

# SV-X5系列

脉冲伺服产品

**X5EA - TM**

## 中文操作手册



# ※ 目录

<b>前言</b>	<b>6</b>
1、关于使用说明书 .....	6
2、开箱时的确认事项 .....	6
3、安全注意事项 .....	6
<b>第 1 章 机型简介、选型与安装</b>	<b>9</b>
1.1 关于驱动器 .....	10
1.1.1 驱动器型号 .....	10
1.1.2 各部分名称 .....	11
1.1.3 基本规格 .....	12
1.1.4 过负载检出特性 .....	15
1.1.5 驱动器尺寸 .....	16
1.2 关于电机 .....	17
1.2.1 电机型号 .....	17
1.2.2 各部分名称 .....	18
1.2.3 基本规格 .....	18
1.2.4 输出轴容许负载 .....	22
1.2.5 N-T特性图 .....	23
1.2.6 编码器规格 .....	26
1.2.7 关于油封 .....	26
1.2.8 电机尺寸 .....	27
1.3 外置再生电阻选型 .....	33
1.4 驱动器和电机的配套型号 .....	34
1.5 外围电缆及断路器配件选型 .....	35
1.6 驱动器和电机的安装 .....	37
1.6.1 安装环境条件 .....	37
1.6.2 防尘·防水 .....	37
1.6.3 安装方法与空间 .....	37
<b>第 2 章 电机及驱动器配线说明</b>	<b>39</b>
2.1 系统配线图 .....	40
2.2 电机连接器端口说明 .....	43
2.3 驱动器连接器端口说明 .....	46
2.4 端口CN3使用说明 (USB连接端口) .....	47
2.5 端口CN4/CN5使用说明 .....	47
2.6 端口CN6使用说明 (用户I/O) .....	48
2.7 口CN7使用说明 (编码器连接) .....	51

2.8 时序图 .....	52
<b>第 3 章 面板显示及操作</b>	<b>55</b>
3.1 面板显示与按键说明 .....	56
3.2 显示说明 .....	56
3.3 按键点动 (JOG) 和参数辨识 .....	57
3.3.1 按键点动 (JOG) 的操作及显示 .....	57
3.3.2 参数辨识时的按键操作及显示 .....	58
<b>第 4 章 刀库调试</b>	<b>59</b>
4.1 刀架概述 .....	60
4.2 工作平台选择 .....	60
4.3 工作模式 .....	60
4.4 调试运行 .....	61
4.5 控制时序图 .....	62
4.6 DI/DO功能定义和状态 .....	64
4.7 刀库相关功能 .....	66
4.7.1 组合信号承认时间设定 .....	66
4.7.2 手动分度功能 .....	66
4.7.3 手动连续分度功能 .....	66
4.7.4 到位时的扭力转矩 .....	67
4.7.5 电子齿轮比与到位规划 .....	67
4.7.6 移位方式与移位速度 .....	67
4.7.7 位置确认说明 .....	68
4.7.8 背隙补偿相关参数 .....	68
<b>第 5 章 控制功能</b>	<b>69</b>
5.1 位置控制模式 .....	70
5.2 速度控制模式 .....	73
5.3 转矩控制模式 .....	75
5.4 运动控制功能 .....	76
5.4.1 内部位置指令 .....	76
5.4.2 抢断定位 .....	79
5.4.3 原点回归 .....	81
<b>第 6 章 应用功能</b>	<b>84</b>
6.1 停机保护功能 .....	85
6.1.1 瞬间停电保护 .....	85

6.1.2	故障停机保护 .....	85
6.1.3	超程停机保护 .....	85
6.1.4	停机保护减速时间 .....	86
6.2	软限位功能 .....	86
6.3	绝对值系统 .....	87
6.4	脉冲输出功能 .....	87
6.4.1	脉冲分频输出 .....	88
6.4.2	Z信号输出 .....	89
6.4.3	脉冲同步输出功能 .....	89
6.5	MODBUS通讯 .....	90
6.5.1	通信读写参数的规则 .....	90
6.5.2	通信读写命令 .....	91
6.5.3	通信控制DI功能 .....	92
6.5.4	通信读取DO功能 .....	93
6.5.5	读取编码器绝对位置 .....	94
<b>第 7 章 调整</b>		<b>95</b>
7.1	增益调整 .....	96
7.1.1	总体说明 .....	96
7.2	自动增益调整 .....	98
7.3	适应滤波器 .....	100
7.3.1	功能说明 .....	100
7.4	手动增益调整 .....	101
7.4.1	总体说明 .....	101
7.4.2	位置模式的调整 .....	102
7.4.3	速度模式的调整 .....	102
7.4.4	增益切换功能 .....	102
7.4.5	前馈功能 .....	105
7.4.6	机械共振抑制 .....	105
7.4.7	低频振动抑制 .....	107
7.5	惯量辨识 .....	108
7.5.1	负载参数自学习 .....	108
<b>第 8 章 参数</b>		<b>109</b>
8.1	参数一览表 .....	110
8.2	参数详细说明 .....	126
	P00组 基本设置 .....	126
	P01组 增益调整 .....	130
	P02组 振动抑制 .....	135
	P03组 速度转矩控制 .....	138
	P04组 数字输入输出 .....	143
	P05组 模拟量输入输出 .....	150

P06组 扩展参数 .....	153
P07组 辅助功能 .....	158
P08组 内部位置指令 .....	162
P09组 通讯设定 .....	170
P17组 扩展位置控制功能.....	172
P18组 电机型号 .....	174
P20组 键盘和通讯操控接口.....	174
P21组 状态参数 .....	176
数字输入 (DI) 功能定义表.....	180
数字输出 (DO) 功能定义表.....	182

## **第 9 章 报警及故障处理**

**183**

---

9.1 报警代码一览表 .....	184
9.2 报警原因及处理措施 .....	186

# ※ 前言

感谢您使用本产品，本操作手册提供 SV-X5 系列驱动器及电机相关信息。

错误的使用方法 & 处理方法，不但不能充分发挥产品的性能，还会导致意外事故的发生及产品使用寿命的缩短。

希望在仔细阅读本使用说明书的基础上，正确的使用本产品。

## 1、关于使用说明书

- ◆ 本使用说明书记载的内容虽然力尽完善，但是万一发现内容有可疑之处，请随时向本公司询问。
- ◆ 应用本产品的机器的使用说明书上，请注明以下事项。
  - 因是高压电机器，存在危险。
  - 切断电源后的端子及机械内部还残留电压，存在危险。
  - 局部高温。
  - 严禁拆解。
- ◆ 本产品因性能升级等原因，会出现规格及功能随时会有变动和追加。恕不另行通知。
- ◆ 搭载本产品的装置，有计划取得安全规格等时，请事前向公司咨询。
- ◆ 为了延长电机、驱动器的使用寿命，有必要在正确的使用条件下使用。详细请遵照使用说明书。
- ◆ 使用说明书中尽可能记载最新的情报，因此记载内容时常会变更。需要新版本使用说明书的客户请联系本公司索取。
- ◆ 不经过本公司的同意，禁止转载本使用说明书的部分或全部内容。

## 2、开箱时的确认事项

- ◆ 实物是否与您订购的产品相符。
- ◆ 在运送过程中是否有损伤。
- ◆ 如果发现问题，请联系经销商。

## 3、安全注意事项

接收检验、安装、配线、操作、维护及检查时，应随时注意以下安全注意事项。

- ◆ 对于忽视说明书记载内容，错误的使用本产品，而可能带来的危害和损害的程度按下
- ◆ 列表示加以区分和说明。

**危险** 

该标志表示「可能会发生导致死亡或重伤事故的危險」的内容

**注意** 

该标志表示「可能会导致伤害或财产损失事故发生」的内容。

- ◆ 对应当遵守的事项用以下的图形标志进行说明。
  -  该图形表示禁止实施的「禁止实施」事项内容。
  -  该图形表示必须实行的「强制实行」内容。

## 危险

### 关于安装和配线

	切勿将电机直接连接到商用电源。	否则，会引发火灾、故障。
	请勿在电机、驱动器的周围放置可燃物。	否则，会引发火灾事故。
	驱动器必须要用外箱保护。设置保护外箱时，外箱壁、其他机器和驱动器之间要保持使用说明书规定的距离。	否则，会引发触电、火灾、故障。
	应安装在尘埃较少、不会接触到水、油等的地方。	否则，会引发触电、火灾、故障、破损。
	电机、驱动器安装在金属等非可燃物上。	否则，会引发火灾事故。
	务必由专业电工进行接线作业。	否则，会引发触电。
	电机、驱动器的 FG 端子必须接地。	否则，会引发触电。
	必须先切断上位断路器，进行正确的接线。	否则，可能会引发触电、受伤、故障、破损。
	电缆应确保连接好、通电部位须用绝缘物切实地做到绝缘。	否则，会引发触电、火灾、故障。

### 关于操作和运行

	请勿触摸驱动器内部。	否则，会引发烧伤、触电事故。
	请勿让电缆线受到损伤、承受过大的外力、重压、受夹。	否则，会引发触电、故障、破损。
	切勿接触运转中的电机旋转部。	否则，会引发受伤事故。
	请勿在有水的地方、存在腐蚀性、易燃性气体的环境内和靠近可燃物的场所使用。	否则，会引发火灾。
	请勿在有激烈振动、冲击的地方使用。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	请勿将电缆线浸在油和水中使用。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	请勿用湿手进行接线和操作。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	使用轴端带键槽的电机时，请勿裸手接触键槽。	否则，会引发受伤事故。
	电机、驱动器、散热器的温度会升高，请勿触摸。	否则，会引发烧伤或部件损伤事故。
	请勿用外部动力驱动电机。	否则，会引发火灾事故。

### 关于其它使用上的注意事项

	在地震发生后务必进行相关安全确认。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	为防止发生地震时造成火灾及人身事故，应切实地进行设置，安装。	否则，会引发受伤、触电、火灾、故障、破损。
	务必在外部设置紧急停止电路，以确保紧急时可以及时地停止运转、切断电源。	否则，引发受伤、触电、火灾、故障、破损。

### 关于维护和点检

	驱动器有危险高压部分。进行配线和点检工作时，必须切断电源，放置使其放电后（5 分钟以上）进行。并且，绝对不允许对其进行分解。	会引发触电事故。
---	--	----------

## 注意

### 关于安装和接线

	电机和驱动器要按指定的匹配组合。	否则，会引发火灾、故障。
	不可直接触碰连接器端子。	否则，会引发触电、故障。
	注意通风口不可堵塞，或异物进行。	否则，会引发触电、火灾。
	试运转须在电机固定，并与其它机械系统分离状态下实施。动作确认后再次安装到机械系统上。	否则，会引发受伤事故。
	遵守指定的安装方法、安装方向。	否则，会引发受伤、故障。
	请根据设备本身的重量和产品的额定输出进行妥当安装。	否则，会引发受伤、故障。

### 关于操作和运转

	请勿站在产品上、或在产品上放置重物。	否则，会引发触电、受伤、故障、破损。
	禁止极端的增益调整及变更，会导致运作不稳定。	否则，会引发故障，破损。
	请勿在受日光直接照射的地方使用。	否则，会引发故障。
	请勿使电机及电机轴部受到较强的冲击。	否则，会引发故障。
	电机内置制动器用作保持制动，禁止用作停机。	否则，会引发受伤、故障。

	停电后恢复供电时，有可能出现突然启动的情况，故请勿靠近机器。务必做好机器设定，以确保即使重启也可确保人身安全。	否则，会引发受伤事故。
	不要使用有故障、破损的电机和驱动器。	否则，会引发触电、火灾、受伤。
	请确认电源规格是否正常。	引发故障发生原因。
	保持制动器不是确保机械安全的停止装置。请在机械侧设置确保安全用的停止装置。	否则，会引发受伤事故。
	报警时，排除故障原因，确保安全后，解除报警，重启。	否则，会引发受伤事故。
	制动器用继电器与紧急停止用断路器需串联。	否则，会引发受伤、故障。

#### 关于搬运和保管

	不能保存在雨水及水滴溅到的场所、有毒性气体及液体的地方。	否则，会引发故障的。
	搬运时，切勿抓持电缆或电机轴部。	否则，会引发受伤，故障。
	进行搬运时或安装作业时要以防落下或翻倒。	否则，会引发受伤，故障。
	需长期保存时，请按本说明书记载的联系方法进行咨询。	引发故障的原因。
	请保管在符合本说明书中规定保管环境的保管场所。	否则，会引发故障。

#### 关于其他使用上的注意事项

	废弃电池时，请将电池用胶带等进行绝缘处理，并根据有关部门的规定废弃处理。	
	废弃时请作为工业废弃物处理。	

#### 关于维护和点检

	除本公司外请勿进行拆卸修理工作。	否则，会引发故障。
	主回路电源开关不要频繁的打开和关闭。	否则，会引发故障。
	通电中或切断电源后的一定时间内，电机，驱动器的散热器及再生电阻器等可能会处于高温状态，切勿触摸。	否则，会烧伤或触电。
	驱动器发生故障时，请切断控制电源和主回路电源。	否则，会引发火灾事故。
	长时间不使用时务必切断主电源。	因误动作等引发受伤事故。

#### 关于维护和点检

##### < 保证期限 >

- 产品的保证期间为本公司制造月起 18 个月。但是，对应带制动器的电机，轴的加速、减速次数不超出使用寿命为前提。

##### < 保证内容 >

- 按照本说明书的正常使用状态下，在保证期间内，发生故障时为无偿修理。但是，即使在保证期间内有如下的故障发生时为有偿修理。

- ①错误的使用方法，以及不适当的修理以及改造时。
- ②购买之后的掉落，以及在运输过程中受到损伤的原因时。
- ③超出产品规格使用该产品的原因时。
- ④火灾、地震、落雷、风灾与水灾、盐害、电压异常等其他天灾的原因时。
- ⑤水、油、金属片、其他异物侵入的原因时。

- 保证范围为交付品本体，如由交付品的故障诱发的损害，判定为补偿范围外。

# 第 1 章 机型简介、选型与安装

1.1 关于驱动器 .....	10
1.1.1 驱动器型号 .....	10
1.1.2 各部分名称 .....	11
1.1.3 基本规格 .....	12
1.1.4 过负载检出特性 .....	15
1.1.5 驱动器尺寸 .....	16
1.2 关于电机 .....	17
1.2.1 电机型号 .....	17
1.2.2 各部分名称 .....	18
1.2.3 基本规格 .....	18
1.2.4 输出轴容许负载 .....	22
1.2.5 N-T特性图 .....	23
1.2.6 编码器规格 .....	26
1.2.7 关于油封 .....	26
1.2.8 电机尺寸 .....	27
1.3 外置再生电阻选型 .....	33
1.4 驱动器和电机的配套型号 .....	34
1.5 外围电缆及断路器配件选型 .....	35
1.6 驱动器和电机的安装 .....	37
1.6.1 安装环境条件 .....	37
1.6.2 防尘·防水 .....	37
1.6.3 安装方法与空间 .....	37

# 1.1 关于驱动器

## 1.1.1 驱动器型号

### 驱动器铭牌

MODEL: SV-X5EA075A-A0-TM

INPUT: 单相AC220~240V 50/60Hz

OUTPUT: 220V



S/N: 10124200101

P/N: 10002410132000000000




务必在阅读使用说明书后，按其步骤操作。  
Read manual carefully and follow the directions.

 通电中以及切断电源15分钟内，请勿触摸端子部位，有触电危险！  
危险  
WARNING  
Disconnect all power and wait 15min before serving.  
May cause electric shock.

 请勿触摸散热片！有烫伤的危险。  
注意  
CAUTION  
Do not touch heat sink. May cause burn.

 接地端子必须接地。  
Use proper grounding techniques.

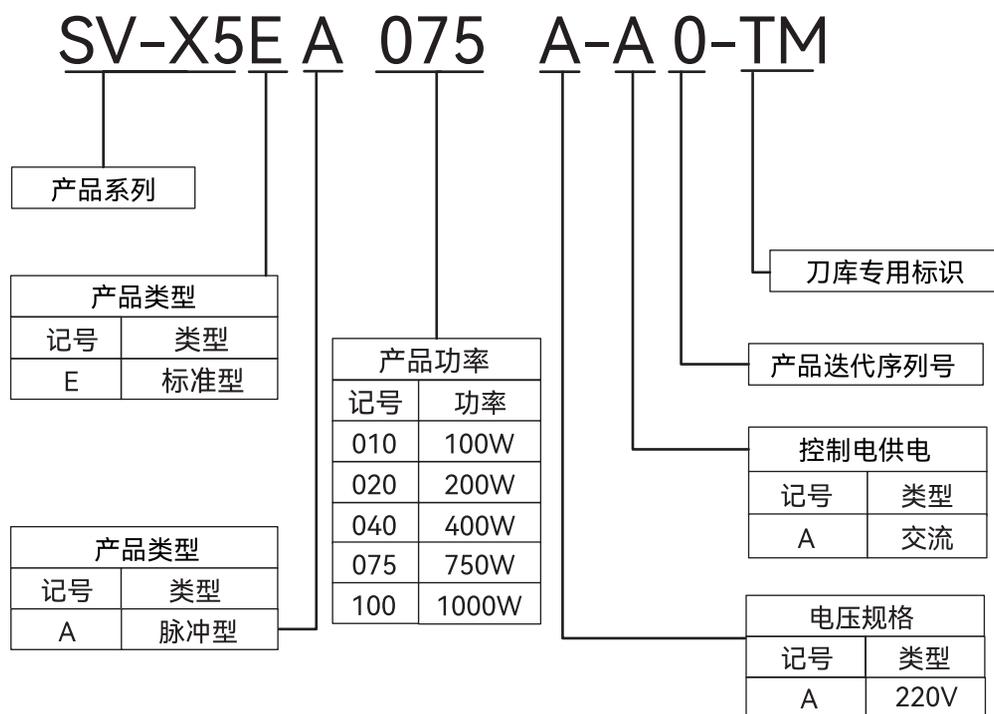
Surrounding air temperature 0~55°C

IP20

IP20  
MADE IN CHINA

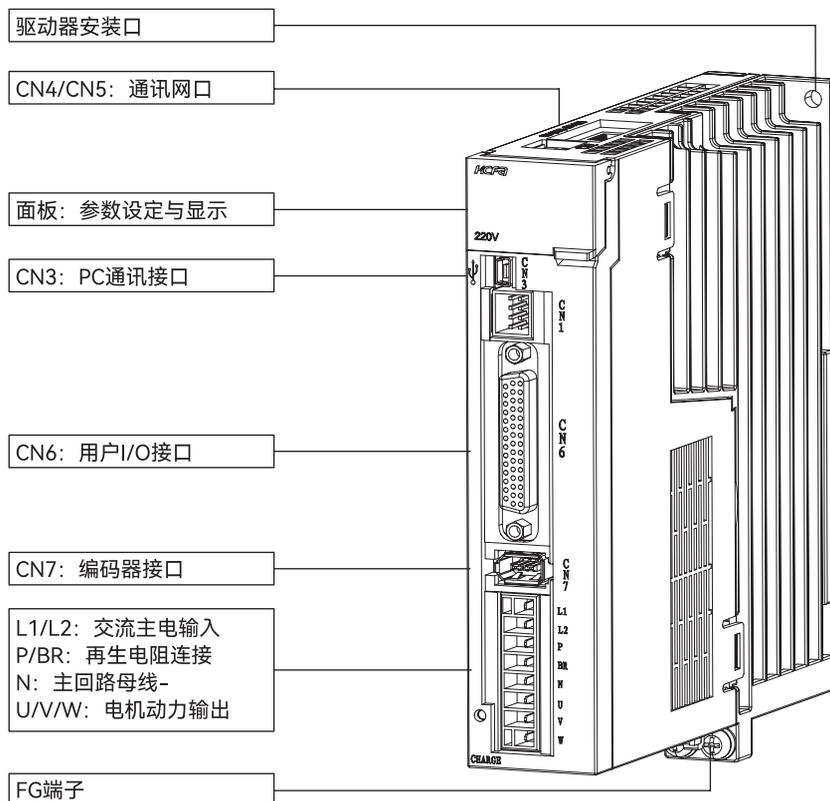


### 机型识别

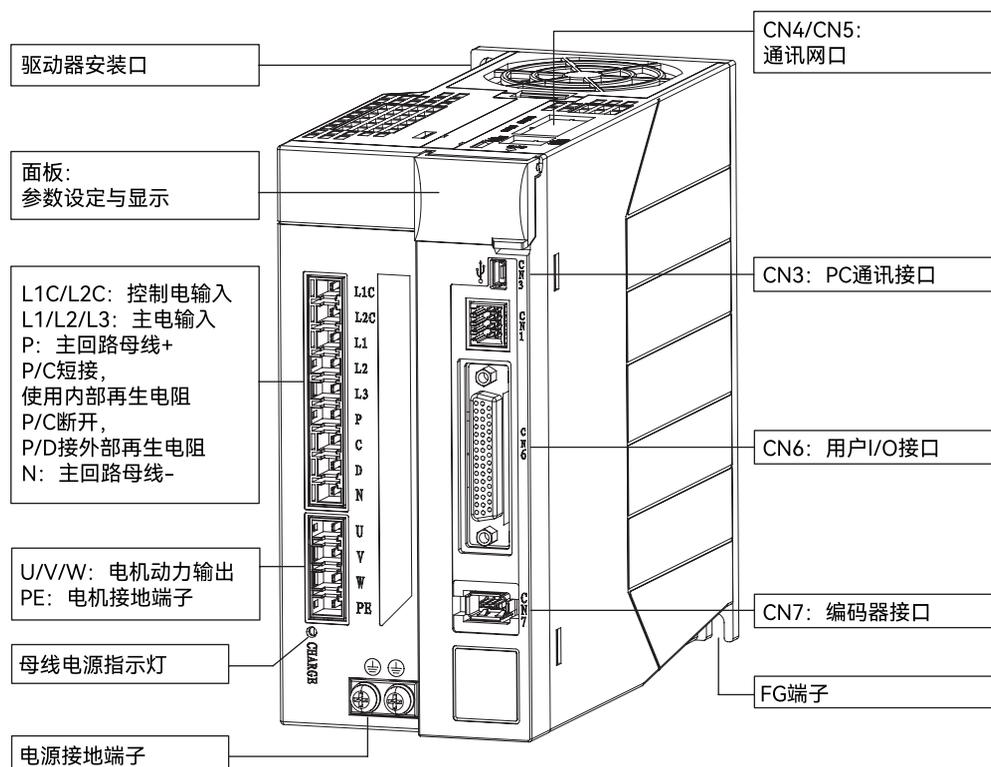


## 1.1.2 各部分名称

### ◆ 驱动器功率100W~1KW机型，各部名称：



### ◆ 驱动器功率1.5KW~2.5KW机型，各部名称：



## 1.1.3 基本规格

### ◆ 输入电源220V驱动器规格

项目		参数规格							
SV-X5EB □□□ A-A0-00		010	020	040	075	100	150	200	250
驱动器功率		100W	200W	400W	750W	1KW	1.5KW	2KW	2.5KW
外形尺寸	W(mm)	35			52		80		
	H(mm)	174			174		174		
	D(mm)	152			152		184		
重量 (kg)		0.8			1		1.5		
电压输入		单相交流 200~240V			50/60Hz (驱动器功率 1.5KW 以下机型)				
		单相 / 三相交流 200~240V			50/60Hz (驱动器功率 1.5KW 及以上机型)				

### ◆ 驱动器基本规格

项目		参数规格	
环境规格	温度	使用环境温度	0~55℃
		保存环境温度	-20~65℃
	湿度	使用环境湿度	20~80%RH 以下 (无结露)
		保存环境湿度	20~80%RH 以下 (无结露)
	使用保存环境空气		室内 (无阳光直射), 无腐蚀性气体、易燃性气体、油雾、粉尘
	海拔		海拔 1000m 以下
振动		5.8m/S (0.6G) 以下 10 ~ 60Hz (共振频率时不可连续使用)	
绝缘耐压		初级 -FG 之间 AC1500V1 分钟	
控制方式		三相 PWM 变流器正弦波驱动	
编码器反馈		支持 17bit (131072 分辨率) /23bit (8388608 分辨率) 串行编码器	
基本规格	控制信号	输入	8 输入 (DC24V 光耦隔离) 根据控制模式功能切换
		输出	5 输出 (DC24V 光耦隔离、集电极开路输出) 根据控制模式功能切换
	模拟信号	输入	2 输入 (±10V) (仅 X5FA 系列机型有模拟量输入功能)
	脉冲信号	输入	4 输入 (2 路集电极脉冲输入, 2 路差分脉冲输入)
		输出	4 输出 (A/B/Z 相 RS-422 差分; Z 相集电极开路输出)
通讯功能	USB	与 PC 通信 (「HCS-Studio」连接用)	
	RS485	上位机远程控制通信用 (1: n)	
再生功能		标配, 外置更大功率制动电阻	
动态制动器		内置	
控制模式		7 种控制模式: 位置控制、速度控制、转矩控制、位置 / 速度控制、位置 / 转矩控制、速度 / 转矩控制、总线模式	

位置控制	控制输入		伺服 ON、报警复位、偏差计数器清除、正向超程、负向超程、指令输入取反、内部指令选择输入 1、内部指令选择输入 2、内部指令选择输入 3、内部指令选择输入 4、内部位置指令使能输入、原点位置输入	
	控制输出		报警状态、伺服准备、制动器解除、转矩限制中输出、位置接近、位置到达、原点复位结束、电机旋转输出、零速信号输出	
	脉冲输入	最大指令脉冲频率	差分脉冲输入：频率不超过 4MHz，脉宽不少于 125ns 集电极开路：频率不超过 200KHz，脉宽不少于 2.5us	
		输入脉冲信号形态	差分输入、集电极开路	
		输入脉冲信号方式	脉冲 + 方向、直角相位差 (A 相 + B 相)、CW + CCW 脉冲	
		指令脉冲分倍频 (电子齿轮比设定)	A/B A: 1 ~ 1073741824 B: 1 ~ 1073741824, 编码器分辨率 /10000000 < A/B < 编码器分辨率 /2.5	
		指令滤波器	平滑滤波器、FIR 滤波器	
	脉冲输出	输出脉冲形态	A 相、B 相：差分输出 Z 相：差分输出或集电极开路输出	
		分频比	任意分频	
		输出脉冲功能	编码器位置脉冲与位置脉冲指令 (可设定)	
功能	控制输入		伺服 ON、报警复位、速度指令反向、零速钳位、内部指令选择输入 1、内部指令选择输入 2、内部指令选择输入 3、内部指令选择输入 4、正转外部转矩限制输入、反转外部转矩限制输入、紧急停机	
	控制输出		报警状态、伺服准备、制动器解除、转矩限制中输出、速度限制中输出、速度达到、速度一致、电机旋转输出、零速信号输出	
	速度控制	速度指令输入	输入电压 -10V ~ +10V (±10V 时为最大速度)	
		模拟输入	转矩限制指令输入	有如下四种选择： (1) 正反内部转矩限制，出厂默认设定，P03.09、P03.10 分别设定正反向转矩限制的值。 (2) 正反外部转矩限制，P03.11、P03.12 分别设定正反向转矩限制的值再通过 DI 功能 P <sub>CL</sub> 和 N <sub>CL</sub> 分别选择正反向限制是否生效。 (3) 2-TLMTP 作为正、反转转矩限制，即以 AI1 或 AI2 输入同时作为正反向限制值 (4) 3-TLMTN、TLMTN 正反限制，即分别以 AI1、AI2 输入作为正向、反向限制值
			转矩前馈指令输入	有如下两种 (1) 内部转矩前馈 (2) 将 TFFD 用作转矩前馈输入，即使用 AI1 或 AI2 输入值作为转矩前馈。
			内部速度指令	使用 DI 端子信号组合实现 0~16 段速度选择
	转矩控制	控制输入		伺服 ON、报警复位、转矩指令反向、零速钳位
		控制输出		报警状态、伺服准备、制动器解除、转矩限制中、转速限制输出、紧急停机
		模拟输入	转矩指令输入	DC±10V/ 额定转矩 (出厂默认设定，可通过功能码设定范围)
		速度限制功能		(1) 正反内部速度限制 P03.27、P03.28 (2) SPL，即使用 AI 输入值作为速度限制值
共通	速度观测器功能		有	
	减振控制功能		有	
	自适应陷波滤波器		有	
	自动调整功能		无	
	编码器输出分频		有	
	内部位置规划功能		有	
	调整 / 功能设定		使用伺服 SV-X5，设定软件 [HCS-Studio] 进行调整	
保护功能		过电压、电源异常、过电流、高温异常、过负载、编码器异常、过速度、位置偏差过大、参数异常		

以上列举的功能某些型号的驱动器不包含，使用前请先参照“1.1.1 驱动器型号”确认机型；脉冲指令输入说明见下表。

参数P00.07/ P00.27 脉冲序列 指令输入模式	逻辑	输入信号形态	信号名	最小必要时间幅度 (t1、t2、t3、t4、t5、t6)	
				正方向指令	负方向指令
0	正逻辑	脉冲方向 指令脉冲	脉冲 CMD_PLS 方向 CMD_DIR		
1	负逻辑	脉冲方向 指令脉冲	脉冲 CMD_PLS 方向 CMD_DIR		
2	正逻辑	AB 相直角 相位脉冲	A 相 CMD_PLS B 相 CMD_DIR		
3	负逻辑	AB 相直角 相位脉冲	A 相 CMD_PLS B 相 CMD_DIR		
4	正逻辑	正方向脉冲反方向脉冲	CW CMD_PLS CCW CMD_DIR		
5	负逻辑	正方向脉冲反方向脉冲	CW CMD_PLS CCW CMD_DIR		

#### ◆ 指令输入脉冲信号的最高脉冲频率以及最小脉宽

输入脉冲信号	最大指令脉冲频率	最小必要时间 (us)					
		t1	t2	t3	t4	t5	t6
集电极开路接口	200Kpps	2.5	2.5	2.5	5.0	2.5	2.5
差分接口	4Mpps	0.125	0.125	1.25	0.25	0.125	0.125

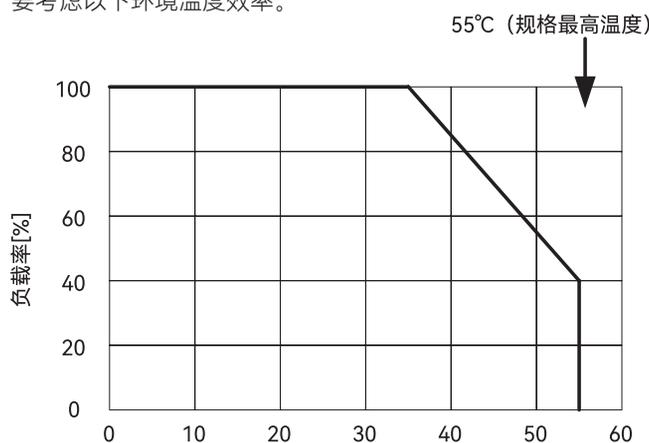
①指令脉冲输入信号的上升及下降时间要设定在 0.1us 以下；

②脉冲从 Low 到 High 上升进行计数；

③要根据输入频率设定脉冲输入滤波参数 P06.41/P06.49。

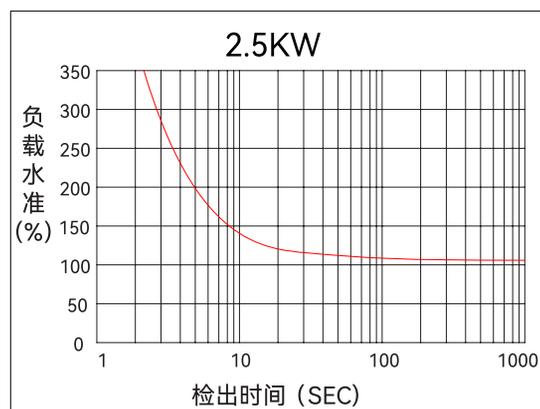
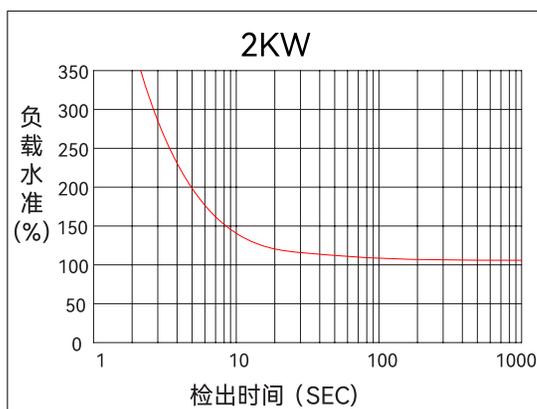
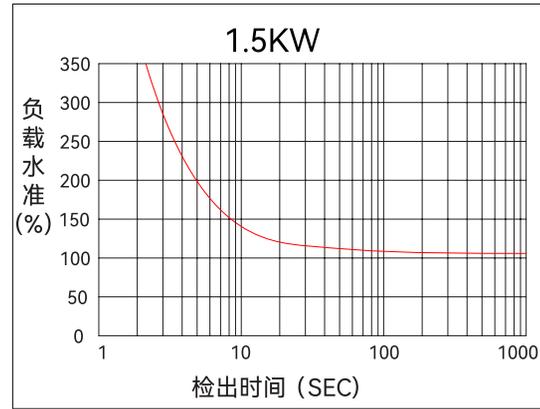
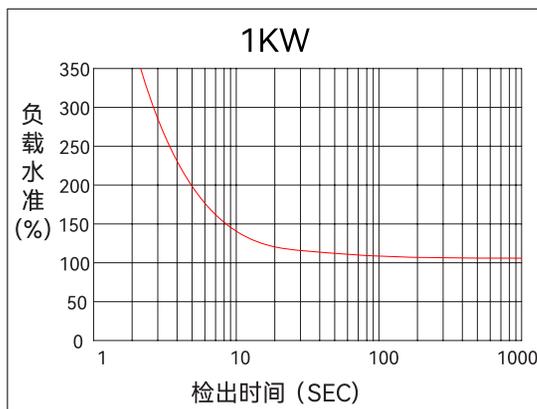
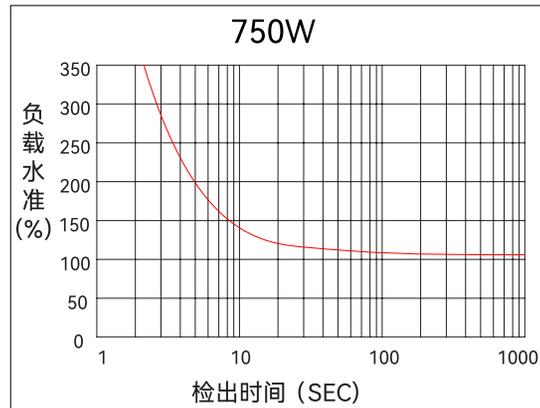
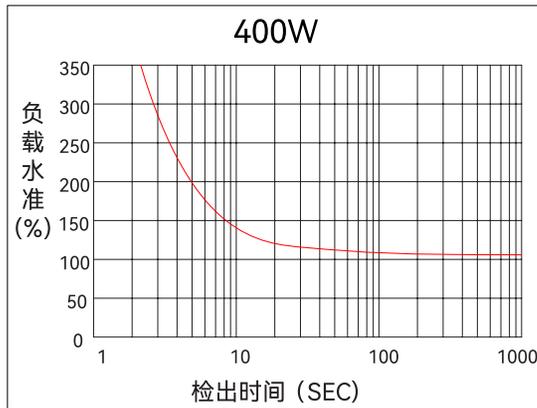
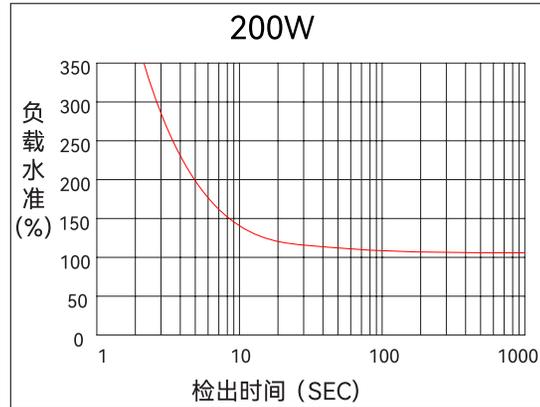
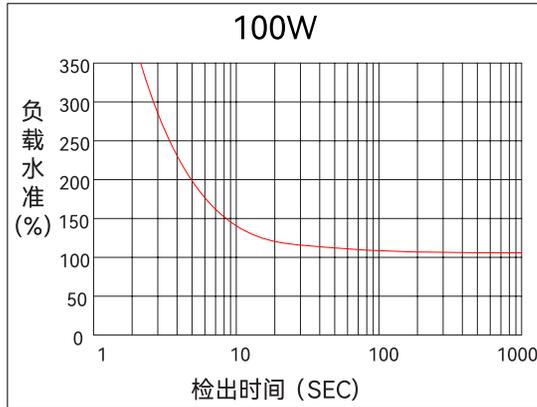
驱动要使用安装孔，在保护壳体等上面进行螺丝固定，按照 1.6.3 安装方向与空间，留有充分的空间，使得环境温度不会上升。

关于驱动器的环境温度效率，要考虑以下环境温度效率。



## 1.1.4 过负载检出特性

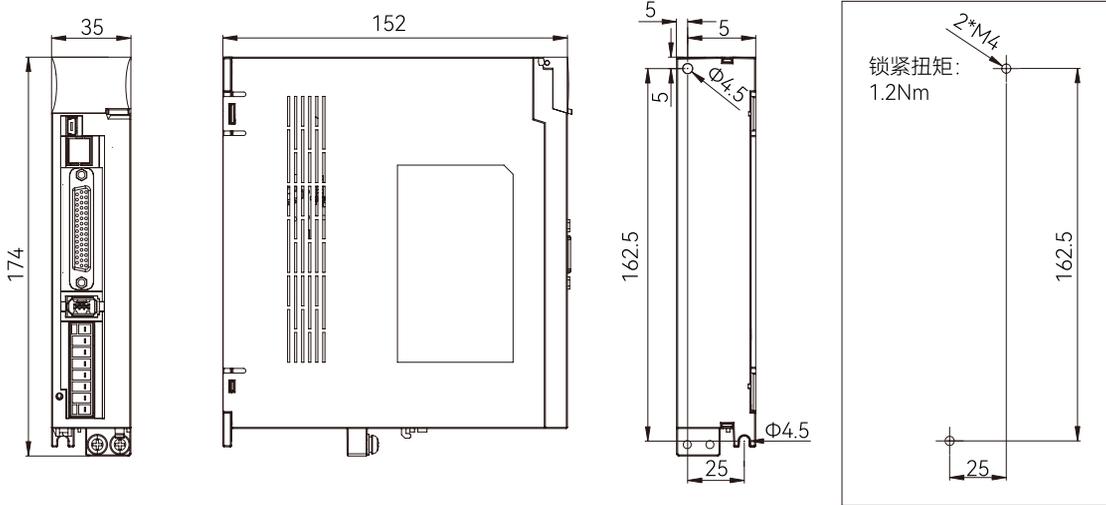
驱动器 SV-X5 系列，电机驱动转矩超过下图过载检出特性中表示的转矩值时，保护机能启动，输出过载异常报警，电机将紧急停止。



## 1.1.5 驱动器尺寸

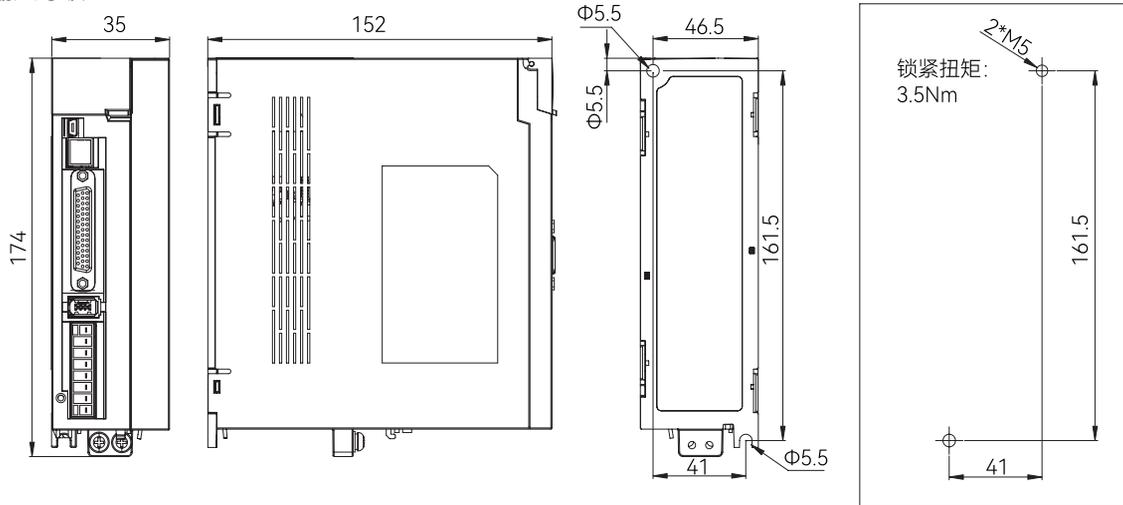
### 100W/200W/400W

电源输入等级 220V



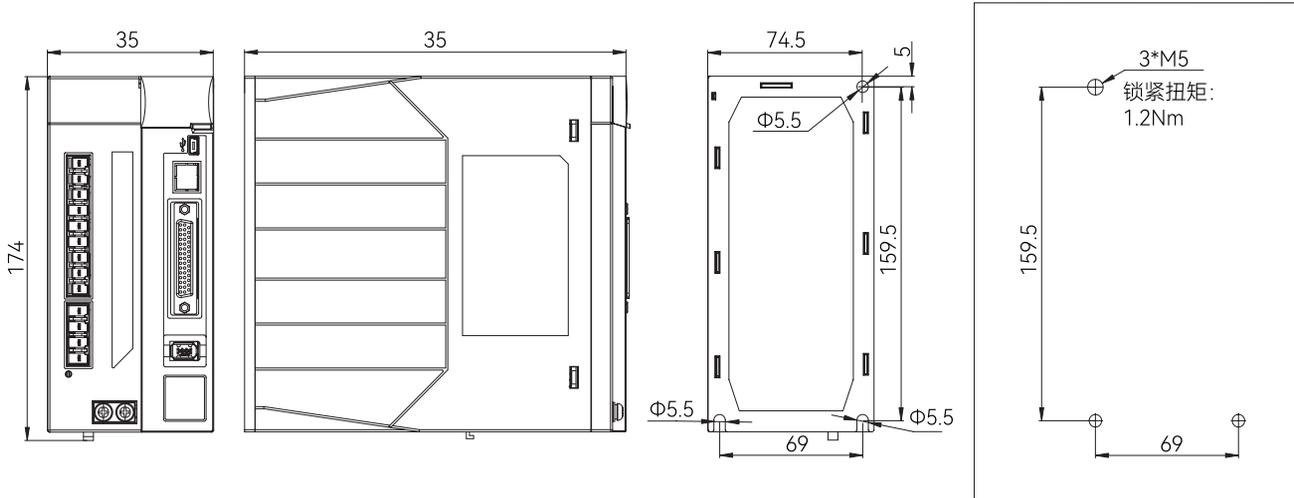
### 750W/1KW

电源输入等级 220V



### 1.5KW/2KW/2.5KW

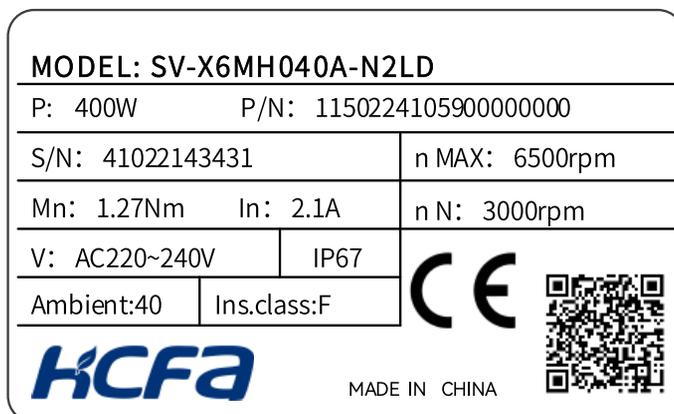
电源输入等级 220V: 1.5KW/2KW/2.5KW



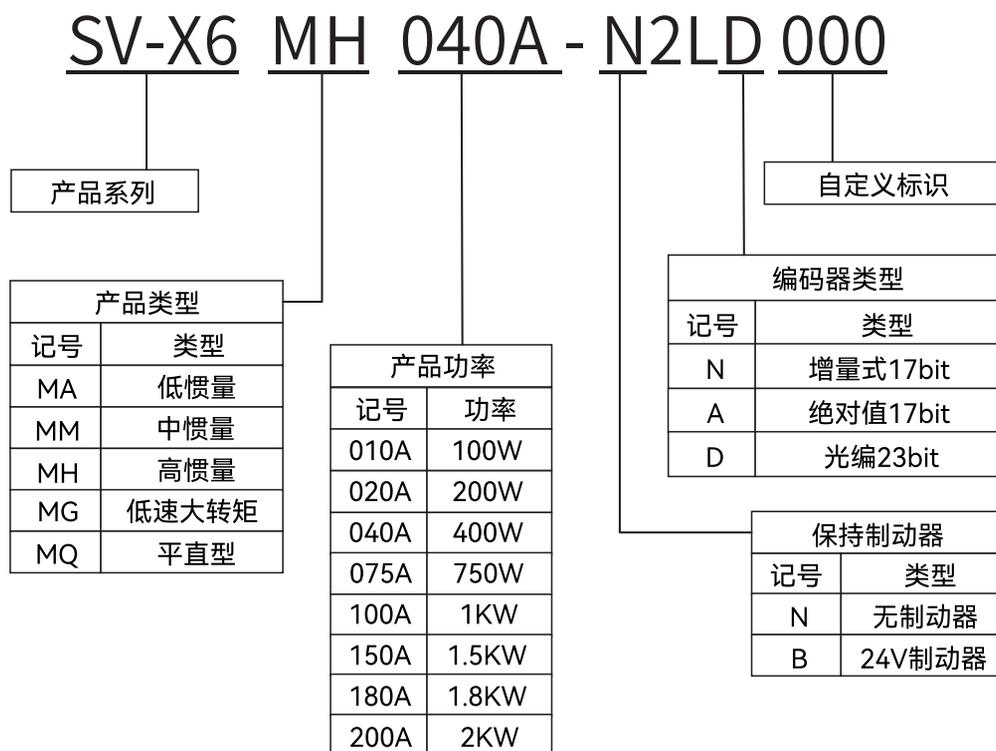
## 1.2 关于电机

### 1.2.1 电机型号

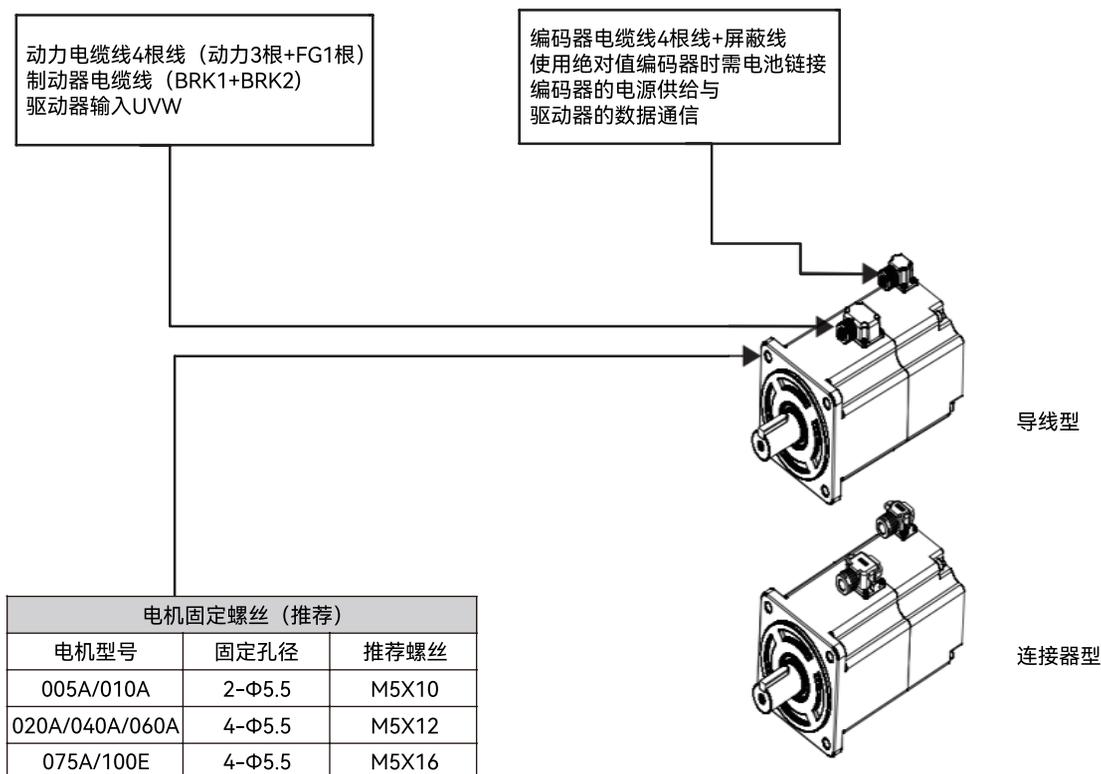
#### 电机铭牌



#### 机型识别



## 1.2.2 各部分名称



## 1.2.3 基本规格

AC200V~240V								
项目		单位	规格					
电压		V	DC280V					
电机型号 (SV-X6 □□□□□ -****)		-	MH005A 高惯量	MH010A 高惯量	MA020A 低惯量	MH020A 高惯量	MA040A 低惯量	MH040A 高惯量
安装法兰盘尺寸		mm	40			60		
质量	无制动器	kg	0.33	0.45	0.9	0.87	1.28	1.22
	带制动器		0.55	0.66	1.3	1.27	1.67	1.61
基本规格	额定输出功率	W	50	100	200	200	400	400
	额定转矩	N.m	0.16	0.32	0.64	0.64	1.27	1.27
	瞬时最大转矩	N.m	0.56	1.11	1.91	2.23	3.82	4.46
	额定电流	Arms	1.1	1.1	1.7	1.4	2.7	2.1
	瞬时最大电流	Arms	5.5	5.5	6.5	6.9	10.2	10.4
	额定转速	rmp	3000					
	最高转速	rmp	6000			5000		
	转矩常数	N.m/ Arms	0.168	0.327	0.427	0.5	0.488	0.67
	每相感应电压常数	mV/(r/min)	5	10.43	14.5	14.61	17.8	20.85
	额定功率 变化率	无制动器	kW/s	6.7	14.4	28.9	14.1	60
带制动器		6.1		13.8	23.8	13.2	54	27.8
机械时间常数	无制动器	ms	2.8	2.17	0.728	1.39	0.499	1.3
	带制动器		3.09	2.26	0.848	1.49	0.554	1.35
电气时间常数		ms	1.12	1.32	6.17	3.9	6.36	4.21

基本规格	电机转子惯量	无制动器	10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>	0.038	0.071	0.16	0.29	0.28	0.56
		带制动器		0.042	0.074	0.17	0.31	0.29	0.58
	容许负载	径向负载	N	68	68	245	245	245	245
		轴向负载		58	58	98	98	98	98
编码器		17bit 串行通讯 (EIA422)							
用途		保持用制动器 (注意: 不是用来制动鼓)							
电源		-	由于是 SELV 电源 / 危险电压请使用强化绝缘的电源						
额定电压		V	DC24V±10%						
额定电流		A	0.25	0.3	0.36				
静摩擦转矩		N.m	0.38 以上			1.6 以上			
吸合时间		ms	35 以下			50 以上			
释放时间		ms	20 以下						
释放电压		V	DC1V 以上						
额定时间		连续							
使用环境温度		0°C ~ 40°C (无结露)							
使用环境湿度		20 ~ 85%RH (无结露)							
保存环境温度		-20°C ~ 65°C (无结露) 最高温度: 80°C 72 小时							
保存环境湿度		20 ~ 85%RH (无结露)							
使用保存环境		屋内 (不接触直射阳光)、无腐蚀性气体·无易燃性气体·无油性物·无灰尘							
耐热等级		Class B							
绝缘电阻		DC1000V-5MΩ 以上							
绝缘耐压		AC1500V 1 分钟							
使用海拔		海拔 1000m 以下							
振动等级		V15 (JEC2121)							
耐振动		49m/s <sup>2</sup> (5G)							
耐冲击		98m/s <sup>2</sup> (10G)							
保护构造		IP65/ (IP67 可以对应)							
注意事项		· 按照规定接地, 适用 Class I							
		· 适用过电压范围II 「Overvoltage category II」							
		· 适用污染度 2 「Pollution degree 2」							
		· 额定扭矩是指安装在按电机法兰盘尺寸的约 2 倍大下的 L 型钢上的条件下所显示的值							
		· 制动器接线分极性。红导线: 与 +24V 连接黑导线: 与 GND 连接。							

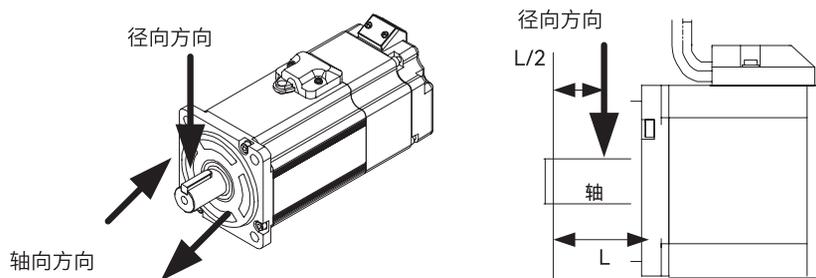
AC200V~240V									
项目		单位	规格						
电压		V	DC280V						
电机型号 (SV-X6 □□□□□ -****)		-	MA075A 低惯量	MH075A 高惯量	MH100C 高惯量	MM100A 中惯量	MM100B 中惯量	MH100A 高惯量	
安装法兰盘尺寸		mm	80			130			
质量	无制动器	kg	2.25	2.25	2.68	4.67	/	6.29	
	带制动器		3.01	3.01	3.45	6.27	/	7.89	
基本 规格	额定输出功率	W	750	750	1000	1000	1000	1000	
	额定转矩	N.m	2.39	2.39	3.185	4.77	4.77	4.77	
	瞬时最大转矩	N.m	7.16	8.36	11.13	14.3	14.31	14.5	
	额定电流	Arms	4.2	3.8	5.7	5.2	8.25	5.2	
	瞬时最大电流	Arms	17.4	18.8	30	15.6	25	15.6	
	额定转速	rmp	3000			2000			
	最高转速	rmp	4500			3000	5000	3000	
	转矩常数	N.m/ Arms	0.583	0.648	0.552	0.918	0.573	0.918	
	每相感应电压常数	mV/(r/min)	21.33	22.65	21.2	33.65	21.2	33.65	
	额定功率 变化率	无制动器	kW/s	59.4	36.6	44.7	36.9	56	9.96
		带制动器		53.8	34.4	42.8	30.8	49.3	9.46
	机械时间常数	无制动器	ms	0.518	1.26	1.19	1.76	1.31	6.52
		带制动器		0.572	1.34	1.24	2.11	1.48	6.86
	电气时间常数		ms	11.4	6.54	4.72	9.5	12.53	9.5
	电机转子惯量	无制动器	$10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$	0.96	1.56	2	6.18	9.16	22.9
		带制动器		1.07	1.66	2.1	7.4	10.4	24.1
容许负载	径向负载	N	392	392	392	49	490	490	
	轴向负载		147	147	147	196	196	196	
编码器		17bit 串行通讯 (EIA422)							
用途		保持用制动器 (注意: 不是用来制动鼓)							
电源		-	由于是 SELV 电源 / 危险电压请使用强化绝缘的电源						
额定电压		V	DC24V±10%						
制动器 规格	额定电流	A	0.42			0.9			
	静摩擦转矩	N.m	3.8 以上			14 以上			
	吸合时间	ms	70 以下			100 以上			
	释放时间	ms	20 以下			60 以下			
	释放电压	V	DC1V 以上						
使用 环境 条件	额定时间	连续							
	使用环境温度	0°C ~ 40°C (无结露)							
	使用环境湿度	20 ~ 85%RH (无结露)							
	保存环境温度	-20°C ~ 65°C (无结露) 最高温度: 80°C 72 小时							
	保存环境湿度	20 ~ 85%RH (无结露)							
	使用保存环境	屋内 (不接触直射阳光)、无腐蚀性气体、无易燃性气体、无油性物、无灰尘							
	耐热等级	Class B							
	绝缘电阻	DC1000V-5MΩ 以上							
	绝缘耐压	AC1500V 1 分钟							
	使用海拔	海拔 1000m 以下							
	振动等级	V15 (JEC2121)							
耐振动	49m/s <sup>2</sup> (5G)								
耐冲击	98m/s <sup>2</sup> (10G)								

	保护构造	IP65/ (IP67 可以对应)
注意 事项	· 按照规定接地, 适用 Class I	
	· 适用过电压范围II「Overvoltage category II」	
	· 适用污染度 2「Pollution degree 2」	
	· 额定扭矩是指安装在按电机法兰盘尺寸的约 2 倍大下的 L 型钢上的条件下所显示的值	
	· 制动器连接线分极性。红导线: 与 +24V 连接黑导线: 与 GND 连接。	

AC200V~240V									
项目		单位	规格						
电压		V	DC280V						
电机型号 (SV-X6 □□□□□ -****)		-	MM150B 中惯量	MH150A 高惯量	MM200A 高惯量	MG085A 低速大转矩	MG130A 低速大转矩	MG180A 低速大转矩	
安装法兰盘尺寸		mm	150	130	130	130	130	130	
质量	无制动器	kg	/	7.37	6.98	4.67	5.87	6.98	
	带制动器		/	8.97	8.58	6.27	7.47	8.58	
基本 规格	额定输出功率	W	1500	1500	2000	850	1300	1800	
	额定转矩	N.m	7.16	7.16	9.55	5.41	8.28	11.5	
	瞬时最大转矩	N.m	21.5	21.5	28.6	14.3	23.3	28.6	
	额定电流	Arms	9.5	8	9.9	5.9	9.3	11.8	
	瞬时最大电流	Arms	29	24	30	15.6	24	30	
	额定转速	rmp	2000			1500			
	最高转速	rmp	5000	3000					
	转矩常数	N.m/ Arms	0.672	0.895	0.9645	0.918	0.895	0.9645	
	每相感应电压常数	mV/(r/min)	25.9	34.84	37.95	33.65	34.84	40.18	
	额定功率 变化率	无制动器	kW/s	75.4	15.4	75.4	47.4	74.8	109
		带制动器		68.6	14.8	68.6	39.6	75.9	98.7
	机械时间常数	无制动器	ms	3.16	5.15	1.24	1.76	1.41	0.91
		带制动器		3.47	5.35	1.37	2.11	1.6	1
	电气时间常数	ms	14.3	12.7	13.88	9.5	12.7	13.88	
	电机转子惯量	无制动器	10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>	12.1	33.4	12.1	6.18	9.16	12.1
带制动器		13.3		34.6	13.3	7.4	10.4	13.3	
容许负载	径向负载	N	490	490	490	490	490	490	
	轴向负载		196	196	196	196	196	196	
编码器		17bit 串行通讯 (EIA422)							
制动器 规格	用途	保持用制动器 (注意: 不是用来制动鼓)							
	电源	-	由于是 SELV 电源 / 危险电压请使用强化绝缘的电源						
	额定电压	V	DC24V±10%						
制动器 规格	额定电流	A	0.42			0.9			
	静摩擦转矩	N.m	3.8 以上			14 以上			
	吸合时间	ms	70 以下			100 以上			
	释放时间	ms	20 以下			60 以下			
	释放电压	V	DC1V 以上						

使用环境条件	额定时间	连续
	使用环境温度	0°C ~ 40°C (无结露)
	使用环境湿度	20 ~ 85%RH (无结露)
	保存环境温度	-20°C ~ 65°C (无结露) 最高温度: 80°C 72 小时
	保存环境湿度	20 ~ 85%RH (无结露)
	使用保存环境	屋内 (不接触直射阳光)、无腐蚀性气体、无易燃性气体、无油性物、无灰尘
	耐热等级	Class B
	绝缘电阻	DC1000V-5MΩ 以上
	绝缘耐压	AC1500V 1 分钟
	使用海拔	海拔 1000m 以下
	振动等级	V15 (JEC2121)
	耐振动	49m/s <sup>2</sup> (5G)
	耐冲击	98m/s <sup>2</sup> (10G)
	保护构造	IP65/ (IP67 可以对应)
注意事项	· 按照规定接地, 适用 Class I	
	· 适用过电压范围II「Overvoltage category II」	
	· 适用污染度 2「Pollution degree 2」	
	· 额定扭矩是指安装在按电机法兰盘尺寸的约 2 倍大下的 L 型钢上的条件下所显示的值	
	· 制动器连接线分极性。红导线: 与 +24V 连接黑导线: 与 GND 连接。	

## 1.2.4 输出轴容许负载

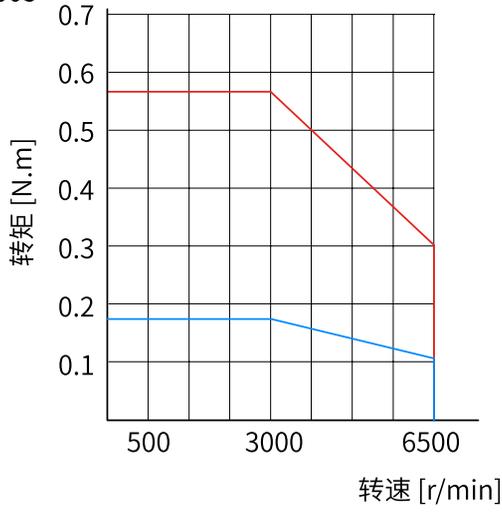


容许负载	单位	50W	100W	200W	400W	750W	1kW
径向方向	N	68.6	68.6	245	245	392	392
轴向方向	N	58.8	58.8	98	98	147	147
容许负载	单位	1.5kW	2kW	850W	1.3kW	1.8kW	
径向方向	N	490	490	490	490	490	
轴向方向	N	196	196	196	196	196	

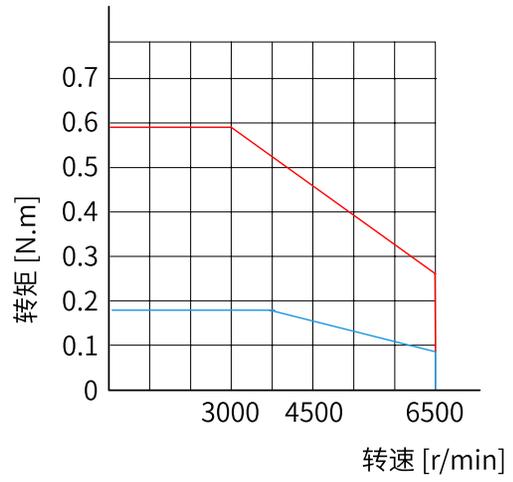
## 1.2.5 N-T特性图

— 瞬时工作区域    — 连续工作区域

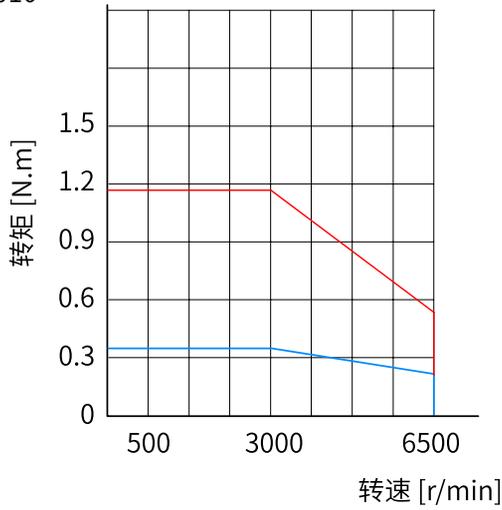
MA005



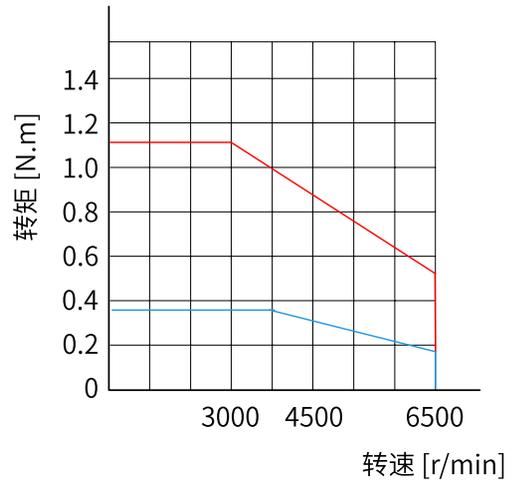
MH005



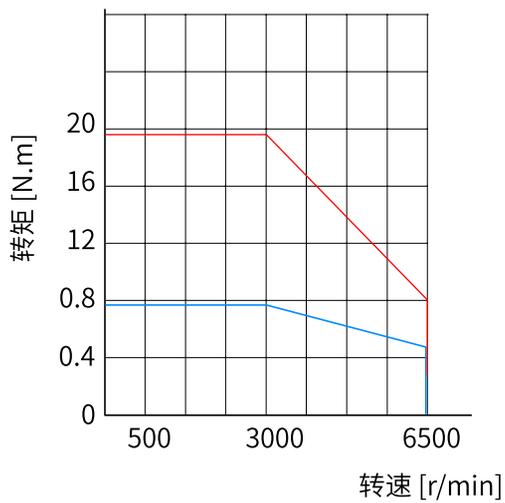
MA010



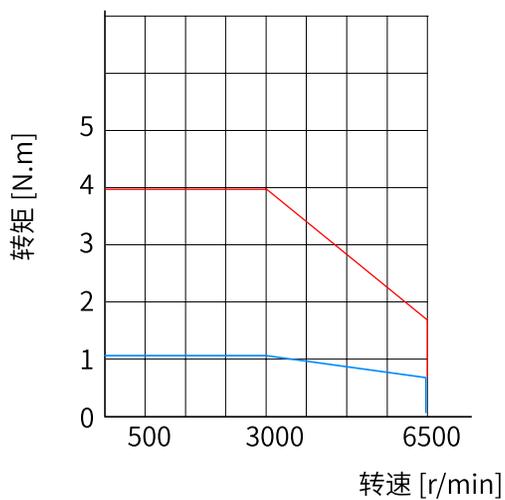
MH010



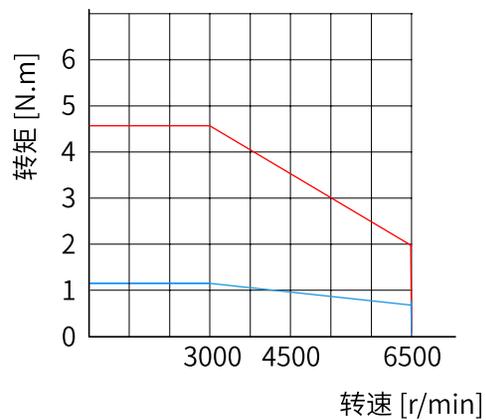
MA020



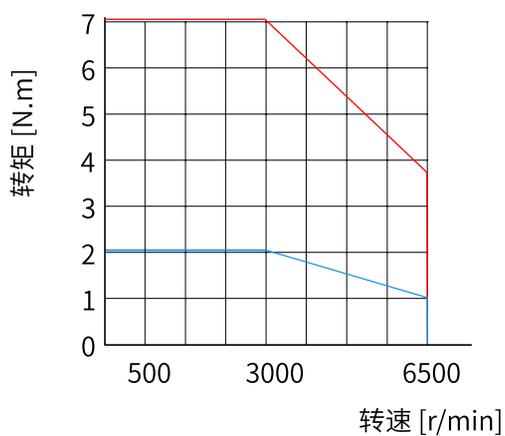
MA040



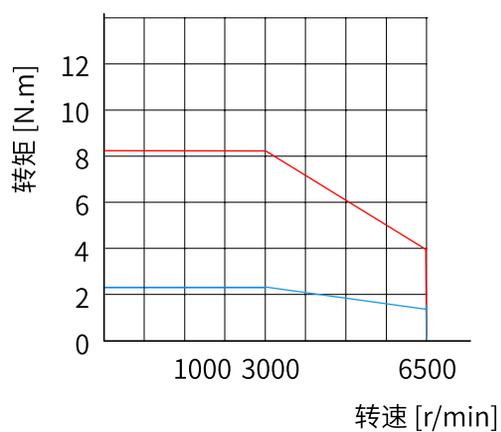
MH040



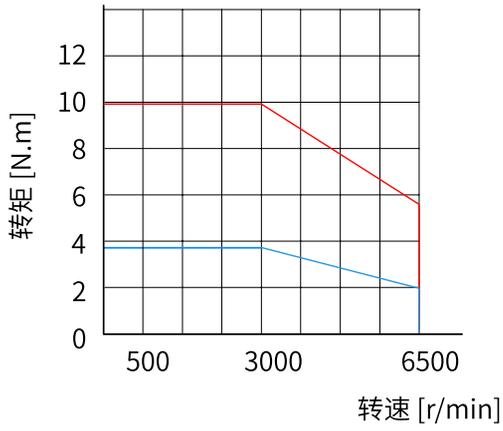
MA075



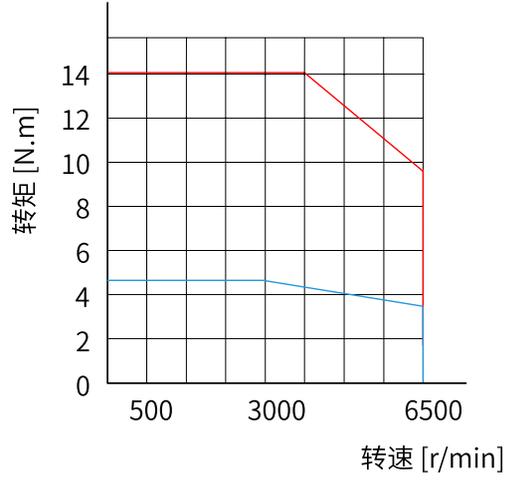
MH075



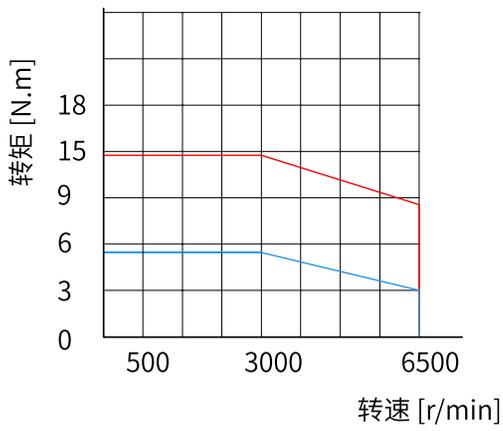
MA100



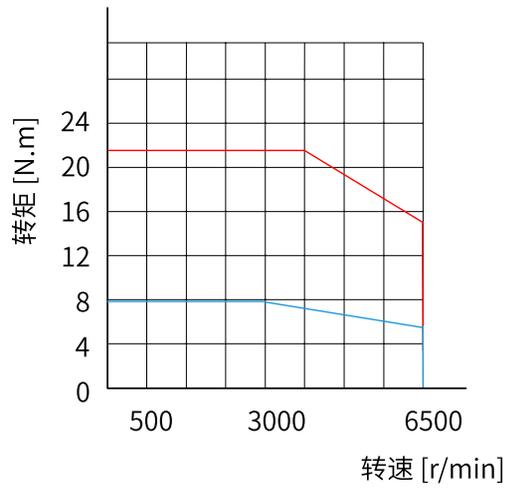
MH100



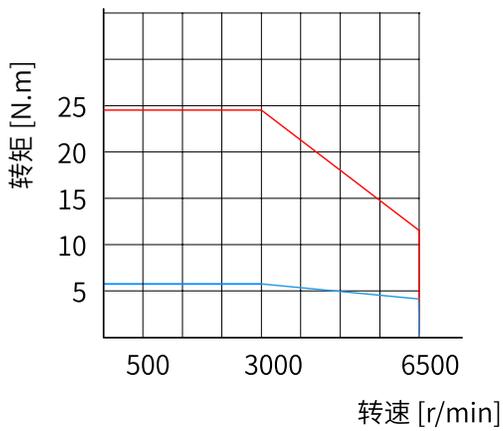
MA150



MH150A



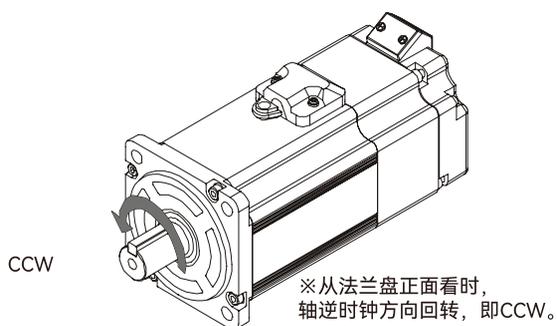
MA200



## 1.2.6 编码器规格

项目	内容		备注
电机机种名	SV- □□□□□□□□ -***N (17bit)	SV- □□□□□□□□ -***A (17bit)	—
电源电压 VCC	DC4.5V ~ 5.5V		波动 5% 以下
外部电源 BAT	—	DC2.4V ~ 5.5V	—
外部电容器 CAP	—	DC2.4V ~ 5.5V	—
电源电压 VCC 消耗电流	Typ 160mA		不包含突入电
外部电源 BAT 消耗电流	—	Typ 10 $\mu$ A	电机室温停止状态电池电压 3.6V
1 圈回分解能	绝对值 131,072 (17bit)		—
多圈回转计数	无	—	—
最大旋转速度	6,000 r/min		—
输出输入形态	差分传送		—
上计数方向 (注 1)	CCW 方向		—
转送方式	半双工非同期串行通信		—
通信速度	2.5Mbps		—
工作温度	0 ~ 85 $^{\circ}$ C		—
外部干扰磁场	$\pm$ 2mT (20G) 以下		—

注 1) 上计数方向

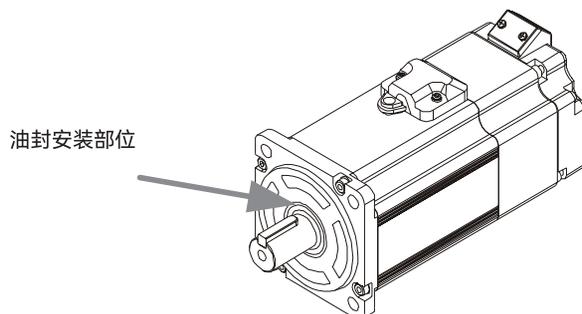


### 【注意】

※ 带制动器电机, 请遵守制动器电压指定。

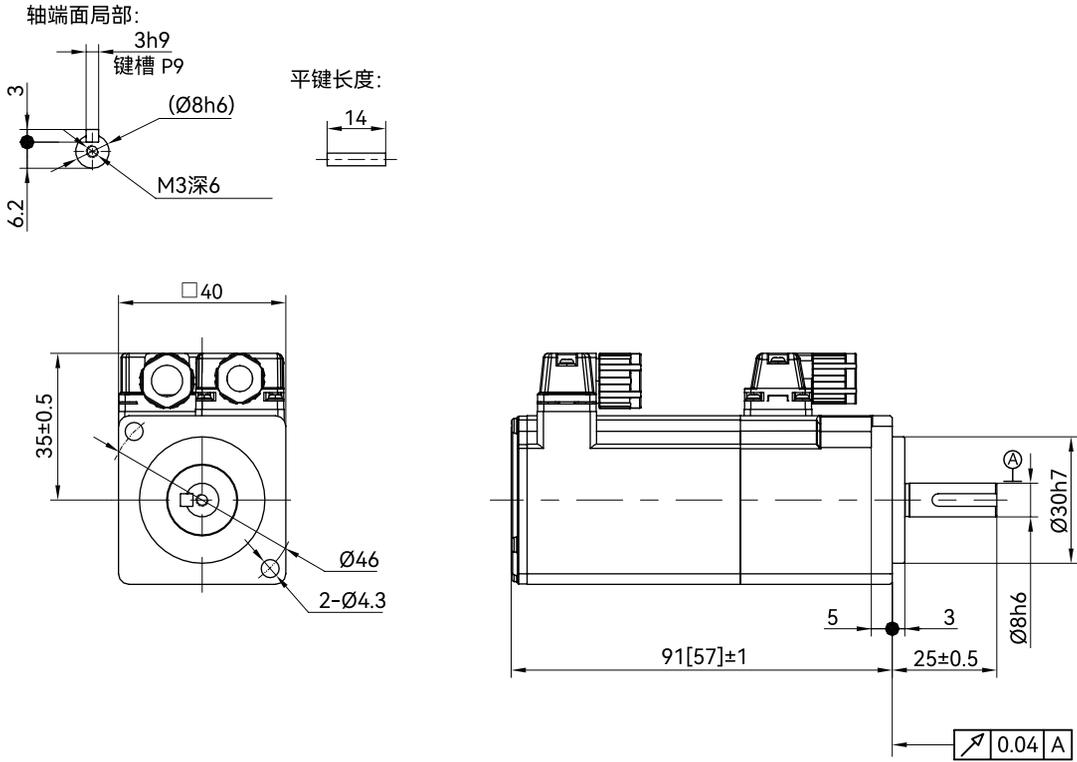
## 1.2.7 关于油封

与减速机等组合使用时, 油有可能通过输出轴渗入电机内部时, 请使用油封防止油渗入。SV-X2 系列的电机, 全机型均设置了安装油封的部位。需要油封时, 请在订购 SV-X2 伺服电机时, 请注明附带有油封的产品。

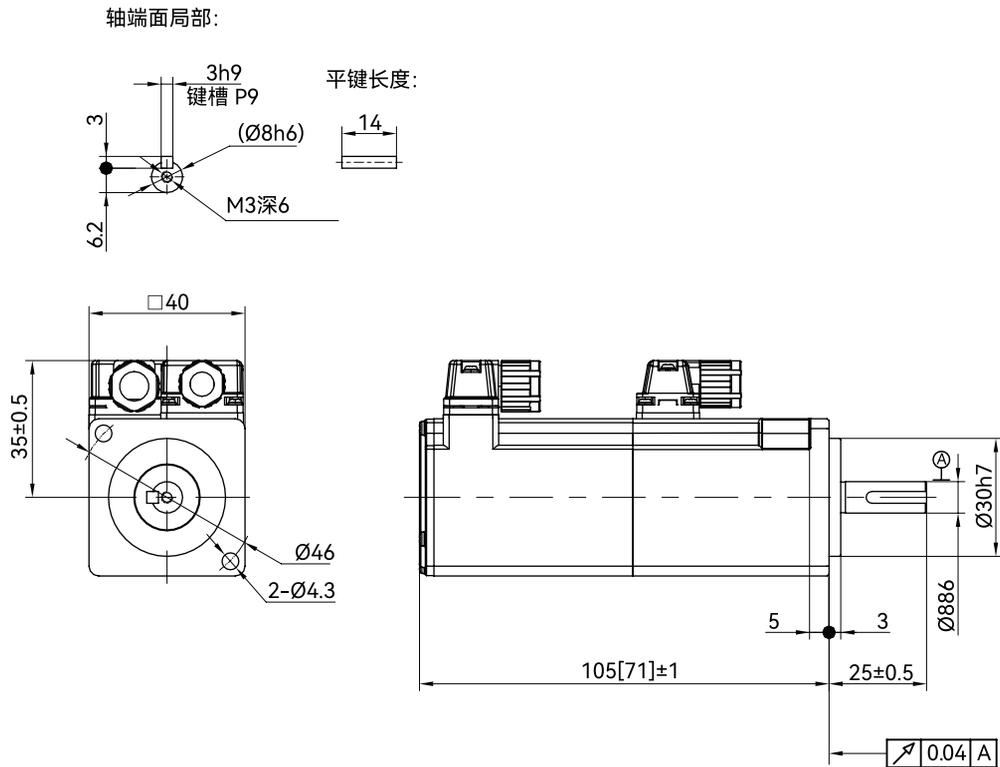


## 1.2.8 电机尺寸

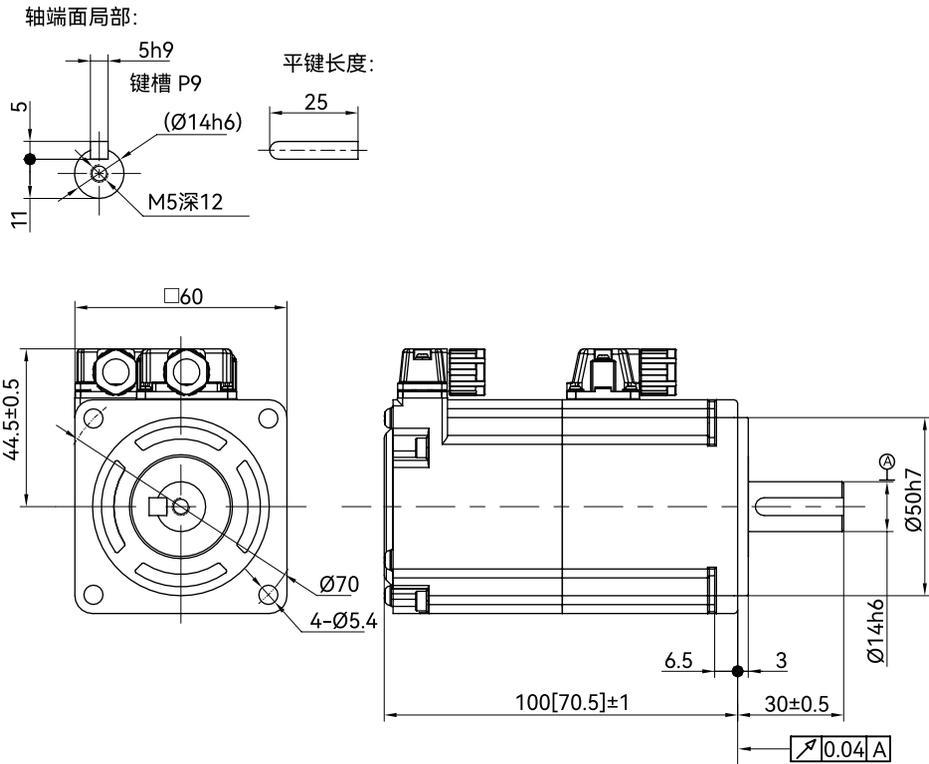
### MH005A高惯量



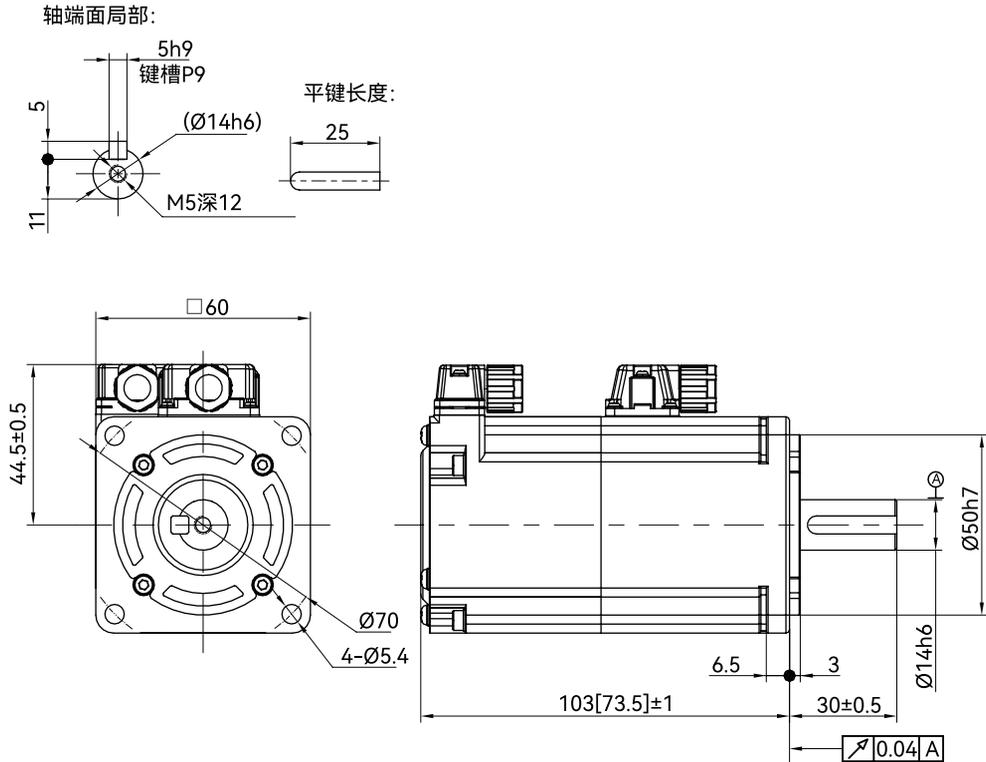
### MH010A高惯量



## MH020A高惯量

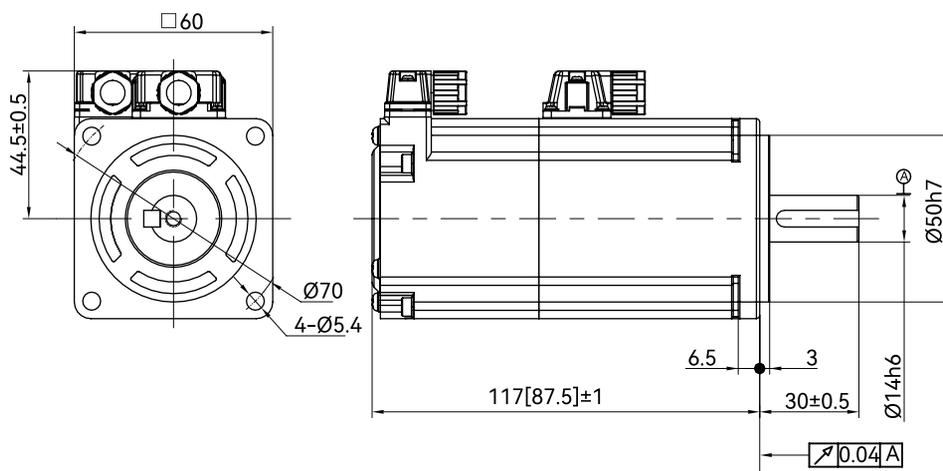
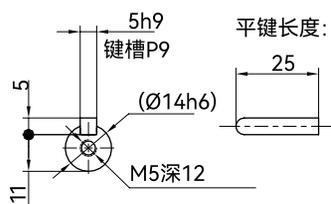


## MA020A低惯量



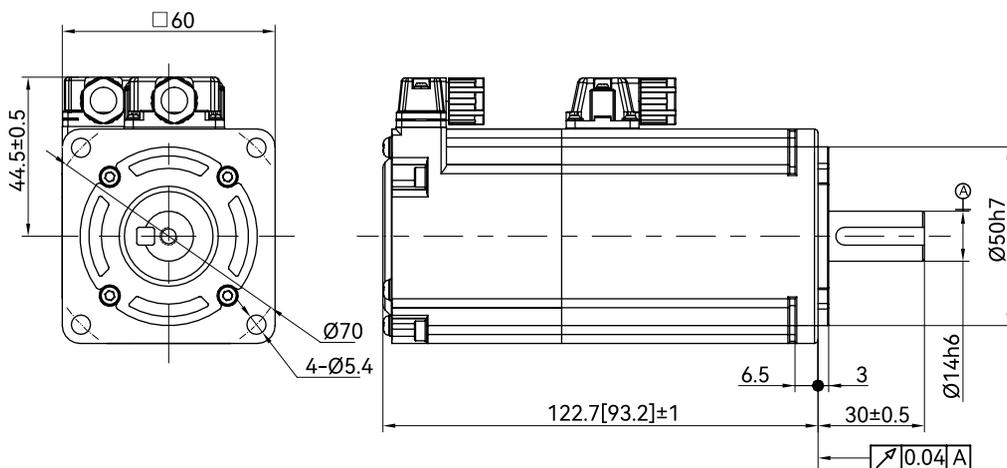
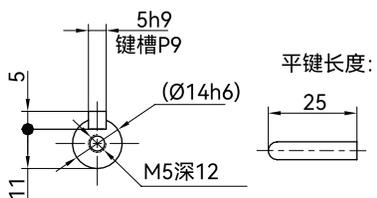
## MH040A高惯量

轴端面局部:



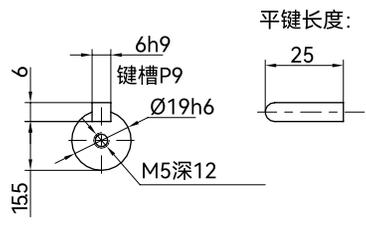
## MA040A低惯量

轴端面局部:

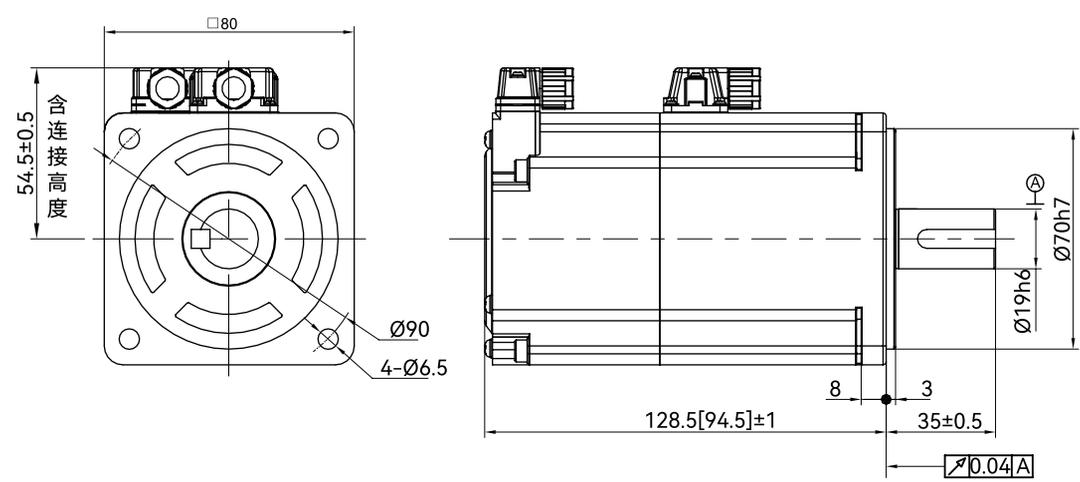
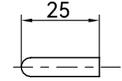


**MH075A高惯量**

轴端面局部:

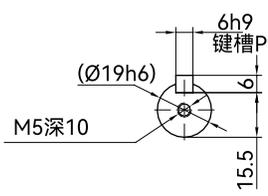


平键长度:

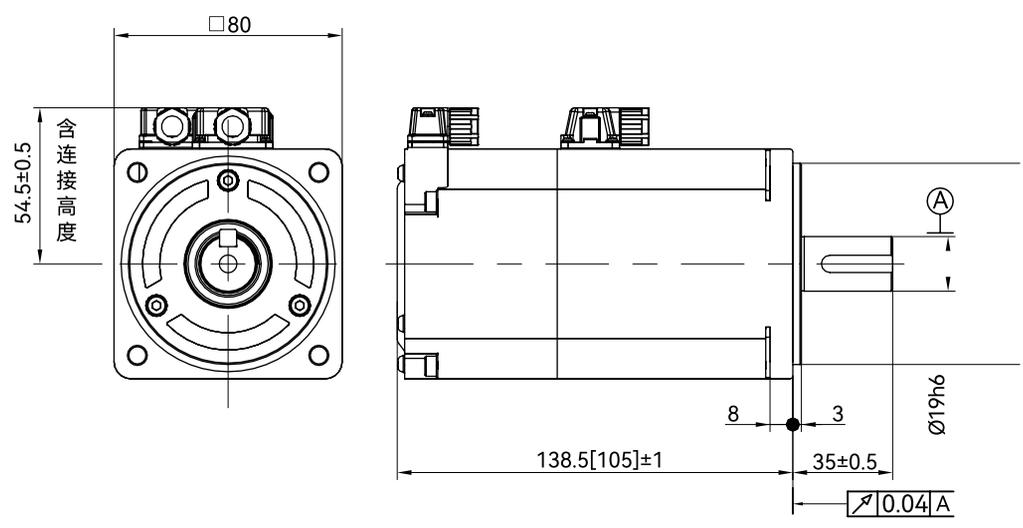
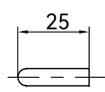


**MA075A高惯量**

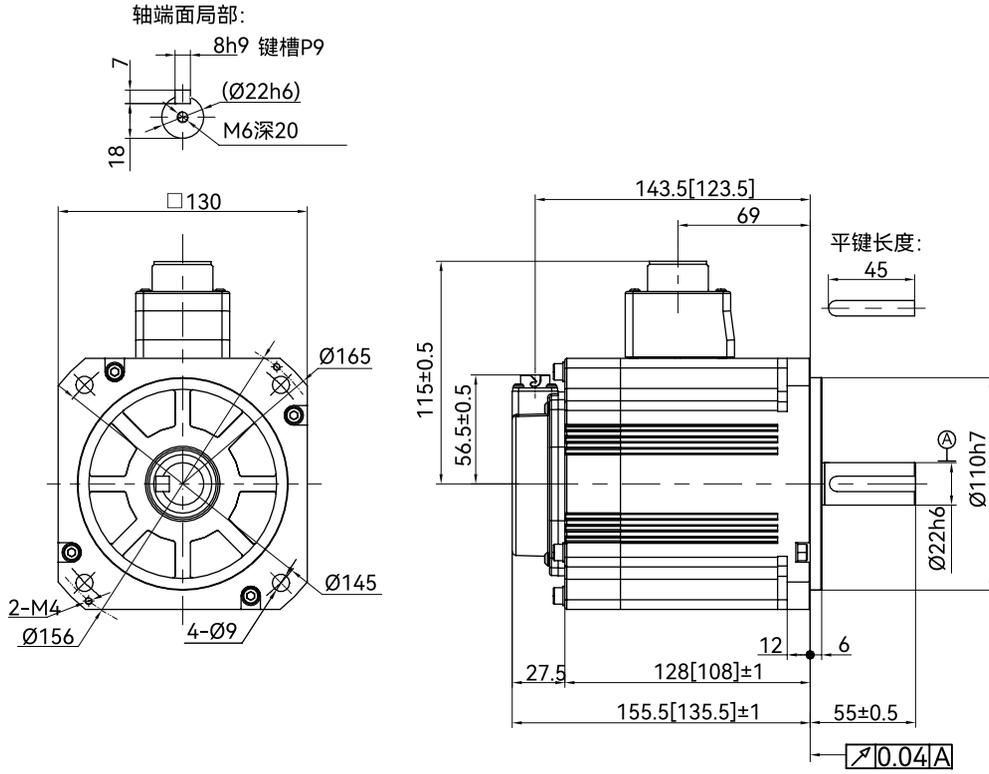
轴端面局部:



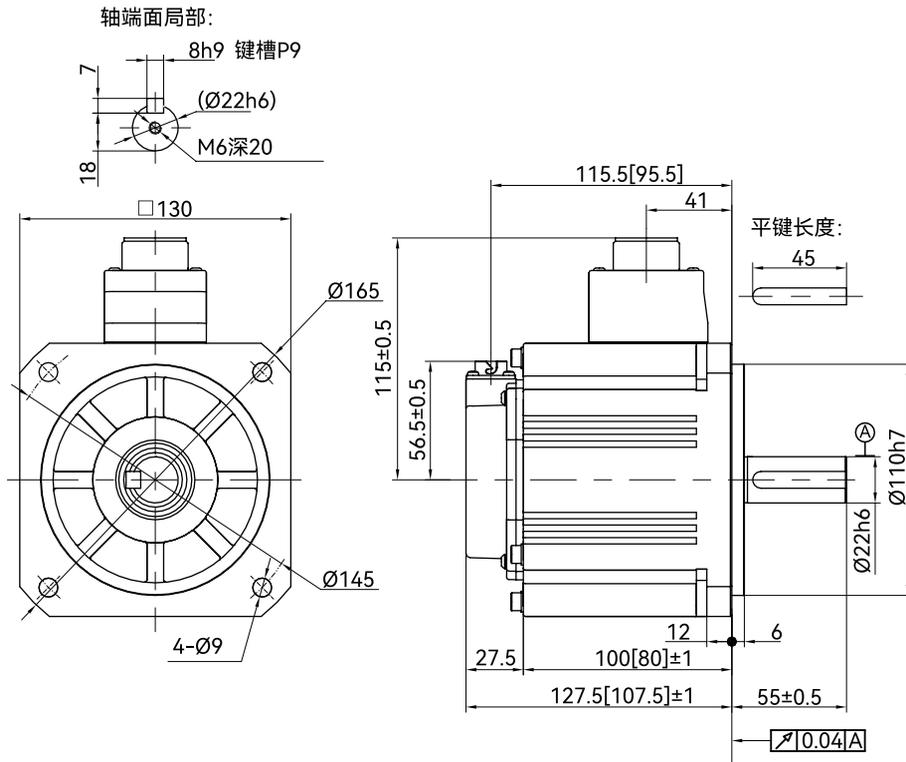
平键长度:



## MH100A高惯量

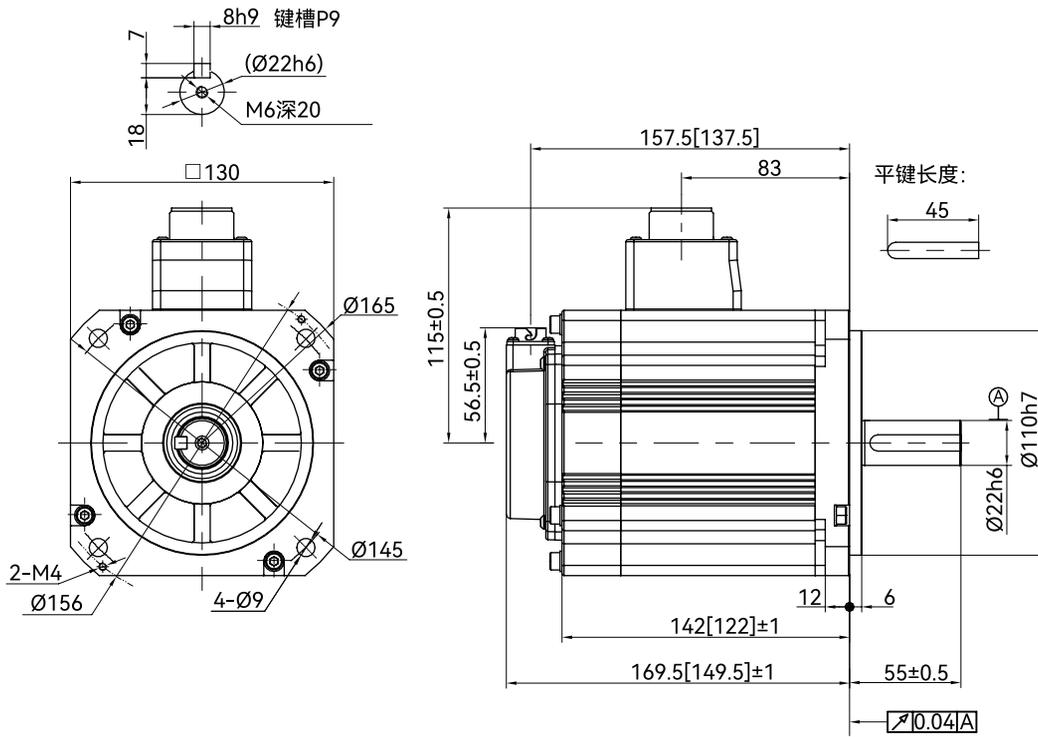


## MM100A中惯量



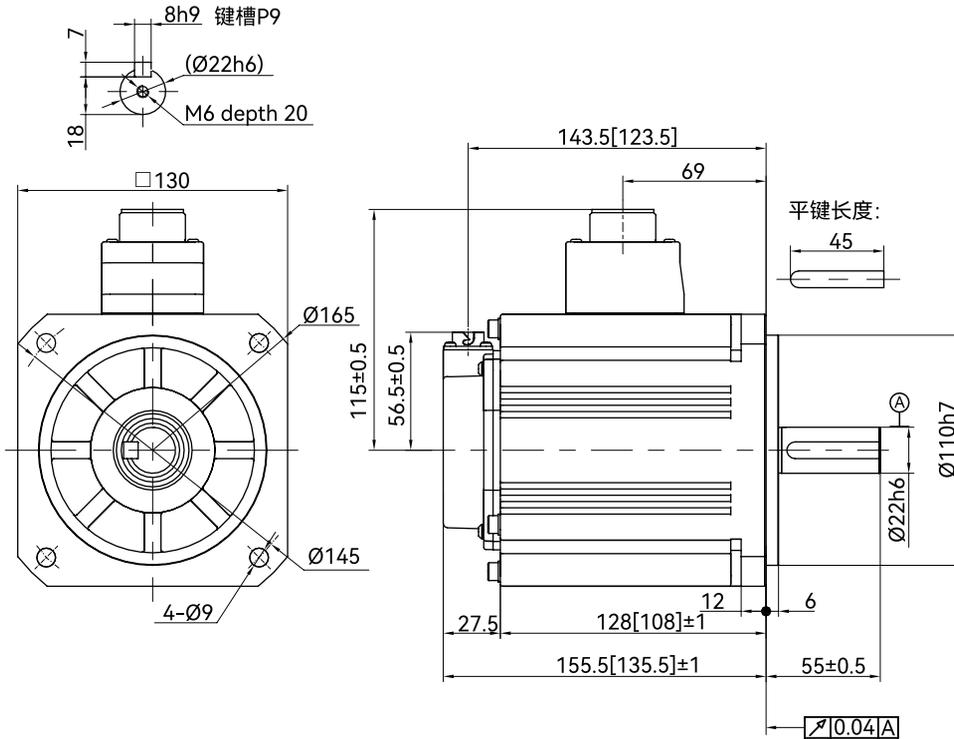
## MH150A高惯量

轴端面局部:



## MM200A中惯量

轴端面局部:



## 1.3 外置再生电阻选型

### (1) 配置再生电阻大小

X5 驱动器 100W~1KW，购买时可选择是否配置再生电阻，配置再生电阻大小如下：

驱动器功率	100W	200W	400W	750W	1KW
再生电阻阻值	50Ω	50Ω	50Ω	50Ω	50Ω
再生容许功率	50W	50W	50W	80W	80W

X5 驱动器 1.5KW~2.5KW，购买时内部配置有再生电阻，配置再生电阻大小如下：

驱动器功率	100W	200W	400W
再生电阻阻值	50Ω	50Ω	50Ω
再生容许功率	50W	50W	50W

### (2) 外置再生电阻大小

电压输入等级 220V，100W~1KW 驱动器，电源输入端口上的 P、BR 连接再生电阻，各型号驱动器选配的再生电阻规格如下：

驱动器功率	100W	200W	400W	750W	1KW
再生电阻阻值	≥ 45Ω	≥ 45Ω	≥ 45Ω	≥ 40Ω	≥ 40Ω
再生容许功率	≥ 50W	≥ 50W	≥ 50W	≥ 80W	≥ 80W

电压输入等级 220V，1.5KW~2.5KW 驱动器，电源输入端口上的 P、C 短接时，使用内部再生电阻。

电源输入端口上的 P、C 短接断开时，P 和 D 之间接外置再生电阻，各型号驱动器选配的再生电阻规格如下：

驱动器功率	1.5KW	2KW	2.5KW
再生电阻阻值	≥ 30Ω	≥ 30Ω	≥ 30Ω
再生容许功率	≥ 100W	≥ 100W	≥ 100W

当使用外置再生电阻时，需要设置驱动器参数 P00.21（制动电阻配置）、P00.22（外置再生电阻功率容量）、P00.23（外置再生电阻阻值）、P00.24（外置再生电阻发热时间常数）。

#### 注意事项：

需要使用再生电阻的场合，请参考上表安装再生电阻。

使用上表再生电阻阻值并不是一定能够保证性能。

使用外置再生电阻，发热温度过高时，请增大电阻值或者增大再生容许功率。

## 1.4 驱动器和电机的配套型号

驱动器电源 输入等级	容量	伺服电机型号		电机框号 (法兰尺寸mm)	驱动器型号
220V	50W	高惯量	MH005A	40	SV-X5 □□ 005A-A
	100W	高惯量	MH010A		SV-X5 □□ 010A-A
		平直型	MQ010A		
	200W	低惯量	MA020A	60	SV-X5 □□ 020A-A
		高惯量	MH020A		
		平直型	MQ020A		
	400W	低惯量	MA040A	60	SV-X5 □□ 040A-A
		高惯量	MH040A		
		平直型	MQ040A		
	750W	低惯量	MA075A	80	SV-X5 □□ 075A-A
		高惯量	MH075A		
	1KW	高惯量	MH100C	80	SV-X5 □□ 100A-A
		中惯量	MM100A	130	
		高惯量	MH100A		
	1.5KW	中惯量	MM150A	130	SV-X5 □□ 150A-A
		高惯量	MH150A		
	2KW	中惯量	MM200A	130	SV-X5 □□ 200A-A
	850W	低速大转矩	MG085A		SV-X5 □□ 150A-A
		低速大转矩	MG085B		
	1.3KW	低速大转矩	MG130A		SV-X5 □□ 150A-A
低速大转矩		MG130B			
1.8KW	低速大转矩	MG180A	SV-X5 □□ 250A-A		
	低速大转矩	MG180B			
380V	2KW	中惯量	MM200A		180
	3KW	中惯量	MM300A	SV-X5 □□ 300T-A	
	4KW	中惯量	MM400A	SV-X5 □□ 500T-A	
	5KW	中惯量	MM500A		
	7.5KW	中惯量	MM750A	SV-X5 □□ 750T-A	
	2.9KW	低速大转矩	MG290A	SV-X5 □□ 500T-A	
	4.4KW	低速大转矩	MG440A		
	5.5KW	低速大转矩	MG550A	SV-X5 □□ 750T-A	

## 1.5 外围电缆及断路器配件选型

### (1) 电压输入等级220V: 750W以下

明细	用途	成品名称	备注
1	驱动器与电机动力连接器		
2	驱动器与电机动力连接线	连接线 -CAB-PWR75A-0.5M	长度: 0.5 米
		连接线 -CAB-PWR75A-1.5M	长度: 1.5 米
		连接线 -CAB-PWR75A-3M	长度: 3 米
		连接线 -CAB-PWR75A-5M	长度: 5 米
		连接线 -CAB-PWR75A-10M	长度: 10 米
3	编码线端子	ENC-TE 750W	
4	普通编码线	连接线 -SVCAB-ENC75A-0.5M	长度: 0.5 米
		连接线 -SVCAB-ENC75A-1.5M	长度: 1.5 米
		连接线 -SVCAB-ENC75A-3M	长度: 3 米
		连接线 -SVCAB-ENC75A-5M	长度: 5 米
		连接线 -SVCAB-ENC75A-10M	长度: 10 米
5	绝对值编码线	连接线 -SVBOX-ENCABS+	
		连接线 -SVCAB-ENC75A-?M	

### (2) 电压输入等级220V: 1KW ~ 2.5KW

明细	用途	成品名称	备注
1	驱动器与电机动力连接器	PWR-CON 1KW	
2	驱动器与电机动力连接线	连接线 -CAB-PWR100A-0.5M	长度: 0.5 米
		连接线 -CAB-PWR100A-1.5M	长度: 1.5 米
		连接线 -CAB-PWR100A-3M	长度: 3 米
		连接线 -CAB-PWR100A-5M	长度: 5 米
		连接线 -CAB-PWR100A-10M	长度: 10 米
3	刹车连接器	PWB-CON 1KW	
4	编码线端子	ENC-TE 1KW	
5	普通编码线	连接线 -CAB-ENC100A-0.5M	长度: 0.5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-1.5M	长度: 1.5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-3M	长度: 3 米
		连接线 -CAB-ENC100A-5M	长度: 5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-10M	长度: 10 米
6	绝对值编码线	连接线 -CAB-ENC100A-ABS-0.5M	长度: 0.5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-ABS-1.5M	长度: 1.5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-ABS-3M	长度: 3 米
		连接线 -CAB-ENC100A-ABS-5M	长度: 5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-ABS-10M	长度: 10 米
7	50P 脉冲连接器	脉冲连接器 (CON-50P)	

**(3) 电压输入等级380V: 2KW ~ 7.5KW**

明细	用途	成品名称	备注
1	驱动器与电机动力连接器	PWR-CON 2KW	
2	驱动器与电机动力连接线	连接线 -CAB-PWR400C-0.5M	长度: 0.5 米
		连接线 -CAB-PWR400C-1.5M	长度: 1.5 米
		连接线 -CAB-PWR400C-3M	长度: 3 米
		连接线 -CAB-PWR400C-5M	长度: 5 米
		连接线 -CAB-PWR400C-10M	长度: 10 米
3	刹车连接器	PWB-CON 2KW	
4	编码线端子	ENC-TE 2KW	
5	普通编码线	连接线 -CAB-ENC100A-0.5M	长度: 0.5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-1.5M	长度: 1.5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-3M	长度: 3 米
		连接线 -CAB-ENC100A-5M	长度: 5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-10M	长度: 10 米
6	绝对值编码线	连接线 -CAB-ENC100A-ABS-0.5M	长度: 0.5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-ABS-1.5M	长度: 1.5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-ABS-3M	长度: 3 米
		连接线 -CAB-ENC100A-ABS-5M	长度: 5 米
		连接线 -CAB-ENC100A-ABS-10M	长度: 10 米
7	44P 脉冲连接器	脉冲连接器 (CON-44P)	

**(4) 断路器选型**

请务必在驱动器电源输入侧加入断路器，防止使用内部短路发生事故。

## ① 主回路电源单相输入 (L1/L2/L3 任意两个端口输入电源)

伺服驱动器型号	L1C-L2C控制电 推荐断路器(A)	L1-L2主电源 推荐断路器(A)	总电源 推荐断路器(A)
SV-X45A010A-A0-TM	-	6	6
SV-X5EA020A-A0-TM	-	6	6
SV-X5EA040A-A0-TM	-	10	10
SV-X5EA075A-A0-TM	-	16	16
SV-X5EA100A-A0-TM	-	16	16
SV-X5EA150A-A0-TM	6	20	20
SV-X5EA200A-A0-TM	6	25	25
SV-X5EA250A-A0-TM	6	25	25

## ② 主回路电源三相输入 (L1/L2/L3)

伺服驱动器型号	L1C-L2C控制电 推荐断路器(A)	L1-L2-L3主电源 推荐断路器(A)	总电源 推荐断路器(A)
SV-X5EA150A-A0-TM	6	10	10
SV-X5EA200A-A0-TM	6	16	16
SV-X5EA250A-A0-TM	6	16	16

## 1.6 驱动器和电机的安装

### 1.6.1 安装环境条件

关于环境条件，请务必遵守本公司规定的指标：

- ① 设置在不会被日光直接照射到的场所。
- ② 驱动器务必设置在控制箱内。
- ③ 设置在不会被水，油（切削油，油雾）浸没，没有潮气的地方。
- ④ 远离易爆易燃气体，硫化气体，氯化气体，氨等有酸 / 碱以及盐等腐蚀性氛围。
- ⑤ 不会被粉尘，铁粉，切削粉等侵扰的地方。
- ⑥ 远离高温场所，连续振动及过度冲击的地方。

需要在规定环境条件范围外使用时，请事先向本公司咨询。

### 1.6.2 防尘·防水

驱动器非防水结构，电机的保护结构除了轴输出部分和连接器部分符合 IEC 34-5（国际电气标准协会）IP65 标准。

### 1.6.3 安装方法与空间

#### ◆ 撞击，负重

电机能承受的撞击在  $200\text{m/s}^2$  (20G) 以下。在运送，安装，拆卸电机时，不要施加过大的撞击和负重。搬运时不可以持编码器部分、电缆部分、连接器部分。

从电机轴上拆卸皮带轮，连轴器时必须使用拉爪器。

#### ◆ 与机械系统的结合

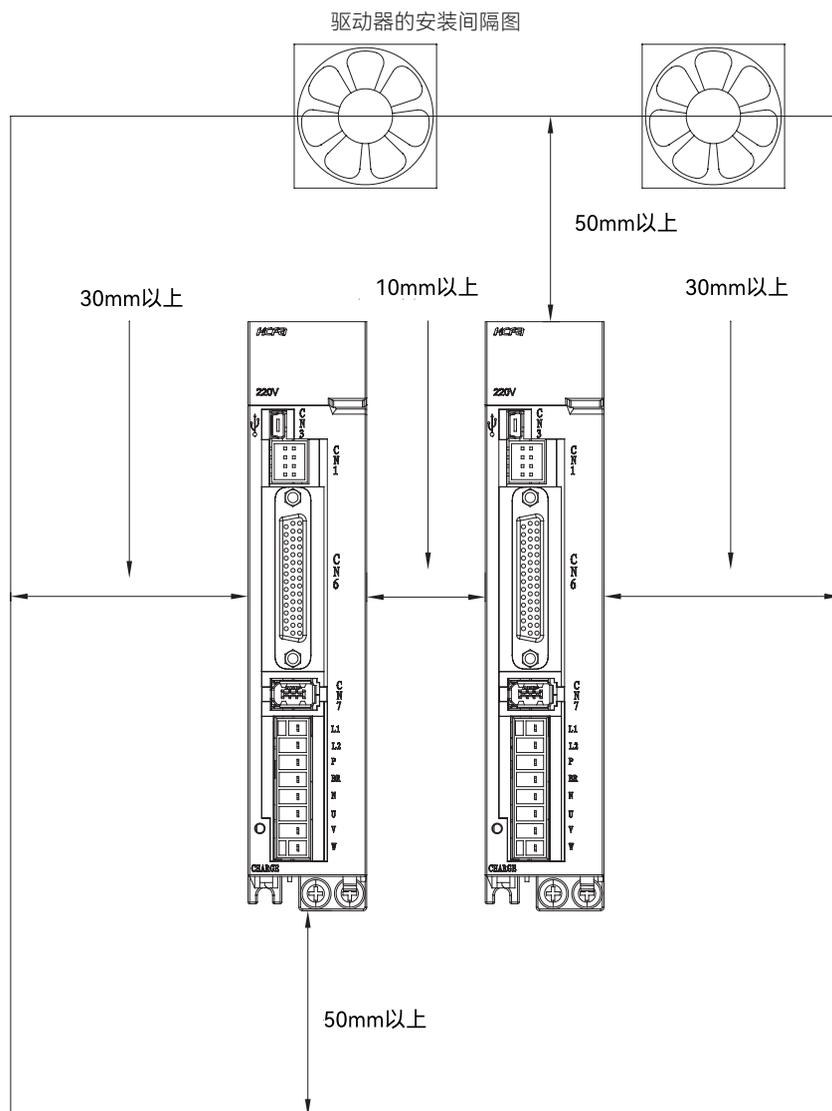
使用说明书的电机规格记载了电机轴的容许负荷值，超出容许负荷值会导致电机内部轴承寿命缩短及电机轴的损伤。请使用能够充分吸收偏心偏角负荷的连轴器。

组装马达时，编码器电缆上不要有超过 6kgf 以上的压力。

动力电缆和编码器电缆弯曲半径在 R20mm 以上。

#### ◆ 驱动器安装方向和间隔

对驱动器进行设置时，为了保证保护箱内或控制箱内的散热和热对流，周围需要留出充分的空间。



- 对驱动器，按垂直方向安装。安装输出功率750W以下的驱动器时，请各使用2个M5螺丝固定。安装输出功率1kW以上的驱动器和主驱动器时，请各使用3个M5螺丝固定。
- 安装到控制箱等密封的箱体内部时，为了确保内部各基板周围温度不超过55℃，需要安装风扇或冷却器进行降温。
- 散热板的表面会比周围温度高出30℃以上。
- 配线材料请选用耐热材料，并与容易受到温度影响的机器和配线隔离。
- 伺服驱动器的寿命取决于内部电解电容器周围的温度。电解电容器接近使用寿命时，会出现静容量降低和内部电阻增大现象。由于上述原因，请注意会引起过电压报警，噪音引起的误动作、各元件损坏。电解电容器的寿命在「年平均30℃、负荷率80%、1日平均20小时以下运行」的条件下约为5~6年。

#### ◆ 其他注意事项

- (1) 出厂时电机轴上有防锈油，但给电机轴安装负荷时为防止电机轴生锈，请再次对电机轴进行防锈处理。
- (2) 绝对不要拆卸编码器及分解电机。
- (3) 控制电压（24V 以及 GND）和上位控制装置，请使用同电源。
- (4) 进行编码器的电池交换和保养维护时，务必事先关闭主电源的总开关。
- (5) 关闭主电源后，电源组件约有 30 秒的残留电压，请注意。
- (6) 绝对不要更换保险丝。
- (7) 750W 以上的伺服驱动器，右侧面安装有风扇，请不要触碰通风口，且不要在近旁堵住伺服驱动器和通风口

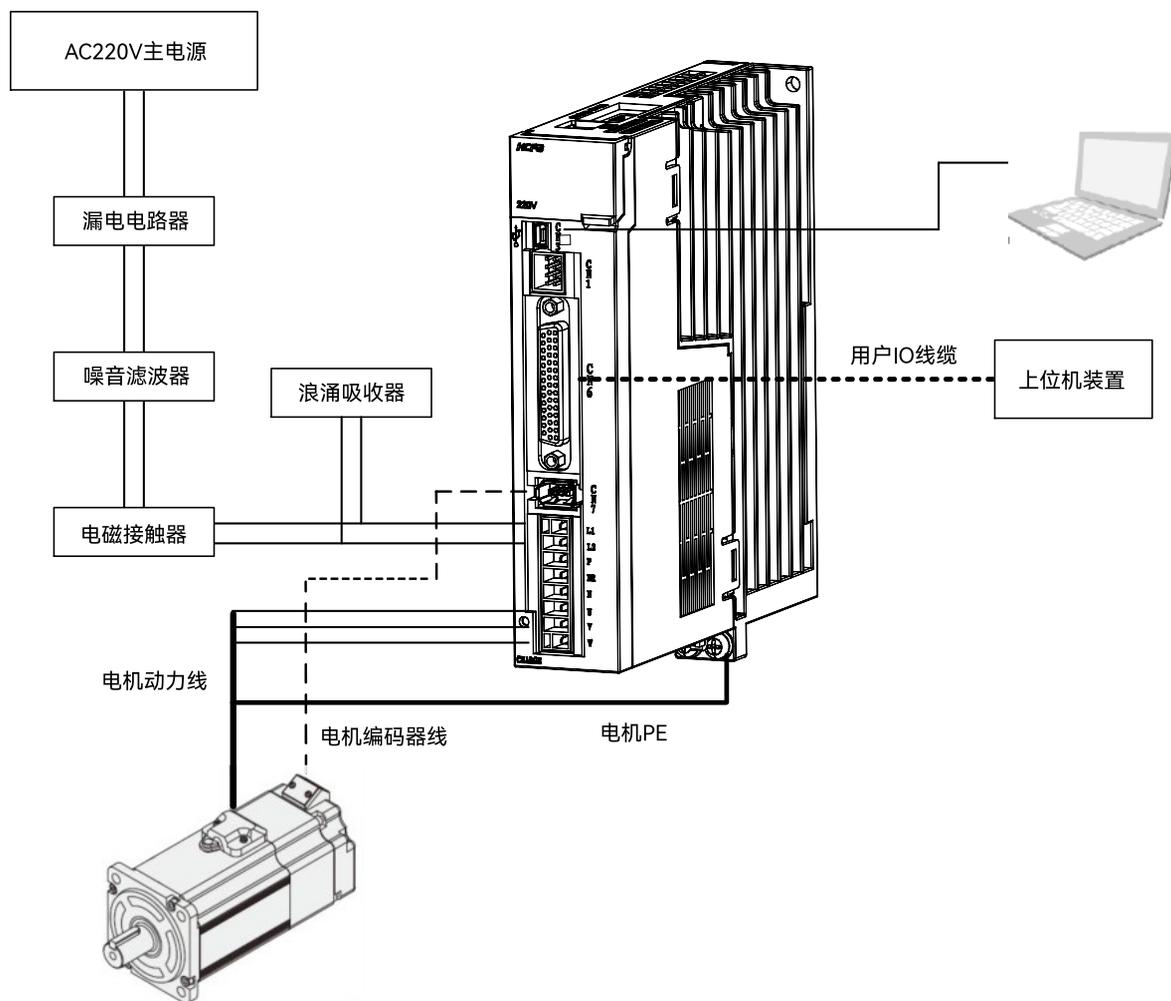
# 第 2 章 电机及驱动器配线说明

---

2.1	系统配线图.....	40
2.2	电机连接器端口说明.....	43
2.3	驱动器连接器端口说明.....	46
2.4	端口CN3使用说明（USB连接端口）.....	47
2.5	端口CN4/CN5使用说明.....	47
2.6	端口CN6使用说明（用户I/O）.....	48
2.7	口CN7使用说明（编码器连接）.....	51
2.8	时序图.....	52

## 2.1 系统配线图

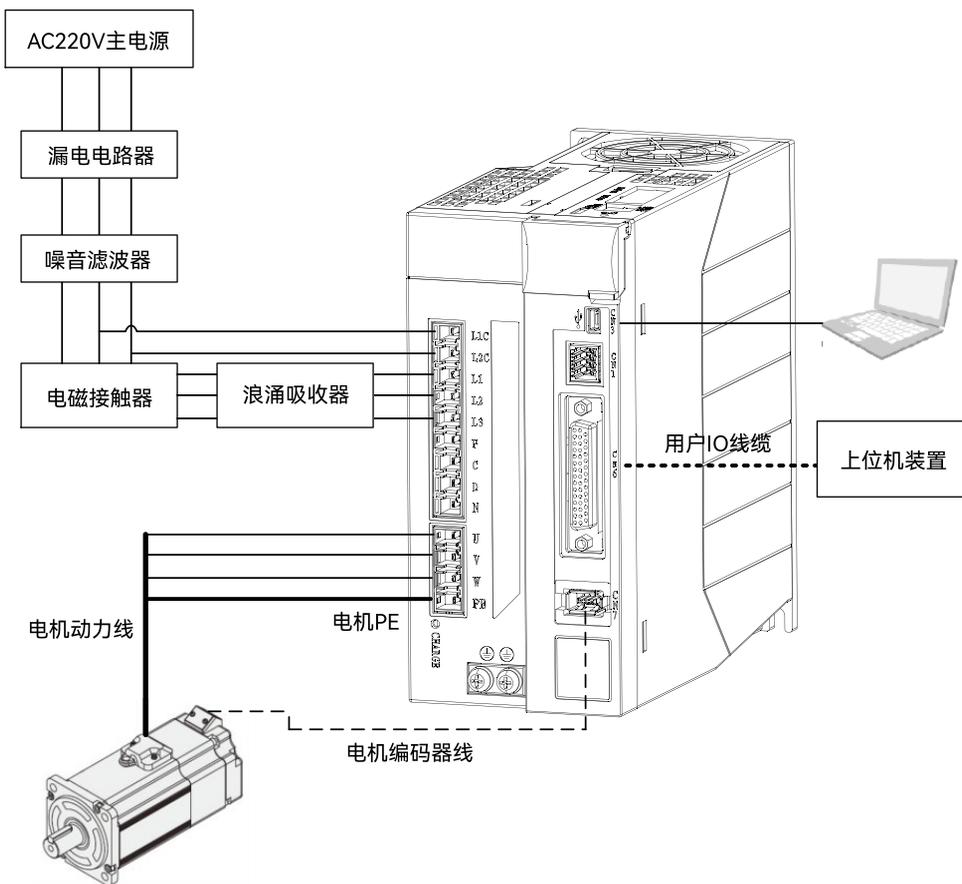
### ◆ 驱动器功率100W~1KW系统配线图



### ◆ 【正确配线的要点】：

- (1) 电源统一由 L1、L2 输入，请接入单相 AC220V。
- (2) 用户 I/O 电缆长度超过 50cm 时，请使用带屏蔽线的双绞线。
- (3) 编码器电缆长度 20m 以下。

◆ 驱动器功率1.5KW~2.5KW系统配线图



◆ 【正确配线的要点】：

- (1) 控制回路电源与主电源请从同一 AC220V 电源配线。
- (2) 主电源可选择单相或者三相 AC220V 输入，选择单相时，L1、L2、L3 任选两个 输入。
- (3) 用户 I/O 电缆长度超过 50cm 时，请使用带屏蔽线的双绞线。
- (4) 编码器电缆长度 20m 以下。

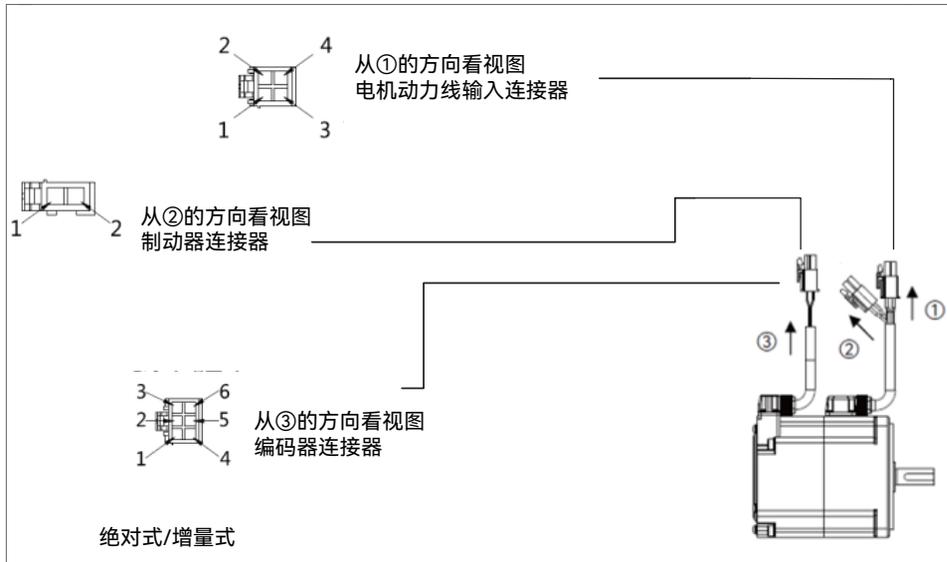
项目	说明
周围机器构成	为了配合欧洲 EC 标准，在选定适用各规格的机器的基础上，依照 上图进行设置。
设置环境	驱动器为 IEC60664-1 规定的污染度 2 或者污染度 1 的环境中进行设置。
电源 1: AC200 ~ 240V (主回路和控制回路电源)	本公司产品于 IEC60664-1 所规定的，过电压范畴II的 电源环境下使用。
电源 2: DC24V I/O 电源 电机制动器解除电源	选定 DC24V 外部电源的规格需满足以下条件。 使用 SELV 电源 (※)，容量为 150W 以下。这个是 CE 对应时的条件。 ※SELV: safety extra low voltage (安全特别低电压 / 非危险电压、危险电压需强化绝缘)
配线	电机动机电缆，AC220V 输入电缆，FG 电缆以及多轴构成时的主回路电源分配电缆，750W 以下请使用 AWG18/600V 耐压线，1KW 以上请使用 AWG14/600V 耐压线。
漏电断路器	为了保护电源线，过电流流过时切断回路。 依照上图，电源和噪音滤波器之间，务必使用 UEC 规格以及 UL 认定的电路制动器。 为符合 EMC 标准，请使用本公司推荐的具有漏电检出功能的电路制动器。
噪音滤波器	防止电源线的噪音干扰。 为了符合 EMC 标准，请使用本公司推荐的噪音滤波器。
电磁接触器	进行主电源的切替 (ON/OFF)。请接上过电压保护器进行使用。
浪涌吸收器	为了符合 EMC，请使用本公司推荐的过电压保护器进行使用。
信号线噪音滤波器 / 铁氧体磁芯	为了符合 EMC 标准，请使用本公司推荐的噪音滤波器。
再生电阻	本产品功率 1.5KW 及以上驱动器内部自带再生放电电阻，也可外接再生电阻。 电源组件内部的平滑电容器不能充分吸收及处理再生电力时，需要使用再生电阻。作为参考，确认设定面板再生放电状况，再生电压警告 ON 时，请使用再生电阻。 再生电阻参考规格：请参照 [1.3 外围制动电阻选型] 使用内置恒温箱，并设置过热保护电路。
接地	本公司产品由于使用 Class1 的机器，具有保护设置。 本公司产品的接地，需使用保护接地端子，经过实施了 EMC 对策的保护箱级及电气箱进行实施。 保护接地端子部使用如下图的 FG 标志进行表示。Ⓧ

## 2.2 电机连接器端口说明

电机连接器端子排列与配线色别

### ◆ 电压输入等级220V (750W以下)

电机连接器和插针排列 (50~750W)



电缆侧线材一览 (750W 以下电机)

名称	线材
电机动力输入	AWG18
制动器 (注 1)	AWG22
编码器 (增量式)	电源: AWG22
编码器 (绝对式)	信号: AWG24

注 1 附有制动器的电机的场合

750W 以下的场合

名称	端子号码	信号名	内容	配线色别
电机动力输入	1	U	电机动力 U 相输出	红
	2	V	电机动力 V 相输出	白
	3	W	电机动力 W 相输出	黑
	4	FG	电机框体接地	绿
制动器 (※1)	1	BRK+	制动器电源 DC24V	黄
	2	BRK-	制动器电源 GND	蓝
编码器 (增量式)	1	—	NC	—
	2	+D	串行通讯数据 +	白 (红点)
	3	-D	串行通讯数据 -	白 (黑点)
	4	VCC	编码器电源 5V 输出	橙黄 (红点)
	5	GND	信号接地	橙黄 (黑点)
	6	SHIELD	屏蔽线	黑

名称	端子号码	信号名	内容	配线色别
编码器 (绝对式)	1	BAT	外部电池 (※2)	黄 (黑点)
	2	+D	串行通讯数据 +	白 (红点)
	3	-D	串行通讯数据 -	白 (黑点)
	4	VCC	编码器电源 5V 输出	橙黄 (红点)
	5	GND	信号接地	橙黄 (黑点)
	6	SHIELD	屏蔽线	黑

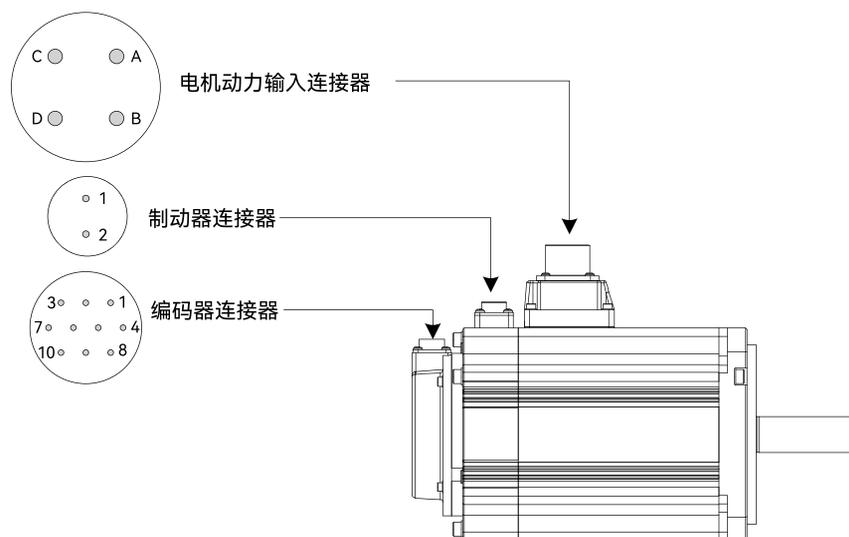
※ 1 带制动器电机的场合

※ 2 外部电容器以及电池以 GND 为基准电位。

※ 3 内部连接 (IC) 已在内部连接, 在此不需要和任何线连接。

### ◆ 电压输入等级220V (1KW~2.5KW)

电机连接器和插针排列 (1kW 以上)



电缆侧线材一览 (1kW 以上电机)

名称	线材
电机动力输入	AWG19
制动器 (注 1)	AWG21
编码器 (增量式)	AWG24
编码器 (绝对式)	

注 1 附有制动器的电机的场合

表 1.1kW 以上的场合

名称	端子号码	信号名	内容	备注
电机动力线	A	U	电机动力 U 相输出	
	B	V	电机动力 V 相输出	
	C	W	电机动力 W 相输出	
	D	FG	电机框体接地	
制动器 [*1]	1	BRK+	制动器电源 DC24 V	
	2	BRK-	制动器电源 GND	

名称	端子号码	信号名	内容	备注
编码器 (增量式)	1	VCC	编码器电源 5V 输出	
	2	GND	信号接地	
	3	—	NC	
	4	—	NC	
	5	+D	串行通讯数据 +	
	6	-D	串行通讯数据 -	
	7	—	NC	
	8	—	NC	
	9			
	10	SHIELD	屏蔽线	
编码器 (绝对式)	1	VCC	编码器电源 5V 输出	
	2	GND	信号接地	
	3	CAP	外部电容器 (※2)	
	4	BAT	外部电池 (※2)	
	5	+D	串行通讯数据 +	
	6	-D	串行通讯数据 -	
	7	IC	内部连接 (※3)	
	8	IC	内部连接 (※3)	
	9	GND	信号接地	
	10	—	NC	

※ 1 带制动器电机的场合

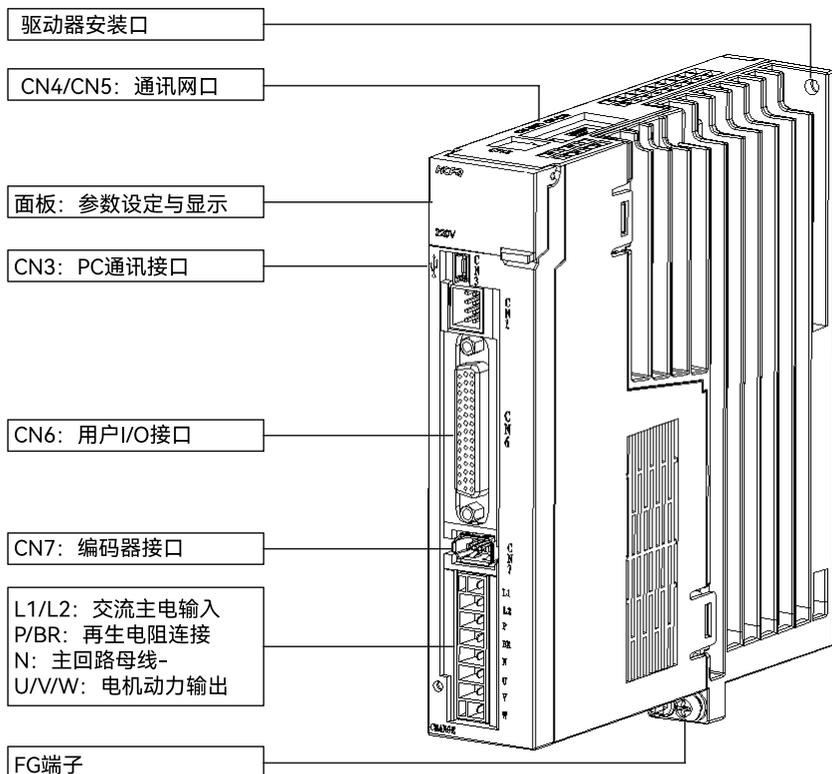
※ 2 外部电容器以及电池以 GND 为基准电位。

※ 3 内部连接 (IC) 已在内部连接, 在此不需要和任何线连接。

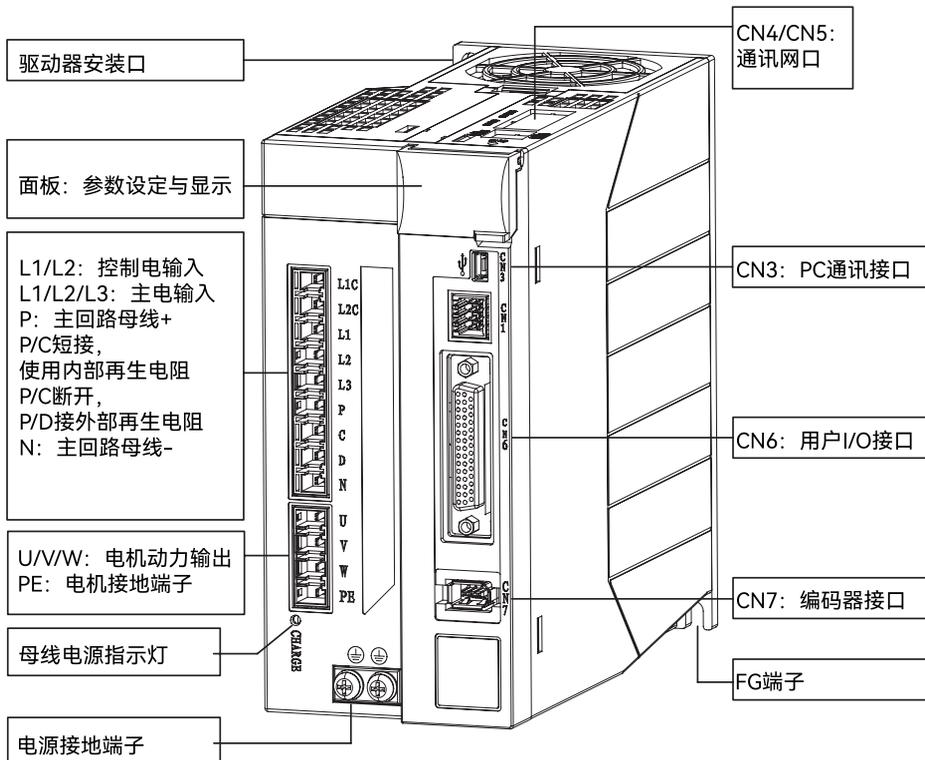
## 2.3 驱动器连接器端口说明

使用前，请先确认驱动器型号。标准型驱动器的功能比全能型的少，有的功能对应的端口也没有。

### ◆ 驱动器功率100W~1KW机型，连接器端口定义：



### ◆ 驱动器功率1.5KW~2.5KW机型，连接器端口定义：



注：X5EA 标准型驱动无 CN1（第二编码器接口）、CN2（STO 安全插口）。

## 2.4 端口CN3使用说明 (USB连接端口)

该端口用于驱动器与电脑的连接，用上位机软件 [HSC-Studio] 可以对驱动器进行试运行、参数调整、波形采集等操作。

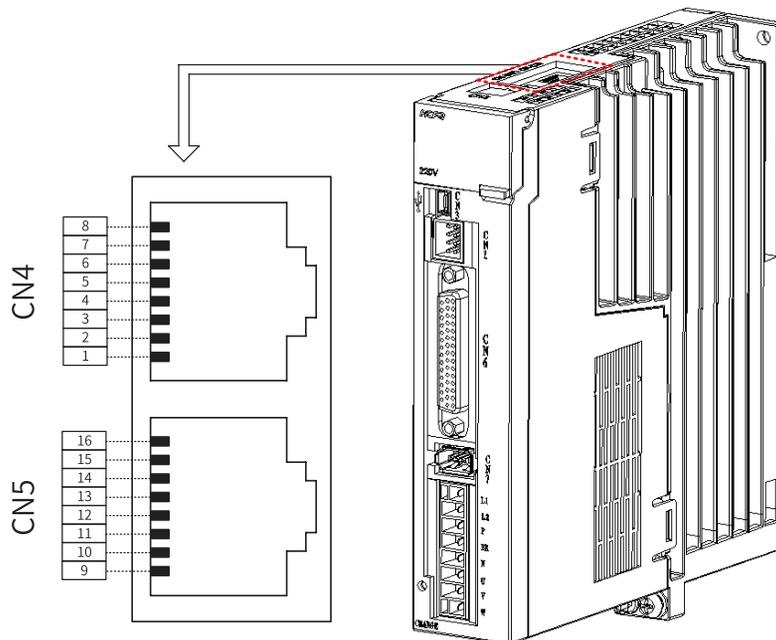
名称	记号	端子号码	信号名	内容
USB 连接端口	CN3	1	VBUS	USB 电源
		2	D-	USB 数据 -
		3	D+	USB 数据 +
		4	NC	-
		5	GND	USB 信号接地

注意：驱动器与电脑的连接线，请使用 USB mini-B（市售品）

## 2.5 端口CN4/CN5使用说明

不同的驱动器型号，该网口的定义不一样，使用前请先确认好机型。不同机型对应的网口主要有以下几种：

### ◆ 端口CN4/CN5细节图：



### ◆ CN4/CN5引脚定义如下：

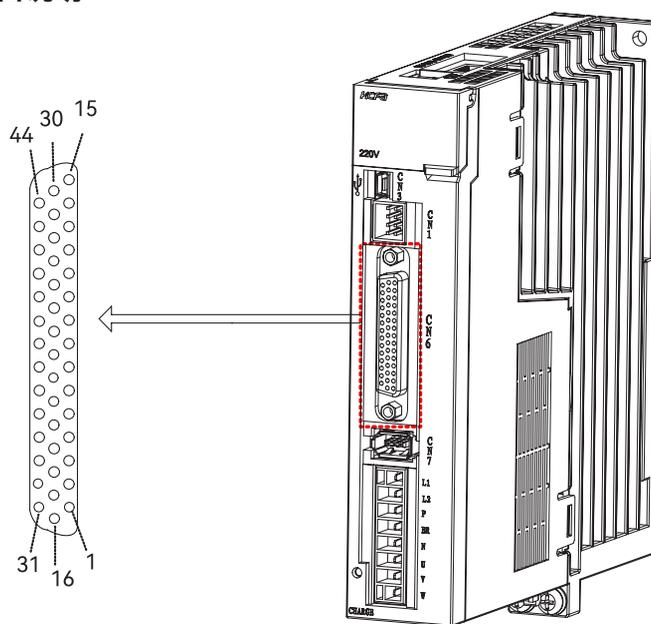
X5 脉冲型 (X5EA/X5FA)

机型	记号	端子号码	信号名	内容
脉冲型	CN4	1	NC	—
		2	NC	
		3	NC	
		4	RS485+	来自上位控制装置的 RS485+ 信号
		5	RS485-	来自上位控制装置的 RS485- 信号
		6	NC	—
		7	NC	
		8	NC	

机型	记号	端子号码	信号名	内容
脉冲型	CN5	9	NC	—
		10	NC	
		11	NC	
		12	RS485+	来自上位控制装置的 RS485+ 信号
		13	RS485-	来自上位控制装置的 RS485- 信号
		14	NC	—
		15	NC	
		16	NC	

## 2.6 端口CN6使用说明 (用户I/O)

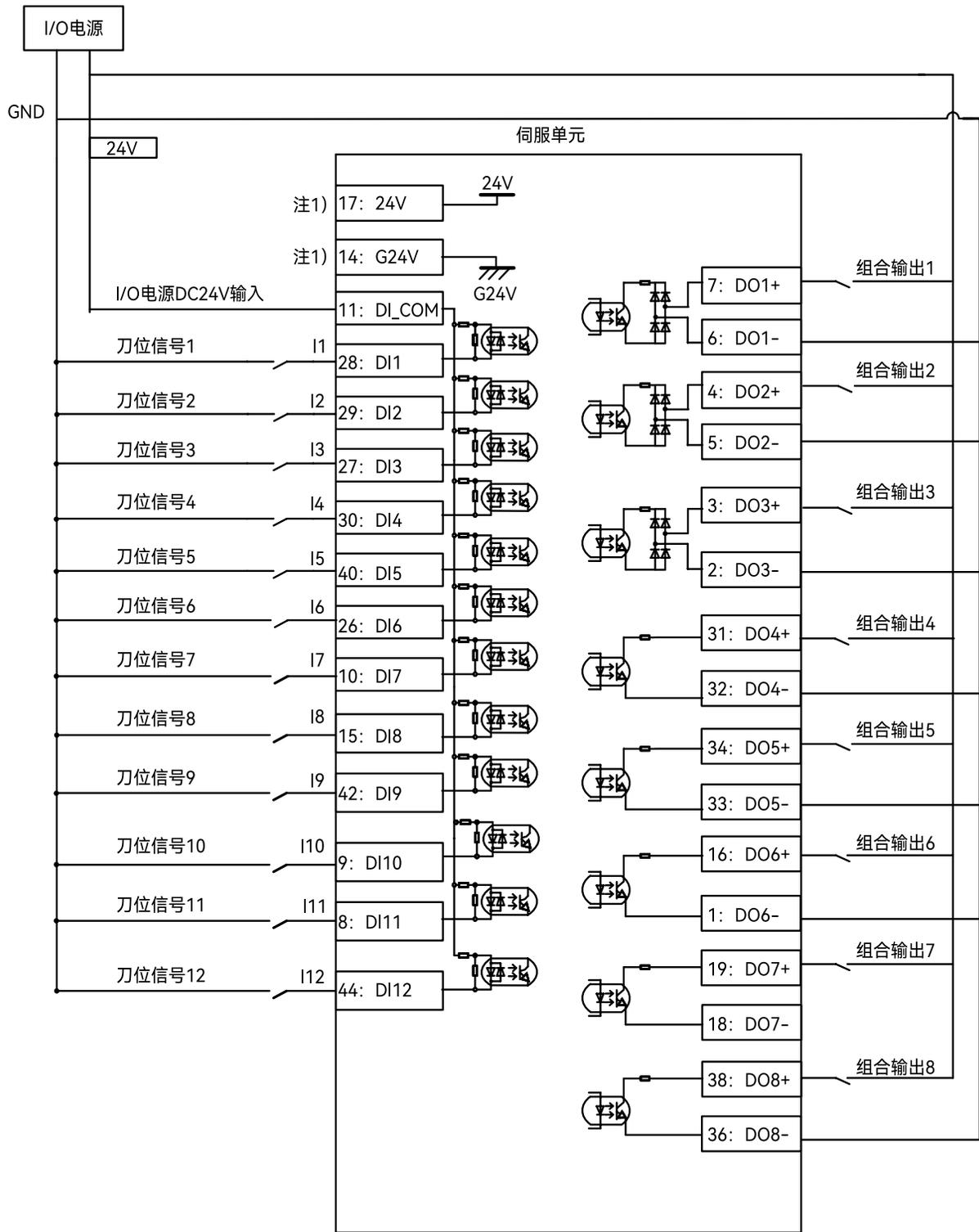
### ◆ 用户I/O (CN6) 端口说明



名称	端子号码	信号名	内容
用户控制 I/O 24V 电源输出 并列 I/O 脉冲序列 指令输入 ABZ 输出	7	DO1+	刀位组合输出 1
	6	DO1-	
	4	DO2+	刀位组合输出 2
	5	DO2-	
	3	DO3+	刀位组合输出 3
	2	DO3-	
	31	DO4+	刀位组合输出 4
	32	DO4-	
	34	DO5+	刀位组合输出 5
	33	DO5-	
	16	DO6+	刀位组合输出 6
	1	DO6-	
	19	DO7+	刀位组合输出 7
	18	DO7-	
	38	DO8+	刀位组合输出 8
	36	DO8-	

名称	端子号码	信号名	内容
用户控制 I/O 24V 电源输出 并行 I/O 脉冲序列 指令输入 ABZ 输出	28	DI1	刀位信号 1
	29	DI2	刀位信号 2
	27	DI3	刀位信号 3
	30	DI4	刀位信号 4
	40	DI5	刀位信号 5
	26	DI6	刀位信号 6
	10	DI7	刀位信号 7
	15	DI8	刀位信号 8
	42	DI9	刀位信号 9
	9	DI10	刀位信号 10
	8	DI11	刀位信号 11
	44	DI12	刀位信号 12
	13	OUTZ+	脉冲输出 Z 信号 +
	14	G24V (COM)	驱动器电源 GND
	17	+24V	驱动器电源 24V 输出
	20	GND	GND
	21	OUTA+	脉冲输出 A 信号 +
	22	OUTA-	脉冲输出 A 信号 -
	23	OUTB-	脉冲输出 B 信号 -
	24	OUTZ-	脉冲输出 Z 信号 -
	25	OUTB+	脉冲输出 B 信号 +
	11	DI_COM	数字信号输入公共端
	12	CC_D_24V	集电极脉冲指令输入 SIGN 电源 (24V)
	35	CC_P_24V	集电极脉冲指令输入 PULS 电源 (24V)
	37	SIGN+	脉冲指令 SIGN+
	39	SIGN-	脉冲指令 SIGN-
	41	PULS+	脉冲指令 PULS+
	43	PULS-	脉冲指令 PULS-

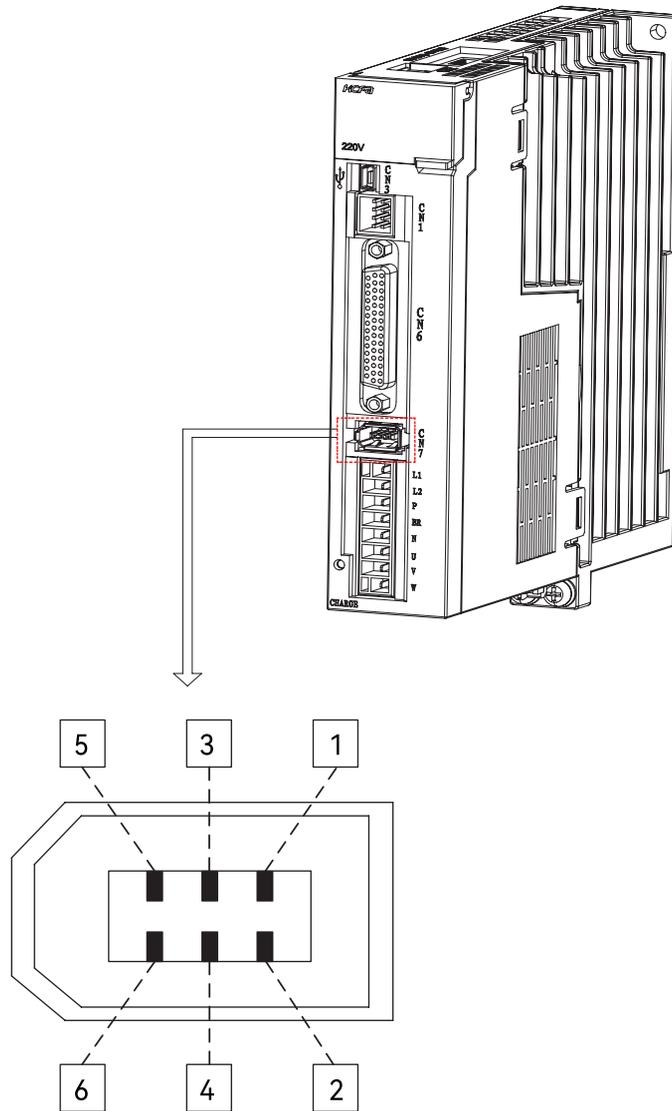
◆ 用户I/O (CN6) 配线说明



## 2.7 口CN7使用说明（编码器连接）

此端口用于驱动器和电机编码器连接，使用过程中，线缆与主电路配线需相距 30cm。

### ◆ 端口CN7细节图：



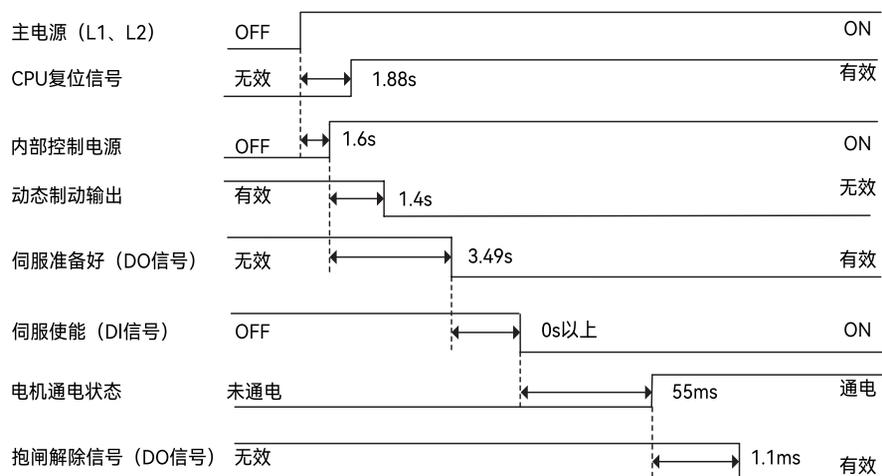
### ◆ 端口CN7引脚定义：

编码器	CN7	1	VCC	编码器电源 5V 输出
		2	GND	信号接地
		3	NC	—
		4	NC	—
		5	+D	编码器信号：数据输入输出
		6	-D	编码器信号：数据输入输出
		—	FG	屏蔽线接在连接器外壳上

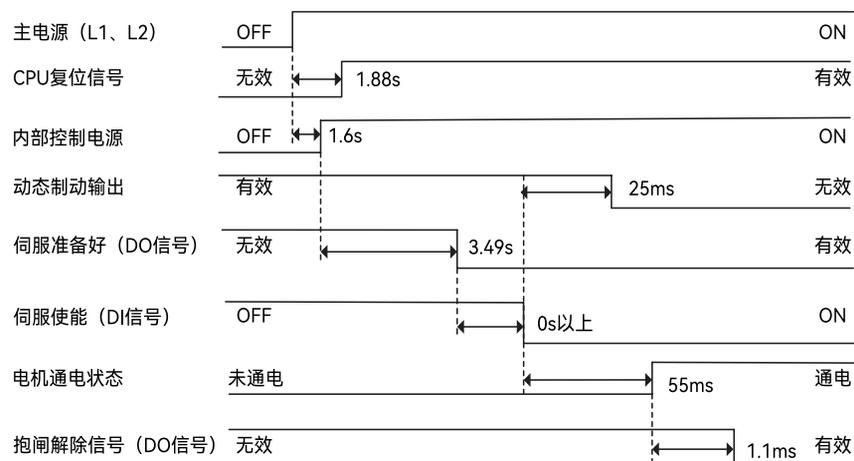
## 2.8 时序图

### ◆ 接通电源时（接收伺服使能信号的时序）

P06.26=0 ~ 2(上电不保持DB)

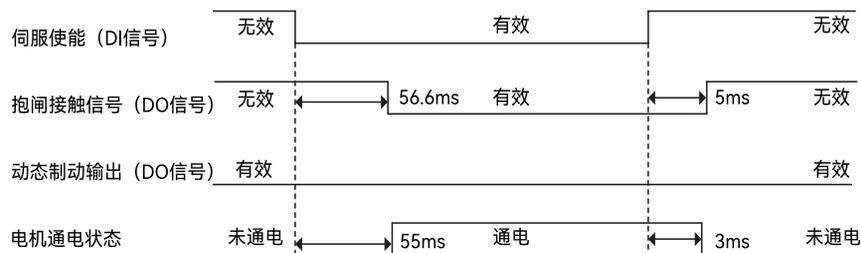


P06.26=3 ~ 5(上电保持DB)



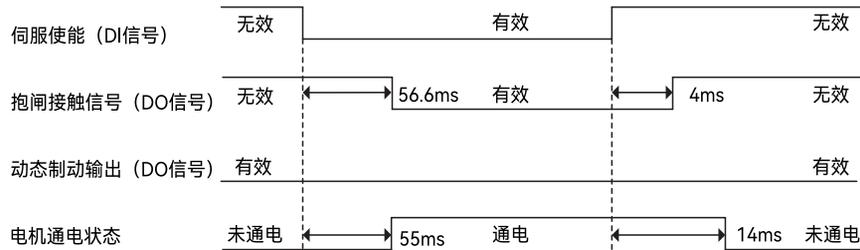
### ◆ 电机旋转时的伺服使能开启、关闭动作

P06.26=0 (自由停机, 保持自由)



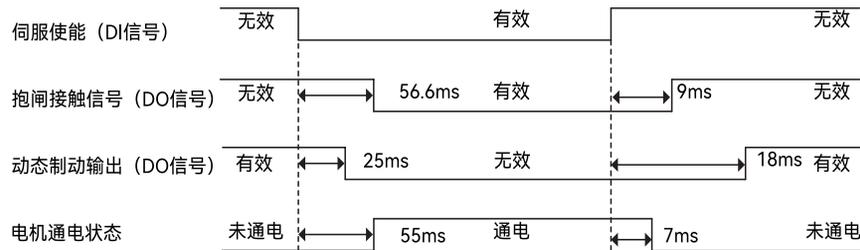
伺服 OFF 停机时,“抱闸解除信号”的时序时间,与伺服参数 P04.52、P04.53 设置及电机运行速度有关,详情见参数说明,此值最小为 5ms。

### P06.26=1/2 (快速停机, 保持自由)



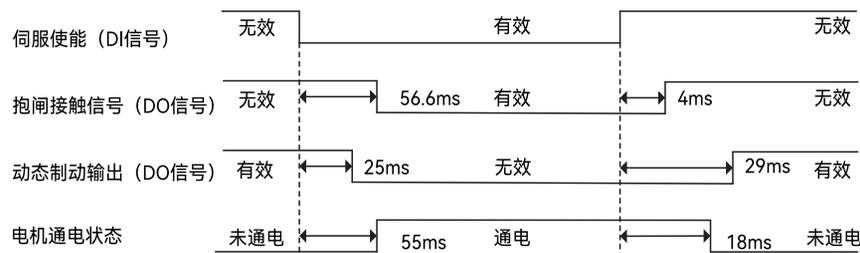
伺服 OFF 停机时, “抱闸解除信号”的时序时间, 与电机运行速度有关, 详情见参数说明, 此值最小为 4ms。

### DB停机P06.26=3 (DB停机, 保持DB)



伺服 OFF 停机时, “抱闸解除信号”的时序时间, 与电机运行速度有关, 详情见参数说明, 此值最小为 9ms。

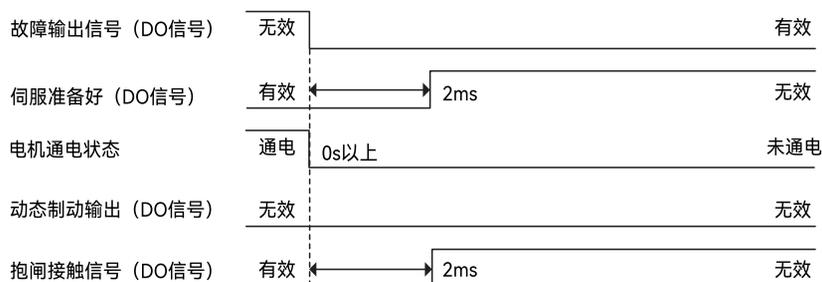
### DB停机P06.26=4/5 (快速停机, 保持DB)



伺服 OFF 停机时, “抱闸解除信号”的时序时间, 与电机运行速度有关, 详情见参数说明, 此值最小为 4ms。

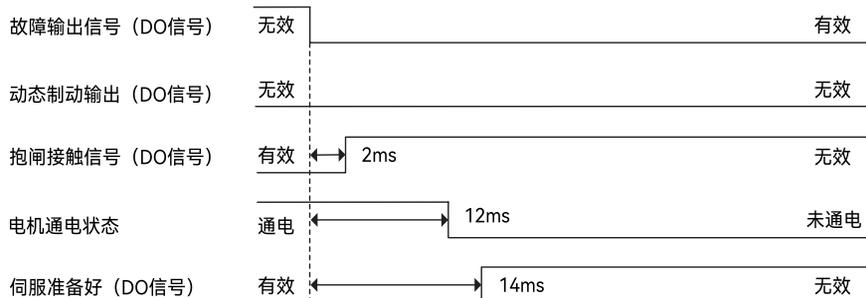
## ◆ 异常 (故障) 发生时 (伺服使能开启指令状态)

### P06.27=0 (自由停机, 保持自由)



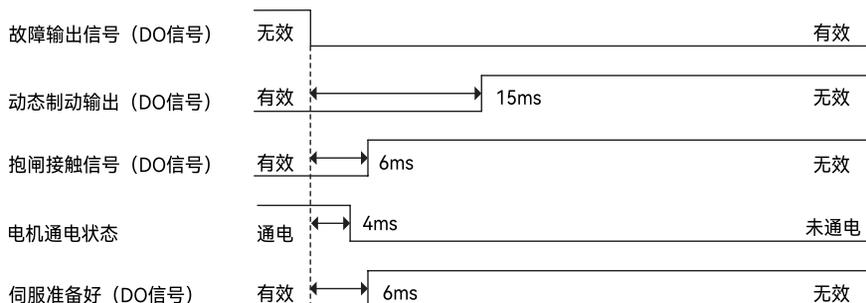
故障停机时, “抱闸解除信号”的时序时间, 与伺服参数 P04.52、P04.53 设置及电机运行速度有关, 详情见参数说明, 此值最小为 2ms。

### P06.27=1/2 (快速停机, 保持自由)



故障停机时, “抱闸解除信号”的时序时间, 与电机运行速度有关, 详情见参数说明, 此值最小为 2ms。

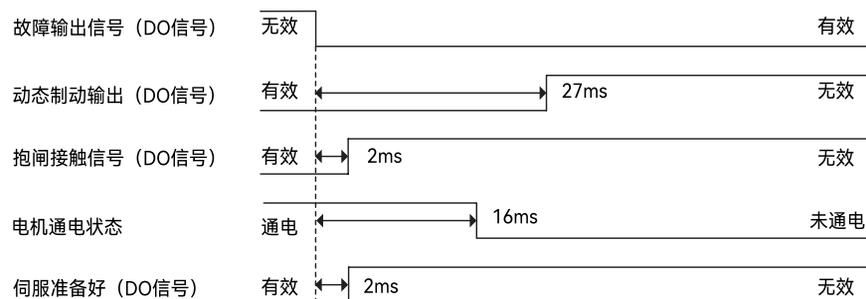
### P06.27=3 (DB停机, 保持DB)



故障停机时, “抱闸解除信号”的时序时间, 与电机运行速度有关, 详情见参数说明, 此值最小为 6ms。

故障停机时, “伺服准备好”的时序时间, 与电机运行速度有关, 此值最小为 6ms。

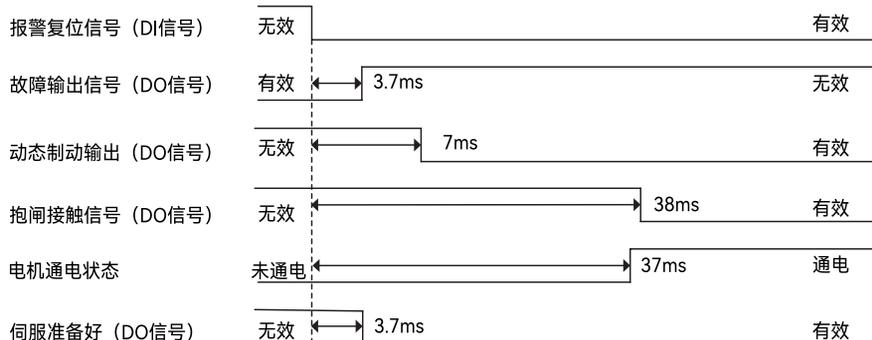
### P06.27=4/5 (快速停机, 保持DB)



故障停机时, “抱闸解除信号”的时序时间, 与电机运行速度有关, 详情见参数说明, 此值最小为 2ms。

故障停机时, “伺服准备好”的时序时间, 与电机运行速度有关, 此值最小为 2ms。

### ◆ 报警清除时 (伺服使能开启指令状态)

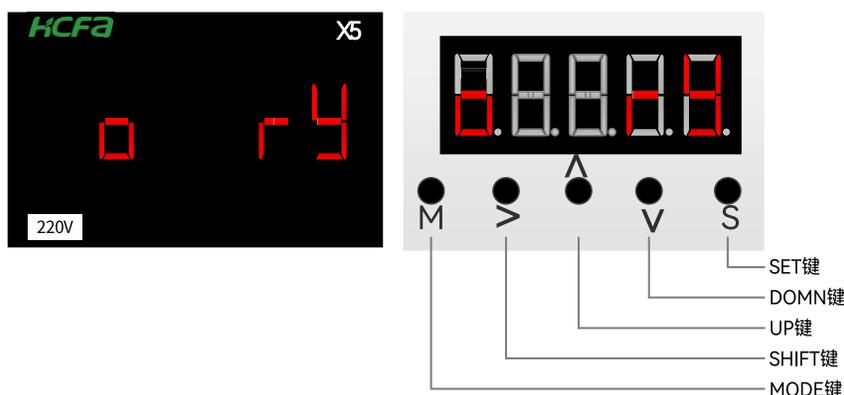


# 第 3 章 面板显示及操作

---

3.1 面板显示与按键说明 .....	56
3.2 显示说明 .....	56
3.3 按键点动 (JOG) 和参数辨识 .....	57
3.3.1 按键点动 (JOG) 的操作及显示 .....	57
3.3.2 参数辨识时的按键操作及显示 .....	58

## 3.1 面板显示与按键说明



**MODE 键：** 一般是退出高一级的面板显示，回到低一级的面板显示；如果当前已是零级面板显示，则按 MODE 键进到一级面板显示。

**SET 键：** 一般是进入到内存的面板显示，或者确认参数修改。

**UP 键：** 以步长 1 乘以相应权限值，递增数字值。

**DOWN 键：** 以步长 1 乘以相应权限值，递减数字值。

**SHIFT 键：** 一般用于移动修改的数字位，对于 32 位数，长按 SHIFT 可翻页显示高位，再次长按，可翻页显示符号位。零级面板时，按 SHIFT 键可切换显示监视的参数。

## 3.2 显示说明

上电之后面板提示 **0.0.0.0.0**，表示正在初始化。此后显示 0 级面板的内容。

0 级面板显示：

**发生故障时：**

0 级面板闪烁显示故障或警告代号，例如：**E2.021**，故障显示；**AL.086**，警告显示。此时按下 SET 键，不再闪烁，按下 MODE 键进入到 1 级面板。

无故障时：初始化完成检测各项设定都正常之后，面板显示 **0 r 4**。

0 级面板可监视最多 12 个状态参数，有故障或警告时最多有 12 个，正常时最多 11 个。有故障或警告时，第 1 个是故障或警告，第 2 个是运行状态标志。正常时，第 1 个是运行状态标志，其余 10 个通过 P07\_01 ~ P07\_10 设置，设置值可以是 P21 组内的除 0 之外的任意序号值，设置为 0 则表示相应的位置没有监视参数，按 SHIFT 键时将直接跳过。如 P07\_01 设置为 1，则监控 P21\_01（实际运行速度）。这些监视参数，通过 SHIFT 键切换显。如所监视参数是 32 位的，如 P21\_17（反馈脉冲计数器），可通过长按 SHIFT 键翻页显示。

显示情况有如下几种，

如果显示 P07\_01 ~ P07\_10 配置的参数，则显示 21 - xx，后两位 xx 是

P07\_01 ~ P07\_10 的设置值，例如 **21-01**；

运行时根据控制模式不同，分别有如下显示：

**Pc run**，表示位置模式，正在运行；

**Sc run**，表示速度模式，正在运行；

**Tc run**，表示转矩模式，正在运行。

### 1级面板显示:

显示参数组号, 如 P00, 进入之后最右边一位闪烁显示, 表示可以修改, 如需修改别的位, 可通过 SHIFT 键移位; 按下 SET 键进入 2 级面板。按下 MODE 键回到 0 级面板。

### 2级面板显示:

参数索引序号如下所示:



显示参数组号和组内偏移量, 如 **P01.00**, 进入之后最右边一位闪烁显示, 表示可以修改, 如需修改别的位, 可通过 SHIFT 键移位。

按下 SET 键进入 3 级面板, 按下 MODE 键回到 1 级面板。

### 3级面板显示:

以 P01.00 为例,

显示组号和偏移量所确定的参数值, 以 P01.00 为例, 显示为 **0135.0**。具体值由各个参数值的属性决定。如参数值可以修改, 则进入之后最右边一位闪烁显示, 如需修改别的位, 可通过 SHIFT 键移位。如果是 32 位参数值, 可通过 长按 SHIFT 键翻页显示。

按下 SET 键之后显示情况有如下几种:

显示 **rPowOn**, 表示成功修改参数, 要求重新上电才能生效, 一直显示直到用户按 MODE 键。

显示 **wrtEnd**, 表示成功修改参数, 并且立即生效 (约 4ms 之后生效), 当前画面显示约 1 秒之后, 自动回到 2 级面板显示。

显示 **wrtSTEP**, 表示成功修改参数, 但是不会立即生效, 而是要等到伺服停止运行时或者重新上电之后才能生效, 当前画面显示约 1 秒之后, 自动回到 2 级面板显示。

显示 **rDnly**, 表示只读参数, 不能修改, 约 1 秒之后, 自动回到 2 级面板显示。

显示 **rALock**, 表示因某个参数值的约束导致当前参数不能写入。例如 P00.02 的值不为 0 时, P01 组参数都不能写入。

按下 MODE 键回到 2 级面板。

## 3.3 按键点动 (JOG) 和参数辨识

### 3.3.1 按键点动 (JOG) 的操作及显示

#### (1) 进入点动 (JOG) 界面之前

按键点动 (JOG) 的操作接口位于 P20.00, 此时伺服驱动器需处于断开使能的状态。先按键找到 P20.00, 然后按 SET 键, 进入 JOG 界面, 显示点动速度设定值 (P03.04 的值), 各个参数均是出厂参数时, 显示如下:

显示 **0200**, 此时最后一位闪烁, 表示可以修改, 按 SHIFT 键可以移动闪烁位, 按 UP 键和 DOWN 键分别加减数字。

#### (2) 进入点动 (JOG) 界面之后

进入 JOG 界面之后, 再按一次 SET 键, 显示如下:

显示 **0200**, 数字各个位都不再闪烁, 表示已不能修改, 此时已启动点动过程。

按住 UP 键不放, 电机以显示的速度值正转; 按住 DOWN 键不放, 电机以显示的速度值反转, 不再按住 UP 键或 DOWN 键时, 电机停止转动, 但此时并没有退出点动状态, 也就是此时仍处于速度模式的运行状态, 只是指令为 0 而已。

退按 MODE 键可以退出点动过程。

## 3.3.2 参数辨识时的按键操作及显示

### (1) 进入辨识界面之前

离线辨识惯量之前，请先进入 P20.00，点动运行确认电机能正常运行。按键惯量辨识和初始角辨识的操作接口位于 P20.03。此时伺服驱动器需处于断开使能的转台，按键找到 P20.03，此时显示如下：

显示 ，最后一位闪烁，表示可以修改。改成 1，表示将进行正转惯量辨识；改成 2，表示将进行反转惯量辨识；改成 5，表示将进行编码器初始角辨识；改成其余值则无定义。

### (2) 进入辨识界面之后

进入辨识界面之后，如果修改显示的参数值为 1 或 2，然后按 SET 键，则启动惯量辨识，显示如下：

显示 ，显示当前惯量值（P00.04）的值。

辨识完成之后，长按 SET 键（按住 SET 键两秒以上），就可以将刚辨识的惯量值存储到 EEPROM。实际上是把刚辨识的惯量值记录到 P00.04，然后存储 P00.04 到 EEPROM。

进入辨识界面之后，如果显示的参数值为 5，然后按 SET 键，则启动编码器初始角辨识，显示当前的电气角度（P21.09）的值。

初始角辨识完成之后，无需存储，长按 SET 键（按住 SET 键两秒以上）没有效果。按 MODE 键可以退出辨识过程。

# 第 4 章 刀库调试

---

4.1 刀架概述.....	60
4.2 工作平台选择 .....	60
4.3 工作模式.....	60
4.4 调试运行.....	61
4.5 控制时序图.....	62
4.6 DI/DO功能定义和状态 .....	64
4.7 刀库相关功能 .....	66
4.7.1 组合信号承认时间设定 .....	66
4.7.2 手动分度功能.....	66
4.7.3 手动连续分度功能.....	66
4.7.4 到位时的扭力转矩.....	67
4.7.5 电子齿轮比与到位规划 .....	67
4.7.6 移位方式与移位速度.....	67
4.7.7 位置确认说明.....	68
4.7.8 背隙补偿相关参数.....	68

## 4.1 刀架概述

伺服数控刀架专机用于辅助数控机床实现快速准确换刀功能，主要运行模式包括：自动换刀，点动换刀，对刀清零及爬行模式。DI/DO 与上位机系统连接，换刀集成在刀架伺服中，上位机只做系统的逻辑控制即可。

**自动换刀：**检查模式 DI 触发后，根据 DI 口刀位号可就近或单向运行到对应刀位。

**手动（点动）换刀：**可选择点动单次和点动连续，点动单次是方向触发有效，点动连续是方向电平有效，可运行到下一刀号（或上一刀号）的刀位。

**对刀清零：**清零 D1 有效 2 秒以上，系统会把当前位置设为 1 号刀位并清除位置偏差，也可根据功能码内部清零。

**无刀位连续运行模式：**爬行模式下，方向电平有效，则系统运行，方向电平无效，则系统停止。

常用功能如下：

**急停功能** 运动限制功能输入急停 D1 后，系统停止，并输出运动限制 DO 信号。此时刀架在任何位置，均只能运行点动换刀模式，运动后清除警告，系统方可正常运行。

**上电位置检测功能：**上电会检测当前位置是否在刀位偏差范围里，若在，则更新当前刀号，若不在，则报警 ER.101，并输出运动限制 DO 信号，且只能进行点动换刀模式运动，运动后清除警告，系统方可正常运行。

## 4.2 工作平台选择

必须设定伺服系统为位置模式 (P00.01=0)，指令来源为非标 (P00.05=4)，若设定为其他模式，将无法使用刀库刀塔控制功能。

P14.00：平台选择

1 为刀库平台，

2 为刀塔平台

刀塔与刀库两者主要区别在于控制 DI 与输出信号 DO 的不同，详情请查阅相应版本参数定义。

## 4.3 工作模式

刀库运行模式，分为手动运行模式和自动运行模式。手动运行模式分为正转运行和反转运行。

模式与组合功能表：

MP0	MP1	MD0	MD1	P14.06:000x	功能说明
0	0	0	1	0	自动模式分度
0	0	1	0	0	设置原点模式
0	0	1	1	0	紧急停止
0	1	0	1	0	手动正传模式
0	1	1	0	0	手动反转模式
0	1	1	1	0	紧急停止
1	0	0	1	0	手动连续正转
1	0	1	0	0	手动连续反转
1	0	1	1	0	紧急停止
1	1	0	1	0	无刀位连续正转模式
1	1	1	0	0	无刀位连续反转模式
1	1	1	1	0	紧急停止
0	0	0	1	1	自动模式分度
0	0	1	0	1	设置原点模式

MP0	MP1	MD0	MD1	P14.06:000x	功能说明
0	0	1	1	1	紧急停止
0	1	0	1	1	手动反传模式
0	1	1	0	1	手动正转模式
0	1	1	1	1	紧急停止
1	0	0	1	1	手动连续反转
1	0	1	0	1	手动连续正转
1	0	1	1	1	紧急停止
1	1	0	1	1	无刀位连续反转模式
1	1	1	0	1	无刀位连续正转模式
1	1	1	1	1	紧急停止

## 4.4 调试运行

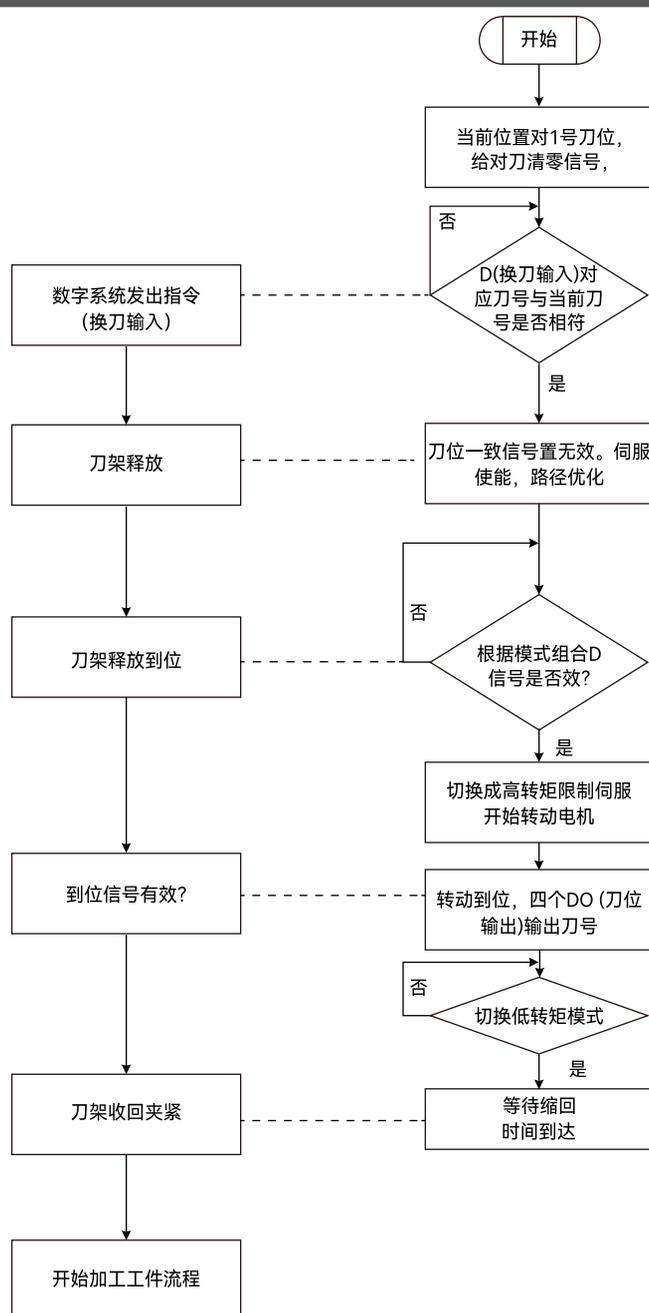


图 1. 刀架伺服调试流程说明

- (1) 检测 DI/DO 接线是否正确;
- (2) 确定电机参数和驱动器参数是否正确;
- (3) 设置适当的惯量比和刚性;
- (4) 设置机械相关参数, 运行方式 (刀位数目、传动比、运行方向、运行速度、加减速时间等);
- (5) 将当前位置调整成 1 号刀的位置, 通过 D1 或功能码 P14.10 进行对刀清零, 成功后则报警 Er.101, 重新上电;
- (6) 试运行:

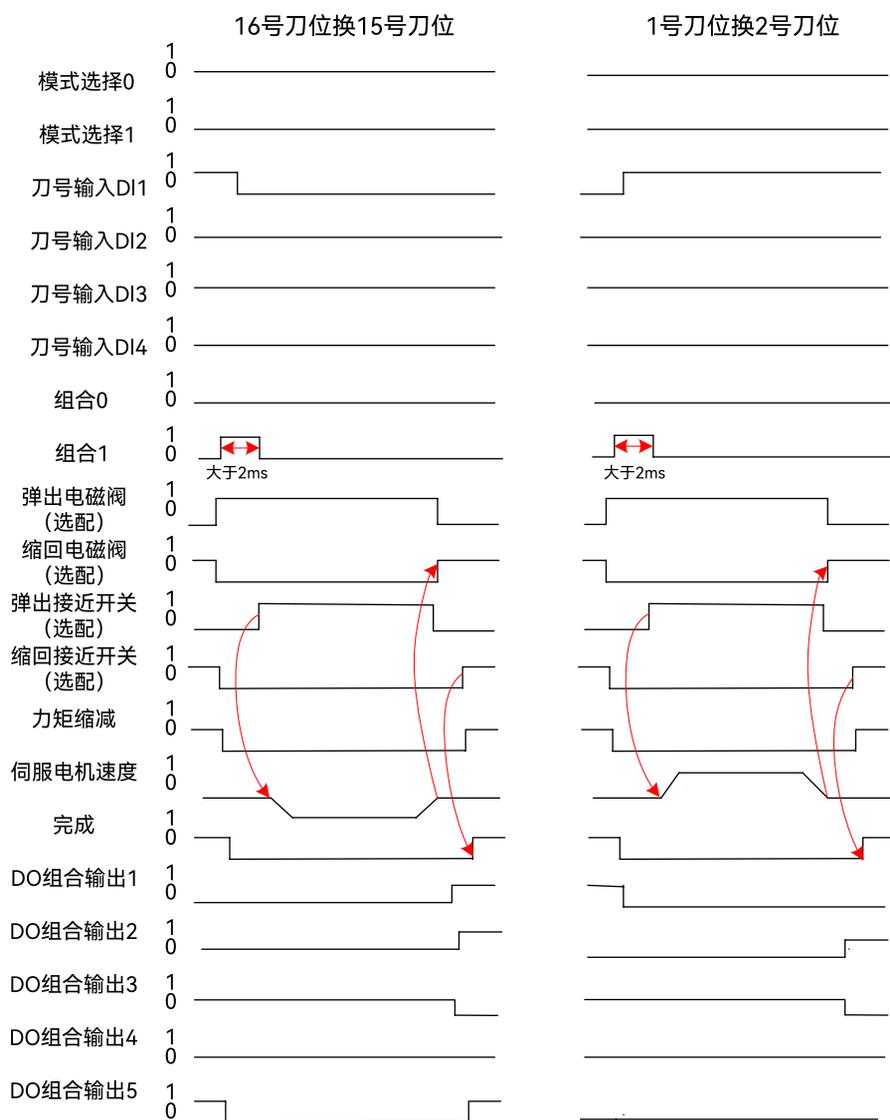
• 自动换刀

伺服使能后, 模式选择为自动换刀模式, 检测触发信号, 触发到来读取当前 DI 口的刀位, 等待触发信号延时滤波的时间后系统开始运行, 就近或单向运行到指定刀位, 位置到达后, 延时 P14.19 设置时间的的时间延时, 时间到达后内部转矩将变成 P14.20 和 P14.21 所设置限制。

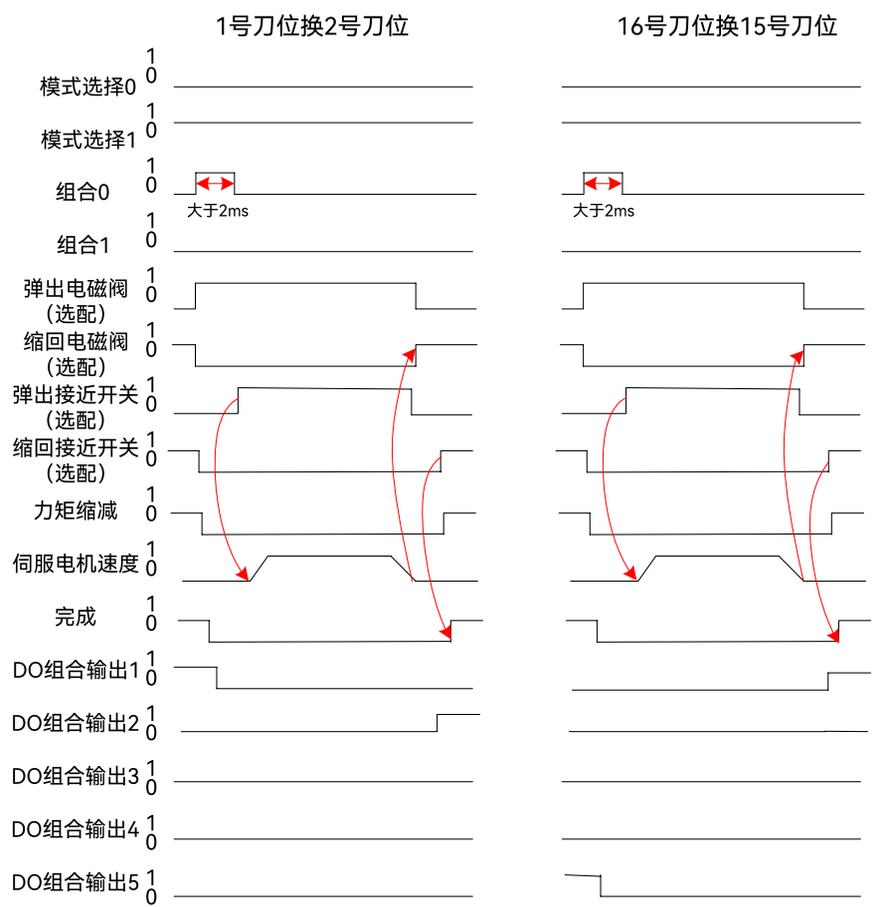
• 点动换刀

点动换刀运行方式与自动模式基本相同, 根据不同 D 组合, 自动运行到下一个刀位, 或上一个刀位。

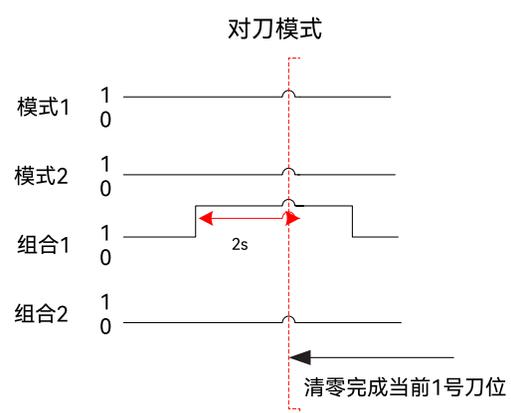
## 4.5 控制时序图



自动换刀模式时序图



手动换到模式时序图



对刀清零时序图

## 4.6 DI/DO功能定义和状态

DIDO 分配基本功能规格定义

编码	名称	功能名	说明
<b>输入信号功能说明</b>			
FunIN.53	IDX6	补充刀号输入	补充刀号，内部识别为 IDX6，与当前位置刀号输出由 IDX1~IDX5 组合实现
FunIN.54	IDX1	刀号输入 1	上位机控制输入的目标刀号由 DI 接口的 IDX1~IDX5 组合输入
FunIN.55	IDX2	刀号输入 2	上位机控制输入的目标刀号由 DI 接口的 IDX1~IDX5 组合输入
FunIN.56	IDX3	刀号输入 3	上位机控制输入的目标刀号由 DI 接口的 IDX1~IDX5 组合输入
FunIN.57	IDX4	刀号输入 4	上位机控制输入的目标刀号由 DI 接口的 IDX1~IDX5 组合输入
FunIN.58	IDX5	刀号输入 5	上位机控制输入的目标刀号由 DI 接口的 IDX1~IDX5 组合输入
FunIN.59	MD0	运行方式组合 0	配合 MP0、MP1 进行组合控制，详情请参考控制信号组合输出说明
FunIN.60	MD1	运行方式组合 1	
FunIN.61	MP0	模式切换 0	组合控制模式：
FunIN.62	MP1	模式切换 1	
FunIN.63	crawlEn	微动 JOG+ 模式使能	0- 微动 JOG+ 模式无效 1- 微动 JOG+ 模式使能
<b>输出信号功能说明</b>			
FunOUT.23	IDO6	补充刀号输出	补充刀号，内部识别为 IDO6，与当前位置刀号输出由 IDO1~IDO5 组合实现
FunOUT.24	CUSTOMRUN	非标触发标识位	伺服接收到触发后生效
FunOUT.26	IDO1	刀号输出 1	当前位置刀号输出由 IDO1~IDO5 组合实现
FunOUT.27	IDO2	刀号输出 2	当前位置刀号输出由 IDO1~IDO5 组合实现
FunOUT.28	IDO3	刀号输出 3	当前位置刀号输出由 IDO1~IDO5 组合实现
FunOUT.29	IDO4	刀号输出 4	当前位置刀号输出由 IDO1~IDO5 组合实现
FunOUT.30	IDO5	刀号输出 5	当前位置刀号输出由 IDO1~IDO5 组合实现
FunOUT.31	CUSTOMCION	目标位置到达信号	定位完成信号，伴随着分度位置输出而输出，其他状态不输出

DI 状态表：

DI信号输入说明							
IDX6	IDX5	IDX4	IDX3	IDX2	IDX1	P14.02:xxx0	P14.02:xxx1
-	0	0	0	0	0	分度位置 1	-
-	0	0	0	0	1	分度位置 2	分度位置 1
-	0	0	0	1	0	分度位置 3	分度位置 2
-	0	0	0	1	1	分度位置 4	分度位置 3
-	0	0	1	0	0	分度位置 5	分度位置 4
-	0	0	1	0	1	分度位置 6	分度位置 5
-	0	0	1	1	0	分度位置 7	分度位置 6
-	0	0	1	1	1	分度位置 8	分度位置 7
-	0	1	0	0	0	分度位置 9	分度位置 8
-	0	1	0	0	1	分度位置 10	分度位置 9
-	0	1	0	1	0	分度位置 11	分度位置 10
-	0	1	0	1	1	分度位置 12	分度位置 11
-	0	1	1	0	0	分度位置 13	分度位置 12
-	0	1	1	0	1	分度位置 14	分度位置 13
-	0	1	1	1	0	分度位置 15	分度位置 14
-	0	1	1	1	1	分度位置 16	分度位置 15
-	1	0	0	0	0	分度位置 17	分度位置 16

...							
...							
-	1	1	0	1	0	分度位置 27	分度位置 26
-	1	1	0	1	1	-	分度位置 27
-	1	1	1	0	0	-	-
P14.02="H0xxx", P14.01 最大值能设置为 27, 当 IDX1~IDX6 设置刀号超过 27, 不动作; P14.02="H1xxx", 添加补充刀号后, 才能正常使用以下刀号, P14.01 最大值能设置到 59。							
0	1	1	0	1	1	分度位置 28	分度位置 27
0	1	1	1	0	0	分度位置 29	分度位置 28
...							
1	1	1	0	0	1	分度位置 58	分度位置 57
1	1	1	0	1	0	分度位置 59	分度位置 58
1	1	1	0	1	1	保留	分度位置 59
1	1	1	1	0	0	保留	保留
1	1	1	1	0	1	保留	保留
1	1	1	1	1	0	保留	保留
特殊功能							
1	1	1	1	1	1	保留功能	

DO 状态表:

DO信号输出说明							
DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	功能说明 P14.02="Hxx5x"	此时 DI 输入 P14.02="Hxxx0"
-	0	0	0	0	0	伺服报警	
-	0	0	0	0	1	伺服准备完成	
-	0	0	0	1	0	原点设置中	
-	0	0	0	1	1	刀位偏移、 原点设置完成	
-	0	0	1	0	0	正在切换位置中	
-	0	0	1	0	1	分度位置 01	(ID6...ID1)[=000000]
-	0	0	1	1	0	分度位置 02	(ID6...ID1)[=000001]
-	0	0	1	1	1	分度位置 03	(ID6...ID1)[=000010]
-	0	1	0	0	0	分度位置 04	(ID6...ID1)[=000011]
-	0	1	0	0	1	分度位置 05	(ID6...ID1)[=000100]
-	0	1	0	1	0	分度位置 06	(ID6...ID1)[=000101]
-	0	1	0	1	1	分度位置 07	(ID6...ID1)[=000110]
-	0	1	1	0	0	分度位置 08	(ID6...ID1)[=000111]
-	0	1	1	0	1	分度位置 09	(ID6...ID1)[=001000]
-	0	1	1	1	0	分度位置 10	(ID6...ID1)[=001001]
-	0	1	1	1	1	分度位置 11	(ID6...ID1)[=001010]
-	1	0	0	0	0	分度位置 12	(ID6...ID1)[=001011]
...							
...							
-	1	1	1	1	0	分度位置 26	(ID6...ID1)[=011001]
-	1	1	1	1	1	分度位置 27	(ID6...ID1)[=011010]
P14.02="H0xxx", P14.01 最大值能设置为 27, 当 IDX1~IDX6 设置刀号超过 27, 不动作; P14.02="H1xxx", 添加补充刀号后, 才能正常使用以下刀号, P14.01 最大值能设置到 59							
1	0	0	0	0	0	分度位置 28	(ID6...ID1)[=111000]
...							

...							
1	1	1	1	1	0	分度位置 58	(ID6...ID1)[=111001]
1	1	1	1	1	1	分度位置 59	(ID6...ID1)[=111010]

## 4.7 刀库相关功能

### 4.7.1 组合信号承认时间设定

P14.08: 因为组合信号的使用, 当信号在切换时, 为防止开关弹跳所造成的误动作, 此参数可以设定准位承认时间。

如 (MD0=0+MD1=0) → (20ms) → 状态承认

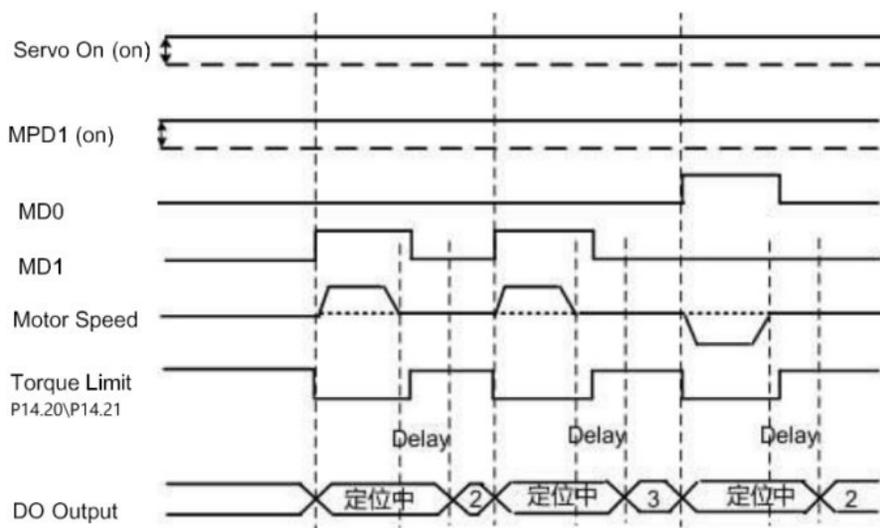
或 (MD0=1+MD1=0) → (20ms) → 状态承认

或 (MD0=1+MD1=1) → (20ms) → 状态承认

此参数的单位为 1ms, 当设定为 20 时, 则代表承认时间为 20ms

### 4.7.2 手动分度功能

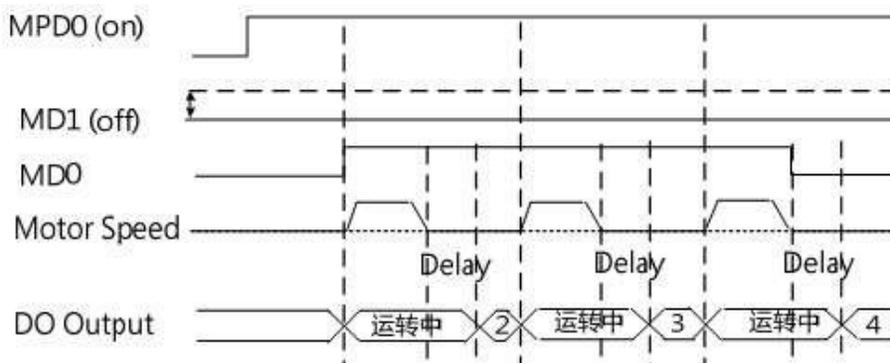
以下的设定范例设定为手动单次分度功能



### 4.7.3 手动连续分度功能

手动连续运转设定, 即 MPD0=1 手动操作模式, 当此功能设定时, 则为连续速度。

MPD1=0: 手动连续运转每刀停止再出发



## 4.7.4 到位时的扭力转矩

P14.20/ P14.21: 当控制刀位到达后, 延时 (P14.19 设定值, 单位: 毫秒) 一定时间后, 可以使用本参数进行扭矩限制, 此数值是以额定的扭力定义为 100%, 设定范围 0%~300%

## 4.7.5 电子齿轮比与到位规划

刀位的规划与电子齿轮比以及机械减速比有关键联系, 设定参数 P14.16 =“Hxxx1”启动刀库系统减速比, P14.17: 电机侧齿轮数 (分母), P14.18: 机构侧齿轮数 (分子)。范例与解释如下

如减速机为 1 (B) : 18 (A)

P14.17=1;

P14.18=18;

完成后需重新上电

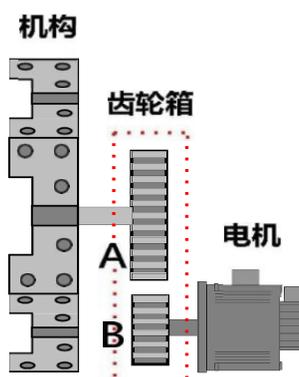


图 2. 机构电子齿轮示例

## 4.7.6 移位方式与移位速度

此处设定移位的方式和移位的速度

P14.04 寻找刀位时, 运转方向选定

P14.04=“Hxxx0”: 最短距离寻位

P14.04=“Hxxx1”: 逆时针寻位

P14.04=“Hxxx2”: 顺时针寻位

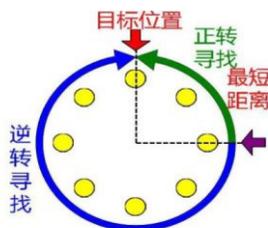


图 3. 刀位搜寻法

## 4.7.7 位置确认说明

P14.24, 当系统切到 ServoOff 或紧急停止后, 回复到运转状态时, 若电机仍在定位点与 P14.24 的范围内, 则会由 DO 显示该刀位, 绝对值系统上电时的显示以此设定为范围。

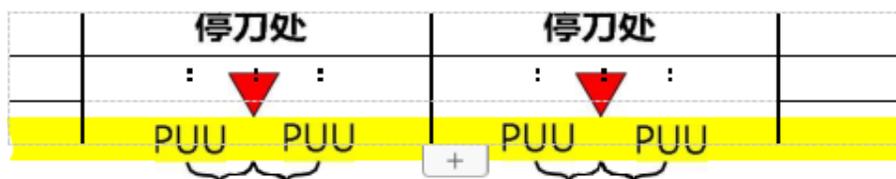


图 4. 刀位范围确认

当在停电时, 若电机被移动出这个范围, 则复电后系统不会再显示正常刀位, 必须进行手动模式的程序, 才能回复坐标系统, 若电机被移动超过一圈, 则刚好又回到 P14.24 所定义的范围, 则系统不会产生异常, 但此时的位置却是错误的, 必须要注意这点限制, 在系统停电后, 最好机构要有防止被移动的机制, 且 P14.24 的设定必须合理。

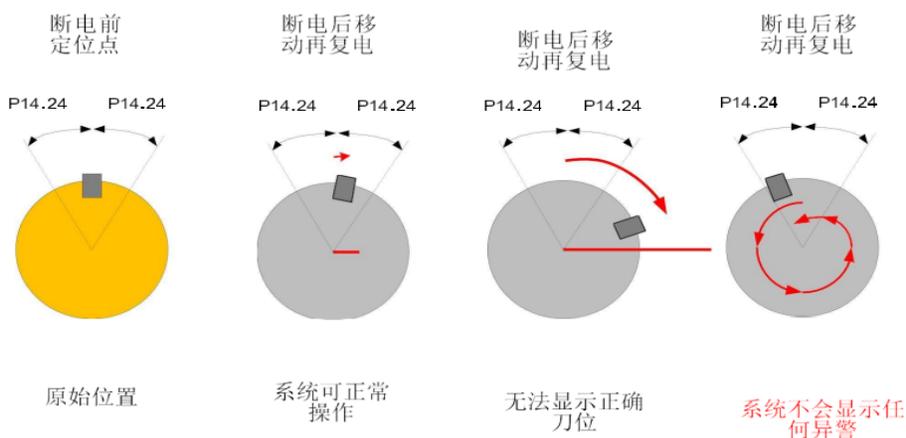


图 5. 断电后刀位移动

## 4.7.8 背隙补偿相关参数

P14.26/P14.27:

P14.26: 正转时补偿,

P14.27: 逆转时补偿

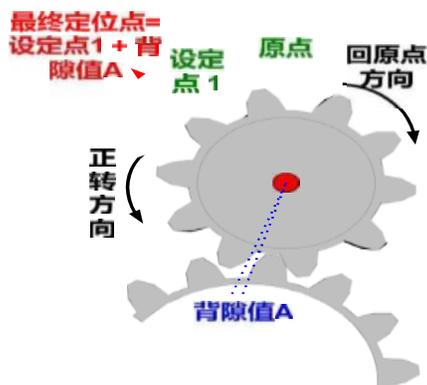


图 6. 背系补偿

# 第 5 章 控制功能

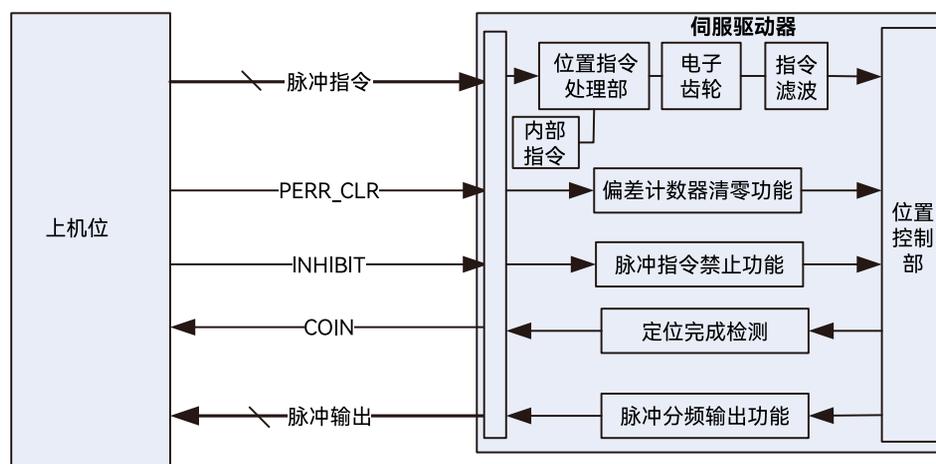
---

5.1 位置控制模式 .....	70
5.2 速度控制模式 .....	73
5.3 转矩控制模式 .....	75
5.4 运动控制功能 .....	76
5.4.1 内部位置指令 .....	76
5.4.2 抢断定位 .....	79
5.4.3 原点回归 .....	81

## 5.1 位置控制模式

### ◆ 概要:

根据上位机的位置指令（如脉冲输入）或伺服内部位置指令进行位置控制，下面对位置控制时的基本功能进行说明。



位置控制基本功能框图

### ◆ 功能说明:

#### 位置指令处理部:

位置指令处理部确定指令来源，并对指令进行计数，实时给出当前控制所需的指令单位。位置指令有三种来源 (P00.05): 0- 脉冲指令; 1- 步进量给定; 2- 内部位置指令。其中脉冲指令又分六种形态 (P00.07): 0- 方向 + 脉冲, 正逻辑。(默认值); 1- 方向 + 脉冲, 负逻辑; 2- A相 (Pulse)+ B相 (sign) 正交脉冲, 4倍频, 正逻辑; 3- A相 + B相正交脉冲, 4倍频, 负逻辑; 4- CW+ CCW, 正逻辑; 5- CW+ CCW, 负逻辑。用户需要根据上位机的实际指令形式设定 P00.05 和 P00.07 或者 P00.27, 并按照上位机的信号方式确定接线方式是差分输入或集电极开路 (OC) 输入。

当指令来源选择步进量给定时, 通过 P00.26 设定需要步进的位置量, 驱动器内部按照一个很低的速度进行插补, 走完规定的位置量。可用于手动调试用。

当指令来源选择内部位置时, 通过 P08 组功能码设定 16 段位置量、运行速度及加减速时间, 驱动器内部根据设定的参数进行直线插补, 完成规定的轨迹。

#### 关联参数:

P00	05	位置指令来源	0: 脉冲指令 1: 步进量给定 2: 内部位置指令 3: 高速脉冲
P00	07	脉冲串形态	0- 方向 + 脉冲, 正逻辑。(默认值)
P00	27	高速脉冲串形态	1- 方向 + 脉冲, 负逻辑 2-A相 (Pulse)+B相 (sign) 正交脉冲, 4倍频, 正逻辑 3-A相 +B相正交脉冲, 4倍频, 负逻辑 4-CW+CCW, 正逻辑 5-CW+CCW, 负逻辑
P00	26	位置步进量设定	-9999 ~ 9999 指令单位

内部 16 段位置功能请参考 P08 组参数。

### ◆ 电子齿轮:

电子齿轮主要作用是将上位机给出的输入位置指令乘以一定的分数比后，得到伺服内部位置控制器所需的以编码器最小分辨率为单位的位置控制指令。

当 P00.08 不为 0 时，位置控制指令 = 编码器分辨率 \* 输入指令 / P00.08;

当 P00.08 为 0 时，位置控制指令 = 电子齿轮比分子 \* 输入指令 / 电子齿轮比分母。当前电子齿轮比通过 DI 功能 GEAR\_SEL1 和 GEAR\_SEL2 进行选择。

GEAR\_SEL1 无效，GEAR\_SEL2 无效 → 电子齿轮比 1

GEAR\_SEL1 有效，GEAR\_SEL2 无效 → 电子齿轮比 2

GEAR\_SEL1 无效，GEAR\_SEL2 有效 → 电子齿轮比 3

GEAR\_SEL1 有效，GEAR\_SEL2 有效 → 电子齿轮比 4

#### 关联参数:

P00	08	电机一圈所需单位指令数 (32 位)	0 Unit/Turn ~ 2147483646 Unit/Turn
P00	10	第 1 电子齿轮分子 (32 位)	1 ~ 2147483646
P00	12	电子齿轮分母 (32 位)	1 ~ 2147483646
P06	00	第 2 电子齿轮分子 (32 位)	1 ~ 2147483646
P06	02	第 3 电子齿轮分子 (32 位)	1 ~ 2147483646
P06	04	第 4 电子齿轮分子 (32 位)	1 ~ 2147483646

虽然电子齿轮比的分子、分母设定范围都很宽，但是当电子齿轮比的比例超过范围后，就会报电子齿轮设定错误 Err.048。因此设定的电子齿轮比必须满足如下范围：

编码器分辨率 / 10000000 ≤ 分子 / 分母 ≤ 编码器分辨率 / 2.5

#### 位置指令滤波

要使得电子齿轮计算后的指令平滑，必须使用位置指令滤波功能。内置位置指令滤波器有两个：1 个是低通平滑滤波器 (IIR)，另 1 个是 FIR 平均值滤波器。滤波时间越大，滤波效果越好，但是指令响应的延时也就越大。

#### 关联参数:

P02	00	位置指令平滑滤波	0.0ms ~ 6553.5 ms
P02	01	位置指令 FIR 滤波	0.0ms ~ 128.0 ms
P02	19	位置指令 FIR 滤波 2	0.0ms ~ 128.0 ms

#### 脉冲分频输出功能

脉冲分频输出功能可以将电机旋转的位置量转化为 AB 相正交脉冲输出给上位机。并且电机每旋转一圈可以输出一个 Z 信号脉冲。脉冲输出来源、分辨率、相序逻辑、以及 Z 信号逻辑可以通过功能码设定。

#### 关联参数:

P00	14	电机一圈输出脉冲数 (32 位)	16PPR ~ 1073741824PPR (按增量光电编码器计算对应线数)
P00	16	脉冲输出正方向定义	0: CCW(脉冲输出 OA 超前 OB 时, 对应的电机旋转方向) 1: CW
P00	17	脉冲输出 OUTZ 极性	0: Z 脉冲到来时为高电平 1: Z 脉冲到来时为低电平 2: 高精度 Z 脉冲, Z 脉冲到来时为高电平 3: 高精度 Z 脉冲, Z 脉冲到来时为低电平
P00	18	脉冲输出功能选择	0: 编码器分频输出 1: 脉冲指令同步输出 2: 脉冲指令插补输出 (龙门同步) 3: 外部编码器脉冲同步输出

### 脉冲偏差清零功能

此功能用来设定在何种情况下，可以将内部位置控制器的脉冲偏差清零，从而可以防止在不需要的时候位置偏差进行累积。

关联参数:

P06	06	位置偏差清除功能	0: 伺服 OFF 及发生故障时清除位置偏差脉冲 1: 只在发生故障时清除位置偏差脉冲 2: 伺服 OFF 及发生故障时，以及 DI 功 (PERR_CLR) 有效时清除 3: 只通过 DI 功能 (PERR_CLR) 清除
-----	----	----------	---

### 脉冲输入禁止功能

使用此功能可以在需要的时候无视脉冲输入信号，位置指令输入计数器的计数会被强制停止。

关联参数:

P06	42	脉冲禁止输入设定	0: 0.5ms 2 次连续一致 1: 0.5ms 3 次连续一致 2: 1ms 3 次连续一致 3: 2ms 3 次连续一致
-----	----	----------	--

### 定位完成检测功能

通过检测位置偏差是否在设定的范围之内判断定位完成和定位接近，并根据设定输出响应的数字信号 COIN 和 NEAR。

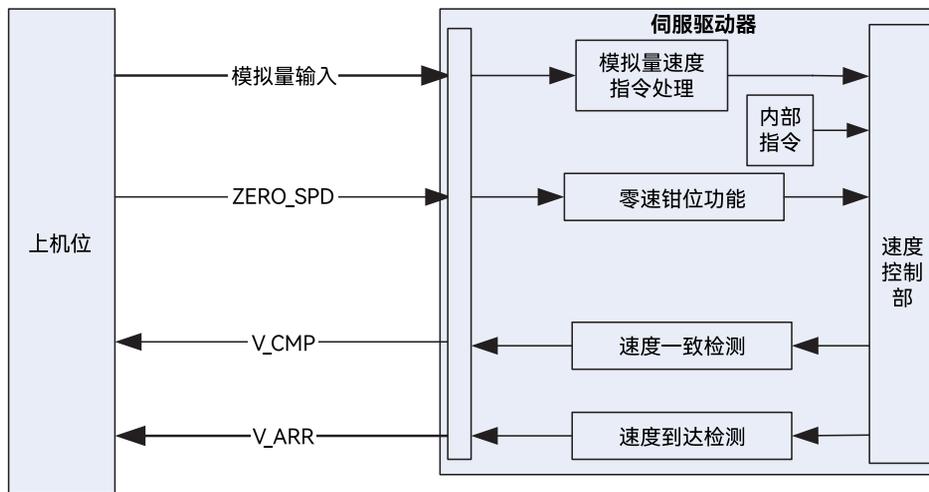
关联参数:

P04	47	定位完成范围	1P ~ 65535P
P04	48	定位完成输出设定	0: 位置偏差绝对值小于定位完成范围 (P04_47) 时，输出 COIN 信号; 1: 位置偏差绝对值小于定位完成范围 (P04_47)，且位置指令为 0 时，输出 COIN 信号; 2: 位置偏差绝对值小于定位完成范围 (P04_47)，且位置指令为 0，输出 COIN 信号，保持时间 P04_49; 3: 位置偏差绝对值小于定位完成范围 (P04_47)，且滤波后的位置指令为 0，输出 COIN 信号; 4: 条件 0，同时零速信号有效时，输出 COIN 信号; 5: 条件 1，同时零速信号有效时，输出 COIN 信号; 6: 条件 2，同时零速信号有效时，输出 COIN 信号; 7: 条件 3，同时零速信号有效时，输出 COIN 信号;
P04	49	定位完成保持时间	1 ~ 65535ms
P04	50	定位接近范围	1P ~ 65535P

## 5.2 速度控制模式

### ◆ 概要:

根据上位机的速度指令（如模拟量输入）或伺服内部速度指令进行速度控制，下面对速度控制时的基本功能进行说明。



速度控制基本功能框图

### ◆ 功能说明:

#### 速度指令处理

速度来源通过 P03.00 设定，当 P03.00 等于 1 时，首先通过 P05.16~18 设定定 SPR 的模拟量输入通道（默认 AI1），模拟量速度处理部将上位机给出的模拟电压进行 A/D 转换，将按照设定的对应关系将转换出的数字结果对应到具体的速度指令值。同时，为了防止干扰减小噪音，可以设定数字滤波器进行滤波。

当 P03.00 等于 0 时，通过 P03.03 设定速度指令数字给定值。

P03.31 ~ P03.51 设定 16 段内部速度指令值和加减速时间，同时需要配置 DI 的 6、7、8、9 号功能进行多段速度选择。

#### 关联参数:

P03	00	速度指令来源	0: 数字给定 (P03-03) 1: SPR (默认 AI1) 2: SPR, 多段指令 2~16 切换 3: 多段指令 1~16 切换 4: 通信给定 5: SPR+ 数字设定 6: 多段指令 1~16 切换 + 数字设定
P03	03	速度指令设定值	-9000rpm ~ 9000rpm
P05	00	AI1 最小输入	-10.00V ~ 10.00V
P05	01	AI1 最小值对应设定值	-100.0% ~ 100.0%(100% 转矩对应系统最大转矩, 100% 速度对应系统最大转速)
P05	02	AI1 最大输入	-10.00V ~ 10.00V
P05	03	AI1 最大值对应设定值	-100.0% ~ 100.0%
P05	04	AI1 零点微调	-500mV ~ 500mV
P05	05	AI1 死区设置	0.0~20.0%
P05	06	AI1 输入滤波时间	0.0ms ~ 6553.5ms
P05	07	AI2 最小输入	-10.00V ~ 10.00V
P05	08	AI2 最小值对应设定值	-100.0% ~ 100.0%
P05	09	AI2 最大输入	-10.00V ~ 10.00V
P05	10	AI2 最大值对应设定值	-100.0% ~ 100.0%

P05	11	AI2 零点微调	-500mV ~ 500mV
P05	12	AI2 死区设置	0.0~20.0%
P05	13	AI2 输入滤波时间	0.0ms ~ 6553.5ms
P05	14	AI 设定 100% 转速	0~9000rpm
P05	15	AI 设定 100% 转矩	0~5.00 倍电机额定转矩
P05	16	AI1 功能选择	0: SPR, 速度指令 1: TQR, 转矩指令 2: SPL, 速度限制 3: TLMTP, 正向转矩限制 4: TLMTN, 负向转矩限制 5: TFFD, 以模拟量输入作为转矩前馈
P05	17	AI2 功能选择	0: SPR, 速度指令 1: TQR, 转矩指令 2: SPL, 速度限制 3: TLMTP, 正向转矩限制 4: TLMTN, 负向转矩限制 5: TFFD, 以模拟量输入作为转矩前馈

### 零速钳位 (ZERO\_SPD) 功能

通过使用 DI 功能 ZERO\_SPD 可以将速度指令强制为 0, 并通过设定参数 P03.19 决定是否需要切换到位置控制模式进行锁定。

#### 关联参数:

P03	19	零速钳位功能	0: 无效 1: ZERO_SPD 有效时, 速度指令强制为 0 2: ZERO_SPD 有效时, 速度指令强制为 0, 当电机实际转速低于 P 0 3 . 2 0 时, 切换到位置控制, 在当前位置进行锁定
P03	20	零速钳位阈值	0rpm ~ 1000rpm

### 速度一致 (V\_CMP) 检测功能

加减速处理前的速度指令和电机速度反馈在 P 04 . 44 规定的范围之内时, 输出速度一致 V\_CMP 信号。实际检测有 10 rpm 的滞后。

#### 关联参数:

P04	44	速度一致信号宽度	10rpm ~ 1000rpm
-----	----	----------	-----------------

### 速度到达 (V\_ARR) 功能

当实际速度到达指定的速度值之上后输出速度到达 V\_ARR 信号, 实际检测有 10 rpm 的滞后。

#### 关联参数:

P04	45	速度到达指定值	10rpm ~ 9000rpm
-----	----	---------	-----------------

### 速度加减速功能

有两组加减速时间可以设置, 当内部多段速度指令功能使用时可以选择使用第 1 组或第 2 组加减速时间。加减速时间设置位 10ms 时, 是指从 0 加速到 1000rpm, 或从 1000rpm 减速到 0 对应的时间为 10ms。

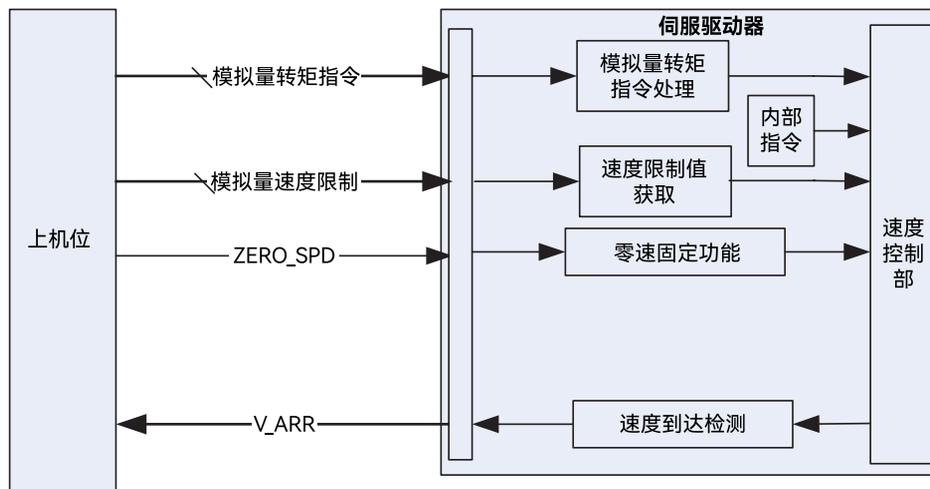
#### 关联参数:

P03	14	加速时间 1	0ms ~ 65535ms/1000rpm
P03	15	减速时间 1	0ms ~ 65535ms/1000rpm
P03	16	加速时间 2	0ms ~ 65535ms/1000rpm
P03	17	减速时间 2	0ms ~ 65535ms/1000rpm

## 5.3 转矩控制模式

### ◆ 概要:

根据给定的转矩指令（模拟量或内部转矩设定）对伺服电机输出的转矩进行控制，实际应用时必须加上速度限制功能，把电机的速度限制在一定范围内。



转矩控制基本功能框图

### ◆ 功能说明:

#### 转矩指令处理

转矩指令来源通过 P03.22 设定，当 P03.22 等于 1 时，首先通过 P05.16~18 设定 TQR 的模拟量输入通道，模拟量转矩指令处理部将上位机给出的模拟电压进行 A/D 转换，按照设定的对应关系将转换出的数字结果对应到具体的转矩指令值。同时，为了防止干扰减小噪音，可以设定数字滤波器进行滤波。

当 P03.22 等于 0 时，通过 P03.25 设定速度指令数字给定值。

当 P03.22 等于 2 时，通过 DI 功能 CMD\_SEL 可以切换数字设定和模拟量设定。

#### 关联参数:

P03	22	转矩指令来源	0- 数字给定 (P0325) 1-TQR 2- 数字设定、TQR 切换 (CMD_SEL) 3- 通信给定 4-TQR+ 数字设定
P03	25	转矩指令键盘设定值	-100.0% ~ 100.0%( 基于电机额定转矩)

其中，模拟量相关参数与速度控制时相同。

#### 转矩控制时的速度限制

正常转矩控制时，速度控制回路断开，所以为了防止意外必须对速度进行限制。速度限制功能就是要将电机旋转速度限制在设定的范围之内。当电机转速超过速度限制值后，实际作用的转矩指令不再等于转矩指令，而是等于速度限制调节器的输出。速度限制值可以通过 P03.27、P03.28 内部设定，也可以通过模拟量输入 SPL 进行设定。最终的速度限制不能超过电机的最大转速。

#### 关联参数:

P03	26	转矩控制时速度限制来源选择	0- 正反内部速度限制 P03.27、28 1-SPL
P03	27	内部正速度限制	0rpm-9000rpm
P03	28	内部负速度限制	0rpm-9000rpm

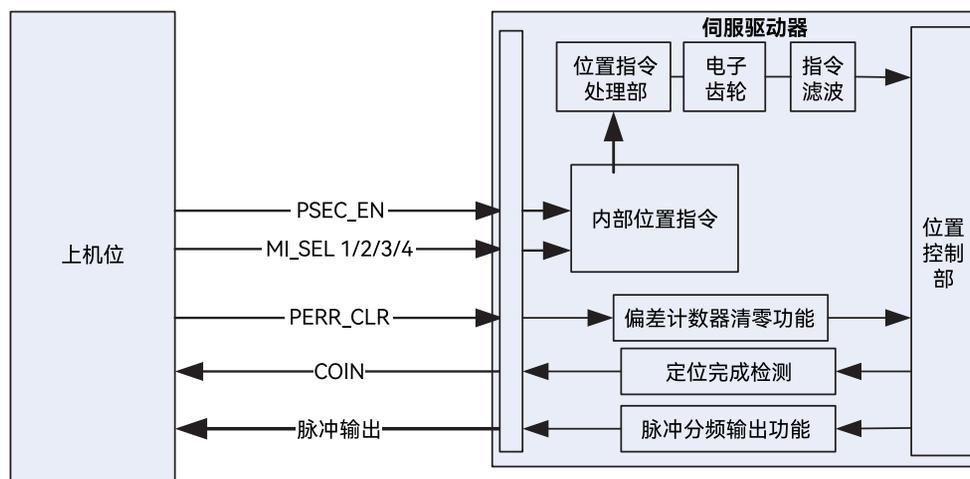
其中，模拟量相关参数与速度控制时相同。

## 5.4 运动控制功能

### 5.4.1 内部位置指令

#### ◆ 使用说明:

位置控制模式下，除了外部脉冲给指令的方式之外，还可以选择驱动器内部给指令，用户可以方便的设定指令总数，运行速度，加减速时间。



内部位置指令基本功能框图

内部位置指令与外部脉冲指令一样，受电子齿轮和位置指令滤波器作用，可接受偏差清零信号，定位完成之后输出定位完成信号，同样可以配置脉冲分频输出。

内部位置指令的单位为用户指令单位，而不是驱动器内部的编码器单位（编码器的最小分辨率），因此也需要设置与之相适应的电子齿轮比。例如电机编码器一圈的脉冲数为  $P_{enc}$ ，用户期望给  $P_{user}$  个用户指令单位时电机转一圈，那么需要设置的电子齿轮比为： $P_{user}/P_{enc}$ 。

内部位置指令最多可设置 16 段不同的指令数，每段配置不同的运行速度和加减速时间。有顺序执行方式和随机执行方式，依次或者任意执行某些段位置指令。可配置相对型或绝对型指令，也就是每一段指令是相对当前位置的递增量还是相对零点的绝对位置。

对于顺序执行方式，可设置起始段序号和结束段序号，就可以从起始段开始，依次执行，直到结束段；可以选择单次运行或循环运行，单次运行时，结束段执行完成之后，就不再运行，循环运行时，结束段执行完成之后又从起始段开始执行，直到用户终止运行。另外，顺序执行时，可设置段与段之间的等待时间。

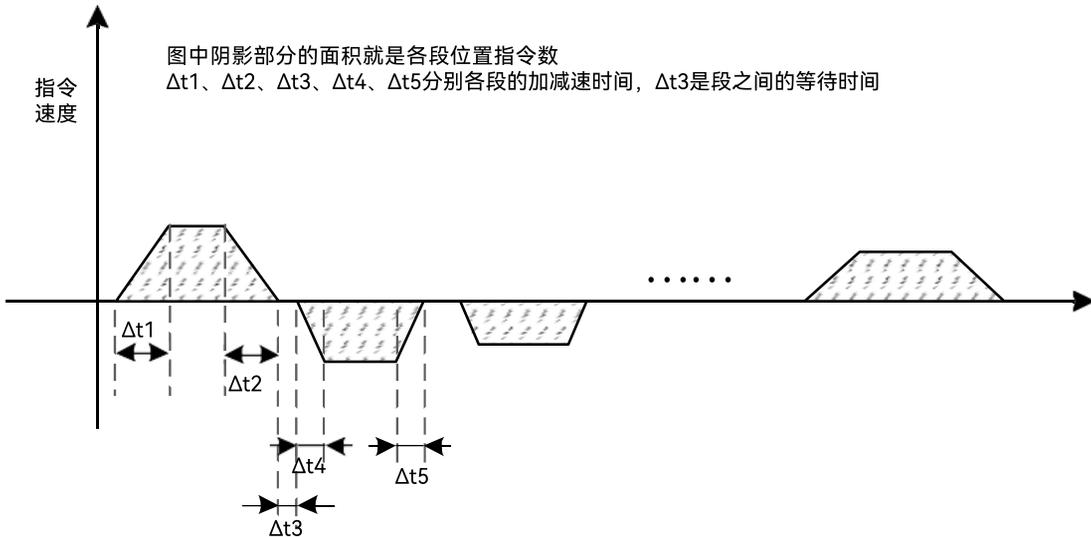
对于随机执行方式，可通过 DI 端子输入信号或者通信设定选择执行哪一段。用 DI 端子选择段序号时，需要选择最多四个 DI 端口，分别配置 DI 功能 6、7、8、9，参照下表：

段序号 DI功能	DI功能6	DI功能7	DI功能8	DI功能9
内部位置第 1 段				
内部位置第 2 段				
内部位置第 3 段				
内部位置第 4 段				
内部位置第 5 段				
内部位置第 6 段				
内部位置第 7 段				
内部位置第 8 段				
内部位置第 9 段				
内部位置第 10 段				
内部位置第 11 段				
内部位置第 12 段				

内部位置第 13 段				
内部位置第 14 段				
内部位置第 15 段				
内部位置第 16 段				

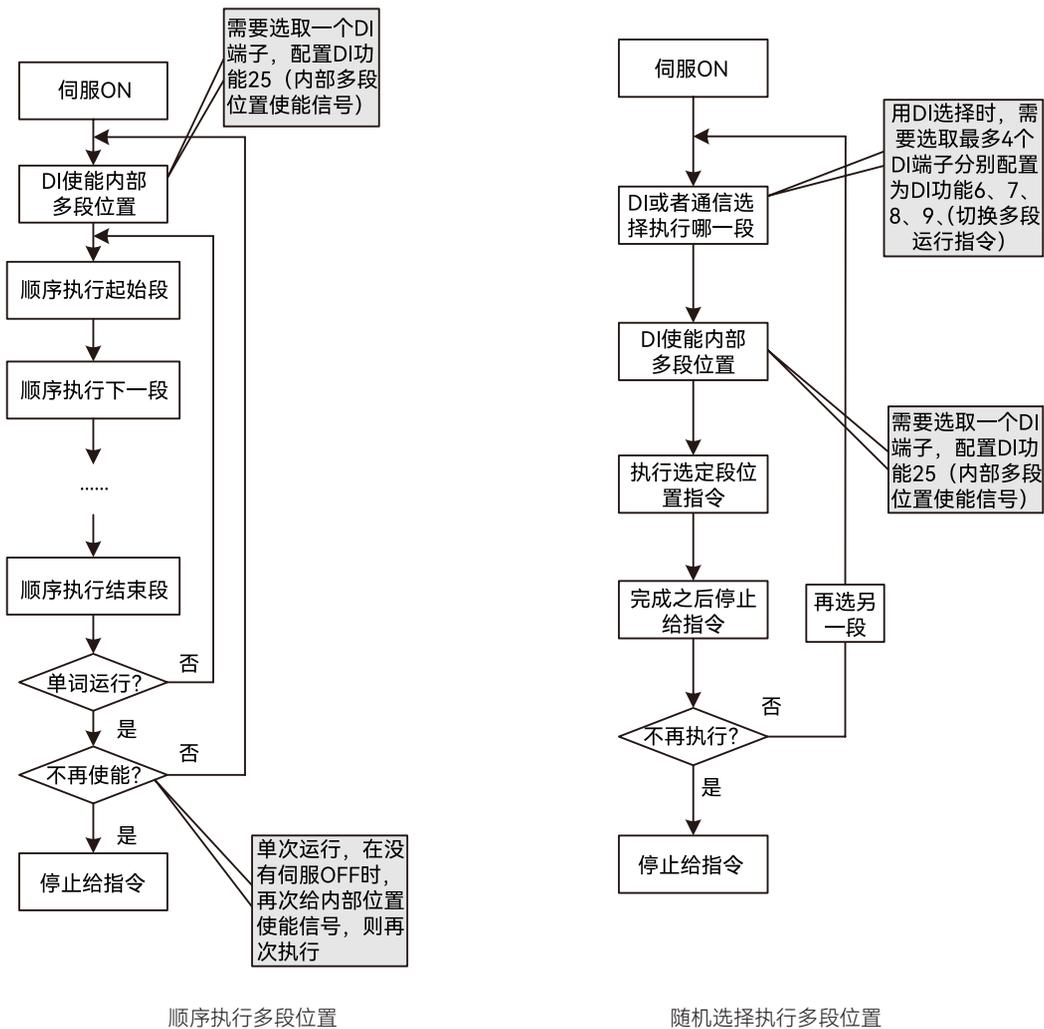
表中阴影填充的单元格表示相应的 DI 端子输入信号有效，无阴影填充的表示输入信号无效。

内部位置指令的使用流程参见下图：



提醒一点，使用内部位置指令时，在伺服 ON 之后，还需要通过 DI 输入内部多段位置使能信号 (DI 功能 25)，才能给出位置指令。

内部多段位置指令执行流程图：



## 参数

要使用内部位置指令，需要配置以下参数：

P08	00	多段预置位置指令执行方式	0: 单次运行 1: 循环运行 2: DI 端子切换运行 3: 通信切换运行 4: 单次连续运行 5: 循环连续运行
P08	01	起始段序号	P08.01 的值不大于 P08.02 的设定值，当 P08.01 无法改得更大时，先把 P08.02 改成期望的最大值，再修改 P08.01
P08	02	终点段序号	P08.02 的值不小于 P08.01 的设定值
P08	03	暂停再启动之后剩余段数处理方式	0: 运行剩余的段 1: 再次从起始段运行
P08	04	位置指令类型	0: 相对位置指令 1: 绝对位置指令
P08	05	等待时间的单位	0: ms 1: s
P08	06	第 1 段位置指令长度	单位是用户指令单位
P08	08	第 1 段最大运行速度	单位是 RPM
P08	09	第 1 段加减速时间	单位是毫秒
P08	10	第 1 段完成之后等待时间	单位由 P08.05 决定

P08.06 ~ P08.10 是第 1 段的位置指令脉冲数、运行速度、加减速时间及完成之后的等待时间参数，其余各段类似。

### 内部位置指令相关的DI功能

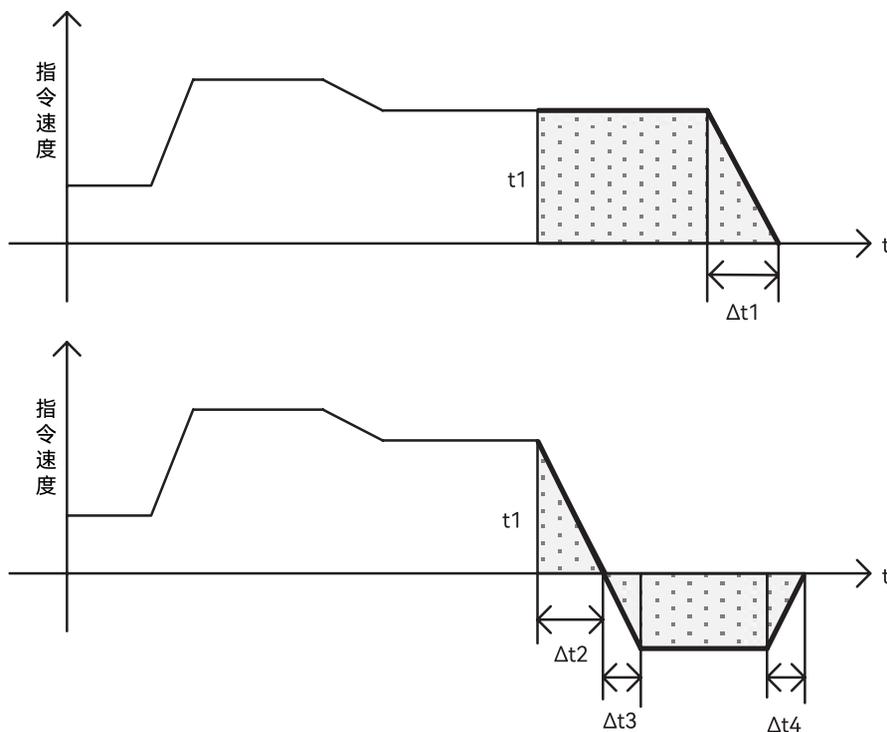
DI 功能 25	内部多段位置指令使能信号，必须配置
DI 功能 6	切换 16 段指令，P08.00 配置为 2 时必须配置。 DI 功能 6、7、8、9 分别组成四位二进制数 Bit0 ~ Bit3，DI 功能有效时表示二进制位 1，无效时表示二进制为 0，与此相应，四位二进制数 0000 ~ 1111，分别对应第 1 段 ~ 第 16 段
DI 功能 7	
DI 功能 8	
DI 功能 9	
DI 功能 9	

## 5.4.2 抢断定位

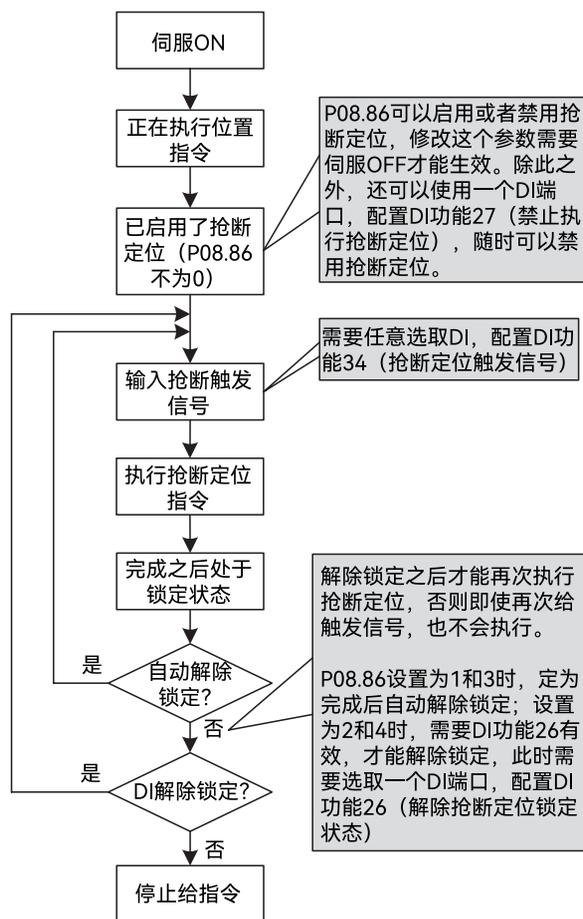
### ◆ 概要:

抢断定位也是一种内部位置指令形式，在位置控制模式下，可以在任意时刻，打断正在执行的位置指令（无论外部脉冲指令还是其余内部位置指令），转去执行用户指定的一段位置指令，详情见下图：

图中细线部分是当前正在执行的位置指令，执行到 $t_1$ 时刻触发了抢断定位，粗线条表示执行抢断定位指令。图中阴影部分的面积之和就是抢断定位的位置指令长度。 $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ 、 $\Delta t_3$ 、 $\Delta t_4$ 是抢断定位的加减速时间。



### 抢断定位执行流程：



使用抢断定位，需要配置如下参数和 DI 端口，如果需要的话，有两个 DO 功能输出，可用于监视抢断定位的过程。抢断定位的位置指令数和加减速时间，使用内部位置指令的第 16 段指令参数，具体参数配置参见下表：

### 抢断定位配置参数：

P08	81	第 16 段位置指令长度	单位：用户指令单位，用于设定抢断定位指令长度
P08	83	第 16 段最大运行速度	单位是 RPM，用于设定抢断定位时的运行速度
P08	84	第 16 段加减速时间	单位：ms，用于设定抢断定位的加减速时间
P08	86	位置指令抢断执行设定	0：关闭抢断执行功能； 1：启用，在 DI 信号上升沿时抢断，完成之后自动解除抢断锁定状态； 2：启用，在 DI 信号上升沿时抢断，完成之后通过 DI 信号 XINT_ULK（DI 功能 26）解除抢断锁定状态； 3：启用，在 DI 信号下降沿时抢断，完成之后自动解除抢断锁定状态； 4：启用，在 DI 信号下降沿时抢断，完成之后通过 DI 信号 XINT_ULK（DI 功能 26）解除抢断锁定状态

### 内部位置指令相关的DI功能

DI 功能 34	触发抢断定位，必须配置
DI 功能 26	解除抢断定位锁定状态，P08.86 设置为 2 或 4 时，必须配置，可配置到任意 DI 端口
DI 功能 27	随时禁止使用抢断定位，可选，可配置到任意 DI 端口
DI 功能 15	输出监视，有效时表示抢断定位执行完成，可选，可配置到任意 DO 端口
DI 功能 18	输出监视，有效时表示抢断定位正在执行，可选，可配置到任意 DO 端口

### 抢断运行方向说明:

(1) P07.16 右起第二位, 设置为 0: 跟随当前的运行方向

当前运行方向	抢断位置指令增量	运行中抢断运行方向
正	负	负
正	正	正
负	正	负
负	负	正

(2) P07.16 右起第二位, 设置为 1: 由指令值的符号决定

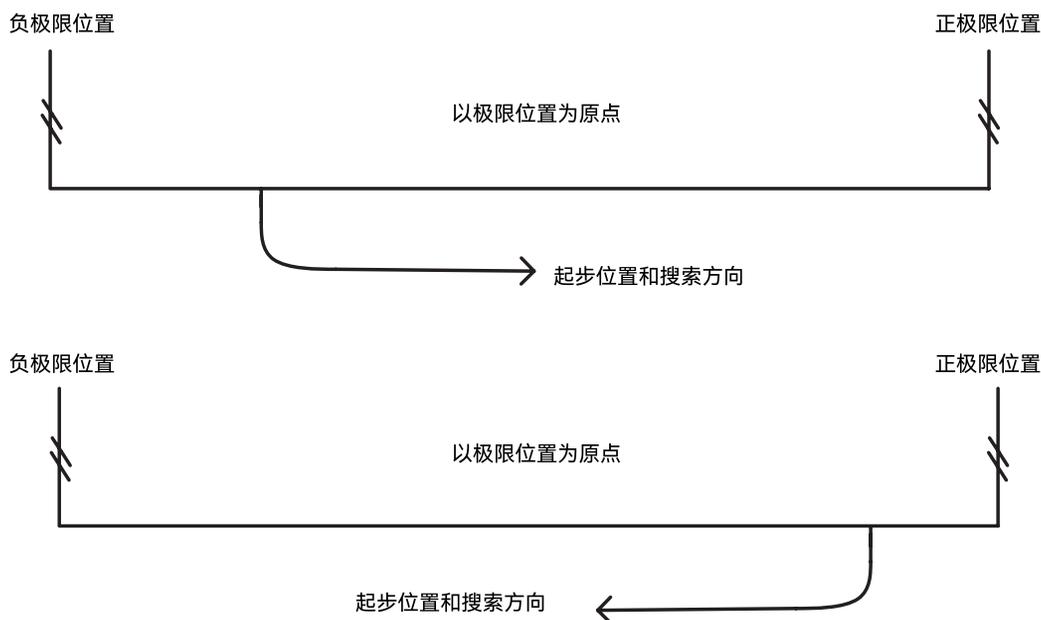
当前运行方向	抢断位置指令增量	运行中抢断运行方向
正	负	负
正	正	正
负	正	正
负	负	负

位置指令为 0 时, 抢断运行方向为抢断位置指令增量方向。

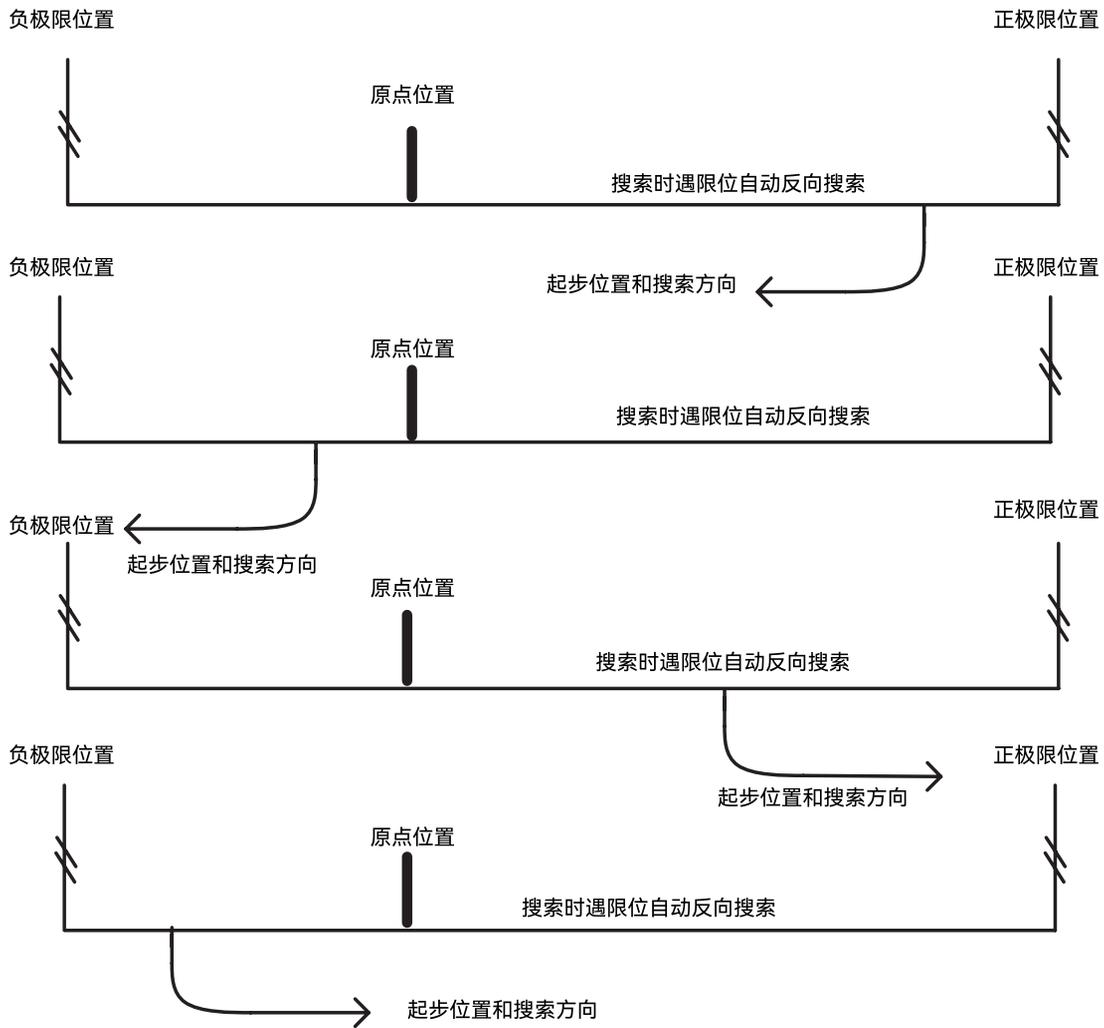
## 5.4.3 原点回归

### ◆ 使用说明:

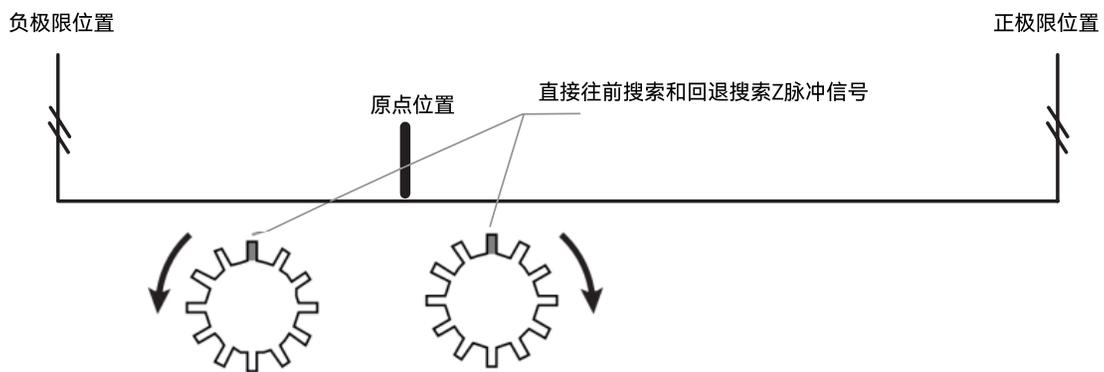
伺服驱动器内部带有原点功能, 支持多种搜索原点的方式, 可独立实现搜索原点的功能, 也可配合上位机一起实现原点回归。以极限位置为原点的情况, 如下图所示, 再根据需要, 可选择是否找 Z 脉冲信号, 可实现多种不同的搜索原点的方式。



有原点位置传感器的情况，如下图所示。此时有多种配置可供选择，起步时正向搜索和负向搜索，最终结果有差别的；对于原点位置传感器信号，使用上升沿还是下降沿也会导致最终找到的原点位置不同。另外，还要配置是否使用 Z 脉冲信号，以及搜索 Z 脉冲信号的方向（找到原点位置传感器信号之后，直接往前找 Z 脉冲信号和回退找 Z 脉冲信号会找到明显不同的原点位置）。



使用 Z 脉冲时，不同的寻找 Z 脉冲的方向会找到不同的原点位置，如下图所示。



### 参数：

要使用原点回归功能，需要设置以下参数和 DIDO 功能。使用 P08.88 配置原点回归的启动方式，使用 P08.89 设定搜索原点的方式。搜索原点时，可能会碰到极限位置，遇到极限位置可选择报警停机，也可以选择自动方向搜索，使用 P08.90 配置极限位置的处理方式。使用 P08.92 和 P08.93 设置高速搜索速度和低速搜索速度，使用 P08.94 设定搜索时的加减速时间。另外，搜索原点的过程有时间限制，使用 P08.95 设置时间上限，超过这个时间还没有找到原点就抱警告 AL.96，并停止搜索。

### 原点回归相关配置参数:

P08	88	原点回归启动方式	0: 关闭 1: 通过 DI 功能 STHOME 启动 2: 键盘启动 3: 通信启动 4: 通电第一次伺服 ON 之后立即启动
P08	89	原点回归模式	0: 正转搜索原点, 以正极限作为原点 1: 反转搜索原点, 以负极限作为原点 2: 正转搜索原点, 以 HOME_IN 信号 OFF → ON 作为原点 3: 反转搜索原点, 以 HOME_IN 信号 OFF → ON 作为原点 4: 正转搜索原点, 以 HOME_IN 信号 ON → OFF 作为原点 5: 反转搜索原点, 以 HOME_IN 信号 ON → OFF 作为原点 6: 正转直接寻找最近的 Z 信号作为原点 7: 反转直接寻找最近的 Z 信号作为原点 8: 直接以当前位置作为原点
P08	90	原点回归时限位和 Z 信号设定	0: 遇到限位自动返向, 返回找 Z 信号; 1: 遇到限位自动返向, 直接往前找 Z 信号; 2: 遇到限位自动返向, 不找 Z 信号; 3: 遇到限位停止并报警, 返回找 Z 信号; 4: 遇到限位停止并报警, 直接往前找 Z 信号; 5: 遇到限位停止并报警, 不找 Z 信号; 注: 对于遇到限位的处理, 如为回归模式 0 ~ 1, 即使这里设定为 3、4 或 5, 不报警也不停止。 对于找 Z 信号, 如为回归模式 0 ~ 1, 是在碰到限位信号之后; 如为回归模式 2 ~ 5, 是在碰到 HOME_IN 信号之后。
P08	92	高速搜索原点的速度	启动原点回归时, 一般以这个设定速度开始搜索原点
P08	93	低速搜索原点的速度	高速搜索到原点之后, 切换到低速, 回退, 然后再次向前搜索
P08	94	搜索原点时的加减速时间	设定搜索原点的起步和停止时的加减速时间, 以 ms 为单位
P08	95	回原点过程时间限定值	限定搜索原点的最长时间, 超过此时间还没有找到原点则报警告 AL.96, 并停止运行。
P08	96	原点坐标偏移	最终找到原点位置之后, 一般将绝对位置计数器清 0, 也可以将绝对位置计数器设定这个参数的值。
P08	98	机械原点位置偏移量	最终找到原点位置之后, 可以再次移动这个参数设定的一段位移。

### 原点回归相关DIDO功能:

DI 功能 29	启动原点回归流程, 必须配置, 可配置到任意 DI 端口
DI 功能 28	原点位置传感器接入信号, P08.89 选择 2、3、4、5 时必须配置, 可配置到任意 DI 端口
DI 功能 33	减速点位置传感器接入信号, 可选, 多数场合不使用减速点位置信号。
DO 功能 17	有效时标志原点回归完成, 可配置到任意 DO 端口

# 第 6 章 应用功能

---

6.1 停机保护功能 .....	85
6.1.1 瞬间停电保护 .....	85
6.1.2 故障停机保护 .....	85
6.1.3 超程停机保护 .....	85
6.1.4 停机保护减速时间 .....	86
6.2 软限位功能.....	86
6.3 绝对值系统.....	87
6.4 脉冲输出功能 .....	87
6.4.1 脉冲分频输出.....	88
6.4.2 Z信号输出.....	89
6.4.3 脉冲同步输出功能.....	89
6.5 MODBUS通讯.....	90
6.5.1 通信读写参数的规则 .....	90
6.5.2 通信读写命令 .....	91
6.5.3 通信控制DI功能.....	92
6.5.4 通信读取DO功能.....	93
6.5.5 读取编码器绝对位置 .....	94

## 6.1 停机保护功能

停机的保护功能包括瞬间停电保护、故障停机保护、超程停机保护，这三个保护默认不开启。用户可根据自己需求，开启相应的保护功能。

### 6.1.1 瞬间停电保护

当机台在正常运行的时候，如果工厂突然发生断电，开启了停电保护功能之后，伺服能利用内部剩余的电量将电机迅速的停下来，不至于让电机自由停止，导致撞坏机构。瞬间停电保护功能相关参数 P06.24、P06.25。

P06.24	瞬间停电保护	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2	0	--	立即生效	P	S	T

开启此项保护功能，瞬间停电时，如果立即恢复供电，可立即恢复之前的主电源断电之前的状态。

0：不开启（第三类故障按 P06.27 所设置的方式进行停机）

1：开启，瞬间停电时，按 P06.25 所设置的时间进行快速停机

P06.25	瞬间停电减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	20	1ms	立即生效	P	S	T

开启瞬间停电保护之后，主电源突然掉电时，停机减速时间由此参数设置。范围是 0ms ~ 10000ms/1000rpm，此参数可根据客户实际需求进行设置，一般建议将此参数设置在 30 以内。

### 6.1.2 故障停机保护

当驱动器正常运行时，如果突然出现故障，设置了故障停机方式之后，伺服电机可以快速的停止下来，避免自由停机导致撞坏机构。

P06.27	第二类故障停机方式选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	4	--	停机生效	P	S	T

0：自由停机，保持自由。发生二类故障后，电机电流关闭，自由运行至停止。

1：零速停机，保持自由。发生二类故障后，电机电流持续输出一段时间，直至电机完全停止，随后电机保持自由状态。

2：以急停转矩停机，保持自由。发生二类故障后，以参数 P06.32 设定的力矩紧急停机。停机完成后，电机保持自由。

3：DB 停机，保持 DB。发生二类故障后，电机进行动态制动停机，停机完成后继续保持 DB 状态。

4：零速停机，保持 DB。发生二类故障后，电机电流持续输出一段时间，直至电机完全停止，随后电机保持 DB 状态。

5：以急停转矩停机，保持 DB。发生二类故障后，以参数 P06.32 设定的力矩紧急停机。停机完成后，电机保持 DB 状态。

P06.32	紧急停止转矩	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5000	3000	0.1%	立即生效	P	S	T

0.0% ~ 300.0%(基于电机额定转矩)

### 6.1.3 超程停机保护

超程停机方式选择是为了满足不同场合的停机需求，需要快速停止的，可以设置为零速停机或者急停转矩停机。

P06.28	超程输入设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	停机生效	P	S	T

0：DI 功能 14 (P\_OT) 正向驱动禁止、DI 功能 15 (N\_OT) 负向驱动禁止

1: 无效

P06.29	超程时的停止方式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2	1	--	停机生效	P	S	T

0: 自由停机, 保持零速。(超程有效后, 电机轴锁定)

1: 零速停机, 保持零速。(超程有效后, 电机轴锁定)

2: 以急停转矩停机, 保持自由。(正向超程有效, 正向锁定, 负向保持自由; 负向超程有效, 负向锁定, 正向保持自由)

## 6.1.4 停机保护减速时间

故障停机方式为自由停机时, 无减速过程规划;

超程停机方式为零速或者急停转矩停机时, 指令减速时间是 P07.14 控制;

位置模式下, 外部脉冲指令, 故障停机方式为零速或者急停转矩停机方式, 停机时间由 P07.14 控制;

位置模式下, 内部位置指令, 故障停机方式为零速或者急停转矩停机方式, 停机时间由 P08.09 控制;

位置模式下, 内部位置抢断, 故障停机方式为零速或者急停转矩停机方式, 停机时间由 P08.84 控制;

速度、转矩模式下, 故障停机方式为零速或者急停转矩停机方式时, 停机时间由 P03.15 控制。

## 6.2 软限位功能

软限位功能是为了满足不同场合的需求, 开启软限位功能, 当电机运行至超过所设定的范围, 驱动器会报出超程警告, 电机停止运行, 从而起到保护作用。

相关参数: P06.28、P06.29、P07.08、P07.24、P07.26

参数设置方法:

P06.28 设置为 0, 开启超程设定; P06.29 选择超程停机方式。

软限位功能开启通过 P07.08 右起第四位设定:

P07.08 = "Hx 0000" 时, 不开启软限位

P07.08 = "Hx 1000" 时, 上电立即开启软限位检测

P07.08 = "Hx 2000" 时, 回原完成之后开始检测软限位

P07.24 设置正向软限位的值, P07.26 设置负向软限位的值

P07.24	正向软限位 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-2147483648 ~ 2147483647	2147483647	--	停机生效	P	S	T

正向软限位, 位置控制、速度控制、转矩控制模式下都可生效。

P07.26	负向软限位 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-2147483648 ~ 2147483647	-2147483648	--	停机生效	P	S	T

负向软限位, 位置控制、速度控制、转矩控制模式下都可生效。

电机运行过程中, 当 P21.07 (绝对位置计数器) 的值超过 P07.26 至 P07.24 所设置的范围时, 会报出超程警告提示, 从而停机进行保护。

## 6.3 绝对值系统

### ◆ 简介

绝对值系统，正常开启，驱动器主电和控制电掉电之后，电机编码器的值不会清除，由外部电池继续供电，保持编码器绝对位置数据。重新上电，驱动器能从编码器获取到电机绝对位置信息，并在参数 P21.32（绝对位置编码器圈数）和 P21.34（绝对位置编码器单圈位置）进行显示。

### ◆ 相关参数

P06.47	绝对值系统设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 19	0	--	再次上电	P	S	T

0 ~ 19

个位：

0：增量系统

1：绝对值系统（Err.12 故障需要手动清除，P20.06 设置为 7）

2：绝对值系统（Err.12 故障需要手动清除，P20.06 设置为 7）

3 ~ 9：绝对值系统且报溢出错误；

十位：

0：电池欠压报警不停机

1：电池欠压报故障停机

通过此参数的个位设定增量式或绝对值式模式；十位可以设定当编码器电池欠电压时，报告警 AL.097 还是故障 Err.015。

### ◆ 使用说明

当需要使用绝对值系统时，需要把 P06.47 设置为 1 或者 2，开启绝对值系统。初次开启绝对值系统后，重新上电，会报故障 Err.012（绝对值编码器圈数异常），这是编码器初始化的警告，P06.47 设置为 1 时，通过故障清除或者 P20.01 清除故障，清除之后重新上电即可进入“ok rdy”状态，P06.47 设置为 2 时，需要先将参数 P20.06 设置为“7”一次，初始化编码器，然后用故障清除或者 P20.01 清除故障，或者重新上电，都可以进入“ok rdy”状态。如果执行以上操作之后，重新上电，伺服依然报 12 号故障，请按照以下方式进行排查：

- ① 检查编码器接线是否有异常，重新接线；
- ② 检查电池是否正常，若电压不足，请更换电池；
- ③ 检测编码器线缆是否有 6 根接线，若不是 6 根线，则这根编码器线是增量式线缆，不能记住绝对位置，更换线缆。

## 6.4 脉冲输出功能

驱动器主要有 A、B、Z 三路脉冲输出，详情见下表：

信号名称	输出引脚号	名称	备注
OUT_A	CN6-21	编码器分频脉冲输出 A 相	电机旋转时，A 相和 B 相脉冲以 90° 相位差向外输出。
OUT_/A	CN6-22		
OUT_B	CN6-25	编码器分频脉冲输出 B 相	
OUT_/B	CN6-23		
OUT_Z	CN6-13	编码器分频脉冲输出 Z 相	电机旋转一圈，输出一个脉冲。
OUT_/Z	CN6-24		

## 6.4.1 脉冲分频输出

脉冲分频输出相关参数为 P00.14（电机一圈输出脉冲数）、P00.16（脉冲输出正方向定义），以下为参数详情：

### (1) 分频输出脉冲数由P00.14设置

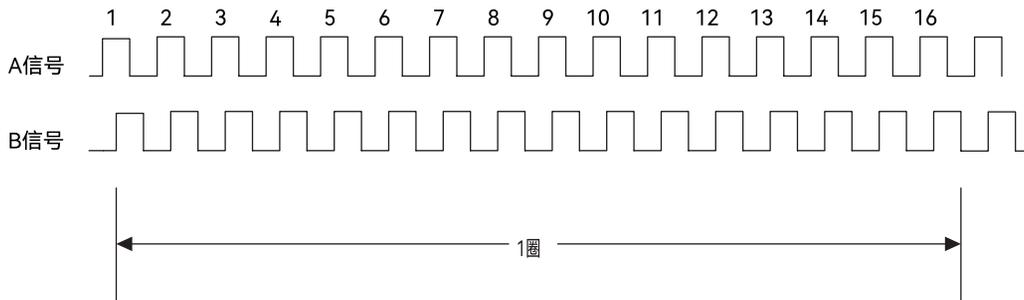
P00.14	电机一圈输出脉冲数(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		16 ~ 1073741824	2500	1PPR	再次上电	P		

设定电机每旋转 1 圈输出的 OUTA 或 OUTB 的脉冲数。

16PPR ~ 1073741824PPR（按增量光电编码器计算对应线数）

输出示例：

当 P00.14 = 16 时，电机旋转一圈，A 相和 B 相分别输出 16 个脉冲，如下图所示。



### (2) 分频脉冲输出正方向由P00.16设置

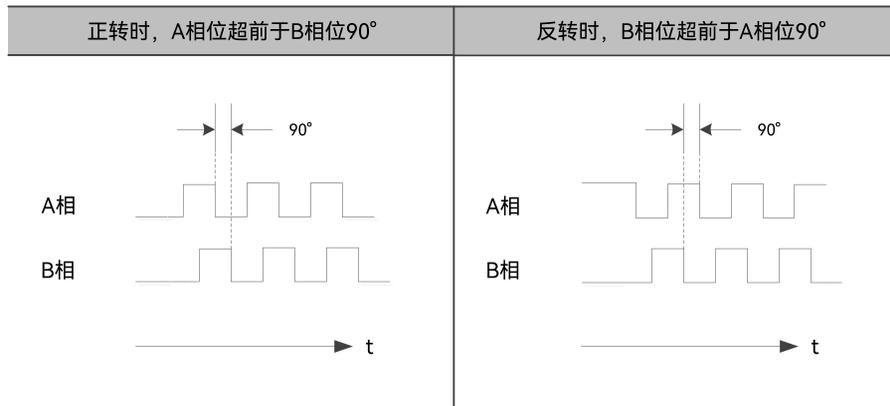
P00.16	脉冲输出正方向定义	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	再次上电	P	S	T

设定脉冲输出功能的相序逻辑。

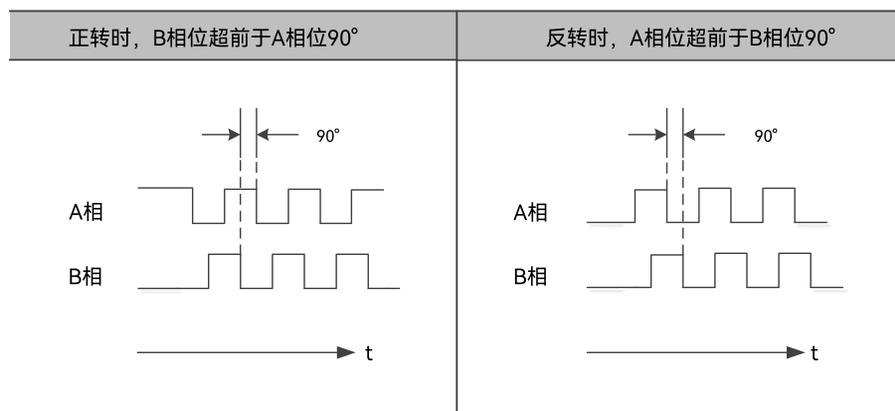
0: CCW（电机旋转方向为 CCW 时，脉冲输出 OUTA 超前 OUTB）

1: CW（电机旋转方向为 CW 时，脉冲输出 OUTA 超前 OUTB）

当 P00.16 = 0 时，A/B 脉冲输出相位关系如下：

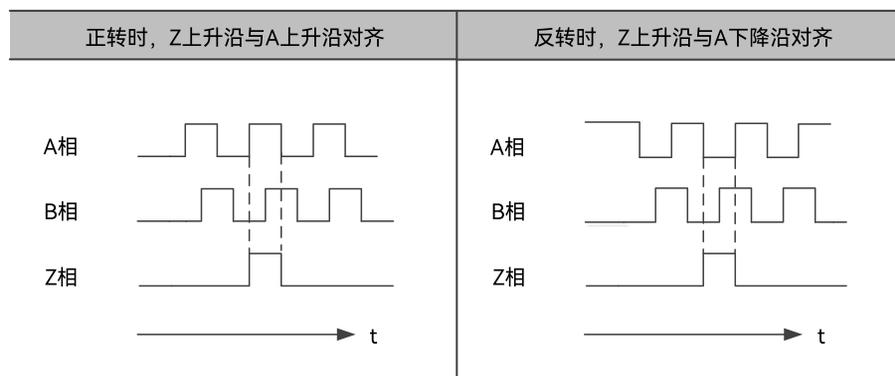


当 P00.16 = 1 时, A/B 脉冲输出相位关系如下:



## 6.4.2 Z信号输出

默认情况下, Z 相输出脉冲如下图所示:

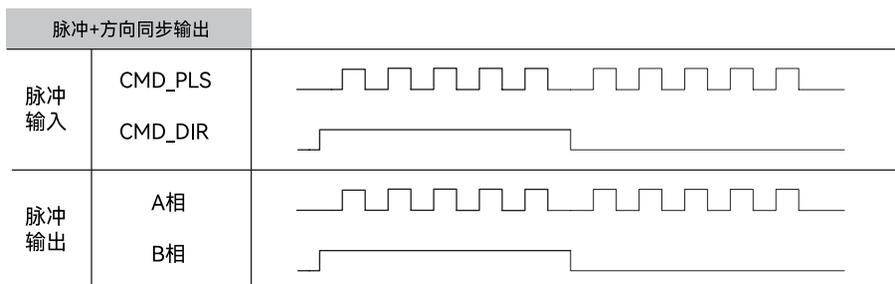


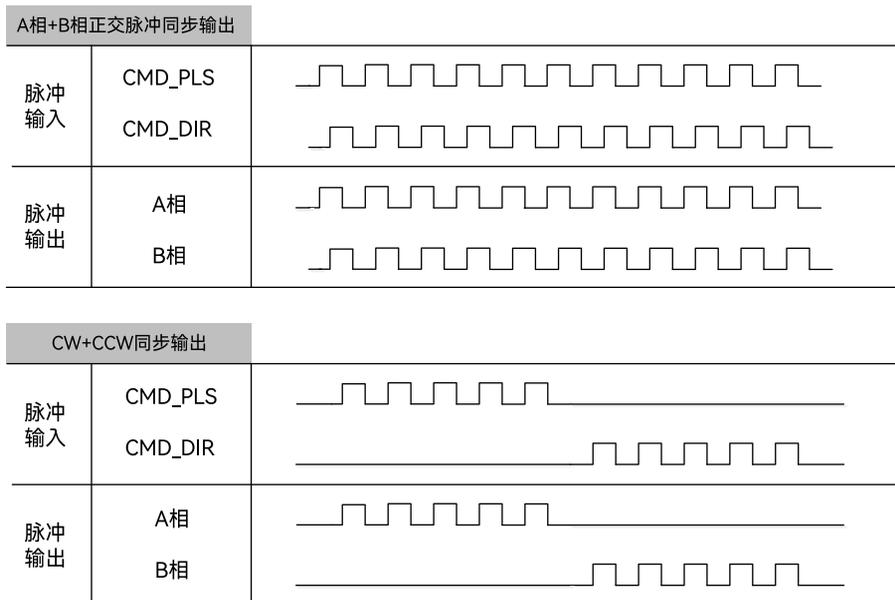
P00.17 可以设置 Z 相脉冲到来时是高电平还是低电平, 默认是高电平;

P04.57 可以设置 Z 相脉冲到来时的宽度, 默认为 0, 宽度与 A 的宽度一致。

## 6.4.3 脉冲同步输出功能

将 P00.18 设置为 1 即可实现多台驱动器脉冲同步的功能, 此时驱动器 A 和 B 的输出与输入脉冲一致 (不需要使能)。





## 6.5 MODBUS通讯

驱动器间的配线方法和各驱动器通信地址的设定方法说明如下。使用多站通信，上位控制器只和 1 个伺服驱动器接线的状态下，实现对多个伺服驱动器的参数变更，上位控制器对位置偏差、转速等波形观测等操作。  
通信条件如右表所示：

通信条件	
电气规格	EIA485
通信方式	非同步串行通讯 (半双工)
通信速度	2.4 kbps ~ 115.2 kbps
数据比特	8 bit
校验位	0 bit ~ 1 bit
停止位	1 bit ~ 2 bit
报警检出	CRC16-CCITT
转送数据	8 bit 二进制编码
通信数据长度	35 字节以下

### 6.5.1 通信读写参数的规则

以下数字末尾加了“H”表示十六进制数

参数的通信地址：分类组号左移 8 位 + 组内偏移量。

例如 P08.11 的值，按规则计算得到的地址是 080BH。

在没有加密的情况下，所有参数均可读写。

部分参数在驱动器运行时不可改写，此时通信输入改写命令时返回错误。

32 位功能码必须一次读写高低 16 位，不能只读写高或低 16 位，即只能用 03H 命令读 32 位，用 10H 命令写 32 位。

用户密码参数只支持写入，读取时一律返回 0，并且密码类参数用通信输入时，即用 06H 或 10H 命令输入时，并不改变密码值本身，只是输入密码，修改密码只能用键盘操作。

通信写入参数时，一般是只改写内存中的值，不写入 EEPROM，如改写的参数需要写入 EEPROM（掉电之后能恢复），则将参数的相应地址值与 E000H 求和作为参数地址，再写入，例如改写 P08.11 的值，地址是 080BH，如果改写之后需要存 EEPROM，则地址为 080BH + E000H = E80BH。

## 6.5.2 通信读写命令

### (1) 通信读一个或多个连续16位寄存器的命令03H

03H 命令的请求帧格式如下表所示（表格中的数据都是十六进制数）：

从机地址	Modbus指令	所读多个寄存器 起始地址高8位	所读多个寄存器 起始地址低8位	寄存器数量高8 位	寄存器数量低8 位	CRC校验字低8 位	CRC校验字高8 位
01	03	12	00	00	01	81	72

03H 命令的应答帧格式如下表所示（表格中的数据都是十六进制数）：

从机地址	Modbus指令	寄存器数量	所读数据值高8位	所读数据值低8位	CRC校验字低8位	CRC校验字高8位
01	03	02	00	3C	B8	41

### (2) 通信写一个16位寄存器的命令06H

06H 命令的请求帧格式如下表所示（表格中的数据都是十六进制数）：

从机地址	Modbus指令	所读多个寄存器 起始地址高8位	所读多个寄存器 起始地址低8位	寄存器数量高8 位	寄存器数量低8 位	CRC校验字低8 位	CRC校验字高8 位
01	06	08	01	00	02	5B	AB

06H 命令的应答帧格式如下表所示（表格中的数据都是十六进制数）：

从机地址	Modbus指令	所读多个寄存器 起始地址高8位	所读多个寄存器 起始地址低8位	寄存器数量高8 位	寄存器数量低8 位	CRC校验字低8 位	CRC校验字高8 位
01	06	08	01	00	02	5B	AB

06H 命令的请求帧和应答帧完全一致。

### (3) 通信写多个连续16位寄存器的命令10H

10H 命令的请求帧格式如下表所示（表格中的数据都是十六进制数）：

01	从机地址
10	Modbus 指令
08	所写多个寄存器起始地址高 8 位
0B	所写多个寄存器起始地址低 8 位
00	寄存器数量高 8 位
05	寄存器数量低 8 位
0A	写入数据总字节数
4E	第 1 个写入值高 8 位
20	第 1 个写入值低 8 位
00	第 2 个写入值高 8 位
00	第 2 个写入值低 8 位
04	第 3 个写入值高 8 位
B0	第 3 个写入值低 8 位
00	第 4 个写入值高 8 位
64	第 4 个写入值低 8 位
00	第 5 个写入值高 8 位
14	第 5 个写入值低 8 位
F8	CRC 校验字低 8 位
5B	CRC 校验字高 8 位

10H 命令的应答帧格式如下表所示（表格中的数据都是十六进制数）：

从机地址	Modbus指令	所读多个寄存器 起始地址高8位	所读多个寄存器 起始地址低8位	寄存器数量高8 位	寄存器数量低8 位	CRC校验字低8 位	CRC校验字高8 位
01	10	08	0B	00	05	73	A8

#### (4) 错误响应帧

03H、06H、10H 命令的错误应答帧格式如下表所示（表格中的数据都是十六进制数）：

从机地址	03H/06H/10H命令错误应答标志	错误代号	CRC校验字低8位	CRC校验字高8位
01	83/86/90	xx	CRCL	CRCH

错误代号意义如下：01，命令错误；03，无效参数；04，CRC 校验错误。

对于应答无效参数时，一般是 0x03 命令时寄存器数量为 0，或者 0x10 命令时，寄存器数量的两倍不等于写入总字节数，还有就是读写多个寄存器时最多允许 125 个。另外返回错误代号 03（即无效参数）时，可参看 P21.61 的值，意义如下：

- 16: 超出参数组内参数的总数，或者参数组号没有定义。
- 17: 要求读取的参数个数为 0。
- 18: 32 位的功能参数必须一次读取高低 16 位，不允许只读低 16 位或者高 16 位。
- 19: 写入的参数超过上下限。
- 20: 没有输入用户密码或密码已失效。
- 22: 只读参数和保留参数不允许改写，停机才能改写的参数运行时不能改写，或者受另一个参数的值约束，参数不能修改。
- 24: 密码类参数只能单独写入，不能混合别的参数写。
- 25: 输入用户密码错误。
- 26: 连续 5 次输入用户密码错误。

## 6.5.3 通信控制DI功能

### 1、通信控制 DI 功能

X5 系列驱动器除前文所述物理 DI 端口之外，还可以使用通信直接控制 DI 功能表所述的全部 DI 功能。

要使用通信控制 DI 功能，分为三步：

第一步：检查 X5 系列的 DI 端口配置接口参数是否配置了即将用通信控制的 DI 功能，有就应取消。

第二步：启用通信控制 DI 功能。

第三步：通信往指定地址发送 DI 功能状态值。

X5 系列的 DI 端口配置接口参数：

参数编号	参数说明	参数配置值说明
P04.01	DI1 端子功能选择	数字输入 (DI) 功能定义表所列的值 1 ~ 46
P04.02	DI2 端子功能选择	数字输入 (DI) 功能定义表所列的值 1 ~ 46
P04.03	DI3 端子功能选择	数字输入 (DI) 功能定义表所列的值 1 ~ 46
P04.04	DI4 端子功能选择	数字输入 (DI) 功能定义表所列的值 1 ~ 46
P04.05	DI5 端子功能选择	数字输入 (DI) 功能定义表所列的值 1 ~ 46
P04.06	DI6 端子功能选择	数字输入 (DI) 功能定义表所列的值 1 ~ 46
P04.07	DI7 端子功能选择	数字输入 (DI) 功能定义表所列的值 1 ~ 46
P04.08	DI8 端子功能选择	数字输入 (DI) 功能定义表所列的值 1 ~ 46
P04.09	DI9 端子功能选择	数字输入 (DI) 功能定义表所列的值 1 ~ 46

通信控制 DI 功能的使能设定接口：

参数编号	参数说明	参数配置值说明
P09.05	通信控制 DI 使能设定 1	此参数的每一个二进制位表示一个 DI 功能，BIT0 保留，BIT1 ~ BIT15 分别对应数字输入 (DI) 功能定义表列出的 DI 功能 1 ~ 15。二进制位的值表示是否启用通信控制相应 DI 功能： 0: 不启用；1: 启用。（下面三个参数定义相同）
P09.06	通信控制 DI 使能设定 2	此参数的 BIT0 ~ BIT15 分别对应数字输入 (DI) 功能定义表列出的 DI 功能 16 ~ 31。
P09.07	通信控制 DI 使能设定 3	此参数的 BIT0 ~ BIT15 分别对应数字输入 (DI) 功能定义表列出的 DI 功能 32 ~ 47 (附注 1)。
P09.08	通信控制 DI 使能设定 4	此参数的 BIT0 ~ BIT15 分别对应数字输入 (DI) 功能定义表列出的 DI 功能 48 ~ 63 (附注 2)。

通信写入 DI 功能状态值的地址一览：

参数编号	参数说明	参数配置值说明
3607H	通信写入 DI 功能状态值 1	写入值的每一个二进制位表示一个 DI 功能，BIT0 保留，BIT1 ~ BIT15 分别对应数字输入 (DI) 功能定义表列出的 DI 功能 1 ~ 15。二进制位的值表示相应 DI 功能是否有效： 0: 无效；1: 有效。（下面三个参数定义相同）
3608H	通信写入 DI 功能状态值 2	此参数的 BIT0 ~ BIT15 分别对应数字输入 (DI) 功能定义表列出的 DI 功能 16 ~ 31。
3609H	通信写入 DI 功能状态值 3	此参数的 BIT0 ~ BIT15 分别对应数字输入 (DI) 功能定义表列出的 DI 功能 32 ~ 47 (附注 1)。
360AH	通信写入 DI 功能状态值 4	此参数的 BIT0 ~ BIT15 分别对应数字输入 (DI) 功能定义表列出的 DI 功能 48 ~ 63 (附注 2)。

附注 1: DI 功能 38 ~ 47, 保留。

附注 2: DI 功能 48 ~ 63, 保留。

## 2、通信控制 DI 举例说明

例 1: P04.01 已经配置的 DI 功能 1 (伺服 ON)，现在准备用通信来控制 DI 功能 1。

需要修改的配置如下：

第一步：将 P04.01 的值改成 0，将 P09.05 的值设定为 2H。

参数 P09.05 的二进制 BIT1 位设置为 1 用于启用 DI 功能 1，因此这里将 P09.05 设置为 2H (十六进制数)。

第二步：往地址 3607H 用通信写入 2H 相应 DI 功能就有效，写入 0H 就无效；要求连续不断写入，间隔时间不超过 5 秒 (出厂设定，间隔时间可以修改，见参数 P09.11)。

地址 3607H 的写入值的 BIT1 位对应 DI 功能 1，使 DI 功能 1 有效就写入 2H，使它无效就写入 0H。如此就可以用通信控制 DI 功能 1。

注意：如果不把 P04.01 的值改成 0，就直接将 P09.05 的值设置为 2H，那么将报故障 Err.27 (DI 分配重复故障)；如果不连续写入，或者间隔时间超过 P09.11 设定的值，那么就认为通信断线，相应 DI 功能置为无效状态。

## 6.5.4 通信读取 DO 功能

### 1、通信读取 DO 功能状态

与通信写入 DI 功能类似，需要先启用通信输出 DO 功能，相应参数是 P09.09 和 P09.10。读取地址是 3688H，3689H。

通信读取 DO 功能的使能设定接口：

参数编号	参数说明	参数配置值说明
P09.09	通信读取 DO 使能设定 1	此参数的每一个二进制位表示一个 DO 功能，BIT0 保留，BIT1 ~ BIT15 分别对应 DO 功能 1 ~ 15。二进制位的值表示是否启用通信输出相应 DO 功能： 0: 不启用； 1: 启用。
P09.10	通信读取 DO 使能设定 2	此参数的每一个二进制位表示一个 DO 功能，BIT1 ~ BIT15 分别对应 DO 功能 16 ~ 31。二进制位的值表示是否启用通信输出相应 DO 功能： 0: 不启用； 1: 启用。

通信读取 DO 功能状态值的地址一览:

参数编号	参数说明	参数配置值说明
3688H	通信读取 DO 功能状态值 1	写入值的每一个二进制位表示一个 DO 功能 BIT0 保留, BIT1 ~ BIT15 分别对应 DO 功能 1 ~ 15。二进制位的值表示是否相应 DO 功能是否有效: 0: 无效; 1: 有效。(下面三个参数定义相同)
3689H	通信读取 DO 功能状态值 2	此参数的 BIT0 ~ BIT15 分别对应数字输入 (DI) 功能定义表列出的 DI 功能 16 ~ 31。

## 2、举例说明

例 1 通信读取 DO 功能 6 (速度一致)

第一步: 先检查参数 P04.21 ~ P04.29, 如果有哪个参数的设置为 6, 则需要先将那个参数值设置为 0, 然后再将参数 P09.09 的 BIT6 设置为 1, 用于启用 DO 功能 6, 因此这里应将 P09.09 设置为 40H (十六进制数, 对应二进制数 1000000B)。

第二步: 从通信地址 3688H 读取 DO 功能状态值, 所读到的数二进制位 BIT6 就表示 DO 功能 6 的状态值

## 6.5.5 读取编码器绝对位置

### 读取编码器绝对值位置

1) 请求编码器圈数寄存器值, 地址是 P21.32, 数据是有符号 32 位。命令帧格式如下:

从机地址	Modbus指令	所读多个寄存器 起始地址高8位	所读多个寄存器 起始地址低8位	寄存器数量高8 位	寄存器数量低8 位	CRC校验字低8 位	CRC校验字高8 位
01	03	15	20	00	02	C1	CD

命令的应答帧格式如下表所示 (表格中的数据都是十六进制数, 有符号数):

从机地址	Modbus指令	字节数	数据bit 8~15	数据bit 0~7	数据bit 24~31	数据bit 16~23	CRC校验字低8 位	CRC校验字高8 位
01	03	04	00	03	00	00	0A	33

2) 请求编码器单圈位置寄存器值, 地址是 P21.34, 数据是无符号 32 位, 范围是 0~131072 (范围最大值与电机编码器位数有关)。命令帧格式如下:

从机地址	Modbus指令	所读多个寄存器 起始地址高8位	所读多个寄存器 起始地址低8位	寄存器数量高8 位	寄存器数量低8 位	CRC校验字低8 位	CRC校验字高8 位
01	03	15	22	00	02	60	0D

命令的应答帧格式如下表所示 (表格中的数据都是十六进制数, 无符号数):

从机地址	Modbus指令	字节数	数据bit 8~15	数据bit 0~7	数据bit 24~31	数据bit 16~23	CRC校验字低8 位	CRC校验字高8 位
01	03	04	36	07	00	01	85	BA

# 第 7 章 调整

---

7.1 增益调整.....	96
7.1.1 总体说明.....	96
7.2 自动增益调整.....	98
7.3 适应滤波器.....	100
7.3.1 功能说明.....	100
7.4 手动增益调整.....	101
7.4.1 总体说明.....	101
7.4.2 位置模式的调整.....	102
7.4.3 速度模式的调整.....	102
7.4.4 增益切换功能.....	102
7.4.5 前馈功能.....	105
7.4.6 机械共振抑制.....	105
7.4.7 低频振动抑制.....	107
7.5 惯量辨识.....	108
7.5.1 负载参数自学习.....	108

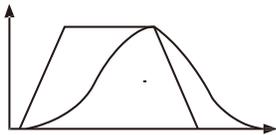
# 7.1 增益调整

## 7.1.1 总体说明

### ◆ 目的:

伺服驱动器需要稳定、快速、准确的驱动电机，让电机忠实的跟踪位置、速度或转矩指令而尽可能没有延迟的工作。为了达到这一要求，必须对伺服驱动器控制环路的增益进行调整。

下面举例说明:



增益设定等级: 低  
位置环增益: 20.0HZ  
速度环增益: 50.0HZ  
速度环积分时间: 50.0  
速度前馈: 0  
惯量比: 1.00

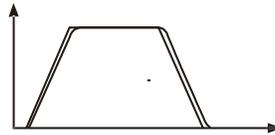
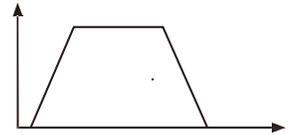


图 6.1 增益设定举例

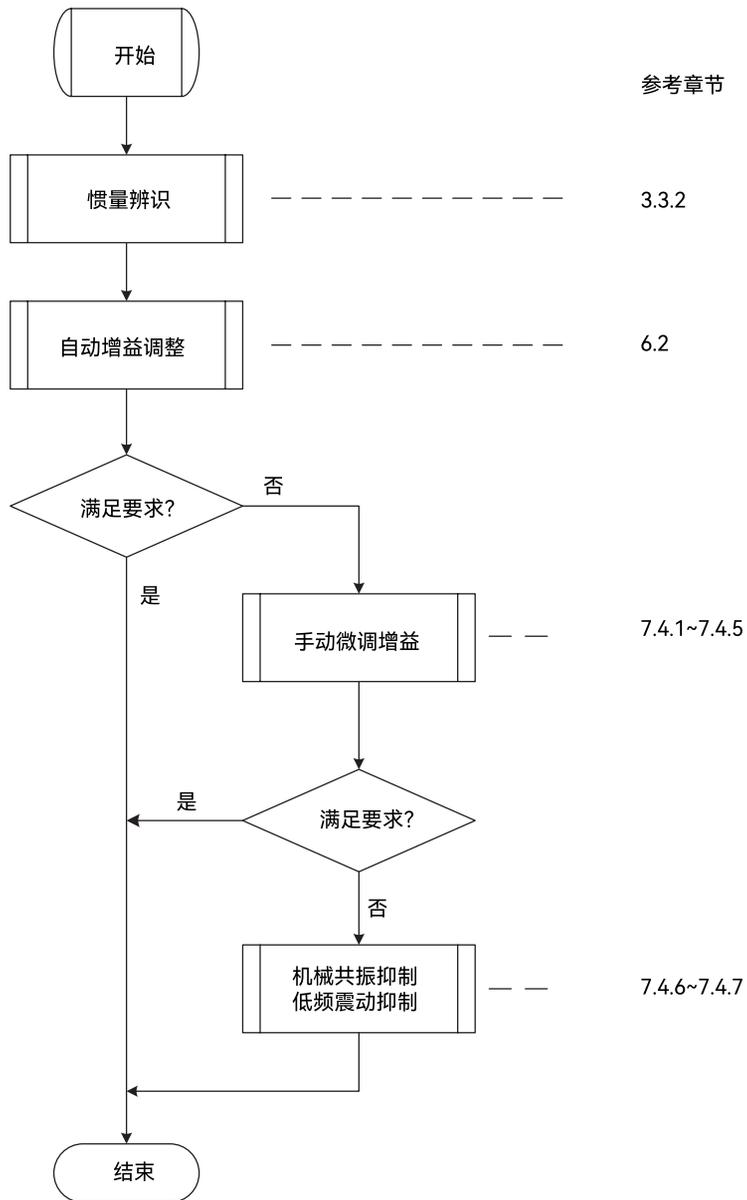
增益设定等级: 高  
位置环增益: 100.0HZ  
速度环增益: 50.0HZ  
速度环积分时间: 50.0  
速度前馈: 0  
惯量比: 1.00



增益设定等级: 高 + 前馈  
位置环增益: 100.0HZ  
速度环增益: 50.0HZ  
速度环积分时间: 50.0  
速度前馈: 50.0  
惯量比: 1.00

◆ 流程:

在对电机进行试运行确认驱动器和电机匹配无误后，就可以通过增益调整调试伺服系统控制性能，增益调整的一般流程如下图所示:



## 7.2 自动增益调整

功能说明

### ◆ 概要:

自动增益调整是指通过刚性等级选择功能 (P00-03)，伺服驱动器将自动产生一组匹配的增益参数，满足稳、准、快的需求。

### ◆ 流程:

在启动自动增益调整流程前，务必先进行负载参数自学习（目前主要包括负载惯量辨识），或通过手工计算获得相关负载参数。

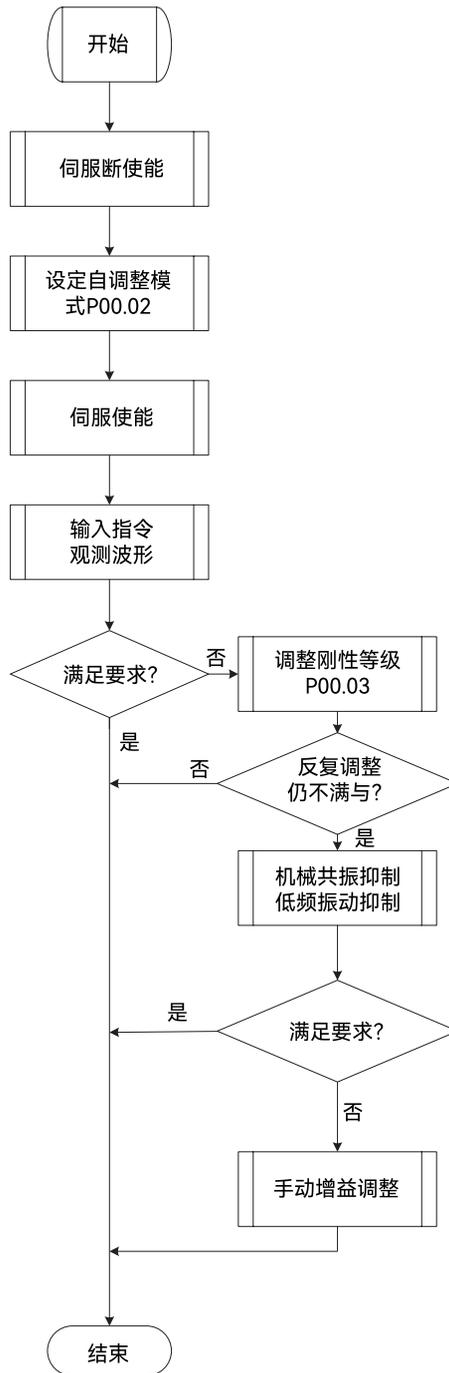
自动增益调整流程如下图所示。其中实时自调整模式（P00.02）主要有两种：1—标准模式，主要适用于速度、转矩控制；2—定位模式，主要适用于位置控制模式，在速度控制和转矩控制时，效果与标准模式相同。刚性等级（P00.03）的设置范围是0~31，0级对应的刚性最弱，增益最小；31级对应的刚性最强，增益最大。根据不同的负载类型，以下有关刚性等级的经验值可供参考：

5级~8级，一些复杂传动的机械

9级~14级，皮带传动、有悬臂梁结构等刚性较低的系统

15级~20级，滚珠丝杠、齿轮齿条、直驱系统等刚性较高的系统

◆ 自动增益调整流程图：



◆ 关联参数：

P00	02	实时自调整模式	0- 无效 1- 标准模式 2- 定位模式	1	0	立即生效	停机设定	PST
P00	03	刚性等级设定	0~31	1	12	立即生效	运行设定	PST
P00	04	惯量比	0~60.00	0.01	1.00	立即生效	运行设定	PST

◆ 自动更新的参数：

随着刚性等级的变化，伺服驱动器内部自动计算增益参数，从而更新以下参数。

功能码	名称	说明	单位	参数值
P01	00	位置环增益 1	1.0Hz ~ 2000.0Hz	0.1HZ 自动更新
P01	01	速度环增益 1	1.0Hz ~ 2000.0Hz	0.1HZ 自动更新

P01	02	速度环积分时间 1	0.15ms ~ 512.00ms	0.01ms	自动更新
P01	04	转矩指令滤波 1	0.00ms ~ 100.00ms	0.01ms	自动更新
P01	05	位置环增益 2	1.0Hz ~ 2000.0Hz	0.1HZ	自动更新
P01	06	速度环增益 2	1.0Hz ~ 2000.0Hz	0.1HZ	自动更新
P01	07	速度环积分时间 2	0.15ms ~ 512.00ms	0.01ms	自动更新
P01	09	转矩指令滤波 2	0.00ms ~ 100.00ms	0.01ms	自动更新

#### ◆ 设定为固定值的参数:

以下参数会被设定为固定值。

功能码	名称	说明	单位	参数值	
P01	03	速度检测滤波 1	0.00ms ~ 100.00ms	0.01ms	0.00ms
P01	08	速度检测滤波 2	0.00ms ~ 100.00ms	0.01ms	0.00ms
P01	12	速度前馈增益	0.0% ~ 100.0%	0.1%	30.0%
P01	13	速度前馈滤波时间	0.00ms ~ 64.00ms	0.01ms	0.50ms
P01	15	转矩前馈增益	0.0% ~ 100.0%	0.1%	0.0%
P01	16	转矩前馈滤波时间	0.00ms ~ 64.00ms	0.01ms	0.00ms

#### ◆ 有条件更新的参数:

以下参数在实时自调整模式为定位模式时，设为固定值，否则保持原值。

功能码	名称	说明	单位	参数值
P01	18	位置控制切换模式 0- 第一增益固定 1- 第二增益固定 2- 利用 DI 输入 (GAIN-SWITCH) 3- 转矩指令大 4- 速度指令变化大 5- 速度指令大 6- 位置偏差大 (P) 7- 有位置指令 (P) 8- 定位未完成 (P) 9- 实际速度大 (P) 10- 有位置指令加实际速度 (P)	1	10
P01	19	位置控制切换延时	0.1ms	5.0ms
P01	20	位置控制切换等级	1	50
P01	21	位置控制切换回滞	1	33
P01	22	位置增益切换时间	0.1ms	3.3ms

## 7.3 适应滤波器

### 7.3.1 功能说明

#### ◆ 概述:

在实际运行状态下，驱动器内部共振检测模块根据电机反馈中的振动成分来推断共振频率，并据此来自动设置内置的陷波滤波器参数，从而减弱共振点附近的振动。

该功能仅适用于位置控制、速度控制模式，并且电机处于无障碍正常旋转的状态（没有处于速度限制、转矩限制、行程限制、位置偏差计数器清零等状态）。

#### ◆ 注意事项:

在下列条件下，自适应滤波器功能可能无效:

1. 共振点频率低于速度响应频率 3 倍时;
2. 共振峰值较低, 或增益较低, 以至于共振对控制性能的影响显现不出来时;
3. 共振点大于 3 个以上;
4. 受机械非线性因素影响, 导致电机转速急剧变化时;
5. 急加速指令 (加减速度绝对值大于 30000rpm/s) 时。

#### ◆ 操作流程:

将自适应滤波器模式 (P02.02) 设置为 0、4 以外的值, 输入使能命令和控制指令。共振点的影响会在电机速度上表现出来, 共振检测模块会检测到机械共振点, 并显示在 P02.31~P02.36, 同时根据设定的自适应滤波器的数量 1 个或 2 个, 第 3 陷波滤波器或 (和) 第 4 陷波滤波器的参数会动态更新。一般有发现机械振动的情况下, 可以设置 P02.02 为 1, 这时候第 3 陷波滤波器参数会自动更新。待参数稳定后, 观测机械振动是否得到有效抑制, 如果此时效果满意就将 P02.02 设置为 0, 固定参数工作。但是由于有的机械系统不只有一个共振点, 如果发现仍有比较大的残余振动就设置 P02.02 为 2, 这时候第 4 陷波滤波器参数也会自动更新, 减弱另一个振动点的振动。如果此时效果满意就将 P02.02 设置为 0, 固定参数工作。如果仍然有较大振动, 可以通过手动设置第 1、第 2 陷波滤波器参数来抑制 (详情参考 7.4.6 节)。

#### ◆ 相关参数:

功能码	名称	说明	单位	参数值	
P02	02	自适应滤波器模式 0-4 0: 自适应无效, 第 3,4 滤波器工作但参数不变 1: 1 个自适应滤波器有效 (第 3 滤波器参数根据自适应结果更新) 2: 2 个自适应滤波器有效 (第 3、4 滤波器参数根据自适应结果更新) 3: 共振频率测定, 结果显示但不更新滤波器参数 4: 清除自适应结果 (自适应无效, 且第 3、4 滤波器不工作)	1	0	
P02	31	共振点 1 频率	50 ~ 5000Hz	1Hz	显示参数
P02	32	共振点 1 频宽	0 ~ 20	1	显示参数
P02	33	共振点 1 深度	0 ~ 99	1	显示参数
P02	34	共振点 2 频率	50 ~ 5000Hz	1Hz	显示参数
P02	35	共振点 2 频宽	0 ~ 20	1	显示参数
P02	36	共振点 2 深度	0 ~ 99	1	显示参数

#### ◆ 自动更新的参数:

P02	10	第 3 陷波器频率	50 ~ 5000Hz	1Hz	5000Hz
P02	11	第 3 陷波器宽度	0 ~ 20	1	2
P02	12	第 3 陷波器深度	0 ~ 99	1	0
P02	13	第 4 陷波器频率	50 ~ 5000Hz	1Hz	5000Hz
P02	14	第 4 陷波器宽度	0 ~ 20	1	2
P02	15	第 4 陷波器深度	0 ~ 99	1	0

## 7.4 手动增益调整

### 7.4.1 总体说明

X5 系列伺服驱动器在大多数场合可以使用自动增益调整功能, 但是在某些复杂的负载条件下, 自动增益调整不一定能获得最佳的性能, 这时候需要对增益参数进行重新调整。本节将对各种控制模式下的手动增益调整方法进行说明。

增益参数的调整时, 可以通过安装在电脑上的后台软件对指令的响应曲线进行观测, 以此作为手动调整参数的参考。

## 7.4.2 位置模式的调整

位置控制模式时的增益手动调整，请参考以下流程：

1. 设置正确的负载惯量值 P00.04，或通过负载参数自学习功能自动设置。
2. 设置以下参数到如下表所示初始值：

P00	02	实时自调整模式	0	P01	13	速度前馈滤波时间	0
P01	00	位置环增益 1	40.0HZ	P01	18	位置控制切换模式	0
P01	01	速度环增益 1	20.0HZ	P01	23	速度控制切换模式	0
P01	02	速度环积分时间 1	30.00ms	P01	27	转矩控制切换模式	0
P01	03	速度检测滤波 1	0.00ms	P02	00	位置指令平滑滤波	0
P01	04	转矩指令滤波 1	1.00ms	P02	01	位置指令 FIR 滤波	0
P01	05	位置环增益 2	40.0HZ	P02	02	自适应滤波器模式	0
P01	06	速度环增益 2	20.0HZ	P02	04	第 1 陷波器频率 (手动)	5000
P01	07	速度环积分时间 2	30.00ms	P02	07	第 2 陷波器频率 (手动)	5000
P01	08	速度检测滤波 2	0.00ms	P02	10	第 3 陷波器频率	5000
P01	09	转矩指令滤波 2	1.00ms	P02	13	第 4 陷波器频率	5000
P01	10	速度调节器 PDFF 系数	100.0%	P02	20	第 1 减振频率	0
P01	12	速度前馈增益	0	P02	22	第 2 减振频率	0

3 以下表参数值作为目标值进行调节，直到达到理想的性能指标。

P01	00	位置环增益 1	50.0 1/s	观察定位时间，定位时间过长，则增大此值，反之减小。过大易振动
P01	01	速度环增益 1	30.0HZ	在不发生振动，无异响，无明显超调的前提下上调，否则下调
P01	02	速度环积分时间 1	25.00ms	值调小，则定位时间减小，过小可能会发生振动。设置值较大时会出现位置偏差很难收敛到 0 的情况。
P01	04	转矩指令滤波 1	0.50ms	振动发生时候，尝试改变此值。此值与 P01.02 配合使用，两者正相关。
P01	12	速度前馈增益	30.0%	在不引起振动和异响的情况下，增大前馈增益可以减小实时的位置偏差。输入指令不均匀时，可以通过增大前馈滤波器时间常数 P01.13 进行改善。启用速度前馈需要设置 P01.11 为非 0 值。

## 7.4.3 速度模式的调整

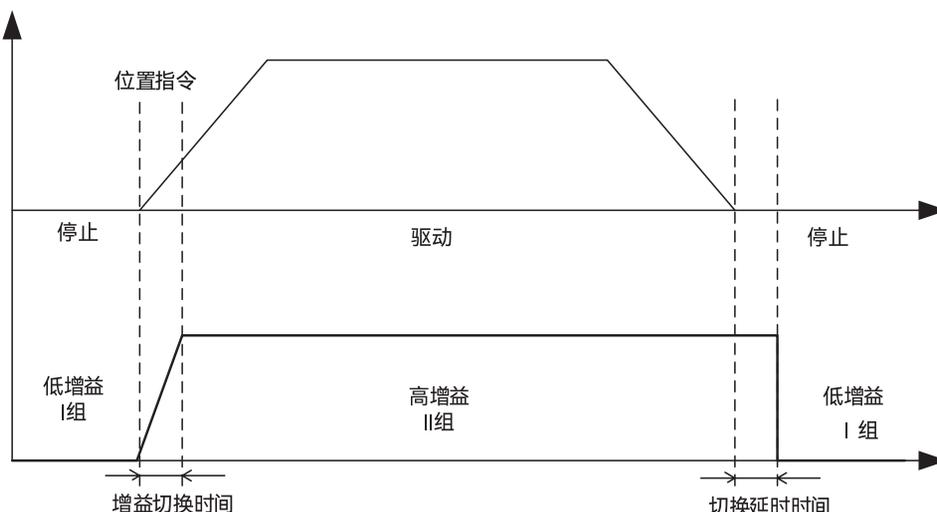
速度控制模式时的步骤与位置控制模式类似，除了位置环相关参数 P01.00、P01.05、以及速度前馈参数 P01.12、P01.13 外，其他类同。

## 7.4.4 增益切换功能

根据内部状态或通过外部信号切换增益，可以实现以下效果：

1. 抑制停机振动，同时尽可能的提高伺服的动态响应跟随性能
2. 提高整定时的增益，缩短定位时间
3. 根据外部信号进行增益切换

### ◆ 增益切换实例:



### ◆ 操作流程:

下面举例说明如何实现运行时高响应跟随，停机时低噪音低振动。

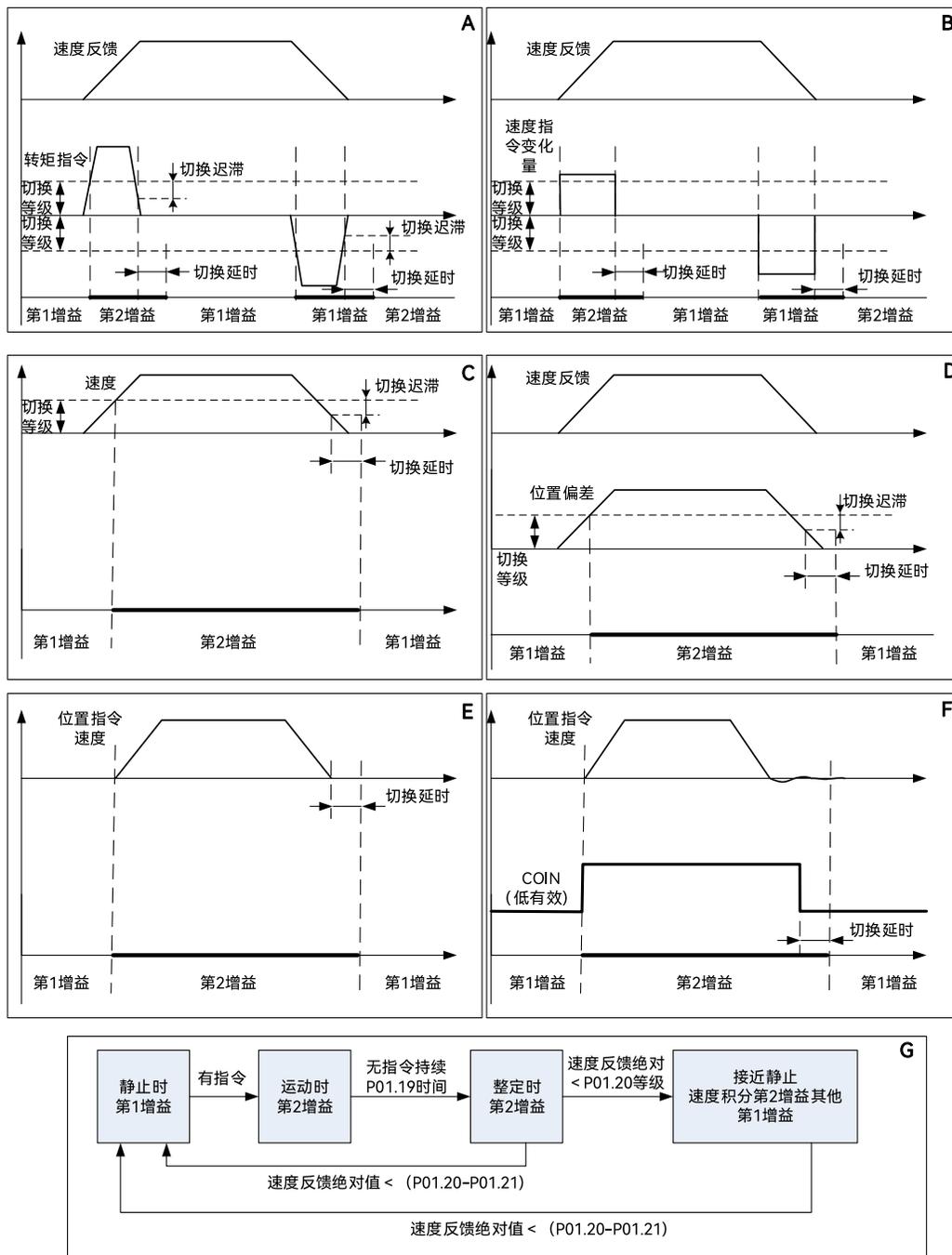
1. 首先不使能增益切换功能，第 1 增益固定，在有指令运行时调整第 1 组增益，让电机达到很好的动态跟随性能。
2. 将第 1 组增益参数复制到第 2 组参数。
3. 设定增益切换条件，位置控制时候可设置 P01.18 为 7，同时根据需要设 P01.19~P01.22，可使用默认值。
4. 指令停止时，减小第 1 速度环增益（P01.01），同时稍微增大转矩指令滤波时间（P01.04），使得停止噪音和振动减小。

### ◆ 增益切换条件说明:

编号	第2增益切换条件 P01.18 P01.23 P01.27	适用模式	时序图	延迟时间	切换等级	切换回滞
				P01.19 P01.24 P01.28	P01.20 P01.25 P01.29	P01.21 P01.26 P01.30
0	第 1 增益固定			不适用	不适用	不适用
1	第 2 增益固定	PST		不适用	不适用	不适用
2	利用 DI 输入 (GAINSWITCH)	PST		不适用	不适用	不适用
3	转矩指令大	PST	A	适用	适用 (%)	适用 (%)
4	速度指令变化大	S	B	适用	适用 (10rpm/s)	不适用
5	速度指令大	PS	C	适用	适用 (1rpm/s)	适用 (1rpm/s)
6	位置偏差大	P	D	适用	适用 (1 编码器分辨率单位)	适用 (1 编码器分辨率单位)
7	有位置指令	P	E	适用	不适用	不适用
8	定位未完成	P	F	适用	不适用	不适用
9	实际速度大	P	C	适用	适用 (1rpm/s)	适用 (1rpm/s)
10	有位置指令加实际速度	P	G	适用	适用 (1rpm/s)	适用 (1rpm/s)

时序图请按编号在下图中查看。其中：

- 1、当增益切换条件为：利用 DI 输入（GAIN-SWITCH）时，只有当功能码 DI 功能 GAIN-SWITCH 切换动作选择（P01.17）设置为 1 时候才会进行第 1、2 组增益切换，否则进行速度环的 P/PI 切换。
- 2、延迟时间仅作用于从第 2 增益返回第 1 增益时。
- 3、当 P01.18 等于 10 时，各参数的定义与其他模式有所不同，请仔细对照图 8.5 中的 G 图进行理解。



## 7.4.5 前馈功能

### ◆ 概述:

位置控制时，可以根据位置控制指令计算出所需的速度控制值即速度前馈，与根据反馈调节出的速度指令相加，输出实际的速度控制指令。与单纯反馈控制系统相比，可以减小实时的位置偏差，提高系统响应特性。前馈增益越大，位置偏差会越小。理论上，当前馈增益等于 100% 时，位置偏差等于 0。位置偏差遵循以下计算公式：

$$\text{位置偏差} = (\text{位置指令速度} / \text{位置环增益}) \times (100.0\% - \text{速度前馈增益});$$

同理，可以根据速度控制指令计算出所需的转矩控制值即转矩前馈，与根据反馈调节出的转矩指令相加，输出实际的转矩控制指令。与单纯反馈控制系统相比，可以减小实时的速度偏差，提高系统响应特性。在位置控制时，使用转矩前馈可以减小加速度恒定段的位置偏差。使用转矩前馈时候，要确保负载惯量参数 (P00.04) 设置正确。

在实际应用中，当前馈增益过大时，可能会导致明显过冲（位置超调），引起机械振动，机器工作时会有比较大的声响，此时，可以通过两种方法降低振动和噪音：

- 1: 调低前馈增益;
- 2: 增大前馈滤波器时间常数。

### ◆ 关联参数:

功能码	名称	说明	单位	参数值
P01	11	速度前馈控制选择 0- 无速度前馈 1- 内部速度前馈	1	0
P01	12	速度前馈增益	0.1%	30.0%
P01	13	速度前馈滤波时间	0.01ms	0.50ms
P01	14	转矩前馈选择 0- 无转矩前馈 1- 内部转矩前馈 2- 将 TFFD 用作速度前馈输入	1	0
P01	15	转矩前馈增益	0.1%	0.0%
P01	16	转矩前馈滤波时间	0.01ms	0.00ms

其中，转矩前馈可以使用模拟量输入外部前馈，可用于上位机计算转矩前馈的情况。此时需要将转矩前馈选择 (P01.14) 设置为 2，同时在模拟量输入相关设置里指定 TFFD 的输入通道，和指令、电压对应关系。

## 7.4.6 机械共振抑制

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

### 1. 转矩指令滤波器 (P01.04, P01.09)

转矩指令滤波器是数字式低通滤波器，通过设定滤波时间常数，使得转矩指令在截止频率附近，及以上的频率成分幅值衰减，从而达到抑制机械共振的目的。

滤波器截止频率  $f_c(\text{Hz}) = 1000 / [2\pi \times \text{转矩指令滤波器时间常数}(\text{ms})]$ 。

### 2. 陷波滤波器

转矩指令滤波器是数字式带阻滤波器，X5 伺服驱动器总共有 4 组串联的陷波滤波器可供选择。其中第 1、2 陷波滤波器是手动设置，第 3、4 陷波滤波器是自适应滤波器。

#### 自适应滤波器

关于自适应滤波器的说明，参见 6.3 节说明。

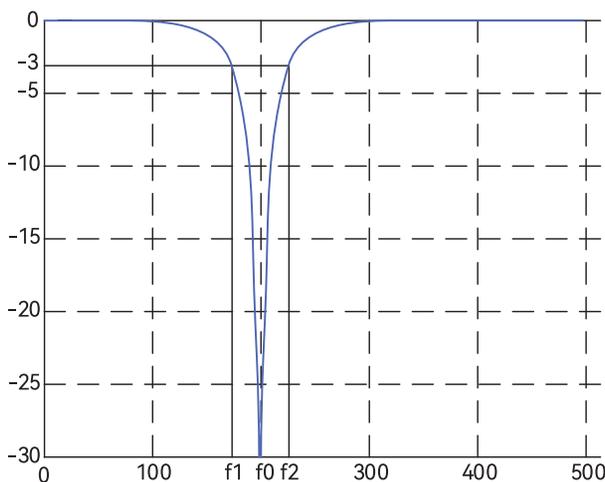
## ◆ 陷波滤波器

在自适应滤波器不启用参数自适应时 (P02.02 设置没有成 1,2), 4 个陷波滤波器全部可以手动调节。此时, 仍可以通过设置自适应滤波器模式 (P02.02) 为 3 启动共振频率检测模块, 给伺服使能命令和控制指令, 查看显示参数 P02.31~P02.36 获取机械共振数据, 以此作为参考来手动设置滤波器。如果有条件也可以通过在机械执行部件上外加振动测试仪对机械系统模态进行测试获取共振点数据。

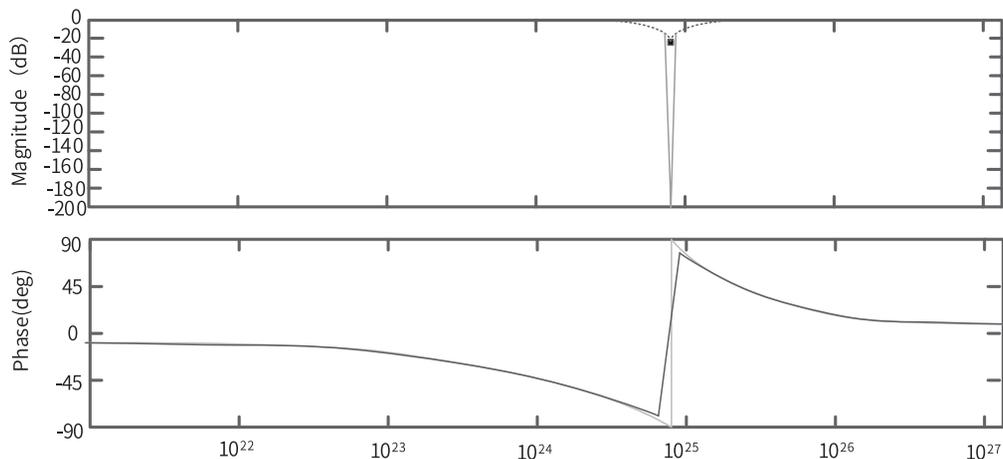
功能码	名称	说明	单位	参数值	
P02	04	第 1 陷波器频率 (手动)	50 ~ 5000Hz	1Hz	5000Hz
P02	05	第 1 陷波器宽度	0 ~ 20	1	2
P02	06	第 1 陷波器深度	0 ~ 99	1	0
P02	07	第 2 陷波器频率 (手动)	50 ~ 5000Hz	1Hz	5000Hz
P02	08	第 2 陷波器宽度	0 ~ 20	1	2
P02	09	第 2 陷波器深度	0 ~ 99	1	0
P02	10	第 3 陷波器频率	50 ~ 5000Hz	1Hz	5000Hz
P02	11	第 3 陷波器宽度	0 ~ 20	1	2
P02	12	第 3 陷波器深度	0 ~ 99	1	0
P02	13	第 4 陷波器频率	50 ~ 5000Hz	1Hz	5000Hz
P02	14	第 4 陷波器宽度	0 ~ 20	1	2
P02	15	第 4 陷波器深度	0 ~ 99	1	0

其中, 陷波器频率是指陷波滤波器的中心频率  $f_0$ ; 陷波滤波器宽度是指陷波滤波器阻带频宽系数,  $K_w = (f_2 - f_1)/f_0$ ,  $f_2$  和  $f_1$  分别为幅频响应特性中衰减 -3dB 对应的上限频率和下限频率; 陷波滤波器深度是指陷波滤波器衰减深度系数, 即为陷波中心频率点输出输入的幅值比,  $K_d = A/A_0$ 。

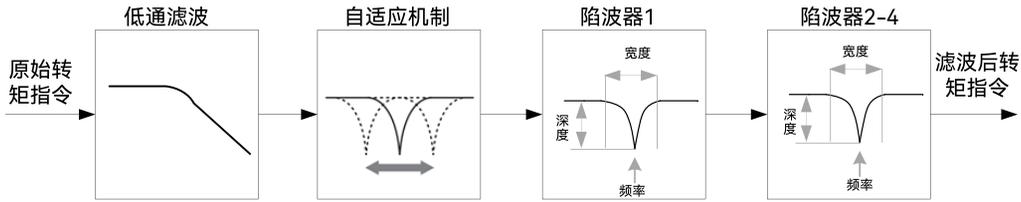
### 陷波滤波器幅频特性:



### 陷波滤波器深度分别为 1 和 0 时的频域响应曲线:

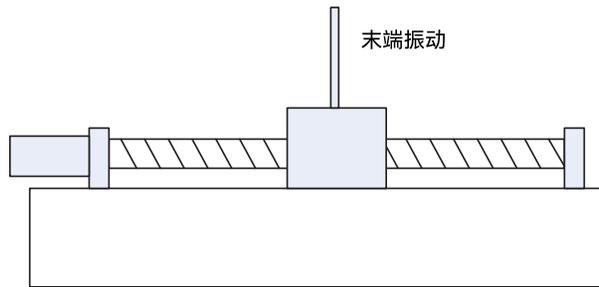


### 陷波滤波器在伺服控制中的作用：



## 7.4.7 低频振动抑制

### ◆ 概述：



如果机械负载的端部长，定位停止时易发生端部振动，影响定位效果。这种振动的频率一般比上节的机械共振频率低，因此称为低频振动。通过低频振动抑制功能可以有效降低振动幅度，减小定位时间。

### ◆ 操作流程：

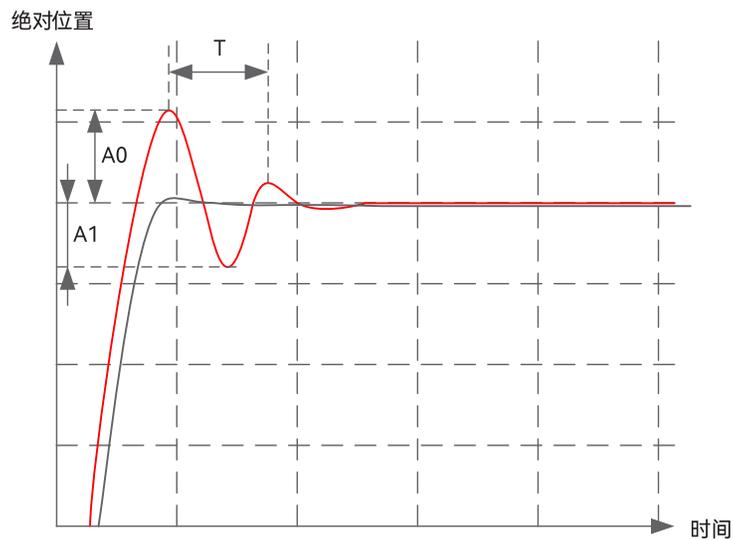
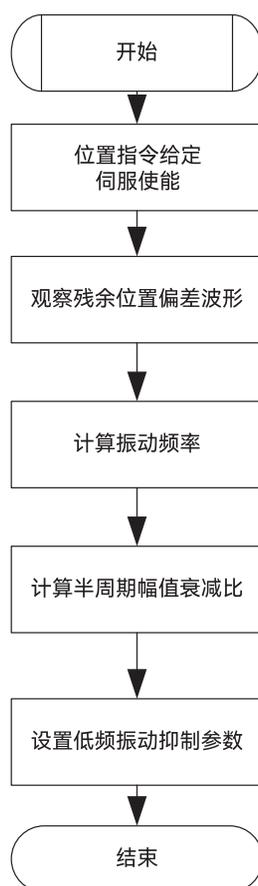


图 定位控制时低频振动波形

如果在实际应用中，遇到执行部件上有长的端部机构，且位置指令停止时有明显的摆动，体现在位置控制波形上，位置偏差（或绝对位置反馈）有周期性的震荡，如图 8.10 所示。此时可以按照图 8.11 所示的步骤，通过后台软件观测当位置指令速度给定从非 0 变为 0 时触发采样绝对位置或位置偏差的波形，计算出低频振动频率和衰减系数（衰减系数 =  $A1/A0$ ），正确设置到第 1 减振参数（P02.20、P02.21）。再次观测波形，如仍有周期性震荡，继续按照图 8.11 所示的方法设置第 2 减振参数。低频减振起作用后，定位响应波形会大为改观，定位整定时间明显缩短，如图 8.10 粗线所示。

功能码	名称	说明	单位	参数值	
P02	20	第 1 减振频率	10.0Hz~100.0Hz	0.1Hz	0.0Hz
P02	21	第 1 减振滤波设定	0~1.0	0.1	0
P02	22	第 2 减振频率	10.0Hz~100.0Hz	0.1Hz	0.0Hz
P02	23	第 2 减振滤波设定	0~1.0	0.1	0



## 7.5 惯量辨识

### 7.5.1 负载参数自学习

# 第 8 章 参数

---

8.1 参数一览表.....	110
8.2 参数详细说明 .....	126
P00组 基本设置 .....	126
P01组 增益调整 .....	130
P02组 振动抑制 .....	135
P03组 速度转矩控制 .....	138
P04组 数字输入输出 .....	143
P05组 模拟量输入输出.....	150
P06组 扩展参数 .....	153
P07组 辅助功能 .....	158
P08组 内部位置指令.....	162
P09组 通讯设定 .....	170
P17组 扩展位置控制功能.....	172
P18组 电机型号 .....	174
P20组 键盘和通讯操控接口.....	174
P21组 状态参数 .....	176
数字输入 (DI) 功能定义表.....	180
数字输出 (DO) 功能定义表.....	182

## 8.1 参数一览表

相关模式：P：位置模式；S：速度模式；T：转矩模式。

列表中的“●”表示在这种模式下使用，“—”表示这种模式下不使用。

组号	名称		相关模式			
			P	S	T	
P00组 基本参数	00	电机旋转正方向定义	●	●	●	
	01	控制模式选择	●	●	●	
	02	实时自调整模式	●	●	●	
	03	刚性等级设定	●	●	●	
	04	惯量比	●	●	●	
	05	位置指令来源	●	—	—	
	07	脉冲串形态	●	—	—	
	08	电机一圈所需单位指令数 (32 位)	●	—	—	
	10	第 1 电子齿轮分子 (32 位)	●	—	—	
	12	电子齿轮分母 (32 位)	●	—	—	
	14	电机一圈输出脉冲数 (32 位)	●	—	—	
	16	脉冲输出正方向定义	●	●	●	
	17	脉冲输出 OZ 极性	●	●	●	
	18	脉冲输出功能选择	●	—	—	
	19	位置偏差过大阈值 (32 位)	●	—	—	
	21	制动电阻设置	●	●	●	
	22	外置电阻功率容量	●	●	●	
	23	外置电阻阻值	●	●	●	
	24	外置电阻发热时间常数	●	●	●	
	25	制动电压点	●	●	●	
	26	位置步进量设定	●	—	—	
	27	高速脉冲串形态	●	—	—	
	28	模数模式低位值 (32 位)	●	—	—	
	30	模数模式高位值 (32 位)	●	—	—	
	P01组 增益调整	00	位置环增益 1	●	—	—
		01	速度环增益 1	●	●	—
		02	速度环积分时间 1	●	●	—
		03	速度检测滤波 1	●	●	●
		04	转矩指令滤波 1	●	●	●
		05	位置环增益 2	●	—	—
06		速度环增益 2	●	●	—	
07		速度环积分时间 2	●	●	—	
08		速度检测滤波 2	●	●	●	
09		转矩指令滤波 2	●	●	●	
10		速度调节器 PDFF 系数	●	●	—	
11		速度前馈控制选择	●	—	—	
12		速度前馈增益	●	—	—	
13		速度前馈滤波时间	●	—	—	
14		转矩前馈选择	●	●	—	
15		转矩前馈增益	●	●	—	
16	转矩前馈滤波时间	●	●	—		

组号	名称		相关模式			
			P	S	T	
P01组 增益调整	17	DI 功能 GAIN—SWITCH 切换动作选择	●	●	—	
	18	位置控制切换模式	●	●	—	
	19	位置控制切换延时	●	●	—	
	20	位置控制切换等级	●	●	—	
	21	位置控制切换回滞	●	●	—	
	22	位置增益切换时间	●	●	—	
	23	速度控制切换模式	—	●	—	
	24	速度控制切换延时	—	●	—	
	25	速度控制切换等级	—	●	—	
	26	速度控制切换回滞	—	●	—	
	27	转矩控制切换模式	—	—	●	
	28	转矩控制切换延时	—	—	●	
	29	转矩控制切换等级	—	—	●	
	30	转矩控制切换回滞	—	—	●	
	31	观测器启用	●	●	●	
	32	观测器截止频率	●	●	●	
	33	观测器相位补偿时间	●	●	●	
	34	观测器惯量系数	●	●	●	
	41	模型跟踪选项	●	—	—	
	42	模型跟踪增益	●	—	—	
	43	模型跟踪补偿系数	●	—	—	
	44	模型跟踪速度补偿增益	●	—	—	
	45	模型跟踪转矩补偿增益 1	●	—	—	
	46	模型跟踪转矩补偿增益 2	●	—	—	
	47	第二模型跟踪增益	●	—	—	
	48	第二模型跟踪补偿系数	●	—	—	
	49	模型反谐振频率	●	—	—	
	50	模型残余振动频率	●	—	—	
	51	振动抑制频率点	●	—	—	
	52	振动抑制补偿系数	●	—	—	
	53	模型延迟带宽参数	●	—	—	
	54	模型延迟补偿参数	●	—	—	
	P02组 振动抑制	00	位置指令平滑滤波	●	—	—
		01	位置指令 FIR 滤波	●	—	—
02		自适应滤波器模式	●	●	●	
03		自适应滤波负载模式	●	●	●	
04		第 1 陷波器频率 (手动)	●	●	●	
05		第 1 陷波器宽度	●	●	●	
06		第 1 陷波器深度	●	●	●	
07		第 2 陷波器频率 (手动)	●	●	●	
08		第 2 陷波器宽度	●	●	●	
09		第 2 陷波器深度	●	●	●	
10		第 3 陷波器频率	●	●	●	
11		第 3 陷波器宽度	●	●	●	
12		第 3 陷波器深度	●	●	●	
13		第 4 陷波器频率	●	●	●	
14	第 4 陷波器宽度	●	●	●		

组号	名称		相关模式		
			P	S	T
P02组 振动抑制	15	第 4 陷波器深度	●	●	●
	19	位置指令 FIR 滤波 2	●	—	—
	20	第 1 减振频率	●	●	—
	21	第 1 减振滤波设定	●	●	—
	22	第 2 减振频率	●	●	—
	23	第 2 减振滤波设定	●	●	—
	31	共振点 1 频率	●	●	●
	32	共振点 1 频宽	●	●	●
	33	共振点 1 幅度	●	●	●
	34	共振点 2 频率	●	●	●
	35	共振点 2 频宽	●	●	●
	36	共振点 2 幅度	●	●	●
P03组 速度转矩控制	00	速度指令来源	—	●	—
	03	速度指令设定值	—	●	—
	04	点动速度设定值	—	●	—
	08	转矩限制来源	●	●	—
	09	正转内部转矩限制	●	●	—
	10	反转内部转矩限制	●	●	—
	11	正转侧外部转矩限制	●	●	—
	12	反转侧外部转矩限制	●	●	—
	14	加速时间 1	—	●	●
	15	减速时间 1	—	●	●
	16	加速时间 2	—	●	—
	17	减速时间 2	—	●	—
	19	零速钳位功能	—	●	●
	20	零速钳位阈值	—	●	●
	22	转矩指令来源	—	—	●
	25	转矩指令键盘设定值	—	—	●
	26	转矩控制时速度限制来源选择	—	—	●
	27	内部正速度限制	—	—	●
	28	内部负速度限制	—	—	●
	29	硬限位转矩限制	●	●	●
	30	硬限位转矩限制检测时间	●	●	●
	31	速度指令序号选择方式	—	●	—
	32	第 1 ~ 第 8 段速度指令使用的加速时间序号	—	●	—
	33	第 1 ~ 第 8 段速度指令使用的减速时间序号	—	●	—
	34	第 9 ~ 第 16 段速度指令使用的加速时间序号	—	●	—
	35	第 9 ~ 第 16 段速度指令使用的减速时间序号	—	●	—
	36	第 1 段速度	—	●	—
	37	第 2 段速度	—	●	—
	38	第 3 段速度	—	●	—
	39	第 4 段速度	—	●	—
	40	第 5 段速度	—	●	—
	41	第 6 段速度	—	●	—
42	第 7 段速度	—	●	—	
43	第 8 段速度	—	●	—	
44	第 9 段速度	—	●	—	

组号	名称		相关模式		
			P	S	T
P03组 速度转矩控制	45	第 10 段速度	—	●	—
	46	第 11 段速度	—	●	—
	47	第 12 段速度	—	●	—
	48	第 13 段速度	—	●	—
	49	第 14 段速度	—	●	—
	50	第 15 段速度	—	●	—
	51	第 16 段速度	—	●	—
P04组 数字输入输出	00	普通 DI 滤波选择	●	●	●
	01	DI1 端子功能选择	●	●	●
	02	DI2 端子功能选择	●	●	●
	03	DI3 端子功能选择	●	●	●
	04	DI4 端子功能选择	●	●	●
	05	DI5 端子功能选择	●	●	●
	06	DI6 端子功能选择	●	●	●
	07	DI7 端子功能选择	●	●	●
	08	DI8 端子功能选择	●	●	●
	11	DI1 端子逻辑选择	●	●	●
	12	DI2 端子逻辑选择	●	●	●
	13	DI3 端子逻辑选择	●	●	●
	14	DI4 端子逻辑选择	●	●	●
	15	DI5 端子逻辑选择	●	●	●
	16	DI6 端子逻辑选择	●	●	●
	17	DI7 端子逻辑选择	●	●	●
	18	DI8 端子逻辑选择	●	●	●
	19	DI9 端子逻辑选择	●	●	●
	21	DO1 端子功能选择	●	●	●
	22	DO2 端子功能选择	●	●	●
	23	DO3 端子功能选择	●	●	●
	24	DO4 端子功能选择	●	●	●
	25	DO5 端子功能选择	●	●	●
	31	DO1 端子逻辑电平选择	●	●	●
	32	DO2 端子逻辑电平选择	●	●	●
	33	DO3 端子逻辑电平选择	●	●	●
	34	DO4 端子逻辑电平选择	●	●	●
	35	DO5 端子逻辑电平选择	●	●	●
	36	DO6 端子逻辑电平选择	●	●	●
	37	DO7 端子逻辑电平选择	●	●	●
	38	DO8 端子逻辑电平选择	●	●	●
	39	DO9 端子逻辑电平选择	●	●	●
41	FunINL 信号未分配的状态 (HEX)	●	●	●	
42	FunINH 信号未分配的状态 (HEX)	●	●	●	
43	电机旋转信号速度门限值	●	●	●	
44	速度一致信号宽度	—	●	—	
45	速度到达指定值	●	●	●	
47	定位完成范围	●	—	—	
48	定位完成输出设定	●	—	—	
49	定位完成保持时间	●	—	—	

组号	名称		相关模式		
			P	S	T
P04组 数字输入输出	50	定位接近范围	●	—	—
	51	零速时制动器动作后伺服 OFF 延迟时间	●	●	●
	52	运转中制动器动作时的速度设定	●	●	●
	53	运转中制动器动作时的等待时间	●	●	●
	55	转矩到达指定值	●	●	●
	56	转矩到达检测宽度	●	●	●
	57	Z 脉冲宽度调整	●	●	●
	58	零速信号输出门限值	●	●	●
P05组 模拟量输入输出	00	AI1 最小输入	●	●	●
	01	AI1 最小值对应设定值	●	●	●
	02	AI1 最大输入	●	●	●
	03	AI1 最大值对应设定值	●	●	●
	04	AI1 零点微调	●	●	●
	05	AI1 死区设置	●	●	●
	06	AI1 输入滤波时间	●	●	●
	07	AI2 最小输入	●	●	●
	08	AI2 最小值对应设定值	●	●	●
	09	AI2 最大输入	●	●	●
	10	AI2 最大值对应设定值	●	●	●
	11	AI2 零点微调	●	●	●
	12	AI2 死区设置	●	●	●
	13	AI2 输入滤波时间	●	●	●
	14	AI 设定 100% 转速	●	●	●
	15	AI 设定 100% 转矩	●	●	●
	16	AI1 功能选择	●	●	●
	17	AI2 功能选择	●	●	●
	28	AO1 信号选择 (需要扩展卡)	●	●	●
	29	AO1 偏置量电压	●	●	●
30	AO1 倍率	●	●	●	
31	AO2 信号选择 (需要扩展卡)	●	●	●	
32	AO2 偏置量电压	●	●	●	
33	AO2 倍率	●	●	●	
34	AO 监视值类型设定	●	●	●	
P06组 扩展参数	00	第 2 电子齿轮分子 (32 位)	●	—	—
	02	第 3 电子齿轮分子 (32 位)	●	—	—
	04	第 4 电子齿轮分子 (32 位)	●	—	—
	06	位置偏差清除功能	●	—	—
	09	电子齿轮比切换延时设置	●	—	—
	10	势能负载转矩补偿值	●	●	—
	11	P06.10 及摩擦补偿存储选项	●	●	—
	12	正转摩擦转矩补偿	●	●	—
	13	反转摩擦转矩补偿	●	●	—
	14	粘滞摩擦补偿	●	●	—
	15	摩擦补偿时间常数	●	●	—
	16	摩擦补偿低速区间	●	●	—
	18	一类故障停机选择	●	●	●
19	参数识别速度值	●	●	—	

组号	名称		相关模式		
			P	S	T
P06组 扩展参数	20	参数识别加速时间	●	●	—
	21	参数识别减速时间	●	●	—
	22	参数识别模式	●	●	—
	23	初始角度辨识电流限制	●	●	●
	24	瞬间停电保护	●	●	●
	25	瞬间停电减速时间	●	●	●
	26	伺服 OFF 停机方式	●	●	●
	27	第二类故障停机方式选择	●	●	●
	28	超程输入设定	●	●	●
	29	超程时的停止方式	●	●	●
	30	电源输入缺相保护选择	●	●	●
	31	电源输出缺相保护选择	●	●	●
	32	紧急停止转矩	●	●	●
	33	飞车保护功能	●	●	●
	34	过载警告值	●	●	●
	35	电机过载保护系数	●	●	●
	36	欠压保护点	●	●	●
	37	过速故障点	●	●	●
	38	脉冲输入最大频率	●	—	—
	39	对地短路检测保护选择	●	●	●
	40	编码器干扰检测延时	●	●	●
	41	脉冲输入滤波设定	●	—	—
	42	脉冲禁止输入设定	●	—	—
	43	偏差清零输入设定	●	—	—
	44	高速 DI 滤波设定	●	●	●
	45	速度偏差过大阈值	●	●	—
	46	转矩饱和超时时长	●	●	●
	47	绝对值系统设定	●	●	●
	48	编码器电池低压阈值	●	●	●
49	高速脉冲输入滤波	●	●	●	
P07组 辅助功能	00	面板显示选项	●	●	●
	01	面板监控参数设置 1	●	●	●
	02	面板监控参数设置 2	●	●	●
	03	面板监控参数设置 3	●	●	●
	04	面板监控参数设置 4	●	●	●
	05	面板监控参数设置 5	●	●	●
	08	功能选项 1	●	●	●
	09	功能选项 2	●	●	●
	10	用户密码	●	●	●
	11	断电及时存储功能	●	●	●
	12	用户加密锁屏时间	●	●	●
	14	快速减速时间	●	●	●
	16	功能选项 3	●	●	●
17	电机一圈最大等分数	●	—	—	
19	功能选项 5	●	●	●	
20	功能选项 6	●	●	●	
21	功能选项 7	●	●	●	

组号	名称		相关模式		
			P	S	T
P07组 辅助功能	22	功能选项 8	●	●	●
	23	故障复位时机	●	●	●
	24	正向软限位 (32 位)	●	●	●
	26	负向软限位 (32 位)	●	●	●
	28	非 DI 回原时回原完成信号保持时间	●	●	●
	30	DB 停机总次数	●	●	●
P08组 内部位置指令	00	多段预置位置指令执行方式	●	—	—
	01	起始段序号	●	—	—
	02	终点段序号	●	—	—
	03	暂停再启动之后剩余段数处理方式	●	—	—
	04	位置指令类型	●	—	—
	05	等待时间的单位	●	—	—
	06	第 1 段位移量 (32 位)	●	—	—
	08	第 1 段最大速度	●	—	—
	09	第 1 段加速时间	●	—	—
	10	第 1 段完成之后等待时间	●	—	—
	11	第 2 段位移量 (32 位)	●	—	—
	13	第 2 段最大速度	●	—	—
	14	第 2 段加速时间	●	—	—
	15	第 2 段完成之后等待时间	●	—	—
	16	第 3 段位移量 (32 位)	●	—	—
	18	第 3 段最大速度	●	—	—
	19	第 3 段加速时间	●	—	—
	20	第 3 段完成之后等待时间	●	—	—
	21	第 4 段位移量 (32 位)	●	—	—
	23	第 4 段最大速度	●	—	—
	24	第 4 段加速时间	●	—	—
	25	第 4 段完成之后等待时间	●	—	—
	26	第 5 段位移量 (32 位)	●	—	—
	28	第 5 段最大速度	●	—	—
	29	第 5 段加速时间	●	—	—
	30	第 5 段完成之后等待时间	●	—	—
	31	第 6 段位移量 (32 位)	●	—	—
	33	第 6 段最大速度	●	—	—
	34	第 6 段加速时间	●	—	—
	35	第 6 段完成之后等待时间	●	—	—
	36	第 7 段位移量 (32 位)	●	—	—
	38	第 7 段最大速度	●	—	—
39	第 7 段加速时间	●	—	—	
40	第 7 段完成之后等待时间	●	—	—	
41	第 8 段位移量 (32 位)	●	—	—	
43	第 8 段最大速度	●	—	—	
44	第 8 段加速时间	●	—	—	
45	第 8 段完成之后等待时间	●	—	—	
46	第 9 段位移量 (32 位)	●	—	—	
48	第 9 段最大速度	●	—	—	
49	第 9 段加速时间	●	—	—	

组号	名称		相关模式		
			P	S	T
P08组 内部位置指令	50	第 9 段完成之后等待时间	●	—	—
	51	第 10 段位移量 (32 位)	●	—	—
	53	第 10 段最大速度	●	—	—
	54	第 10 段加减速时间	●	—	—
	55	第 10 段完成之后等待时间	●	—	—
	56	第 11 段位移量 (32 位)	●	—	—
	58	第 11 段最大速度	●	—	—
	59	第 11 段加减速时间	●	—	—
	60	第 11 段完成之后等待时间	●	—	—
	61	第 12 段位移量 (32 位)	●	—	—
	63	第 12 段最大速度	●	—	—
	64	第 12 段加减速时间	●	—	—
	65	第 12 段完成之后等待时间	●	—	—
	66	第 13 段位移量 (32 位)	●	—	—
	68	第 13 段最大速度	●	—	—
	69	第 13 段加减速时间	●	—	—
	70	第 13 段完成之后等待时间	●	—	—
	71	第 14 段位移量 (32 位)	●	—	—
	73	第 14 段最大速度	●	—	—
	74	第 14 段加减速时间	●	—	—
	75	第 14 段完成之后等待时间	●	—	—
	76	第 15 段位移量 (32 位)	●	—	—
	78	第 15 段最大速度	●	—	—
	79	第 15 段加减速时间	●	—	—
	80	第 15 段完成之后等待时间	●	—	—
	81	第 16 段位移量 (32 位)	●	—	—
	83	第 16 段最大速度	●	—	—
	84	第 16 段加减速时间	●	—	—
	85	第 16 段完成之后等待时间	●	—	—
	86	位置指令抢断执行设定	●	—	—
	88	原点回归启动方式	●	—	—
	89	原点回归模式	●	—	—
90	原点回归时限位和 Z 信号设定	●	—	—	
92	高速搜索原点的速度	●	—	—	
93	低速搜索原点的速度	●	—	—	
94	搜索原点时的加减速时间	●	—	—	
95	回原点过程时间限定值	●	—	—	
96	原点坐标偏移 (32 位)	●	—	—	
98	机械原点位置偏移量 (32 位)	●	—	—	
P09组 通信设定	00	伺服轴地址编号	●	●	●
	01	Modbus 波特率	●	●	●
	02	Modbus 数据格式	●	●	●
	03	通信超时	●	●	●
	04	通信应答延时	●	●	●
	05	通信控制 DI 使能设定 1	●	●	●
	06	通信控制 DI 使能设定 2	●	●	●
	07	通信控制 DI 使能设定 3	●	●	●

组号	名称		相关模式		
			P	S	T
P09组 通信设定	08	通信控制 DI 使能设定 4	●	●	●
	09	通信控制 DO 使能设定 1	●	●	●
	10	通信控制 DO 使能设定 2	●	●	●
	11	通信设定命令值维持时间	●	●	●
P17组 扩展位置控制	00	外部编码器使用方式	●	—	—
	01	外部编码器节距 (32 位)	●	—	—
	03	全闭环混合偏差过大阈值 (32 位)	●	—	—
	05	混合偏差计数设定	●	—	—
	06	混合振动抑制增益	●	—	—
	07	混合振动抑制时间常数	●	—	—
	09	全闭环混合偏差外部单位 (32 位)	●	—	—
	11	内部编码器计数值外部单位 (32 位)	●	—	—
	13	外部编码器计数值 (32 位)	●	—	—
	16	位置比较输出模式	●	—	—
	17	第 1 个位置 (32 位)	●	—	—
	19	第 2 个位置 (32 位)	●	—	—
	21	第 3 个位置 (32 位)	●	—	—
	23	第 4 个位置 (32 位)	●	—	—
	25	信号有效时间 1	●	—	—
	26	信号有效时间 2	●	—	—
27	信号有效时间 3	●	—	—	
28	信号有效时间 4	●	—	—	
29	显示延时	●	—	—	
P18	00	电机型号编码 (32 位)	●	●	●
P20组 键盘和通信操控	00	键盘 JOG 试运行	●	●	●
	01	故障复位	●	●	●
	02	通讯参数	●	●	●
	03	参数辨识功能	●	●	●
	05	模拟输入自动校正	●	●	●
	06	系统初始化功能	●	●	●
	08	通信操作命令输入	●	●	●
	09	通信操作状态输出	●	●	●
	11	通信选择多段指令序号	●	●	—
	12	通信启动原点回归	●	—	—
P21组 状态参数	00	伺服状态	●	●	●
	01	电机转速反馈	●	●	●
	02	伺服故障码	●	●	●
	03	速度指令	●	●	●
	04	内部转矩指令 (相对于额定转矩)	●	●	●
	05	相电流有效值	●	●	●
	06	母线电压值	●	●	●
	07	绝对位置计数器 (32 位)	●	●	●
	09	电气角度	●	●	●
	10	机械角度 (相对于编码器零点)	●	●	●
	11	辨识的惯量值	●	●	●
	12	输入位置指令对应速度信息	●	●	●
	13	位置偏差计数器 (32 位)	●	●	●

组号	名称		相关模式		
			P	S	T
P21组 状态参数	15	输入指令脉冲计数器 (32 位)	●	●	●
	17	反馈脉冲计数器 (32 位)	●	●	●
	19	位置偏差计数器指令单位 (32 位)	●	●	●
	21	数字输入信号监视	●	●	●
	22	惯量辨识值	●	●	●
	23	数字输出信号监视	●	●	●
	24	编码器状态	●	●	●
	25	总上电时间 (32 位)	●	●	●
	27	AI1 电压校正值	●	●	●
	28	AI2 电压校正值	●	●	●
	29	AI1 电压原始值	●	●	●
	30	AI2 电压原始值	●	●	●
	31	模块温度值	●	●	●
	32	绝对位置编码器圈数 (32 位)	●	●	●
	34	绝对位置编码器单圈位置 (32 位)	●	●	●
	36	版本号 1	●	●	●
	37	版本号 2	●	●	●
	38	版本号 3	●	●	●
	39	产品系列代号	●	●	●
	40	故障记录的显示	●	●	●
	41	故障码	●	●	●
	42	所选故障时间戳 (32 位)	●	●	●
	44	所选故障时当前转速	●	●	●
	45	所选故障时当前电流 U	●	●	●
	47	所选故障时母线电压	●	●	●
	48	故障时输入端子状态	●	●	●
	49	所选故障时输出端子状态	●	●	●
	50	定制版软件版本号	●	●	●
	51	负载率	●	●	●
	52	再生负载率	●	●	●
53	内部警告代码	●	●	●	
54	内部指令当前段序号	●	●	●	
55	定制版系列号	●	●	●	
56	绝对位置计数器高 32 位 (32 位)	●	●	●	
58	反馈脉冲计数器高 32 位 (32 位)	●	●	●	

## ◆ 刀库相关参数

功能码	名称	设定范围	说明	
P12组 刀具功能参数1				
P12	00	1 号刀位置 - 正向	0-65535	正向运行 (P14.05=xxx2) 或者 仅按照正向位置运行 (P14.05=xxx1) 时使用位置。刀位位置参考 P15.03
P12	01	2 号刀位置 - 正向	0-65535	正向运行 (P14.05=xxx2) 或者 仅按照正向位置运行 (P14.05=xxx1) 时使用位置。刀位位置参考 P15.03
P12	02	3 号刀位置 - 正向	0-65535	正向运行 (P14.05=xxx2) 或者 仅按照正向位置运行 (P14.05=xxx1) 时使用位置。刀位位置参考 P15.03
P12	03	4 号刀位置 - 正向	0-65535	正向运行 (P14.05=xxx2) 或者 仅按照正向位置运行 (P14.05=xxx1) 时使用位置。刀位位置参考 P15.03







功能码		名称	设定范围	说明
<b>P14组 刀具功能参数3</b>				
P14	00	数控刀具非标开启	0- 不启动 1- 刀库系统 2- 刀塔系统	
P14	01	数控刀具刀位数量	8	设定范围: 1~61 把刀, 根据刀盘最大刀号来设定
P14	02	系统 DI\DO 选项 0	十六进制显示: 第一位: 处于原点位置 (1 号刀) 时输出的输入刀号 第二位: 处于原点位置 (1 号刀) 输出刀号 第三位: 第四位: 刀号补充开启: 1- 启用补充刀号输入和补充刀号输出	十六进制显示: 第一位 原点位置输入刀号: 0- 输入刀号为 0 时 (ID6...ID1)[=000000], 转到第一号刀 1- 输入刀号为 0 时 (ID6...ID1)[=000001], 转到第一号刀 ..... 15- 输入刀号为 0 时 (ID6...ID1)[=001111], 转到第一号刀 第二位: 原点位置输出刀号 可设置为 0~15 0:DO0...DO6 = 000000 1:DO0...DO6 = 000001 ..... 15:DO0...DO6 = 001111 第三位: 第四位: 启用 DO 输出刀号 6 功能 和 DI 输入刀号 6 功能
P14	03	无刀位连续运行速度	0 ~ 9000rpm	爬行模式时运行的最高速度
P14	04	运动多功能选项 1	十六进制显示: 第一位 运转方式: 0- 最短距离 1- 逆时针转 2- 顺时针转 3- 定制转动 第二位: 范围 0~15 第三位: 保留 第四位: 保留	十六进制显示: 第一位 运转方式: 0- 最短距离 1- 逆时针转 2- 顺时针转 3- 定制转动 第二位: 目标运行距离超过 (P14.04: xxSx) 设置刀位换算成的距离时, 将使用加减速 2 做为运动规划运动参数 第三位: 保留 第四位: 保留
P14	05	运行规划选项 2	十六进制显示: 第一位 刀号显示反转: 0- 不开启 1- 开启当前刀号反向排序 第二位 运行位置选择: 0- 将 360°按照刀位数均分位置运行。 1- 仅按照正向位置运行 2- 根据运行方式, 按照正反向位置运行 第三位: 刀位位置自动识别: 0- 不开启 1- 开启识别 第四位:	十六进制显示: 第一位 运行位置选择: 0- 将 360°按照刀位数均分位置运行。 1- 仅按照正向位置运行 (P12 组位置) 2- 根据运行方式, 按照正反向位置运行 (P12、P13 组正反位置) 第二位 刀位位置自动识别: 0- 不开启 1- 开启识别: 仅支持手动和自动模式: 执行一次才执行一次识别位置并存储。 自动识别开启后, 手动模式一直按照 360°均分运行。(推荐)

功能码		名称	设定范围	说明
P14	06	多功能选项 3	十六进制显示： 第一位：手动操作转向反转： 0- 默认方式 1- 手动模式转向反转 第二位：保留 第三位：保留 第四位：保留	十六进制显示： 第一位：手动操作转向反转： 0- 默认方式 1- 手动模式转向反转 第二位：保留 第三位：保留 第四位：保留
P14	07	换刀旋转速度	0 ~ 9000rpm	换刀时运行最高的速度
P14	08	触发信号延时滤波	默认为 5 单位：ms	启动信号触发后，系统开始计时，在这段时间内没有其他模式触发的话，便执行启动时的模式
P14	09	刀号位置延时识别时间	定位完成信号生效后延时一定时间以当前位置为当前刀号	P14.05:xx1x 刀位自动识别生效后，定位完成信号生效后延时一定时间，然后读取当前位置设定为当前刀号位置，并存储起来，存储位置为 P12 和 P13 组参数，在运行时，根据 P14.05 的个位来读取 P12 或 P13 对应的位置来作为目标位置进行计算并运行。
P14	10	位置设置选项 4	十六进制显示： 第一位：回原方式 1- 以当前位置为原点 以当前刀盘位置为原点进行设置并存储位置。设置完成后自动清零。 第二位：保留 第三位：保留 第四位：保留	第一位： 第二位：保留 第三位：保留 第四位：保留
P14	11	零点位置调整	0	通过原点位置调整可将原本设定的原点位置偏移一定的距离
P14	12	特殊操作选项 5	十六进制显示： 第一位：上电初次操作 0- 无效 1- 自动回断电前位置 2- 位置偏差检测 3- 寻找原点位置 4- 上电自动找原点信号	
P14	13	上电操作速度	0 ~ 9000rpm	根据 P14.05: 1xxx 最高位来执行系统上电后自动的操作，在运行计算时，读取该设定的最高速度
P14	14	模式选项 6	十六进制显示 第一位：微动模式使能 0- 关闭微动模式 1- 开启微动模式	第一位：微动模式使能 0- 关闭微动模式 1- 开启微动模式
P14	15	微动速度设置	0 ~ 9000	根据 P14.05: x1xx 微动运行时，在运行的最高速度。
P14	16	核心多功能选项 7	十六进制显示： 第一位：非标齿轮比选择： 0- 使用伺服原有电子齿轮比 1- 启用 14 组减速比，替换 00 组齿轮比	第一位：1- 使能时，系统将使用 P14 组 P14.17 和 P14.18 参数中的减数比参数替代伺服系统电子齿轮比。 第二位：保留 第三位：保留 第四位：保留
P14	17	电机侧齿数	减速比的分母，可设范围 0 ~ 60000	电机侧齿数
P14	18	机械侧齿数	减速比的分子，可设范围 0 ~ 60000	机械设备侧齿数
P14	19	转矩限制延时时间	500ms	定位完成信号生效后开始计时，计时到达后，系统将转矩限制为 P14.20 和 P14.21

功能码		名称	设定范围	说明
P14	20	刀塔逆转转矩指令限制	0.0% ~ 500.0%(基于电机额定转矩)	
P14	21	刀塔顺转转矩指令限制	0.0% ~ 500.0%(基于电机额定转矩)	
P14	22	运行加速时间	加速所用时间, 设定范围 0 ~ 65535ms	刀位更换时, 速度从 0 加速到 1000rpm 的加速时间
P14	23	运行减速时间	加速所用时间, 设定范围 0 ~ 65535ms	刀位更换时, 速度从 1000 减速到 0rpm 的加速时间
P14	24	定位完成信号宽度	400 pluse	当前位置与目标位置相差此参数正负范围内时, 输出定位完成信号。设定范围: 0~60000plus
P14	25	定位完成信号延时	定位完成后延时时间, 范围 0 ~ 60000ms	符合定位完成信号条件后, 开始计时, 计时到了以后输出定位完成信号。
P14	26	正向刀齿轮背隙补偿值		正向运行时背隙补偿值 (逆时针旋转未到达定位, 设为负值; 顺时针超过定位, 设为负值)
P14	27	反向刀齿轮背隙补偿值		反向运行时背隙补偿值
P14	28	低压速度	3500rpm	当母线电压低于低压值时, 运行平均速度将以低压速度和运行速度中最低速度运行
P14	29	低压阀值	0V	0- 不开启该功能 1- 当电压低于该值时, 正在运行的速度将从最大值降到设定速度和 P14.28 中的最低速度
P14	30	运行加速时间 2	加速所用时间, 设定范围 0 ~ 65535ms	速度从 0 加速到 1000rpm 的加速时间
P14	31	运行减速时间 2	加速所用时间, 设定范围 0 ~ 65535ms	刀位更换时, 速度从 1000 减速到 0rpm 的加速时间
<b>P15组 刀具功能参数4</b>				
P15	00	刀号差值		
P15	01	目标信号监视	只读	实时显示目标位置的状态。 P07.19 的十位为 0 时, 当前 DI 端口为高电平时, 数码管显示上半段, 为低电平时, 显示下半段, 从右至左依次是 DI1 ~ DI9。 P07.19 的十位为 1 时, 高电平时, 用二进制 1 表示, 为低电平时, 用二进制 0 表示, DI1 ~ DI9 分别使用二进制位 BIT0 ~ BIT8。
P15	02	保留		
P15	03	当前位置计数器 (32 位)	只读	实时显示绝对位置累计值, 单位是指令单位。 显示值的范围是: -1073741824 ~ 1073741824
P15	04	当前位置计数器高位		
P15	05	目标位置计数器 (32 位)	只读	实时显示绝对位置累计值, 单位是指令单位。 显示值的范围是: -1073741824 ~ 1073741824
P15	06	目标位置计数器高位		
P15	07	当前位置偏差值	只读	显示当前位置与目标位置的偏差值
<b>P16组 刀具功能参数5</b>				
P16	00	反馈信号检测选择		0: 检测电磁阀松开和锁紧两个 DI 信号 1: 只检测电磁阀锁紧 DI 信号
P16	01	电磁阀操作延时时间	单位: ms	伺服使能后, 到电磁阀松开和锁紧 DO 有效的时间
P16	02	电磁阀反馈信号延时	单位: ms	电磁阀松开锁紧 DO 有效后, 到开始检测电磁阀 DI 输入信号的有效时间
P16	03	反馈信号检测超时时间	0~65535 (单位: 100ms)	电磁阀控制 DO 信号有效开始检测锁紧松开到位 DI 信号, 超过时间没有检测到响应信号则报 106 故障
P16	04	保留		
P16	05	保留		

功能码		名称	设定范围	说明
P16	06	上电后开始延时检测	0~65535 (单位: 100ms)	上电后开始延时检测锁紧松开到位 DI 信号的最长时间, 超过时间没有检测到响应信号则报 106 故障
P16	07	当前位置偏差值	只读	显示当前位置与目标位置的偏差值
P17	00	外部编码器使用方式	0- 位置反馈不使用外部编码器 1- 使用外部编码器作为位置反馈, 电机方向 CCW 时外部编码器计数增加 2- 使用外部编码器作为位置反馈, 电机方向 CW 时外部编码器计数增加	不需要全闭环时, 设置该参数为 0; 电机方向 CCW 转动时外部编码器计数增加, 则选择 1; 电机方向 CW 转动时外部编码器计数增加, 则选择 2;
P17	01	外部编码器节距	设定电机旋转一圈外部编码器的反馈脉冲数: 0~1073741824	外部编码器转一圈所反馈的脉冲数
P17	03	全闭环混合偏差过大阈值	0~1073741824	外部编码器与内部编码器相差设定的值时, 驱动器会立即停机并报出故障
P17	08	全闭环速度反馈设定	0- 使用内部编码器 1- 使用外部编码器	速度反馈对应的编码器单位
P17	11	全闭环混合偏差外部单位	-1073741824~1073741824	内部编码器与外部编码器的偏差
P17	13	内部编码器计数值外部单位	-1073741824~1073741824	内部编码器运行位置
P17	15	外部编码器计数值	-1073741824~1073741824	外部编码器所走脉冲数
P17	18	外部绝对位置编码器圈数	记录外部绝对位置转过的圈数	外部编码器记录其已转动的圈数
P17	20	外部绝对位置编码器单圈位置	记录外部绝对位置不足一圈的编码器脉冲数	外部编码器转到的位置
P20	00	键盘 JOG 试运行	0~ 额定转速	0~ 额定转速
P20	01	故障复位	0- 无操作 1- 故障复位	0- 无操作 1- 故障复位
P20	06	系统初始化功能	0: 无操作 1: 恢复出厂设定值 (不含厂家参数) 2: 清除故障记录 7: 绝对值编码器复位 其余: 保留	0: 无操作 1: 恢复出厂设定值 (不含厂家参数) 2: 清除故障记录 7: 绝对值编码器复位 其余: 保留

注: 每个刀位用户指令数 (用户指令): 1024

## 8.2 参数详细说明

### P00组 基本设置

P00.00	电机旋转正方向定义	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	再次上电	P	S	T

设定指令方向和电机旋转方向的关系

0: 正指令方向时, 电机旋转方向为 CCW (从电机轴侧看旋转方向为逆时针方向)

1: 正指令方向时, 电机旋转方向为 CW (从电机轴侧看旋转方向为顺时针方向)

P00.01	控制模式选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 7	0	--	停机生效	P	S	T

设定所需要的控制模式。

- 0: 位置模式
- 1: 速度模式
- 2: 转矩模式
- 3: 位置模式 / 速度混合模式
- 4: 位置模式 / 转矩混合模式
- 5: 速度模式 / 转矩混合模式
- 6: (保留)
- 7: CANOpen 模式 / EtherCAT 模式

当选择模式 3 ~ 5 时，通过 DI 功能 MODE\_SEL 来切换两种模式。MODE\_SEL 为 0 时控制模式为第 1 模式，为 1 时候控制模式变为第 2 模式。使用 CANOpen 通信控制或 EtherCAT 通信控制时，配置为模式 7。

P00.02	实时自调整模式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	1	--	立即生效	P	S	T

设定实时自动调整的模式。

- 0: 无效，实时自动调整功能无效。
- 1: 标准模式，无增益切换。
- 2: 定位模式，有增益切换，特别适合位置控制。
- 3: 负载特性动态测试，但不设定参数

P00.03	刚性等级设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	12	--	立即生效	P	S	T

设定实时自动调整的响应等级。

0 ~ 31，设定值越高，伺服控制回路的带宽越高，响应越快，同时也可能会产生更大的振动。请一边确认动作效果，一边由低到高调整刚性等级。

变更该参数需要等到控制指令为 0 时候才能起作用，请在变更该参数，让指令停止，确认参数已经起作用后，再进行下一步动作。

P00.04	惯量比	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 6000	100	0.01	立即生效	P	S	T

设定负载与电机惯量的比值。

0 ~ 60.00

P00.05	位置指令来源	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	停机生效	P		

设定位置控制时的指令来源。

- 0: 脉冲指令
- 1: 步进量给定
- 2: 内部位置指令
- 3: 高速脉冲指令

P00.07	脉冲串形态	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	0	--	再次上电	P		

设定脉冲指令的输入形态。

- 0: 方向 + 脉冲, 正逻辑。(默认值)
- 1: 方向 + 脉冲, 负逻辑
- 2: A相(Pulse)+B相(sign) 正交脉冲 4 倍频, 正逻辑 (A 超前 B 为正)
- 3: A相(Pulse)+B相(sign) 正交脉冲 4 倍频, 负逻辑 (B 超前 A 为正)
- 4: CW+CCW, 正逻辑
- 5: CW+CCW, 负逻辑

P00.08	电机一圈所需单位指令数 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1073741824	10000	1Unit	再次上电	P		

设定电机每旋转一圈所需要的指令脉冲数, 可代替电子齿轮使用。

0 Unit/Turn ~ 1073741824 Unit/Turn

当此功能码值为 0 时, 电子齿轮参数才起作用。

P00.10	第1电子齿轮分子(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

设定第 1 组电子齿轮的分子。

1 ~ 1073741824

当 P00.08=0 时才起作用。

P00.12	电子齿轮分母(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

设定第 1 组电子齿轮的分母。

1 ~ 1073741824

当 P00.08=0 时才起作用。

P00.14	电机一圈输出脉冲数(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		16 ~ 131071	2500	1PPR	再次上电	P		

设定电机每旋转 1 圈输出的 OUTA 或 OUTB 的脉冲数。

16PPR ~ 131071PPR (按增量光电编码器计算对应线数)

P00.16	脉冲输出正方向定义	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	再次上电	P	S	T

设定脉冲输出功能的相序逻辑。

0: CCW (电机旋转方向为 CCW 时, 脉冲输出 OUTA 超前 OUTB)

1: CW (电机旋转方向为 CW 时, 脉冲输出 OUTA 超前 OUTB)

P00.17	脉冲输出OZ极性	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	再次上电	P		

0: Z 脉冲到来时为高电平

1: Z 脉冲到来时为低电平

2: 高精度 Z 脉冲, Z 脉冲到来时为高电平

3: 高精度 Z 脉冲, Z 脉冲到来时为低电平

P00.18	脉冲输出功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	再次上电	P		

0: 编码器分频输出

- 1: 脉冲指令同步输出
- 2: 脉冲指令插补输出 (龙门同步)
- 3: 外部编码器脉冲同步输出

P00.19	位置偏差过大阈值(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 1073741824	200000	1P	立即生效	P	S	T

设定位置偏差过大 (Err.043 故障) 检测的阈值, 单位为编码器最小分辨率。

1P ~ 1073741824P

P00.21	制动电阻设置	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	立即生效	P	S	T

设定能耗制动电阻的使用形式。

0: 使用内置能耗电阻 (100s)

1: 使用外置能耗电阻并且自然冷却 (150s) 或强迫风冷 (200s)

P00.22	外置电阻功率容量	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 65535	100	1W	立即生效	P	S	T

设定能耗制动电阻的功率。

1W ~ 65535W

P00.23	外置电阻阻值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 1000	100	1Ω	立即生效	P	S	T

设定能耗制动电阻的阻值。

1Ω ~ 1000Ω

P00.24	外置电阻发热时间常数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 30000	2000	0.1s	立即生效	P	S	T

设定能耗制动电阻的发热时间常数。

0.1s ~ 3000.0s

P00.25	制动电压点	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	385	--	立即生效	P	S	T

0V ~ 1000V (一般默认即可)

P00.26	位置步进量设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9999 ~ 9999	50	--	立即生效	P		

设定步进量位置控制时的指令设定值。

-9999 ~ 9999 指令单位

P00.27	高速脉冲串形态	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	0	--	再次上电	P		

0: 方向 + 脉冲, 正逻辑。(默认值)

1: 方向 + 脉冲, 负逻辑

2: A 相 (Pulse)+B 相 (sign) 正交脉冲, 4 倍频, 正逻辑

3: A 相 +B 相正交脉冲, 4 倍频, 负逻辑

4: CW+CCW, 正逻辑

5: CW+CCW, 负逻辑

P00.28	模数模式低位值(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1073741824	0	--	再次上电	P		

模数功能参数值设置低 32 位 (64 位)

设为 0: 模数功能无效

设为大于 0: P21.17 会在 0 ~ 模数设置值内循环

## P01组 增益调整

P01.00	位置环增益1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 20000	400	0.1/s	立即生效	P		

设定位置环增益, 决定位置环响应水平。

1.0/s ~ 2000.0/s。

增益越大, 位置环响应越快。但是设定值过大可能会引起振动。

P01.01	速度环增益1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 20000	200	0.1HZ	立即生效	P	S	

设定速度环增益, 决定速度环响应水平。

1.0Hz ~ 2000.0Hz。

增益越大, 速度环响应越快。但是设定值过大可能会引起振动。

P01.02	速度环积分时间1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		15 ~ 51200	3000	0.01ms	立即生效	P	S	

设定速度环控制器的积分时间。

0.15ms ~ 512.00ms。

设定值越小, 稳态偏差越小。当积分时间等于 512.00 时, 积分无效。

P01.03	速度检测滤波1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 15	0	--	立即生效	P	S	T

设定速度检测的滤波等级。

0 ~ 15

值越大, 抑制振动效果越好, 但会降低响应带宽。

P01.04	转矩指令滤波1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	100	0.01ms	立即生效	P	S	T

设定转矩指令部分的一阶低通滤波器时间常数。

0.00ms ~ 100.00ms。

可抑制因为机械扭曲而产生的共振。

P01.05	位置环增益2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 20000	400	0.1/s	立即生效	P		

1.0/s ~ 2000.0/s, 第二组参数作用同上。

P01.06	速度环增益2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 20000	200	0.1HZ	立即生效	P	S	

1.0Hz ~ 2000.0Hz, 第二组参数作用同上。

P01.07	速度环积分时间2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		15 ~ 51200	3000	0.01ms	立即生效	P	S	

0.15ms ~ 512.00ms, 第二组参数作用同上。

P01.08	速度检测滤波2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 15	0	--	立即生效	P	S	T

设定速度检测的滤波等级, 0 ~ 15。

值越大, 抑制振动效果越好, 但会降低响应带宽。

P01.09	转矩指令滤波2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	100	0.01ms	立即生效	P	S	T

0.00ms ~ 100.00ms, 第二组参数作用同上。

P01.10	速度调节器PDFF系数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	1000	0.1%	立即生效	P	S	

设定速度调节器的 PDFF 系数, 0 ~ 100.0%

设置 100% 时等同于 PI 调节器 (默认), 设置 0% 时等同于 PDF 调节;

设为中间值可以减小超调, 但会降低速度环的响应水平 (相对 PI 调节器)。

P01.11	速度前馈控制选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2	0	--	停机生效	P		

设定位置控制时的速度前馈选择。

0: 无速度前馈

1: 内部速度前馈

P01.12	速度前馈增益	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1500	300	0.1%	立即生效	P		

设定位置控制时的速度前馈增益。可以减小一定速度下的位置偏差。

0.0% ~ 100.0%

P01.13	速度前馈滤波时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 6400	50	0.01ms	立即生效	P		

设定位置控制时的速度前馈滤波器时间常数。

0.00ms ~ 64.00ms

P01.14	转矩前馈选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	停机生效	P	S	

设定位置或速度控制时的转矩前馈选择。

0: 无转矩前馈

1: 内部转矩前馈

2: 将 TFFD 用作转矩前馈输入

P01.15	转矩前馈增益	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	0	0.1%	立即生效	P	S	

设定位置或速度控制时的转矩前馈增益。可以减小加减速时的位置偏差。

0.0% ~ 100.0%

P01.16	转矩前馈滤波时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 6400	0	0.01ms	立即生效	P	S	

设定位置或速度控制时的转矩前馈滤波器时间常数。

0.00ms ~ 64.00ms

P01.17	DI功能GAIN-SWITCH切换动作选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效	P	S	

设定 DI 功能 GAIN-SWITCH 的作用。

0: 速度环调节器 P(1)/PI(0) 切换, 增益固定为第一组

1: 第一增益 (0)、第二增益 (1) 切换

P01.18	位置控制切换模式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10	0	--	立即生效	P	S	

位置控制时, 增益切换的触发条件设定。

0: 第一增益固定 (P01.00 ~ P01.04)。

1: 第二增益固定 (P01.05 ~ P01.09)。

2: 利用 DI 输入 (GAIN\_SEL) 进行第 1 第 2 组增益切换, 或速度调节器进行 P/PI 切换。

3: 转矩指令大, 转矩指令超过等级 (P01.20)+ 回滞 (P01.21) 切换到第 2 增益, 当转矩指令低于等级 (P01.20)- 回滞 (P01.21) 时在规定的延时时间内回到第 1 增益, 单位 0.1%。

4: 不适用位置控制和全闭环控制模式。

5: 速度指令大, 速度指令超过等级 (P01.20)+ 回滞 (P01.21) 切换到第 2 增益, 当速度指令低于等级 (P01.20)- 回滞 (P01.21) 时在规定的延时时间内回到第 1 增益, 单位 1rpm。

6: 位置偏差大, 位置偏差超过等级 (P01.20)+ 回滞 (P01.21) 切换到第 2 增益, 当位置偏差低于等级 (P01.20)- 回滞 (P01.21) 时在规定的延时时间内回到第 1 增益, 单位 1 编码器分辨率。

7: 有位置指令, 位置指令不为 0 时切换到第 2 增益, 当位置指令持续为 0 在规定的延时时间内回到第 1 增益。

8: 定位未完成时, 从第 1 增益切换到第 2 增益; 当定位完成后在规定的延时时间内返回第 1 增益。

9: 实际速度大, 速度反馈超过等级 (P01.20)+ 回滞 (P01.21) 切换到第 2 增益, 当速度反馈低于等级 (P01.20)- 回滞 (P01.21) 时在规定的延时时间内回到第 1 增益。

10: 有位置指令加实际速度, 位置指令不为 0 时切换到第 2 增益, 当位置指令为 0 且实际速度绝对值低于等级 (P01.20)- 回滞 (P01.21) 时返回第 1 增益。

P01.19	位置控制切换延时	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	50	0.1ms	立即生效	P	S	

设定位置控制时候增益切换的延时时间。

0 ~ 100.0ms

P01.20	位置控制切换等级	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 20000	50	--	立即生效	P	S	

设定位置控制时候增益切换的触发等级。

0 ~ 20000 (单位: 根据增益切换模式说明), 注意该参数以 P01.21 的设置值为下限。

P01.21	位置控制切换回滞	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 20000	33	--	立即生效	P	S	

设定位置控制时候增益切换的触发等级的回滞。

0 ~ 20000 (单位: 根据增益切换模式说明), 注意该参数以 P01.20 的设置值为上限。

P01.22	位置增益切换时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	33	0.1ms	立即生效	P	S	

设定位置控制时候增益切换从小增益到大增益的过渡时间。

0 ~ 1000.0ms

P01.23	速度控制切换模式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	0	--	立即生效		S	

速度控制时，增益切换的触发条件设定。

0: 第一增益固定 (P01.00 ~ P01.04)。

1: 第二增益固定 (P01.05 ~ P01.09)。

2: 利用 DI 功能 3 (GAIN\_SEL) 进行第 1 第 2 组增益切换，或速度调节器进行 P/PI 切换。

3: 转矩指令大，转矩指令超过等级 (P01.25)+ 回滞 (P01.26) 切换到第 2 增益，当转矩指令低于等级 (P01.25)- 回滞 (P01.26) 时在规定的延时时间内回到第 1 增益，单位 0.1%。

4: 速度指令变化大，速度指令变化量超过等级 (P01.25)+ 回滞 (P01.26) 切换到第 2 增益，当速度指令变化量低于等级 (P01.25)- 回滞 (P01.26) 时在规定的延时时间内回到第 1 增益，单位 10rpm/s。

5: 速度指令大，速度指令超过等级 (P01.25)+ 回滞 (P01.26) 切换到第 2 增益，当速度指令低于等级 (P01.25)- 回滞 (P01.26) 时在规定的延时时间内回到第 1 增益，单位 1rpm。

P01.24	速度控制切换延时	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	0	0.1ms	立即生效		S	

设定速度控制时候增益切换的延时时间。

0 ~ 100.0ms

P01.25	速度控制切换等级	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 20000	0	--	立即生效		S	

设定速度控制时候增益切换的触发等级。

0 ~ 20000 (单位: 根据增益切换模式说明)，注意该参数以 P01.26 的设置值为下限。

P01.26	速度控制切换回滞	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 20000	0	--	立即生效		S	

设定速度控制时候增益切换的触发等级的回滞。

0 ~ 20000 (单位: 根据增益切换模式说明)，注意该参数以 P01.25 的设置值为上限。

P01.27	转矩控制切换模式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	立即生效			T

转矩控制时，增益切换的触发条件设定。

0: 第一增益固定 (P01.00 ~ P01.04)

1: 第二增益固定 (P01.05 ~ P01.09)

2: 利用 DI 输入 (GAIN-SWITCH) 进行第 1 第 2 组增益切换，或速度调节器进行 P/PI 切换。

3: 转矩指令大，转矩指令超过等级 (P01.29)+ 回滞 (P01.30) 切换到第 2 增益，当转矩指令低于等级 (P01.29)- 回滞 (P01.30) 时在规定的延时时间内回到第 1 增益，单位 0.1%

P01.28	转矩控制切换延时	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	0	0.1ms	立即生效			T

设定转矩控制时候增益切换的延时时间。

0 ~ 100.0ms

P01.29	转矩控制切换等级	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 20000	0	--	立即生效			T

设定转矩控制时候增益切换的触发等级。

0 ~ 20000 (单位: 根据增益切换模式说明), 注意该参数以 P01.30 的设置值为下限。

P01.30	转矩控制切换回滞	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 20000	0	--	立即生效			T

设定转矩控制时候增益切换的触发等级的回滞。

0 ~ 20000 (单位: 根据增益切换模式说明), 注意该参数以 P01.29 的设置值为上限。

P01.31	观测器启用	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2	0	--	停机生效	P	S	T

0- 不启用

1- 调试

2- 启用

P01.32	观测器截止频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 500	100	1Hz	停机生效	P	S	T

P01.33	观测器相位补偿时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	0	0.01ms	立即生效	P	S	T

P01.34	观测器惯量系数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	1000	--	停机生效	P	S	T

P01.41	模型跟踪选项	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 7	0	--	立即生效	P		

0- 不启用

1- 启用, 模型 1, 无外部前馈

2- 启用, 模型 1, 外部前馈有效

3- 启用, 模型 2, 无外部前馈

4- 启用, 模型 2, 外部前馈有效

P01.42	模型跟踪增益	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 20000	500	0.1	立即生效	P		

P01.43	模型跟踪补偿系数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		500 ~ 2000	1000	0.1%	立即生效	P		

P01.44	模型跟踪速度补偿增益	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2000	1000	0.1	立即生效	P		

P01.45	模型跟踪转矩补偿增益1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	1000	0.1	立即生效	P		

P01.46	模型跟踪转矩补偿增益2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	1000	0.1	立即生效	P		

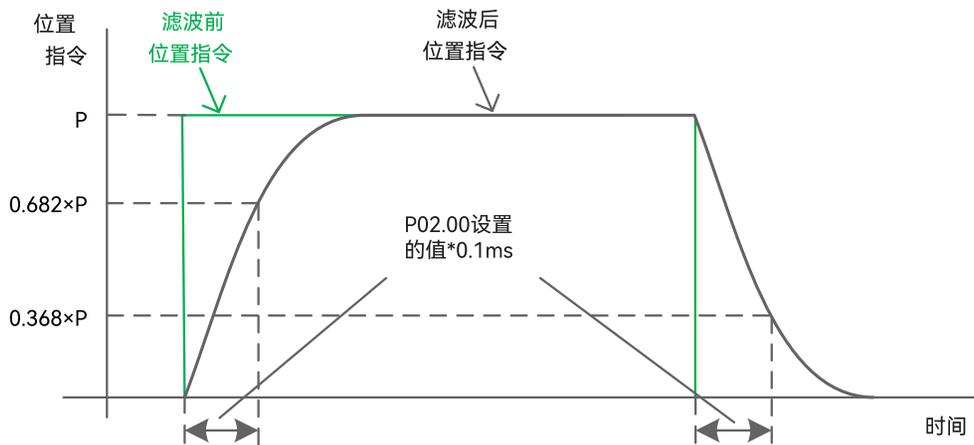
P01.47	第二模型跟踪增益	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 20000	500	0.1	立即生效	P		

P01.48	第二模型跟踪补偿系数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		500 ~ 2000	1000	0.1%	立即生效	P	
P01.49	模型反谐振频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		10 ~ 2000	500	0.1HZ	立即生效	P	
P01.50	模型残余振动频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		10 ~ 2000	700	0.1HZ	立即生效	P	
P01.51	振动抑制频率点	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		10 ~ 2000	800	0.1HZ	立即生效	P	
P01.52	振动抑制补偿系数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		10 ~ 1000	100	--	立即生效	P	
P01.53	模型延迟带宽参数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		0 ~ 30000	4500	0.1	立即生效	P	
P01.54	模型延迟补偿参数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		500 ~ 1500	800	--	立即生效	P	

## P02组 振动抑制

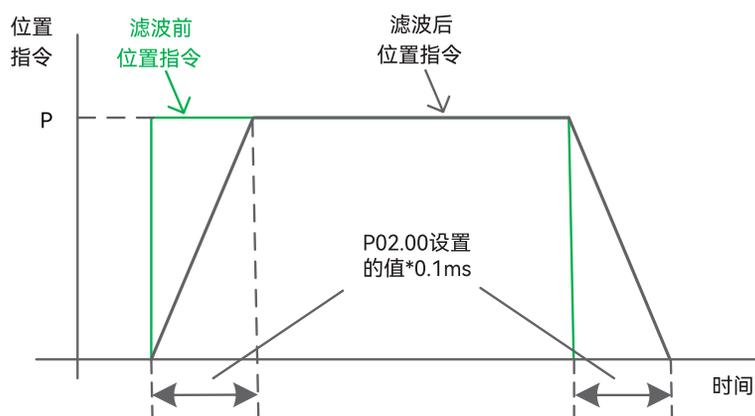
P02.00	位置指令平滑滤波	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		0 ~ 65535	0	0.1ms	立即生效	P	

位置控制模式时，设定位置指令一阶低通滤波器时间常数，滤波效果如下所示：



P02.01	位置指令FIR滤波	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		0 ~ 1280	0	0.1ms	立即生效	P	

位置控制模式时，设定位置指令 FIR 滤波器时间常数，滤波效果如下所示：



P02.02	自适应滤波器模式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 4	0	--	立即生效	P	S	T

设定自适应滤波器的工作模式。

- 0: 自适应无效, 第 3,4 滤波器工作但参数不变
- 1: 1 个自适应滤波器有效 (第 3 滤波器参数根据自适应结果更新)
- 2: 2 个自适应滤波器有效 (第 3、4 滤波器参数根据自适应结果更新)
- 3: 共振频率测定, 结果显示但不更新滤波器参数
- 4: 清除自适应结果 (自适应无效, 且第 3、4 滤波器不工作)

P02.03	自适应滤波负载模式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效	P	S	T

- 0: 1
- 0: 高刚性负载;
- 1: 低刚性负载

P02.04	第1陷波器频率(手动)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		50 ~ 5000	5000	1Hz	立即生效	P	S	T

设定第 1 陷波滤波器的中心频率。

50 ~ 5000Hz, 5000Hz 时该滤波器无效。

P02.05	第1陷波器宽度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 12	2	--	立即生效	P	S	T

设定第 1 陷波滤波器的频率宽度。

0 ~ 12

P02.06	第1陷波器深度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 99	0	--	立即生效	P	S	T

设定第 1 陷波滤波器中心频率对应的深度。

0 ~ 99

P02.07	第2陷波器频率(手动)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		50 ~ 5000	5000	1Hz	立即生效	P	S	T

设定第 2 陷波滤波器的中心频率。

50 ~ 5000Hz, 5000Hz 时该滤波器无效。

P02.08	第2陷波器宽度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 12	2	--	立即生效	P	S	T

设定第 2 陷波滤波器的频率宽度。

0 ~ 12

P02.09	第2陷波器深度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 99	0	--	立即生效	P	S	T

设定第 2 陷波滤波器中心频率对应的深度。

0 ~ 99

P02.10	第3陷波器频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		50 ~ 5000	5000	1Hz	立即生效	P	S	T

设定第 3 陷波滤波器（即自适应第 1 滤波器）的中心频率。

50 ~ 5000Hz, 5000Hz 时该滤波器无效。

P02.11	第3陷波器宽度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 12	2	--	立即生效	P	S	T

设定第 3 陷波滤波器（即自适应第 1 滤波器）的频率宽度。

0 ~ 12

P02.12	第3陷波器深度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 99	0	--	立即生效	P	S	T

设定第 3 陷波滤波器（即自适应第 1 滤波器）中心频率对应的深度。

0 ~ 99

P02.13	第4陷波器频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		50 ~ 5000	5000	1Hz	立即生效	P	S	T

设定第 4 陷波滤波器（即自适应第 2 滤波器）的中心频率。

50 ~ 5000Hz, 5000Hz 时该滤波器无效。

P02.14	第4陷波器宽度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 12	2	--	立即生效	P	S	T

设定第 4 陷波滤波器（即自适应第 2 滤波器）的频率宽度。

0 ~ 12

P02.15	第4陷波器深度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 99	0	--	立即生效	P	S	T

设定第 4 陷波滤波器（即自适应第 2 滤波器）中心频率对应的深度。

0 ~ 99

P02.19	位置指令FIR滤波2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1280	0	0.1ms	立即生效	P		

位置控制模式时，设定位置指令 FIR 滤波器时间常数。

0.0ms ~ 128.0ms

P02.20	第1减振频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	0	0.1Hz	立即生效	P	S	

设定低频共振频率点 1 的频率值。

10.0HZ ~ 100.0HZ

P02.21	第1减振滤波设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10	0	0.1	立即生效	P	S	

设定低频共振频率点 1 的半周期衰减系数。

0 ~ 1.0

P02.22	第2减振频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	0	0.1Hz	立即生效	P	S	

设定低频共振频率点 2 的频率值。

10.0HZ ~ 100.0HZ

P02.23	第2减振滤波设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10	0	0.1	立即生效	P	S	

设定低频共振频率点 2 的半周期衰减系数。

0 ~ 1.0

P02.31	共振点1频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5000	5000	1Hz	仅显示	P	S	T

自适应第 1 滤波器检测出来的共振频率

P02.32	共振点1频宽	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 20	2	--	仅显示	P	S	T

自适应第 1 滤波器检测出来的频率宽度

P02.33	共振点1幅度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	0	--	仅显示	P	S	T

自适应第 1 滤波器检测出来的共振频率幅度

P02.34	共振点2频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5000	5000	1Hz	仅显示	P	S	T

自适应第 2 滤波器检测出来的共振频率

P02.35	共振点2频宽	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	0	--	仅显示	P	S	T

自适应第 2 滤波器检测出来的共振频率幅度

P02.36	共振点2幅度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	0	--	仅显示	P	S	T

自适应第 2 滤波器检测出来的共振频率幅度

## P03组 速度转矩控制

P03.00	速度指令来源	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 6	0	--	停机生效		S	

设定速度控制时的指令来源。

0: 数字给定 (P03: 03)

1: SPR (默认 AI1)

- 2: SPR, 多段指令 2 ~ 16 切换
- 3: 多段指令 1 ~ 16 切换
- 4: 通信给定
- 5: SPR + 数字设定
- 6: 多段指令 1 ~ 16 切换 + 数字设定

P03.03	速度指令设定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9000 ~ 9000	200	1rpm	立即生效		S	

设定速度指令数字给定值。  
-9000rpm ~ 9000rpm

P03.04	点动速度设定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3000	200	1rpm	立即生效		S	

设定点动时的速度设定值。  
0rpm ~ 3000rpm

P03.08	转矩限制来源	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	立即生效	P	S	

转矩限制来源选择。

0: 正反内部转矩限制 (默认)

1: 正反外部转矩限制, 当配置了DI的16限制、17号功能(P<sub>CL</sub>, N<sub>CL</sub>)且有效时, 以参数P03.11、P03.12设定的转矩为准; 该DI功能无效时, 以参数P03.09、P03.10设定的转矩限制为准。

2: TLMT<sub>P</sub>作为正、反转矩限制, 以模拟量AI1或AI2的输入(AI1或AI2由P05.16、P05.17选择, 同时选择时, 以AI1为准), 同时作为正反向转矩限制值。

3: TLMT<sub>N</sub>、TLMT<sub>N</sub>正反限制, 分别以模拟量AI1、AI2的输入, 作为正向、反向转矩限制值。

P03.09	正转内部转矩限制	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5000	3000	0.1%	立即生效	P	S	

设定正转时内部转矩限制值, 范围0.0% ~ 500.0%(基于电机额定转矩)。

P03.10	反转内部转矩限制	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5000	3000	0.1%	立即生效	P	S	

设定反转时内部转矩限制值, 范围0.0% ~ 500.0%(基于电机额定转矩)。

P03.11	正转侧外部转矩限制	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5000	3000	0.1%	立即生效	P	S	

设定正转时外部转矩限制值, 范围0.0% ~ 500.0%(基于电机额定转矩)。

当DI配置了功能16(P<sub>CL</sub>), 且DI输入有效时, 正转外部转矩限制生效; 此设定值不得大于P03.09

(正转内部转矩限制值)设定值。当此设定值大于参数P03.09设定值时, 转矩限制值将以P03.09设定的值为准。

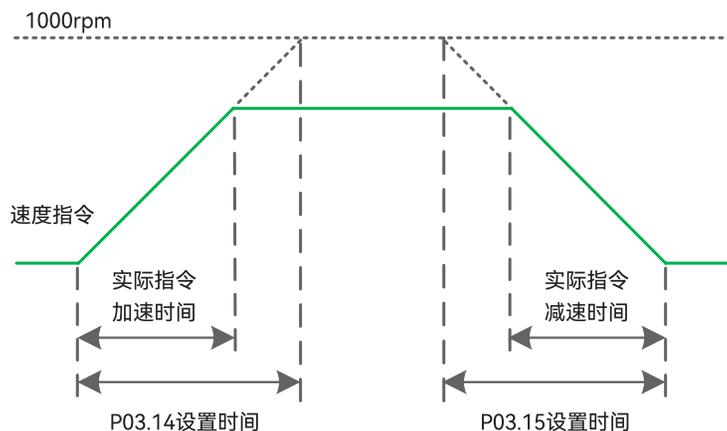
P03.12	反转侧外部转矩限制	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5000	3000	0.1%	立即生效	P	S	

设定反转时外部转矩限制值, 范围0.0% ~ 500.0%(基于电机额定转矩)

当DI配置了功能17(N<sub>CL</sub>), 且DI输入有效时, 反转外部转矩限制生效; 此设定值不得大于P03.10(反转内部转矩限制值)设定值。当此设定值大于参数P03.10设定值时, 转矩限制值将以P03.10设定的值为准。

P03.14	加速时间1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效		S	T

加减速时间，设置速度指令从 0 到 1000rpm 的时间，如下图所示：



P03.15	减速时间1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	S	T

0ms ~ 65535ms/1000rpm

P03.16	加速时间2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	S	

0ms ~ 65535ms/1000rpm

P03.17	减速时间2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	S	

0ms ~ 65535ms/1000rpm

P03.19	零速钳位功能	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		0 ~ 2	0	--	立即生效	S	T

设定零速钳位时的动作。

0: 无效

1: ZERO\_SPD 有效时，速度指令强制为 0

2: ZERO\_SPD 有效时，速度指令强制为 0，当电机实际转速低于 P03.20 时，切换到位置控制，在当前位置进行锁定

P03.20	零速钳位阈值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		0 ~ 1000	10	1rpm	立即生效	S	T

0rpm ~ 1000rpm

P03.22	转矩指令来源	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		0 ~ 4	0	--	停机生效		T

设定转矩控制时的转矩指令来源。

0: 数字给定 (P03.25)

1: TQR (使用 AI 输入值作为转矩指令值)

2: 数字设定、TQR 切换 (CMD\_SEL)

3: 通信给定

4: TQR+ 数字设定

P03.25	转矩指令键盘设定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-3000 ~ 3000	0	0.1%	立即生效		T

-300.0% ~ 300.0%( 基于电机额定转矩)

P03.26	转矩控制时速度限制来源选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效			T

0: 正反内部速度限制 P03.27、P03.28

1: SPL (使用 AI 输入值作为速度限制值)

P03.27	内部正速度限制	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9000	3000	--	立即生效			T

0rpm ~ 9000rpm

P03.28	内部负速度限制	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9000	3000	--	立即生效			T

0rpm ~ 9000rpm

P03.29	硬限位转矩限制	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 4000	3000	0.1%	立即生效	P	S	T

碰触硬限位时的转矩限制值, -300.0% ~ 300.0%(基于电机额定转矩)。当转矩指令快速上升, 且持续时间超过 P03.30 设定的检测时间, 则认为碰到了硬限位。用转矩指令的符号区分正负向的硬限位。

P03.30	硬限位转矩限制检测时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2000	100	--	立即生效	P	S	T

碰触硬限位时的转矩限制检测时间, 0ms ~ 2000ms

P03.31	速度指令序号选择方式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效		S	

设定内部多段速度控制方式。

0: DI 端子选择

1: 通信选择

P03.32	第1~第8段速度指令使用的加速时间序号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效		S	

0: 加速时间 1 (P03.14 设定)

1: 加速时间 2 (P03.16 设定)

P03.33	第1~第8段速度指令使用的减速时间序号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效		S	

0: 减速时间 1 (P03.15 设定)

1: 减速时间 2 (P03.17 设定)

P03.34	第9~第16段速度指令使用的加速时间序号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效		S	

0: 加速时间 1 (P03.14 设定)

1: 加速时间 2 (P03.16 设定)

P03.35	第9~第16段速度指令使用的减速时间序号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效		S	

0: 减速时间 1 (P03.15 设定)

1: 减速时间 2 (P03.17 设定)

P03.36	第1段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

16 段内部多段速度设定值。

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.37	第2段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.38	第3段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.39	第4段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.40	第5段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.41	第6段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.42	第7段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.43	第8段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.44	第9段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.45	第10段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.46	第11段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.47	第12段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.48	第13段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式	
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效	S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.49	第14段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效		S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.50	第15段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效		S	

-9000rpm ~ 9000rpm

P03.51	第16段速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	立即生效		S	

-9000rpm ~ 9000rpm

## P04组 数字输入输出

P04.00	普通DI滤波选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	500	1us	再次上电	P	S	T

0 ~ 10000

P04.01	DI1端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 63	1	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0 ~ 63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表, 部分 DI 功能未定义, 保留

P04.02	DI2端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 63	2	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0 ~ 63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表, 部分 DI 功能未定义, 保留

P04.03	DI3端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 63	13	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0 ~ 63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表, 部分 DI 功能未定义, 保留

P04.04	DI4端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 63	5	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0 ~ 63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表, 部分 DI 功能未定义, 保留

P04.05	DI5端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 63	25	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0 ~ 63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表, 部分 DI 功能未定义, 保留

P04.06	DI6端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 63	14	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0 ~ 63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表, 部分 DI 功能未定义, 保留

P04.07	DI7端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 63	15	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0 ~ 63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表, 部分 DI 功能未定义, 保留

P04.08	DI8端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 63	0	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0 ~ 63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表, 部分 DI 功能未定义, 保留

P04.11	DI1端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.12	DI2端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.13	DI3端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.14	DI4端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.15	DI5端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.16	DI6端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.17	DI7端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.18	DI8端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.19	DI9端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.20	DI10端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.21	DO1端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	11	--	停机生效	P	S	T

输出功能编码: 1 ~ 31

0: 无定义

1 ~ 31: 参考数字输出 (DO) 功能定义表, 部分 DO 功能未定义, 保留

P04.22	DO2端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	4	--	停机生效	P	S	T

输出功能编码: 1 ~ 31

0: 无定义

1 ~ 31: 参考数字输出 (DO) 功能定义表, 部分 DO 功能未定义, 保留

P04.23	DO3端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	7	--	停机生效	P	S	T

输出功能编码：1 ~ 31

0: 无定义

1 ~ 31: 参考数字输出 (DO) 功能定义表, 部分 DO 功能未定义, 保留

P04.24	DO4端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	2	--	停机生效	P	S	T

输出功能编码：1 ~ 31

0: 无定义

1 ~ 31: 参考数字输出 (DO) 功能定义表, 部分 DO 功能未定义, 保留

P04.25	DO5端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	9	--	停机生效	P	S	T

输出编码：1 ~ 31

0: 无定义

1 ~ 31: 参考数字输出 (DO) 功能定义表, 部分 DO 功能未定义, 保留

P04.26	DO6端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	9	--	停机生效	P	S	T

输出编码：1 ~ 31

0: 无定义

1 ~ 31: 参考数字输出 (DO) 功能定义表, 部分 DO 功能未定义, 保留

P04.27	DO7端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	9	--	停机生效	P	S	T

输出编码：1 ~ 31

0: 无定义

1 ~ 31: 参考数字输出 (DO) 功能定义表, 部分 DO 功能未定义, 保留

P04.28	DO8端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	9	--	停机生效	P	S	T

输出编码：1 ~ 31

0: 无定义

1 ~ 31: 参考数字输出 (DO) 功能定义表, 部分 DO 功能未定义, 保留

P04.29	DO9端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	9	--	停机生效	P	S	T

输出编码：1 ~ 31

0: 无定义

1 ~ 31: 参考数字输出 (DO) 功能定义表, 部分 DO 功能未定义, 保留

P04.31	DO1端子逻辑电平选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输出极性设定：0 ~ 1

0: 有效时导通 (常开触点)

1: 有效时不导通 (常闭触点)

P04.32	DO2端子逻辑电平选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输出极性设定: 0 ~ 1

0: 有效时导通 (常开触点)

1: 有效时不导通 (常闭触点)

P04.33	DO3端子逻辑电平选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输出极性设定: 0 ~ 1

0: 有效时导通 (常开触点)

1: 有效时不导通 (常闭触点)

P04.34	DO4端子逻辑电平选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输出极性设定: 0 ~ 1

0: 有效时导通 (常开触点)

1: 有效时不导通 (常闭触点)

P04.35	DO5端子逻辑电平选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输出极性设定: 0 ~ 1

0: 有效时导通 (常开触点)

1: 有效时不导通 (常闭触点)

P04.36	DO6端子逻辑电平选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输出极性设定: 0 ~ 1

0: 有效时导通 (常开触点)

1: 有效时不导通 (常闭触点)

P04.37	DO7端子逻辑电平选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输出极性设定: 0 ~ 1

0: 有效时导通 (常开触点)

1: 有效时不导通 (常闭触点)

P04.38	DO8端子逻辑电平选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输出极性设定: 0 ~ 1

0: 有效时导通 (常开触点)

1: 有效时不导通 (常闭触点)

P04.39	DO9端子逻辑电平选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	T

输出极性设定: 0 ~ 1

0: 有效时导通 (常开触点)

1: 有效时不导通 (常闭触点)

P04.41	FunINL信号未分配的状态 (HEX)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	再次上电	P	S	T

设定 DI 功能的初始状态, 对于没有配置给任何 DI 端子的 DI 功能, 在上电初始化之后将一直维持此处设定的初始状态。

设定范围 (十六进制数) 0H ~ FFFFH。

Bit0: 保留

Bit1: 对应 DI 功能 1;

Bit2: 对应 DI 功能 2;

.....

Bit15: 对应 DI 功能 15

P04.42	FunINH信号未分配的状态 (HEX)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	再次上电	P	S	T

设定范围 (十六进制数) 0H ~ FFFFH。

Bit0: 对应 DI 功能 16;

Bit1: 对应 DI 功能 17;

.....

Bit15: 对应 DI 功能 31。

对于编号为 32 及更大编号的 DI 功能, 不支持用户设定初始状态。

P04.43	电机旋转信号速度门限值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	20	1rpm	立即生效	P	S	T

0rpm ~ 1000rpm

P04.44	速度一致信号宽度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 1000	50	1rpm	立即生效		S	

10rpm ~ 9000rpm

P04.45	速度到达指定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 9000	100	1rpm	立即生效	P	S	T

10rpm ~ 9000rpm

P04.47	定位完成范围	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 65535	100	1P	立即生效	P		

1P ~ 65535P

P04.48	定位完成输出设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 7	0	--	立即生效	P		

0: 位置偏差绝对值小于定位完成范围 (P04\_47) 时, 输出 COIN 信号;

1: 位置偏差绝对值小于定位完成范围 (P04\_47), 且位置指令为 0 时, 输出 COIN 信号;

2: 位置偏差绝对值小于定位完成范围 (P04\_47), 且位置指令为 0, 输出 COIN 信号, 保持时间为 P04\_49;

3: 位置偏差绝对值小于定位完成范围 (P04\_47), 且滤波后的位置指令为 0, 输出 COIN 信号;

4: 条件 0, 同时零速信号有效时, 输出 COIN 信号;

5: 条件 1, 同时零速信号有效时, 输出 COIN 信号;

6: 条件 2, 同时零速信号有效时, 输出 COIN 信号;

7: 条件 3, 同时零速信号有效时, 输出 COIN 信号;

P04.49	定位完成保持时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 65535	1	1ms	立即生效	P		

1 ~ 65535ms

P04.50	定位接近范围	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 65535	65535	1P	立即生效	P		

1P ~ 65535P

P04.51	零速时制动器动作后伺服 OFF延迟时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9999	10	1ms	立即生效	P	S	T

0ms ~ 9999ms

P04.52	运转中制动器动作时的速度 设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3000	100	1rpm	立即生效	P	S	T

0rpm ~ 3000rpm

P04.53	运转中制动器动作时的等待 时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9999	10	1ms	立即生效	P	S	T

0ms ~ 9999ms

P04.55	转矩到达指定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3000	1000	0.1%	立即生效	P	S	T

0.0% ~ 300.0%(基于电机额定转矩)。

检测到实际转矩(绝对值) ≥ (P04.55 + P04.56) 时, DO 功能 12 有效;

检测到实际转矩(绝对值) < (P04.55 + P04.56) 时, DO 功能 12 无效;

P04.56	转矩到达检测宽度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3000	200	0.1%	立即生效	P	S	T

0.0% ~ 300.0%(基于电机额定转矩)

P04.57	Z脉冲宽度调整	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 100	50	--	再次上电	P	S	T

0 ~ 100

P04.58	零速信号输出限值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1000	60	1rpm	立即生效	P	S	T

0 ~ 1000rpm, 实际速度低于此阈值之后, DO 功能 5 有效

P04.10	DI0端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0, 1-63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表

P04.59	DI11端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0, 1-63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表

P04.60	DI11端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

P04.61	DI12端子功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	停机生效	P	S	T

输入功能编码: 0, 1-63

0: 无定义

1 ~ 63: 参考数字输入 (DI) 功能定义表

P04.62	DI12端子逻辑选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	停机生效	P	S	T

输入极性设定: 0 ~ 1

0: 低电平有效 (闭合)

1: 高电平有效 (打开)

## P05组 模拟量输入输出

P05.00	AI1最小输入	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1000 ~ 1000	-1000	0.01V	立即生效	P	S	T

设置范围为 -10.00V ~ 10.00V,

注意该参数以 P05.02 的设置值为上限。

P05.01	AI1最小值对应设定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1000 ~ 1000	-1000	0.1%	立即生效	P	S	T

-100.0% ~ 100.0%

(100% 速度对应 P05.14 设定的转速, 100% 转矩对应 P05.15 设定的转矩)

P05.02	AI1最大输入	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1000 ~ 1000	1000	0.01V	立即生效	P	S	T

设置范围为 -10.00V ~ 10.00V,

注意该参数以 P05.00 的设置值为下限。

P05.03	AI1最大值对应设定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1000 ~ 1000	1000	0.1%	立即生效	P	S	T

-100.0% ~ 100.0%

(100% 速度对应 P05.14 设定的转速, 100% 转矩对应 P05.15 设定的转矩)

P05.04	AI1零点微调	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-500 ~ 500	0	1mV	立即生效	P	S	T

-500mV ~ 500mV

P05.05	AI1死区设置	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 200	0	0.1%	立即生效	P	S	T

0.0 ~ 20.0%

P05.06	AI1输入滤波时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	20	0.1ms	立即生效	P	S	T

0.0ms ~ 6553.5ms

P05.07	AI2最小输入	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1000 ~ 1000	-1000	0.01V	立即生效	P	S	T

设置范围为 -10.00V ~ 10.00V,  
注意该参数以 P05.09 的设置值为上限。

P05.08	AI2最小值对应设定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1000 ~ 1000	-1000	0.1%	立即生效	P	S	T

-100.0% ~ 100.0%  
(100% 速度对应 P05.14 设定的转速, 100% 转矩对应 P05.15 设定的转矩)

P05.09	AI2最大输入	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1000 ~ 1000	1000	0.01V	立即生效	P	S	T

设置范围为 -10.00V ~ 10.00V,  
注意该参数以 P05.07 的设置值为下限。

P05.10	AI2最大值对应设定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1000 ~ 1000	1000	0.1%	立即生效	P	S	T

-100.0% ~ 100.0%  
(100% 速度对应 P05.14 设定的转速, 100% 转矩对应 P05.15 设定的转矩)

P05.11	AI2零点微调	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-500 ~ 500	0	1mV	立即生效	P	S	T

-500mV ~ 500mV

P05.12	AI2死区设置	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 200	0	0.1%	立即生效	P	S	T

0.0 ~ 20.0%

P05.13	AI2输入滤波时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	20	0.1ms	立即生效	P	S	T

0.0ms ~ 6553.5ms

P05.14	AI设定100%转速	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9000	3000	1rpm	立即生效	P	S	T

0 ~ 9000rpm

P05.15	AI设定100%转矩	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 500	100	0.01	立即生效	P	S	T

0 ~ 5.00 倍电机额定转矩

P05.16	AI1功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	0	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 5  
0: SPR, 速度指令  
1: TQR, 转矩指令  
2: SPL, 速度限制

- 3: TLMTP, 正向转矩限制
- 4: TLMTN, 负向转向限制
- 5: TFFD, 转矩前馈

P05.17	AI2功能选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	3	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 5

- 0: SPR, 速度指令
- 1: TQR, 转矩指令
- 2: SPL, 速度限制
- 3: TLMTP, 正向转矩限制
- 4: TLMTN, 负向转向限制
- 5: TFFD, 转矩前馈

P05.28	AO1信号选择 (需要扩展卡)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 13	0	--	立即生效	P	S	T

- 0: 电机转速 (1V/1000rpm) 默认
- 1: 速度指令 (1V/1000rpm)
- 2: 转矩指令 (1V/100%)
- 3: 位置偏差 (0.05V/1 指令单位)
- 4: 位置放大器偏差 (电子齿轮后) (0.05V/1 编码器脉冲单位)
- 5: 位置指令速度 (1V/1000 rpm)
- 6: 定位完成指令 (完成: 5V, 未完成: 0V)
- 7: 速度前馈 (1V/1000rpm)
- 8: 转矩前馈 (1V/100%)
- 9: 负载率 (1V/100%)
- 10: 再生负载率 (1V/100%)
- 11: 驱动器温度 (0.1V/1°C)
- 12: AI1 (1V/1V)
- 13: AI2 (1V/1V)

P05.29	AO1偏置量电压	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-10000 ~ 10000	0	1mV	立即生效	P	S	T

-10000mV ~ 10000mV

P05.30	AO1倍率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9999 ~ 9999	100	0.01	立即生效	P	S	T

-99.99 ~ 99.99

P05.31	AO2信号选择 (需要扩展卡)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 13	0	--	立即生效	P	S	T

- 0: 电机转速 (1V/1000rpm) 默认
- 1: 速度指令 (1V/1000rpm)
- 2: 转矩指令 (1V/100%)
- 3: 位置偏差 (0.05V/1 指令单位)

- 4: 位置放大器偏差 (电子齿轮后) (0.05V/1 编码器脉冲单位)
- 5: 位置指令速度 (1V/1000 rpm)
- 6: 定位完成指令 (完成: 5V, 未完成: 0V)
- 7: 速度前馈 (1V/1000rpm)
- 8: 转矩前馈 (1V/100%)
- 9: 负载率 (1V/100%)
- 10: 再生负载率 (1V/100%)
- 11: 驱动器温度 (0.1V/1°C)
- 12: AI1 (1V/1V)
- 13: AI2 (1V/1V)

P05.32	AO2偏置量电压	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-10000 ~ 10000	0	1mV	立即生效	P	S	T

-10000mV ~ 10000mV

P05.33	AO2倍率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9999 ~ 9999	100	0.01	立即生效	P	S	T

-99.99 ~ 99.99

P05.34	AO监视值类型设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ 00FFH	0	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 255

十六进制数, 从右往左看各个位,

第1位: 设定 AO1 的监视值类型;

第2位: 设定 AO2 的监视值类型。

0: 带符号数据输出, -10V ~ +10V,

1: 绝对值数据输出, 0 ~ 10V

## P06组 扩展参数

P06.00	第2电子齿轮分子(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

1 ~ 1073741824

P06.02	第3电子齿轮分子(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

1 ~ 1073741824

P06.04	第4电子齿轮分子(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

1 ~ 1073741824

P06.06	位置偏差清除功能	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	立即生效	P		

0: 伺服 OFF 发或者发生故障时清除位置偏差脉冲

1: 只在发生故障时清除位置偏差脉冲

2: 伺服 OFF、发生故障或者 DI 功能 (PERR\_CLR) 有效时清除位置偏差脉冲

3: 只通过 DI 功能 (PERR\_CLR) 清除位置偏差脉冲

P06.09	电子齿轮比切换延时设置	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	待机生效	P		

0: 位置指令脉冲为 0 持续 10ms 后切换

1: 实时切换

P06.10	势能负载转矩补偿值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-100 ~ 100	0	1%	立即生效	P	S	

补偿重力负载, 设定范围 -100% ~ 100%

P06.11	P06.10及摩擦补偿存储选项	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 4	2	--	立即生效	P	S	

0: 自动更新, 掉电存储

1: 自动更新, 掉电重新初始化成设定值

2: 不自动更新

P06.12	正转摩擦转矩补偿	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3000	0	0.1%	立即生效	P	S	

0.1% 的转矩单位 (0 ~ 300.0)

P06.13	反转摩擦转矩补偿	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-3000 ~ 0	0	0.1%	立即生效	P	S	

0.1% 的转矩单位 (-300.0 ~ 0)

P06.14	粘滞摩擦补偿	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-3000 ~ 3000	0	0.1%	立即生效	P	S	

0.1% 的转矩单位 (-300.0 ~ 300.0)

P06.15	摩擦补偿时间常数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	0	0.1ms	立即生效	P	S	

0.1ms 单位 (0 ~ 1000.0ms)

P06.16	摩擦补偿低速区间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 500	1	1rpm	立即生效	P	S	

0 ~ 500rpm

P06.18	一类故障停机选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	待机生效	P	S	T

0- 自由运行停机, 保持自由

1-DB 停机, 保持 DB

P06.19	参数识别速度值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		100 ~ 1000	500	--	待机生效	P	S	

100 ~ 1000rpm

P06.20	参数识别加速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		50 ~ 10000	100	--	待机生效	P	S	

50 ~ 10000ms

P06.21	参数识别减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		50 ~ 10000	100	--	停机生效	P	S	

50 ~ 10000ms

P06.22	参数识别模式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P	S	

0: 自动调整时, 不自动更新惯量;

1: 自动调整时, 自动更新惯量

P06.23	初始角度辨识电流限制	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2000	500	0.1%	停机生效	P	S	T

0 ~ 200.0%

P06.24	瞬间停电保护	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~	0	--	立即生效	P	S	T

瞬间停电时, 如果可以立即恢复供电, 可开启此项保护功能, 可在恢复供电之后立即恢复之前的主电源断电之前的状态。

0: 第三类故障按第二类故障停机方式停机

1: 开启

P06.25	瞬间停电减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	20	1ms	立即生效	P	S	T

开启瞬间停电保护之后, 停机时使用此停电减速时间。范围是 0ms ~ 10000ms/1000rpm

P06.26	伺服OFF停机方式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	4	--	停机生效	P	S	T

0- 自由运行停机, 保持自由

1- 零速停机, 保持自由

2- 以急停转矩停机, 保持自由

3-DB 停机, 保持 DB

4- 零速停机, 保持 DB

5- 急停转矩停机, 保持 DB

P06.27	第二类故障停机方式选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	4	--	停机生效	P	S	T

0- 自由停机, 保持自由

1- 零速停机, 保持自由

2- 以急停转矩停机, 保持自由

3-DB 停机, 保持 DB

4- 零速停机, 保持 DB

5- 急停转矩停机, 保持 DB

P06.28	超程输入设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	停机生效	P	S	T

0: DI 功能 14 (P\_OT) 正向驱动禁止、DI 功能 15 (N\_OT) 负向驱动禁止

1: 无效

P06.29	超程时的停止方式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2	1	--	停机生效	P	S	T

0: 零速停止, 保持零速 (超程有效后, 电机不能转动)

1: 零速停止, 保持零速 (超程有效后, 电机不能转动)

2: 以急停转矩停止, 保持自由 (正向超程有效, 可以负向转动; 负向超程有效, 可以正向转动)

P06.30	电源输入缺相保护选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效	P	S	T

0: 使能保护

1: 禁止保护

P06.31	电源输出缺相保护选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效	P	S	T

0: 使能保护

1: 禁止保护

P06.32	紧急停止转矩	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5000	3000	0.1%	立即生效	P	S	T

0.0% ~ 300.0% (基于电机额定转矩)

P06.33	飞车保护功能	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	立即生效	P	S	T

0: 开启保护

1: 关闭保护

P06.34	过载警告值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 100	100	1%	立即生效	P	S	T

1% ~ 100%

P06.35	电机过载保护系数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 300	100	1%	立即生效	P	S	T

10% ~ 300%

P06.36	欠压保护点	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		50 ~ 130	100	1%	立即生效	P	S	T

50% ~ 100% (100% 对应默认的欠压点, 母线电压 180V, P21.06 显示值)

P06.37	超速故障点	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		50 ~ 120	120	1%	立即生效	P	S	T

50% ~ 120% (100% 对应电机最大转速)

P06.38	脉冲输入最大频率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		10 ~ 9000	500	1KHZ	停机生效	P		

10 ~ 9000K

P06.39	对地短路检测保护选择	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效	P	S	T

0: 检测使能 (默认)

1: 禁止检测

P06.40	编码器干扰检测延时	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 99	0	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 99

P06.41	脉冲输入滤波设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 500	40	--	再次上电	P		

0 ~ 500(单位 10ns)  
 250KHZ 以下, 推荐值 40; 250K ~ 500K, 推荐值 20; 500K ~ 1M, 推荐值 10;  
 1M 以上推荐值 5;  
 2M 以上设置为 0。

P06.42	脉冲禁止输入设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	再次上电	P		

0: 0.5ms<sup>2</sup> 次连续一致  
 1: 0.5ms<sup>3</sup> 次连续一致  
 2: 1ms<sup>3</sup> 次连续一致  
 3: 2ms<sup>3</sup> 次连续一致

P06.43	偏差清零输入设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	再次上电	P		

0: 电平有效  
 1: 边沿有效

P06.44	第二编码器输入滤波	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 500	50	10ns	再次上电	P	S	T

0 ~ 500(单位 10ns)  
 250KHZ 以下, 推荐值 40; 250K ~ 500K, 推荐值 20; 500K ~ 1M, 推荐值 10;

P06.45	速度偏差过大阈值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 10000	0	1rpm	立即生效	P	S	

设定范围是 0 ~ 10000rpm, 但设置为 10 以下的值时, 不检测。  
 速度指令和实际测得的速度绝对差值超过此范围报故障 Err.16

P06.46	转矩饱和超时时长	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 30000	0	1ms	立即生效	P	S	T

设定范围是 6 ~ 30000ms, 转矩长时间处于饱和状态, 持续时间超过此范围报故障 Err.17  
 转矩饱和设定值为 P03.09 或者 P03.10 所设定的值。

P06.47	绝对值系统设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 19	0	--	再次上电	P	S	T

0 ~ 19  
 个位:  
 0: 增量系统  
 1: 绝对值系统 (Err.012 故障需要手动清除, 机器人专用)  
 2: 绝对值系统 (Err.012 故障需要手动清除, 机器人专用)  
 3 ~ 9: 绝对值系统且报溢出错误;  
 十位:  
 0: 电池欠压报警告不停机  
 1: 电池欠压报故障停机

P06.48	编码器电池低压阈值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 33	30	0.1V	再次上电	P	S	T

设定范围是 0.0 ~ 3.3V，当检测到编码器电池电压低于此值时，根据 P06.47 的设定判断报故障还是警告。

P06.49	高速脉冲输入滤波	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 500	40	10ns	再次上电	P	S	T

0 ~ 500(单位 10ns)

250KHZ 以下，推荐值 40； 250K ~ 500K，推荐值 20； 500K ~ 1M, 推荐值 10；

1M 以上推荐值 5；

2M 以上设置为 0。

## P07组 辅助功能

P07.00	面板显示选项	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	立即生效	P	S	T

十六进制数，从右往左看各个位：

第 1 位：显示面板首页显示内容设定，

0，显示系统状态；

设置为 1 ~ 5 分别显示 P07.01 ~ P07.05 设定的显示参数。

其余位保留。

P07.01	面板监控参数设置1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 79	1	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 79,

可在面板直接显示除 P21.00 之外的 P21 组参数。设置为 0 则不显示

P07.02	面板监控参数设置2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 79	5	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 79, 同 P07\_01

P07.03	面板监控参数设置3	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 79	6	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 79, 同 P07\_01

P07.04	面板监控参数设置4	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 79	21	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 79, 同 P07.01

P07.05	面板监控参数设置5	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 79	23	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 79, 同 P07.01

P07.08	功能选项1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	立即生效	P	S	T

十六进制数，从右往左看各个位：

第 1 位，搜索原点的时间倍率；

此值不为 0 时，回原点过程时间限定值实际时间等于 P08.95 乘以此值。

第 2 位，脉冲禁止时清偏差设定：

0，脉冲禁止时不自动清偏差；

1，脉冲禁止时自动清除偏差。

第 3 位，搜索原点时的限位检测方式：

设置为 0，通过 DI 功能 14 和 15 检测；

设置为 1，通过硬限位转矩限制检测；

设置为 2，DI 功能或硬限位转矩限制检测。

第 4 位，软限位检测设定：

设置为 0，不检测软限位；

设置为 1，上电即开始检测软限位；

设置为 2，回原点完成之后才检测软限位。

P07.09	功能选项2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	立即生效	P	S	T

保留使用

P07.10	用户密码	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	立即生效	P	S	T

0 ~ 65535

P07.11	断电及时存储功能	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效	P	S	T

0：不开启

1：开启。

开启后，掉电存储存储的内容：

①势能负载转矩补偿值 P06.10

②正转摩擦转矩补偿 P06.12

③反转摩擦转矩补偿 P06.13

④反馈脉冲计数器 P21.17

⑤总上电时间 P21.25

(不开启，P21.25 的值以小时为单位存储；开启，P21.25 的值以毫秒为单位存储。)

⑥绝对位置编码器圈数 P21.32

P07.12	用户加密锁屏时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 30	5	1 分钟	立即生效	P	S	T

1 ~ 30 分钟

P07.14	快速减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9999	5	1ms	停机生效	P	S	T

0ms ~ 9999ms

P07.16	功能选项3	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	停机生效	P	S	T

十六进制数，从右往左看各个位：

第 1 位：抢断定位指令关联设定，

0，不跟随齿轮比调整；

1, 跟随齿轮比调整。

第 2 位: 抢断定位指令方向设定,

0, 跟随当前的运行方向;

1, 由指令值的符号决定。

其余位保留。

P07.17	电机一圈最大等分数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 99	0	--	立即生效	P		

把一圈对应脉冲分成 0 ~ 99 份

P07.19	功能选项5	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	再次上电	P	S	T

十六进制数, 从右往左看各个位:

第 1 位: 保留;

第 2 位: 保留;

第 3 位: 位置反馈初始化选择,

如果不是绝对式系统 (P06.47 值为 0), 则

设置 0: 初始化为 0,

设置 1: 初始化为断电之前的值 (要求启用断电存储功能, 即 P07.11 设置为 1),

如果是绝对式系统 (P06.47 值不为 0), 则由编码器值决定;

第 4 位: 绝对位置 (P21.07) 和位置反馈 (P21.17) 计数器的位宽选择,

设置 0: 计数器为 32 位,

设置 1: 计数器为 64 位,

使用 64 位计数器时, 绝对位置的低位 32 位显示在 (P21.07), 高位 32 位显示在 (P21.56); 位置反馈的低位 32 位显示在 (P21.17), 高位 32 位显示在 (P21.58)。

P07.20	功能选项6	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	再次上电	P	S	T

十六进制数, 从右往左看各个位:

第 1 位: 电机型号编码设定选择

设置为 0, 从编码器读取,

设置为 1, 手动设定;

第 2 位: 禁止软件过流检测,

设置为 0, 不禁止, 设置为 1, 禁止;

其余位保留。

P07.21	功能选项7	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	4096	--	立即生效	P	S	T

十六进制数, 从右往左看各个位:

第 1 位: 伺服使能时未准备好,

设置为 0, 不报故障或警告;

设置为 1, 报警告 AL.084;

设置为 2, 报故障 Er.040。

第 2 位: 故障 Er.046、Er.047 复位,

设置为 0，不允许复位；  
 设置为 1，报警 10 秒后才能进行复位；  
 第 3 位：DIDO 监视以二进制显示还是十六进制显示，  
 设置 0，用二进制显示，  
 设置 1，用十六进制显示；  
 第 4 位：AL.097 复位：  
 设置为 0，可以复位；  
 设置为 1，不可复位。

P07.22	功能选项8	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	34	--	立即生效	P	S	T

十六进制数，从右往左看各个位：  
 第 1 位：主电源断电 (Err.056) 检测设定，  
 设为 0 时，检测故障 Err.056 且可以自动复位；  
 设为 1 时，不检测故障 Err.056；  
 设为 2 时，检测故障 Err.056 但不能自动复位。  
 第 2 位：欠电压 (Err.021) 检测设定，  
 设为 0 时，检测故障 Err.021 且可以自动复位；  
 设为 1 时，不检测故障 Err.021；  
 设为 2 时，检测故障 Err.021 但不能自动复位。  
 主回路欠电压点默认为 180V，可通过参数 P06.36 进行设置。  
 第 3 位：是否存储欠压 (Err.021) 和主电源断电检测 (Err.56) 故障记录，  
 设为 0 表示不存储；  
 设为 1 表示存储。  
 第 4 位：禁止检测控制电欠压故障 (Err.018)，  
 设置为 0，不禁止；  
 设置为 1，禁止。

P07.23	故障复位时机	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效	P	S	T

0: SON 有效时可复位  
 1: SON 有效时不可复位

P07.24	正向软限位 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-2147483648 ~ 2147483647	2147483647	--	停机生效	P	S	T

正向软限位，位置控制、速度控制、转矩控制模式下都可生效。

P07.26	负向软限位 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-2147483648 ~ 2147483647	-2147483648	--	停机生效	P	S	T

负向软限位，位置控制、速度控制、转矩控制模式下都可生效。

P07.28	非DI回原时回原完成信号保持时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	2000	--	立即生效	P	S	T

P07.30	DB停机总次数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	停机生效	P	S	T

## P08组 内部位置指令

P08.00	多段预置位置指令执行方式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	0	--	停机生效	P		

- 0: 单次运行
- 1: 循环运行
- 2: DI 端子切换运行
- 3: 通信切换运行 (P20.11 选定段序号)
- 4: 单次连续运行
- 5: 循环连续运行

总共 16 段指令，通过 P08.01 设置起始段序号，P08.02 设置终点段序号。

设置为 0，单次运行，从起始段开始，依次执行各段，直到终点段；

设置为 1，循环运行，从起始段开始，依次执行各段，直到终点段，然后又从起始段开始执行

如此反复，直到内部位置使能信号失效或者伺服 OFF；

设置为 2，DI 端子切换运行，通过 DI 功能 6~9，进行选择需要执行的段序号，详情见本说明书 4.4.1 小节；

设置为 3，通信切换运行，通过 MOUDBUS 通信对参数 P20.11 进行选定段序号；

设置为 4 和 5，与 0 和 1 对应，不同之处在于前后两段过渡时当前段无需减速到 0 再启动下一段，执行方式 0 和 1 每一段都需要减速到 0 再启动下一段。

P08.01	起始段序号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 16	1	--	立即生效	P		

设定范围是：1 ~ (P08.02)。P08.01 和 P08.02 两个参数互相制约。

P08.02	终点段序号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 16	2	--	立即生效	P		

设定范围是：(P08: 01) ~ 16。P08.01 和 P08.02 两个参数互相制约。

P08.03	暂停再启动之后剩余段数处理方式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	1	--	立即生效	P		

- 0: 运行剩余的段
- 1: 再次从起始段运行

P08.04	位置指令类型	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	停机生效	P		

- 0: 相对位置指令
- 1: 绝对位置指令

P08.05	等待时间的单位	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1	0	--	立即生效	P		

- 0: 顺序执行 (单次或循环) 时段与段之间的等待时间以 ms 为单位。
- 1: 顺序执行 (单次或循环) 时段与段之间的等待时间以 s 为单位。

P08.06	第1段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.08	第1段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm,

P08.09	第1段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.10	第1段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.11	第2段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.13	第2段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.14	第2段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.15	第2段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.16	第3段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.18	第3段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.19	第3段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.20	第3段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.21	第4段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.23	第4段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.24	第4段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.25	第4段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.26	第5段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.28	第5段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.29	第5段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.30	第5段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.31	第6段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.33	第6段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.34	第6段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.35	第6段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.36	第7段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.38	第7段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.39	第7段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.40	第7段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.41	第8段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.43	第8段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.44	第8段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.45	第8段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.46	第9段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.48	第9段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.49	第9段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.50	第9段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.51	第10段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.53	第10段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.54	第10段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.55	第10段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.56	第11段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.58	第11段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.59	第11段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.60	第11段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.61	第12段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.63	第12段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.64	第12段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.65	第12段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.66	第13段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.68	第13段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.69	第13段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.70	第13段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.71	第14段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.73	第14段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.74	第14段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.75	第14段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.76	第15段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值, 设定为正值, 表示正的位置指令, 负值表示负的位置指令。

P08.78	第15段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.79	第15段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.80	第15段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s, 具体单位由 P08.05 设定。

P08.81	第16段位移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	10000	--	立即生效	P		

可设置 -1073741824 ~ 1073741824 之间的值，设定为正值，表示正的位置指令，负值表示负的位置指令。

P08.83	第16段最大速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 9000	200	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 9000rpm

P08.84	第16段加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	10	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

P08.85	第16段完成之后等待时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms 或者 s，具体单位由 P08.05 设定。

P08.86	位置指令抢断执行设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 4	0	--	停机生效	P		

- 0: 关闭抢断执行功能;
- 1: 启用，在 DI 信号上升沿时抢断，完成之后自动解除抢断锁定状态;
- 2: 启用，在 DI 信号上升沿时抢断，完成之后通过 DI 信号 INTP\_ULK 解除抢断锁定状态;
- 3: 启用，在 DI 信号下降沿时抢断，完成之后自动解除抢断锁定状态;
- 4: 启用，在 DI 信号下降沿时抢断，完成之后通过 DI 信号 INTP\_ULK 解除抢断锁定状态

P08.88	原点回归启动方式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 4	0	--	停机生效	P		

- 0: 关闭
- 1: 通过 DI 功能 STHOME 启动
- 2: 键盘启动 (面板按键使 P20.12=1)
- 3: 通信启动 (通信控制 P20.12=1)
- 4: 通电第一次伺服 ON 之后立即启动

P08.89	原点回归模式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9	2	--	停机生效	P		

- 0: 正转搜索原点，以正极限作为原点
- 1: 反转搜索原点，以负极限作为原点
- 2: 正转搜索原点，以 HOME\_IN 信号 OFF → ON 作为原点
- 3: 反转搜索原点，以 HOME\_IN 信号 OFF → ON 作为原点
- 4: 正转搜索原点，以 HOME\_IN 信号 ON → OFF 作为原点
- 5: 反转搜索原点，以 HOME\_IN 信号 ON → OFF 作为原点
- 6: 正转直接寻找最近的 Z 信号作为原点
- 7: 反转直接寻找最近的 Z 信号作为原点
- 8: 直接以当前位置作为原点

P08.90	原点回归时限位和Z信号设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	2	--	停机生效	P		

设定值意义如下：

- 0: 回归模式为 0 ~ 1 时，遇到另一侧限位停机并报警（AL.096），返回找 Z 信号，  
回归模式为 2 ~ 5 时，遇到限位自动返向，返回找 Z 信号，  
回归模式为 6 ~ 7 时，遇到限位自动返向，直接往前找 Z 信号，
- 1: 回归模式为 0 ~ 1 时，遇到另一侧限位停机并报警（AL.096），返回找 Z 信号，  
回归模式为 2 ~ 5 时，遇到限位自动返向，返回找 Z 信号，  
回归模式为 6 ~ 7 时，遇到限位自动返向，直接往前找 Z 信号，
- 2: 回归模式为 0 ~ 1 时，遇到另一侧限位停机并报警（AL.096），不找 Z 信号，  
回归模式为 2 ~ 5 时，遇到限位自动返向，不找 Z 信号，  
回归模式为 6 ~ 7 时，遇到限位自动返向，直接往前找 Z 信号，
- 3: 回归模式为 0 ~ 1 时，遇到另一侧限位停机并报警（AL.096），返回找 Z 信号，  
回归模式为 2 ~ 5 时，遇到限位停机并报警（AL.096），返回找 Z 信号，  
回归模式为 6 ~ 7 时，遇到限位停机并报警（AL.096），直接往前找 Z 信号，
- 4: 回归模式为 0 ~ 1 时，遇到另一侧限位停机并报警（AL.096），返回找 Z 信号，  
回归模式为 2 ~ 5 时，遇到限位停机并报警（AL.096），直接往前找 Z 信号，  
回归模式为 6 ~ 7 时，遇到限位停机并报警（AL.096），直接往前找 Z 信号，
- 5: 回归模式为 0 ~ 1 时，遇到另一侧限位停机并报警（AL.096），不找 Z 信号，  
回归模式为 2 ~ 5 时，遇到限位停机并报警（AL.096），不找 Z 信号，  
回归模式为 6 ~ 7 时，遇到限位停机并报警（AL.096），直接往前找 Z 信号，

P08.92	高速搜索原点的速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 3000	500	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 3000rpm。

原点回归流程启动之后，除非启动时已有减速信号或原点位置信号，否则都以这个速度开始搜索原点。

P08.93	低速搜索原点的速度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 300	50	1rpm	立即生效	P		

1 ~ 300rpm。

搜索原点时，碰到减速点之后，或者碰到原点位置之后，切换到低速搜索。

P08.94	搜索原点时的加减速时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 10000	500	1ms	立即生效	P		

1 ~ 10000ms

P08.95	回原点过程时间限定值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 65535	60000	1ms	立即生效	P		

1 ~ 65535ms。

设定原点回归流程的限制时间，超过这个时间还没有搜索到原点，则停止搜索原点，并报警 AL.96。如果这里设置的限定时间仍然不够用，可通过 P07.08 的右起第 1 位设置限定时间的倍率。当 P07.08 的右起第 1 位不为 0 时，实际的限定时间是此值与 P07.08 右起第 1 位的乘积。

P08.96	原点坐标偏移（32位）	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

设定范围是 -1073741824 ~ 1073741824，用于调整原点坐标值。正常回原完成之后 P21.07 显示的值为 P08.96 的值，不影响回原完成之后，P21.34 的值（即不影响回原的实际位置）。

P08.98	机械原点位置偏移量 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

设定范围是 -1073741824 ~ 1073741824，用于在找到原点位置之后再移动一段距离。偏移单位为指令单位（齿轮比 10000，P08.98=5000 就是正向偏移半圈），偏移速度为 P08.92（高速搜索原点的速度），偏移完成后才有回原完成信号输出。

## P09组 通讯设定

P09.00	伺服轴地址编号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		1 ~ 255	1	--	立即生效	P	S	T

1 ~ 247。用于通信，支持 Modbus、CANOpen 等等。

P09.01	Modbus波特率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 6	2	--	立即生效	P	S	T

支持的波特率及对于设定如下：

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

P09.02	Modbus数据格式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	立即生效	P	S	T

- 0: 无校验，2 个停止位
- 1: 偶校验，1 个停止位
- 2: 奇校验，1 个停止位
- 3: 无校验，1 个停止位

P09.03	通信超时	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9999	0	1ms	立即生效	P	S	T

监视通信总线在设定时间内是否有数据

P09.04	通信应答延时	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9999	0	1ms	立即生效	P	S	T

接收数据之后延迟设定时间之后再应答

P09.05	通信控制DI使能设定1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	停机生效	P	S	T

此参数在面板上以十六进制形式显示，其中每一个二进制位表示一个 DI 功能，BIT0 保留，BIT1 ~ BIT15 分别对应 DI 功能 1 ~ 15。二进制位的值表示是否启用通信控制相应 DI 功能：

- 0: 不启用；
- 1: 启用。

详细使用说明参考此说明书的 5.5.3

P09.06	通信控制DI使能设定2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	停机生效	P	S	T

此参数在面板上以十六进制形式显示，其中每一个二进制位表示一个DI功能，BIT0 ~ BIT15分别对应DI功能16 ~ 31。二进制位的值表示是否启用通信控制相应DI功能：

- 0: 不启用；
- 1: 启用

详细使用说明参考此说明书的5.5.3节

P09.07	通信控制DI使能设定3	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	停机生效	P	S	T

此参数在面板上以十六进制形式显示，其中每一个二进制位表示一个DI功能，BIT0 ~ BIT15分别对应DI功能32 ~ 47。二进制位的值表示是否启用通信控制相应DI功能：

- 0: 不启用；
- 1: 启用

详细使用说明参考此说明书的5.5.3节

P09.08	通信控制DI使能设定4	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	停机生效	P	S	T

此参数在面板上以十六进制形式显示，其中每一个二进制位表示一个DI功能，BIT0 ~ BIT15分别对应DI功能48 ~ 63。二进制位的值表示是否启用通信控制相应DI功能：

- 0: 不启用；
- 1: 启用

详细使用说明参考此说明书的5.5.3节

P09.09	通信控制DO使能设定1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	停机生效	P	S	T

此参数在面板上以十六进制形式显示，其中每一个二进制位表示一个DO功能，BIT0保留，BIT1 ~ BIT15分别对应DO功能1 ~ 15。二进制位的值表示是否启用通信输出相应DO功能：

- 0: 不启用；
- 1: 启用

详细使用说明参考此说明书的5.5.4节

P09.10	通信控制DO使能设定2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0000H ~ FFFFH	0	--	停机生效	P	S	T

此参数在面板上以十六进制形式显示，其中每一个二进制位表示一个DO功能，BIT0 ~ BIT15分别对应DO功能16 ~ 31。二进制位的值表示是否启用通信输出相应DO功能：

- 0: 不启用；
- 1: 启用

详细使用说明参考此说明书的5.5.4节

P09.11	通信设定命令值维持时间	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 60	5	--	立即生效	P	S	T

通信写入命令值之后，在通信断开时，继续维持原状的时间，可设定0 ~ 60，单位为秒，设定为0表示0.5秒。

## P17组 扩展位置控制功能

P17.00	外部编码器使用方式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2	0	--	再次上电	P		

0: 位置反馈不使用外部编码器

1: 使用外部编码器作为位置反馈, 电机方向 CCW 时外部编码器计数增加

2: 使用外部编码器作为位置反馈, 电机方向 CW 时外部编码器计数增加

P17.01	外部编码器节距 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1073741824	10000	--	停机生效	P		

设定电机旋转一圈外部编码器的反馈脉冲数:

0 ~ 1073741824

P17.03	全闭环混合偏差过大阈值 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

0 ~ 1073741824

P17.05	混合偏差计数设定	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 100	0	0.01	停机生效	P		

0 ~ 100%

P17.06	混合振动抑制增益	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 30000	400	0.1/s	立即生效	P		

1.0 ~ 3000.0 /s

P17.07	混合振动抑制时间常数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 30000	0	0.1ms	立即生效	P		

0.0 ~ 3000.0ms

P17.09	全闭环混合偏差外部单位(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	仅显示	P		

-1073741824 ~ 1073741824

P17.11	内部编码器计数值外部单位 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	仅显示	P		

-1073741824 ~ 1073741824

P17.13	外部编码器计数值 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	仅显示	P		

-1073741824 ~ 1073741824

P17.16	位置比较输出模式	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 3	0	--	停机生效	P		

设定范围 0 ~ 3,

0 - 不开启位置比较功能

1 - 正向触发,

2 - 反向触发,

3 - 双向触发。

P17.17	第1个位置 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

-1073741824 ~ 1073741824

此参数设置的值与 P21.07 的值进行比较输出。

P17.19	第2个位置 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

-1073741824 ~ 1073741824

此参数设置的值与 P21.07 的值进行比较输出。

P17.21	第3个位置 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

-1073741824 ~ 1073741824

此参数设置的值与 P21.07 的值进行比较输出。

P17.23	第4个位置 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	立即生效	P		

-1073741824 ~ 1073741824

此参数设置的值与 P21.07 的值进行比较输出。

P17.25	信号有效时间1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

到达第 1 个位置后, 输出有效信号的时间 0 ~ 65535ms

P17.26	信号有效时间2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

到达第 1 个位置后, 输出有效信号的时间 0 ~ 65536ms

P17.27	信号有效时间3	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

到达第 1 个位置后, 输出有效信号的时间 0 ~ 65537ms

P17.28	信号有效时间4	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

到达第 1 个位置后, 输出有效信号的时间 0 ~ 65538ms

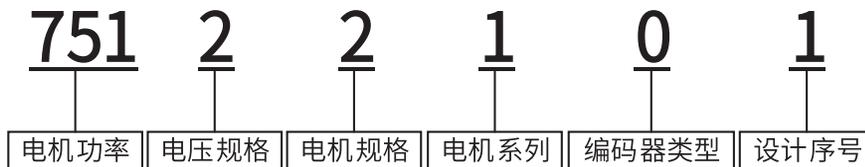
P17.29	显示延时	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1ms	立即生效	P		

0 ~ 65535ms

## P18组 电机型号

P18.00	电机型号编码 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		00000000H ~ 7FFFFFFFH	1964114433	--	再次上电	P	S	T

电机型号编码是一个8位十六进制数，例如电机型号的编码自识别为75122101，各数字表示含义如下：



电机功率	
101	100W
201	200W
401	400W
751	750W
102	1kW
152	1.5kW
202	2kW
252	2.5kW

电压规格	
1	AC100V
2	AC200V
3	DC24V
4	DC48V
5	DC36V
6	AC380V

电机系列	
0	X3电机
1	X2电机
2	X1电机
3	X6电机

编码器类型	
0	17位磁编
1	23位HC光编
2	20位HC光编

电机规格	
0	低惯量 (MA)，常规，40~130法兰
1	中惯量 (MM)，常规，40~130法兰
2	高惯量 (MH)，常规，40~130法兰
3	扁平型/特殊法兰/小法兰(MQ)，常规40~130法兰
4	中惯量 (MG)，大扭矩，40~130法兰
5	低惯量 (MA)，180~220法兰
6	低惯量 (MN)，14/25法兰
7	中惯量 (MM)，180~220法兰
8	高惯量 (MG)，180~220法兰
9	高惯量 (MH)，180~220法兰

设计序号	
1	序号A
2	序号B
3	序号C
4	序号D
5	序号H
6	序号Q
7	序号E
8	序号S
9	序号K
A	序号R

## P20组 键盘和通讯操控接口

P20.00	键盘JOG试运行	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2000	0	rpm	停机生效	P	S	T

0 ~ 额定转速

P20.01	故障复位	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9	0	--	停机生效	P	S	T

0: 无操作

1: 故障复位

P20.02	通讯参数	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	停机生效	P	S	T

0: 65535

P20.03	参数辨识功能	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 5	0	--	停机生效	P	S	T

- 0: 无操作
- 1: 启动正转惯量辨识
- 2: 启动反转惯量辨识
- 3: 保留
- 4: 保留
- 5: 启动初始角辨识

P20.05	模拟输入自动校正	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2	0	--	停机生效	P	S	T

- 0: 无操作
- 1 ~ 2: AI1 ~ AI2 调整

P20.06	系统初始化功能	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 99	0	--	再次上电	P	S	T

- 0: 无操作
- 1: 恢复出厂设定值 (不含厂家参数)
- 2: 清除故障记录
- 7: 绝对值编码器复位
- 其余: 保留

P20.08	通信操作命令输入	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	立即生效	P	S	T

- 0: 无操作或停止操作
- 1 ~ 3000, 点动转速, 单位为: rpm
- 1102H- 通信点动正转
- 1103H- 通信点动反转
- 1300H- 启动正转惯量辨识
- 1301H- 启动反转惯量辨识
- 1302H- 存储辨识的惯量值
- 1500H- 启动初始角辨识

P20.09	通信操作状态输出	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	仅显示	P	S	T

- 0 ~ 65535
- 供通信读取
- 0: 辨识还在进行,
- 1: 辨识过程故障,
- 2: 辨识完成,
- 3: 辨识参数已存储

P20.11	通信选择多段指令序号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 16	0	--	立即生效	P	S	

- 0 ~ 16

P20.12	通信启动原点回归	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9	0	--	立即生效	P		

0: 无操作

1: 启动原点回归

## P21组 状态参数

P21.00	伺服状态	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	仅显示	P	S	T

实时显示驱动器的状态。

有如下标志: rdy、run、Err.00 ~ 99 (故障)、AL.00 ~ 99(警告)

P21.01	电机转速反馈	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	仅显示	P	S	T

实时显示电机的转速, 单位是 1rpm

P21.03	速度指令	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	仅显示	P	S	T

实时显示当前的速度指令, 单位是 rpm

P21.04	内部转矩指令 (相对于额定转矩)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-5000 ~ 5000	0	0.1%	仅显示	P	S	T

实时显示内部转矩指令, 单位是 0.1%, 即对应额定转矩的百分比。

P21.05	相电流有效值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.01A	仅显示	P	S	T

实时显示 U 相电流有效值, 单位是 0.01A

P21.06	母线电压值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.1V	仅显示	P	S	T

实时显示母线电压值, 单位是 0.1V

P21.07	绝对位置计数器 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	1Unit	仅显示	P	S	T

实时显示绝对位置累计值, 单位是指令单位。

显示值的范围是: -1073741824 ~ 1073741824

P21.09	电气角度	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.1 度	仅显示	P	S	T

实时显示电气角度值

显示值的范围是: 0.0 ~ 360.0 度

P21.10	机械角度 (相对于编码器零点)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.1 度	仅显示	P	S	T

实时显示电机转轴的角度值

0.0 ~ 360.0 度

P21.11	辨识的惯量值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.01 kg c m <sup>2</sup>	仅显示	P	S	T

显示在线实时辨识的惯量值，范围在 0.01 kg c m<sup>2</sup> ~ 655.35 kg c m<sup>2</sup>之间。

P21.12	输入位置指令对应速度信息	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	仅显示	P	S	T

实时显示输入位置指令对应的速度值，以 rpm 为单位。

P21.13	位置偏差计数器 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	1P	仅显示	P	S	T

实时显示位置偏差值，单位是编码器最小分辨率。  
显示值的范围是：-1073741824 ~ 1073741824

P21.15	输入指令脉冲计数器 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	1Unit	仅显示	P	S	T

实时显示输入指令脉冲的总数，单位是指令单位。  
显示值的范围是：-1073741824 ~ 1073741824

P21.17	反馈脉冲计数器 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	1P	仅显示	P	S	T

实时显示位置反馈累计值，单位是编码器最小分辨率。  
显示值的范围是：-1073741824 ~ 1073741824

P21.19	位置偏差计数器指令单位 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	1Unit	仅显示	P	S	T

以指令单位的形式实时显示位置偏差。

P21.21	数字输入信号监视	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 255	0	--	仅显示	P	S	T

面板上实时显示 DI1 ~ DI8 的状态。

P07.21 的右起第 3 位为 0 时，当前 DI 端口为高电平时，数码管显示上半段，为低电平时，显示下半段，从右至左依次是 DI1 ~ DI8。

P07.21 的右起第 3 位为 1 时，高电平时，用二进制 1 表示，为低电平时，用二进制 0 表示，DI1 ~ DI8 分别使用二进制位 BIT0 ~ BIT8。

P21.22	惯量辨识值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	仅显示	P	S	T

保留参数

P21.23	数字输出信号监视	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 31	0	--	仅显示	P	S	T

面板上实时显示 DO1 ~ DO5 的状态。

P07.21 的右起第 3 位为 0 时，当前 DO 端口输出高电平时，数码管显示上半段，输出低电平时，显示下半段，从右至左依次是 DO1 ~ DO5。

P07.21 的右起第 3 位为 1 时，输出高电平时，用二进制 1 表示，输出低电平时，用二进制 0 表示，DO1 ~ DO5 分别使用二进制位 BIT0 ~ BIT8。

P21.24	编码器状态	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	仅显示	P	S	T

保留参数

P21.25	总上电时间 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2147483647	0	0.1s	仅显示	P	S	T

实时显示驱动器累加总的上电时间值。

显示值的范围是：0.0: 214748364.7s

P21.27	AI1电压校正值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-32768 ~ 32767	0	1mV	仅显示	P	S	T

实时显示 AI1 的电压值，已经过校正处理。

P21.28	AI2电压校正值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-32768 ~ 32767	0	1mV	仅显示	P	S	T

实时显示 AI2 的电压值，已经过校正处理。

P21.29	AI1电压原始值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-32768 ~ 32767	0	1mV	仅显示	P	S	T

实时显示 AI1 的原始电压值，还未经过校正处理

P21.30	AI2电压原始值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-32768 ~ 32767	0	1mV	仅显示	P	S	T

实时显示 AI2 的原始电压值，还未经过校正处理

P21.31	模块温度值	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	1°C	仅显示	P	S	T

实时显示模块温度值

P21.32	绝对位置编码器圈数 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	--	仅显示	P	S	T

记录绝对位置转过的圈数

P21.34	绝对位置编码器单圈位置 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	P	仅显示	P	S	T

记录绝对位置不足一圈的编码器脉冲数

P21.36	版本号1	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.01	仅显示	P	S	T

显示软件版本号

P21.37	版本号2	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.01	仅显示	P	S	T

显示软件版本号

P21.38	版本号3	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.01	仅显示	P	S	T

显示软件版本号

P21.39	产品系列代号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	仅显示	P	S	T

PP.XXX

P21.40	故障记录的显示	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 9	0	--	立即生效	P	S	T

可设定为 0 ~ 9, 可查看 10 次故障记录。当前有故障时, 设置为 0, 显示当前故障记录, 当前无故障时, 显示最近的 10 次故障记录。

- 0: 当前故障种
- 1: 前 1 次故障
- 2: 前 2 次故障
- .....
- 9: 前 9 次故障

P21.41	故障码	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	仅显示	P	S	T

故障码, 相应的值意义请参考报警代码一览表

P21.42	所选故障时间戳(32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 2147483647	0	0.1s	仅显示	P	S	T

发生故障时的总上电时间累计值。

P21.44	所选故障时当前转速	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-9000 ~ 9000	0	1rpm	仅显示	P	S	T

发生故障时的电机转速。

P21.45	所选故障时当前电流U	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.01A	仅显示	P	S	T

发生故障时的 U 相电流有效值。

P21.47	所选故障时母线电压	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.1V	仅显示	P	S	T

发生故障时的母线电压值。

P21.48	故障时输入端子状态	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 511	0	--	仅显示	P	S	T

发生故障时 DI1 ~ DI9 的状态。当前 DI 端口为高电平时, 数码管显示上半段, 为低电平时, 显示下半段。

P21.49	所选故障时输出端子状态	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 511	0	--	仅显示	P	S	T

发生故障时 DO1 ~ DO9 的状态。当前 DI 端口为高电平时, 数码管显示上半段, 为低电平时, 显示下半段。

P21.50	定制版软件版本号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	0.01	仅显示	P	S	T

定制版软件版本号

P21.51	负载率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 500	0	1%	仅显示	P	S	T

P21.52	再生负载率	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 500	0	1%	仅显示	P	S	T

P21.53	内部警告代码	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	仅显示	P	S	T

实时显示内部警告代码

参数

P21.54	内部指令当前段序号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 99	0	--	仅显示	P	S	T

显示内部多段位置指令当前正在执行段的序号

P21.55	定制版系列号	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		0 ~ 65535	0	--	仅显示	P	S	T

定制版系列号

P21.56	绝对位置计数器高32位 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	1Unit	仅显示	P	S	T

P07.19 的第 4 位为 1 时，绝对位置为 64 位计数，这里显示它的高 32 位，单位是指令单位。

P21.58	反馈脉冲计数器高32位 (32位)	设定范围	出厂值	单位	生效方式	相关模式		
		-1073741824 ~ 1073741824	0	1Unit	仅显示	P	S	T

P07.19 的第 4 位为 1 时，反馈脉冲采用 64 位计数，这里显示它的高 32 位，单位是指令单位

## 数字输入 (DI) 功能定义表

设定值	符号	名称	说明
1	S_ON	伺服使能	无效 - 伺服电机使能禁止 有效 - 伺服电机上电使能
2	ERR_RST	报警复位信号	按照报警类型，有些报警复位后伺服是可以继续工作的。此功能是沿有效电平，当设端子为电平有效时，也仅检测到沿变化时有效。
3	GAIN_SEL	比例动作切换 / 增益切换	无效 - 速度控制环为 PI 控制 有效 - 速度控制环为 P 控制
4	CMD_SEL	转矩指令来源切换	无效 - 当前运行指令为 A 有效 - 当前运行指令为 B
5	PERR_CLR	脉冲偏差清除	无效 - 不动作 有效 - 清除脉冲偏差。
6	MI_SEL1	切换 16 段运行指令	通过 DI 端子选择 16 个位置指令或速度指令执行
7	MI_SEL2	切换 16 个运行指令	
8	MI_SEL3	切换 16 个运行指令	
9	MI_SEL4	切换 16 个运行指令	
10	MODE_SEL	模式切换选择	根据选择的控制模式 (3、4、5)，进行速度、位置、转矩之间的切换
12	ZERO_SPD	零速钳位功能	有效 - 使能零位固定功能， 无效 - 禁止零位固定功能。
13	INHIBIT	脉冲禁止	有效 - 禁止指令脉冲输入， 无效 - 允许指令脉冲输入。
14	P_OT	正向超程	当机械运动超过可移动范围限位开关动作，进入超程保护功能。 有效 - 正向超程，禁止正向驱动 无效 - 正常范围，允许正向驱动
15	N_OT	负向超程	当机械运动超过可移动范围限位开关动作，进入超程保护功能。 有效 - 负向超程，禁止正向驱动 无效 - 正常范围，允许正向驱动
16	P_CL	正向外部转矩限制	有效 - 外部转矩限制有效 无效 - 外部转矩限制无效

设定值	符号	名称	说明
17	N_CL	负向外扭矩限制	有效 - 外部扭矩限制有效 无效 - 外部扭矩限制无效
18	P_JOG	正向点动	有效 - 按照给定指令输入 无效 - 运行指令停止输入
19	N_JOG	负向点动	有效 - 按照给定指令反向输入 无效 - 运行指令停止输入
20	GEAR_SEL1	电子齿轮选择	GEAR_SEL1 无效,GEAR_SEL2 无效 - 电子齿轮比 1
21	GEAR_SEL2	电子齿轮选择	GEAR_SEL1 有效,GEAR_SEL2 无效 - 电子齿轮比 2 GEAR_SEL1 无效,GEAR_SEL2 有效 - 电子齿轮比 3 GEAR_SEL1 有效,GEAR_SEL2 有效 - 电子齿轮比 4
22	POS_DIR	位置指令反向	无效 - 不换向; 有效 - 换向
23	SPD_DIR	速度指令反向	无效 - 不换向 有效 - 换向
24	TOQ_DIR	转矩指令反向	无效 - 不换向;有效 - 换向
25	PSEC_EN	内部多段位置使能信号	无效 - 忽略内部多段指令; 有效 - 启动内部多段
26	INTP_ULK	解除抢断定位锁定	无效 - 没有影响; 有效 - 当参数 P08.86 设置为 2 或 4 时, 解除位置指令抢断执行锁定状态
27	INTP_OFF	禁止执行抢断定位	无效 - 没有影响; 有效 - 当参数 P08.86 设置不为 0 时, 启用了抢断执行功能后, 可用此 DI 随时禁止执行抢断定位功能
28	HOME_IN	原点位置信号	可作为原点位置信号或者减速点位置信号
29	STHOME	启动原点回归流程	开始执行原点回归
30	ESTOP	紧急停机	无效 - 没有影响 有效 - 进入紧急停机
31	STEP	位置步进使能	有效 - 执行指令步进量的指令; 无效 - 指令为零, 为定位态
32	FORCE_ERR	强制故障保护输入	无效 - 没有影响 有效 - 进入故障状态
34	INTP_TRIG	抢断定位执行触发信号	无效 - 没有影响; 有效 - 当参数 P08.86 的值不为 0 时, 触发位置指令抢断执行流程, 只能配置到 DI8, DI9
35	INPOSHALT	暂停生成内部位置指令	无效: 没有影响, 有效: 减速并暂停执行内部多段位置和抢断定位
36	ANALOG_OFF	禁止模拟量输入	无效: 没有影响, 有效: 禁止模拟量输入
37	ENC_SEN	SEN 使能绝对位置数据发送	无效 - 没有影响; 有效 - OAOB0Z 发送绝对位置数据, 此时不能使能伺服
38	ENC_ZDETEC	编码器 Z 相检测输入	无效: 没有影响; 有效: 编码器 Z 相检测输入
39	EXTIN_LATCH1	外部锁存输入 1	无效: 没有影响; 有效: 外部锁存输入 1
40	EXTIN_LATCH2	外部锁存输入 2	无效: 没有影响; 有效: 外部锁存输入 1

## 数字输出 (DO) 功能定义表

设定值	符号	名称	说明
1	S_RDY	伺服准备好	伺服状态准备好, 可以接收 S_ON 有效信号。 有效 - 伺服准备好 无效 - 伺服未准备好
2	S_ERR	故障输出信号	检测到故障时状态有效
3	S_WARN	警告输出信号	警告输出信号有效 (导通)
4	TGON	电机旋转输出信号	伺服电机的转速高于速度门限值时 有效 - 电机旋转信号有效 无效 - 电机旋转信号无效
5	V_ZERO	零速信号	伺服电机停止转动时输出的信号。 有效电机转速为零 无效电机转速不为零
6	V_CMP	速度一致	速度控制时, 伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于 P04.44 速度偏差设定值时有效。
7	COIN	位置完成	位置控制时, 位置偏差脉冲到达定位完成幅度 P04.47 内时有效
8	NEAR	定位接近信号	位置控制时, 位置偏差脉冲到达定位接近信号幅度 P04.50 设定值时有效
9	T_LT	转矩限制信号	转矩限制的确认信号 有效 - 电机转矩受限 无效 - 电机转矩不受限
10	V_LT	转速限制信号	转矩控制时速度受限的确认信号 有效 - 电机转速受限 无效 - 电机转速不受限
11	BKOFF	抱闸解除信号输出	抱闸解除信号输出: 有效 - 抱闸器松开, 电机轴自由 无效 - 抱闸器恢复, 电机轴锁住
12	T_ARR	转矩到达指定范围	检测到转矩指令值到达 P04.55 设定的值时输出信号有效, 允许的变动范围由 P04.56 决定
13	V_ARR	速度反馈到达指定范围	检测到速度反馈值到达 P04.45 设定的值时输出信号有效, 允许有 +/-10rpm 的变动范围
15	INTP_DONE	抢断定位完成	位置指令抢断执行完成后输出
16	DB_OUT	动态制动输出	需要外接继电器或接触器以及限流电阻
17	HOME	原点回归完成	-
18	INTP_WORK	抢断定位正在执行	标志抢断定位正在执行
19	PCOM1	1号位置比较触发信号	1号位置到达相应范围时输出触发信号
20	PCOM2	2号位置比较触发信号	2号位置到达相应范围时输出触发信号
21	PCOM3	3号位置比较触发信号	3号位置到达相应范围时输出触发信号
22	PCOM4	4号位置比较触发信号	4号位置到达相应范围时输出触发信号
23	HALTING	暂停生效中	标志伺服处于暂停中

# 第 9 章 报警及故障处理

---

9.1 报警代码一览表 .....	184
9.2 报警原因及处理措施 .....	186

## 9.1 报警代码一览表

报警代码	名称	停止方式	能否复位	报警记录
Err.001	系统参数异常	立即停止	不可复位	不存记录
Err.002	产品型号选择故障	立即停止	不可复位	不存记录
Err.003	参数存储中故障	立即停止	不可复位	不存记录
Err.004	FPGA 故障	立即停止	不可复位	不存记录
Err.005	产品匹配故障	立即停止	不可复位	不存记录
Err.006	程序异常	立即停止	不可复位	不存记录
Err.007	编码器初始化失败	立即停止	不可复位	存储记录
Err.008	对地短路检测故障	立即停止	不可复位	存储记录
Err.009	过流故障 A	立即停止	不可复位	存储记录
Err.010	硬件初始化故障	立即停止	可复位	存储记录
Err.011	程序运行错误	立即停止	可复位	存储记录
Err.012	绝对值编码器圈数异常	立即停止	不可复位	存储记录
Err.013	编码器通信异常	可设定	不可复位	存储记录
Err.014	编码器数据异常	可设定	不可复位	存储记录
Err.015	编码器电池电压过低异常	立即停止	不可复位	存储记录
Err.016	速度偏差过大	可设定	可复位	存储记录
Err.017	转矩饱和超时	可设定	可复位	存储记录
Err.018	控制电欠压	可设定	可复位	存储记录
Err.019	飞车故障	可设定	可复位	存储记录
Err.020	过电压	立即停止	可复位	存储记录
Err.021	欠电压	减速停止	可复位	默认不存, 可选
Err.022	电流采样故障	立即停止	可复位	存储记录
Err.023	AI 采样电压过大	立即停止	可复位	存储记录
Err.024	超速	立即停止	可复位	存储记录
Err.025	电角度辨识失败	立即停止	可复位	不存记录
Err.026	惯量辨识失败故障	立即停止	可复位	不存记录
Err.027	DI 端子参数设置故障	立即停止	可复位	不存记录
Err.028	DO 端子参数设置故障	立即停止	可复位	不存记录
Err.029	过流故障 B	可设定	可复位	存储记录
Err.030	龙门混合偏差过大	立即停止	可复位	存储记录
Err.031	龙门同步反馈异常	立即停止	可复位	存储记录
Err.032	外部编码器断线	立即停止	可复位	存储记录
Err.033	外部编码器通信异常	可设定	可复位	存储记录
Err.034	龙门同步和全闭环参数错误	立即停止	可复位	不存记录
Err.039	EEPROM 校验字错误	立即停止	可复位	存储记录
Err.040	伺服 ON 指令无效故障	可设定	可复位	不存记录
Err.042	分频脉冲输出过速	可设定	可复位	存储记录
Err.043	位置偏差过大故障	可设定	可复位	存储记录
Err.044	主回路输入缺相	可设定	可复位	存储记录
Err.045	驱动器输出缺相	可设定	可复位	存储记录
Err.046	驱动器过载	立即停止	可复位	存储记录
Err.047	电机过载	立即停止	可复位	存储记录
Err.048	电子齿轮设定错误	可设定	可复位	不存记录
Err.049	散热器过热	可设定	可复位	存储记录
Err.050	脉冲输入异常	可设定	可复位	存储记录

报警代码	名称	停止方式	能否复位	报警记录
Err.051	全闭环位置偏差过大	可设定	可复位	存储记录
Err.054	用户强制故障	减速停止	可复位	存储记录
Err.055	绝对位置复位故障	可设定	可复位	存储记录
Err.056	主电源断电	减速停止	可复位	默认不存, 可选
Err.057	DB 制动过载	可设定	可复位	存储记录
Err.059	驱动器机型辨识失败	立即停止	不可复位	不存记录
Err.060	写入定制版程序之后第一次启动	立即停止	不可复位	不存记录
Err.065	CAN 总线关闭	可设定	可复位	存储记录
Err.066	异常的 NMT 命令	可设定	可复位	存储记录
Err.067	CAN 总线故障	减速停止	可复位	存储记录
Err.068	外部超速 (保留)	立即停止	可复位	存储记录
Err.069	混合偏差过大	可设定	可复位	存储记录
Err.071	节点保护或者心跳超时	可设定	可复位	存储记录
Err.072	同步失效	可设定	可复位	存储记录
Err.073	CANOpen 轨迹缓冲区下溢	可设定	可复位	存储记录
Err.074	CANOpen 轨迹缓冲区上溢	可设定	可复位	存储记录
AL.080	欠电压警告	不停止	可复位	不存记录
AL.081	驱动器过载警告	不停止	可复位	存储记录
AL.082	电机过载警告	不停止	可复位	存储记录
AL.083	需要重新接通电源的参数变更	不停止	可复位	不存记录
AL.084	伺服未准备好	不停止	可复位	不存记录
AL.085	写 E2PROM 频繁操作警告	不停止	可复位	不存记录
AL.086	正向超程警告提示	不停止	可复位	不存记录
AL.087	负向超程警告提示	不停止	可复位	不存记录
AL.088	位置指令过速	不停止	可复位	不存记录
AL.090	绝对值编码器角度初始化警告	不停止	可复位	存储记录
AL.093	能耗制动过载	不停止	可复位	存储记录
AL.094	外接再生泄放电阻过小	不停止	可复位	不存记录
AL.095	紧急停止	减速停止	可复位	不存记录
AL.096	原点回归错误	减速停止	可复位	不存记录
AL.097	编码器电池欠压	不停止	可复位	不存记录
AL.098	AD 采样未完成	不停止	可复位	不存记录

## 9.2 报警原因及处理措施

报警代码和名称	原因	处理措施
Err.001: 系统参数异常	1、控制电源电压瞬时下降; 2、升级驱动器软件之后,部分参数的范围有改动,导致之前存储的参数超出上下限	1、确保电源电压在规格范围内,恢复出厂参数(P20.06 设置为 1); 2、如果升级了软件,请先恢复出厂参数
Err.002: 产品型号选择故障	1、编码器连接线损坏或连接松动; 2、无效的电机型号或驱动器型号	1、检查编码器接线是否正常,确保接线牢固; 2、更换成有效的电机型号或驱动器型号
Err.003: 参数存储中故障	1、参数读写过于频繁; 2、参数存储设备故障; 3、控制电源不稳定; 4、驱动器故障	1 上位装置用通信修改参数并写入 EEPROM 操作过于频繁。请检查通信程序是否存在频繁修改参数并写入 EEPROM 的指令; 2 检查控制电接线,同时确保控制电源电压在规格范围内
Err.004: FPGA 故障	软件版本异常	查看软件版本是否匹配
Err.005: 产品匹配故障	1、编码器连接线损坏或连接松动; 2、使用不支持的外部接口如编码器等; 3、电机型号与驱动器型号功率不匹配; 4、不存在的产品型号编码	1、检查编码器接线是否良好; 2、更换不匹配的产品; 3、选择正确的编码器类型或更换其他类型的驱动器;例如设置的电机型号的功率等级大于驱动器的功率等级,或者设置的电机型号的功率等级比驱动器的功率等级差了两级以上会报出这个故障
Err.006: 程序异常	1、系统参数异常; 2、驱动器内部故障	EEPROM 故障,恢复出厂参数(P20.06 设置为 1),重上电
Err.007: 编码器初始化失败	上电时检测到编码器信号异常	检查编码器接线,或更换编码器线缆
Err.008: 对地短路检测故障	1、UVW 接线错误; 2、电机损坏; 3、驱动器故障	1、检测线缆 UVW 是否与地短路,如果是则更换线缆; 2、检测电机线电阻以及对地电阻是否正常,如异常更换电机
Err.009: 过流故障 A	1、指令输入与接通伺服同步或指令输入过快; 2、外接制动电阻过小或短路; 3、电机电缆接触不良; 4、电机电缆接地; 5、电机 UVW 电缆短路; 6、电机烧坏; 7、软件检测出功率晶体管过电流	1、检查指令输入时序,伺服接通“rdy”后输入指令; 2、测量制动电阻阻值是否满足规格,按说明书要求重新选择合理制动电阻; 3、检查线缆连接器是否松脱,确保连接器紧固; 4、检查电机 UVW 线与电机接地线之间的绝缘电阻绝缘不良时更换电机; 5、检查电机电缆连接 UVW 是否短路,正确连接电机电缆; 6、检查电机各线缆间电阻阻值是否相同,不同则更换电机; 7、减小负载。提升驱动器、电机容量,延长加减速时间
Err.010: 硬件初始化故障	1 控制芯片初始化失败; 2 电路板局部损坏;	1、检查驱动器安装接线是否正确; 2、可能驱动器损坏,联系厂家检修
Err.011: 程序运行错误	驱动器内部异常,或固件更新异常	1、联系厂家,确认驱动器版本和固件版本是否匹配; 2、更换新的驱动器
Err.012: 绝对值编码器圈数异常	增量式编码器: 1、Z 信号接收异常,Z 信号线接线不良或编码器故障导致 Z 信号丢失; 绝对式编码器: 2、绝对式编码器电池供电不足; 3、参数 P06.47=1(设置为绝对式系统),未进行编码器初始化操作; 4、在驱动器断电期间,编码器电机端接线有拔插	1、手动旋转电机轴,如果依然报故障,则检查编码器接线,重新接线或更换电缆,或更换编码器,重新上电; 2、需要确定电池是否正常,若电池电压不足,请更换电池; 3、将 P20.06 =7 初始化圈数,重新上电; 4、将 P20.06 =7 初始化圈数,重新上电

报警代码和名称	原因	处理措施
Err.013: 编码器通信异常	1、通信式编码器断线; 2、编码器未接地; 3、通信校验异常	1、检查编码器接线, 或者更换编码器线缆; 2、检查编码器是否接地良好
Err.014: 编码器数据异常	1、串行编码器断线或接触不良; 2、串行编码器存储数据读写异常	检查接线, 或者更换编码器线缆
Err.015: 编码器电池电压过低异常	编码器电池电压低于 P06.48 设定的阈值, 并且 P06.47 的十位设置为 1	更换编码器电池
Err.016: 速度偏差过大	速度指令和实际测得的速度绝对差值超过 P06.45 设定的阈值	1、将 P06.45 的设定值提高; 2、将内部位置指令的加减速时间延长, 或者调节增益提高系统的响应; 3、将速度偏差过大阈值功能置为无效, 即 P06.45=0
Err.017: 转矩饱和超时	转矩长时间处于饱和状态, 持续时间超过 P06.46 设定的阈值	1、提高参数 P06.46 设定时长; 2、检查 UVW 是否断线
Err.018: 控制电欠压	控制电输入接线不良, 或输入电源故障	1、检查输入电源及接线 2、更换驱动器
Err.019: 飞车故障	由于接线等错误, 导致控制回路发散, 导致电机飞车失速	1、检查 UVW 以及编码器接线 2、检查驱动器、电机, 如有必要请更换, 并联系厂家检测
Err.020: 过电压	1、电源电压超过允许范围, AC280V; 2、制动电阻断线, 制动电阻不匹配, 导致无法吸收再生能量; 3、负载惯量超出允许范围; 4、驱动器损坏	1、输入正确的电压范围; 2、检查是否已连接外置电阻。测量外置电阻的阻值是否已经断开, 确保接线正确, 如果是电阻已烧毁, 则建议更换功率更大的外置电阻 (可联系厂家获取相关建议); 3、延长加减速时间, 或者根据负载惯量重新选择合适的驱动器和电机
Err.021: 欠电压	1、电源电压下降; 2、发生瞬时停电; 3、欠压保护阈值 (P06.36) 设置偏高; 4、驱动器损坏 (注: 这个故障默认不存储记录, 可通过 P07.19 设定是否存储)	1、提升电源电压容量, 确保电源电压稳定; 2、确认电源电压正常的情况下, 检查欠压保护阈值 (P06.36) 设置是否偏高
Err.022: 电流采样故障	驱动器内部电流采样故障	更换伺服驱动器
Err.023: AI 采样电压过大	1、AI 接线错误; 2、外部输入电压偏高	正确连接 AI 输入, 将输入电压设定在 $\pm 10V$ 以内
Err.024: 超速	1、速度指令超过了最高转速设定值; 2、UVW 相序错误; 3、速度响应严重超调; 4、驱动器故障	1、降低速度指令; 2、检查 UVW 相序是否正确; 3、调整速度环增益, 减少超调; 4、更换驱动器
Err.025: 电角度辨识失败	1、负载或惯量太大; 2、编码器接线有误	1、减小负载或加大电流环增益; 2、更换编码器线缆
Err.026: 惯量辨识失败故障	1、负载或惯量太大, 电机不能按照规定的曲线运行; 2、辨识过程中出现其他故障导致辨识终止	1、减小负载或加大电流环增益; 2、保证辨识过程正常
Err.027: DI 端子参数设置故障	1、不同的物理 DI 端子重复分配了同一 DI 功能; 2、物理 DI 端子与通信控制的 DI 功能同时存在分配	1、不同的物理 DI 端子重复分配了同一 DI 功能; 2、物理 DI 端子与通信控制的 DI 功能同时存在分配 1、P04.01 ~ P04.09 中有同一功能配置到多个物理 DI 端子的情况; 2、P04.01 ~ P04.09 中分配的功能, 与 P09.05 ~ P09.08 中相应的二进制位同时启用, 请参考 P09.05 ~ P09.08 的使用方法; 重新分配 DI 功能

报警代码和名称	原因	处理措施
Err.028: DO 端子参数设置故障	不同的 DO 重复分配了同一输出	P04.21 ~ P04.29 中有同一功能配置到多个 DO 的情况,重新分配 DO 功能
Err.029: 过流故障 B	1、指令输入与接通伺服同步或指令输入过快 2、外接制动电阻过小或短路 3、电机电缆接触不良 4、电机电缆接地 5、电机 UVW 电缆短路 6、电机烧坏; 7、软件检测出功率晶体管过电流	1、检查指令输入时序,伺服接通“rdy”后输入指令; 2、测量制动电阻阻值是否满足规格,按说明书要求重新选择合理制动电阻; 3、检查线缆连接器是否松脱,确保连接器紧固; 4、检查电机 UVW 线与电机接地线之间的绝缘电阻绝缘不良时更换电机; 5、检查电机电缆连接 UVW 是否短路,正确连接电机电缆; 6、检查电机各线缆间电阻阻值是否相同,不同则更换电机; 7、减小负载。提升驱动器、电机容量,延长加减速时间
Err.030: 龙门混合偏差过大	1、龙门同步的两个轴相序可能有问题 2、某一轴堵转 3、龙门两轴相互位置反馈不正常	1、取消龙门模式,检查两轴试运行是否正常,更换正确的接线使正常 2、检查机械,更换配件、确定正确初始位置、或重新装配使正常 3、检查两轴间反馈接线是否正常,参数设置是否正常
Err.031: 龙门同步反馈异常	1、现场干扰严重 2、龙门同步反馈接线错误 3、反馈线缆问题	1、排除干扰,UVW 加磁环,检查接地是否规范等 2、重新更改接线 3、更换好的线缆
Err.032: 外部编码器断线	ABZ 信号线断线,需要更换好的编码器线缆	1、手动旋转电机轴,如果依然报故障,则检查编码器接线,重新接线或更换电缆,或更换编码器,重新上电;
Err.033: 外部编码器通信异常	1、通信式编码器断线; 2、编码器未接地; 3、通信校验异常	1、检查编码器接线,或者更换编码器线缆; 2、检查编码器是否接地良好
Err.034: 龙门同步和全闭环参数错误	1、不能同时开启这两个功能	1、重新设置 P17 组参数,确保龙门同步和全闭环不同时开启
Err.039: EEPROM 校验字错误	更新驱动底层后,首次上电可能会出现此故障;	重新导入用户参数(包括 P18/P19 组参数),然后重新上电
Err.040: 伺服 ON 指令无效故障	执行了让电机通电的辅助功能后,仍然从上位机输入了伺服 ON 命令	改变不当的操作方式
Err.042: 分频脉冲输出过速	超过了硬件允许的脉冲输出上限	更改分频输出设置功能码,使得在伺服工作的整个速度范围内,分频输出脉冲频率不会超限
Err.043: 位置偏差过大故障	1、伺服电机的 UVW 接线; 2、伺服驱动器增益较低; 3、位置指令脉冲的频率较高; 4、位置指令加速过大; 5、位置偏差超出位置偏差过大故障值(P00.19)设置的值过小; 6、伺服驱动器/电机故障	1、确认电机主电路电缆的接线,重新接线; 2、确认伺服驱动器增益是否过低,提高增益; 3、尝试降低指令频率后再运行降低位置指令频率、指令加速度或调整电子齿轮比; 4、降低指令加速度后再运行加入位置指令加减速时间参数等平滑功能; 5、确认位置偏差故障值(P00.19)是否合适,正确设定(P00.19)值; 6、后台查验运行图形,若有输入没反馈请更换伺服驱动器
Err.044: 主回路输入缺相	1、三相输入线缆接触不良; 2、缺相故障,即在主电源 ON 状态下,主电源输入 L1\L2\L3 的某一相电压过低的状态持续了 1 秒以上	1、检查三相电源输入的线缆是否连接稳固(注意安全,不要带电操作); 2、测量三相电源各相的电压,确保输入电源三相平衡或者确保输入电源电压符合规格; 3、主电源使用单相电源,可通过参数 P06.30 屏蔽此故障。
Err.045: 驱动器输出缺相	1、电机 UVW 接线不良; 2、电机损坏,出现断路	1、检查 UVW 接线; 2、更换伺服电机

报警代码和名称	原因	处理措施
Err.046: 驱动器过载	<p>带载运行超过驱动器反时限曲线，原因如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、电机 UVW 线或编码器线不良或者连接松动；</li> <li>2、电机堵转或者被外力驱动，如机械卡死、碰撞，重力或别的外力拖动，或者机械制动器（抱闸）没有打开就运行；</li> <li>3、多台驱动器配线时，误将别的同一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上；</li> <li>4、负载过大，驱动器或电机选型偏小；</li> <li>5、可能缺相或相序接错；</li> <li>6、驱动器或电机损坏</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、确认电机 UVW 线和编码器接线是否存在问题；</li> <li>2、确认电机没有堵转或被外力驱动，确认机械制动器（抱闸）已经打开；</li> <li>3、确认多台驱动器和电机没有出现交叉配线，即没有出现一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上；</li> <li>4、延长加减速时间，重新选择合适的驱动器或电机；</li> <li>5、检查电机输出的 UVW 是否接错，是否对地短路；</li> <li>6、更换驱动器或者电机</li> </ol>
Err.047: 电机过载	<p>带载运行超过驱动器反时限曲线，原因如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、电机 UVW 线或编码器线不良或者连接松动；</li> <li>2、电机堵转或者被外力驱动，如机械卡死、碰撞，重力或别的外力拖动，或者机械制动器（抱闸）没有打开就运行；</li> <li>3、多台驱动器配线时，误将别的同一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上；</li> <li>4、负载过大，驱动器或电机选型偏小；</li> <li>5、可能缺相或相序接错；</li> <li>6、驱动器或电机损坏</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、确认电机 UVW 线和编码器接线是否存在问题；</li> <li>2、确认电机没有堵转或被外力驱动，确认机械制动器（抱闸）已经打开；</li> <li>3、确认多台驱动器和电机没有出现交叉配线，即没有出现一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上；</li> <li>4、延长加减速时间，重新选择合适的驱动器或电机；</li> <li>5、检查电机输出的 UVW 是否接错，是否对地短路；</li> <li>6、更换驱动器或者电机。</li> </ol> <p>建议在排查完故障后，等待至少 5 分钟再重新使能伺服。</p>
Err.048: 电子齿轮设定错误	电子齿轮比超过规格范围 [ 编码器分辨率 /1000000, 编码器分辨率 /2.5]	设定正确的齿轮比范围
Err.049: 散热器过热	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、风扇损坏；</li> <li>2、环境温度过高；</li> <li>3、过载后通过关闭电源对过载故障复位，并持续多次；</li> <li>4、伺服驱动器的安装方向、与其它伺服驱动器的间隔不合理；</li> <li>5、伺服驱动器故障；</li> <li>6、驱动器或电机损坏</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、运行时风扇是否运转，更换风扇或驱动器；</li> <li>2、测量环境温度 改善伺服驱动器的冷却条件，降低环境温度；</li> <li>3、查看故障记录，是否有报过载故障，变更故障复位方法，过载后等待 30s 后再复位。驱动器、电机选用功率过小，提高驱动器、电机容量，加大加减速时间，降低负载；</li> <li>4、确认伺服驱动器的设置状态，根据伺服驱动器的安装标准进行安装；</li> <li>5、断电 5 分钟后重启是否依然报故障，重启后如果仍报故障请更换伺服驱动器</li> </ol>
Err.050: 脉冲输入异常	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、输入频率大于脉冲输入最大频率设定值；</li> <li>2、输入脉冲受到干扰</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、更改最大允许频率，参数 P06.38；</li> <li>2、后台软件查看指令是否异常，检查线路接地情况，确保线路可靠接地，信号采用双绞屏蔽线，输入线和动力线分开布线</li> </ol>
Err.051: 全闭环位置偏差过大	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、外部编码器异常；</li> <li>2、相关设置过于保守</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、确认外部编码器线连接是否正确，更换外部编码器；</li> <li>2、全闭环偏差过大，保护功能设置有误确认相关参数的设置 重新设置相关参数</li> </ol>
Err.054: 用户强制故障	通过 DI 功能 32 (FORCE_ERR) 强制进入故障状态	正常的 DI 功能输入，配置了 DI 功能 32 且输入有效。断开输入即可解除故障
Err.055: 绝对位置复位故障	绝对位置编码器绝对位置复位故障	联系厂家获取技术支持
Err.056: 主电源断电	停电或主电源线路异常。（注：这个故障默认不存储记录，可通过 P07.19 设定是否存储）	检查输入主电源是否有瞬间掉电，提升电源电压容量
Err.057: DB 制动过载	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 DB 制动过于频繁</li> <li>2 负载惯量过大，速度过高，导致制动时间过长</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 减少制动次数，或更改参数设置</li> <li>2 减小负载惯量，或降低运行最高速度</li> </ol>
Err.059: 驱动器机型辨识失败	驱动器硬件标识机型与底层版本不匹配	检查驱动器版本和软件版本

报警代码和名称	原因	处理措施
Err.060: 写入定制版程序之后第一次启动	在已经有标准程序的驱动器下载入定制版程序之后第一次启动	恢复出厂值，以便载入定制参数
Err.065: CAN 总线关闭	CAN 总线断开或者接收或发送异常	检查接线，重新连接。
Err.066: 异常的 NMT 命令	伺服 ON 时收到 NMT 停止命令或复位命令	NMT 节点复位，不要在伺服 ON 时停止或复位 CAN 节点
Err.067: CAN 总线故障	CAN 总线断开或者接收或发送异常	检查接线，重新连接。
Err.068: 外部过速（保留）	1、速度指令超过了最高转速设定值； 2、UVW 相序错误； 3、速度响应严重超调； 4、驱动器故障	1、降低速度指令； 2、检查 UVW 相序是否正确； 3、调整速度环增益，减少超调； 4、更换驱动器
Err.069: 混合偏差过大	1、外部编码器断线； 2、外部编码器损坏； 3、设备传动故障	1、检查或更换外部编码器和接线； 2、检查或更换外部编码器和接线； 3、检查机械传动部分，并维修好机械部分
Err.071: 节点保护或者心跳超时	节点保护和心跳监控到达设定的间没有收到相应的应答	检查节点是否在线，NMT 节点复位
Err.072: 同步失效	CANOpen IP 模式下与上位机同步失效	NMT 节点复位，或者 6040 发送故障复位命令
Err.073: CANOpen 轨迹缓冲区下溢	CANOpen IP 或 CSP 模式时，同步时钟丢失 2 次以上	检查通信线路是否有干扰，确认上位机正常运行。 NMT 节点复位，或者 6040 发送故障复位命令
Err.074: CANOpen 轨迹缓冲区上溢	CANOpen IP 或 CSP 模式时，同步时钟过快，或者实际的时钟频率与配置值不一致	检查通信线路是否有干扰，确认上位机正常运行，确认时钟频率与配置值一致。NMT 节点复位，或者 6040 发送故障复位命令
AL.080: 欠电压警告	母线电压较低时输出的警告状态	1、检查输入主电源是否正常； 2、调低欠压检测点参数 P06.36
AL.081: 驱动器过载警告	带载运行超过驱动器反时限曲线，原因如下： 1、电机 UVW 线或编码器线不良或者连接松动； 2、电机堵转或者被外力驱动，如机械卡死、碰撞，重力或别的外力拖动，或者机械制动器（抱闸）没有打开就运行； 3、多台驱动器配线时，误将别的同一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、负载过大，驱动器或电机选型偏小； 5、可能缺相或相序接错； 6、驱动器或电机损坏	1、确认电机 UVW 线和编码器接线是否存在问题； 2、确认电机没有堵转或被外力驱动，确认机械制动器（抱闸）已经打开； 3、确认多台驱动器和电机没有出现交叉配线，即没有出现一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、延长加减速时间，重新选择合适的驱动器或电机； 5、检查电机输出的 UVW 是否接错，是否对地短路； 6、更换驱动器或者电机
AL.082: 电机过载警告	带载运行超过驱动器反时限曲线，原因如下： 1、电机 UVW 线或编码器线不良或者连接松动； 2、电机堵转或者被外力驱动，如机械卡死、碰撞，重力或别的外力拖动，或者机械制动器（抱闸）没有打开就运行； 3、多台驱动器配线时，误将别的同一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、负载过大，驱动器或电机选型偏小； 5、可能缺相或相序接错； 6、驱动器或电机损坏	1、确认电机 UVW 线和编码器接线是否存在问题； 2、确认电机没有堵转或被外力驱动，确认机械制动器（抱闸）已经打开； 3、确认多台驱动器和电机没有出现交叉配线，即没有出现一台电机 UVW 线和编码器线连接到不同的驱动器上； 4、延长加减速时间，重新选择合适的驱动器或电机； 5、检查电机输出的 UVW 是否接错，是否对地短路； 6、更换驱动器或者电机
AL.083: 需要重新接通电源的参数变更	变更了需要重新接通电源方可生效的参数	重新上电

报警代码和名称	原因	处理措施
AL.084: 伺服未准备好	伺服未准备好时伺服 ON	检测到伺服 READY 时再给使能
AL.085: 写 E2PROM 频繁操作警告	程序非正常频繁操作 E2PROM	减少 EEPROM 写入操作频率, 可以改用不存储 EEPROM 的通信写指令
AL.086: 正向超程警告提示	1、Pot 和 Not 同时有效, 一般在工作台上不会同时出现的; 2、伺服轴在某方向上出现超程状态, 可自动解除	正向限位开关被触发, 检查运行模式, 给负向指令或人工转动电机, 离开正向限位, 会自动清除警告
AL.087: 负向超程警告提示	1、Pot 和 Not 同时有效, 一般在工作台上不会同时出现的; 2、伺服轴在某方向上出现超程状态, 可自动解除	负向限位开关被触发 检查运行模式, 给正向指令或人工转动电机, 离开正向限位, 会自动清除警告
AL.088: 位置指令过速	1、电子齿轮比设置过大; 2、脉冲频率过高	1、减少设定的电子齿轮比; 2、减少输入脉冲频率
AL.090: 绝对值编码器角度初始化警告	编码器角度重新初始化时偏离过大(大于 7.2 度电角度)警告	更换电机
AL.093: 能耗制动过载	能耗制动功率过载 1、制动电阻接线错误或接触不良; 2、使用内置电阻的情况有可能出现默认短接线脱落情况; 3、制动电阻容量不足; 4、制动电阻阻值过大导致长时间制动; 5、输入电压超过规定; 6、制动电阻阻值、容量、或发热时间常数设置错误; 7、伺服驱动器故障	1、检查制动电阻接线是否正常; 2、检查内置电阻接线是否正常; 3、增大制动电阻容量; 4、减少制动电阻阻值; 5、减少输入的电压值; 6、按规格设定合适的参数; 7、更换伺服驱动器
AL.094: 外接再生泄放电阻过小	1、外接再生泄放电阻小于驱动器要求的最小值; 2、参数设置错误	1、按规格配置外接再生泄放电阻的功率; 2、查看参数 P00.21 ~ P00.24 参数是否正确
AL.095: 紧急停止	触发了紧急停止	正常的 DI 功能输入, 配置了 DI 功能 30 且输入有效。断开输入即可解除警告
AL.096: 原点回归错误	1、搜索原点的时间超过了 P08_95 的设定值; 2、P08.90 参数设置为 3、4 或 5, 且碰到限位; 3、不以限位为原点时, 两次碰到限位	1、加大 P08.95 设定值; 2、回原点搜索速度过快导致, 减小回原点搜索的速度 P08.92, P08.93
AL.097: 编码器电池欠压	编码器电池电压低于 P06.48 设定的阈值	检查更换编码器电池
AL.098: AD 采样未完成	ADC 采样故障	检查驱动器

#### ◆ 刀库相关故障表

故障码	名称	解决措施
AL100	零点位置丢失	未检测原点位置, 请执行归零操作
AL101	刀库位置偏移	如果开启偏差检测, 上电后, 当前位置在不在任意位置范围, 但在任意位置的 20% 内, 则报该警报
AL102	刀库位置严重偏移	如果开启偏差检测, 上电后, 当前位置在不在任意位置的 20% 范围内, 或在运行时未到达任意位置, 则报该警
AL105	刀盘运行并锁紧故障	刀盘运行时电池锁紧信号异常
AL106	电池阀反馈信号超时	检测电磁阀反馈信号超时
AL144	无授权时间	授权时间超时, 请授予使用时间



禾川科技HCFA



禾川自动化中心ATC

## 浙江禾川科技股份有限公司

浙江省衢州市龙游县工业园区阜财路9号

## 杭州研发中心

浙江省杭州市临安区青山湖街道励新路299号

 **400热线电话-400-012-6969**

 **禾川官网网址-[www.hcfa.cn](http://www.hcfa.cn)**

本手册中记载的其它产品，产品名称以及产品的商标或注册商标归各公司所有，并非本产品；  
本手册中所有信息如有变更，恕不另行通知。