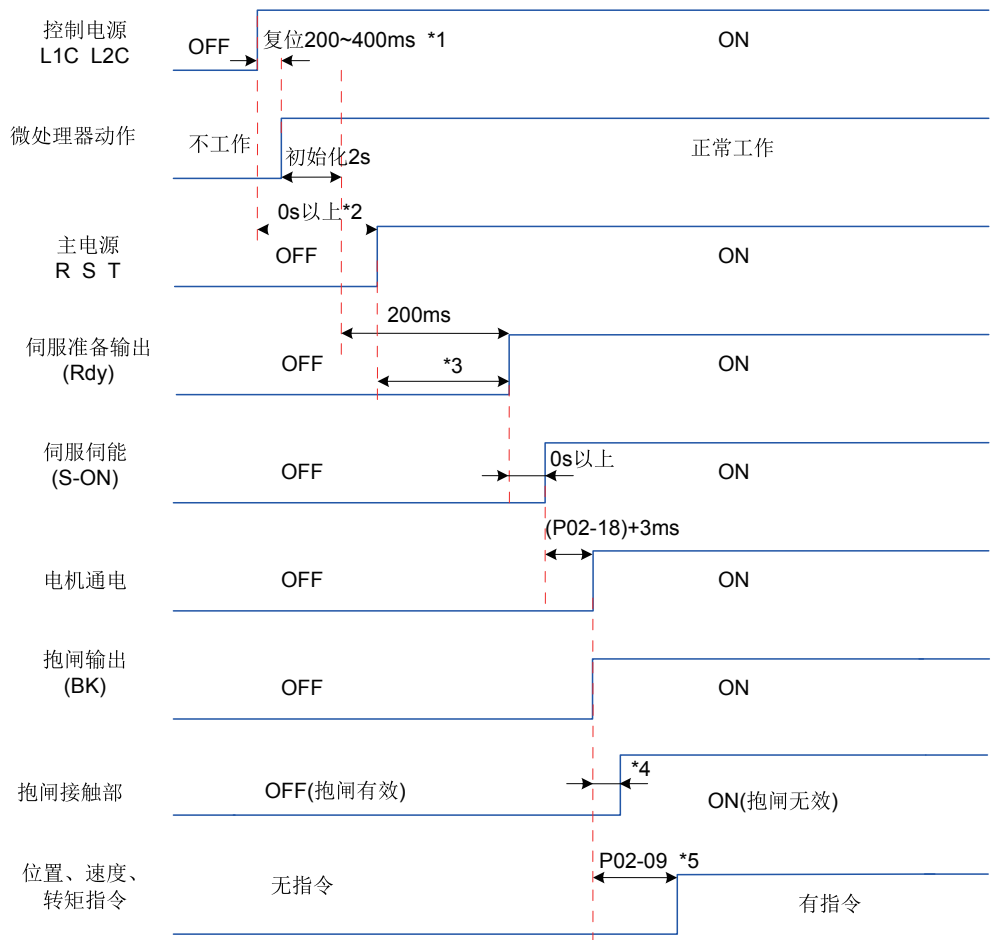


图 6-12 电源接通时序图



- 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

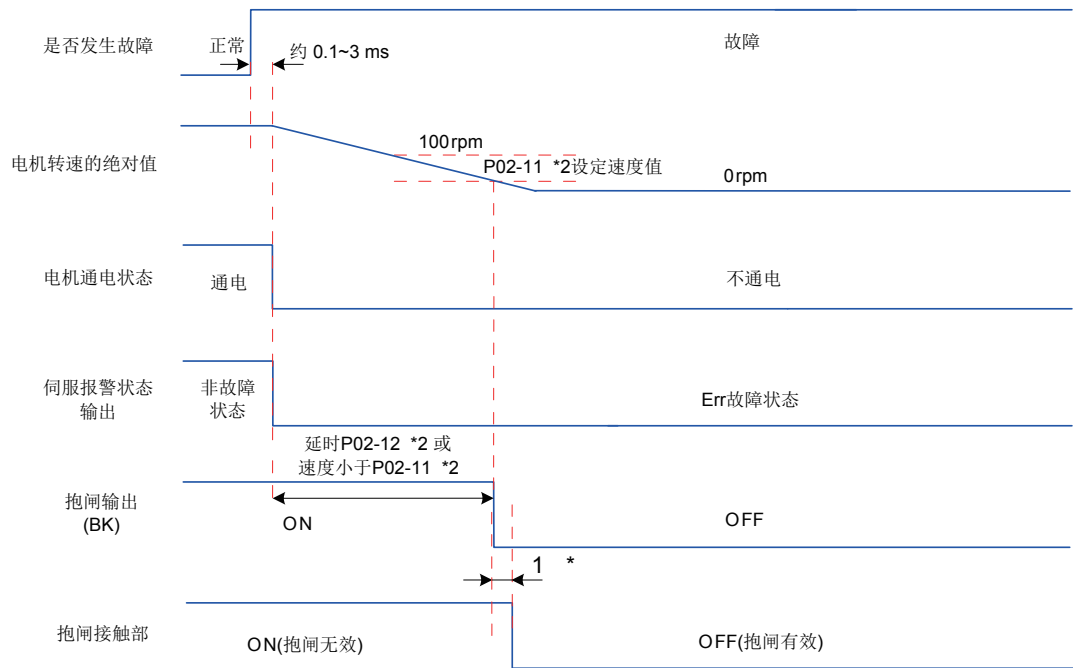


图 6-13 故障 1 时自由停机保持自由运行状态时序图



- 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，P02-11 和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

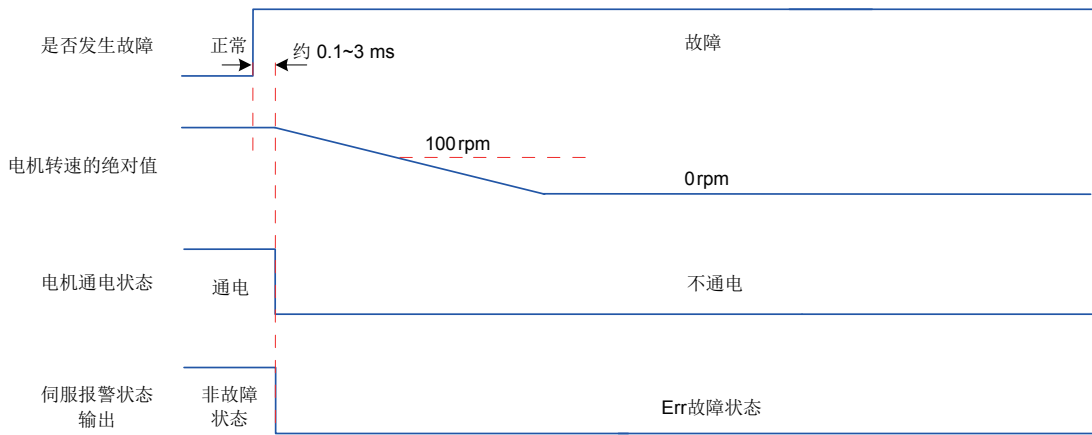


图 6-14 故障 2 时自由停机保持自由运行状态时序图

c) 第 2 类故障 非抱闸：零速停机，保持自由运行状态

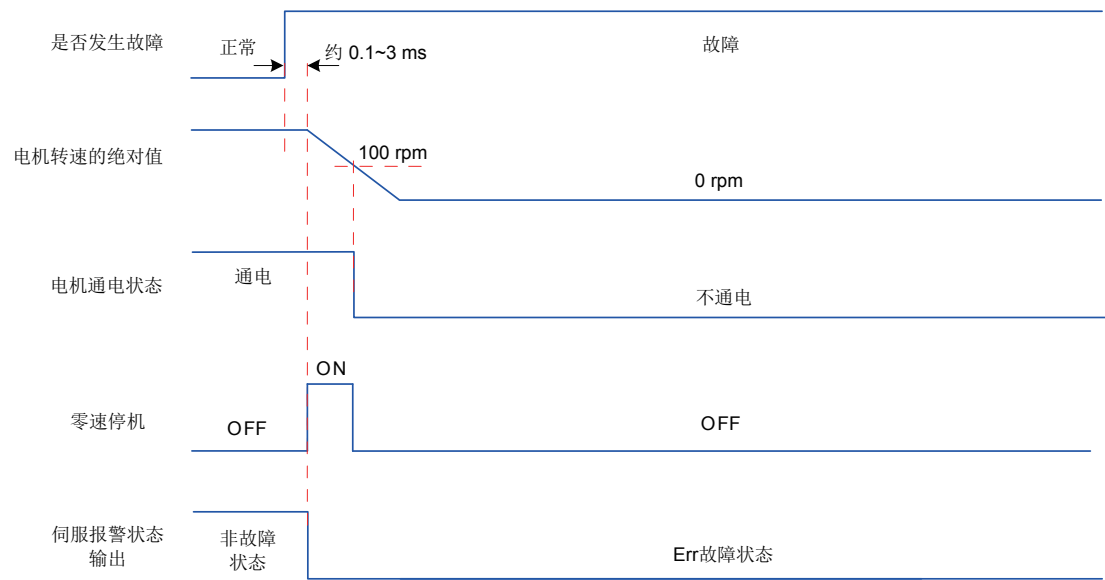


图 6-15 故障 2(非抱闸) 时零速停机保持自由运行状态时序图

d) 第 2 类故障 带抱闸：强制为零速停机，保持自由运行状态

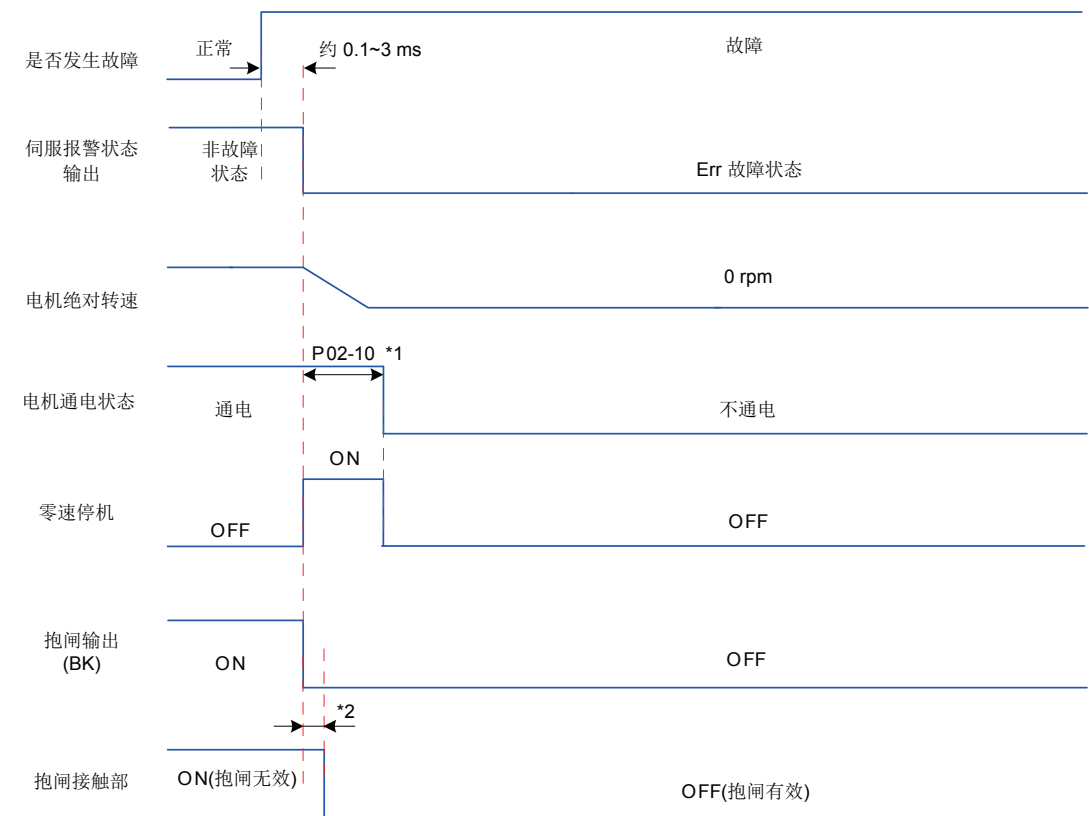


图 6-16 故障 2(带抱闸) 时零速停机方式自由停机状态时序图



- 注 *1：未分配 DO 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：Er.900(DI 紧急刹车)、Er.950(正向超程警告)、Er.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

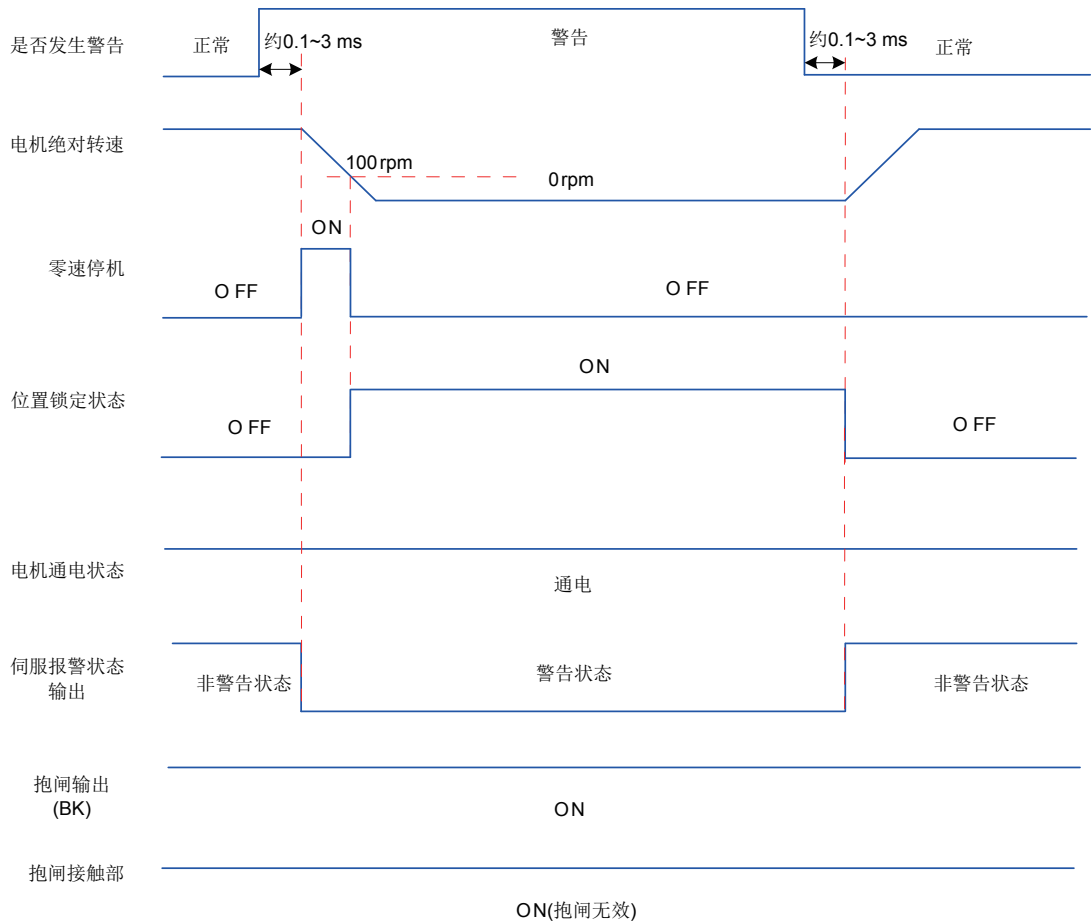


图 6-17 需停机类警告时序图

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：

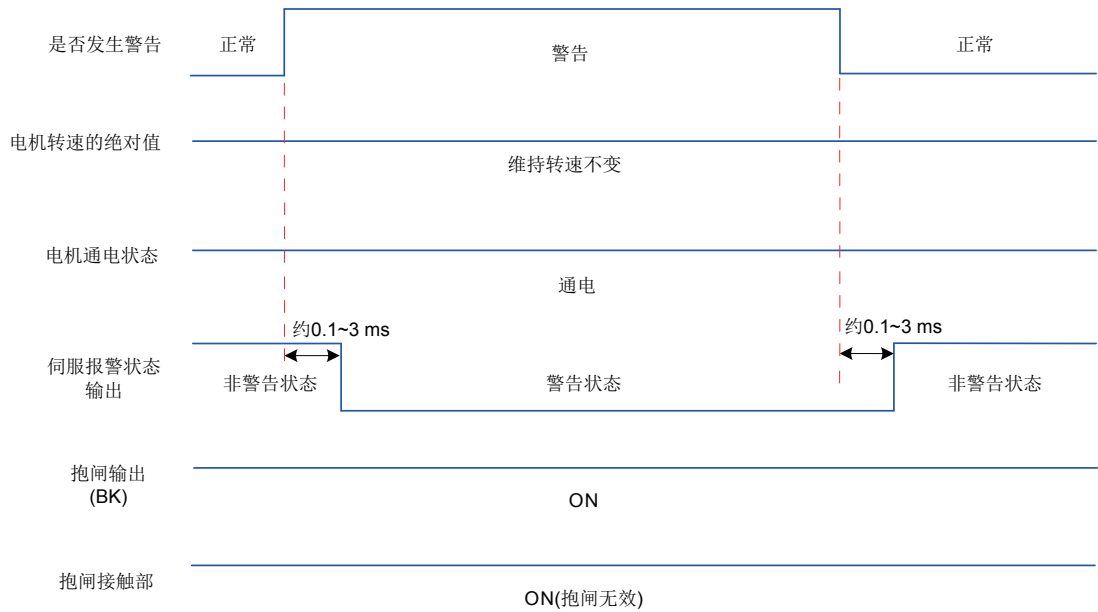


图 6-18 非停机警告时序图

g) 故障复位:

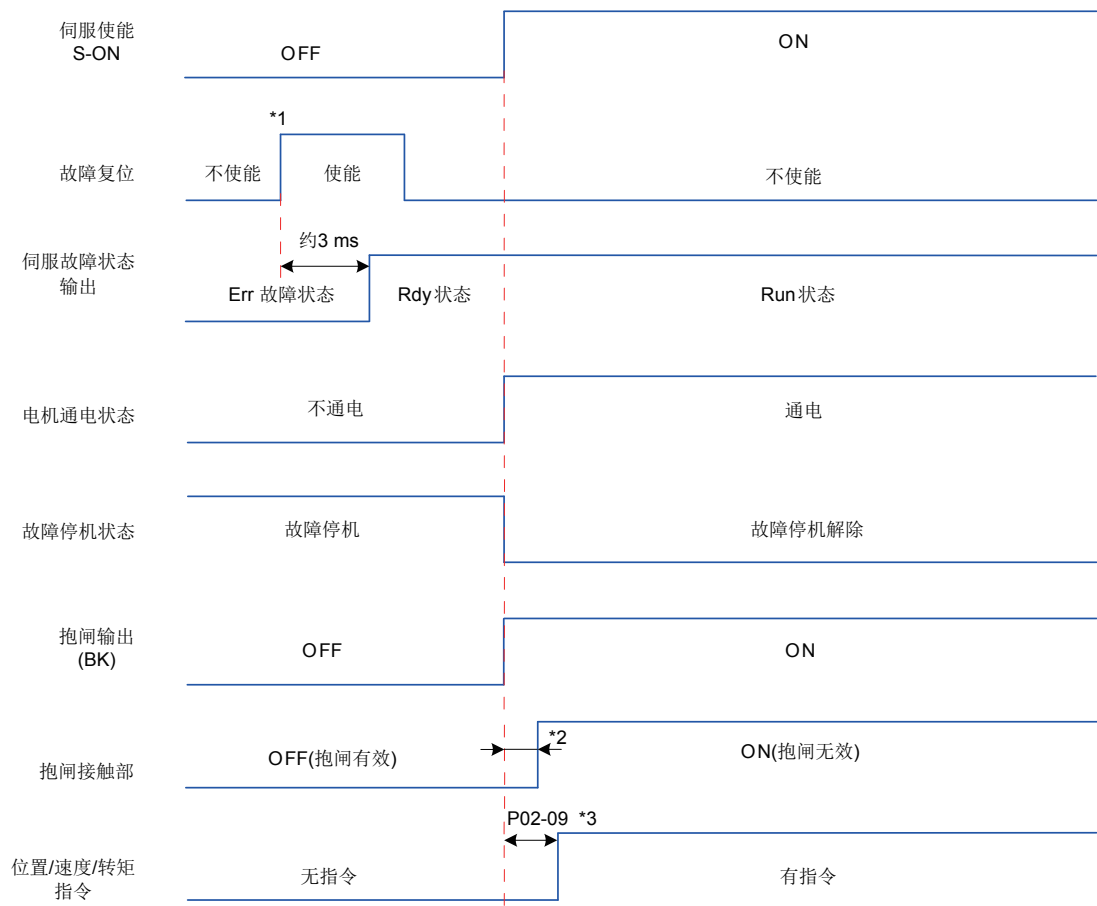


图 6-19 故障复位时序图



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

6.1.9 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 6-5 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 6-6 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
P02-05	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	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	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	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。

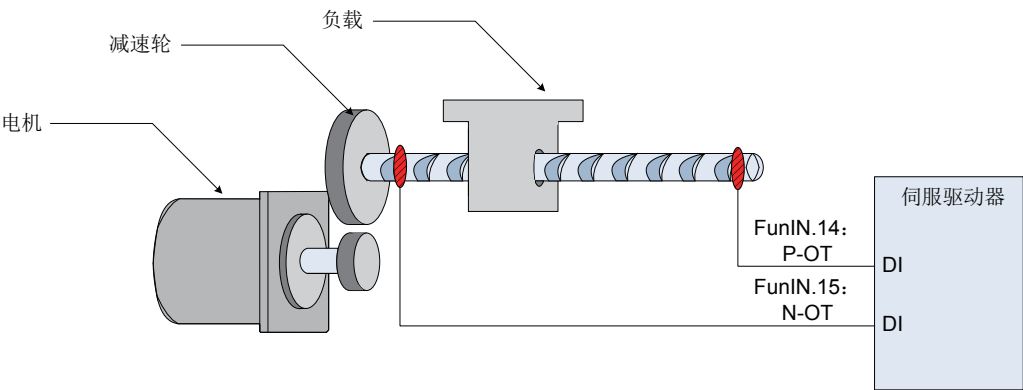


图 6-20 限位开关的安装示意图

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 (Fn-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 Er.900(DI 紧急刹车)。

☆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
Fn-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

6.2 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。

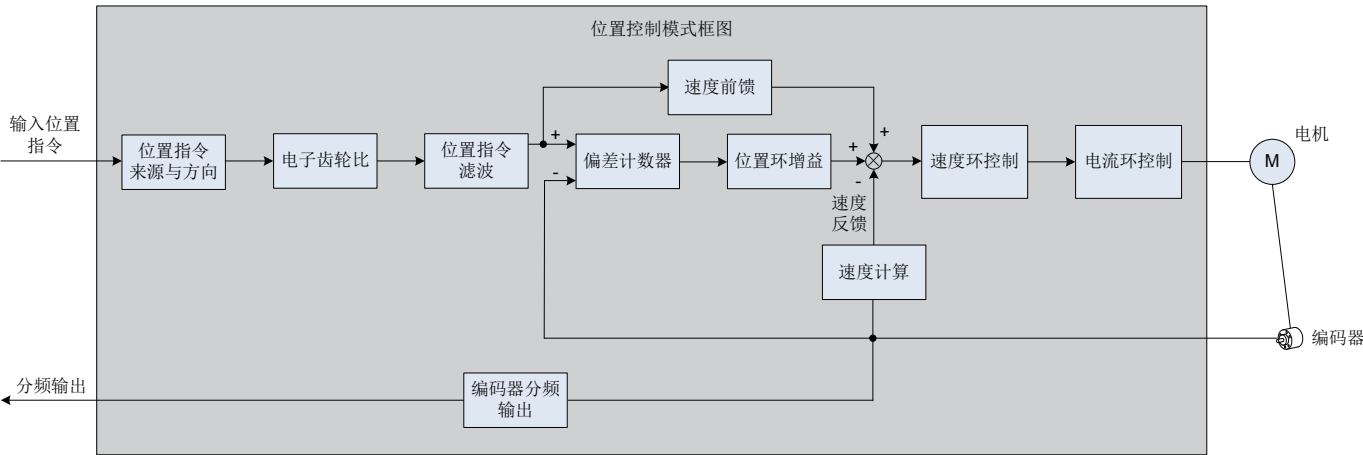


图 6-21 位置控制框图

通过伺服驱动器面板将参数P02-00 的值设定为 1，伺服驱动器将工作于位置控制模式。

6.2.1 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。

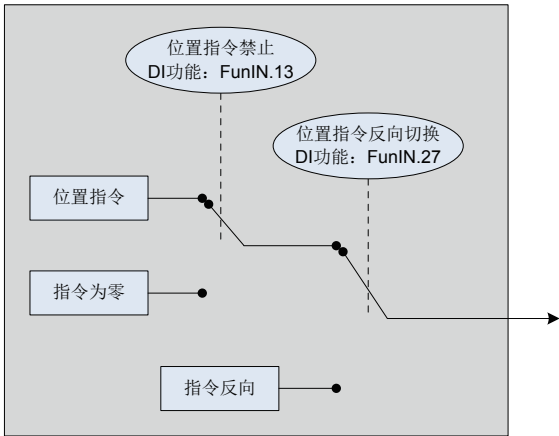


图 6-23 位置指令输入设置框图

1) 位置指令来源

位置控制模式时，首先应通过功能码 P03-00 设置位置指令来源。

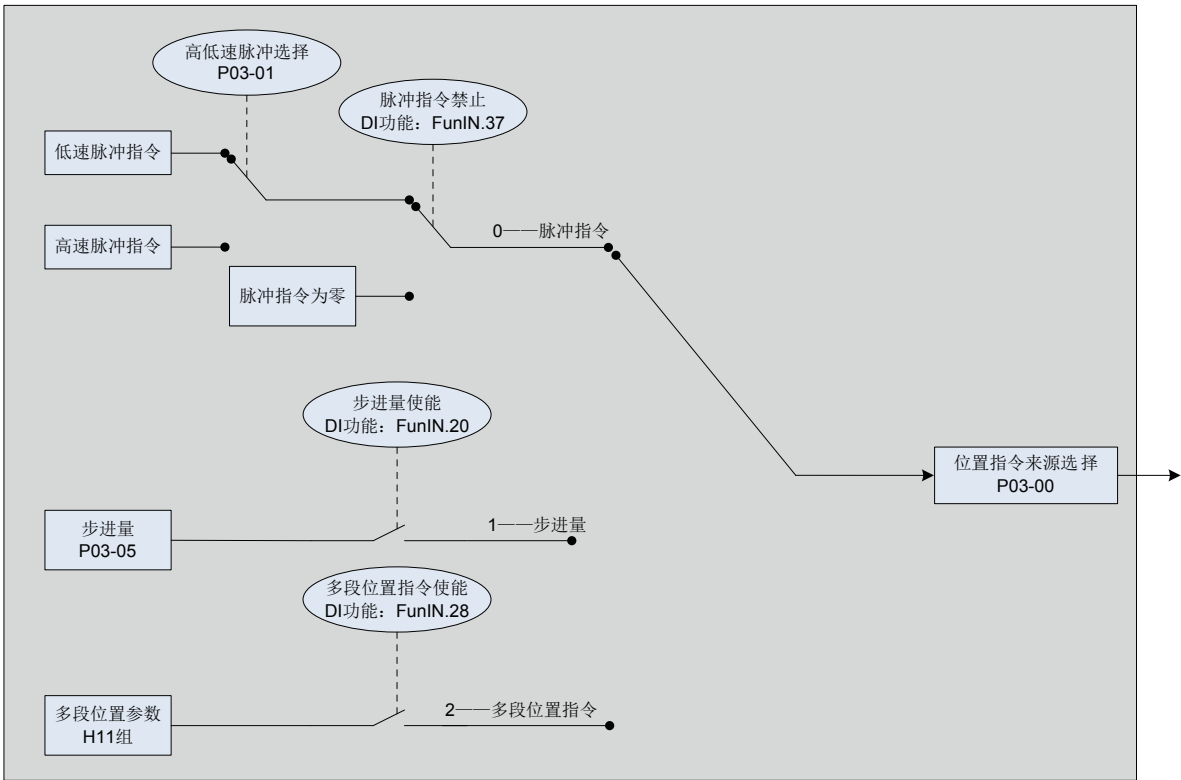


图 6-24 位置指令来源设置

☆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
P03-00	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 (P03-00=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。

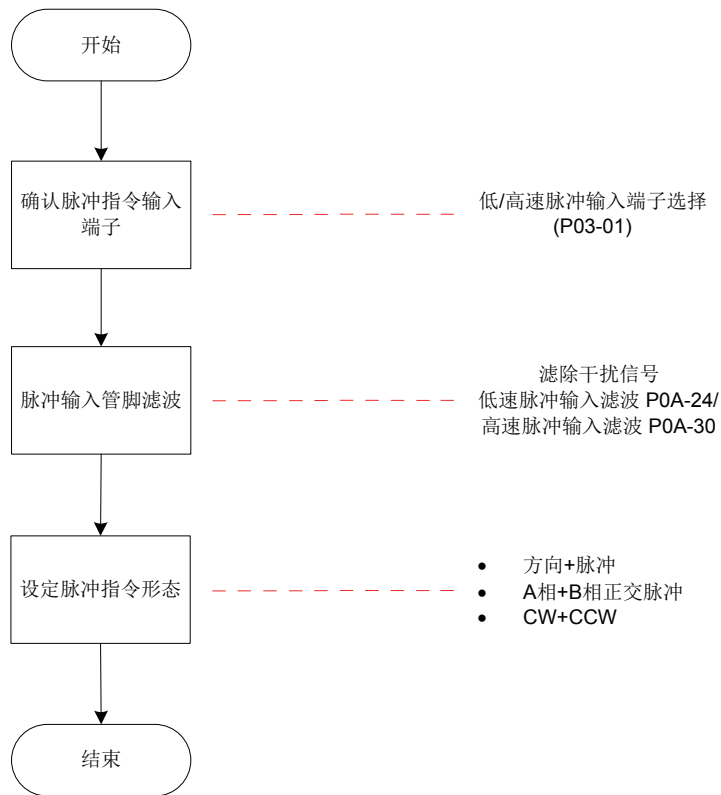
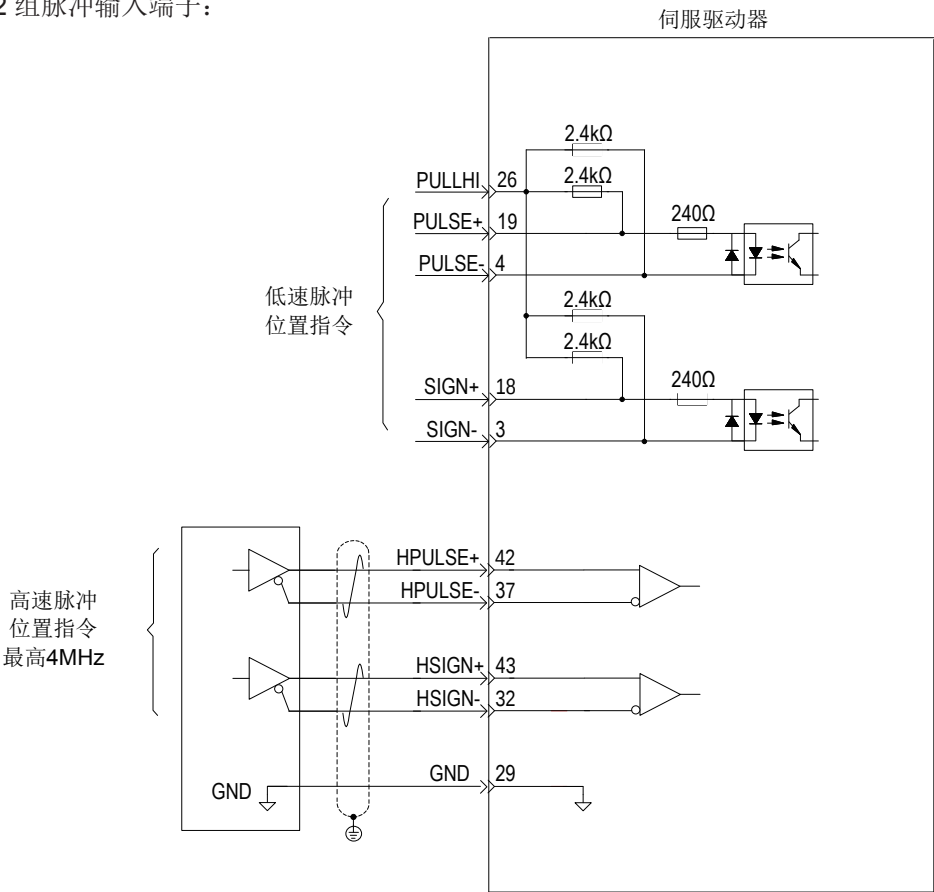


图 6-25 脉冲指令来源设置流程

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 4Mpps)。

☆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
P03-01	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

表 6-7 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	4M	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
P0A-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
P0A-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 。

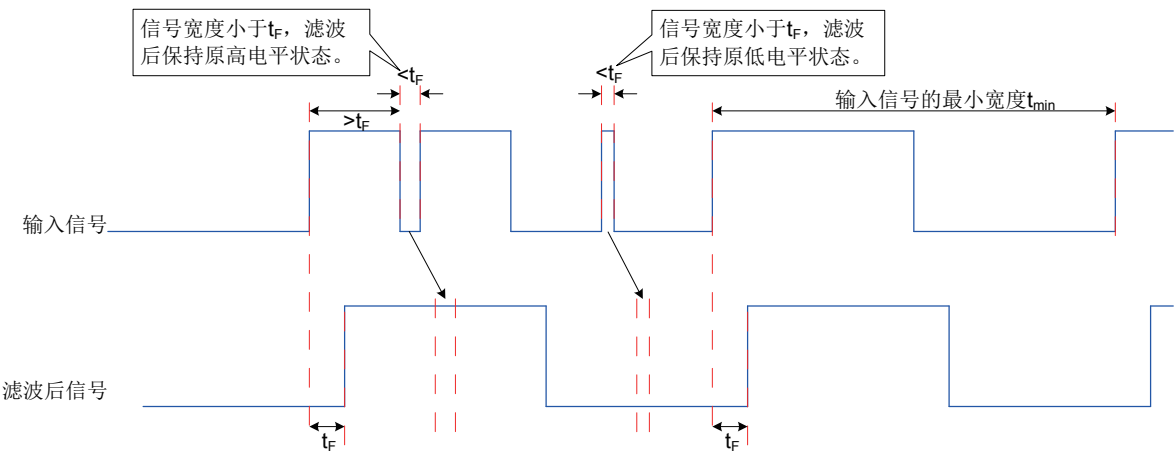


图 6-26 滤波信号波形举例

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 6-8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	P0A-24	<167k	30
低速脉冲输入端子	P0A-24	167k~250k	20
低速脉冲输入端子	P0A-24	250k~500k	10
高速脉冲输入端子	P0A-30	500k~1M	5
高速脉冲输入端子	P0A-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*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：

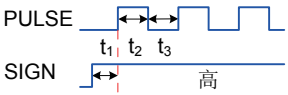
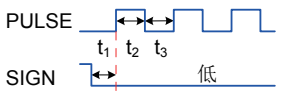
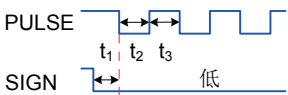
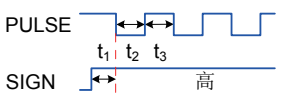
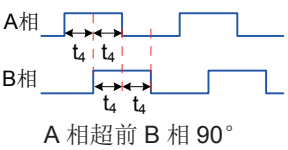
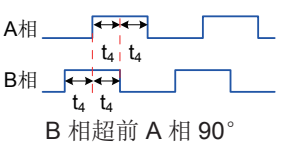
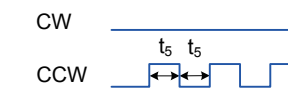
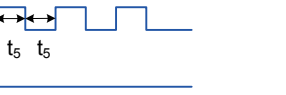
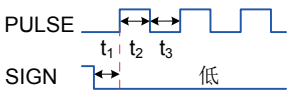
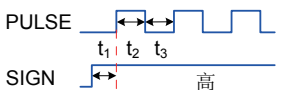
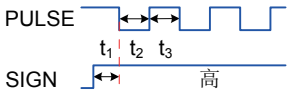
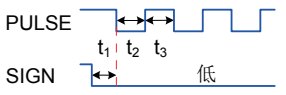
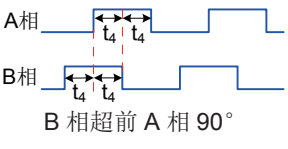
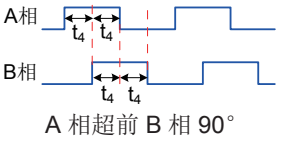
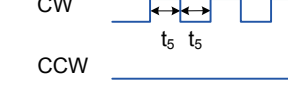
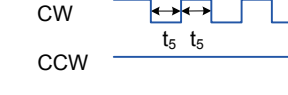
- 方向 + 脉冲 (正逻辑或者负逻辑)
- A 相 +B 相正交脉冲，4 倍频
- 正向脉冲 / 负向脉冲 (CW+CCW)

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
P03-15	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 6-9 脉冲形态说明

P02-02 旋转方向选择	P03-15 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 6-10 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
高速脉冲输入端子		4Mpps	0.125	0.125	0.125	0.25	0.125	0.125
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 Er.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 (P03-00=1)



- 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P03-05 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：

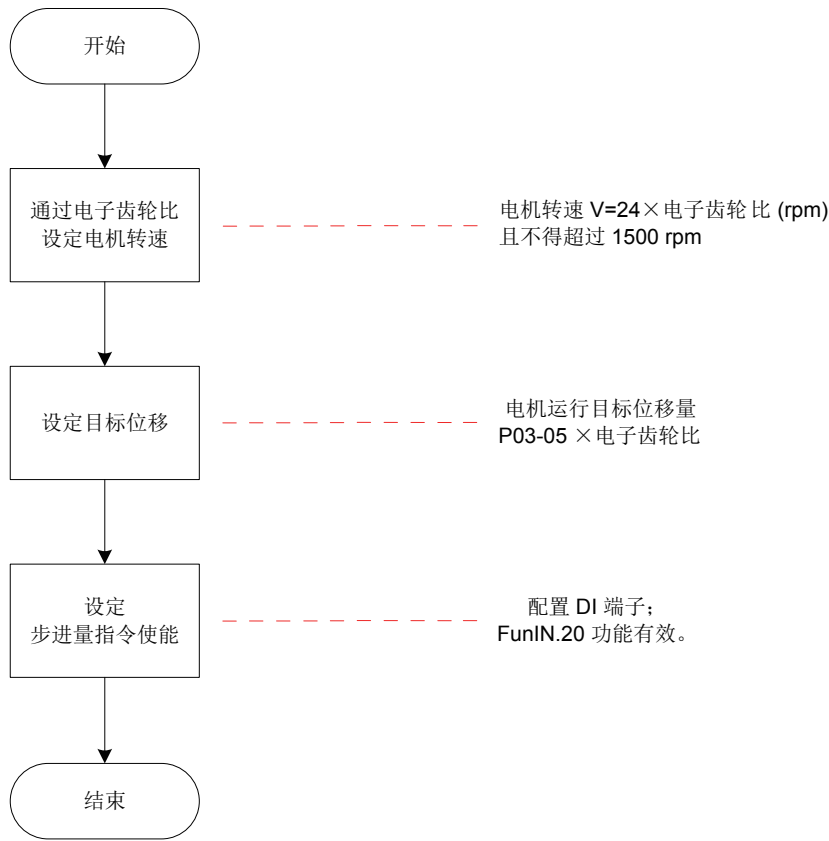


图 6-27 步进量指令来源设置流程

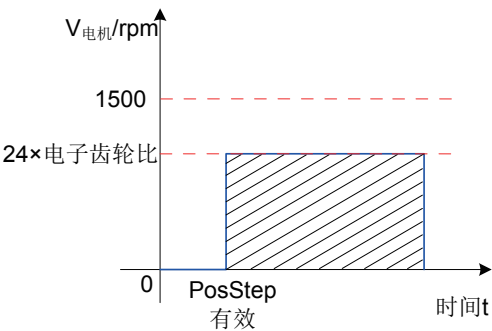


图 6-28 P03-00=1 时，电机运行曲线

图中，阴影部分面积等于电机位移： $P03-05 \times \text{电子齿轮比}$ (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。

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

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 P03-05 设定，P03-05 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
P03-05	步进量	-9999~9999	指令单位	P03-00=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，P03-05 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P03-05 设定的位置指令。

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 6-15 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 (Un-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。建议使用快速 DI(DI8 或 DI9) 端子。

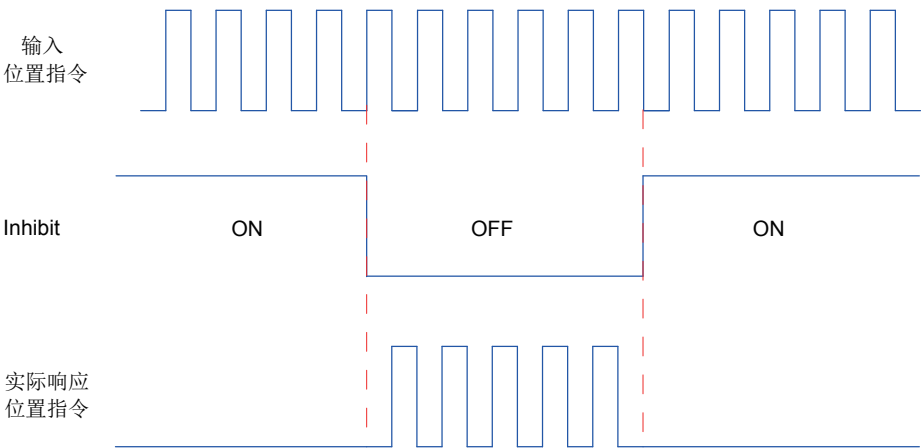


图 6-32 位置指令禁止功能波形举例

☆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 (Un-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，Un-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。建议使用快速 DI(DI8 或 DI9) 端子。

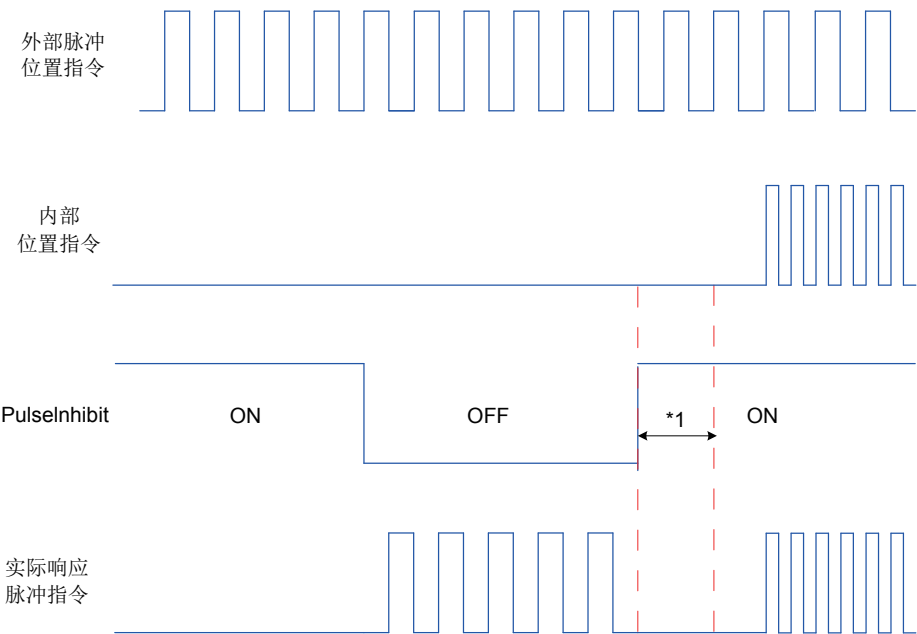


图 6-33 脉冲指令禁止功能波形举例



- 注 *1：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 (P03-00=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；

6.2.2 电子齿轮比



- 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 Er.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”：是指输入的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：

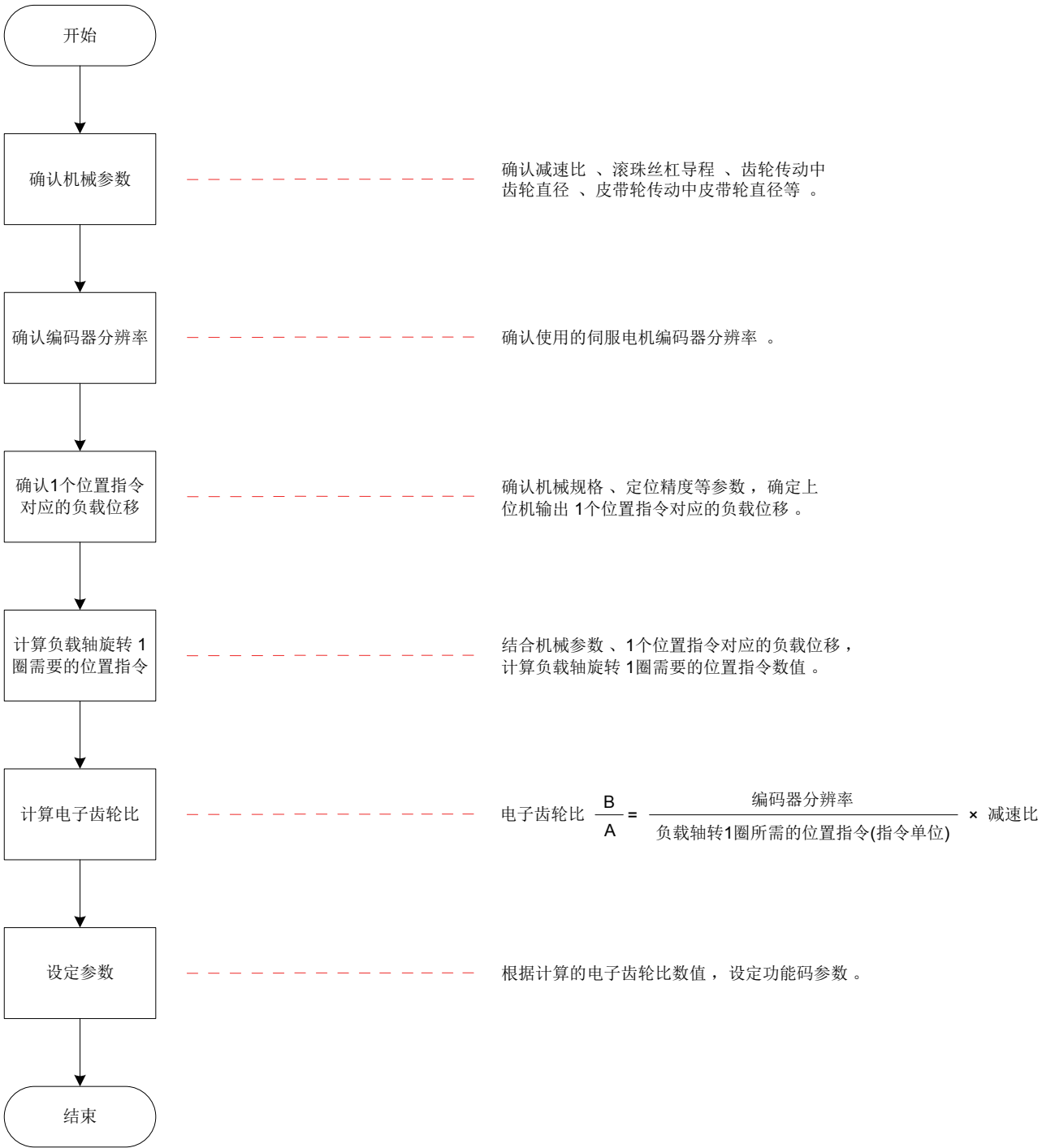


图 6-34 电子齿轮比设定步骤

其中，设定参数操作步骤如下：

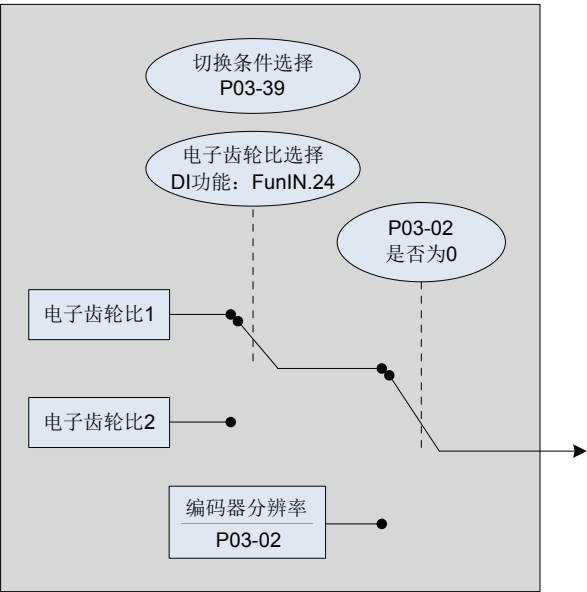


图 6-35 电子齿轮比设定操作流程



- 当P03-02 不为 0 时， $\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{\text{编码器分辨率}}{P03-02}$ ，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
P03-02	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	立即生效	再次通电	0
P03-07	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
P03-09	电子齿轮比 1(分母)	1~1073741824	-	设置第 1 组电子齿轮比的分母	运行设定	立即生效	10000
P03-11	电子齿轮比 2(分子)	1~1073741824	-	设置第 2 组电子齿轮比的分子	运行设定	立即生效	1048576
P03-13	电子齿轮比 2(分母)	1~1073741824	-	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



- 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 (P03-04) 使位置指令平滑切换。

P03-02 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
P03-39	电子齿轮比切换条件	0- 位置指令数为 0（P03-02=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 6-16 电子齿轮比

P03-02	P03-39	FunIN.24 对应的 DI 端子电平	电子齿轮比 $\frac{B}{A}$
0	0	无效	$\frac{P03-07}{P03-09}$
		有效	$\frac{P03-11}{P03-13}$
	1	无效	$\frac{P03-07}{P03-09}$
		有效	$\frac{P03-11}{P03-13}$
1~8388608	-	-	$\frac{\text{编码器分辨率}}{P03-02}$

对于串行编码器，电机分辨率 = $2^n(P/r)$ ，n 为串行编码器位数。

例如多摩川 23 位串行编码器，编码器分辨率 = $2^{23}(P/r)=8388608(P/r)$ 。

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:

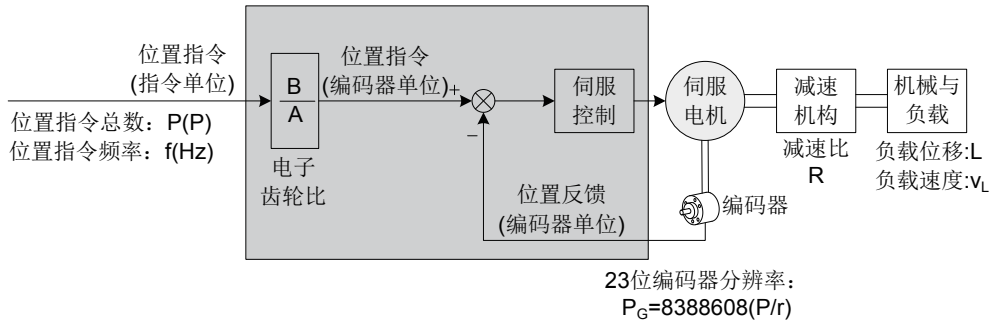


图 6-36 位置指令 (指令单位)、负载位移与电子齿轮比之间的关系

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

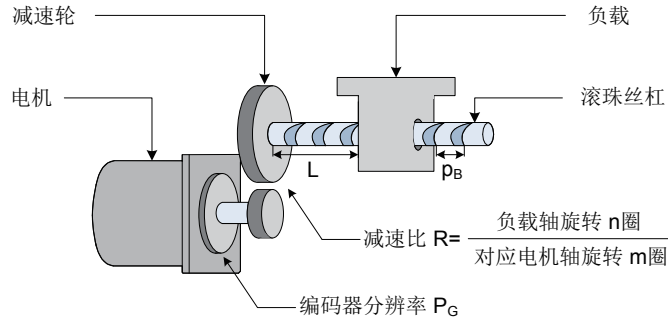


图 6-37 滚珠丝杠图示

① 已知输入驱动器 1 个脉冲对应负载位移为 $\Delta L(\text{mm})$

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 $L(\text{mm})$ 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 $v_L(\text{mm/s})$ 和位置指令频率 $f(\text{Hz})$

负载轴转速: $\frac{v_L}{p_B} \text{ (r/s)}$

电机速度: $v_M = \frac{v_L}{p_B} \times \frac{1}{R} \text{ (r/s)}$

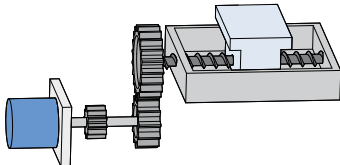
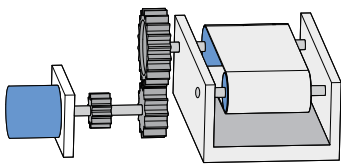
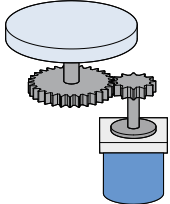
位置指令频率、电子齿轮比与电机速度之间的关系:

$$f \times \frac{B}{A} = v_M \times P_G$$

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 6-17 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	23bit=8388608P/r	23bit=8388608P/r	23bit=8388608P/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	$\frac{B}{A} = \frac{8388608}{100} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{8388608}{125600} \times \frac{5}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{8388608}{36000} \times \frac{10}{1}$
6	设定	P03-07=8388608 P03-09=100	P03-07=41943040 P03-09=125600	P03-07=8388608 P03-09=36000

6.2.3 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。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
P03-04	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
P03-06	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。

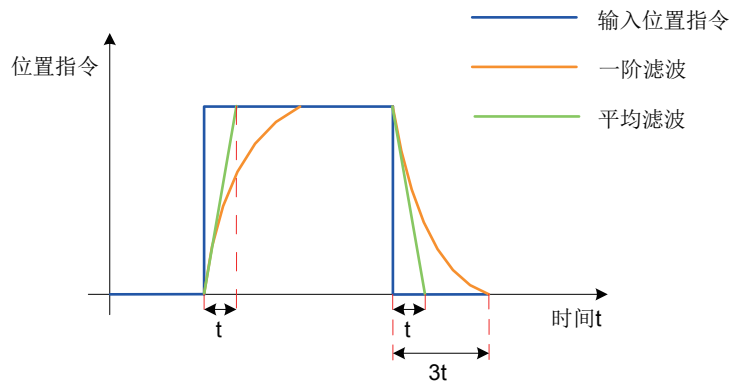


图 6-38 矩形位置指令一阶滤波与平均滤波示意图

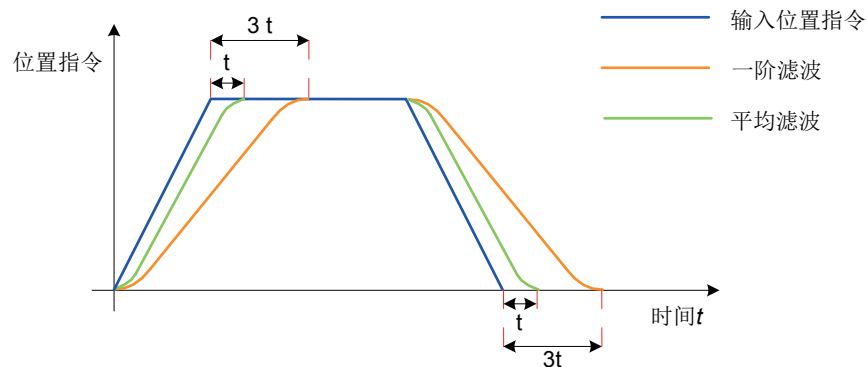


图 6-39 梯形位置指令一阶滤波与平均滤波示意图

6.2.4 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 (P03-16)，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
P03-16	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

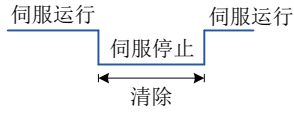
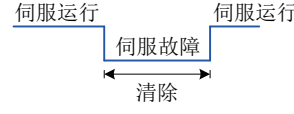
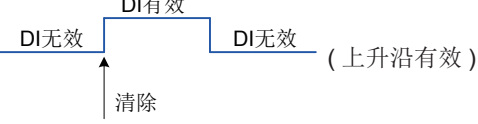
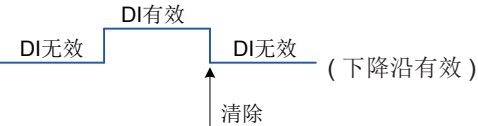
P03-16=2 时，应将伺服驱动器的 1 个 DI 端子配置为功能 35(FunIN.35: ClrPosErr，清除位置偏差)，并确定 DI 端子有效逻辑。建议使用快速 DI(DI8 或 DI9) 端子。

☆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 6-18 位置偏差清除设定

设定值	清除条件	清除时间
P03-16=0	伺服 OFF 或伺服状态不为“run”时，清除位置偏差。	
P03-16=1	伺服 OFF 伺服发生故障或警告时，清除位置偏差。	
P03-16=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。	
		

6.2.5 分频输出功能



- 全闭环控制模式下不能使用分频输出功能，此时分频输出端子作为外部光栅尺信号的输入端子。
- Z 信号分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 P03-41=0 有效变化沿为下降沿；
 - ② P03-41=1 有效变化沿为上升沿。

伺服驱动器的分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。

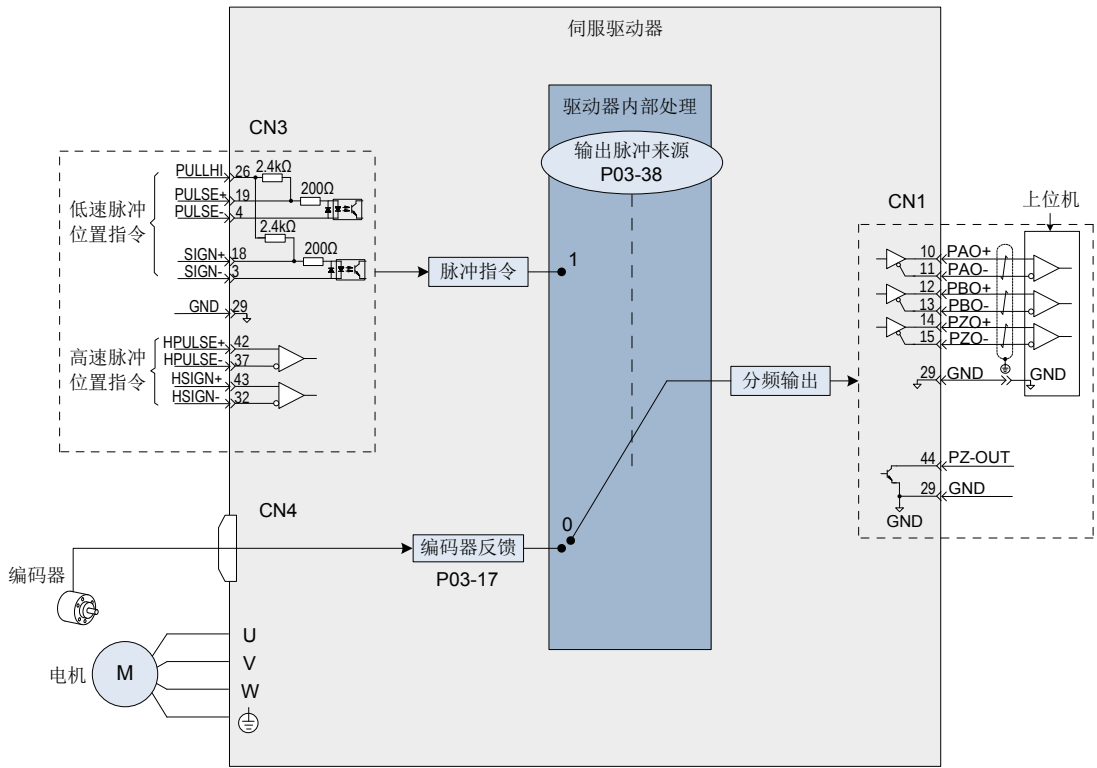


图 6-40 分频输出原理示意图

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P03-38=1；上位机用作闭环反馈时，建议采用编码器分频输出方式，即P03-38=0；

伺服驱动器有 1 组分频输出端子：

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

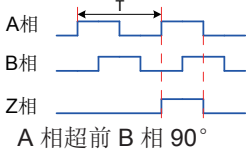
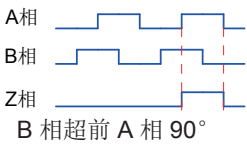
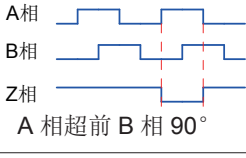
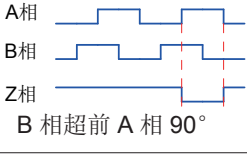
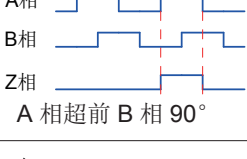
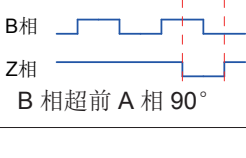
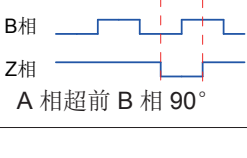
Z 相脉冲：PZO+、PZO-，差分输出，最大输出脉冲频率为 2Mpps。

PZ-OUT，GND，集电极开路输出，最大输出脉冲频率为 100kpps。

使用分频输出功能时，应根据需要对输出脉冲的来源 (P03-38)、相位 (P02-03)、分辨率 (P03-17) 以及 Z 相脉冲极性 (P03-41) 分别进行设置。

输出来源为编码器反馈脉冲 (P03-38=0) 时，电机旋转 1 圈，A/B 相输出脉冲数由P03-17 和P03-61(编码器分频脉冲数) 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 6-19 编码器分频输出 (P03-38=0) 脉冲示意图

P02-03 (输出脉冲相位)	P03-41 (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	 A 相超前 B 相 90°	 B 相超前 A 相 90°
	1	 A 相超前 B 相 90°	 B 相超前 A 相 90°
1	0	 B 相超前 A 相 90°	 A 相超前 B 相 90°
	1	 B 相超前 A 相 90°	 A 相超前 B 相 90°

☆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
P03-17	编码器分频脉冲数	35~32767	p/r	P03-61<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	再次通电	2500
P03-38	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	再次通电	0
P03-41	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	再次通电	1
P03-61	编码器分频脉冲数 (32 位)	0~262143	p/r	当设置值P03-61>=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	再次通电	0

6.2.6 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 (P03-20)，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：

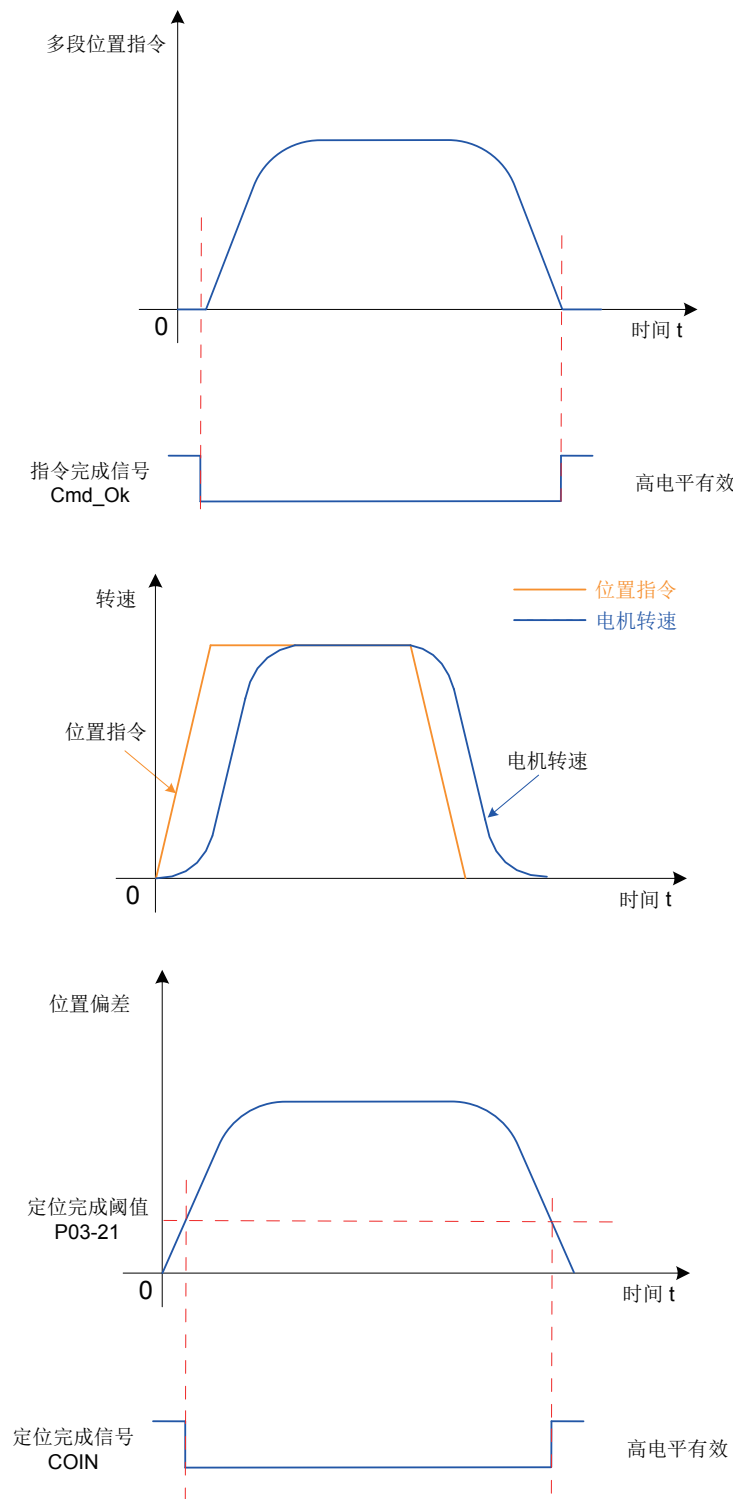


图 6-41 定位完成 / 接近功能说明

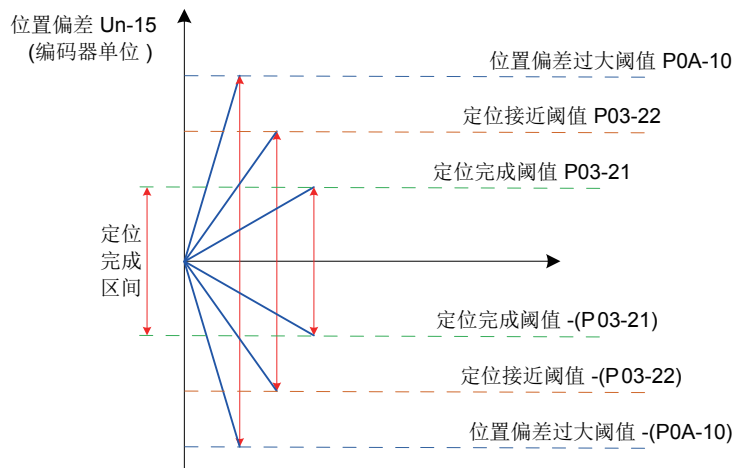


图 6-42 位置偏差相关信号

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 (P03-20) 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：

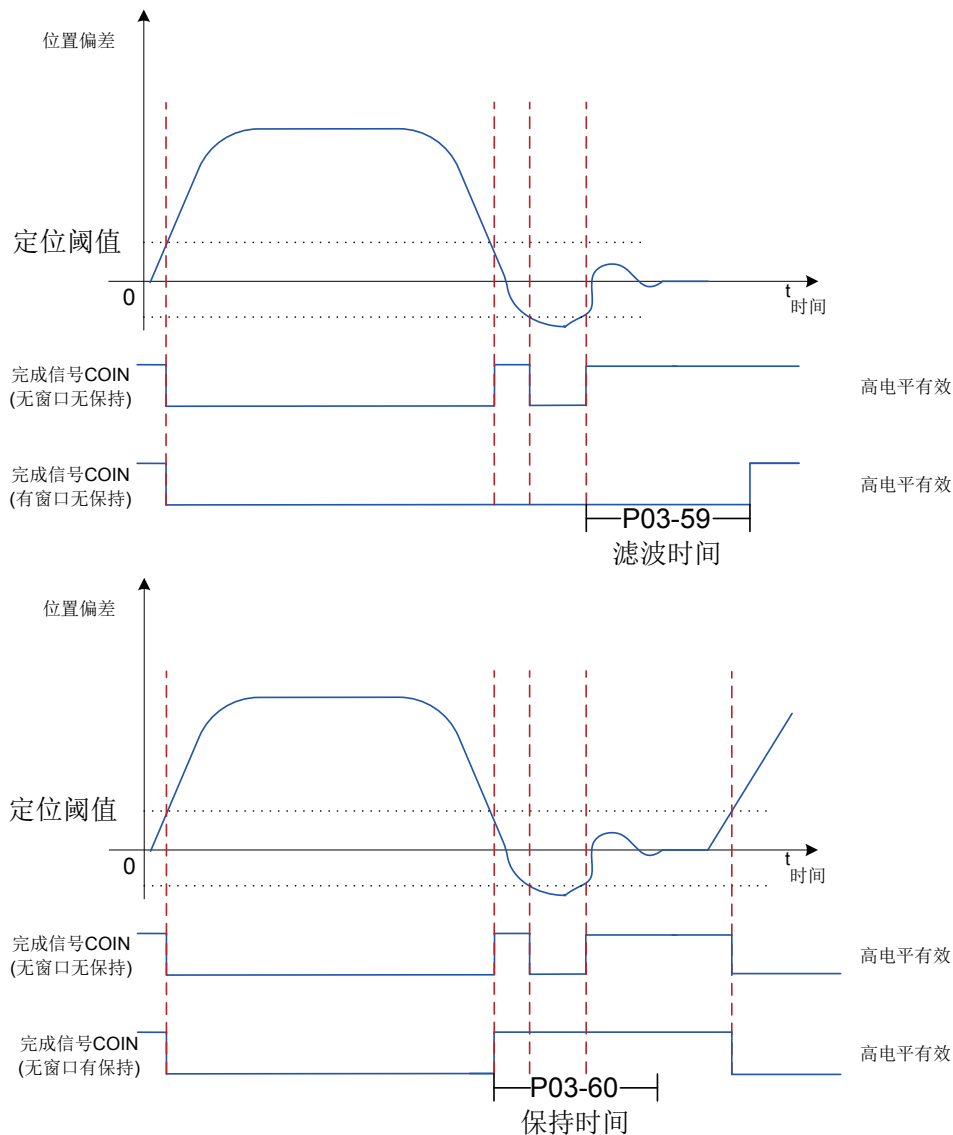


图 6-43 定位完成窗口时间和保持时间的原理图

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	停机生效	立即生效	0
P03-20	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P03-60 的时间有效	-	设置定位完成 (COIN)/ 接近 (NEAR) 有效的条件	运行设定	立即生效	0
P03-21	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
P03-22	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
P03-59	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
P03-60	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



- 定位接近阈值 (P03-22) 一般需大于定位完成阈值 (P03-21)。
- 定位完成阈值 (P03-21) 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P03-21 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P03-21 设定值。
- 在定位完成阈值 (P03-21) 小，位置偏差也较小情况下，可通过设置P03-20 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P03-21 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P03-22 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。

6.2.7 中断定长功能



- 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Un-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 (P03-29)，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P03-26 不为 0;
- 中断定长位移P03-24 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。

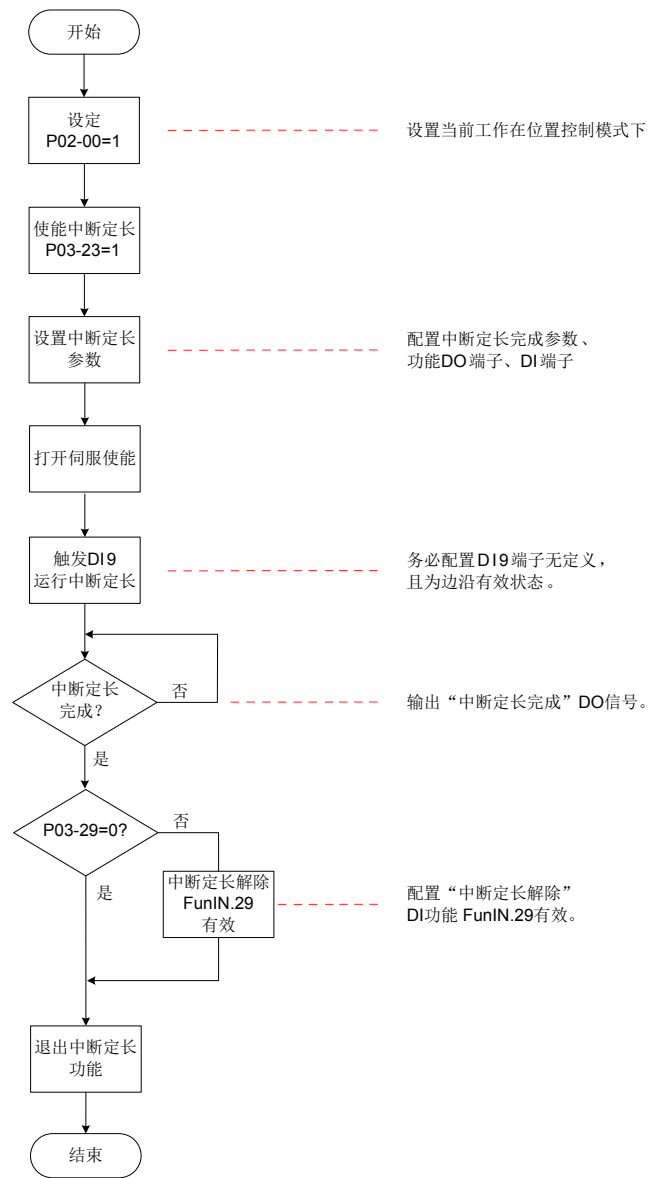


图 6-44 中断定长功能信号流程图

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
P03-23	中断定长使能	0- 禁止 1- 使用	-	设置是否使能中断定长功能	停机设定	再次通电	0
P03-24	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
P03-26	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
P03-27	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
P03-29	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，P03-29=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。



- 使用中断定长功能时，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 (P06-18) 禁止分配为其他 DI 功能，且端子逻辑 (P06-19) 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 6-20 中断定长功能时，DI9 有效逻辑

P06-19	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：

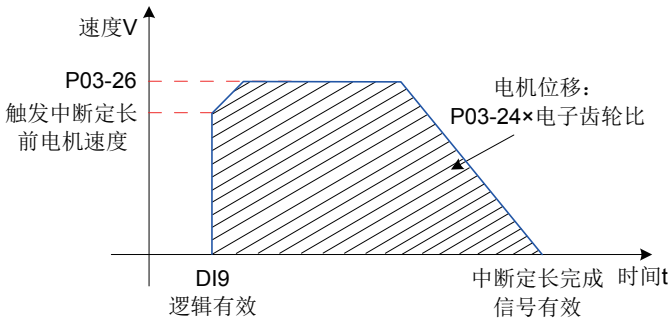


图 6-45 中断定长功能电机运行曲线

表 6-21 中断定长电机转速说明

P03-26	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	P03-26

6.2.8 原点复归功能



- 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P03-31 选择设定。

零点：即定位目标点，可表示为原点 + 偏移量 (P03-36 设定)。当P03-36 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 (Un-07) 均与机械原点偏移量 (P03-36) 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 6-22 原点回零与电气回零的比较

复归类别	回零模式 (P03-30)	回零方向、减速点、原点	触发信号	电机总位移
原点回零	0	-	-	-
	1	P03-31 决定	HomingStart 信号	由机械原点坐标、偏移位移决定
	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 不需减速点和原点信号	HomingStart 信号	(P03-36-Un-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



- 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 Er.950(正向超程警告)或 Er.952(反向超程警告)，若 P03-40=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 (P03-31=0)
- 正向回零，减速点、原点为电机 Z 信号 (P03-31=2)
- 正向回零，减速点为原点开关、原点为电机 Z 信号 (P03-31=4)
- 正向回零，减速点、原点为正向超程开关 (P03-31=6)
- 正向回零，减速点为正向超程开关，原点为电机 Z 信号 (P03-31=8)
- 正向回零，减速点、原点为机械极限位置 (P03-31=10)
- 正向回零，减速点为机械极限位置，原点为电机 Z 信号 (P03-31=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 (P03-31=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 P03-32 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 P03-34 设定逐渐减速至 -(P03-33) 后，伺服电机以 -(P03-33) 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 P03-33 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。

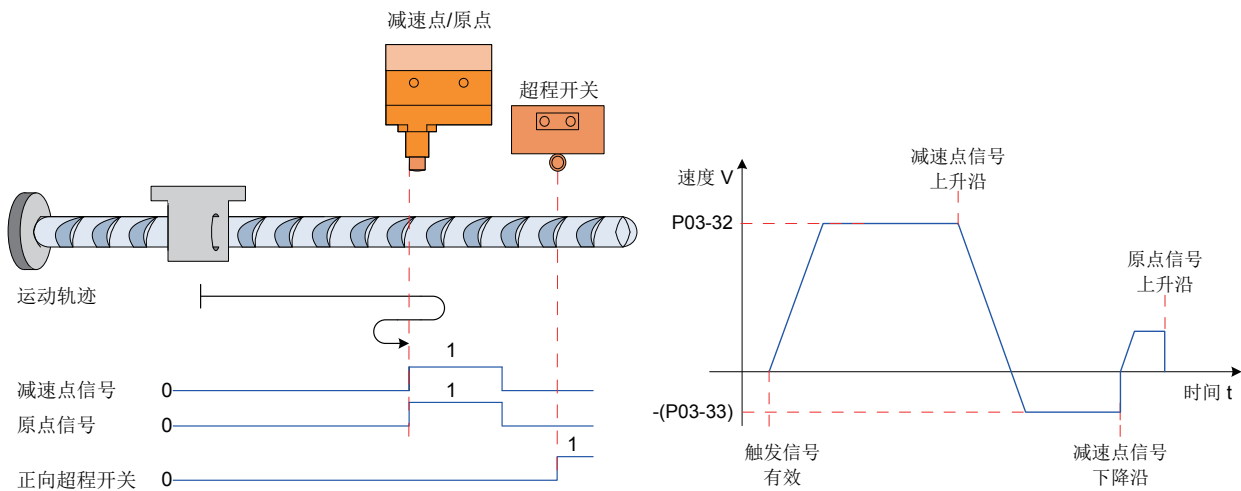


图 6-46 模式 0 原点回零电机运行曲线①与转速说明

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 $-(P03-33)$ 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 $P03-33$ 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。

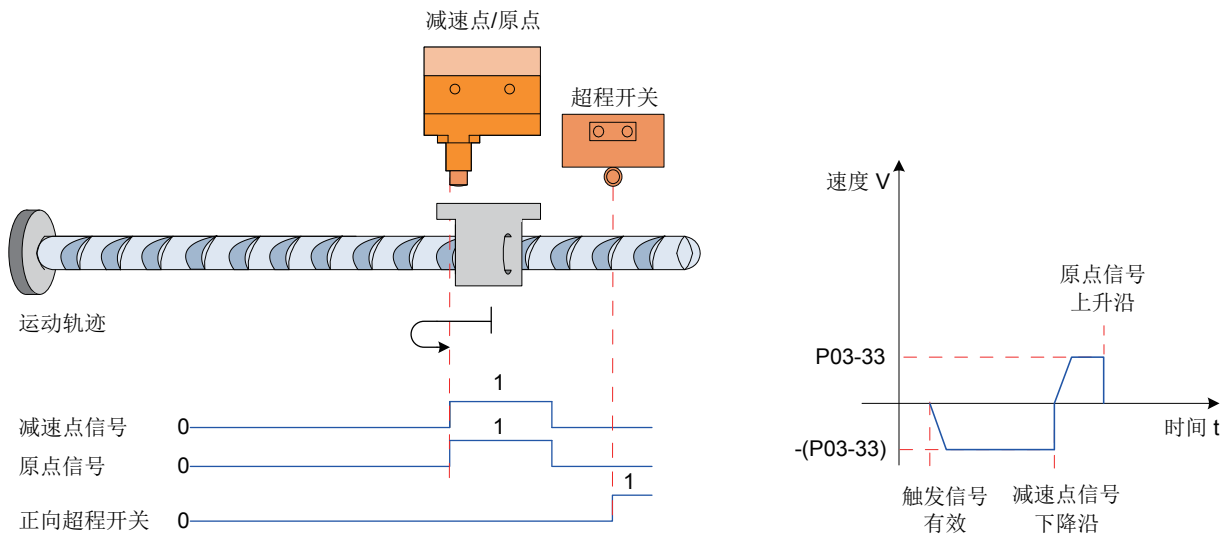


图 6-47 模式 0 原点回零电机运行曲线②与转速说明

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 $P03-32$ 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 $P03-40$ 设置，决定立刻反向回零 ($P03-40=2$ 或 3)，或停机并等待上位机再次给出原点回零触发信号 ($P03-40=0$ 或 1)，满足条件后，驱动器以 $-P03-32$ 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 $P03-34$ 设定值减速反向 (即回复正向)，伺服电机以 $P03-33$ 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。

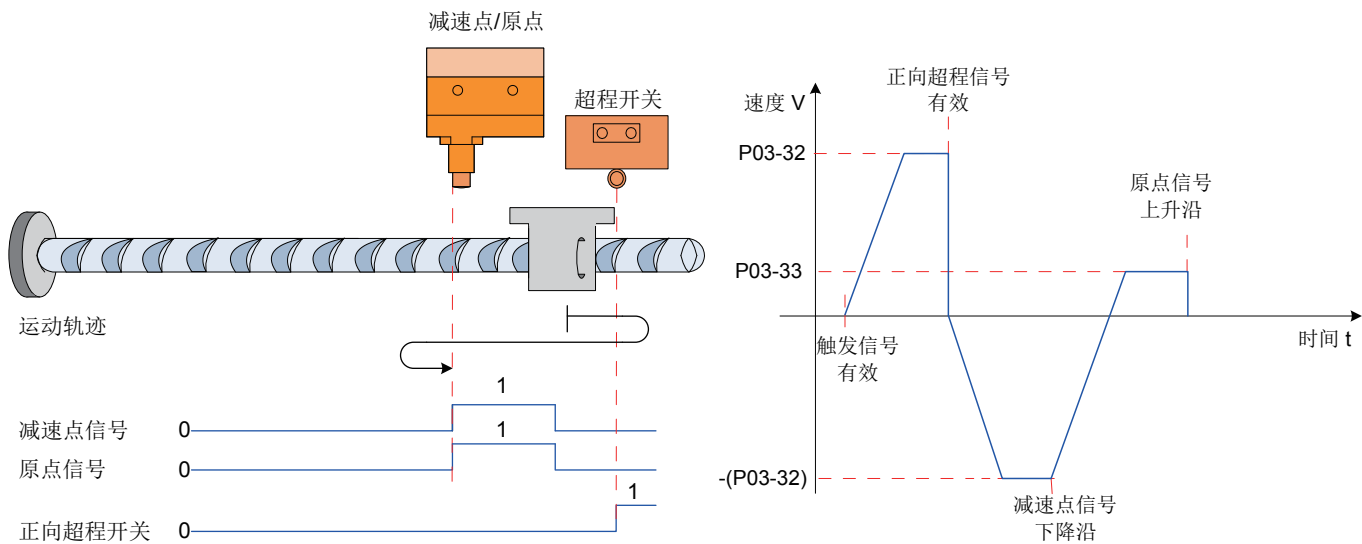


图 6-48 模式 0 原点回零电机运行曲线③与转速说明

b) 原点回零：正向回零，减速点、原点为电机 Z 信号 (P03-31=2)



- 以 Z 信号为减速点和原点的原点回零方式 (P03-31=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P03-32 设定值高速正向搜索 Z 信号，遇到 Z 信号的上升沿后，按照P03-34 设定值减速反向，加速至 -(P03-33)，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。

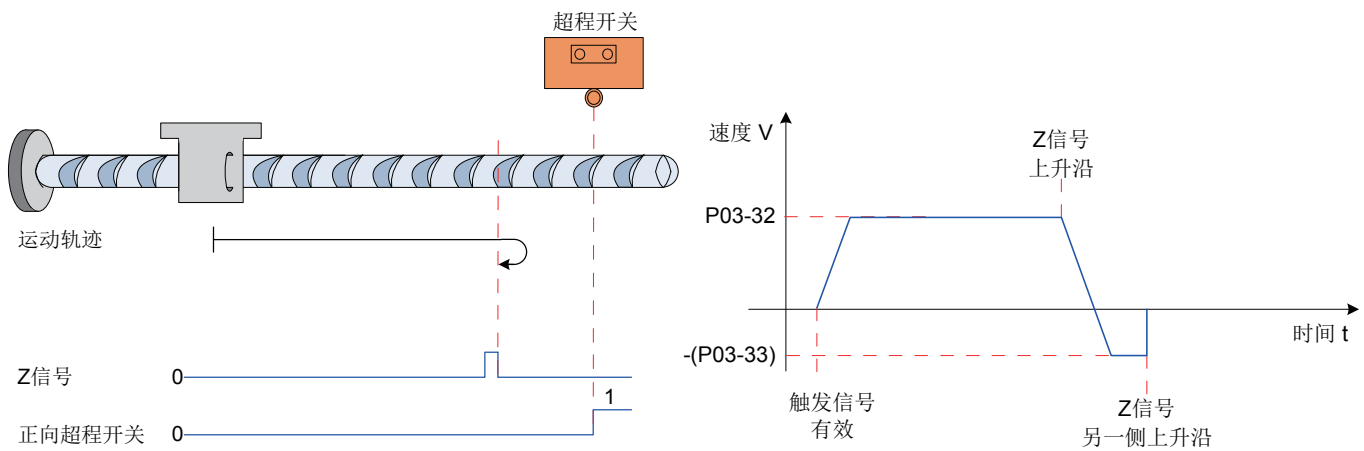


图 6-49 模式 2 原点回零电机运行曲线①与转速说明

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P03-33 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 -(P03-33) 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。

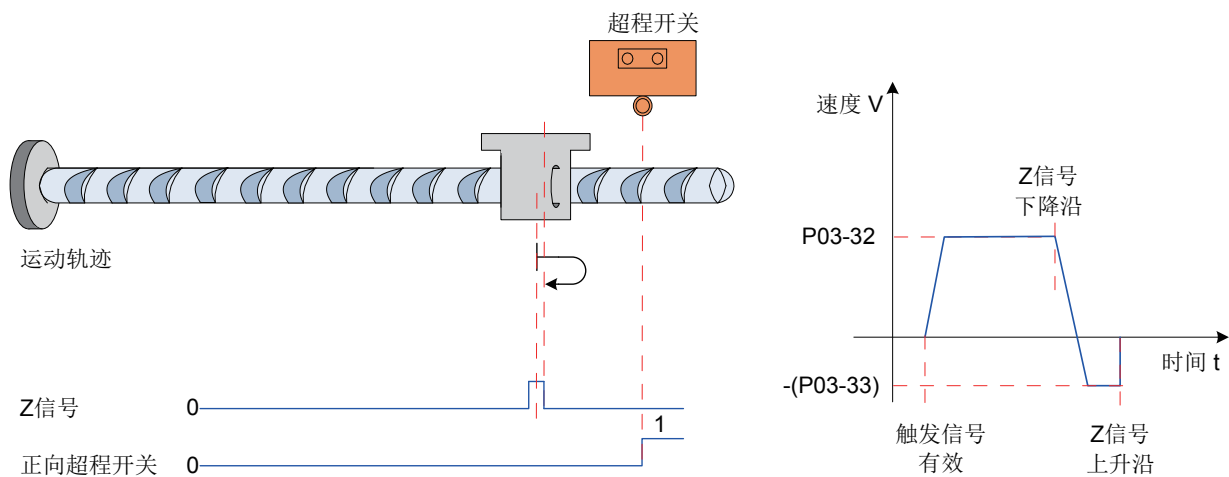


图 6-50 模式 2 原点回零电机运行曲线②与转速说明

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P03-32 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P03-40 设置，决定立刻反向回零 (P03-40=2 或 3)，或停机并等待上位机再次给出原点回零触发信号 (P03-40=0 或 1)，满足条件后，驱动器以 -(P03-32) 反向高速搜索 Z 信号，直至遇到 Z 信号上升沿，按照P03-34 设定值逐渐减速反向 (即恢复正向)，伺服电机以P03-33 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。

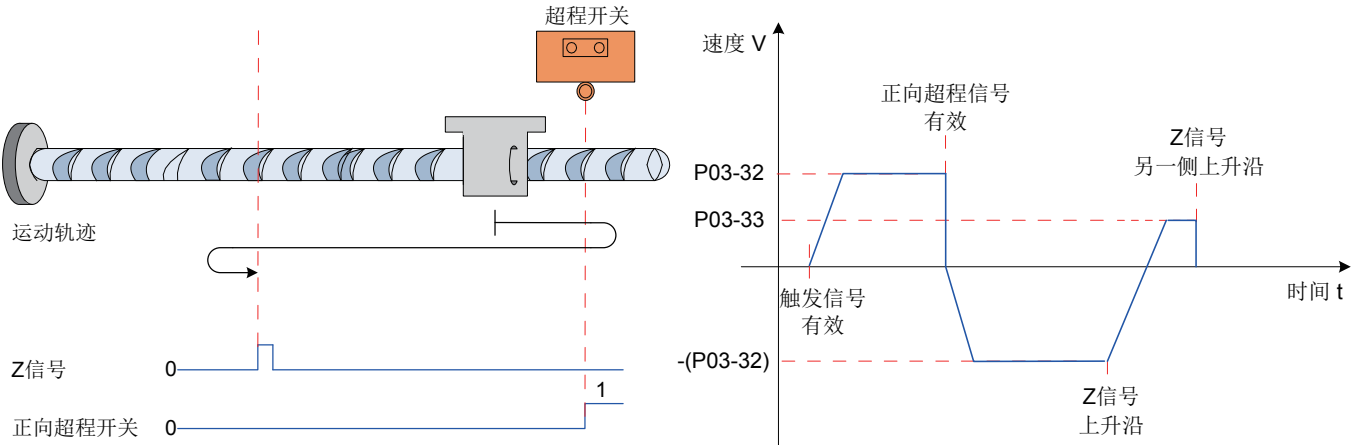


图 6-51 模式 2 原点回零电机运行曲线③与转速说明

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 (P03-31=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P03-32 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P03-34 设定逐渐减速反向，伺服电机以 -(P03-33) 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P03-33 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。

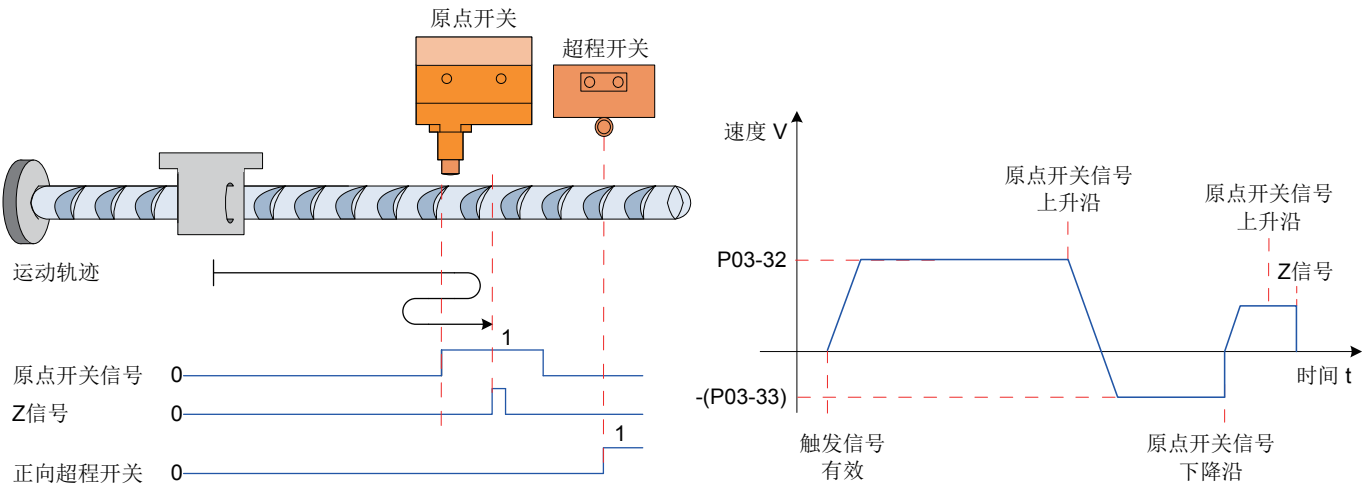


图 6-52 模式 4 原点回零电机运行曲线①与转速说明

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 $-(P03-33)$ 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 $P03-33$ 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 $P03-33$ 正向低速运行，之后第一次遇到 Z 信号上升沿立即停机。

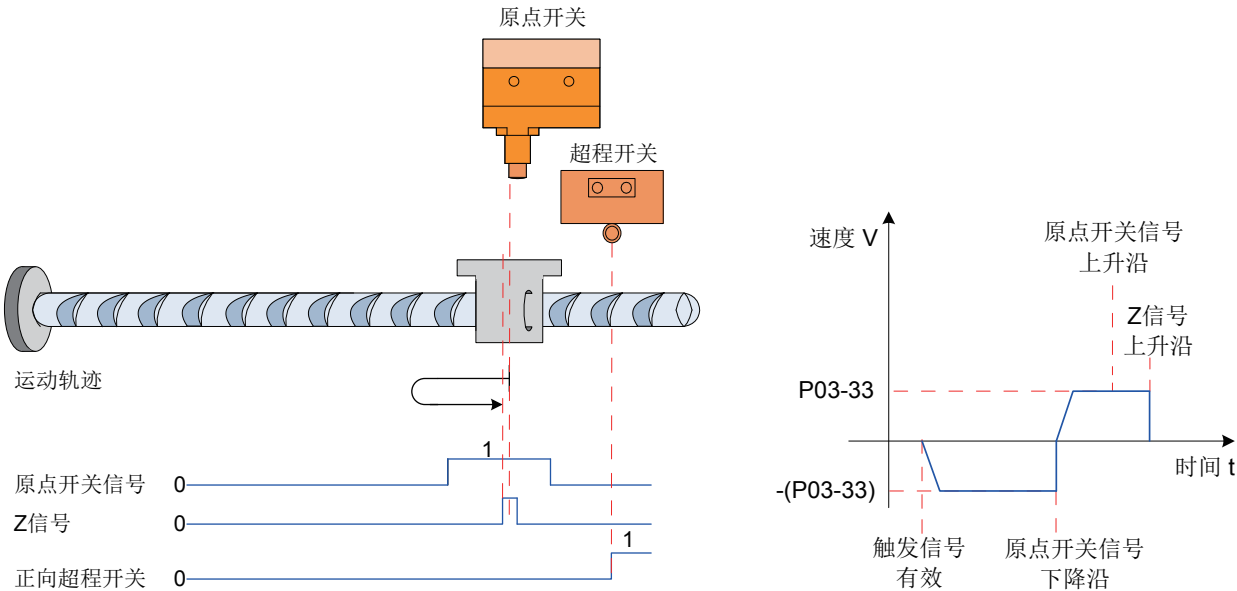


图 6-53 模式 4 原点回零电机运行曲线②与转速说明

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 $P03-32$ 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 $P03-40$ 设置，决定立刻反向回零 ($P03-40=2$ 或 3)，或停机并等待上位机再次给出原点回零触发信号 ($P03-40=0$ 或 1)，满足条件后，驱动器以 $-(P03-32)$ 反向高速搜索减速点，直至遇到原点开关信号下降沿，按照 $P03-34$ 设定值逐渐减速反向（即恢复正向）后，伺服电机以 $P03-33$ 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。

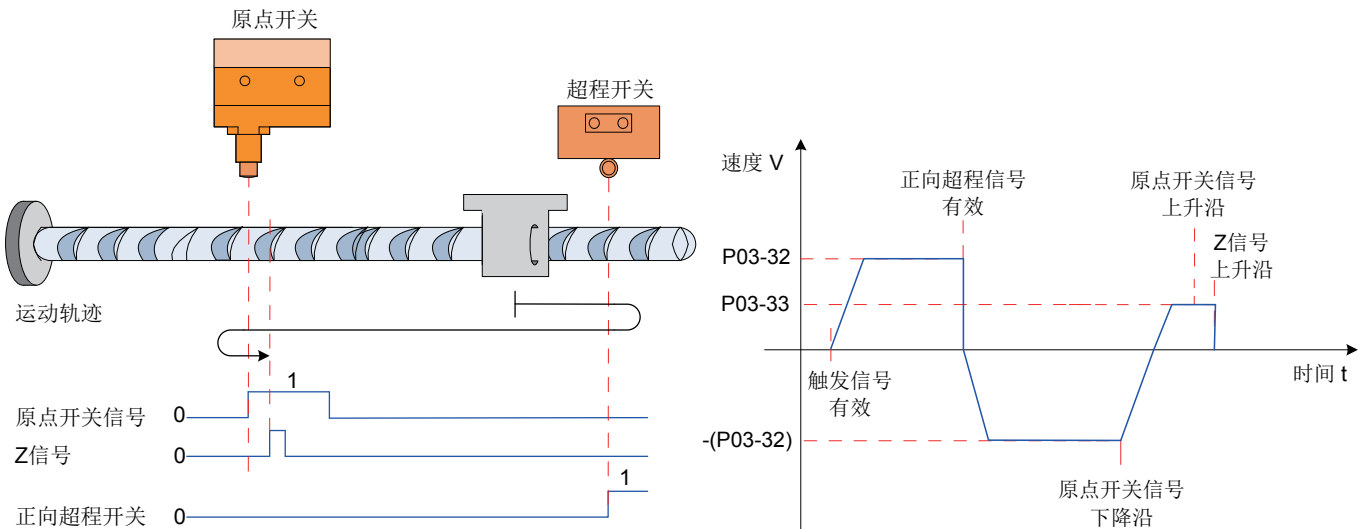


图 6-54 模式 4 原点回零电机运行曲线③与转速说明

d) 原点回零：正向回零，减速点、原点为正向超程开关 (P03-31=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P03-32 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P03-34 设定逐渐减速反向，伺服电机以 -(P03-33) 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P03-33 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。

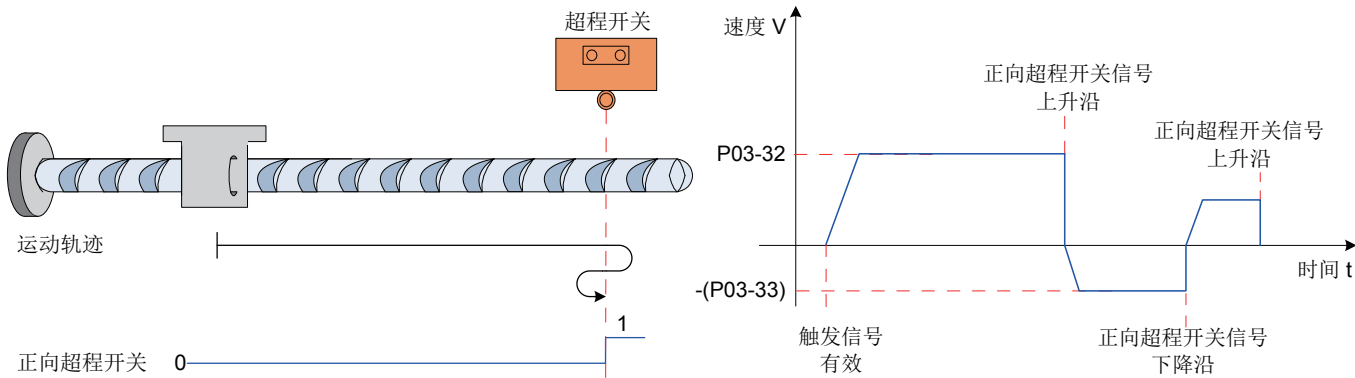


图 6-55 模式 6 原点回零电机运行曲线①与转速说明

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 -(P03-33) 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P03-33 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。

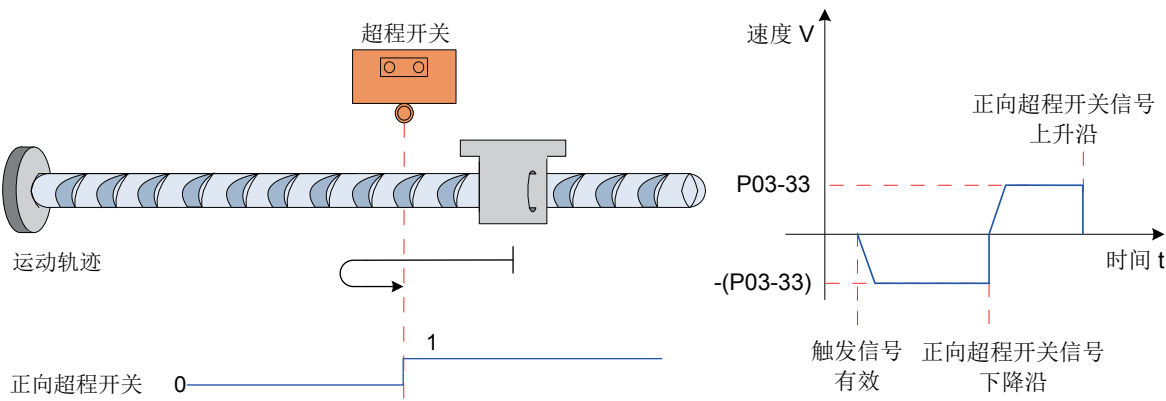


图 6-56 模式 6 原点回零电机运行曲线②与转速说明

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 (P03-31=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P03-32 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P03-34 设定逐渐减速反向，伺服电机以 -(P03-33) 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P03-33 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。

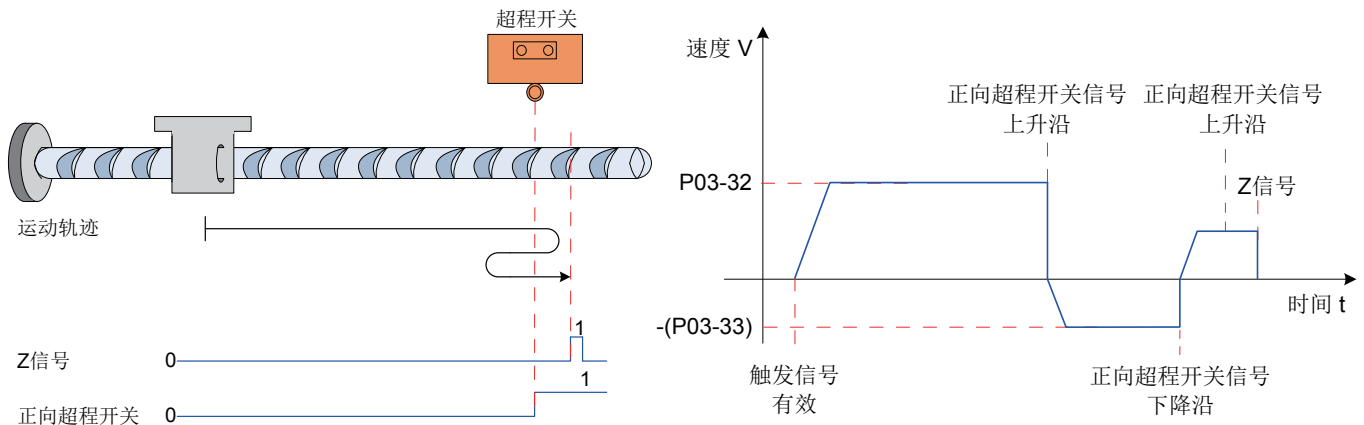


图 6-57 模式 8 原点回零电机运行曲线①与转速说明

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 -(P03-33) 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P03-33 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P03-33 正向低速运行，之后第一次遇到 Z 信号上升沿立即停机。

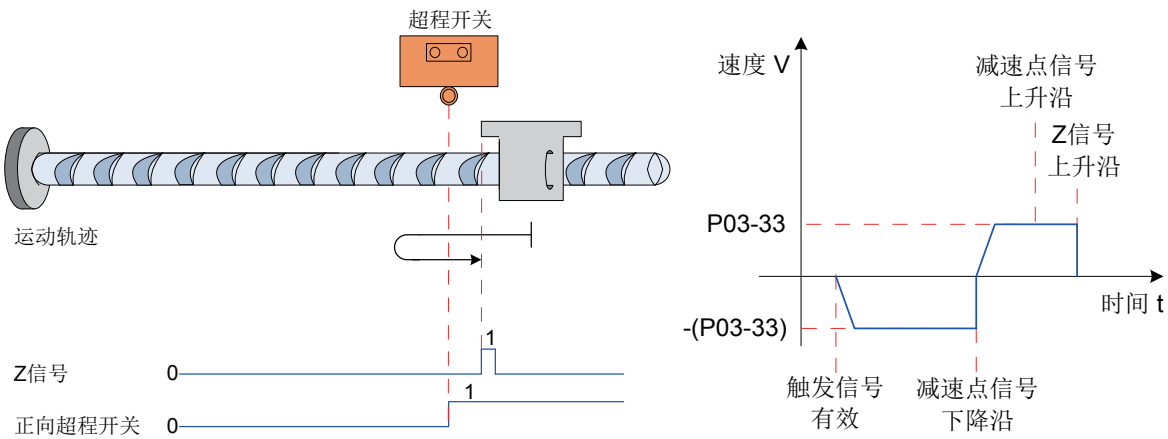


图 6-58 模式 8 原点回零电机运行曲线②与转速说明

f) 原点回零：正向回零，减速点和原点为正向机械极限位置（P03-31=10）

伺服电机首先以P03-33 设定值正向低速运行，撞到机械极限位置后，如果转矩达到P03-58 转矩上限，且速度低于P03-56 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。

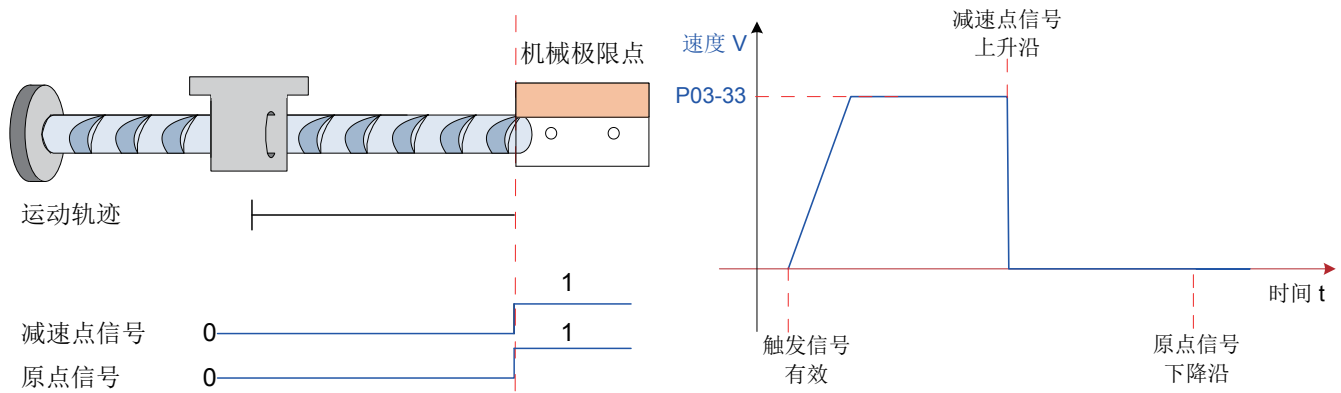


图 6-59 模式 10 原点回零电机运行曲线与转速说明

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（P03-31=12）

伺服电机首先以P03-33 设定值正向低速运行，撞到机械极限位置后，如果转矩达到P03-58 转矩上限，且速度低于P03-56 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P03-33 的速度反向运行，之后第一次遇到 Z 信号上升沿停机。

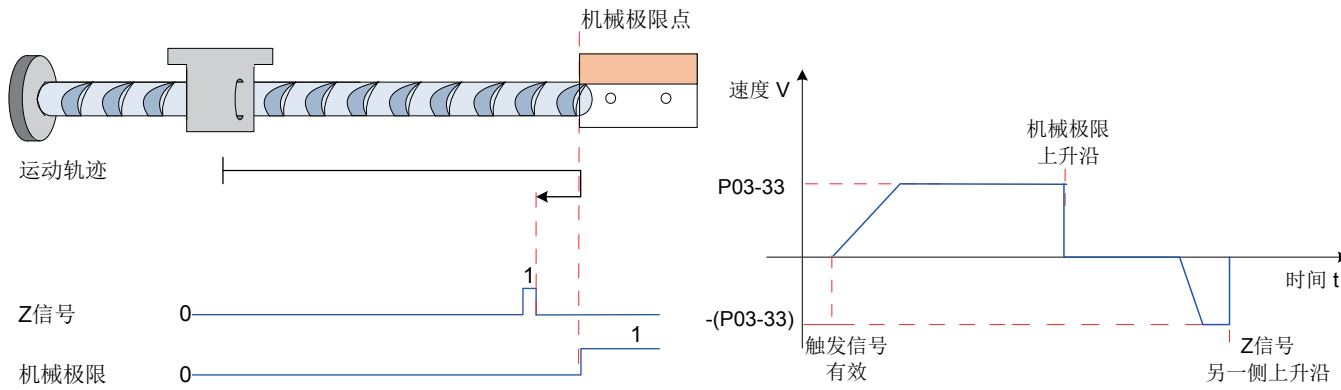


图 6-60_模式 12 原点回零电机运行曲线与转速说明

3) 电气回零：启动电气回零命令（P03-30=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P03-36后，可使伺服电机从当前绝对位置(Un-07) 移动至指定的位置 (P03-36)。电气回零模式下，伺服电机全程以P03-32 设定的高速运行，电机总位移由 P03-36 与Un-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。

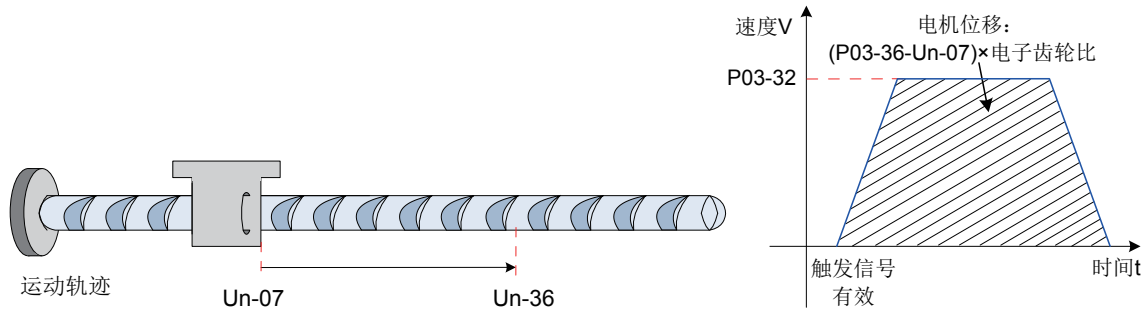
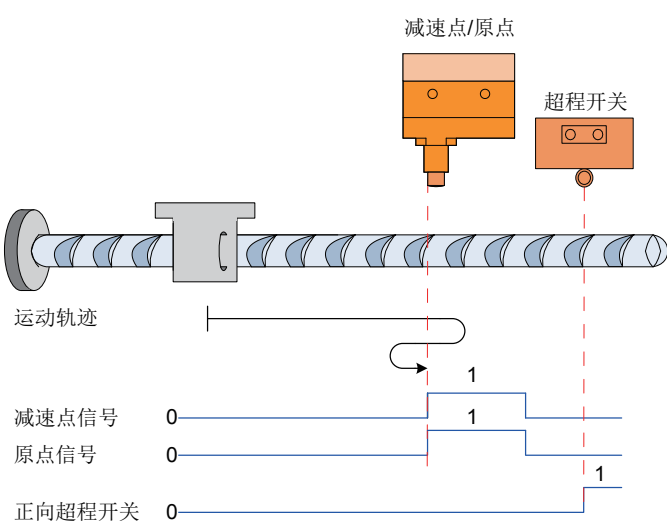
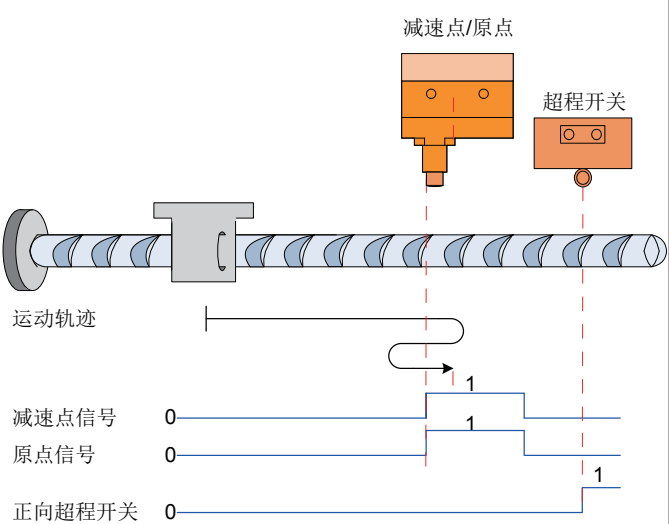
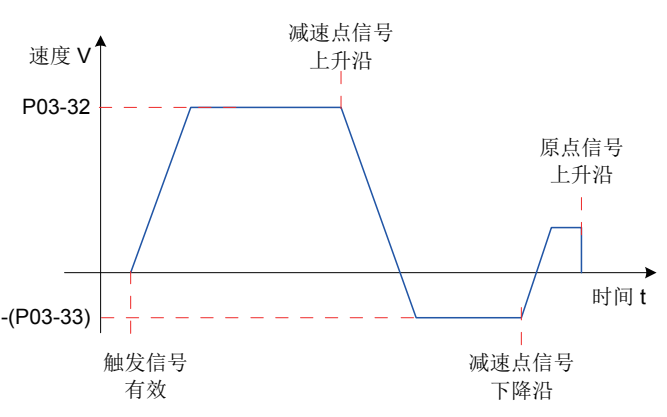
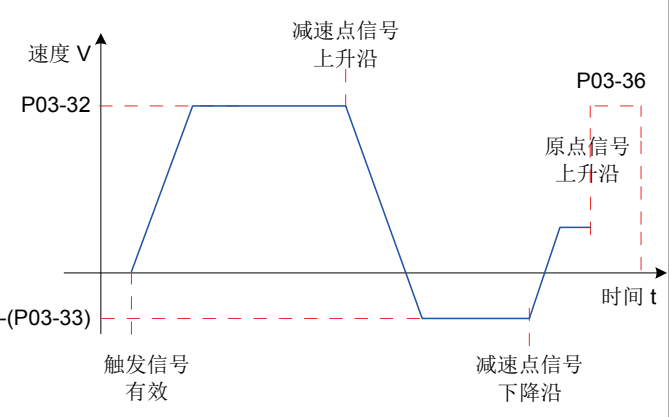


图 6-61 电气回零电机运行曲线与转速说明

4) 机械原点与机械零点

以P03-30=0 为例说明机械原点与机械零点的区别。

表 6-23 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
若设置了原点偏置 (P03-36 $\neq$ 0) 且机械原点与机械零点不重合 (P03-40=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Un-07 被强制为P03-36。	若设置了原点偏置 (P03-36 $\neq$ 0) 且机械原点与机械零点重合 (P03-40=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Un-07 为P03-36。
 运动轨迹 减速点/原点 超程开关 减速点信号 原点信号 正向超程开关	 运动轨迹 减速点/原点 超程开关 减速点信号 原点信号 正向超程开关
 速度 V P03-32 -(P03-33) 触发信号有效 减速点信号上升沿 原点信号上升沿 时间 t 减速点信号下降沿	 速度 V P03-32 -(P03-33) 触发信号有效 减速点信号上升沿 原点信号上升沿 时间 t 减速点信号下降沿 P03-36



- 正负极限开关对回零模式 10-13 没有影响。

5) 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
P03-30	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
P03-31	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- 正向回零, 减速点为机械极限位置, 原点为电机 Z 信号	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
P03-36	机械原点偏移量	-1073741824 ~1073741824	当原点复归模式为 10-12 时, 当 P03-36>0 时无法启动 10、12 号回零, P03-36<0 时无法启动 11、13 号回零。	停机设定	立即生效	0
P03-40	原点偏移量及遇限处理方式选择	0-P03-36 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-P03-36 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-P03-36 是原点复归后坐标, 遇到限位自动反向找零 3-P03-36 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 (P03-34) 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
P03-32	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P03-32 高速运行。	停机设定	立即生效	100
P03-33	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
P03-34	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
P03-35	限定查找原点的时间	0~65535	ms	限定原点复归总时间，超时则发生警告 ER.601(回原点超时故障)。	停机设定	立即生效	10000
P03-36	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 (Un-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； <table><tr><th>HomeSwitch 设置的 DI 端子逻辑</th><th>实际有效电平</th></tr><tr><td>0(低电平)</td><td>低电平</td></tr><tr><td>1(高电平)</td><td>高电平</td></tr><tr><td>3(上升沿)</td><td>高电平</td></tr><tr><td>4(下降沿)</td><td>低电平</td></tr><tr><td>5(沿变化)</td><td>低电平</td></tr></table> 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。	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
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														
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 P03-30=1 或 2

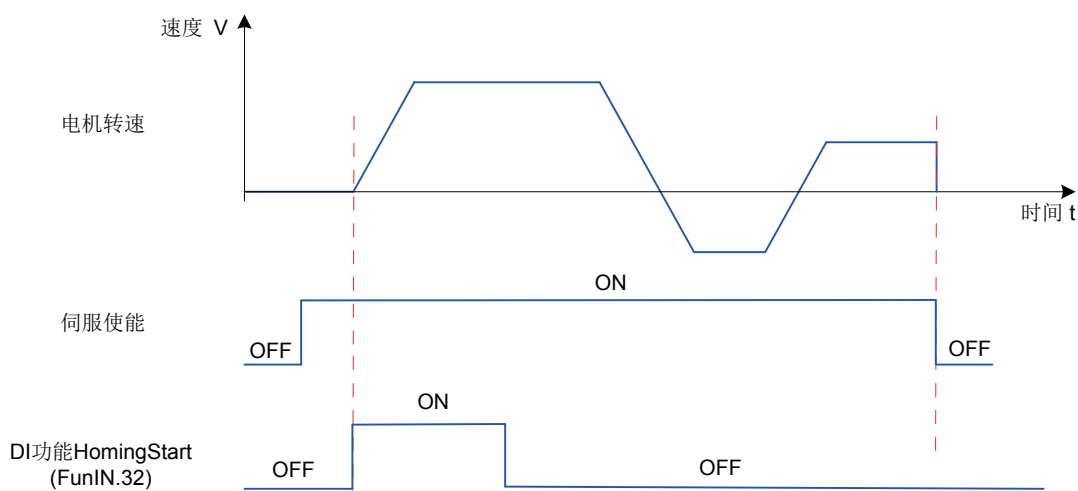


图 6-62 时序图举例

- 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 (Er.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 Er.601，并重新执行原点复归；
- 可反复触发原点复归；

② P03-30=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 (Er.601)，伺服电机停止转动，将伺服使能信号置为无效后可复位 Er.601；
- 重新上电前，不可反复触发原点复归；

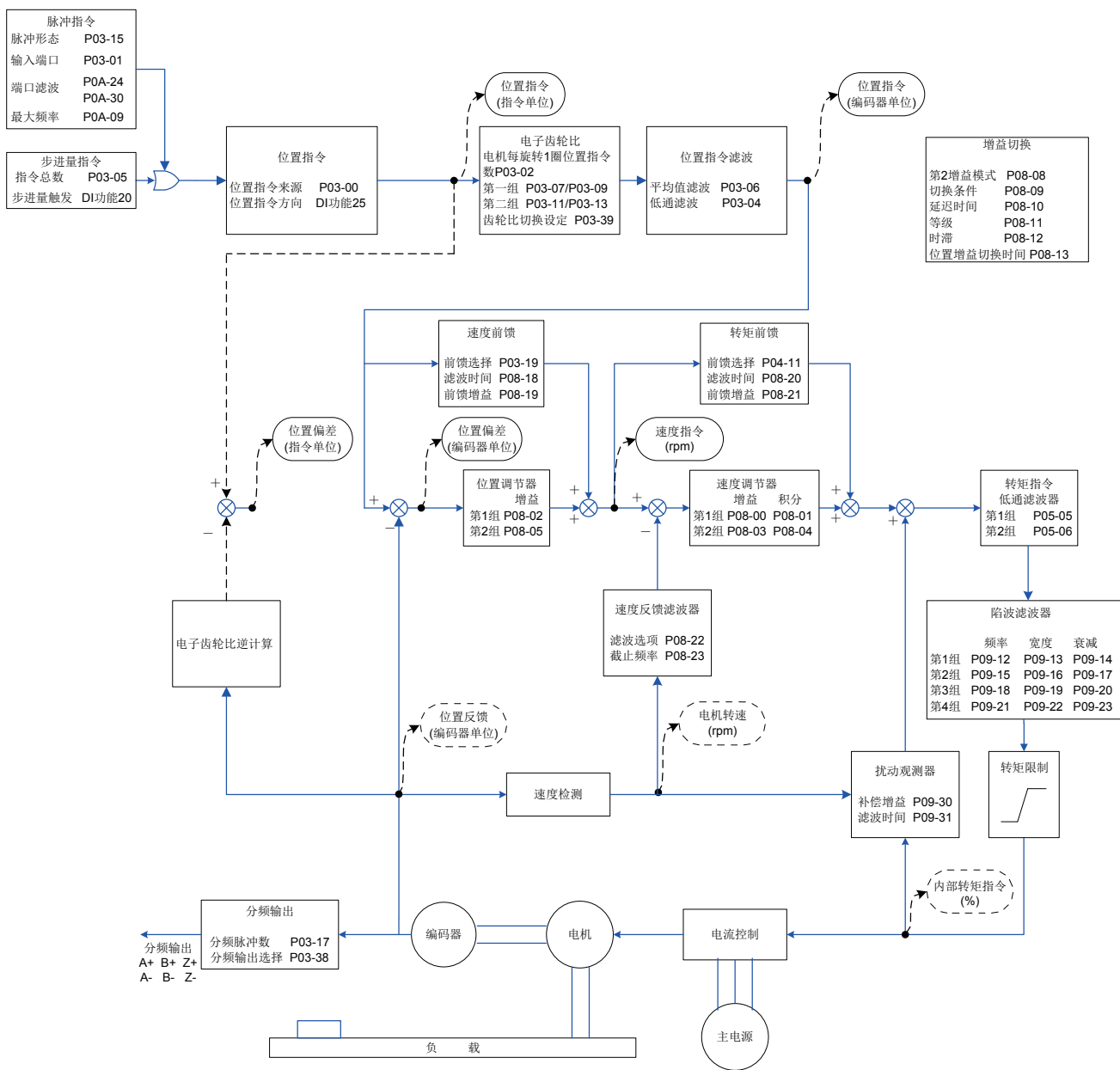
③ P03-30=4 或 5

- 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 (Er.601)，P03-30 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 Er.601，若要重新进行原点复归，必须重新设定 P03-30；原点复归完成后，P03-30=0，若要重新进行原点复归，必须重新设定 P03-30；

④ P03-30=6

- 使用“以当前位置为原点”功能且需要实现原点偏移 (P03-40=0 或 2, P03-36 ≠ 0) 时，必须先设置 P03-36 和 P03-40，最后再设置 P03-30=6，否则 Un-07 是之前 P03-36 的值，而不是修改后的 P03-36 的值；
- 原点复归完成后 P03-30=0，若要重新进行原点复归，必须重新写 P03-36，并置 P03-30=6；

6.2.9 位置控制模式功能码框图



6.3 速度控制模式

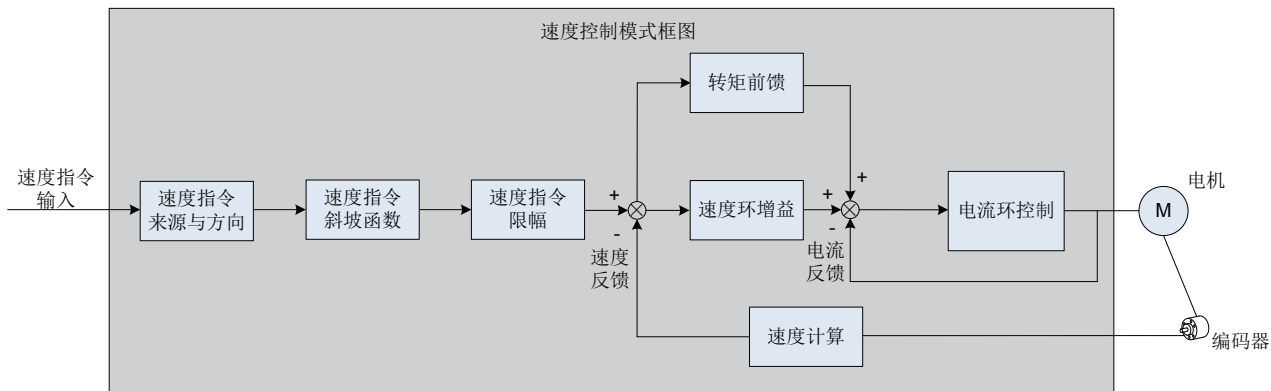


图 6-63 速度控制框图

通过伺服驱动器面板或将参数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。

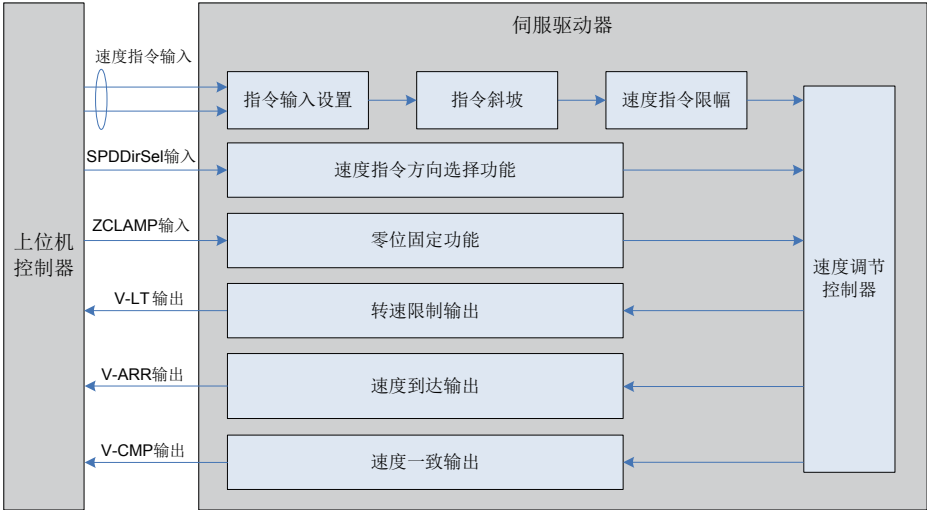


图 6-64 伺服驱动器与上位机信号交互图

6.3.1 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 P04-02 设定。

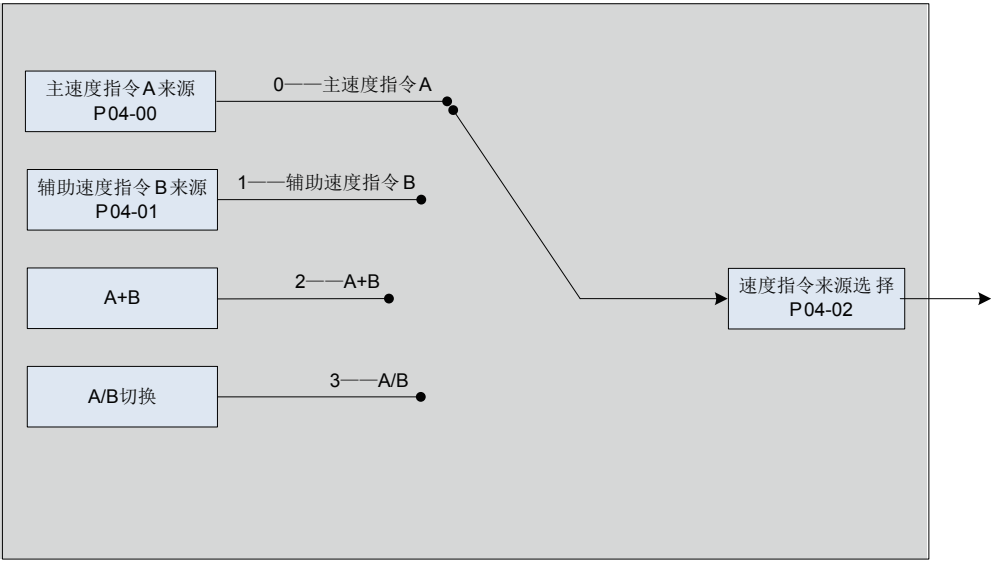


图 6-65 速度指令来源图

☆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
P04-02	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

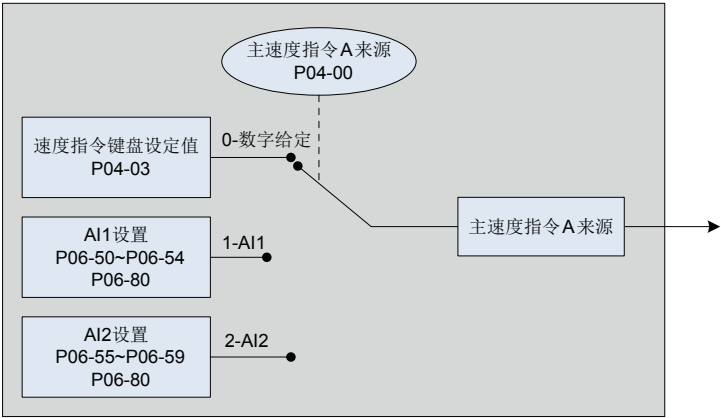


图 6-66 主速度指令 A 来源图

☆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
P04-00	主速度指令 A 来源	0- 数字给定 (P04-03) 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 P04-03 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
P04-03	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

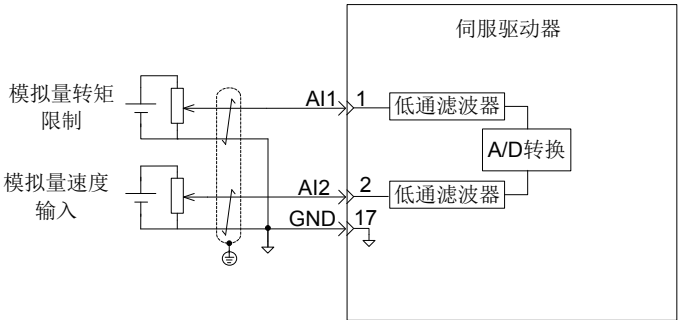
② 模拟量电压给定

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 ±10Vdc，输入阻抗约：9kΩ。

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。

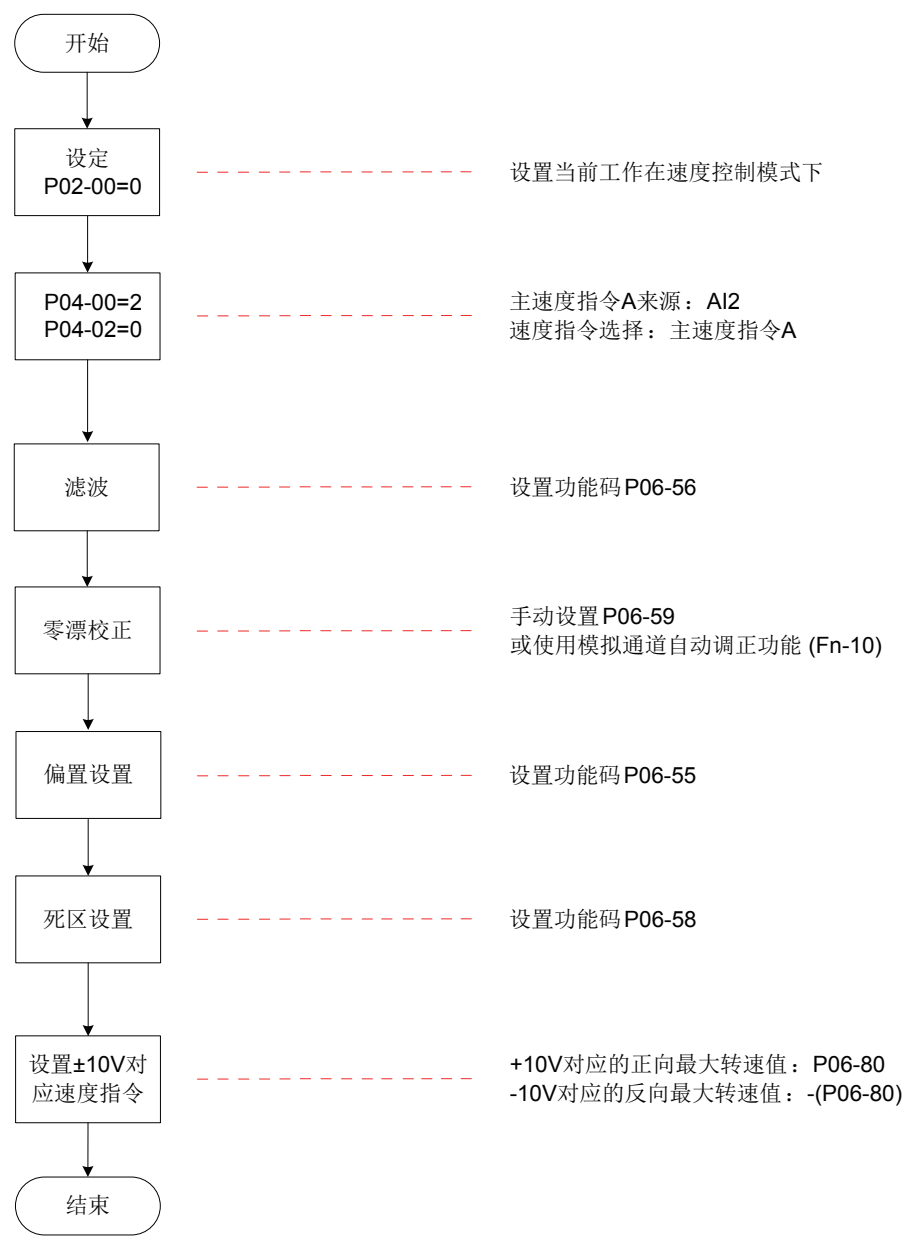


图 6-67 模拟量电压速度指令操作流程

★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 。

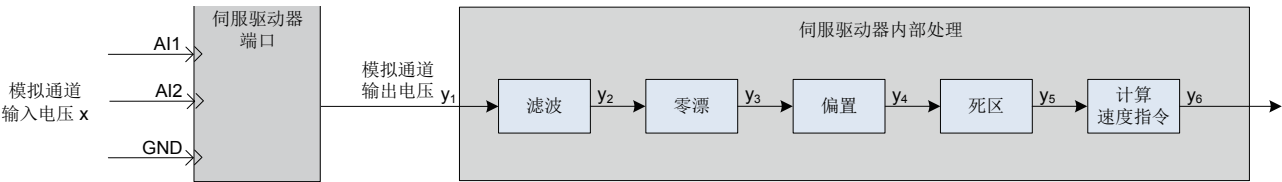


图 6-68 伺服驱动器 AI 处理流程

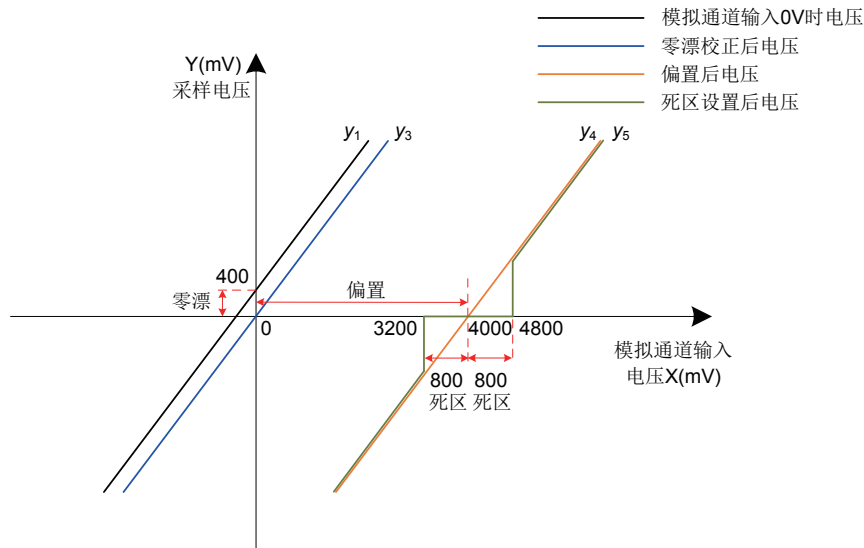


图 6-69 伺服驱动器 AI 处理对应采样电压举例

● 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P06-56，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P06-56 = 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P06-59=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 (Fn-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P06-55=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P06-58=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P06-80 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 :

$$y_6 = \frac{y_5}{10000} \times (\text{P06-80})$$

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 Un-22 实时查看 AI2 采样电压值，也可通过Un-01 查看输入的模拟量对应的速度指令值。

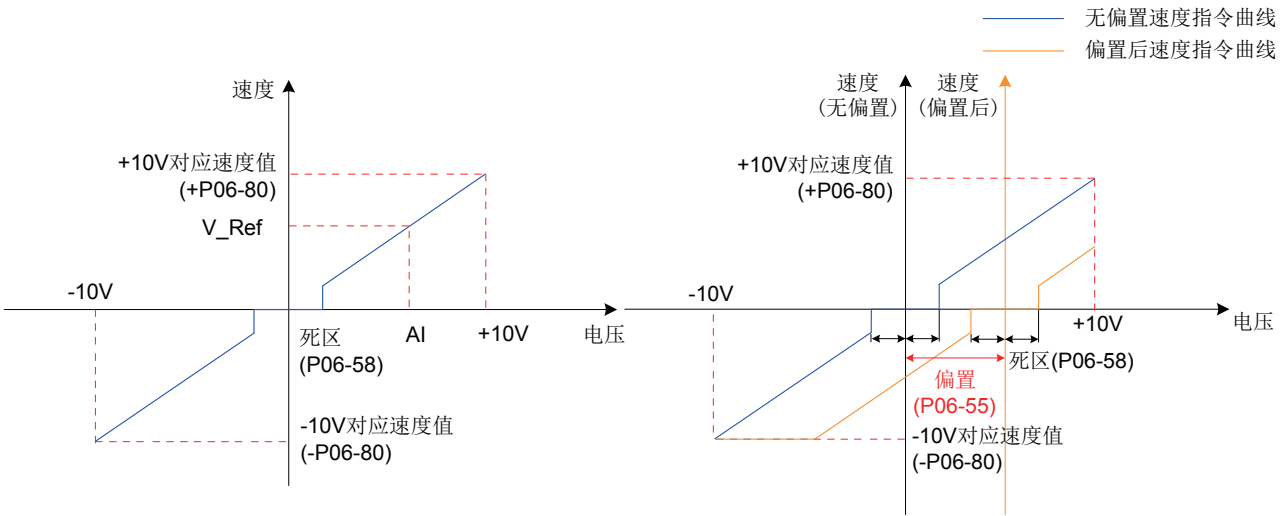


图 6-70 无偏置 AI2 示意图

图 6-71 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
P06-55	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
P06-56	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
P06-58	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
P06-59	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
P06-80	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
Fn-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 8 章关于 [P06-50~P06-59](#) 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。

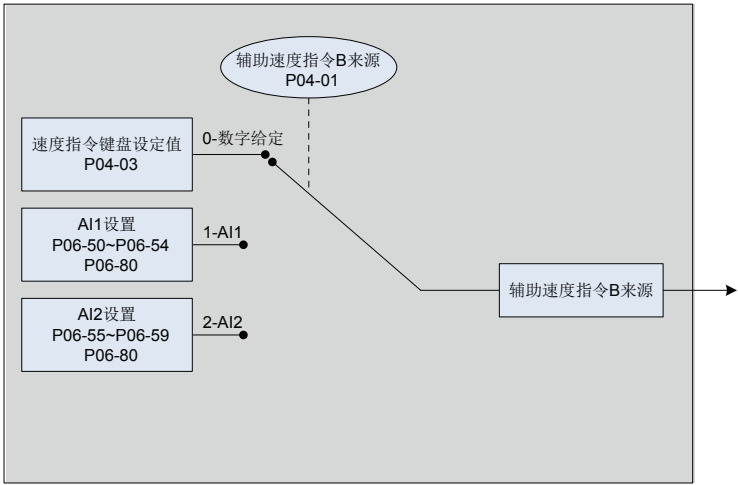


图 6-72 辅助速度指令 B 来源图

☆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
P04-01	辅助速度指令 B 来源	0- 数字给定 (P04-03) 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。

6.3.3 零位固定功能



- 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P04-15 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，也会返回零位位置固定。

若速度指令幅值大于P04-15，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。

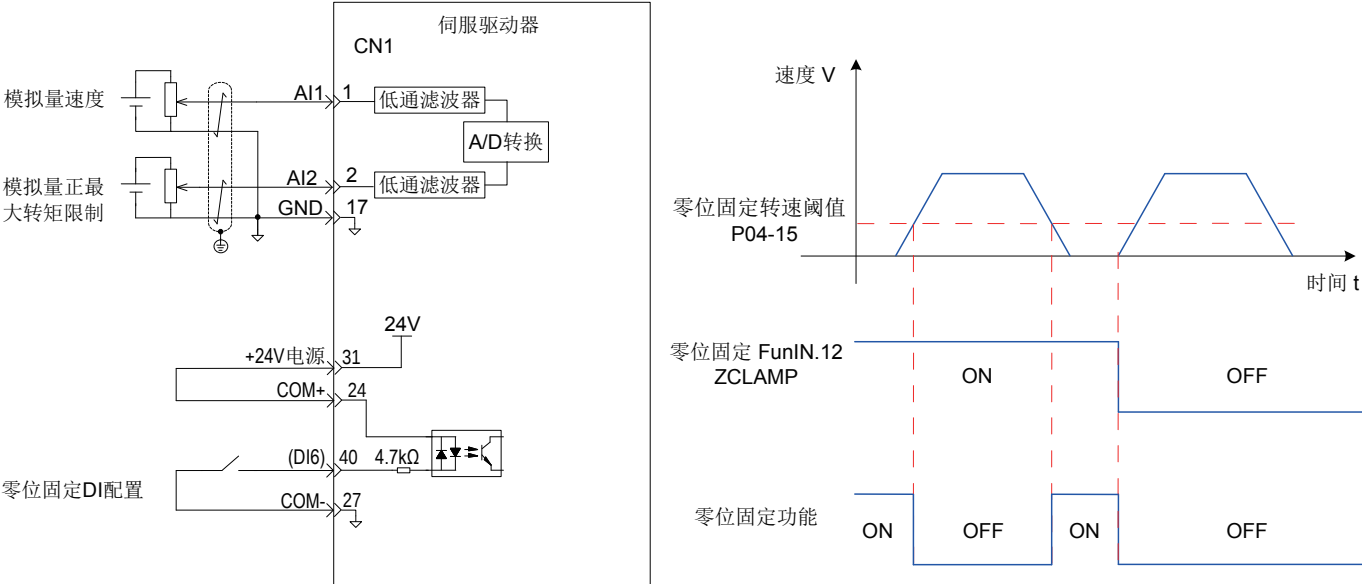


图 6-77 零位固定相关配线与波形图

☆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
P04-15	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

☆关联功能编码：

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

6.3.4 速度指令限幅



- 电机实际转速超过过速故障阈值P0A-08 时，驱动器发生 Er.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：

- P04-07: 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。
- P04-08: 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。
- P04-09: 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。

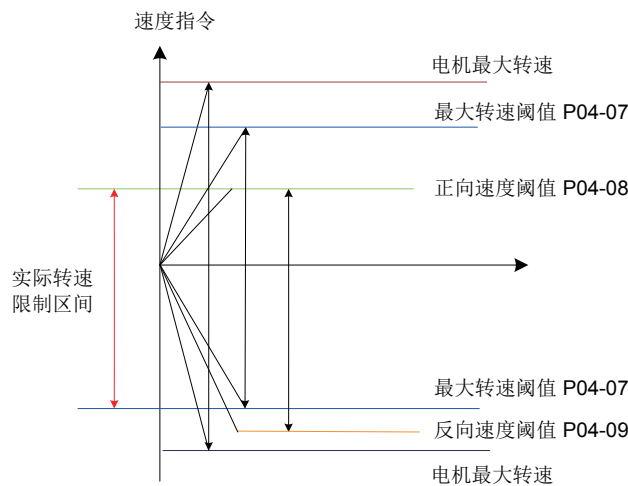


图 6-78 速度指令限幅举例说明

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、P04-07、P04-08}

| 负向转速指令的幅度 | ≤ min{ 电机最大转速、P04-07、P04-09}

☆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
P04-07	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
P04-08	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
P04-09	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

6.3.5 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P0A-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P04-16(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P04-16 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。

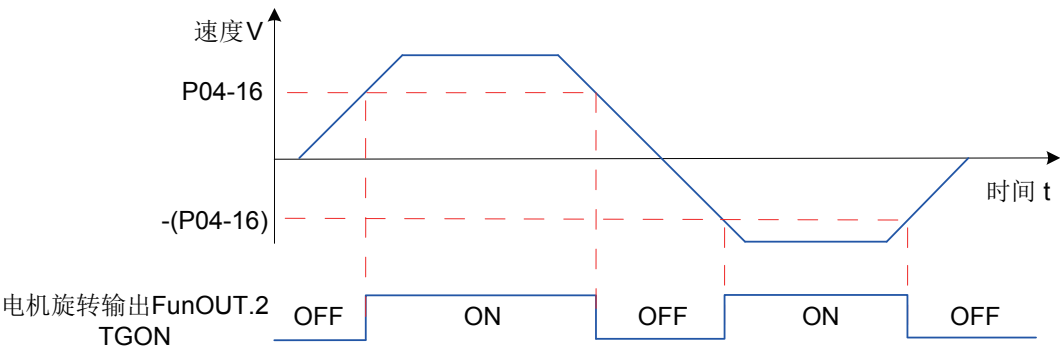


图 6-79 电机旋转信号波形图



- 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。

☆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
P04-16	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 DO 端子为 DO 功能 2(FunOUT.2: TGon, 电机旋转)，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.2	TGon	电机旋转	无效，滤波后电机转速绝对值小于功能码P04-16 设定值 有效，滤波后电机转速绝对值达到功能码P04-16 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 (P04-17) 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。

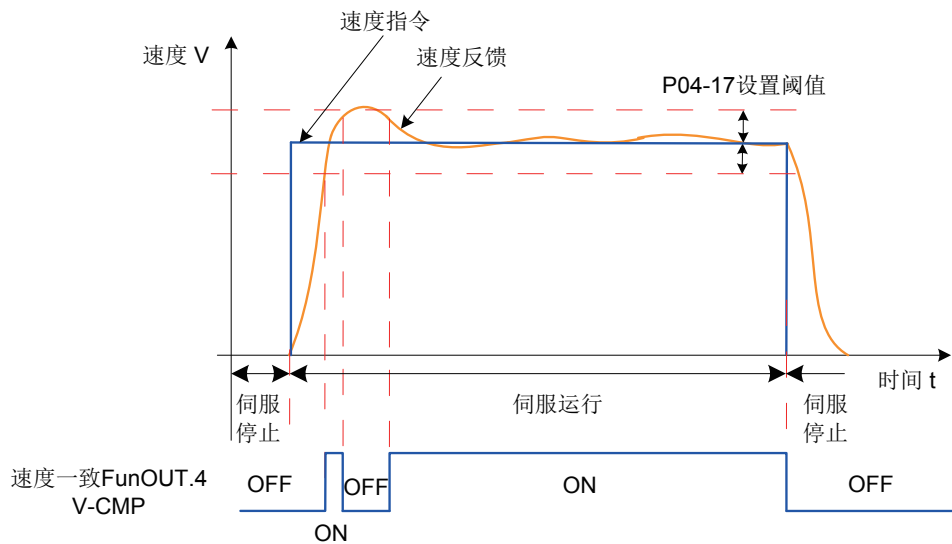


图 6-80 速度一致信号波形图



- 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。

☆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
P04-17	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P04-17 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P04-17

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 (P04-18) 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。

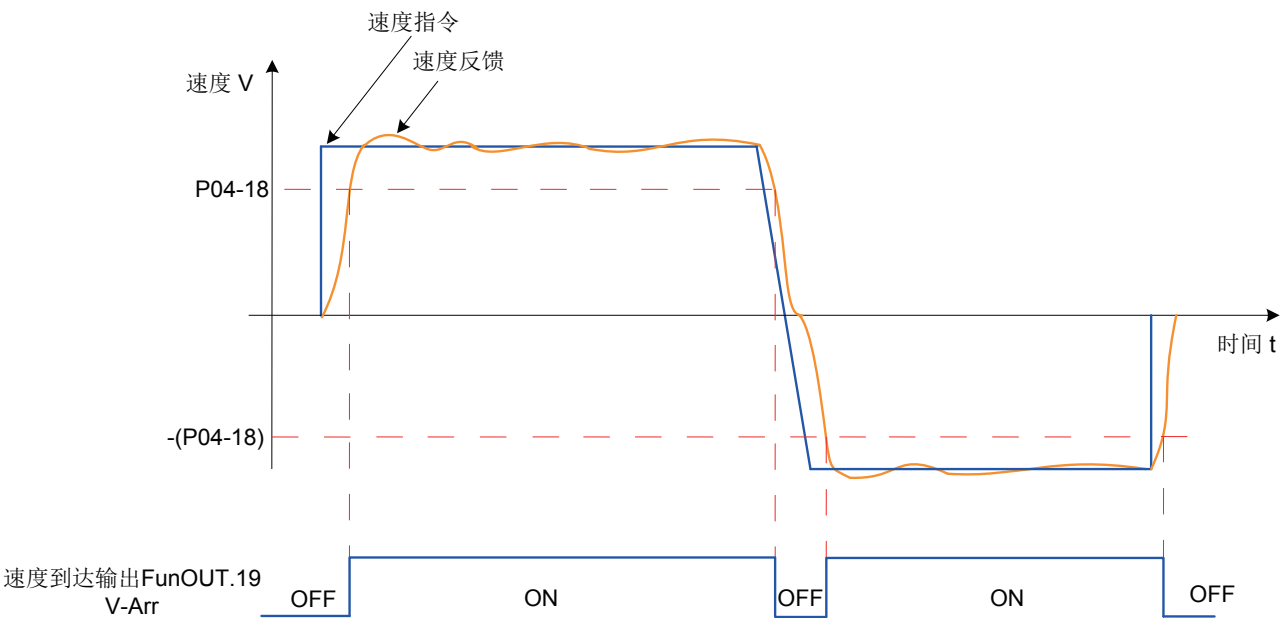


图 6-81 速度到达信号波形图



• 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
P04-18	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P04-18 有效，滤波后电机的速度反馈绝对值不大于功能码P04-18

4) 零速信号 D0 输出

伺服电机实际转速绝对值小于一定阈值 (P04-19) 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。

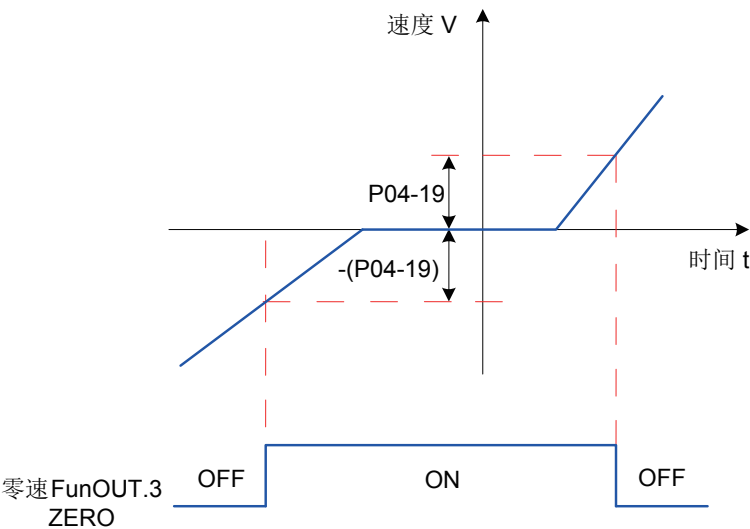


图 6-82 零速信号波形图



- 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
P04-19	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P04-19 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P04-19 设置值时。

6.4 转矩控制模式

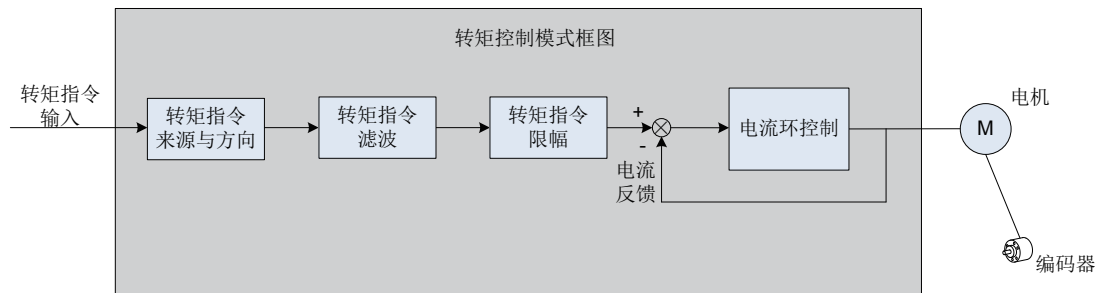


图 6-83 转矩控制框图

通过伺服驱动器面板或将参数 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。

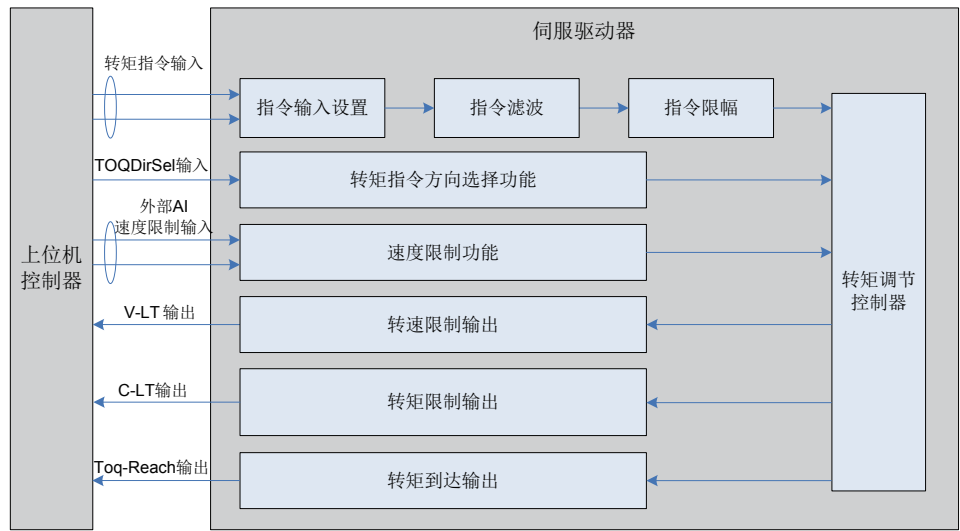


图 6-84 伺服驱动器与上位机信号交互图

6.4.1 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 P05-02 设定。

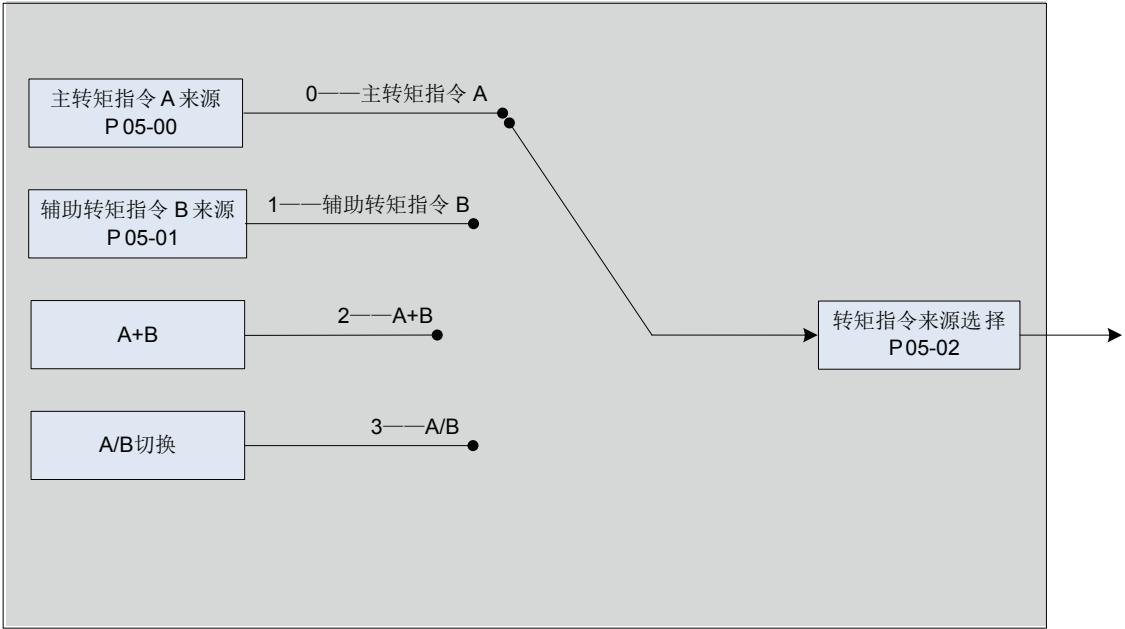


图 6-85 转矩指令来源图

☆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
P05-02	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。

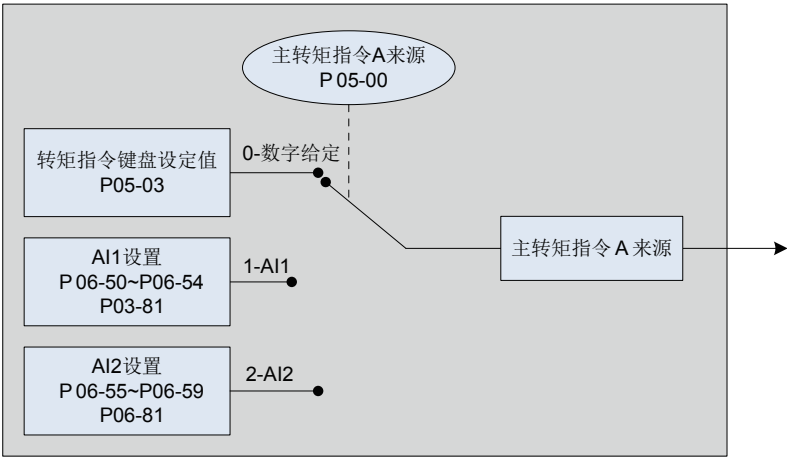


图 6-86 主转矩指令 A 来源说明

☆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
P05-00	主转矩指令 A 来源	0- 数字给定 (P05-03) 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P03-03 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
P05-03	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

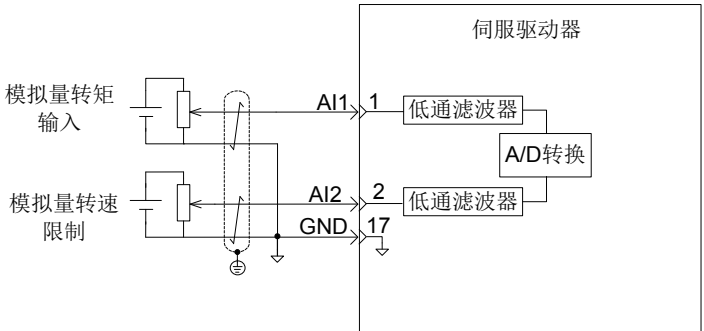
② 模拟量电压给定

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：9kΩ。

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。

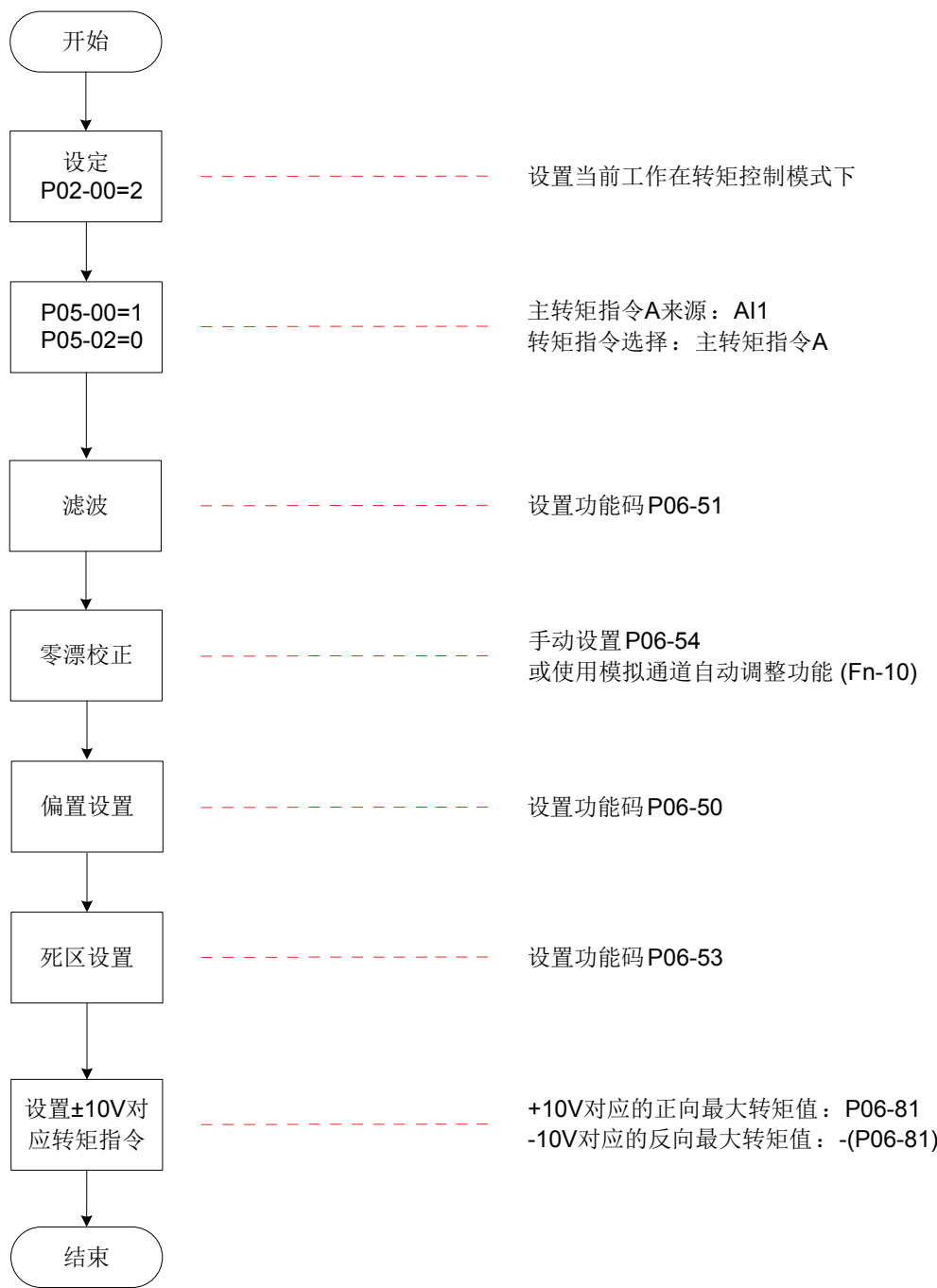


图 6-87 模拟量电压转矩指令操作流程

★ 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 。

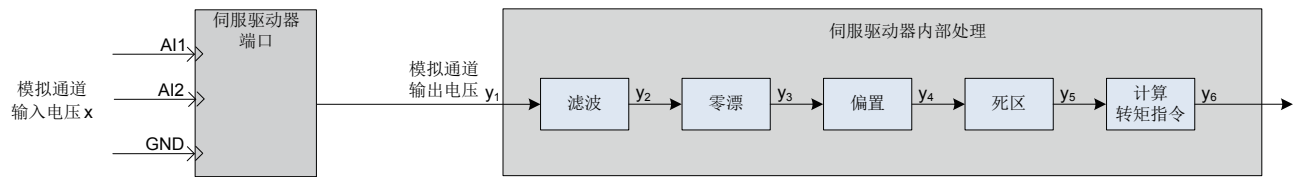


图 6-88 伺服驱动器 AI 处理流程

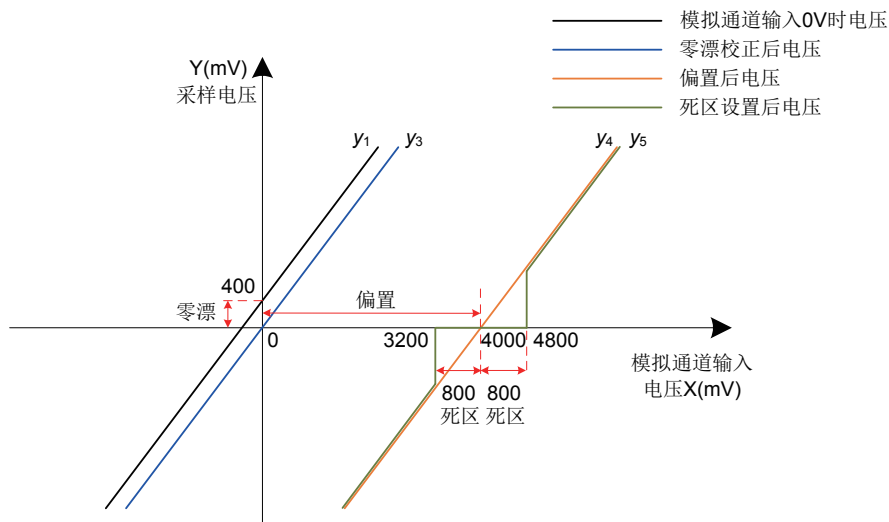


图 6-89 伺服驱动器 AI 处理对应采样电压举例

● 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P06-51，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P06-51 = 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P06-54=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 (Fn-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P06-50=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P06-53=800，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P06-81 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：

$$y_6 = \frac{y_5}{10000} \times (P06-81)$$

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Un-21 实时查看 AI1 采样电压值，也可通过Un-02 查看输入的模拟量转矩指令值。

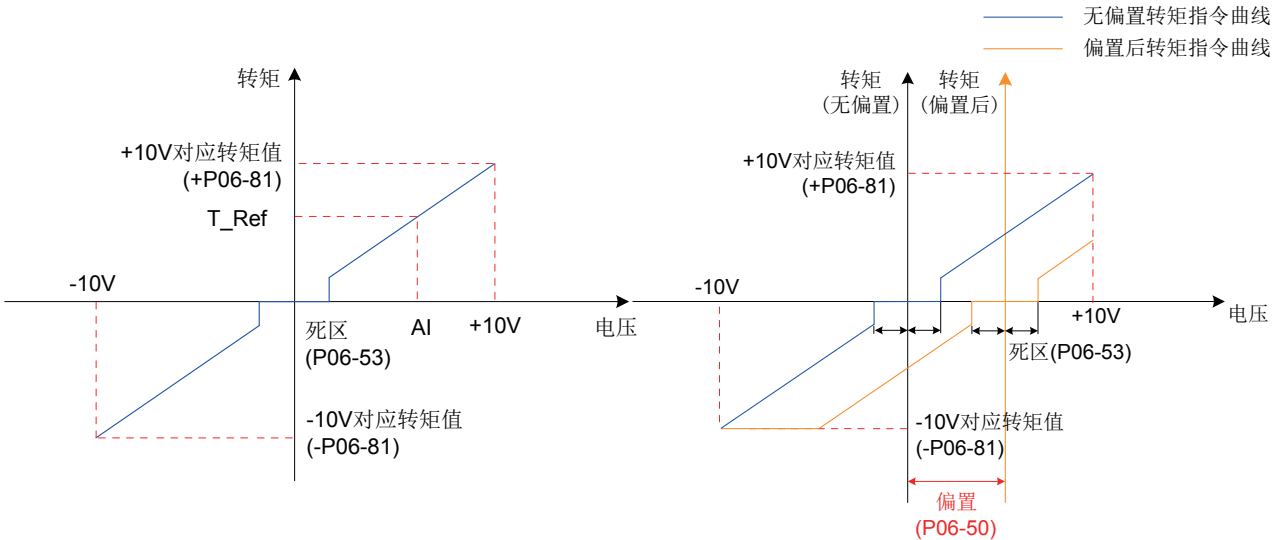


图 6-90 无偏置 AI2 示意图

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：

$$y_6 = \begin{cases} 0 & B-C \leq x \leq B+C \\ (x-B) \times \frac{P06-80}{10} & B+C < x \leq 10000 \text{ 或 } -10000 \leq x < B-C \end{cases}$$

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
P06-50	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
P06-51	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
P06-53	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
P06-54	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
P06-81	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
Fn-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



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，参数详情可参见第 8 章 [“P0 5 组：转矩控制参数”](#) 内容。

c) A/B 切换来源

当转矩指令选择“A/B 切换”即功能码 P05-02=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	描述
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

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。

☆关联功能编码：

编码	名称	功能名	描述
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

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 6-28 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

6.4.2 转矩指令滤波



- 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
P05-05	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
P05-06	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

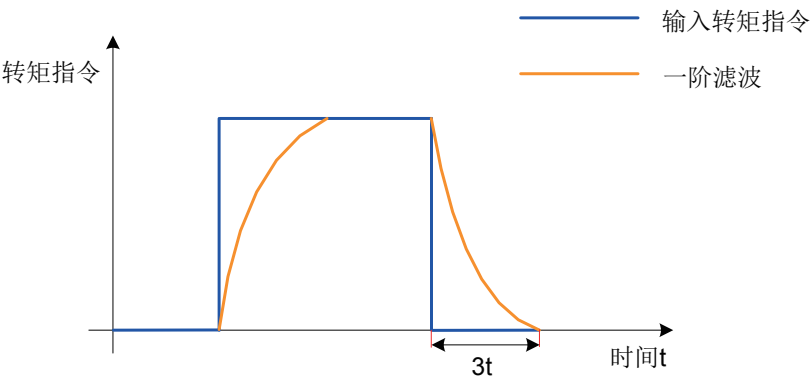


图 6-92 矩形转矩指令一阶滤波示意图

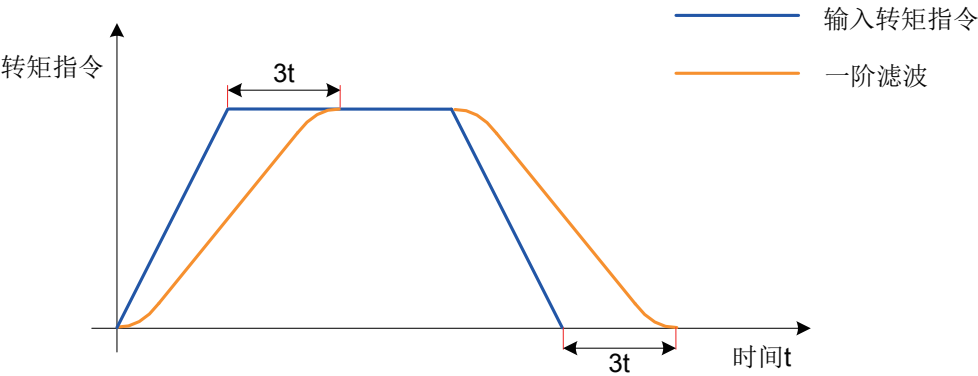


图 6-93 梯形转矩指令一阶滤波示意图

6.4.3 转矩指令限制



- 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。

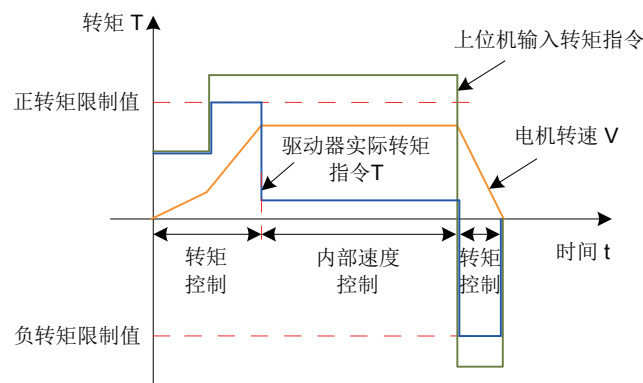


图 6-94 转矩给定与转矩限制

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 $\pm 300.0\%$ 额定转矩。

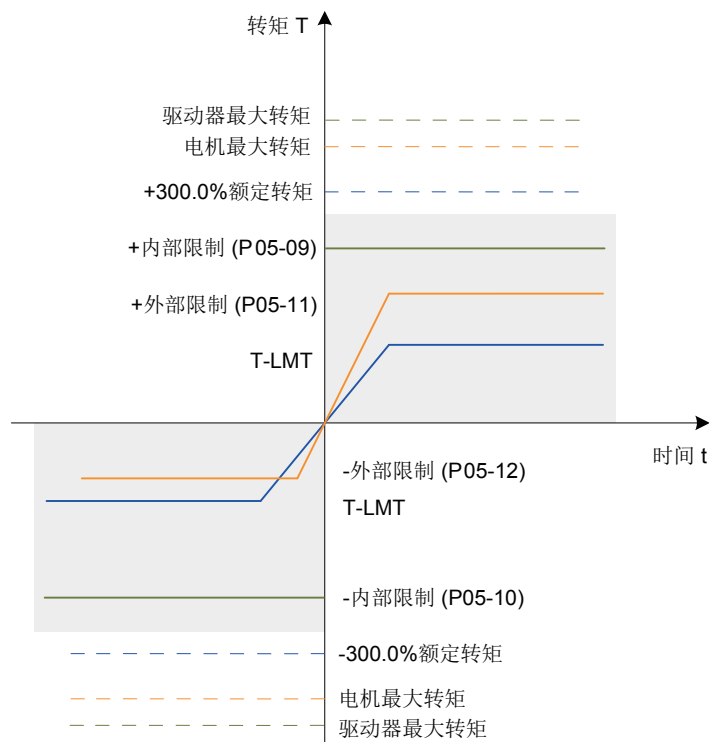


图 6-95 转矩限制举例

1) 设定转矩限制来源

转矩限制来源可由功能码P05-07 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
P05-07	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

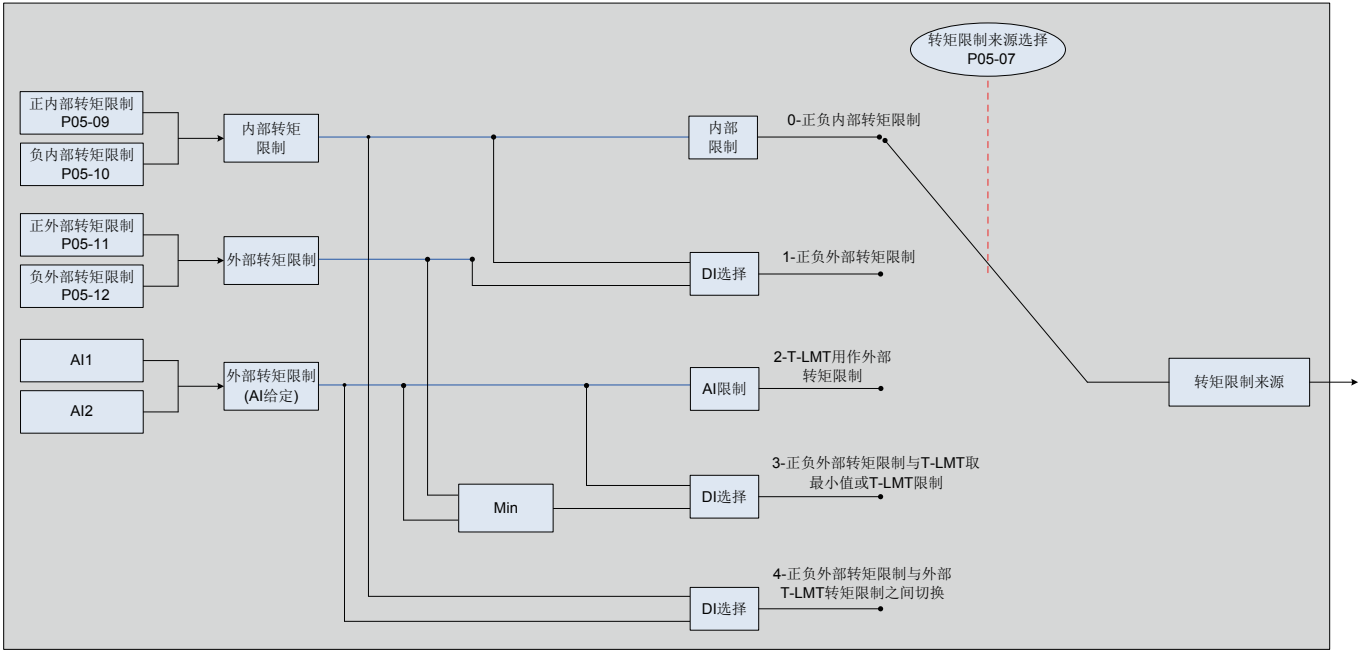


图 6-96 转矩限制来源

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) P05-07 = 0：正负内部转矩限制

转矩指令限制值仅由内部功能码P05-09 和P05-10 决定。

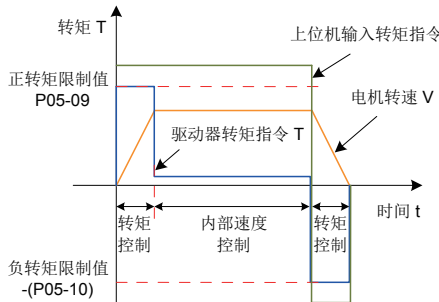


图 6-97 P05-07=0 转矩限制曲线图

b) P05-07 = 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P05-09 和P05-11 之间选择；负转矩限制值在功能码P05-10 和P05-12 之间选择。

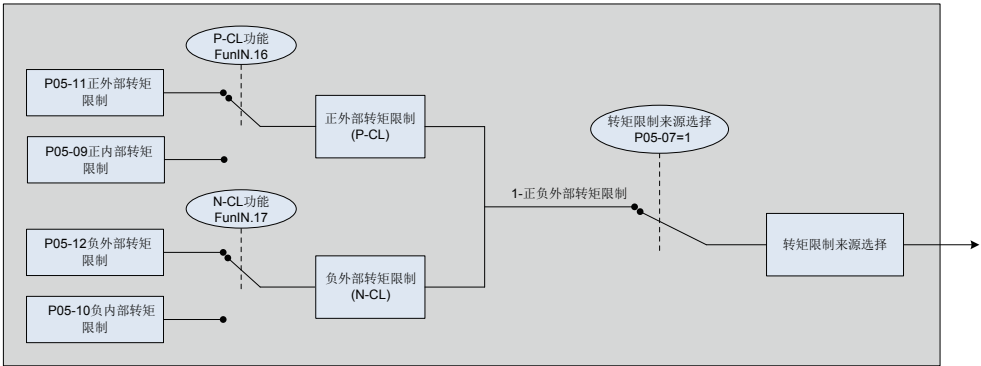


图 6-98 P05-07=1 转矩限制来源

表 6-29 P05-07=1 说明

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

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P05-07 的选择，进行转矩限制源的切换。 P05-07=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。 P05-07=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。 P05-07=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P05-07 的选择，进行转矩限制源的切换。 P05-07=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。 P05-07=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。 P05-07=4 时： 有效 -AI 转矩限制有效；无效 - 反转内部转矩限制有效。

c) P05-07 = 2：外部 T-LMT 转矩限制

根据P05-08 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。

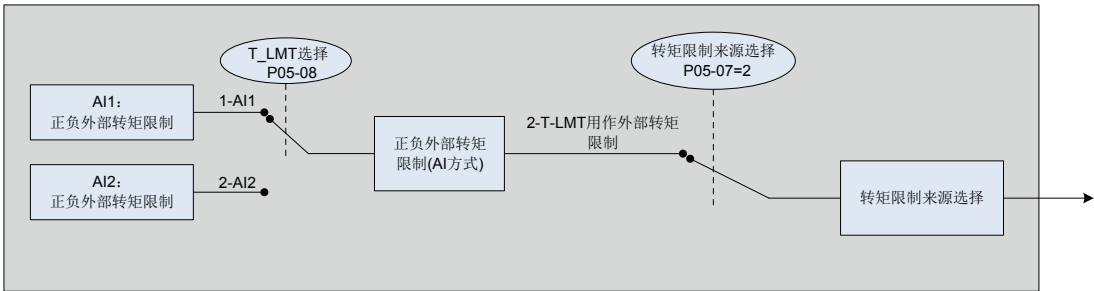


图 6-99 P05-07=2 转矩限制来源

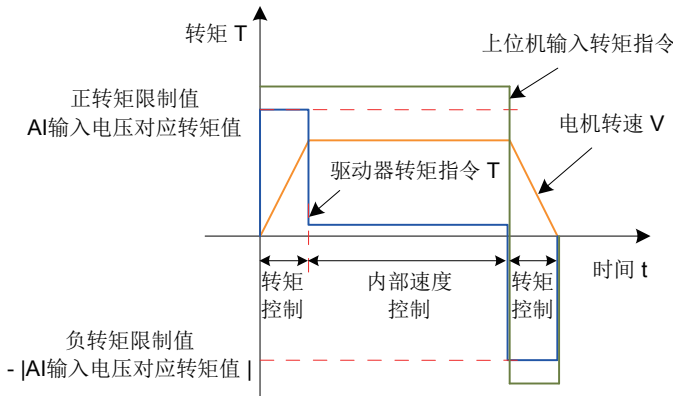


图 6-100 P05-07=2 转矩限制曲线图

模拟输入端子 AI1 和 AI2 的设置，请参考第 8 章关于 [P06-50~P06-54](#) 及 [P06-81](#) 的参数说明，设定转矩和模拟电压对应关系。

d) P05-07 = 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P05-08 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P05-11 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P05-08 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P05-12 和 AI 端子输入电压对应的转矩值中的较小值决定。

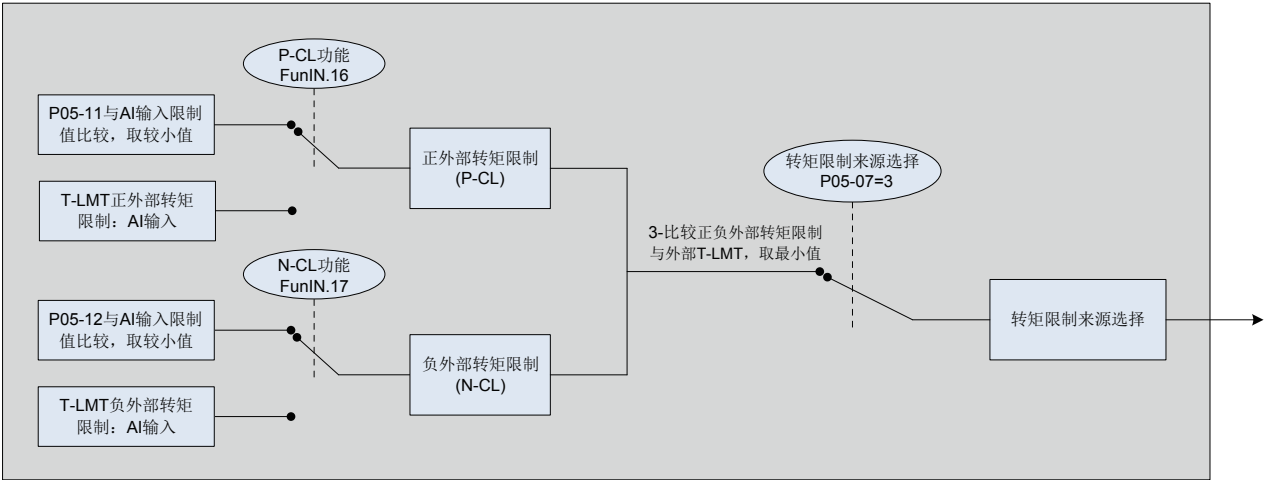


图 6-101 P05-07=3 转矩限制来源

表 6-30 P05-07=3 说明

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

e) P05-07 = 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P05-08 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P05-09 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P05-08 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P05-10 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。

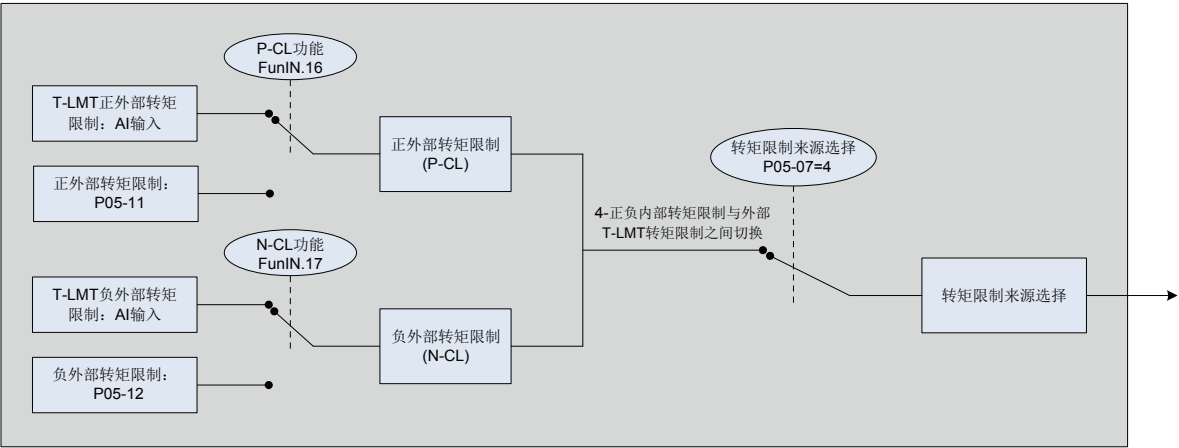


图 6-102 P05-07=4 转矩限制来源

表 6-31 P05-07=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
P05-08	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
P05-09	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)	运行设定	立即生效	300.0
P05-10	负内部转矩限制	0~300.0	%		运行设定	立即生效	300.0
P05-11	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)	运行设定	立即生效	300.0
P05-12	负外部转矩限制	0~300.0	%		运行设定	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	描述
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

6.4.4 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。

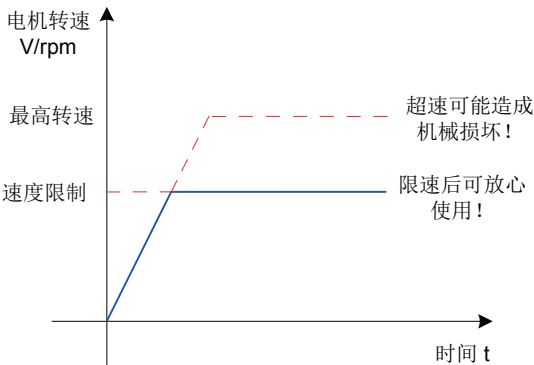


图 6-103 转矩模式速度限制示意图

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P05-17 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
P05-17	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P05-19/ P05-20 作为内部速度限制	-	选择转矩模式下速度限制来源	立即生效	运行设定	0

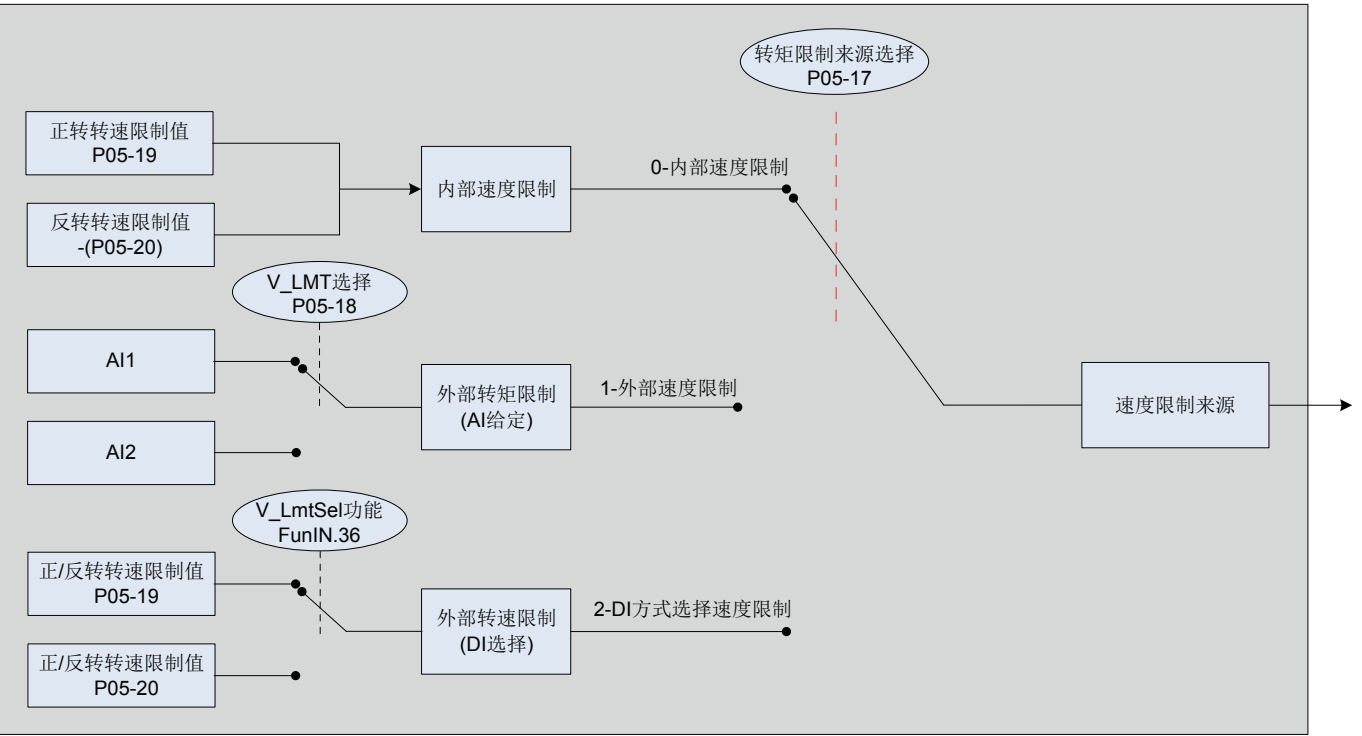


图 6-104 速度限制来源

a) P05-17=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P05-19 和P05-20 决定。

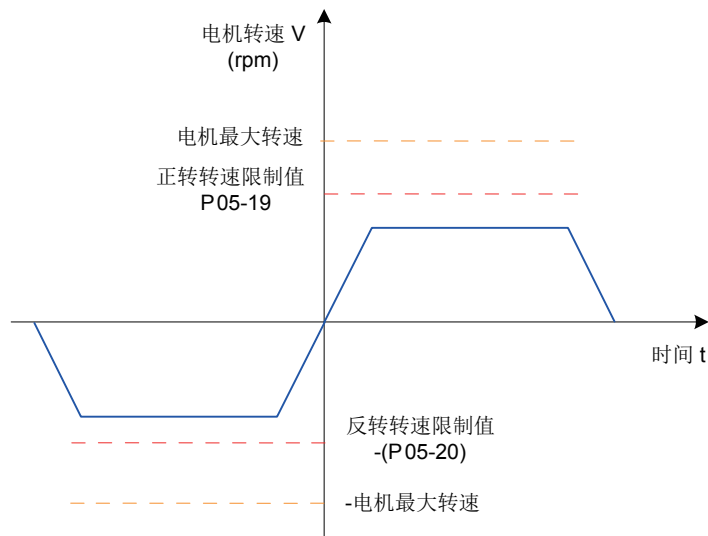


图 6-105 P05-17=0 速度限制曲线图

b) P05-17=1：外部速度限制

电机不同方向旋转时，通过P05-18 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 (P05-19/P05-20) 时，AI 限制有效；反之，当 AI 输入大于内部速度限制 (P05-19/P05-20) 时，内部速度限制有效。

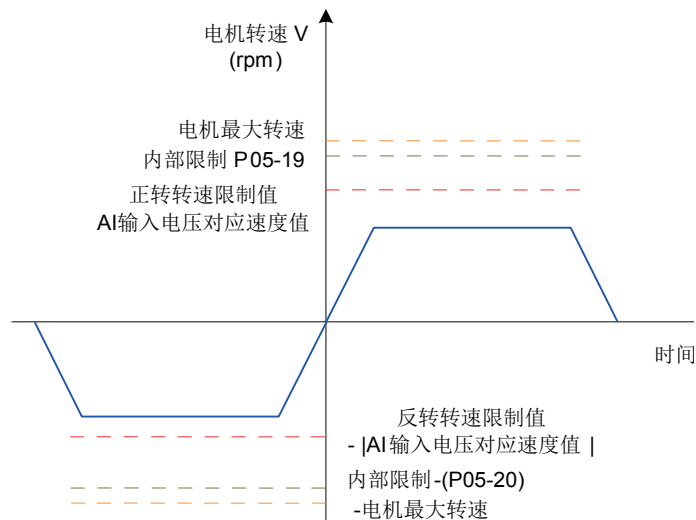


图 6-106 P05-17=1 速度限制曲线图

c) P05-17=2：DI 方式选择速度限制

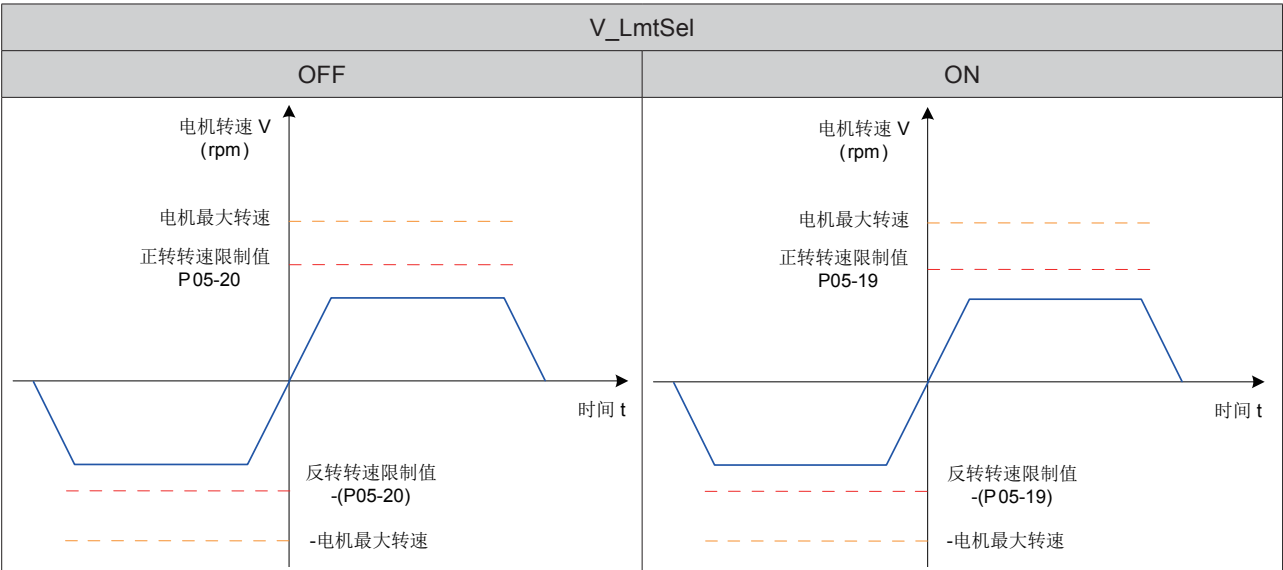
伺服驱动器根据实际的 DI 端子逻辑选择P05-19 或P05-20 作为正 / 反转速度限制值。

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 -P05-19 作为内部正 / 反转速度限制值 有效 -P05-20 作为内部正 / 反转速度限制值

表 6-32 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
P05-18	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	立即生效	运行设定	1
P05-19	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	立即生效	运行设定	3000
P05-20	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	立即生效	运行设定	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P05-40 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。

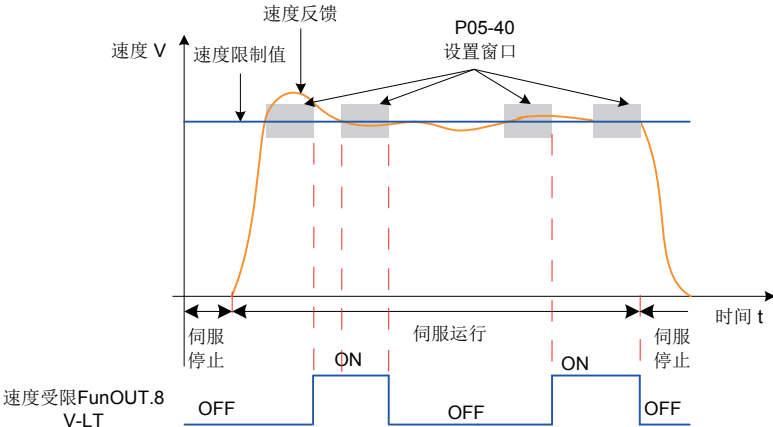


图 6-107 速度限制 DO 输出波形举例

☆关联功能编码:

编码	名称	功能名	描述
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。

6.4.5 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。

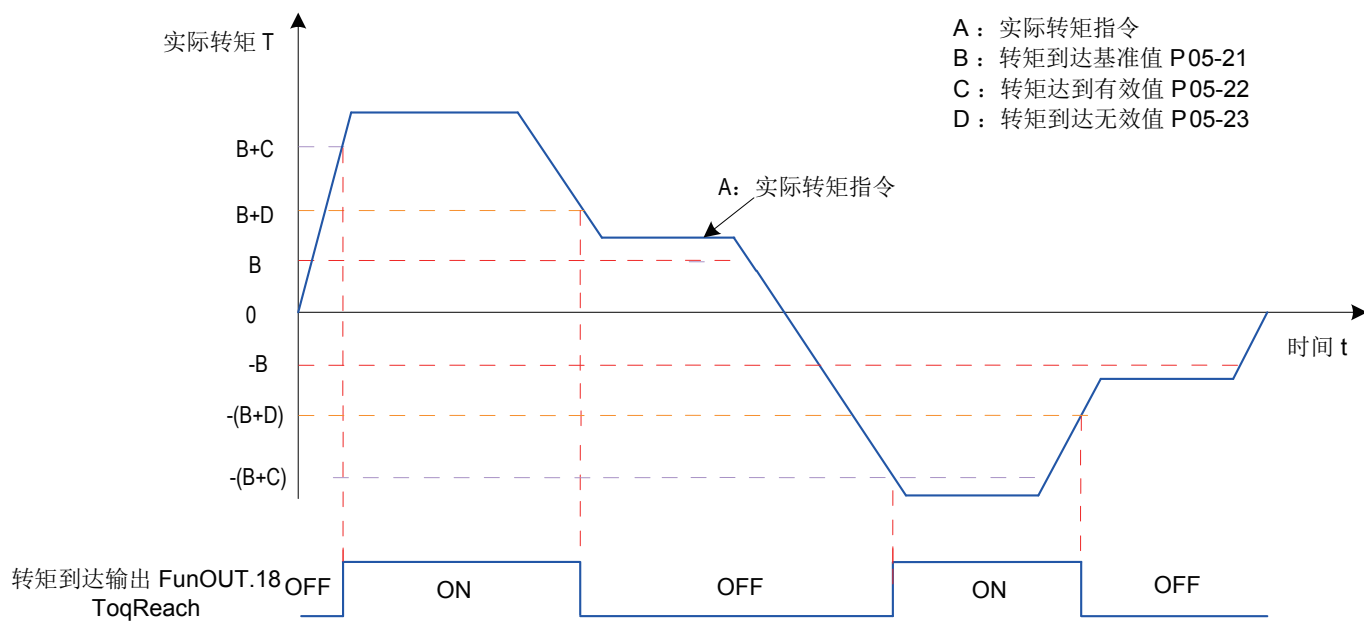


图 6-108 转矩到达输出波形举例

实际转矩指令 (可通过Un-02 查看): A;

转矩到达基准值P05-21: B;

转矩达到有效值P05-22: C;

转矩到达无效值P05-23: 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。

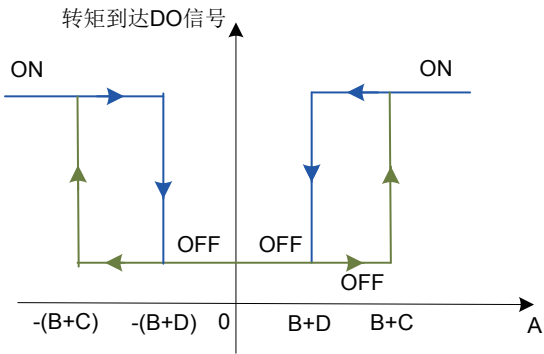


图 6-109 转矩到达输出有效说明

☆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
P05-21	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
P05-22	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
P05-23	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	描述
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

6.5 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。设定方式参考第 8 章关于 [P02-00](#) 的参数说明。

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 时请将伺服驱动器的 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	转矩模式	
				有效	速度模式	
			4	无效	速度模式	
				有效	位置模式	
			5	无效	转矩模式	
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

6.6 绝对值系统使用说明

6.6.1 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（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。

YG系列伺服驱动器匹配绝对值编码器时
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 Er.731（编码器电池故障），需设置Fn-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Fn-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。

6.6.2 相关功能码设定

1) 绝对值系统设置

功能码	名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
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	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“Er.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
Un-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
Un-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
Un-60	机械绝对位置（高 32 位）	-		显示	-	0
Um-77	绝对值编码器绝对位置（低 32 位）	-		显示	-	0
Un-79	绝对值编码器绝对位置（高 32 位）	-	绝对值编码器反馈的绝对位置。	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。

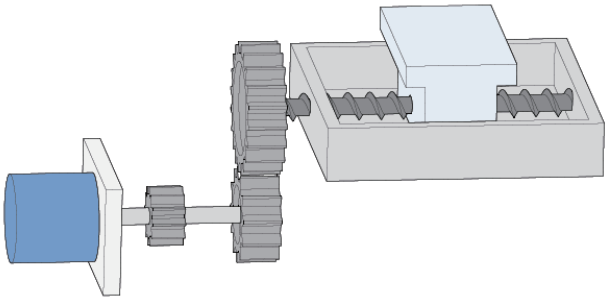


图 6-110 滚珠丝杠传动机构示意图

假设机械绝对位置 (Un-58 和 Un-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 (P03-46 和 P03-48) 为 P_O ，则三者关系为 $P_M = P_E - P_O$ 。

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

绝对位置线性模式位置偏置 P03-46 和 P03-48 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 P03-46 和 P03-48 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 Er. 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
P03-50	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，P03-52=0 且P03-53=0 时有效。	停机设定	立即生效	65535
P03-51	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
P03-52	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
P03-53	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
Un-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，负载位置换算至电机端的位置。	显示	-	0
Un-60	机械绝对位置（高 32 位）	-	编码器单位		显示	-	0
Un-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
Un-79	绝对值编码器绝对位置（高 32 位）	-	编码器单位		显示	-	0
Un-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
Un-83	旋转负载单圈位置（高 32 位）	-	编码器单位		显示	-	0
Un-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。

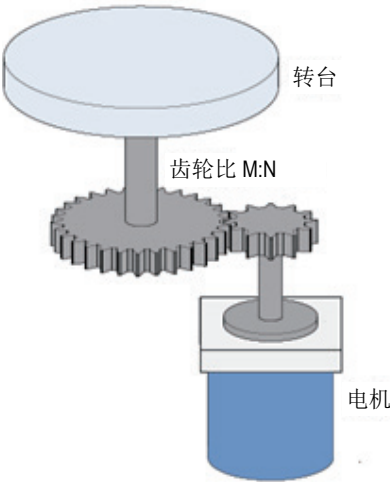


图 6-111 旋转负载示意图

驱动器内部计算机械绝对位置上限值优先使用P03-52、P03-54，当P03-52、P03-54 均为 0 的情况下再使用机械齿轮比P03-50、P03-51 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 ，P03-52 或 P03-54 不等于 0 时， $R_M = P03-54 \times 232 + P03-52$ ；P03-52、P03-54 均为 0 时，

$$R_M = R_E \times \frac{P0550}{P0551}。$$

假设电子齿轮比为 $\frac{B}{A}$ ，绝对位置计数器（Un-07）表示机械当前绝对位置（指令单位）， $Un-07 = R_M / (\frac{B}{A})$ 。

旋转负载单圈位置与转台位置对应关系如下图所示。

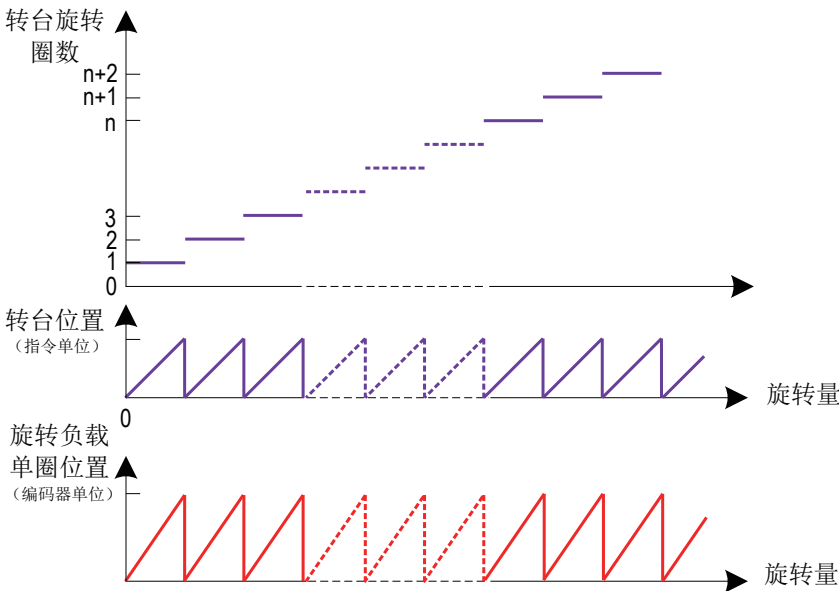


图 6-112 旋转负载单圈位置与转台位置对应关系示意图

编码器反馈位置与旋转负载单圈关系如下图所示：

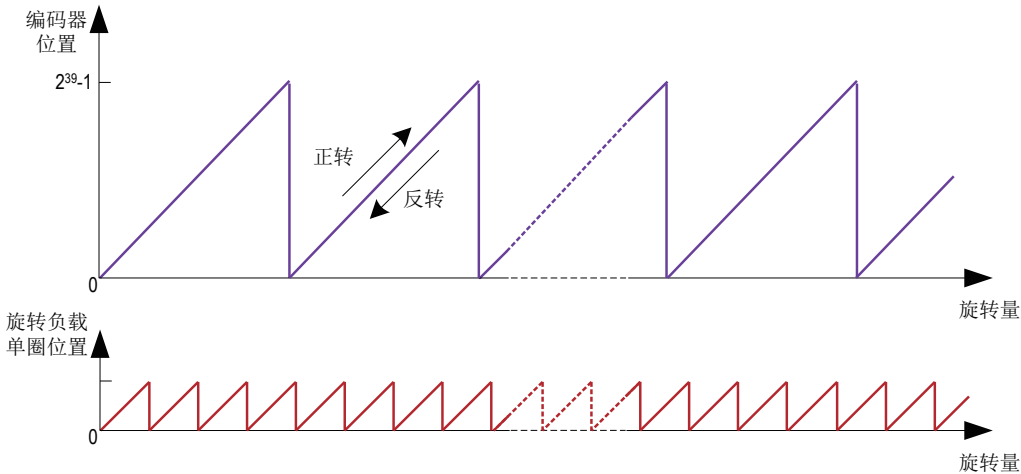


图 6-113 编码器反馈位置与旋转负载位置关系示意图

绝对位置旋转模式多圈数据范围无限制，屏蔽 Er. 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
Un-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
Un-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P0A-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
P0A-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P0A-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Fn-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
Fn-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Fn-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。

6.6.3 绝对值系统电池盒使用注意事项

初次接通电池时会发生 Er.731（编码器电池故障），需设置Fn-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 Er.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 Er.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 Er.731（编码器电池故障），多圈数据发生突变，请设置Fn-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。

6.6.4 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 CN3 接口。

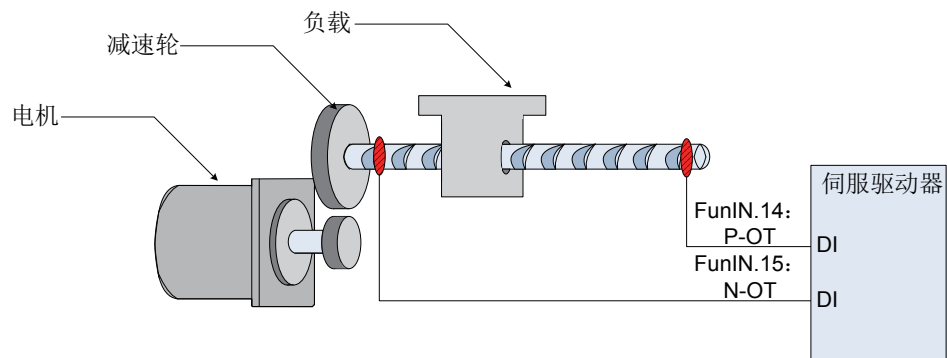


图 6-114 限位开关的安装示意图

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P0A-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。

1) 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		

2) 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
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	软限位功能选择。	停机设定	立即生效	0
P0A-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
P0A-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

- 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（Un-07）大于P0A-41 发生 Er.950 警告，执行正向超程停机；当绝对位置计数器（Un-07）小于P0A-43 发生 Er.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（Un-07）大于 P0A-41，发生 Er.950 警告，执行正向超程停机；原点复归后当绝对位置计数器（Un-07）小于P0A-43，发生 Er.952 警告，执行正向超程停机；
- 当P0A-41<P0A-43 时，会将两者值进行互换。

6.7 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。

6.7.1 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
Fn-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

6.7.2 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 (Er.620) 报出的时间。P0A-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 (P0A-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
P0A-04	电机过载保护增益	50~300	%	设置电机过载故障 (Er.620) 报出的时间	停机设定	立即生效	100
P0A-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 (Er.620) 和电机过载警告 (Er.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 (P0A-32)，可以改变电机堵转过温故障 (Er.630) 报出的时间，通过 P0A-33 可以设置是否开启电机堵转过温保护，默认开启。



- 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
P0A-32	堵转过温保护时间窗口	10~65535	ms	设置电机堵转过温故障 (Er.630) 报出时间	运行设定	立即生效	200
P0A-33	堵转过温保护使能	0- 屏蔽电机堵转过温保护检测 1- 开放电机堵转过温保护检测	-	设置是否使能电机堵转过温故障 (Er.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超速保护功能。

过速故障阈值=

电机最大转速×1.2

P0A-08

P0A-08=0

或P0A-08>电机最大转速×1.2

P0A-08≠0且

P0A-08<电机最大转速×1.2



- 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P0A-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
P0A-08	过速故障阈值	0~10000	rpm	设置电机飞车故障 (Er.500) 报出时电机转速阈值	运行设定	立即生效	0
P0A-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。

6.7.3 DI 端口滤波时间设置

伺服驱动器提供 9 个硬件 DI 端子，其中 DI1~DI7 为普通 DI 端子，DI8 和 DI9 为快速 DI 端子。
低速 DI 端子，有效的信号图示：

表 6-33 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	

高速 DI 端子，有效的信号图示：

表 6-34 高速 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	

1) 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。

2) 快速 DI 端子滤波设置

伺服驱动器提供 2 个快速 DI 端子，输入信号频率最高为 4kHz，当信号存在干扰时，可通过P0A-19 和P0A-20 设置滤波。

☆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
P02-18	伺服使能 (S-ON) 滤波时间常数	0~64	ms	设置针对 DI 信号：伺服使能 (S-ON) 的滤波时间常数。	停机设定	立即生效	0
P0A-19	DI8 滤波时间常数	0~255	25ns	设置针对快速 DI 端子 DI8 的管脚滤波时间常数	停机设定	再次通电	80
P0A-20	DI9 滤波时间常数	0~255	25ns	设置针对快速 DI 端子 DI9 的管脚滤波时间常数	停机设定	再次通电	80

6.7.4 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 Er.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 Er.626。

Un.24 设置为 1 可以开启 Z 轴重力负载辨识功能，辨识成功后Un.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P0A.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
P0A-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	0
P0A-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
Un-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 7 章 调整

7.1 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。

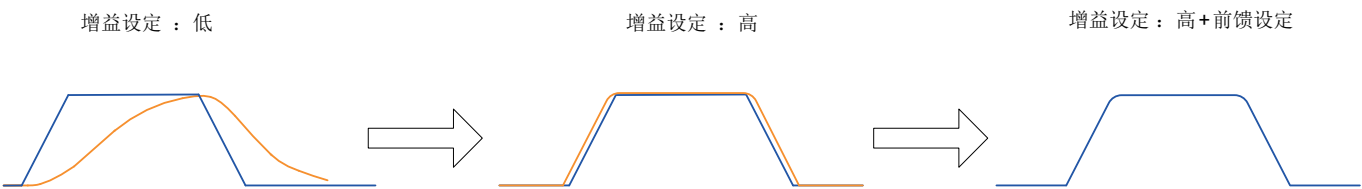


图 7-1 增益设定举例

位置环增益：40.0Hz	位置环增益：200.0Hz	位置环增益：200.0Hz
速度环增益：20.0Hz	速度环增益：25.0Hz	速度环增益：25.0Hz
速度环积分时间常数：100.00ms	速度环积分时间常数：50.00ms	速度环积分时间常数：50.00ms
速度前馈增益：0	速度前馈增益：0	速度前馈增益：50.0%
负载惯量比：30	负载惯量比：30	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。



- 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：

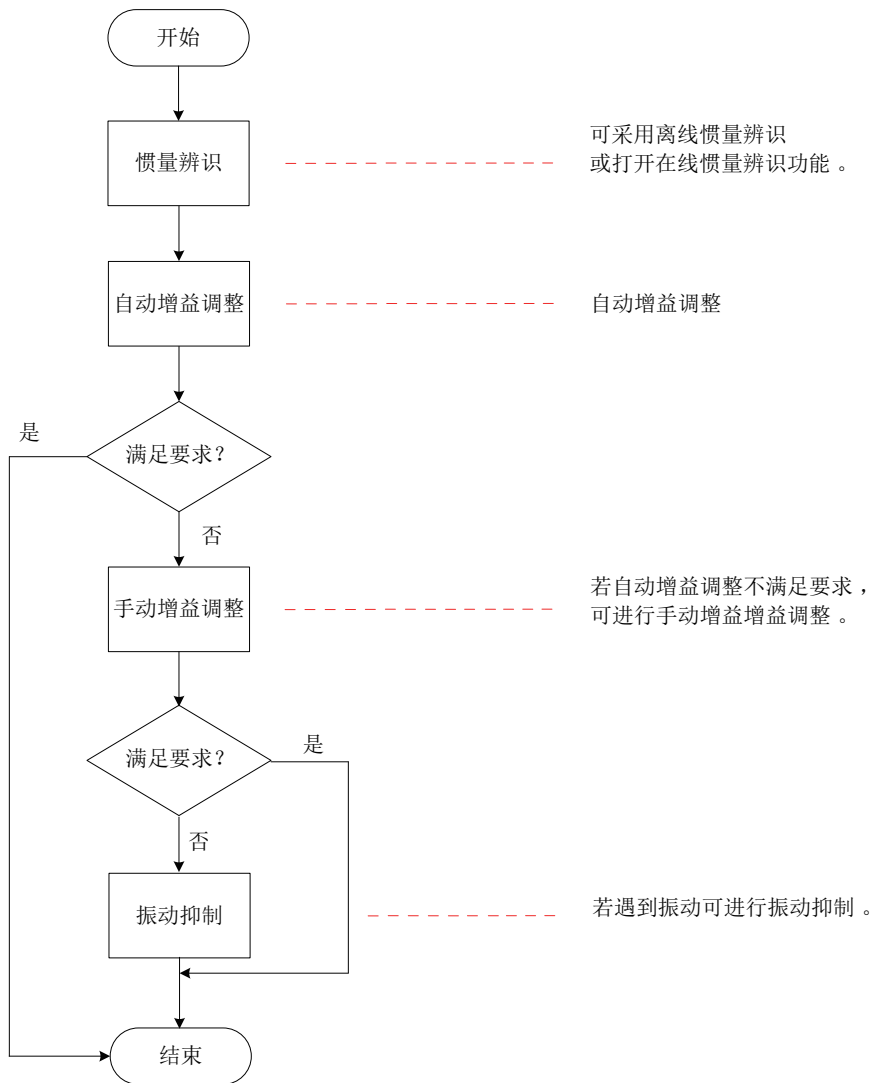


图 7-2 增益调整流程

表 7-1 增益调整流程说明

增益调整流程			功能
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
		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
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
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。
		指令滤波	针对位置、速度、转矩指令进行滤波设定
		前馈增益	启用前馈功能，提高跟随性
		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
		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
4	振动抑制	机械共振	启用陷波器功能，抑制机械共振
		低频共振	启用低频共振抑制滤波器功能，抑制低频共振

7.2 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 (Fn-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。

7.2.1 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：

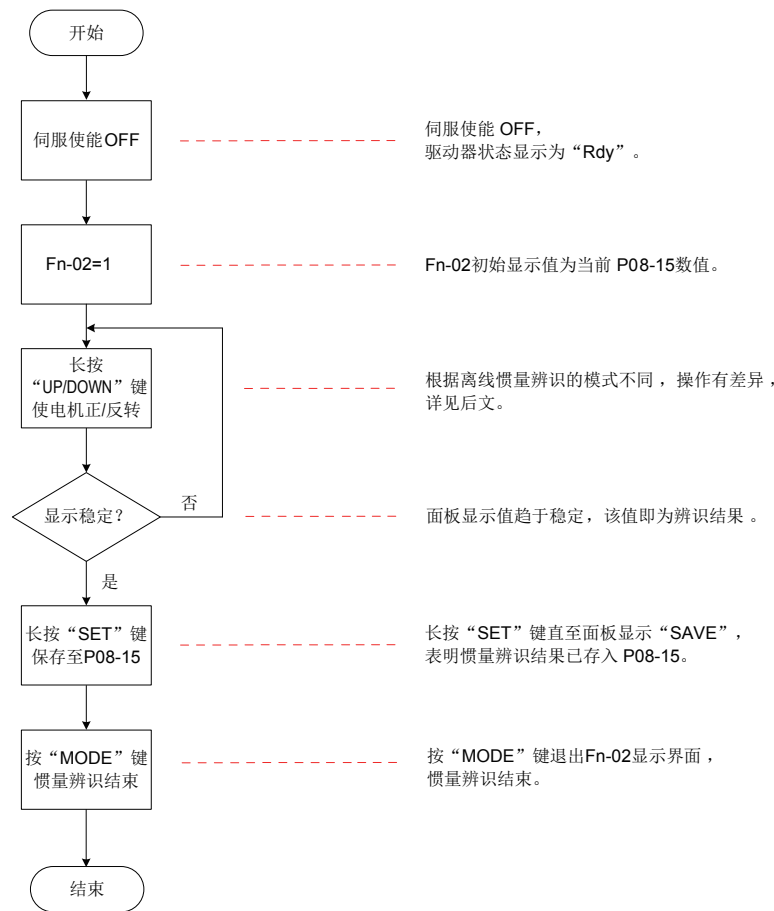


图 7-3 离线惯量辨识流程图

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 7-2 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	对称三角波	梯形波
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	-	-	250

7.2.2 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：

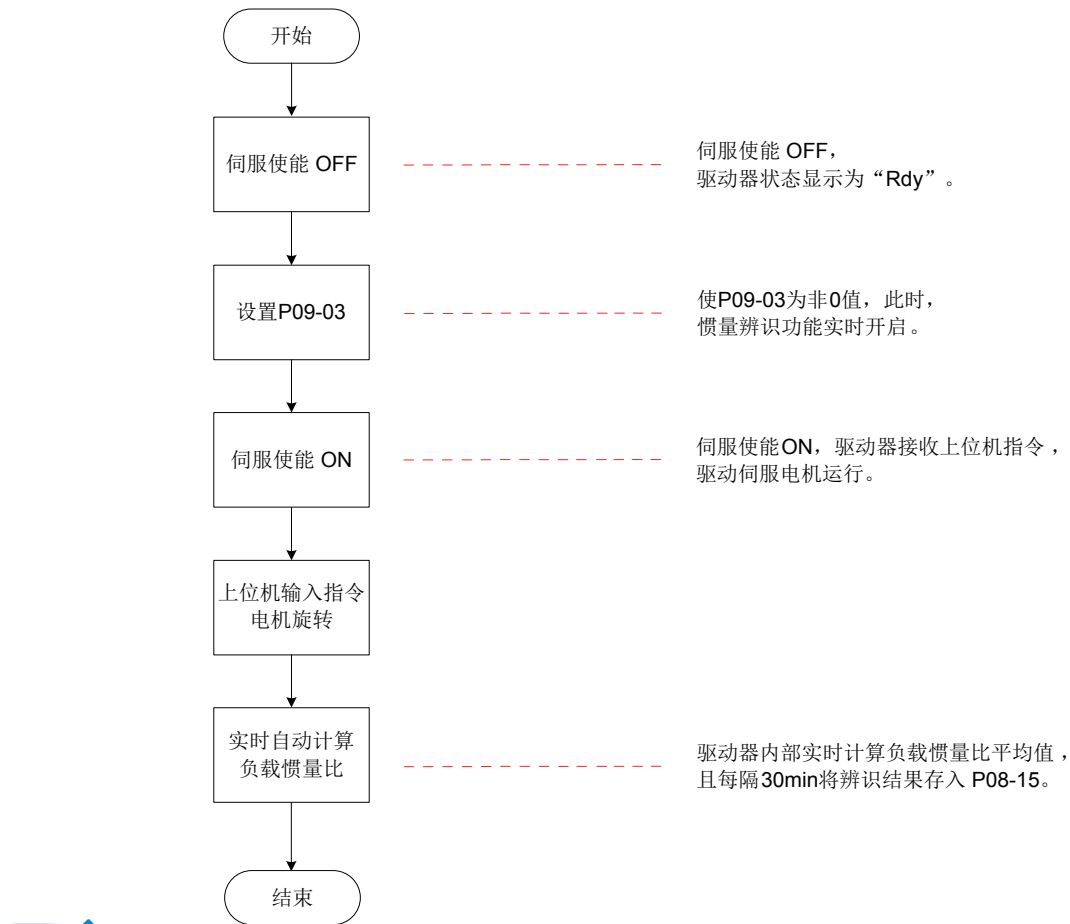


图 7-4 在线惯量辨识操作流程

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：

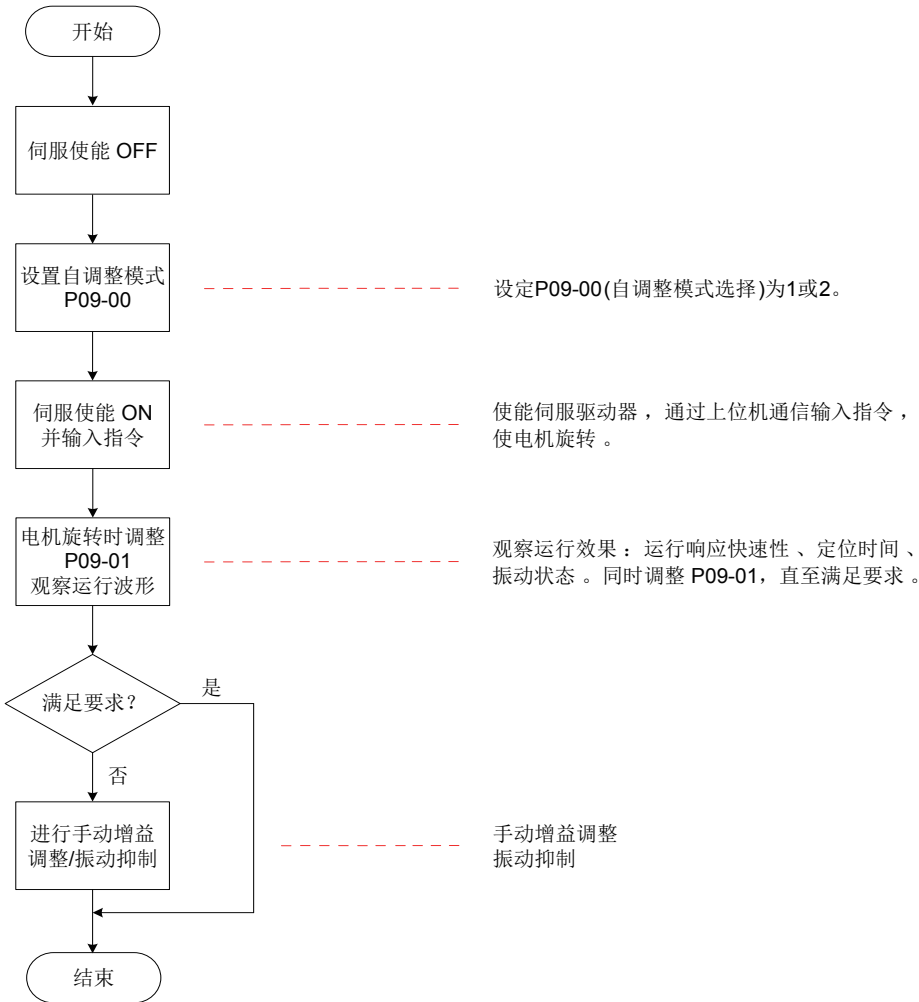
功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P09-03	在线惯量辨识模式	0- 关闭在线辨识 1- 开启在线辨识，基本不变 2- 开启在线辨识，缓慢变化 3- 开启在线辨识，快速变化	-	设置在线惯量辨识的模式	运行设定	立即生效	0

7.3 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。



- 在使用自动增益调整功能前，务必正确获得负载惯量比！



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 7-3 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：



- 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, P05-05) 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 7-4 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
P05	05	转矩指令滤波时间常数

2) 定位模式 (P09-00= 2)

a) 在表 7-4 基础上, 第二增益 (P08-03~P08-05, P05-06) 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 7-5 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	
P05-06	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 7-6 定位模式固定参数

功能码	名称	参数值
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, P05-05) 和第二增益 (P08-03~P08-05, P05-06) 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	10	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



- 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

7.4 手动增益调整

7.4.1 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。

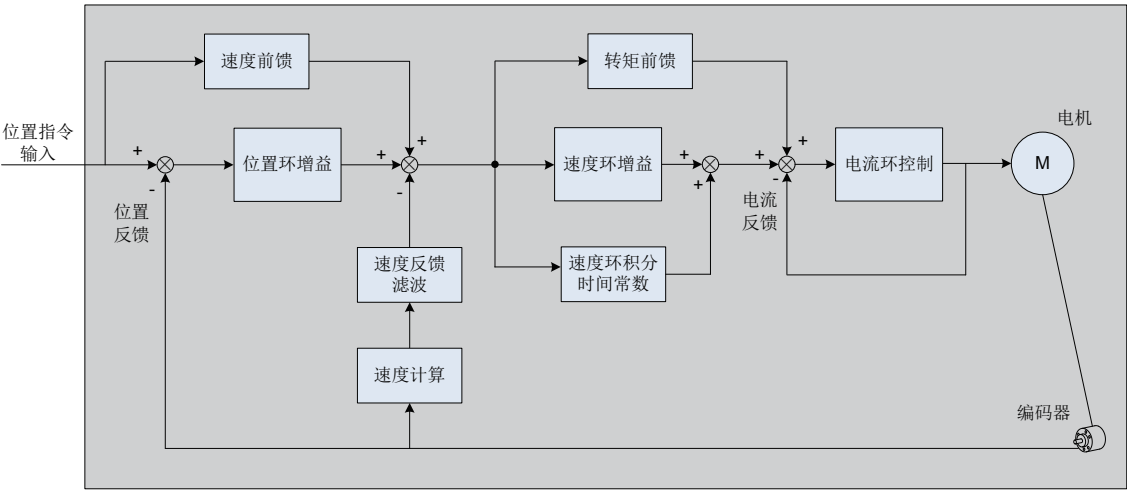
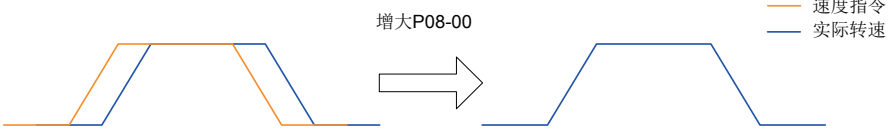
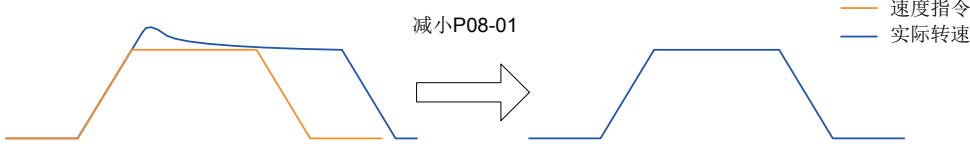
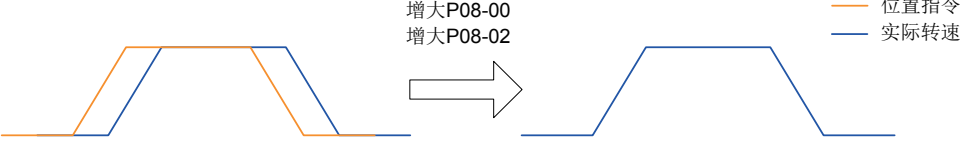
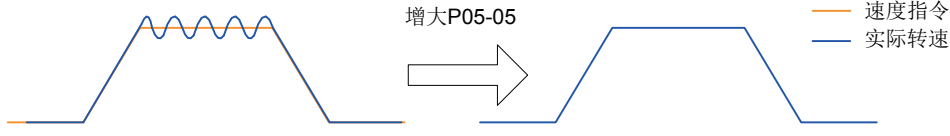


图 7-6 手动增益基本说明框图

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 7-7 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	◆ 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  — 速度指令 — 实际转速 ◆ 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； 发生噪音，则降低参数设定值； 发生机械振动时可参考 “7.6 振动抑制” 使用机械共振抑制功能。
2	P08-01	速度环积分时间常数	◆ 参数作用： 消除速度环偏差。  — 速度指令 — 实际转速 ◆ 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：12.50ms ≤P08-01 ≤ 25.00ms。 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。
3	P08-02	位置环增益	◆ 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  — 位置指令 — 实际转速 ◆ 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.Hz 时，位置环增益应满足：50.2Hz ≤P08-02 ≤ 83.7Hz。 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。

步骤	功能码	名称	调整说明
4	P05-05	转矩指令滤波时间常数	◆ 参数作用： 消除高频噪声，抑制机械共振。  增大P05-05 — 速度指令 — 实际转速 ◆ 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： $\frac{1000}{2 \times \pi \times P05-05} \geq (P08-00) \times 4$ 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：P05-05 ≤ 1.00ms。 增大P08-00 发生振动时，可通过调整P05-05 抑制振动，具体设置请参考“7.6 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P05-05； 电机停止状态振动过大，可尝试减小P05-05 设定值。

☆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
P08-00	速度环增益	0.1~2000.0	Hz	设置速度环比例增益的大小	运行设定	立即生效	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	运行设定	立即生效	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	运行设定	立即生效	40.0
P05-05	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	运行设定	立即生效	0.79

7.4.2 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，P05-05），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。

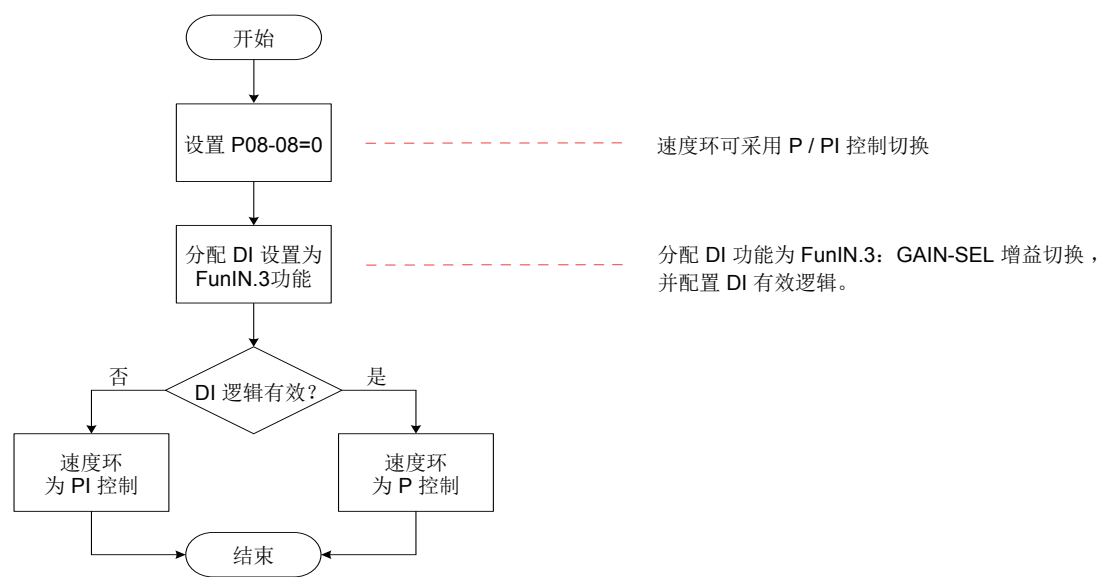


图 7-7 P08-08=0 增益切换流程图

2) P08-08= 1:

可实现第一增益 (P08-00~P08-02, P05-05) 与第二增益 (P08-03~P08-05, P05-06) 的切换，切换条件应通过P08-09 设置。

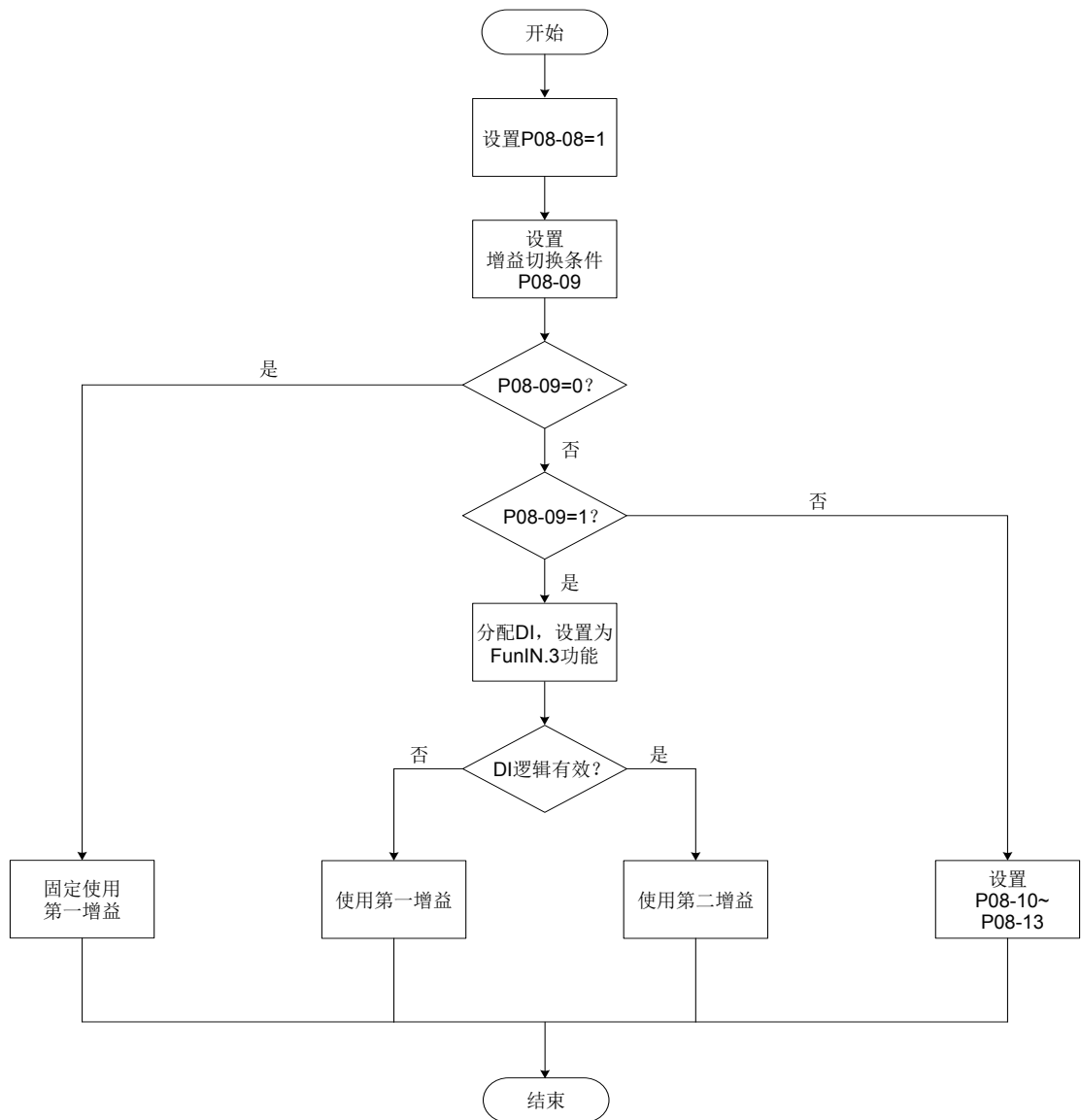
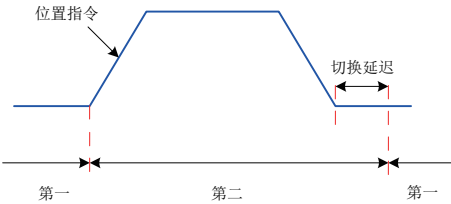
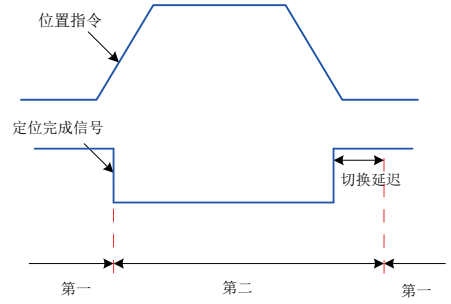
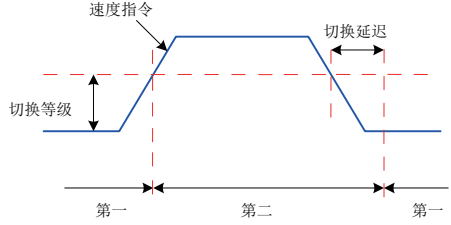


图 7-8 P08-08=1 增益切换流程图

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 7-8 增益切换条件的说明

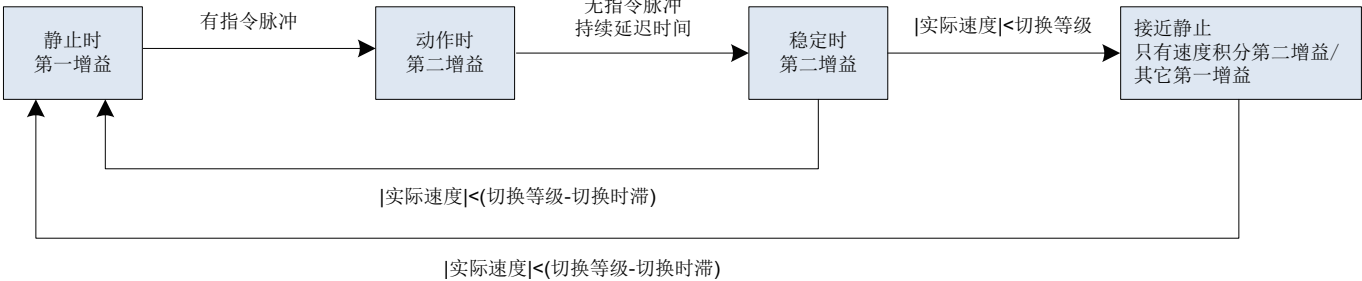
增益切换条件设定			相关参数		
P08-09	条件	示意图	延迟时间 (P08-10)	切换等级 (P08-11)	切换时滞 (P08-12)
0	第一增益固定	-	无效	无效	无效
1	使用外部 DI 进行切换	-	无效	无效	无效
2	转矩指令		有效	有效 (%)	有效 (%)
3	速度指令		有效	有效	有效
4	速度指令变化率		有效	有效 (10rpm/s)	有效 (10rpm/s)
5	速度指令高低速阈值		无效	有效 (rpm)	有效 (rpm)
6	位置偏差		有效	有效 (编码器单位)	有效 (编码器单位)

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 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	-	设置增益切换的条件	运行设定	立即生效	0
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

7.4.3 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	

7.4.4 前馈增益

1) 速度前馈

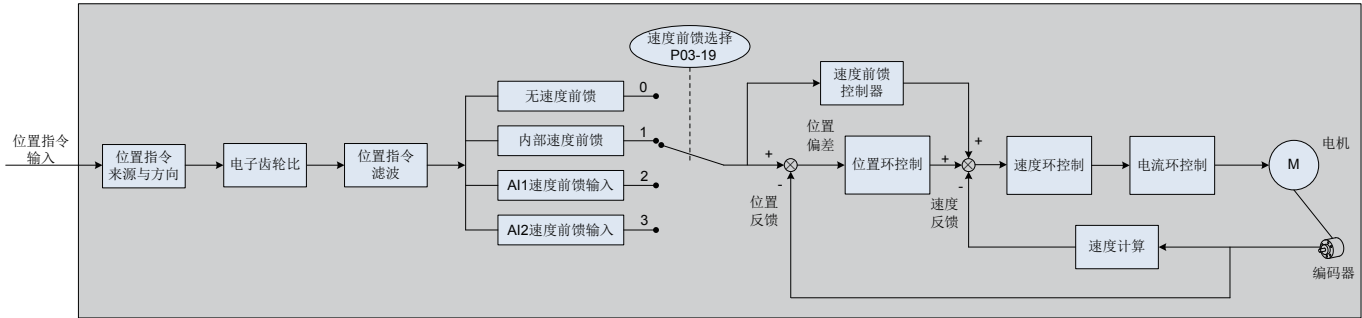


图 7-9 速度前馈控制操作图

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P03-19(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
P03-19	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: “P06-80” 、 P07-50 、 P06-51 、 P06-53 、 P06-54
		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: P06-80 、 P06-55 、 P06-56 、 P06-58 、 P06-59

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	增大P08-00 增大P08-02 增大P08-19 — 位置指令 — 实际转速 ◆ 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；
P08-19	速度前馈增益	◆ 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

2) 转矩前馈：

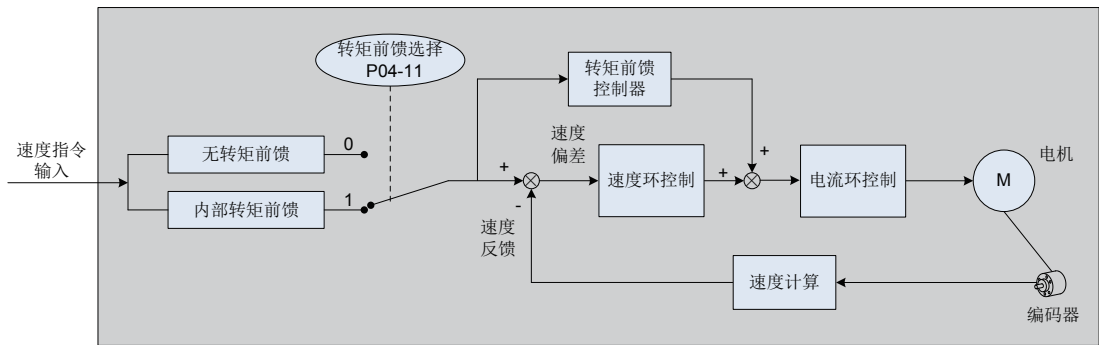


图 7-10 转矩前馈控制操作图

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P04-11(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
P04-11	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。

b) 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	◆ 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； ◆ 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
P08-21	转矩前馈增益	详情请参考 “7.4.4 前馈增益” 。

7.4.5 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-Feedback Control, 简称 PDFF 控制)，对速度环控制方式进行调整。

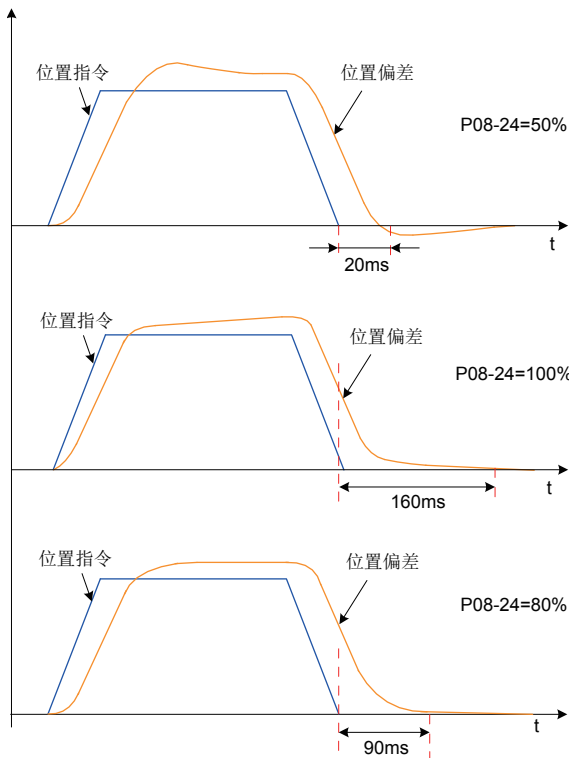


图 7-11 伪微分调节控制举例

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	◆ 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。

7.4.6 转矩扰动观测

非转矩控制模式下，可使用扰动观测功能。

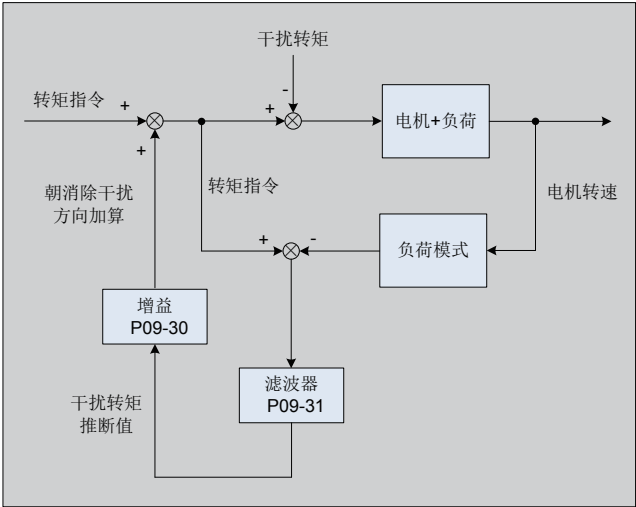


图 7-12 扰动观测功能框图

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	◆ 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
P09-31	转矩扰动观测器滤波时间常数	◆ 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

☆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	0.00
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

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
P08-24	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

7.5 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。

7.5.1 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
P05-05	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
P05-06	第二转矩指令滤波时间常数	设置转矩指令滤波时间常数	0.79ms
P08-03	第二速度环增益	设置速度环比例增益	40.0Hz
P08-04	第二速度环积分时间常数	设置速度环的积分时间常数	20.00ms
P08-05	第二位置环增益	设置位置环比例增益	64.0ms
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 PDFF 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
P0A-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	0.0005Rev

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
P05-05	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
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

7.5.2 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 7.5.1 调整。

7.5.3 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 “6. 4. 4 转矩模式速度限制”), 调整方法同 “7.5.2 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 “7.5.2 速度模式下的参数调整” ；

7.6 振动抑制

7.6.1 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 (P05-05, P05-06)

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 $f_c(\text{Hz})=1/[2\pi \times \text{P05-05}(\text{ms}) \times 0.001]$ 。

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。

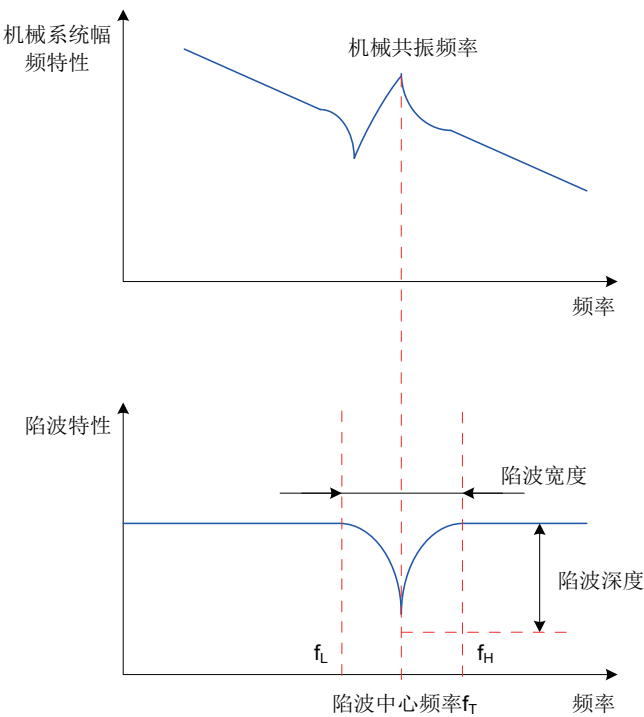


图 7-13 陷波器的抑制原理

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 7-9 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。



- 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。

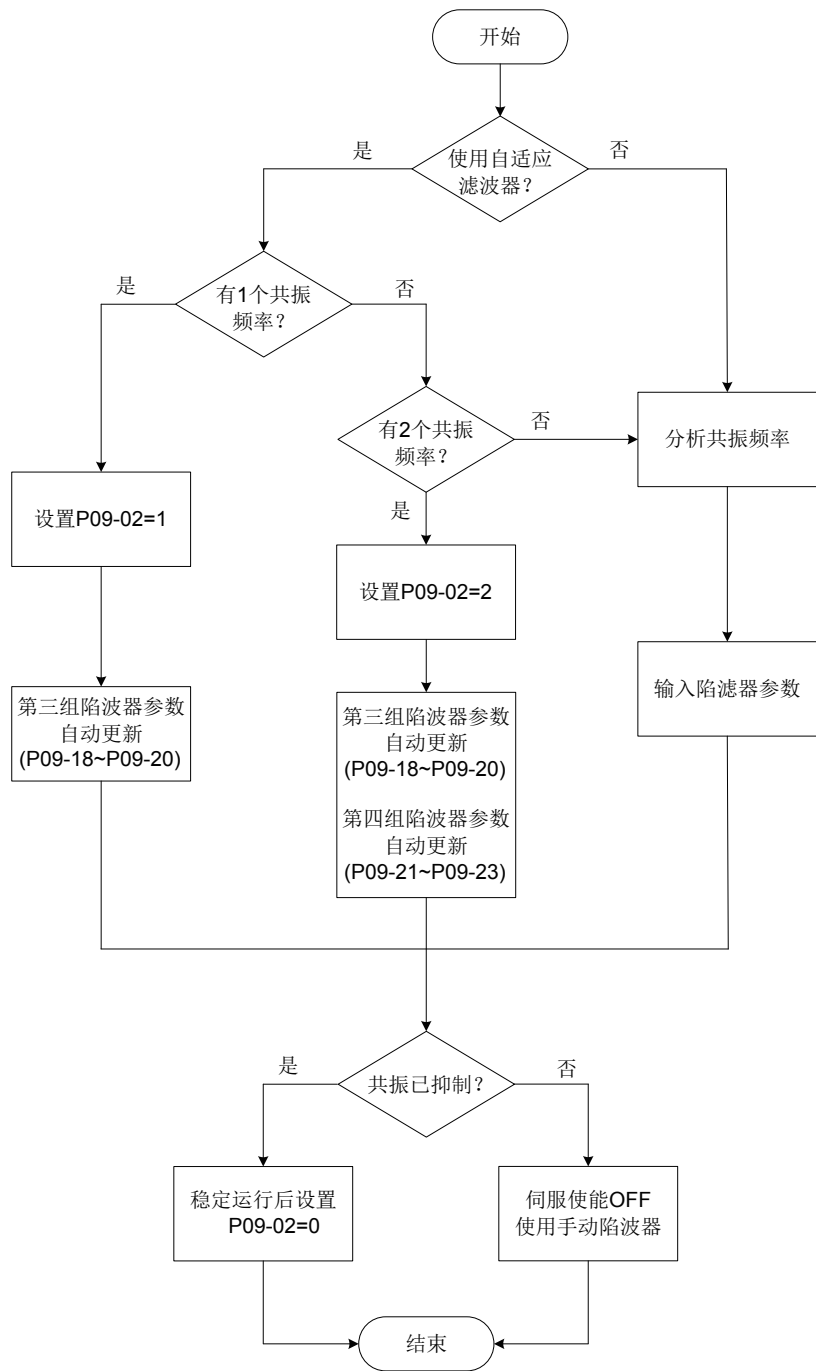


图 7-14 陷波器使用步骤

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)。



- 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:

- 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：

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。



- 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：

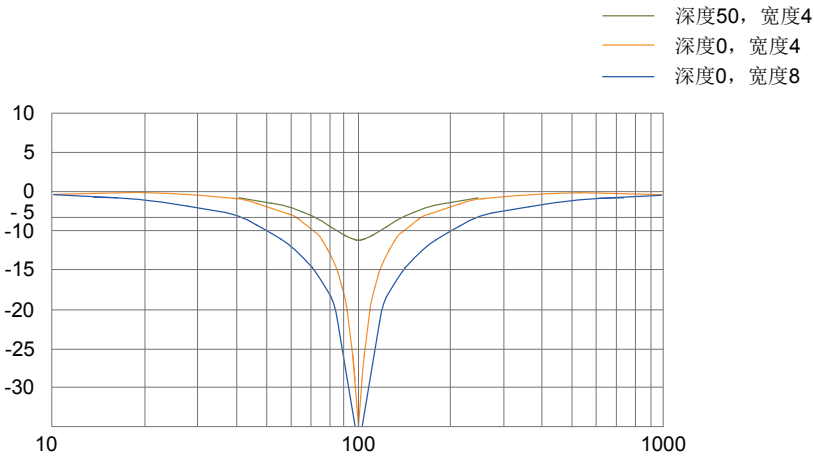


图 7-15 陷波器频率特性

☆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
09-16	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

7.6.2 低频共振抑制

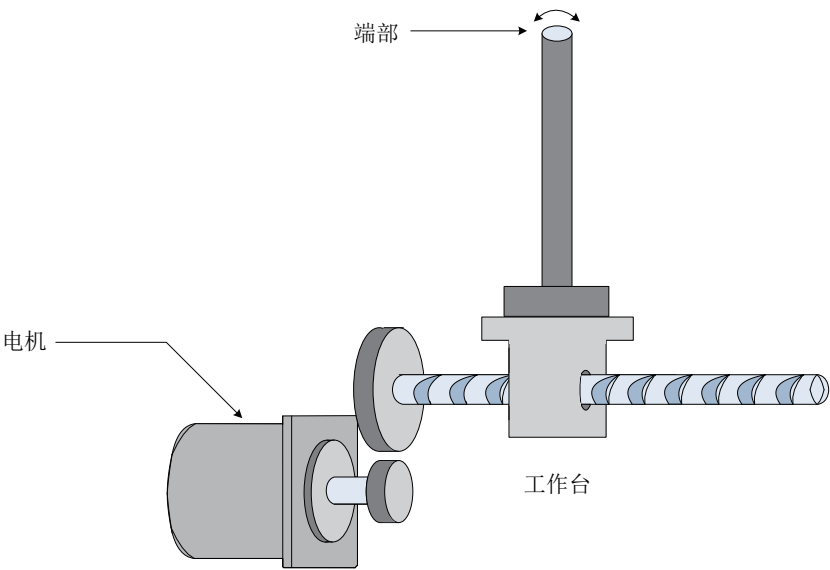


图 7-16 低频共振机械示意图

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 7.6.1 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。

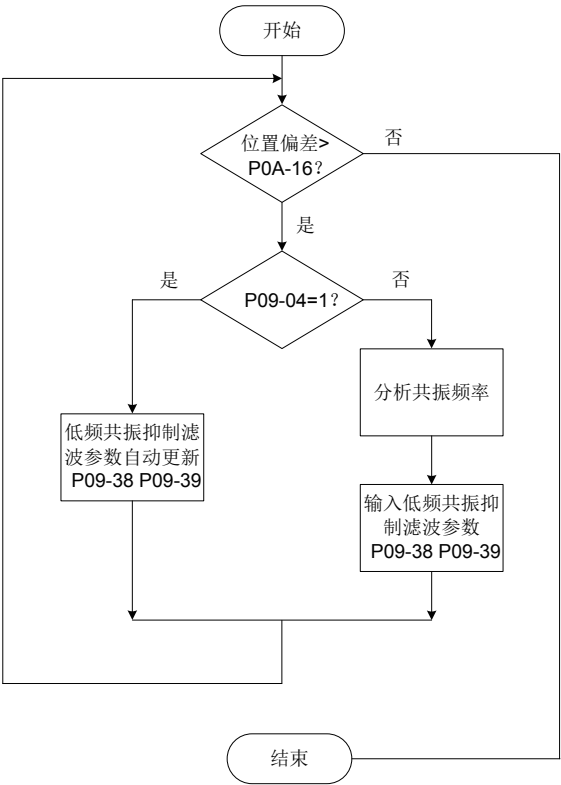


图 7-17 低频共振抑制滤波器使用步骤

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:

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。

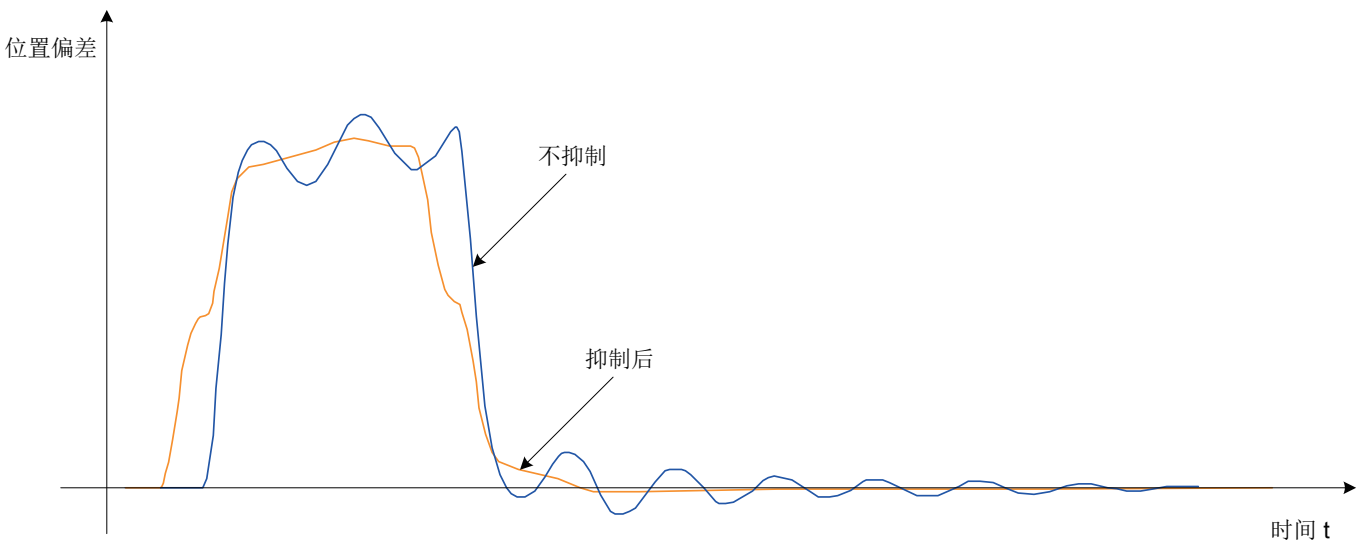


图 7-18 低频共振抑制效果图

☆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 8 章 参数说明

功能码组	参数组概要
P00 组	驱动器参数
P01 组	伺服电机参数
P02 组	基本控制参数
P03 组	位置控制参数
P04 组	速度控制参数
P05 组	转矩控制参数
P06 组	端子输入参数
P07 组	端子输出参数
P08 组	增益类参数
P09 组	自调整参数
P0A 组	故障与保护参数
Fn 组	监控参数
Un组	辅助功能参数
P0C组	通讯参数

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 6.3 节												
1	位置模式	位置模式参数设置请参考 6.2 节												
2	转矩模式	转矩模式参数设置请参考 6.4 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。 <table><tr><th>M1_SEL 端子逻辑</th><th>控制模式</th></tr><tr><td>无效</td><td>转矩模式</td></tr><tr><td>有效</td><td>速度模式</td></tr></table>	M1_SEL 端子逻辑	控制模式	无效	转矩模式	有效	速度模式						
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。 <table><tr><th>M1_SEL 端子逻辑</th><th>控制模式</th></tr><tr><td>无效</td><td>速度模式</td></tr><tr><td>有效</td><td>位置模式</td></tr></table>	M1_SEL 端子逻辑	控制模式	无效	速度模式	有效	位置模式						
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。 <table><tr><th>M1_SEL 端子逻辑</th><th>控制模式</th></tr><tr><td>无效</td><td>转矩模式</td></tr><tr><td>有效</td><td>位置模式</td></tr></table>	M1_SEL 端子逻辑	控制模式	无效	转矩模式	有效	位置模式						
M1_SEL 端子逻辑	控制模式													
无效	转矩模式													
有效	位置模式													
6	转矩模式 ↔ 速度模式 ↔ 位置模式	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。 <table><tr><th>M2_SEL 端子逻辑</th><th>M1_SEL 端子逻辑</th><th>控制模式</th></tr><tr><td>无效</td><td>无效</td><td>转矩模式</td></tr><tr><td>有效</td><td>无效</td><td>速度模式</td></tr><tr><td>-</td><td>有效</td><td>位置模式</td></tr></table>	M2_SEL 端子逻辑	M1_SEL 端子逻辑	控制模式	无效	无效	转矩模式	有效	无效	速度模式	-	有效	位置模式
M2_SEL 端子逻辑	M1_SEL 端子逻辑	控制模式												
无效	无效	转矩模式												
有效	无效	速度模式												
-	有效	位置模式												
9	CANopen 控制模式	仅 -CO 机型支持该功能, 详细请参见 “10.3 CANopen 通信” 。												

P02-00=3、4、5、6 时, 参数设置请参考 [“6.5 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	PST
	设定范围	0 ~ 2	单位	1	生效方式	再次通电	出厂设定	0

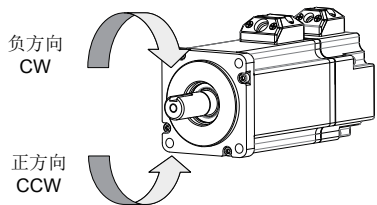
选择驱动器绝对位置功能。

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 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“ 6.6 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“6. 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 9 章 故障处理”。
停机方式的比较，请参考“6. 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

设置伺服电机运行过程中发生超程时，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“6. 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“第 9 章 维护与检查”。
停机方式的比较，请参考“6. 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“[6.1.6 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“[6.1.6 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“[6.1.6 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“[6.1.6 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 Un-33 和 Un-34 选择并查看。

第 3 类警告详情请参考“[第 9 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，不可更改，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“P₊”和“D”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。

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	外接制动电阻阻值			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 Er.920(制动电阻过载) 或者 Er.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 Er.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“P_⊕”和“D”之间的短接片，将制动电阻的两端分别与“P_⊕”和“C”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

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，其他组参数恢复至驱动器出厂值。
2	清除故障记录	最近 10 次故障和警告代码被清除。

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 (Fn 组参数)，P02-32 用于设置Fn 组参数的组内偏置。

设定值	Un 组参数	备注
0	Fn-00	电机转速不为零，面板显示Fn-00(实际电机转速) 设置。
1	Fn-01	面板显示Fn-01(速度指令) 数值。

设置了不存在的Fn 组参数时，面板不切换到Fn 组参数显示。

P02-38	名称	故障短路制动时间			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~30000	单位	-	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	-
	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。

P06 组：端子输入参数

P06-00	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。

P06-00 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。

P06-00 在通用驱动调试平台上输入与显示均为十进制。

FunIN.1~ FunIN.16 请参考 [“DIDO 基本功能定义”](#)。

P06-00 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)

P06-00 的参数值请勿设定为上表以外的值。

P06-00 禁止与P06 组 (需要分配硬件端子的 DI 功能) 分配重复，否则P06-00 的设置无效，被重复分配的 DI 功能是否有效由P06 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。

P06-01	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。

P06-01 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。

P06-01 在通用驱动调试平台上输入与显示均为十进制。

FunIN.17~ FunIN.32 请参考 [“DIDO 基本功能定义”](#)。

P06-01 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	ToqDirSel (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	PosInSen (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)

06-01 的参数值请勿设定为上表以外的值。

P06-02	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 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(主辅运行指令切换)
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	HomingStart (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)

◆ 注意：

P06-02 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 Er.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~DI7 属于普通 DI，输入信号宽度应大于 3ms。

DI8 和 DI9 属于快速 DI，输入信号宽度应大于 0.25ms。

P06-03	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~DI7 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 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	

P06-04	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

P06-05	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

P06-06	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

P06-07	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

P06-08	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

P06-09	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

P06-10	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) 务必需要分配。否则，伺服驱动器无法工作。DI5 默认分配为 FunIN.1: S-ON。

P06-11	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 Er.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。								

P06-12	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	12

P06-13	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	0

P06-14	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	3

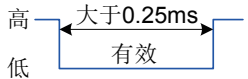
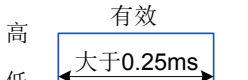
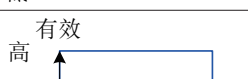
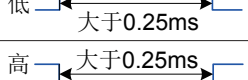
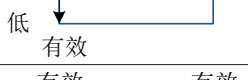
P06-15	名称	DI7 端子逻辑选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~4	单位	-	生效方式	停机生效	出厂设定	0

P06-16	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	31
设置硬件 DI8 端子对应的 DI 功能。								

P06-17	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	0

设置使得 DI8 选择的 DI 功能有效，硬件 DI8 端子的电平逻辑。

DI8 和 DI9 属于快速 DI，输入信号宽度应大于 0.25ms。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	

P06-18	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	0
设置硬件 DI9 端子对应的 DI 功能。								

P06-19	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	0
设置使得 DI9 选择的 DI 功能有效，硬件 DI9 端子的电平逻辑。								

P06-34	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。 P06-34 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。 P06-34 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”。 P06-34 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

P06-34 的参数值请勿设定为上表以外的值。

P06-35	名称	上电有效的 DI 功能分配 4			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。

P06-35 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。

P06-35 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	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	

P06-35 的参数值请勿设定为上表以外的值。

P06-50	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。

P06-51	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P06-56, 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。

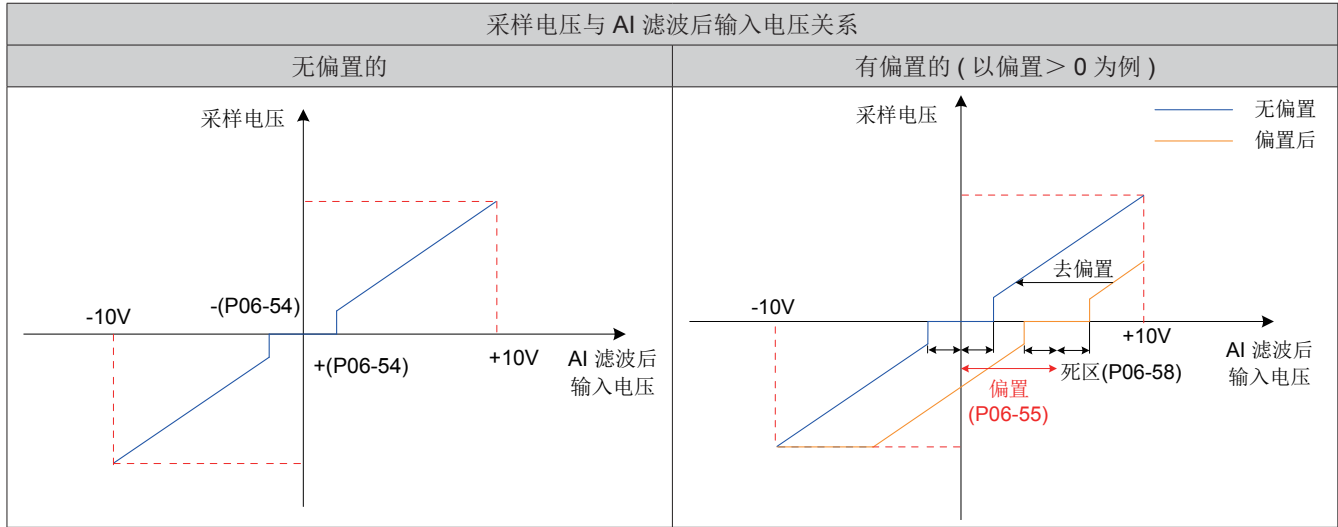
滤波功能对零漂与死区无消除或抑制作用。

P06-53	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。

P06-54	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Fn-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P06-54。

零漂大于 500.0mV，将发生 Er.831(AI 零漂过大)。

采样电压大于 11.5V，将发生 Er.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 [“6. 4. 1 转矩指令输入设置”](#)。

P06-55	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

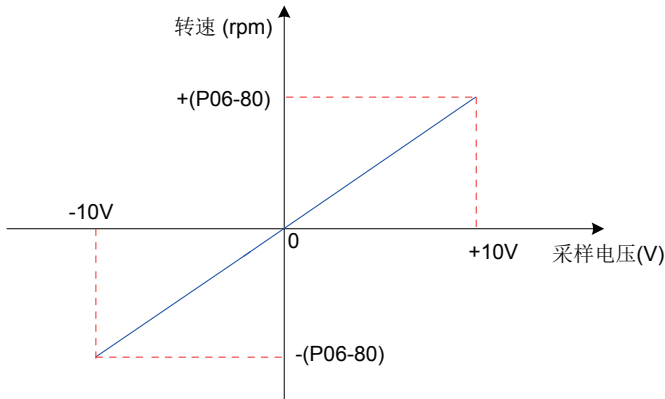
P06-56	名称	AI2 输入滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~655.35	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	2.00

P06-58	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

P06-59	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

P06-80	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。



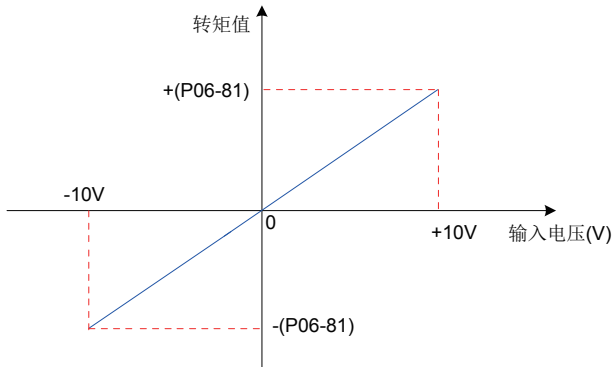
速度给定值 = $\frac{\text{采样电压}}{10} \times (\text{P06-80})$

位置控制模式下，采用速度前馈，且前馈来源为 AI1 或者 AI2 时 (P03-19=2 或 3)；
速度控制模式下，速度指令来源为模拟量给定时 (P04-00(P04-01)=1 或 2)；
转矩控制模式下，速度限制来源为模拟量给定时 (P05-18=1 或 2)。

P06-81	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。



转矩给定值 = $\frac{\text{采样电压}}{10} \times (\text{P06-81})$

转矩控制模式下，转矩指令来源为模拟量给定时 (P05-00(P05-01)=1 或 2)；
转矩控制模式下，转矩限制来源为模拟量给定时 (P05-08=1 或 2)。

P07组：端子输出参数

P07-00	名称	DO1 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 DO1 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	AnglIntRdy: 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		

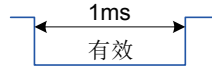
P07-00 的参数值请勿设定为上表以外的值。

相同 DO 功能可分配到不同的 DO 端子，包括硬件 DO 与 VDO 端子。

P07-01	名称	DO1 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 DO1 选择的 DO 功能有效时，硬件 DO1 端子的输出电平逻辑。

DO1~DO5 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。

设定值	DO 功能有效时 DO1 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P07-22(DO 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。

P07-02	名称	DO2 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
P07-03	名称	DO2 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

P07-04	名称	DO3 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
P07-05	名称	DO3 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
P07-06	名称	DO4 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	11
P07-07	名称	DO4 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
P07-08	名称	DO5 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	16
P07-09	名称	DO5 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
P07-22	名称	DO 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 DO 端子 (DO1~ DO5) 选择的 DO 功能逻辑是由驱动器实际状态决定还是通信设定。

P07-22 在面板上显示为十进制，转化成二进制后：

P07-22 的 bit(n)=0 表示 DO(n+1) 功能逻辑由驱动器实际状态决定；

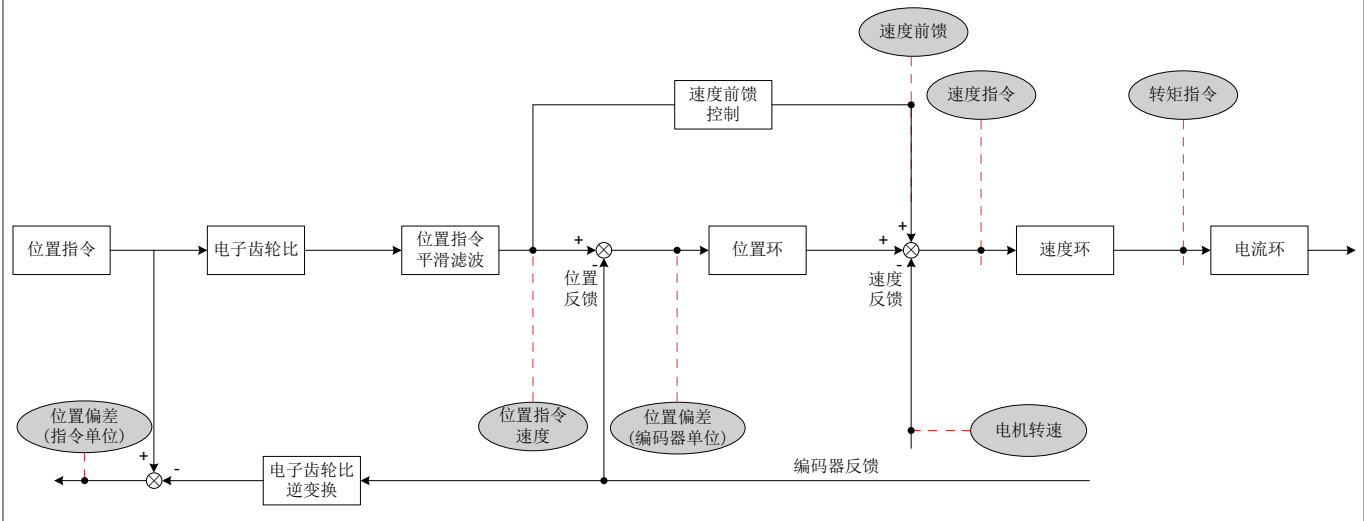
设定值 (十进制)	设定值 (二进制)					DO 逻辑	
	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	驱动器状态决定	
	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1		
0	0	0	0	0	0	DO1~DO5	
1	0	0	0	0	1	DO2~DO5	
...	...	...	...	...	...	...	
31	1	1	1	1	1	无	

P07-22 的参数值请勿设定为上表以外的值。

P07-50	名称	AO1 信号选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~9	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

设置模拟量输出端子 1(AO1) 输出信号。

设定值	AO1 信号	备注
0	电机转速 (1V/1000rpm)	电机实际转速为 1000rpm 时，AO1 端子理论输出电压为 1V。
1	速度指令 (1V/1000rpm)	电机速度指令是指速度环输入指令，包括： ■ 位置控制时位置环输出； ■ 速度控制时速度给定指令。 速度指令为 1000rpm 时，AO1 端子理论输出电压为 1V。
2	转矩指令 (1V/1 倍额定转矩)	电机转矩指令，包括： ■ 位置或速度控制时速度环输出； ■ 转矩控制时转矩给定指令。 转矩指令为 1 倍电机额定转矩时，AO1 端子理论输出电压为 1V。
3	位置偏差 (0.05V/1 指令单位)	没有经过电子齿轮比的位置偏差。 位置偏差为 1 个指令单位时，AO1 端子理论输出电压为 0.05V。
4	位置偏差 (0.05V/1 编码器单位)	经过电子齿轮比的位置偏差。 位置偏差为 1 个编码器单位时，AO1 端子理论输出电压为 0.05V。
5	位置指令速度 (1V/1000rpm)	位置控制模式下，每个位置环周期输出的位置指令对应的电机转速值。 位置指令速度为 1000rpm 时，AO1 端子理论输出电压为 1V。 通过P0A-27 可设置针对位置指令速度的滤波时间常数。
6	定位完成	定位完成 (COIN) 信号： 有效，AO1 输出电压为 5V； 无效，AO1 输出电压为 0V。
7	速度前馈 (1V/1000rpm)	位置模式下，速度前馈控制的输出信号，对应速度指令的部分来源。 速度前馈控制输出的速度指令为 1000rpm 时，AO1 端子理论输出电压为 1V。
8	AI1 电压	AI1 的采样电压。
9	AI2 电压	AI2 的采样电压。



P07-51	名称	AO1 偏置电压			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立即生效	出厂设定	5000

设置理论输出电压为 0V 时，经偏置后，AO1 实际输出电压值。

P07-52	名称	AO1 倍率			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	-99.99~99.99	单位	倍	生效方式	立即生效	出厂设定	1.00

设置理论输出电压为 1V，经放大后，AO1 实际输出电压值。
以 P07-50=0(AO1 输出信号为电机转速) 为例：
预设计电机转速 x 在 ±3000rpm 之间变化时，AO1 输出电压 y 范围为 0~5000mV，则：

$$\begin{cases} -3000 \times k + b = 0 \\ 3000 \times k + b = 5000 \end{cases}$$

因此，k=0.83，b=2500，故 P07-51=2500(mV)，P07-52=0.83(倍)。

P07-53	名称	AO2 信号选择			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~9	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

P07-54	名称	AO2 偏置电压			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	-10000~10000	单位	mV	生效方式	立即生效	出厂设定	5000

P07-55	名称	AO2 倍率			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	-99.99~99.99	单位	倍	生效方式	立即生效	出厂设定	1.00

P03组：位置控制参数

P03-00	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

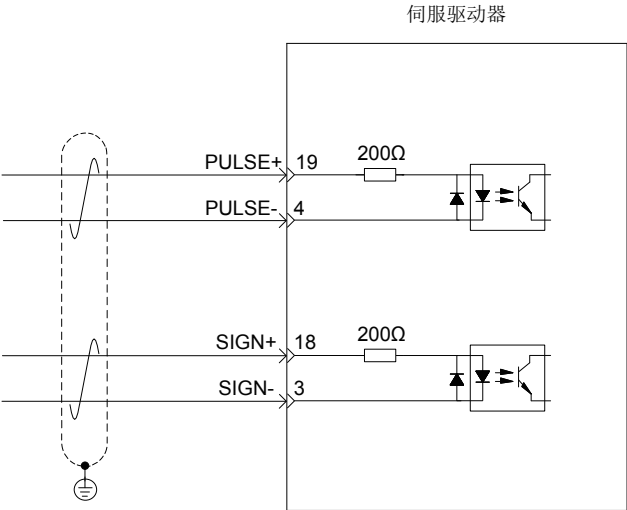
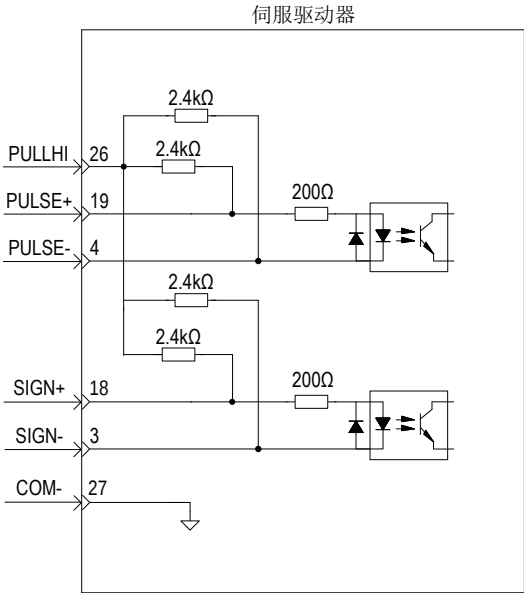
位置控制模式时，用于选择位置指令来源。

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 P03-01 选择。
1	步进量	由参数 P03-05 设置步进量位移。 由 DI 功能 FunIN.20 触发步进量指令。

其中，脉冲指令属于外部位置指令，步进量属于内部位置指令。

P03-01	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

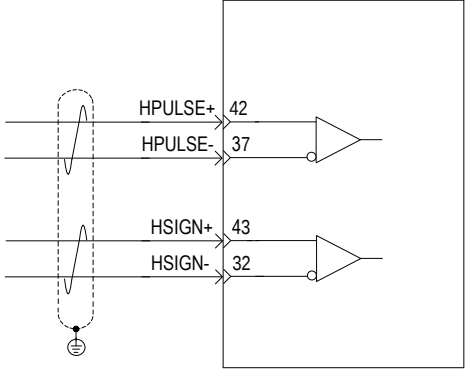
位置控制模式，位置指令来源为脉冲指令 (P03-00=0) 时，根据输入脉冲的频率，选择硬件输入端子。

设定值	输入端子	硬件接口
0	低速	差分输入端子：PULSE+、PULSE-、SIGN+、SIGN-  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。

(转下一页)

P03-01	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 (P03-00=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
1	高速	差分输入端子：HPULSE+、HPULSE-、HSIGN+、HSIGN- 伺服驱动器  最大脉冲频率 4Mpps

P03-02	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。

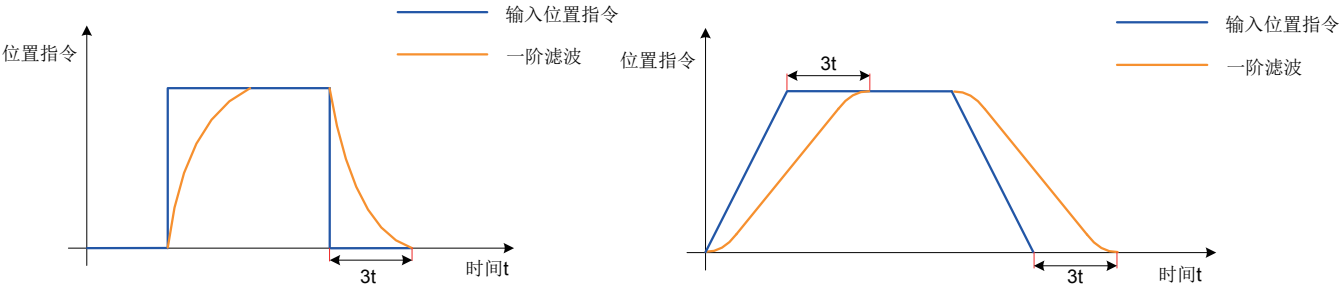
P03-02=0 时，电子齿轮比 1 和 2 的参数 (P03-07~P03-13) 及电子齿轮比切换条件设定 (P03-39) 有效。

P03-02 ≠ 0 时，电子齿轮比 $\frac{B}{A} = \frac{\text{编码器分辨率}}{P03-02}$ ，此时电子齿轮比 1、电子齿轮比 2 无作用。

P03-04	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。

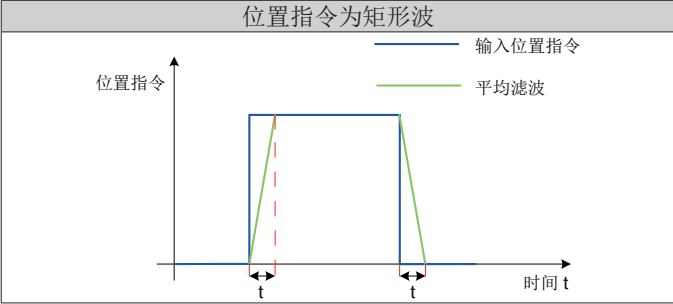
若设定值过大，将导致响应的延迟性增大，应根据实际情况，设定滤波时间常数。

P03-05	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 (P03-00=1) 时的位置指令总数。 电机位移 =P03-05× 电子齿轮比，P03-05 数值的正负决定了电机转速的正负。								

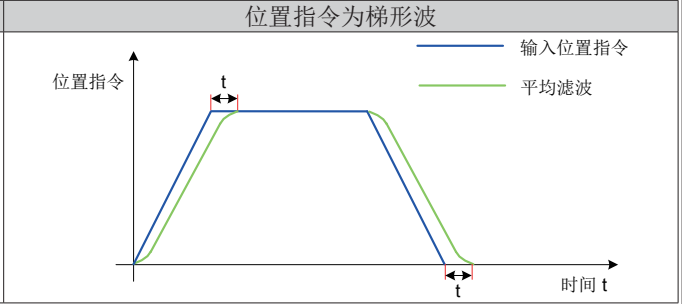
P03-06	名称	平均值滤波时间常数			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~128.0	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0.0

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：

位置指令为矩形波



位置指令为梯形波



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。

P03-07	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	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。 P03-02(电机每旋转 1 圈的位置脉冲数)=0 时有效。								

P03-09	名称	电子齿轮比 1(分母)			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 组电子齿轮比的分母。 P03-02(电机每旋转 1 圈的位置脉冲数)=0 时有效。								

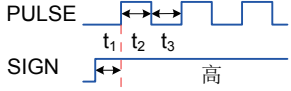
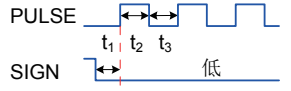
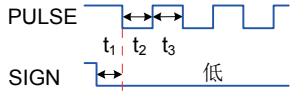
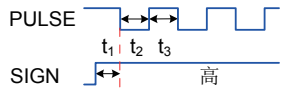
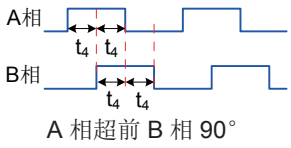
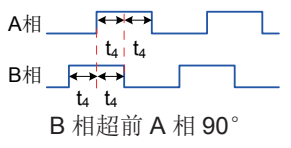
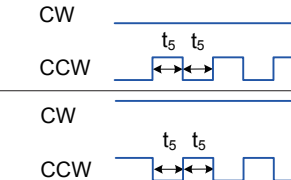
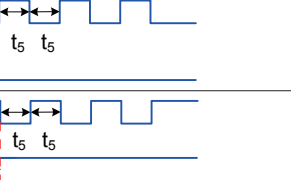
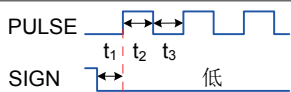
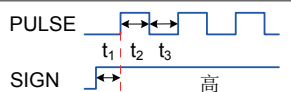
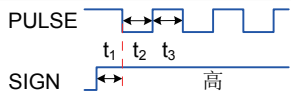
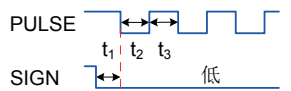
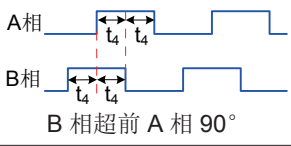
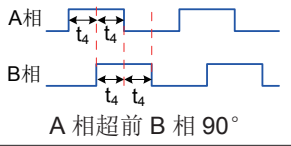
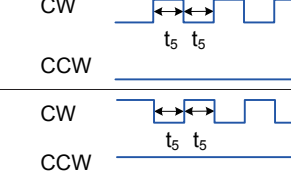
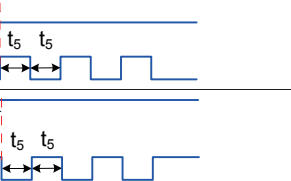
P03-11	名称	电子齿轮比 2(分子)			设定方式	运行设定	相关模式	P
	设定范围	1~1073741824	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1048576
设置针对位置指令 (指令单位) 分倍频的第 2 组电子齿轮比的分子。 P03-02(电机每旋转 1 圈的指令脉冲数)=0 时有效。								

P03-13	名称	电子齿轮比 2(分母)			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 组电子齿轮比的分母。 P03-02(电机每旋转 1 圈的指令脉冲数)=0 时有效。								

P03-15	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	0

设置主位置指令来源为脉冲指令 (P03-00=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：

P03-02 旋转方向选择	P03-15 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)		

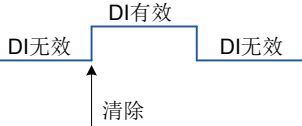
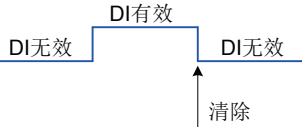
输入端子		最大频率	最小时间宽度 /us					
			t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
高速脉冲输入端子		4Mpps	0.125	0.125	0.125	0.25	0.125	0.125
低速脉冲输入端子	差分输入	500kpps	1	1	1	2	1	1
	集电极输入	200kpps	2.5	2.5	2.5	5	2.5	2.5

位置脉冲指令的上升、下降时间应小于 0.1us。

P03-16	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。  (上升沿有效)
		 (下降沿有效)

位置偏差绝对值大于P0A-10(位置偏差过大阈值), 将发生 Er.B00(位置偏差过大)。

P03-17	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

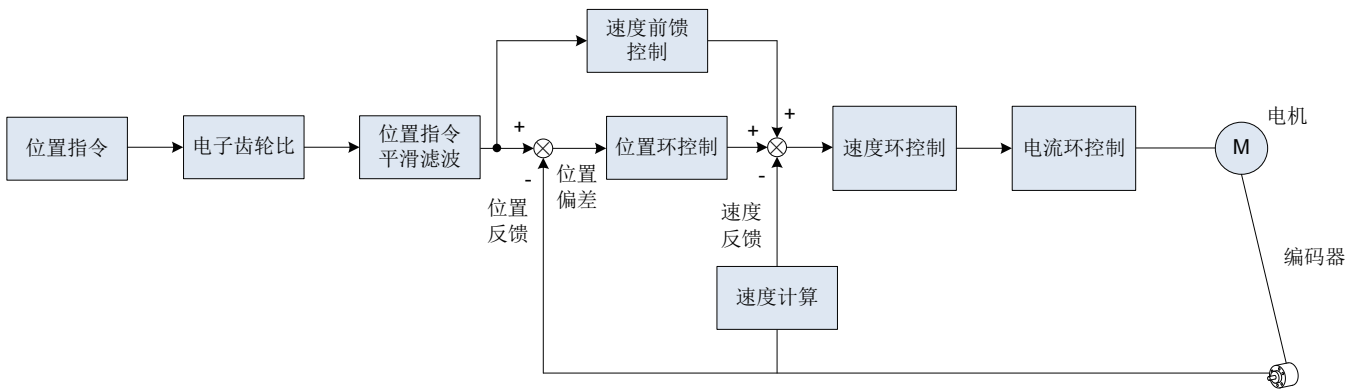
设置电机旋转 1 圈脉冲输出端子 PAO 或 PBO 的输出脉冲个数。

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 = (P03-17)×4

P03-19	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
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

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 7 章 调整”](#)。

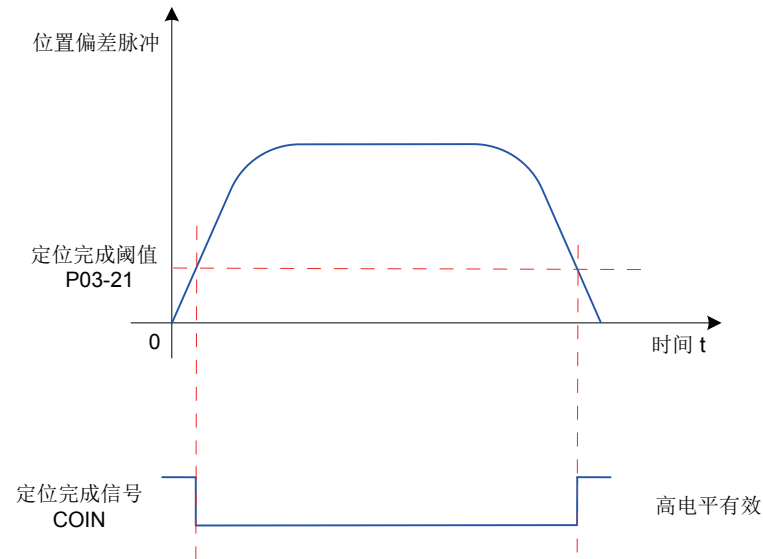
P03-20	名称	定位完成 / 接近输出条件			设定方式	停机设定	相关模式	P
	设定范围	0~2	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0

位置控制模式下，伺服正在运行时，位置偏差绝对值在P03-21(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P03-20 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P03-21 时输出
1	位置偏差绝对值小于P03-21，且滤波后的位置指令为 0 时输出
2	位置偏差绝对值小于P03-21，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P03-60 设置的时间有效

P03-21	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。

P03-22	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 (P03-22) 一般需大于定位完成阈值 (P03-21)
定位完成阈值 (P03-21) 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P03-21 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P03-21 设定值。
在定位完成阈值 (P03-21) 小，位置偏差也较小情况下，可通过设置P03-20 变更定位完成 / 接近信号的输出条件。

P03-23	名称	中断定长使能			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	0

设置是否使用中断定长功能。

设定值	中断定长功能
0	禁止
1	使用

使能中断定长功能时，DI9 被强制为中断定长触发信号，且逻辑为沿变化有效。
原点复归功能正在运行时，中断定长触发信号被屏蔽；
伺服电机正处于中断定长功能运行时，其他内、外部位置指令均被屏蔽；运行完成后，响应其他位置指令的条件由P03-29 决定。

P03-24	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。

P03-24 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)=P03-24× 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。

P03-26	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	-	P03-26 设定	由P02-02(旋转方向选择) 决定

P03-27	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:

$$t = \frac{|P03-26 - \text{中断定长前电机转速}|}{1000} \times (P03-27)$$

P03-29	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P03-29=1(使能定长锁定解除信号)，防止中断定长运行结束时有干扰位置指令进入伺服驱动器造成电机误动作。

P03-30	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	触发信号	备注	
		原点复归模式	触发信号
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 FunIN.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 FunIN.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, P03-30=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, P03-30=0
6	以当前位置为原点	原点回零	不需要 回零成功后, P03-30=0

原点复归的使用请参考“6.2.8 原点复归功能”。

P03-31	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, 减速点、原点。

设定值	原点回零模式			备注
	回零方向	减速点	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	原点开关	
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	

P03-32	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 (P03-30=1/3/4) 时, 搜索减速点信号时电机转速。

设置电气回零 (P03-30=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 Er.601(回原点超时故障)。

P03-33	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 (P03-30=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P03-33 设定的低速搜索原点。

P03-33 应低到防止停机时造成机械冲击。

P03-34	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 (P03-30=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:

$$t = \frac{P03-32}{1000} \times (P03-34)$$

P03-35	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。

P03-35 设置过小或者在P03-35 限定时间内没有找到原点, 驱动器将发生警告 Er.601(回原点超时故障)。

P03-36	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 (Un-07) 数值。

原点回零时根据P03-40 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P03-36 是目标位置偏离机械原点的位移。

P03-38	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分频输出功能, 此时分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	编码器分频输出	电机旋转时, 将编码器反馈信号按照P03-17 的设定值分频后输出。 上位机用作闭环反馈时, 建议采用编码器分频输出方式
1	脉冲指令同步输出	仅在P03-00=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	分频或同步输出禁止	脉冲输出端子无输出。此时分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	PAO+、PAO-	2Mpps
B 相信号	差分输出	PBO+、PBO-	2Mpps
Z 相信号	差分输出	PZO+、PZO-	2Mpps
	集电极开路输出	PZ-OUT、GND	100kpps

A/B 相脉冲的信号宽度由电机转速决定, Z 相脉冲的信号宽度是 A/B 相脉冲信号宽度的一半。

Z 相信号输出极性由P03-41(Z 脉冲输出极性选择) 设置。

P03-39	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：																
<table><tr><th>设定值</th><th>切换条件</th><th>备注</th></tr><tr><td>0</td><td>位置指令 (指令单位)=0 且持续 2.5ms 后切换</td><td rowspan="2">必须设置 1 个 DI 端子 DI 功能 24 (FunIN.24: GEAR_SEL, 电子齿轮比选择)</td></tr><tr><td>1</td><td>实时切换</td></tr></table>									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
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															
P03-02(电机每旋转 1 圈的位置指令数)=0 时有效。																

P03-40	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	P03-36 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P03-36。	再次给出原点复归触发信号，伺服反向执行原点复归
1	P03-36 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后，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	P03-36 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P03-36。	伺服自动反向，继续执行原点复归
3	P03-36 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后，继续移动P03-36 设置的位移后停机。	伺服自动反向，继续执行原点复归

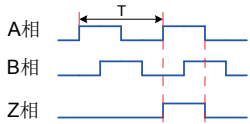
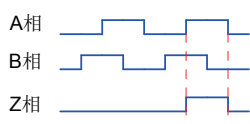
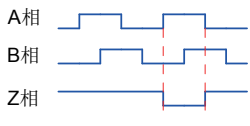
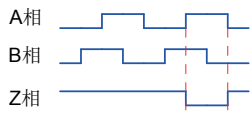
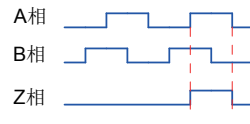
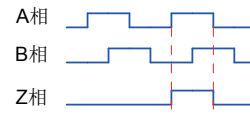
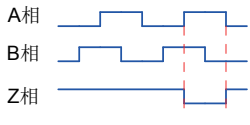
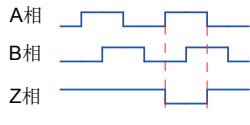
原点复归完成后 (包括原点回零和电气回零)，电机当前绝对位置 (Un-07) 均与P03-36 一致。

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 Un-07=P03-36 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 [“6.2.8 原点复归功能”](#)。

P03-41	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

设置脉冲输出端子 Z 脉冲有效时的输出电平。

P02-03 (输出脉冲相位)	P03-41 (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	 A 相超前 B 相 90°	 B 相超前 A 相 90°
	1	 A 相超前 B 相 90°	 B 相超前 A 相 90°
1	0	 B 相超前 A 相 90°	 A 相超前 B 相 90°
	1	 B 相超前 A 相 90°	 A 相超前 B 相 90°

Z 信号分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)

- P03-41=0 有效变化沿为下降沿;
- P03-41=1 有效变化沿为上升沿。

P03-43	名称	位置脉冲沿选择			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	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。

P03-46	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	PST
	设定范围	-2147483648~2147483647	单位	编码器单位	生效方式	再次通电	出厂设定	0
P03-48	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	PST
	设定范围	-2147483648~2147483647	单位	编码器单位	生效方式	再次通电	出厂设定	0

绝对位置线性模式 (P02-01=1), 绝对位置线性模式位置偏置等于当前编码器绝对位置与机械位置 (编码器单位) 的差值。

P03-50	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	PST
	设定范围	1-65535	单位	1	生效方式	再次通电	出厂设定	65535
P03-51	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	PST
	设定范围	1-65535	单位	1	生效方式	再次通电	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。								

P03-52	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	PST
	设定范围	0~ 4294967295	单位	编码器单位	生效方式	再次通电	出厂设定	0
P03-54	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	PST
	设定范围	0~ 127	单位	编码器单位	生效方式	再次通电	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。								

P03-56	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。								

P03-58	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。								

P03-59	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。								

P03-60	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
P03-20 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。								

P03-61	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P03-17 设定值决定；设置值大于等于 35 时，编码器分频脉冲数由P03-61 设定值决定。								

P04 组：速度控制参数

P04-00	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P04-03 设置。
1	AI1	速度指令 A 来源由外部模拟量 AI1 通道输入
2	AI2	速度指令 A 来源由外部模拟量 AI2 通道输入

◆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“第 4 章 配线”。

P04-01	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P04-03 设置。
1	AI1	速度指令 B 来源由外部模拟量 AI1 通道输入
2	AI2	速度指令 B 来源由外部模拟量 AI2 通道输入，度
3	-	无效
4	-	无效

◆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，AI1、AI2 硬件接口请参考“第 4 章 配线”。

P04-02	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	控制模式	备注	
0	主速度指令 A 来源	由功能码P04-00 选择实际输入的指令源。	
1	辅助速度指令 B 来源	由功能码P04-01 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P04-00 和P04-01 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。	
		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

P04-03	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P04-00 或P04-01 选择数字给定来源时，通过P04-03 设定转速指令值。

P04-04	名称	点动速度设定值			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	100

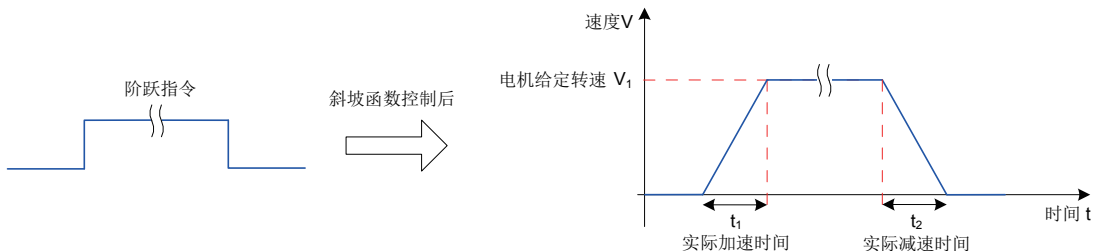
使用使用 DI 点动功能时，设定点动运行速度指令值。

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。

P04-05	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

P04-06	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



P04-05: 速度指令从 0 加速到 1000rpm 的时间。

P04-06: 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：

$$\text{实际加速时间 } t_1 = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令加速斜坡时间}$$
$$\text{实际减速时间 } t_2 = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令减速斜坡时间}$$

P04-07	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
P04-08	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
P04-09	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

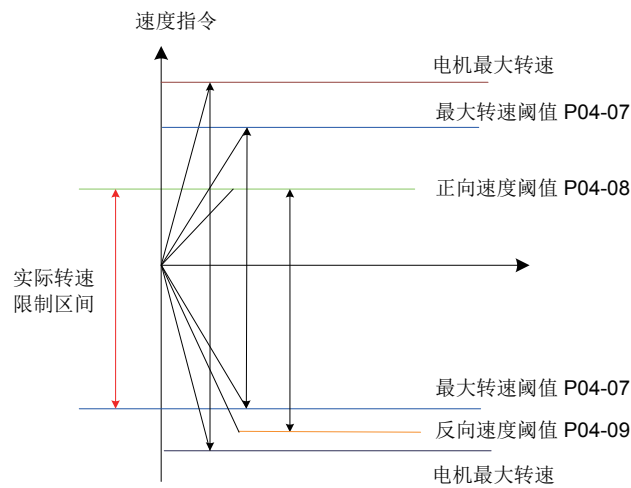
速度控制模式下，设置速度指令限制值，速度指令限制值来源有以下几种：

P04-07：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。

P04-08：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。

P04-09：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：

| 正向速度指令 | ≤ min{ 电机最大转速、P04-07、P04-08 }

| 负向速度指令 | ≤ min{ 电机最大转速、P04-07、P04-09 }

P04-11	名称	转矩前馈控制选择			设定方式	运行设定	相关模式	PS
	设定范围	0~1	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	1

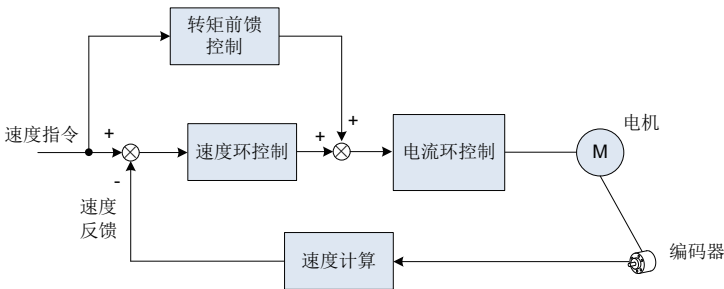
设置非转矩控制模式下，是否使能内部转矩前馈功能。

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 [“7.4.4 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：

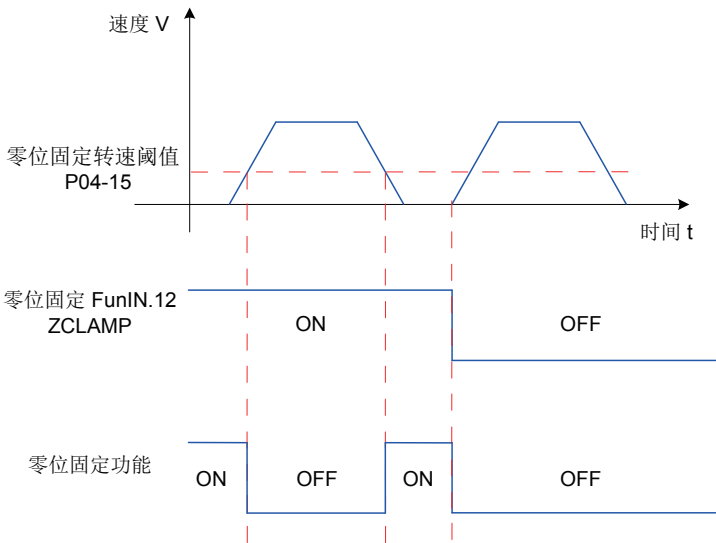


P04-15	名称	零位固定转速阈值			设定方式	运行设定	相关模式	S
	设定范围	0~6000	单位	rpm	生效方式	立即生效	出厂设定	10

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P04-15 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，也会返回零位位置固定。

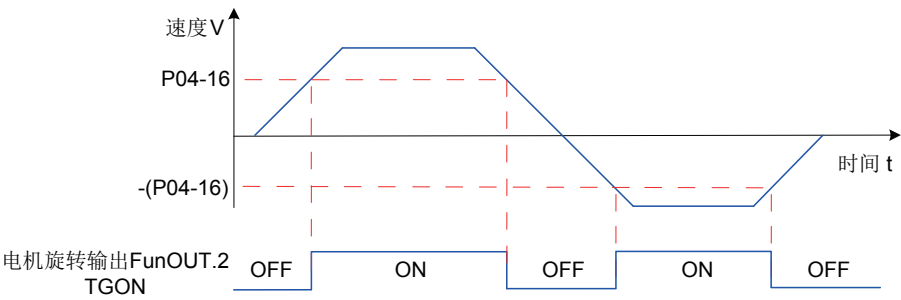
若速度指令幅值大于P04-15，伺服电机退出零位锁定状态，此时伺服电机根据当前输入的速度指令继续运行。

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



P04-16	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P04-16(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P04-16 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：

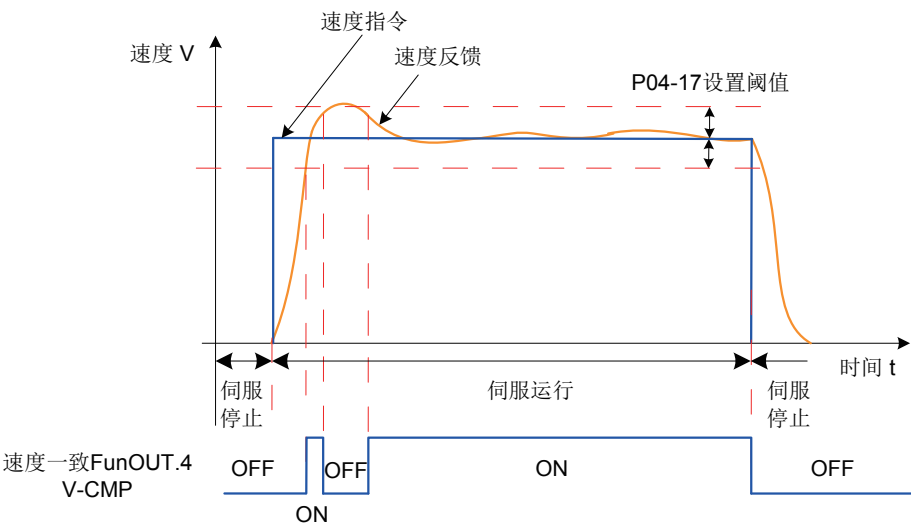
上图中，ON 代表电机旋转 DO 信号有效，OFF 代表电机旋转 DO 信号无效。

通过P0A-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。

P04-17	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 (P04-17) 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下时，速度一致 (FunOUT.4: V-Cmp) 信号始终无效。



◆注意：

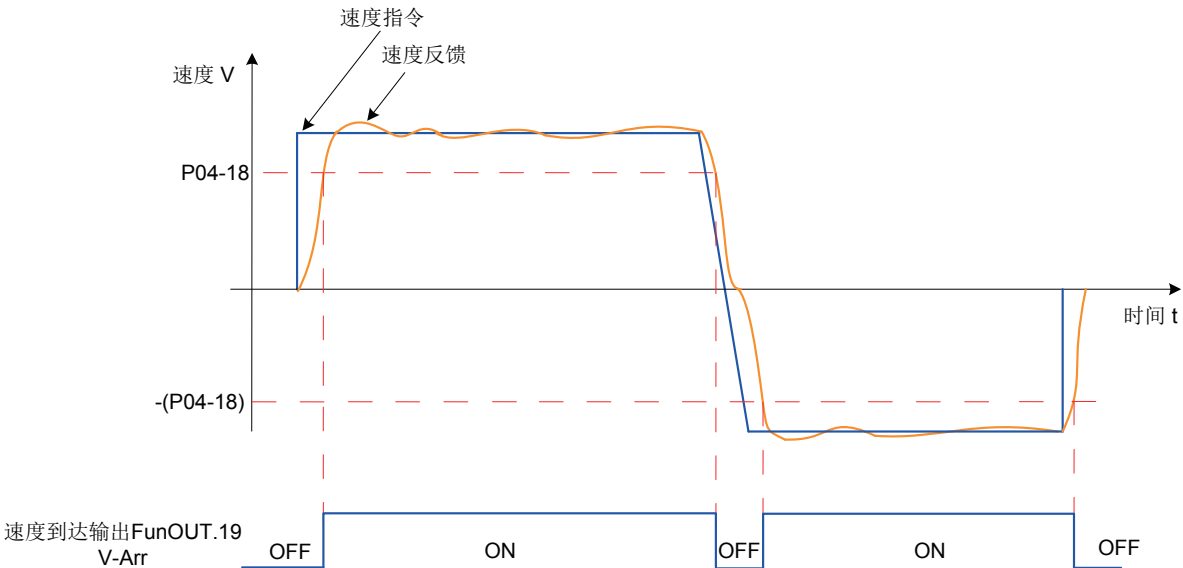
上图中，ON 代表速度一致 DO 信号有效，OFF 代表速度一致 DO 信号无效。

通过P0A-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。

P04-18	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 (P04-18) 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。



◆ 注意:

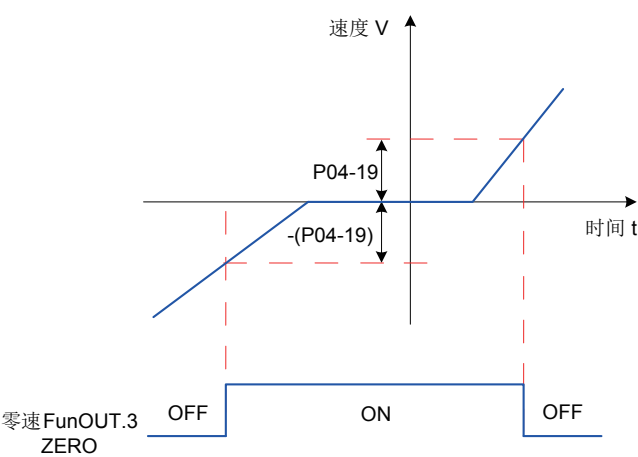
上图中, ON 代表速度到达 DO 信号有效, OFF 代表速度到达 DO 信号无效。

通过P04-27(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。

P04-19	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 (P04-19) 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。



◆ 注意:

上图中, ON 代表零速 DO 信号有效, OFF 代表零速 DO 信号无效。

通过P0A-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。

P05组：转矩控制参数

P05-00	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P05-03 设置。
1	AI1	转矩指令 A 来源由外部模拟量 AI1 通道输入
2	AI2	转矩指令 A 来源由外部模拟量 AI2 通道输入

◆ 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，AI1、AI2 硬件接口参考“[第 4 章 配线](#)”。

P05-01	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P05-03 设置。
1	AI1	转矩指令 B 来源由外部模拟量 AI1 通道输入
2	AI2	转矩指令 B 来源由外部模拟量 AI2 通道输入

◆ 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，AI1、AI2 硬件接口参考 [“第 4 章 配线”](#)。

P05-02	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	0~3	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P05-00 选择实际输入的指令源。				
1	辅助转矩指令 B 来源			由功能码P05-01 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P05-00 和P05-01 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		

P05-03	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P05-00 或P05-01 选择数字给定来源时，通过P05-03 设定所需要的转矩指令值。
100.0% 对应于 1 倍电机额定转矩。

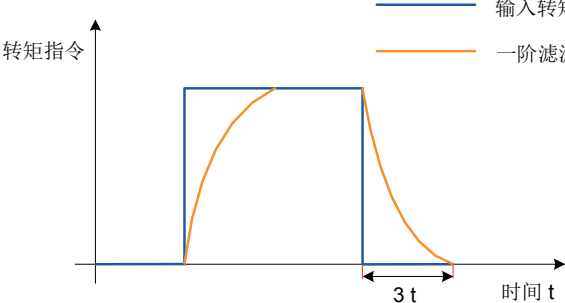
P05-05	名称	转矩指令滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~30.00	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0.79

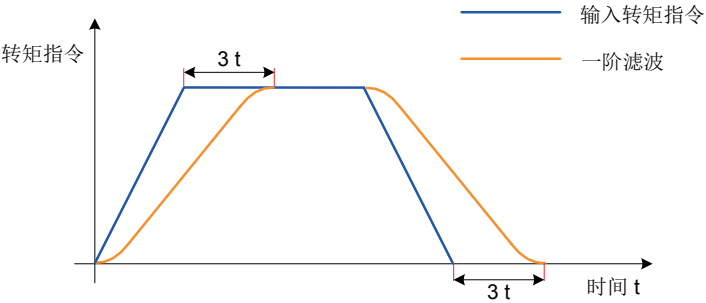
P05-06	名称	第二转矩指令滤波时间常数			设定方式	运行设定	相关模式	PST
	设定范围	0~30.00	单位	ms	生效方式	立即生效	出厂设定	0.79

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“7.4.2 增益切换”。

P05-07	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 [“6.4.3 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。

P05-08	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 (P05-07=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	备注
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 [“6.4.1 转矩指令输入设置”](#)。最终转矩限制值请参考 [“6.4.3 转矩指令限制”](#)。

P05-09	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

P05-10	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P05-07=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：P05-09、P05-10 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 [“6.4.3 转矩指令限制”](#)。

P05-11	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

P05-12	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P05-07=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[“6.4.3 转矩指令限制”](#)。

P05-17	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P05-19 和P05-20 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P05-19(正转) 和P05-20(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: P05-19 作为正反转速度限制值 DI(FunIN.36) 有效: P05-20 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 [“6.4.4 转矩模式下的速度限制”](#)。

P05-18	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

P05-19	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

P05-20	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

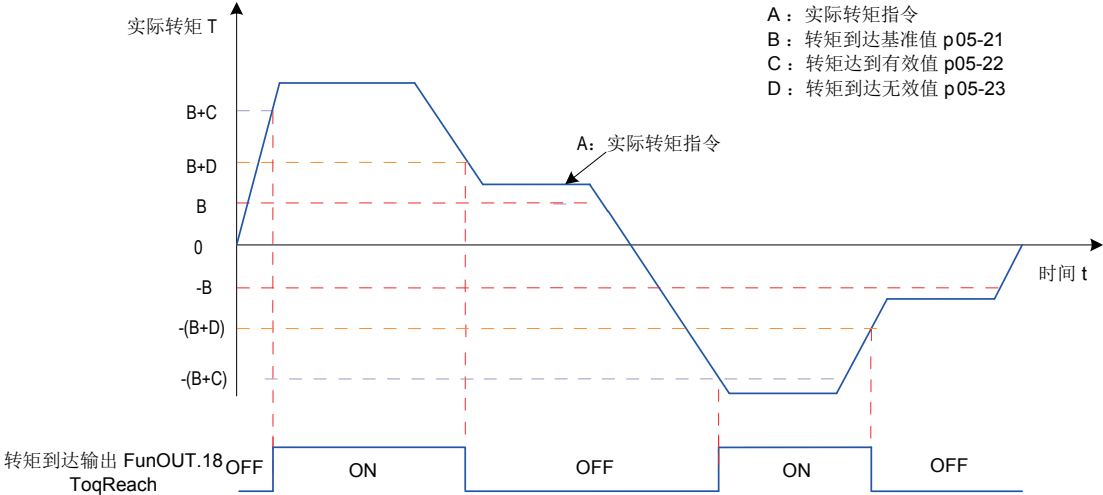
设置转矩模式下的转速限制数字给定值。具体请参见 [“6.4.4 转矩模式下的速度限制”](#)。

P05-21	名称	转矩到达基准值			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	0.0

P05-22	名称	转矩到达有效值			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	20.0

P05-23	名称	转矩到达无效值			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	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 DO 信号供上位机使用。



实际转矩指令 (可通过Un-02 查看): A;
转矩到达基准值P05-21: B;
转矩达到有效值P05-22: C;
转矩到达无效值P05-23: 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：

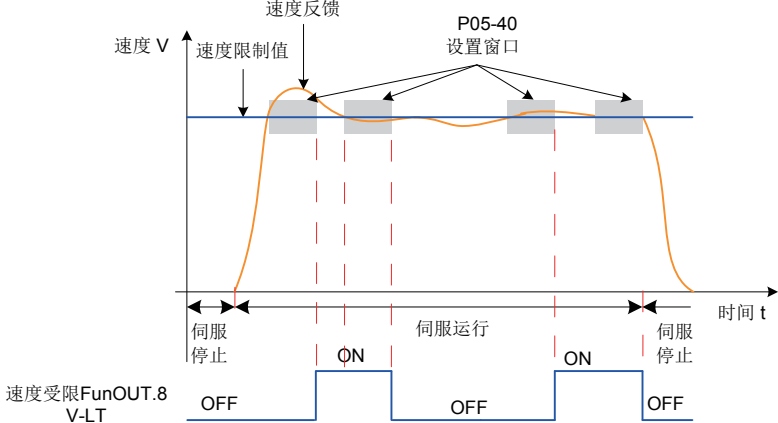
$$|A|<B+D$$

否则，转矩到达 DO 信号保持有效。

P05-40	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 “6. 4. 4 转矩模式下的速度限制”)，且时间达到P05-40 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 DO 信号有效，OFF 代表速度受限 DO 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 P05-05(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 P05-06(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 “7.4.2 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, P05-05) 和第二增益 (P08-03~P08-05, P05-06) 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, P05-05) GAIN_SEL 信号有效—第二增益 (P08-03~P08-05, P05-06) 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。

(转下一页)

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

设定值	增益切换条件	备注
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 ≥ 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。 位置增益切换时间 如果P08-05 ≤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。 $\text{负载转动惯量比} = \frac{\text{机械负载的转动惯量}}{\text{电机自身转动惯量}}$ 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。								

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。								

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场合
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场合
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场合

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Fn-02 使能。

设定值	离线惯量辨识的模式	备注
0	正反三角波模式	适用于电机可动行程较短的场合。
1	JOG 点动模式	适用于电机可动行程较长的场合。

离线惯量辨识操作请参考 [“7.2.1 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 “7.6 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，设置低频共振抑制陷波器的宽度等级，通常保持默认值即可。																	
<table><tr><td>设定值</td><td>低频共振抑制中心频率</td><td>低频共振抑制宽度</td></tr><tr><td>0</td><td>P09-38</td><td>0，即只抑制中心频率处的振动</td></tr><tr><td>1~10</td><td>P09-38</td><td>$P09-38 \times P09-39 \times 4\%$</td></tr></table>									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	$P09-38 \times P09-39 \times 4\%$
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。																	

P0A 组：故障与保护参数

P0A-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

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 P0A-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，主回路输入电压为单相规格时，将发生 Er.420。
1	使能故障和警告	额定功率 1kW 及以上的驱动器，主回路输入电压为单相规格时，将发生 Er.420。 额定功率 0.75kW 的驱动器，主回路输入电压为单相规格时，将发生 Er.990。
2	禁止故障和警告	故障 Er.420 和警告 Er.990 均不报出。 共母线接线方式时，请将 P0A-00 设为 2，否则上电后驱动器不能进入 rdy 状态。 当 P0A-00 设为 2 时，不能执行掉电泄放和掉电记忆功能。

◆注意：

当 P0A-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 P0A-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。

P0A-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 (Un-17)，重新上电后，可通过对应功能码查看。

P0A-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 P0A-04，设置电机过载故障 Er.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！

P0A-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 Er.500 判定条件
0	电机最大转速 $\times 1.2$	当速度反馈值多次大于过速故障阈值时，驱动器发生 Er.500(过速故障)。
1~10000	若 $P0A-08 \geq (\text{电机最大转速} \times 1.2)$ 过速故障阈值：电机最大转速 $\times 1.2$	
	若 $P0A-08 < (\text{电机最大转速} \times 1.2)$ 过速故障阈值：P0A-08	

P0A-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 (P03-00=0) 时，输入脉冲最大频率。 当实际脉冲输入频率大于P0A-09 设定值时，伺服驱动器将发生 Er.B01(位置指令输入异常)。								

P0A-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	1~1073741824	单位	编码器 / 指令单位	生效方式	立即生效	出厂设定	3145728
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 Er.B00(位置偏差过大)。								

P0A-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P0A-12为零，屏蔽飞车故障 (Er.234) 检测。
1	使能	开启飞车保护功能。

P0A-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P0A-16 设定值时，认为发生了低频共振；降低P0A-16 可提高低频共振检测灵敏度。								

P0A-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						
P03-21、P03-22 和P0A-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。														
<table><tr><th>设定值</th><th>说明</th></tr><tr><td>0</td><td>编码器脉冲单位</td></tr><tr><td>1</td><td>指令单位</td></tr></table>									设定值	说明	0	编码器脉冲单位	1	指令单位
设定值	说明													
0	编码器脉冲单位													
1	指令单位													

P0A-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	80

P0A-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	80

DI8 和 DI9 是高速 DI 输入端口，当外部输入信号存在尖峰干扰时，可通过设置P0A-19 或P0A-20，滤除尖峰干扰。

P0A-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	25ns	生效方式	再次通电	出厂设定	30

设置位置控制模式下，位置指令来源为脉冲指令 (P03-00=0)，选用低速脉冲输入端子 (P03-01=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P0A-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

P0A-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。

P0A-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 (Er.909) 和故障 (Er.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！

P0A-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P0A-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 [“6.3.5 速度相关 DO 输出功能”](#)。

通过P0A-27 可设置位置指令转化成速度信息时的滤波时间常数。

P0A-28	名称	正交编码器滤波时间常数			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	30

设置该参数后可以对增量式正交编码器反馈信号存在的尖峰干扰进行滤波抑制。

已知电机实际转速，滤波时间常数的推荐值如下表所示：

电机实际转速 (单位: rpm)	推荐滤波参数 (单位: 25ns)
4000~6000	20
<4000	30

P0A-30	名称	高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	25ns	生效方式	再次通电	出厂设定	3

设置位置控制模式下，位置指令来源为脉冲指令 (P03-00=0)，选用高速脉冲输入端子 (P03-01=1) 时，针对高速脉冲输入端子的滤波时间常数。

当高速脉冲输入端子存在尖峰干扰时，可通过设置P0A-30 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)
500k~1M	5
>1M	3

P0A-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 (Er.630) 的时间阈值。

通过改变P0A-32 可调整堵转过温故障检测灵敏度。

P0A-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 (Er.630) 检测：

设定值	功能
0	屏蔽电机堵转过温保护 (Er.630) 检测
1	使能电机堵转过温保护 (Er.630) 检测

P0A-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	PST
	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P0A-36=1 屏蔽多圈溢出故障。

设定值	功能
0	不屏蔽
1	屏蔽

P0A-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

P0A-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

P0A-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：

P0A-40 等于 0 时，不使能软限位功能。

P0A-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（Un-07）大于P0A-41 发生 Er.950 警告，执行正向超程停机；当绝对位置计数器（Un-07）小于P0A-43 发生 Er.952 警告，执行负向超程停机。

P0A-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（Un-07）大于P0A-41 发生 Er.950 警告，执行正向超程停机；原点复归后当绝对位置计数器（Un-07）小于P0A-43 发生 Er.952 警告，执行正向超程停机。

P0A-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	0

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。

P0A-48	名称	软限位设置			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

Fn-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P0A-48 内，此检测值也可以手动设定。

Un 组：监控参数

Un-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P0A-25(速度反馈显示值滤波时间常数) 可设定针对Un-00 的滤波时间常数。								

Un-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。								

Un-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。								

Un-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)。

面板显示如下：

DI8

DI9

DI7

DI6

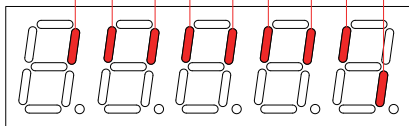
DI5

DI4

DI3

DI2

DI1



高 高 高 高 高 高 高 高 低
1 1 1 1 1 1 1 1 0

Un-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” ；

面板显示如下：

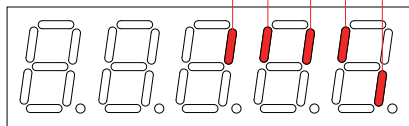
DO4

DO5

DO3

DO2

DO1



高 高 高 高 低
1 1 1 1 0

Un-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。

Un-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°。

$$\text{实际机械角度} = \frac{\text{Un-09}}{\text{Un-09最大值}+1} \times 360.0^\circ$$

增量式编码器Un-09 最大值：编码器线数 ×4-1(例：2500 线增量式编码器，Un-09 最大值为 9999)

绝对式编码器Un-09 最大值：65535

Un-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。

Un-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P0A-27 可设置位置指令转化成速度信息时的滤波时间常数。

Un-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

Un-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倍频的位置指令个数。

该功能码为 32 位，面板显示为十进制数据。

Un-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倍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P03-16(位置偏差清除条件) 设定条件时，可对Un-15 进行清零操作。

Un-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。								

Un-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。								

Un-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。								

Un-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。								

Un-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。								

Un-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。								

Un-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。								

Un-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

Un-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	-
Un-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	-
Un-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	-
Un-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	-
Un-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	-
Un-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	-
Un-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	-
Un-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	-
Un-34 至Un-42 均用于查看Un-34 显示的故障发生时，相应的参数信息。								
Un-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。								
Un-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P0A-25 可设置针对显示用速度反馈滤波时间常数。								
Un-58	名称	机械绝对位置（低 32 位）			类别	显示	相关模式	PST
	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 ）。								

Un-60	名称	机械绝对位置（高 32 位）			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	0

显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)。

Un-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倍频之前的位置指令计数器，与伺服当前状态、控制模式无关。								

Un-70	名称	绝对值编码器旋转圈数			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	1Rev			出厂设定	-
显示绝对值编码器的旋转圈数。								

Un-71	名称	绝对值编码器的 1 圈内位置			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	-

显示绝对值编码器的单圈位置反馈数值。

Un-77	名称	绝对值编码器绝对位置（低 32 位）			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	-

显示绝对值编码器的位置反馈数值，低 32 位数据。

Un-79	名称	绝对值编码器绝对位置（高 32 位）			类别	显示	相关模式	PST
	设定范围	-	单位	编码器单位			出厂设定	-

显示绝对值编码器的位置反馈数值，高 32 位数据。

Un-81	名称	旋转负载单圈位置（低 32 位）			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。

Un-83	名称	旋转负载单圈位置（高 32 位）			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。

Un-85	名称	旋转负载单圈位置			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。

P0B 组：通信参数

P0B-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	1

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。

P0B-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	5

设置驱动器与上位机通信速率。

设定值	波特率设置
0	2400 Kbp/s
1	4800 Kbp/s
2	9600 Kbp/s
3	19200 Kbp/s
4	38400 Kbp/s
5	57600 Kbp/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。

P0B-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	0

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。

P0B-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Un 和Fn 组，其他组功能码设定值将被实时存储入 EEPROM。

◆ 注意：

P0B-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 Er.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P0B-13 置 1。

P0B-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	-

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

P0B-14 在面板上为十六进制显示。

P0B-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	1	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。

P0B-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

P0B-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)

Fn组：辅助功能参数

Fn-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 (P0A-03=1 时，软件复位功能无效)。

Fn-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 9 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。

Fn-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“Fn-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 “7.2.1 离线惯量辨识” 。								

Fn-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	-

Fn-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。

Fn-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入伺服驱动器对应的功能码 (P06-54 或P06-59)。

Fn-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 [“5.5.1 点动运行”](#)。

该功能与伺服控制模式无关。

Fn-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	0

DIDO 强制输入输出使能操作选择：

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

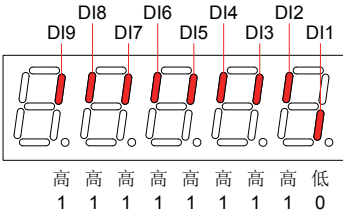
Fn-18	名称	DI 强制输入给定			设定方式	运行设定	相关模式	-
	设定范围	0~0x01FF	单位	-	生效方式	立即生效	出厂设定	0x01FF

当 DI 强制输入有效 (Fn-17=1 或 3) 时，通过该参数设置P06 组分配的 DI 功能的电平逻辑。

Fn-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：

Fn-18” 参数值为 0x01FE，转化成二进制为 “11111110”，因此，DI1 为低电平，DI2~DI9 端口为高电平，也可以通过 Un-03 监控 9 个 DI 端口电平状态信息。



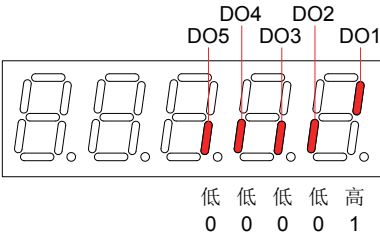
DI 功能是否有效应结合P06 组设置的 DI 端子逻辑共同查看。

Fn-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	0

当 DO 强制输出有效 (Fn17=2 或 3) 时，通过该参数设置P07 组分配的 DO 功能是否有效。

Fn-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：

Fn-19” 参数值为 0x1E，转化成二进制为 “11110”，因此，DO1 端口配置的 DO 功能无效，DO2~DI5 端口配置的 DO 功能有效，然后再根据P07 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P07 组 DO1~DO5 端子逻辑电平均选择为：0- 有效时输出 L 低电平，则由Un-05 查看显示结果如下：



Fn-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	0

通过设置Fn-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	复位故障和多圈数据
2	复位故障和多圈数据

Fn-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	0

Fn-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P0A-48，同时Fn-24 恢复为 0。

第 9 章 故障处理

9.1 启动时的故障和警告处理

9.1.1 位置控制模式

1) 故障检查

启动过程	故障现象	原因	确认方法
接通控制电源 (L1C L2C) 主电源 (L1 L2) (R S T)	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。 ■ 测量 (L1C、L2C) 之间的交流电压。
		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 (P ⊕、⊖间电压) 低于 200V 数码管显示“nrd”。 ■ 三相 220V/380V 电源机型测量 (R、S、T) 之间的交流电压。主电源直流母线电压幅值 (P ⊕、⊖间电压) 低于 460V 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“Er.xxx”	参考“9.2 运行时的故障、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“Er.xxx”	参考“9.2 运行时的故障、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	■ 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P06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。可参考第 8 章“P06 组：端子输入参数”设置方法。 ■ 若P06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 4 章 配线”。
		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”。		

启动过程	故障现象	原因	确认方法
输入位置指令	伺服电机不旋转	输入位置指令计数器 (Un-13) 为 0	■ 高 / 低速脉冲口接线错误 P03-00=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 4 章 配线”, 同时查看 P03-01 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 功能 37(FunIN.37: PulseInhibit, 脉冲指令禁止) 2、P03-00=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 4 章 配线”; 3、P03-00=1 步进量指令来源时, 查看 P03-05 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;
	伺服电机反转	输入位置指令计数器 (Un-13) 为负数	■ P03-00=0 脉冲指令来源时, 查看 P03-15(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 P03-15 设置错误或者端子接线错误; ■ P03-00=1 步进量指令来源时, 查看 P03-05 数值的正负; ■ 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	■ 参考“ 7.3 自动增益调整 ”进行自动增益调整。
	电机轴左右震动	负载转动惯量比 (P08-15) 太大	■ 若可安全运行, 则重新按照“7.2 惯量辨识”进行惯量辨识 ■ 按照“7.3 自动增益调整”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 (Un-13)、反馈脉冲计数器 (Un-17) 及机械停止位置, 确认步骤如下。

2) 定位不准时的故障原因检查步骤

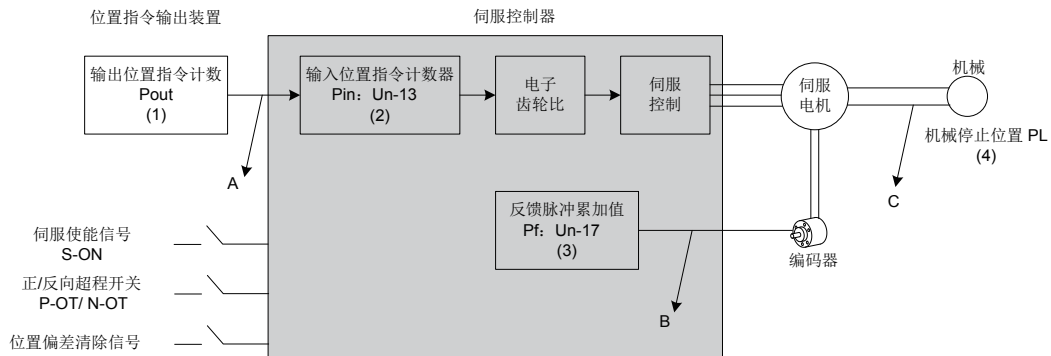


图 9-1 定位控制原理框图

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 P_{out}
- (2) 伺服控制器接收到的输入位置指令计数器 P_{in} ，对应于参数 $Un-13$
- (3) 伺服电机自带编码器的反馈脉冲累加值 P_f ，对应于参数 $Un-17$
- (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：①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；

②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

B 表示：编码器反馈位置信号错误 (信号受干扰)。

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 (低速或高速脉冲输入端子，请参考“第4章 配线”) 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 ($L1C$ 、 $L2C$ 、 R 、 S 、 T 、 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 ($P0A-24$)；反之，选用的是高速脉冲输入端子，增大高速脉冲输入管脚滤波时间常数 ($P0A-30$)；

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 (P03-16) 是否合理。

c) $P_f \times \Delta L \neq PL$:

故障原因: C

排除方法与步骤:

- ① 逐级排查机械的连接情况, 找到发生相对滑动的位置。

9.1.2 速度控制模式

启动过程	故障现象	原因	确认方法
接通控制电源 (L1C L2C) 主电源 (L1 L2) (R S T)	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。 ■ 测量 (L1C、L2C) 之间的交流电压。
		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 (P ⊕、⊖间电压) 低于 200V 数码管显示“nrd”。 ■ 三相 220V/380V 电源机型测量 (R、S、T) 之间的交流电压。主电源直流母线电压幅值 (P ⊕、⊖间电压) 低于 460V 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“Er.xxx”	参考“9.2 运行时的故障、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“Er.xxx”	参考“9.2 运行时的故障、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	■ 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P06 组和，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。可参考第 8 章“P06 组：端子输入参数”设置方法。 ■ 若P06 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 4 章 配线”。
		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”。		

启动过程	故障现象	原因	确认方法
输入速度指令	伺服电机不旋转或转速不正确	速度指令 (Un-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，请参考“第 4 章 配线”。 ■ 速度指令选择错误 查看 P04-02 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 P06 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 Un-21 或 Un-22 读取； 2、数字给定时，查看 P04-03 是否正确； 3、点动速度指令给定时，查看 P04-04 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； 4、查看加减速时间 P04-05 和 P04-06 设置是否正确； 5、零位固定功能是否被误启用，即查看 DI 功能 12 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 (Un-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 P04-03 是否小于 0； ■ 点动速度指令给定时，查看 P04-04 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	■ 按照“ 7.3 自动增益调整 ”进行自动增益调整。
	电机轴左右震动	负载转动惯量比 (P08-15) 太大	■ 若可安全运行，则重新按照“7.2 惯量辨识”进行惯量辨识； ■ 按照“7.3 自动增益调整”进行自动增益调整。

9.1.3 转矩控制模式

启动过程	故障现象	原因	确认方法
接通控制电源 (L1C L2C) 主电源 (L1 L2) (R S T)	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。 ■ 测量 (L1C、L2C) 之间的交流电压。
		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 (P ⊕、⊖间电压) 低于 200V 数码管显示“nrd”。 ■ 三相 220V/380V 电源机型测量 (R、S、T) 之间的交流电压。主电源直流母线电压幅值 (P ⊕、⊖间电压) 低于 460V 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“Er.xxx”	参考“9.2 运行时的故障、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“Er.xxx”	参考“9.2 运行时的故障、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	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P06 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。 ■ 若P06 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4章 配线”。
	◆ 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 (Un-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，请参考“第4章 配线”。 ■ 转矩指令选择错误 查看P05-02 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P06 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Un-21 或Un-22 读取； 2、数字给定时，查看P05-03 是否为 0；
			伺服电机反转
	◆ 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
电机轴左右震动		负载转动惯量比 (P08-15) 太大	■ 若可安全运行，则重新按照“7.2 惯量辨识”进行惯量辨识。 ■ 按照“7.3 自动增益调整”进行自动增益调整。

9.2 运行时的故障、警告处理

9.2.1 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Fn-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Fn-01=1 或使用 DI 功能 2。

NO.3 可复位警告的复位方法：置Fn-01=1 或使用 DI 功能 2。



- 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 (L1C、L2C) 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	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
Fn-01	故障复位	0- 无操作 1- 故障和警告复位	对于可复位故障和警告，使面板停止故障显示。 完成复位后，立即恢复为“0- 无操作。”	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.2	ALM-RST	故障和警告复位信号	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”(P02-31=1 或 2)可清除故障和警告记录。

通过监控参数Un-33 可以选择故障或警告距离当前故障的次数 n，Un-34 可以查看第 n+1 次故障或警告名称，Un-35~Un-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 参数说明](#)”。没有故障发生时面板上Un-34 显示“Er.000”。

通过面板查看Un-34(第 n+1 次故障或警告名称) 时，面板显示“Er.xxx”，“xxx”为故障或警告代码；

例如：

面板显示故障或警告“Er.xxx”	Un-34(十进制)	Un-34(十六进制)	说明
Er.101	257	0101	0: 第 1 类不可复位故障 101: 故障代码
Er.130	8496	2130	2: 第 1 类可复位故障 130: 故障代码
Er.121	24865	6121	6: 第 2 类可复位故障 121: 故障代码
Er.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: ALMO1(报警代码第 1 位，简称 AL1)，FunOUT.13: ALMO2(报警代码第 2 位，简称 AL2)，FunOUT.14: ALMO3(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
Er.101	P02 及以上组参数异常	NO.1	否	1	1	1
Er.102	可编程逻辑配置故障	NO.1	否	1	1	1
Er.104	可编程逻辑中断故障	NO.1	否	1	1	1
Er.105	内部程序异常	NO.1	否	1	1	1
Er.108	参数存储故障	NO.1	否	1	1	1
Er.111	内部故障	NO.1	否	1	1	1
Er.120	产品匹配故障	NO.1	否	1	1	1
Er.122	绝对位置模式产品匹配故障	NO.1	否	1	1	1
Er.136	电机 ROM 中数据校验错误或未存入参数	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
Er.201	过流 2	NO.1	否	1	1	0
Er.208	FPGA 系统采样运算超时	NO.1	否	1	1	0
Er.210	输出对地短路	NO.1	否	1	1	0
Er.220	相序错误	NO.1	否	1	1	0
Er.234	飞车	NO.1	否	1	1	0
Er.740	编码器干扰	NO.1	否	1	1	1
Er.A33	编码器数据异常	NO.1	否	0	1	0
Er.A34	编码器回送校验异常	NO.1	否	0	1	0
Er.A35	Z 信号丢失	NO.1	否	0	1	0



- “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
Er.130	DI 功能重复分配	NO.1	是	1	1	1
Er.131	DO 功能分配超限	NO.1	是	1	1	1
Er.207	D/Q 轴电流溢出故障	NO.1	是	1	1	0
Er.400	主回路电过压	NO.1	是	0	1	1
Er.410	主回路电欠压	NO.1	是	0	1	1
Er.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
Er.121	伺服 ON 指令无效故障	NO.2	是	1	1	1
Er.420	主回路电缺相	NO.2	是	0	1	1
Er.430	控制电欠压	NO.2	是	0	1	1
Er.500	过速	NO.2	是	0	1	0
Er.510	脉冲输出过速	NO.2	是	0	1	0
Er.610	驱动器过载	NO.2	是	0	0	0
Er.620	电机过载	NO.2	是	0	0	0
Er.625	抱闸非正常关闭	NO.2	是	0	0	0
Er.626	抱闸非正常打开	NO.2	是	0	0	0
Er.630	电机堵转	NO.2	是	0	0	0
Er.650	散热器过热	NO.2	是	0	0	0
Er.731	编码器电池失效	NO.2	是	1	1	1
Er.733	编码器多圈计数错误	NO.2	是	1	1	1
Er.735	编码器多圈计数溢出	NO.2	是	1	1	1
Er.834	AD 采样过压	NO.2	是	1	1	1
Er.835	高精度 AD 采样故障	NO.2	是	1	1	1
Er.B00	位置偏差过大	NO.2	是	1	0	0
Er.B01	脉冲输入异常	NO.2	是	1	0	0
Er.B02	全闭环位置偏差过大	NO.2	是	1	0	0
Er.B03	电子齿轮比设定超限	NO.2	是	1	0	0
Er.B04	全闭环功能参数设置错误	NO.2	是	1	0	0
Er.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
Er.110	分频脉冲输出设定故障	NO.3	是	1	1	1
Er.601	回原点失败	NO.3	是	0	0	0
Er.730	编码器电池警告	NO.3	是	1	1	1
Er.831	AI 零漂过大	NO.3	是	1	1	1
Er.900	DI 紧急刹车	NO.3	是	1	1	1
Er.909	电机过载警告	NO.3	是	1	1	0
Er.920	制动电阻过载	NO.3	是	1	0	1
Er.922	外接制动电阻过小	NO.3	是	1	0	1

显示	警告名称	故障类型	能否复位	编码输出		
				AL3	AL2	AL1
Er.939	电机动力线断线	NO.3	是	1	0	0
Er.999	变更参数需重新上电生效	NO.3	是	0	1	1
Er.942	参数存储频繁	NO.3	是	0	1	1
Er.950	正向超程警告	NO.3	是	0	0	0
Er.952	反向超程警告	NO.3	是	0	0	0
Er.980	编码器内部故障	NO.3	是	0	0	1
Er.990	输入缺相警告	NO.3	是	0	0	1
Er.994	CAN 地址冲突	NO.3	是	0	0	1
Er.A40	内部故障	NO.3	是	0	1	0

9.2.2 故障的处理方法

1) Er. 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	■ 确认是否处于切断控制电 (L1C、L2C) 过程中或者发生瞬间停电。	系统参数恢复初始化 (P02-31=1) 后，然后重新写入参数。
	■ 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) 380V 驱动器： 有效值：380V-440V 允许偏差：-10%~+10%(342V~484V)	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) Er. 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。

3) Er. 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Un-45 查看。

产生机理:

4) Er. 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)。

5) Er. 108: 参数存储故障

产生机理:

- ①无法向 EEPROM 中写入参数值;
- ②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) Er. 120: 产品匹配故障

产生机理:

- 电机的额定电流大于驱动器额定电流

7) Er. 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: Fn-02、Fn-03、Fn-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) 信号置为无效。

8) Er. 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
1. 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。	更换匹配的电机。

9) Er. 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P06-02/P06-04...P06-20 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P06 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) Er. 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. 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) Er. 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	■ 根据驱动器及电机铭牌, 确认是否为我司YG 系列驱动器和 23bit 伺服电机	更换为相互匹配的驱动器及电机, 并重新上电。
2. 串行编码器 ROM 中参数校验错误或未存放参数	■ 查看是否选用我司标配的编码器线缆, 线缆规格请参见 “2.4 配套线缆及型号” 。线缆无破皮、断线, 两边端子无接触不良现象, 并可靠连接。 ■ 测量编码器线缆两端信号: PS+、PS-、+5V, GND, 观察两边信号是否一致。信号定义参考硬件接线。	使用我司标配的编码器线缆, 电机端确保端子间紧固连接, 驱动器端螺丝拧紧, 必要时更换新的编码器线缆。 编码器线缆与动力线(R S T、U V W)切勿捆绑, 应分开走线。
3. 驱动器故障	■ 重新上电仍报故障。	更换伺服驱动器。

12) Er. 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	■ 若使用内置制动电阻 (P02-25=0)，确认 P ⊕、D 之间是否用导线可靠连接，若是，则测量 C、D 间电阻阻值； ■ 若使用外接制动电阻 (P02-25=1/2)，测量 P ⊕、C 之间外接制动电阻阻值。	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 P ⊕、D 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， <u>更换新的电阻</u> ，重新连接于 P ⊕、C 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。
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 U V W 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	参考“ 第 7 章 调整 ”，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	■ 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 Un-10 是否随着电机轴旋转变化的。	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) Er. 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) Er. 208: FPGA 系统采样运算超时

产生机理:

- 发生 Er.208 时, 请通过内部故障码 (Un-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Un-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 Hn-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, 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 ■ 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Un-45=3208: ■ 检查现场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 ■ 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Un-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Un-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) Er. 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 (MΩ) 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) Er. 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 UVW 和电机 UVW 相序不对应	■ 多次重新上电后, 角度辨识依然报出 Er.220 故障	重新接线然后再次进行角度辨识。

17) Er. 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 Er.234。	重新上电。
3. 编码器型号错误或接线错误		
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Un-10 是否随着电机轴旋转变化的。	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



- 被拖、垂直轴工况下请设置P0A-12=0 屏蔽飞车故障。

18) Er. 400: 主回路电过压

产生机理:

- P⁺、- 之间直流母线电压超过故障值:

220V 驱动器: 正常值: 310V, 故障值: 420V;

380V 驱动器: 正常值: 540V, 故障值: 760V。

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 (R S T) 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 P⁺、D 之间是否用导线可靠连接, 若是, 则测量 C、D 间电阻阻值; ■ 若使用外接制动电阻 (P02-25=1/2), 测量 P⁺、C 之间外接制动电阻阻值。	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 P⁺、D 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 P⁺、C 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。
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 P⁺、C 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 P⁺、C 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状态, 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 P⁺、⁻之间直流母线电压, 确认是否处于减速段时, 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 Un-26(母线电压值) 是否处于以下范围: 220V 驱动器: Un-26 > 420V 380V 驱动器: Un-26 > 760V 测量 P⁺、⁻之间直流母线电压数值是否处于正常值, 且小于 Un-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) Er. 410: 主回路电欠压

产生机理:

- P⁺、⁻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;

380V 驱动器: 正常值: 540V, 故障值: 380V。

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 (R S T) 输入电压是否符合以下规格:	提高电源容量
2. 发生瞬间停电	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) 三相均需要测量。	
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。	
4. 缺相, 应输入 3 相电源运行的驱动器实际以单相电源运行	■ 检查主回路接线是否正确可靠, 查看参数 P0A-00 缺相故障检测是否屏蔽。	更换线缆并正确连接主回路电源线: 三相: R S T 单相: L1 L2
5. 伺服驱动器故障	■ 观察参数 Un-26 (母线电压值) 是否处于以下范围: 220V 驱动器: Un-26 < 200V 380V 驱动器: Un-26 < 380V 多次下电后, 重新接通主回路电 (R S T) 仍报故障。	更换伺服驱动器。

20) Er. 420: 主回路电缺相

产生机理:

- 三相驱动器缺相。

原因	确认方法	处理措施
1. 三相输入线接线不良	■ 检查非驱动器侧与驱动器主回路输入端子 (R S T) 间线缆是否良好并紧固连接	更换线缆并正确连接主回路电源线:
2. 三相规格的驱动器运行在单相电源下	■ 查看驱动器输入电源规格, 检查实际输入电压规格, 测量主回路输入电压是否符合以下规格:	对于 0.75kW 的三相驱动器 允许运行在单相电源下。 若输入电压符合左边规格, 可设置 P0A-00=2 (禁止电源输入缺相保护的故障和警告); 其他情况, 若输入电压不符合左边规格, 请按照左边规格, 更换或调整电源。
3. 三相电源不平衡或者三相电压均过低	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) 三相均需要测量。	
4. 伺服驱动器故障	■ 多次下电后, 重新接通主回路电 (R S T) 仍报故障。	更换伺服驱动器。

21) Er. 430: 控制电欠压

产生机理:

220V 驱动器: 正常值: 310V, 故障值: 190V;

380V 驱动器: 正常值: 540V, 故障值: 350V。

原因	确认方法	处理措施
1. 控制电电源不稳或者掉电	■ 确认是否处于切断控制电 (L1C L2C) 过程中或发生瞬间停电。	重新上电, 若是异常掉电, 需确保电源稳定。
	■ 测量控制电电缆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) 380V 驱动器: 有效值: 380V-440V 允许偏差: -10%~+10%(342V~484V)	提高电源容量。
2. 控制电电缆接触不好	■ 检测线缆是否连通, 并测量控制电电缆驱动器侧 (L1C、L2C) 的电压是否符合以上要求。	重新接线或更换线缆。

22) Er. 500: 超速

产生机理:

- 伺服电机实际转速超过超速故障阈值。

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。
2.P0A-08 参数设置错误	■ 检查超速故障阈值是否小于实际运行需达到的电机最高转速: 超速故障阈值 =1.2 倍电机最高转速 (P0A-08=0); 超速故障阈值 =P0A-08(P0A-08 ≠ 0, 且 P0A-08 < 1.2 倍电机最高转速)。	根据机械要求重新设置超速故障阈值。
3. 输入指令超过了超速故障阈值	■ 确认输入指令对应的电机转速是否超过了超速故障阈值。 位置控制模式, 指令来源为脉冲指令时: 电机转速 (rpm)= $\frac{\text{输入脉冲频率(Hz)}}{\text{编码器分辨率}} \times \text{电子齿轮比} \times 60$	位置控制模式: 位置指令来源为脉冲指令是: 在确保最终定位准确前提下, 降低脉冲指令频率或减小在或运行速度允许情况下, 减小电子齿轮比; 速度控制模式: 查看输入速度指令数值或速度限制值 (P04-06~P04-09), 并确认其均在超速故障阈值之内; 转矩控制模式: 将速度限制阈值设定在超速故障阈值之内, 转矩模式下的速度限制请参考“6.4.4 转矩模式下速度限制”。
4. 电机速度超调		
5. 伺服驱动器故障	■ 重新上电运行后, 仍发生故障。	更换伺服驱动器。

23) Er. 510: 脉冲输出过速

产生机理:

- 使用脉冲输出功能 (P03-38=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)	■ P03-38=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)= $\frac{\text{电机转速(rpm)}}{60} \times \text{P03-17}$	减小 P03-17(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。
	■ P03-38=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。 高速脉冲输入管脚: 差分输入端子: HPULSE+、HPULSE-、HSIGN+、HSIGN-、 最大脉冲频率: 2Mpps。	减小输入脉冲频率至硬件允许的频率上限以内 ◆ 请注意: 此时, 若不修改电子齿轮比, 电机转速会减小。 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。

24) Er. 602: 角度辨识失败

25) Er. 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。

原因	确认方法	处理措施
1. 参数设置错误	■ 检查增益 (P08 组参数) 或者刚性 (P09-00、P09-01) 设置是否合理。	根据电流反馈效果合理调整参数。
2. 驱动器负载率过高 (负载惯量偏大)	■ 确认 Un-12 (平均负载率) 偏大 (超过 80%) 后再通过惯量辨识检测惯量是否偏大。	驱动器重新选型, 选择功率更大的驱动器。
3. 驱动器负载率过高 (机械卡顿)	■ 确认 Un-12 (平均负载率) 偏大 (超过 80%) 后再观察负载运行时是否有卡顿现象。	解除机械卡顿。
4. 电机堵转	■ 查看 P0A-33 (堵转过温保护使能) 的值是否为 0, 若屏蔽了堵转保护, 真正堵转时, 驱动器会报 Er.610。	参考 Er.630 故障处理方法。

26) Er. 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 (Un-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 P08-15; ■ 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。	参考 “第 7 章 调整” , 重新调整增益。
5. 驱动器或者电机型号设置错误		
6. 因机械因素而导致电机堵转, 造成运行时的负载过大	■ 由面板显示, 确认运行指令和电机转速 (Un-00): 位置模式下运行指令: Un-13 (输入位置指令计数器) 速度模式下运行指令: Un-01 (速度指令) 转矩模式下运行指令: Un-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。



注意

- 过载后 30s 方可清除故障或重启电源。

27) Er. 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。

28) Er. 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。

29) Er. 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。
3. 因机械因素导致电机堵转	■ 由面板显示, 确认运行指令和电机转速 (Un-00): 位置模式下运行指令: Un-13 (输入位置指令计数器) 速度模式下运行指令: Un-01 (速度指令) 转矩模式下运行指令: Un-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。

30) Er. 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Un-33，查看Un-34)，是否有报过载故障或警告 (Er.610, Er.620, Er.630, Er.650, Er.909, Er.920, Er.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。

31) Er. 731: 编码器电池失效

产生机理:

- 绝对值编码器的编码器电池电压低于 3.0V。

原因	确认方法	处理措施
1. 断电期间，未接电池	■ 确认断电期间是否连接	设置Fn-20=1 清除故障
2. 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

32) Er. 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
1. 编码器故障	■ 设置Fn-20=1 清除故障，重新上电后仍发生 Er.733	更换电机

33) Er. 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
1.P02-01=1 时检测编码器多圈计数溢出	-	设置Fn-20=1 清除故障，重新上电

34) Er. 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Un-10(电气角度) 是否平滑增大或减小, 且一圈对应 5 个 0-360°。 (指 Z 系列电机, 若为 X 系列电机则为 4 个 0-360°)。 若转动过程中Un-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 Un-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。

35) Er. 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 (Un-21 或Un-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: P06-51 AI2 滤波时间常数: P06-56

36) Er. 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。

37) Er. 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. 串行编码器线缆断线、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. 串行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。

38) Er. A34: 编码器回送校验异常

产生机理:

- 上电后，读取 2500 线增量式编码器转子初始相位信息错误。

原因	确认方法	处理措施
1. 驱动器和电机类型不匹配		更换成匹配的电机和驱动器。
2. 编码器线缆断线	■ 检查编码器线缆是否存在断路，线缆两端与电机、驱动器是否紧固连接。	更换完好的编码器线缆，并紧固连接。

39) Er. A35: 编码器 Z 信号丢失

产生机理:

- 2500 线增量式编码器 Z 信号丢失或者 AB 信号沿同时跳变。

原因	确认方法	处理措施
1. 编码器故障导致 Z 信号丢失	■ 使用完好的编码器线缆且正确接线后，用手拧动电机轴，查看是否依然报故障。	更换伺服电机。
2. 接线不良或接错导致编码器 Z 信号失	■ 用手拧动电机轴，查看是否依然报故障。	检查编码器线是否接触良好，重新接线或更换线缆。

40) Er. B00: 位置偏差过大

产生机理:

- 位置控制模式下, 位置偏差大于P0A-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	■ 由面板显示, 确认运行指令和电机转速 (Un-00): 位置模式下运行指令: Un-13 (输入位置指令计数器) 速度模式下运行指令: Un-01 (速度指令) 转矩模式下运行指令: Un-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	按照第 7 章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P03-04、P03-06。
6. 相对于运行条件, 故障值 (P0A-10) 过小	■ 确认位置偏差故障值 (P0A-10) 是否设置过小。	增大P0A-10 设定值。
7. 伺服驱动器 / 电机故障		

41) Er. 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 (P0A-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 (P0A-09)	■ 检查P0A-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P0A-09。 若上位机输出脉冲频率大于 4MHz, 必须减小上位机输出脉冲频率。
2. 输入脉冲干扰	■ 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 (P03-01=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 (P03-01=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P0A-24 或P0A-30。

43) Er. 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: $(0.001 \times \text{编码器分辨率} / 10000, 4000 \times \text{编码器分辨率} / 10000)$ 。

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P03-02=0, 确定参数P03-07/P03-09, P03-11/P03-13 的比值 ■ 若P03-02>0, 确定: 编码器分辨率 /P03-02, P03-07/P03-09, P03-11/P03-13 的比值	将: 编码器分辨率 /P03-02、 P03-07/P03-09, P03-11/P03-13 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: P03-02、P03-07/P03-09, P03-11/P03-13 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。

9.2.3 警告的处理方法

1) Er. 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 (P03-38=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	■ 增量式码盘: 编码器分频脉冲数不能超过编码器分辨率; ■ 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 (P03-17), 使得其满足规定的范围。

2) Er. 601: 回原点失败

产生机理:

- 使用原点复归功能时 (P03-30=1~5), 在P03-35 设定的时间内, 未找到原点。

原因	确认方法	处理措施
1. 原点复归搜索原点时间超时	■ 观测从原点回零开始到报警时候, 时长是否超过了P03-34 设置的时间	将P03-34 的时间设长
2. 检查原点信号是否有效	各碰触一次正反极限开关范围内没有搜索到原点信号: ■ 观测回零过程是否碰触了正反极限开关各一次, 但搜索时间小于P03-34 设定值 检查原点信号是否有效	更改原点设置点, 或者更改原点搜索方向
3. 选择触停回零方式, 但是设置的偏置量和回零方向一致	■ 确认回零的方向是否和设置的偏置量一致	更改偏置量设置, 保证设置的方向和回零方向相反

3) Er. 730: 编码器电池警告

产生机理:

- 绝对值编码器的编码器电池电压低于 3.0V。

原因	确认方法	处理措施
1. 绝对值编码器的编码器电池电压低于 3.0V	■ 测量电池电压。	更换新的电压匹配的电池。

4) Er. 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: P06-51 AI2 滤波时间常数: P06-56
2. 伺服驱动器故障	■ 去掉 AI 端子外部接线 (输入为 0), 查看 Un 组 AI 采样值是否超过 500mV。	若超过, 更换驱动器。

5) Er. 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) Er. 909: 电机过载警告

产生机理:

- 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、编码器接线错误或不良	■ 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 (Un-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Un-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。	参考 “第 7 章 调整” ，重新调整增益。
5. 驱动器或者电机型号设置错误		
6. 因机械因素导致电机堵转，造成运行时的负载过大	■ 使用面板查看运行指令和电机转速 (Un-00): 位置模式下运行指令: Un-13 (输入位置指令计数器) 速度模式下运行指令: Un-01 (速度指令) 转矩模式下运行指令: Un-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。	重新上电仍报故障请更换伺服驱动器。

7) Er. 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)；	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 P ⊕、C 之间。
	■ 测量 P ⊕、C 之间阻值是否为“∞”(无穷大)。	选用良好线缆，将外接制动电阻两端分别接于 P ⊕、C 之间。
2. 使用内置制动电阻时，电源端子 P ⊕、D 之间的线缆短线或脱落	■ 测量 P ⊕、D 之间阻值是否为“∞”(无穷大)。	用良好线缆将 P ⊕、D 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；	正确设置 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	■ 测量实际选用的 P ⊕、C 之间外接电阻阻值，是否过大	按正确选用阻值合适的电阻。
5. P02-27(外接制动电阻阻值)大于实际外接制动电阻阻值	■ 查看 P02-27 参数值，是否大于实际选用的 P ⊕、C 之间外接电阻阻值。	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	■ 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) 380V 驱动器： 有效值：380V~440V 允许偏差：-10%~+10%(342V~484V)	按照左侧规格，调整或更换电源。
7. 负载转动惯量比过大	■ 参考 7.2 惯量辨识，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；
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	■ 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。	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。
9. 伺服驱动器的容量或制动电阻容量不足	■ 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) Er. 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(驱动器允许的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	■ 测量 P ⊕、C 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 P ⊕、C 之间； 若否，设置 P02-27 为实际外接制动电阻阻值。

9) Er. 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	■ 查看相电流有效值 (Un-24) 与内部转矩指令 (Un-02) 是否有 5 倍以上差距，同时实际电机转速 (Un-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) Er. 999: 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	■ 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) Er. 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(P0B-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 P0B-13 设置为 0。

12) Er. 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 P06 组 DI 端子是否设置 DI 功能 14 ■ 查看输入信号监视 (Un03) 对应位的 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。

12) Er. 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P06 组 DI 端子是否设置了 DI 功能 15； ■ 查看输入信号监视 (Un-03) 对应位的 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。

13) Er. 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。

14) Er. 990：输入缺相警告

产生机理：

- 允许 1kW 以下的驱动器允许单相运行，但使能了电源输入缺相故障和警告 (P0A-00)。

原因	确认方法	处理措施
P0A-00=1 (电源输入缺相保护选择：使能故障和警告) 时，对于 0.75kW 三相驱动器允许运行 在单相电源下，接入单相电源时，会报警告。	■ 确认是否为允许单相运行的三相驱动器	若实际为三相驱动器，且主回路电源线连接三相电源，仍报警告，则按 Er.420 处理； 若实际为三相规格驱动器且允许单相运行，且主回路电源线连接单相电源，仍报警告，则将 P0A-00 置 0。

9.2.4 内部故障

发生以下故障时，请联系我司技术人员。

- Er.602：角度辨识失败；
- Er.220：相序错误；
- Er.A40：参数辨识失败；
- Er.111：伺服内部参数异常。

经销商