

# 绝对值 交流伺服用户手册

(V1.01)

# 安全及注意事项

## 一、安全事项

### ■安装前

- (1) 损伤的伺服驱动器及缺件的伺服驱动器请不要使用，否则有受伤的危险。
- (2) 请使用 B 级以上绝缘的电机，否则有触电的危险。

### ■安装时

- (1) 请安装在金属等阻燃的物体上并远离可燃物，否则可能引起火警！
- (2) 两个以上伺服驱动器置于同一柜中时，请注意安装位置，保证散热效果。
- (3) 不能让导线头或螺钉掉入伺服驱动器中，否则可能引起伺服驱动器损坏！

### ■配线时

- (1) 应由专业电气工程人员施工，否则有触电危险！
- (2) 伺服驱动器和电源之间必须有断路器隔开，否则可能发生火警！
- (3) 接线前请确认电源处于关断状态，否则有触电的危险！
- (4) 接地端子必须可靠接地，否则有触电的危险！
- (5) 不能将输入电源线连接到输出端 U、V、W，否则会引起伺服驱动器损坏！
- (6) 确保所用导线线径与所选用驱动器的功率相匹配。
- (7) 制动电阻不能直接接于直流母线的 P1、P2 和 N 之间，否则可能引起火警！

### ■上电前

- (1) 请确认电源电压等级是否和伺服驱动器额定电压一致；输入、输出的接线位置是否正确，并注意检查外围电路中是否有短路现象，所连线路是否紧固，否则可能引起伺服驱动器损坏！
- (2) 伺服驱动器无需进行耐压试验，出厂时产品已经做过此项测试，若用户自行测试可能引起事故！
- (3) 确认所有外围配件是否按照本手册所提供电路正确配线。否则可能引起事故！

### ■上电后

- (1) 上电后不要打开伺服驱动器，否则有触电危险！
- (2) 不要用湿手触摸伺服驱动器及周边电路，否则有触电危险！
- (3) 不要触摸伺服驱动器端子（含控制端子），否则有触电危险！
- (4) 禁止带电插、拔驱动器上的接插件，否则极易损坏驱动器的内部电路和电机编码器！
- (5) 若需要进行参数辨识，请注意电机旋转中伤人的危险，否则可能引起事故！
- (6) 不宜对伺服驱动器的参数进行极端的调整或变更，否则极易引起机械的剧烈震荡，造成不必要的财产损失！

### ■运行中

- (1) 请勿触摸散热器及制动电阻以试探温度，否则可能引起灼伤！
- (2) 非专业技术人员请勿在运行中检测伺服驱动器信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！
- (3) 不要采用接触器通断的方法来控制伺服电机的启停，否则使得伺服驱动器内部组件迅速老化，降低驱动器的使用寿命，应使用指令信号来控制伺服电机的运行。

## ■维修保养时

- (1) 请勿带电对设备进行维修及保养，否则有触电危险！
- (2) 确认在伺服驱动器 Charge 指示灯熄灭后才能对伺服驱动器实施保养及维修，否则电容上残余电荷会对人造成伤害！
- (3) 未经专业培训的人员请勿对伺服驱动器实施维修及保养，否则会造成人身伤害或设备损坏！

## 二、注意事项

### ■电机绝缘检查

电机在首次使用、长时间放置后的再使用之前及定期检查时，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组的绝缘失效而损坏伺服驱动器。绝缘检查时，一定要将电机连线从伺服驱动器分开。建议采用 500V 电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于 5MΩ。

### ■电机的热保护

若选用的电机与伺服驱动器额定容量不匹配时，特别是伺服驱动器额定功率大于电机额定功率时，务必调整伺服驱动器内电机保护相关参数，或在电机前加装热继电器以对电机保护。

### ■输出侧有压敏器件或改善功率因数的电容的情况

伺服驱动器输出是 PWM 波，驱动器输出侧如安装有改善功率因数的电容或防雷用的压敏电阻等，易引发伺服驱动器瞬间过电流甚至损坏伺服驱动器。请不要使用。

### ■伺服驱动器输入、输出端所用接触器等开关器件

若在电源和伺服驱动器输入端之间加装接触器，则不允许用此接触器来控制伺服驱动器的启停。一定需要用该接触器控制伺服驱动器的启停时，间隔不要小于一个小时。频繁的充放电会降低伺服驱动器内电容的寿命。若输出端和电机之间装有接触器等开关器件，应确保伺服驱动器在无输出时进行通断操作，否则易造成伺服驱动器内模块损坏。

### ■三相输入改成两相输入

不可将本是三相输入的伺服驱动器改成两相使用，否则将导致故障！

### ■雷电冲击保护

伺服驱动器内装有雷击过电流保护装置，对应感应雷有一定的自我保护能力。对于雷电频发处客户还应在伺服驱动器前段加装保护。

### ■海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 1000m 的地区，由于空气稀薄造成伺服驱动器的散热效果变差，有必要降额使用。具体请向我公司进行技术咨询。

### ■一些特殊用法

若客户在使用时需要用到本手册所提供的建议接线图以外的方法时，如共直流母线等，请向我公司咨询。

### ■伺服驱动器报废时

注意主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。塑料件焚烧时会产生有毒气体。故请作为工业垃圾进行处理。

### ■关于适配电机参数

伺服驱动器已经内置适配电机的标准参数，根据实际使用情况有必要进行电机参数辨识或修改缺省值以改善运行效果。

# — 目 录 —

第 1 章.....	- 6 -
规格型号.....	- 6 -
1.1 伺服电机.....	- 6 -
1.2 伺服驱动器.....	- 7 -
第 2 章.....	- 9 -
安 装.....	- 9 -
2.1 安装场所.....	- 9 -
2.2 安装间隔.....	- 9 -
第 3 章.....	- 10 -
配 线.....	- 10 -
3.1 配线.....	- 10 -
3.1.1 配线注意事项.....	- 10 -
3.1.2 主回路端子名称及功能.....	- 10 -
3.1.3 通讯用连接器(CN1)的端子排列.....	- 11 -
3.1.4 输入与输出端子(CN2)排列.....	- 11 -
3.1.5 编码器连接器(CN3)的端子排列.....	- 12 -
3.1.6 标准接线实例.....	- 13 -
3.2 接口电路.....	- 15 -
第 4 章.....	- 17 -
面板操作.....	- 17 -
4.1 面板操作概述.....	- 17 -
4.1.1 面板操作器的功能.....	- 17 -
4.1.2 模式切换.....	- 18 -
4.1.3 状态显示界面.....	- 18 -
4.1.4 参数设定界面操作.....	- 19 -
4.1.5 监视界面操作.....	- 19 -
4.2 辅助功能界面.....	- 20 -
4.2.1 显示报警记录.....	- 21 -
4.2.2 对用户参数设定值进行初始化.....	- 21 -
4.2.3 微动(JOG)模式运行.....	- 22 -
4.2.4 自动调整模拟量(速度、转矩)指令偏移量.....	- 22 -
4.2.5 伺服的软件版本.....	- 23 -
第 5 章.....	- 24 -
运 行.....	- 24 -
5.1 试运行.....	- 24 -
5.1.1 伺服电机试运行.....	- 24 -
5.1.2 位置控制运行步骤.....	- 24 -

<b>第 6 章</b> .....	<b>- 26 -</b>
<b>参数与功能</b> .....	<b>- 26 -</b>
6.1 部分参数详解.....	- 26 -
6.1.1 Pr0 组参数.....	- 26 -
6.1.2 Pr1 和 Pr2 组参数.....	- 29 -
6.1.3 Pr3 组参数.....	- 30 -
6.1.4 Pr4 组参数.....	- 31 -
6.1.5 Pr5 组参数.....	- 32 -
<b>第 7 章</b> .....	<b>- 34 -</b>
<b>MODBUS 通讯</b> .....	<b>- 34 -</b>
7.1 MODBUS 通讯协议.....	- 34 -
7.2 通讯出错处理.....	- 40 -
<b>第 8 章</b> .....	<b>41</b>
<b>伺服驱动器技术规格</b> .....	<b>41</b>
<b>附录 A</b> .....	<b>44</b>
<b>参数表</b> .....	<b>44</b>
<b>附录 B</b> .....	<b>53</b>
<b>报警代码表</b> .....	<b>53</b>

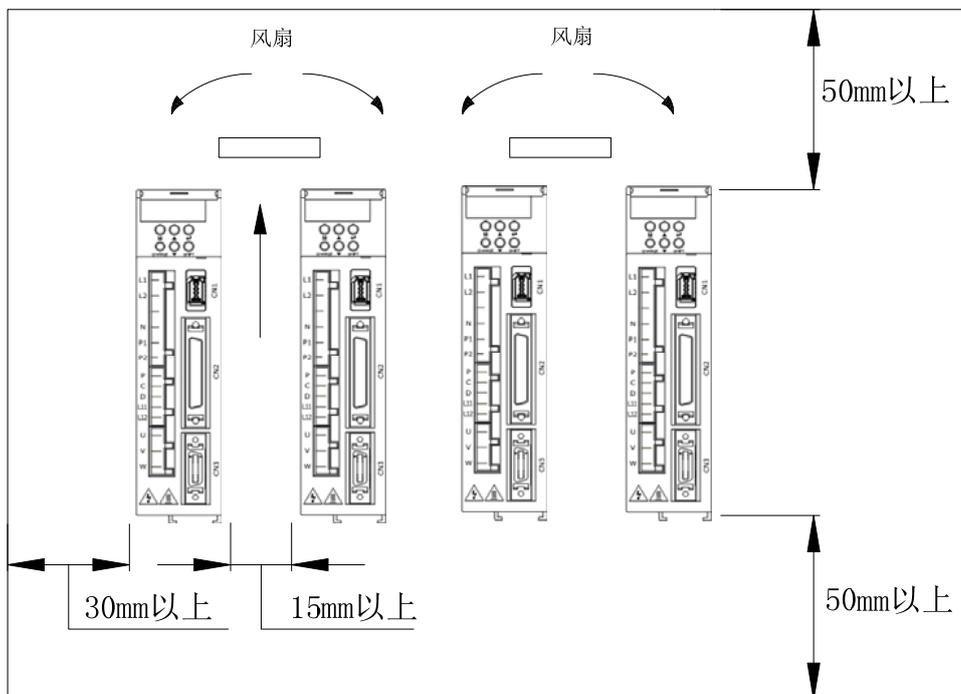
## 2.1 安装场所

关于安装场所的注意事项如下：

项目	S 系列伺服驱动器
使用温/湿度	0~55℃（不结冻），90%RH 以下（不结露）
存储温/湿度	-20~65℃，0%RH 以下（不结露）
使用场所	室内，不受阳光直射，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
海拔高度	海拔 1000m 以下，超过 1000m 需降额使用
振动	小于 5.9 米/秒 <sup>2</sup> （0.6g）
大气环境	控制柜内无腐蚀性气体、易燃气体、油雾、尘埃等
冷却方式	自然冷却
安装方式	壁挂式
防护等级	IP20

## 2.2 安装间隔

如需将多个伺服驱动器并排安装在控制柜内，请务必遵照下图所示的间距安装。



如上图所示，并排安装时应在横向两侧各留 15mm 以上的空间，在纵向上下各留 50mm 以上的空间，保证通过风扇或自然对流进行冷却的效果。应使控制柜内的温度保持均匀，避免伺服驱动器出现局部温度过高的现象，如有必要，请在伺服驱动器的上部安装强制冷却对流用风扇。

# 第 3 章

## 配 线

### 3.1 配线

#### 3.1.1 配线注意事项

在配线时，请务必遵守下述的注意事项。

 警告	<ul style="list-style-type: none"><li>• 请安装在金属等不可燃物体上，否则有发生火灾的危险。</li><li>• 不要把可燃物放在附近，否则有发生火灾的危险。</li><li>• 不要安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。</li><li>• 必须由具有专业资格的人进行配线作业，否则有触电的危险。</li><li>• 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。</li><li>• 必须将驱动器的接地端子可靠接地，否则有触电危险。</li><li>• 通电情况下，不要用手触摸端子，否则有触电的危险。</li><li>• 应在断开电源10 分钟后进行维护操作，此时充电指示灯彻底熄灭或确认正负母线电压在36V 以下，否则有触电的危险。</li><li>• 必须专业人员才能更换零件，严禁将线头或将金属物遗留在机器内，否则有发生火灾的危险。</li><li>• 更换控制板后，必须正确设置参数，然后才能运行，否则有损坏财物的危险。</li><li>• 请勿使主回路电缆和输入输出信号用电缆/编码器电缆使用同一套管，也不要将其绑扎在一起。接线时，主回路电缆和输入输出信号用电缆/编码器电缆应离开30cm以上。</li><li>• 输入输出信号用电缆以及编码器电缆请使用双股绞合线或多芯双股绞合屏蔽线。</li><li>• 输入输出信号用电缆的最大接线长度为3m，编码器电缆的最大接线长度为20m。</li></ul>
---	---

#### 3.1.2 主回路端子名称及功能

端子号	名 称	主回路电源电压[V]	伺服驱动器型号HCSA-	功 能
L1, L2, (L3)	主回路电源输入端子	200	□□A	单(三)相200~230VAC <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> (50/60Hz)
U, V, W	电机连接端子	—	—	连接伺服电机
L11, L12	控制回路电源输入端子	200	□□A	单相200~230VAC <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> (50/60Hz)
⊕	接地端子	—	—	连接电源接地端子以及电机接地端子
P, C, D	外置再生电阻器连接端子	200	02A~15A	若使用内置再生电阻器，请将P-C之间短接。内置再生电阻器容量不足时，将P-C之间置于开路(拆除短接线)，在P-D之间连接外置再生电阻器。
P1, P2	电源高谐波抑制用DC电抗器连接端子	200	□□A	无滤波器时将P1-P2间进行短路处理。需要对电源高谐波进行抑制时，在P1-P2之间连接DC电抗器。
N	主回路负侧端子	200	□□A	通常无需连接。

### 3.1.3 通讯用连接器(CN1)的端子排列

端子记号	名称	功能
1	485+	RS-485通讯用端子
2	485-	RS-485通讯用端子
3	GND_ISO	隔离地
4	GND_ISO	隔离地
5	CAN_H	CAN通讯用端子
6	CAN_L	CAN通讯用端子
7	PE	屏蔽端
8	PE	屏蔽端
9	PE	屏蔽端
10	PE	屏蔽端

### 3.1.4 输入与输出端子(CN2)排列

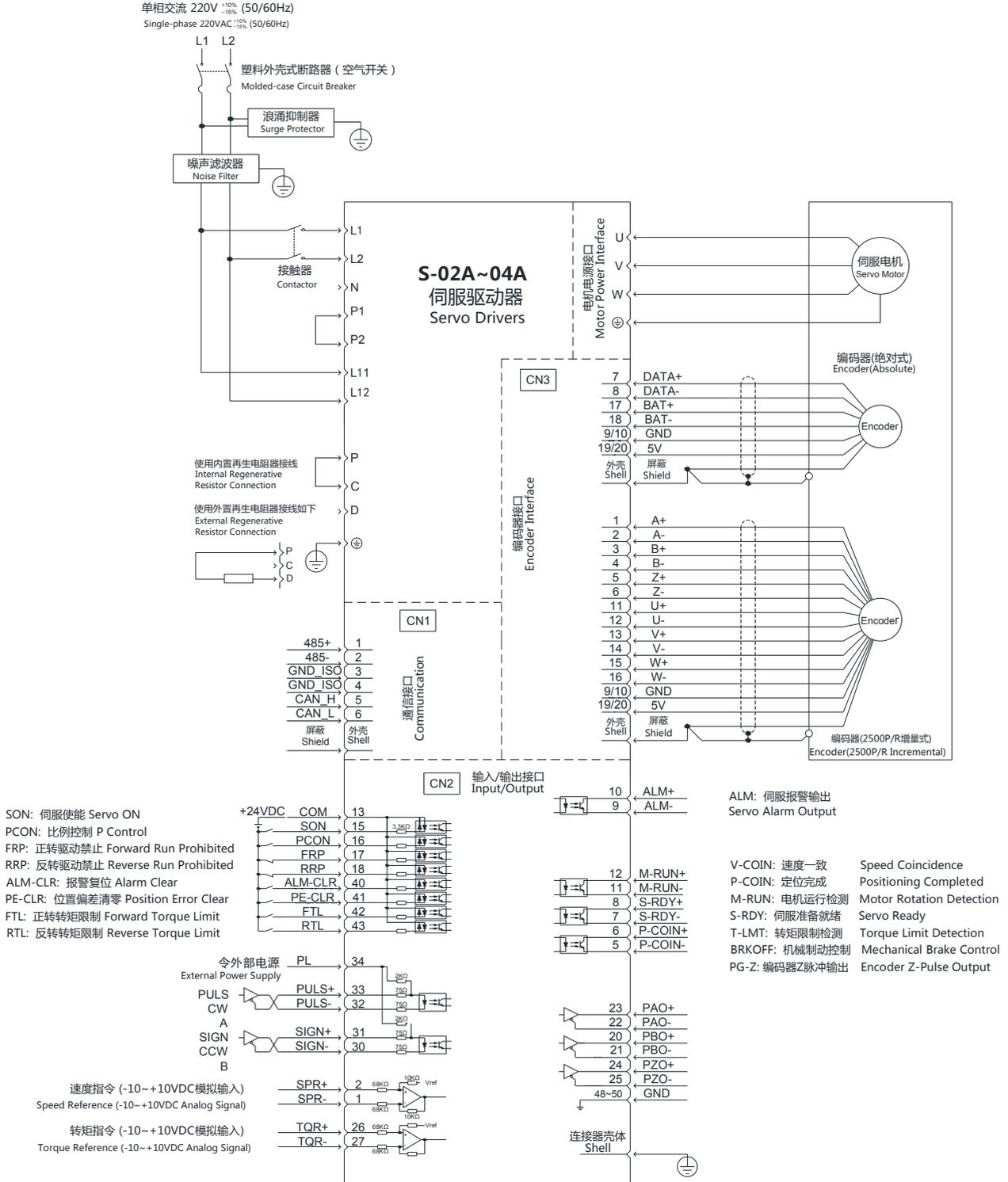
端子记号	名称	功能		端子记号	名称	功能
1	SPR-	速度指令差分输入：±10V。		26	TQR+	转矩指令差分输入：±10V。
2	SPR+			27	TQR-	
3	GND	数字地		28	GND	数字地
4	—	保留		29	—	保留
5	P-COIN-	定位结束		30	SIGN-	指令方向输入
6	P-COIN+			31	SIGN+	
7	S-RDY-	伺服准备就绪		32	PULS-	指令脉冲输入
8	S-RDY+			33	PULS+	
9	ALM-	伺服报警		34	PL	集电极开路指令用电源
10	ALM+			35	—	保留
11	M-RUN-	电机旋转检测		36	—	保留
12	M-RUN+			37	—	保留
13	COM	I/O信号24VDC供电电源		38	—	保留
14	—	保留		39	—	保留
15	SON	伺服ON		40	ALM-CLR	报警清除
16	PCON	比例控制切换		41	PE-CLR	位置偏差脉冲清除
17	FRP	正转驱动禁止		42	FTL	正转转矩外部限制
18	RRP	反转驱动禁止		43	RTL	反转转矩外部限制
19	—	保留		44	—	保留
20	PBO+	编码器B相信号	两相脉冲编码器分频输出信号	45	—	保留
21	PBO-			46	—	保留
22	PAO-	编码器A相信号		47	—	保留
23	PAO+			48	GND	数字地
24	PZO+	编码器Z相信号	编码器零点脉冲信号	49	GND	数字地
25	PZO-		50	GND	数字地	

### 3.1.5 编码器连接器(CN3)的端子排列

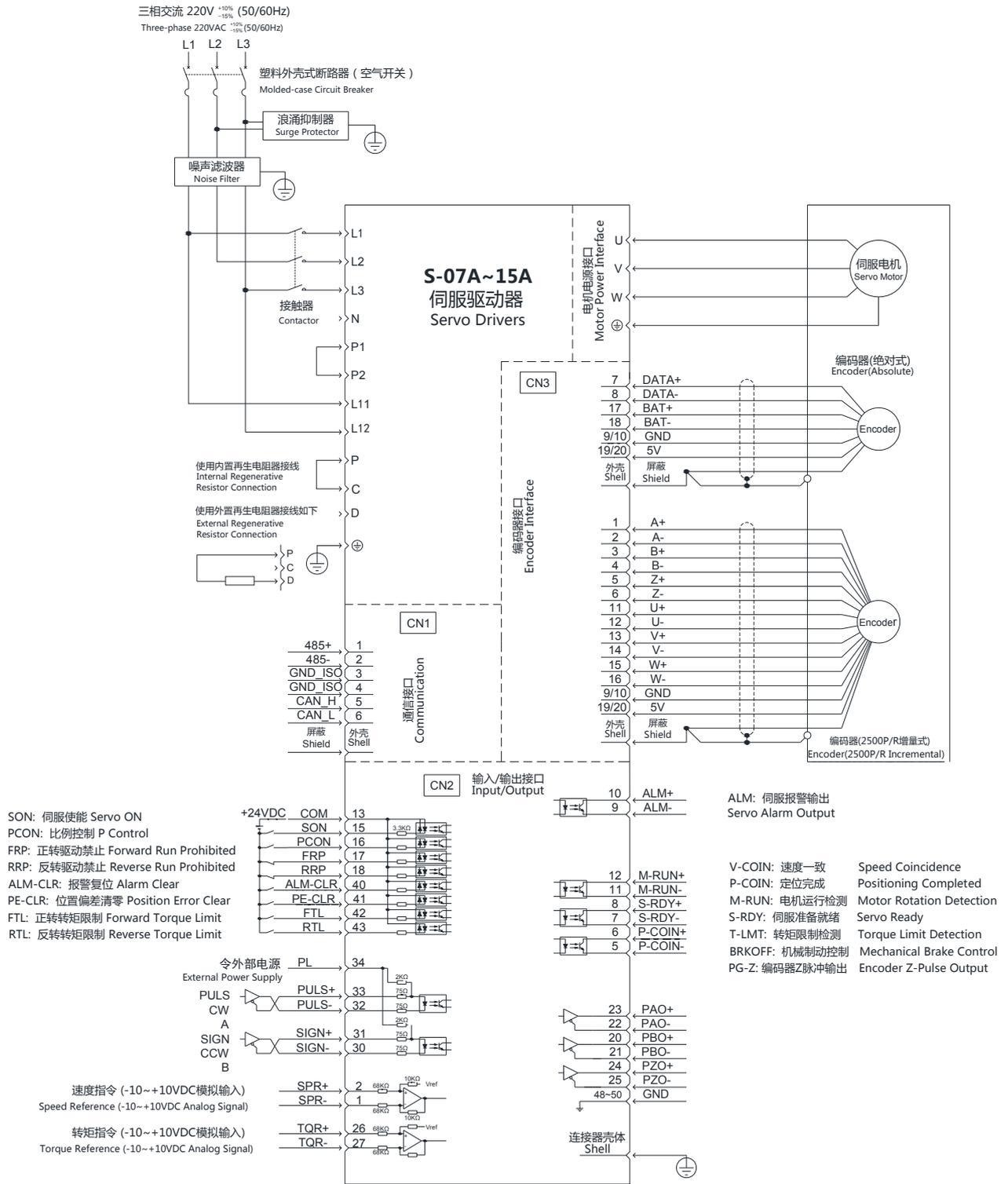
端子记号	名称	功能	端子记号	名称	功能
1	A+	增量编码器 A 相正	11	U+	增量编码器 U 相正
2	A-	增量编码器 A 相负	12	U-	增量编码器 U 相负
3	B+	增量编码器 B 相正	13	V+	增量编码器 V 相正
4	B-	增量编码器 B 相负	14	V-	增量编码器 V 相负
5	Z+	增量编码器 Z 相正	15	W+	增量编码器 W 相正
6	Z-	增量编码器 Z 相负	16	W-	增量编码器 W 相负
7	DATA+	串行编码器信号正	17	BAT+	串行绝对值编码器电池正
8	DATA-	串行编码器信号负	18	BAT-	串行绝对值编码器电池负
9	GND	编码器电源负	19	5V	编码器电源正
10	GND	编码器电源负	20	5V	编码器电源正

### 3.1.6 标准接线实例

#### ■ 单相 200V S系列-02A/04A



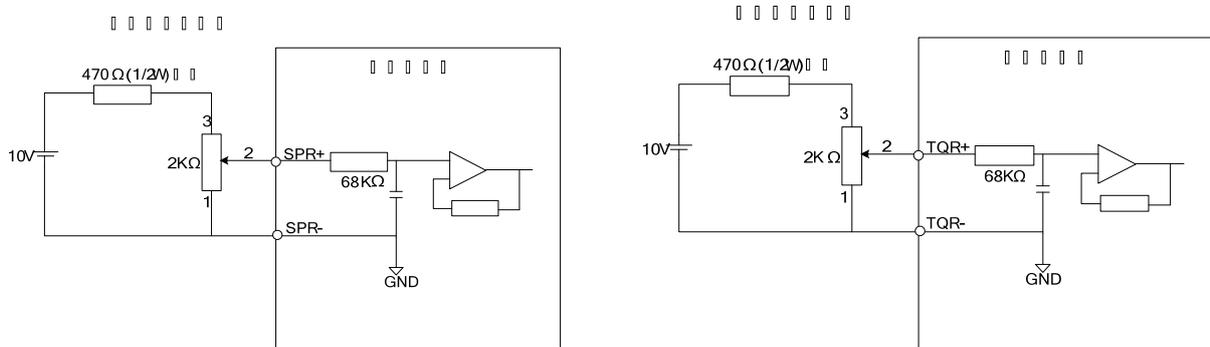
# ■ 三相 200V S-07A/10A/15A



## 3.2 接口电路

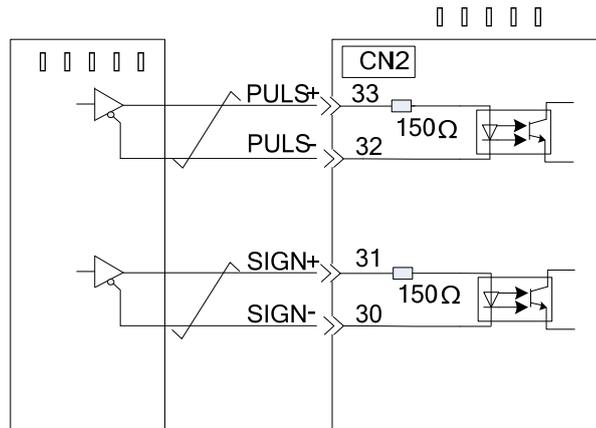
### 1、模拟指令输入电路接口

模拟指令输入信号分速度指令信号和转矩指令信号，输入阻抗约 $68\text{k}\Omega$ ，输入信号的最大允许电压为 $\pm 10\text{V}$ 。

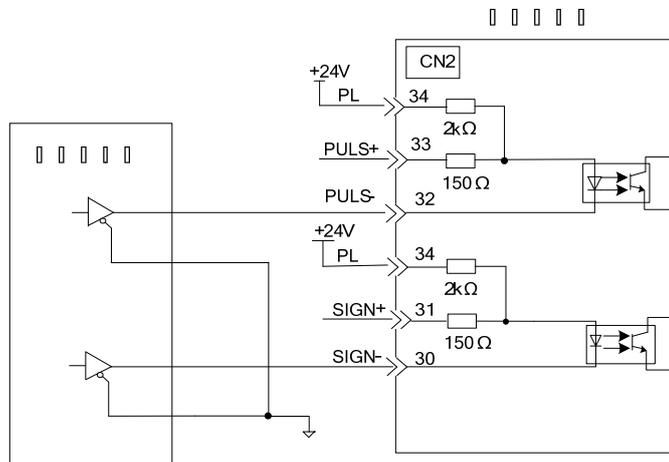


### 2、脉冲指令输入电路接口

脉冲指令输入信号可以是差分信号，也可以是单端信号，差分信号接线方式如下：

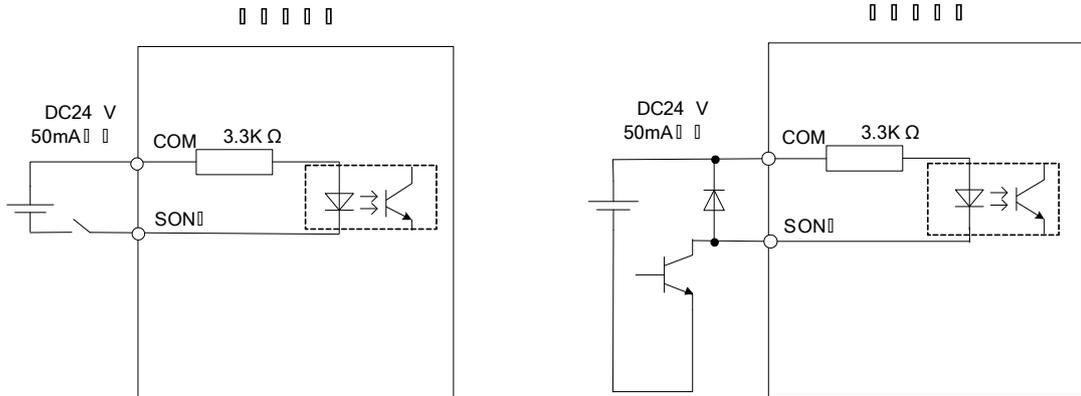


单端信号接线方式如下：



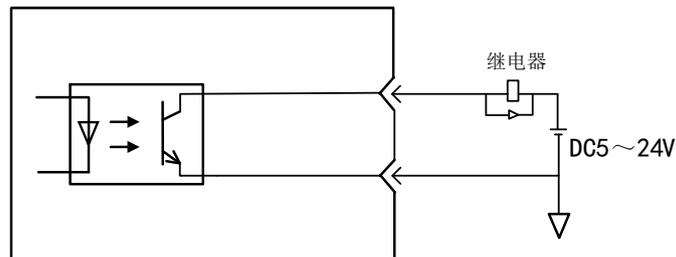
### 3、顺序信号输入电路接口

使用继电器或者集电极开路的晶体管电路来连接。使用继电器连接时，请选用微小电流用继电器，否则会造成接触不良。



### 4、顺序信号输出电路接口

伺服报警、伺服准备就绪以及其它的顺序用输出信号由光电耦合器输出电路构成，请使用继电器连接。



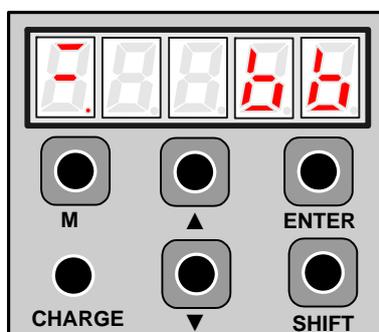
# 第 4 章

## 面板操作

### 4.1 面板操作概述

#### 4.1.1 面板操作器的功能

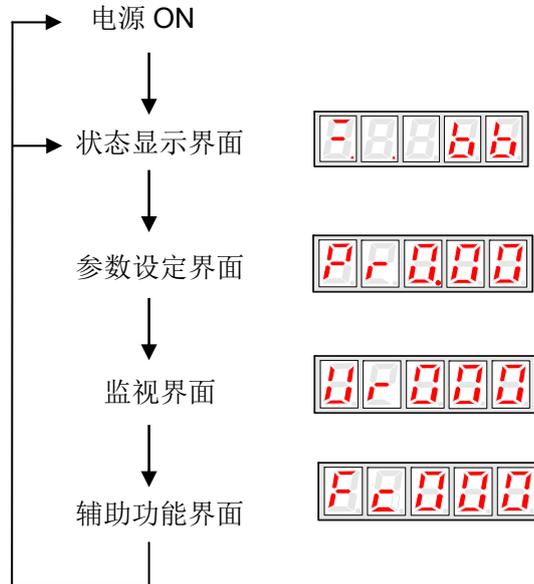
驱动器操作面板由五位八段LED数码管、五个按键和一个充电指示灯组成，用来显示驱动器的状态参数、进行参数设置以及执行各辅助功能。



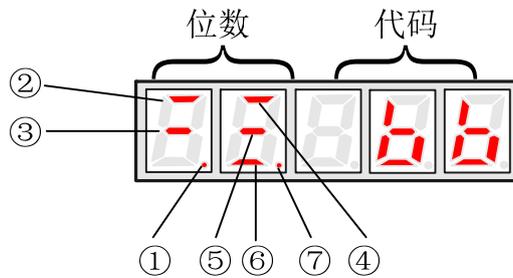
名称	功能
▲键	参数号或参数值的增加
▼键	参数号或参数值的减少
M 键	切换状态显示模式、参数设定模式、监视模式、辅助功能模式
ENTER 键	进入下级菜单，或确认参数输入
SHIFT 键	用于参数的移位设置。

## 4.1.2 模式切换

伺服驱动器包含状态显示模式、参数设定模式、监视模式及辅助功能模式。上电后首先进入状态显示模式，按M键后，各模式按下图显示的顺序依次切换。



## 4.1.3 状态显示界面



速度、转矩控制模式		
序号	位数	显示内容
①	控制电源接通	伺服驱动器的控制电源接通时，点亮。
②	速度一致	速度模式下当电机的速度与指令速度的偏移在 Pr5.01 以下时点亮。 转矩控制模式下常亮。
③	待机状态	待机状态时，点亮；伺服 ON 时，熄灭。
④	旋转检测	当电机转速高于 Pr5.03 时，亮灯。 低于 Pr5.03 时，熄灯。
⑤	输入速度指令中	速度模式下输入的速度指令大于 Pr5.03 时亮灯，小于 Pr5.03 时熄灯。

⑥	转矩指令输入中	转矩模式下输入的转矩指令大于额定转矩的 10%时，亮灯，小于额定转矩的 10%时，熄灯。
⑦	主电源准备就绪	主电路电源正常时，点亮。 主电路电源断开时，熄灭。

位置控制模式		
序号	位数	显示内容
①	控制电源接通	伺服驱动器的控制电源接通时，点亮。
②	定位完成	位置模式下当位置指令与实际电机位置偏移在 Pr5.00 以下时点亮。
③	待机状态	待机状态时，点亮；伺服 ON 时，熄灭。
④	旋转检测	当电机转速高于 Pr5.03 时，点亮；低于 Pr5.03 时，熄灭。
⑤	输入脉冲指令中	位置模式下当输入指令脉冲时亮灯，无脉冲输入时熄灯。
⑥	清除信号输入中	清除信号有效时，点亮；清除信号无效时，熄灭。
⑦	主电源准备就绪	主电路电源正常时，点亮。 主电路电源断开时，熄灭。

#### 4.1.4 参数设定界面操作

1. 按 M 键，选择参数设定模式。



2. 按 SHIFT 键和▲、▼键选择参数号码，SHIFT 键选中的位会闪烁。



3. 按 ENTER 键，显示步骤 2 中所选的参数数据。



4. 按▲键或▼键，变更为希望的数据。当数据达到最大值（或最小值），按▲键（或▼键）数据将不再增加（或减小）。



5. 按一次 ENTER 键，返回参数号码显示，更改的数据被保存。



#### 4.1.5 监视界面操作

1. 按 M 键，选择监视模式。



2. 按▲键或▼键选择所要显示的监视号码。



3. 按 ENTER 键，此时显示在步骤 2 中选择的监视数据。



4. 再按一次 ENTER 键，返回监视号码的显示。



监视代码	内容含义	单位
Ur000	电机实际运转速度	1r/min
Ur001	给定速度值	1r/min
Ur002	模拟量输入的指令转矩相对额定转矩的百分比	1%
Ur003	内部指令转矩相对额定转矩的百分比	1%
Ur004	编码器旋转角度对应的脉冲数	-
Ur005	输入开关量信号监视	-
Ur006	编码器信号监视（仅在增量编码器时有效）	-
Ur007	输出开关量信号监视	-
Ur008	输入指令脉冲频率（仅在位置控制模式有效）	1kHz
Ur009	输入指令脉冲计数器低位	1 指令脉冲
Ur010	输入指令脉冲计数器高位（×10000）	1 指令脉冲
Ur011	偏差脉冲计数器低位	1 指令脉冲
Ur012	偏差脉冲计数器高位（×10000）	1 指令脉冲
Ur013	编码器反馈脉冲计数器低位（对应编码器线数 4 倍频数据）	1 指令脉冲
Ur014	编码器反馈脉冲计数器高位（×10000）	1 指令脉冲
Ur015	累计负载率（将额定扭矩设为100%时的值）	1%
Ur016	母线电压值	1V

## 4.2 辅助功能界面

在辅助功能模式下可以用面板操作器进行一些应用操作。辅助功能的内容如下：

功能号	内容
Fc000	显示历史报警数据
Fc001	对用户参数设定值进行初始化
Fc002	微动(JOG)模式运行
Fc003	自动调整模拟量（速度、转矩）指令偏移量
Fc004	显示伺服的软件版本

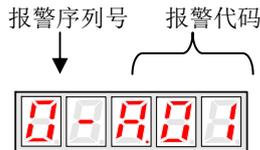
## 4.2.1 显示报警记录

在显示报警历史数据的功能中可以看到近期发生过的报警信息，其操作步骤如下：

1. 按 M 键，选择辅助功能模式。
2. 按 ▲ 键或 ▼ 键，选择显示报警历史数据的功能号码。



3. 按 ENTER 键，此时显示最近的一次报警的报警代码。



4. 按 ▲ 键或 ▼ 键，显示近期发生的其它报警的报警代码。
5. 按 ENTER 键，返回功能号码的显示。



如果用户要清除报警历史数据，可以在显示报警代码时按住 ENTER 键保持一秒钟，则所有的报警历史数据都将被清除。



发生报警后，在状态显示模式下，按 ENTER 键，可清除伺服报警，其中 A12 报警无法清除。

也可用 CN2-40 (ALM-CLR) 输入信号清除报警。

---

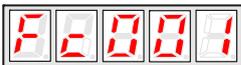
**注意：**当发生报警时，请首先消除报警原因，然后再清除报警。

---

## 4.2.2 对用户参数设定值进行初始化

以下为对用户参数设定值进行初始化的操作步骤：

1. 按 M 键，选择辅助功能模式。
2. 按 ▲ 键或 ▼ 键，选择对用户参数设定值进行初始化的功能号码。



3. 按 ENTER 键，进入对用户参数设定值进行初始化模式。



4. 按住 ENTER 键保持一秒钟，将对用户参数设定值进行初始化，数码管显示 done 并闪烁。



5. 松开 ENTER 键，返回功能号码的显示。



注意：伺服运行时，无法进行初始化参数的操作

### 4.2.3 微动(JOG)模式运行

以下为在微动(JOG) 模式运行时的操作步骤。

1. 按 M 键，选择辅助功能模式。
2. 按 ▲键或▼键，选择微动(JOG) 模式运行的功能号码。



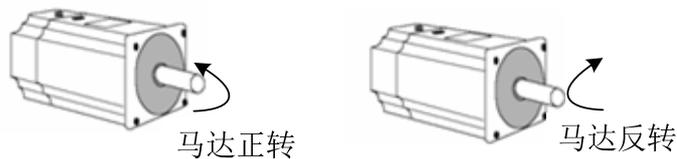
3. 按 ENTER 键，进入微动(JOG) 模式运行。



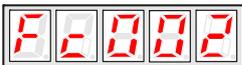
4. 按 M 键，进入伺服 ON(电机通电)状态。



5. 按 M 键可以切换伺服 ON 和伺服 OFF 两种状态。JOG 运行时必须先伺服 ON。
6. 按 ▲键或▼键并保持，按键期间，电机转动。

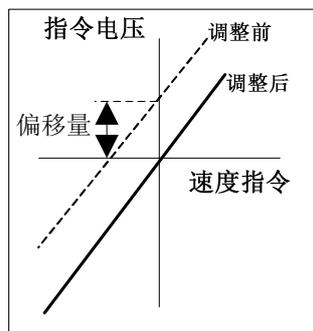


7. 按 ENTER 键，返回功能号码的显示。此时伺服 OFF(电机非通电状态)。



### 4.2.4 自动调整模拟量（速度、转矩）指令偏移量

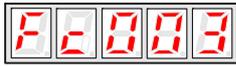
当使用模拟量作为速度控制或转矩模式的输入指令时，为消除电压零点漂移的影响，可以对速度或转矩指令偏移进行自动调整。



**注意：**请在伺服OFF状态下执行模拟量指令偏移量的自动调整。一旦进行指令偏移量的自动调整，该偏移量将被保存在伺服驱动器内部。

速度指令偏移量的自动调整方法如下：

1. 将伺服驱动器置为伺服 OFF，外部电路输入 0V 指令电压。
2. 按 M 键，选择辅助功能模式。
3. 按 ▲键或▼键，选择速度指令偏移的自动调整的功能号码。



- 按 ENTER 键，进入速度指令偏移的自动调整模式。



- 按 M 键，显示 done 并闪烁后，速度偏移被自动调整。



- 按 ENTER 键，返回功能号码的显示，完成速度指令偏移的调整。



## 4.2.5 伺服的软件版本

以下是伺服软件版本显示的操作步骤。

- 按 M 键，选择辅助功能模式。
- 按 ▲ 键或 ▼ 键，选择伺服软件版本显示的功能号码。



- 按下 ENTER 键，此时显示 DSP 软件版本号（最高位显示 d）。



- 按下 M 键，此时显示 FPGA/CPLD 软件版本号（最高位显示 P）。



- 再按 M 键，切换回 DSP 软件版本号的显示。
- 再按 ENTER 键，返回功能号的显示。

# 第 5 章

## 运 行

### 5.1 试运行

#### 5.1.1 伺服电机试运行

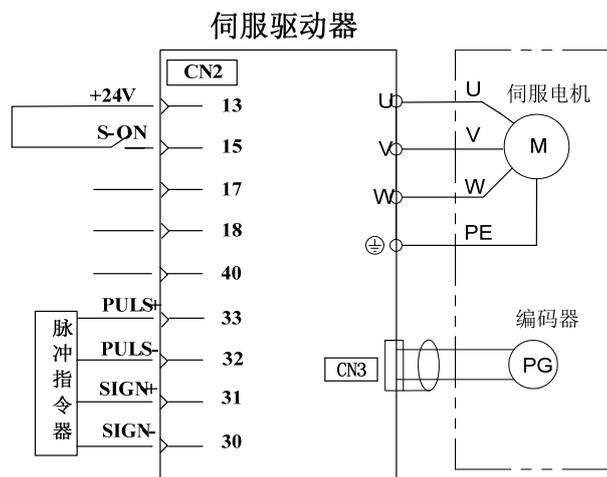
为确认接线正常，可以先进行伺服电机的试运行。试运行时，先将电机与负载脱开，电机处于空载状态，将电机的动力线和编码器线与伺服连接好后，即可进行试运行，操作方法参见 4.2.3 节说明，其中微动（JOG）速度通过 Pr3.02 设置。

Pr3.02	微动（JOG）速度			
	设定范围	单位	出厂时的设定	是否需要重新上电
	0~6000	rpm	500	不需要

设定辅助功能“微动（JOG）模式运行（Fc002）”的电机转速指令值。

#### 5.1.2 位置控制运行步骤

位置控制时接线方式和运行方法如下：



步骤	内容	说明
1	设置指令脉冲形式。	指令脉冲形态由 Pr0.04 设定
2	设置伺服控制器的电子齿轮比。	电子齿数比由 (Pr2.01 或 Pr2.03) / Pr2.02 决定
3	接通电源，并将伺服 ON(SON)输入信号置为 ON。	
4	为保证安全，先从指令控制器先输出慢速指令脉冲。	可将 Pr3.16 超速阈值设小用以保护
5	如果飞车或超速报警，检查电机动力线接线相序是否正确。	

6	确认已输入的指令脉冲计数器 (Ur009, Ur010) 的计数值。	有关显示方法请参照监控模式操作
7	确认电机实际位置Ur013、Ur014与Ur009、Ur010是否相同。	有关显示方法请参照监控模式操作
8	确认是否与发出指令的伺服电机的旋转方向一致。	请确认已输入脉冲的极性与输入指令脉冲的形态。
9	停止脉冲指令输入时电机锁定不动, 表示位置控制模式下的试运行已经完成。	

# 第 6 章

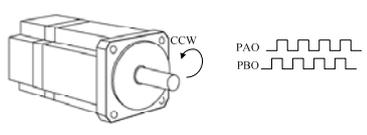
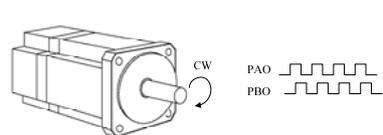
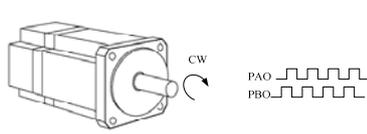
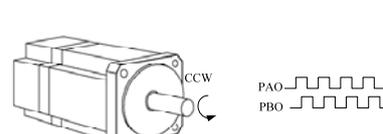
## 参数与功能

### 6.1 部分参数详解

#### 6.1.1 Pr0 组参数

用户参数	名称	说明	
Pr0.00	b□□□0	外部SON有效(出厂时的设定)。	通过外部使能信号来运行
	b□□□1	外部 SON 无效, S-RDY 输出后自动打开电机激励信号。	不需要外部使能信号, 上电自动运行
	b□□0□	外部 FRP 有效, 行程限时按 Pr0.05 设定的时序动作。	禁止正转侧驱动
	b□□1□	外部 FRP 无效。	可以正转侧驱动
	b□0□□	外部 RRP 有效, 行程限时按 Pr0.05 设定的时序动作。	禁止反转侧驱动
	b□1□□	外部 RRP 无效。	可以反转侧驱动

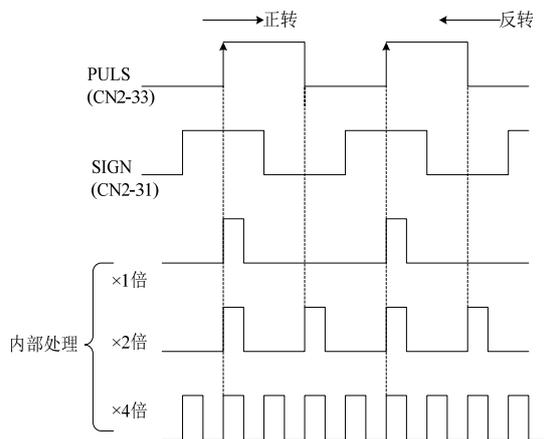
- 变更本用户参数后, 必须重新启动电源以使设定生效。
- 请务必在发出伺服ON信号之后再发出输入指令以起动/停止伺服电机。

用户参数	名称	说明		
		正转指令	反转指令	
Pr0.01	b□□□0			
	b□□□1			
	b□□0□	瞬时停电一个周期不报警。	用以设置驱动器检测到电压瞬时跌落时是否要报警。	
	b□□1□	瞬时停电一个周期报警。		
	b□0□□	S-OFF 时偏差计数器清零		用于设定停机时偏差脉冲是否清零, 若不清零且控制系统一直在发脉冲, 则下次运行时会导致起动速度很大。
	b□1□□	S-OFF 时偏差计数器不清零		

- 变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。
- Pr0.01=b.□□□0时，CCW方向为FRP，Pr0.01=b□□□1时，CW方向为FRP。

用户参数		指令形态		正转指令		反转指令	
Pr0.04	H□□0□	符号+ 脉冲列		PULS (CNI-33) SIGN (CNI-31)		PULS (CNI-33) SIGN (CNI-31)	
	H□□1□	CW+CCW		PULS (CNI-33) SIGN (CNI-31)		PULS (CNI-33) SIGN (CNI-31)	
	H□□2□	90° 相位差 脉冲	×1	PULS (CNI-33) SIGN (CNI-31)		PULS (CNI-33) SIGN (CNI-31)	
	H□□3□		×2				
H□□4□	×4						

90° 相位差脉冲指令形态时，可设定输入倍频系数



Pr0.04	H□0□□	PULS 指令不取反，SIGN 指令不取反		用以设置脉冲和方向的极性
	H□1□□	PULS 指令不取反，SIGN 指令取反		
	H□2□□	PULS 指令取反，SIGN 指令不取反		
	H□3□□	PULS指令取反，SIGN指令取反		

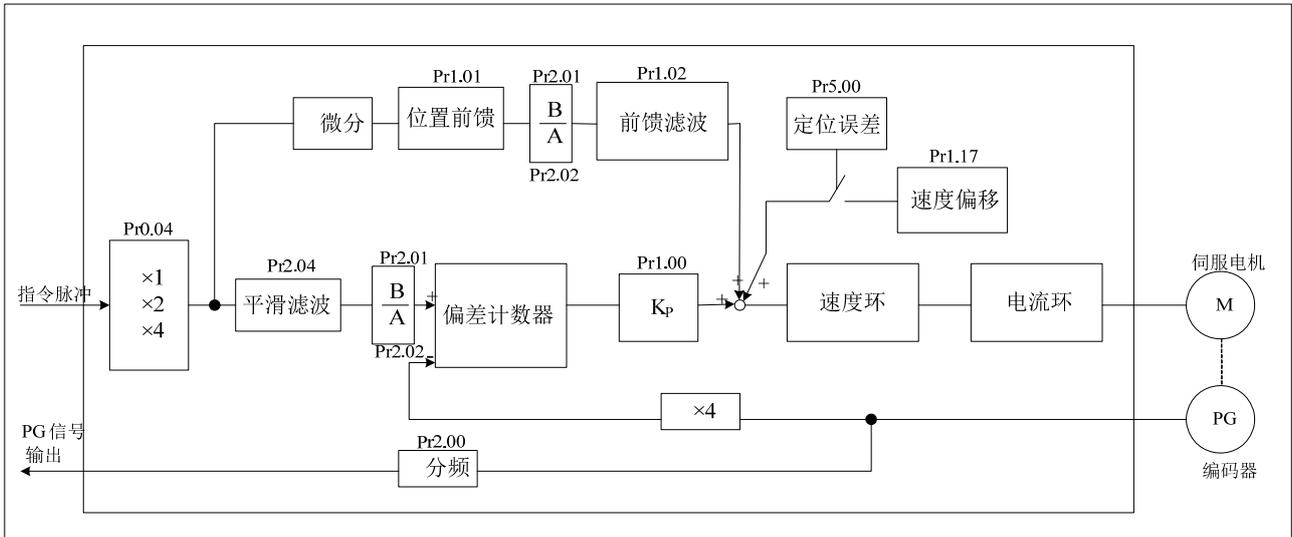
用户参数	电机停止方式	电机停止后	说明	
Pr0.05	H□□□0	DB 制动停止	惯性运行状态	通过DB(动态制动器)进行快速停止，伺服电机停止后进入惯性运行(非通电)状态。
	H□□□1	自由停车		按照与伺服OFF时相同的停止方法(惯性运行停止)停止，伺服电机停止后进入惯性运行(非通电)状态。
	H□□□2	DB 制动停止	惯性运行状态	伺服OFF时DB停止，超程时反接制动停止，伺服电机停止后进入惯性运行(非通电)状态。
	H□□□3			伺服OFF时自由停止，超程时反接制动停止，伺服电机停止后进入惯性运行(非通电)状态。
	H□□□4		零错位状态	伺服OFF时DB停止，超程时反接制动停止，伺服电机停止后进入零错位状态。

	H□□□5		伺服OFF时自由停止，超程时反接制动停止，伺服电机停止后进入零钳位状态。
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。</li> <li>• 对于不含DB制动电路的伺服驱动器而言，选择DB制动停止该功能无效，效果等同于自由停车。</li> </ul>			

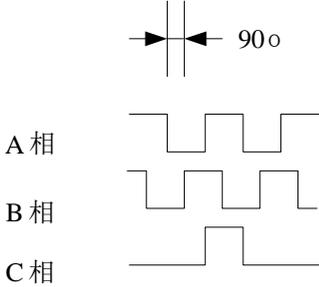
用户参数	名称	说明	
Pr0.06	0	模拟量速度控制	通过外部输入模拟量做速度给定控制
	1	位置控制	脉冲给定定位控制
	2	模拟量转矩控制	通过外部输入模拟量做转矩给定控制
	3	速度节点控制↔零速度控制	通过 PCON, FTL, RTL 选择七段速度
	4	速度节点控制↔模拟量速度控制	PCON, FTL, RTL 均为 OFF 时切换到模拟量速度控制
	5	速度节点控制↔模拟量转矩控制	PCON, FTL, RTL 均为 OFF 时切换到模拟量转矩控制
	6	模拟量转矩控制↔模拟量速度控制	PCON: OFF 模拟量转矩控制; ON 模拟量速度控制
	7	模拟量速度控制↔零钳位控制	PCON: OFF 模拟量速度控制; ON 零钳位控制
	8	位置控制(脉冲列指令) ↔位置控制(脉冲禁止)	PCON: OFF 位置控制(脉冲列指令); ON 位置控制(脉冲禁止)
	9	参数速度控制	通过参数设定运行的速度
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。</li> </ul>			

## 6.1.2 Pr1 和 Pr2 组参数

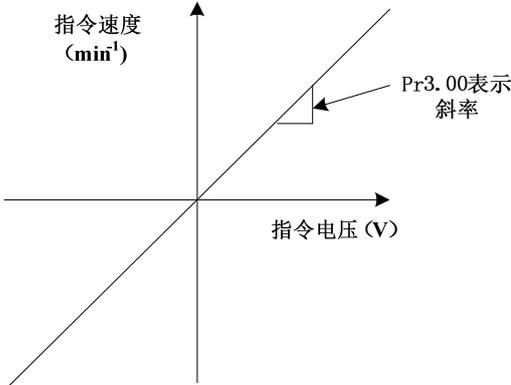
位置环控制框图如下所示：



用户参数	名称	说明	
Pr1.12	0	增益不切换	由外部输入信号选择使用哪组增益值 当参数值 2~6 所选择的量达到设定值时切换到第二组增益参数，否则仍使用第一组增益参数。该设定值通过 Pr1.14 来设置
	1	通过外部开关切换增益	
	2	转矩百分比切换	
	3	偏差计数值切换	
	4	给定加速度切换	
	5	给定速度值	
	6	脉冲输入值	
<ul style="list-style-type: none"> <li>变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。</li> </ul>			
Pr1.17	0~350 偏置速度	<p>为了缩短定位时间，可以设置偏置速度，即当位置偏差值超过定位误差时，在给定转速基础上再叠加 Pr1.17 的设定值。</p> <p>The graph plots '速度指令' (Velocity Command) on the vertical axis and '偏差计数' (Deviation Count) on the horizontal axis. A diagonal line represents the base velocity command. Two horizontal segments, labeled 'Pr1.17', are shown above and below the diagonal line, representing the velocity offset. The width of these segments is indicated by 'Pr5.00', which is the positioning error threshold. The segments are centered around the origin of the deviation count.</p>	

用户参数		名称	说明
Pr2.00	1~16384	PG分频数	<p>设定伺服驱动器每转输出脉冲数，编码器的每1圈反馈脉冲在伺服驱动器内部被分频为Pr2.00的设定值并进行输出(PA0+, PA0-, PBO+, PBO-)。</p> 
Pr2.01	1~65535	第一电子齿轮分子	<p>设电机轴与负载侧的机械减速比设为m/n，则可由下式求出电子齿数比的设定值： (伺服电机旋转 m 圈、负载轴旋转 n 圈时)</p> $\text{电子齿数比} = \frac{\text{编码器脉冲数} \cdot 4}{\text{负载轴旋转1圈的移动量}} \cdot \frac{m}{n}$ <p>电子齿数比的设定范围：0.01≤电子齿数比(B/A)≤100，超出上述范围时，伺服驱动器不能正常动作。超过设定范围时，请将分子与分母约分成设定范围内的整数。</p>
Pr2.02	1~65535	电子齿轮分母	
Pr2.03	1~65535	第二电子齿轮分子	当使用到电子齿轮切换时才需要设置此参数。
<p>• 变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。</p>			

### 6.1.3 Pr3 组参数

用户参数		名称	说明
Pr3.00	0~500	模拟量速度指令增益	<p>Pr300=150: 表示每输入1V电压,电机的给定转速为150rpm(出厂时的设定)。</p> 

Pr3.04	0~10000	直线加速时间	<p>对速度指令进行平滑滤波，各设定值如下所示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pr3.04: 从停止状态到基速1000rpm的时间</li> <li>Pr3.05: 从基速 1000rpm 到停止状态的时间</li> </ul>																																	
Pr3.05	0~10000	直线减速时间																																		
Pr3.08	0~10000	速度滤波时间常数	当 Pr3.03 加减速方式选择 2 或 3 时，该功能码用以设置速度给定的滤波时间。																																	
Pr3.09	-6000~6000	多段速 1	<p>速度节点控制时速度段选择：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">输入信号</th> <th rowspan="2">运行速度</th> </tr> <tr> <th>PCON</th> <th>FTL</th> <th>RTL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">OFF (H)</td> <td>OFF (H)</td> <td>OFF (H)</td> <td>零速度或切换到其它控制方式</td> </tr> <tr> <td>OFF (H)</td> <td>ON (L)</td> <td>SPEED1</td> </tr> <tr> <td>ON (L)</td> <td>OFF (H)</td> <td>SPEED2</td> </tr> <tr> <td>ON (L)</td> <td>ON (L)</td> <td>SPEED3</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">ON (L)</td> <td>OFF (H)</td> <td>OFF (H)</td> <td>SPEED4</td> </tr> <tr> <td>OFF (H)</td> <td>ON (L)</td> <td>SPEED5</td> </tr> <tr> <td>ON (L)</td> <td>OFF (H)</td> <td>SPEED6</td> </tr> <tr> <td>ON (L)</td> <td>ON (L)</td> <td>SPEED7</td> </tr> </tbody> </table>	输入信号			运行速度	PCON	FTL	RTL	OFF (H)	OFF (H)	OFF (H)	零速度或切换到其它控制方式	OFF (H)	ON (L)	SPEED1	ON (L)	OFF (H)	SPEED2	ON (L)	ON (L)	SPEED3	ON (L)	OFF (H)	OFF (H)	SPEED4	OFF (H)	ON (L)	SPEED5	ON (L)	OFF (H)	SPEED6	ON (L)	ON (L)	SPEED7
输入信号				运行速度																																
PCON	FTL	RTL																																		
OFF (H)	OFF (H)	OFF (H)		零速度或切换到其它控制方式																																
	OFF (H)	ON (L)		SPEED1																																
	ON (L)	OFF (H)		SPEED2																																
	ON (L)	ON (L)		SPEED3																																
ON (L)	OFF (H)	OFF (H)	SPEED4																																	
	OFF (H)	ON (L)	SPEED5																																	
	ON (L)	OFF (H)	SPEED6																																	
	ON (L)	ON (L)	SPEED7																																	
Pr3.10	-6000~6000	多段速 2																																		
Pr3.11	-6000~6000	多段速 3																																		
Pr3.12	-6000~6000	多段速 4																																		
Pr3.13	-6000~6000	多段速 5																																		
Pr3.14	-6000~6000	多段速 6																																		
Pr3.15	-6000~6000	多段速 7																																		
Pr3.16	0~6000	超速阈值	实际电机转速超过此设定值时报超速故障，可用于调试或保护。																																	

### 6.1.4 Pr4 组参数

Pr4.00	10~100	模拟量转矩指令增益	<p>该参数表示每输入 1V 电压对应的转矩给定量：</p>
Pr4.01	0~300	正转内部转矩限制	若转矩限制值设置过小，会导致加减速时输出力矩小而影响性能
Pr4.02	0~300	反转内部转矩限制	

Pr4.03	0~300	正转外部转矩限制	功能同上，通过 FTL、RTL 端子来选择是使用内部转矩限制还是外部转矩限制。
Pr4.04	0~300	反转外部转矩限制	
Pr4.06	0~6000	转矩控制时的速度限制	限制在转矩控制模式下电机最大输出速度。

### 6.1.5 Pr5 组参数

Pr5.00	0~5000	定位误差	<p>当偏差计数器值小于此设定值时输出 P-COIN 信号：</p>
Pr5.01	0~100	同速误差	<p>速度给定与速度反馈的偏差小于此设定值时输出 V-COIN 信号：</p>
Pr5.04	0~3000	零钳位转速	<p>模拟量输入的转速小于此设定值时电机以位置环零脉冲输入方式锁定：</p>

Pr5.09	0~0x8888	输入端口功能选择	Pr5.09 第0位选择 CN2-15 端口 Pr5.09 第1位选择 CN2-16 端口 Pr5.09 第2位选择 CN2-17 端口 Pr5.09 第3位选择 CN2-18 端口
Pr5.10	0~0x8888	输入端口功能选择	Pr5.10 第0位选择 CN2-40 端口 Pr5.10 第1位选择 CN2-41 端口 Pr5.10 第2位选择 CN2-42 端口 Pr5.10 第3位选择 CN2-43 端口
Pr5.11	0~0x666	输出端口功能选择	Pr5.11 第0位选择 CN2-5, 6 端口 Pr5.11 第1位选择 CN2-11, 12 端口 Pr5.11 第2位选择 CN2-7, 8 端口

## MODBUS 通讯

### 7.1 MODBUS 通讯协议

S型驱动器具有 RS-485 接口的 MODBUS 通讯功能，采用国际标准的 Modbus 通信协议进行主从通信。用户可通过 RS-485 接口实现对伺服驱动器的参数读写、监视伺服驱动器状态、控制驱动器运行。

MODBUS 通讯可使用两种模式：ASCII(American Standard Code for information interchange)模式或者 RTU(Remote Terminal Urit) 模式。下面对此两种通讯模式进行简要介绍：

#### ASCII 模式：

每个 8-bit 数据由两个 ASCII 字符组成。例如：一个 1-byte 数据 64<sub>H</sub>（十六进制表示法）。以 ASCII 码“64”表示，包含了‘6’的 ASCII 码（36<sub>H</sub>）和‘4’的 ASCII 码（34<sub>H</sub>）。

数字 0 至 9、字母 A 至 F 的 ASCII 码，如下表：

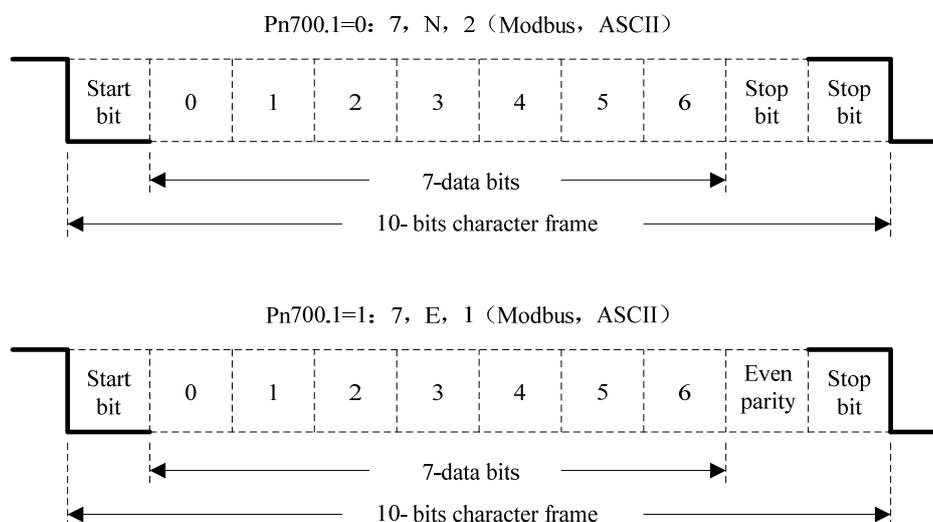
字符符号	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’
对应 ASCII 码	30 <sub>H</sub>	31 <sub>H</sub>	32 <sub>H</sub>	33 <sub>H</sub>	34 <sub>H</sub>	35 <sub>H</sub>	36 <sub>H</sub>	37 <sub>H</sub>
字符符号	‘8’	‘9’	‘A’	‘B’	‘C’	‘D’	‘E’	‘F’
对应 ASCII 码	38 <sub>H</sub>	39 <sub>H</sub>	41 <sub>H</sub>	42 <sub>H</sub>	43 <sub>H</sub>	44 <sub>H</sub>	45 <sub>H</sub>	46 <sub>H</sub>

#### RTU 模式：

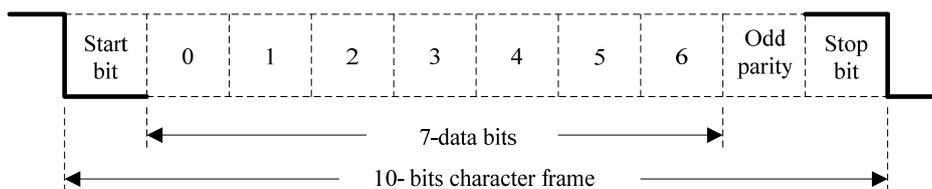
每个 8-bit 数据由两个 4-bit 的十六进制数据组成，即一般十六进制组成的数。例如：十进制 100 用 1-byte 的 RTU 数据表示为 64<sub>H</sub>。

数据结构：

#### 10bit 字符格式（用于 7-bit 数据）

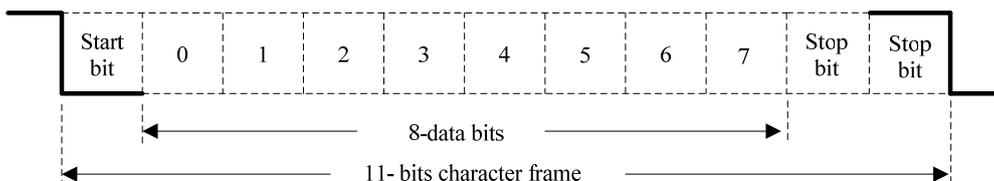


Pn700.1=2: 7, O, 1 (Modbus, ASCII)

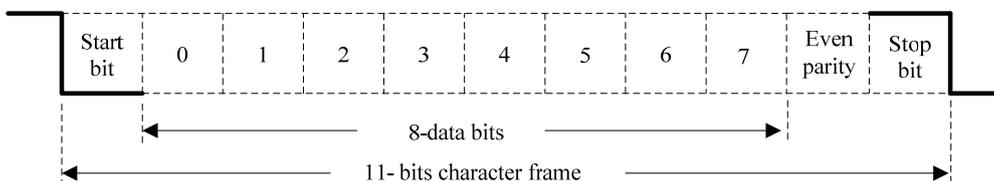


**11bit 字符格式 (用于 8-bit 数据)**

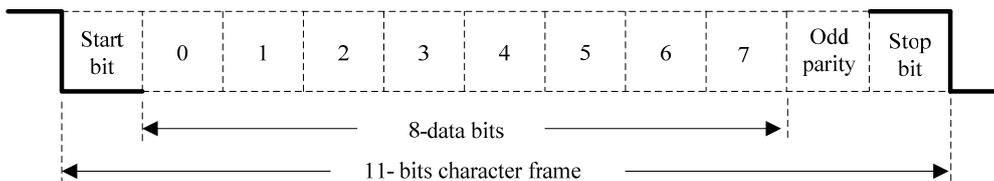
8, N, 2 (Modbus, ASCII/RTU)



8, E, 1 (Modbus, ASCII/RTU)



8, O, 1 (Modbus, ASCII/RTU)



通讯协议结构:

通讯协议的数据格式:

**ASCII 模式:**

STX	起始字符 ‘:’ => (3A <sub>H</sub> )
ADR	通讯地址=>1-byte 包含了 2 个 ASCII 码
CMD	指令码=>1-byte 包含了 2 个 ASCII 码
DATA(n-1)	数据内容=>n-word=2n-byte 包含了 4n 个 ASCII 码, n 不大于 12
.....	
DATA(0)	
LRC	校验码=>1-byte 包含了 2 个 ASCII 码
End 1	结束码 1=> (0D <sub>H</sub> ) (CR)
End 0	结束码 0=> (0A <sub>H</sub> ) (LF)

**RTU 模式:**

STX	至少 4 个字节传输时间的静止时段
ADR	通讯地址 => 1-byte
CMD	指令码 => 1-byte
DATA(n-1)	数据内容 => n-word=2n-byte, n 不大于 12
.....	
DATA(0)	
CRC	CRC 校验码 => 1-byte
End 1	至少 4 个字节传输时间的静止时段

通讯协议的数据格式说明如下:

**STX (通讯起始)**

ASCII 模式: ‘:’ 字符。

RTU 模式: 超过 4 个字节的通讯时间 (根据通讯速度不同而自动改变) 的静止时间。

**ADR (通讯地址)**

合法的通讯地址范围为 1 到 254 之间。

例如对地址为 32 (十六进制为 20) 的伺服进行通讯:

ASCII 模式: ADR= ‘2’, ‘0’ => ‘2’ =32<sub>H</sub>, ‘0’ =30<sub>H</sub>

RTU 模式: ADR=20<sub>H</sub>

**CMD (命令指令) 及 DATA (数据)**

数据的格式根据命令码而定。常用的命令码如下:

命令码: 03<sub>H</sub>, 读取 N 个字 (word), N 最大为 20。

例如: 从地址为 01<sub>H</sub> 的伺服读取从起始地址 0200<sub>H</sub> 开始的 2 个字。

**ASCII 模式:**

指令信息:

STX	“:”
ADR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
起始资料地址	‘0’
	‘2’
	‘0’
	‘0’
资料个数 (以 word 计算)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
LRC 校验	‘F’
	‘8’
End 1	(0D <sub>H</sub> )(CR)
End 0	(0A <sub>H</sub> )(LF)

回应信息:

STX	“:”
ADR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
资料个数 (以 byte 计算)	‘0’
	‘4’
起始资料地址 0200 <sub>H</sub> 的内容	‘0’
	‘0’
	‘B’
第二笔资料地址 0201 <sub>H</sub> 的内容	‘1’
	‘1’
	‘F’
	‘4’
LRC 校验	‘0’
	‘E’
End 1	‘8’
	(0D <sub>H</sub> )(CR)
End 0	(0A <sub>H</sub> )(LF)

**RTU 模式:**

指令信息:

ADR	01 <sub>H</sub>
CMD	03 <sub>H</sub>
起始资料地址	02 <sub>H</sub> (地址高位)
	00 <sub>H</sub> (地址低位)
资料个数 (以 word 计算)	00 <sub>H</sub>
	02 <sub>H</sub>
CRC 校验低位	C5 <sub>H</sub> (校验低位)
CRC 校验高位	B3 <sub>H</sub> (校验高位)

回应信息:

ADR	01 <sub>H</sub>
CMD	03 <sub>H</sub>
资料个数 (以 byte 计算)	04 <sub>H</sub>
起始资料地址 0200 <sub>H</sub> 的内容	00 <sub>H</sub> (数据高位)
	B1 <sub>H</sub> (数据低位)
第二笔资料地址 0201 <sub>H</sub> 的内容	1F <sub>H</sub> (数据高位)
	40 <sub>H</sub> (数据低位)
CRC 校验低位	A3 <sub>H</sub> (校验低位)
CRC 校验高位	D3 <sub>H</sub> (校验高位)

指令码: 06<sub>H</sub>, 写入 1 个字 (word), 例如: 将 100 (0064<sub>H</sub>) 写入到局号 01<sub>H</sub> 伺服的地址 0200<sub>H</sub>。

**ASCII 模式:**

指令信息:

STX	“:”
ADR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘6’
起始资料地址	‘0’
	‘2’
	‘0’
	‘0’
资料内容	‘0’
	‘0’
	‘6’
	‘4’
LRC 校验	‘9’
	‘3’
End 1	(0D H)(CR)
End 0	(0A H)(LF)

回应信息:

STX	“:”
ADR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘6’
资料地址	‘0’
	‘2’
	‘0’
	‘0’
资料地址 0200 H 的内容	‘0’
	‘0’
	‘6’
	‘4’
LRC 校验	‘9’
	‘3’
End 1	(0D H)(CR)
End 0	(0A H)(LF)

**RTU 模式:**

指令信息:

ADR	01 <sub>H</sub>
CMD	06 <sub>H</sub>
起始资料地址	02 <sub>H</sub> (地址高位)
	00 <sub>H</sub> (地址低位)
资料内容	00 <sub>H</sub> (数据高位)
	64 <sub>H</sub> (数据低位)
CRC 校验低位	89 <sub>H</sub> (校验低位)
CRC 校验高位	99 <sub>H</sub> (校验高位)

回应信息:

ADR	01 <sub>H</sub>
CMD	06 <sub>H</sub>
起始资料地址	02 <sub>H</sub> (数据高位)
	00 <sub>H</sub> (数据低位)
资料内容	00 <sub>H</sub> (数据高位)
	64 <sub>H</sub> (数据低位)
CRC 校验低位	89 <sub>H</sub> (校验低位)
CRC 校验高位	99 <sub>H</sub> (校验高位)

LRC (ASCII 模式) 和 CRC (RTU 模式) 侦误值的计算:

**ASCII 模式的 LRC 计算:**

ASCII 模式采用 LRC (Longitudinal RedUrancy Check) 侦误值。LRC 侦误值是从 ADR 至最后一笔资料内容之和, 得到之结果以 256 为单位, 去除超出的部分 (例如加总后得到的结果为十六进制的 128<sub>H</sub>, 则只取 28<sub>H</sub>), 然后计算其补数, 最后得到的结果即为 LRC 侦误值。

例如: 从局号 01<sub>H</sub> 伺服驱动器的 0201 地址读取 1 个字 (word)。

STX	‘:’
ADR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
起始资料地址	‘0’
	‘2’
	‘0’
	‘1’
资料个数 (以 word 计算)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘1’
LRC 校验	‘F’
	‘8’
End 1	(0D <sub>H</sub> )(CR)
End 0	(0A <sub>H</sub> )(LF)

从 ADR 的数据加至最后一笔数据:

$$01_{\text{H}} + 03_{\text{H}} + 02_{\text{H}} + 01_{\text{H}} + 00_{\text{H}} + 01_{\text{H}} = 08_{\text{H}}$$

对 08<sub>H</sub> 取 2 的补数为 F8<sub>H</sub>, 所以 LRC 为 ‘F’, ‘8’。**RTU 模式的 CRC 计算:**

RTU 模式采用 CRC (Cyclical RedUrdancy Check) 侦误值。

CRC 侦误值计算步骤如下:

步骤一: 载入一个内容为 FFFF<sub>H</sub> 的 16-bit 寄存器, 称之为 “CRC” 寄存器。

步骤二: 将指令讯息的第一个位 (bit0) 与 16-bit CRC 寄存器的低位位 (LSB) 进行 XOR 运算, 并将结果存回 CRC 寄存器;

步骤三：检查 CRC 寄存器的最低位（LSB），若此位为 0，则 CRC 寄存器值右移一位；若此位为 1，则 CRC 寄存器值右移一位后，再与 A001<sub>H</sub>进行 XOR 运算；

步骤四：回到步骤三，直到步骤三已被执行过 8 次，才进行到步骤五；

步骤五：对指令讯息的下一位重复步骤二到步骤四，直到所有位都被这样处理过，此时 CRC 寄存器的内容即是 CRC 侦误值。

说明：计算出 CRC 侦误值之后，在指令讯息中，须先填上 CRC 的低位，再填上 CRC 的高位，请参考以下例子。

例如：从局号为 01<sub>H</sub> 伺服的 0101<sub>H</sub> 地址读取 2 个字（word）。从 ADR 至资料数的最后一位所计算出的 CRC 寄存器的最后内容为 3794<sub>H</sub>，则其指令讯息如下所示：

ADR	01 <sub>H</sub>
CMD	03 <sub>H</sub>
起始资料地址	01 <sub>H</sub> (地址高位)
	01 <sub>H</sub> (地址低位)
资料数 (以 word 计算)	00 <sub>H</sub> (高位)
	02 <sub>H</sub> (低位)
CRC 校验低位	94 <sub>H</sub> (校验低位)
CRC 校验高位	37 <sub>H</sub> (校验高位)

**End1、End0（通讯侦完成）**

#### ASCII 模式：

以（0D<sub>H</sub>）即字符 ‘r’ [‘carriage return’] 及（0A<sub>H</sub>）即字符为 ‘n’ [‘new line’]，代表通讯结束。

#### RTU 模式：

超过当前通讯速率下的 4 个字节通讯时间的静止时段表示通讯结束。

#### 范例：

下面以 C 语言产生 CRC 值。此函数需要两个参数：

Unsigned char \* data;

Unsigned char length;

此函数将回传 Unsigned integer 型态的 CRC 值。

```
Unsigned int crc_chk(Unsigned char * data,Unsigned char length){
    int i,j;
    Unsigned int crc_reg=0xFFFF;
    While(length-){
        crc_reg ^=*data++;
        for(j=0;j<8;j++){
            If(crc_reg & 0x01){
                crc_reg=( crc_reg >>1)^0xA001;
            }else{
                crc_reg=crc_reg >>1;
            }
        }
    }
    return crc_reg;
}
```

## 7.2 通讯出错处理

在通讯过程中，有可能会发生错误，常见错误源如下：

- 读写参数时，数据地址不对；
- 写参数时，数据超过此参数的最大值或者小于此参数的最小值；
- 通讯受到干扰，数据传输错误或者校验码错误。

当出现上述前两种通讯错误时，伺服驱动器运行不受影响，同时伺服驱动器会反馈回一错误帧。当出现第三种错误时，传输数据将会被认为无效丢弃，不返回帧。

错误帧格式如下：

上位机数据帧：

start	从站地址	命令	数据地址、资料等	校验
		命令		

伺服驱动器反馈错误帧：

start	从站地址	响应代码	错误代码	校验
		命令+80 <sub>H</sub>		

其中，

错误帧响应代码=命令+80<sub>H</sub>；

错误代码=00<sub>H</sub>：通讯正常；

=01<sub>H</sub>：伺服驱动器不能识别所请求的功能；

=02<sub>H</sub>：请求中给出的数据地址在伺服驱动器中不存在；

=03<sub>H</sub>：请求中给出的数据在伺服驱动器中不允许（超过参数的最大或最小值）；

=04<sub>H</sub>：伺服驱动器已经开始执行请求，但不能完成该请求；

例如：伺服驱动器轴号为03<sub>H</sub>，对参数Pr2.05写入数据06<sub>H</sub>，由于参数Pr2.05参数范围0~2，所以写入数据将不被允许，伺服驱动器将返回一个错误帧，错误代码为03<sub>H</sub>（超过参数的最大或最小值），结构如下：

上位机数据帧：

start	从站地址	命令	数据地址、资料等	校验
	03 <sub>H</sub>	06 <sub>H</sub>	0002 <sub>H</sub> 0006 <sub>H</sub>	

伺服驱动器反馈错误帧：

start	从站地址	响应代码	错误代码	校验
	03 <sub>H</sub>	86 <sub>H</sub>	03 <sub>H</sub>	

另外，如果上位机发送的数据帧中的从站地址为00<sub>H</sub>，表示此帧数据是广播数据，伺服驱动器将不返回帧。

# 第 8 章

## 伺服驱动器技术规格

伺服驱动器型号 Servo Drive Model		S-	02A□□	04A□□	07A□□	10A□□	15A□□
电源 Power Supply	主电路 Main Circuit	单相 220VAC ( -15% ~ +10% ) 50/60Hz Single-phase 220VAC ( -15% ~ +10% ) 50/60Hz		三相 220VAC ( -15% ~ +10% ) 50/60Hz Three-phase 220VAC ( -15% ~ +10% ) 50/60Hz			
	控制电路 Control Circuit	单相 220VAC ( -15% ~ +10% ) 50/60Hz±5% Single-phase 220VAC ( -15% ~ +10% ) 50/60Hz±5%					
	电源容量 ( kVA ) Power Supply Capacity	0.4	0.8	1.2	1.7	2.4	
冷却方式 Cooling System		自然冷却 Natural Air Circulation			风扇冷却 Fan Cooling		
主回路控制方式 Control of Main Circuit		SVPWM 控制 SVPWM (Space Vector Pulse Width Modulation) Control					
编码器反馈 Encoder Feedback		增量式编码器 : 2500p/rev Incremental Encoder: 2500p/rev 绝对式编码器 : 17bit (131072p/rev) Absolute Encoder: 17bit (131072p/rev)					
使用条件 Environment	温度 Temperature	工作环境温度 : 0 ~ +55°C , 储存温度 : -20 ~ +65°C Operating Temperature: 0 ~ +55°C, Storage Temperature: -20 ~ +65°C					
	湿度 Humidity	0~90%RH 以下 ( 不结露 ) 0 to 90% (non-condensing)					
	海拔高度 Altitude	1000m 以下 Lower than 1000m					
	振动 Vibration	4.9m/s <sup>2</sup> (0.5G)下 4.9m/s <sup>2</sup> (0.5G)or less					
特性 Feature	速度频率响应 ( 带宽 ) Speed Frequency Response		≥900Hz				
	调速比 <sup>[1]</sup> Speed Ratio <sup>[1]</sup>		1:5000				
	速度变化率 Speed Regulation	负载变化率 Load Regulation	±0.03%以下 ( 0 ~ 100%负载 , 额定转速时 ) Below ±0.03% ( 0 ~ 100% load , at rated speed )				
位置控制模式 Position Control Mode	指令脉冲 Reference Pulse	脉冲种类 Pulse Type	脉冲+方向、CCW 脉冲+CW 脉冲、A 相+B 相 ( 90°相位差 ) Pulse + Direction、CCW pulse + CW pulse、A phase + B phase (Quadrature)				
		最大输入脉冲频率 Max. Input Pulse Frequency	( 1 ) 线性驱动 : Line drive 脉冲+方向、CCW 脉冲+CW 脉冲 : 4Mpps Pulse + Direction , CCW pulse + CW pulse : 4Mpps				

			<p>A 相+B 相 ( 90°相位差 ): 1Mpps  A phase + B phase (Quadrature) : 1Mpps  ( 2 ) 集电极开路 : 200Kpps    Open collector : 200Kpps  注 : 50%占空比    Note: with the duty ratio 50%</p>
	指令控制方式 Command Source		外部脉冲控制 / 内部程序控制 External pulse train / Internal procedures
	指令平滑方式 Smoothing Strategy		低通平滑滤波 Low-pass filter
	电子齿轮比 Electronic Gear		电子齿轮 A/B 倍    Electronic gear A/B multiple A:1~65535    B:1~65535 (1/100 < A/B < 100)
	前馈补偿 Feed Forward Compensation		参数设定方式 Set by parameters
速度控制模式 Speed Control Mode	指令控制方式 Command Source		外部模拟指令控制 / 内部参数控制 External analog signal / Internal parameters
	模拟指令输入 Analog Input	电压范围 Voltage Range	-10 ~ +10VDC ; 最大输入电压 : ±11V Max. input voltage : ±11V
扭矩控制模式 Torque Control Mode	指令控制方式 Command Source		外部模拟指令控制 External analog signal
	模拟指令输入 Analog Input Command	电压范围 Voltage Range	-10 ~ +10VDC ; 最大输入电压 : ±11V Max. input voltage : ±11V
输入/输出信号 Digital Inputs/Outputs	控制输入信号 Control Inputs		<p>8 个可编程输入, 功能为 :  驱动报警复位 ( ALM-CLR ), 伺服 ON ( SON ), 比例控制 ( PCON ), 偏差清除 ( PE-CLR ), 正转转矩限制 ( FTL ), 反转转矩限制 ( RTL ), 正转运行限制 ( FRP ), 反转运行限制 ( RRP )  Eight Programmable Inputs:  Alarm clear ( ALM-CLR ), Servo on ( SON ), P control ( PCON ), Position error clear ( PE-CLR ), Forward torque limit ( FTL ), Reverse torque limit ( RTL ), Forward run prohibited ( FRP ), Reverse run prohibited ( RRP )</p>
	控制输出信号 Control Outputs		<p>A 相、B 相、Z 相 : 线驱动输出  Phase-A, phase-B, phase-Z, line driver output  1 个专用输出 : 伺服报警 ( ALM )  One Dedicated Input: Servo Alarm (ALM)  3 个可编程输出, 功能为 :  电机运行检测 ( M_RUN ), 定位完成 ( P-COIN ), 速度一致 ( V-COIN ), 伺服准备就绪 ( S-RDY ), 扭矩限制输出 ( T-LMT ), 机械制动 ( BRKOFF ), 编码器 Z 信号 ( PG-Z )  Three Programmable Outputs:  Servomotor rotation detection ( M-RUN ), Positioning completed ( P-COIN ), Speed coincidence ( V-COIN ), Servo ready ( S-RDY ), Torque limit output ( T-LMT ), Mechanical brake control ( BRKOFF ), Encoder Z pulse ( PG-Z )</p>
显示功能 Display Functions			电源指示灯、5 个 7 段 LED 显示、5 个按键 Power light, five 7-segment LEDs, five keys

监视功能 Monitoring Functions	母线电压、转速、位置偏差、转矩、指令脉冲频率、运行状态等 DC bus voltage, Motor speed, Position error counts, Motor torque, Input frequency of Pulse Command, Running status, etc.
再生能量 Regenerative energy	200W ~ 1.5kW : 驱动器内置再生电阻, 可外接再生电阻 200W ~ 1.5kW : with internal regenerative resistor , also can connect external regenerative resistor
保护功能 Protection Functions	编码器异常、电机输出缺相检测、超速、过流、过压、欠压、过载等 Encoder error, Motor open phase detection, Over speed, Over current, Over voltage, Low voltage, Overload, etc.
动态制动 (DB) Dynamic Brake(DB)	伺服报警、伺服不使能或超程时有效 (200W 和 400W 驱动器不具备此功能) Operate at servo alarm, servo OFF or over travel (200W and 400W Servo driver without this function)
辅助功能 Utility Functions	JOG 运行、惯量检测、报警记录等 JOG operation, Inertia detection, Alarm record, etc.
通信功能 Communication Functions	RS-485 : MODBUS 协议 MODBUS protocol CAN : CANOpen 协议 CANOpen protocol
适用负载惯量 Applicable Load' s Moment of Inertia	小于电机惯量的 5 倍 Less than 5 times of the rotor moment of inertia

[1]在额定转矩负载时, 最低转速 (电机不会走走停停) 和额定转速之比。

When full load, speed ratio is defined as: Minimum speed (the motor will not pause)/Rated speed.

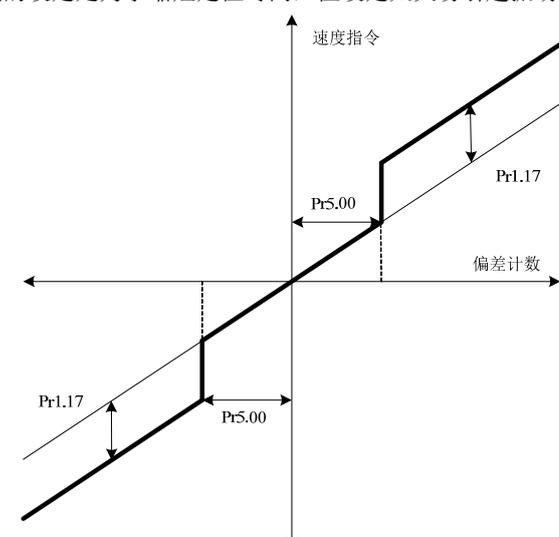
# 附录 A

## 参数表

参数号	名称及说明	重新上电	设定范围	出厂值	单位	功能与含义
Pr0.00	二进制位参数	需要	0~111b	0	—	<p><b>Pr0.00 bit 0 参数伺服 ON</b>                      [0] 外部 SON 有效。                      [1] 外部 SON 无效，S-RDY 输出后自动打开电机激励信号。</p> <p><b>Pr0.00 bit 1 禁止正转输入</b>                      [0] 外部 FRP 有效，行程限位时按 Pr0.05 设定的时序动作。                      [1] 外部 FRP 无效。</p> <p><b>Pr0.00 bit 2 禁止反转输入</b>                      [0] 外部 RRP 有效，行程限位时按 Pr0.05 设定的时序动作。                      [1] 外部 RRP 无效。</p>
Pr0.01	二进制位参数	需要	0~111b	0	—	<p><b>Pr0.01 bit 0 CCW, CW 选择</b>                      [0] CCW 即逆时针旋转为正方向。                      [1] CW 即顺时针旋转为正方向。</p> <p><b>Pr0.01 bit 1 瞬间停电报警输出</b>                      [0] 瞬时停电一个周期不报警                      [1] 瞬时停电一个周期报警</p> <p><b>Pr0.01 bit 2 偏差计数器清零方式</b>                      [0] S-OFF 时偏差计数器清零                      [1] 偏差计数器不清零</p>
Pr0.02	二进制位参数	需要	0~1111b	0	—	<p><b>Pr0.02 bit 0 超差报警使能</b>                      [0] 超差报警不使能                      [1] 超差报警使能，偏差计数器数值大于 Pr5.02 时报警</p> <p><b>Pr0.02 bit 1 第二电子齿轮使能</b>                      [0] 不使能，PCON 信号作为 P/PI 切换。                      [1] 使能，PCON 信号作为第二电子齿轮切换信号。</p>
Pr0.03	二进制位参数	需要	0~1111b	0	—	<p><b>Pr0.03 bit 0 通讯类型</b>                      [0] Modbus 通讯                      [1] CANopen 通讯</p> <p><b>Pr0.03 bit 1 低频抖动抑制开关</b>                      [0] 低频抖动抑制功能关闭                      [1] 低频抖动抑制功能开启</p> <p><b>Pr0.03 bit 2 过载增强</b>                      [0] 无过载增强功能                      [1] 有过载增强，适用于频繁起停场合</p> <p><b>Pr0.03 bit 3 编码器 U V W 信号检测方式</b></p>

参数号	名称及说明	重新上电	设定范围	出厂值	单位	功能与含义
						[0] 上电检测 [1] 实时检测
Pr0.04	16 进制位参数	需要	0~0x342	0	—	<b>Pr0.04 bit 0 脉冲指令滤波频率选择</b> [0] 差分输入时, 最大输入脉冲频率≤4M [1] 差分输入时, 最大输入脉冲频率≤650K [2] 差分输入时, 最大输入脉冲频率≤150K <b>Pr0.04 bit 1 指令脉冲形式</b> [0] 符号+脉冲 [1] CW+CCW [2] A+B (正交 1 倍频) [3] A+B (正交 2 倍频) [4] A+B (正交 4 倍频) <b>Pr0.04 bit 2 脉冲取反</b> [0] PULS 指令不取反, SIGN 指令不取反 [1] PULS 指令不取反, SIGN 指令取反 [2] PULS 指令取反, SIGN 指令不取反 [3] PULS 指令取反, SIGN 指令取反
Pr0.05	16 进制位参数	需要	0~0x35	0	—	<b>Pr0.05 bit 0 停止方式</b> [0] DB 制动且停转后解除制动 [1] 自由停止 [2] 伺服 OFF 时 DB, 超程时反接制动停止后伺服 OFF [3] 伺服 OFF 时自由停止, 超程时反接制动停止后伺服 OFF [4] 伺服 OFF 时 DB, 超程时反接制动停止后零钳位 [5] 伺服 OFF 时自由停止, 超程时反接制动停止后零钳位 <b>Pr0.05 bit 1 速度前馈形式</b> [0] 低速速度前馈 [1] 高速速度前馈
Pr0.06	16 进制位参数	需要			—	<b>控制方式</b> [0] 模拟量速度控制 PCON: OFF, PI 控制; ON, P 控制 [1] 位置控制 PCON: OFF, PI 控制; ON, P 控制 [2] 模拟量转矩控制 PCON 不起作用 [3] 速度节点控制 ↔ 零速度控制 PCON, FTL, RTL 均为 OFF 时切换到零速度控制 [4] 速度节点控制 ↔ 模拟量速度控制 PCON, FTL, RTL 均为 OFF 时切换到模拟量速度控制 [5] 速度节点控制 ↔ 模拟量转矩控制 PCON, FTL, RTL 均为 OFF 时切换到模拟量转矩控制 [6] 模拟量转矩控制 ↔ 模拟量速度控制 PCON: OFF 模拟量转矩控制

参数号	名称及说明	重新上电	设定范围	出厂值	单位	功能与含义
						<p><b>ON 模拟量速度控制</b></p> <p>[7] 模拟量速度控制 ↔ 零钳位控制</p> <p><b>PCON: OFF 模拟量速度控制</b></p> <p><b>ON 零钳位控制</b></p> <p>[8] 位置控制(脉冲列指令) ↔ 位置控制(脉冲禁止)</p> <p><b>PCON: OFF 位置控制(脉冲列指令);</b></p> <p><b>ON 位置控制(脉冲禁止)</b></p> <p>[9] 参数速度控制</p> <p><b>PCON, FTL, RTL 无效</b></p>
Pr1.00	位置环增益	不需要	0~3000	40	Hz	设置位置环的增益大小
Pr1.01	位置前馈	不需要	0~100	0	%	用来设置位置前馈数值, 设得越高位置响应越快
Pr1.02	位置前馈滤波	不需要	0~1000	0	0.1ms	平滑位置前馈引起的机械冲击, 设定太大会使的前馈量滞后较多
Pr1.03	ASR1-P	不需要	1~2500	160	Hz	设置速度环增益 1 的大小
Pr1.04	ASR1-I	不需要	1~4096	200	0.1ms	设置速度环积分时间 1 大小
Pr1.05	速度前馈	不需要	0~100	0	%	用来设置速度前馈值, 加快速度响应。
Pr1.06	速度前馈滤波	不需要	0~1000	0	0.1ms	平滑速度前馈
Pr1.07	ASR1 输出滤波	不需要	0~1000	4	0.1ms	设置转矩滤波可以消除或减轻机械振动
Pr1.08	第二位置环增益	不需要	0~1000	40	Hz	用于增益切换, 当需要切换增益时才需要设置这些参数。
Pr1.09	ASR2-P	不需要	1~2500	160	Hz	
Pr1.10	ASR2-I	不需要	1~4096	200	0.1ms	
Pr1.11	ASR2 输出滤波	不需要	0~1000	4	0.1ms	
Pr1.12	增益切换条件	需要	0~6	0	—	<p>0:增益不切换</p> <p>1:通过外部开关切换增益(SWITCH)</p> <p>2:转矩百分比</p> <p>3:偏差计数器值</p> <p>4:给定加速度值</p> <p>5:给定速度值</p> <p>6:脉冲输入值</p>
Pr1.13	增益切换时间	不需要	0~20000	0	0.1ms	设置两组增益之间的平滑切换过程

参数号	名称及说明	重新上电	设定范围	出厂值	单位	功能与含义
Pr1.14	增益切换阈值	不需要	0~20000	0	—	设置增益切换的触发阈值
Pr1.15	增益切换滞环	不需要	0~20000	0	—	该值用于设置增益切换动作的滞环宽度
Pr1.16	增益切换延迟	不需要	0~20000	0	0.1ms	切换条件满足时延迟多长时间增益切换
Pr1.17	偏置速度	不需要	0~350	0	rpm	<p>此值的设定是为了缩短定位时间，但设定太大易引起振动。</p> 
Pr1.18	P/PI 切换条件	需要	0~4	0	—	0:转矩指令百分比 1:偏差计数器数值 2:给定加速度数值 3:给定速度数值 4:固定 PI
Pr1.19	转矩切换阈值	不需要	0~300	200	%	由 PI 控制切换到 P 控制的转矩阈值
Pr1.20	偏差计数器切换阈值	不需要	0~10000	0	puls	由 PI 控制切换到 P 控制的偏差计数器阈值
Pr1.21	给定加速度切换阈值	不需要	0~3000	0	10rpm/s	由 PI 控制切换到 P 控制的加速度阈值
Pr1.22	给定速度切换阈值	不需要	0~10000	0	rpm	由 PI 控制切换到 P 控制的速度阈值
Pr2.00	PG 分频	需要	1~16384	2500	—	电机旋转一圈模拟编码器输出的正交脉冲数。
Pr2.01	第一电子齿轮分子	需要	1~65535	1	—	在位置控制模式下，对位置指令脉冲进行分频或倍频，方便与各种脉冲源相配，以达到用户需要的脉冲分辨率。
Pr2.02	电子齿轮分母	需要	1~65535	1	—	
Pr2.03	第二电子齿轮分子	需要	1~65535	1	—	
Pr2.04	位置指令滤波时间	不需要	0~32767	0	0.1ms	用于平滑位置指令给定

参数号	名称及说明	重新上电	设定范围	出厂值	单位	功能与含义																																		
Pr2.05	位置指令滤波形式	需要	0~2	0	—	[0]: 一次滤波 [1]: 二次滤波 [2]: S 曲线滤波																																		
Pr3.00	模拟量速度指令增益	不需要	0~500	150	rpm/v	每伏模拟量输入对应的速度值																																		
Pr3.01	参数速度	不需要	-6000~6000	500	rpm	参数速度控制时该参数可设置电机的转速																																		
Pr3.02	JOG 速度	不需要	0~6000	500	rpm	JOG 运转时速度的大小，方向则由按键决定																																		
Pr3.03	加减速方式选择	需要	0~3	0	—	0:直线加减速 1:S 曲线 2:一次滤波 3:二次滤波																																		
Pr3.04	直线加速时间	不需要	0~10000	100	ms	从零速直线加速到 1000rpm 所需时间																																		
Pr3.05	直线减速时间	不需要	0~10000	100	ms	从 1000rpm 直线减速到零速所需时间																																		
Pr3.06	S 形状选择	需要	0~3	0	—	设定 S 曲线的过渡形态																																		
Pr3.07	S 曲线上升时间	不需要	0~10000	0	ms	从一个速度点过渡到另一个速度点以 S 曲线过渡所需的时间																																		
Pr3.08	速度滤波时间常数	不需要	0~10000	0	ms	速度滤波时间常数单位																																		
Pr3.09	多段速 1	不需要	-6000~6000	500	rpm	速度节点控制时速度段选择： <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">输入信号</th> <th rowspan="2">运行速度</th> </tr> <tr> <th>PCON</th> <th>FTL</th> <th>RTL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">OFF (H)</td> <td>OFF (H)</td> <td>OFF (H)</td> <td>零速度或切换到其它控制方式</td> </tr> <tr> <td>OFF (H)</td> <td>ON (L)</td> <td>SPEED1</td> </tr> <tr> <td>ON (L)</td> <td>OFF (H)</td> <td>SPEED2</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">ON (L)</td> <td>ON (L)</td> <td>ON (L)</td> <td>SPEED3</td> </tr> <tr> <td>OFF (H)</td> <td>OFF (H)</td> <td>SPEED4</td> </tr> <tr> <td>OFF (H)</td> <td>ON (L)</td> <td>SPEED5</td> </tr> <tr> <td>ON (L)</td> <td>OFF (H)</td> <td>SPEED6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ON (L)</td> <td>ON (L)</td> <td>SPEED7</td> </tr> </tbody> </table>	输入信号			运行速度	PCON	FTL	RTL	OFF (H)	OFF (H)	OFF (H)	零速度或切换到其它控制方式	OFF (H)	ON (L)	SPEED1	ON (L)	OFF (H)	SPEED2	ON (L)	ON (L)	ON (L)	SPEED3	OFF (H)	OFF (H)	SPEED4	OFF (H)	ON (L)	SPEED5	ON (L)	OFF (H)	SPEED6		ON (L)	ON (L)	SPEED7
输入信号			运行速度																																					
PCON	FTL	RTL																																						
OFF (H)	OFF (H)	OFF (H)	零速度或切换到其它控制方式																																					
	OFF (H)	ON (L)	SPEED1																																					
	ON (L)	OFF (H)	SPEED2																																					
ON (L)	ON (L)	ON (L)	SPEED3																																					
	OFF (H)	OFF (H)	SPEED4																																					
	OFF (H)	ON (L)	SPEED5																																					
	ON (L)	OFF (H)	SPEED6																																					
	ON (L)	ON (L)	SPEED7																																					
Pr3.10	多段速 2	不需要	-6000~6000	500	rpm																																			
Pr3.11	多段速 3	不需要	-6000~6000	500	rpm																																			
Pr3.12	多段速 4	不需要	-6000~6000	-500	rpm																																			
Pr3.13	多段速 5	不需要	-6000~6000	-500	rpm																																			
Pr3.14	多段速 6	不需要	-6000~6000	-500	rpm																																			
Pr3.15	多段速 7	不需要	-6000~6000	500	rpm																																			
Pr3.16	超速阈值	不需要	0~6000	2500	rpm	实际转速超过此设定阈值时报超速故障																																		
Pr4.00	模拟量转矩指令增益	不需要	10~100	33	0.1v/100%	该参数的含义是要达到额定转矩所需模拟量输入的电压值																																		
Pr4.01	正转转矩内部限制	不需要	0~300	300	%	电机输出转矩限制数值																																		

参数号	名称及说明	重新上电	设定范围	出厂值	单位	功能与含义
Pr4.02	反转转矩内部限制	不需要	0~300	300	%	电机输出转矩限制数值
Pr4.03	正转外部转矩限制	不需要	0~300	100	%	电机输出转矩限制数值
Pr4.04	反转外部转矩限制	不需要	0~300	100	%	电机输出转矩限制数值
Pr4.05	反接制动转矩限制	不需要	0~300	300	%	电机输出转矩限制数值
Pr4.06	转矩控制时的速度限制	不需要	0~6000	1500	rpm	转矩控制时的速度限制值
Pr4.07	陷波器 1 频率	不需要	50~5000	5000	Hz	陷波滤波器 1 频率
Pr4.08	陷波器 1 深度	不需要	0~11	1	—	陷波滤波器 1 深度
Pr4.09	陷波器 2 频率	不需要	50~5000	5000	Hz	陷波滤波器 2 频率
Pr4.10	陷波器 2 深度	不需要	0~11	1	—	陷波滤波器 2 深度
Pr4.11	低频抖动频率	不需要	50~500	100	Hz	负载低频抖动的频率值
Pr4.12	低频抖动阻尼	不需要	0~200	25	—	负载低频抖动时的衰减阻尼
Pr4.13	转矩控制延迟时间	不需要	1~2000	100	0.1ms	当控制方式为转矩控制时，这些参数才有效。
Pr4.14	转矩控制速度滞环	不需要	10~1000	50	rpm	
Pr5.00	定位误差	不需要	0~5000	10	puls	偏差计数器数值小于该值则输出 P-COIN 信号
Pr5.01	同速误差	不需要	0~100	10	rpm	速度指令值和速度反馈值之间的误差小于该参数的设置值则输出同速信号 V-COIN
Pr5.02	脉冲偏差范围	不需要	1~32767	1024	256puls	偏差计数器的数值大于该参数设置的数值时输出报警信号
Pr5.03	旋转检测转速	不需要	0~3000	20	Rpm	当电机的转速超过该参数设定数值则输出 M-RUN 信号
Pr5.04	零钳位转速	不需要	0~3000	10	rpm	当输入的模拟量对应的转速小于该参数设置值时将电机以位置环零脉冲输入的方式锁定
Pr5.05	伺服 ON 等待时间	不需要	0~2000	100	ms	<p>这些参数都只在端口输出参数配置成有 BRKOFF 输出才有效。这些参数是控制保持制动器（防止重力下滑或持续外力作用于电机）时序的。</p> <p><b>伺服 ON 等待时间：</b></p>

参数号	名称及说明	重新上电	设定范围	出厂值	单位	功能与含义
Pr5.06	制动器动作等待时间	不需要	0~500	0	10ms	①该参数为正时，当有伺服 ON 输入时首先输出 BRKOFF 信号，然后延时该参数设置的时间再给出电机励磁信号； ②该参数为负时，当有伺服 ON 输入时立即给出电机励磁信号，然后延时该参数设置的时间再输出/BK 信号。
Pr5.07	制动等待速度	不需要	10~100	50	rpm	<b>制动器动作等待时间：</b> 标准设定为，BRKOFF 输出（制动器动作）的同时伺服 OFF。此时，根据机械的构成和制动器的特性，机械在重力的作用下有时会发生微少量的移动。这时，通过使用用户常数延迟伺服 OFF 动作，可以消除移动。该参数只对电机停止或较低速度有作用
Pr5.08	制动等待时间	不需要	10~100	50	10ms	<b>制动等待速度：</b> 伺服 OFF 后电机转速降低到该参数设置值以下则输出/BK 信号 <b>制动等待时间：</b> 伺服 OFF 后延时超过该参数设置值以上则输出 BRKOFF 信号 <b>制动等待速度和制动等待时间</b> 只要其中一个条件满足就输出 BRKOFF 信号
Pr5.09	输入端口功能选择	需要	0~0x777 7	0x321 0	—	Pr509.0 选择 CN2_15 Pr509.1 选择 CN2_16 Pr509.2 选择 CN2_17 Pr509.3 选择 CN2_18 Pr510.0 选择 CN2_40 Pr510.1 选择 CN2_41 Pr510.2 选择 CN2_42 Pr510.3 选择 CN2_43
Pr5.10	输入端口功能选择	需要	0~0x777 7	0x765 4	—	对应信号如下： 0: SON 1: PCON 2: FRP 3: RRP 4: ALM-CLR 5: PE-CLR 6: FTL 7: RTL 8: SWITCH
Pr5.11	输出端口功能选择	需要	0~0x666	0x210	—	Pr511.0 选择 CN2_05, CN2_06 Pr511.1 选择 CN2_11, CN2_12 Pr511.2 选择 CN2_07, CN2_08 对应信号如下： 0: P-COIN / V-COIN 1: M-RUN 2: S-RDY 3: T-LMT 4: BRKOFF

参数号	名称及说明	重新上电	设定范围	出厂值	单位	功能与含义
						5: PG-Z 6: OT
Pr5.12	总线设置输入端口低位	不需要	0~1111b	0	—	总线通讯输入端口使能 [0]: 不使能 [1]: 使能 Pr512.0 选择 CN2_15 Pr512.1 选择 CN2_16 Pr512.2 选择 CN2_17 Pr512.3 选择 CN2_18 Pr513.0 选择 CN2_40 Pr513.1 选择 CN2_41 Pr513.2 选择 CN2_42 Pr513.3 选择 CN2_43
Pr5.13	总线设置输入端口高位	不需要	0~1111b	0	—	Pr512.2 选择 CN2_17 Pr512.3 选择 CN2_18 Pr513.0 选择 CN2_40 Pr513.1 选择 CN2_41 Pr513.2 选择 CN2_42 Pr513.3 选择 CN2_43
Pr5.14	输入端口滤波时间	不需要	0~1000	1	0.1ms	输入端口滤波时间，设置时间太长会使得输入端口信号滞后
Pr5.15	到位时间	不需要	0~60000	500	0.1ms	到达目标位置保持时间
Pr5.16	输入端口信号取反	不需要	0~1111b	0	—	[0]: 不取反 [1]: 取反 Pr516.0 选择 CN2_15 取反 Pr516.1 选择 CN2_16 取反 Pr516.2 选择 CN2_17 取反 Pr516.3 选择 CN2_18 取反 Pr517.0 选择 CN2_40 取反 Pr517.1 选择 CN2_41 取反 Pr517.2 选择 CN2_42 取反 Pr517.3 选择 CN2_43 取反
Pr5.17	输入端口信号取反	不需要	0~1111b	0	—	Pr516.3 选择 CN2_18 取反 Pr517.0 选择 CN2_40 取反 Pr517.1 选择 CN2_41 取反 Pr517.2 选择 CN2_42 取反 Pr517.3 选择 CN2_43 取反
Pr6.00	保留	不需要		0	—	
Pr7.00	16 进制位参数	需要	0~0x82	0x51	—	<b>Pr7.00 bit 0 MODBUS 通讯波特率</b> [0] 4800bps [1] 9600bps [2] 19200bps <b>Pr7.00 bit 1 通讯格式选择</b> [0] 7, N, 2 (Modbus,ASCII) [1] 7, E, 1 (Modbus,ASCII) [2] 7, O, 1 (Modbus,ASCII) [3] 8, N, 2 (Modbus,ASCII) [4] 8, E, 1 (Modbus,ASCII) [5] 8, O, 1 (Modbus,ASCII) [6] 8, N, 2 (Modbus,RTU) [7] 8, E, 1 (Modbus,RTU) [8] 8, O, 1 (Modbus,RTU)

参数号	名称及说明	重新上电	设定范围	出厂值	单位	功能与含义
Pr7.01	MODBUS 通讯地址	需要	1~247	1	—	MODBUS 协议通讯地址
Pr7.02	保留					
Pr7.03	CAN 通讯速率	需要	0~5	4	—	<b>CAN 通讯波特率</b> [0] 50Kbps [1] 100Kbps [2] 125Kbps [3] 250Kbps [4] 500Kbps [5] 1Mbps
Pr7.04	CAN 通讯节点	需要	1~127	1	—	CANopen 通讯时的节点地址

## 报警代码表

报警代码	报警名称	报警内容说明
A. 01	位置偏差溢出	内部位置偏差计数器溢出
A. 02	位置偏差超过设定值	位置偏差脉冲超出 Pr5.02 的设定值
A. 03	电子齿轮设置不合理	电子齿轮设置不合理或输入脉冲频率太高
A. 04	过载	负载过大, 超过额定转矩连续运转
A. 05	参数不正确	EEPROM 中参数不正确
A. 06	编码器 A/B/C 断线	编码器未连接或接触不良
A. 07	编码器 U/V/W 断线	U V W 信号错误, 编码器未连接或接触不良
A. 08	A/D 检测异常	A/D 转换通道异常, 转换值不正确
A. 09	相电流检测异常	电流检测异常或电机动力线断开
A. 10	保留	保留
A. 11	超速	电机实际转速超过设定的转速阈值
A. 12	过流	IPM 模块电流过大。
A. 13	电源缺相	主电路电源有一相没连接。
A. 14	瞬间停电报警	在交流电中, 有超过一个电源周期的停电发生。
A. 15	母线电压过压	电机运转的主电路电压过高。
A. 16	母线电压欠压	电机运转的主电路电压过低。
A. 17	泄放电阻损坏	泄放电阻损坏。
A. 18	保留	保留
A. 40	绝对值编码器通讯超时	伺服驱动器与绝对值编码器无法通讯
A. 41	绝对值编码器超速	编码器转速过高或数据不正确
A. 42	绝对值编码器状态错误	编码器损坏或解码电路损坏
A. 43	绝对值编码器计数错误	编码器损坏或解码电路损坏

报警代码	报警名称	报警内容说明
A. 44	绝对值编码器截止位错误	编码器信号受干扰或解码电路损坏
A. 45	绝对值编码器通讯数据校验错误	编码器信号受干扰或解码电路损坏
A. 46	绝对值编码器状态域中截止位错误	编码器信号受干扰或解码电路损坏
A. 47	绝对值编码器 SFOME 截止位错误	编码器信号受干扰或解码电路损坏
A. 60	CAN 通讯异常	CAN 通讯异常
A. 61	CANopen 主站心跳超时	在规定时间内未接受到主站心跳报文
A. 00	无错误显示	显示正常动作状态

注：报警时 ALM 管脚输出高电平，正常时为低电平。