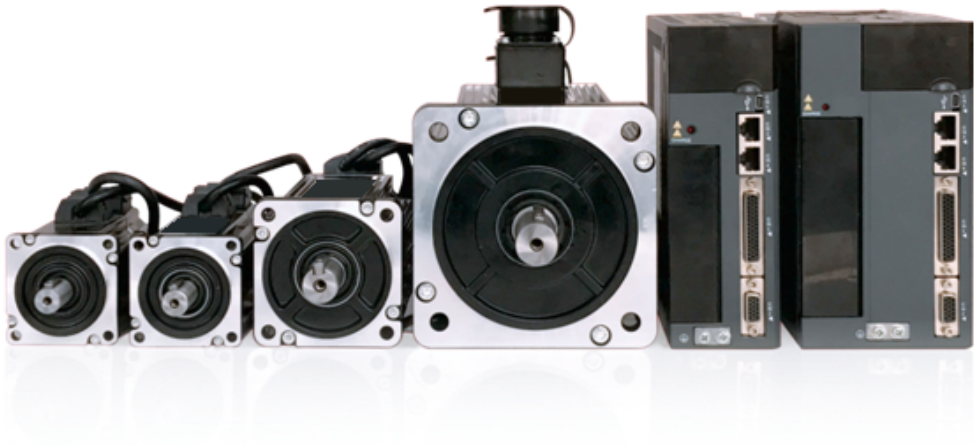
华远云智能

产品使用说明书

HS-X系列

交流伺服驱动器



在进行产品使用前，请仔细阅读本产品使用说明书

版本
V1.2

华远云智能技术(深圳)有限公司
HuaYuan Cloud Intelligent Technology (Shenzhen) Co., Ltd

安全注意事项

本节就产品到货时的确认、保管、搬运、安装、接线、运行、检查、废弃等用户必须遵守的重要事项进行说明。

危 险

- **安装在机械上开始运行时，请事先将电机置于可随时紧急停止的状态**。否则会导致人员受伤、机械损坏。
- **在通电状态下，请务必安装好电源端子排的外罩**。否则会导致触电。

  关闭电源后或进行耐电压试验后，在充电指示 （CHARGE）灯亮灯期间，勿触摸电源端子。否则会因残留电压而导致触电。

  请按与产品相应的用户手册中说明的步骤、指示进行试运行。伺服电机安装在机械的状态下，如果发生操作错误，则 不仅会造成机械损坏，有时还可能导致人身伤害事故。
- **请绝对不要对本产品进行改造，非指定人员请勿进行设置、拆卸或修理**。否则会导致人员受伤、机械损坏或火灾。
- **请在机械侧设置停止装置以确保安全。**带制动器的伺服电机的保持制动器不是用于确保安全的停止装置。否则会导致受伤。
- **请务必将伺服驱动器的接地端子与接地极连接（电源输入伺服驱动器的接地电阻为 100Ω以下） 。**否则会导致触电或火灾。

保管搬运　注意

- **请勿保管、设置在下述环境中。**否则会导致火灾、触电或机器损坏。

  阳光直射的场所

  使用环境温度超过保管、设置温度条件的场所

  相对湿度超过保管、设置湿度条件的场所

  有腐蚀性气体、可燃性气体的场所

  尘土、灰尘、盐分及金属粉末较多的场所

  易溅上水、油及药品等的场所

  振动或冲击会传到主体的场所
- **请勿握住电缆、电机轴或检出器进行搬运**。否则会导致受伤或故障。

安 装 注 意

- **请勿堵塞吸气口与排气口。也不要使产品内部进入异物**。否则会因内部元件老化而导致故障或火灾。
- **请务必遵守安装方向的要求**。否则会导致故障。
- **安装时，请确保伺服驱动器与控制柜内表面以及其他机器之间具有规定的间隔。**否则会导致火灾或故障。
- **请勿施加过大冲击**。否则会导致。

接 线 注 意

- **请正确、可靠地进行接线。**否则会导致电机失控、人员受伤或机器故障。
- **请勿在伺服驱动器的伺服电机连接端子 U、V、 W 上连接商用电源**。否则会导致受伤或火灾。
- **请牢固地连接电源端子与电机连接端子。**否则会引发火灾。
- **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，主回路电缆与输入输出信号电缆应离开 30cm 以上。**
- **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整体屏蔽线。**
- **输入输出信号用电缆的接线长度：最长为 3 m；编码器电缆：最长为 30 m。**
- **即使关闭电源，伺服驱动器内部仍然可能残留高电压，因此，在充电指示（CHARGE）灯亮灯期间，请勿触摸电源端子。**
  请在确认充电指示（CHARGE）灯熄灭以后，再进行接线及检查作业。
- **请设置断路器等安全装置以防止外部接线短路。**否则会引发火灾。
- **在以下场所使用时，请采取适当的屏蔽措施。**

  因静电等而产生干扰时，产生强电场或强磁场的场所

  可能有放射线辐射的场所，否则会导致机器损坏。
- **连接电池时，请注意极性。**否则会导致电池、伺服驱动器及伺服电机损坏和爆炸。

运 行 注 意

为防止意外事故的发生，请对伺服电机单体进行（机械不与伺服电机的传动轴连接的状态）试运行。试运行正确后，再连接机械运行。否则会导致受伤。

- **安装在配套机械上开始运行时，请预先设定与该机械相符的参数。**如不进行参数设定而开始运行，则会导致机械失控或发生故障。
- **请勿频繁 ON/OFF 电源。**由于伺服驱动器的电源部分带有电容器，所以在电源 ON 时，会流过较大的充电电流。因此，如果频繁地 ON/OFF 电源，则会造成伺服驱动器内部的主回路元件性能下降。
- **JOG 运行（Fn001）、手动负载惯量检测（Fn008）时，因正转侧超程和反转侧超程而引起的紧急停止功能无效，敬请注意。**
  否则可能会导致机器损坏。
- **在垂直轴上使用伺服电机时，请设置安全装置以免工件在报警、超程等状态下掉落。**另外，请在发生超程时进行通过零位固定停止的设定。否则可能会导致工件在超程状态下掉落。

  极端的参数调整・设定变更会导致伺服系统的动作变得不稳定，请绝对不要进行这类操作。否则可能会导致人员受伤、机器损坏。
- **发生报警时，请在排除原因并确保安全后进行报警复位，重新开始运行。**否则可能会导致机器损坏、火灾或受伤。
- **请勿将带保持制动器的伺服电机的制动器用于制动。**否则可能会导致故障。
- **伺服电机与伺服驱动器请按照指定的组合使用。**否则可能会导致火灾或故障。

维 护 注 意

■ **请勿在通电状态下改变接线。**否则可能会导致触电或受伤。

更换伺服驱动器时，请将要更换的伺服驱动器的参数拷贝到新的伺服驱动器，然后再重新开始运行。否则可能会导致机器损坏。

其 他 注 意

为了进行详细说明，本手册中的部分插图在描绘时去掉了外罩或安全保护体。在实际运行时，请务必按规定将外罩或安全保护体安装到原来的位置，再根据用户手册的说明进行运行。

本手册中的插图为代表性图例，可能会与您收到的产品有所不同。

由于产品改良、规格变更以及为提高本手册的使用便利性，我们将会适时对本手册进行变更。变更后，本手册的资料版本将进行更新。

对于客户自行改造的产品，本公司不对质量提供任何保证。对于因改造产品所造成的伤害及损失，本公司概不负责

保养、检查

请对驱动器和电机进行定期保养和检查，以便安全使用

保养和检查时的注意事项

1) 请操作者自行切断电源。通电过程中，出现错误的动作时，请勿靠近电机及其驱动的机器。
2) 切断电源后的短时间内，内部电路仍保持高电压充电状态。检查作业前必须先切断电源，等待 10 分钟，并确认充电灯完全熄灭。
3) 如果一定要进行驱动器绝缘电阻测试时，必须切断与驱动器的所有连接。在有导线及电机与驱动器连接的状态下进行绝缘电阻测试会损坏驱动器。
4) 请勿使用汽油、稀释剂、酸性及碱性清洁剂，以免外壳变色或破损。

检查项目和周期

正常使用条件：**环境条件为年平均温度 30℃、平均负载率 80%以下，日运行时间 20 小时以下**

日常检查和定期检查应按下列项目实施

检查	周期	检查项目
日常检查	日常	● 确认使用环境（温湿度、灰尘、异物） ● 是否有异常振动和声音 ● 电源电压是否在正常范围 ● 是否有异味 ● 通风口有无纤维粘连 ● 连接是否清洁及紧固
定期检查	1 年	● 紧固部位是否有松动 ● 是否有过热的迹象 ● 传动机构是否有漏油及是否污染电机轴伸部 ● 端子台是否完好 ● 各导线与驱动器的紧固部位是否有松动

目录

第 1 章　安装 6

1.1　产品检查 6
1.2　安装 6
1.3　噪音干扰与高次谐波对策 7
1.4　安装噪音滤波器 7
1.5　高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接 8
1.6　断路器与保险丝建议 8
1.7　伺服驱动器外形及安装尺寸（单位：MM） 9

第 2 章　系统结构和配线 10

2.1　总装配图 10
2.2　引脚分配图 11
2.2.1　主回路配线要点 11
2.2.2　主回路端子定义 12
2.2.3　主电源接线方法 13
2.3　连接器定义 14
2.3.1　CN1 端口的连接器定义 14
2.3.2　伺服驱动器输出与电机线缆连接方法 21
2.3.3　伺服驱动器输出与电机线缆连接方法 23
2.3.4　CN3、CN4 通信信号端子配线 24
2.4　CN6 模拟量监视信号配线 25
2.5　保持制动器配线 26
2.6　标准接线方式 28
2.6.1　位置控制的连接示例 28
2.6.2　速度控制的连接示例 29
2.6.3　转矩控制的连接示例 30

第 3 章　面板操作 31

3.1　面板操作器 31
3.2　模式的切换 31
3.3　初始化模式 31
3.4　状态监视 32
3.5　参数监控 33
3.5.1　显示内容 33
3.6　参数模式 33
3.6.1　相关说明 33
3.6.2　参数设定（Pn027）的操作示例 33
3.7　辅助功能 34
3.7.1　辅助功能 Fn000 的操作示例 34

第 4 章　试运行 35

4.1　试运行前的检查和注意事项 35
4.2　通过面板操作器进行 JOG 运行 35
4.3　运行前的设定事项 35
4.4　操作步骤 35

第 5 章　运行调试 36

5.1　位置模式使用说明 36
5.1.1　脉冲指令形态选择 37
5.1.2　电子齿轮比设置 38

5.1.3 位置指令滤波设置 39
5.1.4 分频输出功能 40
5.1.5 增益调谐 40
第 6 章 异常诊断与处理 46
6.1 故障警告一览表 46
6.2 警告一览表 47
6.3 故障原因与处理措施 47
第 7 章 附录 50
7.1 监视参数一览 50
7.2 辅助功能一览 51
7.3 用户参数一览 52
7.3.1 基本设置参数 52
7.3.2 增益类参数 59
7.3.3 振动抑制类参数 64
7.3.4 速度转矩位置控制参数 66
7.3.5 输入输出参数 68
7.3.6 扩展功能参数 77
7.3.7 通信类参数 82
7.3.8 内部多段位置参数 83
7.3.9 内部多段速度参数 84
7.4 通信协议 85
7.4.1 适用范围 85
7.4.2 物理接口 85
7.4.3 协议格式 85
7.4.4 命令解释 85
7.4.5 协议格式说明 87
7.4.6 CRC 校验 87
7.4.7 线路诊断及设置 0x08 详细说明 87
7.4.8 异常响应 88
7.4.9 通讯地址定义 88

第 1 章：安装

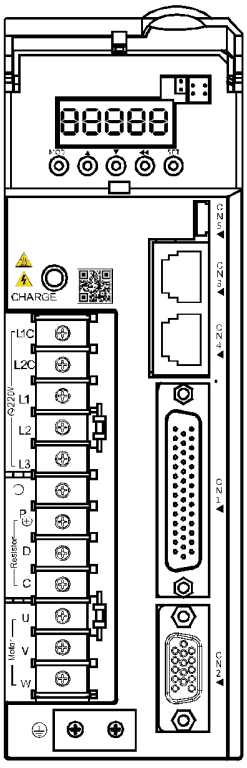
1.1 产品检查

为了防止本产品在购买与运送过程中的疏忽，请详细检查下表所列出的项目。

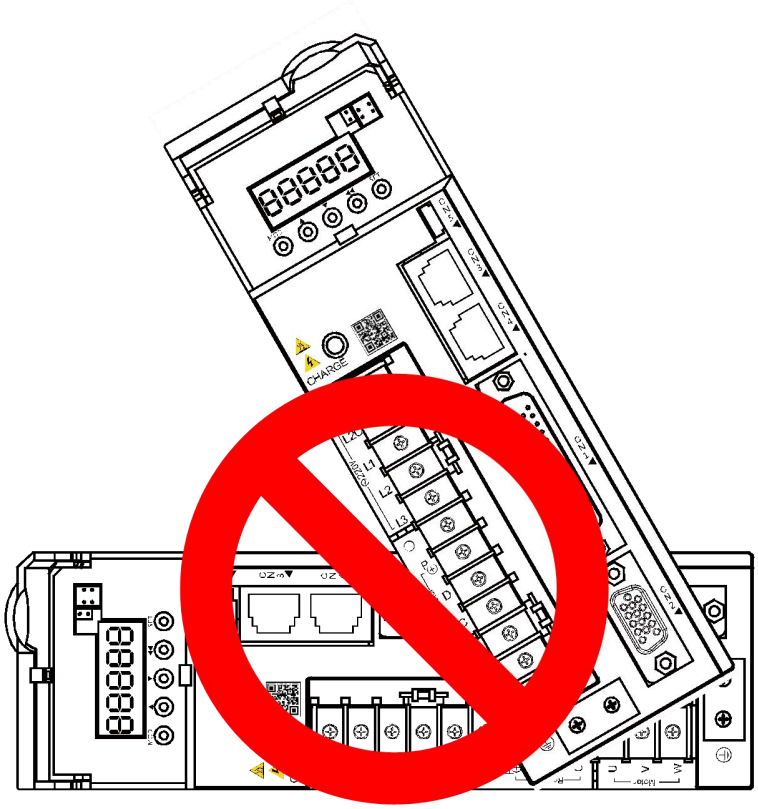
确认项目	参考
到货的产品是否是欲购买型号?	分别检查电机与驱动器铭牌上的产品型号，可参阅下节所列的型号说明。
电机轴是否运转顺利?	用手旋转电机转轴，如果可以平顺运转，代表电机转轴是正常的。但是，附有电磁刹车的电机，则无法用手平滑运转！
外观是否损伤?	目视检查是否外观上有任何损坏。
是否有松脱的螺丝?	用螺丝刀检验伺服驱动器安装螺钉是否有松动的地方。

1.2 安装

安装方向必须依规定，否则会造成故障原因。为了使冷却循环效果良好，安装交流伺服驱动器时，其上下左右与相邻的物品和挡板（墙）必须保持足够的空间，否则会造成故障原因。 交流伺服驱动器在安装时其吸、排气孔不可封住，也不可倾倒放置，否则会造成故障。

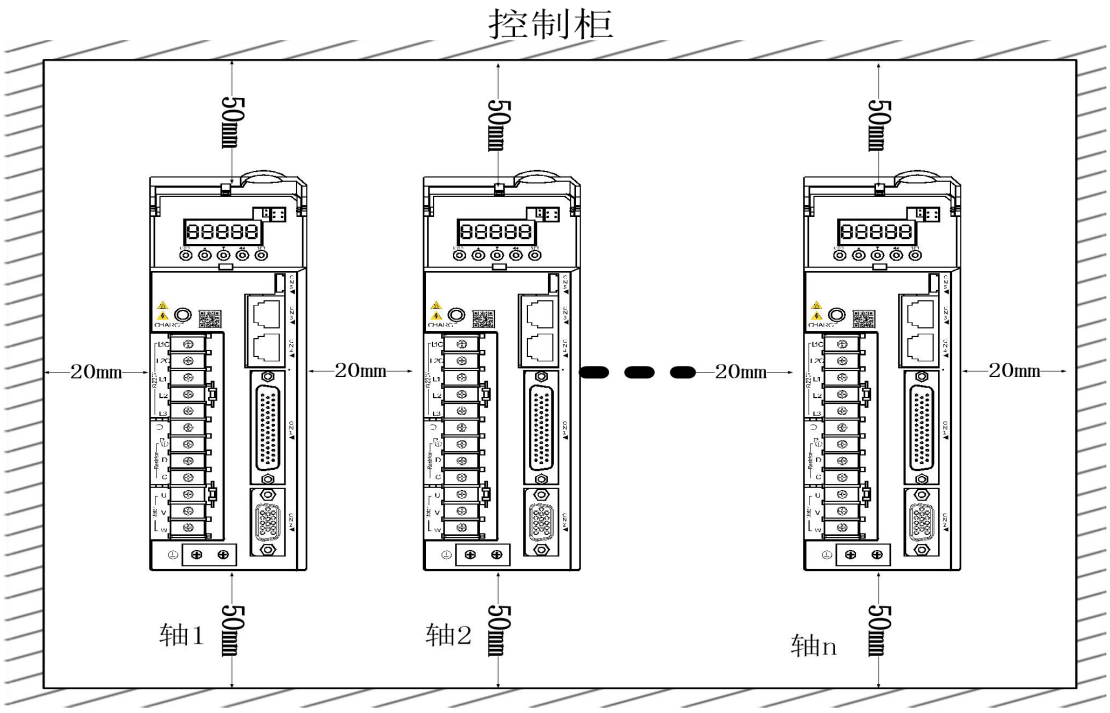


正确方式



错误方式

为了使散热风扇能够有比较低的风阻，以有效排出热量，请使用者遵守一台与多台交流伺服驱动器的安装间隔距离建议值（如下图所示）。



1.3 噪音干扰与高次谐波对策

由于伺服驱动器的主回路使用高速开关元件，因此在进行伺服驱动器外围的接线处理及接地处理时，可能会受到开关元件噪音的影响。为防止噪音的发生，可根据需要，采取以下噪音对策。

1) 在驱动器主回路电缆的输入侧安装噪音滤波器。

2) 高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接。

3) 请尽可能将指令输入设备及噪音滤波器设置在伺服驱动器的附近。

4) 接线时，主回路电缆（电机主回路用电缆）与输入输出信号线应离开 30cm 以上。不要放入同一套管或捆在一起。

5) 不要与电焊机、电火花加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在主回路电缆的输入侧连接噪音滤波器。

6) 请进行适当的接地处理

1.4 安装噪音滤波器

为确保 EMI 滤波器（EMI Filter）能发挥最大的抑制伺服驱动器干扰效果，除了伺服驱动器需能按照使用手册的内容安装及配线之外，还需注意以下几点：

项目	内容
1	伺服驱动器及噪音滤波器都必须要安装在同一块金属平面上
2	配线尽可能的缩短
3	金属平面要有良好的接地

项目	内容
4	金属平面要有良好的接地
5	伺服驱动器及噪音滤波器的金属外壳或接地必须很可靠的固定在金属平面上，而且两者间的接触面积要尽可能的大
6	电机动力线使用有屏蔽铜网的电缆线（如有双层屏蔽层者更佳）
7	在电机线两端的屏蔽铜网必须以最短距离及最大接触面积去接地

1.5 高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器的连接

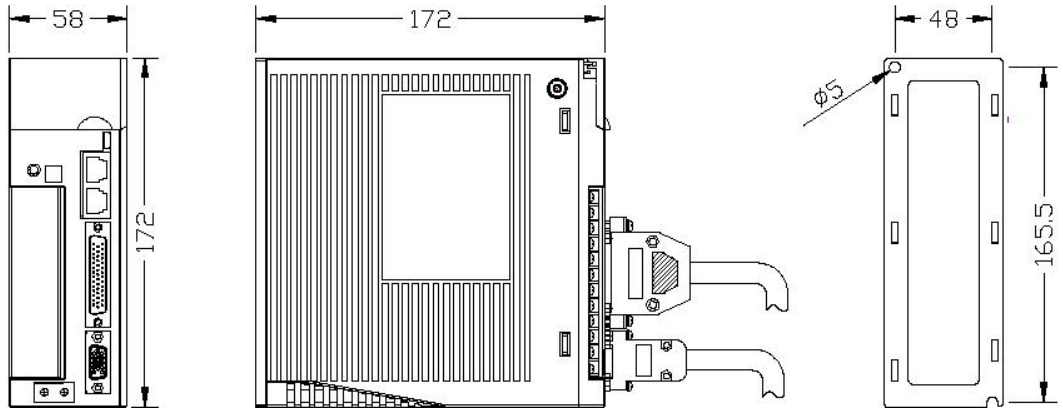
需要采取高次谐波对策时，可在伺服驱动器上连接高次谐波抑制用 AC/DC 电抗器。

1.6 断路器与保险丝建议

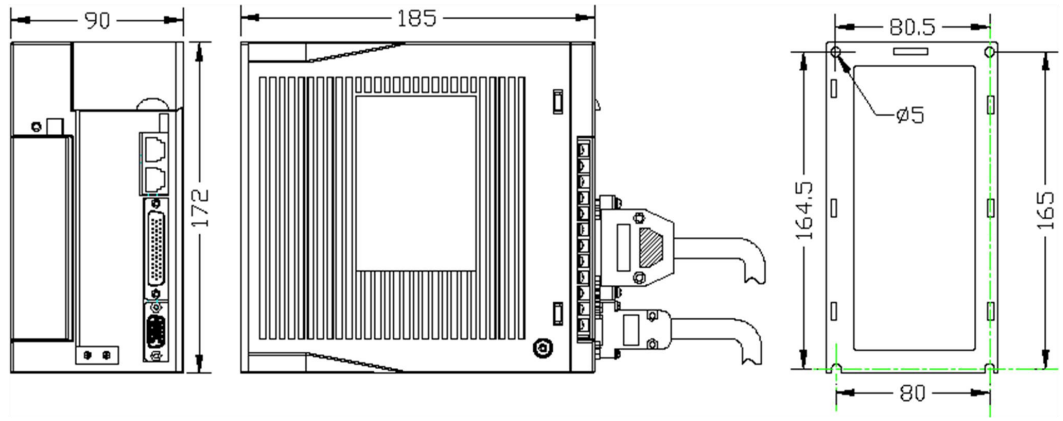
驱动器若有加装漏电断路器以作为漏电故障保护时，为防止漏电断路器误动作，请选择感度电流在 200mA 以上，动作时间为 0.1 秒以上的型号。保险丝请使用快速熔断的型号，其额定电流应按驱动器容量的 1.5 倍左右选取。

1.7 伺服驱动器外形及安装尺寸（单位：mm）

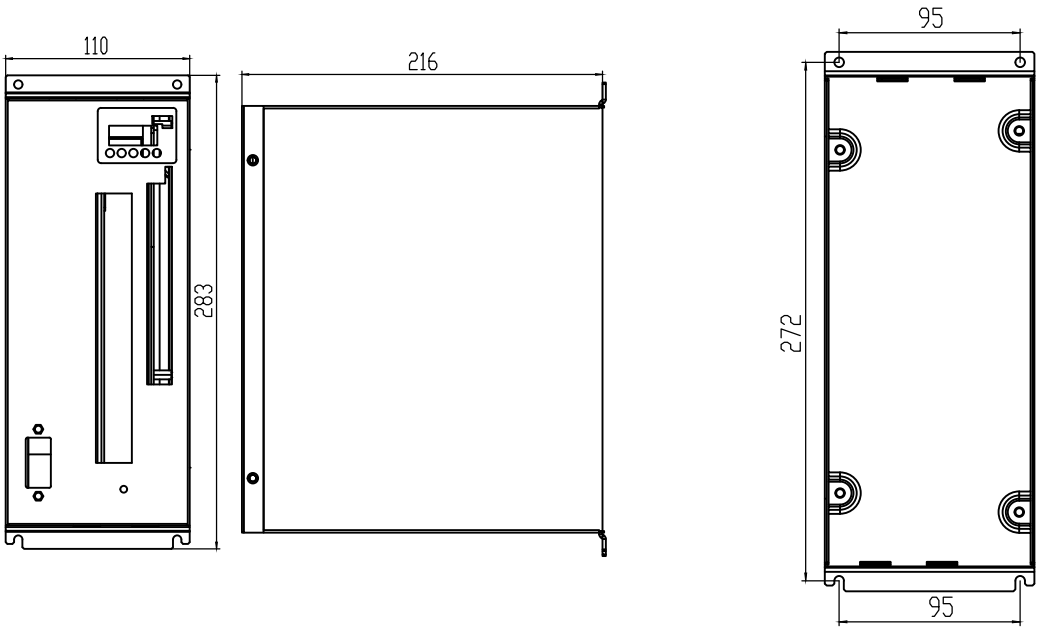
A 型：



B 型：

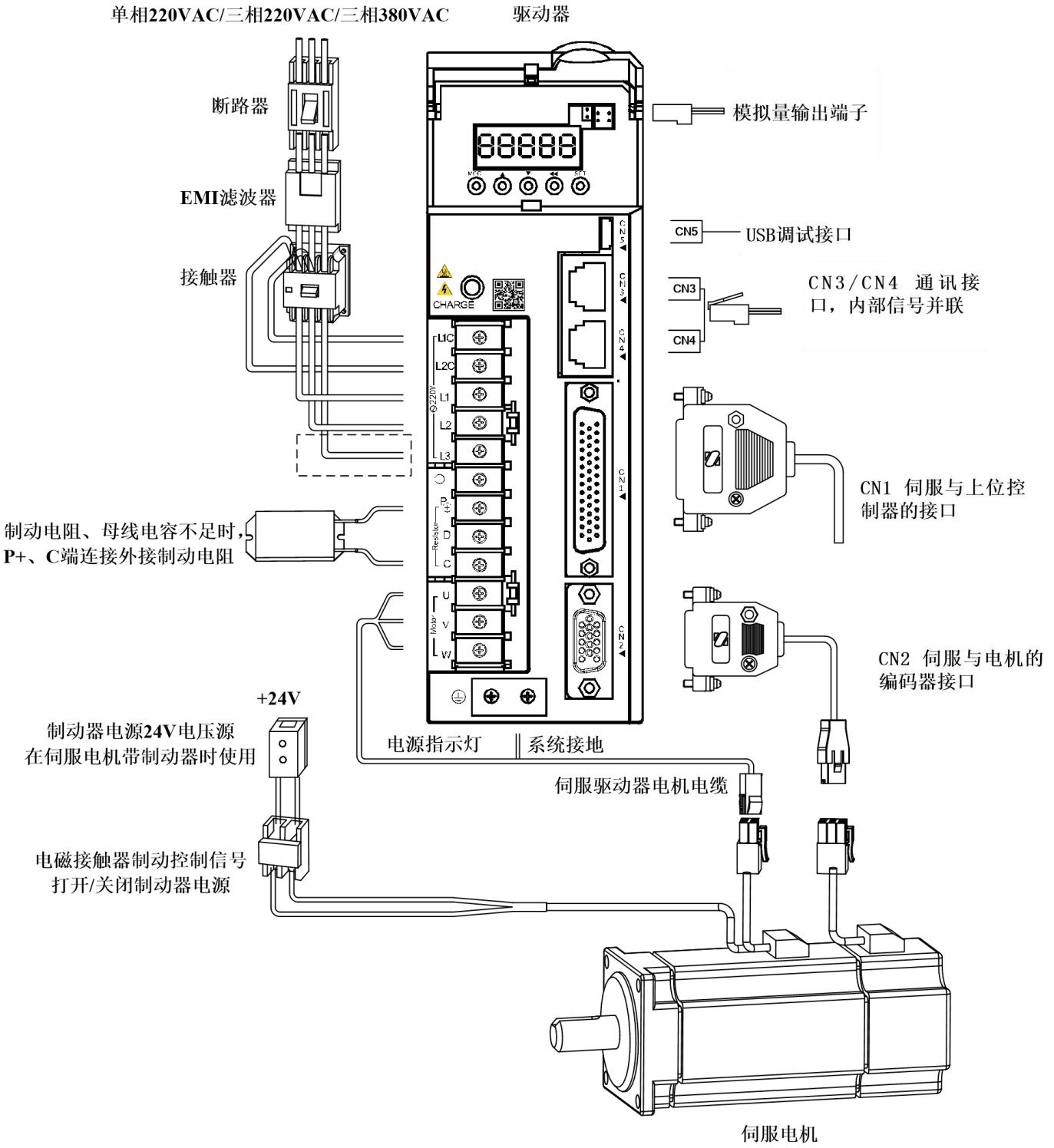


C 型：

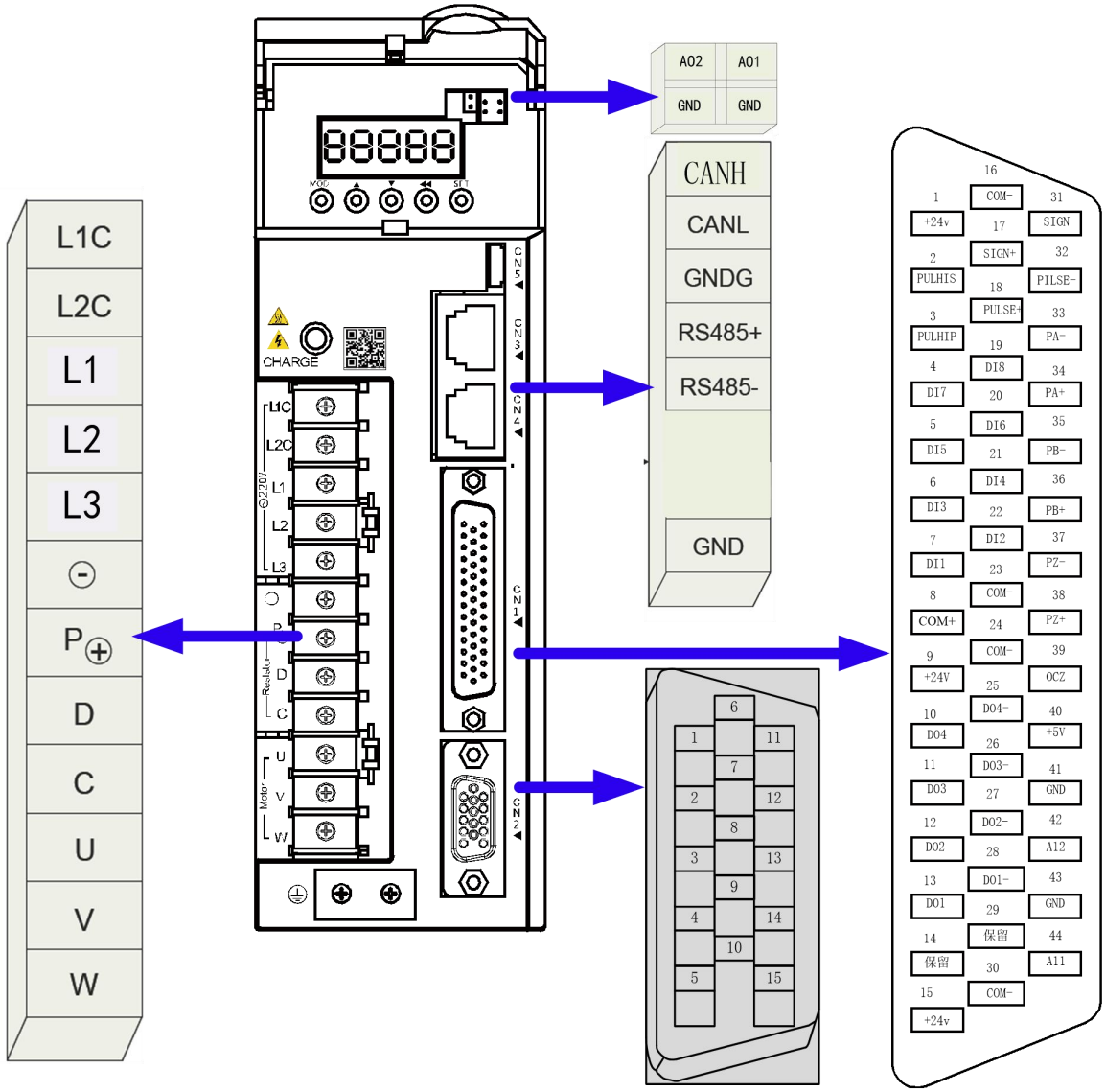


第 2 章：系统结构与配线

2.1 总装配图



2.2 引脚分配图



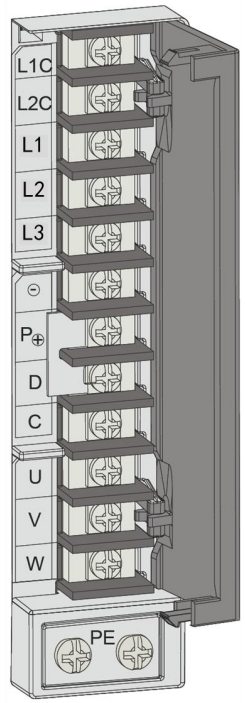
主回路配线

- 配线应由专业的电气工程师进行操作；
- 配线结束前切勿接通电源，以免发生触电危险。

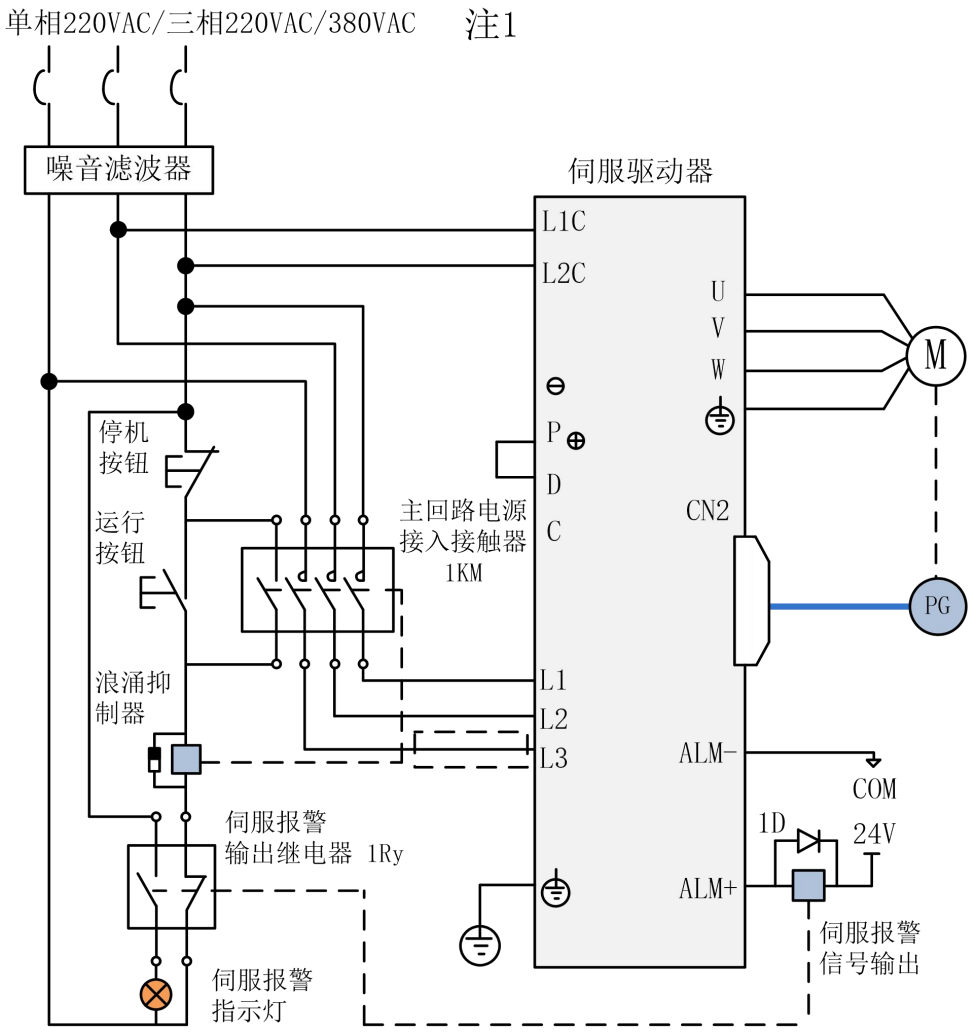
2.2.1 主回路配线要点

- 参照驱动器上的铭牌核对电源规格
- 设置断路器或漏电断路器(保护电源线路用，过电流时，断开电路)。
- 设置噪声滤波器(防止外部噪声进入电源线路，降低来自驱动器的噪声干扰)。
- 设置交流接触器(接通/断开驱动器的主电源，应与浪涌吸收器联用)，严禁将交流接触器用于电机的运转、停止操作。
- 设置交流电抗器(降低电源的高次谐波电流)
- 端子配线请使用带绝缘套的压线端子，并使用合适的电缆线径和压接端子尺寸。

2.2.2 主回路端子定义

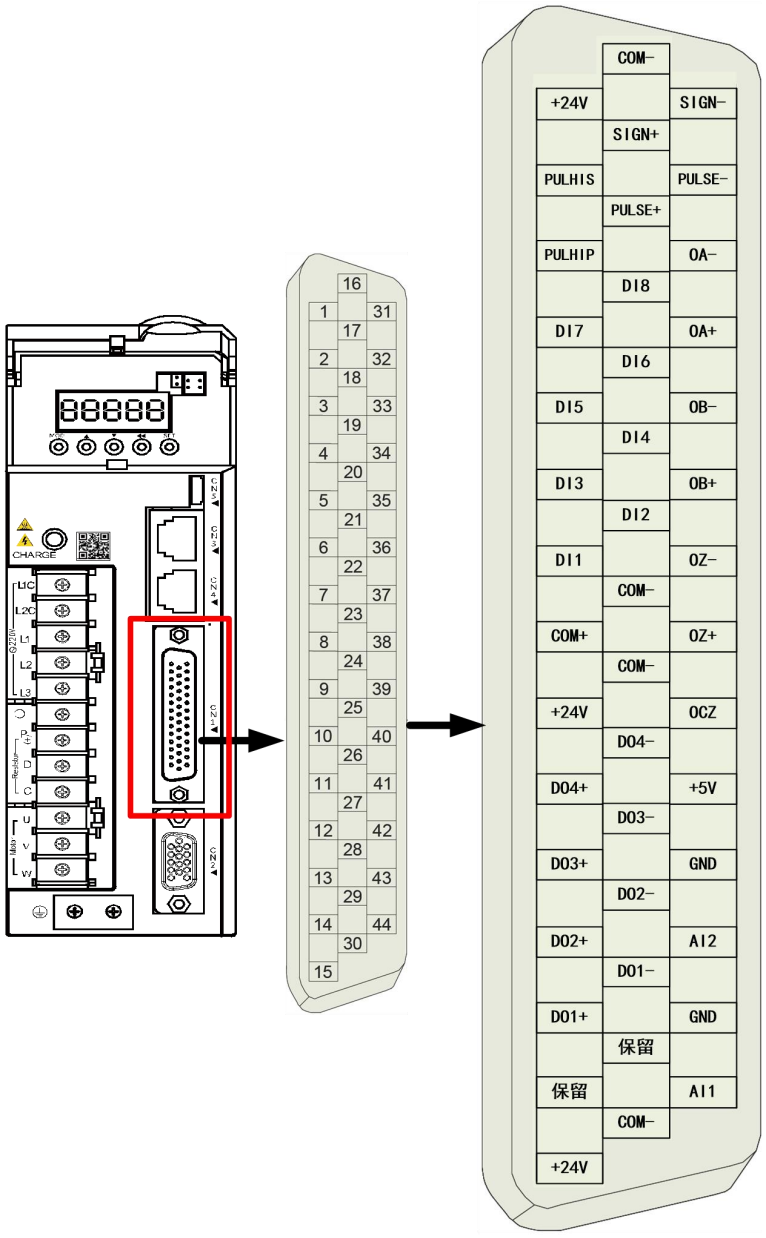
端子视图	端子标记	信号名称	内容
	L1C、L2C	控制电源输入端子	控制回路电源输入，需要参考铭牌的额定电压等级。
	L1、L2、L3	主回路电源输入端子	主回路单相 220VAC/三相 220VAC/三相 380VAC 电源输入
	P⊕、D、C	外接制动电阻连接端子	默认在P⊕-D之间连接短接线。制动能力不足时，请使P⊕-D之间为开路(拆除短接线)，并在P⊕-C之间连接外置制动电阻。
	P⊕、⊖	共直流母线端子	伺服的直流母线端子，在多机并联时可进行共母线连接
	U、V、W	伺服电机连接端子	伺服电机连接端子，和电机的 U，V，W 相连接。
	PE	接地	两处接地端子，与电源接地端子及电机接地端子连接。请务必将整个系统进行接地处理。

2.2.3 主电源接线方法


单相220VAC/三相220VAC/380VAC
注1
噪音滤波器
伺服驱动器
L1C
L2C
U
V
W
M
P
D
C
CN2
停机
按钮
运行
按钮
主回路电源
接入接触器
1KM
PG
浪涌抑
制器
L1
L2
L3
ALM-
COM
伺服报警
输出继电器 1Ry
1D
24V
ALM+
伺服报警
信号输出
伺服报警
指示灯

2.3 连接器定义

2.3.1 CN1 端口的连接器定义



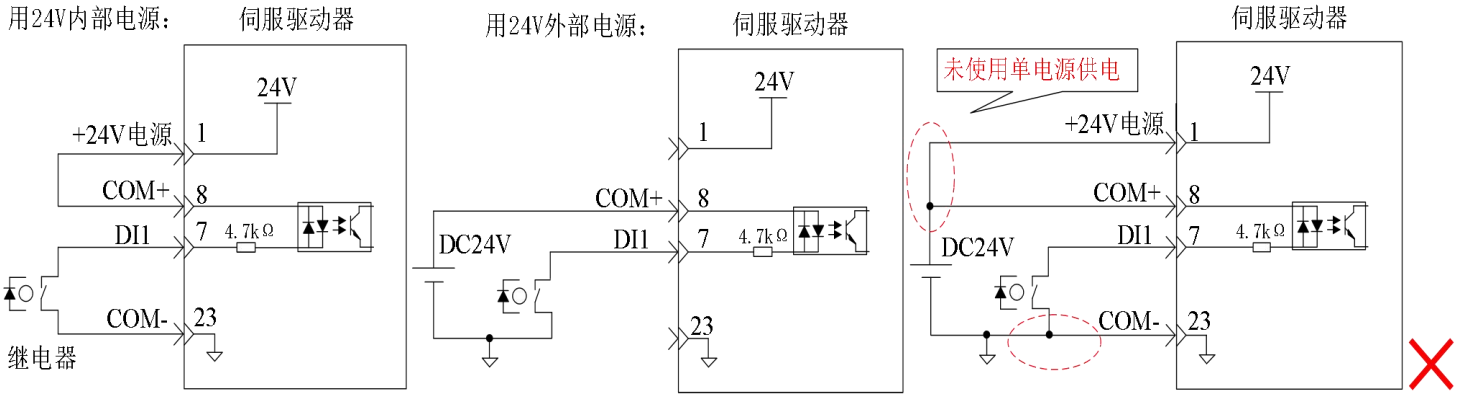
位号	信号名称	作用	位号	信号名称	作用	位号	信号名称	作用
1	+24V	内部 24V 电源	16	COM-	COM+(24V)电源的地	31	SIGN-	位置指令符号(-)
2	PULHIS	指令脉冲的外加电源	17	SIGN+	位置指令符号(+)	32	PULSE-	位置指令脉冲(-)
3	PULHIP	指令脉冲的外加电源	18	PULSE+	位置指令脉冲(+)	33	OA-	编码器 A-脉冲输出
4	外部数字输入 7	数字输入	19	外部数字输入 8	数字输入	34	OA+	编码器 A+脉冲输出
5	外部数字输入 5	数字输入	20	外部数字输入 6	数字输入	35	OB-	编码器 B-脉冲输出
6	外部数字输入 3	数字输入	21	外部数字输入 4	数字输入	36	OB+	编码器B+脉冲输出

位号	信号名称	作用	位号	信号名称	作用	位号	信号名称	作用
7	外部数字输入 1	数字输入	22	外部数字输入 2	数字输入	37	OZ-	编码器 Z-脉冲输出
8	COM+	外部 24V 电源输入	23	COM-	COM+(24V)电源的地	38	OZ+	编码器Z+脉冲输出
9	+24V	内部 24V 电源	24	COM-	COM+(24V)电源的地	39	OCZ	编码器 Z 脉冲开集极输出
10	外部数字输出 4+	数字输出	25	外部数字输出 4-	数字输出	40	+5V	伺服内部 5V 电源-
11	外部数字输出 3+	数字输出	26	外部数字输出 3-	数字输出	41	GND	模拟输入信号地
12	外部数字输出 2+	数字输出	27	外部数字输出 2-	数字输出	42	AI2	模拟量输入 2
13	外部数字输出 1+	数字输出	28	外部数字输出 1-	数字输出	43	GND	模拟输入信号地
14	-	-	29	-	-	44	AI1	模拟量输入 1
15	+24V	内部 24V 电源	30	COM-	COM+(24V)电源的地			

2.3.1.1 通用输入端子接线方法

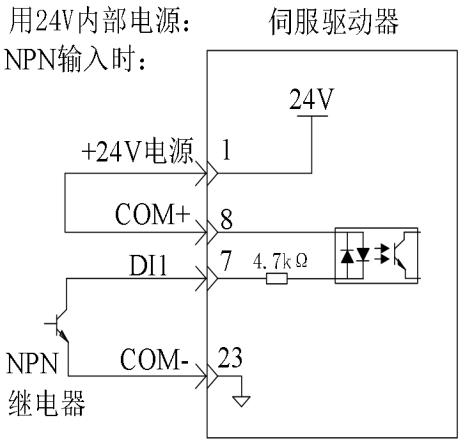
以外部数字输入 1 为例说明，外部数字输入 1～外部数字输入 8 接口电路相同。

1) 当上级装置为继电器输出时：

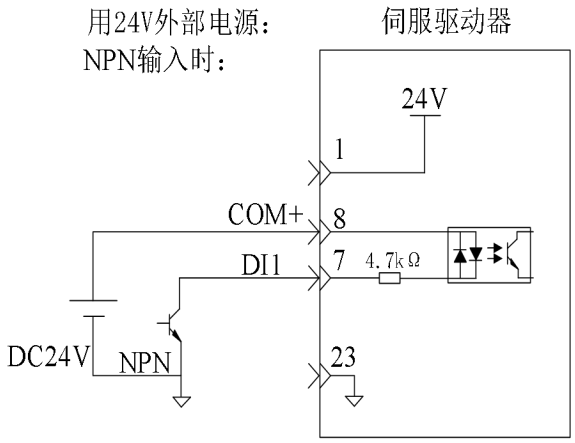


2) 当上级装置为集电极开路输出时：

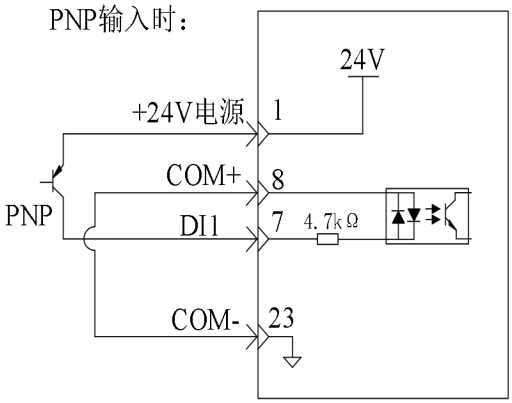
用24V内部电源：
NPN输入时：



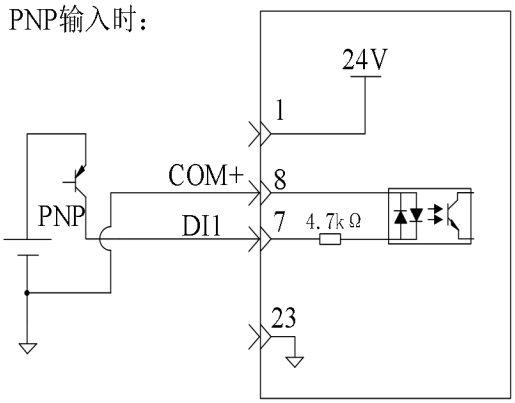
用24V外部电源：
NPN输入时：



用24V内部电源：
PNP输入时：



用24V外部电源：
PNP输入时：

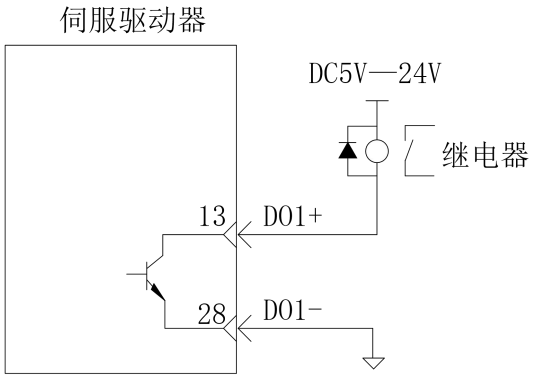


注：■不支持 PNP 与 NPN 输入混用情况。

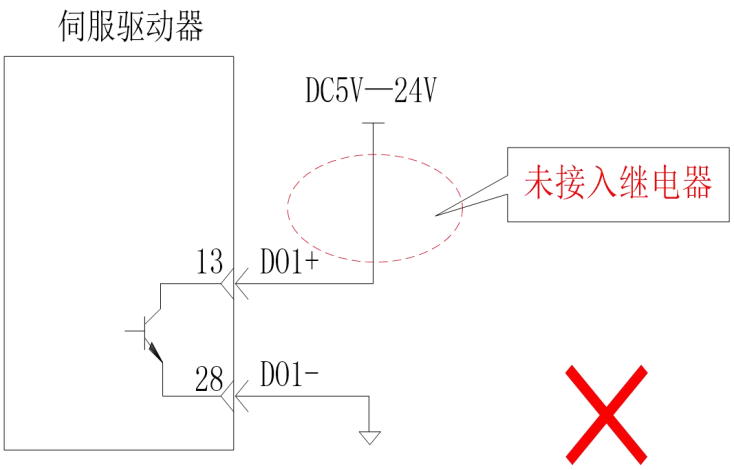
2.3.1.2 通用输出端子接线方法

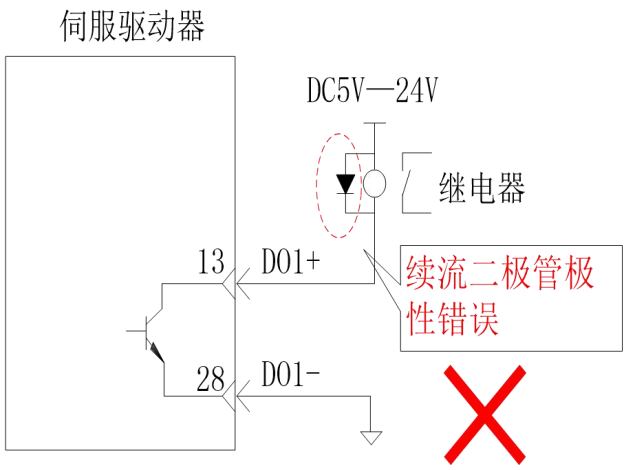
以外部数字输出 1 为例说明，外部数字输出 1～外部数字输出 4 接口电路相同。

当上级装置为继电器输入时

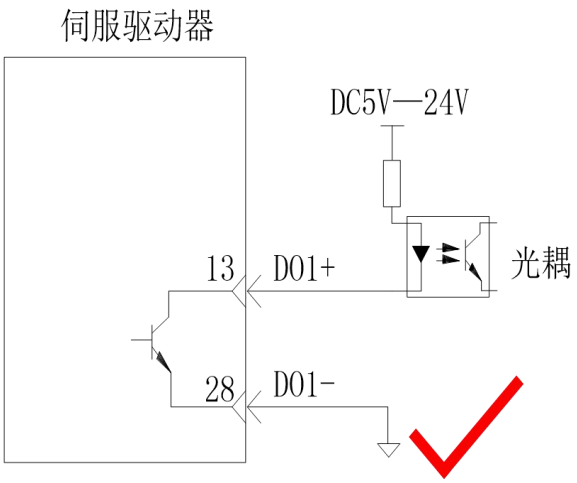


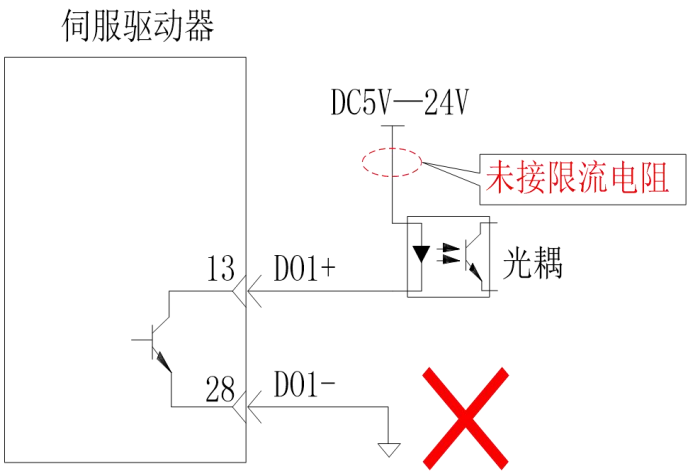
注：■当上级装置为继电器输入时，请务必接入续流二极管，否则可能损坏外部数字输出端口。





当上级装置为光耦输入时：





伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流容量如下：

电压：DC30V(最大)

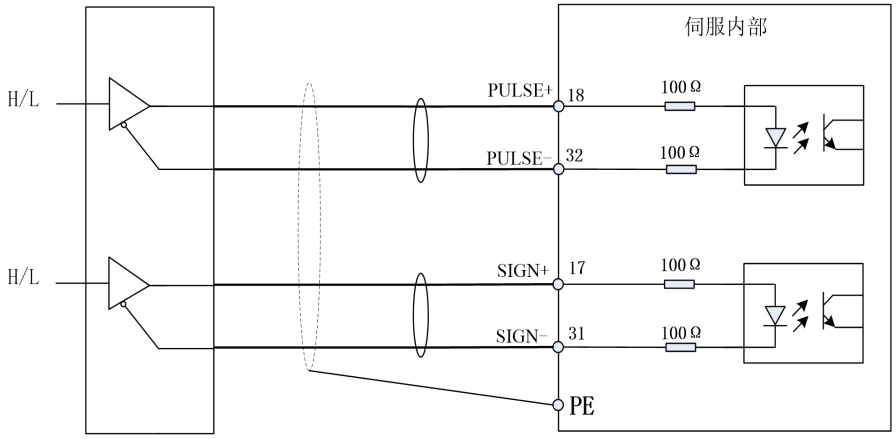
电流：DC50mA(最大)

2.3.1.3　输入信号(外部脉冲指令)

信号名称	引脚号	符号
指令脉冲的外加电源	2	PULHIS
	3	PULHIP
指令符号输入	17	SIGN+
	31	SIGN-
指令脉冲输入	18	PULSE+
	32	PULSE-

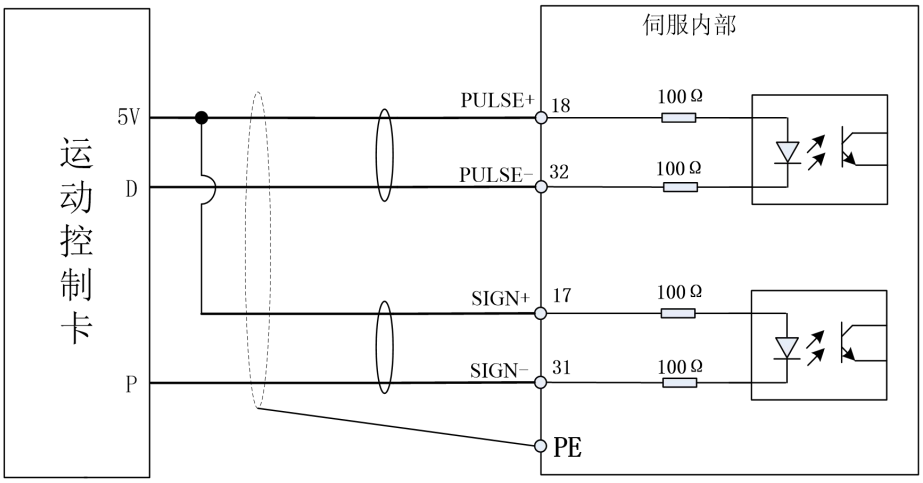
a)差分输入连接电路

不易受噪声干扰的信号传送方式。推荐使用此种方式，以增加信号传输的可靠性。

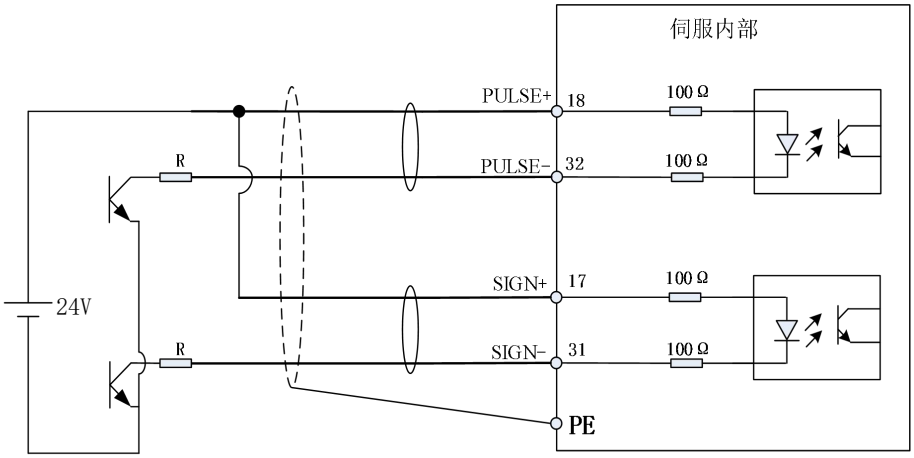


b)运动控制卡连接电路

可使用数据加工设备专用运动控制卡脉冲输出接口，例如维宏运动控制卡



c)晶体管集电极开路连接电路(使用外部控制电源)



使用驱动器外部控制信号电源 24V 的方式,需使用与 24V 值相应的限流电阻,限流电阻 R 的选取需满足如下公式：

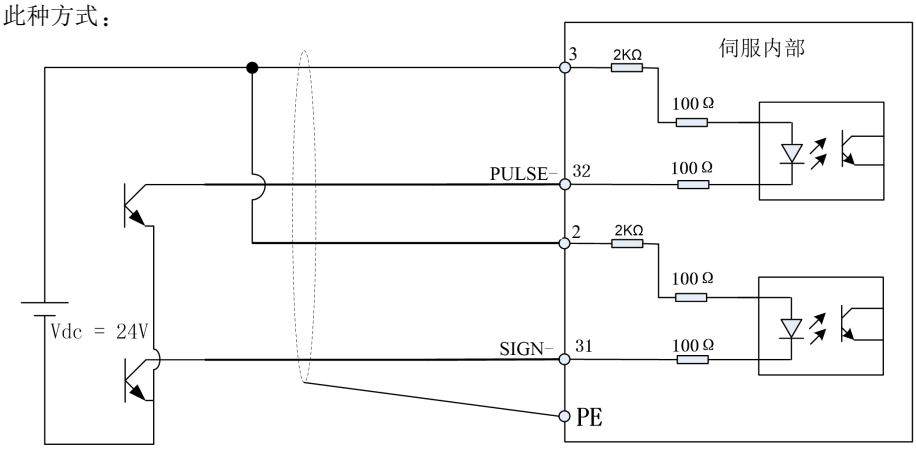
(24V-1.5)(/R+200)=10mA

R 推荐阻值如下：

Vdc 电压	R 阻值	R 功率
24V	2.0K	0.5W
12V	0.8K	0.5W

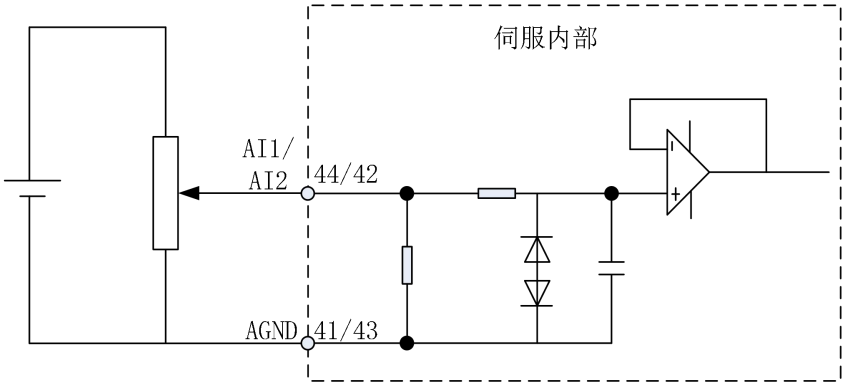
晶体管集电极开路连接电路(使用内部控制电源内部限流电阻)

推荐使用此种方式：



2.3.1.4 输入信号(模拟量)及其功能

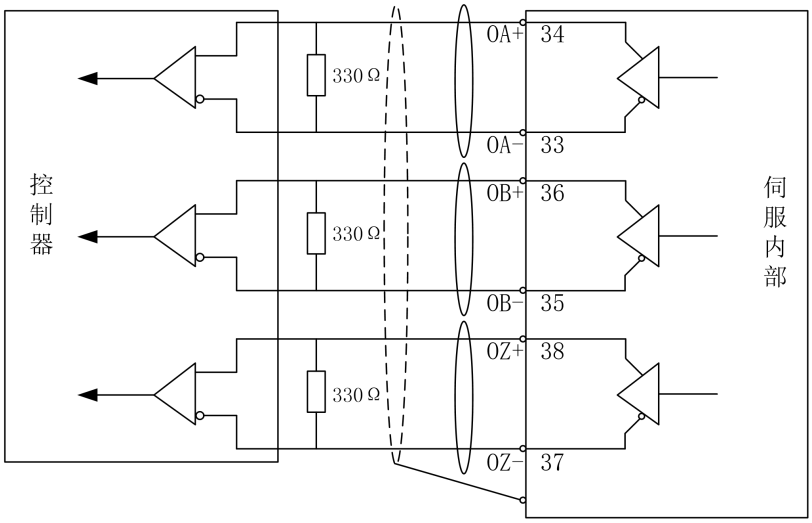
信号名称	引脚号	符号	功能
模拟量输入 1	44	AI1	外部模拟速度/转矩/限制
模拟量输入 2	42	AI2	外部模拟速度/转矩/限制
模拟参考地	41、43	AGND	模拟信号参考地

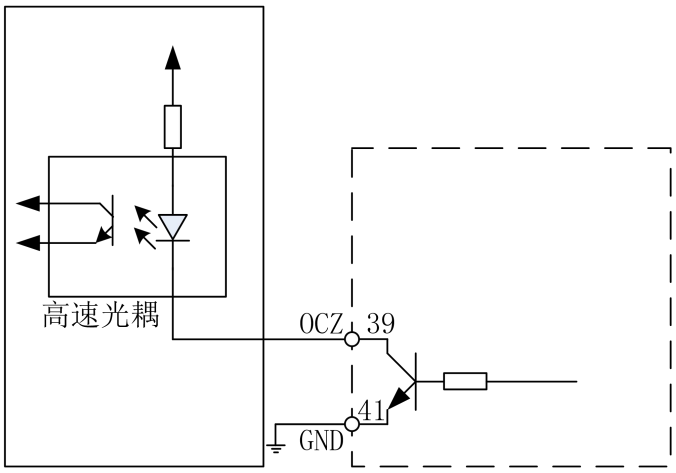


注:各输入的最大容许输入电压为±10V

2.3.1.5 输出信号（编码器）及其功能

信号名称	引脚号	符号	功能
编码器 A 相输出	34	OA+	编码器 A、B、Z 信号差分输出和编码器 Z 信号集电极开路输出
	33	OA-	
编码器 B 相输出	36	OB+	
	35	OB-	
编码器 Z 相输出	38	OZ+	
	37	OZ-+	
编码器 Z 相集电极开路输出	39	OCZ	
数字地	41	GND	数字电路参考地

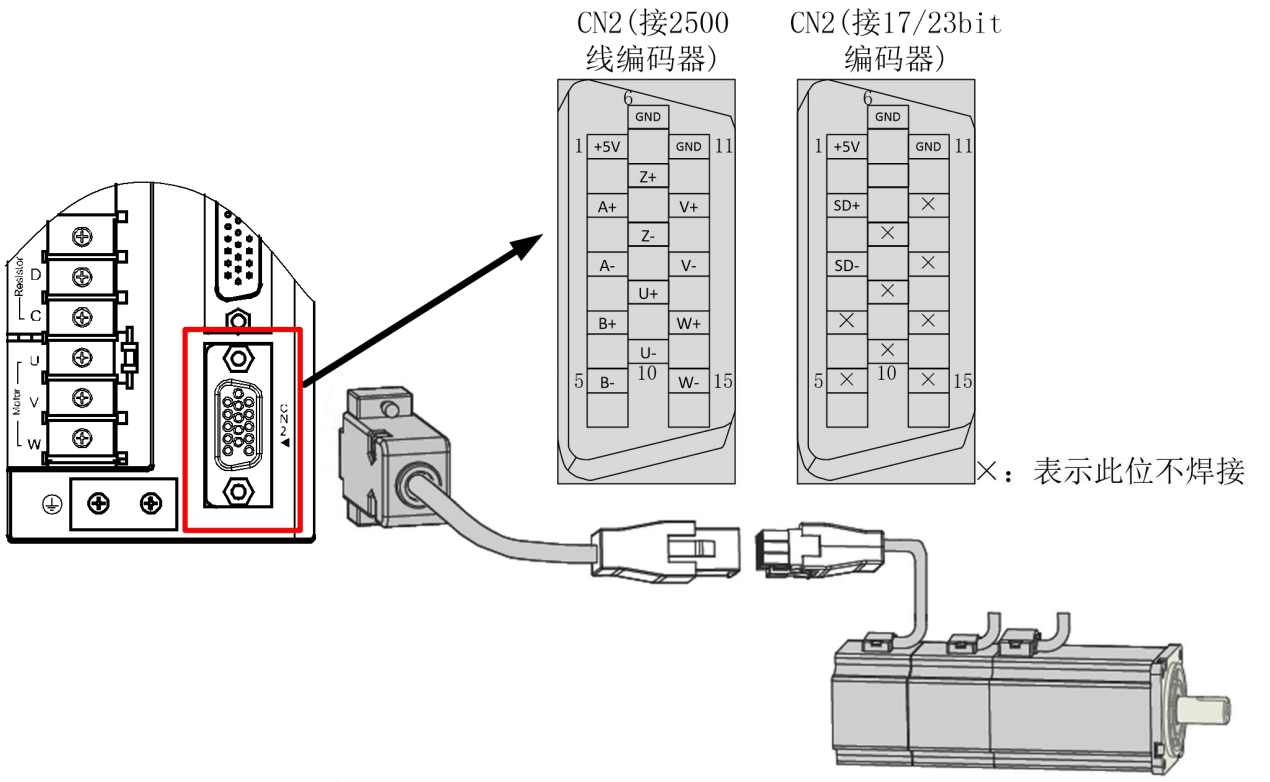




注：编码器信号中用集电极开路输出 Z 相信号，采用非绝缘输出。

由于 Z 信号脉冲宽度很窄，上位机装置中请使用高速光耦接收。

2.3.2 伺服驱动器输出与电机线缆连接方法



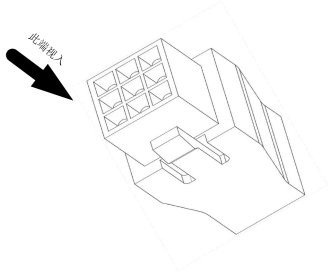
2.3.2.1 接 2500 线编码器时 CN2 端子定义

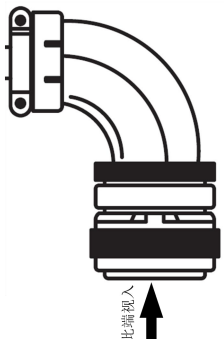
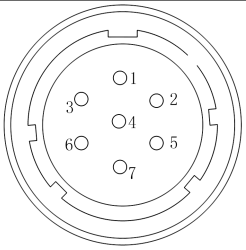
脚位	信号名称	脚位	信号名称	脚位	信号名称
1	+5V	6	GND	11	GND
2	A+	7	Z+	12	V+
3	A-	8	Z-	13	V-
4	B+	9	U+	14	W+
5	B-	10	U-	15	W-
金属外壳	PE				

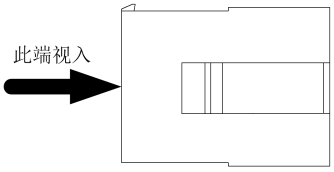
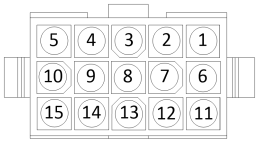
2.3.2.2 接 17 /23 位编码器时 CN2 端子定义

脚位	信号名称	脚位	信号名称	脚位	信号名称
1	+5V	6	GND	11	GND
2	SD+	7	脚位空	12	脚位空
3	SD-	8	脚位空	13	脚位空
4	脚位空	9	脚位空	14	脚位空
5	脚位空	10	脚位空	15	脚位空
金属外壳	PE				

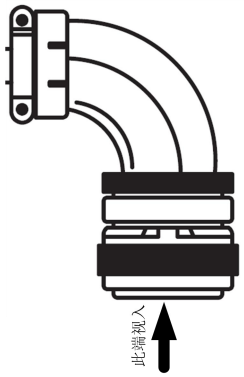
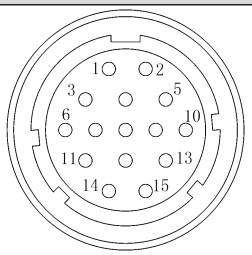
2.3.2.1 编码器线缆伺服电机侧连接

<table>
<tr><th>编码器类型</th><th>连接器外形图</th><th>端子引脚分布</th><th>适配电机框号</th></tr>
<tr><td rowspan="2">17/23bit
串行编码器</td><td>
</td><td>

<table>
<tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr>
<tr><td>7</td><td>+5V</td></tr>
<tr><td>5</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>6</td><td>SD+</td></tr>
<tr><td>4</td><td>SD-</td></tr>
<tr><td>1</td><td>PE</td></tr>
</table></td><td>40
60
80
90</td></tr>
<tr><td>
</td><td>

<table>
<tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr>
<tr><td>7</td><td>+5V</td></tr>
<tr><td>5</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>6</td><td>SD+</td></tr>
<tr><td>4</td><td>SD-</td></tr>
<tr><td>1</td><td>PE</td></tr>
</table></td><td>110
130
180
200</td></tr>
<tr><td>2500 线
增量式编码器</td><td>
</td><td>

<table>
<tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr>
<tr><td>7</td><td>Z+</td></tr>
<tr><td>6</td><td>U+</td></tr>
<tr><td>10</td><td>V+</td></tr>
<tr><td>11</td><td>W+</td></tr>
<tr><td>2</td><td>+5V</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Z-</td></tr>
<tr><td>8</td><td>U-</td></tr>
<tr><td>12</td><td>V-</td></tr>
<tr><td>15</td><td>W-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>4</td><td>B+</td></tr>
<tr><td>14</td><td>B-</td></tr>
<tr><td>9</td><td>A+</td></tr>
<tr><td>13</td><td>A-</td></tr>
<tr><td>1</td><td>PE</td></tr>
</table></td><td>40
60
80
90</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>编码器类型</th><th>连接器外形图</th><th>端子引脚分布</th><th>适配电机框号</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td>
</td>
<td>

<table>
<tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr>
<tr><td>7</td><td>Z+</td></tr>
<tr><td>9</td><td>U+</td></tr>
<tr><td>12</td><td>V+</td></tr>
<tr><td>14</td><td>W+</td></tr>
<tr><td>1</td><td>+5V</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Z-</td></tr>
<tr><td>10</td><td>U-</td></tr>
<tr><td>13</td><td>V-</td></tr>
<tr><td>15</td><td>W-</td></tr>
<tr><td>6,11</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>4</td><td>B+</td></tr>
<tr><td>5</td><td>B-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>A+</td></tr>
<tr><td>3</td><td>A-</td></tr>
<tr><td>金属外壳</td><td>PE</td></tr>
</table>
</td>
<td>110
130
180
200</td>
</tr>
</table>

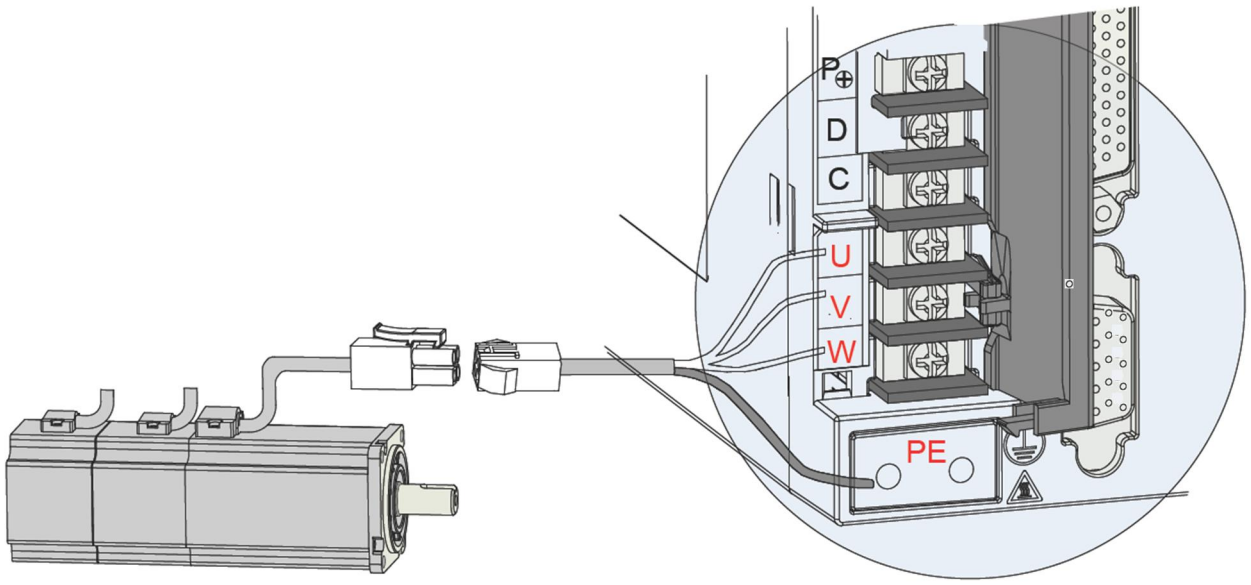
注 1.编码器线缆建议采用屏蔽双绞线，每根信号线使用 0.2mm2 规格以上的线径，每根铜丝股数大于 18，屏蔽单点接地；

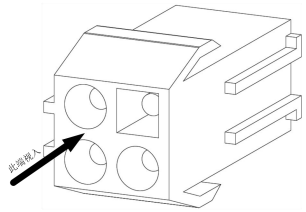
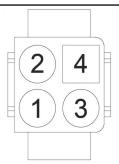
2.编码器线缆与电机电源不限间隔建议 30cm 以上；

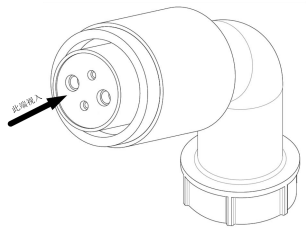
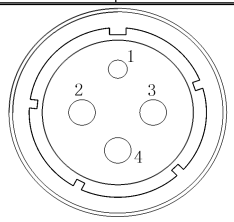
3.编码器线缆长度小于 20m，超过 20m 请联系厂家或代理商。

4.使用 17/23bit 编码器时，导线长度在 5 米以下请使用截面积为 0.2mm2 的线缆。如果超过 5 米，每增加 1 米，线芯的截面积应当增加 0.05mm2。

2.3.3 伺服驱动器输出与电机线缆连接方法

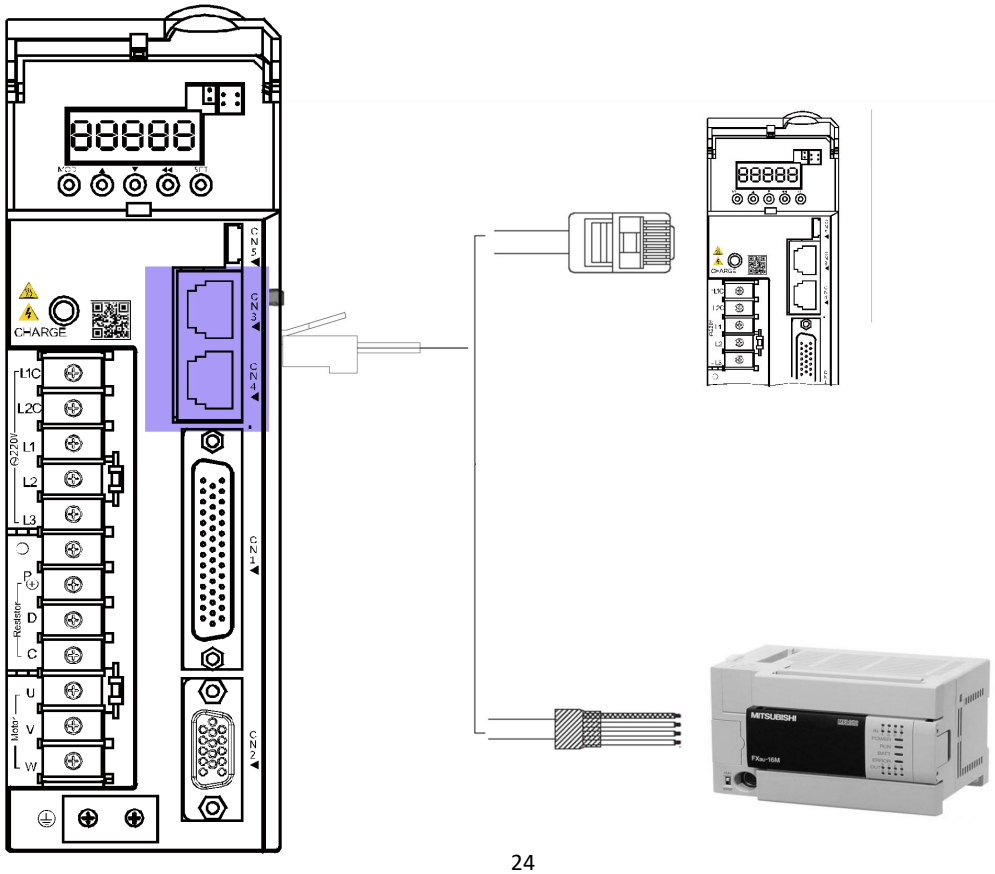


<table>
<tr><th>连接器外形</th><th>端子引脚分</th><th>适配电机框号</th></tr>
<tr><td></td><td>

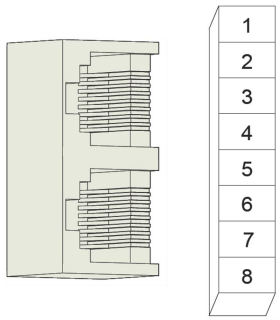
<table>
<tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr>
<tr><td>1</td><td>U</td></tr>
<tr><td>2</td><td>V</td></tr>
<tr><td>3</td><td>W</td></tr>
<tr><td>4</td><td>PE</td></tr>
</table></td><td>40
60
80
90</td></tr>
<tr><td></td><td>

<table>
<tr><th>针脚号</th><th>信号名称</th></tr>
<tr><td>1</td><td>PE</td></tr>
<tr><td>2</td><td>U</td></tr>
<tr><td>3</td><td>V</td></tr>
<tr><td>4</td><td>W</td></tr>
</table></td><td>110
130</td></tr>
</table>

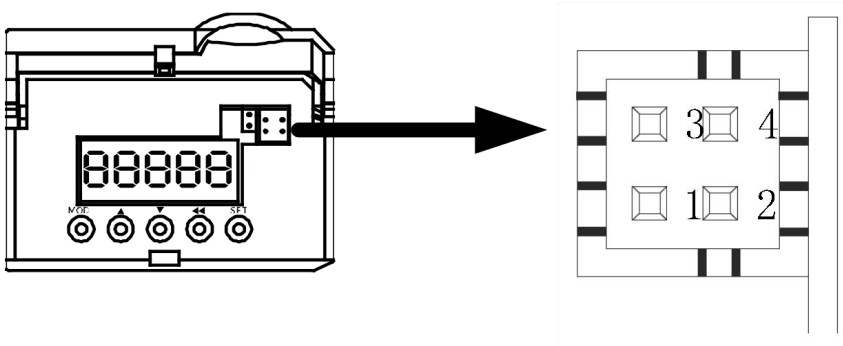
2.3.4 CN3、CN4 通信信号端子配线



通信信号连接器(CN3、CN4)为内部并联的两个同样的通信信号连接器

端子引脚分布	序号	定义	功能
	1	CANL	CAN 通信接口
	2	CANH	
	3	GND	参考地
	4	RS485+	RS485 通讯端口
	5	RS485-	
	6	保留	
	7	保留	
	8	GND	参考地
	外壳	PE	屏蔽

2.4 CN6 模拟量监视信号配线

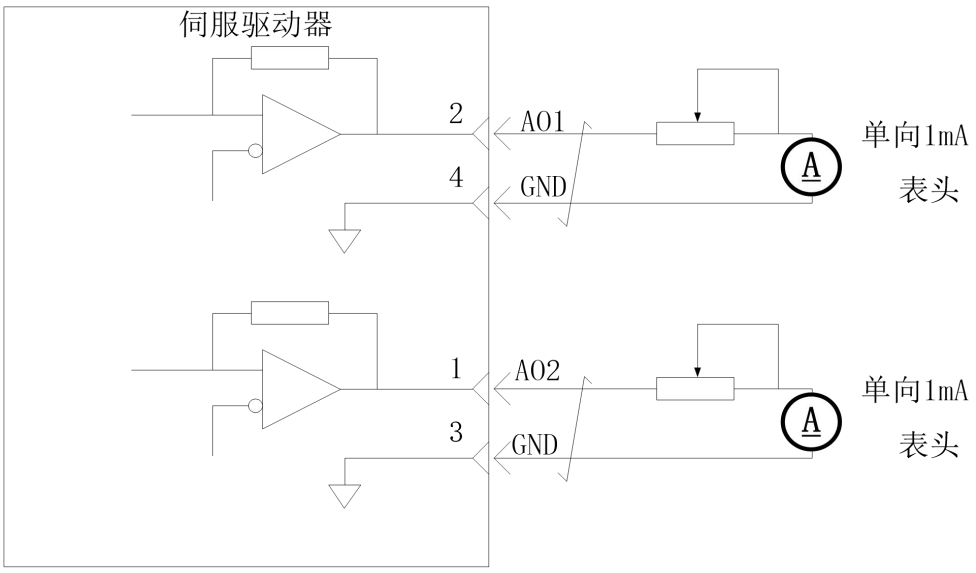


序号	1	2	3	4
定义	AO2	AO1	GND	GND

响应接口电路：

模拟量输出：-10V~+10V

最大输出：1mA



注：控制电源OFF后，模拟量监视输出端子可能会在最长50ms期间输出约为5V的电压。使用时请作出充分考虑。

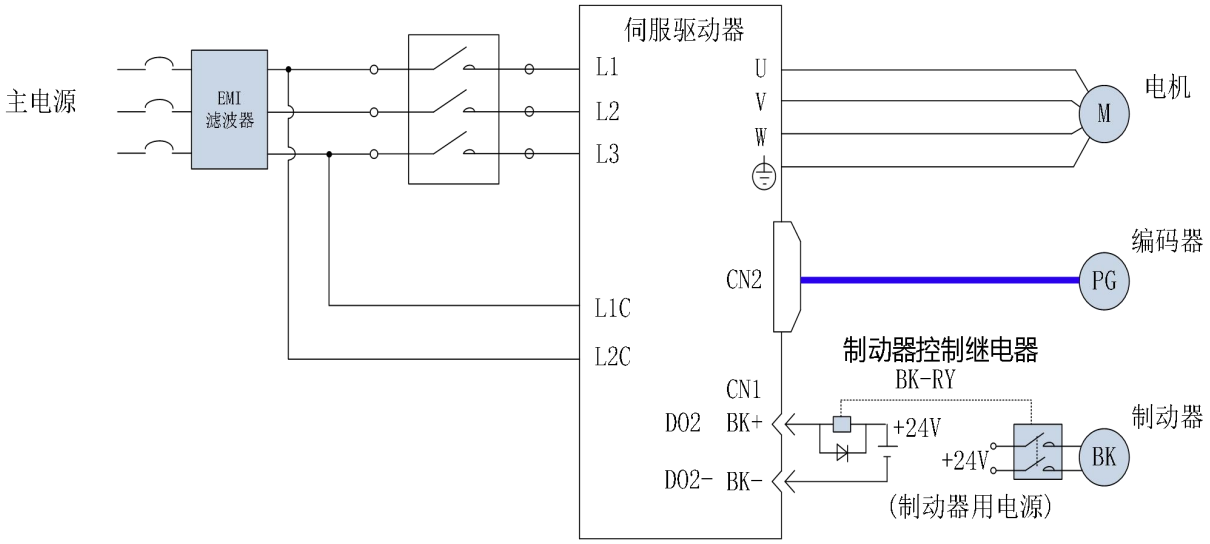
2.5 保持制动器配线

电机用于驱动垂直轴或者类似的情况时，为了防止断电情况下运动部件因为重力作用而发生运动，需使用内置保持制动器的电机。

- 电机内置保持制动器仅用于保持停止状态额目的，请勿用于停止电机运转。
- 制动线圈无极性。
- 内置制动器的电机运转时，制动器可能会发出咔嚓声，功能上并无影响。
- 制动器线圈通电时(制动器开放状态)，在轴端等部位可能发生磁通泄漏。在电机附近使用磁传感器等仪器时，请注意。

1)保持制动器配线实例

保持制动器输入信号的连接没有极性，需要用户准备24V电源。制动器信号/BK和制动器电源的标准连线实例如下所示：

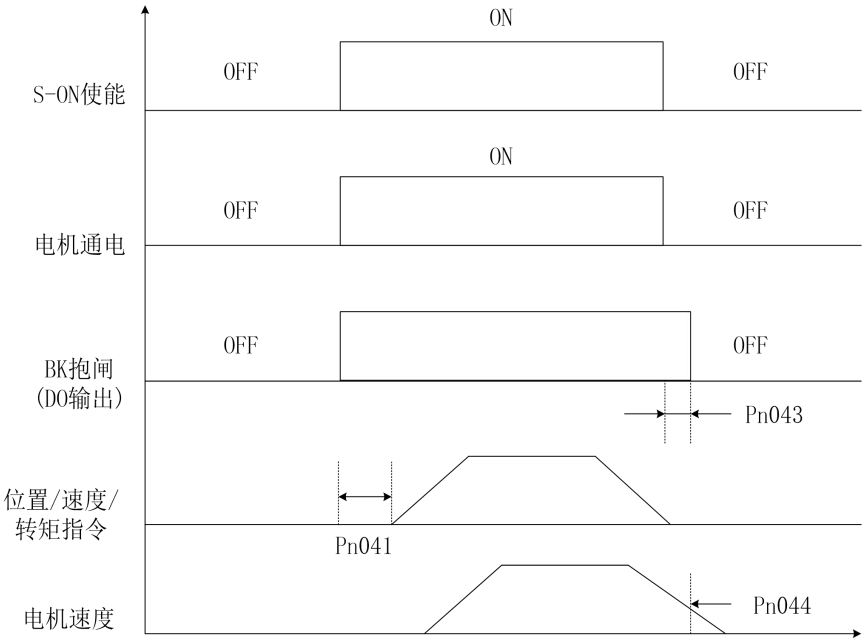


2) 保持制动器配线注意事项：

a) 电机安全制动器侧线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降，制动器工作需要保证输入电压至少21.6V。

b) 制动器最好不要与其他用电器共用电源，防止因为其他用电器的工作导致电压或者电流降低最终导致制动器误动作。

c) 推荐用0.5mm2以上线缆。



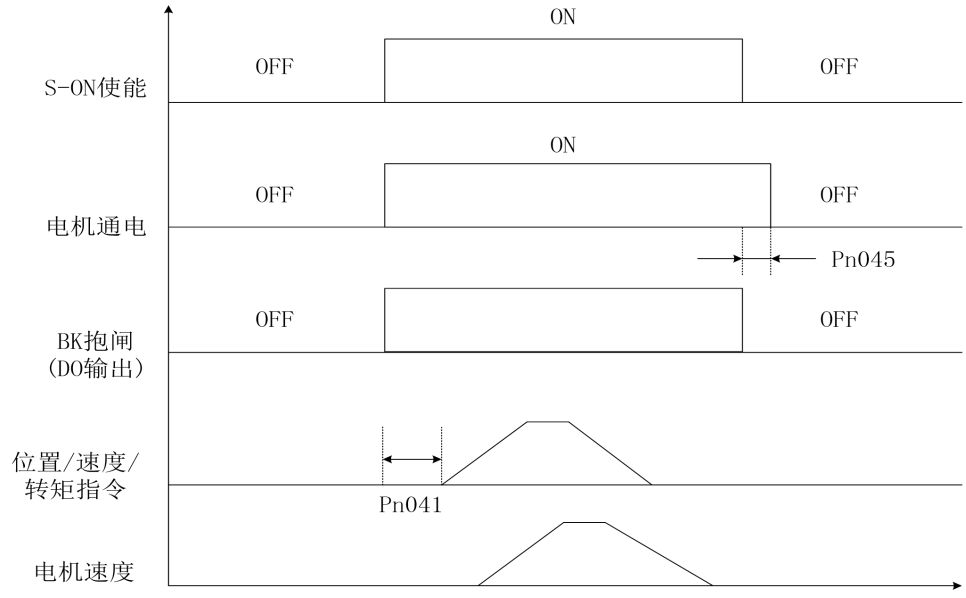
3) Servo OFF时电机运动

BK抱闸输出时序说明：

■ Servo ON打开，请间隔时间Pn041后再给伺服驱动器发送指令，否则驱动器将不做响应。

■ Servo OFF后，经过Pn043所设定的时间或电机转速低于Pn044所设定的转速时，BK输出OFF(抱闸关闭，电机停止运动)。

4)Servo OFF时电机静止



BK抱闸输出时序说明：

■ Servo ON打开，请间隔时间Pn041后再给伺服驱动器发送指令，否则驱动器将不做响应。

■ Servo OFF后，抱闸信号立即给出，在时间Pn045时间内，电机仍然通电，防止在重力负载情况下重物下滑。

2.6 标准接线方式

2.6.1 位置控制的连接示例

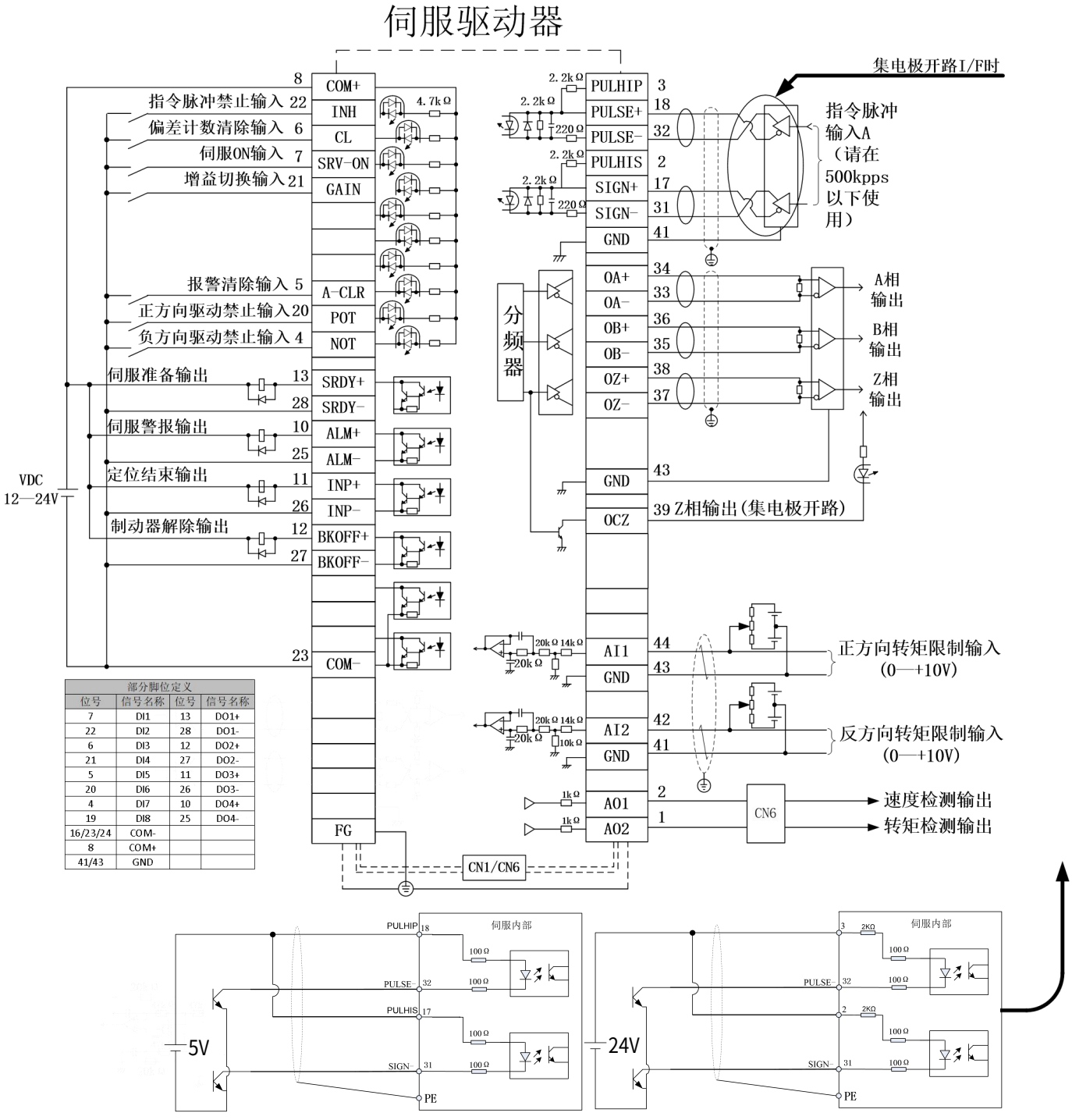
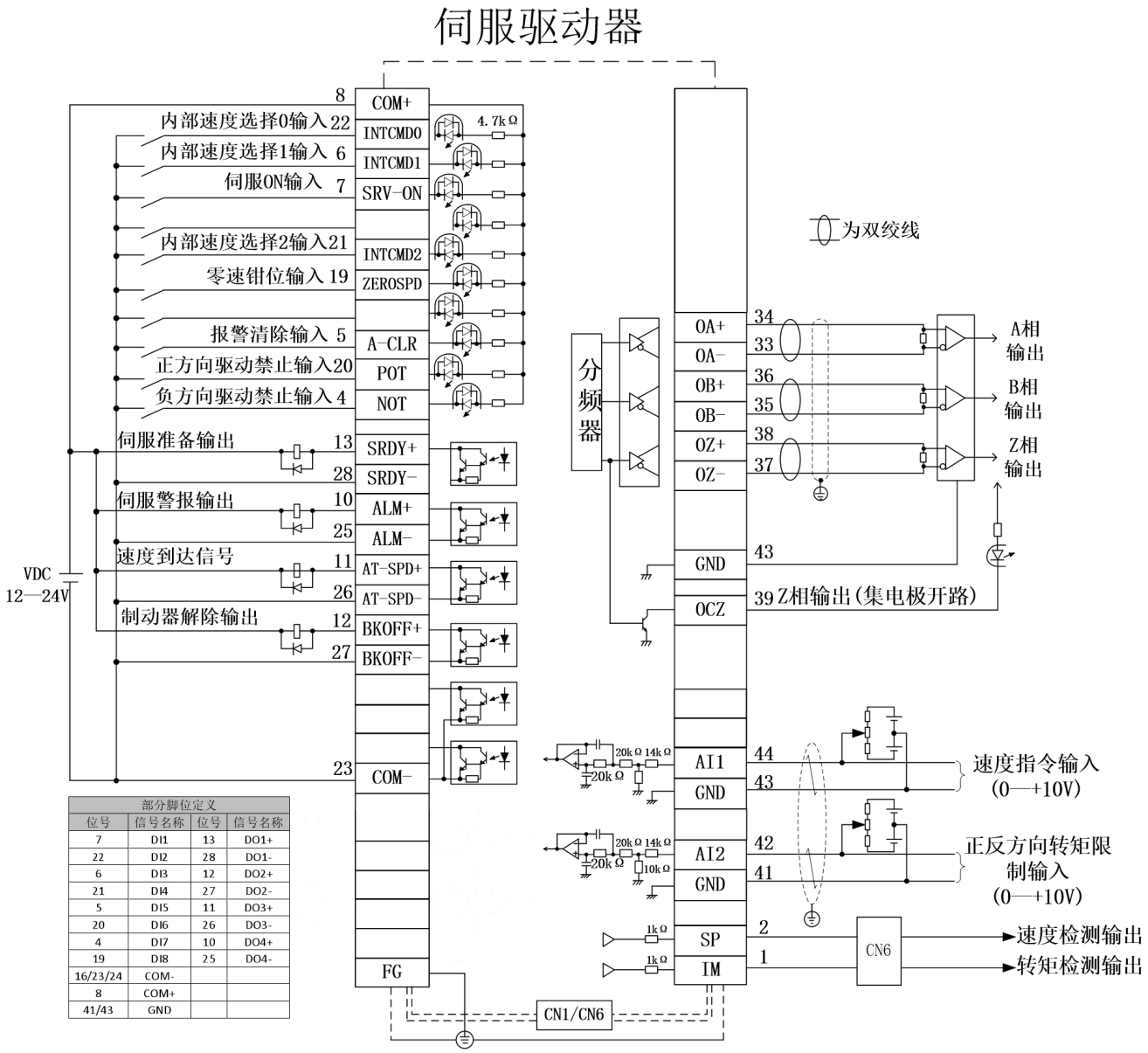


图 3-24 位置模式标准控制电路接线图

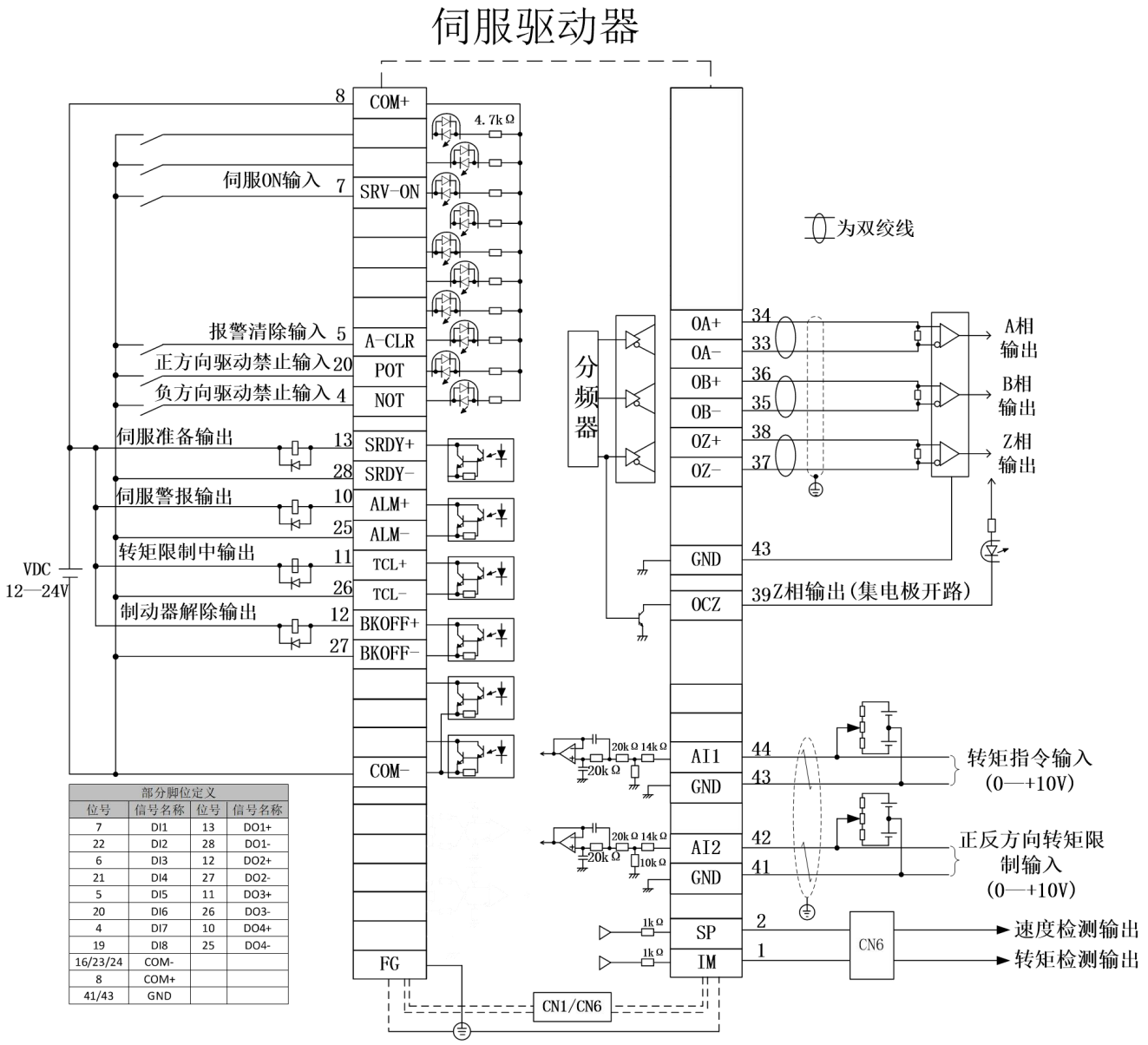
2.6.2 速度控制的连接示例



部分脚位定义			
位号	信号名称	位号	信号名称
7	DI1	13	DO1+
22	DI2	28	DO1-
6	DI3	12	DO2+
21	DI4	27	DO2-
5	DI5	11	DO3+
20	DI6	26	DO3-
4	DI7	10	DO4+
19	DI8	25	DO4-
16/23/24	COM-		
8	COM+		
41/43	GND		

图 3-25 速度模式标准控制电路接线图

2.6.3 转矩控制的连接示例



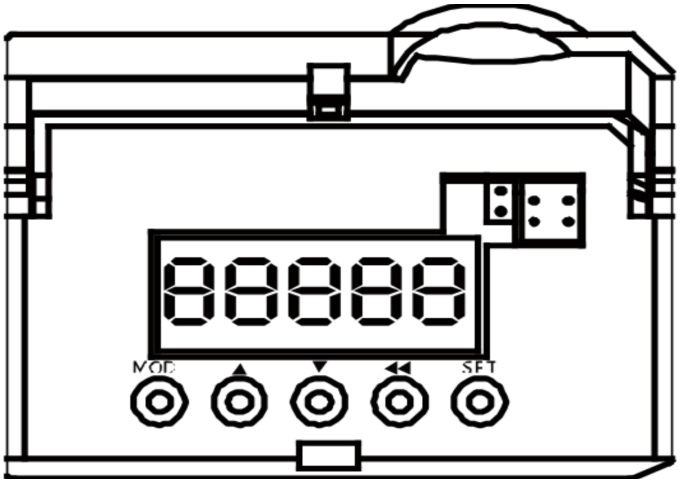
部分脚位定义			
位号	信号名称	位号	信号名称
7	DI1	13	DO1+
22	DI2	28	DO1-
6	DI3	12	DO2+
21	DI4	27	DO2-
5	DI5	11	DO3+
20	DI6	26	DO3-
4	DI7	10	DO4+
19	DI8	25	DO4-
16/23/24	COM-		
8	COM+		
41/43	GND		

图 3-26 转矩模式标准控制电路接线图

第 3 章：面板操作

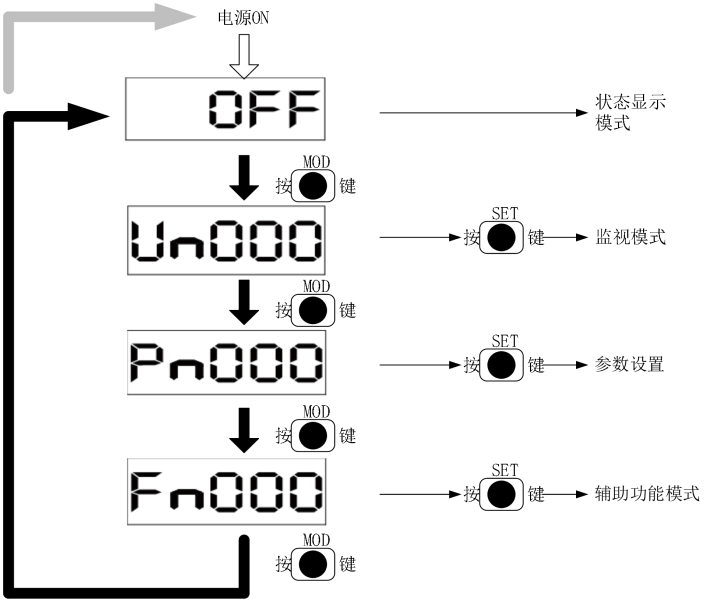
3.1 面板操作器

面板操作器由面板操作器显示部和面板操作器按键构成。通过面板操作器可以显示状态、执行辅助功能、设定参数并监视伺服驱动器的动作。面板操作器按键的名称及功能如下所示。



按键	功能、说明
MOD	在不同模式间切换或作为取消按钮层层退出
▲	当前光标数值增加
▼	当前光标数值减小
◂◂	移位，光标移动位置
SET	进入参数、显示菜单，相当于 ENTER

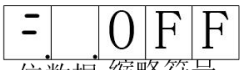
3.2 模式的切换



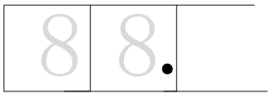
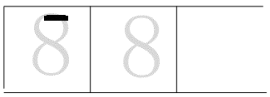
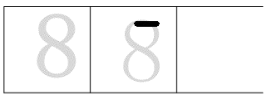
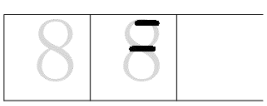
3.3 初始化模式

上电显示 88888，1 秒后自动进入状态监视模式。

3.4 状态监视



缩略符号	意义
OFF	表示伺服OFF状态
nDc	表示伺服母线电压不足，请检查母线电路
run	表示伺服出去使能运行状态
pot	禁止正转驱动
not	禁止反向驱动

显示	意义
	电机保持继电器输出无效（制动器闭合，抱闸）时，亮灯； 电机保持继电器输出有效（制动器释放，松闸）时，熄灭；
	制动单元放电时，亮灯； 制动单元不放电时，熄灭
	位置控制模式时，位置指令和电机实际位置的偏差在规定范围内时亮灯，否则熄灭； 速度控制模式时，速度指令与电机实际速度的偏差在规定范围内时亮灯，否则熄灭； 转矩控制模式时，始终亮灯
	伺服**ON**时熄灭； 伺服**OFF**时亮灯
	伺服旋转显示，速度高于规定值时亮灯，低于规定值时熄灭
	位置控制模式时，中间和下方两行指示灯均熄灭； 速度控制模式时，中间指示灯亮灯； 转矩控制模式时，下方指示灯亮灯；

3.5 参数监控

在监视模式下，可对伺服动器中设定的指令值、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。在面操作器上显示为以 Un 开头的编号。

3.5.1 显示内容

监视模式下的显示内容，请参考 8.1 章节,下面以电机转速 （Un000）来说明监视显示的操作方法。

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	Un000	MOD	按 MOD 键选择辅助功能
2	Un000	▲▼	若参数编号显示的不是 Un000，
3	-1500	SET	按 SET 键进入监视界面，显示左图显示电机转速为-1500rpm。
4	Un000	MOD	按 SET 或 MOD 键，返回步骤 1 的显示
5	操作结束		

3.6 参数模式

3.6.1 相关说明

设定伺服驱动器的参数。在面板操作器上显示为以 Pn 开头的编号。设置参数按 SET 键后，当前参数是否立即有效及第三级显示什么与参数属性相关。

参数属性	SET 键后显示	生效说明
○	-End-	随时设定、立即生效
●	rEsta	更改后与更改前值不同：随时设定、重新上电生效

3.6.2 参数设定（Pn027）的操作示例

以最高转速 Pn027 来说明修改参数的操作方法。最高转速的数值从 3000 改为 2000

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	Pn000	MOD	按 MOD 键选择参数设置模式
2	Pn027	▲▼◂◂	按“▲”，“▼”，“◂◂”键，显示“Pn027”

3	3000	SET	按 SET 键，显示“3000”
4	2000	▲▼◂◂	综合使用“▲”，“▼”，“◂◂”键，移位和增减显示“2000”
5	Pn027	SET	按 SET 键返回到“Pn027”
6	操作结束		

3.7 辅助功能

在面板操作器上显示为以 Fn 开头的编号，辅助功能用于执行与伺服驱动器的设置、调整相关的功能。

3.7.1 辅助功能 Fn000 的操作示例

下面以伺服软复位 Fn006 为例来说明辅助功能的用法

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	Fn000	MOD	按 MOD 键选择辅助功能
2	Fn006	▲▼◂◂	按“▲”，“▼”，“◂◂”键，显示“fn006”
3	0	SET	按 SET 键，显示“0”
4	rEsEt	▲	使用“▲”，键，显示“rESEt”
5	88888	SET	按 SET 键，系统重启，返回到重启主界面“88888”
6	操作结束		

第 4 章：试运行

4.1 试运行前的检查和注意事项

为确保安全、正确进行试运行，请事先对以下项目进行检查和确认。

项目	内容
伺服电机	电机是否脱开负载？
	接线和连接是否正确？
	各紧固部是否有松动？
	当为带保持制动器的伺服电机时，是否预先解除了制动器？解除制动器时，需对制动器施加指定电压(DC24V 或 DC90V)
伺服驱动器	接线和连接是否正确？
	供给伺服驱动器的电源电压是否正常？

4.2 通过面板操作器进行 JOG 运行

下面对通过面板操作器进行 JOG 运行的执行步骤进行说明。JOG 运行是指不连接上位装置而通过速度控制来确认伺服电机动作的功能。JOG 运行过程中超程防止功能无效。运行的同时必须考虑所用机械的运行范围。

4.3 运行前的设定事项

要进行 JOG 运行，必须事先进行以下设定。S-ON 输入信号 ON 时，请将其切换为 OFF。通过 Pn512 设置寸动速度

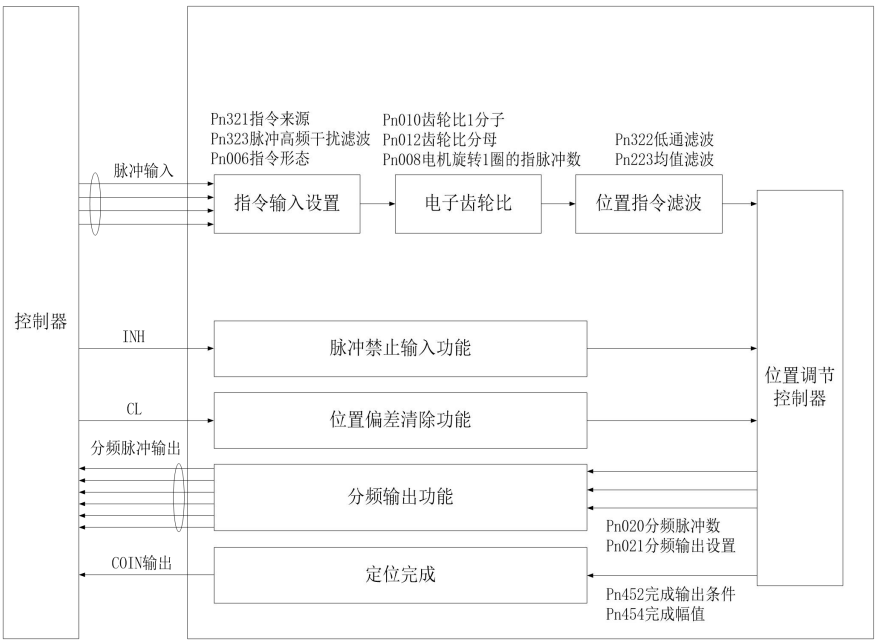
4.4 操作步骤

步骤	操作后的面板显示	使用的按键	操作
1	Fn000	MOD	按 MOD 键选择辅助功能
2	Fn001	▲▼◂◂	按“▲”，“▼”，“◂◂”键，显示“fn001”
3	Jog	SET	按 SET 键，显示“JoG”，电机励磁等待旋转指令
4	Jog	▲	使用“▲”，键，电机正转
5	Jog	▼	使用“▼”，键，显示电机反转
6	操作结束		

第 5 章：运行调试

按照伺服驱动器的命令方式与运行特点，可分为三种运行模式，即位置控制运行模式、速度控制运行模式、转矩控制运行模式等。位置控制模式一般是通过脉冲的个数来确定移动的位移，外部输入的脉冲频率确定转动速度的大小。由于位置模式可以对速度和位置严格控制，所以一般应用于定位装置。是伺服应用最多的控制模式，主要用于机械手、贴片机、雕铣雕刻、数控机床等。速度模式是通过模拟量输入或数字量给定、通讯给定控制转动速度，主要应于一些恒速场合。如模拟量雕铣机应用，上位机采用位置控制，伺服驱动器采用速度控制模式。转矩控制方式是通过即时改变模拟量的设定或以通讯方式改变对应的地址数值来改变设定的转矩大小。主要应用在对材质的受力有严格要求的缠绕和放卷的装置中，例如绕线装置或拉光纤设备等一些张力控制场合，转矩的设定要根据缠绕半径的变化随时更改，以确保材质的受力不会随着缠绕半径的变化而改变。

5.1 位置模式使用说明



位置模式是伺服驱动器的常见工作模式，其主要使用步骤如下：

1. 正确连接伺服主电路和控制电路的电源，以及电机动力线和编码器线，上电后伺服面板

显示基极封锁“off”即表示伺服电源接线正确，电机编码器接线正确。

2. 通过辅助功能 Fn000 进行伺服 JOG 试运行，确认电机能否正常运行。

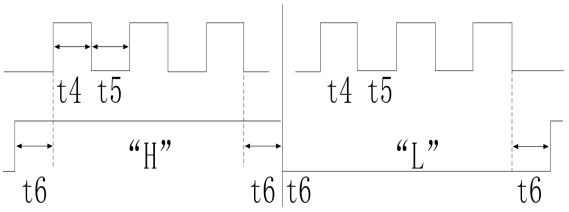
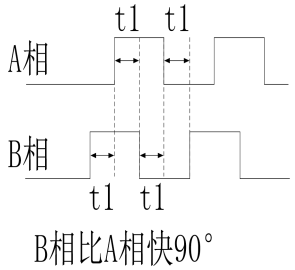
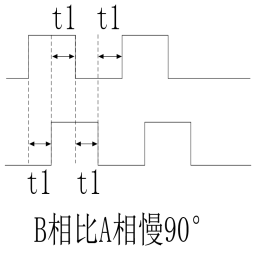
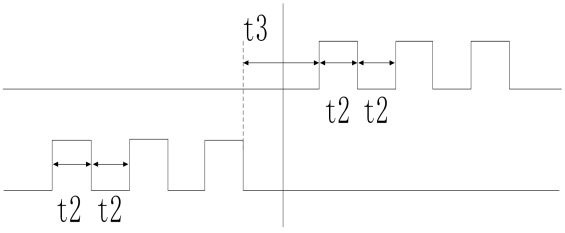
3. 进行位置模式的相关设定。根据实际情况设置所用到的外部数字输入/外部数字输出，功能码参照Pn4××组。此外根据需要有时还要设置原点复归、分频输出等功能

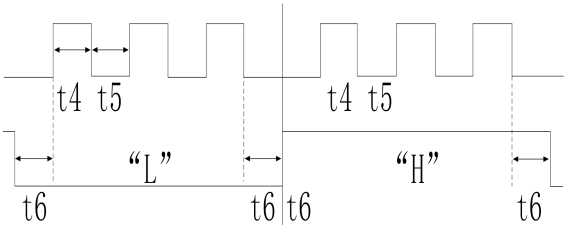
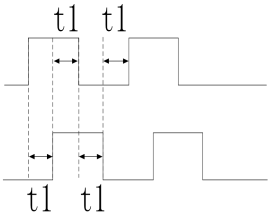
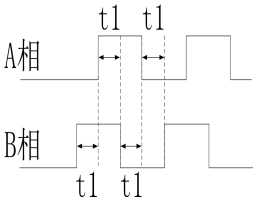
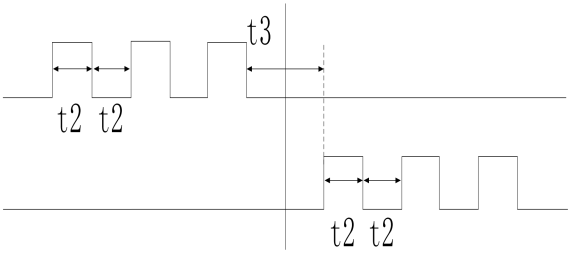
4.使能伺服，通过上位机发出位置指令控制伺服电机旋转。首先使电机低速旋转，并确认旋转方向及电子齿轮比是否正常，然后进行增益调节。

5.1.1 脉冲指令形态选择

设置功能码Pn006和Pn007，选择外部脉冲指令的形式，包括“方向+脉冲”、“正交脉冲”、“CW+CCW”三种形式。

组号	NO	名称和功能	单位	最小值	最大值	初始值	生效时间
Pn0	06	外部脉冲指令输入形式 设定值：项目 0：符号+ 脉冲 1：A 相+B 相（4 倍频） 2：CW+CCW		0	2	0	重新上电
Pn0	07	位置指令脉冲方向取反 设定值：项目 0：正常 1：位置指令脉冲方向取反		0	1	0	重新上电

指令方向Pn007	脉冲指令类型Pn006	指令脉冲形态	信号名称	正方向指令	负方向指令
0	0	脉冲序列，+符号	PULSE，SIGN		
	1	90°，2相脉冲，(A相+B相)	PULSE，SIGN		
	2	正方向脉冲序列，+，负方向脉冲序列	PULSE，SIGN		

指令方向Pn007	脉冲指令类型Pn006	指令脉冲形态	信号名称	正方向指令	负方向指令
1	0	脉冲序列，+符号	PULSE，SIGN		
	1	90°，2相脉冲，(A相+B相)	PULSE，SIGN		
	2	正方向脉冲序列，+，负方向脉冲序列	PULSE，SIGN		

PULSE/SIGN信号的输入I/F		容许输入，最高频率	最小时间宽度(μs)					
			t1	t2	t3	t4	t5	t6
脉冲序列接口	长线驱动型接口	500kpps	2	1	1	1	1	1

5.1.2 电子齿轮比设置

组号	NO	名称和功能	单位	最小值	最大值	初始值	生效时间
Pn0	08	电机旋转 1 圈的指令脉冲数 Pn008：1~8388608，Pn010：无影响，Pn012：无影响，指令输入与电机输出：指令脉冲输入 × 编码器分辨率 / Pn008设定值 → 位置指令 Pn008：0，Pn010：0，Pn012：1~1073741824，指令输入与电机输出：指令脉冲输入 × 编码器分辨率 / Pn012设定值 → 位置指令 Pn008：0，Pn010：1~1073741824，Pn012：1~1073741824，指令输入与电机输出：指令脉冲输入 × Pn010设定值 / Pn012设定值 → 位置指令	Pulse	0	8388608	10000	立即

5.1.3 位置指令滤波设置

位置指令平滑功能是指对输入的位置指令进行滤波，使伺服电机的旋转更平滑。该功能在以下场合效果明显：

■ 上位装置输出脉冲指令未经过加/减速处理，且加/减速度很大；

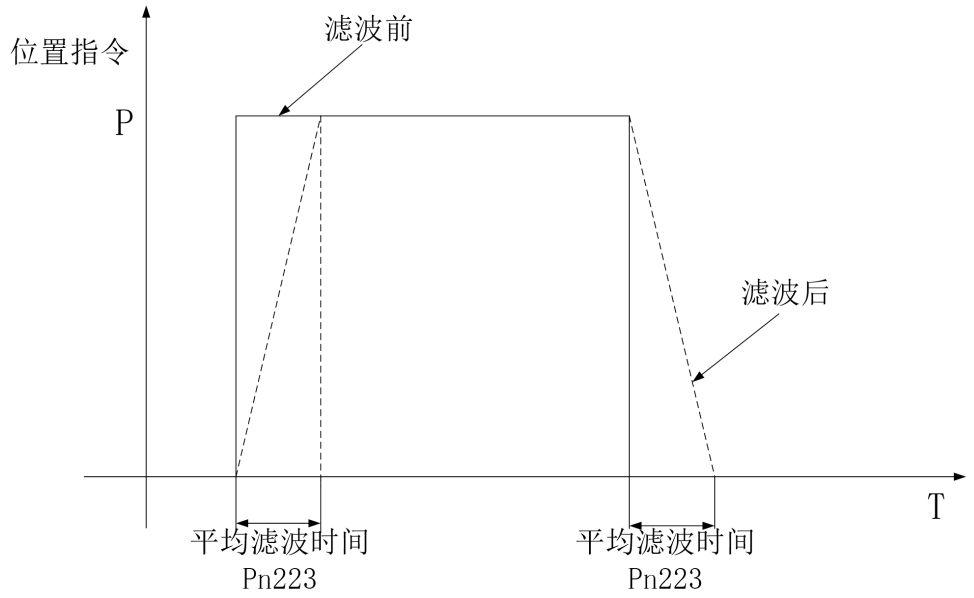
■ 指令脉冲频率过低；

■ 电子齿轮比为 10 倍以上。

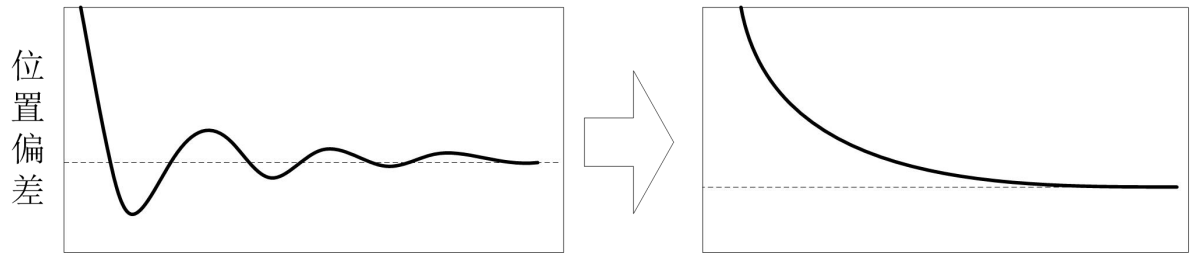
注： 该功能对位移量(位置指令总数)没有影响。

位置指令平滑功能相关参数的设定如下所示。

组号	NO	名称和功能	单位	最小值	最大值	初始值	生效时间
Pn2	23	位置 FIR 滤波器	ms	0	1280	0	重新上电



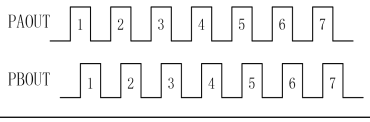
装置在整个运动过程中，特别时在减速停止的瞬间发生振动时，可以使用位置 FIR 滤波器抑制振动。下图展示使用 FIR 滤波器的效果



使用方法：

测定振动波形，计算振动周期并转为 ms 单位输入 Pn223。

5.1.4 分频输出功能

<table>
<tr><th>组号</th><th>NO</th><th>名称和功能</th><th>单位</th><th>最小值</th><th>最大值</th><th>初始值</th><th>生效时间</th></tr>
<tr><td>Pn0</td><td>20</td><td>电机每转 1 圈输出脉冲数</td><td>Pulse</td><td>1</td><td>65535</td><td>2500</td><td>立即</td></tr>
<tr><td>Pn0</td><td>21</td><td>分频输出设定值定义
<table><tr><th>设定值</th><th>项目</th></tr><tr><td>0</td><td>4 倍频前</td></tr><tr><td>1</td><td>4 倍频后（仅 17bit、23bit 编码器支持）</td></tr></table></td><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>重新上电</td></tr>
<tr><td>Pn0</td><td>23</td><td>脉冲输出逻辑选择
<table><tr><th>设定值</th><th>项目</th></tr><tr><td>0</td><td>电机正转时，A 超前 B</td></tr><tr><td>1</td><td>电机正转时，B 超前 A</td></tr><tr><td colspan="2"></td></tr></table></td><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>重新上电</td></tr>
</table>

5.1.5 增益调谐

伺服放大器单机进行增益调整如下所示。增益调整，首先请采用自动调整模式1。不能满足要求时再依次采用自动调整模式2，手动模式。

增益调整模式	模式调整参数 Pn002的设定	负载惯量比 的推断	自动设定的参数	手动设定的参数
手动模式	0	固定使用 Pn004 的值		Pn002(增益调整模式) Pn100(位置环比例) Pn101(速度环比例) Pn102(速度环积分时间常数) Pn128(转矩给定滤波时间常数)
自动调整模式 1	1	固定使用 Pn004 的值	Pn100(位置控制增益) Pn101(速度控制增益) Pn102(速度环积分时间常数) Pn128(转矩给定滤波时间常数)	Pn002(增益调整模式) Pn003(刚性值) Pn004(负载惯量比)
自动调整模式 2	2	实时推断	Pn100(位置控制增益) Pn101(速度控制增益)	Pn002(增益调整模式) Pn003(刚性值)

增益调整模式	模式调整参数 Pn002的设定	负载惯量比 的推断	自动设定的参数	手动设定的参数
			Pn102(速度环积分时间常数) Pn128(转矩给定滤波时间常数) Pn004(负载惯量比)	

5.1.5.1 自动调整模式:

伺服放大器内置有实时自动调整功能，能实时地推断机械特性(负载惯量比)，并根据推断的结果自动设定最优的增益值。利用这个功能可以容易地调整伺服放大器的增益。

自动调整模式1:

自动调整模式1在自动调整模式2下不能进行正常的增益调整时使用。此模式下由于不能进行负载惯量比的推断，所以请设定正确的负载惯量比Pn004的值。

通过自动调整模式 2 自动调整的参数如下表所示。

参数	名称	单位
Pn100	位置控制增益	rad/s
Pn101	速度控制增益	Hz
Pn102	速度环积分时间常数	ms
Pn128	转矩给定滤波时间常数	ms

自动调整模式2：

伺服放大器在出厂状态下设定为自动调整模式2。在此模式下，伺服放大器实时推断机械的负载惯量比，自动设定最优的增益。通过自动调整模式2自动调整的参数如下表所示。

参数	名称	单位
Pn100	位置控制增益	rad/s
Pn101	速度控制增益	Hz
Pn102	速度环积分时间常数	ms
Pn128	转矩给定滤波时间常数	ms
Pn004	负载惯量比	times

自动调整模式2如果不能满足以下条件，可能会无法正常动作。

■加减速时间常数在5s以下(零速加速到2000r/min时)。

■转速在150r/min以上。

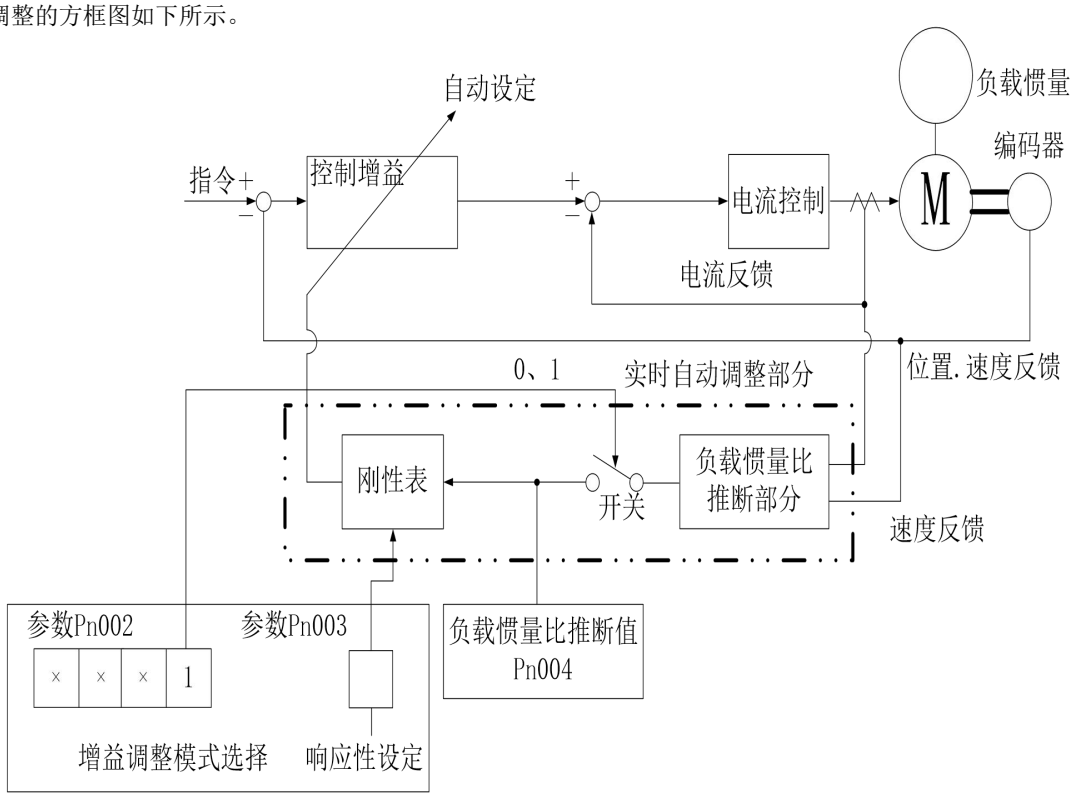
■负载和伺服电机负载惯量比在100倍以下。

■加减速转矩在额定转矩的10％以上。

加减速过程中如果有如急剧的负载变化或结构松动，自动调整可能不能正常工作。

此时请采用自动调整模式1或手动模式进行增益调整。

实时自动调整的方框图如下所示。



使伺服电机加减速运行，负载惯量比推断机构会根据伺服电机的电流和电机速度实时推断负载惯量比。推断的结果被写入参数Pn004（对伺服电机负载惯量比）。这个结果在伺服放大器设置软件的状态显示画面下确认。

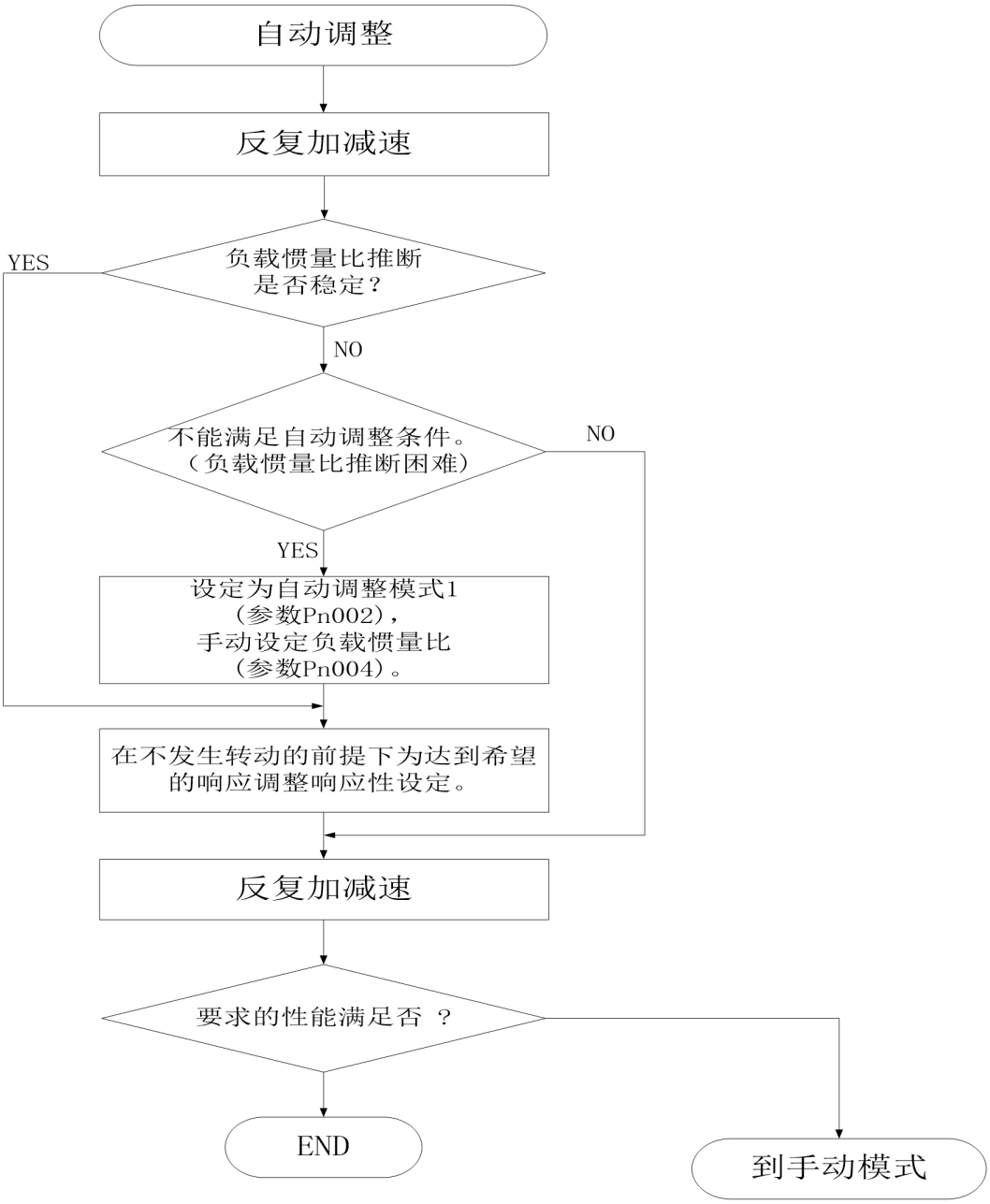
在已经知道负载惯量比的值和不能很好地进行推断时，设定为“自动调整模式1”（参数Pn002：1），使负载惯量比的推断停止(上图中开关OFF)，请手动设定负载惯量比(参数Pn004)。通过被设定的负载惯量比(参数Pn004)的值和响应性(参数Pn003)，根据内部的增益表，自动设定最适合的增益。

电源接通后，每隔60分钟将自动调整的结果写入EEP-ROM中。电源接通时，已经保存在EEP-ROM中的各增益值将作为自动调整的初始值。 运行中负载变化剧烈时，可能会一时间无法正确进行惯量比的推断。此时，请设定为自动调整模式1(参数Pn002：1)，设定正确的负载惯量比(参数Pn004)。

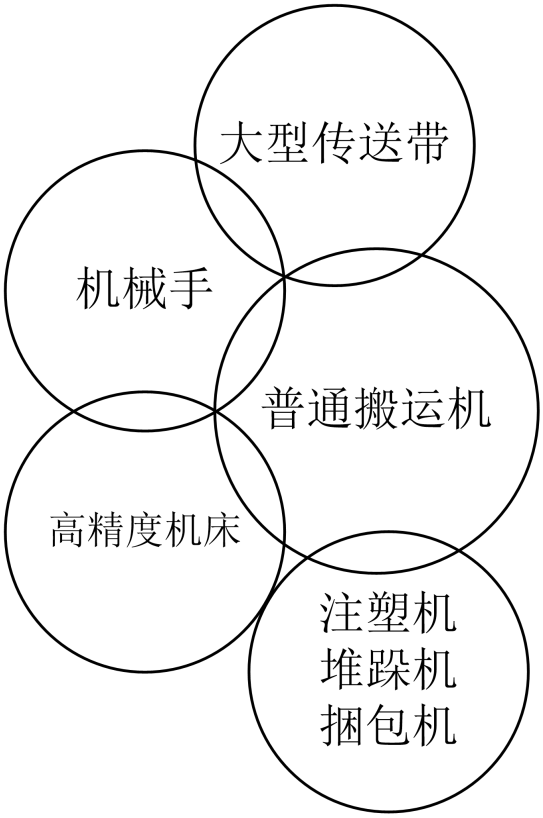
当从自动调整模式1或者自动调整模式2任一个的设定改变为手动模式的设定时，当前的控制增益和负载惯量比推断值保存在EEP-ROM中。

自动调整的调整顺序

出厂时设定由于自动调整功能出厂时被设为有效，因此只要运行伺服电机就能自动地根据机械状况设定最优的增益值。只需根据需要，改变响应性的设定值就可以完成调整。调整步骤如下图所示。



自动调整模式下的响应性设定设定伺服系统整体的响应性(参数Pn003)。响应性设定越大，系统对指令的跟踪性能越好，定位整定时间越短。但是如果设定的过大机械系统会发生振动。所以应在不会发生振动的范围内设定希望的响应性。由于存在超过100Hz的机械共振无法设定达到希望的响应性时，采用自适应滤波器(参数Pn200～Pn223)，可以抑制机械共振。通过抑制机械共振，可能允许设定更高的响应性。

参数 Pn003 的设定			
响应性设定	机械的特性		
	机械刚性	速度环带宽[Hz]	对应机械的基准
0	低	1.0	
1		2.0	
2		2.5	
3		3.0	
4		3.5	
5		4.5	
6		6.0	
7		7.5	
8		9.0	
9		11.0	
10		14.0	
11		18.0	
12		22.0	
13		27.0	
14		35.0	
15	中	40.0	
16		50.0	
17		60.0	
18		75.0	
19		90.0	
20		115.0	
21		140.0	
22		170.0	
23		210.0	
24		250.0	
25		280.0	
26		310.0	
27		340.0	
28		370.0	
29		400.0	
30		450.0	
31	高	500.0	

5.1.5.2 手动模式

自动调整不能满足时，可以手动调整全部增益。

增益调整使用的参数如下所示。

参数	名称	单位
Pn100	位置控制增益	rad/s
Pn101	速度控制增益	Hz
Pn102	速度环积分时间常数	ms

参数	名称	单位
Pn128	转矩给定滤波时间常数	ms
Pn004	负载惯量比	times

调整顺序

顺序	操作	内容
1	通过自动调整进行大致的调整	
2	改变自动调整为手动模式	
3	设定对伺服电机负载惯量比的推断值。(通过自动调整的推断值正确时没必要改变设定。)	
4	设定模型控制增益，位置控制增益为较小。 设定速度积分补偿为较大。	
5	速度控制增益在不产生振动和异常声音的范围内调大，如果发生振动稍许调小。	增大速度控制增益。
6	速度积分补偿在不产生振动的范围内调小，如果发生振动稍许调大。	减小速度积分补偿的时间常数。
7	增大位置控制增益，如果发生振动稍许调小。	增大位置控制增益
8	增大模型控制增益，如果发生超调稍许调小。	增大模型控制增益
9	如果因机械系统发生共振等原因而无法调大增益，而不能得到希望的响应性时，可采样用滤波器调整模式和机械共振抑制滤波器抑制共振后，然后重新进行步骤 3～5 的操作以提高响应性。	
10	查看整定特性和转动的状态，细微地调整各增益。	微调整

调整内容

1)速度控制增益(参数 Pn101)

这个参数决定速度环的响应性。增大此值将提高响应性，但设定值过大容易导致机械系统振动。

2)速度积分补偿(参数 Pn102)

为消除系统对指令的静态误差，速度控制环应设为比例积分控制。这时用速度积分补偿(VIC)对积分时间常数进行设定。设定值太大会使响应性变差。但在负载惯量比较大或机械系统中有振动因素的场合，如果这个值设定的过小，机械系统也容易发生振动。

3)位置环增益(参数 Pn100)

该参数决定了位置控制环对负载变化的响应性。增大位置控制增益对负载变化变小，但太大机械系统容易产生振动。

第 6 章：异常诊断与处理

6.1 故障警告一览表

故障号码	报警名称	故障动作内容	可否清除
E01	硬件(短路)保护	电机电流过大。	否
E02	编码器故障	编码器断线	否
E03	编码器故障	编码器 AB 干扰	否
E04	编码器故障	编码器 Z 干扰	否
E05	编码器故障	多圈数据超范围错误	否
E06	编码器故障	绝对值编码器过热	否
E07	编码器故障	绝对值编码器电池电压低于 3.1V,电池电压偏低	否
E08	编码器故障	绝对值编码器电池电压低于 2.5V,多圈位置信息已丢失	否
E09	电机过载故障	电机负载过重	可
E0A	驱动器过载	驱动器过载	可
E0B	制动电阻过载故障	制动电阻容量不够	可
E0C	电机过热	电机温度过高	可
E0d	驱动器过热	驱动器温度过高	可
E0E	母线故障	母线欠压故障	否
E0F	母线故障	母线过压故障	否
E10	主电源掉电	主电源掉电	否
E11	软件过流故障	电机电流过大	否
E12	位置正向极限故障	电机行程超出正向极限	否
E13	位置负向极限故障	电机行程超出反向极限	否
E14	电子齿轮比设置范围错误	电子齿轮比设置太大或太小	可
E15	输入脉冲频率错误	输入脉冲频率过高错误	可
E16	位置偏差过大故障	位置偏差过大故障	可
E17	过速	过速	可
E18	原点回归失败	原点回归失败	可
E19	输入缺相故障	输入缺相故障	可
E1A	电机相序错误	电机相序错误	否
E1B	对地短路故障	对地短路故障	否
E1C	惯量辨识失败	惯量辨识失败	可
E1d	编码器 EEPROM 读写失败	编码器 EEPROM 读写失败	可
E1E	HOC	硬件过流	否
E1F	AD 模块初始校正故障	AD 模块初始校正故障	否
E20	参数存储异常	参数存储异常	否
E21	系统参数异常	系统参数异常	否
E22	Ad 采样模块故障	Ad 采样模块故障	否
E2A	风扇异常（没有此故障）	风扇异常（没有此故障）	可

故障号码	报警名称	故障动作内容	可否清除
E2B	驱动器额定电流输入错误	驱动器额定电流输入错误	可
E2C	驱动器和电机不匹配	驱动器和电机不匹配	否
E2d	偏移角学习失败	偏移角学习失败	否
E2E	伺服断电重启，	伺服断电重启，一般用于参数自学习后，要求系统重启完成大量初始化	可
E2F	零漂校正错误	零漂校正错误	可

6.2 警告一览表

警告一览表如下所示。

警告号码	警告名称	警告内容
A01	电机过载警告	电机过载警告
A02	驱动器过热警告	驱动器过热警告
A03	驱动器过载警告	驱动器过载警告
A04	正向超程警告	正向超程警告
A05	反向超程警告	反向超程警告
A06	制动过载警告	制动过载警告
A07	电机过热警告	电机过热警告
A08	重新上电生效功能码被更改，请求重新上电	重新上电生效功能码被更改，请求重新上电
A09	通讯写 EEPROM 次数过多警告	通讯写 EEPROM 次数过多警告
A0A	位置偏差太大警告	位置偏差太大警告

6.3 故障原因与处理措施

故障代码	报警名称	异常检查	处理措施
E01 E1E E11	短路故障 硬件过流 软件过流	检查电机与驱动器接线状态或导线是否短路	排除短路状态，并防止金属导体外露
		检查电机连接至驱动器的接线顺序	根据说明书的配线顺序重新配线
		检查设定值是否远大于出厂默认值	回复至原出厂默认值，再逐量修正
		检查控制输入指令是否变动过于剧烈	修正输入指令变动率或开启滤波功能
E0E	欠压故障	检查主回路输入电压接线是否正常	重新确认电压接线
		用电压表测量主回路电压是否正常	重新确认电源开关
		用电压表测量电源系统是否与规格定义相符	使用正确电压源或串接变压器
E0F	过压故障	用电压表测量主回路输入电压是否在额定允许电压值以内	使用正确电压源或串接稳压器
		用电压表测量电源系统是否与规格定义相符	使用正确电压源或串接变压器
		当电压表测量主回路输入电压在额定允许电压值以内仍然发生此错误	送回厂家检修
E1A	相序错误	检查电机 U、V、W 是否接错线	将U、V、W 依手册正确配线，并确实接地
E19	输入缺相	检查 L1、L2、L3 电源线是否松脱或仅单相输入	确实接入正常的三相电源，仍异常时，送

故障代码	报警名称	异常检查	处理措施
			经销商或原厂检修
		将单相供电的驱动器设为三相供电	正确设定参数
E22	AD 采样模块故障	将参数初始化并重新上电	送经销商或原厂检修
E09 E0A	电机过载故障 驱动器过载故障	超过伺服驱动器额定负载连续使用	监控参数 Un002 和 Un027,确认电机是否处于过载状态
		检查电机和编码器接线是否有错误。	重新确认接线
		检查电机是否有堵转	排除电机堵塞
		负载过重	请提高电机容量或降低负载
		请确认电机或者伺服驱动器的过载特性和运行指令	重新更改负载条件、运行条件和电机容量
E0C E0D	电机过热故障 驱动器过热故障	检查工作环境温度是否过高	测量环境温度,根据环境温度来改善工作环境。
		检查伺服驱动器的安装方向、与其它设备连接不合理	请检查伺服驱动器的安装是否符合相关规定。
E20 E21	参数存储异常	检查上位装置是否频繁地对伺服驱动器的功能参数进行修改	改变参数写入方法并重新写入
		任意对某一参数进行修改后再重新上电查看该参数是否有保存	重新写入并查看是否保存,如多次写入未能保存请送回厂家检修。
E17	电机超速故障	伺服电机的 U、V、W 接线相序错误	请检查电机的接线,确认电机接线是否有问题。
		速度指令值过大	请确认速度指令的输入,降低指令值或增益。
		电机速度超调	请检查电机的速度波形,降低调节器的增益。
		功能零点电角度 设置是否正确	请检查此两个功能码是否为出厂值,恢复其为厂家值。
E02 E03 E04	编码器断线 编码器 ABZ 干扰	请检测编码器 U、V、W、A、B、Z 接线是否正确; 请检测编码器连接接头处是否牢靠; 请检测编码器线是否相关信号焊接无误;	重新确认接线，并重新上电，如多次确认后任然报警，请返回厂家检修
		请检查编码器接线是否牢靠; 请检查编码器是否作了屏蔽处理;	

故障代码	报警名称	异常检查	处理措施
		请检查编码器是否与交流动力线一起走线；	
E06	编码器过热	检查电机工作环境温度是否过高	降低环境温度或对电机进行强迫风冷
E07	电池电压偏低	测量电池电压值	更换电池(请在保持编码器与驱动器端子连接良好,且驱动器上电的情况下更换电池。若在编码器没有电源的情况下更换电池，再次上电会发生 E08 警报）
E08	编码器电池电压过低	测量电池电压值	更换电池,并在上电后通过 Fn004 功能手动清除多圈故障信息，再重新上电
E14	电子齿轮比设置范围错误	检查电子齿轮比相关参数的设定值是否合适	调整参数
E0B	制动电阻过载	1：确认制动电阻的连接状况 2：计算制动电阻值	1：重新连接制动电阻 2：使用合适的制动电阻
		检查制动用 IGBT 是否损坏	送经销商或原厂检修
		确认制动电阻（Pn034）与制动电阻容量（Pn035）参数的设定值	正确设定参数
E10	主电源掉电	检查供电逻辑是否正确	调整供电逻辑,或在确实需要切断主回路电源时维持现状
E16	位置偏差过大故障	确认增益设定值是否适当	正确调整增益值
		确认扭矩限制值是否过低	正确调整扭矩限制值
		检查外部负载是否过大，或堵转	减少外部负载或重新评估电机容量

第 7 章：附录

7.1 监视参数一览

监视号	显示内容	单位
Un000	电机转速	【rpm】
Un001	速度指令值	【rpm】
Un002	转矩指令值	【%】
Un003	增量式编码器扇区号	【-】
Un004	当前电机电角度	【° 】
Un005	绝对值编码器旋转圈数	【Rev】
Un006	串行编码器当前圈位置值	【Pulse】
Un008	接收到的外部脉冲频率	【KHz】
Un010	采集到的外部脉冲总数	【Pulse】
Un012	反馈脉冲总数(编码器单位)	【Pulse】
Un014	反馈脉冲总数(指令脉冲单位)	【Pulse】
Un016	位置偏差	【Pulse】
Un018	采集到的外部脉冲总数	【Pulse】
Un020	伺服电机当前位置（指令脉冲单位）	【Pulse】
Un022	伺服电机当前位置（编码器单位）	【Pulse】
Un026	脉冲指令对应转速	【rpm】
Un027	电机负载率	【%】
Un028	电机瞬时最大负载率	【%】
Un030	制动负载率	【%】
Un031	外部数字信号输出端子状态	【-】
Un032	外部数字信号输入端子状态	【-】
Un033	AI1 指令电压值（经过系统处理）	【mV】
Un034	AI2 指令电压值（经过系统处理）	【mV】
Un035	AI1 物理电压值（实际值）	【mV】
Un036	AI2 物理电压值（实际值）	【mV】
Un037	IGBT 模块温度	【℃】
Un040	系统总运行时间	【Min】
Un045	母线电压	【V】
Un047	电机电流有效值	【A】

7.2 辅助功能一览

代码	功能
Fn000	内部 S-ON 指令 0：无操作 1：伺服使能 ON
Fn001	JOG 点动功能 进入该功能码，驱动器 JOG 使能； 按下∧键，电机以 P512 正转，松开停止； 按下∨键，电机以 P512 反转，松开停止； 按 MOD 键，退出 JOG 模式
Fn002	系统参数初始化 0：无操作 65535：进行初始化
Fn003	警报复位 0：无操作 1：警报复位
Fn004	绝对值编码器多圈数据和故障处理 0：无操作 1：清除故障信息 2：清除多圈和故障信息
Fn005	AI 通道自调整 0：无操作 1：AI1 通道自调整 2：AI2 通道自调整
Fn006	软件复位 0：无操作 1：系统软件复位
Fn007	FFT 0：无效 1：有效
Fn008	离线惯量辨识开关 0：无操作 1：进行辨识
Fn009	状态上电默认显示 0：上电显示运行状态 XXXX：显示对应地址参数（通讯地址）

7.3 用户参数一览

7.3.1 基本设置参数

Pn000	控制模式				初始值	0
	范围	0~8	单位	—	生效时间	重新上电生效

选择伺服系统的控制模式。

Pn000=0，位置控制模式

伺服驱动器工作在位置控制模式，通过外部位置脉冲、内部多段位置设定来控制电机定位，并可通过脉冲频率来调节电机运行的速度。

Pn000=1，速度控制模式

伺服驱动器工作在速度控制模式，通过模拟量通道、参数设置、内部多段速度设定来控制电机运转速度。

Pn000=2，转矩控制模式

伺服驱动器工作在转矩控制模式，可通过模拟量通道、参数设置来控制电机输出转矩。

Pn000=3，速度-位置切换模式

电机零速时，伺服驱动器通过控制外部数字输入端子，在速度与位置控制模式之间切换。输入信号无效时，工作在速度控制模式。

Pn000=5，位置-转矩切换模式

电机零速时，伺服驱动器通过控制外部数字输入端子，在位置与转矩控制模式之间切换。输入信号无效时，工作在位置控制模式。

Pn000=6，速度-位置切换模式

伺服驱动器通过控制外部数字输入端子，在速度与位置模式之间切换。输入信号无效时，工作在速度模式。

Pn000=7，转矩-速度切换模式

伺服驱动器通过控制外部数字输入端子，在转矩与速度控制模式之间切换。输入信号无效时，工作在转矩控制模式。

Pn000=8，位置-转矩切换模式

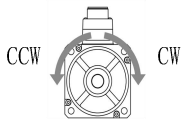
伺服驱动器通过控制外部数字输入端子，在位置与转矩控制模式之间切换。输入信号无效时，工作在位置控制模式。

Pn007	旋转方向				初始值	0
	范围	0~1	单位	—	生效时间	重新上电生效

设定伺服电机的旋转方向。

Pn007=0：正方向指令时，电机逆时针旋转（CCW）

Pn007=1：正方向指令时，电机顺时针旋转（CW）



Pn002	增益调整模式选择				初始值	1
	范围	0~2	单位	—	生效时间	立即生效

选择增益调整的方式。

Pn002=0：手动模式

参数自调整无效，手动调整增益参数。

Pn002=1：自动调整模式 1

参数自调整模式，用刚性表自动调节增益参数，此模式适合负载惯量比基本恒定的场合。使用此模式时，用户应先评估系统的惯量（辅助功能 Fn008 离线惯量辨识）和合适的刚性，分别填入负载惯量比参数（Pn004）和刚性参数（Pn003）。系统自动计算 Pn100、Pn101、Pn102、Pn128 相关增益参数，这些参数属性变为只读，由系统自行修改。

Pn002=2：自动调整模式 2

参数自调整模式，此模式适合负载惯量比经常变化的场合。使用此模式时，伺服系统自动在线辨识负载惯量，每 30 分钟存储一次，并将辨识结果填入负载惯量比参数（Pn004）。用户需要评估合适的刚性，填入刚性参数（Pn003）。系统自动计算 Pn100、Pn101、Pn102、Pn128 相关增益参数，这些参数属性变为只读，由系统自行修改。

下列情况请使用手动模式：

- 当使用自动模式效果不佳时。
- 机械部件连接不牢固，比如存在反向间隙，以及机械刚性特别低时。
- 负载惯量比太大（超过20倍），或太小（小于3倍），以及负载惯量波动时。
- 存在连续的低速（小于100rpm）的运转，以及不小于100rpm的速度和不小于2000rpm/s的加速时间没有持续至少50ms。
- 加减速时间不大于2000rpm/s，以及加减速转矩比摩擦转矩小。

Pn003	刚性				**初始值**	1.0kw 以下 13； 1.5kw 及以上 11
	范围	1~31	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

选择刚性等级。下表为刚性设定值与增益参数之间的关系。刚性值越大，伺服响应越快，但过大可能产生振荡等异常。

Pn003	Pn100	Pn101	Pn102	Pn128
	位置调节器比例增益	速度调节器比例增益	速度调节器积分时间常数	转矩指令低通平滑常数
0	2.0	1.5	37.00	15.00
1	2.5	2.0	28.00	11.00
2	3.0	2.5	22.00	9.00
3	4.0	3.0	19.00	8.00
4	4.5	3.5	16.00	6.00
5	5.5	4.5	12.00	5.00
6	7.5	6.0	9.00	4.00
7	9.5	7.5	7.00	3.00
8	11.5	9.0	6.00	3.00
9	14.0	11.0	5.00	2.00
10	17.5	14.0	4.00	2.00
11	32.0	18.0	3.10	1.26
12	39.0	22.0	2.50	1.03
13	48.0	27.0	2.10	0.84
14	63.0	35.0	1.60	0.65
15	72.0	40.0	1.40	0.57
16	90.0	50.0	1.20	0.45
17	108.0	60.0	1.10	0.38
18	135.0	75.0	0.90	0.30
19	162.0	90.0	0.80	0.25

Pn003	Pn100	Pn101	Pn102	Pn128
	位置调节器比例增益	速度调节器比例增益	速度调节器积分时间常数	转矩指令低通平滑常数
20	206.0	115.0	0.70	0.20
21	251.0	140.0	0.60	0.16
22	305.0	170.0	0.50	0.13
23	377.0	210.0	0.40	0.11
24	449.0	250.0	0.40	0.09
25	500.0	280.0	0.35	0.08
26	560.0	310.0	0.30	0.07
27	610.0	340.0	0.30	0.07
28	660.0	370.0	0.25	0.06
29	720.0	400.0	0.25	0.06
30	810.0	450.0	0.20	0.05
31	900.0	500.0	0.20	0.05

Pn004	第 1 负载惯量比				**初始值**	2.5
	范围	1.0~120.0	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

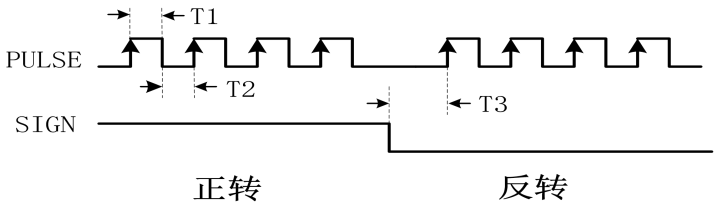
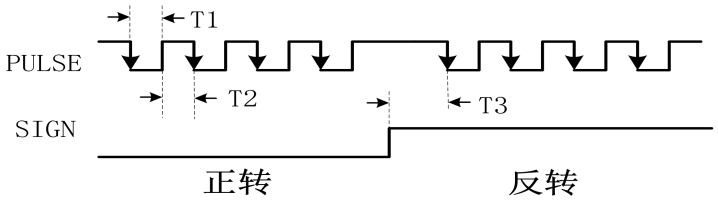
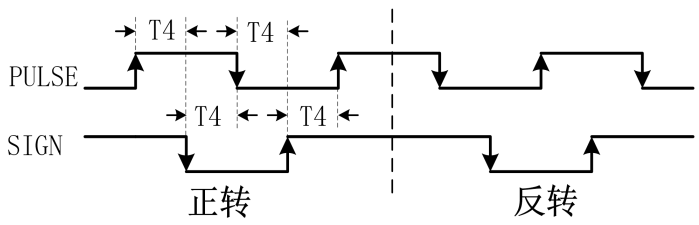
设置总惯量与电机转子惯量的比值，总惯量为负载惯量与电机转子惯量之和。

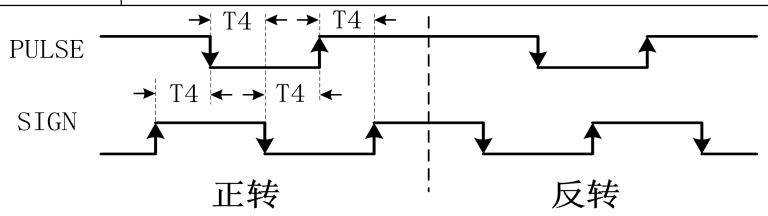
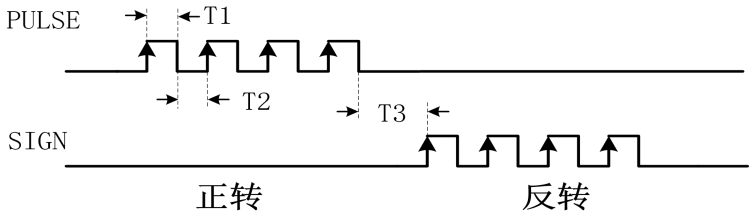
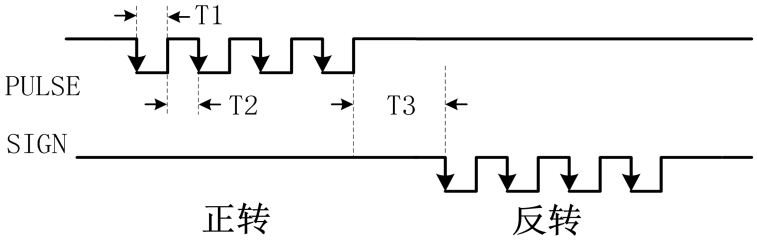
增益调整模式设置为手动模式（Pn002=0）和自动调整模式 1（Pn002=1）时，可通过离线惯量辨识（Fn008）识别系统惯量比，用户也可以手动填入参数。

增益调整模式设置为自动调整模式 2（Pn002=2）时，系统在线自动识别惯量比。

Pn006	外部脉冲指令输入形式				**初始值**	0
	范围	0~2	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效

选择外部脉冲指令的方式，与参数 Pn007 组合如下表示：

Pn006	Pn007	指令脉冲形式	正方向	反方向
0	0	序列脉冲 + 方向信号		
	1	序列脉冲 + 方向信号		
1	0	两相正交脉冲（90° 相位差）		

Pn006	Pn007	指令脉冲形式	正方向	反方向
1	0	两相正交脉冲（90° 相位差）		
2	0	双脉冲序列（CCW）+（CW）		
	1	双脉冲序列（CCW）+（CW）		

指令脉冲输入信号的允许最大频率和最小时间宽度如下表：

脉冲方式	最高输入频率	最小允许宽度				电压规格
		T1	T2	T3	T4	T1
差分	500Kpps	1 s	1 s	2 s	0.5 s	5V
集电极开路	200Kpps	2.5 s	2.5 s	5 s	1.25 s	24V(MAX)

Pn007	外部脉冲指令输入方向				**初始值**	0
	范围	0~1	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效

设置脉冲指令的输入方向，具体见 Pn006 参数说明。

Pn008	电机每旋转一圈的指令脉冲数				**初始值**	10000
	范围	0~8388608	**单位**	Pulse	**生效时间**	立即生效

设定伺服电机旋转一圈所需要的指令脉冲数，包括外部脉冲指令和多段位置指令。针对不同编码器类型设置范围不一样，

编码器类型	设置范围
2500 线	0~10000
17bit	0~131072
23bit	0~8388608

此参数设置为 0 时，参数 Pn010 和 Pn012 有效，指令脉冲数与电机旋转圈数的关系使用电子齿轮比设置。

Pn010	电子齿轮比分子 1				**初始值**	0
	范围	$0\sim2^{30}$	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

设置电子齿轮比分子，设为 0 则系统默认为编码器分辨率。

Pn012	电子齿轮比分母				**初始值**	10000
	范围	$1\sim2^{30}$	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

设置电子齿轮比分母。

Pn008	Pn010	Pn012	指令输入与电机输出
1~8388608	- 无影响	- 无影响	指令脉冲输入 × 编码器分辨率 / Pn012设定值 = 位置指令
0	0	1~1073741824	指令脉冲输入 × 编码器分辨率 / Pn012设定值 = 位置指令
	1~1073741824	1~1073741824	指令脉冲输入 × Pn010设定值 / Pn012设定值 = 位置指令

Pn014	电子齿轮比分子 1				**初始值**	0
	范围	$0\sim2^{30}$	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
Pn016	电子齿轮比分子 2				**初始值**	0
	范围	$0\sim2^{30}$	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
Pn018	电子齿轮比分子 3				**初始值**	0
	范围	$0\sim2^{30}$	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

伺服使用过程中，需要不同齿轮比切换时，可以通过配置两个外部数字输入端子信号，组合选择不同的电子齿轮比。

外部数字输入信号 1	外部数字输入信号 2	有效齿轮比分子
0	0	Pn010
1	0	Pn014
0	1	Pn016
1	1	Pn018

***注意 ：电子齿轮比对外部脉冲指令和内部多段位置指令均有效，电子齿轮比的设定范围为：0.001~64000。超范围，驱动器会产生 E14 故障**

Pn020	电机每旋转一圈输出脉冲数				**初始值**	2500
	范围	1~16382	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效

设置电机每转一圈的输出脉冲数，不同类型编码器对应不同的输出范围

Pn021	分频输出设置				**初始值**	0
	范围	0~1	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效

此参数只对 17bit/23bit 编码器有效，设 0 表示 Pn020 设定的值为 4 倍频前，设 1 表示 Pn020 设定的值为 4 倍频后

Pn022	Z 脉冲输出宽度				**初始值**	0
	范围	0~3	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效

对 Z 脉冲输出宽度进行设置，当上位机不能检测到信号时，可以增大设定值，拓宽脉冲宽度。

Pn002	输出宽度
0	不拓宽
1	0.5ms
2	1ms
3	1.5ms

Pn023	脉冲输出逻辑选择				初始值	0
	范围	0~1	单位	—	生效时间	重新上电生效
设定输出脉冲 A 相和 B 相的相位关系，设定值为 0 时，电机正转时输出脉冲 A 相超前 B 相 90°，反转时输出脉冲 A 相滞后 B 相 90°；设定值为 1 时，情况相反。						
Pn024	第 1 转矩限制来源选择				初始值	0
	范围	0~8	单位	—	生效时间	立即生效
选择对电机输出转矩进行限制的来源： Pn024=0，Pn025 限制正转矩，Pn026 限制负转矩； Pn024=1，AI1 限制正负转矩； Pn024=2，AI2 限制正负转矩； Pn024=3，AI1 限制正转矩，Pn026 限制负转矩； Pn024=4，AI2 限制正转矩，Pn027 限制负转矩； Pn024=5，Pn025 限制正转矩，AI1 限制负转矩； Pn024=6，Pn026 限制正转矩，AI2 限制负转矩； Pn024=7，AI1 限制正转矩，AI2 限制负转矩； Pn024=8，AI1 限制负转矩，AI2 限制正转矩； 例：当 Pn024=1,AI1 限制正负转矩时，含义如下图： $正方向转矩限制值=\left\|\frac{AI1}{10V}\right\| * Pn025$ $负方向转矩限制值=\left\|\frac{AI1}{10V}\right\| * Pn026$ 可以通过控制相关外部数字输入端子，随时将转矩限制切换为转矩限制二，详见 Pn507-Pn511。						
Pn025	第 1 转矩限制，正转最大				初始值	300
	范围	0.0~350.0	单位	—	生效时间	立即生效
Pn026	第 1 转矩限制，反转最大				初始值	300
	范围	0.0~350.0	单位	—	生效时间	立即生效
设定转矩在正反方向的最大输出，基准为电机额定转矩。						
Pn027	最高转速设定				初始值	8000
	范围	0~10000	单位	rpm	生效时间	重新上电生效
设定允许的伺服电机最高转速。系统给定不得高于此设定值，若电机运行速度高于此设定值则会发生超速警报。						
Pn028	位置误差跟随警告值				初始值	80000
	范围	0~1073741824	单位	pulse	生效时间	立即生效
设置位置跟随偏差警告阈值，当位置偏差达到及大于设定值时，输出位置跟随偏差过大警告信号。						
Pn030	位置误差跟随故障值				初始值	100000
	范围	0~1073741824	单位	pulse	生效时间	立即生效
设置位置跟随偏差故障报警阈值，当位置偏差达到及大于设定值时，输出位置跟随偏差过大故障信号。						
Pn032	绝对式编码器使用方法选择				初始值	0

	范围	0~1	**单位**	pulse	**生效时间**	重新上电生效
选择绝对值编码的使用方法，Pn032=0 时，作为增量式编码器使用；Pn032=1 时，作为绝对值编码器使用						
Pn033	绝对值编码器旋转圈数上限				**初始值**	32767
	范围	1~32767	**单位**	Rev	**生效时间**	立即生效
设定绝对值编码器旋转圈数的上限，如果绝对值编码器的旋转圈数超过设定值，将发出超程警告。						
Pn034	制动电阻阻值设定				初始值	50
	范围	20~700	**单位**	**Ω**	**生效时间**	立即生效
设定制动电阻的阻值，当使用内置制动电阻时请勿修改。						
Pn035	制动电阻功率设定				初始值	50
	范围	20~30000	**单位**	**W**	**生效时间**	立即生效
设定制动电阻的功率，当使用内置制动电阻时请勿修改。						
Pn036	制动放电占空比				初始值	50
	范围	0~100	**单位**	**%**	**生效时间**	立即生效
制动时，制动管开通的占空比。设为 0 时，制动过程中制动管完全关闭；设为 100，制动过程中制动管完全打开						
Pn037	制动电阻降额百分比				初始值	40
	范围	1~100	**单位**	**%**	**生效时间**	立即生效
设置制动电阻的降额，当使用内置制动电阻时请勿修改。						
Pn041	使能 ON 接收指令延迟时间				初始值	200
	范围	20~电机额定转速	**单位**	**ms**	**生效时间**	立即生效
伺服使能 ON 有效时间达到此参数设定时长后，才能接收位置、速度、转矩指令。						
Pn042	停机模式选择				初始值	200
	范围	0~1311	**单位**	**—**	**生效时间**	立即生效

此参数为 16 进制显示，设定停机模式

右 4 位	右 3 位	右 2 位	右 1 位	含义
—	—	—	0	伺服使能 OFF 时，自由停车，停车后电机处于自由状态
—	—	—	1	伺服使能 OFF 时，按 Pn047 设定时间减速停车，停车后电机处于自由状态
—	—	0	—	发生二级警报时，自由停车，停车后电机处于自由状态
—	—	1	—	发生二级警报时，按 Pn047 设定时间减速停车，停车后电机处于自由状态
—	0	—	—	发生超程时，自由停车，停车后电机处于自由状态
—	1	—	—	发生超程时，按 Pn048 设定时间减速停车，停车后电机处于自由状态
—	2	—	—	发生超程时，按 Pn048 设定时间减速停车，停车后电机处于位置保持状态
0	—	—	—	关闭动态制动功能
1	—	—	—	开启动态制动功能（仅对 A 型机箱驱动器有效）

Pn043	使能 OFF-制动器指令等待时间				初始值	500
	范围	1~30000	**单位**	**ms**	**生效时间**	立即生效
当电机旋转时，若伺服使能 OFF 或发生故障，则等待此时间后抱闸生效。						

Pn044	制动器解除指令的速度值				初始值	20
	范围	1~1000	**单位**	**rpm**	**生效时间**	立即生效
当电机旋转时，若伺服使能关闭或发生故障，则当电机转速下降到此设定值及以下时，抱闸解除。						
Pn045	制动器指令-电机不通电延迟时间				初始值	200
	范围	1~500	**单位**	**ms**	**生效时间**	立即生效
当电机处于静止状态时，若伺服使能关闭，则立即抱闸，在延迟此参数设定时间后电机断电。						
Pn047	零速停车减速时间				初始值	200
	范围	1~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
当停车模式被设定为零速停车（Pn042 设定）时，此参数规定收到使能关闭指令或二级警报发生后的减速时间。						
Pn048	超程保护减速时间				初始值	200
	范围	1~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
当发生超程警告（P-OT、N-OT），并且 Pn042 设定为超程零速停车时，电机减速停止的时间。						
Pn049	紧急停车减速时间				初始值	50
	范围	1~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
当伺服系统发生急停时，电机减速停止的时间。						

7.3.2 增益类参数

Pn100	位置环增益				初始值	32.0
	范围	1.0~2000.0	**单位**	rad/s	**生效时间**	立即生效
设定位置调节器的增益，决定位置控制系统的响应性。 参数值设定越大位置响应频率越高，对于位置指令的追随性越佳，位置误差量越小，定位整定时间越短。但是，请注意设定值过大会引起振动。						
Pn101	速度环增益				初始值	18.0
	范围	0.1~5000.0	**单位**	Hz	**生效时间**	立即生效
设定速度调节器的增益，决定速度控制回路的响应性。 参数值设越大速度回路响应频率越高，对于速度指令的追随性越佳。为了提高位置环增益来提高伺服系统的响应性能，需要加大速度环增益的设定值。但是，请注意设定值过大会引起振动。 速度环的响应频率必须比位置环的响应频率高 4～6倍，否则会引起振动。 位置环响应频率f_p=位置环增益/2π，速度环响应频率=速度环增益×负载惯量比。						
Pn102	速度环积分时间常数				初始值	31.0
	范围	0.1~5000.0	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
设定速度环积分时间常数，当设定值为3000.0时，将无积分作用。 设定值越小，停止时的偏差越快接近0。但是，设定太小时会引起振动。 一般情况下，负载惯量越大，速度环积分时间常数也应设定的越大。 如果负载惯量比Pn004设置的与实际相符，速度环积分时间常数≅$5000/2\pi f_v$						
Pn103	第二位置环增益				初始值	32.0
	范围	1.0~2000.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

设定位置调节器的增益，决定位置控制系统的响应性。

参数值设定越大位置响应频率越高，对于位置指令的追随性越佳，位置误差量越小，定位整定时间越短。但是，请注意设定值过大会引起振动。

增益切换时，此参数有效。

Pn104	第二速度环增益				初始值	18.0
	范围	0.1~5000.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

设定速度调节器的增益，决定速度控制回路的响应性。

参数值设越大速度回路响应频率越高，对于速度指令的追随性越佳。为了提高位置环增益来提高伺服系统的响应性能，需要加大速度环增益的设定值。但是，请注意设定值过大会引起振动。

速度环的响应频率必须比位置环的响应频率高 4～6倍，否则会引起振动。

位置环响应频率f_p=位置环增益/2π，速度环响应频率=速度环增益×负载惯量比。

增益切换时，此参数有效。

Pn106	速度前馈增益				初始值	30
	范围	0.0~100.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

设定速度前馈增益。

位置控制指令平滑变动时，增大此增益值可减少位置跟随偏差量，提高位置跟随性。

位置控制指令不平滑变动时，机械可能振动，减小此增益值可降低振动现象。

Pn107	速度前馈平滑滤波时间				初始值	5
	范围	0~100	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

设定速度前馈增益的一阶滤波时间常数。

位置控制指令平滑变动时，减小此滤波时间可降低位置跟随偏差量，提高位置跟随性。

位置控制指令不平滑变动时，增大此滤波时间可降低机构的运行振动现象，但位置跟随偏差会增大。

Pn108	转矩前馈增益				初始值	0
	范围	0.0~200.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

设定转矩前馈增益的值。

对速度指令进行微分得到加速度（转矩），将其乘以本参数后叠加至速度调节器输出的转矩指令，可以加快电机的响应。基准为额定转矩。

Pn109	转矩前馈滤波时间常数				初始值	5
	范围	0.0~100.0	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

对转矩进行一阶低通滤波的时间常数

对速度指令进行微分得到的加速度（转矩），含有大量高次谐波，将其叠加到转矩指令时，会造成电机转矩的高频振动。通过对加速度转矩进行低通滤波后再叠加至转矩指令，可以消除高频谐波，减少振动。

Pn110	速度反馈低通滤波时间常数				初始值	0
	范围	0.0~20.0	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

设定对速度反馈进行一阶滤波的时间常数。

电机旋转速度是通过对编码器反馈的位置进行微分得到的，转速含有共振及高频干扰信号，通过此参数可以消除噪音，但是同时会引起延时，造成环路响应变慢。

Pn112	增益切换条件				初始值	0
	范围	00~18	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

Pn002 设置增益调整模式为手动模式时，此参数有效，本参数为 16 进制显示

右 2 位	右 1 位	含义	备注
0	0	关闭增益切换功能	只切换位置环增益和速度环增益
	1	外部数字输入信号由 OFF→ON 时；	
	2	位置控制模式下,位置偏差量大于参数 Pn115 的设定值时(有 100ppr 的指令单位滞后)；	
	3	位置指令频率对应的转速指令大于参数 Pn115 的设定值时（有 10rpm 的滞后)；	
	4	伺服电机回转速度大于参 Pn115 的设定值时（有 10rpm 的滞后)；	
	5	外部数字输入信号由 ON→OFF 无效时；	
	6	位置控制模式下，位置误差量小于参数 Pn115 的设定值时（有 100ppr 的指令单位滞后)；	
	7	位置指令频率(修改为对应的转速指令)小于参数 Pn115 的设定值时(有 10rpm 的滞后)；	
	8	伺服电机旋转速度小于参数 Pn115 的设定值时（有 10rpm 的滞后)；	
1	0	关闭积分切换功能	只切换速度环积分
	1	外部数字输入信号由 OFF→ON 时；	
	2	位置控制模式下,位置偏差量大于参数 Pn115 的设定值时(有 100ppr 的指令单位滞后)；	
	3	位置指令频率对应的转速指令大于参数 Pn115 的设定值时（有 10rpm 的滞后)；	
	4	伺服电机回转速度大于参 Pn115 的设定值时（有 10rpm 的滞后)；	
	5	外部数字输入信号由 ON→OFF 无效时；	
	6	位置控制模式下，位置误差量小于参数 Pn115 的设定值时（有 100ppr 的指令单位滞后)；	
	7	位置指令频率(修改为对应的转速指令)小于参数 Pn115 的设定值时(有 10rpm 的滞后)；	
	8	伺服电机旋转速度小于参数 Pn115 的设定值时（有 10rpm 的滞后）	

Pn113	增益切换时间				初始值	5
	范围	0~3000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

当满足增益切换条件时，增益在此时间内线性平滑变化至目标增益值（0：关闭此功能)。

Pn114	增益切换延迟时间				初始值	5
	范围	0~3000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

满足增益切换条件时，必须延迟此参数设定的时间才能开始切换，以免因干扰等因素导致误切换，引起系统不稳定。

Pn115	增益切换阈值				初始值	100
	范围	0~32767	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

设定增益切换的阈值

Pn116	控制环路系数				初始值	75
	范围	10~100	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

在增益自动调整模式（Pn002=1 或 2）时有效。用于决定速度频宽与位置频宽的关系。

本参数基于自动控制理论，即速度频宽应至少为位置频宽的 4 倍。一般请勿调整，尤其不能调小。

Pn117	低频刚性系数				初始值	0.5
	范围	0.5~4.0	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

在增益自动调整模式（Pn002=1 或 2）时有效。用于设定低频时速度环的刚性，即低频时的速度环积分时间常数。其含义为：

$$\text{低频时速度环积分时间常数}=\frac{Pn102}{Pn117}$$

自动调整模式下，设定值加大可以增加伺服在低刚性场合的响应。但是，设定值过大会引起振动

Pn118	PDFF 控制系数				初始值	100
	范围	0~100	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

设定为 0 时为 IP 控制器，为 100 时为 PI 控制器，1~99 时为 PDFF 控制器。

Pn119	性能扩展 1				初始值	000000
	范围	000000~111111	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

本参数是 16 进制显示，用于控制高级抑制功能的开关，

右 1/2/3/5 位	保留
右 4 位	速度观测器功能，通过软件估算控制对象状态的变化，当机械系统以高于 100Hz 的频率进行共振时，用以去除高频振动分量，使速度环稳定的功能。
右 6 位	低噪音模式，开启后电流增益适当减小，可以改善噪音

Pn120	转矩指令加算值				初始值	0
	范围	-100.0~100.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

伺服系统使用垂直轴时，因为有系统重力的持续负载，可以将此值转化为给定转矩加算至转矩指令，请注意电机旋转方向的设置，本参数设定值在电机旋转正方向上。

Pn121	正向转矩补偿值				初始值	0
	范围	-100.0~100.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

电机正向旋转时的滑动摩擦力补偿值。

Pn122	反向转矩补偿值				初始值	0
	范围	-100.0~100.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

电机反向旋转时的滑动摩擦力补偿值。

Pn123	摩擦力补偿平滑时间常数				初始值	50
	范围	10~1000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

对摩擦补偿值做一阶滤波，避免补偿值突变导致系统振动。

Pn124	粘滞摩擦补偿增益				初始值	0
	范围	0~1000	**单位**	0.1%/Krpm	**生效时间**	立即生效

设定粘滞摩擦负载的转矩补偿值。转速越大，粘滞摩擦越大，设置此参数可以提高响应

Pn127	外部扰动抵抗增益				初始值	0
	范围	-100.0~100.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

扰动观测后的外部扰动补偿量。用于减少负载扰动时的速度变化。

Pn128	转矩指令低通平滑				初始值	0
	范围	-100.0~100.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

设定对速度调节器输出的转矩指令进行一阶低通滤波的时间常数。
速度调节器输出的转矩指令，可能因速度反馈波动等因素造成其中含有高次谐波成分，进而导致电机的振动。对其进行低通滤波可以消除高次谐波，但是会引起相位延迟并导致电机响应变慢。

Pn129	速度观测器截止频率等级				初始值	13
	范围	0~13	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

设定内置速度观测器的截止等级。
设定值越大，速度观测器的截止频率越高，抑制振动的范围越宽，但抑制强度会降低。

Pn130	速度观测器截止频率等级				初始值	13
	范围	0~13	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

设定内置速度观测器的截止等级。
设定值越大，速度观测器的截止频率越高，抑制振动的范围越宽，但抑制强度会降低。

Pn131	模型追踪控制类开关 1				初始值	100
	范围	0000~1211	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

本参数是 16 进制显示，用于控制模型追踪控制功能的开关

右 1 位	模型追踪控制选择 0：不适用模型追踪控制 1：适用模型追踪控制
右 2 位	振动抑制选择 0：不进行振动抑制 1：对特定频率附加振动抑制功能。 2：对 2 种不同的频率附加振动抑制功能
右 3 位	振动抑制功能调整选择 0：振动抑制功能不通过辅助功能进行自动调整 1：振动抑制功能通过辅助功能进行自动调整
右 4 位	速度前馈/转矩前馈选择 0：不同时适用模型追踪控制和速度/转矩前馈 1：同时适用模型追踪控制和速度/转矩前馈

Pn132	模型追踪控制增益				初始值	50.0
	范围	1.0~2000.0	**单位**	1/s	**生效时间**	立即生效
Pn133	模型追踪控制增益补正				初始值	100.0
	范围	50.0~200.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效
Pn134	模型追踪控制偏置（正转方向）				初始值	100.0
	范围	0.0~1000.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效
Pn135	模型追踪控制偏置（反转方向）				初始值	100.0

	范围	0.0~1000.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效
Pn136	振动抑制 1 频率 A				初始值	50.0
	范围	1.0~250.0	**单位**	Hz	**生效时间**	立即生效
Pn137	振动抑制 1 频率 B				初始值	50.0
	范围	1.0~250.0	**单位**	Hz	**生效时间**	立即生效
Pn138	模型追踪控制速度前馈补偿				初始值	100.0
	范围	0.0~1000.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效
Pn139	模型追踪控制增益				初始值	50.0
	范围	1.0~2000.0	**单位**	1/s	**生效时间**	立即生效
Pn140	模型追踪控制增益补正				初始值	100.0
	范围	50.0~200.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效
Pn141	振动抑制 2 频率				初始值	80.0
	范围	1.0~200.0	**单位**	Hz	**生效时间**	立即生效
Pn142	振动抑制 2 补正				初始值	100
	范围	10~1000	**单位**	%	**生效时间**	立即生效
Pn142	振动抑制 2 补正				初始值	100
	范围	10~1000	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

7.3.3 振动抑制类参数

Pn200	自适应滤波器模式设定				初始值	0
	范围	0~2	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
选择自适应滤波器的模式； Pn200=0,手动设定 4 个陷波器； Pn200=1,陷波器 3 和陷波器 4 在线自动调整深度，宽度手动设定； Pn200=2,清除陷波器 3 和陷波器 4.						
Pn201	第一陷波频率				初始值	5000
	范围	50~5000	**单位**	Hz	**生效时间**	重新上电生效
设定第一陷波器的中心频率						
Pn202	第一陷波宽度				初始值	2
	范围	0~20	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
第一陷波器幅宽，值越大中心频率附近被抑制的越大。						
Pn203	第二陷波深度				初始值	0
	范围	0~99	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
第二陷波器陷波深度，值越大表示该点被抑制的越大。						

Pn204	第二陷波频率				初始值	5000
	范围	50~5000	**单位**	Hz	**生效时间**	重新上电生效
设定第二陷波器的中心频率						
Pn205	第二陷波宽度				初始值	2
	范围	0~20	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
第二陷波器幅宽，值越大中心频率附近被抑制的越大。						
Pn206	第二陷波深度				初始值	0
	范围	0~99	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
第二陷波器陷波深度，值越大表示该点被抑制的越大。						
Pn207	第三陷波频率				初始值	5000
	范围	50~5000	**单位**	Hz	**生效时间**	重新上电生效
设定第三陷波器的中心频率						
Pn208	第三陷波宽度				初始值	2
	范围	0~20	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
第三陷波器幅宽，值越大中心频率附近被抑制的越大。						
Pn209	第三陷波深度				初始值	0
	范围	0~99	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
第三陷波器陷波深度，值越大表示该点被抑制的越大。						
Pn210	第四陷波频率				初始值	5000
	范围	50~5000	**单位**	Hz	**生效时间**	重新上电生效
设定第四陷波器的中心频率						
Pn211	第四陷波宽度				初始值	2
	范围	0~20	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
第四陷波器幅宽，值越大中心频率附近被抑制的越大。						
Pn212	第四陷波深度				初始值	0
	范围	0~99	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效

第四陷波器陷波深度，值越大表示该点被抑制的越大。陷波宽度设定表格：

陷波宽度	带宽/中心频率	陷波宽度	带宽/中心频率
0	0.1	11	3.36
1	0.59	12	4.0
2	0.71	13	4.76
3	0.84	14	5.66
4	1.0	15	6.73
5	1.19	16	8.0
6	1.41	17	9.51
7	1.68	18	11.31
8	2.0	19	13.45
9	2.38	20	16.0

		10	2.83			
Pn222	自动振动检测准位灵敏度				初始值	100
	范围	10~30000	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
设定速度误差的幅值，振动幅度大于此幅值的共振频率可以认为是一个共振点						
Pn223	位置 FIR 滤波器				初始值	0
	范围	0.0~128.0	**单位**	ms	**生效时间**	重新上电生效
设定位置 FIR 滤波器的时间常数。						

7.3.4 速度转矩位置控制参数

Pn300	速度指令源选择				初始值	0
	范围	0~3	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
选择速度指令源： Pn300=0：速度指令由参数（Pn301）给定； Pn300=1：速度指令由模拟量通道 AI1 给定， $速度指令=\frac{AI1}{10V}\times Pn301$ Pn300=2：速度指令由模拟量通道 AI2 给定， $速度指令=\frac{AI2}{10V}\times Pn301$ Pn300=3：多段速度指令（参数 Pn800~ Pn833）						
Pn301	数字速度给定				初始值	100
	范围	-6000~6000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效
速度控制模式时，设定电机目标转速值和方向。正值为正方向旋转。						
Pn304	速度 S 型加速时间				初始值	200
	范围	1~65535	**单位**	ms	**生效时间**	重新上电生效
Pn305	速度 S 型减速时间				初始值	200
	范围	1~65535	**单位**	ms	**生效时间**	重新上电生效
Pn306	速度 S 型圆弧时间				初始值	50
	范围	1~65535	**单位**	ms	**生效时间**	重新上电生效
当伺服驱动器运行在速度模式时，这三个参数用于设定电机的加减速时间。 Pn304:设定电机速度从 0 加速至电机额定转速的时间。 Pn305:设定电机速度从电机额定转速减速至电机 0 速的时间。 Pn306:设定电机加减速过程中的 S 曲线平滑时间。 使用 S 曲线（Pn306 不为 0），在加速或减速过程中，驱动器均使用三段式加速度曲线规划，以对运动指令的平滑化处理。此时所产生的加速度是连续的，避免因为输入指令的急剧变化，而产生过大的急跳度（加速度的微分），进而激发机械结构的振动与噪音。用户可以使用 Pn304 调整加速过程中速度改变的斜率；使用 Pn305 调整减速过程中速度改变的斜率；使用 Pn306 来改善电机在启动与停止						

的稳定状态。

Pn311	转矩指令来源				初始值	0
	范围	0~9	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

选择转矩给定指令的来源：

Pn311=0,转矩由 Pn312 给定，正反对称；

Pn311=1,转矩由 Pn312 给定，反方向由 Pn315 限定；

Pn311=2,转矩由 Pn312 给定，反方向由 AI1 限定；

Pn311=3,转矩由 Pn312 给定，反方向由 AI2 限定；

Pn311=4,转矩由 AI1 给定，正反对称；

Pn311=5,转矩由 AI1 给定，反方向由 Pn315 限定；

Pn311=6,转矩由 AI1 给定，反方向由 AI2 限定；

Pn311=7,转矩由 AI2 给定，正反对称；

Pn311=8,转矩由 AI2 给定，反方向由 Pn315 限定；

Pn311=9,转矩由 AI2 给定，反方向由 AI1 限定；

***注意** 当转矩指令由 AI1 或 AI2 给定时，

$$\text{转矩指令}=\frac{\text{AI1或AI2}}{10\text{V}}\times \text{Pn312}$$

当转矩限幅由 AI1 或 AI2 给定时，

$$\text{转矩指令}=\frac{\text{AI1或AI2}}{10\text{V}}\times \text{Pn315}$$

Pn312	数字转矩给定				初始值	0
	范围	-350.0~350.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

转矩控制模式时，设定电机目标转矩的大小和方向，基准为电机额定转矩。

Pn313	转矩指令方向速度限制指令源选择				初始值	0
	范围	0~2	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

转矩控制模式时，选择对电机旋转速度进行限制的指令来源

Pn313=0，由参数 Pn314 限制；

Pn313=1，由参数 AI1 限制；

Pn313=2，由参数 AI2 限制；

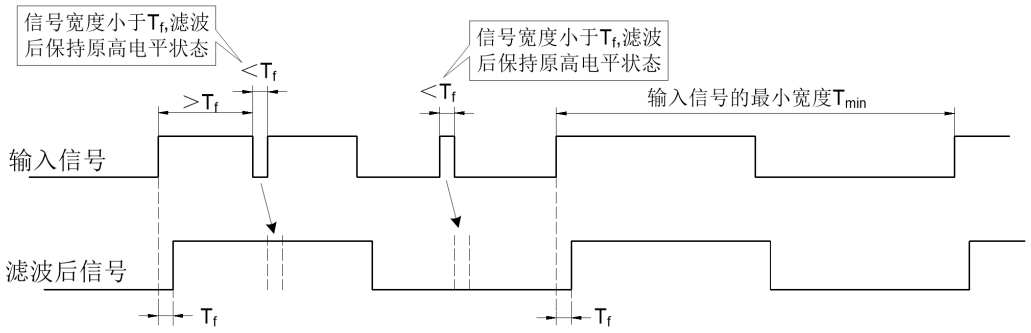
***注意** 当速度限制指令由 AI1 或 AI2 给定时，

$$\text{速度限制指令}=\frac{\text{AI1或AI2}}{10\text{V}}\times \text{Pn314}$$

Pn314	转矩方向速度限幅值				初始值	100
	范围	0~6000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效

转矩控制模式时，设定在转矩指令方向的速度限幅值。

Pn315	反方向转矩限幅值				初始值	300.0
	范围	0.0~350.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

转矩控制模式时，设定电机在反方向的转矩限幅值。						
Pn321	位置指令源选择				初始值	0
	范围	0~1	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
选择位置指令的来源 Pn321=0，外部脉冲指令，位置指令来源于外部输入的脉冲数，外部脉冲的频率则决定电机运转的速度。 Pn321=1，多段位置指令，位置指令来源于参数（Pn700~ Pn769）。						
Pn322	外部脉冲指令平滑滤波时间				初始值	0
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	重新上电生效
对外部脉冲指令信号进行平滑滤波的时间常数，当设置为 0 时不起作用。此参数的作用是使输入的脉冲指令平滑，但会出现指令延迟现象。 一般用于： 1、上位机无加减速功能； 2、电子齿轮比较大； 3、指令频率较低； 4、电机运行时出现步进阶跃、不平稳现象等场合。						
Pn323	外部脉冲输入高频滤波时间				初始值	8
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	重新上电生效
设定对外部脉冲指令输入进行高频滤波的时间常数 使用脉冲给定位置指令时，可能因各种原因产生高频干扰，导致伺服驱动器接收到的脉冲数出现错误。适当设定本参数，可以避免高频干扰。 若脉冲输入滤波时间常数为 Tf，输入信号的最小宽度为 Tmin，则输入信号与滤波后的信号如下图所示。其中滤波后的信号将比输入信号延迟 Tf。  脉冲输入滤波时间常数 Tf 需满足：Tf≤（20%~25%）Tmin						

7.3.5 输入输出参数

Pn400	外部数字输入 1 功能选择				初始值	1
	范围	0~99	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效

设定外部数字输入 1 端子的功能，具体如下表：

功能号	代号	功能名	描述	触发方式
0	DIDisable	无功能定义，端子不使用		

1	SRV-ON	伺服使能	ON：伺服使能	OFF：伺服取消使能	电平触发
功能号	代号	功能名	描述	触发方式	功能号
2	EMGS	急停	ON：紧急停车	OFF：无功能	电平触发
3	A-CLR	报警和故障复位	OFF→ON：复位可复位的故障		沿触发
4	INH	脉冲禁止	ON-禁止指令脉冲输入	OFF：允许脉冲输入	电平触发
5	C-MODE	控制模式切换	控制模式切换，ON/OFF 的意义见 Pn000 的说明		电平触发
6	CL	位置偏差计数器清除	触发方式见 Pn446 定义		沿/电平触发
7	CMD0	内部指令 bit0（CMD0）	多段位置控制模式时，该信号为位置多段切换功能； 多段速度控制模式时，该信号为速度多段切换功能；		电平触发
8	CMD1	内部指令 bit1（CMD1）			电平触发
9	CMD2	内部指令 bit2（CMD2）			电平触发
10	CMD3	内部指令 bit3（CMD3）			电平触发
11	CTRG	内部指令触发	内部触发		沿触发
12	VC-SIGN	速度指令方向选择	ON：速度指令反向	OFF：设定速度指令方向	电平触发
13	GAIN	增益切换	ON：使用第二增益	OFF：使用第一增益	电平触发
14	ZEROSPD	速度指令零位固定使能	ON：零位固定功能使能	OFF：功能无效	电平触发
15	GNUM0	电子齿轮比分子选择 0(GNUM0)	GNUM1 / GNUM0 / 代码 0 / 0 / Pn010 0 / 1 / Pn014 1 / 0 / Pn016 1 / 1 / Pn018		电平触发
16	GNUM1	电子齿轮比分子选择 1(GNUM1)			电平触发
17	JOG_P	正向点动	ON：正向点动运行	OFF：无功能	电平触发
18	JOG_N	负向点动	ON：反向点动运行	OFF：无功能	电平触发
19	POT	禁止正向驱动	ON-允许正向驱动	OFF-禁止正向驱动	电平触发
20	NOT	禁止反向驱动	ON-允许反向驱动	OFF-禁止反向驱动	电平触发
21	保留				
22	TDIR_SEL	转矩指令方向选择	ON：转矩指令反向	OFF：设定转矩方向	电平触发
23	ORGP	外部检测器输入	上升沿：外部检测器有效 下降沿：外部检测器无效		沿触发
24	SHOM	原点回归	OFF→ON：启动原点回归功能		沿触发
25		内部转矩限制 2	ON-内部转矩限制 2 使能 OFF-内部转矩限制 2 禁止		电平触发

Pn401	外部数字输入 2 功能选择	初始值	4

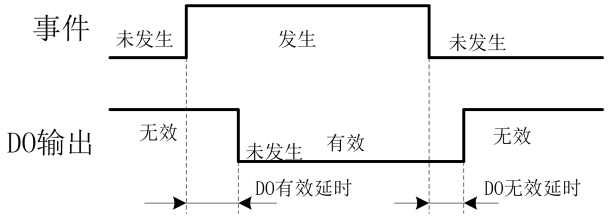
	范围	0~99	**单位**		**范围**	0~99
Pn402	外部数字输入 3 功能选择				初始值	6
	范围	0~99	**单位**		**生效时间**	重新上电生效
Pn403	外部数字输入 4 功能选择				初始值	13
	范围	0~99	**单位**		**生效时间**	重新上电生效
Pn404	外部数字输入 5 功能选择				初始值	3
	范围	0~99	**单位**		**生效时间**	重新上电生效
Pn405	外部数字输入 6 功能选择				初始值	19
	范围	0~99	**单位**		**生效时间**	重新上电生效
Pn406	外部数字输入 7 功能选择				初始值	20
	范围	0~99	**单位**		**生效时间**	重新上电生效
Pn407	外部数字输入 8 功能选择				初始值	0
	范围	0~99	**单位**		**生效时间**	重新上电生效
同 Pn400 参数功能描述						
Pn408	外部数字输入电平逻辑				初始值	00000000
	范围	00000000~11111111	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
此参数采用二进制显示，设定各个外部数字输入端子的电平逻辑，从右到左依次对应外部数字输入 1~外部数字输入 8，设 0 表示外部输入低电平有效，设 1 表示外部输入高电平有效，每个端子可以单独设置。						
Pn409	外部数字输出 1 功能选择				初始值	1
	范围	0~99	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效

设定外部数字输出 1 对应事件，满足相关条件时，端子输出有效，输出定义如下表：

功能号	代号	功能名	描述
0	外部数字输出 Disable	无定义，端子不使用	
1	S-RDY	伺服准备好	有效-伺服准备好，可接收 S-ON 指令 无效-伺服未准备好，不能接收 S-ON 指令
2	ZERO	电机零速	有效-电机转速为零 无效-电机转速不为零
3	INP	定位到达	有效：位置控制模式时，位置偏差脉冲数小于定位完成宽度 Pn454 设定值，并且满足 Pn452 的条件
4	PNEAR	位置接近	有效：位置控制模式时，位置偏差脉冲数小于定位接近宽度 Pn453 设定值
5	ALM	警报输出	有效：发生警报事件 无效：无警报事件
6	BRK-OFF	制动器控制	有效-释放保持制动器（制动器通电） 无效-闭合保持制动器（制动器断电）

7	TGON	电机旋转	有效-电机正在旋转 无效-电机停止旋转
8	WARN	警告输出	有效：发生警告事件 无效：无警告事件
9	V-COIN	速度接近	有效：速度控制时，电机实际转速到达或高于 Pn459 的设定值。
10	AT-SPEED	速度一致	有效：速度控制时，电机实际转速到达或高于 Pn460 的设定值。
11	TCL	转矩限制	有效-电机转矩受限 无效-电机转矩不受限
12	V-LIMIT	转速限制	有效-电机转速受限 无效-电机转速不受限
13	T_CMP	转矩一致	有效：电机输出转矩到达给定值 无效：电机输出转矩未达给定值
14	Home	原点回归	有效：原点回归完成 无效：原点回归尚未完成
15	S_RUN	伺服使能	有效：伺服 ON 无效：伺服 OFF

Pn410	外部数字输出 2 功能选择				初始值	6
	范围	0~99	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
Pn411	外部数字输出 3 功能选择				初始值	3
	范围	0~99	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
Pn412	外部数字输出 4 功能选择				初始值	5
	范围	0~99	**单位**	—	**生效时间**	重新上电生效
参照 Pn409 参数功能描述						
Pn414	外部数字输出端子导通逻辑				初始值	1000
	范围	0000~1111	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
此参数采用二进制显示，设定各个外部数字输出端子的电平逻辑，从右到左依次对应外部数字输入 1~外部数字输入 4，设 0 表示事件有效时导通，无效时截止，设 1 表示事件无效时导通，有效时截止。						
Pn415	外部数字输入输入强制有效				初始值	00000000
	范围	00000000~11111111	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
此参数采用二进制显示，使各个外部数字输入端子强制有效，参数从右到左依次对应外部数字输入 1-外部数字输入 8，某位设 0 表示该位输入由外部电路决定，设 1 表示强制该外部数字输入端子有效，对应功能被使能，重启后参数清零。						
Pn416	外部数字输出强制输出				初始值	0000
	范围	0000~1111	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
此参数采用二进制显示，使各个外部数字输出端子强制有效，参数从右到左依次对应外部数字输出 1-外部数字输出 4，某位设 0 表示该位输入由设置功能决定，设 1 表示强制该外部数字输出端子输出导通，重启后参数清零。						

Pn417	外部数字输入滤波时间				初始值	2
	范围	0~20	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
设定外部数字输入端子的滤波时间，在外部有较强干扰时，为防止外部干扰，可以为外部数字输入端子设定滤波时间。其含义为外部数字输入端子的信号必须维持 Pn417 设定的时间以上才会被驱动器确认为外部数字输入端子的状态发生改变（OFF→ON 或 ON→OFF）。						
Pn418	外部数字输出 1 有效延时				初始值	0
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn419	外部数字输出 1 无效延时				初始值	0
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn420	外部数字输出 2 有效延时				初始值	2
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn421	外部数字输出 2 无效延时				初始值	0
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn422	外部数字输出 3 有效延时				初始值	2
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn423	外部数字输出 3 无效延时				初始值	2
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn424	外部数字输出 4 有效延时				初始值	2
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn425	外部数字输出 4 无效延时				初始值	2
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
设定每路外部数字输出输出有效和无效的延时时间，如下图所示：  						
Pn428	AI1 滤波时间				初始值	10
	范围	0~10000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
设置 AI1 模拟量输入的一阶低通滤波时间常数。对 AI1 输入的模拟量进行一阶低通滤波，以减少外部电磁干扰导致的模拟量波动，以及延缓模拟量突变引起的振动。但设置过大系统响应会变慢。						
Pn429	AI1 滞环				初始值	2
	范围	0~300	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效
设定 AI1 模拟量输入的滞环等级。当使用模拟量调节速度或转矩时，即使模拟量给定保持不变，因电磁干扰及内部采样电路的原因，驱动器实际检测到的模拟量可能在波动，导致无法得到稳定的速度或转矩给定。这种情况可通过调整此参数进行改善。 使用方法： 当外部给定一个恒定的模拟信号时（非零，建议大于 1V），监控 Un033（AI1 通道）的值，如果有不能接受的波动，可以适当加大此参数						

值，使得监控值不再波动。

***注意　滞环越大，速度或转矩指令会呈现更大的台阶性，即可能无法通过模拟量调整到速度或转矩至某个特定值。**

Pn430	AI1 偏置				初始值	0
	范围	-3000~3000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效

设定 AI1 模拟量的模拟量输入的偏置电压，由于电路原因，外部模拟量给定可能存在一定的直流偏置电压。这种情况可以通过设置此参数矫正。

使用方法：

测量 AI1 实际给定的电压，然后查看 Un033（AI1 通道）显示的值，计算两者差值，单位为毫伏，将计算结果填入此参数，即可消除偏差。

***注意　偏置为对整条模拟量曲线进行平移。因此如果仅仅是在 0V 时有偏差，则不应使用偏置而应使用死区来进行调整。**

Pn431	AI1 死区				初始值	0
	范围	-3000~3000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效

设定 AI1 模拟量输入的死区范围。

因为电路和环境原因，模拟量给定会存在零点漂移。此参数用于设定环宽，当外部模拟量给定实际值在此范围内时，将按 0V 处理。

Pn432	AI1 零漂				初始值	0
	范围	-2000~2000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效

可通过辅助功能 Fn005 进行自动矫正设定。

Pn433	AI2 滤波时间				初始值	10
	范围	0~10000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

设置 AI2 模拟量输入的一阶低通滤波时间常数。对 AI2 输入的模拟量进行一阶低通滤波，以减少外部电磁干扰导致的模拟量波动，以及延缓模拟量突变引起的振动。但设置过大系统响应会变慢。

Pn434	AI2 滞环				初始值	2
	范围	0~300	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效

设定 AI2 模拟量输入的滞环等级。当使用模拟量调节速度或转矩时，即使模拟量给定保持不变，因电磁干扰及内部采样电路的原因，驱动器实际检测到的模拟量可能在波动，导致无法得到稳定的速度或转矩给定。这种情况可通过调整此参数进行改善。

使用方法：

当外部给定一个恒定的模拟信号时（非零，建议大于 1V），监控 Un034（AI2 通道）的值，如果有不能接受的波动，可以适当加大此参数值，使得监控值不再波动。

***注意　滞环越大，速度或转矩指令会呈现更大的台阶性，即可能无法通过模拟量调整到速度或转矩至某个特定值。**

Pn435	AI2 偏置				初始值	0
	范围	-3000~3000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效

设定 AI2 模拟量的模拟量输入的偏置电压，由于电路原因，外部模拟量给定可能存在一定的直流偏置电压。这种情况可通过设置此参数矫正。使用方法：

测量 AI2 实际给定的电压，然后查看 Un034（AI2 通道）显示的值，计算两者差值，单位为毫伏，将计算结果填入此参数，即可消除偏差。

***注意　偏置为对整条模拟量曲线进行平移。因此如果仅仅是在 0V 时有偏差，则不应使用偏置而应使用死区来进行调整。**

Pn436	AI2 死区				初始值	0
	范围	-3000~3000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效

设定 AI2 模拟量输入的死区范围。

因为电路和环境原因，模拟量给定会存在零点漂移。此参数用于设定环宽，当外部模拟量给定实际值在此范围内时，将按 0V 处理。

Pn437	AI2 零漂				初始值	0
	范围	-2000~2000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效

可通过辅助功能 Fn005 进行自动矫正设定。

Pn438	AO1 功能选择				初始值	0
	范围	0~20	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

设定 AO1 端子输出的含义

功能号	功能定义	功能号	功能定义
0	电机实际转速：1V 对应 1000rpm	9	写 Pn445 直接输出：-10000mV~10000mV
1	转速指令：1V 对应 1000rpm	10	AI1 输入：-10V~10V 对应-10V~10V
2	转矩指令：1V 对应 100.0%额定转矩	11	AI2 输入：-10V~10V 对应-10V~10V
3	位置偏差：1mV 对应 1 指令单位偏差	12	速度前馈值：1V 对应 1000rpm
4	位置偏差：1mV 对应 1 编码器单位偏差	13	转矩前馈值：1V 对应 100.0%额定转矩
5	脉冲指令对应的速度：1V 对应 1000rpm	14	有效增益：0V 第 1 增益，5V 第 2 增益
6	实际转矩输出：1V 对应 100.0%额定转矩	15	位置指令传输结束：5V 完成，0V 未完成
7	定位完成：5V 完成，0V 未完成	16	母线电压：1V 对应 100V
8	写 Pn444 直接输出：-10000mV~10000mV	-	保留

Pn439	AO1 增益				初始值	1.00
	范围	-10.00~10.00	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

Pn440	AO1 偏置				初始值	0
	范围	-10000~10000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效

调整模拟量输出端子 AO1 的增益和偏置。

模拟量输出电压=选定输出量*模拟量增益+模拟量偏置

注意 ： 这些都是有符号数，因此要考虑运算关系。

Pn441	AO2 功能选择				初始值	0
	范围	0~20	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

设定 AO2 端子输出的含义

功能号	功能定义	功能号	功能定义
0	电机实际转速：1V 对应 1000rpm	9	直接输出 Pn445：-10000mV~10000mV
1	转速指令：1V 对应 1000rpm	10	AI1 输入：-10V~10V 对应-10V~10V
2	转矩指令：1V 对应 100.0%额定转矩	11	AI2 输入：-10V~10V 对应-10V~10V
3	位置偏差：1mV 对应 1 指令单位偏差	12	速度前馈值：1V 对应 1000rpm
4	位置偏差：1mV 对应 1 编码器单位偏差	13	转矩前馈值：1V 对应 100.0%额定转矩
5	脉冲指令对应的速度：1V 对应 1000rpm	14	有效增益：0V 第 1 增益，5V 第 2 增益
6	实际转矩输出：1V 对应 100.0%额定转矩	15	位置指令传输结束：5V 完成，0V 未完成
7	定位完成：5V 完成，0V 未完成	16	母线电压：1V 对应 100V
8	直接输出 Pn444：-10000mV~10000mV	-	保留

Pn442	AO2 增益				初始值	1.00
	范围	-10.00~10.00	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
Pn443	AO2 偏置				初始值	0
	范围	-10000~10000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效
调整模拟量输出端子 AO2 的增益和偏置。 模拟量输出电压=选定输出量*模拟量增益+模拟量偏置　注意这些都是有符号数，因此要考虑运算关系。						
Pn444	AO1 直接输出				初始值	0
	范围	-10000~10000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效
Pn445	AO2 直接输出				初始值	0
	范围	-10000~10000	**单位**	mv	**生效时间**	立即生效
AO 端口直接输出此参数设定电压值，用于测试驱动器输出、线路及上位机采样是否完好。伺服重启后，参数清零。						
Pn446	位置偏差清除外部外部数字输入信号动作选择				初始值	0
	范围	0~3	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
外部数字输入端子设置为位置偏差清除，通过此参数设置端子工作触发类型。 Pn446=0：通过外部数字输入上升沿清除 Pn446=1：通过外部数字输入低电平清除 Pn446=2：通过外部数字输入高电平清除 Pn446=3：通过外部数字输入下降沿清除						
Pn452	定位完成输出设定				初始值	1
	范围	0~6	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
选择定位完成信号输出有效的条件。 Pn452=0：位置偏差绝对值小于 Pn454。 Pn452=1：位置偏差绝对值小于 Pn454，且位置指令为 0。 Pn452=2：位置偏差绝对值小于 Pn454，且位置指令为 0，且电机零速。 Pn452=3：位置偏差绝对值小于 Pn454，且位置指令为 0，两个条件同时满足并且持续时间达到定位完成保持时间 Pn455。 以上 3 个条件中有一个不满足时，外部数字输出端子输出立即无效。再次有效需重新判断。 Pn452=4：位置偏差绝对值小于 Pn454，且位置指令为 0，且电机零速，三个条件同时满足并且持续时间达到定位完成保持时间 Pn455。 以上 4 个条件有一个不满足时，外部数字输出端子输出立即无效。再次有效会重新判断。 Pn452=5：位置偏差绝对值小于 Pn454，且位置指令为 0。 当条件始终满足时，外部数字输出端子输出持续 Pn455 的时间后变为无效。当有一个条件不满足时，外部数字输出端子输出立即无效。 Pn452=6：位置偏差绝对值小于 Pn454，且位置指令为 0，且电机零速。 当条件始终满足时，外部数字输出端子输出持续 Pn455 的时间后变为无效。当有一个条件不满足时，外部数字输出端子输出立即无效。						
Pn453	定位接近宽度				初始值	20
	范围	1~65535	**单位**	ppr	**生效时间**	立即生效

Pn454	定位完成宽度				初始值	10
	范围	1~6335	**单位**	ppr	**生效时间**	立即生效

定位接近与完成标准的设定。

当位置偏差计数小于 Pn453 设定值时，相关外部数字输出端子将会输出有效。

当位置偏差计数小于 Pn454 设定值，并且满足 Pn452 所选择的条件时，相关外部数字输出端子将会输出有效。

Pn455	定位完成保持时间				初始值	0
	范围	0~3000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

设定 Pn452=3/4/5/6 时的保持时间

Pn456	零速信号输出值				初始值	10
	范围	10~1000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效

设定零速检测的标准，电机转速绝对值小于此参数设定值时，设置的外部数字输出端子有输出

Pn457	旋转信号输出值				初始值	10
	范围	10~1000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效

设定电机旋转状态检测的标准，电机转速绝对值大于此参数设定值时，设置的外部数字输出端子有输出

Pn458	速度指令零位固定阈值				初始值	10
	范围	0~300	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效

模拟量速度指令零位固定值设定，即零钳位。

当伺服设定为速度模式且速度指令为外部模拟量给定时，即使模拟电压为 0，由于外部电磁干扰或零漂等原因，可能导致电机无法静止。如要求外部模拟量输入电压在 0V 附近时，电机必须静止不动，则可以采用本功能。

本功能使能要满足以下两个条件：

1.输入的模拟量电压，经死区、滞环等处理，再经滤波后对应的速度指令绝对值小于 Pn458；

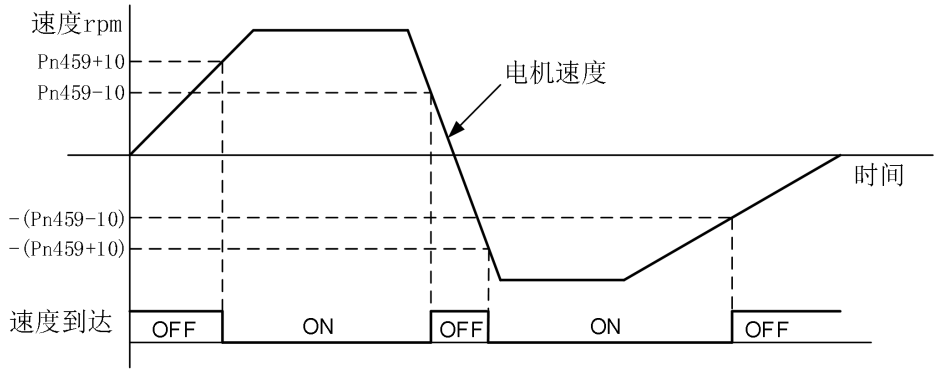
2.驱动器被定义为零位固定信号的外部数字输入端子有效。

在满足以上条件的时候，伺服自动由速度模式切换为位置模式，使电机于该位置进行 Pn454 规定范围以内的锁定，即使在外力作用下，也会返回零钳位位置。

一旦速度指令大于 Pn458，不论零位固定信号端子的状态，立即返回速度模式跟随指令运行。

Pn459	到达速度				初始值	100
	范围	20~6000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效

设定速度到达信号输出的门限。当电机转速到达并超过此设定值后，外部数字输出端子输出有效。

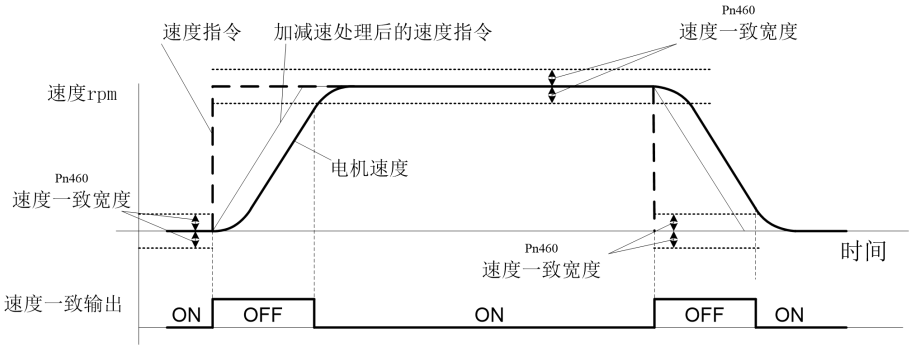


***注意** 10rpm 的滞后，速度到达信号的实际值为：

OFF→ON:Pn459+10rpm ON→OFF: Pn459-10rpm

Pn460	速度一致阈值				初始值	10
	范围	10~100	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效

当指令速度减去当前速度差值的绝对值小于等于 Pn460 的值时，外部数字输出端子输出有效。

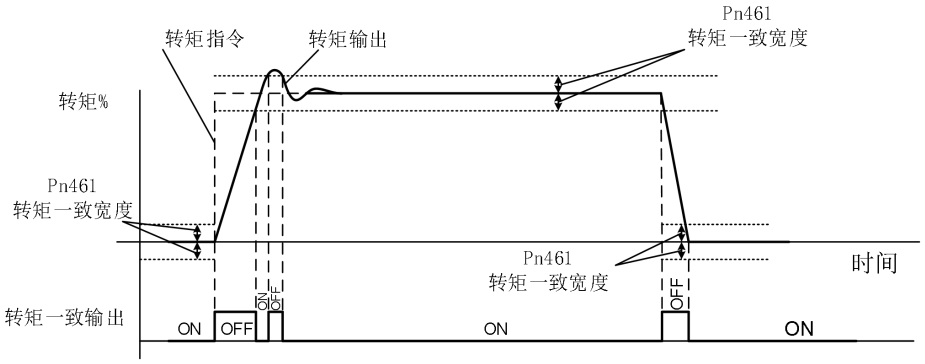


***注意** 10rpm 的滞后，速度一致的实际检测宽度为：

OFF→ON:Pn460+10rpm ON→OFF: Pn460-10rpm

Pn461	转矩一致阈值				初始值	5.0
	范围	3.0~100.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

当指令转矩减去当前转矩差值的绝对值小于等于 Pn461 的值时，外部数字输出端子输出有效。



***注意** 3%的滞后，转矩一致的实际检测宽度为：

OFF→ON:Pn461+10rpm ON→OFF: Pn461-10rpm

7.3.6 扩展功能参数

Pn500	功能开关 1				初始值	00100
	范围	00000~11111	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

此参数采用二进制显示，各位表示功能如下：

00000

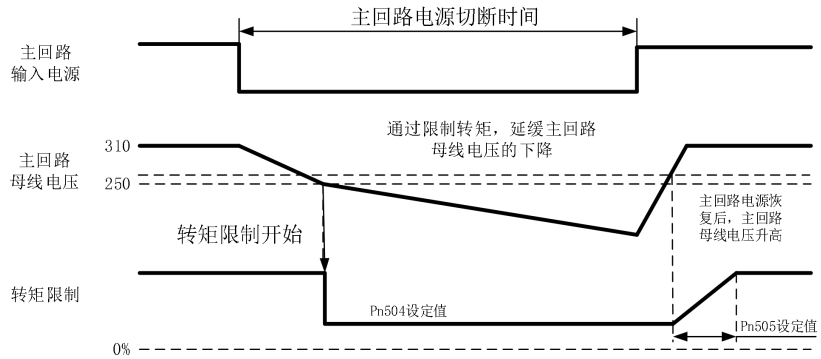
bit4 bit3 bit2 bit1 bit0

Bit0：主回路电压下降时的转矩限制功能

Bit0=0:关闭主回路电压下降时的转矩限制功能，Pn504、Pn505 无效。

Bit0=1:开启主回路电压下降时的转矩限制功能，当检测到母线电压低于额定值的 80%时，电机输出转矩将限制到 Pn504 设定的值。

将本功能与瞬时停电保持功能组合使用，在电源电压降低时也可以继续运行，避免由于警报造成停机。



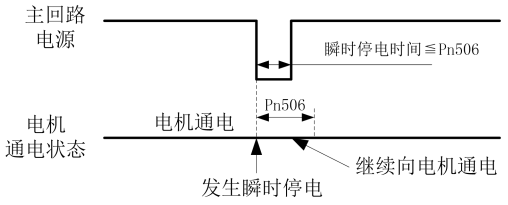
Bit1：瞬时停电保持功能

bit1=0：关闭瞬时停电保持功能

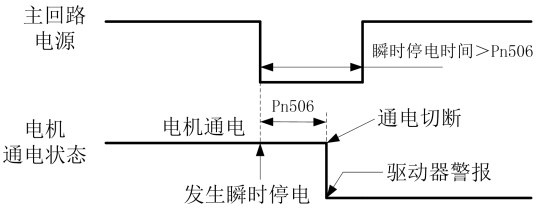
bit1=1：开启瞬时停电保持功能，这将默认开启掉电检测功能并在 Pn506 时间内屏蔽 E10 警报。

开启本功能时，即使驱动器主回路瞬时停电，也可按照 Pn506 所设定的时间使电机继续通电（伺服 ON）。

瞬时停电时间小于 Pn506 设定值时，电机将继续通电，大于设定值则电机不再通电，驱动器会发生 E10 或 E0E 等警报。



Pn506 设定值≥瞬时停电时间时



Pn506 设定值＜瞬时停电时间时

***注意** 1：垂直轴应用时，不建议使用本功能，有发生坠落的可能。

2：开启本功能时，建议同时开启主回路电压下降时的转矩限制功能，并为 Pn504 设定适当值。

3：伺服控制回路的电源保持时间约 80ms。若控制回路电源在瞬时停电时无法持续供电，则执行与通常电源切断相同的处理，Pn506 的设定无效。

Bit2：掉电检测功能（与 bit1 关联）

Bit2=0：关闭掉电检测功能，主回路电源掉电不再检测。

垂直轴应用时，请务必开启掉电检测功能，否则发生主回路掉电时无法立即闭合保持制动器

Bit2=1：开启掉电检测功能。

如果没有同时开启瞬时停电保持功能，则发生主回路掉电时，将立即发生 E10 警报。

Bit3：位置判断切换为编码器单位

Bit3=0：位置判断基于指令单位。

指令单位为从上位装置（包括 Pn7 组多段位置）输入的 1 脉冲作为 1 的单位。

Bit3=1：位置判断基于编码器单位。

编码器单位为从电机编码器反馈的 1 脉冲作为 1 的单位。　编码器单位=指令单位×电子齿轮比

例如，使用适配 23bit 编码器电机时的出厂状态：

因为电子齿轮比=8388608/10000，所以编码器单位=指令单位×8388608/10000

Bi4：速度指令反向（速度模式）

Bi4=0：正速度指令时，电机正向旋转（正向由 Pn001 定义）。

Bit4=1：负速度指令时，电机正向旋转（正向由 Pn001 定义）。

Pn504	主回路电压下降时的转矩限制值				初始值	50
	范围	1.0~100.0	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效

设定当驱动器直流母线电压低于 80%时，电机输出转矩的限制值。

Pn505	主回路电压下降时的转矩限制解除时间				初始值	100
	范围	10~1000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

自主回路电压恢复到额定的 90%开始，转矩限制值在此时间内恢复到原值。

Pn506	瞬时停电保持时间				初始值	100
	范围	10~1000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

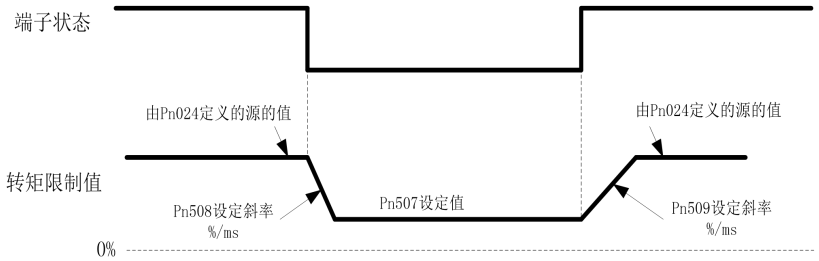
发生主回路电源瞬时停电时，继续保持电机通电的时间。

Pn507	外部转矩限制				初始值	100
	范围	0.0~350.0	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

设定外部转矩限制值，基准为电机的额定转矩。

当被设定为内部转矩限制功能的外部数字输入端子有效时，电机的输出转矩限制值按 Pn508 的设定，平滑过渡至本参数的设定值，持续至外部数字输入端子无效。

当外部数字输入端子转为无效时，电机的输出转矩限制值按 Pn509 的设定。平滑过渡至按 Pn024 设置的转矩限制源的值。



***注意** 1：外部转矩限制在正反方向同时有效

2：一般来说，Pn507 的设定值应当小于 Pn025、Pn026，但也可以更大。

Pn508	转矩限制切换设定 1				初始值	300
	范围	0.1~500.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

当设定为内部转矩限制功能的外部数字输入端子有效时，电机输出转矩限制值按此斜率变化到 Pn507 的设定值。

单位为每毫秒转矩限制值变化幅度相对于电机额定转矩的百分比。

Pn509	转矩限制切换设定 2				初始值	300
	范围	0.1~500.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效

当设定为内部转矩限制功能的外部数字输入端子有效时，电机输出转矩限制值按此斜率变化到 Pn024 的设定值。

单位为每毫秒转矩限制值变化幅度相对于电机额定转矩的百分比。

Pn510	外部转矩限制有效时，位置偏差警报屏蔽选择				初始值	0
	范围	0~1	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

当设定为内部转矩限制功能的外部数字输入端子有效，电机输出转矩被限定为 Pn025 的设定值时，选择是否暂停位置偏差过大检测。

Pn510=0：外部数字输入端子有效期间仍然进行位置偏差过大检测；

Pn510=1：外部数字输入端子有效期间暂停位置偏差过大检测。

Pn511	外部转矩限制无效后，警报屏蔽无效延时				初始值	10000
	范围	1~10000	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

Pn510=1 时，设内部转矩限制功能的外部数字输入端子由有效转为无效时，延时多长时间恢复位置偏差过大检测。

如果 Pn030 设定的较小，在外部数字输入端子有效期间，若电机处于堵转状态，驱动器持续收到位置指令脉冲，则在外部数字输入端子转为无效时，可能会立即检测到位置偏差过大警报。设定此参数可以延时一定时间，让电机运行以减小位置偏差，避免立即出现位置偏差过大警报。

Pn512	JOG 点动速度				初始值	100
	范围	1~6000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效
Pn513	JOG 点动加减速时间				初始值	200
	范围	1~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效

设定 JOG 点动时的电机旋转速度和加减速时间，加减速时间的基准为电机从 0 加速至额定转速或反之所需的时间。

驱动器可通过功能参数 Fn001 来进行点动。

通过功能参数 Fn001 进行点动操作必须在伺服 OFF 时，通过外部数字输入端子进行点动可在伺服 OFF 及 ON 时进行。

点动指令执行情况：

原状态	JOG 端子 OFF→ON 并持续	JOG 端子 ON→OFF
电机静止	按 Pn513 运行至 Pn512 设定的速度，并持续运行	按 Pn513 减速至 0 速，恢复原控制模式
脉冲指令的位置模式	清除滞留脉冲，以当前速度为起点按 Pn513 运行至 Pn512 设定的速度，并持续运行。	从 JOG 指令无效的时刻恢复位置模式运行，开始接收指令脉冲。
多段位置模式	清除滞留脉冲，以当前速度为起点按 Pn513 运行至 Pn512 设定的速度，并持续运行。	恢复多段位置模式，运行当前段剩余的脉冲指令（被清除的滞留脉冲不再执行）
速度模式	按 Pn513 运行至 Pn512 设定的速度，并持续运行	按 Pn304 加速或 Pn305 减速至当前速度指令指定的速度。
转矩模式	按 Pn513 从当前速度运行至 Pn512 设定的速度，并持续运行	恢复转矩模式，按当前转矩指令运行

Pn514	离线惯量辨识自学习转矩				初始值	50
	范围	10~200	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

离线学习负载惯量比时，电机输出的转矩相对于电机额定转矩的百分比。

设定值越大，可能造成的机械冲击会越大，但辨识时间及电机所需旋转圈数也越短，请根据机械设置适当值。

Pn515	离线惯量辨识最大圈数				初始值	10
	范围	1~20	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

参数功能：设定离线惯量辨识所容许的最大圈数

如果在电机运行到此圈数时尚未能成功辨识系统惯量，或者在惯量辨识过程中电机不能运行到此圈数，则会产生 E1C 警报。

***注意**：当无法成功辨识系统惯量，而机械情况容许电机旋转更多圈数时，请加大本参数的设定值。

***注意**：当无法成功辨识系统惯量，而机械情况不容许电机旋转更多圈数时，请加 Pn514 的设定值。

Pn518	**驱动器过载警告阈值**				初始值	80
	范围	20~100	**单位**	—	**生效时间**	立即生效

设置驱动器过载的警告阈值，基准为驱动器的额定输出电流。

驱动器有过载保护功能，按照驱动器额定电流 100%开始生成过载曲线，但这种情况下会直接进入警报状态。本参数可设定驱动器过载警告的阈值，一旦检测到驱动器过载量大于本设定值，即发出驱动器过载警告 A03，但不会停止运行

Pn519	**电机过载警告阈值**	初始值	10

	范围	20~100	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
设置伺服电机过载的警告阈值，基准为伺服电机的额定电流。 驱动器有电机过载保护功能，按照所匹配伺服电机额定负载的 100%开始生成过载曲线，但这种情况下会直接进入警报状态。本参数可设定电机过载警告的阈值，一旦检测到电机过载量大于本设定值，即发出电机过载警告 A03，但不会停止运行。						
Pn520	**电机堵转判断最小负载**				初始值	150
	范围	10.0~250.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效
设定电机堵转判断的最小输出转矩。						
Pn521	**电机堵转判断转速**				初始值	150
	范围	0~500	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效
当开启电机堵转保护时，设定判断电机是否处于堵转状态的最高电机转速						
Pn522	**电机堵转判断时间**				初始值	100
	范围	50~2000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
当开启电机堵转保护时，设定判断电机是否处于堵转状态的持续时间						
Pn523	**电机堵转限制电流**				初始值	100
	范围	0.0~150.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效
当开启电机堵转保护时，设定堵转状态下的电机最大电流						
Pn524	**电机堵转限制电流**				初始值	100
	范围	0.0~150.0	**单位**	%	**生效时间**	立即生效
当开启电机堵转保护时，设定堵转状态下的电机最大电流						
Pn530	**回零失败报警时间**				初始值	0
	范围	0~65535	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
自收到原点回归指令开始，若在本参数设定时间内未能定位至原点，则驱动器显示 E18 报警，同时 ALM 端子动作。 本参数设为 0 时，关闭对原点回归的监控，即使原点回归失败也不会报警。 ***注意：建议为 Pn530 设置合适的时间，避免在执行时间较长时发生误报警**						
Pn531	**原点触发启动模式**				初始值	0
	范围	0~2	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
选择原点回归功能的启动方式 **Pn531=0**：关闭原点回归功能。 **Pn531=1**：伺服驱动器初次上电时，一旦伺服使能（S-ON），立即自动执行原点回归。 **Pn531=2**：原点回归使能的外部数字输入端子有效时，立即开始执行原点回归。即使在未完成时将外部数字输入端子置为无效，也不能中止原点回归的执行。						
Pn532	**原点回归方式**				初始值	1
	范围	1~35	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
设定到达原点附近时的短距离移动方式						
Pn533	**回零第一段高速设定**				初始值	500
	范围	0~6000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效

执行原点回归功能时，在到达参考点前的电机运行速度。						
Pn534	**回零第二段低速设定**				初始值	500
	范围	0~6000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效
执行原点回归功能时，在到达参考点后，最终定位到原点的电机运行速度。 此速度不宜设置过高，否则在负载惯量较大时可能产生过冲现象。						
Pn535	**原点回归加速时间**				初始值	100
	范围	1~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn536	**原点回归减速时间**				初始值	100
	范围	1~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
设定原点回归过程中的加减速时间。 加速时间，是指从 0 速加速到电机额定转速的时间。 减速时间，是指从电机额定转速减速到 0 速的时间						
Pn538	**原点回归偏移脉冲数**				初始值	0
	范围	-2147483647~2147483647	**单位**	pulse	**生效时间**	立即生效

7.3.7 通信类参数

Pn600	**本机 MODBUS 通讯站号设定**				初始值	1
	范围	1~254	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
本机作为通讯从站的地址。						
Pn601	**MODBUS 通信波特率**				初始值	1
	范围	0~5	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
设定本机通讯波特率 Pn601=0：4800 bps Pn601=1：9600 bps Pn601=2：19200 bps Pn601=3：38400 bps Pn601=4：57600 bps Pn601=5：115200 bps						
Pn602	**通信数据格式**				初始值	0
	范围	0~5	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
设定本机的通讯数据格式 Pn602=0：无校验 1+8+N+1 Pn602=1：奇校验 1+8+O+1 Pn602=2：偶校验 1+8+E+1 Pn602=3：无校验 1+8+N+2 Pn602=4：奇校验 1+8+O+2						

Pn602=5：偶校验 1+8+E+2						
Pn603	**通讯响应延时**				初始值	2
	范围	1~20	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
参数功能：设定通讯响应延迟时间 当本机收到上位机的通讯指令后，延迟此时间应答。						
Pn604	**MODBUS 通讯时的参数存储选择**				初始值	0
	范围	0~1	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
Pn604=0：通过 MODBUS 通讯发送至驱动器的数据，依照 **Pn605** 的设定决定该数据是否被保存。 **Pn604=1**：通过 MOUBUS 通讯发送至驱动器的数据，一概不会被保存。						

7.3.8 内部多段位置参数

若伺服驱动器当前为位置模式（Pn000=0），且位置指令源为多段位置指令（Pn321=1）时，即可启用本组功能。

Pn700- Pn769 共 54 个功能代码，其中对于多段位置的定义从 Pn706 开始分为 16 组，对应多段位置指令 Pr1 至 Pr16，每 3 个功能代码设定一段目标位置、到达目标位置允许的匀速运行速度、定位完成后等待时间。

Pn700	**多段速度指令执行模式**				初始值	0
	范围	0~7	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
Pn000=0 且 Pn321=1，选择内部多段位置控制，本参数用于选择多段位置执行的模式。						
Pn701	**多段位置执行段数选择**				初始值	0
	范围	0~16	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
当 Pn700 设定为 6 时，本参数用于选择执行的段。						
Pn703	**内部位置指令加速时间 T_{PACC}**				初始值	100
	范围	1~10000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn704	**内部位置指令减速时间 T_{PDEC}**				初始值	100
	范围	1~10000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
Pn705	**内部位置指令 S 曲线平滑时间 T_{PL}**				初始值	100
	范围	1~10000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
当使用多段位置控制模式时，用于设定电机的加减速时间。当使用外部脉冲给定位置指令时，这三个参数无效。 Pn703：设定从 0 速加速至电机额定转速的时间。 Pn704：设定从电机额定转速减速至 0 速的时间。 Pn705：设定加减速过程中的 S 曲线平滑时间。						

以下就第一段 Pr1 所涉及的三个参数 Pn706~Pn708 进行详细说明，其它 15 段与此相同，不再详述。

Pn706	**多段位置指令 Pr1 的脉冲数**				初始值	100000
	范围	-2147483647~2147483647	**单位**	pulse	**生效时间**	立即生效
设定第 1 段位置移动的目标脉冲数。						

此参数为带符号数，正数表示电机按 Pn001 规定的正方向旋转，负数则反之。						
Pn708	**多段位置指令 Pr1 移动速度**				初始值	100
	范围	1~6000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效
设定第 1 段位置匀速运行的转速。 ***注意 如果位置脉冲较少，电机实际运转时可能不会到达此速度。因此参数的含义请理解为 Pr1 段位置执行过程中电机的运转速度的上限。**						
Pn709	**Pr1 完成后进入 Pr2 等待时间**				初始值	0
	范围	0~30000	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
当选择循环运行（Pn700=0、1、2）时，本段脉冲数执行完成，等待此时间后开始执行下一段位置指令。 当 Pn700=3、4、5、6 时，本参数无效。						

7.3.9 内部多段速度参数

若伺服驱动器当前为速度模式（Pn000=0），且速度指令源为多段速度指令（Pn300=1）时，即可启用本组功能。

Pn800- Pn833 组共 33 个功能代码，自 Pn802 开始分为 16 组，对应多段位置指令 Pr1 至 Pr16，每 2 个功能代码设定一个运行速度和时间。

Pn800	**多段速度指令执行模式**				初始值	0
	范围	0~4	**单位**	—	**生效时间**	立即生效
当 Pn000=1、Pn300=3 时，选择多段速度运行的方式。						
Pn801	**多段速度执行段数选择**				初始值	0
	范围	0~4	**单位**	ms	**生效时间**	立即生效
当 Pn800=4 时，本参数用于选择执行的段。						
Pn802	**多段速度指令 spd1 运行速度**				初始值	100
	范围	-6000~6000	**单位**	rpm	**生效时间**	立即生效
多段速的第 1 段转速。						
Pn803	**多段速度指令 spd1 运行时间**				初始值	1.0
	范围	0~6553.5	**单位**	s	**生效时间**	立即生效
当选择循环运行（Pn800=0、1、2）时，第 1 段速度运行的时间。 当 Pn800=3、4 时，本参数无效。						

7.4 通信协议

7.4.1 适用范围

1. 适用系列：HS-X 系列伺服驱动器。
2. 适用网络：支持 ModBus 协议，RTU 格式，具备 RS485 总线的“单主多从”通讯网络。

一种典型的 RTU 消息帧格式如下：

起始位	设备地址	功能码	数据	CRC 校验	结束符
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n*8Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

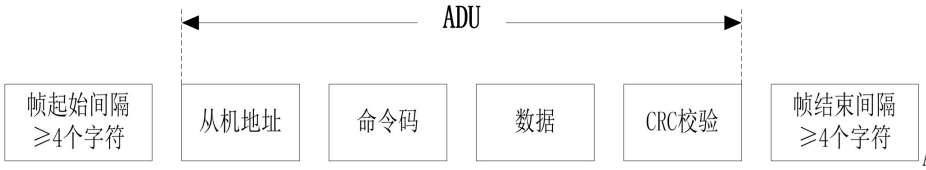
7.4.2 物理接口

RS485 异步半双工通讯模式。

RS485 端子默认数据格式为：1-8-N-1，波特率：9600bps。

数据格式 1-8-N-1/2、1-8-O-1/2、1-8-E-1/2，波特率 4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps 可选，通过功能代码 Pn601，Pn602 设定选择。

7.4.3 协议格式



ADU(Application Data Unit)中的校验是 ADU 前三部分的 CRC16 校验和通过高低字节交换而得。在协议格式中，CRC 校验的低字节在前，高字节在后。

7.4.4 命令解释

命令代码 0x03：读取伺服驱动器功能代码

ADU 部分内容	字节数	范围
主机发送请求：		
从机地址	1	0-0FEH
命令码	1	0x03
寄存器起始地址	2	0x0000-0x0FFFF
寄存器数目	2	0x0000-0x0008
CRC 校验(低字节在前)	2	
从机应答：		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x03
读取字节数	1	2*寄存器数目
寄存器内容	2*寄存器数目	
CRC 校验	2	

命令代码 0x06：写伺服驱动器单一功能代码

ADU 部分内容	字节数	范围
主机发送请求：		

从机地址	1	0-0FEH
命令码	1	0x06
寄存器地址	2	0x0000-0x0FFFF
寄存器内容	2	0x0000-0x0FFFF
CRC 校验	2	
从机应答：		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x06
寄存器地址	2	0x0000-0x0FFFF
寄存器内容	2	0x0000-0x0FFFF
CRC 校验	2	

命令代码 0x10：改写伺服驱动器多个连续功能代码

ADU 部分内容	字节数	范围
主机发送请求：		
从机地址	1	0-0FEH
命令码	1	0x10
寄存器起始地址	2	0x0000-0x0FFFF
寄存器数目	2	0x0000-0x0008
寄存器内容字节数	1	2*寄存器数目
寄存器内容	2*寄存器数目	
CRC 校验	2	
从机应答：		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x10
寄存器起始地址	2	0x0000-0x0FFFF
寄存器数目	2	0x0000-0x0008
CRC 校验	2	

命令代码 0x08：线路诊断

ADU 部分内容	字节数	范围
主机发送请求：		
从机地址	1	0-0FEH
命令码	1	0x08
子功能码	2	0x0000
数据	2	0x0000-0x0FFFF
CRC 校验	2	
从机应答：		
从机地址	1	本机地址

ADU 部分内容	字节数	范围
命令码	1	0x08
子功能码	2	0x0000
数据	2	0x0000-0x0FFFF
CRC 校验	2	

注：0x08 命令码只是用于检查线路是否连通。

7.4.5 协议格式说明

7.4.5.1 地址码

伺服驱动器从机地址。设定范围 1-247。

7.4.5.2 功能码

功能码	功能
03H	读取伺服驱动器功能代码
06H	写伺服驱动器单一功能代码（对于 32bit 的功能代码，请勿使用此操作）
10H	写伺服驱动器多个连续功能代码 （对于 32bit 的功能代码，请用 10H 操作，且一个功能码占据 2 个长度）
08H	线路诊断

7.4.6 CRC 校验

发送设备首先计算 CRC 值，并附在发送信息中。接收设备接收后将重新计算 CRC 值，并且把计算值与接收的 CRC 值做比较。如果两个值不相等，则说明发送过程中有错误发生。

CRC 校验的计算过程 ：

1) 定义一个 CRC 寄存器，并赋一个初值，FFFFH。
2) 将发送信息的第一个字节与 CRC 寄存器的值进行异或计算，并将结果放到 CRC 寄存器中。从地址码开始，起始位和停止位不参加计算。
3) 提取和检查 LSB（CRC 寄存器的最低位）。
4) CRC 寄存器的各位向右移动一位，最高位用 0 补充。
5) 如果 LSB 是 1，把 CRC 寄存器的值与 A001H 进行异或计算，并将结果放到 CRC 寄存器中。
6) 重复步骤 3、4、5，直到完成 8 次移位。
7) 重复步骤 2、3、4、5、6，处理发送信息的下一个字节。连续重复以上过程，直到处理完发送信息的所有字节。
8) 计算完毕，CRC 寄存器的内容即为 CRC 校验的值。
9) 发送时先发送 CRC 校验值的低字节，后发送高字节。

7.4.7 线路诊断及设置 0x08 详细说明

子功能码	请求数据	应答数据	子功能意义
0000H	#data16	与请求数据相同	线路诊断

7.4.8 异常响应

当主机发送错误数据或外界干扰导致伺服接收到错误数据时，将发回一条异常响应信息。异常响应的数据结构：

ADU 部分内容	字节数	说明
地址码	1	从机地址
功能码	1	等于发送的功能码+0x80
异常码	1	见异常码表
CRC 校验（L）	2	CRC16
CRC 校验（H）		CRC16

异常码表：

数据	含义
01	CRC 校验错误
02	功能码不正确
04	发送数据长度不正确
08	寄存器地址错误
10	寄存器数码错误
20	寄存器修改错误
40	EEPROM 忙

注：若功能码错误，则异常码为 0x02

7.4.9 通讯地址定义

下表为功能参数地址

组别	功能参数	MODBUS 首地址
状态显示	OFF	3E00H
监视模式	**Un000**	2000 H
用户参数	**Pn000**	0000 H
	Pn100	0100 H
	Pn200	0200 H
	Pn300	0300 H
	Pn400	0400 H
	Pn500	0500 H
	Pn600	0600 H
	Pn700	0700 H
	Pn800	0800 H
辅助功能	**Fn000**	3F00 H

注：功能地址在对应首地址基础上偏移，比如功能参数 Pn001 地址为 Pn000 基础上偏移 1，也即 0001H。

24小时服务热线

0755-8657-0272

华远-连接动力的纽带

www.huayuan-cit.com

官方网站

微信公众号

华远云智能技术(深圳)有限公司
HuaYuan Cloud Intelligent Technology (Shenzhen) Co., Ltd

地址:深圳市南山区桃园街道金骐智谷大厦4楼(研发中心)
深圳市宝安区燕罗街道燕川社区红堪路5号(生产中心)
邮编:518000
电话:0755-86570272
邮箱:hyyzn@huayuan-elec.com

版权所有©华远云智能技术(深圳)有限公司
如有改动,恕不另行通知

20210501(V1.2)