

# ETS 系列交流伺服用户手册

(版本号: V1.06)



南京埃斯顿自动控制技术有限公司

— Drive Your Success! —

## 修订记录

日期	修订版本	涉及章节	描述	备注
2014-07	V1.00	--	初版发行	
2014-07	V1.01	1.1.2	更新：伺服驱动器型号说明	
2014-12	V1.02	所有章节	更新：Pn005、Pn100、Pn102、Pn103、Pn104、Pn107、Pn108、Pn111、Pn121、Pn128、Pn206、Pn406、Pn413、Pn414、Pn514、Pn515、Pn522、Pn523、Pn648、Pn663、Pn703、Pn840	
			ETS 三轴驱动器改为采用 CANOpen 协议，具有 CAN 通信端口	
2015-09	V1.03	附录 A	更新（英文版）：Pn840.2	
2015-11	V1.04	1.1.2	更新：伺服驱动器型号说明	
		第六章	更新：6.3 MODBUS 通讯协议	
		所有章节	更新：Pn006、Pn007、Pn105、Pn110、Pn511、Pn523、Pn528、Pn681、Pn700、Pn840	
			删除：ETS-101010APC	
			增加：/TCR 转矩检测输出	
			增加：EMJ-A5APA、EMJ-01APA、EMJ-02APC、EMJ-04APC、EMG-10APB、EML-10APB	
附录 B	增加：A25、A26、A27			
2016-04	V1.05	附录 A	更新：Pn511、Pn700	
		4.4.2	更新：Pn306、Pn307	
2017-05	V1.06	所有章节	增加：配备 17 位绝对值编码器/20 位增量式编码器电机和驱动器	
		第四章	增加：4.4 绝对值编码器的使用方法	
			增加：4.6.3 电子齿轮的设定	
		附录 A	增加：Pn009、Pn705~Pn710 更新：Pn840	
		附录 B	增加：A43、A45~A48、A50~A56、A58、A59	



# 手册概要

■ 本手册以ETS用户为对象，就下列内容作以说明：

- 伺服驱动器及伺服电机的到货确认及规格型号
- 伺服驱动器及伺服电机的安装方法
- 伺服驱动器及伺服电机的配线方法
- 伺服驱动器的运行方法
- 面板操作器的使用方法
- 通讯协议
- 伺服驱动器及伺服电机的技术规格和特性

■ 本手册的适用阅读对象如下：

- ETS交流伺服的程序设计及详细设计工作者
- ETS交流伺服的安装及配线工作者
- ETS交流伺服的试运行及调整工作者
- ETS交流伺服的维护及检修工作者

# 使用前的注意事项

## ■严禁将伺服电机直接与市网电源连接。

严禁将伺服电机直接与市网电源连接，极易损坏伺服电机。伺服电机没有伺服驱动器的支持，不能旋转。

## ■接通电源后禁止插、拔驱动器上的接插件。

带电插、拔极易损坏驱动器的内部电路和电机编码器，请在断电后再插、拔接插件。

## ■断电 5 分钟后才能进行伺服系统的检查作业。

即使切断电源，伺服驱动器内部的电容中仍然存储有相当的电量，为了防止触电事故的发生，建议在确认 CHARGE 指示灯灭之后，再过 5 分钟才能开始进行伺服系统的检查操作。

## ■伺服驱动器与电柜中其它设备的安装间隔需保持在 10mm 以上。

伺服驱动器易发热，应尽可能选择有利于散热的安装布局，与电柜中其它设备的横向间隔最好在 10mm 以上，纵向间隔最好在 50mm 以上，安装环境最好不受结露、振动、冲击的影响。

## ■抗干扰处理和接地。

信号线上的干扰极易造成机械的振动和运行异常，务必严格遵守如下的规定：

1. 强电缆和弱电缆分开走线。
2. 尽量缩短走线长度。
3. 伺服电机和伺服驱动器的安装应采用单点接地，接地阻抗在  $100\Omega$  以下。
4. 伺服电机和伺服驱动器之间严禁使用电源输入干扰滤波器。

## ■漏电保护器，应使用快速反应型的漏电保护器。

请使用快速反应型漏电保护器或指定 PWM 逆变器使用的漏电保护器，严禁使用延时型漏电保护器。

## ■避免极端的调整或变更。

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。

## ■不要直接使用电源的通/断来运行伺服电机。

电源频繁地通/断将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。

## ■请务必确认电机电缆正确连接至驱动器上的对应轴电机连接端子，连接错误会造成不可逆后果。

## ■警告：驱动器各轴不允许匹配不同分辨率编码器的电机，匹配不当会造成机械损伤等不可逆后果。

# — 目 录 —

手册概要 .....	- 4 -
使用前的注意事项 .....	- 5 -
第 1 章 .....	- 10 -
产品的确认及规格型号 .....	- 10 -
1.1 产品到货时的确认 .....	- 10 -
1.1.1 伺服电机 .....	- 10 -
1.1.2 伺服驱动器 .....	- 12 -
1.2 产品各部分的名称 .....	- 14 -
1.2.1 伺服电机 .....	- 14 -
1.2.2 伺服驱动器 .....	- 14 -
第 2 章 .....	- 16 -
安 装 .....	- 16 -
2.1 伺服电机 .....	- 16 -
2.1.1 储藏温度 .....	- 16 -
2.1.2 安装场所 .....	- 16 -
2.1.3 安装同心度 .....	- 17 -
2.1.4 安装方向 .....	- 17 -
2.1.5 防止水滴及油滴的措施 .....	- 17 -
2.1.6 电线的张紧度 .....	- 17 -
2.1.7 安装到客户端 .....	- 18 -
2.2 伺服驱动器 .....	- 18 -
2.2.1 储存条件 .....	- 18 -
2.2.2 安装场所 .....	- 18 -
2.2.3 安装方向 .....	- 19 -
2.2.4 多台伺服驱动器的安装 .....	- 19 -
第 3 章 .....	- 21 -
配 线 .....	- 21 -
3.1 主电路的配线 .....	- 21 -
3.1.1 典型的主电路配线实例 .....	- 22 -
3.1.2 主电路端子的名称及功能 .....	- 24 -
3.2 输入与输出信号 .....	- 25 -
3.2.1 输入与输出信号的连接 .....	- 25 -
3.2.2 接插件 (CN1_A/CN1_B/CN1_C) 的信号列表 .....	- 26 -
3.2.3 输入/输出信号功能列表 .....	- 28 -
3.2.4 接口电路示例 .....	- 29 -
3.3 编码器的配线 .....	- 30 -
3.3.1 与编码器的配线 (CN2_A/ CN2_B/ CN2_C) .....	- 30 -
3.3.2 编码器用连接器 (CN2_A/ CN2_B/ CN2_C) 的端子排列 .....	- 31 -

3.4 通讯信号信号连接 (CN3/CN4)	- 31 -
3.5 标准连接实例	- 32 -
3.6 噪音抑制	- 36 -
3.6.1 噪音及其对策	- 36 -
3.6.2 连接噪音滤波器时的注意事项	- 37 -
<b>第 4 章</b>	<b>- 40 -</b>
<b>运 行</b>	<b>- 40 -</b>
4.1 试运行	- 40 -
4.1.1 伺服电机单体的试运行	- 42 -
4.1.2 通过上级指令进行伺服电机单体的试运行	- 44 -
4.1.3 机械与伺服电机配套试运行	- 46 -
4.1.4 带制动器的伺服电机的试运行	- 47 -
4.2 控制方式的选择	- 47 -
4.3 通用基本功能的设定	- 48 -
4.3.1 伺服 ON 设定	- 48 -
4.3.2 电机旋转方向的切换	- 49 -
4.3.3 超程设定	- 49 -
4.3.4 保持制动器的设定	- 52 -
4.4 绝对值编码器的使用方法	- 55 -
4.4.1 绝对值编码器的选择	- 56 -
4.4.2 电池的使用方法	- 56 -
4.4.3 电池的更换	- 57 -
4.4.4 绝对值编码器的设置(Fn010、Fn011)	- 57 -
4.5 速度控制运行	- 58 -
4.5.1 用户参数的设定	- 58 -
4.5.2 软起动	- 58 -
4.5.3 速度滤波时间常数	- 58 -
4.5.4 S 曲线上升时间	- 59 -
4.5.5 编码器信号输出	- 59 -
4.5.6 同速检测输出	- 60 -
4.5.7 速度接点控制	- 61 -
4.6 位置控制运行	- 64 -
4.6.1 用户参数的设定	- 64 -
4.6.2 清除信号形态选择	- 66 -
4.6.3 电子齿轮的设定	- 66 -
4.6.4 平滑功能	- 69 -
4.6.5 低频抖动抑制	- 70 -
4.6.6 定位完成信号	- 71 -
4.6.7 指令脉冲禁止功能(INHIBIT 功能)	- 72 -
4.6.8 位置接点控制	- 74 -
4.6.9 位置回零控制 (原点回归功能)	- 76 -

4.7 扭矩限制 .....	- 79 -
4.7.1 内部扭矩限制 .....	- 79 -
4.7.2 外部扭矩限制 .....	- 79 -
4.8 其它输出信号 .....	- 81 -
4.8.1 伺服报警输出 .....	- 81 -
4.8.2 其它输出信号 .....	- 81 -
4.9 自动调谐运行 .....	- 84 -
4.9.1 自动调谐功能 .....	- 84 -
4.9.2 自动调谐的步骤 .....	- 84 -
4.9.3 自动调谐设置 .....	- 86 -
4.9.4 自动调谐的机械刚性设定 .....	- 86 -
<b>第 5 章 .....</b>	<b>- 87 -</b>
<b>面板操作器的使用方法 .....</b>	<b>- 87 -</b>
5.1 基本操作 .....	- 87 -
5.1.1 面板操作器的功能 .....	- 87 -
5.1.2 A 轴 B 轴 C 轴控制切换 .....	- 88 -
5.1.3 基本模式的切换 .....	- 88 -
5.1.4 状态显示模式下的操作 .....	- 89 -
5.1.5 参数设定模式操作 .....	- 90 -
5.1.6 监视模式操作 .....	- 91 -
5.2 应用操作 .....	- 92 -
5.2.1 显示报警历史数据的操作 .....	- 93 -
5.2.2 恢复参数出厂值的操作 .....	- 93 -
5.2.3 点动(JOG)运行模式的操作 .....	- 94 -
5.2.3 电机电流检测信号的偏移调整 .....	- 94 -
5.2.4 伺服软件版本的确认 .....	- 96 -
5.2.5 位置示教功能 .....	- 96 -
5.2.6 静态惯量检测 .....	- 97 -
5.2.7 参数拷贝 .....	- 97 -
<b>第 6 章 .....</b>	<b>- 98 -</b>
<b>MODBUS 通讯功能 .....</b>	<b>- 98 -</b>
6.1 RS-485 通讯接线 .....	- 98 -
6.2 MODBUS 通讯相关参数 .....	- 98 -
6.3 MODBUS 通讯协议 .....	- 99 -
6.3.1 编码含义 .....	- 99 -
6.3.2 通讯出错处理 .....	- 106 -
6.3.3 伺服状态数据通讯地址 .....	- 107 -
<b>第 7 章 .....</b>	<b>- 109 -</b>
<b>技术规格和特性 .....</b>	<b>- 109 -</b>
7.1 伺服驱动器技术规格与型号 .....	- 109 -



7.2 伺服驱动器安装尺寸 .....	- 111 -
<b>附录 A .....</b>	<b>- 112 -</b>
<b>参 数 .....</b>	<b>- 112 -</b>
A.1 参数一览表 .....	- 112 -
A.2 参数类型的说明 .....	- 118 -
A.3 参数详解 .....	- 119 -
<b>附录 B .....</b>	<b>- 133 -</b>
<b>报警显示一览表 .....</b>	<b>- 133 -</b>

# 第 1 章

## 产品的确认及规格型号

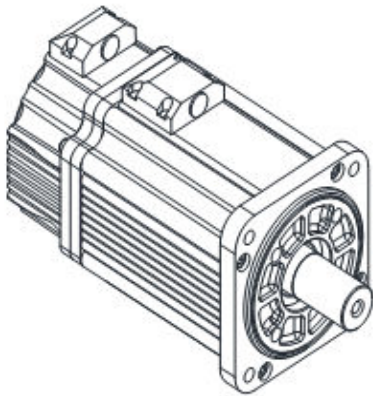
### 1.1 产品到货时的确认

确认项目	参 考
产品型号是否与订货型号相符?	检查伺服电机、伺服驱动器的铭牌的“型号”栏进行确认(参照图示)。
伺服驱动器和电机外观是否完好?	检查是否有因运输等造成的损伤。
伺服电机的转轴是否运转正常?	电机轴能用手轻轻转动，没有异响，但带制动器的电机不能转动。

在以上各项的确认中，如发现有不妥之处，请及时与经销商或本公司的服务人员联系。

#### 1.1.1 伺服电机

##### ■ 外观示例及铭牌说明



<b>ESTUN AC SERVOMOTOR</b>			
<b>EMJ-08APA21</b>		<b>3000 r/min</b>	
<b>0.75 kW</b>	<b>2.40N·m</b>	<b>IP65</b>	<b>Ins.F</b>
<b>4.0 A</b>	<b>AC 200V,3~</b>	<b>S1</b>	<b>200Hz</b>
<b>S/N:5133088H05PA</b>			
			
Estun Automation Technology Co.,Ltd Made in China			

■ 伺服电机型号说明

**EMJ- 08 A P B 1 1 -WR**

ESTUN 伺服电机							
EMJ 型	<b>【1+2】</b>	<b>【3】</b>	<b>【4】</b>	<b>【5】</b>	<b>【6】</b>	<b>【7】</b>	<b>【8+9】</b>

**【1+2】**

额定输出功率

记号	规格
A5	0.05kW
01	0.1kW
02	0.2kW
04	0.4kW
08	0.75kW
10	1.0kW

**【4】 编码器**

记号	规格
P	增量省线型编码器 2500P/R
F	增量式编码器 1048576P/R
S	绝对值编码器 131072P/R

**【7】 选购件**

记号	规格
1	不带选购件
2	带油封
3	带制动器(DC24V)
4	带油封, 带制动器(DC24V)

**【5】 设计顺序**

记号	规格
A	设计顺序 A
B	设计顺序 B

**【8+9】 插头**

记号	规格
	普通插头, 则省略
WR	防水插头 (仅用于增量省线式)

**【3】 电源电压**

记号	规格
A	200VAC

**【6】 轴端**

记号	规格
1	平直, 不带键 (标准)
2	平直, 带键, 带螺纹

**EMG- 10 A F A 1 1**

ESTUN 伺服电机						
EMG 型	<b>【1+2】</b>	<b>【3】</b>	<b>【4】</b>	<b>【5】</b>	<b>【6】</b>	<b>【7】</b>

**【1+2】**

额定输出功率

记号	规格
10	1.0kW

**【4】 编码器**

记号	规格
P	增量省线型编码器 2500P/R
F	增量式编码器 1048576P/R
S	绝对值编码器 131072P/R

**【7】 选购件**

记号	规格
1	不带选购件
2	带油封
3	带制动器(DC24V)
4	带油封, 带制动器(DC24V)

**【3】 电源电压**

记号	规格
A	200VAC

**【5】 设计顺序**

记号	规格
A	设计顺序 A
B	设计顺序 B

**【6】 轴端**

记号	规格
1	平直, 不带键 (标准)
2	平直, 带键, 带螺纹

**EML- 10 A F A 1 1**

ESTUN 伺服电机						
EML 型	<b>【1+2】</b>	<b>【3】</b>	<b>【4】</b>	<b>【5】</b>	<b>【6】</b>	<b>【7】</b>

**【1+2】**

额定输出功率

记号	规格
10	1.0kW

**【4】 编码器**

记号	规格
P	增量省线型编码器 2500P/R
F	增量式编码器 1048576P/R
S	绝对值编码器 131072P/R

**【7】 选购件**

记号	规格
1	不带选购件
2	带油封
3	带制动器(DC24V)
4	带油封, 带制动器(DC24V)

【3】 电源电压

记号	规格
A	200VAC

【5】 设计顺序

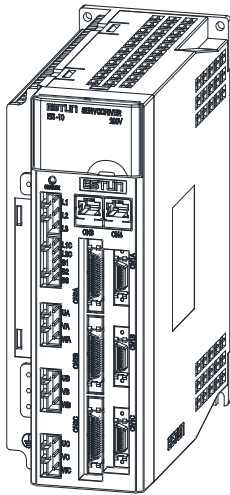
记号	规格
A	设计顺序 A
B	设计顺序 B

【6】 轴端

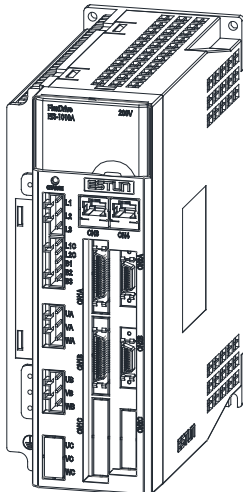
记号	规格
1	平直, 不带键 (标准)
2	平直, 带键, 带螺纹

## 1.1.2 伺服驱动器

### ■ 外观示例及铭牌示例



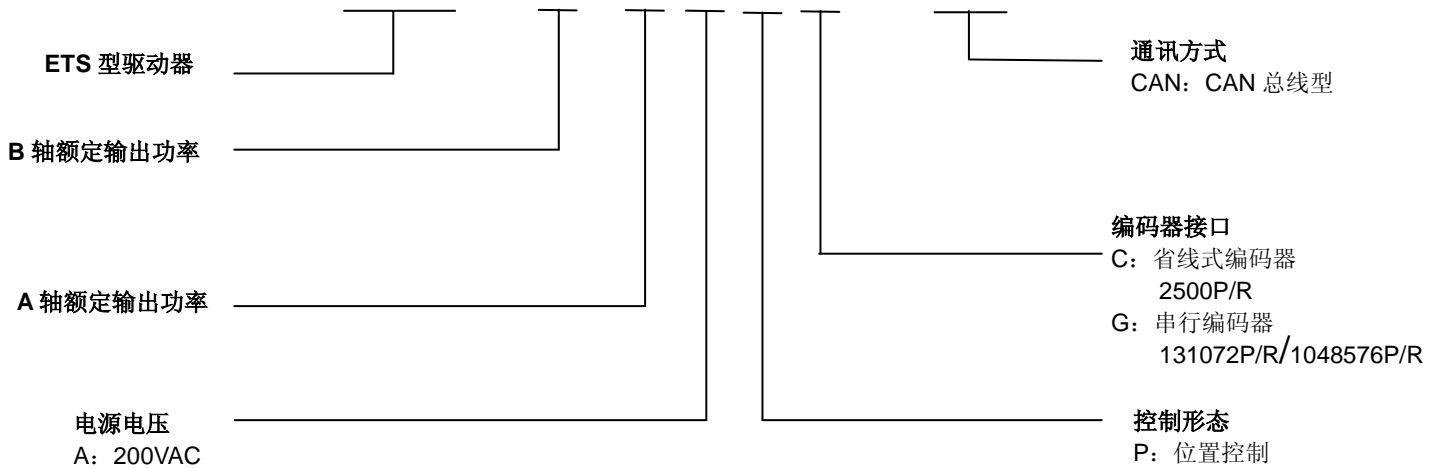
<b>ESTUN</b> FlexDrive	
MODEL ETS-1010APC-CAN	
AC-INPUT	AC-OUTPUT
3PH 200-230V 50/60Hz	3PH 0-200V 0-300Hz
13.2A	6A(A) 1kW
	6A(B) 1kW
	6A(C) 1kW
S/N: 8200001J001	
 	
Estun Automation Technology Co., Ltd. Made in China	
<p> 切断电源 5 分钟内, 请勿触摸驱动器端子和配线! 有触电的危险。 危险 WARNING Disconnect all power and wait 5 min. before servicing. May cause electric shock.</p> <p> 请勿触摸散热片! 有烫伤危险。 注意 CAUTION Do not touch heatsink. May cause burn.</p> <p> 接地端子必须接地。 Use proper grounding techniques.</p>	



<b>ESTUN</b> FlexDrive	
MODEL ETS-1010APC-CAN	
AC-INPUT	AC-OUTPUT
3PH 200-230V 50/60Hz	3PH 0-200V 0-300Hz
8.8A	6A(A) 1kW
	6A(B) 1kW
S/N: 8200001J001	
 	
Estun Automation Technology Co., Ltd. Made in China	
<p> 切断电源 5 分钟内, 请勿触摸驱动器端子和配线! 有触电的危险。 危险 WARNING Disconnect all power and wait 5 min. before servicing. May cause electric shock.</p> <p> 请勿触摸散热片! 有烫伤危险。 注意 CAUTION Do not touch heatsink. May cause burn.</p> <p> 接地端子必须接地。 Use proper grounding techniques.</p>	

■ 伺服驱动器型号说明

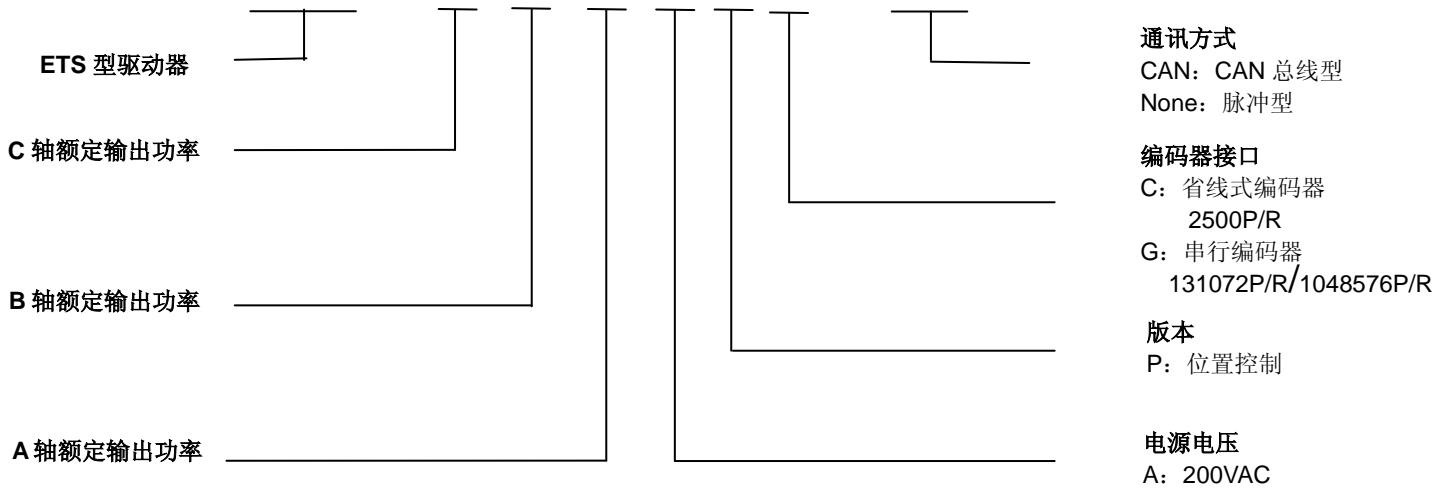
## ETS – 10 10 A P C – CAN



注:

ETS 两轴驱动器每个轴适配电机功率为 50W、100W、200W、400W、750W、1.0kW，且满足三倍过载能力。

## ETS – 10 10 10 A P C – CAN

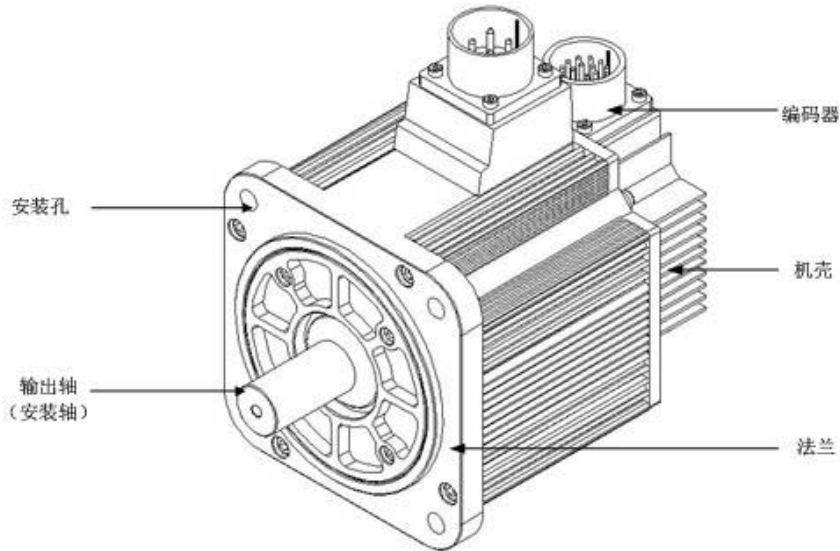


注:

ETS 三轴驱动器每个轴适配电机功率为 50W、100W、200W、400W、750W、1.0kW，且满足三倍过载能力。

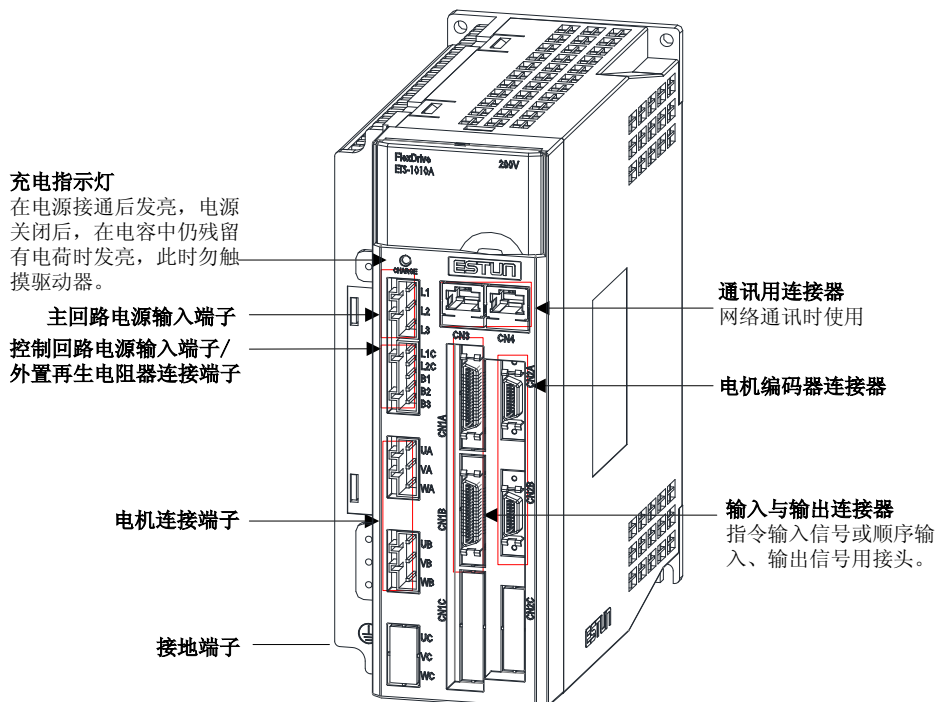
## 1.2 产品各部分的名称

### 1.2.1 伺服电机

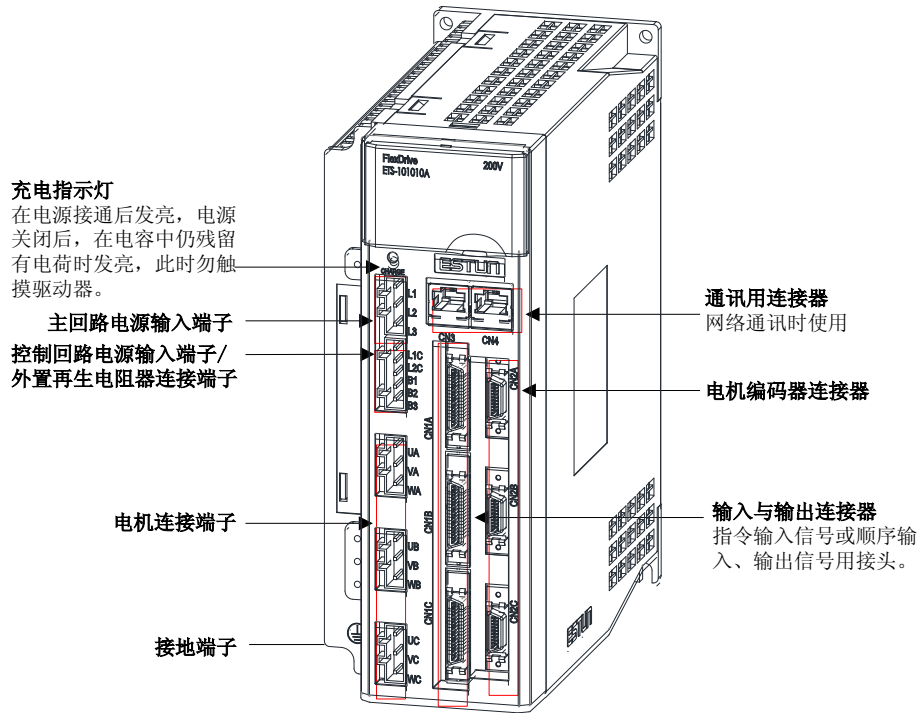


### 1.2.2 伺服驱动器

#### ■ ETS 两轴驱动器



■ ETS 三轴驱动器



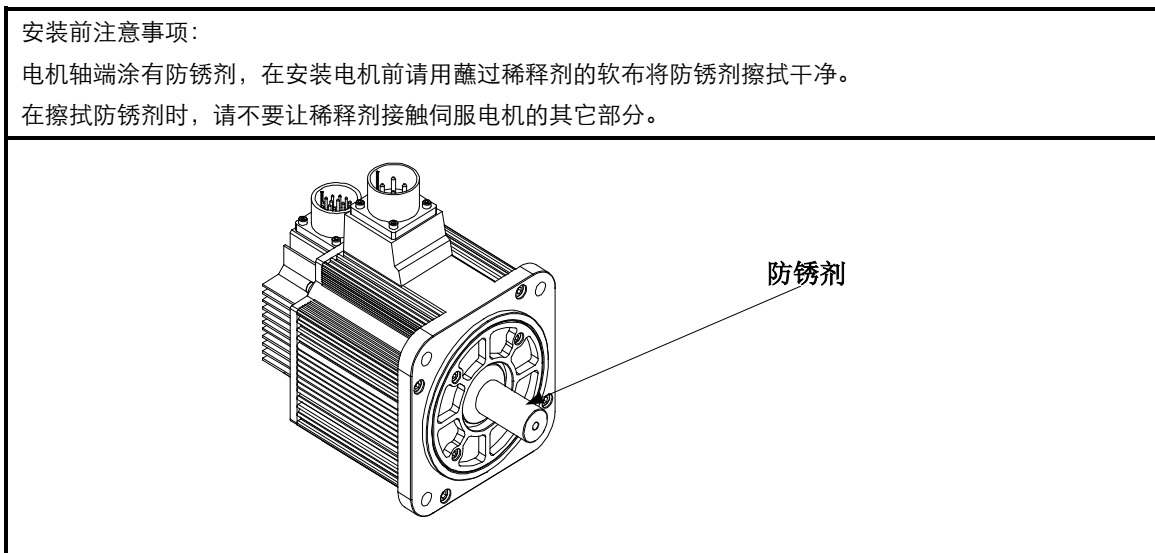
## 第 2 章

# 安 装

### 2.1 伺服电机

伺服电机可以在水平、垂直方向上安装；但是，如果安装时机械配合有误，就会严重缩短伺服电机的使用寿命，也可能引发意想不到的事故。

请按照下述的注意事项，进行正确安装。



#### 2.1.1 储藏温度

伺服电机不使用时，应在温度为 $[-20\sim+60]^{\circ}\text{C}$ 的环境中保管。

#### 2.1.2 安装场所

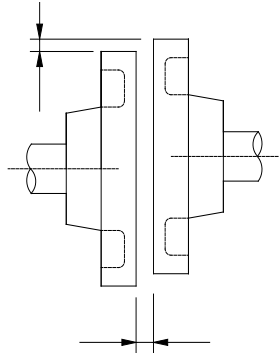
伺服电机应安装在室内，并满足以下环境条件。

- 无腐蚀性或易燃、易爆气体
- 通风良好、少粉尘、环境干燥
- 环境温度在 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围
- 相对湿度在 $26\%\sim 80\%RH$ 范围内，不结露
- 便于检修、清扫



### 2.1.3 安装同心度

在与机械进行连接时，应尽量使用弹性联轴器，并使伺服电机的轴心与机械负载的轴心保持在一条直线上。安装伺服电机时，应使其符合下图中同心度公差的要求。



在一圈的四等分处进行测定，最大与最小的差小于 0.03mm。（与联轴器一起旋转）

- 
- 如果同心度偏差过大，会引起机械振动，使伺服电机轴承受到损伤。
  - 安装联轴器时，严禁轴向敲击，否则极易损坏伺服电机的编码器。
- 

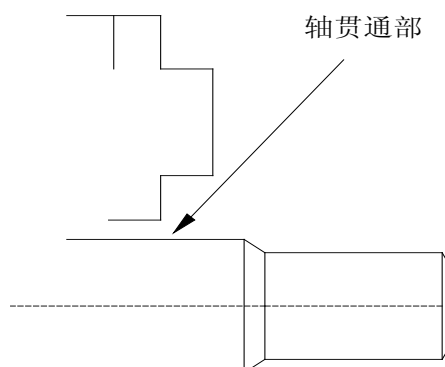
### 2.1.4 安装方向

伺服电机可以采取水平、垂直或任意方向安装。

### 2.1.5 防止水滴及油滴的措施

在有水滴、油滴或结露的场所使用时，需要对电机进行特殊处理才能达到防护要求；但是需要电机出厂时就满足对轴贯通部的防护要求，应指定带油封的电机型号。

轴贯通部指的是电机端伸长与端面法兰间的间隙。



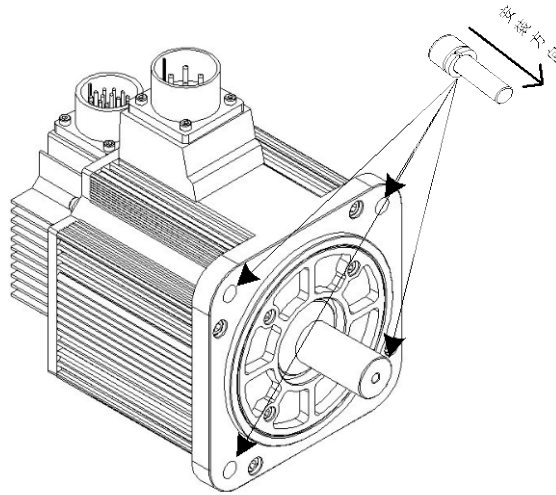
### 2.1.6 电线的张紧度

连接线缆时弯曲半径不宜过小，也不宜对线缆施加过大的张力。

特别是信号线的芯线线径通常为0.2、0.3 mm，非常细，配线时不宜张拉过紧。

## 2.1.7 安装到客户端

将伺服电机安装到客户端法兰时，请使用四个带弹簧垫圈的螺钉，按下图所示方向固定。



## 2.2 伺服驱动器

ETS伺服驱动器是基座安装型。如果安装不当，也可能出现故障，请根据下述的注意事项进行正确安装。

### 2.2.1 储存条件

伺服驱动器不使用时，应在温度为 $[-20\sim+85]^{\circ}\text{C}$ 的环境中保存。

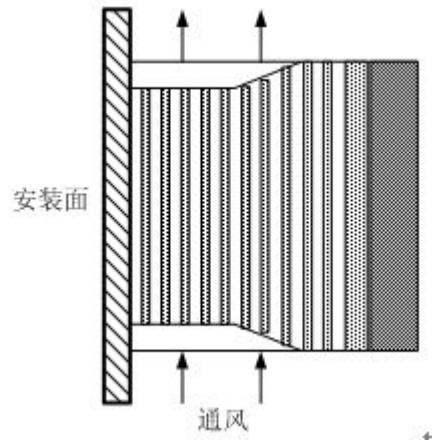
### 2.2.2 安装场所

关于安装场所的注意事项如下：

设置条件	安装注意事项
安装在控制柜内时	安装在控制柜内时，应对控制柜的大小、伺服驱动器的配置以及冷却的方法进行统一设计，使得伺服驱动器附近环境温度保持在 $55^{\circ}\text{C}$ 以下。
靠近热源安装时	为保持伺服驱动器工作环境温度在 $55^{\circ}\text{C}$ 以下，应严格控制热源的辐射及对流，采取强制风冷等散热措施，防止温度过高。
靠近振动源安装时	应在伺服驱动器的安装基面下加装防振器具，避免振动传至伺服驱动器。
安装在有腐蚀性气体的场所时	应设法防止腐蚀性气体的侵入，腐蚀性气体虽然不会立即对伺服产生影响，但是长时间后会导致电子元器件出现故障进而影响伺服驱动器的稳定运行。
其它	不要安装在高温、潮湿、多粉尘的场所。

## 2.2.3 安装方向

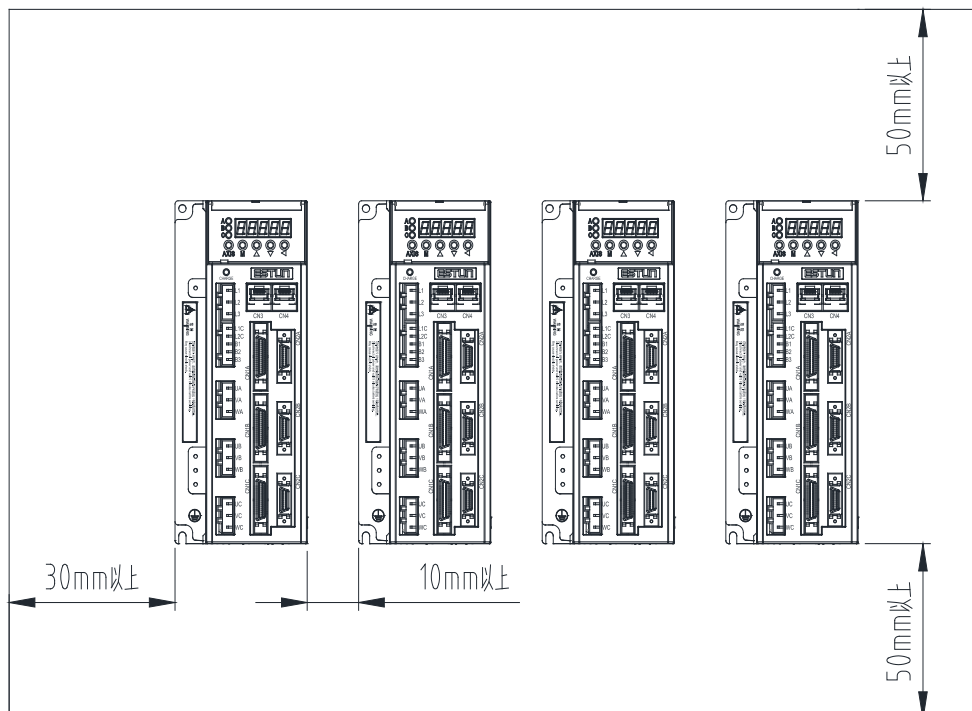
如下图所示，安装的方向需与安装面垂直，使用两处安装孔，将伺服驱动器牢固地固定在安装基面上。



如果需要，可以加装风扇对伺服驱动器进行强制冷却。

## 2.2.4 多台伺服驱动器的安装

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。



### ■伺服驱动器的安装方向

应使伺服驱动器的正面(接线面)面向操作人员，并使其垂直于安装基面。

### ■冷却

应在伺服驱动器的周围留有足够的空间，保证通过风扇或自然对流进行冷却的效果。

### ■并排安装时

如上图所示，应在横向两侧各留30mm以上的空间，驱动器间隔10mm以上，在纵向上下各留50mm以上的空间。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。

### ■伺服驱动器正常工作的环境条件

- 1.温度：0~ 55℃
- 2.湿度：90%RH 以下，不结露
- 3.振动：4.9m/s<sup>2</sup> 以下
- 4.为保证长期稳定使用，建议在低于 45℃的环境温度条件下使用。

## 第 3 章

# 配 线

### 3.1 主电路的配线

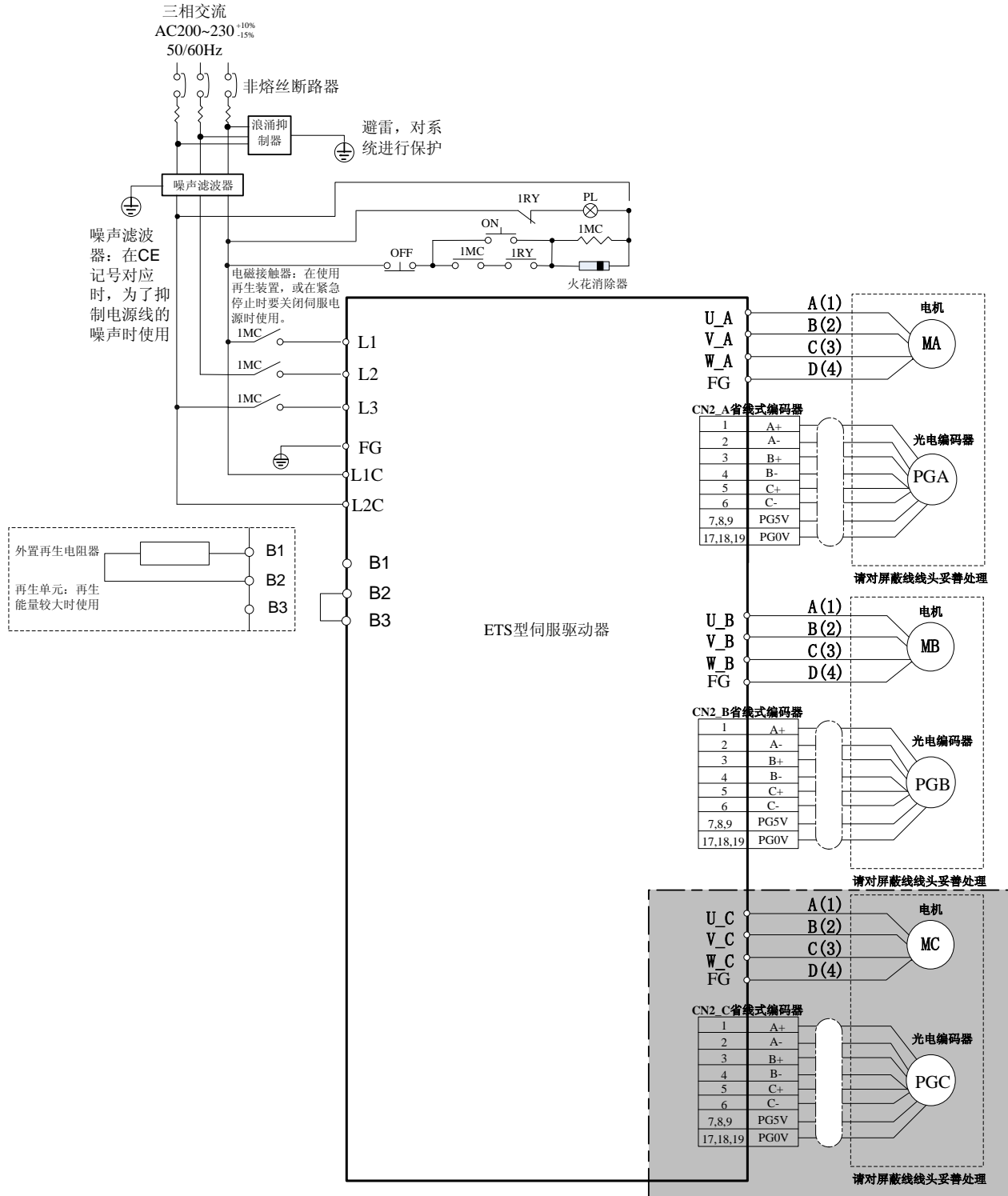
配线时，请务必遵照下述的注意事项操作：



- 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。距离太近会导致误动作。
- 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。
- 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。
- 即使关闭电源，伺服驱动器内也可能残留有高电压。为了防止触电，在 5 分钟之内请勿触摸电源端子。放电完毕后,CHARGE 指示灯会熄灭。请在确认 CHARGE 指示灯熄灭后再进行连接和检查。

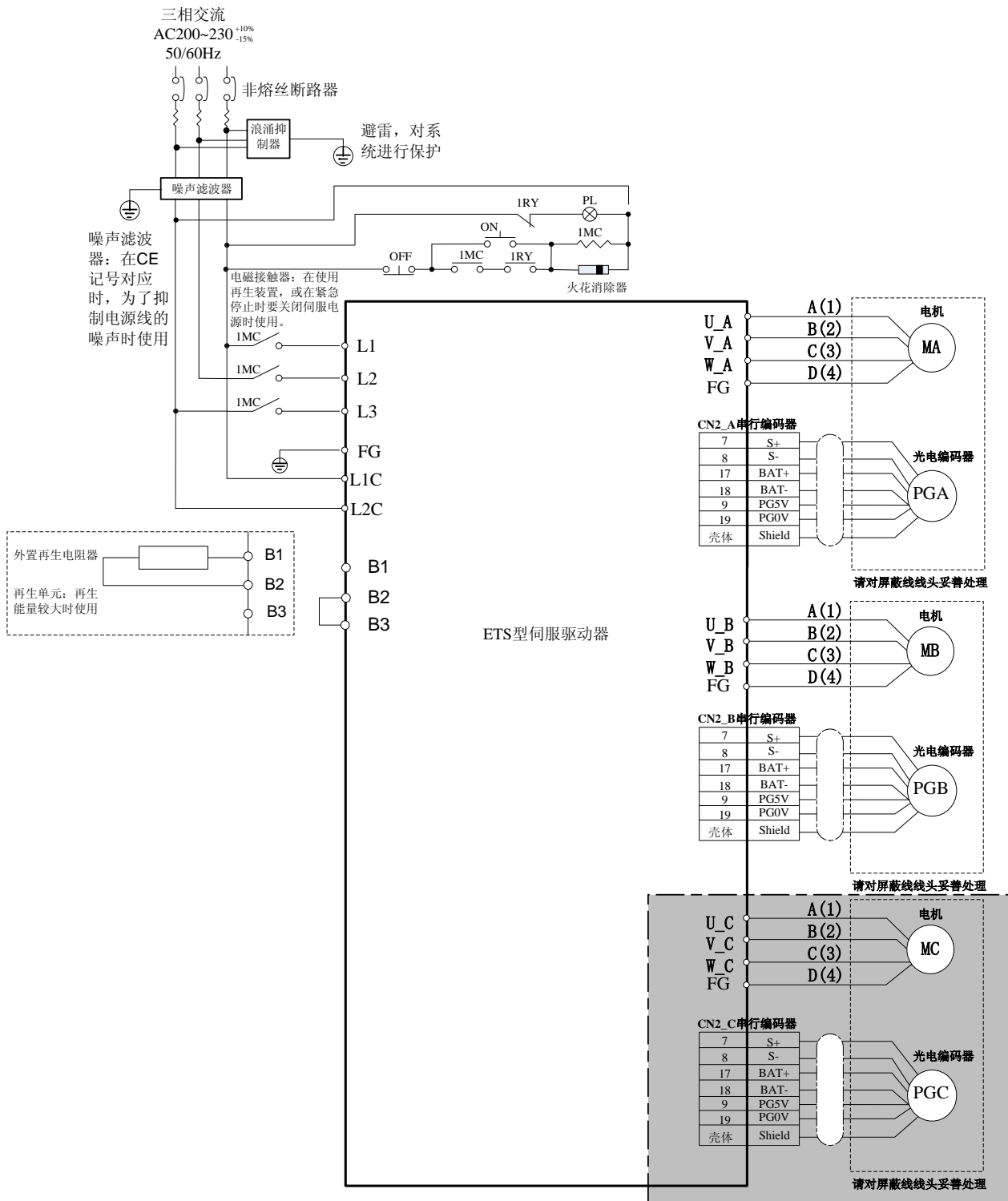
### 3.1.1 典型的主电路配线实例

■ ETS-101010APC-CAN、ETS-1010APC-CAN 的主电路的配线



备注：ETS 两轴驱动器不包含图中灰色部分。

■ ETS-101010APG-CAN、ETS-1010APG-CAN 的主电路的配线



备注: ETS 两轴驱动器不包含图中灰色部分。

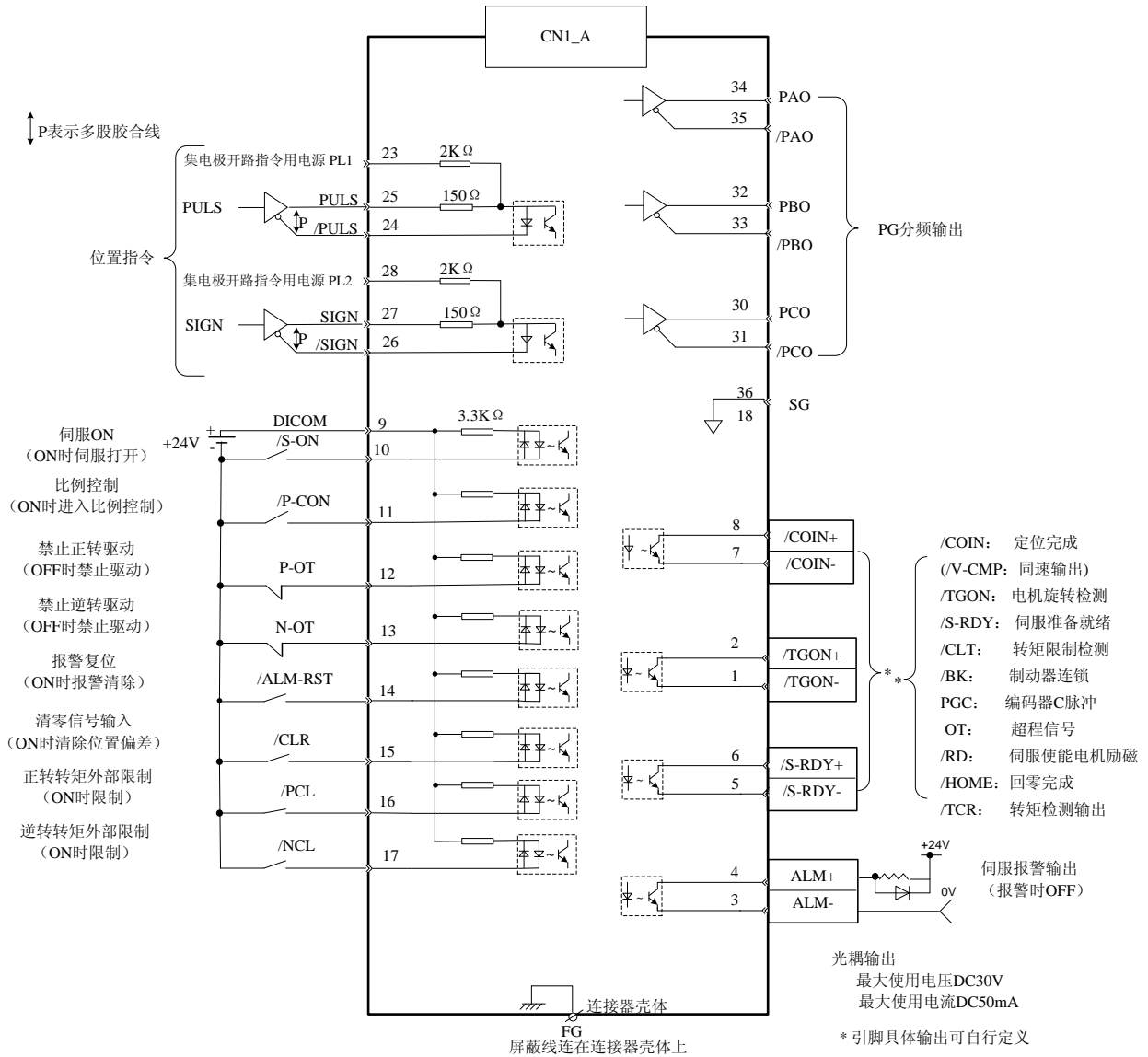
### 3.1.2 主电路端子的名称及功能

端子记号	名称	功能
L1, L2, L3	主回路电源 输入端子	三相交流 200~230V <sup>+10%</sup> <sub>.15%</sub> (50/60Hz)
U_A, V_A, W_A	A轴伺服电机 连接端子	与 A 轴伺服电机连接。
U_B, V_B, W_B	B轴伺服电机 连接端子	与B轴伺服电机连接。
U_C, V_C, W_C	C轴伺服电机 连接端子	与C轴伺服电机连接。
L1C, L2C	控制回路电源 输入端子	单相交流 200~230V <sup>+10%</sup> <sub>.15%</sub> (50/60Hz)
⊕	接地端子	与电源接地端子以及电机接地端子连接，进行接地处理。
B1, B2, B3	再生电阻器 连接端子	若使用内置再生电阻器，请将B2-B3之间短接。内置再生电阻器容量不足时，将B2-B3之间置于开路(拆除短接线)，在B1-B2之间连接外置再生电阻器。外置再生电阻器请另行购买。



## 3.2 输入与输出信号

### 3.2.1 输入与输出信号的连接



注:

1. CN1\_A、CN1\_B、CN1\_C 接线图一致。

2. 文中提及 I/O 口的信号名称, 均为出厂默认值下的参数定义; 如果用户需要重新定义上述管脚的信号名称, 参考章节“附录 - 参数详解”。

## 3.2.2 接插件（CN1\_A/CN1\_B/CN1\_C）的信号列表

端子号	名称	说明
(*)	0: /COIN(/VCMP)	0: 定位结束信号输出(同速输出)
1	1: /TGON	1: 电机旋转检测输出
2	2: /S-RDY	2: 伺服准备好输出
(*)	3: /CLT	3: 转矩限制输出
5	4: /BK	4: 保持制动器连锁输出
6	5: PGC	5: 编码器 C 脉冲输出
(*)	6: OT	6: 超程信号输出
7	7: /RD	7: 伺服使能电机励磁输出
8	8: /HOME	8: 回零完成输出
	9: /TCR	9: 转矩检测输出
3	ALM-	伺服报警输出: 检测出异常则输出 OFF 状态
4	ALM+	
9	DICOM	I/O 信号 24VDC 供电电源
(*)	0: /S-ON	0: 伺服 ON
10	1: /P-CON	1: 根据不同的控制方式具有不同的输入意义
11	2: P-OT	2: 禁止正转驱动
12	3: N-OT	3: 禁止反转驱动
13	4: /ALM-RST	4: 报警清除; 解除伺服报警状态。
(*)	5: /CLR	5: 位置偏差清零
	6: /PCL	6: 正转转矩外部限制输入
	7: /NCL	7: 反转转矩外部限制输入
14	8: /G-SEL	8: 增益切换输入
15	9: /JDPOS-JOG+	9: 位置接点控制正向点动输入
16	A: /JDPOS-JOG-	A: 位置接点控制反向点动输入
17	B: /JDPOS-HALT	B: 位置接点控制暂停点动输入
	C: 保留	C: 保留
	D: SHOME	D: 回零模式下启动信号
	E: ORG(ZPS)	E: 回零模式下原点信号
23	PPIP	集电极开路指令用电源
28	PPIS	
24	PULS-	脉冲信号
25	PULS+	
26	SIGN-	方向信号
27	SIGN+	
30	PCO+	编码器 C 信号差分输出
31	PCO-	
32	PBO+	编码器 B 信号差分输出
33	PBO-	
34	PAO+	编码器 A 信号差分输出
35	PAO-	
18, 36	DGND	数字地

端子号	名称	说明
外壳	FG	屏蔽

注：

1. CN1\_A、CN1\_B、CN1\_C 信号列表一致。

2. (\*)对于 CN1\_A/B/C-1、2，CN1\_A/B/C-5、6，CN1\_A/B/C-7、8 的引脚功能定义应分别根据参数 Pn511 进行分配；

(\*)对于 CN1\_A/B/C-10、11、12、13 的引脚功能定义应分别根据参数 Pn509 进行分配；

(\*)对于 CN1\_A/B/C-14、15、16、17 的引脚功能定义应分别根据参数 Pn510 进行分配；

有关详细内容，请参照“A.3 参数详解”。

注意：

1. 空置的端子，请勿作中继使用。

2. 请将输入/输出信号用电缆的屏蔽线连接至连接器外壳（框架地）上。

### 3.2.3 输入/输出信号功能列表

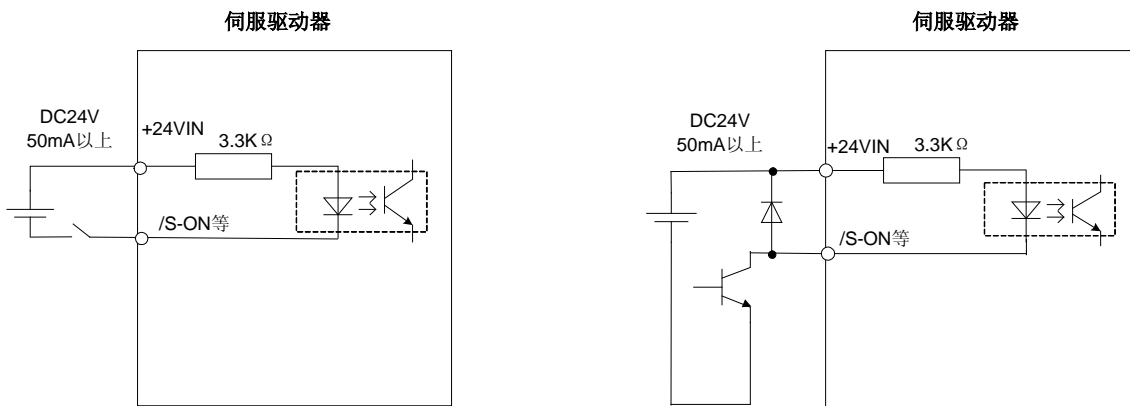
信号名称	端子号	功能	
DICOM	9	I/O 信号 24VDC 供电电源	
/S-ON	10	伺服 ON: 电机变为通电状态	该功能引脚号为默认值, 可通过修改参数设置分配功能
/P-CON	11	根据不同的控制方式, 具有不同的输入意义	
P-OT	12	禁止正转驱动	
N-OT	13	禁止反转驱动	
/ALM-RST	14	报警清除: 解除伺服报警状态	
/CLR	15	位置偏差清零信号输入: 位置控制时, 清除偏移计数	
/PCL	16	正转转矩外部限制输入	
/NCL	17	反转转矩外部限制输入	
PPIP	23	集电极开路 (脉冲) 指令电源	
PPIS	28	集电极开路 (方向) 指令电源	
PULS-	24	指令脉冲输入: 线驱动方式或者集电极 开路方式	输入模式: *符号+脉冲列 *CCW+CW 脉冲 *2 相正交脉冲
PULS+	25		
SIGN-	26		
SIGN+	27		
/COIN- (/V-CMP-)	7	定位完成 (同速输出): 定位完成(偏差脉冲达到设定值)后为ON	该功能端子号为默认值, 可通过修改参数设置分配功能
/COIN+ (/V-CMP+)	8		
/TGON-	1	电机旋转检测: 电机旋转时的转速达到设定值以上时为ON	
/TGON+	2		
/S-RDY-	5	伺服准备就绪: 当控制回路和主回路加电后, 若伺服未发生报警, 则为ON	
/S-RDY+	6		
ALM-	3	伺服报警输出: 检测出异常则输出 OFF 状态	
ALM+	4		
PAO+	34	编码器A信号差分输出	2相脉冲编码器分频输出信号
PAO-	35		
PBO+	32	编码器B信号差分输出	
PBO-	33		
PCO+	30	编码器C信号差分输出	原点脉冲信号
PCO-	31		
GND	18,36	接地	
FG	壳	将输入、输出信号电缆的屏蔽线连接到 CN1_A/B/C 的外壳上, 就相当于与机壳接地线连接在一起	

### 3.2.4 接口电路示例

伺服驱动器的输入/输出信号以及与上位装置的连接实例如下：

#### ■ 输入接口电路

使用继电器触点或者集电极开路的晶体管电路提供输入信号的示例如下图所示：



选用继电器触点输入时，应选用微小电流用继电器，否则易造成信号接收不良。

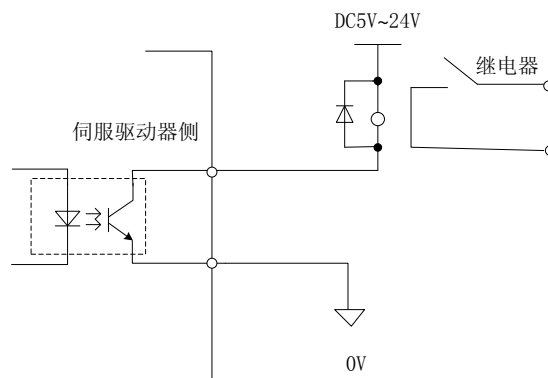
#### ■ 编码器驱动器输出电路的接口

编码器的2相（A相、B相）脉冲的输出信号（PAO+、PAO-、PBO+、PBO-）和原点脉冲信号（PCO+、PCO-）通过总线驱动器输出电路进行输出。通常当在上位装置侧构成位置控制系统时使用，在上位装置侧，应使用线接收电路接收。

连接电路实例请参照“编码器的配线”。

#### ■ 与顺序输出电路的接口

伺服报警、定位完成以及制动器连锁等输出信号，均采用光耦隔离输出。



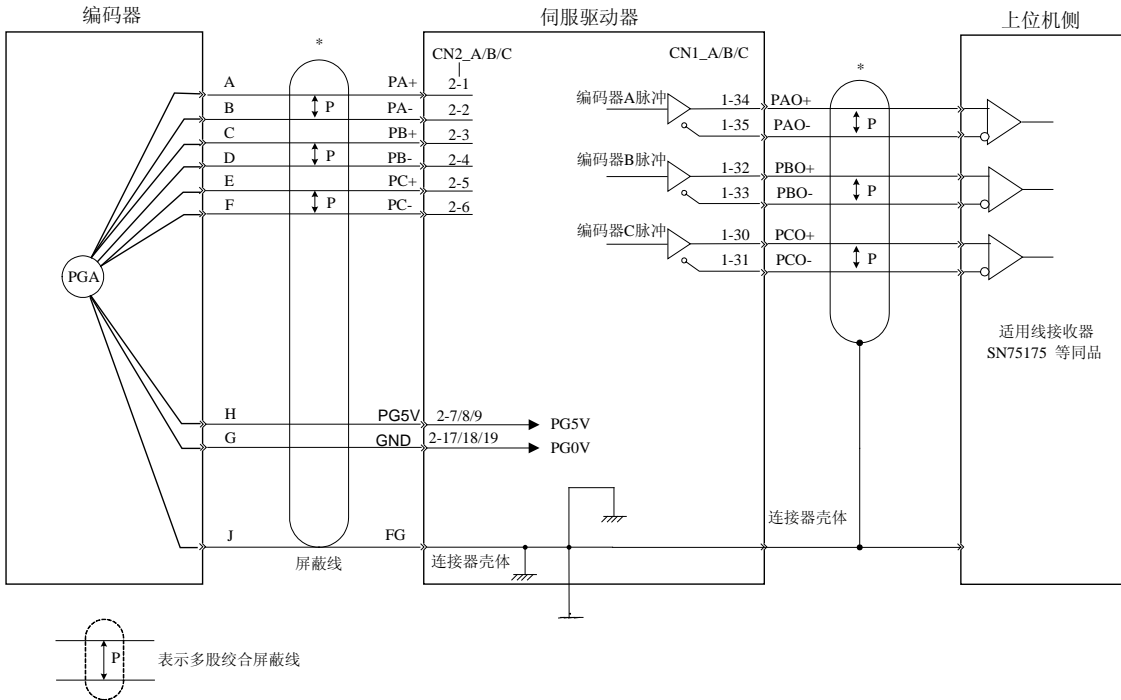
注意：

最大允许电压为30VDC，最大允许电流为50mA。

### 3.3 编码器的配线

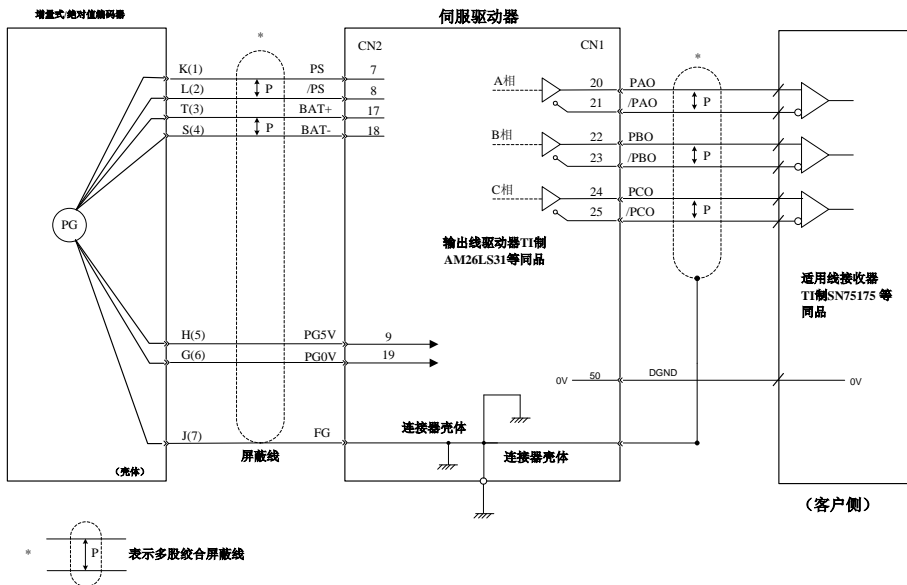
#### 3.3.1 与编码器的配线 (CN2\_A/ CN2\_B/ CN2\_C)

##### ■ ETS-101010APC-CAN、ETS-1010APC-CAN 的编码器的配线



注：1、电机型号不同，则编码器引脚序号与信号的对应关系可能改变，请按照实际对应关系接线。

##### ■ ETS-101010APG-CAN、ETS-1010APG-CAN 的编码器的配线



注：(1)增量式编码器时无BAT+、BAT-信号。  
(2)编码器插头连接器针号因电机型号不同而有所区别。

### 3.3.2 编码器用连接器（CN2\_A/ CN2\_B/ CN2\_C）的端子排列

#### ■ ETS-101010APC-CAN、ETS-1010APC-CAN 编码器用连接器的端子排列

信号名称	端子号	说明
PA+	1	编码器 A + 输入
PA-	2	编码器 A - 输入
PB+	3	编码器 B + 输入
PB-	4	编码器 B - 输入
PC+	5	编码器 C + 输入
PC-	6	编码器 C - 输入
PG5V	7、8、9	编码器电源+5V
GND	17、18、19	编码器电源地
FG	金属壳体	屏蔽线连接到连接器外壳

注意：

电源和地线最好用加粗芯线或多根芯线连接。

#### ■ ETS-101010APG-CAN、ETS-1010APG-CAN 编码器用连接器的端子排列

端子记号	名称	功能	端子记号	名称	功能
7	PS	PG串行信号输入	17	BAT+	电池(+)[当为绝对值编码器时]
8	/PS	PG串行信号输入	18	BAT-	电池(-)[当为绝对值编码器时]
9	PG5V	PG电源 + 5V	19	GND	PG电源0V

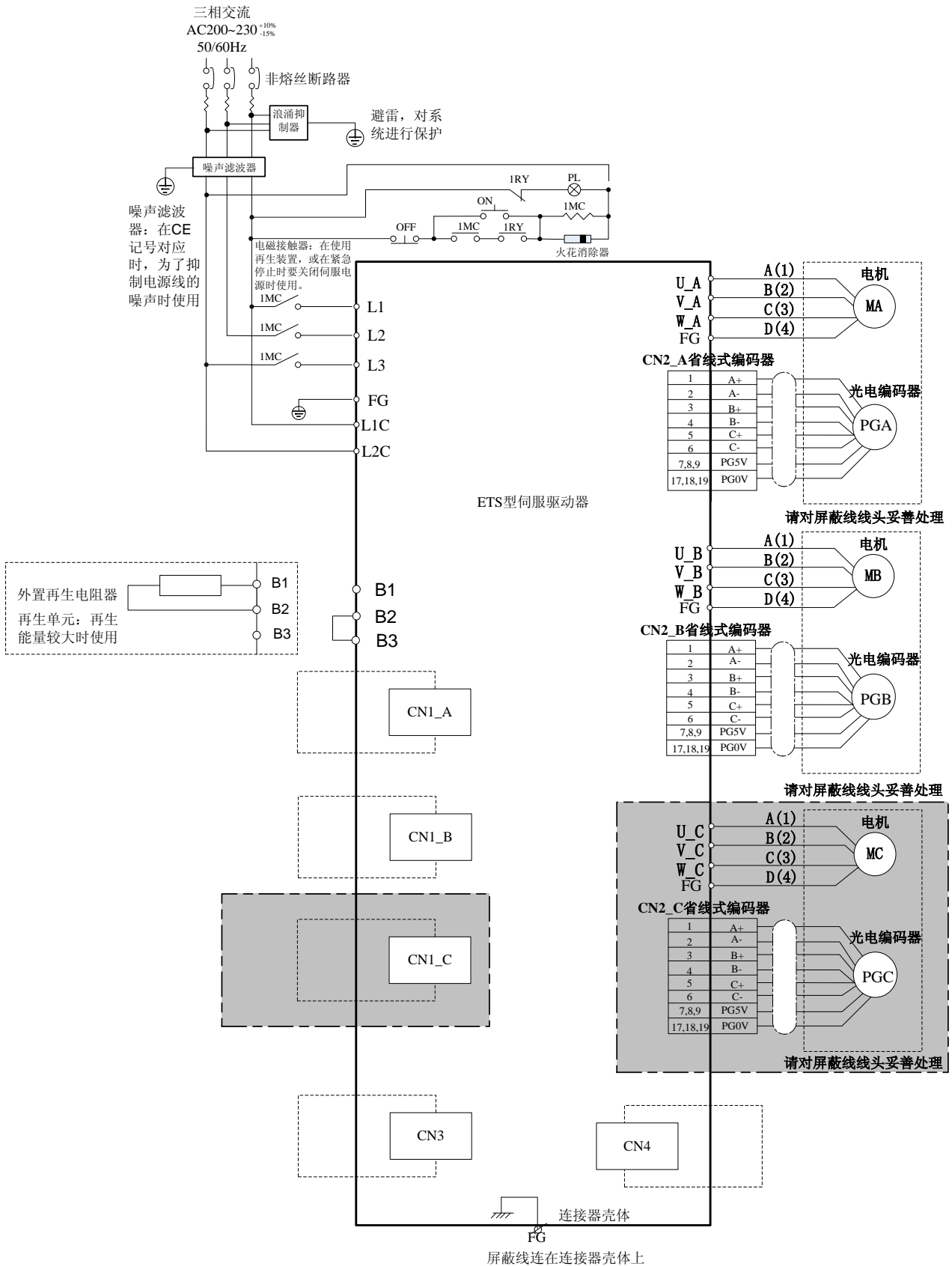
### 3.4 通讯信号信号连接（CN3/CN4）

信号名称	端子号	说明
—	1	保留
—	2	
485+	3	RS-485通讯用端子
ISO_GND	4	隔离地
ISO_GND	5	
485-	6	RS-485通讯用端子
CANH	7	CAN通讯用端子
CANL	8	CAN通讯用端子

注：CN3/CN4 的 1、2 引脚不能短接在一起。

### 3.5 标准连接实例

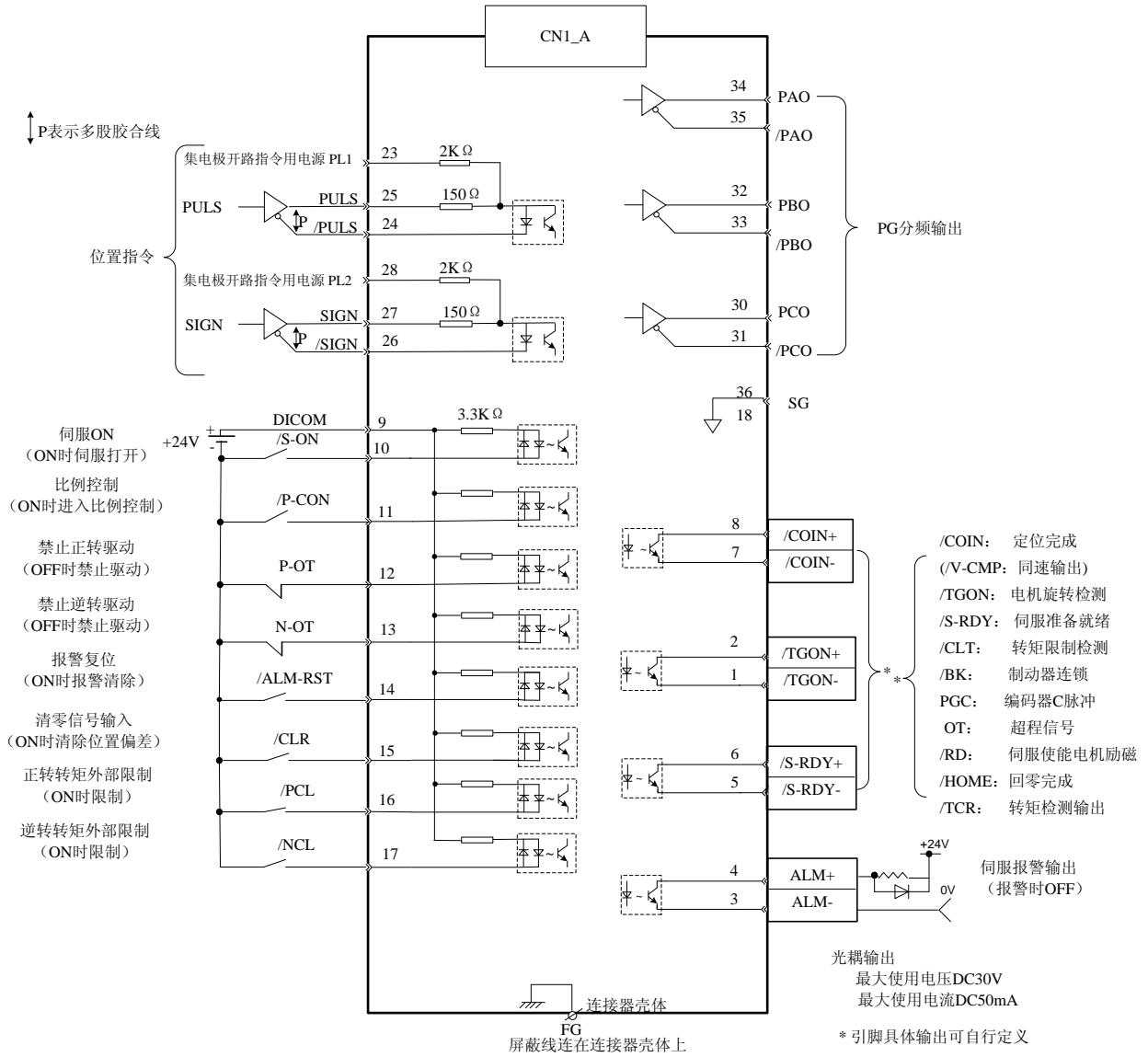
#### ■ ETS-101010APC-CAN、ETS-1010APC-CAN 标准连接实例



备注：ETS 两轴驱动器不包含图中灰色部分。



**CN1\_A、CN1\_B、CN1\_C 接线图:**

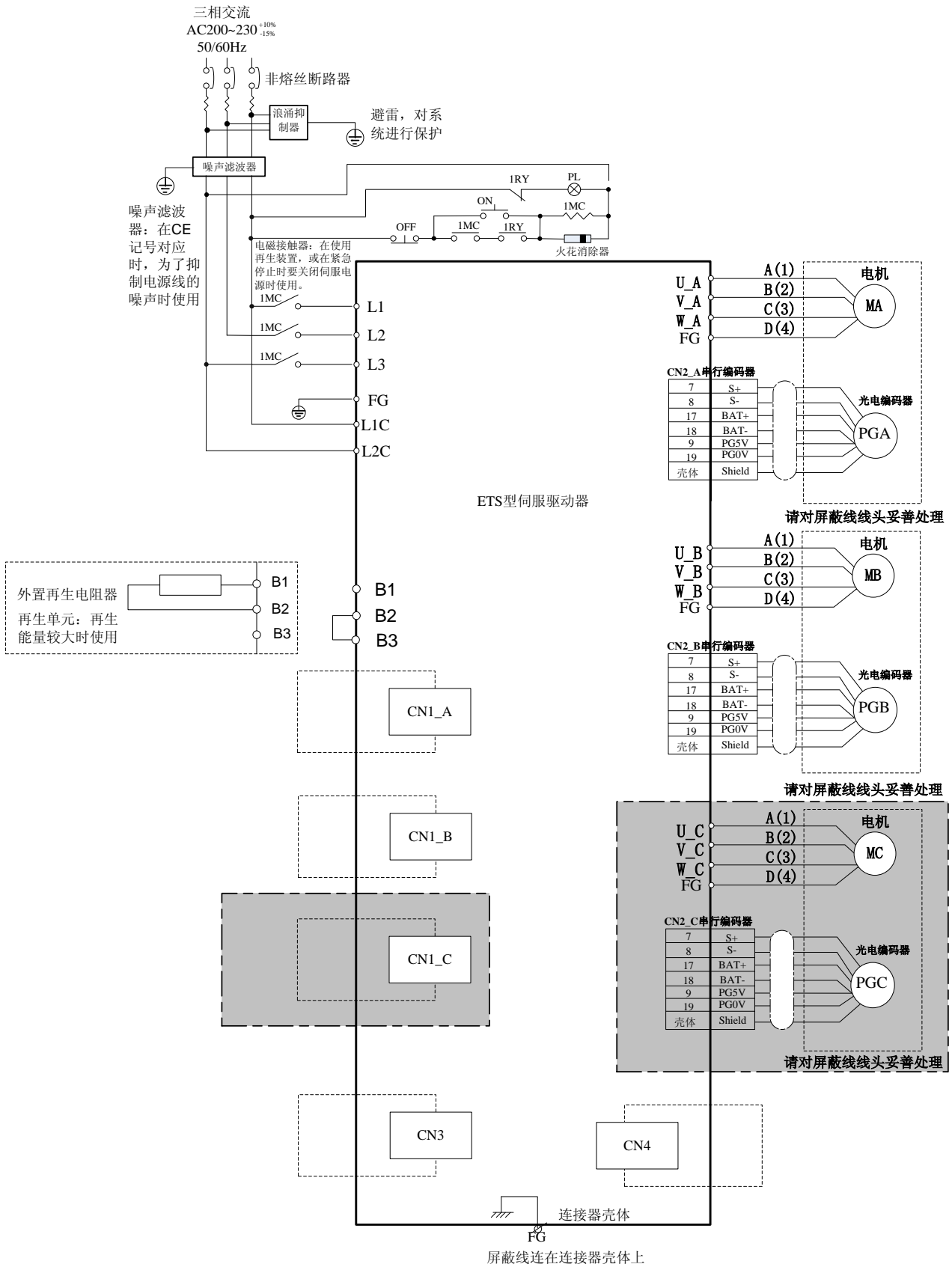


注: CN1\_A、CN1\_B、CN1\_C 接线图一致。

**CN3\CN4 接线图:**

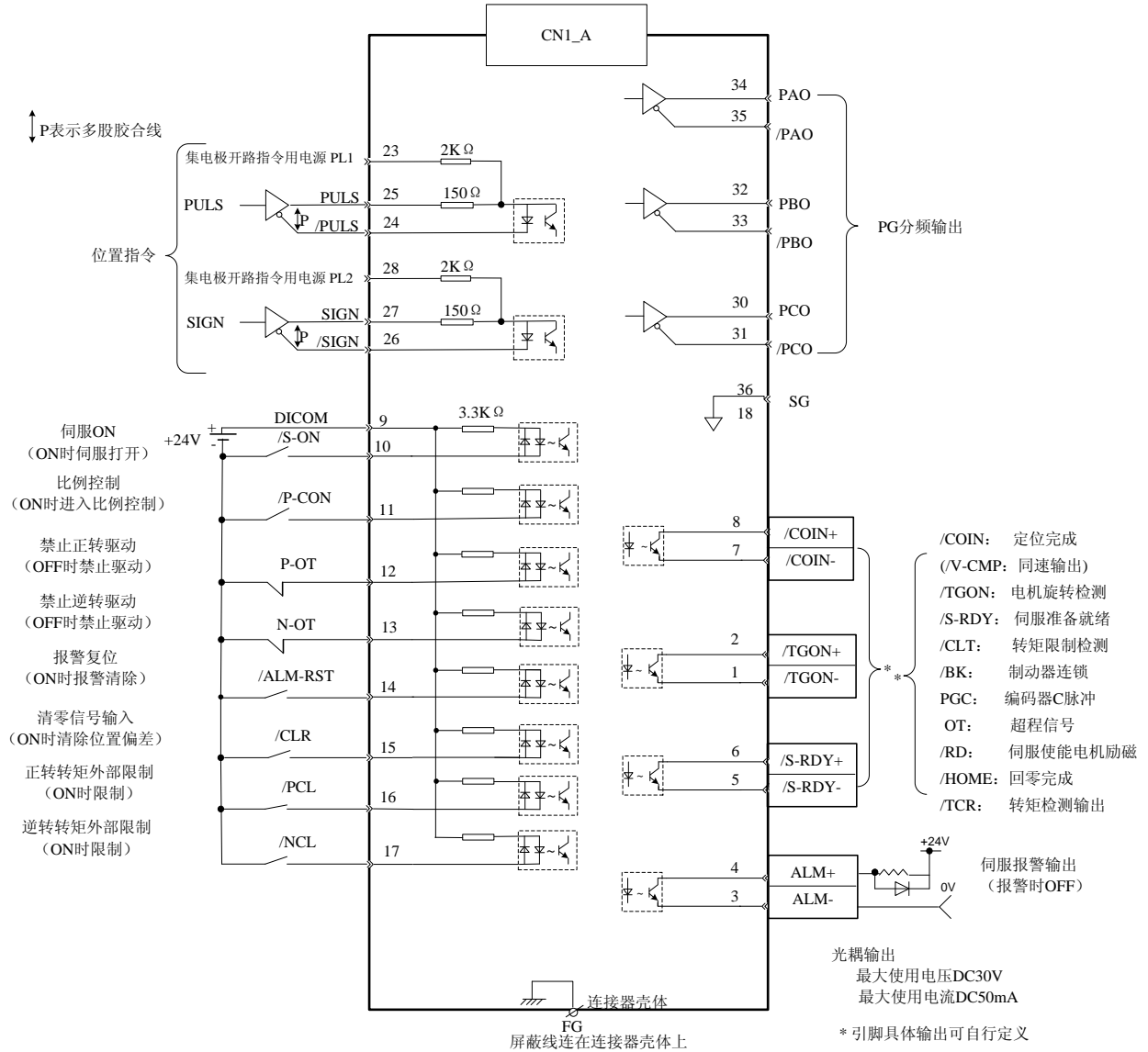
1	保留
2	保留
3	485+
4	ISO_GND
5	ISO_GND
6	485-
7	CANH
8	CANL

■ ETS-101010APG-CAN、ETS-1010APG-CAN 标准连接实例



备注: ETS 两轴驱动器不包含图中灰色部分。

CN1\_A、CN1\_B、CN1\_C 接线图:



注: CN1\_A、CN1\_B、CN1\_C 接线图一致。

CN3/CN4 接线图:

1	保留
2	保留
3	485+
4	ISO_GND
5	ISO_GND
6	485-
7	CANH
8	CANL

## 3.6 噪音抑制

### 3.6.1 噪音及其对策

由于伺服驱动器的主回路使用高速开关元件，因此在进行伺服单元外围的接线处理及接地处理时，可能会受到开关元件噪音的影响。

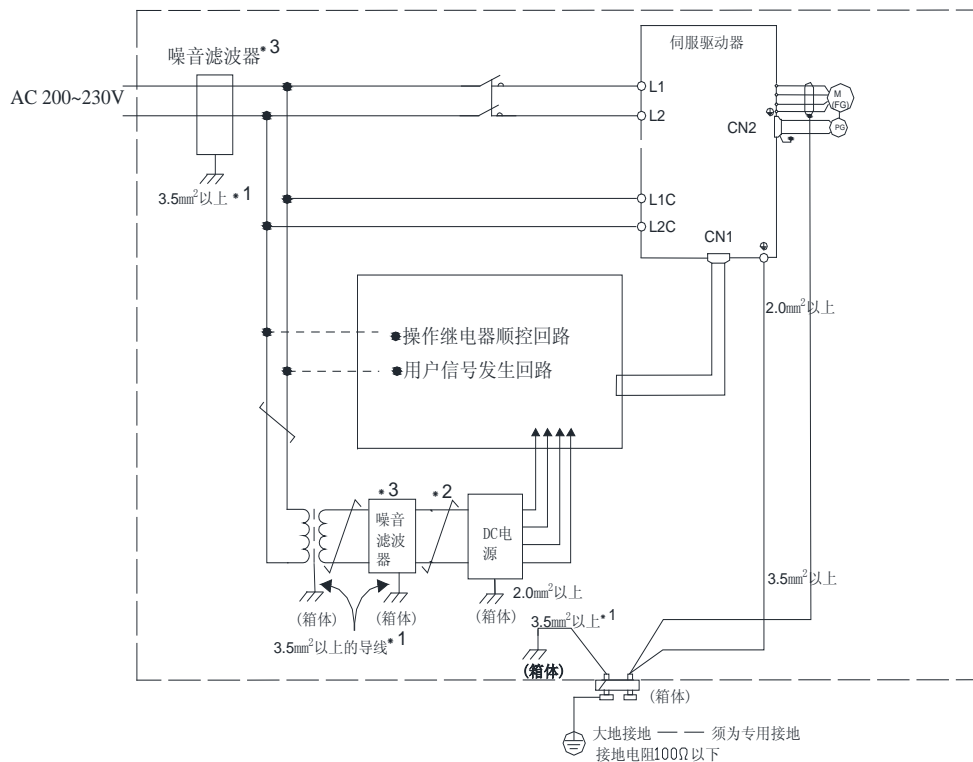
为防止噪音的发生，可根据需要，采取以下噪音对策。


- 请尽可能将指令输入设备及噪音滤波器设置在伺服驱动器的附近。
- 请务必在继电器、螺线管、电磁接触器的线圈上连接浪涌抑制器。
- 接线时，主回路电缆（电机主回路用电线）与输入输出信号线应离开30cm 以上。不要放入同一套管或捆在一起。
- 不要与电焊机、电火花加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在主回路电缆的输入侧连接噪音滤波器。有关噪音滤波器的连接方法，请参照“(1) 噪音滤波器”。
- 请进行适当的接地处理。有关接地处理，请参照“(2) 适当的接地处理”。

#### (1) 噪音滤波器

将噪音滤波器连接在适当的场所，以避免噪音对伺服驱动器造成不良影响。

以下是考虑了噪音对策的接线示例。



- 1 连接外壳用的电线请尽量使用3.5mm<sup>2</sup>以上的粗线(平扁铜线较适合)。
- 2  部请尽量使用双胶绞合线进行接线。
- 3 关于噪音滤波器的使用，请遵守“3.7.2 连接噪音滤波器时的注意事项”的注意事项。

## (2) 适当的接地处理

为防止因噪音影响而造成误动作，以下对适当的接地处理方法进行说明。

### ■电机框架的接地

当伺服电机经由机械接地时，开关干扰电流会从伺服单元的主回路通过伺服电机的寄生电容流出。为了防止这种现象发生，请务必将伺服电机的电机框架端子（FG）和伺服单元的接地端子相连。另外，接地端子“⊕”必须接地。

### ■输入输出信号电缆中出现噪音时

在输入输出信号电缆中出现噪音等情况时，应对该输入输出信号电缆的OV线（SG）实施单点接地。电机主回路接线套有金属套管时，务必对金属套管及接线盒实施单点接地。

## (3) 安装在控制柜内的注意事项

- 当伺服驱动器安装在控制柜内时，柜内应有一块金属背板用于固定伺服驱动器及其他外围设备。滤波器应安装在背板上且靠近机柜电源线接入开孔处。用螺丝将滤波器壳体良好地固定于背板上，滤波器的接地端子应接到控制柜接地端子上。
- 伺服驱动器必须安装在金属背板上，且确保散热器面接地，伺服驱动器的接地端子应接到控制柜接地端子上。

## 3.6.2 连接噪音滤波器时的注意事项

连接噪音滤波器时的注意事项如下所示。

### (1) 关于制动器电源用噪音滤波器

使用带保持制动器的伺服电机时，请在制动器电源输入处使用SCHAFFNER 公司生产的噪音滤波器。

噪音滤波器的选型建议：

伺服电机功率	单台电机对应的滤波器电流大小
50W	1.5A
100W	1.5A
200W	2A
400W	3A
750W	5A
1.0kW	6A

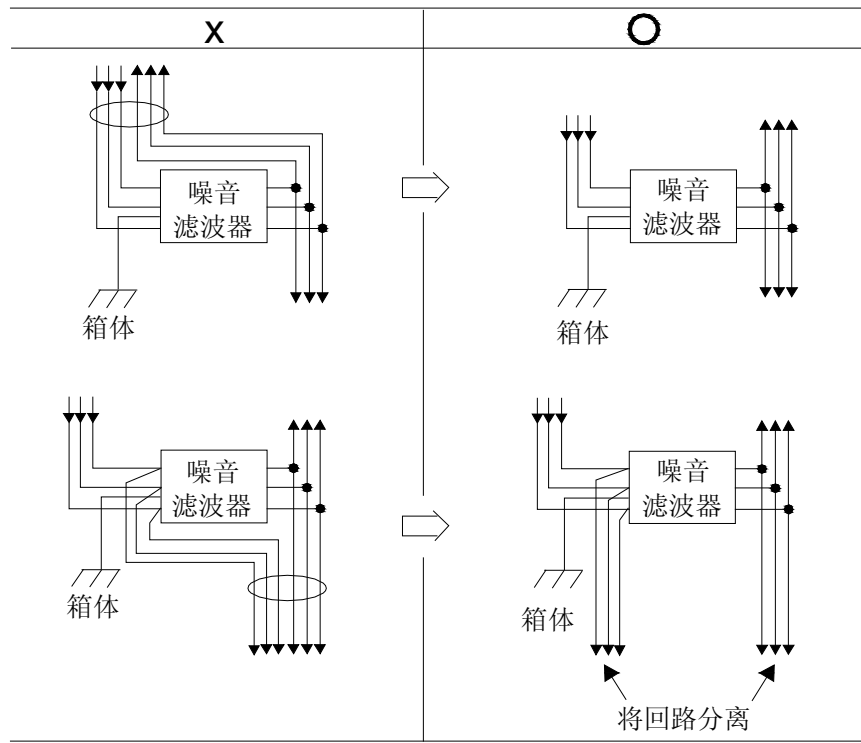
注：

- 1.伺服驱动器多轴带动多个电机，则选用的滤波器电流大小为多个单台电机对应的滤波器电流大小之和。
- 2.请结合所需的参数（如：工作电压、工作电流、生产厂家等），选择合适的滤波器。

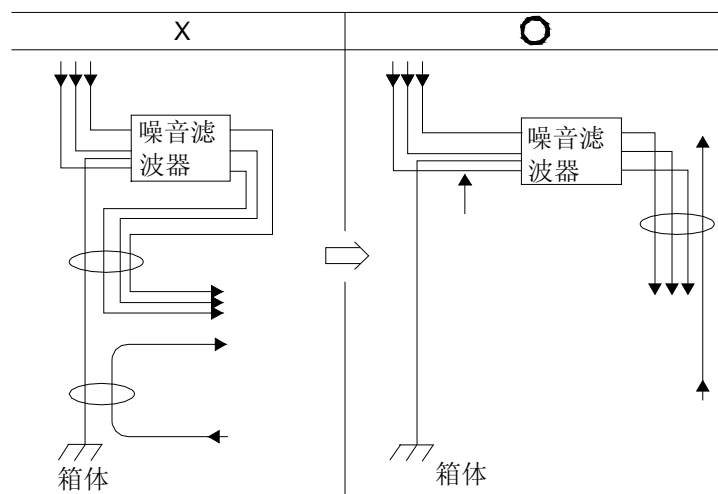
### (2) 噪音滤波器安装、接线时的注意事项

噪音滤波器的安装、接线请遵守以下注意事项。

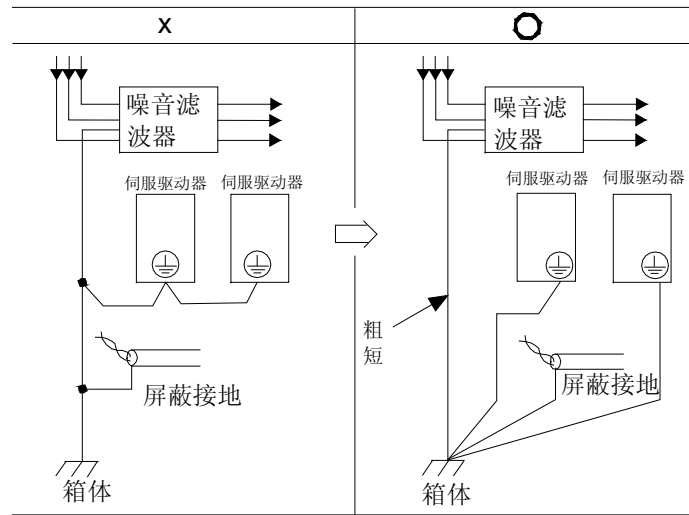
请将输入配线与输出配线分开。另外，请勿对输入、输出接线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。



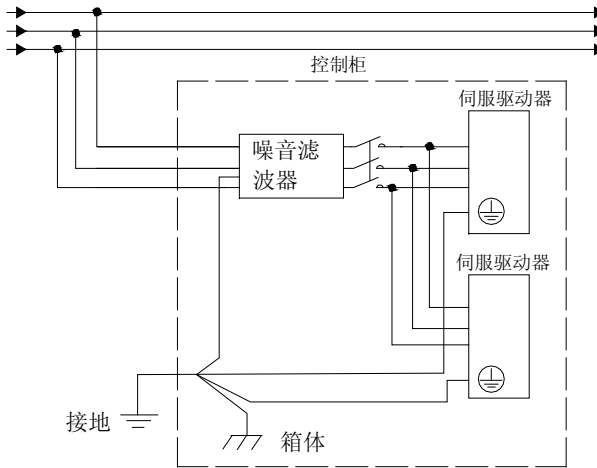
噪音滤波器的地线请与输出接线分开设置。另外，地线请勿与噪音滤波器的输出接线及其他信号线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。



将噪音滤波器的地线单独连接在接地板上。请勿连接其他地线。



控制柜内部有噪音滤波器时,请将噪音滤波器的地线和控制柜内其他设备的地线,连接在控制柜的接地板上之后再进行接地。



## 第 4 章

## 运 行

## 4.1 试运行

请在配线结束后，进行试运行。

请按顺序进行下述3个试运行。下面就速度控制模式(标准设定)与位置控制模式进行说明。没有特别说明时，使用出厂时设定的用户参数。在参数设定前，请注意设定状态选择为A轴伺服、B轴伺服或C轴伺服。

(1) 伺服电机单体的试运行(请参照 4.1.1)	
	<p>■目的</p> <p>在伺服电机轴未与机械连接的状态下运行伺服电机。</p> <p>确认以下配线是否正确。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 电源电路配线</li> <li>· 伺服电机配线</li> <li>· 编码器配线</li> <li>· 伺服电机的旋转方向、转速</li> </ul>
(2) 通过上级指令进行伺服电机单体的试运行(请参照 4.1.2)	
	<p>■目的</p> <p>在伺服电机轴未与机械连接的状态下运行伺服电机。</p> <p>确认以下配线是否正确。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 与指令控制器的输入输出信号配线</li> <li>· 伺服电机旋转方向、转速、旋转量的确认</li> <li>· 制动器、超程等保护功能的动作确认</li> </ul>
(3) 机械与伺服电机配套试运行(请参照 4.1.3)	
	<p>■目的</p> <p>将伺服电机连接到机械上，进行试运行。</p> <p>根据机械的特性，调整伺服驱动器。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 伺服电机的转速与机械的移动距离</li> <li>· 所需用户参数的设定</li> </ul>



步骤	项目	内容	指令
1	设置·安装	根据设置条件设置伺服电机、伺服驱动器。(但需首先进行无载状态下的动作确认, 因此请不要将伺服电机连接到机械上。)	-
↓			
2	配线·接线	请连接电源电路L1、L2、L3, 伺服电机的配线(U, V, W), 输入输出信号配线(CN1_A/B/C), 编码器配线(CN2_A/B/C)。但在“(1) 伺服电机单体的试运行”期间, 拆下CN1_A/B/C 连接器。	-
↓			
3	接通电源	请接通电源。请用面板操作器确认伺服驱动器有无异常。	-
↓			
4	点动(JOG)运行	请在无载状态下对伺服电机单体进行 JOG 运行。	JOG 运行
↓			
5	输入信号的连接	将试运行所需的输入输出信号(CN1_A/B/C)连接到伺服驱动器上。	-
↓			
6	输入信号的确认	利用内部监视功能确认所输入的信号。 请接通电源, 确认紧急停止、制动器、超程等保护动作是否正常地进行。	-
↓			
7	伺服ON信号输入	输入伺服 ON 信号, 将伺服电机置于通电状态。	上级指令
↓			
8	指令输入	输入要使用的控制模式的指令, 确认伺服电机可以正常地运行。	上级指令
↓			
9	保护动作	请切断电源。请将伺服电机连接机械上。 使用带绝对值编码器的伺服电机时, 请进行绝对值编码器的设置以及指令控制器的初始设定以对准机械的原点位置。	-
↓			
10	所需用户参数的设定	与步骤8的指令输入同样, 通过指令控制器进行运行并设定所需的用户参数以使机械的移动方向、移动距离以及移动速度与指令内容相符。	上级指令
↓			
11	运行	现在就可以运行了。请根据需要进行伺服增益的调整。	上级指令

### 4.1.1 伺服电机单体的试运行



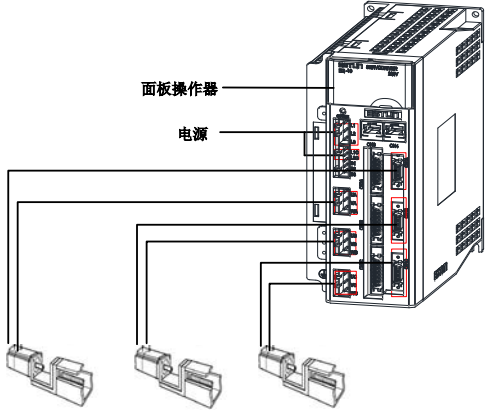
· 断开伺服电机与机械之间的连接部分，仅使伺服电机单体处于固定的状态下。

为了避免意想不到的事故，在本项的说明中，将伺服电机置于空载状态(联轴节与皮带等脱离的伺服电机单体的状态)，进行试运行。








在本项中确认电源与电机主电路用电缆、编码器电缆是否正确配线。伺服电机在试运行状态下不能平滑旋转的很多原因就是这类配线错误，因此请再次确认。

确认配线正确之后，请按下面所示的编号顺序进行伺服电机单体的试运行。

步骤	内容	确认方法与补充说明
1	<p>请将伺服电机固定牢靠。</p>	<p>将伺服电机的安装面(法兰)固定在机械上。</p> <p>伺服电机旋转时可能会进行左右旋转。</p> <p>请不要将伺服电机轴连接到机械上。</p>
2	<p>请确认电源电路、伺服电机以及编码器的配线。</p>	<p>在输入输出信号用连接器(CN1_A/B/C)没有连接的状态下，请确认电源电路与伺服电机的配线。</p> <p>有关主电路的配线实例，请参照“3.1 主电路的配线”。</p>
3	<p>请接通控制电源与主电路电源。</p> <p>正常状态</p> <p>交互显示</p> <p>发生警报时的显示实例</p>	<p>如果正常供电，伺服驱动器正面的面板操作器上就会出现左图所示的显示。显示内容的意思是禁止正转驱动(P-OT)，禁止反转驱动(N-OT)。</p> <p>出现左图“发生警报时的显示实例”所示的警报显示时，可认为是电源电路、电机主电路用电缆或者编码器电缆的配线有问题。请切断电源，确定产生问题的位置，采取纠正措施以恢复左图所示的“正常状态”。</p> <p>“正常状态”下，请选择控制状态为A轴，B轴或C轴伺服，面板上相应的A轴，B轴或C轴灯亮起。</p>

步骤	内容	确认方法与补充说明
4	使用带制动器的伺服电机时，必须在驱动伺服电机之前释放制动器。	请参照“4.4 速度控制运行”。
5		<p>操作面板操作器，执行“点动(JOG)模式运行(Fn002)”。</p> <p>利用<b>INC</b>键确认正转，利用<b>DEC</b>键确认反转。</p> <p>如果未出现警报显示并且按照设定内容运行，则“伺服电机单体的试运行”完成。结束“点动(JOG) 模式运行(Fn002)”，切断电源。</p> <p>有关面板操作器的操作方法，请参照“第5章 面板操作器的使用方法”。</p> <p>伺服电机的转速可通过用户参数“点动(JOG)速度(Pn305)”进行变更。出厂时已设定为<math>500\text{min}^{-1}</math>。</p>

■ 点动 (JOG) 模式运行 (Fn002)

步骤	操作后的显示	操作面板	说明
1		MODE 键	按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2		INC 键或 DEC 键	按 INC 键或 DEC 键，选择点动 (JOG) 运行模式的功能号码。
3		ENTER 键	按 ENTER 键，进入点动 (JOG) 运行模式。
4		MODE 键	按 MODE 键，进入伺服 ON (电机通电) 状态。
5		INC 键或 DEC 键	按 INC 键 (正转) 或 DEC 键 (反转)，按键期间，电机转动。
6		MODE 键	按 MODE 键，进入伺服 OFF (电机断电) 状态。
7		ENTER 键	按 ENTER 键，返回功能号码的显示。此时伺服 OFF (电机非通电状态)。

**注意：** 伺服电机的旋转方向取决于用户参数 Pn001.0 的“旋转方向的选择”。上例所示为 Pn001.0 的出厂时的设定。

Pn305	点动 (JOG) 速度		速度	位置
	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“点动 (JOG) 模式运行 (Fn002)”的电机转速指令值。

在指令控制器没有发出指令的情况下，也可以用操作面板运行伺服电机。

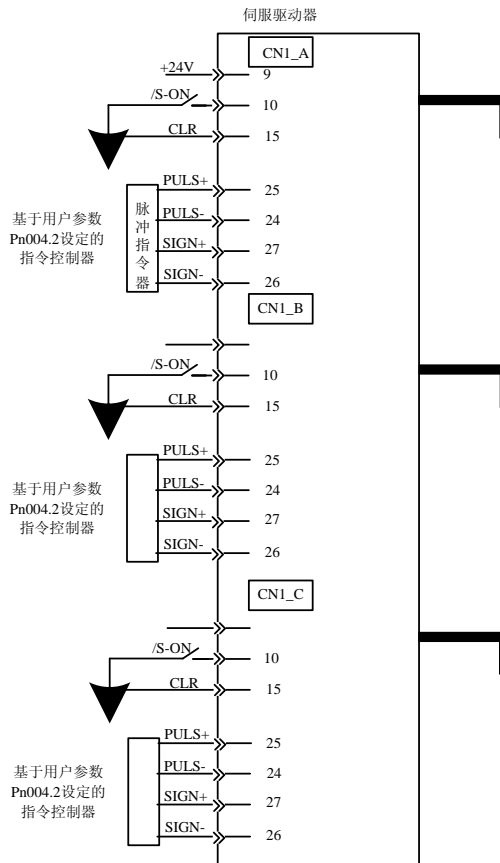
另外，请注意，在点动(JOG)模式运行中，禁止正转驱动(P-OT)与禁止反转驱动(N-OT)信号无效。

### 4.1.2 通过上级指令进行伺服电机单体的试运行

在本项当中，确认从指令控制器输入到伺服驱动器的伺服电机移动指令与输入输出信号是否正确设定。确认指令控制器与伺服驱动器之间的配线与极性是否正确，伺服驱动器的动作设定是否正确等。这是将伺服电机连接到机械之前的最终确认。

#### 位置控制模式下的运行步骤(Pn005=H.□□1□)

必须配置下述外部输入信号电路与等价信号电路。



步骤	内容	确认方法与补充说明
1	请确认指令脉冲形态与上级脉冲指令器的脉冲输出形态保持一致。	指令脉冲形态由 Pn004.2 设定。
2	设定指令单位，根据指令控制器设定电子齿数比。	电子齿数比由 (Pn201 或 Pn203) /Pn202 决定。
3	请接通电源，并将伺服 ON(/S-ON)输入信号置为 ON。	
4	利用易于事先确认的电机旋转量(比如电机旋转1圈)，从指令控制器输出慢速指令脉冲。	请将指令脉冲速度设定为电机转速处在 $100 \text{ min}^{-1}$ 左右的安全速度。
5	请确认以输入指令脉冲计数器(Un013, Un014[脉冲])的指令前后的变化量输入到伺服驱动器中的指令脉冲数。	有关显示方法请参照“5.1.6 监视模式操作”。
6	请确认电机实际位置Un009、Un010与Un013、Un014是否相同。	有关显示方法请参照“5.1.6 监视模式操作”。
7	请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。
8	请从指令控制器输入一定速度的大电机旋转量的脉冲指令。	请将指令脉冲速度设定为电机转速处在 $100 \text{ min}^{-1}$ 左右的安全速度。
9	请通过输入脉冲给定频率(Un008[ $\text{min}^{-1}$ ])确认输入到伺服驱动器中的指令脉冲频率是否正常。	有关显示方法请参照“5.1.6 监视模式操作”。
10	请通过电机转速(Un000[ $\text{min}^{-1}$ ])确认电机速度。	有关显示方法请参照“5.1.6 监视模式操作”。
11	请确认电机旋转方向。	想在不改变输入指令脉冲形态的情况下改变电机旋转方向时，请参照“4.3.2 电机旋转方向的切换”。变更之后请再从步骤8开始执行。
12	如果停止脉冲指令输入时进入伺服OFF状态，那么使用上级位置指令的伺服电机单体位置控制模式下的试运行已经完成。	

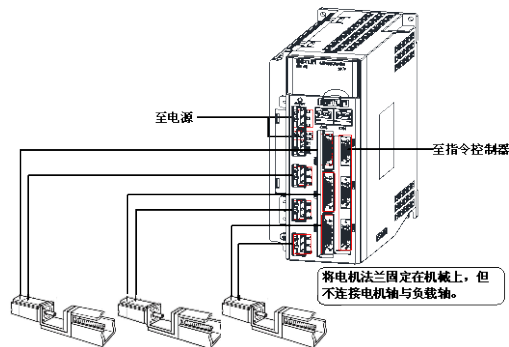
### 4.1.3 机械与伺服电机配套试运行



**· 请按指示进行本节所示的操作。**

在伺服电机和机械连接后的状态下，如果发生操作错误，则不仅仅会造成机械的损坏，有时还可能会导致人身伤害事故。

请按照以下步骤进行试运行。



步骤	内容	确认方法与补充说明
1	请接通电源，进行有关超程与制动器等保护功能的机械构成设定。	请参照“4.3 通用基本功能的设定”。 使用带制动器的伺服电机时，请在事先采取防止机械自然落下以及外力产生振动的应对措施的条件下确认制动器的动作。请确认伺服电机的动作与制动器动作均为正常。
2	请根据使用的控制模式设定所需的用户参数。	根据使用的控制模式，请参照 “4.4 速度控制运行” “4.5 位置控制运行”
3	请在切断电源的状态下，用联轴节等连接伺服电机与机械。	
4	请在确认伺服驱动器变为伺服OFF(伺服电机非通电状态)之后，接通机械(指令控制器的)电源。请再次确认步骤1的保护功能是否正常地动作。	请参照“4.3 通用基本功能的设定”。 如果此后的步骤在运行时发生异常，则可执行能够安全停止的紧急停止。
5	请根据“4.1.2 通过上级指令进行伺服电机单体的试运行”的各项目，在机械与伺服电机已安装好的状态下进行试运行。	请确认结果与伺服电机单体的试运行相同。另外还请确认指令单位等设定与机械相符。
6	请再次确认用户参数设定与步骤2的控制模式相符。	请确认伺服电机是否按照机械动作规格进行运行。
7	请根据需要调整伺服增益以改善伺服电机的响应性。	试运行时可能会出现与机械的“磨合”不充分的情况，因此请充分地进行试运行。
8	至此“机械与伺服电机配套试运行”已经完成。	

## 4.1.4 带制动器的伺服电机的试运行

带制动器的伺服电机的保持制动器动作由伺服驱动器的制动器连锁输出(/BK)信号进行控制。

在确认制动器动作的作业中，请事先采取防止机械自然落下以及外力产生振动的应对措施。请在伺服电机与机械脱离的状态下确认伺服电机的动作与保持制动器的动作。如果各自的动作都正常，则将伺服电机和机械连接在一起，并进行试运行。

## 4.2 控制方式的选择

下面就利用 ETS 型伺服驱动器可进行的控制方式(控制模式)进行说明。

用户参数		控制方式
Pn005	H.□□0□	<b>速度控制(参数指令)</b> 使用驱动器内部设置的指令控制伺服电机的转速。请在以下场合时使用。 · 想要控制转速时 · 使用来自伺服驱动器的编码器反馈分频输出并在指令控制器配置位置环、进行位置控制时
	H.□□1□	<b>位置控制(脉冲列指令)</b> 利用脉冲列位置指令控制伺服电机的位置。 利用输入脉冲数控制位置，用输入脉冲的频率控制速度。 请在需要进行定位动作时使用。
	H.□□2□	<b>速度控制(接点指令) ↔ 速度控制(零指令)</b> 使用/P-CON, /P-CL, /N-CL总共3个输入信号，通过事先在伺服驱动器中设定好的运行速度进行速度控制。伺服驱动器可设定7个运行速度。(此时不需要模拟量电压指令。)
	H.□□3□ · · · H.□□5□	是与上述3个控制方式配套使用的切换模式。请选择适合客户用途的控制方式的切换模式。

## 4.3 通用基本功能的设定

### 4.3.1 伺服 ON 设定

对发出伺服电机通电/非通电状态指令的伺服ON信号(/S-ON)进行设定。

#### (1)伺服 ON 信号(/S-ON)

种类	信号名称	连接器针号	设定	意义
输入	/S-ON	CN1_A/B/C -10	ON=L 电平	伺服电机通电状态(伺服 ON 状态), 可运行。
		CN1_A/B/C -15 (出厂时的参数)	OFF=H 电平	伺服电机非通电状态(伺服 OFF 状态), 不能运行。

#### ■重要

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。请不要先发出输入指令, 然后再使用/S-ON信号起动/停止伺服电机。如果重复进行AC电源的ON与OFF, 则会使内部组件老化, 导致事故发生。

/S-ON 信号可通过用户参数将输入的连接器的针号分配给别处, 请参照“3.2.3 输入/输出信号功能列表”。

#### (2)选择使用/不使用伺服ON信号

可通过用户参数对伺服ON进行设定。此时不需要/S-ON的配线, 但由于伺服驱动器在电源ON的同时变为动作状态, 因此请小心处理。

用户参数		意义
Pn000	b.□□□0	外部/S-ON有效(出厂时的设定)
	b.□□□1	外部/S-ON 无效, /S-RDY 输出后自动打开电机激励信号。

· 变更本用户参数后, 必须重起动电源以使设定生效。



### 4.3.2 电机旋转方向的切换

只需反转伺服电机的旋转方向而不必变更送入伺服驱动器的指令脉冲与指令电压的极性。

此时，轴的移动方向(+, -)反转，但编码器脉冲输出以及模拟量监视信号等来自伺服驱动器的输出信号的极性保持不变。

标准设定时的“正转方向”从伺服电机的负载侧观看是“逆时针旋转”。

用户参数	名称	指令	
		正转指令	反转指令
Pn001	b.0000 标准设定 (CCW为正转) (出厂设定)		
	b.0001 反转模式 (CW为正转)		

切换P-OT, N-OT 的方向。Pn001=b.0000(标准设定)时, CCW方向为P-OT, Pn001=b.0001(反转模式)时, CW方向为P-OT。

### 4.3.3 超程设定

超程是指机械的可动部分超越可移动设定区域时，使限位开关动作(ON)的状态，伺服驱动器的超程功能就是在这种情况下进行强制停止的功能。

#### (1)超程信号的连接

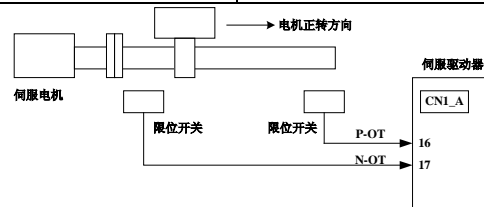
为了使用超程功能，请将下述超程限位开关的输入信号正确地连接到伺服驱动器CN1\_A/B/C连接器的相应针号上。

种类	信号名称	连接器针号	设定	意义
输入	P-OT	通过 Pn509 分配端口	ON=L 电平	可正转侧驱动(通常运行)
			OFF=H 电平	禁止正转侧驱动(正转侧超程)
输入	N-OT	通过 Pn509 分配端口	ON=L 电平	可反转侧驱动(通常运行)
			OFF=H 电平	禁止反转侧驱动(反转侧超程)

在直线驱动等情况下，为了防止机械损坏，请务必按下图所示连接限位开关。

即使处于超程状态时，也可以向相反侧驱动。

比如，在正转侧超程的状态下，可向反转侧驱动。



#### ■重要:

位置控制时，用超程使电机停止运行时，会有位置偏移脉冲。

要清除位置偏移脉冲，必须输入清除信号(/CLR)。

#### 注意:

- 1、在垂直轴上使用伺服电机时，工件可能会在超程状态下落下。
- 2、为了防止工件在超程时落下，请务必设定 Pn004.0 以便在停止后进入零钳位状态。

### (2)选择使用/不使用超程信号

不使用超程信号时，可通过设定伺服驱动器内部的用户参数，设定为不使用。

此时，不需要超程用输入信号的配线。

用户参数		意义
Pn000	b.□□0□	输入禁止正转驱动信号(P-OT)。
	b.□□1□	使禁止正转驱动信号(P-OT)无效。(可正常进行正转侧驱动)
	b.□0□□	输入禁止反转驱动信号(N-OT)。
	b.□1□□	使禁止反转驱动信号(N-OT)无效。(可正常进行反转侧驱动)

· 有效控制方式：速度控制、位置控制

· 变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。

\* P-OT, N-OT 信号可通过用户参数自由地分配输入的连接器的针号。

### (3)停止方式 (S-OFF 和超程)

设定伺服电机旋转过程中输入超程(P-OT, N-OT)信号时的停止方法。

用户参数	电机停止方式	电机停止后	意义	
Pn004	H.□□□0	DB 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	惯性运行停止		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	S-OFF/超程	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		零钳位状态	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钳位状态。
	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。

· 变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。

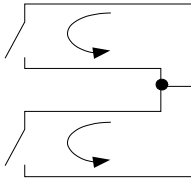
· DB停止 : 用动态制动器(伺服驱动器内部电路短路)制动、停止。

· 惯性运行停止 : 不进行制动，而是通过电机旋转时的摩擦阻力进行自然停止。

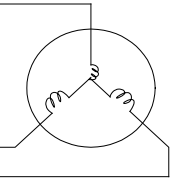
· 反接制动 : 使用反接制动扭矩限制的停止。

· 零钳位状态 : 利用位置指令零配置位置环的状态。

伺服驱动器



伺服电机



动态制动器(DB)是用于紧急停止的功能，是使伺服电机紧急停止的一种常用方法。通过短接伺服电机的电路，可紧急停止伺服电机。伺服驱动器内置有这一电路。

通过电源ON/OFF或者伺服ON信号(/S-ON)频繁地进行伺服电机的起动与停止操作时，DB电路也频繁地重复进行ON、OFF操作，这是导致伺服驱动器内部组件产生老化的主要原因。

请通过速度输入指令与位置指令的控制进行伺服电机的起动与停止。

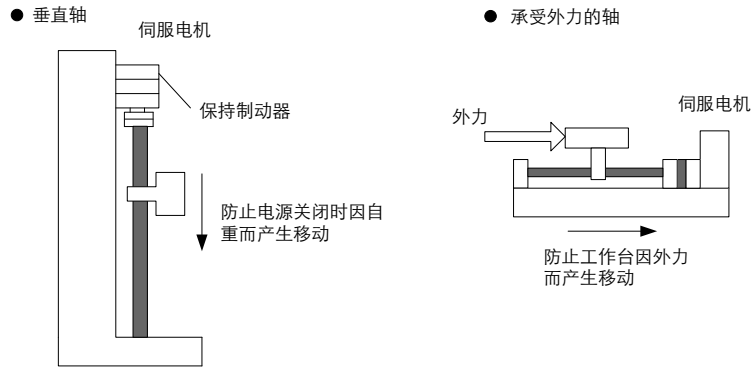
**(4)超程时的停止扭矩设定**

<b>Pn405</b>	<b>反接制动扭矩限制</b>		速度	位置
	<b>设定范围</b>	<b>设定单位</b>	<b>出厂时的设定</b>	<b>电源重起动</b>
	0~300	%	300	不需要
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 设定输入超程信号(P-OT, N-OT)时的停止扭矩。</li> <li>· 设定单位为相对于额定扭矩的%。(额定扭矩为100%)</li> <li>· 出厂时的反接制动扭矩必须设定为电机最大扭矩那样的充分大的值300%，但实际输出的反接制动扭矩取决于电机的额定值。</li> <li>· Pn405的出厂值和设定范围以实际过载能力为准。</li> </ul>				

### 4.3.4 保持制动器的设定

在用伺服电机驱动垂直轴等时使用。

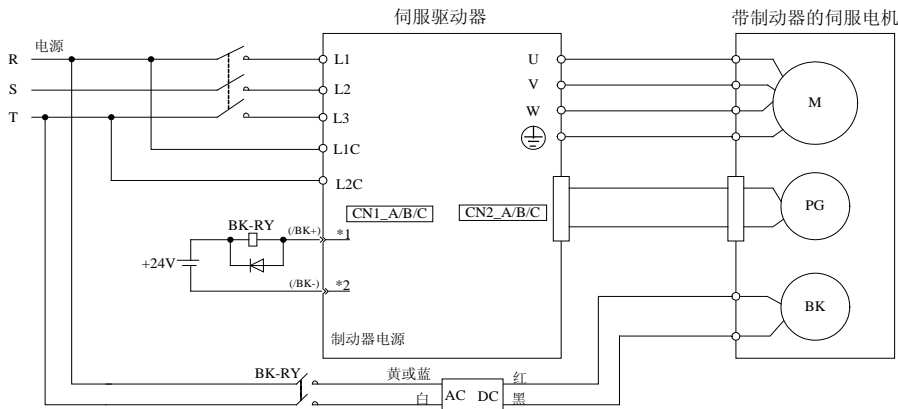
当伺服驱动器的电源为OFF时，使用带制动器的伺服电机以保持可动部分不因重力而移动。(请参照“4.1.4 带制动器的伺服电机的试运行”。)



- 内置于带制动器的伺服电机中的制动器为无励磁动作型保持专用制动器，不能用于制动，只能用于保持伺服电机的停止状态。
- 仅用速度环使伺服电机动作时，在制动器动作的同时，将伺服置为OFF，输入指令设定为“0V”。
- 配置位置环时，由于伺服电机停止时处于伺服锁定状态，因此不要使机械制动器动作。

#### (1) 连接实例

伺服驱动器的顺序输出信号“/BK”和制动器电源构成了制动器的ON/OFF电路。标准的连接实例如下所示：



BK-RY: 制动器控制继电器

1\*、2\*: 是通过用户参数Pn511分配的输出端子号码。

#### (2) 制动器连锁输出

种类	信号名称	连接器针号	设定	意义
输出	/BK	需要分配	ON=L 电平	释放制动器
			OFF=H 电平	使用制动器

使用带制动器的伺服电机时，是控制制动器的输出信号。另外，本输出信号在出厂时的设定中未使用。需要进行输出信号的分配(Pn511的设定)。使用不带制动器的电机时不要连接。

(3) 制动器信号(/BK)的分配

制动器信号(/BK)在出厂时的设定状态下不能使用。因此需要进行输出信号的分配。

用户常数		连接器针号		意义
		+端子	-端子	
Pn511	H.□□□4	CN1_A/B/C-11	CN1_A/B/C-12	由输出端子 CN1_A/B/C-11, CN1_A/B/C-12 输出/BK 信号。
Pn511	H.□□4□	CN1_A/B/C-5	CN1_A/B/C-6	由输出端子 CN1_A/B/C-5, CN1_A/B/C-6 输出/BK 信号。
Pn511	H.□4□□	CN1_A/B/C-9	CN1_A/B/C-10	由输出端子 CN1_A/B/C-9, CN1_A/B/C-10 输出/BK 信号。

■ 重要

- 出厂时设定的制动器信号(/BK)是无效的。
- 有关伺服驱动器的其它输出信号的分配方法, 请参照“3.2.2 输入与输出信号名称及其功能”。

对于 Pn511 信号引脚功能定义如下:

0	/COIN(/V-CMP)输出
1	/TGON 旋转检测输出
2	/S-RDY 伺服准备好输出
3	/CLT 转矩限制输出
4	/BK 制动连锁输出
5	/PGC 编码器 C 脉冲输出
6	OT 超程信号输出
7	/RD 伺服使能电机输出
8	/HOME 回零完成输出
9	/TCR 转矩检测输出

相关的用户常数:

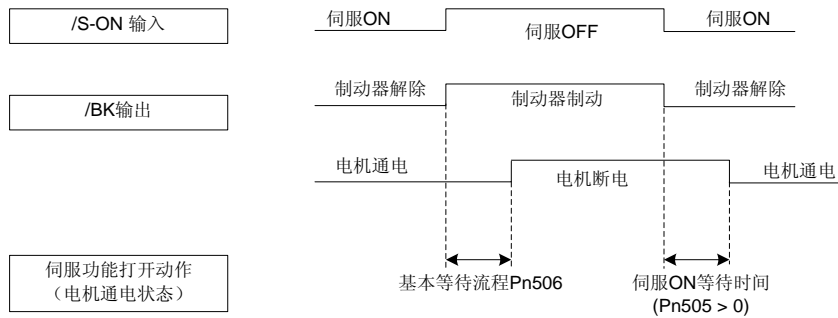
参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值
Pn505	伺服 ON 等待时间	ms	-2000~2000	0
Pn506	基本等待流程	10ms	0~500	0
Pn507	制动等待速度	rpm	10~100	100
Pn508	制动等待时间	10ms	10~100	50

(4) 制动器ON/OFF的设定(伺服电机停转时)

出厂设定时，/BK信号在/S-ON信号置为ON/OFF的同时进行输出，可通过用户参数变更伺服ON/OFF的定时。

Pn505	伺服 ON 等待时间		速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	-2000~2000	ms	0	不需要
	说明： Pn505 为正时，当有伺服 ON 输入时首先输出/BK 信号，然后延时该参数设置的时间再给出电机励磁信号； Pn505 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。			
Pn506	基本等待流程		速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	0~500	10ms	0	不需要

- 在垂直轴等上面使用时，由于制动器ON/OFF的设定，机械可动部分有时会因自重或者外力的作用产生微小量的移动。通过上述用户参数进行伺服ON/OFF动作时间的调整，可消除这一微小量的移动。
- 有关伺服电机旋转过程中的制动器动作，请参照本项的“(5) 制动器ON/OFF的设定(伺服电机旋转时)”。



■ 重要

- 发生警报时，伺服电机立即进入非通电状态而与上述用户参数的设定无关。
- 由于受机械可动部分自重或者外力的影响等，机械有时会在制动器动作之前的时间内产生移动。
- 在制动器解除但电机未励磁期间，请不要输入外部指令，以免发生电机过冲的情形。

(5) 制动器ON/OFF的设定(伺服电机旋转时)

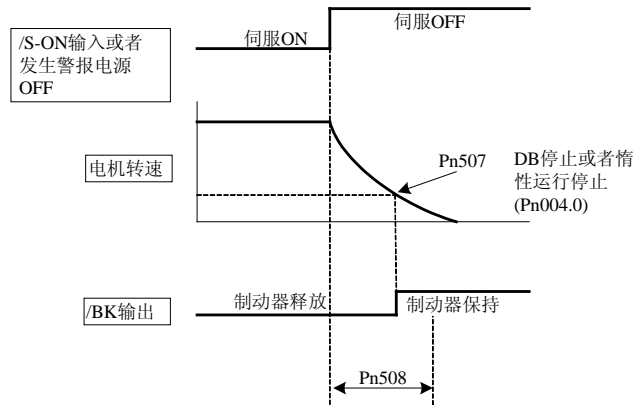
在伺服OFF或者发生警报时等向正在旋转的伺服电机发出停止指令的情况下，可根据下述用户参数变更/BK信号的输出条件。

Pn507	制动等待速度		速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	10~100	1rpm	100	不需要
Pn508	制动等待时间		速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	10~100	10ms	50	不需要

伺服电机旋转过程中的/BK信号输出条件

以下任一条件成立时，将/BK信号设定为H电平(制动器制动)。

- 伺服OFF后，电机转速为Pn507以下时
- 伺服OFF后，超过Pn508的设定时间时



## 4.4 绝对值编码器的使用方法

绝对值编码器种类	分辨率	多圈旋转数据输出范围	超出限值时的动作
ETS 系列	16 位多圈 17 位单圈	-32768~+32767	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 超出正旋转方向的上限值(+32767)时，多旋转数据变为-32768。</li> <li>· 超出反方向的下限值(-32768)时，多旋转数据变为+32767。</li> </ul>

用户可以通过 ModBus 协议来读取绝对位置，用于实际控制时，可用 ModBus 协议在电机静止时（如 S-OFF）读得初始位置，其后可通过 PG 分频输出的脉冲计数来得知运动过程中的电机实际的实时位置。

## 4.4.1 绝对值编码器的选择

绝对值编码器也可以作为增量型编码器使用。

用户参数		意义
Pn002	b.□0□□	将绝对值编码器用作绝对值编码器。(出厂时的设定)
	b.□1□□	将绝对值编码器用作增量型编码器。

· 作为增量型编码器使用时，不需要备用电池。  
· 变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。

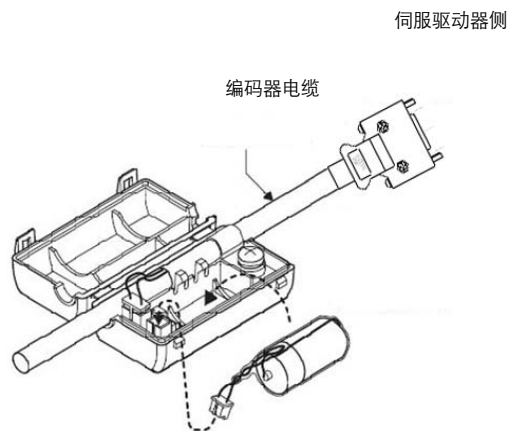
## 4.4.2 电池的使用方法

为了保存绝对值编码器的位置数据，需要安装电池单元。

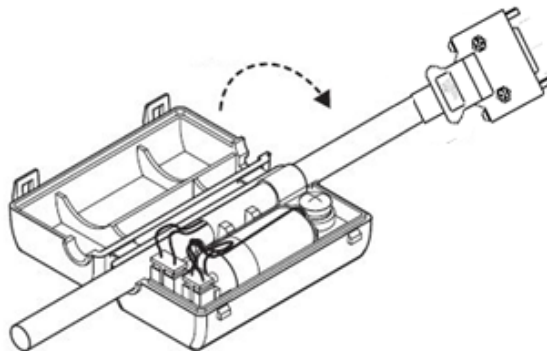
请采购本公司的专用电缆及电池盒。

电池安装在伺服驱动器编码器电缆上的步骤：

- A、打开电池单元的外罩。
- B、如图所示安装电池。



- C、盖上电池单元的外罩。





### 4.4.3 电池的更换

电池的电压下降至大约3.1V以下时，伺服驱动器会发出“电池电压偏低(A.48)”。

#### ■ 电池的更换步骤

1. 请在保持伺服驱动器控制电源ON的状态下更换电池。
2. 更换电池后，请使用操作面板进入Fn011，清除“电池电压偏低(A.48)”。
3. 重新启动伺服驱动器的电源，如没有异常动作，则表明电池更换结束。

---

#### 注意：

如伺服报“多圈信息已丢 (A.47)”说明电池电压已低于 2.5V，多圈数据已丢，此时必须更换电池后重新设置绝对值编码器。

---

### 4.4.4 绝对值编码器的设置(Fn010、Fn011)

绝对值编码器的设置操作：

- 最初起动机械时，须将Pn002.2设置为0。
- 发生A.45~A.48及A.51报警时，须通过Fn010、Fn011清除。

请用面板操作器进行以上设置。

#### 注意：

1. 编码器设置操作请在伺服OFF状态下进行。
2. 在显示绝对值编码器报警时 (A.45~A.48, A.51)，请执行设置(初始化)操作以解除警报。使用伺服驱动器的警报复位(/ALM-RST)输入信号并不能解除警报。
3. 发生编码器内部监视的警报时，请用切断电源的方法解除警报。

## 4.5 速度控制运行

### 4.5.1 用户参数的设定

用户参数		意义
Pn005	H.□□0□	控制方式选择: 速度控制(参数指令)(出厂时的设定)

### 4.5.2 软起动

软起动是指在伺服驱动器内部将阶跃速度指令输入转换为加减速一定的指令的功能。可以通过参数 Pn310 选择软起动的形式:

0: 斜坡; 1: S 曲线; 2: 一次滤波; 3: 二次滤波

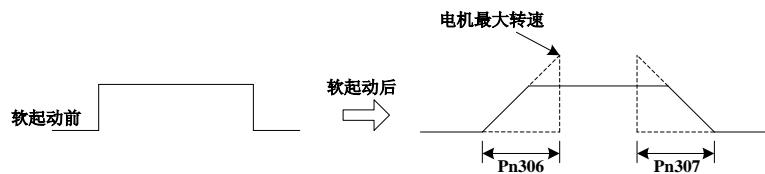
Pn306	软起动加速时间 <span style="float: right;">速度</span>			
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	0~10000	1ms	0	不需要
Pn307	软起动减速时间 <span style="float: right;">速度</span>			
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	0~10000	1ms	0	不需要

在输入阶跃速度指令或选择内部设定速度时, 可进行平滑的速度控制。

(一般的速度控制请设为“0”。)

各设定值如下所示。

- Pn306: 从停止状态加速到1000rpm的时间
- Pn307: 从 1000rpm 减速到停止状态的时间



### 4.5.3 速度滤波时间常数

Pn308	速度滤波时间常数 <span style="float: right;">速度</span>			
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	0~10000	1ms	0	不需要

使模拟量速度指令(V-REF)输入通过 1 次延迟滤波器以平滑速度指令。如果设定过大的值, 则响应性会降低。

### 4.5.4 S 曲线上升时间

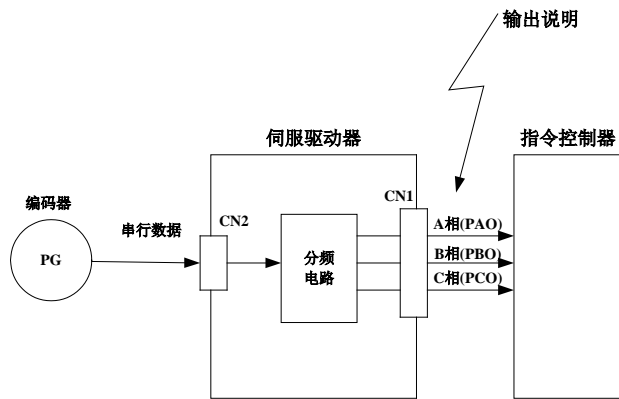
Pn309	S 曲线上升时间			
			速度	
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	0~10000	1ms	0	不需要

### 4.5.5 编码器信号输出

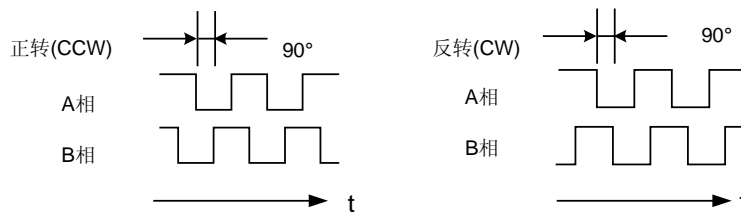
A 轴伺服编码器的反馈脉冲在伺服驱动器内部处理之后输出到外部。

种类	信号名称	连接器针号	名称
输出	PAO+	34	编码器输出 A+相
	PAO-	35	编码器输出A-相
输出	PBO+	32	编码器输出B+相
	PBO-	33	编码器输出B-相
输出	PCO+	30	编码器输出C+相(原点脉冲)
	PCO-	31	编码器输出 C-相(原点脉冲)

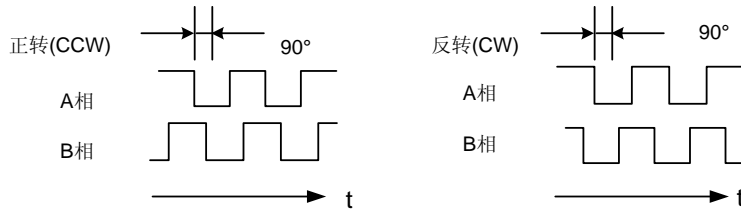


#### ■输出相位形态

参数 Pn001.0=0:



参数 Pn001.0=1:



非绝对值编码器电机请在将伺服电机旋转两圈之后，再使用伺服驱动器的 C 相脉冲输出进行机械原点复位动作。

**分频：**是指以伺服电机上安装的编码器的脉冲数据为基础转换为用户参数(Pn200)设定的脉冲密度并进行输出。单位为“脉冲数/1圈”。

■ 编码器脉冲分频比的设定

Pn200	PG 分频		速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	1~2500	Puls	2500	需要

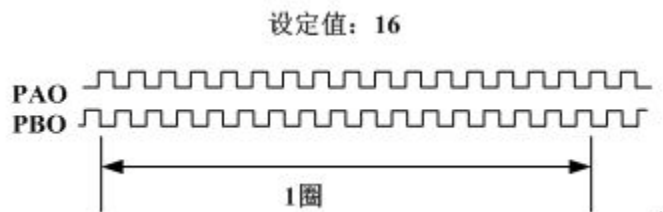
设定从伺服驱动器发向外部的PG输出信号(PAO+,PAO-,PBO+,PBO-)的输出脉冲数。

来自编码器的每1圈反馈脉冲在伺服驱动器内部被分频为Pn200的设定值并进行输出。(请根据机械与指令控制器的系统规格进行设定。)

另外，设定范围因所用伺服电机的编码器脉冲数而异。

■输出实例

Pn200=16(每 1 圈 16 脉冲输出)时



### 4.5.6 同速检测输出

伺服电机的转速与指令速度一致时，输出同速检测输出(/V-CMP)信号。请在与指令控制器联锁时使用。

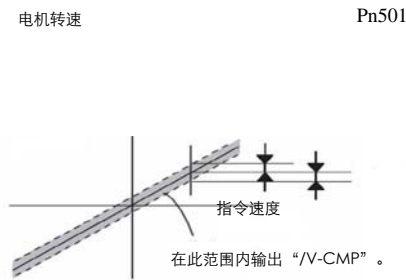
种类	信号名称	连接器针号	设定	意义
输出	/V-CMP(/COIN)	CN1_A/B/C-11, 12 (出厂时的设定)	ON=L 电平	同速状态
			OFF=H 电平	不同速状态

Pn501	同速误差		速度
	设定范围	设定单位	出厂时的设定
	0~100	rpm	10

如果电机转速与指令速度之差低于Pn501设定值，则输出“/V-CMP”信号。

■ 例

Pn501 = 100、指令速度为 $2000\text{min}^{-1}$  时，如果电机转速处在 $1900\sim 2100\text{min}^{-1}$  之间，则将“/V-CMP” 置为ON。



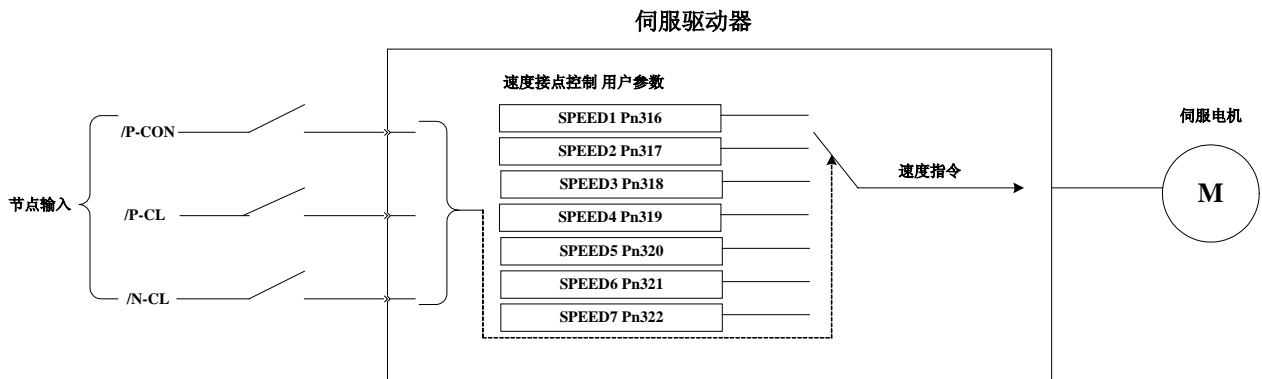
■ 补充

位置控制时该管脚输出/COIN信号；速度控制时输出/V-CMP信号。

### 4.5.7 速度接点控制

速度接点控制运行是通过伺服驱动器内部的用户参数事先设定7种电机转速并利用外部输入信号选择其速度以进行速度控制运行的功能。对于运行速度为7种电机转速以内的速度控制动作是有效的。

不必在外部配置速度发生器或者脉冲发生器。

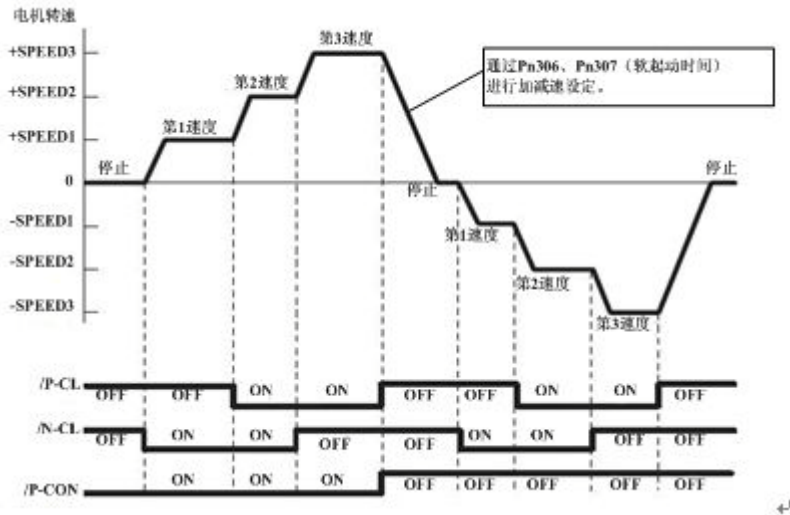


#### 基于速度接点控制运行实例

如果使用软起动功能，则速度切换时的冲击会变小。

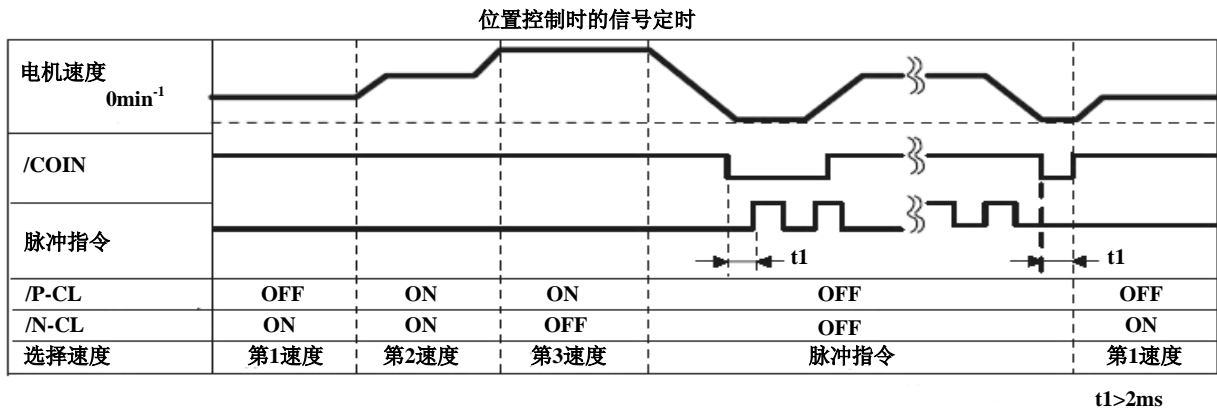
有关软起动，请参照“4.4.2 软起动”。

例) 速度接点控制运行+软起动的运行 实例



设定为“Pn005.1=3 速度控制(接点指令) ↔ 位置控制(脉冲列指令)”时，软起动功能仅在速度接点控制时起作用。在脉冲指令输入时，不能使用软起动功能。如果正在以第1~第3速度中的任一速度运行时切换至脉冲指令输入，伺服驱动器则在定位完成信号(/COIN)输出后受理脉冲指令。请务必在伺服驱动器的定位完成信号输出后，再开始输出用户指令控制器的脉冲指令。

例)基于速度接点控制运行+软起动 ↔ 控制(脉冲列指令) 实例



- (注) 1. 上图所示为使用软起动功能时的情况。  
 2. t1的值不因是否使用软起动而受到影响。  
 3. /PCL, /NCL的读入最多有2ms的延时。

■ 用户参数的设定

用户参数		意义
Pn005	H.□□2□	控制方式选择：速度控制(接点指令)

Pn316	内部设定速度 1			速度
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	-6000~6000	rpm	100	不需要
Pn317	内部设定速度 2			速度
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	-6000~6000	rpm	200	不需要
Pn318	内部设定速度 3			速度
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	-6000~6000	rpm	300	不需要
Pn319	内部设定速度 4			速度
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	-6000~6000	rpm	-100	不需要
Pn320	内部设定速度 5			速度
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	-6000~6000	rpm	-200	不需要
Pn321	内部设定速度 6			速度
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	-6000~6000	rpm	-300	不需要
Pn322	内部设定速度 7			速度
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	-6000~6000	rpm	500	不需要

(注) 即使在Pn316~Pn322中设定超过所用伺服电机最大转速的值，实际值仍被限制为所用伺服电机的最大转速。

■与其它控制模式的切换

利用以下输入信号的 ON/OFF 组合，可通过内部设定进行运行。

Pn005.1=2：速度控制(接点指令) ↔ 速度控制(零指令)

输入信号			运行速度
/P-CON	/PCL	/NCL	
OFF(H)	OFF(H)	OFF(H)	速度控制（零指令）
	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

(注)信号 OFF (H 电平)，信号 ON (L 电平)

Pn005.1 = 3时，/P-CON,/PCL, /NCL 信号均置为OFF(H电平)，则切换至位置控制(脉冲列指令)形式。

输入信号			运行速度
/P-CON	/PCL	/NCL	
OFF(H)	OFF(H)	OFF(H)	脉冲列指令输入（位置控制）
	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

## 4.6 位置控制运行

### 4.6.1 用户参数的设定

利用脉冲列进行位置控制时，请设定以下用户参数。

(1) 控制方式选择

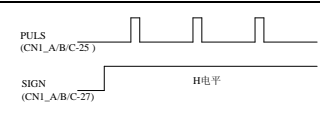
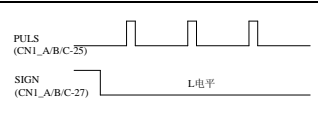
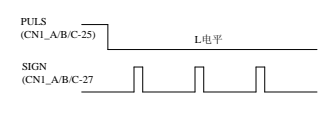
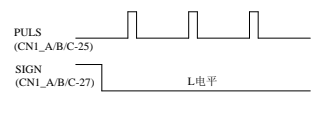
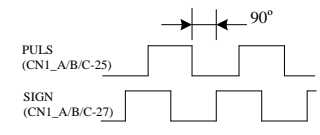
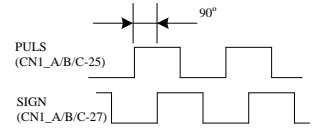
用户参数		意义
Pn005	H.□□1□	控制方式选择：位置控制(脉冲列指令)

(2) 脉冲指令输入信号及其型号的设定

种类	轴号	信号名称	连接器针号	名称
输入	A轴/B轴/C轴	PULS+	CN1_A/B/C-25	指令脉冲输入
		PULS-	CN1_A/B/C-24	指令脉冲输入
		SIGN+	CN1_A/B/C-27	指令符号输入
		SIGN-	CN1_A/B/C-26	指令符号输入

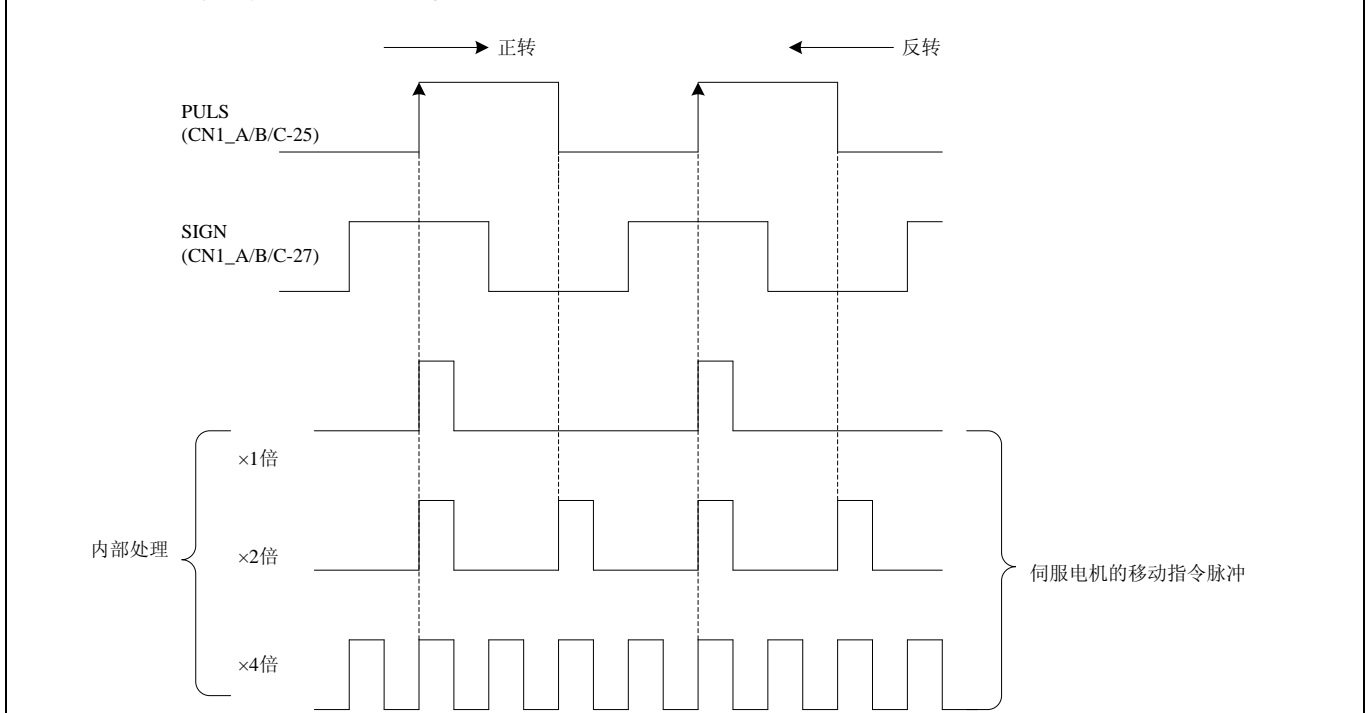


伺服驱动器侧的输入形态请根据指令控制器的规格设定用户参数 Pn004.2。

用户参数	指令形态	输入倍增	正转指令	反转指令	
Pn004	H.□0□□ 符号+ 脉冲列 (正逻辑) (出厂时的设定)	—			
	H.□1□□ CW+CCW (正逻辑)	—			
	H.□2□□	90°相位差 2相脉冲 (正逻辑)	×1		
	H.□3□□		×2		
	H.□4□□		×4		

■补充

90°相位差2相脉冲指令形态时，可设定输入倍增。



(3)控制 PULS、SIGN 是否取反

Pn004	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

## 4.6.2 清除信号形态选择

### (1) 清除输入信号的设定

种类	信号名称	连接器针号	含义
输入	/CLR	CN_A/B/C-40	偏差计数清零

/CLR 信号为“L”电平时，清除偏差计数器：

- 伺服驱动器内部的偏差计数器为“0”
- 位置环动作无效

### (2) 偏差计数器清零方式的设定

位置控制时，伺服 OFF 后，会存有滞留脉冲，故而重新上电 (S-ON) 时需要清除滞留脉冲信号，同时也可以通过用户参数 Pn004 设置伺服 OFF 时是否自动清除位置偏差脉冲信号。

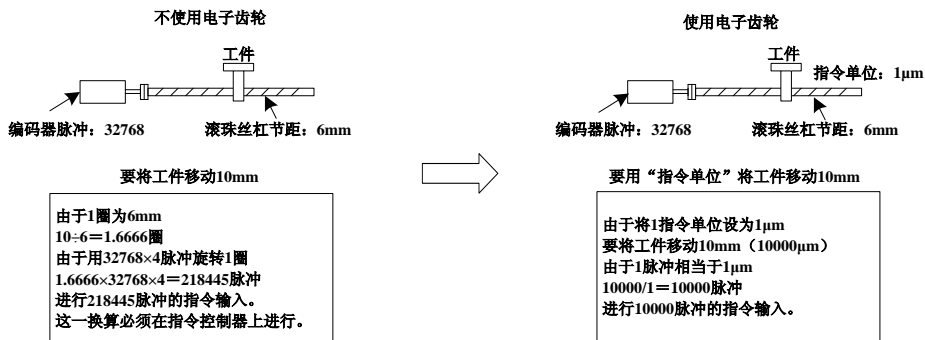
Pn004	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/>	S-OFF 时偏差计数器清零，超程时不清零
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/>	偏差计数器不清零
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	S-OFF 或超程时（零钳位除外）偏差计数器都清零

## 4.6.3 电子齿轮的设定

### (1) 电子齿轮

电子齿轮功能是指可将相当于指令控制器输入指令 1 脉冲的工件移动量设定为任意值的功能。

这种来自指令控制器的指令 1 脉冲即最小单位叫做“1 指令单位”。



### (2) 相关用户参数

Pn009	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/>	使用 16 位电子齿轮
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/>	使用 32 位电子齿轮

Pn201	16 位电子齿轮（分子）			
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	1~65535	—	1	需要
Pn202	16 位电子齿轮（分母）			
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	1~65535	—	1	需要
Pn705	32 位电子齿轮（分子，H）			

	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	1~9999	10000	0	需要
Pn706	32 位电子齿轮 (分子, L)			
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	1~9999	1	1	需要
Pn707	32 位电子齿轮 (分母, H)			
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	1~9999	10000	0	需要
Pn708	32 位电子齿轮 (分母, L)			
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	1~9999	1	1	需要

如果将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)

$$\begin{aligned} \text{电子齿数比} \frac{B}{A} &= \frac{Pn201}{Pn202} \\ &= \frac{\text{编码器脉冲数} \times 4}{\text{负载轴旋转1圈的移动量}} \times \frac{m}{n} \end{aligned}$$

\* 使能32位电子齿轮功能时,  $\frac{B}{A} = \frac{Pn705 \times 10000 + Pn706}{Pn707 \times 10000 + Pn708}$ 。

\* 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。

\* 请注意, 不要改变电子齿数比(B/A)。

■ 重要

电子齿数比的设定范围:  $0.01 \leq \text{电子齿数比}(B/A) \leq 100$

超出上述范围时, 伺服驱动器不能正常动作。请变更机械构成或者指令单位。

警告: 驱动器各轴不允许匹配不同分辨率编码器的电机, 配不当会造成机械损伤等不可逆后果。

注: Pn009、Pn705、Pn706、Pn707、Pn708、Pn709、Pn710 仅对 ETS-101010APG-CAN 和 ETS-1010APG-CAN 驱动器有效。

(3) 电子齿数比的设定步骤

请按以下步骤设定电子齿数比:

步骤	内容	说明
1	确认机械规格	确认减速比、滚珠丝杠节距、滑轮直径等。
2	确认编码器脉冲数	确认所用伺服电机的编码器脉冲数。
3	决定指令单位	决定来自指令控制器的1指令单位。 请在考虑机械规格、定位精度等因素的基础上决定指令单位。
4	计算负载轴旋转1圈的移动量	以决定的指令单位为基础, 计算负载轴旋转1圈所需的指令单位量。
5	计算电子齿数比	根据电子齿数比计算公式计算电子齿数比(B/A)。
6	设定用户参数	将计算出来的数值设定为电子齿数比。

(4) 电子齿数比的设定实例

实际上, 根据几个实例决定电子齿数比。

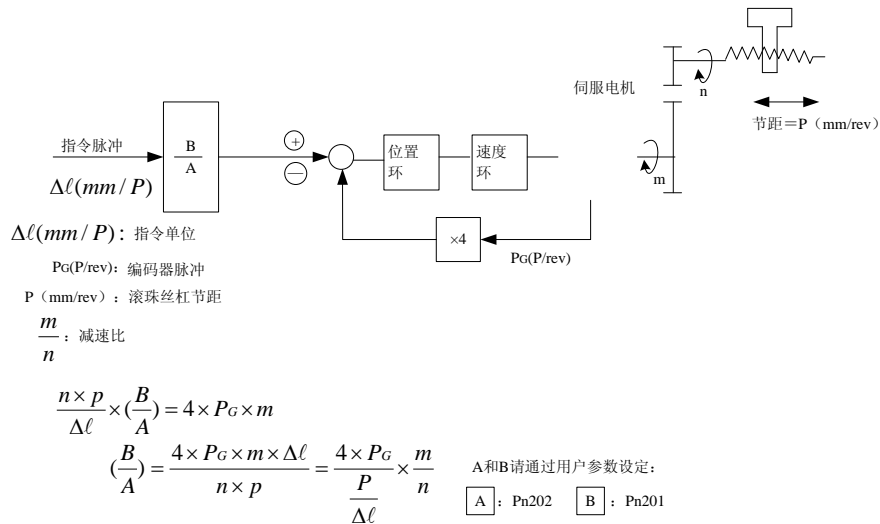
步骤	内容	机器构成		
		滚珠丝杠	圆台	皮带+ 滑轮

		<p>指令单位: 0.001mm 负载轴 17位编码器 滚珠丝杠节距: 6mm</p>	<p>指令单位: 0.1° 负载轴 17位编码器 减速比3: 1</p>	<p>指令单位: 0.01mm 负载轴 17位编码器 减速比2: 1 滑轮直径Φ100mm</p>			
1	确认机械构成	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 滚珠丝杠节距: 6mm</li> <li>· 减速比: 1/1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1 圈的旋转角: 360°</li> <li>· 减速比: 3/1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 滑轮直径: 100 mm (滑轮周长: 314 mm)</li> <li>· 减速比: 2/1</li> </ul>			
2	编码器	17 位: 32768P/R	17 位: 32768P/R	17 位: 32768P/R			
3	设定指令单位	1 指令单位: 0.001mm(1μm)	1 指令单位: 0.1°	1 指令单位: 0.01mm			
4	负载轴旋转 1 圈的移动量	6mm/0.001mm=6000	360° /0.1° =3600	314mm/0.01mm=31400			
5	计算电子齿数比	$\frac{B}{A} = \frac{32768 \times 4}{6000} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{32768 \times 4}{3600} \times \frac{3}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{32768 \times 4}{31400} \times \frac{2}{1}$			
6	设定用户参数	Pn201	131072	Pn201	393216	Pn201	262144
		Pn202	6000	Pn202	3600	Pn202	31400
7	最终结果	Pn201	32768	Pn201	32768	Pn201	32768
		Pn202	1500	Pn202	300	Pn202	3925

如果计算结果未处在设定范围内, 则需要对分子与分母进行约分。

比如, 用 4 或其它数字对以上的分子与分母进行约分, 则分别得到步骤 7 中的值, 此时设定就已经完成。

(5) 电子齿轮的计算公式



## 4.6.4 平滑功能

伺服驱动器内部可对一定频率的指令脉冲输入进行滤波。

### (1)位置指令滤波形式选择

用户参数	内容
Pn205	0: 一次指令滤波
	1: 二次指令滤波

**注意：**本用户参数变更之后，需要重新启动电源。

### (2)滤波器相关用户参数

Pn204	位置指令滤波时间常数			
				位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重起动
	0~32767	0.25ms	0	不需要

#### ■重要

在变更位置指令滤波时间常数参数(Pn204)的情况下，没有指令脉冲输入并且偏移脉冲为0时变更的值才生效。为了切实地反映所设定的值，请输入清除信号(/CLR)以禁止指令控制器的指令脉冲，或者伺服OFF清除偏移脉冲。

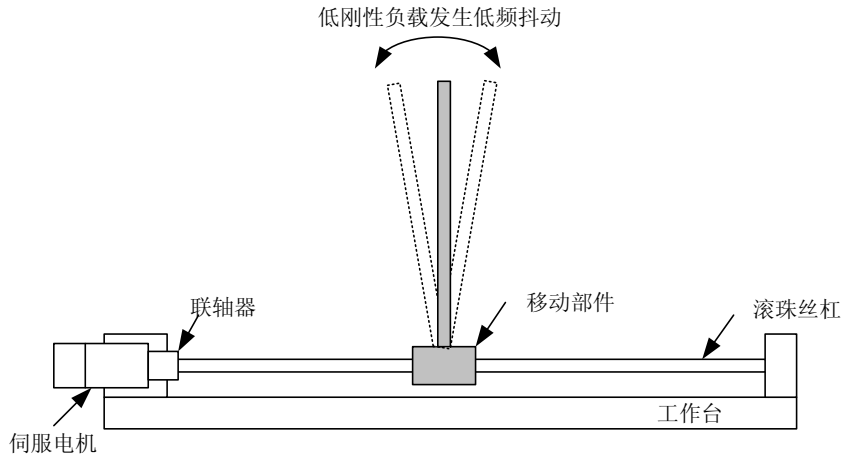
即使在以下场合，也能平滑地运行电机。另外，本设定对移动量(指令脉冲数)没有影响。

- 发出指令的指令控制器不能进行加、减速时
- 指令脉冲的频率较低时
- 电子齿数比较大时(10倍以上)

## 4.6.5 低频抖动抑制

### (1) 要点

对于低刚性负载，快速启停时容易在负载前端产生持续的低频抖动，使得定位时间延长，影响了生产效率。伺服驱动器内含消抖控制功能，通过推算负载位置，并加以补偿，从而实现抑制低频抖动的效果。



### (2) 适用范围

低频抖动抑制功能在速度控制模式和位置控制模式下均有效。

在以下情形，低频抖动抑制可能不能正常起作用，或者不能达到预期的效果：

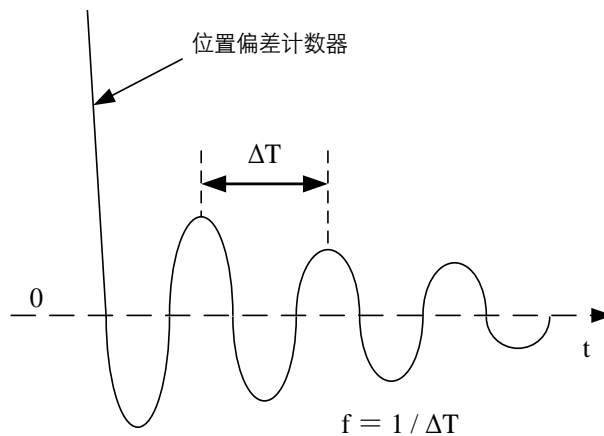
- 由于外力的原因，使得振动加剧
- 抖动频率在5.0Hz~50.0Hz之外
- 振动结构件的机械结合部存在机械间隙
- 移动时间小于一个振动周期时

### (3) 如何操作

#### ● 抖动频率的测量

如果抖动频率可以用仪器（如激光干涉仪）直接测出来，请将测得的频率数据（单位为0.1Hz）直接写入参数Pn411。

如果没有测量仪器，可借助通讯软件 ESView 的绘图功能或 FFT 分析功能，间接测量出负载的抖动频率。



● 相关参数

用户参数		意义
Pn006	H.□0□□	0: 不开启低频抖动抑制功能
	H.□1□□	1: 开启速度低频抖动抑制功能 2: 开启位置低频抖动抑制功能

Pn411	低频抖动频率	速度	位置	
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	50~500	0.1Hz	100	不需要
Pn412	低频抖动阻尼	速度	位置	
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	0~200	—	25	不需要

· 将测得的负载抖动频率写入参数 Pn411 后，可微调 Pn411 以获得最佳抑制效果。  
 · 如果电机在停止时出现持续的振动，可以适当增大 Pn412，通常参数 Pn412 不用修改。  
 · 参数 Pn411、Pn412 在 Pn006.2 = 1 或 2 时有效，Pn006.2 修改后重新上电有效。

#### 4.6.6 定位完成信号

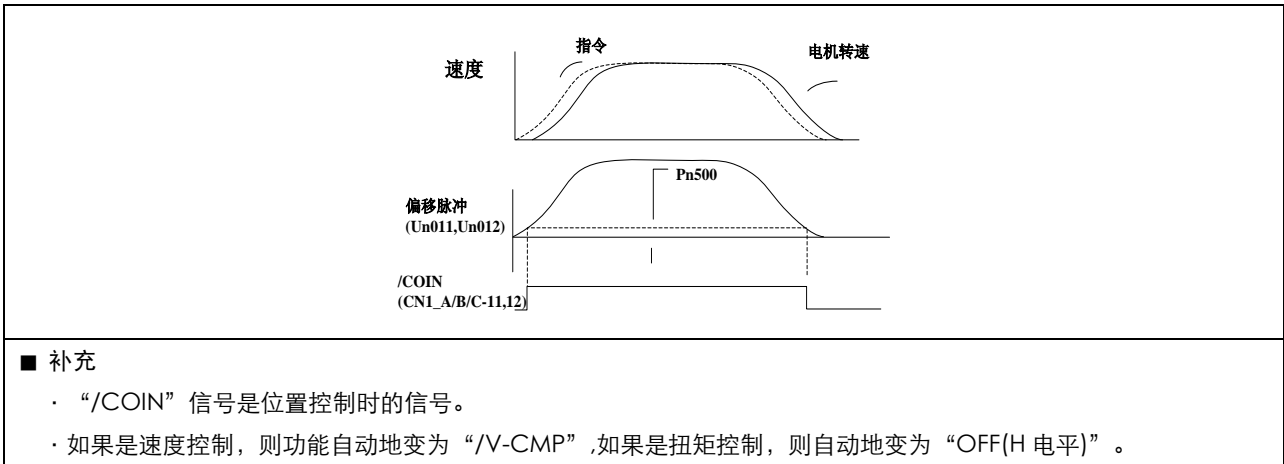
该信号是位置控制时表示伺服电机定位完成的信号，请在指令控制器进行定位完成确认的联锁时使用。

种类	信号名称	连接器针号	设定	意义
输出	/COIN	CN1_A/B/C-11, CN1_A/B/C-12 (出厂时的设定)	ON=L 电平	定位完成
			OFF=H 电平	定位没有完成

· 定位完成信号可通过用户参数 Pn511 分配给输出端子。请参照“3.2.2 输入与输出信号名称及其功能”。  
 · 出厂时的设定分配给 CN1\_A/B/C-11, CN1\_A/B/C-12。

Pn500	定位误差	位置		
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	0~5000	1Puls	10	不需要
Pn520	到位时间	位置		
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	0~60000	0.25ms	200	不需要

· 如果指令控制器的指令脉冲数与伺服电机移动量之差(偏移脉冲)低于本用户参数的设定值，且持续的时间超过参数 Pn520 设置值，则输出定位完成信号(/COIN)。  
 · 设定单位为指令单位。这取决于电子齿轮设定的指令单位。  
 · 如果设定过大的值，则低速运行时可减小偏移，但有可能常时输出“/COIN”，因此请注意。  
 · 本用户参数的设定不影响最终的定位精度。

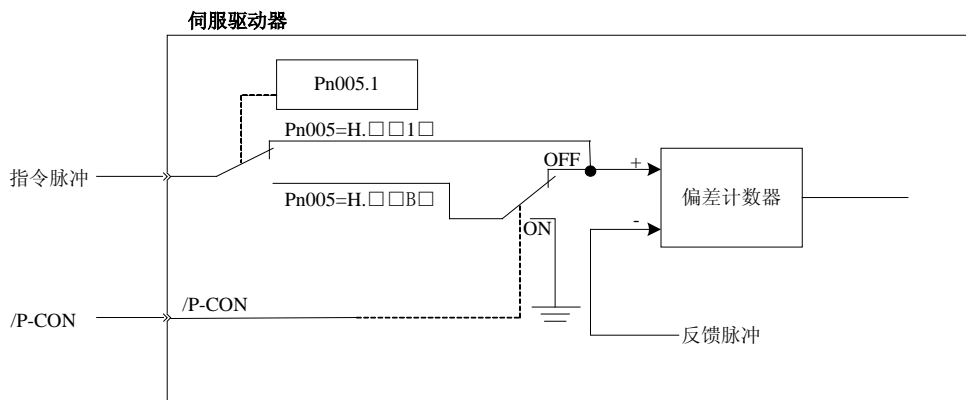


### 4.6.7 指令脉冲禁止功能(INHIBIT 功能)

#### (1)指令脉冲禁止功能(INHIBIT功能)

指令脉冲禁止功能是在位置控制时停止(禁止)指令脉冲输入计数的功能。

使用本功能期间，进入伺服锁定(钳位)状态。



#### (2)用户参数的设定

用户参数		意义
Pn005	H.□□4□	控制方式：位置控制(脉冲列指令)⇌位置控制（脉冲禁止）
<p>■禁止(INHIBIT)切换条件</p> <p>·/P-CON 信号为 ON(L 电平)</p> <p>此期间即使输入指令脉冲也不计数。</p>		



## (3)输入信号的设定

种类	信号名称	连接器针号	设定	意义
输入	/P-CON	CN1_A/B/C-11	ON=L 电平	INHIBIT功能ON (停止/禁止指令脉冲的计数)
			OFF=H 电平	INHIBIT功能OFF (对指令脉冲进行计数)

## 4.6.8 位置接点控制

参数指令下的位置控制(参数 Pn005.1=5), 在这种控制模式下,驱动器具有单轴定位功能,无需上位机控制。

该控制模式下具有 16 段位置控制, 每一个点位都可以设定位移量,运行速度, 位置指令滤波时间常数,到位后的停止时间。找参考点的两段速度可设 (1.向着行程开关的方向运行时的速度“搜索行程速度”; 2.离开行程开关的速度)。

两种位置模式: 1.绝对位置模式; 2.相对位置模式。

两种运行模式: 1.循环运行模式; 2.单次运行模式。

两种换步方式: 1.延时换步; 2./P-CON 信号换步。

找参考点方式: 1.正向搜索; 2.反向搜索。

### ■设定位移量

每一点的位移量对应两个参数, 其中一个参数的单位是【 $\times 10000$  指令脉冲】, 另一个单位是【 $\times 1$  指令脉冲】, 这两个参数的设置范围都是: (-9999) ~ (+9999), 而位移量等于这两个参数的代数和。

例如:

零号位移量对应的这两个参数分别是 Pn600【 $\times 10000$  指令脉冲】和 Pn601【 $\times 1$  指令脉冲】, 设定 Pn600=100, Pn601=-100, 那么,

$$\begin{aligned} \text{零号位移量} &= \text{Pn600} \times 10000 \text{ 指令脉冲} + \text{Pn601} \times 1 \text{ 指令脉冲} \\ &= 100 \times 10000 \text{ 指令脉冲} + (-100) \times 1 \text{ 指令脉冲} \\ &= 999900 \text{ 指令脉冲。} \end{aligned}$$

同样的道理, 要得到这个位移量, 还有一种参数设置方法:

$$\text{Pn600}=99, \text{Pn601}=9900$$

由此, 我们可以看出只要两参数都不为零时, 要得到一个位移量有两种参数设置的办法, 一种是两个参数设置成同号, 另外一种是两个参数设置成异号。

### ■速度

这里的速度是指电机运行过程中的稳速阶段的速度, 类似于普通位置控制时的外部给定脉冲的频率, 但是, 这里的速度与电子齿轮无关, 指电机的实际速度。

### ■位置指令滤波时间常数

同普通位置控制的位置指令滤波时间常数 Pn204。

### ■到位后的换步时间

要使该参数有效, 必须采用内部延时换步方式, 请参考 Pn681.1 参数说明。

换步时间是指从定位信号/COIN 输出, 或者伺服 ON, 或者完成找参考点开始算起, 到伺服开始执行该点位控制程序的这段时间, 该时间决定于程序起始点的上一个点位号的换步时间。

在运行点位控制程序时, 若将偏差计数设置成“伺服 OFF 时不清零偏差计数器”, 则偏差计数器有可能会溢出; 若不溢出, 当再次伺服 ON 时电机很有可能会以最大转速运行, 在此提醒用户注意设备安全。

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值
Pn004.1	[0] S-OFF 时偏差计数器清零, 超程时不清零 [1] 偏差计数器不清零 [2] S-OFF 或超程时 (零钳位除外) 偏差计数器都清零	—	0~2	0

### ■找参考点

找参考点是为了找出工作台的物理零点，用以作为点位控制时的坐标零点，用户可以选择正转侧找参考点，也可以选择反转侧找参考点。

#### 找参考点的方法

在正转侧或反转侧装上限位开关，接通/PCL 后向正转侧方向找参考点，接通/NCL 后向反转侧方向找参考点。当工作台撞限位开关后，电机按照 Pn004.0 参数规定的停止方式停止，再向离开限位开关的方向运转；在工作台完全离开限位开关后，将电机转到第一个编码器 C 脉冲位置，此时的工作台位置作为坐标零点。

#### 寻找参考点的相关参数

向着限位开关方向运行的速度称为“搜索行程速度”，离开限位开关方向运行的速度称为“离开行程开关速度”。这两个速度的大小可以通过下述参数设定。

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值
Pn685	搜索行程速度	rpm	0~3000	1500
Pn686	离开行程开关速度	rpm	0~200	30

一般可以将“搜索行程速度”（Pn685）设为高速，“离开行程开关速度”(Pn686)设为低速。值得注意的是，其中“离开行程开关速度”太高会影响找参考点的精度。

另外，在找参考点时，/PCL、/NCL 接通与否不再作为外接电流限制控制。

### ■相关用户常数

参数号	名称及说明	说明
Pn681.0	<b>单次/循环，启动/参考点选择</b> [0] 循环运行,/PCL 启动信号，/NCL 反向找参考点 [1] 单次运行,/PCL 启动信号，/NCL 反向找参考点 [2] 循环运行,/NCL 启动信号，/PCL 正向找参考点 [3] 单次运行,/NCL 启动信号，/PCL 正向找参考点	多点循环时，换步执行到结束点完成后，下一次换步将从起始点开始执行； 多点单次时，点位控制程序执行到结束点时，将不再进行换步。
Pn681.1	<b>换步及启动方式</b> [0] 延时换步，不需要启动信号，/S-ON 以后延时启动 [1] /P-CON 换步，不需要启动信号，/S-ON 以后延时/P-CON 做启动，但/P-CON 信号 OFF 时内部脉冲不能被停止只是不能换步 [2] 延时换步，要启动信号，撤销启动信号可以立即关闭内部脉冲，在重启动时，回到程序起始点工作 [3] /P-CON 换步，要启动信号，撤销启动信号可以立即关闭内部脉冲，在重启动时，回到程序起始点工作	外部/P-CON 信号换步时，换步信号在驱动器输出到位信号后才有效，若没有到位信号则换步信号无效；在换步信号有效时，则按照起始点到结束点的顺序来依次换步。
Pn681.2	<b>换步输入信号有效方式</b> [0] 换步输入信号电平方式 [1] 换步输入信号脉冲方式	
Pn682	<b>编程方式</b> [0]: 增量编程 [1]: 绝对值编程	增量编程：相对位移（当前位置到下一个点的位置）编程； 绝对值编程：绝对位移（工作台与参考点之间的位移）编程。

## 4.6.9 位置回零控制（原点回归功能）

在位置控制中，很多时候需要在一个固定的位置开始运行，这个位置常被称作为零位，有时上位机需要系统在上电后，加工前，进行一次位置回零操作。以后每次运行都以此位置作为参考点。可以通过伺服驱动器完成此回零操作。

### (1) 回零方式的选择

用户参数	内容	
Pn689	b.□□□0	正转方向原点回归
	b.□□□1	反转方向原点回归
	b.□□0□	原点回归时，返回寻找 C 脉冲
	b.□□1□	原点回归时，不返回，直接寻找 C 脉冲
	b.□0□□	关闭原点回归功能
	b.□1□□	由外部输入信号 SHOM 的上升沿触发原点回归功能
·有效控制方式：位置控制 ·定位完成信号/COIN 有效后，才能启动回零操作 ·回零过程中屏蔽上位机发送脉冲 ·控制模式切换过程回零操作无效，回零过程中不能进行控制模式切换 ·变更本用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效 * SHOM、ORG(ZPS)信号可通过用户参数自由地分配输入的连接器针号。详细内容请参照“3.2.3 输入/输出信号功能列表”		

### (2) 相关用户参数

Pn685	找参考点时的速度（撞原点信号 ORG(ZPS)）			
	设定范围	单位	出厂值	需要重新上电
	0~3000	rpm	1500	不需要
Pn686	找参考点时的速度（离开原点信号 ORG(ZPS)）			
	设定范围	设定单位	出厂值	需要重新上电
	0~200	rpm	30	不需要
Pn690	原点回归偏移脉冲数			
	设定范围	设定单位	出厂值	需要重新上电
	0~9999	10000 Plus	0	不需要
Pn691	原点回归偏移脉冲数			
	设定范围	设定单位	出厂值	需要重新上电
	0~9999	1Plus	0	不需要

### (3) 输入输出信号设定

种类	信号名称	分配参数	设定	意义
输入	SHOM	由 Pn509、Pn510 分配	ON=↑(上升沿)	启动回零操作
			OFF=非上升沿信号	回零操作无效
输入	ORG(ZPS)	由 Pn509、Pn510 分配	ON=H 电平	零点的粗略参考点有效
			OFF=L 电平	零点的粗略参考点无效
输出	/HOME	由 Pn511 分配	ON=L 电平	回零完成
			OFF=H 电平	

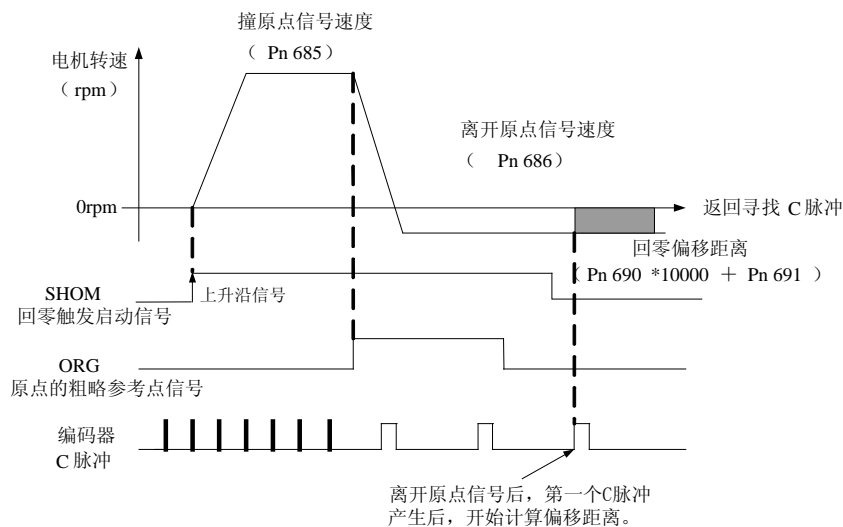
·变更 Pn509、Pn510、Pn511 用户参数后，必须重新启动电源以使设定生效。

### (4) 原点回归过程描述

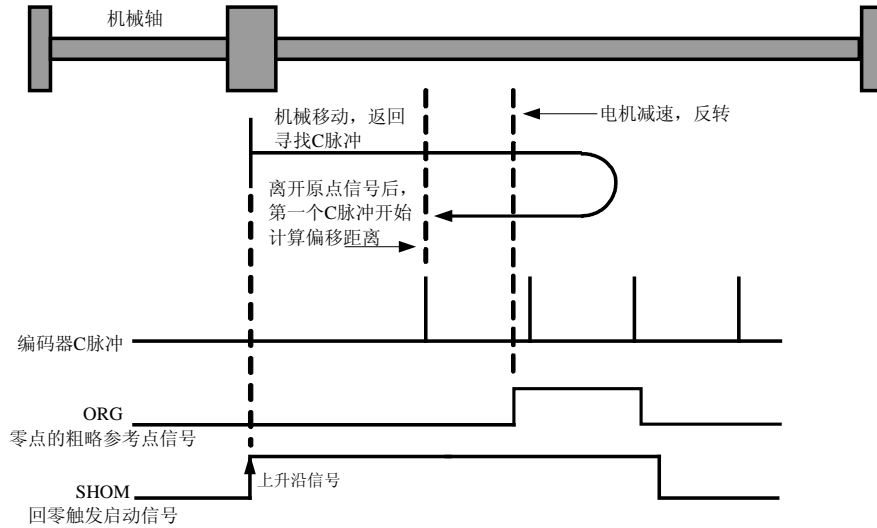
位置控制模式下，根据实际操作要求选择 Pn689 参数。若启动原点回归功能，当检测到回零信号 SHOM 上升沿后，电机以 Pn685 的转速运行，当检测到原点信号 ORG(ZPS)有效后，根据参数 Pn689.1 设置 C 脉冲寻找方式，电机以 Pn686 的转速运行。当原点信号 ORG(ZPS)无效，且检测到编码器 C 脉冲后，开始计算回零偏移脉冲数。偏移脉冲数走完，电机停止并输出回零完成信号 /HOME，至此回零操作完成。

一般可以将“撞原点信号 ORG(ZPS)速度” (Pn685) 设为高速，“离开原点信号 ORG(ZPS)速度”(Pn686)设为低速。值得注意的是，其中“离开原点信号 ORG(ZPS)速度”太高会影响找机械零点的精度。

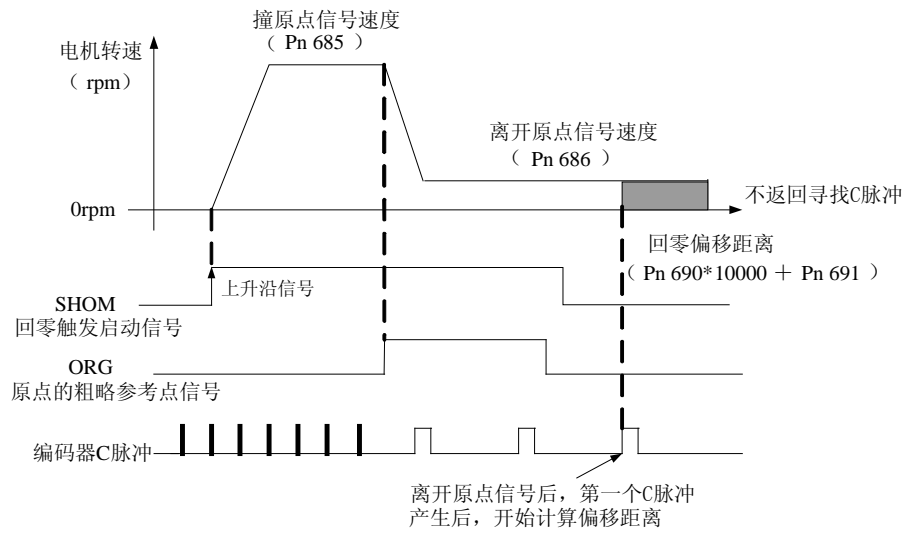
碰到原点信号 ORG(ZPS)后，电机折返寻找 C 脉冲对应时序如下图所示：



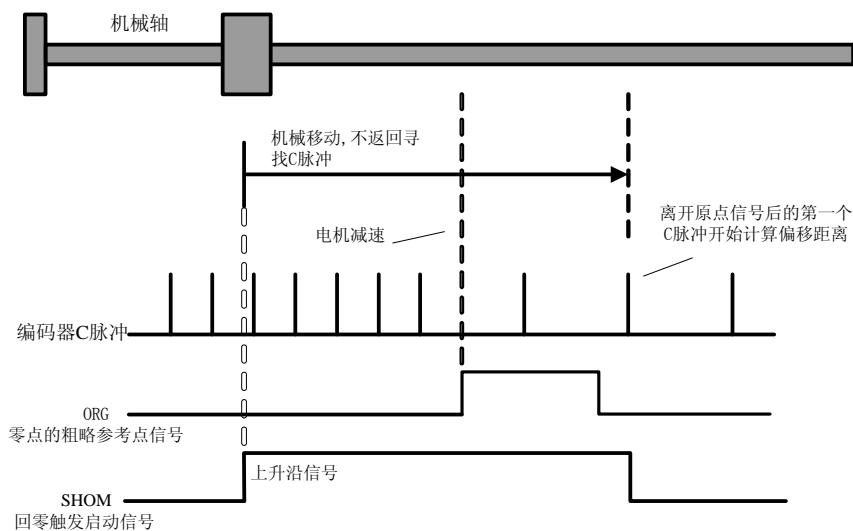
对应位置关系如下图所示：



碰到原点信号 ORG(ZPS)后，电机不折返直接寻找 C 脉冲对应时序如下图所示：



对应位置关系如下图所示：



## 4.7 扭矩限制

出于保护机械等目的，可对输出扭矩进行限制。本伺服驱动器主要有内部扭矩限制和外部扭矩限制两种方式。

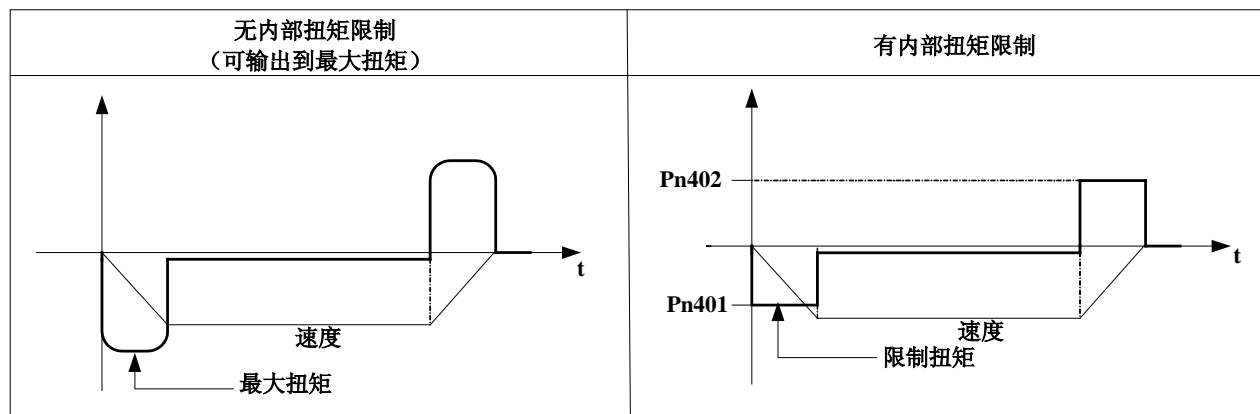
### 4.7.1 内部扭矩限制

内部扭矩限制是通过用户参数限制最大输出扭矩的功能。

Pn401	正转扭矩内部限制		速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	0~300	%	300	不需要
Pn402	反转扭矩内部限制		速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	0~300	%	300	不需要

设定单位为相对于电机额定扭矩的%。

即使设定超出所用伺服电机最大扭矩的值，也会被限制为伺服电机的实际最大扭矩。(出厂时：相当于300% 的状态。)



注：如果将Pn401、Pn402设定为过小的值，则会在伺服电机加减速时导致扭矩不足。

Pn401、Pn402的出厂值和设定范围以实际过载能力为准。

### 4.7.2 外部扭矩限制

外部扭矩限制在机械运行某一定时需要进行扭矩限制时使用。比如，用于按压停止动作或者机器人工件保持等应用。

事先在用户参数中设定的扭矩限值通过输入信号变为有效。

#### (1)相关用户参数

Pn403	正转扭矩外部限制		速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	0~300	%	100	不需要
Pn404	反转扭矩外部限制		速度	位置
	设定范围	设定单位	出厂时的设定	电源重启动
	0~300	%	100	不需要

注：1.设定单位为相对于所用伺服电机额定扭矩的%。(额定扭矩下的限制为 100%)

2.Pn403、Pn404 的出厂值和设定范围以实际过载能力为准。

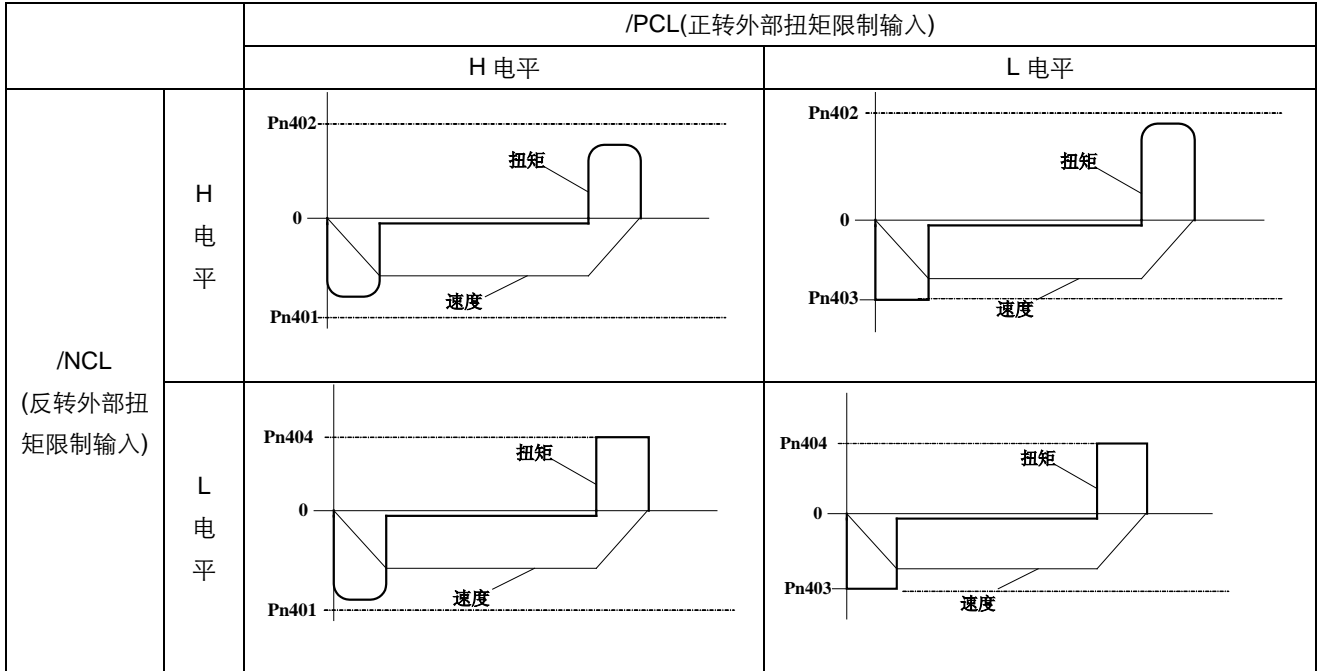
**(2)输入信号**

种类	信号名称	参数设置	设定	意义	限制值
输入	/PCL	Pn509.0=6	ON=L 电平	正转外部扭矩限制	Pn403
			OFF=H 电平	正转内部扭矩限制	Pn401
输入	/NCL	Pn509.0=7	ON=L 电平	反转外部扭矩限制	Pn404
			OFF=H 电平	反转内部扭矩限制	Pn402

使用外部扭矩限制时，请确认是否有其它信号分配给与/PCL，/NCL相同的端子。

**(3)外部扭矩限制时的输出扭矩变化**

内部扭矩限制(Pn401, Pn402)=300%时



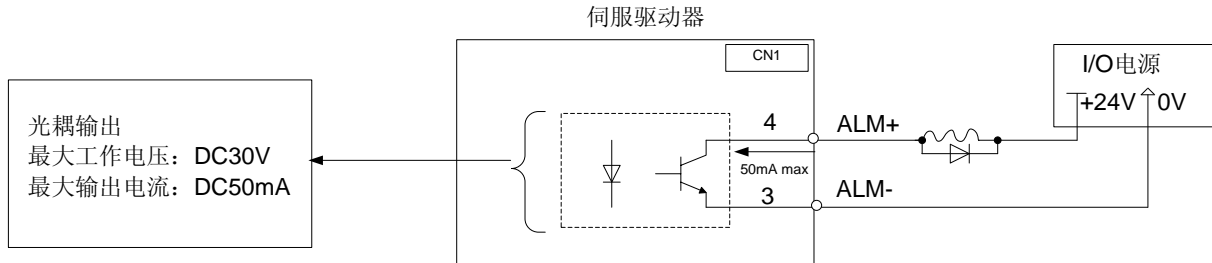
(注)在设定 Pn001.0=0(标准设定[以 CCW 为正转方向])时选择电机旋转方向。



## 4.8 其它输出信号

### 4.8.1 伺服报警输出

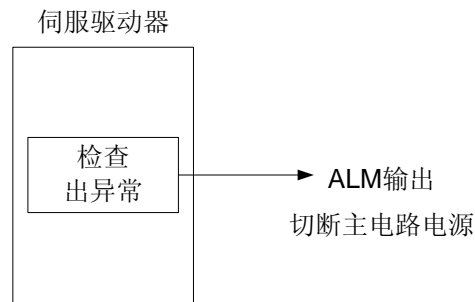
“伺服报警输出信号”的基本连接方法，如下所示。



请在外部准备+24V 的 I/O 用电源，伺服驱动器内部没有提供+24V 电源。

输出 → ALM+    CN1_A/B/C-4	伺服报警输出
输出 → ALM-    CN1_A/B/C-3	

该信号在检测出伺服驱动器发生异常时输出。



由ALM所构成的外部电路必须做到：该报警的输出可以使通向伺服驱动器的电源关断。

信号	状态	输出电平	说明
ALM	ON	CN1_A/B/C-4: “L”电平	正常状态
	OFF	CN1_A/B/C-4: “H”电平	报警状态

当“伺服报警(ALM)”发生时，应先排除其原因，然后再将报警清除。

### 4.8.2 其它输出信号

针脚CN1\_A/B/C-7/8通过设定参数Pn511.0,  
针脚CN1\_A/B/C-1/2通过设定参数Pn511.1,  
针脚CN1\_A/B/C-5/6通过设定参数Pn511.2,  
选择不同类型的输出信号：

Pn511.0 设定值	信号名称	说明	连接器针号	设定	意义
0	定位完成/速度 到达 /COIN(/VCMP)	/COIN 是位置控制时的信号。如果是速度控制，则功能为 VCMP。	CN1_A/B/C-7/8 CN1_A/B/C-1/2 CN1_A/B/C-5/6	ON=L 电平	定位完成
				OFF=H 电平	定位没有完成
1	旋转检测输出 /TGON	/TGON 是表示伺服电机正以高于设定值的转速进行旋转的输出信号。	CN1_A/B/C-7/8 CN1_A/B/C-1/2 CN1_A/B/C-5/6	ON=L 电平	伺服电机正在旋转(电机转速高于 Pn503 的设定值)
				OFF=H 电平	伺服电机处于停止状态(电机转速低于 Pn503 的设定值)
2	伺服准备就绪输出 /S-RDY	表示伺服驱动器已处于伺服ON信号接收准备完成状态。 在主电路电源置为 ON 并且未发生伺服警报的状态下输出。	CN1_A/B/C-7/8 CN1_A/B/C-1/2 CN1_A/B/C-5/6	ON=L 电平	伺服准备就绪状态
				OFF=H 电平	伺服未准备就绪
3	转矩限制输出 /CLT	表示电机输出转矩限制状态中	CN1_A/B/C-7/8 CN1_A/B/C-1/2 CN1_A/B/C-5/6	ON=L 电平	电机输出转矩限制状态中 (内部转矩指令在设定值以上)
				OFF=H 电平	没有转矩限制 (内部转矩指令在设定值以下)
4	制动器连锁输出 /BK	使用带制动器的伺服电机时,是控制制动器的输出信号。	CN1_A/B/C-7/8 CN1_A/B/C-1/2 CN1_A/B/C-5/6	ON=L 电平	释放制动器
				OFF=H 电平	使用制动器
5	编码器 C 脉冲输出 PGC	表示电机旋转到 C 脉冲位置, C 脉冲的宽度与电机转速相关。	CN1_A/B/C-7/8 CN1_A/B/C-1/2 CN1_A/B/C-5/6	ON=L 电平	有编码器 C 脉冲输出

Pn511.0 设定值	信号名称	说明	连接器针号	设定	意义
				OFF=H 电平	无编码器 C 脉冲输出
6	超程信号输出 OT	当电机驱动机械碰上超程信号时, 输出 OFF; 上位机可使用此信号, 停止指令发送。	CN1_A/B/C-7/8 CN1_A/B/C-1/2 CN1_A/B/C-5/6	ON=L 电平	无正转驱动禁止 (POT) 和反转驱动禁止 (NOT) 信号
				OFF=H 电平	有正转驱动禁止 (POT) 或反转驱动禁止 (NOT) 信号
7	伺服使能电机励磁输出 /RD	表示伺服驱动器已处于伺服 ON 状态, 开始执行内部设定的控制方式; 未发生伺服报警状态下输出次信号。	CN1_A/B/C-7/8 CN1_A/B/C-1/2 CN1_A/B/C-5/6	ON=L 电平	有电机励磁输出
				OFF=H 电平	无电机励磁输出
8	零位完成输出 /HOME	表示伺服驱动器已完成回零操作。	CN1_A/B/C-7/8 CN1_A/B/C-1/2 CN1_A/B/C-5/6	ON=L 电平	完成回零操作
				OFF=H 电平	未完成或未启动回零操作
9	转矩检测输出 /TCR	表示电机当前负载下转矩输出超过 Pn529 设定的值, 输出低电平, 转矩小于 Pn529 时输出高电平	出厂时无此信号输出, 可通过设定参数 Pn511 选择对应的端口输出	ON=L 电平	电机转矩输出超过 Pn529 设定的值
				OFF=H 电平	电机转矩输出低于 Pn529 设定的值

## 4.9 自动调谐运行

### 4.9.1 自动调谐功能

自动调谐是指推算伺服单元运行过程中的负载转动惯量以达到机械刚性设定中所设定伺服增益的用户设定功能。

在下述情况下，自动调谐可能不会有效地进行动作。

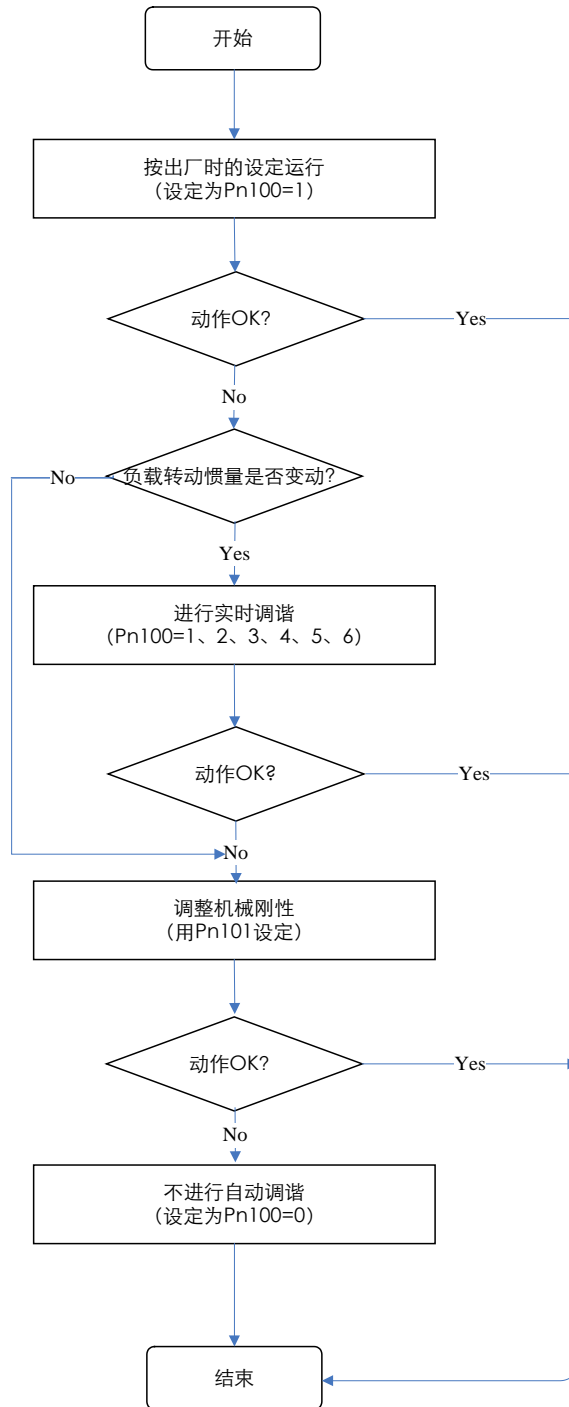
- 伺服电机运动过程中最高转速小于 100rpm 时
- 伺服电机的加减速小于 5000rpm/s 时
- 负载刚性易于产生小幅度振动的机械时或者摩擦较大时
- 运动过程中不同的速度负载差别很大时
- 运动过程中机械间隙很大时

符合上述条件时或者即使执行自动调谐也不能进行正常动作时，请在设定 Pn106 (负载惯量百分比) 之后，进行手动调谐。

### 4.9.2 自动调谐的步骤



- 由于极端的调整、设定变更会导致伺服系统的动作变得不稳定，因此请绝对不要进行。否则，可能会导致受伤或者机械损坏。
- 进行增益调整时，请逐渐改变调整值并同时确认伺服电机的动作。



### 4.9.3 自动调谐设置

#### 相关参数说明

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值	需要重新上电
Pn100	实时自动调谐设置 0:用户手动增益 1,2,3: 常规模式;4,5,6: 垂直负载 1,4: 负载惯量没有变化; 2,5: 负载惯量变化很小; 3,6: 负载惯量变化很大	—	0~6	0	需要
Pn101	负载刚性选择	—	0~15	5	不需要
Pn128	实时调谐时速度增益增加关系 该值设置越大, 实时自动调谐时的速度环增益越大	—	0~3	3	不需要

### 4.9.4 自动调谐的机械刚性设定

自动调谐的机械刚性设定分 16 种类型。如果选择机械刚性设定值, 则自动决定伺服增益 (速度环增益、速度环积分时间参数、位置环增益)。机械刚性出厂值设置为 “5”。

机械刚性设定	位置环增益 【s <sup>-1</sup> 】 Pn104	速度环增益 【Hz】 Pn102=Pn104*(Pn128+1)	速度环积分时间 【0.25ms】 Pn103
0	10	40	800
1	15	60	600
2	20	80	450
3	25	100	400
4	30	120	300
5	40	160	200
6	65	260	140
7	80	320	110
8	100	400	90
9	120	480	80
10	140	560	70
11	160	640	60
12	180	720	55
13	210	840	50
14	250	1000	40
15	300	1200	30

# 第 5 章

## 面板操作器的使用方法

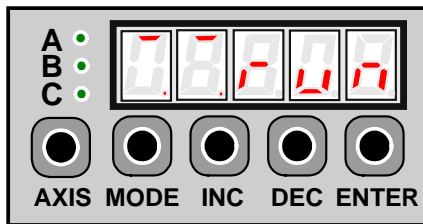
### 5.1 基本操作

#### 5.1.1 面板操作器的功能

面板操作器在伺服驱动器的前面板，是由面板显示器及面板开关组成的内置式操作器。

用面板操作器可进行各种参数的设定、显示运转指令、状态等。

在此以初始显示状态的面板操作器为例，对其操作键的名称及功能进行说明。



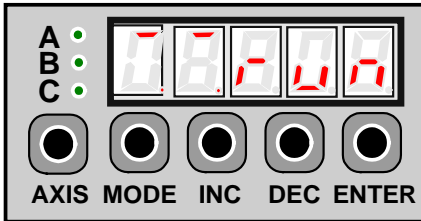
面板显示符号	名称	功能
AXIS	AXIS 键	在一级菜单下，按此键可实现 A 轴 B 轴 C 轴控制切换。
▲	INC 键	按此键可显示各参数的设定及设定值：
▼	DEC 键	按 INC 键可增加设定值。 按 DEC 键可减小设定值。
M	MODE 键	按此键可选择状态显示模式、参数设定模式、监视模式、辅助功能模式。 在设定参数时按此键保存设定并退出。
◀	ENTER 键	按此键可显示各参数的设定及设定值，及进入参数设定状态和清除报警。

注：为方便用户理解，以下描述和面板显示中的“面板显示符号”均由对应名称表示。

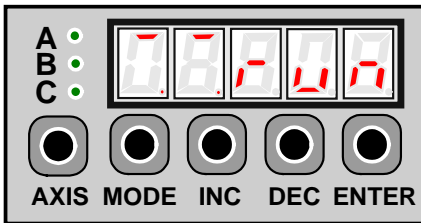
### 5.1.2 A 轴 B 轴 C 轴控制切换

在对面板操作器的基本模式切换前，需通过 AXIS 键选择控制状态。按 AXIS 键后，按下图顺序依次切换。

- 1 电源 ON，A 轴灯亮，为 A 轴控制状态，如果此时 B 轴/C 轴有报警，则 B 轴/C 轴灯闪烁。



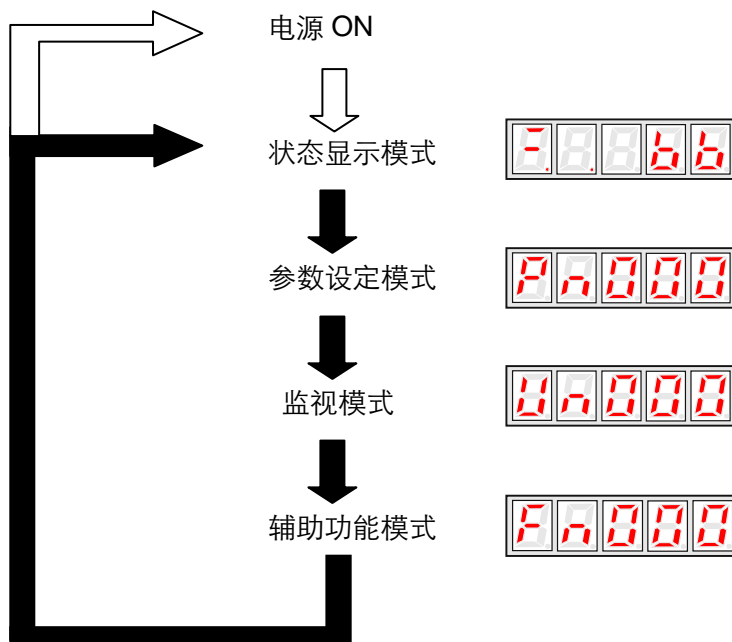
- 2 按一次 AXIS 键，B 轴灯亮，选择 B 轴控制状态，按两次 AXIS 键，C 轴灯亮，选择 C 轴控制状态，如果此时 A 轴/B 轴/C 轴有报警，则 A 轴/B 轴/C 轴灯闪烁。



### 5.1.3 基本模式的切换

通过对面板操作器的基本模式进行切换，可进行运行状态的显示、参数的设定、运行指令等的操作。

基本模式中包含状态显示模式、参数设定模式、监视模式及辅助功能模式。按MODE键后，各模式按下图显示的顺序依次切换。





## 5.1.4 状态显示模式下的操作

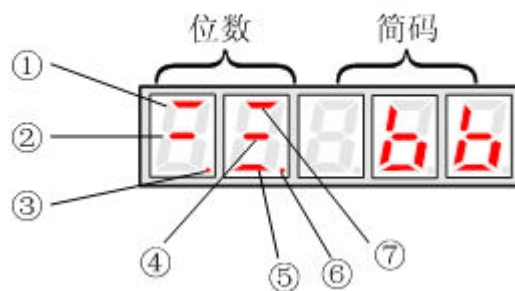
在状态显示模式中用位数和简码表示伺服驱动器的状态。

### 状态显示模式的选择

电源 ON，显示状态显示模式。如未处于状态显示模式，可用 MODE 键切换到该模式。

### 状态显示模式的显示内容

在速度控制模式与位置控制模式下，状态显示模式的显示内容各异。



#### ■ 位数显示内容

项号	速度控制模式		位置控制模式	
	位数据	显示内容	位数据	显示内容
①	速度一致	当电机的速度与指令速度的偏移在规定值以下时亮灯。 规定值: Pn501(标准为 $10\text{min}^{-1}$ )	定位完成	当位置指令与实际电机位置偏移在规定值以下时亮灯。 规定值: Pn500(标准为 10 脉冲)
②	待机状态	待机状态时, 亮灯。 伺服 ON 时, 熄灯。	待机状态	待机状态时, 亮灯。 伺服 ON 时, 熄灯。
③	控制电源 ON	伺服驱动器的控制电源 ON 时, 亮灯。	控制电源 ON	伺服驱动器的控制电源 ON 时, 亮灯。
④	-----	ETS 不带模拟量指令, 此位一直处于熄灯状态。	输入脉冲指令中	正在输入指令脉冲时, 亮灯。 没有输入指令脉冲时, 熄灯。
⑤	内部转矩大于规定值	内部转矩大于规定值时, 亮灯。 小于规定值时, 熄灯。 规定值: 额定扭矩的 10%	清除信号输入中	正在输入清除信号时, 亮灯。 没有输入清除信号时, 熄灯。
⑥	主电路电源准备就绪	当主电路电源正常时, 亮灯。 当主电路电源 OFF 时, 熄灯。	主电路电源准备就绪	当主电路电源正常时, 亮灯。 当主电路电源 OFF 时, 熄灯。
⑦	旋转检测输出/TGON	当电机转速高于规定值时, 亮灯。 低于规定值时, 熄灯。 规定值: 设定于 Pn503 中(标准为 $20\text{min}^{-1}$ )	旋转检测输出/TGON	当电机转速高于规定值时, 亮灯。 低于规定值时, 熄灯。 规定值: 设定于 Pn503 中(标准为 $20\text{min}^{-1}$ )

## ■ 简码显示内容

简码	显示内容
	待机状态中 伺服 OFF 状态。(电机处于非通电状态)
	运行中 伺服 ON 状态。(电机处于通电状态)
	禁止正转驱动状态 CN1_A/B/C-10 (P-OT) OFF 状态。
	禁止反转驱动状态 CN1_A/B/C-10 (N-OT) OFF 状态。
	报警状态 显示报警号码。

当前状态若为报警，可以按 ENTER 清除当前报警。

## 5.1.5 参数设定模式操作

可通过设定参数来选择或调整功能。参数一览表见附录《A.1 参数一览表》。

### ■ 参数的数据变更步骤

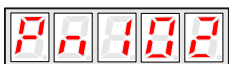
可用参数设定对想要调整的参数数据进行设定。在参数一览表中可确认修改的范围。

这里是把参数 Pn102 的内容从 100 变更到 85 的操作步骤。

- 1 按 MODE 键，选择参数设定模式。



- 2 按 INC 键或 DEC 键选择参数号码。



- 3 按 ENTER 键，显示步骤 2 中所选的参数数据。



- 4 按 INC 键或 DEC 键，变更为希望的数据 00085。持续按键则数值变化加快。当数据达到最大值（或最小值），按 INC 键（或 DEC 键）数据将不再增加（或减小）。



- 5 按一次 ENTER 或 MODE 键，返回参数号码显示。



另外，在步骤 2 中可以同时按下 MODE 和 ENTER 键进入参数号移位状态，可以移位修改参数号，修改完成后再同时按下 MODE 和 ENTER 键退出参数号移位状态。在步骤 3、4 中可以进行参数的移位操作，即长按 ENTER 键参数移位编辑状态，然后可以移位编辑参数，编辑完成后可以直接按 MODE 键保存并退出，或长按 ENTER 键退出参数移位编辑状态，再轻按 ENTER 键退到参数号显示画面下。

## 5.1.6 监视模式操作

用监视模式可对输入到伺服驱动器的指令值、输入/输出信号的状态及伺服驱动器的内部状态进行监视。  
即使电机处于运行状态，也能对监视模式进行变更。

### ■监视模式的使用方法

在此以显示监视号码Un001的数据“1500”为例，对操作步骤作以说明。

1. 按 MODE 键，选择监视模式。



2. 按 INC 键或 DEC 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。



5. 以上即为显示监视号码 Un001 的数据“1500”的操作过程。

### ■监视模式的显示内容

监视模式的显示内容如下：

监视号	监视内容
Un000	电机的实际转速 r/min
Un001	保留
Un002	保留
Un003	内部扭矩指令百分比%（相对额定扭矩）
Un004	编码器旋转角脉冲数
Un005	输入信号监视
Un006	编码器信号监视
Un007	输出信号监视
Un008	脉冲给定频率（单位：1kHz）
Un009	电机转过的脉冲数
Un010	电机转过的脉冲率（×10000 后为实际转过脉冲数）
Un011	偏差脉冲计数器低 16 位
Un012	偏差脉冲计数器高 16 位
Un013	给定的脉冲数
Un014	给定脉冲数（×10000）
Un015	负载惯量百分比
Un016	电机过载比率
Un017	母线电压（单位：V）

显示内部状态的位

7 6 5 4 3 2 1 0

位数的显示内容:

监视号	位数号码	显示内容
Un005	0	/SON(CN1_A/B/C-10)
	1	/P-CON(CN1_A/B/C-11)
	2	P-OT(CN1_A/B/C-12)
	3	N-OT(CN1_A/B/C-13)
	4	/ALM-RST(CN1_A/B/C-14)
	5	/CLR (CN1_A/B/C -15)
	6	/PCL(CN1_A/B/C-16)
	7	/NCL(CN1_A/B/C-17)
Un006	0	(未使用)
	1	(未使用)
	2	(未使用)
	3	(未使用)
	4	C 相(CN2_A/B/C-5/6)
	5	B 相(CN2_A/B/C-3/4)
	6	A 相(CN2_A/B/C-1/2)
	7	(未使用)
Un007	0	ALM (CN1_A/B/C-3/4)
	1	/COIN(CN1_A/B/C-7/8)
	2	/TGON(CN1_A/B/C-1/2)
	3	/S-RDY(CN1_A/B/C-5/6)

## 5.2 应用操作

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
Fn000	显示报警历史数据
Fn001	恢复参数出厂值
Fn002	点动(JOG)运行模式
Fn003	保留
Fn004	保留
Fn005	电机电流检测偏移的自动调整
Fn006	电机电流检测偏移的手动调整
Fn007	伺服软件版本显示
Fn008	位置示教功能
Fn009	静态惯量检测
Fn010	保留
Fn011	保留
Fn012	保留(厂家使用)
Fn013	参数拷贝
Fn014	保留

## 5.2.1 显示报警历史数据的操作

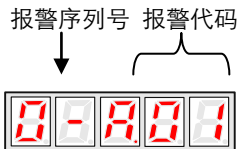
在显示报警历史数据的功能中可以看到近期发生过的十次报警。

以下为显示报警历史数据的操作步骤。

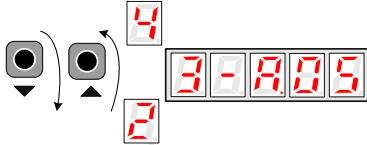
1. 按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2. 按 INC 键或 DEC 键，选择显示报警历史数据的功能号码。



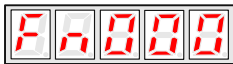
3. 按 ENTER 键，此时显示最近的一次报警的报警代码。



4. 按 INC 键或 DEC 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。



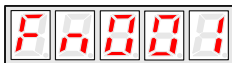
如果用户要清除报警历史数据，可以在显示报警代码时按住 ENTER 键保持一秒钟，则所有的报警历史数据都将被清除。



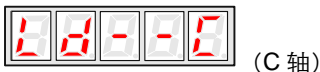
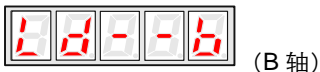
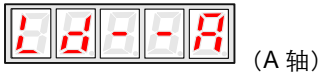
## 5.2.2 恢复参数出厂值的操作

以下为恢复参数出厂值的操作步骤。

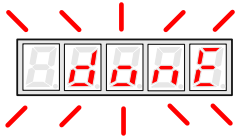
1. 按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2. 按 INC 键或 DEC 键，选择恢复参数出厂值的功能号码。



3. 按 ENTER 键，进入恢复参数出厂值模式。




4. 按住 ENTER 键保持一秒钟，将参数恢复成出厂值。



5. 松开 ENTER 键，返回功能号码的显示。



**注意：**

简码显示状态为  时，表示伺服 ON 状态，电机处于通电状态，此时无法进行恢复参数出厂值的操作。

### 5.2.3 点动(JOG)运行模式的操作

以下为在点动(JOG)运行模式下运行电机的操作步骤。

1. 按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2. 按 INC 键或 DEC 键，选择点动(JOG)运行模式的功能号码。



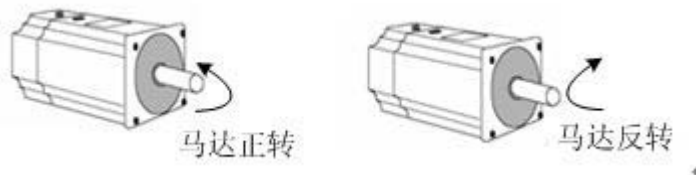
3. 按 ENTER 键，进入点动(JOG)运行模式。



4. 按 MODE 键，进入伺服 ON(电机通电)状态。



5. 按 MODE 键可以切换伺服 ON 和伺服 OFF 两种状态。如果要运行电机，必须要伺服 ON。
6. 按 INC 键或 DEC 键，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)。



### 5.2.3 电机电流检测信号的偏移调整

本公司在产品出厂时已对电机电流检测信号的偏移进行了调整，用户一般不必再进行调整。当根据电流偏移判断扭矩脉动过大，或想进一步降低扭矩脉动，需要提高精度时可进行调整。

本节就偏移的自动调整方法及手动调整方法予以说明。

**注意:**

只有在伺服OFF状态下才可以对电机电流检测信号的偏移进行调整。

当无意中起动了本功能，尤其是无意中起动了手动调整时，会出现特性恶化的情况。

与其它伺服驱动器相比，扭矩脉动的发生明显过大时，请进行偏移的自动调整。

**■电机电流检测信号的偏移自动调整**

请按以下步骤进行电机电流检测信号的偏移量自动调整。

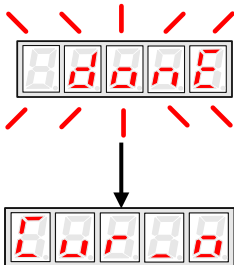
1. 按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2. 按 INC 键或 DEC 键，选择电机电流检测偏移的自动调整的功能号码。



3. 按 ENTER 键，进入电机电流检测偏移的自动调整模式。



4. 按 MODE 键，显示闪烁一秒钟后，偏移被自动调整。



5. 按 ENTER 键，返回功能号码的显示。

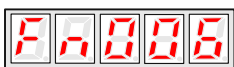


至此，电机电流检测信号的偏移自动调整结束。

**■电机电流检测信号的偏移手动调整**

请按以下顺序进行电机电流检测信号的偏移手动调整。

1. 按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2. 按 INC 键或 DEC 键，选择电机电流检测偏移的手动调整的功能号码。



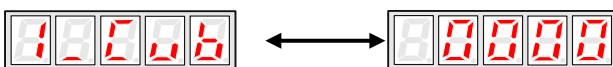
3. 按 ENTER 键，进入电机电流检测偏移的手动调整模式。



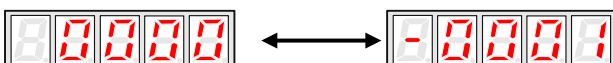
4. 按 MODE 键，切换 U 相 (o\_CuA) 和 V 相 (1\_CuB) 电流检测信号的偏移调整模式。



5. 长按 ENTER 键 1 秒钟，则显示当前的相电流的检测数据。



6. 按 INC 键或 DEC 键，可调整偏移。



7. 长按 ENTER 键 1 秒钟，返回步骤 3 或步骤 4 的显示。

8. 再按 ENTER 键，返回功能号码的显示。



至此，电机电流检测信号的偏移手动调整结束。

---

**注意：**电机电流检测偏移的手动调整范围是：-100~+100。

---

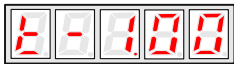
## 5.2.4 伺服软件版本的确认

以下是伺服软件版本显示的操作步骤。

1. 按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2. 按 INC 键或 DEC 键，选择伺服软件版本显示的功能号码。



3. 按下 ENTER 键，此时显示 DSP 软件版本号（最高位显示 t）。



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



5. 再按 MODE 键，切换回 DSP 软件版本号的显示。
6. 再按 ENTER 键，返回功能号的显示。

## 5.2.5 位置示教功能

以下是位置示教的操作步骤。

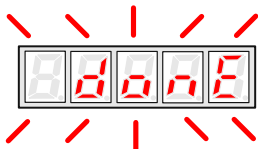
1. 按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2. 按 INC 键或 DEC 键，选择位置示教的功能号码。



3. 按下 ENTER 键显示如下。



4. 长按 ENTER 键显示如下。

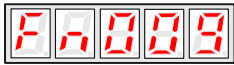


5. 示教已完成可以松开 ENTER 键。



## 5.2.6 静态惯量检测

1. 按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2. 按 INC 键或 DEC 键，选择惯量检测的功能号码。



3. 按下 ENTER 键显示如下：



4. 按下 MODE 键开始运转此时显示的是电机的动态速度
5. 电机停下时显示的电机和负载的总惯量单位是  $\text{kg}\cdot\text{cm}^2$

至此惯量检测结束

---

**注意：**检测前请保证电机 CCW（逆时针）方向的位移行程有 6 圈。

---

## 5.2.7 参数拷贝

以下为参数拷贝的操作步骤。

1. 按 MODE 键，选择辅助功能模式。
2. 按 INC 键或 DEC 键，选择参数拷贝的功能号码。



3. 按 ENTER 键，进入参数拷贝模式。



(A 轴时，将 A 轴参数值拷贝至 B 轴)

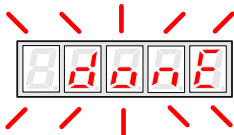


(B 轴时，将 B 轴参数值拷贝至 A 轴)

.....

以此类推其它拷贝情况

4. 按住 ENTER 键保持一秒钟，将参数拷贝成功。



5. 松开 ENTER 键，返回功能号码的显示。



# 第 6 章

## MODBUS 通讯功能

### 6.1 RS-485 通讯接线

ETS 伺服驱动器具有 RS485 接口的 MODBUS 通讯功能，使用此功能可修改参数以及监视伺服驱动器状态等。  
伺服驱动器通讯连接器(CN3、CN4)端子定义如下：

信号名称	端子号	说明
—	1	保留
—	2	
485+	3	RS-485通讯用端子
ISO_GND	4	隔离地
ISO_GND	5	
485-	6	RS-485通讯用端子
CANH	7	CAN通讯用端子
CANL	8	CAN通讯用端子

说明：

- (1) 干扰小的环境下电缆长度需小于 100 米，若传输速度在 9600bps 以上时，请使用 15 米以内的通讯电缆以确保传输准确率。
- (2) 使用 RS485 时最多可同时连接 31 台伺服驱动器，485 网络末端需分别接一个 120 欧电阻。若欲连接更多的设备，则必须用中继器来扩展连接的台数。
- (3) 伺服驱动器 CN3 总是作为通讯电缆输入端子，CN4 总是作为通讯电缆输出端子（如果还需连接从站，电缆从该端子连接到下一从站设备；如果不需连接其它从站，可以在该端子加平衡电阻）。多台伺服驱动器连接时，严禁直连任意 2 台伺服驱动器的 CN3。

举例，RS-485 网络由一 PLC 和 A、B、C 三台伺服驱动器组成，电缆接线如下：

PLC→伺服驱动器 A 的 CN3，A 的 CN4→伺服驱动器 B 的 CN3，B 的 CN4→伺服驱动器 C 的 CN3，C 的 CN4→120 欧终端电阻。

### 6.2 MODBUS 通讯相关参数

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
Pn700	16 进制位参	需要	ALL	<b>Pn700.0 MODBUS 通讯波特率</b> [0] 4800bps [1] 9600bps [2] 19200bps

				[3] 38400bps [4] 57600bps [5] 115200bps <b>Pn700.1 通讯协定选择</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) <b>Pn700.2 保留</b> <b>Pn700.3 保留</b>
Pn701	轴地址	需要	ALL	MODBUS 协议通讯时的轴地址

## 6.3 MODBUS 通讯协议

ETS 驱动器使用 MODBUS 协议进行通讯。MODBUS 通讯可使用两种模式:ASCII(American Standard Code for information interchange) 模式或者 RTU (Remote Terminal Unit) 模式。

下面对此两种通讯模式进行简要介绍。

### 6.3.1 编码含义

#### 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 64H (十六进制表示法)。以 ASCII 码“64”表示, 包含了‘6’的 ASCII 码 (36 H) 和‘4’的 ASCII 码 (34 H)。

数字 0 至 9、字母 A 至 F 的 ASCII 码, 如下表:

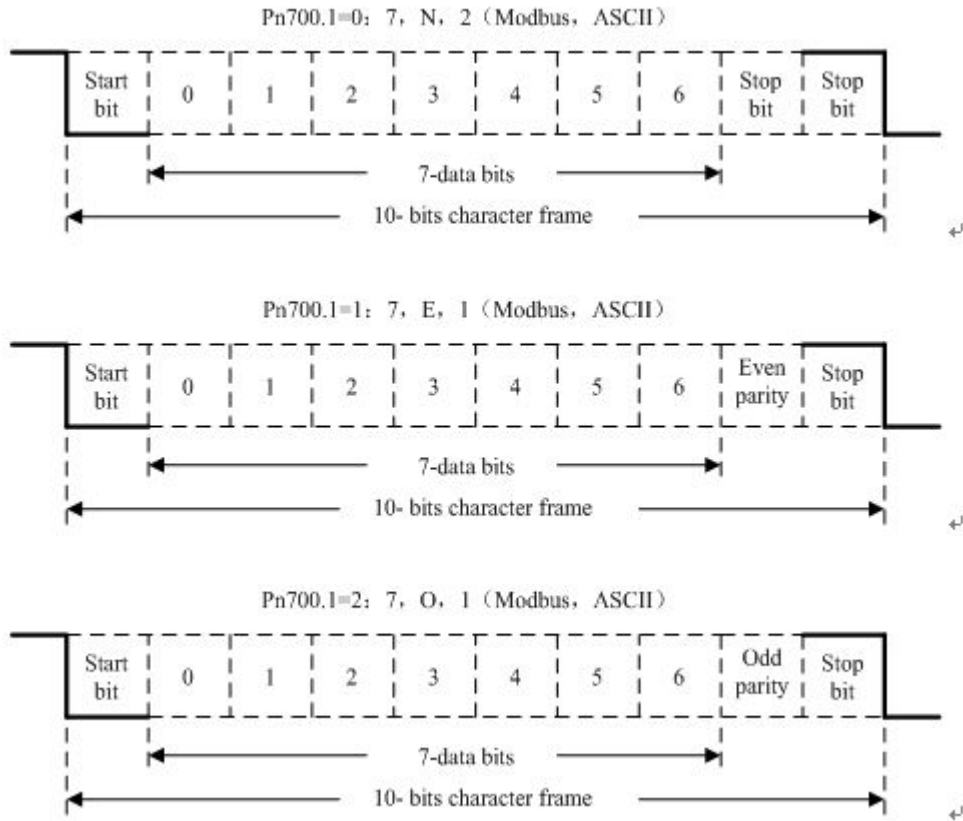
字符符号	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
对应 ASCII 码	30 <sub>H</sub>	31 <sub>H</sub>	32 <sub>H</sub>	33 <sub>H</sub>	34 <sub>H</sub>	35 <sub>H</sub>	36 <sub>H</sub>	37 <sub>H</sub>
字符符号	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
对应 ASCII 码	38 <sub>H</sub>	39 <sub>H</sub>	41 <sub>H</sub>	42 <sub>H</sub>	43 <sub>H</sub>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

#### RTU 模式:

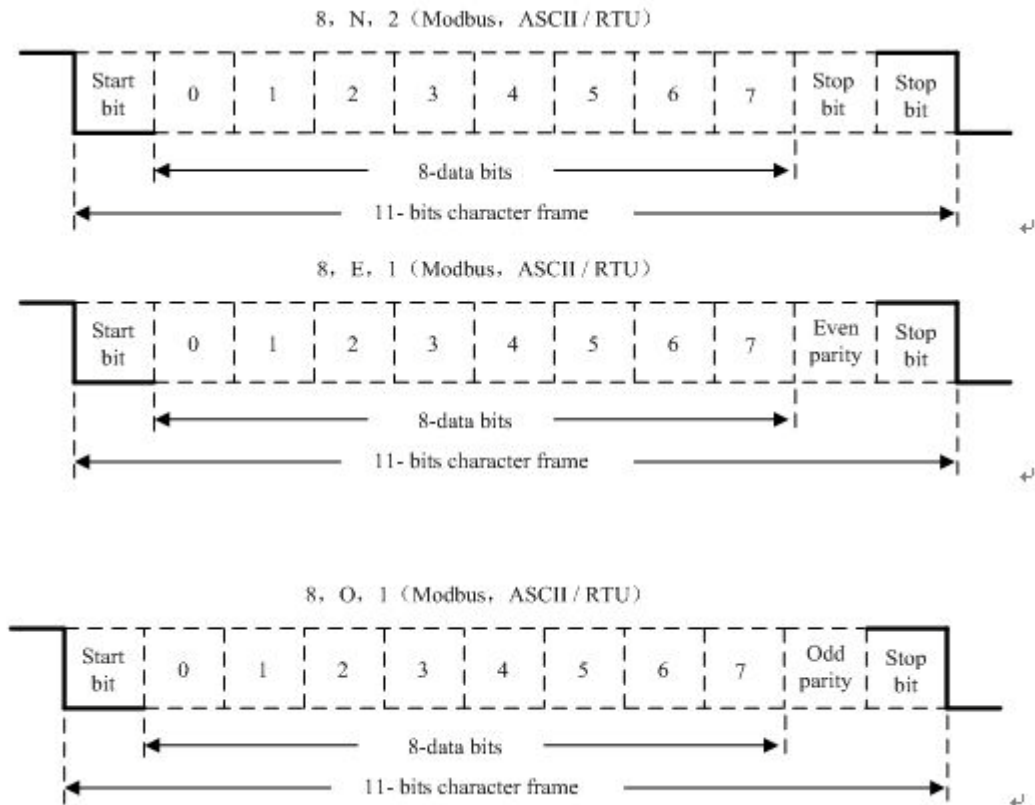
每个 8-bit 数据由两个 4-bit 的十六进制数据组成, 即一般十六进制组成的数。例如: 十进制 100 用 1-byte 的 RTU 数据表示为 64<sub>H</sub>。

数据结构:

**10bit 字符格式 (用于 7-bit 数据)**



**11bit 字符格式 (用于 8-bit 数据)**



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 0070<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'
	'0'
	'7'
	'0'
资料个数 (以 word 计算)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
LRC 校验	'8'
	'A'
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'
	'0'
第二笔资料地址 0201 <sub>H</sub> 的内容	'0'
	'0'
	'0'
LRC 校验	'F'
	'8'
End 1	(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	00 <sub>H</sub> (地址高位)
	70 <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	D0 <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)
	00 <sub>H</sub> (数据低位)
第二笔资料地址 0201 <sub>H</sub> 的内容	00 <sub>H</sub> (数据高位)
	00 <sub>H</sub> (数据低位)
CRC 校验低位	FA <sub>H</sub> (校验低位)
CRC 校验高位	33 <sub>H</sub> (校验高位)

指令码：06<sub>H</sub>，写入 1 个字 (word)

例如：将 1 (0001<sub>H</sub>) 写入到局号 01<sub>H</sub> 伺服的地址 0070<sub>H</sub>。

**ASCII 模式:**

指令信息:

STX	“: ”
ADR	'0'
	'1'
CMD	'0'
	'6'
起始资料地址	'0'
	'0'
	'7'
	'0'
资料内容	'0'
	'0'
	'0'
	'1'
LRC 校验	'8'
	'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'
	'6'
资料地址	'0'
	'0'
	'7'
	'0'
资料地址 0200 <sub>H</sub> 的内容	'0'
	'0'
	'0'
	'1'
LRC 校验	'8'
	'8'
End 1	(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	06 <sub>H</sub>
起始资料地址	00 <sub>H</sub> (地址高位)
	70 <sub>H</sub> (地址低位)
资料内容	00 <sub>H</sub> (数据高位)
	01 <sub>H</sub> (数据低位)
CRC 校验低位	49 <sub>H</sub> (校验低位)
CRC 校验高位	D1 <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	00 <sub>H</sub> (数据高位)
	70 <sub>H</sub> (数据低位)
资料内容	00 <sub>H</sub> (数据高位)
	01 <sub>H</sub> (数据低位)
CRC 校验低位	49 <sub>H</sub> (校验低位)
CRC 校验高位	D1 <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 Redunancy 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 Redundancy 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, 须注意的是 94<sub>H</sub> 在 37<sub>H</sub> 的前面传送。

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 '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 形态的 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;  
}
```

## 6.3.2 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 Pn102 写入数据 5000，由于参数 Pn102 参数范围 1~4000，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>	0066 <sub>H</sub> 1388 <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。

## 6.3.3 伺服状态数据通讯地址

通讯数据地址(16 进制)			含 义	说 明	操 作
A 轴	B 轴	C 轴			
0000~0348	2000~2348	4000~4348	参数区	伺服参数表中的参数	可读 可写
07F1~07FA	27F1~27FA	47F1~47FA	报警信息存储区	10 个历史报警	只读
07FD	27FD	47FD	lv 零点偏移量		只读
07FE	27FE	47FE	lv 零点偏移量		只读
0806~0816	2806~2816	4806~4816	监控数据（与显示数据一致）		只读
0806	2806	4806	速度反馈	单位：r/min	只读
0809	2809	4809	内部扭矩指令百分比	相对额定扭矩	只读
080A	280A	480A	编码器旋转脉冲数		只读
080B	280B	480B	输入信号状态		只读
080C	280C	480C	编码器信号状态		只读
080D	280D	480D	输出信号状态		只读
080E	280E	480E	脉冲给定		只读
080F	280F	480F	当前位置低位	单位：1 指令脉冲	只读
0810	2810	4810	当前位置高位	单位：10000 指令脉冲	只读
0811	2811	4811	偏差脉冲计数器 低 16 位		只读
0812	2812	4812	偏差脉冲计数器 高 16 位		只读
0813	2813	4813	给定脉冲计数器 低位	单位：1 指令脉冲	只读
0814	2814	4814	给定脉冲计数器 高位	单位：10000 指令脉冲	只读
0815	2815	4815	负载惯量百分比	%	只读
0816	2816	4816	电机过载比例	%	只读
0817	2817	4817	当前报警		只读
0900	2900	4900	ModBus 通讯 IO 信号	掉电不保存	可读 可写
090E			软件 DSP 版本	用数字表示版本	只读
090F			软件 CPLD 版本	用数字表示版本	只读
1021	3021	5021	清除历史报警	01：清除	可写
1022	3022	5022	清除当前报警	01：清除	可写
1023	3023	5023	JOG 伺服使能	01：使能 00：不使能	可读 可写
1024	3024	5024	JOG 正转	01：正转	可读

				00: 停止	可写
1025	3025	5025	JOG 反转	01: 反转 00: 停止	可读 可写

说明:

### 1、参数区 (A 轴 0000~0348<sub>H</sub>、B 轴 2000~2348<sub>H</sub>、C 轴 4000~4348<sub>H</sub>)

A 轴伺服参数区的起始地址为 0000<sub>H</sub>，例如：通讯地址 0066<sub>H</sub> 对应 A 轴伺服的 Pn102 参数，即访问 A 轴伺服的速度环增益参数。

B 轴伺服参数区的起始地址为 2000<sub>H</sub>，例如：通讯地址 2066<sub>H</sub> = (2000<sub>H</sub> + 0066<sub>H</sub>) 对应 B 轴伺服的 Pn102 参数，即访问 B 轴伺服的速度环增益参数。

C 轴以此类推。

如果通讯传入的数据不在此参数的范围内，此数据将会舍弃，且伺服驱动器会回传一个操作不成功的讯息。

### 2、报警信息存储区 (A 轴 07F1~07FA<sub>H</sub>、B 轴 27F1~27FA<sub>H</sub>、C 轴 47F1~47FA<sub>H</sub>)

历史报警号	说明	通讯地址
0	历史报警 1 (最近一次报警)	07F1 <sub>H</sub> 、27F1 <sub>H</sub> 、47F1 <sub>H</sub>
1 ~ 8	历史报警 2 ~ 历史报警 9	07F2 <sub>H</sub> ~ 07F9 <sub>H</sub> 、27F2 <sub>H</sub> ~ 27F9 <sub>H</sub> 、47F2 <sub>H</sub> ~ 47F9 <sub>H</sub>
9	历史报警 10 (时间最久远)	07FA <sub>H</sub> 、27FA <sub>H</sub> 、47FA <sub>H</sub>

### 3、监控数据区 (A 轴 0806~0816<sub>H</sub>、B 轴 2806~2816<sub>H</sub>、C 轴 4806~4816<sub>H</sub>)

此监控数据对应伺服驱动器面板显示 Un000~Un016。

例如：通讯读取地址为 0807<sub>H</sub> (速度给定) 的数据为 FB16<sub>H</sub>，则 A 轴伺服的速度给定为 -1258 转/分。

### 4、ModBus 通讯 IO 信号

用通讯控制输入数字 IO 信号，此数据掉电后不保存。

与 Pn512 共同作用，作为通讯输入 IO 信号。即在 Pn512 设置的参数对输入 IO 位使能后，此 IO 位才能被通讯控制。

### 5、软件版本 (090F<sub>H</sub>)

表示伺服驱动器的软件版本，以数字表示，如读出此数据为 0100<sub>H</sub>，表示软件版本为 t-1.00。

## 第 7 章

## 技术规格和特性

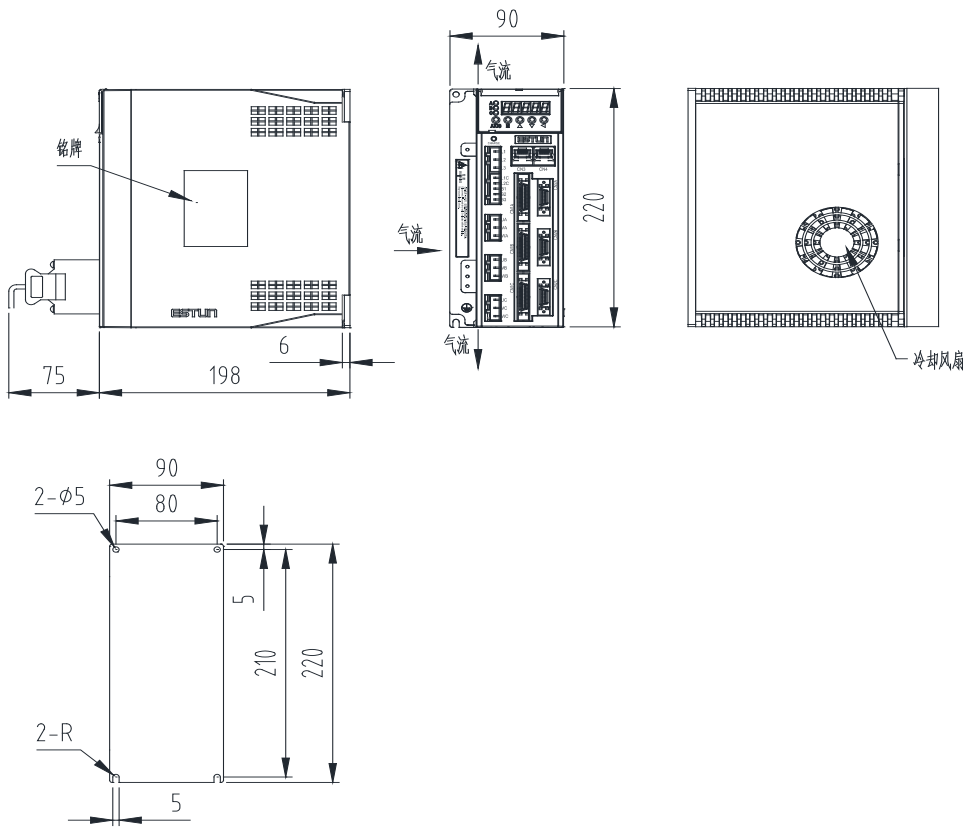
## 7.1 伺服驱动器技术规格与型号

伺服驱动器型号		ETS-1010APC-CAN / ETS-101010APC-CAN/ETS-1010APG-CAN/ETS-101010APG-CAN			
适用伺服电机型号		EMJ-A5A	EMJ-01A	EMJ-02A	EMG-10A
		EMJ-04A	EMJ-08A	EMJ-10A	EML-10A
输入电源	主电路	三相 200~230VAC +10% ~ -15% (50/60Hz)			
	控制电路	单相 200~230VAC +10% ~ -15% (50/60Hz)			
控制方式		SVPWM			
反馈		省线式增量编码器 2500 P/R、串行编码器 131072P/R/1048576P/R			
使用条件	使用温度/保存温度	0~55℃/-20~85℃			
	使用湿度/保存湿度	90%RH 以下(不结露)			
	耐振动/耐冲击	4.9m/s <sup>2</sup> /19.6 m/s <sup>2</sup>			
构造		基座安装			
速度控制	设定速度指令	旋转方向选择	通过/P-CON 进行方向切换		
		速度选择	可选择第 1~7 速度		
	功能	软启动设定	0~10s (可分别设定加速和减速)		
位置控制	指令	种类	符号+脉冲列、CCW+CW、90°相位差二相脉冲 (A 相+B 相)		
		形式	非绝缘线驱动器 (约+5V), 集电极开路		

	脉冲	频率	<p>×1 倍频: 4Mpps</p> <p>×2 倍频: 2Mpps</p> <p>×4 倍频: 1Mpps</p> <p>集电极开路: 200Kpps</p> <p>发生占空比偏差时频率会下降</p>
	设定位置指令	位置设定	可设定 16 个位置接点
输入输出信号	编码器分频脉冲输出		A 相、B 相、C 相线驱动输出, 分频比: (1~16384) /16384
	顺序输入信号	通道数	3×8 通道
		功能	<p>可进行各种信号的分配、正负逻辑的变更:</p> <p>伺服使能 (/S-ON), 比例控制 (/P-CON), 报警复位 (/ALM-RST), 位置偏差清零 (/CLR), 正转驱动禁止 (P-OT), 反转驱动禁止 (N-OT), 正转电流限制 (/P-CL), 反转电流限制 (/N-CL) 等</p>
	顺序输出信号	通道数	3×4 通道
功能		<p>可进行各种信号的分配、正负逻辑的变更:</p> <p>定位完成 (/COIN), 速度一致 (/V-CMP), 电机旋转检测 (/TGON), 伺服准备就绪 (/S-RDY), 扭矩限制输出 (/CLT), 制动器连锁 (/BK), 编码器C脉冲 (/PGC), 超程信号 (/OT), 伺服使能电机励磁 (/RD), 回零完成 (/HOME), 转矩检测输出 (/TCR)。</p>	
内置功能	动态制动 (DB)		主电源断开、伺服报警、伺服不使能时及超程时工作
	保护功能		过电流、过电压、欠电压、过负载、再生故障、超速等等
	辅助功能		报警记录、JOG 运行、负载惯量识别等
	通信功能		<p>RS-485 通信端口, 采用 MODBUS 协议;</p> <p>CAN 通信端口, 采用 CANOpen 协议;</p>
	显示功能		1 个 Charge 指示灯, 1 个 Power 指示灯, 3 个轴号指示灯, 5 个 7 段数码管, 5 个按键

## 7.2 伺服驱动器安装尺寸

单位：毫米



## 附录 A

## 参 数

## A.1 参数一览表

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值	需要重新上电
Pn000	<b>二进制位参</b> Pn000.0: 参数伺服 ON Pn000.1: 禁止正转输入信号 (P-OT) Pn000.2: 禁止反转输入信号 (N-OT) Pn000.3: 保留	—	0~1111	0	需要
Pn001	<b>二进制位参</b> Pn001.0: CCW,CW 选择 Pn001.1: 保留 Pn001.2: 保留 Pn001.3: 第二电子齿轮使能	—	0~1111	0	需要
Pn002	<b>二进制位参</b> Pn002.0: 电子齿轮切换方式 Pn002.1: 保留 Pn002.2: 保留 Pn002.3: 保留	—	0~1111	0	需要
Pn003	<b>二进制位参</b> Pn003.0: 保留 Pn003.1: 保留 Pn003.2: 低速补偿 Pn003.3: 过载增强	—	0~1111	0	需要
Pn004	<b>16 进制位参</b> Pn004.0: 停止方式 Pn004.1: 偏差计数器清零方式 Pn004.2: 指令脉冲形式 Pn004.3: 脉冲取反	—	0~0x3425	0x0000	需要
Pn005	<b>16 进制位参</b> Pn005.0: 转矩前馈形式 [0] 一般转矩前馈 [1] 高速转矩前馈 Pn005.1: 控制方式 [0] 速度控制(参数指令) [1] 位置控制(脉冲列指令)	—	0~0x3361	0x0000	需要



参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值	需要重新上电
	[2] 速度控制(接点指令) [3] 速度控制(接点指令)←→位置控制(脉冲列指令) [4] 位置控制(脉冲列指令)←→位置控制(脉冲禁止) [5] 位置控制(接点指令) [6] 保留 Pn005.2:超差报警使能 Pn005.3:电机型号				
Pn006	<b>16 进制位参</b> Pn006.0: 总线方式 Pn006.1: 保留 Pn006.2: 低频抖动抑制开关 Pn006.3: 集电极开路信号用指令输入滤波器	—	0~0x2203	0x0000	需要
Pn007	2 进制位参 Pn007.0: C 脉冲宽度拓展位 Pn007.1: 保留 Pn007.2: 保留 Pn007.3: 转矩滤波器选择	—	0~0x1111	0x0000	需要
Pn009	2 进制位参 Pn009.0: 保留 Pn009.1: 保留 Pn009.2: 电子齿轮选择 Pn009.3: 保留	—	0~0100	0x0000	需要
Pn100	实时自动调谐设置 0: 用户手动增益 1,2,3: 常规模式;4,5,6: 垂直负载 1,4: 负载惯量没有变化;2,5: 负载惯量变化很小; 3,6: 负载惯量变化很大	—	0~6	0	需要
Pn101	负载刚性选择	—	0~15	5	不需要
Pn102	速度环增益	Hz	1~4000	320	不需要
Pn103	速度环积分时间	0.25ms	1~4096	40	不需要
Pn104	位置环增益	Hz	0~1000	40	不需要
Pn105	扭矩指令滤波器常数	0.025ms	0~2500	40	不需要
Pn106	负载惯量百分比	—	0~20000	0	不需要
Pn107	第二速度环增益	Hz	1~4000	320	不需要
Pn108	第二速度环积分时间常数	0.25ms	1~4096	40	不需要
Pn109	第二位置环增益	Hz	0~1000	40	不需要
Pn110	第二扭矩指令滤波器常数	0.025ms	0~2500	40	不需要
Pn111	速度偏置	rpm	0~300	0	不需要
Pn112	前馈	%	0~100	0	不需要
Pn113	前馈滤波	0.25ms	0~640	0	不需要
Pn114	扭矩前馈	%	0~100	0	不需要
Pn115	扭矩前馈滤波	0.25ms	0~640	0	不需要
Pn116	<b>P/PI 切换条件</b>	—	0~4	0	需要

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值	需要重新上电
	0:扭矩指令百分比 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				
Pn117	扭矩切换阀值	%	0~300	200	不需要
Pn118	偏差计数器切换阀值	指令脉冲	0~10000	0	不需要
Pn119	给定加速度切换阀值	10rpm/s	0~3000	0	不需要
Pn120	给定速度切换阀值	rpm	0~10000	0	不需要
Pn121	<b>增益切换条件</b> 0:固定到第一组增益 1:外部开关增益切换 2:扭矩百分比 3:偏差计数器数值 4:给定加速度数值 (10r/min) 5:给定速度数值 6:有位置指令输入 7:电机实际转速	—	0~7	0	需要
Pn122	切换延迟时间	0.25ms	0~20000	0	不需要
Pn123	切换门槛水平	—	0~20000	0	不需要
Pn125	位置增益切换时间	0.25ms	0~20000	0	不需要
Pn126	切换滞环	—	0~20000	0	不需要
Pn127	低速测速滤波	0.25ms	0~100	10	不需要
Pn128	实时调谐时速度增益增加关系 该值设置越大, 实时自动调谐时的速度环增益越大	—	0~3	3	不需要
Pn129	低速校正系数	—	0~30000	0	不需要
Pn130	摩擦负载	0.1%	0~3000	0	不需要
Pn131	摩擦补偿速度滞环区	rpm	0~100	0	不需要
Pn132	粘滞摩擦负载	0.1%/1000rpm	0~1000	0	不需要
Pn200	PG 分频	Puls	1~16384	16384	需要
Pn201	第一电子齿轮分子	—	1~65535	1	需要
Pn202	电子齿轮分母	—	1~65535	1	需要
Pn203	第二电子齿轮分子	—	1~65535	1	需要
Pn204	位置指令滤波时间常数	0.25ms	0~32767	0	不需要
Pn205	位置指令滤波形式选择	—	0~1	0	需要
Pn206	脉冲输入端口及同步方式选择	—	0~0x0033	0	需要
Pn304	参数速度	rpm	-6000~6000	500	不需要
Pn305	JOG 速度	rpm	0~6000	500	不需要
Pn306	软启动加速时间	ms	0~10000	0	不需要
Pn307	软启动减速时间	ms	0~10000	0	不需要
Pn308	速度滤波时间常数	ms	0~10000	0	不需要
Pn309	S 曲线上升时间	ms	0~10000	0	不需要
Pn310	<b>速度指令曲线形式</b>	—	0~3	0	需要

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值	需要重新上电
	0:斜坡 1:S 曲线 2:一次滤波 3:二次滤波				
Pn311	S 形状选择	—	0~3	0	不需要
Pn316	内部速度 1	rpm	-6000~6000	100	不需要
Pn317	内部速度 2	rpm	-6000~6000	200	不需要
Pn318	内部速度 3	rpm	-6000~6000	300	不需要
Pn319	内部速度 4	rpm	-6000~6000	-100	不需要
Pn320	内部速度 5	rpm	-6000~6000	-200	不需要
Pn321	内部速度 6	rpm	-6000~6000	-300	不需要
Pn322	内部速度 7	rpm	-6000~6000	500	不需要
Pn401	正转扭矩内部限制 (注 2)	%	0~300	300	不需要
Pn402	反转扭矩内部限制 (注 2)	%	0~300	300	不需要
Pn403	正转扭矩外部限制 (注 2)	%	0~300	100	不需要
Pn404	反转扭矩外部限制 (注 2)	%	0~300	100	不需要
Pn405	反接制动扭矩限制 (注 2)	%	0~300	300	不需要
Pn406	扭矩控制时的速度限制	rpm	0~6000	1500	不需要
Pn407	陷波器 1 频率	Hz	50~2000	2000	不需要
Pn408	陷波器 1 深度	—	0~11	1	不需要
Pn409	陷波器 2 频率	Hz	50~2000	2000	不需要
Pn410	陷波器 2 深度	—	0~11	1	不需要
Pn411	低频抖动频率	0.1Hz	50~500	100	不需要
Pn412	低频抖动阻尼	—	0~200	25	不需要
Pn413	转矩控制延迟时间	0.25ms	1~2000	100	不需要
Pn414	转矩控制速度滞环	rpm	10~1000	50	不需要
Pn500	定位误差	Puls	0~5000	10	不需要
Pn501	同速误差	rpm	0~100	10	不需要
Pn502	保留	—	—	—	—
Pn503	旋转检测转速/TGON	rpm	0~3000	20	不需要
Pn504	偏差计数器溢出报警	256Puls	1~32767	1024	不需要
Pn505	伺服 On 等待时间	ms	-2000~2000	0	不需要
Pn506	基本的等待流程	10ms	0~500	0	不需要
Pn507	制动等待速度	rpm	10~100	100	不需要
Pn508	制动等待时间	10ms	10~100	50	不需要
Pn509	将输入信号分配到端口	—	0~0xEEEE	0x3210	需要
Pn510	将输入信号分配到端口	—	0~0xEEEE	0x7654	需要
Pn511	将输出信号分配到端口	—	0~0x0999	0x0210	需要
Pn512	总线控制输入接点低位使能	—	0~1111	0	不需要
Pn513	总线控制输入接点高位使能	—	0~1111	0	不需要
Pn514	输入端口滤波	0.2ms	0~1000	1	不需要
Pn515	报警端口滤波	0.2ms	0~3	1	不需要
Pn516	输入端口信号取反	—	0~1111	0	不需要

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值	需要重新上电
Pn517	输入端口信号取反	—	0~1111	0	不需要
Pn518	动态制动时间	0.5ms	50~2000	125	不需要
Pn519	保留	—	—	—	—
Pn520	到位时间	0.25ms	0~60000	200	不需要
Pn521	保留	—	—	—	—
Pn522	保留	—	—	—	—
Pn523	保留	—	—	—	—
Pn524	保留	—	—	—	—
Pn525	过载报警阈值	%	100~150	100	不需要
Pn526	保留	—	—	—	—
Pn527	保留	—	—	—	—
Pn528	输出信号取反	—	0~1111	0	不需要
Pn529	转矩检测输出信号阈值	%	3~300	100	不需要
Pn530	转矩检测输出信号时间	ms	1~1000	10	需要
Pn600	点位控制位置脉冲	10000 Puls	-9999~9999	0	不需要
Pn601	点位控制位置脉冲	1 Puls	-9999~9999	0	不需要
	.....				
Pn630	点位控制位置脉冲	1 Puls	-9999~9999	0	不需要
Pn631	点位控制位置脉冲	1 Puls	-9999~9999	0	不需要
Pn632	点位速度控制	rpm	0~3000	500	不需要
	.....				
Pn647	点位速度控制	rpm	0~3000	500	不需要
Pn648	点位一次滤波	0.25ms	0~32767	0	不需要
	.....				
Pn663	点位一次滤波	0.25ms	0~32767	0	不需要
Pn664	停止时间	50ms	0~300	10	不需要
	.....				
Pn679	停止时间	50ms	0~300	10	不需要
Pn680	保留	—	—	—	—
Pn681	<b>16 进制位参</b> Pn681.0:选择单次/循环, 启动/参考点 Pn681.1:换步及启动方式 Pn681.2:换步输入信号方式 Pn681.3:保留	—	0x0133	0x0000	不需要
Pn682	编程方式	—	0~1	0	不需要
Pn683	编程起始步	—	0~15	0	不需要
Pn684	编程终止步	—	0~15	1	不需要
Pn685	位置接点控制下为“搜索行程速度” 位置回零控制下为“找参考点时的速度（撞原点信号 ORG(ZPS)）”	rpm	0~3000	1500	不需要
Pn686	位置接点控制下为“离开行程开关速度” 位置回零控制下为“找参考点时的速度（离开原点信号 ORG(ZPS)）”	rpm	0~200	30	不需要

参数号	名称及说明	单位	设定范围	出厂值	需要重新上电
Pn687	示教位置脉冲	10000 Puls	-9999~9999	0	不需要
Pn688	示教位置脉冲	1 Puls	-9999~9999	0	不需要
Pn689	回零方式选择	—	0~0111	0	需要
Pn690	原点回归偏移脉冲数	10000 Puls	0~9999	0	不需要
Pn691	原点回归偏移脉冲数	1 Puls	0~9999	0	不需要
Pn692	保留	—	—	—	—
Pn693	保留	—	—	—	—
Pn694	保留	—	—	—	—
Pn700	<b>16 进制位参</b>				
	Pn700.0: MODBUS 通讯波特率				
	Pn700.1: MODBUS 通讯协定	—	0~0x0182	0x0151	需要
	Pn700.2: 保留				
Pn700.3: 保留					
Pn701	MODBUS 轴地址	—	1~247	1	需要
Pn702	保留	—	—	—	—
Pn703	CAN 通讯速率	—	0x0015	0x0004	需要
Pn704	CAN 通讯节点	—	1~127	1	需要
Pn705	32 位第一电子齿轮分子 (H)	—	0~9999	0	需要
Pn706	32 位第一电子齿轮分子 (L)	—	0~9999	1	需要
Pn707	32 位电子齿轮分母 (H)	—	0~9999	0	需要
Pn708	32 位电子齿轮分母 (L)	—	0~9999	1	需要
Pn709	32 位第二电子齿轮分子 (H)	—	0~9999	0	需要
Pn710	32 位第二电子齿轮分子 (L)	—	0~9999	1	需要
Pn840	<b>16 进制位参</b>				
	Pn840.0: 编码器类型选择				
	Pn840.1: 保留 (厂家使用)	—	0x0003 ~0x0F29	—	需要
	Pn840.2: 电机功率等级选择				
Pn840.3: 保留 (厂家使用)					

注 1: 各轴的伺服参数表相同。

注 2: 参数 Pn401~Pn405 的出厂值和设定范围以实际过载能力为准。

## A.2 参数类型的说明

类型	编号	简述
功能选择开关	Pn000~Pn009	控制方式、停止方式和一些功能选择
伺服增益等参数	Pn102~Pn134	位置增益、速度增益、刚性等
位置控制关系的参数	Pn200~Pn206	PG 分频、电子齿轮等
速度控制关系的参数	Pn304~Pn322	速度指令、软启动、速度指令滤波等
扭矩控制关系的参数	Pn401~Pn414	扭矩限制等
控制输入输出端口的参数	Pn500~Pn528	输入输出端口功能的分配
点位控制的相关参数	Pn600~Pn688	内部点位控制的相关参数及回零相关参数
通讯参数	Pn700~Pn704	通讯相关参数设置

### A.3 参数详解

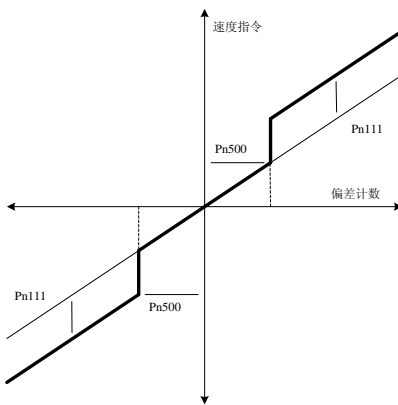
参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
Pn000	二进制位参	需要	P, S	<p><b>Pn000.0 参数伺服 ON</b></p> <p>[0] 外部/S-ON 有效</p> <p>[1] 外部/S-ON 无效, /S-RDY 输出后自动打开电机激励信号。</p> <p><b>Pn000.1 禁止正转输入</b></p> <p>[0] 外部 P-OT 有效, 当行程限位发生时按 Pn004.0 设定的时序动作。</p> <p>[1] 外部 P-OT 无效。</p> <p><b>Pn000.2 禁止反转输入</b></p> <p>[0] 外部 N-OT 有效, 当行程限位发生时按 Pn004.0 设定的时序动作。</p> <p>[1] 外部 N-OT 无效。</p> <p><b>Pn000.3 保留</b></p>
Pn001	二进制位参	需要	<p>Pn001.0 P, S</p> <p>Pn001.3 P</p>	<p><b>Pn001.0 CCW,CW 选择</b></p> <p>[0] CCW 即逆时针旋转为正方向。</p> <p>[1] CW 即顺时针旋转为正方向。</p> <p><b>Pn001.1 保留</b></p> <p><b>Pn001.2 保留</b></p> <p><b>Pn001.3 第二电子齿轮使能</b></p> <p>[0] 没有第二电子齿轮, /P-CON 信号作为 P/PI 切换。</p> <p>[1] 第二电子齿轮有效, /P-CON 信号作为第二电子齿轮切换信号。</p>
Pn002	二进制位参	需要	P, S	<p><b>Pn002.0 电子齿轮切换方式</b></p> <p>[0]对应的时序</p>  <p style="text-align: center;">t1, t2 &gt; 1ms</p> <p>[1] 对应的时序</p>  <p style="text-align: center;">t1, t2 &gt; 1ms</p> <p>设置成 0 或 1 都可以的时序</p>

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
				<p>错误的时序</p> <p><b>Pn002.1 保留</b> <b>Pn002.2 保留</b> <b>Pn002.3 保留</b></p>
Pn003	二进制位参	需要	P, S	<p><b>Pn003.0 保留</b> <b>Pn003.1 保留</b> <b>Pn003.2 低速补偿</b> [0] 无低速校正 [1] 有低速校正防止电机爬行，但有时会使得电机低速振动校正的强弱取决于 Pn129 的数值大小。 <b>Pn003.3 过载增强</b> [0] 没有过载增强功能 [1] 有过载增强功能，该功能对有瞬间超过 2 倍额定负载的过载能够增强过载能力，用在一些频繁起停场合。</p>
Pn004	16 进制位参	需要	<p>Pn004.0 P, S Pn004.1 P Pn004.2 P Pn004.3 P</p>	<p><b>Pn004.0 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伺服 OFF [3] 伺服 OFF 时自由停止，超程时反接制动停止伺服 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>Pn004.1 偏差计数器清零方式</b> [0] S-OFF 时偏差计数器清零，超程时不清零 [1] 偏差计数器不清零 [2] S-OFF 或超程时（零钳位除外）偏差计数器都清零 <b>Pn004.2 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>Pn004.3 脉冲取反</b></p>



参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
				[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
Pn005	16 进制位参	需要	Pn005.0 P, S Pn005.1 P, S Pn005.2 P	<p><b>Pn005.0 扭矩前馈形式</b></p> [0]采用一般扭矩前馈。 [1]采用高速扭矩前馈。 <p><b>Pn005.1 控制方式</b></p> [0] 速度控制(参数指令) <b>/P-CON 无效</b> [1] 位置控制(脉冲列指令) <b>/P-CON: OFF, PI 控制; ON, P 控制</b> [2] 速度控制(接点指令)↔速度控制(零指令) <b>P CON, P CL, N CL 均为 OFF 时切换到速度控制(零指令)</b> [3] 速度控制(接点指令)↔位置控制(脉冲列指令) <b>/P-CON, /PCL, /NCL 均为 OFF 时切换到位置控制(脉冲列指令)</b> [4] 位置控制(脉冲列指令)↔位置控制(脉冲禁止) <b>/P-CON: OFF 位置控制(脉冲列指令); ON 位置控制(脉冲禁止)</b> [5]位置控制(接点指令) <b>/P-CON: 可作为换步 /PCL, /NCL: 可作为搜索参考点或启动</b> [6]保留 <p><b>Pn005.2 超差报警使能</b></p> [0] 超差报警不使能 [1] 超差报警使能, 偏差计数器数值大于 Pn504 对应的数值时报警 [2] 保留 [3] 保留 <p><b>Pn005.3 电机型号选择</b></p> [0] EMJ [1] EMG [2] EML
Pn006	16 进制位参	需要		<p><b>Pn006.0 总线类型</b></p> [0] 无总线 [1] 保留 [2] 保留 [3] CANopen <p><b>Pn006.1 保留</b></p> <p><b>Pn006.2 低频抖动抑制开关</b></p> [0] 不开启低频抖动抑制功能 [1] 开启速度低频抖动抑制功能 [2] 开启位置低频抖动抑制功能 <p><b>Pn006.3 集电极开路信号用指令输入滤波器</b></p>

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
				当 Pn840.0=3/4/5 时 [0] 脉冲为差分输入时, 伺服能接收的最大脉冲频率≤4M [1] 脉冲为差分输入时, 伺服能接收的最大脉冲频率≤650K [2] 脉冲为差分输入时, 伺服能接收的最大脉冲频率≤150K 当 Pn840.0=6 时 [0] 脉冲为差分输入时, 伺服能接收的最大脉冲频率≤700K [1] 脉冲为差分输入时, 伺服能接收的最大脉冲频率≤200K [2] 脉冲为差分输入时, 伺服能接收的最大脉冲频率≤60K
Pn007	2 进制位参	需要		Pn007.0: C 脉冲宽度拓展位 [0] 原始 C 脉冲宽度 [1] 拓宽 C 脉冲宽度 Pn007.1: 保留 Pn007.2: 保留 Pn007.3: 转矩滤波器选择 [0] 普通转矩滤波器 [1] 新型转矩滤波器
Pn009	2 进制位参	需要	P	Pn009.0: 保留 Pn009.1: 保留 Pn009.2: 电子齿轮选择 [0] 选择 16 位电子齿轮 [1] 选择 32 位电子齿轮 Pn009.3: 保留
Pn100	实时自动调谐设置	需要	P, S	[0] 用户手动增益 [1,2,3] 常规模式 [4,5,6] 垂直负载 [1,4] 负载惯量没有变化 [2,5] 负载惯量变化很小 [3,6] 负载惯量变化很大 注意: 伺服电机的运动过程中最高转速小于 100rpm 时自动调谐无效, 应设成用户手动增益。 伺服电机的加减速小于 5000rpm/s 自动调谐无效, 应设成用户手动增益。 运动过程中机械间隙很大不适合自动调谐, 应设成用户手动增益。 运动过程中不同的速度负载差别很大不适合自动调谐, 应设成用户手动增益。
Pn101	负载刚性选择	不需要	P, S	此值决定了伺服系统的响应快慢, 通常情况下应尽量将刚性设定大一些, 但如果设定得过大易造成机械的冲击。当有较大机械振动时应把该值设小些。该值只在自动调谐时有效。
Pn102	速度环增益	不需要	P, S	此值决定了速度环增益的大小负载惯量百分比 Pn106 设置正确时该值对应的单位是 Hz
Pn103	速度环积分时间	不需要	P, S	减小此值可以缩短定位时间, 提高速度响应单位是 0.25ms
Pn104	位置环增益	不需要	P	此值决定了位置环的增益大小, 增大该值可以提高位置控制的伺服刚性, 但过大可能引起振荡。单位 1/s

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
Pn105	扭矩指令滤波器常数	不需要	P, S	设置扭矩滤波可以消除或减轻机械振动, 但设置不合理时有时会引入机械振动。单位 0.025ms
Pn106	负载惯量百分比	不需要	P, S	负载惯量对电机转子惯量之比率。单位是% 设定值= (负载惯量/转子惯量) × 100
Pn107	第二速度环增益	不需要	P, S	这些参数的意义与 Pn102~Pn105 相同。 只有启动了两档增益切换功能, 才需要设置这些参数。
Pn108	第二速度环积分时间常数	不需要	P, S	
Pn109	第二位置环增益	不需要	P	
Pn110	第二扭矩指令滤波器常数	不需要	P, S	
Pn111	速度偏置	不需要	P	<p>此值的设定是为了缩短定位时间, 但设定太大或和 Pn111 没配合好易引起振动, 它和速度指令, 偏差计数, Pn500 (定位误差) 的关系如下图。</p> 
Pn112	前馈	不需要	P	用来设置位置前馈数值, 设得越高位置响应越快, 位置偏差越小。该值设置过大易引起过冲和振荡。单位: %
Pn113	前馈滤波	不需要	P	平缓位置前馈引起的机械冲击, 该值设定太大会使的前馈量滞后较多易引起振荡。单位: 0.25ms
Pn114	扭矩前馈	不需要	P, S	用来设置扭矩前馈值, 加快速度响应。 在手动调谐模式下要使用该功能请正确设置负载转动惯量比 Pn106 单位: %
Pn115	扭矩前馈滤波	不需要	P, S	平缓扭矩前馈引起的机械冲击单位: 0.25ms
Pn116	P/PI 切换条件	需要	P, S	0:扭矩指令百分比 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
Pn117	扭矩切换阈值	不需要	P, S	由 PI 控制切换到 P 控制的扭矩门槛值单位: %
Pn118	偏差计数器切换阈值	不需要	P	由 PI 控制切换到 P 控制的偏差计数器门槛值单位: puls
Pn119	给定加速度切换阈值	不需要	P, S	由 PI 控制切换到 P 控制的加速度门槛值单位: 10rpm/s

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
Pn120	给定速度切换阈值	不需要	P, S	由 PI 控制切换成 P 控制的速度门槛值单位: rpm
Pn121	增益切换条件	需要	P, S	0:固定到第一组增益 1:外部开关增益切换(/G-SEL) 2:扭矩百分比 3:偏差计数器数值 4:给定加速度数值 (10r/min) 5:给定速度数值 6:有位置指令输入 7:电机实际转速
Pn122	切换延迟时间	不需要	P, S	切换条件满足时延迟多长时间增益切换
Pn123	切换门槛水平	不需要	P, S	增益切换的触发水平
Pn125	位置增益切换时间	不需要	P	如果两组增益之间的变化较大可以通过该参数平滑过渡
Pn126	切换滞环	不需要	P, S	该值用于设置增益切换动作迟滞
Pn127	低速测速滤波	不需要	P, S	该值设置用在低速测速时的滤波, 该值设定太大低速时的测速会滞后。
Pn128	实时调谐时速度增益增加关系	不需要	P, S	在实时自动调谐时相同的刚性下速度环增益的增加倍数该值设置越大实时自动调谐时的速度环增益越大。
Pn129	低速校正系数	不需要	P, S	低速时抗外界摩擦, 抗爬行的强度, 但该值太大易引起振动。
Pn130	摩擦负载	不需要	P, S	摩擦负载或固定负载补偿
Pn131	摩擦补偿速度滞环区	不需要	P, S	摩擦开始补偿的阈值
Pn132	粘滞摩擦负载	不需要	P, S	与速度成正比的粘滞阻尼
Pn200	PG 分频	需要	P, S	模拟编码器输出正交差分脉冲, 该值的含义是电机旋转一圈模拟编码器输出的正交脉冲数。
Pn201	第一电子齿轮分子	需要	P	使用电子齿轮可以将用指令脉冲对应到电机所对应的电机移动量, 使得上位装置无需关注机械减速比和编码器脉冲数, 它本质上是对指令脉冲进行倍频或分频的设置。
Pn202	电子齿轮分母	需要	P	
Pn203	第二电子齿轮分子	需要	P	
				$\frac{\text{分频频分子}(Pn201\text{或}Pn203)}{\text{指令脉冲分频频分母}(Pn202)}$
Pn204	位置指令滤波时间常数	不需要	P	该值用于输入脉冲的平滑越大平滑效果越好, 太大会有滞后
Pn205	位置指令滤波形式选择	需要	P	[0]: 一次滤波 [1]: 二次滤波
Pn206	脉冲输入端口选择	需要	P	<b>Pn206.0 脉冲输入端口选择</b> [0]: 使用各自通道 [1]: 使用 A 轴的脉冲输入端口 [2]: 使用 B 轴的脉冲输入端口 [3]: 使用 C 轴的脉冲输入端口 <b>Pn206.1 同步方式选择</b> [0]: A、B 轴共用 Pn206.0 所设脉冲输入端口; C 轴使用 C 轴的脉

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义																																			
				冲输入端口 [1]: A、C 轴共用 Pn206.0 所设脉冲输入端口; B 轴使用 B 轴的脉冲输入端口 [2]: B、C 轴共用 Pn206.0 所设脉冲输入端口; A 轴使用 A 轴的脉冲输入端口 [3]: A、B、C 轴共用 Pn206.0 所设脉冲输入端口 <b>Pn206.2 保留</b> <b>Pn206.3 保留</b>																																			
Pn304	参数速度	不需要	S	当控制方式设置成 0 时, 该值决定了电机的转速, 该参数设置正负																																			
Pn305	JOG 速度	不需要	S	JOG 运转时速度的大小, 方向则由按键决定																																			
Pn306	软启动加速时间	不需要	S	梯形加速度的加速 1000rpm 所需时间, 单位 ms																																			
Pn307	软启动减速时间	不需要	S	梯形减速度的减速 1000rpm 所需时间, 单位 ms																																			
Pn308	速度滤波时间常数	不需要	S	一次滤波时间常数单位 ms																																			
Pn309	S 曲线上升时间	不需要	S	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																																			
Pn310	速度指令曲线形式	需要	S	0:斜坡 1:S 曲线 2:一次滤波 3:二次滤波																																			
Pn311	S 形状选择	需要	S	该值决定了 S 曲线的过渡形态																																			
Pn316	内部速度 1	不需要	S	内部速度值, 控制方式为 3~6 时该参数有作用																																			
Pn317	内部速度 2	不需要	S	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">输入信号</th> <th>运行速度</th> </tr> <tr> <th>/P-CON</th> <th>/PCL</th> <th>/NCL</th> <th></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	/P-CON	/PCL	/NCL		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																																				
/P-CON	/PCL	/NCL																																					
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																																				
Pn318	内部速度 3	不需要	S																																				
Pn319	内部速度 4	不需要	S																																				
Pn320	内部速度 5	不需要	S																																				
Pn321	内部速度 6	不需要	S																																				
Pn322	内部速度 7	不需要	S																																				
Pn401	正转扭矩内部限制	不需要	P, S	电机输出扭矩限制数值 (参数设置范围以实际过载能力为准)																																			
Pn402	反转扭矩内部限制	不需要	P, S	电机输出扭矩限制数值 (参数设置范围以实际过载能力为准)																																			
Pn403	正转扭矩外部限制	不需要	P, S	电机输出扭矩限制数值 (参数设置范围以实际过载能力为准)																																			
Pn404	反转扭矩外部限制	不需要	P, S	电机输出扭矩限制数值 (参数设置范围以实际过载能力为准)																																			
Pn405	反接制动扭矩限制	不需要	P, S	电机输出扭矩限制数值 (参数设置范围以实际过载能力为准)																																			
Pn406	扭矩控制时的速度限制	不需要	T	扭矩控制时的速度限制值																																			
Pn407	陷波器 1 频率	不需要	P, S	1、某些工况下, 设置陷波器后可能会加剧机械振动和响应滞后。 2、陷波器频率设置成 2000 时, 陷波器无效。																																			
Pn408	陷波器 1 深度	不需要	P, S																																				
Pn409	陷波器 2 频率	不需要	P, S																																				
Pn410	陷波器 2 深度	不需要	P, S																																				
Pn411	低频抖动频率	不需要	P, S	负载低频抖动的频率值																																			
Pn412	低频抖动阻尼	不需要	P, S	负载低频抖动时的衰减阻尼, 该参数通常不用修改。																																			
Pn413	转矩控制	不需要	T	当控制方式为转矩控制时, 这些参数才有效。																																			

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
	延迟时间			
Pn414	转矩控制速度滞环	不需要	T	
Pn500	定位误差	不需要	P	偏差计数器数值小于该值则输出/COIN 信号
Pn501	同速误差	不需要	P	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/VCMP
Pn502	保留	—	—	—
Pn503	旋转检测转速 /TGON	不需要	P, S	当电机的转速超过该参数设定数值认为电机已经稳定旋转且输出 /TGON 信号
Pn504	偏差计数器溢出报警	不需要	P	偏差计数器的数值大于该参数设置的数值认为已经出现偏差计数器报警且输出报警信号
Pn505	伺服 On 等待时间	不需要	P, S	这些参数都只在端口输出参数配制成有/BK 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。 <b>伺服 On 等待时间：</b>
Pn506	基本的等待流程	不需要	P, S	⊙该参数为正时，当有伺服ON输入时首先输出/BK信号，然后延时该参数设置的时间再给出电机励磁信号； ⊙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。 <b>基本的等待流程：</b>
Pn507	制动等待速度	不需要	P, S	标准设定为，/BK 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 <b>制动等待速度：</b>
Pn508	制动等待时间	不需要	P, S	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/BK 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/BK 信号
Pn509	将输入信号分配到端口	需要	P, S	Pn509.0 对应端口 CN1_A/B/C: Pin10 Pn509.1 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 11 Pn509.2 对应端口 CN1_A/B/C: Pin12 Pn509.3 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 13  每一位数据对应信号如下： 0: /S-ON 1: /P-CON 2: P-OT 3: N-OT 4: ALMRST 5: /CLR 6: /PCL 7: /NCL

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
				8: /G-SEL 9: /JDPOS-JOG+ A: /JDPOS-JOG- B: /JDPOS-HALT C: HmRef D: SHOME E: ORG(ZPS)
Pn510	将输入信号分配到端口	需要	P, S	Pn510.0 对应端口 CN1_A/B/C: Pin14 Pn510.1 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 15 Pn510.2 对应端口 CN1_A/B/C: Pin16 Pn510.3 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 17  每一位数据对应信号如下: 0: /S-ON 1: P-CON 2: P-OT 3: N-OT 4: ALMRST 5: /CLR 6: /PCL 7: /NCL 8: /G-SEL 9: /JDPOS-JOG+ A: /JDPOS-JOG- B: /JDPOS-HALT C: 保留 D: SHOME E: ORG(ZPS)
Pn511	将输出信号分配到端口	需要	P, S	Pn511.0 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 7 /8 Pn511.1 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 1 /2 Pn511.2 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 5 /6  每一位数据对应信号如下: 0: /COIN(/VCMP) 1: /TGON 2: /S-RDY 3: /CLT 4: /BK 5: PGC 6: OT 7: /RD 8: /HOME 9: /TCR

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
Pn512	总线控制输入接点低位使能	不需要	P, S	总线通讯输入端口使能 [0]: 不使能 [1]: 使能 Pn512.0 对应端口 CN1_A/B/C: Pin10 Pn512.1 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 11 Pn512.2 对应端口 CN1_A/B/C: Pin12 Pn512.3 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 13
Pn513	总线控制输入接点高位使能	不需要	P, S	总线通讯输入端口使能 [0]: 不使能 [1]: 使能 Pn513.0 对应端口 CN1_A/B/C: Pin14 Pn513.1 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 15 Pn513.2 对应端口 CN1_A/B/C: Pin16 Pn513.3 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 17
Pn514	输入端口滤波	不需要	P, S	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
Pn515	报警端口滤波	不需要	P, S	报警端口滤波时间, 设置时间太长会使得报警滞后
Pn516	输入端口信号取反	不需要	P, S	[0]: 不取反 [1]: 取反 Pn516.0 对应端口 CN1_A/B/C: Pin10 取反 Pn516.1 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 11 取反 Pn516.2 对应端口 CN1_A/B/C: Pin12 取反 Pn516.3 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 13 取反
Pn517	输入端口信号取反	不需要	P, S	[0]: 不取反 [1]: 取反 Pn517.0 对应端口 CN1_A/B/C: Pin14 取反 Pn517.1 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 15 取反 Pn517.2 对应端口 CN1_A/B/C: Pin16 取反 Pn517.3 对应端口 CN1_A/B/C: Pin 17 取反
Pn518	动态制动时间	不需要	P, S	电机动态制动的的时间
Pn519	保留	—	—	—
Pn520	到位时间	不需要	P	此值设定了完成定位所需要的时间
Pn521	保留	—	—	—
Pn522	保留	—	—	—
Pn523	保留	—	—	—
Pn524	保留	—	—	—
Pn525	过载报警阈值	不需要	P, S	当负载百分比大于设定的阈值时、超过一定时间会产生过载报警 A04; 此参数推荐值在 120 以下, 否则有可能损坏驱动器和电机
Pn526	保留	—	—	—
Pn527	保留	—	—	—
Pn528	输出信号取反	—	—	Bit 0: CN1_A/B/C-3,4(ALM) Bit 1: CN1_A/B/C-7,8 Bit 2: CN1_A/B/C-1,2 Bit 3: CN1_A/B/C-5,6
Pn529	转矩检测输出阈值	不需要	P, S, T	当转矩输出超过此阈值时且分配了该信号端口则输出/TCR, 单位 %



参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
Pn530	转矩检测信号输出时间	需要	P, S, T	转矩检测信号输出时间, 单位 ms
Pn600	JPOS0 点位控制位置脉冲	不需要	P	这两个参数组合使用, 它们的代数和就是 JPOS0 的点位需要到达的位置 (电机实际旋转多少还跟点位控制时的编程方式相关) Pn600 单位: 10000Plus Pn601 单位: 1 Plus
Pn601	JPOS0 点位控制位置脉冲	不需要	P	
	.....			其它点位参数含义相同
Pn630	JPOS15 点位控制位置脉冲	不需要	P	这两个参数组合使用, 它们的代数和就是 JPOS15 的点位需要到达的位置 (电机实际旋转多少还跟点位控制时的编程方式相关) Pn630 单位: 10000 Plus Pn631 单位: 1 Plus
Pn631	JPOS15 点位控制位置脉冲	不需要	P	
Pn632	JPOS0 点位速度控制	不需要	P	JPOS0 点位控制的速度 单位: rpm
	.....			其它点位控制的速度
Pn647	JPOS15 点位速度控制	不需要	P	JPOS15 点位控制的速度 单位: rpm
Pn648	JPOS0 点位一次滤波	不需要	P	JPOS0 点位控制的一次滤波时间, 可以使得电机启动停止更柔和
	.....			其它点位的一次滤波
Pn663	JPOS15 点位一次滤波	不需要	P	JPOS15 点位控制的一次滤波时间, 可以使得电机启动停止更柔和
Pn664	JPOS0 点位停止时间	不需要	P	JPOS0 点位控制的停止时间 单位: 50ms
	.....			其它点位控制的停止时间
Pn679	JPOS15 点位停止时间	不需要	P	JPOS15 点位控制的停止时间 单位: 50ms
Pn680	保留	—	—	—
Pn681	<b>16 进制位参</b>	不需要	P	<p><b>Pn681.0 单次/循环, 启动/参考点选择</b></p> <p>[0] 循环运行, /PCL 启动信号, /NCL 反向找参考点 [1] 单次运行, /PCL 启动信号, /NCL 反向找参考点 [2] 循环运行, /NCL 启动信号, /PCL 正向找参考点 [3] 单次运行, /NCL 启动信号, /PCL 正向找参考点</p> <p><b>Pn681.1 换步及启动方式</b></p> <p>[0] 延时换步, 不需要启动信号, /S-ON 以后延时启动 [1] /P-CON 换步, 不需要启动信号, /S-ON 以后延时/P-CON 做启动, 但/P-CON 信号 OFF 时内部脉冲不能被停止只是不能换步 [2] 延时换步, 要启动信号, 撤销启动信号可以立即关闭内部脉冲, 在重新启动时, 回到程序起始点工作 [3] /P-CON 换步, 要启动信号, 撤销启动信号可以立即关闭内部脉冲, 在重新启动时, 回到程序起始点工作</p> <p><b>Pn681.2 换步输入信号有效方式</b></p> <p>[0] 换步输入信号电平方式 [1] 换步输入信号脉冲方式</p> <p><b>Pn681.3 保留</b></p>
Pn682	编程方式	不需要	P	[0]: 增量编程 [1]: 绝对值编程

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
Pn683	编程起始步	不需要	P	选择点位控制的起始点
Pn684	编程终止步	不需要	P	选择点位控制的终止点
Pn685	位置接点控制下为“搜索行程速度” 位置回零控制下为“找参考点时的速度（撞原点信号ORG(ZPS)）”	不需要	P	搜索参考点向行程开关方向的电机速度
Pn686	位置接点控制下为“离开行程开关速度” 位置回零控制下为“找参考点时的速度（离开原点信号ORG(ZPS)）”	不需要	P	搜索参考点离开行程开关的电机速度
Pn687	示教位置脉冲	不需要	P	这两个参数组合使用，它们的代数和就是示教的当前位置在辅助功能进行示教会将这两个参数的代数和赋给当前位置 Pn687 单位：10000P Pn688 单位：1P
Pn688	示教位置脉冲	不需要	P	
Pn689	回零方式选择	需要	P	<p><b>Pn689.0 回零方向</b></p> <p>[0] 正转方向寻找原点 [1] 反转方向寻找原点</p> <p><b>Pn689.1 C 脉冲寻找方式</b></p> <p>[0] 原点回归时，返回寻找 C 脉冲 [1] 原点回归时，不返回，直接寻找 C 脉冲</p> <p><b>Pn689.2 回零触发启动模式</b></p> <p>[0] 关闭原点回归功能 [1] 由 SHOM 输入信号触发原点回归功能</p> <p><b>Pn689.3 保留</b></p>
Pn690	原点回归偏移脉冲数	不需要	P	原点回归偏移脉冲数，单位 10000 脉冲。
Pn691	原点回归偏移脉冲数	不需要	P	原点回归偏移脉冲数，单位 1 脉冲。
Pn692	保留	—	—	—
Pn693	保留	—	—	—
Pn694	保留	—	—	—
Pn700	16 进制位参	需要	P, S	<p><b>Pn700.0 MODBUS 通讯波特率</b></p> <p>[0] 4800bps [1] 9600bps [2] 19200bps [3] 38400bps [4] 57600bps [5] 115200bps</p> <p><b>Pn700.1 通讯协定选择</b></p>

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
				[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) <b>Pn700.2 保留</b> <b>Pn700.3 保留</b>
Pn701	MODBUS 轴地址	需要	P, S	MODBUS 协议通讯时的轴地址
Pn702	保留	—	—	—
Pn703	CAN 通讯速率	需要	P, S	<b>Pn703.0 CAN 通讯波特率</b> [0] 50Kbps [1] 100Kbps [2] 125Kbps [3] 250Kbps [4] 500Kbps [5] 1Mbps <b>Pn703.1 保留</b> <b>Pn703.2 保留</b> <b>Pn703.3 保留</b>
Pn704	CAN 通讯节点	需要	P, S	CANopen 通讯时的轴地址
Pn705	32 位第一电子齿轮分子 (H)	需要	ALL	Pn009.2 设置为 1 选择 32 位电子齿轮参数时有效, 使用电子齿轮可以将用指令脉冲对应到电机所对应的电机移动量, 使得上位装置无需关注机械减速比和编码器脉冲数, 它本质上是对指令脉冲进行倍频或分频的设置。 <u>分倍频分子(<math>Pn705 \times 10000 + Pn706</math>或<math>Pn709 \times 10000 + Pn710</math>)</u> <u>指令脉冲分倍频分母(<math>Pn707 \times 10000 + Pn708</math>)</u>
Pn706	32 位第一电子齿轮分子 (L)	需要	ALL	
Pn707	32 位电子齿轮分母 (H)	需要	ALL	
Pn708	32 位电子齿轮分母 (L)	需要	ALL	
Pn709	32 位第二电子齿轮分子 (H)	需要	ALL	
Pn710	32 位第二电子齿轮分子 (L)	需要	ALL	
Pn840	16 进制位参	需要	P, S	<b>Pn840.0 编码器类型选择</b> [0]-[2] 保留 厂家使用 [3] 17 位绝对值编码器 [4] 保留 [5] 保留 [6] 省线式增量编码器(2500P/R) [7] 保留 [8] 20 位增量编码器 [9] 20 位绝对值编码器 <b>Pn840.1: 电机设计顺序</b> [0] EM□-□□□□A [1] EM□-□□□□B

参数号	名称及说明	需要重新上电	何种控制方式有效	功能与含义
				<b>Pn840.2: 电机功率等级选择</b> [0] 200W [1] 400W [2] 750W [3] 1000W [E] 50W [F] 100W <b>Pn840.3: 保留</b>

## 附录 B

## 报警显示一览表

面板操作器的报警显示	报警输出	报警的名称	报警说明
A. 01	×	参数破坏	参数的“和数校验”结果异常。
A. 03	×	超速	电机失控
A. 04	×	过载	超过额定扭矩连续运转。
A. 05	×	位置偏差计数器溢出	内部计数器溢出
A. 06	×	位置偏差脉冲溢出	位置偏差脉冲超出了参数 Pn504 的值。
A. 07	×	电子齿轮设置和给定脉冲频率配置不合理	电子齿轮设置不合理或脉冲频率太高
A. 08	×	电流检测第一通道有问题	第一通道内部芯片有问题
A. 09	×	电流检测第二通道有问题	第二通道内部芯片有问题
A. 10	×	增量编码器断线	增量编码器线 PA、PB、PC 至少有 1 相断线
A. 12	×	过流	IPM 模块电流过大。
A. 13	×	过压	为电机运转的主电路电压过高。
A. 14	×	欠压	为电机运转的主电路电压过低。
A. 15	×	泄放电阻损坏	泄放电阻损坏。
A. 16	×	再生异常	再生处理回路异常。
A. 20	×	电源线缺相	主电路电源有一相没连接。
A. 25	×	电机动力线 U 过流	机械卡死或电机动力线 U 相序接错
A. 26	×	电机动力线 V 过流	机械卡死或电机动力线 V 相序接错
A. 27	×	电机动力线 W 过流	机械卡死或电机动力线 W 相序接错
A. 42	×	电机型号错	伺服驱动器参数与电机不匹配
A. 43	×	伺服驱动器/编码器型号错	伺服驱动器参数与电机不匹配
A. 45	×	绝对值编码器多圈信息出错	多圈信息出错
A. 46	×	绝对值编码器多圈溢出	多圈信息溢出
A. 47	×	电池电压低于 2.5v	多圈信息已丢
A. 48	×	电池电压低于 3.1v	电池电压偏低

面板操作器的报警显示	报警输出	报警的名称	报警说明
A. 50	×	串行编码器通讯超时	编码器没连接、编码器信号受干扰，编码器损坏或编码器解码电路损坏
A. 51	×	绝对值编码器检测到超速报警	多圈信息可能出错 造成的原因： ①未接电池或电池电压不足 ②在电池电压正常的情况下驱动器未接电，电机因外部原因转动加速度过大
A. 52	×	串行编码器绝对状态出错	编码器损坏或编码器解码电路损坏
A. 53	×	串行编码器计算出错	编码器损坏或编码器解码电路损坏
A. 54	×	串行编码器控制域中奇偶位、截止位错误。	编码器信号受干扰或编码器解码电路损坏
A. 55	×	串行编码器通讯数据校验错误	编码器信号受干扰或编码器解码电路损坏
A. 56	×	串行编码器状态域中截止位错误	编码器信号受干扰或编码器解码电路损坏
A. 58	×	串行编码器数据为空	串行编码器 EEPROM 数据为空
A. 59	×	串行编码器数据格式错	串行编码器 EEPROM 数据格式不对
A. 66	×	CAN 通讯异常	由于通讯连接异常或者干扰等引起 CAN 通讯出错。
A. 67	×	接收心跳超时	主站发送心跳时间超时
A. 68	×	CAN 同步帧间隔过短	由网络通信异常引起或者设置的插补周期与同步帧的周期不一致
A. 69	×	CAN 同步帧间隔过长	由网络通信异常引起或者设置的插补周期与同步帧的周期不一致
A. 00	○	无错误显示	显示正常动作状态

○：输出晶体管=通(ON)

×：输出晶体管=断(报警状态)(OFF)



## 南京埃斯顿自动控制技术有限公司

地址：南京江宁经济技术开发区水阁路16号 邮编：211106

电话：025-52785866

传真：025-52785576

公司主页：[www.estun.com](http://www.estun.com)

电子信箱：[info@estun.com](mailto:info@estun.com)



[www.estun.com](http://www.estun.com)

# ESTUN