

# JSDX3 series

## 使用说明书



# Driving & Connecting Globally



首先，感谢您采用东元 JSDX3 系列伺服驱动器和伺服电机。

伺服驱动器可通过数字面板按键或 PC 人机程序来操作，提供多样化的机能，使产品更能符合客户各种不同的应用需求。

在使用伺服驱动器前，请先阅读本技术手册，本说明书主要内容包括：

- 伺服系统的检查、安装及配线步骤。
- 数字面板按键的操作步骤、状态显示、异常警报及处理对策说明。
- 伺服系统控制机能、试运转及调整步骤。
- 伺服驱动器所有参数一览说明。
- 标准机种的额定规格。

为了方便做日常的检查、维护及了解异常发生之原因及处理对策，请妥善保管本说明书在安全的地点，以便随时参阅。

注：请将此说明书交给最终用户，以使伺服驱动器发挥最大效用。

## 使用注意事项

- **严禁打开伺服驱动器外壳或拆解伺服电机。**

严禁打开伺服驱动器外壳或拆解伺服电机，驱动器和伺服电机为专用设备，非原厂技术人员拆解极易损坏。

- **严禁将伺服电机直接与市电连接。**

严禁将伺服电机直接与市电连接，极易损坏伺服电机。伺服电机没有伺服驱动器的支持，不能通电。

- **接通电源后禁止插、拔、拧动驱动器上的任何端子。**

带电插拔端子或拧动端子螺丝极易损坏驱动器的内部电路和电机编码器，请在断电后再操作。

- **断电 5 分钟后才能进行伺服系统的检查操作。**

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，极易引起触电事故，建议在至少 5 分钟后，并且确认 CHARGE 指示灯灭，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他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，与电柜中其他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电机的振动和运行异常，务必严格遵守如下规定：

1. 强电缆线和弱电缆线分开走线。
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 100mΩ 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。

- **伺服驱动器的耐压试验应满足如下条件。**

1. 输入电压：AC1500Vrms, 1 分钟
2. 漏电切断电源：100mA
3. 频率：50/60Hz
4. 加压点：L1、L2、L3, 接头和接头之间

- **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，否则会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元件迅速老化，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。

- **当必须接触电子线路板工作时，需要对静电进行一定的处理，必须注意以下事项。**

1. 当必须接触线路板时，身体必须事先放出静电
2. 电路板不能接触高度绝缘材料
3. 电路板只允许放在导电垫板上
4. 电路板及元器件只能放在导电包装内(导电的泡沫橡胶或家用铝箔)存储或运输

- **上下电注意事项。**

1. 伺服驱动器上电时，务必先上控制电再上主电。
2. 伺服驱动器断电时，务必先断主电再断控制电。

## 目录

1	产品到货时的确认.....	8
1-1	伺服电机.....	8
1-2	伺服驱动器.....	9
2	安装尺寸.....	10
2-1	伺服电机.....	11
2-1-1	储存条件.....	11
2-1-2	安装场所.....	11
2-1-3	安装同心度.....	11
2-1-4	安装方向.....	11
2-1-5	防止水滴或油滴的措施.....	12
2-1-6	电线张紧度.....	12
2-2	伺服驱动器.....	12
2-2-1	储存条件.....	12
2-2-2	安装场所.....	12
2-2-3	安装方向.....	13
2-2-4	.....	14
2-2-5	多台伺服驱动器的安装.....	14
3	配线.....	15
3-1	主电路端子的名称及功能.....	15
3-2	典型的主电路配电实例.....	16
3-3	输入与输出信号.....	17
3-3-1	CN1 端子.....	18
3-3-2	CN2 端子.....	20
3-3-3	CN4/CN5 端子.....	20
4	操作面板.....	22
4-1	基本操作.....	22
4-2	功能切换.....	22
4-3	面板状态显示.....	23

4-4	参数设定 (Pn) 的操作.....	25
4-4-1	单字 (16 位) 数值型参数的设定方法.....	25
4-4-2	双字 (32 位) 数值型参数的设定方法.....	25
4-5	监视显示 (Un) 的操作.....	26
4-5-1	输入信号 (Un005)、输出信号 (Un006) 的监视.....	27
4-5-2	双字 Un (Un008/Un009 等) 的监视.....	28
4-6	辅助功能 (Fn) 的操作.....	28
4-6-1	报警历史显示 (Fn000) .....	29
4-6-2	型号版本号显示 (Fn001) .....	29
4-6-3	点动 JOG 运行 (Fn002) .....	30
4-6-4	恢复默认参数 (Fn005) .....	30
4-6-5	惯量离线识别 (Fn007) .....	31
4-6-6	运行时间 (小时) (Fn008) .....	32
4-6-7	风扇剩余寿命 (%) (Fn009) .....	32
4-6-8	开环运行 (Fn010) .....	32
5	应用功能.....	33
5-1	主电源 (缺相、瞬时停电、欠压) 的处理.....	33
5-2	电机旋转方向的设定.....	33
5-3	输入输出信号的分配.....	34
5-3-1	输入信号的分配.....	34
5-3-2	输出信号的分配.....	35
5-4	伺服 ON 输入 (/SON) 信号的设定.....	36
5-4-1	伺服 ON 信号的输入.....	36
5-4-2	设定成上电自动伺服 ON.....	36
5-5	伺服 OFF 或发生报警时的停止方法.....	37
5-6	防止超程的功能和设定.....	37
5-6-1	超程信号的输入.....	38
5-6-2	选择关闭防止超程功能.....	38
5-6-3	防止超程功能生效时电机的停止方法.....	38
5-7	制动器的设定.....	39

5-7-1	制动器控制输出 (/BK) 信号 .....	39
5-7-2	制动器的动作时序 .....	39
5-8	电机过载限制的设定 .....	40
5-9	控制方式 .....	41
5-10	位置控制 .....	42
5-10-1	脉冲列指令 .....	42
5-10-2	内部指令 .....	44
5-10-3	电子齿轮的设定 .....	46
5-10-3-1	电子齿轮存在的意义 .....	47
5-10-3-2	电子齿轮设置 .....	47
5-10-3-3	电子齿轮比的设置步骤 .....	48
5-10-3-4	电子齿轮比计算公式 .....	48
5-10-3-5	电子齿轮举例 .....	49
5-10-4	位置偏差清除 (/CLR 信号和自动清除) .....	50
5-10-4-1	位置偏差清除输入 (/CLR) 信号 .....	50
5-10-4-2	自动清除功能 .....	51
5-10-5	脉冲列正在输入 (/PTIN) 信号 .....	51
5-10-6	定位完成输出 (/COIN) 和定位接近输出 (/NEAR) 信号 .....	51
5-11	速度控制 .....	51
5-12	转矩限制 .....	54
5-12-1	内部转矩限制 .....	54
5-12-2	外部转矩限制 .....	54
5-12-3	转矩限制输出信号 .....	55
5-12-4	EtherCAT 通讯下的 PT 模式 .....	56
5-12-5	EtherCAT 通讯下的 CST 模式 .....	57
5-13	外置再生电阻的设定 .....	58
6	试运行和运行 .....	59
6-1	试运行前的检查 .....	60
6-2	试运行前基本参数设置确认 .....	60
6-3	伺服电机单体试运行 .....	61
6-4	外部指令伺服电机试运行 .....	62
6-5	机械和伺服电机配套试运行 .....	63

7	通信功能	64
7-1	RS-485 通信相关参数	64
7-2	CANOpen 通信	65
7-2-1	CanOpen 概述	65
7-2-2	CANopen 基本特性	65
7-2-3	CAN 总线参数设置	66
7-2-4	CANopen 通信协议	66
7-2-4-1	网络管理 NMT	67
7-2-4-2	服务数据对象 SDO	68
7-2-4-3	过程数据对象 PDO	68
7-2-5	CANopen 伺服控制	71
7-2-6	CANopen 对象字典	71
7-3	Ethercat 通信	71
7-3-1	Ethercat 协议概述	71
7-3-1-1	Ethercat 通信技术规格	72
7-3-2	硬件相关配置	73
7-3-2-1	端子连接	73
7-3-2-2	通讯线材	74
7-3-3	通信传输方式	74
7-3-3-1	EtherCAT 通信结构	74
7-3-3-2	通讯状态机	75
7-3-3-3	分布时钟	76
7-3-3-4	状态显示	76
7-3-4	通信数据结构	78
7-3-4-1	过程数据	78
7-3-4-2	邮箱数据	79
7-3-5	伺服状态	80
7-3-5-1	控制字 6040h	81
7-3-5-2	状态字 6041h	82
7-3-6	伺服模式	84
7-3-6-1	伺服模式介绍	84
7-3-6-2	轮廓位置模式 (PP)	84
7-3-6-3	轮廓速度模式 (PV)	88
7-3-6-4	轮廓转矩模式 (PT)	90
7-3-6-5	周期同步位置模式 (CSP)	91

7-3-6-6	周期同步位置模式 (CSV) .....	93
7-3-6-7	周期同步位置模式 (CST) .....	95
7-3-6-8	对象字典 .....	96
8	报警处理 .....	115
8-1	报警一览表 .....	115
8-2	当前报警的显示和清除 .....	116
1-1-1	使用操作面板清除 .....	117
1-1-2	使用报警清除输入/ARST 信号清除 .....	117
8-3	历史报警记录显示 .....	117
9	附录 .....	118
9-1	参数一览表 .....	118

# 1 产品到货时的确认

本产品在出货前均做过完整功能测试，为防止运输途中疏忽导致产品异常，收到货后请务必确认如下事项。

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 伺服电机

### 伺服电机的型号代码

伺服驱动器可以驱动多种型号的电机，客户必须根据实际配套情况通过修改参数 PAn0007 自行选择伺服驱动器内部的电机代码，使伺服驱动器能够匹配所驱动的电机。伺服电机的型号代码查看电机铭牌。

注：驱动器内建电机代码查看电机参数列表。

## 1-2 伺服驱动器

### 伺服驱动器的命名方法

JSDX3 - 15 A - E

①

②

③

④

## ① 产品系列

符号	说明
JSDX3	经济型伺服驱动器

## ② 输出功率

符号	规格
15	输出功率（见右表）

## 机种功率

220V 机种	
机种	功率
15A	400W
20A	750W
30A	1KW

## ③ 输入电压

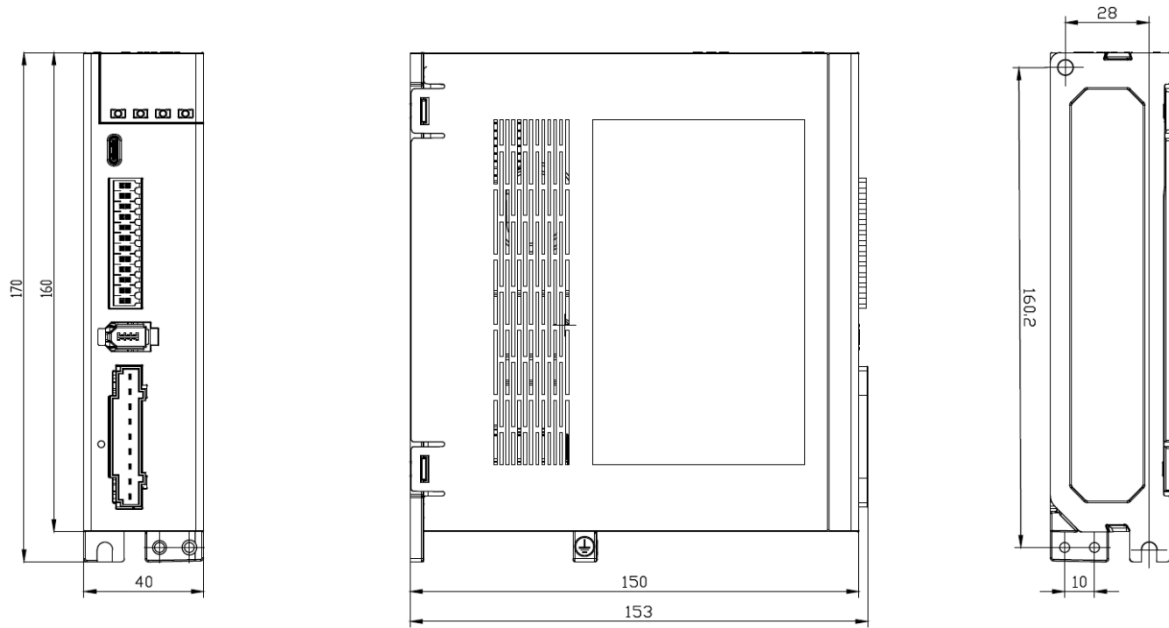
符号	额定电压等级
A	220V 单相
A3	220V 三相
B	380V 三相

## ④ 通信功能

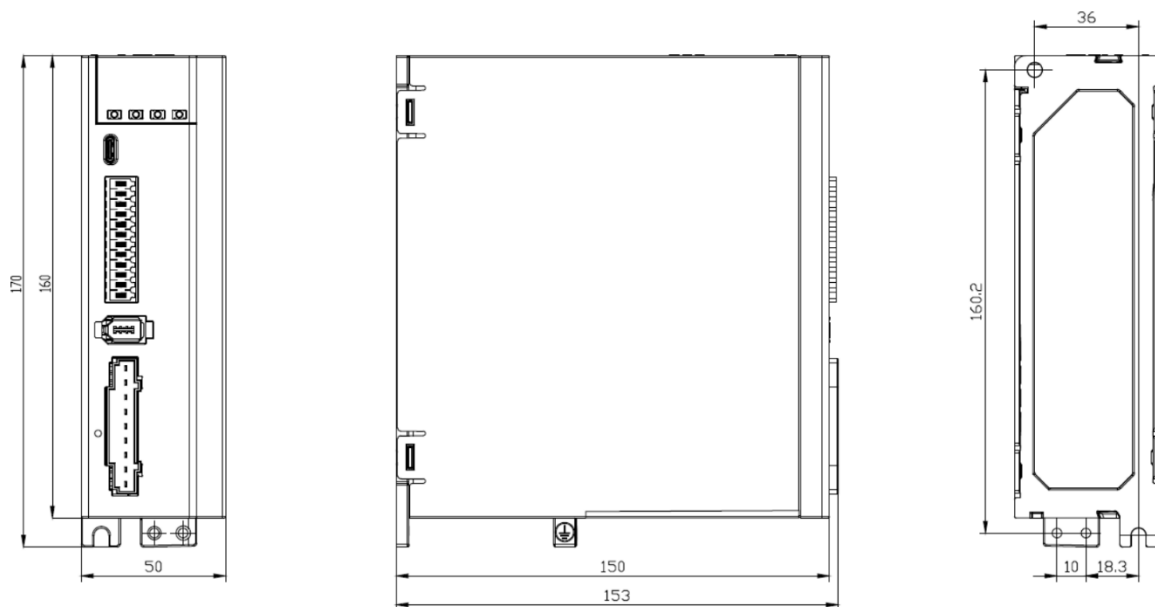
符号	规格
空白	脉冲输入+RS485+CANopen
E	EtherCAT

## 2 安装尺寸

JSDX3-15A 尺寸单位 (mm)



JSDX3-20A/ 30A 尺寸单位 (mm)



## 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 储存条件

伺服电机不使用时的保存环境：

储存温度：-25 ~ +60°C

储存湿度：< 90%RH（不结露条件下）

### 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 ~ 50°C 范围
- 相对湿度在 20% ~ 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，垂直方向安装。

### 2-1-5 防止水滴或油滴的措施

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，禁止扭转打结。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。需要频繁弯折的场合应尽量使用柔性线缆。

## 2-2 伺服驱动器

JSDX3 系列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的保存环境：

储存温度：-20 ~ +60°C

储存湿度：< 90%RH（不结露条件下）

### 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 50°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 50°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。
其他	不要安装在高温、潮湿、多粉尘的场所。

### 2-2-3 安装方向

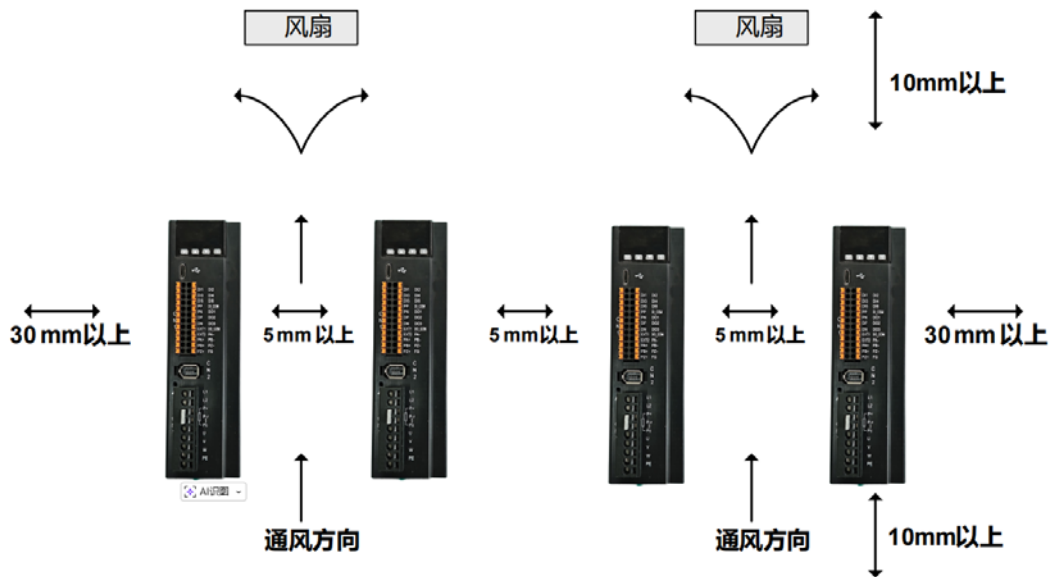
---

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周围环境进行强制冷却。

## 2-2-4

### 2-2-5 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 10mm 以上的空间，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 ~ 50℃
2. 湿度：5%~95%RH，不结露
3. 振动：2.5G 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。

## 3 配线

在配线时，请务必遵守下述的注意事项。

注意	
●	请务必确保所有接线顺序正确。
●	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。距离太近会因干扰导致误动作。
●	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。
●	请勿频繁 ON/OFF 主电源。在需要反复地连续 ON/OFF 主电源时，请控制在 1 分钟内 1 次以下。由于在伺服驱动器的电源部分带有电容和充电限流电阻，所以在接通主电源瞬间，会流过较大的充电电流并导致限流电阻发热，频繁 ON/OFF 主电源时限流电阻发热严重并最终导致电阻烧毁。

### 3-1 主电路端子的名称及功能

#### JSDX3 系列 A3&B 机种驱动器

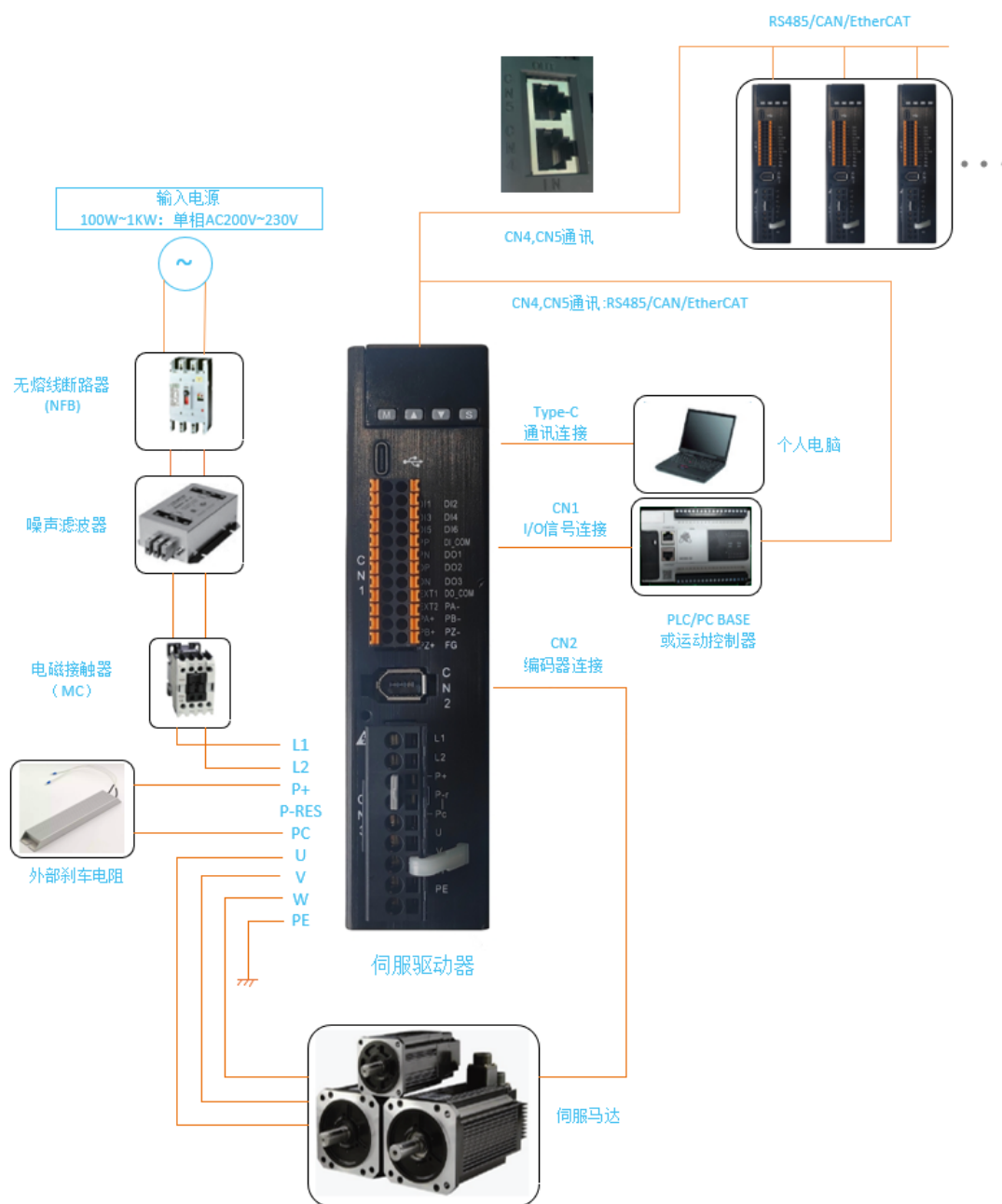
端子标志	名称	功能
L1/L2/L3	主电源输入端子	A3: 三相 220VAC $\pm 15\%$ (50/60Hz)。 B: 三相 380VAC $\pm 15\%$ (50/60Hz)。
P+/Pr/Pc	再生电阻连接端子	使用内置再生电阻时，短接 P+/Pr，Pc 悬空。使用外置再生电阻时，断开 P+/Pr 的短接片，在 P+/Pc 之间连接外置电阻，Pr 悬空。
U/V/W	电机动力端子	与伺服电机连接。
PE/⊕	接地端子	与电源接地端子以及电机接地端子连接，进行接地处理。

#### JSDX3 系列 A 机种驱动器

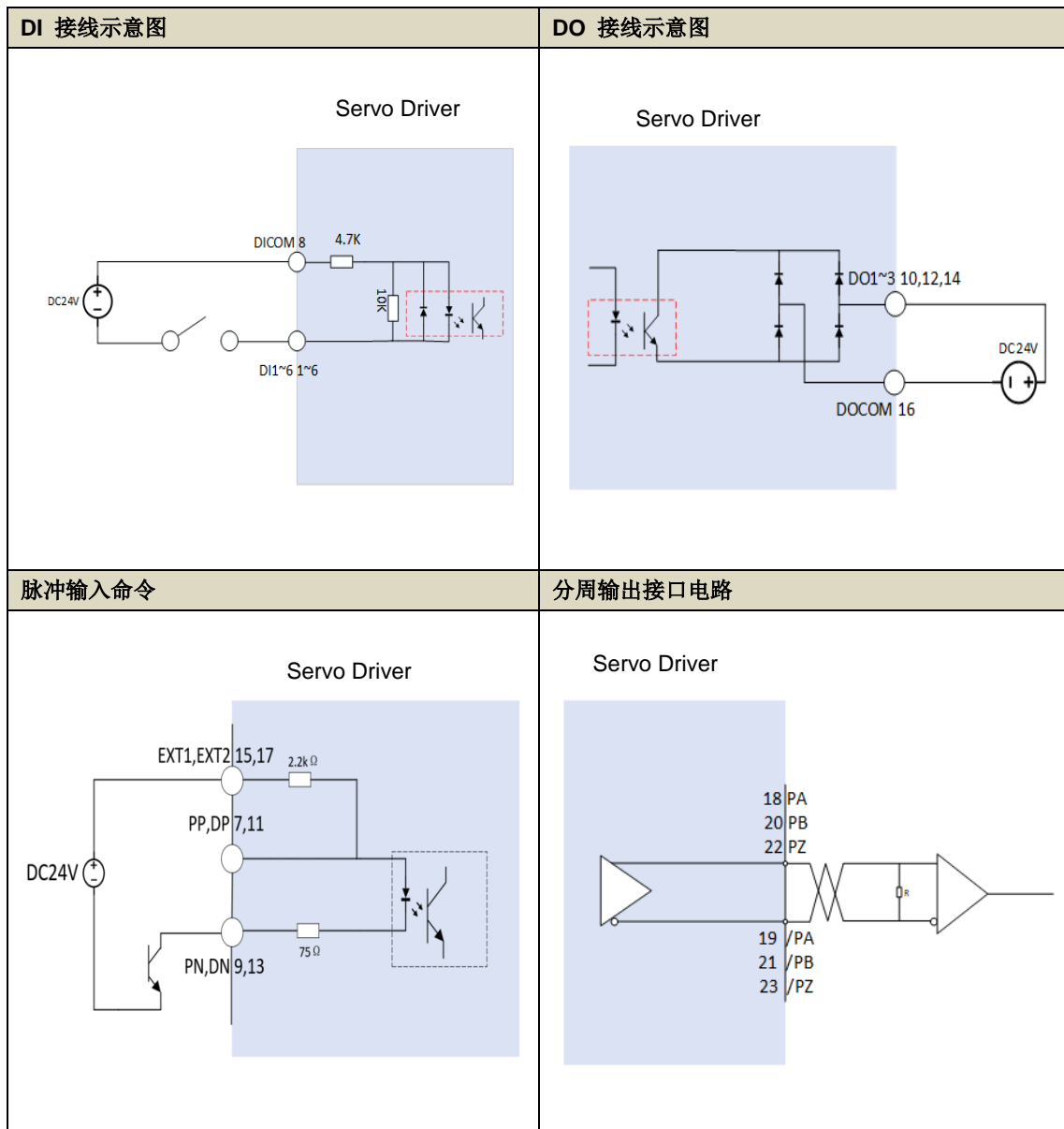
端子标志	名称	功能
L1/L2	主电源输入端子	单相 220VAC $\pm 15\%$ (50/60Hz)。
P+/Pr/Pc	再生电阻连接端子	使用内置再生电阻时，短接 P+/Pr，Pc 悬空。使用外置再生电阻时，断开 P+/Pr 的短接片，在 P+/Pc 之间连接外置电阻，Pr 悬空。
U/V/W	电机动力端子	与伺服电机连接。
PE/⊕	接地端子	与电源接地端子以及电机接地端子连接，进行接地处理。

### 3-2 典型的主电路配电实例

#### JSDX3 系列 A 机种驱动器



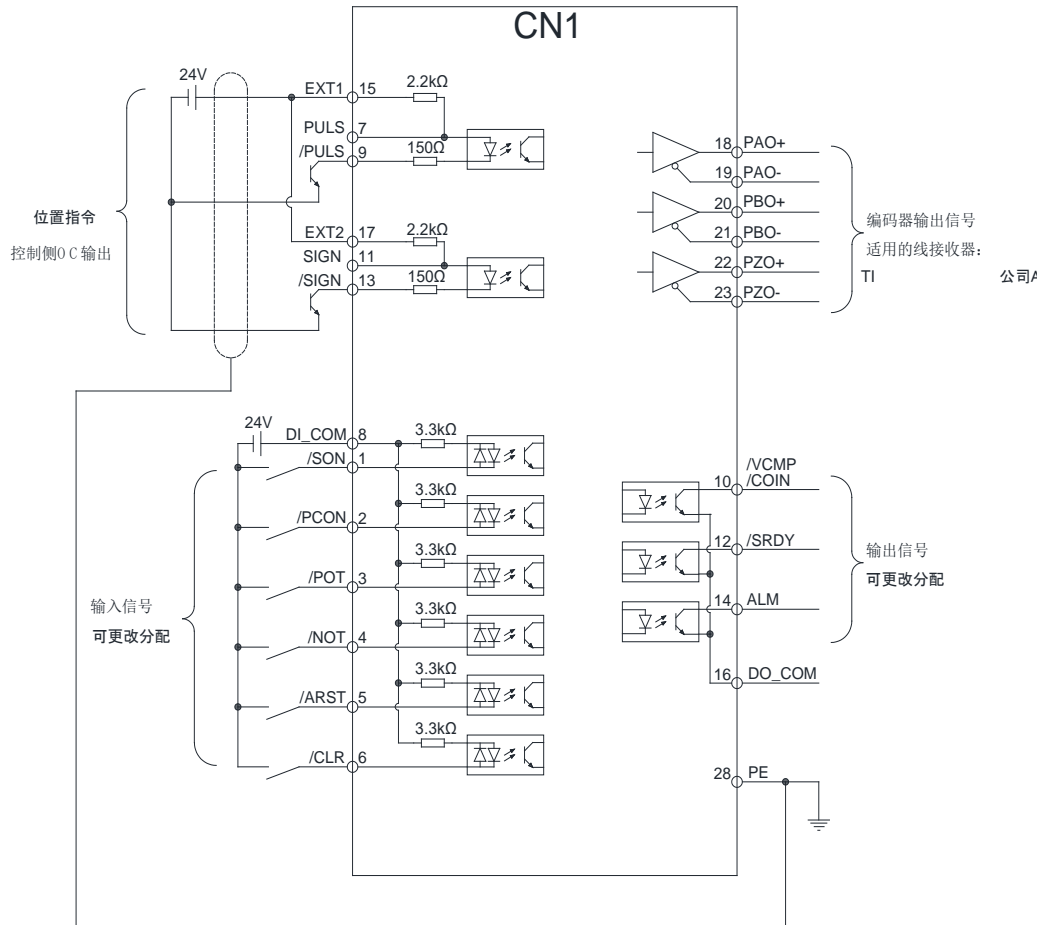
### 3-3 输入与输出信号



### 3-3-1 CN1 端子

CN1 端子是连接伺服输入/输出信号端子。

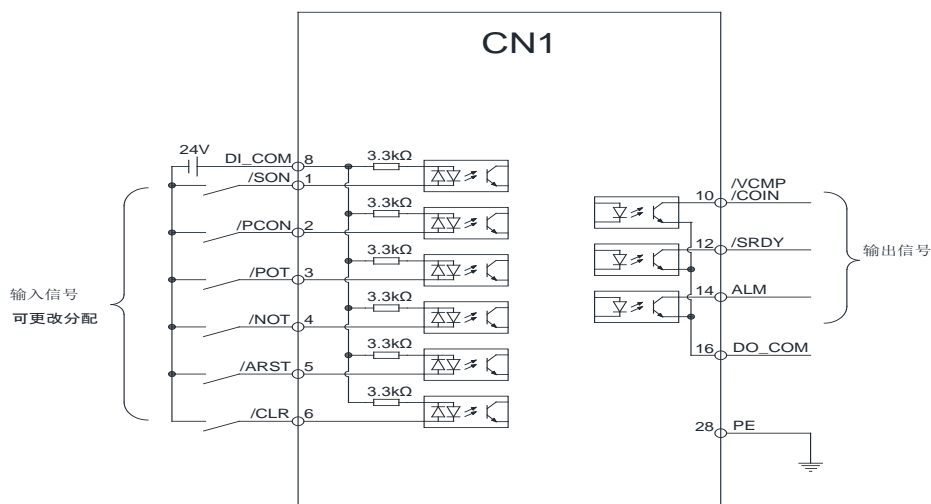
#### CN1 端子典型接线实例 (CAN/RS485/脉冲机型)



下表中的信号名称前的“/”表示该信号默认低电平有效，客户可根据实际需求变更参数或接线改成高电平有效，信号名称后的“+”“-”表示输入输出的极性，差分信号在连接差分驱动器/接收器时需要注意极性不能接反，普通输出信号表示接通时的电流流向。

CN1 脚位	说 明	CN1 脚位	说 明
1	DI1, 数字信号输入 1	2	DI2, 数字信号输入 2
3	DI3, 数字信号输入 3	4	DI4, 数字信号输入 4
5	DI5, 数字信号输入 5	6	DI6, 数字信号输入 6
7	PP, 脉冲差分输入正	8	DI_COM, 数字信号输入 COM (0V/24V)
9	PN, 脉冲差分输入负	10	DO1, 数字信号输出 1
11	DP, 方向差分输入正	12	DO2, 数字信号输出 2
13	DN, 方向差分输入负	14	DO3, 数字信号输出 3
15	EXT1, 脉冲输入正(24V)	16	DO_COM, 数字信号输出 COM
17	EXT2, 方向输入正(24V)	18	PA-, 分周输出 A 负
19	PA+, 分周输出 A 正	20	PB-, 分周输出 B 负
21	PB+, 分周输出 B 正	22	PZ-, 分周输出 Z 负
23	PZ+, 分周输出 Z 正	24	PE, 外部接地端子

**CN1 端子典型接线实例 (EtherCAT 机型)**



CN1 脚位	说 明
1	DI1, 数字信号输入 1
2	DI2, 数字信号输入 2
3	DI3, 数字信号输入 3
4	DI4, 数字信号输入 4
5	DI5, 数字信号输入 5
6	DI6, 数字信号输入 6
8	DI_COM, 数字信号输入 COM (0V/24V)
10	DO1, 数字信号输出 1
12	DO2, 数字信号输出 2
14	DO3, 数字信号输出 3
16	DO_COM, 数字信号输出 COM
24	PE, 外部接地端子

上表中的信号名称前的“/”表示该信号默认低电平有效，客户可根据实际需求变更参数或接线改成高电平有效，信号名称后的“+”“-”表示输入输出的极性，差分信号在连接差分驱动器/接收器时需要注意极性不能接反，普通输出信号表示接通时的电流流向。

### 3-3-2 CN2 端子

CN2 端子是连接电机编码器的端子。

编码器线缆请使用本公司配套的线缆，客户自行焊接线缆时请务必使用带屏蔽层的双绞线缆，且屏蔽层需在驱动器 CN2 端子内单点接地。

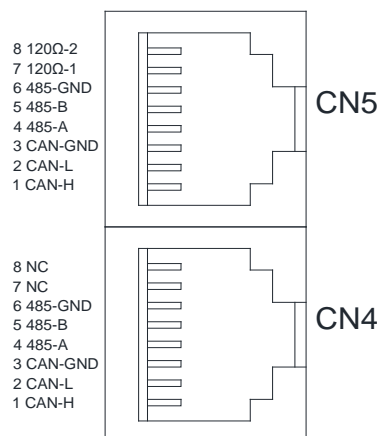
#### 通信编码器接口

CN2 端子序号	说 明	CN2 端子序号	说 明
1	5V	4	NC
2	0V	5	D+
3	NC	6	D-
壳体	屏蔽		

### 3-3-3 CN4/CN5 端子

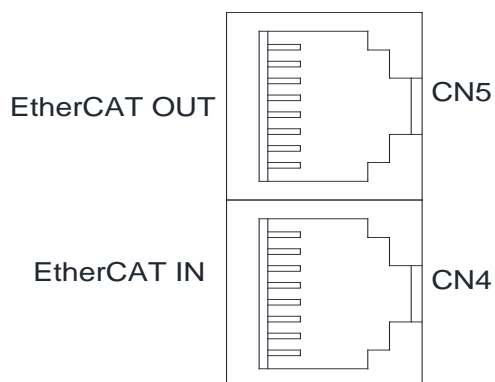
CN4/CN5 端子是通信专用端子。

CAN/RS485 机型中，CN4 和 CN5 端子内部一一对应短接。端子插口定义如下图：



CN4 端子序号	说 明	CN5 端子序号	说 明
1	CAN-H	1	CAN-H
2	CAN-L	2	CAN-L
3	CAN 信号地	3	CAN 信号地
4	RS485-A	4	RS485-A
5	RS485-B	5	RS485-B
6	RS485 信号地	6	RS485 信号地
7	NC	7	CAN 终端电阻-1
8	NC	8	CAN 终端电阻-2
壳体	屏蔽	壳体	屏蔽

Ether CAT 机型中，CN4 为 Ether CAT 信号输入端口，CN5 为 Ether CAT 信号输出端口。端子插口定义如下图：

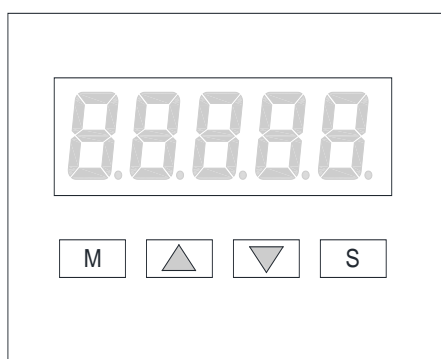


## 4 操作面板

### 4-1 基本操作

操作面板在伺服驱动器的正面，是由面板显示器及面板按键组成的内置式操作面板。用操作面板可进行各种参数的设定、显示运转指令、状态等。

操作面板按键的名称及功能如下所示。



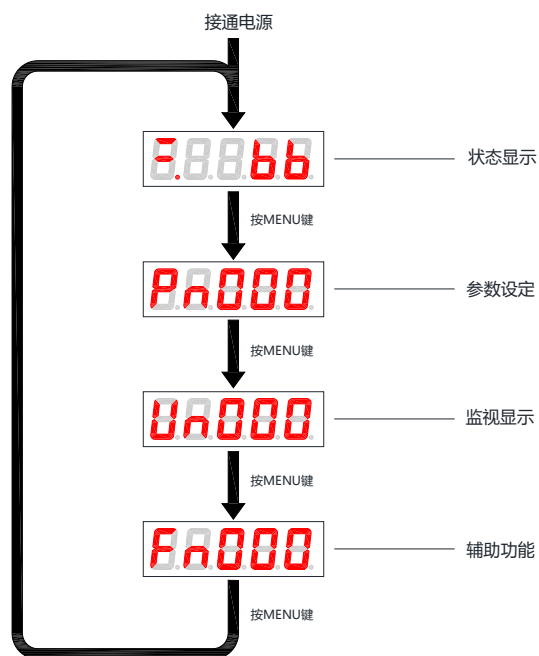
符号	名称	功能
M	菜单/返回/取消	菜单切换，返回菜单，取消参数编辑。
▲	增加	增加参数的数值
▼	减少	减少参数的数值。
S	确认/执行/移位	长按：确认菜单项，确认编辑的参数，执行所选的动作。 短按：正在修改数据的移位。

关于按键的长按和短按：

- 短按是指按住按键后立即松开，长按是指连续按住按键 1 秒钟以上。
- S 键区分长按和短按，两者功能不一致，具体查看对应的操作说明。
- ▲键和▼键短按为增/减一次数值，长按为连续增/减数值。

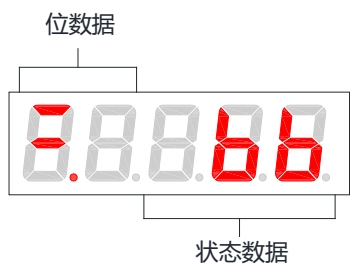
### 4-2 功能切换

伺服通电之后，按 M 键，功能会如下进行切换。







### 4-3 面板状态显示

状态显示的判别方法如下所示。








位数据的判别方法

显示	含义
	速度一致输出 (/VCMP) 信号显示 (速度控制时) 定位完成 (/COIN) 信号显示 (位置控制时)
	基极封锁 (bb) 显示 伺服 OFF 时亮灯 伺服 ON 时灭灯
	旋转检测输出 (/TGON) 信号显示

	速度指令输入中显示 (速度控制时) 位置指令输入中显示 (位置控制时)
	转矩指令输入中显示 (转矩控制时) 清除信号 (/CLR) 输入中显示 (位置控制时)
	控制电源 ON 显示 控制电源 ON 时亮灯 控制电源 OFF 时灭灯
	主电源 ON 显示 主电源 (从 L1/L2/L3 输入) ON 时亮灯 主电源 (从 L1/L2/L3 输入) OFF 时灭灯

## 状态数据的辨别方法

显示	含 义
	基极封锁中 伺服处于 OFF 状态, 电机未通电
	运行中 伺服处于 ON 状态, 电机已通电
	禁止正向运行 (/POT) 状态 可以给定反向的指令使伺服往反向运行
	禁止反向运行 (/NOT) 状态 可以给定正向的指令使伺服往正向运行
	伺服报警状态, 后两位数字显示报警代码 (左图中为 10 号报警) 按 S 键可解除报警, 若报警条件仍然存在 (例如编码器没插好), 报警将无法清除

报警代码请参考[报警一览表](#)。

当有多个报警同时发生时, 面板将 1S 间隔循环切换显示所有发生的报警。

## 4-4 参数设定 (Pn) 的操作

可通过设定参数来选择或调整功能。参数表见附录[参数一览表](#)。

### 4-4-1 单字 (16 位) 数值型参数的设定方法

下面以速度环增益 (Pn100) 的设定值从 150 改为 250 为例, 介绍数值型参数的设定方法。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作方法
1		M	短按数次 M 键进入参数设定状态。
2		▲, ▼, S (短按)	正在闪烁的位可以按▲或▼键修改, 短按 S 键可向左移位。 操作按键使面板显示“Pn100”。
3		S (长按)	长按 S 键进入参数编辑状态。 显示 Pn100 当前设定值为 150。
4		▲, ▼, S (短按)	短按 2 次 S 键, 使闪烁的位移动到“1”上。 短按 1 次▲键, 使“1”变为“2”。
5		S	长按 S 键, 确认编辑的参数, 数值“250”将整体闪烁 3 次, 然后返回显示“Pn100”。

已经进入参数编辑状态, 又不想编辑参数时, 按 M 键取消编辑并返回参数号 Pn 显示。

负数的设定:

- 在可进行负数设定的参数中设定负数时, 从“0000”开始按▼键, 设定为负数。
- 负数时, 按 ▼键数值增加, 按▲键数值减少。

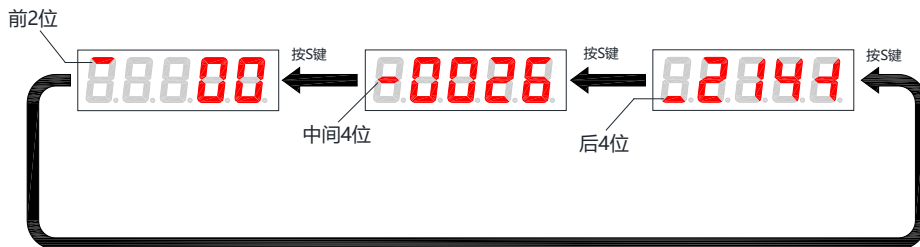
### 4-4-2 双字 (32 位) 数值型参数的设定方法

由于面板界面只能显示 5 位数, 故双字 (32 位) 数值型参数的设定方法如下显示。



双字（32 位）数值型参数占用两个连续的参数（例如 Pn202 和 Pn203），用户在使用操作面板时，不管是从 Pn202 进入编辑还是从 Pn203 进入编辑，显示的是同一个参数。

例如，要设置 Pn202/Pn203=262144，面板应显示：



此时长按 S 键可确认把“262144”的数值保存到 Pn202/Pn203 参数中。

## 4-5 监视显示 (Un) 的操作

对伺服驱动器中设定的指令值、输入输出信号的状态以及伺服驱动器的内部状态进行监视（显示）的功能。在面板数码管上显示为以 Un 开头的编号。

显示例（电机转速反馈值）



监视显示的内容如下。

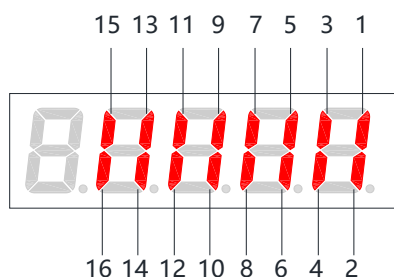
Un 号	监视内容	Un 号	监视内容
Un000	电机速度反馈值 (R/min)	Un010- Un011	输入指令脉冲数 (指令脉冲 pu)
Un001	速度指令值 (R/min)	Un012- Un013	反馈指令脉冲数 (指令脉冲 pu)
Un002	转矩指令值 (%)	Un014- Un015	编码器实际位置 (编码器脉冲)
Un003	负载惯量值 (%)	Un016	瞬时再生功率 (W)
Un004	电机角度 (0.1°)	Un017	瞬时电机输出功率 (W)
Un005	输入信号监视	Un018	当前报警代码
Un006	输出信号监视	Un019	驱动器内部温度 (°C)
Un007	母线电压 (V)	Un020	保留未使用
Un008- Un009	偏差指令脉冲数 (指令脉冲 pu)	Un021	保留未使用

长按 S 键可开始监视对应的内容。

在监视过程中按 M 键可返回监视 Un 号显示。

### 4-5-1 输入信号 (Un005)、输出信号 (Un006) 的监视

监视 Un005 或 Un006 时，伺服显示面板的各个段将表示不同的输入、输出信号。对应的段 ON (LED 亮) 时表示信号为 ON 状态，对应的段 OFF (LED 不亮) 时表示信号为 OFF 状态。



Un005 对应信号表

段号	对应信号	段号	对应信号
1	/SON	9	/SPDB
2	/PCON	10	/SPDC
3	/POT	11	/CSEL
4	/NOT	12	/ZCLAMP
5	/ARST	13	/INHIBIT
6	/PCL	14	/GSEL
7	/NCL	15	/PROBE
8	/SPDA	16	/CLR

Un006 对应信号表

段号	对应信号	段号	对应信号
1	/COIN	9	/NEAR
2	/VCMP	10	/PGZ
3	/TGON	11	/PTIN
4	/SRDY	12	/PIN
5	/CLT	13	/OTF
6	/VLT	14	保留未使用
7	/BK	15	保留未使用
8	/TCR	16	保留未使用

### 4-5-2 双字 Un (Un008/Un009 等) 的监视

由于面板数码管只能显示 5 位数，故双字 Un 的监视方法和双字（32 位）数值型参数的设定方法一致。



双字（32 位）监视占用两个连续的监视号（例如 Un008 和 Un009），用户在使用操作面板时，不管是从 Un008 进入监视还是从 Un009 进入监视，显示的是同一个监视对象。

## 4-6 辅助功能（Fn）的操作

辅助功能是为了执行与伺服驱动器的设置、调整相关的功能。

在面板数码管上显示为以 Fn 开头的编号。

显示例（型号版本号显示）



辅助功能的内容如下。

辅助功能号	内 容
Fn000	报警历史显示
Fn001	型号版本号显示
Fn002	点动 JOG 运行
Fn005	恢复默认参数
Fn007	惯量离线识别
Fn008	运行时间（小时）
Fn009	风扇剩余寿命（%）
Fn010	开环运行

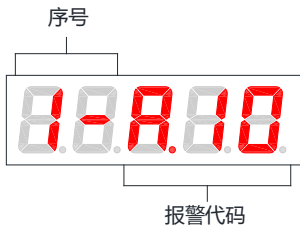
长按 S 键可进入对应的辅助功能。

在辅助功能中长按 S 键可退出辅助功能并显示 Fn 号。

### 4-6-1 报警历史显示 (Fn000)

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。

报警列表的判别方法如下所示。



左边的序号表示报警发生的先后顺序，1 表示最近发生的报警，按▲或▼键可前后滚动查看报警代码。长按 S 键返回辅助功能 Fn 号显示。

报警代码请参考[报警一览表](#)。

### 4-6-2 型号版本号显示 (Fn001)

型号版本号显示功能中可查看伺服驱动器的型号、固件版本号和硬件版本号。

	面板显示	信息	操作方法
1		驱动器系列类型	短按▲、▼可上下翻页查看
2		驱动器规格	短按▲、▼可上下翻页查看
3		固件版本号	短按▲、▼可上下翻页查看
4		硬件版本号	短按▲、▼可上下翻页查看

按▲键或▼键可在四个显示功能之间切换。长按 S 键返回辅助功能 Fn 号显示。

### 4-6-3 点动 JOG 运行 (Fn002)

点动 JOG 运行操作方法如下。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作方法
1		S (长按)	在 Fn002 显示下长按 S 按键进入点动 JOG 运行功能。
2		M (短按)	短按 M 键进入伺服 ON 状态。
3		▲ (按住), ▼ (按住)	按住▲键, 电机正转。 按住▼键, 电机反转。
4		M (短按)	短按 M 键进入伺服 OFF 状态。
5		S (长按)	长按 S 键返回辅助功能 Fn 号显示。


如果进入伺服 ON 时伺服已经处于 ON 状态 (由于外部输入信号/SON 或上电自动使能), 面板将显示错误状态如下图, 提醒无法进入 JOG 模式。



### 4-6-4 恢复默认参数 (Fn005)

恢复默认参数操作方法如下。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作方法
1		S (长按)	在 Fn005 显示下长按 S 按键进入恢复默认参数功能。
2		M (按住)	按住 M 键, 面板显示将闪烁几次, 确认恢复默认参数。如果在闪烁中松开 M 键, 将不再进行恢复操作。
3			恢复默认参数成功后显示。

4		S (长按)	长按 S 键返回辅助功能 Fn 号显示。
---	-----------------------------------------------------------------------------------	--------	----------------------

如果进入恢复默认参数功能时伺服已经处于 ON 状态（由于外部输入信号/SON 或上电自动使能），面板将显示错误状态如下图，提醒无法恢复默认参数。



#### 4-6-5 惯量离线识别 (Fn007)

惯量离线识别是指在伺服 OFF 状态下，伺服驱动器自动使能电机运行，自动计算负载转动惯量的功能。

转动惯量比（负载转动惯量与电机转动惯量的比）是执行增益调整的基准参数，必须尽量设定为正确的数值。负载转动惯量可根据机械各部分的重量和构成计算求得，但是操作非常繁琐。而且，对于最近的复杂机械构成，正确求解越来越难。使用本功能，只要正方向或负方向实际驱动伺服电机 1 次，即可获得较准确的负载转动惯量值。使用惯量离线识别功能时伺服电机按照如下规格进行动作。

由于惯量识别时电机转动圈数，请注意设备正反转限位距离。

- 最高速度： 500RPM
- 加速度： 2000RPM/s
- 移动距离： 最大 1.5 圈

惯量离线识别完成后，转动惯量比将自动保存到参数 Pn104 中。惯量离线识别操作方法如下。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作方法
1		S (长按)	在 Fn007 显示下长按 S 按键进入惯量离线识别功能。
2		M (长按)	长按 M 键开始惯量离线识别操作。
3		不需要按键，自动执行	惯量离线识别正在进行中。
4		不需要按键，自动执行	惯量离线识别完成后，显示转动惯量比，比如 12.00 倍。
5		S (长按)	长按 S 键返回辅助功能 Fn 号显示。

如果进入惯量离线识别功能时伺服已经处于 ON 状态（由于外部输入信号/SON 或上电自动使能），面板将显示错误状态如下图，提醒无法进入惯量识别。



#### 4-6-6 运行时间 (小时) (Fn008)

在 Fn008 显示下长按 S 按键进入查看驱动器运行时间。长按 S 键返回辅助功能 Fn 号显示。

#### 4-6-7 风扇剩余寿命 (%) (Fn009)

在 Fn009 显示下长按 S 按键进入查看风扇剩余寿命。长按 S 键返回辅助功能 Fn 号显示。

#### 4-6-8 开环运行 (Fn010)

开环运行是指在伺服不运行位置环，伺服驱动器自动使能电机正转运行，检测到编码器 0 位置信号后停止转动，自动计算编码器 0 位置时的电机初始角度。

开环运行有助于用户自建电机参数的时候，确认电机的正反转方向和编码器 0 位置时的电机初始角度。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作方法
1		S (长按)	在 Fn010 显示下长按 S 按键进入开环运行功能。
2		M (短按)	短按 M 键开始开环运行，电机正传运行。
3		不需要按键，自动执行	检测到编码器 0 位置信号后停止转动，显示当前的电机相位角。
4		M (短按)	短按 M 键退出开环运行，
5		S (长按)	长按 S 键返回辅助功能 Fn 号显示。

如果进入开环运行功能时伺服已经处于 ON 状态（由于外部输入信号/SON 或上电自动使能），面板将显示错误状态如下图，提醒无法进入开环运行。



## 5 应用功能

用户在运行伺服电机之前需要先了解伺服驱动器的应用功能。

### 5-1 主电源（缺相、瞬时停电、欠压）的处理

部分型号伺服驱动器主电源默认需要三相 AC 电源输入，还有部分型号伺服驱动器仅有两个主电源输入端子，只能接受单相 AC 电源输入。对于三相 AC 电源输入的机型，默认参数时用单相 AC 电源供电时会触发缺相报警 (A.17)，可修改参数调整为接受单相 AC 输入模式。

参数		含义	生效时间
Pn004	b.□□□□ (默认)	用于三相 AC 电源输入	控制电源再次接通
	b.□□□□	用于单相 AC 电源输入	

特定场合下，某些共用 AC 电源的其他设备启动时会拉低 AC 电源电压，导致伺服驱动器认为输入 AC 电源断开从而报警 (A.18)。通过设定参数可延长判断停电时间，避免此类情况发生。

参数		含义	生效时间
Pn004	b.□□□□ (默认)	瞬时停电立即报警	控制电源再次接通
	b.□□□□	停电持续时间超过 100ms 报警	

驱动器在瞬时停电或 AC 电源电压偏低时，可能主电源 DC 电压会掉落到一个比较低的电压，当电压低于 120V 且持续 50ms 以上将触发欠压报警 (A.16)，可修改参数取消欠压报警。

参数		含义	生效时间
Pn004	b. 0□□□ (默认)	欠压超过 50ms 立即报警	控制电源再次接通
	b. 1□□□	欠压不报警	

### 5-2 电机旋转方向的设定

默认情况下，用户面向电机输出轴，CCW（逆时针）方向为电机旋转的正向。当给定指令为正值（输入正向脉冲列、速度指令或转矩指令为正）时，电机朝 CCW（逆时针）方向运行。通过修改参数可将电机默认方向调换，即当给定指令为正值时，电机朝 CW（顺时针）方向运行。

参数		含义	生效时间
Pn000	b.□□□□ (默认)	面向电机输出轴，CCW（逆时针）方向为正向	控制电源再次接通
	b.□□□□	面向电机输出轴，CW（顺时针）方向为正向	

默认参数时，正向超程 (/POT)、正向转矩限制 (/PCL) 信号将在电机朝 CCW 方向运行时起效，反向超程

(/NOT)、反向转矩限制 (/NCL) 信号将在电机朝 CW 方向运行时起效。

调换方向后, 正向超程 (/POT)、正向转矩限制 (/PCL) 信号将在电机朝 CW 方向运行 (指令方向仍为正向) 时起效, 反向超程 (/NOT)、反向转矩限制 (/NCL) 信号将在电机朝 CCW 方向运行 (指令方向仍为反向) 时起效。

## 5-3 输入输出信号的分配

输入输出信号连接器 (CN1) 上有预先分配的功能, 但部分端子可分配其它功能或变更极性。功能的分配及极性的设定通过参数执行。

### 5-3-1 输入信号的分配

输入信号可按照出厂设定使用, 也可将输入信号任意分配至 DI1~ DI6。

**注意:** 1、若通过“极性反置”方式使用伺服 ON、禁止正转驱动、禁止反转驱动各信号, 当发生信号线断线等异常时, 可能会造成设备无法向安全方向动作。确定需要采用这种设定时, 请务必进行动作确认, 确保无安全问题。  
2、在同一个输入引脚分配多个信号时, 将变为 OR 逻辑, 所有输入的信号都将同时动作。因此, 需注意可能会发生意外的动作。

输入信号的状态可以通过输入信号监视进行确认。关于输入信号监视, 请参照[输入信号 \(Un005\)、输出信号 \(Un006\) 的监视](#)。

#### 以出厂设定的方式分配时

出厂时的信号分配状态如下。

信号名称	端子号
/SON	DI_COM 和 DI1 之间的光耦导通时, 信号为 ON (常开信号)
/PCON	DI_COM 和 DI2 之间的光耦导通时, 信号为 ON (常开信号)
/POT	DI_COM 和 DI3 之间的光耦导通时, 信号为 ON (常开信号)
/NOT	DI_COM 和 DI4 之间的光耦导通时, 信号为 ON (常开信号)
/ARST	DI_COM 和 DI5 之间的光耦导通时, 信号为 ON (常开信号)
/CLR	DI_COM 和 DI6 之间的光耦导通时, 信号为 ON (常开信号)

其他信号固定为 OFF 状态。

#### 以用户参数设定的方式分配时

分配至 CN1 的 DI 端口与参数设定之间的关系如下所示。

参数	DI 端口
Pn510	DI1
Pn511	DI2
Pn512	DI3
Pn513	DI4
Pn514	DI5
Pn515	DI6

参数设定值与输入信号的关系如下所示。

参数设定值	输入信号	参数设定值	输入信号
H.□□00	不使用 DI1 端口	H.□□09	7 段速切换 B 输入(/SPDB)
H.□□01	伺服 ON 输入(/SON)	H.□□0A	7 段速切换 C 输入(/SPDC)
H.□□02	P 动作指令输入(/PCON)	H.□□0B	控制方式切换输入(/CSEL)
H.□□03	禁止正转输入(/POT)	H.□□0C	零钳位输入(/ZCLAMP)
H.□□04	禁止反转输入(/NOT)	H.□□0D	指令脉冲禁止输入(/INHIBIT)
H.□□05	报警清除输入(/ARST)	H.□□0E	增益切换输入(/GSEL)
H.□□06	外部正转转矩限制输入(/PCL)	H.□□10	位置偏差清除(/CLR)
H.□□07	外部反转转矩限制输入(/NCL)	H.□□11	探针 1(/PROBE1)
H.□□08	7 段速切换 A 输入(/SPDA)	H.□□12	探针 2(/PROBE2)

DI 端口信号输入逻辑设置

参数	DI 端口输入逻辑
H.□0□□	常开信号
H.□1□□	常闭信号

### 5-3-2 输出信号的分配

以用户参数设定的方式分配时

注意：在同一个输出引脚分配多个信号时，将以 OR 逻辑输出，只要其中有一个信号可导致 CN1 的光耦导通，CN1 就输出导通。

输出信号的状态可以通过输出信号监视进行确认。关于输出信号监视，请参照[输入信号 \(Un005\)](#)、[输出信号 \(Un006\) 的监视](#)。

以出厂设定的方式分配时

出厂时的信号分配状态如下。

信号名称	端子号
/COIN	DO_COM 和 DO1 之间的光耦导通时，信号为 ON（常开信号）
/VCMP	DO_COM 和 DO2 之间的光耦导通时，信号为 ON（常开信号）
ALM	DO_COM 和 DO3 之间的光耦导通时，信号为 ON（常闭信号）

分配至 CN1 的输出信号与参数设定之间的关系如下所示。

参数	DI 端口
Pn526	DO1
Pn527	DO2
Pn528	DO3

参数设定值与输出信号之间的关系如下所示。

参数设定值	输出信号	参数设定值	输出信号
H.□□00	不使用 DO1 端口	H.□□09	定位接近输出(/NEAR)
H.□□01	定位完成输出(/COIN)	H.□□0A	Z 相信号输出(/PGZ)
H.□□02	速度一致输出(/VCMP)	H.□□0B	检测脉冲输入信号输出(/PTIN)
H.□□03	旋转检出输出(/TGON)	H.□□0C	主电源状态输出(/PIN)
H.□□04	伺服准备就绪输出(/SRDY)	H.□□0D	已经回原(/HOME_REACHED)
H.□□05	转矩限制检出输出(/CLT)	H.□□10	报警(ALM)
H.□□06	速度限制检出输出(/VLT)	H.□□11	位置比较 1(PCO1)
H.□□07	制动器控制输出(/BK)	H.□□12	位置比较 2(PCO2)
H.□□08	转矩比较检出输出(/TCR)		

DO 端口信号输出逻辑设置

参数	DO 端口输出逻辑
H.□0□□	常开信号
H.□1□□	常闭信号

## 5-4 伺服 ON 输入 (/SON) 信号的设定

伺服 ON 输入 (/SON) 信号是使伺服电机通电进入可运行状态的信号。

### 5-4-1 伺服 ON 信号的输入

默认伺服 ON 输入信号从 DI\_COM 和 DI1 之间输入。

信号名称	输入引脚号	信号状态	功能
/SON	DI_COM/ DI1	ON (光耦导通)	伺服 ON
		OFF (光耦断开)	伺服 OFF

要修改伺服 ON 信号的输入引脚，请参考[输入信号的分配](#)。

### 5-4-2 设定成上电自动伺服 ON

有两种方式设定成上电自动伺服 ON。

(1) 通过 Pn510 设置输入端口信号分配，使 /SON 信号输入逻辑常闭。

参数	含义	生效时间
Pn510	H.□□00 (默认)	控制电源再次接通
	H.□1□□	

(2) 通过 Pn000 参数使伺服自动上电 ON。

参数	含义	生效时间

Pn000	H.□□□□ (默认)	上电伺服 OFF, 需要通过端子输入信号	控制电源再次接通
	H.□1□□□	上电自动伺服 ON	

- 若将驱动器设定为上电自动伺服 ON, 当接通伺服驱动器主回路电源时, 电机通电。在输入了速度指令 / 位置指令 / 转矩指令的状态下, 伺服电机或机械系统可能发生意外的动作, 因此请务必采取安全措施。
- 即使因发生可复位的警报而进入不可运行状态 (非通电状态), 只要执行警报复位 (长按操作面板上的“S”键即可), 则将自动恢复为可运行状态 (通电状态)。若在设定为上电自动伺服 ON 的状态下执行警报复位, 伺服电机或机械系统可能发生意外的动作, 因此请注意。

## 5-5 伺服 OFF 或发生报警时的停止方法

电机的停止方法有以下 4 种。

DB 停止	通过使伺服电机的电气回路短路, 可紧急停止伺服电机。
自由运行停止	因电机旋转时的摩擦和负载的阻力而自然停止。
零速停止	将速度指令设为“0”, 转矩限制保持停止前的设置不变。
减速停止	将速度指令设为“0”, 转矩限制为紧急停止转矩。

电机停止后的状态有以下 3 种。

DB 状态	保持伺服电机的电气回路短路状态。
自由状态	驱动器不控制伺服电机。
零位固定状态	位置环运行, 位置指令保持停止时的原位。

伺服 OFF 状态或发生报警时的停止方式由参数 Pn001 决定。

参数		含义	生效时间
Pn001	H.□□□□0	DB 停止	控制电源再次接通
	H.□□□□1	DB 停止后转自由运行	
	H.□□□□2 (默认)	自由运行停止	

## 5-6 防止超程的功能和设定

伺服驱动器的防止超程功能是指当机械的可动部超出所设计的安全移动范围时, 通过输入限位开关的信号, 使伺服电机强制停止的安全功能。

超程信号有禁止正转输入 (/POT) 信号和禁止反转输入 (/NOT) 信号。/POT、/NOT 信号是在伺服电机的驱动下起动机时, 在需设限处设置限位开关, 然后通过该信号停止机械。

- 当已经处于超程状态时, 反向给定指令使电机朝另一方向旋转可使伺服驱动器摆脱超程状态。

### 5-6-1 超程信号的输入

出厂默认情况下/POT、/NOT 信号设置成常开信号，正常使用时为了防止限位开关接触不良或断线，应设置成常闭信号。

关于常开和常闭信号，请参考[输入信号的分配](#)。

默认/POT 信号从 DI\_COM 和 DI3 之间输入。

信号名称	输入引脚号	信号状态	功能
/POT	DI_COM	ON (光耦导通)	电机禁止正转
	DI3	OFF (光耦断开)	电机可以正转

默认/NOT 信号从 DI\_COM 和 DI4 之间输入。

信号名称	输入引脚号	信号状态	功能
/NOT	DI_COM	ON (光耦导通)	电机禁止反转
	DI4	OFF (光耦断开)	电机可以反转

要修改/POT、/NOT 信号的输入引脚，请参考[输入信号的分配](#)。

- 在位置控制时，由于超程而使伺服电机停止时，位置偏差仍然保持不变。清除位置偏差时，必须输入位置偏差清除输入 (/CLR) 信号。

### 5-6-2 选择关闭防止超程功能

出厂默认情况下/POT、/NOT 信号设置成常开信号，端口不接入输入信号，防止超程功能不起作用，要关闭防止超程功能选择，需将默认选择的 DI3, DI4 端口设置关闭，或设置其他输入信号。

参数		含义	生效时间
Pn512	H. □□00	不使用 DI3 端口	控制电源再次接通
Pn513	H. □□00	不使用 DI4 端口	控制电源再次接通

### 5-6-3 防止超程功能生效时电机的停止方法

参数		含义	生效时间
Pn001	H.□□0□	跟伺服 OFF 时的停止方式保持一致	控制电源再次接通
	H.□□1□ (默认)	减速停止后锁定位置	
	H.□□2□	减速停止后自由状态	

停止方法的说明请参考[伺服 OFF 或发生报警时的停止方法](#)。

## 5-7 制动器的设定

制动器是在伺服驱动电源 OFF 时保持位置固定，以使机械的可动部不会因自重或外力作用而移动的部件。制动器内置于带制动器的伺服电机中。内置于伺服电机中的制动器是无励磁动作型的固定专用制动器，不可用于制动的用途。请在使伺服电机保持停止状态时使用。制动器的动作只能由伺服驱动器本身的输出信号（/BK）驱动，受到伺服 ON 信号和报警信号等诸多限制，请不要使用其他外部设备驱动伺服电机的制动器。

### 5-7-1 制动器控制输出（/BK）信号

出厂默认参数时，未输出/BK 信号。在用到制动器的场合时，请通过 Pn526~Pn528 设置到任一 DO 端口。

信号名称	Pn 参数设置	信号状态	功能
/BK	H.□107	ON (光耦导通)	制动器制动，不能运行
	H.□007	OFF (光耦断开)	制动器释放，可以运行

要修改/BK 信号的输出引脚，请参考[输出信号的分配](#)。

/BK 输出分配参数应设置为反信号输出，例如 Pn526=H.□107，表示/BK 信号从 DO COM 和 DO1 端子上输出反信号，伺服驱动器默认上电后，/BK 信号处于 ON 状态，DO COM 和 DO1 端子不导通，此时制动器处于制动状态，电机不能运行。伺服 ON 之后，/BK 信号变为 OFF，DO COM 和 DO1 端子导通，制动器释放，电机可以运行。

伺服驱动器的 DO 和 DO COM 端子为小电流输出端子，无大电流输出能力，请勿直接把伺服驱动器的输出端子接电机制动器，请添加一个中间继电器以增加大电流能力。

### 5-7-2 制动器的动作时序

制动器动作时，要在正常的伺服 ON 流程中插入延迟时间 Pn505，目的是先使伺服 ON 且励磁输出稳定之后，制动器再打开。

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn505	伺服 ON 等待时间	3~100 (×10ms)	5 (50ms)	立即生效

伺服 OFF 时，如果电机已经停止，制动器要先制动，电机励磁要延迟 Pn506 的时间，在保证制动器已经和电机轴抱紧的情况下关闭励磁。

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn506	伺服 OFF 延迟时间	0~50 (×10ms)	2 (20ms)	立即生效

伺服 OFF 时，如果电机转速太快，要等到电机转速下降到 Pn507 时才可使制动器动作，否则制动器和电机轴之间的摩擦将导致大量发热从而损坏制动器。

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn507	制动等待速度	10~500 (RPM)	100 (RPM)	立即生效

如果经过一段时间之后电机速度还未降低到 Pn507 规定的速度，制动器仍旧要动作。

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn508	制动等待时间	10~100 (×10ms)	50 (500ms)	立即生效

## 5-8 电机过载限制的设定

伺服驱动器在驱动伺服电机时，具备一定的过载能力，但是受到电机发热和驱动器输出功率的影响，过载倍数和过载时间有一定限制，超过限制将报警过载（A.04）。

过载限制时间可通过参数 Pn003 修改。

	参数	含义	生效时间
Pn003	H.□□□0 (默认)	按照默认过载限制计算	控制电源再次接通
	H.□□□1	过载限制时间增加 25% 过载能力增加 10%	
	H.□□□2	过载限制时间增加 50% 过载能力增加 20%	
	H.□□□3	过载限制时间增加 75% 过载能力增加 30%	

提高过载能力时电机温升将急剧提高，电机不能在普通封闭条件或静止的空气中运行。应给电机增加散热片，加强电机附近的冷却空气流通或用冷却液给电机降温。过高的温度会导致电机损毁。

## 5-9 控制方式

伺服驱动器可使用位置控制、速度控制和转矩控制与通讯控制模式。

控制方式可通过参数 Pn000 修改（CAN 机型和 Ether CAT 默认 F 不可修改）。

参数		含义	生效时间
Pn000	H.□□0□	速度控制(模拟量指令)	控制电源再次接通
	H.□□1□	位置控制(脉冲列指令)	
	H.□□2□	转矩控制(模拟量指令)	
	H.□□3□	速度控制(接点指令)	
	H.□□4□	速度控制(接点指令)<-->速度控制(模拟量指令)	
	H.□□5□	速度控制(接点指令)<-->位置控制(脉冲列指令)	
	H.□□6□	速度控制(接点指令)<-->转矩控制(模拟量指令)	
	H.□□7□	位置控制(脉冲列指令)<-->速度控制(模拟量指令)	
	H.□□8□	位置控制(脉冲列指令)<-->转矩控制(模拟量指令)	
	H.□□9□	转矩控制(模拟量指令)<-->速度控制(模拟量指令)	
	H.□□A□	带零位固定功能的速度控制(模拟量指令)	
	H.□□B□ (默认)	带指令脉冲禁止的位置控制(脉冲列指令)	
	H.□□C□	位置控制(内部指令)<-->位置控制(脉冲列指令)	
H.□□F□	CANOpen 模式/EtherCAT 模式		

当控制方式设定成 4、5、6、7、8、9、C 时，可使用控制方式切换信号（/CSEL）来切换控制方式。

信号名称	输入引脚号	信号状态	功能
/CSEL	需要用户分配	ON	使用第二控制方式
		OFF	使用第一控制方式

## 5-10 位置控制

位置控制是通过上位装置将脉冲列指令输入伺服驱动器，移动至目标位置的控制。以输入脉冲数来控制位置，以输入脉冲的频率来控制速度。用于需要定位动作的场合。

位置控制的指令输入分为脉冲列指令和内部指令两种。

脉冲列指令的个数，或内部指令的位置给定值，称为指令脉冲数。

### 5-10-1 脉冲列指令

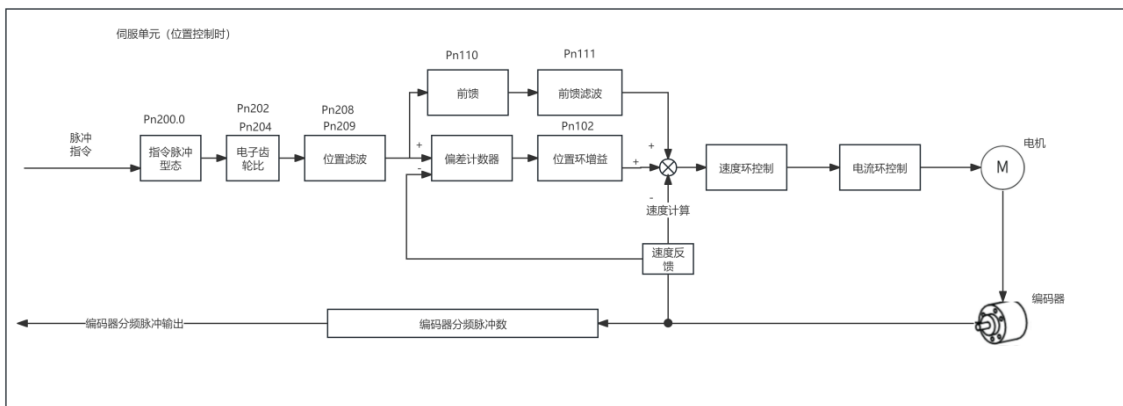
下面对位置控制（脉冲序列指令）进行说明。

位置控制（脉冲序列指令）通过 Pn000 来选择。

参数	含义	脉冲形式	生效时间	类别
Pn000	H.□□B□	位置控制(脉冲列指令)	重新上电	设定

#### 控制框图



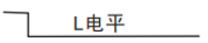
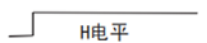
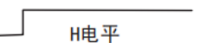


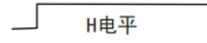
位置控制时的控制框图如下所示。



脉冲列指令是从 PULS 和 SIGN 输入的两个脉冲信号。

#### 脉冲列形态

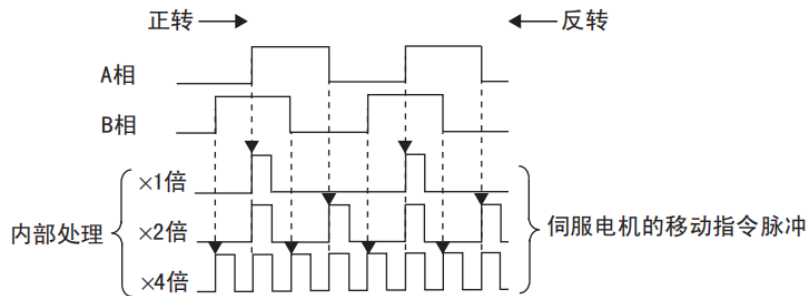
参数	含义	正转指令	反转指令	
Pn200	H.□□□0 (默认)	方向+脉冲 (正逻辑) PULS: [脉冲序列] SIGN: [H电平]	PULS: [脉冲序列] SIGN: [L电平]	
	H.□□□1	CW/CCW (正逻辑) CW: [L电平] CCW: [脉冲序列]	CW: [脉冲序列] CCW: [L电平]	
	H.□□□2	AB相 (1倍频)	A相: [90°相位差]	A相: [90°相位差]
	H.□□□3	AB相 (2倍频)	A相: [2倍频]	A相: [2倍频]
	H.□□□4	AB相 (4倍频)	A相: [4倍频]	A相: [4倍频]

H.□□□5	方向+脉冲（负逻辑）	PULS 	PULS 
		SIGN 	SIGN 
H.□□□6	CW/CCW（负逻辑）	CW 	CW 
		CCW 	CCW 

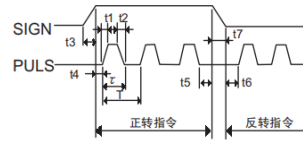
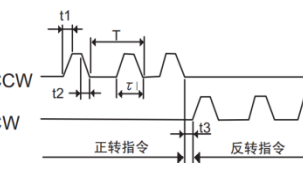
脉冲序列指令输入滤波器选择

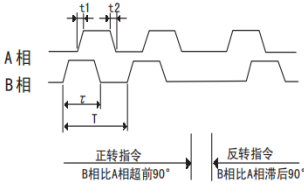
参数	含义	滤波器选择	生效时间	类别
Pn200	H.0□□□	中速滤波器(1MHz)(默认)	重新上电	设定
	H.1□□□	低速滤波器(250KHz)		
	H.2□□□	高速滤波器(4MHz)		

为 90° 相位差二相脉冲的指令形态时，在以下时序中执行输入倍频。



脉冲序列指令的电气规格

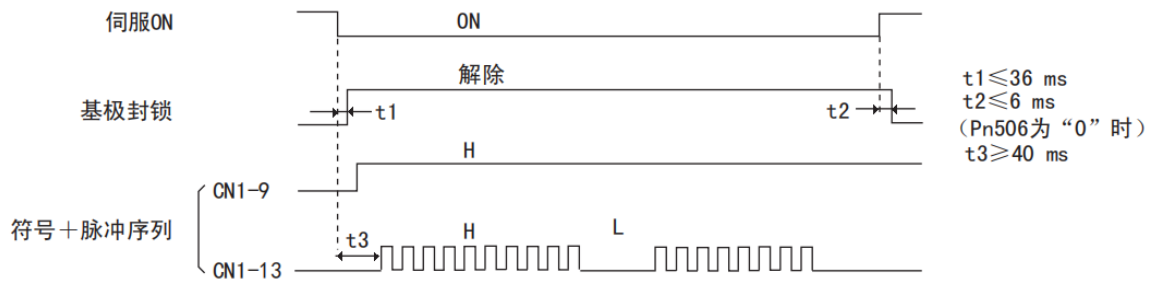
脉冲序列指令信号形态	电气规格	备注
符号+脉冲序列指令 (SIGN + PULS 信号) 最大指令频率：4 Mpps (集电极开路输出时的最大频率为 200 kpps)	 <p> <math>t1, t2, t3, t7 \leq 0.025 \text{ } \mu\text{s}</math>  <math>t4, t5, t6 \geq 0.5 \text{ } \mu\text{s}</math>  <math>\tau \geq 0.125 \text{ } \mu\text{s}</math>  <math>T - \tau = 0.125 \text{ } \mu\text{s}</math> </p>	符号 (SIGN) 在 H 电平时为正转指令，在 L 电平时为反转指令。
CW 脉冲+ CCW 脉冲 最大指令频率：4 Mpps (集电极开路输出时的最大频率为 200 kpps)	 <p> <math>t1, t2 \leq 0.025 \text{ } \mu\text{s}</math>  <math>t3 \geq 0.5 \text{ } \mu\text{s}</math>  <math>\tau \geq 0.125 \text{ } \mu\text{s}</math>  <math>T - \tau = 0.125 \text{ } \mu\text{s}</math> </p>	

<p>90° 相位差二相脉冲 (A 相 + B 相) 最大指令频率：1 Mpps* (集电极开路输出时 的最大频率为 200 kpps)</p>		<p><math>t1 \leq 0.1 \text{ } \mu\text{s}</math> <math>t2 \geq 0.1 \text{ } \mu\text{s}</math> <math>\tau \geq 0.5 \text{ } \mu\text{s}</math> <math>T - \tau = 0.5 \text{ } \mu\text{s}</math></p>	<p>指令脉冲形态通过 Pn200.0 进行设定。</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

\* 各倍频的最大指令频率（倍频前）如下所示。

- × 1 倍：1 Mpps
- × 2 倍：1 Mpps
- × 4 倍：1 Mpps

输入输出信号的时间示例



### 5-10-2 内部指令

此模式的命令来源是八组命令缓存器(Pn220~Pn299), 每组位置命令有独立的缓存器来设定此组位置命令的最大速度、到位速度、加速时间、减速时间、到位后停止时间和定位方式, 如下表所示:

Pn000.1=c (内部位置模式)

Pn210.0=0-2 (内部位置单步执行、顺序执行、循环执行)

Pn229、Pn239、Pn249、Pn259、Pn269、Pn279、Pn289、Pn299 设置各段位置的定位方式 (0 相对定位、1 绝对定位)

Pn511.3 (内部位置指令时用作启动)

Pn512.0 (内部位置指令时用作跳过当前段)

Pn512.1 (内部位置指令时用作暂停)

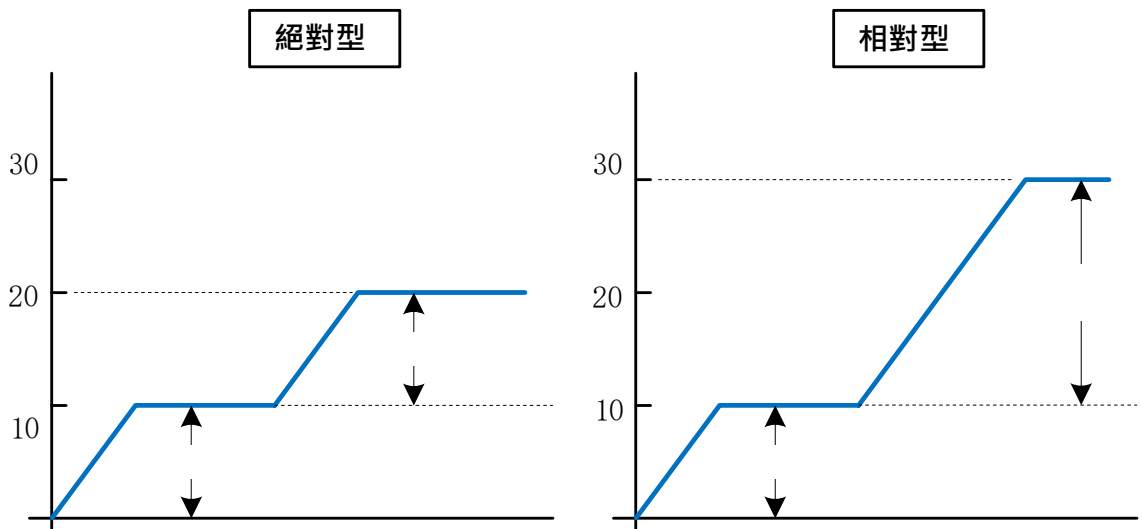
Pn512.3 (内部位置指令时用作回原启动)

Pn 参数	名称	单位	参数范围	出厂设置	生效方式
Pn220/Pn221	POS0 位置	pu	-2147483647~ 2147483647	0	下次启动生效
Pn222/Pn223	POS0 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效

Pn224/Pn225	POS0 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn226	POS0 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn227	POS0 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn228	POS0 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn229	POS0 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn230/Pn231	POS1 位置	pu	-2147483647~ 2147483647	0	下次启动生效
Pn232/Pn233	POS1 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn234/Pn235	POS1 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn236	POS1 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn237	POS1 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn238	POS1 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn239	POS1 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn240/Pn241	POS2 位置	pu	-2147483647~ 2147483647	0	下次启动生效
Pn242/Pn243	POS2 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn244/Pn245	POS2 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn246	POS2 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn247	POS2 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn248	POS2 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn249	POS2 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn250/Pn251	POS3 位置	pu	-2147483647~ 2147483647	0	下次启动生效
Pn252/Pn253	POS3 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn254/Pn255	POS3 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn256	POS3 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn257	POS3 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn258	POS3 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn259	POS3 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn260/Pn261	POS4 位置	pu	-2147483647~ 2147483647	0	下次启动生效
Pn262/Pn263	POS4 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn264/Pn265	POS4 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn266	POS4 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn267	POS4 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn268	POS4 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn269	POS4 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn270/Pn271	POS5 位置	pu	-2147483647~ 2147483647	0	下次启动生效
Pn272/Pn273	POS5 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效

Pn274/Pn275	POS5 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn276	POS5 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn277	POS5 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn278	POS5 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn279	POS5 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn280/Pn281	POS6 位置	pu	-2147483647~ 2147483647	0	下次启动生效
Pn282/Pn283	POS6 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn284/Pn285	POS6 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn286	POS6 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn287	POS6 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn288	POS6 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn289	POS6 定位模式		0~1	0	下次启动生效

分别在绝对型及相对型定位模式下，先下 10pulse 位置命令之后，再下 20pulse 命令，位置路径差异图如下：



### 5-10-3 电子齿轮的设置

“指令单位”（pu）是指使负载移动的位置数据的最小单位。指令单位（pu）是将移动量转换成易懂的距离等物理量单位（例如长度单位 $\mu\text{m}$  及角度单位 $^\circ$ 等），而不是转换成编码器脉冲。

电子齿轮是将按照指令单位（pu）指定的移动量转换成实际移动所需编码器脉冲数的功能。

$$\text{指令脉冲数} \times \frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}} = \text{编码器脉冲数}$$

### 5-10-3-1 电子齿轮存在的意义

1. 如果上位装置是运动控制器或可编程控制器，通过脉冲列控制伺服驱动器，上位装置的脉冲列有最快速度限制，如果伺服电机编码器分辨率足够高，没有电子齿轮的情况下上位装置发出的脉冲列速度将无法达到用户想要的最终速度。
2. 电子齿轮可用来转换单位，将上位程序无法直观计算的物理单位（例如编码器分辨率对应的机械走过的距离）转换为用户易懂的物理单位（例如 $\mu\text{m}$ ），距离可转换为 $\mu\text{m}$  为单位，速度可转换为 $\mu\text{m}/\text{s}$  为单位。转换后的单位称为指令单位，在本手册中简称 pu。

### 5-10-3-2 电子齿轮设置

电子齿轮的设置分为第一电子齿轮分子、电子齿轮比分母和第二电子齿轮比（每圈脉冲数）三个参数。伺服驱动器内置两套电子齿轮比分子，两套电子齿轮比之间通过信号/GEAR2nd 切换。

信号名称	输入引脚号	信号状态	功能
/GEAR2nd	需要用户分配	ON	使用第二电子齿轮比 Pn206/Pn207
		OFF	使用第一电子齿轮比分子 Pn202/Pn203

- 电子齿轮比参数为 32bit 型寄存器，需占用两个 16bit 的参数位置。
- 下面的参数说明已经将两个连续的参数位置合成一个 32bit 数值型数据，设置范围和默认值均是 32bit 数值型数据。

第一电子齿轮比分子参数为 Pn202~Pn203。

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn202 Pn203	第一电子齿轮比分子 (占用 2 个参数位置)	1~2147483647	1	立即生效

第二电子齿轮比分子参数为 Pn206~Pn207。

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn206 Pn207	第二电子齿轮比（每圈脉冲数） (占用 2 个参数位置)	1~2147483647	1	立即生效

电子齿轮比分母参数为 Pn204~Pn205。

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn204 Pn205	电子齿轮比分母 (占用 2 个参数位置)	1~2147483647	1	立即生效

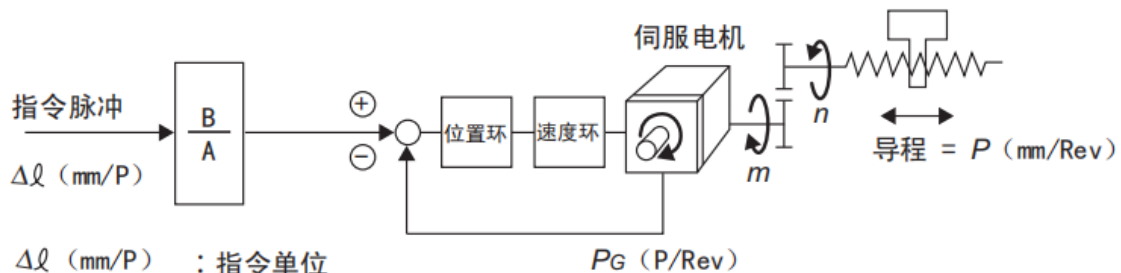
通过面板修改电子齿轮比参数请参考[双字（32 位）数值型参数的设定方法](#)。

5-10-3-3 电子齿轮比的设置步骤

步骤	设定内容
1	确认机械规格，请确认机械的减速比、滚珠丝杠导程、皮带轮直径等。
2	确认编码器分辨率，确认所用伺服电机的编码器分辨率。
3	确定指令单位，确定上位装置的指令单位。请在考虑机械规格、定位精度等的基础上确定指令单位。
4	计算负载轴旋转 1 圈的移动量，以确定的指令单位为基础，计算负载轴每旋转 1 圈所需的指令单位量。
5	计算电子齿数比，根据电子齿数比的算式计算电子齿数比。
6	设定参数，将算出的数值设定在参数 Pn202 及 Pn204 中。
7	通过重新接通电源使设定生效。
8	为使设定有效，请重新接通电源

5-10-3-4 电子齿轮比计算公式

电子齿数比的计算公式如下所示。



$\Delta l$  (mm/P) : 指令单位

$P_G$  (P/Rev) : 编码器分辨率

$P$  (mm/Rev) : 滚珠丝杠导程

$\frac{n}{m}$  : 减速比 (电机旋转m圈时负载轴旋转n圈)

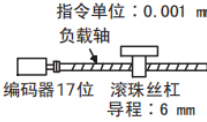
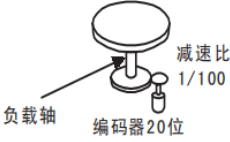
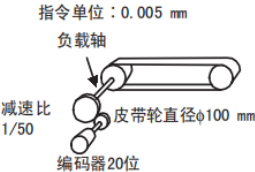
$$\frac{n \times P}{\Delta l} \times \left(\frac{B}{A}\right) = P_G \times m$$

$$\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P_G \times m \times \Delta l}{n \times P} = \frac{P_G}{P} \times \frac{m}{n}$$

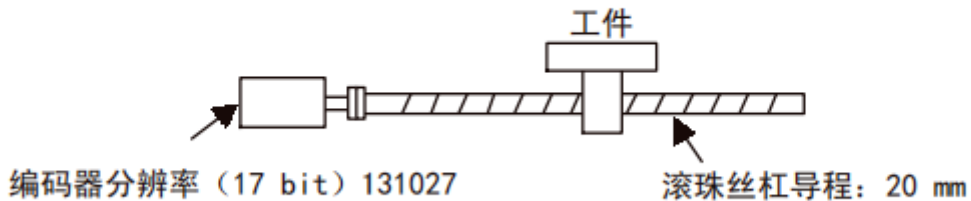
请通过参数设定A、B。

**A**: Pn202      **B**: Pn204

设定示例如下所示。

步骤	内容	机械构成		
		滚珠丝杠	圆台	皮带 + 皮带轮
		 <p>指令单位：0.001 mm 负载轴 编码器 17 位 滚珠丝杠 导程：6 mm</p>	 <p>指令单位：0.01° 负载轴 编码器 20 位 减速比 1/100</p>	 <p>指令单位：0.005 mm 负载轴 编码器 20 位 减速比 1/50 皮带轮直径φ100 mm</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>滚珠丝杠导程：6 mm</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：1/100</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>皮带轮直径：100 mm (皮带轮周长：314 mm)</li> <li>减速比：1/50</li> </ul>		
1	机械规格			
2	编码器分辨率	131027 (17 位)	131027 (17 位)	131027 (17 位)
3	指令单位	0.001 mm (1 μm)	0.01°	0.005 mm (5 μm)
4	负载轴旋转 1 圈的移动量	6 mm/0.001 mm=6000	360° /0.01° =36000	314 mm/0.005 mm=62800
5	电子齿数比	$\frac{B}{A} = \frac{131027}{6000} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{131027}{36000} \times \frac{100}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{131027}{62800} \times \frac{50}{1}$
6	参数	Pn202：131027	Pn202：13102700	Pn202：6551350
		Pn204：6000	Pn204：36000	Pn204：62800

5-10-3-5 电子齿轮举例



滚珠丝杠

滚珠丝杠节距 S (20mm)，电机编码器分辨率为 E (131072 脉冲)，电机连接到丝杆中间有减速机比例为 X:Y (2:1，即电机转 2 圈时减速机输出轴转 1 圈)，用户要求实际动作分辨率为 R (1μm)，电子齿轮比计算方式为：

$$\frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}} = \frac{E \times \frac{X}{Y}}{S} \times R = \frac{131072 \times \frac{2}{1}}{20\text{mm}} \times 1\mu\text{m} = \frac{262144}{20000}$$

Pn202/Pn203=电子齿轮比分子=262144。

Pn204/Pn205=电子齿轮比分母=20000。

此时，对应额定转速 3000RPM 的电机，丝杆最高速度为 500mm/s，即 500000pu/s，对应上位装置发出脉冲列的速度为 500kHz。如果上位装置的脉冲列速度达不到 500kHz，要重新计算电子齿轮比（比如将用户要求的

实际动作分辨率改为 5μm) 或使用第二电子齿轮比分子参数。

**传送带**

传送带驱动齿轮为 S (25 齿)，齿距为 L (14mm)，电机编码器分辨率为 E (10000 脉冲)，电机连接到传送带驱动齿轮中间有减速机比例为 X:Y (25:2，即电机转 25 圈时传送带齿轮转 2 圈)，用户实际要求传送带分辨率为 R (10μm)，电子齿轮比计算方式为：

$$\frac{\text{电子齿轮比分子}}{\text{电子齿轮比分母}} = \frac{E \times \frac{X}{Y}}{S \times L} \times R = \frac{10000 \times \frac{25}{2}}{25 \times 14\text{mm}} \times 10\mu\text{m} = \frac{50}{14}$$

Pn202/Pn203=电子齿轮比分子=50。

Pn204/Pn205=电子齿轮比分母=14。

此时，对应额定转速 3000RPM 的电机，传送带最高速度为 1400mm/s，即 140000pu/s，对应上位装置发出脉冲列的速度为 140kHz。如果上位装置的脉冲列速度达不到 140kHz，要重新计算电子齿轮比（比如将用户要求的传送带分辨率改为 20μm）或使用第二电子齿轮比分子参数。

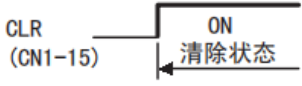


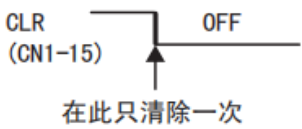
**5-10-4 位置偏差清除 (/CLR 信号和自动清除)**

位置偏差一般是因为电机运行滞后于指令脉冲而引起，位置偏差过大时将触发报警 (A.06)。

位置偏差的清除分为位置偏差清除输入信号和自动清除两种方式。

**5-10-4-1 位置偏差清除输入 (/CLR) 信号**

位置偏差清除输入 (/CLR) 信号是清除伺服驱动器位置控制时的偏差计数器的信号。

参数	指令形态	清除时间	生效时间
H.□□0□(默认)	信号 ON 时为清除状态。信号 ON 期间，位置偏差脉冲不会积留。		控制电源再次接通
H.□□1□	从 OFF 向 ON 输入时进行清除。(上升沿清除)		
H.□□2□	信号 OFF 时为清除状态。信号 OFF 期间，位置偏差脉冲不会积留。(OFF 时清除)		
H.□□3□	从 ON 向 OFF 输入时进行清除。(下降沿清除)		

### 5-10-4-2 自动清除功能

伺服驱动器可选择在下列情况发生时自动清除位置偏差。

参数		含义	生效时间
Pn200	H.□0□□ (默认)	发生基极封锁 (伺服 OFF 或报警) 时清除位置偏差 (常时清除)	控制电源再次接通
	H.□1□□	不自动清除位置偏差	
	H.□2□□	发生报警时清除位置偏差 (常时清除)	

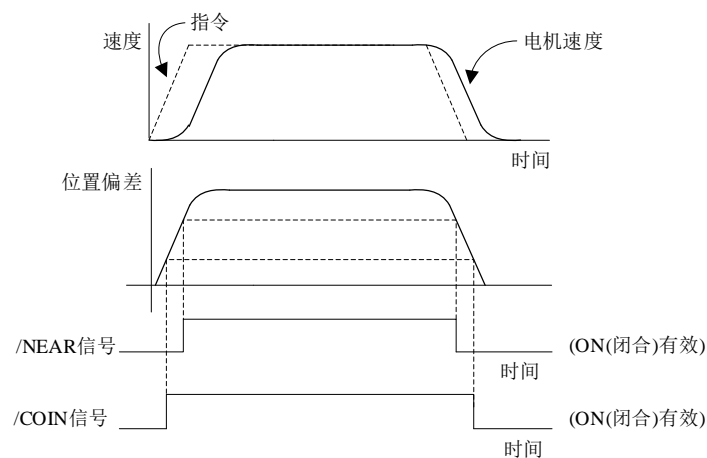
### 5-10-5 脉冲列正在输入 (/PTIN) 信号

伺服驱动器可以在接收脉冲列的同时输出脉冲列正在输入 (/PTIN) 信号。

信号名称	输出引脚号	信号状态	功能
/PTIN	需要用户分配	ON (光耦导通)	脉冲列正在输入
		OFF (光耦断开)	检测不到脉冲列

要修改/PTIN 信号的输出引脚，请参考[输出信号的分配](#)。

### 5-10-6 定位完成输出 (/COIN) 和定位接近输出 (/NEAR) 信号



## 5-11 速度控制

驱动器支持内部速度命令模式，内部可预先设置七段速度命令，配合规划数字输入接点 Pn511 和 Pn512 设置的 SPDA、SPDB、SPDC 接点状态来切换相对应的速度命令。

Pn000.2=3 (内部速度模式)

参数	含义	控制形式	生效时间	类别
Pn000	H.□□3□	速度控制(接点指令)	重新上电	设定

分配给 /SPDA、/SPDB、/SPDC 的输入端口，请参考[输入信号的分配](#)

## 启停加减速时间设置

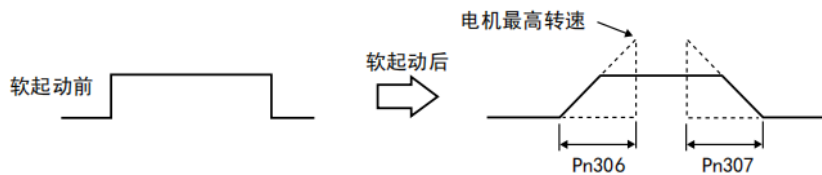
软启动功能是指将阶跃状速度指令，转换为较平滑的恒定加减速的速度指令。可设定加速时间和减速时间。在速度控制（包括内部设定速度控制）时希望实现平滑的速度控制时使用本功能。

(注)通常的速度控制下请设定为“0”(出厂设定)。

Pn 参数	名称	单位	参数范围	出厂设置	生效方式
Pn306	软启动加速时间	ms	0~10000	0	立即生效
Pn307	软启动减速时间	ms	0~10000	0	立即生效

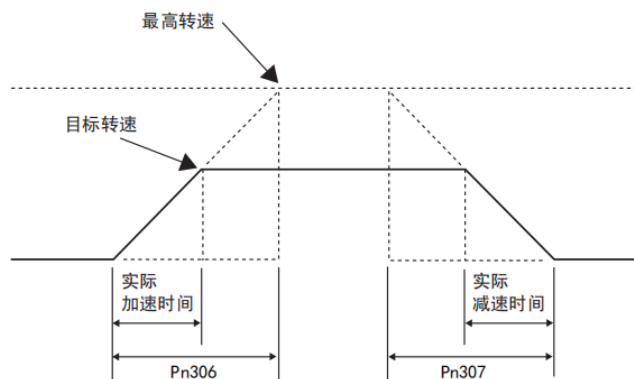
Pn306：从电机停止状态到达到电机最高转速所需的时间

Pn307：从电机最高转速到电机停止时所需的时间



实际的加、减速时间通过下式计算。

- 实际加速时间 =  $\frac{\text{目标转速}}{\text{最高转速}} \times \text{软启动 (加速时间 Pn306)}$
- 实际减速时间 =  $\frac{\text{目标转速}}{\text{最高转速}} \times \text{软启动 (减速时间 Pn307)}$



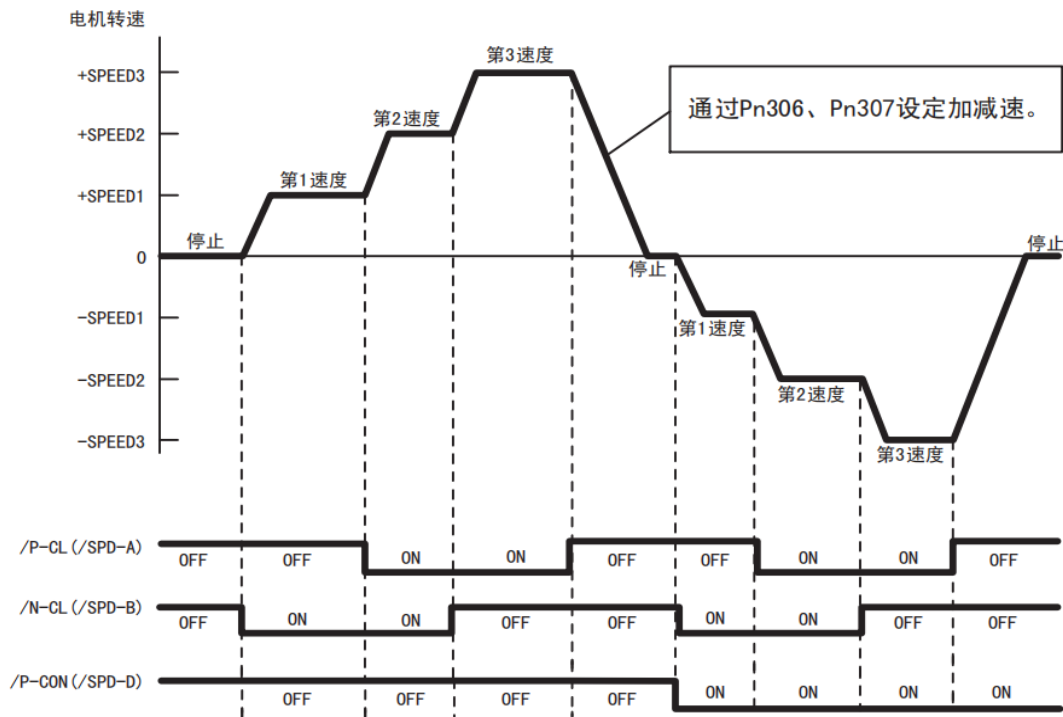
### 速度指令滤波器

向模拟量速度指令（V-REF）输入施加一阶延迟滤波，使速度指令平滑的功能。

（注）一般不需要进行变更。若设定值过大，响应性可能会降低。请边确认响应性边进行设定。

Pn 参数	名称	单位	参数范围	出厂设置	生效方式
Pn208	位置指令加减速时间常数（一阶滤波）	ms	0~10000	5	立即生效

### 预先设置七段速度命令



Pn 参数	名称	单位	参数范围	出厂设置	生效方式
Pn306	软启动加速时间	ms	0~10000	0	立即生效
Pn307	软启动减速时间	ms	0~10000	0	立即生效
Pn308	速度指令曲线形式[0:斜坡 1:S 曲线]		0~1	0	立即生效
Pn316	内部速度 1: SPDA/B/C: 001	RPM	-6000~6000	100	立即生效
Pn317	内部速度 2: SPDA/B/C: 010	RPM	-6000~6000	200	立即生效
Pn318	内部速度 3: SPDA/B/C: 011	RPM	-6000~6000	300	立即生效
Pn319	内部速度 4: SPDA/B/C: 100	RPM	-6000~6000	-100	立即生效
Pn320	内部速度 5: SPDA/B/C: 101	RPM	-6000~6000	-200	立即生效
Pn321	内部速度 6: SPDA/B/C: 110	RPM	-6000~6000	-300	立即生效
Pn322	内部速度 7: SPDA/B/C: 111	RPM	-6000~6000	500	立即生效

## 5-12 转矩限制

### 5-12-1 内部转矩限制

转矩限制是限制伺服电机输出转矩的功能。转矩限制有 2 种限制方式，内部转矩限制和外部转矩限制。

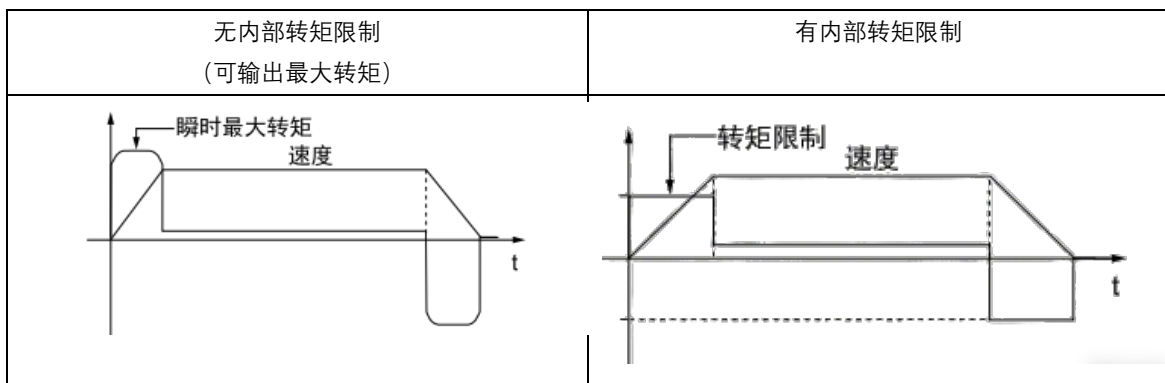
伺服电机达到转矩限制值时，输出转矩不再增加，同时转矩限制输出信号（/CLT）将会置 ON。伺服驱动器还支持转矩检测功能，伺服电机达到设定转矩后输出信号（/TCR）将会置 ON，此时若设定的转矩限制值（Pn401/Pn402）比转矩检测值（Pn417/Pn418）大，电机转矩还有可能继续增加。转矩检测输出功能与转矩限制功能不相互影响。

内部转矩限制通过内部正向转矩限制（Pn401）、内部反向转矩限制（Pn402）设定的转矩限制值，对最大输出转矩进行常时限制。

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn401	内部正向转矩限制	0~300 (%)	300 (%)	立即生效

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn402	内部反向转矩限制	0~300 (%)	300 (%)	立即生效

- Pn401、Pn402 的设置值过小时，伺服电机加减速时可能会发生转矩不足。
- 即使设定值超过所用伺服电机的最大转矩，实际转矩也会被限制在伺服电机的最大转矩之内。



### 5-12-2 外部转矩限制

外部转矩限制是在机械运行中的某段时间内需要转矩限制时，上位装置发出 ON 或 OFF 信号执行转矩限制。可用于推压停止动作或机器人的工件持稳等用途。

外部转矩限制的指令信号有外部正向转矩限制输入（/PCL）信号、外部反向转矩限制输入（/NCL）信号。

#### (1) 输入信号

信号名称	输入引脚号	信号状态	功能
/PCL	需要用户分配 Pn511=H.□□X□	ON (光耦导通)	使用 Pn403 限制值
		OFF (光耦断开)	使用 Pn401 限制值

默认/NCL 信号输入 OFF。

信号名称	输入引脚号	信号状态	功能
/NCL	需要用户分配 Pn511=H.□X□□	ON (光耦导通)	使用 Pn404 限制值
		OFF (光耦断开)	使用 Pn402 限制值

- 使用外部转矩限制时，请确认和 /PCL、/NCL 相同的端子上没有分配其他信号。这是因为如果在相同的端子上分配了多个信号，将会变为 OR 逻辑，会受到其他信号 ON/OFF 的影响。

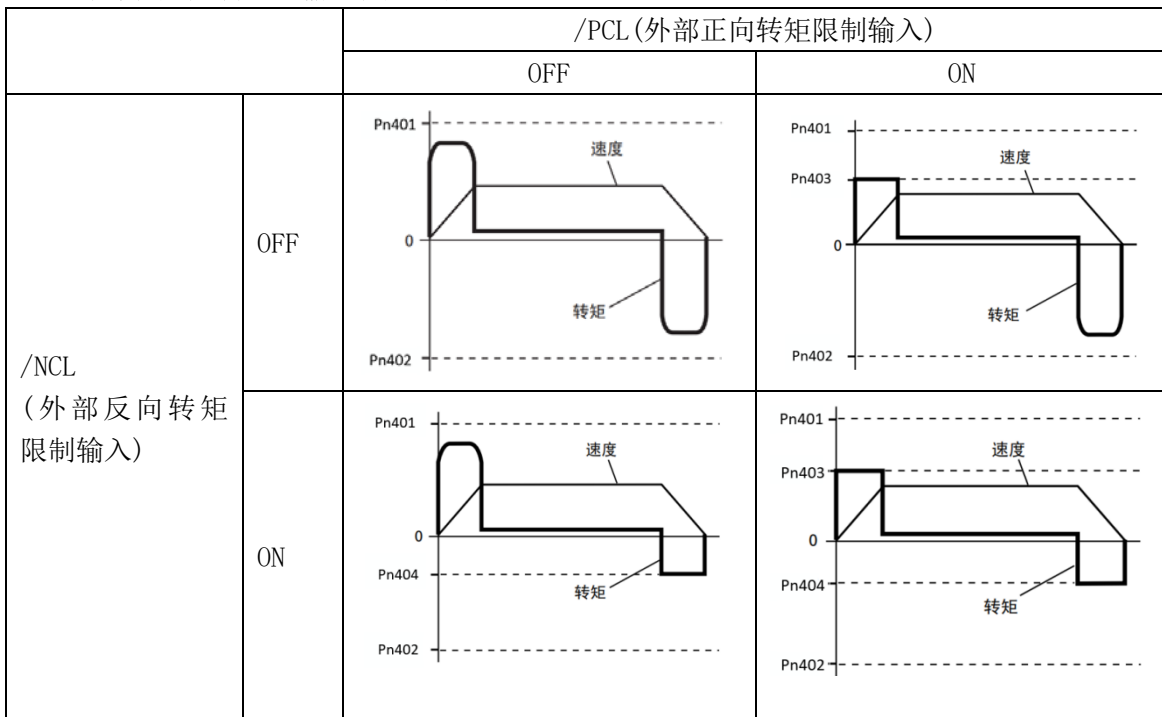
### (2) 相关参数

外部转矩限制通过外部正向转矩限制 (Pn403)、外部反向转矩限制 (Pn404) 设定。

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn403	外部正向转矩限制	0~300 (%)	300 (%)	立即生效

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn404	外部反向转矩限制	0~300 (%)	300 (%)	立即生效

### (3) 外部转矩限制时的输出转矩变化



### 5-12-3 转矩限制输出信号

伺服电机达到转矩限制值时，转矩限制输出信号 (/CLT) 将会置 ON。

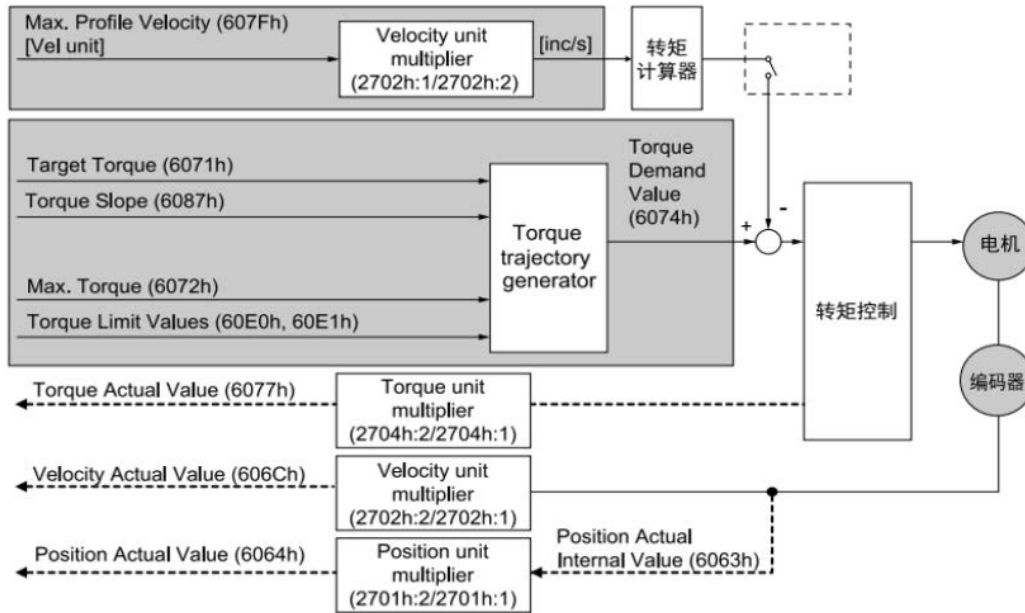
信号名称	输出引脚号	信号状态	功能
/CLT		ON	转矩限制输出信号

/CLT	需要用户分配 Pn515=H.□□□X	ON (光耦导通)	转矩达到限制值
		OFF (光耦断开)	转矩未达到限制值

要修改/CLT 信号的输出引脚，请参考[输出信号的分配](#)。

### 5-12-4 EtherCAT 通讯下的 PT 模式

Profile torque mode 时，根据设定的转矩坡度(Torque slope)输出转矩，直到达到目标转矩(Target torque)。  
Profile torque mode 的框图如下所示。

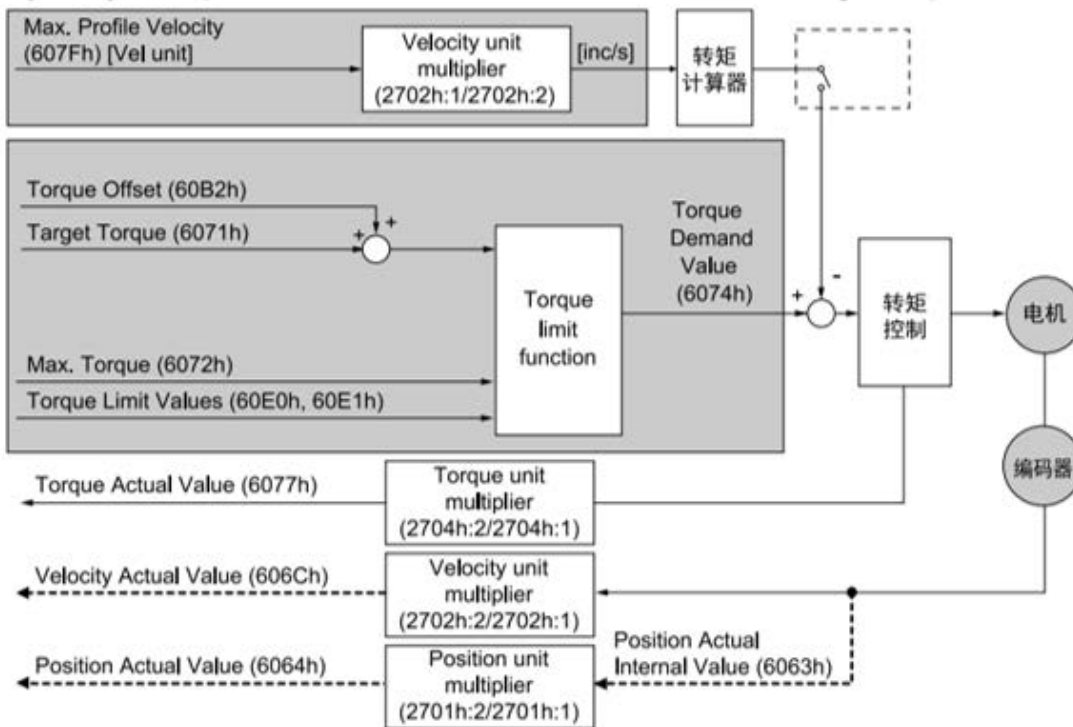


#### (1) 相关对象

索引	子索引	名称	数据类型	访问	PDO映射	值	保存到 EEPROM
6071h	0	Target Torque	INT	RW	可	-32768 ~ 32767 (初始值: 0) [Trq. unit]	不可
6087h	0	Torque Slope	UDINT	RW	可	0 ~ 4294967295 (初始值: 1000) [Trq. unit/ s]	可
6074h	0	Torque Demand Value	INT	RO	可	- [Trq. unit]	不可
6077h	0	Torque Actual Value	INT	RO	可	- [Trq. unit]	不可
6072h	0	Max Torque	UINT	RW	可	0 ~ 65535 (初始值: Motor max torque) [Trq. unit]	不可
607Fh	0	Max Profile Velocity	UDINT	RW	可	0 ~ 4294967295 (初始值: 2147483647) [Vel. Unit]	可
60E0h	0	Positive Torque Limit Value	UINT	RW	可	0 ~ 65535 (初始值: 8000) [Trq. unit]	可
60E1h	0	Negative Torque Limit Value	UINT	RW	可	0 ~ 65535 (初始值: 8000) [Trq. unit]	可

### 5-12-5 EtherCAT 通讯下的 CST 模式

Cyclic sync torque mode 时，主站向伺服单元指示目标转矩 (Target torque)，进行转矩控制。



#### (2) 相关对象

索引	子索引	名称	数据类型	访问	PDO映射	值	保存到 EEPROM
6071h	0	Target Torque	INT	RW	可	-32768 ~ 32767 (初始值: 0) [Trq. unit]	不可
6074h	0	Torque Demand Value	INT	RO	可	- [Trq. unit]	不可
6077h	0	Torque Actual Value	INT	RO	可	- [Trq. unit]	不可
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	可	-32768 ~ 32767 (初始值: 0) [Trq. unit]	不可
6072h	0	Max Torque	UINT	RW	可	0 ~ 65535 (初始值: Motor max torque) [Trq. unit]	不可
607Fh	0	Max Profile Velocity	UDINT	RW	可	0 ~ 4294967295 (初始值: 2147483647) [Vel. Unit]	可
60E0h	0	Positive Torque Limit Value	UINT	RW	可	0 ~ 65535 (初始值: 8000) [Trq. unit]	可
60E1h	0	Negative Torque Limit Value	UINT	RW	可	0 ~ 65535 (初始值: 8000) [Trq. unit]	可

## 5-13 外置再生电阻的设置

再生电阻是指对伺服电机减速等情况下产生的再生能量进行消耗的电阻器。

伺服驱动器内置了一个 50W 功率的再生电阻，如果应用场合下经常报警再生电阻过载 (A.20)，应断开内置再生电阻，连接外置大功率再生电阻。

连接外置再生电阻时，首先进行内置/外置再生电阻的设置。

参数		含义	生效时间
Pn004	H.□□□0 (默认)	使用内置再生电阻	控制电源再次接通
	H.□□□1	使用外置再生电阻	

连接外置再生电阻时，需对 Pn027 (再生电阻值) 及 Pn028 (再生电阻功率) 进行设定。

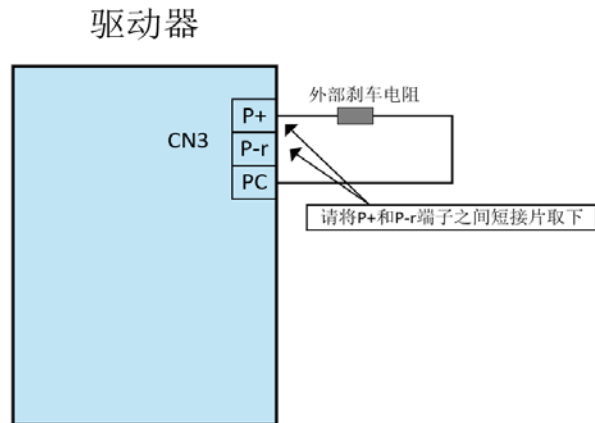
参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn027	外置再生电阻阻值	20~2000 ( $\Omega$ )	50 ( $\Omega$ )	控制电源再次接通

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn028	外置再生电阻功率	50~100000 (W)	1000 (W)	控制电源再次接通

- 自然冷却时，请输入电阻器的额定功率。
- 强制风冷时，请输入电阻器额定功率的 150%。

外置再生电阻的阻值和功率应设置正确，伺服驱动器会根据工作情况实时计算再生电阻的温升，如果温升过大，还将报警再生电阻过载，这时请选用更大功率的再生电阻并把电阻参数重新设置正确。

连接外置再生电阻时，需断开主电源侧 CN3 的 P+、P-RES 短接片，把外置再生电阻连接到 CN3 的 P+、PC 端子上。接线示意图如下：



由于刹车电阻在消耗再生电力时，会产生 100℃以上的高温，请务必小心使用，连接刹车电阻的电线应使用耐热不易燃的线材，并确认刹车电阻没有触碰任何物品。

具体接线请参考[主电路端子的名称及功能](#)。

## 6 试运行和运行

此阶段试运行，可确认驱动器配线，当有不正确配线发生时，将导致伺服电机于试运转过程中发生异常。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。

试运行项	说明	目的
1	伺服电机单体的试运行	在伺服电机轴未与机械连接的状态下运行伺服电机。 确认以下配线是否正确。 · 电源电路配线 · 伺服电机配线 · 编码器配线 · 伺服电机的旋转方向、转速
2	通过外部指令进行伺服电机单体的试运行	在伺服电机轴未与机械连接的状态下运行伺服电机。 确认以下配线是否正确。 · 与指令控制器的输入输出信号配线 · 伺服电机旋转方向、转速、旋转量的确认 · 制动器、超程等保护功能的动作确认
3	机械与伺服电机配套试运行	将伺服电机连接到机械上，进行试运行。 根据机械的特性，调整伺服驱动器。 · 伺服电机的转速与机械的移动距离 · 所需用户参数的设定

按以下步骤操作

步骤	项目	内容	指令
1	安装设置	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	连接配线	请连接电源电路L1、L2，伺服电机的配线（U，V，W），输入输出信号配线，编码器配线。但在“伺服电机单体的试运行”期间，拆下输入输出信号配线。	-
3	接通电源	接通电源，请用操作面板确认伺服驱动器有无异常。使用带绝对值编码器的伺服电机时，请进行编码器的设置。	-
4	点动运行	请在无载状态下对伺服电机单体进行JOG运行。	JOG运行
5	连接输入信号	将试运行所需的输入输出信号连接到伺服驱动器上。	-
6	确认输入信号	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进行。	-
7	Son信号输入	输入伺服ON信号，将伺服电机置于通电状态。	外部指令

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。	外部指令
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	设定用户参数	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。	外部指令
11	运行	现在可以运行，请根据需要进行伺服增益的调整。	外部指令

## 6-1 试运行前的检查

### △ 注意

- 试运转过程中，务必将伺服电机与机台脱离，如耦合器及皮带等。
- 为避免试运转过程中造成机台损伤，伺服电机务必于无负载状况下试运转。

将伺服电机固定于机台上，避免伺服电机于试运转过程中，发生跳动或移动现象。

检查伺服驱动器电源配线、伺服电机配线与编码器配线。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。

## 6-2 试运行前基本参数设置确认

运行前，先按照下面的流程设置确认基本参数。

步骤	内容	确认方法与说明
1	确认输入信号端口分配	具体操作参照“5-3-1输入信号的分配”
2	确认输出信号端口分配	具体操作参照“5-3-2输出信号的分配”
3	设置旋转方向和控制方式。	旋转方向由Pn000.0设定，默认面对电机轴，以CCW方向为正方向。 控制方式由Pn000.1设定，默认为“带指令脉冲禁止的位置控制(脉冲列指令)控制方式”。
4	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Pn202/Pn204或Pn206 决定。 默认由Pn206决定每圈脉冲数10000。
5	设置负载惯量百分比	负载惯量百分比由Pn104设置，默认为0，可根据实际使用情况


		况设置,也可由Fn007自动惯量识别,具体操作参照“4-6-5惯量离线识别”
6	设置速度环增益	速度环增益由Pn100设置,默认为400
7	设置位置环增益	位置环增益由Pn102设置,默认为200

## 6-3 伺服电机单体试运行

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。

确认电源与电机主电路用电缆、编码器电缆是否正确配线。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	确认方法与说明
1	将伺服电机可靠固定。	根据设置条件设置伺服电机、伺服驱动器。(先进行无载状态下的动作确认,因此请断开伺服电机与机械之间的连接部分,使电机置于空载状态。)
2	确认电源电路、伺服电机以及编码器的配线	在输入输出信号没有连接的状态下,确认电源电路与伺服电机的配线。 有关主电路的配线,请参照“主电路的配线”。
3	接通电源	如果供电后驱动器正常工作,伺服驱动器正面的面板显示  ,显示伺服处于OFF电机未通电状态。如果出现如“A10”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”。
4	点动运行	使用操作面板,执行“点动(JOG)模式运行(Fn002)”。利用▲键确认正转,利用▼键确认反转。 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。 有关操作面板的操作方法,请参照“第4章 操作面板的使用方法”。伺服电机的转速可通过用户参数“JOG速度(Pn305)”

	进行变更。出厂时已设定为500rpm。
--	---------------------

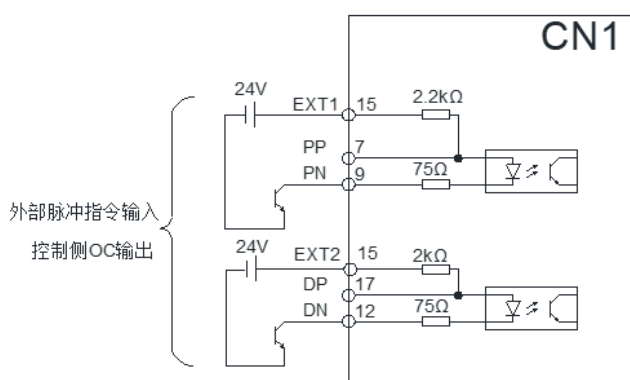
注：伺服电机的旋转方向取决于用户参数 Pn000.0 的“旋转方向的选择”。上例所示为 Pn000.0 的出厂时的设定。  
在指令控制器没有发出指令的情况下，也可以用操作面板运行伺服电机。

## 6-4 外部指令伺服电机试运行

本测试项用来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。

以外部位置控制模式为例（设置(Pn000=H.□□1□）。

参考“CN1 端子典型接线实例”配置外部输入信号电路。



参考输入信号分配到端口 0：Pn510 默认设置 H.3210，分配的伺服 ON 输入 (/SON) 信号、禁止正转输入 (/POT) 信号的分配、禁止反转输入 (/NOT) 信号的分配输入信号端子。连接输入信号的接线。

步骤	内容	确认方法与说明
1	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Pn200.0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（Pn202或Pn206）/Pn204 决定。
3	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 min <sup>-1</sup> 左右的安全速度。
5	请确认以输入指令脉冲计数器(Un010, Un011[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“4.5监视显示(Un)的操作”
6	请确认电机实际位置Un012、Un013与Un010、Un011是否相同。	有关显示方法请参照“4.5监视显示(Un)的操作”
7	请确认是否与发出指令的伺服电机的旋转方向一致。	确认已输入脉冲的极性与输入指令脉冲的形态。

8	从指令控制器输入一定速度的大电机旋转量的脉冲指令。	将指令脉冲速度设定为电机转速处在100 min <sup>-1</sup> 左右的安全速度。
9	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“4.5监视显示(Un)的操作”
10	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“电机旋转方向的切换”。变更之后请再从步骤8开始执行。
11	如果停止脉冲指令输入时进入伺服OFF状态,那么使用外部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。	

## 6-5 机械和伺服电机配套试运行

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联锁输出(/BK)信号进行控制。

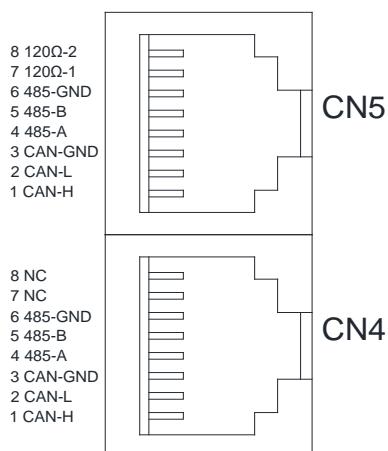
在确认制动器动作时,请事先采取防止机械自然落下以及外力产生振动的应对措施。请在伺服电机与机械脱离的状态下确认伺服电机的动作与保持制动器的动作。如果各自的动作都正常,则将伺服电机和机械连接在一起,并进行试运行。

有关带制动器的伺服电机的配线、用户参数的设定,请参照“5-7 制动器设定”。

## 7 通信功能

### 概述

JSDX3 机型支持 RS-485 (Modbus-RTU 通信格式) 的串口通信及 CAN 总线 (DS402 协议) 通信, JSDX3-E 机型支持 Ethercat 总线(标准 CIA402 协议)通信。RS485、CAN 和 Ethercat 通信物理层都是 RJ45 接口 (CN4 和 CN5), RS485 和 CAN 总线下 CN4/CN5 接口内部接线如下图; Ethercat 通信物理层为标准 RJ45 接口, CN4 为 Ethercat IN, CN5 为 Ethercat OUT。



### 7-1 RS-485 通信相关参数

#### Pn008.0 波特率设置

参数	含义	生效时间	
Pn008	H.□□□0	4800bps	控制电源再次接通
	H.□□□1	9600bps	
	H.□□□2	19200bps	
	H.□□□3	38400bps	
	H.□□□4	57600bps	
	H.□□□5 (默认)	115200bps	

#### Pn008.1 数据位、校验信息、停止位配置

参数	含义	生效时间	
Pn008	H.□□0□	7,N,2 (7 位数据位, 无校验, 2 位停止位)	控制电源再次接通
	H.□□1□	7,E,1 (7 位数据位, 偶校验, 1 位停止位)	
	H.□□2□	7,O,1 (7 位数据位, 奇校验, 1 位停止位)	
	H.□□3□	8,N,2 (8 位数据位, 无校验, 2 位停止位)	
	H.□□4□ (默认)	8,E,1 (8 位数据位, 偶校验, 1 位停止位)	
	H.□□5□	8,O,1 (8 位数据位, 奇校验, 1 位停止位)	

**Pn009 通信站号设定**

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn009	Modbus 通信站号	1~247	1	控制电源再次接通

**Modbus 地址分配**

对象	Modbus 地址 (十进制)	Modbus 地址 (十六进制)
Pn000~Pn099	0~99	h00~h63
Pn100~Pn199	100~199	h64~hC7
Pn200~Pn299	200~299	hC8~h12B
Pn300~Pn399	300~399	h12C~h18F
Pn400~Pn499	400~499	h190~h1F3
Pn500~Pn599	500~599	h1F4~h257
Un000~Un021	3840~3861	hF00~hF15

其中，Pn000~Pn599 的说明请参考[参数一览表](#)，Un000~Un021 的说明请参考[监视显示 \(Un\) 的操作](#)。  
伺服驱动器只支持 Modbus-RTU 协议，具体数据格式如下图

功能段	名称	内容说明
ADR	通信地址	1-Byte 通信地址范围为 1~254
CMD	功能码指令	1-Byte 常用功能码有：03H--读寄存器、06H--写单个寄存器、10H--写多个寄存器
DATA(n-1)---DATA(0)	数据	n-Byte
CRC-Low	低位校验码	1-byte
CRC-High	高位校验码	1-byte

## 7-2 CANOpen 通信

### 7-2-1 CanOpen 概述

本章节将介绍 JSDX3 伺服驱动器的 CANopen 通信规格、通信结构、对象使用和模式操作，使读者可以基本了解和使用 CANopen 通信

### 7-2-2 CANopen 基本特性

#### (1) 端口硬件信息

当用户使用 CANopen 通信时，伺服驱动器硬件接口为两个 RJ-45 端口 CN4 和 CN5。两个端口都可以作为输入/输出使用。RJ-45 内部硬件接线定义见本章概述

## (2) 连接方式

由于 CANopen 通信的物理特性，当使用单台或者多台伺服串联时，最后一台 CAN 总线必须接到 CN4 上，在 CN5 上加装终端电阻。终端电阻有两种添加的方式，1) 短接 CN5 的 pin 脚 7-8；2) 在 CN5 的 pin 脚 1 和 2 之间添加 120K 的电阻。

## (3) 通信线材

请使用 CAT5E 及以上的标准以太网线

## 7-2-3 CAN 总线参数设置

### Pn010 CAN 总线通信波特率

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效方式
Pn010	CAN 通信参数		H.0000~H.0005	H.0005	重新上电

H.□□□X	CAN 波特率	
	0	50000
	1	100000
	2	125000
	3	250000
	4	500000
	5	1000000

### Pn011 CAN 总线通信站号

参数	含义	设置范围	默认值	生效时间
Pn011	CAN 通信站号	1~127	1	控制电源再次接通

## 7-2-4 CANopen 通信协议

JSDX3 驱动器 CANopen 包含以下通信协议

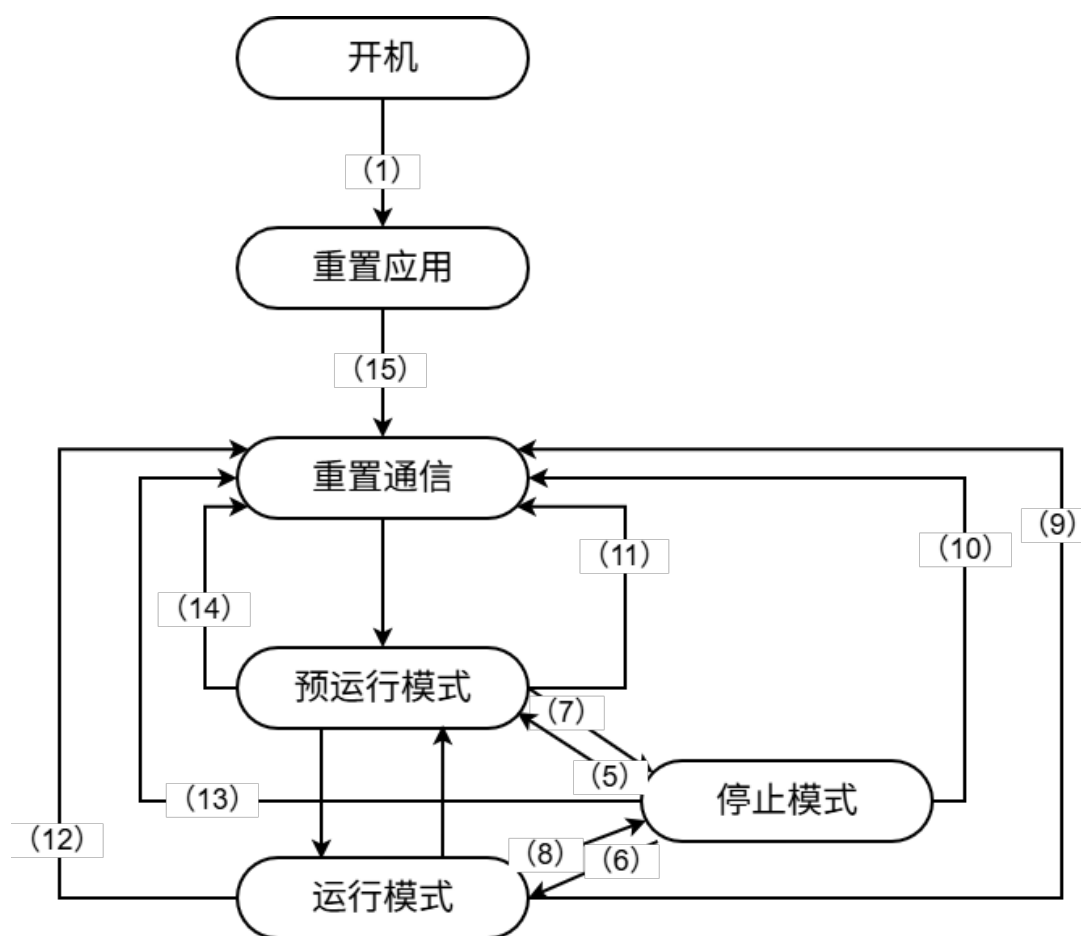
- 1) NMT(Network Mangement Object)
- 2) SDO(Service Data Object)
- 3) PDO(Process Data Object)

网络管理，用来负责启动网络和监控设备（心跳、启动报文）。网络管理中，同一个网络中只允许一个主节点、一个或多个从节点，并遵循主从模型。具有网络管理主机功能的设备通常称为 CANopen 主站设备，一般也具有 SDO 客户端功能。反之，具有网络管理从机功能的设备通常称为 CANopen 从站设备，且必须具有 PDO 功能，这样 CANopen 主站设备就可以控制从站以及读写 CANopen 从站设备的对象字典。

### 7-2-4-1 网络管理 NMT

#### 1.NMT 服务与协议

CANopen 设备启动并完成内部初始化后自动进入预操作状态。NMT 主机发送一条 CAN 消息，就可以使整个网络进入工作状态。此外，NMT 主机还可以强制设备进入禁止状态，除了网络管理和心跳以外，其余通讯服务都被禁止。



步骤	定义	命令码
(1)	自动初始化	
(2)	自动进入预运行模式	
(3) (6)	开启远程节点	01
(4) (7)	进入预运行模式	80
(5) (8)	进入停止模式	02
(9) (10) (11)	重置节点	81
(12) (13) (14)	重置通信	82

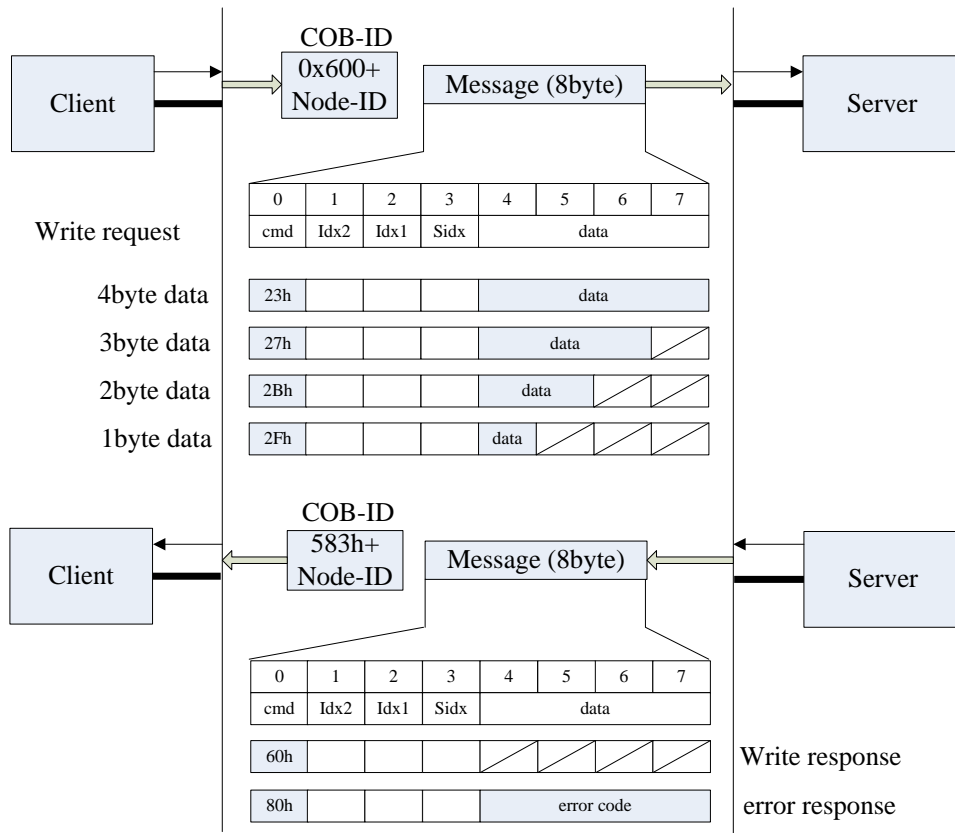
2.设备监控

监控设备（错误控制）的服务和协议用于检测网络中的设备是否在线和设备所处的状态。CANopen 系统提供心跳报文用于设备监控。心跳报文周期性地发送一个或多个设备消息，设备之间互相监视。

7-2-4-2 服务数据对象 SDO

对象字典是应用部分和通讯部分的桥梁。CANopen 设备的所有数据入口都是由对象字典管理。每个对象字典入口都可以用索引或子索引来寻址。CANopen 定义了 SDO 主要用于主节点对从节点的参数配置。服务确认是 SDO 最大的特点，为每个消息都生成一个应答，确保数据传输的准确性。

在一个 CANopen 系统中，这样数据交换的通讯模式是基于客户端/服务器结构。通常 CANopen 从节点作为 SDO 服务器，CANopen 主节点作为客户端。客户端通过“发送 SDO 请求”，访问数据服务器上的对象字典，对服务器对象字典中的单个对象进行读/写。SDO 写入状态流程图如下



7-2-4-3 过程数据对象 PDO

PDO 使用生产者—消费者模型来传输实时数据，生产者负责发送数据，例如通过设备内部的某一事件触发数据传输，其他所有的总线设备监听总线上发送的数据，PDO 的优先级由对应的 CAN 标识符（COB-ID）决定并根据各自的标识符判断是否对该报文进行处理（消费者）。PDO 可分为 RPDO（接收过程数据对象）和 TPDO（发送过程数据对象），在协议中所说的 TPDO 和 RPDO 都是相对的，通常以一个特定的从机角度来进

行描述。例如：某 I/O 设备在 TPDO 中发送它的数据，而对于接收这 TPDO 数据的另一个设备，此 TPDO 就是该设备的 RPDO。

### 1.PDO 的 CAN 标识符

CANopen 协议已根据节点 ID 为 TPDO 1~4 和 RPDO 1~4 预定义默认的标识符。如果使用默认的 CAN 标识符，那么所有从机都可以与具有相对应的 RPDO 和 TPDO 的主机进行通讯，但从机不能监听到其他从机发送出来的 TPDO。因此，如果使用生产者—消费者模型在不同程序设计的从机之间直接进行数据交换，则需重新设置 COB-ID，使生产者的 CAN 标识符与消费者的 CAN 标识符一致。

过程数据	COB-ID	对象字典位置	映射字典位置
TPDO1	181h-1FFh	1800h	1A00h
RPDO1	201h-27Fh	1400h	1600h
TPDO2	281h-2FFh	1801h	1A01h
RPDO2	301h-37Fh	1401h	1601h
TPDO3	381h-3FFh	1802h	1A02h
RPDO3	401h-47Fh	1402h	1602h
TPDO4	481h-4FFh	1803h	1A03h
RPDO4	501h-57Fh	1403h	1603h

### 2.PDO 通讯参数

参数主要包含传输类型;禁止时间。

#### (1) 传输类型

1) 同步传输，可分为非周期和周期传输。非周期传输是由设备子协议中规定的对象特定事件预触发发送。周期传输则是通过接收同步对象 (SYNC) 来实现，可以设置 1 到 240 同步对象触发。

2) 异步传输，其触发方式是由设备子协议中规定的对象特定事件来触发。

传输类型	传输类型说明	备注
0	RPDO 主站每个同步周期传送一笔同步报文给从站。RPDO 数据发生变化后，RPDO 数据传送给从站且从站接收到的数据须等接收到下一个同步报文后生效。RPDO 数据无变化时，主站不传送 RPDO 数据给从站。	同步非周期
	TPDO 主站每个同步周期传送一笔同步报文给从站。TPDO 数据发生变化后，TPDO 数据立即传送给主站，主站接收到 TPDO 数据后立即生效。TPDO 数据无变化时，从站不传送 TPDO 数据给主站。	同步非周期
1	RPDO 主站每个同步周期传送一笔同步报文给从站。主站每 1 个同步周期传送一次 RPDO 数据，从站接收到 RPD 数据须等接收到下一个同步报文后生效。	同步周期
	TPDO 主站每个同步周期传送一笔同步报文给从站。主站每 1 个同步周期传送一次 TPDO 数据，从站接收到 TPDO 数据须等接收到下一个同步报文后生效。	同步非周期

2	RPDO	主站每个同步周期传送一笔同步报文给从站。主站每 2 个同步周期传送一次 RPDO 数据，从站接收到 RPDO 数据须等接收到下一个同步报文后生效。	同步非周期
	TPDO	主站每个同步周期传送一笔同步报文给从站。主站每 2 个同步周期传送一次 TPDO 数据，从站接收到 TPDO 数据须等接收到下一个同步报文后生效。	同步非周期
3~245	RPDO	以传输类型 1 和传输类型 2 类推	同步非周期
	TPDO	以传输类型 1 和传输类型 2 类推	同步非周期
254、255	RPDO	RPDO 数据发生变化后，RPDO 数据传送给从站，从 站接收到数据后立即生效。RPDO 数据无变化时，主 站不传送 RPDO 数据给从站。	异步
	TPDO	当禁止时间都为 0 时，TPDO 数据发生变化后， TPDO 数据传输给主站，主站接收到的数据立即生效；TPDO 数据无变化时，从站不传送 TPDO 数据给主站。当 事件时间和禁止时间都不为 0 时，从站每隔一个事件 时间向主站传输一次 TPDO 数据（TPDO 数据传送一 次 后，禁止时间内不允许再传送 TPDO 数据），且 TPDO 数据变化时，TPDO 数据立即传输给主站，主站接 收 到的数据立即生效。	异步

3) 禁止时间：禁止时间的功能相当于 PDO 发送过滤器，在 PDO 输入数据第一次变化时无等待地直接发送该 PDO 数据，之后 PDO 输入数据再发生变化时就不会立即触发 PDO 的发送。禁止时间定义了发送具有相同 CAN 标识符的两个 PDO 之间至少要间隔的时间，是为了防止 TPDO 发送过于频繁而占用大量的总线带宽，从而影响总线通讯，即当 PDO 发送后间隔一个禁止时间才发送下一个 PDO。当该参数设为 0 时无效。

### 3.PDO 映射参数

映像参数包含了一个对象字典中的对象列表，这些对象映像到相应的 PDO，其中包括数据的长度（单位：位）。PDO 消息内容是预定义的，如果 PDO 支持可变 PDO 映射，那么该 PDO 是可以通过 SDO 进行配置。RPDO 提供 1600h~0x1603h；TPDO 提供 1A00h~0x1A03h，使用者可各择一设置 PDO 映射使用。

PDO 映射	默认 PDO 映射对象
--------	-------------

1st PDO Mapping (预设开启)				
RPDO1 (1600h)	Controlword (6040h)			
TPDO1 (1A00h)	Statusword (6041h)			
2st PDO Mapping (预设关闭)				
RPDO2 (1601h)	Controlword (6040h)	Modes of operation (6060h)		
TPDO2 (1A01h)	Statusword (6041h)	Modes of operation display (6061h)		
3st PDO Mapping (预设关闭)				
RPDO3 (1602h)	Controlword (6040h)	Target Position (607Ah)		
TPDO3 (1A02h)	Statusword (6041h)	Position Actual Value (6064h)		
4st PDO Mapping (预设关闭)				
RPDO4 (1603h)	Controlword (6040h)	Target Velocity (60FFh)		
TPDO4 (1A03h)	Statusword (6041h)	Velocity actual value (606Ch)		

每组 PDO 映射最多可使用 32bytes 的数据或设置 8 个对象，若对象数已使用达 8 个 但字节数据未满足 32bytes，用户仍不能再做映像对象的添加。

#### 4.EDS 文件

使用 CANopen 通讯时，用户通过我司提供的 CANopen electronic data sheet (EDS)档案对 CANopen 控制器做配置。EDS 档案包含了 JSDX3 伺服驱动器可提供使用的所有对象信息及相关的设定。

### 7-2-5 CANopen 伺服控制

请参考【8-3 EtherCAT 伺服模式】

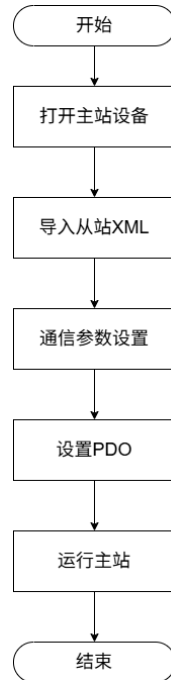
### 7-2-6 CANopen 对象字典

请参考【8-3-6-8 EtherCAT 对象字典】

## 7-3 Ethercat 通信

### 7-3-1 Ethercat 协议概述

EtherCAT 是一项高性能、低成本、应用简易、拓扑灵活的工业以太网技术，可用于工业现场级的超高速 I/O 网络，使用标准的以太网物理层，传输媒体双绞线或光纤（100Base-TX 或 100Base-FX）。



EtherCAT 系统由主站、从站组成。主站实现只需要一张普通的网卡，从站需专用的从站控制芯片，如：ET1100、ET1200、FPGA 等。EtherCAT 一网到底，协议处理直达 I/O 层：

- 无需任何下层子总线
- 无网关延迟
- 单一系统即可覆盖所有设备
- 传输速率 100MBit/s，百兆网全双工模式
- 同步性：同步时钟 125us，同步抖动小于 1us

为了支持更多种类的设备以及更广泛的应用层，EtherCAT 建立了一些应用协议

- CoE（基于 EtherCAT 的 CAN 应用协议）
- SoE（符合 IEC61800-7-204 标准的伺服驱动行规）
- EoE（EtherCAT 实现以太网）
- FoE（EtherCAT 实现文件读取）

从站设备无需支持所有的通信协议，只需要选择最合适其应用的通信协议即可

### 7-3-1-1 Ethercat 通信技术规格

项目		规格
EtherCAT 从站基本性能	通信协议	EtherCAT 协议
	支持服务	CoE (SDO、PDO)
	同步方式	DC-分布式时钟
	物理层	100Base-TX
	速率	100Mbit/s
	双工方式	全双工
	拓扑结构	线性、星形、树形

	传输媒介	带屏蔽的超五类四芯
	传输距离	两节点间小于 100m (线缆良好)
	从站数	协议上最多支持 65535
	EtherCAT 帧长度	44~1498 字节
	过程数据	单个以太网帧最大 1486 自己
	两个从站同步抖动	小于 1us
	通信误码率	10 <sup>-10</sup> 以太网标准
EtherCAT 配置单元	存储同步管理单元	8 个
	过程数据 RAM	8KB
	分布时钟	64 位
	EEPROM 容量	32kbit

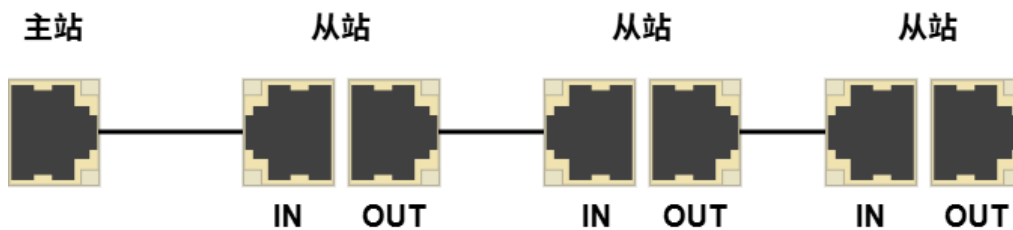
### 7-3-2 硬件相关配置

JSDX3-E 型号的伺服驱动器支持 EtherCAT 通信，并提供了两个 RJ45 端口，CN4 和 CN5，其中 CN4 为 EtherCAT 的 IN 口，CN5 为 EtherCAT 的 OUT 口。CN4 可连接主站或者上一台驱动器，CN5 接口仅可连接下一台驱动器或者无连接，配线接错时，将导致通信失败。

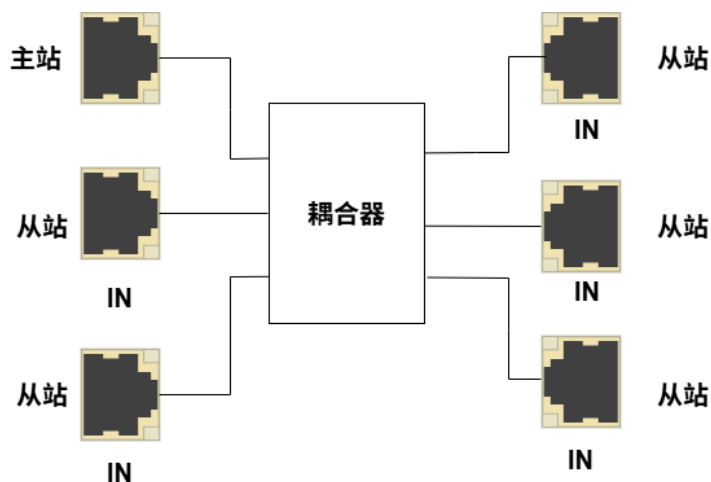
#### 7-3-2-1 端子连接

EtherCAT 端子连接方式灵活，基本没有任何限制

- 线性连接



- 星形连接



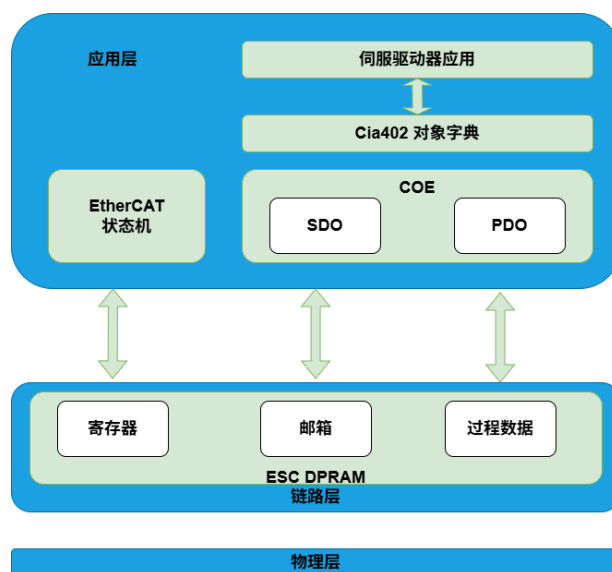
### 7-3-2-2 通讯线材

控制器与伺服驱动器使用 EtherCAT 时的连接线材为标准的以太网网线 CAT5e，若要求良好通讯质量，建议可选择有屏蔽功能的以太网网线。

## 7-3-3 通信传输方式

### 7-3-3-1 EtherCAT 通信结构

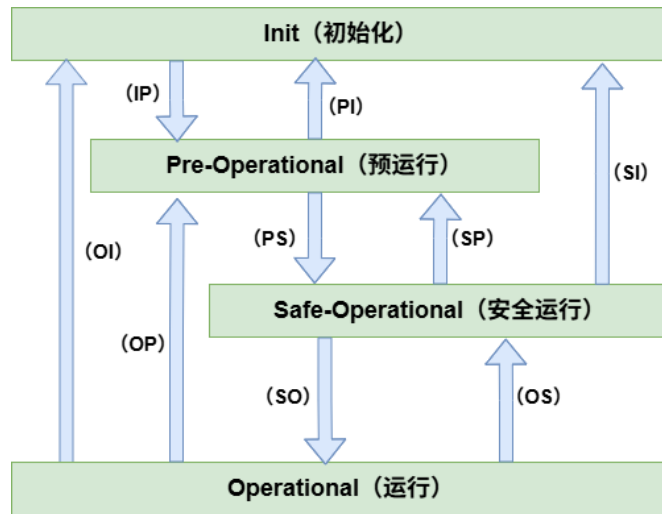
使用 EtherCAT 通讯可以有多种的应用层协议，然而，在 SV630N 伺服驱动器中，采用的是 IEC 61800-7 (CiA402) - CANopen 运动控制子协议。下图是基于 CANopen 应用层的 EtherCAT 通讯结构。



结构图中，在应用层对象字典里包含了：通讯参数、应用程序数据，以及 PDO 的映射数据等。PDO 过程数据对象，包含了伺服驱动器运行过程中的实时数据，且以周期性地读写访问。SDO 邮箱通讯，则以非周期性地对一些通讯参数对象、PDO 过程数据对象，进行访问修改。

### 7-3-3-2 通讯状态机

EtherCAT 状态机如下图



EtherCAT 设备必须支持 4 种状态，负责协调主站和从站应用程序在初始化和运行时的状态关系。

- Init: 初始化;
- Pre-Operational: 预运行，简称为 PreOP;
- Safe-Operational: 安全运行，简称为 SafeOP;
- Operational: 运行，简称为 OP。

从初始化状态向运行状态转化时，必须按照“初始化→预运行→安全运行→运行”的顺序转化，不可以越级。从运行状态返回时可以越级转化。状态的转化操作和初始化过程如下表：

状态	SDO	RPDO	TPDO	描述
初始化 (I)	X	X	X	通讯初始化; 应用层没有通讯，主站只能读写 ESC 寄存器。
IP	X	X	X	主站配置从站站点地址; 配置邮箱通道; 配置 DC 分布时钟; 请求“预运行”状态。
预运行 (PreOP)	√	X	X	应用层邮箱数据通讯 (SDO)
PS	√	X	X	主站使用 SDO 初始化过程数据映射; 主站配置过程数据通讯使用的 SM 通道; 主站配置 FMMU; 请求“安全状态”。

安全运行 (SafeOP)	√	X	√	可使用 SDO 和 TPDO, 可使用分布式时钟模式。
SO	√	X	√	主站发送有效地输出数据; 以请求“运行状态”。
运行 (OP)	√	√	√	正常运行状态; 输入和输出全部有效; 仍然可以使用邮箱通讯。

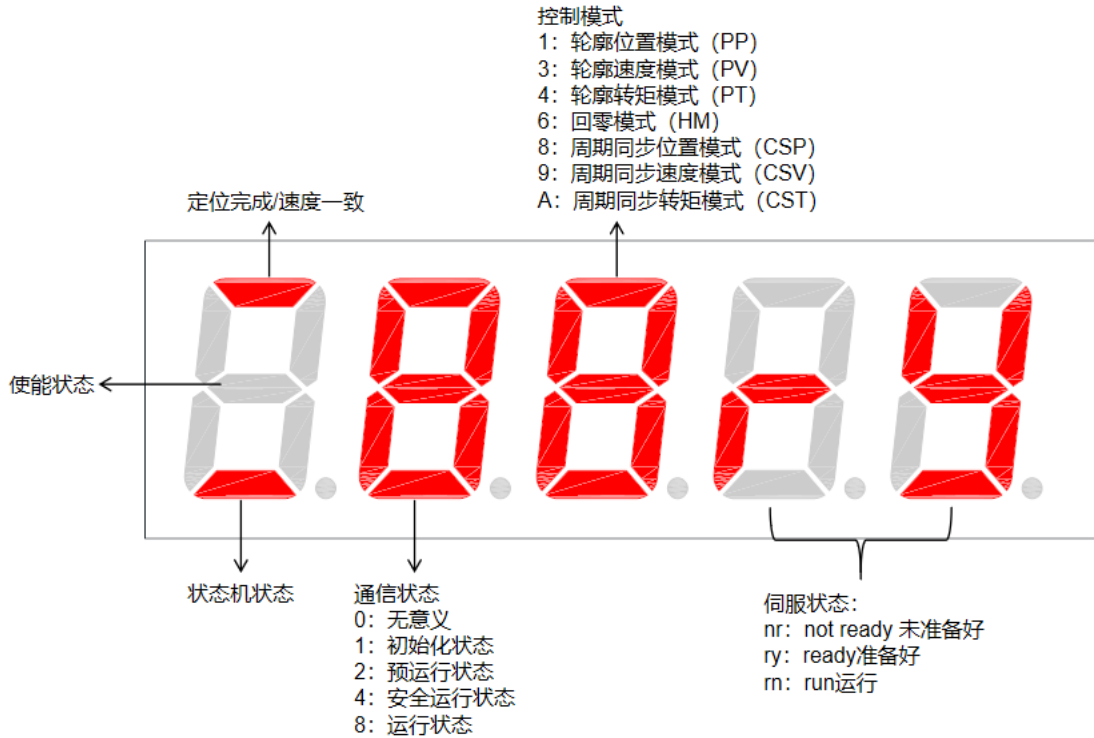
### 7-3-3-3 分布时钟

分布时钟可以使所有 EtherCAT 设备使用相同的系统时间, 从而控制各设备任务的同步执行。从站设备可以根据同步的系统时间产生同步信号。JSDX3-E 系列伺服驱动器中, 仅支持 DC 同步模式。同步周期由 SYNC0 控制。周期范围根据不同的运动模式而不同。

SYNC 信号可用于各个从站的同步, 并且能达到小于  $1\mu\text{s}$  的误差, 在 SYNC 信号启动之前, 主站需要同步所有从站在同一时钟下, 在运行状态中, 也需要不断地把从站同步到同一时钟下, 防止晶振的差异导致时钟的偏移。一般表现为同步 ESC 的 0x910 寄存器。

SYNC 启动时间设置, SYNC 的启动时间是由 ESC 的 0x990 寄存器减去 0x920 的时间, 在使能 DC 模式(0x981 = 0x03) 时, 注意需要在 0x910 到达启动时间之前。如果 SYNC 的启动时间设置不对, ESC 的 0x134 状态寄存器会报出 0x2D 的错误码。

### 7-3-3-4 状态显示



### EtherCAT 状态机状态

面板的 5 位 LED 指示灯中由左起第一位和第二位来显示

状态	显示	SDO	RPDO	TPDO	描述
初始化状态 INIT	00000	X	X	X	通讯初始化
预运行 PREOP	02000	√	X	X	初始化网络配置 可使用 SDO
安全运行 SAFEOP	04000	√	X	√	可使用 SDO 和 TPDO, 可使用 分布式时钟模式
运行 OP	08000	√	√	√	正常运行状态

### 伺服模式显示

面板的 5 位 LED 指示灯中的左起第 3 位数码管以字符形式显示伺服模式。

伺服模式	显示
1: 轮廓位置模式 PP	00100

3: 轮廓速度模式 PV	
4: 轮廓转矩模式 PT	
6: 原点回归模式 HM	
8: 周期同步位置模式 CSP	
9: 周期同步速度模式 CSV	
10: 周期同步转矩模式 CST	

### 伺服状态显示

面板的 5 位 LED 指示灯中的左起第 4 位至第 5 位数码管以字符形式显示从站的伺服状态。

伺服状态包含以下：

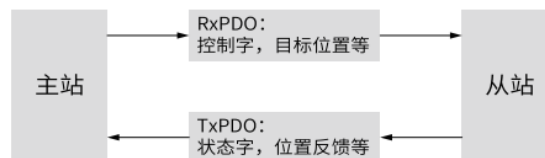
伺服状态	描述	面板显示
未准备好	初始化已完成，控制电已接通，动力电未接通	
准备好	动力电已接通，伺服使能无效	
运行	伺服使能有效，电机通电	

## 7-3-4 通信数据结构

### 7-3-4-1 过程数据

EtherCAT 实时数据传输通过过程数据（Process data Object）实现。根据数据传输方向，PDO 可分为 RPDO

（Reception PDO）和 TPDO（Transmission PDO），RPDO 将主站数据传送到从站，TPDO 将从站数据反馈至主站。



JSDX3-E 支持用户自主 PDO 列表，自定义 PDO 映射对象

#### PDO 映射

JSDX3-E 驱动器支持 7 组可任意映射对象的对象地址，RPDO 提供了 0x1600h~0x1606h，TPDO 提供 0x1A00h~0x1A06h

PDO 映射		默认 PDO 映射对象		
<b>1<sup>st</sup> PDO Mapping(支持 pp pv csp csv)</b>				
RPDO (1600h)	控制字 (6040h)	目标位置 (607Ah)	目标速度 (60FFh)	模式选择 (6060h)
TPDO (1A00h)	状态字 (6041h)	位置反馈 (6064h)	速度反馈 (606Ch)	模式显示 (6061h)
<b>2<sup>st</sup> PDO Mapping(支持 pp csp)</b>				
RPDO (1601h)	控制字 (6040h)	目标位置 (607Ah)		
TPDO (1A01h)	状态字 (6041h)	位置反馈 (6064h)		
RPDO (1602h)	控制字 (6040h)	目标速度 (60FFh)		
TPDO (1A02h)	状态字 (6041h)	速度反馈 (606Ch)		
RPDO (1603h)	控制字 (6040h)	目标位置 (607Ah)		
TPDO (1A03h)	状态字 (6041h)	位置反馈 (6064h)		
RPDO (1604h)	控制字 (6040h)	目标速度 (60FFh)		
TPDO (1A04h)	状态字 (6041h)	速度反馈 (606Ch)		
RPDO (1605h)	控制字 (6040h)	目标转矩 (6071h)		
TPDO (1A05h)	状态字 (6041h)	速度反馈 (606Ch)	转矩反馈 (6077h)	
RPDO (1606h)	控制字 (6040h)	目标转矩 (6071h)		
TPDO (1A06h)	状态字 (6041h)	速度反馈 (606Ch)	转矩反馈 (6077h)	

每组 PDO 都为动态 PDO，用户可以添加每组 PDO 映射最多 16 个 32bytes 的数据

### 7-3-4-2 邮箱数据

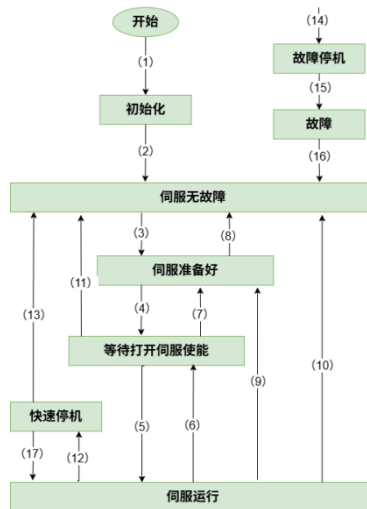
EtherCAT 邮箱数据 SDO 用于传输非周期性数据，如通讯参数的配置，伺服驱动器运行参数配置等。EtherCAT 的 CoE 服务类型包括：

- 紧急事件信息；
- SDO 请求；
- SDO 响应；
- TxPDO；
- RxPDO；
- 远程 TxPDO 发送请求；
- 远程 RxPDO 发送请求；
- SDO 信息。

在 JSDX3-E 系列伺服驱动器中，目前支持 SDO 请求和 SDO 响应

### 7-3-5 伺服状态

使用 JSDX3-E 伺服驱动器必须按照标准 402 协议规定的流程引导伺服驱动器, 驱动器才可以运行于指定的状态。各状态的描述如下表:



状态	描述		
初始化	伺服驱动器初始化、内部自检已经完成。 伺服驱动器的参数不能设置，也不能执行驱动功能。		
伺服无故障	伺服驱动器无故障或错误已排除。 伺服驱动器参数可以设置。		
伺服准备好	伺服驱动器已准备好。 伺服驱动器参数可以设置。		
等待打开伺服使能	伺服驱动器等待打开伺服使能。 伺服驱动器参数可以设置。		
伺服运行	伺服驱动器正常运行，已使能某一伺服运行模式，电机已通电，指令不为 0 时，电机旋转。 伺服驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，否则不可以设置。		
快速停机	快速停机功能被激活，伺服驱动器正在执行快速停机功能。 伺服驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，否则不可以设置。		
故障停机	伺服驱动器发生故障，正在执行故障停机过程中。 伺服驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，否则不可以设置。		
故障	故障停机完成，所有驱动功能均被禁止，同时允许更改伺服驱动器参数以便排除故障。		
CiA402 状态切换		控制字 6040h	状态字 6041h 的 bit0~bit9
1	上电→初始化	自然过渡，无需控制指令	0x0000
2	初始化→伺服无故障	自然过渡，无需控制指令	0x0250/0x270

		若初始化中发生错误，直接进入 13	
3	伺服无故障→伺服准备好	0x0006	0x0231
4	伺服准备好→等待打开伺服使能	0x0007	0x0233
5	等待打开伺服使能→伺服运行	0x000F	0x0237
6	伺服运行→等待打开伺服使能	0x0007	0x0233
7	等待打开伺服使能→伺服准备好	0x0006	0x0231
8	伺服准备好→伺服无故障	0x0000	0x0250
9	伺服运行→伺服准备好	0x0006	0x0231
10	伺服运行→伺服无故障	0x0000	0x0250
11	等待打开伺服使能→伺服无故障	0x0000	0x0250
12	伺服运行→快速停机	0x0002	0x0217
13	快速停机→伺服无故障	快速停机方式 605A 选择为 0~3， 停机完成后，自然过渡，无需控制 指令	0x0250
14	→故障停机	除“故障”外其他任意状态下，伺服 驱动器一旦发生故障，自动切换到 故障停机状态，无需控制指令	0x021F
15	故障停机→故障	故障停机完成后，自然过渡，无 需控制指令	0x0218
16	故障→伺服无故障	0x80 bit7 上升沿有效；bit7 保持为 1，其他控制指令均无效	0x0250
17	快速停机→伺服运行	快速停机方式 605A 选择为 5~7， 停机完成后，发送 0x0F	0x0237

因状态字 6041h 的 bit10~bit15 与各伺服模式运行状态有关，在上表中均以“0”表示，具体的各位状态请查看各伺服运行模式

### 7-3-5-1 控制字 6040h

6040h 控制字：设置控制指令

索引 Index	6040
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时更改

设定范围	0~FFFFh
默认值	0

Bit	名称		描述
0	可以开启伺服运行	Switch on	1: 有效, 0: 无效
1	接通主回路电	Enable Voltage	1: 有效, 0: 无效
2	快速停机	Quick Vtop	0: 有效, 1: 无效
3	伺服运行	Enable Operation	1: 有效, 0: 无效
4~6	运行模式相关	Operation Mode Specific	与各伺服运行模式相关。
7	故障复位	Fault Reset	0: 无效 0→1: 对于可复位故障和警告, 执行故障复位功能 1: 其他控制指令均无效 1→0: 无效
8	暂停	Halt	1: 有效, 0: 无效
9	运行模式相关	Operation Mode Specific	与各伺服运行模式相关
10~15	保留	Reverse	未定义

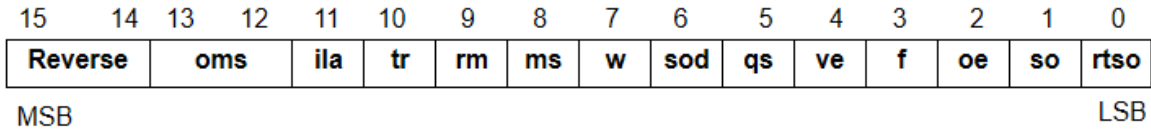
**说明**

- 控制字的每一个 bit 位单独赋值无意义, 必须与其他位共同构成某一控制指令。
- bit0~bit3 和 bit7 在各伺服模式下意义相同, 必须按顺序发送命令, 才可将伺服驱动器按照 CiA402 状态机切换流程引导入预计的状态, 每一命令对应一个确定的状态。
- bit4~bit6 与各伺服模式相关 (请查看不同模式下的控制指令)。
- Bit10~bit15 未定义功能。

**7-3-5-2 状态字 6041h**

**60401 状态字: 反映伺服状态**

索引 Index	6041
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	0~FFFFh
默认值	0



说明：oms=operation mode sPecific; ila =internal limit active;tr=target reached; rm=remote; w=warning; sod=switch on disabled; qs=quick stop; ve=voltage enabled; f=fault; oe=operation enabled; so=switch on; rtso=ready to switch on

Bit	名称	描述	
0	伺服准备好	Ready to Switch on	1: 有效, 0: 无效
1	可以开启伺服运行	Rwitch on	1: 有效, 0: 无效
2	伺服运行	Operation Enabled	1: 有效, 0: 无效
3	故障	Fault	1: 有效, 0: 无效
4	主回路电接通	Voltage Enabled	1: 有效, 0: 无效
5	快速停机	Quick Stop	0: 有效, 1: 无效
6	伺服不可运行	Switch on Disabled	1: 有效, 0: 无效
7	保留	Reverse	
8	保留	Reverse	
9	远程控制	Remote	1: 有效, 控制字生效 0: 无效
10	目标到达	Target Reach	1: 有效, 0: 无效
11	内部限制有效	Internal Limit Active	1: 有效, 0: 无效
12~13	运行模式相关	Operation Mode Specific	与各伺服运行模式相关
14	保留		
15	保留		

**说明**

- bit0~bit9 在各伺服模式下意义相同，控制字 6040h 按顺序发送命令后，伺服反馈一确定的状态。
- bit12~bit13 与各伺服模式相关（请查看不同模式下的关联参数详表）。
- bit10、bit11、bit15 在各伺服模式下意义相同，反馈伺服执行某伺服模式后的状态。

No.	[Before Shift]->[After]	Controlword (6040h)	Statusword (6041h)
0	[Start]->[Not ready to Switch on]	X	xxxx xxxx x0xx 0000
1	[Not ready to Switchon]->[Switch on Disabled]	X	xxxx xxxx x1xx 0000
2	[Switch on Disabled]->[Ready to Switch on]	0x0006	xxxx xxxx x01x 0001
3	[Ready to Switch on]->[Switch on]	0x0007	xxxx xxxx x01x 0011
4	[Switch on]->[Operation enabled]	0x000F	xxxx xxxx x01x 0111
5	[Operation enabled]->[Switch on]	0x0007	xxxx xxxx x01x 0011
6	[Switch on]->[Ready to Switch on]	0x0006	xxxx xxxx x01x 0001
7	[Ready to Switch on]->[Switch on Disabled]	0x0000	xxxx xxxx x1xx 0000
8	[Operation enabled]->[Ready to Switch on]	0x0006	xxxx xxxx x01x 0001
9	[Operation enabled]->[Switch on Disabled]	0x0000	xxxx xxxx x1xx 0000

10	[Switch on]->[Switch on Disabled]	0x0000	xxxx xxxx x1xx 0000
13	[Error occurs]->[Fault reaction active]	X	xxxx xxxx x0xx 1111
14	[Fault reaction active]->[Fault]	X	xxxx xxxx x0xx 1000
15	[Fault]->[Switch on Disabled]	0x0080	xxxx xxxx x1xx 0000

## 7-3-6 伺服模式

### 7-3-6-1 伺服模式介绍

JSDX3-E 支持 7 种伺服模式，伺服预运行模式可通过对象字典 6060h 进行设置。伺服当前运行模式可通过对象字典 6061h 进行查看。

对象参数	参数名称	设定值	默认值	更改方式
6060h	伺服模式选择	1: 轮廓位置模式 (PP) 3: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: 周期位置模式 (CSP) 9: 周期速度模式 (CSV) 10: 周期转矩模式 (CST)	0	实时更改
6061h	运行模式显示	1: 轮廓位置模式 (PP) 3: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: 周期位置模式 (CSP) 9: 周期速度模式 (CSV) 10: 周期转矩模式 (CST)	0	不可更改

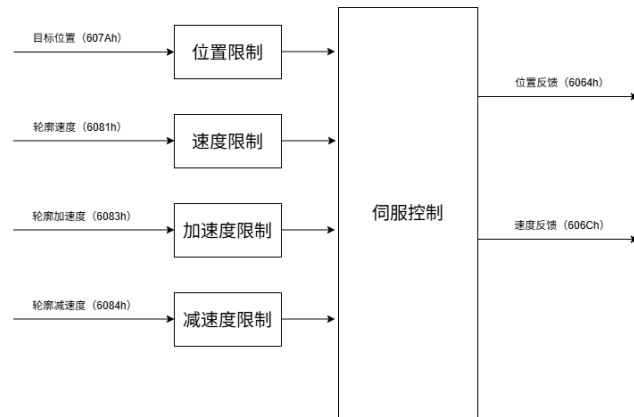
#### 各模式支持通讯周期

JSDX3-E 系列伺服驱动器支持 500 $\mu$ s 及 500 $\mu$ s 整数倍的同步周期。

### 7-3-6-2 轮廓位置模式 (PP)

轮廓位置模式主要用于点对点定位应用。此模式下，上位机设定目标位置、运行速度、加减速，伺服内部的位置轨迹发生器将根据设置生成位置曲线指令，驱动器内部完成位置控制，速度控制，转矩控制。

#### 配置框图



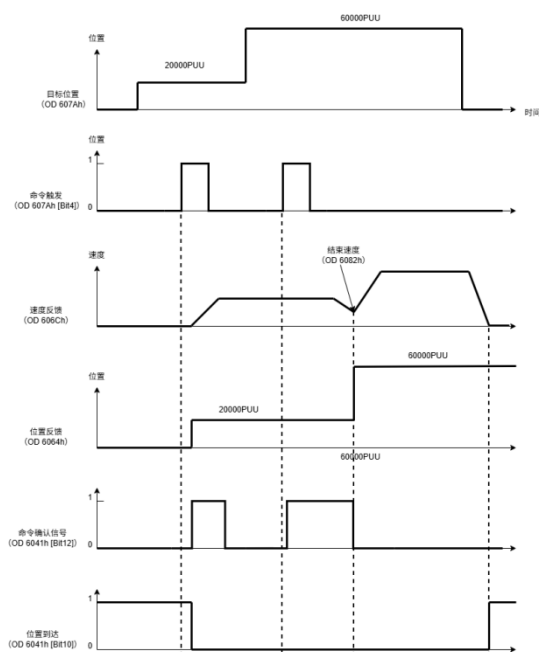
轮廓位置模式提供两种方法供用户选择，立即生效(Immediately)及单点(Single set point)。「立即」为收到新命令后，就开始运行新的命令行程，可直接以现在速度做下个行程规划，而不需将速度递减至零。「单点」为必须完成当前命令行程，才可运行新的命令行程。

PP 模式下，控制字和状态字特殊位定义如下

Control Word (6040h)	名称	数值	描述
4	新设点	0	无新设目标位置
		1	有新设目标位置
5	立即生效	0	完成当前行程后，开始下一个行程
		1	中断当前行程，立即开始下一个行程
6	绝对/相对位置	0	绝对位置
		1	相对位置
8	急停	0	执行行程
		1	急停
StatusWord (6041h)	名称	数值	描述
10	目标位置达成	0	目标位置未达成
		1	目标位置已达成
12	行程完成	0	当前行程尚未完成
		1	当前行程已完成
13	跟随错误	0	无跟随错误
		1	位置跟随错误

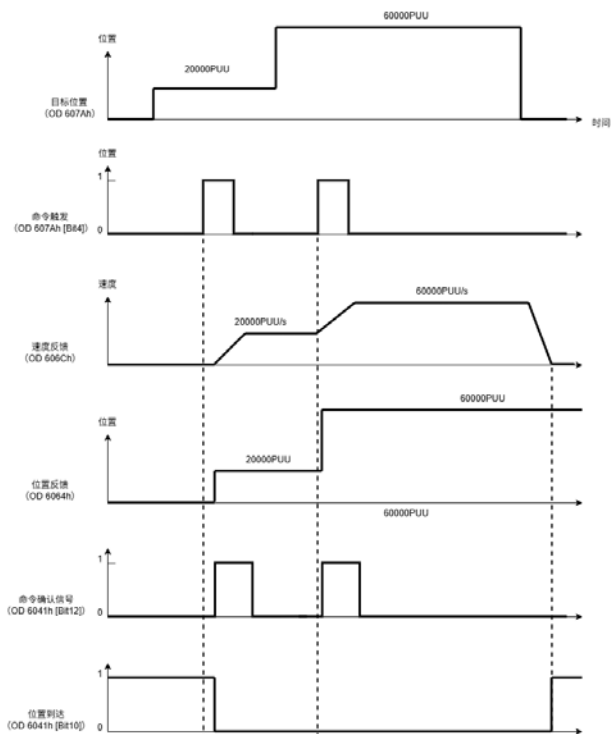
#### 单点模式：OD 6040[Bit5]设为 0

在单点模式下，若当前命令仍在执行（尚未完成），即使新的命令被触发，伺服仍会继续执行当前的运动命令，只有当前命令执行完成后，伺服才会认证并执行新的命令。



**立即生效模式：OD 6040[Bit5]设为 1**

在立即生效模式下，若当前运行命令仍在执行（尚未完成），一旦新的命令被触发，伺服会立即打断当前命令的执行，开始执行新的命令



**操作步骤：**

1. 设定为轮廓位置模式：OD 6060h = 01h
2. 设定目标位置 OD 607Ah (单位：PUU)
3. 设定轮廓速度 OD 6081h (单位：PUU/s)
4. 设定轮廓加速度 OD 6083h (单位：PUU/s<sup>2</sup>)
5. 设定轮廓减速度 OD 6084h (单位：PUU/s<sup>2</sup>)
6. 设定控制字 OD 6040h, 请按照以下步骤操作, 使驱动器的状态机进入准备状态

步骤	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	6064h	说明
6.1	0	0	1	1	0	6h	Shutdown(关闭)
6.2	0	0	1	1	1	7h	Switch on (伺服准备 Servo On)
6.3	0	1	1	1	1	Fh	Enable operation (伺服 Servo On)
6.4	1	1	1	1	1	1Fh	位置触发指令

7. 在完成第一段运行指令后, 若要执行下一段运行命令, 需要再设定目标位置、速度等
8. 新的目标位置和速度等设置完成后, 必须先将 OD 6040 Bit4 设回 0 再设为 1, 才能触发新一段运行

**推荐配置**

RPDO	TPDO	备注
6040h: 控制字	6041h: 状态字	必须
607Ah: 目标位置	6064h: 位置反馈	必须
6081h: 轮廓运行速度		必须
6083h: 轮廓加速度		可选
6084h: 轮廓减速度		可选
6060h: 模式选择	6061h: 运行模式显示	可选

**相关对象**

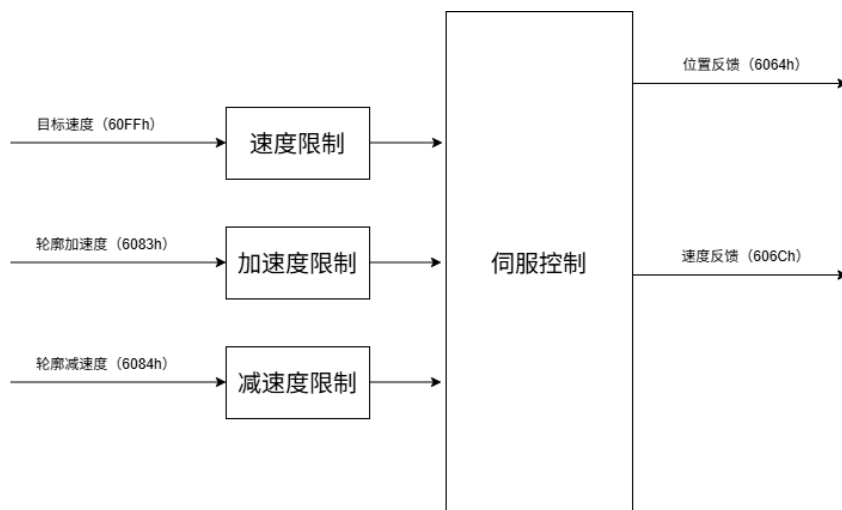
对象	子对象	对象名称	设定值	默认值	单位	读写权限
6040h	0	控制字	0~65536	0	-	RW
6060	0	伺服模式选择	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	RW
6065h	0	位置偏差过大阈值	1~5000000	50000	PUU	RW
6066h	0	位置偏差过大超时时间	0~65535	200	ms	RW
6067h	0	位置达到阈值	0~4294967295	10	PUU	RW
6068h	0	位置到达窗口时间	0~65535	50	ms	RW

607Ah	0	目标位置	- 2147483648~+2147483647	0	PUU	RW
607Fh	0	最大速度	0~4294967295	0	PUU/s	RW
6081h	0	轮廓速度	0~4294967295	0	PUU/s	RW
6082h	0	轮廓结束速度	0~4294967295	0	PUU/s	RW
6083h	0	轮廓加速度	0~4294967295	10000000	PUU/s2	RW
6084h	0	轮廓减速度	0~4294967295	10000000	PUU/s2	RW
6041h	0	状态字	0~65536			RO
6061h	0	运行模式显示	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	RO
6064h	0	位置反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU	RO

### 7-3-6-3 轮廓速度模式 (PV)

轮廓速度模式下，上位控制器将目标速度、加速度、减速度发送给伺服驱动器，伺服驱动器自身规划速度指令曲线，速度、转矩调节由伺服驱动器内部执行。

配置框图



推荐配置

RPDO	TPDO	备注
------	------	----

6040h: 控制字	6041h: 状态字	必须
60FFh: 目标速度		必须
	6064h: 位置反馈	可选
6083h: 轮廓加速度	606Ch: 实际速度	可选
6084h: 轮廓减速度		可选
6060h: 模式选择	6061h: 运行模式显示	可选

**操作步骤:**

1. 设定为轮廓速度模式: OD 6060h = 03h
2. 设定轮廓加速度 OD 6083h (单位: PUU/s<sup>2</sup>)
3. 设定轮廓减速度 OD 6084h (单位: PUU/s<sup>2</sup>)
4. 设定目标速度 OD 60FFh = 0。在轮廓速度模式下, 一旦切换至 Servo on (步骤 5), 伺服电机就会开始运转, 因此先将速度设为 0, 以确保使能安全。
5. 设定控制字 OD 6040h, 请按照以下步骤操作, 使驱动器的状态机进入准备状态

步骤	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	6064h	说明
6.1	0	0	1	1	0	6h	Shutdown(关闭)
6.2	0	0	1	1	1	7h	Switch on (伺服准备 Servo On)
6.3	0	1	1	1	1	Fh	Enable operation (伺服 Servo On)

7. 设定目标速度 OD 60FFh。

**相关对象**

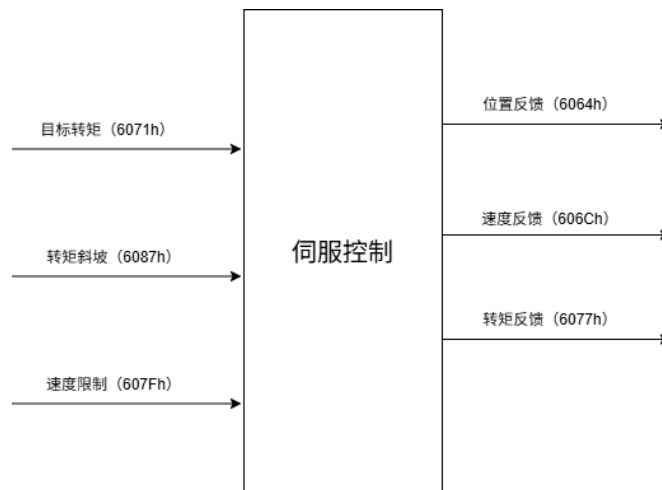
对象	子对象	对象名称	设定值	默认值	单位	读写权限
6040h	0	控制字	0~65536	0	-	RW
6060	0	伺服模式选择	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	RW
606Dh	0	速度达到阈值	1~5000000	50000	PUU	RW
606Eh	0	速度到达时间窗口	0~65535	200	ms	RW
607Fh	0	最大速度	0~4294967295	0	PUU/s	RW
6082h	0	轮廓结束速度	0~4294967295	0	PUU/s	RW
6083h	0	轮廓加速度	0~4294967295	10000000	PUU/s <sup>2</sup>	RW
6084h	0	轮廓减速度	0~4294967295	10000000	PUU/s <sup>2</sup>	RW
60FFh	0	目标速度	0~4294967295	0	PUU/s	RW
6041h	0	状态字	0~65536			RO
6061h	0	运行模式显示	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT)	0	-	RO

			6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式			
606Ch	0	速度反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU/s	RO

### 7-3-6-4 轮廓转矩模式 (PT)

轮廓转矩模式下，上位控制器将目标转矩 6071h、转矩斜坡常数 6087h 发送给伺服驱动器，伺服驱动器自身规划转矩指令曲线，转矩调节由伺服驱动器内部执行。

#### 配置框架



#### 推荐配置

RPDO	TPDO	备注
6040h: 控制字	6041h: 状态字	必须
6071h: 目标转矩		必须
6087h: 转矩斜坡	6064h: 位置反馈	可选
	606Ch: 实际反馈	可选
	6077h: 转矩反馈	可选
6060h: 模式选择	6061h: 运行模式显示	可选

#### 操作步骤:

1. 设定为轮廓转矩模式: OD 6060h = 04h
2. 设定转矩斜坡 OD 6087h
3. 设定目标转矩 OD 6071h = 0。在该模式下，一旦切换至 Servo on (步骤 4)，伺服目标转矩即作用，因此先将转矩设置为 0，以确保安全。
5. 设定控制字 OD 6040h，请按照以下步骤操作，使驱动器的状态机进入准备状态

步骤	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	6064h	说明
5.1	0	0	1	1	0	6h	Shutdown(关闭)
5.2	0	0	1	1	1	7h	Switch on (伺服准备 Servo On)
5.3	0	1	1	1	1	Fh	Enable operation (伺服 Servo On)

7.设定目标转矩 OD 6071h。

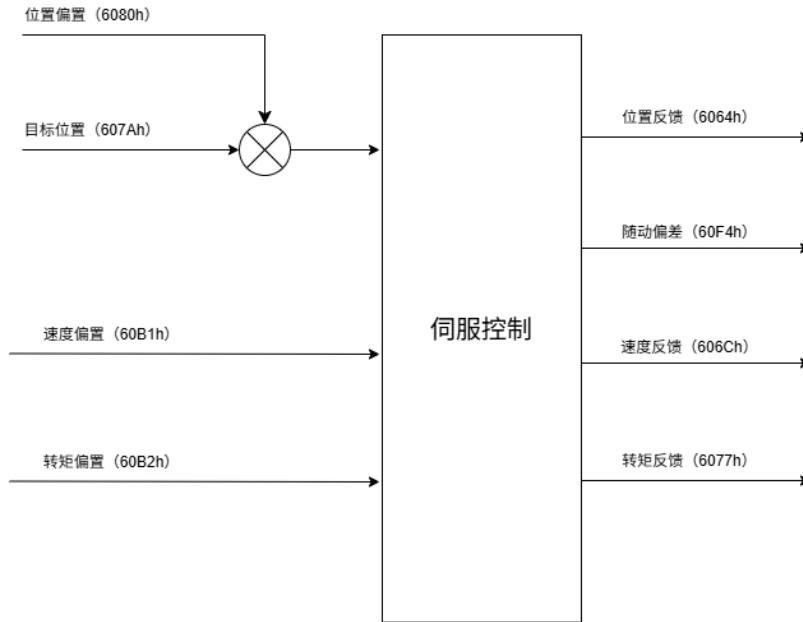
**相关对象**

对象	子对象	对象名称	设定值	默认值	单位	读写权限
6040h	0	控制字	0~65536	0	-	RW
6060	0	伺服模式选择	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	RW
6071h	0	目标转矩	-2000~2000	0	0.001	RW
6072h	0	最大转矩	0~2000	1000	0.001	RW
6087h	0	转矩斜坡	0~4294967295	0	%/s	RW
607Fh	0	速度限制	0~4294967295	0	PUU/s	RW
6041h	0	状态字	0~65536			RO
6061h	0	运行模式显示	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	RO
6064h	0	位置反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU	RO
606Ch	0	速度反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU/s	RO
6077h	0	转矩反馈	-2000~2000	0	0.001	RO

**7-3-6-5 周期同步位置模式 (CSP)**

周期同步位置模式下，上位控制器完成位置指令规划，然后将规划好的目标位置周期性地发送给伺服驱动器，位置、速度、转矩控制由伺服驱动器内部完成。

**配置框架**



**推荐配置**

RPDO	TPDO	备注
6040h: 控制字	6041h: 状态字	必须
607Ah: 目标位置	6064h: 位置反馈	必须
6060h: 模式选择	6061h: 运行模式显示	可选

**操作步骤:**

1. 设定为周期同步位置模式: OD 6060h = 08h
2. 设定目标位置 OD 607Ah (单位: PUU)
3. 设定控制字 OD 6040h, 请按照以下步骤操作, 使驱动器的状态机进入准备状态

步骤	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	6064h	说明
3.1	0	0	1	1	0	6h	Shutdown(关闭)
3.2	0	0	1	1	1	7h	Switch on (伺服准备 Servo On)
3.3	0	1	1	1	1	Fh	Enable operation (伺服 Servo On)

**相关对象**

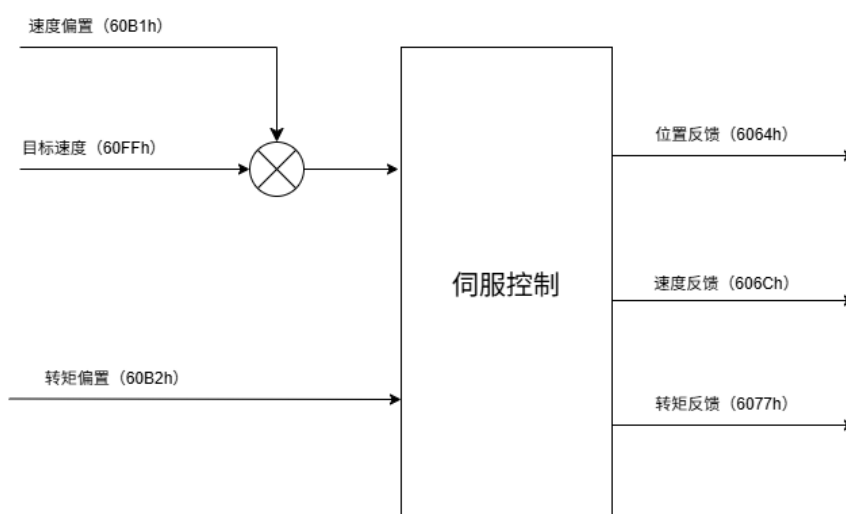
对象	子对象	对象名称	设定值	默认值	单位	读写权限
6040h	0	控制字	0~65536	0	-	RW
6060	0	伺服模式选择	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式	0	-	RW

			10: CST 模式			
6065h	0	位置偏差过大阈值	1~5000000	50000	PUU	RW
6066h	0	位置偏差过大超时时间	0~65535	200	ms	RW
607Ah	0	目标位置	- 2147483648~+2147483647	0	PUU	RW
6041h	0	状态字	0~65536			RO
6061h	0	运行模式显示	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	RO
6064h	0	位置反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU	RO
606Ch	0	速度反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU/s	RO
60F4h	0	位置偏差	- 2147483648~+2147483647	0	PUU	RO

### 7-3-6-6 周期同步位置模式 (CSV)

周期同步速度模式下，上位控制器将计算好的目标速度周期性同步地发送给伺服驱动器，速度、转矩调节由伺服内部执行。

#### 配置框架



#### 推荐配置

RPDO	TPDO	备注
6040h: 控制字	6041h: 状态字	必须
60FFh: 目标速度		必须
	6064h: 位置反馈	可选
	606Ch: 速度反馈	可选
6060h: 模式选择	6061h: 运行模式显示	可选

**操作步骤:**

1. 设定为周期同步速度模式: OD 6060h = 09h
2. 设定目标速度 OD 60FFh = 0。在该模式下, 一旦切换至 Servo on (步骤 3), 伺服电机就会开始运转, 因此先将速度设为 0, 以确保使能安全。
3. 设定控制字 OD 6040h, 请按照以下步骤操作, 使驱动器的状态机进入准备状态

步骤	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	6064h	说明
3.1	0	0	1	1	0	6h	Shutdown(关闭)
3.2	0	0	1	1	1	7h	Switch on (伺服准备 Servo On)
3.3	0	1	1	1	1	Fh	Enable operation (伺服 Servo On)

4. 设定目标速度 OD 60FFh。

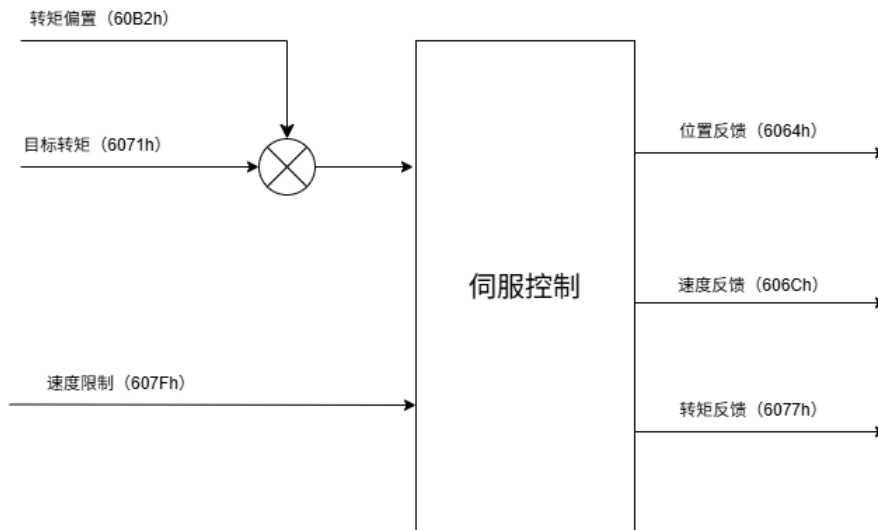
**相关对象**

对象	子对象	对象名称	设定值	默认值	单位	读写权限
6040h	0	控制字	0~65536	0	-	RW
6060	0	伺服模式选择	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	RW
60FFh	0	目标速度	0~4294967295	0	PUU/s	RW
6041h	0	状态字	0~65536			RO
6061h	0	运行模式显示	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	RO

6064h	0	位置反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU	RO
606Ch	0	速度反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU/s	RO
6077h	0	转矩反馈	-2000~2000	0	0.001	RO

### 7-3-6-7 周期同步位置模式 (CST)

周期同步转矩模式下，上位控制器将计算好的目标转矩周期性同步地发送给伺服驱动器，转矩调节由伺服内部执行。



#### 推荐配置

RPDO	TPDO	备注
6040h: 控制字	6041h: 状态字	必须
6071h: 目标转矩		必须
	6064h: 位置反馈	可选
	606Ch: 速度反馈	可选
	6077h: 转矩反馈	可选
6060h: 模式选择	6061h: 运行模式显示	可选

#### 操作步骤:

1. 设定为周期同步转矩模式: OD 6060h = 0Ah
2. 设定目标转矩 OD 6071h = 0。在该模式下，一旦切换至 Servo on (步骤 3)，伺服目标转矩即作用，因此先将转矩设置为 0，以确保安全。
3. 设定控制字 OD 6040h，请按照以下步骤操作，使驱动器的状态机进入准备状态

步骤	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	6064h	说明
3.1	0	0	1	1	0	6h	Shutdown(关闭)
3.2	0	0	1	1	1	7h	Switch on (伺服准备 Servo On)

3.3	0	1	1	1	1	Fh	Enable operation (伺服 Servo On)
-----	---	---	---	---	---	----	--------------------------------

4.设定目标转矩 OD 6071h。

#### 相关对象

对象	子对象	对象名称	设定值	默认值	单位	读写权限
6040h	0	控制字	0~65536	0	-	RW
6060	0	伺服模式选择	1、2、4、6、8、9、10	0	-	RW
60FFh	0	目标速度	0~4294967295	0	PUU/s	RW
6041h	0	状态字	0~65536			RO
6061h	0	运行模式显示	1、2、4、6、8、9、10	0	-	RO
6064h	0	位置反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU	RO
606Ch	0	速度反馈	- 2147483648~+2147483647	0	PUU/s	RO
6077h	0	转矩反馈	-2000~2000	0	0.001	RO

### 7-3-6-8 对象字典

#### Cia402 协议

##### OD 603Fh 错误码

索引 Index	603Fh
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	0~FFFFh
默认值	0

##### OD6040h 控制字

索引 Index	6040
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位

可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时更改
设定范围	0~FFFFh
默认值	0

OD6040h 各 bit 的意义

Bit	名称		描述
0	可以开启伺服运行	Switch on	1: 有效, 0: 无效
1	接通主回路电	Enable Voltage	1: 有效, 0: 无效
2	快速停机	Quick Vtop	0: 有效, 1: 无效
3	伺服运行	Enable Operation	1: 有效, 0: 无效
4~6	运行模式相关	Operation Mode Specific	与各伺服运行模式相关。
7	故障复位	Fault Reset	0: 无效 0→1: 对于可复位故障和警告, 执行故障复位功能 1: 其他控制指令均无效 1→0: 无效
8	暂停	Halt	1: 有效, 0: 无效
9	运行模式相关	Operation Mode Specific	与各伺服运行模式相关
10~15	保留	Reverse	未定义

OD6040h [Bit 4~Bit6] 伺服运行模式下的个别定义

位	各操作模式下位定义						
	PP	PV	PT	HM	CSP	CSV	CST
Bit4	新位置触发 0→1 上升沿触发	-		原点复位 0→1 上升沿触发	-	-	-
Bit5	立即生效模式 0: 不生效 1: 生效	-	-	-	-	-	-
Bit6	0: 绝对位置 1: 相对位置	-	-	-	-	-	-

OD 6041h 状态字: 反映伺服状态

索引 Index	6041
Object Code	VAR

数据类型	无符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	0~FFFFh
默认值	0

状态字包含了伺服的所有状态，状态字的各位含义如下

Bit	名称		描述
0	伺服准备好	Ready to Switch on	1: 有效, 0: 无效
1	可以开启伺服运行	Rwitch on	1: 有效, 0: 无效
2	伺服运行	Operation Enabled	1: 有效, 0: 无效
3	故障	Fault	1: 有效, 0: 无效
4	主回路电接通	Voltage Enabled	1: 有效, 0: 无效
5	快速停机	Quick Stop	0: 有效, 1: 无效
6	伺服不可运行	Switch on Disabled	1: 有效, 0: 无效
7	保留	Reverse	
8	保留	Reverse	
9	远程控制	Remote	1: 有效, 控制字生效 0: 无效
10	目标到达	Target Reach	1: 有效, 0: 无效
11	内部限制有效	Internal Limit Active	1: 有效, 0: 无效
12~13	运行模式相关	Operation Mode Specific	与各伺服运行模式相关
14	保留		
15	保留		

OD 6041h [Bit0~Bit6]:表示目前伺服驱动的状态

Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	说明
0	-	-	0	0	0	0	Not ready to Switch on 未准备好
1	-	-	0	0	0	0	Switch on disabled 启动失效
0	1	-	0	0	0	1	Ready to Switch on 准备好
0	1	-	0	0	1	1	Switch on 启动
0	1	-	0	1	1	1	Operation Enabled 操作使能
0	0	-	0	1	1	1	Quick Stop Active 快速停机有效
0	-	-	1	1	1	1	Fault Reaction Active 故障反应有效
0	-	-	1	0	0	0	Fault 故障

注：-表示该位无作用

位	各操作模式下位定义						
	PP	PV	PT	HM	CSP	CSV	CST
Bit12	新设点命令	速度达成	-	回原点完成			

Bit13	跟随误差	-	-	跟随误差	跟随误差		
-------	------	---	---	------	------	--	--

**OD 605Ah 快速停机方式选择**

索引 Index	605Ah
Object Code	VAR
数据类型	有符号 16 位
可访问性	RW
映射	不可映射
更改方式	重新上电生效
设定范围	0~8
默认值	2

**OD 6060h 伺服模式选择**

索引 Index	6060h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式
默认值	1

**OD 6061h 运行模式显示**

索引 Index	6061h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	1: 轮廓位置模式 (PP) 2: 轮廓速度模式 (PV) 4: 轮廓转矩模式 (PT) 6: 回零模式 (HM) 8: CSP 模式 9: CSV 模式

	10: CST 模式
默认值	1

**OD 6062h 位置指令：反应实时位置指令 (PUU)**

索引 Index	6062h
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU
默认值	0

**OD 6063h 位置反馈：反映实时电机绝对位置反馈(编码器单位)**

索引 Index	6063h
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	编码器单位
默认值	0

**OD 6064h 位置反馈：反映实时用户绝对位置反馈(PUU)**

索引 Index	6064h
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU
默认值	0

**OD 6065h 位置偏差过大阈值**

索引 Index	6065h
Object Code	VAR

数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	立即生效
设定范围	0~4294967295 指令单位
单位	PUU
默认值	0

## OD 6066h 位置偏差过大超时时间：配合 6065h 使用

索引 Index	6066h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	立即生效
设定范围	0~65535ms
单位	ms
默认值	0

## OD 6067h 位置到达阈值

索引 Index	6067h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	立即生效
设定范围	0~4294967295 指令单位
单位	PUU
默认值	0

## OD 6068h 位置到达窗口时间

索引 Index	6068h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	立即生效
设定范围	0~65535ms
单位	ms
默认值	0

## OD 606Bh 内部速度命令

索引 Index	606Bh
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU/s
默认值	0

## OD 606Ch 实际速度反馈

索引 Index	606Ch
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU/s
默认值	0

## OD 606Dh 速度到达阈值

索引 Index	606Dh
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~65535
单位	PUU/s
默认值	2000

## OD 606Eh 速度到达窗口时间

索引 Index	606Eh
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效

设定范围	0~65535
单位	ms
默认值	0

**OD 606Fh 零速度准位:**速度相关模式下,此参数用来判断用户速度是否为 0 的阈值,当电机正反转速度的绝对值低于此参数时,判定速度为 0,并将 OD 6041h[Bit12]设为 1

索引 Index	606Fh
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~65535
单位	PUU/s
默认值	0

**OD 6070h 零速信号窗口时间:**配合 OD 606Fh 使用

索引 Index	6070h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~65535
单位	ms
默认值	0

**OD 6071h 目标转矩:**1000 对应于 1 倍电机额定转矩

索引 Index	6071h
Object Code	VAR
数据类型	有符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	-4000~4000
单位	0.001
默认值	0

**OD 6072h 最大转矩:**1000 对应于 1 倍电机额定转矩

索引 Index	6072h
----------	-------

Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4000
单位	0.001
默认值	0

## OD 6077h 实际转矩:1000 对应于 1 倍电机额定转矩

索引 Index	6077h
Object Code	VAR
数据类型	有符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-4000~4000
单位	0.001
默认值	0

## OD 607Ah 目标位置

索引 Index	607Ah
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU
默认值	0

## OD 607Ch 原点偏移量

索引 Index	607Ch
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU

默认值	0
-----	---

## OD 607Eh 指令极性

索引 Index	607Eh
Object Code	VAR
数据类型	无符号 8 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0-1
单位	-
默认值	0

## OD 607Fh 最大轮廓速度

索引 Index	607Fh
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s
默认值	0

## OD 6080h 最大电机转速

索引 Index	6080h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	RPM
默认值	0

## OD 6081h 轮廓运行速度

索引 Index	6081h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位

可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s
默认值	0

#### OD 6082h 轮廓运行结束速度：pp 模式下，到达目标位置时的速度

索引 Index	6082h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s
默认值	0

#### OD 6083h 轮廓加速度

索引 Index	6083h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s <sup>2</sup>
默认值	0

#### OD 6084h 轮廓减速度

索引 Index	6084h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s <sup>2</sup>
默认值	0

#### OD 6085h 急停减速度

索引 Index	6085h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s <sup>2</sup>
默认值	0

## OD 6087h 转矩斜率

索引 Index	6087h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	0.1%/s
默认值	0

## OD 6091.01h 电机分辨率：齿轮比分子

索引 Index	6091h
子索引	01
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	-
默认值	131072

## OD 6091.02h 负载轴分辨率：齿轮比分母

索引 Index	6091h
子索引	02
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO

更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	-
默认值	10000

## OD 6098h 回原点方法:

索引 Index	6098h
Object Code	VAR
数据类型	有符号 8 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	-128~127
单位	-
默认值	0

## OD 6099.01h 寻找原点开关速度

索引 Index	6099h
子索引	01
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s
默认值	0

## OD 6099.02h 寻找 Z 脉冲速度

索引 Index	6099h
子索引	02
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s
默认值	0

## OD 609Ah 回零加速度

索引 Index	609Ah
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s <sup>2</sup>
默认值	200000

## OD 60B8h 探针模式：设置探针 1 和探针 2 的功能

索引 Index	60B8h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~65535
单位	-
默认值	0

Bit 位	描述	
0	探针 1 使能	0- 探针 1 不使能 1- 探针 1 使能
1	探针 1 触发模式	0—单次触发，只在触发信号第一次有效时触发 1—连续触发
2	探针 1 触发信号选择	0—DI 输入信号 1—Z 信号
3	NA	
4	探针 1 上升沿使能	0- 上升沿不锁存 1- 上升沿锁存
5	探针 1 下降沿使能	0- 下降沿不锁存 1- 下降沿锁存
6~7	NA	
8	探针 2 使能	0- 探针 2 不使能 1- 探针 2 使能
9	探针 2 触发模式	0—单次触发，只在触发信号第一次有效时触发 1—连续触发

10	探针 2 触发信号选择	0—DI 输入信号 1—Z 信号
11	NA	
12	探针 2 上升沿使能	0- 上升沿不锁存 1- 上升沿锁存
13	探针 2 下降沿使能	0- 下降沿不锁存 1- 下降沿锁存
14~15	NA	

## OD 60B9h 探针状态：反馈探针 1 和探针 2 的状态

索引 Index	60B9h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	0~65535
单位	-
默认值	0

Bit 位	描述	
0	探针 1 使能	0- 探针 1 未使能 1- 探针 1 使能
1	探针 1 上升沿锁存执行	0- 上升沿锁存未执行 1- 上升沿锁存已执行
2	探针 1 下降沿锁存执行	0- 下降沿锁存未执行 1- 下降沿锁存已执行
3~5	NA	
6~7	探针 1 功能选择为连续采样时，触发探针的总次数	探针 1 功能选择为连续采样时，触发探针的总次数，次数范围为 0~3
8	探针 2 使能	0- 探针 2 未使能 1- 探针 2 使能
9	探针 2 上升沿锁存执行	0- 上升沿锁存未执行 1- 上升沿锁存已执行
10	探针 2 下降沿锁存执行	0- 下降沿锁存未执行 1- 下降沿锁存已执行
11~13	NA	

14~15	探针 2 功能选择为连续采样时，触发探针的总次数	探针 2 功能选择为连续采样时，触发探针的总次数，次数范围为 0~3
-------	--------------------------	------------------------------------

**OD 60BAh 探针 1 上升沿位置值：显示探针 1 信号的上升沿时刻，锁存的位置反馈值( 指令单位)。**

索引 Index	60BAh
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU
默认值	0

**OD 60BBh 探针 1 下降沿位置值：显示探针 1 信号的下降沿时刻，锁存的位置反馈值( 指令单位)。**

索引 Index	60BBh
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU
默认值	0

**OD 60BCh 探针 2 上升沿位置值：显示探针 2 信号的上升沿时刻，锁存的位置反馈值( 指令单位)。**

索引 Index	60BCh
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU
默认值	0

**OD 60BDh 探针 2 下降沿位置值：显示探针 2 信号的下降沿时刻，锁存的位置反馈值( 指令单位)。**

索引 Index	60BDh
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO

映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU
默认值	0

**OD 60C5h 最大加速度：PP, PV 模式下允许的最大加速度**

索引 Index	60C5h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s <sup>2</sup>
默认值	200000000

**OD 60C6h 最大加速度：PP, PV 模式下允许的最大减速度**

索引 Index	60C6h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	0~4294967295
单位	PUU/s <sup>2</sup>
默认值	200000000

**OD 60D5h 探针 1 上升沿计数值：探针 1 上升沿锁存计数器，每次触发该对象自加一次**

索引 Index	60D5h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	0~65535
单位	-
默认值	0

**OD 60D6h 探针 1 下降沿计数值：探针 1 下降沿锁存计数器，每次触发该对象自加一次**

索引 Index	60D6h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	0~65535
单位	-
默认值	0

**OD 60D7h 探针 2 上升沿计数值：探针 2 上升沿锁存计数器，每次触发该对象自加一次**

索引 Index	60D7h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	0~65535
单位	-
默认值	0

**OD 60D8h 探针 2 下降沿计数值：探针 2 下降沿锁存计数器，每次触发该对象自加一次**

索引 Index	60D8h
Object Code	VAR
数据类型	无符号 16 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	0~65535
单位	-
默认值	0

**OD 60F4h 位置偏差**

索引 Index	60F4h
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647

单位	PUU
默认值	0

**OD 60F8h 内部速度偏差阈值：速度相关模式下，速度偏差的阈值**

索引 Index	60F8h
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU/s
默认值	0

**OD 60FCh 内部位置指令：**

索引 Index	60FCh
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RO
映射	TPDO
更改方式	不可更改
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU/s
默认值	0

**OD 60FFh 目标速度：**

索引 Index	60FFh
Object Code	VAR
数据类型	有符号 32 位
可访问性	RW
映射	RPDO
更改方式	实时生效
设定范围	-2147483648~2147483647
单位	PUU/s
默认值	0

## 8 报警处理

伺服驱动器报警时，CN1 上的 DO3 和 DO\_COM 之间光耦关断，输出 OFF，上位装置在接收到报警信号时应及时停止指令的发送，跳转到报警处理流程。

伺服驱动器正常运行时，DO3 和 DO\_COM 之间的光耦导通，输出 ON，用这种逻辑可保证检测到断线情况。

信号名称	输出引脚号	信号状态	功能
ALM	DO_COM/DO3	ON (光耦导通)	没有报警
	Pn517=H.6□□□	OFF (光耦断开)	发生报警

### 8-1 报警一览表

报警代码	具体说明	原因	解决办法
A.01	参数校验和错误	修改参数时意外掉电	引起错误的参数重新写入正确的数值，或全部恢复默认参数
A.02	ADC 错误	伺服驱动器内部电路错误	返厂维修
A.03	电机转速超速	电机转速超过最大转速	降低速度指令，降低电子齿轮比
A.04	电机过载	负载超过电机额定负载并保持一段时间	检查机械摩擦力是否异常，电机功率和转矩是否匹配
A.05	电机型号代码异常	设置了不能识别的电机型号代码	重新检查电机代码 (Pn007) 是否设置正确
A.06	位置偏差过大	位置控制时偏差过大	检查位置指令是否速度过快，电机是否堵转
A.07	电子齿轮比异常	齿轮比太大或太小	重新计算电子齿轮比并设置参数
A.08	U 相电流检测错误	U 相电流没有检测到	电机动力线是否断线或脱落
A.09	V 相电流检测错误	V 相电流没有检测到	电机动力线是否断线或脱落
A.10	编码器 ABZ 检测错误	没有检测到编码器的 ABZ 信号输入	编码器线是否被干扰，尝试修改 Pn522 设置
A.11	编码器通信异常	没有和编码器通信连接上	编码器线是否断线或脱落
A.12	编码器 Z 相信号错误	编码器 Z 相出现在不该出现的时刻或绝对值编码器电池低电量	编码器线是否断线或脱落，绝对值编码器电量低需要更换电池
A.13	过流信号 (软件检测)	电流检测到连续超过驱动器额定值	检查电机型号代码 (Pn007) 是否设定正确，电机动力线、编码器线是否连接好
A.14	过流信号 (硬件检测)	电流超过 IPM 能承受的最大值	检查电机型号代码 (Pn007) 是否设定正确，电机动力线、编码器线是否连接好，电机是否有短路情况

A.15	电压过高	母线电压超过电容额定值	需安装外置再生电阻，更换低阻值的再生电阻
A.16	电压过低	母线电压低于 IPM 所允许的安全电压	外部 AC 电源输入是否正常，增加电源容量
A.17	主电源缺相	AC 电源输入缺少一相	检查电源输入是否三相都有，修改参数 (Pn004) 关闭缺相报警
A.18	主电源停电	AC 电源输入没有检测到，或有瞬间断电的情况	给主电源供电，修改参数 (Pn004) 关闭瞬间停电报警
A.19	再生电阻断路	再生电阻没有检测到	再生电阻是否断路或烧断
A.20	再生电阻过载	再生电阻上消耗的功率超过额定值	增加电机减速时间，用内置再生电阻的换外置再生电阻，修改外置再生电阻阻值或功率 (Pn027、Pn028)
A.21	驱动器过热	驱动器温度过高	驱动器风扇是否堵转，加强驱动器散热
A.22	CAN 总线错误	CAN 总线上数据异常	检查 CAN 接线是否牢固，终端电阻是否接了多个，总线上有没有损坏的从站
A.23	CANOpen 心跳包错误	CANOpen 心跳包接收超时	CANOpen 主站是否掉线，总线上有没有损坏的从站
A.24	CANOpen 同步帧过早	CANOpen 同步帧时间点不正常	检查主站发同步帧时间点
A.25	CANOpen 同步帧过晚	CANOpen 同步帧时间点不正常	检查主站发同步帧时间点
A.26	规格设置错误	驱动器硬件和设置规格不匹配	确认驱动器硬件，重新设置驱动器型号 (Pn029)
A.27	每周位置脉冲数错误	每周位置脉冲数过大	重新计算电子齿轮比并设置参数
A.98	未解锁	伺服驱动器内部错误	返厂维修
A.99	程序校验和错误	伺服驱动器内部错误	返厂维修

## 8-2 当前报警的显示和清除

伺服驱动器发生异常时，操作面板显示报警编号。



上图中的“A.10”表示发生了 10 号报警。当有多个报警同时发生时，面板将循环切换显示所有发生的报警。发生伺服报警输出 (ALM) 信号时，请在排除报警原因后通过以下任一种方法进行清除。

- 有些报警无法通过清除报警的功能清除，此时请给伺服驱动器重新上电。

### 1-1-1 使用操作面板清除

操作面板在显示报警编号的界面时，按面板操作器的 S 键可清除所发生的报警。

### 1-1-2 使用报警清除输入/ARST 信号清除

默认报警清除输入 (/ARST) 信号从 DI\_COM 和 DI5 之间输入。

信号名称	输入引脚号	信号状态	功能
/ARST	DI_COM	ON (光耦导通)	信号 OFF->ON 瞬间清除报警
	DI5	OFF (光耦断开)	

要修改报警清除输入 (/ARST) 信号的输入引脚，请参考[输入信号的分配](#)。

## 8-3 历史报警记录显示

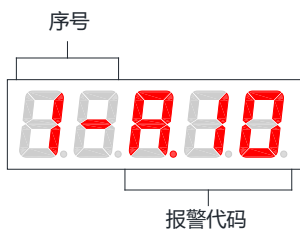
在显示报警历史数据的功能中可以看到近期发生过的十次报警。

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▲键或▼键，选择显示报警历史数据的功能号码。



3. 按 S 键，此时显示最近一次报警的报警代码。



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



## 9 附录

### 9-1 参数一览表

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间																															
Pn000	控制参数 0		H.0000~H.01F1	H.00B0	重新上电																															
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">H.□□□X</td> <td colspan="2">旋转方向</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>面对电机轴, 以 CCW 方向为正方向</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>面对电机轴, 以 CW 方向为正方向</td> </tr> </table>					H.□□□X	旋转方向		0	面对电机轴, 以 CCW 方向为正方向	1	面对电机轴, 以 CW 方向为正方向																								
H.□□□X	旋转方向																																			
	0	面对电机轴, 以 CCW 方向为正方向																																		
	1	面对电机轴, 以 CW 方向为正方向																																		
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="14">H.□□X□</td> <td colspan="2">控制方式 (CAN 机型和 Ether CAT 默认 F 不可修改)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>速度控制(模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>位置控制(脉冲列指令)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>转矩控制(模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>速度控制(接点指令)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>速度控制(接点指令)&lt;--&gt;速度控制(模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度控制(接点指令)&lt;--&gt;位置控制(脉冲列指令)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>速度控制(接点指令)&lt;--&gt;转矩控制(模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>位置控制(脉冲列指令)&lt;--&gt;速度控制(模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>位置控制(脉冲列指令)&lt;--&gt;转矩控制(模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>转矩控制(模拟量指令)&lt;--&gt;速度控制(模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>带零位固定功能的速度控制(模拟量指令)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>带指令脉冲禁止的位置控制(脉冲列指令)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>位置控制(内部位置指令)&lt;--&gt;位置控制(脉冲列指令)</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>CAN Open 模式/Ether CAT 模式</td> </tr> </table>					H.□□X□	控制方式 (CAN 机型和 Ether CAT 默认 F 不可修改)		0	速度控制(模拟量指令)	1	位置控制(脉冲列指令)	2	转矩控制(模拟量指令)	3	速度控制(接点指令)	4	速度控制(接点指令)<-->速度控制(模拟量指令)	5	速度控制(接点指令)<-->位置控制(脉冲列指令)	6	速度控制(接点指令)<-->转矩控制(模拟量指令)	7	位置控制(脉冲列指令)<-->速度控制(模拟量指令)	8	位置控制(脉冲列指令)<-->转矩控制(模拟量指令)	9	转矩控制(模拟量指令)<-->速度控制(模拟量指令)	A	带零位固定功能的速度控制(模拟量指令)	B	带指令脉冲禁止的位置控制(脉冲列指令)	C	位置控制(内部位置指令)<-->位置控制(脉冲列指令)	F	CAN Open 模式/Ether CAT 模式
H.□□X□	控制方式 (CAN 机型和 Ether CAT 默认 F 不可修改)																																			
	0	速度控制(模拟量指令)																																		
	1	位置控制(脉冲列指令)																																		
	2	转矩控制(模拟量指令)																																		
	3	速度控制(接点指令)																																		
	4	速度控制(接点指令)<-->速度控制(模拟量指令)																																		
	5	速度控制(接点指令)<-->位置控制(脉冲列指令)																																		
	6	速度控制(接点指令)<-->转矩控制(模拟量指令)																																		
	7	位置控制(脉冲列指令)<-->速度控制(模拟量指令)																																		
	8	位置控制(脉冲列指令)<-->转矩控制(模拟量指令)																																		
	9	转矩控制(模拟量指令)<-->速度控制(模拟量指令)																																		
	A	带零位固定功能的速度控制(模拟量指令)																																		
	B	带指令脉冲禁止的位置控制(脉冲列指令)																																		
	C	位置控制(内部位置指令)<-->位置控制(脉冲列指令)																																		
F	CAN Open 模式/Ether CAT 模式																																			
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">H.□X□□</td> <td colspan="2">自动伺服 ON</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>需通过端子信号输入</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>驱动器上电后自动伺服 ON</td> </tr> </table>					H.□X□□	自动伺服 ON		0	需通过端子信号输入	1	驱动器上电后自动伺服 ON																								
H.□X□□	自动伺服 ON																																			
	0	需通过端子信号输入																																		
	1	驱动器上电后自动伺服 ON																																		
Pn001	控制参数 1		H.0000~H.0022	H.0012	重新上电																															

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间																		
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">H.□□□X</td> <td colspan="2">伺服 OFF 时的停止方式</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>DB 停止</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>DB 停止转自由运行</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>自由运行停止</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">H.□□X□</td> <td colspan="2">超程时的停止方式</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>跟伺服 OFF 保持一致</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>减速停止转钳位</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>减速停止转自由运行</td> </tr> </table>	H.□□□X	伺服 OFF 时的停止方式		0	DB 停止	1	DB 停止转自由运行	2	自由运行停止	H.□□X□	超程时的停止方式		0	跟伺服 OFF 保持一致	1	减速停止转钳位	2	减速停止转自由运行				
H.□□□X	伺服 OFF 时的停止方式																						
	0		DB 停止																				
	1		DB 停止转自由运行																				
	2	自由运行停止																					
H.□□X□	超程时的停止方式																						
	0	跟伺服 OFF 保持一致																					
	1	减速停止转钳位																					
	2	减速停止转自由运行																					
Pn002	控制参数 2		H.0000~H.0011	H.0000	重新上电																		
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">H.□□□X</td> <td colspan="2">绝对值编码器电池电量检测</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>绝对值编码器不接电池时低电量报警</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>绝对值编码器不接电池，当增量编码器使用</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">H.□□X□</td> <td colspan="2">掉电时记忆位置信息，下次上电前若保持不动可直接运行，不需要回原</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>掉电时不记忆位置信息</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>掉电时记忆位置信息</td> </tr> </table>	H.□□□X	绝对值编码器电池电量检测		0	绝对值编码器不接电池时低电量报警	1	绝对值编码器不接电池，当增量编码器使用	H.□□X□	掉电时记忆位置信息，下次上电前若保持不动可直接运行，不需要回原		0	掉电时不记忆位置信息	1	掉电时记忆位置信息								
H.□□□X	绝对值编码器电池电量检测																						
	0		绝对值编码器不接电池时低电量报警																				
	1	绝对值编码器不接电池，当增量编码器使用																					
H.□□X□	掉电时记忆位置信息，下次上电前若保持不动可直接运行，不需要回原																						
	0	掉电时不记忆位置信息																					
	1	掉电时记忆位置信息																					
Pn003	控制参数 3		H.0000~H.0213	H.0000	重新上电																		

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">过载增强使能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H.□□□X</td> <td>0 过载能力保持出厂状态</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 过载能力增强 10%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2 过载能力增强 20%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3 过载能力增强 30%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">极低速补偿</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H.□□X□</td> <td>0 不开启极低速补偿</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 开启极低速补偿</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">加速度前馈选择</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H.□X□□</td> <td>0 使用 0.1ms 加速度</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 使用 1ms 加速度</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2 使用 10ms 加速度</td> </tr> </tbody> </table>	过载增强使能		H.□□□X	0 过载能力保持出厂状态		1 过载能力增强 10%		2 过载能力增强 20%		3 过载能力增强 30%	极低速补偿		H.□□X□	0 不开启极低速补偿		1 开启极低速补偿	加速度前馈选择		H.□X□□	0 使用 0.1ms 加速度		1 使用 1ms 加速度		2 使用 10ms 加速度				
过载增强使能																													
H.□□□X	0 过载能力保持出厂状态																												
	1 过载能力增强 10%																												
	2 过载能力增强 20%																												
	3 过载能力增强 30%																												
极低速补偿																													
H.□□X□	0 不开启极低速补偿																												
	1 开启极低速补偿																												
加速度前馈选择																													
H.□X□□	0 使用 0.1ms 加速度																												
	1 使用 1ms 加速度																												
	2 使用 10ms 加速度																												
Pn004	控制参数 4		H.0000~H.1111	H.0000	重新上电																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">外部再生电阻使能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H.□□□X</td> <td>0 使用内置再生电阻</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 使用外部再生电阻</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">瞬间停电报警关闭</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H.□□X□</td> <td>0 瞬间停电报警</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 瞬间停电不报警</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">缺相报警关闭</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H.□X□□</td> <td>0 缺相时报警</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 缺相时不报警</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">欠压报警关闭</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H.X□□□</td> <td>0 欠压时报警</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 欠压时不报警</td> </tr> </tbody> </table>	外部再生电阻使能		H.□□□X	0 使用内置再生电阻		1 使用外部再生电阻	瞬间停电报警关闭		H.□□X□	0 瞬间停电报警		1 瞬间停电不报警	缺相报警关闭		H.□X□□	0 缺相时报警		1 缺相时不报警	欠压报警关闭		H.X□□□	0 欠压时报警		1 欠压时不报警				
外部再生电阻使能																													
H.□□□X	0 使用内置再生电阻																												
	1 使用外部再生电阻																												
瞬间停电报警关闭																													
H.□□X□	0 瞬间停电报警																												
	1 瞬间停电不报警																												
缺相报警关闭																													
H.□X□□	0 缺相时报警																												
	1 缺相时不报警																												
欠压报警关闭																													
H.X□□□	0 欠压时报警																												
	1 欠压时不报警																												
Pn005	控制参数 5		H.0000~H.0011	H.0000	重新上电																								

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间																							
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">H.□□□X</td> <td colspan="2">风扇控制逻辑</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>温度自动控制</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>使能 SON 时打开</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">H.□□X□</td> <td colspan="2">总线模式时是否开启分频输出功能</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>总线模式时分频输出功能关闭</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>总线模式时分频输出功能打开</td> </tr> </table>	H.□□□X	风扇控制逻辑		0	温度自动控制	1	使能 SON 时打开	H.□□X□	总线模式时是否开启分频输出功能		0	总线模式时分频输出功能关闭	1	总线模式时分频输出功能打开													
H.□□□X	风扇控制逻辑																											
	0		温度自动控制																									
	1	使能 SON 时打开																										
H.□□X□	总线模式时是否开启分频输出功能																											
	0	总线模式时分频输出功能关闭																										
	1	总线模式时分频输出功能打开																										
Pn006	控制参数 6		H.0000~H.0112	H.0000	重新上电																							
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">H.□□□X</td> <td colspan="2">自适应高频振动滤波</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>手动设置陷波滤波器</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>自动设置陷波滤波器</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>清除自动设置的陷波滤波器</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">H.□□X□</td> <td colspan="2">自适应低频振动抑制</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>低频抖动抑制关闭</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>低频抖动抑制开启</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">H.□□X□</td> <td colspan="2">自适应负载扰动补偿</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>自适应负载扰动补偿关闭</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>自适应负载扰动补偿开启</td> </tr> </table>	H.□□□X	自适应高频振动滤波		0	手动设置陷波滤波器	1	自动设置陷波滤波器	2	清除自动设置的陷波滤波器	H.□□X□	自适应低频振动抑制		0	低频抖动抑制关闭	1	低频抖动抑制开启	H.□□X□	自适应负载扰动补偿		0	自适应负载扰动补偿关闭	1	自适应负载扰动补偿开启				
H.□□□X	自适应高频振动滤波																											
	0		手动设置陷波滤波器																									
	1		自动设置陷波滤波器																									
	2	清除自动设置的陷波滤波器																										
H.□□X□	自适应低频振动抑制																											
	0	低频抖动抑制关闭																										
	1	低频抖动抑制开启																										
H.□□X□	自适应负载扰动补偿																											
	0	自适应负载扰动补偿关闭																										
	1	自适应负载扰动补偿开启																										
Pn007	电机型号编码		H.0000~H.FFFF	H.0000	重新上电																							

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间	
	H.□□□X	电机编码器类型				
		1	2500 线增量式编码器/旋转变压器			
		2	2500 线增量式省线编码器			
		3	17 位磁电增量式编码器			
		4	17 位磁电绝对值编码器			
		5	17 位光电增量式编码器			
		6	17 位光电绝对值编码器			
		7	23 位光电增量式编码器			
		8	23 位光电绝对值编码器			
		9	25 位光电增量式编码器			
	A	25 位光电绝对值编码器				
	H.□X□□	细分型号				
		01~99	电机细分型号			
	H. X□□□	电机法兰尺寸和电机额定电压				
		1	60/220V			
		2	80/220V			
		3	90/220V			
		4	110/220V			
		5	130/220V			
		6	60/380V			
		7	80/380V			
		8	90/380V			
		9	110/380V			
		A	130/380V			
		B	180/380V			
		C	200/380V			
Pn008	串口通信参数		H.0000~H.0055	H.0045	重新上电	

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>H.□□□X</th> <th colspan="2">串口波特率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4800</td></tr> <tr><td>1</td><td>9600</td></tr> <tr><td>2</td><td>19200</td></tr> <tr><td>3</td><td>38400</td></tr> <tr><td>4</td><td>57600</td></tr> <tr><td>5</td><td>115200</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>H.□□X□</th> <th colspan="2">串口参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>7,N,2 (7 数据位, 无校验, 2 停止位, Modbus ASCII)</td></tr> <tr><td>1</td><td>7,E,1 (7 数据位, 偶校验, 1 停止位, Modbus ASCII)</td></tr> <tr><td>2</td><td>7,O,1 (7 数据位, 奇校验, 1 停止位, Modbus ASCII)</td></tr> <tr><td>3</td><td>8,N,2 (8 数据位, 无校验, 2 停止位, Modbus RTU)</td></tr> <tr><td>4</td><td>8,E,1 (8 数据位, 偶校验, 1 停止位, Modbus RTU)</td></tr> <tr><td>5</td><td>8,O,1 (8 数据位, 奇校验, 1 停止位, Modbus RTU)</td></tr> </tbody> </table>					H.□□□X	串口波特率		0	4800	1	9600	2	19200	3	38400	4	57600	5	115200	H.□□X□	串口参数		0	7,N,2 (7 数据位, 无校验, 2 停止位, Modbus ASCII)	1	7,E,1 (7 数据位, 偶校验, 1 停止位, Modbus ASCII)	2	7,O,1 (7 数据位, 奇校验, 1 停止位, Modbus ASCII)	3	8,N,2 (8 数据位, 无校验, 2 停止位, Modbus RTU)	4	8,E,1 (8 数据位, 偶校验, 1 停止位, Modbus RTU)	5	8,O,1 (8 数据位, 奇校验, 1 停止位, Modbus RTU)
H.□□□X	串口波特率																																		
0	4800																																		
1	9600																																		
2	19200																																		
3	38400																																		
4	57600																																		
5	115200																																		
H.□□X□	串口参数																																		
0	7,N,2 (7 数据位, 无校验, 2 停止位, Modbus ASCII)																																		
1	7,E,1 (7 数据位, 偶校验, 1 停止位, Modbus ASCII)																																		
2	7,O,1 (7 数据位, 奇校验, 1 停止位, Modbus ASCII)																																		
3	8,N,2 (8 数据位, 无校验, 2 停止位, Modbus RTU)																																		
4	8,E,1 (8 数据位, 偶校验, 1 停止位, Modbus RTU)																																		
5	8,O,1 (8 数据位, 奇校验, 1 停止位, Modbus RTU)																																		
Pn009	Modbus 通信站号		1~247	1	重新上电																														
Pn010	CAN 通信参数		H.0000~H.0005	H.0005	重新上电																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>H.□□□X</th> <th colspan="2">CAN 波特率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>50000</td></tr> <tr><td>1</td><td>100000</td></tr> <tr><td>2</td><td>125000</td></tr> <tr><td>3</td><td>250000</td></tr> <tr><td>4</td><td>500000</td></tr> <tr><td>5</td><td>1000000</td></tr> </tbody> </table>					H.□□□X	CAN 波特率		0	50000	1	100000	2	125000	3	250000	4	500000	5	1000000															
H.□□□X	CAN 波特率																																		
0	50000																																		
1	100000																																		
2	125000																																		
3	250000																																		
4	500000																																		
5	1000000																																		
Pn011	CAN 通信节点		1~127	1	重新上电																														
Pn027	外置再生电阻阻值	Ω	20~200	50	重新上电																														
Pn028	外置再生电阻功率	W	200~10000	1000	重新上电																														
Pn030	设置当前位置为原点		0~1	0	立即生效																														
Pn050	额定扭矩 (自建电机参数)	0.1Nm	0~50000	50	重新上电																														
Pn051	额定电流 (自建电机参数)	0.01A	0~50000	500	重新上电																														
Pn052	额定转速 (自建电机参数)	RPM	0~4000	2000	重新上电																														
Pn053	最高转速 (自建电机参数)	RPM	0~6000	3000	重新上电																														
Pn054	VW 两线交换 (自建电机参数)		0~1	0	重新上电																														

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间
Pn055	极对数 (自建电机参数)		0~10	5	重新上电
Pn056	电机本体惯量 (自建电机参数)	$10^{-5}\text{kgm}^2$	0~60000	100	重新上电
Pn057	电机电感 (自建电机参数)	$0.1\text{mH}/2\varphi$	0~1000	90	重新上电
Pn058	电机电阻 (自建电机参数)	$0.1\Omega/2\varphi$	0~1000	40	重新上电
Pn059	反电势补偿系数, 空载, 额定速度运行时 Iq 输出的电压(V) (自建电机参数)	$(\text{V}/\text{krpm})^*3$	0~1000	120	重新上电
Pn060	编码器类型 (自建电机参数)		3~10	3	重新上电
	3	17 位磁电增量式编码器			
	4	17 位磁电绝对值编码器			
	5	17 位光电增量式编码器			
	6	17 位光电绝对值编码器			
	7	23 位光电增量式编码器			
	8	23 位光电绝对值编码器			
	9	25 位光电增量式编码器			
10	25 位光电绝对值编码器				
Pn061	初始相位角 (自建电机参数)	$^{\circ}$	0~359	0	重新上电
Pn064	电流环 $K_p$ (额定电流百分比转输出电压) (自建电机参数)	$0.001\text{V}/\%$	0~1000	300	重新上电
Pn065	电流环 $K_i$ (0.1%) (自建电机参数)	$0.1\%$	0~200	20	重新上电
Pn100	速度环增益	Hz	10~5000	200	立即生效
Pn101	速度环积分时间	0.1ms	10~4000	200	立即生效
Pn102	位置环增益	$\text{s}^{-1}$	10~2000	200	立即生效
Pn103	转矩指令滤波器时间常数	0.1ms	0~250	0	立即生效
Pn104	负载惯量百分比	$\%$	0~10000	0	立即生效
Pn105	速度环第二增益	Hz	10~5000	1500	立即生效
Pn106	速度环第二积分时间	0.1ms	10~4000	400	立即生效
Pn107	位置环第二增益	$\text{s}^{-1}$	1~2000	800	立即生效
Pn108	第二转矩指令滤波器时间常数	0.1ms	0~250	3	立即生效
Pn110	速度前馈百分比	$\%$	0~100	0	立即生效
Pn111	速度前馈滤波	0.1ms	0~500	0	立即生效
Pn112	转矩前馈百分比	$\%$	0~100	0	立即生效
Pn113	转矩前馈滤波时间常数	0.1ms	0~500	0	立即生效
Pn114	P/PI 切换条件		H.0000~H.0004	H.0004	立即生效

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间													
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="5">H.□□□X</td> <td colspan="2">P/PI 切换条件</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>转矩指令百分比</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>偏差计数器数值</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>给定加速度数值</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>给定速度数值</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>固定 PI</td> </tr> </table>					H.□□□X	P/PI 切换条件		0	转矩指令百分比	1	偏差计数器数值	2	给定加速度数值	3	给定速度数值	4	固定 PI
H.□□□X	P/PI 切换条件																	
	0	转矩指令百分比																
	1	偏差计数器数值																
	2	给定加速度数值																
	3	给定速度数值																
4	固定 PI																	
Pn115	转矩切换阈值(%)	%	1~300	150	立即生效													
Pn116	偏差计数器切换阈值(puu)	puu	1~10000	1000	立即生效													
Pn117	给定加速度切换阈值(RPM/ms)	RPM/ms	1~30000	100	立即生效													
Pn118	给定速度切换阈值(RPM)	RPM	1~6000	300	立即生效													
Pn119	增益切换条件		H.0000~H.0003	H.0000	立即生效													
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">H.□□□X</td> <td colspan="2">增益切换条件</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>外部开关增益切换</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>定位完成信号</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>定位接近信号</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>有位置指令输入</td> </tr> </table>					H.□□□X	增益切换条件		0	外部开关增益切换	1	定位完成信号	2	定位接近信号	3	有位置指令输入		
H.□□□X	增益切换条件																	
	0	外部开关增益切换																
	1	定位完成信号																
	2	定位接近信号																
3	有位置指令输入																	
Pn130	摩擦力矩	%	0~300	0	立即生效													
Pn131	摩擦补偿速度无效区	RPM	0~100	0	立即生效													
Pn132	粘滞摩擦	%	0~300	0	立即生效													
Pn200	位置指令脉冲配置		H.0000~H.1234	H.0000	重新上电													

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">指令脉冲形式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>方向+脉冲（正逻辑）</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW/CCW（正逻辑）</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>AB 相（1 倍频）</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>AB 相（2 倍频）</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>AB 相（4 倍频）</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>方向+脉冲（负逻辑）</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CW/CCW（负逻辑）</td> </tr> </tbody> </table>	指令脉冲形式		0	方向+脉冲（正逻辑）	1	CW/CCW（正逻辑）	2	AB 相（1 倍频）	3	AB 相（2 倍频）	4	AB 相（4 倍频）	5	方向+脉冲（负逻辑）	6	CW/CCW（负逻辑）				
指令脉冲形式																					
0	方向+脉冲（正逻辑）																				
1	CW/CCW（正逻辑）																				
2	AB 相（1 倍频）																				
3	AB 相（2 倍频）																				
4	AB 相（4 倍频）																				
5	方向+脉冲（负逻辑）																				
6	CW/CCW（负逻辑）																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">偏差脉冲清除信号选择</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ON 时清除</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>上升沿清除</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>OFF 时清除</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>下降沿清除</td> </tr> </tbody> </table>	偏差脉冲清除信号选择		0	ON 时清除	1	上升沿清除	2	OFF 时清除	3	下降沿清除										
偏差脉冲清除信号选择																					
0	ON 时清除																				
1	上升沿清除																				
2	OFF 时清除																				
3	下降沿清除																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">偏差脉冲自动清除时机</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>伺服 OFF 和报警时清除</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>不自动清除</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>报警时清除</td> </tr> </tbody> </table>	偏差脉冲自动清除时机		0	伺服 OFF 和报警时清除	1	不自动清除	2	报警时清除												
偏差脉冲自动清除时机																					
0	伺服 OFF 和报警时清除																				
1	不自动清除																				
2	报警时清除																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">滤波器选择</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>中速滤波器(1MHz)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>低速滤波器(250KHz)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>高速滤波器(4MHz)</td> </tr> </tbody> </table>	滤波器选择		0	中速滤波器(1MHz)	1	低速滤波器(250KHz)	2	高速滤波器(4MHz)												
滤波器选择																					
0	中速滤波器(1MHz)																				
1	低速滤波器(250KHz)																				
2	高速滤波器(4MHz)																				
Pn202 Pn203	第一电子齿轮分子		1~2147483647	1	立即生效																
Pn204 Pn205	电子齿轮分母		1~2147483647	1	立即生效																
Pn206 Pn207	第二电子齿轮比（每圈脉冲数）		0~2147483647	10000	立即生效																
Pn208	位置指令加减速时间常数 （一阶滤波）	0.01ms	0~10000	5	立即生效																
Pn209	位置指令移动平均时间 （滑动滤波）	0.01ms	0~10000	0	立即生效																
Pn210	内部位置模式设置		H.0000~H.0112	H.0000	重新上电																

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">H.□□□X</td> <td colspan="2" style="background-color: #cccccc;">运行模式</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>单次执行</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>顺序执行</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>循环执行</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">H.□□X□</td> <td colspan="2" style="background-color: #cccccc;">启动信号</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>启动信号 ON 有效</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>启动信号上升沿有效</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">H.□X□□</td> <td colspan="2" style="background-color: #cccccc;">实时更改运行参数</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>更改 POS0 段位置和速度不实时生效</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>更改 POS0 段位置和速度实时生效</td> </tr> </table>						H.□□□X	运行模式		0	单次执行	1	顺序执行	2	循环执行	H.□□X□	启动信号		0	启动信号 ON 有效	1	启动信号上升沿有效	H.□X□□	实时更改运行参数		0	更改 POS0 段位置和速度不实时生效	1	更改 POS0 段位置和速度实时生效
H.□□□X	运行模式																											
	0	单次执行																										
	1	顺序执行																										
	2	循环执行																										
H.□□X□	启动信号																											
	0	启动信号 ON 有效																										
	1	启动信号上升沿有效																										
H.□X□□	实时更改运行参数																											
	0	更改 POS0 段位置和速度不实时生效																										
	1	更改 POS0 段位置和速度实时生效																										
Pn211	回原模式		1~35	1	重新上电																							
Pn212 Pn213	回原-寻找参考点速度	pu/s	1~2000000000	50000	立即生效																							
Pn214 Pn215	回原-寻找 Z 相速度	pu/s	1~2000000000	5000	立即生效																							
Pn220 Pn221	POS0 位置	pu	-2147483647~ 2147483647	0	下次启动生效																							
Pn222 Pn223	POS0 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效																							
Pn224 Pn225	POS0 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效																							
Pn226	POS0 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效																							
Pn227	POS0 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效																							
Pn228	POS0 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效																							
Pn229	POS0 定位模式		0~1	0	下次启动生效																							
Pn230/Pn 231	POS1 位置	pu	-2147483647~ 2147483647	0	下次启动生效																							
Pn232/Pn 233	POS1 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效																							
Pn234/Pn 235	POS1 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效																							
Pn236	POS1 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效																							
Pn237	POS1 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效																							
Pn238	POS1 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效																							
Pn239	POS1 定位模式		0~1	0	下次启动生效																							

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间
Pn240/Pn241	POS2 位置	pu	-2147483647~2147483647	0	下次启动生效
Pn242/Pn243	POS2 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn244/Pn245	POS2 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn246	POS2 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn247	POS2 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn248	POS2 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn249	POS2 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn250/Pn251	POS3 位置	pu	-2147483647~2147483647	0	下次启动生效
Pn252/Pn253	POS3 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn254/Pn255	POS3 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn256	POS3 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn257	POS3 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn258	POS3 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn259	POS3 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn260/Pn261	POS4 位置	pu	-2147483647~2147483647	0	下次启动生效
Pn262/Pn263	POS4 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn264/Pn265	POS4 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn266	POS4 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn267	POS4 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn268	POS4 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn269	POS4 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn270/Pn271	POS5 位置	pu	-2147483647~2147483647	0	下次启动生效
Pn272/Pn273	POS5 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn274/Pn275	POS5 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn276	POS5 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn277	POS5 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn278	POS5 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn279	POS5 定位模式		0~1	0	下次启动生效

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间
Pn280/Pn281	POS6 位置	pu	-2147483647~2147483647	0	下次启动生效
Pn282/Pn283	POS6 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn284/Pn285	POS6 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn286	POS6 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn287	POS6 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn288	POS6 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn289	POS6 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn290/Pn291	POS7 位置	pu	-2147483647~2147483647	0	下次启动生效
Pn292/Pn293	POS7 最大速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn294/Pn295	POS7 到位速度	pu/s	0~2000000000	0	下次启动生效
Pn296	POS7 加速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn297	POS7 减速时间	ms	10000	0	下次启动生效
Pn298	POS7 到位后停止时间	ms	30000	0	下次启动生效
Pn299	POS7 定位模式		0~1	0	下次启动生效
Pn305	Jog 速度	RPM	0~3000	500	立即生效
Pn306	软启动加速时间	ms	0~10000	0	立即生效
Pn307	软启动减速时间	ms	0~10000	0	立即生效
Pn308	速度指令曲线形式[0:斜坡 1:S曲线]		0~1	0	立即生效
Pn316	内部速度 1: SPDA/B/C: 001	RPM	-6000~6000	100	立即生效
Pn317	内部速度 2: SPDA/B/C: 010	RPM	-6000~6000	200	立即生效
Pn318	内部速度 3: SPDA/B/C: 011	RPM	-6000~6000	300	立即生效
Pn319	内部速度 4: SPDA/B/C: 100	RPM	-6000~6000	-100	立即生效
Pn320	内部速度 5: SPDA/B/C: 101	RPM	-6000~6000	-200	立即生效
Pn321	内部速度 6: SPDA/B/C: 110	RPM	-6000~6000	-300	立即生效
Pn322	内部速度 7: SPDA/B/C: 111	RPM	-6000~6000	500	立即生效
Pn401	正向内部转矩限制	%	0~300	300	立即生效
Pn402	反向内部转矩限制	%	0~300	300	立即生效
Pn403	正向外部转矩限制	%	0~300	100	立即生效
Pn404	反向外部转矩限制	%	0~300	100	立即生效
Pn406	转矩控制时的速度限制	RPM	1~6000	1500	立即生效
Pn416	内部转矩给定值	%	-300~300	0	立即生效
Pn417	正转转矩检测比较值	%	0~300	100	立即生效
Pn418	反转转矩检测比较值	%	0~300	100	立即生效

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间
Pn419	转矩检测滤波时间	ms	0~1000	100	立即生效
Pn420	陷波器 1 的中心频率	Hz	100~3000	3000	立即生效
Pn421	陷波器 1 的 Q 值		1~50	10	立即生效
Pn422	陷波器 1 的深度	%	1~600	50	立即生效
Pn423	陷波器 2 的中心频率	Hz	50~3000	3000	立即生效
Pn424	陷波器 2 的 Q 值		1~50	10	立即生效
Pn425	陷波器 2 的深度	%	1~600	50	立即生效
Pn426	陷波器 3 的中心频率	Hz	50~3000	3000	立即生效
Pn427	陷波器 3 的 Q 值		1~50	10	立即生效
Pn428	陷波器 3 的深度	%	1~600	50	立即生效
Pn429	陷波器 4 的中心频率	Hz	50~3000	3000	立即生效
Pn430	陷波器 4 的 Q 值		1~50	10	立即生效
Pn431	陷波器 4 的深度	%	1~600	50	立即生效
Pn432	陷波器 5 的中心频率	Hz	50~3000	3000	立即生效
Pn433	陷波器 5 的 Q 值		1~50	10	立即生效
Pn434	陷波器 5 的深度	%	1~600	50	立即生效
Pn435	低频振动抑制滤波器 1 中心频率	0.1Hz	0~2000	0	立即生效
Pn436	低频振动抑制滤波器 1 幅度	%	10~1000	100	立即生效
Pn437	低频振动抑制滤波器 2 中心频率	0.1Hz	0~2000	0	立即生效
Pn438	低频振动抑制滤波器 2 幅度	%	10~1000	100	立即生效
Pn500	定位完成宽度	pu	0~5000	10	立即生效
Pn501	同速误差	RPM	0~100	10	立即生效
Pn502	零钳位转速	RPM	0~3000	10	立即生效
Pn503	旋转检测转速	RPM	0~3000	20	立即生效
Pn504	偏差计数器溢出报警阈值	100pu	1~50000	500	立即生效
Pn505	伺服 ON 等待时间	10ms	3~100	5	立即生效
Pn506	制动器指令-伺服 OFF 延迟时间	10ms	0~50	2	立即生效
Pn507	制动器指令输出速度值	RPM	10~500	100	立即生效
Pn508	伺服 OFF-制动器指令等待时间	10ms	10~100	50	立即生效
Pn509	输入端口滤波时间	0.1ms	1~100	20	立即生效
Pn510	DI1 端口功能选择		H.0000~H.01FF	H.0001	重新上电

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间																																														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="15" style="text-align: center; vertical-align: middle;">H.□□XX</td> <td colspan="2" style="background-color: #cccccc;">DI 端口功能选择</td> </tr> <tr><td>00</td><td>不使用 DI1 端口</td></tr> <tr><td>01</td><td>伺服 ON 输入(/SON)</td></tr> <tr><td>02</td><td>P 动作指令输入(/PCON)</td></tr> <tr><td>03</td><td>禁止正转输入(/POT)</td></tr> <tr><td>04</td><td>禁止反转输入(/NOT)</td></tr> <tr><td>05</td><td>报警清除输入(/ARST)</td></tr> <tr><td>06</td><td>外部正转转矩限制输入(/PCL)</td></tr> <tr><td>07</td><td>外部反转转矩限制输入(/NCL)</td></tr> <tr><td>08</td><td>7 段速切换 A 输入(/SPDA)</td></tr> <tr><td>09</td><td>7 段速切换 B 输入(/SPDB)</td></tr> <tr><td>0A</td><td>7 段速切换 C 输入(/SPDC)</td></tr> <tr><td>0B</td><td>控制方式切换输入(/CSEL)</td></tr> <tr><td>0C</td><td>零钳位输入(/ZCLAMP)</td></tr> <tr><td>0D</td><td>指令脉冲禁止输入(/INHIBIT)</td></tr> <tr><td>0E</td><td>增益切换输入(/GSEL)</td></tr> <tr><td>10</td><td>位置偏差清除(/CLR)</td></tr> <tr><td>11</td><td>探针 1(/PROBE1)</td></tr> <tr><td>12</td><td>探针 2(/PROBE2)</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">H. □X□□</td> <td colspan="2" style="background-color: #cccccc;">DO 端口输入逻辑</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>常开</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>常闭</td> </tr> </table>					H.□□XX	DI 端口功能选择		00	不使用 DI1 端口	01	伺服 ON 输入(/SON)	02	P 动作指令输入(/PCON)	03	禁止正转输入(/POT)	04	禁止反转输入(/NOT)	05	报警清除输入(/ARST)	06	外部正转转矩限制输入(/PCL)	07	外部反转转矩限制输入(/NCL)	08	7 段速切换 A 输入(/SPDA)	09	7 段速切换 B 输入(/SPDB)	0A	7 段速切换 C 输入(/SPDC)	0B	控制方式切换输入(/CSEL)	0C	零钳位输入(/ZCLAMP)	0D	指令脉冲禁止输入(/INHIBIT)	0E	增益切换输入(/GSEL)	10	位置偏差清除(/CLR)	11	探针 1(/PROBE1)	12	探针 2(/PROBE2)	H. □X□□	DO 端口输入逻辑		0	常开	1	常闭
H.□□XX	DI 端口功能选择																																																		
	00	不使用 DI1 端口																																																	
	01	伺服 ON 输入(/SON)																																																	
	02	P 动作指令输入(/PCON)																																																	
	03	禁止正转输入(/POT)																																																	
	04	禁止反转输入(/NOT)																																																	
	05	报警清除输入(/ARST)																																																	
	06	外部正转转矩限制输入(/PCL)																																																	
	07	外部反转转矩限制输入(/NCL)																																																	
	08	7 段速切换 A 输入(/SPDA)																																																	
	09	7 段速切换 B 输入(/SPDB)																																																	
	0A	7 段速切换 C 输入(/SPDC)																																																	
	0B	控制方式切换输入(/CSEL)																																																	
	0C	零钳位输入(/ZCLAMP)																																																	
	0D	指令脉冲禁止输入(/INHIBIT)																																																	
0E	增益切换输入(/GSEL)																																																		
10	位置偏差清除(/CLR)																																																		
11	探针 1(/PROBE1)																																																		
12	探针 2(/PROBE2)																																																		
H. □X□□	DO 端口输入逻辑																																																		
	0	常开																																																	
	1	常闭																																																	
Pn511	DI2 端口功能选择		H.0000~H.01FF	H.0002	重新上电																																														
	与 DI1 端口功能设置方式相同																																																		
Pn512	DI3 端口功能选择		H.0000~H.01FF	H.0003	重新上电																																														
	与 DI1 端口功能设置方式相同																																																		
Pn513	DI4 端口功能选择		H.0000~H.01FF	H.0004	重新上电																																														
	与 DI1 端口功能设置方式相同																																																		
Pn514	DI5 端口功能选择		H.0000~H.01FF	H.0005	重新上电																																														
	与 DI1 端口功能设置方式相同																																																		
Pn515	DI6 端口功能选择		H.0000~H.01FF	H.0010	重新上电																																														
	与 DI1 端口功能设置方式相同																																																		
Pn526	DO1 端口功能选择		H.0000~H.01FF	H.0001	重新上电																																														

Pn 编号	名称	单位	设定范围	出厂设定	生效时间	
	H.□□XX		DO 端口功能选择			
	00	不使用 DO1 端口				
	01	定位完成输出(/COIN)				
	02	速度一致输出(/VCMP)				
	03	旋转检出输出(/TGON)				
	04	伺服准备就绪输出(/SRDY)				
	05	转矩限制检出输出(/CLT)				
	06	速度限制检出输出(/VLT)				
	07	制动器控制输出(/BK)				
	08	转矩比较检出输出(/TCR)				
	09	定位接近输出(/NEAR)				
	0A	Z 相信号输出(/PGZ)				
	0B	检测脉冲输入信号输出(/PTIN)				
	0C	主电源状态输出(/PIN)				
	0D	已经回原(/HOME_REACHED)				
	10	报警(ALM)				
	11	位置比较 1(PCO1)				
	12	位置比较 2(PCO2)				
		H. □X□□		DO 端口输出逻辑		
		0	常开			
1		常闭				
Pn527	DO2 端口功能选择		H.0000~H.01FF	H.0002	重新上电	
	与 DO1 端口功能设置方式相同					
Pn528	DO3 端口功能选择		H.0000~H.01FF	H.0110	重新上电	
	与 DO1 端口功能设置方式相同					
Pn534	定位接近宽度	100pu	50~2000	125	立即生效	
Pn535	定位完成滤波时间	ms	0~1000	10	立即生效	
Pn537	串行编码器错误滤波次数		3~500	3	立即生效	
Pn538	分频输出每圈脉冲数 (设置为 0 时使用脉冲输入的反比)		0~2147483647	0	立即生效	
Pn539						
Pn540	探针功能设置, 同 Cia402 字典 60B8(Probe_Config)		0~0xFFFF	0	重新上电	