

# 目录

目录 .....	1
第 1 章产品信息 .....	3
1.1 关于驱动器 .....	3
1.2 关于伺服电机 .....	8
1.3 伺服单元和伺服电机组合一览 .....	14
第 2 章安装说明 .....	15
2.1 伺服驱动器安装 .....	15
2.2 伺服电机的安装 .....	16
第 3 章系统构成和配线 .....	18
3.1 系统构成 .....	18
3.2 线缆及外围配件选型 .....	21
3.3 连接器 CN1 的配线 .....	23
3.4 连接器 CN2 配线 .....	30
3.5 连接器 CN3 的配线 .....	30
3.6 连接器 CN4 的配线 .....	31
3.7 连接器 CN5 的配线 .....	32
3.8 电机端连接器的配线 .....	33
第 4 章面板显示及操作 .....	34
4.1 面板按键介绍 .....	34
4.2 操作模式的变更 .....	34
4.3 P 组参数设定 .....	35
4.4 U 组参数显示 .....	36
4.5 F 组参数使用 .....	37
4.6 故障显示 .....	37
第 5 章控制及时序 .....	38
5.1 接通电源时序图 .....	38
5.2 抱闸使能时序图 .....	39
5.3 停机时序图 .....	41
5.4 泄放功能设定 .....	43
第 6 章控制模式 .....	44
6.1 位置控制脉冲模式 .....	44
6.2 位置控制原点回归模式 .....	51
6.3 速度模式 .....	56
6.4 转矩模式 .....	63
6.5 模式切换 .....	66
第 7 章调整 .....	67
7.1 增益调整目标 .....	67
7.2 手动增益调整 .....	69
第 8 章通信机制 .....	92
8.1 Modbus 通讯协议 .....	94
8.2 RTU 功能命令 .....	94

8.3 Modbus 功能码通讯地址 .....	96
第 9 章报警处理 .....	97
第 10 章功能码一览表 .....	101
10.1 参数一览表 .....	101
10.2 输入输出 ( DI/DO ) 功能 .....	124
第 11 章直线电机调试 .....	125
11.1 直线电机调试流程 .....	125
11.2 直线电机参数的设定 .....	125
11.3 直线电机信号反馈检查 .....	128
11.4 直线角度辨识 .....	128
11.5 直线试运行 .....	129

# 第 1 章 产品信息

## 1.1 关于驱动器

### 驱动器铭牌说明

驱动器铭牌	Model No. EAS-R1-PA2R8-B00		SN. 1890001	制造序列号
驱动器型号				例： 1890001
		INPUT	OUTPUT	
输入输出电压	Voltage	200-240V	0-240V	合格
输入输出相数	Phase	1Φ	3Φ	
输入输出电流	F.L.C	4.0A	2.8A	
输入输出频率	Freq.	50/60Hz	0-400Hz	
电机额定输出	Power		400W	

流水号（十六进制）  
制造月（十六进制）  
制造年（公历后2位）

### 驱动器型号说明

**EAS - R1 - P A 2R8 - A00**

驱动器代号	
符号	系列号
EAS	伺服驱动器

系列规格	
符号	产品系列
R0	旋转R0系列
R1	旋转R1系列
L1	直线L1系列

机型规格	
符号	机型分类
P	脉冲型
N	Ecat总线型
C	CAN总线型

电源电压规格	
符号	输入电压及相数
A	220V 1 phase
C	220V 3 phase
T	380V 3 phase

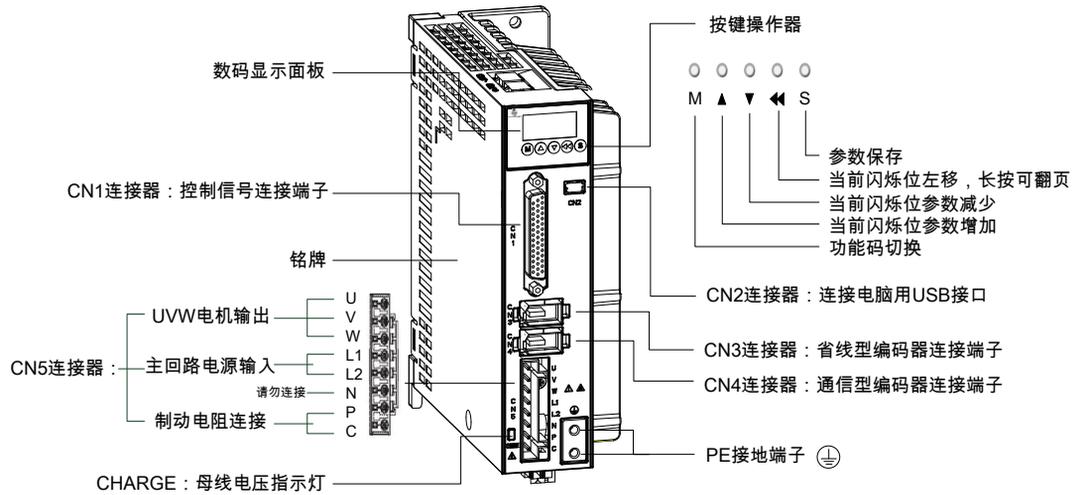
软件非标号	
符号	内部型号
00	标准机软件
01	01#非标软件
...	...

硬件非标号	
符号	内部型号
A	标准机硬件
B	B#非标硬件
...	...

输出电流规格	
符号	额定输出电流
R70	0.7A
R90	0.9A
1R6	1.6A
2R8	2.8A
3R8	3.8A
5R5	5.5A
7R6	7.6A
012	12A
017	17A
020	20A

备注：驱动器型号后缀为 A00 或者缺省，驱动器均为标准机。

## 伺服驱动器组成



## 伺服驱动器规格

### 电气规格

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

### 基本规格

项目	描述	
基本规格	控制方式	IGBT PWM 控制，正弦波电流驱动方式。
	编码器反馈	旋转型伺服电机 R0 系列：增量型省线编码器：2500 线增量型编码器 R1 系列：总线型串行编码器：17bit (绝对型/增量编码器) 23bit (绝对型/增量编码器)
		直线型伺服电机 绝对值线性编码器 (信号分辨率因绝对值线性编码器而异) 增量型线性编码器 (信号分辨率因增量型线性编码器和串行转换单元而异)
	控制信号	DI 输入 通用 8 输入 通用输入功能通过参数进行选择
DO 输出 通用 5 输出 通用输出功能通过参数进行选择		

	模拟信号	输入	1路 12BitA/D 输入	
	通信功能	USB	与电脑等连接	
		RS485	可进行最大 247 轴的 1 : n 通信	
		轴地址设定	根据用户设定	
	动态制动器	内置		
控制模式	速度模式、转矩模式、位置模式、位置/速度模式、位置/转矩模式、速度转矩模式、全闭环模式 可通过参数切换上述 7 种控制模式			
性能	速度变动率*1	负载变动率	额定转速的±0.1%以下(负载波动： 0 ~ 100%)	
		电压变动率	额定转速的 0%(电压波动：±10%时)	
		温度变动率	额定转速的±0.1%以下 (温度波动：25±25 °C)	
	速度控制范围	1:6000		
	速度环频率特性	3.0KHZ		
	转矩控制精度	±1%		
	速度控制模式	软启动时间设定	0 ~ 60s( 可分别设定加速与减速)	
控制输入		改为使能开关, 超程开关, 指令禁止开关, 内部模式切换开关, 内部指令切换开关等		
控制输出		伺服准备好, 定位完成, 抱闸输出, 速度到达, 转矩到达等		
模拟指令输入		指令电压	最大输入电压：最大±12V ( 正电压指令时电机正转 ) DC10V 时转速 3000rpm(*mm/s), 对应转速可自由设置	
		输入阻抗	约 9kΩ	
	电路时间参数	约 47μs		
转矩控制模式	模拟指令输入	指令电压	最大输入电压：最大±12V ( 正电压指令时电机转矩输出 ) DC10V 时转矩 100%, 对应转矩可自由设置	
		输入阻抗	约 9kΩ	
		电路时间参数	约 47μs	
位置控制模式	滤波设定	平滑滤波, 低通滤波, 低频抖动抑制等多种指令处理		
	前馈补偿	0 ~ 100.0%		
	输出信号定位完成宽度设定	指令单位和编码器单位都可设置, 单位 1		
	输入信号	脉冲指令	输入脉冲形态	选择以下任意一种： “方向+ 脉冲”“90°相正交脉冲”“CW+CCW 脉冲”
			输入形态	差分输入、集电极开路
			输入脉冲频率	差分输入：最大 4Mpps, 脉宽不能低于 0.125us； 集电极开路：最大 200Kpps, 脉宽不能低于 2.5us。
	电子齿轮比	$\frac{\text{编码器分辨率}}{10^8} \leq \frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}} \leq \frac{\text{编码器分辨率}}{2.5}$		
内置集电极开路用电源*2	+24V( 内置 2.4kΩ电阻)			

		清除信号	位置偏差清除 支持线性驱动、集电极开路
	编码器分频脉冲输出	输出形态	A 相, B 相: 差分输出 Z 相: 差分输出或集电极开路输出
		分频比	任意分频
输入输出信号	数字输入信号	可进行信号分配的变更	8 路 DI DI 功能: 伺服使能、报警复位、增益切换、零位固定功能使能、位置指令禁止、正向超程开关、反向超程开关、正向点动、反向点动、电子齿轮选择、原点开关、原点复归使能、位置偏差清除、内部速度限制选择、脉冲指令禁止。
	数字输出信号	可进行信号分配的变更	5 路 DO DO 功能: 伺服准备好、电机旋转、零速信号、速度一致、定位完成、转矩限制、转速限制、抱闸输出、警告输出、故障输出、原点回零完成、转矩到达、速度到达。
内置功能	超程(OT)防止功能		P-OT、N-OT 动作时立即停止
	保护功能		过电流、过电压、电压不足、过载、主电路检测异常、散热器过热、电源缺相、超速、编码器异常、CPU 异常、参数异常、其他
	LED 显示功能		主电源 CHARGE, 5 位 LED 显示
	观测用模拟量监视功能		内置有用于观测速度、转矩指令信号等的模拟量监视连接器
	振动抑制		支持 0-100HZ 低频抑 支持 100-5000 中高频抑制
	其他		增益调整、警报记录、JOG 运行

注\*1:速度变动率由下式定义:

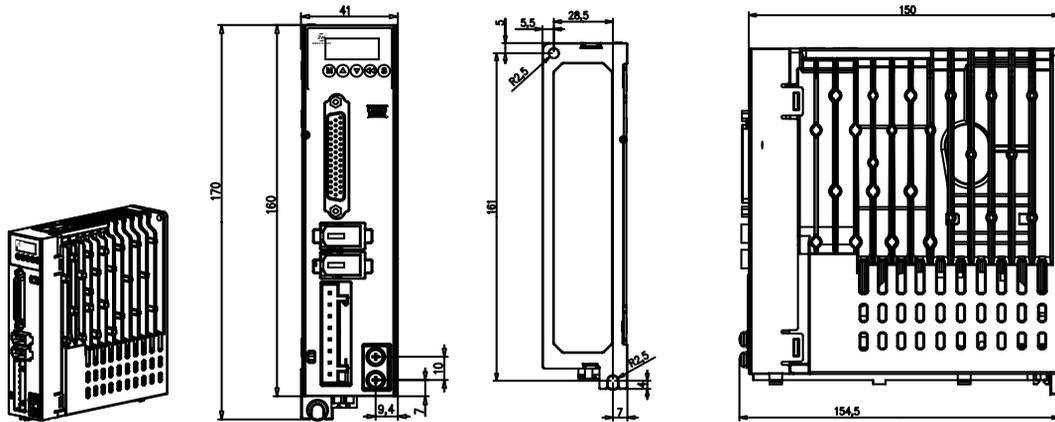
$$\text{速度变动率} = \frac{\text{空载转速} - \text{满载转速}}{\text{额定转速}} * 100\%$$

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

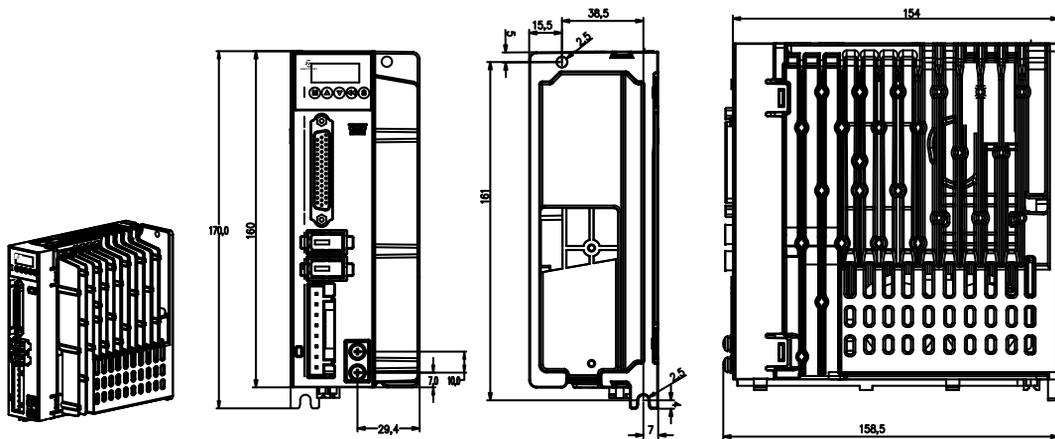
注\*2:内置集电极开路用电源并未与伺服驱动器内的控制电路进行电绝缘。

## 伺服驱动器安装尺寸

SIZE-A 安装尺寸图 (单位 mm):

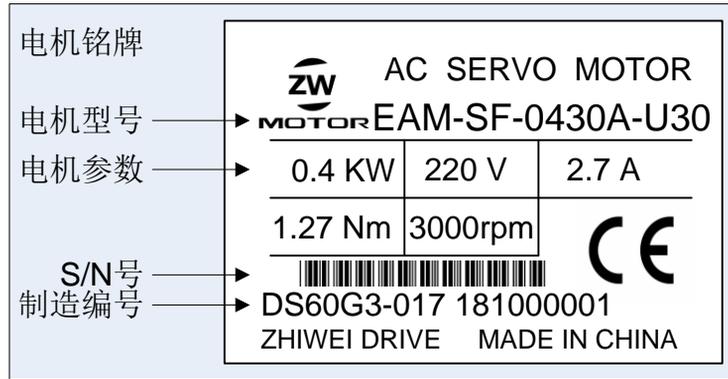


SIZE-B 安装尺寸图 (单位 mm):

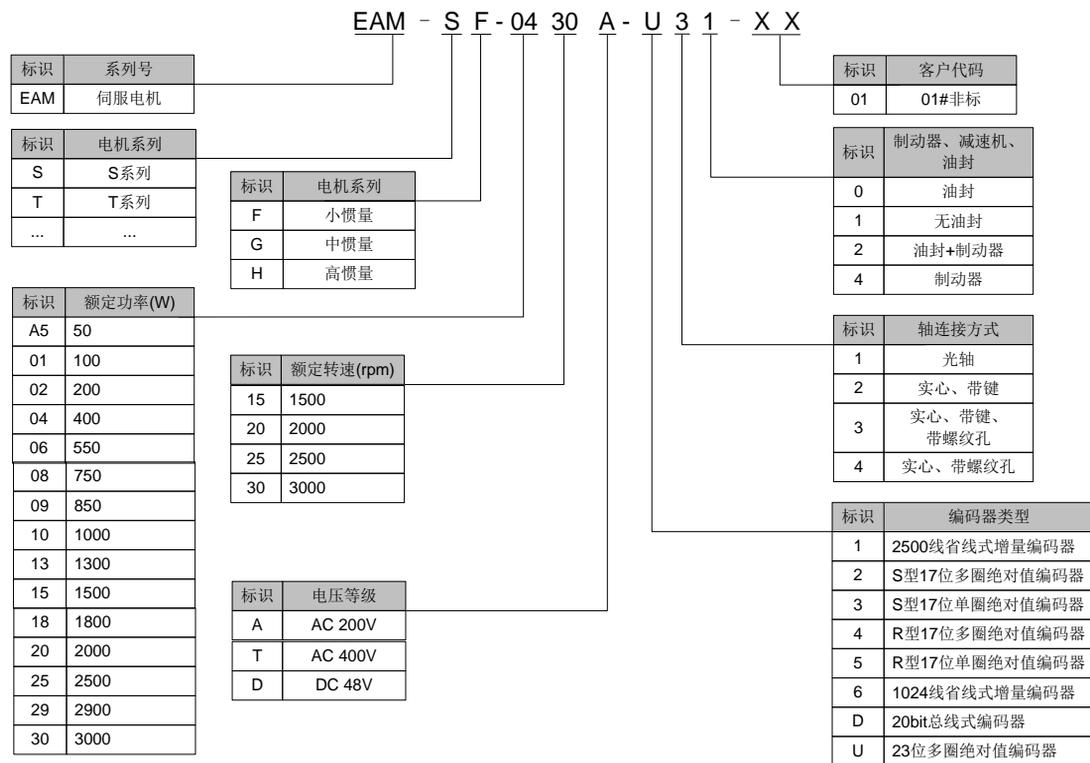


## 1.2 关于伺服电机

### 伺服电机铭牌说明



### 铭牌与型号说明



备注：伺服电机型号后缀缺省，则该伺服电机为标准机。

## 伺服电机规格

### 电机的机械特性参数规格

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

### 电机的额定值规格

型号	基座	额定输出 (kW)*1	额定转矩 (N·m)	最大转矩 (N·m)	额定电流 (Arms)	最大电流 (Arms)	额定转速 (rpm)	最高转速 (rpm)	转矩参数 (N·m/Arms)	转子转动惯量 (10-4kg·m <sup>2</sup> )	电压 (V)
EAM-SF-A530 A-***	40	0.05	0.15	0.45	0.51	1.53	3000	5000	0.29	0.021	220
EAM-SF-0130 A-***		0.1	0.32	0.96	0.8	2.4			0.4	0.035	
EAM-SF-0230 A-***		0.2	0.64	1.92	1.1	3.3			0.58	0.264	
EAM-SF-0430 A-***	60	0.4	1.27	3.81	2.3	6.9			0.55	0.407	
EAM-SF-0630 A-***		0.6	1.91	5.7	3.8	11.4			0.5	0.526	
EAM-SF-0830 A-***	80	0.75	2.39	7.2	4.2	12.6			0.6	0.924	
EAM-SF-1030 A-***		1.0	3.18	9.6	4.5	13.5	0.71	1.207			
EAM-SF-1230 A-***	110	1.2	4	12	5	15	3000	0.8	5.4		
EAM-SF-1530 A-***		1.5	5	12	6	18		0.83	6.3		
EAM-SF-1830 A-***		1.8	6	18	6	18		1	7.6		

备注：110基座电机选型时请与我司技术人员沟通。

## 抱闸电机抱闸的电气规格：

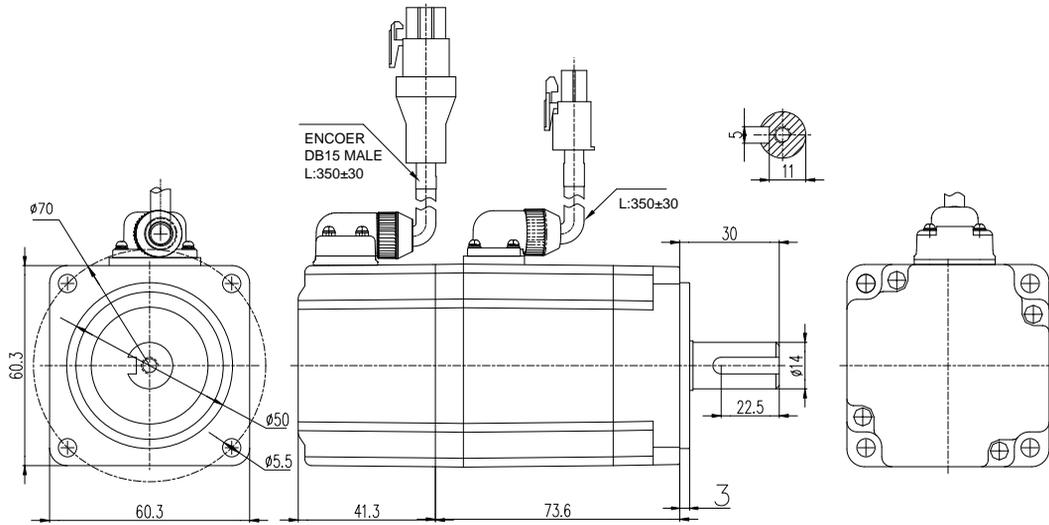
电机型号	供电电压	脱离时间(ms)	吸合时间(ms)
EAM-SF-A530A /0130A	DC24	35	20
EAM-SF-0230A/0430A/0630A		50	20
EAM-SF-0830A/1030A		60	40
EAM-SF-1230A/1530A/1830A		60	120

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

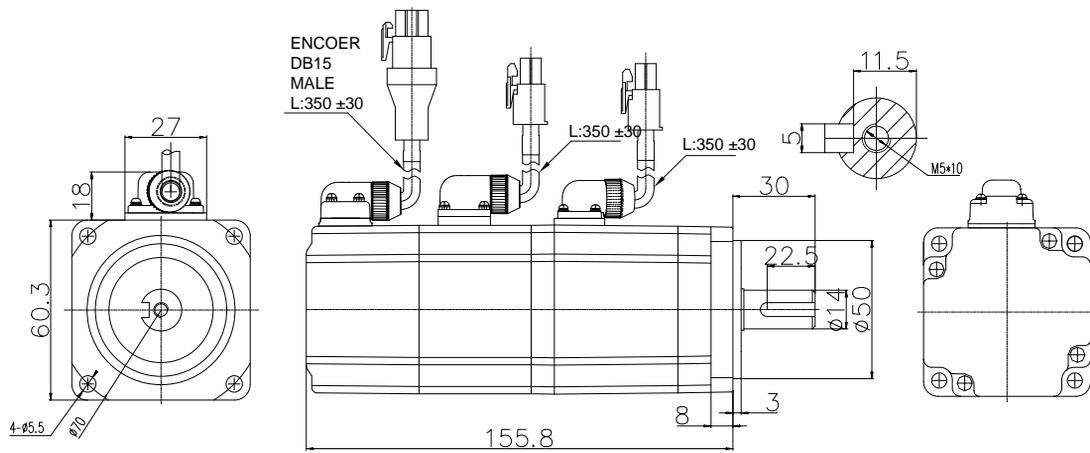
◆推荐用 0.5mm<sup>2</sup> 以上线缆。

## 伺服电机安装尺寸

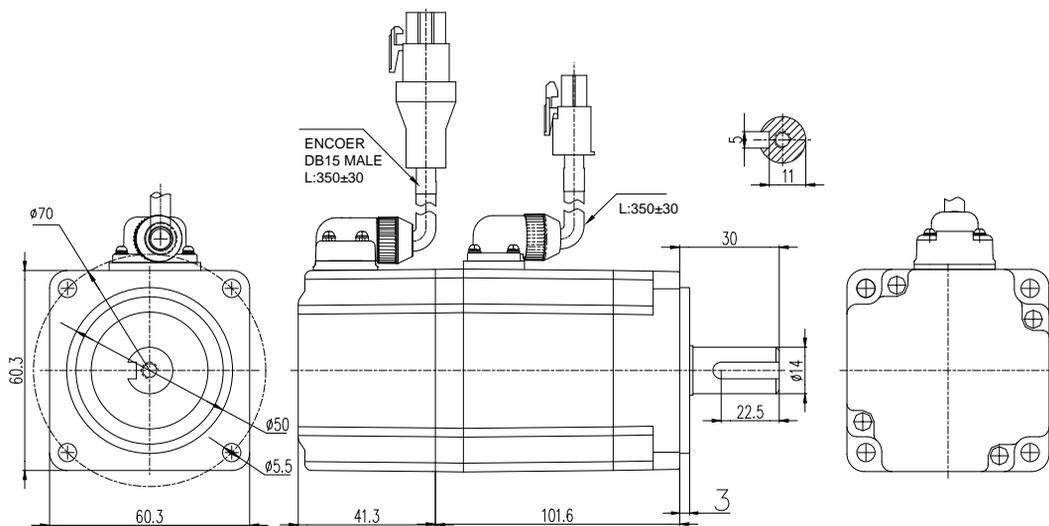
200W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 ( 单位 mm ):



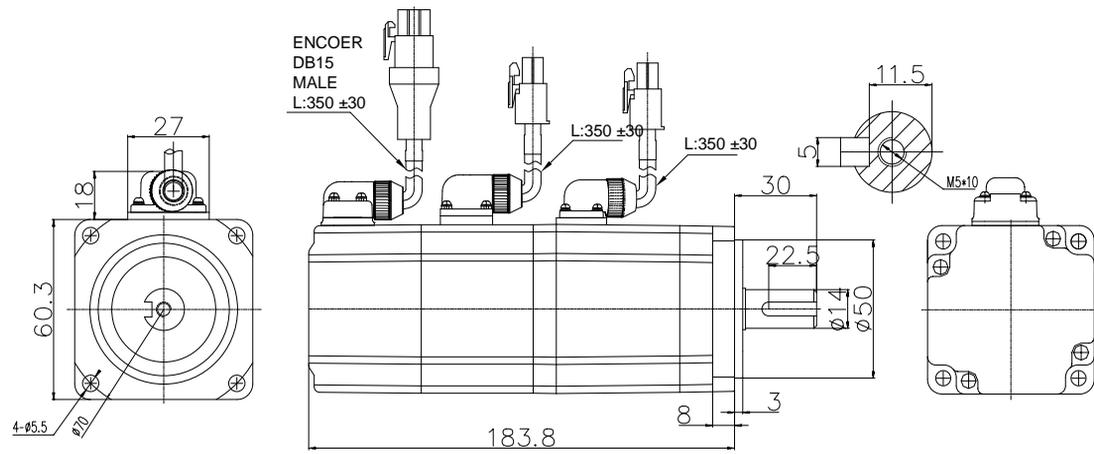
200W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 ( 单位 mm ):



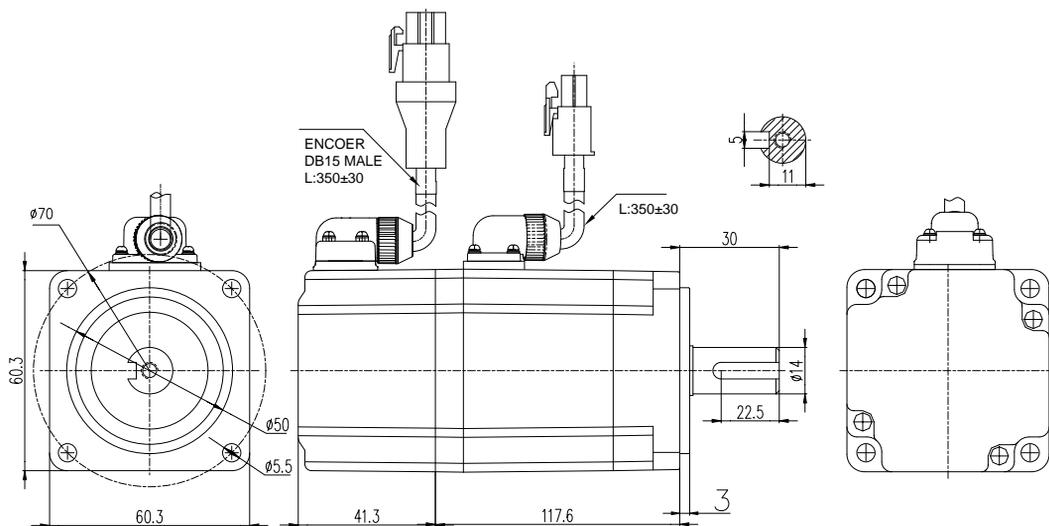
400W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 ( 单位 mm ):



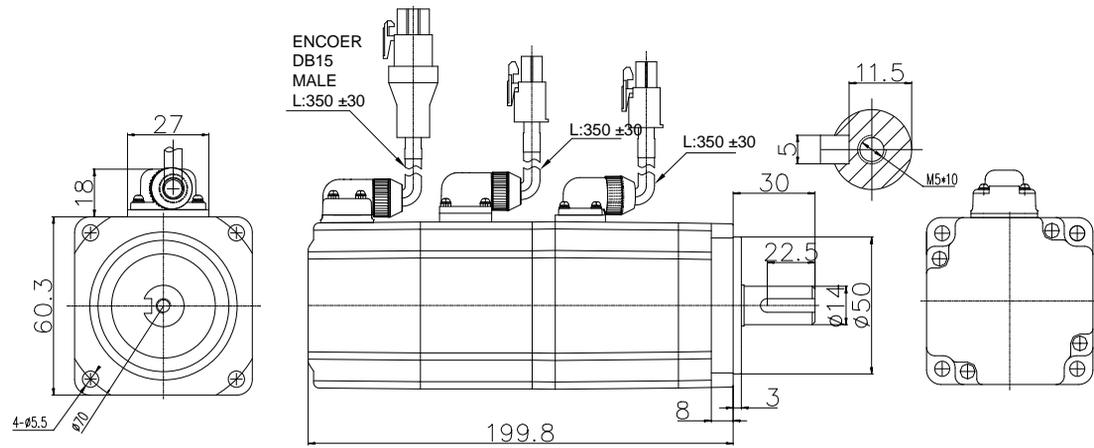
400W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



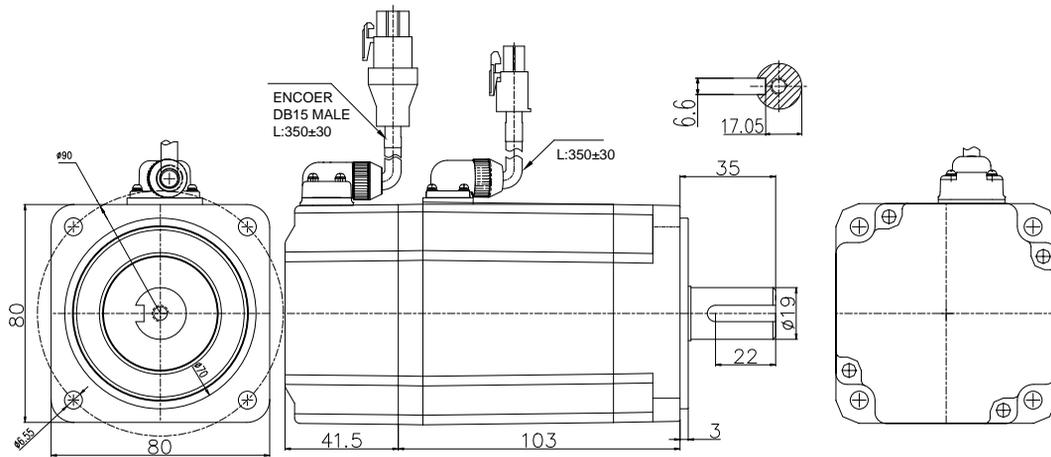
600W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



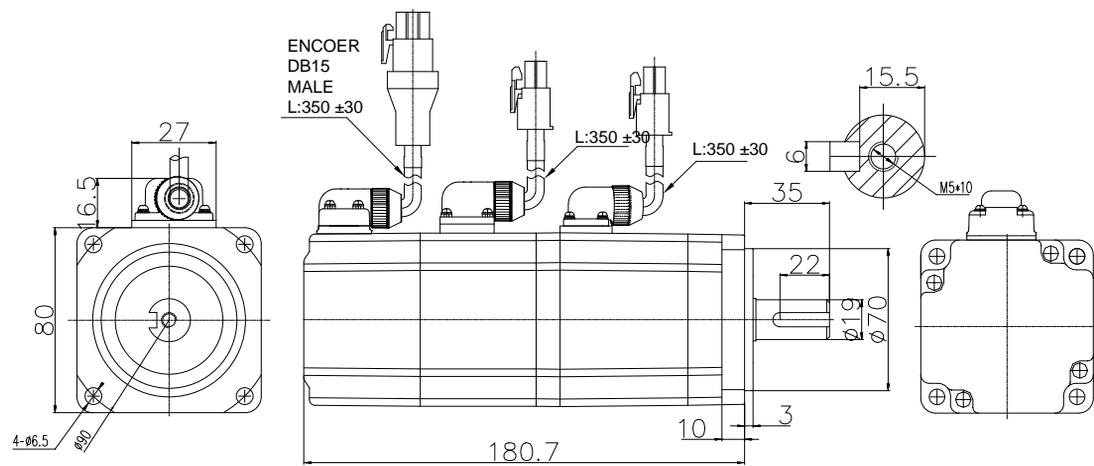
600W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



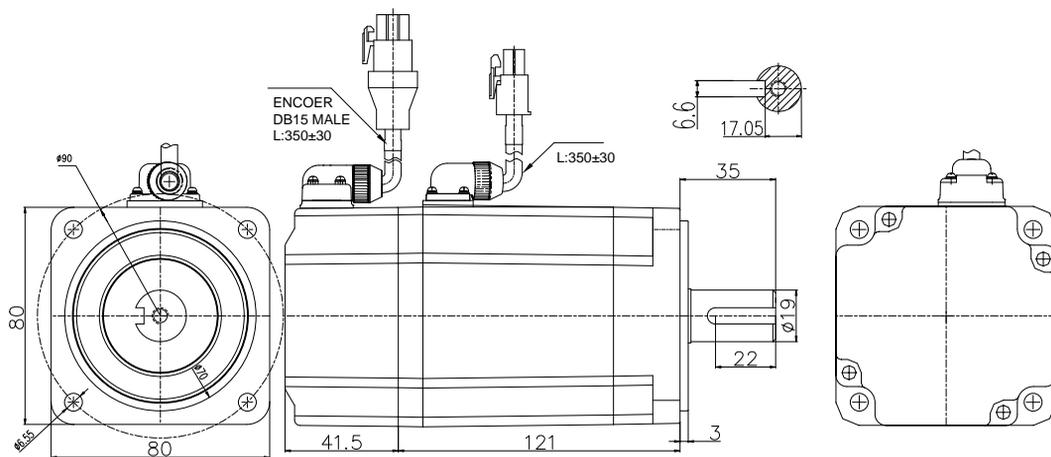
750W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



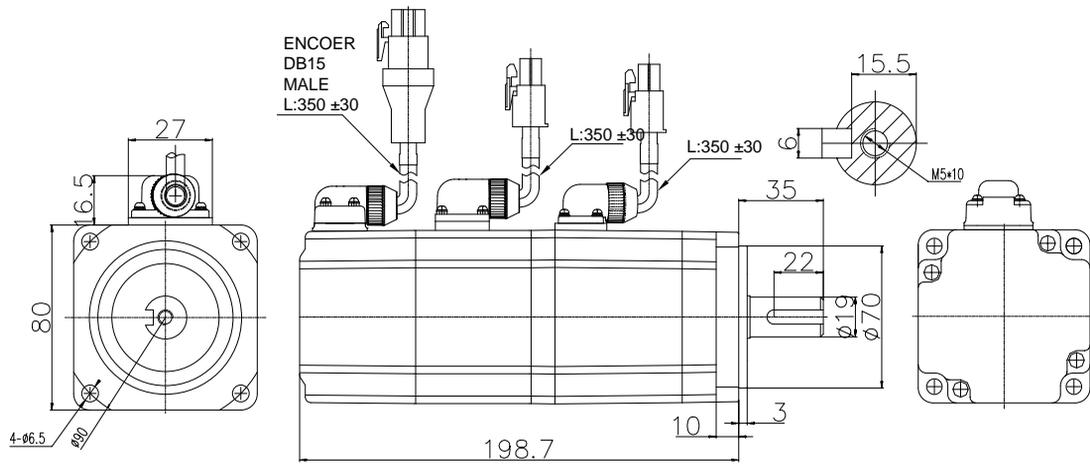
750W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



1000W 不带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



1000W 带抱闸伺服电机安装尺寸图 (单位 mm):



### 1.3 伺服单元和伺服电机组合一览

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

备注：110 基座电机选型时请与我司技术人员沟通。

## 第 2 章 安装说明

### 2.1 伺服驱动器安装

#### 安装场所

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

#### 环境条件

项目	条 件
使用温度	0 ~ +55 °C(环境温度在 40°C~55°C，平均负载率请勿超过 80%) (无结露*2)
使用湿度	90%RH 以下 (无结露*2)
储存温度*1	-20~85°C (无结露*2)
储存湿度	90%RH 以下 (无结露*2)
振动	5.88 m/s <sup>2</sup> 以下 10~60 HZ
冲击	19.6m/s <sup>2</sup> 以下
海拔	1000 m 以下，1000 以上请降额使用 (每增加 500 米高度，降额 10%)
防护等级	IP20
污染等级	PD2

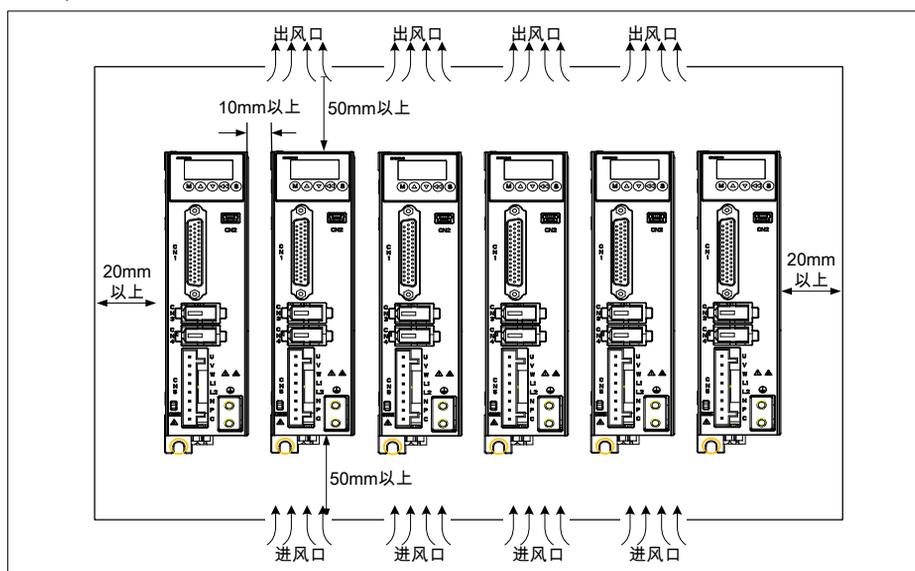
\*1 包括运输因素在内的短时间容许温度。

\*2 请注意温度降低湿度上升时，容易发生结露现象。

#### 安装及注意事项

##### 安装方向

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



## 冷却

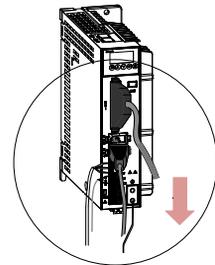
- ▶ 请在驱动器的周围留有足够的空间，以便有效地降温，参考上图所示，上下各留 50mm 以上间距；当并排安装时，横向间距建议保持 10mm 以上。
- ▶ 在密封的控制箱里使用驱动器会导致控制箱内的温度异常升高，为了满足驱动器周围温度的使用范围，请考虑配置冷却装置。

## 接地

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

## 配线

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



## 其他

- ▶ 请勿施加 ( 5.88 m/s<sup>2</sup> 以上的) 振动、冲击，请勿放置于灰尘及金属屑、油雾等异物堆积的地方，请勿置于水、油、切削液等的液体中，请勿靠近可燃物、腐蚀性汽油 ( H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub> 等 )，避免在易燃性气体等环境中保存或使用。
- ▶ 必须设置配线断路器 ( MCCB ) 的电源。此外，地线端子或者地线必须接地。
- ▶ 打开电源，可能会出现错误动作等，因此请勿靠近电机以及驱动器驱动的机器。
- ▶ 高速运转时动态制动器动作的情况下，请设定 10 分钟左右的停止时间。
- ▶ 请确认端子台螺钉以及地线螺钉充分紧固。

## 2.2 伺服电机的安装

### 安装场所

- ▶ 电机寿命取决于设置场所的好坏，请安装在符合下列条件的场所。
- ▶ 请安装在无雨淋和阳光直射的室内。
- ▶ 请勿在有硫化氢、亚硫酸、氯气、氨、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性环境及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品。
- ▶ 无切削液、油雾、铁粉、铁屑等场所。
- ▶ 通风良好，无潮气、油、水的侵入，远离火炉等热源的场所。
- ▶ 便于检查和清扫的场所。
- ▶ 无振动的场所。
- ▶ 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。

## 环境条件

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

\* 1 环境温度距离电机 5cm 处的温度。

\* 2 包括运输因素在内的短时间容许温度。

## 安装注意事项

### 安装方向

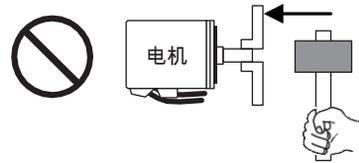
可以垂直或水平安装电机，但须遵守以下要求。

#### ① 水平安装

将电缆出口朝下，以免油、水渗入电机内部。

#### ② 垂直安装

附有减速机的电机轴向安装时，请使用有油封的电机，以免减速机油渗入电机内部。



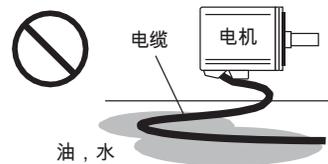
## 机械联接

▶在电机轴端安装或拆卸联轴器时，请勿使用铁锤直接敲击轴端。

(若安装在反负载侧的轴端时会损伤编码器)。

▶需充分同轴(否则会导致振动或损害轴承和编码器)。

▶电机轴在未接地的情况下运转时，根据电机情况及安装环境不同，可能会导致电机轴承发生电腐蚀性和轴承声音过大等，请确认和检查。



## 油水防护

▶请勿将电缆渗入油或水中使用。

▶请将电缆出口部朝下设置。

▶请勿在油和水经常溅落电机机身的环境中使用。

▶与减速机配套使用时，请使用有油封的电机，以免油从轴的伸出部渗入电机内部。

## 电缆的应力

▶勿使电缆的引出部和连接部因弯曲和自重产生应力。

▶特别在移动电机时，并使用可收存于电缆盘中的中继电缆。尽量减少电缆的弯曲应力。

▶尽量加大电缆的弯曲半径，请确保在电缆加工外径的 10 倍以上。

## 接线

▶在进行安装、配线作业时，请勿将电线屑等导电物落入连接器内部。

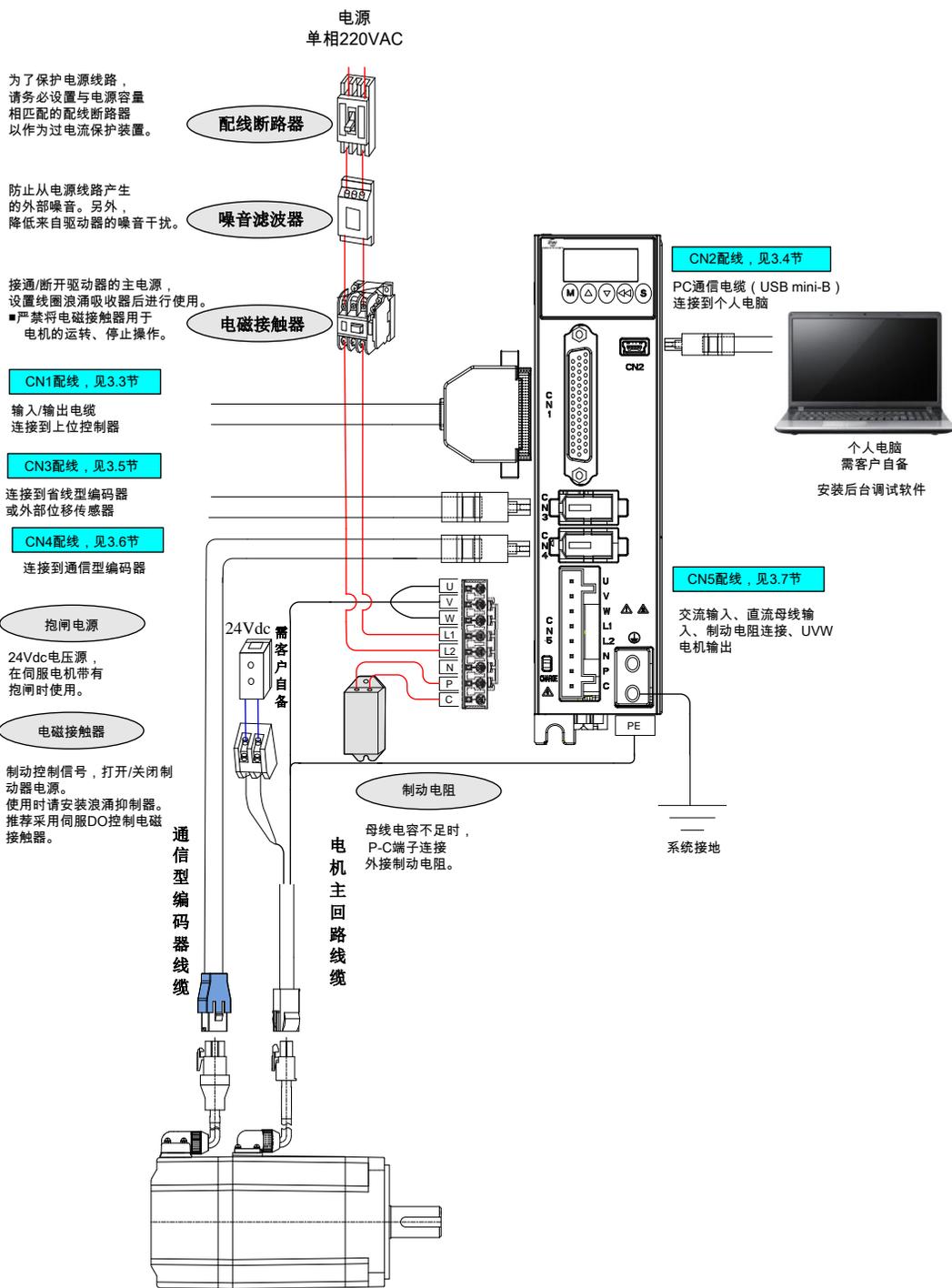
▶接线时，请确认连接器针脚排列正确无误。

▶请充分避免由于线缆弯曲向连接器部分施加的应力，可能将导致连接器损坏。

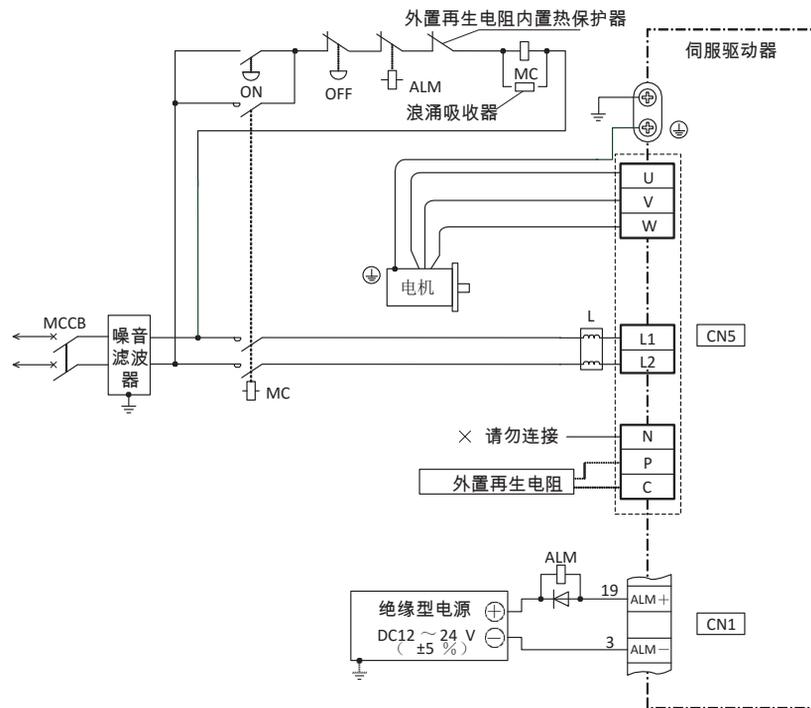
▶请确保电机接地与驱动器可靠连接，以防止噪声或因为触电而产生错误动作等安全问题。

# 第 3 章 系统构成和配线

## 3.1 系统构成



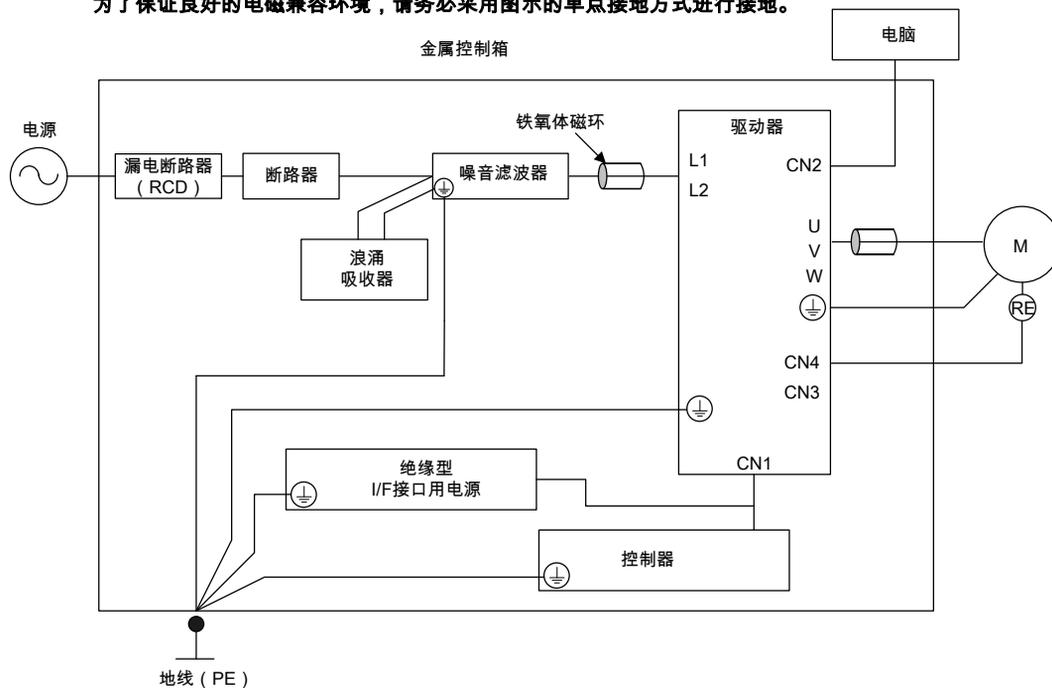
## 系统配线及要点说明

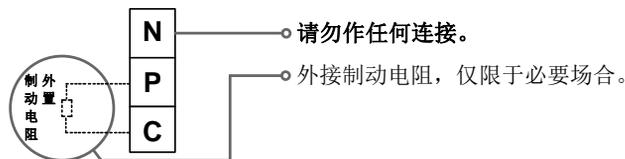
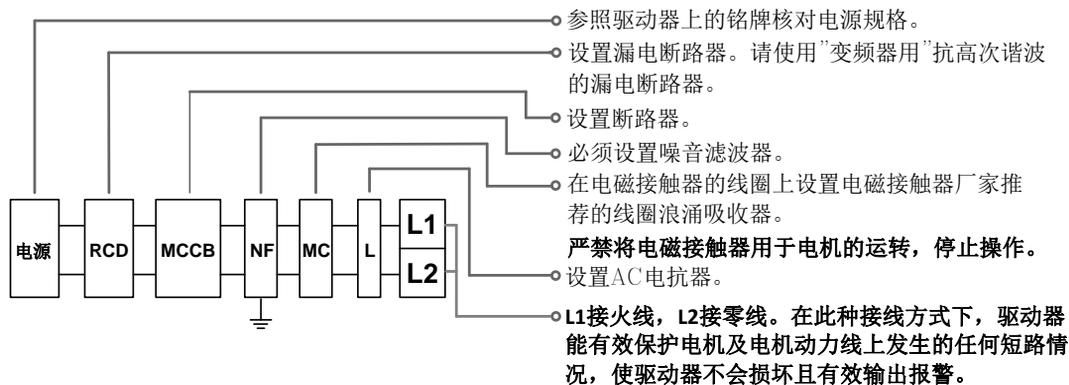
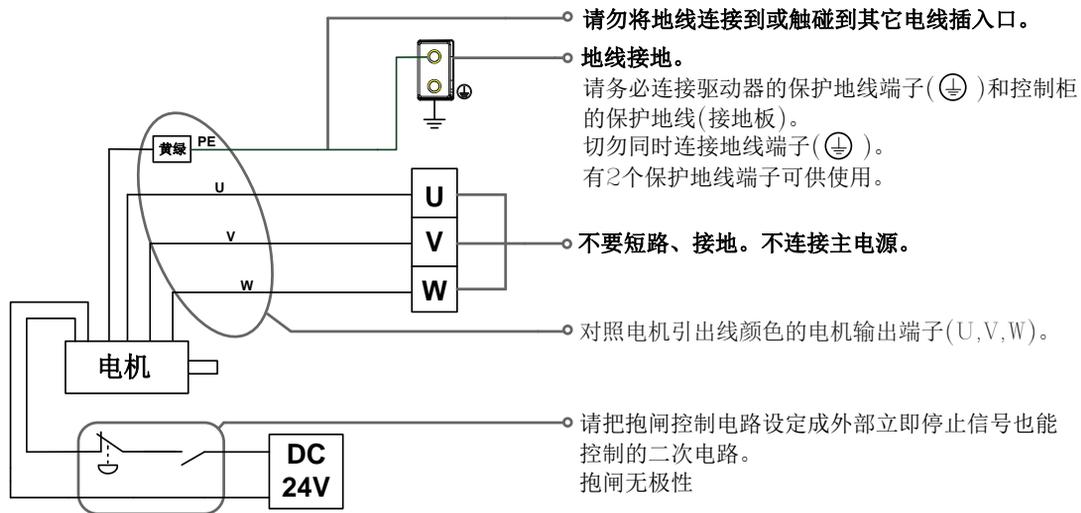


### 配线要点：

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

为了保证良好的电磁兼容环境，请务必采用图示的\*\*单点接地方式\*\*进行接地。





### 3.2 线缆及外围配件选型

#### 驱动器与电机配套线缆一览表

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

#### 伺服选配件

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

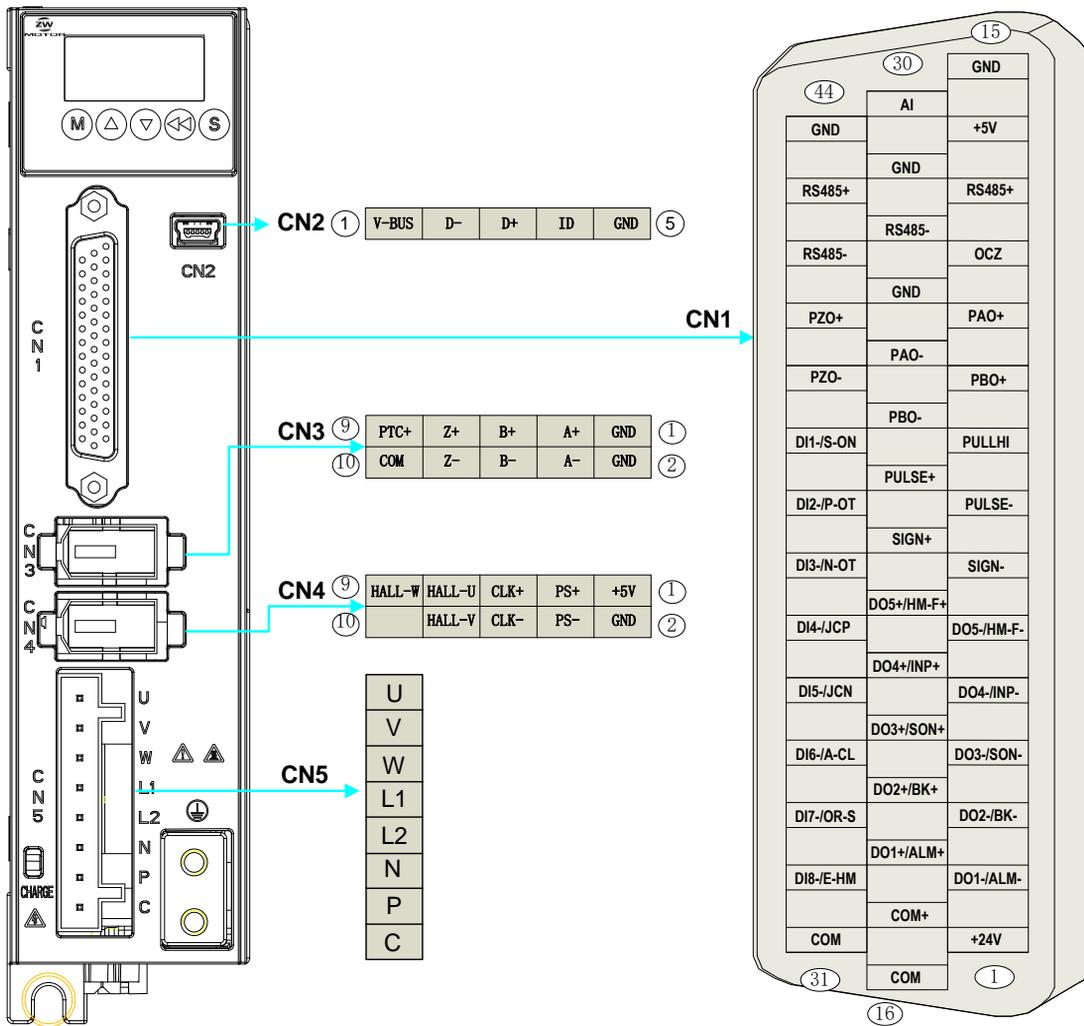
#### 通信线缆选配件

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

#### 控制线缆选配件

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

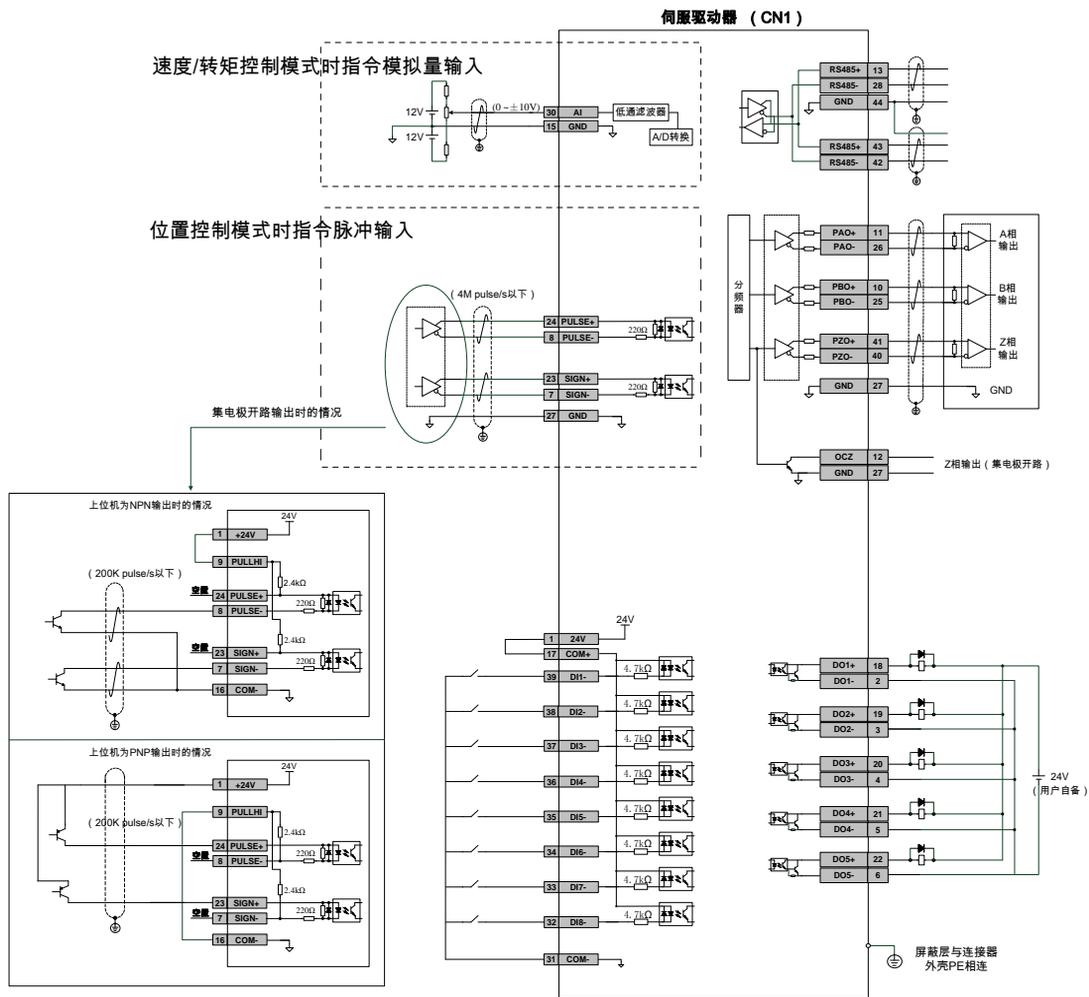
# 驱动器端子定义介绍



### 3.3 连接器 CN1 的配线

与上位控制器的连接

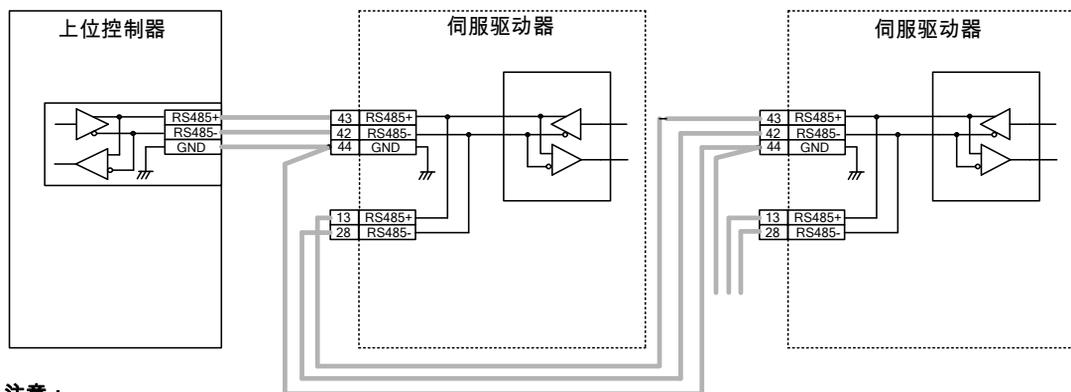
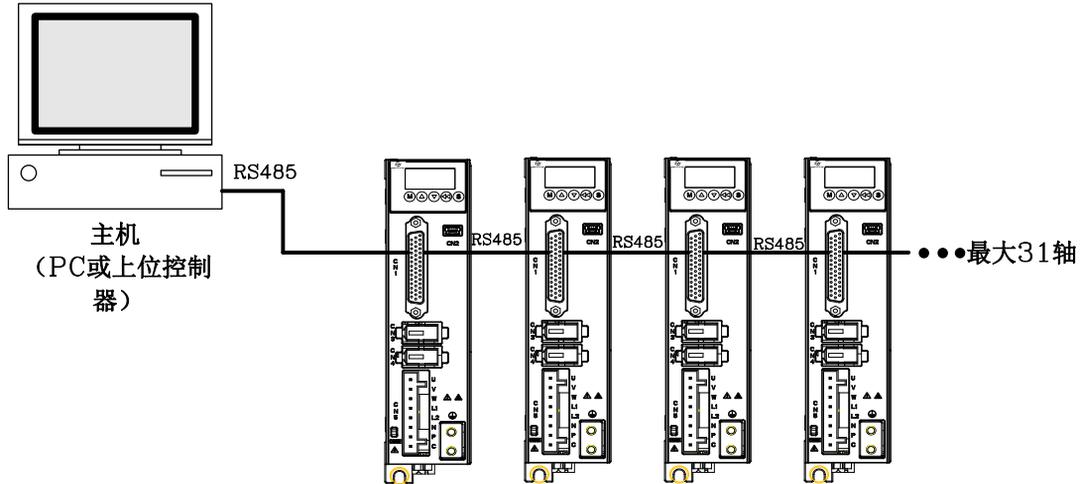
连接器 CN1 典型配线实例



## RS485 通讯信号的连接

符号	连接器引脚号	功能
485+	13	RS485 输入输出信号
485-	43	
GND	44	RS485 通讯信号地

用 RS485 通信连接 1 台主机和 多台 EAS-R\*，各 EAS-R\* 的 P09.00 设定为 0~127 的数值。



**注意：**

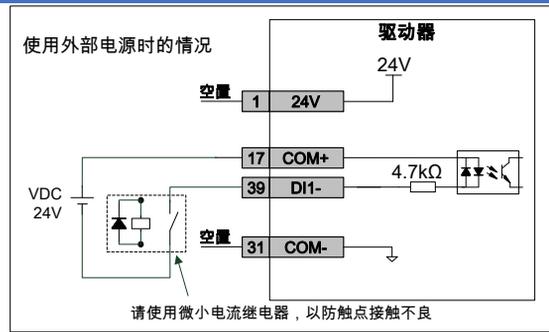
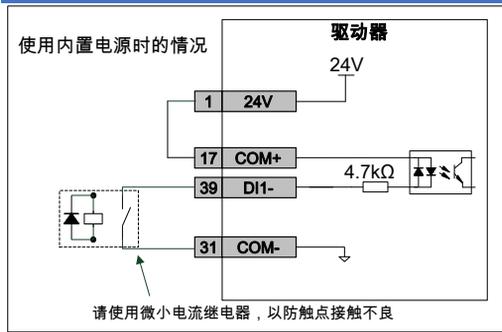
为了确定驱动器间的信号的电位，请连接各驱动器的GND。

## 控制输入信号的连接

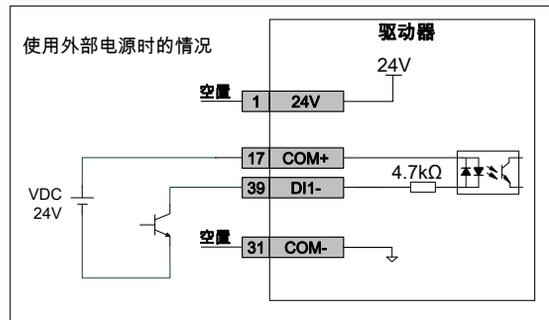
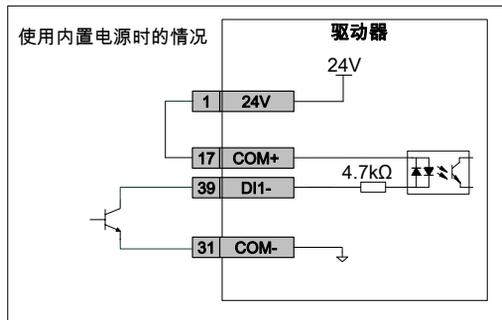
符号	功能	连接器引脚号	内容
DI1	SRV_ON	39	伺服使能
DI2	POT	38	正向限位
DI3	NOT	37	负向限位
DI4	JogCmdP	36	正向点动
DI5	JogCmdN	35	反向点动
DI6	A_Clr	34	故障复位
DI7	ORGP	33	原点开关
DI8	Execute_Homing	32	触发回原点使能
+24V	+24V	1	内部 24V 电源，电压范围+20~28V，最大输出电流 200mA。
COM-	COM-	31	
COM+	COM+	17	

以 DI1 为例说明，其他 DI 的连接方式相同。

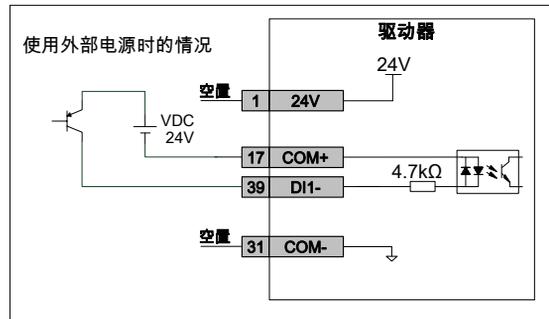
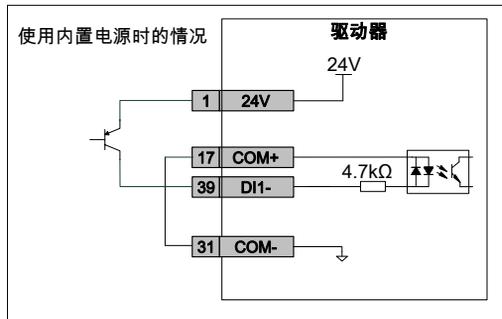
## 当上级装置为继电器输出时



## 当上级装置为 NPN 集电极开路输出时



## 当上级装置为 PNP 集电极开路输出时



注：不支持 PNP 与 NPN 输入混用情况。

## 脉冲指令输入信号的连接

符号	连接器引脚号	内容
PULSE+	24	脉冲指令输入
PULLHI	9	脉冲指令输入内置电阻公共端
GND	27	信号地

驱动器支持长线驱动器接口和开路集电极输出接口两种方式，对应的输入最高频率及最小脉宽如下表所示：

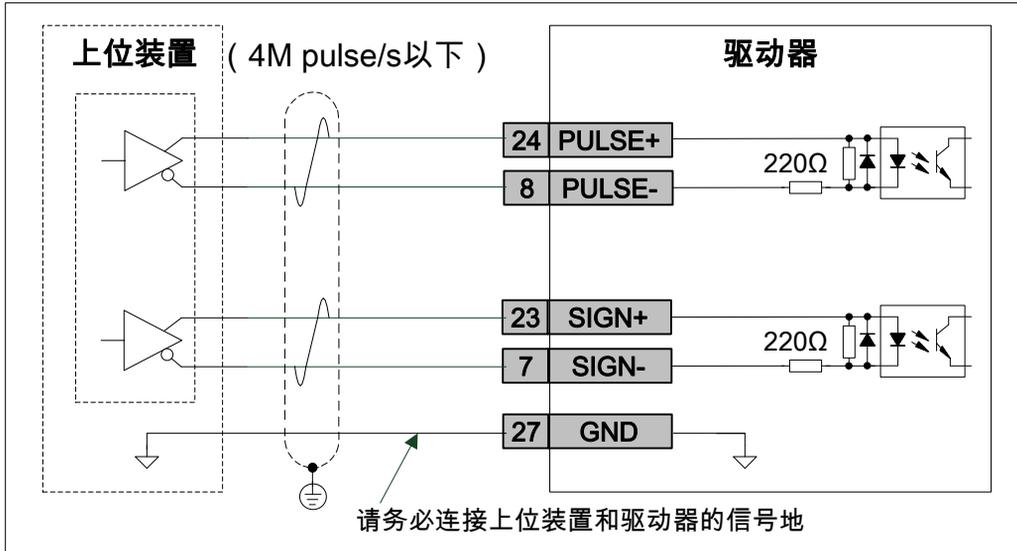
PULS/SIGN 信号脉冲输入方式	容许输入最高频率	最小必要脉宽(μs)
开路集电极接口	200 kpulse/s	2.5
长线差分驱动器接口	4 Mpulse/s	0.125

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。

为减小噪音的影响，请使用双绞屏蔽线，配线长度请控制在(1 m 以内)。

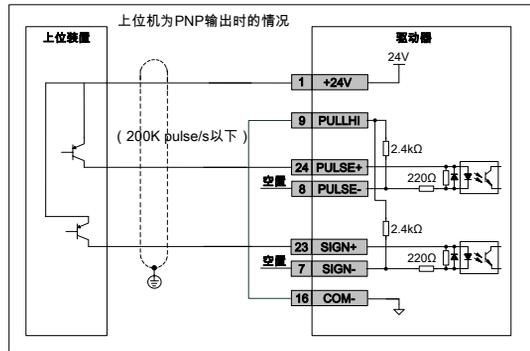
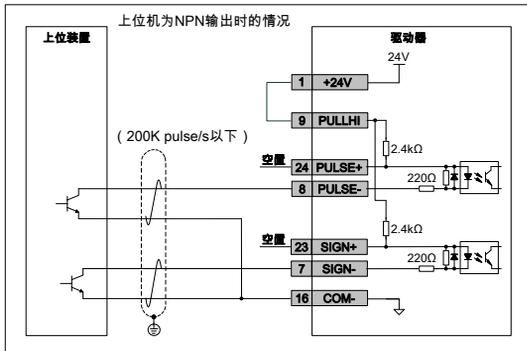
## 当上级装置为差分驱动器输出时

此为不易受噪音影响的信号传送方式，为了提高信号传送的准确性，推荐此方式。

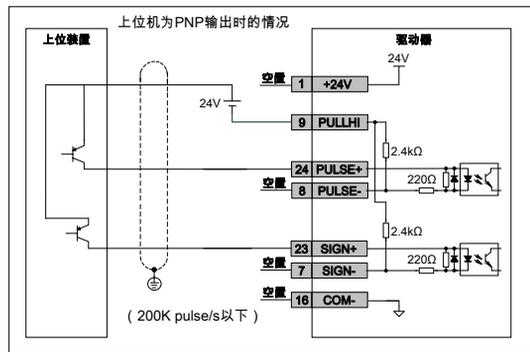
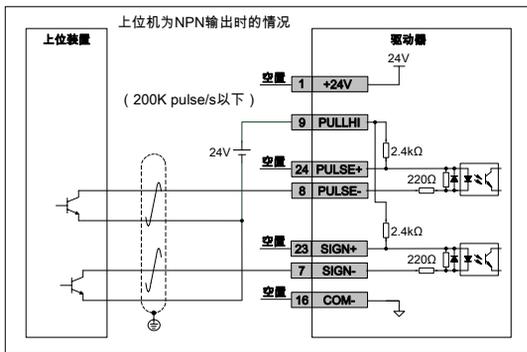


## 当上级装置为集电极开路输出时

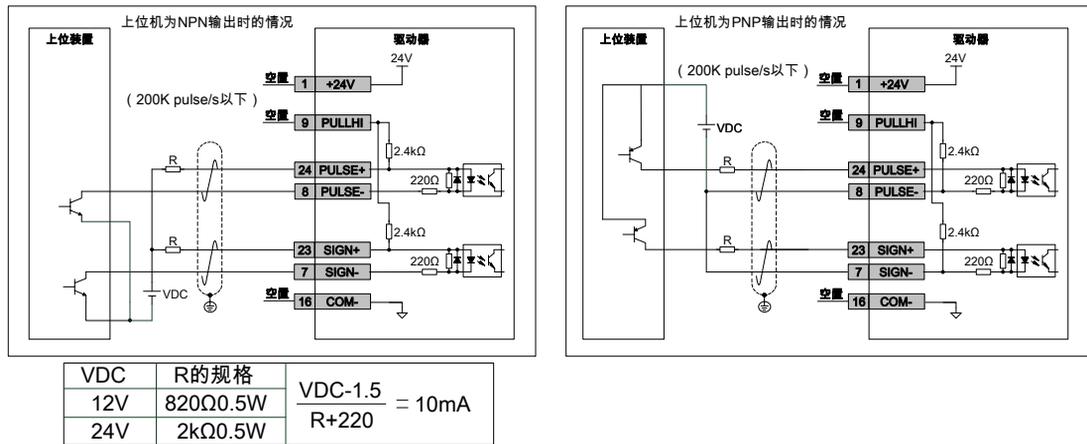
使用驱动器内置 24V 电源时



使用外部 24V 电源和驱动器内置电阻时



## 使用外部 12V、24V 电源和外置电阻时



## 模拟指令输入信号的连接

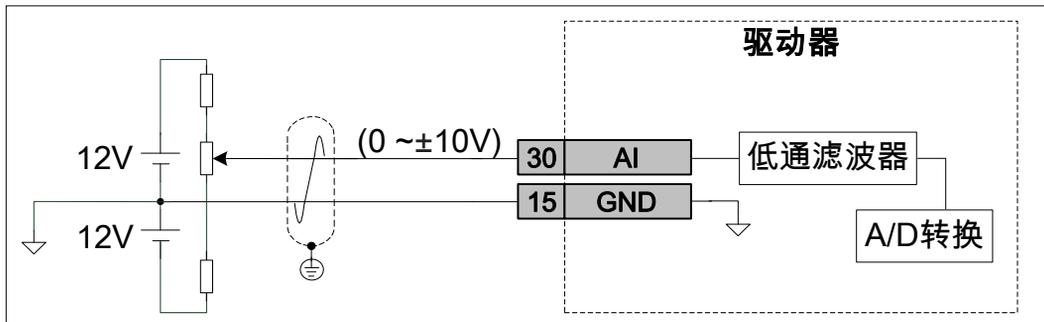
符号	连接器引脚	内容
AI	30	普通模拟量输入信号，分辨率 12 位，输入电压：-10V~+10V。
GND	29	模拟量输入信号地。

模拟量输入电压值对应命令由 P05 组设置。

最大容许输入电压范围：-10V~+10V；

A/D 转换分辨率：12bit；

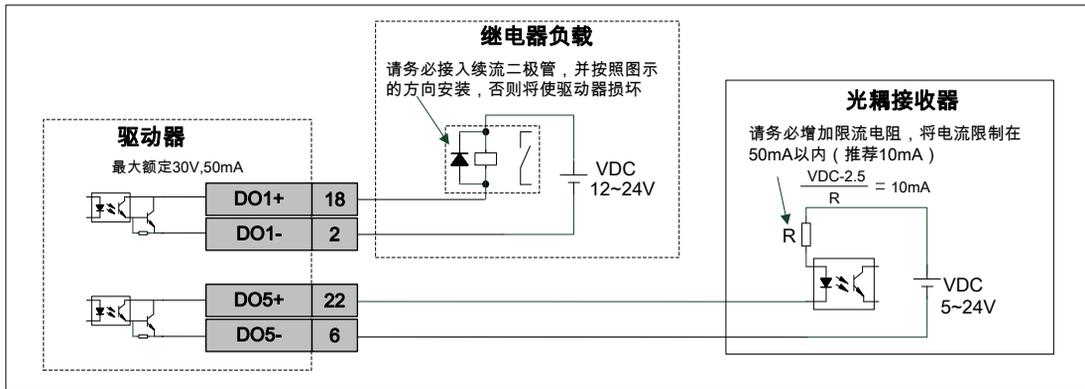
输入阻抗约：9kΩ。



## 控制输出信号的连接

符号	功能	连接器引脚号	内容
DO1+	Alm+	18	故障输出信号
DO1-	Alm-	2	
DO2+	Blk+	19	抱闸信号
DO2-	Blk-	3	
DO3+	Son +	20	伺服使能状态输出
DO3-	Son -	4	
DO4+	INP+	21	定位完成输出
DO4-	INP-	5	
DO5+	HomeOK+	22	原点回归完成输出
DO5-	HomeOK-	6	

以 DO1 和 DO5 为例，其他 DO 的连接方式相同。



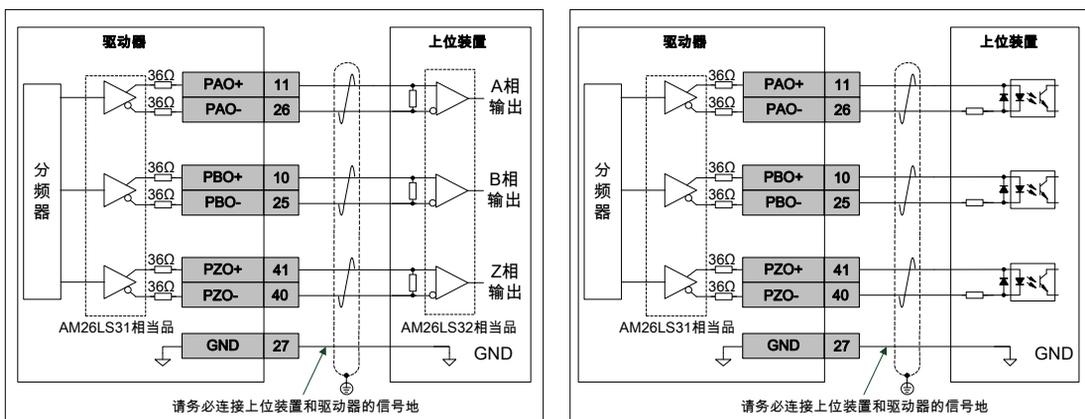
## 分频脉冲输出信号的连接

符号	连接器引脚号	功能
PAO+	11	A 相分频输出信号
PBO+	10	B 相分频输出信号
PZO+	41	Z 相分频输出信号
OCZ	12	Z 相分频输出信号
GND	27	原点脉冲集电极开路输出信号地
+5V	15	厂家预留 5V 电源，禁止使用
GND	16	

驱动器提供差分驱动器接口和 Z 相脉冲开路集电极输出接口两种接口。

## 差分驱动器输出

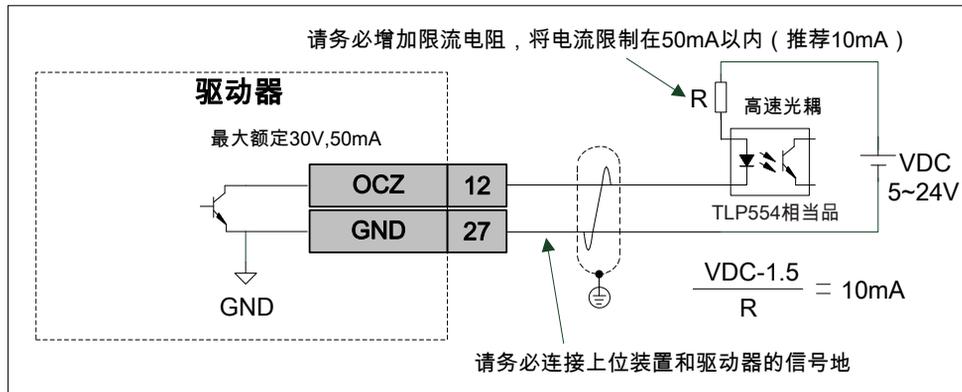
分频处理后的编码器信号输出（A 相、B 相、Z 相）在通过长线驱动器上进行差动输出。当采用上位装置侧的长线接收器接收时，请务必在长线接收器的输入安装终端电阻（推荐 330 Ω 左右）。当采用光电耦合器电路接收时，请使用高速光耦，并将线路电流限制在 20mA 以内。



## 集电极开路输出

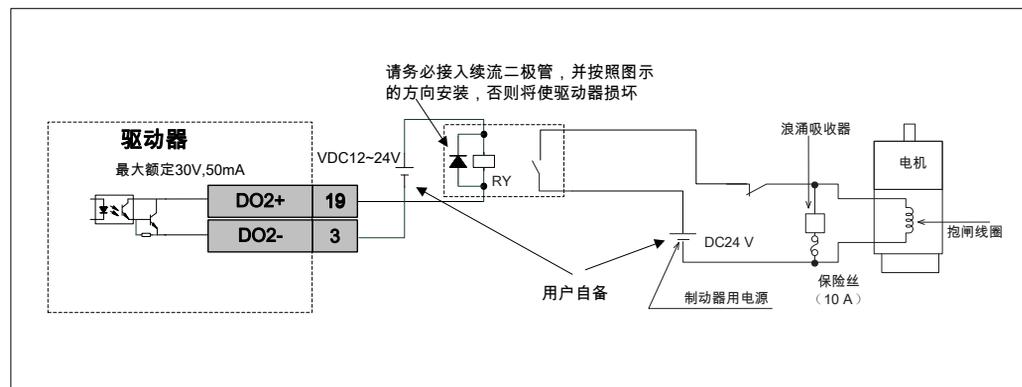
此接口为编码器 Z 相分频输出信号的集电极开路接口，为非绝缘接口。

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



## 抱闸信号的连接

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



注：请用户准备 24V 电源。

## 抱闸使用和配线注意事项

- ▶电机抱闸线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降，抱闸工作需要保证输入电压至少 21.6V。
- ▶抱闸最好不要与其他用电器共用电源，防止因为其他用电器的工作导致电压或者电流降低最终导致抱闸误动作。
- ▶推荐用 0.5mm<sup>2</sup> 以上线缆。
- ▶抱闸使能时序图及相关功能码设置见 5.2 章节。
- ▶内置于伺服电机中的抱闸机构是非通电动作型的固定专用机构，不可用于制动用途，仅在使伺服电机保持停止状态时使用。
- ▶伺服电机停机后，应关闭伺服使能(S-ON)。
- ▶内置抱闸的电机运转时，抱闸可能会发出咔嚓声，功能上并无影响。
- ▶抱闸线圈通电时(抱闸开放状态)，在轴端等部位可能发生磁通泄漏。在电机附近使用磁传感器等仪器时请注意。

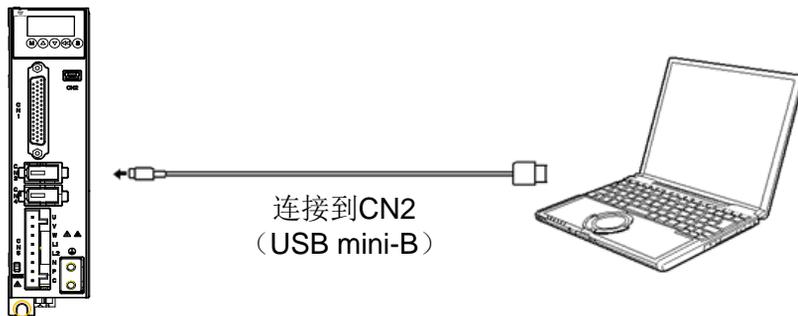
### 3.4 连接器 CN2 配线

#### 与上位 PC 的连接

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

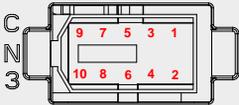
PC 通信线缆：USB mini-B（市售品）

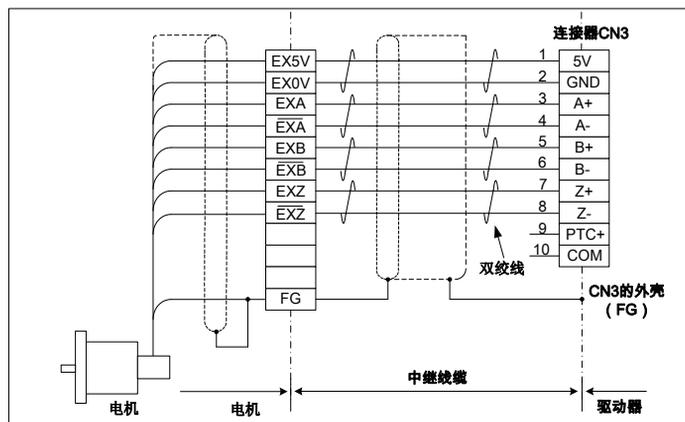
符号	连接器引脚号	内容
V-BUS	1	空引脚，请勿连接
D-	2	数据信号线
D+	3	
ID	4	请勿连接
GND	5	信号地



### 3.5 连接器 CN3 的配线

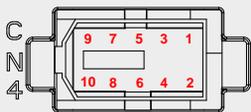
#### 与增量型编码器的连接

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

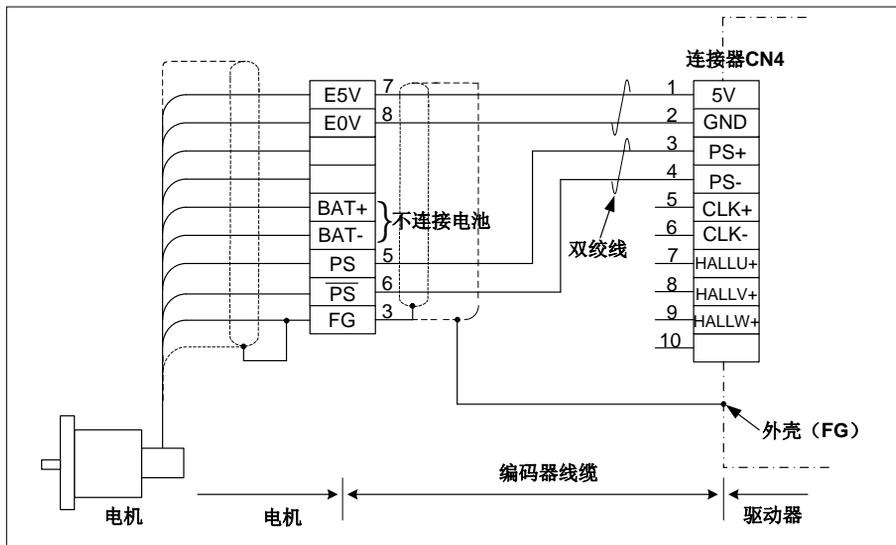


### 3.6 连接器 CN4 的配线

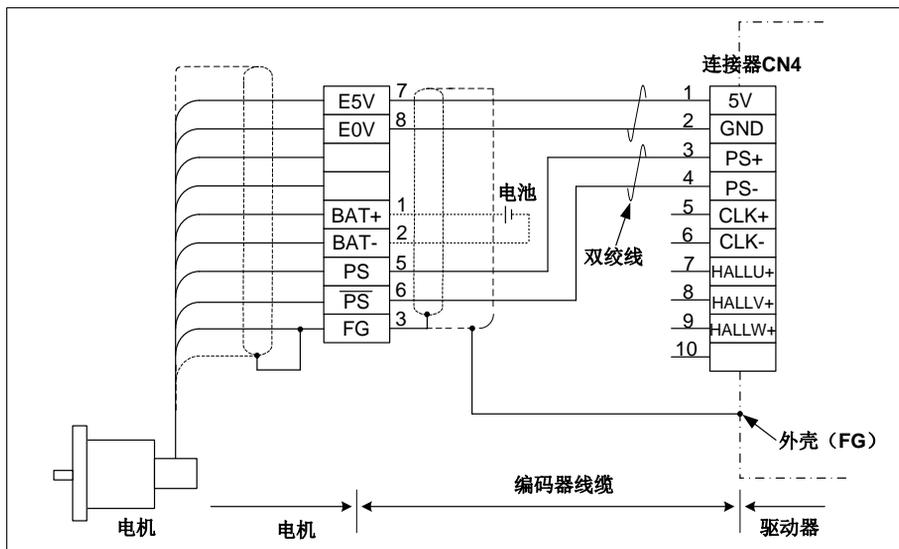
#### 与总线编码器的连接

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

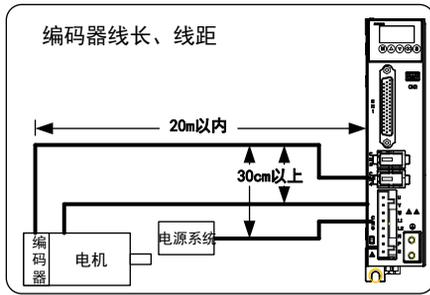
单圈绝对位置编码器应用时的情况：



多圈绝对位置编码器应用时的情况：



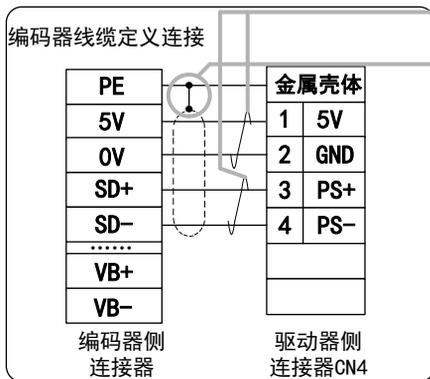
## 通信型编码器配线要点



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

○ 需自行制作编码器线缆时的提示：

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



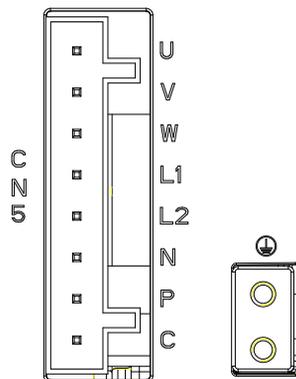
- ③ 相对信号/电源的配线使用双绞线。
- ④ 屏蔽层处理
  - 驱动器侧的屏蔽层：焊接至连接器CN4的外壳。
  - 电机侧的屏蔽层：(SF系列电机安普9pin的1针脚)
- ⑤ 各连接器多余的端子勿作任何连接。

## 3.7 连接器 CN5 的配线

### 主回路端子的连接

### 连接器 CN5 的接口定义说明

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



主回路配线及注意事项请参考第三章→系统配线及要点说明(P12)。

## 制动电阻选型及接线注意事项：

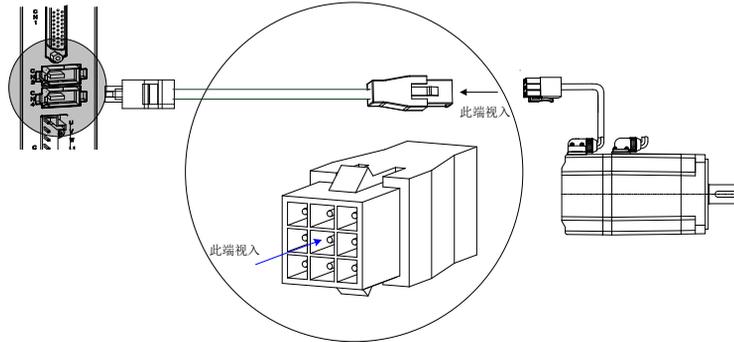
- ▶请勿将外接制动电阻直接接到母线正负极 P、N，否则会导致炸机和引起火灾；
- ▶驱动器使用前请确认已正确设置制动电阻参数 P02-20，P02-21，P02-22；
- ▶请将外接制动电阻安装在金属等不燃物上。

## 3.8 电机端连接器的配线

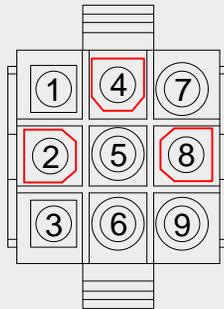
### SF 系列电机线缆配线

#### SF 系列总线型电机编码器线缆的连接

连接器外形图



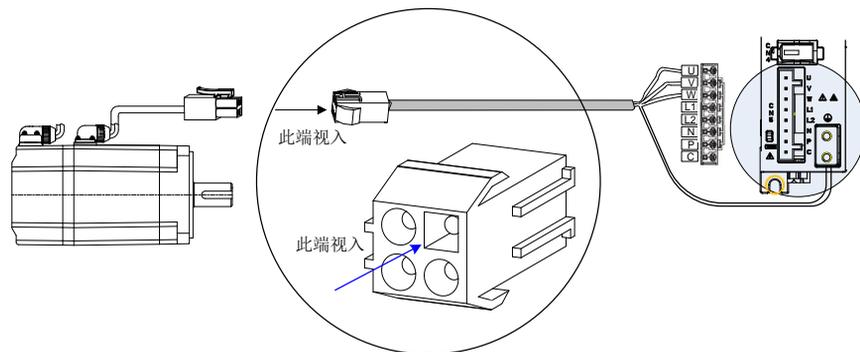
编码器线  
端子引脚分布



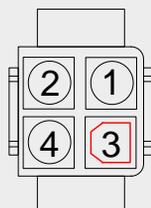
针脚号	信号名称	
1	BAT+	电池+
2	BAT-	电池-
3	PE	屏蔽
4	PS+	串行数据线
5	PS-	
6	-	空
7	+5V	编码器供电电源
8	GND	电源地

#### SF 系列电机动力线缆的连接

连接器外形图



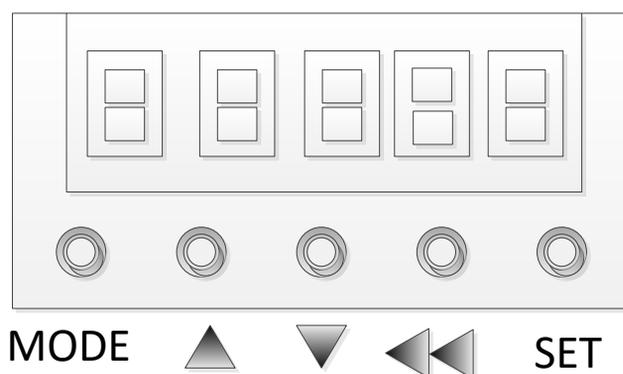
动力线  
端子引脚分布



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

## 第 4 章 面板显示及操作

### 4.1 面板按键介绍



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

表 4-1 按键常规功能简介

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

### 4.2 操作模式的变更

面板默认显示伺服运行状态

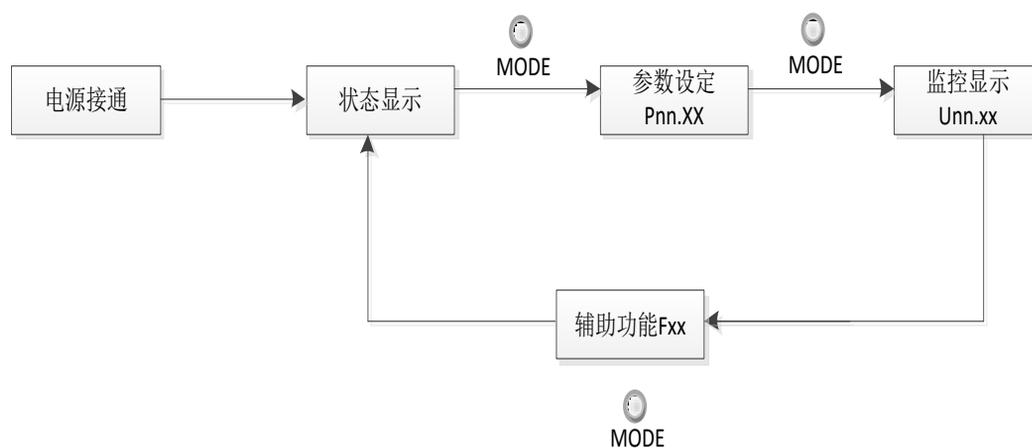


图 4-1 面板默认状态切换

按 Mode 键切换面板一级菜单上电后面板默认显示菜单为状态显示

状态显示：显示伺服当前的状态：



图 4-2 面板一级菜单操作显示

### 4.3 P 组参数设定

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

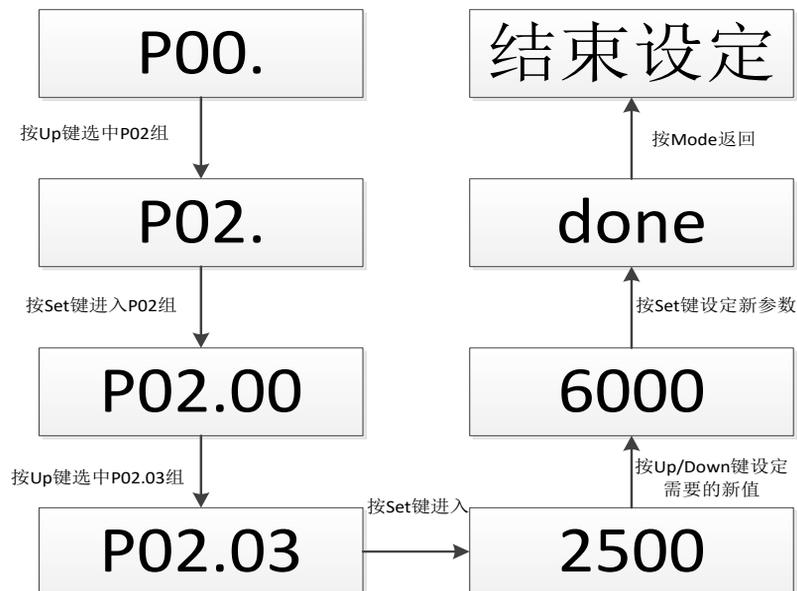


图 4-3 P 组参数设定步骤

## 4.4 U 组参数显示

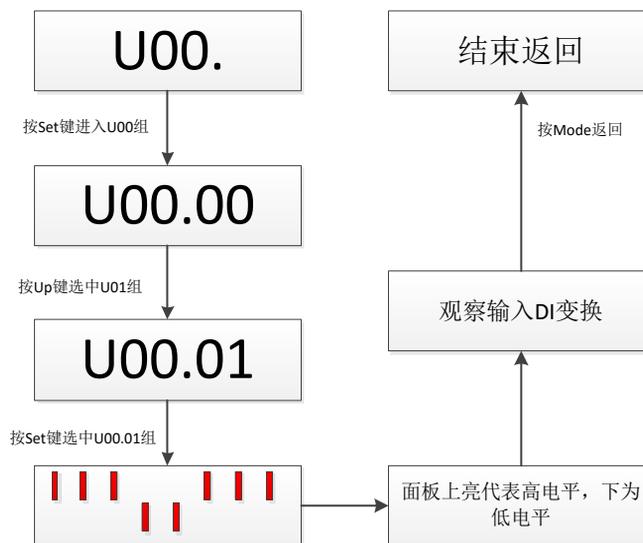
监视显示：伺服运行参数观察组，在此参数组里面提供例如伺服转速、DI、DO、电流、温度等实时显示。

例如：选中 U00.20 显示伺服输入脉冲数



图4-4 U组参数操作说明

例如：选中 U00.01 显示伺服输入 DI 状态



DI 状态显示最右边表示 DI1 状态，DI2 状态右边第二个，从右侧到左侧以此对应 DI1~DI8.

图 4-5 DI 显示说明

## 4.5 F 组参数使用

监视显示：伺服辅助功能组

例如：使用面板点动功能

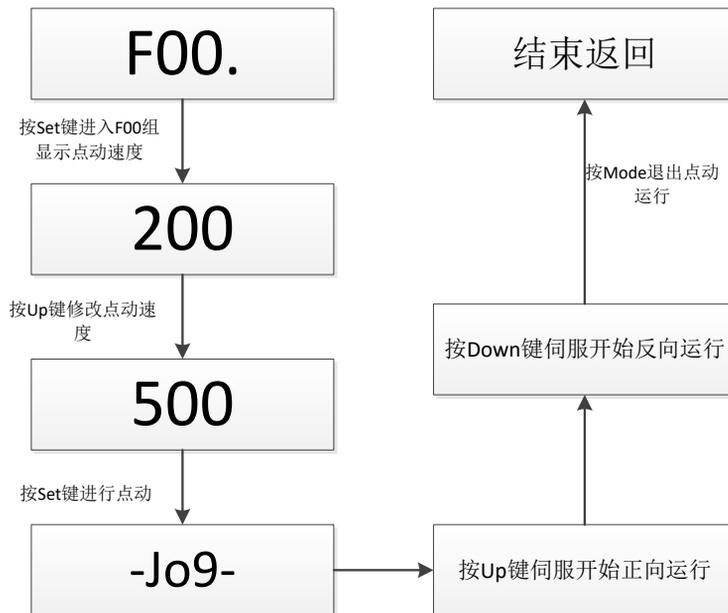
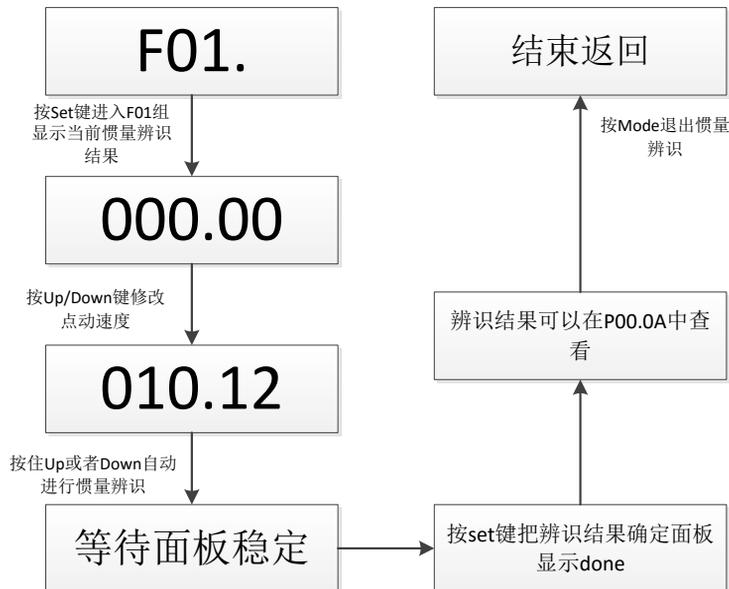


图 4-6 试运行面板操作说明

例如：惯量辨识功能



## 4.6 故障显示

故障显示：

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

AL.XX.Y 其中 XX 表示故障大类，Y 表示子故障码。

## 第 5 章控制及时序

### 5.1 接通电源时序图

接通电源时（接收伺服使能开启信号的时序）

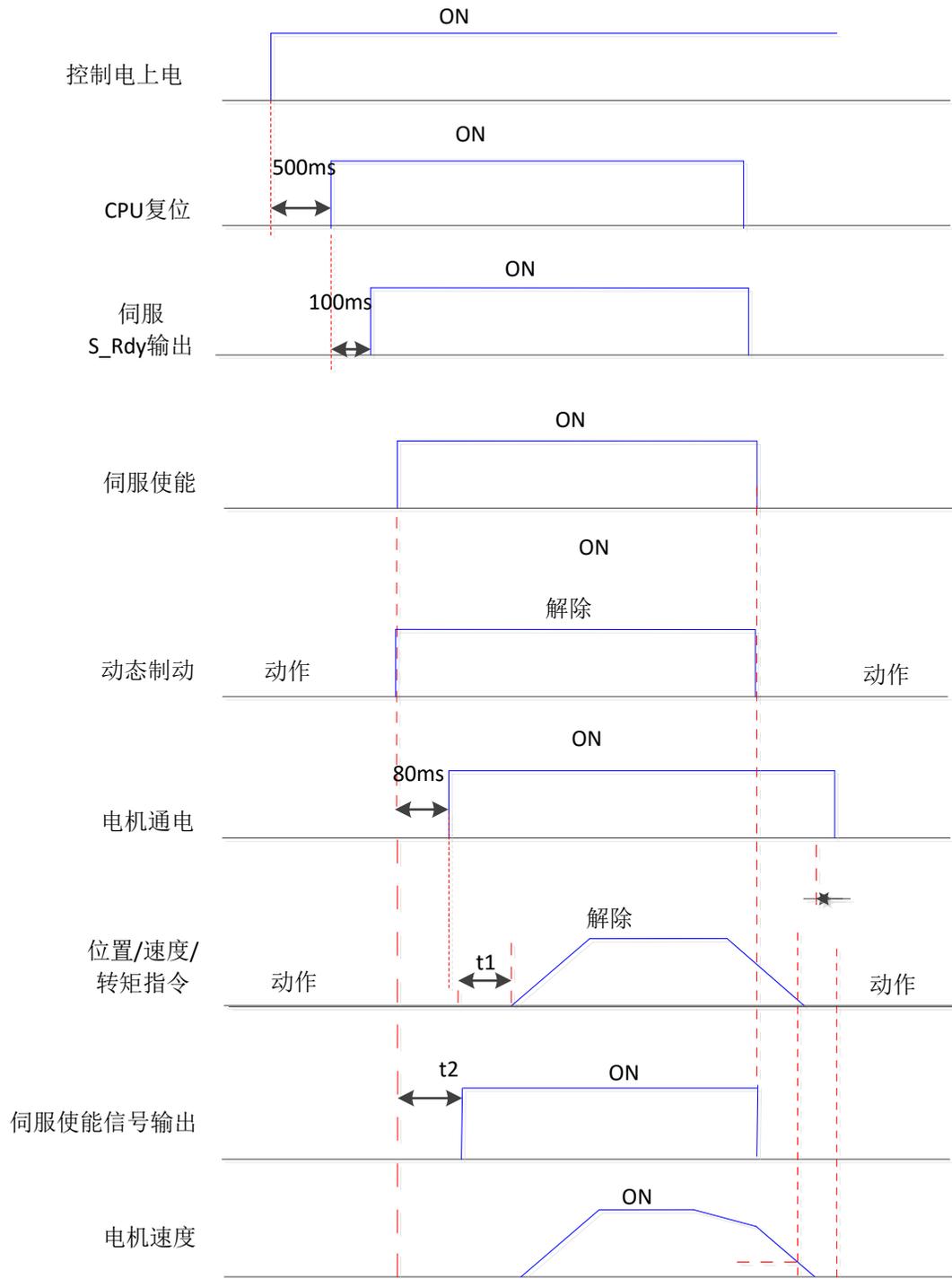


图 5-1 接通电源时（接收伺服使能开启信号的时序）

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

## 5.2 抱闸使能时序图

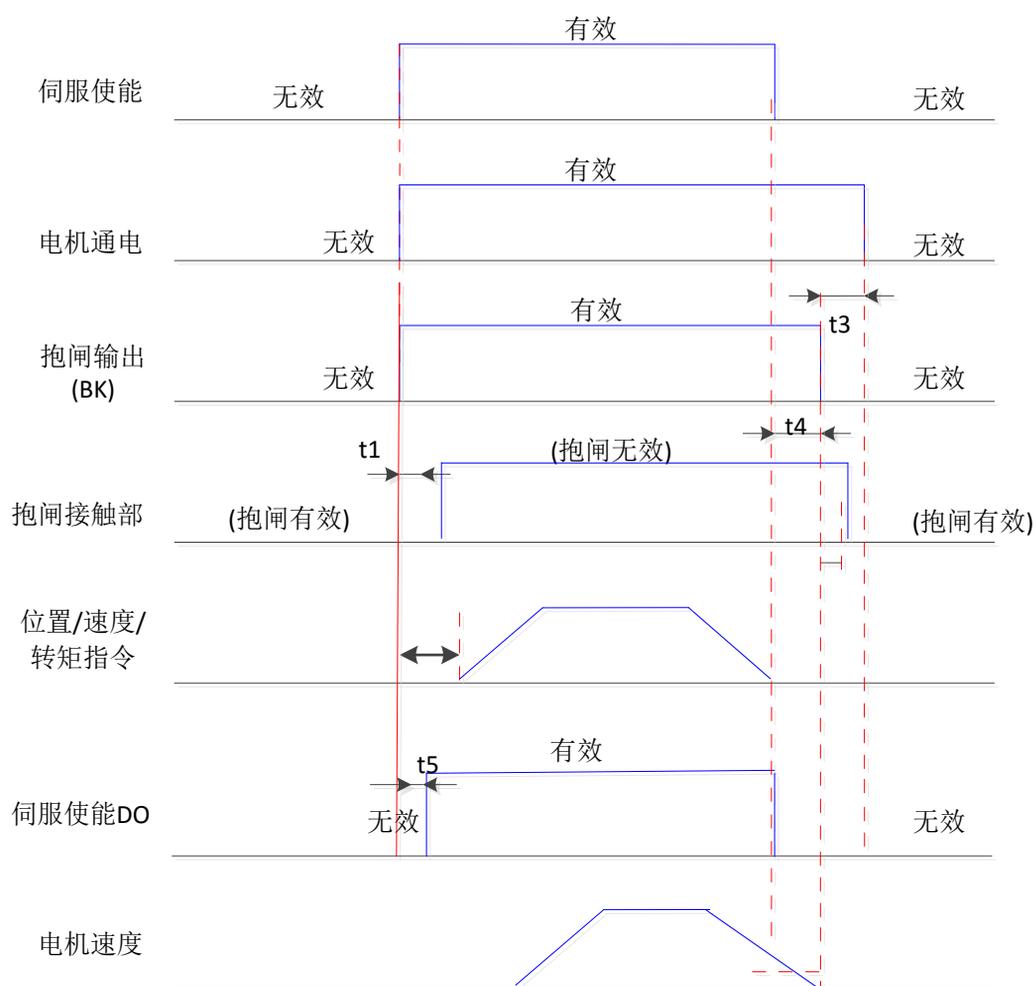


图 5.2 带抱闸伺服使能接受指令时序图

$t_1$  时间为抱闸动作时间。

$t_2$  时间为 P02.19 设定的时间，在此之前不能接受上位机指令

$t_3$  时间为 P02.1A 设定的时间，抱闸有效到电机不通电延时时间

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

$t_5$  时间为内部伺服自举电路充电时间

抱闸相关功能码

P02.18 抱闸使能	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	S	T

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

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

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

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

说明：  
 抱闸有效动作，因抱闸继电器动作延时，需延时一段时间断电机出力

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

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

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

说明：  
 伺服接受外部断使能指令后，延时一段时间执行抱闸动作

### 5.3 停机时序图

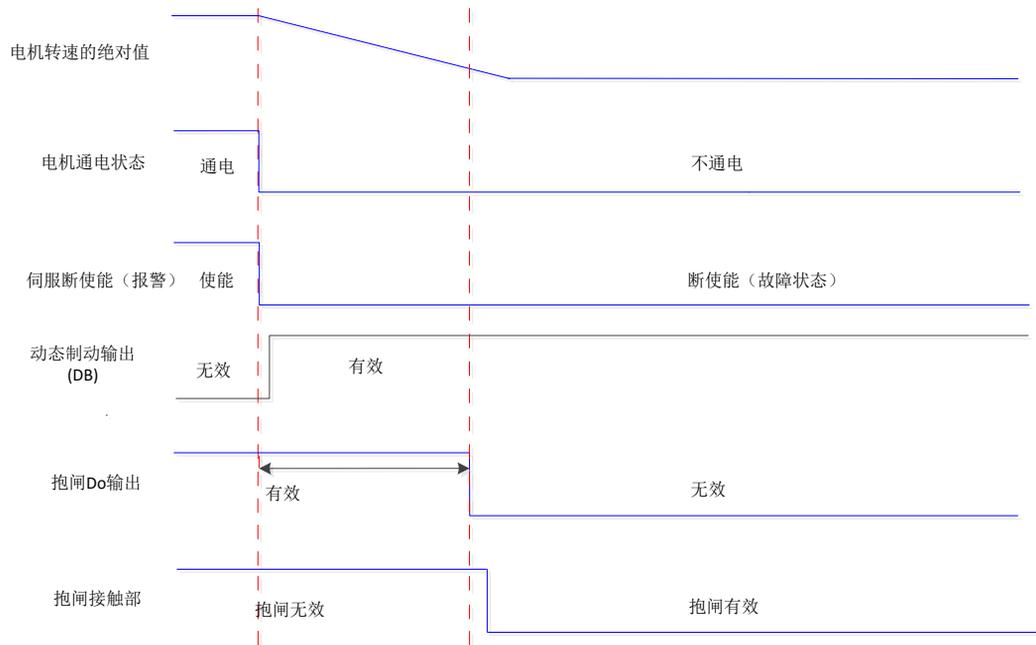


图5-3 伺服停机时序图

#### 停机相关功能码

P02.10 断使能停机方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-2~2	-	0	P	S	T

说明：  
 伺服断使能停机方式根据实际情况更改  
 -2：斜坡停机，DB制动  
 -1：DB停机DB状态  
 0：自由停机，保持自由运行  
 1：斜坡停机，保持自由运行  
 2：零速停机，保持自由运行

P02.11 超程停止方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	1	P	S	T

一般不及建议更改

P02.12 不可复位故障停机方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2	-	1	P	S	T

说明：  
 不可复位故障时停机方式  
 0-自由停机  
 1-DB停机自由状态  
 2-DB停车保持DB状态

P02.13 可复位故障停机方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2	-	1	P	S	T

说明：  
可复位故障时停机方式：  
-4-急停转矩停机，保持DB状态  
-3-斜坡停机，保持DB状态  
-2-斜坡停机，保持DB状态  
-1-DB停车，保持DB状态  
0-自由停机，保持自由运行  
1-斜坡停机，保持自由运行  
2-斜坡停机，保持自由运行  
3-急停转矩停机，保持自由运行

P02.14 停机方式和停机状态 切换速度条件值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~1000	rpm(*mm/s)	100	P	S	T

说明：  
当电机实际运行速度小于此阈值时，判断为停机状态  
\*代表直线电机单位

P07.20 斜坡停机加减速时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	ms	50	P	S	T

说明：  
故障停机或者伺服off停机时斜坡停机加减速时间

P07.21 紧急停机加减速时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~1000	ms	5	P	S	T

说明：  
紧急停机方式时，加减速时间

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

紧急转矩停机斜坡转矩变化量

## 5.4 泄放功能设定

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

### 泄放设定相关功能码

P02.20 泄放电阻使用方式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	1	P	S	T

说明：  
 0-内置电阻  
 1-外置电阻  
 2-外置电阻风冷  
 3-不泄放

P02.21 外置泄放电阻功率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	w	1	P	S	T

说明：  
 功率太小会导致泄放电阻过热或者过载

P02.22 外置泄放电阻阻值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~1000	$\Omega$	50	P	S	T

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

P02.26 电阻散热系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~1000	0.1%	600	P	S	T

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

## 第 6 章控制模式

各控制模式简介如下：

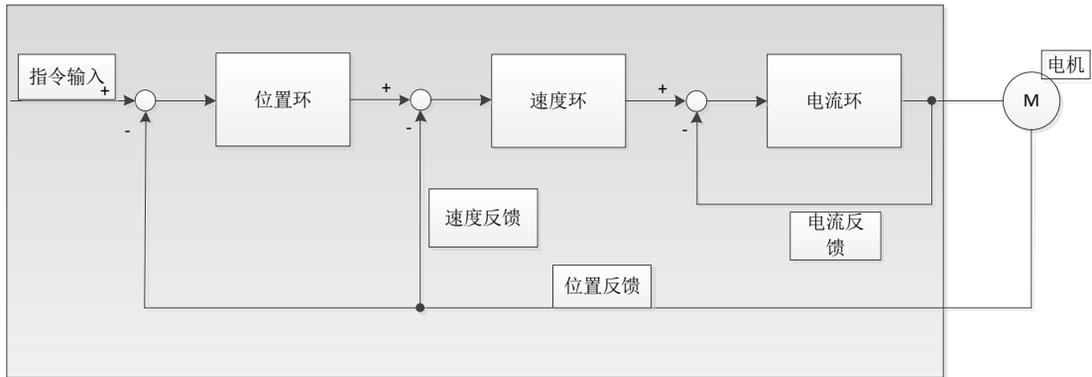


图 6-1 三环控制框图

通过对输入（脉冲、模拟量、通信等）和反馈信号的处理，驱动器可以对电机进行精确快速的位置、速度和转矩控制，并支持上述模式实时切换控制。其中，位置控制在伺服系统中应用最为广泛。

### 6.1 位置控制脉冲模式

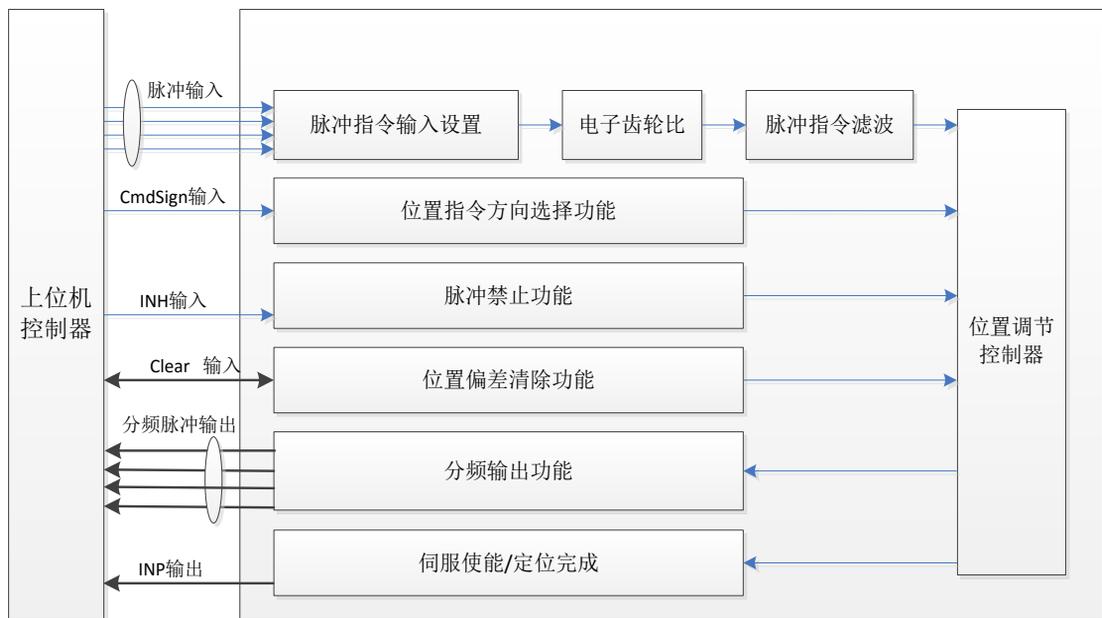


图6-2 位置模式脉冲指令来源图

位置控制脉冲模式主要以下几个步骤：

1. 安装接线包含：伺服使能（SRV\_ON）、脉冲输入（Puls+、Sign+）、定位完成（INP）、伺服使能输出（Son）等。
2. 设定运行模式（P02.00 为 1）位置模式
3. 设定脉冲输入方式（P03.02），电子齿轮比等
4. 设定 DI，DO 相关功能
5. 其他基本设定（泄放电阻、停机方式等）

## 6.1.1 位置控制脉冲模式输入设定

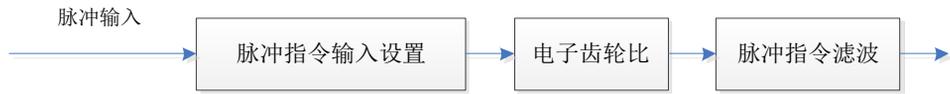


图 6-3 位置模式脉冲指令输入设定

P03.00 位置指令来源	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	S	T
说明： 0-脉冲指令 1-内部位置						

P03.01 指令脉冲形态	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T
说明：						
指令形态设置	脉冲形态	正转脉冲示意图		反转脉冲示意图		
0	脉冲+方向 正逻辑					
1	脉冲+方向 负逻辑					
2	A相+B相 正交脉冲 4倍频	<p>A相超前B相90°</p>		<p>B相超前A相90°</p>		
3	CW+CCW					

P03.04 输入脉冲硬件滤波时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~255	25ns	20	P	S	T
<p>说明：</p> <p>可以按照输入脉冲的频率设定硬件滤波时间，在一定程度上可以滤掉外部干扰信号</p> <p>一般情况：</p> <p>大于3M 设定为4</p> <p>小于1M设定10</p> <p>小于500K设定为20</p>						

## 6.1.2 位置控制脉冲模式电子齿轮比

电机实际运行的脉冲数：

$$\text{输入脉冲} * \frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}} = \text{实际运行脉冲数}$$

P03.10 电机每旋转一周指令脉冲数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~8388608	-	5000	P	S	T
<p>说明：</p> <p>直接指定电机旋转一周需要发的指令脉冲数目</p> <p>相当于电子齿轮比的分子为 P03.10，电子齿轮比分母为编码器一周脉冲数</p>						

\*直线电机说明

P03.10 电机移动一个极距 ( N-N ) 指令脉冲数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~8388608	-	5000	P	S	T
<p>说明：</p> <p>直接指定电机移动一个极距需要发的指令脉冲数目</p> <p>相当于电子齿轮比的分子为 P03.10，电子齿轮比分母为光栅尺(磁栅尺) 一个极距脉冲数</p>						

如果 P03.10 为 0，那么 P03.12 和 P03.14 生效。

P03.12 电子齿轮比 1(分子)	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~1072741824	-	10	P	S	T

说明：

设置第1组电子齿轮比的分子

P03.14 电子齿轮比 1(分母)	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~1072741824	-	1	P	S	T

说明：

设置第1组电子齿轮比分母

P03.16 电子齿轮比 2(分子)	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~1072741824	-	10	P	S	T

说明：

设置第2组电子齿轮比的分子

P03.18 电子齿轮比 2(分母)	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~1072741824	-	1	P	S	T

说明：

设置第2组电子齿轮比分母

电子齿轮比支持 DI 切换：

DI 输入功能 FunIN.17 (GearSw),当 GearSw 无效时使用第一组电子齿轮比 ,当 GearSw 有效时使用第二组电子齿轮比。

电子齿轮比设定范围：

否则会报警 AL.045 电子齿轮比设定错误。

旋转电机：

$$2.5 \leq \frac{\text{齿轮比分子}}{\text{齿轮比分母}} * \text{编码器一周脉冲数} \leq 10000000$$

\*直线电机：

$$2.5 \leq \frac{\text{齿轮比分子}}{\text{齿轮比分母}} * \text{一个极距脉冲数} \leq 10000000$$

### 6.1.3 位置指令滤波设定

当上位机脉冲需要平滑时可以加入软件滤波：

P03.06 指令 FIR 滤波时间常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	0.01ms	0.0	P	S	T
说明： 设置针对位置指令FIR滤波器的时间常数						

P03.07 平均值滤波时间常数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~1280	0.1ms	0.0	P	S	T
说明： 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						

指令滤波会针对原指令波形有一定的延时，使用时请酌情设定，具体延时效果如下所示：

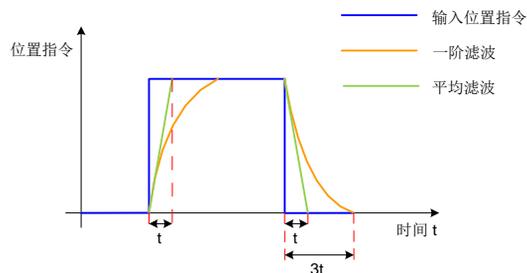


图 6-5 矩形位置指令一阶滤波与平均滤波示意图

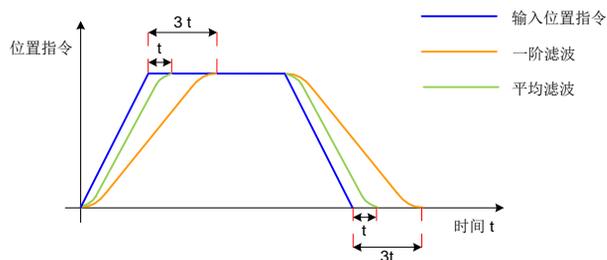


图 6-6 梯形位置指令一阶滤波与平均滤波示意图

## 6.1.4 位置控制脉冲模式输入、输出设定

位置 DI 输入

脉冲禁止功能：

DI 输入功能 FunIN.18 (INH),当 INH 有效时不再接收脉冲指令。

分频输出设定。

P02.02 分频输出脉冲相位	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
		0~1	-	0	P	S

说明：  
 设置脉冲输出的A相脉冲和B相脉冲间的相位关系。  
 0-正向分频  
 1-反向分频

P02.03 编码器分频脉冲数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
		10~1048576	p/转(*p/极)	1024	P	S

说明：  
 电机每旋转1圈输出A相，B相脉冲数，四倍频后脉冲数为4\*P02.03  
 直线电机单位为 p/极

P02.04 Z 脉冲输出极性选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	1	P	S	T

说明：  
 设置Z相脉冲有效时的输出电平  
 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)

位置 DO 输出相关功能码

P06.2C 定位完成幅度	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	-	100	P	S	T

说明：  
 满足位置指令发送完毕,且|位置偏差小于 $|\leq P06.2C$  时,且保持P06.2D时间,定位完成信号  
 FunOut.3(INP)输出  
 此参数的单位由P06.2E决定：  
 P06.2E=0为用户单位即齿轮比前  
 P06.2E=1为编码器单位

P06.2D 定位完成保持时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~2000	ms	0	P	S	T

说明：  
 满足位置指令发送完毕,且|位置偏差小于 $|\leq P06.2C$  时,且保持P06.2D时间,定位完成信号  
 FunOut.3(INP)输出  
 此参数的单位由P06.2E决定：  
 P06.2E=0为用户单位即齿轮比前  
 P06.2E=1为编码器单位

P06.2E 位置到达窗口单位设置	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	S	T

说明：  
 设置位置到达阈值的单位  
 0-用户单位  
 1-编码器单位

## 6.2 位置控制原点回归模式



原点回归模式是用来找寻机械原点，电机 Z 信号，或者指定固定位置为原点，用来设定运行的初始位置。

### 原点回归功能介绍

相关功能码：

P03.31 原点复归模式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~36	-	1	P	S	T

说明：

完全兼容CanOpen402 ( Cia402 ) 协议的Homing模式，具体如下表所示

模式	描述
1	反向回零，减速点为反向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿
2	正向回零，减速点为正向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿
3	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
4	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
5	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
6	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
7	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
8	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿

9	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 z 信号，遇到 z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿
10	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 z 信号，遇到 z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿
11	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 z 信号，遇到 z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
12	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 z 信号，遇到 z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
13	反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机 z 信号，遇到 z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿
14	反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机 z 信号，遇到 z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿
15~16	NA
17~32	与 1~14 相似，但减速点与原点重合
33	反向回零，原点为电机 z 信号
34	正向回零，原点为电机 z 信号
35	以当前位置为原点

如果 P03.36 不为 0，回原点后自动运行 P03.36 的距离。

P03.32 找寻原点高速速度	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~6000	rpm(*mm/s)	100	P	S	T
说明： 回原点高速阶段速度 直线电机单位为 mm/s						

P03.33 找寻原点低速速度	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	10~6000	rpm(*mm/s)	10	P	S	T
说明： 回原点低速阶段速度 直线电机单位为 mm/s						

P03.34 找寻原点加减速时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	ms	10	P	S	T
说明： 设定回原点速度加减速时间						

P03.35 找寻原点超时时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	10ms	50000	P	S	T
说明： 回原点超时报警AL.054，停机原点复归，后需要重新原点复归，						

P03.36 回原点偏移量	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-1073807359~1073807359	p	0	P	S	T
说明： 原点回归后运行的偏移量，单位为编码器单位，						

回原点方式：  
以方式 5 和 13 为例：

P03.31=5 时：  
原点：Z 信号  
减速点：原点开关(HW)  
回零启动时减速点信号无效

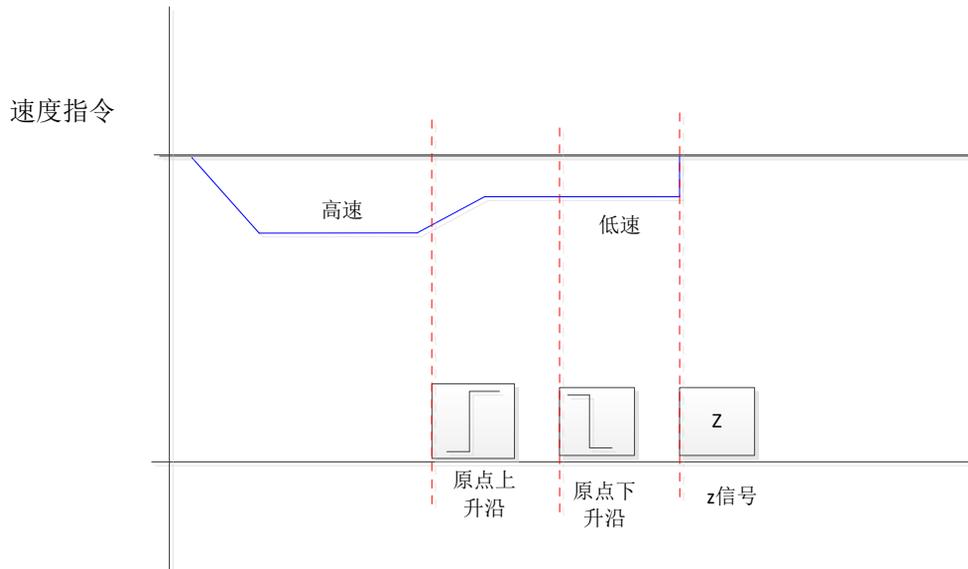
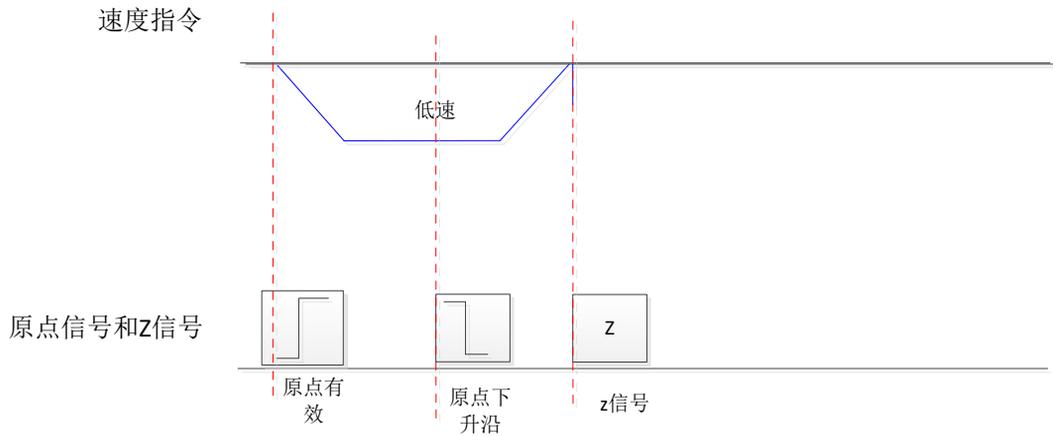


图 6-8 原点回归模式 5 说明

开始回零时 HW=0，以反向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 HW 下降沿后的第一个 Z 停机；

回零启动时减速点信号有效



回零启动时 HW=1，则直接正向低速开始回零,遇到 HW 下降沿后的第一个 Z 停机；

图 6-9 原点回归模式 5 说明

P03.31=13 时：

原点：Z 信号

减速点：原点开关(HW)

回零启动时减速点信号无效，未遇到反向限位开关

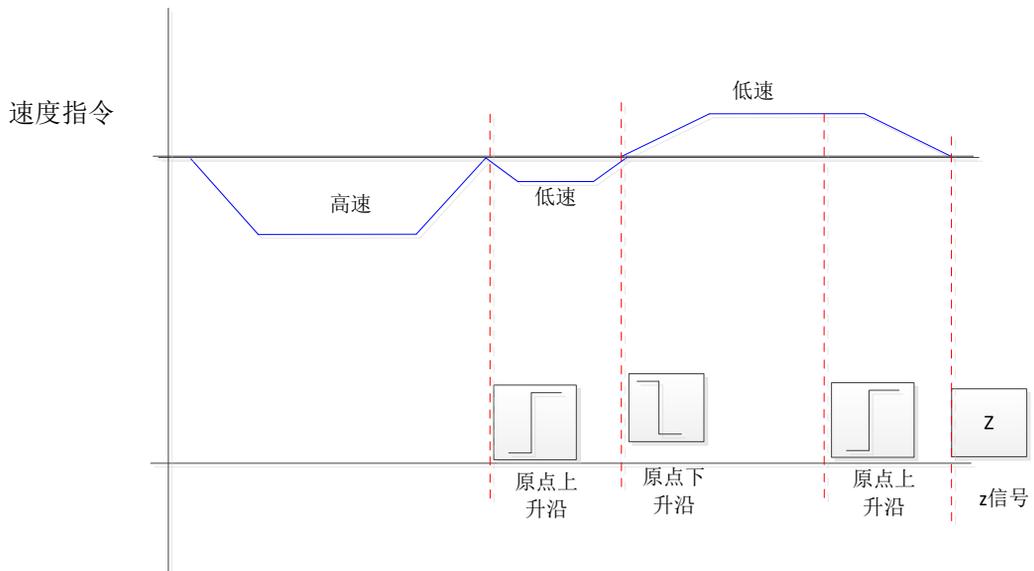


图 6-10 原点回归模式 13 说明

开始回零时 HW=0，以反向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速，继续反向低速运行，遇到 HW 下降沿后，反向，正向低速运行，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机；

回零启动时减速点信号无效，遇到反向限位开关

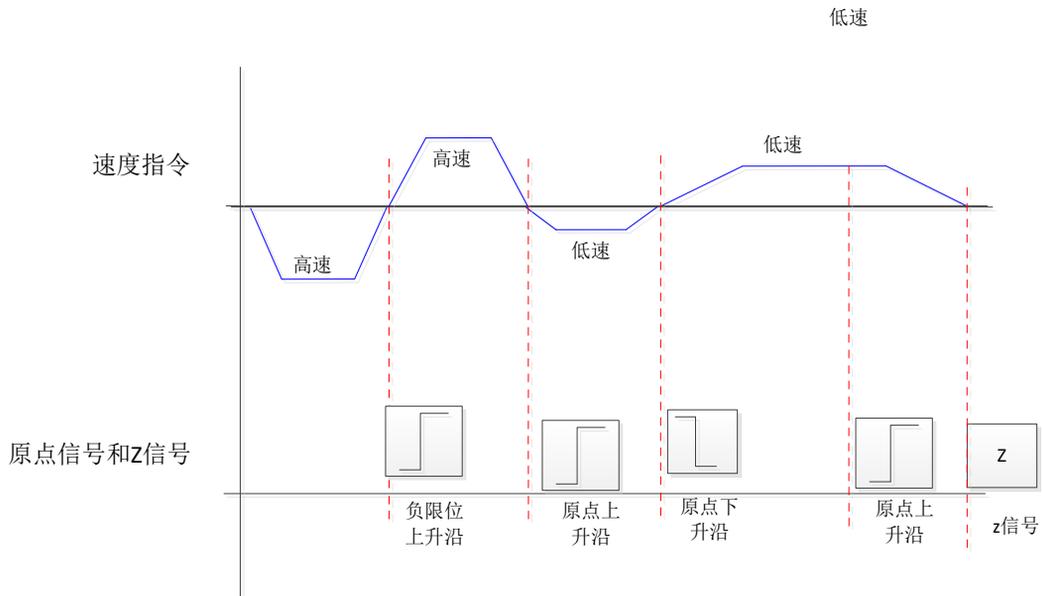


图 6-11 原点回归模式 14 说明

开始回零时 HW=0，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速反向运行，反向低速遇到 HW 下降沿后，反向，正向低速运行中遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机；

回零启动时减速点信号有效

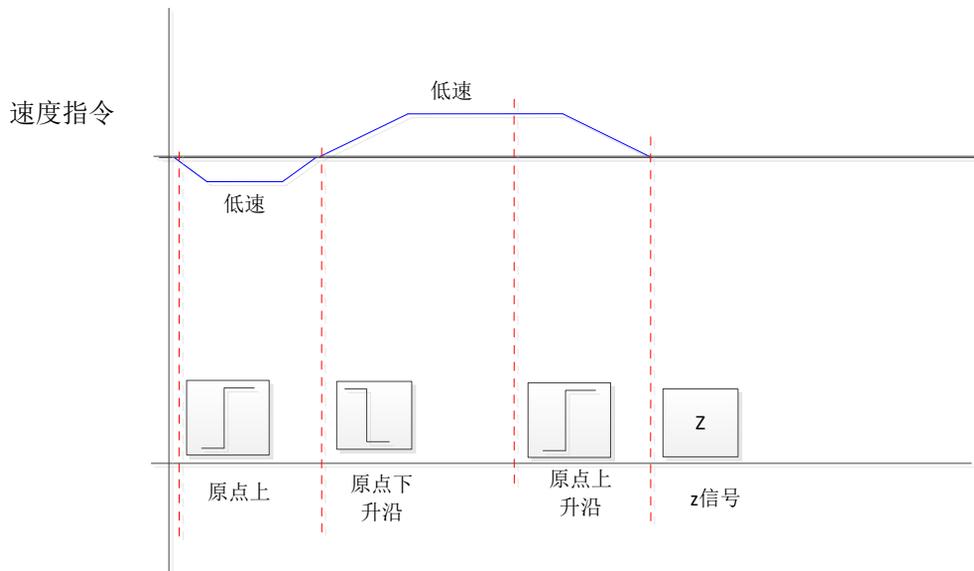
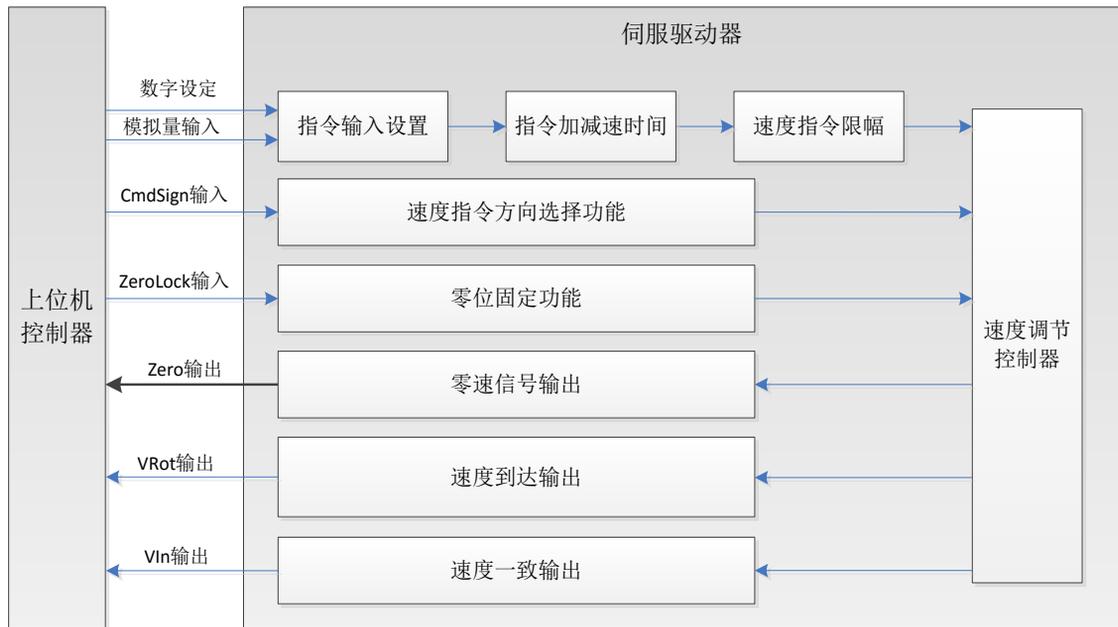


图6-12 原点回归模式14说明

回零启动时 HW=1，则直接反向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后，反向，正向低速运行中，遇到 HW 上升沿后的第一个 Z 停机；

## 6.3 速度模式

### 速度模式相关



### 速度相关功能码

P04.00 速度指令输入设定	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	-	S	-

说明：  
 0-数字设定  
 1- 模拟量输入

通过给定的速度指令，控制电机旋转

P04.01 数字设定速度	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-6000~6000	rpm(*mm/s)	300	-	S	-

说明：  
 数字设定运行速度  
 直线电机单位为mm/s

P04.02 DI 点动速度设定值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-6000~6000	rpm(*mm/s)	300		S	T

说明：  
 使用DI点动时速度设定值  
 直线电机单位为mm/s



P04.03 速度指令加速斜坡时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	ms	10	-	S	T
说明： 旋转电机:对应指令0rpm加速到1000rpm的时间 直线电机为:指令0mm/s加速到1000mm/s的时间						

P04.04 速度指令减速斜坡时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	ms	10	-	S	-
说明： 旋转电机:对应指令1000rpm减速到0rpm的时间 直线电机为:指令1000mm/s减速到0mm/s的时间						

P04.06 点动速度加速斜坡时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	ms	10	-	S	-
说明： 旋转电机:对应指令1000rpm减速到0rpm的时间 直线电机为:指令1000mm/s减速到0mm/s的时间						

P04.07 模拟量 10V 对应速度	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	rpm(*mm/s)	3000	-	S	-
说明： 使用模拟量输入时电压值对应得转速值 直线电机单位为mm/s						

速度加减速时间：

伺服驱动器包括位置模式、速度模式，速度加减速如下图所示：设定的加速时间为  $t_1$ ，减速时间为  $t_2$ ，

对应加到 1000rpm(\*mm/s)的时间，所以加速度为  $t_1/1000$ ，减速度为  $t_2/1000$ 。

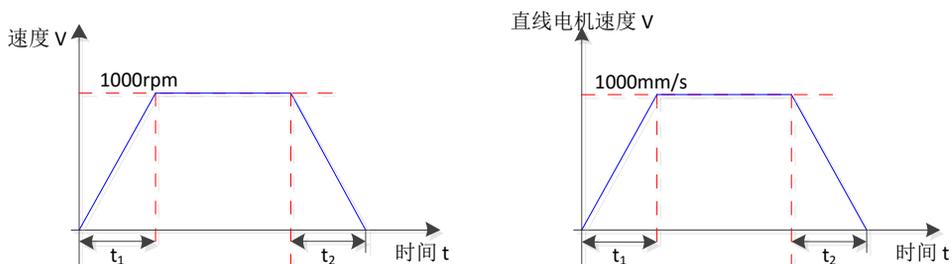


图 6-14 加减速时间说明

模拟量输入设定：

P05.30 模拟量输入偏置	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-5000~5000	1mv	0	-	S	T

说明：  
修改模拟量电压对应速度（转矩）偏置量

P05.31 模拟量输入滤波	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~60000	0.01ms	200	-	S	T

说明：  
可以抑制模拟量输入的“毛刺”改善运行“异响”

P05.32 模拟量输入死区	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.01mv	100	-	S	T

说明：  
低于此电压输入时，指令为0

P05.33 模拟量输入零漂	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.01mv	100	-	S	T

说明：  
可以使用F09设定为1自动调整AI输入零漂

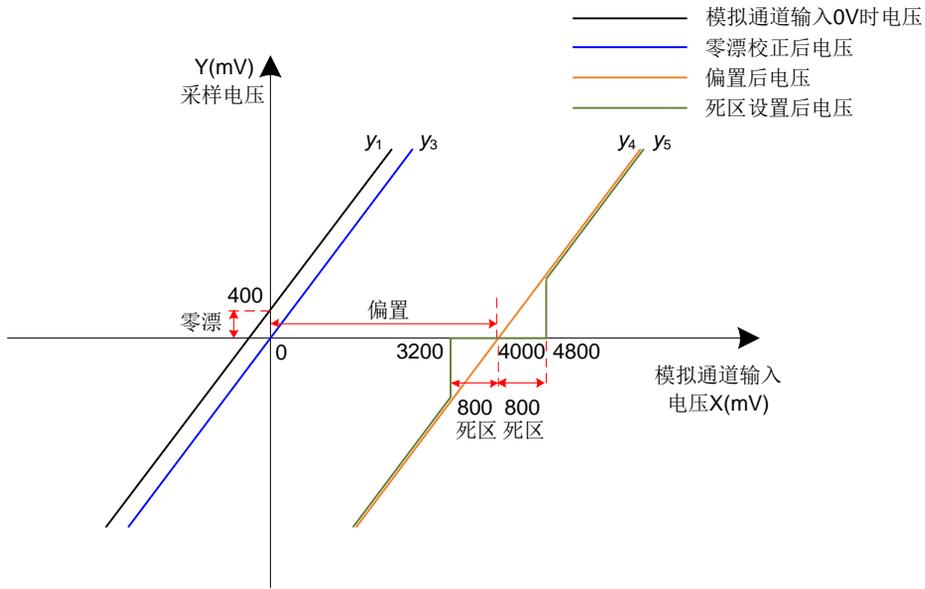


图 6-15 模拟量输入示意图

速度 DO 输出相关功能码

P06.30 零位固定速度指令阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~6000	rpm(*mm/s)	10	P	S	T
<p>说明：</p> <p>设定零速固定的阈值，当信号FunIn.15(z_Lock)有效时，指令小于P06.30时，速度指令为0 直线电机速度单位为 mm/s</p>						

P06.31 电机旋转状态阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	rpm(*mm/s)	20	P	S	T
<p>说明：</p> <p>电机实际的转速大于设定值时FunOut.17(VRot)有效，转速小于设定值时FunOut.17(VRot)无效。 直线电机速度单位为 mm/s</p>						

P06.32 速度到达信号宽度	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~200	rpm(*mm/s)	10	P	S	T
<p>说明：</p> <p>满足：  实际转矩指令-实际速度反馈  &lt;= P06.32 时，并保持P06.36时间， 速度一直信号FunOut.14(VIn)</p>						

直线电机速度单位为 mm/s

P06.34 零速输出信号阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~6000	rpm(*mm/s)	10	P	S	T

说明：

|电机转速|<=P06.34时，并保持P06.37时间，零速信号FunOut.12(VZero)输出有效

直线电机速度单位为 mm/s

P06.35 速度 Do 滤波时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~6000	rpm(*mm/s)	10	P	S	T

说明：

对速度反馈进行滤波设定，使用滤波后的速度反馈进行速度到达信号的判断

直线电机速度单位为 mm/s

P06.36 速度到达信号保持时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	ms	0	P	S	T

说明：

满足：

|实际转矩指令-实际速度反馈|<= P06.32

时，并保持P06.36时间，

速度一直信号FunOut.14(VIn)

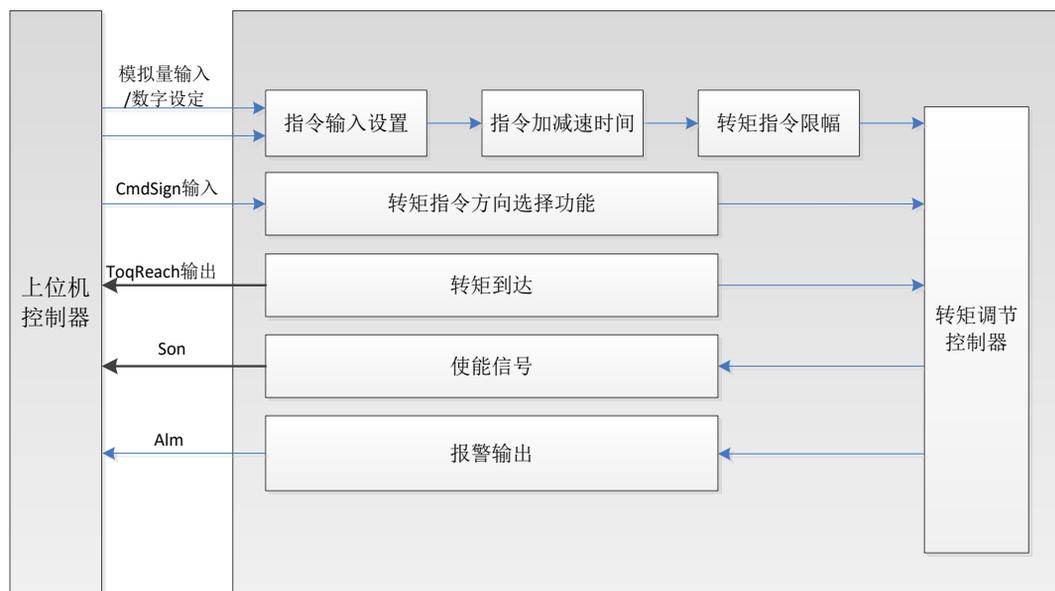
P06.37 零速信号保持时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	ms	0	P	S	T

说明：

|电机转速|<=P06.34时，并保持P06.37时间，零速信号FunOut.12(VZero)输出有效



## 6.4 转矩模式



### 转矩模式相关功能码

P04.0A 转矩指令输入设定	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	-	-	T

说明：  
通过给定的转矩指令，控制电机旋转  
0-数字设定  
1-模拟量输入

P04.0B 数字设定转矩指令	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-4000~4000	0.1%	0	-	-	T

说明：  
定数字给定转矩指令（额定电流百分比）

P04.0C 模拟量 10V 对应转矩指令	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.1%	0	-	-	T

说明：  
定数字给定转矩指令（额定电流百分比）

P04.0D 转矩指令加速斜坡时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	ms	10	-	-	T

说明：  
对应指令0%转矩加到100%转矩的时间

P04.0E 转矩指令减速斜坡时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	ms	10	P	S	T

说明：  
对应指令100%减到0%的时间

P04.0F 急停转矩	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.1%	1000	P	S	T

说明：  
停机使用急停转矩停机时的急停转矩值

P04.10 速度正向限制	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~6000	rpm(*mm/s)	3000	P	S	

说明：  
速度位置模式下的速度正向限制，到达限制值后进入速度模式  
直线电机单位为mm/s

P04.11 速度反向限制	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~6000	rpm(*mm/s)	3000	P	S	

说明：  
速度位置模式下的速度反向限制，到达限制值后进入速度模式  
直线电机单位为mm/s

P04.12 转矩指令正向限制值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~4000	0.1%	3000	P	S	T

说明：  
有模式转矩指令正向限制阈值

P04.13 转矩指令反向限制值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~4000	0.1%	3000	P	S	T

说明：  
有模式转矩指令反向限制阈值

P04.14 转矩模式速度正向限制	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~6000	rpm(*mm/s)	3000	-	-	T

说明：  
转矩模式下的速度正向限制，到达限制值后进入速度模式  
直线电机单位为mm/s

P04.15 转矩模式速度反向限制	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~6000	rpm(*mm/s)	3000	-	-	T

说明：  
转矩模式下的速度反向限制，到达限制值后进入速度模式  
直线电机单位为mm/s

#### 转矩 DO 输出相关功能码

P06.3A 转矩到达基准值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.1%	0	P	S	T

说明：  
设定转矩到达输出的基准阈值

P06.3B 转矩到达信号有效阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.1%	0	P	S	T

说明：  
满足：  
-P06.3B <=实际转矩指令-P06.3A<= P06.3B 时  
转矩到达信号有效输出

P06.3C 转矩到达信号无效阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3000	0.1%	0	P	S	T
说明： 满足： 实际转矩指令-P06.3A>= P06.3C 或者 实际转矩指令-P06.3A<= -P06.3C 转矩到达信号无效						

转矩到达信号 FunOut.16

## 6.5 模式切换

当 P02.00=3 时，可以使用 DI 切换运行模式。如下表所示：

ModSel1 ( FunIn.11 )	ModSel2 ( FunIn.12 )	模式
0	0	位置模式
0	1	转矩模式
1	0	速度模式
1	1	位置模式

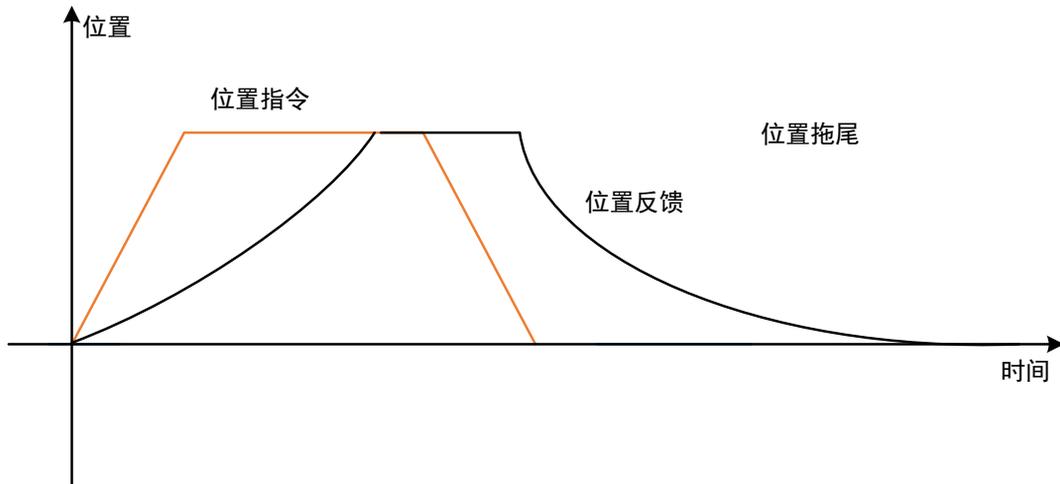
模式切换时 DI 端子时，一般只用到两个模式切换时，上位机可以只选择控制一个 DI 功能，另一个 DI 功能可以设定为默认有效或者无效即可。

## 第 7 章调整

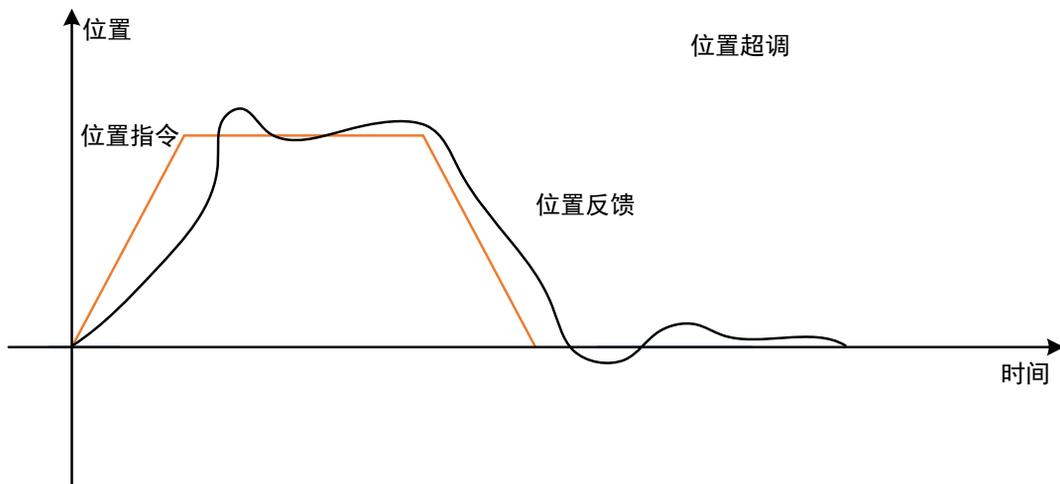
### 7.1 增益调整目标

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

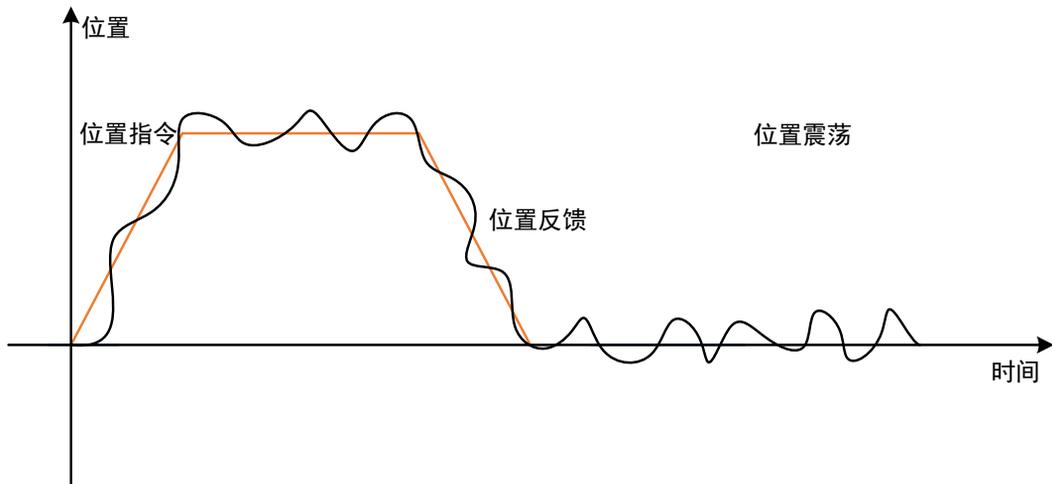
以下为几种常见的调试波形



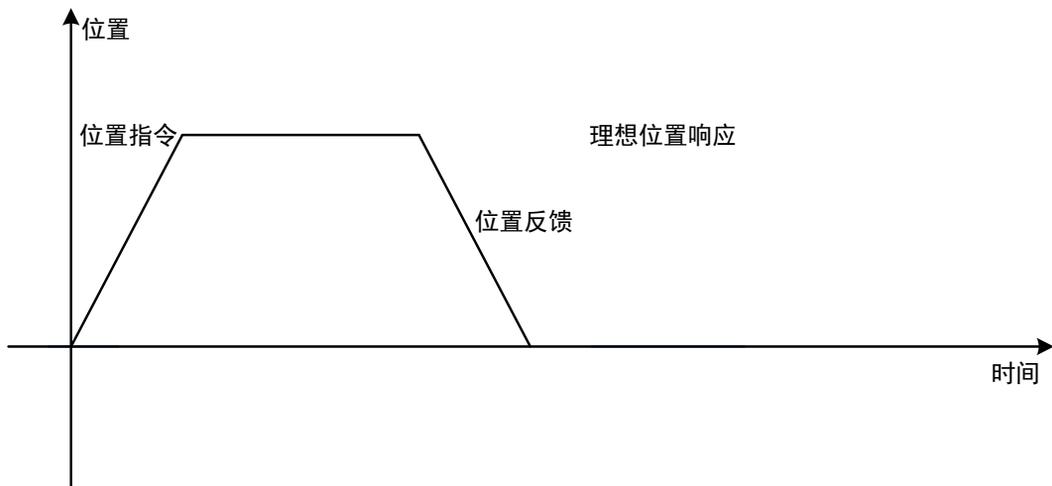
伺服由于增益调整比较弱，导致响应慢，有较长时间的拖尾



位置环和速度环路增益匹配不合理，导致出现超调



位置环或速度环增益过强，导致出现震荡

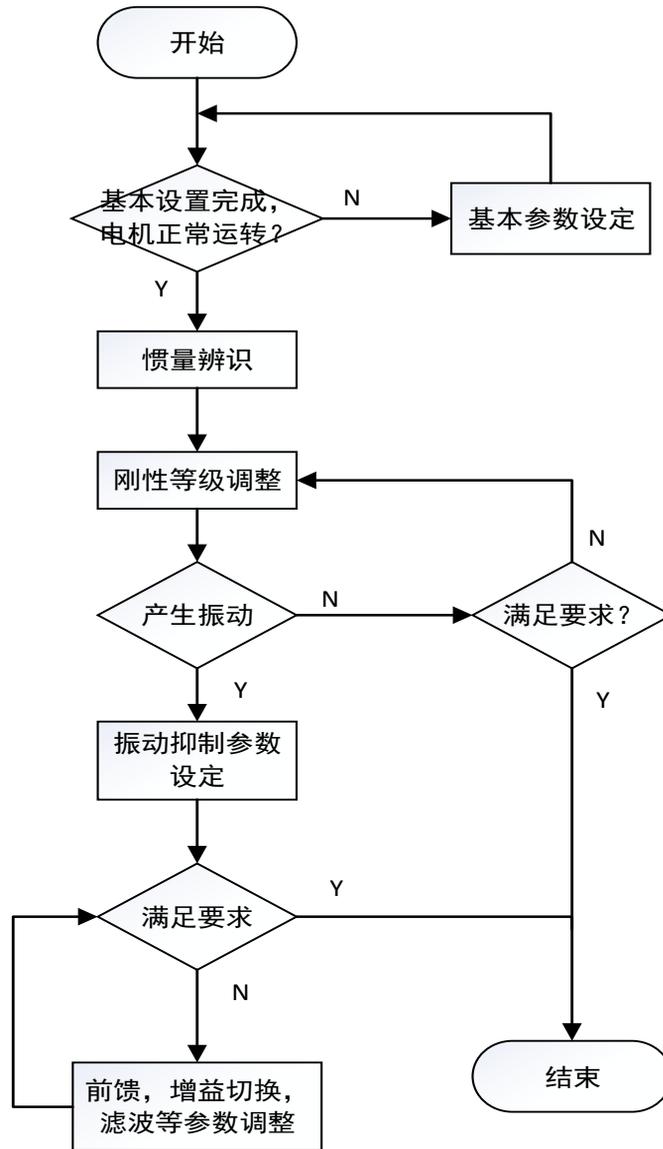


通过加强的位置环和速度环增益，以及前馈等参数，达到理想的位置响应。

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

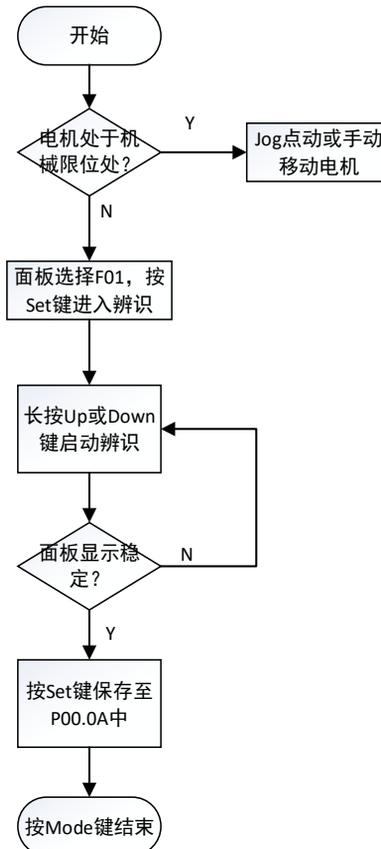
## 7.2 手动增益调整

增益调整常遵循下面的流程



## 7.2.1 惯量辨识

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



惯量辨识示意图

### 惯量辨识相关功能码

F01 自动辨识负载惯量比	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	-	-	-	P	S	T

说明：  
辅助功能手动自动辨识惯量比

P00.0A 负载惯量比	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~12000	-	1.00	P	S	T

说明：  
负载惯量比=外部负载惯量/电机负载惯量

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

## 7.2.2 刚性等级调整

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

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

### 增益设定相关功能码

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

在设置不同的刚性等级 P00.0 时，不同等级对应的环路增益如下表所示：

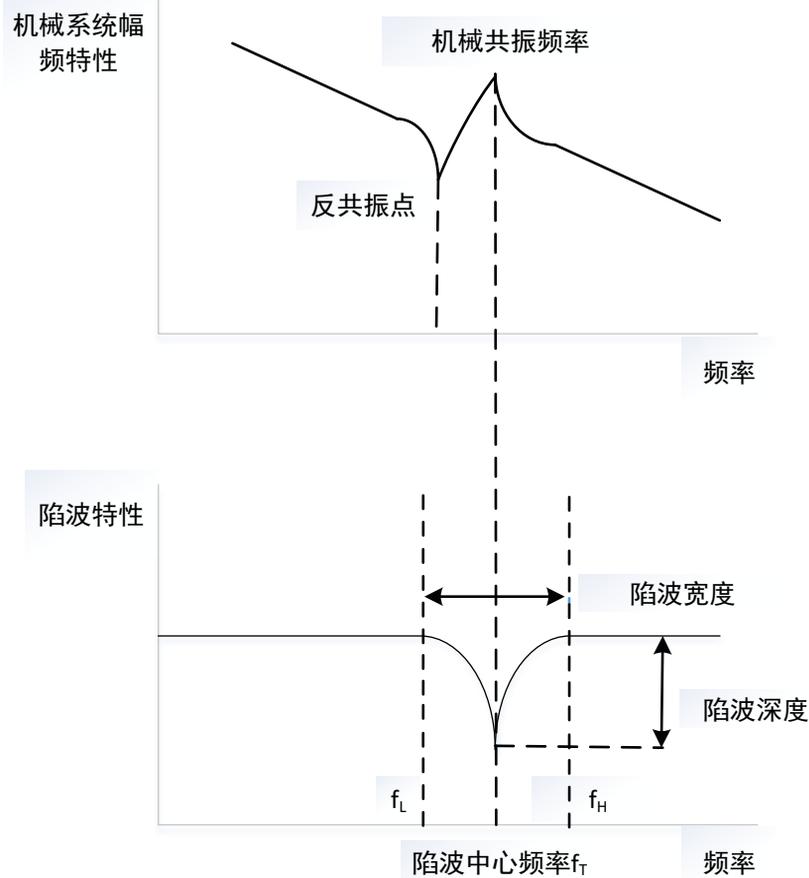
刚性等级	第一组增益				第二组增益			
	P00.02	P00.03	P00.04	P00.05	P00.06	P00.07	P00.08	P00.09
	第一位置环增益 (0.1/s)	第一速度环增益 (0.1HZ)	第一速度环积分时间常数 (0.1ms)	第一转矩滤波时间常数 (0.01ms)	第二位置环增益 (0.1/s)	第二速度环增益 (0.1HZ)	第二速度环积分时间常数 (0.1ms)	第二转矩滤波时间常数 (0.01ms)
0	20	15	3700	1500	25	15	51200	1500
1	25	20	2800	1100	30	20	51200	1100
2	30	25	2200	900	40	25	51200	900
3	40	30	1900	800	45	30	51200	800
4	45	35	1600	600	55	35	51200	600
5	55	45	1200	500	70	45	51200	500
6	75	60	900	400	95	60	51200	400
7	95	75	700	300	120	75	51200	300
8	115	90	600	300	140	90	51200	300
9	140	110	500	200	175	110	51200	200
10	175	140	400	200	220	140	51200	200
11	320	180	310	126	380	180	51200	126
12	390	220	250	103	460	220	51200	103
13	480	270	210	84	570	270	51200	84
14	630	350	160	65	730	350	51200	65
15	720	400	140	57	840	400	51200	57
16	900	500	120	45	1050	500	51200	45
17	1080	600	110	38	1260	600	51200	38
18	1350	750	90	30	1570	750	51200	30
19	1620	900	80	25	1880	900	51200	25
20	2060	1150	70	20	2410	1150	51200	20
21	2510	1400	60	16	2930	1400	51200	16
22	3050	1700	50	13	3560	1700	51200	13
23	3770	2100	40	11	4400	2100	51200	11
24	4490	2500	40	9	5240	2500	51200	9
25	5000	2800	35	8	5900	2800	51200	8
26	5600	3100	30	7	6500	3100	51200	7
27	6100	3400	30	7	7100	3400	51200	7
28	6600	3700	25	6	7700	3700	51200	6
29	7200	4000	25	6	8400	4000	51200	6
30	8100	4500	20	5	9400	4500	51200	5
31	9000	5000	20	5	10500	5000	51200	5

出厂时默认刚性等级一般为 12 级

## 7.2.3 振动抑制设定

### 7.2.3.1 手动设置共振频率

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



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

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

说明：  
对应系统反共振点

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

P01.0F 第 3 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T

说明：  
确定对系统共振点抑制深度

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

说明：  
对应系统反共振点

P01.11 第 4 组陷波器频率	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~5000	HZ	5000	P	S	T

说明：  
对应系统共振点

P01.12 第 4 组陷波器带宽	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~9	-	2	P	S	T

说明：  
确定对系统抑制频率范围

P01.13 第 4 组陷波器衰减等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~99	-	0	P	S	T

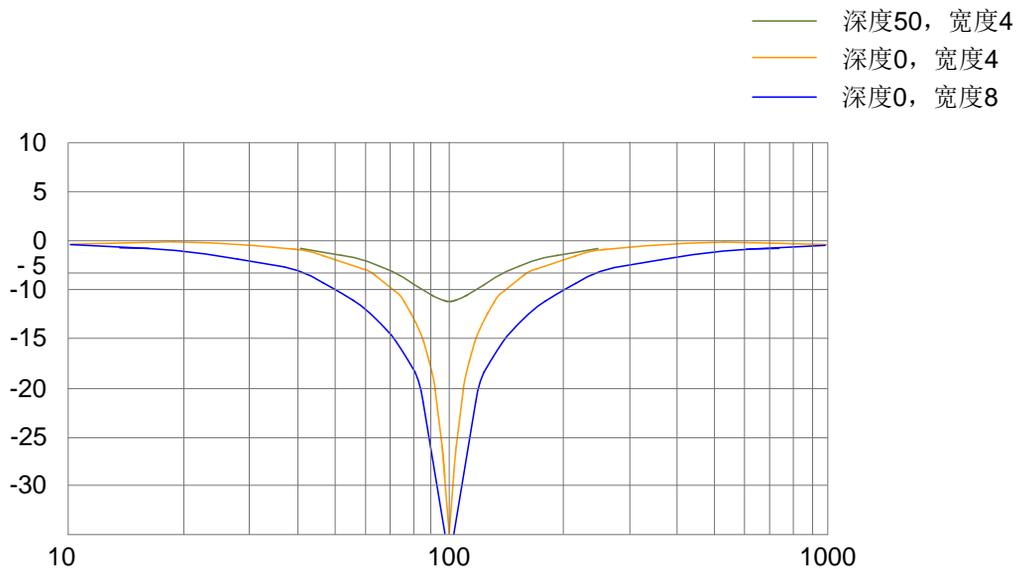
说明：  
确定对系统共振点抑制深度

在上述功能码含义中，宽度定义如下表所示

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

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

更改不同的宽度和深度后陷波器幅值特性如下所示：



### 7.2.3.2 自动设置共振频率

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

自适应相关功能码如下所示：

P01.00 自适应滤波器模式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~4	-	0	P	S	T

说明：  
 0-不开启自适应滤波器  
 1-第3组陷波器参数自动更新  
 2-第3组、第4组陷波器参数自动更新  
 3-仅测试共振频率，在P01.02中显示  
 4-清除第3组和第4组陷波器的值

P01.01 振动判定阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	20	P	S	T

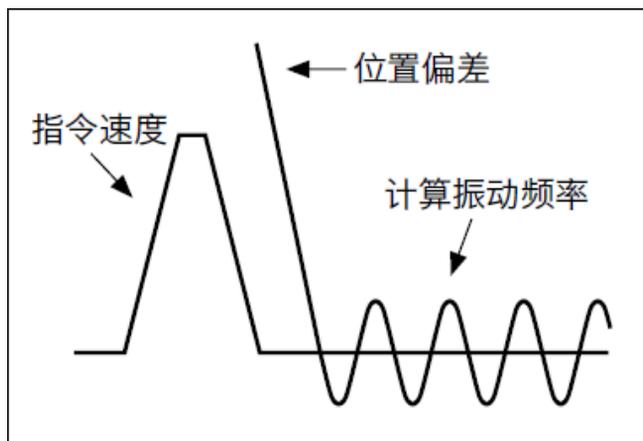
说明：  
 100%对应为电机额定转矩判断系统震荡的阈值

P01.02 共振频率辨识结果	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~5000	HZ	-	P	S	T

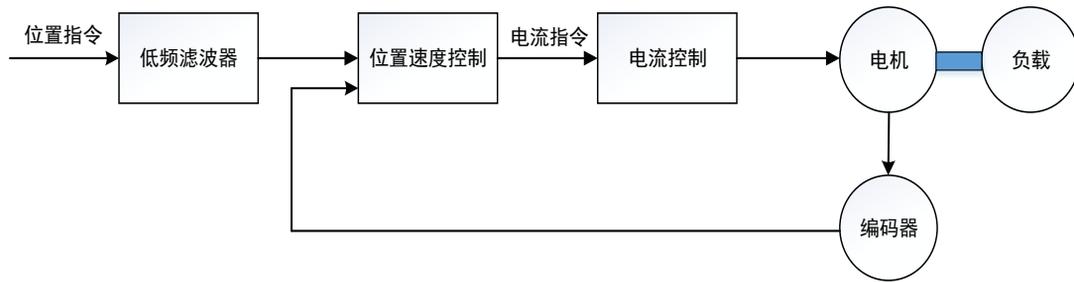
说明：  
 显示检测共振频率值

### 7.2.3.3 低频抖动抑制

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



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



低频滤波器相关功能码如下所示：

P01.0F 低频抑振模式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1	-	0	P	-	-

说明：  
 0-手动设置低频抑制滤波器  
 1-自动设置低频抑制滤波器

P01.20 低频振动判定阈值	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~65535	-	10	P	-	-

说明：  
 当位置偏差大于此设定值时，认为产生了低频振动

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

说明：  
 测定的低频振动频率

P01.22 低频振动滤波设定	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10	-	2	P	-	-

说明：  
 数值越大，滤波宽度越大，但带来的延迟越大

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

### 7.2.3.4 全闭环振动抑制

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

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

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

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

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

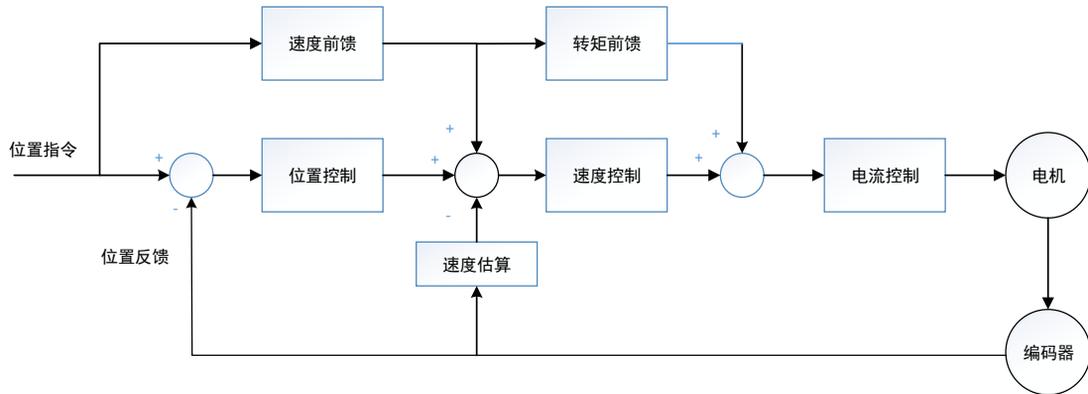
## 7.2.4 实际应用增益调整

### 7.2.4.1 前馈功能

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

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

控制环路如下所示：



调试所用的功能码如下表所示：

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

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

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

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

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

### 7.2.4.2 增益切换

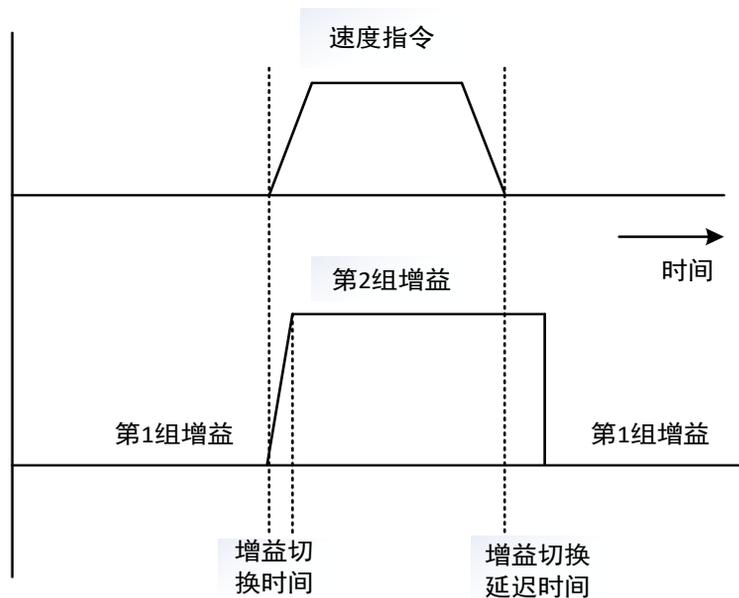
在伺服运行和停止时，常需要伺服有不同的响应特性，即：

停止时需要低增益，避免零位置振动

停止时需要高增益，提高伺服锁定能力

运行时需要高增益，提高伺服跟踪能力

为同时满足运行和停止时的需求，需要引入增益切换功能，如下图所示：



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

P00.19 增益切换方式选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~4	-	0	P	-	-

说明：  
 0~固定为第一组增益  
 1~保持第一组增益，DI切换积分时间为0  
 2~使用DI切换第一组和第二组增益  
 3~使用位置指令+速度反馈切换  
 4~使用位置指令+速度反馈切换锁定增益

P00.1A 增益切换延迟时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.1ms	50	P	-	-

说明：  
 用于设定从第二组增益切换到第一组增益所用延迟时间

P00.1B 增益切换等级	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	0.1ms	50	P	-	-

说明：  
 如果切换条件为位置，则单位为p；切换条件为速度，则单位为rpm(\*mm/s)；切换条件为转矩，则单位为0.1%

P00.1C 增益切换时滞	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~20000	0.1ms	50	P	-	-

说明：  
 如果切换条件为位置，则单位为p；切换条件为速度，则单位为rpm(\*mm/s)；切换条件为转矩，则单位为0.1%

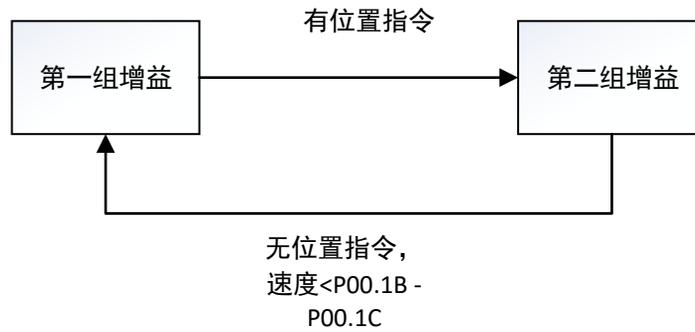
P00.1D 增益切换时间	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~10000	0.1%	30	P	-	-

说明：  
 用于设定从第一组增益切换到第二组增益所用时间

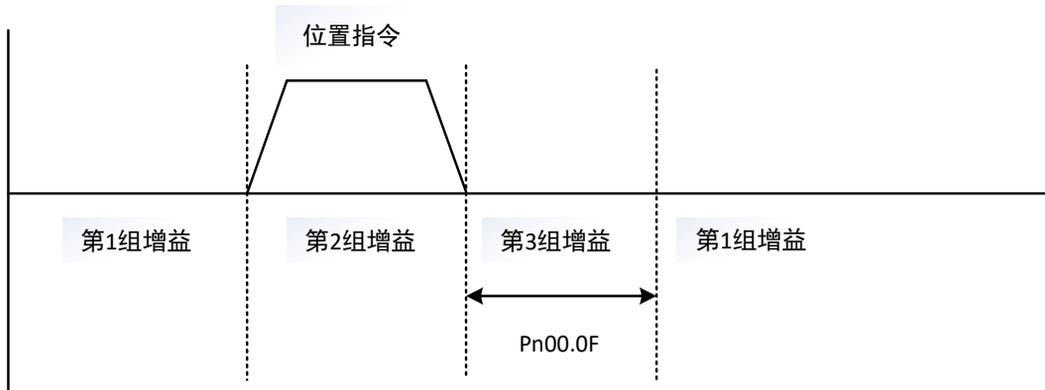
P00.0E 第三组增益系数	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	50~10000	1%	30	P	-	-
说明： 用于设定停止时第三组增益和第一组增益的放大系数，只对位置比例增益和速度比例增益放大						

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

增益切换方式选择为 3 时，切换过程如下图所示：



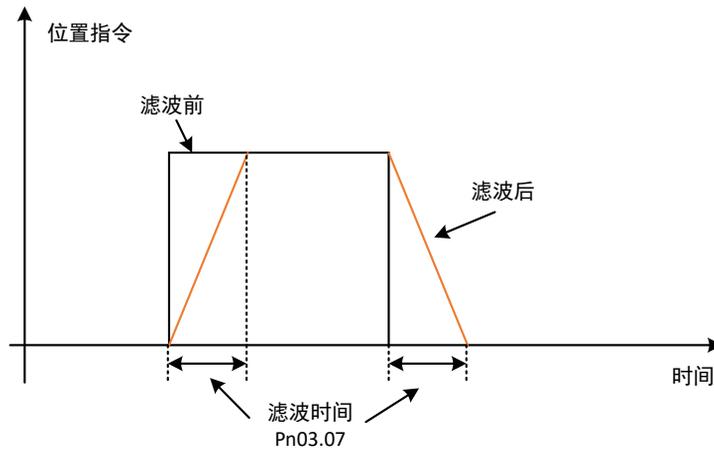
当切换方式选择为 4 时，则在 3 的基础上引入了一组新的增益，第三组增益放大系数 P00.0E 只针对第一组增益的位置比例增益和速度比例增益，速度积分时间和转矩滤波系数保持和第一组不变，切换过程如下所示：



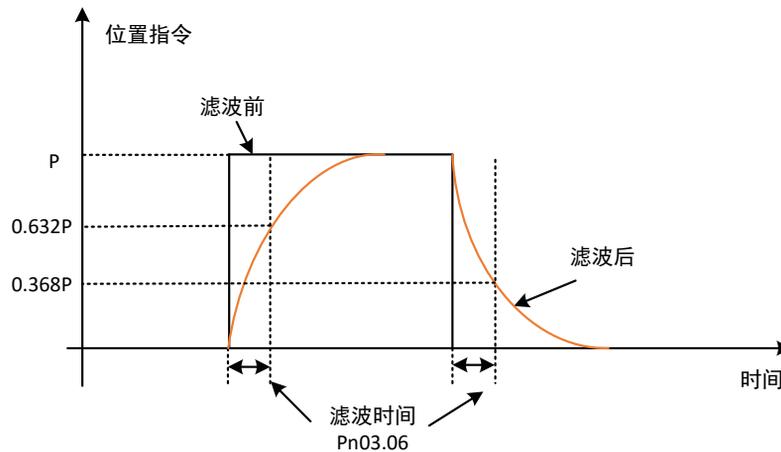
### 7.2.4.3 指令滤波功能

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

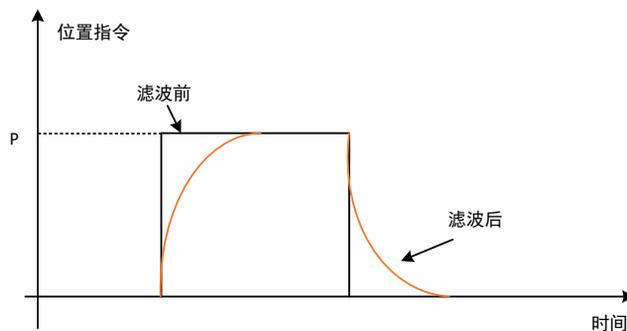
位置指令平滑滤波，当设置了滤波时间后，位置指令变化如下所示：



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



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



位置指令滤波相关功能码如下所示：

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

说明：  
0~不使能模型环路  
1~使能模型环路

P00.26 模型环路增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~20000	0.1HZ	400	P	-	-

说明：  
增益越大，模型环路响应越高，位置指令延时越小

#### 7.2.4.4 外力扰动抑制

##### (1) 干扰观测器

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

P00.26 模型环路增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~20000	0.1HZ	400	P	-	-

说明：  
增益越大，模型环路响应越高，位置指令延时越小

P01.1A 扰动转矩补偿增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~1000	0.1%	0	P	S	-

说明：  
设置值越大时，对扰动的抑制作用越强，但太大可能会出现高频噪音，这时应配合滤波时间进行调试

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

说明：  
减小扰动抑制时产生的噪音，时间越大，滤波效应越强，但会导致抑制速度变慢

(2) 瞬时速度观测及速度滤波

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

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

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

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

说明：  
 设置为5000时，没有滤波效果，当设置值越小，则滤波效应越强

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

说明：  
 用于对观测转矩值滤波，数值越大，则延迟越小

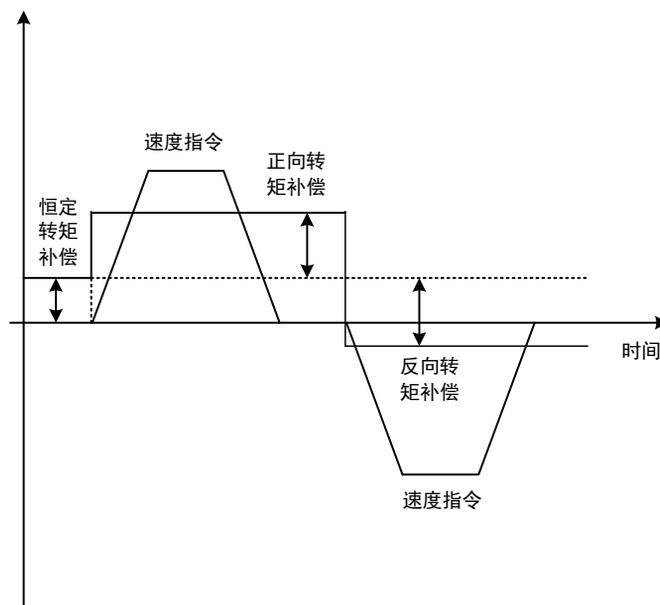
P00.23 转矩观测比例增益	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~8000	HZ	400	P	S	-

说明：  
 观测比例增益，数值越大，延迟越小

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

### (3) 摩擦补偿

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



相关功能码设定如下：

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

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

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

## 第 8 章通信机制

此伺服驱动器支持 RS-485，RS-232 的串行通讯功能，使用通讯功能可以存取与变更伺服系统内的参数。RS-485，RS-232 通讯功能可以同时使用。

RS485 接口位于 CN1，接线见第 3.2.5 章节；

RS232 即为 CN2，接线见第 3.3 章节，可使用市售 USB mini-B 连接 PC。

Modbus 相关功能设定

P09.00 站号选择	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~127	1	0	P	S	T

说明：  
使用RS-232 / RS-485 通讯时，一组伺服驱动器仅能设定一站号。  
若重复设定局号将导致无法正常通讯

P09.01 Modbus 通讯波特率通讯设定	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~6	-	6	P	S	T

说明：  
0-2400 Kbp/s  
1-4800 Kbp/s  
2-9600 Kbp/s  
3-19200 Kbp/s  
4-38400 Kbp/s  
5-57600 Kbp/s  
6-115200 Kbp/s

P09.02 Modbus 通讯数据格式	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~3	-	0	P	S	T

说明：  
与上位机通讯格式必须匹配  
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

P09.0a 后台软件 232 特率通讯设定	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	0~6	-	6	P	S	T

说明：

0-2400 Kbp/s

1-4800 Kbp/s

2-9600 Kbp/s

3-19200 Kbp/s

4-38400 Kbp/s

5-57600 Kbp/s

6-115200 Kbp/s

## 8.1 Modbus 通讯协议

RTU (Remote Terminal Unit)模式通用开头由一静止信号开始，结束为另一静止信号，在开头与结尾之间为通讯位置、功能码、数据内容、错误查核 CRC (Cyclical RedundancyCheck)等。

RTU 模式：

start	超过 10ms 的静止时间
Slave Address	通讯地址：1-byte
Function	功能码：1-byte
Data ( 0 )	数据内容：n-word =2n-byte，n<=10
.....	
Data ( n-1 )	
CRC	错误查核：1-byte
End	超过 10ms 的静止时间

## 8.2 RTU 功能命令

### Function : 0x03 读功能码

以站号为 1，读功能码 P04.10 为例

主站发信息：

start	超过 10ms 的静止时间
Slave Address	站号：0x01
Function	功能：0x03
Data ( 0 )	起始地址组号：0x04
Data ( 1 )	起始地址偏移量:0x10
Data ( 2 )( word )	读功能码个数高位:0x00
Data ( 3 )( word )	读功能码个数低位:0x01
CRC Check Low	0x84
CRC Check High	0xFF
End	超过 10ms 的静止时间

从站回信息：

start	超过 10ms 的静止时间
Slave Address	站号：0x01
Function	功能：0x03
数据数目 ( byte )	数据：0x02
Data ( 0 )	起始数据高字节：0x17
Data ( 1 )	起始数据低字节:0x70
CRC Check Low	0xB6
CRC Check High	0x50
End	超过 10ms 的静止时间

即发送帧为：01 03 04 10 00 01 84 FF

应答为：01 03 02 17 70 B6 50

## Function : 0x06 写功能码

以站号为 1，写一个 16 位功能码 P02.19 值为 300 为例，此功能不可以写 32 位功能码。

主站发信息：

start	超过 10ms 的静止时间
Slave Address	站号：0x01
Function	功能：0x06
Data ( 0 )	地址组号：0x02
Data ( 1 )	地址偏移量: 0x19
Data ( 2 )	写功能码数值高位:0x01
Data ( 3 )	写功能码数值低位:0x2C
CRC Check Low	0x59
CRC Check High	0xF8
End	超过 10ms 的静止时间

从站回信息：

start	超过 10ms 的静止时间
Slave Address	站号：0x01
Function	功能：0x06
Data ( 0 )	地址组号：0x02
Data ( 1 )	地址偏移量: 0x19
Data ( 2 )	被写功能码数值高位:0x01
Data ( 3 )	被写功能码数值低位:0x2C
CRC Check Low	0x59
CRC Check High	0xF8
End	超过 10ms 的静止时间

即发送帧为：01 06 02 19 01 2C 59 F8

应答为：01 06 02 19 01 2C 59 F8

## Function : 0x10 写 32 位功能码

以站号为 1，写一个 32 位功能码 P03.12 值为 1048576 为例，此功能不可以写 16 位功能码

start	超过 10ms 的静止时间
Slave Address	站号：0x01
Function	功能：0x10
Data ( 0 )	地址组号：0x03
Data ( 1 )	地址偏移量: 0x12
Data ( 2 )	写功能码数(word)高位:0x00
Data ( 3 )	写功能码数(word)低位:0x02
Data ( 4 )	写字节数(word)低位:0x04
Data ( 5 )	功能码 bit8~bit15 值，0x00
Data ( 6 )	功能码 bit0~bit7 值 0x00

Data ( 7 )	功能码 bit24~bit31 值 0x00
Data ( 8 )	功能码 bit16~bit23 值 0x10
CRC Check Low	0x66
CRC Check High	0x46
End	超过 10ms 的静止时间

从站回信息：

start	超过 10ms 的静止时间
Slave Address	站号：0x01
Function	功能：0x10
Data ( 0 )	地址组号：0x03
Data ( 1 )	地址偏移量: 0x12
Data ( 2 )	被写功能码个数高位:0x00
Data ( 3 )	被写功能码个数低位:0x02
CRC Check Low	0xE1
CRC Check High	0x89
End	超过 10ms 的静止时间

即发送帧为：01 10 03 12 00 02 0400 00 00 10 66 46

应答为：01 10 03 12 00 02 E1 89

### 8.3 Modbus 功能码通讯地址

1. 设定功能码为 Pxx.YY 对应 modbus 地址为 xx.yy,例如 P05.10 0x05 是组号 ,0x10 是偏移量 , 都是十六进制。

2. 观察组功能码对应通讯地址为：( 此组只读 )

U00.YY：对应 modbus 地址:组号为 0x20，地址偏移量为 0xYY，例如读取驱动器当前温度 U00.1D，地址为 0x20，偏移量为 0x1D。

U01.YY：对应 modbus 地址:组号为 0x21，地址偏移量为 0xYY，例如读取所选故障时转速 U01.05，地址为 0x21，偏移量为 0x05。

U02.YY：对应 modbus 地址:组号为 0x22，地址偏移量为 0xYY，例如软件版本 U02.00，地址为 0x22，偏移量为 0x00。

3. 辅助功能码组对应通讯地址为：

FYY：对应 modbus 地址:组号为 0x25，地址偏移量为 0xYY。

## 第 9 章报警处理

报警信息一览表

报警码	报警名称	报警类型	机理以及处理措施
AL.00.0	FPGA 并口错误	不可复位错误	重新上电，如还报警请更换新机
AL.00.1	系统参数异常	不可复位错误	查看 U00.3e 和 U00.3f 异常参数功能码地址，表示此功能范围超过限制值，需要联系我司人员更改。
AL.00.2	功能码参数异常	不可复位错误	使用 F04 复位功能码
AL.00.3	厂家参数异常	不可复位错误	使用 F04 复位功能码
AL.00.7	软件版本不匹配	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.01.0	过压	可复位错误	确保 220v 输入在 ( 200V~240v ) 范围在运行过程中报过压， 设置泄放功能，添加外部泄放电阻，把多余能量泄放出去，或者把加减速时间增大。
AL.01.1	欠压	可复位错误	检测外部电源输入是否过低，确保 220v 输入在 ( 200V~240v ) 范围
AL.01.3	电源缺相	可复位错误	检测外部电源输入是否缺相，或者可以使用 P07.05=2 屏蔽此故障
AL.01.5	相序错误	可复位错误	UVW 接线错误，需要对调任意两相接线
AL.02.0	母线 p 相过流	不可复位错误	检测 UVW 接线是否短路，测试 UVW 相间电阻阻值是否正确 制动电阻阻值过小，或者短路 对地短路，UVW 对 pe 短路 参数设定错误增益过大，适当减小刚性，减小增益
AL.02.1	母线 n 相过流	不可复位错误	
AL.02.2	U 相过流故障	不可复位错误	
AL.02.3	V 相过流故障	不可复位错误	
AL.02.4	对地短路	不可复位错误	确保 U，V，W 和 pe 之间绝缘，到达 MΩ
AL.02.5	泄放过流	不可复位错误	制动电阻短路，检测制动电阻阻值
AL.02.6	PWM 信号异常	不可复位错误	速度波动过大，增益过高 电流环增益过大，调小电机电流环增益 P18.14，P18.15
AL.02.7	驱动器温度过高	可复位错误	增加空间散热，减小平均负载率
AL.02.8	驱动器过载	可复位错误	减小平均负载率，增加加减速时间，检测机械是否卡死
AL.02.9	电机过载	可复位错误	减小平均负载率，增加加减速时间，检测机械是否卡死，适当增大调整 P07.11， 也可以使用 P07.01 为 1 关闭电机过载错误
AL.02.A	电机堵转	可复位错误	检测机械是否卡死 检测 UVW 接线是否错误 电角度错误，使用 Fn03 重新辨识电角度

AL.02.B	Ptc 电机温度过高	可复位错误	降低电机负载率
AL.02.D	泄放电阻过载	可复位错误	泄放电阻过载后不能继续泄放，需要增加制动电阻功率，并设定正确的参数 P02.20~P02.24，或者增大 P02.38 泄放电阻散热系数
AL.03.0	MCU 丢失	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.03.1	FPGA 中断超时	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.03.2	电流采样超时	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.03.3	编码器超时	不可复位错误	检查编码器线缆
AL.03.4	FPGA 运行超时	不可复位错误	需要联系我司人员
AL.04.0	无对应的驱动器	不可复位错误	P19.00 设定错误无对应驱动器型号，需要联系我司人员更改
AL.04.1	无对应的电机	不可复位错误	P18.00 设定错误无对应驱动器型号，需要联系我司人员更改
AL.04.4	DI 错误	可复位错误	DI 功能分配故障，把同一个 DI 功能非配到不同 DI 上，分频错误，修改功能码设定更改
AL.04.5	电子齿轮比设定错误	可复位错误	修改电子齿轮 ( P03.12~P03.18 ) 比在正确设定范围
AL.04.6	分频输出设定故障	可复位错误	分频输出脉冲数大于编码器分频率，需重新设定 P02.03
AL.04.8	软限位设定故障	可复位错误	软件位置限制上限( P03.23 )小于下限( P03.21 )
AL.04.9	原点位置设定错误	可复位错误	机械原点偏移量 P03.36 设定在软限位外，软件位置限制上限 ( P03.23 )，下限 ( P03.21 )，需重新设定 P03.36
AL.04.A	外接泄放电阻阻值过小	警告	换一个合适的泄放电阻，并设定正确的值 ( P02.22 )
AL.05.0	正向超程	警告	检测到外部 ( 或者软件限位 ) 正向超程信号，伺服不再响应正向指令
AL.05.1	负向超程	警告	检测到外部 ( 或者软件限位 ) 负向超程信号，伺服不再响应负向指令
AL.05.2	紧急停机	警告	检测到外部停机信号
AL.05.3	位置偏差过大	可复位错误	位置偏差大于 P03.26 设定值 检测机械是否卡死 增大 P03.26 设定值 增加加大增益，加入位置平滑滤波处理
AL.05.4	原点复归超时错误	警告	原点复归回零超时错误，回原点时间超过 P03.35 设定值
AL.05.5	飞车报警	可复位错误	UVW 接线错误 电角度错误 编码器线缆异常，检查反馈显示是否正确 查看 P18.00 设定是否正确

AL.05.6	超速	可复位错误	UVW 接线错误 电角度错误 增益设定不合理 编码器线缆异常，检查反馈显示
AL.05.7	伺服使能故障	可复位错误	在使用 Fn 辅助功能的时刻，外部伺服使能 DI 有效
AL.05.8	STO 保护	警告	STO 信号输入
AL.05.9	全闭环内外偏差过大	可复位错误	检测外部编码器反馈是否正确 检测外部编码器反馈方向是否正确 检测机械是否有打滑 设定正确适合偏差范围
AL.06.0	脉冲输入异常	可复位错误	脉冲输入频率大于 4M 降低上位机脉冲频率 检测脉冲输入接线，屏蔽线，接地是否正确
AL.06.1	脉冲输入异常	可复位错误	脉冲输入频率大于 4M 降低上位机脉冲频率 检测脉冲输入接线，屏蔽线，接地是否正确
AL.06.2	分频输出异常	可复位错误	分频输出速度大于 4M 可降低输出一圈脉冲数 ( P02.03 )
AL.06.3	EERPOM 读异常	可复位错误	通信读取功能码过于频繁 可以设定 P07.09 为 0
AL.06.4	EERPOM 写异常	可复位错误	通信写入功能码过于频繁 可以设定 P07.09 为 0
AL.06.5	EERPOM 异常	可复位错误	操作 EEPROM 过于频繁
AL.06.6	AI1 电压输入过大	可复位错误	AI1 输入过大
AL.07.0	角度辨识失败	可复位错误	确定 UVW 接线正确 联系我司人员
AL.07.1	角度辨识失败 1	可复位错误	确定 UVW 接线正确 编码器线缆异常，检查位置反馈是否正确 联系我司人员
AL.07.2	角度辨识失败 2	可复位错误	确定 UVW 接线正确 编码器线缆异常，检查位置反馈是否正确 联系我司人员
AL.07.3	离线惯量辨识失败	可复位错误	确定 UVW 接线正确 确定机械没有卡死 确定电机能正常旋转
AL.07.4	角度辨识堵转	可复位错误	角度辨识时电机被堵住 检测 UVW 机械是否正确 确定机械没有卡死
AL.0A.0	参数生效需要重新上电	警告	设定的参数需要重新上电

AL.0A.2	电源缺相警告	警告	检测外部电源输入是否缺相，或者可以使用 P07.05=2 屏蔽此警告
AL.0A.4	电机过载警告	警告	电机过载警告，减小平均负载
AL.0A.5	电机动力线断线	警告	检测 UVW 是否接线
AL.0A.6	编码器外部电池欠压	警告	检查编码器外部电池线路，确认电池电压是否正常
AL.0A.7	编码器过热	警告	降低负载率，查看电机是否发热严重
AL.10.0	编码器断线	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.1	编码器参数错误	不可复位错误	电机 EEPROM 中数据校验错误或未存入参数
AL.10.2	编码器通信故障	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.3	编码器解算错误	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.4	编码器计数增量异常	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.5	编码器参数写入故障	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.6	编码器电池失效	不可复位错误	检测外部电池是否有断线，或者电池是否电量不足 可使用 Fn07 复位错误
AL.10.7	编码器多圈计数错误	不可复位错误	检测外部电池是否有断线，或者电池是否电量不足 可使用 Fn07 复位错误
AL.10.8	编码器多圈计数器溢出	不可复位错误	可使用 Fn07 复位错误
AL.10.9	编码器参数读写校验异常	不可复位错误	检查 P18.00 是否设定正确 检测编码器接线是否正确
AL.10.A	增量编码器 AB 干扰	不可复位错误	检查编码器接线
AL.10.B	增量编码器 Z 干扰故障	不可复位错误	检查编码器接线
AL.10.C	增量编码器上电霍尔错误	不可复位错误	检查编码器接线
AL.10.D	增量编码器断线	不可复位错误	检查编码器接线

## 第 10 章功能码一览表

### 10.1 参数一览表

相关模式 P 表示位置模式、S 表示速度模式、T 表示转矩模式，单位表格中的\*表示直线电机时的单位。

#### P00 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
P00	00	自调整模式选择	0-手动增益调整 1-自动刚性表调整 2-定位模式 1 3-定位模式 2	-	1	立即生效
P00	01	第 1 组响应等级选择	1~31	-	11	立即生效
P00	02	第 1 组速度环增益	1~20000	0.1HZ	250	立即生效
P00	03	第 1 组速度环积分时间常数	15~51200	0.01ms	3183	立即生效
P00	04	第 1 组位置环增益	0~20000	0.1HZ	400	立即生效
P00	05	第 1 组转矩滤波常数	0~3000	0.01ms	79	立即生效
P00	06	第 2 组速度环增益	1~20000	0.1HZ	250	立即生效
P00	07	第 2 组速度环积分时间常数	15~51200	0.01ms	3183	立即生效
P00	08	第 2 组位置环增益	0~20000	0.1HZ	400	立即生效
P00	09	第 2 组转矩滤波常数	0~3000	0.01ms	79	立即生效
P00	0A	负载惯量比	0~1200	0.01	100	立即生效
P00	0C	转矩指令滤波器选择	0-一阶低通滤波器 1-双二阶滤波器	-	0	立即生效
P00	0D	单参数调节 Zeta 值	100~6000	0.01	150	立即生效
P00	0E	单参数调节 Nvp 值	100~6000	0.01	150	立即生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P00	10	速度前馈增益	0~1000	0.1%	0	立即生效
P00	11	速度前馈滤波时间	0~6400	0.01ms	50	立即生效
P00	12	PDF 控制系数	0~1000	0.1%	1000	立即生效
P00	14	转矩前馈增益	0~1000	0.1%	0	立即生效
P00	15	转矩前馈滤波时间	0~6400	0.01ms	50	立即生效
P00	20	速度反馈平均值滤波	0~4	-	0	立即生效
P00	21	速度反馈低通滤波	50~5000	HZ	5000	立即生效
P00	22	转矩观测器截止频率	1~5000	HZ	400	立即生效
P00	23	转矩观测器比例增益	1~8000	HZ	400	立即生效
P00	24	速度观测器位置补偿增益	0~3000	HZ	0	立即生效
P00	25	模型环路使能	0-不使能 1-使能			立即生效
P00	26	模型环路增益	0~20000	0.1HZ	400	立即生效

### P01 组震动抑制类参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P01	00	自适应滤波器模式选择	0-自适应陷波器不更新手动设定 1-一个自适应陷波器 (第三组有效) 2-两个自适应陷波器 (第三四组有效)	-	0	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
			3-只检测结果显示在 P01.01 4-恢复设定的陷波器到出厂设定			
P01	01	振动判定阈值	1~1000	0.1%	20	立即生效
P01	02	共振频率辨识结果	0~5000	HZ	250	立即生效
P01	04	第 1 组陷波器反共振频率	10~5000	HZ	5000	立即生效
P01	05	第 1 组陷波器频率	50~5000	HZ	5000	立即生效
P01	06	第 1 组陷波器带宽	0~20	-	2	立即生效
P01	07	第 1 组陷波器衰减等级	0~99	-	0	立即生效
P01	08	第 2 组陷波器反共振频率	10~5000	HZ	5000	立即生效
P01	09	第 2 组陷波器频率	50~5000	HZ	5000	立即生效
P01	0A	第 2 组陷波器带宽	0~20	-	2	立即生效
P01	0B	第 2 组陷波器衰减等级	0~99	-	0	立即生效
P01	0C	第 3 组陷波器反共振频率	10~5000	HZ	5000	立即生效
P01	0D	第 3 组陷波器频率	50~5000	HZ	5000	立即生效
P01	0E	第 3 组陷波器带宽	0~20	-	2	立即生效
P01	0F	第 3 组陷波器衰减等级	0~99	-	0	立即生效
P01	10	第 4 组陷波器反共振频率	10~5000	HZ	5000	立即生效
P01	11	第 4 组陷波器频率	50~5000	HZ	5000	立即生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
						生效
P01	12	第 4 组陷波器带宽	0~20	-	2	立即生效
P01	13	第 4 组陷波器衰减等级	0~99	-	0	立即生效
P01	1A	扰动转矩补偿增益	0~1000	0.1%	0	立即生效
P01	1B	扰动观测器滤波时间	0~2500	0.01ms	50	立即生效
P01	1C	恒定转矩补偿值	-1000~1000	0.1%	0	立即生效
P01	1D	正向摩擦补偿值	-1000~1000	0.1%	0	立即生效
P01	1E	负向摩擦补偿值	-1000~1000	0.1%	0	立即生效
P01	1F	伺服低频振动位置偏差判断阈值	0~65535	p	10	立即生效
P01	21	低频共振频率 A	0~1000	0.1HZ	1000	立即生效
P01	22	低频共振频率 A 滤波设定	0~10	-	2	立即生效
P01	23	低频共振频率放大系数	12~30	0.1	12	立即生效

### P02 组基本参数设定

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P02	00	模式选择	0-速度模式 1-位置模式 2-转矩模式 3-DI 切换混合模式	-	0	停机生效
P02	01	运行方向选择	0-cw 正向 1-ccw 正向	-	0	重新上电

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P02	02	分频输出脉冲相位	0-A 超前于 B 1-B 超前于 A	-	0	重新上电
P02	03	分频输出脉冲数	1~1048576	-	2500	重新上电
P02	05	Z 脉冲输出极性设置，	0-正极性 1-负极性	-	0	重新上电
P02	07	速度反馈来源选择	0-编码器直接反馈 1-速度观测器	-	0	停机生效
P02	09	使能机型自动识别	0-使能自动识别 1-不使能自动识别	-	0	重新上电
P02	0A	设定面板默认显示状态				
P02	0B	使能绝对值编码器报警	0-不使能绝对值报警 1-使能绝对值报警	-	0	停机生效
P02	10	伺服 OFF 停机方式选择	-2：斜坡停机，DB 制动 -1：DB 停机 DB 状态 0：自由停机，保持自由运行 1：斜坡停机，保持自由运行 2：零速停机，保持自由运行	-	0	停机生效
P02	11	超程停止方式	0-自由停机 1-零速停机	-	2	停机生效
P02	12	故障 1 停机方式选择	0-自由停机 1-DB 停机自由状态 2-DB 停车保持 DB 状态	-	0	停机生效
P02	13	故障 2 停机方式选择	-4-急停转矩停机，保持 DB 状态 -3-斜坡停机，保持 DB 状态 -2-斜坡停机，保持 DB 状态 -1-DB 停车，保持 DB 状态 0-自由停机，保持自由运行 1-斜坡停机，保持自由运行 2-斜坡停机，保持自由运行 3-急停转矩停机，保持自由运行			停机生效
P02	14	停机方式和停机状态切换速度阈值	10~1000	rpm (*mm/s)	100	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P02	18	抱闸使能	0-抱闸不使能 1-抱闸使能	-	0	停机生效
P02	19	抱闸输出 ON 至指令接收延时	0~500	ms	200	停机生效
P02	1A	抱闸输出 Off 至电机不通电延迟	50~1000	ms	150	停机生效
P02	1B	抱闸输出 Off 时速度阈值	20~300	rpm (*mm/s)	30	停机生效
P02	1C	伺服 OFF 至抱闸输出 Off 延时	1~1000	ms	500	停机生效
P02	20	能耗电阻设置	0-内置电阻 1-外置电阻 2-外置电阻风冷 3-不泄放	-		停机生效
P02	21	外置能耗电阻功率容量	1~65535	W	800	停机生效
P02	22	外置能耗电阻阻值	1~1000	Ω	50	停机生效
P02	23	驱动器允许的能耗电阻最小值	1~1000	Ω	40	停机生效
P02	24	内置能耗电阻功率容量	1~65535	W	50	停机生效
P02	25	内置能耗电阻阻值	0~1000	Ω	40	停机生效
P02	26	电阻散热系数	0~1000	%	60	停机生效
P02	29	厂家密码设定	0~65535	-	-	立即生效

## P03 组位置模式参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P03	00	位置指令来源	0-脉冲 1-内部位置模式	-	0	停机生效
P03	02	指令脉冲形态	0-方向+脉冲正逻辑 1-方向+脉冲负逻辑 2-AB 正交 3-CW / CCW	-	0	重新上电
P03	03	脉冲沿有效选择	0-上升沿有效 1-下降沿有效	-	0	重新上电
P03	04	输入脉冲滤波时间	0~255	25ns	10	重新上电
P03	06	指令FIR滤波时间常数	0~65535	0.01ms	0	停机生效
P03	07	位置指令移动平均时间	0~1280	0.01ms	0	停机生效
P03	10	电机每旋转一圈的指令脉冲数	0~8388608	-	0	停机生效
P03	12	第一组电子齿轮分子	1~ 1073741824	-	10	停机生效
P03	14	第一组电子齿轮分母	1~ 1073741824	-	1	停机生效
P03	16	第二组电子齿轮分子	1~ 1073741824	-	10	停机生效
P03	18	第二组电子齿轮分母	1~ 1073741824	-	1	停机生效
P03	20	软限位功能选择	0-不使能软限位功能 1-使能软限位功能 2-回原点后启用软限位功能			停机生效
P03	21	软限位最小值	-2147483648~2147483648	p	0	停机生效
P03	23	软限位最大值	-2147483648~2147483648	p	0	停机生效
P03	26	位置偏差过大故障设定值	1~ 1073741824	p	3145728	停机生效

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P03 31	原点复位模式	0~36	-	3	立即生效
P03 32	原点高速搜索速度	1~1000	rpm (*mm/s)	100	立即生效
P03 33	原点低速搜索速度	1~1000	rpm (*mm/s)	10	立即生效
P03 34	原点加减速时间	0~10000	ms	10	立即生效
P03 35	原点查找时间	0~60000	ms	50000	立即生效
P03 36	原点机械偏移量	-2147483648~2147483648	P	0	立即生效

#### P04 组速度转矩类参数

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P04 00	速度指令	0-数字设定 1-AI	-	0	停机生效
P04 01	速度指令数字定值	-9000~9000	rpm (*mm/s)	300	立即生效
P04 02	DI 点动速度设定值	-9000~9000	rpm (*mm/s)	20	立即生效
P04 03	速度指令加速时间	0~65535	ms	20	立即生效
P04 04	速度指令减速时间	0~65535	ms	20	立即生效
P04 06	点动速度加速斜坡时间	0~65535	ms	20	立即生效
P04 07	模拟量 10V 对应速度	0~10000	rpm (*mm/s)	3000	立即生效
P04 0A	转矩指令选择	0-数字设定 1-AI	-	0	停机生效
P04 0B	转矩指令键盘设定	-3000~3000	0.1%	0	立即生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P04	0B	模拟量 10V 对应转矩值	0~8000	0.1%	1000	立即生效
P04	0D	转矩指令加速时间	0~65535	ms	0	立即生效
P04	0E	转矩指令减速时间	0~65535	ms	0	立即生效
P04	0F	急停转矩	0~3000	0.1%	1000	停机生效
P04	10	速度正向限制	0~6000	rpm (*mm/s)	6000	立即生效
P04	11	速度负向限制	0~6000	rpm (*mm/s)	6000	立即生效
P04	12	转矩正向限制	0~3500	0.1%	3000	立即生效
P04	13	转矩负向限制	0~3500	0.1%	3000	立即生效
P04	14	转矩控制时内部速度正向限制值	0~6000	rpm (*mm/s)	3000	立即生效
P04	15	转矩控制时内部速度负向限制值	0~6000	rpm (*mm/s)	3000	立即生效

## P05 组输入类参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P05	00	DI 功能来源选择 bit0~bit15	0~65535	-	0	停机生效
P05	01	DI 功能来源选择 bit16~bit31	0~65535	-	0	停机生效
P05	02	DI 功能来源选择 bit32~bit47	0~65535	-	0	停机生效
P05	03	DI 功能来源选择 bit48~bit63	0~65535	-	0	停机生效
P05	04	DI1 端子功能选择	0~30	-	1	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P05	05	DI1 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P05	06	DI2 端子功能选择	0~30	-	2	停机生效
P05	07	DI2 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P05	08	DI3 端子功能选择	0~30	-	3	停机生效
P05	09	DI3 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P05	0A	DI4 端子功能选择	0~30	-	13	停机生效
P05	0B	DI4 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P05	0C	DI5 端子功能选	0~30	-	14	停机生效
P05	0D	DI5 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P05	0E	DI6 端子功能选	0~30	-	7	停机生效
P05	0F	DI6 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P05	10	DI7 端子功能选	0~30	-	4	停机生效
P05	11	DI7 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P05	12	DI8 端子功能选	0~30	-	5	停机生效
P05	13	DI8 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P05	2A	虚拟 DI 逻辑设定 bit0~bit15	0~65535	-	0	停机生效
P05	2B	虚拟 DI 逻辑设 bit16~bit31	0~65535	-	0	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P05	2C	虚拟 DI 逻辑设 bit32~bit47	0~65535	-	0	停机生效
P05	2D	虚拟 DI 逻辑设 bit48~bit63	0~65535	-	0	停机生效
P05	30	AI1 偏置	-5000~5000	1mv	0	立即生效
P05	31	输入滤波时间	0~65535	0.01ms	200	立即生效
P05	32	AI1 死区	0~10000	0.1mv	100	立即生效
P05	33	AI1 零漂	-5000~5000	0.1mv	0	立即生效
P05	40	DI 滤波时间	0~65535	0.01us	1000	立即生效

## P06 组输出类参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P06	00	DO1 端子功能选择	0~20	-	5	停机生效
P06	01	DO1 端子逻辑选择	0- 低电平有效 1- 1-高电平有效	-	0	停机生效
P06	02	DO2 端子功能选择	0~20	-	6	停机生效
P06	03	DO2 端子逻辑选择	2- 低电平有效 3- 高电平有效	-	0	停机生效
P06	04	DO3 端子功能选择	0~20	-	2	停机生效
P06	05	DO3 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P06	06	DO4 端子功能选择	0~20	-	3	停机生效
P06	07	DO4 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P06	08	DO5 端子功能选择	0~20	-	7	停机生效
P06	09	DO5 端子逻辑选择	0-低电平有效 1-高电平有效	-	0	停机生效
P06	20	虚拟 DO 逻辑设定 bit0~bit15	0~65535	-	0	停机生效
P06	21	虚拟 DO 逻辑设 bit16~bit31	0~65535	-	0	停机生效
P06	22	虚拟 DO 逻辑设 bit32~bit47	0~65535	-	0	停机生效
P06	23	虚拟 DO 逻辑设 bit48~bit63	0~65535	-	0	停机生效
P06	2C	定位完成幅度	100	p	0	立即生效
P06	2D	定位完成保持时间	0~2000	ms	0	立即生效
P06	2E	位置到达窗口单位设置	0--用户单位 1-编码器单位	-	0	立即生效
P06	30	零速钳位/零位固定速度指令阈值	0~6000	rpm (*mm/s)	10	立即生效
P06	31	电机旋转状态阈值	1~1000	rpm (*mm/s)	20	立即生效
P06	32	速度一致信号宽度	1~200	rpm (*mm/s)	10	立即生效
P06	33	速度到达信号阈值	10~6000	rpm (*mm/s)	1000	立即生效
P06	34	零速输出信号阈值	1~200		10	立即生效
P06	35	速度 Do 滤波时间	0~65535	0.1ms	0	立即生效
P06	3A	转矩到达基准值	0~3000	0.1%	0	立即生效
P06	3B	转矩到达 DO 信号开启时输出转矩值	200~3000	0.1%	200	立即生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P06	3C	转矩到达 DO 信号关闭时输出转矩值	100~3000	0.1%	100	立即生效

### P07 组扩展功能类参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P07	00	堵转过温保护使能	0~不使能 1-使能	-	1	停机生效
P07	01	关闭电机过载警告	0-不关闭 1-关闭	-	0	停机生效
P07	02	飞车保护选择	0-屏蔽飞车报警 1-开启飞车报警	-	1	停机生效
P07	03	编码器多圈溢出故障禁止	0-开启报警 1-屏蔽报警	-	1	停机生效
P07	04	UVW 相序辨识使能	0-不启用相序辨识 1-启动相序辨识	-	1	停机生效
P07	05	电源输入缺相保护选择	0-启用缺项报警 1-启用缺项报警 2-屏蔽缺项	-	0	停机生效
P07	06	故障记录存储开关	0-储存 1-不储存	-	0	停机生效
P07	07	掉电保存 EEPROM 使能	0-不进行掉电保存 1-使能掉电保存	-	0	停机生效
P07	08	屏蔽机型识别	0-使用自动机型识别 1-手动设定机型	-	0	停机生效
P07	09	设定面板默认显示状态	0~0x25 使用后面板默认显示 U00.XX 对应的状态			停机生效
P07	10	堵转过温保护时间窗口	10~1000	ms	20	停机生效
P07	11	电机过载保护增益	50~300	%	100	停机生效
P07	14	过速判断阈值	0~65535	rpm (*mm/s)	0	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P07	15	速度显示滤波时间	0~5000	ms	0	停机生效
P07	1A	尼康编码器上电复位	0-上电不复位 1-上电复位	-	-	停机生效
P07	1B	编码器上电读 ROM 禁止	0-不读取电机参数 1-读取电机参数	-	-	停机生效
P07	1D	使能掉线检测	0-不使能 1-使能	-	0	停机生效
P07	20	斜坡停机加减速时间	0~10000	ms	50	立即生效
P07	21	紧急停机加减速时间	0~10000	ms	5	立即生效
P07	22	转矩停机转矩加速度	0~3000	0.1%	500	立即生效

### P09 组 Modbus 通讯参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P09	00	485 通信节点	0~128	-	1	停机生效
P09	01	波特率设定	0-2400 1-4800 2-9600 3-19200 4-38400 5-57600 6-115200	-	6	停机生效
P09	02	数据格式	0-无校验 2 停止位 1-偶校验 1 停止位 2-奇校验 1 停止位 3-无校验 1 停止位		0	停机生效
P09	03	延时应答时间	100	ms	0	停机生效
P09	0A	232 波特率设定	0-2400 1-4800 2-9600	-	6	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
			3-19200 4-38400 5-57600 6-115200			

### POA 组扩展参数 1 组

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
POA	00	离线惯量辨识模式	0.正反运行模式 1.单方向运行模式	-	1	停机生效
POA	02	惯量辨识时到达的最大速度	100~1000	rpm (*mm/s)	500	停机生效
POA	03	惯量辨识时加速至最大速度时间	20~800	ms	120	停机生效
POA	0A	UVW 相序辨识使能	0-不使能相序辨识 1-使用相序辨识			
POA	0B	角度辨识方式选择	0-预定位 1-开环微动 2-闭环微动	-	0	停机生效
POA	0C	角度辨识微动法电角度动作窗口	0~900		2	停机生效
POA	0D	角度辨识微动法停止窗口	0~100	p	3	停机生效
POA	0E	直接预定位法设定电角度	0~1800	0.1°	10	停机生效
POA	0F	判定是否需要进行 Hall 信号辨识	0-不使能 hall 辨识 1-使能 hall 辨识	-	0	停机生效

## P18 组电机参数

旋转电机参数表为：

功能码	名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P18 00	电机编码器型号	0~65535	-	0x1012	再次通电
P18 02	增量编码器电机参数	0~65535	-	20001	再次通电
P18 03	编码器线数	1~83888608	p	2500	再次通电
P18 07	绝对式码盘位置偏置	0~65535	p	-	再次通电
P18 0F	总线编码器数据传输补偿时间	0~10000	0.01ms	0	再次通电
P18 10	电流环配置	0~3	-	0	再次通电
P18 11	反电动势补偿系数	0~5000	0.1%	500	立即生效
P18 12	D 轴耦合电压补偿系	0~5000	0.1%	500	立即生效
P18 13	Q 轴耦合电压补偿系	0~5000	0.1%	500	立即生效
P18 14	电流环 $k_p$	1~20000	HZ	2000	立即生效
P18 15	电流环 $k_i$	0~2000	0.01	100	立即生效
P18 20	额定功率	1~65535	0.01kw	-	停机生效
P18 22	额定电流	1~65535	0.01A	-	停机生效
P18 24	最大电流	1~65535	0.01A	-	停机生效
P18 26	额定转矩	10~65535	0.01Nm	-	停机生效
P18 28	最大转矩	10~65535	0.01Nm	-	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P18	2A	额定转速	10~9000	rpm	-	停机生效
P18	2C	最大转速	10~9000	rpm	-	停机生效
P18	2E	转动惯量	1~65535	0.01kgcm <sup>2</sup>	-	停机生效
P18	30	永磁同步电机极对数	1~100	-	-	停机生效
P18	31	定子电阻	1~65535	0.001Ω	-	停机生效
P18	32	Q 轴电感	1~65535	0.01H	-	停机生效
P18	33	D 轴电感	1~65535	0.01H	-	停机生效
P18	34	反电势系数	1~65535	0.01mv / rpm	-	停机生效
P18	36	转矩系数	1~65535	0.01N/A	-	停机生效

直线电机参数表为：

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P18	00	电机编码器型号	0~65535	-	0xA000	再次通电
P18	05	直线电机极距	1~65535	0.01mm	3200	再次通电
P18	06	光栅尺分辨率	1~10000	0.01um	100	再次通电
P18	07	绝对式码盘位置偏置	0~65535	p	-	再次通电
P18	09	HALL 信号 UVW 状态 1 电角度	0~3600	0.1°	0	再次通电
P18	0A	HALL 信号 UVW 状态 2 电角度	0~3600	0.1°	0	再次通电

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P18	0B	HALL 信号 UVW 状态 3 电角度	0~3600	0.1°	0	再次通电
P18	0C	HALL 信号 UVW 状态 4 电角度	0~3600	0.1°	0	再次通电
P18	0D	HALL 信号 UVW 状态 5 电角度	0~3600	0.1°	0	再次通电
P18	0E	HALL 信号 UVW 状态 6 电角度	0~3600	0.1°	0	再次通电
P18	10	电流环配置	0~3	-	0	再次通电
P18	11	反电动势补偿系数	0~5000	0.1%	500	立即生效
P18	12	D 轴耦合电压补偿系	0~5000	0.1%	500	立即生效
P18	13	Q 轴耦合电压补偿系	0~5000	0.1%	500	立即生效
P18	14	电流环 kp	1~20000	HZ	2000	立即生效
P18	15	电流环 ki	0~2000	0.01	100	立即生效
P18	20	额定功率	1~65535	0.01kw	-	停机生效
P18	22	电机额定电流 ( 连续电流 )	1~65535	0.01A	-	停机生效
P18	24	最大电流	1~65535	0.01A	-	停机生效
P18	26	额定转矩 ( 连续推力 )	10~65535	0.01Nm	-	停机生效
P18	28	最大转矩	10~65535	0.01Nm	-	停机生效
P18	2A	额定转速	10~9000	mm/s	-	停机生效
P18	2C	最大转速	10~9000	mm/s	-	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P18	2E	转子质量	1~65535	g	-	停机生效
P18	30	永磁同步电机极对数	1~100	-	1	停机生效
P18	31	定子电阻	1~65535	0.001Ω	-	停机生效
P18	32	Q 轴电感	1~65535	0.01H	-	停机生效
P18	33	D 轴电感	1~65535	0.01H	-	停机生效
P18	34	反电势系数	1~65535	0.01v/mm /s	-	停机生效
P18	36	转矩系数 ( 推力常数 )	1~65535	0.01N/A	-	停机生效

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

## P19 组驱动器参数

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P19	00	驱动器型号设定	0~65535	-	-	停机生效
P19	0A	载波频率	4000~16000	HZ	8000	停机生效
P19	0B	死区时间	0~2000	0.01u	200	停机生效
P19	0C	自举电路下桥最小开通时间	0~200	0.1u	50	停机生效
P19	0D	UV 采样相对增益	1~65535	-	32767	停机生效
P19	10	电流传感器量程	1~999999	0.01A	-	停机生效

功能码		名称	设定范围	单位	出厂设定	生效方式
P19	12	FPGA 相电流保护点	0~65535	0.1%电流量程	-	停机生效
P19	14	直流母线过压保护点	0~65535	v	-	停机生效
P19	15	直流母线电压泄放点	0~65535	v	-	停机生效
P19	16	直流母线电压欠压点	0~65535	v	-	停机生效
P19	17	母线电压增益调整	0~2000	0.1%	1000	停机生效
P19	18	指令调度分频系数	0: 4KHZ 1: 2KHZ 2:1KHZ	-	0	停机生效
P19	20	Sigma_Delta 滤波时间	0~3	25ns	2	停机生效
P19	21	电流采样 Sinc3 滤波器数据抽取率	0~3	-	1	停机生效
P19	22	TZ 信号滤波时间	0~31	25ns	15	停机生效
P19	23	正交编码器滤波时间	0~255	25ns	30	停机生效
P19	24	直线编码器滤波时间	0~255	25ns	30	停机生效

### U00 组状态显示类参数

功能码		名称	显示范围	单位
U00	00	电机转速	-32767~32767	rpm(*mm/s)
U00	01	输入信号监视 DI	0~65535	-
U00	03	输出信号监视 DO	0~65535	-
U00	05	输入指令计数器	-2147483647~2147483647	指令单位
U00	07	绝对位置计数器	-2147483647~2147483647	指令单位

功能码		名称	显示范围	单位
U00	09	反馈脉冲计数器	-2147483647~2147483647	脉冲单位
U00	0B	偏差计数器	-2147483647~2147483647	脉冲单位
U00	0E	平均负载率	0~3000	0.1%
U00	0F	速度指令	-9000~9000	rpm(*mm/s)
U00	10	内部转矩指令	-4000~4000	0.1%
U00	11	机械角度	0~3600	0.1°
U00	12	电气角度	0~3600	0.1°
U00	14	U 电流采样值(有效值)	-30000~30000	0.01A
U00	15	母线电压	0~30000	0.1v
U00	17	AI 电压值	0~20000	0.001v
U00	1A	驱动器温度	-10~200	摄氏度
U00	1D	总运行时间	0~4294967296	0.1s
U00	20	输入脉冲总数	-2147483647~2147483647	-
U00	23	串行编码器扩展数据/多圈数据	0~65535	-
U00	24	串行编码器反馈单圈位置	0~8388608	p
U00	3E	参数异常的功能码组号	-	-
U00	3F	参数异常的功能码组内偏置	-	-
U00	40	FPGA 给出绝对编码器故障信	-	-
U00	41	FPGA 给出的系统状态信息	-	-
U00	42	FPGA 给出的系统故障信息	-	-
U00	43	增量编码器错误信息	-	-
U00	44	尼康编码器错误信息	-	-
U00	45	多摩川编码器错误信息	-	-
U00	43	三协编码器错误信息	-	-

## U01 组故障及显示类参数

功能码		名称	显示范围	单位
U01	00	故障记录数字设定	0~11	-
U01	01	所选故障码	0~65535	-
U01	02	所选故障时内部故障码	0~65535	-
U01	03	所故障时间戳	0~4294967296	0.1s
U01	05	所选故障转速	-37767~32767	rpm(*mm/s)
U01	06	所选故障时 U 相电流	-37767~32767	0.01a
U01	07	所选故障时 V 相电流	-37767~32767	0.01a
U01	08	所选故障时母线电压	0~3000	0.1v
U01	09	所选故障时输入端子状态	0~65535	-
U01	0A	所选故障时输出端子状态	0~65535	-
U01	10	所选故障时 FPGA 给出绝对编码器故障信息	0~65535	-
U01	11	所选故障时 FPGA 给出的系统状态信息	0~65535	-
U01	12	所选故障时 FPGA 给出的系统故障信息	0~65535	-

## U02 组软件版本显示类参数

功能码		名称	显示范围	单位
U02	00	MCU 软件版本	-	-
U02	01	FPGA 软件版本	-	-
U02	02	MCU 非标号	-	-
U02	03	fpga 非标号	-	-
U02	04	临时版本号	-	-

## F 组辅助功能类参数

功能码	名称	设定范围
F00	面板按键速度 Jog	-
F01	惯量辨识使能	-

功能码	名称	设定范围
F02	紧急停车	0~无操作 1~急停
F03	绝对编码器初始角辨识	0~无操作 1~角度辨识
F04	复位功能码	0~无操作 1~复位功能码
F05	故障复位操作	0~无操作 1~故障复位
F06	软件复位操作	0~无操作 1~软件复位
F07	绝对编码器复位操作	0~无操作 1~清除多圈位置 2~清除多圈位置以及复位故障
F08	绝对编码器操作	0~无操作 1~写 rom 2~读 rom
F09	AI1 自动零点偏移调整	0~无操作 1~AI1 自动校正
F0A	位置 Jog 点动	-
F0B	复位故障记录	0~无操作 1~复位故障记录

## 10.2 输入输出 ( DI/DO ) 功能

### DI 功能参数设定

DI 功能序号	DI 功能说明
1	伺服使能 SRV_ON
2	正向限位 POT
3	负向限位 NOT
4	原点开关 ORGP
5	触发回原点使能 Execute_Homing
6	内部位置模式触发 Execute_PP
7	故障复位 A_Clr
8	运行方式切换 CmdSign
9	紧急停机信号 E_Stop
10	暂停信号 HaltOption
11	运行模式切换 1Mode_Sel1
12	运行模式切换 2Mode_Sel2
13	正向点动 JogCmdP
14	反向点动 JogCmdN
15	零位固定 ZeroLock
16	增益切换 Gain
17	电子齿轮比切换 GearSw
18	脉冲禁止 INH

### DO 功能参数设定

DO 功能序号	DO 功能说明
1	伺服准备好状态输出 SRdy
2	伺服使能状态输出 Son
3	定位完成输出 INP
4	警告输出信号 Warn
5	故障输出信号 Alm
6	抱闸信号 Blk
7	原点回归完成输出 HomeOK
13	零速信号输出 sZero
14	速度一致信号 VIn
15	速度到达输出 VRot
16	转矩指令到达信号 ToqReach

# 第 11 章 直线电机调试

## 11.1 直线电机调试流程

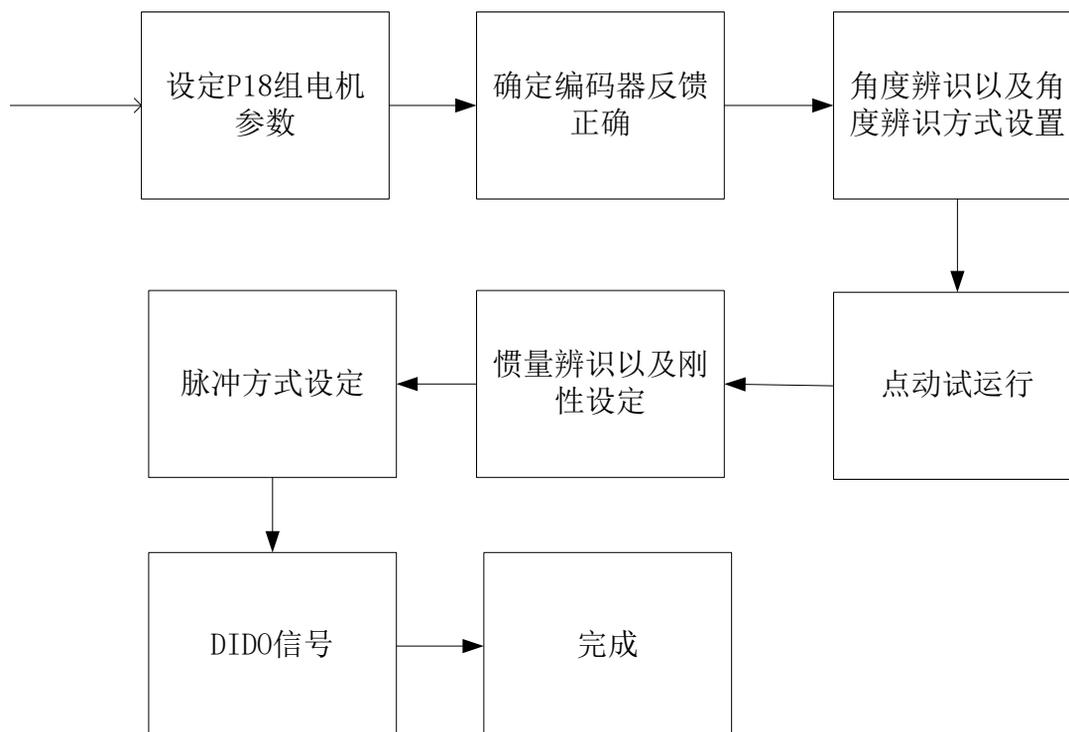


图11-1 直线电机调试流程图

## 11.2 直线电机参数的设定

1. 设定直线电机参数：

P18.00直线电机代码	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	-	0xA000	P	S	T

说明：直线电机必须保证设定此电机参数为 0xA000

P18.05直线电机极距	设定范围	单位	出厂默认	相关模式		
	1~65535	0.01mm	32.00	P	S	T

说明：  
设定N-N直接的距离长度，例如极距为25mm，P18.05设定为25.00。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

说明：  
 默认即可3000mm/s

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

说明：  
默认即可 5000mm/s

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

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

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

说明：  
直线电机直接设定为1即可

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

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

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

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

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

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

P18.34反电动势系数	设定范围	单位	出厂	相关模式		
--------------	------	----	----	------	--	--

			默认			
	1~65535	0.01v/mm/s	10	P	S	T
说明： 设定电机反电动势系数 如电机的反电动势 为 27.6 V/m/s,设定 P18.34为 27.60						

P18.36转矩系数 ( 推力常数 )	设定范围	单位	出厂 默认	相关模式		
	1~65535	0.01N/Arms	10	P	S	T
说明： 设定电机推力常数例如电机推力常数为 22.4N/A 设定为 22.40						

设定完毕重新上电。

### 11.3 直线电机信号反馈检查

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

如果使用hall信号可以通过功能码U00.39显示hall信号状态

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

### 11.4 直线角度辨识

使用F03=1进行角度辨识，根据实际情况选择角度辨识方式：

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

说明：

0：预定位辨识方式，辨识过程中电机最大可能移动一个极距的距离。

1：指定电角度辨识方式，辨识时电机运行到用户指定的电角度（P0A.0E）。

2：微动辨识方式1，此种方式在增益电机参数匹配好后可以使用，切移动距离很小。

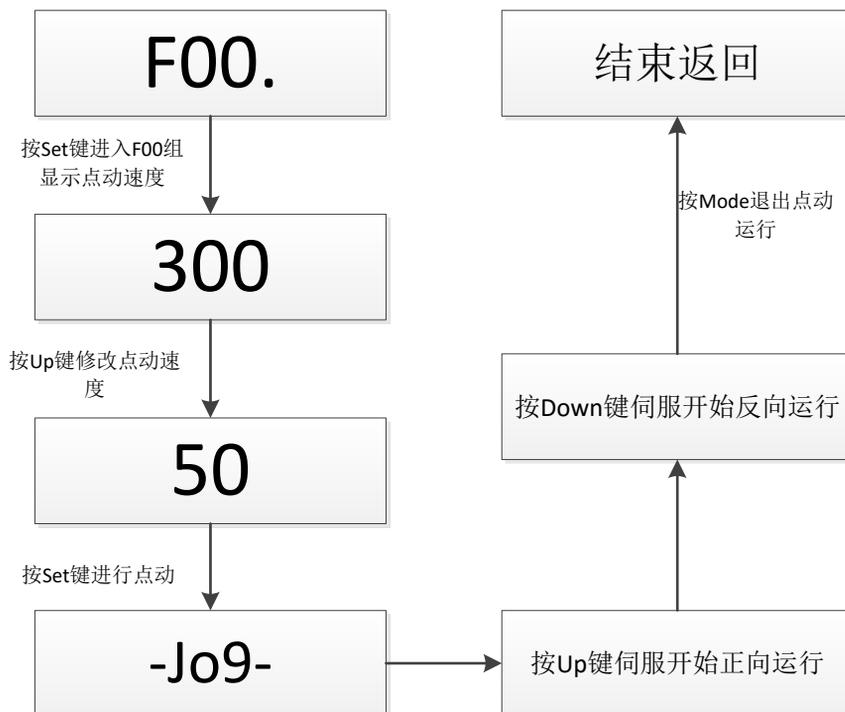
3：微动辨识方式2，移动距离很小，不耦合增益。（推荐使用）。

4：hall辨识，学习hall信号位置，电机安装完成后只需辨识一次，以后不需再角度辨识。

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

## 11.5 直线试运行

例如选择一个较低的速度运行 50mm/s。



试运行过程中，如出现飞车Al.05.5，堵转Al.02.A，电机过载Al.02.9，可能导致的情况是电角度错误，需要确认 P18.05、P18.06，P18.30设置是否正确。其它增益调试、脉冲方式等按照说明书中设定即可。