

**Maxsine**

EP3E 系列

POWERLINK 总线

交流伺服驱动器

使用手册

(第 8 版)

GL1A0/GL1A8/GL3A0/GL7A5/GL120/GL160

驱 动 器 GL190/GL240/GH2A0/GH3A5/GH5A4/GH8A5

GH130/GH170/GH210/GH260/GH320/GH390

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，以确保安全正确地使用本产品。

---

**⚠ 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。
- 当设备运行时，禁止触摸驱动器和电机，否则会造成触电或烫伤。
- 当设备运行时，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	10
1.4.1 安装环境条件	10
1.4.2 安装方法	10
1.5 伺服电机安装	11
1.5.1 安装环境条件	11
1.5.2 安装方法	11
1.6 电机旋转方向定义	12
第 2 章 接线	13
2.1 系统组成与接线	13
2.1.1 伺服驱动器接线图	13
2.1.2 接线说明	18
2.1.3 电线规格	18
2.1.4 强电端子说明	19
2.1.5 主回路接线图	20
2.2 制动电阻的适配	24
2.3 电抗器的连接	25
2.4 X1 控制信号端子	26
2.4.1 X1 端子插头	26
2.4.2 X1 端子信号说明	27
2.4.3 X1 端子接口类型	27
2.5 X2、X3 编码器信号端子	29
2.5.1 X2 端子插头	29
2.5.2 X2 端子信号说明	30
2.5.3 X3 端子	30
2.6 X5、X6 网口	31
2.6.1 X5、X6 端子插座	31
2.6.2 X5、X6 端子信号说明	31
2.7 标准接线图	32
2.7.1 控制接线	32
第 3 章 面板操作	33

3.1	驱动器面板说明 .....	33
3.1.1	面板组成 .....	33
3.1.2	面板说明 .....	33
3.1.3	数值显示 .....	34
3.2	主菜单 .....	34
3.3	状态监视 .....	35
3.4	参数设置 .....	39
3.5	参数管理 .....	40
3.6	辅助功能 .....	41
3.6.1	特殊功能 .....	41
3.7	参数缺省值恢复 .....	42
第 4 章	运行 .....	43
4.1	空载试运行 .....	43
4.1.1	接线和检查 .....	43
4.1.2	键盘调速试运行 .....	43
4.2	位置控制 .....	44
4.2.1	位置控制的参数设置 .....	44
4.2.2	位置指令 .....	44
4.2.3	输入电子齿轮 .....	45
4.2.4	位置控制有关增益 .....	49
4.3	速度控制 .....	50
4.3.1	速度控制的参数设置 .....	50
4.3.2	加减速 .....	50
4.3.3	速度控制有关增益 .....	51
4.4	增益调整 .....	52
4.4.1	增益参数 .....	52
4.4.2	增益调整步骤 .....	54
4.5	共振抑制 .....	55
4.5.1	低通滤波器 .....	56
4.5.2	陷波器 .....	56
4.6	绝对值编码器的设定 .....	57
4.6.1	绝对值编码器多圈信息的备份 .....	57
4.6.2	绝对值编码器的初始化 .....	57
4.7	超程保护 .....	58
4.8	工作时序 .....	59
4.8.1	电源接通时序 .....	59
4.8.2	伺服 ON 时报警时序 .....	59
4.8.3	电机静止时的伺服 ON/OFF 动作时序 .....	60
4.8.4	电机运转时的伺服 ON/OFF 动作时序 .....	60

4.9	电磁制动器.....	61
4.9.1	电磁制动器参数.....	61
4.9.2	电磁制动器使用.....	61
第 5 章	参数.....	62
5.1	参数一览表.....	62
5.1.1	0 段参数.....	62
5.1.2	1 段参数.....	64
5.1.3	2 段参数.....	65
5.1.4	3 段参数.....	65
5.2	DI 功能一览表.....	66
5.3	DO 功能一览表.....	66
5.4	参数详解.....	67
5.4.1	0 段参数.....	67
5.4.2	1 段参数.....	78
5.4.3	2 段参数.....	85
5.4.4	3 段参数.....	88
5.5	DI 功能详解.....	89
5.6	DO 功能详解.....	90
第 6 章	通讯功能.....	91
6.1	常用对象说明.....	91
第 7 章	报警.....	94
7.1	报警原因和处理.....	94
第 8 章	规格.....	101
8.1	驱动器型号.....	101
8.2	驱动器尺寸.....	102
8.3	驱动器规格.....	104
8.4	驱动器的电机适配表.....	105
8.5	伺服电机型号.....	106
8.6	伺服电机接线.....	107
8.6.1	绕组接线.....	107
8.6.2	制动器接线.....	107
8.6.3	编码器.....	108

## 备注

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



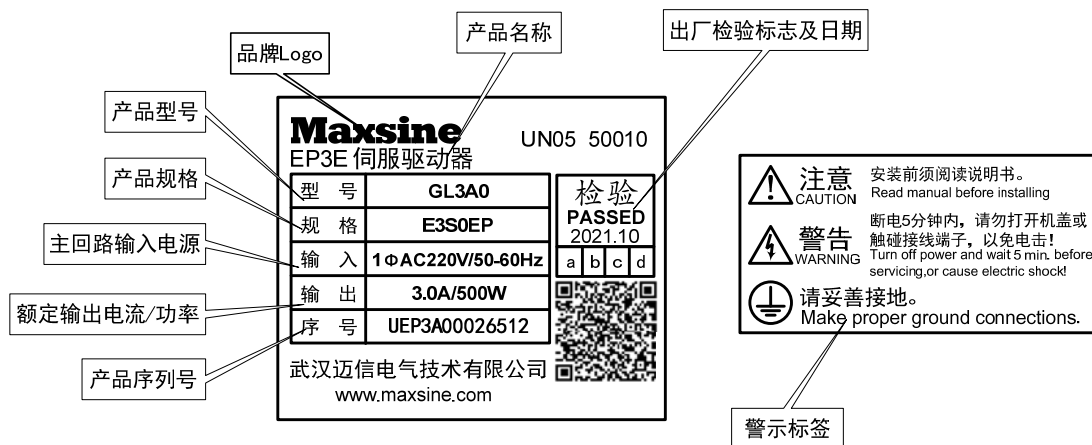
# 第 1 章 产品检查及安装

## 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：

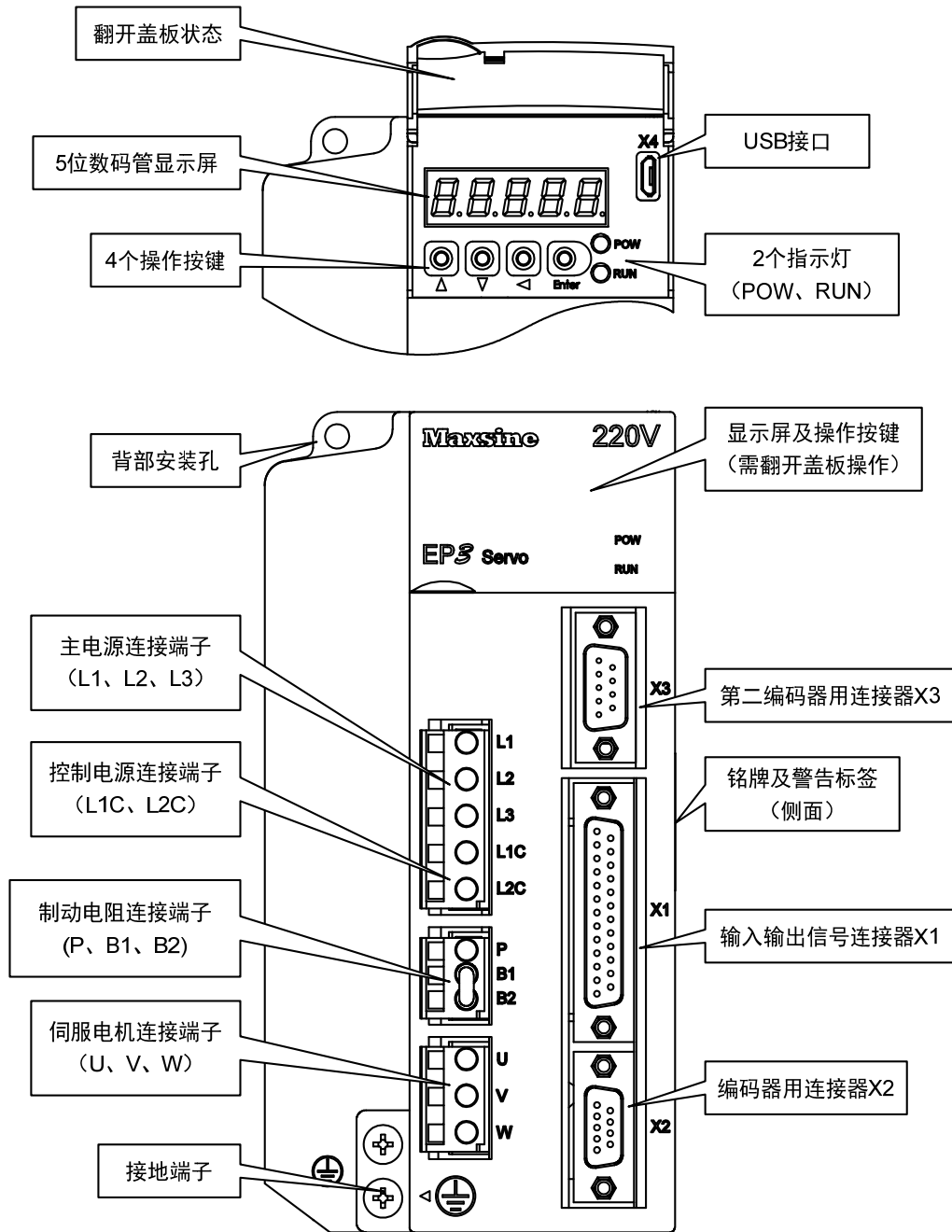
- 检查伺服驱动器与伺服电机型号是否与订购的机型相同。
- 检查伺服驱动器与伺服电机外观有无损坏及刮伤现象。运送中造成损伤时，请勿接线送电。
- 检查伺服驱动器与伺服电机有无零组件松脱之现象。是否有松脱的螺丝，是否螺丝未锁紧或脱落。
- 检查伺服电机转子轴是否能以手平顺旋转。带制动器的电机无法直接旋转。如果上述各项有发生故障或不正常的现象，请立即与经销商联系。

## 1.2 产品铭牌

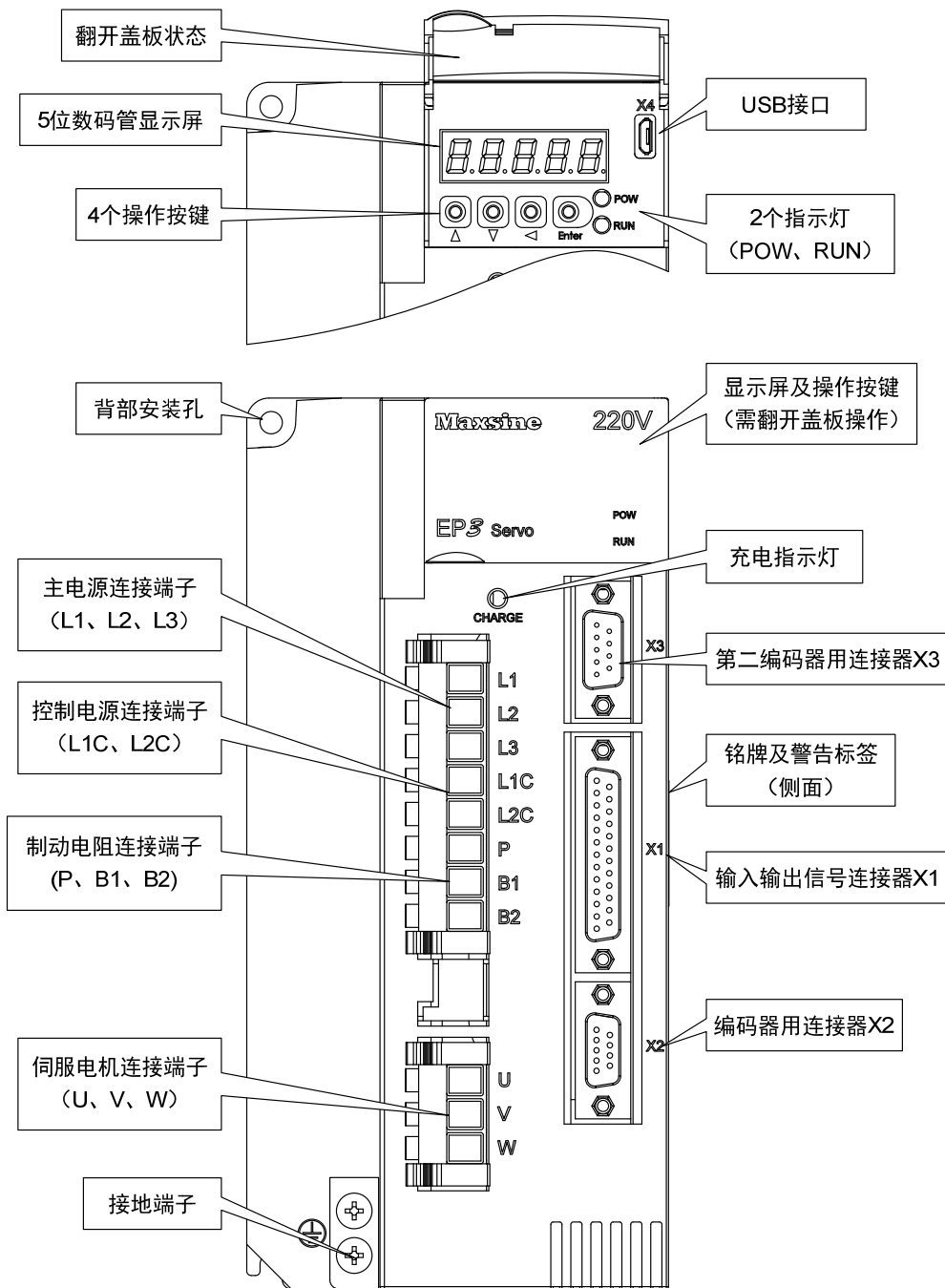


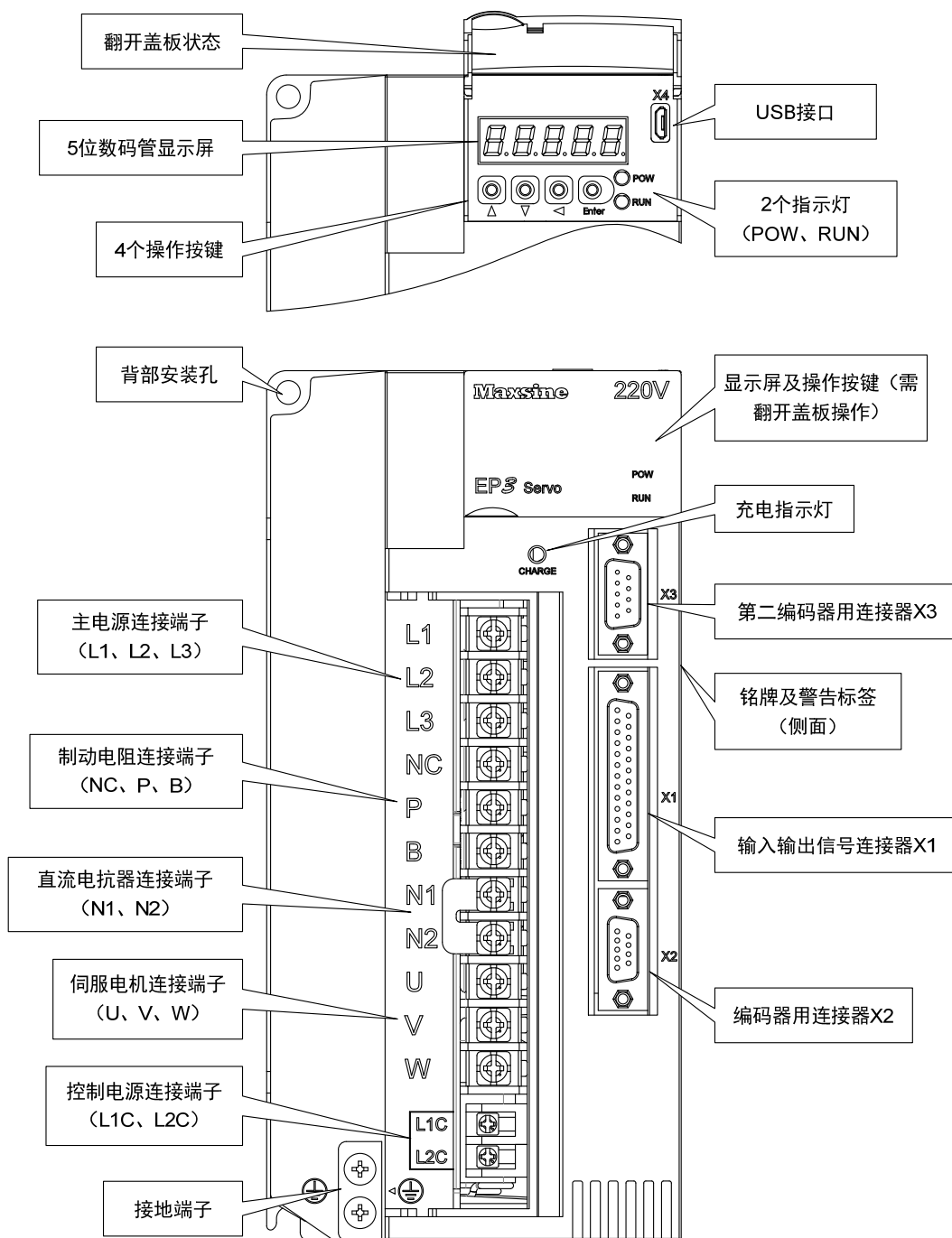
## 1.3 产品前面板

适用型号：GL1A0、GL1A8、GL3A0、GL5A5、GL7A5、GL120

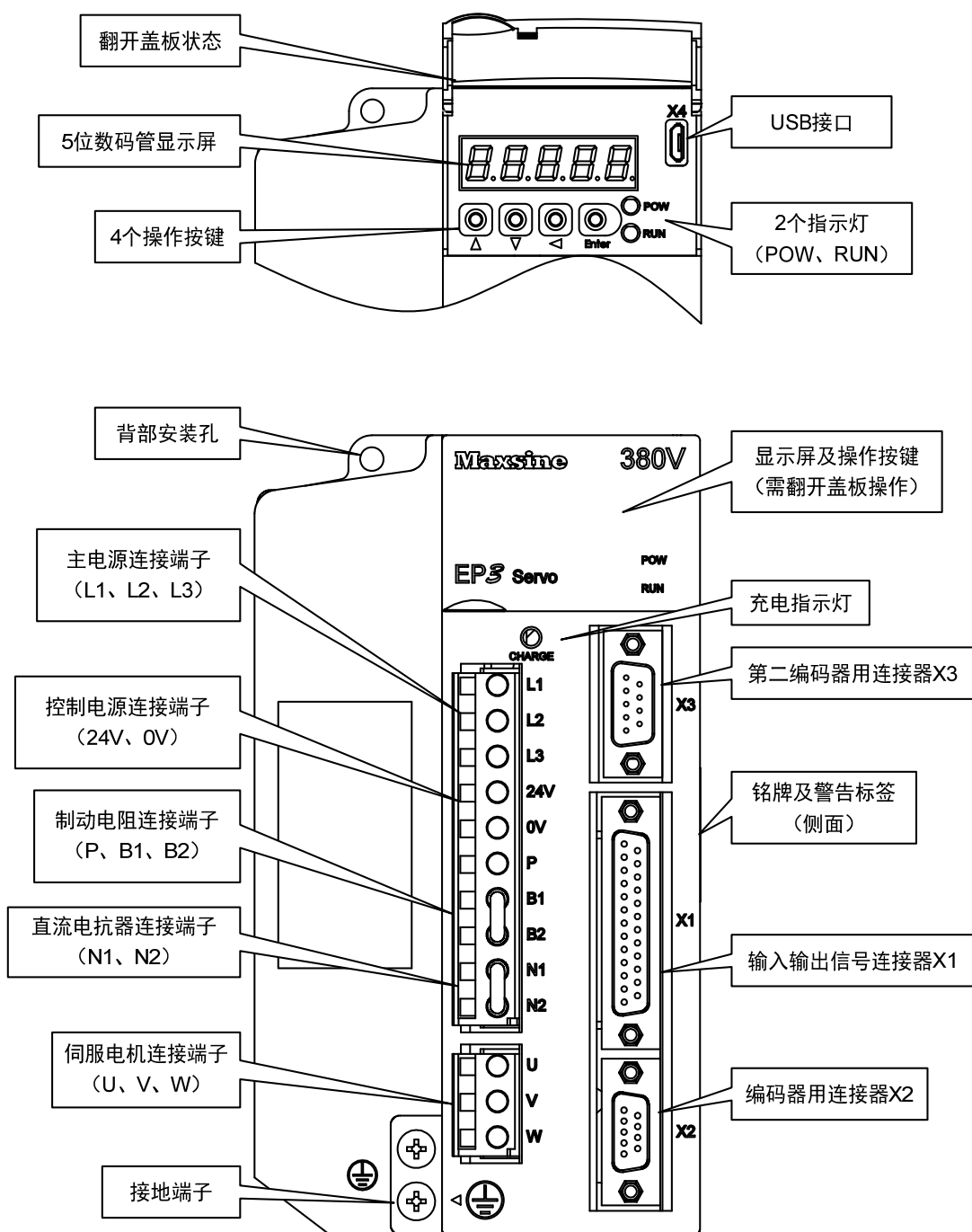


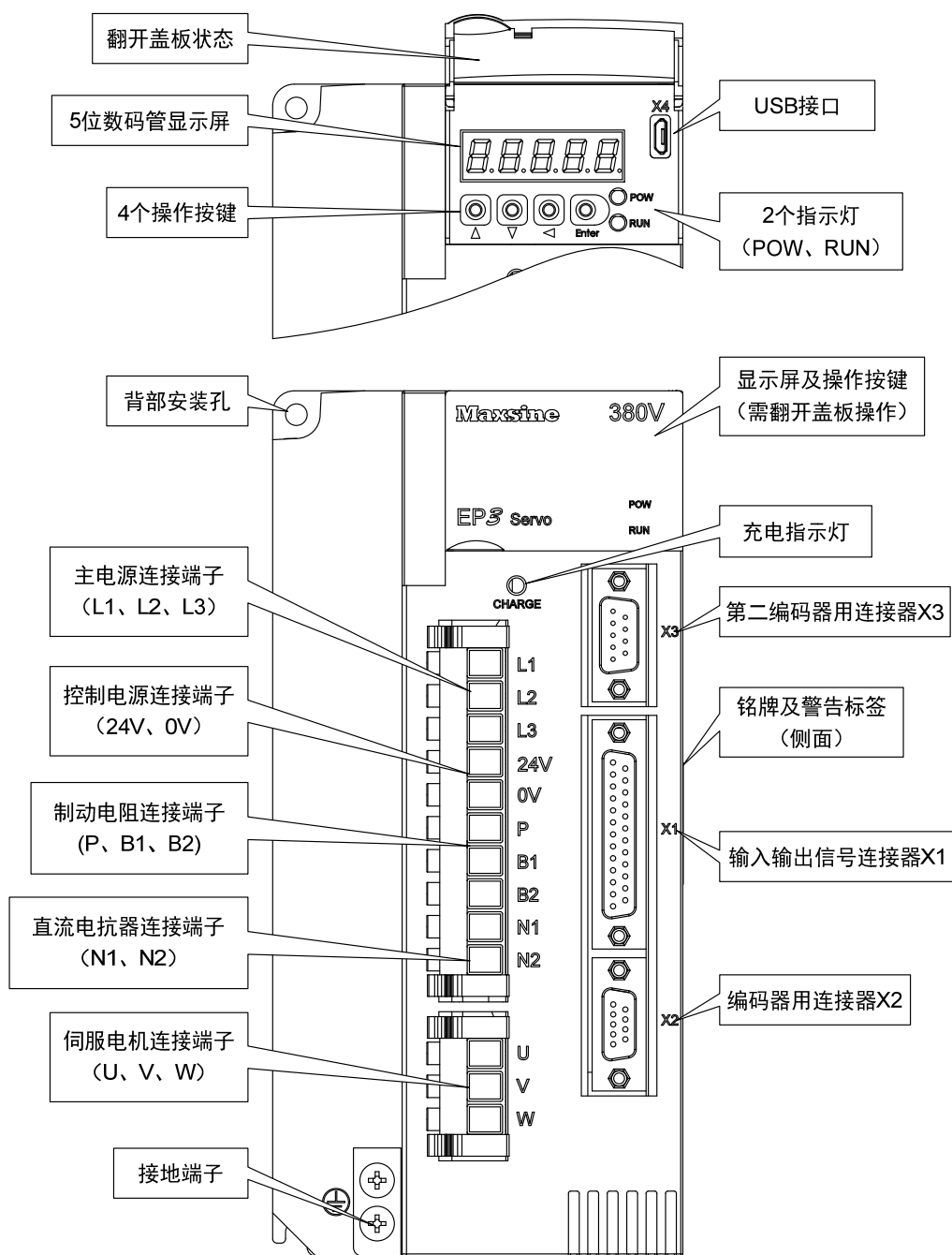
适用型号：GL160



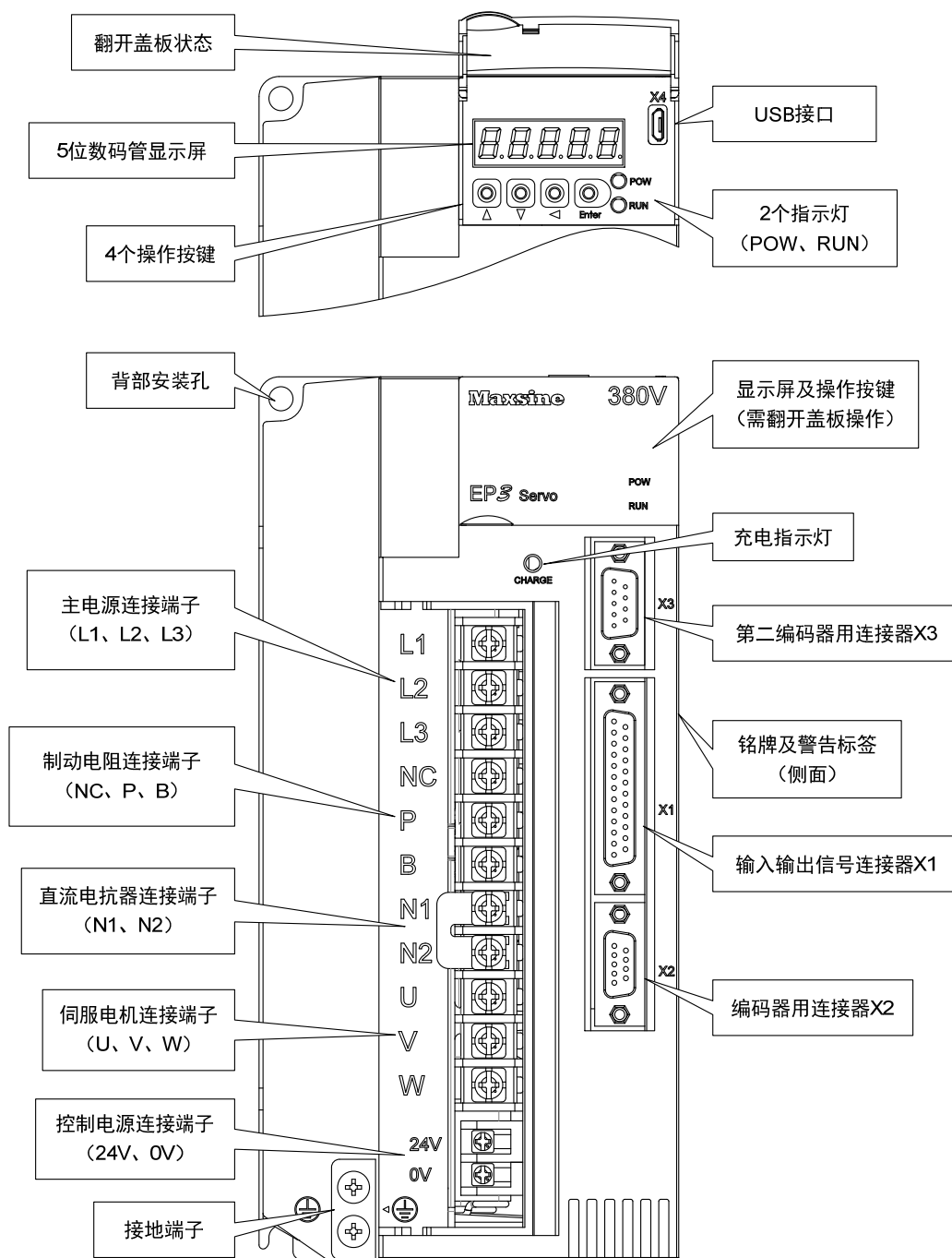


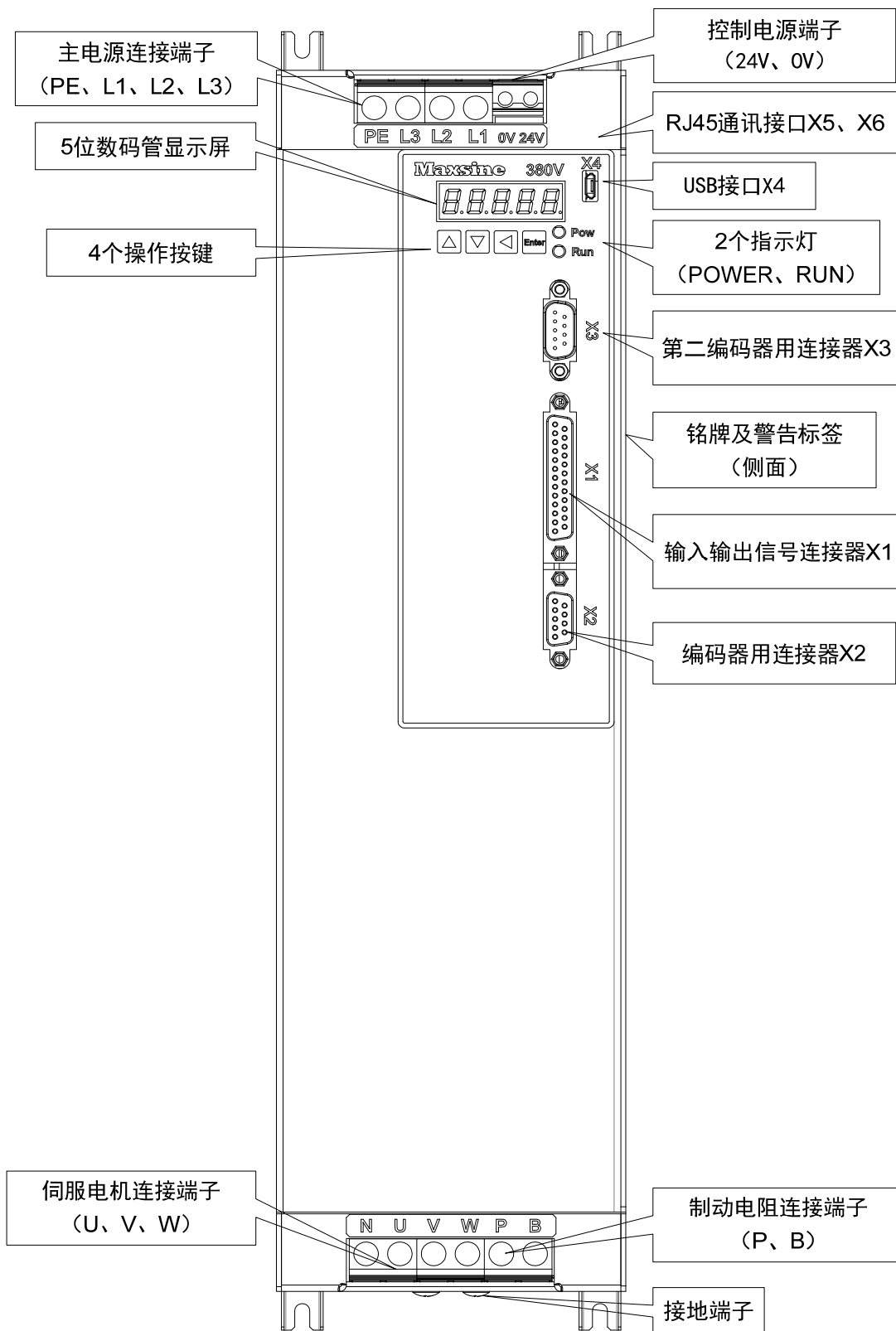
适用型号：GH2A0、GH3A5、GH5A4





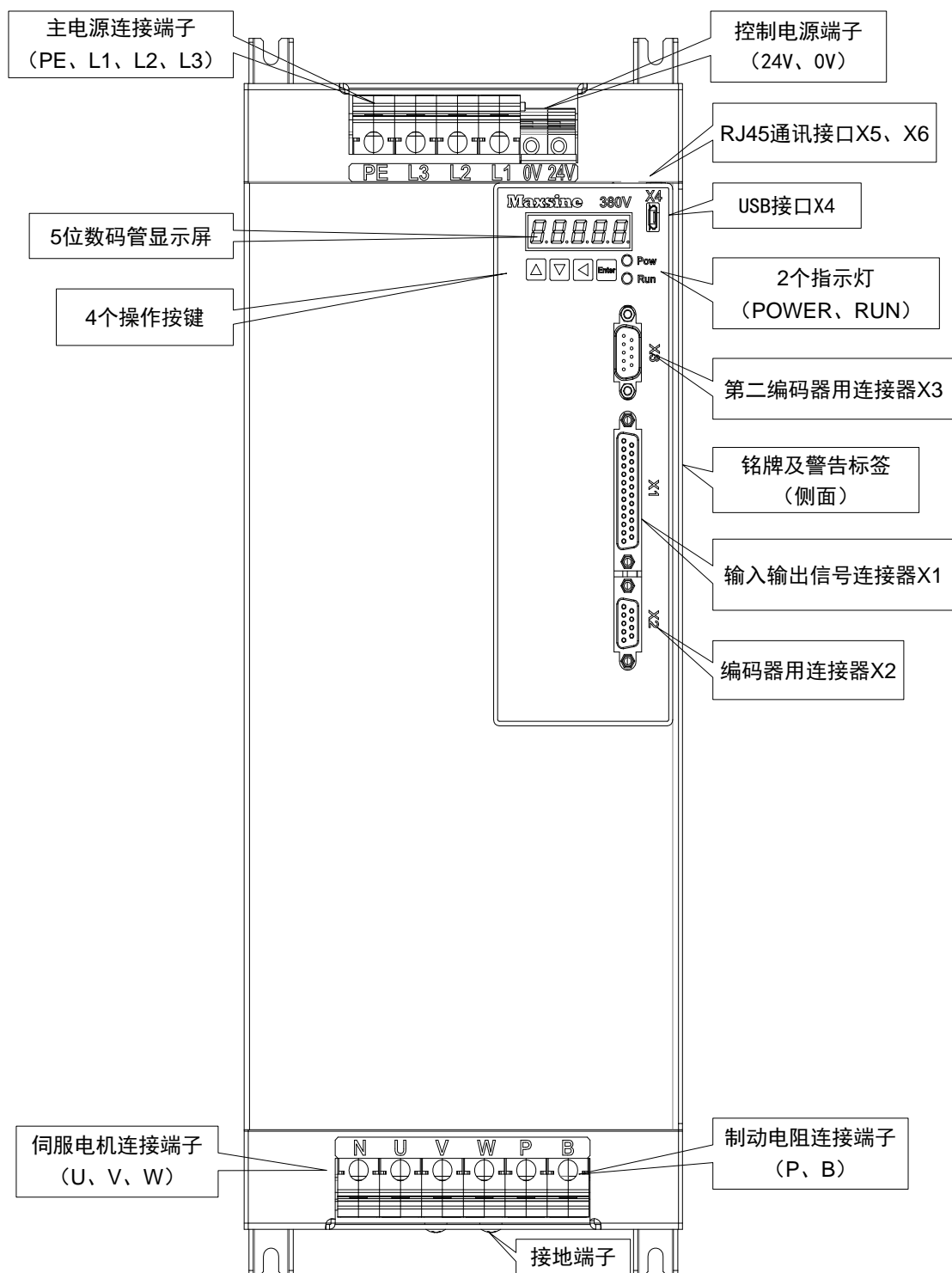
适用型号：GH130、GH170、GH210







适用型号：GH320、GH390



## 1.4 伺服驱动器安装

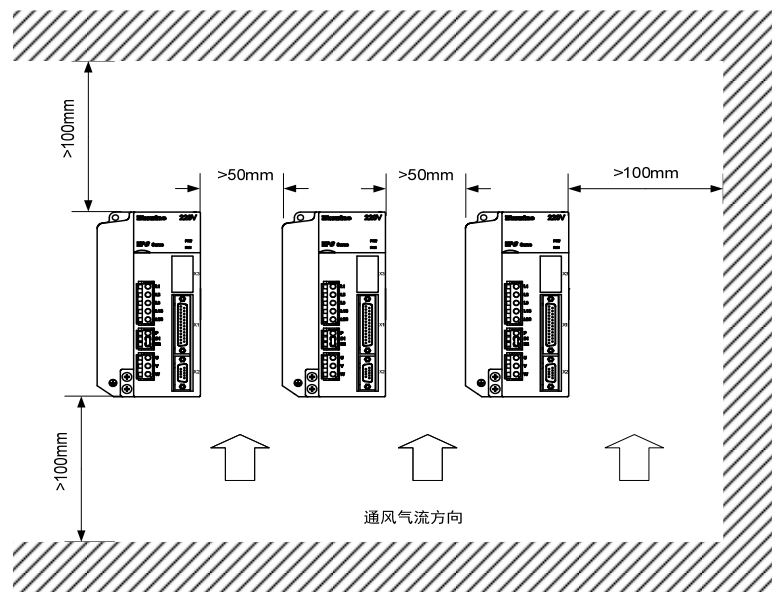
### 1.4.1 安装环境条件

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，有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（注：GL1A0、GL1A8、GL3A0 用 M4 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下图所示，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

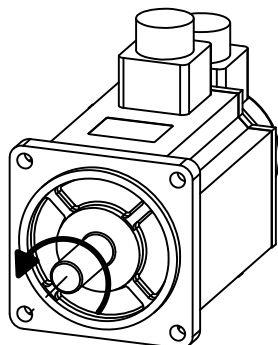
- 工作环境温度：0~40℃；工作环境湿度：80%以下(无结露)。
- 贮存环境温度：-40℃~50℃；贮存环境湿度：80%以下(无结露)。
- 振动：0.5G以下。
- 通风良好、少湿气及灰尘的场所。
- 无腐蚀性、引火性气体、油气、切削液、切削粉、铁粉等环境。
- 无水汽及阳光直射的场所。

### 1.5.2 安装方法

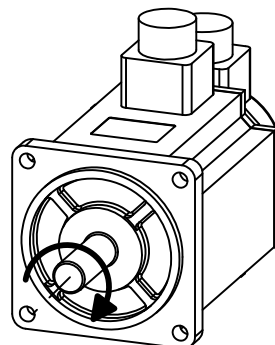
- 水平安装：为避免水、油等液体自电机出线端流入电机内部，请将电缆出口置于下方。
- 垂直安装：若电机轴朝上安装且附有减速机时，须注意并防止减速机内的油渍经由电机轴渗入电机内部。
- 电机轴的伸出量需充分，若伸出量不足时将容易使电机运动时产生振动。
- 安装及拆卸电机时，请勿用榔头敲击电机，否则容易造成电机轴及编码器损坏。

## 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)

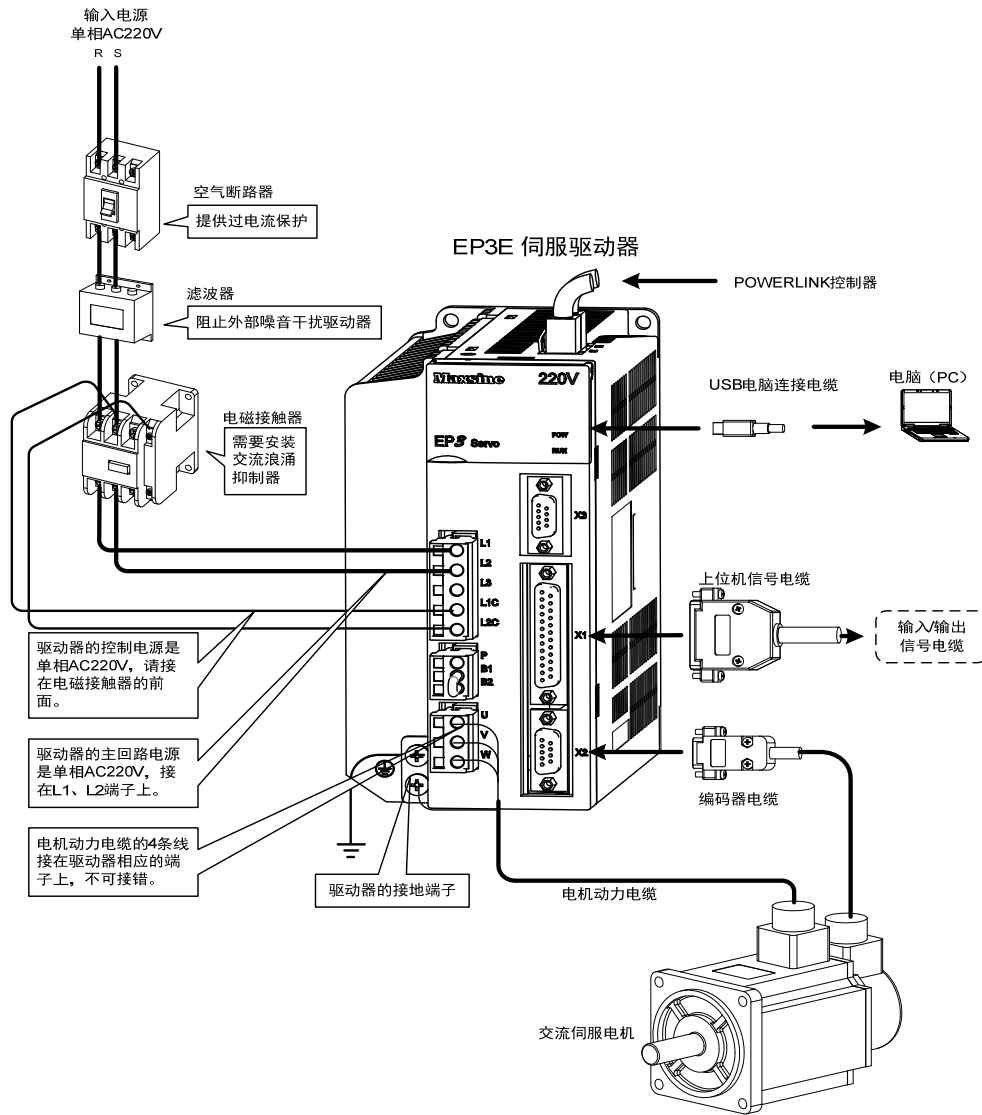
# 第 2 章 接线

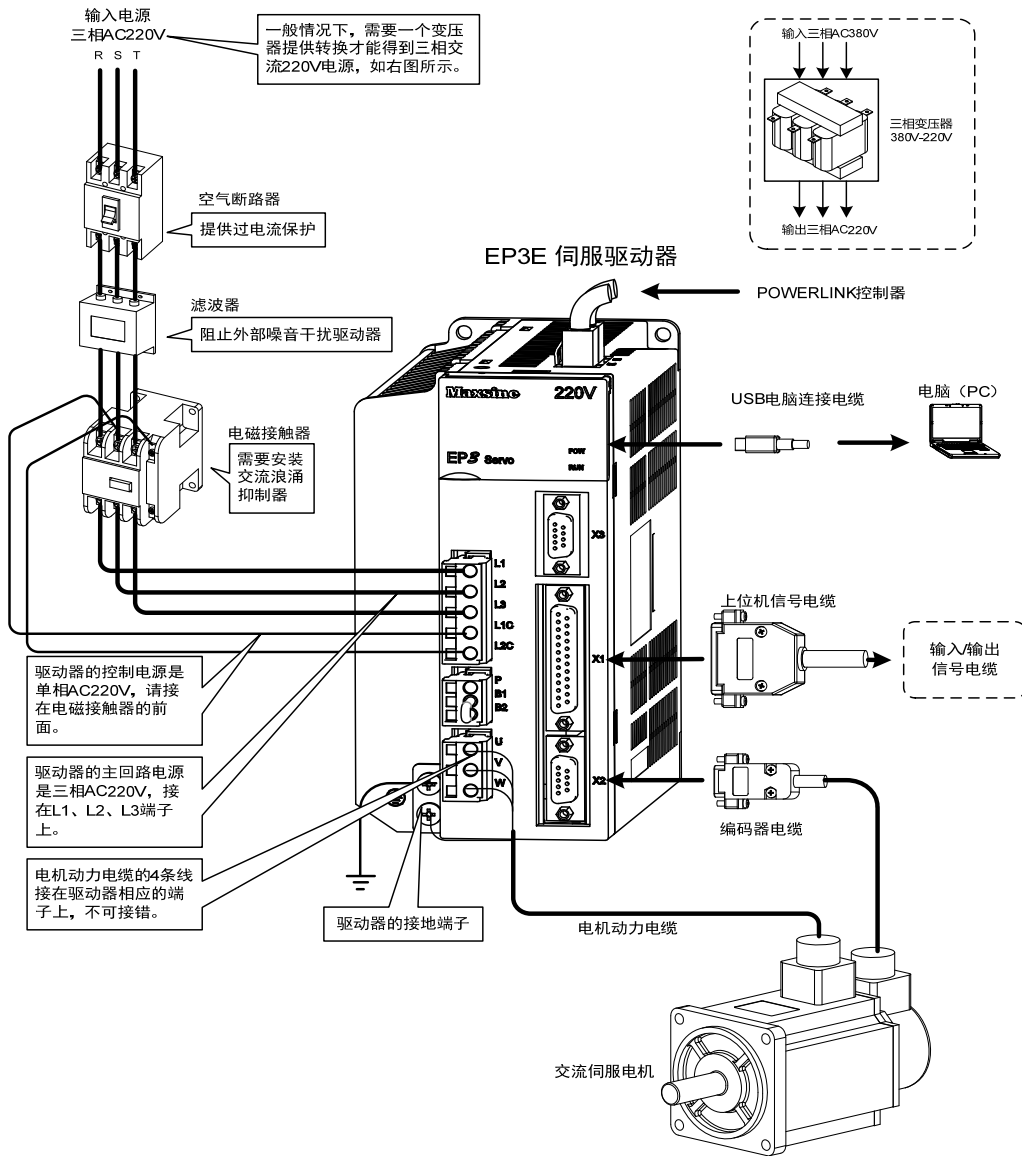
## 2.1 系统组成与接线

### 2.1.1 伺服驱动器接线图

#### 1 EP3E-GL 系列伺服驱动器接线图

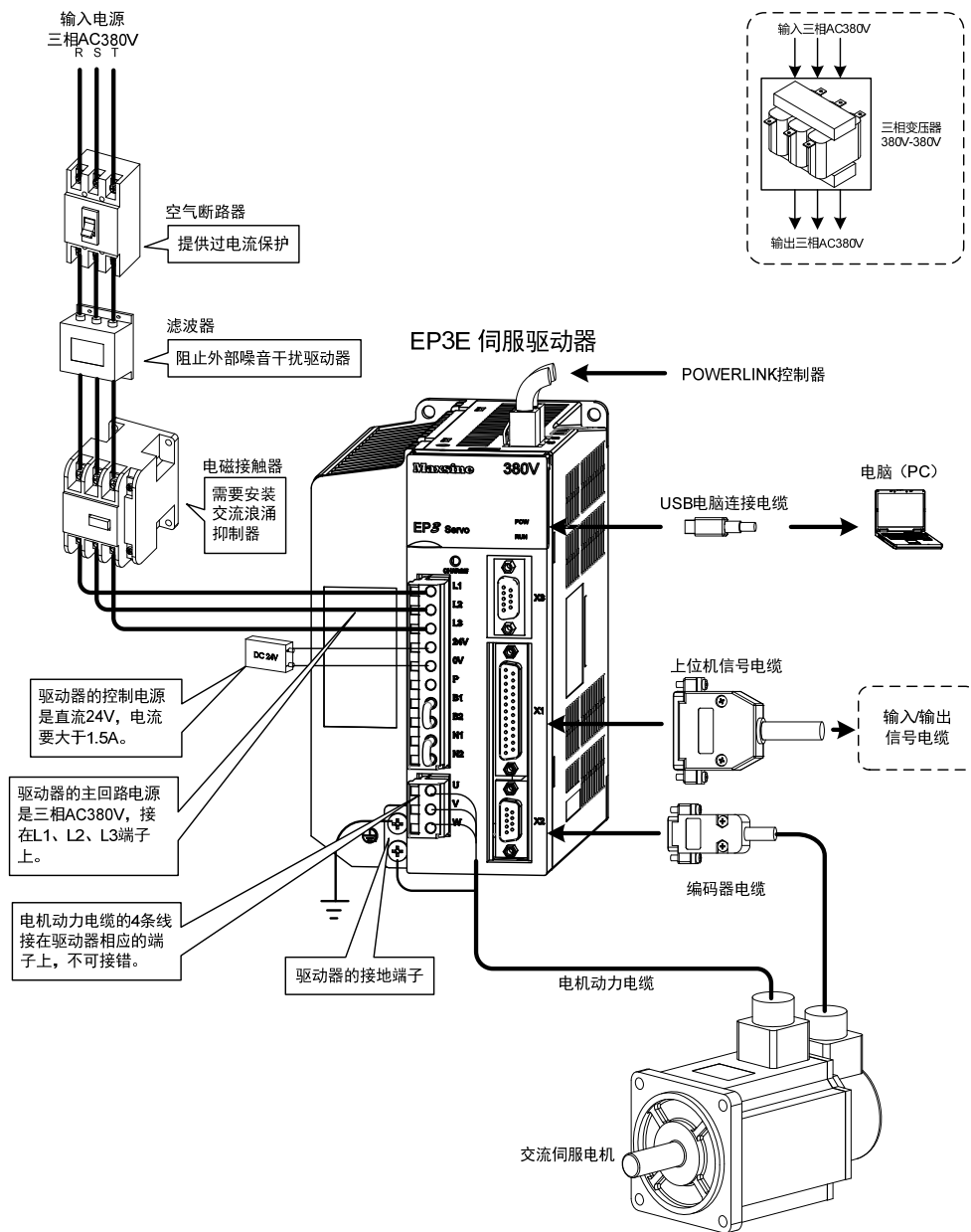
适用型号：GL1A0、GL1A8、GL3A0



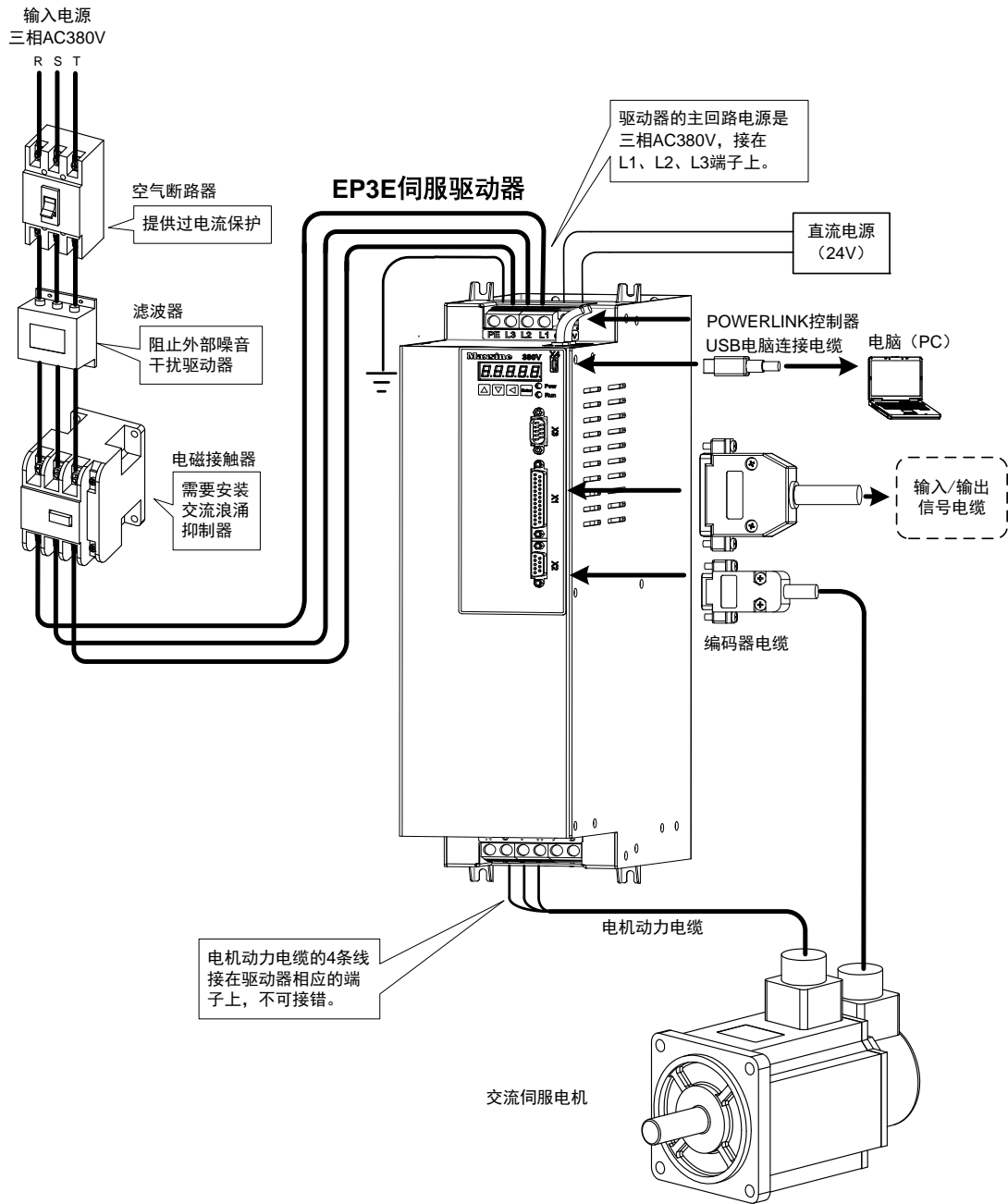


注：GL190和GL240具体请参考2.1.5章节。

## 2 EP3E-GH 系列伺服驱动器接线图

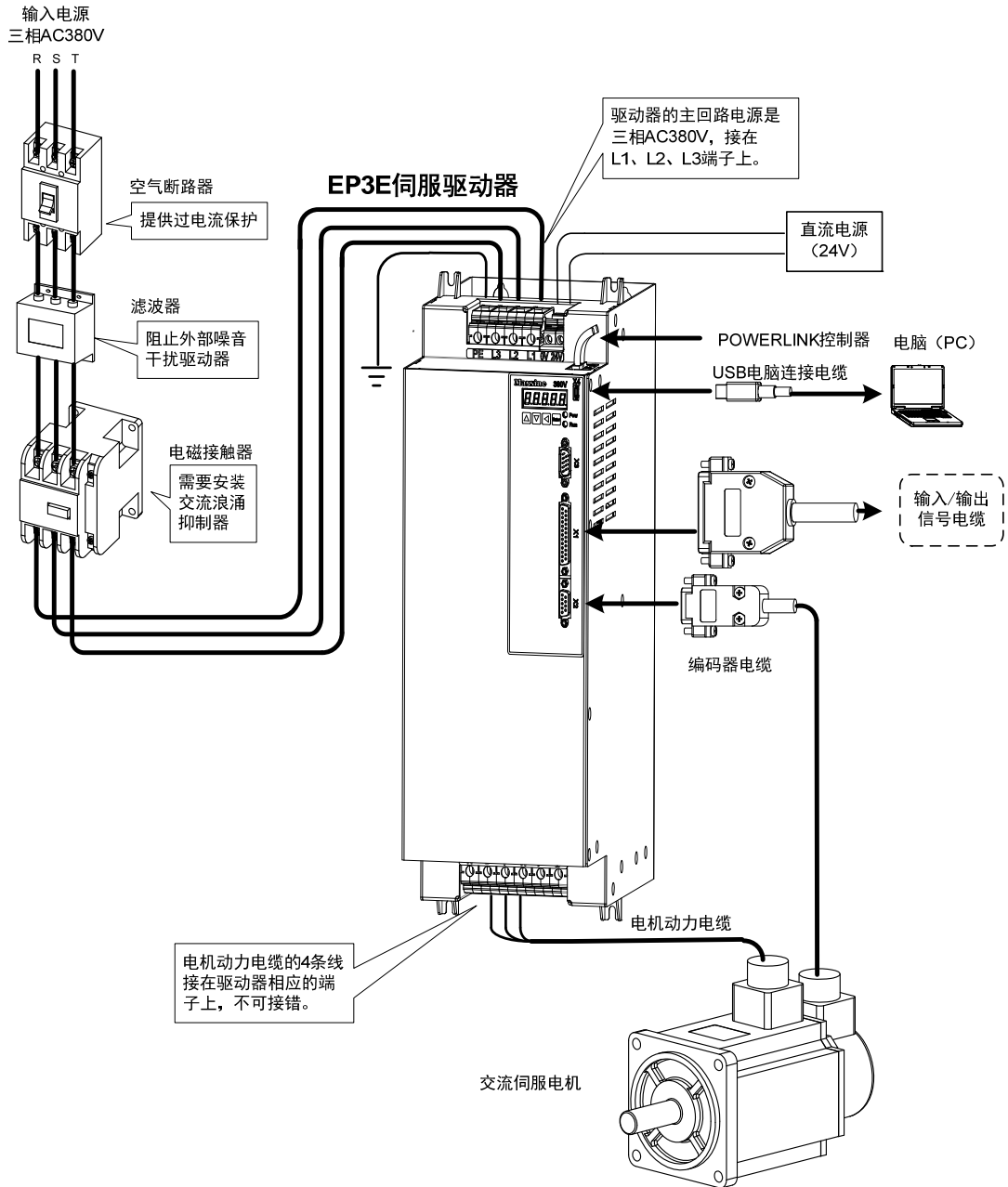


注：此接线方式仅适用 GH2A0、GH3A5 和 GH5A4，而 GH8A5、GH130、GH170、GH210 具体请参考 2.1.5 章节。





适用型号：GH320、GH390



## 2.1.2 接线说明

接线注意事项:

- 接线材料依照电线规格使用。
- 电缆长度，指令电缆 3m 以内，编码器电缆 20m 以内。
- GL 系列：检查 L1、L2、L3 和 L1C、L2C 的电源和接线是否正确，请勿接到 380V 电源上。
- GH 系列：检查 L1、L2、L3 和 0V、24V 的电源和接线是否正确。
- 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。
- 装在输出信号的继电器，其吸收用的二极管的方向要连接正确，否则会造成故障无法输出信号。
- 为了防止噪声造成的错误动作，请在电源上加入绝缘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	0.75~10mm <sup>2</sup>
控制电源	GL 系列	L1C、L2C	0.75~1.0mm <sup>2</sup>
	GH 系列	24V、0V	0.75~1.0mm <sup>2</sup>
电机连接端子		U、V、W	0.75~10mm <sup>2</sup>
接地端子		⊕	0.75~4mm <sup>2</sup>
控制信号端子		X1	≥0.14mm <sup>2</sup> (AWG26)，含屏蔽线
编码器信号端子		X2	≥0.14mm <sup>2</sup> (AWG26)，含屏蔽线
制动电阻端子		P、B1/P、B	1.5~4mm <sup>2</sup>

编码器电缆必须使用双绞线。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 电源输入 端子	L1 L2	GL1A0、GL1A8、GL3A0	单相 220VAC -15%~+10% 50/60Hz
	L1 L2 L3	GL5A5、GL7A5、GL120 GL160、GL190、GL240	三相 220VAC -15%~+10% 50/60Hz
		GH 系列	三相 380VAC -15%~+10% 50/60Hz
控制电路 电源端子	L1C L2C	GL 系列	单相 220VAC -15%~+10% 50/60Hz
	24V、0V	GH 系列	外接 DC 24V
制动电 阻端子	P B1 B2	GL1A0【注 1】、GL1A8 GL3A0、GL5A5、GL7A5、 GL120、GL160、GH2A0 GH3A5、GH5A4	需使用外部制动电阻时， 将 B1、B2【注 2】之间 短接线断开，外部制动电 阻跨接在 P、B1 端，使 B2 悬空。
	NC P B	GL190、GL240【注 1】 GH8A5、GH130、GH170 GH210、GH260、GH320 GH390	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。
电源高次谐 波抑制用 DC 电抗器 连接端子	N1 N2	GL190 GL240 GH 系列	需要对电源高次谐波进 行抑制时，在 N1、N2【注 2】之间连接 DC 电抗器
电机连 接端子	U	EP3E 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	⊕	EP3E 全系列	电机外壳接地端子
	⊕		驱动器接地端子

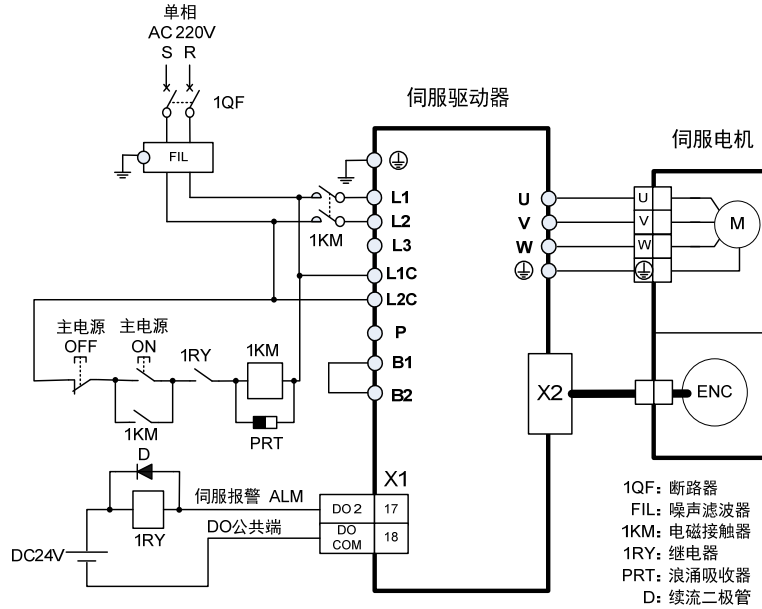
注1: GL1A0、GL240、GH260、GH320、GH390 均无内部制动电阻，GL1A0 一般不需要连接制动电阻，但 GL240 需连接外部制动电阻时，要将外部制动电阻跨接在 P、B 端，NC 悬空。

注2: 出厂时为默认内部制动电阻接法：B1 和 B2 间呈短接状态、N1 和 N2 间呈短接状态。

### 2.1.5 主回路接线图

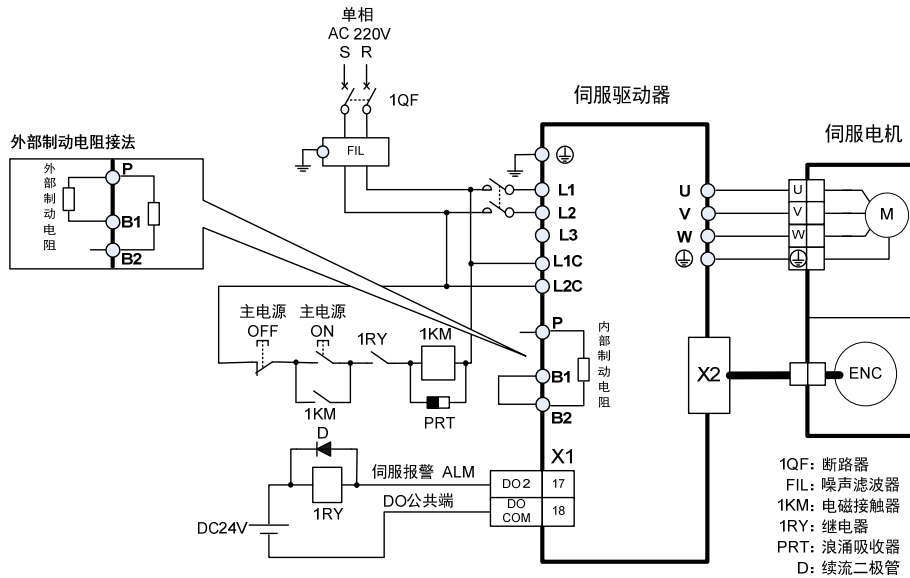
1.GL 系列伺服驱动器电源采用三相交流 220V 的，一般是从三相交流 380V 通过变压器获得。

适用型号：GL1A0【注】

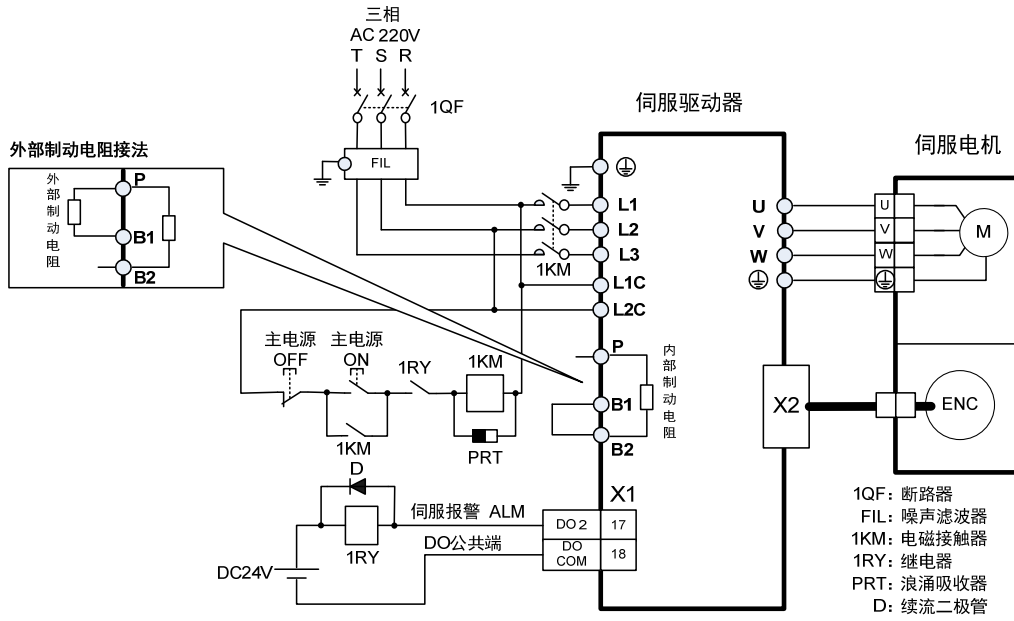


注：GL1A0 无内部制动电阻，一般不需要连接制动电阻。

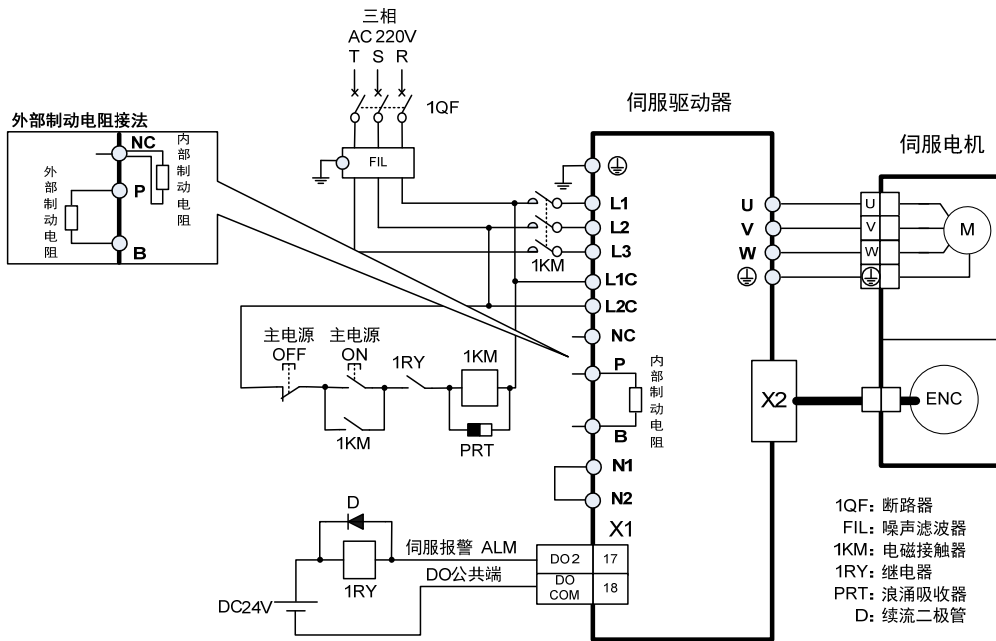
适用型号：GL1A8、GL3A0



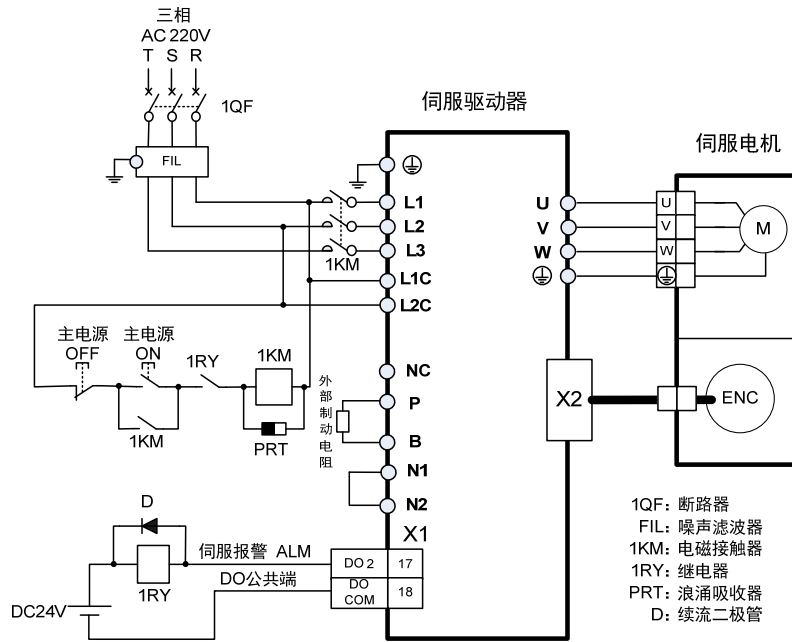
适用型号：GL5A5、GL7A5、GL120、GL160



适用型号：GL190



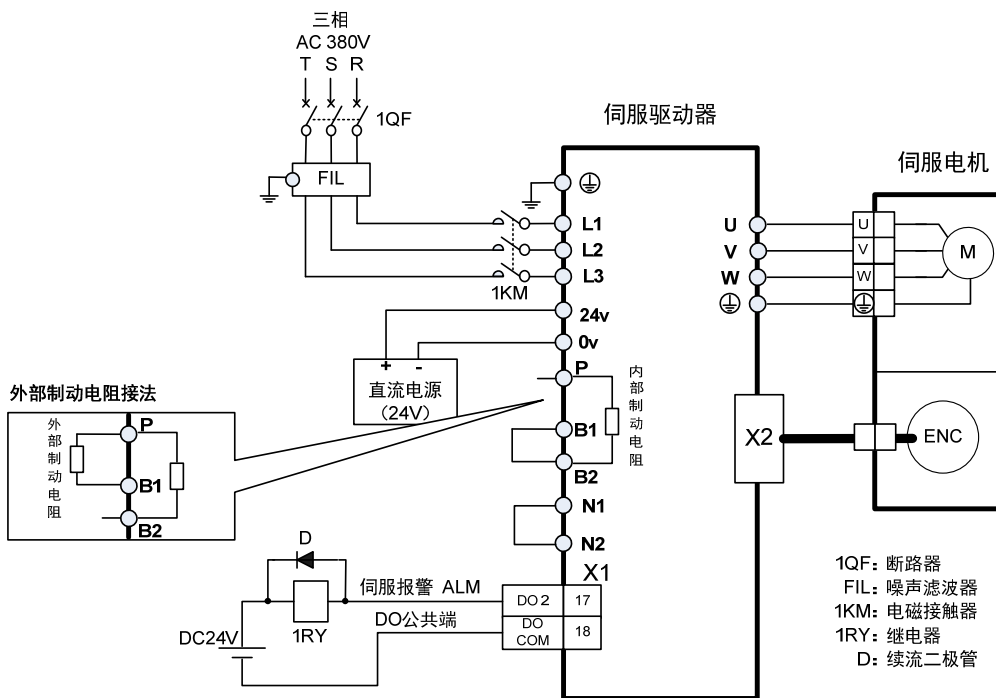
适用型号：GL240【注】



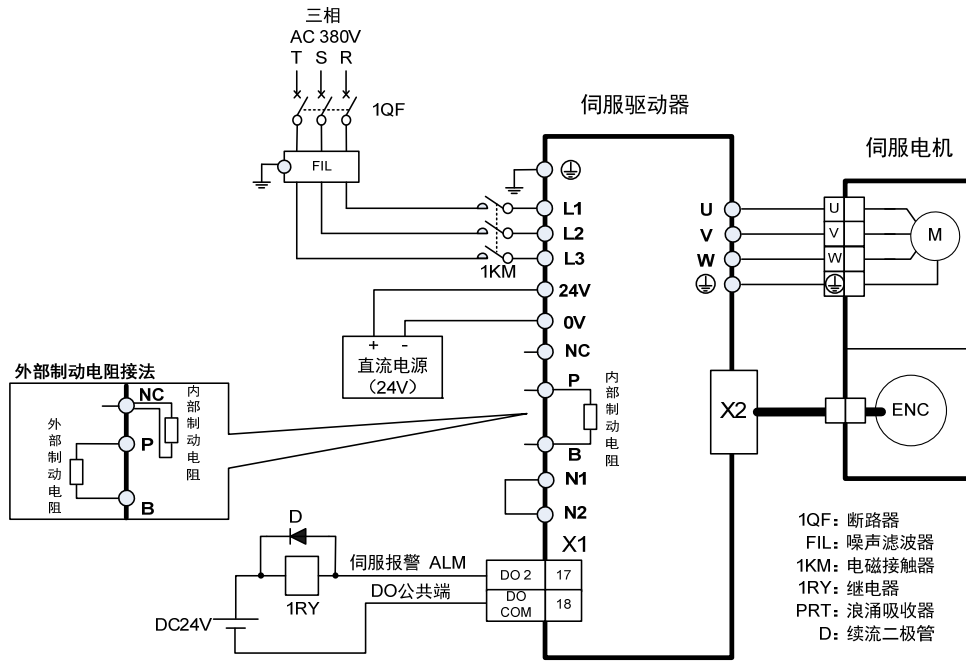
注：GL240 无内部制动电阻，需连接外部制动电阻使用。

2.GH 系列：

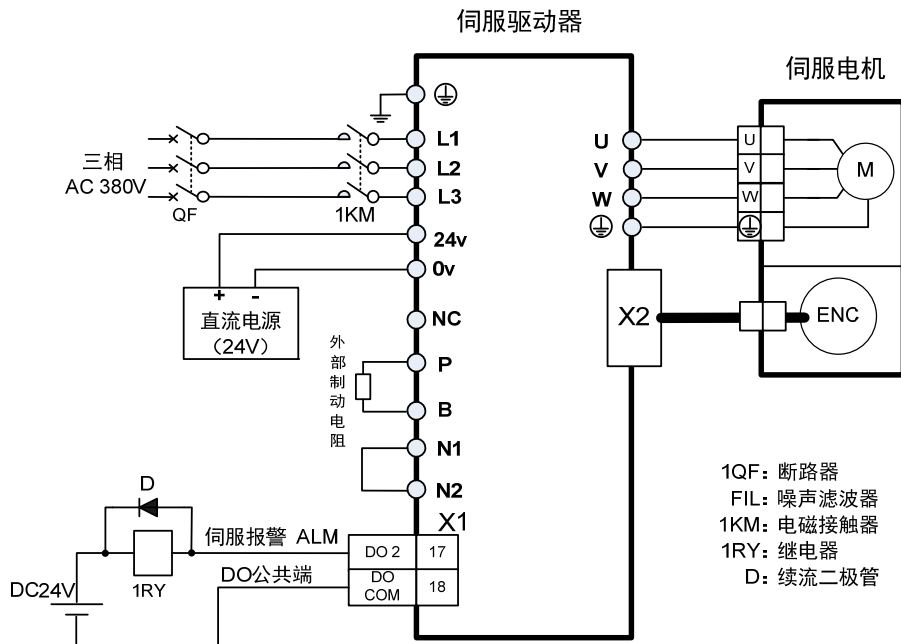
适用型号：GH2A0、GH3A5、GH5A4、GH8A5



适用型号：GH130



适用型号：GH170、GH210【注】



注：GH170、GH210 无内部制动电阻，需连接外部制动电阻使用。

## 2.2 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	GL1A0	无	47 Ω/100W	30 Ω
	GL1A8	47 Ω/100W	36 Ω/200W	30 Ω
	GL3A0	47 Ω/100W	36 Ω/200W	30 Ω
	GL5A5	47 Ω/100W	36 Ω/200W	25 Ω
	GL7A5	47 Ω/100W	36 Ω/200W	25 Ω
	GL120	47 Ω/100W	25 Ω/200W	20 Ω
	GL160	47 Ω/100W	25 Ω/200W	20 Ω
	GL190	47 Ω/100W	20 Ω/500W	12 Ω
	GL240	无	20 Ω/500W	12 Ω
AC380V	GH2A0	117 Ω/100W	50 Ω/500W	45 Ω
	GH3A5	117 Ω/100W	50 Ω/500W	45 Ω
	GH5A4	117 Ω/100W	50 Ω/500W	45 Ω
	GH8A5	47 Ω/100W	50 Ω/500W	40 Ω
	GH130	47 Ω/100W	36 Ω/750W	30 Ω
	GH170	无	36 Ω/750W	30 Ω
	GH210	无	20 Ω/1000W	15 Ω
	GH260	无	20 Ω/1000W	15 Ω
	GH320	无	20 Ω/1000W	15 Ω
	GH390	无	20 Ω/1000W	12 Ω

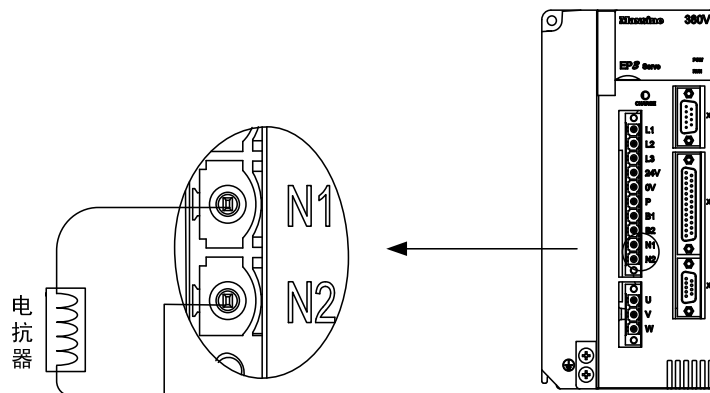
注1. 表中所推荐的电阻，可以满足大部分场合的应用。在实际应用中，不能满足需求时，请与厂家联系。

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 电抗器的连接

需要对电源高次谐波进行抑制时，在N1、N2之间连接直流电抗器；不需要对电源高次谐波进行抑制时，在N1、N2之间直接连接。



注：仅GL190、GL240、GH2A0、GH3A5、GH5A4、GH8A5、GH130、GH170、GH210型伺服驱动器有外接电抗器连接功能。

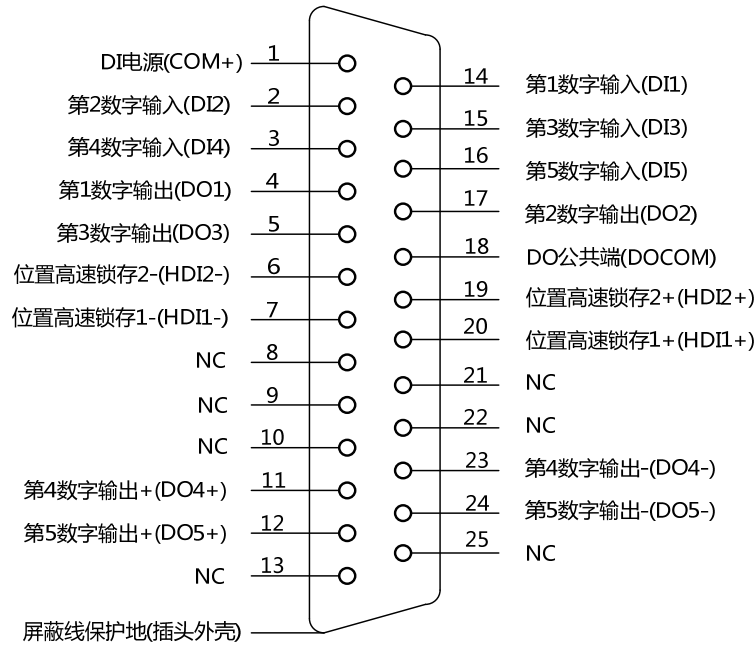
## 2.4 X1 控制信号端子

X1 控制信号端子提供与外部 IO 连接所需要的信号，使用 DB25 插座，信号包括：

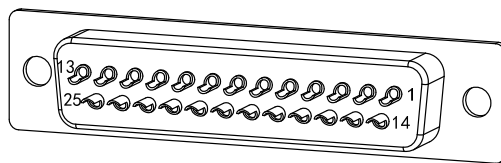
- 5 个可编程输入；
- 5 个可编程输出；
- 2 路高速色标锁存输入。

### 2.4.1 X1 端子插头

X1 端子插头采用 DB25 公头，外形和针脚分布为：



驱动器X1插头



X1插头焊针分布

## 2.4.2 X1 端子信号说明

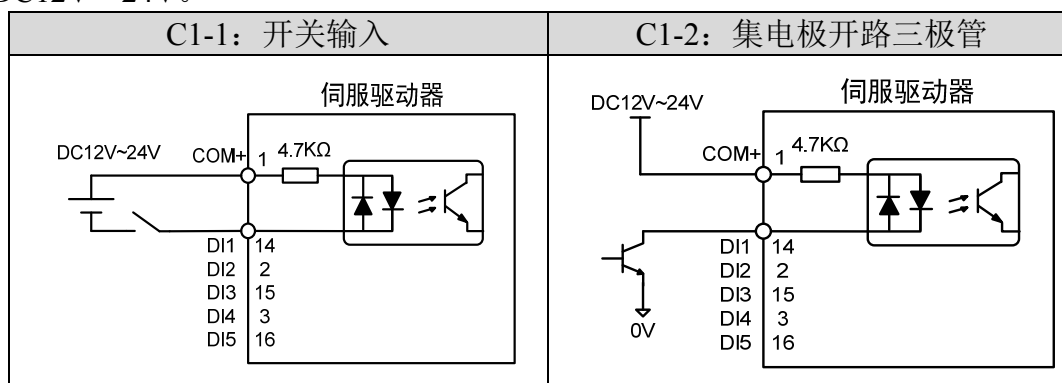
信号名称	针脚号	功能	接口	
数字输入	DI1 DI2 DI3 DI4 DI5	14 2 15 3 16	光电隔离输入, 功能可编程, 由参数 P100~P104 定义。	C1
	COM+	1		
数字输出	DO1 DO2 DO3	4 17 5	光电隔离输出, 最大输出能力 50mA/25V, 功能可编程, 由参数 P130~P132 定义。	C2
	DOCOM	18		
	DO4+/DO4- DO5+/DO5-	11/23 12/24	光电隔离输出, 最大输出能力 50mA/25V, 功能可编程, 由参数定义数字差分输出	C3
位置高速锁存	HDI1+/HDI1- HDI2+/HDI2-	20/7 19/6	高速光电隔离输入	C4
屏蔽线保护地	插头金属外壳		连接屏蔽电缆的屏蔽线	

## 2.4.3 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)

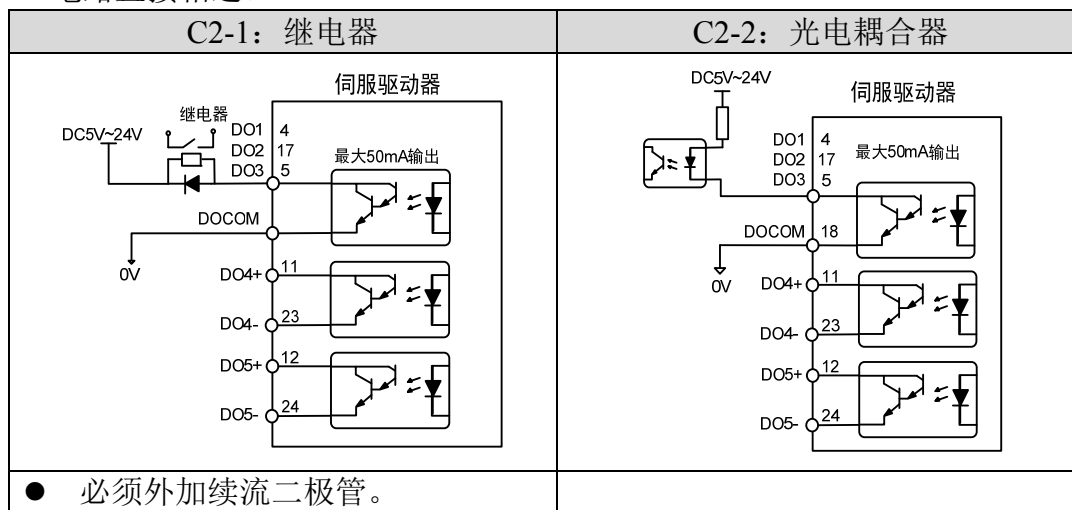
数字输入接口电路可由开关、继电器、集电极开路三极管、光电耦合器等进行控制。继电器需选择低电流继电器, 以避免接触不良的现象。外部电压范围 DC12V~24V。



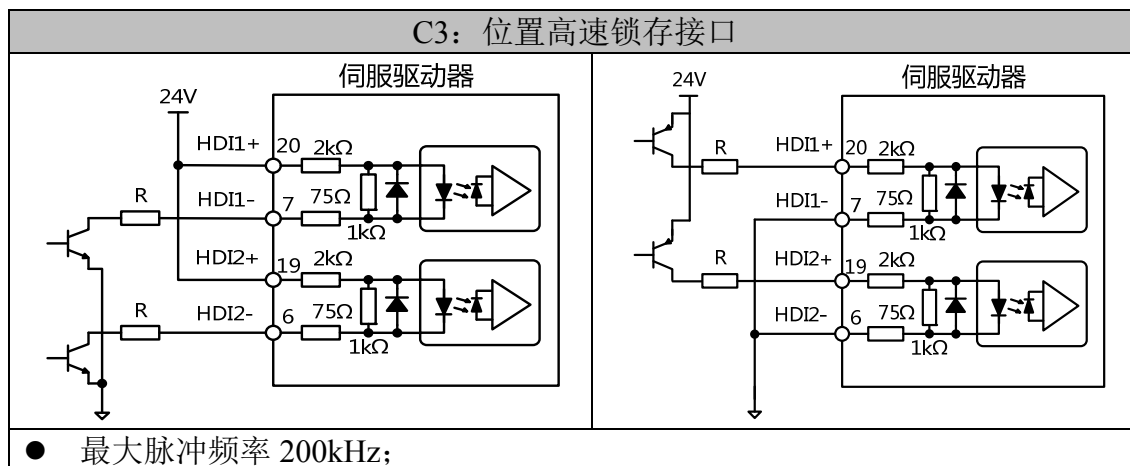
## 2. 数字输出接口(C2)

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，3 路电流总和不超过 100mA。
- 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. 位置高速锁存接口(C3)

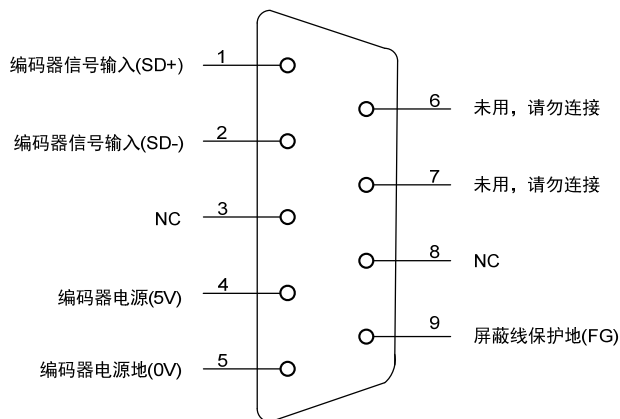


## 2.5 X2、X3 编码器信号端子

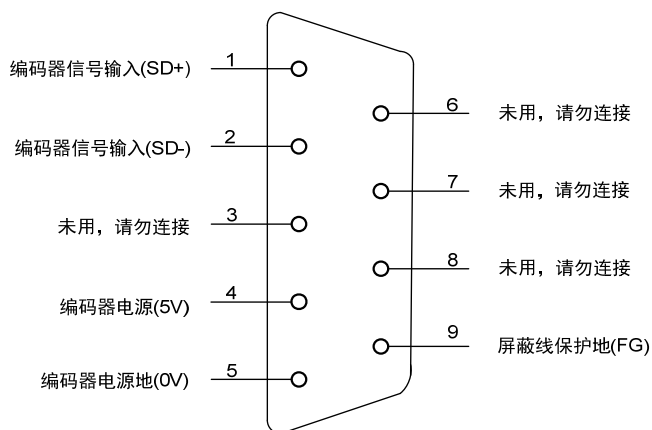
### 2.5.1 X2 端子插头

X2编码器信号端子与电机编码器连接图：

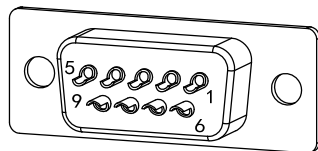
接多圈绝对值编码器端子使用双排DB9插座，外形和针脚分布为：



驱动器X2插头（绝对值编码器）



驱动器X2插头（增量式编码器）



X2插头焊针分布

## 2.5.2 X2 端子信号说明

绝对式编码器定义:

信号名称		针脚号	功能
		绝对式(6芯)	
编码器电源	5V	4	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	5	
信号输入	SD+	1	与绝对式编码器信号输出连接。
	SD-	2	
屏蔽线保护地	FG	9	与信号电缆屏蔽线连接。

本使用手册中“☆”表示配多圈绝对值码盘特有功能, “★”表示配增量式码盘特有功能。

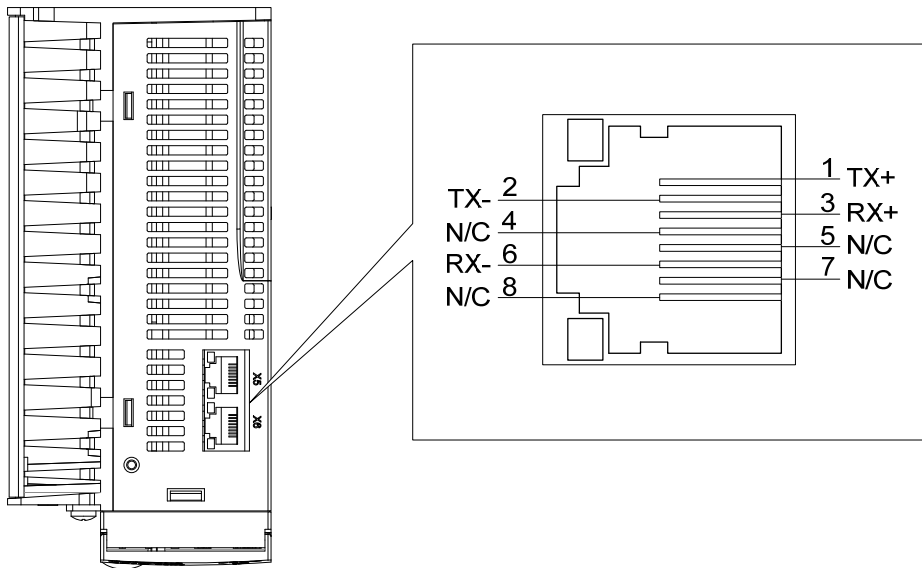
## 2.5.3 X3 端子

预留

## 2.6 X5、X6 网口

X5 为输入端子，X6 为输出端子，务必按要求连接，否则会导致通讯异常。

### 2.6.1 X5、X6 端子插座

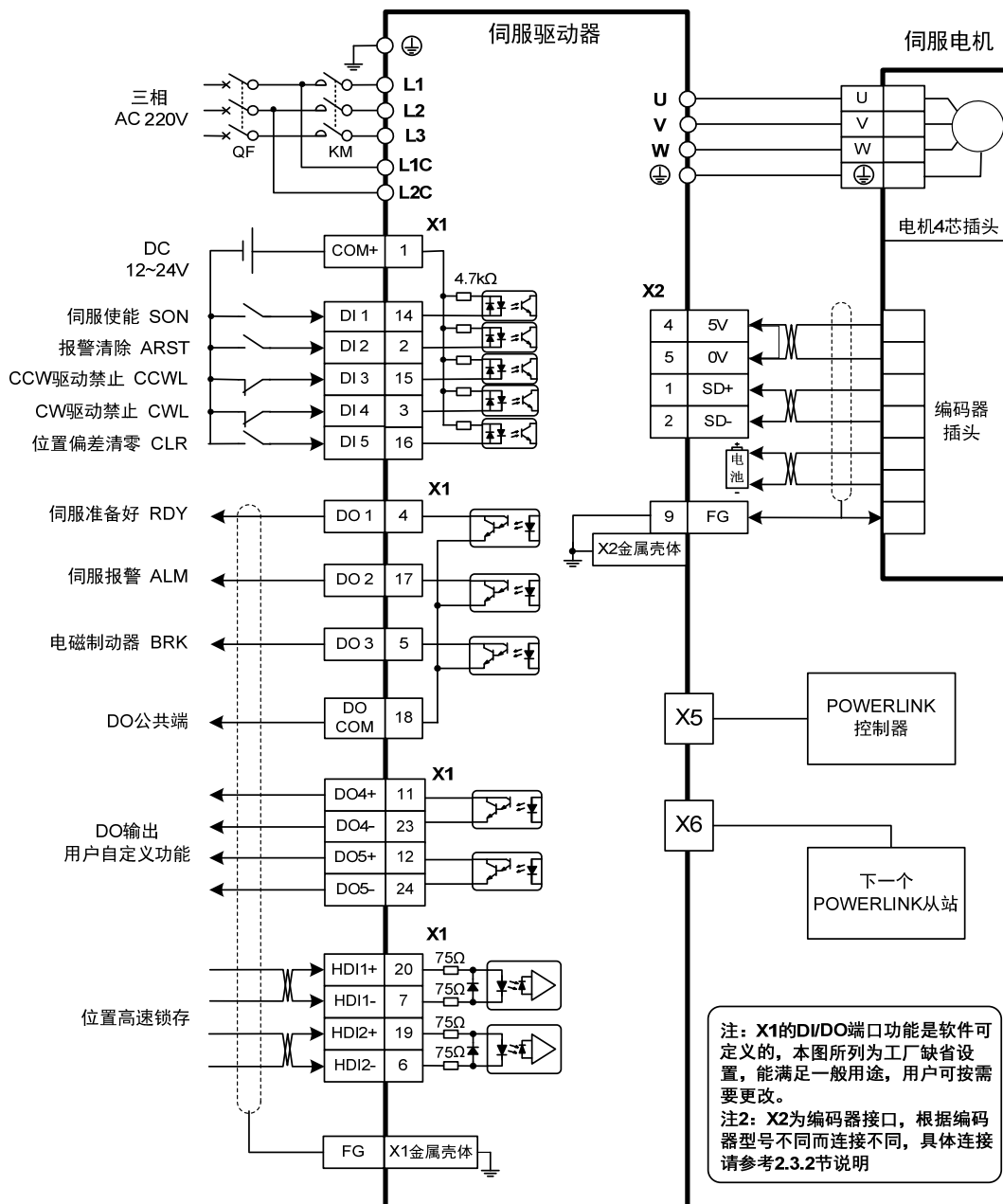


### 2.6.2 X5、X6 端子信号说明

信号名称	针脚号	功能
TX+	1	发信号+
TX-	2	发信号-
RX+	3	收信号+
RX-	6	收信号-

## 2.7 标准接线图

### 2.7.1 控制接线



注：上述接线图以 GL7A5 为例。

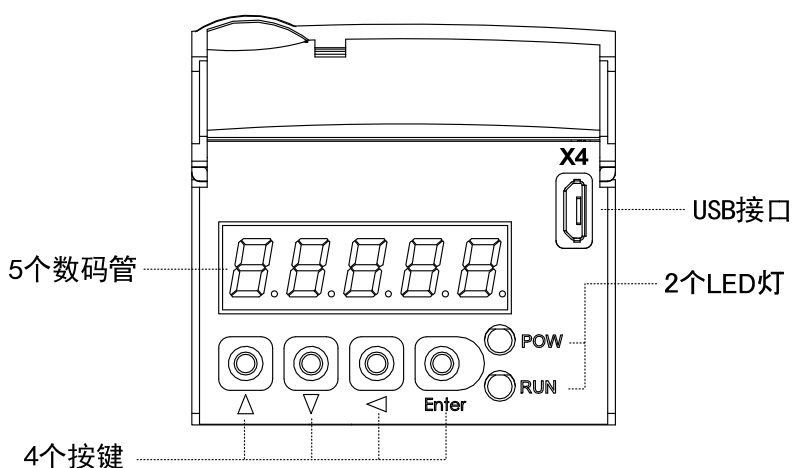


# 第 3 章 面板操作

## 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，4 个按键 ▲、▼、◀、Enter 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。

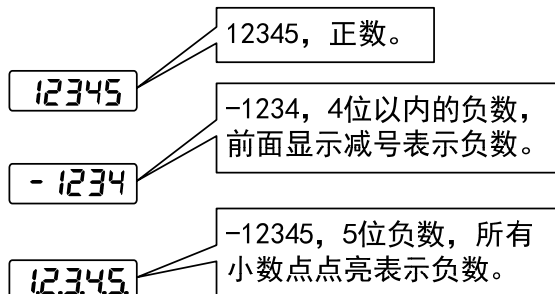


### 3.1.2 面板说明

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。
Enter	确认键	菜单进入；操作确认。
X4	USB 接口	设备与计算机连接的接口。

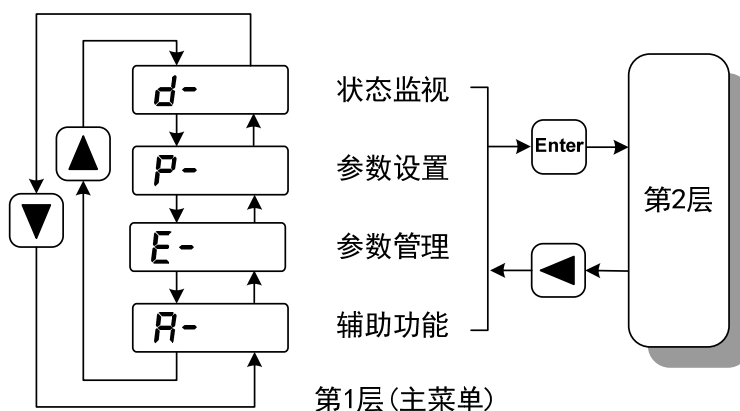
### 3.1.3 数值显示

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。



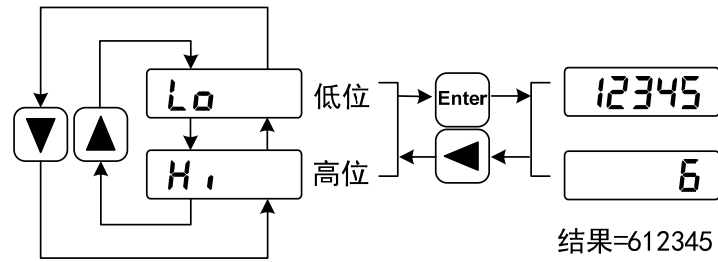
### 3.3 状态监视

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。



$$32\text{位数值} = \text{高位数值} \times 100000 + \text{低位数值}$$

### 2. 位置单位[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。其他的项目的脉冲是统一脉冲单位。

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

### 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]

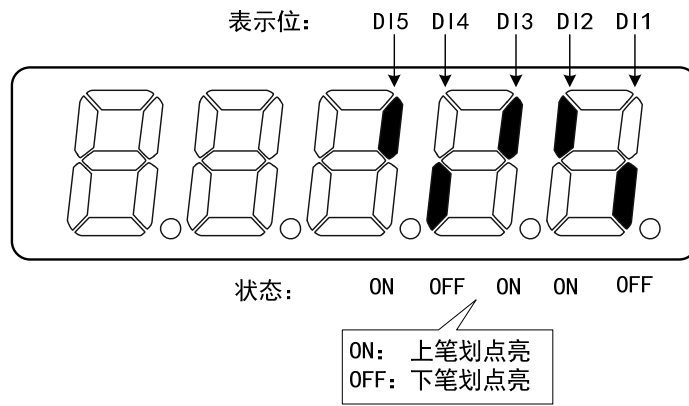
过去 10 秒内电机的最大转矩和最大相电流有效值。

### 5. 位置指令频率[注 5]

输入电子齿轮放大之前实际的频率, 正转方向显示正数, 反转方向显示负数。

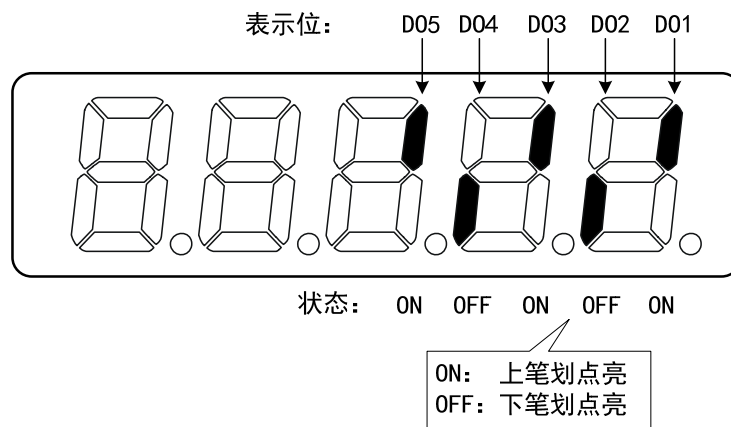
### 6. 输入端子 DI[注 6]

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。



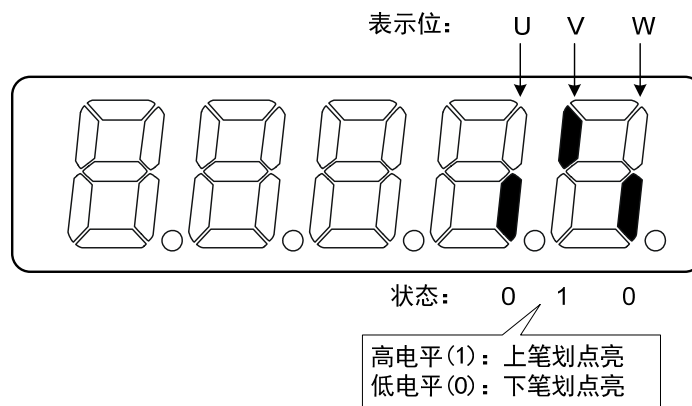
## 7. 输出端子 DO[注 7]

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. 编码器输入信号[注 8] ★

数码管的竖线表示一位的状态，竖线上笔划点亮表示高电平，下笔划点亮表示低电平。

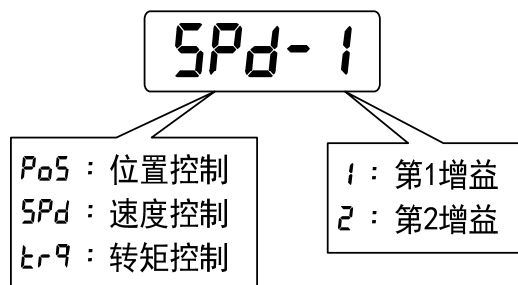


### 9. 转子绝对位置[注 9]

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。

### 10. 控制方式[注 10]

前 3 个字符表示控制方式，最后字符表示增益组合。



### 11. 报警代码[注 11]

无报警显示两减号。有报警显示报警号，并闪烁。报警出现时，显示器会自动进入状态监视并显示报警号，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闪烁表示有报警存在。

Err--

无报警

Err 9

闪烁

9号报警

### 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  $RP_0$  转子单圈绝对位置，可以得出转子的绝对位置：

绝对位置=多圈位置×绝对值式编码器位数+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 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。

本使用手册中“☆”表示配绝对值编码器特有功能，“★”表示配增量式编码器特有功能。

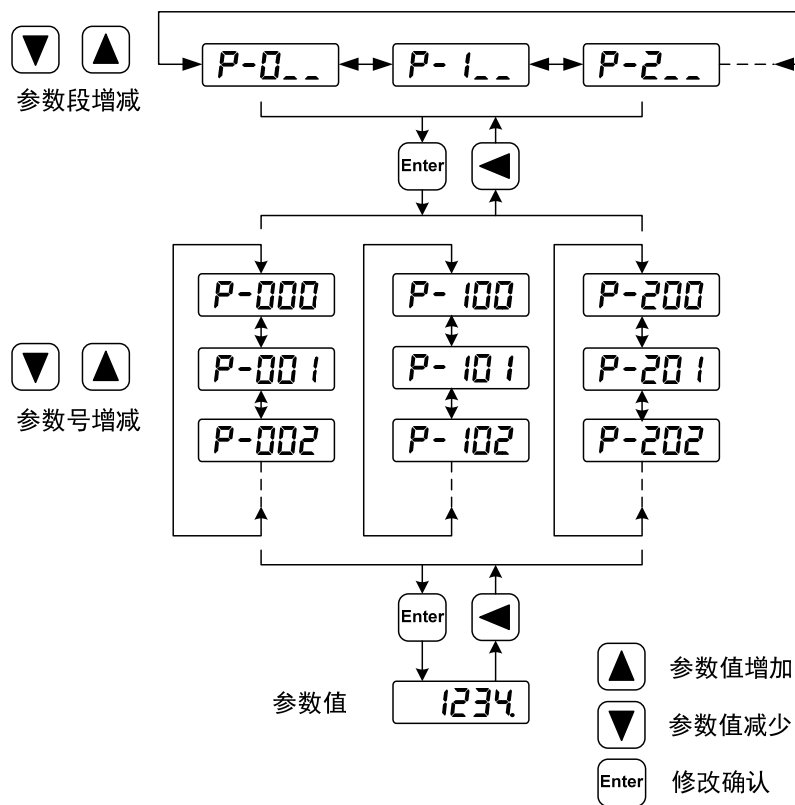
## 3.4 参数设置

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。

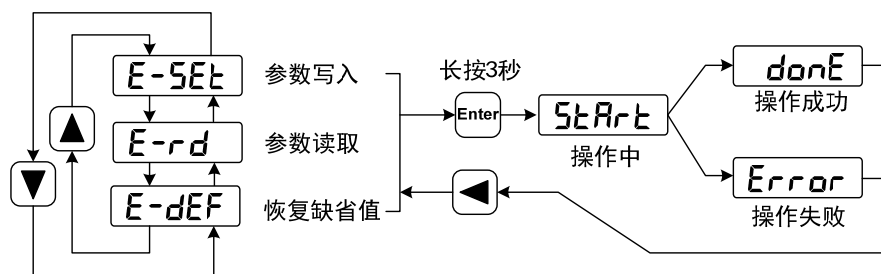


注：以太网连接后，所有参数不可修改！

## 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。

**E-Set**

参数写入：参数表  $\Rightarrow$  EEPROM

**E-rd**

参数读取：参数表  $\Leftarrow$  EEPROM

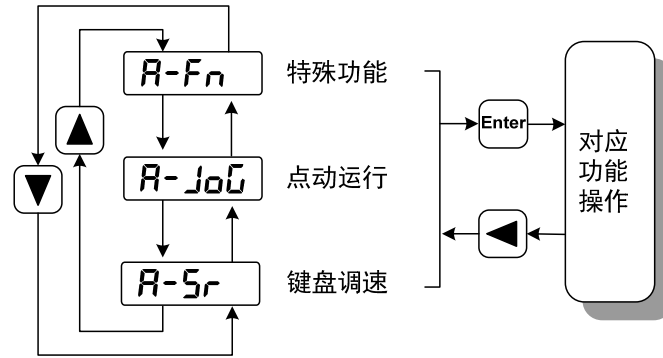
**E-dEF**

恢复缺省值：出厂缺省值  $\Leftrightarrow$  参数表、EEPROM



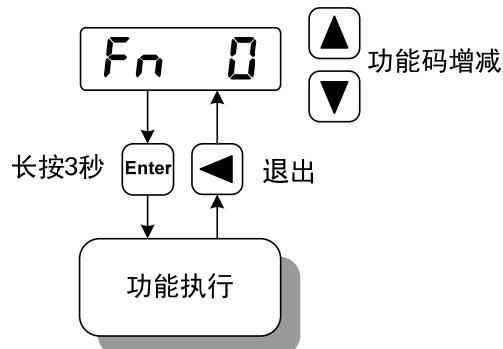
## 3.6 辅助功能

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。更换电池后, 需执行此功能。驱动器使能时, 该指令无效。
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。

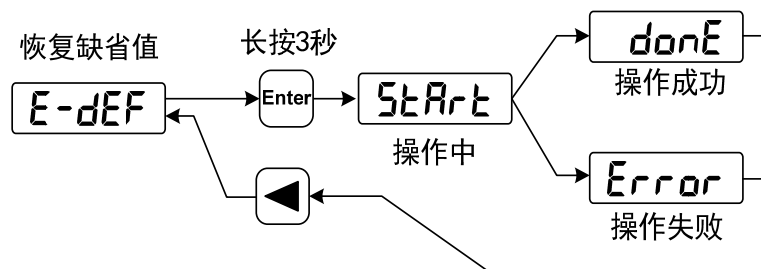
### 3.7 参数缺省值恢复

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。

恢复全部参数缺省值的步骤如下：

1. 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

2. 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：

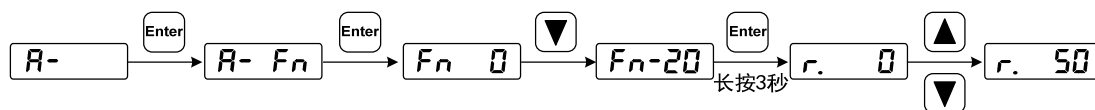
- 连线是否正确？尤其是驱动器 U、V、W 是否与电机 U、V、W 接线一一对应及驱动器 L1、L2、L3、L1C、L2C、24V、0V 的接线。
- 输入电压是否正确？
- 编码器电缆连接是否正确？

### 4.1.2 键盘调速试运行

注意：键盘调速试运行，需要设置参数 P304（POWERLINK 模式开关）为 0 才可以运行！

参数 P304 为 0 时，驱动器为普通模式，可用于键盘调速试运行等功能；参数 P304 为 1 时，驱动器为 POWERLINK 模式，控制方式及指令均来源于 POWERLINK 总线。更改参数 P304 后，必须将参数存入 EEPROM，并且将驱动器断电后，再重新上电运行，方可生效！

1. 在执行该操作前，确认电机已脱开负载。
2. 接通电源(交流三相 220V 或交流单相 220V)，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后，确认 EP3E 的参数 P304 为 0 时，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。位置指令由上位机给出。

### 4.2.1 位置控制的参数设置

参数	名称	设置值	缺省值	参数说明
P097	忽略驱动禁止	0	3	0: 反转驱动禁止，正转驱动禁止； 1: 反转驱动禁止，正转驱动允许； 2: 反转驱动允许，正转驱动禁止； 3: 反转驱动允许，正转驱动允许。
P304	POWERLINK 模式开关	1	0	0: 测试模式，不接受以太网指令。 1: 以太网模式，接受以太网指令。

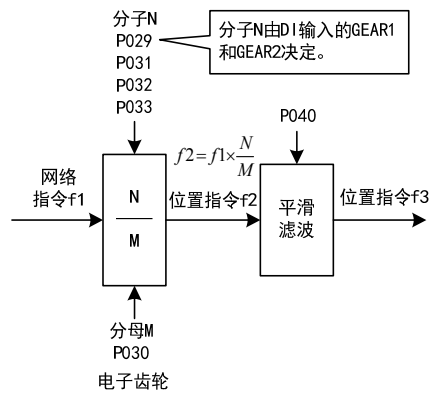
### 4.2.2 位置指令

#### 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	指令脉冲电子齿轮分子	1~32767	1		P
P030	指令脉冲电子齿轮分母	1~32767	1		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×P028。用户需确保 P027×P028 的结果小于或等于 131072。

## 2. 位置指令输路径



### 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：

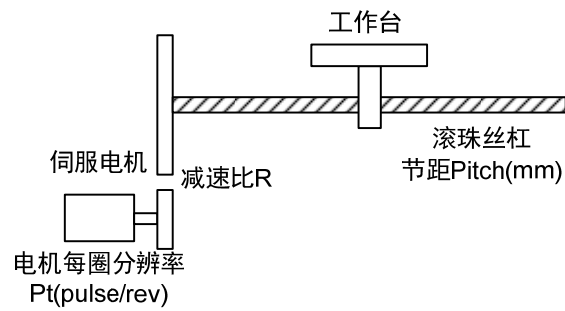
$$\text{电子齿轮比} \left( \frac{N}{M} \right) = \frac{\text{电机每圈分辨率} (P_t)}{\text{负载轴一转的指令脉冲数} (P_c) \times \text{减速比} (R)}$$

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 的整数值，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  $Pitch=8\text{mm}$ ，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( $P_c$ )

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

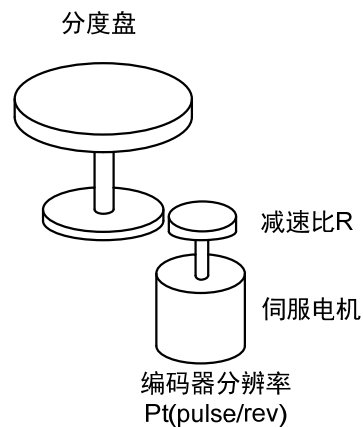
- 计算电子齿轮比

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

- 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. 电子齿轮在分度盘应用



对于分度盘负载，有

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

其中，

$$P_c = \frac{360^\circ}{\Delta P}$$

例如：

已知，减速比 1/3，一个脉冲移动量  $\Delta P = 0.1^\circ$ ，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( $P_c$ )

$$P_c = \frac{360^\circ}{\Delta P} = \frac{360^\circ}{0.1^\circ} = 3600$$

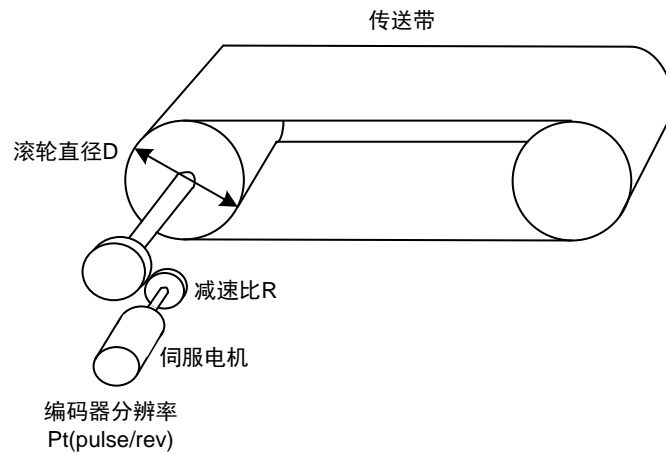
- 计算电子齿轮比

$$\text{电子齿轮比} \left( \frac{N}{M} \right) = \frac{P_t}{P_c \times R} = \frac{10000}{3600 \times (1/3)} = \frac{30000}{3600} = \frac{25}{3}$$

- 设置参数(以第一分子为例)

分子  $N=25$ ，分母  $M=3$ ，设置  $P029=25$  和  $P030=3$ 。

## 3. 电子齿轮在传送带应用



对于传送带，有

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

其中，

$$P_c = \frac{\pi D}{\Delta P}$$

例如：

已知，减速比 1/10，滚轮直径  $D=200\text{mm}$ ，一个脉冲移动量  $\Delta P=0.01\text{mm}$ ，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( $P_c$ )

$$P_c = \frac{\pi D}{\Delta P} = \frac{3.14 \times 200}{0.01} = 62800$$

- 计算电子齿轮比

$$\text{电子齿轮比} \left( \frac{N}{M} \right) = \frac{P_t}{P_c \times R} = \frac{10000}{62800 \times (1/10)} = \frac{100000}{62800} = \frac{250}{157}$$

- 设置参数(以第一分子为例)

分子  $N=250$ ，分母  $M=157$ ，设置  $P029=250$  和  $P030=157$ 。



#### 4. 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:

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

#### 5. 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  $P_t=10000$ ,  $N=3$ ,  $M=1$ ,  $f=100\text{kHz}(\text{kpps})$ , 计算为:

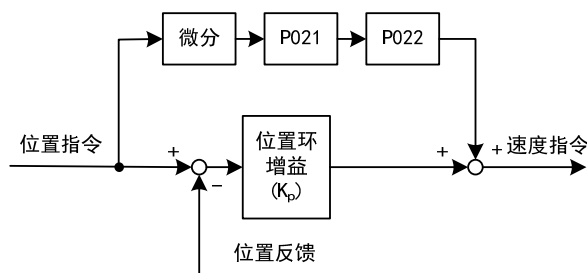
$$\text{电机速度} (r / \text{min}) = \frac{100 \times 10^3 \times 60 \times 3}{10000 \times 1} = 1800 (r / \text{min})$$

### 4.2.4 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
P013	第 2 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 速度控制的参数设置

参数	名称	设置值	缺省值	参数说明
P025	速度指令来源	0	0	设置为模拟量输入
P060	速度指令加速时间	合适	0	
P061	速度指令减速时间	合适	0	
P097	忽略驱动禁止	0	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。
P304	POWERLINK 模式开关	1	0	0: 测试模式，不接受以太网指令。 1: 以太网模式，接受以太网指令。

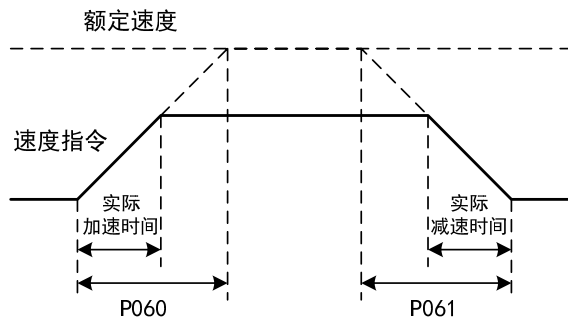
### 4.3.2 加减速

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

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

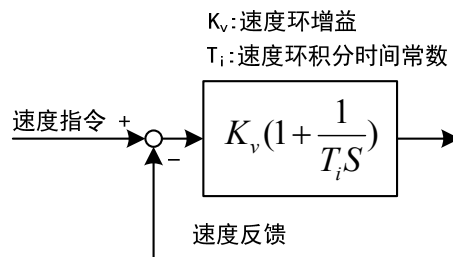
间。如果指令速度比额定速度低，则需要的加速、减速时间也相应缩短。如果驱动器与上位装置构成位置控制，参数应设置为0。



### 4.3.3 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
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

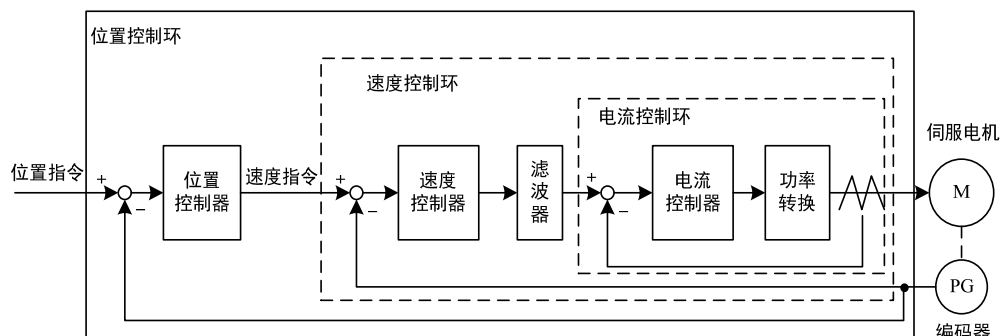
首先设置好负载转动惯量比，再调整速度环增益、速度环积分时间常数。以下是系统的速度控制器，增加速度环增益 $K_v$ 可提高速度的响应频宽，减小速度环积分时间常数 $T_i$ ，可以增加系统刚性，减小稳态误差。



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 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：

电流环频宽 > 速度环频宽 > 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。

### 4.4.1 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
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 $T_i$ ：

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

## 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：

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

## 4.4.2 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 $K_v$	1. 降低位置环增益 $K_p$
2. 减小速度环积分时间常数 $T_i$	2. 增大速度环积分时间常数 $T_i$
3. 提高位置环增益 $K_p$	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：

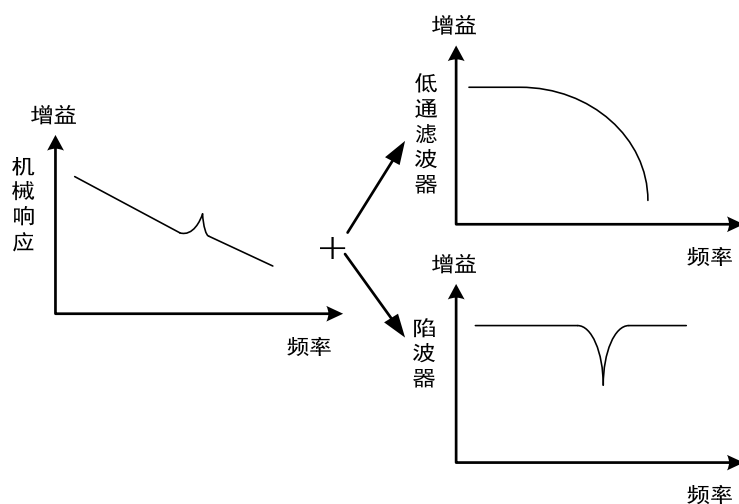
1. 设定负载转动惯量比。
2. 设定速度环积分时间常数为较大值。
3. 速度环增益在不产生振动和异常声音的范围内调大，如果发生振动稍许调小。
4. 速度环积分时间常数在不产生振动的范围内调小，如果发生振动稍许调大。
5. 增大位置环增益，如果发生振动稍许调小。
6. 如果因机械系统发生共振等原因而无法调大增益，不能得到希望的响应性时，调整转矩滤波时间常数(P007)，然后重新进行以上步骤操作以提高响应性。
7. 若需要更短的定位时间和更小的位置跟踪误差，可适当调整位置前馈，请参考 4.2.4 章节。

## 4.5 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	0.10~50.00	2.50	ms	ALL
P200	第1共振陷波器频率	50~1500	1500	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	0~100	0	%	ALL
P203	第2共振陷波器频率	50~1500	1500	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	0~100	0	%	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。

### 4.5.1 低通滤波器

由参数P007设置。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( $G=JL/JM$ )，需满足：

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

### 4.5.2 陷波器

由参数P200~P205设置，两个陷波器可同时使用，能抑制两种不同的频率共振。默认两个陷波器都是关闭的。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。



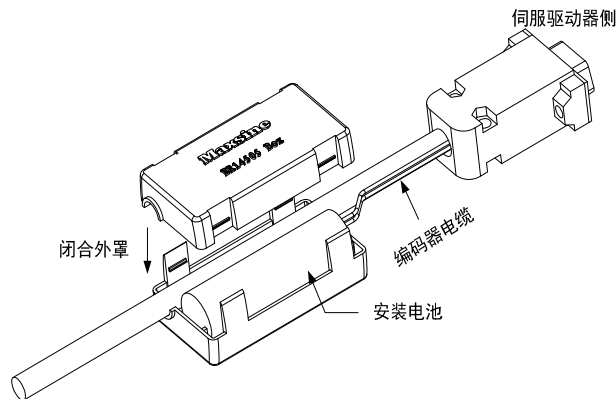
## 4.6 绝对值编码器的设定

### 4.6.1 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：**请勿在伺服驱动器两侧都设置电池单元。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（Err48），此时请更换电池。更换电池后，为解除“编码器电池警报（Err48）”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。

### 4.6.2 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。

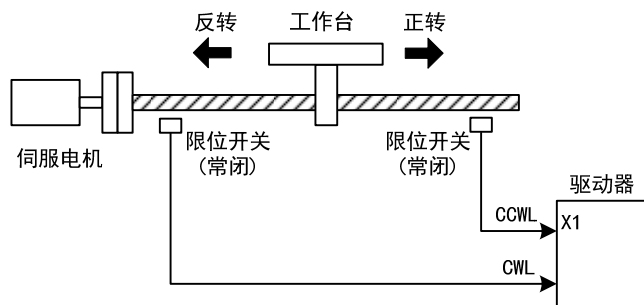
- 最初起动机机械时；
- 要将绝对值编码器的旋转量数据设为 0 时。

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（Err48）”时；
- 发生“编码器内部故障警报（Err41）”时。

## 4.7 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：



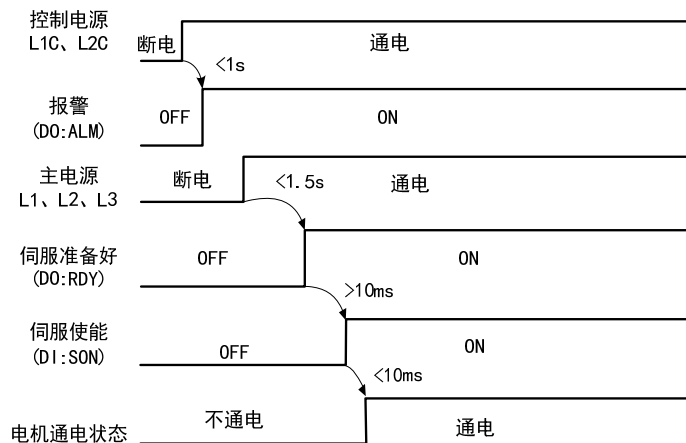
限位开关建议使用常闭接点，在安全范围内为闭合，超程为断开。连接到正转驱动禁止(CCWL)和反转驱动禁止(CWL)，通过参数P097也可设置为使用与忽略。设置为使用，则必须接入限位信号；设置为忽略，则不需要该信号。参数缺省值是CCWL和CWL都忽略，如果需要使用，必须修改参数P097。即使在超程状态下，仍允许通过输入反向指令退出超程状态。

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

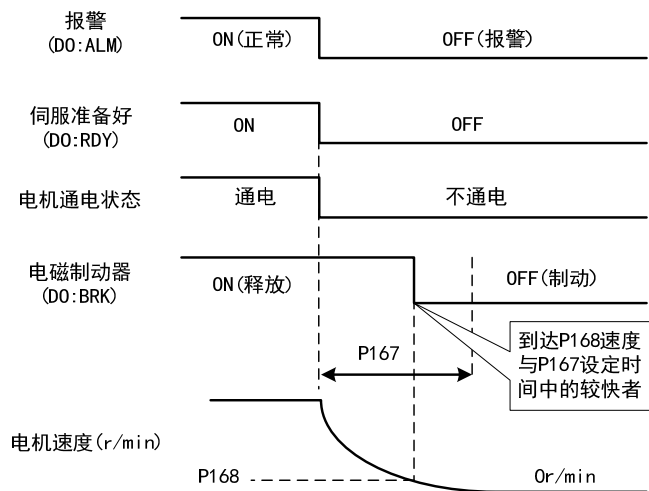
## 4.8 工作时序

### 4.8.1 电源接通时序

- 控制电源 L1C、L2C 与主电源 L1、L2、L3 同时或先于主电路电源接通。如果仅接通了控制电路的电源，伺服准备好信号(RDY)OFF。
- 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。

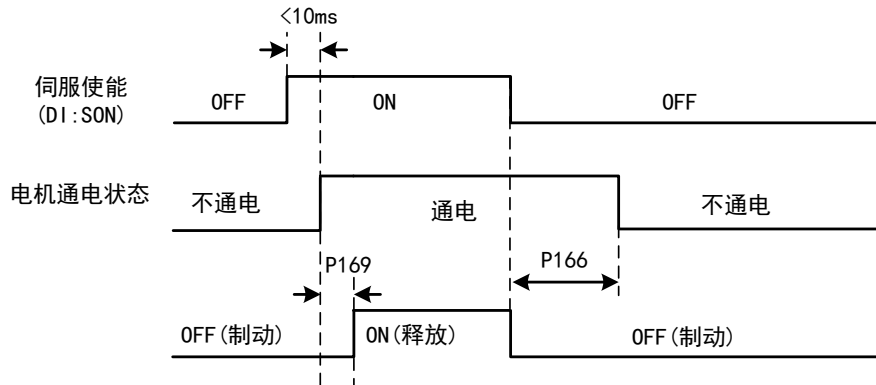


### 4.8.2 伺服 ON 时报警时序



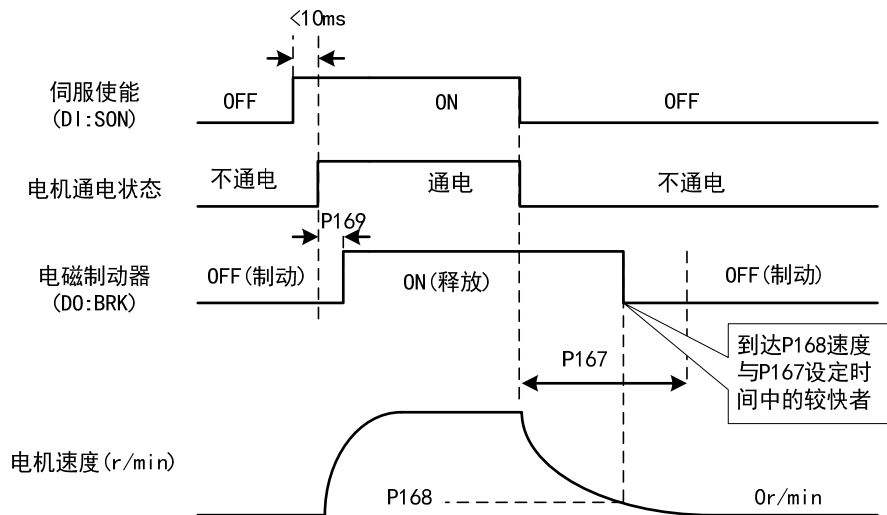
### 4.8.3 电机静止时的伺服 ON/OFF 动作时序

当电机转速低于参数 P165 时动作时序：



### 4.8.4 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：



## 4.9 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。

### 4.9.1 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	500	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

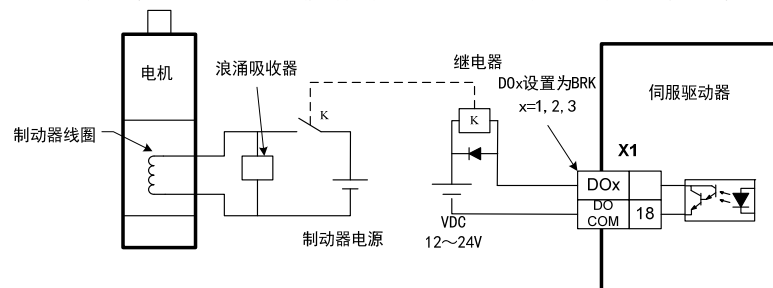
### 4.9.2 电磁制动器使用

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。



# 第 5 章 参数

## 5.1 参数一览表

参数值为“\*”表示出厂缺省值可能不同。

本说明书所使用的参数，Data Type的内容均为INT16，INT16范围如下表所示。

名称	描述	范围
INT16	Signed 16bit	-32768 ~ 32767

经由SDO通讯所能够写入与读出的参数格式说明：

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：

参数序号	说明书手册显示值	通讯操作值	变换方式
P005	40	40	不变
P006	20.0	200	有 1 位小数点，放大 10 倍
P007	1.00	100	有 2 位小数点，放大 100 倍
P120	00000(二进制)	0(十进制)	二进制转十进制

### 5.1.1 0 段参数

参数	索引	名称	参数范围	缺省值	单位
P000	无	密码	0~9999	315	
P001	无	驱动器代码	*	*	
P002	无	电机代码	*	*	
P003	0x2003	软件版本	*	*	
P004	无	控制方式	0~5	0	
P005	0x2005	第 1 速度环增益	1~3000	40	Hz
P006	0x2006	第 1 速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms
P007	0x2007	第 1 转矩滤波时间常数	0.10~50.00	2.50	ms
P009	0x2009	第 1 位置环增益	1~1000	40	1/s
P010	无	第 2 速度环增益	1~3000	40	Hz
P011	无	第 2 速度环积分时间常数	1.0~1000.0	20.0	ms

参数	索引	名称	参数范围	缺省值	单位
P012	无	第 2 转矩滤波时间常数	0.10~50.00	2.50	ms
P013	无	第 2 位置环增益	1~1000	40	l/s
P017	0x2011	负载转动惯量比	0.0~200.0	1.0	倍
P018	0x2012	速度环 PDFF 控制系数	0~100	100	%
P019	0x2013	速度检测滤波时间常数	0.01~50.00	2.50	ms
P021	0x2015	位置环前馈增益	0~100	0	%
P022	0x2016	位置环前馈滤波时间常数	0.20~50.00	1.00	ms
P025	无	速度指令来源	0~5	0	
P027	0x201B	编码器脉冲因子 1	1~32767	10000	
P028	0x201C	编码器脉冲因子 2	1~32767	1	
P029	0x201D	指令脉冲电子齿轮分子	1~32767	1	
P030	0x201E	指令脉冲电子齿轮分母	1~32767	1	
P042	0x202A	CWL,CCWL 方向禁止的方式	0~1	0	
P060	0x203C	速度指令加速时间	0~30000	0	ms
P061	0x203D	速度指令减速时间	0~30000	0	ms
P063	0x203F	EMG(紧急停机)的减速时间	0~10000	1000	ms
P065	0x2041	内部正转(CCW)转矩限制	0~300	300	%
P066	0x2042	内部反转(CW)转矩限制	-300~0	-300	%
P067	0x2043	外部正转(CCW)转矩限制	0~300	100	%
P068	0x2044	外部反转(CW)转矩限制	-300~0	-100	%
P069	无	试运行转矩限制	0~300	100	%
P070	0x2046	正转(CCW)转矩过载报警水平	0~300	300	%
P071	0x2047	反转(CW)转矩过载报警水平	-300~0	-300	%
P072	0x2048	转矩过载报警检测时间	0~10000	0	10ms
P075	0x204B	最高速度限制	0~7500	3500	r/min
P076	无	JOG 运行速度	0~5000	100	r/min
P078	0x204E	转矩控制时速度限制	0~5000	3000	r/min
P079	0x204F	转矩控制时速度限制误差	1~5000	90	r/min
P080	0x2050	位置超差检测	0.00~327.67	4.00	圈
P084	0x2054	制动电阻选择开关	0~1	0	
P085	0x2055	外接制动电阻的阻值	1~750	50	Ω
P086	0x2056	外接制动电阻的功率	1~10000	60	W

参数	索引	名称	参数范围	缺省值	单位
P090	0x205A	绝对位置编码器类型(仅绝对式)	0~1	0	
P093	0x205D	风扇报警使能	0~1	1	
P094	0x205E	风扇开启温度点	25~125	50	°C
P096	无	初始显示项目	0~22	0	
P097	0x2061	忽略驱动禁止	0~3	3	
P098	无	强制使能	0~1	0	

## 5.1.2 1段参数

参数	索引	名称	参数范围	缺省值	单位
P100	0x2100	数字输入 DI1 功能	-25~25	1	
P101	0x2101	数字输入 DI2 功能	-25~25	2	
P102	0x2102	数字输入 DI3 功能	-25~25	3	
P103	0x2103	数字输入 DI4 功能	-25~25	4	
P104	0x2104	数字输入 DI5 功能	-25~25	20	
P110	0x210A	数字输入 DI1 滤波	0.1~100.0	2.0	ms
P111	0x210B	数字输入 DI2 滤波	0.1~100.0	2.0	ms
P112	0x210C	数字输入 DI3 滤波	0.1~100.0	2.0	ms
P113	0x210D	数字输入 DI4 滤波	0.1~100.0	2.0	ms
P114	0x210E	数字输入 DI5 滤波	0.1~100.0	2.0	ms
P130	0x211E	数字输出 DO1 功能	-16~16	2	
P131	0x211F	数字输出 DO2 功能	-16~16	3	
P132	0x2120	数字输出 DO3 功能	-16~16	8	
P150	无	定位完成范围	0~32767	10	脉冲
P151	无	定位完成回差	0~32767	5	脉冲
P152	无	定位接近范围	0~32767	500	脉冲
P153	无	定位接近回差	0~32767	50	脉冲
P154	无	到达速度	-5000~5000	500	r/min
P155	无	到达速度回差	0~5000	30	r/min
P156	无	到达速度极性	0~1	0	
P157	无	到达转矩	-300~300	100	%
P158	无	到达转矩回差	0~300	5	%
P159	无	到达转矩极性	0~1	0	
P160	0x213C	零速检测点	0~1000	10	r/min
P161	0x213D	零速检测回差	0~1000	5	r/min



参数	索引	名称	参数范围	缺省值	单位
P162	0x213E	零速箝位模式	0~1	0	
P163	0x213F	位置偏差清除方式	0~1	0	
P164	0x2140	紧急停机的方式	0~1	0	
P165	0x2141	电机静止速度检测点	0~1000	5	r/min
P166	0x2142	电机静止时电磁制动器延时时间	0~2000	150	ms
P167	0x2143	电机运转时电磁制动器等待时间	0~2000	500	ms
P168	0x2144	电机运转时电磁制动器动作速度	0~3000	100	r/min
P169	0x2145	电磁制动器打开的延迟时间	0~1000	0	ms

### 5.1.3 2 段参数

参数	索引	名称	参数范围	缺省值	单位
P200	0x2200	第 1 共振陷波器频率	50~1500	1500	Hz
P201	0x2201	第 1 共振陷波器品质因数	1~100	7	
P202	0x2202	第 1 共振陷波器深度	0~100	0	%
P203	0x2203	第 2 共振陷波器频率	50~1500	1500	Hz
P204	0x2204	第 2 共振陷波器品质因数	1~100	7	
P205	0x2205	第 2 共振陷波器深度	0~100	0	%
P222	0x2216	振动抑制的补偿系数	1.0~100.0	1.0	
P223	0x2217	振动抑制模式	0~3	0	
P224	0x2218	手动设置振动周期	0~1000	0	ms
P226	无	中频振动频率	50~1500	100	Hz
P227	无	中频抑振的补偿系数	1~1000	100	%
P228	无	中频抑振的阻尼系数	0~300	0	%
P229	无	中频抑振开关	0~1	0	0

### 5.1.4 3 段参数

参数	索引	名称	参数范围	缺省值	单位
P300	无	驱动器 ID 号	1~239	1	
P304	无	POWERLINK 模式开关	0~1	0	
P306	无	CSP 模式样条类型	0~2	2	
P307	无	CSP 位移指令类型	0~1	1	

## 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	15	EMG	紧急停机
1	SON	伺服使能	20	CLR	位置偏差清除
2	ARST	报警清除	22	PC	比例控制
3	CCWL	正转驱动禁止			
4	CWL	反转驱动禁止			
5	TCCW	正转转矩限制			
6	TCW	反转转矩限制			

## 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	8	BRK	电磁制动器
1	ON	一直有效	9	RUN	伺服运行中
2	RDY	伺服准备好	11	TRQL	转矩限制中
3	ALM	报警	12	SPL	速度限制中
4	ZSP	零速			

## 5.4 参数详解

### 5.4.1 0 段参数

P000		密码					
Index	无	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~9999	315		

- 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 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。

P001		驱动器代码					
Index	无	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	*	*		

- 当前使用的驱动器型号。出厂已设置好，用户不能修改。

P002		电机代码					
Index	无	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	*	*		

- 当前使用的电机型号。出厂已设置好。
- 当更换不同种类电机时，需要修改本参数，具体操作请参考 3.7 章节。
- 绝对式版本，此参数无意义。

P003		软件版本					
Index	0x2003	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	*	*		

- 软件版本号，不能修改。

P004		控制方式					
Index	无	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT16	RO	Yes	0~5	0		

- 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。

<b>P005</b>	<b>Index 0x2005</b>	<b>第 1 速度环增益</b>				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~3000	40	Hz

- 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。

<b>P006</b>	<b>Index 0x2006</b>	<b>第 1 速度环积分时间常数</b>				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1.0~1000.0	20.0	ms

- 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。

<b>P007</b>	<b>Index 0x2007</b>	<b>第 1 转矩滤波时间常数</b>				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0.10~50.00	2.50	ms

- 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。

<b>P009</b>	<b>Index 0x2009</b>	<b>第 1 位置环增益</b>				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~1000	40	1/s

- 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。

P010	Index 无	第2速度环增益				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~3000	40	Hz

- 参考参数 P005 说明，启用增益切换功能，才需要设置。

P011	Index 无	第2速度环积分时间常数				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1.0~1000.0	20.0	ms

- 参考参数 P006 说明，启用增益切换功能，才需要设置。

P012	Index 无	第2转矩滤波时间常数				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0.10~50.00	2.50	ms

- 参考参数 P007 说明，启用增益切换功能，才需要设置。

P013	Index 无	第2位置环增益				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~1000	40	1/s

- 参考参数 P009 说明，启用增益切换功能，才需要设置。

P017	Index 0x2011	负载转动惯量比				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0.0~200.0	1.0	倍

- 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。

P018	Index 0x2012	速度环 PDFF 控制系数				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~100	100	%

- 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。

P019 Index 0x2013 速度检测滤波时间常数						
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0.01~50.00	2.50	ms

- 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。

P021 Index 0x2015 位置环前馈增益						
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~100	0	%

- 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。

P022 Index 0x2016 位置环前馈滤波时间常数						
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0.20~50.00	1.00	ms

- 对位置环前馈量的滤波，作用是增加前馈控制的稳定性。

P025 Index 无 速度指令来源						
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT16	RO	Yes	0~5	0	

- 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 AS+、AS- 输入。
  - 1：内部速度指令，由 DI 输入的 SP1、SP2、SP3 决定：

DI 信号[注]			速度指令
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	内部速度 1(参数 P137)
0	0	1	内部速度 2(参数 P138)
0	1	0	内部速度 3(参数 P139)
0	1	1	内部速度 4(参数 P140)
1	0	0	内部速度 5(参数 P141)
1	0	1	内部速度 6(参数 P142)
1	1	0	内部速度 7(参数 P143)
1	1	1	内部速度 8(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
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	模拟量速度指令
0	0	1	内部速度 2(参数 P138)
0	1	0	内部速度 3(参数 P139)
0	1	1	内部速度 4(参数 P140)
1	0	0	内部速度 5(参数 P141)
1	0	1	内部速度 6(参数 P142)
1	1	0	内部速度 7(参数 P143)
1	1	1	内部速度 8(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。

P027 Index 0x201B		编码器脉冲因子 1				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~32767	10000	

- 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。

本例 17 位绝对型原始分辨率为  $2^{17} = 131072$ , 用户需确保  $P027 \times P028$  的结果小于或等于 131072。

P028 Index 0x201C		编码器脉冲因子 2				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~32767	1	

- 编码器脉冲因子 2, 使用方法参考参数 P027 的说明。

P029 Index 0x201D		指令脉冲电子齿轮分子				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~32767	1	

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

P030 Index 0x201E		指令脉冲电子齿轮分母				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~32767	1	

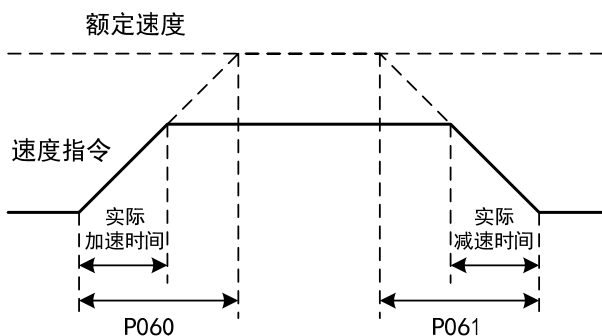
- 指令脉冲电子齿轮分母 M，使用方法参考参数 P029 的说明。

P042 Index 0x202A		CWL,CCWL 方向禁止的方式				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 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。

P060 Index 0x203C		速度指令加速时间				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~30000	0	ms

- 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。
- 如果驱动器与上位装置构成位置控制，此参数应设置为 0，否则影响位置控制性能。



P061 Index 0x203D		速度指令减速时间				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~30000	0	ms

- 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。

P063		Index 0x203F		EMG(紧急停机)的减速时间			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	0~10000	1000	ms	

- 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。

P065		Index 0x2041		内部正转(CCW)转矩限制			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	0~300	300	%	

- 设置电机 CCW 方向的内部转矩限制值。
- 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。

P066		Index 0x2042		内部反转(CW)转矩限制			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	-300~0	-300	%	

- 设置电机 CW 方向的内部转矩限制值。
- 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。

P067		Index 0x2043		外部正转(CCW)转矩限制			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	0~300	100	%	

- 设置伺服电机 CCW 方向的外部转矩限制值。
- 仅在 DI 输入的 TCCW(正转转矩限制)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。

P068		Index 0x2044		外部反转(CW)转矩限制			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	-300~0	-100	%	

- 设置伺服电机 CW 方向的外部转矩限制值。

- 仅在 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、内部反转转矩限制、外部反转转矩限制三者中的绝对值最小者。

P069	Index 无	试运行转矩限制				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~300	100	%

- 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。

P070	Index 0x2046	正转(CCW)转矩过载报警水平				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~300	300	%

- 设置正转(CCW)转矩过载值, 该值为额定转矩的百分率。
- 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 Err29, 电机停转。

P071	Index 0x2047	反转(CW)转矩过载报警水平				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	-300~0	-300	%

- 设置反转(CW)转矩过载值, 该值为额定转矩的百分率。
- 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 Err29, 电机停转。

P072	Index 0x2048	转矩过载报警检测时间				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~10000	0	10ms

- 参考参数 P070 和 P071 的说明。
- 设置为 0 时, 屏蔽转矩过载报警。

P075	Index x204B	最高速度限制				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~7500	3500	r/min

- 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。

P076 Index 无		JOG 运行速度				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~5000	100	r/min

- 设置 JOG 操作的运行速度。

P078 Index x204E		转矩控制时速度限制				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~5000	3000	r/min

- 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。

P079 Index x204F		转矩控制时速度限制误差				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~5000	90	r/min

- 出现超速时，本参数可调整速度负反馈量。
- 参数值越小，负反馈量越大，限速曲线越陡，超速量越小，但太小可能导致抖动。

P080 Index x2050		位置超差检测				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0.00~327.67	4.00	圈

- 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(Err 4)。
- 单位是圈，乘以编码器的每圈分辨率，可得到脉冲数。如果用 2500 线编码器，则编码器的每圈分辨率是 10000，参数值为 4.00 时，对应 40000 个编码器脉冲。

P084 Index 0x2054		制动电阻选择开关				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 参数意义：
  - 0: 采用内部制动电阻。
  - 1: 采用外部制动电阻。

P085 Index 0x2055		外接制动电阻的阻值				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~750	50	Ω

- 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。

P086 Index 0x2056		外接制动电阻的功率				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~10000	60	W

- 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。

P090 Index 0x205A		绝对位置编码器类型 (仅绝对式)				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 参数意义：0：单圈绝对值编码器。1：多圈绝对值编码器。
- 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。

P093 Index 0x205D		风扇报警使能				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	1	

- 参数意义：
  - 0：屏蔽风扇故障报警 (除了特殊原因，不建议客户屏蔽该位)。
  - 1：允许风扇故障报警。

P094 Index 0x205E		风扇开启温度点				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	25~125	50	℃

- 当模块温度高于此温度时，驱动器散热风扇开始工作。
- 当模块温度低于此温度时，驱动器散热风扇停止工作。

P096 Index 无		初始显示项目				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~22	0	

- 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	8	峰值电流	16	编码器信号
1	原始位置指令	9	脉冲输入频率	17	一转中的绝对位置
2	位置指令	10	速度指令	18	累计负载率
3	电机位置	11	转矩指令	19	制动负载率
4	位置偏差	12	速度指令模拟量电压	20	控制方式
5	转矩	13	转矩指令模拟量电压	21	报警号
6	峰值转矩	14	数字输入 DI	22	保留
7	电流	15	数字输出 DO		

P097	Index 0x2061	忽略驱动禁止				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~3	3	

- 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。

P098	Index 无	强制使能				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- P098 参数在 P304=1 时无效, P304=0 时有效。
- 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

P100	Index 0x2100	数字输入 DI1 功能				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	-25~25	1	

- 数字输入 DI1 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。
- 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 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~P124 可以强制输入功能 ON(有效)，不管该功能规划与否。

P101	Index 0x2101	数字输入 DI2 功能				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	-25~25	2	

- 数字输入 DI2 功能规划，参考参数 P100 的说明。

P102	Index 0x2102	数字输入 DI3 功能				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	-25~25	3	

- 数字输入 DI3 功能规划，参考参数 P100 的说明。

P103	Index 0x2103	数字输入 DI4 功能				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	-25~25	4	

- 数字输入 DI4 功能规划，参考参数 P100 的说明。

P104		Index 0x2104		数字输入 DI5 功能			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	-25~25	20		

- 数字输入 DI5 功能规划，参考参数 P100 的说明。

P110		Index 0x210A		数字输入 DI1 滤波			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	0.1~100.0	2.0	ms	

- DI1 输入的数字滤波时间常数。
- 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。

P111		Index 0x210B		数字输入 DI2 滤波			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	0.1~100.0	2.0	ms	

- DI2 输入的数字滤波时间常数。参考参数 P110 的说明。

P112		Index 0x210C		数字输入 DI3 滤波			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	0.1~100.0	2.0	ms	

- DI3 输入的数字滤波时间常数。参考参数 P110 的说明。

P113		Index 0x210D		数字输入 DI4 滤波			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	0.1~100.0	2.0	ms	

- DI4 输入的数字滤波时间常数。参考参数 P110 的说明。

P114		Index 0x210E		数字输入 DI5 滤波			
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit	
0	INT	RO	Yes	0.1~100.0	2.0	ms	

- DI5 输入的数字滤波时间常数。参考参数 P110 的说明。

P130		Index 0x211E					数字输出 DO1 功能	
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit		
0	INT	RO	Yes	-16~16	2			

- 数字输出 DO1 功能规划，参数绝对值表示功能，符号表示逻辑，功能请参考 5.3 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	参数值	对应功能	DO 输出信号
正数	ON	导通	负数	ON	截止
	OFF	截止		OFF	导通

P131		Index 0x211F					数字输出 DO2 功能	
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit		
0	INT	RO	Yes	-16~16	3			

- 数字输出 DO2 功能规划，参考参数 P130 的说明。

P132		Index 0x2120					数字输出 DO3 功能	
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit		
0	INT	RO	Yes	-16~16	8			

- 数字输出 DO3 功能规划，参考参数 P130 的说明。

P150		Index 无					定位完成范围	
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit		
0	INT	RO	Yes	0~32767	10	脉冲		

- 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。

P151		Index 无					定位完成回差	
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit		
0	INT	RO	Yes	0~32767	5	脉冲		

- 参考参数 P150 的说明。



P152	Index 无	定位接近范围				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~32767	500	脉冲

- 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。

P153	Index 无	定位接近回差				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~32767	50	脉冲

- 参考参数 P152 的说明。

P154	Index 无	到达速度				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	-5000~5000	500	r/min

- 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

P155	Index 无	到达速度回差				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~5000	30	r/min

- 参考参数 P154 的说明。

P156	Index 无	到达速度极性				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 参考参数 P154 的说明。

P157	Index 无	到达转矩				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	-300~300	100	%

- 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

P158	Index 无	到达转矩回差				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~300	5	%

- 参考参数 P157 的说明。

P159	Index 无	到达转矩极性				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 参考参数 P157 的说明。

P160	Index 0x213C	零速检测点				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1000	10	r/min

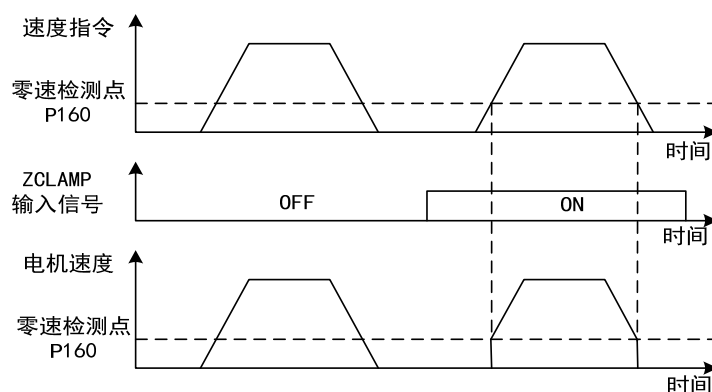
- 电机速度低于本参数时, 数字输出 DO 的 ZSP (零速) ON, 否则 OFF。
- 比较器具有回差功能, 由参数 P161 设置。

P161	Index 0x213D	零速检测回差				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1000	5	r/min

- 参考参数 P160 的说明。

P162	Index 0x213E	零速箝位模式				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 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。



P163	Index 0x213F	位置偏差清除方式				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 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)。

P164	Index 0x2140	紧急停机的方式				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 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 所定义的增加减速时间减速停止。

P165	Index 0x2141	电机静止速度检测点				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1000	5	r/min

- 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。

P166	Index 0x2142	电机静止时电磁制动器延时时间				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~2000	150	ms

- 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 4.9 章节。

P167	Index 0x2143	电机运转时电磁制动器等待时间				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~2000	500	ms

- 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 4.9 章节。

P168	Index 0x2144	电机运转时电磁制动器动作速度				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~3000	100	r/min

- 参考参数 P167 的说明。

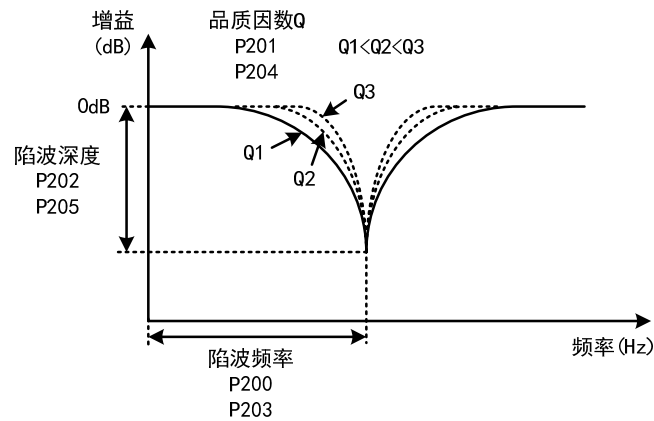
P169	Index 0x2145	电磁制动器打开的延迟时间				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1000	0	ms

- 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 4.9 章节。

### 5.4.3 2 段参数

P200		第 1 共振陷波器频率				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	50~1500	1500	Hz

- 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。



P201		第 1 共振陷波器品质因数				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~100	7	

- 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。

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

P202		第 1 共振陷波器深度				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~100	0	%

- 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。
- 用 dB 单位表示的陷波深度 D 为：

$$D = -20 \log\left(1 - \frac{P202}{100}\right) (dB)$$

P203	Index 0x2203	第2共振陷波器频率				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	50~1500	1500	Hz

- 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。

P204	Index 0x2204	第2共振陷波器品质因数				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~100	7	

- 参考参数 P201 的说明。

P205	Index 0x2205	第2共振陷波器深度				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~100	0	%

- 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。

P222	Index 0x2216	振动抑制的补偿系数				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1.0~100.0	1.0	

- 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。

P223	Index 0x2217	振动抑制模式				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~3	0	

- 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。

P224	Index 0x2218	手动设置振动周期				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1000	0	ms

- 当振动抑制模式（P223）设为 3 时，此参数用于设置需要抑制的振动周期。

P226	Index 无	中频振动频率				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	50~1500	100	Hz

- 中频抑振开关打开时有效（P229 不为 0）。
- 频率点手动设置模式（P229=1），需通过伺服上位机软件 FFT 功能寻找中频振动点。此参数对于软件版本 V51.30 及其以上有效。

P227	Index 无	中频抑制的补偿系数				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~1000	100	%

- 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。
- 此参数对于软件版本 V51.30 及其以上有效。

P228	Index 无	中频抑制的阻尼系数				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~300	0	%

- 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。
- 此参数对于软件版本 V51.30 及其以上有效。

P229	Index 无	中频抑振开关				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 参数意义：
  - 0: 无效
  - 1: 有效
- 此参数对于软件版本 V51.30 及其以上有效。

## 5.4.4 3 段参数

P300	Index 无	驱动器 ID 号				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	1~239	1	

- 驱动器 ID 号是用来设置通信站号的参数。
- 使用通讯时，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 1~239，一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。

P304	Index 无	POWERLINK 模式开关				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	0	

- 此参数用来设置驱动器细分以太网位置指令的方式。
- 参数意义：  
0：测试模式，不接受以太网指令。  
1：以太网模式，接受以太网指令。

P306	Index 无	CSP 模式样条类型				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~2	2	

- 驱动器位置环处理周期为 100us，以太网指令周期为非 100us，则驱动器需要将以太网下发的位置指令细分。此参数用来设置驱动器细分以太网位置指令的方式。
- 参数意义：  
0：加速度连续  
1：速度连续  
2：位置均分

P307	Index 无	CSP 位移指令类型				
Sub Index	Data Type	Access	PDO Mapping	Setting Range	Initial Value	Unit
0	INT	RO	Yes	0~1	1	M

- 参数意义：  
0：上位机发送的位置指令为增量式；  
1：上位机发送的位置指令为绝对式。



## 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。</p> <p>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" data-bbox="651 748 1323 965"> <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>	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)			
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)													
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。</p> <p>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" data-bbox="651 1182 1323 1400"> <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>	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)	
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)													
5	TCCW	正转转矩限制	<p>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。</p> <p>注意, 无论 TCCW 有效还是无效, CCW 方向转矩还受参数 P065 限制。</p>										
6	TCW	反转转矩限制	<p>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。</p> <p>注意, 无论 TCW 有效还是无效, CW 方向转矩还受参数 P066 限制。</p>										

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
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)。
22	PC	比例 控制	OFF: 速度环 PI 控制; ON: 速度环 P 控制。

## 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)。
8	BRK	电磁制动器	OFF: 电磁制动器制动; ON: 电磁制动器释放。
9	RUN	伺服运行中	OFF: 伺服电机未通电运行; ON: 伺服电机通电运行中。
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。

# 第 6 章 通讯功能

## 6.1 常用对象说明

### 1. 0x6040 Control Word

Control Word 定义描述如下，高 8bit 无定义，“--”表示无定义；

Bit 位	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
意义	--	--	--	Homing	--	--	Host OK	Servo On

Servo ON: 伺服使能，电平信号，为 1 表示需要伺服使能，为 0 表示不需要伺服使能。

Host OK: 主站准备好信号，电平信号，为 1 表示 Host 准备好，为 0 表示 Host 未准备好，伺服的操作需要 Host OK 为 1 时进行操作。

Homing: 触发沿信号，上升沿有效，检测到此位由 0 变 1 时执行相应的操作。在 CSP 模式下，检测到上升沿时，记录当前周期的 Target Position 值，以此作为绝对位置的起点。

说明：在 CSP 的绝对位移模式下，伺服初始化之后，记录的当前位置为 0，在使能之后，将收到的第一个周期的位置值与当前位置做差运算，此差值即第一个周期伺服需要运行的距离。如果在使能之前，上位机下发的位置值不为 0，伺服驱动器需要通过 Homing 操作来记录使能之前的位置，来避免上述的问题。在贝加莱版本的操作中，下发的是绝对位置指令，在使用之前，需要进行此操作记录当前的位置，避免下发的位置指令过大，引起冲击。

在 CSP 模式下，都需要检测 Homing 的上升沿，后续发送的增量位置或者绝对位置才会有效；在 CSV 模式和 CST 模式下，此步可以省略，直接发送相应的指令。

### 2. 0x6041 Status Word

Status Word 定义描述如下，高 8bit 无定义，“--”表示无定义；

Bit 位	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
意义	--	--	--	--	--	Servo On	--	--

Servo ON: 伺服使能状态，为 1 表示伺服在使能状态，为 0 表示伺服没有在使能状态。

### 3. 0x6060 Mode Of Operation

目前只支持以下三种运行模式，描述如下：

8: 同步位置模式；9: 同步速度模式；10: 同步转矩模式。

在发送使能命令之前，需要确定此对象值，使能之后的运行模式以接收到使能命令时此对象值为准。

#### 4. 0x607A Target Position

Target Position 目标位置描述，在位置模式下生效，在此需要区分增量位置和绝对位置，以 pulse 为单位，相关描述如下：

(1) 增量位置和绝对位置：

增量位置：当前周期接收到的位置指令表示伺服在当前周期需要运行的增量位置。

绝对位置：当前周期接收到的位置指令表示伺服在当前周期需要运行到的绝对位置。

(2) 位置指令脉冲单位，pulse：

通过伺服参数 P027、P028 来选择位置脉冲的分辨率，P027、P028 参数的乘积即表示电机轴转一圈需要的脉冲个数。

#### 5. 0x60FF Target Velocity

Target Velocity 目标速度描述，在速度模式下生效，表示当前周期接收到的速度指令表示伺服在当前周期运行内运行的目标速度，单位为 pulse/s。

#### 6. 6071h Target Torque

Target Torque 目标转矩，在 CST 速度模式下生效，当前周期接收到的转矩指令表示伺服在当前周期运行内运行的目标转矩，单位为额定转矩 0.1%。

#### 7. 0x6064 Position Actual Value

Position Actual Value 当前实际位置值，单位是 pulse，分辨率固定为 65536p/r。编码器的单圈值的原始数据可以通过 0x3001 读出，读出的数据最高位对齐，如果编码器位数不足 32 位的，低位补 0，例如编码器分辨率为 17 位时，bit31 到 bit15 为编码器的 17bit 单圈值，bit14 到 bit0 位补 0。编码器的多圈值的原始数据可以通过 0x3002 读出。

#### 8. 0x606C Velocity Actual Value

Velocity Actual Value 当前实际速度值，单位是脉冲/s，分辨率由参数 P027 和参数 P028 的乘积决定。

#### 9. 0x6077 Torque Actual Value

Torque Actual Value 当前实际转矩值，单位为 0.1%。

## 10. 0x3000 ErrCode

ErrCode 驱动器错误代码，在伺服驱动器出现错误报警时，可以通过此对象读取驱动器的错误代码，err60 除外，err60 表示伺服驱动器没有和 Powerlink 主机通信成功，在伺服驱动器与 Powerlink 主机通信成功之后，err60 会自动清除。

## 11. 0x3001 Absolute Position

Absolute Position 为编码器单圈绝对位置。类型为 32 位数，编码器位置统一成 32 位，低位补零。

例：17 为绝对值编码器。数据范围是 0x00000000H~0xffff8000H。

## 12. 0x3002 Multi Turn

Multi Turn 为编码器多圈信息,仅针对多圈绝对值编码器有效,多圈显示范围是 0x0000H~0xffffH。

## 13. 0x3003 First Z Event

First Z Event 仅仅在适配增量编码器时候有效,z 信号出现后改值为 1, 此时 Absolute Position 修正为真实值。

## 14. 0x3100 Sub Index 1 : Posloop Com

伺服收到的位置指令内部值,伺服内部规定 Posloop Com 每增加 65536 时,电机收到旋转一圈的指令。

## 15. 0x3100 Sub Index 2: Posloop Feedback

电机位置反馈内部值,伺服内部规定 Posloop Feedback 每增加 65536 时,电机旋转一圈。

## 16. 0x3100 Sub Index 3: Posloop Error

伺服位置跟踪误差。

# 第 7 章 报警

## 7.1 报警原因和处理

本使用手册中“☆”表示配多圈绝对值编码器特有功能，“★”表示配增量式编码器特有功能。

### Err 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

### Err 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>

**Err 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 P079	增加参数 P079 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>

**Err 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>

**Err 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	

**Err11(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

**Err12(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

**Err13(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

**Err14(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>



**Err16(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

**Err17(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>

**Err18(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

**Err20(EEPROM 错误)**

原因	检查	处理
EEPROM 芯片损坏	重新上电检查	故障不消失, 请更换驱动器

**Err21(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

**Err23(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
AD 转换器和模拟放大电路问题	检查控制电路	更换驱动器

**Err24(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

**Err27(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

**Err29(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

**Err30(编码器 Z 信号丢失) ★**

原因	检查	处理
编码器问题	查看编码器 Z 信号	更换编码器
编码器电缆和接插件问题	检查电缆和接插件	更换电缆和接插件

**Err31(编码器 UVW 信号错误) ★**

原因	检查	处理
编码器问题	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 线数和极数不对</li> <li>● 编码器 UVW 信号错误</li> <li>● 编码器损坏</li> </ul>	更换编码器

**Err32(编码器 UVW 信号非法编码) ★**

原因	检查	处理
编码器问题	检查编码器 UVW 信号	更换编码器

**Err35(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

**Err36(风扇故障)**

原因	检查	处理
散热风扇故障	检查风扇	更换风扇
风扇检测回路故障	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

**Err40(编码器通讯错误)**

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

**Err42(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

**Err43(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

**Err44(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

**Err45(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

**Err46(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

**Err47(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

**Err48(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

**Err50(电机参数与驱动器不匹配)**

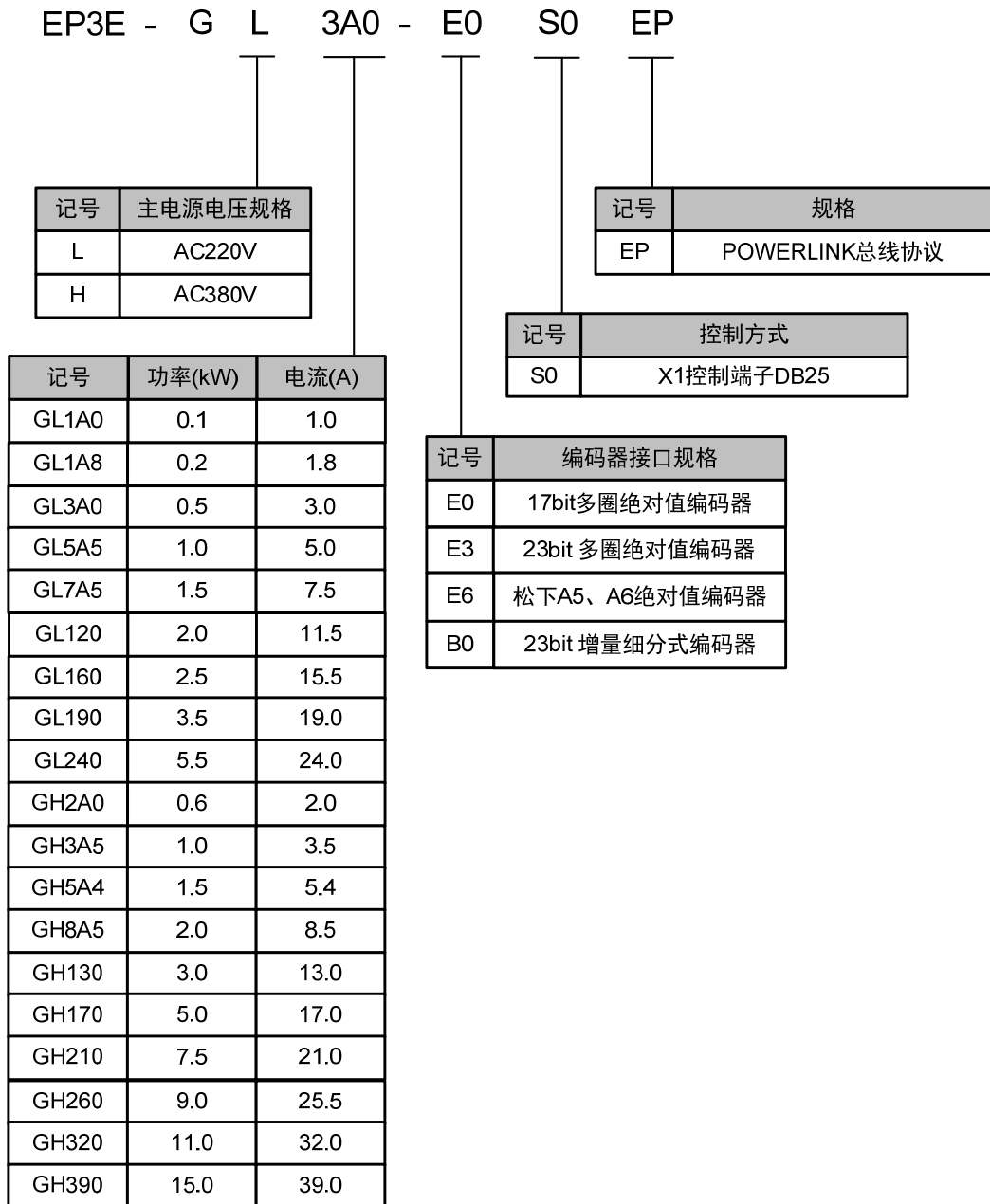
原因	检查	处理
电机和驱动的功率不匹配	核对驱动器的电机适配表	更换合适的驱动或电机

**Err60(以太网通信中断)**

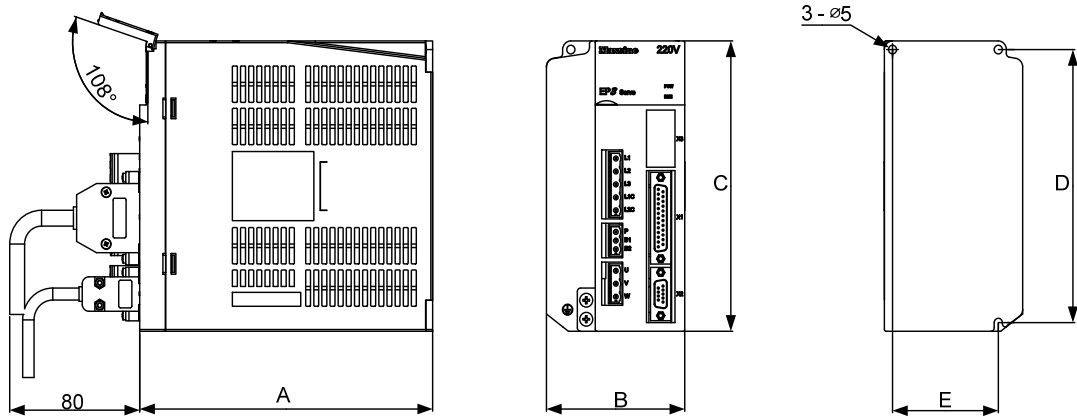
原因	检查	处理
工业以太网通信中断	检查以太网线缆	更换以太网线缆

# 第 8 章 规格

## 8.1 驱动器型号



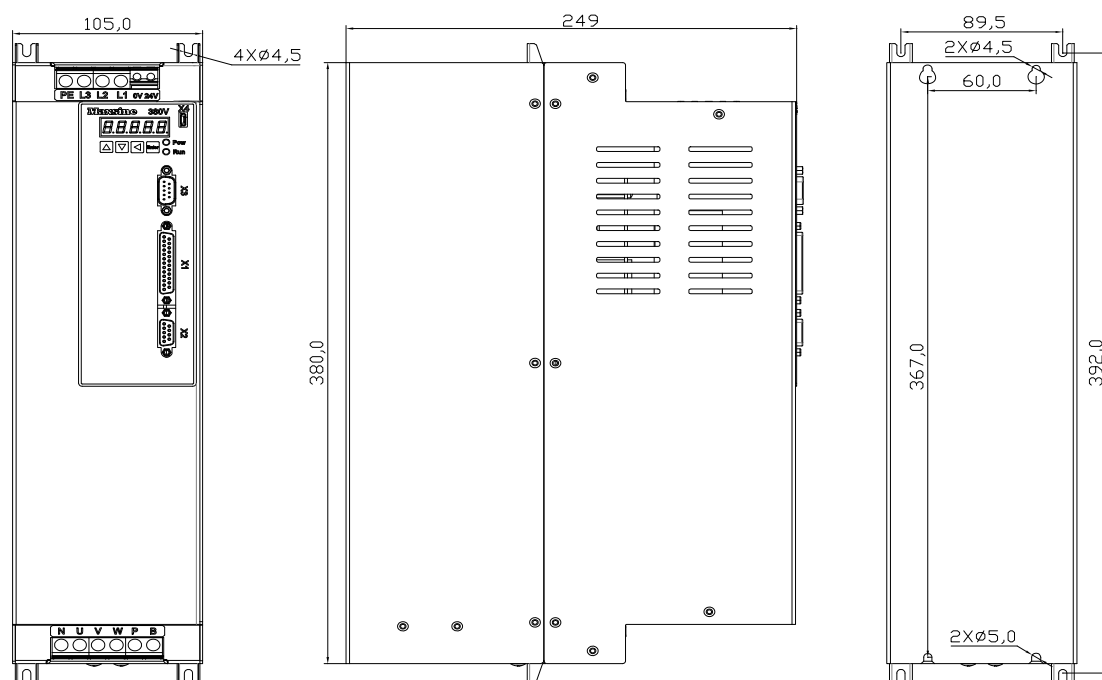
## 8.2 驱动器尺寸



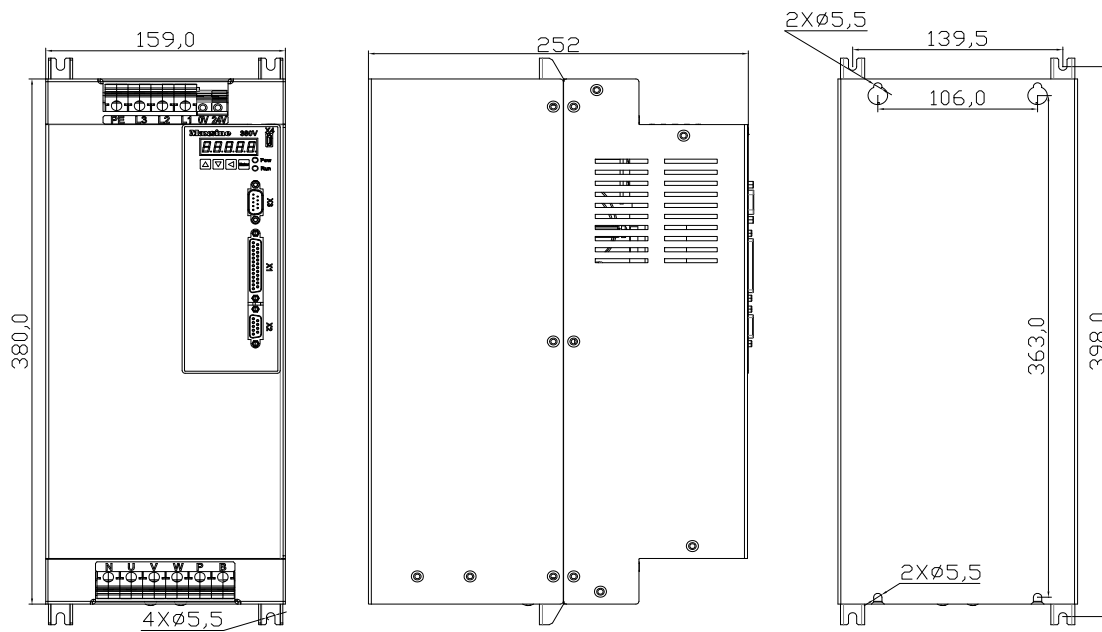
型号 尺寸 (mm)	GL1A0	GL1A8/ GL3A0	GL5A5	GL7A5	GL120	GL160	GL190	GL240
A	150	150	180	180	180	180	180	210
B	55	65	75	85	95	95	105	115
C	168	168	168	168	168	200	220	250
D	158	158	158	158	158	189	209	239
E	-	55	65	65	65	84	94	104

型号 尺寸 (mm)	GH2A0/GH3A5/GH5A4	GH8A5	GH130	GH170/GH210
A	180	180	180	210
B	95	95	105	115
C	168	200	220	250
D	158	189	209	239
E	65	84	94	104

**GH260 安装尺寸图**



**GH320、GH390 安装尺寸图**



## 8.3 驱动器规格

型号	GL 1A0	GL 1A8	GL 3A0	GL 5A5	GL 7A5	GL 120	GL 160	GL 190	GL 240	GH 2A0	GH 3A5	GH 5A4	GH 8A5	GH 130	GH 170	GH 210	GH 260	GH 320	GH 390	
额定输出功率 (kW)	0.1	0.2	0.5	0.8	1.5	2.0	2.5	3.5	5.5	0.6	1.0	1.5	2.0	3.0	5.0	7.5	9.0	11.0	15.0	
额定输出电流 (A)	1.0	1.8	3.0	5.0	7.5	11.5	15.5	19.0	24.0	2.0	3.5	5.4	8.5	13.0	17.0	21.0	25.5	32.0	39.0	
瞬时最大输出电流 (A)	3.0	5.4	9.0	11.3	14.9	21.0	24.5	28.5	40.0	6.0	7.1	10.0	12.7	28.3	31.2	39.6	44.0	55.0	78.0	
输入电源	主电源	单相220VAC -15%~+10% 50/60Hz			三相220VAC -15%~+10% 50/60Hz					三相380VAC -15%~+10% 50/60Hz										
	控制电源	单相220VAC-15%~+10% 50/60Hz								24VDC±15%不小于1.5A										
环境	温度	工作: 0℃~40℃					贮存: -40℃~50℃													
	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																			
控制方式	矢量控制																			
再生制动	外置	内置/可外置							外置	内置/可外置							外置			
反馈方式	标配23位增量式/多圈绝对值编码器, 可选配其他规格																			
控制模式	Cyclic Synchronous Position Mode (CSP)、Cyclic Synchronous Velocity Mode (CSV)、Cyclic Synchronous Torque Mode (CST).....																			
数字输入	5个可编程输入端子(光电隔离), 2路高速光耦输入																			
数字输出	5个可编程输出端子(光电隔离)																			
特别功能	机械谐振陷波器、振动抑制																			
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																			
特性	速度频率响应	1.2kHz																		
	速度波动率	<±0.03%(负载0~100%); <±0.02%(电源-15%~+10%)																		
	调速比	1:5000																		

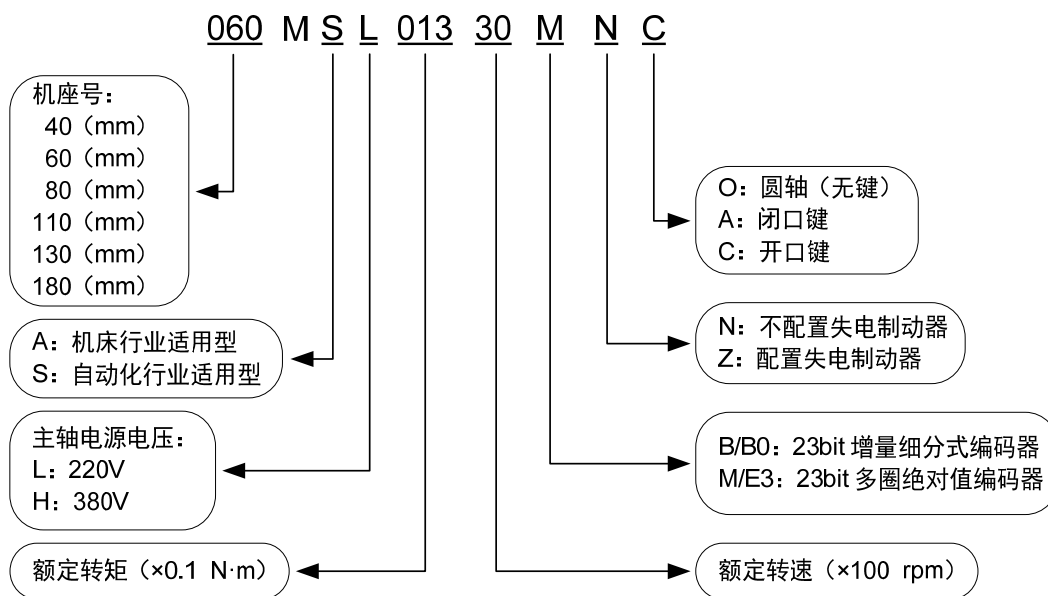


## 8.4 驱动器的电机适配表

电机型号(220V 系列)		转矩 N·m	转速 r/min	功率 kW
MSL 系列	40MSL00330	0.32	3000	0.10
	60MSL00630	0.64	3000	0.20
	60MSL01330	1.27	3000	0.40
	80MSL01330	1.27	3000	0.40
	80MSL02430	2.39	3000	0.75
	80MSL03230	3.18	3000	1.00
	110MSL03225	3.18	2500	0.83
	110MSL04825	4.77	2500	1.25
	110MSL06425	6.37	2500	1.67
	130MSL04025	4.00	2500	1.00
	130MSL04820	4.77	2000	1.00
	130MSL05025	5.00	2500	1.30
	130MSL07220	7.16	2000	1.50
	130MSL09620	9.55	2000	2.00
	130MSL10025	10.00	2500	2.60
	130MSL14320	14.30	2000	3.00
MAL 系列	110MAL04030	4.00	3000	1.26
	110MAL05030	5.00	3000	1.57
	110MAL06030	6.00	3000	1.88
	130MAL06025	6.00	2500	1.57
	130MAL07725	7.70	2500	2.02
	130MAL10015	10.00	1500	1.57
	130MAL15015	15.00	1500	2.36

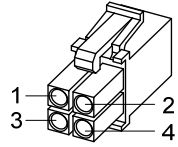
电机型号 (380V 系列)		转矩 N·m	转速 r/min	功率 kW
MAH 系列	110MAH04030	4.00	3000	1.26
	110MAH05030	5.00	3000	1.57
	110MAH06030	6.00	3000	1.88
	130MAH04025	4.00	2500	1.00
	130MAH04820	4.77	2000	1.00
	130MAH05025	5.00	2500	1.30
	130MAH06025	6.00	2500	1.57
	130MAH07725	7.70	2500	2.02
	130MAH10015	10.00	1500	1.57
	130MAH15015	15.00	1500	2.36
	180MAH19015	19.00	1500	3.00
	180MAH27015	27.00	1500	4.30
	180MAH35015	35.00	1500	5.50
	180MAH48015	48.00	1500	7.50

## 8.5 伺服电机型号

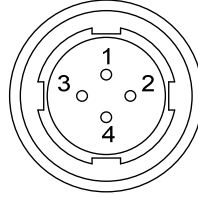


## 8.6 伺服电机接线

### 8.6.1 绕组接线



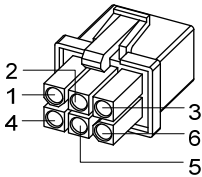
40/60/80电机电源插头



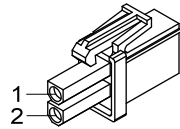
110/130/180电机电源插头

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

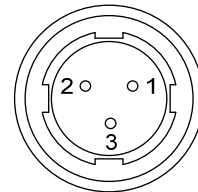
### 8.6.2 制动器接线



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

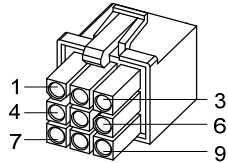
40 电机带制动器电源接线:

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	

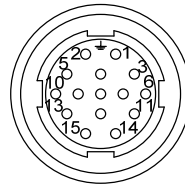
60、80、110、130、180 电机制动器接线：

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

注：本使用手册中“☆”表示配绝对值编码器特有功能，“★”表示配增量式编码器特有功能。

## 版本履历

版本号	发布时间	变更内容
第6版	2019年6月	
第7版	2019年9月	
第8版	2021年10月	

## 武汉迈信电气技术有限公司

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)

2021 年 10 月编制

严禁转载·复制