

# Maxsine

## EP<sup>5</sup>系列脉冲版

### 交流伺服驱动器 使用手册

(第 2 版)

驱动器

TL04/TL08/TL10/TL15/TL25/TL35/TL55/TH15  
TH20/TH30/TH50/TH75/TH90/TH110/TH150

武汉迈信电气技术有限公司

# 声明

武汉迈信电气技术有限公司版权所有。

未经本公司的书面许可，严禁转载或复制本手册的部分或全部内容。

因改进等原因，产品的规格或尺寸如有变更，恕不另行通知。

# 安全注意事项

在产品存放、安装、配线、运行、检查或维修前，用户必需熟悉并遵守以下重要事项，以确保安全地使用本产品。

---

**⚠ 危险** 错误操作可能会引起危险并导致人身伤亡。

---

**⚠ 注意** 错误操作可能会引起危险，导致人身伤害，并可能使设备损坏。

---

**⊘ 禁止** 严格禁止行为，否则会导致设备损坏或不能使用。

---

## 1. 使用场合

### ⚠ 危险

- 禁止将产品暴露在有水气、腐蚀性气体、可燃性气体的场合使用。否则会导致触电或火灾。
- 禁止将产品用于阳光直射，灰尘、盐分及金属粉末较多的场所。
- 禁止将产品用于有水、油及药品滴落的场所。

## 2. 配线

### ⚠ 危险

- 请将接地端子可靠接地，接地不良可能会造成触电或火灾。
- 请勿将220V驱动器电源接入380V电源，否则会造成设备损坏及触电或火灾。
- 请勿将U、V、W电机输出端子连接到三相电源，否则会造成人员伤亡或火灾。
- 必须将U、V、W电机输出端子和驱动器接线端子U、V、W一一对应连接，否则电机可能超速飞车造成设备损失与人员伤亡。
- 请紧固电源和电机输出端子，否则可能造成火灾。
- 配线请参考线材选择配线，否则可能造成火灾。

### 3. 操作

#### ⚠ 注意

- 当机械设备开始运转前，必须配合合适的参数设定值。若未调整到合适的设定值，可能会导致机械设备失去控制或发生故障。
- 开始运转前，请确认是否可以随时启动紧急开关停机。
- 请先在无负载情况下，测试伺服电机是否正常运行，之后再将负载接上，以避免不必要的损失。
- 请勿频繁接通、关闭电源，否则会造成驱动器内部过热。

### 4. 运行

#### ⊘ 禁止

- 当电机运转时，禁止接触任何旋转中的零件，否则会造成人员伤亡。
- 设备运行时，禁止触摸驱动器和电机，否则会造成触电或烫伤。
- 设备运行时，禁止移动连接电缆，否则会造成人员受伤或设备损坏。

### 5. 保养和检查

#### ⊘ 禁止

- 禁止接触驱动器及其电机内部，否则会造成触电。
- 电源启动时，禁止拆卸驱动器面板，否则会造成触电。
- 电源关闭5分钟内，不得接触接线端子，否则残余高压可能会造成触电。
- 禁止在电源开启时改变配线，否则会造成触电。
- 禁止拆卸伺服电机，否则会造成触电。

### 6. 使用范围

#### ⚠ 注意

本手册所涉及产品为一般工业用途，请勿用于可能直接危害人身安全的装置上，如核能装置、航天航空设备、生命保障及维持设备和各种安全设备。如有以上使用需要，请与本公司联系。

# 目录

第 1 章 产品检查及安装.....	1
1.1 产品检查.....	1
1.2 产品铭牌.....	1
1.3 产品前面板.....	2
1.4 伺服驱动器安装.....	13
1.4.1 安装环境条件.....	13
1.4.2 安装方法.....	13
1.5 伺服电机安装.....	14
1.5.1 安装环境条件.....	14
1.5.2 安装方法.....	14
1.6 电机旋转方向定义.....	15
第 2 章 接线.....	16
2.1 系统组成与接线.....	16
2.1.1 伺服驱动器接线图.....	16
2.1.2 接线说明.....	27
2.1.3 电线规格.....	28
2.1.4 强电端子说明.....	29
2.1.5 电机和电源接线图.....	30
2.2 外部制动电阻的适配.....	34
2.3 X1 控制信号端子.....	35
2.3.1 X1 端子插头.....	35
2.3.2 X1 端子信号说明.....	36
2.3.3 X1 端子接口类型.....	37
2.4 X2 编码器信号端子.....	41
2.4.1 X2 端子插头.....	41
2.4.2 X2 端子信号说明.....	41
2.5 X5、X6 端子.....	42
2.5.1 X5、X6 端子插座.....	42
2.5.2 X5、X6 端子信号说明.....	42
2.6 标准接线图.....	43
2.6.1 位置控制接线图.....	43
2.6.2 速度控制或转矩控制接线图.....	44
第 3 章 面板操作.....	45
3.1 驱动器面板说明.....	45
3.1.1 面板组成.....	45

3.1.2	面板说明.....	45
3.1.3	数值显示.....	46
3.2	主菜单.....	46
3.3	状态监视.....	47
3.4	参数设置.....	52
3.5	参数管理.....	53
3.6	辅助功能.....	54
3.6.1	特殊功能.....	54
3.6.2	模拟量调零.....	55
3.7	参数缺省值恢复.....	55
第 4 章	运行.....	56
4.1	空载试运行.....	56
4.1.1	接线和检查.....	56
4.1.2	键盘调速试运行.....	56
4.2	位置控制.....	57
4.2.1	位置控制的简单例子.....	57
4.2.2	位置指令.....	58
4.2.3	输入电子齿轮.....	60
4.2.4	位置控制有关增益.....	63
4.3	速度控制.....	64
4.3.1	速度控制的简单例子.....	64
4.3.2	速度指令有关的参数.....	65
4.3.3	速度指令来源.....	65
4.3.4	加减速.....	66
4.3.5	零速箝位.....	67
4.3.6	速度控制有关增益.....	68
4.4	转矩控制.....	69
4.4.1	转矩控制的简单例子.....	69
4.4.2	转矩指令有关的参数.....	70
4.4.3	转矩指令来源.....	70
4.4.4	转矩控制的速度限制.....	71
4.5	增益调整.....	72
4.5.1	增益参数.....	72
4.5.2	增益调整步骤.....	74
4.5.3	参数自整定.....	75
4.6	共振抑制.....	76
4.6.1	低通滤波器.....	77
4.6.2	陷波器.....	77
4.6.3	自动陷波器.....	78
4.6.4	陷波器自动中频抑振.....	78

4.7 增益切换.....	79
4.7.1 增益切换参数.....	79
4.7.2 增益切换动作.....	80
4.8 原点回归.....	81
4.8.1 原点回归参数.....	81
4.8.2 原点回归运行步骤.....	81
4.8.3 原点回归时序.....	82
4.8.4 原点回归模式时序.....	85
4.9 绝对值编码器的设定.....	95
4.9.1 绝对值编码器多圈信息的备份.....	95
4.9.2 绝对值编码器的初始化.....	95
4.10 超程保护.....	96
4.11 转矩限制.....	97
4.11.1 转矩限制参数.....	97
4.11.2 转矩限制模式.....	97
4.12 工作时序.....	98
4.12.1 电源接通时序.....	98
4.12.2 伺服 ON 时报警时序.....	98
4.12.3 电机静止时的伺服 ON/OFF 动作时序.....	99
4.12.4 电机运转时的伺服 ON/OFF 动作时序.....	99
4.13 电磁制动器.....	100
4.13.1 电磁制动器参数.....	100
4.13.2 电磁制动器使用.....	100
4.14 DB 伺服动态制动器.....	101
4.14.1 接线示意图.....	102
4.14.2 应用原理及软件设置.....	102
4.14.3 动态制动器安装尺寸.....	103
4.15 DB 动态制动功能.....	104
第 5 章 参数.....	105
5.1 参数一览表.....	105
5.1.1 0 段参数.....	105
5.1.2 1 段参数.....	108
5.1.3 2 段参数.....	110
5.1.4 3 段参数.....	112
5.1.5 4 段参数.....	112
5.2 DI 功能一览表.....	113
5.3 DO 功能一览表.....	113
5.4 参数详解.....	114
5.4.1 0 段参数.....	114
5.4.2 1 段参数.....	131

5.4.3	2 段参数.....	139
5.4.4	3 段参数.....	150
5.4.5	4 段参数.....	151
5.5	DI 功能详解.....	152
5.6	DO 功能详解.....	155
第 6 章	通讯功能.....	156
6.1	通讯硬件界面.....	156
6.2	通讯参数.....	156
6.3	MODBUS 通讯协议.....	156
6.4	参数的写入与读出.....	159
6.5	常用操作命令.....	160
6.6	状态量监视.....	161
第 7 章	报警.....	162
7.1	报警一览表.....	162
7.2	报警原因和处理.....	164
第 8 章	规格.....	171
8.1	驱动器型号.....	171
8.2	驱动器尺寸.....	172
8.3	驱动器规格.....	174
8.4	驱动器的电机适配表.....	175
8.5	伺服电机型号.....	177
8.6	伺服电机接线.....	178
8.6.1	绕组接线.....	178
8.6.2	制动器.....	179
8.6.3	编码器.....	180



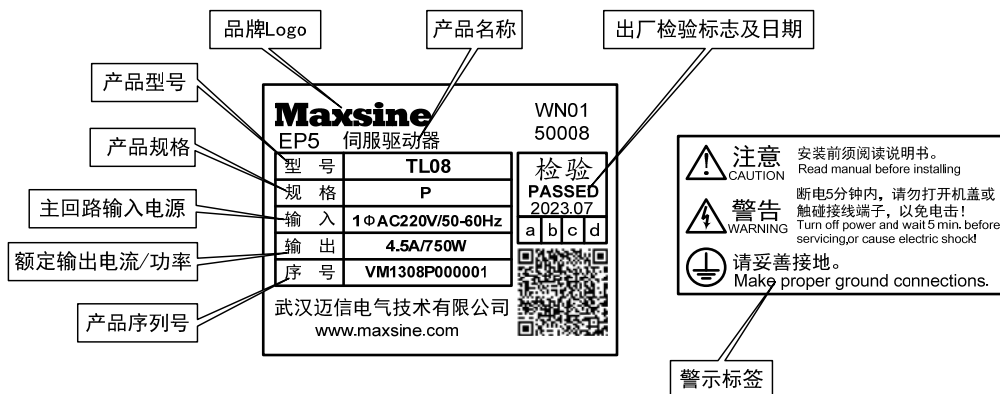
# 第 1 章 产品检查及安装

## 1.1 产品检查

本产品在出厂前均做过完整功能测试，为防止产品运送过程中因疏忽导致产品不正常，拆封后请详细检查下列事项：

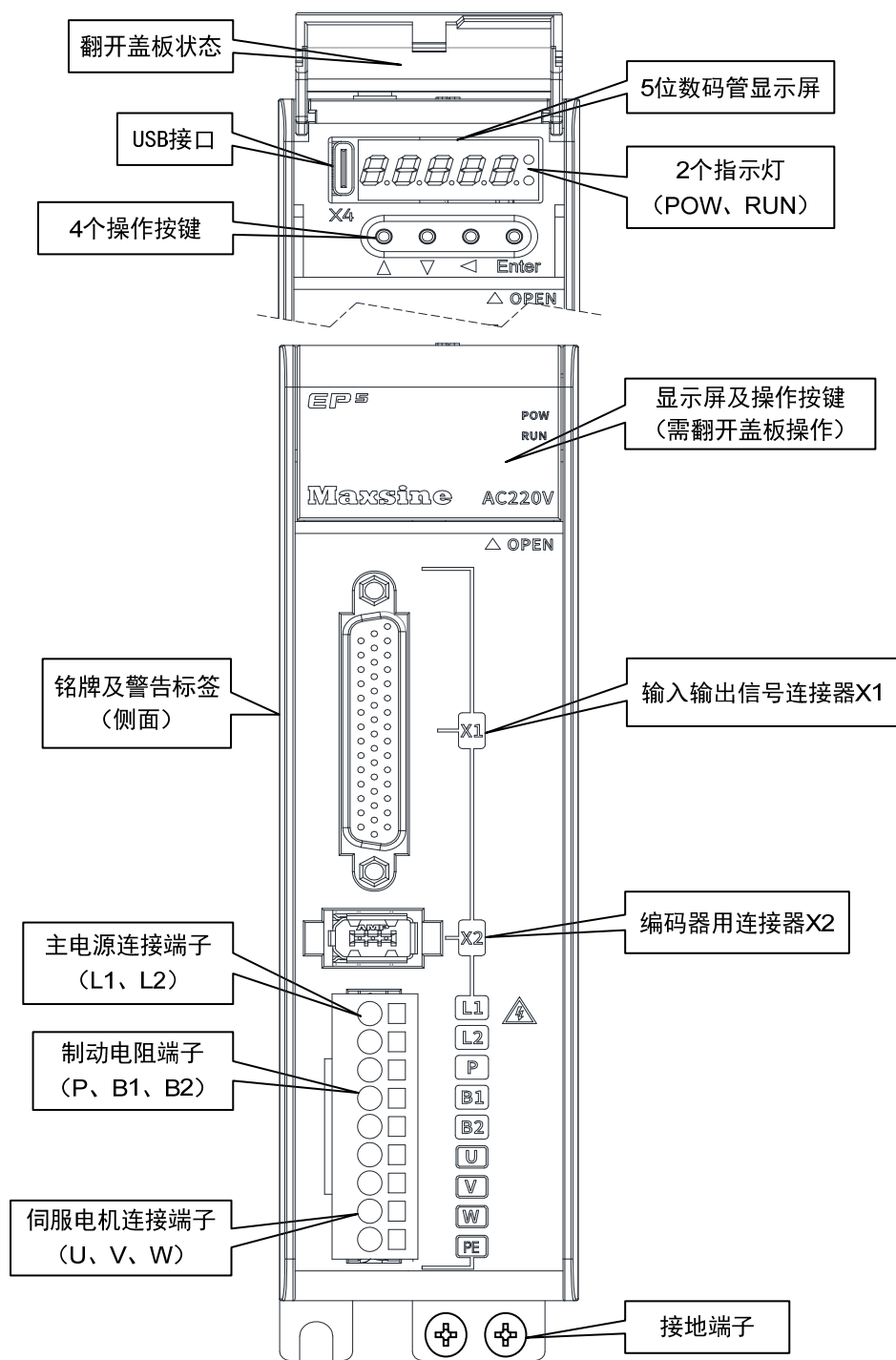
- 检查伺服驱动器与伺服电机型号是否与订购的机型相同。
- 检查伺服驱动器与伺服电机外观有无损坏及刮伤现象。运送中造成损伤时，请勿接线送电。
- 检查伺服驱动器与伺服电机有无零组件松脱之现象。是否有松脱的螺丝，是否螺丝未锁紧或脱落。
- 检查伺服电机转子轴是否能以手平顺旋转。带制动器的电机无法直接旋转。如果上述各项有发生故障或不正常的现象，请立即与经销商联系。

## 1.2 产品铭牌

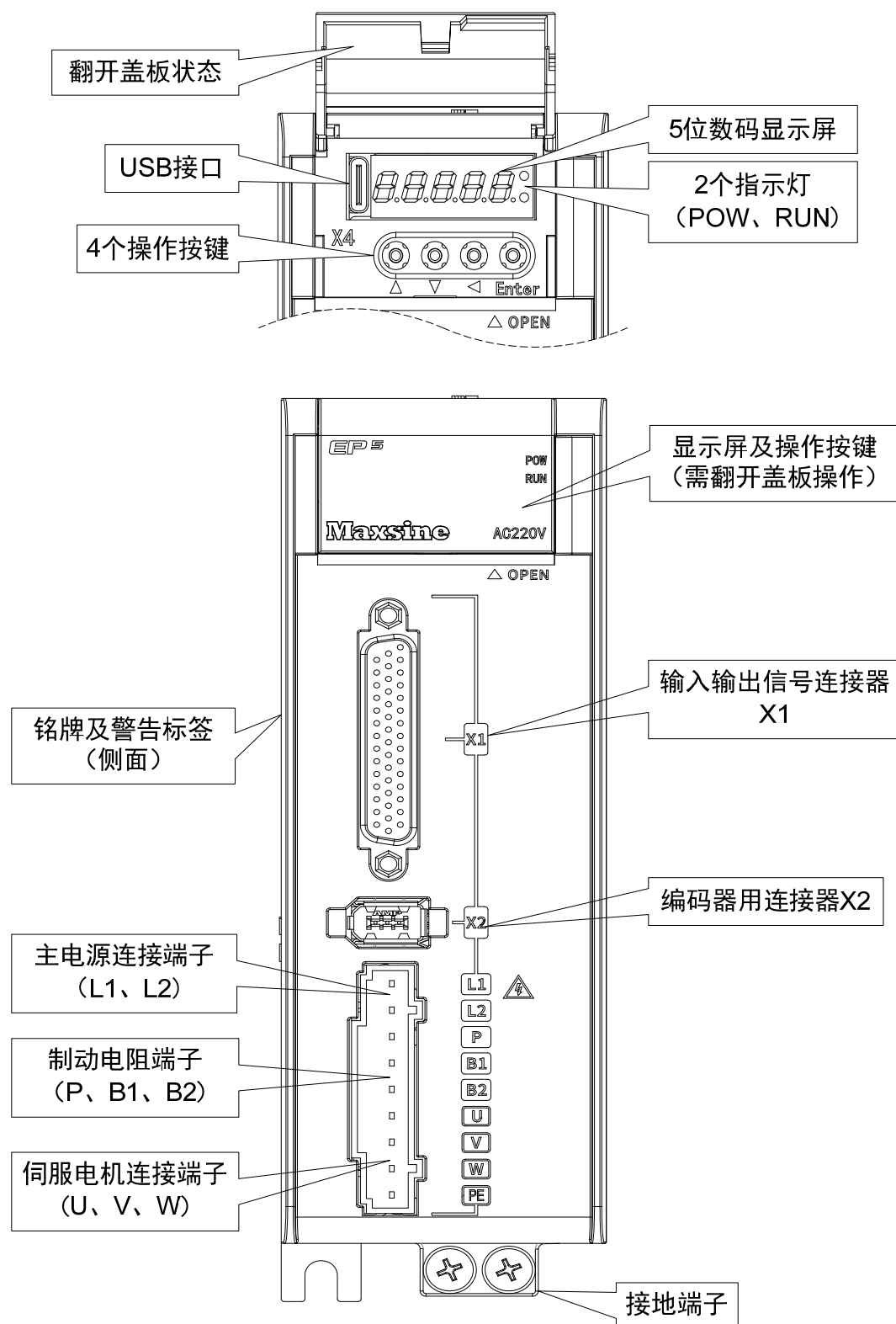


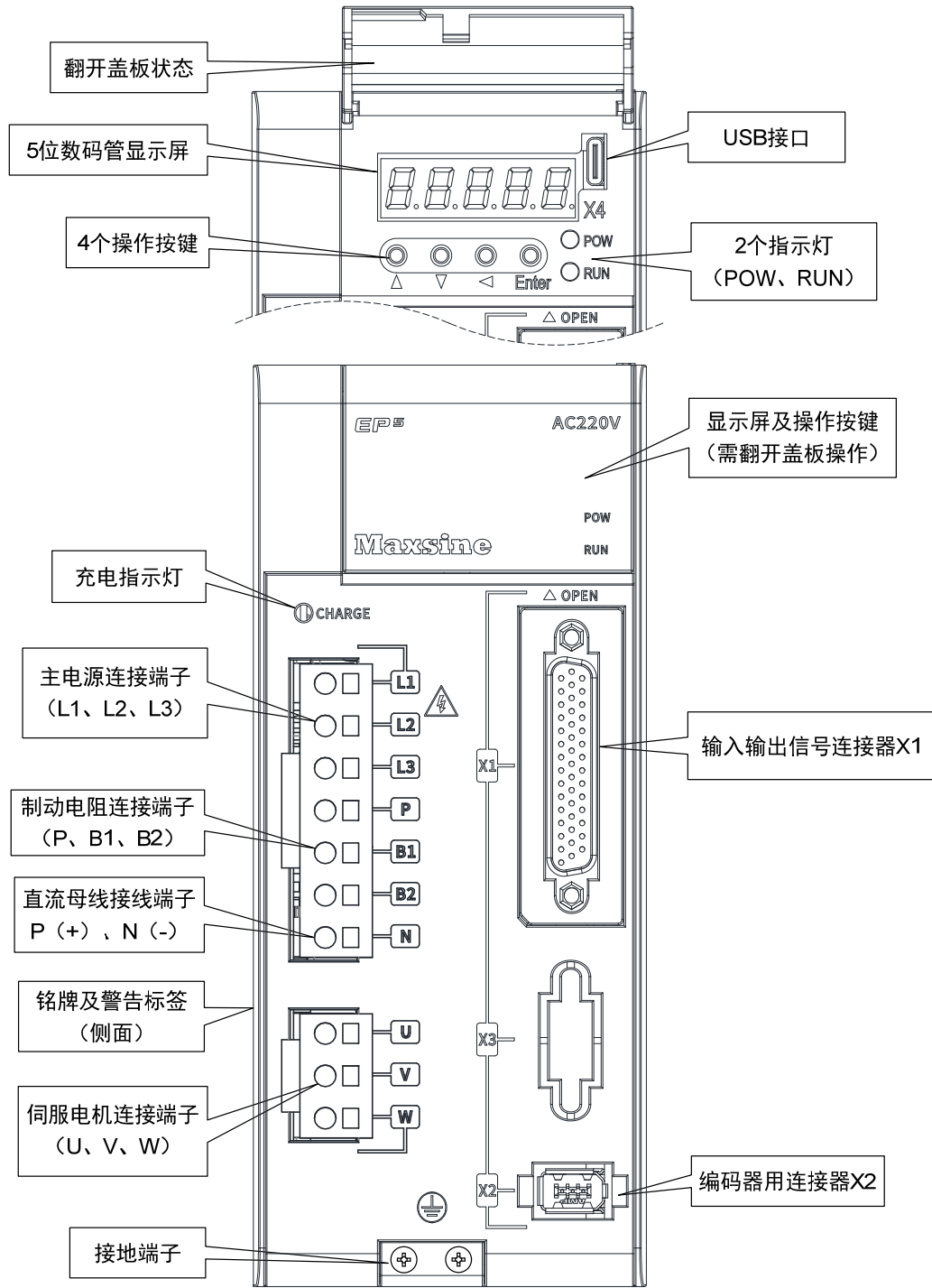
## 1.3 产品前面板

适用型号：TL04、TL08

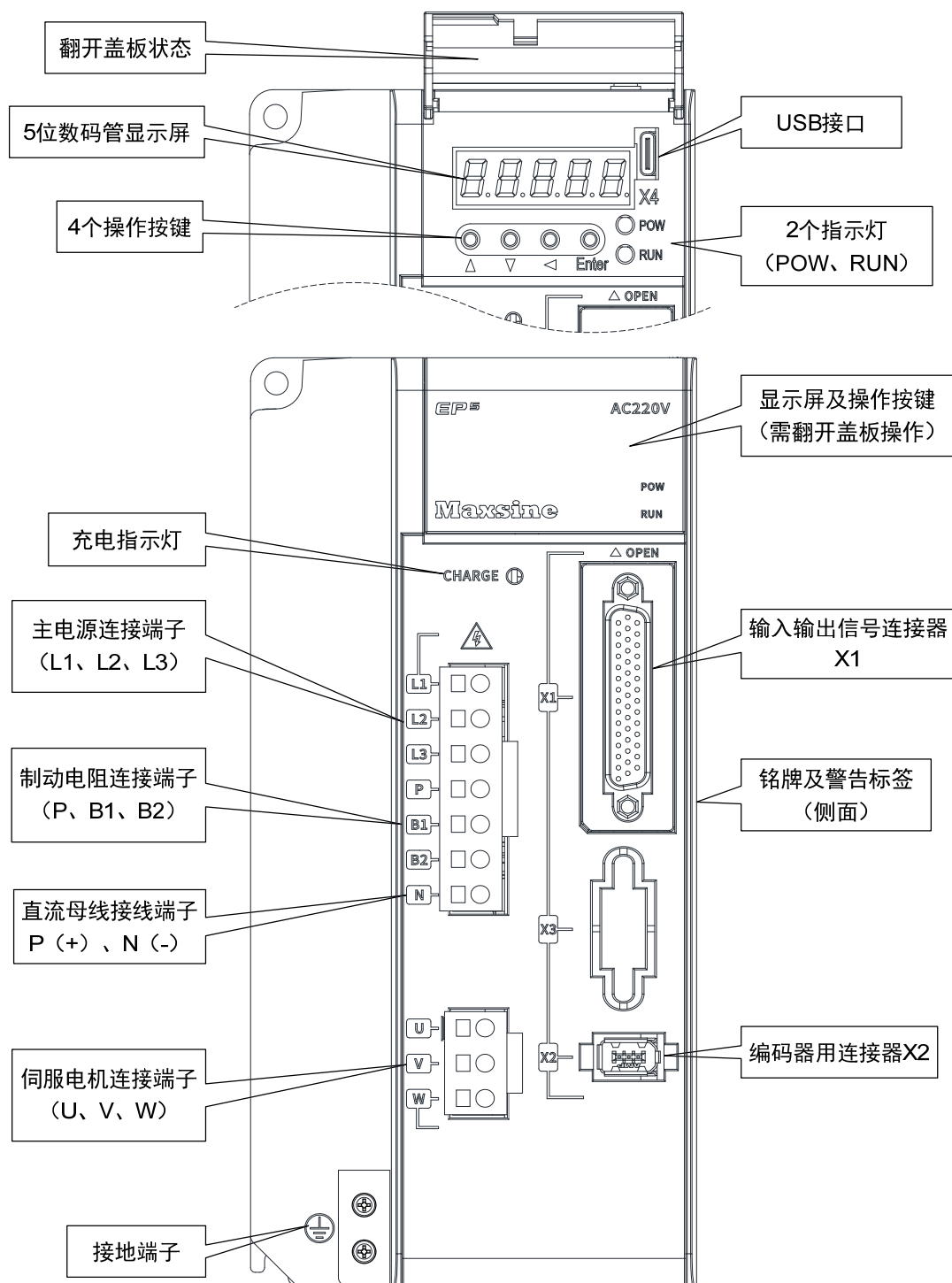


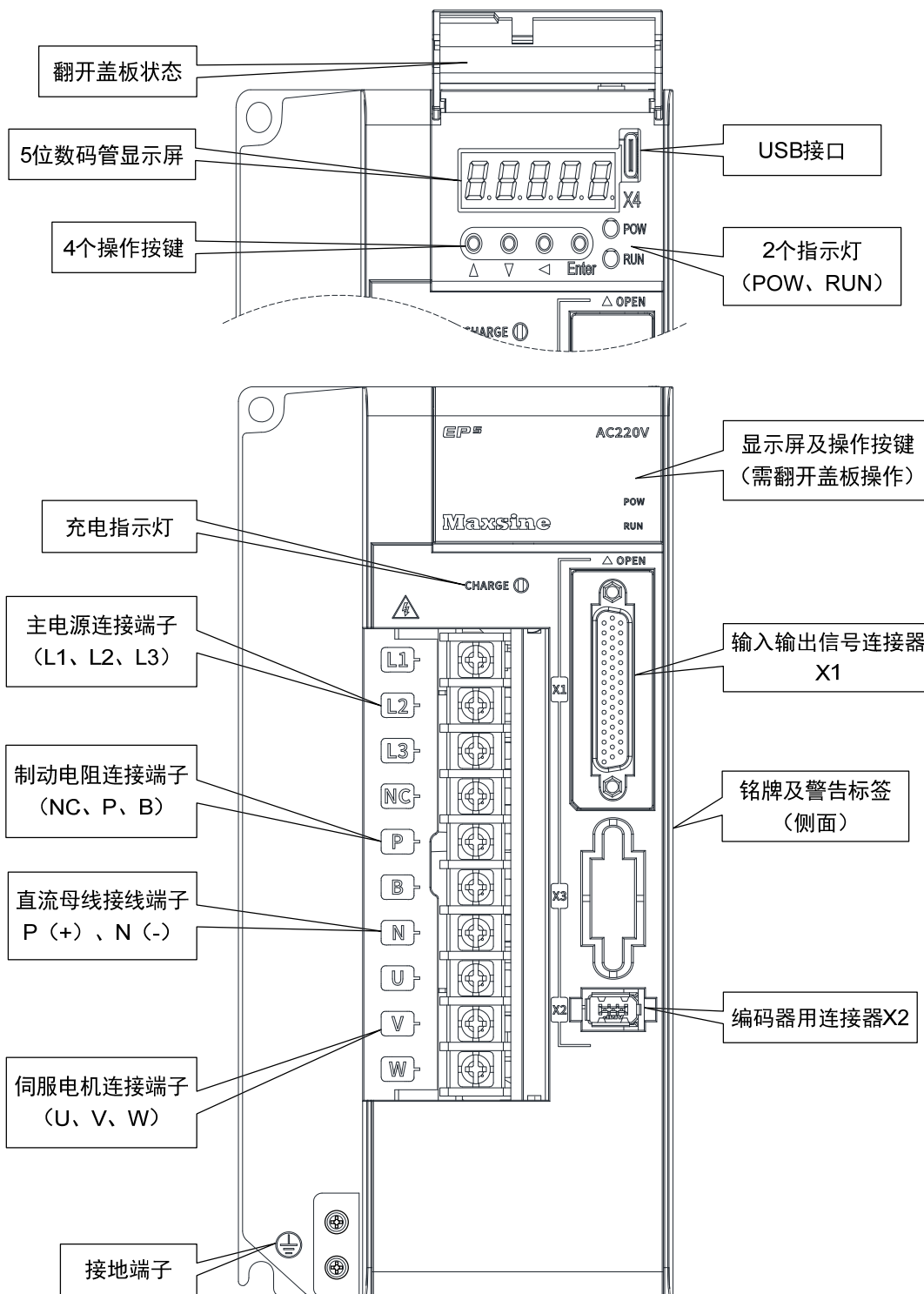
适用型号：TL10



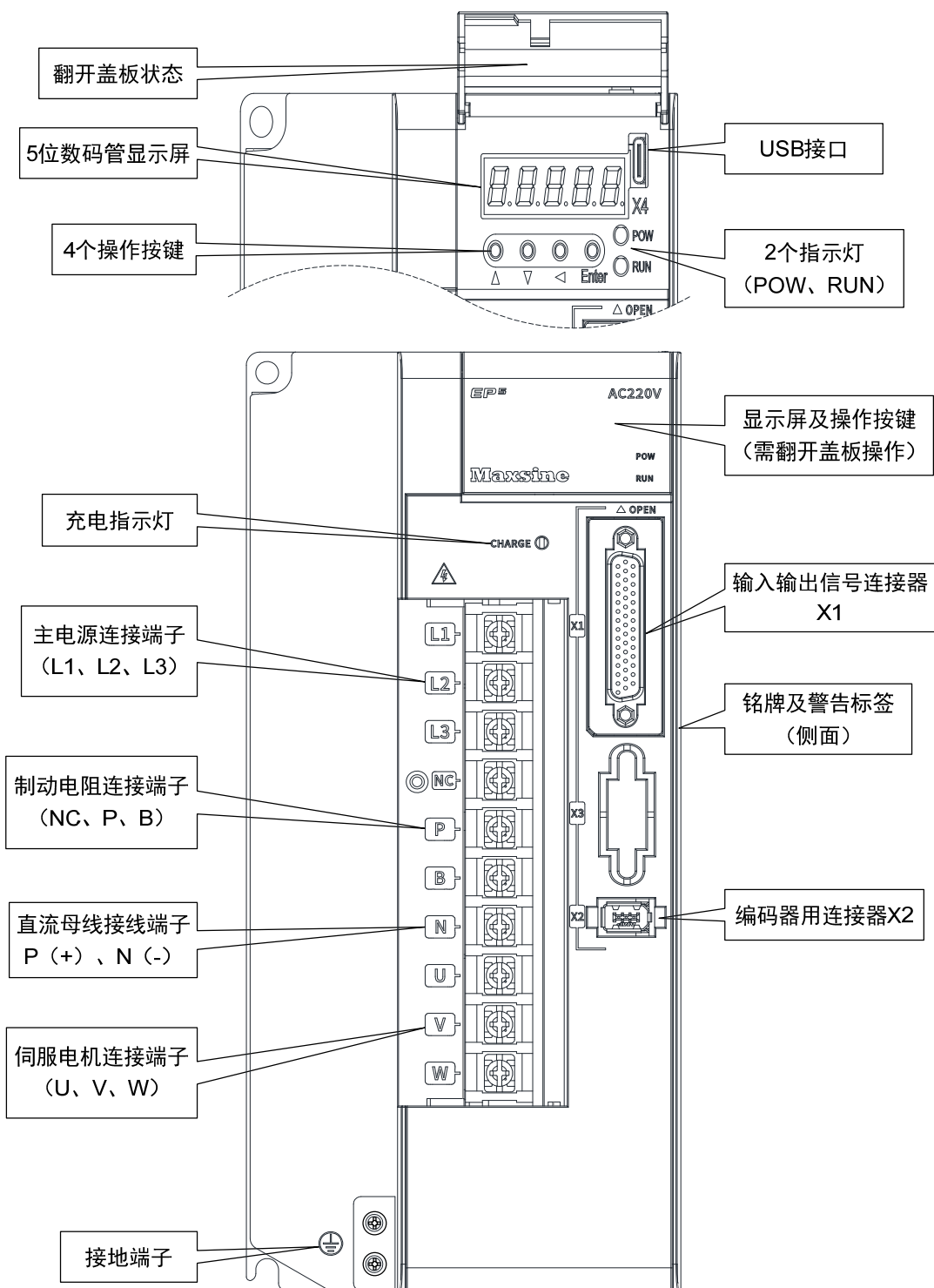


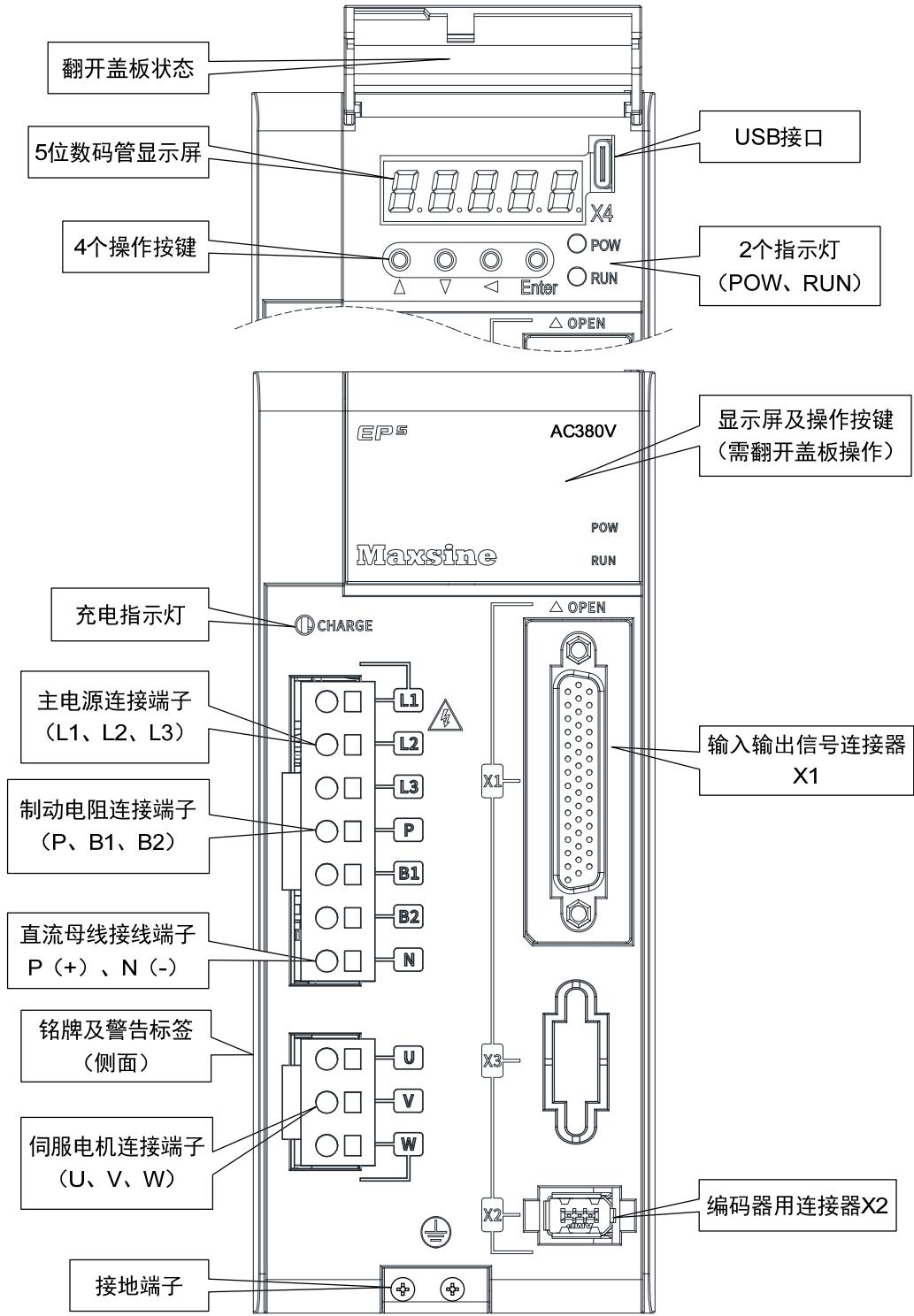
适用型号：TL25





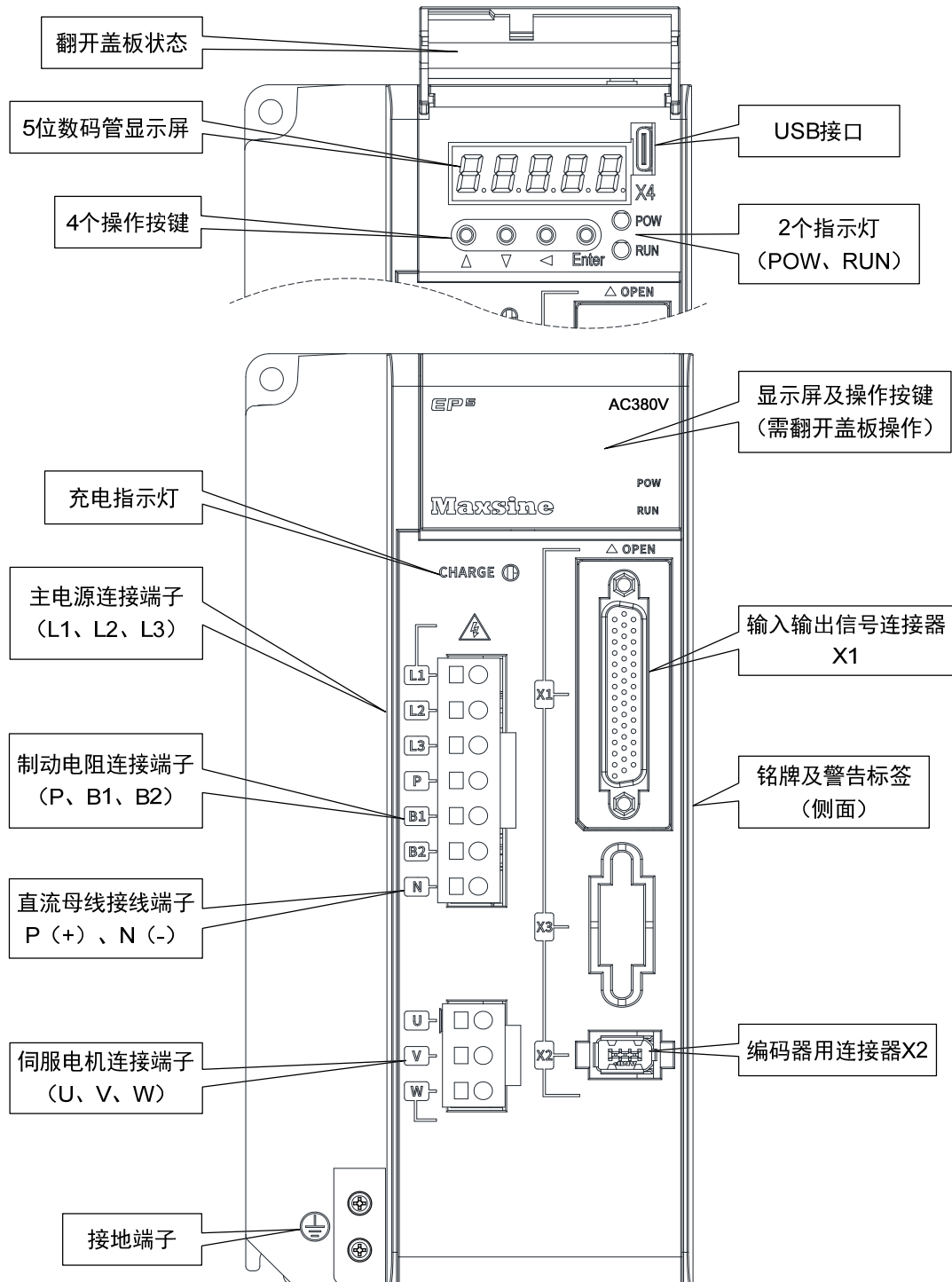
适用型号：TL55

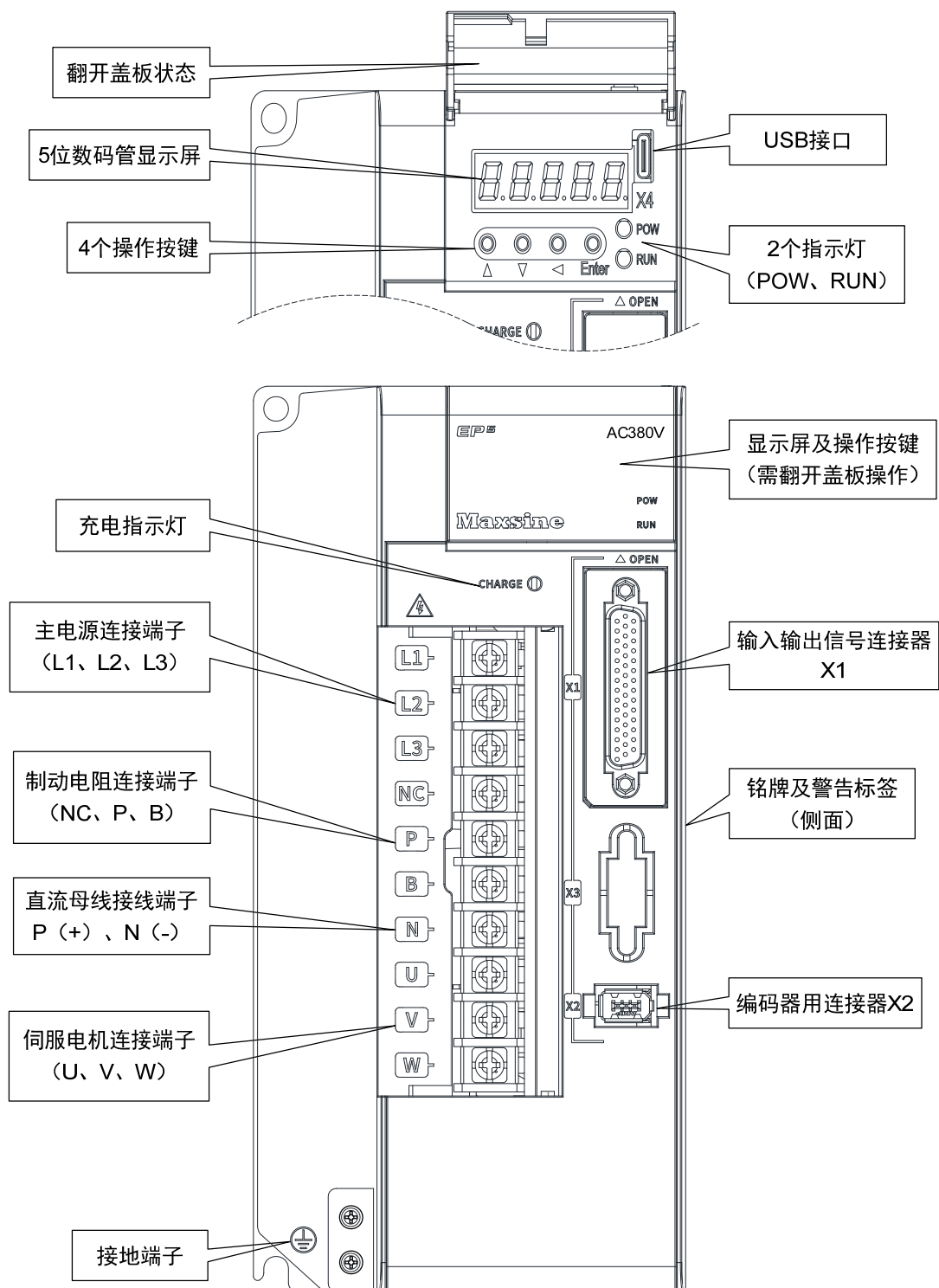




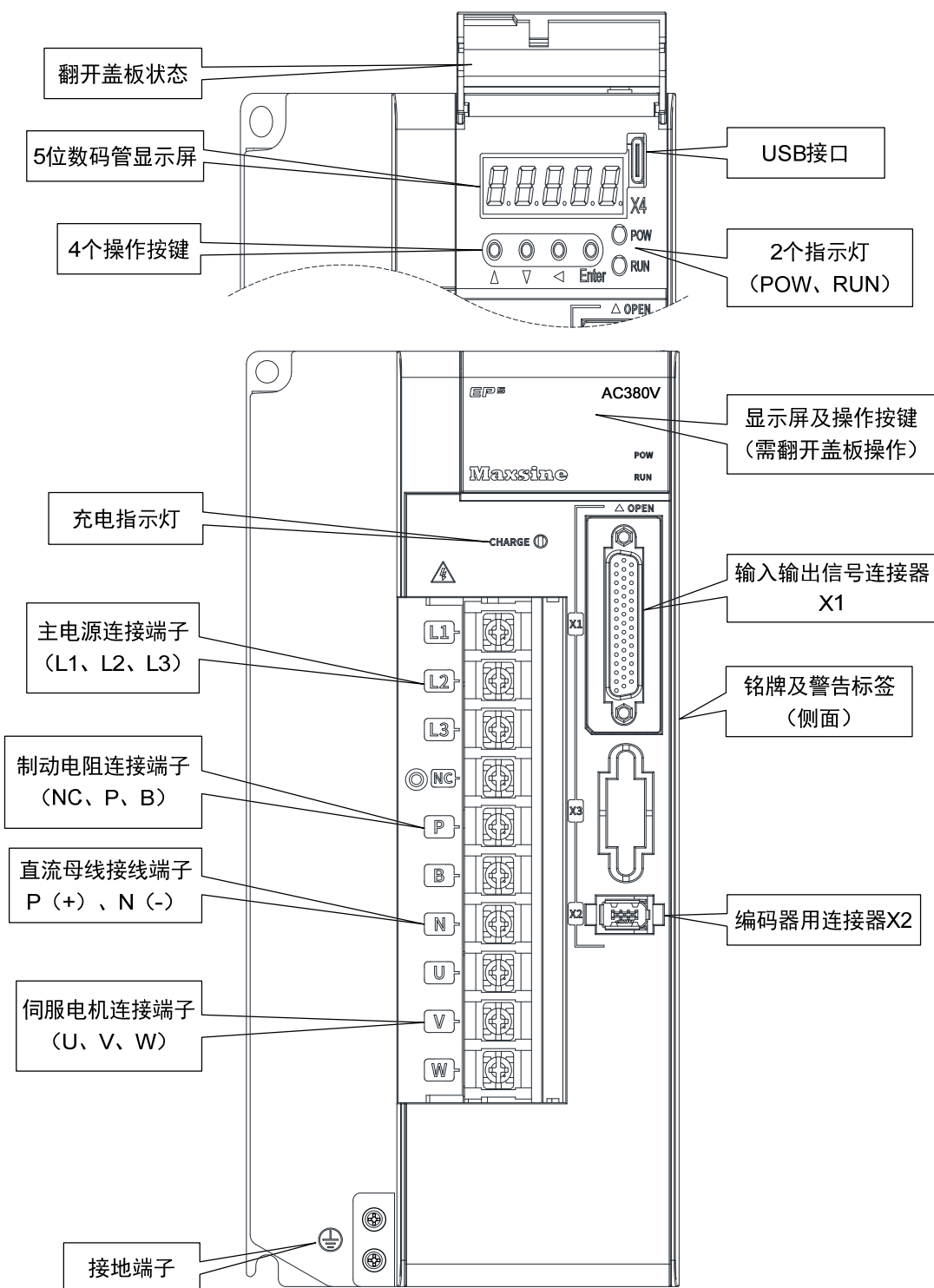


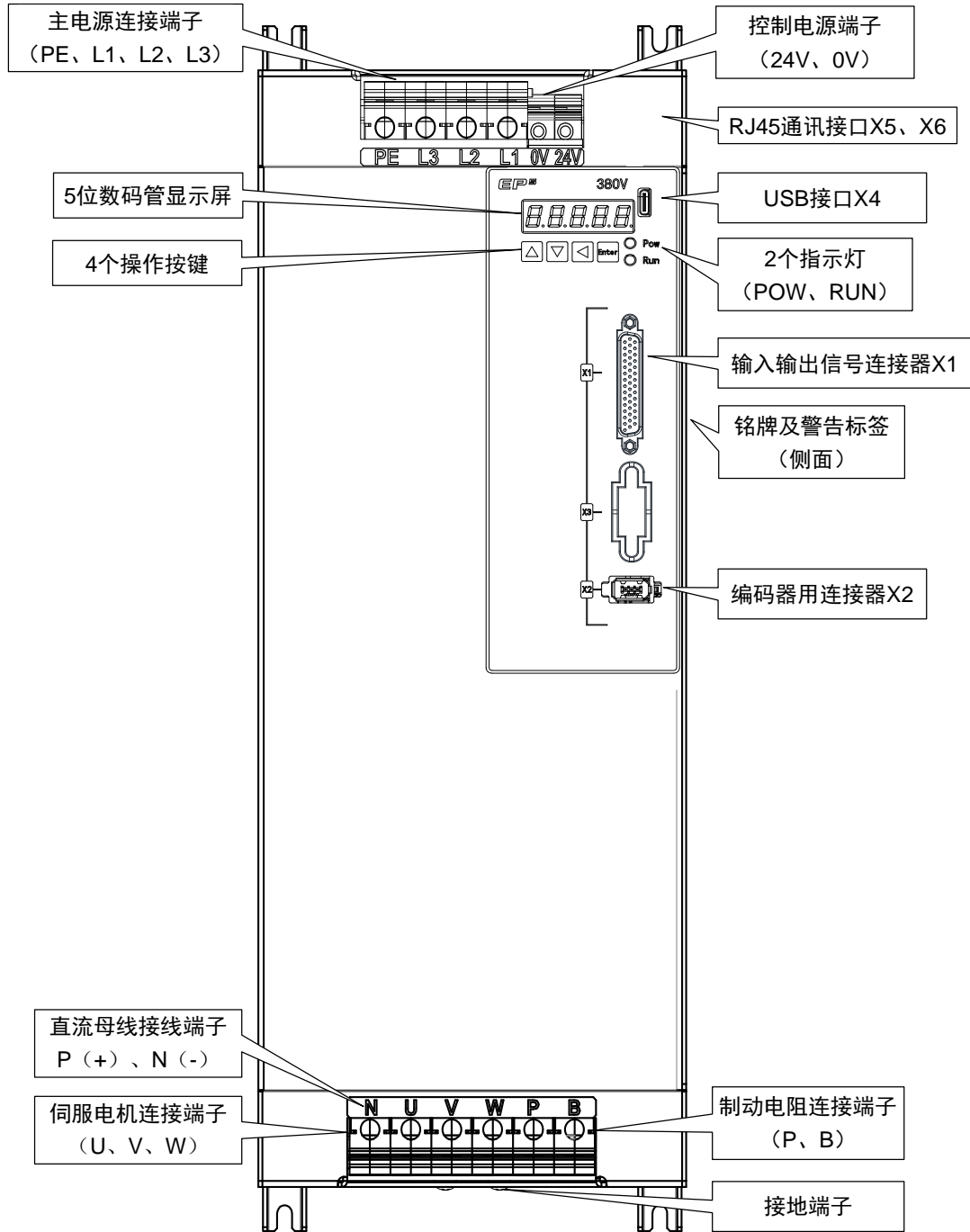
适用型号：TH20





适用型号：TH50、TH75





## 1.4 伺服驱动器安装

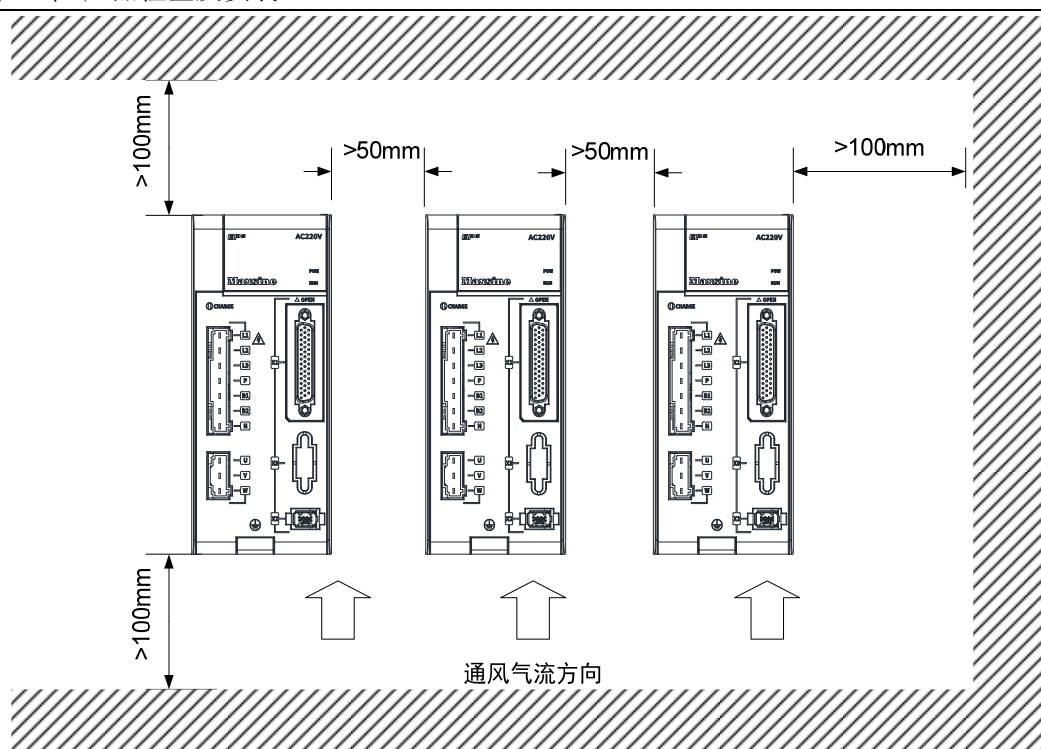
### 1.4.1 安装环境条件

伺服驱动器安装的环境对驱动器正常功能的发挥及其使用寿命有直接的影响，因此驱动器的安装环境必须符合下列条件：

- 工作环境温度：0~40℃；工作环境湿度：40%~80%以下(无结露)。
- 贮存环境温度：-40~50℃；贮存环境湿度：93%以下(无结露)。
- 振动：0.5G以下。
- 防止雨水滴淋或潮湿环境。
- 避免直接日晒。
- 防止油雾、盐分侵蚀。
- 防止腐蚀性液体、瓦斯侵蚀。
- 防止粉尘、棉絮及金属细屑侵入。
- 远离放射性物质及可燃物。
- 数台驱动器安装于控制柜中时，请注意摆放位置需保留足够的空间，以利于空气流动帮助散热。请外加配置散热风扇，使伺服驱动器周围温度降低。长期安全工作温度在40℃以下。
- 附近有振动源时(例如冲床)，若无法避免请使用振动吸收器或加装防振橡胶垫片。
- 附近有干扰设备时，对伺服驱动器的电源线和控制线有干扰，可能使驱动器产生误动作。可以加入噪声滤波器以及其它各种抗干扰措施，保证驱动器的正常工作。但噪声滤波器会增加漏电流，因此需在驱动器的电源输入端装上隔离变压器。

### 1.4.2 安装方法

- 伺服驱动器的正常安装方向是垂直直立方向，顶部朝上以利散热。
- 安装时，上紧伺服驱动器后部的 M5 固定螺丝。
- 伺服驱动器之间以及与其它设备间的安装间隔距离参考图中所示，为了保证驱动器的使用性能和寿命，请尽可能地留有充分的安装间隔。
- 电气控制柜内必须安装散热风扇，保证有垂直方向的风对伺服驱动器的散热器散热。
- 安装电气控制柜时，防止粉尘或铁屑进入伺服驱动器内部。



## 1.5 伺服电机安装

### 1.5.1 安装环境条件

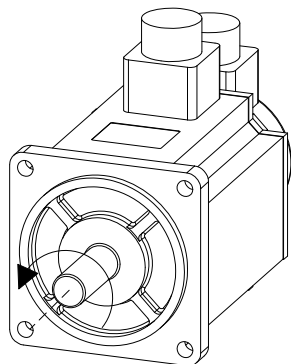
- 工作环境温度：0~40℃；工作环境湿度：80%以下(无结露)。
- 贮存环境温度：-40~50℃；贮存环境湿度：80%以下(无结露)。
- 振动：0.5G以下。
- 通风良好、少湿气及灰尘的场所。
- 无腐蚀性、引火性气体、油气、切削液、切削粉、铁粉等环境。
- 无水汽及阳光直射的场所。

### 1.5.2 安装方法

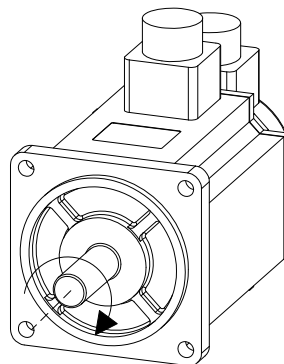
- 水平安装：为避免水、油等液体自电机出线端流入电机内部，请将电缆出口置于下方。
- 垂直安装：若电机轴朝上安装且附有减速机时，须注意并防止减速机内的油渍经由电机轴渗入电机内部。
- 电机轴的伸出量需充分，若伸出量不足时将容易使电机运动时产生振动。
- 安装及拆卸电机时，请勿用榔头敲击电机，否则容易造成电机轴及编码器损坏。

## 1.6 电机旋转方向定义

本手册描述的电机旋转方向定义: 面对电机轴伸, 转动轴逆时针旋转(CCW)为正转, 转动轴顺时针旋转(CW)为反转。



正转  
逆时针(CCW)



反转  
顺时针(CW)

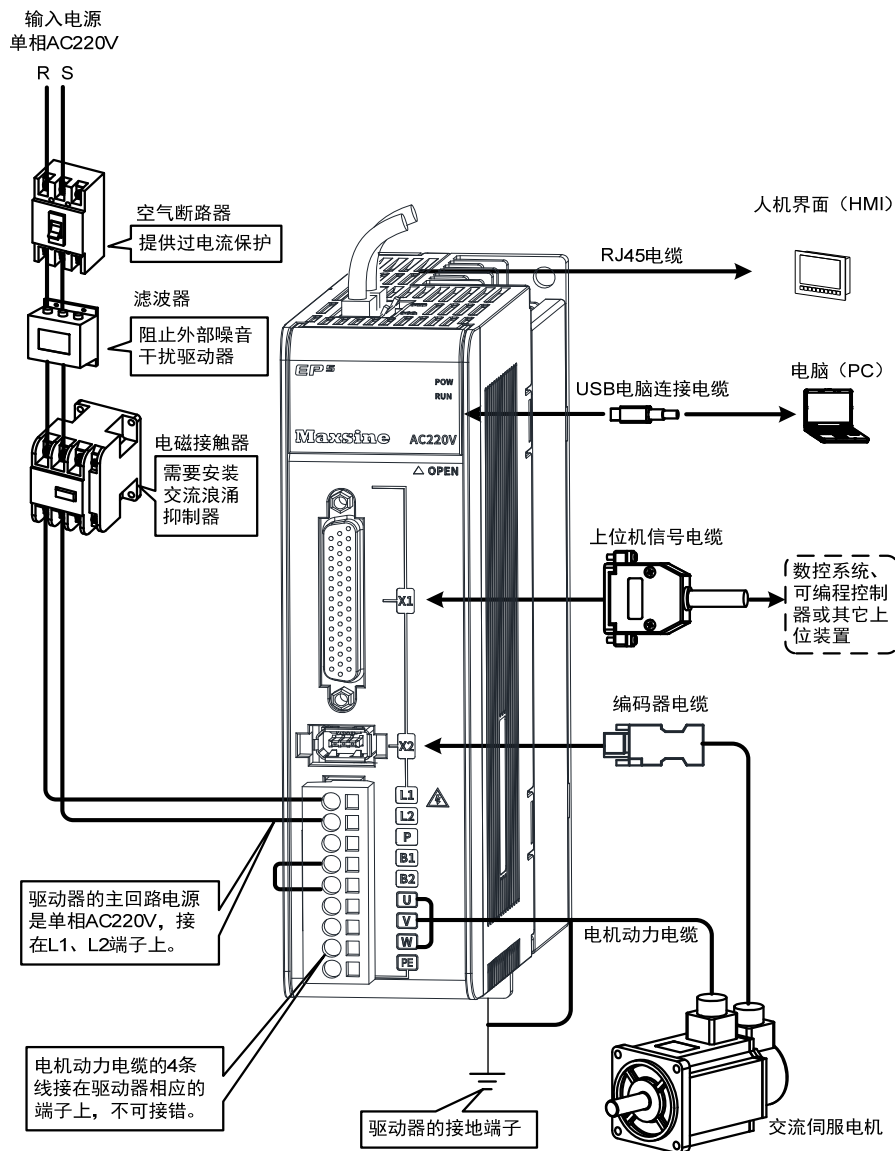
# 第2章 接线

## 2.1 系统组成与接线

### 2.1.1 伺服驱动器接线图

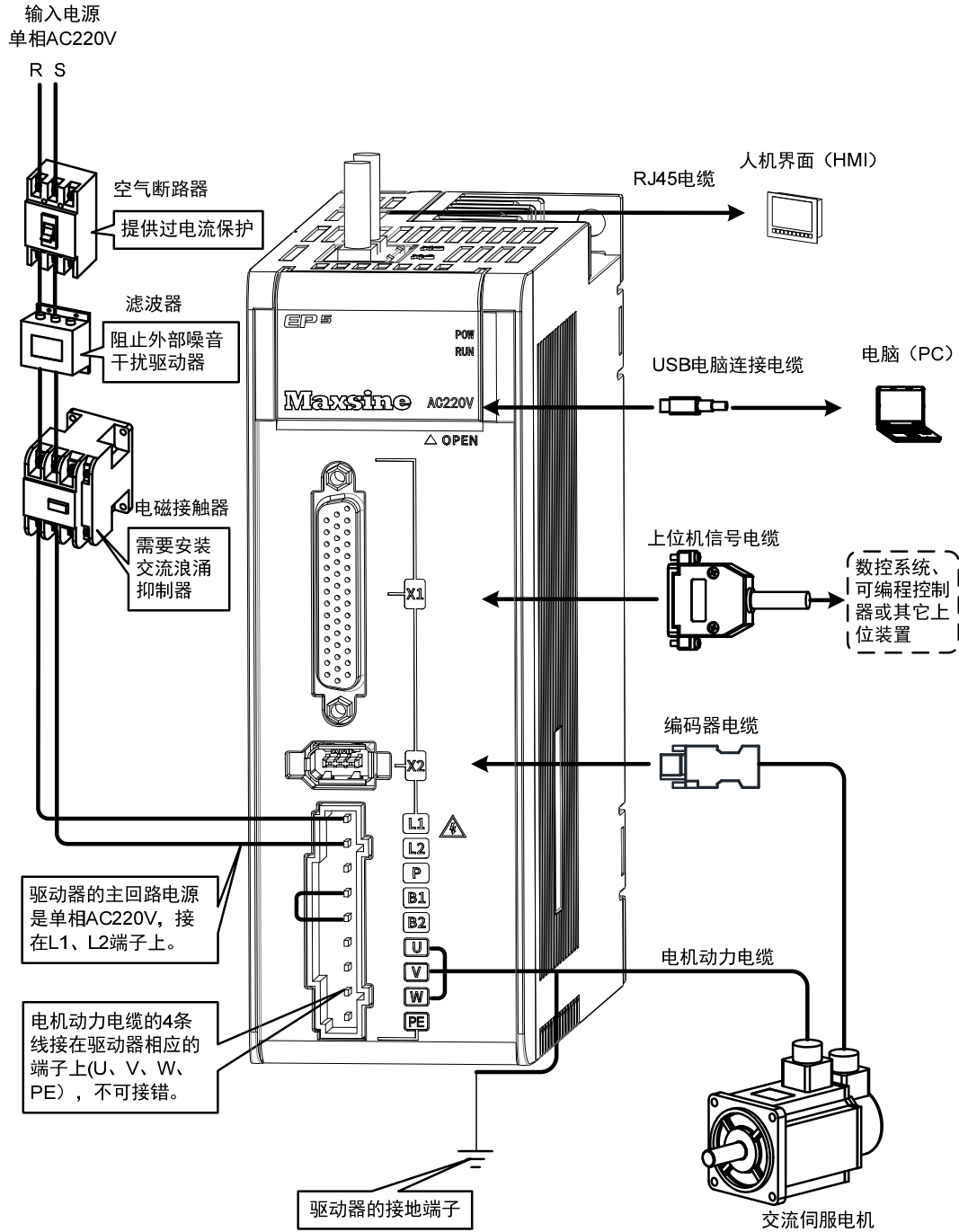
#### 1. EP5-TL 系列伺服驱动器接线图

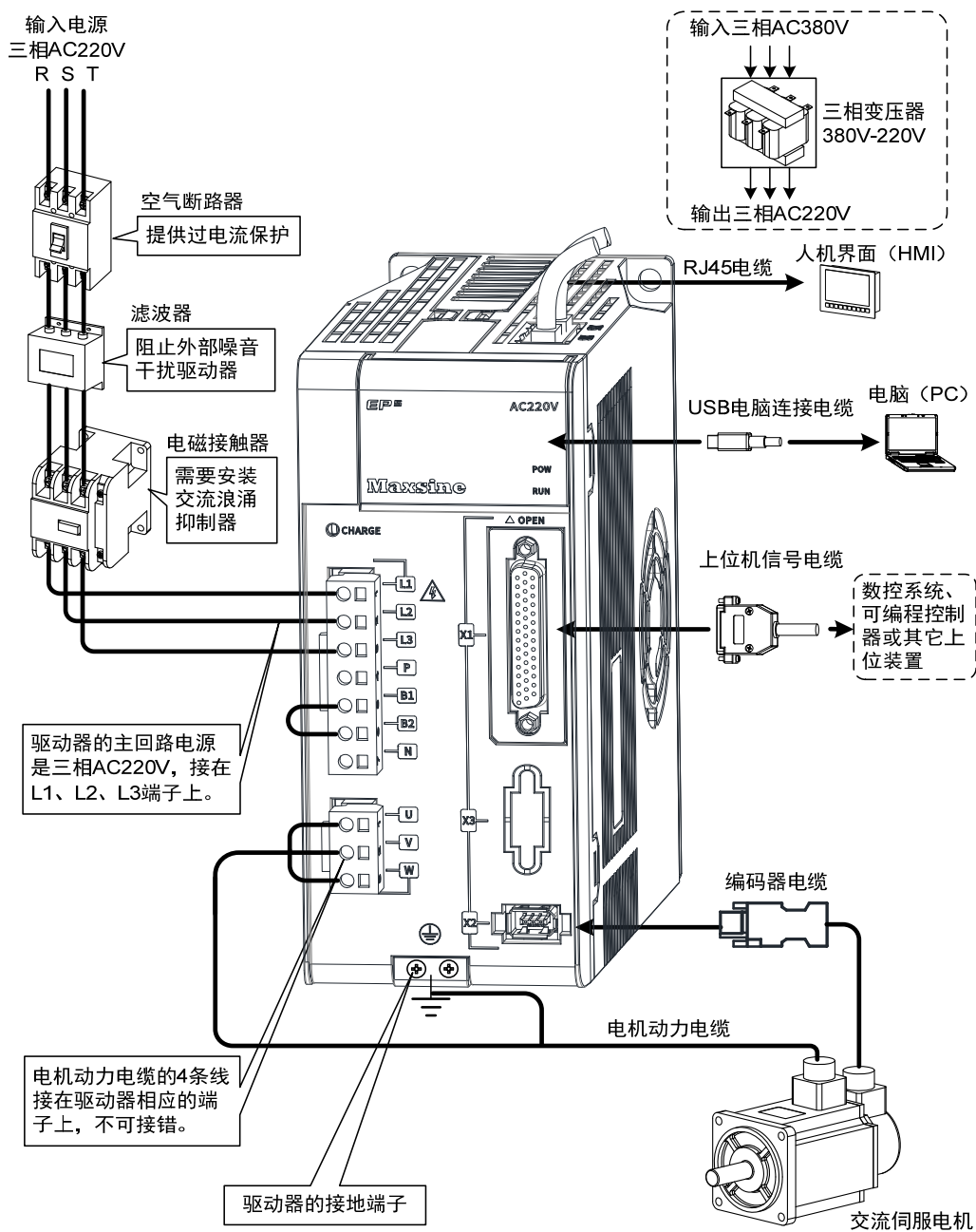
适用型号：TL04、TL08



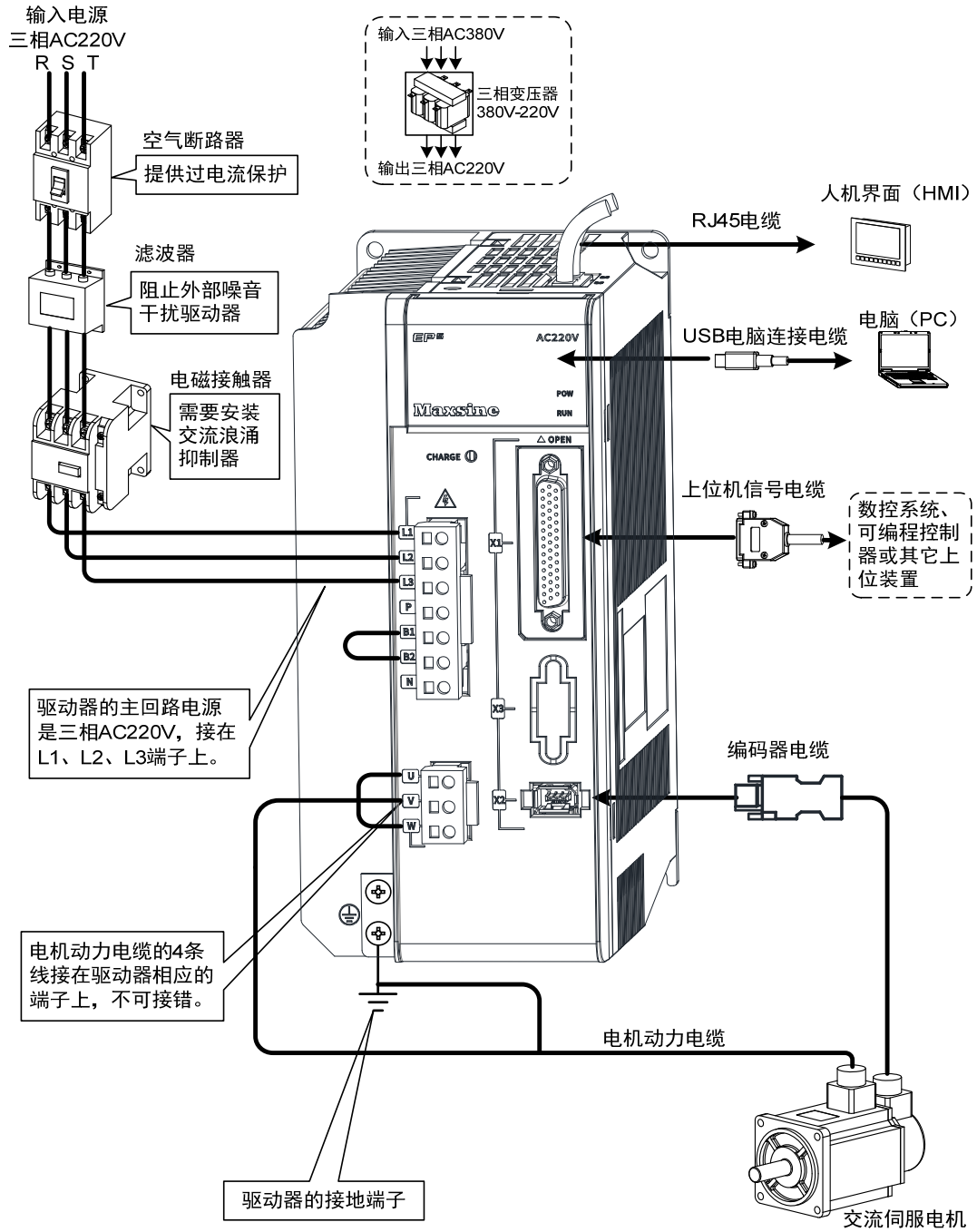


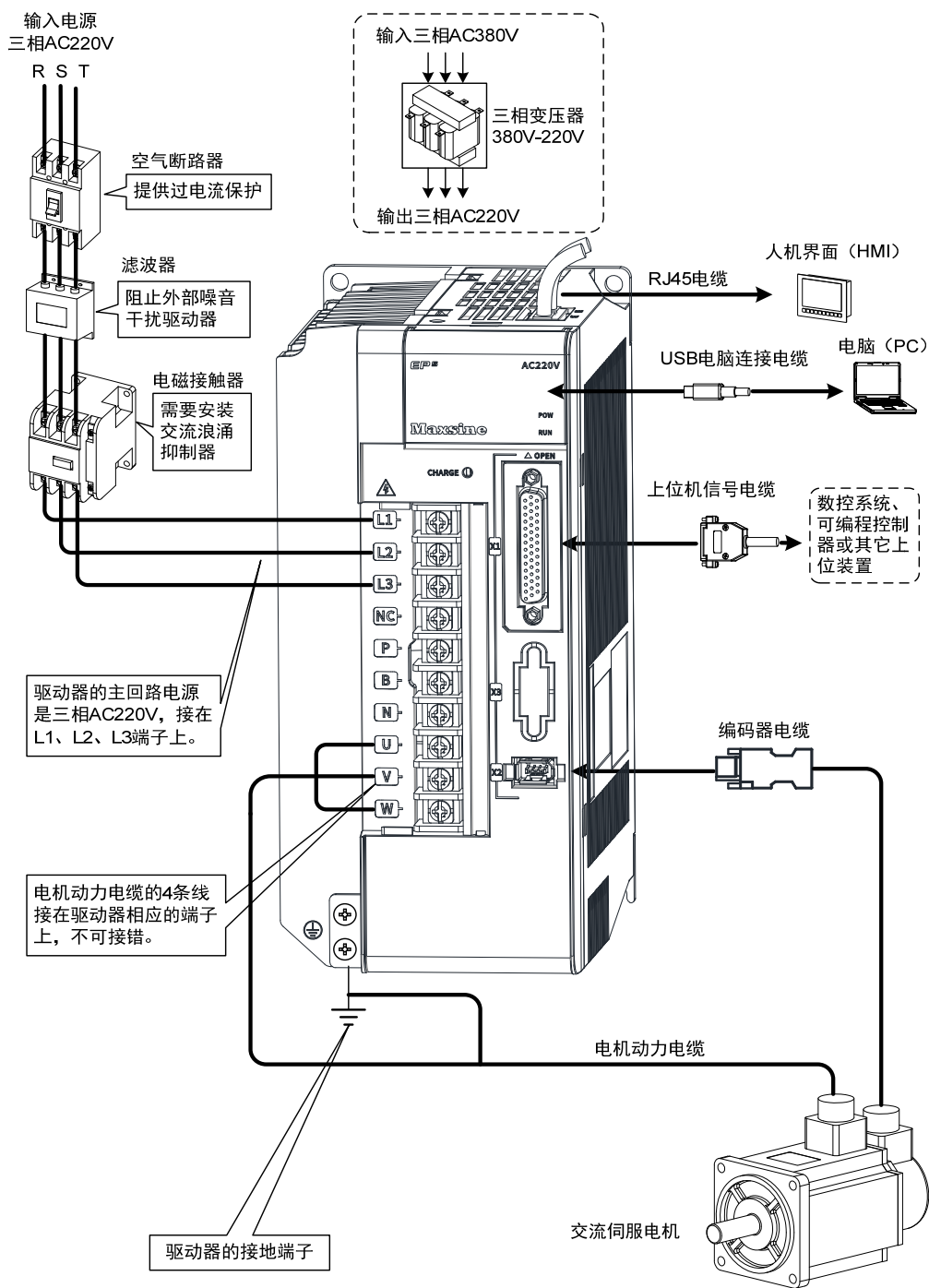
适用型号：TL10



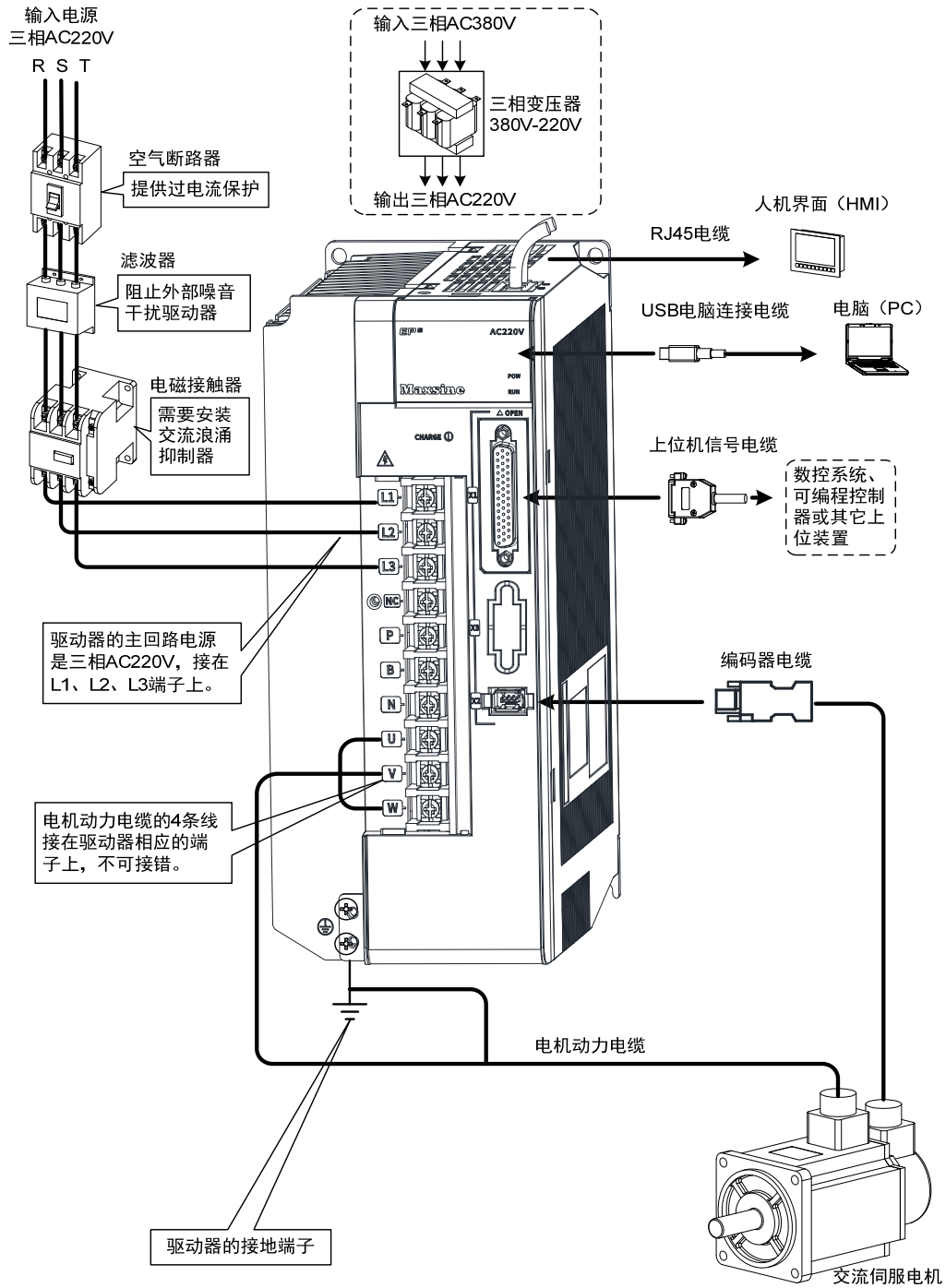


适用型号：TL25



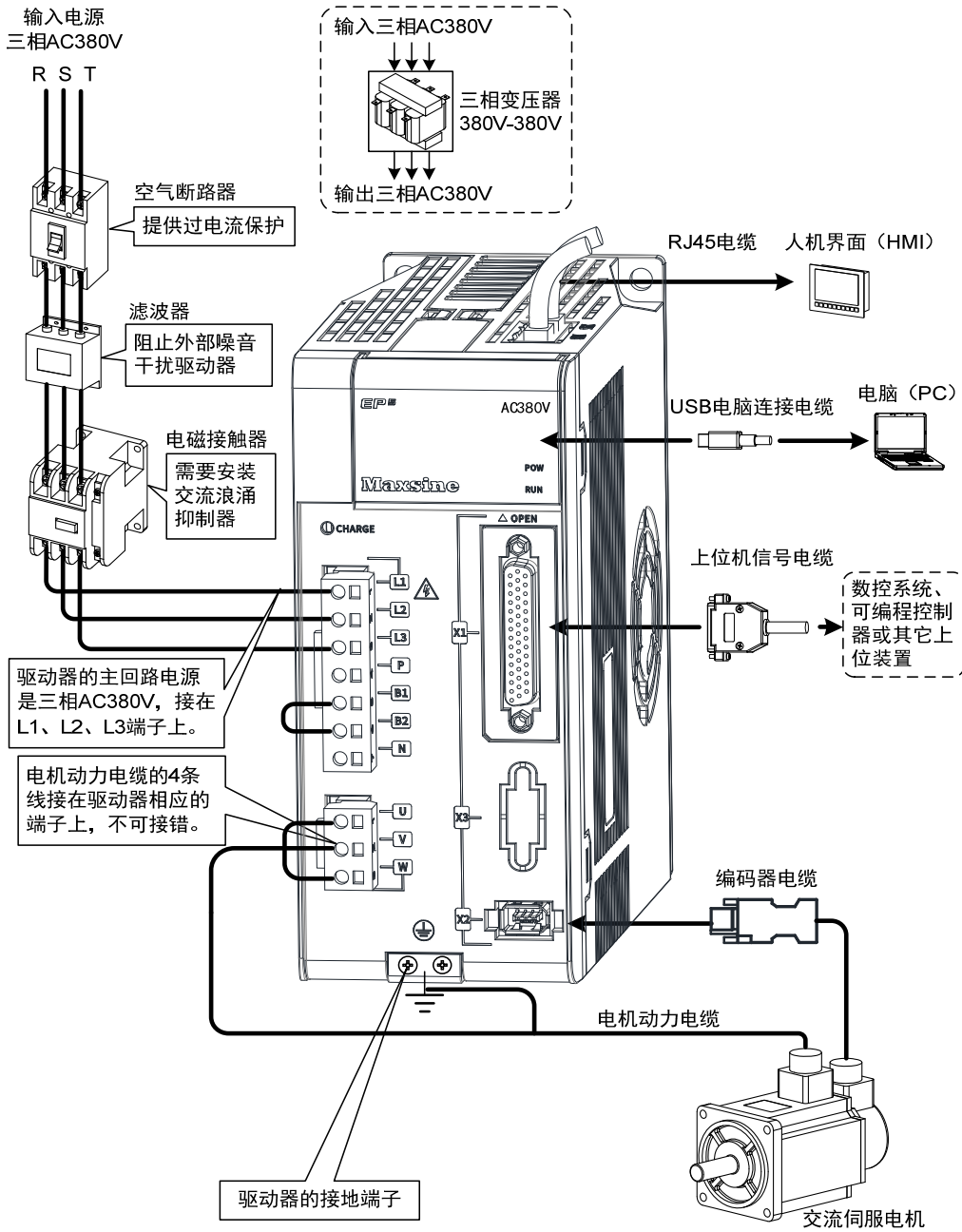


适用型号：TL55

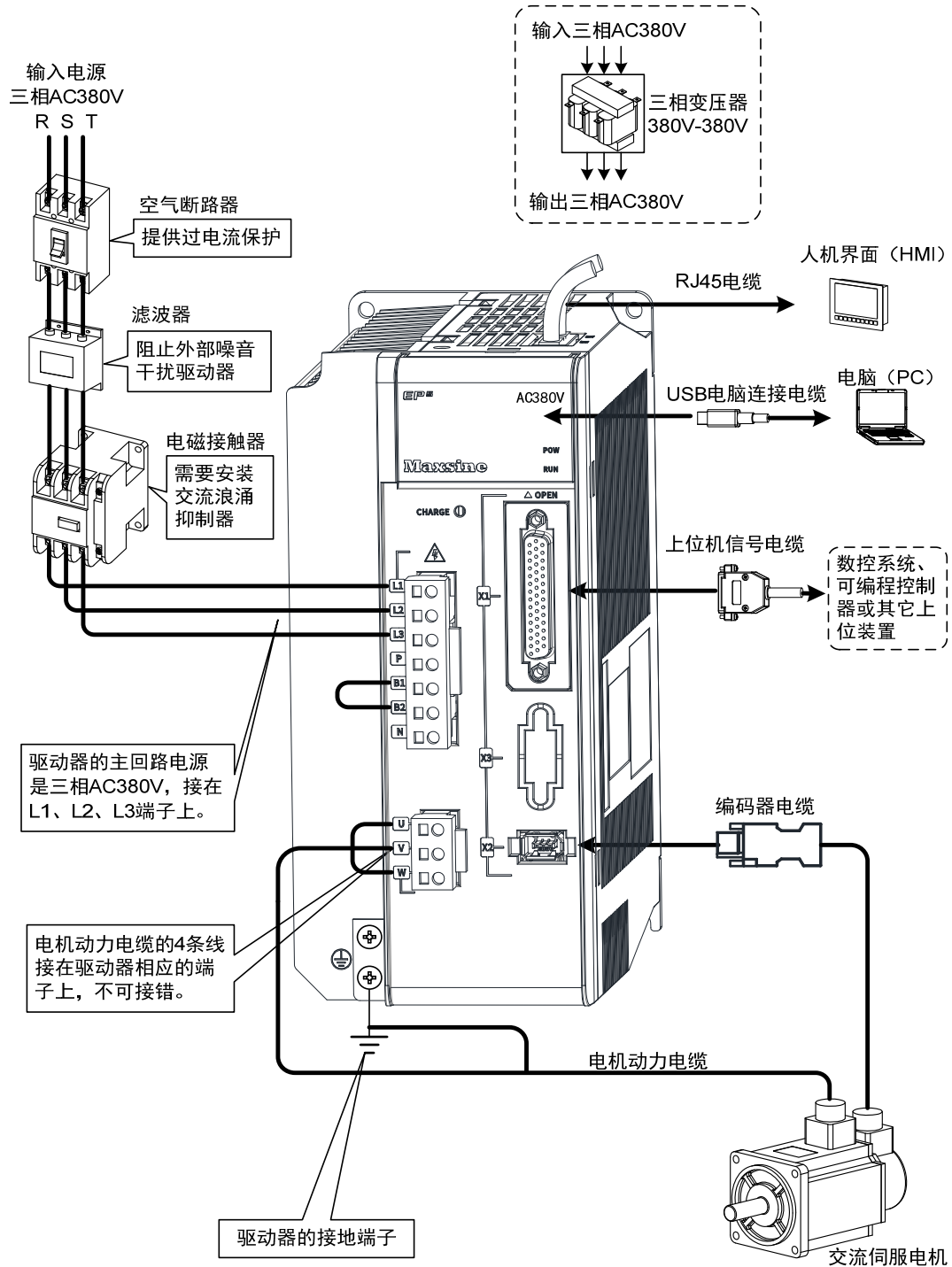


## 2. EP5-TH 系列伺服驱动器接线图

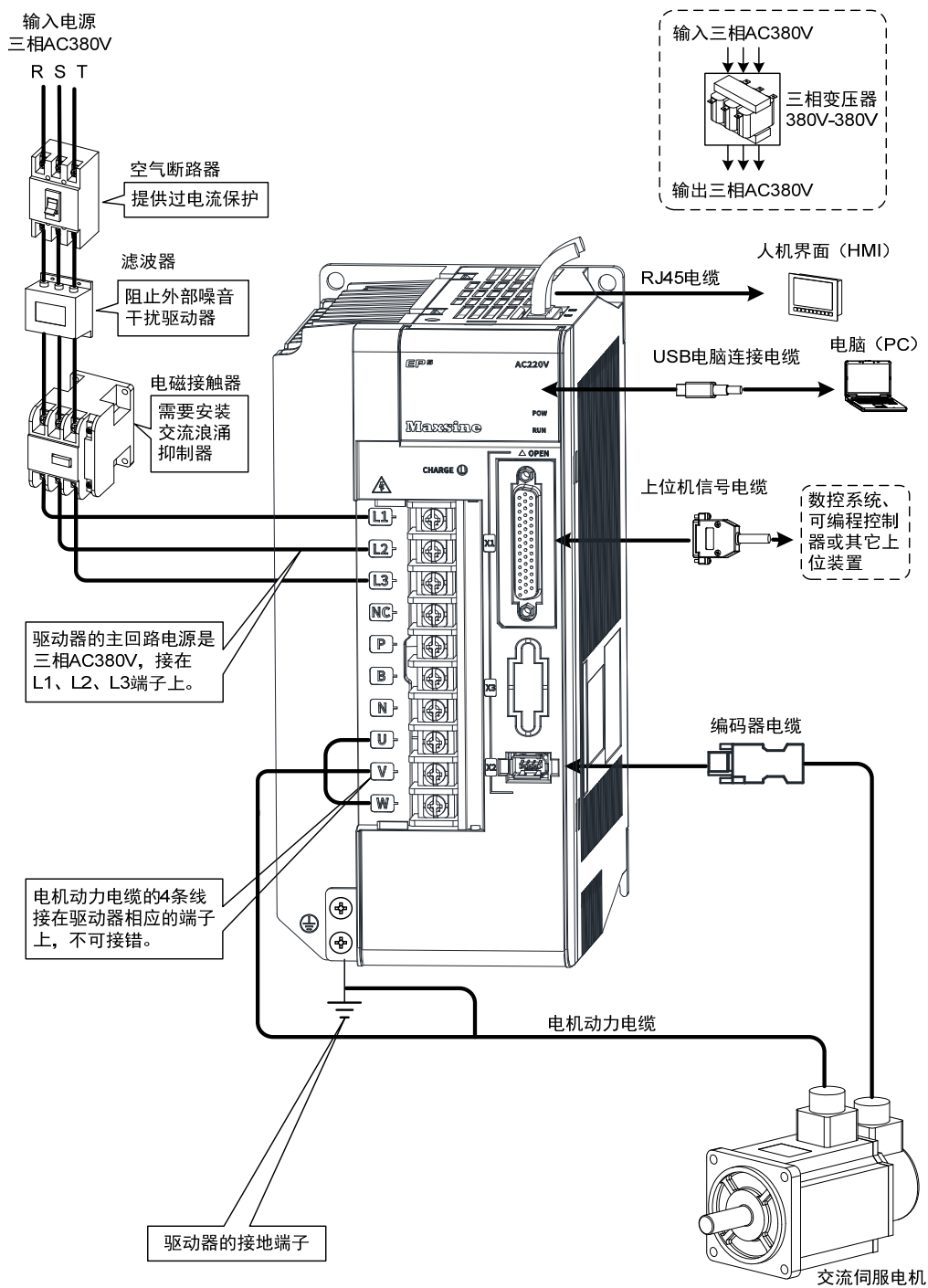
适用型号：TH15



适用型号：TH20

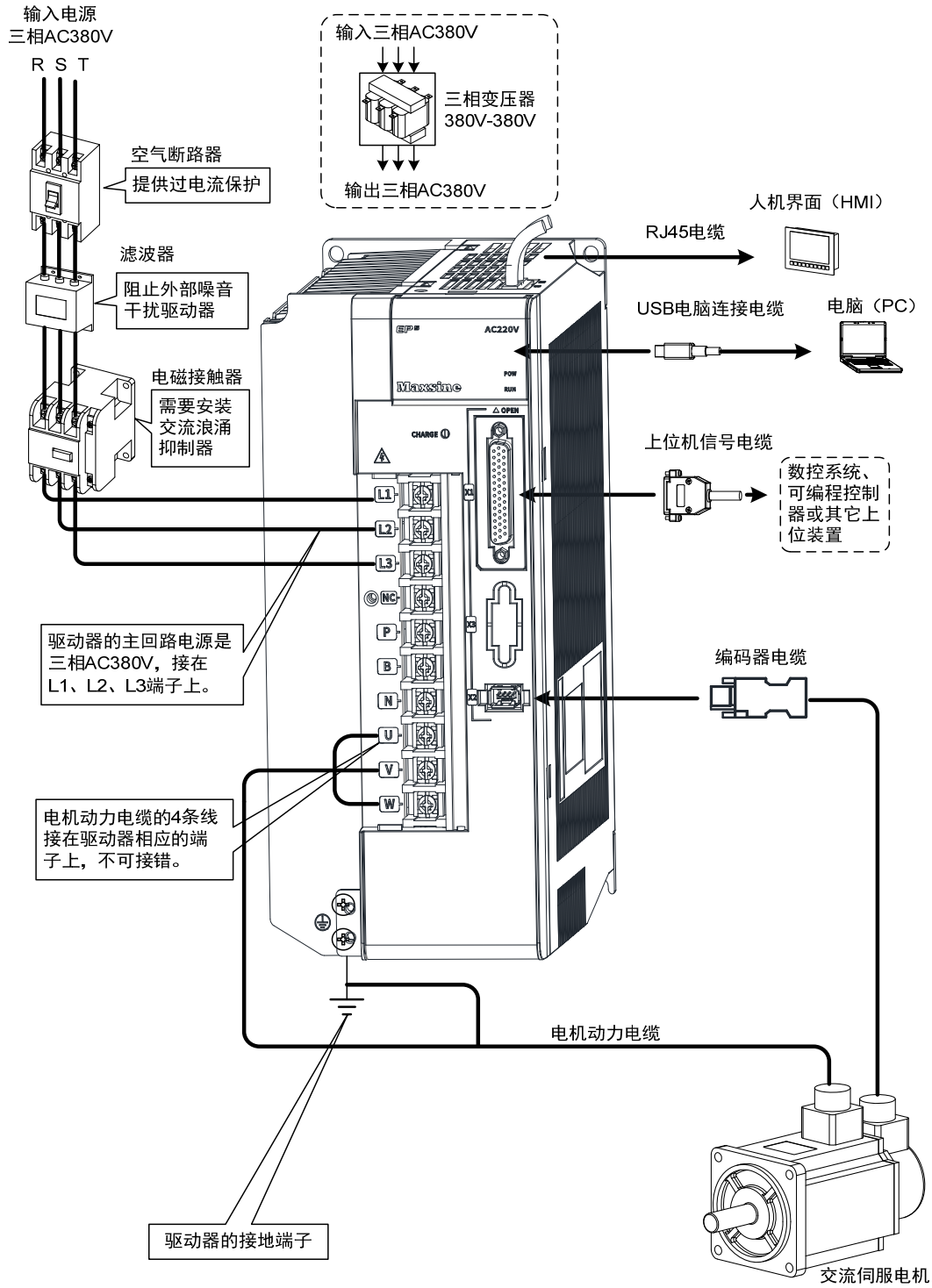


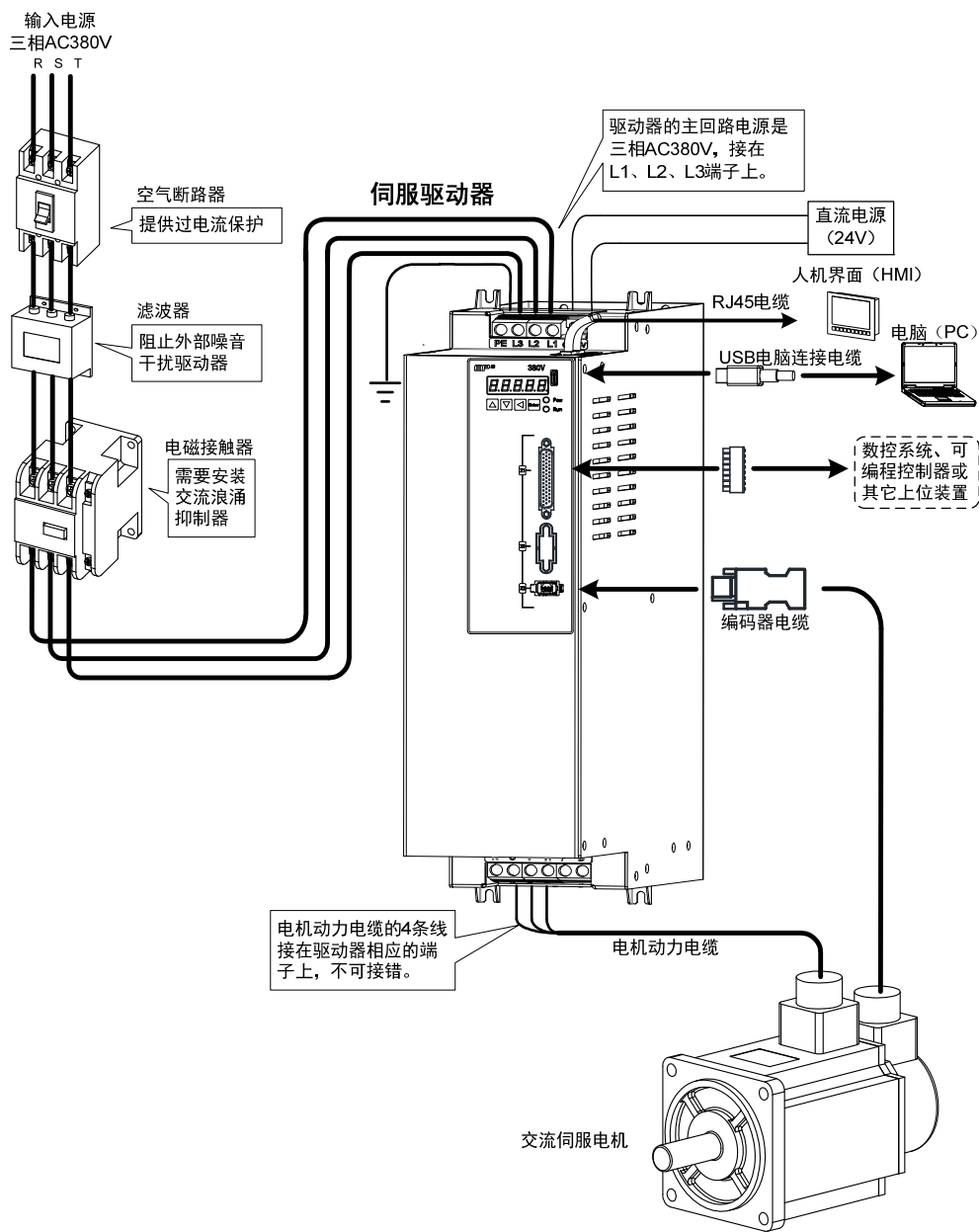
适用型号：TH30





适用型号：TH50、TH75





## 2.1.2 接线说明

接线注意事项:

- 请依照电线规格使用。
- 电缆长度，指令电缆 3m 以内，编码器电缆 20m 以内。
- 检查 L1、L2、L3 的电源和接线是否正确，请勿将低压伺服驱动器（TL 系列）接到 380V 电源上。
- 电机输出 U、V、W 端子相序，必须和驱动器相应端子一一对应，接错电机可能不转或飞车。不能用调换三相端子的方法来使电机反转，这一点与异步电动机完全不同。
- 必须可靠接地，而且单点接地。
- 控制继电器线圈的输出，需安装保护用的二极管，二极管的方向要连接正确，否则会造成故障无法输出信号。
- 为了防止电磁噪声造成的错误动作，请在电源上加入隔离变压器及噪声滤波器等装置。
- 请将动力线(电源线、电机线等的强电回路)与信号线相距 30cm 以上来配线，不要放置在同一配线管内。
- 请安装非熔断型断路器使驱动器故障时能及时切断外部电源。

## 2.1.3 电线规格

连接端子	符号	电线规格	
主电路电源	L1、L2、L3	400W~1.5kW	0.75~1.5mm <sup>2</sup>
		1.5kW~3.5kW	1.5~2.5mm <sup>2</sup>
		3.5kW~5.5kW	2.5~4mm <sup>2</sup>
		5.5kW~7.5kW	4~6mm <sup>2</sup>
		7.5kW~11kW	6~10mm <sup>2</sup>
		11kW~15kW	10mm <sup>2</sup>
电机连接端子	U、V、W	400W~1.5kW	0.75~1.5mm <sup>2</sup>
		1.5kW~3.5kW	1.5~2.5mm <sup>2</sup>
		3.5kW~5.5kW	2.5~4mm <sup>2</sup>
		5.5kW~7.5kW	4~6mm <sup>2</sup>
		7.5kW~11kW	6~10mm <sup>2</sup>
		11kW~15kW	10mm <sup>2</sup>
接地端子	⊕	1.5~4mm <sup>2</sup>	
控制信号端子	X1	≥0.14mm <sup>2</sup> (AWG26),带屏蔽线	
编码器信号端子	X2	≥0.14mm <sup>2</sup> (AWG26),带屏蔽线	
USB通讯端子	X4	≥0.14mm <sup>2</sup> (AWG26)	
RJ45通讯端子	X5、X6	五类(CAT 5)或以上等级的屏蔽网线	
制动电阻端子	P、B、B1、B2	1.5~4mm <sup>2</sup>	

编码器电缆必须使用带屏蔽线的双绞线。如果编码器电缆太长(>20m),会导致编码器供电不足,其电源和地线可采用多线连接或使用粗电线。

### 2.1.4 强电端子说明

名称	端子符号	型号	详细说明
主电路 电源端子	L1、L2	TL04、TL08、TL10	连接外部交流电源： 单相 220VAC -15%~+10%50/60Hz
	L1、L2、L3	TL15、TL25、TL35、 TL55	连接外部交流电源： 三相 220VAC -15%~+10% 50/60Hz
	L1、L2、L3	TH 系列	连接外部交流电源： 三相 380VAC -15%~+10% 50/60Hz
制动电阻端子	P、B1、B2	TL04、TL08、TL10、 TL15、TL25、TH15、 TH20	需使用外部制动电阻时，将 B1、B2【注 2】之间断开， 外部制动电阻跨接在 P、B1 端，使 B2 悬空。
	NC、P、B	TL35、TL55、TH30、 TH50、TH75、TH90、 TH110、TH150	使用外部制动电阻时，必须先 拆开 P、B 间的内接制动电阻 线，同时将两根内接制动电阻 线接在 NC 上，然后再将外部 制动电阻跨接在 P、B 上。
直流母线 接线端子	P(+)、N(-)	TL15、TL25、TL35、 TL55、TH15、TH20、 TH30、TH50、TH75、 TH90、TH110、TH150	直流母线端子，用于多台伺服 共直流母线。
电机连接端子	U	EP5 全系列	输出到电机 U 相电源
	V		输出到电机 V 相电源
	W		输出到电机 W 相电源
接地端子	⊕	EP5 全系列	电机外壳接地端子
	⊖		驱动器接地端子

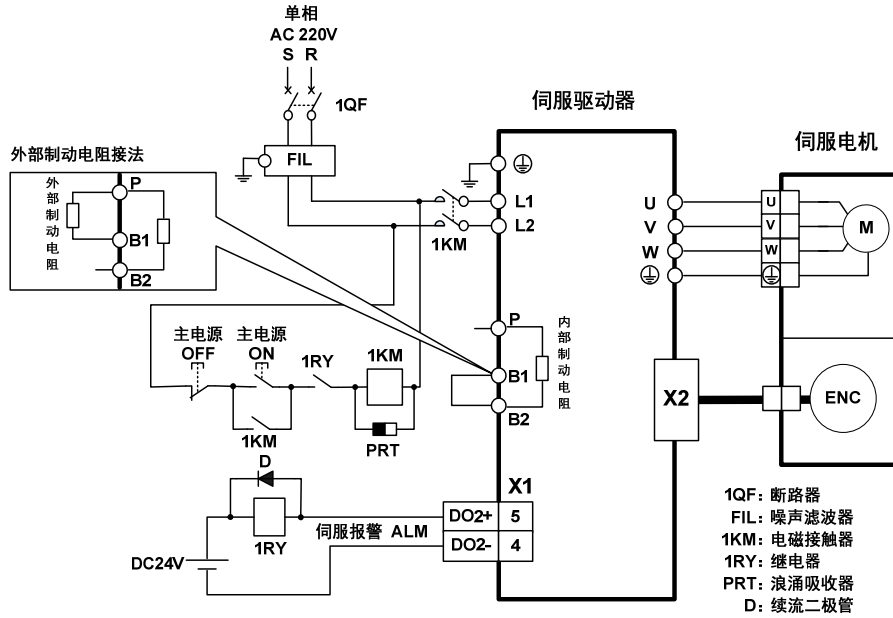
注1. TL55、TH50、TH75、TH90、TH110、TH150 均无内部制动电阻，TL55、TH50、TH75、TH90、TH110、TH150 需连接外部制动电阻时，要将外部制动电阻跨接在 P、B 端。

注2. 除 TL55、TH50、TH75、TH90、TH110、TH150 外，厂家出厂时默认内部制动电阻接法，B1 和 B2 间呈短接状态。建议 TL55、TH50、TH75、TH90、TH110、TH150 驱动器配制动电阻使用。

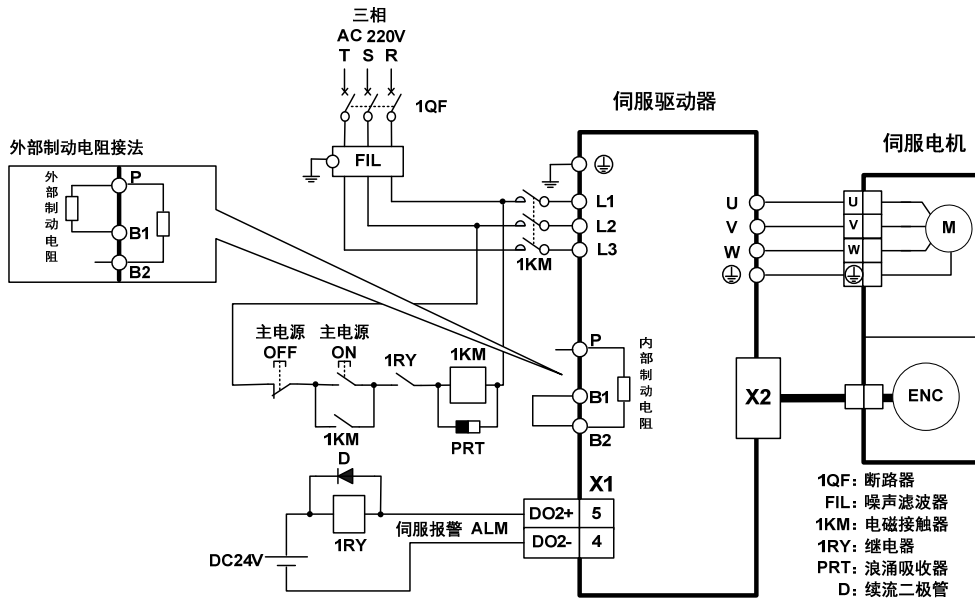
### 2.1.5 电机和电源接线图

- TL 系列伺服驱动器电源采用三相交流 220V，一般是从三相交流 380V 通过变压器获得。特殊情况下，小于 750W 电机可以使用单相 220V。

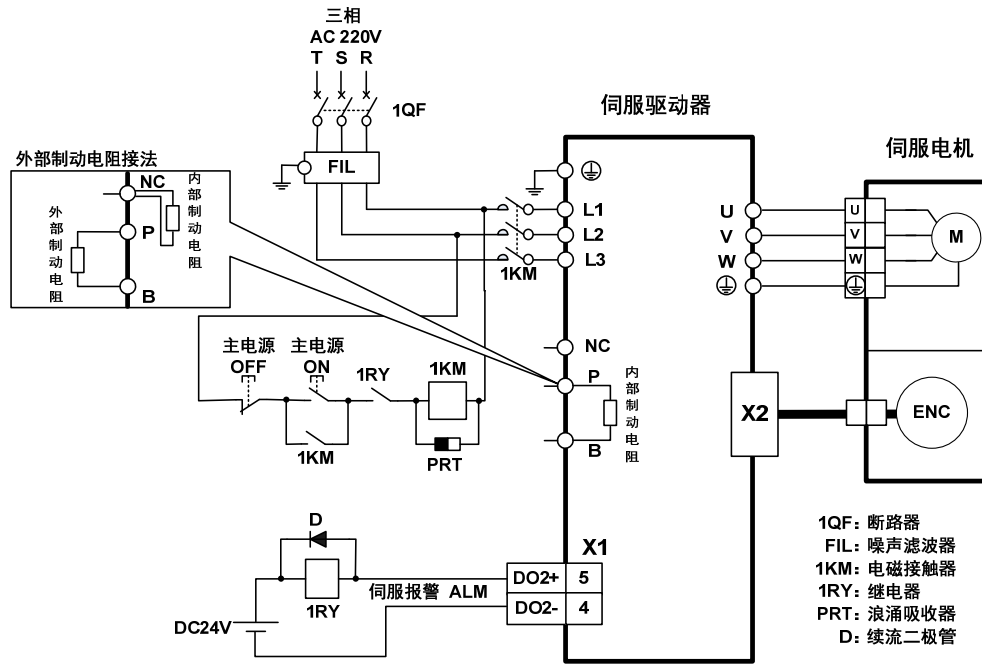
适用型号：TL04、TL08、TL10



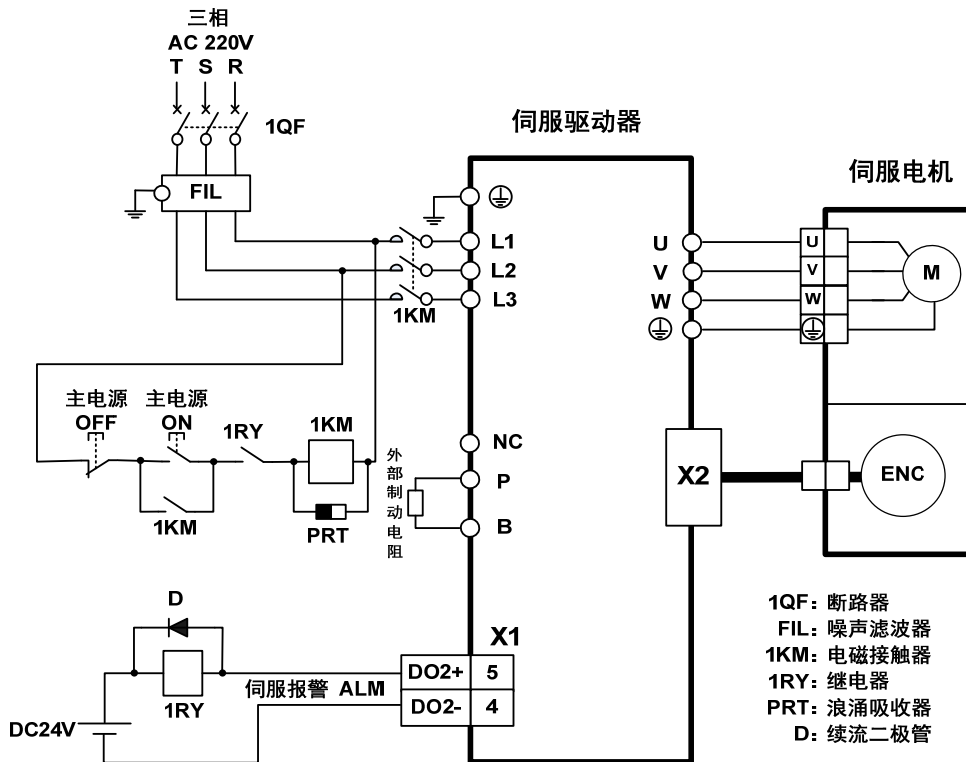
适用型号：TL15、TL25



适用型号：TL35

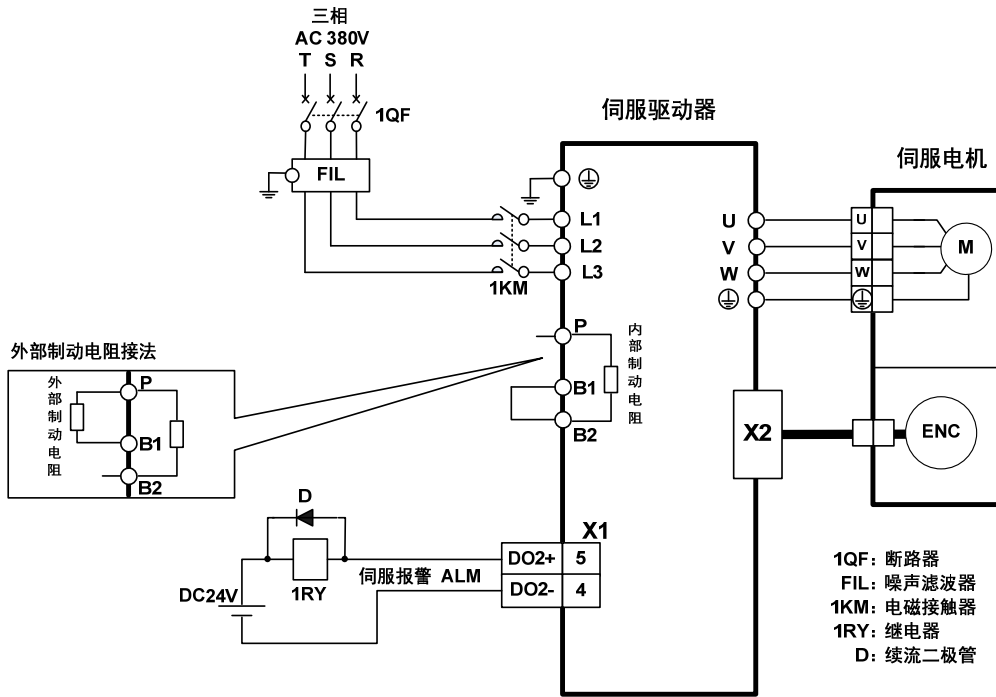


适用型号：TL55【注】

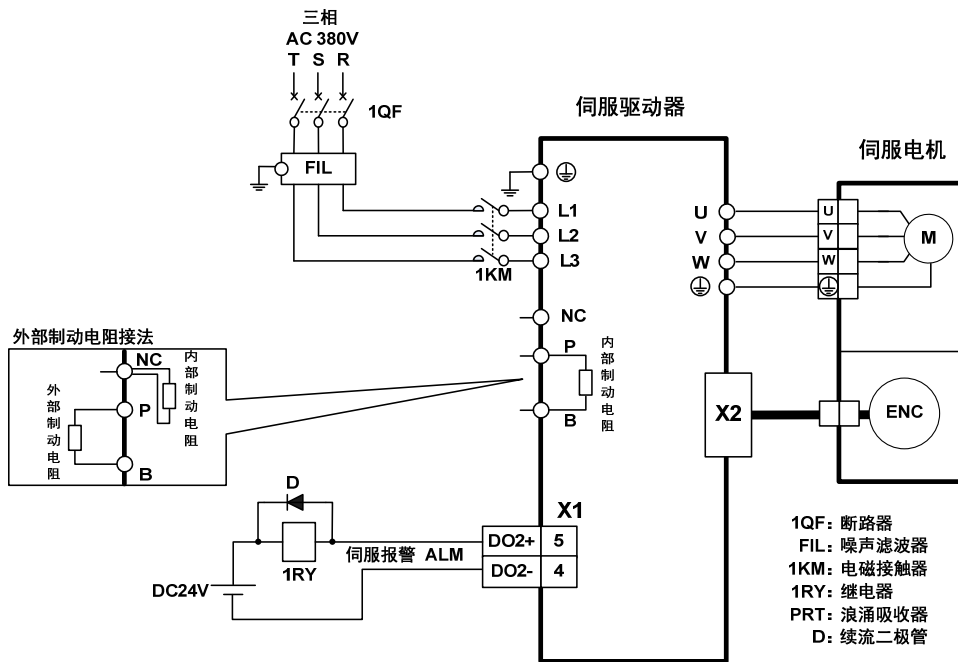


注：TL55 无内部制动电阻，需连接外部制动电阻使用。

2. TH 系列两种不同的接线方式：  
适用型号：TH15、TH20

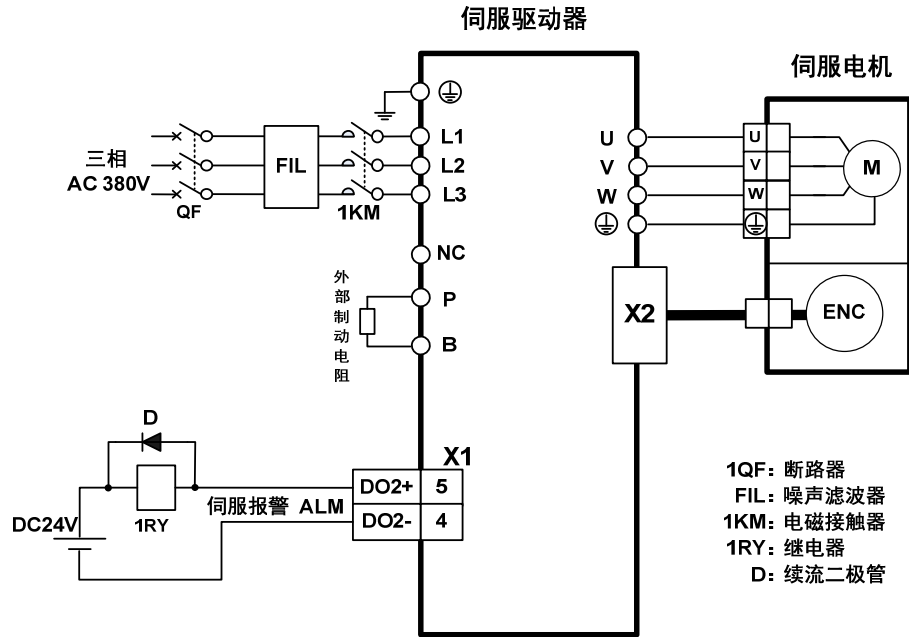


适用型号：TH30



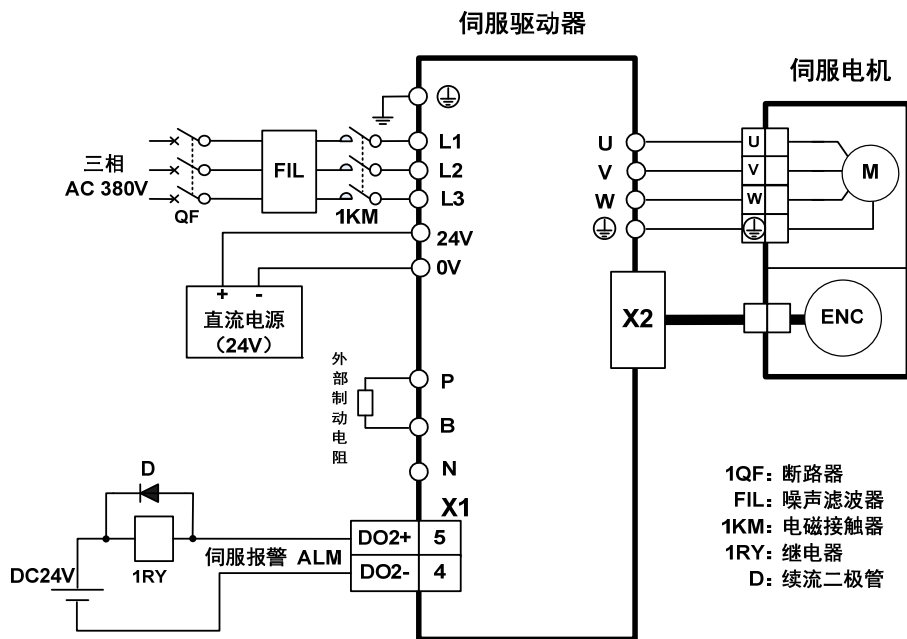


适用型号：TH50、TH75【注】



注：TH50、TH75 无内部制动电阻，需连接外部制动电阻使用。

适用型号：TH90、TH110、TH150【注】



注：TH90、TH110、TH150 无内部制动电阻，需连接外部制动电阻使用。

## 2.2 外部制动电阻的适配

驱动器系列		内部制动电阻规格	外部制动电阻推荐规格	外部制动电阻最小阻值
AC220V	TL04	47 Ω /50W	36 Ω /200W	25 Ω
	TL08	47 Ω /50W	36 Ω /200W	25 Ω
	TL10	47 Ω /50W	36 Ω /200W	25 Ω
	TL15	47 Ω /100W	25 Ω /200W	20 Ω
	TL25	47 Ω /100W	25 Ω /200W	20 Ω
	TL35	47 Ω /100W	20 Ω /500W	12 Ω
	TL55	无	20 Ω /500W	12 Ω
AC380V	TH15	117 Ω /100W	50 Ω /500W	45 Ω
	TH20	47 Ω /100W	50 Ω /500W	40 Ω
	TH30	47 Ω /100W	36 Ω /750W	30 Ω
	TH50	无	36 Ω /750W	30 Ω
	TH75	无	20 Ω /1000W	15 Ω
	TH90	无	20 Ω /1000W	15 Ω
	TH110	无	20 Ω /1000W	15 Ω
	TH150	无	20 Ω /1000W	12 Ω

注1.表中所推荐的电阻，可以满足大部分场合的应用。在实际应用中，不能满足需求时，请与厂家联系。

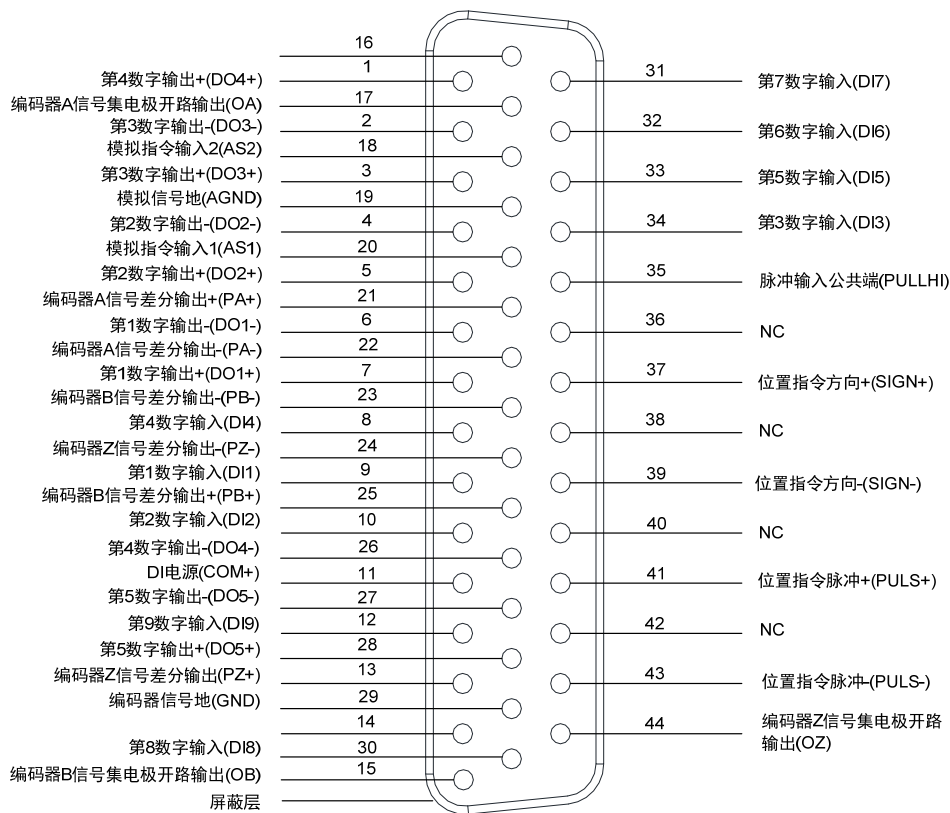
注2.所有的驱动器更改为外接制动电阻时，参数 P084/P085/P086 要做相应的修改，具体修改参考 5.4.1 章节中的对应参数说明。

## 2.3 X1 控制信号端子

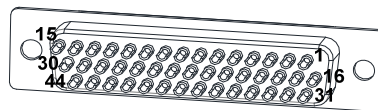
X1控制信号端子提供与上位控制器连接所需要的信号，使用DB44插座，信号包括：

- 9 个可编程输入（注意：TL04、TL08、TL10 系列没有 DI6、DI7）；
- 5 个可编程输出；
- 模拟量指令输入；
- 指令脉冲输入；
- 编码器信号输出。

### 2.3.1 X1 端子插头



驱动器 X1 插头



X1 插头焊针分布

## 2.3.2 X1 端子信号说明

信号名称		针脚号	功能	接口
数字输入	DI1/DI2 DI3/DI4 DI5/DI6 DI7/DI8 DI9[注1]	9/10 34/8 33/32 31/30 12	光电隔离输入，功能可编程，由参数P100~P107、P380定义。  DI电源(DC12V~24V)	C1
	COM+	11		
数字输出	DO1+/DO1- DO2+/DO2- DO3+/DO3- DO4+/DO4- DO5+/DO5-	7/6 5/4 3/2 1/26 28/27	光电隔离输出，最大输出能力50mA/25V，功能可编程，由参数P130~P134定义。	C2
位置脉冲指令输入	PULS+ PULS- SIGN+ SIGN-	41 43 37 39	脉冲输入，P043=0时，最高脉冲频率=500kHz；P043=1时，最高脉冲频率=4MHz。由参数P035设置工作方式： ● 脉冲+符号； ● 正转/反转脉冲； ● 正交脉冲。  指令脉冲的外加电源输入接口	C3
	PULLHI	35		
模拟指令输入	AS1 AS2	20 18	速度/转矩的模拟量输入，范围-10V~10V。  模拟信号地	C4
	AGND	19		
编码器信号差分输出	PA+/PA- PB+/PB- PZ+/PZ-	21/22 25/23 13/24	将编码器信号分频后差分驱动(Line Driver)输出  编码器A信号集电极开路输出 编码器B信号集电极开路输出 编码器Z信号集电极开路输出  编码器信号地	C5
	OA OB OZ	17 15 44		
	GND	29		
	屏蔽层	插头金属外壳		

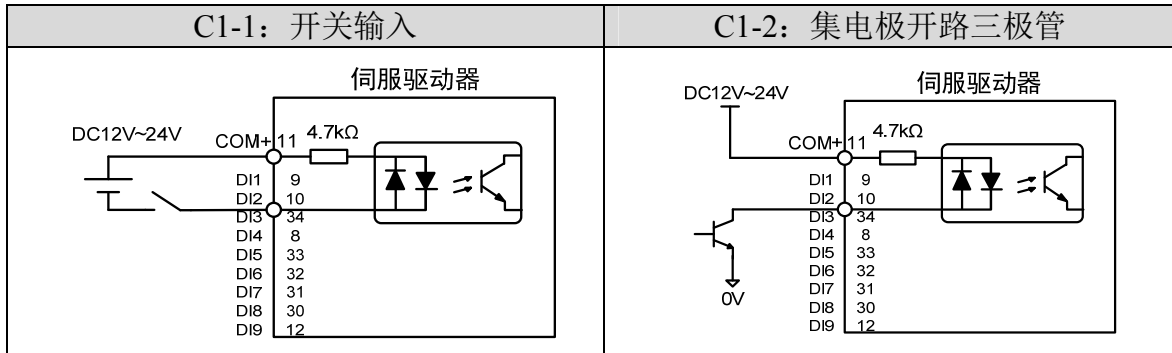
注1: TL04、TL08、TL10系列没有DI6、DI7。

### 2.3.3 X1 端子接口类型

以下将介绍X1各接口电路，及与上位控制装置的接线方式。

#### 1. 数字输入接口(C1)

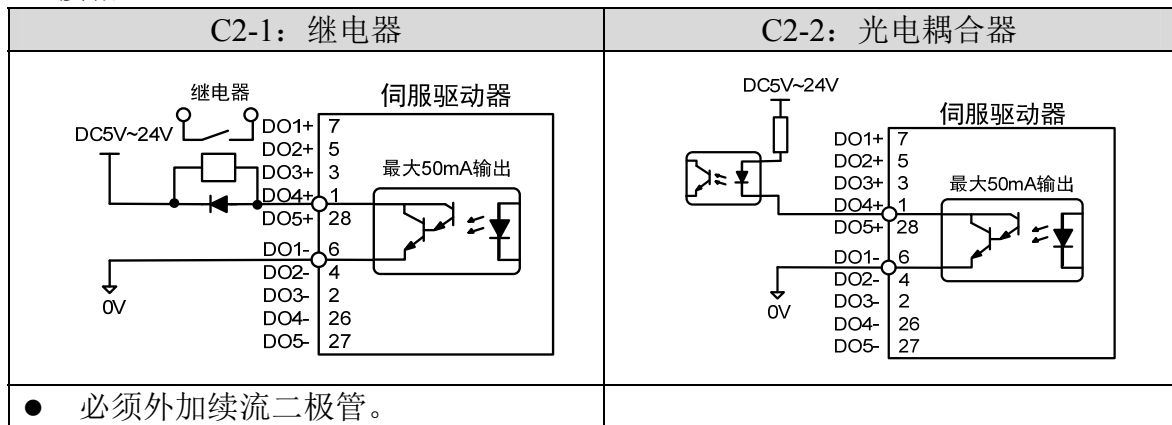
数字输入接口电路可由开关、继电器、集电极开路三极管、光电耦合器等进行控制。继电器需选择低电流继电器，以避免接触不良的现象。外部电压范围DC12V~24V。



#### 2. 数字输出接口(C2)

输出电路采用达林顿光电耦合器，可与继电器、光电耦合器连接，注意事项：

- 电源由用户提供，如果电源接反，会导致驱动器损坏。
- 外部电源最大 25V，输出最大电流 50mA，5 路总电流不超过 200mA。
- 当使用继电器等感性负载时，需加入二极管与感性负载并联，若二极管的极性相反时，将导致驱动器损坏。
- 导通时，约有 1V 左右压降，不能满足 TTL 低电平要求，因此不能和 TTL 电路直接相连。

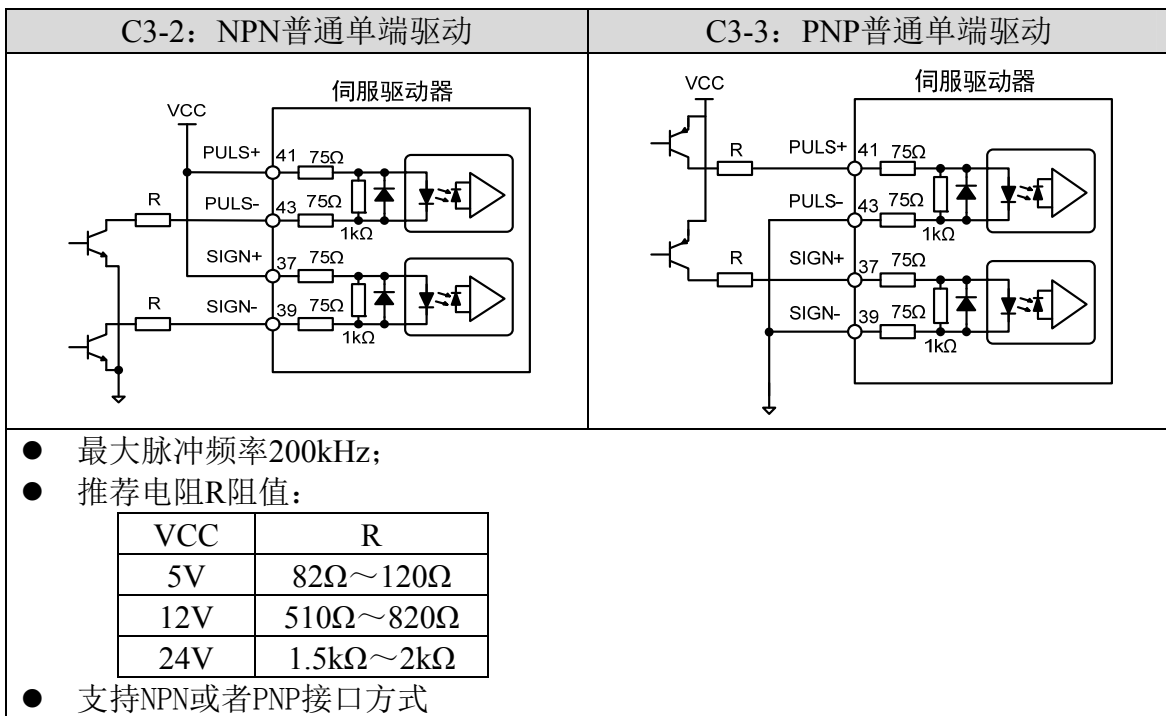
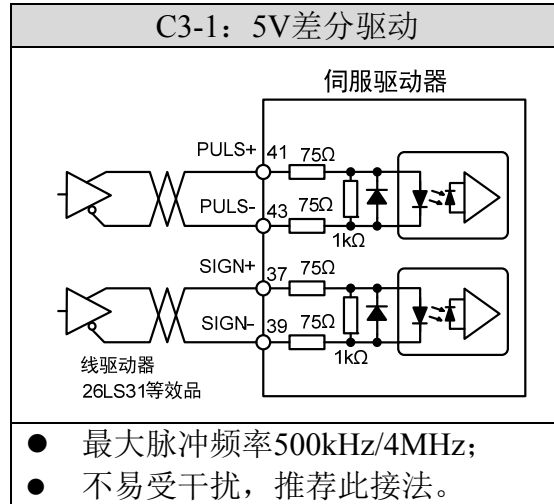


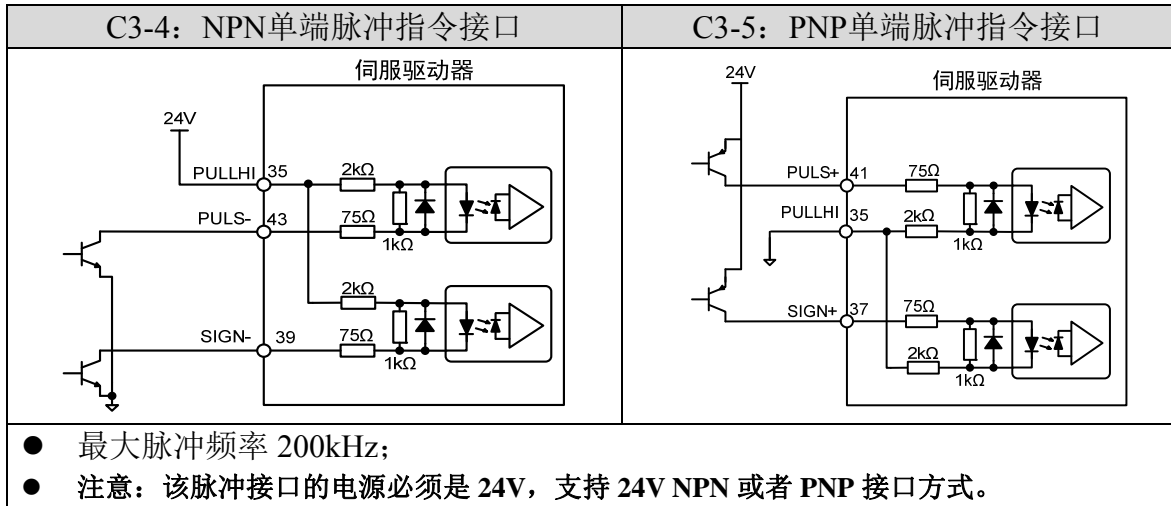
### 3. 位置脉冲指令接口(C3)

有差分驱动、普通单端驱动和24V单端驱动三种接法，推荐差分驱动接法。接线宜采用双绞线，驱动电流8~15mA。

当P043=0时，最大脉冲频率500kHz；当P043=1时，最大脉冲频率4MHz。

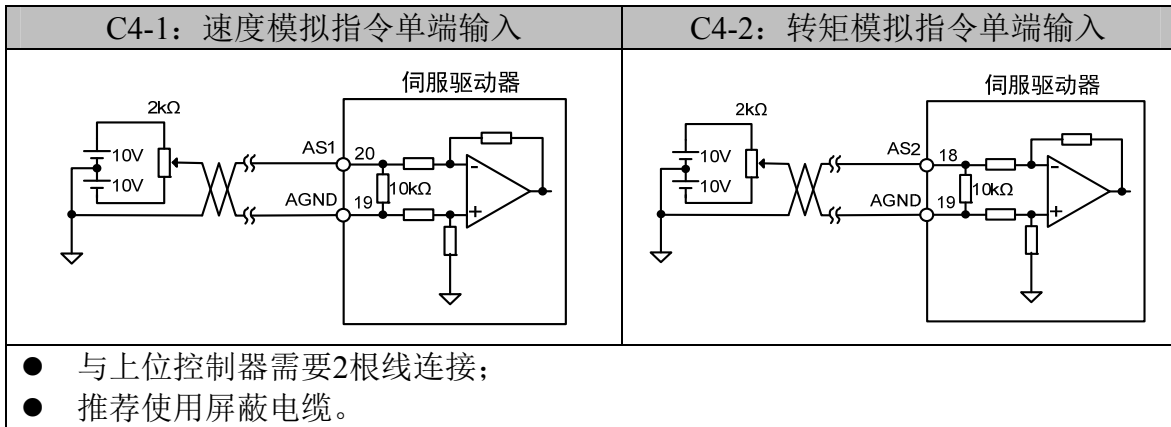
由参数P035设置工作方式：脉冲+符号、正转/反转脉冲、正交脉冲。





#### 4. 模拟指令输入接口(C4)

共两路模拟量输入, 均为单端输入接法。输入范围是-10V~+10V, 输入阻抗约10kΩ。模拟输入存在零偏是正常的, 可通过参数进行补偿。



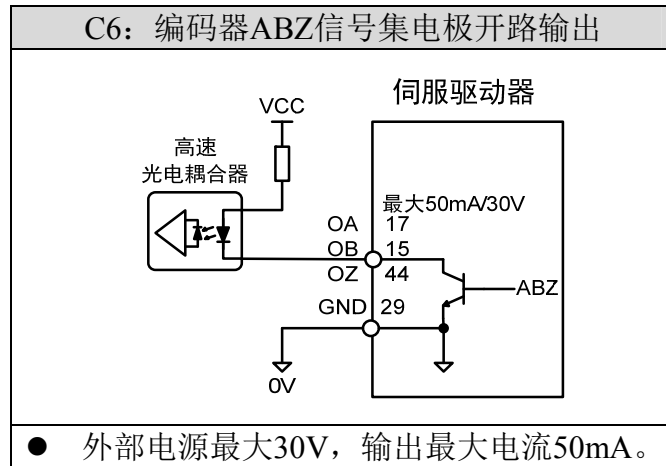
### 5. 编码器信号线驱动输出(C5)

将编码器信号分频后通过线驱动(Line Driver)输出到上位控制器。

C5-1: 长线接收器接收	C5-2: 光电耦合器接收
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上位控制器使用AM26LS32等效品作接收器, 必须接终端电阻, 阻值范围: 220Ω~470Ω;</li> <li>● 驱动器编码器信号地(GND)必须和上位控制器信号地连接。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上位控制器使用高速光电耦合器(例如6N137), 限流电阻阻值220Ω左右。</li> </ul>

### 6. 编码器信号集电极开路输出(C6)

将编码器ABZ信号通过集电极开路输出到上位控制器。由于编码器信号脉宽较窄, 请使用高速光电耦合器接收。

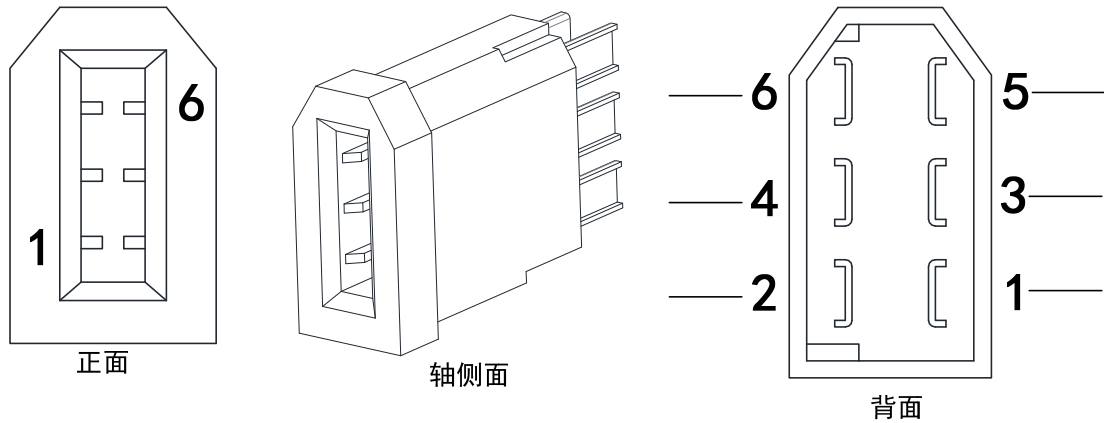




## 2.4 X2 编码器信号端子

### 2.4.1 X2 端子插头

X2编码器信号端子与电机编码器连接图：



X2接头芯子针脚图

驱动器 X2 插头

### 2.4.2 X2 端子信号说明

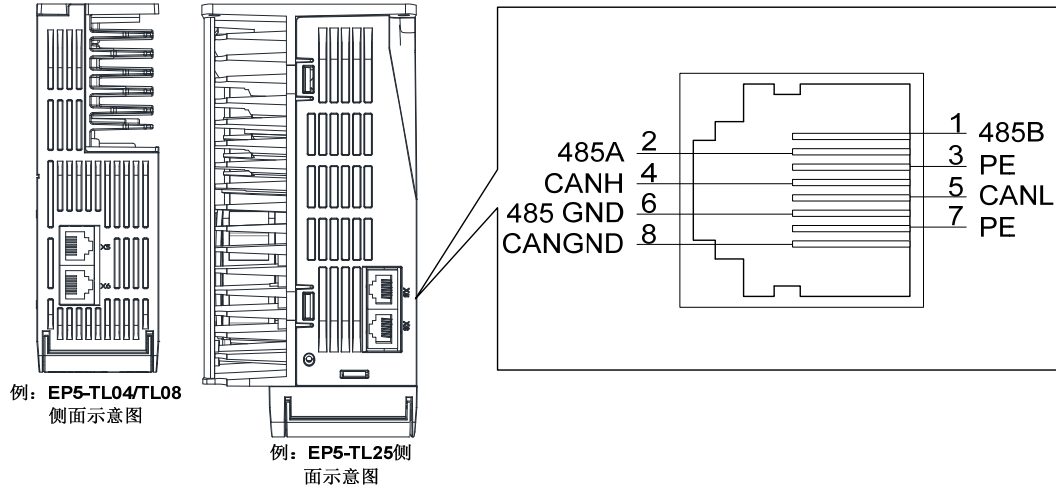
信号名称		针脚号	功能
		绝对值 (6芯)	
编码器电源	5V	1	编码器用5V电源（由驱动器提供），电缆在20m以上时，为了防止编码器电压降低，电源和地线可采用多线连接或使用粗电线。
	0V	2	
信号输入	SD+	5	与绝对值编码器信号输出连接。
	SD-	6	
屏蔽层	FG	金属壳	与信号电缆屏蔽线连接。

注：本公司提供成品电缆，型号E□□□-1394□□A09(机座号60、80电机使用)；  
型号E□□□-1394□□H15(机座号110及以上电机使用)。

## 2.5 X5、X6 端子

### 2.5.1 X5、X6 端子插座

此功能为选配，订购需确定订货号，参考 8.1 章节。



### 2.5.2 X5、X6 端子信号说明

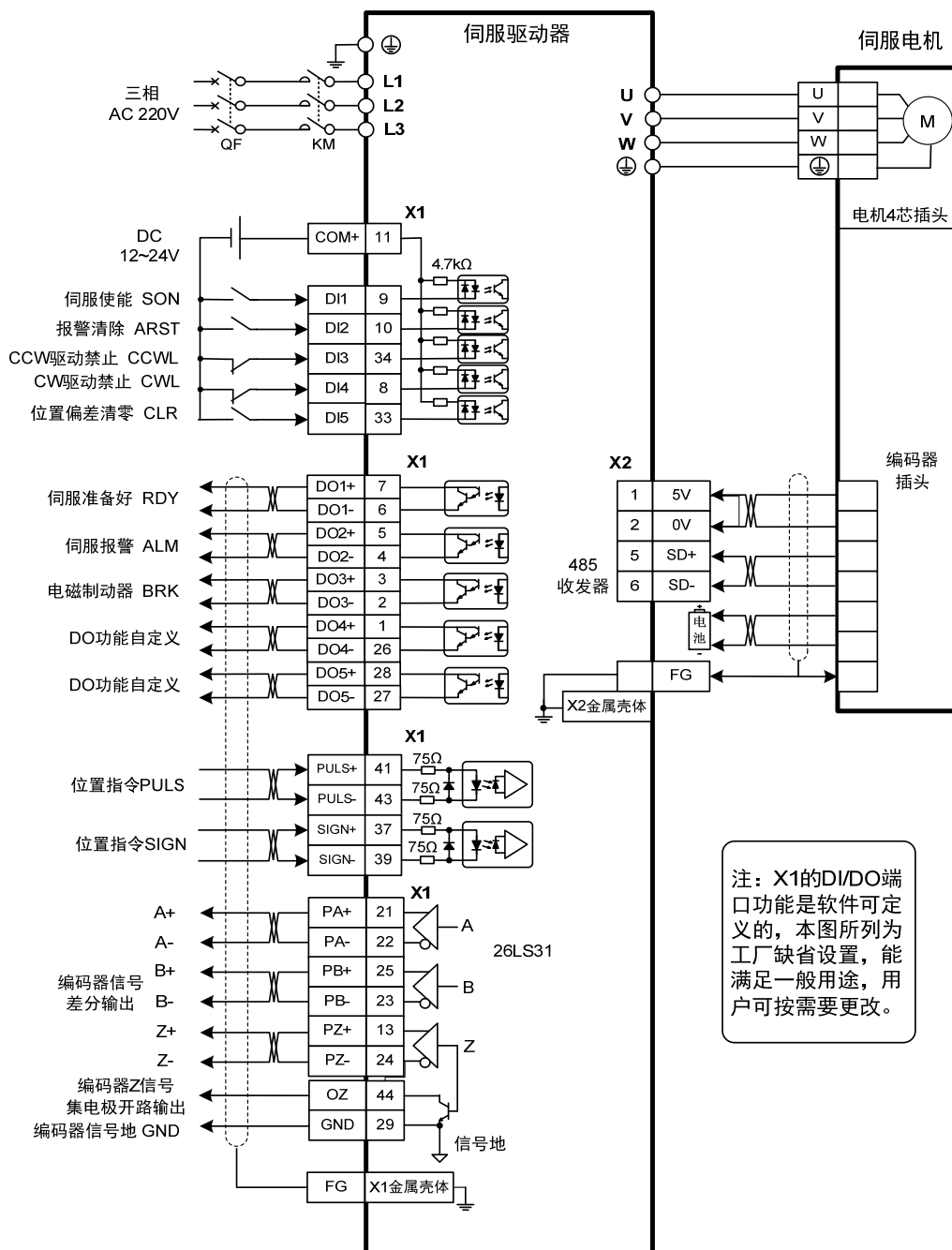
信号名称		针脚号	功能
RS485输入 输出信号线	485B	1	隔离485B
	485A	2	隔离485A
	485 GND	6	RS485地
CAN输入 输出信号线	CANH	4	隔离CAN高电平电压输入/输出
	CANL	5	隔离CAN低电平电压输入/输出
	CANGND	8	CAN地
屏蔽层	PE	7	接地
	PE	3	接地

注：1、此接口接线定义为驱动器端。

2、本公司提供成品电缆，型号L□□□-ETH用于RS485通讯。

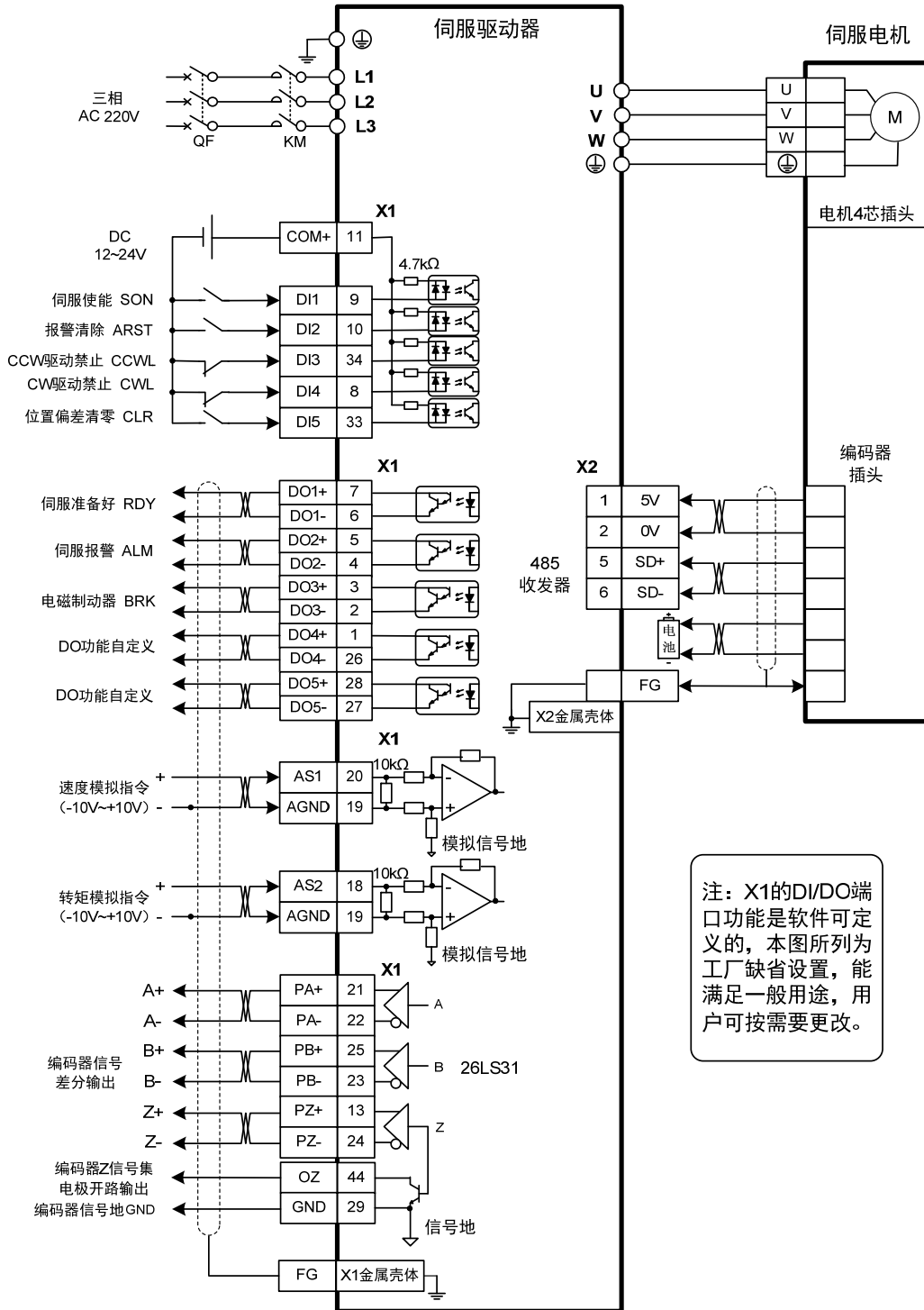
## 2.6 标准接线图

### 2.6.1 位置控制接线图



注：上述接线图以 TL15 为例。

### 2.6.2 速度控制或转矩控制接线图







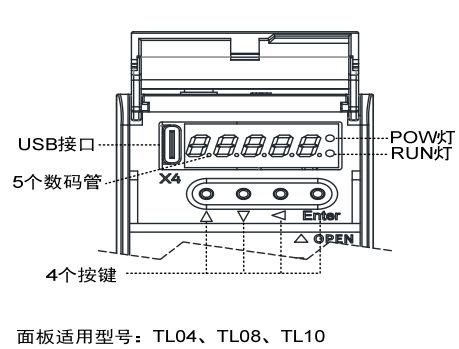
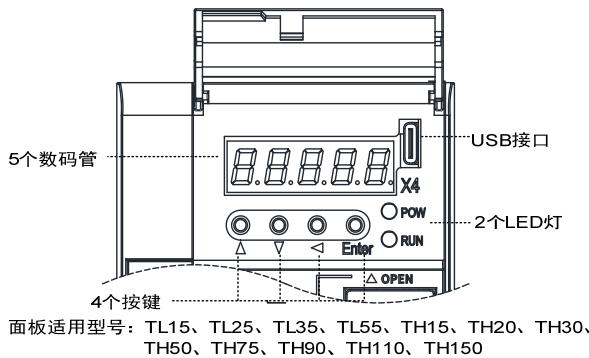
注：上述接线图以 TL15 为例。

# 第 3 章 面板操作






## 3.1 驱动器面板说明

### 3.1.1 面板组成

面板由 5 个 LED 数码管显示器和 4 个按键 、、、 和 1 个 USB 接口组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。操作是分层操作，由主菜单逐层展开。

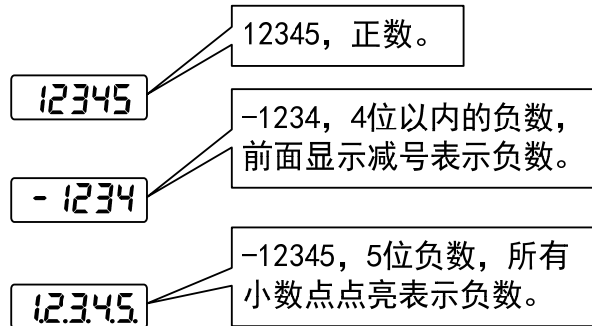


### 3.1.2 面板说明

符号	名称	功能
POW	主电源灯	点亮：主电源已上电； 熄灭：主电源未上电。
RUN	运行灯	点亮：电机通电运行中； 熄灭：电机未通电运行。
	增加键	增加序号或数值；长按具有重复效果。
	减小键	减小序号或数值；长按具有重复效果。
	退出键	菜单退出；操作取消。
	确认键	菜单进入；操作确认。
	USB 接口	设备与计算机连接的接口。

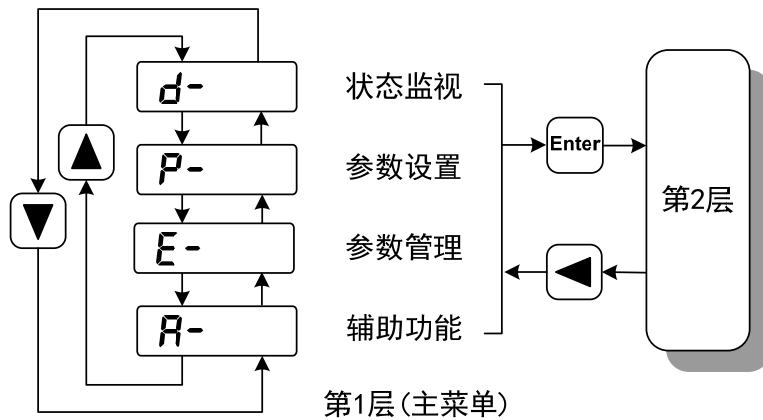
### 3.1.3 数值显示

数值采用5个数码管显示器，数值前面显示减号表示负数，如果是5位负数，则所有小数点点亮表示负数。有些显示项目目前有前缀字符，如果数值位数太长需占用前缀字符的位置，则前缀字符不会显示，只显示数值。







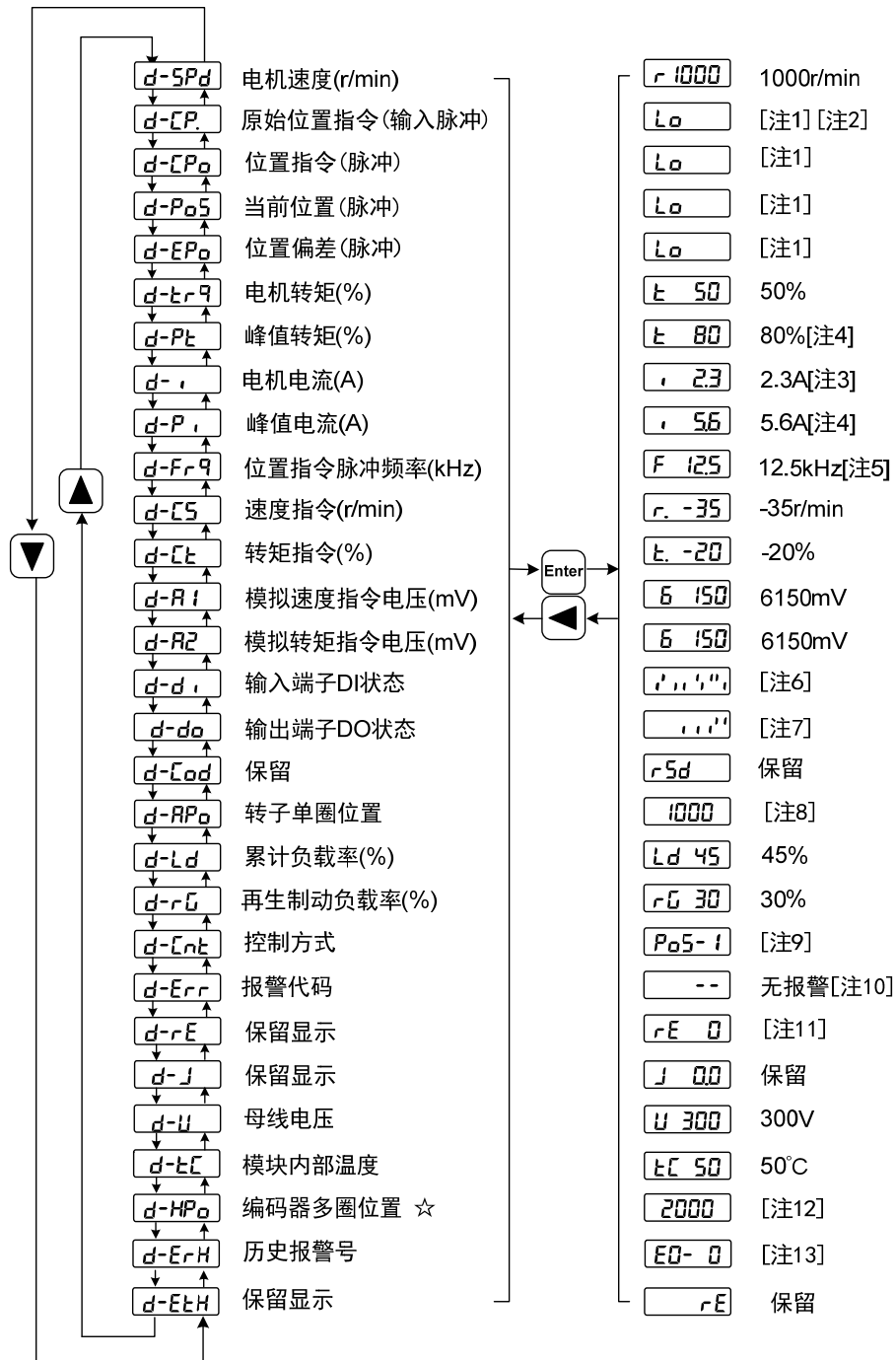
### 3.2 主菜单

第1层是主菜单，共有4种操作方式，用▲、▼键改变方式，按Enter键进入第2层，执行具体操作，按◀键从第2层退回主菜单。



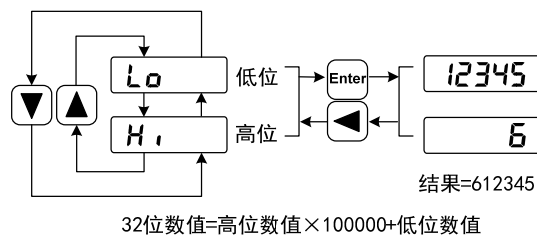
## 3.3 状态监视

在主菜单下选择状态监视“d-”，按  键进入监视方式。有多种监视项目，用户用 、 键选择需要的显示项目，再按  键，进入具体的显示状态。



### 1. 32 位二进制数值显示[注 1]

32 位二进制数范围是-2147483648~2147483647，采用低位和高位组合表示，通过菜单选择低位和高位，用图中公式合成完整数值。



### 2. 脉冲单位[注 2]

原始位置指令的脉冲是指输入的脉冲个数，未经过电子齿轮变换。

其他的项目的脉冲（位置指令，当前位置，位置偏差，转子绝对位置）是统一脉冲单位。

$$\text{统一脉冲单位} = 65536(\text{pulse} / \text{rev})$$

统一脉冲单位表示编码器旋转一周，脉冲数增加 65536，驱动器面板显示，以及驱动器的上位机软件均采用此单位。

### 3. 电机电流[注 3]

电机相电流有效值。

### 4. 峰值转矩和峰值电流[注 4]

过去 10 秒内电机的最大转矩和最大相电流有效值。

### 5. 位置指令脉冲频率[注 5]

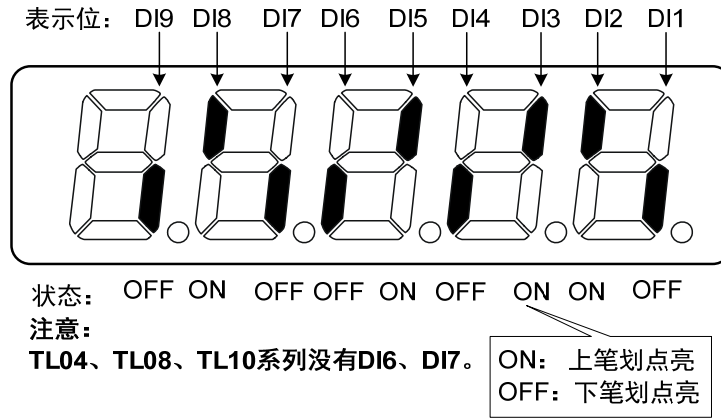
输入电子齿轮放大之前（原始位置指令的脉冲）实际的脉冲频率，正转方向显示正数，反转方向显示负数。

### 6. 输入端子 DI[注 6]

数码管的竖线表示一位的状态，竖线上笔划点亮表示 ON，下笔划点亮表示 OFF。

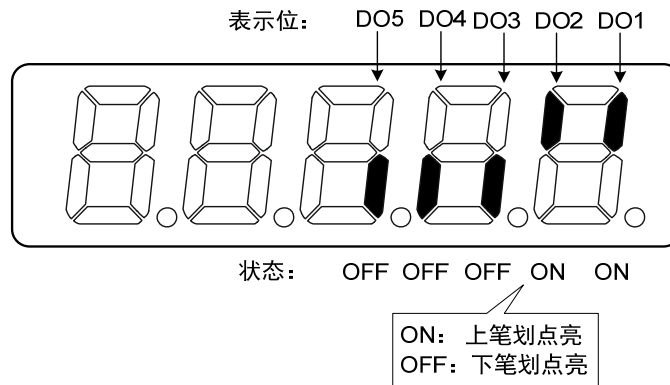
**注意：** TL04、TL08、TL10 系列没有 DI6、DI7。





### 7. 输出端子 DO[注 7]

数码管的竖线表示一位的状态, 竖线上笔划点亮表示 ON, 下笔划点亮表示 OFF。

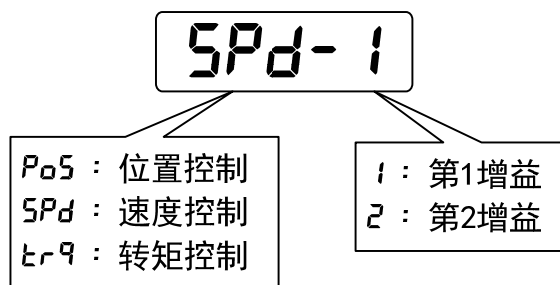


### 8. 转子绝对位置[注 8]

表示转子在一转中相对定子所处的位置, 以一转为一个周期, 统一脉冲单位, 以编码器 Z 脉冲为原点。其范围是 0~65535, Z 脉冲出现时数值为 0。

### 9. 控制方式[注 9]

前 3 个字符表示控制方式, 最后字符表示增益组合。



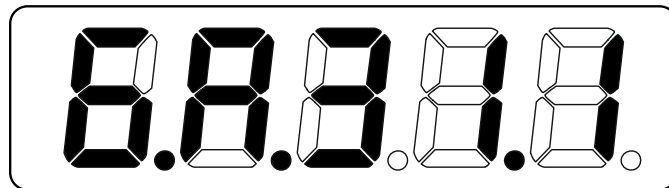
### 10 报警代码[注 10]

无报警显示两减号。有报警时显示报警号，并按亮 0.3s 灭 0.3s 的周期闪烁；有警告时显示警告号，并按亮 1.8s 灭 0.6s 的周期闪烁。报警或者警告出现时，显示器会自动进入状态监视并显示报警号或者警告号，但可以通过键盘进行其他操作，当其不处于监视状态时，则最右边数码管的小数点按照报警或者警告的亮灭周期闪烁表示有报警或者警告存在。

--		无报警
AL 36	闪烁	36号报警
Er 40	闪烁	40号报警

### 11. RE 保留显示[注 11]

- 1) re-0 菜单下显示软件版本的日期信息：
  - 第 1 个数码管显示年的最后一位，如：2016 显示 6，2017 显示 7，依此类推；
  - 第 2 个数码管显示月份（注意：10 月用“A”表示，11 月用“b”表示，12 月用“c”表示）；
  - 第 3-4 个数码管显示天；
  - 第 5 个数码管厂家保留显示，一般为内控版本序号。



例如，以上图标表示为：2016 年 10 月 31 日，内控版本 1。

- 2) re-7 码盘通讯计数错误。
- 3) 其他 re 值，均为厂家保留。

### 12. 编码器多圈位置[注 12]

此状态显示仅绝对值式驱动器有效。记录编码器的多圈位置，配合  $AP_0$  转子单圈绝对位置，可以得出转子的绝对位置：

$$\text{绝对位置} = \text{多圈位置} \times 2^{16} + \text{单圈位置}$$

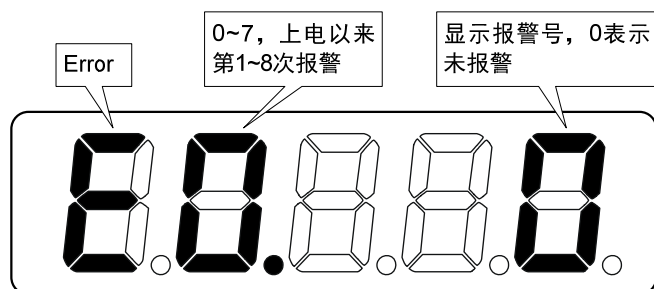
例如：多圈位置显示 2000，单圈位置显示 1000，均为 10 进制数

则编码器的绝对位置为  $(2000 \times 2^{16} + 1000)(10 \text{ 进制}) = 131073000$

当绝对值编码器设置为单圈模式时(P090=0)，多圈位置显示为 0，并不随转子的位置变化。

### 13. 历史报警号[注 13]

显示报警号，可用 ▲、▼ 键查看历史报警号。伺服断电重启后，只记录 E0~E3 的前 4 次报警号。



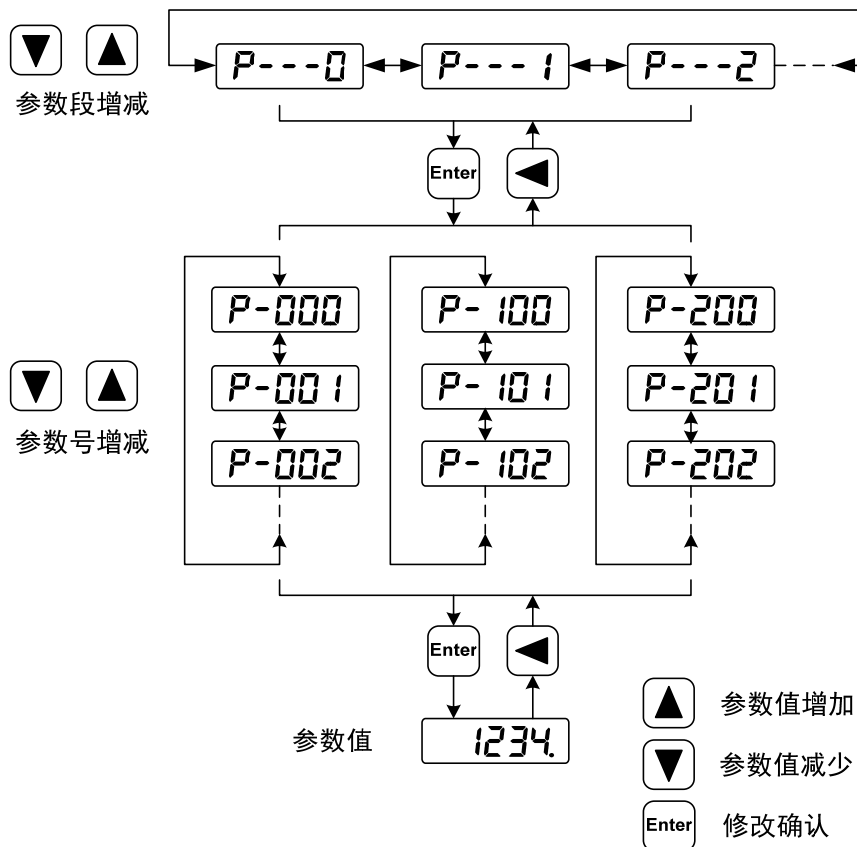
### 3.4 参数设置

参数采用参数段+参数号表示，百位数是段号，十位和个位是参数号。例如参数 P102，段号是“1”，参数号是“02”，显示器显示为“P- 102”。

在主菜单下选择参数设置“P- ”，按 **Enter** 键进入参数设置方式。首先用 **▲**、**▼** 键选择参数段，选中后，按 **Enter** 键，进入该段参数号选择。其次再用 **▲**、**▼** 键选择参数号，选中后，按 **Enter** 键显示参数值。

用 **▲**、**▼** 键修改参数值。按 **▲** 或 **▼** 键一次，参数增加或减少 1，按下并保持 **▲** 或 **▼** 键，参数能连续增加或减少。参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，按 **Enter** 键确定修改数值有效，此时右边的 LED 数码管小数点熄灭，修改后的数值将立刻反映到控制中(部分参数需要保存后重新上电才能起作用)。此后还可以继续修改参数，修改完毕按 **◀** 键退回到参数号选择状态。如果对正在修改的数值不满意，不要按 **Enter** 键确定，可按 **◀** 键取消，参数恢复原值。

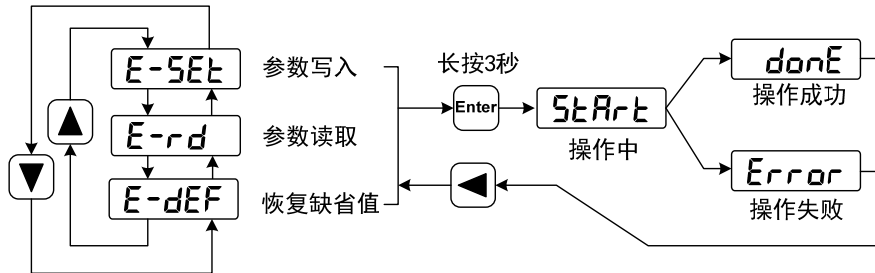
修改后的参数并未保存到 EEPROM 中，若需要永久保存，请使用参数管理中的参数写入操作。参数段、参数号不一定是连续的，未使用的参数段、参数号将被跳过而不能被选择。



## 3.5 参数管理

参数管理主要处理参数表与 EEPROM 之间操作，在主菜单下选择参数管理“E-”，按  键进入参数管理方式。

选择操作模式，共有 3 种模式，用 、 键来选择。选中操作后按下  键并保持 3 秒以上，激活操作。完毕后再可按  键退回到操作模式选择状态。



- 参数写入

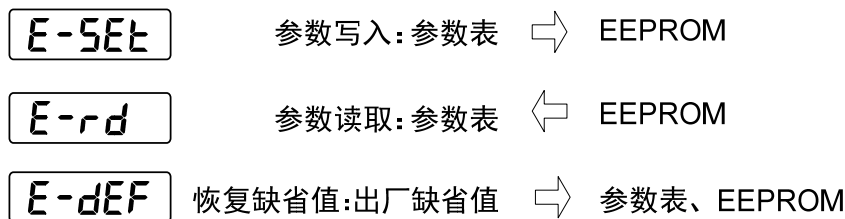
表示将参数表中的参数写入 EEPROM。用户修改了参数，仅使参数表中参数值改变了，下次上电又会恢复成原来的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将参数表中参数写入到 EEPROM 中，以后上电就会使用修改后的参数。

- 参数读取

表示将 EEPROM 中的数据读到参数表中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，参数表的参数值与 EEPROM 中是一样的。但用户修改了参数，就会改变参数表中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将 EEPROM 中数据再次读到参数表中，恢复成刚上电的参数。

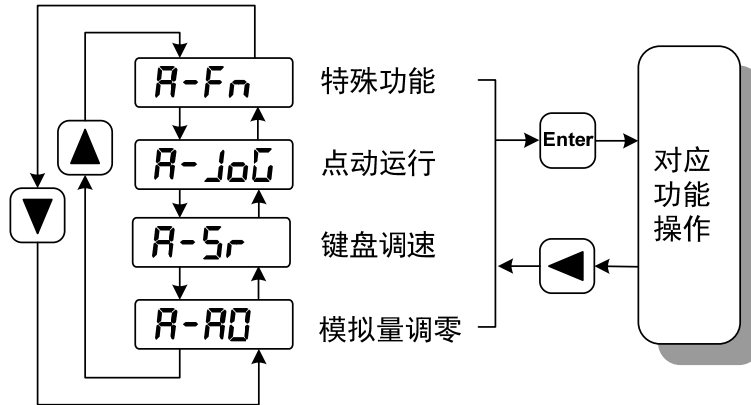
- 恢复缺省值

表示将所有参数的缺省值（出厂值）读到参数表中，并写入到 EEPROM 中，下次上电将使用缺省参数。当用户将参数调乱，无法正常工作时，使用这个操作，可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动器型号和电机型号对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数时，必须先保证电机代码(参数 P002)的正确性。



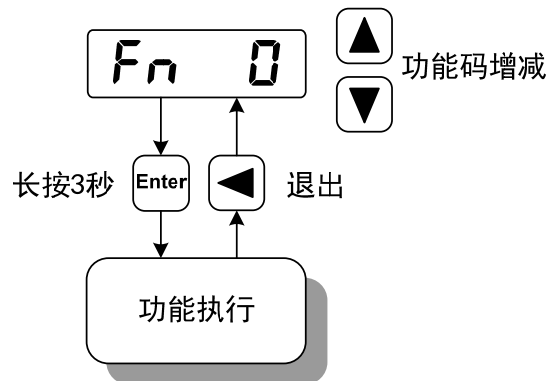
### 3.6 辅助功能

在主菜单下选择辅助功能“R-”，按 **Enter** 键进入辅助功能方式。用 **▲**、**▼** 键选择操作模式。选中操作后按下 **Enter** 键进入对应功能，完毕后按 **◀** 键退回到操作模式选择状态。



#### 3.6.1 特殊功能

选择特殊功能，并按 **Enter** 键进入。用 **▲**、**▼** 键设置功能码，按下 **Enter** 键并保持 3 秒以上，激活操作。完毕后再可按 **◀** 键退出。

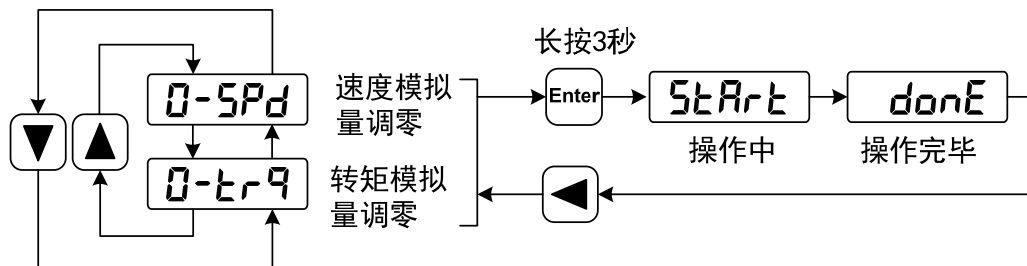


Fn 编号	功能	说明
Fn36	编码器复位(多圈绝对值编码器有效)	编码器 RESET 指令，用于编码器初始化，编码器报警复位，以及多圈信息归零。
Fn37	编码器报警清除	编码器报警清除指令，用于编码器各种报警清除。执行此命令，不会清除编码器多圈信息。更换电池后，需执行此功能。

### 3.6.2 模拟量调零

使用该操作后，驱动器自动检测模拟量零偏，将零偏值写入参数 P047(或 P054)。此操作已经将零偏参数保存到 EEPROM 中，因此不需要再执行参数写入操作。

选择模拟量调零“R-R0”，按 **Enter** 键进入。先通过菜单选择速度模拟量调零或转矩模拟量调零，选中操作后按下 **Enter** 键并保持 3 秒以上，激活操作。完毕后再可按 **Enter** 键退回到菜单选择状态。



## 3.7 参数缺省值恢复

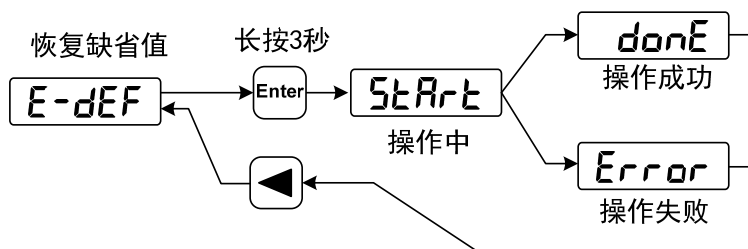
在发生以下情况时，请使用恢复缺省参数（出厂参数）功能：

- 参数被调乱，系统无法正常工作。
- 更换电机，新换电机与原配电机型号不同。

恢复缺省参数的步骤如下：

### 恢复全部参数缺省值

恢复所有参数为缺省值，用户修改过的参数也被恢复到出厂缺省值。执行参数管理中恢复缺省值操作。



恢复所有参数的缺省值

关电源，再次上电，即可工作。

# 第 4 章 运行

## 4.1 空载试运行

试运行的目的是确认以下事项是否正确：

- 驱动器电源配线；
- 伺服电机动力线配线；
- 编码器配线；
- 伺服电机运转方向和速度。

### 4.1.1 接线和检查

在通电之前，确认电机：

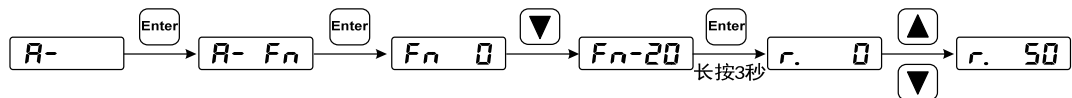
- 电机空载，电机轴上不要加负载，已经安装在机械上也请脱开连接器。
- 由于电机加减速有冲击，必须固定电机。

在通电之前先检查以下几项：

- 连线是否正确？尤其是驱动器 U、V、W 是否与电机 U、V、W 接线一一对应，驱动器 L1、L2、L3 接线是否正确？
- 输入电压是否正确？
- 编码器电缆连接是否正确？

### 4.1.2 键盘调速试运行

1. 在执行该操作前，确认电机已脱开负载。
2. 接通电源(交流 220V 或交流 380V)，驱动器的显示器点亮，POWER 指示灯点亮，如果有报警出现，请检查连线。
3. 确认没有报警和异常的情况下，按下图执行以下操作：



用 ▲、▼ 键改变速度指令，电机按给定的速度运行。正数表示正转（CCW），负数表示反转（CW），最小给定速度是 0.1r/min。

**注意：**Fn 功能执行完成后，不能进行 E-SET 保存操作，必须断电重启，否则导致 Fn 的状态保存。

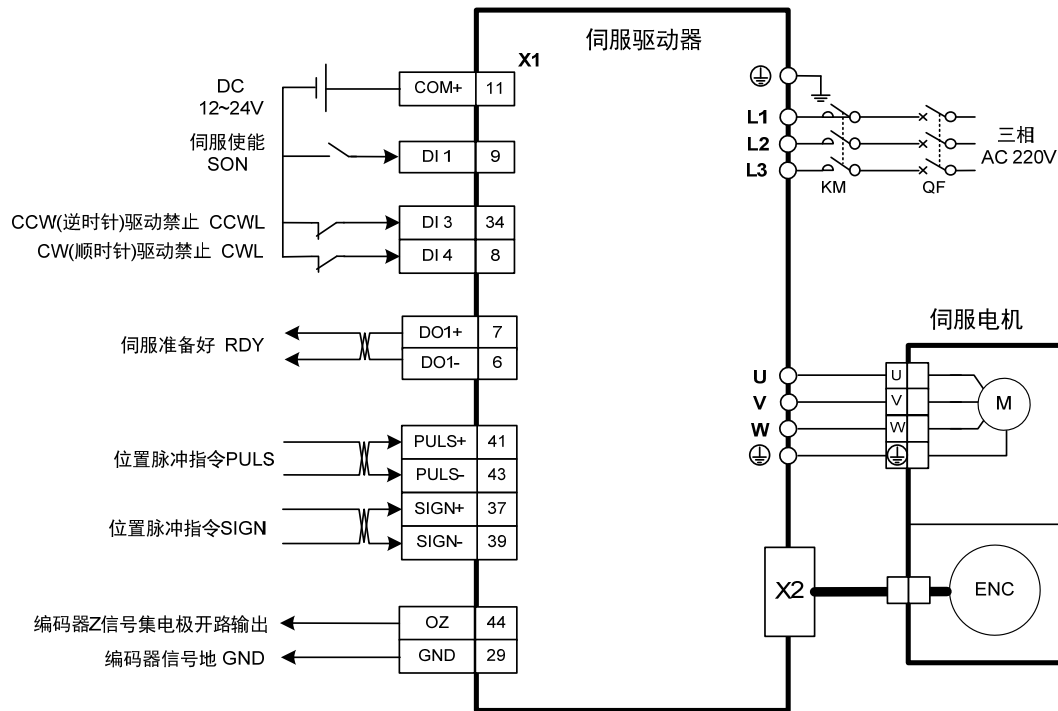


## 4.2 位置控制

位置控制应用于需要精密定位的系统中，如数控机床、纺织机械等。位置指令来源是脉冲指令。

### 4.2.1 位置控制的简单例子

这是一个位置控制的简单例子，下图是接线图。



例子的参数设置：

参数	名称	设置值	缺省值	参数说明
P004	控制方式	0	0	设为位置控制
P043	脉冲输入频率选择	1	0	选择高速脉冲
P097	忽略驱动禁止	3	3	正转驱动禁止(CCWL)和反转驱动禁止(CWL)。若设置为忽略，可不连接 CCWL、CWL。
P100	数字输入 DI1 功能	1	1	DI1 设置为伺服使能 SON
P130	数字输出 DO1 功能	2	2	DO1 设置为伺服准备好 RDY

## 4.2.2 位置指令

### 1. 与位置指令有关的参数

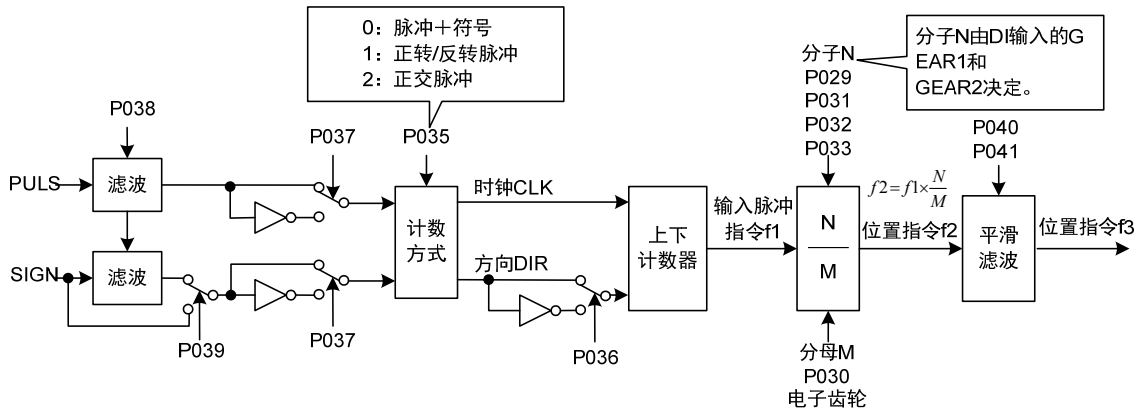
参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P027	编码器脉冲因子 1[注]	1~32767	10000		P
P028	编码器脉冲因子 2[注]	1~32767	1		P
P029	指令脉冲电子齿轮第 1 分子	1~32767	1		P
P030	指令脉冲电子齿轮分母	1~32767	1		P
P031	指令脉冲电子齿轮第 2 分子	1~32767	1		P
P032	指令脉冲电子齿轮第 3 分子	1~32767	1		P
P033	指令脉冲电子齿轮第 4 分子	1~32767	1		P
P034	指令脉冲输入信号滤波	0~31	1		P
P035	指令脉冲输入方式	0~2	0		P
P036	指令脉冲输入方向	0~1	0		P
P037	指令脉冲输入信号逻辑	0~3	0		P
P039	指令脉冲输入滤波模式	0~1	0		P
P040	位置指令指数平滑滤波时间	0~1000	0	ms	P
P041	位置指令线性滤波时间	0~256	0	ms	P
P043	脉冲输入频率选择	0~1	0		P

注：默认情况下（电子齿轮比为 1:1），

电机旋转一周所需要的指令脉冲个数= $P027 \times P028$ 。









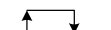

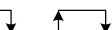

用户需确保  $P027 \times P028$  的结果小于或等于 131072。

### 2. 指令脉冲传输路径



### 3. 指令脉冲输入方式

输入方式由参数 P035 决定。可以通过参数 P037 设置输入信号 PULS 和 SIGN 信号相位，用来调整计数沿。参数 P036 用于变更计数方向。

脉冲指令形式	正转(CCW)	反转(CW)	参数P035
脉冲+方向	PULS  SIGN 	PULS  SIGN 	0
正转/反转脉冲	PULS  SIGN 	PULS  SIGN 	1
正交脉冲	PULS  SIGN 	PULS  SIGN 	2

注：箭头表示计数沿，且 P036=0，P037=0 时。

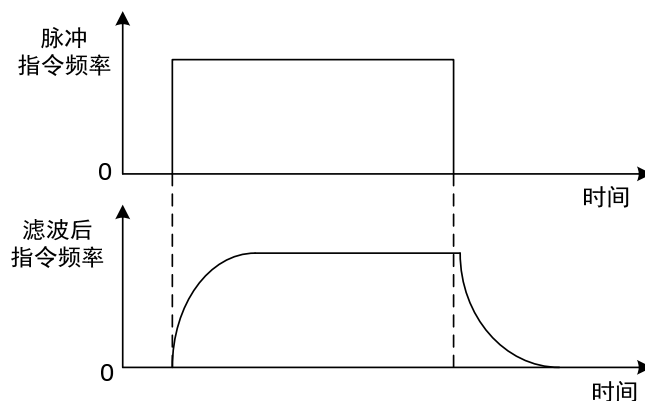
### 4. 信号滤波

参数 P034 设置输入信号 PULS 和 SIGN 数字滤波，数值越大，滤波时间常数越大。缺省值下最大脉冲输入频率为 1000kHz(kpps)，数值越大则最大脉冲输入频率会相应降低。

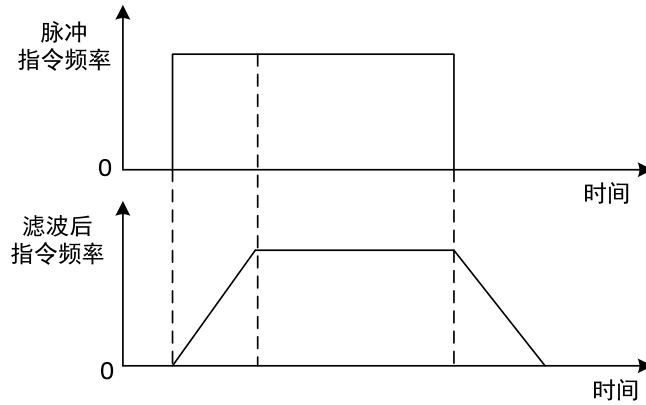
用于滤除信号线上的噪声，避免计数出错。如果出现因计数不准导致走不准现象，可适当增加参数值。参数 P039 可关闭 SIGN 信号滤波。

### 5. 平滑滤波

如下图所示，参数 P040 是对指令脉冲进行平滑滤波，具有指数形式的加减速。滤波器不会丢失输入脉冲，但会出现指令延迟现象。当设置为 0 时，滤波器不起作用。参数值表示由 0 频率上升到 63.2% 的位置指令频率的时间。



如下图所示，参数 P041 是对指令脉冲进行平滑滤波，具有线性形式的加减速。当设置为 0 时，滤波器不起作用。参数值表示由 0 频率上升到 100% 的位置指令频率的时间。



滤波器使输入的脉冲频率平滑化。此滤波器用于：上位控制器无加减速功能、电子齿轮比较大、指令频率较低等场合。

### 4.2.3 输入电子齿轮

通过电子齿轮可以定义输入到本装置的单位脉冲命令使传动装置移动任意距离，上位控制器所产生的脉冲命令不需考虑传动系统的齿轮比、减速比或电机编码器线数。下表是电子齿轮变量说明：

变量	变量说明	本装置数值
$P_t$	电机每圈分辨率(pulse/rev)	$P027 \times P028$ $= 10000 \times 1$ $= 10000(\text{pulse/rev})$
$R$	减速比	同增量式
$\Delta P$	一个指令脉冲移动量	
$P_c$	负载轴一转的指令脉冲数	
$Pitch$	滚珠丝杆节距(mm)	
$D$	滚轮直径(mm)	

计算公式：

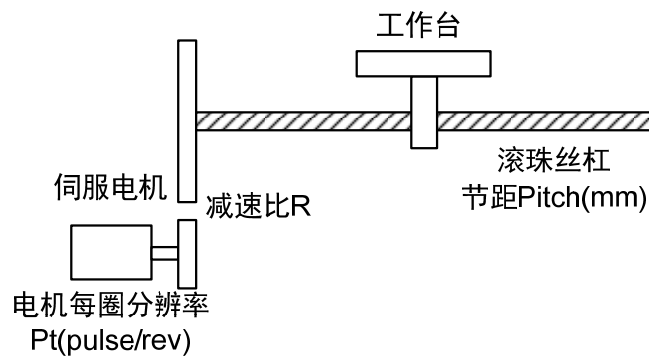
$$\text{电子齿轮比} \left( \frac{N}{M} \right) = \frac{\text{电机每圈分辨率} (P_t)}{\text{负载轴一转的指令脉冲数} (P_c) \times \text{减速比} (R)}$$

其中，

$$\text{负载轴一转的指令脉冲数} (P_c) = \frac{\text{负载轴一转的移动量}}{\text{一个指令脉冲移动量} (\Delta P)}$$

将上面计算结果进行约分，并使分子和分母都小于或等于 32767 的整数，保证比值在  $1/50 < N/M < 200$  范围内，写入参数中。

## 1. 电子齿轮在滚珠丝杠应用



对于滚珠丝杠负载，有

$$\text{电子齿轮比} \left( \frac{N}{M} \right) = \frac{P_t}{P_c \times R}$$

其中，

$$P_c = \frac{\text{Pitch}}{\Delta P}$$

例如：

已知，减速比 1/1，节距  $\text{Pitch}=8\text{mm}$ ，一个脉冲移动量  $\Delta P=0.001\text{mm}$ ，计算电子齿轮比。

计算步骤：

- 计算电机每圈分辨率( $P_t$ )

$$P_t = P027 \times P028 = 10000 \times 1 = 10000 (\text{pulse / rev})$$

- 计算负载轴一转的指令脉冲数( $P_c$ )

$$P_c = \frac{\text{Pitch}}{\Delta P} = \frac{8\text{mm}}{0.001\text{mm}} = 8000$$

- 计算电子齿轮比

$$\text{电子齿轮比} \left( \frac{N}{M} \right) = \frac{P_t}{P_c \times R} = \frac{10000}{8000 \times (1/1)} = \frac{5}{4}$$

- 设置参数(以第一分子为例)

分子  $N=5$ ，分母  $M=4$ ，设置  $P029=5$  和  $P030=4$ 。

## 2. 电机旋转圈数和电子齿轮比的关系

电机旋转圈数和电子齿轮的关系为：

$$\text{电机旋转圈数} = \frac{\text{pulse} \times N}{P_t \times M}$$

其中, pulse 是输入脉冲个数。例如, 电机每圈分辨率  $P_t=10000$ ,  $N=20$ ,  $M=3$ , pulse=1000, 计算为：

$$\text{电机旋转圈数} = \frac{1000 \times 20}{10000 \times 3} = \frac{2}{3} (\text{圈})$$

## 3. 电机旋转速度和电子齿轮比的关系

电机旋转速度和电子齿轮的关系为：

$$\text{电机速度}(r / \text{min}) = \frac{f(\text{Hz}) \times 60 \times N}{P_t \times M}$$

其中, f 是输入脉冲频率, 单位 Hz(pps), 例如, 电机每圈分辨率  $P_t=10000$ ,  $N=3$ ,  $M=1$ ,  $f=100\text{kHz}(k\text{pps})$ , 计算为：

$$\text{电机速度}(r / \text{min}) = \frac{100 \times 10^3 \times 60 \times 3}{10000 \times 1} = 1800 (r / \text{min})$$

## 4. 电子齿轮比切换

驱动器提供 4 组电子齿轮分子 N, 可以在线改变, 由 DI 输入的 GEAR1、GEAR2 决定。分母 M 都是一样的。

DI 信号[注]		输入电子齿轮分子 N	输入电子齿轮分母 M
GEAR2	GEAR1		
0	0	第 1 分子(参数 P029)	分母(参数 P030)
0	1	第 2 分子(参数 P031)	
1	0	第 3 分子(参数 P032)	
1	1	第 4 分子(参数 P033)	

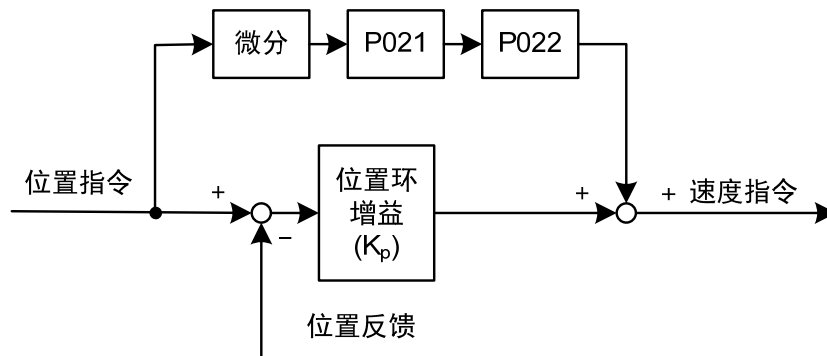
注：0 表示 OFF, 1 表示 ON。

### 4.2.4 位置控制有关增益

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P009	第1位置环增益	1~1000	40	1/s	P
P021	位置环前馈增益	0~100	0	%	P
P022	位置环前馈滤波时间常数	0.20~50.00	1.00	ms	P

因为位置环包括速度环，依照先内环后外环次序，首先设置好负载转动惯量比，再调整速度环增益、速度环积分时间常数，最后调整位置环增益。

以下是系统的位置控制器，位置环增益 $K_p$ 增加可提高位置环频宽，但受速度环频宽限制。欲提高位置环增益，必须先提高速度环频宽。



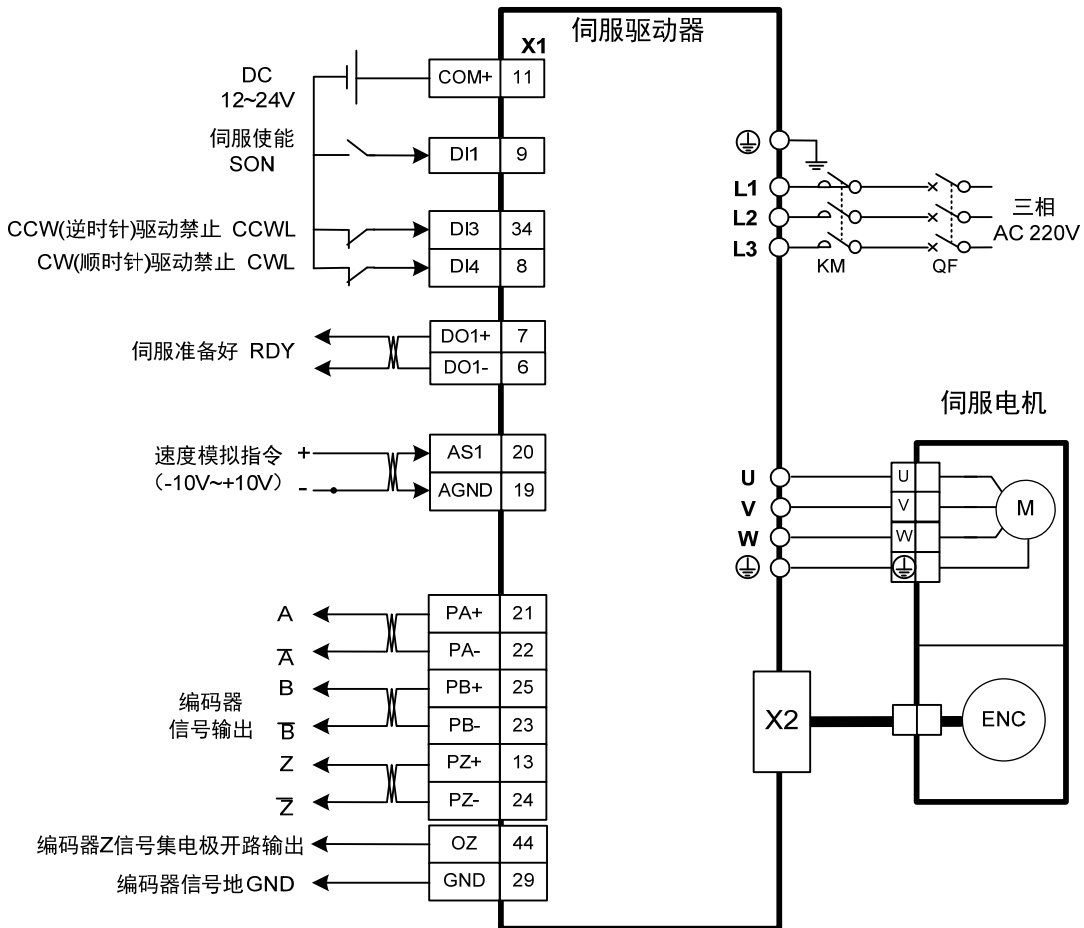
前馈能降低位置环控制的相位滞后，可减小位置控制时的位置跟踪误差以及更短的定位时间。前馈量增大，位置控制跟踪误差减小，但过大会使系统不稳定、超调。若电子齿轮比大于10也容易产生噪声。一般应用可设置P021为0%，需要高响应、低跟踪误差时，可适当增加，不宜超过80%，同时可能需要调整位置环前馈滤波时间常数(参数P022)。

### 4.3 速度控制

速度控制应用于需要精确速度控制的场合，例如编织机、钻孔机、CNC加工机。也可以通过上位装置构成位置控制。

#### 4.3.1 速度控制的简单例子

这是一个速度控制的简单例子(模拟速度指令输入)，下图是接线图。





例子的参数设置:

参数	名称	设置值	参数说明
P004	控制方式	1	设为速度控制
P025	速度指令来源	0	设为模拟量输入
P045	模拟量通道选择	0	设为 AS1 通道, 对应速度指令
P060	速度指令加速时间	合适	
P061	速度指令减速时间	合适	
P097	忽略驱动禁止	3	使用正转驱动禁止(CCWL)和反转驱动禁止(CWL)。若设置为忽略, 可不连接 CCWL、CWL。
P100	数字输入 DI1 功能	1	DI1 设置为伺服使能 SON
P130	数字输出 DO1 功能	2	DO1 伺服准备好 RDY

### 4.3.2 速度指令有关的参数

下表是与速度指令有关的参数:

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P025	速度指令来源	0~6	0		S
P045	模拟量通道选择	0~1	0		S,T
P046	模拟速度指令增益	10~3000	300	r/min/V	S
P047	模拟速度指令零偏补偿	-1500.0~1500.0	0.0	mv	S
P048	模拟速度指令方向	0~1	0		S
P049	模拟速度指令滤波时间常数	0.20~50.00	2.00	ms	S
P050	模拟速度指令极性	0~2	0		S
P051	模拟速度指令死区 1	0~13000	0	mv	S
P052	模拟速度指令死区 2	-13000~0	0	mv	S
P076	JOG 运行速度	0~7500	100	r/min	S

### 4.3.3 速度指令来源

速度指令有几种不同的来源, 由参数 P025 设定:

P025	说明	解释
0	模拟量速度指令	模拟量指令的来源由 P045 参数选择 AS1 或者 AS2
1	内部速度指令	由 DI 输入的 SP1、SP2 决定[注]。
3	JOG 速度指令	进行点动(JOG)操作时设置
4	键盘速度指令	进行键盘调速(Sr)操作时设置
5	演示速度指令	进行调速演示时设置
6	外部速度指令	来源于外部脉冲频率

注：内部速度指令：

DI 信号		速度指令
SP2	SP1	
0	0	内部速度 1(参数 P141)
0	1	内部速度 2(参数 P142)
1	0	内部速度 3(参数 P143)
1	1	内部速度 4(参数 P144)

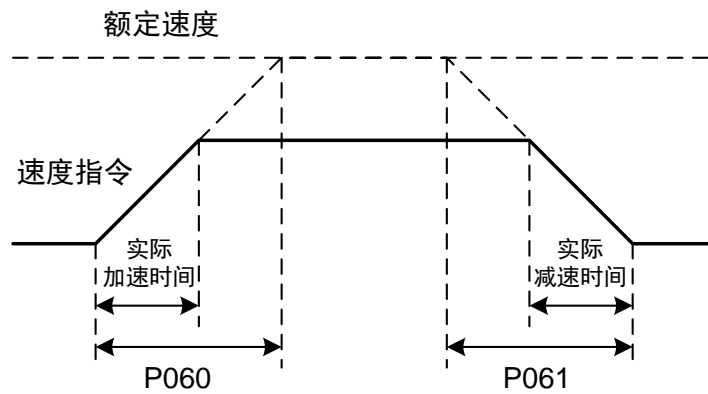
以上 0 表示 OFF，1 表示 ON。有两个 DI 输入 CZERO(零指令)、CINV(指令取反)可提供特别功能，当 CZERO 为 ON 时，速度指令被强制为零；当 CINV 为 ON 时，速度指令取反。

### 4.3.4 加减速

加减速与以下参数有关：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P060	速度指令加速时间	0~30000	0	ms	S
P061	速度指令减速时间	0~30000	0	ms	S
P063	EMG（紧急停机）的减速时间	0~10000	1000	ms	ALL

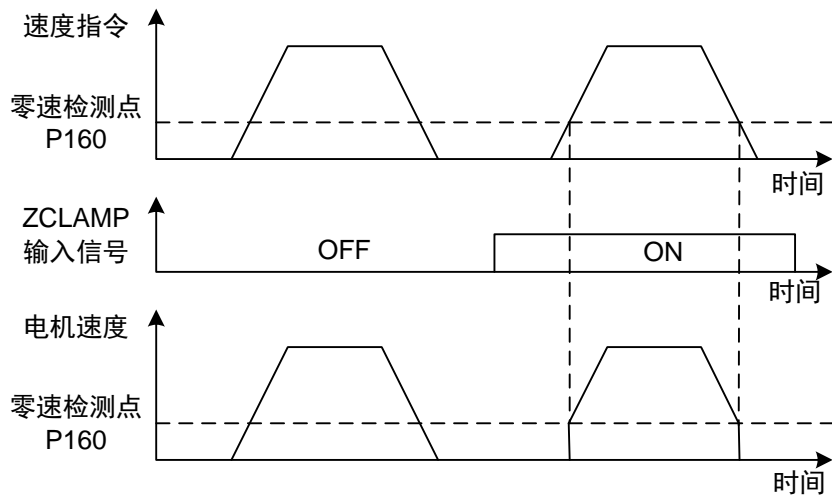
加减速能减缓速度的突变，使电机运行平稳。如下图所示，参数 P060 设置电机从零速到额定速度的加速时间，P061 设置电机从额定速度到零速的减速时间。如果指令速度比额定速度低，则需要的加速、减速时间也相应缩短。如果驱动器工作在速度模式，由上位机（PLC 等）执行位置闭环控制，参数应设置为 0。



### 4.3.5 零速箝位

零速箝位有关参数:

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P160	零速检测点	0~1000	10	r/min	ALL
P161	零速检测回差	0~1000	5	r/min	ALL
P162	零速箝位模式	0~1	0		S



速度控制时，即使电机是零速，也可能会外力发生旋转导致位置变动。如果是模拟量速度指令输入，绝对零速指令也是不容易实现的，为了解决这两个问题，可以考虑使用零速箝位功能。当下列条件满足时，零速箝位功能开启：

**条件 1：速度控制模式；**

**条件 2：DI 中的 ZCLAMP(零速箝位)ON；**

**条件 3：速度指令低于参数 P160。**

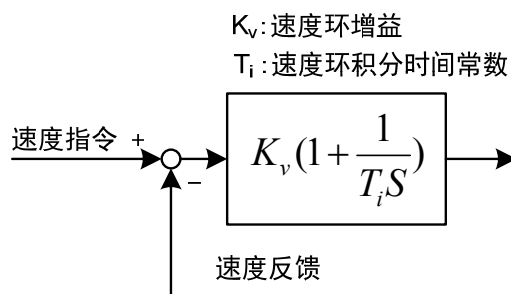
上述任一条件不满足时，执行正常速度控制。零速箝位有两种模式：

P162	说明
0	电机位置被固定在功能开启的瞬间。此时内部接入位置控制，即使因外力发生了旋转，也会返回零位固定点。
1	功能开启时速度指令强制为零速。内部仍然是速度控制，可能会因外力发生旋转。

### 4.3.6 速度控制有关增益

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P005	第1速度环增益	1~3000	40	Hz	P,S
P006	第1速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms	P,S
P010	第2速度环增益	1~3000	40	Hz	P,S
P011	第2速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms	P,S
P017	负载转动惯量比	0.0~200.0	1.0	倍	P,S
P018	速度环PDFF控制系数	0~100	100	%	P,S

首先设置好负载转动惯量比，再调整速度环增益、速度环积分时间常数。以下是系统的速度控制器，增加速度环增益 $K_v$ 可提高速度的响应频宽，减小速度环积分时间常数 $T_i$ ，可以增加系统刚性，减小稳态误差。



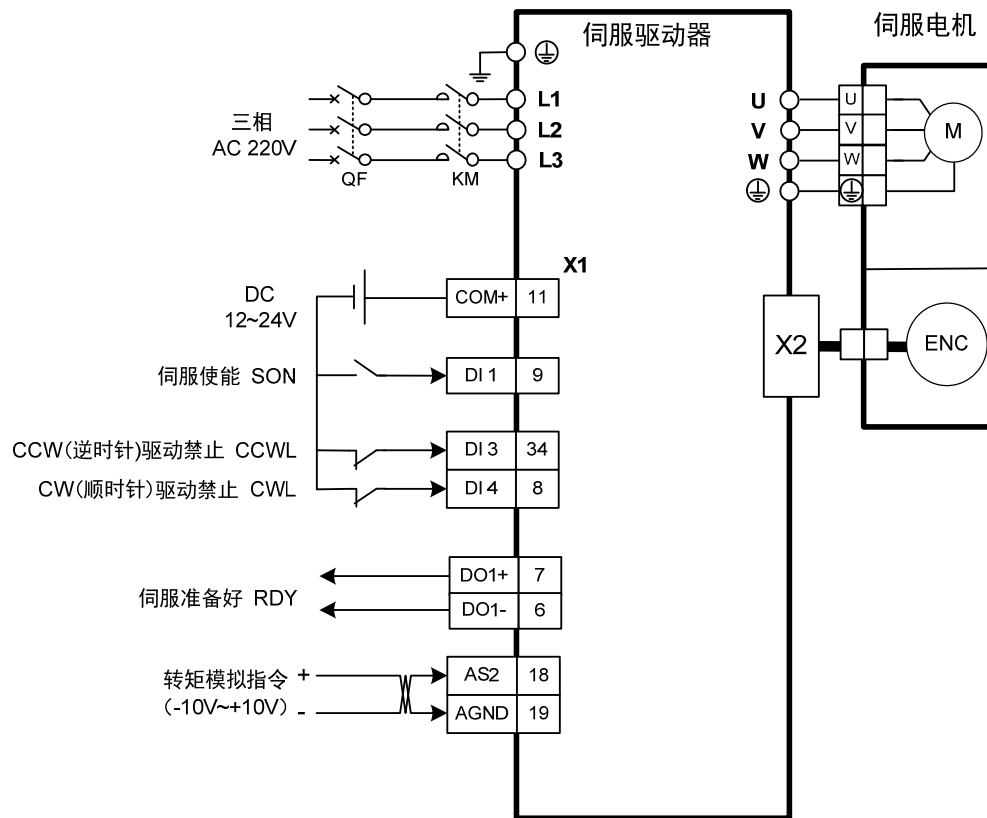
P018 可选择速度控制器结构，0 为 IP 调节器，100 为 PI 调节器，1~99 为 PDFF 调节器。P018 参数值偏大则系统具有高频率响应，参数值偏小则系统具有高刚度(抵抗偏差能力)，中等数值兼顾频率响应和刚度。

## 4.4 转矩控制

转矩控制用于印刷机、绕线机、注塑机等场合，电机输出转矩与输入指令成正比。

### 4.4.1 转矩控制的简单例子

这是一个转矩控制的简单例子(模拟转矩指令输入)，下图是接线图。



例子的参数设置:

参数	名称	设置值	缺省值	参数说明
P004	控制方式	2	0	设为转矩控制
P026	转矩指令来源	0	0	设为模拟量输入
P045	模拟量通道选择	0	0	AS2 通道，对应转矩指令
P097	忽略驱动禁止	3	3	正转驱动禁止(CCWL)和反转驱动禁止(CWL)。若设置为忽略，可不连接 CCWL、CWL。
P100	数字输入 DI1 功能	1	1	DI1 设置为伺服使能 SON
P130	数字输出 DO1 功能	2	2	DO1 伺服准备好 RDY

## 4.4.2 转矩指令有关的参数

下表是与转矩指令有关的参数：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P026	转矩指令来源	0~2	0		T
P045	模拟量通道选择	0~1	0		S,T
P053	模拟转矩指令增益	1~300	30	%/V	T
P054	模拟转矩指令零偏补偿	-1500.0~1500.0	0.0	mv	T
P055	模拟转矩指令方向	0~1	0		T
P056	模拟转矩指令滤波时间常数	0.20~50.00	2.00	ms	T
P057	模拟转矩指令极性	0~2	0		T

## 4.4.3 转矩指令来源

转矩指令有几种不同的来源，由参数 P026 设定：

P026	说明	解释
0	模拟量转矩指令	模拟量指令的来源由 P045 参数选择 AS1 或者 AS2
1	内部转矩指令	由 DI 输入的 TRQ1、TRQ2 决定[注 1]。
2	模拟量转矩指令 +内部转矩指令	当 TRQ1、TRQ2 都为 OFF 时为模拟量指令，其余由 TRQ1、TRQ2 决定[注 2]。

注 1：内部转矩指令：

DI 信号		转矩指令
TRQ2	TRQ1	
0	0	内部转矩 1(参数 P145)
0	1	内部转矩 2(参数 P146)
1	0	内部转矩 3(参数 P147)
1	1	内部转矩 4(参数 P148)

注 2：模拟量转矩指令+内部转矩指令：

DI 信号		转矩指令
TRQ2	TRQ1	
0	0	模拟量转矩指令
0	1	内部转矩 2(参数 P146)
1	0	内部转矩 3(参数 P147)
1	1	内部转矩 4(参数 P148)

以上 0 表示 OFF，1 表示 ON。有两个 DI 输入 CZERO(零指令)、CINV(指令取反)可提供特别功能，当 CZERO 为 ON 时，转矩被强制为零；当 CINV 为 ON 时，转矩指令取反。

#### 4.4.4 转矩控制的速度限制

转矩控制时，电机转矩输出受指令控制，但不电机速度进行控制，因此在轻载时，可能发生超速现象，为了保护机械，必须对速度进行限制。速度限制有关参数是：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P077	速度限制选择	0~2	0		T
P078	转矩控制时速度限制	0~5000	3000	r/min	T

转矩控制时的速度限制有以下 3 种：

P077	说明	解释
0	基本限制	受参数 P078 限制
1	基本限制+模拟量限制	除基本限制外，还受模拟速度指令限制。
2	基本限制+内部速度限制	除基本限制外，还受内部速度指令限制，内部速度指令由 DI 输入的 SP1、SP2 决定。

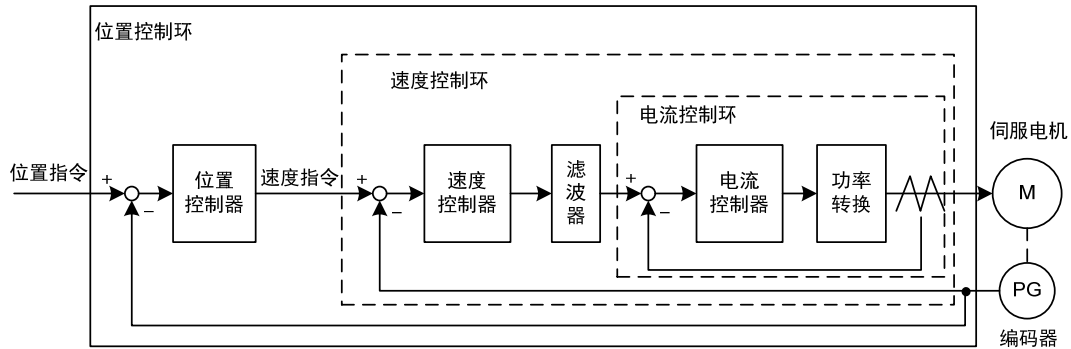
- 注：1.速度限制不分方向。  
 2.如有多个限制发生，最终限制值是绝对值较小的数值。  
 3.即使设置值超过系统允许的最大速度，实际速度也会限制在最大速度以内。  
 4.内部速度指令，由 DI 输入的 SP1、SP2 决定：

DI 信号		速度指令
SP2	SP1	
0	0	内部速度 1(参数 P141)
0	1	内部速度 2(参数 P142)
1	0	内部速度 3(参数 P143)
1	1	内部速度 4(参数 P144)

注：0 表示 OFF，1 表示 ON。

## 4.5 增益调整

驱动器包括电流控制环、速度控制环和位置控制环三个控制回路。控制框图如下：



理论上，内层的控制回路频宽一定要高于外层，否则整个控制系统会不稳定而造成振动或是响应不佳，因此这三个控制回路频宽的关系如下：

$$\text{电流环频宽} > \text{速度环频宽} > \text{位置环频宽}$$

由于驱动器已经调整好电流控制环为最佳状态，用户只需调整速度控制环和位置控制环参数。

### 4.5.1 增益参数

和增益有关的参数是：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P005	第1速度环增益	1~3000	40	Hz	P,S
P006	第1速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms	P,S
P009	第1位置环增益	1~1000	40	1/s	P
P010	第2速度环增益	1~3000	40	Hz	P,S
P011	第2速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms	P,S
P013	第2位置环增益	1~1000	40	1/s	P
P017	负载转动惯量比	0.0~200.0	1.0	倍	P,S

符号定义如下：

$K_v$ ：速度环增益；

$T_i$ ：速度环积分时间常数；

$K_p$ ：位置环增益；

$G$ ：负载转动惯量比(P017)；

$J_L$ ：折算到电机轴的负载转动惯量；

$J_M$ ：电机转子转动惯量。



### 1. 速度环增益 $K_v$

速度环增益 $K_v$ 直接决定速度环的响应频宽。在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增大速度环增益值，则速度响应会加快，对速度命令的跟随性越佳。但是过大的设定容易引起机械共振。速度环频宽表示为：

$$\text{速度环频宽 (Hz)} = \frac{1+G}{1+J_L/J_M} \times K_v \text{ (Hz)}$$

如果负载转动惯量比G设置正确( $G=J_L/J_M$ ),则速度环频宽就等于速度环增益 $K_v$ 。

### 2. 速度环积分时间常数 $T_i$

速度环积分可有效的消除速度稳态误差，快速反应细微的速度变化。在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，减小速度环积分时间常数 $T_i$ ，以增加系统刚性，降低稳态误差。如果负载惯量比很大或机械系统存在共振因素，必须确认速度回路积分时间常数够大，否则机械系统容易产生共振。如果负载转动惯量比G设置正确( $G=J_L/J_M$ )，利用以下公式得到速度环积分时间常数 $T_i$ ：

$$T_i \text{ (ms)} \geq \frac{4000}{2\pi \times K_v \text{ (Hz)}}$$

### 3. 位置环增益 $K_p$

位置环增益直接决定位置环的反应速度。在机械系统不产生振动或是噪音的前提下，增加位置环增益值，以加快反应速度，减小位置跟踪误差，缩短定位时间。但过大设定会造成机械系统抖动或定位超调。位置环频宽不可高于速度环频宽，一般

$$\text{位置环频宽 (Hz)} \leq \frac{\text{速度环频宽 (Hz)}}{4}$$

如果负载转动惯量比G设置正确( $G=J_L/J_M$ ),则位置环增益 $K_p$ 计算如下：

$$K_p \text{ (1/s)} \leq 2\pi \times \frac{K_v \text{ (Hz)}}{4}$$

## 4.5.2 增益调整步骤

位置和速度频宽的选择必须由机械的刚性和应用场合决定，由皮带连接的输送机机械刚性低，可设置为较低频宽；由减速器带动的滚珠丝杆的机械刚度中等，可设置为中等频宽；直接驱动滚珠丝杆或直线电机刚度高，可设置为高频宽。如果机械特性未知，可逐步加大增益以提高频宽直到共振，再调低增益即可。

在伺服增益中，如果改变一个参数，则其它参数也需要重新调整。请不要只对某一个参数进行较大的更改。关于伺服参数的更改步骤，一般请遵守以下原则：

提高响应	降低响应，抑制振动和超调
1.提高速度环增益 $K_v$ 2.减小速度环积分时间常数 $T_i$ 3.提高位置环增益 $K_p$	1.降低位置环增益 $K_p$ 2.增大速度环积分时间常数 $T_i$ 3.降低速度环增益 $K_v$

### 速度控制的增益调整步骤：

1. 设定负载转动惯量比。
2. 设定速度环积分时间常数为较大值。
3. 速度环增益在不产生振动和异常声音的范围内调大，如果发生振动稍许调小。
4. 速度环积分时间常数在不产生振动的范围内调小，如果发生振动稍许调大。
5. 如果因机械系统发生共振等原因而无法调大增益，不能得到希望的响应性时，调节转矩滤波时间常数(P007)，然后重新进行以上步骤操作以提高响应性。

### 位置控制的增益调整步骤：

1. 设定负载转动惯量比。
2. 设定速度环积分时间常数为较大值。
3. 速度环增益在不产生振动和异常声音的范围内调大，如果发生振动稍许调小。
4. 速度环积分时间常数在不产生振动的范围内调小，如果发生振动稍许调大。
5. 增大位置环增益，如果发生振动稍许调小。
6. 如果因机械系统发生共振等原因而无法调大增益，不能得到希望的响应性时，调节转矩滤波时间常数(P007)，然后重新进行以上步骤操作以提高响应性。
7. 若需要更短的定位时间和更小的位置跟踪误差，可适当调整位置前馈，请参考4.2.4 章节。

### 4.5.3 参数自整定

由参数 P296 选择使用的自整定模式：0 为手动整定模式，1 为自动整定模式，3 为前馈整定模式。自整定过程在手动整定模式和自动整定模式下整定的参数包括 P005、P006、P007、P009、P019 五个参数，前馈整定模式进行 P021 前馈增益的整定。自整定过程的运动轨迹配置的相关参数如下：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P472	往返运动正向运动圈数	1~32767	3		P
P473	往返运动负向运动圈数	1~32767	3		P
P474	往返运动速度	1~32767	1000	rpm	P
P475	往返运动加速时间	0~32767	100	ms	P
P476	往返运动减速时间	0~32767	100	ms	P

另外，如果需要在参数自整定过程中同时具有振动点的自动抑制功能，则需要开启自动陷波器或使能自动中频抑振功能。通过将 P213 参数设置为 1 可以开启自动陷波器功能，通过将 P229 参数设置为 2 可以开启自动中频抑制功能。

在进行参数自整定过程之前，需要保证整个运动轨迹具有足够的可用位移量，以免造成设备损坏等问题。通过参数 P296 设定好自整定模式后，采用 Fn 2 功能进入参数自整定过程。

在手动整定模式下，通过键盘的上下按键调整整定的增益等级，每个增益等级对应一组速度环与位置环参数，屏幕后两位显示当前增益等级，通过后退键退出 Fn 2 模式，此时可以查看整定完成的相关参数，如需保存需要 E-SET 操作；

在自动整定模式下，自动整定速度环和位置环的增益等级，顺序为先整定速度环参数，完成后再进行位置环参数的整定，同样屏幕后两位显示当前增益等级。全部整定完成后，屏幕中间两位显示“- -”，代表自动整定过程结束。通过后退键退出 Fn 2 模式，此时可以查看整定完成的相关参数，如需保存需要 E-SET 操作；

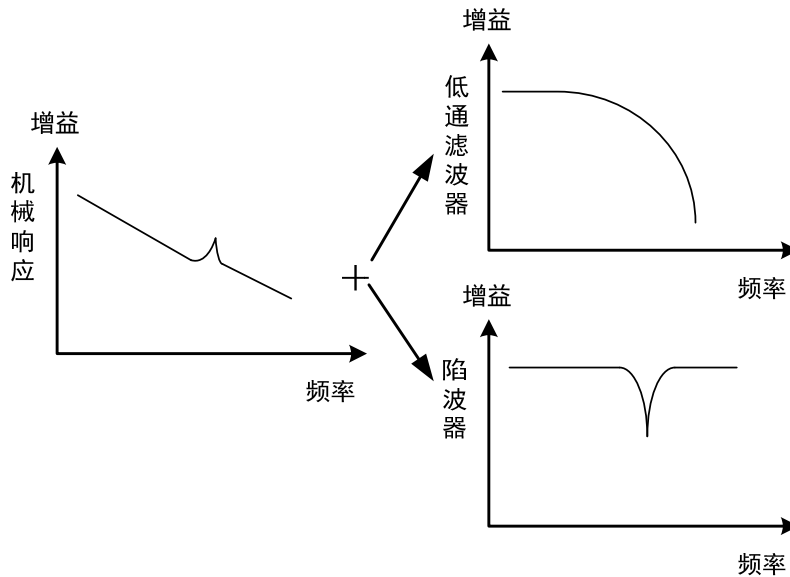
在前馈整定模式下，进行前馈百分比参数 P021 的整定，屏幕后两位显示当前前馈百分比，整定完成后，屏幕中间两位显示“- -”，代表自动整定结束。通过后退键退出 Fn 2 模式，此时可以查看整定完成的相关参数，如需保存需要 E-SET 操作。

## 4.6 共振抑制

当机械系统发生共振现象，可能是伺服系统刚度过大、响应过快造成，降低增益或许可以改善。驱动器提供低通滤波器和陷波器，在不改变增益情况下，达到抑制共振的效果。共振抑制有关的参数如下：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P007	第1转矩滤波时间常数	0.01~50.00	1.00	ms	ALL
P012	第2转矩滤波时间常数	0.01~50.00	1.00	ms	ALL
P200	第1共振陷波器频率	50~5000	5000	Hz	ALL
P201	第1共振陷波器品质因数	1~100	7		ALL
P202	第1共振陷波器深度	0~60	0	dB	ALL
P203	第2共振陷波器频率	50~5000	5000	Hz	ALL
P204	第2共振陷波器品质因数	1~100	7		ALL
P205	第2共振陷波器深度	0~60	0	dB	ALL
P206	第2转矩滤波器频率	100~5000	5000	Hz	ALL
P207	第2转矩滤波器品质因数	1~100	50		ALL
P214	第3共振陷波器频率	50~5000	5000	Hz	ALL
P215	第3共振陷波器品质因数	1~100	7		ALL
P216	第3共振陷波器深度	0~60	0	dB	ALL
P217	第4共振陷波器频率	50~5000	5000	Hz	ALL
P218	第4共振陷波器品质因数	1~100	7		ALL
P219	第4共振陷波器深度	0~60	0	dB	ALL

共振抑制的原理是采用滤波器抑制机械响应的共振峰，示意图如下：



两种滤波器的特点是：

滤波器种类	适合场合	优点	缺点
低通滤波器	高频共振	不需要知道准确共振频率	带来相位滞后，系统频带降低。不适合中低频共振场合。
陷波器	中低频共振	不影响整体系统频宽	必须知道准确共振频率，频率设置有误反而影响性能。共振频率经常漂移场合不适合。

### 4.6.1 低通滤波器

由参数 P007、P012 设置，增益切换选择其中一个使用，不能同时使用。低通滤波器默认是有效的。低通滤波器对高频有很好的衰减，能较好抑制高频共振、噪声。例如使用滚珠丝杠机械，提高驱动器增益时，有时会发生高频共振，使用低通滤波器有较好效果。但系统响应频宽和相位裕度也降低了，系统有可能变得不稳定。如果系统是中低频共振，低通滤波器无法抑制。

因伺服驱动而导致机器高频振动时，对转矩滤波器时间常数  $T_f$  进行调整。这样可能会消除振动。数值越小，越能进行响应性良好的控制，但受机械条件的限制；数值越大，越能抑制高频振动，太大则会造成相位裕度减小，引起振荡。如果负载转动惯量比  $G$  设置正确( $G=J_L/J_M$ )，需满足：

$$T_f(ms) \leq \frac{1000}{2\pi \times 2 \times K_v(Hz)}$$

### 4.6.2 陷波器

由参数P200~P205和P214~P219设置，多陷波器可同时使用，能抑制多种不同的频率共振。默认陷波器都是关闭的。如果可以知道共振频率，那么陷波器可以直接将共振量消除。通常如果确定共振频率，使用陷波器比低通滤波器效果好。共振频率不明时，可以按从高到低的顺序逐渐降低抑制频率，振动最小点的抑制频率就是最优设定值。但如果共振频率随时间或其他因素偏移，而且偏移过大时，就不适合使用陷波器。

除了频率，还可调整陷波器深度、品质因数，但要注意设置合适。陷波深度深，机械共振抑制的效果可能很好，但会造成相位变化大，有时反而会加强振动。品质因数小，陷波宽度宽，机械共振抑制的效果可能很好，但会造成相位变化区域大，有时反而会加强振动。

陷波器设置时，可通过“机械分析”功能或“自动陷波器”功能简化参数设置过程，这两个功能的详细说明见“4.5.3 参数自整定”章节中的相应内容。

### 4.6.3 自动陷波器

由参数 P213 选择是否开启自动陷波器功能：0 为不开启，1 为开启。自动陷波器功能适用于 300Hz 带宽以上频率的振动，可以实现对这类频率范围的振动的抑制功能。

在参数 P213 置 1 后，将打开自动陷波器功能，当发生 300Hz 以上的机械振动时，驱动器将自动进行振动频率点的检测与陷波器的参数设置等工作，完成对振动点的抑制，无需手动设置陷波器的相关参数，检测到的振动点频率存储在参数 P200 中。

### 4.6.4 陷波器自动中频抑振

将参数 P229 中频抑振开关参数设置为 2 时，开启自动中频抑振功能。通过参数 P289 可以修改振动判定等级，默认为 10 rpm。当自动中频抑振功能开启时，可以对 100Hz~1500Hz 的机械振动进行振动频率检测与抑制，检测到的振动点频率数值将存储在 P226 中。

## 4.7 增益切换

通过内部状态或外部信号进行增益切换，达到以下目的：

- 在电机停止(伺服锁定)时切换到较低增益从而抑制振动和尖锐噪声；
- 在电机停止时切换到较高增益以加大伺服的刚性；
- 在电机运行时切换到较高增益以获得更好的指令跟踪性能、较小的定位时间；
- 根据负载设备情况切换不同增益达到最佳控制。

第 1 增益和第 2 增益是组合形式，每组 4 个参数，同时切换。以下是增益组合：

第 1 增益		第 2 增益	
参数	名称	参数	名称
P005	第 1 速度环增益	P010	第 2 速度环增益
P006	第 1 速度环积分时间常数	P011	第 2 速度环积分时间常数
P007	第 1 转矩滤波时间常数	P012	第 2 转矩滤波时间常数
P009	第 1 位置环增益	P013	第 2 位置环增益

### 4.7.1 增益切换参数

与增益切换有关的参数是：

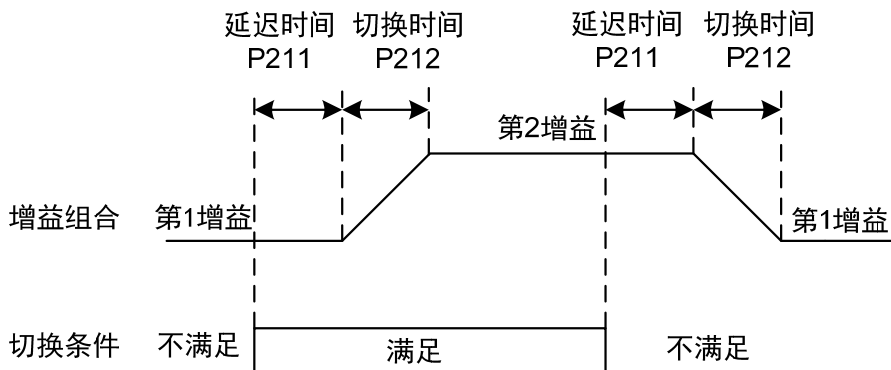
参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P208	增益切换选择	0~15	0		ALL
P209	增益切换水平	0~32767	100		ALL
P210	增益切换水平回差	0~32767	5		ALL
P211	增益切换延迟时间	0~3000	5	ms	ALL
P212	增益切换时间	0~3000	5	ms	ALL

### 4.7.2 增益切换动作

增益切换的动作条件是：

P208	P209	增益切换状态
0	无作用	固定第 1 增益
1	无作用	固定第 2 增益
2	无作用	DI 输入 GAIN 端子决定，OFF 为第 1 增益，ON 为第 2 增益。
3	频率( $\times 0.1\text{kpps}$ )	输入指令脉冲频率超过 P209 切换条件满足。
4	位置(脉冲)	脉冲偏差超过 P209 切换条件满足。
5	速度(r/min)	电机速度超过 P209 切换条件满足。
其他	厂家保留	厂家保留，请勿设置

如下图所示，切换条件满足时，增益向第 2 增益切换；切换条件不满足时，增益向第 1 增益切换。切换条件变化状态必须维持参数 P211 的设定时间以上才能进行切换，以免受到干扰误切换。切换时，当前增益组合按参数 P212 的设定时间，线性平滑渐变到目标增益组合，组合内的各个参数同时变化，避免参数突然变化引起机械冲击。为防止频繁切换，比较器有回差(参数 P210)。



可以实现速度PI/P控制切换功能。设置第2速度环积分时间常数(P011)为最大值(1000.0)，相当于取消积分，第2增益的其他参数和第1增益一样，结果增益切换相当于速度PI/P控制切换。



## 4.8 原点回归

原点回归是让机械运动到一个指定的起点，作为以后动作的参考原点。

### 4.8.1 原点回归参数

原点回归有关的参数是：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P178	原点回归触发方式	1~3	1		ALL
P179	原点回归模式	0~42	0		ALL
P181	原点位置偏移高位	-8192~8192	0	65536 脉冲	ALL
P182	原点位置偏移低位	-32768~32767	0	脉冲	ALL
P183	原点回归第一速度	1~3000	500	r/min	ALL
P184	原点回归第二速度	1~3000	50	r/min	ALL
P185	原点回归加速时间	0~30000	0	ms	ALL
P186	原点回归减速时间	0~30000	0	ms	ALL
P187	原点在位延时	0~3000	500	ms	ALL
P188	原点回归完成信号延时	1~3000	100	ms	ALL

### 4.8.2 原点回归运行步骤

原点回归分两步运行：

#### 1. 找参考点(粗原点)

启动原点回归功能后，按原点回归第一速度寻找参考点，可使用输入端子 REF(外部检测器输入)、CCWL或CWL作为参考点，也可使用Z脉冲为参考点，可选择正转或反转方向寻找。

#### 2. 找原点

当找到参考点后，再按原点回归第二速度寻找原点，可选择继续向前或向后折返找Z脉冲，也可以直接用参考点作原点。

原点回归执行中为防止速度变化快造成机械冲击，可设置加减速，由参数 P185、P186 设置。找到的原点加上偏移量作为实际原点，偏移量为： $P181 \times 65536 + P182$ ，这里的脉冲为统一脉冲单位，电机每转一圈位 65536 个脉冲，P181 参数值即为电机的圈数。

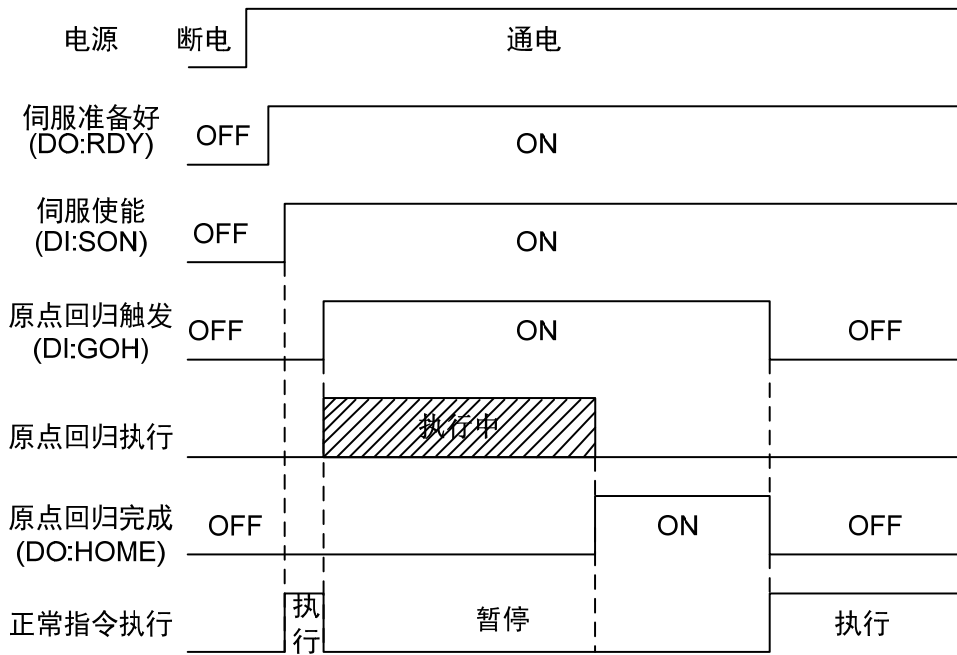
### 4.8.3 原点回归时序

#### 1. 电平触发(P178=1)

在伺服使能后，由输入端子GOH触发原点回归执行，并暂停正常指令执行。GOH一直保持ON，回归执行完后，位置和位置偏差清零，输出端子HOME变为ON。直到GOH变为OFF，则HOME变为OFF。

原点回归完成后等待 HOME 信号变 OFF 后再执行指令，等待期间电机停留在原点，不接受指令。

如果在原点回归执行中，取消伺服使能SON、产生任何警报、GOH提前变为OFF，则原点回归功能中止且输出端子HOME不动作。

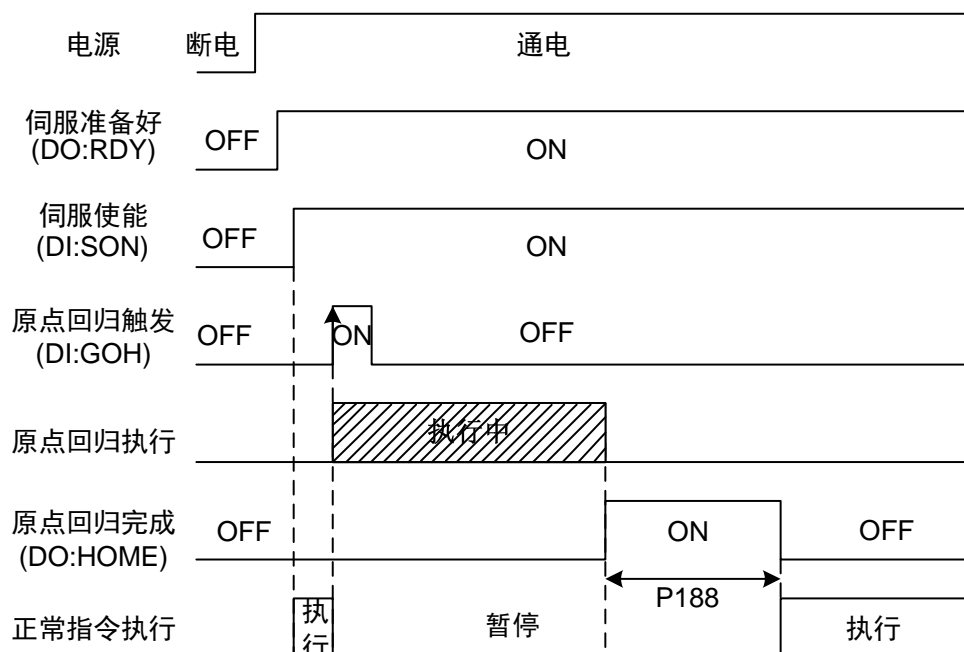


## 2. 上沿触发(P178=2)

在伺服使能后，由输入端子GOH的上升沿触发原点回归执行，并暂停正常指令执行。回归执行完后，位置和位置偏差清零，输出端子HOME变为ON。在延时P188设定时间后，HOME变为OFF。

原点回归完成后等待 HOME 信号变 OFF 后再执行指令，等待期间电机停留在原点，不接受指令。

如果在原点回归执行中，取消伺服使能SON、产生任何警报、GOH提前变为OFF，则原点回归功能中止且输出端子HOME不动作。



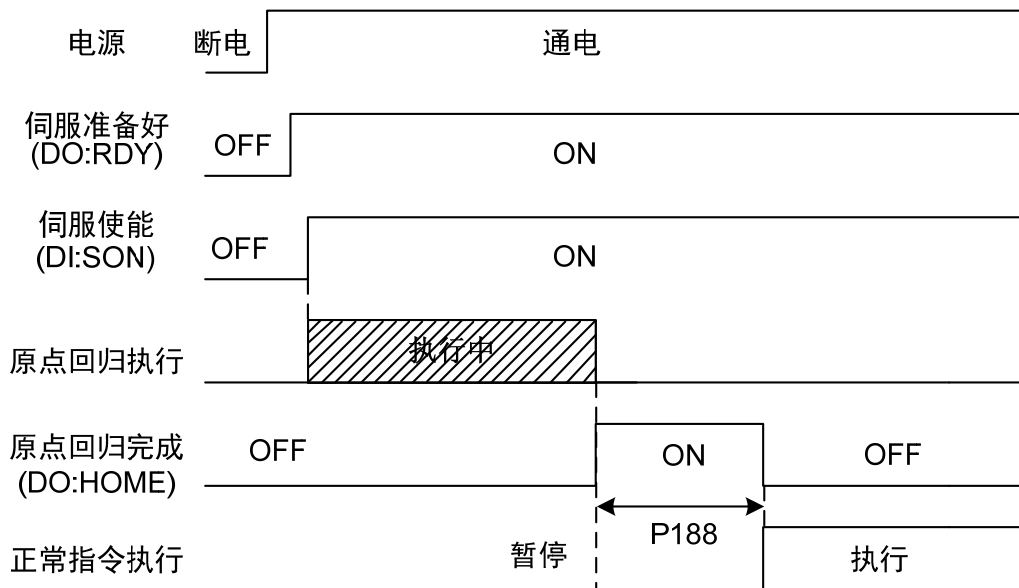
### 3. 上电自动执行(P178=3)

此功能仅用于上电后伺服初次使能有效时执行一次，每次上电都执行一次原点回归，在以后不需要重复运行原点回归。使用此功能可以省略一个GOH输入端子。

在伺服初次使能后执行原点回归，回归执行完后，位置和位置偏差清零，输出端子HOME变为ON，在延时P188设定时间后，HOME变为OFF，以后可输入指令正常运行。

原点回归完成后等待 HOME 信号变 OFF 后再执行指令，等待期间电机停留在原点，不接受指令。

如果原点回归执行中，取消伺服使能SON、产生任何警报，则原点回归功能中止且输出端子HOME不动作。如果伺服使能不是初次有效，不能再次触发原点回归。

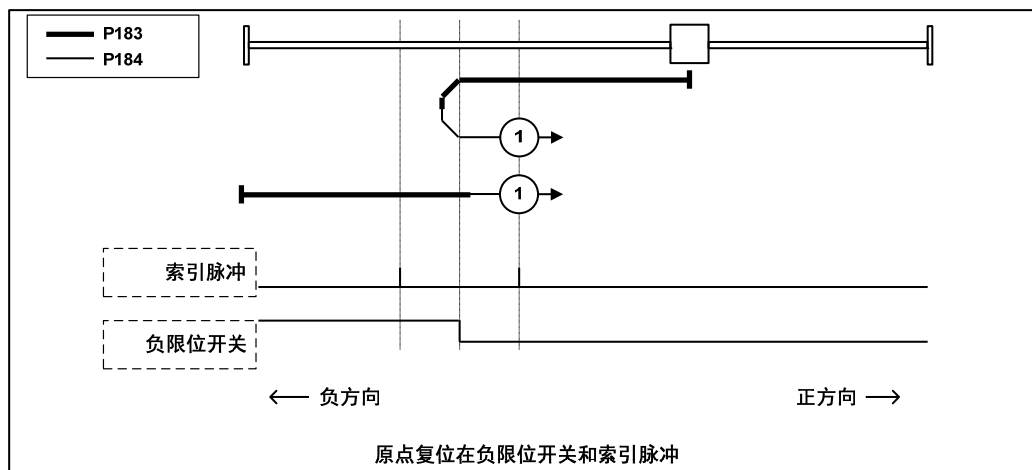


## 4.8.4 原点回归模式时序

原点回归模式由(P179)指定。

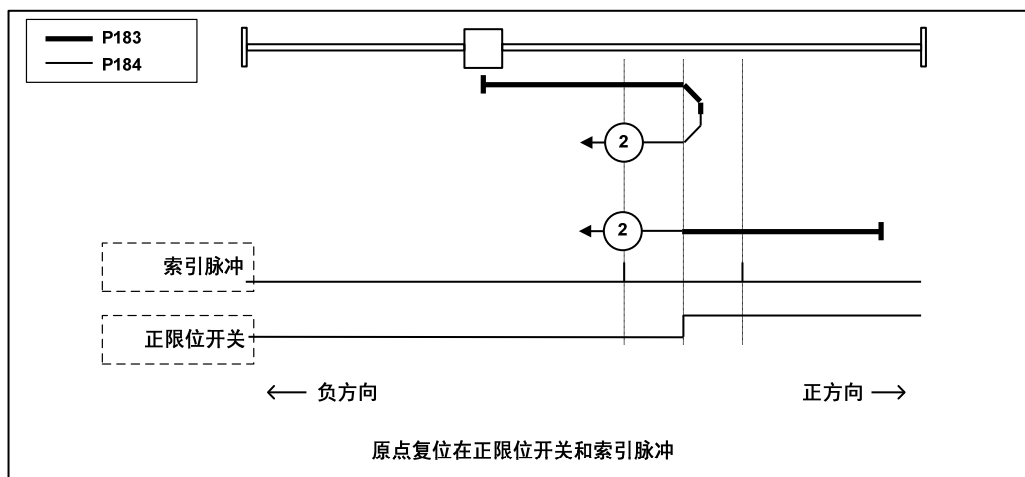
### 模式 1 (P178=1/2/3, P179=1, DI=23=GOH, DI=4=负限位)

- 此模式是，如果未激活负限位开关，初始化动作方向是负方向。(图示为低电平状态下非激活状态)
- 原点检出位置是负限位信号为非激活后的在正方向侧位置的最初的索引脉冲检出位置。



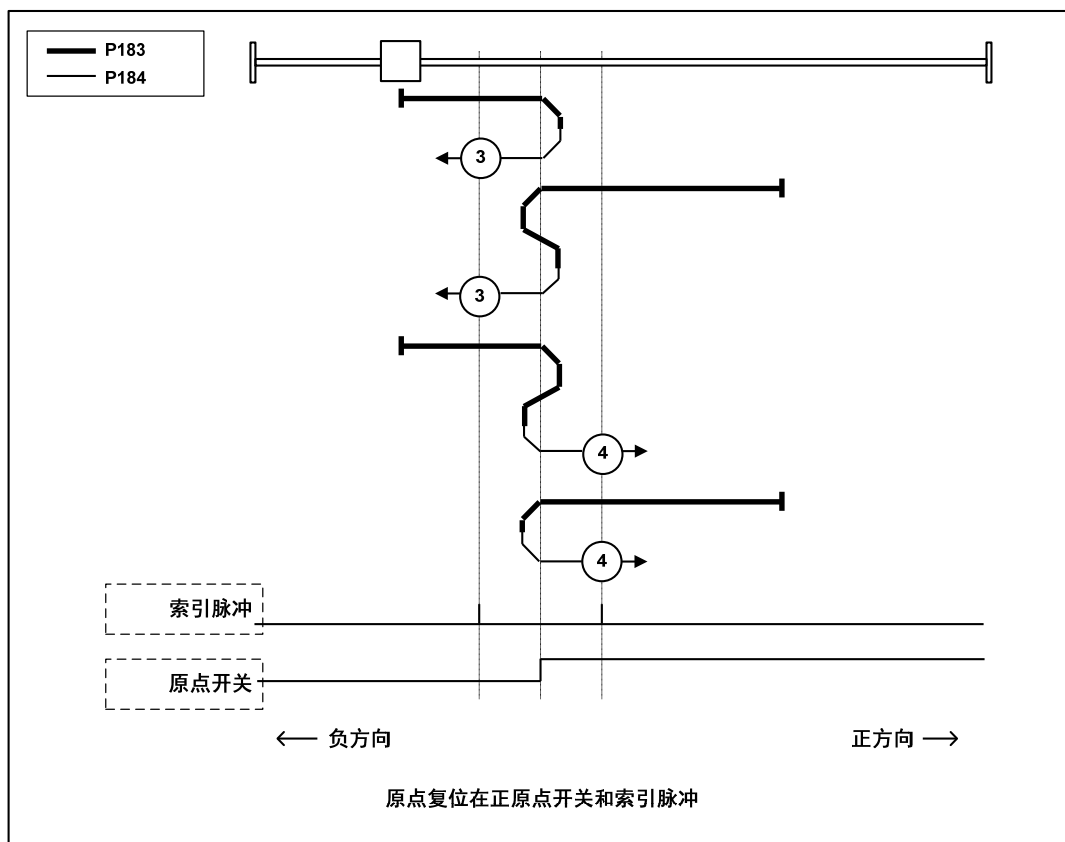
### 模式 2 (P178=1/2/3, P179=2, DI=23=GOH, DI=3=正限位)

- 此模式是，如果未激活正限位开关，初始化动作方向是正方向。(图示为低电平状态下非激活状态)
- 原点检出位置是正限位信号为非激活后的在负方向侧位置的最初的索引脉冲检出位置。(请参照下图)



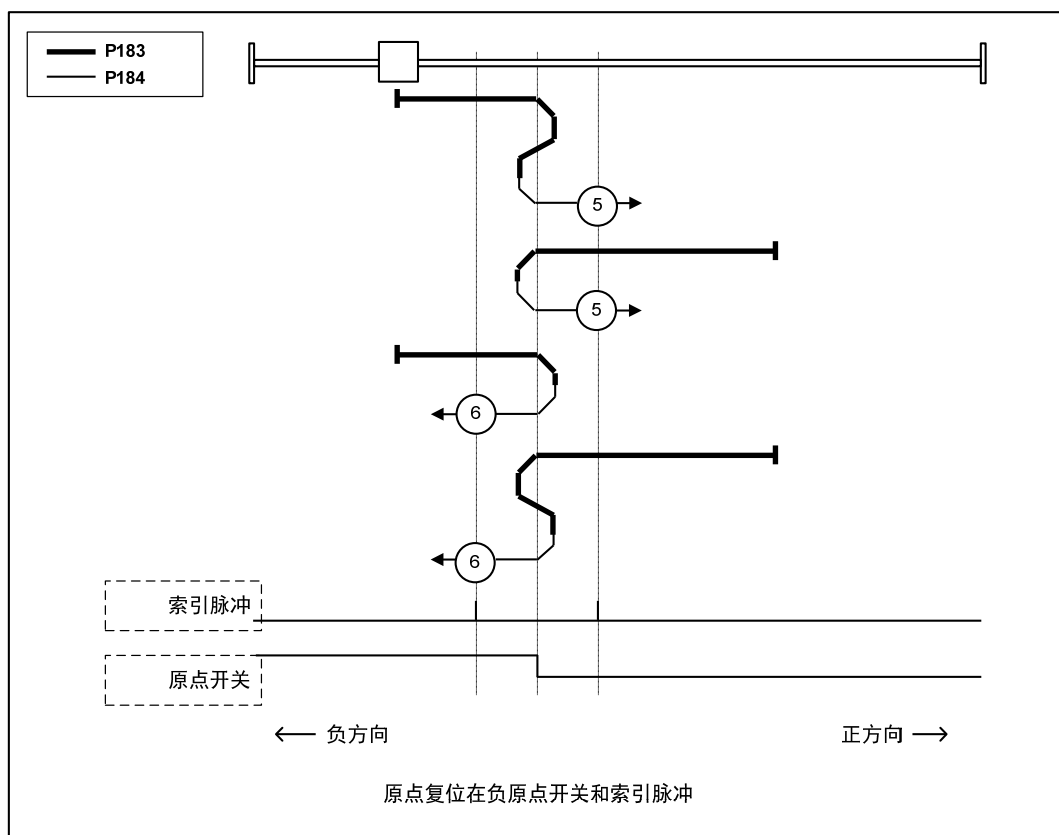
**模式 3, 4 (P178=1/2/3, P179=3/4, DI=23=GOH, DI=24=REF)**

- 此模式是，基于启动时的原点开关的状态初始化动作方向变化。
- 原点检出位置是原点开关的状态变化后的负方向侧，或者负方向侧最初的索引脉冲检出位置。(请参照下图)



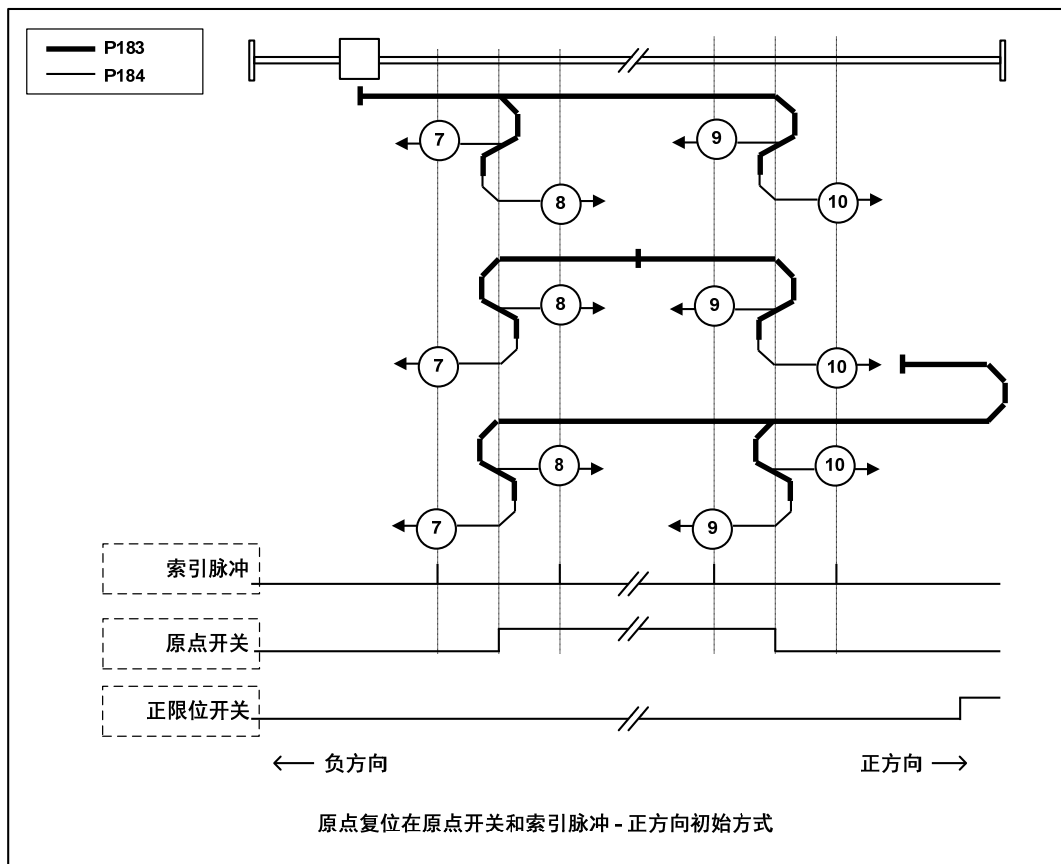
### 模式 5, 6 (P178=1/2/3, P179=5/6, DI=23=GOH, DI=24=REF)

- 此模式是，基于启动时的原点开关的状态初始化动作方向变化。
- 原点检出位置是原点开关的状态变化后的负方向侧，或者正方向侧最初的索引脉冲检出位置。(请参照下图)



**模式 7, 8, 9, 10 (P178=1/2/3, P179=7/8/9/10, DI=23=GOH, DI=24=REF)**

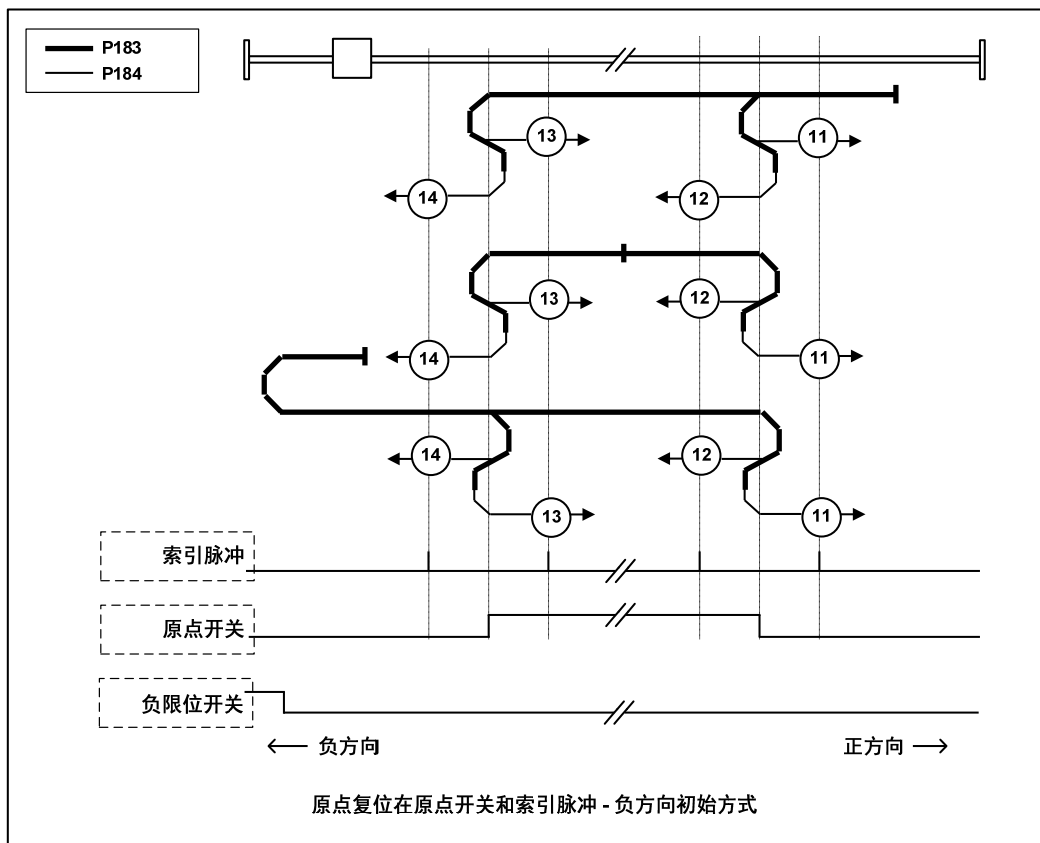
- 此模式是，使用原点开关和索引脉冲。
- 模式 7, 8 的初始动作方向是原点开关如果在动作开始时已经激活，则为负方向。
- 模式 9, 10 的初始化动作方向是原点开关如果在动作开始时已经激活，则为正方向。
- 原点检出位置是，原点开关的上升沿或者下降沿附近的索引脉冲。  
(请参照下图)





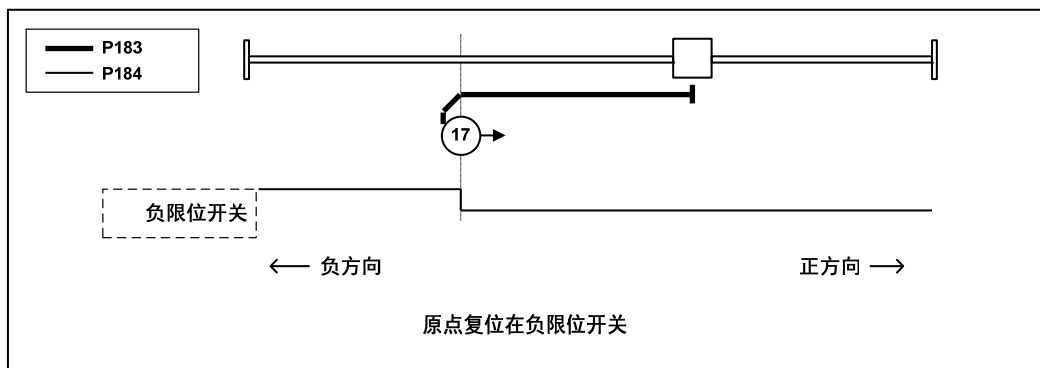
**模式 11, 12, 13, 14 (P178=1/2/3, P179=11/12/13/14, DI=23=GOH, DI=4=负限位, DI=24=REF)**

- 此模式是，使用原点开关和索引脉冲。
  - 模式 11, 12 的初始化动作方向是原点开关如果在动作开始时已经激活，则为正方向。
  - 模式 13, 14 的初始化动作方向是原点开关如果在动作开始时已经激活，则为负方向。
  - 原点检出位置是，原点开关的上升沿或者下降沿附近的索引脉冲。
- (请参照下图)



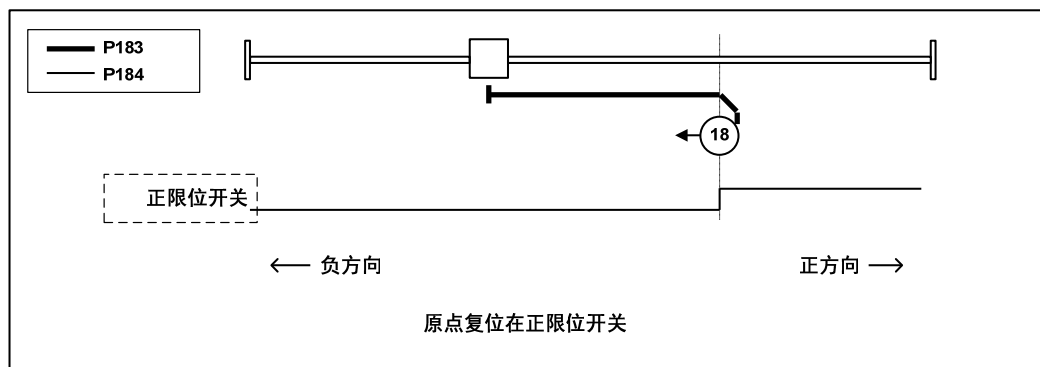
**模式 17 (P178=1/2/3, P179=17, DI=23=GOH, DI=4=负限位)**

- 此模式是和模式 1 相似。不同的是，原点检出位置不是索引脉冲，而是限位开关变化的位置。(请参照下图)



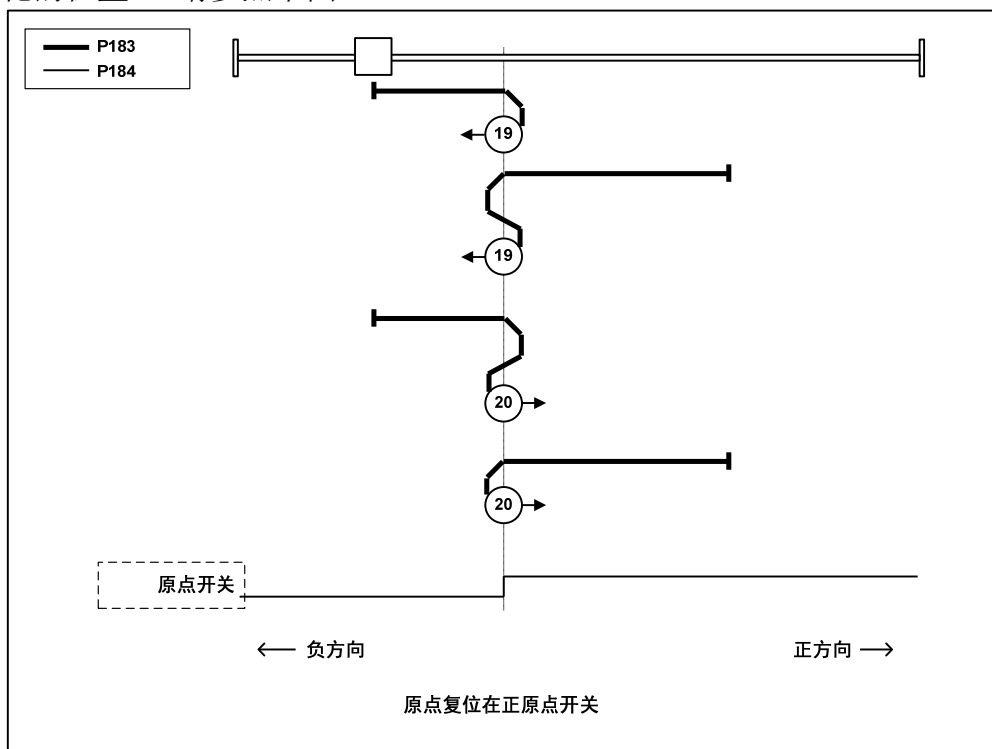
**模式 18 (P178=1/2/3, P179=18, DI=23=GOH, DI=3=正限位)**

- 此模式和模式 2 相似。不同的是，原点检出位置不是索引脉冲，而是限位开关变化的位置。(请参照下图)

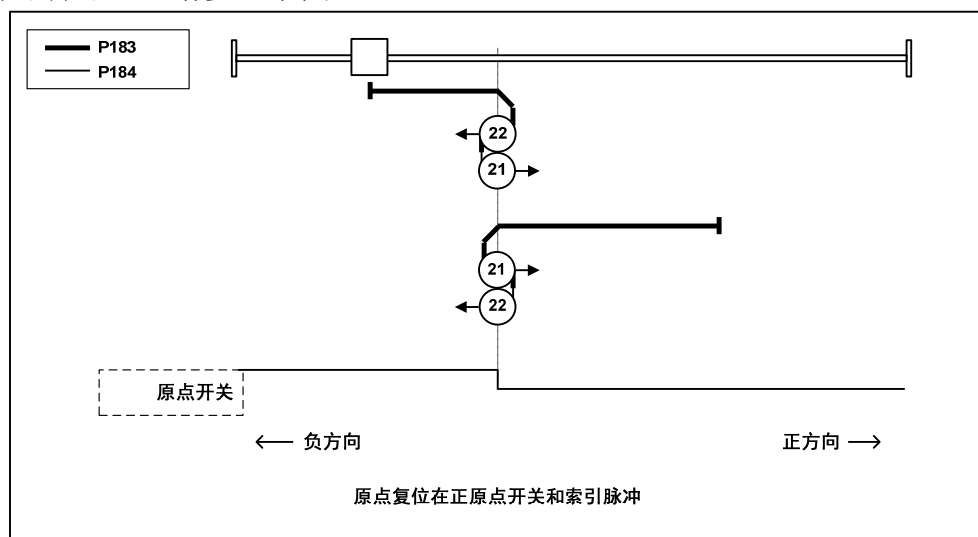


**模式 19, 20 (P178=1/2/3, P179=19/20, DI=23=GOH, DI=24=REF)**

- 此模式和模式 3, 4 相似。不同的是, 原点检出位置不是索引脉冲, 而是原点开关变化的位置。(请参照下图)

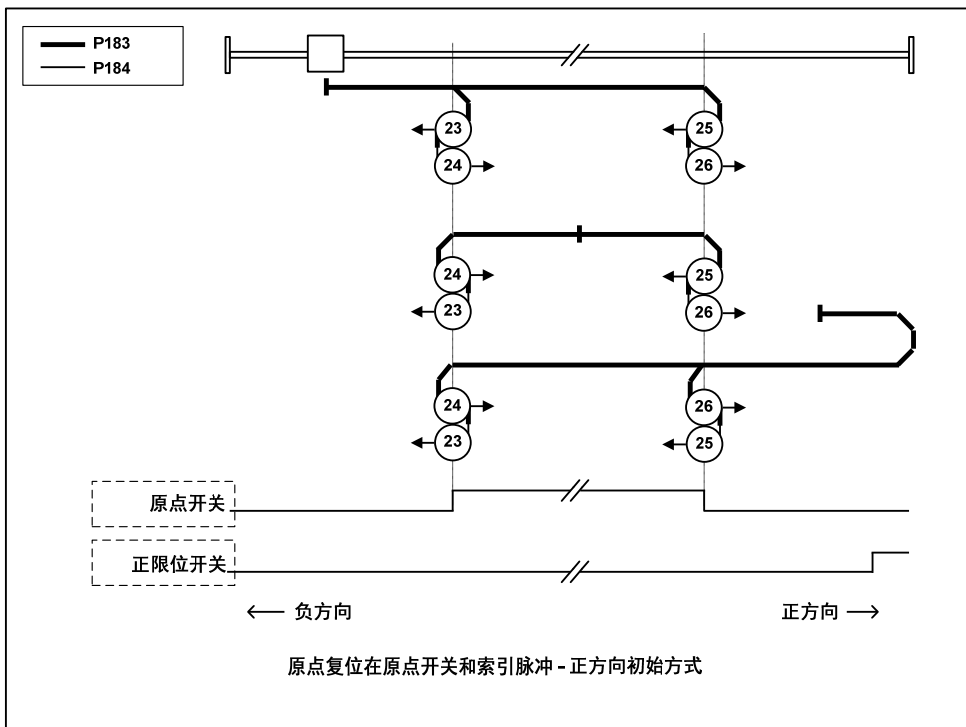
**模式 21, 22 (P178=1/2/3, P179=21/22, DI=23=GOH, DI=24=REF)**

- 此模式和模式 5, 6 相似。不同的是, 原点检出位置不是索引脉冲, 而是原点开关变化的位置。(请参照下图)



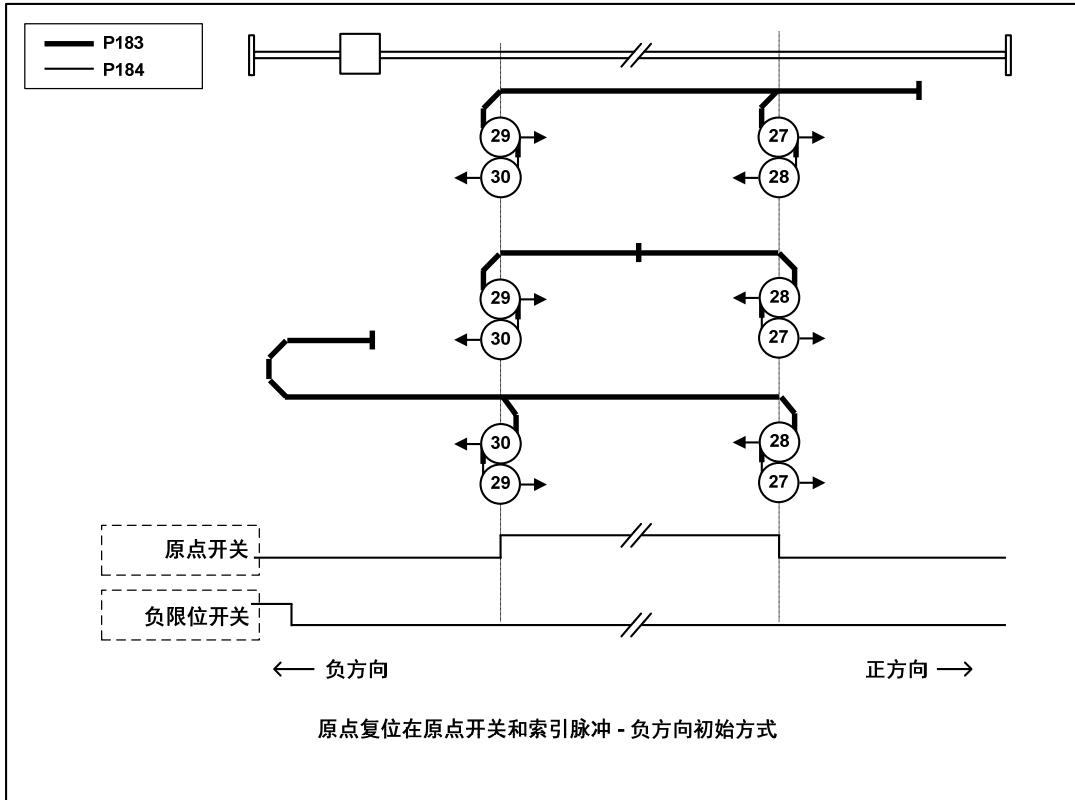
**模式 23, 24, 25, 26 (P178=1/2/3, P179=23/24/25/26, DI=23=GOH, DI=24=REF)**

- 此模式和模式 7, 8, 9, 10 相似。不同的是，原点检出位置不是索引脉冲，而是原点开关变化的位置。(请参照下图)



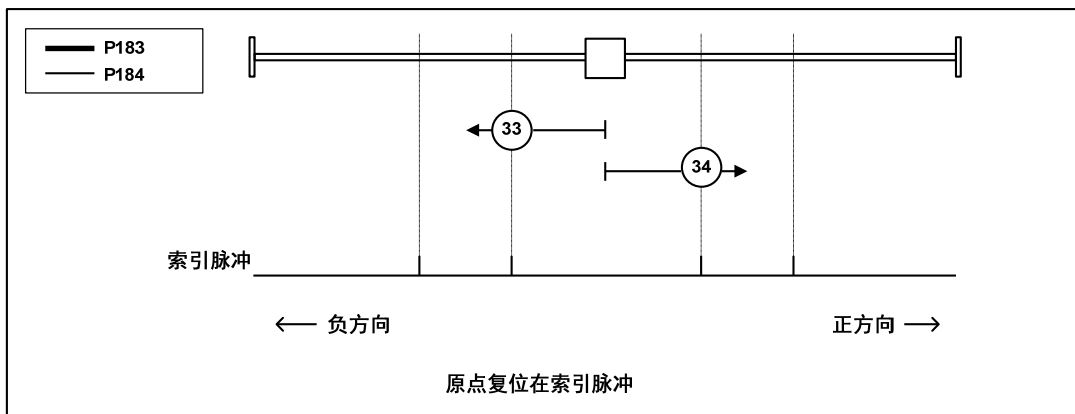
**模式 27, 28, 29, 30 (P178=1/2/3, P179=27/28/29/30, DI=23=GOH, DI=4=负限位, DI=24=REF)**

- 此模式是和模式 11, 12, 13, 14 相似。不同的是，原点检出位置不是索引脉冲，而是原点开关变化的位置。(请参照下图)



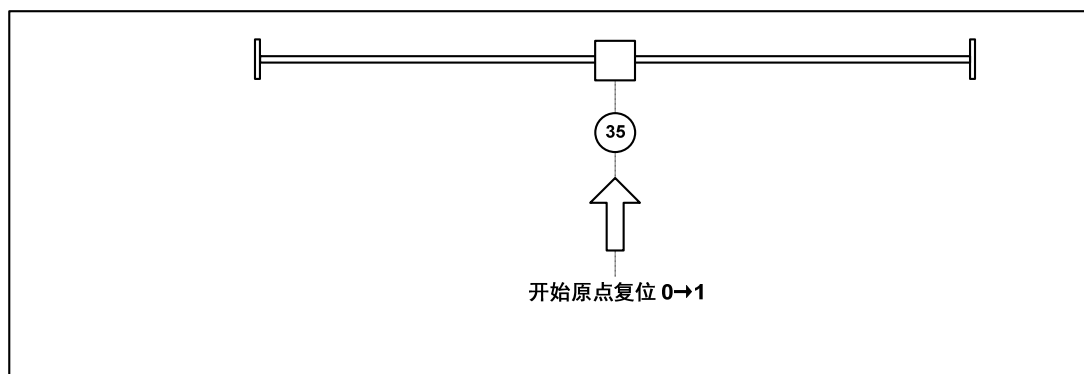
**模式 33, 34 (P178=1/2/3, P179=33/34, DI=23=GOH)**

- 此模式是只使用索引脉冲。
- 在图中所示方向动作后检出索引脉冲作为原点检出位置。



**模式 35 (P178=1/2/3, P179=35, DI=23=GOH)**

- 在执行伺服驱动器的坐标系的设定（位置信息的设定）时使用。
- 在零点回归启动时的点，以此位置为基准初始化（预置）下述的对象。



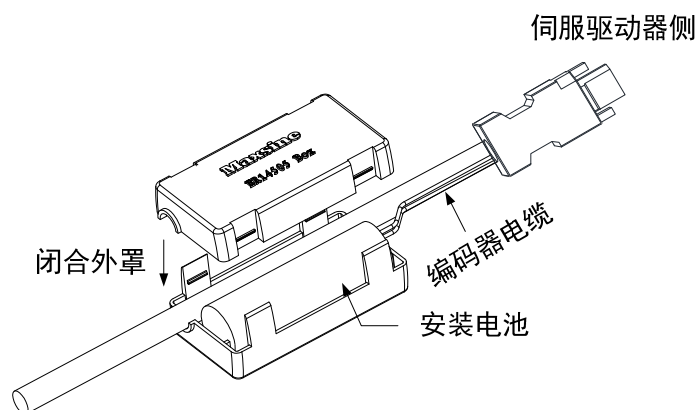
## 4.9 绝对值编码器的设定

### 4.9.1 绝对值编码器多圈信息的备份

绝对值编码器默认为单圈绝对值。若用户需要多圈位置值，则需要将参数 P090 设置为 1，保存并重启驱动器。

为了保存绝对值编码器的多圈位置数据，需要安装电池单元。

信号输入 SD+、SD-（线的颜色分别为棕、棕白）、编码器电源 0V、5V（线的颜色分别为黑+黑白，红+红白）连接在 DB 头上，外接电池引脚 E+、E-（线的颜色分别为黄、黄白）连接在电池盒里面。



**注意：**请在伺服驱动器侧设置电池单元。电池单元请设置在伺服驱动器的任意一侧。

电池电压要求：3.2VDC~4.8VDC

电池电压超出范围后，在上电时，伺服驱动器会报警（Er 48），此时请更换电池。需要在驱动器为上电状态下更换电池，否则驱动器多圈信息将初始化！更换电池后，为解除“编码器电池警报（Er 48）”显示，请确保伺服驱动器处于未使能状态。接通伺服驱动器控制部分电源，并将绝对值编码器初始化，初始化后，多圈值为 0。确认错误显示消失，伺服驱动器可正常工作。

### 4.9.2 绝对值编码器的初始化

在以下场合，须通过 Fn36 对绝对值编码器进行初始化，具体请参考 3.6.1 节。

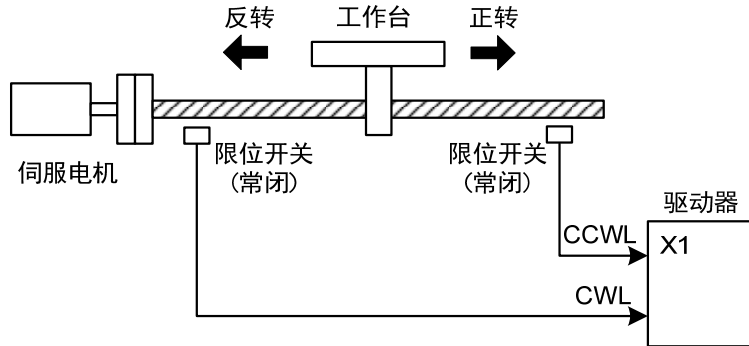
- 最初起动机械时；
- 要将绝对值编码器的旋转量数据设为 0 时。

在以下场合，须通过 Fn37 进行编码器报警清除，具体请参考 3.6.1 节。

- 发生“编码器电池警报（Er 48）”时；
- 发生“编码器内部故障警报（Er 41）”时。

## 4.10 超程保护

超程保护功能是指当机械的运动部分超出设计的安全移动范围，限位开关动作，使电机强制停止的安全功能。超程保护示意图如下：



限位开关建议使用常闭接点，在安全范围内为闭合，超程为断开。连接到正转驱动禁止(CCWL)和反转驱动禁止(CWL)，通过参数P097也可设置为使用与忽略。设置为使用，则必须接入限位信号；设置为忽略，则不需要该信号。参数缺省值是CCWL和CWL都忽略，如果需要使用，必须修改参数P097。即使在超程状态下，仍允许通过输入反向指令退出超程状态。

P097	反转驱动禁止 (CWL)	正转驱动禁止 (CCWL)
0	使用	使用
1	使用	忽略
2	忽略	使用
3(缺省)	忽略	忽略



## 4.11 转矩限制

出于保护机械的目的，可以对输出转矩进行限制。

### 4.11.1 转矩限制参数

转矩限制有关的参数是：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P064	转矩限制选择	0~2	0		ALL
P065	内部正转(CCW)转矩限制	0~500	300	%	ALL
P066	内部反转(CW)转矩限制	-500~0	-300	%	ALL
P067	外部正转(CCW)转矩限制	0~500	100	%	ALL
P068	外部反转(CW)转矩限制	-500~0	-100	%	ALL
P069	试运行转矩限制	0~300	100	%	ALL

### 4.11.2 转矩限制模式

P064	说明	正转(CCW)	反转(CW)
0	基本限制	由 DI 输入 TCCW 决定， TCCW=OFF：参数 P065 TCCW=ON：参数 P067	由 DI 输入 TCW 决定， TCW=OFF：参数 P066 TCW=ON：参数 P068
1	基本限制+模拟量限制	除基本限制外，还受模拟转矩指令限制（此限制不分方向）。	
2	基本限制 +内部转矩限制	除基本限制外，还受内部转矩指令限制（此限制不分方向），内部转矩指令由 DI 输入的 TRQ1、TRQ2 决定。	

注：1.如有多个限制发生，最终限制值是绝对值较小的数值。

2.P065 和 P066 的限制是任何时候都有效的。

3.即使设置值超过系统允许的最大转矩，实际转矩也会限制在最大转矩以内。

内部转矩指令为：

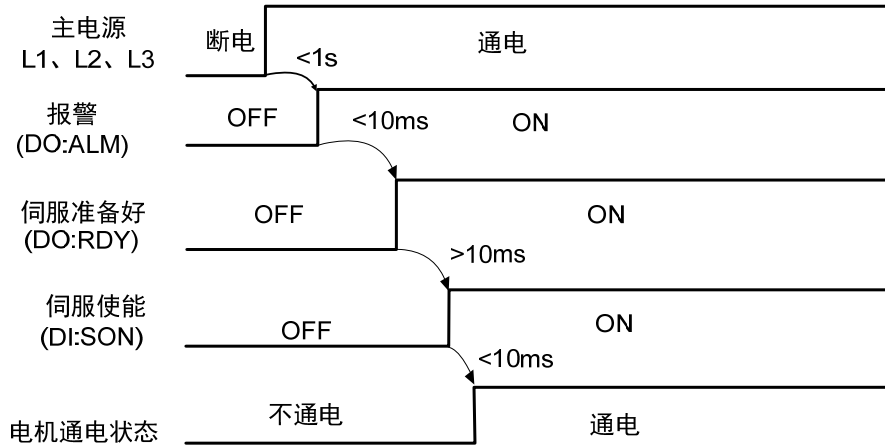
DI 信号[注]		转矩指令
TRQ2	TRQ1	
0	0	内部转矩 1(参数 P145)
0	1	内部转矩 2(参数 P146)
1	0	内部转矩 3(参数 P147)
1	1	内部转矩 4(参数 P148)

注：0 表示 OFF，1 表示 ON。

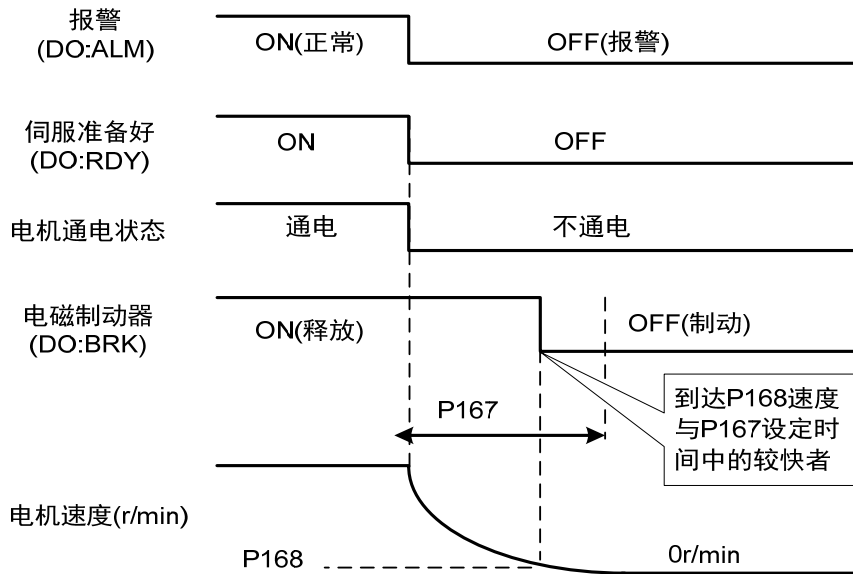
## 4.12 工作时序

### 4.12.1 电源接通时序

- 主电源接通后，约延时 1.5 秒，伺服准备好信号(RDY) ON，此时可以接受伺服使能 (SON) 信号，检测到伺服使能有效，功率电路开启，电机激励，处于运行状态。检测到伺服使能无效或有报警，功率电路关闭，电机处于自由状态。

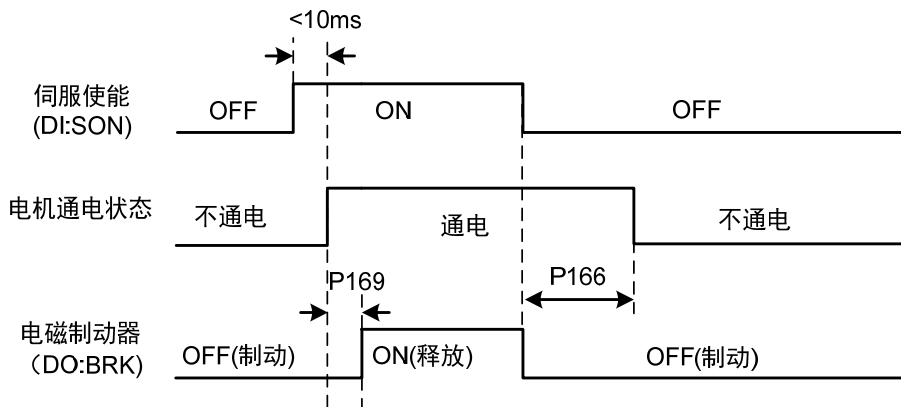


### 4.12.2 伺服 ON 时报警时序



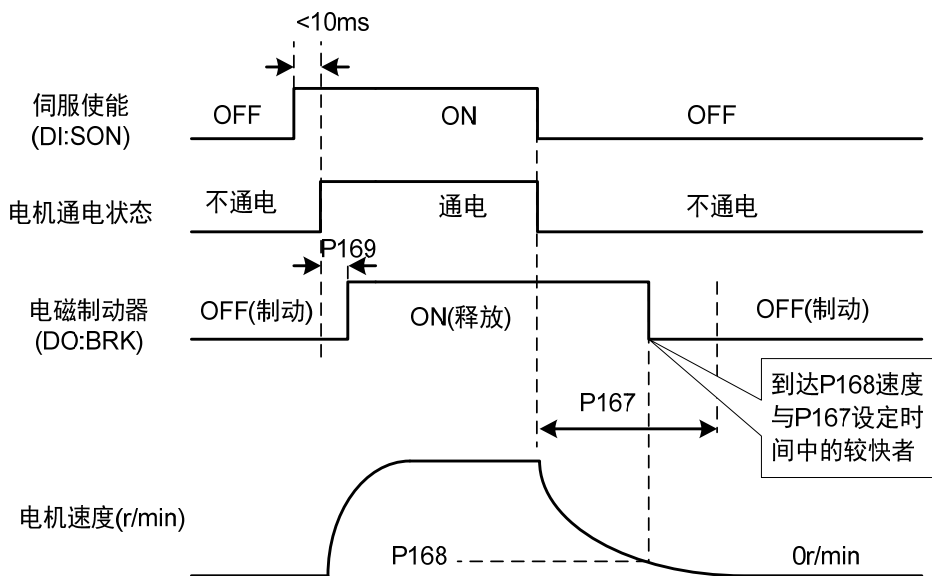
### 4.12.3 电机静止时的伺服 ON/OFF 动作时序

当电机转速低于参数 P165 时动作时序：



### 4.12.4 电机运转时的伺服 ON/OFF 动作时序

当电机转速高于参数 P165 时动作时序：



## 4.13 电磁制动器

电磁制动器（保持制动器、失电制动器）用于锁住与电机相连的垂直或倾斜工作台，防止伺服电源失去后工作台跌落。实现这个功能，需选购带制动器的电机。制动器只能用来保持工作台，绝不能用于减速和停止机器运动。

### 4.13.1 电磁制动器参数

电磁制动器有关参数：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P165	电机静止速度检测点	0~1000	5	r/min	ALL
P166	电机静止时电磁制动器延时时间	0~2000	150	ms	ALL
P167	电机运转时电磁制动器等待时间	0~2000	0	ms	ALL
P168	电机运转时电磁制动器动作速度	0~3000	100	r/min	ALL
P169	电磁制动器打开的延迟时间	0~1000	0	ms	ALL

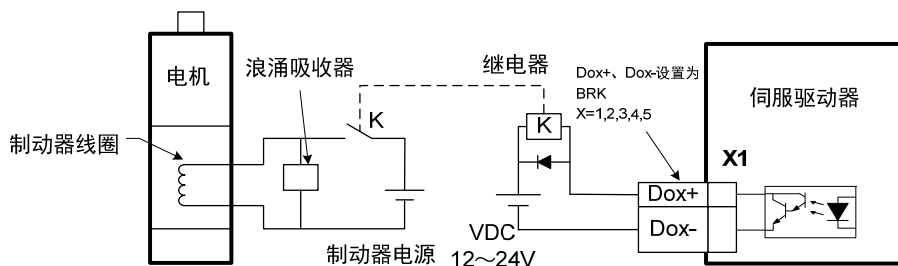
### 4.13.2 电磁制动器使用

下图是制动器接线图，驱动器的制动释放信号 BRK 连接继电器线圈，继电器触点连接制动器电源。制动器电源由用户提供，并且具有足够容量。建议安装浪涌吸收器来抑制继电器通/断动作造成的浪涌电压。也可用二极管作浪涌吸收器，要注意会造成少许制动延时。

电机停稳后静止后(速度小于 P165)伺服 OFF，这时电机继续通电以保持位置，制动器从释放到制动，稳定一段时间后(时间由参数 P166 确定)，撤除电机供电。

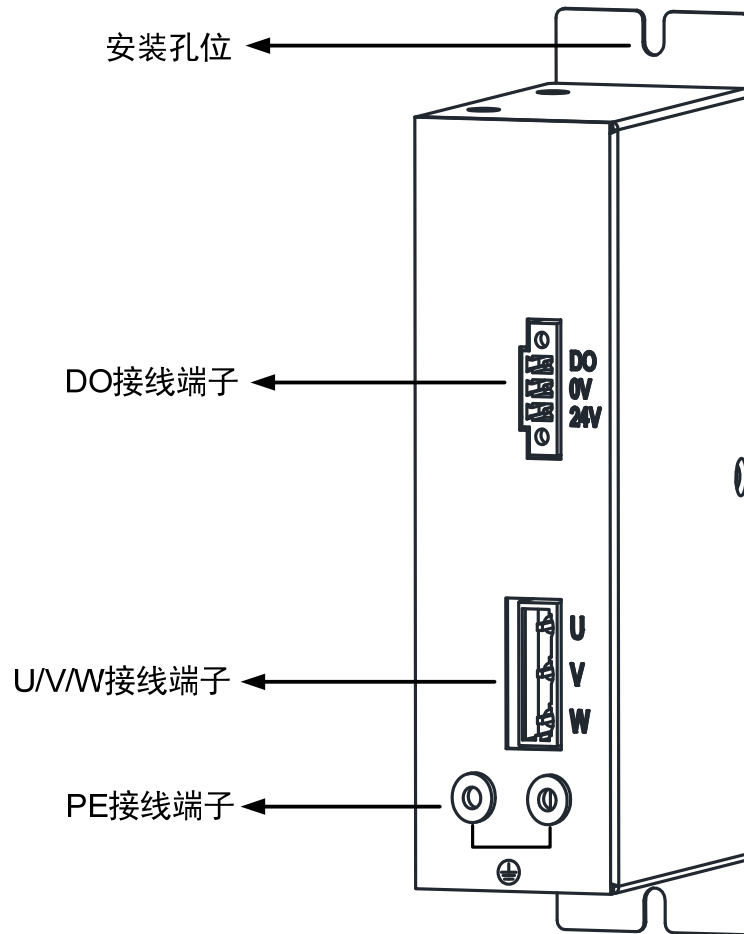
电机从不使能状态变化到使能状态时，电机电流开通到电磁制动器松开(DO 输出端子 BRK ON)的延时时间由参数 P169 确定。

电机在运行中(速度大于 P165)伺服 OFF，这时电机电流切断，制动器继续呈释放状态，延时一段时间后，制动器制动。这是为了使电机从高速旋转状态减速为低速后，再使机械制动器动作，避免损坏制动器。延时时间是参数 P167 或电机速度减速到参数 P168 的速度所需时间，取两者中的最小值。



## 4.14 DB 伺服动态制动器

伺服动态制动器是一种伺服系统停机辅助装置。它通过使伺服电机的电气回路短路，来实现伺服电机的快速停止，从而达到快速停止、缩短停机行程的安全目的。



DB - XX

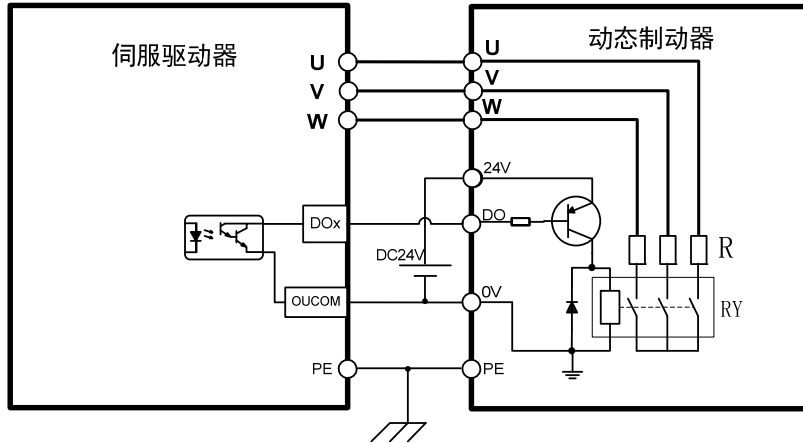
记号	记号说明
DB	动态制动器

记号	记号说明
L1	适用AC220V伺服产品
H1	适用AC380V伺服产品

### 4.14.1 接线示意图

动态制动器内部由常闭触点继电器组成，该闭合触点将伺服电机的三相 UVW 相线短路；伺服电机正常工作时，该闭合触点要被断开。伺服端需要规划一个 DO 端口为动态制动功能，该 DO 端口用来控制继电器的开通与闭合；动态制动器与伺服的接线如下图所示，其中 DC24V 为外接 DC24V±5%。



### 4.14.2 应用原理及软件设置

当动态制动器有效 (DB ON) 时，其中继电器吸合，伺服电机 UVW 三相绕组通过制动电阻短接，此时如果转子发生转动则会产生阻力矩，使电机的转动趋于停止。

由于该阻力矩因电机转子转动而产生，转子不动就不产生阻力矩，因此当电机轴持续受到外力作用时，动态制动器不能保持电机的停止状态，所以不能用动态制动器来代替电机抱闸的功能。

使用动态制动功能时，需要对软件做如下设置：

参数	名称	参数范围	缺省值	设置值	单位	适用
P130	数字输出 DO1 功能	-30~30	2	30		ALL

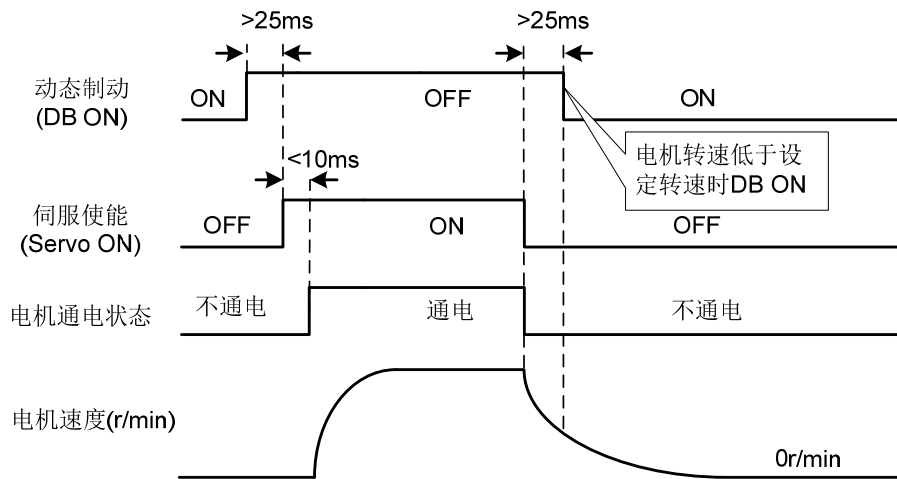
P130=30，设置数字输出 DO1 为动态制动功能；若想采用其他 DO 端口实现动态制动功能，需要将相应 DO 端口规划为动态制动功能，详见说明中的“5.4 参数详解”章节。

伺服驱动器已经规划了动态制动功能，并且已经正确连接了动态制动器后，若控制电源未断电，断使能后电机进入动态制动减速过程，停止后动态制动停止。

在运行过程中断控制电源，无论规划动态制动功能与否，伺服电机均会进入动态制动减速过程，电机停止后进入动态制动停止状态。

当伺服系统处于断电状态时，动态制动功能状态始终是有效的。

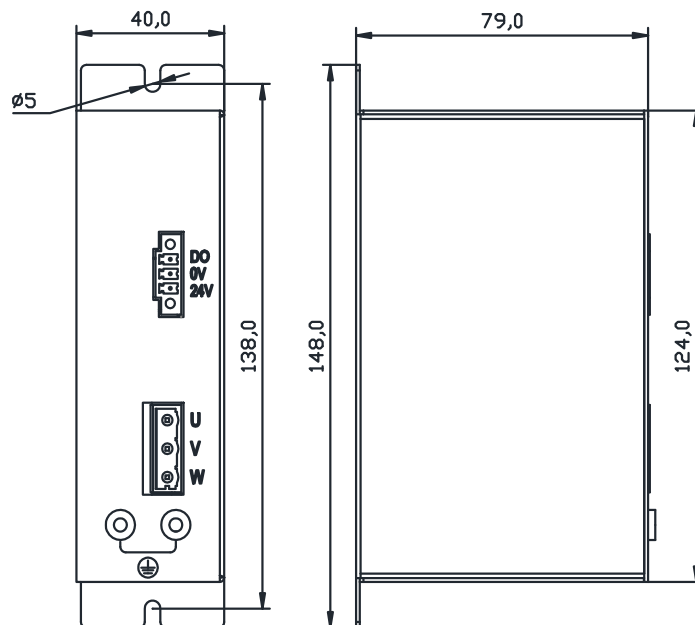
动态制动功能时序图如下所示：



#### 注意事项:

1. 本产品为一般性工业制品，不以事关人命的机器和系统为使用目的。
2. 请勿通过伺服接通信号（SERVO ON）的接通/关断操作启动和停止电机转动，否则可能会导致动态制动器损毁。
3. 请勿从外部持续驱动电机。电机从外部驱动器时为发电机，不受电源通断状态的影响，动态制动器工作时通过短路电流，所以，若持续从外部驱动，则动态制动器可能会出现冒烟或起火；
4. 动态制动器分为 L1 和 H1 两种机型，分别用于 AC220V 伺服产品和 AC380V 伺服产品，两者不可混用，否则可能会导致制动器损坏或达不到快速停机的目的。

### 4.14.3 动态制动器安装尺寸



## 4.15 DB 动态制动功能

动态制动相关参数：

参数	名称	参数范围	缺省值	单位	适用
P083	动态制动模式	0~1	0		ALL

动态制动功能是指，通过使伺服电机的电气回路短路，来实现伺服电机的快速停止。当动态制动器有效（DB ON）时，伺服电机转子的转动会产生阻止转子转动的阻力矩。当伺服电机转速不为0时，动态制动器可以使电机快速停止；而当电机处于停止状态，电机轴由于受到外力而转动时，伺服电机也会因阻力矩而很快停止。

但是该阻力矩因电机转子转动而产生，转子不动就不产生阻力矩，因此当电机轴持续受到外力作用时，动态制动器不能保持电机的停止状态，所以不能用动态制动器来代替电机抱闸的功能。

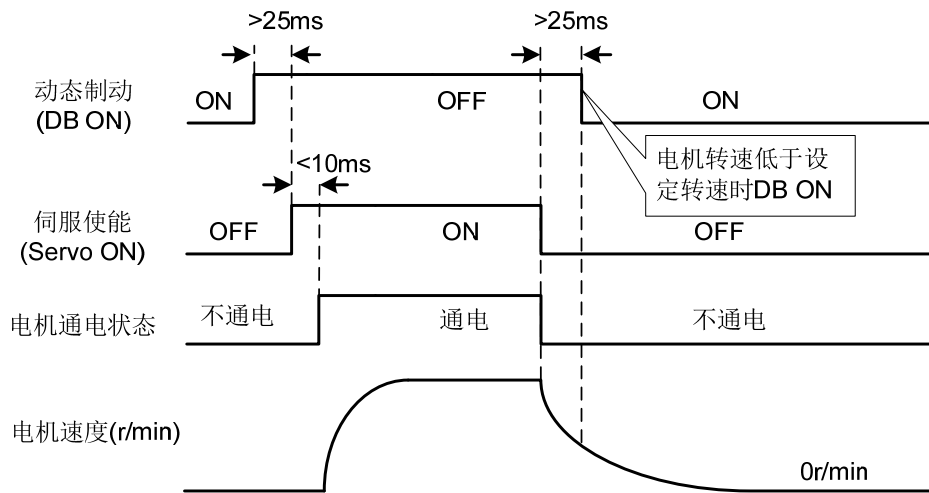
动态制动功能无效时（P083=0），且控制电源未断电，减速时自由减速，停止后自由停止。

动态制动功能有效时（P083=1），且控制电源未断电，减速时动态制动减速，停止后动态制动停止。

在运行过程中断控制电源，无论动态制动功能有效与否，伺服电机均会进动态制动减速过程，电机停止后进入动态制动停止状态。

当伺服系统处于断电状态时，动态制动功能状态始终是有效的。

动态制动功能时序图如下所示：



**注意：**型号TL04/TL08/TL10自带了板载的动态制动继电器，仅支持内部动态制动功能，受P083控制，无外部动态制动功能；其他型号没有板载动态制动继电器，只有外部动态制动器功能。



# 第 5 章 参数

## 5.1 参数一览表

适用栏表示适用的控制模式，P为位置控制，S为速度控制，T为转矩控制，All为位置、速度、转矩都适用。参数值为“\*”表示出厂缺省值可能不同。

### 5.1.1 0 段参数

参数	名称	参数范围	缺省值	生效方式	单位
P000	密码	0~9999	315	立即	
P001	驱动器代码	*	*		
P003	软件版本	*	*		
P004	控制方式	0~5	0	立即	
P005	第 1 速度环增益	1~3000	40	立即	Hz
P006	第 1 速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	立即	ms
P007	第 1 转矩滤波时间常数	0.01~50.00	1.00	立即	ms
P008	刚性等级	0~21	0	立即	
P009	第 1 位置环增益	1~1000	40	立即	1/s
P010	第 2 速度环增益	1~3000	40	立即	Hz
P011	第 2 速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	立即	ms
P012	第 2 转矩滤波时间常数	0.01~50.00	1.00	立即	ms
P013	第 2 位置环增益	1~1000	40	立即	1/s
P017	负载转动惯量比	0.0~200.0	1.0	保存 重启	倍
P018	速度环 PDFF 控制系数	0~100	100	立即	%
P019	速度检测滤波时间常数	0.01~50.00	2.00	立即	ms
P021	位置环前馈增益	0~100	0	立即	%
P022	位置环前馈滤波时间常数	0.20~50.00	1.00	立即	ms
P023	速度环前馈增益	0~100	0	立即	%
P024	速度环前馈滤波时间常数	0.20~50.00	1.00	立即	ms
P025	速度指令来源	0~6	0	立即	
P026	转矩指令来源	0~2	0	立即	
P027	编码器脉冲因子 1	1~32767	10000	保存	
P028	编码器脉冲因子 2	1~32767	1	重启	

参数	名称	参数范围	缺省值	生效方式	单位
P029	指令脉冲电子齿轮第1分子	1~32767	1	保存 重启	
P030	指令脉冲电子齿轮分母	1~32767	1		
P031	指令脉冲电子齿轮第2分子	1~32767	1		
P032	指令脉冲电子齿轮第3分子	1~32767	1		
P033	指令脉冲电子齿轮第4分子	1~32767	1		
P034	指令脉冲输入信号滤波	0~31	1		
P035	指令脉冲输入方式	0~2	0		
P036	指令脉冲输入方向	0~1	0	立即	
P037	指令脉冲输入信号逻辑	0~3	0	保存 重启	
P039	指令脉冲输入滤波模式	0~1	0		
P040	位置指令指数平滑滤波时间	0~1000	0		ms
P041	位置指令线性滤波时间	0~256	0	ms	
P042	CWL,CCWL 方向禁止的方式	0~1	0	立即	
P043	脉冲输入频率选择	0~1	0	保存 重启	
P045	模拟量通道选择	0~1	0	立即	
P046	模拟速度指令增益	10~3000	300	立即	r/min/ V
P047	模拟速度指令零偏补偿	-1500.0~1500.0	0.0	立即	mv
P048	模拟速度指令方向	0~1	0	立即	
P049	模拟速度指令滤波时间常数	0.20~50.00	2.00	保存 重启	ms
P050	模拟速度指令极性	0~2	0	立即	
P051	模拟速度指令死区1	0~13000	0	立即	mv
P052	模拟速度指令死区2	-13000~0	0	立即	mv
P053	模拟转矩指令增益	1~300	30	立即	%/V
P054	模拟转矩指令零偏补偿	-1500.0~1500.0	0.0	立即	mv
P055	模拟转矩指令方向	0~1	0	立即	
P056	模拟转矩指令滤波时间常数	0.20~50.00	2.00	保存 重启	ms
P057	模拟转矩指令极性	0~2	0	立即	
P060	速度指令加速时间	0~30000	0	立即	ms
P061	速度指令减速时间	0~30000	0	立即	ms
P063	EMG（紧急停机）的减速时间	0~10000	1000	立即	ms
P064	转矩限制选择	0~2	0	立即	

参数	名称	参数范围	缺省值	生效方式	单位
P065	内部正转(CCW)转矩限制	0~500	300	立即	%
P066	内部反转(CW)转矩限制	-500~0	-300	立即	%
P067	外部正转(CCW)转矩限制	0~500	100	立即	%
P068	外部反转(CW)转矩限制	-500~0	-100	立即	%
P069	试运行转矩限制	0~300	100	立即	%
P070	正转(CCW)转矩过载报警水平	0~300	300	保存 重启	%
P071	反转(CW)转矩过载报警水平	-300~0	-300		%
P072	转矩过载报警检测时间	0~10000	0		10ms
P075	最高速度限制	0~7500	5000	立即	r/min
P076	JOG 运行速度	0~7500	100	立即	r/min
P077	速度限制选择	0~2	0	立即	
P078	转矩控制时速度限制	0~5000	3000	立即	r/min
P080	位置超差检测	0.00~327.67	4.00	保存 重启	圈
P083	动态制动模式	0~1	0		
P084	制动电阻选择开关	0~1	0		
P085	外接制动电阻的阻值	1~750	50		Ω
P086	外接制动电阻的功率	1~10000	60		W
P088	主编码器厂家	0~31	0		
P089	次编码器厂家	1~31	11		
P090	主绝对位置编码器类型	0~2	0		
P091	次绝对位置编码器类型	0~2	0		
P094	风扇开启温度点	25~125	50	立即	℃
P096	初始显示项目	0~29	0	保存 重启	
P097	忽略驱动禁止	0~3	3	立即	
P098	强制使能	0~1	0	立即	

## 5.1.2 1 段参数

参数	名称	参数范围	缺省值	生效方式	单位
P100	数字输入 DI1 功能	-37~37	1	立即	
P101	数字输入 DI2 功能	-37~37	2	立即	
P102	数字输入 DI3 功能	-37~37	3	立即	
P103	数字输入 DI4 功能	-37~37	4	立即	
P104	数字输入 DI5 功能	-37~37	20	立即	
P105	数字输入 DI6 功能	-37~37	0	立即	
P106	数字输入 DI7 功能	-37~37	0	立即	
P107	数字输入 DI8 功能	-37~37	0	立即	
P110~P117	数字输入 DI1~DI8 滤波	0.1~100.0	2.0	立即	ms
P120~P127	数字输入 DI 强制有效 1~8	00000~11111	00000	立即	
P130	数字输出 DO1 功能	-30~30	2	立即	
P131	数字输出 DO2 功能	-30~30	3	立即	
P132	数字输出 DO3 功能	-30~30	8	立即	
P133	数字输出 DO4 功能	-30~30	0	立即	
P134	数字输出 DO5 功能	-30~30	0	立即	
P138	数字输出 DO 强制选择 1	0~31	0	立即	
P139	数字输出 DO 强制内容 1	0~31	0	立即	
P141~P144	内部速度 1~4	-5000~5000	0	立即	r/min
P145~P148	内部转矩 1~4	-300~300	0	立即	%
P149	动态制动延迟时间	30~1000	100	立即	ms
P150	定位完成范围	0~32767	10	立即	脉冲
P151	定位完成回差	0~32767	5	立即	脉冲
P152	定位接近范围	0~32767	500	立即	脉冲
P153	定位接近回差	0~32767	50	立即	脉冲
P154	到达速度	-5000~5000	500	立即	r/min
P155	到达速度回差	0~5000	30	立即	r/min
P156	到达速度极性	0~1	0	立即	
P157	到达转矩	-300~300	100	立即	%
P158	到达转矩回差	0~300	5	立即	%
P159	到达转矩极性	0~1	0	立即	
P160	零速检测点	0~1000	10	立即	r/min
P161	零速检测回差	0~1000	5	立即	r/min
P162	零速箝位模式	0~1	0	立即	
P163	位置偏差清除方式	0~1	0	立即	

参数	名称	参数范围	缺省值	生效方式	单位
P164	紧急停机的方式	0~1	0	立即	
P165	电机静止速度检测点	0~1000	5	立即	r/min
P166	电机静止时电磁制动器延时时间	0~2000	150	立即	ms
P167	电机运转时电磁制动器等待时间	0~2000	0	立即	ms
P168	电机运转时电磁制动器动作速度	0~3000	100	立即	r/min
P169	电磁制动器打开的延迟时间	0~1000	0	立即	ms
P172	编码器输出线数	1~16384	2500	保存 重启	
P173	编码器输出 B 脉冲相位	0~1	0		
P174	编码器输出 Z 脉冲相位	0~1	0		
P175	编码器输出 Z 脉冲宽度	0~1	0		
P178	原点回归触发方式	1~3	1	非使 能时 立即	
P179	原点回归模式	0~42	0		
P181	原点位置偏移高位	-8192~8192	0		65536 脉冲
P182	原点位置偏移低位	-32768~32767	0		脉冲
P183	原点回归第一速度	1~3000	500		r/min
P184	原点回归第二速度	1~3000	50		r/min
P185	原点回归加速时间	0~30000	0		ms
P186	原点回归减速时间	0~30000	0		ms
P187	原点在位延时	0~3000	500		ms
P188	原点回归完成信号延时	1~3000	100		ms
P195	编码器多圈溢出报警屏蔽	0~1	1	保存 重启	

## 5.1.3 2段参数

参数	名称	参数范围	缺省值	生效方式	单位
P200	第1共振陷波器频率	50~5000	5000	立即	Hz
P201	第1共振陷波器品质因数	1~100	7	立即	
P202	第1共振陷波器深度	0~60	0	立即	dB
P203	第2共振陷波器频率	50~5000	5000	立即	Hz
P204	第2共振陷波器品质因数	1~100	7	立即	
P205	第2共振陷波器深度	0~60	0	立即	dB
P206	第2转矩滤波器频率	100~5000	5000	立即	Hz
P207	第2转矩滤波器品质因数	1~100	50	立即	
P208	增益切换选择	0~15	0	立即	
P209	增益切换水平	0~32767	100	立即	
P210	增益切换水平回差	0~32767	5	立即	
P211	增益切换延迟时间	0~3000	5	立即	ms
P212	增益切换时间	0~3000	5	立即	ms
P213	自动陷波器开启	0~FFFF	0	立即	
P214	第3共振陷波器频率	50~5000	5000	立即	Hz
P215	第3共振陷波器品质因数	1~100	7	立即	
P216	第3共振陷波器深度	0~60	0	立即	dB
P217	第4共振陷波器频率	50~5000	5000	立即	Hz
P218	第4共振陷波器品质因数	1~100	7	立即	
P219	第4共振陷波器深度	0~60	0	立即	dB
P220	端部振动检测滤波器频率	10~2000	200	立即	Hz
P221	端部振动最小检测幅值	3~32767	5	立即	脉冲
P222	端部抑振的补偿系数	1.0~100.0	1.0	立即	
P223	端部抑振开关	0~3	0	立即	
P224	端部抑振周期手动设置	0~1000	0	立即	ms
P225	厂家保留	0~1	0	立即	
P226	中频振动1频率	50~2000	100	立即	Hz
P227	中频抑振1的补偿系数	1~1000	100	立即	%
P228	中频抑振1的阻尼系数	0~300	100	立即	%
P229	中频抑振1开关	0~2	0	立即	
P231	中频振动2频率	50~2000	100	立即	Hz
P232	中频抑振2的补偿系数	1~1000	100	立即	%
P233	中频抑振2的阻尼系数	0~300	100	立即	%
P234	中频抑振2开关	0~2	0	立即	

参数	名称	参数范围	缺省值	生效方式	单位
P236	速度反馈来源	0~1	0	立即	
P237	高响应模式下中频抑振模式	0~1	1	立即	
P238	高响应模式下高抗扰性模式增益百分比	0~1000	50	立即	%
P239	高响应模式下高抗扰性模式开关	0~2	0	立即	
P240	高响应模式跟踪性增益	10~1000	100	立即	%
P241	摩擦补偿增益百分比	10~1000	100	立即	%
P242	摩擦补偿比例	0~1000	0	立即	%
P243	摩擦补偿观测器增益	0~1200	400	立即	Hz
P244	高响应模式下电流环模式选择	0~3	0	立即	
P245	高响应模式速度观测器非线性模式	0~1	1	立即	
P246	高响应模式速度反馈来源	0~1	0	立即	
P247	高响应模式使能	0~2	0	立即	
P248	高响应模式速度观测器带宽	100~2000	150	立即	Hz
P249	高响应模式速度观测器带宽参数设置有效	0~1	1	立即	
P250	高响应模式电流观测器带宽	50~400	180	立即	10Hz
P251	高响应模式电流观测器带宽参数设置有效	0~1	0	立即	
P252	高响应模式第1转矩滤波时间常数	0.05~5.00	0.10	立即	ms
P253	高响应模式速度观测器类型	0~5	0	立即	
P254	高响应模式速度观测器非指数型增益倍数	0.0~10.0	1.5	立即	倍
P255	速度观测器增益	10~1000	120	立即	Hz
P256	速度观测器补偿系数	0~1000	150	立即	%
P258	惯量辨识	0~9	0	立即	
P269	惯量推定模式	0~10	0	立即	
P270	模型追踪控制开关	0~3	0	立即	
P271	模型追踪控制增益	10~2000	40	立即	Hz
P272	模型跟踪阻尼比	50~200	100	立即	
P273	模型追踪正方向输出比例	0~1000	100	立即	%
P274	模型追踪反方向输出比例	0~1000	100	立即	%
P277	模型追踪速度补偿前馈	0~100	100	立即	%
P280	模型跟踪速度补偿前馈的滤波时间	0.10~50.00	0.50	立即	ms
P281	模型跟踪速度环增益	1~3000	40	立即	Hz
P282	模型跟踪速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	立即	ms
P283	惯量推定增益等级	0~2	0	立即	
P285	振动报警时间	0~100	0	立即	s
P289	振动检出水平	0~2000	60	立即	Hz
P296	自整定模式	0~3	0	立即	

### 5.1.4 3 段参数

参数	名称	参数范围	缺省值	生效方式	单位
P300	站点地址	1~32	1	保存 重启	
P301	MODBUS 通讯波特率	1~6	2		
P302	MODBUS 通讯协议选择	0~5	3		
P305	速度返回滤波时间常数	0.1~300.0	0.1		ms
P380	数字输入 DI9 功能	-37~37	0	立即	

### 5.1.5 4 段参数

参数	名称	参数范围	缺省值	生效方式	单位
P472	往返运动正向运动圈数	1~32767	3	立即	
P473	往返运动负向运动圈数	1~32767	3	立即	
P474	往返运动速度	1~32767	1000	立即	rpm
P475	往返运动加速时间	0~32767	100	立即	ms
P476	往返运动减速时间	0~32767	100	立即	ms



## 5.2 DI 功能一览表

序号	符号	DI 功能	序号	符号	DI 功能
0	NULL	无功能	13	TRQ1	内部转矩选择 1
1	SON	伺服使能	14	TRQ2	内部转矩选择 2
2	ARST	报警清除	15	EMG	紧急停机
3	CCWL	正转驱动禁止	16	CMODE	控制模式切换
4	CWL	反转驱动禁止	17	GAIN	增益切换
5	TCCW	正转转矩限制	18	GEAR1	电子齿轮选择 1
6	TCW	反转转矩限制	19	GEAR2	电子齿轮选择 2
7	ZCLAMP	零速箝位	20	CLR	位置偏差清除
8	CZERO	零指令	21	INH	脉冲输入禁止
9	CINV	指令取反	22	PC	比例控制
10	SP1	内部速度选择 1	23	GOH	原点回归触发
11	SP2	内部速度选择 2	24	REF	原点回归参考点

## 5.3 DO 功能一览表

序号	符号	DO 功能	序号	符号	DO 功能
0	OFF	一直无效	7	ATRQ	转矩到达
1	ON	一直有效	8	BRK	电磁制动器
2	RDY	伺服准备好	10	NEAR	定位接近
3	ALM	报警	11	TRQL	转矩限制中
4	ZSP	零速	12	SPL	速度限制中
5	COIN	定位完成	13	HOME	原点回归完成
6	ASP	速度到达	30	DBC	动态制动

## 5.4 参数详解

### 5.4.1 0 段参数

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P000	密码	0~9999	315		ALL

- 分级管理参数，可以保证参数不会被误修改。
- 设置为 315，可以查看和修改 0、1、2、3、4 段参数。设置为非 315 数值，只能查看参数，但不能修改。
- 一些特别的操作需要设置合适的密码。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P001	驱动器代码	*	*		ALL

- 当前使用的驱动器型号。出厂已设置好，用户不能修改。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P003	软件版本	*	*		ALL

- 软件版本号，不能修改。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P004	控制方式	0~5	0		ALL

- 参数意义：
  - 0: 位置控制
  - 1: 速度控制
  - 2: 转矩控制
  - 3: 位置/速度控制
  - 4: 位置/转矩控制
  - 5: 速度/转矩控制
- 设置为 3、4、5 时，具体控制方式由 DI 输入的 CMODE 决定：

P004	CMODE[注]	控制方式
3	0	位置控制
	1	速度控制
4	0	位置控制
	1	转矩控制
5	0	速度控制
	1	转矩控制

注：0 表示 OFF，1 表示 ON。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P005	第1速度环增益	1~3000	40	Hz	P,S

- 速度调节器的比例增益，增大参数值，可使速度响应加快，过大容易引起振动和噪声。
- 如果 P017(转动惯量比)设置正确，则参数值等同于速度响应频宽。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P006	第1速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms	P,S

- 速度调节器的积分时间常数，减小参数值，可减小速度控制误差，增加刚性，过小容易引起振动和噪声。
- 设置为最大值(1000.0)表示取消积分，速度调节器为P控制器。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P007	第1转矩滤波时间常数	0.01~50.00	1.00	ms	ALL

- 转矩的低通滤波器，可抑制机械引起振动。
- 数值越大，抑制振动效果越好，过大会造成响应变慢，可能引起振荡；数值越小，响应变快，但受机械条件限制。
- 负载惯量较小时，可设置较小数值，负载惯量较大时，可设置较大数值。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P008	刚性等级	0~21	0		ALL

- 参数意义：  
0：刚性等级设置不生效  
1~21：等级设置越高，系统响应越快，但过高的刚性可能会引起振动

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P009	第1位置环增益	1~1000	40	1/s	P

- 位置调节器的比例增益，增大参数值，可减小位置跟踪误差，提高响应，过大可能导致超调或振荡。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P010	第2速度环增益	1~3000	40	Hz	P,S

- 参考参数 P005 说明，启用增益切换功能，才需要设置。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P011	第2速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms	P,S

- 参考参数 P006 说明，启用增益切换功能，才需要设置。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P012	第2转矩滤波时间常数	0.01~50.00	1.00	ms	ALL

- 参考参数 P007 说明，启用增益切换功能，才需要设置。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P013	第2位置环增益	1~1000	40	1/s	P

- 参考参数 P009 说明, 启用增益切换功能, 才需要设置。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P017	负载转动惯量比	0.0~200.0	1.0	倍	P,S

- 机械负载转动惯量(折算到电机轴)对电机转子转动惯量的比率。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P018	速度环 PDFF 控制系数	0~100	100	%	P,S

- 速度调节器的 PDFF 系数, 可选择速度控制器结构, 0 为 IP 调节器, 100 为 PI 调节器, 1~99 为 PDFF 调节器。
- 参数值偏大则系统具有高频率响应, 参数值偏小则系统具有高刚度(抵抗偏差能力), 中等数值兼顾频率响应和刚度。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P019	速度检测滤波时间常数	0.01~50.00	2.00	ms	P,S

- 速度反馈来源于滤波器时该参数生效, 详见 P236 参数说明。
- 参数值越大, 检测越平滑, 参数值越小, 检测响应越快, 太小可能导致产生噪声; 太大可能导致振荡。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P021	位置环前馈增益	0~100	0	%	P

- 前馈可减小位置控制时的位置跟踪误差, 设置为 100 时, 任何频率的指令脉冲下, 位置跟踪误差总是 0。
- 参数值增大, 使位置控制响应提高, 过大会使系统不稳定, 容易产生振荡。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P022	位置环前馈滤波时间常数	0.20~50.00	1.00	ms	P

- 对位置环前馈量的滤波, 作用是增加前馈控制的稳定性。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P023	速度环前馈增益	0~100	0	%	P

- 参数值增大, 使速度控制响应提高, 过大会导致系统不稳定, 容易产生振荡。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P024	速度环前馈滤波时间常数	0.20~50.00	1.00	ms	P,S

- 对速度环前馈量的滤波, 作用是增加前馈控制的稳定性。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P025	速度指令来源	0~6	0		S

● 速度控制时，设置速度指令的来源。

● 参数意义：

0：模拟量速度指令，由模拟端口 AS1、AGND 输入。

1：内部速度指令，由 DI 输入的 SP1、SP2 决定：

DI 信号		速度指令
SP2	SP1	
0	0	内部速度 1(参数 P141)
0	1	内部速度 2(参数 P142)
1	0	内部速度 3(参数 P143)
1	1	内部速度 4(参数 P144)

注：0 表示 OFF，1 表示 ON。

2：模拟量速度指令+内部速度指令：

DI 信号[注]		速度指令
SP2	SP1	
0	0	模拟量速度指令
0	1	内部速度 2(参数 P142)
1	0	内部速度 3(参数 P143)
1	1	内部速度 4(参数 P144)

注：0 表示 OFF，1 表示 ON。

3：JOG 速度指令，进行点动(JOG)操作时，需要设置。

4：键盘速度指令，进行键盘调速(Sr)操作时，需要设置。

5：演示速度指令，进行调速演示时，需要设置，速度指令会自动变化。

6：速度指令来源于外部脉冲频率。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P026	转矩指令来源	0~2	0		T

● 转矩控制时，设置转矩指令的来源。参数意义：

0：模拟量转矩指令，由模拟端口 AS2、AGND 输入。

1：内部转矩指令，由 DI 输入的 TRQ1、TRQ2 决定：

DI 信号[注]		转矩指令
TRQ2	TRQ1	
0	0	内部转矩 1(参数 P145)
0	1	内部转矩 2(参数 P146)
1	0	内部转矩 3(参数 P147)
1	1	内部转矩 4(参数 P148)

注：0 表示 OFF，1 表示 ON。

2: 模拟量转矩指令+内部转矩指令:

DI 信号[注]		转矩指令
TRQ2	TRQ1	
0	0	模拟量转矩指令
0	1	内部转矩 2(参数 P146)
1	0	内部转矩 3(参数 P147)
1	1	内部转矩 4(参数 P148)

注: 0 表示 OFF, 1 表示 ON。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P027	编码器脉冲因子 1	1~32767	10000		P

- 位置控制时, 设置默认情况下(电子齿轮比为 1:1), 电机旋转一周所需要的指令脉冲个数。  
P027 缺省值为 10000, P028 缺省值为 1。  
 $PLUSE = P027 \times P028 = 10000 \times 1 = 10000$  表示在电子齿轮比为 1:1 时, 电机旋转一周所需要 10000 个指令脉冲。
- 用户需确保  $P027 \times P028$  的结果小于或等于 131072。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P028	编码器脉冲因子 2	1~32767	1		P

- 编码器脉冲因子 2, 使用方法参考参数 P027 的说明。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P029	指令脉冲电子齿轮第 1 分子	1~32767	1		P
P030	指令脉冲电子齿轮分母	1~32767	1		P
P031	指令脉冲电子齿轮第 2 分子	1~32767	1		P
P032	指令脉冲电子齿轮第 3 分子	1~32767	1		P
P033	指令脉冲电子齿轮第 4 分子	1~32767	1		P

- 用于对输入脉冲进行分频或倍频, 可以方便地与各种脉冲源相匹配, 以达到用户需要的脉冲分辨率。
- 指令脉冲电子齿轮分子 N 由 DI 输入的 GEAR1、GEAR2 决定。分母 M 由参数 P030 设置。

DI 信号[注]		指令脉冲电子齿轮分子 N
GEAR2	GEAR1	
0	0	第 1 分子(参数 P029)
0	1	第 2 分子(参数 P031)
1	0	第 3 分子(参数 P032)
1	1	第 4 分子(参数 P033)

注: 0 表示 OFF, 1 表示 ON。

- 输入脉冲指令经过 N/M 变化得到位置指令, 比值范围:  $1/50 < N/M < 200$ 。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P034	指令脉冲输入信号滤波	0~31	1		P

- 对脉冲输入信号 PULS 和 SIGN 信号数字滤波，数值越大，滤波时间常数越大。
- 缺省值时最大脉冲输入频率为 500kHz(kpps)，数值越大最大脉冲输入频率会相应降低。
- 用于滤除信号线上的噪声，避免计数出错。如果出现因计数不准导致走不准现象，可适当增加参数值。
- 参数修改后，必须保存，重新上电才有效。

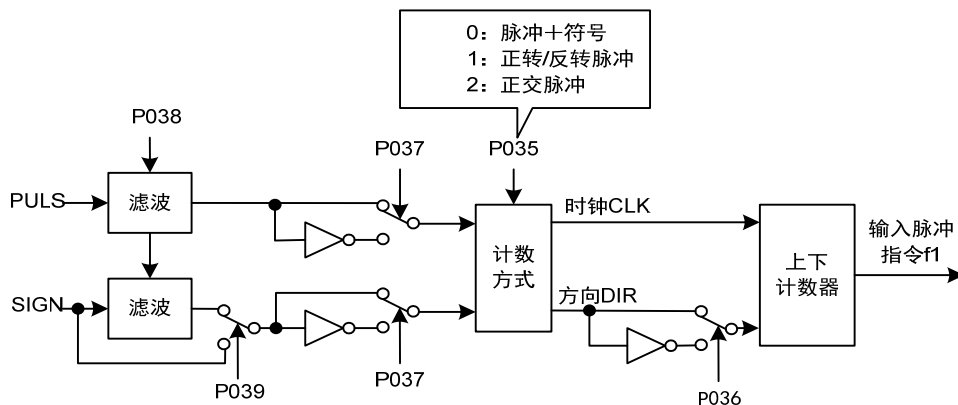
参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P035	指令脉冲输入方式	0~2	0		P

- 设定指令脉冲输入方式，参数意义：
  - 0: 脉冲+符号
  - 1: 正转/反转脉冲
  - 2: 正交脉冲

脉冲指令形式	正转(CCW)	反转(CW)	参数P035
脉冲+方向	PULS ↑↑↑↑↑ SIGN _____	↑↑↑↑↑ _____	0
正转/反转脉冲	PULS ↑↑↑↑↑ SIGN _____	_____↑↑↑↑↑	1
正交脉冲	PULS ↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓ SIGN ↓↑↓↑↓↑↓↑↓↑	↓↑↓↑↓↑↓↑↓↑	2

注：箭头表示计数沿，且参数设置为 P036=0，P037=0 时。

- 指令脉冲输入框图



- 参数修改后，必须保存，重新上电才有效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P036	指令脉冲输入方向	0~1	0		P

- 参数意义:

0: 正常方向

1: 方向反向

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P037	指令脉冲输入信号逻辑	0~3	0		P

- 设置脉冲输入信号 PULS 和 SIGN 信号相位, 用来调整计数沿、计数方向。

P037	PULS 信号相位	SIGN 信号相位
0	同相	同相
1	反相	同相
2	同相	反相
3	反相	反相

- 参数修改后, 必须保存, 重新上电才有效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P039	指令脉冲输入滤波模式	0~1	0		P

- 参数意义:

0: 对 PULS 和 SIGN 信号数字滤波。

1: 仅对 PULS 数字滤波, SIGN 不滤波。

- 参数修改后, 必须保存, 重新上电才有效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P040	位置指令指数平滑滤波时间	0~1000	0	ms	P

- 对指令脉冲进行平滑滤波, 具有指数形式的加减速。滤波器不会丢失输入脉冲, 但会出现指令延迟现象, 当设置为 0 时, 滤波器不起作用。

- 此滤波器用于:

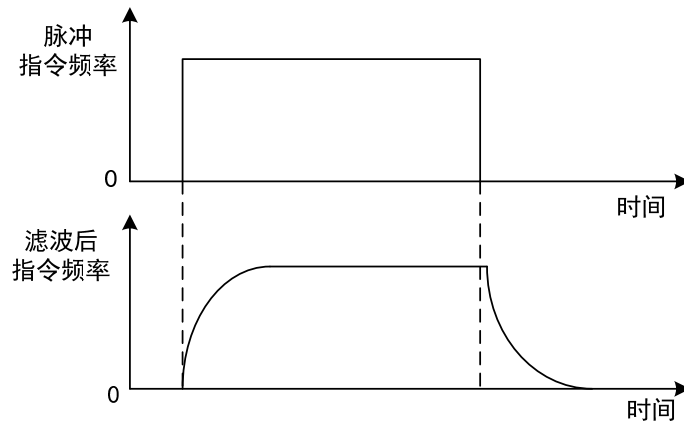
1. 上位控制器无加减速功能;

2. 电子齿轮比较大 ( $N/M > 10$ );

3. 指令频率较低;

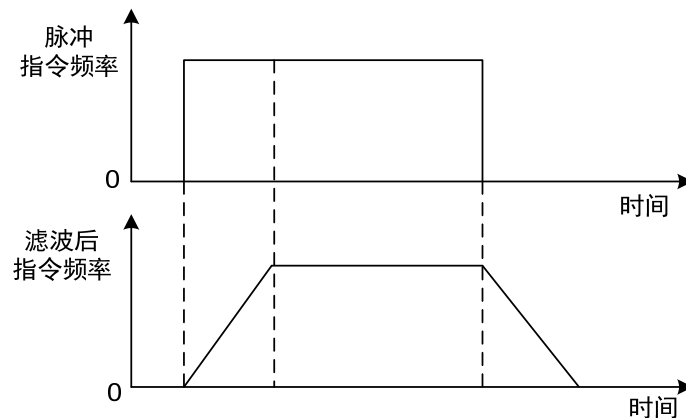
4. 电机运行时出现步进跳跃、不平稳现象。





参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P041	位置指令线性滤波时间	0~256	0	ms	P

- 对指令脉冲进行平滑滤波，具有线性形式的加减速。滤波器不会丢失输入脉冲，但会出现指令延迟现象，当设置为0时，滤波器不起作用。参数值表示由0频率上升到100%的位置指令频率的时间。
- 此滤波器用于：
  1. 上位控制器无加减速功能；
  2. 电子齿轮比较大 ( $N/M > 10$ )；
  3. 指令频率较低；
  4. 电机运行时出现步进跳跃、不平稳现象。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P042	CWL,CCWL 方向禁止的方式	0~1	0		P

- 当机械碰到机械限位开关，触发CWL、CCWL限制时，本参数用于选择禁止的方式。
- 参数意义：
  - 0: 限制该方向的转矩为0
  - 1: 禁止该方向的脉冲输入

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P043	脉冲输入频率选择	0~1	0		P

- 参数意义:

0: 低速脉冲输入, 最高频率 500K

1: 高速脉冲输入, 最高频率 4M

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P045	模拟量通道选择	0~1	0		S,T

- 参数意义:

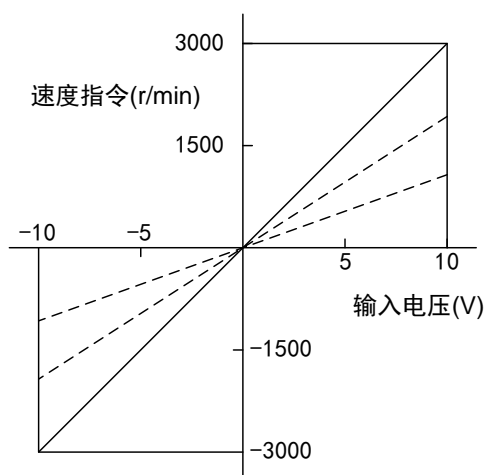
0: AS1 和 AS2 通道分别对应速度和转矩指令

1: AS1 和 AS2 通道分别对应转矩和速度指令

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P046	模拟速度指令增益	10~3000	300	r/min/V	S

- 设定模拟量速度输入电压和电机实际运转速度之间的比例关系。

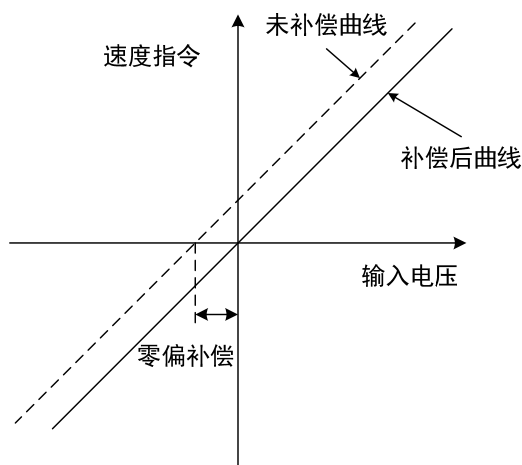
- 模拟量输入范围是-10V~10V。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P047	模拟速度指令零偏补偿	-1500.0~1500.0	0.0	mv	S

- 模拟量速度输入的零偏补偿量, 实际速度指令是输入模拟量减本参数值。

- 可以用自动模拟量零偏功能, 本参数被自动设置, 参考 3.6.2 章节。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P048	模拟速度指令方向	0~1	0		S

● 参数意义:

P048	正极性(正电压)模拟输入	负极性(负电压)模拟输入
0	正转(CCW)速度指令	反转(CW)速度指令
1	反转(CW)速度指令	正转(CCW)速度指令

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P049	模拟速度指令滤波时间常数	0.20~50.00	2.00	ms	S

- 模拟量速度输入的低通滤波器。
- 设置越大, 输入模拟量响应速度越慢, 有利于减小高频噪声干扰; 设置越小, 响应速度越快, 但高频噪声干扰大。

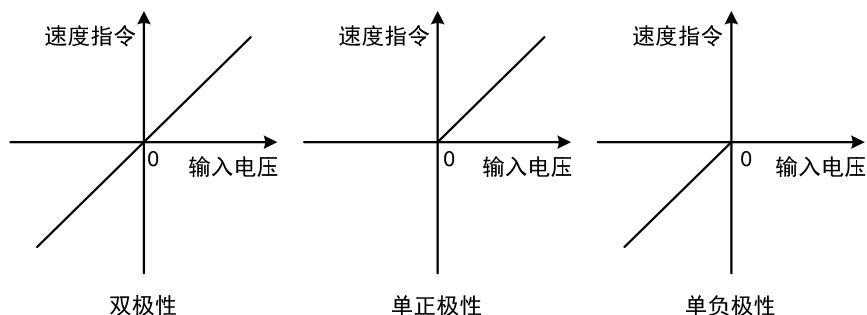
参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P050	模拟速度指令极性	0~2	0		S

● 参数意义:

0: 双极性。

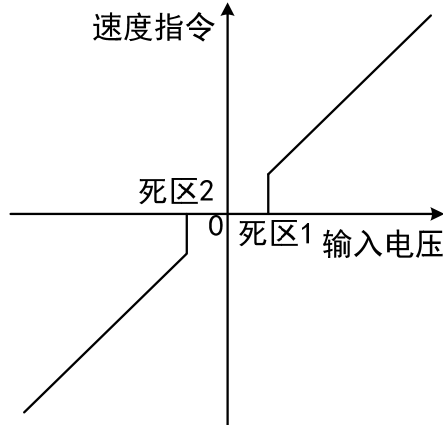
1: 单正极性。输入正极性有效, 负极性时强制为 0。

2: 单负极性。输入负极性有效, 正极性时强制为 0。



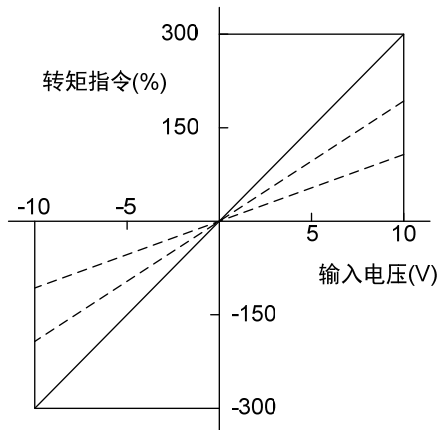
参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P051	模拟速度指令死区 1	0~13000	0	mv	S
P052	模拟速度指令死区 2	-13000~0	0	mv	S

- 输入电压位于死区 2(参数 P052)~死区 1(参数 P051)之间时指令强制为 0。



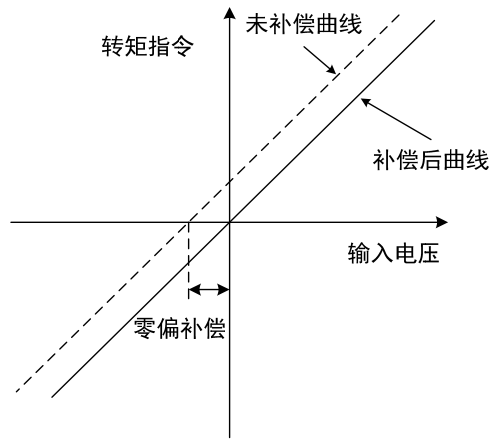
参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P053	模拟转矩指令增益	1~300	30	%/V	T

- 设定模拟量转矩输入电压和电机实际运行转矩之间的比例关系,设定值的单位是 1%/V;
- 模拟量输入范围是-10V~10V。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P054	模拟转矩指令零偏补偿	-1500.0~1500.0	0.0	mv	T

- 模拟量转矩输入的零偏补偿量,实际转矩指令是输入模拟量减本参数值。
- 可以用自动模拟量零偏功能,本参数自动设置,参考 3.6.2 章节。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P055	模拟转矩指令方向	0~1	0		T

● 参数意义:

P055	正极性(正电压)模拟输入	负极性(负电压)模拟输入
0	正转(CCW)转矩指令	反转(CW)转矩指令
1	反转(CW)转矩指令	正转(CCW)转矩指令

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P056	模拟转矩指令滤波时间常数	0.20~50.00	2.00	ms	T

- 模拟量转矩输入的低通滤波器。
- 设置越大，输入模拟量响应速度越慢，有利于减小高频噪声干扰；设置越小，响应速度越快，但高频噪声干扰大。

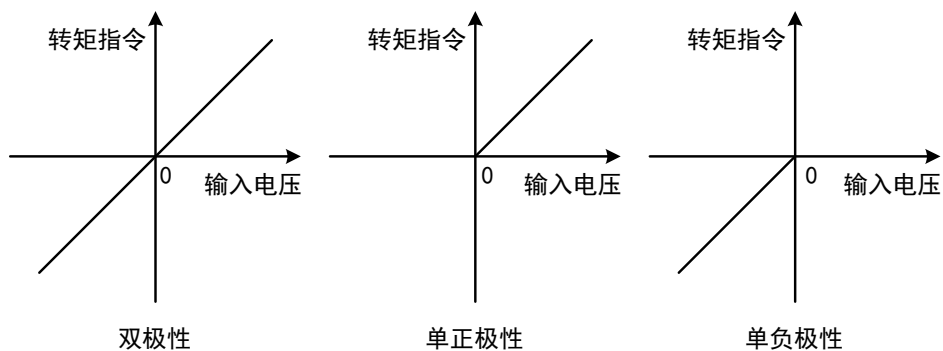
参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P057	模拟转矩指令极性	0~2	0		T

● 参数意义:

0: 双极性。

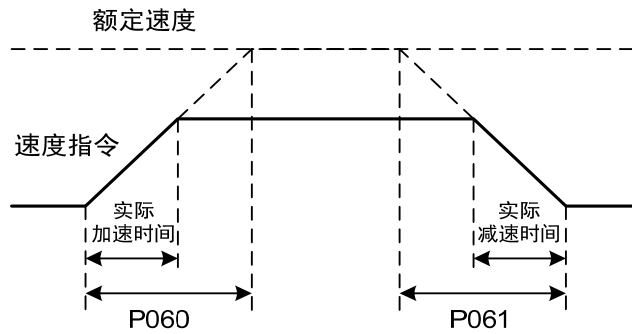
1: 单正极性。输入正极性有效，负极性时强制为0。

2: 单负极性。输入负极性有效，正极性时强制为0。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P060	速度指令加速时间	0~30000	0	ms	S

- 设置电机从零速到额定速度的加速时间。
- 如果指令速度比额定速度低，则需要的加速时间也相应缩短。
- 仅用于速度控制方式，位置控制方式无效。
- 如果驱动器工作在速度模式，由上位机（PLC 等）执行位置闭环控制，此参数应设置为 0，否则影响位置控制性能。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P061	速度指令减速时间	0~30000	0	ms	S

- 设置电机从额定速度到零速的减速时间。
- 如果指令速度比额定速度低，则需要的减速时间也相应缩短。
- 仅用于速度控制方式，位置控制方式无效。
- 如果驱动器与外部位置环组合使用，此参数应设置为 0，否则影响位置控制性能。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P063	EMG(紧急停机)的减速时间	0~10000	1000	ms	ALL

- 当 EMG(紧急停机)方式为减速停止时(P164=1)起作用。
- 设置 EMG(紧急停机)电机从当前速度到零速的减速时间。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P064	转矩限制选择	0~2	0		ALL

- 设置转矩限制模式：

P064	说明	正转(CCW)	反转(CW)
0	基本限制	由 DI 输入 TCCW 决定， TCCW=OFF：参数 P065 TCCW=ON：参数 P067	由 DI 输入 TCW 决定， TCW=OFF：参数 P066 TCW=ON：参数 P068
1	基本限制+模拟量限制	除基本限制外，还受模拟转矩指令限制(此限制不分方向)。	
2	基本限制+内部转矩限制	除基本限制外，还受内部转矩指令限制(此限制不分方向)，内部转矩指令由 DI 输入的 TRQ1、TRQ2 决定。	

注：1.如有多个限制发生，最终限制值是绝对值较小的数值。

2.P065 和 P066 的限制是任何时候都有效的。

3.即使设置值超过系统允许的最大转矩，实际转矩也会限制在最大转矩以内。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P065	内部正转(CCW)转矩限制	0~500	300	%	ALL
P066	内部反转(CW)转矩限制	-500~0	-300	%	ALL

- 任何时候，这个限制都有效。
- 如果设置值超过系统允许的最大过载能力，则实际限制为系统允许的最大过载能力。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P067	外部正转(CCW)转矩限制	0~500	100	%	ALL
P068	外部反转(CW)转矩限制	-500~0	-100	%	ALL

- 参数 P067 在 DI 输入的 TCCW(正转转矩限制)ON 时，这个限制才有效。
- 参数 P068 在 DI 输入的 TCW(反转转矩限制)ON 时，这个限制才有效。
- 当限制有效时，实际转矩限制为系统允许的最大过载能力、内部正转转矩限制、外部正转转矩限制三者中的最小值。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P069	试运行转矩限制	0~300	100	%	ALL

- 设置试运行方式(速度 JOG 运行、键盘调速、演示方式)下的转矩限制值。
- 与旋转方向无关，正转反转都限制。
- 内外部转矩限制仍然有效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P070	正转(CCW)转矩过载报警水平	0~300	300	%	ALL
P071	反转(CW)转矩过载报警水平	-300~0	-300	%	ALL
P072	转矩过载报警检测时间	0~10000	0	10ms	ALL

- 当电机正转转矩超过 P070，持续时间大于 P072 情况下，驱动器报警，报警号为 Er 29，电机停转。
- 当电机反转转矩超过 P071，持续时间大于 P072 情况下，驱动器报警，报警号为 Er 29，电机停转。
- 参数 P072 设置为 0 时，屏蔽转矩过载报警。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P075	最高速度限制	0~7500	5000	r/min	ALL

- 设置伺服电机的允许的最高限速。
- 与旋转方向无关。
- 如果设置值超过系统允许的最大速度，实际速度也会限制在最大速度以内。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P076	JOG 运行速度	0~7500	100	r/min	S

- 设置 JOG 操作的运行速度。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P077	速度限制选择	0~2	0		T

- 设置转矩控制时的速度限制模式，速度限制不分方向。

P077	说明	解释
0	基本限制	受参数 P078 限制。
1	基本限制+模拟量限制	除基本限制外，还受模拟速度指令限制。
2	基本限制+内部速度限制	除基本限制外，还受内部速度指令限制，内部速度指令由 DI 输入的 SP1、SP2 决定，参考 DI 说明。

注：如有多个限制发生，最终限制值是绝对值较小的数值，即使设置值超过系统允许的最大速度，实际速度也会限制在最大速度以内。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P078	转矩控制时速度限制	0~5000	3000	r/min	T

- 在转矩控制时，电机运行速度限制在本参数以内。
- 可防止轻载出现超速现象。
- 出现超速时，接入速度负反馈来减小实际转矩，但实际转速会略高于限速值。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P080	位置超差检测	0.00~327.67	4.00	圈	P

- 设置位置超差报警检测范围。
- 在位置控制方式下，当位置偏差计数器的计数值超过本参数值对应的脉冲时，伺服驱动器给出位置超差报警(Er 4)。
- 单位是圈，乘以电机每转一圈的分辨率，可得到脉冲数。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P083	动态制动模式	0~1	0		ALL

- 参数意义：  
0：不使用动态制动  
1：使用动态制动

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P084	制动电阻选择开关	0~1	0		ALL

- 参数意义：  
0：采用内部制动电阻  
1：采用外部制动电阻

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P085	外接制动电阻的阻值	1~750	50	Ω	ALL

- 根据实际外接制动电阻的阻值来设定此参数。
- 若采用内部制动电阻（P084=0），则此参数无效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P086	外接制动电阻的功率	1~10000	60	W	ALL



- 根据实际外接制动电阻的功率来设定此参数。
- 若采用内部制动电阻 (P084=0)，则此参数无效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P088	主编码器厂家	0~31	0		ALL

- 参数意义：
  - 0: 自动识别
  - 1: 多摩川 2.5M, 17/23Bit
  - 6: 磁编码器

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P089	次编码器厂家	1~31	11		ALL

- 参数意义：
  - 1: 多摩川 2.5M, 17/23Bit
  - 6: 磁编码器
- 次编码器不能设置成自动识别。
- 该参数在 TL04、TL08、TL10 系列中无效，其他系列均有效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P090	主绝对位置编码器类型	0~2	0		ALL

- 参数意义：
  - 0: 单圈绝对值编码器
  - 1: 多圈绝对值编码器
  - 2: 增量式使用
- 当编码器没有外接电池时，编码器无法保存多圈信息，请将此参数设为 0。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P091	次绝对位置编码器类型	0~2	0		ALL

- 参数意义：
  - 0: 单圈绝对值编码器
  - 1: 多圈绝对值编码器
  - 2: 增量式使用
- 该参数在 TL04、TL08、TL10 系列中无效，其他系列均有效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P094	风扇开启温度点	25~125	50	°C	ALL

- 当功率模块温度 > P094 的值时，驱动器散热风扇开始工作。
- 当功率模块温度 < P094 的值时，驱动器散热风扇停止工作。
- 当 P094=25°C 时，驱动器散热风扇会一直工作。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P096	初始显示项目	0~29	0		ALL

- 驱动器上电后显示器的显示状态。
- 参数意义：

P096	显示项目	P096	显示项目	P096	显示项目
0	电机速度	10	速度指令	20	控制方式
1	原始位置指令	11	转矩指令	21	报警号
2	位置指令	12	速度指令模拟量电压	22	保留显示
3	电机位置	13	转矩指令模拟量电压	23	保留显示
4	位置偏差	14	数字输入 DI	24	母线电压
5	转矩	15	数字输出 DO	25	保留
6	峰值转矩	16	保留	26	模块内部温度
7	电流	17	一转中的绝对位置	27	多圈的位置
8	峰值电流	18	累计负载率	28	Error 历史信息显示
9	脉冲输入频率	19	制动负载率	29	保留

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P097	忽略驱动禁止	0~3	3		ALL

- DI 输入中的正转驱动禁止(CCWL)和反转驱动禁止(CWL)用于极限行程保护，采用常闭开关，输入为 ON 时电机才能向该方向运行，OFF 时，不能向该方向运行。
- 若不使用极限行程保护，可通过本参数忽略，这样可不接入驱动禁止信号就能运行。
- 缺省值是忽略驱动禁止，若需要使用驱动禁止功能，请先修改本数值。
- 参数意义：

P097	反转驱动禁止 (CWL)	正转驱动禁止 (CCWL)
0	使用	使用
1	使用	忽略
2	忽略	使用
3	忽略	忽略

使用：输入信号 ON 时，电机可向该方向运行；OFF 时电机不能向该方运行。

忽略：电机可向该方向运行，该驱动禁止信号无作用，可不接入该信号。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P098	强制使能	0~1	0		ALL

- 参数意义：
  - 0：使能由 DI 输入的 SON 控制
  - 1：软件强制使能

## 5.4.2 1 段参数

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P100	数字输入 DI1 功能	-37~37	1		ALL
P101	数字输入 DI2 功能	-37~37	2		ALL
P102	数字输入 DI3 功能	-37~37	3		ALL
P103	数字输入 DI4 功能	-37~37	4		ALL
P104	数字输入 DI5 功能	-37~37	20		ALL
P105	数字输入 DI6 功能	-37~37	0		ALL
P106	数字输入 DI7 功能	-37~37	0		ALL
P107	数字输入 DI8 功能	-37~37	0		ALL

- 数字输入 DI 功能规划，参数绝对值表示功能，符号表示逻辑，功能请参考 5.5 章节。P105、P106 在 TL04/TL08/TL10 系列中无效，其他系列均有效。
- 符号表示输入逻辑，正数表示正逻辑，负数表示负逻辑，ON 为有效，OFF 为无效：

参数值	DI 输入信号	DI 结果
正数	开路	OFF
	导通	ON
负数	开路	ON
	导通	OFF

- 当多个输入通道功能选择一样时，功能结果为逻辑或关系。例如 P100 和 P101 都设置为 1(SON 功能),则 DI1、DI2 任何一个 ON 时，SON 有效。
- 没有被参数 P100~P104、P107、P380 选中的输入功能，即未规划的功能，结果为 OFF(无效)。但有例外情况，设置参数 P120~P127 可以强制输入功能 ON(有效)，不管该功能规划与否。
- DI9 输入功能由 P380 设置。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P110~P117	数字输入 DI1~DI8 滤波	0.1~100.0	2.0	ms	ALL

- DI 输入的数字滤波时间常数。DI9 滤波由参数 P110 控制。
- 参数值越小，信号响应速度越快；参数值越大，信号响应速度越慢，但滤除噪声能力越强。
- 注意：P115、P116 在 TL04/TL08/TL10 系列中无效，其他系列均有效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P120~P127	数字输入 DI 强制有效 1~8	00000~11111	00000		ALL

- P120 对应功能由 5 位二进制表示如下：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	CWL	CCWL	ARST	SON	NULL

- P121 对应功能由 5 位二进制表示如下：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	CINV	CZERO	ZCLAMP	TCW	TCCW

- P122 对应功能由 5 位二进制表示如下：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	TRQ2	TRQ1	NC	SP2	SP1

- P123 对应功能由 5 位二进制表示如下：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	GEAR2	GEAR1	GAIN	CMODE	EMG

- P124 对应功能由 5 位二进制表示如下：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	REF	GOH	PC	INH	CLR

- P125 对应功能由 5 位二进制表示如下：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	保留	保留	保留	保留	保留

- P126 对应功能由 5 位二进制表示如下：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	保留	保留	保留	保留	保留

- P127 对应功能由 5 位二进制表示如下：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	保留	保留	保留	保留	保留

- 用于强制 DI 输入的功能有效。如果功能对应位设置为 1，则该功能强制 ON(有效)。

- DI 符号的意义参考 5.5 章节。参数意义：

本参数中某一位	对应功能[注]	功能结果
0	未规划	OFF
	已规划	由输入信号决定
1	未规划或已规划	ON

注：已规划是指被参数 P100~P104、P107、P380 选中的功能。

未规划是指没有被参数 P100~P104、P107、P380 选中的功能。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P130	数字输出 DO1 功能	-30~30	2		ALL
P131	数字输出 DO2 功能	-30~30	3		ALL
P132	数字输出 DO3 功能	-30~30	8		ALL
P133	数字输出 DO4 功能	-30~30	0		ALL
P134	数字输出 DO5 功能	-30~30	0		ALL

- 数字输出 DO 功能规划，参数绝对值表示功能，符号表示逻辑，功能请参考 5.6 章节。

- 0 为强制 OFF，1 为强制 ON。

- 符号代表输出逻辑，正数表示正逻辑，负数表示负逻辑：

参数值	对应功能	DO 输出信号
正数	ON	导通
	OFF	截止
负数	ON	截止
	OFF	导通

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P138	数字输出 DO 强制选择 1	0~31	0		ALL

- 对应功能由 5 位二进制表示：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1

- 用于选择 DO 输出的强制有效。

1: 该 DO 输出强制 ON 和强制 OFF 由 P139 设定。

0: 该 DO 正常输出。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P139	数字输出 DO 强制内容 1	0~31	0		ALL

- 对应功能由 5 位二进制表示：

数位	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
对应功能	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1

1: 表示对应 DO 输出强制 ON (有效), P138 参数对应 Bit 位设置 1 时生效。

0: 表示对应 DO 输出强制 OFF (无效), P138 参数对应 Bit 位设置 1 时生效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P141~P144	内部速度 1~4	-5000~5000	0	r/min	S

- 参考参数 P025 的说明。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P145~P148	内部转矩 1~4	-300~300	0	%	T

- 参考参数 P026 的说明。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P149	动态制动延迟时间	30~1000	100	ms	P

- 参数意义：

动态制动延时时间，设置为 0 时，动态制动功能无效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P150	定位完成范围	0~32767	10	脉冲	P
P151	定位完成回差	0~32767	5	脉冲	P

- 设定位置控制下定位完成脉冲范围。

- 当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，数字输出 DO 的

COIN（定位完成）ON，否则 OFF。

- 比较器具有回差功能，由参数 P151 设置。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P152	定位接近范围	0~32767	500	脉冲	P
P153	定位接近回差	0~32767	50	脉冲	P

- 设定位置控制下定位接近脉冲范围。
- 当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，数字输出 DO 的 NEAR（定位附近）ON，否则 OFF。
- 比较器具有回差功能，由参数 P153 设置。
- 用于在即将定位完成时，上位机接受 NEAR 信号对下一步骤进行准备。一般参数值要大于 P150。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P154	到达速度	-5000~5000	500	r/min	ALL
P155	到达速度回差	0~5000	30	r/min	ALL
P156	到达速度极性	0~1	0		ALL

- 电机速度超过本参数时，数字输出 DO 的 ASP（速度到达）ON，否则 OFF。
- 比较器具有回差功能，由参数 P155 设置。
- 具有极性设置功能：

P156	P154	比较器
0	>0	速度不分方向
1	>0	仅检测正转速度
	<0	仅检测反转速度

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P157	到达转矩	-300~300	100	%	ALL
P158	到达转矩回差	0~300	5	%	ALL
P159	到达转矩极性	0~1	0		ALL

- 电机转矩超过本参数时，数字输出 DO 的 ATRQ（转矩到达）ON，否则 OFF。
- 比较器具有回差功能，由参数 P158 设置。
- 具有极性设置功能：

P159	P157	比较器
0	>0	转矩不分方向
1	>0	仅检测正转转矩
	<0	仅检测反转转矩

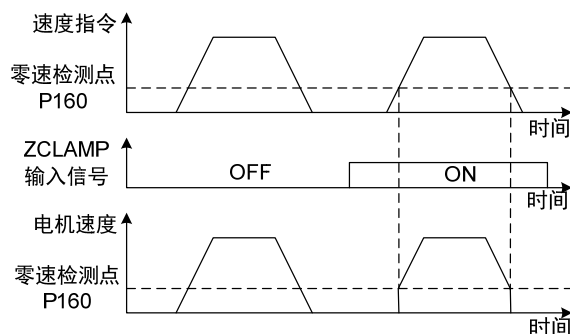
参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P160	零速检测点	0~1000	10	r/min	ALL
P161	零速检测回差	0~1000	5	r/min	ALL

- 电机速度低于本参数时，数字输出 DO 的 ZSP（零速）ON，否则 OFF。

- 比较器具有回差功能，由参数 P161 设置。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P162	零速箝位模式	0~1	0		S

- 当下列条件满足时，零速箝位功能开启：
  - 条件 1：速度控制模式
  - 条件 2：DI 中的 ZCLAMP(零速箝位)ON
  - 条件 3：速度指令低于参数 P160
- 上述任一条件不满足时，执行正常速度控制。
- 在零速箝位功能开启时，本参数意义为：
  - 0：电机位置被固定在功能开启的瞬间。此时内部接入位置控制，即使因外力发生了旋转，也会返回零位固定点。
  - 1：功能开启时速度指令强制为零速。内部仍然是速度控制，可能会因外力发生旋转。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P163	位置偏差清除方式	0~1	0		P

- 位置控制时，清除位置偏差计数器，使用 DI 中的 CLR(位置偏差清除)。
- 参数意义，位置偏差清除发生在：
  - 0：CLR ON 电平
  - 1：CLR 上沿(OFF 变 ON 瞬间)

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P164	紧急停机的方式	0~1	0		P

- 当 DI 中的 EMG (紧急停机)ON 时，本参数意义为：
  - 0：驱动器直接切断电机电流，电机自由停止
  - 1：驱动器保持使能状态，控制电机以 P063 所定义的加减速时间减速停止。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P165	电机静止速度检测点	0~1000	5	r/min	ALL

- 电机静止检测，电机速度低于参数值认为电机静止。
- 仅用于电磁制动器时序判断。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P166	电机静止时电磁制动器延时时间	0~2000	150	ms	ALL

- 当系统从使能状态变化到不使能或发生报警时，定义电机静止期间从电磁制动器

制动(DO 输出端子 BRK OFF)到电机电流切断的延时时间。

- 此参数是使制动器可靠制动后再切断电流，避免电机的微小位移或工件跌落。参数不应小于机械制动的延迟时间。
- 相应时序参见 4.12 章节。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P167	电机运转时电磁制动器等待时间	0~2000	0	ms	ALL
P168	电机运转时电磁制动器动作速度	0~3000	100	r/min	ALL

- 当系统从使能状态变化到不使能或发生报警时，定义电机运转期间从电机电流切断到电磁制动器制动(DO 输出端子 BRK OFF)的延时时间。
- 此参数是使电机从高速旋转状态减速为低速后，再让制动器制动，避免损坏制动器；
- 实际动作时间是 P167 或电机减速到 P168 数值所需时间，取两者中的最小值。
- 相应时序参见 4.12 章节。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P169	电磁制动器打开的延迟时间	0~1000	0	ms	ALL

- 当系统从不使能状态变化到使能状态时，定义电机电流开通到电磁制动器松开(DO 输出端子 BRK ON)的延时时间。
- 相应时序参见 4.12 章节。

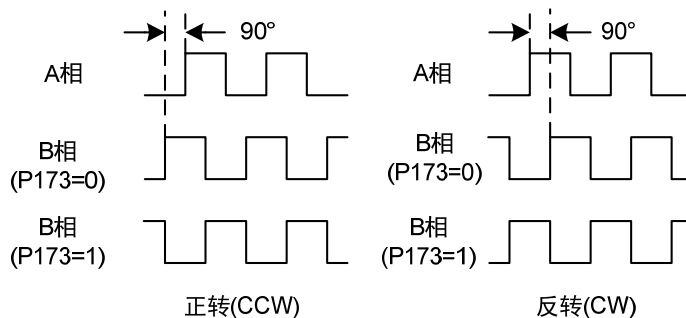
参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P172	编码器输出线数	1~16384	2500		ALL

- 参数意义设置参数以确定驱动器输出脉冲的分辨率。
- 默认值为 2500，表示电机轴每转一圈，输出  $2500 \times 4 = 10000$  个脉冲。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P173	编码器输出 B 脉冲相位	0~1	0		ALL

- 参数意义：  
0：同相  
1：反相
- 此参数可以调整 B 相信号和 A 相信号的相位关系。

P173	电机正转(CCW)	电机反转(CW)
0	A 相滞后 B 相 90 度	A 相超前 B 相 90 度
1	A 相超前 B 相 90 度	A 相滞后 B 相 90 度





参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P174	编码器输出 Z 脉冲相位	0~1	0		ALL

- 参数意义:

0: 同相

1: 反相

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P175	编码器输出 Z 脉冲宽度	0~1	0		ALL

- 参数意义:

0: 宽度为参数值乘以输出 A (或 B) 信号的 1 倍宽度;

1: 宽度为参数值乘以输出 A (或 B) 信号的 4 倍宽度。

- 对 Z 脉冲进行展宽。当上位设备不能捕获较窄的 Z 脉冲, 可对其展宽。注意最好使用 Z 脉冲前沿。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P178	原点回归触发方式	1~3	1		ALL

- 参数意义:

1: 由 DI 输入的 GOH 电平触发

2: 由 DI 输入的 GOH 上沿触发

3: 上电自动执行

- 详细说明参考 4.8 章节。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P179	原点回归模式	0~42	0		ALL

- 原点回归模式的选择, 请选择除 15、16、31、32、36、37~41 之外的模式值。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P181	原点位置偏移高位	-8192~8192	0	65536 脉冲	ALL
P182	原点位置偏移低位	-32768~32767	0	脉冲	ALL

- 找到的原点加上偏移量作为实际原点, 偏移量为:  $P181 \times 65536 + P182$ 。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P183	原点回归第一速度	1~3000	500	r/min	ALL

- 原点回归中, 寻找参考点速度。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P184	原点回归第二速度	1~3000	50	r/min	ALL

- 原点回归中, 到达参考点后, 寻找原点的速度, 这个速度应小于第一速度(P183)。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P185	原点回归加速时间	0~30000	0	ms	ALL

- 原点回归执行中电机从零速到额定速度的加速时间。
- 如果指令速度比额定速度低，则需要的加速时间也相应缩短。
- 仅用于原点回归执行中。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P186	原点回归减速时间	0~30000	0	ms	ALL

- 原点回归执行中电机从额定速度到零速的减速时间。
- 如果初始指令速度比额定速度低，则需要的减速时间也相应缩短。
- 仅用于原点回归执行中。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P187	原点在位延时	0~3000	500	ms	ALL

- 到达原点后的延时时间，让电机完全停住静止，延时完成后，DO 输出 HOME 变为 ON。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P188	原点回归完成信号延时	1~3000	100	ms	ALL

- 用于 P178=2 或 3 的情况，原点回归完成后，HOME 有效的时间。

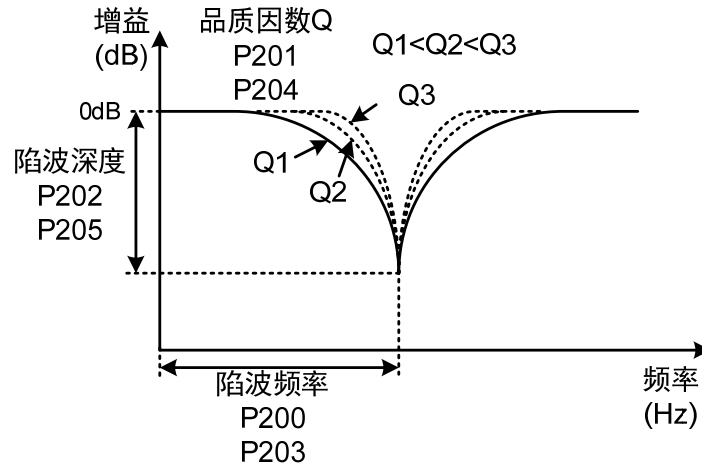
参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P195	编码器多圈溢出报警屏蔽	0~1	1		ALL

- 参数意义：
  - 0: 编码器多圈计数溢出报警出现时，伺服按照报警处理。
  - 1: 编码器多圈计数溢出报警出现时，伺服正常工作。

### 5.4.3 2 段参数

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P200	第 1 共振陷波器频率	50~5000	5000	Hz	ALL

- 陷波器是用来消除因机械引起的特定频率共振的滤波器。
- 若参数 P202 设置为 0 则关闭此陷波器。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P201	第 1 共振陷波器品质因数	1~100	7		ALL

- 品质因数 Q 表示陷波器形状，Q 越大陷波器形状越尖锐，陷波宽度(-3dB)越窄。

$$\text{品质因数 } Q = \frac{\text{陷波频率}}{\text{陷波宽度}}$$

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P202	第 1 共振陷波器深度	0~60	0	dB	ALL

- 设置陷波器陷波深度，参数越大，陷波深度越大，即滤波器增益衰减越大。设置为 0 表示关闭陷波器。
- P202 参数和输入输出比 D 关系为：

$$P202 = 20 \log D(\text{dB})$$

[dB] 表示	输入 输出比	[dB] 表示	输入 输出比	[dB] 表示	输入 输出比	[dB] 表示	输入 输出比	[dB] 表示	输入 输出比
0	1	-13	0.224	-26	0.050	-39	0.011	-52	0.003
-1	0.891	-14	0.200	-27	0.045	-40	0.010	-53	0.002
-2	0.794	-15	0.178	-28	0.040	-41	0.009	-54	0.002
-3	0.708	-16	0.158	-29	0.035	-42	0.008	-55	0.002
-4	0.631	-17	0.141	-30	0.032	-43	0.007	-56	0.002
-5	0.562	-18	0.126	-31	0.028	-44	0.006	-57	0.001
-6	0.501	-19	0.112	-32	0.025	-45	0.006	-58	0.001
-7	0.447	-20	0.10	-33	0.022	-46	0.005	-59	0.001
-8	0.398	-21	0.089	-34	0.020	-47	0.004	-60	0.001
-9	0.355	-22	0.079	-35	0.018	-48	0.004		
-10	0.316	-23	0.71	-36	0.016	-49	0.004		
-11	0.282	-24	0.063	-37	0.014	-50	0.003		
-12	0.251	-25	0.056	-38	0.013	-51	0.003		

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P203	第2共振陷波器频率	50~5000	5000	Hz	ALL

- 陷波器是用来消除因机械引起的特定频率共振的滤波器。
- 若 P205 设置为 0 则关闭此陷波器。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P204	第2共振陷波器品质因数	1~100	7		ALL

- 参考参数 P201 的说明。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P205	第2共振陷波器深度	0~60	0	dB	ALL

- 设置陷波器陷波深度，设置为 0 表示关闭陷波器。其他参考 P202 说明。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P206	第2转矩滤波器频率	100~5000	5000	Hz	ALL

- 第2转矩滤波器（二阶类型）的截止频率，作用同第一转矩指令滤波器。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P207	第2转矩滤波器品质因数	1~100	50		ALL

- 第2转矩滤波器（二阶类型）的品质因数，作用同第一转矩指令滤波器。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P208	增益切换选择	0~15	0		ALL

- 参数意义：
  - 0: 固定第 1 增益。
  - 1: 固定第 2 增益。
  - 2: DI 输入 GAIN 端子控制，OFF 为第 1 增益，ON 为第 2 增益。
  - 3: 指令脉冲频率控制，输入指令脉冲频率超过 P209 时切换为第 2 增益。
  - 4: 脉冲偏差控制，位置脉冲偏差超过 P209 时切换为第 2 增益。
  - 5: 电机转速控制，电机速度超过 P209 时切换为第 2 增益。
- 第 1 增益和第 2 增益是组合形式，每组 4 个参数，同时切换。

第 1 增益		第 2 增益	
参数	名称	参数	名称
P005	第 1 速度环增益	P010	第 2 速度环增益
P006	第 1 速度环积分时间常数	P011	第 2 速度环积分时间常数
P007	第 1 转矩滤波时间常数	P012	第 2 转矩滤波时间常数
P009	第 1 位置环增益	P013	第 2 位置环增益

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P209	增益切换水平	0~32767	100		ALL
P210	增益切换水平回差	0~32767	5		ALL

- 根据参数 P208 的设定，切换条件和单位各不同。
- 参数 P210 与 P209 同单位。
- 比较器具有回差功能，由参数 P210 设置。

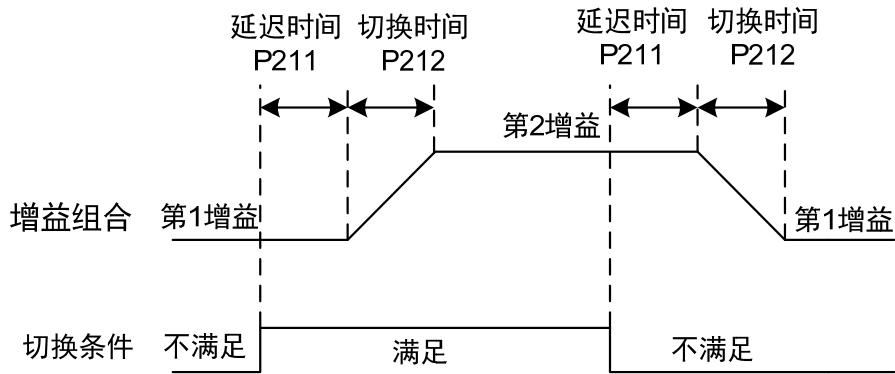
P208	增益切换条件	单位
3	指令脉冲频率	0.1kHz(kpps)
4	脉冲偏差	pulse
5	电机转速	r/min

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P211	增益切换延迟时间	0~3000	5	ms	ALL

- 增益切换条件满足到开始切换的延迟时间。
- 如果在延迟阶段检测到切换条件不满足则取消切换。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P212	增益切换时间	0~3000	5	ms	ALL

- 增益切换时，当前增益组合在此时间内线性平滑渐变到目标增益组合，组合内的各个参数同时变化。
- 可避免参数突然变化引起冲击。



参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P213	自动陷波器开启	0~FFFF	0		ALL

● 参数说明:

Bit 位	说明
Bit0	第一陷波器自动设置, 0: 关闭; 1: 开启
Bit1	第二陷波器自动设置, 同上
Bit2	第三陷波器自动设置, 同上
Bit3	第四陷波器自动设置, 同上
Bit4	第一陷波器自动设置模式, 0: 自动设置成功后关闭自动设置功能; 1: 一直工作
Bit5	第二陷波器自动设置模式, 同上
Bit6	第三陷波器自动设置模式, 同上
Bit7	第四陷波器自动设置模式, 同上
Bit8~Bit15	保留

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P214	第 3 共振陷波器频率	50~5000	5000	Hz	ALL

- 陷波器是用来消除因机械引起的特定频率共振的滤波器。
- 若 P205 设置为 0 则关闭此陷波器。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P215	第 3 共振陷波器品质因数	1~100	7		ALL

- 参考参数 P201 的说明。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P216	第 3 共振陷波器深度	0~60	0	dB	ALL

- 设置陷波器陷波深度, 设置为 0 表示关闭陷波器。其他参考 P202 说明。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P217	第 4 共振陷波器频率	50~5000	5000	Hz	ALL

- 陷波器是用来消除因机械引起的特定频率共振的滤波器。
- 若 P205 设置为 0 则关闭此陷波器。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P218	第 4 共振陷波器品质因数	1~100	7		ALL

- 参考参数 P201 的说明。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P219	第 4 共振陷波器深度	0~60	0	dB	ALL

- 设置陷波器陷波深度，设置为 0 表示关闭陷波器。其他参考 P202 说明。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P220	端部振动检测滤波器频率	10~2000	200	Hz	P

- 参数意义：  
设置端部振动检测功能所使用的滤波器的滤波带宽频率。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P221	端部振动最小检测幅值	3~32767	5	脉冲	P

- 端部振动最小检测值。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P222	端部抑振的补偿系数	1.0~100.0	1.0		P

- 振动抑制开关打开时有效。
- 数值越大，抑制效果越明显，但是数值太大容易带来机械噪声。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P223	端部抑振开关	0~3	0		P

- 参数意义：  
0: 振动抑制功能无效。  
1: 振动抑制模式 1，自动检测振动频率，适用于惯量变化不大场合。  
2: 振动抑制模式 2，自动检测振动频率，适用于惯量始终变化的场合。  
3: 振动抑制模式 3，手动设置振动频率，适合振动频率已知场合。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P224	端部抑振周期手动设置	0~1000	0	ms	P

- 当（P223）设为 3 时，此参数用于设置需要抑制的振动周期。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P225	厂家保留	0~1	0		P

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P226	中频振动 1 频率	50~2000	100	Hz	P

- 中频抑振 1 开关打开时有效 (P229≠0)。  
频率点手动设置模式 (P229=1)，需通过伺服上位机软件录波功能寻找中频振动点。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P227	中频抑振 1 的补偿系数	1~1000	100	%	P

- 建议首先用 Fn1 功能推定负载惯量。
- 若伺服惯量(P017)设置合适，此参数建议设置为 100。  
若在无法推定惯量情况下，该值与实际负载惯量成反比关系。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P228	中频抑振 1 的阻尼系数	0~300	100	%	P

- 增大阻尼系数可以提高防振效果，但阻尼系数过大反而会增大振动。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P229	中频抑振 1 开关	0~2	0		P

- 参数意义：  
0: 无效  
1: 有效  
2: 自动设置；

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P231	中频振动 2 频率	50~2000	100	Hz	P

- 中频抑振 2 开关打开时有效 (P234 不为 0)。  
频率点手动设置模式 (P234=1)，需通过伺服上位机软件录波功能寻找中频振动点。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P232	中频抑振 2 的补偿系数	1~1000	100	%	P

- 建议首先用 Fn1 功能推定负载惯量。
- 若伺服惯量(P017)设置合适，此参数建议设置为 100。  
若在无法推定惯量情况下，该值与实际负载惯量成反比关系。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P233	中频抑振 2 的阻尼系数	0~300	100	%	P

- 增大阻尼系数可以提高防振效果，但阻尼系数过大反而会增大振动。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P234	中频抑振 2 开关	0~2	0		P

- 参数意义：  
0: 无效



- 1: 有效
- 2: 自动设置

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P236	速度反馈来源	0~1	0		P

- 参数意义:

- 0: 速度反馈来源于滤波器
- 1: 速度反馈来源于观测器

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P237	高响应模式下中频抑振模式	0~1	1		P,S

- 参数意义:

- 0: 外部补偿
- 1: 内部补偿

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P238	高响应模式下高抗扰性模式增益百分比	0~1000	50	%	P,S

- 该参数仅在高响应模式使能(P237=1)情况下生效, 用于调整高响应模式的增益百分比, 一般设置为 20~80 即可满足需要, 数值设置过高易引起机械振动情况。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P239	高响应模式下高抗扰性模式开关	0~2	0		P

- 参数意义:

- 0: 关闭该模式
- 1: 开启该模式并保持默认增益
- 2: 增益百分比可调

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P240	高响应模式跟踪性增益	10~1000	100	%	P

- 建议取值 75~150 之间。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P241	摩擦补偿增益百分比	10~1000	100	%	P

- 建议首先用 Fn 1 功能推定负载惯量。
- 若伺服惯量(P017)设置合适, 此参数建议设置为 100。  
若无法推定惯量情况下, 该值与实际负载惯量成反比关系。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P242	摩擦补偿比例	0~1000	0	%	P

- 增大比例可以提高防振效果, 但比例过大反而会增大振动。参数设置为 0 时, 关闭摩擦补偿功能。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P243	摩擦补偿观测器增益	0~1200	400	Hz	P

- 提高观测器增益可更快的对外部扰动进行补偿, 但增益过大在机械存在共振频率

时，会产生振动。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P244	高响应模式下电流环模式选择	0~3	0		P,S

- 该参数仅在 P247=1 时生效。
  - 0: 电流环不采用高响应模式
  - 1: 电流环采用高响应模式
  - 2: 电流环使用高响应电流观测器
  - 3: 电流环使用标准电流观测器

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P245	高响应模式速度观测器非线性模式	0~1	1		P

- 参数意义:
  - 0: 高响应模式中非线性函数类型采用结构 0
  - 1: 高响应模式中非线性函数类型采用结构 1

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P246	高响应模式速度反馈来源	0~1	0		P

- 参数意义:
  - 0: 高响应模式中反馈速度来源为原始速度
  - 1: 高响应模式中反馈速度来源为滤波后速度

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P247	高响应模式使能	0~2	0		P

- 参数意义:
  - 0: 伺服环路控制器采用传统控制方式
  - 1: 伺服环路控制器采用高响应模式方式
  - 2: 伺服环路控制器采用扰动观测器进行扰动补偿

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P248	高响应模式速度观测器带宽	100~2000	150	Hz	P,S

- 高响应模式速度观测器带宽，增大参数值，可使速度跟随能力与抗扰能力增强，过大容易受噪声干扰。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P249	高响应模式速度观测器带宽参数设置有效	0~1	1		P,S

- 参数意义:
  - 0: 高响应模式速度观测器带宽参数设置无效
  - 1: 高响应模式速度观测器带宽参数设置有效

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P250	高响应模式电流观测器带宽	50~400	180	10Hz	P,S

- 高响应模式电流观测器带宽，增大参数值，可使电流跟随能力与抗扰能力增强，过大容易受噪声干扰。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P251	高响应模式电流观测器带宽参数设置有效	0~1	0		P,S

- 参数意义:

0: 高响应模式电流观测器带宽参数设置无效

1: 高响应模式电流观测器带宽参数设置有效

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P252	高响应模式第 1 转矩滤波时间常数	0.05~5.00	0.10	ms	ALL

- 转矩的低通滤波器，可抑制机械引起振动，减小转矩电流波动。

- 数值越大，抑制振动效果越好，转矩电流波动越小，过大会造成响应变慢，可能引起振荡；数值越小，响应变快，但受机械条件限制。

- 建议设置范围为 0.05~0.15，若超出此范围容易引起系统振荡。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P253	高响应模式速度观测器类型	0~5	0		ALL

- 参数意义:

0: 线性

1: 低级非线性

2: 中级非线性

3: 中高级非线性

4: 高级非线性

5: 超高级非线性

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P254	高响应模式速度观测器非指数型增益倍数	0.0~10.0	1.5	倍	ALL

- 高响应模式非线性函数增益倍数，数值越大，速度跟随与抗扰能力越强。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P255	速度观测器增益	10~1000	120	Hz	P

- 速度观测器增益的提高可使得观测器输出更快的跟踪到实际的速度反馈。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P256	速度观测器补偿系数	0~1000	150	%	P

- 默认值不建议修改。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P258	惯量辨识	0~9	0		P

- 参数意义:

0: 关闭

- 1: 保留, 厂家使用
- 2: 在线模式

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P269	惯量推定模式	0~10	0		P

- 设定惯量推定模式, 设置值越大推定惯量时默认惯量设置值越大。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P270	模型追踪控制开关	0~3	0		P

- 建议首先用 Fn1 功能推定负载惯量。
- 适用于位置控制, 根据不同的负载选择合适的参数, 可提升系统的响应。
- 参数意义:
  - 0: 模型追踪无效
  - 1: 适用刚性负载
  - 2: 保留
  - 3: 通用型

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P271	模型追踪控制增益	10~2000	40	Hz	P

- 模型追踪控制增益, 模式 1~3 均有效。
- 数值越大, 响应越快, 过大有可能带来噪音。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P272	模型跟踪阻尼比	50~200	100		P

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P273	模型追踪正方向输出比例	0~1000	100	%	P

- 模型追踪正方向控制偏差, 模式 1~3 均有效。
- 通过调整此参数, 可以分开调节正转和反转的响应速度。
- 数值越大, 转矩环前馈作用越大, 过大有可能带来噪音。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P274	模型追踪反方向输出比例	0~1000	100	%	P

- 说明同 P273。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P277	模型追踪速度补偿前馈	0~100	100	%	P

- 模型追踪速度补偿前馈, 数值越大, 速度环前馈作用越大, 过大有可能带来噪音。
- 模式 1~3 均有效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P280	模型跟踪速度补偿前馈的滤波时间	0.10~50.00	0.50	ms	P

- 模型追踪速度补偿前馈的滤波时间, 数值越大, 噪音越小, 过大会带来补偿的滞后。

- 仅模式 3 有效。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P281	模型跟踪速度环增益	1~3000	40	Hz	P

- 参数意义：

模型跟踪速度环增益，单位为 Hz。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P282	模型跟踪速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms	P

- 参数意义：

模型跟踪速度环积分常数，单位为 ms。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P283	惯量推定增益等级	0~2	0		P

- 参数意义：

0：低刚性

1：中刚性

2：高刚性

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P285	振动报警时间	0~100	0	s	P

- 设置为 100 时不生效，每 3 对应 1s。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P289	振动检出水平	0~2000	60	Hz	ALL

- 最大最小速度误差达到该设置值时判定为振动。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P296	自整定模式	0~3	0		

- 参数意义：

0：手动模式

1：自动模式

2：整定完成

3：前馈模式

### 5.4.4 3 段参数

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P300	站点地址	1~32	1		M

- 站点地址是用来设置 MODBUS 通信站号的参数。
- 若使用 MODBUS 通讯时，伺服驱动器的通讯地址需籍由此参数各自设定不同的伺服驱动器站号，站号的设定范围为 1~32，一组伺服驱动器仅能设定一站号，若重复设定站号将导致无法正常通讯。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P301	MODBUS 通讯波特率	1~6	2		M

- 设置 MODBUS 通讯的波特率。
- 参数意义：（单位为 bit/s）
  - 1: 波特率为 4800
  - 2: 波特率为 9600
  - 3: 波特率为 19200
  - 4: 波特率为 38400
  - 5: 波特率为 57600
  - 6: 波特率为 115200

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P302	MODBUS 通讯协议选择	0~5	3		M

- 通过此参数选择 MODBUS 的通讯协议，选择通讯协议需与上位控制器的通讯协议一致，具体的设定值如下，初始值为 4。
- 参数意义：
  - 0~2: 保留
  - 3: 8, N, 1 (MODBUS, RTU)
  - 4: 8, E, 1 (MODBUS, RTU)
  - 5: 8, O, 1 (MODBUS, RTU)
- 参数详解：
 

数字 8 代表传输的数据位为 8 位；英文字母 N、E、O 代表奇偶性位，N 表示不使用此位，E 表示 1 偶位，O 表示 1 奇位；数字 1 表示结束位为 1 个。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P305	速度返回滤波时间常数	0.1~300.0	0.1	ms	ALL

- 设置用于速度返回值的滤波时间常数，数值越大，滤波效果越好，反馈值越平滑。

参数	名称	范围	缺省值	单位	适用
P380	数字输入 DI9 功能	-37~37	0		ALL

- 参考参数 P100 说明。
- DI9 输入滤波时间常数由 P110 设置。

### 5.4.5 4 段参数

参数	名称	范围	缺省值	单位
P472	往返运动正向运动圈数	1~32767	3	
P473	往返运动负向运动圈数	1~32767	3	
P474	往返运动速度	1~32767	1000	rpm
P475	往返运动加速时间	0~32767	100	ms
P476	往返运动减速时间	0~32767	100	ms

- 在使用参数自整定功能时，可以通过设置 P472 和 P473 实现限制电机总位移量的目的，但不建议小于 3 圈，过小的圈数不利于参数自整定的结果。
- 另外，在机械连接刚度不够的场合，或是负载惯量比过大的场合，可以适当增加 P475 和 P476 的值，以及减小 P474 的值来完成使得加减速与匀速运动过程更加平缓的目的，减少对机械可能造成的损坏。

## 5.5 DI 功能详解

序号	符号	功能	功能解释																
0	NULL	无功能	输入状态对系统无任何影响。																
1	SON	伺服使能	OFF: 伺服驱动器不使能, 电机不通电流; ON: 伺服驱动器使能, 电机通电流。																
2	ARST	报警清除	有报警时, 如果该报警允许清除, 输入上升沿(OFF 变 ON 瞬间)清除报警。注意只有部分报警允许清除。																
3	CCWL	正转驱动禁止	<p>OFF: 禁止正转(CCW)转动; ON: 允许正转(CCW)转动。 用于机械极限行程保护, 功能受参数 P097 控制。注意 P097 缺省值是忽略本功能, 若需要使用本功能, 需要修改 P097。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P097</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>使用正转驱动禁止功能, 必须接行程开关的常闭触点。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>忽略正转驱动禁止功能, 电机可向正方向运行, 本信号无作用, 无需接入。</td> </tr> <tr> <td>3(缺省)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>禁止模式:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P042</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>正转驱动禁止功能下, 正向转矩限制为 0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>正转驱动禁止功能下, 禁止正向脉冲输入</td> </tr> </tbody> </table>	P097	说明	0	使用正转驱动禁止功能, 必须接行程开关的常闭触点。	1	忽略正转驱动禁止功能, 电机可向正方向运行, 本信号无作用, 无需接入。	3(缺省)		P042	说明	0	正转驱动禁止功能下, 正向转矩限制为 0	1	正转驱动禁止功能下, 禁止正向脉冲输入		
P097	说明																		
0	使用正转驱动禁止功能, 必须接行程开关的常闭触点。																		
1	忽略正转驱动禁止功能, 电机可向正方向运行, 本信号无作用, 无需接入。																		
3(缺省)																			
P042	说明																		
0	正转驱动禁止功能下, 正向转矩限制为 0																		
1	正转驱动禁止功能下, 禁止正向脉冲输入																		
4	CWL	反转驱动禁止	<p>OFF: 禁止反转(CW)转动; ON: 允许反转(CW)转动。 用于机械极限行程保护, 功能受参数 P097 控制。注意 P097 缺省值是忽略本功能, 若需要使用本功能, 需要修改 P097。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P097</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>使用反转驱动禁止功能, 必须接行程开关的常闭触点。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>忽略反转驱动禁止功能, 电机可向反方向运行, 本信号无作用, 无需接入。</td> </tr> <tr> <td>3(缺省)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>禁止模式:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P042</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>反转驱动禁止功能下, 反向转矩限制为 0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>反转驱动禁止功能下, 禁止反向脉冲输入</td> </tr> </tbody> </table>	P097	说明	0	使用反转驱动禁止功能, 必须接行程开关的常闭触点。	1		2	忽略反转驱动禁止功能, 电机可向反方向运行, 本信号无作用, 无需接入。	3(缺省)		P042	说明	0	反转驱动禁止功能下, 反向转矩限制为 0	1	反转驱动禁止功能下, 禁止反向脉冲输入
P097	说明																		
0	使用反转驱动禁止功能, 必须接行程开关的常闭触点。																		
1																			
2	忽略反转驱动禁止功能, 电机可向反方向运行, 本信号无作用, 无需接入。																		
3(缺省)																			
P042	说明																		
0	反转驱动禁止功能下, 反向转矩限制为 0																		
1	反转驱动禁止功能下, 禁止反向脉冲输入																		



序号	符号	功能	功能解释																	
5	TCCW	正转转矩限制	OFF: CCW 方向转矩不受 P067 参数限制; ON: CCW 方向转矩受 P067 参数限制。 注意, 无论 TCCW 有效还是无效, CCW 方向转矩还受参数 P065 限制。																	
6	TCW	反转转矩限制	OFF: CW 方向转矩不受 P068 参数限制; ON: CW 方向转矩受 P068 参数限制。 注意, 无论 TCW 有效还是无效, CW 方向转矩还受参数 P066 限制。																	
7	ZCLAMP	零速箝位	当下列条件满足时, 零速箝位功能开启: 条件 1: 速度控制模式; 条件 2: ZCLAMP ON; 条件 3: 速度指令低于参数 P160。 上述任一条件不满足时, 执行正常速度控制。具体应用参考参数 P162 说明。																	
8	CZERO	零指令	速度或转矩控制下, 速度或转矩指令分别为: OFF: 正常指令; ON: 零指令																	
9	CINV	指令取反	速度或转矩控制下, 速度或转矩指令分别为: OFF: 正常指令; ON: 指令取反																	
10	SP1	内部速度选择 1	速度控制、速度限制时, SP1、SP2 组合选择内部速度 1~4: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DI 信号</th> <th rowspan="2">速度指令</th> </tr> <tr> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>内部速度 1(参数 P141)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度 2(参数 P142)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部速度 3(参数 P143)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度 4(参数 P144)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">注: 0 表示 OFF, 1 表示 ON。</p>	DI 信号		速度指令	SP2	SP1	0	0	内部速度 1(参数 P141)	0	1	内部速度 2(参数 P142)	1	0	内部速度 3(参数 P143)	1	1	内部速度 4(参数 P144)
DI 信号		速度指令																		
SP2	SP1																			
0	0	内部速度 1(参数 P141)																		
0	1	内部速度 2(参数 P142)																		
1	0	内部速度 3(参数 P143)																		
1	1	内部速度 4(参数 P144)																		
11	SP2	内部速度选择 2																		
13	TRQ1	内部转矩选择 1	转矩控制、转矩限制时, TRQ1、TRQ2 组合选择内部转矩 1~4: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DI 信号[注]</th> <th rowspan="2">转矩指令</th> </tr> <tr> <th>TRQ2</th> <th>TRQ1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>内部转矩 1(参数 P145)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部转矩 2(参数 P146)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部转矩 3(参数 P147)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部转矩 4(参数 P148)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">注: 0 表示 OFF, 1 表示 ON。</p>	DI 信号[注]		转矩指令	TRQ2	TRQ1	0	0	内部转矩 1(参数 P145)	0	1	内部转矩 2(参数 P146)	1	0	内部转矩 3(参数 P147)	1	1	内部转矩 4(参数 P148)
DI 信号[注]		转矩指令																		
TRQ2	TRQ1																			
0	0	内部转矩 1(参数 P145)																		
0	1	内部转矩 2(参数 P146)																		
1	0	内部转矩 3(参数 P147)																		
1	1	内部转矩 4(参数 P148)																		
14	TRQ2	内部转矩选择 2																		

序号	符号	功能	功能解释																		
15	EMG	紧急停机	OFF: 允许伺服驱动器工作; ON: 依据 P164 参数所设定的方式使电机停止运行。																		
16	CMODE	控制模式切换	设置参数 P004=3/4/5 时, 可进行控制方式切换: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>P004</th> <th>CMODE</th> <th>控制方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>0</td> <td>位置</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>速度</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4</td> <td>0</td> <td>位置</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>转矩</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td>0</td> <td>速度</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>转矩</td> </tr> </tbody> </table>	P004	CMODE	控制方式	3	0	位置	1	速度	4	0	位置	1	转矩	5	0	速度	1	转矩
P004	CMODE	控制方式																			
3	0	位置																			
	1	速度																			
4	0	位置																			
	1	转矩																			
5	0	速度																			
	1	转矩																			
17	GAIN	增益切换	当参数 P208=2 时, 通过 GAIN 切换增益组合: OFF: 第 1 增益; ON: 第 2 增益。																		
18	GEAR1	电子齿轮选择 1	GEAR1、GEAR2 组合选择指令脉冲电子齿轮分子 1~4: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>GEAR2</th> <th>GEAR1</th> <th>电子齿轮分子 N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>第 1 分子(参数 P029)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>第 2 分子(参数 P031)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>第 3 分子(参数 P032)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>第 4 分子(参数 P033)</td> </tr> </tbody> </table> 注: 0 表示 OFF, 1 表示 ON。	GEAR2	GEAR1	电子齿轮分子 N	0	0	第 1 分子(参数 P029)	0	1	第 2 分子(参数 P031)	1	0	第 3 分子(参数 P032)	1	1	第 4 分子(参数 P033)			
GEAR2	GEAR1	电子齿轮分子 N																			
0	0	第 1 分子(参数 P029)																			
0	1	第 2 分子(参数 P031)																			
1	0	第 3 分子(参数 P032)																			
1	1	第 4 分子(参数 P033)																			
19	GEAR2	电子齿轮选择 2																			
20	CLR	位置偏差清除	清除位置偏差计数器, 清除模式由参数 P163 选择, 位置偏差清除发生在: P163=0: CLR ON 电平; P163=1: CLR 上沿(OFF 变 ON 瞬间)。																		
21	INH	脉冲输入禁止	OFF: 位置指令脉冲允许通过; ON: 位置指令脉冲被禁止。																		
22	PC	比例控制	OFF: 速度环 PI 控制; ON: 速度环 P 控制。																		
23	GOH	原点回归触发	启动原点回归功能, 参考参数 P178 的说明和 4.8 章节。																		
24	REF	原点回归参考点	原点回归外部参考点, 参考参数 P179 的说明和 4.8 章节。																		

## 5.6 DO 功能详解

序号	符号	功能	功能解释
0	OFF	一直无效	强制输出 OFF。
1	ON	一直有效	强制输出 ON。
2	RDY	伺服准备好	OFF: 伺服主电源未合或有报警; ON: 伺服主电源正常, 无报警。
3	ALM	报警	OFF: 有报警; ON: 无报警。
4	ZSP	零速	OFF: 电机速度高于参数 P160(不分方向); ON: 电机速度低于参数 P160(不分方向)。
5	COIN	定位完成	位置控制时 OFF: 位置偏差大于参数 P150; ON: 位置偏差小于参数 P150。
6	ASP	速度到达	OFF: 电机速度低于参数 P154; ON: 电机速度高于参数 P154。 具有极性设置功能, 参考参数 P154 说明。
7	ATRQ	转矩到达	OFF: 电机转矩低于参数 P157; ON: 电机转矩高于参数 P157。 具有极性设置功能, 参考参数 P157 说明。
8	BRK	电磁制动器	OFF: 电磁制动器制动; ON: 电磁制动器释放。
10	NEAR	定位接近	位置控制时 OFF: 位置偏差大于参数 P152; ON: 位置偏差小于参数 P152。
11	TRQL	转矩限制中	OFF: 电机转矩未达到限制值; ON: 电机转矩达到限制值。 转矩限制方法通过参数 P064 设置。
12	SPL	速度限制中	转矩控制时 OFF: 电机速度未达到限制值; ON: 电机速度达到限制值。 速度限制方法通过参数 P077 设置。
13	HOME	原点回归完成	原点回归完成后, 输出 ON, 具体时序参考 4.8 章节
30	DBC	动态制动	OFF: 外置动态制动器无效; ON: 外置动态制动器生效。

# 第 6 章 通讯功能

## 6.1 通讯硬件界面

伺服驱动器：

具有RS-485的串行通讯功能，使用MODBUS协议可实现伺服系统驱动、参数变更及伺服系统状态监视等多项功能。

具有USB通讯功能，需配合PC端软件使用，可以进行参数变更等操作，具体信息请参考PC机端软件使用说明等相关文档。

## 6.2 通讯参数

参考5.4.4章节。

## 6.3 MODBUS 通讯协议

使用RS-485串行通讯时，每一台伺服驱动器必须预先在参数P300上设定其伺服驱动器站号，计算机或者上位控制器根据站号与相应的伺服驱动器通讯，通讯波特率需要参考上位控制器的通讯参数来设定驱动器P301参数。其中MODBUS可使用的模式：RTU（Remote Terminal Unit）模式。使用者可于参数P302上设定所需的通讯协议。以下说明 MODBUS 通讯。

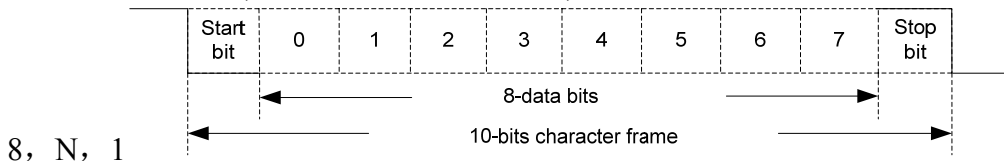
### 编码意义

- RTU 模式：

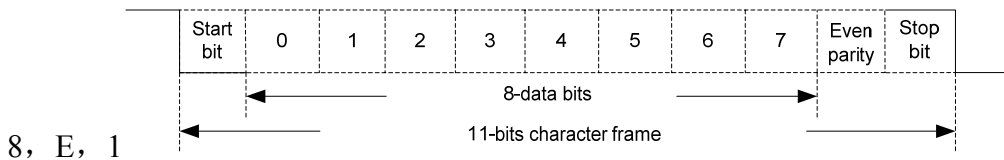
每个 8bits 数据由两个 4bits 的十六进制字符所组成。例如：1byte 数据 64H。

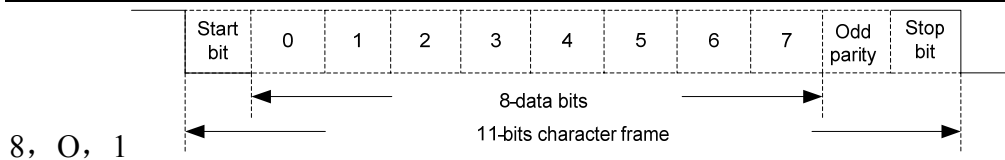
字符结构：

10bits字符框(用于8bits字符不加校验)



11bits 字符框(用于 8bit 字符加校验)



**通讯数据结构:**

## ● RTU 模式:

STX	与上帧的时间间隔最小为 3.5 字符时间
ADR	通讯地址: 1byte
CMD	命令码: 1byte
DATA(n-1)	数据内容: Nword=2Nbyte, N<=100
.....	
DATA(0)	
CRC	校验码: 2byte
End1	与下帧的时间间隔最小为 3.5 字符时间

**通讯数据格式框内各项条目说明如下:**

## 1、STX(通讯起始)

- RTU 模式: 与上帧的时间间隔最小为 3.5 字符时间。

## 2、ADR(通讯地址)

合法的通讯地址范围在1到32之间, 如下所示: 与站号为16(十六进制10H)的伺服驱动器进行通讯:

- RTU 模式: ADR = 10H

## 3、CMD(命令码)及 DATA(数据字符)

数据字符的格式依命令码而定。常用的命令码叙述如下:

## (1) 命令码03H, 读取N个字(16bit), N最大为100。

例如: 从站号为 01H 伺服驱动器的 0 段 5 号参数处连续读取 2 个参数。

- RTU 模式:

命令信息:

回应信息:

ADR	01H
CMD	03H
起始数据位置	20H (高字节) 05H (低字节)
数据数	00H (高字节) 02H (低字节)
CRC Low	DFH (高字节)
CRC High	CAH (低字节)

ADR	01H
CMD	03H
数据数 (以 byte 计算)	04H
0 段 5 号 参数内容	00H (高字节) 28H (低字节)
0 段 6 号 参数内容	00H (高字节) C8H (低字节)
CRC Low	7BH (高字节)
CRC High	FDH(低字节)

(2) 命令码06H, 写入1个参数, N最大为100。

例如: 将 100(0064H)写入到站号为 01H 的伺服驱动器的 0 段 05 号参数。

● RTU 模式:

命令信息:

回应信息:

ADR	01H	ADR	01H
CMD	06H	CMD	06H
起始数据位置	20H (高字节)	起始数据地址	20H (高字节)
	05H (低字节)		05H (低字节)
数据内容	00H (高字节)	数据内容	00H (高字节)
	64H (低字节)		64H (低字节)
CRC Low	93H (高字节)	CRC Low	93H (高字节)
CRC High	E0H (低字节)	CRC High	E0H (低字节)

每次操作的参数仅限于相同的参数段, 不同的参数段参数需要分别操作。

4、CRC(RTU 模式)帧校验计算:

● RTU 模式:

RTU 模式采用 CRC(Cyclical Redundancy Check)帧校验, CRC 帧校验计算以下列步骤说明:

步骤1: 初始化一个内容为 FFFFH 的 16bits 寄存器, 称之为 CRC 寄存器。

步骤2: 将命令信息的第一个字节与 16-bitsCRC 寄存器的低字节进行异或运算, 并将结果存回 CRC 寄存器。

步骤3: 检查 CRC 寄存器的最低位(LSB), 若此位为 0, 则右移一位; 若此位为 1, 则 CRC 寄存器值右移一位后, 再与 A001H 进行异或运算。

步骤4: 回到步骤三, 直到步骤三已被执行过 8 次, 然后进到步骤五。

步骤5: 对命令信息的下一个字节重复步骤二到步骤四, 直到所有字节都完成上述处理, 此时 CRC 寄存器的内容即是 CRC 帧校验。

说明: 计算出CRC帧校验之后, 在命令信息中, 须先填上CRC的低位, 再填上CRC的高位, 请参考以下例子。

例如: 读取站号为 01H 的伺服驱动器的 0 段 05 号参数。从 ADR 至数据的最后一字节所算出的 CRC 寄存器的最后内容为 CADFH, 则其命令信息如下所示, 须注意的是: 字节 DFH 应在字节 CAH 之前传送。

ADR	01H
CMD	03H
起始数据位置	20H (高字节)
	05H (低字节)
数据数	00H (高字节)
	02H (低字节)
CRC Low	DFH (高字节)
CRC High	CAH (低字节)

5、End1、End0 通信结束：

- RTU 模式：与下帧的时间间隔最小为 3.5 字符时间。

## 6.4 参数的写入与读出

伺服驱动器所有参数请参照参数章节，参数按参数段进行划分。每个参数使用 16bit 的数据表示，每个参数的通信地址由参数偏移地址 2000H 与参数段以及参数序号共同确定，地址为 16bits。例如参数 P330 的通讯地址即位  $0x2000 + 0x14A(330) = 0x214A$ ，其他参数依次类推。

经由通讯所能够写入与读出的参数格式说明（状态量读取请参考 6.6 章节）：所读取和写入的参数须为十进制的整形数，在驱动器显示面板与说明书手册中标记有带小数点的参数，在读取和写入操作的过程中都被放大了相应的倍数，使其变成十进制的整形数。显示格式为二进制的参数，在读取和写入操作的过程中实际使用的为其等值的十进制整形数。具体如下，各参数变换方式详见说明书参数章节说明：

参数序号	通信地址	说明书显示值	通讯操作值	变换方式
P005(0005H)	0x2005	40	40	不变
P006(0006H)	0x2006	20.0	200	放大 10 倍
P007(0007H)	0x2007	1.00	100	放大 100 倍
P120(0078H)	0x2078	00000(二进制)	0(十进制)	二进制转十进制

在参数部分描述的所有参数都可以通过通讯来读取和写入，具体请参考说明书第五章参数部分所述。

## 6.5 常用操作命令

伺服驱动器内部参数可以通过 RS-485 通讯口进行读写操作，在读写完成之后，可以通过特定的操作命令对驱动器参数表进行整体操作。

首先将操作码写入到操作命令码寄存器，经过一定的延时时间后，读取操作状态寄存器，读出特定的值表示操作成功完成，操作的地址如下所示：

操作寄存器说明	通讯地址	数据大小
操作命令码寄存器	27FEH	16bit
操作状态寄存器	27FFH	16bit

当前版本支持的命令码有“参数操作有效”、“参数写入 EEPROM”、“恢复缺省值”。各命令码的具体说明如下：

命令码说明	命令码	完成状态	操作意义
参数操作	BB00H	操作成功：44FFH	表示使参数表中被修改的参数生效
参数写入 EEPROM	F03CH	操作成功：3CF0H; 操作失败：3C80H	表示将参数表中的参数写入 EEPROM
恢复缺省值	F03EH	操作成功：3EF0H; 操作失败：3E80H	表示将所有参数的缺省值读到参数表中
编码器复位	F024H	操作成功：24F0H; 操作失败：2480H	表示将编码器多圈位置清除，断电生效
编码器报警清除	F025H	操作成功：25F0H; 操作失败：2580H	表示将编码器报警清除



## 6.6 状态量监视

伺服驱动器内部的状态量可以通过 RS-485 通讯口读出，不能进行写入操作。状态量以 16bit 数据存储，其中精确到小数位的数值，经通讯口读出时，数值进行 10 倍、100 倍的放大。此种情况与参数读取部分相同，相关的状态量的组织顺序如下所示：

- 2640H: 电机速度，单位“r/min”；
- 2641H: 原始位置指令(输入脉冲)低 16bit；
- 2642H: 原始位置指令(输入脉冲)高 16bit；
- 2643H: 位置指令(脉冲)低 16bit；
- 2644H: 位置指令(脉冲)高 16bit；
- 2645H: 当前位置(脉冲)低 16bit；
- 2646H: 当前位置(脉冲)高 16bit；
- 2647H: 位置偏差(脉冲)低 16bit；
- 2648H: 位置偏差(脉冲)高 16bit；
- 2649H: 电机转矩，单位“%”；
- 264AH: 峰值转矩，单位“%”；
- 264BH: 电机电流，单位“A”；
- 264CH: 峰值电流，单位“A”；
- 264DH: 位置指令脉冲频率，单位“kHz”；
- 264EH: 速度指令，单位“r/min”；
- 264FH: 转矩指令，单位“%”；
- 2650H: 速度模拟指令电压，单位“mV”；
- 2651H: 转矩模拟指令电压，单位“mV”；
- 2652H: 输入端子 DI 状态，注 1；
- 2653H: 输出端子 DO 状态，注 2；
- 2654H: 转子绝对位置(单圈)；
- 2655H: 转子绝对位置(多圈)；
- 2656H: 累计负载率，单位“%”；
- 2657H: 再生制动负载率，单位“%”；
- 2658H: 报警代码；
- 265AH: 母线电压，单位“V”；
- 265BH: 模块内部温度，单位“℃”；
- 265CH: 多圈的位置(在无多圈信息时，读出 0 值)；

注1.此地址读出的数据为 16bit，其中 bit4~bit0 表示 DI5~DI1 的输入状态，“1”表示输入高电平，“0”表示输入低电平；bit15~bit5 位保留以后使用。

注2.此地址读出的数据位 16bit，其中 bit2~bit0 表示 DO3~DO1 的输出状态，“1”表示输出高电平，“0”表示输出低电平；bit15~bit3 位保留以后使用。

# 第 7 章 报警

## 7.1 报警一览表

报警代码	报警名称	报警内容	报警清除
--	无报警	工作正常	
Er 1	超速	电机速度超过最大限制值	可
Er 2	主电路过压	主电路电源电压超过规定值	可
Er 4	位置超差	位置偏差计数器的数值超过设定值	可
Er 6	限位告警	碰到硬限位开关或软限位位置	可
Er 7	驱动禁止异常	CCWL、CWL 驱动禁止输入都无效	可
Er 8	位置偏差计数器溢出	位置偏差计数器的数值的绝对值超过 $2^{30}$	可
Er 11	功率模块过电流	功率模块发生故障	否
Er 12	过电流	电机电流过大	否
Er 13	过负载	电机过负载	否
Er 14	制动峰值功率过载	制动短时间瞬时负载过大	否
Er 16	电机热过载	电机热值超过设定值 ( $I^2t$ 检测)	否
Er 17	制动平均功率过载	制动长时间平均负载过大	否
Er 18	功率模块过载	功率模块输出平均负载过大	否
Er 20	EEPROM 错误	EEPROM 读写时错误	否
Er 21	逻辑电路出错	处理器外围逻辑电路故障	否
Er 23	AD 转换错误	电路或电流传感器错误	否
Er 24	控制电源电压低	控制电路 LDO 故障	否
Er 25	FPGA 校验错误	FPGA 校验出错	否
Er 27	缺相报警	检查动力线是否为三相输入	否
Er 29	转矩过载报警	电机负载超过用户设定的数值和持续时间	可
Er 35	板间连接故障	驱动内连接通路故障	否
AL 36	风扇报警	风扇故障	否
Er 40	绝对值编码器通讯错误	驱动与编码器无法通信	否
Er 41	绝对值编码器握手错误	绝对值编码器握手错误	否
Er 42	绝对值编码器内部计数错	绝对值编码器计数异常	否
Er 43	绝对值编码器通讯应答错	绝对值编码器通讯应答异常	否
Er 44	绝对值编码器校验错	绝对值编码器通内容错误	否
Er 45	绝对值编码器 EEPROM 错误	绝对值编码器的 EEPROM 故障	否
Er 46	编码器参数错误	编码器参数被破坏	否

报警代码	报警名称	报警内容	报警清除
Er 47	绝对值编码器外接电池故障	电池电压过低	否
Er 48	绝对值编码器外接电池报警	电池电压偏低	否
Er 50	电机参数与驱动器不匹配	电机和驱动的功率不匹配	否
Er 51	编码器自动识别失败	编码器自动识别失败	否
Er 80	内部错误 1	内部计算出错, 电子齿轮设置不合法	否
Er 81	内部错误 2	内部计算出错, 参数设置为 0 异常	否
Er 82	内部错误 3	内部计算出错, 回零参数设置不合法	否
Er 90	动态制动出错	动态制动打开或者关闭出错	否
Er 91	振动检出	系统发生振动	否
Er 998	授权异常	授权异常	否

## 7.2 报警原因和处理

### Er 1(超速)

原因	检查	处理
电机接线 U、V、W 相序错误	检查 U、V、W 接线	正确连接 U、V、W 接线，与驱动器插头的 U、V、W 标号一一对应
电机速度超调	检查运行状态，查看参数	调整伺服增益，使其减小超调；速度控制时，可增大加减速时间
编码器接线错误	检查编码器接线	正确接线

### Er 2(主电路过压)

原因	检查	处理
输入交流电源过高	检查电源电压	使电压符合产品规格
再生制动故障	再生制动电阻、制动管是否失效或接线断开	维修
再生制动能量过大	查看制动负载率	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 降低起停频率</li> <li>● 增加加减速时间</li> <li>● 减小转矩限制值</li> <li>● 减小负载惯量</li> <li>● 更换更大功率驱动器和电机</li> <li>● 更换更大制动电阻</li> </ul>

### Er 4(位置超差)

原因	检查	处理
电机接线 U、V、W 相序错误	检查 U、V、W 接线	正确连接电机 U、V、W 接线，与驱动器插头的 U、V、W 标号一一对应
编码器零点变动	检查编码器零点	重新将编码器调零
电机卡死	检查电机及机械连接部分	维修
指令脉冲频率太高	检查输入频率、脉冲分倍频参数	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 降低输入频率</li> <li>● 调整脉冲分倍频参数</li> </ul>
位置环增益太小	检查参数 P009	增加位置环增益
超差检测范围太小	检查参数 P080	增加参数 P080 数值
转矩不足	查看转矩	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 增加转矩限制值</li> <li>● 增加位置指令平滑滤波时间</li> <li>● 减小负载</li> <li>● 更换更大功率驱动器和电机</li> </ul>

**Er 6(限位告警)**

原因	检查	处理
当碰到硬限位开关, 或者软限位位置时, 输出此告警。	检查是否碰到限位开关, 或者软限位值	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 调整伺服电机的位置, 移出限位区间, 或者软限位参数值</li> </ul>

**Er 7(驱动禁止异常)**

原因	检查	处理
伺服使能时 CCWL、CWL 驱动禁止输入都无效	检查 CCWL、CWL 接线	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 正确输入 CCWL、CWL 信号</li> <li>● 若不使用 CCWL、CWL 信号, 可设置参数 P097 屏蔽</li> </ul>

**Er 8(位置偏差计数器溢出)**

原因	检查	处理
电机卡死	检查电机及机械连接部分	检修
指令脉冲异常	检查脉冲指令	

**Er 11(功率模块过电流)**

原因	检查	处理
电机接线 U、V、W 之间短路	检查 U、V、W 接线	正确连接 U、V、W 接线
电机绕组绝缘损坏	检查电机	更换电机
驱动器损坏	检查驱动器	电机无问题, 再次上电还是报警, 可能是驱动器损坏
接地不良	检查接地线	正确接地
受到干扰	检查干扰源	增加线路滤波器, 远离干扰源

**Er 12(过电流)**

原因	检查	处理
电机接线 U、V、W 之间短路	检查 U、V、W 接线	正确连接 U、V、W 接线
电机绕组绝缘损坏	检查电机	更换电机
驱动器损坏	检查驱动器	电机无问题, 再次上电还是报警, 可能是驱动器损坏

**Er 13(过负载)**

原因	检查	处理
超过额定负载连续运行	查看负载率	降低负载或换更大功率驱动器
系统不稳定	检查电机运行是否振荡	降低系统增益
加减速太快	检查电机运行是否平顺	加大加减速时间
编码器零点变动	检查编码器零点	重新安装编码器并调零

**Er 14(制动峰值功率过载)**

原因	检查	处理
输入交流电源偏高	检查电源电压	使电压符合产品规格
再生制动故障	再生制动电阻、制动管是否失效或接线断开	维修
再生制动能量过大	查看制动负载率	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 降低起停频率</li> <li>● 增加加减速时间</li> <li>● 更换更大功率驱动器和电机</li> <li>● 更换更大制动电阻</li> </ul>

**Er 16(电机热过载)**

原因	检查	处理
超过额定负载长时间运行	查看负载率和电机温升	降低负载或换更大功率驱动器
编码器零点变动	检查编码器零点	重新安装编码器并调零

**Er 17(制动平均功率过载)**

原因	检查	处理
输入交流电源偏高	检查电源电压	使电压符合产品规格
再生制动能量过大	查看制动负载率	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 降低起停频率</li> <li>● 增加加减速时间</li> <li>● 减小转矩限制值</li> <li>● 减小负载惯量</li> <li>● 更换更大功率驱动器和电机</li> <li>● 更换更大制动电阻</li> </ul>

**Er 18(功率模块过载)**

原因	检查	处理
超过额定负载长时间运行	查看电流	降低负载或换更大功率驱动器
编码器零点变动	检查编码器零点	重新安装编码器并调零

**Er 20(EEPROM 错误)**

原因	检查	处理
超过额定负载连续运行	查看负载率	降低负载或换更大功率驱动器

**Er 21(逻辑电路出错)**

原因	检查	处理
控制电路故障	重新上电检查	故障不消失, 请更换驱动器

**Er 23(AD 转换错误)**

原因	检查	处理
电流传感器及接插件问题	查看主电路	更换驱动器
控制板相关元件虚焊	检查控制电路	更换驱动器

**Er 24(控制电源电压低)**

原因	检查	处理
控制电路 LDO 故障	检查控制板电源	更换驱动器

**Er 25(FPGA 校验错误)**

原因	检查	处理
FPGA 校验错误	重新上电检查	故障不消失, 请更换驱动器

**Er 27(缺相报警)**

原因	检查	处理
动力电源缺相	检查 L1, L2, L3 接线	正确接线
动力电源欠压	检查供电电压	确保正确的电压输入
缺相检查回路故障	检查光耦, 重新上电	故障不消失, 请更换驱动器

**Er 29(转矩过载报警)**

原因	检查	处理
意外大负载发生	检查负载情况	调整负载
参数 P070、P071、P072 设置不合理	检查参数	调整参数

**Er 35(板间连接故障)**

原因	检查	处理
板间连接的排线故障	检查排线及其端子	故障不消失, 请更换驱动器
连接通路故障	检查光耦	故障不消失, 请更换驱动器

**AL 36(风扇故障)**

原因	检查	处理
散热风扇故障	检查风扇	更换风扇
风扇接线回路故障	检查接线	正确接线
风扇检测回路故障	检查光耦	故障不消失, 请更换驱动器

**Er 40(绝对值编码器通讯错误)**

原因	检查	处理
更换了不同类型的电机	更换的电机编码器是否为同类型	设置 P088=0, 自动识别编码器
编码器接线错误	检查编码器接线	正确接线
编码器电缆和接插件不良	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件
编码器损坏	检查编码器	更换编码器

**Er 41(绝对值编码器握手错误)**

原因	检查	处理
编码器接线错误	检查编码器接线	正确接线
编码器电缆和接插件不良	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件
编码器损坏	检查编码器	更换编码器

**Er 42(绝对值编码器内部计数错)**

原因	检查	处理
编码器电缆和接插件不良	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件
编码器损坏	检查编码器	更换编码器

**Er 43(绝对值编码器通讯应答错)**

原因	检查	处理
编码器电缆和接插件不良	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件
编码器损坏	检查编码器	更换编码器

**Er 44(绝对值编码器校验错)**

原因	检查	处理
编码器电缆和接插件不良	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件
编码器损坏	检查编码器	更换编码器



**Er 45(绝对值编码器 EEPROM 错误)**

原因	检查	处理
编码器电缆和接插件不良	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件
编码器 EEPROM 损坏	检查编码器	更换编码器

**Er 46(编码器参数错误)**

原因	检查	处理
编码器电缆和接插件不良	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件
编码器 EEPROM 损坏	检查编码器	更换编码器

**Er 47(绝对值编码器外接电池故障)**

原因	检查	处理
外部电池没电	外部电池电压	更换电池
更换电池后第一次上电	电池电压	若电压正常, 请重启编码器, 参考 3.6.1 节

**Er 48(绝对值编码器外接电池报警)**

原因	检查	处理
外部电池没电	外部电池电压	更换电池
更换电池后第一次上电	电池电压	若电压正常, 请重启编码器, 参考 3.6.1 节

**Er 50(电机参数与驱动器不匹配)**

原因	检查	处理
电机和驱动的功率不匹配	核对驱动器的电机适配表	更换合适的驱动或电机

**Er 51(编码器自动识别失败)**

原因	检查	处理
编码器接线错误	检查编码器接线	正确接线
编码器自动识别失败	确认编码器种类是否为驱动器支持的	更换驱动器支持种类的编码器

**Er 80(内部错误 1)**

原因	检查	处理
电子齿轮相关参数设置不合法	电子齿轮相关参数的设置	设置合法的电子齿轮参数

**Er 81(内部错误 2)**

原因	检查	处理
内部运算中出现除“0”的情况	相关的参数设置值,如额定电流,额定电压,额定转速等	设置“合法”(非“0”)的参数值

**Er 82(内部错误 3)**

原因	检查	处理
“回零”相关参数设置不合法	“回零”相关参数的设置	设置合法的“回零”参数

**Er 90 (动态制动出错)**

原因	检查	处理
动态制动打开或者关闭出错	检查功率板通信是否正常	重新上电

**Er 91(振动检出)**

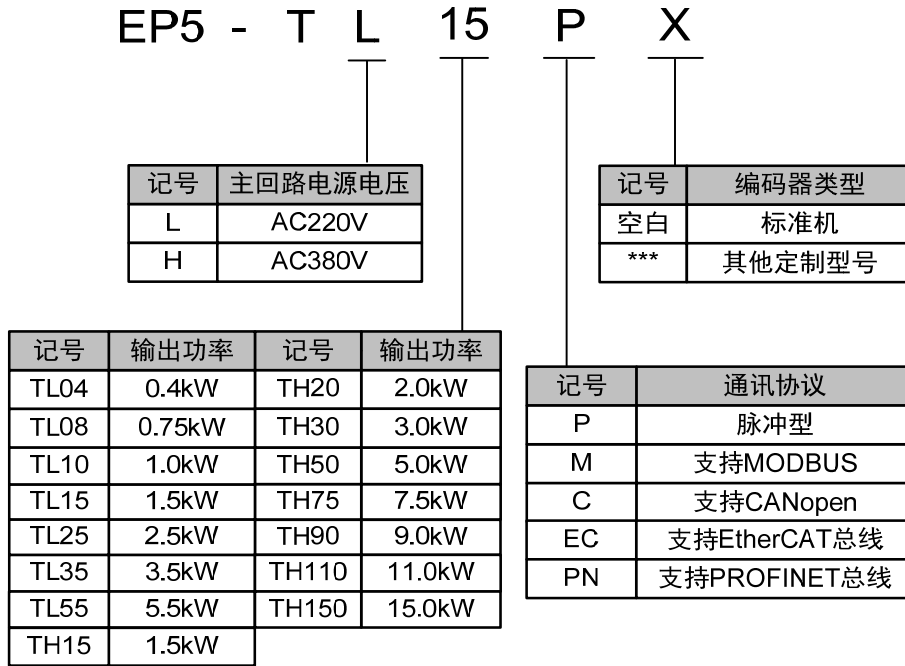
原因	检查	处理
系统发生振动	检查机械安装;伺服增益相关参数设置	检查机械结构;降低伺服增益相关参数

**Er 998(授权异常)**

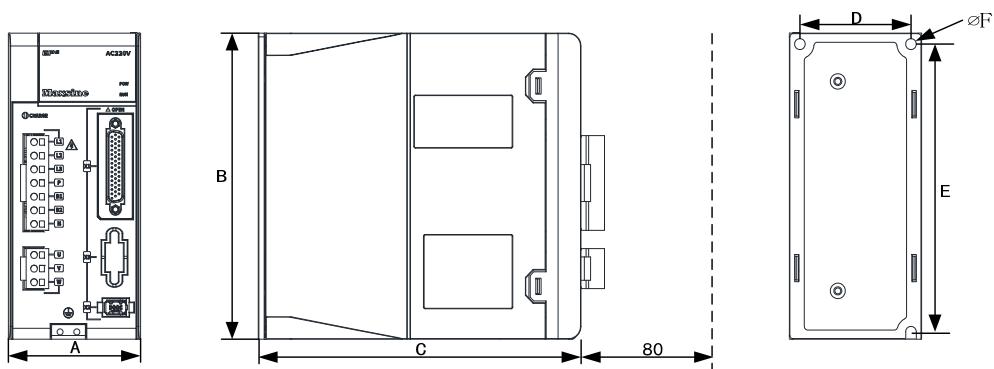
原因	检查	处理
授权异常	授权异常	联系厂家

# 第 8 章 规格

## 8.1 驱动器型号



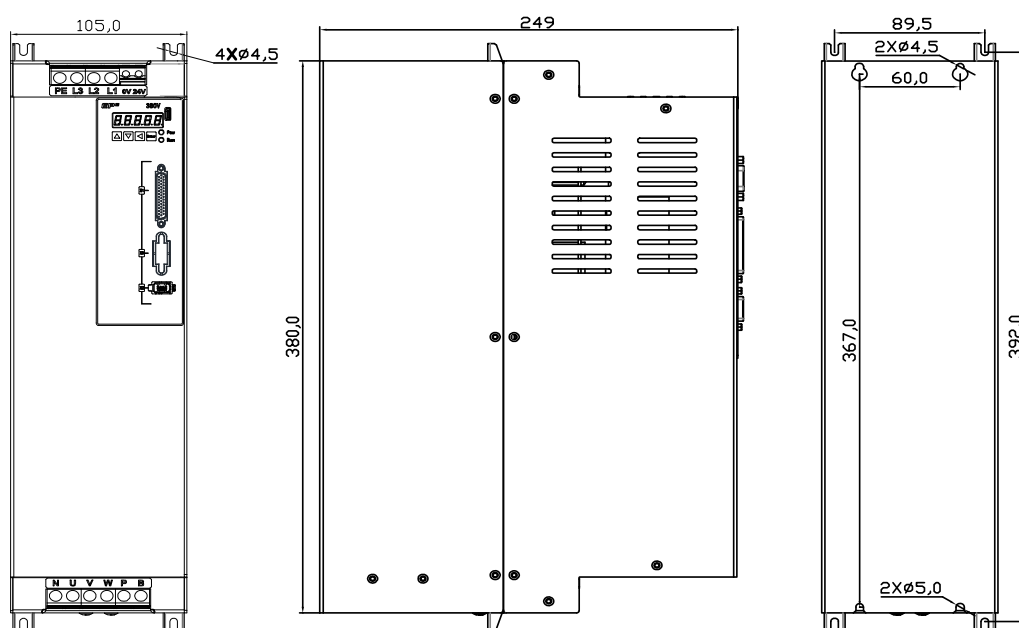
## 8.2 驱动器尺寸



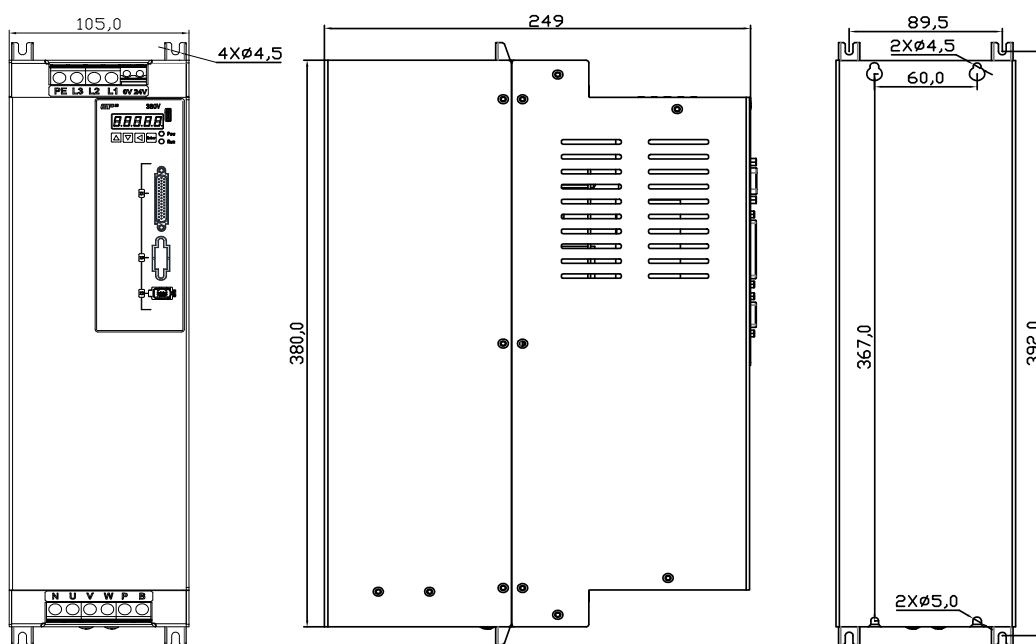
型号 尺寸(mm)	TL04	TL08	TL10	TL15	TL25	TL35	TL55
A	45	45	55	75	95	105	115
B	170	170	170	168	200	220	250
C	156	156	171	183	182	182	212
D	34.5	34.5	43	63	84	94	104
E	161	161	161	158	189	209	239
F	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2

型号 尺寸(mm)	TH15	TH20	TH30	TH50	TH75
A	75	95	105	115	115
B	168	200	220	250	250
C	183	182	182	212	212
D	63	84	94	104	104
E	158	189	209	239	239
F	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2

TH90 安装尺寸图



TH110、TH150 安装尺寸图



## 8.3 驱动器规格

型号	TL 04	TL 08	TL 10	TL 15	TL 25	TL 35	TL 55	TH 15	TH 20	TH 30	TH 50	TH 75	TH 90	TH 110	TH 150	
额定输出电流(A)	3.0	4.5	5.5	7.5	12.0	19.0	24.0	5.4	8.5	13.0	17.0	21.0	25.5	32.0	39.0	
最大输出电流(A)	9.0	11.3	12.0	16.9	26.0	31.0	43.0	12.7	17.0	28.0	35.0	39.6	44.0	55.0	78.0	
输入电源	主电源		单相 AC220V -15% ~ +10% 50/60Hz		三相 AC220V -15%~+10% 50/60Hz			三相 AC380V-15%~+10% 50/60Hz								
环境	温度	工作: 0°C~40°C							贮存: -40°C~50°C							
	湿度	工作: 40%~80%(无结露)							贮存: 93%以下(无结露)							
	大气压强	86kPa~106kPa														
防护等级	IP20															
再生制动	内置/可外置					外置	内置/可外置					外置				
反馈方式	绝对值编码器(65536圈)															
控制模式	位置、速度、转矩															
数字输入	7个可编程输入端子(光电隔离)功能: 伺服使能、报警清除、正转驱动禁止、反转驱动禁止、正转转矩限制、反转转矩限制、紧急停机、电子齿轮选择1、电子齿轮选择2、位置偏差清除、脉冲输入禁止等															
数字输出	5个可编程输出端子(光电隔离)功能: 伺服准备好、报警、定位完成、速度到达、电磁制动器、转矩限制等															
编码器信号输出	A、B、Z 差动输出, A、B、Z 信号集电极开路输出															
位置	输入频率	差分输入: ≤1000kHz(kpps) 单端输入: ≤200kHz(kpps)														
	指令模式	脉冲+符号, 正转/反转脉冲, 正交脉冲														
	电子齿轮比	1~32767/1~32767														
速度	模拟指令输入	-10V~+10V, 输入阻抗 10kΩ														
	指令加减速	参数设置														
	指令来源	模拟量、脉冲频率														
转矩	模拟指令输入	-10V~+10V, 输入阻抗 10kΩ														
	速度限制	参数设置														
	指令来源	模拟量														
监视功能	转速、当前位置、位置偏差、电机转矩、电机电流、指令脉冲频率、母线电压、模块内部温度等															
保护功能	超速、过压、过流、过载、制动异常、编码器异常、位置超差等															

## 8.4 驱动器的电机适配表

电机型号 (220V 系列)		额定 功率 KW	额定 转矩 N·m	额定转速 /最高转速 r/min	额定 电流 A	推荐 适配	可以 适配
BSL 系列	060BSL00630	0.20	0.64	3000/6000	1.6	TL04	
	060BSL01330	0.40	1.27	3000/6000	2.8	TL04	
	080BSL02430	0.75	2.39	3000/6000	4.4	TL08	
	080BSL03230	1.0	3.18	3000/6000	6.3	TL15	
GSL 系列	060GSL00630	0.20	0.64	3000/6000	1.6	TL04	
	060GSL01330	0.40	1.27	3000/6000	2.8	TL04	
	080GSL01330	0.40	1.27	3000/6000	2.5	TL04	
	080GSL02430	0.75	2.39	3000/6000	4.4	TL08	
	110GSL04030	1.26	4.00	3000/4000	6.0	TL15	TL10
	110GSL06025	1.57	6.00	2500/4000	8.7	TL15	
	130GSL04025	1.00	4.00	2500/4000	5.8	TL15	TL08
	130GSL04820	1.00	4.77	2000/4000	6.6	TL15	TL10
	130GSL05025	1.30	5.00	2500/4000	6.9	TL15	TL10
	130GSL05415	0.85	5.39	1500/3000	6.7	TL15	TL10
	130GSL06025	1.57	6.00	2500/4000	7.7	TL15	
	130GSL07725	2.00	7.70	2500/4000	10.1	TL25	TL15
	130GSL08315	1.30	8.34	1500/3000	9.9	TL25	TL15
	130GSL10025	2.60	10.00	2500/4000	15	TL25	
	130GSL11515	1.80	11.50	1500/3000	12	TL25	
130GSL15015	2.36	15.00	1500/3000	14.7	TL25		
GAL 系列	110GAL04020	0.84	4.00	2000/3000	4.4	TL08	
	110GAL06020	1.26	6.00	2000/3000	6.4	TL15	TL10
	130GAL05415	0.85	5.39	1500/2000	5.1	TL08	
	130GAL08315	1.30	8.34	1500/2000	6.4	TL15	TL10
	130GAL10015	1.57	10.00	1500/2000	6.4	TL15	TL10
	130GAL11515	1.80	11.50	1500/2000	7.4	TL25	TL15
	130GAL15015	2.36	15.00	1500/2000	9.5	TL25	

电机型号 (380V 系列)		额定 功率 KW	额定 转矩 N·m	额定转速 /最高转速 r/min	额定 电流 A	推荐 适配	可以 适配
GSH 系列	110GSH04025	1.05	4.00	2500/4000	3.3	TH15	
	110GSH06025	1.57	6.00	2500/4000	4.5	TH15	
GAH 系列	130GAH04025	1.00	4.00	2500/3000	2.4	TH15	
	130GAH04820	1.00	4.77	2000/3000	2.8	TH15	
	130GAH05025	1.30	5.00	2500/3000	2.9	TH15	
	130GAH05415	0.85	5.39	1500/3000	3.1	TH15	
	130GAH06025	1.57	6.00	2500/3000	4.1	TH15	
	130GAH07725	2.02	7.70	2500/3000	5.0	TH20	TH15
	130GAH08315	1.30	8.34	1500/3000	4.9	TH15	
	130GAH10015	1.57	10.00	1500/2000	3.9	TH15	
	130GAH10025	2.62	10.00	2500/3000	5.4	TH20	TH15
	130GAH11515	1.80	11.50	1500/2000	4.3	TH15	
130GAH15015	2.36	15.00	1500/2000	6.6	TH20		
BAH 系列	180BAH19015	3.00	19.00	1500/2000	7.1	TH30	TH20
	180BAH27015	4.30	27.00	1500/2000	10.7	TH50	TH30
	180BAH35015	5.50	35.00	1500/2000	13.3	TH50	
	180BAH48015	7.50	48.00	1500/2000	17.5	TH75	
BSH 系列	180BSH19015	3.00	19.00	1500/3000	10.7	TH30	
	180BSH27015	4.30	27.00	1500/3000	14.8	TH50	
	180BSH35015	5.50	35.00	1500/3000	19.0	TH75	TH50
	180BSH48015	7.50	48.00	1500/3000	25.7	TH75	



## 8.5 伺服电机型号

060 BS L 006 30 M N C 1 MC

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

① 符号	机座号
040	40mm
060	60mm
080	80mm
110	110mm
130	130mm
180	180mm

② 符号	系列
BS	B系列高转速
BA	B系列中低转速
GS	G系列高转速
GA	G系列中低转速
MS	M系列高转速
MA	M系列中低转速

③ 符号	电压
L	220V
H	380V

④ 符号	额定转矩	符号	额定转矩
003	0.32 N.m	100	10.00 N.m
006	0.64 N.m	115	11.50 N.m
013	1.27 N.m	143	14.30 N.m
024	2.39 N.m	150	15.00 N.m
032	3.18 N.m	170	17.20 N.m
040	4.00 N.m	190	19.00 N.m
048	4.77 N.m	220	21.50 N.m
050	5.00 N.m	260	26.30 N.m
054	5.39 N.m	270	27.00 N.m
060	6.00 N.m	350	35.00 N.m
077	7.70 N.m	480	48.00 N.m
083	8.34 N.m		

⑥ 符号	编码器	分辨率	脉冲数	导线数
C	磁学多圈绝对值	17bit	131072	7
D	磁学单圈绝对值	17bit	4,096	5
M	光学多圈绝对值	23bit	8,388,608	7
B	光学单圈绝对值	23bit	8,388,608	5
F	标准增量式	2500ppr	10,000	15
R	旋转变压器	12bit	4,096	7
P	多圈绝对值	23bit	33,554,432	7

⑤ 符号	额定转速
15	1500rpm
20	2000rpm
25	2500rpm
30	3000rpm

⑦ 符号	制动器
N	不配置
Z	配置失电制动器

⑧ 符号	键槽规格
O	光轴
A	闭口
C	开口(标配)

⑨ 符号	规格
1	默认值
2	客户定制

## ⑩ B系列型号说明:

符号	接口说明	备注
MC	直连式	(省略) 标配
MCA	MC转A安普	(选配) 安普
MC1	MC转Y1	(选配) 4芯金属圆插
MC2	MC转Y2	(选配) 4芯防水圆插
MC3	MC转Y3	(选配) 6芯防水圆插
MC4	MC转Y4	(选配) 6芯金属圆插

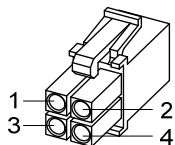
## ⑩ M/G系列型号说明:

符号	插头类型	
Y3	G系列60/80	(选配) 防水圆插
Y4		(选配) 金属圆插
A[注]		标配安普插头
H[注]	全系列110/130/180	标配航空插头

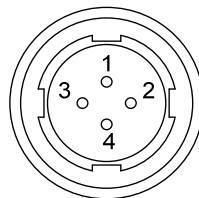
注: G系列40/60/80标配, 全系列110/130/180标配“H”, 订货时标配符号省略。

## 8.6 伺服电机接线

### 8.6.1 绕组接线



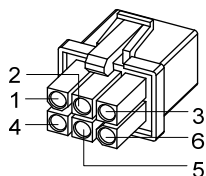
40/60/80电机电源插头



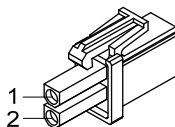
110/130/180电机电源插头

端子符号	端子序号		端子说明
	40/60/80电机	110/130/180电机	
U	1	2	电机U相电源输入
V	2	3	电机V相电源输入
W	3	4	电机W相电源输入
⊕	4	1	电机外壳接地端子

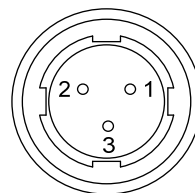
## 8.6.2 制动器



40电机带制动器电源插头



60/80电机制动器插头



110/130/180电机制动器插头

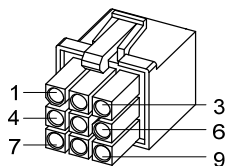
40 电机带制动器电源接线:

端子符号	端子序号	端子说明
U	1	电机U相电源输入
V	2	电机V相电源输入
W	3	电机W相电源输入
PE	4	接地端子
BK+	5	制动器端子
BK-	6	

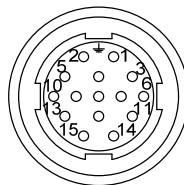
60、80、110、130、180 电机制动器接线:

端子符号	端子序号		端子说明
	60/80系列电机	110/130/180系列电机	
DC+	1	1	制动器电源为直流电源无极性接入要求
DC-	2	2	
PE	---	3	

### 8.6.3 编码器



40/60/80电机编码器插头



110/130/180电机编码器插头

40、60、80、110、130、180 电机编码器接线：

端子符号	端子序号					端子说明
	40电机	60/80电机		110/130/180电机		
	绝对值	绝对值	增量式	绝对值	增量式	
SD+	1	1	1	6	6	编码器信号线
SD-	2	2	2	7	7	
VCC	6	6	6	2	2	编码器5V电源输入
GND	7	7	7	3	3	
电池+	3	3	——	4	——	3.6V电池供电
电池-	8	8	——	5	——	
PE	9	9	9	1	1	接地端子

## 版本履历

版本号	发布时间	变更内容
第1版	2023年03月	
第2版	2023年09月	

## 武汉迈信电气技术有限公司

地址：武汉市东湖新技术开发区武大科技园武大园路7号航域A6栋

邮政编号：430223

公司总机：400-894-1018

销售热线：400-894-1018-857/804

销售传真：027-87921290

售后服务：400-894-1018-831/832

公司网址：[www.maxsine.com](http://www.maxsine.com)

2023年09月编制

严禁转载·复制