

# Q5 系列交流伺服

## 简易使用说明书

V1.3



深圳市青蓝自动化科技有限公司

Shenzhen Qinglan Automation Technology Co., Ltd.

# 前言

感谢您选用青蓝科技 Q5 系列交流伺服驱动器！

Q5 系列伺服驱动器产品是我司最新研制的高性能小功率交流伺服驱动器。该系列产品功率范围为 100w~2kw，支持 MODBUS 通信协议，配合上位机可实现多台伺服驱动器联网运行。提供了刚性表设置、惯量辨识及振动抑制等功能，使伺服驱动器简单易用。配合我司伺服电机（17 位/23 位单圈或多圈绝对值编码器）使用，运行安静平稳，定位控制更加精确。适用于半导体制造设备、贴片机、食品加工机械、机床、搬运机械、传送机械等自动化设备，实现快速精确的位置控制、速度控制、转矩控制。

本手册为 Q5 伺服驱动器的简易用户手册，提供了产品安全信息、机械与电气安装说明、基本的调试及维护指导。对于初次使用的用户，请认真阅读本手册，若对一些功能及性能方面有所疑惑，请咨询我司技术支持人员以获得帮助。

我们致力于伺服驱动器的不断改善，因此本公司提供的资料如有变更，恕不另行通知。

## 使用注意事项

- 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。
- 请具有专业知识的人员进行接线、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位的材质，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者损失的装置时，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、要求高度洁净的设备等特殊使用环境时，请提前联系本公司。
- 本产品在质量管理方面虽然已经过严格把关，但因意料外的外来噪音、静电和输入电源、配线、零件等因素，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。
- 电机轴在未接地的情况下运转时，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。
- 根据本产品的故障现象，可能产生一定量的烟雾，若应用于净化车间等环境下，请务必注意。
- 若应用于硫磺或者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及电阻短线或者焊接点接触不良等情况。
- 若输入远超本产品电源额定范围的电压，可能因内部期间损坏导致冒烟、起火等现象，请充分注意输入电压。
- 与安装机器及零部件的构造、尺寸、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，公司致力于产品的不断改善，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。

# 版本变更记录

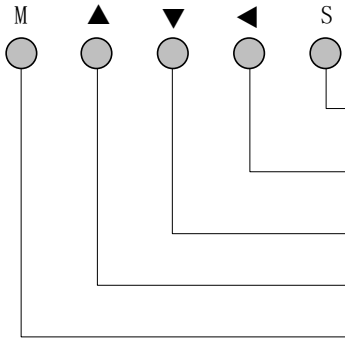
日期	变更后版本	变更内容
2019.6.20	V1.0	第一版发行
2019.12.4	V1.1	更新第 6 章参数表及第 7 章故障代码表
2020.5.22	V1.2	新增第 3.6 节
2020.8.4	V1.3	更新第 4.5 节

# 目录

前言 .....	2
版本变更记录.....	3
第 1 章 伺服系统选型.....	6
1.1 伺服电机及驱动器型号.....	7
1.2 制动电阻相关规格.....	8
第 2 章 伺服电机及驱动器安装与尺寸图.....	9
2.1 伺服电机的安装.....	9
2.1.1 安装场所.....	9
2.1.2 环境条件.....	9
2.1.3 安装注意事项.....	9
2.2 伺服驱动器的安装.....	11
2.2.1 安装场所.....	11
2.2.2 环境条件.....	11
2.2.3 安装注意事项.....	12
2.3 伺服驱动器外形尺寸图.....	13
第 3 章 伺服驱动器与电机的连接说明.....	15
3.1 伺服驱动器主电路回路连接.....	15
3.1.1 主回路端子配线图.....	15
3.1.2 伺服驱动器输出与电机线缆连接方法.....	19
3.2 伺服电机编码器信号连接方法.....	20
3.3 控制信号端子连接方法.....	23
3.3.1 编码器信号输入.....	25
3.3.2 模拟量输入信号.....	28
3.3.3 数字输入输出信号.....	29
3.3.4 编码器分频输出电路.....	31
3.3.5 抱闸配线.....	33
3.4 通信信号配线.....	37
3.5 模拟量监视信号配线.....	39
3.6 电气接线的抗干扰对策.....	39
3.6.1 抗干扰配线举例及接地处理.....	40
3.6.2 噪音滤波器的使用方法.....	41
3.7 线缆使用的注意事项.....	42
第 4 章 运行模式与调试方法.....	44
4.1 位置模式使用说明.....	44
4.1.1 位置模式配线.....	46
4.1.2 位置控制模式相关功能码设定.....	47
4.2 速度模式使用说明.....	51
4.2.1 速度模式配线.....	53
4.2.2 位置控制模式相关功能码设定.....	54
4.3 转矩模式使用说明.....	58
4.3.1 转矩模式配线.....	59

4.3.2 位置控制模式相关功能码设定.....	60
4.4 运行前检查.....	66
4.5 负载惯量辨识与增益调整.....	67
4.5.1 离线惯量辨识.....	67
4.5.2 机械共振抑制.....	69
第 5 章 后台软件.....	73
第 6 章 功能码参数一览表.....	74
F00 组 伺服电机参数.....	74
F01 组 驱动器参数.....	75
F02 组 基本控制参数.....	76
F03 组 数字量输入输出参数.....	77
F04 组 模拟量输入输出参数.....	80
F05 组 位置控制参数.....	82
F06 组 速度控制参数.....	83
F07 组 转矩控制参数.....	85
F08 组 自调整参数.....	86
F09 组 增益类参数.....	88
F10 组 故障与保护参数.....	90
F11 组 监控参数.....	91
F12 组 通讯参数.....	93
F13 组 辅助功能参数.....	93
F14 组 键盘显示参数.....	94
F16 组 多段位置参数.....	95
F17 组 多段速度参数.....	98
F18 组 特殊功能参数.....	102
数字输入 DI 功能定义表.....	104
数字输出 DO 功能定义表.....	106
第 7 章 故障保护和报警.....	108
7.1 故障代码一栏表.....	108
7.2 警告代码一栏表.....	109
7.3 故障原因分析.....	110

# 第 1 章 伺服系统选型

名称	用途
数码管显示器	6 位 7 段 LED 数码管用于显示伺服的运行状态及参数设定
按键操作器	 <p>保存修改并进入下一级菜单 当前闪烁位左移 长按：显示多余6位时翻页 减少当前闪烁位设置值 增加当前闪烁位设置值 依次切换功能码</p>
CHARGE 母线电压指示灯	用于指示母线电容处于有电荷状态。指示灯亮时，即使主回路电源 OFF，伺服单元内部电容可能仍存在电荷。因此，灯亮时请勿触摸电源端子，以免触电。
R、S、T 主回路电源输入端子	参考铭牌额定电压等级输入主回路电源
L1、L2 控制回路电源输入端子	参考铭牌额定电压等级输入控制回路电源
P、N 伺服母线端子	直流母线端子，用于多台伺服共直流母线
P、D、C 外接制动电阻连接端子	默认在 P-D 之间连接端接线。外接制动电阻是，拆除该短接线，使 P-D 之间开路，并在 P-C 之间接外置制动电阻
U、V、W 伺服电机连接端子	连接电机 U、V、W 相
PE 接地端子	与电源及电机的接地端子连接，进行接地处理
CN2 编码器连接用端子	与电机编码器端子连接
CN1 控制端子	指令输入信号及其他输入输出信号用端口
CN3 通讯端子	与 RS-485 通讯指令装置连接
CN4 通讯端子	与 RS-232 通讯指令装置连接

伺服驱动器直接连在工业用电源上，未使用变压器等电源隔离，为防止伺服系统产生交叉触电事故，请在输入电源使用保险丝或配线用断路器。因伺服驱动器没有内置接地保护电路，为构成更加安全的系统，请使用过载、短路保护兼用的漏电断路器或配套地线保护专用漏电断路器。

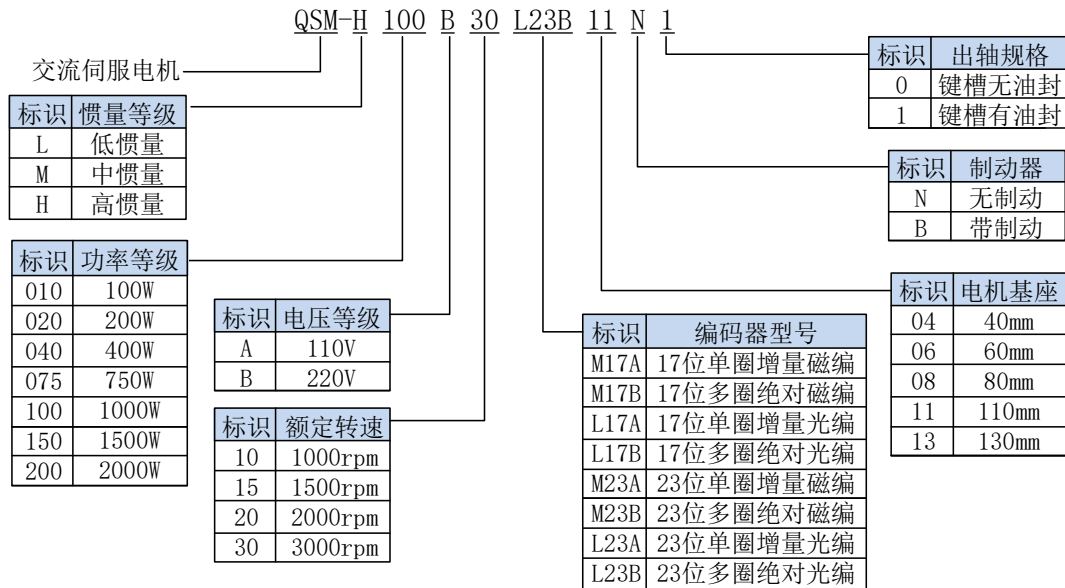
严禁将电磁接触器用于电机的运转、停止操作。由于电机是大电感元件，产生的瞬间高压可能会击穿接触器。

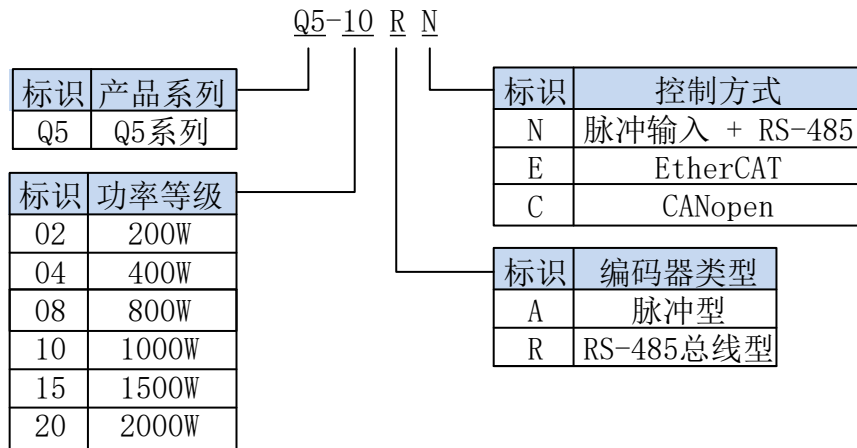
外接 24VDC 控制电源时请注意电源容量，尤其在同时为几个驱动器供电或者多路抱闸供电时，电源容量不够会导致供电电流不足，驱动器或抱闸器失效。制动电源为 24v 直流电压源，功率需参考电机型号，且符合抱闸功率要求。

系统配线注意事项：

1. 外接制动电阻时，请拆下伺服驱动器 P-D 端子间短接线后再进行连接。
2. 在单相 220V 配线中，主回路端子为 R、S，保留端子请勿进行接线。

## 1.1 伺服电机及驱动器型号





## 1.2 制动电阻相关规格

伺服驱动器型号		内置制动电阻规格		最小允许电阻 值 (Ω)	电容可吸收最 大制动能量 (J)
		电阻值 (Ω)	容量 (W)		
单相 220V	Q5-02RN	-	-	50	9
	Q5-04RN	-	-	45	18
单/三相 220V	Q5-08RN	50	50	40	26
	Q5-10RN	50	50	40	26
三相 220V	Q5-15RN	25	80	20	26
	Q5-20RN			15	47

注：02RN 及 04RN 机型无内置制动电阻，如需使用请用户自行配置外置制动电阻，外置制动电阻功率选择请咨询我司技术支持。



# 第 2 章 伺服电机及驱动器安装与尺寸图

## 2.1 伺服电机的安装

### 2.1.1 安装场所

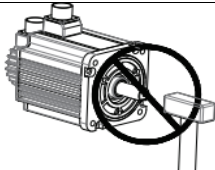
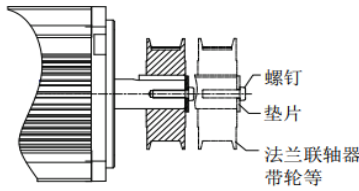
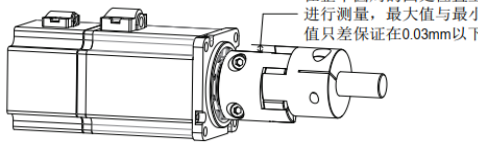
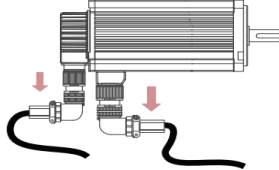
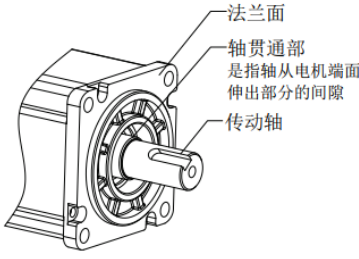
- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性 & 易燃性气体环境可燃物等附近使用本产品
- 在有磨削液、油雾、铁粉、切削等的场所请选择带油封机型:
- 远离火炉等热源的场所
- 请勿在封闭环境中使用电机。封闭环境会导致电机高温,缩短使用寿命

### 2.1.2 环境条件

项目	描述
使用环境温度	0-45℃
使用环境湿度	10%-90%RH (不结露)
储存温度	-20-80℃
储存湿度	10%-90%RH (不结露)
振动	49m/s <sup>2</sup> 以下
冲击	490m/s <sup>2</sup> 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

### 2.1.3 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

	<p>安装过程禁止撞击轴伸端，否则会造成内部编码器碎裂。</p> 
编码器注意	<p>▲当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端注意使用螺孔。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。</p>  <p>▲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。</p> <p>▲当拆卸滑轮时，采用滑轮移出器防止轴承受负载的强烈冲击</p> <p>▲为确保安全，在旋转区安装保护盖或类似装置，如安装在轴上的滑轮</p>
定心	<p>▲在与机械连接时，请使用联轴节，并使伺服电机的轴心与机械厂的轴心保持在一条直线上。</p>  <p>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</p> <p>▲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。</p>
安装方向	<p>伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上</p>
油水对策	<p>▲请勿将电机、线缆浸在油或水中使用。</p> <p>▲在有水滴滴下的场所使用时，请在确认伺服电机防护等级的基础上进行使用。（但轴贯通部除外）</p>  <p>▲在有液体的应用场合，请将电机接线端口朝下安装(如上图)，防止液体沿线缆流向电机本体。</p> <p>▲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</p> <p>带油封的伺服电机的使用条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 使用时请确保油位低于油封的唇部</li> <li>2) 垂直向上安装何服电机时，请勿使油封唇部积油</li> </ol>  <p>法兰面 轴贯通部是指轴从电机端面伸出部分的间隙 传动轴</p>

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	<p>有关连接器部分，请注意以下事项：</p> <p>▲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</p> <p>▲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</p> <p>▲接线时，请确认针脚排列正确无误</p> <p>▲连接器是由树脂制成的。请勿施加冲击以免损坏连接器</p> <p>▲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</p> <p>▲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</p>

## 2.2 伺服驱动器的安装

### 2.2.1 安装场所

- 请安装在无日晒雨淋的安装柜里；
- 请勿在有硫化氢、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品；
- 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。

### 2.2.2 环境条件

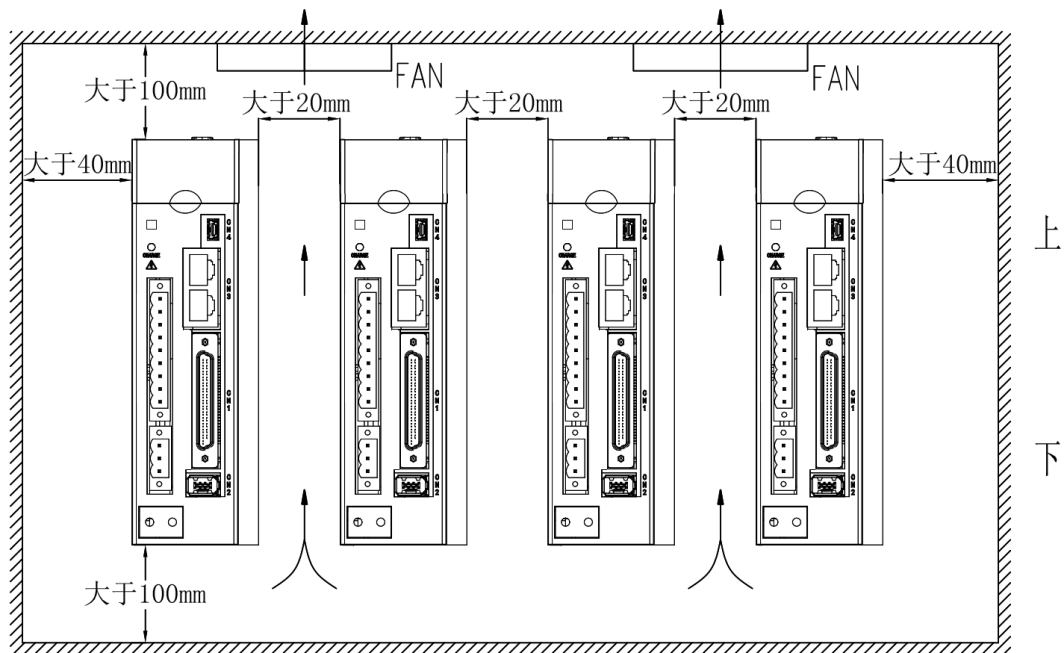
项目	描述
使用环境温度	0~+55℃（环境温度在 40℃~55℃，平均负载率请勿超过 80%）（不冻结）
使用环境湿度	90%RH 以下（不结露）

项目	描述
储存温度	-20°C-85°C（不冻结）
储存湿度	90%RH 以下（不结露）
振动	4.9m/S <sup>2</sup> 以下
冲击	19.6m/s <sup>2</sup> 以下
防护等级	IP10
海拔	1000m 以下

### 2.2.3 安装注意事项

#### 1) 安装方法

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，将伺服驱动器固定在安装面上。



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 20mm 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 100mm 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

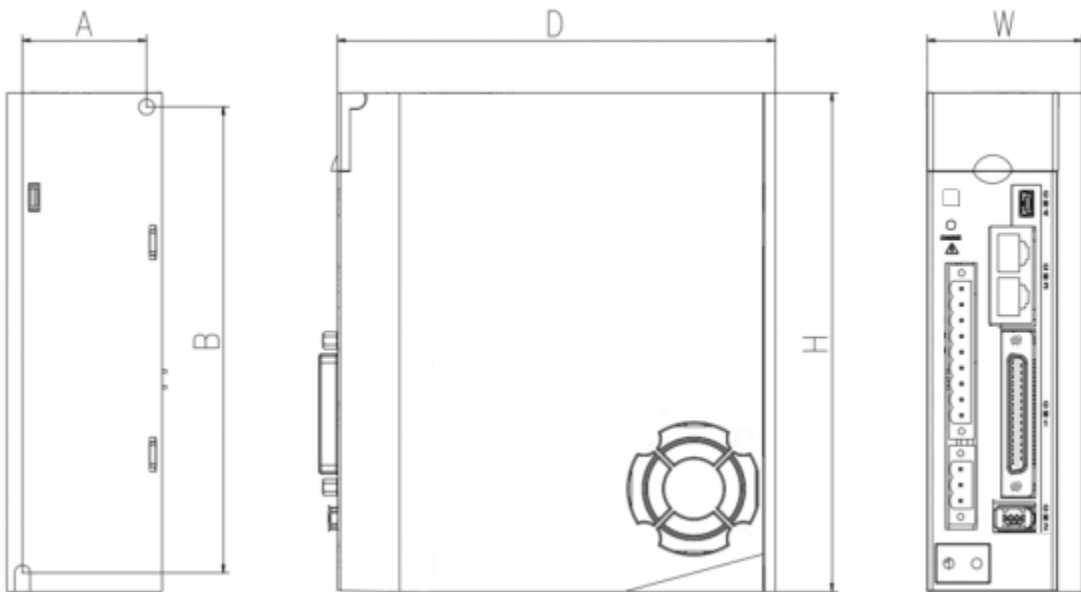
驱动器接线时，请将线缆向下走线，避免现场有液体附在线缆上时，液体顺线流到驱动器里。

## 2.3 伺服驱动器外形尺寸图

SIZE A: Q5-02RN、Q5-04RN

SIZE C: Q5-08RN、Q5-04RN

SIZE E: Q5-02RN、Q5-04RN



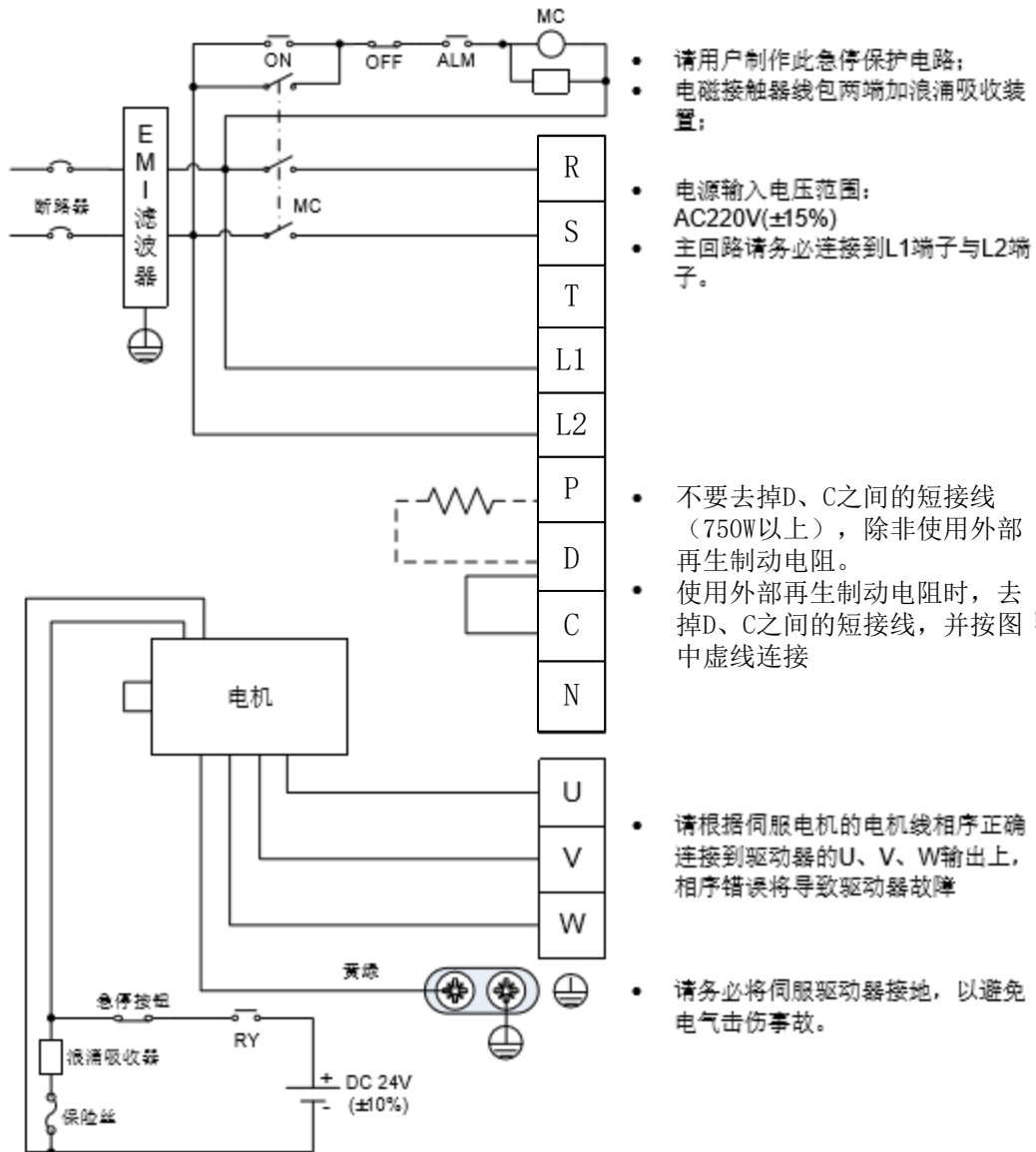
结构	W(mm)	H(mm)	D(mm)	A(mm)	B(mm)	螺丝孔	锁紧扭矩(Nm)
SIZE A	42	160	140	32	150	M4	0.6~1.2
SIZE C	50	160	140	40	150	M4	0.6~1.2
SIZE E	70	170	180	54	162	M4	0.6~1.2



# 第 3 章 伺服驱动器与电机的连接说明

## 3.1 伺服驱动器主电路回路连接

### 3.1.1 主回路端子配线图

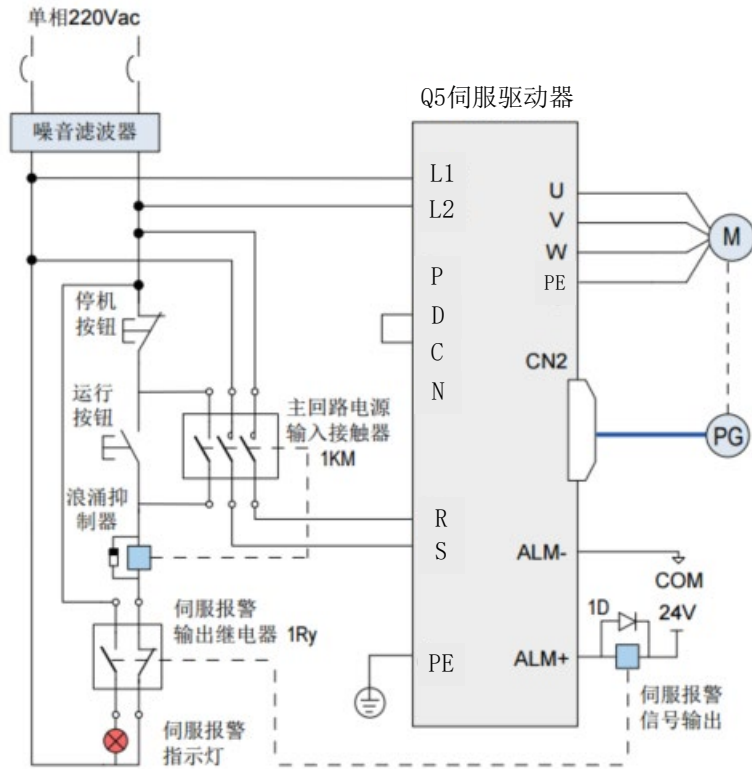


伺服驱动器主电路端子的名称与功能

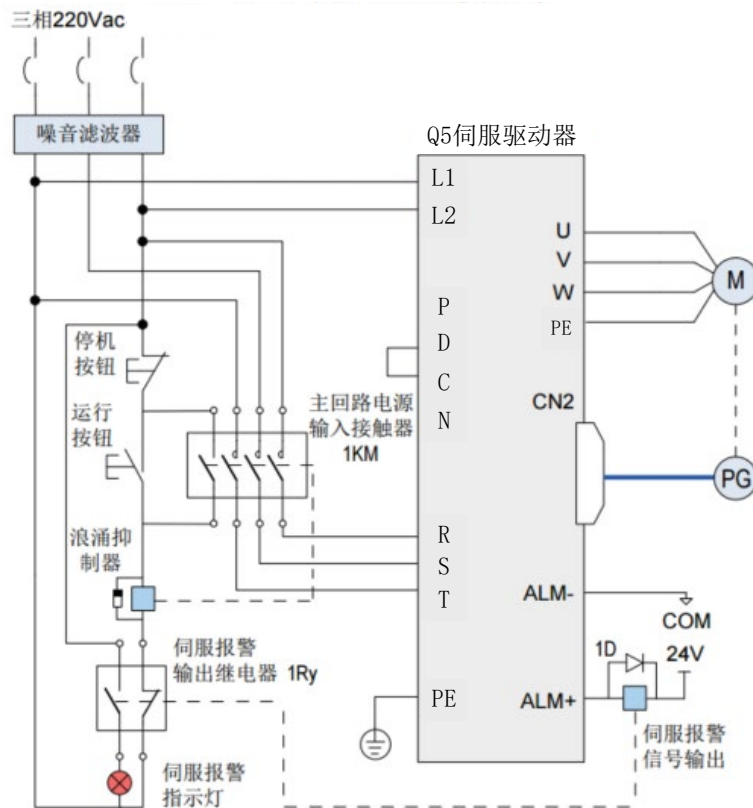
端子记号	端子名称	端子功能	
R、S、T	主回路电源 输入端子	Q5-02RN、Q5-04RN	R、S 主回路两相 220V 电源输入，T 为保留端子
		Q5-08RN、Q5-10RN、 Q5-15RN、Q5-20RN	主回路三相 220V 电源输入
L1、L2	控制电源输 入端子	控制回路电源输入，需要参考铭牌的额定电压等级	
P、D、C	外接制动电 阻连接端子	Q5-02RN、Q5-04RN	制动能力不足时，在 P、D 之间连接外置制动电阻。 外置制动电阻请另行购买。
		Q5-08RN、Q5-10RN、 Q5-15RN、Q5-20RN	默认在 C-D 之间连接短接线。制动能力不足时， 请使 C-D 之间为开路（拆除短接线），并在 P-D 之间连接外置制动电阻。 外置制动电阻请另行购买。
P、N	共直流母线 端子	伺服的直流母线端子，在多机并联时可进行共母线连接	
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。 请务必将整个系统进行接地处理	

### 3.1.2 电源配线实例





单相 220V 主电路配线



三相 220V 主电路配线

注：■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。

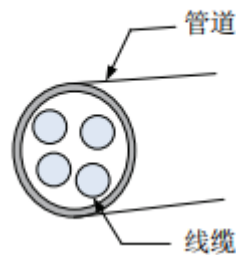
#### 主电路配线注意事项：

- 1、不能将输入电源线连到输出端 U、V、W，否则引起伺服驱动器损坏；
- 2、将电缆捆束后于管道等处使用，由于散热条件变差，请考虑降额使用；
- 3、周围高温环境时请使用高温电缆，一般的电缆热老化会很快，短时间内就不能使用，周围低温环境时请注意线缆的保暖措施，一般电缆在低温环境下表面容易硬化破裂；
- 4、电缆的弯曲半径请确保在电缆本身外径的 10 倍以上，以防止长期折弯导致线缆内部线芯断裂；
- 5、请使用耐压 AC600V 以上，温度额定 75℃ 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 一下不应超过 8A/mm<sup>2</sup>，在 50A 以上不应超过 5A/mm<sup>2</sup>。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，适用容许电流密度可以用下面的公式计算：（A/mm<sup>2</sup>）

适用容许电流密度 = 8 × 导线载流密度减少系数 × 电流修正系数

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

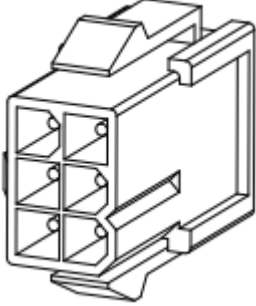
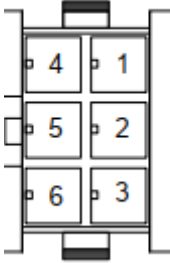
同一管道内的线缆数	电流减少系数
3 根以下	0.7
4 根	0.63
5-6 根	0.56
7-15 根	0.49



- 6、制动电阻禁止接于直流母线 P、N 端子之间，否则可能引起火灾；
- 7、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；
- 8、及时关闭电源，伺服驱动器内可能残留有高电压。在 CHARGE 指示灯熄灭不要接触电源端子；
- 9、请在确认 CHARGE 指示灯熄灭以后，再进行检查作业；
- 10、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原件性能下降；

- 11、请使用与主电路电线截面积相同的底线，若主电路电线截面积为 1.6mm<sup>2</sup> 以下，请使用 2.0mm<sup>2</sup> 实现；
- 12、请将伺服驱动器与大地可靠连接；
- 13、请勿在端子台螺丝松动或者电缆线松动的情况下上电，容易引发火灾。

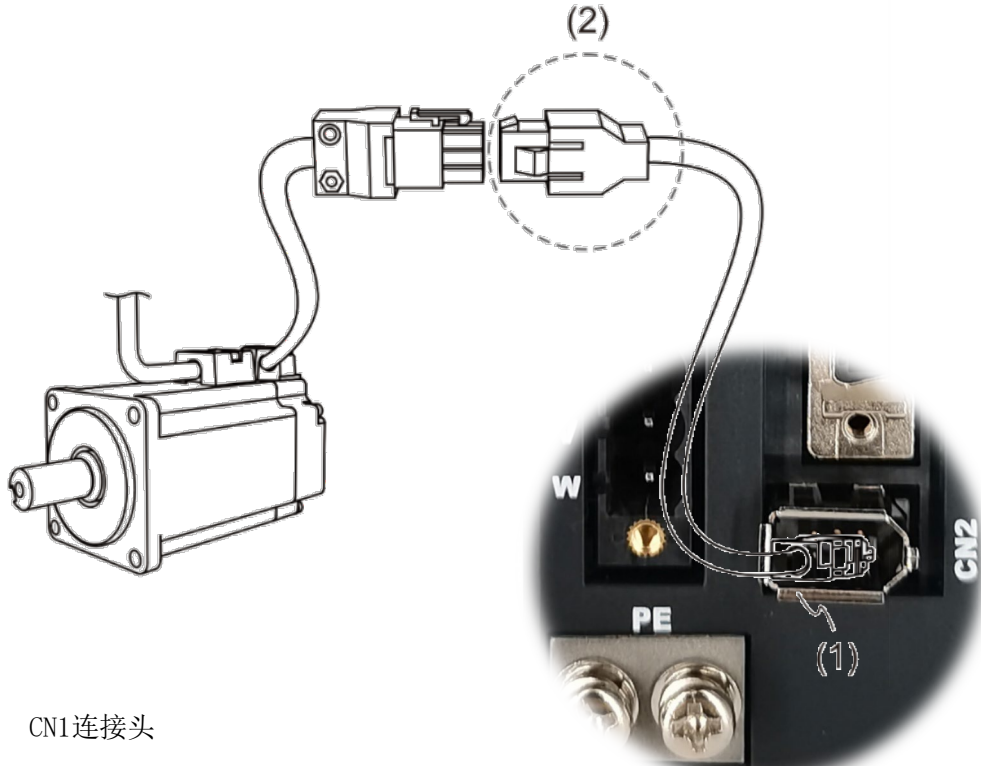
### 3.1.2 伺服驱动器输出与电机线缆连接方法

连接器外形图	端子引脚分布	适配电机框号																				
 <p data-bbox="261 987 475 1043">延长线端子侧</p>	<p data-bbox="746 600 922 629">黑色 6Pin 接插件</p> <table border="1" data-bbox="715 647 1090 1090"> <thead> <tr> <th data-bbox="715 647 842 710">针脚号</th> <th data-bbox="842 647 1002 710">信号名称</th> <th data-bbox="1002 647 1090 710">颜色</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="715 710 842 772">1</td> <td data-bbox="842 710 1002 772">U</td> <td data-bbox="1002 710 1090 772">白</td> </tr> <tr> <td data-bbox="715 772 842 835">2</td> <td data-bbox="842 772 1002 835">V</td> <td data-bbox="1002 772 1090 835">黑</td> </tr> <tr> <td data-bbox="715 835 842 898">4</td> <td data-bbox="842 835 1002 898">W</td> <td data-bbox="1002 835 1090 898">红</td> </tr> <tr> <td data-bbox="715 898 842 960">5</td> <td data-bbox="842 898 1002 960">PE</td> <td data-bbox="1002 898 1090 960">黄/绿</td> </tr> <tr> <td data-bbox="715 960 842 1023">3</td> <td data-bbox="842 960 1002 1023" rowspan="2">抱闸(无正负)</td> <td data-bbox="1002 960 1090 1023"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="715 1023 842 1090">6</td> <td data-bbox="1002 1023 1090 1090"></td> </tr> </tbody> </table> 	针脚号	信号名称	颜色	1	U	白	2	V	黑	4	W	红	5	PE	黄/绿	3	抱闸(无正负)		6		<p data-bbox="1193 763 1305 792">04 (法兰)</p> <p data-bbox="1193 826 1305 855">06 (法兰)</p> <p data-bbox="1193 889 1305 918">08 (法兰)</p>
针脚号	信号名称	颜色																				
1	U	白																				
2	V	黑																				
4	W	红																				
5	PE	黄/绿																				
3	抱闸(无正负)																					
6																						

连接器外形图	端子引脚分布					适配电机框号
	新结构		老结构		颜色	
	针脚号	信号名称	针脚号	信号名称		
 <p>延长线端子侧</p>	20-18航插 					110 (法兰) 130 (法兰)
	B	U	B	U	蓝	
	I	V	I	V	黑	
	F	W	F	W	红	
	G	PE	G	PE	黄/绿	
	C	抱闸(无				
	E	正负)				

【注】：电机框号，指安装法兰宽度。

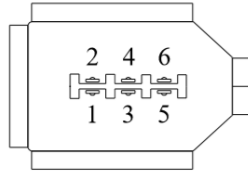
### 3.2 伺服电机编码器信号连接方法



- (1) CN1接头
- (2) 电机端接头

编码器信号线接线示例图

## 编码器-CN2 端子配线



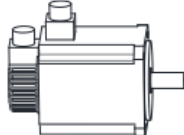
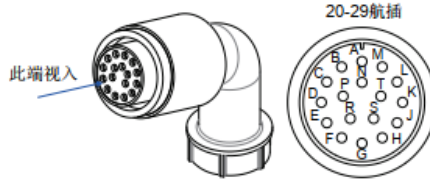
引脚号	名称	功能
1	SD+	串行编码器数据+
2	SD-	串行编码器数据-
3	-	未使用
4	-	未使用
5	5V	5V 电源
6	GND	电源地

## 编码器延长线连接器（9pin 接插件）

连接器外形图及端子引脚分布				适配电机
<p>此端视入</p>				40 60 80
针脚号	信号名称	颜色		
3	SD+	蓝	对绞	
6	SD-	黑		
9	+5V	红		
8	GND	白		
7	屏蔽			

**【注】**：电机框号，指安装法兰宽度。

编码器延长线连接器 (MIL-DTL-5015 系列 3108E20-29S 军规航插)

连接器外形图及端子引脚分布		适配电机型号	
 <p>编码器连接插座</p>		110  130	
 <p>20-29航插</p> <p>此端视入</p>			
针脚号	信号名称		
A	SD+	黄	对绞
B	SD-	蓝	
G	+5V	红	
H	GND	白	
J	屏蔽		

【注】：电机框号，指安装法兰宽度。

编码器线缆引脚连接关系

驱动器侧 DB9		功能说明	电机侧	
			9PIN	20-29 航插
信号名称	针脚号		针脚号	针脚号
SD+	1	总线型通信信号+	3	A
SD-	2	总线型通信信号-	6	B
+5V	7	编码器+5V 电源	9	G
GND	8	编码器+5V 电源地	8	H
PE	壳体	屏蔽网层	7	J

编码器信号配线注意事项:

- 1、请务必将驱动器侧及电机侧屏蔽网层可靠接地，否则会引起驱动器误报警；
- 2、推荐使用 26AWG-16AWG 的双绞屏蔽电缆，配线长度 20m 以内；
- 3、请勿将线接到“保留”端子；

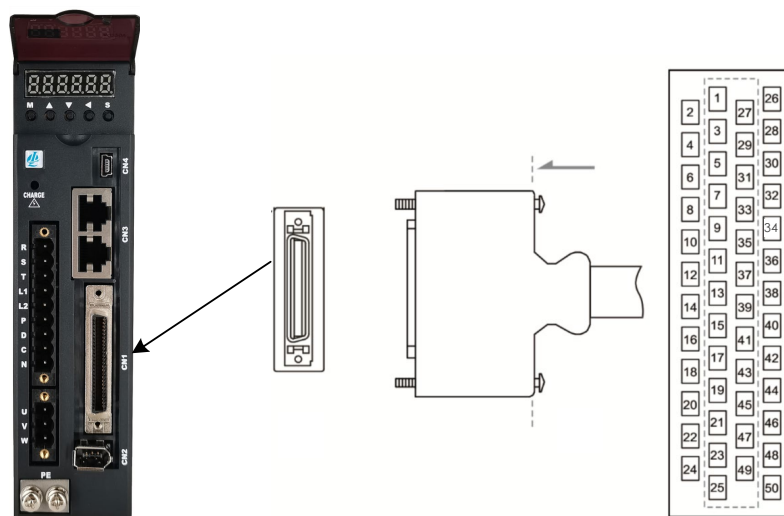
4、编码器线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降以及分布电容引起的信号衰减，推荐在 10m 线缆长度以内，使用 UL2464 标准的 26AWG 以上规格的双绞屏蔽线缆，对于更长线缆的需要适当增加线缆线径，具体见下表：

推荐线缆信息

线径大小	$\Omega$ /km	允许电缆长度 (m)
26AWG(0.13mm <sup>2</sup> )	143	10.0
25AWG(0.15mm <sup>2</sup> )	89.4	16.0
24AWG(0.21mm <sup>2</sup> )	79.6	18.0
23AWG(0.26mm <sup>2</sup> )	68.5	20.9
22AWG(0.32mm <sup>2</sup> )	54.3	26.4
21AWG(0.41mm <sup>2</sup> )	42.7	33.5

- 5、编码器线缆屏蔽层需可靠接地，将差分信号对于连接到双绞线中双绞的两条线芯；
- 6、信号线缆长度同样需要充分考虑线缆电阻导致的压降问题，以及配电时注意电源的容量，保证信号以及电源到达驱动器输入层是有足够的强度，建议使用 26AWG 以上规格的双绞屏蔽线缆；
- 7、编码器线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上；
- 8、编码器线缆因长度不够续接线缆时，需将屏蔽层可靠连接，以保证屏蔽及接地可靠。

### 3.3 控制信号端子连接方法



驱动器控制回路端子连接器引脚分布图

配线定义:

PIN	信号	说明	PIN	信号	说明	PIN	信号	说明
1	DO4+	数字量输出	18	AI1	模拟量输入	35	DI9+	数字量输入
2	DO3-	数字量输出	19	DGND	数字信号地	36	SIGN+	位置指令符号+
3	DO3+	数字量输出	20	NC	-	37	SIGN-	位置指令符号-
4	DO2-	数字量输出	21	POA+	分频输出 A+	38	HPULSE+	高速输入脉冲指令+
5	DO2+	数字量输出	22	POA-	分频输出 A-	39	PULLHI	指令脉冲的外加电源输入
6	DO1-	数字量输出	23	POB-	分频输出 B-	40	HSIGN-	高速位置指令符号-
7	DO1+	数字量输出	24	POZ-	分频输出 Z-	41	PULSE-	输入脉冲指令-
8	DI4	数字量输入	25	POB+	分频输出 B+	42	AI2	模拟量输入
9	DI1	数字量输入	26	DO4-	数字量输出	43	PULSE+	输入脉冲指令+
10	DI2	数字量输入	27	DO5-	数字量输出	44	DGND	数字信号地
11	COM+	电源输入端 (24V±10%)	28	DO5+	数字量输出	45	NC	-
12	AGND	模拟信号地	29	HPULSE-	高速输入脉冲指令-	46	HSIGN+	高速输入脉冲指令符号+
13	AGND	模拟信号地	30	DI8	数字量输入	47	NC	-
14	DI9-	数字量输入	31	DI7	数字量输入	48	PZ-OUT	Z信号集电极开路输出
15	AO2	模拟量输出	32	DI6	数字量输入	49	NC	-
16	AO1	模拟量输出	33	DI5	数字量输入	50	POZ+	分频输出 Z+
17	NC	-	34	DI3	数字量输入	-	-	-



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

### 3.3.1 编码器信号输入

位置指令输入信号说明

信号名		针脚号	功能	
位置指令	PULSE+	43	低速脉冲指令输入方式： 查分驱动输入 集电极开路	输入脉冲形态： 方向+脉冲 A、B 相正交脉冲 CW/CCW 脉冲
	PULSE-	41		
	SIGN+	36		
	SIGN-	37		
	HPULSE+	38	高速输入脉冲指令	
	HPULSE-	29		
	HSIGN+	46	高速位置指令符号	
	HSIGN-	40		
	PULLHI	39	指令脉冲的外加电源输入接口	
	GND	44	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 种中旋转。其最大输入频率及最小脉宽如下表所示：

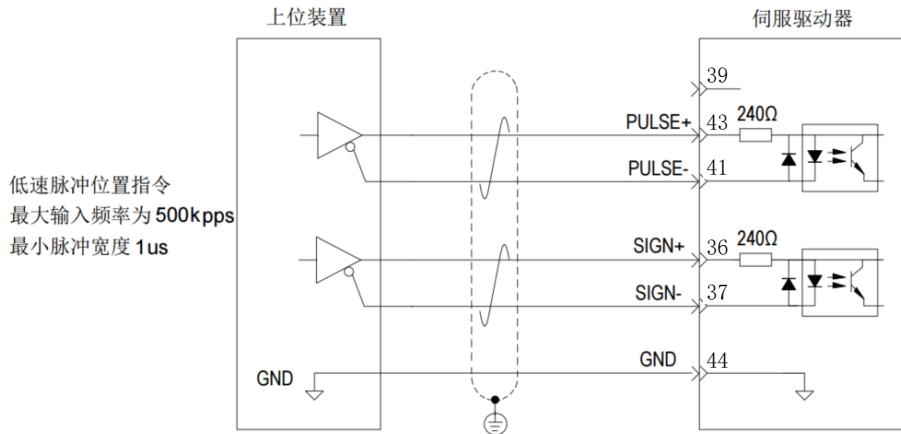
脉冲输入频率与脉宽对应关系

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

注：■上级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。

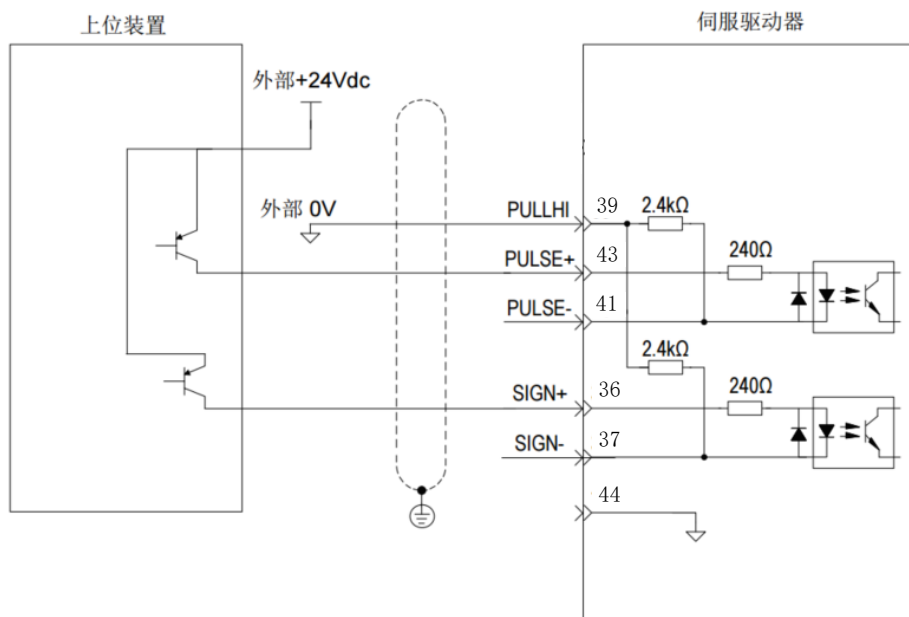
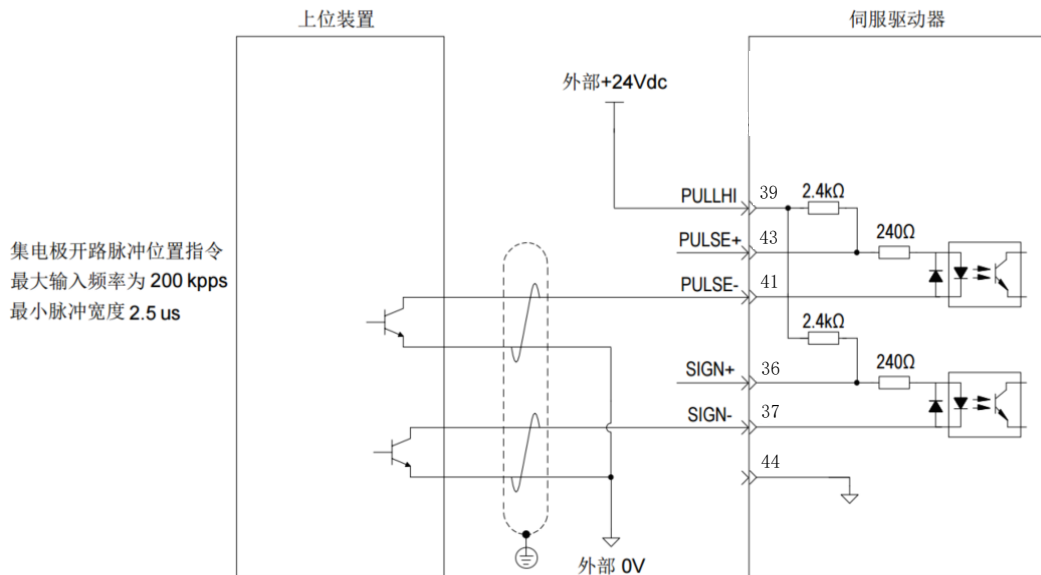
#### 1) 低速脉冲指令输入

a) 当为差分方式时

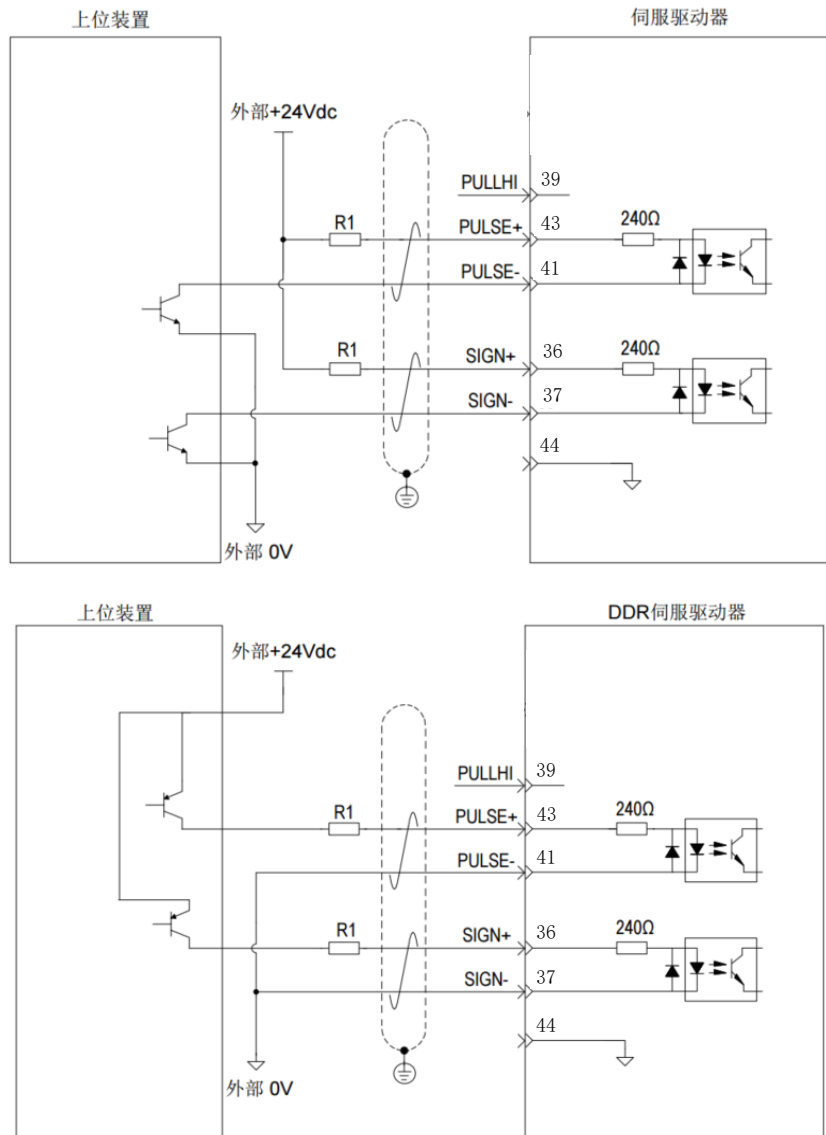


b) 当为集电极开路时

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： $\frac{V_{CC} - 1.5}{R1 + 200} = 10\text{mA}$

推荐 R1 阻值

Vcc 电压	R1 阻值	R1 功率
24V	2.4K $\Omega$	0.5W
12V	1.5K $\Omega$	0.5W

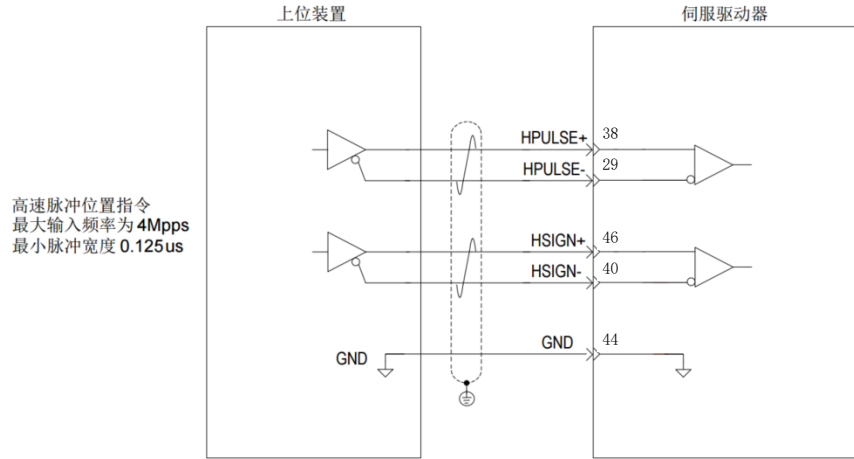
## 2) 高速脉冲指令输入

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。



### 3.3.2 模拟量输入信号

模拟量输入信号说明

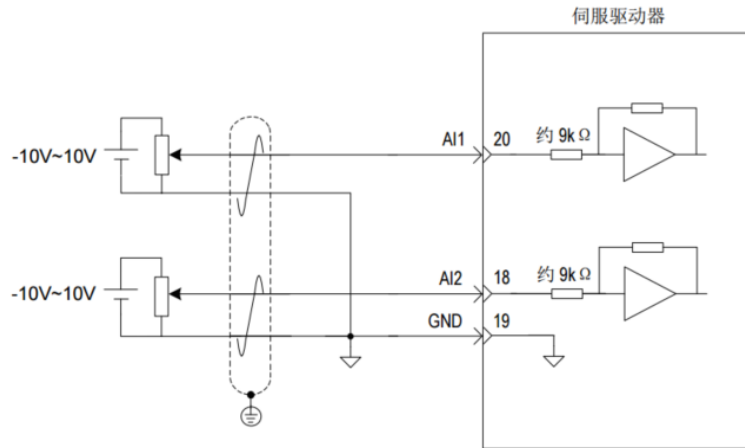
信号名	默认功能	针脚号	功能
模拟量	AI2	18	普通模拟量输入信号，分辨率 12 位，输入电压：最大±12V
	AI1	42	
	GND	13	模拟量输入信号地

速度与转矩模拟量信号输入端口为 AI1、AI2，分辨率为 12 位，电压绝对值对应命令由 H03 组设置。

电压输入范围：-10V~+10V

最大允许电压：±12V

输入阻抗约：9KΩ



### 3.3.3 数字输入输出信号

DI/DO 信号说明

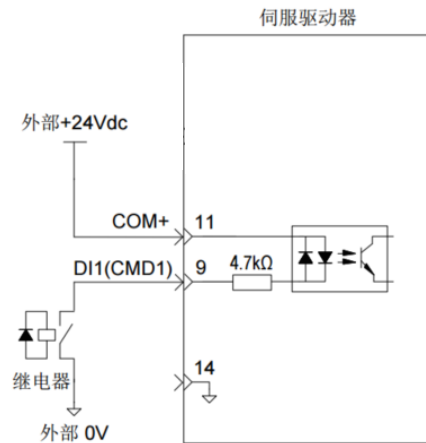
信号名	默认功能	针脚号	功能	
通用	DI1	P-OT	9	正向超程开关
	DI2	N-OT	10	反向超程开关
	DI3	INHIBIT	34	脉冲禁止
	DI4	ALM-RST	8	报警复位（沿有效功能）
	DI5	S-ON	33	伺服使能
	DI6	ZCLAMP	32	零位固定
	DI7	GALN-SEL	31	增益切换
	DI8	HomeSwitch	30	原点开关
	COM+		11	电源输入端（12V~24V）
	DO1+	S-RDY+	7	伺服准备好
	DO1-	S-RDY-	6	
	DO2+	COIN+	5	位置完成
	DO2-	COIN-	4	
	DO3+	ZERO+	3	零速
	DO3-	ZERO-	2	
	DO4+	ALM+	1	故障输出
	DO4-	ALM-	26	

	DO5+	HomeAttain+	28	抱闸输出
	DO5-	HomeAttain-	27	

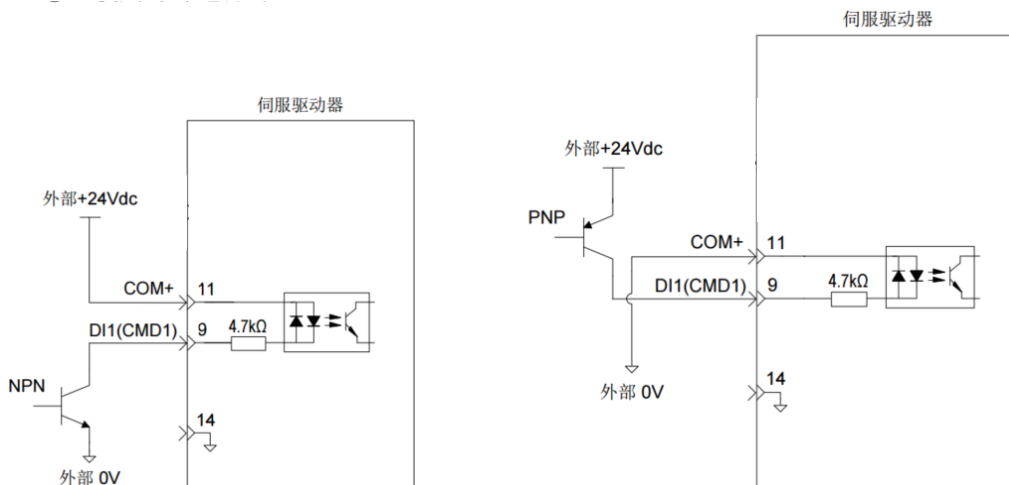
1) 数字量输入电路

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:



b) 当上位装置为集电极开路输出时

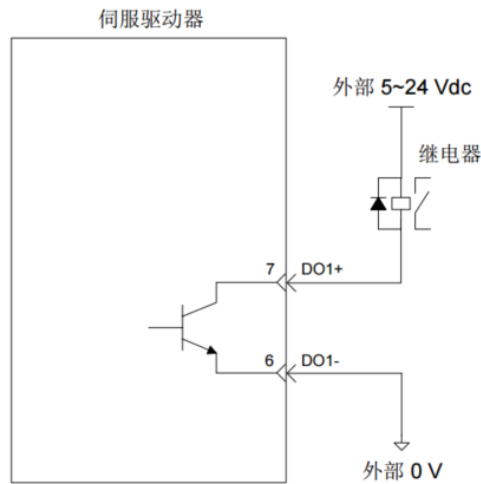


注: ■不支持 PNP 与 NPN 输入混用情况。

2) 数字量输出电路

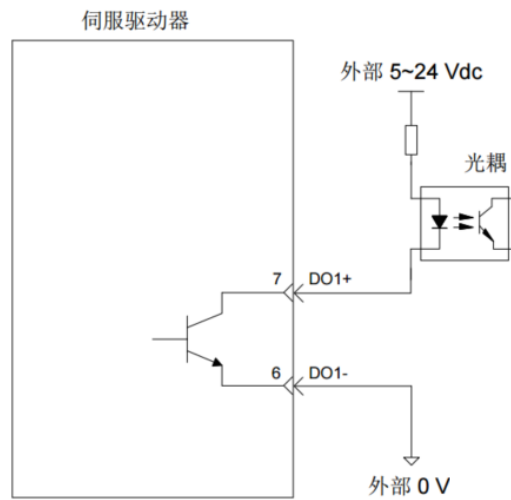
以 DO1 为例说明, DO1~DO5 接口电路相同。

a) 当上位装置为继电器输入时:



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

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）

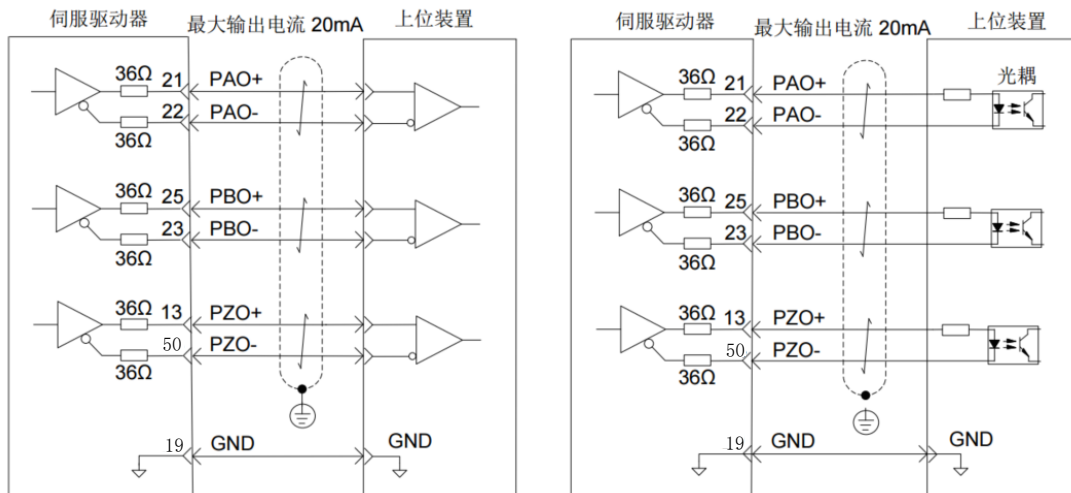
### 3.3.4 编码器分频输出电路

编码器分频输出信号说明

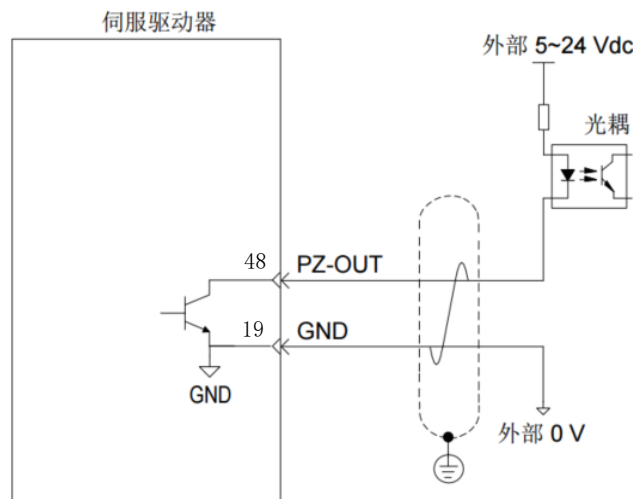
信号名	默认功能	针脚号	功能	
通用	PAO+	21	A 相分频输出信号	A、B 的政教分频脉冲输出信号
	PAO-	22		
	PBO+	25	B 相分频输出信号	

PBO-	23		
PZO+	13	Z 相分频输出信号	原点脉冲输出信号
PZO-	50		
PZ-OUT	48	Z 相分频输出信号	原点脉冲集电极开路输出信号
GND	19	原点脉冲集电极开路输出信号地	

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。



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：

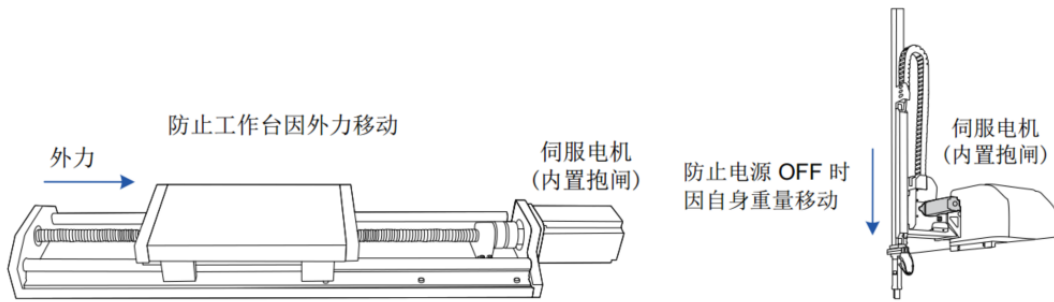
- 电压：DC30V（最大）



- 电流：DC50mA（最大）

### 3.3.5 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。



抱闸应用示意图

注：

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。

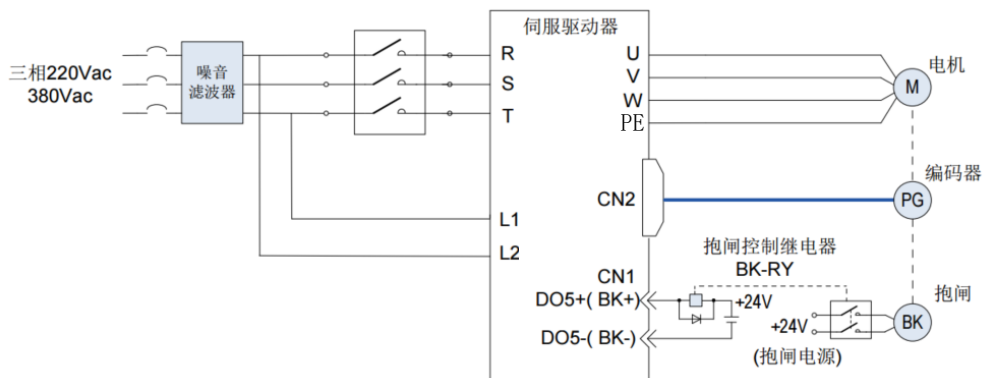
伺服电机停机后，应关闭伺服使能（S-ON）。

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露。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接实例如下：



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 0.5mm<sup>2</sup> 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.11: BK，抱闸输出），并确定 DO 端子有效逻辑。

☆并联功能编号：

编码	名称	功能名	功能
FunOUT.11	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：抱电源断开，抱闸接触，电机壳旋转

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非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：电机时间转速达到 20rpm 及以上

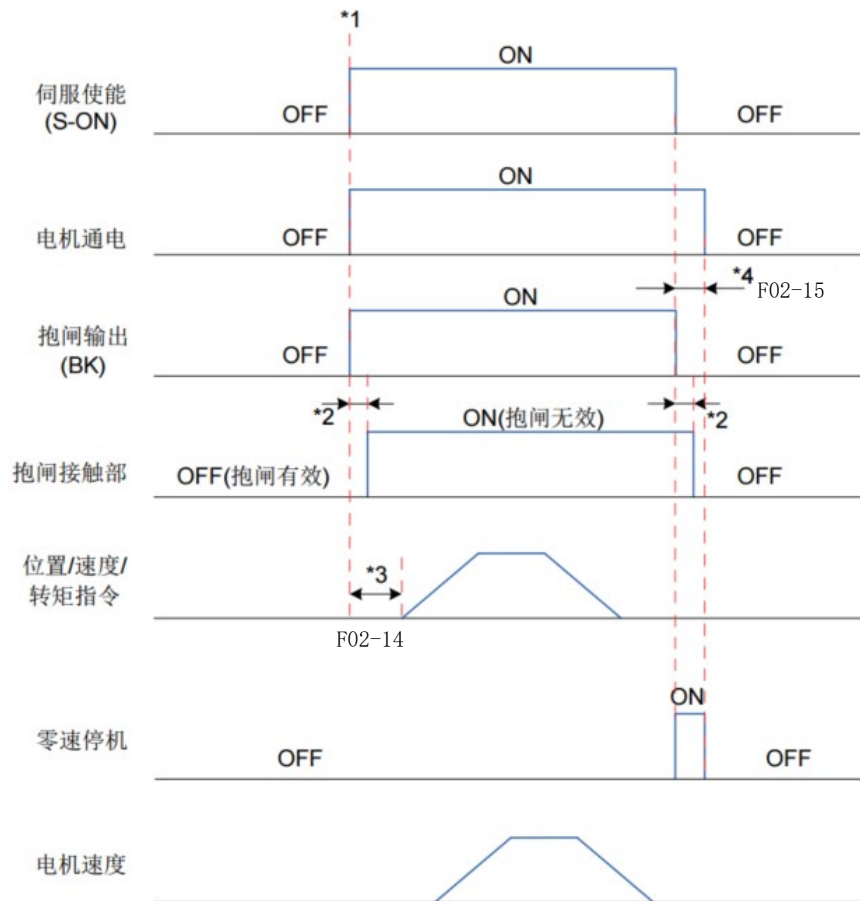
#### ①伺服电机静止时的抱闸时序

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：

抱闸输出由 OFF 置为 ON 后，在 F02-14 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 F02-15 时间内，电机仍然处于通电状态，防止机械运动部由于自重活外力作用移动。



电机静止时抱闸时序图

注释：

- \*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；
- \*2、抱闸动作的延迟时间请参考电机相关规格，详见第 2 章；
- \*3、从抱闸输出设为 ON 到输入指令，请间隔 F02-14 时间以上；
- \*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 F02-15 可以设定抱闸输出 OFF 后，电机进入非通电状态的延时。

☆关联功能码：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效时间	设定方式
F02-14	抱闸输出 ON 至指令接收延时	0~500	ms	250	立即生效	运行设定
F02-15	静止状态，抱闸输出 OFF 至电机不通电延时	0~1000	ms	150	立即生效	运行设定

## 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。

注意:

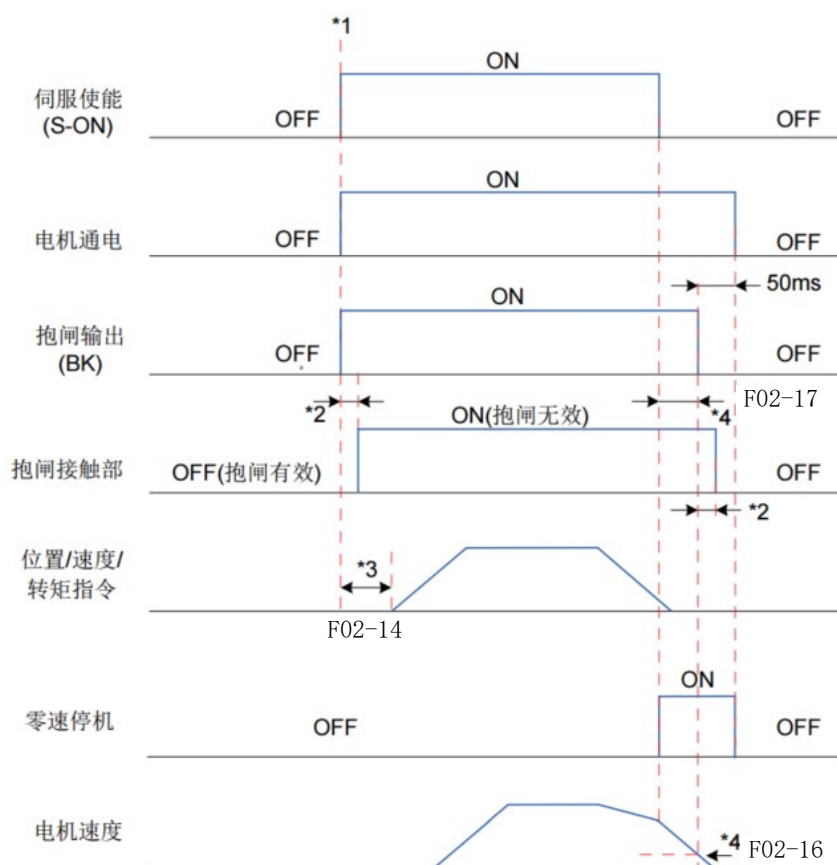
伺服使能由 OFF 置为 ON 时, 在 F02-14 时间内, 请勿输入位置/速度/转矩指令, 否则会造成指令丢失或运行错误

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, 但抱闸输出满足以下任一条件才被设为 OFF:

F02-17 时间未到, 但电机已减速至 F02-16

F02-17 时间已到, 但电机转速仍高于 F02-16

■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活外力作用移动。



注释:

\*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;

\*2、抱闸接触部动作的延迟时间请参考电机相关规格, 详见第 2 章;

\*3、从抱闸输出设为 ON 到输入指令, 请间隔 F02-14 时间以上;

\*4、伺服电机旋转情况下, 伺服使能 OFF 时, 通过 F02-16 和 F02-17 可以设定伺服使能 OFF 后, 抱闸输出 OFF 的延时, 在抱闸输出 OFF 后再延时 50ms, 电机才进入非通电状态。

☆关联功能码:

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效时间	设定方式
F02-16	旋转状态, 抱闸输出 OFF 时转速阈值	0~3000	rpm	30	立即生效	运行设定
F02-17	旋转状态, 抱闸输出 OFF 延时	0~1000	Rpm	500	立即生效	运行设定

#### 伺服驱动器故障状态抱闸时序:

伺服故障按照停机方式的不同, 分为第 1 类故障 (简称: NO.1) 和第 2 类故障 (简称: NO.2), 请查看第 7 章。伺服驱动器故障状态抱闸时序可分为以下 2 种情况:

##### ①发生第 1 类故障:

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

- F02-17 时间未到, 但电机已减速至 F02-16
- F02-17 时间已到, 但电机转速仍高于 F02-16

##### 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, 档点击事件转速低于 20rpm 时, 抱闸 DO 输出条件与“伺服驱动器正常撞他下, 衣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 F02-14 时间内, 电机仍然处于通电状态。

## 3.4 通信信号配线

通信信号连接器 (CN3) 为内部并联的两个同样的通信信号连接器。

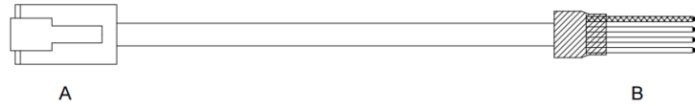
表 3-25 通信信号连接器引脚定义

针脚号	定义	描述	端子引脚分布
4	RS485+	RS485 通讯端口	
5	RS485-		
3	GND	地	
外壳	PE	屏蔽	

#### 通信组网连接

##### 1) 与 PLC 的 485 通信连接

采用 485 通信组网时, 驱动器与 PLC 的连接线缆如下:



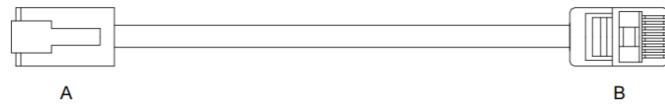
PLC 和伺服通信线缆外观示例图

PLC 和伺服通信线引脚连接关系

驱动器侧 RJ45 (A 端)			PLC 侧 (B 端)		
通信类型	信号名称	针脚号	通信类型	信号名称	针脚号
RS485	RS485+	4	RS485	RS485+	4
	RS485-	5		RS485-	5
	CGND	3		CGND	3
	PE (屏蔽网层)	壳体		PE (屏蔽网层)	壳体

2) 多机并联的 485 通信连接

采用 485 通信组网时，驱动器多机并联的连接线缆如下：



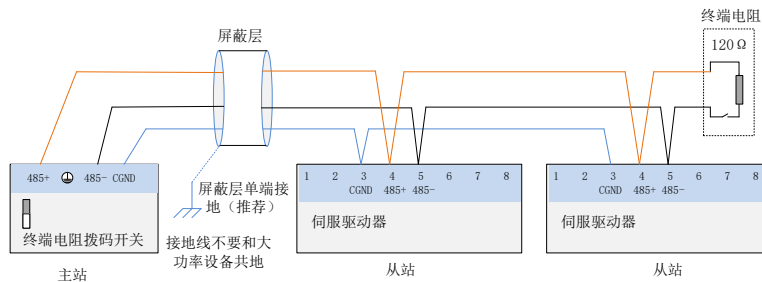
多机并联通信线缆外观示例图

多机并联通信线缆引脚连接关系

驱动器侧 RJ45 (A 端)			驱动器侧 RJ45 (B 端)		
通信类型	信号名称	针脚号	通信类型	信号名称	针脚号
RS485	RS485+	4	RS485	RS485+	4
	RS485-	5		RS485-	5
	CGND	3		CGND	3
	PE (屏蔽网层)	壳体		PE (屏蔽网层)	壳体

3) 485 通信接地注意事项：

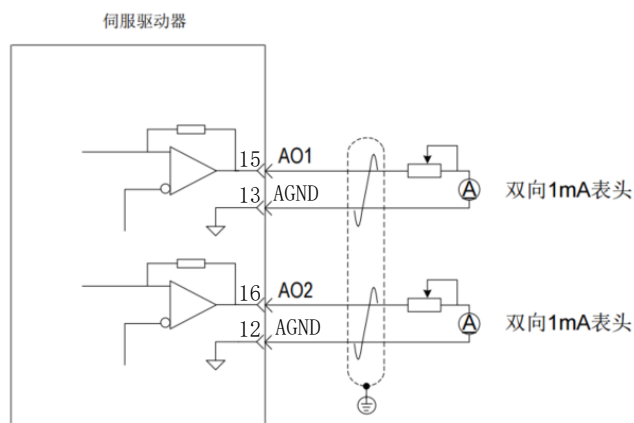
采用 RS485 通信时，注意上位装置的接地 (GND) 端子与伺服驱动器的 GND 端子相连接，如下图：



485 连接方法

### 3.5 模拟量监视信号配线

- 模拟量输出：-10V~+10V
- 最大输出：1mA



可监视内容：

模拟量监视信号可监视内容

信号	监视内容
AO1	00：电机转速；01：速度指令；02：转矩指令；03：位置偏差；04：位置放大器偏差；
AO2	05：位置指令速度；06：定位完成指令；07：速度读前馈。（F04-20、F04-23）

注：■控制电源 OFF 后，模拟量监视输出端子可能会在最长 50ms 期间输出约为 5V 的电压。使用时请作出充分考虑。

### 3.6 电气接线的抗干扰对策

为抑制干扰，请采取如下措施：

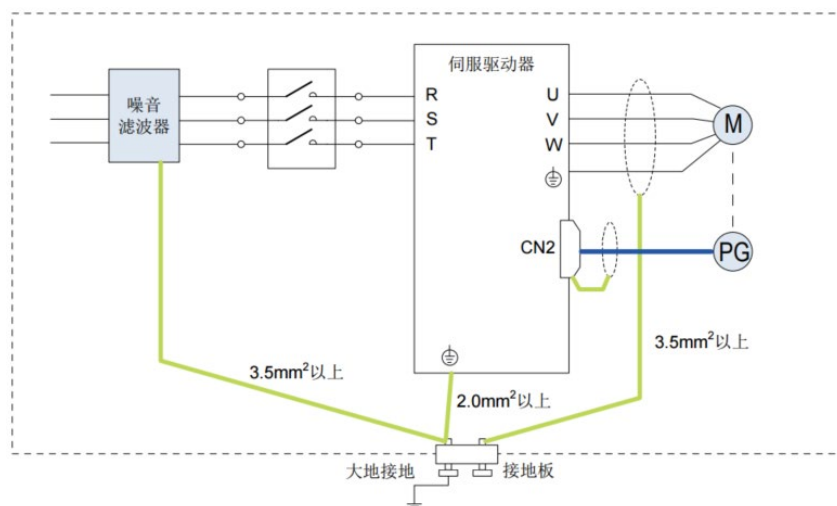
- 1) 使用连接长度最短的指令输入和编码器配线导管连接线缆。
- 2) 接地配线尽可能使用粗线。（2.0mm<sup>2</sup> 以上）
  - a) 建议采用 D 种以上的接地（接地电阻值为 100Ω 以下）。
  - b) 必须为一点接地。
- 3) 请使用噪音滤波器，防止射频干扰。在民用环境或在电源干扰噪声较强的环境下使用时，请在电源线的输入侧安装噪音滤波器。
- 4) 为防止电磁干扰引起的误动作，可以采用下述处理方法：
  - a) 尽可能将上位装置以及噪音滤波器安装在伺服驱动器附近；

- b) 在继电器、螺丝管、电磁接触器的线圈上安装浪涌抑制器；
- c) 配线时请将强电路与弱电线路分开，并保持 30cm 以上的间隔。不要放入同一管道或捆扎在一起；
- d) 不要与电焊机、放电加工设备等共用电源。档附近有高频发生器时，请在电源线的输入侧安装噪音滤波器。

### 3.6.1 抗干扰配线举例及接地处理

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

#### 1) 抗干扰配线实例



抗干扰配线实例

注：■用于接地的外箱连接电线请尽可能使用 3.5mm<sup>2</sup> 以上的粗线。（推荐选用编织铜线）

■使用噪音滤波器时，请遵守下述“噪音滤波器的使用方法”中描述的注意事项。

#### 2) 接地处理

为避免可能的电磁干扰问题，请按以下方法接地

##### a) 伺服电机外壳的接地

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

##### b) 功率线屏蔽层接地

请将电机主电路中的屏蔽层或金属导管在两端接地。建议采用压接方式以保证良好搭接。

##### c) 伺服驱动器的接地

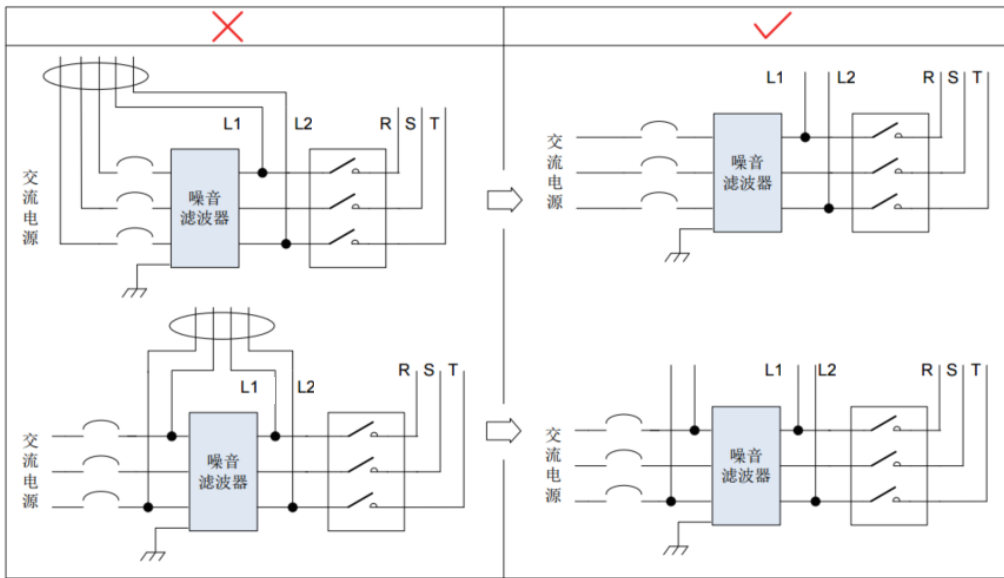


伺服驱动器的接地端子 PE 需可靠接地，并拧紧固定螺钉，以保持良好接触。

### 3.6.2 噪音滤波器的使用方法

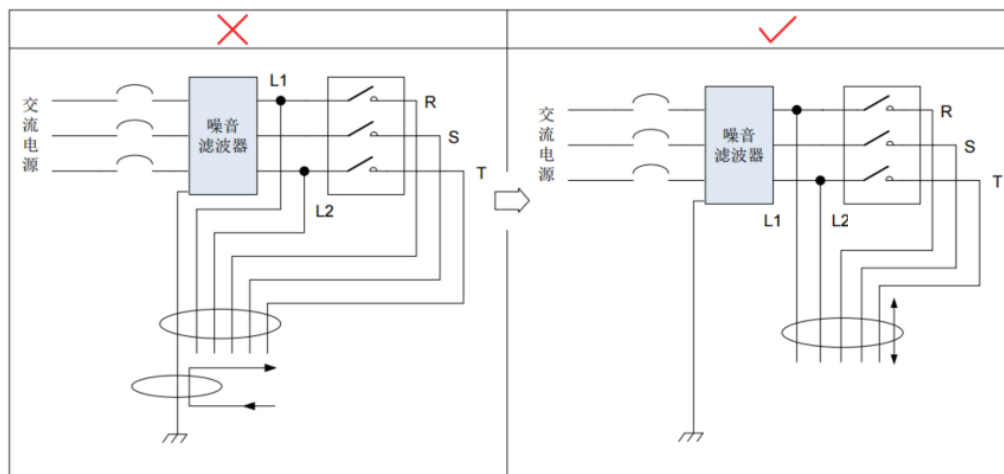
为防止电源线的干扰，削弱伺服驱动器对其它敏感设备的影响，请根据输入电流的大小，在电源输入端选用相应的噪音滤波器。另外，请根据需要再外围装置的电源线处安装噪音滤波器。噪音滤波器的安装、配线时，请遵守以下注意事项以免削弱滤波器的实际使用效果。

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



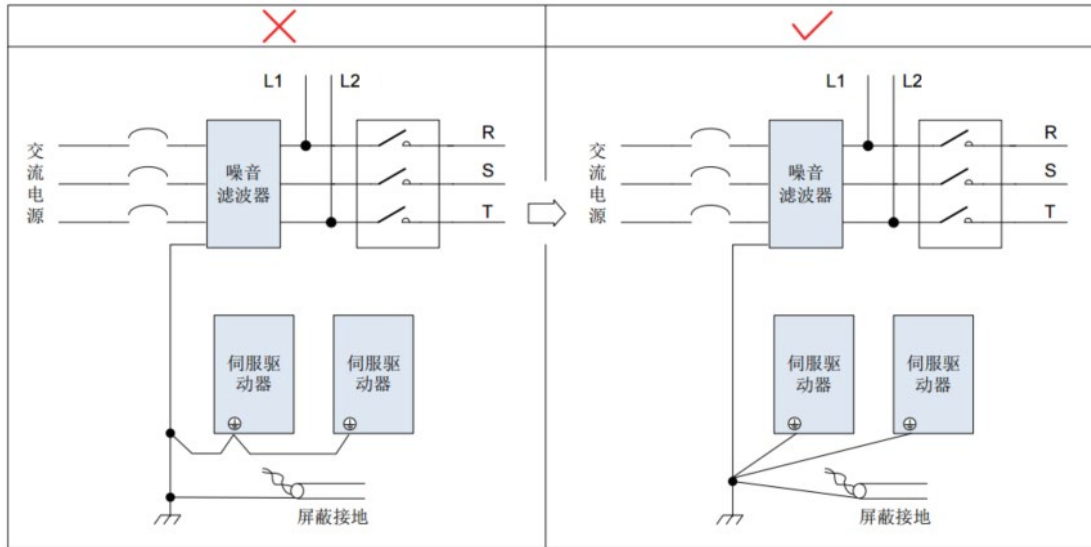
噪音滤波器输入与输出配线分离走线示意图

2) 将噪音滤波器的接地线与其输出电源线分开布置。



噪音滤波器地线与输出配线分离走线示意图

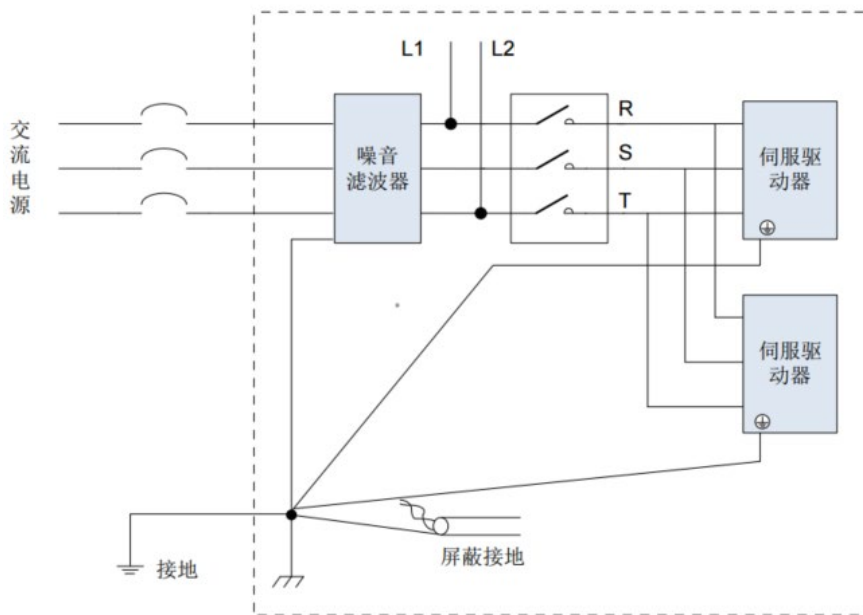
3) 噪音滤波器需使用尽量短的粗线单独接地，请勿将其他接地设备共用一根地线。



单点接地示意图

#### 4) 安装于控制柜内的噪音滤波器地线处理

当噪音滤波器与伺服驱动器安装在一个控制柜内时，建议将滤波器与伺服驱动器固定在统一金属板上，保证接触部分导电且搭接良好，并对金属板进行接地处理。或参考图 3-28 所示单独接地。



噪音滤波器底线处理示意图

### 3.7 线缆使用的注意事项

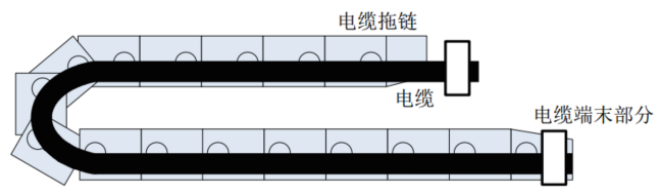
1、请勿使电缆弯曲或承受张力。因信号用电缆的芯线直径只有 0.2mm 或 0.3mm，容易折断，使用时请注意。

2、需移动线缆时，请使用柔性电缆线，普通电缆容易在长期弯折后损坏。小功率电机自带线缆不能用于线缆移动场合。

3、使用线缆保护链时请确保：

- 电缆的弯曲半径在电缆外径的 10 倍以上；
- 电缆保护链内的配线请勿进行固定或者捆束，只能在电缆保护链的不可动的两个末端进行捆束固定；
- 勿使电缆缠绕、扭曲；
- 电缆保护链内的占空系数确保在 60% 一下；
- 外形差异太大的电缆请勿混同配线，防粗线将细线压断，如果一定要混同配线请在线缆中间放置隔板装置。

装置。



线缆保护链示意图

# 第 4 章 运行模式与调试方法

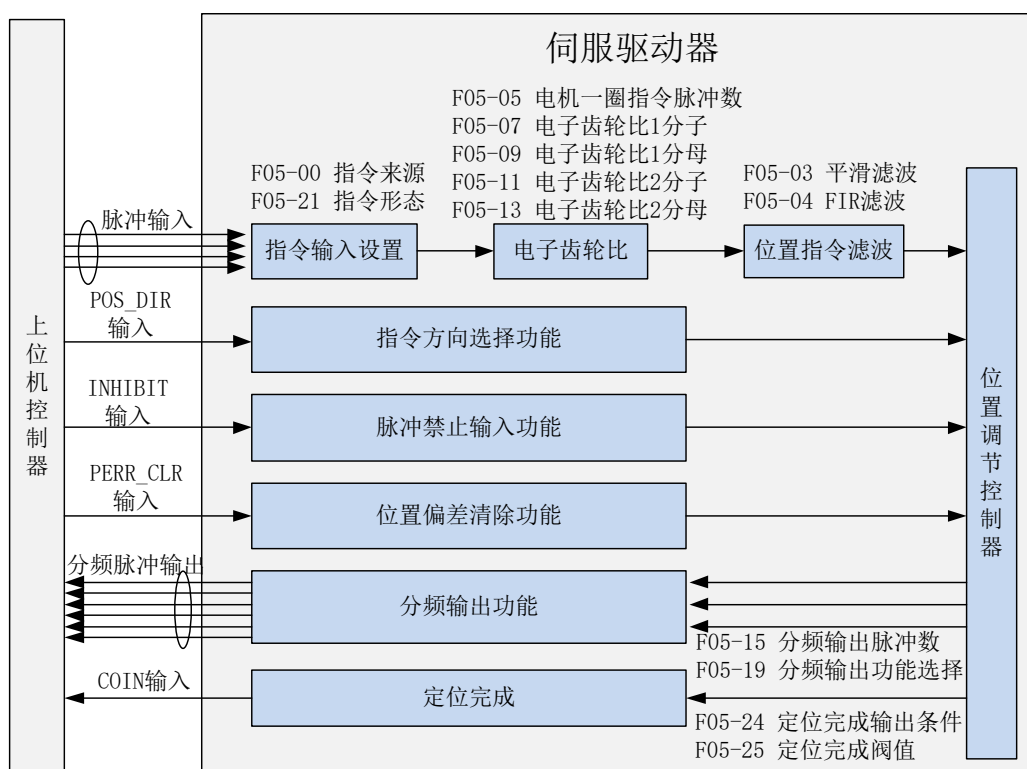
按照伺服驱动器的命令方式与运行特点，可分为三种运行模式，即位置控制运行模式、速度控制运行模式、转矩控制运行模式等。

位置控制模式一般是通过脉冲的个数来确定移动的位移，外部输入的脉冲频率确定转动速度的大小。由于位置模式可以对速度和位置严格控制，所以一般应用于定位装置。是伺服应用最多的控制模式，主要采用于机械手、贴片机、雕铣雕刻、数控机床等。

速度模式是通过模拟量输入或数字量给定、通讯给定控制转动速度，主要应于一些恒速场合。如模拟量雕铣机应用，上位机采用位置控制，伺服驱动器采用速度控制模式。

转矩控制方式是通过即时改变模拟量的设定或以通讯方式改变对应的地址数值来改变设定的力矩大小，主要应用在对材质的受力有严格要求的缠绕和放卷的装置中，例如绕线装置或拉光纤设备等一些张力控制场合，转矩的设定要根据缠绕半径的变化随时更改，以确保材质的受力不会随着缠绕半径的变化而改变。

## 4.1 位置模式使用说明

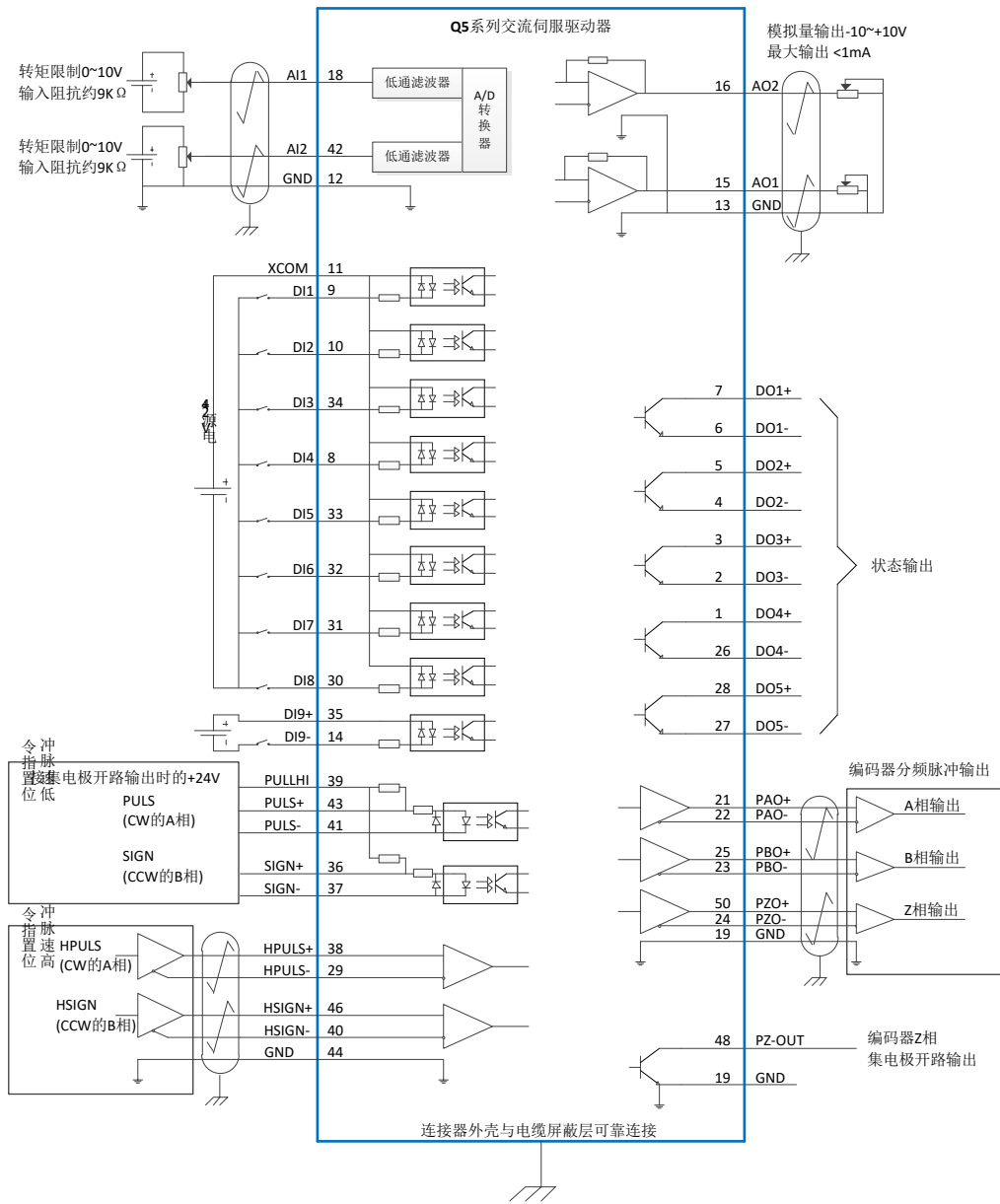


位置控制模式框图

位置模式是伺服驱动器的常见工作模式，其主要使用步骤如下：

- 1、正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电机动力线和编码器线，上电后伺服面板显示“rdy”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确；
- 2、通过按键进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行；
- 3、参考图 4-2 配线说明连接 CN1 端子中的脉冲方向输入和脉冲指令输入以及必要的 DI/DO 信号，如伺服使能，定位完成信号等；
- 4、进行位置模式的相关设定。根据实际情况设置所用到的 DI/DO，功能码参照 F03/F04 组。此外根据需要有时还要设置原点复归、分频输出等功能；
- 5、使能伺服，通过上位机发出位置指令控制伺服电机旋转。首先使电机低速旋转，并确认旋转方向及电子齿轮比是否正常，然后进行增益调节。

### 4.1.1 位置模式配线



位置模式配线图

( ∫ 表示双绞线 )

注：■信号线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上

■信号线缆因为长度不够进行续接电缆时，一定将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠

■+5V 以 GND 为参考，+24V 以 COM-为参考。请勿超过最大允许电流，否则驱动器无法正常工作

### 4.1.2 位置控制模式相关功能码设定

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

#### 1) 位置指令输入设置

##### a) 位置指令来源

设置功能码 F05-00=0，位置指令来源于脉冲指令，也可根据实际情况设为其它值。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F05-00	位置指令来源	0-低速脉冲指令 1-高速脉冲指令 2-步进量给定 4-多段位置指令给定 5-通信给定	-	0	立即生效	停机设定

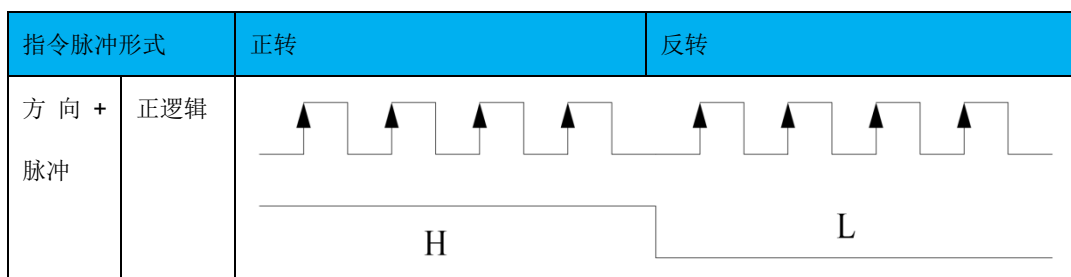
##### b) 输入脉冲串形态

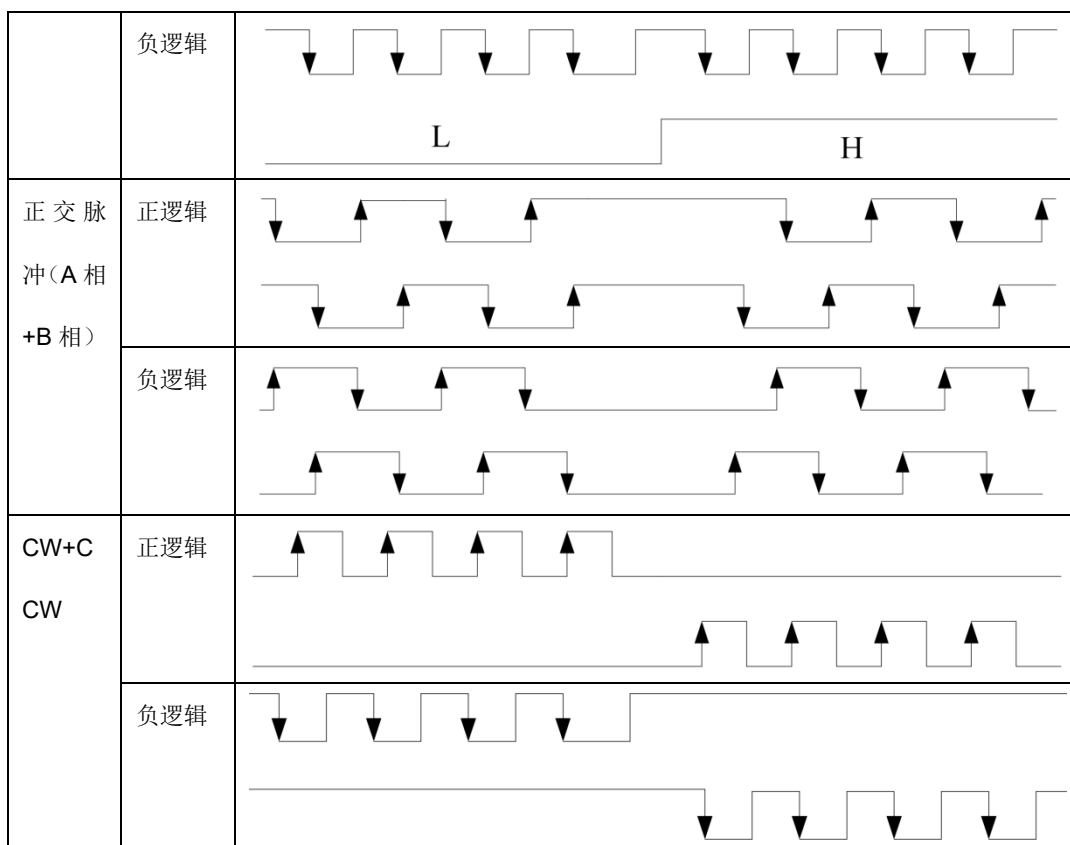
设置功能码 F05-21，指定脉冲指令输入形态，包括“方向+脉冲（正负逻辑）”、“正交脉冲（正负逻辑）”、“CW+CCW（正负逻辑）”三种形式。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F05-21	输入脉冲串形态	0-脉冲+方向（正逻辑） 1-脉冲+方向（负逻辑） 2-AB 正交脉冲（正逻辑） 3-AB 正交脉冲（负逻辑） 4-CCW+CW（正逻辑） 5-CCW+CW（负逻辑）	-	0	再次通电	停机设定

三种形态原理如下所示：

脉冲指令形式原理





### c) 位置指令方向切换

通过设置 DI 功能 FunIN.24, 可使用 DI 控制位置指令的方向切换, 满足需要切换方向的情况。

功能码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.24	POS_DIR	位置指令方向设定	无效-方向不变 有效-方向取反	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效

### d) 脉冲禁止输入

通过设置 DI 功能 FunIN.12, 禁止脉冲指令输入

功能码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.12	INHIBIT	位置指令禁止	有效-禁止指令脉冲输入 无效-允许指令脉冲输入	必须设置为: 电平有效

## 2) 电子齿轮比设置

根据机械及上位机的实际情况设置电子齿轮比。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F05-07	电子齿轮比 1 (分子)	1~1073741824	1	4	立即生效	运行设定	P
F05-09	电子齿轮比 1 (分母)	1~1073741824	1	1	立即生效	运行设定	P



F05-11	电子齿轮比 2 (分子)	1~1073741824	1	4	立即生效	运行设定	P
F05-13	电子齿轮比 2 (分母)	1~1073741824	1	1	立即生效	运行设定	P

电子齿轮比的作用原理如下图所示：

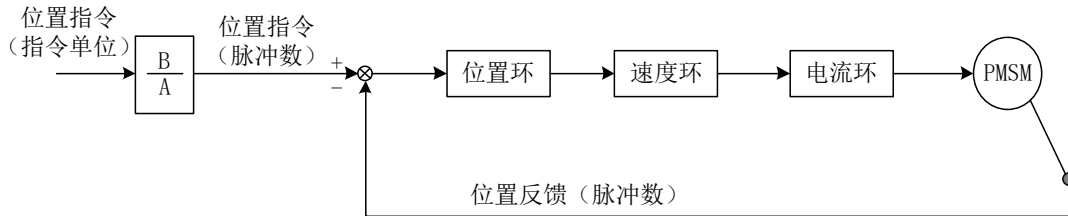


图 4-3 电子齿轮比作用原理图

当 F05-05=0 时，电机与负载通过建设齿轮连接，假设电机轴与负载机械侧的减速比为  $n/m$ （电机轴旋转  $m$  圈，负载轴旋转  $n$  圈），电子齿轮比的计算公式如下：

$$\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{F05-07}{F05-09} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载轴旋转一圈的位移量 (指令单位)}} \times \frac{m}{n}$$

Q5 最高支持 2 组电子齿轮比，可使用齿轮比切换功能（FunIN.23）完成齿轮比选择。

当 F05-05≠0 时：

$$\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{\text{编码器分辨率}}{F05-05}$$

功能码	名称	设定范围	单位	出厂 设定	生效 方式	设定 方式
F05-05	电机每旋转 1 圈的位置指令数	1~1073741824	P/r	0	再次 通电	停机 设定

此时齿轮比与 F05-07、F05-09、F05-11、F05-13 无关，齿轮比切换功能无效。

### 3) 位置指令滤波设置

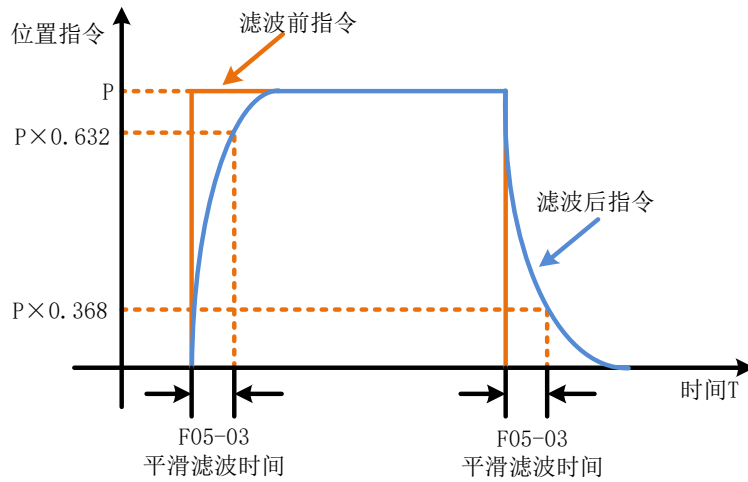
位置指令平滑功能是指对输入的位置指令进行滤波，使伺服电机的旋转更平滑。该功能在以下场合效果明显：

- 上位装置输出脉冲指令未经过加/减速处理，且加/减速度很大；
- 指令脉冲频率过低；
- 电子齿轮比为 10 倍以上。

注：■该功能对位移量（位置指令总数）没有影响。

位置指令平滑功能相关参数的设定如下所示：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F05-03	位置指令平滑滤波	0.0~6553.5	ms	0.0	立即生效	停机设定

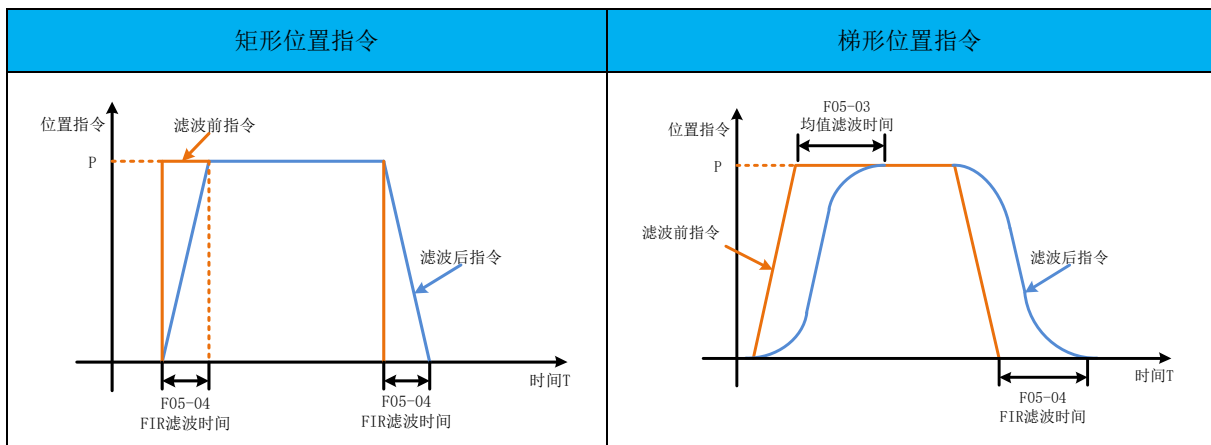


平滑滤波示例图

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F05-04	位置指令 FIR 滤波	0.0~128.0	ms	0.0	立即生效	停机设定

注：■F05-04=0 时，FIR 滤波器无效。

FIR 滤波器对两种不同位置指令的滤波效果对比



#### 4) 位置偏差清除功能

通过设置DI功能FunIN.5，可使用DI控制是否对位置偏差清零。

功能码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.5	PERR_C	清除位置偏差	有效-位置偏差清零	相应端子的逻辑选择，
	LR	(沿有效功能)	无效-位置偏差不清零	建议设置为：边沿有效

#### 5) 分频输出功能

伺服脉冲输出功能通过 F05-19 选择，脉冲指令同步输出功能一般用于同步控制场合。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂 设定	生效 方式	设定 方式
F05-19	伺服脉冲输出功能选择	0-编码器分频输出 1-脉冲指令同步输出	-	0	再次 通电	停机 设定

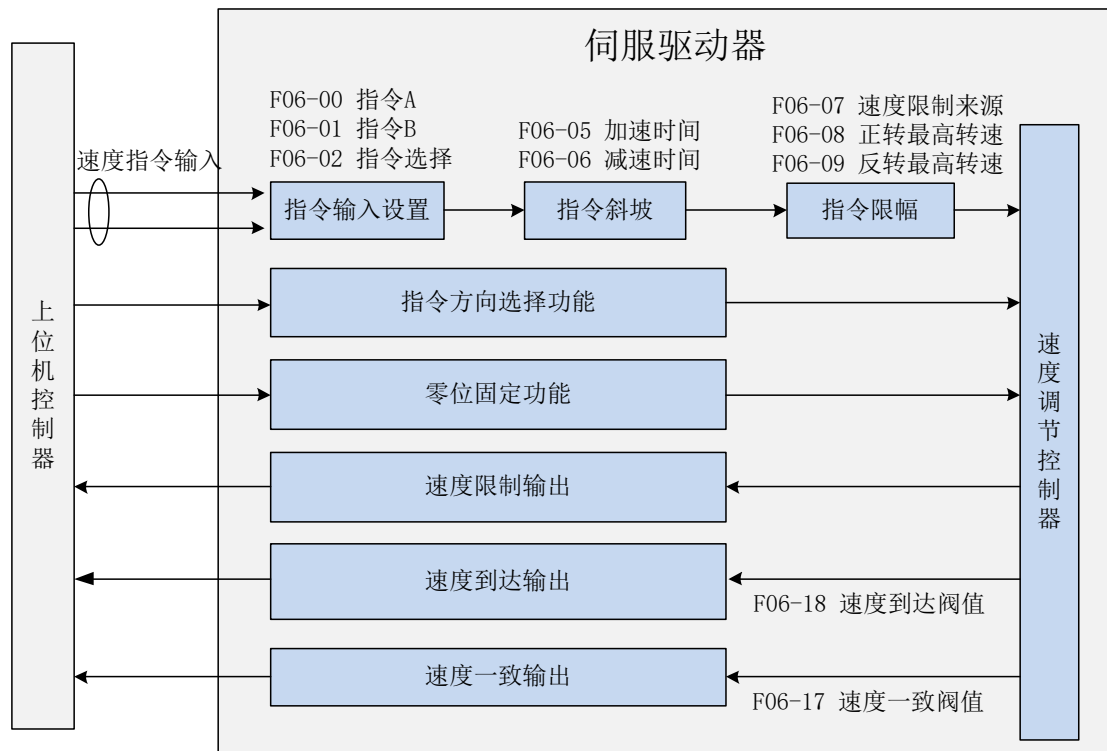
通过设置 F05-15，伺服驱动器将编码器反馈的脉冲数按照设定值分频后通过分频输出端口输出，F05-15 设定值对应 PAO/PBO 没权输出的脉冲数（4 倍频前）。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F05-15	编码器分频脉冲数	0~1073741824	P/r	10000	再次通电	停机设定

输出脉冲反馈相位形态可通过 F05-21 调整。

功能码	名称	设定范围	单 位	出厂 设定	生效 方式	设定 方式	相关 模式
F05-21	输出脉冲串形 态	0-脉冲+方向（正逻辑） 1-脉冲+方向（负逻辑） 2-AB 正交脉冲（正逻辑） 3-AB 正交脉冲（负逻辑）	-	0	再次 通电	停机 设定	PST

## 4.2 速度模式使用说明

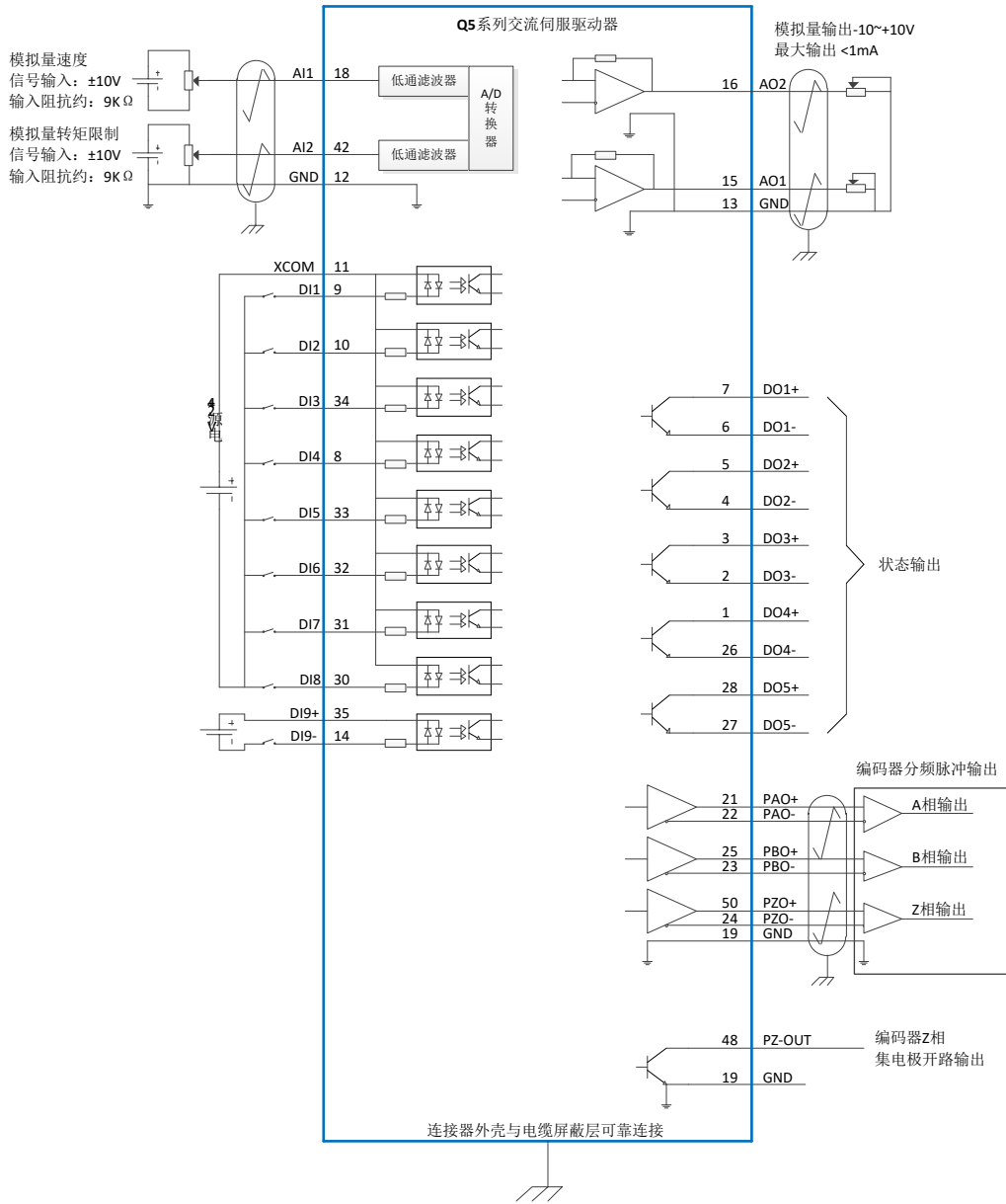


## 速度控制模式框图

速度控制模式主要使用步骤如下：

- 1、正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电机动力线和编码器线，上电后伺服面板显示“rdy”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确；
- 2、通过按键进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行；
- 3、参考图 4-6 配线说明连接 CN1 端子中必要的 DI/DO 信号及模拟量速度指令；
- 4、进行速度模式的相关设定；
- 5、使能伺服，首先使电机低速旋转，判断电机的旋转方向是否正常，然后进行增益调节，请参考 4.7 节中一般调试步骤。

## 4.2.1 速度模式配线



速度模式配线图

( ∫ 表示双绞线 )

注：■信号线缆与动力线缆一定要分开走线，间隔至少 30cm 以上

■信号线缆因为长度不够进行续接电缆时，一定将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠

## 4.2.2 位置控制模式相关功能码设定

### 1) 速度指令输入设置

#### a) 速度指令来源

速度控制模式下，速度值了有两组来源：来源 A 和来源 B。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F06-00	主速度指令 A 来源	0-数字给定 (F06-03) 1-AI1 2-AI2 3-多段速度指令 4-通信给定	-	0	立即生效	停机设定
F06-01	辅助速度指令 B 来源	0-数字给定 (F06-03) 1-AI1 2-AI2 3-多段速度指令 4-通信给定	-	1	立即生效	停机设定
F06-03	速度指令键盘设定值	-9000~9000	rpm	200	立即生效	运行设定
F06-04	点动速度设定值	0~9000	rpm	100	立即生效	运行设定

其中：

- 数字设定，即键盘设定，指通过功能码 F06-03 存储设定的速度值并作为速度指令。
- 模拟速度指令来源，指将外部输入的模拟电压信号转换为控制电机速度的指令信号。

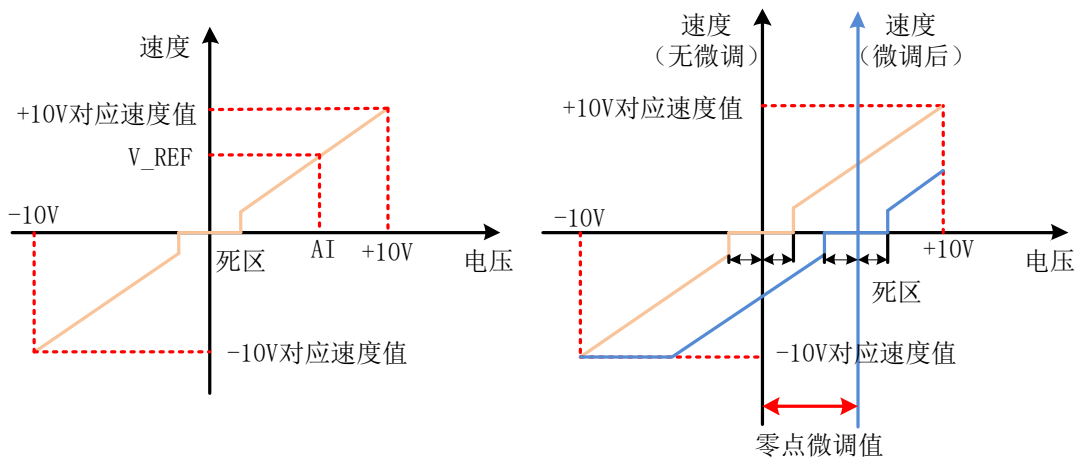
以 AI2 为例说明模拟量设定速度指令方法。

#### 模拟量设定速度指令操作举例

步骤	操作内容	备注
1	设定指令来源为主速度指令 A 中 AI2 来源 F06-00=2, F06-02=0	设定速度控制下的速度指令来源

步骤	操作内容	备注
2	调整 AI2 相关参数： 1、零漂校正（F13-05 选择自动校正） 2、零点微调（由 F04-11 设置） 3、死区设置（由 F04-12 设置）	通过零漂、零点微调、死区设置，对 AI2 采样进行调整
3	F04-14 设定 ±10V 对应速度指令最大/最小值	指定+10V 对应的最大转速（F04-14） 指定-10V 对应的最大转速（-F04-14）

当 AI2 输入信号中存在干扰时，可以设置 AI2 低通滤波参数（F04-13），进行滤波处理。



无零点微调和零点微调后 AI2 示意图

可通过 F11-03 查看给定速度指令值。

- 多段速度指令，指用户通过外部 DI 或内部指定的方式选择内部寄存器存储的 16 组速度指令和相关控制参数。

- 点动速度指令，指用户通过配置两个外部 DI 或上位机控制软件，设置点动运行功能（FunIN.17、FunIN.18），根据功能码 F06-04 存储的速度值作为点动运行速度，DI 状态选择速度指令方向。

b) 速度指令方向切换

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

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.25	SPD_DIR	速度指令反向	无效-默认方向； 有效-方向取反	相应端子的逻辑选择， 建议设置为：电平有效

c) 速度指令选择

速度控制模式具有以下五种速度指令获取方式，通过功能码 H06-02 设定。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F06-02	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	-	0	立即生效	停机设定

当速度指令选择“A/B 切换”即功能码 F06-02=3 时，需对 DI 端子单独分配一个功能定义，通过此输入端子决定当前是 A 指令输入有效或 B 指令输入有效。

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

## 2) 指令斜坡函数设置

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

### ☆相关功能码

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F06-05	速度指令加速时间常数	0-65535	ms	0	立即生效	运行设定
F06-06	速度指令减速时间常数	0-65535	ms	0	立即生效	运行设定

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

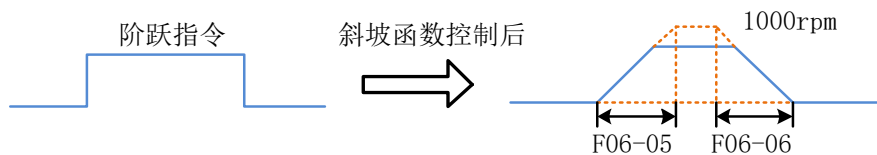


图 4-9 斜坡函数定义示意图

F06-05: 速度指令从零速加速到 1000rpm 所需时间。

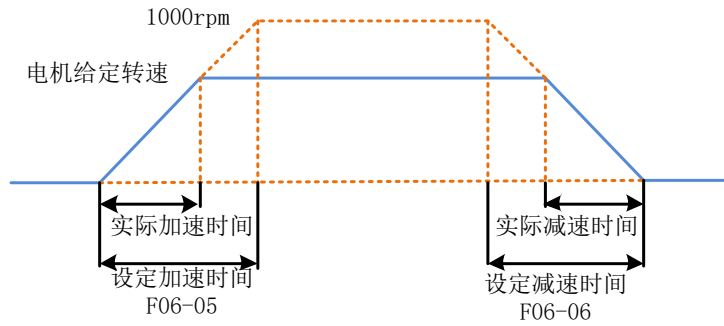
F06-06: 速度指令从 1000rpm 减速到零速度所需时间。

实际的加减速时间计算公式如下：

$$\text{实际加速时间} = (\text{速度指令}/1000) \times \text{速度指令加速时间}$$



$$\text{实际减速时间} = (\text{速度指令}/1000) \times \text{速度指令减速时间}$$



加减速时间示意图

### 3) 速度指令限幅限制设置

速度控制模式下，伺服驱动器可以限制速度指令的大小。速度指令限制包括：

- F02-07 设定系统最大速度指令，正、负方向的速度指令都不超过这个数值，否则将被限定为以该值输出；

- F06-08 设定正向速度限制，正方向速度指令若超过该设定值都将被限定为以该值输出；

- F06-09 设定负向速度限制，负方向速度指令若超过该设定值都将被限定为以该值输出；

- 电机最高转速为默认的限制点，当匹配不同电机时，此参数会随着电机参数而变更。

注：■功能码 F02-07、F06-08、F06-09 在限制转速时，以最小的限制点为限制条件。

实际电机转速限制区间满足：

$$| \text{正向转速指令的幅度} | \leq \min \{ \text{电机最大转速、F02-07、F06-08} \}$$

$$| \text{负向转速指令的幅度} | \leq \min \{ \text{电机最大转速、F02-07、F06-09} \}$$

☆相关功能码

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F02-07	系统最大转速	0-6000	rpm	6000	立即生效	运行设定
F06-08	正向速度限制	0-6000	rpm	6000	立即生效	运行设定
F06-09	反向速度限制	0-6000	rpm	6000	立即生效	运行设定

### 4) 零位固定功能

在速度控制模式下，若零位固定有效，且速度指令的幅度小于或等于 F06-15 设定的速度值时，伺服电机进入另外固定状态的控制，若此时发生振荡，可以调节位置环增益。当速度指令的幅度大于 F06-15 设定的速度值时，伺服电机退出零位固定状态的控制。

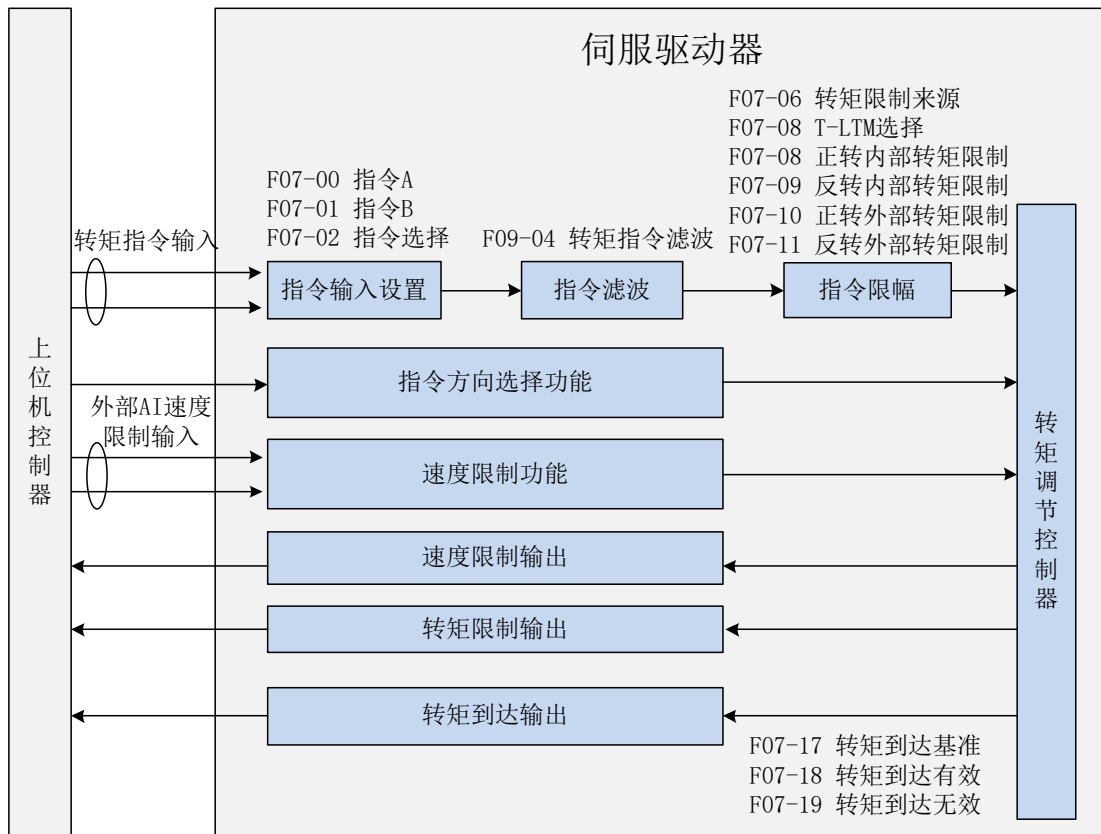
DI 功能选择：

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.11	ZCLAMP	零位固定使能	有效-使能零位固定功能 无效-禁止零位固定功能	相应端子的逻辑选择， 建议设置为：电平有效

☆相关功能码

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F06-15	零位固定转速阈值	0rpm-6000rpm	rpm	10	立即生效	运行设定

### 4.3 转矩模式使用说明



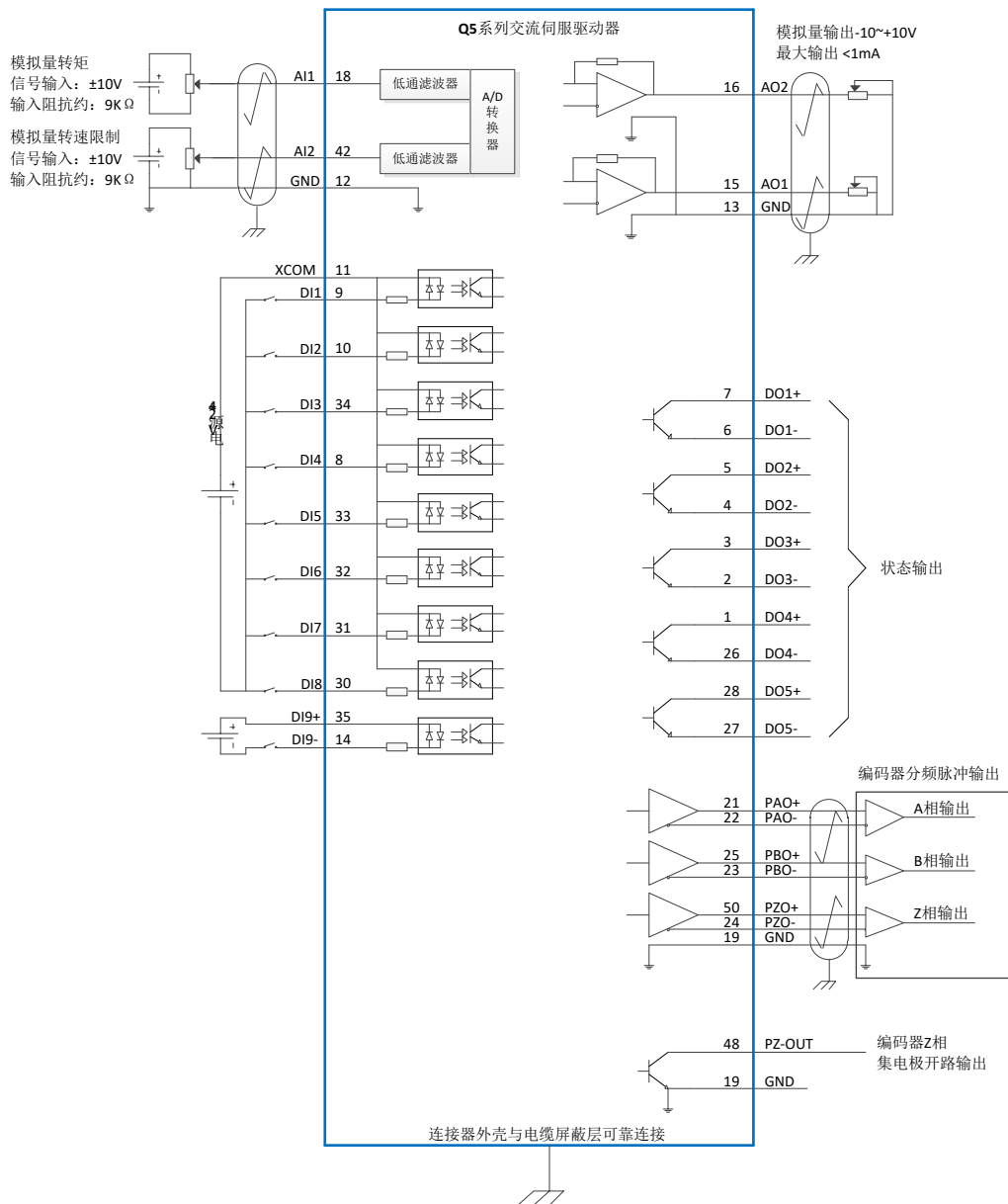
转矩控制模式框图

转矩控制模式主要使用步骤如下：

- 1、正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电机动力线和编码器线，上电后伺服面板显示“rdy”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确；
- 2、通过按键进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行；

- 3、参考图 4-13 配线说明连接 CN1 端子中必要的 DI/DO 及转矩指令来源、速度限制等信号；
- 4、进行转矩模式的相关设定；
- 5、使能伺服，设置一个较低的速度限制值，给伺服施加一个正向或反向转矩指令。确认电机旋转方向是否正确，转速是否被正确限制，若正常则可以开始使用。

### 4.3.1 转矩模式配线



转矩模式配线图

( ∫ 表示双绞线 )

注: ■ 信号线缆与动力线缆一定要分开走线, 间隔至少 30cm 以上

■信号线缆因为长度不够进行续接电缆时，一定将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠

### 4.3.2 位置控制模式相关功能码设定

#### 1) 转矩指令输入设置

##### a) 转矩指令来源

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

- 数字设定，即键盘设定，指功能码 F07-05 存储的转矩值与额定转矩的百分比作为转矩指令
- 模拟量指令来源，指将外部输入的模拟电压信号转换为控制电机的转矩指令信号。此时可以任意指定模拟量和转矩指令的对应关系。

☆相关功能参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂 设定	生效 方式	设定 方式
F07-00	主转矩指令 A 来源	0-数字给定 (F07-05) 1-AI1 2-AI2	-	0	立即 生效	停机 设定
F07-01	辅助转矩指令 B 来源	0-数字给定 (F07-05) 1-AI1 2-AI2	-	1	立即 生效	停机 设定
F07-05	转矩指令键盘设定值	-300.0~300.0	%	0	立即 生效	停机 设定

##### b) 转矩指令选择

转矩控制模式具有以下五种指令获取方式，通过功能码 H07-02 设定。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂 设定	生效 方式	设定 方式
F07-02	转矩指令选择	0-主转矩指令 A 来源 1-辅助转矩指令 B 来源 2-A+B 来源 3-A/B 切换 4-通讯给定	-	0	立即 生效	停机 设定

c) 转矩指令方向切换

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

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.26	TOG_DIR	转矩指令方向反向	无效-方向不变 有效-方向取反	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效

当转矩指令选择“A/B 切换”, 即功能码 F07-02=3 时, 需对 DI 端子单独分配一个功能定义。通过此时输入端子选择当前是 A 指令输入有效或 B 指令输入有效。

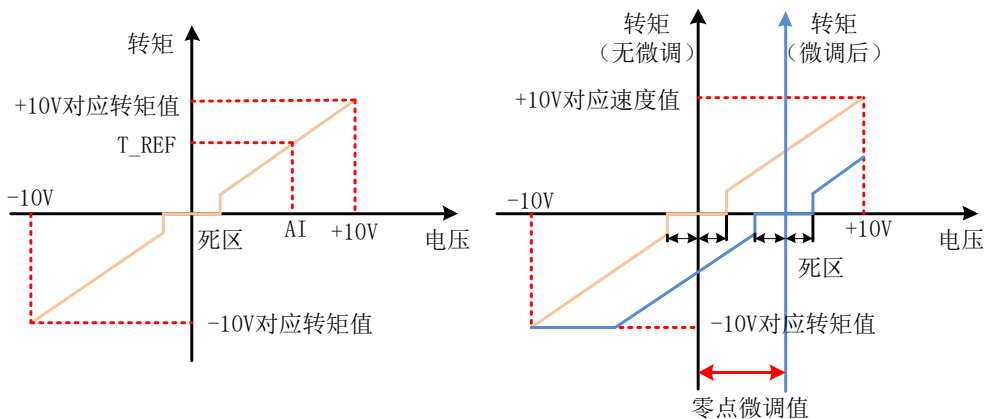
编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.4	CMD-SEL	主辅运行指令切换	无效-当前运行指令为 A 有效-当前运行指令为 B	相应端子的逻辑选择, 建议设置为: 电平有效

以 AI1 为例说明模拟量设定准假指令方法。

模拟量设定转矩指令操作举例

步骤	操作内容	备注
1	设定指令来源为辅助转矩指令 B 中的 AI1 来源 F07-02=1, F07-01=1	设定转矩控制下的转矩指令来源
2	调整 AI1 相关参数: 1、零漂校正 (F13-05 选择自动校正) 2、零点微调 (由 F04-04 设置) 3、死区设置 (由 F04-05 设置)	通过零漂、偏置、死区设置, 对 AI1 采样进行调整。
3	F04-15 设定 ±10V 对应转矩最大/最小值	指定+10V 对应的最大转矩值 (F04-15) 指定-10V 对应的最小转矩值 (-F04-15)

当 AI1 输入信号中存在干扰时, 可以设置 AI1 低通滤波参数 (H03-51), 进行滤波处理。



### 无偏置/偏置后 AI1 示意图

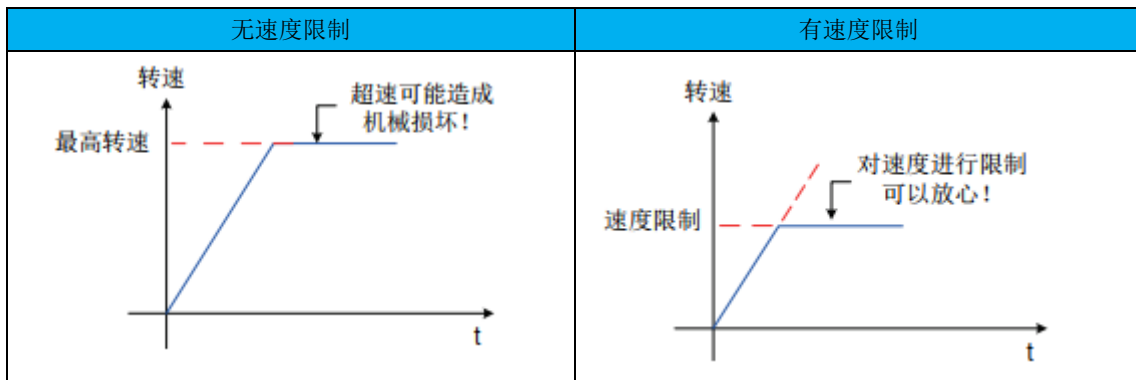
可通过 F11-04 查看给定转矩指令（相对于电机额定转矩的百分比）。

#### 2) 转矩模式速度限制功能

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

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

速度限制示意图



DO 功能选择：电机转速在受到限速后输出信号如下所示：

编码	名称	功能名	描述	备注
FunOUT.10	V-LT	转速限制信号	转矩控制时速度首先的确认信号： 有效-电机转速受限 无效-电机转速不受限	-

注：■V-LT 需要对信号进行分配。

速度限制来源包括内部速度限制来源和外部速度限制来源。当选择内部速度限制来源（F07-13=0）时，直接设定 F07-15 限制正向速度、F07-16 限制负向速度。当 F07-13=1 选择外部速度限制来源时，先通过 F07-14 指定模拟量通道，再根据需要设定模拟量对应关系，此时外部限制值需小于内部速度限制值来源，以防由于外部速度限制来源设置不当引发危险。

速度限制方式通过以下功能码设定。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂 设定	生效 方式	设定 方式
F07-13	速度限制来源选择	0-内部速度限制(转矩控制时速度限制) 1-将 V-LMT 用作外部速度限制输入	-	0	立即生效	运行设定
F07-14	V-LMT 选择	1-AI1 2-AI2	-	1	立即生效	运行设定
F07-15	转矩控制正向速度限制值/ 转矩控制速度限制值 1	0~6000	rpm	3000	立即生效	运行设定
F07-16	转矩控制正向速度限制值/ 转矩控制速度限制值 2	0~6000	rpm	3000	立即生效	运行设定

### 3) 转矩指令限幅设置

为保护机械设置，可通过设定功能码 H07-07 限制输出转矩，转矩限制选择有以下四种方式：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂 设定	生效方 式	设定 方式
F07-06	转矩限制来源	0-正负内部转矩限制（默认） 1-正负外部转矩限制（利用 P-CL， N-CL 选择） 2-T-LMT 用作外部转矩限制输入 3-以正负外部转矩和外部 T-LMT 的最小值为转矩限制（利用 P-CL， N-CL 选择） 4-正负内部转矩限制和 T-LMT 转矩限制之间切换(利用 P-CL， N-CL 选择)	-	0	立即生效	停机设定

DI 功能选择：输入正/反转外部转矩选择信号 P-CL/N-CL。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunIN.15	P-CL	正外部转矩限制	<p>根据 F07-06 的选择，进行转矩限制源的切换。</p> <p>F07-06=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。</p> <p>F07-06=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。</p> <p>F07-06=4 时： 有效-AI 转矩限制有效； 无效-正转内部转矩限制有效。</p>	相应端子的逻辑选择， 建议设置为：电平有效
FunIN.16	N-CL	反外部转矩限制	<p>根据 F07-06 的选择，进行转矩限制源的切换。</p> <p>F07-06=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。</p> <p>F07-06=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。</p> <p>F07-06=4 时： 有效-AI 转矩限制有效； 无效-反转内部转矩限制有效。</p>	相应端子的逻辑选择， 建议设置为：电平有效

DO 功能选择：输出转矩限制确认信号 C-LT。

编码	名称	功能名	描述	备注
FunOUT.9	C-LT	转矩限制信号	<p>转矩控制的确认信号：</p> <p>有效-电机转速受限</p> <p>无效-电机转速不受限</p>	-

需设置 DI/DO 相关功能码进行功能和逻辑分配。



如：设置模拟量输入 AI 时，首先通过功能码 F07-07 指定 T-LMT 变量，再设定转矩和模拟量电压的对应关系。

当 F07-06=1 时，正反转外部转矩限制是利用外部的 DI 给定（P-CL、N-CL）出发，按照 F07-10、F07-11 设定的值进行转矩限制。当外部限制和 T-LMT 及其组合限制超过内部限制时，取内部限制，即所有的限制条件均按最小限制值进行约束转矩控制，是的转矩限制在电机最大转矩范围内。T-LMT 是对称的，正转时按照|T-LMT|值限制，反转时按照-|T-LMT|值限制。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F07-06	转矩限制来源	0-正反内部转矩限制 1-正反外部转矩限制（利用 P-CL， N-CL 选择） 2-T-LMT 用作外部转矩限制输入 3-以正反外部转矩和外部 T-LMT 的最小值为转矩限制（利用 P-CL， N-CL 选择）	-	0	立即生效	停机设定
F07-07	T-LMT 选择	1-AI1 2-AI2	-	2	立即生效	停机设定
F07-08	正转内部转矩限制	0.0~300.0 （100%对应一倍额定转矩）	%	300.0	立即生效	运行设定
F07-09	反转内部转矩限制	0.0~300.0 （100%对应一倍额定转矩）	%	300.0	立即生效	运行设定
F07-10	正转外部转矩限制	0.0~300.0 （100%对应一倍额定转矩）	%	300.0	立即生效	运行设定
F07-11	反转外部转矩限制	0.0~300.0 （100%对应一倍额定转矩）	%	300.0	立即生效	运行设定

## 4.4 运行前检查

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

运行前请检查并确保：

- 1、伺服驱动器外观上无明显的毁损；
- 2、配线端子已进行绝缘处理；
- 3、驱动器内部没有螺丝或金属片等导电性物体、可燃性物体，接线端口处没有导电异物；
- 4、伺服驱动器或外部的制动电阻器未放置于可燃物体上；
- 5、配线完成及正确：

- 驱动器电源、辅助电源、接地端等接线正确；各控制信号线缆接线正确、可靠；各限位开关、保护信号均已正确连接。

- 6、使能开关已置于 OFF 状态；
- 7、切断电源回路及急停报警回路保持通路；
- 8、伺服驱动器外加电压基准正确。

在控制器没有发送运行命令信号的情况下，给伺服驱动器上电。检查并保证：

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

## 4.5 负载惯量辨识与增益调整

### 4.5.1 离线惯量辨识

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

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。

使用“转动惯量辨识功能(F13-03)”，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；

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200rpm；
- 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(F09-01)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，传动机构间隙较大时可能导致惯量辨识失效。进行离线惯量辨识前，首先确认如下内容：

电机可运动行程应满足以下2 个要求

- 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！
- 满足P08.24(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(F08-20)，惯量辨识时加速至最大速度时间(F08-21)，以及完成惯量辨识所需电机转动圈数(F08-24)，确保电机在此停止位置处的可运行行程大于F08-24显示值，否则应适当减小F08-20 或F08-21设置值，直至满足该要求。

预估负载惯量比F02-05数值

如果F02-05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：

预置F02-05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。

适当增大驱动器刚性等级(F02-04) 以使电机实际转速能够达到惯量辨识最大速度(F08-20)。

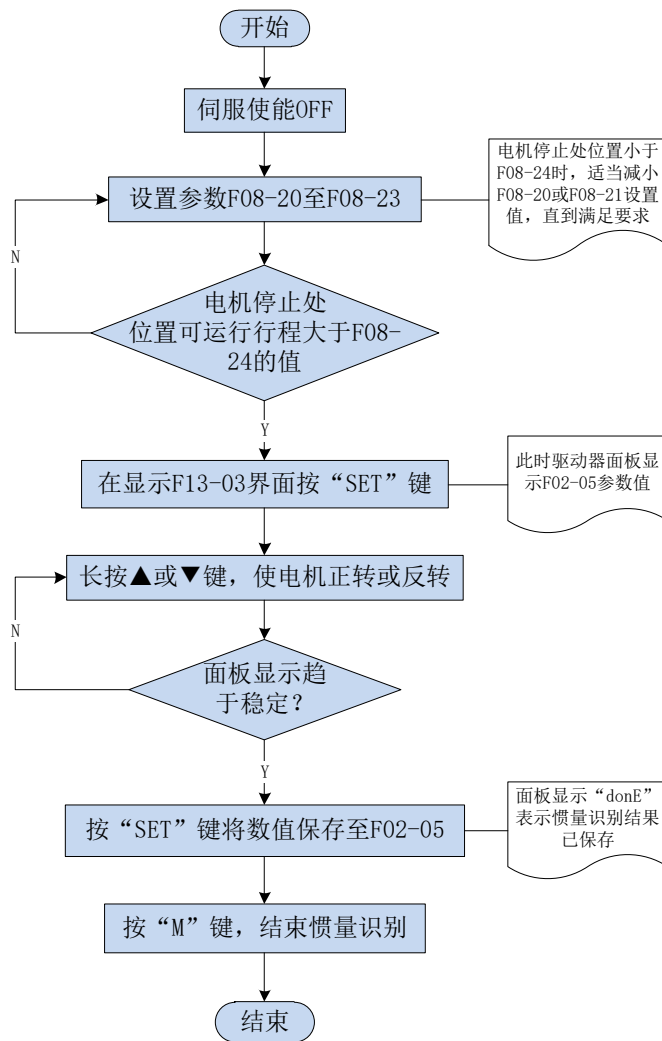
离线惯量辨识分为两种模式：正反三角波模式和 JOG 点动模式。两种模式的指令形式有所不同

项目	正反三角波形式 (F08-23=0)	JOG 点动模式 (F08-23=1)
指令形式		
最大速度	F08-20	F08-20
加减速时间	F08-21	F08-21
间隔时间	F08-22	前后两次按键操作时间间隔
电机旋转圈数	查看 F08-24	人为控制
按键说明	长按▲键：电机先正转后反转 长按▼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	长按▲键：电机正转 长按▼键：电机反转 松开按键：零速停机，保持位置锁定状态
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

☆相关功能码如下：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式
F08-20	惯量辨识最大速度	200~1000	1rpm	0	立即生效	停机设定
F08-21	惯量辨识加减速时间	50~800	1 ms	500	立即生效	停机设定
F08-22	单次惯量辨识完成后等待时间	100~10000	1ms	125	立即生效	停机设定
F08-23	惯量辨识模式选择	0- 正反三角波模式 1-JOG 点动模式	1	800	立即生效	停机设定
F08-24	完成单次惯量辨识电机转动圈数	-	0.01r	-	-	显示

## 离线惯量辨识一般操作流程



### 4.5.2 机械共振抑制

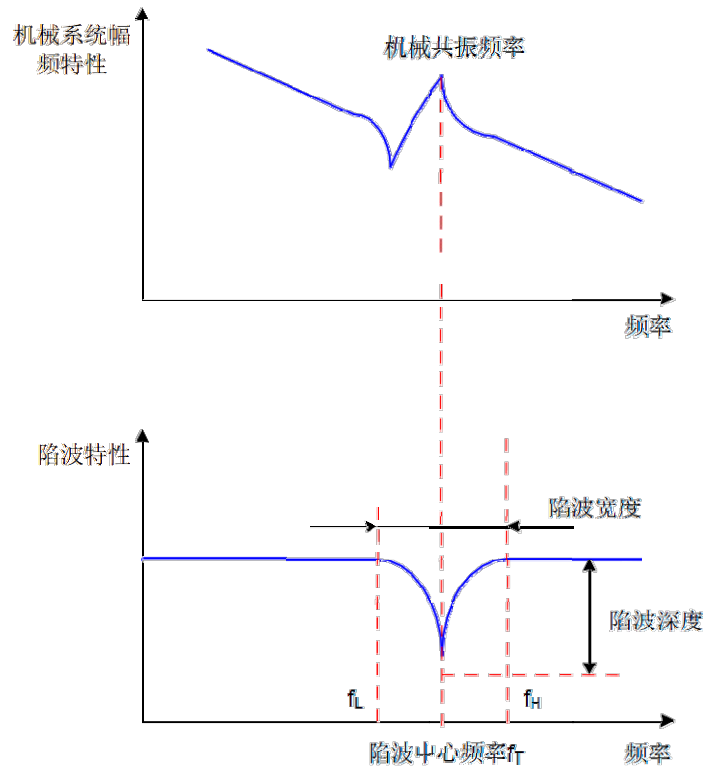
机械系统具有一定的共振频率，伺服增益提高时，可能在机械共振频率附近产生共振，导致增益无法继续提高。抑制机械共振有2种途径：

1) 转矩指令滤波 (F09-04, F09-09)

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。

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。

伺服驱动器共有 2 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。此陷波器为手动陷波器，各参数由用户手动设置。

### 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F08-00=3，伺服运行时，自动测试共振频率，并将测试结果保存在F08-01中，测试完成后务必将F08-00设置成 0。

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。

### 陷波器宽度与深度

陷波器宽度用于表示陷波器宽度和陷波器中心频率的比值：

$$\text{陷波器宽度} = \frac{f_H - f_L}{f_r}$$

其中：

$f_r$ ：陷波器中心频率，即机械共振频率

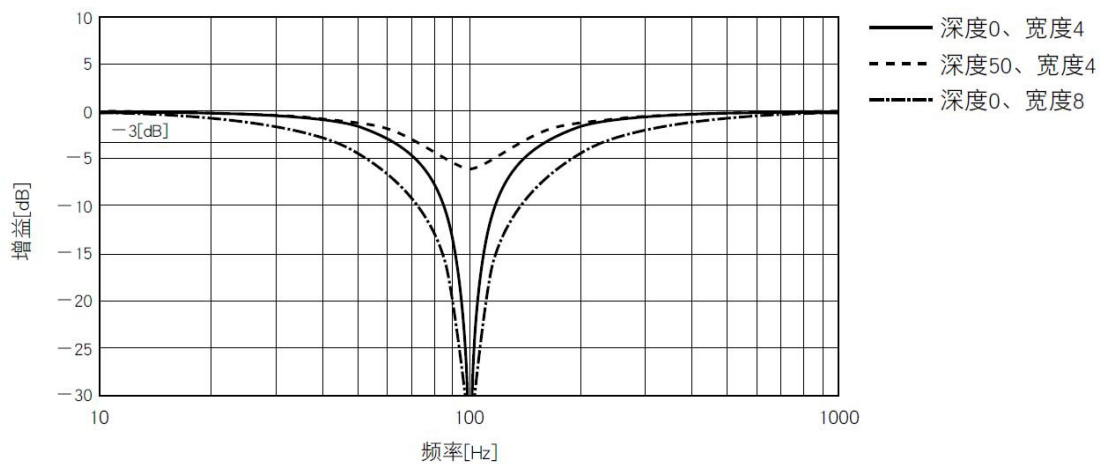
$f_H-f_L$ ：陷波器宽度，表示相对于陷波器中心频率，幅值衰减率为-3dB 的频率带宽。陷波器深度等级表示在中心频率处输入与输出之间的比值关系。陷波器深度等级为 0 时，在中心频率处，输入完全被抑制；陷波器深度等级为 100 时，在中心频率处，输入完全可通过。因此，陷波器深

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。

陷波宽度	带宽/中心频率
0	0.5
1	0.59
2	0.71
3	0.84
4	1
5	1.19
6	1.41
7	1.68
8	2

陷波深度	输入、输出比	[dB]表示
0	0	$-\infty$
1	0.01	-40
2	0.02	-34
3	0.03	-30.5
4	0.04	-28
5	0.05	-26
6	0.06	-24.4
7	0.07	-23.1
8	0.08	-21.9
9	0.09	-20.9
10	0.1	-20
15	0.15	-16.5
20	0.2	-14
25	0.25	-12
30	0.3	-10.5
35	0.35	-9.1
40	0.4	-8
45	0.45	-6.9
50	0.5	-6
60	0.6	-4.4
70	0.7	-3.1
80	0.8	-1.9
90	0.9	-0.9
100	1	0

陷波滤波器频率特性



关联功能码

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别
F08-00	自适应滤波器模式	0~5	1	0	立即生效	运行设定
F08-01	共振频率	-	1Hz	0	N/A	显示参数
F08-02	第 1 陷波器频率 (手动)	10~4000Hz	1Hz	4000Hz	立即生效	运行设定

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	生效时间	类别
F08-03	第 1 陷波器宽度	0~8	1	2	立即生效	运行设定
F08-04	第 1 陷波器深度	0~100	1	50	立即生效	运行设定
F08-05	第 2 陷波器频率 (手动)	10~4000Hz	1Hz	4000Hz	立即生效	运行设定
F08-06	第 2 陷波器宽度	0~8	1	2	立即生效	运行设定
F08-07	第 2 陷波器深度	0~100	1	50	立即生效	运行设定

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



## 第 5 章 后台软件

本公司使用的后台软件 MCS-Studio 可以配合公司提供的 PC 通讯线缆,可以使个人电脑与伺服驱动器通讯。

MCS-Studio 具有如下功能:

1. 示波器,可检测和保存伺服运行中的瞬时数据。
2. 电子凸轮,可以设置电子凸轮的相关参数。
3. 参数管理,可批量读取和下载参数。
4. 数据库,可正确识别一些非标软件的功能码。
5. 惯量辨识,可通过一些列动作对负载惯量比进行辨识。
6. 机械特性分析,可分析出机械系统的共振频率。
7. 运行 JOG,可规划一段位置指令使电机反复运行。
8. 增益调整,可调整伺服的刚性等级并具有简易的运动信息监控功能。

# 第 6 章 功能码参数一览表

功能码组	参数组概要
F00组	伺服电机参数
F01组	驱动器参数
F02组	基本控制参数
F03组	数字量输入输出参数
F04组	模拟量输入输出参数
F05组	位置控制参数
F06组	速度控制参数
F07组	转矩控制参数
F08组	自调整参数
F09组	增益类参数
F10组	故障与保护参数
F11组	监控参数
F12组	通讯参数
F13组	辅助功能参数
F14组	键盘显示参数
F16组	多段位置参数
F17组	多段速度参数
F18组	特殊功能参数

## F00 组 伺服电机参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F00 00	电机编号	-	-	60000	再次通电	停机设定	ALL
F00 02	额定电压	220	V	220	再次通电	停机设定	-
F00 03	额定功率	0.01~655.35	kW	-	再次通电	停机设定	-
F00 04	额定电流	0.01~655.35	A	-	再次通电	停机设定	-
F00 05	额定转矩	0.01~655.35	Nm	-	再次通电	停机设定	-
F00 06	最大转矩	0.10~655.35	Nm	-	再次通电	停机设定	-
F00 07	额定转速	100~6000	rpm	-	再次通电	停机设定	-
F00 08	最大转速	100~6000	rpm	-	再次通电	停机设定	-
F00 09	转动惯量Jm	0.01~655.35	kgcm <sup>2</sup>	-	再次通电	停机设定	-

F00	10	永磁同步电机极对数	2~360	对极	-	再次 通电	停机 设定	-
F00	11	定子电阻	0.001~65.535	$\Omega$	-	再次 通电	停机 设定	-
F00	12	定子电感Lq	0.01~655.35	mH	-	再次 通电	停机 设定	-
F00	13	定子电感Ld	0.01~655.35	mH	-	再次 通电	停机 设定	-
F00	14	线反电动势系数	0.01~655.35	mV/rpm	-	再次 通电	停机 设定	-
F00	15	转矩系数Kt	0.01~655.35	Nm/Ar ms	-	再次 通电	停机 设定	-
F00	18	编码器选择	0-2500线 1-17bit增量编码器 2-17bit绝对编码器 3-23bit增量编码器 4-23bit绝对编码器 5-24bit增量编码器 6-24bit绝对编码器	1	1	再次 通电	停机 设定	-
F00	20	编码器线数	0~1073741824	P/r	131072	再次 通电	停机 设定	-
F00	22	Z信号对应角度	0.0~360	$^{\circ}$	180	再次 通电	停机 设定	-
F00	23	U相上升沿对应角度	0.0~360	$^{\circ}$	180	再次 通电	停机 设定	-

## F01 组 驱动器参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F01	01	伺服驱动器编号	0~65535	-	-	-	显示	-
F01	02	电压等级	220	V	220	-	显示	-
F00	03	额定功率	0.01~655.35	kW	-	-	显示	-
F00	04	额定输出电流	0.01~655.35	A	-	-	显示	-
F00	05	最大输出电流	0.01~655.35	A	-	-	显示	-

## F02 组 基本控制参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F02	00	控制模式选择	0-位置模式 1-速度模式 2-转矩模式 3-速度模式 <input type="checkbox"/> 转矩模式 4-位置模式 <input type="checkbox"/> 速度模式 5-位置模式 <input type="checkbox"/> 转矩模式		0	立即生效	停机设定	PST
F02	01	旋转方向选择	0-以CCW方向为正转方向（A超前B） 1-以CW方向为正转方向（反转模式，A滞后B）		0	再次通电	停机设定	PST
F02	02	输出脉冲相位	0-以CCW方向为正转方向（A超前B） 1-以CW方向为正转方向（反转模式，A滞后B）		0	再次通电	停机设定	
F02	04	刚性等级设定	0~31		13	立即生效	运行设定	
F02	05	惯量比	1~100		1	立即生效	运行设定	
F02	07	系统最大速度	0~10000		6000	立即生效	停机设定	ALL
F02	08	系统最大转矩	0~5		3	立即生效	停机设定	
F02	10	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		1	立即生效	停机设定	PST
F02	12	故障NO.2停机方式选择	0-自由停机，保持自由运行状态 1-零速停机，保持自由运行状态		0	立即生效	停机设定	PST
F02	13	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		1	立即生效	停机设定	PST

F02	14	静止状态，抱闸输出OFF至电机不通电延时	0~10000	ms	200	立即生效	运行设定	PS
F02	15	静止状态，抱闸输出OFF至电机不通电延时	0~10000	ms	200	立即生效	运行设定	PS
F02	16	旋转状态，抱闸输出OFF时转速阈值	0~1000	rpm	50	立即生效	运行设定	PS
F02	17	旋转状态，电机不通电至抱闸输出OFF延迟	0~10000	ms	500	立即生效	运行设定	PS
F02	18	制动电阻设置	0-使用内置能耗电阻 1-使用外置能耗电阻并且自然冷却 2-使用外置能耗电阻并且强制风冷 3-不用能耗电阻，全靠电容吸收	-	0	立即生效	停机设定	PST
F02	19	外接制动电阻功率	1~65535	W	100	立即生效	停机设定	PST
F02	20	外接制动电阻阻值	1~1000	Ω	100	立即生效	停机设定	PST
F02	21	外接电阻发热时间常数	1~7000	ms	5000	立即生效	停机设定	PST
F02	22	能耗制动开始电压	0~1000	V	380	立即生效	运行设定	PST
F02	37	脉冲增量阈值	0~200	-	1	立即生效	运行设定	PST
F02	38	连续无脉冲接收次数	0~200	-	3	立即生效	运行设定	PST

## F03 组 数字量输入输出参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式	
F03	00	上电有效的DI功能分配1	0~0xFFFF Bit0-对应 FunIN.1; Bit1-对应 FunIN.2; ..... Bit15-对应 FunIN.16	-	0	再次通电	运行设定	PST
F03	01	DI1 端子功能选择	0~41	-	13	立即生效	运行设定	PST

F03	02	DI2 端子功能选择	0~41		14	立即生效	运行设定	PST
F03	03	DI3 端子功能选择	0~41		12	立即生效	运行设定	PST
F03	04	DI4 端子功能选择	0~41		2	立即生效	运行设定	PST
F03	05	DI5 端子功能选择	0~41		1	立即生效	运行设定	PST
F03	06	DI6 端子功能选择	0~41		11	立即生效	运行设定	PST
F03	07	DI7 端子功能选择	0~41		3	立即生效	运行设定	PST
F03	08	DI8 端子功能选择	0~41		32	立即生效	运行设定	PST
F03	09	外部输入端子滤波系数	0~65535	ms	800	再次通电	停机设定	PST
F03	10	上电有效的DI功能分配2	0~0xFFFF Bit0- 对应 FunIN.17 ; Bit1-对应FunIN.18; ..... Bit15-对应 FunIN.32		0	再次通电	运行设定	PST
F03	11	DI1端子逻辑选择	输入极性: 0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效		0	立即生效	运行设定	PST
F03	12	DI2端子逻辑选择	输入极性: 0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效		0	立即生效	运行设定	PST
F03	13	DI3端子逻辑选择	输入极性: 0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效		0	立即生效	运行设定	PST
F03	14	DI4端子逻辑选择	输入极性: 0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效		0	立即生效	运行设定	PST

F03	15	DI5端子逻辑选择	输入极性：0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效	0	立即生效	运行设定	PST
F03	16	DI6端子逻辑选择	输入极性：0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效	0	立即生效	运行设定	PST
F03	17	DI7端子逻辑选择	输入极性：0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效	0	立即生效	运行设定	PST
F03	18	DI8端子逻辑选择	输入极性：0-4 0-低电平有效 1-高电平有效 2-上升沿有效 3-下降沿有效 4-上升下降沿均有效	0	立即生效	运行设定	PST
F03	21	DO1端子功能选择	0~24	1	立即生效	停机设定	PST
F03	22	DO2端子功能选择	0~24	7	立即生效	停机设定	PST
F03	23	DO3端子功能选择	0~24	5	立即生效	停机设定	PST
F03	24	DO4端子功能选择	0~24	2	立即生效	停机设定	PST
F03	25	DO5端子功能选择	0~24	11	立即生效	停机设定	PST
F03	31	DO1端子逻辑电平选择	输出极性反转设定： 0-有效时导通 （常开触点） 1-有效时不导通 （常闭触点）	0	立即生效	停机设定	PST
F03	32	DO2端子逻辑电平选择	输出极性反转设定： 0-有效时导通 （常开触点） 1-有效时不导通 （常闭触点）	0	立即生效	停机设定	PST

F03	33	DO3端子逻辑电平选择	输出极性反转设定： 0-有效时导通 (常开触点) 1-有效时不导通 (常闭触点)	0	立即生效	停机设定	PST
F03	34	DO4端子逻辑电平选择	输出极性反转设定： 0-有效时导通 (常开触点) 1-有效时不导通 (常闭触点)	0	立即生效	停机设定	PST
F03	35	DO5端子逻辑电平选择	输出极性反转设定： 0-有效时导通 (常开触点) 1-有效时不导通 (常闭触点)	0	立即生效	停机设定	PST

## F04 组 模拟量输入输出参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F04	00	AI1最小输入	-1000~1000	0.01v	-1000	立即生效	停机设定
F04	01	AI1最小值对应设定值	-1000~1000	0.001	-1000	立即生效	停机设定
F04	02	AI1最大输入	-1000~1000	0.01v	1000	立即生效	停机设定
F04	03	AI1最大值对应设定值	-1000~1000	0.001	1000	立即生效	停机设定
F04	04	AI1零点微调	-6000~6000	0.1mv	0	立即生效	运行设定
F04	05	AI1死区调整	0~5000	0.1mv	0	立即生效	运行设定
F04	06	AI1输入滤波时间	0~65535	0.1ms	20	立即生效	停机设定
F04	07	AI2最小输入	-1000~1000	0.01v	-1000	立即生效	停机设定
F04	08	AI2最小值对应设定值	-1000~1000	0.001	-1000	立即生效	停机设定
F04	09	AI2最大输入	-1000~1000	0.01v	1000	立即生效	停机设定
F04	10	AI2最大值对应设定值	-1000~1000	0.001	1000	立即生效	停机设定



F04	11	AI2零点微调	-6000~6000	0.1mv	0	立即生效	运行设定	-
F04	12	AI2死区调整	0~5000	0.1mv	0	立即生效	运行设定	-
F04	13	AI2输入滤波时间	0~65535	0.1ms	20	立即生效	停机设定	-
F04	14	模拟量10v对应速度值	0~9000	1rpm	3000	立即生效	运行设定	-
F04	15	模拟量10v对应转矩值	0~5000	0.001	1000	立即生效	停机设定	-
F04	20	AO1信号选择	0-电机转速 (1V/1000rpm) 默认 1-速度指令 (1V/1000rpm) 2-转矩指令 (1V/100%) 3-位置偏差 (0.05V/1 指令单位) 4-位置放大器偏差 (电子齿轮后) (0.05V/1 编码器脉冲单位) 5-位置指令速度 (1V/1000 rpm) 6-定位完成指令 (定位完成: 5V, 定位未完成: 0V) 7-速度前馈 (1V/1000rpm)	0	0	立即生效	运行设定	-
F04	21	AO1偏置电压	-9999~9999	mv	0	立即生效	运行设定	-
F04	22	AO1倍率	-9999~9999	0.01	100	立即生效	运行设定	-
F04	23	AO2信号选择	0-电机转速 (1V/1000rpm) 默认 1-速度指令 (1V/1000rpm) 2-转矩指令 (1V/100%) 3-位置偏差 (0.05V/1 指令单位) 4-位置放大器偏差 (电子齿轮后) (0.05V/1 编码器脉冲单	0	0	立即生效	运行设定	-

			位) 5-位置指令速度 (1V/1000 rpm) 6-定位完成指令(定位完成: 5V, 定位未完成: 0V) 7-速度前馈 (1V/1000rpm)					
F04	24	AO2偏置电压	-9999~9999	mv	0	立即生效	运行设定	-
F04	25	AO2倍率	-9999~9999	0.01	100	立即生效	运行设定	-

## F05 组 位置控制参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F05	00	位置指令来源		0	立即生效	停机设定	P
		0-低速脉冲指令 1-高速脉冲指令 2-步进量给定 4-多段位置指令给定 5-通信给定					
F05	02	步进量		50	立即生效	停机设定	P
F05	03	位置指令平滑滤波	0.1ms	0	立即生效	停机设定	P
F05	04	位置指令FIR滤波	0.1ms	0	立即生效	停机设定	P
F05	05	电机一圈所需单位指令		0	再次通电	停机设定	P
F05	07	电子齿轮比1(分子)		4	立即生效	运行设定	P
F05	09	电子齿轮比1(分母)		1	立即生效	运行设定	P
F05	11	电子齿轮比2(分子)		4	立即生效	运行设定	P
F05	13	电子齿轮比2(分母)		1	立即生效	运行设定	P
F05	15	编码器分频脉冲数		10000	再次通电	停机设定	P
F05	18	Z脉冲输出极性选择		0	再次通电	停机设定	P
		0-Z脉冲到来时为高电平 1-Z脉冲到来时为低电平					

F05	19	脉冲输出功能选择	0-编码器分频输出 1-脉冲指令同步输出		0	再次 通电	停机 设定	P
F05	20	分频输出脉冲形式	0-A/B正交输出 1-脉冲方向输出		0	再次 通电	停机 设定	P
F05	21	输入脉冲串形态	0-脉冲+方向（正逻辑） 1-脉冲+方向（负逻辑） 2-AB正交脉冲（正逻辑） 3-AB正交脉冲（负逻辑） 4-CCW+CW（正逻辑） 5-CCW+CW（负逻辑）		0	再次 通电	停机 设定	P
F05	22	位置偏差清除功能	0-伺服 OFF 及发生故障 时清除位置偏差脉冲 1-只在发生故障时清除 位置偏差脉冲 2-通过 DI 输入功能 （功能5）清除		0	立即 生效	停机 设定	P
F05	23	定位完成输出	0-位置偏差绝对值小于 定位完成范围时输出 1-位置偏差绝对值小于 定位完成范围且位置指 令滤波后的指令为 0 时 输出 2-位置偏差绝对值小 于定位完成范围且位置 指令为 0 时输出		0	立即 生效	停机 设定	P
F05	24	定位完成阈值	1~65535	1	100	立即 生效	停机 设定	P
F05	25	定位接近阈值	1~65535	1	65535	立即 生效	停机 设定	P

## F06 组 速度控制参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效 方式	设定 方式	相关 模式
F06	00	主速度指令A来源 0-数字给定 1-AI1 2-AI2 3-多段速度指令 4-通信给定		0	立即 生效	停机 设定	S
F06	01	辅助速度指令B来源 0-数字给定 1-AI1		0	立即 生效	停机	S

			2-AI2 3-多段速度指令 4-通信给定				设定	
F06	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		0	立即生效	停机设定	S
F06	03	速度指令键盘设定值	-9000~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	S
F06	04	点动速度设定值	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	S
F06	05	速度指令加速时间	0~10000	ms	50	立即生效	停机设定	S
F06	06	速度指令减速时间	0~10000	ms	50	立即生效	停机设定	S
F06	07	速度指令限制选择	0-正 P05.08、反 P05.09 内部限制 1-AI1 2-AI2 (受系统最大速度的限制)		0	立即生效	运行设定	S
F06	08	速度正向限制	0~9000	rpm	9000	立即生效	运行设定	S
F06	09	速度反向限制	0~9000	rpm	9000	立即生效	运行设定	S
F06	14	速度方向选择	0-方向不变 1-方向取反 2-方向由DI功能25决定 3-方向由DI功能40/41决定		2	立即生效	停机设定	S
F06	15	零位固定转速阈值	0~6000	rpm	10	立即生效	运行设定	S
F06	16	电机旋转信号速度阈值	0~1000	rpm	20	立即生效	运行设定	S
F06	17	速度一致信号阈值	0~100	rpm	10	立即生效	运行设定	S
F06	18	速度到达指定阈值	0~6000	rpm	1000	立即生效	运行设定	S
F06	20	零速判断阈值	0~6000	rpm	10	立即生效	运行设定	S

## F07 组 转矩控制参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F07	00	主转矩指令A来源	0-数字给定 1-AI1 2-AI2 3-通信给定 4-多段转矩指令		0	立即生效	停机设定	T
F07	01	辅助转矩指令B来源	0-数字给定 1-AI1 2-AI2 3-通信给定		0	立即生效	停机设定	T
F07	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 3-A/B切换		0	立即生效	停机设定	T
F07	05	转矩指令键盘设定值	-3000~3000	0.001	0	立即生效	运行设定	T
F07	06	转矩限制来源	0-正反内部转矩限制 1-正反外部转矩限制（利用P_CL, N_CL 选择） 2-将 T-LMT 用作外部转矩限制输入 3-以正反外部转矩和外部T-LMT 的最小值为转矩限制（利用 P_CL, N_CL 选择） 4-正反内部部转矩限制和外部T-LMT 转矩限制（利用 P_CL, N_CL 选择）		0	立即生效	运行设定	T
F07	07	T-LMT选择	1-AI1 2-AI2		2	立即生效	运行设定	T
F07	08	正转内部转矩限制	0~5000	0.001	3000	立即生效	运行设定	T
F07	09	反转内部转矩限制	0~5000	0.001	3000	立即生效	运行设定	T
F07	10	正转外部转矩限制	0~5000	0.001	3000	立即生效	运行设定	T

F07	11	反转外部转矩限制	0~5000	0.001	3000	立即生效	运行设定	T
F07	13	转矩控制时速度限制来源选择	0-内部速度限制 (P06.15、P06.16 设定值) 1-将 V-LMT 用作外部速度限制输入	-	1	立即生效	运行设定	T
F07	14	V-LMT选择	1-AI1 2-AI2	-	1	立即生效	运行设定	T
F07	15	转矩控制时正向速度限制值/转矩控制速度限制值1	0~9000	-	3000	立即生效	运行设定	T
F07	16	转矩控制时负向速度限制值/转矩控制速度限制值2	0~9000	-	3000	立即生效	运行设定	T
F07	17	转矩到达基准值	0~5000	0.001	0	立即生效	运行设定	T
F07	18	转矩到达有效值	0~5000	0.001	200	立即生效	运行设定	T
F07	19	转矩到达无效值	0~5000	0.001	100	立即生效	运行设定	T
F07	20	转矩模式下速度受限窗口	1~900	ms	50	立即生效	运行设定	T
F07	21	多段转矩指令1	-3000~3000	0.001	0	立即生效	运行设定	T
F07	22	多段转矩指令2	-3000~3000	0.001	0	立即生效	运行设定	T
F07	23	多段转矩指令3	-3000~3000	0.001	0	立即生效	运行设定	T

## F08 组 自调整参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F08	00	自适应滤波器模式 0-保留 3-共振频率检测	-	0	立即生效	运行设定	PST
F08	01	共振频率	-	0	立即生效	显示参数	PST

F08	02	第一陷波器频率	10~4000	Hz	4000	立即生效	运行设定	PST
F08	03	第一陷波器宽度	0~8	-	2	立即生效	运行设定	PST
F08	04	第一陷波器深度	0~100	-	50	立即生效	运行设定	PST
F08	05	第二陷波器频率	10~4000	Hz	4000	立即生效	运行设定	PST
F08	06	第二陷波器宽度	0~8	-	2	立即生效	运行设定	PST
F08	07	第二陷波器深度	0~100	-	50	立即生效	运行设定	PST
F08	14	正转摩擦转矩补偿	0~65535	-	0	立即生效	停机设定	PST
F08	15	反转摩擦转矩补偿	0~65535	-	0	立即生效	停机设定	PST
F08	16	减震滤波器频率	0~200	-	200	立即生效	停机设定	PST
F08	17	减震滤波器选择	0- 减震滤波器A 1- 减震滤波器B	-	0	立即生效	停机设定	PST
F08	18	滤波器A宽度	0~200	-	4	立即生效	停机设定	PST
F08	19	滤波器B增益	0~100	-	100	立即生效	停机设定	PST
F08	20	离线惯量辨识最大速度	200~1000	rpm	500	立即生效	停机设定	PST
F08	21	离线惯量辨识加减速时间	50~800	ms	100	立即生效	停机设定	PST
F08	22	单次离线惯量辨识完成后等待时间	100~10000	ms	800	立即生效	停机设定	PST
F08	23	惯量辨识模式选择	0-离线惯量辨识：速度指令为正反三角波形 1-离线惯量辨识：速度指令为	-	0	立即生效	停机设定	PST

F08	24	完成单次离线惯量辨识 电机转动圈数	0~65535	0.01	83	立即生效	显示参数	PST
-----	----	----------------------	---------	------	----	------	------	-----

## F09 组 增益类参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F09	00	位置环增益	10~20000	0.1HZ	480	立即生效	运行设定	PST
F09	01	速度环增益	10~20000	0.1HZ	0	立即生效	运行设定	PST
F09	02	速度环积分时间常数	15~51200	0.01ms	1200	立即生效	运行设定	PST
F09	03	速度检测滤波1	0~200	0.01ms	0	立即生效	运行设定	PST
F09	04	转矩指令滤波1	0~65535	0.01ms	126	立即生效	运行设定	PST
F09	05	第2位置环增益	10~65535	0.01ms	380	立即生效	运行设定	PST
F09	06	第2速度环增益	10~65535	0.01ms	180	立即生效	运行设定	PST
F09	07	第2速度环积分时间常数	15~51200	0.01ms	51200	立即生效	运行设定	PST
F09	08	速度检测滤波2	0~200	0.01ms	0	立即生效	运行设定	PST
F09	09	转矩指令滤波2	0~65535	0.01ms	126	立即生效	运行设定	PST
F09	10	DI 功能 GAIN_SWITCH 切换动作选择	0-速度环调节器切换 1-第一增益固定	-	0	立即生效	运行设定	PST



F09	11	增益切换条件选择	0-第一增益固定 1-第二增益固定 2-DI输入 3-转矩指令大 4-速度指令变化大 5-速度指令大 6-位置偏差大 7-有位置指令 8-定位未完成 9-实际速度大 10-有位置指令加实际速度 11-速度环控制器采用PDF控制 13-速度环控制器采用改进PI控制		0	立即生效	运行设定	PST
F09	12	增益切换延时时间	0~10000	0.1ms	50	立即生效	运行设定	PST
F09	13	增益切换等级	0~20000		50	立即生效	运行设定	PST
F09	14	增益切换时回滞	0~20000		50	立即生效	运行设定	PST
F09	15	位置增益切换时间	0~10000	0.1ms	33	立即生效	运行设定	PST
F09	16	速度调节器PDF系数	0~1000	0.001	700	立即生效	运行设定	PST
F09	17	改进速度PI控制等级	2~9		5	立即生效	运行设定	PST
F09	18	抗积分饱和系数	0~1000	0.001	820	立即生效	运行设定	PST
F09	19	速度前馈控制选择	0-无速度前馈 1-内部速度前馈 2-将AI1用作速度前馈输入 3-将AI2用作速度前馈输入 4-通信给定		0	立即生效	停机设定	PST
F09	20	速度前馈增益	0~1000	0.001	0	立即生效	运行设定	PST
F09	21	速度前馈滤波时间参数	0~6400	0.01ms	50	立即生效	运行设定	PST

F09	22	转矩前馈选择	0-无速度前馈 1-内部速度前馈 2-将AI1用作速度前馈输入 3-将AI2用作速度前馈输入 4-通信给定		0	立即生效	停机设定	PST
F09	23	转矩前馈增益	0~1000		0	立即生效	运行设定	PST
F09	24	转矩前馈滤波时间参数	0~6400		50	立即生效	运行设定	PST
F09	25	速度偏移叠加阈值	0~100		7	立即生效	运行设定	PST
F09	26	速度偏移量	0~1000		0.001	立即生效	运行设定	PST
F09	27	电压前馈增益	0~1000		0.001	立即生效	运行设定	PST

## F10 组 故障与保护参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F10	00	电源输入缺相保护选择		0	立即生效	运行设定	PST
F10	02	欠压检测延时	0.1ms	700	立即生效	运行设定	PST
F10	03	绝对编码器错误屏蔽		255	立即生效	运行设定	PST
F10	04	飞车保护功能		0	立即生效	运行设定	PST
F10	05	过载警告值	0.01	100	立即生效	运行设定	PST
F10	06	电机过载保护系数	0.01	100	立即生效	运行设定	PST
F10	07	欠压保护阈值	0.01	100	立即生效	运行设定	PST

F10	08	过速故障阈值	50~120	0.01	120	立即生效	运行设定	PST
F10	09	位置偏差过大故障阈值	0~1073741824	1	392316	立即生效	运行设定	PST
F10	11	高速脉冲输入管脚滤波时间常数	0~100	12.5ns	8	再次通电	停机设定	PST
F10	12	低速脉冲输入管脚滤波时间常数	0~500	12.5ns	50	再次通电	停机设定	PST
F10	14	Z信号宽度	0~60000	200ns	10000	再次通电	停机设定	PST
F10	15	总线编码器通信校验连续错误次数报故障	1~16	-	3	立即生效	运行设定	PST

## F11 组 监控参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F11	00	伺服状态	-	-	-	显示	PST
F11	01	实际电机转速	-	rmp	-	显示	PST
F11	03	速度指令	-	rmp	-	显示	PST
F11	04	内部转矩指令	-	0.1%	-	显示	PST
F11	05	相电流有效值	-	0.01A	-	显示	PST
F11	06	母线电压值	-	0.1V	-	显示	PST
F11	07	绝对位置计数器	-	1Unit	-	显示	PST
F11	09	电气角度	-	0.1度	-	显示	PST
F11	10	机械角度	-	0.1度	-	显示	PST
F11	11	总线编码器通信校验错误次数	-	1Unit	-	显示	PST
F11	12	输入位置指令对应速度信息	-	rmp	-	显示	PST
F11	13	位置偏差计数器	-	1Unit	-	显示	PST
F11	15	输入指令脉冲计数器	-	1	-	显示	PST
F11	17	反馈脉冲计数器	-	1	-	显示	PST

F11	19	位置偏差计数器指令单位	-	l	-	-	显示	PST
F11	21	数字输入信号监视	-	-	-	-	显示	PST
F11	23	数字输出信号监视	-	-	-	-	显示	PST
F11	25	总上电时间	-	0.1s	-	-	显示	PST
F11	27	AI1采样电压值	-	1mv	-	-	显示	PST
F11	28	AI2采样电压值	-	1mv	-	-	显示	PST
F11	29	AI1原始电压值	-	1mv	-	-	显示	PST
F11	30	AI2原始电压值	-	1mv	-	-	显示	PST
F11	31	模块温度值	-	1°	-	-	显示	PST
F11	32	编码器单圈绝对位置	-	l	-	-	显示	PST
F11	34	绝对编码器圈数	-	l	-	-	显示	PST
F11	40	故障记录的显示	-	l	-	-	显示	PST
F11	41	故障码	-	-	-	-	显示	PST
F11	42	所选故障时间戳	-	0.1s	-	-	显示	PST
F11	44	所选故障时当前转速	-	rpm	-	-	显示	PST
F11	45	所选故障时当前电流U	-	0.01A	-	-	显示	PST
F11	46	所选故障时当前电流V	-	0.01A	-	-	显示	PST
F11	47	所选故障时母线电压	-	0.1v	-	-	显示	PST
F11	48	故障时输入端子状态	-	-	-	-	显示	PST
F11	49	所选故障时输出端子状态	-	-	-	-	显示	PST

## F12 组 通讯参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F12	00	通信地址	1~247		1	立即生效	运行设定	PST
F12	01	通信组网选择	0: modbus		0	再次通电	运行设定	PST
F12	02	Modbus波特率设置	0-2400 1-4800 2-9600 3-19200 4-38400 5-57600 6-115200		6	立即生效	运行设定	PST
F12	03	Modbus数据格式	0-无校验, 2个停止位 1-偶校验, 1个停止位 2-奇校验, 1个停止位 3-无校验, 1个停止位		0	立即生效	运行设定	PST
F12	04	通信写入EEPROM	0- 不更新EEPROM 1- 更新EEPROM		0	立即生效	运行设定	PST

## F13 组 辅助功能参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F13	01	故障复位	0-无操作 1-故障复位		0	立即生效	停机设定	PST
F13	05	模拟输入自动校正	0-无操作 1-AI1调整 2-AI2调整		0	立即生效	停机设定	PST
F13	06	绝对编码器复位使能	0-无操作 1-复位故障 2-复位故障和多圈数据		0	再次通电	停机设定	PST
F13	07	多段位置/速度DI输入延迟检测时间	10		10	再次通电	停机设定	PST

F13	09	系统初始化功能	0-无操作 1-恢复出厂设定值（除F00组参数和F01组参数外） 2-清除故障记录		0	立即生效	停机设定	PST
F13	10	DIDO强制使能	0-无操作 1-强制DI使能 2-强制DO使能 3-强制DIDO都使能		0	立即生效	运行设定	PST
F13	11	DI强制输入	0~511		511	立即生效	运行设定	PST
F13	12	DO强制输出	0~31		0	立即生效	运行设定	PST

## F14 组 键盘显示参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F14	00	LED警告显示选择		0	立即生效	运行设定	PST
F14	01	默认显示设置		1	立即生效	运行设定	PST
F14	03	速度显示滤波时间	0.1ms	50	立即生效	运行设定	PST
F14	11	非标版本号				显示参数	PST
F14	12	主控软件版本号				显示参数	PST
F14	13	FPGA版本号				显示参数	PST
F14	14	产品系列代号				显示参数	

## F16 组 多段位置参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F16 00	多段位置运行方式	0- 单次运行结束停机 (F1601进行段数选择) 1-循环运行 (F1601进行段数选择) 2-DI切换运行 (通过DI来选择) 3-顺序运行 (F1601进行段数选择)		0	立即生效	停机设定	PST
F16 01	指定起点段	1~16		1	立即生效	停机设定	PST
F16 02	指定终点段	1~16		1	立即生效	停机设定	PST
F16 03	余量处理方式	0-继续运行没走完的段 1-从第1段重新开始运行		0	立即生效	停机设定	PST
F16 04	等待时间单位	0-ms 1-s		0	立即生效	停机设定	PST
F16 05	位置指令类型选择	0-增量位置控制 1-绝对位置控制		0	立即生效	停机设定	PST
F16 08	第1段移动位移	-1073741824~1073741824		10000	立即生效	运行设定	PST
F16 10	第1段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16 11	第1段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16 12	第1段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16 13	第2段移动位移	-1073741824~1073741824		10000	立即生效	运行设定	PST
F16 15	第2段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16 16	第2段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST

F16	17	第2段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	18	第3段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	20	第3段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	21	第3段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	22	第3段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	23	第4段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	25	第4段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	26	第4段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	27	第4段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	28	第5段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	30	第5段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	31	第5段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	32	第5段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	33	第6段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	35	第6段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	36	第6段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	37	第6段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	38	第7段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	40	第7段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	41	第7段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	42	第7段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	43	第8段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	45	第8段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	46	第8段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST



F16	47	第8段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	48	第9段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	50	第9段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	51	第9段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	52	第9段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	53	第10段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	55	第10段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	56	第10段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	57	第10段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	58	第11段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	60	第11段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	61	第11段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	62	第11段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	63	第12段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	65	第12段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	66	第12段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	67	第12段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	68	第13段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	70	第13段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	71	第13段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	72	第13段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	73	第14段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	75	第14段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	76	第14段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST

F16	77	第14段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	78	第15段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	80	第15段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	81	第15段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	82	第15段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST
F16	83	第16段移动位移	-1073741824~1073741824	-	10000	立即生效	运行设定	PST
F16	85	第16段位移最大运行速度	0~9000	rpm	200	立即生效	运行设定	PST
F16	86	第16段位移加减速时间	0~65535	ms	1	立即生效	运行设定	PST
F16	87	第16段位移完成后等待时间	0~10000	ms	1000	立即生效	运行设定	PST

## F17 组 多段速度参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式
F17 00	多段速度指令运行方式	0- 单次运行结束停机 (F1701进行段数选择) 1-循环运行 (F1701进行段数选择) 2-DI切换运行 (通过DI来选择)	-	1	立即生效	停机设定	PST
F17 01	指定起点段	1~16	-	16	立即生效	停机设定	PST
F17 02	运行时间单位选择	0-s 1-min	-	0	立即生效	停机设定	PST
F17 03	加减速时间1	0~10000	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17 04	加减速时间2	0~10000	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17 05	加减速时间3	0~10000	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17 06	加减速时间4	0~10000	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17 07	第1段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST

F17	08	第1段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	09	第1段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	10	第2段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	11	第2段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	12	第2段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	13	第3段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	14	第3段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	15	第3段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	16	第4段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	17	第4段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	18	第4段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	19	第5段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	20	第5段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST

F17	21	第5段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	22	第6段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	23	第6段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	24	第6段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	25	第7段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	26	第7段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	27	第7段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	28	第8段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	29	第8段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	30	第8段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	31	第9段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	32	第9段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	33	第9段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST

F17	34	第10段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	35	第10段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	36	第10段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	37	第11段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	38	第11段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	39	第11段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	40	第12段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	41	第12段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	42	第12段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	43	第13段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	44	第13段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	45	第13段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	46	第14段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	47	第14段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST

F17	48	第14段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	49	第15段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	50	第15段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	51	第15段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST
F17	52	第16段指令速度	-9000~9000	rpm	0	立即生效	停机设定	PST
F17	53	第16段指令运行时间	0~65535	0.1s/min	50	立即生效	停机设定	PST
F17	54	第16段升降速时间	0-零加减速时间 1-加减速时间1 2-加减速时间2 3-加减速时间3 4-加减速时间4	ms	0	立即生效	停机设定	PST

## F18 组 特殊功能参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式	设定方式	相关模式	
F18	00	中中断定长使能 0-禁止中中断定长功能 1-使用中中断定长功能		0	立即生效	停机设定	PST	
F18	01	中中断定长1位移		10000	立即生效	运行设定	PST	
F18	03	中中断定长1恒速运行速度		0~9000	rpm	200	立即生效 运行设定	PST
F18	04	中中断定长加速时间		0~1000	0.1ms	200	立即生效 运行设定	PST

F18	05	中断定长减速时间	0~1000	0.1ms	200	立即生效	运行设定	PST
F18	06	定长锁定解除信号使能	0~1	-	1	立即生效	运行设定	PST
F18	08	原点复位使能控制	0-关闭原点复位功能 1- 通过 DI 输入 HOME_START 信号来使能原点复位功能 2- 上电后立即启动原点复位 3- 立即进行原点复位 4- 以当前位置为原点	-	0	立即生效	停机设定	PST
F18	09	原点复位模式	0~17	-	0	立即生效	停机设定	PST
F18	10	高速搜索原点开关信号的速度	10~3000	rpm	100	立即生效	停机设定	PST
F18	11	低速搜索原点开关信号的速度	10~1000	rpm	10	立即生效	停机设定	PST
F18	12	限定搜索原点时的加减速时间	0~65535	ms	1000	立即生效	停机设定	PST
F18	13	限定查找原点的时间	0~65535	ms	10000	立即生效	停机设定	PST
F18	14	机械原点偏移量	-1073741824~1073741824	-	0	立即生效	停机设定	PST
F18	18	绝对值系统原点位置更新使能	0-不更新 1-更新为当前位置	-	0	立即生效	运行设定	PST
F18	19	绝对值原点单圈绝对位置	0~8488480	-	0	立即生效	运行设定	PST
F18	21	绝对值原点多圈数据	0~65535	-	0	立即生效	运行设定	PST
F18	22	软限位设置	0-硬限位 1-软限位	-	0	立即生效	停机设定	PST

F18	23	绝对位置限制最大值	-1073741824~1073741824		1073741824	立即生效	运行设定	PST
F18	25	绝对位置限制最小值	-1073741824~1073741824		-1073741824	立即生效	运行设定	PST

## 数字输入 DI 功能定义表

编码	名称	功能名	描述
输入信号功能说明			
FunIN.1	S-ON	伺服使能	无效-伺服电机使能禁止 有效-伺服电机上电使能
FunIN.2	ALM-RST	报警复位信号(沿有效功能)	无效-禁止 有效-使能
FunIN.3	GAIN-SEL	比例动作切换/增益切换	<b>F09-10=0时:</b> 无效-速度控制环为PI控制 有效-速度控制环为P控制 <b>F09-10=1时:</b> 无效-使用第一组增益 有效-使用第二组增益
FunIN.4	CMD-SEL	主辅运行指令切换	无效-当前运行指令为A 有效-当前运行指令为B
FunIN.5	PERR_CLR	脉冲偏差清除	无效-位置偏差不清零 有效-位置偏差清零
FunIN.6	CMD1	多段运行指令切换1	16段指令切换
FunIN.7	CMD2	多段运行指令切换2	16段指令切换
FunIN.8	CMD3	多段运行指令切换3	16段指令切换
FunIN.9	CMD4	多段运行指令切换4	16段指令切换
FunIN.10	M1-SEL	模式切换1	根据选择的控制模式, 进行速度、位置、转矩之间的切换
FunIN.11	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
FunIN.12	INHIBIT	脉冲禁止	有效-指令脉冲禁止 无效-指令脉冲输入有效



FunIN.13	P-OT	正向超程开关	有效-禁止正向驱动 无效-允许正向驱动
FunIN.14	N-OT	反向超程开关	有效-禁止正向驱动 无效-允许正向驱动
FunIN.15	P-CL	正转外部转矩限制ON	根据 F07-06 的选择, 进行转矩限制源的切换。 F07-06=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 F07-06=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 F07-06=4: 有效- AI 转矩限制有效 无效- 正转内部转矩限制有效
FunIN.16	N-CL	反转外部转矩限制 ON	根据 F07-06 的选择, 进行转矩限制源的切换。 F07-06=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 F07-06=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 F07-06=4: 有效- AI 转矩限制有效 无效- 反转内部转矩限制有效
FunIN.17	P_JOG	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.18	N_JOG	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
FunIN.19	PosStep	步进量指令使能	沿有效-按照给定指令F05-02指令运行 无效-伺服电机处于锁定状态
FunIN.23	GEAR_SWITCH	电子齿轮选择	无效-电子齿轮比 1 有效-电子齿轮比 2
FunIN.24	POS_DIR	位置指令反向	无效-不换向 有效-换向

FunIN.25	SPD_DIR	速度指令反向	无效-不换向 有效-换向
FunIN.26	TOG_DIR	转矩指令反向	无效-不换向 有效-换向
FunIN.29	PSEC_EN	内部多段位置使能信号 (沿有效)	有效-内部多段指令有效 无效-忽略内部多段指令
FunIN.30	XINT_FINISH	中断定长完成外部 确认信号(沿有效)	无效-不响应 有效-触发中断
FunIN.31	XINT_DISABLE	中断定长禁止	无效-不响应 有效-触发中断
FunIN.32	HOME_SWITCH	原点开关信号	机械原点开关
FunIN.33	HOME_START	原点复归使能信 号	原点复位开始
FunIN.34	ESTOP	紧急停车	无效-对当前运行状态无影响 有效-零速停机后位置状态锁定
FunIN.36	XINT_RST	中断定长复位	强制退出定长状态
FunIN.37	RUN_SUSPEND	中断定长运行暂停	中断定长运行暂停
FunIN.38	TCMD1	多段转矩指令 1	3 段转矩指令选择
FunIN.39	TCMD2	多段转矩指令 2	3 段转矩指令选择
FunIN.40	SPD_AI_DIRCMD1	速度模式 AI 指令 切换 1	
FunIN.41	SPD_AI_DIRCMD2	速度模式 AI 指令 切换 2	

## 数字输出 DO 功能定义表

编码	名称	功能名	描述
输出信号功能说明			
FunOUT.1	S-RDY	伺服准备好	伺服状态准备好，可以接收S-ON有效信号 有效-伺服准备好 无效-伺服未准备好
FunOUT.2	ALM	故障输出	检测出故障时状态有效

FunOUT.3	WARN	警告输出	警告输出信号有效（导通）
FunOUT.4	TGON	电机旋转输出信号	伺服电机的转速高于速度门限值F06-16时 有效-电机旋转信号有效 无效-电机旋转信号无效
FunOUT.5	ZERO	零速信号	伺服电机停止转动时输出的信号： 有效-电机转速为零 无效-电机转速不为零
FunOUT.6	V-CMP	速度一致	速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于F06-17速度偏差设定值时有
FunOUT.7	COIN	定位完成	位置控制时，位置偏差脉冲到达定位完成幅度F05-24时有效
FunOUT.8	NEAR	定位接近	位置控制时，位置偏差脉冲到达定位接近信号幅度F05-25设定值时有效
FunOUT.9	C-LT	转矩限制	转矩限制的确认信号： 有效-电机转矩受限 无效-电机转矩不受限
FunOUT.10	V-LT	转速限制	转矩控制时速度受限的确认信号： 有效-电机转速受限 无效-电机转速不受限
FunOUT.11	BK	抱闸输出	抱闸信号输出： 有效-闭合，解除抱闸 无效-启动抱闸
FunOUT.12	ToqReach	转矩到达输出	有效-转矩绝对值到达设定值 无效-转矩绝对值小于设定值
FunOUT.13	V-Arr	速度到达输出	有效-速度反馈到达设定值 无效-速度反馈未到达设定值
FunOUT.18	Xintcoin	中断定长完成	有效-中断定长定位完成 无效-中断定长定位未完成
FunOUT.19	HomeAttain	原点回零输出	原点回零状态： 有效-原点回零 无效-原点没有回零

# 第 7 章 故障保护和报警

## 7.1 故障代码一览表

故障代码	名称	故障时的停止方式	能否复位
Err-01	母线过流	立即停止	否
Err-02	相电流过流	立即停止	否
Err-03	电流采样故障	立即停止	否
Err-04	程序异常	立即停止	否
Err-05	编码器通讯错误	立即停止	否
Err-06	电机识别错误	立即停止	否
Err-09	电机初始角异常	立即停止	否
Err-10	控制电欠压	立即停止	否
Err-11	飞车故障	立即停止	否
Err-12	对地短路检测故障	立即停止	否
Err-13	FPGA 故障	立即停止	否
Err-14	系统参数异常	立即停止	否
Err-15	产品型号选择故障	立即停止	否
Err-16	电机数据校验故障	立即停止	否
Err-17	参数存储中故障	立即停止	否
Err-20	参考位置故障	立即停止	可
Err-21	DO 端子参数设置故障	立即停止	可
Err-22	DI 端子参数设置故障	立即停止	可
Err-23	超速	立即停止	可
Err-24	欠电压	立即停止	可
Err-25	过电压	立即停止	可
Err-43	驱动器过载	可设定	可
Err-44	电机过载	可设定	可
Err-46	绝对值编码器电池失效	可设定	可

Err-47	绝对值编码器多圈计数错误	可设定	可
Err-49	绝对值编码器多圈计数溢出	可设定	可
Err-50	位置偏差过大故障	可设定	可
Err-51	散热器过热	可设定	可
Err-52	电子齿轮设定错误	可设定	可
Err-53	主回路输入缺相	可设定	可

## 7.2 警告代码一览表

警告代码	名称	警告原因
Err-81	变更参数需要重新接通电源生效	变更了需要重新接通电源的参数
Err-82	正向超程警告提示	正向超程开关Pot 端子有效
Err-83	负向超程警告提示	负向超程开关Not 端子有效
Err-84	驱动器过载警告	达到驱动器过载故障值的 80%时的故障
Err-86	电机过载警告	电机积累热量过高，警告值由F10_05 决定
Err-87	绝对值编码器电池电量低	电池电压低于 3.2V
Err-88	回原点超时	1-原点开关故障 2-限定查找原点的时间过短 3-高速搜索原点开关信号的速度过小
Err-89	分频脉冲输出设定故障	编码器分频脉冲数不符合设定条件或范围
Err-90	主回路输入缺相	电源输入缺相保护选择参数F10-00=1（使能故障和警告）时，额定功率 0.8kW、1.0kW、1.5kW、3.0kW 的驱动器，主回路输入电压为单相规格时，会报警。
Err-91	复位编码器警告提示	使能状态下上位机在发指令时复位编码器
Err-92	AI1\ AI2 零漂过大	AI1\ AI2 零漂过大
Err-93	制动电阻过载	外接再生泄放电阻功率过小
Err-94	RS485 通讯错误	RS485 通讯故障
Err-95	外接再生泄放电阻过小	外接再生泄放电阻小于驱动器要求的最小值；或参数设置错误
Err-96	使能状态下禁止操作	1-使能状态下操作JOG 试运行 2-使能状态下操作转动惯量辨识

警告代码	名称	警告原因
Err-97	DI 紧急刹车	外部紧急刹车E_STOP 端子触发
Err-98	机械原点偏移量错误	1 原点复位模式参数 F18-09=6 或 F18-09=8 或 F18-09=14 时，机械原点偏移量参数 F18-14 设置值大于 0 2 原点复位模式参数 F18-09=7 或 F18-09=9 或 F18-09=15 时，机械原点偏移量参数 F18-14 设置值小于 0

### 7.3 故障原因分析

故障代码	名称	故障原因分析
Err-01	母线过流	1) 驱动器或电机参数不正确; 2) UVW 相间短路; 3) 电机烧坏; 4) 电机对地短路; 5) 驱动器故障;
Err-02	相电流过流	1) 伺服电机接线不正常; 2) 软件检测出功率晶体管过电流;
Err-03	电流采样故障	1) 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 2) 内部电流采样芯片损坏
Err-04	程序异常	1) CPU 芯片烧坏 2) 晶振异常 3) CPU 供电电源异常
Err-05	编码器通讯错误	1) 编码器接线端子松动 2) 电机异常
Err-06	电机识别错误	1) 编码器接线端子松动 2) 电机与驱动器不匹配
Err-09	电机初始角异常	电机出厂角度矫正有误
Err-10	控制电欠压	控制电源欠压

故障代码	名称	故障原因分析
Err-11	飞车故障	1) 电机UVW 相序设置错误 2) UVW 接线错误 3) 初始位置或编码器参数设置错误
Err-12	对地短路检测故障	1) 驱动器或电机参数不正确; 2) UVW 相间短路; 3) 电机烧坏; 4) 电机对地短路; 5) 驱动器故障;
Err-13	FPGA 故障	1) FPGA 初始化异常 2) FPGA 逻辑版本异常 3) FPGA 检测到异常
Err-14	系统参数异常	伺服内部参数异常
Err-15	产品型号选择故障	1) 电机型号有误 2) 驱动器型号有误
Err-17	参数存储中故障	1) 参数存储设备故障 2) 参数读写过于频繁 3) 控制电源不稳定 4) 驱动器故障
Err-20	参考位置故障	位置参数设置有误
Err-21	DO 端子参数设置故障	DO端子输出重复定义
Err-22	DI 端子参数设置故障	DI端子输入重复定义
Err-23	超速	1)速度指令超过了最高转速设定值 2)UVW 相序错误 3)电机初始角设置有误
Err-24	欠电压	主回路电压不足
Err-25	过电压	主回路电压过高
Err-43	驱动器过载	1) 带载运行超过驱动器反时限曲线; 2) UVW 输出可能缺相或相序接错;
Err-44	电机过载	1) 带载运行超过电机反时限曲线; 2) UVW 输出可能缺相或相序接错;
Err-46	绝对值编码器电池失效	没接电池或电池电压低于 2.6V
Err-47	绝对值编码器多圈计数错误	绝对值编码器多圈计数错误
Err-49	绝对值编码器多圈计数溢出	绝对值编码器多圈计数溢出
Err-50	位置偏差过大故障	在伺服ON 状态,位置偏差超出位置偏差过大故障值

故障代码	名称	故障原因分析
Err-51	散热器过热	伺服单元散热器超过设定故障值
Err-52	电子齿轮设定错误	电子齿轮比超过规格范围[0.001,4000]
Err-53	主回路输入缺相	三相输入线接线不良



深圳市青蓝自动化科技有限公司

电话：0755-81466615

传真：0755-81466625

邮箱：[qinglan@szqinglan.com](mailto:qinglan@szqinglan.com)

地址：深圳市宝安区西乡固戍航城大道金泰工业园 B3 栋 2-3 楼