

VEICHI

版本: 2013年V1.2版

伟创电气公司版权所有,如有变动,恕不事先通知
了解更多资讯请登录官方网站 <http://www.veichi.com>

使用手册 (版本: V1.2)

SD600系列交流伺服系统



VEICHI 深圳市伟创电气有限公司
SHENZHEN VEICHI ELECTRIC CO., LTD.

地址: 深圳市宝安区应人石文韬科技园C栋
电话: 0755-29685610, 29685611, 29685612
传真: 0755-29685615 邮编: 518108
邮箱: veichi@veichi.com
全国统一服务热线: 400-600-0303

手册使用方法

■ 基本用语定义

除非事先说明，本手册的下述用语定义如下：

- 伺服电机或电机：SME 系列伺服电机（永磁同步电机）。
- 伺服驱动器：SD600 系列伺服电机控制器。
- 伺服系统：伺服驱动器与伺服电机的配套。

■ 本手册的构成

用户请根据使用目的阅读相关章节。

章节	标题	机型及外围 装备的选型	额定值 及特性	系统 设计	安装以 及配线	试运行 及调整	维护以 及检查
第 1 章	概要	●					
第 2 章	选型	●					
第 3 章	电机、驱动器规格和 外形尺寸	●	●	●	●		
第 4 章							
第 5 章	电缆规格和外形图	●	●	●	●		
第 6 章	接线			●	●	●	
第 7 章	面板显示及操作			●		●	
第 8 章	运行					●	
第 9 章	参数调谐						●
第 10 章	维护与检测						●
第 11 章	通讯				●	●	
第 12 章	附录	●		●		●	●

■ 数字量输入输出端口逻辑

本手册中，伺服驱动器的输入端子在外部未闭合情况下均为低电平，外部闭合则为高电平。

- 低电平（OFF）——开关断开(OFF)
- 高电平（ON）——开关闭合(ON)
- 上升沿（↑）——开关断开到闭合
- 下降沿（↓）——开关闭合到断开

由于我们始终致力于产品的不断升级和完善，因此，本公司提供的资料如有变动，恕不另行通知。

安全标识

本手册有关安全的内容，使用如下标识。有关作业安全标识的叙述，其内容十分重要，请务必遵守。



危险

由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况。



注意

由于没有按要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况。



禁止

由于没有遵守相应的要求，可能会导致产品故障，甚至损坏而无法使用。

安全注意事项

本节就产品的保管与搬运、安装、接线、运行、维护与检查等用户必须遵守的重要事项进行说明。



危险

- **在运行期间，请绝对不要接触伺服电机或机械。**
否则会导致受伤。
- **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。**
否则会导致受伤或机械损坏。
- **请在安装好伺服系统后再进行接线。**
否则会导致触电。
- **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。
- **切断电源后或进行耐压试验后，在 CHARGE 充电指示灯亮期间，请勿触摸接线端子。**
否则可能因残留电压而导致触电。
- **请按照与产品相应的用户手册中说明的步骤和指示进行运行。**
在伺服电机安装在机械上的状态下，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。
- **请勿在通电状态下拆下机器正面上部的前盖、电缆、连接器以及选购件类。**
否则会导致受伤。
- **如果在运行过程中发生瞬间停电后又恢复供电，机械可能会突然再启动。因此切勿靠近机械，请采取措施以确保再启动时不会危及到人身安全。**
否则会受到伤害。
- **请务必将伺服单元的接地端子与地板连接。**
否则会导致触电或火灾。
- **非专业人员请勿进行安装、拆卸或修理。**
否则会导致触电或受伤。
- **请绝对不要对本产品进行改造。**
否则可能导致受伤或机器损坏。

■ 确认到货时的注意事项



注意

- **伺服电机与伺服驱动器请使用指定的配套产品。**
否则会导致火灾或故障。

■ 保管和搬运注意事项



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。
 - 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。
 - 温差大、结露的场所。
 - 接近腐蚀性气体、可燃性气体的场所。
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较多的场所。
 - 有水、油及药品滴落的场所。
 - 振动或冲击可传递到主体的场所。
- **请勿握住电缆或电机轴进行搬运。**
否则会导致受伤或故障。
- **请勿过多地将本产品装载在一起。（请根据指示）**
否则会导致受伤或故障。

■ 安装注意事项



注意

- **请勿将该产品安装在会溅到水的场所或易发生腐蚀的环境中。请勿在易燃性气体及可燃物的附近使用该产品。**
否则可能会导致触电或火灾。
- **请勿坐在本产品上或者在其上面放置重物。**
否则会有导致受伤的危险。
- **请勿堵塞吸气口与排气口。也不要使产品内部进入异物。**
否则可能会因内部元件老化而导致故障与火灾。
- **请务必遵守安装方向的要求。**
否则可能会导致故障。
- **设置时，请确保伺服单元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。**
否则可能会导致故障。

■ 接线注意事项



注意

- **请勿在伺服单元的输出端子 U、V、W 上连接三相电源。**
否则可能会导致受伤或火灾。
- **请牢固地连接电源端子与电机连接端子。**
否则会有引发火灾的危险。
- **请不要将电源线和信号线从同一管道内穿过，也不要将其绑扎在一起。配线时，电源线与信号线应离开 30cm 以上。**
- **信号线、编码器(PG) 反馈线请使用多股绞合线以及多芯绞合屏蔽线。**
指令输入线的配线长度最长为3m。
- **即使 OFF 电源，伺服单元内部仍然可能会残留有高压，因此请暂时（5 分钟）不要触摸电源端子。**
请在确认 CHARGE 指示灯熄灭以后，再进行检查作业。
- **请勿频繁 ON/OFF 电源。在需要反复地连续 ON/OFF 电源时，请控制在 1 分钟内 1 次以下。**
由于伺服单元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(充电时间 0.2 秒)。
因此，如果频繁地ON/OFF 电源，会造成伺服单元内部的主电路元件性能下降。
- **对主电路配线板进行配线时，请遵守下述注意事项。**
 - 在配线时，请将配线板从伺服单元的主体上拆下来。
 - 配线板的一个电线插口只能插入1根电线。
 - 在插入电线时，勿使芯线与邻近的电线短路。
- **请勿将 270V 用伺服单元直接连接到 400V 电源上。**
否则会损坏伺服单元。
- **请正确、可靠地进行配线。**
否则可能会导致电机失控、受伤或故障。
- **请使用指定的电源电压。**
否则可能会导致机器烧坏。
- **在电源状况不良情况下使用时，请确保在指定的电压变动范围内供给输入电源。**
否则可能会导致机器损坏。
- **请设置断路器等安全装置以防止外部配线短路。**
否则会有引发火灾的危险。
- **在以下场所使用时，请充分采取适当的屏蔽措施。**
否则可能会导致机器损坏。
 - 因静电而产生干扰时。
 - 产生强电场或强励磁的场所。
 - 可能有放射线辐射的场所。
 - 附近有电源线的场所。

■ 运行注意事项



注意

- 为防止意外事故的发生，请对伺服电机进行单独（不与伺服电机传动轴连接的状态）试运行。
否则会有导致受伤的危险。
- 安装在配套机器上开始运行时，请预先设定与该机器相符的用户参数。
如果不进行参数设定而开始运行，则可能会导致机器失控或发生故障。
- 在垂直轴上使用伺服电机时，请设置安全装置。以免工件在警报、超程等状态下落下。
否则可能会导致工件在超程状态时落下。
- 请务必设定正确的转动惯量比。
如果设定错误的转动惯量比，则可能会引起振动。
- 通电时或者电源刚刚切断时，伺服单元的散热片、再生电阻器、加热器等可能会处于高温状态。因此，请不要触摸。
否则会有烫伤的危险。
- 由于极端的用户参数调整、设定变更会导致伺服系统的动作变得不稳定。因此，请绝对不要进行。
否则会有导致受伤的危险。
- 发生警报时，请在排除原因并确保安全之后进行警报复位，重新开始运行。
否则会有导致受伤的危险。
- 请勿将带制动器的伺服电机的制动器用于通常的制动。
否则可能会导致故障。

■ 维护和检查注意事项



注意

- 更换伺服单元时，请将要更换的伺服单元的用户参数设置到新的伺服单元，然后再重新开始运行。
否则可能会导致机器损坏。
- 请勿在通电状态下改变配线。
否则会有触电或导致受伤的危险。
- 请勿拆卸伺服电机。
否则会有触电或导致受伤的危险。

■ 一般注意事项

请在使用时予以注意

- 为进行详细说明，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，再根据本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，我们将适时对本手册进行变更。变更后，本手册的资料编号将进行更新，并作为改订版发行。
- 因破损或遗失而需订购本手册时，请与本公司代理商或封底记载的最近的本公司销售处联系。联系时请告知封面的资料编号。
- 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。

目录

概要	1
1.1 产品的确认	1
1.1.1 产品的确认事项	1
1.1.2 伺服电机的铭牌	2
1.1.3 伺服驱动器的铭牌	2
1.2 产品各部分名称	2
1.2.1 伺服电机各部分的名称	2
1.2.2 伺服驱动器各部分的名称	3
1.3 机器构成	4
1.3.1 主电路为单相(220V)规格	4
1.3.2 主电路为三相(220V/380V)规格	5
选型	6
2.1 伺服电机型号说明	6
2.2 伺服驱动器型号说明	6
2.3 伺服系统配置规格一览表	7
2.4 电缆选型	8
2.5 外围配件	12
2.5.1 制动电阻	12
伺服电机规格及外形尺寸	13
3.1 SME 系列额定值规格	13
3.2 伺服电机的机械规格	16
3.3 伺服电机旋转方向	17
3.4 伺服电机外形图一览表	18
3.4.1 SME06-□□□□-□NL 外形安装尺寸	18
3.4.2 SME06-□□□□-□NH 外形安装尺寸	18
3.4.3 SME06-□□□□-□BL 外形安装尺寸	19
3.4.4 SME08-□□□□-□NL 外形安装尺寸	19
3.4.5 SME08-□□□□-□NH 外形安装尺寸	20
3.4.6 SME08-□□□□-□BL 外形安装尺寸	20
3.4.7 SME11-□□□□-□BH 外形安装尺寸	21
3.4.8 SME11-□□□□-□NH 外形安装尺寸	21
3.4.9 SME13-□□□□-□NH 外形安装尺寸	22
3.4.10 SME15-3□□□-□NH 外形安装尺寸	22

3.4.11 SME18-3□□-□NH 外形安装尺寸	23
3.5 伺服电机转矩-转速曲线	23
伺服驱动器规格及外形尺寸	27
4.1 伺服驱动器额定值·规格	27
4.1.1 单相 220V 等级伺服驱动器	27
4.1.2 三相 220V 等级伺服驱动器	27
4.1.3 伺服驱动器通用额定值和规格	27
4.2 伺服驱动器安装	29
4.3 伺服驱动器内部框图	31
4.4 伺服驱动器过载保护特性	32
4.5 伺服驱动器外形尺寸图一览表	32
电缆规格及外形图	34
5.1 伺服电机动力电缆	34
5.2 伺服电机编码器电缆	35
5.3 伺服驱动器输入/输出电缆	36
5.3.1 伺服驱动器输入/输出电缆外形图	36
5.3.2 伺服驱动器输入/输出电缆接线图	37
5.4 伺服驱动器 232 通讯电缆伺服驱动器输入/输出电缆	39
5.4.1 伺服驱动器 232 通讯电缆外形图	39
5.4.2 伺服驱动器 232 通讯电缆接线图	39
5.5 伺服驱动器 485 通讯电缆	39
5.5.1 伺服驱动器 485 通讯电缆外形图	39
5.5.2 伺服驱动器 485 通讯电缆接线图	39
接线	40
6.1 主电路配线	40
6.1.1 主电路端子的名称与规格	40
6.1.2 主电路电源连接器(弹簧式)的配线方法	42
6.1.3 典型主电路配线实例	43
6.2 CN1 输入/输出(I/O)信号配线	47
6.2.1 CN1 输入输出信号(I/O)的典型连接实例	49
6.2.2 输入输出信号(CN 1)的接口电路	52
6.3 CN2 编码器信号线配线	59
6.3.1 省线式编码器接线图	59
6.3.2 非省线式编码器接线图	60

6.4 CN3 通讯口信号接线	60
面板显示及操作.....	62
7.1 面板各部名称	62
7.2 参数设定流程	63
7.3 状态显示	64
7.3.1 功能参数值更改设定显示	64
7.3.2 故障和报警显示	64
7.3.3 参数显示	64
7.3.4 监控参数显示	64
7.4 面板使用方法	67
7.4.1 面板显示部(7 段 LED)的初始状态.....	67
7.4.2 监控参数显示(部分)	67
运行	71
8.1 试运行	71
8.1.1 试运行前的检查	71
8.1.2 上电和输入状态检查	72
8.1.3 点动试运行(空载)	72
8.1.4 速度控制时的试运行(空载)	73
8.1.5 位置控制时的试运行(空载)	75
8.2 通用功能设定	76
8.2.1 电机旋转方向的切换	76
8.2.2 数字量信号分配	77
8.2.3 模拟量信号分配	82
8.3 速度控制	86
8.3.1 速度指令获取方式	87
8.3.2 速度指令的平滑处理	88
8.3.3 速度指令限制	89
8.3.4 速度控制相关 DI/DO 说明	90
8.3.5 多段速功能设定	91
8.3.6 零位固定功能	94
8.4 位置控制	95
8.4.1 位置指令获取方式	95
8.4.2 脉冲指令输入获取方式	96
8.4.3 脉冲偏差清除	99

8.4.4 电子齿轮	100
8.4.5 位置指令 S 型平滑功能	104
8.4.6 位置控制相关数字输入输出信号	105
8.4.7 多段位置功能设定	106
8.4.8 原点回归功能	111
8.5 扭矩控制	116
8.5.1 扭矩指令获取方式	116
8.5.2 扭矩控制时的速度限制	117
8.5.3 扭矩限制功能	117
8.5.4 扭矩指令平滑处理	118
8.6 混合控制模式	119
8.6.1 速度/位置切换控制模式	119
8.6.2 扭矩/速度切换控制模式	120
8.6.3 位置/扭矩切换控制模式	120
8.7 其它信号	121
8.7.1 伺服 ON 设定	121
8.7.2 超程设定	121
8.7.3 电磁刹车	122
8.7.4 动态制动	124
参数调谐	125
9.1 位置环参数调谐	125
9.2 速度环参数调谐	126
9.3 增益切换	128
9.4 模式开关	130
9.5 参数调谐的一般原则	135
维护与检测	136
10.1 异常诊断与处理措施	136
10.2 报警显示一览表	136
10.3 故障的原因与处理措施	137
10.4 其它状况与处理措施	141
10.5 伺服的维护与检查	144
10.5.1 伺服电机的检修	144
10.5.2 伺服驱动器的检修	145
10.5.3 伺服单元内部部件更换的大致标准	145

通讯	146
11.1 RS485、RS232 通讯硬件界面	146
11.2 RS-485、RS232 通讯口参数	148
11.3 MODBUS 通讯协议	150
11.4 错误响应帧	154
11.5 通讯数据地址的定义	154
11.6 监控参数地址	155
11.7 CRC 计算范例	157
附录	158
12.1 伺服电机容量选定实例	158
12.1.1 速度控制选定实例	158
12.1.2 位置控制选定实例	160
12.2 功能参数一览表	163

第1章 概要

1.1 产品的确认

1.1.1 产品的确认事项

用户收到产品时，请就以下项目进行确认。

确认事项	备注
到货产品是否与您订购的产品型号一致。	请通过伺服电机、伺服驱动器铭牌的“型号”栏进行确认（请参照下一项以后的说明）。
伺服电机的旋转轴是否运行顺利。	能用手轻轻转动则属正常，但是“带制动器的电机”不转动也属正常。
是否有损坏的地方。	请查看外观，检查有无因运输而造成的损伤。



在以上各项的确认中，如发现上述不良的状态，请勿试运行，请及时与所购地的销售商或本公司技术支持联系。

完整可操作的伺服组件包括：

- (1) 伺服驱动器和伺服电机。
- (2) 一条 UVW 电机动力线，一端 U、V、W 三条线插至伺服驱动器所附的母座；另一端为公座与电机端的母座相连；还有一条黄绿色地线请锁在伺服驱动器的接地处。（选购件）
- (3) 一条编码器信号线与电机端编码器母座相接，一端接头接至驱动器 CN2。（选购件）
- (4) 与 CN1 使用 50Pin 接头。
- (5) 与 CN2 使用 20Pin 接头。
- (6) 与 CN3 使用 6Pin 接头。（选购件）
- (7) 5Pin 快速接头端子(L1C、L2C、L1、L2、L3)。（ $\leq 1.5KW$ ）
- (8) 3 Pin 快速接头(U、V、W)。（ $\leq 1.5KW$ ）
- (9) 3 Pin 快速接头(P、D、C)。（ $\leq 1.5KW$ ）
- (10) 2 支弹簧手柄。（ $\leq 1.5KW$ ）
- (11) 1 片金属短路片。
- (12) 1 本用户手册。

1.1.2 伺服电机的铭牌

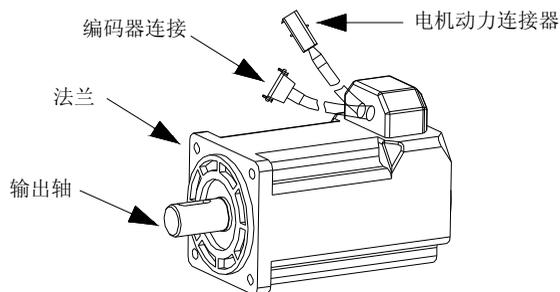


1.1.3 伺服驱动器的铭牌

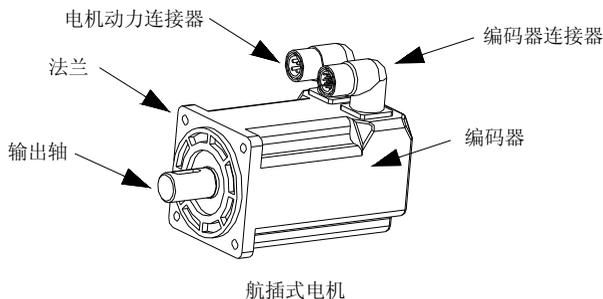


1.2 产品各部分名称

1.2.1 伺服电机各部分的名称



直线出现式电机



1.2.2 伺服驱动器各部分的名称

散热器底座

固定驱动器和散热

电源指示灯

若指示灯亮，则表示主控电路尚有电压

控制回路电源

L1C、L2C 提供 AC 220V 或 380V 电源

主回路电源

L1、L2、L3 连 AC 220V 或 380V 电源

伺服电机输出

与电机的 UVW 连接，不可与电源连接

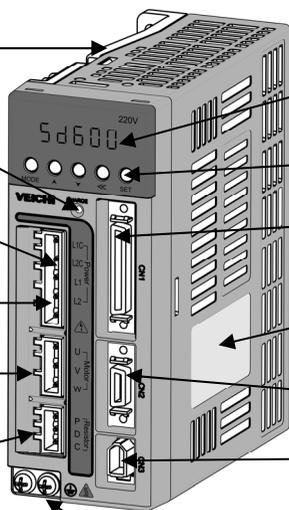
内外部再生电阻

1 使用内置再生电阻：

- P、D 端短接
- P、C 端开路

2 使用外部再生电阻：

- P、D 端开路
- P、C 端接电阻



显示

由 5 位 7 段 LED 显示驱动器的状态

操作按键

查看或修改内部参数

控制连接器

连接可编程控制器 (PLC) 或控制 I/O 连接

铭牌

产品相关信息

编码器连接器

连接电机的编码器

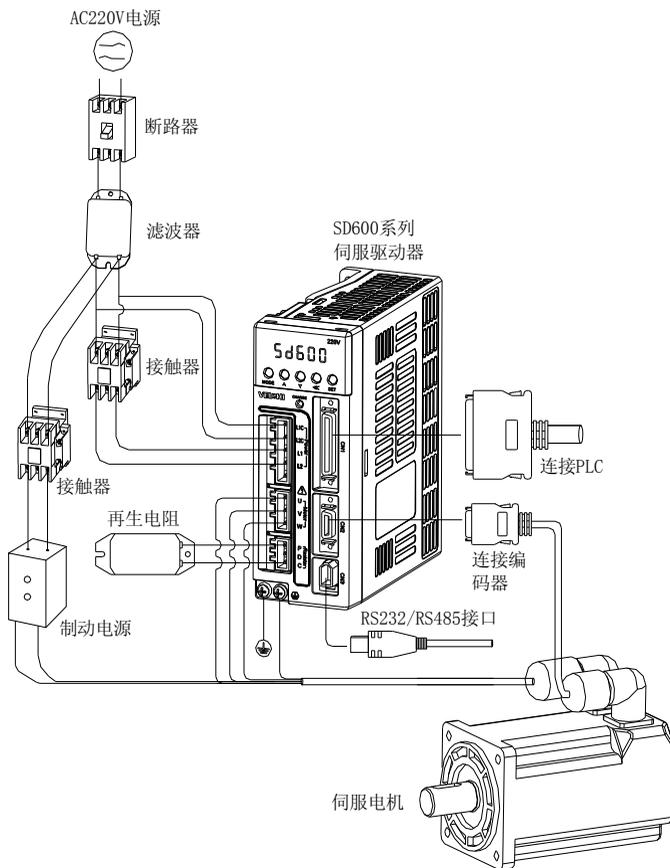
RS232/RS485 连接器

与 PC、触摸屏或控制器等连接

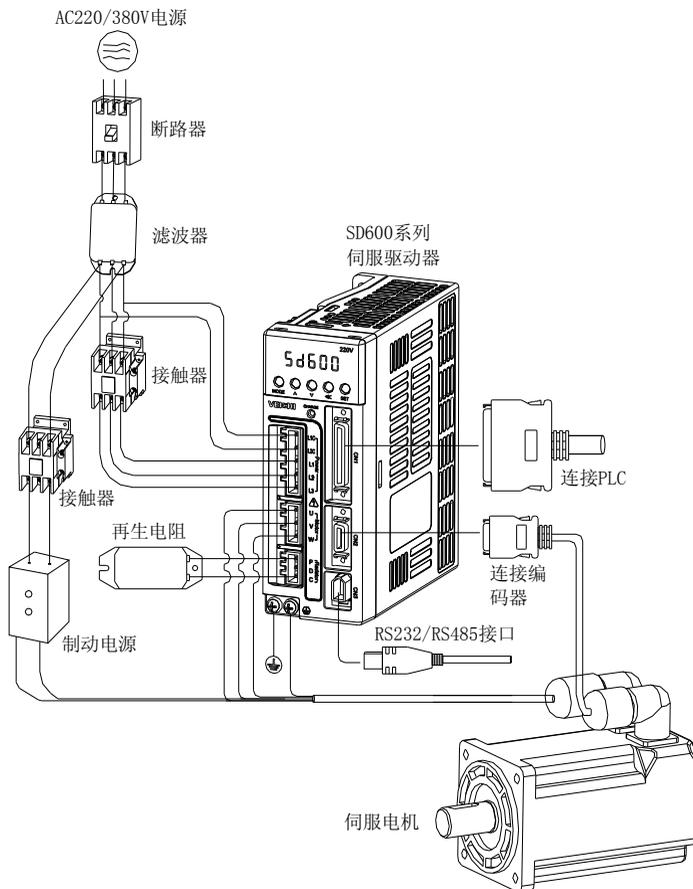
安全接地端

1.3 机器构成

1.3.1 主电路为单相(220V)规格

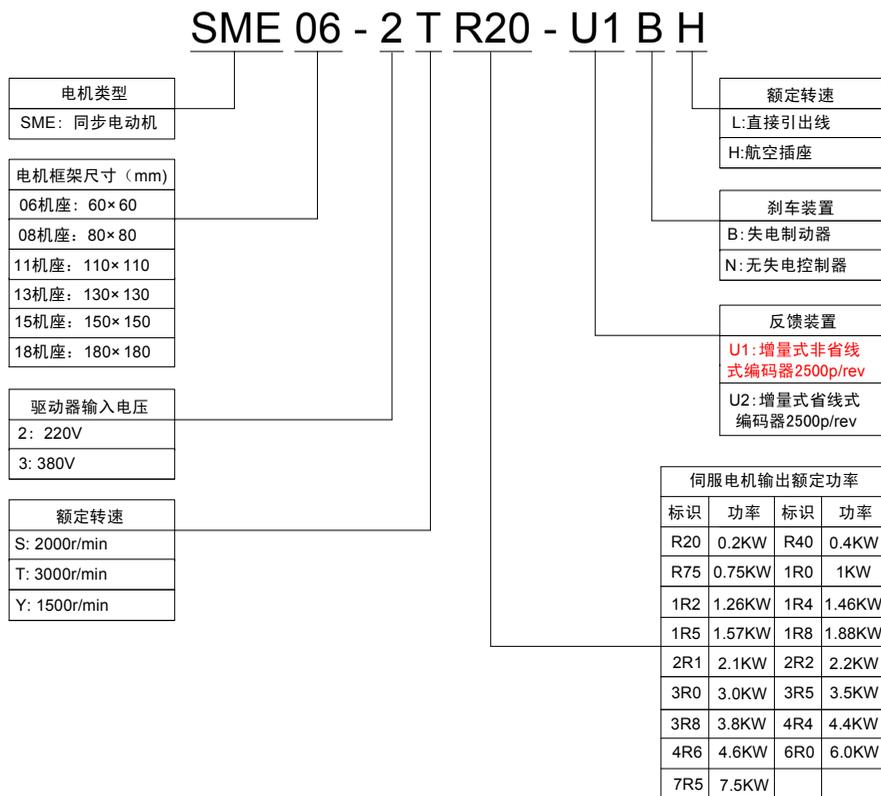


1.3.2 主电路为三相(220V/380V)规格

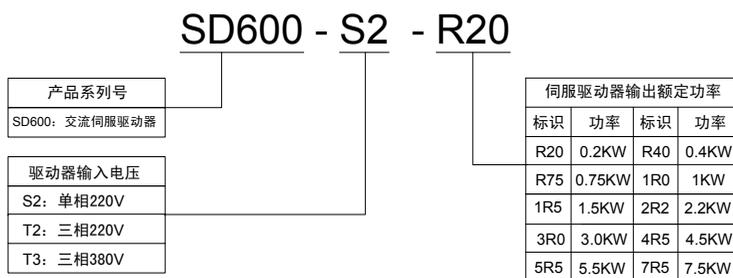


第2章 选型

2.1 伺服电机型号说明



2.2 伺服驱动器型号说明



注:T2 机型兼容 S2。

2.3 伺服系统配置规格一览表

电压 220V 级

额定 转速 (rpm)	伺服电机			伺服驱动器	
	功率 (KW)	型号		单相 220V	三相 220V
		SME□-□□□-***			
3000	0.2	06 (60 法兰)	SME06-2TR20-***	SD600-S2-R20	—
	0.4		SME06-2TR40-***	SD600-S2-R40	—
	0.75	08 (80 法兰)	SME08-2TR75-***	SD600-T2-R75	
	1.0		SME08-2T1R0-***	SD600-T2-1R0	
	1.57	11 (110 法兰)	SME11-2T1R5-***	SD600-T2-1R5	
	1.88		SME11-2T1R8-***	SD600-T2-2R2	
	2.2		SME11-2T2R2-***	SD600-T2-2R2	
2000	1.05		SME11-2S1R0-***	SD600-T2-1R0	
	1.26		SME11-2S1R2-***	SD600-T2-1R5	
	1.46	SME11-2S1R4-***	SD600-T2-1R5		
	1.05	13 (130 法兰)	SME13-2S1R0-***	SD600-T2-1R0	
	1.57		SME13-2S1R5-***	SD600-T2-1R0	
	2.1		SME13-2S2R1-***	SD600-T2-1R5	
3.0	SME13-2S3R0-***		SD600-T2-2R2		

电压 380V 级

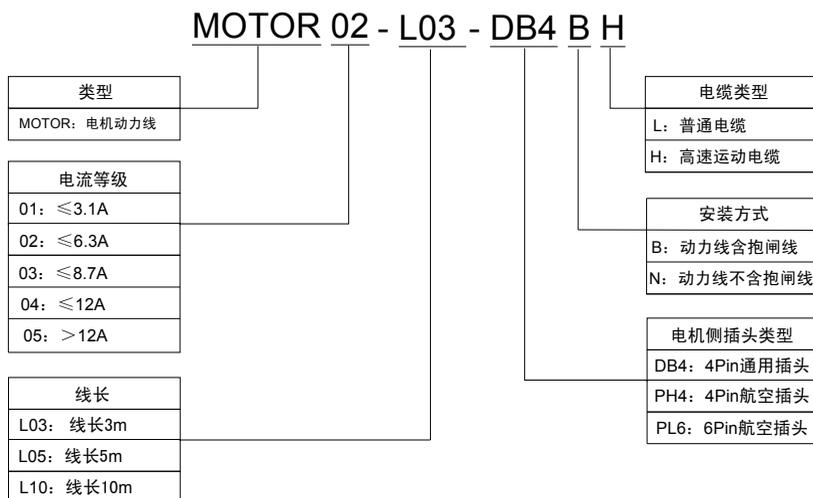
额定 转速 (rpm)	伺服电机			伺服驱动器
	功率 (KW)	型号		型号 SD600-T3-□
		SME□-□□□-***		
3000	1.57	11 (110 法兰)	SME11-3T1R5-***	SD600-T3-1R5 ^(*)
	1.88		SME11-3T1R8-***	SD600-T3-3R0
	2.20		SME11-3T2R2-***	
2000	1.57	13 (130 法兰)	SME13-3S1R5-***	SD600-T3-1R5 ^(*)
	2.10		SME13-3S2R1-***	SD600-T3-3R0
	3.00		SME13-3S3R0-***	SD600-T3-4R5
	3.00	15 (150 法兰)	SME15-3S3R0-***	SD600-T3-3R0
	3.80		SME15-3S3R8-***	SD600-T3-4R5
	4.60		SME15-3S4R6-***	
1500	3.50	18 (180 法兰)	SME18-3Y3R5-***	SD600-T3-5R5
	4.40		SME18-3Y4R4-***	
	6.00		SME18-3Y6R0-***	SD600-T3-7R5 ^(*)
	7.50		SME18-3Y7R5-***	

备注：带(*)标志的驱动器开发中。

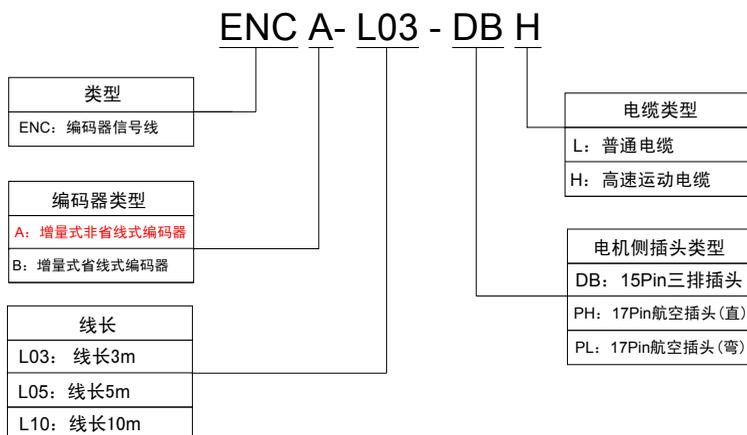
2.4 电缆选型

本公司为方便用户使用伺服驱动器，提供了相应的电缆供用户选配。请根据所选择的伺服电机和伺服驱动器的具体型号进行选配（注：电缆安装在拖链机等运动场合时请选用高速运动电缆）。

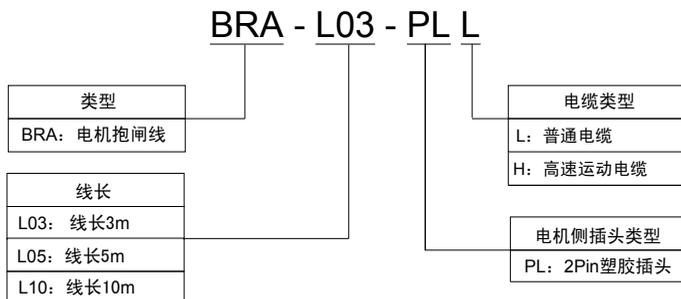
(1) 电机动力电缆型号说明



(2) 编码器信号电缆型号说明

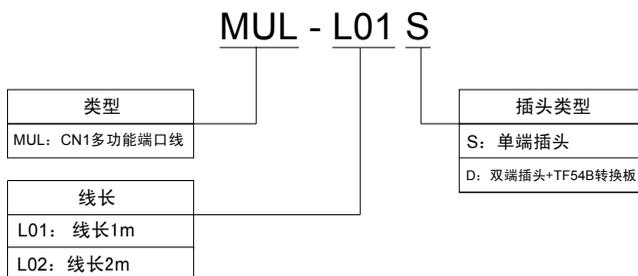


(3) 抱闸线型号说明



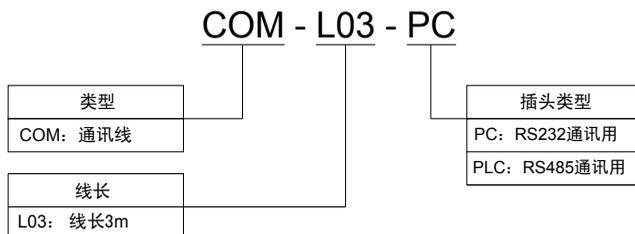
注:带抱闸的直接出线式电机需要选此电缆,带抱闸的航空插头出线式电机则不需选此电缆。

(4) CN1 端口线型号说明



注: MUL-□D 型 CN1 端口线适配本公司的 TF54B 型转接板,选择时请与转接板一起选型。

(5) 通讯线型号说明



(6) 伺服系统配置和线缆配置表 (见下页)

伺服电机(220V)

伺服驱动器		伺服电机						配套线缆	
型号	额定电流 (A)	功率 (W)	电机型号	转矩 (N·m)	额定电流 (A)	额定转速	电机出线方式	电机动力线	电机编码器线
SD600-S2-R20	1.6	200	SME06-2TR20-U2NL	0.64	1.6	3000	普通出线	MOTOR01-①-DB4 N②	ENCB-①-DB②
			SME06-2TR20-U2NH				航插出线	MOTOR01-①-PH4 N②	ENCB-①-PH②
SD600-S2-R40	3.1	400	SME06-2TR40-U2NL	1.27	3.1	3000	普通出线	MOTOR01-①-DB4 N②	ENCB-①-DB②
			SME06-2TR40-U2NH				航插出线	MOTOR01-①-PH4 N②	ENCB-①-PH②
SD600-T2-R75	3.9	750	SME08-2TR75-U2NL	2.39	3.9	3000	普通出线	MOTOR02-①-DB4 N②	ENCB-①-DB②
			SME08-2TR75-U2NH				航插出线	MOTOR02-①-PH4 N②	ENCB-①-PH②
SD600-T2-1R0	6.3	1000	SME08-2T1R0-U2NL	3.18	6.3	3000	普通出线	MOTOR02-①-DB4 N②	ENCB-①-DB②
			SME08-2T1R0-U2NH				航插出线	MOTOR02-①-PH4 N②	ENCB-①-PH②
		1050	SME11-2S1R0-U2NH	5.0	5.2	2000	航插出线	MOTOR03-①-PL6 N②	ENCB-①-PL②
			SME13-2S1R0-U2NH		4.2				
1570	SME13-2S1R5-U2NH	7.5	6.3	2000					
SD600-T2-1R5	8.7	1260	SME11-2S1R2-U2NH	6.0	7.3	2000			
		1460	SME11-2S1R4-U2NH	7.0	7	2000			
		1570	SME11-2T1R5-U2NH	5.0	8.7	3000			
		2100	SME13-2S2R1-U2NH	10.0	8.4	2000			
SD600-T2-2R2	12.2	1880	SME11-2T1R8-U2NH	6.0	10.4	3000			
		2200	SME11-2T2R2-U2NH	7.0	12.2	3000			
		3000	SME13-2S3R0-U2NH	14.3	12	2000			

伺服电机(380V)

伺服驱动器		伺服电机						配套线缆	
型号	额定电流(A)	功率(W)	电机型号	转矩(N·m)	额定电流(A)	额定转速	电机出线方式	电机动力线	电机编码器线
SD600-T3-1R5 ^(*)	6.3	1570	SME11-3T1R5-U2NH	5	5.2	3000	航插出线	MOTOR03-①-PL6N②	ENCB-①-PL②
			SME13-3S1R5-U2NH	7.5	6.3	2000			
SD600-T3-3R0	8.5	1880	SME11-3T1R8-U2NH	6	7.3	3000			
		2200	SME11-3T2R2-U2NH	7	7.0	3000			
		2100	SME13-3S2R1-U2NH	10	7.6	2000			
		3000	SME15-3S3R0-U2NH	14.3	8.5	2000			
SD600-T3-4R5	10.8	3000	SME13-3S3R0-U2NH	14.3	10.8	2000		MOTOR04-①-PL6N②	
		3800	SME15-3S3R8-U2NH	18	9.3	2000			
		3500	SME18-3Y3R5-U2NH	22	10.3	1500			
		4600	SME15-3S4R6-U2NH	22	10.7	2000			
SD600-T3-5R5	12	4400	SME18-3Y4R4-U2NH	28	11.9	1500	MOTOR05-①-PL6N②		
SD600-T3-7R5 ^(*)	23.5	6000	SME18-3Y6R0-U2NH	38	19.1	1500			
		7500	SME18-3Y7R5-U2NH	48	23.4	1500			

备注：带(*)标志的驱动器开发中。

注意：

- 1、编码器类型分为省线式编码器和非省线式编码器。省线式编码器中的信号为 A、B、Z，非省线式编码器中的信号为 U、V、W、A、B、Z。对于伺服系统来说，两种编码器无区别，只是信号线的数量不一样，选用省线式编码器可以减少接线量，推荐用户选用省线式编码器电机。
- 2、伺服电机的出现方式分为普通的直接出线和航空插头出线，两种型号的电机仅外部接线方式不同。
- 3、伺服电机动力线，用户根据所选择的电机类型名称对应选择电机动力线型号。
- 4、伺服电机编码器线，用户根据所选择的电机类型名称对应选择电机编码器线。其中，非省线式编码器信号线缆可以当做省线式编码器信号线使用，反之则不可。
- 5、电机动力线和编码器信号线有普通线和高速运动线，对于电机跟随负载运动，如丝杆等，请选用高速运动电缆。
- 6、以上电机类型均不含失电制动器，需制动器时可以另行说明或者上述的电机型号中的 SME□-□□□-□N□中的 N 更改为 B。
- 7、上表中“①”表示的电缆的长度，即 L03（3 米）、L05（5 米）、L10（10 米），对于有特殊要求的用户，线缆长度可以定制。“②”表示电缆类型，即 L（普通线缆）、H（高速运动线缆）。

2.5 外围配件

2.5.1 制动电阻

伺服驱动器型号		内置再生电阻规格		最小允许电阻值（Ω）
		电阻（Ω）	容量（W）	
单相/三相 220V	SD600-S2-R20	40	60	40
	SD600-S2-R40	40	60	40
	SD600-T2-R75	40	60	40
	SD600- T2-1R0	40	60	40
	SD600- T2-1R5	40	60	40
	SD600- T2-2R2	20	100	10
	SD600- T2-3R0	20	100	10
三相 380V	SD600- T3-3R0	40	100	20
	SD600- T3-4R5			
	SD600- T3-5R5			

第3章 伺服电机规格及外形尺寸

3.1 SME 系列额定值规格

额定时间: 连续

绝缘等级: F

冷却方式: 全封闭、自冷

防护等级: IP65, 轴端 IP54

励磁方式: 永磁式

安装方式: 法兰

连接方式: 直接连接

使用环境: 远离腐蚀、可燃性气体、油滴、灰尘。

适用环境特性: 在 5~40℃海拔不超过 1000m, 正常大气压的条件下, 电机能够满足额定输出。

适用温度特性: 小于 RH95%、无结露

功率损耗: 在 40℃~50℃条件下, 海拔超过 1000m, 每增加 100m, 功率减小 1.5%

失电制动器(可选): 电动机在无励磁或突然断电时, 失电制动器工作, 保持电动机轴不会旋转, 避免造成设备或人身伤害。在电动机正常工作时, 失电制动器通电保持自由状态。

轴承特性: 所有的伺服电机均采用进口、单列双面防尘滚珠球轴承, 高温油脂, 寿命在正常负载条件下不小于 20000 小时。

小惯量 (电压 220V, 额定转速 3000rpm)

伺服电机型号 SME □-2□□□-***		06-2T R20	06-2T R40	08-2T R75	08-2T 1R0
额定输出	KW	0.2	0.4	0.75	1.0
额定转矩	N·m	0.64	1.27	2.39	3.18
瞬时最大转矩	N·m	1.92	3.81	7.17	9.54
额定电流	Arms	1.6	3.1	3.9	6.3
瞬时最大电流	Arms	4.8	9.3	11.7	18.9
额定转速	rpm	3000	3000	3000	3000
连续静态转矩	Nm	0.7	1.4	2.63	3.5
连续静态电流	A	1.76	3.41	4.29	6.93
反电势常数	mV/rpm	29	29	40	34
转矩常数	N·m/Arms	0.48	0.48	0.662	0.562
线-线电阻	Ω	10.4	5.8	3	1.5
线-线电感	mH	25.4	15	16.2	8.8
电气时间常数	ms	2.44	2.59	5.4	5.87
机械时间常数	ms	2.93	1.93	1.49	1.12
转子转动惯量	×10 ⁻⁴ kg·m ²	0.375	0.443	1.255	1.36
轴承径向力	N	180	180	335	335
轴承轴向力	N	90	90	167.5	167.5

中惯量（电压 220V，额定转速 3000rpm）

伺服电机型号 SME □-2□□-***		11-2T 1R5	11-2T 1R8	11-2T 2R2
额定输出	KW	1.57	1.88	2.2
额定转矩	N·m	5	6	7
瞬时最大转矩	N·m	15	18	21
额定电流	Arms	8.7	10.4	12.2
瞬时最大电流	Arms	26.1	31.2	36.6
额定转速	Rpm	3000	3000	3000
连续静态转矩	Nm	5.5	6.6	7.7
连续静态电流	A	9.57	11.44	13.42
反电势常数	mV/rpm	35	35	35
转矩常数	N·m/Arms	0.587	0.578	0.578
线-线电阻	Ω	0.59	0.45	0.54
线-线电感	mH	6.2	5	4.2
电气时间常数	Ms	10.5	11.1	7.78
机械时间常数	Ms	1.77	1.68	2.38
转子转动惯量	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	5.8	7.2	8.5
轴承径向力	N	630	630	630
轴承轴向力	N	315	315	315

中惯量（电压 220V，额定转速 2000rpm）

伺服电机型号 SME □-2□□-***		11-2S 1R0	13-2S 1R0	11-2S 1R2	11-2S 1R4	13-2S 1R5	13-2S 2R1	13-2S 3R0
额定输出	KW	1.05	1.05	1.26	1.46	1.57	2.1	3.0
额定转矩	N·m	5	5	6	7	7.5	10	14.3
瞬时最大转矩	N·m	15	12.5	18	21	18.75	25	35.75
额定电流	Arms	5.2	4.2	7.3	7	6.3	8.4	12
瞬时最大电流	Arms	15.6	10.5	21.9	21	15.75	21	30
额定转速	rpm	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
连续静态转矩	Nm	5.5	5.5	6.6	7.7	8.25	11	15.73
连续静态电流	A	5.72	4.62	8.03	7.7	6.93	9.24	13.2
反电势常数	mV/rpm	59	72	50	61	72	72	72
转矩常数	N·m/Arms	0.976	1.191	0.827	1.001	1.191	1.191	1.191
线-线电阻	Ω	1.83	1.98	1.04	1.258	1.15	0.81	0.64
线-线电感	mH	14.5	25.3	7.7	10.3	15.5	12	9.5
电气时间常数	ms	7.92	12.78	7.4	8.18	13.8	14.8	14.8
机械时间常数	ms	1.93	2.9	1.90	1.83	2.53	2.3	2.3
转子转动惯量	$\text{kg} \cdot \text{cm}^2$	5.8	12	7.2	8.5	17.7	23.4	29.1
轴承径向力	N	630	900	630	630	900	900	900
轴承轴向力	N	315	450	315	315	450	450	450

中惯量（电压 380V，额定转速 3000rpm/2000rpm）

伺服电机型号 SME □-3□□-***		11-3T 1R5	13-3S 1R5	11-3T 1R8	13-3S 2R1	11-3T 2R2	15-3S 3R0	13-3S 3R0	15-3S 3R8	15-3S 4R6
额定输出	KW	1.57	1.57	1.88	2.10	2.20	3.00	3.00	3.80	4.60
额定转矩	N·m	5	7.5	6	10	7	14.3	14.3	18	22
瞬时最大转矩	N·m	15	18.75	18	25	21	35.75	35.75	45	55
额定电流	Arms	5.2	6.3	7.3	7.6	7	8.5	10.8	9.3	10.7
瞬时最大电流	Arms	15.6	15.75	21.9	19	21	21.25	27	23.25	26.75
额定转速	rpm	3000	2000	3000	2000	3000	2000	2000	2000	2000
连续静态转矩	Nm	5.5	8.25	6.6	11	7.7	15.73	15.73	19.8	24.2
连续静态电流	A	5.72	6.93	8.03	8.36	7.7	9.35	11.88	10.23	11.77
反电势常数	mV/rpm	59	72	50	80	61	107	80	125	130
转矩常数	N·m/Arms	0.976	1.19	0.827	1.32	1.001	1.77	1.32	2.07	2.15
线-线电阻	Ω	1.83	1.17	1.04	0.98	1.258	1.4	0.77	1.3	1.1
线-线电感	mH	14.5	16.2	7.7	14.3	10.3	10.6	11.4	10.5	9.4
电气时间常数	ms	7.92	13.85	7.4	14.59	8.18	7.58	14.8	8.08	8.55
机械时间常数	ms	1.93	2.53	1.90	2.27	1.83	3.68	2.22	3.32	3.27
转子转动惯量	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	5.8	17.7	7.2	23.4	8.5	47.6	29.1	63.1	21
轴承径向力	N	630	900	630	900	630	1200	900	1200	1200
轴承轴向力	N	315	450	315	450	315	600	450	600	600

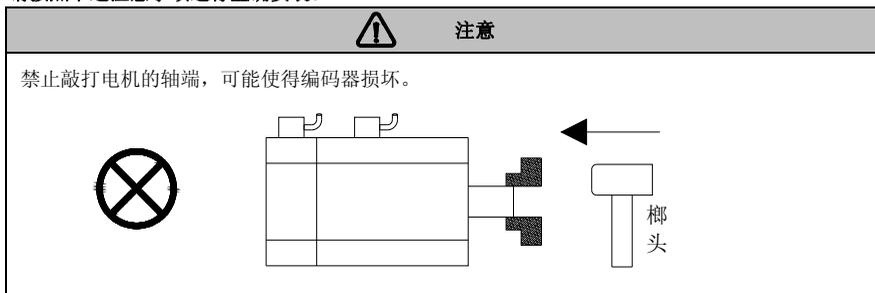
大惯量（电压 380V，额定转速 1500rpm）

伺服电机型号 SME □-3□□-***		18-3Y 3R5	18-3Y 4R4	18-3Y 6R0	18-3Y 7R5
额定输出	KW	3.50	4.40	6.00	7.50
额定转矩	N·m	22	28	38	48
瞬时最大转矩	N·m	55	70	95	120
额定电流	Arms	10.3	11.9	19.1	23.4
瞬时最大电流	Arms	25.75	29.75	47.75	58.5
额定转速	Rpm	1500			
连续静态转矩	Nm	24.2	30.8	41.8	52.8
连续静态电流	A	11.33	13.09	21.01	25.74
反电势常数	mV/rpm	135	150	127	130
转矩常数	N·m/Arms	2.23	2.48	2.1	2.15
线-线电阻	Ω	1.2	0.65	0.34	0.29
线-线电感	mH	12.7	8.5	4.5	4.65
电气时间常数	Ms	10.58	13.08	13.24	16.03
机械时间常数	Ms	3.42	2.16	2.06	2.06
转子转动惯量	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	82	118	154	190
轴承径向力	N	1600			
轴承轴向力	N	800			

3.2 伺服电机的机械规格

伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上。但是，如果错误安装或者安装在不合适的地方，则会缩短伺服电机的寿命或引发事故。

请按照下述注意事项进行正确安装。



(1) 保管温度和湿度

在未通电状态下保管伺服电机时，请在下述环境中进行保管：

保管环境温度：-20~+60℃；

保管环境湿度：80%RH 以下(不得结露)。

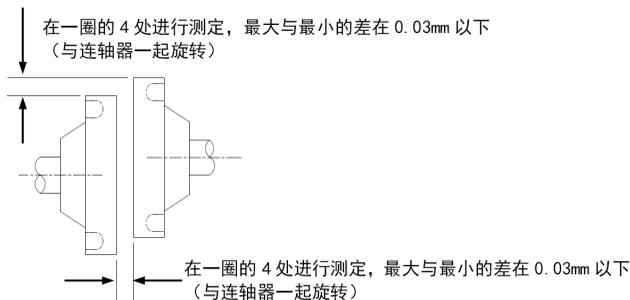
(2) 安装场所

伺服电机以室内使用为对象，请在符合下述安装条件的环境下使用：

- 室内，无腐蚀性或者易燃、易爆气体的场所；
- 通风良好，灰尘、脏物和湿气少的场所；
- 环境温度在0~50℃范围内的场所；
- 相对湿度在20%~90%RH，不结露的场所；
- 便于检查、清扫的场所。

(3) 定芯

在与机械连接时，请使用联轴器，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上。安装伺服电机时，使其符合下图中同心度精度的要求。



(4) 安装方向

伺服电机，可以采取水平方向或者垂直方向进行安装。

(5) 油水对策

在有水滴或者油滴的场所使用时，通过对电机的处理可以起到防护作用。但是，要对轴贯通部进行密封时，请指定带油封的电机。连接器请朝下安装。

(6) 电缆应力状况

不要使电线“弯曲”或对其加载“张力”。特别是信号线的芯线为 0.2mm^2 、 0.3mm^2 ，非常细，所以配线（使用）时，请不要使张拉过紧。

(7) 连接部分的处理

有关连接部分，请注意以下事项：

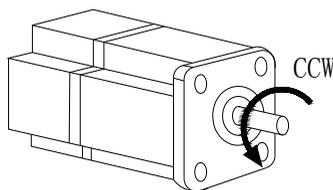
- 1、连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或金属片等异物。
- 2、将连接器接到伺服电机上时，请务必先从伺服电机主电路一侧电缆连接。
- 3、如果先连接编码器电缆一侧，那么，编码器可能会因 PE 之间的电位差而产生故障。
- 4、连接器，请确认针脚排列正确无误。
- 5、在电缆保持连接的状态下进行搬运作业时，请务必握住伺服电机主体。如果只抓住电缆进行搬运，可能损坏连接器或者拉断电缆。
- 6、如果使用弯曲电缆，则应在配线作业中充分注意，勿向连接器部分施加应力。如果向连接器部分施加应力，则可能会导致连接器损坏。



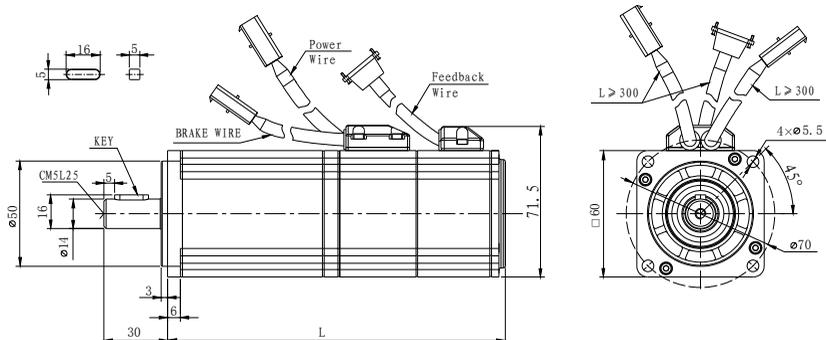
- 1、如果定芯不充分时，会引起震动，可能损伤轴承。
- 2、安装连轴器时，请不要直接对电机轴产生冲击，否则会损坏安装在负载相反侧轴端上的编码器。

3.3 伺服电机旋转方向

从负载侧看，伺服电机的正旋转方向默认为逆时针方向（CCW），用户可以通过功能码 Pr1.02 根据需要更改。

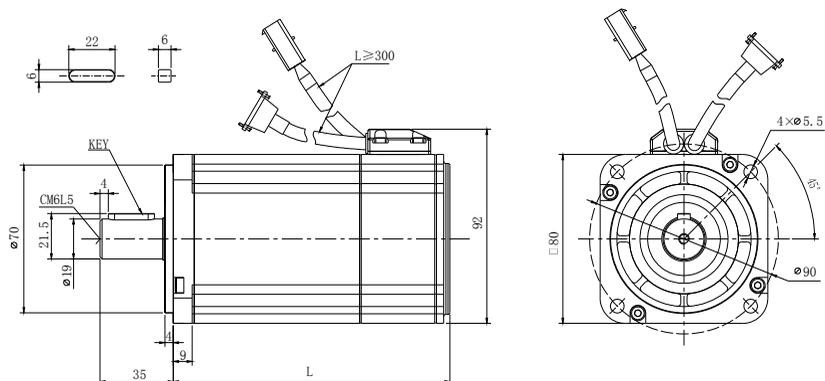


3.4.3 SME06-□□□-□BL 外形安装尺寸



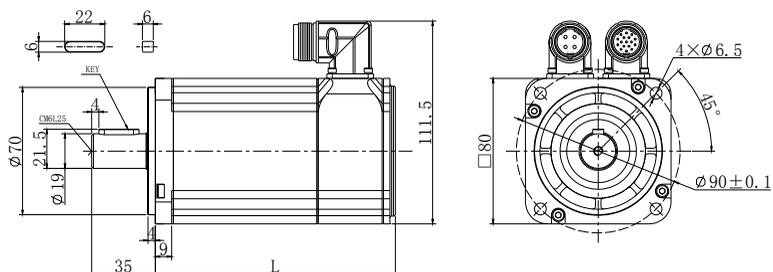
伺服电机功率	电机型号	长度 L(配编码器+制动器)
200W	SME06-2TR20-□BL	159
400W	SME06-2TR40-□BL	174

3.4.4 SME08-□□□-□NL 外形安装尺寸



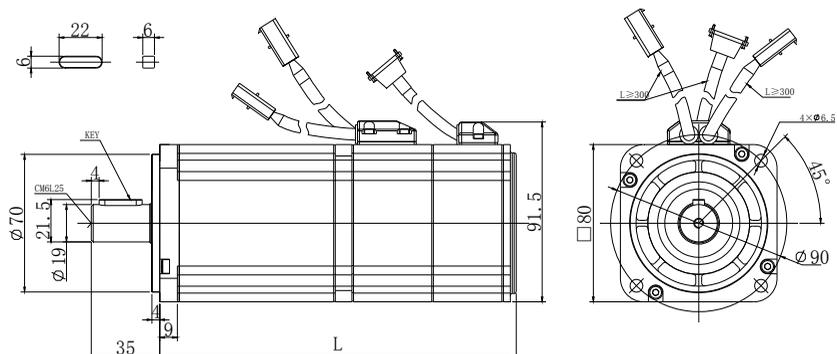
伺服电机功率	电机型号	长度 L(配编码器)
750W	SME08-2TR75-□NL	132
1000W	SME08-2T1R5-□NL	147

3.4.5 SME08-□□□-□NH 外形安装尺寸



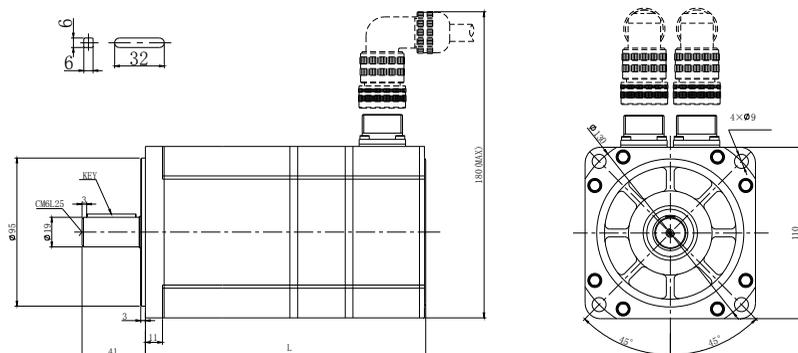
伺服电机功率	电机型号	长度 L(配编码器)
750W	SME08-2TR75-□NH	132
1000W	SME08-2T1R5-□NH	147

3.4.6 SME08-□□□-□BL 外形安装尺寸



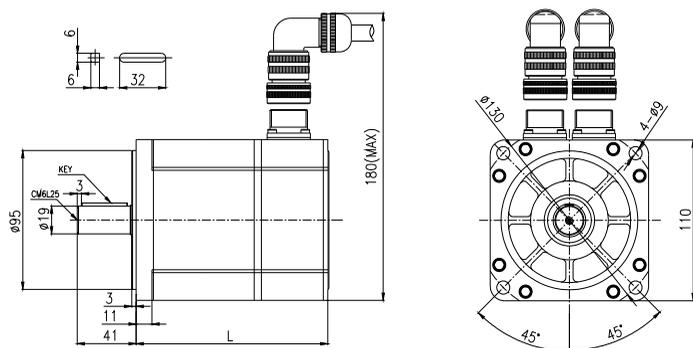
伺服电机功率	电机型号	长度 L(配编码器+制动器)
750W	SME08-2TR75-□BL	182
1000W	SME08-2T1R5-□BL	197

3.4.7 SME11-□□□-□BH 外形安装尺寸



电压等级	伺服电机功率	电机类型	长度 L(配编码器+制动器)
220V	1050W	SME11-2S1R0-□BH	228
	1260W	SME11-2S1R2-□BH	245
	1460W	SME11-2S1R4-□BH	262
	1570W	SME11-2T1R5-□BH	228
	1880W	SME11-2T1R8-□BH	245
	2200W	SME11-2T2R2-□BH	262
380V	1570W	SME11-3T1R5-□BH	228
	1880W	SME11-3T1R8-□BH	245
	2200W	SME11-3T2R2-□BH	262

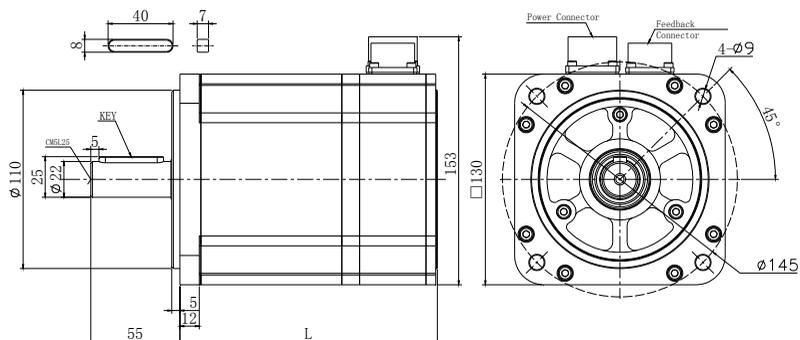
3.4.8 SME11-□□□-□NH 外形安装尺寸



电压等级	伺服电机功率	电机类型	长度 L(配编码器)
220V	1050W	SME11-2S1R0-□NH	168
	1260W	SME11-2S1R2-□NH	185
	1460W	SME11-2S1R4-□NH	202

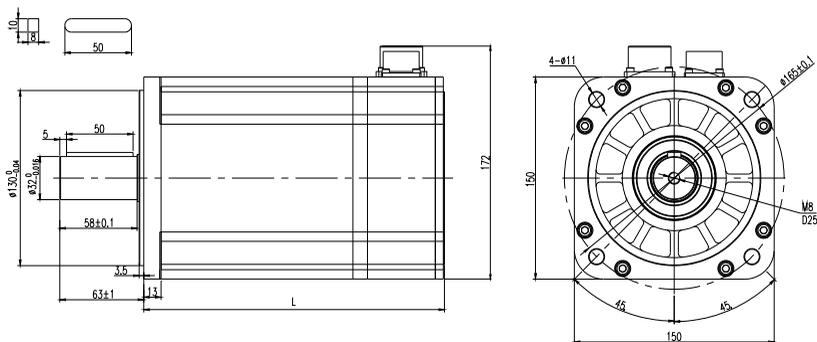
	1570W	SME11-2T1R5-□NH	168
	1880W	SME11-2T1R8-□NH	185
	2200W	SME11-2T2R2-□NH	202
380V	1570W	SME11-3T1R5-□NH	168
	1880W	SME11-3T1R8-□NH	185
	2200W	SME11-3T2R2-□NH	202

3.4.9 SME13-□□□-□□H 外形安装尺寸



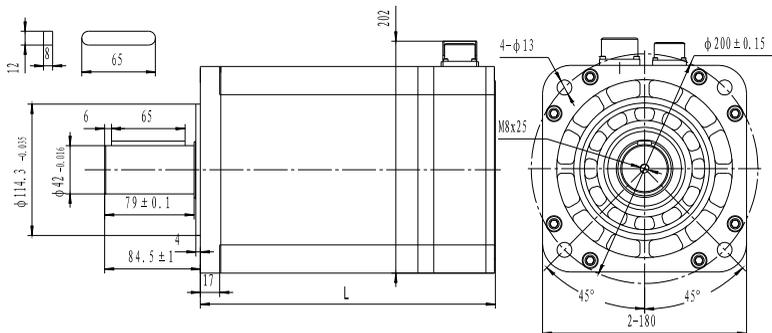
电压等级	伺服电机功率	电机类型	长度 L(无制动器)	长度 L(有制动器)
220V	1050W	SME13-2S1R0-□□H	159	220
	1570W	SME13-2S1R5-□□H	179	240
	2100W	SME13-2S2R1-□□H	199	260
	3000W	SME13-2S3R0-□□H	219	280
380V	1570W	SME13-3S1R5-□□H	179	240
	2100W	SME13-3S2R1-□□H	199	260
	3000W	SME13-3S3R0-□□H	219	280

3.4.10 SME15-3□□-□NH 外形安装尺寸



伺服电机功率	电机类型	长度 L(无制动器)	长度 L(有制动器)
3000W	SME15-3S3R0-□□H	254	320
3800W	SME15-3S3R8-□□H	282	352
4600W	SME15-3S4R6-□□H	310	380

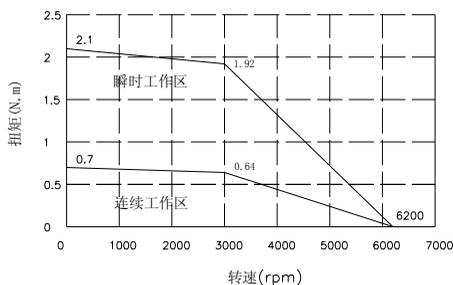
3.4.11 SME18-3□□-□NH 外形安装尺寸



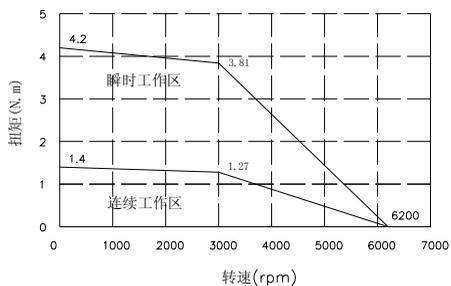
伺服电机功率	电机类型	长度 L(无制动器)	长度 L(有制动器)
3500W	SME18-3Y3R0-□□H	260	332
4400W	SME18-3Y3R8-□□H	298	370
6000W	SME18-3Y4R6-□□H	336	413
7500W	SME18-3Y4R6-□□H	374	451

3.5 伺服电机转矩-转速曲线

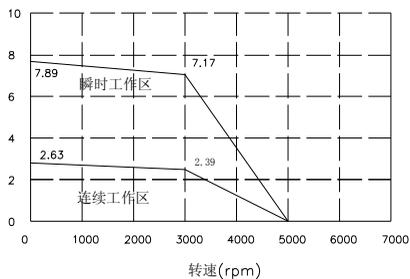
伺服驱动器都有一个允许工作的最大峰值电流 (I_{max})，但不表示伺服驱动器能够在这个最大电流下长期工作。最大峰值电流下可以持续工作的时间称为峰值电流持续工作时间，能够允许长期工作的临界电流称为电机过载保护阈值电流 (I_c)。特定的工作电流与其工况下能持续工作时间一一对应的关系就是伺服驱动器的过载曲线，不同电流下能持续工作的时长是由其产生热效应而决定的。不同功率等级的驱动器过载曲线不同。



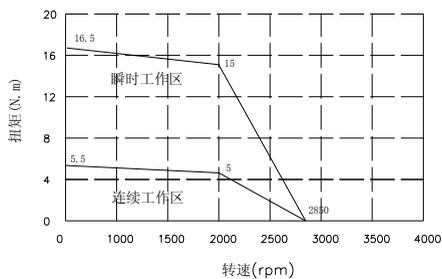
SME06-2TR20-□□□



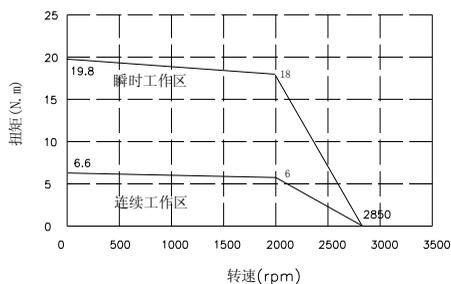
SME06-2TR40-□□□



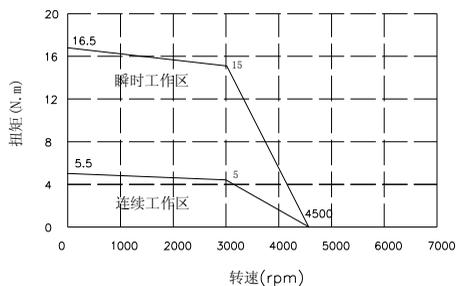
SME08-2TR75-□□□



SME11-2S1R0-□□□

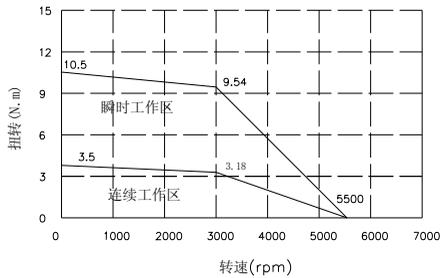


SME11-2S1R2-□□□

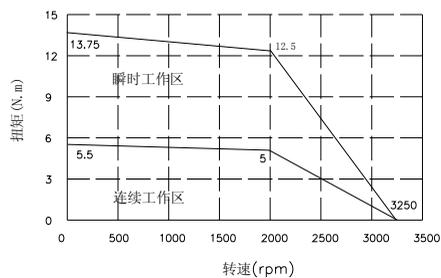


SME11-2T1R5-U2□□H

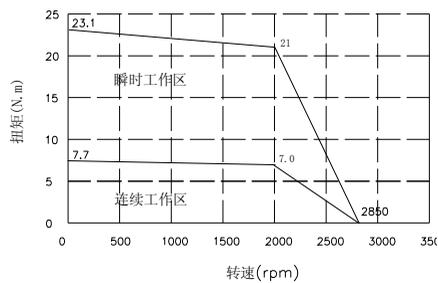
SME11-3T1R5-U2□□H



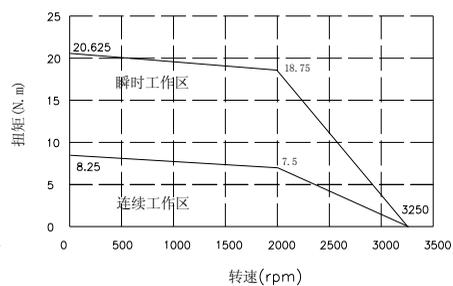
SME08-2T1R0-□□□



SME13-2S1R0-□□□

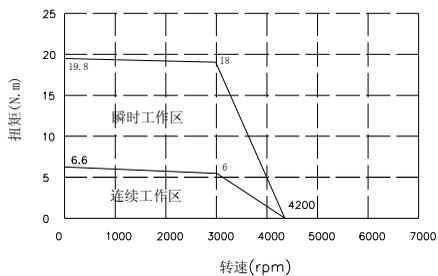


SME11-2S1R4-□□□



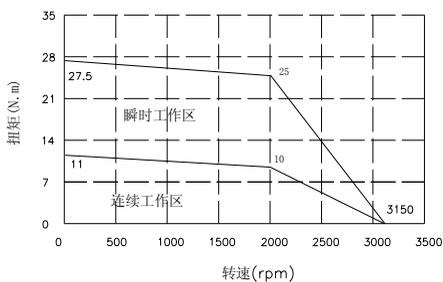
SME13-2S1R5-U2□□H

SME13-3S1R5-U2□□H



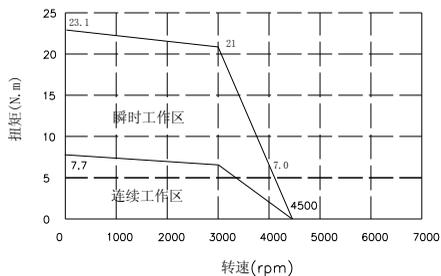
SME11-2T1R8-□□H

SME11-3T1R8-□□H



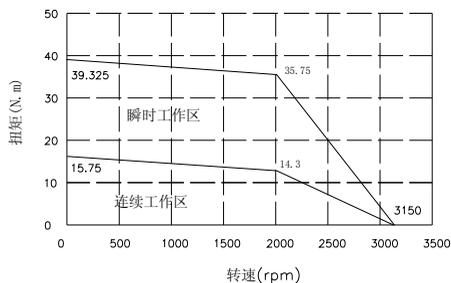
SME13-2S2R1-□□H

SME13-3S2R1-□□H



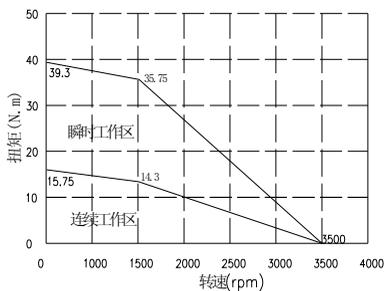
SME11-2T2R2-□□H

SME11-3T2R2-□□H

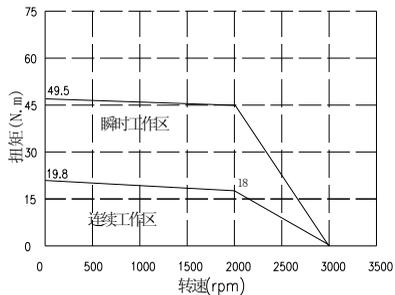


SME13-2S3R0-□□H

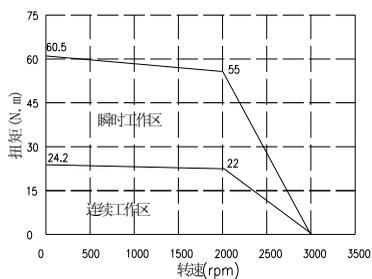
SME13-3S3R0-□□H



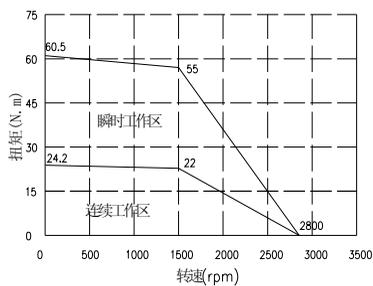
SME15-3S3R0-U2□□H



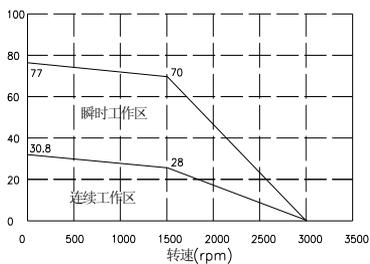
SME15-3S3R8-U2□□H



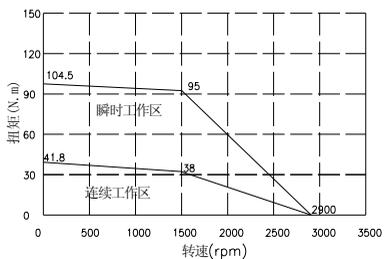
SME15-3S4R6-U2□H



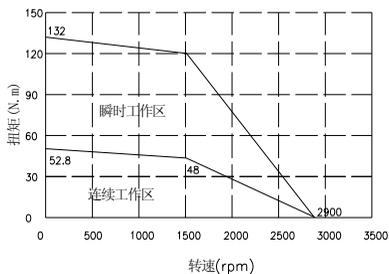
SME18-3Y3R5-U2□H



SME18-3Y4R4-U2□H



SME18-3Y6R0-U2□H



SME18-3Y7R5-U2□H

第4章 伺服驱动器规格及外形尺寸

4.1 伺服驱动器额定值·规格

 注意
如果在超出输入电源规范的情况下使用伺服驱动器，有可能发生警报。在电源电压不符合下述值的情况下，请务必使用降压变压器以便将电源电压控制在所指定的范围内。

4.1.1 单相 220V 等级伺服驱动器

结构尺寸	SIZE-A		SIZE-B		
驱动器型号 SD600-S2-□	R20	R40	R75	1R0	1R5
连续输出电流(Arms)	1.6	3.1	3.9	6.3	8.4
最大输出电流(Arms)	4.8	9.9	11.7	18.9	25.2
主电路电源	单相 AC220V~240V, ±10%, 50/60Hz				
控制电路电源	单相 AC220V~240V, ±10%, 50/60Hz				
制动处理功能	内置电阻, 制动能力不足时可外接				

4.1.2 三相 220V 等级伺服驱动器

结构尺寸	SIZE-B			SIZE-C	
驱动器型号 SD600-T2-□	R75	1R0	1R5	2R2	3R0
连续输出电流(Arms)	3.9	6.3	8.7	12.2	12
最大输出电流(Arms)	11.7	18.9	26.1	36.6	36
主电路电源	单相 AC220V~240V, ±10%, 50/60Hz				
控制电路电源	三相 AC220V~240V, ±10%, 50/60Hz				
制动处理功能	内置电阻, 制动能力不足时可外接				

4.1.3 伺服驱动器通用额定值和规格

功率范围(KW)		0.2	0.4	0.75	1.0	1.5	2.2	3.0
电源	相数/电压	单相 220VAC		单相/三相 220VAC			三相 220VAC	
	电压允许 变动范围	单相: 170V~225VAC						
		三相: 200V~255VAC						
	频率及允许 变化范围	50Hz±5%						
	冷却方式	自然冷却		风扇冷却				
	编码器线数	2500p/r(增量型省线式/非省线式)						
	控制模式	速度控制、位置控制、扭矩控制、速度/位置控制、扭矩/速度控制、位置/扭矩控制、点动控制						
	操作面板	按键 5 个、LED5 位						
	再生制动电阻	内置再生制动电阻(当制动能力不足时, 可以外接)						

位置控制模式	最大输入脉冲频率	差分输入方式：500Kpps 集电极输入方式：最大 200kpps
	脉冲指令方式	脉冲+符号、A、B 相正交脉冲
	指令控制方式	外部脉冲指令/内部寄存器指令
	指令平滑方式	S 型曲线平滑器
	电子齿轮比	电子齿轮比：A/B (1/50<A/B<200) 【A: 1~32767, B: 1~32767】
	转矩限制	外部模拟量或内部寄存器
	前馈补偿	参数设定
速度控制模式	模拟速度指令输入	电压范围 0~+10V、-10V~+10V；输入阻抗 10KΩ；时间参数 2.2μs
	速度控制范围	1:5000
	指令控制方式	外部模拟指令/内部寄存器指令
	指令平滑方式	一阶低通滤波、S 型曲线平滑滤波器
	转矩限制	外部模拟量或内部寄存器
	频宽	最大 450Hz
	速度校准率 ^{【注 1】}	外部负载额定变动(0~100%)最大 0.01%；电压±10%变动，最大 0%；环境温度(0~50℃)，最大 0.01%
扭矩控制	模拟指令输入	电压范围 0~+10V、-10V~+10V；输入阻抗 10KΩ；时间参数 2.2μs
	指令控制模式	外部模拟指令/内部寄存器指令
	指令平滑方式	低通平滑滤波
	数字量输入/输出	可以通过功能参数任意分配通用 10 路数字量输入、6 路输出
	模拟监视输出	两路模拟量监视输出，可通过功能参数设定监控信号
	保护功能	过压、欠压、过流、过热、过速、过载、编码器故障、位置误差过大、Eeprom 故障等
	报警查询	记录报警时的故障码、速度、电流、时间
	通讯接口	RS232、RS485
环境规格	安装地点	室内(避免阳光直射)、无腐蚀性雾气(避免油烟、易燃性瓦斯和尘埃)
	标高	低于 1000m，高于 1000m 请降额使用
	环境温度 ^{【注 2】}	0~55℃(如果环境温度超过规格范围，请强制周边空气循环)
	存储温度	-20~65℃
	存储湿度	0~90%RH 以下(不结露)

注 1：速度变动率由下式定义：

$$\text{速度变动率} = \frac{\text{空载转速} - 100\% \text{负载转速}}{\text{额定转速}}$$

实际上，由于电压变化、温度变化会引起运算放大器偏差，导致演算电阻值发生变化。因此，该影响会通过速度表现出来，该转速的变化，根据额定转速的比率来表示。

注 2：请在一定环境温度范围内安装伺服驱动器。若在电柜内保存时，电柜内温度也不要超过这一温度值。

注 3：伺服电机的精度取决于编码器的精度(线数)

4.2 伺服驱动器安装

(1) 储藏环境

在未通电的状态下储藏伺服驱动器，请在下述温度范围内进行储藏。

- 温度范围：-20~85℃
- 湿度范围：90%RH 以下（无冻结、结露现象）

(2) 使用环境

- 温度范围：0~40℃（环境温度在 40℃~55℃，请降额使用）
- 为了保证长期使用的可靠性，请在低于 45℃ 的环境温度条件下使用。
- 湿度范围：90%RH 以下（无冻结、结露现象）
- 振动：4.9m/s² 以下

(3) 安装场所

- 安装在柜内

对电柜的大小、伺服驱动器的配置以及冷却的方法进行设计，以使伺服驱动器的周边部分温度在40℃以下。

- 安装在发热体附近

为使伺服驱动器周围的温度保持在40℃以下，请控制因发热体的热辐射或对流而造成的升温。

- 安装在振动源附近

为避免振动传到伺服驱动器，请将防震器具安装在伺服驱动器的安装面。

- 安装在有腐蚀性气体的场所

请设法防止腐蚀性气体的侵入。虽然不会即时产生影响，但是会导致电子部件以及与接触器相关部件的故障。

- 其它

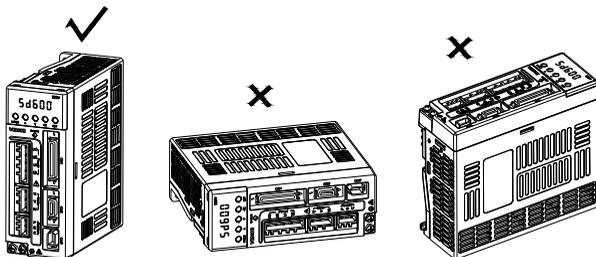
请不要安装在高温、潮湿的场所，不要安装在灰尘、金属粉尘的环境下；

请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸、碱性洗涤剂，以免外壳变色或破损。

(4) 安装方向

本公司的伺服驱动器为立式结构，请垂直安装。安装方向必须依规定，否则会造成故障。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。

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。使用自然对流方式或风扇对伺服驱动器进行冷却时，请务必遵守该安装方向的要求。使用2~4处（根据容量不同安装孔的数量不同）的安装孔，将伺服驱动器牢固地固定在安装面上。



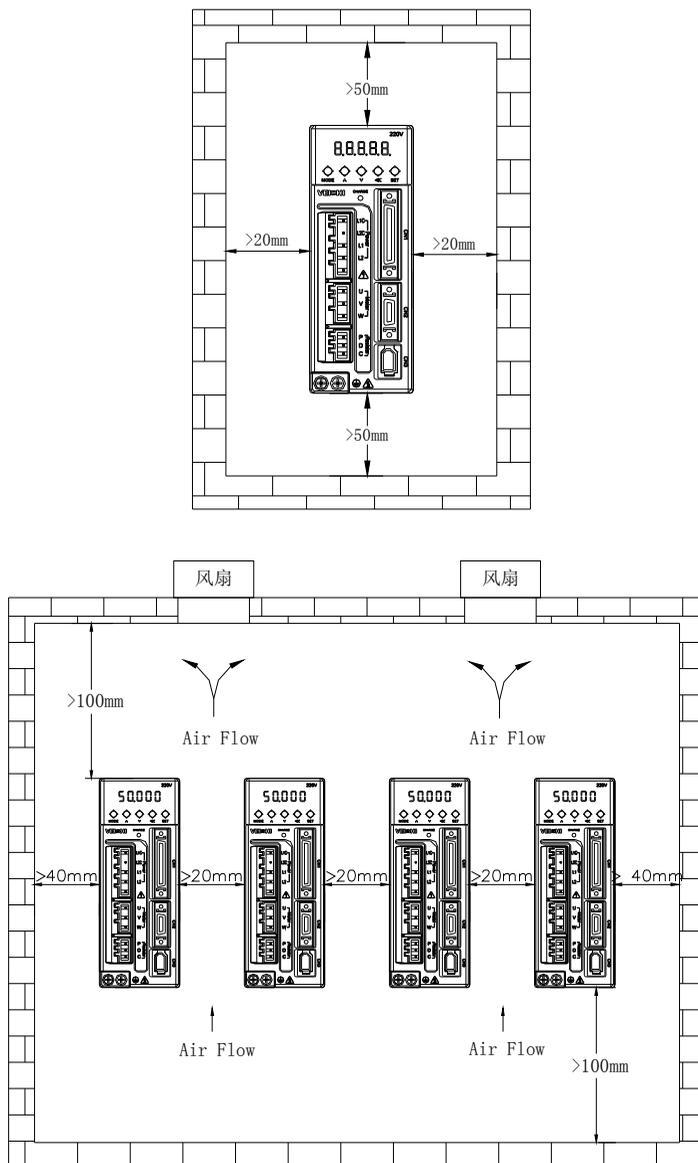
(a) 垂直纵向安装

(b) 水平安装

(c) 横向安装

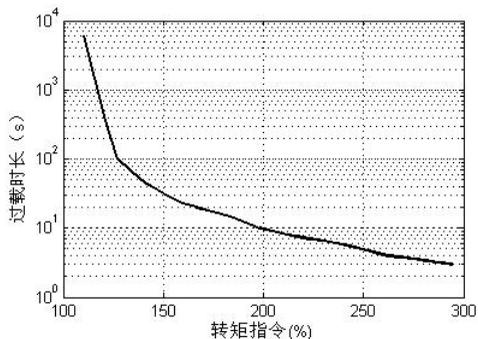
(5) 安装标准

请务必遵守下图所示的电柜内的安装标准，该标准适用于将单个或多个伺服驱动器并排安装在电柜内的场合。



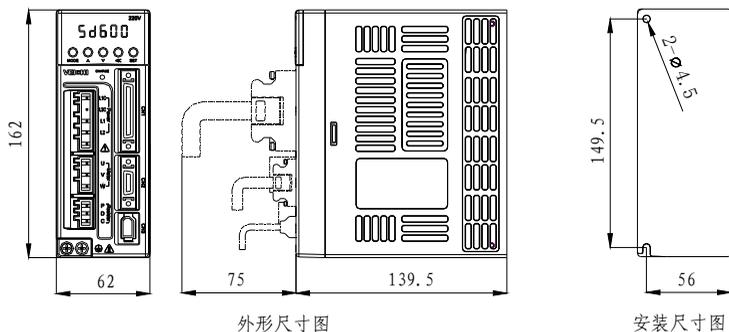
4.4 伺服驱动器过载保护特性

伺服驱动器内置有保护功能，当伺服电机与伺服驱动器过载时可对其进行保护。因此，伺服驱动器的允许通电时间因内置的过载保护功能而受到下图所示的限制。

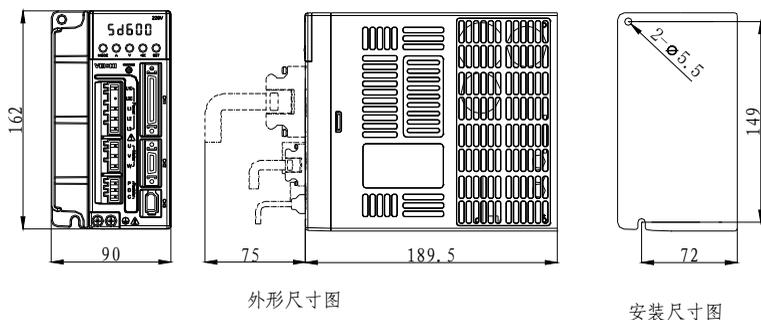


4.5 伺服驱动器外形尺寸图一览表

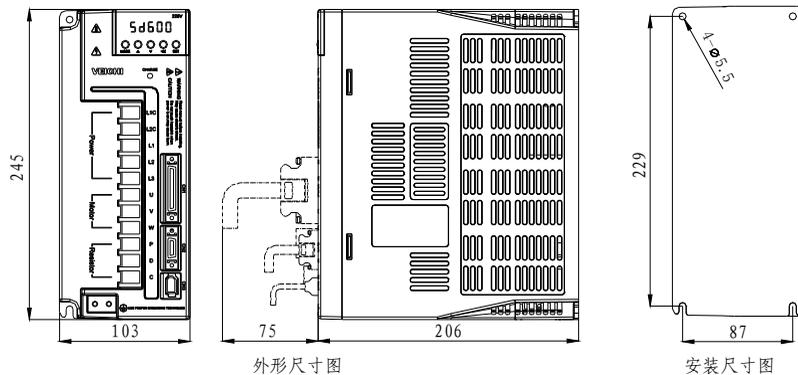
(1) Size A



(2) Size B



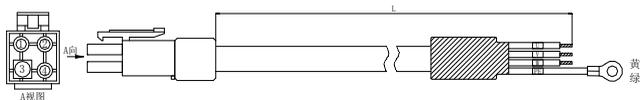
(3) Size C



第5章 电缆规格及外形图

5.1 伺服电机电力电缆

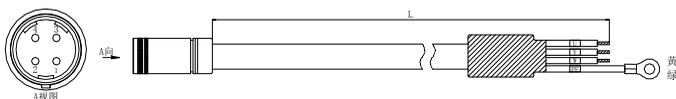
(1) MOTOR□-□-DB4NH



线色	信号	A端4PIN插头引脚
白(1)	U	1
白(2)	V	2
白(3)	W	3
黄绿	PE	4

注：以上线色为我司配置运动电缆为例。

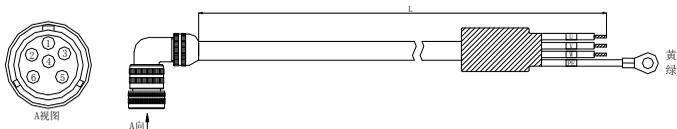
(2) MOTOR□-□-PH4NH



线色	信号	A端4PIN插头引脚
黄绿	PE	1
白(1)	U	2
白(2)	V	3
白(3)	W	4

注：以上线色为我司配置运动电缆为例。

(3) MOTOR□-□-PL6□H



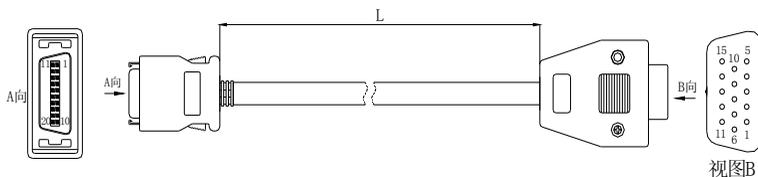
线色	信号	A端6PIN插头引脚
白(1)	U	1
白(2)	V	2
白(3)	W	3
黄绿	PE	4
红	BRKE (+)	5
黑	BRKE (-)	6

注：①以上线色为我司配置运动电缆为例；

②不带抱闸电机不用焊接 5 和 6 引脚。

5.2 伺服电机编码器电缆

(1) ENC□-□-DBH

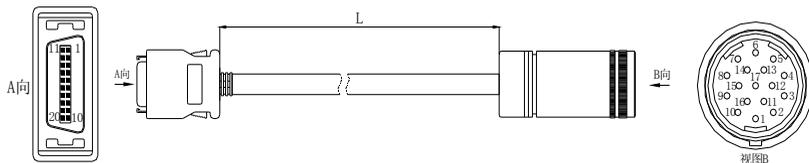


信号名称	A端针脚号	B端针脚号	线色
+5V	17	1	橙色 (1红点)
	18		灰色 (1红点)
0V	19	2	橙色 (1黑点)
	20		灰色 (1黑点)
A+	1	8	白色 (1红点)
A-	2	13	白色 (1黑点)
B+	3	7	黄色 (1红点)
B-	4	12	黄色 (1黑点)
Z+	5	6	粉色 (1红点)
Z-	6	11	粉色 (1黑点)
U+	7	4	橙色 (2红点)
U-	8	5	橙色 (2黑点)
V+	9	10	灰色 (2红点)
V-	10	15	灰色 (2黑点)
W+	11	9	白色 (2红点)
W-	12	14	白色 (2黑点)

注：①以上线色为我司配置运动电缆为例；

②省线式编码器则不使用U+/U-, V+/V-, W+/W-信号，可不焊接。

(2) ENC□-□-PHH



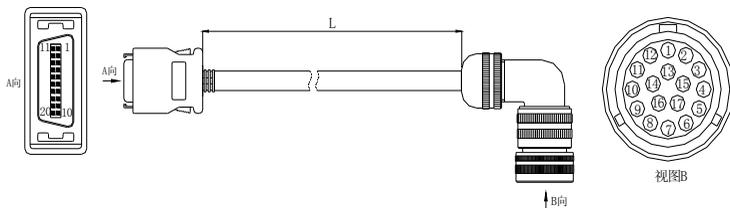
信号名称	A端针脚号	B端针脚号	线色
+5V	17	1	橙色 (1红点)
	18		灰色 (1红点)
0V	19	2	橙色 (1黑点)
	20		灰色 (1黑点)
A+	1	3	白色 (1红点)
A-	2	4	白色 (1黑点)
B+	3	5	黄色 (1红点)
B-	4	6	黄色 (1黑点)
Z+	5	14	粉色 (1红点)
Z-	6	15	粉色 (1黑点)
U+	7	9	橙色 (2红点)

U-	8	10	橙色 (2黑点)
V+	9	11	灰色 (2红点)
V-	10	12	灰色 (2黑点)
W+	11	16	白色 (2红点)
W-	12	17	白色 (2黑点)

注：①以上线色为我司配置运动电缆为例；

②省线式编码器则不用使用U+/U-, V+/V-, W+/W-信号，可不焊接。

(3) ENC□-□PLH



信号名称	A端引脚号	B端引脚号	线色
+5V	17	1	橙色 (1红点)
	18		灰色 (1红点)
0V	19	2	橙色 (1黑点)
	20		灰色 (1黑点)
A+	1	3	白色 (1红点)
A-	2	4	白色 (1黑点)
B+	3	5	黄色 (1红点)
B-	4	6	黄色 (1黑点)
Z+	5	14	粉色 (1红点)
Z-	6	15	粉色 (1黑点)
U+	7	9	橙色 (2红点)
U-	8	10	橙色 (2黑点)
V+	9	11	灰色 (2红点)
V-	10	12	灰色 (2黑点)
W+	11	16	白色 (2红点)
W-	12	17	白色 (2黑点)

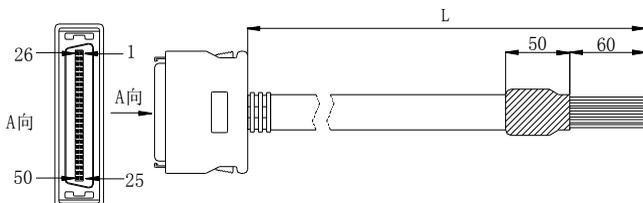
注：①以上线色为我司配置运动电缆为例；

②省线式编码器则不用使用U+/U-, V+/V-, W+/W-信号，可不焊接。

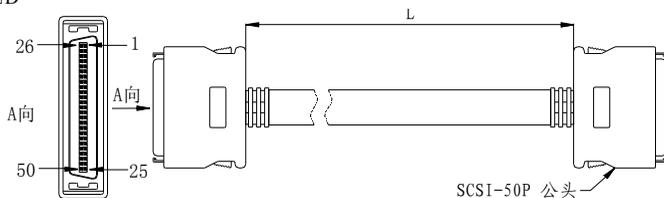
5.3 伺服驱动器输入/输出电缆

5.3.1 伺服驱动器输入/输出电缆外形图

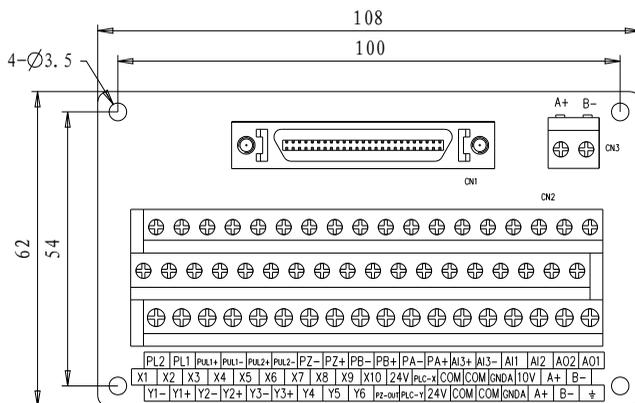
(1) MUL—□S



(2) MUL—□D



注：MUL—□D型电缆适配本公司的TF54B型转接板，请配套选型。



TF54B型转接板

5.3.2 伺服驱动器输入/输出电缆接线图

针脚号	信号名称	线色	标号管编号
1	Y2+	粉红+白边	一对
2	Y2-	粉红+橙边	
3	Y4	绿	一对
4	Y5	绿+黑边	
5	Y6	绿+蓝边	一对
30	PZ-Out	浅绿+红边	
7	PL2	紫	一对
8	PL1	紫+白边	
9	PULSE	黄	一对
10	/PULSE	黄+黑边	
11	SIGN	黄+红边	一对
12	/SIGN	黄+绿边	
13	+24V	红	一对
15	COM	红+黑边	
14	+24V	红+白边	一对

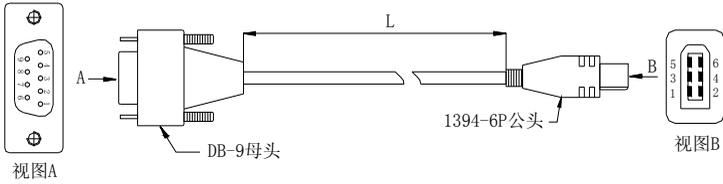
对绞说明	
1	2
3	4
5	30
7	8
9	10
11	12
13	15
14	16
17	19
20	21
18	44
22	23
24	25
26	27
28	29

16	COM	红+蓝边	
17	GND A	灰+黑边	一对
19	+10V	灰	
20	AI3+	灰+红边	一对
21	AI3-	灰+蓝边	
18	GND A	浅绿	与44一对
22	AI1	棕+白边	一对
23	AI2	棕	
24	A02	浅绿+绿边	一对
25	A01	浅绿+黄边	
26	Y1+	粉红	一对
27	Y1-	粉红+黑边	
28	Y3+	粉红+红边	一对
29	Y3-	粉红+蓝边	
6	PLC-Y	灰+黄边	一对
31	PLC-X	灰+绿边	
32	X1	橙	一对
33	X2	橙+黑边	
34	X3	蓝	一对
35	X4	蓝+白边	
36	X5	白	一对
37	X6	白+黑边	
38	X7	白+蓝边	一对
39	X8	白+红边	
40	X9	白+绿边	一对
41	X10	白+黄边	
42	NC	绿+白边	一对
43	NC	浅绿+蓝边	
44	NC	浅绿+黑边	与18一对
45	/PZ	浅蓝+红边	一对
46	PZ	浅蓝+蓝边	
47	/PB	浅蓝+黄边	一对
48	PB	浅蓝+绿边	
49	PA	浅蓝	一对
50	/PA	浅蓝+黑边	

31	6
32	33
34	35
36	37
38	39
40	41
42	43
45	46
47	48
49	50

5.4 伺服驱动器 RS-232 通讯电缆

5.4.1 伺服驱动器 RS-232 通讯电缆外形图



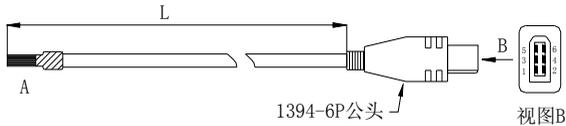
(COM-L03-PC)

5.4.2 伺服驱动器 RS-232 通讯电缆接线图

A端		B端		线色
信号名称	针脚号	针脚号	信号名称	
TXD	2	1	RS232-TXD	红
RXD	3	2	RS232-RXD	黑
GND	5	3	GND	白

5.5 伺服驱动器 RS-485 通讯电缆

5.5.1 伺服驱动器 RS-485 通讯电缆外形图



(COM-L03-PLC)

5.5.2 伺服驱动器 RS-485 通讯电缆接线图

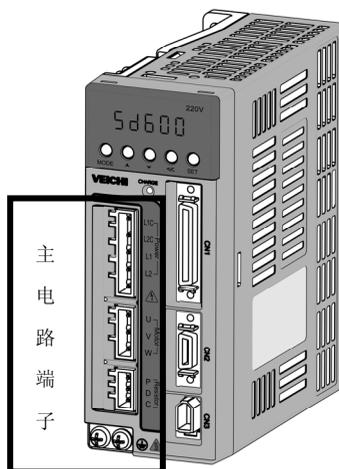
A端	B端		线色
信号名称	针脚号	信号名称	
RS485+	5	A+	红
RS485-	6	B-	黑

第6章 接线

本章说明伺服驱动器的接线方法与各种信号的意义，并且列出各种模式下的标准接线图。

6.1 主电路配线

本部分说明主回路端子的名称、规格、配线实例以及电源 ON 顺序。

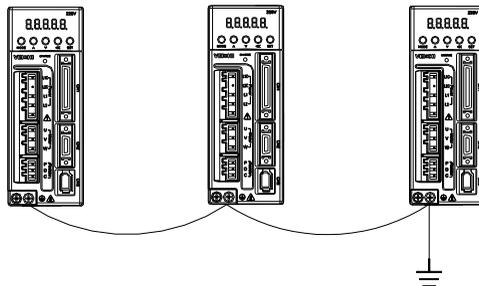
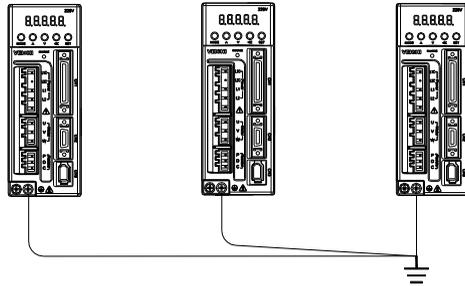
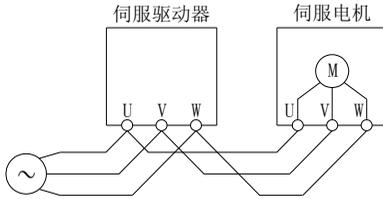
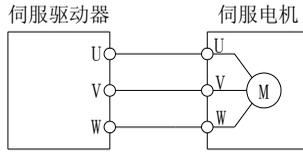


6.1.1 主电路端子的名称与规格

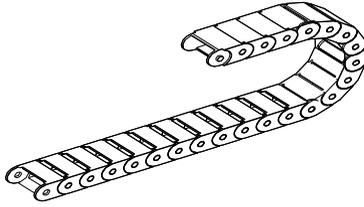
标识	名称	说明
L1、L2、L3	主回路电源输入端子	连接单相/三相交流电源(根据产品型号、选择适当的电压规格, 单相 220V 只接 L1 和 L2 即可)
L1C、L2C	控制电源输入端子	连接单相交流电源(根据产品型号、选择适当的电压规格)
P、D、C	回生电阻端子	使用内部回生电阻端子, P/D 间短接, 但 P/C 间开路, 当制动能力不足时, 请将 P/D 间开路, 并在 P/C 间连接外置回生电阻。外置回生电阻需要另行购买。
U、V、W	电机连接线	连接至电机。
	接地保护端子 (两处)	与电源地端子以及电机接地端子连接, 进行接地处理。

注意

- 当伺服驱动器在关闭电源后仍有高压，请在 5 分钟内不要接触电源端子，用户在确认 CHARGE 指示灯熄灭后方可进行作业，否则有触电危险；
- 禁止频繁开/关电源，的确需要反复开关电压，请控制在 1 分钟 1 次以下；
- 不能将输入电源线接到伺服驱动器 UVW 输出端，否则会引起伺服驱动器损坏；
- L1、L2、L3 (L1C、L2C) 和 U、V、W 这六条电力线不要与其它信号线靠近，尽可能间隔 30cm (11.8 英寸) 以上，否则可能造成伺服系统误动作。
- 使用内部制动电阻时，短路线必须连接在 P 和 D 端子之间，否则可能引起火灾，禁止将导线片直接接在 P、C 间；

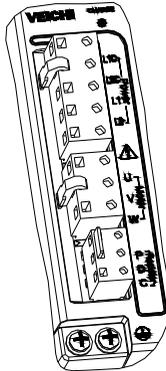


- 用户在使用伺服系统的过程中可能出现电缆因疲劳而信号异常，尤其是在拖链机内使用的场合。在运动场合请使用柔性较好的电缆。

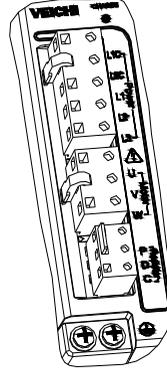


6.1.2 主电路电源连接器(弹簧式)的配线方法

弹簧式连接器型接线端子用于 1.5KW 或更低功率的伺服驱动器。



200W~400W



750W~1.5KW

下面详细说明了弹簧式端子的配线步骤。

(1) 电线尺寸

可以使用的电线尺寸如下所示：

单线： $\phi 0.5 \sim \phi 1.6\text{mm}$

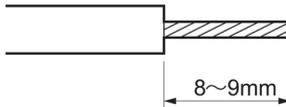
(2) 连接方法

1、从伺服驱动器上拆卸端子台

必须在接线之前，从伺服驱动器上拆下接线端子。如果没有拆卸接线端子就直接接线，将可能造成伺服驱动器的损坏。

2、剥线

剥开使用电线的外皮 8~9mm。



3、打开接线端子中的导线插入槽

有两种打开导线插入槽的方法，具体如下所示：

- 用伺服驱动器配套的控制杠撬开插槽（如图 A）所示；
- 将一个“一字”螺丝刀插入到接线端子开口中（末端宽度 3.0~3.5mm），然后牢牢按下以打开插槽（如图 B 所示）。

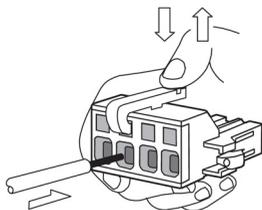


图 A

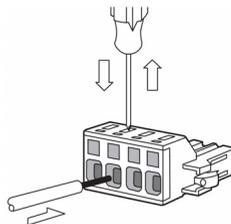


图 B

4、将导线插入插槽中

槽打开后，插入导线剥开末端，然后通过释放控制杠或螺丝刀的压力，使插槽闭合。

5、将接线端子重新安装到伺服驱动器中

连接了所有端子之后，将接线端子放回伺服驱动器上的原始位置。

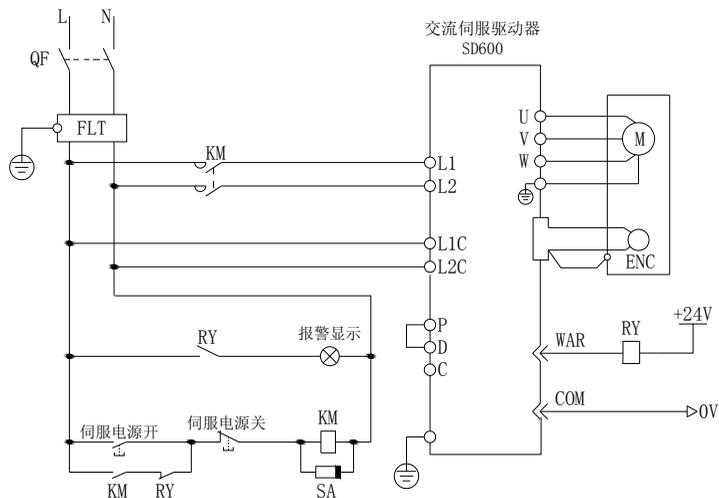


- 1、配线时，请勿带电操作；
- 2、在插入电线时，请勿使相邻芯线短路。
- 3、剥开的导线端需绞紧，确保插入端子后无芯线露出。

6.1.3 典型主电路配线实例

本公司的伺服驱动器电源接线法分为单线 220V、三相 220V 和三相 380V 三种。单相 220V 仅容许用于 1.5Kw 以下机型。

(1) 单相 220V



QF: 接线用断路器

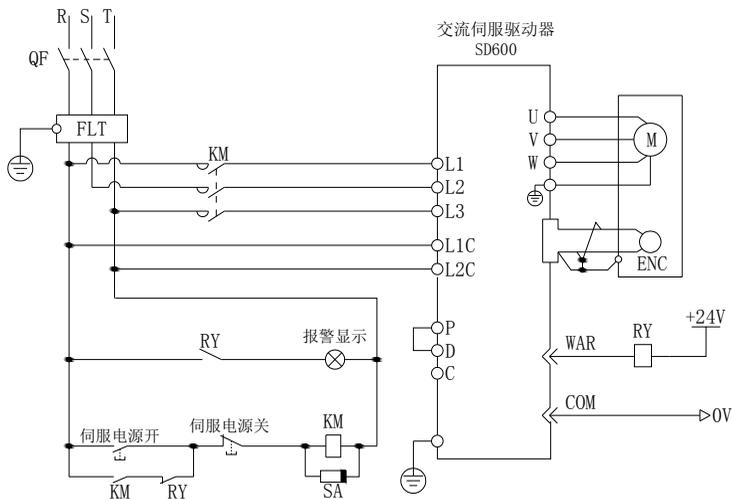
KM: 交流接触器(主回路电源用)

FLT: 噪音滤波器

SA: 浪涌抑制器

RY: 继电器

(2) 三相 220V



QF: 接线用断路器

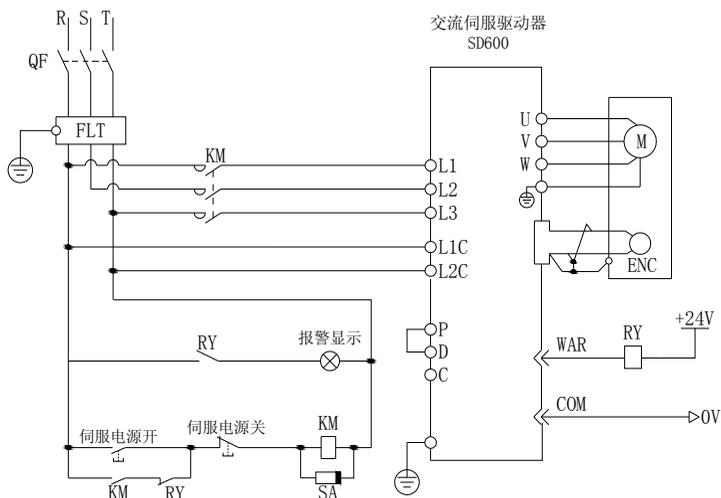
KM: 交流接触器(主回路电源用)

FLT: 噪音滤波器

SA: 浪涌抑制器

RY: 继电器

(3) 三相 380V



QF: 接线用断路器

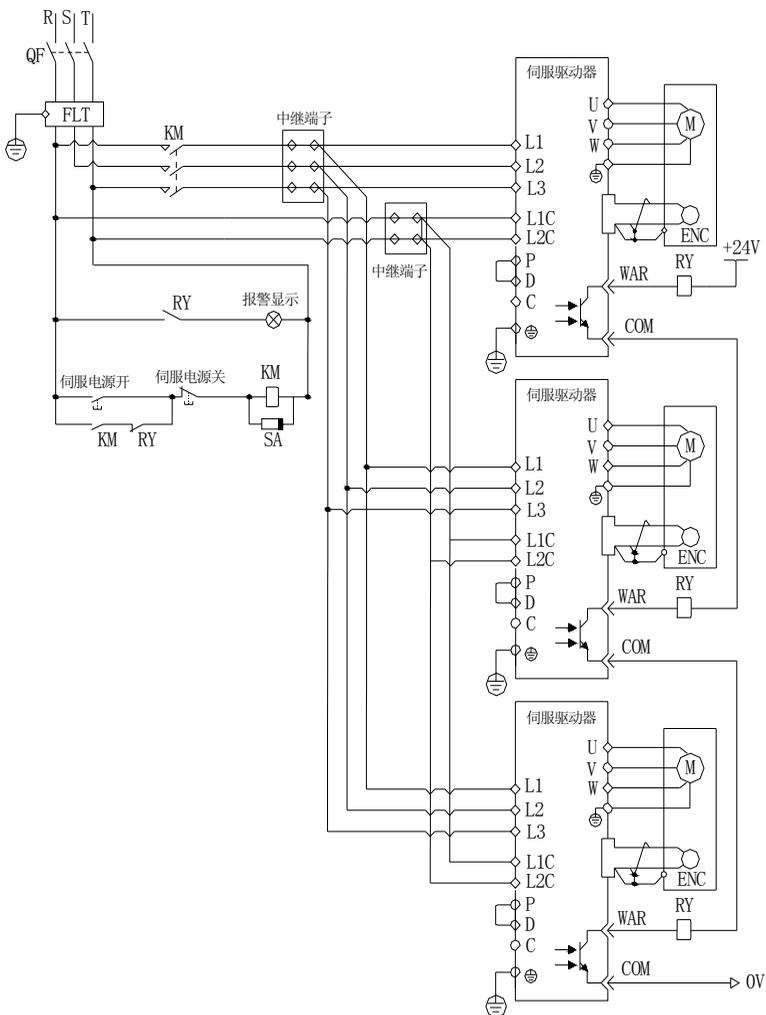
KM: 交流接触器(主回路电源用)

FLT: 噪音滤波器

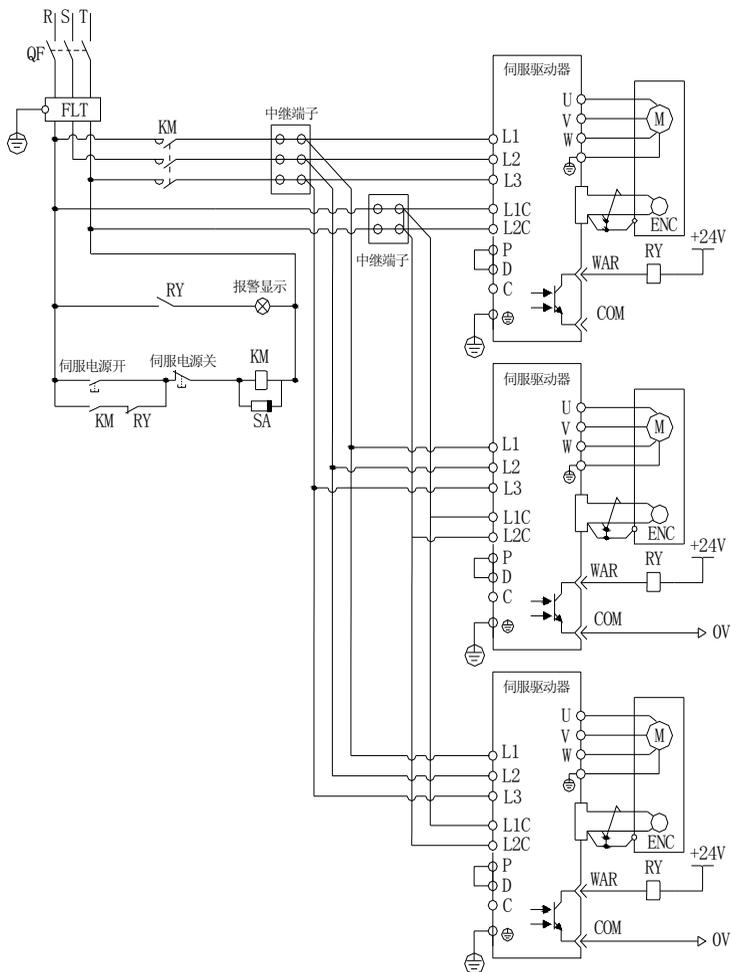
SA: 浪涌抑制器

RY: 继电器

(4) 多台伺服驱动器配线(报警输出信号为常闭端子时)

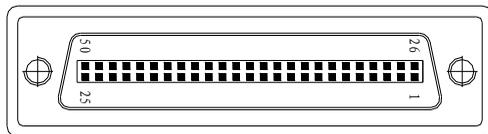


(5) 多台伺服驱动器配线(报警输出信号为常开端子时)

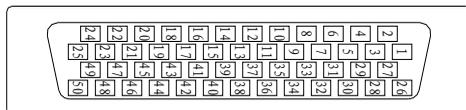


6.2 CN1 输入/输出(IO)信号配线

为更加方便与上位控制器相互沟通，本公司的伺服驱动器提供了可以任意规划的 10 组输入及 6 组输出。控制器提供了十个输入设定与六个输出的设定的功能码参数 Pr6.02~Pr6.11 与参数 Pr6.22~Pr6.27，此外，还提供了编码器反馈信号差分输出信号 A+、A-、B+、B-、Z+、Z-以及模拟量输入输出信号等。



连接器正视图



连接器端子焊接面正视图

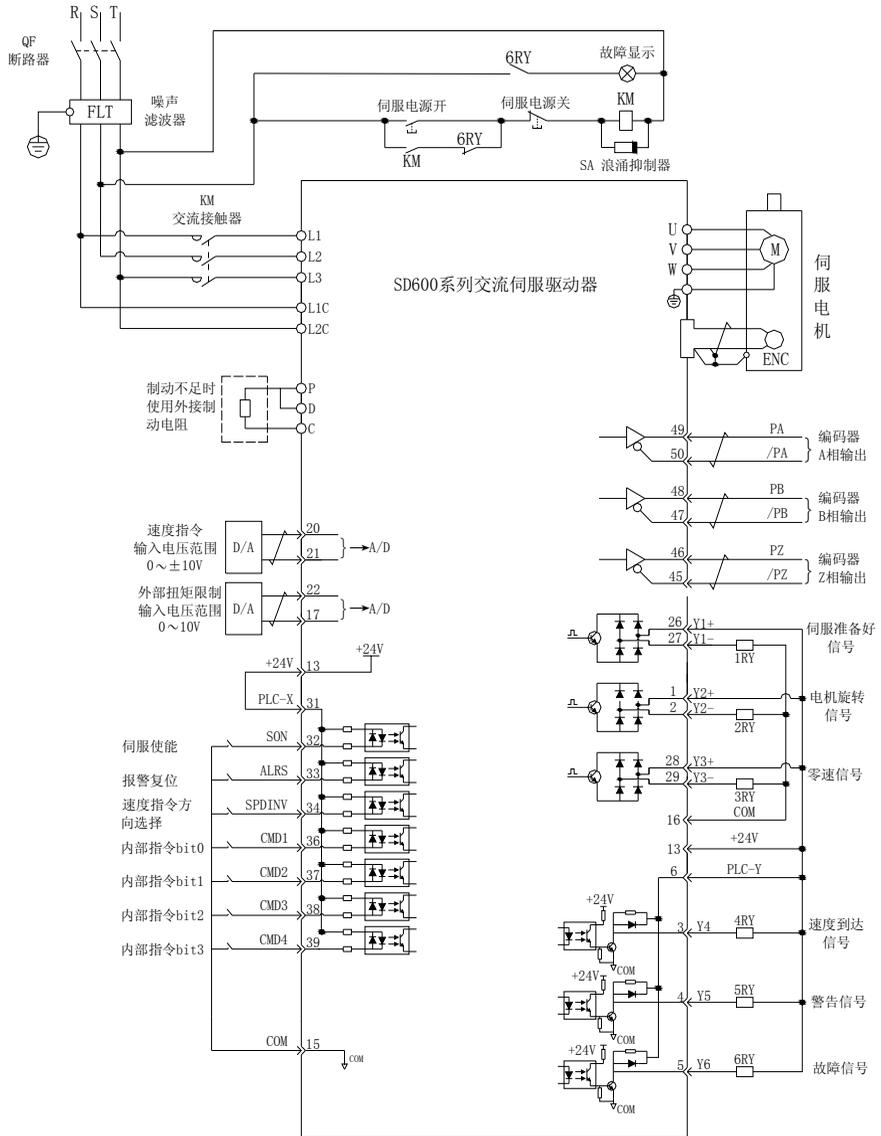
1	Y2+	数字输出	26	Y1+	数字输出
2	Y2-	数字输出	27	Y1-	数字输出
3	Y4	数字输出	28	Y3+	数字输出
4	Y5	数字输出	29	Y3-	数字输出
5	Y6	数字输出	30	NC	保留
6	PLC-Y	Y 公共偏置选择端子	31	PLC-X	X 公共偏置选择端子
7	PL2	集电极开路电源	32	X1	数字输入
8	PL1	集电极开路电源	33	X2	数字输入
9	PULSE	位置指令脉冲(+)	34	X3	数字输入
10	/PULSE	位置指令脉冲(-)	35	X4	数字输入
11	SIGN	位置指令符号(+)	36	X5	数字输入
12	/SIGN	位置指令符号(-)	37	X6	数字输入
13	+24V	+24V 电源	38	X7	数字输入
14	+24V	+24V 电源	39	X8	数字输入
15	COM	+24V 电源地	40	X9	数字输入
16	COM	+24V 电源地	41	X10	数字输入
17	GNDA	模拟量输入/出信号地	42	ZA	编码器 Z 输出
18	GNDA	模拟量输入/出信号地	43	ZB	
19	+10V	+10V 输出	44	NC	保留
20	AI3+	模拟量输入 3(+)	45	/PZ	编码器 Z 输出
21	AI3-	模拟量输入 3(-)	46	PZ	编码器 Z 输出
22	AI1	模拟量输入 1	47	/PB	编码器 B 输出
23	AI2	模拟量输入 2	48	PB	编码器 B 输出
24	AO2	模拟量输出 2	49	PA	编码器 A 输出
25	AO1	模拟量输出 1	50	/PA	编码器 A 输出

CN1 连接器的信号名称和功能

信号名字	默认功能	针脚号	功能		
可编程数字量输入端子	X1	SON	32	伺服使能	
	X2	ALRS	33	报警复位	
	X3	PCLR	34	位置控制脉冲偏差计数器清除	
	X4	SPDINV	35	速度指令方向选择	
	X5	CMD1	36	内部指令 bit0	
	X6	CMD2	37	内部指令 bit1	
	X7	CMD3	38	内部指令 bit2	
	X8	CMD4	39	内部指令 bit3	
	X9	PCTRG	40	内部位置指令触发	
	X10	MSEL	41	控制模式切换	
PLC-X		31	X1~X10 公共偏置选择端子		
可编程数字量输出端口	Y1+	SRDY	26	伺服准备好	
	Y1-		27		
	Y2+	BRKR	1	电磁刹车输出信号	
	Y2-		2		
	Y3+	TGON	28	电机旋转输出信号	
	Y3-		29		
	Y4	ZS	3	零速信号	
	Y5	V_Near	4	速度接近信号	
	Y6	V_CMP	5	速度到达信号	
PLC-Y		6	Y4~Y6 公共偏置选择端子		
位置指令	PULSE		9	输入脉冲指令： 差分驱动 集电极开路	输入模式： 脉冲+方向 A、B 相正交脉冲
	/PULSE		10		
	SIGN		11		
	/SIGN		12		
	PL1		8	PULSE、SIGN 指令为集电极开路输出信号时，供给+24V 工作电源	
PL2		7			
可编程模拟量输入/输出端口	AI1		22	模拟量输入信号，输入范围 0~10V	
	AI2		23	模拟量输入信号，输入范围 0~10V	
	AI3+		20	模拟量输入信号，输入范围 -10V~10V	
	AI3-		21		
	AO1		25	模拟量输出信号，输出范围 0~10V	
	AO2		24	模拟量输出信号，输出范围 0~10V	
GND		17、18	模拟量输入/输出地		
编码器输出信号	PA		49	编码器 A 相输出信号(差分)	
	/PA		50		
	PB		48	编码器 B 相输出信号(差分)	
	/PB		47		
	PZ		46	编码器 Z 相输出信号(差分)	
	/PZ		45		
	ZA		42	编码器 Z 相输出信号(双极性输出，24V)	
ZB		43			
电源	+24V		13、14	内部 24V 电源，供外部使用(与 COM)	
	COM		15、16		
	+10V		19	内部 10V 电源，供外部使用(与 GND)	

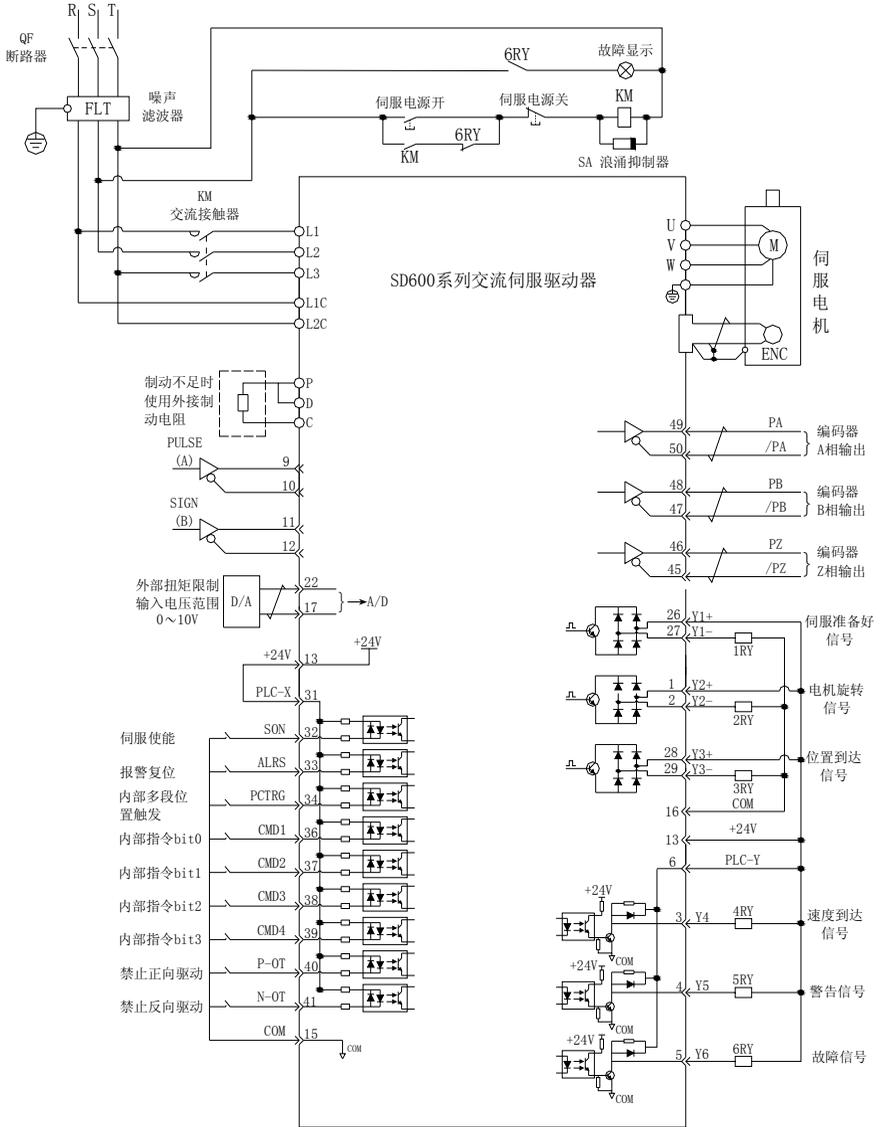
6.2.1 CN1 输入输出信号(IO)的典型连接实例

(1)速度控制模式



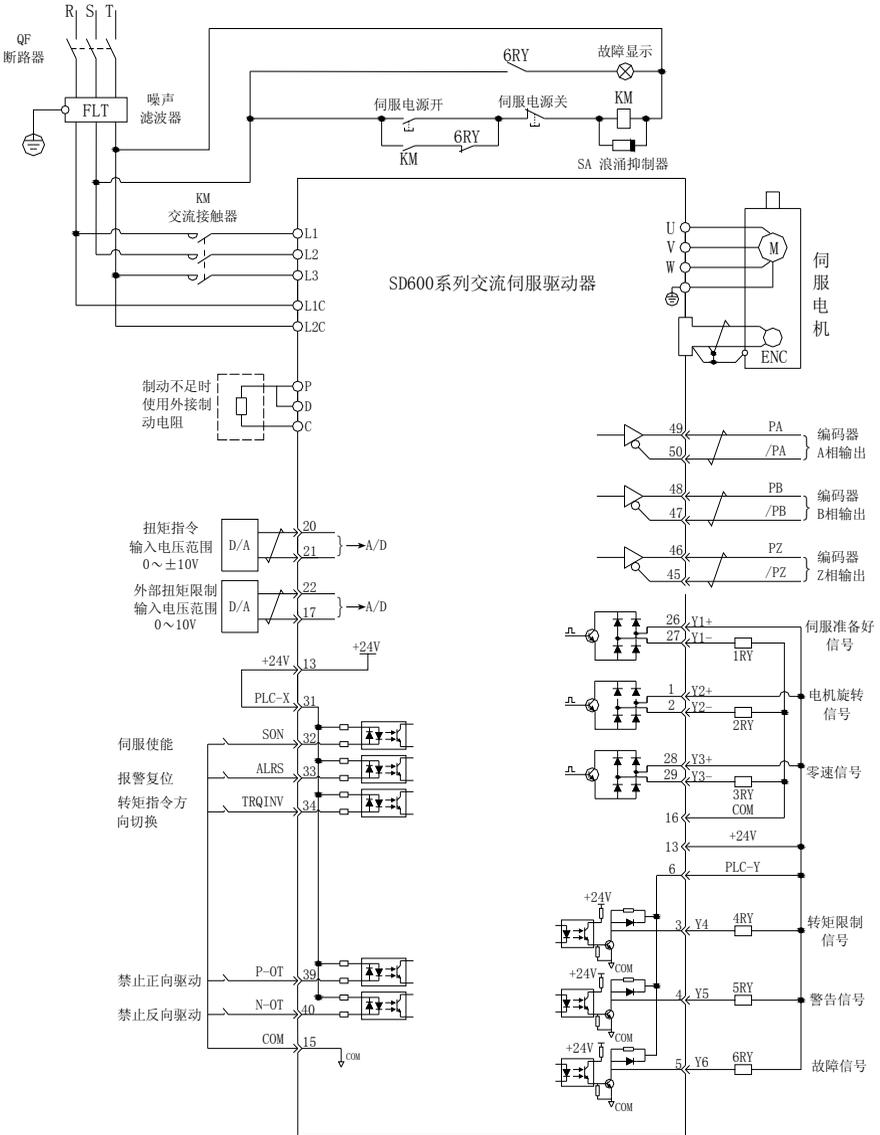
注：↯表示双绞线

(2) 位置控制模式



注：↯表示双绞线

(3) 扭矩控制模式



注：J 表示双绞线

6.2.2 输入输出信号(CN1)的接口电路

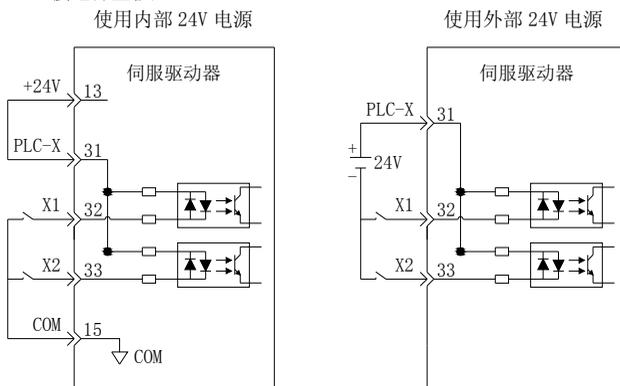
伺服驱动器的输入输出信号以及与上位装置的连接实例如下所示。

(1) 数字量输入电路

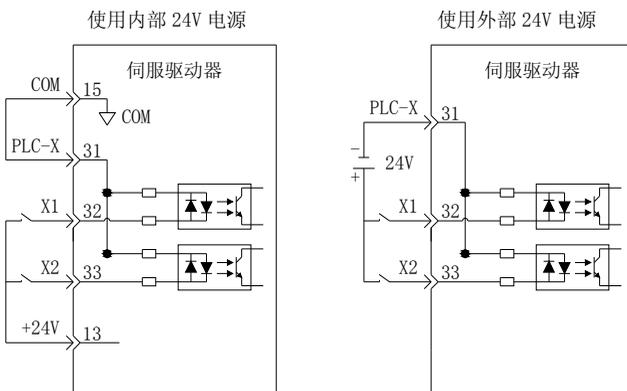
以下针对 CN1 连接器的 7~11 和 32~36 共十路数字量输入端子电路进行说明。

本公司的伺服驱动器提供了总共十路的 DI 端子供用户使用，其中每一个 DI 端口的功能可供用户规划使用。数字量输入端口具有防反插功能。工作原理图如下所示，所有的数字量输入端子的两种接法均有效。

a、 接法 1 (PLC-X 接电源正极)



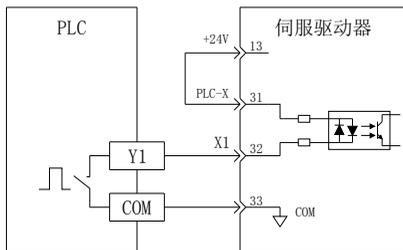
b、 接法 2 (PLC-X 接电源负极)



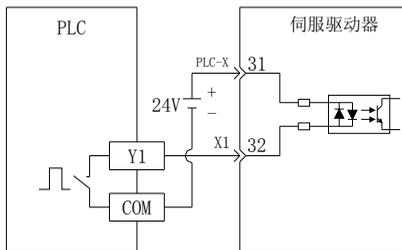
c、与上级装置连接实例

当上位装置为继电器输出时：

使用内部 24V 电源

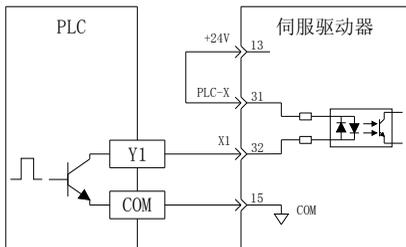


使用外部 24V 电源

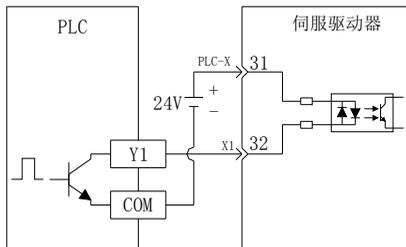


当上位装置为集电极开路输出时(漏型输出)：

使用内部 24V 电源

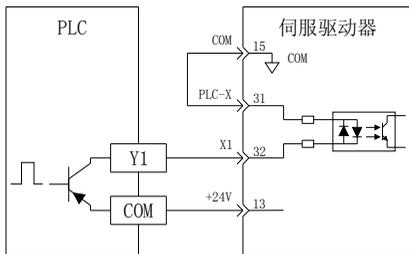


使用外部 24V 电源

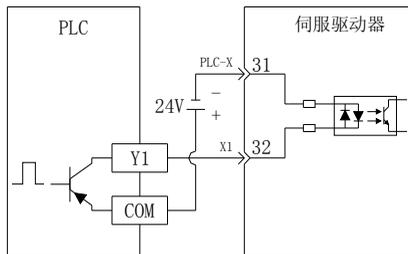


当上位装置为集电极开路输出时(源型输出)：

使用内部 24V 电源



使用外部 24V 电源



用户在使用外部电源时，请确保电压<30V；否则会损坏伺服驱动器内部光耦。

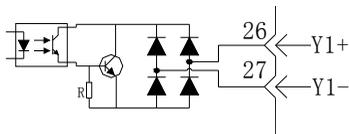
(2) 数字量输出电路

以下就 CN1 连接器的 Y1~Y6 共六路数字量输出端子电流进行说明。

本公司的伺服驱动器提供了总共六路的 D0 端子供用户使用，其中每一个 D0 端口的功能可供用户规划使用。分为无极性输出和集电极开路输出两类。

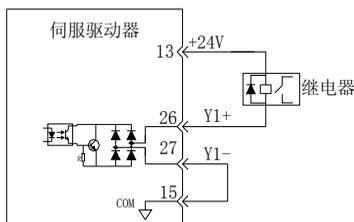
A. 无极性输出

下图所示的 D0 端子为 Y1、Y2、Y3 原理图，此三个输出端子的接线灵活，可满足上级装置不同的需求(有源/无源输入)。

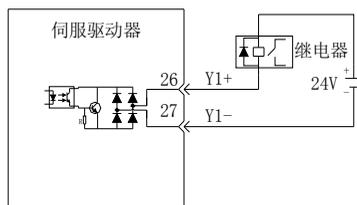


当上位装置为继电器输入时：

使用内部 24V 电源



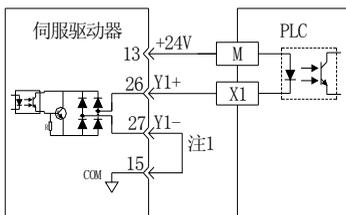
使用外部 24V 电源



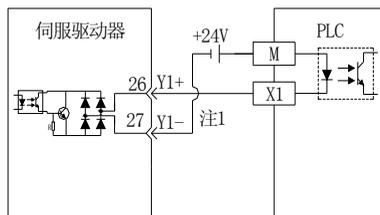
注：Y1+和 Y1-不分极性，可调换。Y2 和 Y3 接法与此类似！

当上位装置为光耦输入时：

使用内部 24V 电源



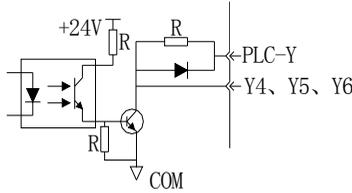
使用外部 24V 电源



注 1：Y1+和 Y1-不分极性，可调换。Y2 和 Y3 接法与此类似！

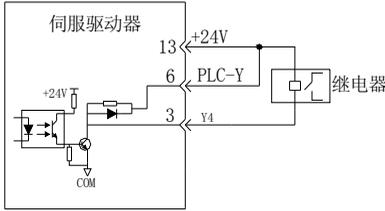
B. 集电极开路输出

下图所示的 D0 端子为 Y4、Y5、Y6 原理图，内置了二极管和电阻，防止线圈失电时造成相应的误动作，用户不用在中间继电器线圈并联二极管。

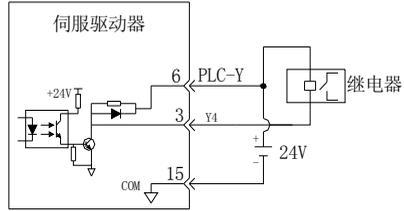


当上位装置为继电器输入时:

使用内部 24V 电源

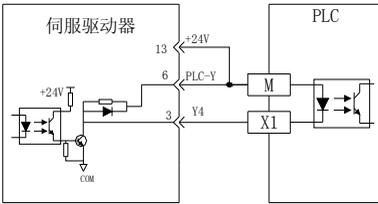


使用外部 24V 电源

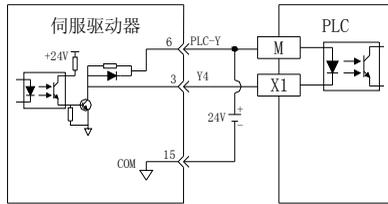


当上位装置为光耦输入时 (源型输入):

使用内部 24V 电源



使用外部 24V 电源

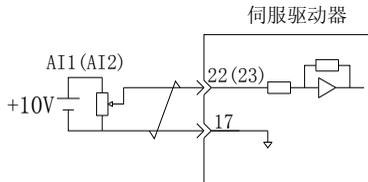


- 1、用户在使用外部电源时，请确保电压<30V；
- 2、Y1、Y2、Y3 驱动电感性负载时，需装上二极管，Y4、Y5、Y6 驱动电感性负载时，可不装上二极管（驱动器已经内置）；
- 3、容许电流<50mA。

(3) 模拟量输入电路

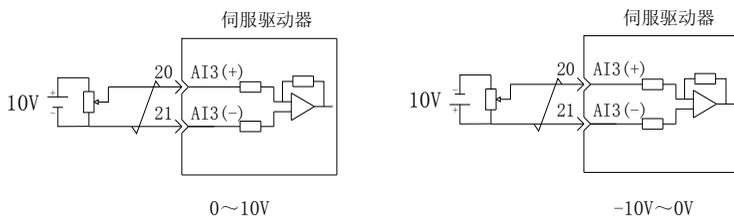
本公司的伺服驱动器提供了两种模拟量输入电路：单极性和双极性。单极性模拟量输入电压范围为 0~10V；双极性模拟量输入范围为：-10~10V。其中模拟量通道 AI1 和 AI2 为单极性，模拟量输入通道 AI3 为双极性。其输入电路具体如下：

1、单极性 (0~10V)

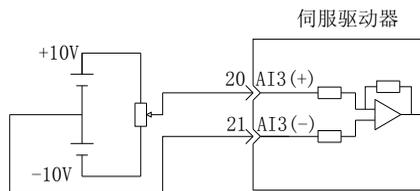


2、双极性(0~10V)

接法 1 (0~10V 或-10~0V)



接法 2 (-10V~10V)

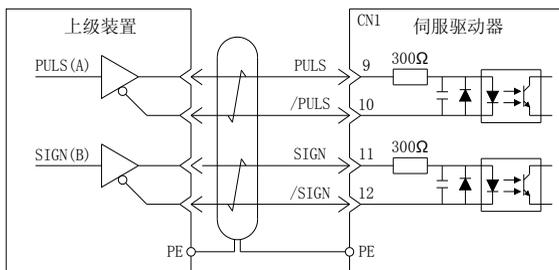


(4) 位置指令输入电路

以下就 CN1 连接器中的 9-10(脉冲指令输入)、11-12(脉冲指令符号输入) 端子进行相应说明。

本公司的伺服驱动器具有脉冲指令输入和脉冲指令符号输入端子，可以接收上级装置的差分驱动输出和集电极开路输出两种电路的信号。

接法 1：差分方式



- 差分式脉冲输入信号电压 $\pm 5V$ ，最大频率 500kHz；
- 差分式脉冲信号具有最好的抗噪声能力，推荐优先使用该方式。

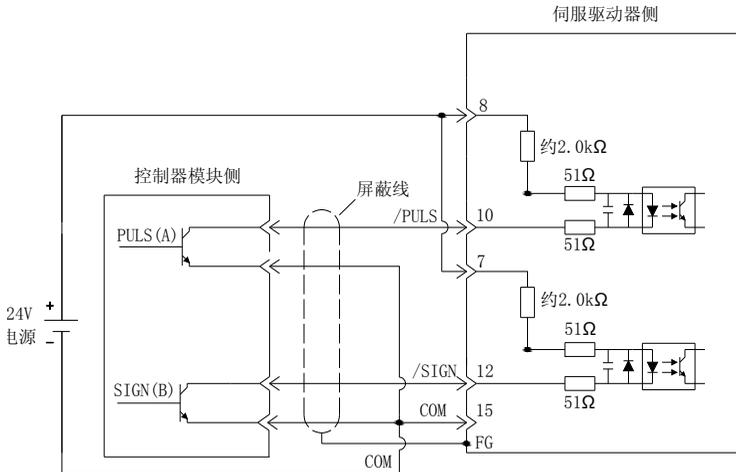


请保证差分信号电流范围为 8~10mA，若不能满足该式，则伺服驱动器的输入脉冲不稳定，可能出现以下情况；

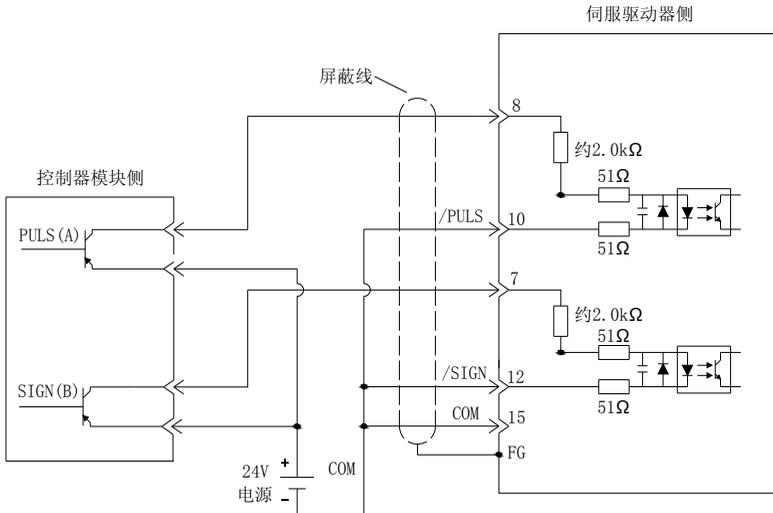
若输入位置指令脉冲时，出现脉冲丢失的现象；

若输入位置指令方向时，出现位置指令取反现象。

接法 2：集电极开路方式
控制模块为 NPN 型 (共阴极)



控制模块为 PNP 型 (共阳极)

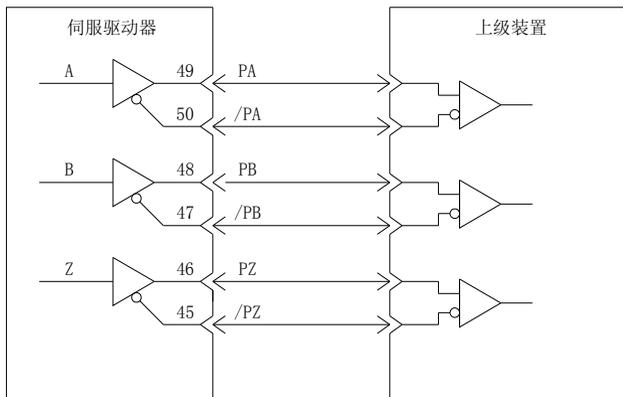


集电极开路输入的最大脉冲频率 200kHz，使用本伺服驱动器自带的 24V 电源或用户自备的 24V 电源，无需用流电阻。一般日系 PLC（如三菱、松下、欧姆龙等）以 NPN 型居多，欧系 PLC（例如西门子等）以 PNP 型居多。上图采用的是外部 24V 电源接线方式，如果需要采用驱动器的内部 24V 电源，则将上图中 24V 正端相连的引脚与驱动器的 24V 正端引脚（CN1 的 13 脚或 14 脚）相连。

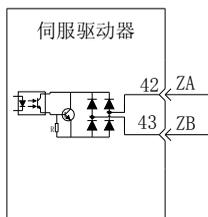
(5) 编码器信号输出电路

下面就 CN1 连接器的 49-50(编码器 A 输出)、48-47(编码器 B 输出)、46-45(编码器 Z 输出)端子进行说明。

编码器输出电路通过差分驱动器输出差分信号，其为上级装置构成位置闭环控制时，提供反馈信号。在上级装置中需要采用差分接收电路接收。

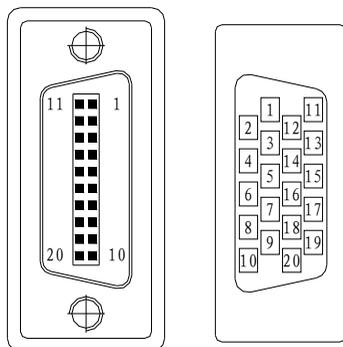


此外，编码器 Z 信号输出电路可通过集电极开路输出，其为上级装置构成位置闭环控制时，提供反馈信号。在上级装置中需要采用光耦、继电器电路等接收。



注：编码器 Z 信号集电极开路输出的电路接法与数字量输出电路接法相同，但是编码器 Z 信号引脚功能不可分配。用户在使用时根据实际情况接线，可以介入 NPN 和 PNP 等上级装置。

6.3 CN2 编码器信号线配线

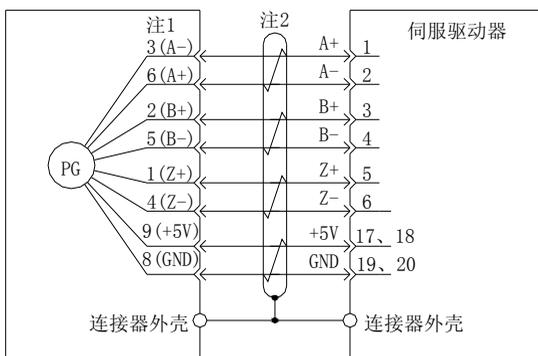


连接器正视图

连接器端子焊接面正视图

引脚	标识	内容	引脚	标识	内容
1	PGA+	A	11	PGW+	W
2	PGA-	/A	12	PGW-	/W
3	PGB+	B	13	NC	保留
4	PGB-	/B	14	NC	
5	PGZ+	Z	15	NC	
6	PGZ-	/Z	16	NC	
7	PGU+	U	17	+5V	DC5V
8	PGU-	/U	18	+5V	
9	PGV+	V	19	GND	0V
10	PGV-	/V	20	GND	

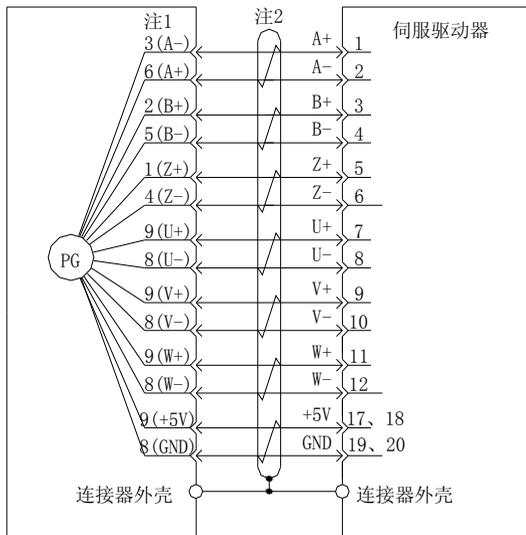
6.3.1 省线式编码器接线图



注 1: 连接器端子编码

注 2: 表示双绞屏蔽线

6.3.2 非省线式编码器接线图



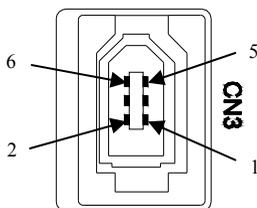
注 1: 连接器端子编码

注 2: 表示双绞屏蔽线

6.4 CN3 通讯口信号接线

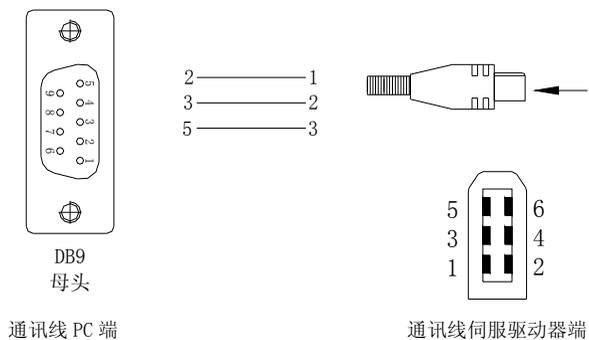
(1) CN3 通讯口端子 Layout

伺服驱动器可以通过通讯线连接器与计算机连接，用户可以利用本公司提供的软件来对伺服驱动器的参数进行修改。同时，用户将伺服驱动器与触摸屏、组态软件等对伺服驱动器进行监控和操作。我们提供了两种接口：(1) RS-232；(2) RS-485。其中，RS-232 较为常用，通讯距离大约 15 米。若选用 RS485 则可达到较远的传输距离，且支持多组驱动器同时连线能力。



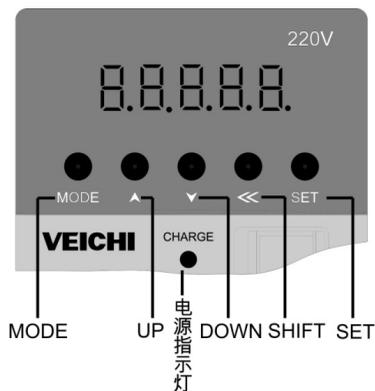
引脚号	端子标号	功能说明
1	RS-232-TX	驱动器数据传送，连接至 PC 的 RS-232 接收端
2	RS-232-RX	驱动器数据接收，连接至 PC 的 RS-232 发送端
3	GND	接地
4	NC	保留
5	A+	伺服驱动器数据传送差分+端 (RS-485)
6	B-	伺服驱动器数据传送差分-端 (RS-485)

(2) CN3 通讯口与个人 PC 的连接方式



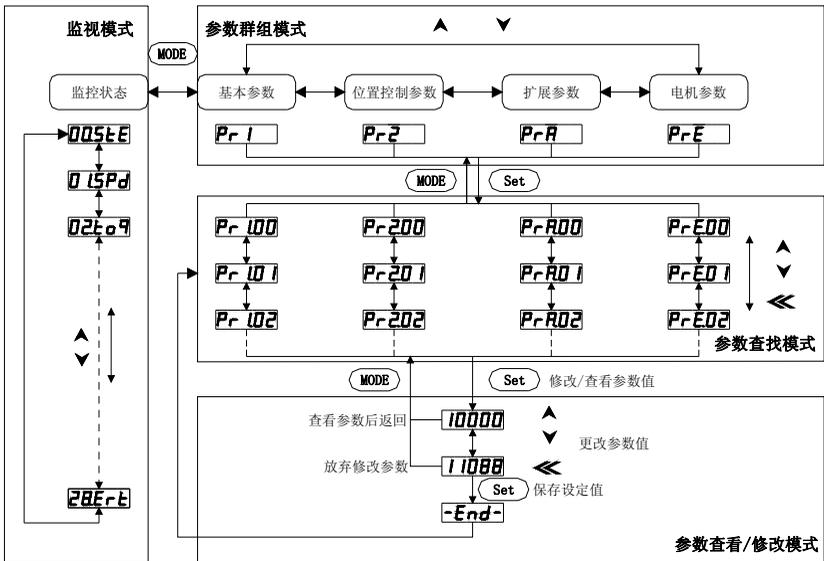
第7章 面板显示及操作

7.1 面板各部名称



名称	功能
LED 显示器	五组七段显示器用于显示监控值、参数值及设定值
电源指示灯	主电源回路电容量的充电显示
MODE 键	进入参数模式或脱离参数模式及设定模式
Shift 键	参数模式下可改变群组码。设定模式下闪烁字符左移可用于修正较高的设定字符值
UP 键	变更监控码、参数码或设定值
Down 键	变更监控码、参数码或设定值
SET 键	显示及储存设定值

7.2 参数设定流程



参数设定流程:

- (1) 伺服驱动器控制板电源接通电源时，面板显示驱动器默认的型号“Sd600”一秒钟，然后进入监控显示模式。
- (2) 在监控模式下，按▲或▼键来翻看监控参数码，显示监控参数码而无键动作，一秒钟后自动进入该参数码的监控显示。
- (3) 在监控模式时，监控参数为 32bit 或显示数值大于 5 位数值值的二进制时，按<<键进行高低位显示的切换，高位显示时，最高位 LED 数码管小数点亮。
- (4) 在监控模式下，按 MODE 键进入参数群组间模式，之后按▲或▼键切换参数组，按 MODE 键脱离参数群组间模式回到监控模式。在群组间参数模式时，若无键动作，一分钟自动进入监控参数码的监控显示。
- (5) 在群组参数模式时，通过▲或▼切换需要的群组，找到相应群组后，按下 SET 键即进入群组内功能码选择。进入群组后，通过▲或▼键切换群组内的功能码，找到需要的功能码，按下 SET 键，系统立即进入设定模式。显示器同时会显示此参数对应的设定值。此时利用▲或▼键修改参数值，或按下 MODE 键脱离设定模式并回到参数模式。

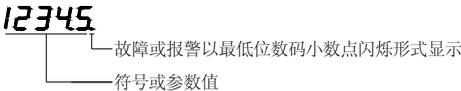
7.3 状态显示

7.3.1 功能参数值更改设定显示

按下 SET 键存储更改设定值时，面板显示器会依设定状态持续显示设定状态符号 1 秒钟。

显示符号	内容说明
	设定值正确存储结束
	该参数须重新上电才可生效
	伺服启动中参数不可修改
	只读参数，不可以修改
	该参数为保留值，不可以修改或者密码输入错误

7.3.2 故障和报警显示

显示内容	内容说明
	<p>伺服驱动器产生故障或报警时，驱动器 5 位 LED 显示故障或报警信息，其显示信息内容格式如下所示：</p>  <p>故障或报警编号 0:故障;E:报警</p> <p>注： 1、故障或报警编号范围为 01~FF，具体相应编号对应的故障或报警内容查看相关章节。出现故障或报警后，任意按下面板上五个按键中的一个持续时间约 1 秒后，则故障或报警以最低位数数码管的小数点一直会闪烁，直到故障或报警消除。</p>
	 <p>故障或报警以最低位数数码管小数点闪烁形式显示 符号或参数值</p>
	无故障或报警时，显示“Er. - - -”画面。

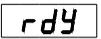
7.3.3 参数显示

显示范例	状态值说明
	正整数显示。显示值为 +12345
	数值显示范围小于五位数的负数显示。显示值为-623
	数值显示范围大于四位数的负数显示，最左两位 LED 右下方小数点亮。显示值为-37421
	数值范围大于五位时高五位显示。最高位右下方小数点亮，表示为高五位
	小数点显示。显示值为 1234.5

7.3.4 监控参数显示

伺服驱动器电源接通时，显示器会先持续显示监控符号约 1 秒钟，然后才进入监控显示模式。在监控显示模式下可按下▲或▼键来改变欲显示的监控参数，或可直接修改参数 Pr1.03 来指定监控

状态。电源接通时会以 Pr1.03 的设定值为预设的监控码。(注：对于 Pr1.03 设定值请勿设置保留的数值)

Pr1.03 设定值	符号显示	内容显示	显示内容说明	单位
0	005EE	运行状态	 伺服系统控制板上电，但是主控电路未上电时即显示该符号；主控电路已经上电，但出现故障或报警即显示该符号。	-
			 控制板上电并且主控电路上电，但是伺服系统还未进入工作状态，即 S-off 状态时显示该符号。	-
			 当伺服处于运行状态时即显示该符号。	-
			 当前伺服处于原点回归过程中。	-
1	01SPd	电机当前实际转速	例如：显示 400，则表示目前电机速度为 400rpm。	1rpm
2	02to9	电机当前实际扭矩	以额定扭矩的百分比表示。 例如：显示 20.0，则表示电机扭矩输出为额定扭矩的 20.0%	0.1
3	03FbP	电机反馈脉冲数(绝对值)	例如：当 03.FbP 数值为 2000，04.Fbv 数值为 3，则电机反馈脉冲数为 $3 \times 10000 + 2000 = 32000$ Pulse； 当 03.FbP 数值为 2000，04.Fbv 数值为 -3，则电机反馈脉冲数为 $-3 \times 10000 + 2000 = -28000$ Pulse(反向)	1Pulse
4	04Fbv	电机反馈旋转圈数(绝对值)		1Rev
5	保留			
6	06ont	驱动器总上电时间	驱动器上电运行时间。	1min
7	保留			
8	08AI 1	外部电压命令 1	例如：显示 5250，则表示外部电压命令为 5.25V	1mV
9	09AI 2	外部电压命令 2	例如：显示 5250，则表示外部电压命令为 5.25V	1mV
10	10AI 3	外部电压命令 3	例如：显示 -5250，则表示外部电压命令为 -5.25V	1mV
11	11Wdc	母线电压值	例如：显示 315，则表示主控电路电压值 315V	1V
12	12Ecl	相电流有效值	当前电流的有效值。	0.01A
13	保留			
14	14TEP	IGBT 模块温度	IGBT 模块的当前温度。	1°C

15	15An9	当前电角度	当前电角度，显示范围为 0~360°	0.1°
16	16dI 5	输入信号监视(DI)	显示实际的数字量输入(DI)端子的电平。	-
17	17dO5	输出信号监视(DO)	显示实际的数字量输出(DO)端子状态导通或关断。	-
18	18CP_r	脉冲误差	控制命令脉冲与反馈脉冲误差数	1Pulse
19	19CP	外部脉冲命令输入脉冲数	例如：当 19.CP 数值为 2000,20.CPv 数值为 3，则外部脉冲命令输入脉冲数为 $3 \times 10000 + 2000 = 32000$ Pulse；	1Pulse
20	20CP_v	外部脉冲命令输入脉冲圈数	当 19.CP 数值为 -2000，20.CPv 数值为 -3，则外部脉冲命令输入脉冲数为 $-3 \times 10000 - 2000 = -32000$ Pulse(反向) (可通过功能码 Pr1.10 清零)	1Rev
21	保留			
22	22CP_F	输入脉冲指令对应速度(带符号)	显示外部脉冲命令输入的速度，带符号(符号表示方向)	1rpm
23	23StP	当前执行位置、速度指令段	显示内部多段位置或者速度正在执行的段。例如，在位置控制模式时，显示数值为 5，表示当前正在执行内部第五段位置指令。在速度控制模式时，表示当前正在执行内部第五段速度指令。	-
24	24Er_n	显示 Pr7.07 选择的故障码	例如：显示 Er.002，则表示故障为过流故障。	-
25	25Er_S	显示 Pr7.07 故障发生的转速	例如：显示 3000，则表示故障时电机速度为 3000rpm。	1rpm
26	26Er_U	显示 Pr7.07 故障发生时的母线电压	例如：显示 300，则表示故障时主回路电压为 300V。	1V
27	27Er_I	显示 Pr7.07 故障发生时相电流有效值	例如：显示 2，则表示故障时电流为 2A。	0.01A
28	28Er_t	显示 Pr7.07 故障发生的时间	例如：显示 1600，则表示故障发生时的时间为系统运行后开始计时时刻为 1600min 时发生故障。	1min

7.4 面板使用方法

7.4.1 面板显示部(7 段 LED)的初始状态

状态

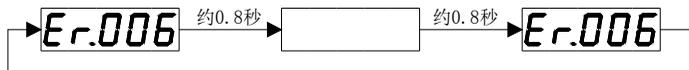
在默认值状态下(Pr1.03=0)接通驱动器电源时, 面板 LED 显示部显示内容如下:

SD600 → n r d y

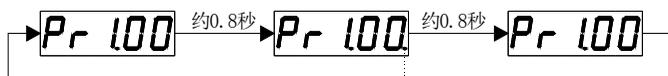
发出报警时

驱动器发出报警时, 前面板显示部如下:

发出报警时, 重复以下的显示(0.8 秒显示/0.8 秒不显示)。



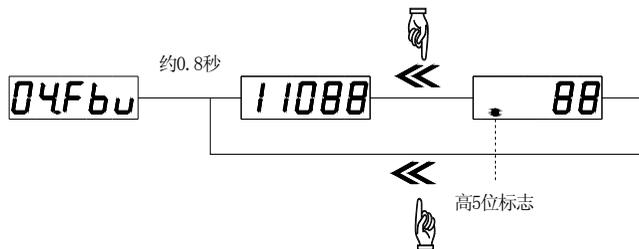
当驱动器发出报警后, 用户按下面板上任意按键约 0.8 秒, 则报警在前面板显示部如下: 按下任意键 0.8 秒钟, 则报警以最右边数码管的小数点显示(0.2 秒显示/0.2 秒不显示)



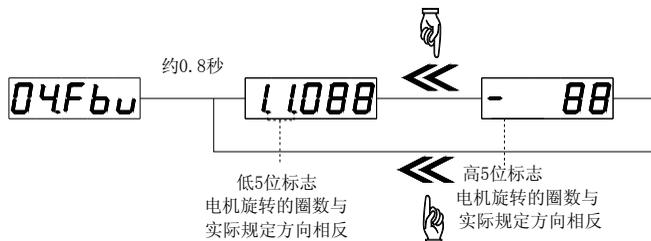
故障或警告标志

7.4.2 监控参数显示(部分)

电机反馈旋转圈数显示【表示电机逆时针旋转了 8811088 圈(Pr1.02=0)】

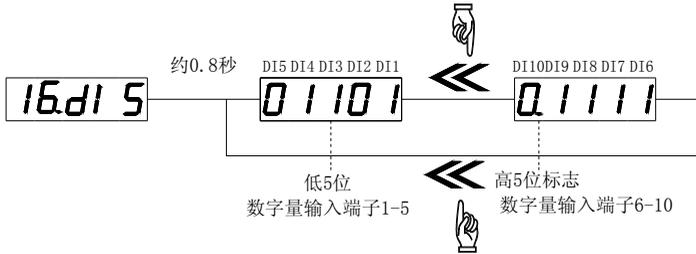


当电机反馈的旋转方向与规定的方向相反时, 记录的旋转圈数为负数【表示电机顺时针旋转了 8811088 圈(Pr1.02=0)】



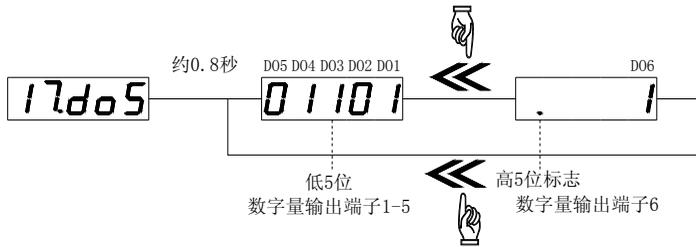
(1) 数字输入端子状态显示

在监控模式下，通过 UP 或 DOWN 键翻找到 **16.dI 5**，或者通过 Pr1.03 设定其参数值为 16 后返回到监控模式，即可对数字输入状态进行诊断。共 10 组，通过 **◀◀** 进行高低五位的切换。其显示方式为位，当为 0 时触发。



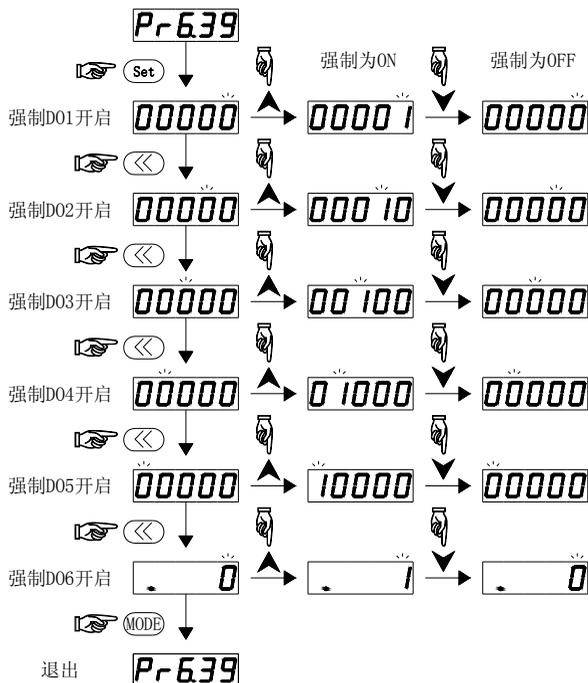
(2) 数字输出端子状态显示

在监控模式下，通过 UP 或 DOWN 键翻找到 **17.dO 5**，或者通过 Pr1.03 设定其参数值为 17 后返回到监控模式，即可对数字输出状态进行诊断。共 6 组，通过 **◀◀** 进行切换。其显示方式为位，当为 0 时 ON。



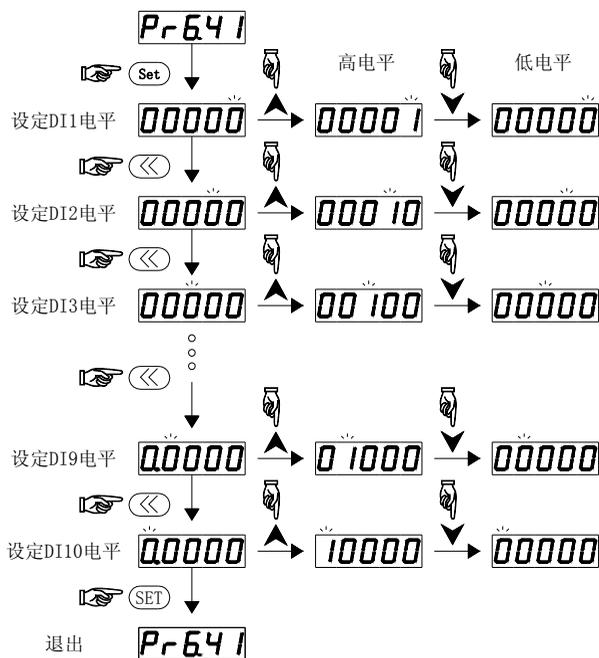
(3) 数字输出诊断操作

用户可以通过功能码 Pr6.39 来对数字量输出端子进行诊断，便于对实际线路进行相关的测试。进入功能码 Pr6.39 设定模式后，可以通过<<、▲、▼键来对 DO1~DO6 进行强制为 ON 或 OFF（注：与 Pr6.21 设定的逻辑电平高低无关）。退出 Pr6.39 后，强制的 DO1~DO6 状态失效，实际分配的 DO 功能状态有效。



(4) 虚拟数字输入端子操作

用户在未连接外部输入端子(X1~X10)的情况下,可以通过功能码 Pr6.41 来实现外部数字量输入端子相同的功能。首先通过功能码 Pr6.40 切换到使用内部 DI 端子(Pr6.40=1),然后通过功能码 Pr6.41 来设定相应的十个 DI 端子(X1~X10)的高低电平状态,用户同时也可以通过 PLC、人机界面等对功能码 Pr6.41 进行相应的操作。进入功能码 Pr6.41 设定模式后,根据实际需要,用户可以通过<<、▲、▼、SET 键来对 DI1~DI10 的电平设置为 0 或 1,在设定好虚拟端子(X1~X10)的高低电平后,可以通过监控参数 16.DIS 查看相应的 DI 端子当前的电平状态。注意,对于沿触发信号,例如上升沿信号,当设置为高电平有效(Pr6.01),相应的虚拟 DI 端子当前电平状态为 0,设为 1 后则产生一个有效上升沿信号;若当前电平为 1,则需要将 DI 端子的电平设置为 0 后,重新再设置为 1,则产生一个有效上升沿信号。此外,用户通过通讯方式对虚拟端子操作时,可以向功能码 Pr6.41 地址写入相应参数值,如对 DI6 端子设置为高电平(1),则写入设定值 0x0020。



第8章 运行

8.1 试运行

步骤	项目	内容	参照
1	检查	接通电源前的检查	
		↓	
2	上电及输入信号检查	上电顺序、输入信号的连接以及状态检查	
		↓	
3	空载运行	点动试运行	
		↓	
4	空载运行	速度控制时的试运行	
		位置控制时的试运行	
		↓	
5	控制信号确认	通过上级装置指令进行试运行	
		↓	
6	负载运行	伺服电机与机械结构联接后试运行	

8.1.1 试运行前的检查

在接通电源之前，务必做以下相关检查：

(1) 伺服电机的状态

- 检查伺服电机，确保没有外部损伤；
- 检查伺服电机轴，确保用手旋转流畅(带油封伺服电机轴偏紧是正常状态)。



NOTE

若发现上述不良的状态，请勿试运行，及时与本公司服务部门联系。

(2) 接线

- 检查伺服驱动器的电源（L1、L2、L3、L1C、L2C）端子，确保接线正确并且紧固；
- 检查伺服驱动器接入电压是否符合要求；
- 检查伺服驱动器的输出（U、V、W）端子相位与伺服电机电缆线相位是否一致并且连接紧固；
- 检查伺服电机编码器连接器及与伺服驱动器的连接，确保接线正确并且连接紧固；
- 检查伺服驱动器和伺服电机必须确保良好接地。

(3) 环境

- 检查伺服驱动器的使用环境是否符合相关的要求，确保没有会造成导线和电源线短接的电线头、金属屑等异物存在。

注意：以上各项检查无误后方可接通电源。

8.1.2 上电和输入状态检查

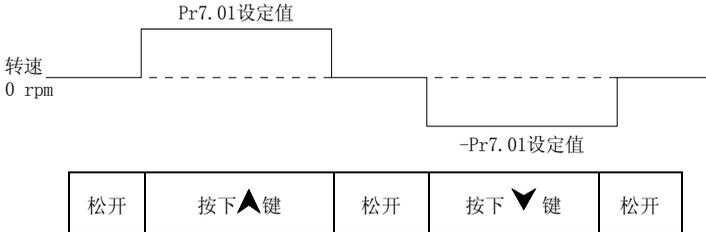
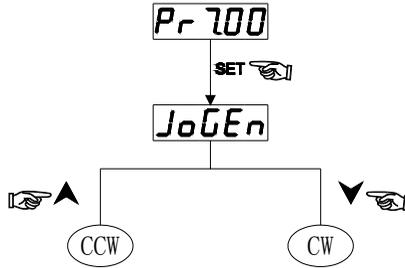
步骤	项目	操作
1	上、下电顺序	伺服驱动器控制回路和主回路采用分别供电，原则上上电时先接通控制回路电源（L1C、L2C 端子），再接通主回路电源（L1、L2、L3 端子），下电时先断开主回路电源再断开控制回路电源。
2	上电后的检查	1) 控制回路电源和主回路电源都接通后，伺服驱动器和伺服电机无异常响声。如果伺服驱动器无故障或警告报警，则在面板显示器 LED 显示默认的监控参数值：“rdy”，可以通过 Pr1.03 设置上电时默认的监控参数。如果伺服驱动器有故障或警告报警，则根据面板显示当前的报警符号，请参照 10.1 节进行故障排查。 2) 上电后用手旋转伺服电机的轴承是否会报编码器故障，同时看看监控参数：电机反馈脉冲数 03.FbP 是否会随轴承转动而脉冲计数会相应变化。
3	CN1 端子确认	1) 将试运行所需要的输入信号连接至控制端子 CN1 上。 2) 在监控模式下，进入输入端子状态显示画面，对当前输入端子的状态进行自检。在确认端子接入是否有效时，可试按下相应开关进行检查。

 NOTE	<ol style="list-style-type: none"> 1、主回路电源接通后，即使未启动伺服，也请勿直接接触电机线端子，否则可能会引起触电危险。 2、接通电源后，请勿直接接触带电部件，否则可能会引起触电危险。 3、下电后五分钟内请勿直接接触带电部件，否则可能会引起触电危险。 4、在对输入端子自检时，为确保安全，请断开主回路电源。
---	--

8.1.3 点动试运行(空载)

(1) 通过面板直接点动

步骤	项目	操作
1	设定点动运行速度	进入功能参数 Pr7.01，通过▲、▼和<<设定点动时的速度。初始默认值为 100rpm。
2	进入点动操作	进入功能参数 Pr7.00，按下 Set 键后，键盘画面显示 JOGEn，即表示当前是点动操作模式。
3	点动—正转	按下▲键，伺服电机按照 Pr7.01 设定的速度正转（CCW），放开后电机机会停止。
	点动—反转	按下▼键，伺服电机按照 Pr7.01 设定的速度反转（CW），放开后电机机会停止。
4	退出点动操作	按下 Mode 键即可脱离点动 JoGEn 操作模式。



NOTE

- 1、强烈建议不要将点动速度设置过大，尤其是电机未固定而进行点动运行。以免造成意外！
- 2、通过面板直接进行点动操作时，伺服驱动器不用处于使能状态。
- 3、在系统出现故障时不能进入点动状态，但在超程警报状态下可进入点动状态并进行相应操作。正转超程时只能进行反转点动，反转超程则只能进行正转点动。

(2) DI 端子控制点动

步骤	项目	操作
1	设置点动运行速度	进入功能参数 Pr7.01，通过▲、▼和<<设定点动时的速度。初始默认值为 100rpm。
2	设置速度控制模式	Pr1.00 设定其参数值为 0，即为速度控制模式。
3	设置外部端子点动功能	Pr3.00 设定其参数值为 5，即为点动控制。
4	进行功能端子分配	通过功能码组 P6 设置点动输入端子 (DI)。例如：Pr6.10=17：DI9=正向点动 (JOGCMD+)；Pr6.11=18：DI10=反向点动 (JOGCMD-)
5	点动运行	置位 SON 开关，使能伺服驱动器处于使能状态。(出厂设置 DI1 为 SON) 通过 DI9 和 DI10 实现点动。

8.1.4 速度控制时的试运行(空载)

做空载速度测试前，尽可能将电机基座固定，以防止电机转速变化所产生反作用力而造成危险。以下部分是采用外部的 DI 端子选择内部 12 段速度控制实例的详细试运行操作步骤。

步骤	项目	操作																																																																														
1	检查	再次确认电源及输入信号回路，接通控制电源盒主回路电源。																																																																														
2	控制模式选择	设置 Pr1.00=0(速度控制)																																																																														
3	速度指令源选择	选择速度指令源：Pr3.00=4(内部速度指令切换) 多段速的选择：Pr3.01=2(多段速外部 DI 切换)																																																																														
4	数字量输入设定	速度控制模式下，所需数字量输入 DI 设定如下：																																																																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>数字输入</th> <th>设定值</th> <th>符号</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DI1</td> <td>Pr6.02=1</td> <td>SON</td> <td>伺服使能</td> </tr> <tr> <td>DI2</td> <td>Pr6.03=2</td> <td>ALRS</td> <td>报警复位</td> </tr> <tr> <td>DI3</td> <td>Pr6.04=0</td> <td>Disabled</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>DI4</td> <td>Pr6.05=4</td> <td>SPDINV</td> <td>速度方向选择</td> </tr> <tr> <td>DI5</td> <td>Pr6.06=5</td> <td>CMD1</td> <td>内部指令 bit0</td> </tr> <tr> <td>DI6</td> <td>Pr6.07=6</td> <td>CMD2</td> <td>内部指令 bit1</td> </tr> <tr> <td>DI7</td> <td>Pr6.08=7</td> <td>CMD3</td> <td>内部指令 bit2</td> </tr> <tr> <td>DI8</td> <td>Pr6.09=8</td> <td>CMD4</td> <td>内部指令 bit3</td> </tr> <tr> <td>DI9</td> <td>Pr6.10=0</td> <td>Disabled</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>DI10</td> <td>Pr6.11=0</td> <td>Disabled</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	数字输入	设定值	符号	功能	DI1	Pr6.02=1	SON	伺服使能	DI2	Pr6.03=2	ALRS	报警复位	DI3	Pr6.04=0	Disabled	-	DI4	Pr6.05=4	SPDINV	速度方向选择	DI5	Pr6.06=5	CMD1	内部指令 bit0	DI6	Pr6.07=6	CMD2	内部指令 bit1	DI7	Pr6.08=7	CMD3	内部指令 bit2	DI8	Pr6.09=8	CMD4	内部指令 bit3	DI9	Pr6.10=0	Disabled	-	DI10	Pr6.11=0	Disabled	-																																		
		数字输入	设定值	符号	功能																																																																											
		DI1	Pr6.02=1	SON	伺服使能																																																																											
		DI2	Pr6.03=2	ALRS	报警复位																																																																											
		DI3	Pr6.04=0	Disabled	-																																																																											
		DI4	Pr6.05=4	SPDINV	速度方向选择																																																																											
		DI5	Pr6.06=5	CMD1	内部指令 bit0																																																																											
		DI6	Pr6.07=6	CMD2	内部指令 bit1																																																																											
		DI7	Pr6.08=7	CMD3	内部指令 bit2																																																																											
		DI8	Pr6.09=8	CMD4	内部指令 bit3																																																																											
DI9	Pr6.10=0	Disabled	-																																																																													
DI10	Pr6.11=0	Disabled	-																																																																													
设定完成后，需重新上电。在分配的端子中，不能有两个端子分配同一个功能。未使用的端子请设置为 0(Disabled)。																																																																																
5	给定速度	给定的数字通过 CMD1~CMD4 来选择，列表如下：																																																																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>指令</th> <th>CMD4</th> <th>CMD3</th> <th>CMD2</th> <th>CMD1</th> <th>参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SPD1</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>PrA.00</td> </tr> <tr> <td>SPD2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>PrA.02</td> </tr> <tr> <td>SPD3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>PrA.04</td> </tr> <tr> <td>SPD4</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>PrA.06</td> </tr> <tr> <td>SPD5</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>PrA.08</td> </tr> <tr> <td>SPD6</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>PrA.10</td> </tr> <tr> <td>SPD7</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>PrA.12</td> </tr> <tr> <td>SPD8</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>PrA.14</td> </tr> <tr> <td>SPD9</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>PrA.16</td> </tr> <tr> <td>SPD10</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>PrA.18</td> </tr> <tr> <td>SPD11</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>PrA.20</td> </tr> <tr> <td>SPD12</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>PrA.22</td> </tr> </tbody> </table>	指令	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	参数	SPD1	OFF	OFF	OFF	OFF	PrA.00	SPD2	OFF	OFF	OFF	ON	PrA.02	SPD3	OFF	OFF	ON	OFF	PrA.04	SPD4	OFF	OFF	ON	ON	PrA.06	SPD5	OFF	ON	OFF	OFF	PrA.08	SPD6	OFF	ON	OFF	ON	PrA.10	SPD7	OFF	ON	ON	OFF	PrA.12	SPD8	OFF	ON	ON	ON	PrA.14	SPD9	ON	OFF	OFF	OFF	PrA.16	SPD10	ON	OFF	OFF	ON	PrA.18	SPD11	ON	OFF	ON	OFF	PrA.20	SPD12	ON	OFF	ON	ON	PrA.22
		指令	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	参数																																																																									
		SPD1	OFF	OFF	OFF	OFF	PrA.00																																																																									
		SPD2	OFF	OFF	OFF	ON	PrA.02																																																																									
		SPD3	OFF	OFF	ON	OFF	PrA.04																																																																									
		SPD4	OFF	OFF	ON	ON	PrA.06																																																																									
		SPD5	OFF	ON	OFF	OFF	PrA.08																																																																									
		SPD6	OFF	ON	OFF	ON	PrA.10																																																																									
		SPD7	OFF	ON	ON	OFF	PrA.12																																																																									
		SPD8	OFF	ON	ON	ON	PrA.14																																																																									
		SPD9	ON	OFF	OFF	OFF	PrA.16																																																																									
		SPD10	ON	OFF	OFF	ON	PrA.18																																																																									
		SPD11	ON	OFF	ON	OFF	PrA.20																																																																									
SPD12	ON	OFF	ON	ON	PrA.22																																																																											
对于需要运行选择的 12 段速度可以对其相应的功能参数中设定相应值。																																																																																
6		将伺服驱使能信号 SON 置位或通过 Pr1.01 内部使能。																																																																														
7		通过 DI5、DI6、DI7、DI8 来选择不同的速度值。																																																																														
8		可以任意重复步骤 7。																																																																														
9		使伺服 OFF，速度控制时的试运行至此结束。																																																																														

8.1.5 位置控制时的试运行(空载)

做空载位置测试前,尽可能将电机基座固定,以防止电机转速变化所产生反作用力而造成危险。
以下部分是采用外部的 DI 端子选择内部 6 段位置控制实例的详细操作步骤。

步骤	项目	操作																																												
1	检查	再次确认电源及输入信号回路,接通控制电源盒主回路电源。																																												
2	控制模式选择	设置 Pr1.00=1(位置控制)。																																												
3	速度指令源选择	选择位置指令源: Pr2.00=1(内部多段指令); 内部位置指令多段执行选择: Pr2.02=2(外部 DI 切换)。																																												
4	数字量输入设定	<p>内部多段位置控制模式下,所需数字量输入 DI 设定如下:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>数字输入</th> <th>设定值</th> <th>符号</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DI1</td> <td>Pr6.02=1</td> <td>SON</td> <td>伺服使能</td> </tr> <tr> <td>DI2</td> <td>Pr6.03=2</td> <td>ALRS</td> <td>报警复位</td> </tr> <tr> <td>DI3</td> <td>Pr6.04=9</td> <td>PCTRG</td> <td>多段位置触发</td> </tr> <tr> <td>DI4</td> <td>Pr6.05=4</td> <td>SPDINV</td> <td>速度方向选择</td> </tr> <tr> <td>DI5</td> <td>Pr6.06=5</td> <td>CMD1</td> <td>内部指令 bit0</td> </tr> <tr> <td>DI6</td> <td>Pr6.07=6</td> <td>CMD2</td> <td>内部指令 bit1</td> </tr> <tr> <td>DI7</td> <td>Pr6.08=7</td> <td>CMD3</td> <td>内部指令 bit2</td> </tr> <tr> <td>DI8</td> <td>Pr6.09=8</td> <td>CMD4</td> <td>内部指令 bit3</td> </tr> <tr> <td>DI9</td> <td>Pr6.10=0</td> <td>Disabled</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>DI10</td> <td>Pr6.11=0</td> <td>Disabled</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>设定完成后,需重新上电。在分配的端子中,不能有两个端子分配同一功能。未使用的端子请设置为 0(Disabled)。</p>	数字输入	设定值	符号	功能	DI1	Pr6.02=1	SON	伺服使能	DI2	Pr6.03=2	ALRS	报警复位	DI3	Pr6.04=9	PCTRG	多段位置触发	DI4	Pr6.05=4	SPDINV	速度方向选择	DI5	Pr6.06=5	CMD1	内部指令 bit0	DI6	Pr6.07=6	CMD2	内部指令 bit1	DI7	Pr6.08=7	CMD3	内部指令 bit2	DI8	Pr6.09=8	CMD4	内部指令 bit3	DI9	Pr6.10=0	Disabled	-	DI10	Pr6.11=0	Disabled	-
数字输入	设定值	符号	功能																																											
DI1	Pr6.02=1	SON	伺服使能																																											
DI2	Pr6.03=2	ALRS	报警复位																																											
DI3	Pr6.04=9	PCTRG	多段位置触发																																											
DI4	Pr6.05=4	SPDINV	速度方向选择																																											
DI5	Pr6.06=5	CMD1	内部指令 bit0																																											
DI6	Pr6.07=6	CMD2	内部指令 bit1																																											
DI7	Pr6.08=7	CMD3	内部指令 bit2																																											
DI8	Pr6.09=8	CMD4	内部指令 bit3																																											
DI9	Pr6.10=0	Disabled	-																																											
DI10	Pr6.11=0	Disabled	-																																											
5	给定位置	<p>给定的位置通过 CMD1~CMD4 来选择,列表如下:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>指令</th> <th>CMD4</th> <th>CMD3</th> <th>CMD2</th> <th>CMD1</th> <th>参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POS1</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Pr9.00 Pr9.01</td> </tr> <tr> <td>POS2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Pr9.04 Pr9.05</td> </tr> <tr> <td>POS3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Pr9.08 Pr9.09</td> </tr> <tr> <td>POS4</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Pr9.12 Pr9.13</td> </tr> <tr> <td>POS5</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Pr9.16 Pr9.17</td> </tr> <tr> <td>POS6</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Pr9.20 Pr9.21</td> </tr> </tbody> </table> <p>对于需要运行选择的 6 段位置可以对其相应的功能参数中设定相应值。</p>	指令	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	参数	POS1	OFF	OFF	OFF	OFF	Pr9.00 Pr9.01	POS2	OFF	OFF	OFF	ON	Pr9.04 Pr9.05	POS3	OFF	OFF	ON	OFF	Pr9.08 Pr9.09	POS4	OFF	OFF	ON	ON	Pr9.12 Pr9.13	POS5	OFF	ON	OFF	OFF	Pr9.16 Pr9.17	POS6	OFF	ON	OFF	ON	Pr9.20 Pr9.21		
指令	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	参数																																									
POS1	OFF	OFF	OFF	OFF	Pr9.00 Pr9.01																																									
POS2	OFF	OFF	OFF	ON	Pr9.04 Pr9.05																																									
POS3	OFF	OFF	ON	OFF	Pr9.08 Pr9.09																																									
POS4	OFF	OFF	ON	ON	Pr9.12 Pr9.13																																									
POS5	OFF	ON	OFF	OFF	Pr9.16 Pr9.17																																									
POS6	OFF	ON	OFF	ON	Pr9.20 Pr9.21																																									

		对于位置 POS1, 其运行的位置由两部分组成 Pr9.00 和 Pr9.01。 Pr9.00 用来设置伺服电机旋转的整圈数, 而 Pr9.01 用来设计电机旋转的脉冲数, 即将一圈分成多少个脉冲。 例如: 对于编码器为 2500 线, 四倍频后旋转一圈则发出 10000 个脉冲。需伺服电机旋转 10.5 圈时, 则 Pr9.00=10, Pr9.01=5000。
6	伺服使能	将伺服驱使能信号 SON 置位或通过 Pr1.01 内部使能。
7	速度选择	通过 DI5、DI6、DI7、DI8 来选择不同的速度值。
8	速度触发	完成步骤 7 后置位 DI3, 触发位置指令, 完成步骤 7 选定的位置。
9		可以任意重复步骤 7 和 8 以最终完成相应位置控制。
10	伺服 OFF	使伺服 OFF, 速度控制时的试运行至此结束。

8.2 通用功能设定

8.2.1 电机旋转方向的切换

本公司的伺服驱动器提供了电机旋转方向的切换功能, 其主要是为了与上位机匹配。

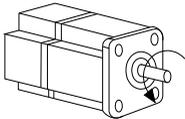
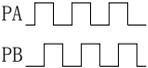
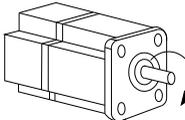
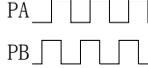
电机旋转方向设定:

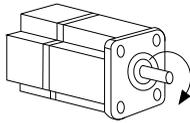
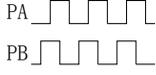
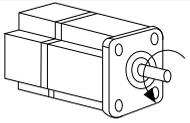
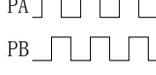
Pr1.02	旋转方向选择					P	S	T
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	■	

设定值说明

设定值	说明
0	以逆时针 (CCW) 方向为正转方向
1	以顺时针 (CW) 方向为正转方向

伺服电机的旋转方向和指令方向的对应关系如下表所示:

功能码 Pr1.02	指令方向	电机旋转方向	编码器反馈输出方向
Pr1.02=0	正指令	 面向轴端, 以逆时针旋转 (CCW)	 A 相超前 B 相 90°
	负指令	 面向轴端, 以顺时针旋转 (CW)	 A 相滞后 B 相 90°

Pr1.02=1	正指令	 面向轴端，以顺时针旋转(CW)	 A 相滞后 B 相 90°
	负指令	 面向轴端，以逆时针旋转(CCW)	 A 相超前 B 相 90°

8.2.2 数字量信号分配

下面对数字量输入输出(DIDO)端口进行介绍说明。

我公司的伺服驱动器数字 DI 输入端子有 10 个通道：DI1, DI2……DI10，数字 DO 输出端口有 6 个：DO1、DO2……DO6。

(1) DI 信号分配

用户可以通过操作面板进行 DI 端子的自由配置。

例如，将 DI1 配置成伺服使能(SON)信号，则可以将 Pr6.02 的值设置成 1 即可。对于电平逻辑：0：低电平有效；1：高电平有效。要将 DI1 设置成低电平有效，则将 Pr6.01 中的 bit0 设置成 0，即：当输入为 ON 时，伺服不使能；当输入为 OFF 时，伺服使能；要将 DI1 设置成高电平有效，则将 Pr6.01 中的 bit0 设置成 1。即：当输入为 ON 时，伺服使能；当输入为 OFF 时，伺服不使能；其它 DI 端子功能码的设置与此类似。


NOTE
禁止将不同的 DI 端口分配到同一个功能上，否则将报 Er. 012 故障。

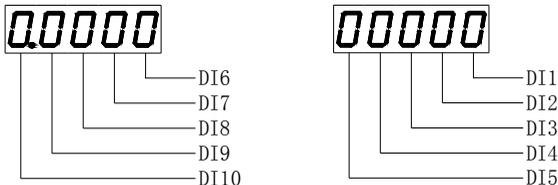
DI1 端子相关的功能码如下所示：

Pr6.00	DI 滤波设定					P S T	
设定范围	0~20	单位	ms	出厂设定	2	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明：为了减少外界干扰对 DI 端口的影响，对输入的信号进行滤波处理。

Pr6.01	DI 电平逻辑					P S T	
设定范围	0~3FFH	单位	-	出厂设定	3FFH	属性	<input checked="" type="checkbox"/>

设定值说明：功能码 Pr6.01 以二进制数形式显示，bit0 表示 DI1；bit1 表示 DI2。其它 DI 端子与此类似，如下所示：



DI 端子的电平逻辑值均以 0 和 1 表示，0：低电平有效；1：高电平有效。根据实际需要设置其电平逻辑。

Pr6.02	DI1 功能端子选择					P	S	T
设定范围	0~99	单位	-	出厂设定	1	属性	■	

设定值说明：DI1 功能码值的设定查看下表。

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
0	Disable	功能无效			
1	SON	伺服使能	OFF-伺服电机禁止使能 ON-伺服电机上电使能	电平触发	P S T
2	ALRS	报警复位	对故障排除后,可复位故障复位	沿触发	P S T
3	PCLR	位置控制脉冲偏差计数器清零	触发方式见 Pr2.15	电平/沿触发	P
4	SPDINV	速度指令方向选择	OFF: 默认指令方向 ON: 指令反方向	电平触发	S
5	CMD1	内部指令 bit0	位置控制模式时,信号为位置多段选择功能	电平触发	P S
6	CMD2	内部指令 bit1		电平触发	P S
7	CMD3	内部指令 bit2	速度控制模式时,信号为速度多段选择功能	电平触发	P S
8	CMD4	内部指令 bit3		电平触发	P S
9	PCTRG	内部位置指令触发(Pr2.02=2 时有效)	多段位置触发条件(配合外部 DI 切换内部多段位置指令时使用)	沿触发	P
10	MSEL	控制模式切换	用于混合控制模式的切换	电平触发	P S T
11	ZCLAMP	模拟速度指令零位固定使能信号	ON: 零位固定功能使能 OFF: 零位固定功能禁止	电平触发	S
12	INH	脉冲禁止	ON: 禁止指令脉冲输入 OFF: 允许指令脉冲输入	电平触发	P
13	P-OT	禁止正向驱动	当机械运动超过可移动范围,进入超程防止功能: ON: 禁止正向驱动 OFF: 允许正向驱动	电平触发	P S T
14	N-OT	禁止反向驱动	当机械运动超过可移动范围,进入超程防止功能: ON: 禁止反向驱动 OFF: 允许反向驱动	电平触发	P S T
15	保留				
16	保留				
17	JOGCMD+	正向点动	ON: 按照给定指令旋转 OFF: 运行指令停止输入	电平触发	S
18	JOGCMD-	负向点动	ON: 按照给定指令旋转 OFF: 运行指令停止输入	电平触发	S

19	GEAR1	电子齿轮分子选择 1	GEAR2	GEAR1	电子齿轮分子	电平触发	P
			0	0	Pr2.08		
20	GEAR2	电子齿轮分子选择 2	0	1	Pr2.09	电平触发	P
			1	0	Pr2.10		
			1	1	Pr2.11		
21	Gain-Sel	两段增益切换	ON: 第一增益 OFF: 第二增益			电平触发	P S
22	PCNT	P/PI 控制切换	ON: 速度环为 P 控制 OFF: 速度环为 PI 控制			电平触发	P S
23	ORGP	原点开关信号	OFF: 没有触碰到原点开关 ON: 触碰了原点开关			电平触发	P S T
24	ORGS	原点回零启用信号	OFF: 禁止原点回归功能 ON: 启用原点回归功能			沿触发	P S T
25	TRQINV	转矩指令反向	OFF: 与默认转矩指令方向相同 ON: 与默认转矩指令方向相反			电平触发	T
26	INPOSEN	内部多段位置使能信号(Pr2.02=0 或 1 时有效)	ON: 使能内部多段位置 OFF: 忽略内部多段位置			电平触发	P
27~99	保留						

对于其它的 DI 端子的设置均与 DI 端子类似。

(2) D0 信号分配

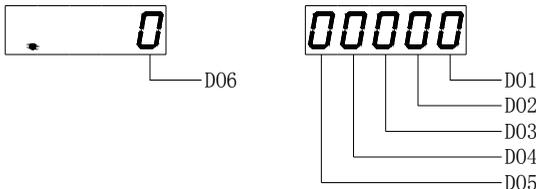
用户可以通过操作面板进行 D0 端子的自由配置。

例如，将 D01 配置成伺服准备好 (SRDY) 信号，则可以将 Pr6.22 的值设置成 1 即可。对于电平逻辑：0：低电平有效；1：高电平有效，要将 DI1 设置成低电平有效，则将 Pr6.21 中的 bit0 设置成 0，即当伺服准备好 (信号为 ON)，D01 端子输出信号为 0 (OFF)，当伺服未准备好 (信号为 OFF)，D01 端子输出信号为 1 (ON)；要将 D01 设置成高电平有效，则将 Pr6.21 中的 bit0 设置成 1，即当伺服准备好 (信号为 ON)，D01 端子输出信号为 1 (ON)，当伺服未准备好 (信号为 OFF)，D01 端子输出信号为 0 (OFF)。其它 D0 端子功能码的设置与此类似。

D0 端子相关的功能码如下所示：

Pr6.21	D0 电平逻辑					P	S	T
设定范围	0~3FH	单位	-	出厂设定	111111	属性	■	

设定值说明：功能码 Pr6.21 以二进制数形式显示，bit0 表示 DI1，bit1 表示 DI2，其它 DI 端子与此类似，如下所示：



D0 端子的电平逻辑值均以 0 和 1 表示。0：低电平有效；1：高电平有效，根据实际需要设置其电平逻辑。默认值均为常开。

 NOTE	用户可以根据实际情况分别对相应的数字量输出端子的电平逻辑进行选择。
---	--

Pr6.22	D01 功能端子选择					<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T	
设定范围	0~99	单位	-	出厂设定	1	属性	■

设定值说明：D01 功能码值的设定查看下表。

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
0			Disable	
1	SRDY	伺服准备好	伺服状态准备好，可以接收 SON 信号： 有效：伺服准备好 无效：伺服未准备好	P S T
2	BRKR	电磁刹车输出信号	电磁刹车信号输出： 有效：解除电磁刹车 无效：启用电磁刹车	P S T
3	TGON	电机旋转输出信号	伺服电机旋转时输出信号： 有效：电机旋转信号有效 无效：电机旋转信号无效	P S T
4	ZS	零速信号	伺服电机停止转动时输出的信号： 有效：电机转速为零 无效：电机转速不为零	P S T
5	V_Near	速度接近	速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于速度偏差设定值 Pr3.10 时有效	S
6	V_CMP	速度到达	速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于速度偏差设定值 Pr3.11 时有效	S
7	P_Near	位置接近	位置控制模式时，位置偏差脉冲到达定位完成接近信号幅度 Pr2.13 的设定值内时有效	P
8	P_CMP	位置到达	位置控制模式时，位置偏差脉冲到达定位完成幅度 Pr2.14 的设定值内时有效	P
9	T_Limt	扭矩限制信号	扭矩限制的确认证信号： 有效：电机扭矩受限 无效：电机扭矩不受限	P S T

10	V_Limt	转速限制信号	扭矩控制时，速度受限的确认信号： 有效：电机转速受限 无效：电机转速不受限	T
11	WAR	警告输出信号	检测到警告时状态信号有效	P S T
12	ALM	故障输出信号	检测到故障时状态信号有效	P S T
13	ORGC	原点回归完成	OFF: 未使能原点回归功能或者原点回归功能使用后，回归原点失败； ON: 使能原点回归功能后，回归原点成功	P
14	ENCZ	编码器 Z 信号输出	无效: 当前编码器无 Z 信号输出； 有效: 当前编码器有 Z 信号输出 (该信号用于西门子数控系统匹配时用，其它系统中使用时尽量使用 PZOut 信号)	P
15-99	保留			



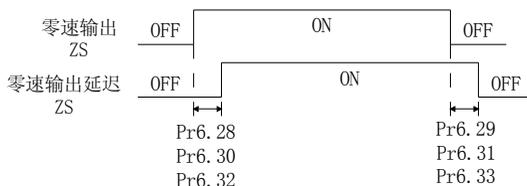
禁止将不同的 D0 端口分配到同一个功能上，否则将报 Er. 013 故障。

(3) D0 信号输出延时

本公司的伺服驱动器提供了三路 D0 端子的输出延迟。可灵活用于输出信号的控制。对于某些输出信号需要延迟输出，可以通过以下相关功能码来设定。

Pr6. 28	D01 有效时(On)延时时间						P	S	T
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○		
Pr6. 29	D01 无效时(Off)延时时间						P	S	T
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○		
Pr6. 30	D02 有效时(On)延时时间						P	S	T
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○		
Pr6. 31	D02 无效时(Off)延时时间						P	S	T
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○		
Pr6. 32	D03 有效时(On)延时时间						P	S	T
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○		
Pr6. 33	D03 无效时(Off)延时时间						P	S	T
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○		

相关时序如下图所示：



8.2.3 模拟量信号分配

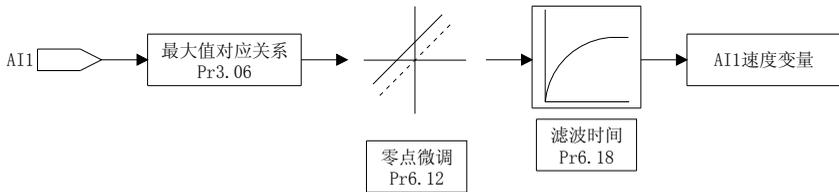
下面对模拟量输入输出(AIAO)端口进行介绍说明。

我公司的伺服驱动模拟量输入(AI)端子有 3 个通道：AI1、AI2、AI3；模拟量输出(AO) 端口有 2 个：AO1、AO2。

(1) AI 信号分配

伺服驱动模拟量输入(AI)端子有 3 个通道：AI1、AI2、AI3；其中 AI1 和 AI2 为单极性，输入电压范围为 0~10V；AI3 为双极性，输入电压范围为-10V~+10V。可以根据功能码的选择设定其和控制变量的对应关系。对于本公司的伺服驱动器的模拟量输入(AI) 端口，可以用来作为速度指令和扭矩指令使用。

例如，AI1 当做速度指令源时，设定模拟量+10V 对应+3000rpm，那么设定如下功能码：Pr1.00=0，Pr3.00=1，Pr3.06=3000

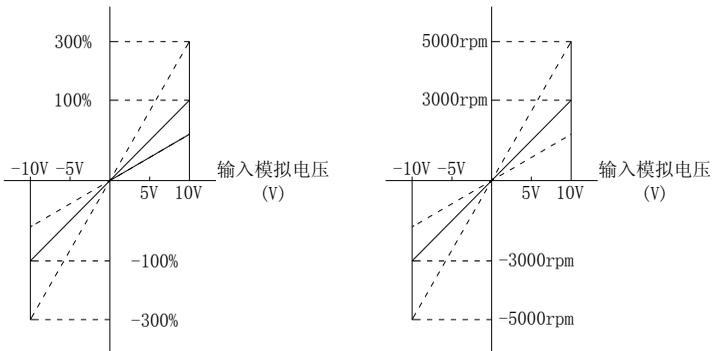


模拟量输入(AI)和控制变量对应规则如下：

对于模拟量输入通道 AI1 和 AI2，输入的电压范围为 0~+10V；

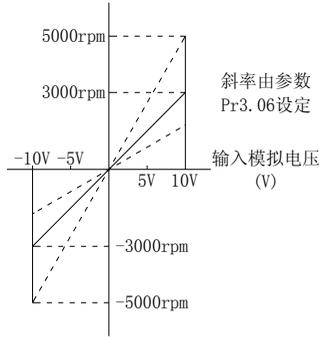
对于模拟量输入通道 AI3，输入的电压范围为-10V~ +10V。

Pr3.06	模拟最大输入(10V)时对应的速度指令					S	
设定范围	0~5000	单位	rpm	出厂设定	3000	属性	<input type="checkbox"/>



在上图中，用任意电压值可实现对应满量程 100%。对于模拟量输入通道 AI1 和 AI2 均为单极性，输入电压范围为 0~+10V，具有较高的精度，在速度控制模式时，当需要通过改变速度方向时，可以分配数字量输入(DI)端子的某一端子并设定其功能值为 4 (SPDINV) 来切换运行方向，实现了模拟量-10V~10V 的功能。

电机速度命令由 Pr3.00 所选定的模拟量(AI1、AI2 或 AI3)的电压差来控制，并配合内部参数 Pr3.06 比例器来调整速度控制的斜率及其范围。



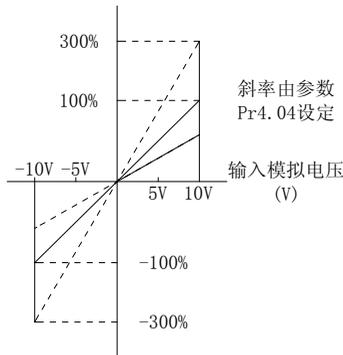
在速度模式下，模拟速度指令输入最大电压（10V）时的旋转速度设定。假定设定 3000 时，外部通过端子 AI1、AI2 或 AI3 输入电压为 10V，即速度控制命令为 3000r/min；输入电压为 5V，即速度控制命令为 1500r/min。

$$\text{速度控制命令} = \frac{\text{输入电压值} \times \text{Pr3.06 设定值}}{10}$$

例如：Pr3.06 设定为 1500，则输入电压值 10V 对应转速命令 1500r/min。

Pr4.04	模拟扭矩指令增益						T
设定范围	0~300	单位	%	出厂设定	100	属性	<input type="checkbox"/>

电机扭矩命令由 Pr4.00 所选定的模拟量 (AI1、AI2 或 AI3) 的电压差来控制，并配合内部参数 Pr4.04 比例器来调整速度控制的斜率及其范围。



在扭矩控制模式下，模拟扭矩指令输入最大电压（10V）时的扭矩设定。假定设定 300 时，外部通过端子 AI1、AI2 或 AI3 输入电压为 10V，即扭矩命令为 300%的额定扭矩；输入电压为 5V，即速度控制命令为 150%的额定扭矩。

$$\text{扭矩控制命令} = \frac{\text{输入电压值} \times \text{Pr4.04 设定值}}{10}$$

例如：Pr4.04 设定为 150，则输入电压值 10V 对应扭矩命令为 150%的额定扭矩。

模拟量零点偏置微调功能

模拟量通道同时具有零点微调功能，当用户给定的模拟量电压为零电压时，一般会存在共地电压差和温漂，这时可以使用零点微调功能把这一电压消除。

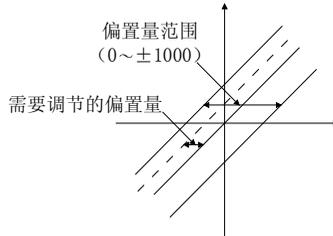


当零点微调量过大时，模拟量的对应量程可能会缩短。

调整方式采用手动微调，通过调整 Pr6.12, Pr6.13, Pr6.14 分别对三路模拟量输入通道进行微调。相关功能码如下：

Pr6.12	AI1 输入偏置调整						P	S	T
设定范围	-1000~1000	单位	mV	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>		
Pr6.13	AI2 输入偏置调整						P	S	T
设定范围	-1000~1000	单位	mV	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>		
Pr6.14	AI3 输入偏置调整						P	S	T
设定范围	-1000~1000	单位	mV	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>		

手动微调操作步骤如下：



模拟量零点偏置手动调节：

步骤	操作方法	相关描述
1	指定某一模拟量输入 (AI) 通道为速度模式下的指令来源。	设定 Pr3.00=1
2	设定好模拟量对应转速的范围。	设定 Pr3.06=3000
3	使能伺服运行，上位机模拟量指令设定为 0	
4	观察电机当前时候选择 (在监控模式下查看电机反馈脉冲数是否变化，若有变化则表示电压出现偏置，没有变化则说明电压未出现偏置)	在监控模式下查看电机反馈脉冲数 03.Fbp。 (Pr1.03=3)
5	如果存在偏置电压，则根据脉冲量的变化调整相应的功能码。	如果在增大 Pr6.12 的过程中电机转速加大，则朝着减小 Pr6.12 的值操作方向，反之亦然。

模拟量零点偏置自动调节：

本公司的伺服驱动器提供了对模拟量输入通道 AI1、AI2、AI3 的零点偏置的自动调节功能。相关功能码如下：

Pr6.38	模拟量输入通道零点偏置自动校正						P	S	T
设定范围	0~3	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>		

设定值说明

设定值	说明
0	关闭校正
1	对模拟量输入通道 1 校正，自动校正完成后自动置为 0
2	对模拟量输入通道 2 校正，自动校正完成后自动置为 0
3	对模拟量输入通道 3 校正，自动校正完成后自动置为 0

在启用模拟量通道校正功能后，伺服驱动器会自动对所选择的通道的偏置电压进行校正，校正完成后会将相应的校正值存于相应的偏置寄存器(Pr6.12、Pr6.13、Pr6.14)。

 NOTE	<p>在启用自动校正时，请将连接于模拟量输入通道 AI1、AI2、AI3 的接线完全移除或输入的电压为 0V，且伺服状态为 Servo OFF！ 否则可能出现校正异常，报 Er.01A 故障。</p>
---	--

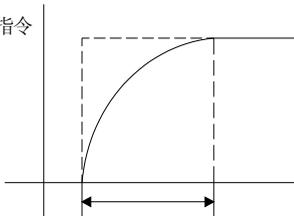
模拟量指令滤波时间：

三路模拟量 AI1、AI2 和 AI3 均为一阶滤波器，主要是滤除模拟量采样信号中的高频噪声，在满足指令带宽的前提下可以把滤波时间尽可能设置较大的值。根据用户对指令相应特性的要求，可以适当减少相应滤波时间常数。

模拟量通道的滤波时间设定功能码如下表所示：

Pr6.18	AI1 滤波时间					P	S	T
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	2	属性	<input type="checkbox"/>	
Pr6.19	AI2 滤波时间					P	S	T
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	2	属性	<input type="checkbox"/>	
Pr6.20	AI3 滤波时间					P	S	T
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	2	属性	<input type="checkbox"/>	

扭矩/速度指令



 NOTE	<p>滤波时间推荐值：速度指令：2ms；扭矩指令：1ms。此外可以根据实际情况进行相应调整。</p>
---	--

(2) A0 信号分配

模拟量输出 (A0) 端口有 2 个：A01、A02，其中 A01 和 A02 为单极性，输出电压范围为 0~10V。

模拟量输出 (A0) 端口主要用来在调整伺服增益参数时，一边用示波器观察信号状态，一边进行相应的参数调整。

通过 Pr6.36 功能码可以指定 A01 输出变量，通过 Pr6.37 功能码可以指定 A02 输出变量，同时可以对 A01 和 A02 进行电压偏置调整。具体如下所示：

Pr6.36	A01 功能规划					P	S	T
设定范围	0~4	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>	

Pr6.37	A02 功能规划					P	S	T
设定范围	0~4	单位	-	出厂设定	1	属性	<input type="checkbox"/>	

设定值说明

设定值	说明
0	电机转速
1	速度指令
2	扭矩指令
3	位置偏差（电子齿轮后）
4	位置控制运行时速度

模拟量输出通道同时也具有零点微调功能，当监控的功能变量为零时，即理论上模拟量输出电压为零。实际中，可能受到各方面因素的影响，输出电压并不为零，这时可以使用零点微调功能把这一电压消除。

调整方式采用手动微调，通过调整 Pr6.34，Pr6.35 分别对二路模拟量输出通道进行微调。相关功能码如下：

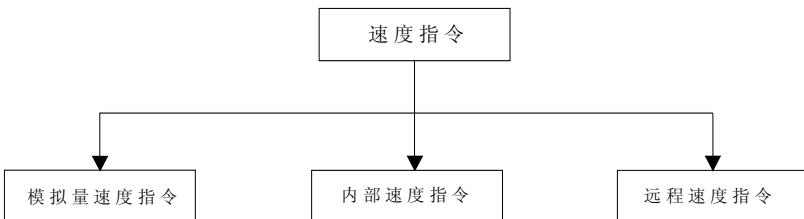
Pr6.34	A01 输出偏置调整					P	S	T
设定范围	-1000~1000	单位	mV	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>	
Pr6.35	A02 输出偏置调整					P	S	T
设定范围	-1000~1000	单位	mV	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>	

在分配功能后，一般的速度转、扭矩、偏差等均有正负值。本公司的伺服驱动器的模拟量输出(AO)通道输出的电压范围为 0~10V，零点对应的电压为 5V。例如，当速度为正方向旋转，输出的电压大于 5V，当速度为反向旋转，输出的电压小于 5V。

对于模拟量输出(AO)的偏置调整，以 5V 为零点，以 A01 监控电机速度为例。当电机不旋转时，A01 输出的电压为 5V，通过万用表等仪器测量 A01 通道端口电压。若为 5V 则不需要做偏置调制，反之则通过 Pr6.34 设置偏置调整值，若增加偏置电压，出现偏离 5V 零点越大，则相应减小偏置电压，直到 5V 零点。反之亦然。模拟量输出(A02)通道的偏置调整方法与此类似。

8.3 速度控制

速度控制模式被应用于精密控制的场合，如 CNC 加工机，本公司的伺服驱动器有三种速度命令输入模式：模拟量输入、内部寄存器输入和远程通讯输入。



模拟命令输入可经由外界来的电压来控制电机的转速。内部速度指令有两种应用方式：第一种为用户在使得伺服驱动器动作前，先将不同速度命令值设置于 16 个命令寄存器，通过 CN1 中 DI 的 CMD1、CMD2、CMD3 和 CMD4 来进行切换；第二种为利用通讯方式来改变命令寄存器的内容值。远程速度指令输入是指通过通讯的方式将速度指令写入到特定寄存器(PrA.00)来控制电机的转速。为了使得速度指令在切换时连续、平滑，本公司的伺服驱动器提供完整 S 型曲线规划。

8.3.1 速度指令获取方式

相关信号及功能参数

Pr3.00	速度指令源						S
设定范围	0~5	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	内部数字给定(PrA.00 给定)
1	模拟量 1(AI1) 给定
2	模拟量 2(AI2) 给定
3	模拟量 3(AI3) 给定
4	内部多段速度指令切换
5	点动(需要外部 DI JOG 使能)

Pr3.01	内部多段速度指令源						S
设定范围	0~2	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	多段速自动切换, 循环;
1	多段速自动切换, 不循环;
2	多段速外部 DI 切换。

Pr7.01	点动速度设定						P S T
设定范围	0~3000	单位	rpm	出厂设定	100	属性	<input type="radio"/>

此外, 速度指令的方向切换可以使用外部 DI 端子(功能码编号为 5)或者内部功能码(Pr3.13)来控制, 用于速度方向需要切换的场合。

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
4	SPDINV	速度指令方向选择	OFF-与默认指令方向相同 ON-与默认指令方向相反	电平触发	S

相应功能码:

Pr3.13	速度指令方向选择						S
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="radio"/>

设定值说明

设定值	说明
0	与默认指令方向相同
1	与默认指令方向相反

注意: 用户在不同通过外部 DI 端子和内部功能码(Pr3.13)更改速度指令方向时, 两者均有效。两者的组合关系如下表:

SPDINV 信号	Pr3.13 设定值	指令方向
OFF	0	与默认指令方向相同
OFF	1	与默认指令方向相反
ON	0	与默认指令方向相反
ON	1	与默认指令方向相同

注:

1. 内部数字给定 (PrA.00 给定) 来源, 也叫键盘给定, 指采用功能码 PrA.00 来存储一个设定的速度值, 然后把它作为速度指令的一种产生方式。此外, 该控制方式可以配合通讯速度给定使用, 即设定好速度指令源为内部数字给定后, 上位机通过通讯方式及时更改 PrA.00 中的速度, 最终实现通讯方式来控制伺服电机的转速。
2. 模拟速度指令来源就是指将外部输入的模拟电压信号, 转换成控制电机速度指令信号的一种速度指令产生方式。我司的伺服驱动器有三路模拟速度信号输入, 其中模拟量输入 1(AI1)和模拟量输入 2(AI2)通道为单极性, 输入电压范围为 0~10V, 而模拟量输入 3(AI3)通道为双极性, 输入电压范围为-10V~10V, 具体请参看模拟量输入信号分配使用相关部分。
3. 多段速度指令来源是指伺服驱动器内部储存了 16 组速度指令及相关控制参数, 用户可以使用外部的 DI 端子选择或选择内部循环。
4. 点动指令源是指 Pr7.01 储存了一个速度指令, 用户可以通过配置两个外部的 DI 来控制电机的速度方向。根据外部 DI 输入的不同, 点动速度指令给出方向也会发生变化。

8.3.2 速度指令的平滑处理

平滑处理功能是指伺服电机在加速和减速过程中, 速度将有较大的变化, 通过平滑处理, 将瞬间变化较大的速度指令转换为较为平滑的速度指令。从而可以避免电机出现跳动或剧烈的振动现象。

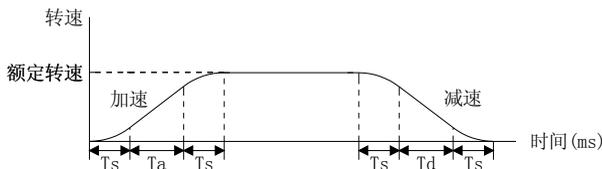
S 型命令平滑器

速度 S 型平滑命令产生器, 在加速或减速过程中, 均使用三段式加速度曲线规划, 提供运动命令的平滑化处理, 所产生的加速度是连续的, 避免了因为输入命令的急剧变化而产生的过大的急跳度。用户可用加速常数(Ta)调整加速过程速度改变的斜率; 速度减速常数(Td)调整减速过程速度改变的斜率; S 型加减速平滑常数(Ts)可以用来改善电机在启动和停止时的稳定状态。

相关参数:

Pr3.02	速度 S 型平滑指令加速时间常数						S
设定范围	2~10000	单位	ms	出厂设定	100	属性	<input type="checkbox"/>
Pr3.03	速度 S 型平滑指令减速时间常数						S
设定范围	2~10000	单位	ms	出厂设定	100	属性	<input type="checkbox"/>
Pr3.04	速度型平滑曲线中加减速平滑时间常数						S
设定范围	0~1000	单位	ms	出厂设定	10	属性	<input type="checkbox"/>

在加减速时, 因启动或停止时的加速或减速变化太剧烈, 导致机台发生震荡, 在速度命令中加入 S 型加减速平滑时间常数, 可以达到运转平顺的效果。



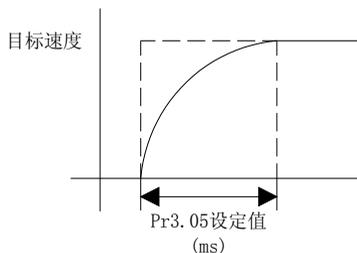
速度指令低通平滑器

本公司的伺服驱动器特别提供了速度指令低通滤波平滑器，主要提供对输入速度指令信号变化过快的缓冲处理。在使用速度指令低通滤波平滑器过程中，平滑时间常数越大，其追随特性越差，用户可以根据实际情况调整其时间常数。

相关参数：

速度指令低通滤波器通常用来删减掉不必要的高频响应或噪声，并兼具命令平滑效果。

Pr3.05	速度指令低通滤波平滑常数						[S]
设定范围	0~1000.0	单位	ms	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>



 NOTE	<p>将 Pr3.05 设为 0 则取消速度指令低通滤波器的功能，命令直接 By-Pass 过去。</p>
--	---

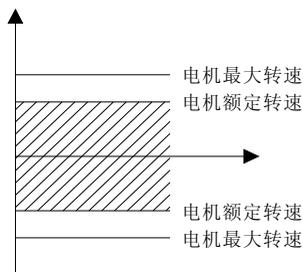
8.3.3 速度指令限制

相关信号及功能参数。

Pr3.12	最高转速设定						[P]	[S]	[T]
设定范围	0~9000	单位	rpm	出厂设定	5000	属性	<input type="checkbox"/>		
PrE.13	电机额定转速						[P]	[S]	[T]
设定范围	10~9000	单位	rpm	出厂设定	随机而异	属性	<input checked="" type="checkbox"/>		
PrE.14	电机最大转速						[P]	[S]	[T]
设定范围	10~9000	单位	rpm	出厂设定	随机而异	属性	<input checked="" type="checkbox"/>		

伺服驱动器可以对速度指令的大小进行限制。速度指令限制包括以下内容：

1. 速度指令的限幅处理，当速度指令的幅值超过电机的额定转速时，速度指令的最大值以设定的电机额定转速为最大值，速度设定值只能位于下图中的阴影部分所示。
2. 速度的限幅处理，当电机在实际运行过程中出现达到最高转速时，则会报超速故障报警。



8.3.4 速度控制相关 DI/DO 说明

1. 电机旋转输出信号

信号设定:

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
3	TGON	电机旋转输出信号	伺服电机旋转时输出信号: 有效: 电机旋转信号有效 无效: 电机旋转信号无效	P S T

相关参数设置:

Pr3.09	旋转信号输出值					P	S	T
设定范围	0~1000	单位	rpm	出厂设定	10	属性	<input type="checkbox"/>	

设定旋转检测输出的条件范围, 如果伺服电机的速度到达 Pr3.09 设定值以上, 判断为“伺服电机正在旋转”, 并输出旋转检测输出(/TGON)

2. 零速信号

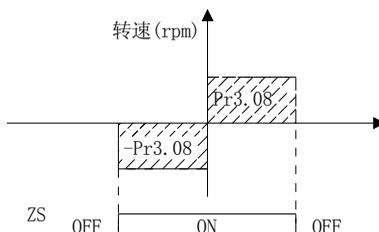
输出信号设定:

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
4	ZS	零速信号	伺服电机停止转动时输出的信号: 有效: 电机转速为零 无效: 电机转速不为零	P S T

相关参数设置:

Pr3.08	零速信号输出值					P	S	T
设定范围	0~100	单位	rpm	出厂设定	10	属性	<input type="checkbox"/>	

设定旋转检测输出的条件范围, 如果伺服电机速度的绝对值在 Pr3.08 设定值以内, 则判断为“伺服电机速度为零”, 并输出零速信号(/ZERO)。该值的设置与电机旋转方向无关, 对正/负两个方向均起作用。



3. 速度接近信号

信号设定:

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
5	V_Near	速度接近	速度控制时, 伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于速度偏差设定值 Pr3.10 时有效。	S

相关参数设置:

Pr3.10	速度接近门限					S	
设定范围	10~3000	单位	rpm	出厂设定	100	属性	<input type="checkbox"/>

速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于速度偏差设定值 Pr3.10 时，判断为“速度接近”，并输出速度接近信号(V_Near)。该值设置与电机旋转方向无关，对正、负两个方向均起作用。

4. 速度到达信号

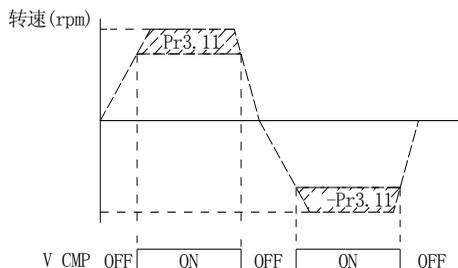
信号设定：

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
6	V_CMP	速度到达	速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于速度偏差设定值 Pr3.11 时有效。	S

相关参数设置：

Pr3.11	速度到达门限					S	
设定范围	1~3000	单位	rpm	出厂设定	20	属性	<input type="checkbox"/>

速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于速度偏差设定值 Pr3.11 时，则判断为“速度到达”，并输出速度到达信号(V_CMP)。该值的设置与电机旋转方向无关，对正、负两个方向均起作用。



8.3.5 多段速功能设定

内部多段速度运行是指伺服驱动器内部存储了 16 组速度相关的控制参数。参数中最多 16 组电机转速，可以方便实现 PLC 运行或通过外部端子输入信号从中选择所需要的速度进行速度控制的功能。同时，加上多段运行指令方向选择功能，最多可以实现 32 种电机转速的控制。以下部分详细介绍了多段速自动切换和多段速外部 DI 切换控制。由于是通过伺服驱动器内部参数进行控制，因此无需在外部安装速度发生器。

相关输入信号的设定：

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
4	SPDINV	速度指令方向选择	OFF：与默认指令方向相同 ON：与默认指令方向相反	电平触发	S
5	CMD1	内部指令 bit0	位置控制模式时，信号为位置多段选择功能； 速度控制模式时，信号为速度多段选择功能	电平触发	P S
6	CMD2	内部指令 bit1		电平触发	P S
7	CMD3	内部指令 bit2		电平触发	P S
8	CMD4	内部指令 bit3		电平触发	P S

注：当选择多段速度作为速度指令源时，速度指令的加减速时间由前面介绍的相关平滑常数决定。

相关功能码:

Pr3.01	内部多段速度选择						S
设定范围	0~2	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	多段速自动切换, 循环;
1	多段速自动切换, 不循环;
2	多段速外部 DI 切换

多段速度指令包括三种运行模式, 由功能码 Pr3.01 设定:

第 0 功能, 功能码 Pr3.01 设定为 0, 选择多段速自动切换并循环运行模式。设定 PrA.00~PrA.31 共 32 个功能码参数后, 伺服驱动器根据每段设定的速度和执行时间循环运行。

第 1 功能, 功能码 Pr3.01 设定为 1, 选择多段速自动切换并单次运行模式。设定 PrA.00~PrA.31 共 32 个功能码参数后, 伺服驱动器根据每段设定的速度和执行时间循环运行。

多段速自动切换控制操作步骤:

- ① 设定功能参数 Pr1.00 的值为 0, 即速度控制模式;
- ② 设定功能参数 Pr3.00 的值为 4, 即内部速度指令切换控制;
- ③ 设定功能参数 Pr3.01 的值为 0 或 1, 即内部速度指令循环或不循环运行;
- ④ 设置每段运行的速度、时间, 即设定 PA 组中相关参数;
- ⑤ 置伺服于使能状态, 驱动器则按上述设定的 16 段速度运行。



NOTE 当用户在使用时速度的段数不为 16 段, 例如只有 10 段, 则将后面 6 段的速度和运行时间的功能码参数均设置为 0 即可。

第 2 功能, 功能码 Pr3.01 设定为 2, 选择外部 I/O 选择运行方式。伺服系统不再按照递增的方式从第 1 段到第 16 段运行, 而是通过外部四个 DI 信号 CMD1、CMD2、CMD3 和 CMD4 对应的 16 进制数来选择指令速度。如 CMD4、CMD3、CMD2、CMD1 对应 16 进制数 1 时, 则选择第 2 段速度指令输出; 如 CMD4、CMD3、CMD2、CMD1 对应 16 进制数 15 时, 则选择第 16 段速度指令输出, 其它依次类推。此外, 可以配合 DI 端子中的方向控制, 实现 32 段速度控制, 具体如下表所示:

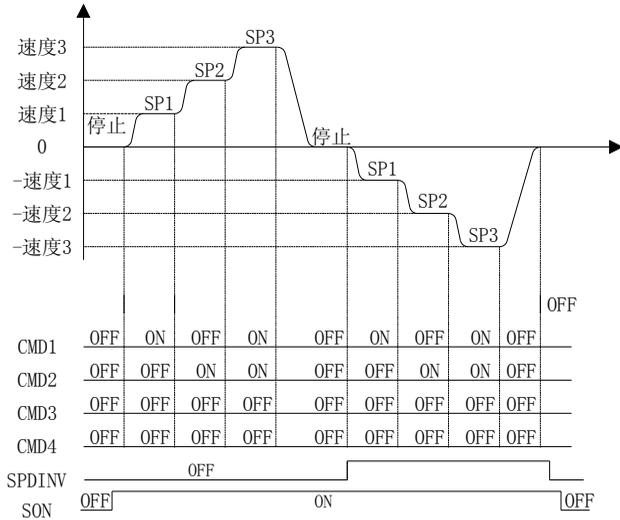
SPDIN v	指令	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	电机 转向	运行速度
ON	Spd1	OFF	OFF	OFF	OFF	速度 指令 与 设定 方 向 相 同	PrA.00 设定第 1 段速
	Spd2	OFF	OFF	OFF	ON		PrA.02 设定第 2 段速
	Spd3	OFF	OFF	ON	OFF		PrA.04 设定第 3 段速
	Spd4	OFF	OFF	ON	ON		PrA.06 设定第 4 段速
	Spd5	OFF	ON	OFF	OFF		PrA.08 设定第 5 段速
	Spd6	OFF	ON	OFF	ON		PrA.10 设定第 6 段速
	Spd7	OFF	ON	ON	OFF		PrA.12 设定第 7 段速
	Spd8	OFF	ON	ON	ON		PrA.14 设定第 8 段速
	Spd9	ON	OFF	OFF	OFF		PrA.16 设定第 9 段速
	Spd10	ON	OFF	OFF	ON		PrA.18 设定第 10 段速
	Spd11	ON	OFF	ON	OFF		PrA.20 设定第 11 段速
	Spd12	ON	OFF	ON	ON		PrA.22 设定第 12 段速
	Spd13	ON	ON	OFF	OFF		PrA.24 设定第 13 段速

	Spd14	ON	ON	OFF	ON		PrA. 26 设定第 14 段速
	Spd15	ON	ON	ON	OFF		PrA. 28 设定第 15 段速
	Spd16	ON	ON	ON	ON		PrA. 30 设定第 16 段速
OFF	Spd1	OFF	OFF	OFF	OFF	速度指令与设定方向相反	PrA. 00 设定第 1 段速
	Spd2	OFF	OFF	OFF	ON		PrA. 02 设定第 2 段速
	Spd3	OFF	OFF	ON	OFF		PrA. 04 设定第 3 段速
	Spd4	OFF	OFF	ON	ON		PrA. 06 设定第 4 段速
	Spd5	OFF	ON	OFF	OFF		PrA. 08 设定第 5 段速
	Spd6	OFF	ON	OFF	ON		PrA. 10 设定第 6 段速
	Spd7	OFF	ON	ON	OFF		PrA. 12 设定第 7 段速
	Spd8	OFF	ON	ON	ON		PrA. 14 设定第 8 段速
	Spd9	ON	OFF	OFF	OFF		PrA. 16 设定第 9 段速
	Spd10	ON	OFF	OFF	ON		PrA. 18 设定第 10 段速
	Spd11	ON	OFF	ON	OFF		PrA. 20 设定第 11 段速
	Spd12	ON	OFF	ON	ON		PrA. 22 设定第 12 段速
	Spd13	ON	ON	OFF	OFF		PrA. 24 设定第 13 段速
	Spd14	ON	ON	OFF	ON		PrA. 26 设定第 14 段速
	Spd15	ON	ON	ON	OFF		PrA. 28 设定第 15 段速
	Spd16	ON	ON	ON	ON		PrA. 30 设定第 16 段速

多段速外部 DI 切换控制操作示例：

速度控制模式下，多段速度指令的运行示例如下所示。该示例是多段速指令采用 S 型加减速平滑的运行效果图。使用 S 型平滑功能，可以有效减轻速度指令切换时的机械冲击。

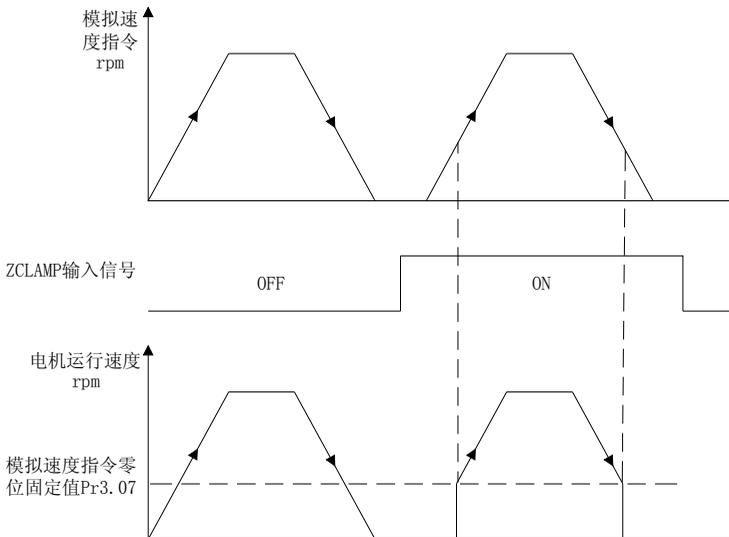
- ① 设定功能参数 Pr1.00 的值为 0，即速度控制模式。
- ② 设定功能参数 Pr3.00 的值为 4，即内部速度指令切换控制。
- ③ 设定功能参数 Pr3.01 的值为 2，即多段速外部 DI 切换。
- ④ 设置每段运行的速度、时间，即设定 PA 组中相关参数。
- ⑤ 设置 DI 端子，共设置 4 个，即 24=16 中组合。在本例中设置 DI5~DI8 四个数字量输入端子来进行多段速度切换，即 Pr6.06 参数值为 5；Pr6.07 参数值为 6；Pr6.08 参数值为 7；Pr6.09 参数值为 8；设定好后重新上电。
- ⑥ 置伺服处于 On 状态，即可通过四个 DI 端子切换不同的组合来选择当前运行的速度。同时配合方向控制端子可实现 32 段速度控制。



8.3.6 零位固定功能

模拟速度指令零位固定，是指当伺服驱动器分配的零位固定信号 ZCLAMP 有效，即分配了相应的数字量输入端子的状况下，当模拟量通道输入 (AI1、AI2 或 AI3) 的速度指令，低于模拟速度指令零位固定值 (Pr3.07) 时，伺服驱动器进行伺服锁定状态的功能。当伺服驱动器在锁定状态时，伺服电机被锁定在零位固定生效范围的 ± 1 个脉冲内，即使外力使电机产生了旋转，也会返回到零位固定位置。

术语： 伺服锁定是指在位置控制模式下，通过零位置指令使电机处于锁定状态。



相关功能码

Pr3.07	模拟速度指令零位固定值						S
设定范围	0~300	单位	rpm	出厂设定	10	属性	<input type="checkbox"/>

相关输入信号

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
11	ZCLAMP	模拟速度指令零位固定使能信号	在使能零位固定功能时,模拟量速度指令低于设定值(Pr3.07)时,伺服处于锁定状态 ON: 零位固定功能使能 OFF: 零位固定功能禁止	S

在速度控制模式下,若外部输入信号 ZCLAMP 为 ON,且速度指令源 Pr3.00 的功能码值设为 1 或 2 或 3 时,当模拟量速度指令值小于或等于 Pr3.07 设定的速度值时,伺服电机进入零位固定状态;当模拟量速度指令值大于 Pr3.07 设定的速度值时,伺服电机则退出零位固定状态。

在以下控制模式中才可以使用零位固定功能:

功能码	设定值	控制模式	使用的输入信号
Pr0.00	0	速度控制模式	ZCLAMP
	3	速度/位置控制模式	
	4	速度/转矩控制模式	



- 1、零位固定功能在速度控制模式且速度指令为模拟量指令时才有效;
- 2、若在零位固定下位置发生振荡偏移,可以调节位置环和速度环相关增益参数。

8.4 位置控制

8.4.1 位置指令获取方式

位置指令获取方式是由功能码 Pr2.00 设定。该功能码只能设定为 0 和 1 两种方式,其中 0 表示伺服驱动器选择外部脉冲指令作为位置指令源,1 表示伺服驱动器选择内部多段指令作为位置指令源。

相关的功能码如下:

Pr2.00	位置指令源选择						P
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	外部脉冲指令
1	内部多段指令

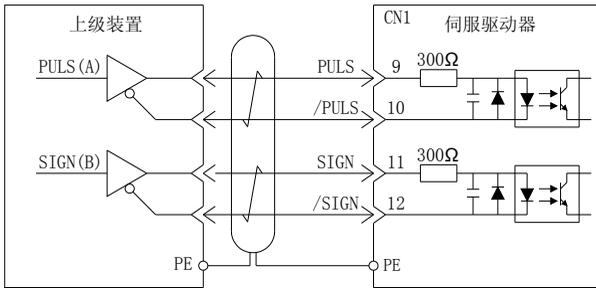
8.4.2 脉冲指令输入获取方式

脉冲指令输入信号的设定：

种类	信号名	连接器针脚	名称
输入	PULS+	CN1-9	脉冲指令输入+
	PULS-	CN1-10	脉冲指令输入-
	SIGN+	CN1-11	脉冲方向输入+
	SIGN-	CN1-12	脉冲方向输入-

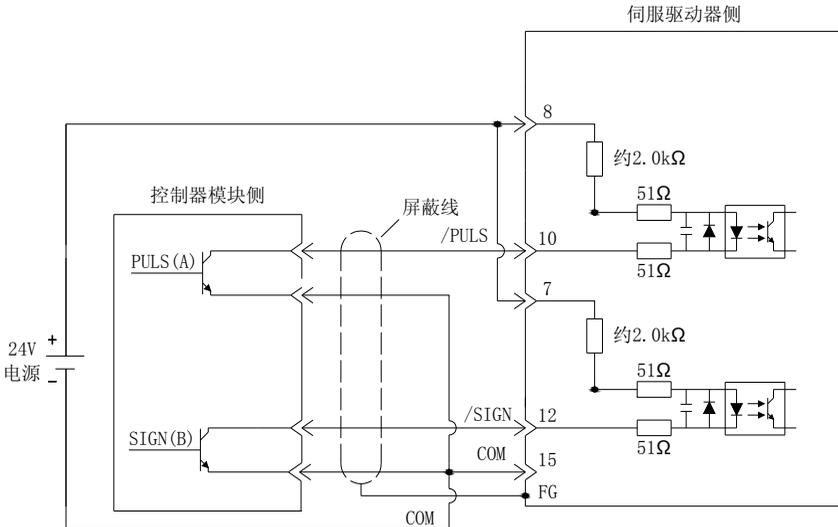
脉冲指令输入信号的连接

差分驱动输出的连接

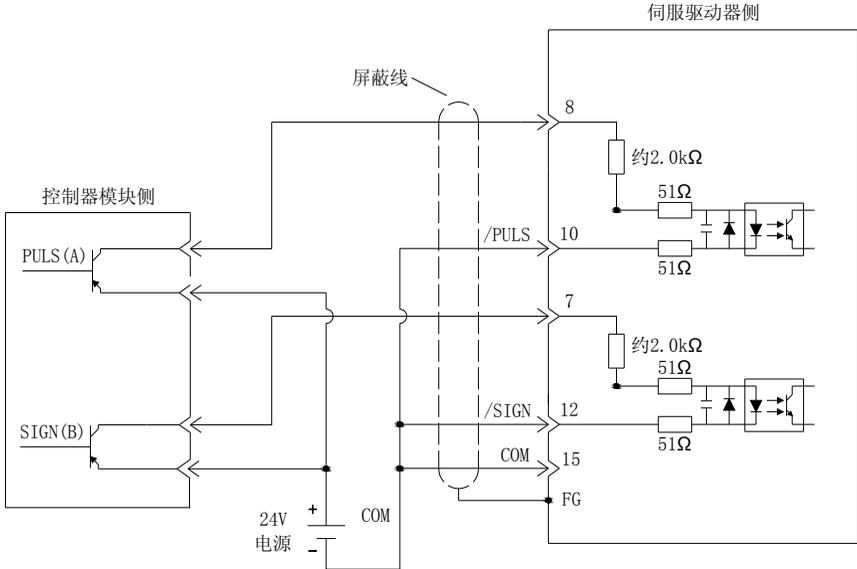


集电极开路输出的连接

控制模块为 NPN 型 (共阴极)



控制模块为 PNP 型 (共阳极)



注：端子 7、8 分别为 PL2、PL1。

外部脉冲指令输入形式

相关功能码如下所示：

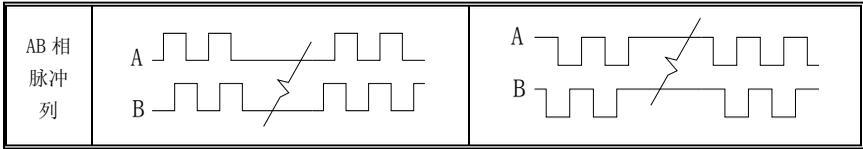
Pr2.01	外部脉冲指令输入形式						P
设定范围	0~3	单位	-	出厂设定	0	属性	■

设定值说明：

设定值	说明
0	脉冲+方向，正逻辑
1	脉冲+方向，负逻辑
2	AB 相正交脉冲，正逻辑
3	AB 相正交脉冲，负逻辑

脉冲指令形式的相关原理：

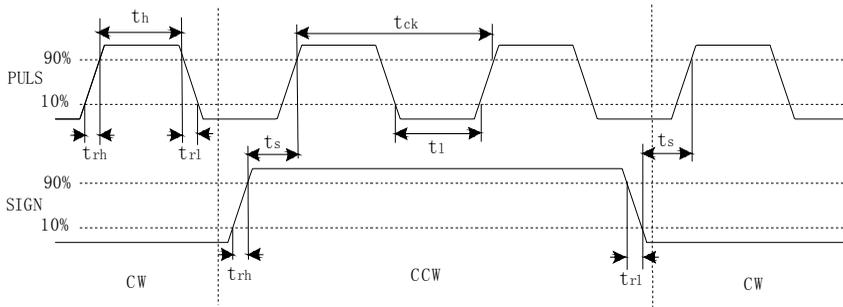
脉冲形式	正逻辑		负逻辑	
	正向回转	逆向回转	正向回转	逆向回转
脉冲列+符号				



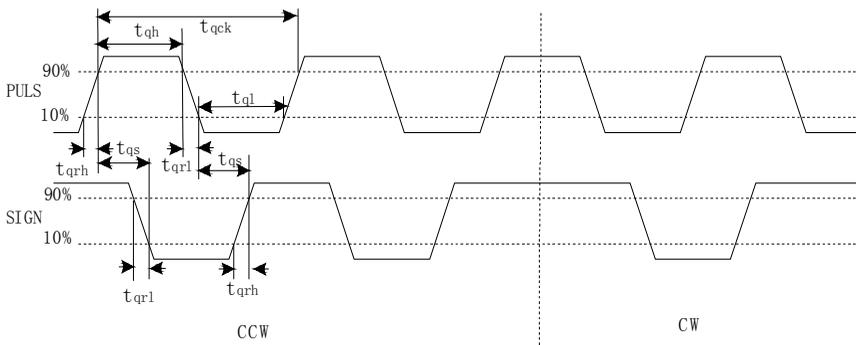
脉冲输入时序参数:

参数	差分驱动输入	单端驱动输入
t_{ck}	$>2 \mu S$	$>5 \mu S$
t_h	$>1 \mu S$	$>2.5 \mu S$
t_l	$>1 \mu S$	$>2.5 \mu S$
t_{rh}	$<0.2 \mu S$	$<0.3 \mu S$
t_{rl}	$<0.2 \mu S$	$<0.3 \mu S$
t_s	$>1 \mu S$	$>2.5 \mu S$
t_{qck}	$>8 \mu S$	$>10 \mu S$
t_{qh}	$>4 \mu S$	$>5 \mu S$
t_{ql}	$>4 \mu S$	$>5 \mu S$
t_{qrh}	$<0.2 \mu S$	$<0.3 \mu S$
t_{qrl}	$<0.2 \mu S$	$<0.3 \mu S$
t_{qs}	$>1 \mu S$	$>2.5 \mu S$

脉冲+符号输入接口时序图:



AB 相输入接口时序图:



8.4.3 脉冲偏差清除

脉冲偏差清除，是指在位置控制模式下，指令控制器(如 PLC)的指令脉冲与伺服单元反馈脉冲之间的差值，其单位为 1 指令单位，与电子齿轮比所确定的指令单位相关。

脉冲偏差清除信号 DI 端子的分配

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
3	PCLR	位置控制脉冲偏差计数器清零	触发清除方式见 Pr2. 15	电平/沿触发	P

注：如果不需要外部输入清除动作时，则不需要进行连线处理，可以通过功能码 Pr2. 16 进行相关的设置。

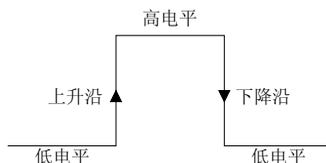
脉冲偏差清除信号工作方式设定

清除信号的工作方式的设定，是由功能码 Pr2. 15 来设定。

Pr2. 15	外部 DI 清除偏差动作						<input checked="" type="checkbox"/>
设定范围	0~3	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明：

设定值	说明
0	通过 CLR 上升沿清除
1	通过 CLR 低电平清除
2	通过 CLR 高电平清除
3	通过 CLR 下降沿清除



当不使用外部 DI 输入清除动作时，可以设置相关默认的偏差清除方法。

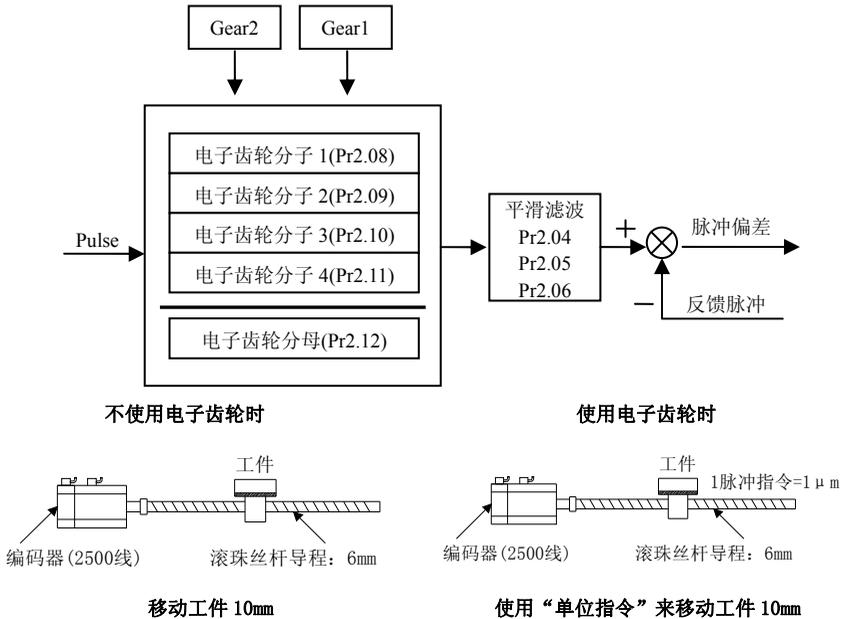
Pr2. 16	位置偏差清除						<input checked="" type="checkbox"/>
设定范围	0~2	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	只在故障时清除
1	故障或伺服 OFF 时清除
2	不清除偏差

8.4.4 电子齿轮

电子齿轮功能是对从指令控制器处接收到的输入指令 1 脉冲的工件移动量进行任意设定的功能。这种来自指令控制器的指令 1 脉冲即最小单位，称作“1 指令单位”。发出指令脉冲的“指令控制器”可不顾及机器的减速比或者编码器的脉冲数来进行控制。



因为伺服电机旋转一圈时丝杆移动 6mm，移动 10mm 时，伺服电机需旋转 $10 \div 6 = 1.6666$ 圈，则需要 $1.6666 \times 2500 \times 4 = 16666$ 脉冲，指令输入上位机输出 16666 脉冲。

因为伺服电机旋转时 1 脉冲设置为 $1 \mu m$ ，将工件移动 10mm ($10000 \mu m$)，一个脉冲相当于 $1 \mu m$ ，则需要 $10000 \div 1 = 10000$ ，上位机输出 10000 脉冲。

电子齿轮相关功能码如下：

Pr2.08	电子齿轮分子 1					[P]		
设定范围	1~32767	单位	-	出厂设定	1	属性	<input type="checkbox"/>	
Pr2.09	电子齿轮分子 2					[P]		
设定范围	1~32767	单位	-	出厂设定	1	属性	<input type="checkbox"/>	
Pr2.10	电子齿轮分子 3					[P]		
设定范围	1~32767	单位	-	出厂设定	1	属性	<input type="checkbox"/>	
Pr2.11	电子齿轮分子 4					[P]		
设定范围	1~32767	单位	-	出厂设定	1	属性	<input type="checkbox"/>	
Pr2.12	电子齿轮分母					[P]		
设定范围	1~32767	单位	-	出厂设定	1	属性	<input type="checkbox"/>	

电子齿轮相关 DI 端子功能如下：

设定值	名称	功能名	说明			触发方式	运行模式
19	GEAR1	电子齿轮分子选择 1	GEAR2	GEAR1	电子齿轮分子	电平触发	P
			0	0	Pr2.08		
20	GEAR2	电子齿轮分子选择 2	0	1	Pr2.09	电平触发	P
			1	0	Pr2.10		
			1	1	Pr2.11		



NOTE

- 1、建议用户在使用外部 DI 端子进行电子齿轮分子切换时，在电机停止后或低速时进行切换，否则可能引起较大的振动。如果切换时发生振动，请使用位置平滑相关参数来减轻振动。
- 2、对于使用内部多段位置进行控制时，当伺服驱动器在执行某一段位置定位运行过程中，期间的电子齿轮比发生变化后，不会立即作用到当前位置，直到完成当前位置段后，在执行下一位置段时才有效。
- 3、对于使用外部脉冲指令时，电子齿轮比的变化立即作用到输入脉冲。
- 4 本公司的伺服驱动器，在伺服 ON 后，电子齿轮余数会累积，当伺服 OFF 后，余数累积值会自动清零。

例如：

当第一段位置指令为 10 个脉冲，第二段位置指令为 10 个脉冲，第二段位置指令为 10 个脉冲电子齿轮比 $A/B=2/3$ 。

第一段位置实际输出 $10 \times (2/3) = 6$ 个脉冲，电子齿轮余数为 $2/3$ ；

第二段位置实际输出 $10 \times (2/3) + 2/3 = 7$ 个脉冲，电子齿轮余数为 $1/3$ ；

第三段位置实际输出 $10 \times (2/3) + 1/3 = 7$ 个脉冲，电子齿轮余数为 0。

当第一段位置指令为 10 个脉冲，第二段位置指令为 -10 个脉冲，第二段位置指令为 10 个脉冲电子齿轮比 $A/B=2/3$ 。

第一段位置实际输出 $10 \times (2/3) = 6$ 个脉冲，电子齿轮余数为 $2/3$ ；

第二段位置实际输出 $-10 \times (2/3) + 2/3 = -6$ 个脉冲，电子齿轮余数为 0；

第三段位置实际输出 $10 \times (2/3) + 0 = 6$ 个脉冲，电子齿轮余数为 $2/3$ 。

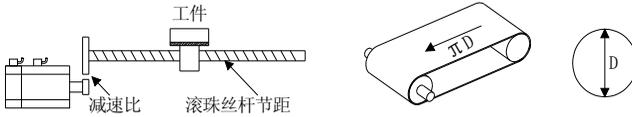
(1) 电子齿轮的设定方法

用户请按照下述的步骤计算“电子齿数比(B/A)”，并在用户参数 Pr2.08、Pr2.09、Pr2.10、Pr2.11 和 Pr2.12 中设定该值。

1. 确认机器的相关规格

与电子齿轮相关的要素如下所示：

- 减速比
- 滚珠丝杆节距
- 皮带轮直径等



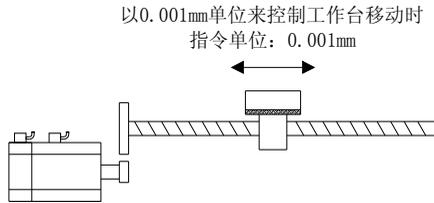
2. 伺服电机的编码器脉冲数

PrE. 26	编码器线数(未四倍频前)					P	S	T
设定范围	512~2 ²⁹	单位	1线	出厂设定	2500	属性	■	

伺服电机的编码器脉冲数具体值与所选择的型号有关。

3. 决定指令单位

指令单位是指使负载移动的位置数据的最小单位。

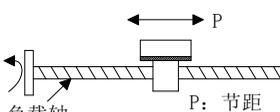
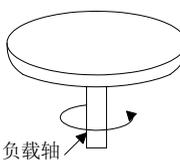
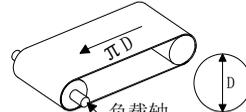


注：请考虑机器规格和定位精度等相关因素综合考虑后再决定指令单位。

 NOTE	推荐使用以下物理单位为指令单位。 例：0.1mm、0.001mm、0.1°、0.01inch
---	---

4. 用指令单位，求出负载轴旋转1圈的负载移动量

$$\text{负载轴旋转1圈的移动量(指令单位)} = \frac{\text{负载轴旋转1圈的移动量}}{\text{指令单位}}$$

滚珠丝杠	圆台	皮带+皮带轮
 <p>P: 节距</p> $1 \text{ 圈} = \frac{P}{\text{指令单位}}$	 $1 \text{ 圈} = \frac{360^\circ}{\text{指令单位}}$	 $1 \text{ 圈} = \frac{\pi D}{\text{指令单位}}$

例：滚珠丝杆节距 5mm，指令单位 0.001mm 时：

$$\frac{5}{0.001} = 5000(\text{指令单位})$$

5. 求出电子齿数比 $\left(\frac{B}{A}\right)$

将电机轴和负载轴的减速比设为 $\left(\frac{n}{m}\right)$ 。[伺服电机旋转 m 圈时，负载轴旋转 n 圈]

$$\text{电子齿数比} \frac{B}{A} = \frac{\text{Pr E.26设定值} \times 4}{\text{负载轴转动1圈的移动量(指令单位)}} \times \frac{m}{n}$$

NOTE

此时请确认是否满足以下条件：
 $0.001 \leq \text{电子齿数比} \frac{B}{A} \leq 1000$
 超出范围时伺服单元不能正常动作，请变更机器构成或者指令单位。

6. 设定用户参数的值

在将电子齿数比 ($\frac{B}{A}$) 的值约分后，将 A、B 都选择符合设定范围内的整数，并设定为用户参数。

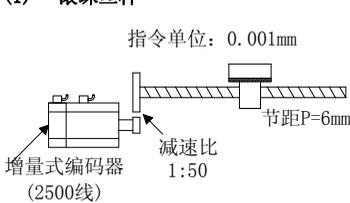
$\frac{B}{A}$	B	Pr2.08/09/10/11	电子齿数比(分子)
	A	Pr2.12	电子齿数比(分母)

至此，电子齿数比的设定结束。

(2) 电子齿轮的设定实例

有关各种情况的设定具体如下：

(1) 滚珠丝杆



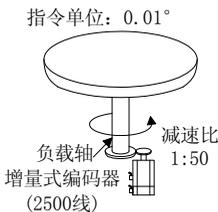
$$\text{负载轴旋转1圈的移动量} = \frac{6\text{mm}}{0.001}$$

$$\text{减速比: } \frac{n}{m} = \frac{1}{50}$$

$$\text{电子齿数比: } \frac{B}{A} = \frac{2500 \times 4}{6000} \times \frac{50}{1} = \frac{250}{3}$$

设定值	Pr2.08	250
	Pr2.12	3

(2) 圆台



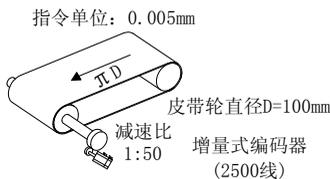
$$\text{负载轴旋转1圈的移动量} = \frac{360^\circ}{0.01^\circ}$$

$$\text{减速比: } \frac{n}{m} = \frac{1}{50}$$

$$\text{电子齿数比: } \frac{B}{A} = \frac{2500 \times 4}{36000} \times \frac{50}{1} = \frac{125}{9}$$

设定值	Pr2.08	125
	Pr2.12	9

(3) 皮带+皮带轮



$$\text{负载轴旋转1圈的移动量} = \frac{3.14 \times 100\text{mm}}{0.005\text{mm}}$$

$$\text{减速比: } \frac{n}{m} = \frac{1}{50}$$

$$\text{电子齿数比: } \frac{B}{A} = \frac{2500 \times 4}{6280000} \times \frac{50}{1} = \frac{1250}{157}$$

设定值	Pr2.08	1250
	Pr2.12	157

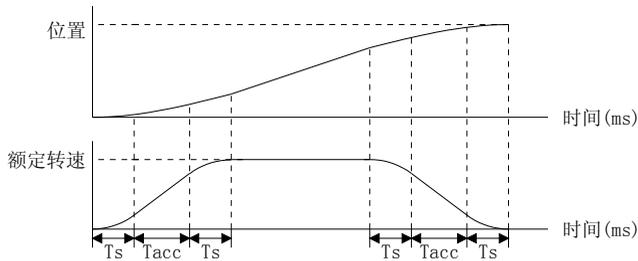
8.4.5 位置指令 S 型平滑功能

位置S型平滑命令产生器，提供运动命令的平滑化处理。所产生的速度与加速度是连续的，而且加速度的急跳度也比较小。不但可以改善电机的加减速特性，而且在机械结构的运转上也更加平顺。当负载惯量增加时，使得电机在启动与停止期间，因为摩擦阻力与惯性的影响使得运转不平顺。可以加大位置S型加减速平滑时间常数 T_s (Pr2.06)，正转指令加减速时间常数 T_{acc} (Pr2.04)和反转指令加减速时间常数 T_{dec} (Pr2.05)。

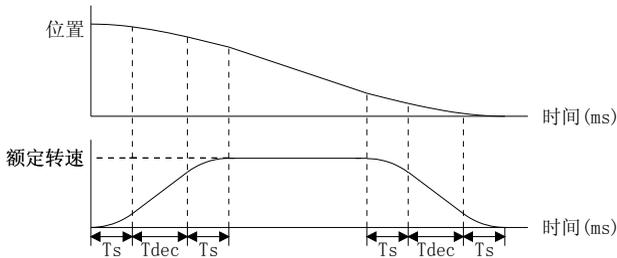
位置S型平滑功能相关功能代码如下：

Pr2.04	位置 S 型平滑正转指令加减速时间常数						P
设定范围	2~10000	单位	ms	出厂设定	100	属性	<input type="checkbox"/>
Pr2.05	位置 S 型平滑反转指令加减速时间常数						P
设定范围	2~10000	单位	ms	出厂设定	100	属性	<input type="checkbox"/>
Pr2.06	位置 S 型平滑曲线中加减速平滑时间常数						P
设定范围	0~1000	单位	ms	出厂设定	10	属性	<input type="checkbox"/>

本公司的伺服驱动器针对给定(内部)的阶跃脉冲信号，加速度和速度都将产生突变，为了彻底解决加速度突变带来的负面影响，对位置环所有的阶跃信号进行 S 平滑处理。



位置 S 型曲线与时间关系(位置命令正转)



位置 S 型曲线与时间关系(位置命令反转)

 NOTE	位置 S 型平滑时间常数用于寄存器位置指令的平滑，Pr2.04 和 Pr2.06 对 CCW 方向位置指令平滑，Pr2.05 和 Pr2.06 对 CW 方向位置指令平滑。
--	--

8.4.6 位置控制相关数字输入输出信号

(1) 位置到达信号的输出

在位置控制模式下，伺服电机根据执行的位置指令量与给定的指令量之间的偏差值小于或等于设定的位置偏差量时(Pr2.14 设定的值)，则输出定位完成信号(P_CMP)。

数字量输出的信号：

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
8	P_CMP	位置到达	位置控制模式时,位置偏差脉冲到达定位完成幅度 Pr2.14 的设定值内时有效	P

位置到达信号相关的功能码：

Pr2.14	定位完成幅度						P
设定范围	0~65535	单位	puls	出厂设定	10	属性	<input type="checkbox"/>

定位完成宽度的设定值只反映定位完成信号输出的阈值，与定位精度无关(定位精度取决于伺服电机的编码器的线数)。

用户在使用过程中，若 Pr2.14 设定的阈值过大，可能会一直输出位置到达信号，这时降低阈值使用，直至使定位完成信号根据实际需要的理想状态下输出位置到达信号。

(2) 位置接近信号的输出

在位置控制模式下，伺服电机根据执行的位置指令量与给定的指令量之间的偏差值小于或等于设定的位置接近偏差量时(Pr2.13 设定的值)，则输出定位接近信号(P_Near)。

数字量输出的信号：

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
7	P_Near	位置接近	位置控制模式时,位置偏差脉冲到达定位完成接近信号幅度 Pr2.13 的设定值内时有效	P

位置接近信号相关的功能码：

Pr2.13	定位完成接近信号幅度						P
设定范围	1~65535	单位	puls	出厂设定	20	属性	<input type="checkbox"/>

在实际使用过程中，上位装置(如 PLC)在确认定位完成信号之前，先接收位置接近信号，为定位完成后的相关动作做准备。

注：位置接近信号输出的阈值通常要比位置到达信号输出的阈值大。

(3) 位置指令禁止功能

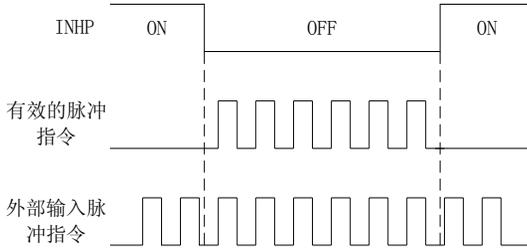
在位置控制模式下，可以通过分配数字量输入信号：脉冲禁止(INH)信号来控制外部位置指令的输入，该功能称之为脉冲禁止功能。

当用户使能该功能后，位置指令输入为零，同时伺服驱动器进入锁定状态。

相关输入信号名称如下：

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
12	INH	脉冲禁止	ON-禁止指令脉冲输入 OFF-允许指令脉冲输入	电平触发	P

当用户未脉冲禁止(INH)信号分配到某一数字量输入端子时，脉冲禁止(INH)信号一直处于无效的状态，则允许位置指令输入；当对脉冲禁止(INH)信号分配到了某一数字量输入端子时，伺服驱动器则根据脉冲禁止(INH)信号的状态来判断是否禁止脉冲输入。



8.4.7 多段位置功能设定

位置控制模式下的多段位置功能是指伺服驱动器内部存储了 16 组位置相关控制参数，通过相应的参数可以最多设置 16 段不同速度、不同旋转圈数以及段与段间不同等待时间的位置段。可以方便的实现自动多段定长运行或通过外部数字量输入端子的输入信号从中选择所需要的位置段，并按照所选择段的属性(速度，段与段间等待时间)运行。

对于多段位置内部自动运行模式，这种模式是指用户首先设置好相应的位置段的属性(包括位置、速度、等待时间)后，使能伺服(SON)，则伺服驱动器按照用户设置的位置信息从第 1 段位置开始运行，运行到第 16 段后，根据用户对内部位置指令多段执行选择 (Pr2.02) 设定值，运行完后停止 (Pr2.02=0) 运行还是循环 (Pr2.02=1) 运行。用户在实际使用的过程中，如出现运行的段数小于 16 段时，则将剩余未使用的位置段中的位置、段与段间等待时间均设置为 0 即可。例如只有 10 段，则将第 11 段~第 16 段中的位置指令的圈数、位置指令的脉冲数、段与段间等待时间均设置为 0。对于多段位置运行模式中除DI切换模式外，即运行在内部多段位置循环(Pr2.02=0)或不循环(Pr2.02=1)，在伺服使能(SON)后,通过INPOSEN作为使能信号，当这个信号无效时，伺服处于锁定状态；当其有效时运行；当有效变为无效时立即减速为0并处于锁定状态。当其运行在第n段时，伺服使能(SON)信号无效或INPOSEN信号无效时，当再次变为有效时，伺服会根据功能码Pr2.03内部位置余量处理方式 (对DI 切断无效)处理，用户设置Pr2.03=1时，当第n段仍未走完，则继续将第n段剩余的位置走完，然后进入第n+1段；用户设置Pr2.03=0时，则重新从第1段开始运行。

对于多段位置外部数字量输入(DI)端子切换模式(Pr2.02=2)，这种模式是指用户通过外部的 DI 端子来触发和更改需要运行的段。当分配内部指令触发(PCTRG)到相应 DI 端子后，当 PCTRG 从无效变为有效时，就运行一段，具体运行的段号是通过 CMD1、CMD2、CMD3、CMD4 来选择，具体 CMD4~1 对应的四位二进制，具体查阅的相关章节。

(1) 相关的功能码

Pr2.00	位置控制模式指令源选择					P	
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	外部脉冲指令
1	内部多段指令

Pr2.02	内部位置指令多段执行选择					P	
设定范围	0~2	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	从 Pr1 运行到 Pr16, 循环
1	从 Pr1 运行到 Pr16, 不循环
2	外部 DI 切换

Pr2.03	内部多段位置余量处理方式(对 DI 切断无效)						P
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	从第 1 段重新开始
1	继续运行剩余的位置

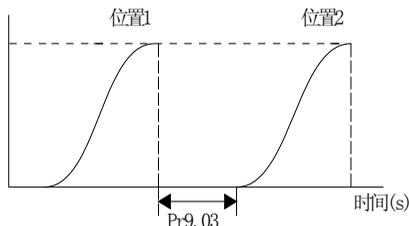
Pr9.00	内部位置指令 1 的圈数						P
设定范围	0~±30000	单位	rev	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>
Pr9.01	内部位置指令 1 的脉冲数						P
设定范围	0~±30000	单位	puls	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>
Pr9.02	内部位置指令 1 运行速度						P
设定范围	1~3000	单位	rpm	出厂设定	1000	属性	<input type="checkbox"/>
Pr9.03	第 1 段位置完成后等待时间						P
设定范围	0.0~3000.0	单位	s	出厂设定	1.0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明:

位置指令 1 的圈数是指伺服电机旋转的圈数, 单位为圈。

位置指令 1 的脉冲数是指伺服电机旋转的脉冲数。该值的大小具体视伺服电机参数功能码 PrE.26(编码器线数)来确定, 伺服电机默认的编码器线数为 2500 线, 经过四倍频后, 编码器线数为 10000 线, 即电机旋转一圈, 发出 10000 个脉冲, 将旋转 1 圈的位置信息分成 10000。用户在使用过程中, 可以灵活使用内部位置指令 1 的脉冲数功能码。例如, 期望伺服电机旋转 $N=1.22$ 圈, 则设定 $Pr9.00=1$, $Pr9.01=0.22 \times 10000=2200$ 。

位置指令 1 完成后进入位置指令 2 的等待时间, 是指伺服驱动器在完成第 1 段位置后, 等待 Pr9.03 设定的时间后, 再执行第 2 段位置指令。

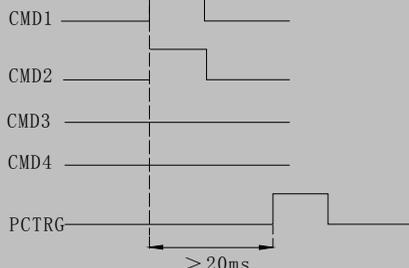


注: 其它 15 段的功能码查看附件, 其功能和设定方法均与上述的第 1 段位置指令相关属性均相同。

(2) 相关的数字量输入端子

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
5	CMD1	内部指令 bit0	位置控制模式时，信号为位置多段选择功能； 速度控制模式时，信号为速度多段选择功能	电平触发	P S
6	CMD2	内部指令 bit1		电平触发	P S
7	CMD3	内部指令 bit2		电平触发	P S
8	CMD4	内部指令 bit3		电平触发	P S
9	PCTRG	内部位置指令触发(Pr2.02=2时有效)	多段位置触发条件	沿触发	P
26	INPOSEN	内部位置指令触发(Pr2.02=0或1时有效)	多段位置触发条件	电平触发	P

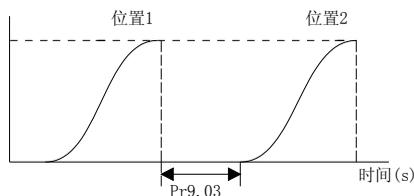
在使用 PLC 等控制器来通过 DI 端子选择内部位置时，由于外部继电器线圈合有一定滞后性，请确保 CMD1、CMD2、CMD3、CMD4 与位置触发 PCTRG 信号间有一定间隔时间，否则可能出现最终选择的位置段与实际不相等。

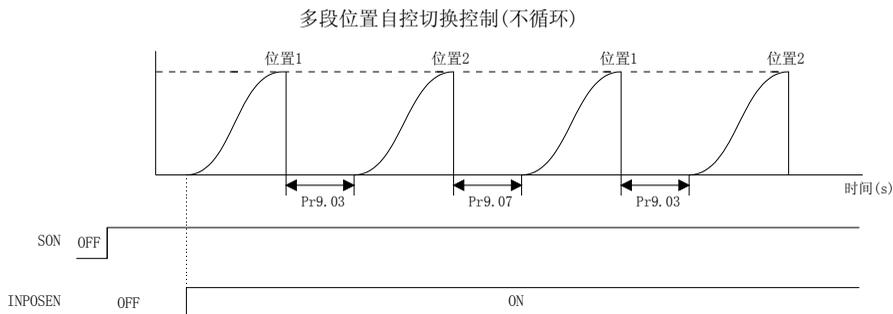
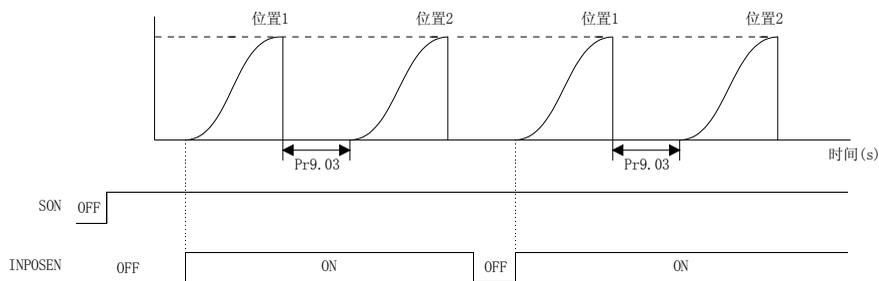


(3) 不同运行模式示例

1、多段位置自控切换控制

多段位置自控切换控制有不循环和循环两种模式，不循环模式是指在伺服使能后（SON），只运行设定的相关段数一遍。如果需要运行多遍，循环模式在运行完最后一段位置指令需要重新使能 INPOSEN 信号。这种方式可以通过配合上位机以通讯的方式实时更改段的信息而实现 N 点规划功能。循环模式，这种循环模式和不循环模式类似，只是指令后，重新从第一段位置指令开始运行。下图为多段位置自控切换控制不循环和循环图例（运行两段位置）。





设置步骤:

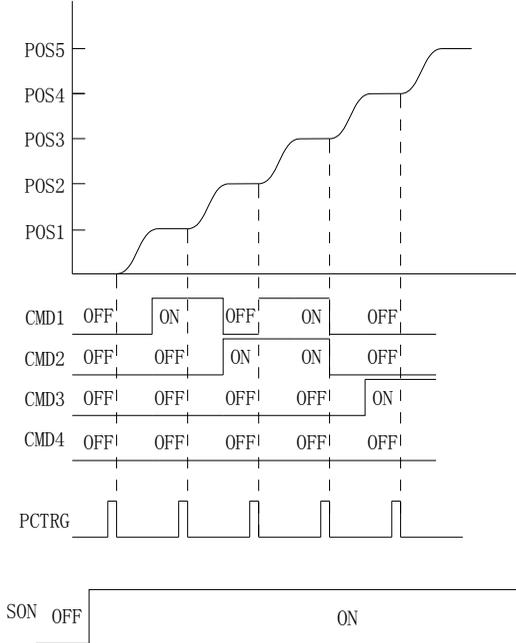
- ① 设定功能参数 Pr1.00 的值为 1，即位置控制模式。
- ② 设定功能参数 Pr2.00 的值为 1，即内部多段指令 (Pr)
- ③ 设定功能参数 Pr2.02 的值为 0 或 1，即内部位置指令多段执行从 Pr1 运行到 Pr16 循环或不循环。
- ④ 设定 Pr9 组的相关功能参数，即对每段运行的位置、速度以及进入下一段的等待时间设定。
- ⑤ 设定功能参数 DI1 端子 Pr6.02 的值为 1，即 DI1 端子为伺服使能 (SON)。

2、多段位置 DI 端子切换制

用户可以通过数字量输入端子分配 CMD4~CMD1 和 PCTRG 来实现对内部设定的段位来进行位置控制。其 DI 端子与位置相关信息如下表所示。

指令	CMD4	CMD3	CMD2	CMD1	PCTRG	运行速度
POS1	OFF	OFF	OFF	OFF	↑	Pr9.00 设定第 1 段位置圈数 Pr9.01 设定第 1 段位置脉冲数
POS2	OFF	OFF	OFF	ON	↑	Pr9.04 设定第 2 段位置圈数 Pr9.05 设定第 2 段位置脉冲数
POS3	OFF	OFF	ON	OFF	↑	Pr9.08 设定第 3 段位置圈数 Pr9.09 设定第 3 段位置脉冲数
POS4	OFF	OFF	ON	ON	↑	Pr9.12 设定第 4 段位置圈数 Pr9.13 设定第 4 段位置脉冲数

POS5	OFF	ON	OFF	OFF	↑	Pr9.16 设定第 5 段位置圈数 Pr9.17 设定第 5 段位置脉冲数
POS6	OFF	ON	OFF	ON	↑	Pr9.20 设定第 6 段位置圈数 Pr9.21 设定第 6 段位置脉冲数
POS7	OFF	ON	ON	OFF	↑	Pr9.24 设定第 7 段位置圈数 Pr9.25 设定第 7 段位置脉冲数
POS8	OFF	ON	ON	ON	↑	Pr9.28 设定第 8 段位置圈数 Pr9.29 设定第 8 段位置脉冲数
POS9	ON	OFF	OFF	OFF	↑	Pr9.32 设定第 9 段位置圈数 Pr9.33 设定第 9 段位置脉冲数
POS10	ON	OFF	ON	ON	↑	Pr9.36 设定第 10 段位置圈数 Pr9.37 设定第 10 段位置脉冲数
POS11	ON	OFF	ON	OFF	↑	Pr9.40 设定第 11 段位置圈数 Pr9.41 设定第 11 段位置脉冲数
POS12	ON	OFF	ON	ON	↑	Pr9.44 设定第 12 段位置圈数 Pr9.45 设定第 12 段位置脉冲数
POS13	ON	ON	OFF	OFF	↑	Pr9.48 设定第 13 段位置圈数 Pr9.49 设定第 13 段位置脉冲数
POS14	ON	ON	OFF	ON	↑	Pr9.52 设定第 14 段位置圈数 Pr9.53 设定第 14 段位置脉冲数
POS15	ON	ON	ON	OFF	↑	Pr9.56 设定第 15 段位置圈数 Pr9.57 设定第 15 段位置脉冲数
POS16	ON	ON	ON	ON	↑	Pr9.60 设定第 16 段位置圈数 Pr9.61 设定第 16 段位置脉冲数

DI 端子触发时序图:**使用步骤:**

设定功能参数 Pr1.00 的值为 1，即位置控制模式。

设定功能参数 Pr2.00 的值为 1，即内部多段指令 (Pr)

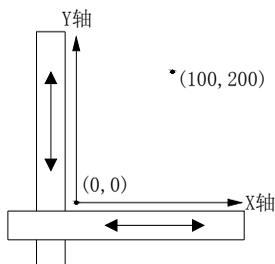
设定功能参数 Pr2.02 的值为 2，即外部 DI 端子切换控制。

设置 DI 端子，共设置 4 个，即 $2^4=16$ 种组合。在本例中设置 DI5~DI8 四个数字量输入端子来进行多段位置切换，即 DI5 端子 Pr6.06 参数值为 5；DI6 端子 Pr6.07 参数值为 6；DI7 端子 Pr6.08 参数值为 7；DI8 端子 Pr6.09 参数值为 8；设定好后重新上电。同时 DI3 端子 Pr6.04 为多段位置触发条件。

置伺服处于 On 状态，即可通过四个 DI 端子切换不同的组合来选择当前运行的速度，同时配合 DI3 端子可实现 16 段位置控制。

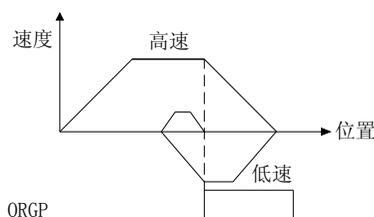
8.4.8 原点回归功能**(1) 概述**

在执行绝对位置定位时，必须定义原点。例如，在下图所示的 X-Y 平面上，定位 (X,Y) = (100mm, 200mm) 之前，必须建立机器的原点 (0, 0)。



(2) 功能描述

在位置控制模式下的原点回归功能是伺服驱动器自行完成驱动设备的原点定位功能，原点回归过程如下图所示：



原点回归的步骤：

- 1、使能伺服驱动器的原点回归功能，伺服电机根据功能码 Pr2. 21 设定的第一高速原点回归速度，根据原点检测器的种类及寻找方向 Pr2. 20 朝减速点目标查找减速点，遇到减速点的上升沿后，在 Pr2. 23 设定的时间内减速到零。
- 2、伺服电机减速到零后，再以第二段低速朝高速回零反向查找原点开关，遇到原点开关的下降沿，立即停止，原点回归结束。如果在限定的时间 Pr2. 24 时间内未找到原点，则报 Er. 016 故障(原点回归超时)。

(3) 相关 I/O 端子

输入端子(DI)

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
23	ORGP	原点开关信号	OFF: 没有触碰到原点开关 ON: 触碰到了原点开关	电平触发	P S T
24	ORGS	原点回归使能信号	OFF: 禁止原点回归功能 ON: 启用原点回归功能	沿触发	P S T

输出端子(D0)

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
13	ORGC	原点回归完成	OFF: 未使能原点回归功能或者原点回归功能使用后, 回归原点失败; ON: 使能原点回归功能后, 回归原点成功	P S T

(4) 相关功能码

Pr2.19	原点回归功能使能控制						<input checked="" type="checkbox"/>
设定范围	0~3	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

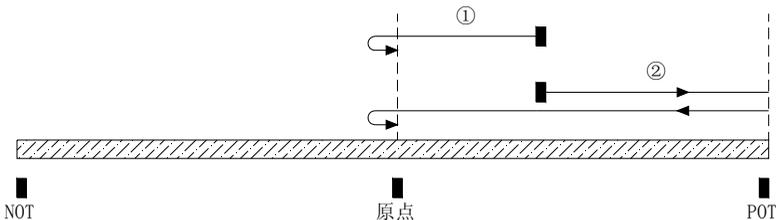
设定值	说明
0	关闭原点回归功能
1	通过 DI 输入端子 ORGS 信号来使能原点回归功能
2	上电后立即启动原点回归功能
3	立即进行原点搜索

Pr2.20	原点检测器种类及寻找方向设定						<input checked="" type="checkbox"/>
设定范围	0~5	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

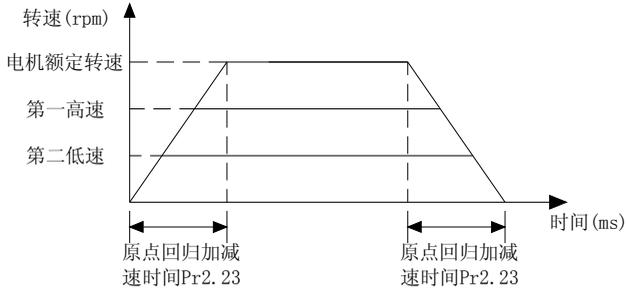
设定值	说明
0	正向回零, 且减速点和零点为原点开关
1	反向回零, 且减速点和零点为原点开关
2	正向回零, 且减速点和原点均为电机编码器 Z 信号
3	反向回零, 且减速点和原点均为电机编码器 Z 信号
4	正向回零, 且减速点为原点开关, 零点为电机编码器 Z 信号
5	反向回零, 且减速点为原点开关, 零点为电机编码器 Z 信号

用户在设定 Pr2.20 的值时, 如下图所示。当 Pr2.20 设定为 1 时, 则按照图中①的方向寻找原点; 当 Pr2.20 设定为 0 时, 则按照图中②的方向寻找原点(必须分配正转、反转极限开关)。在寻找原点过程中, 碰到正向超程开关(POT)后, 会自动改变方向。



Pr2.21	第一高速原点回归速度设定						<input checked="" type="checkbox"/>
设定范围	100~2000	单位	rpm	出厂设定	100	属性	<input type="checkbox"/>
Pr2.22	第二低速原点回归速度设定						<input checked="" type="checkbox"/>

设定范围	0~500	单位	rpm	出厂设定	10	属性	<input type="checkbox"/>
Pr2.23	原点回归加减速时间						P
设定范围	10~1000	单位	ms	出厂设定	1000	属性	<input type="checkbox"/>
Pr2.24	原点回归时间设定						P
设定范围	1~65535	单位	ms	出厂设定	65535	属性	<input type="checkbox"/>



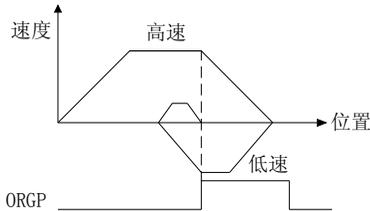
Pr2.25	原点回归完成后是否使能						P
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

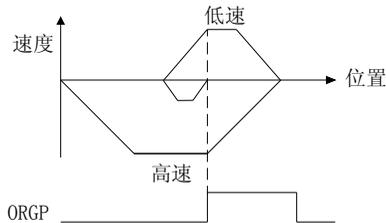
设定值	说明
0	原点回归完成后不使能伺服
1	原点回归完成后内部使能伺服，即 Pr1.01=1

(5) 原点回归时序图

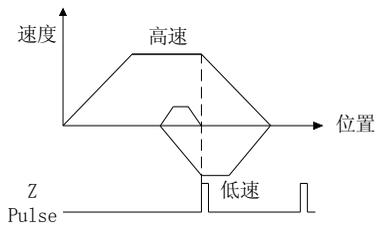
1、Pr2.20=0



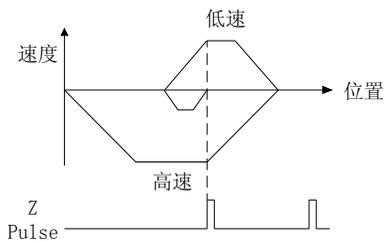
2、Pr2.20=1



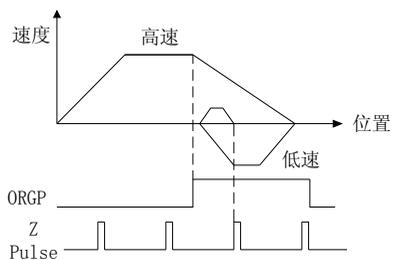
3、Pr2.20=2



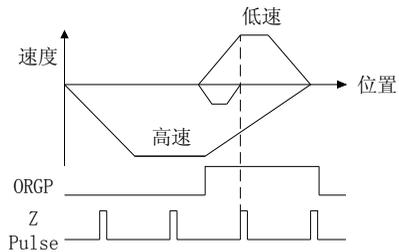
4、Pr2.20=3



5、Pr2.20=4



6、Pr2.20=5



8.5 扭矩控制

8.5.1 扭矩指令获取方式

扭矩控制模式被应用于需要做扭力控制的场合，如印刷机、绕线机……

本公司的伺服驱动器配有两种扭矩命令输入模式：模拟输入和寄存器输入。模拟命令输入可由外界来的电压控制电机的扭矩。寄存器输入则可根据内部功能码设定的值来控制电机的扭矩。此外，用户可以通过 RS232 或 RS485 通讯方式更改寄存器中的值，从而可以实现扭矩指令的远程控制。

相关功能码如下：

Pr4.00	扭矩指令来源						T
设定范围	0~3	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	内部数字给定(Pr4.01 给定)
1	模拟量 1(AI1) 给定
2	模拟量 2(AI2) 给定
3	模拟量 3(AI3) 给定

内部数字设定，也叫键盘设定。是指采用功能码 Pr4.01 来存储用户设定的扭矩值，该值的单位为%。即相对于额定扭矩的百分比，通过内部数字设定时只能在额定扭矩内进行给定。

模拟量给定，是指外部输入的模拟电压信号转换成控制电机扭矩指令信号的一种扭矩指令产生的方式。这种方式可以任意指定模拟量和扭矩指令的对应关系。

相关 DI 端子：

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
25	TRQINV	转矩指令方向选择	OFF:与默认转矩指令方向相同 ON:与默认转矩指令方向相反	T

相关功能码：

Pr4.06	转矩指令方向选择						T
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	与默认的转矩指令源方向相同
1	与默认的转矩指令源方向相反

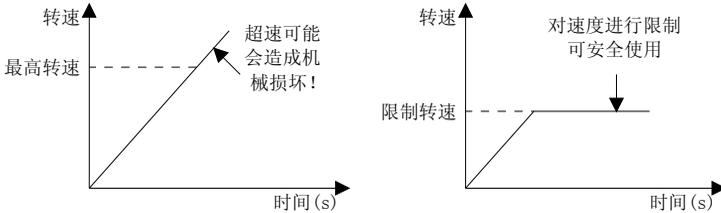
注意：用户在同时通过外部 DI 端子和内部功能码(Pr4.06)更改转矩指令方向时，两者均有效。两者的组合关系如下表：

TRQINV 信号	Pr4.06 设定值	指令方向
OFF	0	与默认转矩指令方向相同
OFF	1	与默认转矩指令方向相反
ON	0	与默认转矩指令方向相反
ON	1	与默认转矩指令方向相同

在设定好扭矩指令源(Pr4.00)后，用户可以通过分配相应的DI 端子来设定转矩指令的方向。DI 端子默认的方向与扭矩指令源方向相同，更改DI 端子的状态(置1)后，扭矩指令的方向与扭矩指令源的方向相反。内部功能码Pr4.06的用法与此类似。

8.5.2 扭矩控制时的速度限制

扭矩控制模式时，伺服电机受到按照扭矩指令的输出扭矩的控制，但不速度进行控制。因此，假如设定了较大的扭矩，即大于负载侧机械扭矩，电机将一直加速，可能会发生超速的现象，在这种情况下需要对转速进行限制。通过设定控制电机的最大转速限制值后，当扭矩大于负载扭矩时，速度最终不会出现超速的现象。



电机转速在受到限速后输出的信号如下所示：

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
10	V_Limt	转速限制信号	扭矩控制时，速度受限的确认信号： 有效：电机转速受限 无效：电机转速不受限	T

注：转速限制信号（/V-LT）需要对该信号进行分配。

转速限制源为内部速度限制（Pr4.02），通过对功能码 Pr4.02 即可以在扭矩控制模式下对速度进行限制。相关功能码如下：

Pr4.02	扭矩控制时的速度限幅值					T	
设定范围	0~5000	单位	rpm	出厂设定	1000	属性	<input type="checkbox"/>

8.5.3 扭矩限制功能

在实际使用过程中，处于对机械装置的保护目的，需要对伺服电机输出的扭矩进行限制，通过设定相应的功能参数可以对其进行限制。

相关功能码如下：

Pr5.27	正转最大扭矩限制					P S T	
设定范围	0~300.0	单位	%	出厂设定	300.0	属性	<input type="checkbox"/>
Pr5.28	反转最大扭矩限制					P S T	
设定范围	0~300.0	单位	%	出厂设定	300.0	属性	<input type="checkbox"/>
Pr4.05	扭矩限制来源选择					P S T	
设定范围	0~3	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

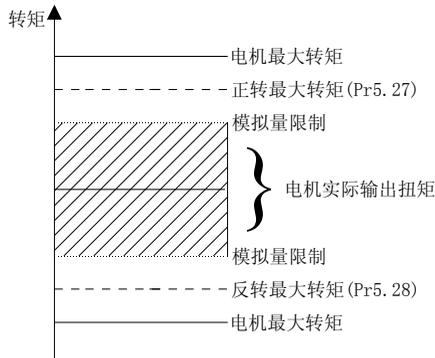
设定值说明

设定值	说明
0	内部限制【Pr5.27、Pr5.28】
1	模拟量 1 限制，同时受限于 Pr5.27、Pr5.28
2	模拟量 2 限制，同时受限于 Pr5.27、Pr5.28
3	模拟量 3 限制，同时受限于 Pr5.27、Pr5.28

伺服驱动器运行期间一直对伺服电机的转矩进行检测，当实际转矩大于设定的最大转矩时，则对实际转矩进行限制，并且通过分配的数字量输出 (DO) 端子来标志，具体如下：

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
9	T_Limt	扭矩限制信号	扭矩限制的确认信号： 有效：电机扭矩受限 无效：电机扭矩不受限	P S T

注：在实际运行期间，通过功能码选择的扭矩限制来源 (Pr4.05) 来进行扭矩限制，其中正转最大扭矩限制和反转最大扭矩限制为扭矩的约束条件，该约束条件的范围通常为最大。同时，可以在该约束的条件范围内通过模拟量来进一步对扭矩限制范围进行限制，具体如下图所示：



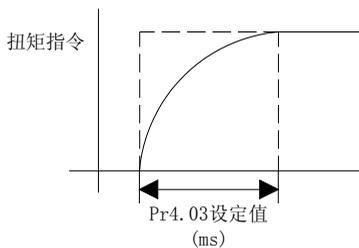
8.5.4 扭矩指令平滑处理

本公司的伺服驱动器特别提供了扭矩指令低通滤波平滑器，主要提供对输入速度指令信号变化过快的缓冲处理。在使用扭矩指令低通滤波平滑器过程中，平滑时间常数越大，其追随特性越差，用户可以根据实际情况调整其时间常数。

相关参数：

扭矩指令低通滤波器通常用来衰减掉不必要的高频响应或噪声，并兼具命令平滑效果。

Pr4.03	扭矩指令低通滤波平滑常数						T
设定范围	0~1000.0	单位	ms	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>



 NOTE	将 Pr4.03 设为 0 则取消扭矩指令低通滤波器的功能，扭矩命令直接 By-Pass 过去。
--	--

8.6 混合控制模式

除了单一的操作模式(位置、速度、扭矩)后, 本公司的伺服驱动器同时提供了混合控制模式。混合控制模式共有三类。

- 1) 速度/位置切换控制模式(S-P);
- 2) 转矩/速度切换控制模式(T-S);
- 3) 位置/转矩切换控制模式(P-T)。

注意: 速度指令有外部模拟量指令和内部寄存器参数指令两种;
位置指令有外部脉冲指令和内部寄存器参数指令两种;
扭矩指令有外部模拟量指令和内部寄存器参数指令两种。



NOTE 为了避免混合控制模式占用太多的DI输入点, 建议速度与扭矩控制模式采用外部的模拟电压信号作为命令, 位置模式可以利用外部脉冲指令, 减少DI端子的使用。

在进行混合控制模式时, 主要是通过分配的数字量输入端子来进行切换。相关DI端子的功能描述如下:

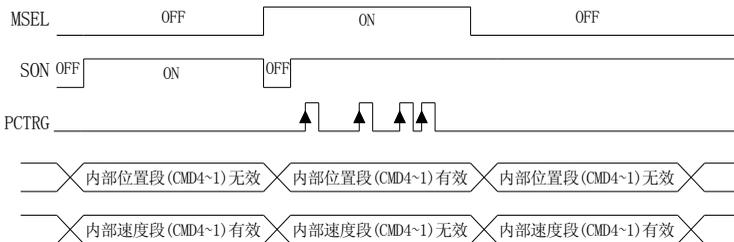
设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
10	MSEL	控制模式切换	用于混合控制模式的切换	电平触发	P S T

当分配DI端子后, 通过控制模式切换(MSEL)来运行混合模式中单一操作模式。具体如下。

混合模式	功能码设定值	MSEL逻辑电平	选择模式
速度/位置控制切换模式	Pr1.00=3	ON	位置控制
		OFF	速度控制
转矩/速度切换模式	Pr1.00=4	ON	速度控制
		OFF	扭矩控制
位置/转矩控制切换模式	Pr1.00=5	ON	扭矩控制
		OFF	位置控制

8.6.1 速度/位置切换控制模式

速度命令可以是外部模拟电压或者是内部寄存器参数的数据。位置命令有外部脉冲命令(Pt)和内部多段指令(Pr)两种, 前者位置命令来自外部脉冲输入, 后者则是内部寄存器参数的数据。速度/位置模式的切换通过MSEL信号切换控制。速度/位置运行模式均采用DI信号来选择较为复杂, 其时序图如下:



在速度控制模式时(MSEL为OFF), 速度命令由CMD4~CMD1来选择速度指令, 此时的PCTRG无效;

当切换到位置控制时 (MSEL 为 ON)，需要重新使能 (SON) 伺服。同时，由于位置命令没有定义 (需要等待 PCTRG 的下降沿)，电机停止。当 PCTRG 的下降沿发生时，则根据 CMD4~CMD1 来选择位置指令，电机立刻运行该位置指令。当 MSEL 为 OFF，又立刻回到速度模式。

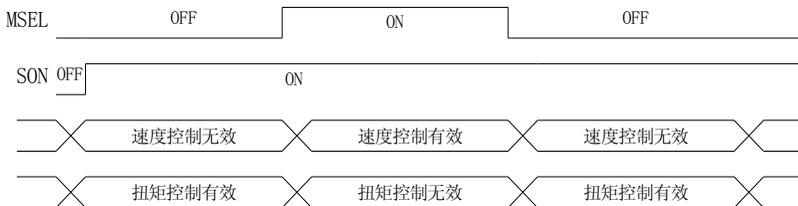
各模式下的 DI 信号与所选择的命令关系，请参考单一模式的章节介绍。



通过 MSEL 信号来切换速度-位置控制模式，由速度模式切换到位置模式时，请确保切换前速度模式下速度为 0rpm，否则即使 MSEL 变为 ON，仍然处于速度模式。

8.6.2 扭矩/速度切换控制模式

在扭矩-速度切换控制模式时，速度命令可以来自外部模拟电压，也可以是内部寄存器参数的数据。扭矩命令可以来自外部模拟电压，也可以是内部寄存器的数据，通过 MSEL 信号切换控制。其时序图如下：

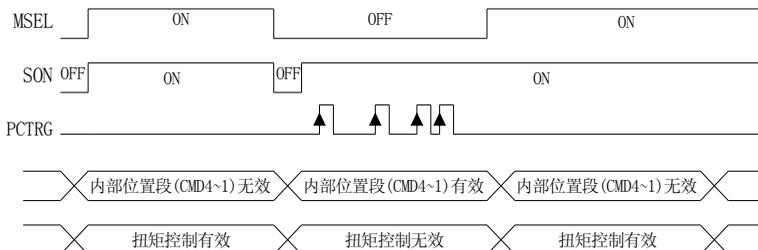


在扭矩控制模式时 (MSEL 为 OFF)，扭矩指令可以来自外部的模拟量电压和内部寄存器中的数值指令。当切换到速度控制模式时 (MSEL 为 ON)，速度指令可以来自外部模拟量电压和内部寄存器中的数值指令 (自动或 CMD4~1 选择)，电机立刻追随命令转速旋转。当 MSEL 为 OFF 时，又立刻回到扭矩模式。

各模式下的 DI 信号与所选择的命令关系，请参考单一模式的章节介绍。

8.6.3 位置/扭矩切换控制模式

位置控制模式的位置指令来自外部输入的脉冲和内部寄存器中的数据，扭矩控制模式的扭矩指令是外部模拟电压或是内部寄存器参数的数据。位置/扭矩切换模式是由 MSEL 信号来控制。其中位置控制模式采用 DI 信控制较为复杂，时序图如下所示：



在扭矩控制时 (MSEL 为 ON)，扭矩命令由模拟量或内部寄存器输入，此时 PCTRG 无作用。当切换到位置模式后 (MSEL 为 OFF)，重新使能伺服。由于位置命令此时没有触发，电机处于停止状态。当 PCTRG 下降沿触发时，根据 CMD4~CMD1 来选择位置命令，电机立刻往该位置移动；当 MSEL 为 ON，又立刻回到扭矩模式。

8.7 其它信号

8.7.1 伺服 ON 设定

伺服 ON 信号 (SON) 直接关系到伺服电机是否通电工作, 当伺服 ON 信号 (SON) 信号无效时, 即使有相关指令输入, 电机也不运行。

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
1	SON	伺服使能	OFF-伺服电机使能禁止 ON-伺服电机上电使能	电平触发	P S T

伺服使能

可以通过外部伺服使能端子 (/Son, 需分配) 或内部伺服使能参数 (Pr1.01) 使伺服使能时:

- 若无报警或故障发生时, 在监控状态下参看 STATE (状态), 伺服状态显示为“rdy”;
- 动态制动继电器动作, 会听到轻微的咔哒声;
- 位置模式下, 若无脉冲指令输入, 伺服属于锁定状态;
- 速度模式下, 伺服电机按给定转速运行;
- 转矩模式下, 若外部未施加转矩或小于内部给定转矩, 则伺服电机从零速开始加速运行至限制速度; 若外部转矩大于内部给定转矩, 则伺服电机保持零速输出状态;
- 若伺服报警发生时, 伺服在监控状态参看 STATE (状态), 伺服状态显示为“nordy”。



用户在使用内部使能后 (Pr1.01=1), 可以通过功能码 Pr1.01=0 使伺服处于 Off 状态, 或者同时按下操作面板上▲和▼键即可使得伺服处于 Off 状态。

伺服停机/停止运行

如果伺服驱动器处于以下几种情况, 伺服电机将停机或停止运行。停机是指伺服驱动器立刻切断输出, 电机在惯性作用下自由停机直至减为零速, 后不保持锁定状态; 停止运行是指伺服驱动器输出反向转矩, 使电机减为零速, 后处于锁定状态:

- 伺服使能端子 (Son) 信号置为 OFF, 伺服电机停机, 可通过设置参数 Pr1.04 来选择停机方式。
- 故障报警发生时, 伺服电机停机。
- 如行程限位端子信号分配有效时, 行程限位端子信号为 OFF, 伺服电机应立即停止运行, 并处于锁定状态。停止运行后若有反方向指令输入, 电机可反方向运行。



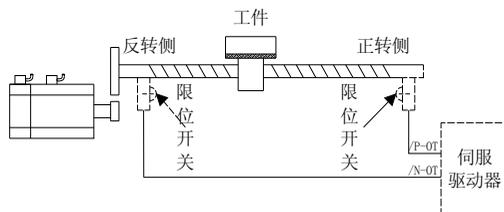
请务必在发出伺服 On 信号之后再发出输入指令以启动、停止伺服电机。请不要先输入指令, 然后再使用 SON 信号启动、停止伺服电机。

8.7.2 超程设定

机械的可动部分可能会超出可移动设定区域时, 需要用到限位开关来限制可动部分的移动, 超程设定就是为此而设计。当限位开关信号连接到伺服单元并有效时, 伺服系统将会强制停止。

(1) 超程信号的使用

为了使用超程功能, 请将下属的超程限位开关的输入信号与预先分配的输入端子正确连接。在直线驱动等情况下, 为了防止机械的损坏, 请务必按下图所示连接限位开关。



(2) 超程信号的设定

(1) 启用超程信号时，需要分配相应的 DI 端子来实现，具体如下：

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
13	P-OT	禁止正向驱动	当机械运动超过可移动范围，进入超程防止功能： ON-禁止正向驱动 OFF-允许正向驱动	电平触发	P S T
14	N-OT	禁止反向驱动	当机械运动超过可移动范围，进入超程防止功能： ON-禁止反向驱动 OFF-允许反向驱动	电平触发	P S T

(2) 即使在超程状态下，仍允许通过输入指令相反方向驱动。

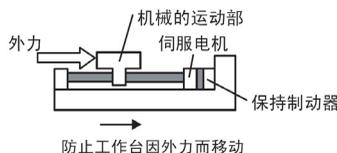
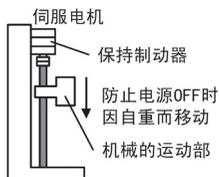
(3) 伺服驱动器在运行过程中如果超出行程(正向或反向超程)时，面板将会分别给出 Er. E06 和 Er. E07 警告，待机械部分位于行程范围内时，警告自动消除。

NOTE

- (1) 在人为解除超程信号时，伺服电机仍可按原方向运行，在解除超程信号时，需要确认是否安全。
- (2) 在超程状态下，可以通过点动操作使工件进入到正常的范围内工作。

8.7.3 电磁刹车

在垂直轴(或承受外力的轴)的情况下，为了防止伺服电机在没有通电的状态下，因为自身重力(或外力)的作用而发生旋转，需要使用电机内置的电磁刹车。



NOTE

内置于伺服电机中的电磁刹车是非通电动作性型的固定专用制动器，不可作制动用途。用户请在使伺服电机保持停止状态时使用；电磁刹车必须作用于伺服关闭（OFF）后，即在运行中禁止电磁刹车启用。

(1) 相关输出端子

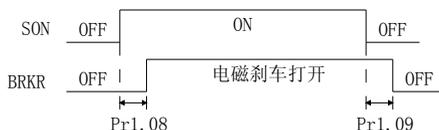
带制动器伺服电机的电磁刹车的动作，由伺服单元的电磁刹车输出 (BRKR) 信号来控制。

设定值	名称	功能名	说明	运行模式
2	BRKR	电磁刹车输出信号	电磁刹车信号输出： 有效：解除电磁刹车 无效：启用电磁刹车	P S T

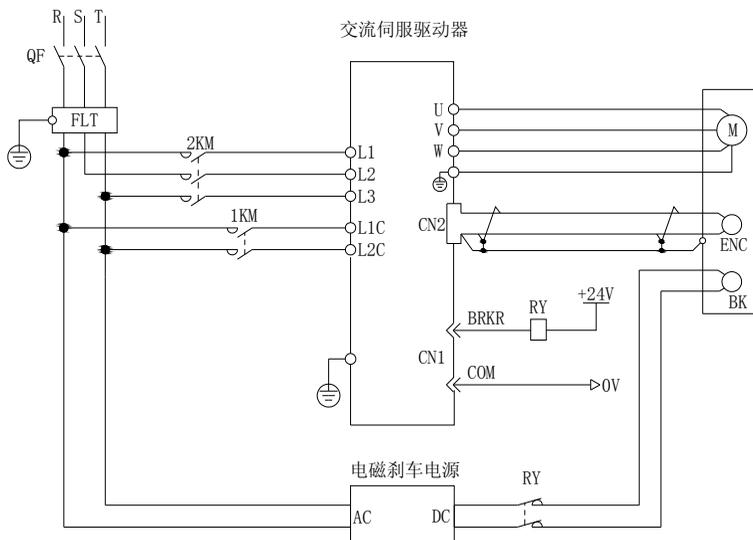
(2) 相关功能码

Pr1.08	电磁刹车信号 (BRKR) 开启延迟时间					[P]	
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○
Pr1.09	电磁刹车信号 (BRKR) 关闭延迟时间					[P]	
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○

电磁刹车时序图如下：

**BRKR 输出时序说明：**

- 1、SERVO OFF 后，经过 Pr1.09 所设定的时间，BRKR 输出 OFF (电磁刹车锁定)
- 2、伺服电机旋转时发生故障或伺服 OFF 时，伺服电机停止动作，制动器信号 Off，此时，仍经过 Pr1.09 设定的时间后输出 BRKR 信号。

(3) 电磁刹车连接实例图

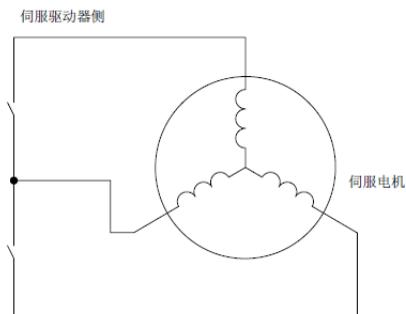
注：RY：电磁刹车控制继电器 (电磁刹车接常闭)

BK：电机内置电磁刹车

ENC：编码器

8.7.4 动态制动

动态制动是使伺服电机停止的一种常用方法。它是一种特殊的能耗制动方式，主要由伺服驱动器内部的动态制动电阻和继电器组成，动态制动通过短接伺服电机的驱动线圈，最终以能耗制动的形式缩短伺服电机的机械进给距离。一般常在发生故障时启用，在伺服系统未上电时默认为开启动态制动。



功能设定:

Pr1.07	故障时停止方式					P S T
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性 <input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	故障时执行自由停车方式
1	故障时执行动态刹车停车方式

第9章 参数调谐

本公司伺服驱动器的参数调谐需要手动进行相应调节，用户一旦匹配好伺服驱动器和伺服电机后，当伺服系统运行过程出现震荡或者控制性能不够理想，通过调整操作可以优化伺服驱动器的性能。在调谐参数的过程中，通过对速度、位置、滤波器、转动惯量等多组参数的组合进行调谐。由于各参数间相互影响，用户在调谐参数的过程中必须考虑到各个参数设定值之间的平衡型。建议有专业知识的人员进行参数的调谐，或向本公司寻求技术支持。

9.1 位置环参数调谐

用户在对位置环控制单元的参数进行调谐前，因为位置回路内包含速度回路，用户必须先将速度环单元的参数(Pr5.01, Pr5.02)调谐完成后，再对位置环回路参数(Pr5.00, Pr5.06, Pr5.07)进行调谐。

(1) 相关参数

Pr5.00	位置调节器比例增益 1						[P]
设定范围	1.0~2000.0	单位	Hz	出厂设定	20.0	属性	○

位置环增益的值越大，可以提高位置环应答性和缩小位置控制误差量。但是设定较大值易产生振动及噪声。

Pr5.06	位置调节器前馈增益						[P]
设定范围	0.0~100.0	单位	%	出厂设定	0.0	属性	○

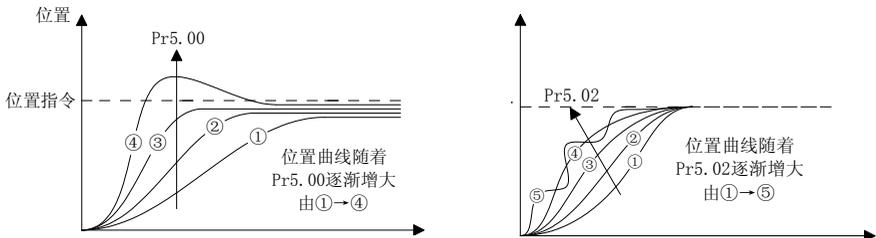
位置控制指令平滑变动时，加大调节器前馈增益值可以大大改善位置的跟随误差量。若位置指令不平滑，增加前馈增益值会造成机械运转时出现振动。

Pr5.07	位置前馈平滑						[P]
设定范围	2~100	单位	ms	出厂设定	5	属性	○

位置控制指令平滑变动时，通过降低位置前馈平滑常数可改善位置跟随误差量。若位置控制命令不平滑变动时，增大平滑常数可降低机构在运行中出现振动的现象。

(2) 参数调谐

伺服系统的反应是由位置回路增益决定的。位置回路增益设定为较高的数值时，反应速度会增加，定位所需要的时间会缩短。一般情况下，尽量保证速度环增益大于位置环增益。在位置增益比速度环增益大很多时，系统在受到阶跃指令作用下有可能超调，严重破坏系统的性能。



9.2 速度环参数调谐

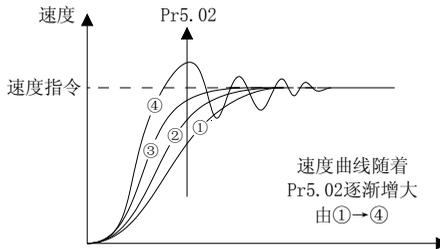
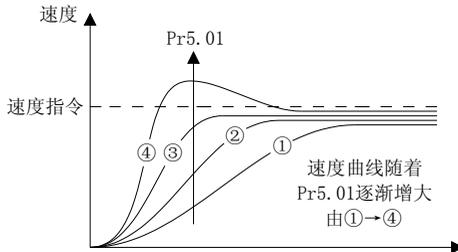
伺服驱动器内部的速度环的比例增益和积分时间常数如下：

Pr5.01	速度调节器比例增益 1					P	S	T
设定范围	0.1~3000.0	单位	Hz	出厂设定	200.0	属性	○	

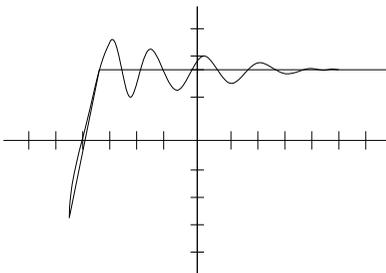
Pr5.02	速度环积分时间 1					P	S	T
设定范围	0.1~3000.0	单位	ms	出厂设定	40.0	属性	○	

速度调节器比例增益值加大时，可提升速度的应答性。但若设定太大易产生振动及噪声。

速度调节器积分时间常数加大，可以提升伺服应答性和缩小速度控制误差量。但是受机械特性的影响，设定值太大易产生振动及噪音。

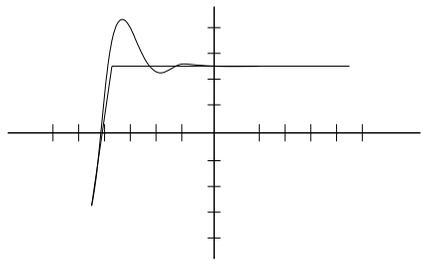


通过对速度调节器比例增益和积分时间常数的调整，可将速度环调制较佳的工作状态，以下列出了部分 PI 调节时的数值的调整方向，具体数值请根据实际情况调整。



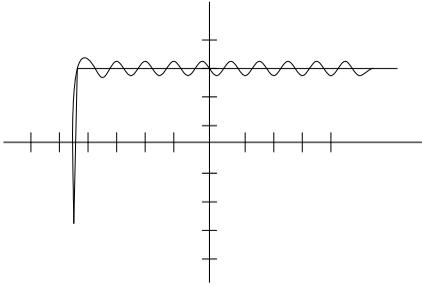
问题：过渡过程较长。

解决办法：加大 KP (Pr5.01)，减小 KI (Pr5.02)

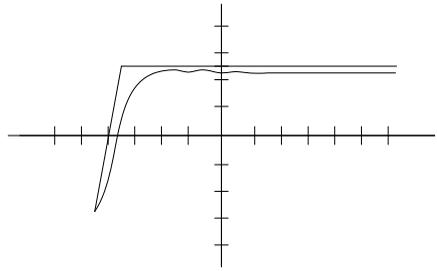


问题：速度超调太大。

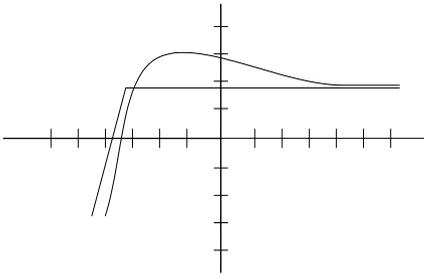
解决办法：加大 KP (Pr5.01)，减小 KI (Pr5.02)。



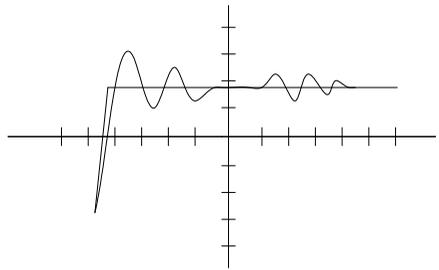
问题：稳速运行时有振荡。
 解决办法：减小 KP (Pr5.01)。



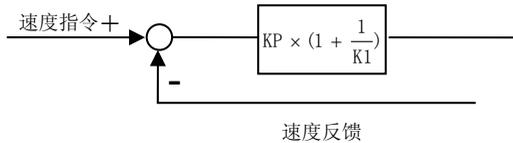
问题：动态响应太慢，有静差。
 解决办法：加大 KI (Pr5.02)。



问题：超调时间过长，动态速降大
 解决办法：加大 KI (Pr5.02)



问题：振荡
 解决办法：加大 KI (Pr5.02)



速度环 PI 调节示意图

此外，请正确设置 Pr5.29 功能码的参数值。

Pr5.29	负载惯量比=总惯量/电机转子惯量				P	S	T
设定范围	0.01~100.00	单位	%	出厂设定	1.00	属性	○

出厂时的设定为：

$$\text{负载惯量比} = \frac{\text{电机轴换算的负载惯量}}{\text{伺服电机轴的旋转惯量}}$$

其中伺服电机轴的旋转惯量为功能码 PrE.23 设定，其值得大小视电机型号而确定。

伺服驱动器在出厂时设定负载惯量比为 1，即电机轴换算的负载惯量=伺服电机轴的旋转惯量。

9.3 增益切换

本公司的伺服驱动器提供内部设定的功能码进行自动增益和外部 DI 端子增益切换功能。通常在以下场合进行切换：

- 电机停止(锁定)状态切换较低增益抑制振动；
- 电机停止(锁定)状态切换到较高增益从而缩短定位时间；
- 电机运行状态切换到较高的增益从而获得更好的指令跟随性；
- 通过负载的不同而通过外部 DI 端子进行手动增益切换。

(1) 切换增益的组合

切换增益	位置环增益	速度环增益	速度环积分时间参数
第 1 增益	Pr5.00	Pr5.01	Pr5.02
第 2 增益	Pr5.03	Pr5.04	Pr5.05

(2) 手动切换增益

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
21	GainSel	两段增益切换	OFF: 第 1 增益 ON: 第 2 增益	电平触发	P S

(3) 自动切换增益

自动切换增益是在以下相关功能码的设定及条件下执行：

功能码设定	切换条件	增益切换	等待时间	切换时间
Pr5.08	条件 A 成立	第 1 增益→第 2 增益	Pr5.13	Pr5.14
	条件不成立	第 2 增益→第 1 增益	Pr5.15	Pr5.16

用户请在以下相关条件中选择切换增益的“条件 A”。

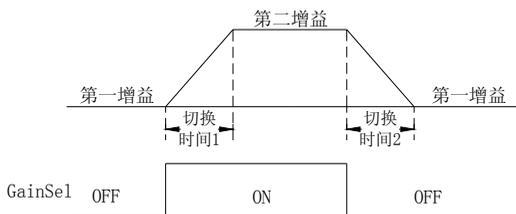
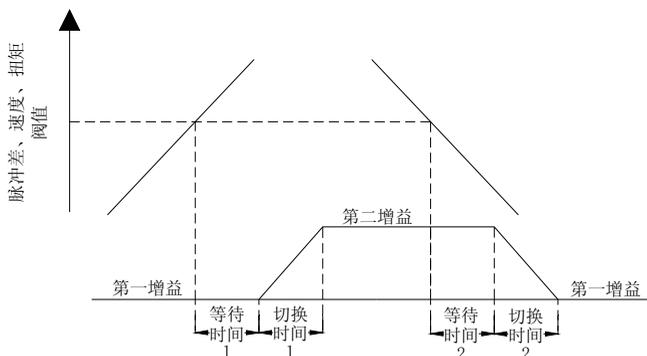
Pr5.08	增益切换条件选择						<input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> S
设定范围	0~5	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>	

设定值说明

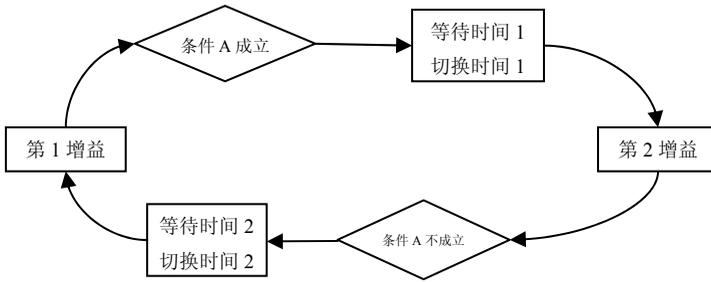
设定值	说明
0	禁止增益切换，固定到第一增益
1	禁止增益切换，固定到第二增益
2	DI 端子切换(GainSel)
3	位置脉冲差为条件自动增益切换，切换阈值为 Pr5.09
4	以速度指令为条件自动增益切换，切换阈值为 Pr5.10
5	以扭矩指令为条件自动增益切换，切换阈值为 Pr5.12

Pr5.09	两段增益切换条件（位置脉冲差）						<input type="checkbox"/> P
设定范围	0~65535	单位	Pulse	出厂设定	30	属性	<input type="checkbox"/>
Pr5.10	两段增益切换条件（速度指令）						<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> S
设定范围	0~65535	单位	r/min	出厂设定	100	属性	<input type="checkbox"/>
Pr5.12	两段增益切换条件（扭矩指令）						<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> S
设定范围	0~300.0	单位	%	出厂设定	20.0	属性	<input type="checkbox"/>
Pr5.13	增益切换等待时间 1						<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> S

设定范围	0~1000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○	
Pr5.14	增益切换切换时间 1						P	S
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○	
Pr5.15	增益切换等待时间 2						P	S
设定范围	0~1000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○	
Pr5.16	增益切换切换时间 2						P	S
设定范围	0~10000	单位	ms	出厂设定	0	属性	○	

使用实例：**DI 端子切换****NOTE****DI 端子使用切换时间是为了使增益切换过程更加平滑。****位置、速度、扭矩为条件的自动增益切换**

以位置脉冲差为条件进行自动切换增益为例：假设从位置环增益 1 切换到位置环增益 2 的情况，设定功能码 Pr5.09 的值为 50。当位置脉冲差大于 50，条件 A 成立时开始，等待了“等待时间 1”后，若条件 A 能成立，则在“切换时间 1”内将增益 1 切换到增益 2 进行线性变更。切换到第二增益后，当位置脉冲差小于 50，条件 A 不成立时开始，等待了“等待时间 2”后，若条件 A 仍不成立，则在“切换时间 2”内将增益 2 切换到增益 1 进行线性变更。



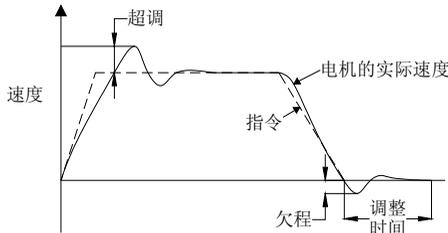
 **NOTE** 根据脉冲差、速度、扭矩的阈值来进行增益的自动切换过程中均使用等待时间 1 和等待时间 2，其目的是为了为了更好的滤除瞬间干扰造成的增益切换。

9.4 模式开关

模式开关 (P/PI 切换) 是在以下场合使用的功能：

- 在速度控制中，想降低加减速的超程时使用。
- 在位置控制中，想控制定位动作时的欠程，缩短稳定时间时使用。

本公司的伺服驱动器的模式开关功能：是在某些条件 (DI 端子、位置偏差脉冲、速度和扭矩) 成立的情况时，将内部的速度控制模式中的“PI 控制”切换成“P”控制的功能。



模式开关的相关功能码

Pr5.17	速度环的控制方法					P	S
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	PI 控制
1	P-PI 切换控制

“PI 控制”是指“比例·积分”控制，而“P 控制”控制是指比例控制，即从“PI 控制”切换成“P 控制”后，“等效增益下降”，伺服系统趋向稳定。

Pr5.18	P-PI 切换控制条件					S	P
设定范围	0~3	单位	-	出厂设定	1	属性	<input type="checkbox"/>

设定值说明

设定值	说明
0	外部 DI 端子切换

1	将扭矩指令作为条件
2	将速度指令作为条件
3	将位置偏差脉冲作为条件

用户在使用过程中将 Pr5.17 设定为 1，且 Pr5.18 设定为 0，外部的 DI 端子“P-CON”将成为速度环“PI 控制/P 控制”的切换开关。其中 P 控制动作在控制方式(Pr1.00)设定为速度控制或位置控制时有效。

相关 DI 端子设定:

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
22	PCNT	P/PI 控制切换	OFF: 速度控制环为 PI 控制 ON: 速度控制环为 P 控制	电平触发	PST

用户在使用过程中将 Pr5.17 设定为 1，且 Pr5.18 设定为 1~3 时，伺服驱动器将根据扭矩指令、速度指令或位置偏差脉冲中的某一条件作为速度环“PI 控制/P 控制”的切换开关。

自动切换阈值:

Pr5.19	扭矩指令切换 P-PI 阈值					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
设定范围	0.0~300.0	单位	%	出厂设定	30.0	属性	<input type="checkbox"/>

说明：当扭矩大于上面设定值时，速度环变为 P 控制。

Pr5.20	速度指令切换 P-PI 阈值					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
设定范围	0~9000	单位	rpm	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

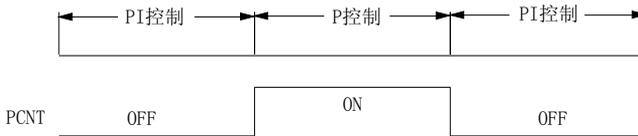
说明：当速度大于上面设定值时，速度环变为 P 控制。

Pr5.22	位置偏差脉冲切换 P-PI 阈值					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
设定范围	0~10000	单位	Pulse	出厂设定	0	属性	<input type="checkbox"/>

说明：当位置偏差大于上面设定值时，速度环变为 P 控制。

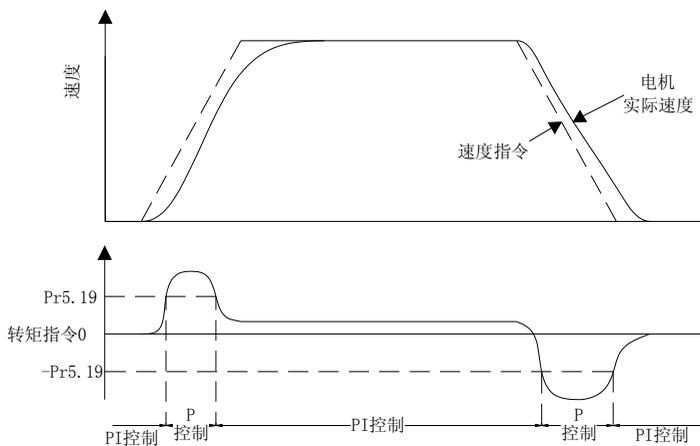
实例

使用外部 DI 端子切换 P-PI 控制。

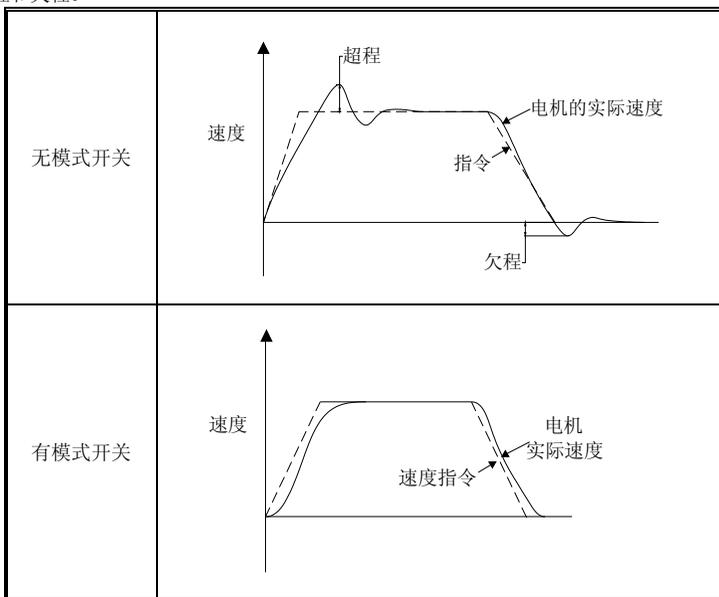


使用扭矩指令作为切换 P-PI 控制

将 Pr5.17 设定为 1，Pr5.18 设定为 1 时，即使用扭矩指令作为切换 P-PI 控制的条件；当扭矩指令超出功能码 Pr5.19 设定值时，速度环即为“P 控制”。相关作用时序如下：

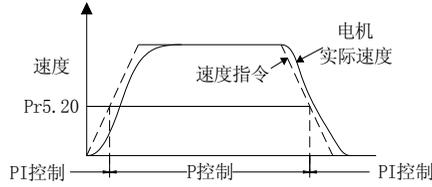


不使用模式开关切换“PI控制”和“P控制”时，即使用“PI控制”，有时加减速时的转矩会饱和，电机速度出现超程或欠程的状况。使用模式开关后，抑制了转矩的饱和，可以有效消除电机速度的超程和欠程。

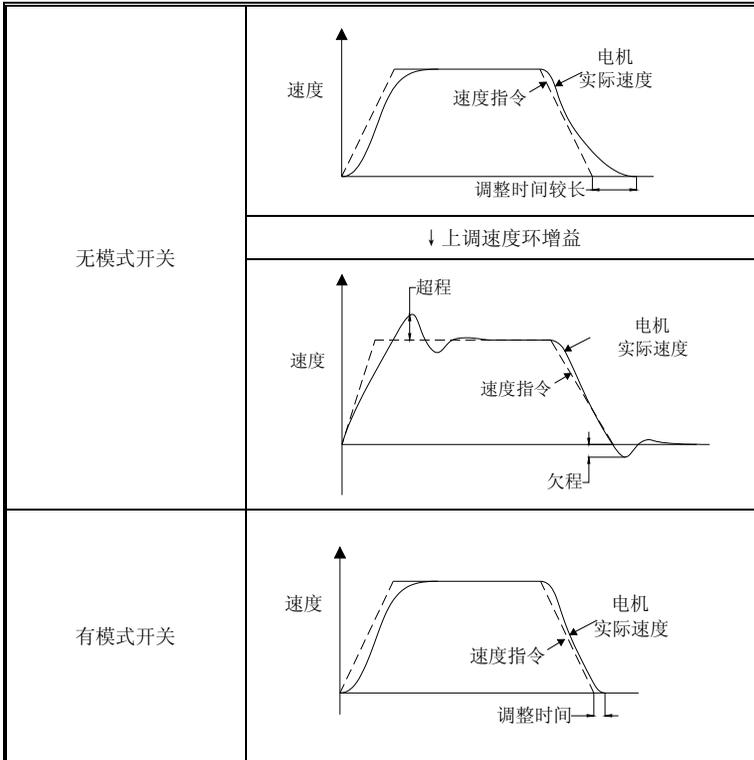


使用速度指令作为切换 P-PI 控制

将 Pr5.17 设定为 1，Pr5.18 设定为 2 时，即使用速度指令作为切换 P-PI 控制的条件；当速度指令超出功能码 Pr5.20 设定值时，速度环即为“P 控制”。相关作用时序如下：

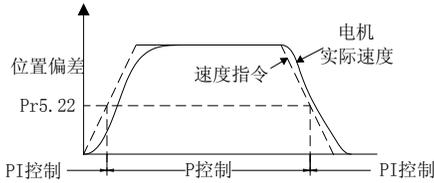


在实际使用过程中，为了缩短系统的调整时间，需要提高速度环的增益（Pr5.01），但会造成超调或者欠程，可以通过设置以速度指令为条件的模式开关来解决这一问题。



使用位置偏差脉冲作为切换 P-PI 控制

将 Pr5.17 设定为 1, Pr5.18 设定为 3 时, 即使用位置偏差脉冲作为切换 P-PI 控制的条件; 当位置偏差脉冲超出功能码 Pr5.22 设定值时, 速度环即为“P 控制”。相关作用时序如下:



在实际使用过程中, 为了缩短系统的调整时间, 需要提高速度环的增益 (Pr5.01), 但会造成超调或者欠程, 可以通过设置以速度指令为条件的模式开关来解决这一问题。

无模式开关	
	<p style="text-align: center;">↓ 上调速度环增益</p>
有模式开关	

9.5 参数调谐的一般原则

首先要认识机械结构，常见的同步拖动的机械系统刚性较差，响应的伺服系统的刚性也应适当的调软；对于大惯量的机械系统，其响应时间较长，也应当把伺服系统的刚性调软，给予速度指令一定的加速时间；对于刚性很强，比例刚性联轴器连接，负载惯量又很小的机械系统，为了提高定位效率，应将伺服系统的刚性调硬。



以位置模式为例，典型机械结构下伺服参数的调节方向：

- 1、同步带连接，负载惯量较大，应将伺服系统的刚性相应调弱，即将速度环的积分常数（Pr5.02）调大，位置环位置调节器比例增益（Pr5.00）调小。如果调节后响应不足，则可以将速度环比例增益（Pr5.01）调大；
- 2、刚性联轴器连接，负载估量大，应将伺服系统刚性调软，调节方向与（1）相同；
- 3、刚性连接器连接，负载惯量小，此时的机械刚性强，可将伺服系统的刚性适当调整。

以上设置只是给出了一个参数的调节方向，具体数值根据实际情况调整。

第10章 维护与检测

10.1 异常诊断与处理措施

本公司的伺服驱动器警报等级分为两个级别：

级别 1：故障，即伺服驱动器发生了严重警报，不能正常工作，需停机处理，DO 端子输出信号为 ALM(需要分配)。

级别 2：警告，即伺服驱动器发生了不是很严重的警报，暂时不会对驱动器造成损坏，但是不及时处理可能演变成级别 1 的报警，DO 端子输出信号为 WARN(需要分配)。在排除警报原因后，用户可以通过 DI 端子 ALRS(需要分配)来清除警告报警。

10.2 报警显示一览表

(1) 故障显示一览表

报警符号	报警名称	报警内容	报警类型
Er. 001	硬件保护	检测到功率器件的短路保护	不可复位
Er. 002	HOC	检测到功率器件的过流保护	不可复位
Er. 003	AD 初始化故障	AD 模块初始校正异常	不可复位
Er. 004	参数存储异常	Eeprom 存储异常或频繁存储	不可复位
Er. 005	AD 采样模块故障	AD 转换故障(偏差过大或转换超时)	不可复位
Er. 006	编码器异常 1	编码器断线	不可复位
Er. 007	编码器异常 2	编码器运行中异常 (AB 信号受到干扰)	不可复位
Er. 008	编码器异常 3	编码器运行中异常 (Z 信号受到干扰)	不可复位
Er. 009	欠压	AC220 交流供电时，母线电压低于 200V AC380 交流供电时，母线电压低于 380V	可复位
Er. 00A	过压	AC220V 供电时，母线电压高于 400V AC380V 供电时，母线电压高于 760V	可复位
Er. 00B	系统故障	伺服驱动器的内部故障	不可复位
Er. 00C	电机过载	负载超过电机额定的 120%以上超过一定时间	可复位
Er. 00D	驱动器过载	负载超过驱动器额定的 110%以上超过一定时间	可复位
Er. 00E	驱动器过热	伺服驱动器过热	可复位
Er. 00F	风扇异常	风扇断线或堵转	可复位
Er. 010	过速	电机转速超过电机的最高转速	可复位
Er. 011	位置偏差过大	位置偏差超过了位置偏差设定值(Pr2.18)	可复位
Er. 012	DI 分配故障	多个 DI 分配了同一功能	不可复位
Er. 013	DO 分配故障	多个 DO 分配了同一功能	不可复位
Er. 014	串行通讯超时	通讯未与上级装置连接上	可复位

Er. 015	电源故障	外界供电 L1C、L2C 异常	可复位
Er. 016	原点回归失败	原点搜索失败	可复位
Er. 017	动态刹车关闭	运行中动态刹车关闭	可复位
Er. 018	系统不匹配	伺服驱动器和电机的电压等或电流不匹配	不可复位
Er. 019	电机 ID 号异常	伺服驱动器不能驱动该 ID 号的电机	不可复位
Er. 01A	AD 校正异常	伺服驱动器自动校正模拟量通道偏差	可复位

 NOTE	<p>1、不可复位报警类型是指系统出现故障后，即使故障排除后也不能通过 DI 端子或 Pr7.08 功能码来清除，必须重新上电才可。</p> <p>2、可复位报警类型是指系统出现故障后，可以通过 DI 端子或 Pr7.08 来清除，不需要重新上电，必须排除故障后才可清除。</p>
---	--

(2) 警告显示一览表

Er. E01	驱动器过热警告	伺服驱动器主回路 (IGBT) 温度将达到过热故障。	警告消除后，LED 报警显示自动消除。
Er. E02	电机过载警告	将达到电机过载反时限曲线。	
Er. E03	驱动器过载警告	将达到伺服驱动器过载反时限曲线。	
Er. E04	位置偏差过大警告	偏差计数器中发出的滞留脉冲超出了警告范围。	
Er. E06	正向超程警告	正向极限开关被按下时动作。	
Er. E07	反向超程警告	反向极限开关被按下时动作。	

10.3 故障的原因与处理措施

伺服驱动器在发生故障时，驱动器面板显示器上会显示“Er. ×××”，故障显示和处理措施如下所示。

故障代码	原因	处理措施
Er. 001 SC	检测到功率器件的短路保护	请检查电机与驱动器接线状态或导线本体是否短路，排除短路状态并防止金属导体外露； 请检查电机连接至伺服驱动器的接线顺序是否与说明的配线顺序相同，确保配线顺序相同； 请检查相关设定值是否远大于出厂预设值，远大于则恢复厂家预设值后再逐量修改；
Er. 002 HOC	检测到功率器件的过流保护	请检查控制输入命令是否变动过于剧烈，变动过于剧烈则请修正输入命令变动率或开启相应的滤波功能； 重新上电，若多次上电仍有问题，更换驱动器或寻求技术支持。

Er. 003 AD 初始 化故障	AD 模块初始校正故障	重新上电，若多次上电仍有问题，更换驱动器或寻求技术支持。
Er. 004 参数存 储异常	Eeprom 存储异常或频繁存储	请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，若是请改变参数写入方法并重新写入；请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，若没有保存则请重新上电，若多次上电后仍有问题，更换驱动器或寻求技术支持。
Er. 005 电流转 换故障	偏差过大或转换超时	请检查伺服驱动器驱动侧是否在未使能时有电流输出； 请检查 U 相、V 相、W 相的接线是否正确，确保接线符合相关要求，重新插紧电缆； 重新上电，若多次上电仍有问题，更换驱动器或寻求技术支持。
Er. 006 编码器 异常 1	编码器断线	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； 请检测电机的型号（功能码 PrE. 04）与电机铭牌上 ID 号是否相同； 重新上电，若多次上电仍有问题，更换伺服系统或寻求技术支持。
Er. 007 编码器 异常 2	编码器 AB 受干扰	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； 请检查编码器是否与交流动力线一起走线； 重新上电，若多次上电仍有问题，更换伺服系统或寻求技术支持。
Er. 008 编码器 异常 3	编码器 Z 受干扰	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； 请检查编码器是否与交流动力线走线； 重新上电，若多次上电仍有问题，更换驱动器或寻求技术支持。
Er. 009 欠压	主回路输入电压低于额定容 许电压值	请检查主回路输入电压接线是否正确，重新确认接 线。
	主回路无输入电压源	请检测主回路电压是否正常。
	电源输入错误	请检测电源系统是否与规格定义相符，请确保正确 电压源。
	伺服驱动器故障	重新上电，若多次上电仍有问题，更换伺服系统或 寻求技术支持。
Er. 00A 过压	AC220V (AC380V) 用伺服驱动 器检出了直流母线电压超过 了 400V (760V) 以上，或电源 电压高于输入电压	请测量电源电压，将 AC 电源电压调至到产品规格范 围内。

	电源电压处于不稳定状态，或受到雷击	测量电源电压，请改善电源状况，设置浪涌抑制器后再接通电源，仍然发生警报，有可能是伺服驱动器故障，请修理或更换伺服驱动器。
	驱动器硬件故障	检查主回路输入电压在额定容许范围内仍能发生警报，请修理或更换伺服驱动器。
	减速过快	检查负载惯量是否较大，在减速过程出现过压，请确定是否安装好再生电阻。
Er. 00B 系统故障	EEPROM 故障	重新上电，仍然发生警报，有可能是伺服驱动器故障，请修理或更换伺服驱动器。
	功能码参数异常	恢复出厂值，恢复出厂值后，仍然发生警报，有可能是伺服驱动器故障，请修理或更换伺服驱动器。
Er. 00C 电机过载 Er. 00D 驱动器过载	超过伺服驱动器额定负载连续使用	请通过 Pr1.03 设定参数值为 2 后返回监控模式查看实际扭矩 02.Toq 的值是否一直大于 100，若大于则提高电机容量或降低负载。
	电机、编码器接线错误	请检查电机和编码器接线是否有错误。
	电机堵转	请检查电机是否有堵转。
	负载过重	请提高电机容量。
	电机过载点设置错误	检测 Pr7.03 设置是否过低。
	电机(驱动器)运行时超过了过载保护特性	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。
	伺服驱动器故障	重新上电，若多次上电仍有问题，更换伺服系统或寻求技术支持。
Er. 00E 驱动器过热	工作环境温度高	测量环境温度，根据环境温度来改善或降低工作环境。
	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。
	驱动器过温工作点设置不正确	请检查功能码 Pr7.06 参数值设置是否正确。
	伺服驱动器故障	重新上电，若多次上电仍有问题，更换伺服系统或寻求技术支持。
Er. 00F 风扇异常	风扇断线	检查风扇是否有断线现象。
	风扇堵转	检查风扇部分是否有杂物存在。
	风扇控制选择(Pr7.06)禁止风扇运行	检查功能码 Pr7.06 是否设置值为 0 或 1，或者是否达到运行的条件。
Er. 010 过速	伺服电机的 UVW 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。
	速度指令输入值超过了过速值	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(PrE.28)和编码器偏移角度(PrE.29)设置是否正确	请检查此两个功能码是否为厂家设定值，恢复其为厂家值。

	伺服驱动器故障	重新上电，若多次上电仍有问题，更换伺服系统或寻求技术支持。
Er. 011 位置偏差过大	伺服电机 UVW 接线是不正确	检查电机主电路电缆的接线，确认电机电缆或编码器电缆是否存在接触不良的问题。
	电机负载过重导致电机卡死堵转	请检查传送皮带或链条是否太紧或者工作台是否到达边界或遇到障碍物。
	伺服驱动器响应时间太慢导致滞留脉冲个数太大	请将位置环增益参数 (Pr5.00) 增大或将位置环前馈增益 (Pr5.06) 增大。
	位置指令脉冲频率过高	请尝试降低指令频率、指令加速度或电子齿轮比后再运行。
	位置指令加速过大	加入位置指令加减速时间平滑参数，降低位置指令加速度后再运行。
	位置误差跟随值 (Pr2.18) 设置不正确	请正确设置位置误差跟随值 (Pr2.18)。
	伺服驱动器故障	重新上电，若多次上电仍有问题，更换伺服系统或寻求技术支持。
Er. 012 DI 分配故障	多个 DI 端子分配了同一功能	请检查功能码 Pr6.02~Pr2.11 中是否有多个 DI 端子设置的功能值相同，确保没有多个 DI 端子设置相同的功能值。
Er. 013 DO 分配故障	多个 DO 端子分配了同一功能	请检查功能码 Pr6.22~Pr6.27 中是否有多个 DO 端子设置的功能值相同，确保没有多个 DO 端子设置相同的功能值。
Er. 014 通讯超时故障	长时间未接收到通讯命令	请检查功能码 Pr8.04 的参数值设定是否正确。
Er. 015 电源故障	电源故障	请检查功能码 Pr7.19 的参数值设定是否正确。
		请检查主控电路接线端 L1C、L2C 是否接触不良。确实接入电源后，仍异常时，送回经销商或原厂检修。
Er. 016 原点回归失败	启用原点回归功能后，在 Pr2.24 设定时间内未搜索到原点	请确保 Pr2.24 设定的值不要过小。
		请确保零点信号 (ORGP 或电机 Z 信号) 有效。
Er. 017 动态刹车关闭	系统在运行过程中出现动态刹车关闭	清除故障后请重新运行，多次重新运行仍报该故障，请送回经销商或原厂检修。
Er. 018 系统不匹配	伺服驱动器的电压等级和电机电压等级不匹配	请检查伺服驱动器和电机是否均为 220V 或 380V。
	伺服驱动器的额定电流和电机额定电流不匹配	请检查伺服驱动器的额定电流和电机的额定电流是否匹配，只允许驱动器的额定电流大于等于电机的额定电流

Er. 019 电机 ID 号异常	伺服驱动器不能识别该 ID 号的伺服电机	请检查电机铭牌上的 ID 号是否与于伺服驱动器 PrE. 04 中的值相同； 请检查自定义的电机参数设置是否符合实际的要求。
Er. 01A AD 校正异常	伺服驱动器在设置为自动校正模拟量通道时 (Pr6. 38=1/2/3)，偏置值失败	请检查模拟量输入通道在进行自动校正时是否有电压输入； 请确定模拟量 AI1、AI2、AI3 在校正时外部输入的电压为 0V

10.4 其它状况与处理措施

不良状况	原因	检查方法	处理措施
		■：请将伺服驱动器的电源置为 OFF 后进行检查与处理。	
伺服电机不起动	控制电源未接通	检查控制电源端子之间的电压	校正控制电源 ON 电路
	主电路电源未接通	检查主电路电源端子之间的电压	校正主电路电源 ON 电路
	输入输出 (CN1 连接器) 配线错误、脱落	检查 CN1 连接器的安装、配线	正确进行 CN1 连接器的安装配线
	伺服电机、编码器配线脱落	检查配线	正确连接配线
	过载	进行空载试运行	减轻负载，或选用更大容量的伺服电机以及伺服驱动器
	未输入速度/位置指令	检查输入速度/位置指令信号	正确输入速度/位置指令信号
	所用编码器的类型与用户参数的设定不同	检查正在使用的编码器类型	正确设定所用编码器类型 (PrE. 25)
	伺服 ON (SON) 输入 保持 OFF 状态	确认端子输入参数的设定值	正确进行端子输入参数设定，将伺服 ON (SON) 输入置为 ON
	速度控制时：速度指令输入不恰当	确认控制模式 (Pr1. 00) 与输入是否一致	正确进行控制参数设定或输入
	扭矩控制时：扭矩指令输入不恰当	确认控制模式 (Pr1. 00) 与输入是否一致	正确进行控制参数设定或输入
	位置控制时：指令脉冲输入不恰当	检查 (Pr2. 01) 指令脉冲形态或符号+脉冲信号	正确进行控制参数设定或输入
	禁止正向驱动 (P-OT)、禁止反向驱动 (N-OT) 输入信号保持 ON 状态	检查 P-OT 或 N-OT 输入信号	将 P-OT 以及 N-OT 输入信号置为 OFF
伺服驱动器故障	伺服驱动器电路板故障	更换伺服驱动器	

伺服电机瞬间运行后停止不动	电机配线错误	检查电机配线	正确进行电机配线
	编码器配线错误	检查编码器配线	正确进行编码器配线
伺服电机的旋转不稳定	伺服电机的配线接触不良	动力线 (U、V、W 相) 以及编码器连接器的连接不稳定	重新拧紧并处理端子与连接器紧固部位的松动
伺服电机不起动	控制电源未接通	检查控制电源端子之间的电压	校正控制电源 ON 电路
	主电路电源未接通	检查主电路电源端子之间的电压	校正主电路电源 ON 电路
	输入输出 (CN1 连接器) 配线错误、脱落	检查 CN1 连接器的安装、配线	正确进行 CN1 连接器的安装配线
	伺服电机、编码器配线脱落	检查配线	正确连接配线
	过载	进行空载试运行	减轻负载, 或选用更大容量的伺服电机以及伺服驱动器
	未输入速度/位置指令	检查输入速度/位置指令信号	正确输入速度/位置指令信号
	错误设定控制模式 (Pr1.00)	检查控制模式 (Pr1.00) 的设定	正确设定控制模式 (Pr1.00)
	所用编码器的类型与用户参数的设定不同	检查正在使用的编码器类型	正确设定所用编码器类型 (PrE.25)
	伺服 ON (SON) 输入 保持 OFF 状态	确认端子输入参数的 设定值	正确进行端子输入参数设定, 将伺服 ON (SON) 输入置为 ON
	速度控制时: 速度指令输入不恰当	确认控制模式 (Pr3.00) 与输入是否一致	正确进行控制参数设定或输入
	扭矩控制时: 扭矩指令输入不恰当	确认控制模式 (Pr4.09) 与输入是否一致	正确进行控制参数设定或输入
	位置控制时: 指令脉冲输入不恰当	检查 (Pr2.00) 指令脉冲形态或符号+脉冲信号	正确进行控制参数设定或输入
	禁止正向驱动 (P-OT)、禁止反向驱动 (N-OT) 输入信号保持ON状态	检查P-OT或N-OT输入信号	将P-OT以及N-OT输入信号置为 OFF
伺服驱动器故障	伺服驱动器电路板故障	更换伺服驱动器	
伺服电机瞬间运行后停止	电机配线错误	检查电机配线	正确进行电机配线

止不动	编码器配线错误	检查编码器配线	正确进行编码器配线
伺服电机的旋转不稳定	伺服电机的配线接触不良	动力线（U、V、W相）以及编码器连接器的连接不稳定	重新拧紧并处理端子与连接器紧固部位的松动
未发出指令时伺服电机旋转	速度控制时：速度指令输入不恰当	确认控制模式（Pr1.00）与输入是否一致	正确进行控制参数设定或输入
	扭矩控制时：扭矩指令输入不恰当	确认控制模式（Pr1.00）与输入是否一致	正确进行控制参数设定或输入
	速度指令有偏移	伺服驱动器的偏置调整不良	进行伺服驱动器的偏置调整
	位置控制时：指令脉冲输入不恰当	检查（Pr1.01）指令脉冲形态或符号+脉冲信号	正确进行控制参数设定或输入
	伺服驱动器故障	伺服驱动器电路板故障	更换伺服驱动器
伺服电机发生异常响声	机械安装不良	伺服电机安装螺丝松动	重新拧紧安装螺丝
		联轴器轴心是否未对准	对准联轴器轴心
		联轴器失去平衡	保证联轴器平衡
	轴承内异响	检查轴承附近的声音、振动状况	如有异常，请与本公司服务部门联系
	输入信号线规格不同，受到干扰	双绞屏蔽电缆，芯线 0.12mm ² 以上，且规格一致，采用镀锡软铜双绞屏蔽电缆	使输入信号线规格符合要求
	输入信号线的长度因超出使用范围而受干扰	确认最长配线长度为 3m。阻抗为 100Ω 以下	使输入信号线长度符合要求
	编码器信号线规格不同，受到干扰	双绞屏蔽电缆，芯线 0.12mm ² 以上，且规格一致，采用镀锡软铜双绞屏蔽电缆	使编码器信号线规格符合要求
	编码器信号线的长度因超出使用范围而受干扰	确认最长配线长度为 20m	使编码器信号线长度符合要求
	编码器电缆损伤而受到干扰	编码器电缆产生啃入、外皮损坏，信号线受到干扰	更换编码器电缆，并且修正铺设方式
	伺服电机接地端子的电位因伺服电机侧设备（电焊机等）的影响而产生变动	确认伺服电机侧，电焊机等接地状态（不接地、不完全接地）	连接设备地线，以免向编码器信号线分流
因干扰产生的伺服驱动器脉冲计数错误	编码器信号线受干扰	实施编码器信号线抗干扰措施	

	编码器受到过大振动、冲击	机械振动或电机安装不良（安装面精度、固定、偏心）	减小机械振动并规范安装伺服电机
	编码器故障	编码器故障	更换伺服电机
伺服电机发生频率为200~400Hz的振动	位置环调节器比例增益（Pr5.00）设定过高	出厂设定：20.0Hz，请参照用户手册进行增益调整	正确进行位置环调节器比例增益（Pr5.00）设定
	位置环调节器前馈增益（Pr5.06）设定过高	出厂设定：0.0Hz 请参照用户手册进行增益调整	正确进行位置环前馈增益（Pr5.06）设定
	速度环增益（Pr5.01）设定过高	出厂设定：200.0Hz请参照用户手册进行增益调整	正确进行位速度增益（Pr5.01）设定
	速度环积分时间（Pr5.02）设定不恰当	出厂设定：40.00ms请参照用户手册进行增益调整	正确进行速度环积分时间（Pr5.02）设定
	负载转动惯量比（Pr5.29）设定不恰当	检查负载转动惯量比参数（Pr5.29）	校正负载转动惯量比（Pr5.29）设定

10.5 伺服的维护与检查

伺服系统是由很多零部件构成，只有所有零部件正常运作，才可以发挥设备应有的功能。在机械零件和电子零部件中，根据使用条件不同，某些零部件需要进行保养。必须根据使用寿命对其进行定期检查或更换，以确保伺服电机·伺服驱动器能够长时间正常运作。

10.5.1 伺服电机的检修

由于AC 伺服电机不带电刷，因此只需进行日常的简单检修即可。表中的检修时期为大致标准。请根据使用情况、使用环境进行判断，决定最适当的检修时期。

 NOTE	请勿因维护、检修而拆卸伺服电机。拆卸伺服电机时，请与本公司代理商或技术支持联系。
--	---

检查项目	检查时间	检查、保养要领	备注
振动与声音的确认	每天	根据触觉和听觉判断	与平时相比没有增大
外观检修	根据污损情况	用布拭擦或用气枪清扫	-
绝缘电阻的测量	至少每年一次	切断与伺服单元的连接，用500V兆欧表测量绝缘电阻。电阻值超过10MΩ则为正常	当为10MΩ以下时，请与本公司的维修部门联系。
油封的更换	至少每5000小时一次	请与本公司的代理商或技术支持联系	仅限带油封的伺服电机
综合检修	至少20000小时或5年一次		-

10.5.2 伺服驱动器的检修

伺服驱动器单元虽然不比进行日常检修，但请每年检修一次以上。

检修项目	检修时间	检修、保养要领	处理方法
外观检修	至少每年一次	不得有垃圾、灰尘、油迹等	用布拭擦或 用气枪清扫
螺丝的松动		接线板、连接器安装螺丝等不得有松动	请进一步紧固

10.5.3 伺服单元内部部件更换的大致标准

电气、电子部件会发生机械性磨损及老化。为了确保安全，请定期进行检修。

另外，请以下表的标准更换年数为大致标准，与本公司代理店或营业所联系。我们将在调查之后，判断是否需要更换零件。由本公司维修的伺服单元，其用户参数已被调回到出厂时的设定。请务必在运行之前重新设定为使用时的用户参数。

零部件名称	标准更换年限	使用条件
冷却风扇	4~5 年	<ul style="list-style-type: none"> ● 环境温度：年平均 30℃ ● 负载率：80%以下 ● 运行率：20 小时以下/日
平滑电容	7~8 年	
继电器	实际使用情况而定	
保险丝	10 年	
印刷电路板上的铝电解电容	5 年	

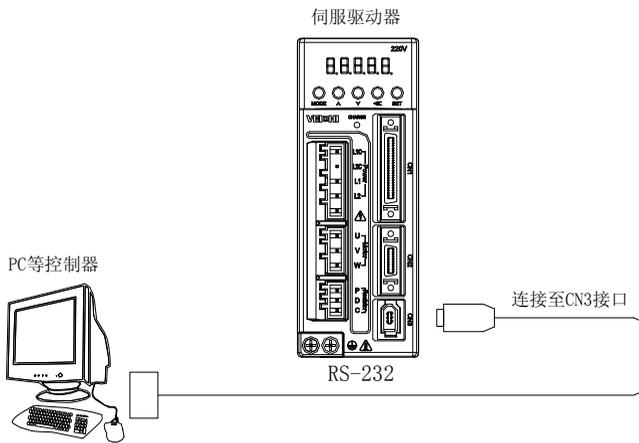
第11章 通讯

11.1 RS485、RS232 通讯硬件界面

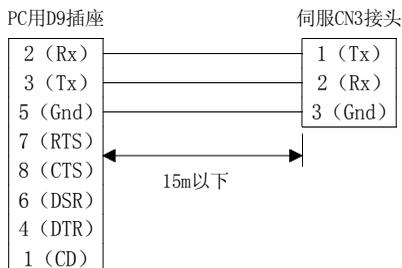
本公司的伺服驱动器具有 RS-485、RS-232 串行通讯功能，使用此功能可驱动伺服系统、变更参数以及监视伺服系统状态等多项功能。其接线说明如下：

RS-232

- 外部简略图



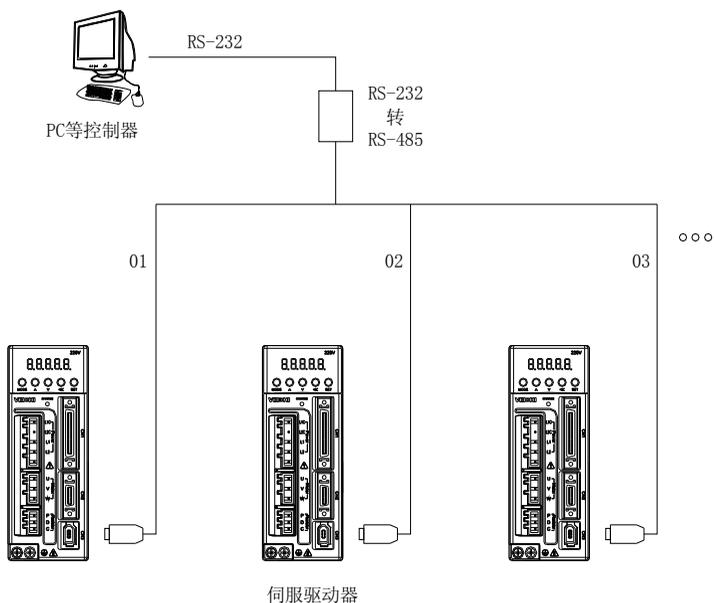
- Cable 接线图



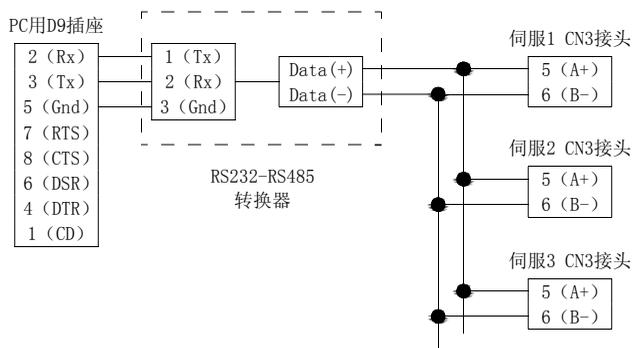
- 1) 噪声少的环境下为 15m, 假如传输速度在 38400bps 以上时, 请使用长度小于 3m 的通讯线以确保传输准确率。
- 2) 上图中的数字代表各连接器的接脚数字。

RS-485

- 外部简略图



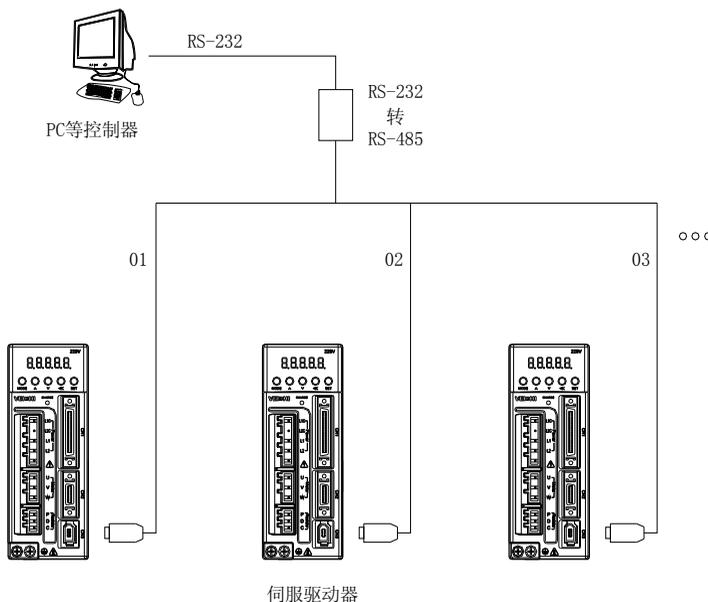
- Cable 接线图



11.2 RS-485、RS232 通讯口参数

Pr8.00	站号设定					P	S	T
设定范围	0~254	单位	-	出厂设定	1	属性	○	

假如使用 RS-232/485 通讯时,伺服驱动器的通讯地址需要由本参数设定不同的伺服驱动器站号。



Pr8.01	Modbus 通信模式选择					P	S	T
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	○	

设定值说明

设定值	说明
0	RTU 模式
1	ASCII 模式

Pr8.02	通信传输率					P	S	T
设定范围	0~5	单位	bps	出厂设定	2	属性	○	

设定值说明

设定值	说明
0	4800
1	9600
2	19200
3	38400
4	57600
5	115200

本参数是决定伺服驱动器与上级装置通讯速度的快慢，最高通讯速度可达 115200 位/秒。



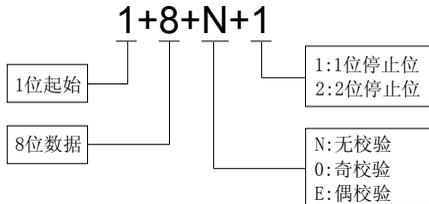
设置的通讯速度必须与上级控制装置(PC、PLC、HMI 等)设定的通讯速度一致，否则会导致通讯失败。

Pr8.03	通信数据格式					P	S	T
设定范围	0~5	单位	-	出厂设定	0	属性	○	

设定值说明

设定值	说明
0	无校验 1+8+N+1
1	奇校验 1+8+0+1
2	偶校验 1+8+E+1
3	无校验 1+8+N+2
4	奇校验 1+8+0+2
5	偶校验 1+8+E+2

格式说明



Pr8.04	通讯断线动作模式					P	S	T
设定范围	0~1	单位	-	出厂设定	0	属性	○	

设定值说明

设定值	说明
0	警告并维持继续运转
1	警告且停止运转

参数说明：本参数时当通讯发生断线时，伺服驱动器对错误的处理。

Pr8.05	通讯超时设定					P	S	T
设定范围	0~20	单位	S	出厂设定	0	属性	○	

参数说明：如果第一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出本参数设定值时，则认为通讯发生断线故障，由Pr8.04来决定故障断线动作模式。

本参数值设为大于0时，表示必须在设定值的时间内通讯，否则将会出现通讯错误。举例而言，若此参数写入5，表示必须与本机器保持每五秒至少通讯一次，否则将会出现通讯错误。



用户若无特殊用途时，建议不要开启此功能(出厂设定值为0，参数设为0，表示关闭此计时功能)。

11.3 MODBUS 通讯协议

使用 RS-232/485 串联通讯界面时，每一台伺服驱动器必须预先在参数 Pr8.00 来设定其伺服驱动器站号，计算机便根据此设定的站号对个别的伺服驱动器实施控制。通讯的方法是使用 MODBUS networks 通讯，其中 MODBUS 可使用下列两种模式：ASCII (American Standard Code for information interchange) 模式或 RTU (Remote Terminal Unit) 模式。使用者可于参数 Pr8.01 上设定所需的 Modbus 通讯模式。

■ 编码意义

ASCII 模式：

每个8-bit 数据由两个ASCII 字符所组成。例如：一个1-byte 数据64H（十六进位表示法），以ASCII来表示“64”，则包含了‘6’的ASCII 码（36H）及‘4’的ASCII 码（34H）。

数字 0 至 9 与字母 A 至 F 的 ASCII 码，如下表图示：

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

RTU 模式：

每个 8-bit 数据由两个 4-bit 的十六进位字符所组成。例如：1-byte 数据 64H。

■ 通讯数据结构

ASCII 模式

Start	起始字符“:” (3AH)
Address	通讯地址：1-byte 包含了 2 个 ASCII 码
Command	命令码：1-byte 包含了 2 个 ASCII 码
Data[n-1]	数据内容：n-word=2n-byte，包含了 4n 个 ASCII 码 (n<8)
.....	
Data[0]	
LRC	校验码：1-byte 包含了 2 个 ASCII 码
End1	结束码 1：(0DH) (CR)
End0	结束码 0：(0AH) (LF)

RTU 模式

Start	超过 3.5 个字符时间
Address	通讯地址：1-byte
Command	命令码：1-byte
Data[n-1]	数据内容：n-word=2n-byte，n<8
.....	
Data[0]	
LRC	校验码：1-byte
End	超过 3.5 个字符时间

通讯数据格式框内各项细目说明于下:

Start (通讯起始)

- ASCII 模式: ' : ' 字符。
- RTU 模式: 超过10ms 的静止时段。

Address (通讯地址)

合法的通讯地址范围在1 到254 之间。例如对站号为12 (十六进制0CH) 的伺服驱动器进行通讯, 则:

- ASCII 模式: Address=' 1 ' , ' 0 ' => ' 1 ' =30H , ' 0 ' =>43H
- RTU 模式: Address= 0CH

Command (命令指令) 及DATA (数据字符)

数据字符的格式依命令码而定。常用的命令码叙述如下:

命令码——03H 读取N 个连续字(word)。

例如: 从站号01H 伺服驱动器的起始地址0004H 连续读取2个字。PC读取电机反馈旋转圈数, 则读取站号为01伺服驱动器地址0004H中2个字(32位), 命令信息和响应信息如下:

ASCII 模式:

命令信息

Start	' : '
Address	' 0 '
	' 1 '
Command	' 0 '
	' 3 '
起始数据位置	' 0 '
	' 0 '
	' 0 '
	' 4 '
数据数量	' 0 '
	' 0 '
	' 0 '
	' 2 '
LRC 校验	' F '
	' 6 '
End1	0DH (CR)
End0	0AH (LF)

伺服驱动器响应信息

Start	' : '
Address	' 0 '
	' 1 '
Command	' 0 '
	' 3 '
数据数量 (以 byte 计算)	' 0 '
	' 4 '
起始数据地址 0004H 的低 16 位	' 0 '
	' 0 '
	' 6 '
	' 4 '
起始数据地址 0004H 的高 16 位	' 0 '
	' 0 '
	' 0 '
	' 0 '
LRC 校验	' 9 '
	' 4 '
End1	0DH (CR)
End0	0AH (LF)

RTU 模式:

命令信息

Address	01H
Command	03H
起始数据地址	00H(高字节)
	04H(低字节)

伺服驱动器响应信息

Address	01H
Command	03H
数据数量 (以 byte 计算)	04H

数量数量 (以 word 计算)	00H
	02H
CRC 校验(低)	85H
CRC 校验(高)	CAH

起始数据地址 0004H 低 16 位	00H
	64H
起始数据地址 0004H 高 16	00H
	00H
CRC 校验(低)	BB
CRC 校验(高)	EC

命令码——06H, 写入一个字(word)。

例如：将1000(03E8H)写入到站号为01H伺服驱动器的功能码PrA.00地址0A00H。

ASCII模式：

命令信息

Start	‘:’
Address	‘0’
	‘1’
Command	‘0’
	‘6’
起始数据位置	‘0’
	‘A’
	‘0’
	‘0’
数据数量	‘0’
	‘3’
	‘E’
	‘8’
LRC 校验	‘0’
	‘4’
End1	0DH (CR)
End0	0AH (LF)

伺服驱动器响应信息

Start	‘:’
Address	‘0’
	‘1’
Command	‘0’
	‘6’
起始数据位置	‘0’
	‘A’
	‘0’
	‘0’
数据数量	‘0’
	‘3’
	‘E’
	‘8’
LRC 校验	‘0’
	‘4’
End1	0DH (CR)
End0	0AH (LF)

RTU模式：

命令信息

Address	01H
Command	06H
起始数据地址	0AH
	00H
数据内容	03H
	E8H
CRC校验码	8AH
	ACH

伺服驱动器响应信息

Address	01H
Command	06H
起始数据地址	0AH
	00H
数据内容	03H
	E8H
CRC校验码	8AH
	ACH

LRC (ASCII 模式) 与 CRC (RTU 模式) 侦误值计算：

ASCII 模式：

ASCII 模式采用 LRC (Longitudinal Redundancy Check) 侦误值。LRC 侦误值乃是从 Address 至最后一笔数据内容加总，得到的结果以 256 为单位，超出的部分予以去除（例如加总后得到的结果为十六进位的 128H 则只取 28H），然后计算二的补数，之后所得到的结果即为 LRC 侦误值。

例如：从站号为 01H 伺服驱动器的 0A00H 地址写入 1000 时：

Start	‘:’
Address	‘0’
	‘1’
Command	‘0’
	‘6’
起始数据位置	‘0’
	‘A’
	‘0’
	‘0’
数据数量	‘0’
	‘3’
	‘E’
	‘8’
LRC 校验	‘0’
	‘4’
End1	0DH (CR)
End0	0AH (LF)

则：01H+06H+0AH+00H+03H+E8H=FCH

对 FCH 取二的补码为 04H，故 LRC 为 ‘0’ , ‘4’ 。

RTU 模式：

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

CRC 侦误值计算以下列步骤说明：

步骤一：预置一个内容为 FFFFH 的 16-bit 寄存器，称之为 CRC 寄存器。

步骤二：将命令信息的第一个字节(Address)与 16-bit CRC 寄存器的低字节进行异或运算，并将结果存回 CRC 寄存器。

步骤三：检查 CRC 寄存器的最低位 (LSB)，若此位为 0，则右移一位；若此位为 1，则 CRC 寄存器值右移一位后，再与 A001H 进行异或运算。

步骤四：回到步骤三，直到步骤三已被执行过 8 次，才进到步骤五。

步骤五：对命令信息的下一个字节重复步骤二到步骤四，直到所有字节皆完全处理过。此时 CRC 寄存器的内容即是 CRC 侦误值。

说明：计算出 CRC 侦误值之后，在命令信息中，须先填上 CRC 的低位，再填上 CRC 的高位，请参考以下例子。

例如：从站号为 01H 伺服驱动器的 0004H 地址读取 2 个字(word)。从 Address 至数据数的最后一字节所算出的 CRC 寄存器的最后内容为 CA85H，则其命令信息如下所示，须注意的是 85H 于 CAH 之前传送。

Address	01H
Command	03H
起始数据地址	00H(高字节)
	04H(低字节)
数量数量 (以 word 计算)	00H
	02H
CRC 校验(低)	85H
CRC 校验(高)	CAH

11.4 错误响应帧

错误响应帧格式：

	RTU	ASCII
Start	≥3.5 字符空闲时间，表明一帧开始	“:”
Address	1~254	
Command	命令码：0x03 或 0x06	命令码 ‘0’ ‘3’ 或 ‘0’ ‘6’
DATA[0]	0x80	‘8’ ‘0’
DATA[1]	0x01	‘0’ ‘1’
DATA[2]	错误编码高位	
DATA[3]	错误编码低位	
CHECK[0]	CRC 校验低有效字节	LRC 校验高有效字节
CHECK[1]	CRC 校验高有效字节	LRC 校验低有效字节
END	≥3.5 字符空闲时间，表明一帧结束	0x0D 0x0A

错误编码

错误编码	说明
0x0001	伺服计算接收到的数据帧的 CRC 或 LRC 校验码与数据帧内校验码不相同。
0x0002	命令码不是 03、06
0x0004	接收到的数据长度错误
0x0008	上级装置访问的寄存器地址错误
0x0010	上级装置访问的寄存器数量错误
0x0020	上级装置的更写的的数据未存储至 EEPROM
0x0040	写入功能码的值超出功能码上下限
0x0080	写入的功能码属性为只读
0x0100	功能码属性为厂家保留，不可读写
0x0200	写入的功能码的属性为停机写入

11.5 通讯数据地址的定义

该部分是通讯数据的地址定义，用于控制伺服驱动器的运行、获取伺服驱动器的状态信息及相关功能参数设定等。

伺服驱动器以功能参数序号为寄存器地址，分为高字节与低字节两部分。高字节表示功能参数所在群组，低字节表示功能参数的群组内序号，其中，低字节为十进制数，需转换成十六进制。

地址域高位字节定义：

Pr1. XX	基本参数	01H
Pr2. XX	位置控制参数	02H
Pr3. XX	速度控制参数	03H
Pr4. XX	扭矩控制参数	04H
Pr5. XX	调谐参数	05H
Pr6. XX	输入/输出参数	06H

Pr7. XX	辅助功能参数	07H
Pr8. XX	通讯参数	08H
Pr9. XX	内部多段位置控制参数	09H
PrA. XX	内部多段速度控制参数	0AH
PrE-XX	电机参数	0EH

例如，要读取 AI1 偏置调整参数值(Pr6. 12)，则对应的寄存器地址为 060CH。

注意，由于通讯存在频繁改写参数值的可能，使得 EEPROM 频繁被存储而减少使用寿命。对于用户而言，有些功能码在通讯的模式下，无须存储，只需更改片内 RAM 中的值就可以满足使用要求。

本公司的伺服驱动器中通讯协议规定当使用写命令(06H)时，若参数功能码地址域最高位为 0，只写入伺服驱动器的 RAM 中，掉电不存储；若参数功能码地址域高半字节为 2，用户更改的功能码值写入 EEPROM 中，即掉电存储。例如用户更改功能参数 Pr6. 27，希望更改的参数值不存入 EEPROM 中，则寄存器地址表示为 061BH；如果希望更改的参数值存入 EEPROM 中，则寄存器地址表示为 261BH。



NOTE

某些厂家的PLC/触摸屏/组态软件MODBUS指令编程时的寄存器地址并不等于实际的寄存器地址，而是等于实际的寄存器地址加1。这是因为标准MODBUS指令寄存器的起始地址为1，而实际很多设备的寄存器地址都是从0开始的（例如本伺服驱动器），考虑兼容性，PLC/触摸屏/组态软件厂家对编程寄存器地址在实际物理传输时做了减1处理。这类PLC/触摸屏/组态软件与伺服驱动器进行MODBUS通信时，编程人员需要明确这一点，才能正确读写伺服驱动器的功能码。例如，编程时读（写）寄存器地址是0x0201，实际读（写）到的功能码是Pr2. 00，而非Pr2. 01。如果不能确定PLC/触摸屏/组态软件MODBUS指令编程时的寄存器地址是否等于实际的寄存器地址，可选择两个值不等的相邻功能码，用0x03（读）指令读编码较大的一个功能码，如果读到的功能码值等于编码较小的功能码值，则说明编程时的寄存器地址等于实际的寄存器地址加1。

用户采用 Modbus 协议读取 32 位的数据时(有/无符号整数数)，反馈的数据格式为：

Data2	Data1	Data4	Data3
-------	-------	-------	-------

即：低16位在前，高16位在后。

11.6 监控参数地址

监控参数组：

监控参数名	通讯地址	备注
伺服运行状态	0x0000H	返回值 no_rdy: 0 rdy: 1 run: 2 Sro.: 3
电机当前实际转速	0x0001H	16-bit 有符号整型
电机当前实际扭矩	0x0002H	16-bit 有符号整型
电机反馈脉冲数	0x0003H	16-bit 无符号整型
电机反馈旋转圈数	0x0004H	32-bit 有符号整型

保留	0x0005H	
驱动器总上电时间	0x0006H	32-bit 无符号整型
保留	0x0007H	
外部电压命令 1	0x0008H	16-bit 无符号整型
外部电压命令 2	0x0009H	16-bit 无符号整型
外部电压命令 3	0x000AH	16-bit 有符号整型
母线电压值	0x000BH	16-bit 无符号整型
相电流当前值	0x000CH	16-bit 有符号整型
保留	0x000DH	
IGBT 当前温度	0x000EH	16-bit 无符号整型
当前电角度	0x000FH	16-bit 无符号整型
输入端子 (DI) 信号监视	0x0010H	16-bit 无符号整型
输出端子 (DO) 信号监视	0x0011H	16-bit 无符号整型
脉冲误差数	0x0012H	16-bit 有符号整型
外部脉冲命令输入脉冲数	0x0013H	16-bit 有符号整型
外部脉冲命令输入脉冲圈数	0x0014H	32-bit 有符号整型
保留	0x0015H	
输入脉冲指令对应速度	0x0016H	16-bit 有符号整型
当前执行位置、速度指令段	0x0017H	16-bit 无符号整型
显示 Pr7.07 选择的故障码	0x0018H	
显示 Pr7.07 故障发生的转速	0x0019H	16-bit 有符号整型
显示 Pr7.07 故障发生时的母线电压	0x001AH	16-bit 无符号整型
显示 Pr7.07 故障发生时相电流有效值	0x001BH	16-bit 有符号整型
显示 Pr7.07 故障发生的时间	0x001CH	16-bit 无符号整型

*: 驱动器反馈的数均为整型, 对于小数, 需要对其进行相应的转化后进行处理。例如对于伺服输出扭矩 02.toq, 上位机读取的数据为 120, 则表示当前驱动器输出的扭矩为额定扭矩的 12.0%。具体单位参照 7.3.4 节内容。

11.7 CRC 计算范例

CRC 的这种计算方法，采用的是国际标准的 CRC 校验法则，用户在编辑 CRC 算法时，可以参考相关标准的 CRC 算法，编写出真正符合要求的 CRC 计算程序。

现在提供一个 CRC 计算的简单函数给用户参考（用 C 语言编程）：

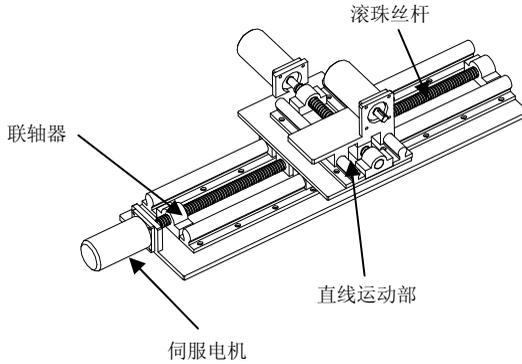
```
unsigned int crc_chk_value(unsigned char *data_value, unsigned char length)
{
    unsigned int crc_value=0xFFFF;
    int i;
    while(length-->0)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0; i<8; i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
            {
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            }
            else
            {
                crc_value=crc_value>>1;
            }
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

第12章 附录

12.1 伺服电机容量选定实例

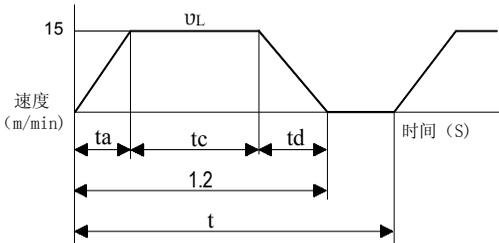
12.1.1 速度控制选定实例

机器规格



- | | | | |
|-----------|----------------------------|---------|----------------------------|
| • 负载速度 | : $v_L = 15 \text{ m/mil}$ | • 联轴器外径 | : $d_c = 0.06 \text{ m}$ |
| • 直线运动部重量 | : $m = 300 \text{ kg}$ | • 进给次数 | : $n = 40 \text{ 回/min}$ |
| • 滚珠丝杠长度 | : $\ell_B = 1.0 \text{ m}$ | • 进给长度 | : $\ell = 0.275 \text{ m}$ |
| • 滚珠丝杠直径 | : $d_B = 0.03 \text{ m}$ | • 进给时间 | : $t_m = 1.2 \text{ s}$ 以下 |
| • 滚珠丝杠导程 | : $P_B = 0.01 \text{ m}$ | • 摩擦系数 | : $\mu = 0.2$ |
| • 联轴器重量 | : $m_C = 1 \text{ kg}$ | • 机械效率 | : $\eta = 90(90\%)$ |

(1) 速度线图



$$\text{假设 } t = \frac{60}{n} = \frac{60}{40} = 1.5(\text{s})$$

$$t_a = t_d$$

$$t_c = 1.2 - 0.1 \times 2 = 1.0(\text{s})$$

(2) 转速

- 负载轴转速

$$n_L = \frac{v_L}{P_B} = \frac{15}{0.01} = 1500(\text{min}^{-1})$$

- 电机轴转速

由于联轴器直接连接, 因此根据减速比 $1/R=1/1$

$$n_M = n_L \cdot R = 1500 \times 1 = 1500 (\text{min}^{-1})$$

(3) 负载转矩

$$T_L = \frac{9.8 \mu \times m \times P_B}{2\pi R \times \eta} = \frac{9.8 \times 0.2 \times 300 \times 0.01}{2\pi \times 1 \times 0.9} = 1.04(N \cdot m)$$

(4) 负载转动惯量

- 直线运动部分

$$J_{L1} = m \left(\frac{P_B}{2\pi R} \right)^2 = 300 \times \left(\frac{0.01}{2\pi \times 1} \right)^2 = 7.6 \times 10^{-4} (kg \cdot m^2)$$

- 滚珠丝杠

$$J_B = \frac{\pi}{32} \rho \times L_B \times d_B^4 = \frac{\pi}{32} \times 7.87 \times 10^3 \times 1.0 \times (0.03)^4 = 6.3 \times 10^{-4} (kg \cdot m^2)$$

- 联轴器

$$J_C = \frac{1}{8} m_C \times d_C^2 = \frac{1}{8} \times 1 \times (0.06)^2 = 4.5 \times 10^{-4} (kg \cdot m^2)$$

- 电机轴换算负载转动惯量

$$J_L = J_{L1} + J_B + J_C = 18.4 \times 10^{-4} (kg \cdot m^2)$$

(5) 负载行走功率

$$P_O = \frac{2\pi n_M \cdot T_L}{60} = \frac{2\pi \times 1500 \times 1.04}{60} = 163(W)$$

(6) 负载加速功率

$$P_a = \left(\frac{2\pi}{60} n_M \right)^2 \frac{J_L}{t_a} = \left(\frac{2\pi}{60} \times 1500 \right)^2 \times \frac{18.4 \times 10^{-4}}{0.1} = 454(W)$$

(7) 伺服电机的临时设定

(a) 选择条件

- $T_L \leq$ 电机额定输出
- $P_a + P_o = (1 \sim 2) \times$ 电机额定输出
- $n_M \leq$ 电机额定转速
- $J_L \leq$ SERVOPACK (伺服单元) 的容许负载转动惯量的选择条件中, 可进行一下临时选择。
- 伺服电机 SME08-2TR75-U1NH 型
- 伺服单元 SD600-S2-R75 型

(b) 伺服电机、伺服单元的各参数

- 额定输出: 750(W)
- 额定转速: 3000(min^{-1})
- 额定转矩: 2.39(N·m)
- 瞬间最大转矩: 7.17(N·m)
- 电机旋转转动惯量: $1.255 \times 10^{-4}(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$

(8) 临时选定的伺服电机的确认

- 所需起动转矩的确认

$$T_p = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60t_a} + T_L = \frac{2\pi \times 1500 \times (1.255 + 18.4) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} + 1.04$$

≈ 4.12 (Nm) < 瞬间最大转矩…可使用

- 所需制动转矩的确认

$$T_s = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60t_d} - T_L = \frac{2\pi \times 1500 \times (1.255 + 18.4) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} - 1.04$$

≈ 2.04 (Nm) < 瞬间最大转矩…可使用

- 转矩有效值的确认

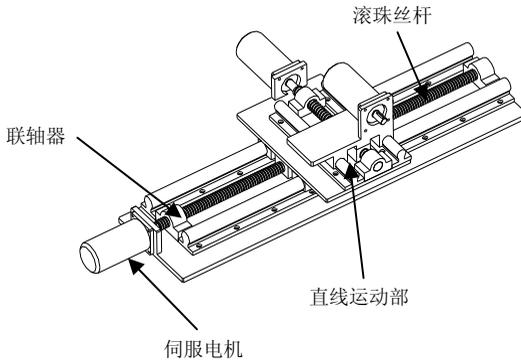
$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_p^2 \times t_a + T_L^2 \times t_c + T_s^2 \times t_d}{t}} = \sqrt{\frac{(4.3)^2 \times 0.1 + (1.04)^2 \times 1.0 + (2.2)^2 \times 0.1}{1.5}}$$

≈ 1.51 (Nm) < 额定转矩…可使用

(9) 选定结果

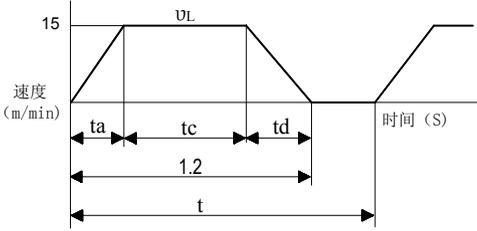
通过上述步骤临时选定的伺服电机、伺服单元可供使用。

12.1.2 位置控制选定实例



- | | | | |
|-----------|----------------|-----------|----------------|
| • 负载速度 | : vL = 15m/mil | • 进给次数 | : n = 40 回/min |
| • 直线运动部重量 | : m = 80kg | • 进给长度 | : l = 0.275m |
| • 滚珠丝杠长度 | : lB = 0.8m | • 进给时间 | : tm = 1.2s 以下 |
| • 滚珠丝杠直径 | : dB = 0.03 m | • 电气性停止精度 | : δ = 0.01mm |
| • 滚珠丝杠导程 | : PB = 0.01m | • 摩擦系数 | : μ = 0.2 |
| • 联轴器重量 | : mC = 1kg | • 机械效率 | : η = 90(90%) |
| • 联轴器外径 | : dC = 0.03 m | | |

(1) 速度线图



$$\text{假设 } t = \frac{60}{n} = \frac{60}{40} = 1.5(\text{s})$$

$$t_a = t_d$$

$$t_c = 1.2 - 0.1 \times 2 = 1.0(\text{s})$$

(2) 转速

• 负载轴转速

$$n_L = \frac{v_L}{P_B} = \frac{15}{0.005} = 3000(\text{min}^{-1})$$

• 电机轴转速

由于联轴器直接连接，因此根据减速比 $1/R=1/1$

$$n_M = n_L \times R = 3000 \times 1 = 3000(\text{min}^{-1})$$

(3) 负载转矩

$$T_L = \frac{9.8 \mu \times m \times P_B}{2\pi R \times \eta} = \frac{9.8 \times 0.2 \times 80 \times 0.005}{2\pi \times 1 \times 0.9} = 0.139(\text{N} \cdot \text{m})$$

(4) 负载转动惯量

• 直线运动部分

$$J_{L1} = m \left(\frac{P_B}{2\pi R} \right)^2 = 80 \times \left(\frac{0.005}{2\pi \times 1} \right)^2 = 0.507 \times 10^{-4}(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

• 滚珠丝杠

$$J_B = \frac{\pi}{32} \rho \times L_B \times d_B^4 = \frac{\pi}{32} \times 7.87 \times 10^3 \times 0.8 \times (0.0016)^4 = 0.405 \times 10^{-4}(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

• 联轴器

$$J_C = \frac{1}{8} m_C \times d_C^4 = \frac{1}{8} \times 0.3 \times (0.03)^2 = 0.338 \times 10^{-4}(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

• 电机轴换算负载转动惯量

$$J_L = J_{L1} + J_B + J_C = 1.25 \times 10^{-4}(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

(5) 负载行走功率

$$P_0 = \frac{2\pi n_M \times T_L}{60} = \frac{2\pi \times 3000 \times 0.139}{60} = 43.7(\text{W})$$

(6) 负载加速功率

$$P_a = \left(\frac{2\pi}{60} n_M \right)^2 \frac{J_L}{t_a} = \left(\frac{2\pi}{60} \times 3000 \right)^2 \times \frac{1.25 \times 10^{-4}}{0.1} = 123.4(\text{W})$$

(7) 伺服电机的临时选型

(a) 选定条件

- $T_L \leq$ 电机额定输出
- $P_a + P_o = (1 \sim 2) \times$ 电机额定输出
- $nM \leq$ 电机额定转速
- $J_L \leq$ 伺服单元的容许负载转动惯量的选择条件中，可进行一下临时选择。
- 伺服电机 SME06-2TR20-U1NH 型
- 伺服单元 SD600-S2-R20 型

(b) 伺服电机、伺服单元的各参数

- 额定输出：200 (W)
- 额定转速：3000 (min^{-1})
- 额定转矩：0.64 (N.m)
- 瞬间最大转矩：1.92 (N.m)
- 电机旋转转动惯量： 0.375×10^{-4} ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)
- 编码器脉冲数：10000 (P/R)

(8) 临时选定的伺服电机的确认

• 所需起动转矩的确认

$$T_p = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60t_a} + T_L = \frac{2\pi \times 3000 \times (0.375 + 1.25) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} + 0.139$$

≈ 0.649 (N.m) < 瞬间最大转矩... 可使用

• 所需制动转矩的确认

$$T_s = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60t_d} - T_L = \frac{2\pi \times 3000 \times (0.375 + 1.25) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} - 0.139$$

≈ 0.3715 (N.m) < 瞬间最大转矩... 可使用

• 转矩有效值的确认

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_p^2 \times t_a + T_L^2 \times t_c + T_s^2 \times t_d}{t}} = \sqrt{\frac{(0.597)^2 \times 0.1 + (0.139)^2 \times 0.9 + (0.319)^2 \times 0.1}{1.5}}$$

≈ 0.205 (N.m) < 额定转矩... 可使用

通过上述步骤临时选定的伺服电机、伺服单元的容量可供使用。下面进行位置控制研讨。

(9) 编码器反馈脉冲的分频比 $\cdot \cdot \cdot$ 电子齿轮 $\left(\frac{B}{A}\right)$ 的设定

根据电气停止精度 $\delta = \pm 0.01 \text{mm}$ 假设检测单位 $\Delta \ell = 0.01 \text{mm/pulse}$

$$\frac{PB}{\Delta \ell} \times \left(\frac{B}{A}\right) = \frac{5}{0.01} \times \left(\frac{B}{A}\right) = 2500 \times 4$$

$$K = \left(\frac{B}{A}\right) = \frac{2500 \times 4}{500}$$

(10) 指令脉冲频率 $V_S = \frac{1000 \text{V}_L}{60 \times \Delta \ell} = \frac{1000 \times 15}{60 \times 0.01} = 25,000$ (pps)

通过上述步骤，从位置控制方面临时选定的伺服电机、伺服单元可供使用。

12.2 功能参数一览表

参数定义

Pr1.XX 群组 1: 基本参数

Pr2.XX 群组 2: 位置控制参数

Pr3.XX 群组 3: 速度控制参数

Pr4.XX 群组 4: 扭矩控制参数

Pr5.XX 群组 5: 调谐参数

Pr6.XX 群组 6: 输入输出设定参数

Pr7.XX 群组 7: 辅助功能参数

Pr8.XX 群组 8: 通讯参数

Pr9.XX 群组 9: 内部多段位置控制参数

PrA.XX 群组 A: 内部多段速度控制参数

PrE.XX 群组 E: 电机参数

参数属性

(○): 随时设定、立即生效

(●): 随时设定、重新接通电源生效

(□): 停机设定、立即生效

(■): 停机设定设定、重新接通电源生效

控制模式说明

P——位置控制

S——速度控制

T——扭矩控制

Pr1.XX: 基本参数

参数 码号	参数说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
Pr1.00	控制模式选择: 0:速度控制模式 1:位置控制模式 2:扭矩控制模式 3:速度/位置控制模式 4:速度/转矩控制模式 5:位置/转矩切换模式	1	0~5	-	□	P S T
Pr1.01	内部 SON 指令设定: 0: 内部 Son 无效, 重新上电后自动清 零 1: 内部使能伺服 ON (按组合键 (▲+▼) 停机)	0	0~1	-	○	P S T
Pr1.02	旋转方向选择: 0: 以 CCW 方向为正转方向 1: 以 CW 方向为正转方向	0	0~1	-	■	P S T
Pr1.03	驱动器初始监控状态显示设定	0	0~28	-	○	P S T

Pr1.04	伺服 Off 或超程时停车方式： 0: 伺服 OFF 时，自由停车； 超程时，零速停车。 1: 伺服 OFF 时，减速停车（减速时间 Pr1.05 设定）； 超程时，减速停车（减速时间 Pr1.06 设定）。	1	0~1	-	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr1.05	伺服 Off 时减速时间	500	2~10000	ms	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr1.06	超程时减速时间	200	2~10000	ms	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr1.07	故障时停止方式： 0: 故障时执行自由停车方式 1: 故障时执行动态刹车方式	0	0~1	-	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr1.08	电磁刹车信号 (BRKR) 开启延时时间	0	0~1000	ms	<input type="radio"/>	P S T
Pr1.09	电磁刹车信号 (BRKR) 关闭延时时间	0	0~1000	ms	<input type="radio"/>	P S T
Pr1.10	外部输入脉冲数指令清零： 0: 无动作 1: 清除 19. CP 和 20. CPv 数值，置 1 后自动清零	0	0~1	-	<input type="radio"/>	P

Pr2. XX 位置控制参数

参数 码号	参数说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
Pr2.00	位置控制模式指令源选择： 0: 外部脉冲指令 (Pt) 1: 内部多段指令 (Pr)	0	0~1	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.01	外部脉冲指令输入形式选择： 0: 脉冲 (P)+方向 (N) 正逻辑 1: 脉冲 (P)+方向 (N) 负逻辑 2: AB 相正交脉冲 正逻辑 3: AB 相正交脉冲 负逻辑	0	0~3	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P
Pr2.02	内部位置指令多段执行选择： 0: 从 Pr1 运行到 Pr16，循环 1: 从 Pr1 运行到 Pr16，不循环 2: 外部 Di 切换	0	0~2	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.03	内部位置余量处理方式 (仅对 Pr2.02=0 或 1 有效)： 0: 从第 1 段位置重新开始 1: 继续运行未走完的位置	0	0~1	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.04	位置 S 型平滑指令加速时间常数	100	2~10000	ms	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.05	位置 S 型平滑指令减速时间常数	100	2~10000	ms	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.06	位置 S 平滑曲线中的加减速平滑常数	10	0~1000	ms	<input type="checkbox"/>	P

Pr2.07	保留					
Pr2.08	电子齿轮分子 1	1	1~32767	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.09	电子齿轮分子 2	1	1~32767	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.10	电子齿轮分子 3	1	1~32767	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.11	电子齿轮分子 4	1	1~32767	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.12	电子齿轮分母	1	1~32767	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.13	定位完成接近信号幅度	20	1~65535	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.14	定位完成幅度	10	0~65535	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.15	偏差清除动作选择(外部 DI): 0:通过 CLR 上升沿清除 1:通过 CLR 低电平清除 2:高电平清除 3:通过 CLR 下降沿清除	0	0~3	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.16	位置偏差清除选择: 0:只在故障时清除偏差 1:故障及伺服 Off 时清除偏差 2:不清除偏差	0	0~2	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.17	位置偏差跟随警告值	65535	10~65535	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.18	位置偏差跟随故障值	65535	1~65535	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.19	原点回归功能使能控制: 0: 关闭原点回归功能; 1: 通过 DI 输入端子 ORGS 信号来使能 原点回归功能; 2: 上电后立即启动原点回归功能; 3: 立即进行原点搜索	0	0~3	-	<input type="radio"/>	P
Pr2.20	原点检测器种类及寻找方向设定: 0:正向回零,且减速点为原点开关; 1:反向回零,且减速点为原点开关; 2:正向回零,且减速点为电机编码器 Z 信号; 3:反向回零,且减速点为电机编码器 Z 信号; 4:正向回零,且减速点为原点开关, 原点为电机编码器 Z 信号; 5:反向回零,且减速点为原点开关, 原点为电机编码器 Z 信号;	0	0~5	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.21	第一高速原点回归速度设定	100	100~2000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.22	第二低速原点回归速度设定	10	0~500	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.23	原点回归加减速时间	1000	10~1000	ms	<input type="checkbox"/>	P

Pr2.24	原点回归时间设定	65535	1~65535	ms	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.25	原点回归完成后伺服是否使能: 0: 不使能 1: 使能	0	0~1	-	<input type="checkbox"/>	P
Pr2.26	原点回归脉冲补偿当量	1	1~500	Pulse	<input type="radio"/>	P

Pr3. XX: 速度控制参数:

参数 码号	参数码说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
Pr3.00	速度控制模式指令源选择: 0: 内部数字给定/通讯给定 1: 模拟量 1 给定 2: 模拟量 2 给定 3: 模拟量 3 给定 4: 内部速度指令切换 5: 点动(需外部 DI JOG 使能)	0	0~5	-	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.01	内部多段速选择: 0: 多段速自动切换, 循环 1: 多段速自动切换, 不循环 2: 多段速外部 DI 切换	0	0~2	-	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.02	速度 S 型平滑指令加速时间常数	100	2~10000	ms	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.03	速度 S 型平滑指令减速时间常数	100	2~10000	ms	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.04	速度 S 型平滑曲线中的加减速平滑常数	10	0~1000	ms	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.05	速度指令加减速平滑常数(低通平滑滤波)	0	0~1000	ms	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.06	模拟最大输入(10V)时对应的速度指令	3000	0~10000	rpm	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.07	模拟速度指令零位固定值	10	0~300	rpm	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.08	零速信号输出值	10	0~100	rpm	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr3.09	旋转信号输出值	10	0~1000	rpm	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr3.10	速度接近门限	100	10~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.11	速度到达门限	20	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	S
Pr3.12	伺服电机最高可运行的转速设定	5000	0~9000	rpm	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr3.13	速度指令方向选择: 0: 与默认指令方向相同 1: 与默认指令方向相反	0	0~1	-	<input type="radio"/>	S

Pr4. XX: 转矩控制参数:

参数 码号	参数码说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
Pr4. 00	转矩控制模式指令源选择: 0: 内部数字给定(Pr4. 01) 1: 模拟量 1 给定 2: 模拟量 2 给定 3: 模拟量 3 给定	0	0~3	-	<input type="checkbox"/>	T
Pr4. 01	内部数字转矩指令设定值	100. 0	0~±300. 0	%	<input type="radio"/>	T
Pr4. 02	转矩控制时的速度限幅值	1000	0~5000	rpm	<input type="radio"/>	T
Pr4. 03	模拟转矩指令平滑常数(低通平滑)	0. 0	0~1000. 0	ms	<input type="checkbox"/>	T
Pr4. 04	模拟最大输入(10V)时对应的转矩指令	100	0~300	%	<input type="checkbox"/>	T
Pr4. 05	位置控制、速度控制、转矩控制时转矩限制选择: 0: 内部限制[Pr5. 27/Pr5. 28] 1: 模拟量 1 限制(同时受限于 Pr5. 27/Pr5. 28) 2: 模拟量 2 限制(同时受限于 Pr5. 27/Pr5. 28) 3: 模拟量 3 限制(同时受限于 Pr5. 27/Pr5. 28)	0	0~3	-	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr4. 06	转矩指令方向选择: 0: 与默认的转矩指令源方向相同 1: 与默认的转矩指令源方向相反	0	0~1	-	<input type="radio"/>	T
Pr4. 07	转矩控制速度限制来源: 0: 内部速度限制(Pr4. 02) 1: 外部模拟量速度限制	0	0~1	-	<input type="checkbox"/>	T
Pr4. 08	外部模拟量速度限制选择: 0: 模拟量 1 给定 1: 模拟量 2 给定	0	0~1	-	<input type="checkbox"/>	T

Pr5. XX: 增益参数

参数 码号	参数码说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
Pr5. 00	位置控制调节器比例增益 1	20. 0	1. 0~2000. 0	Hz	<input type="radio"/>	P
Pr5. 01	速度环调节器比例增益 1	200. 0	0. 1~3000. 0	Hz	<input type="radio"/>	P S
Pr5. 02	速度环积分时间 1	40. 0	0. 1~3000. 0	ms	<input type="radio"/>	P S
Pr5. 03	位置控制调节器比例增益 2	40. 0	1. 0~2000. 0	Hz	<input type="radio"/>	P
Pr5. 04	速度环调节器比例增益 2	400. 0	0. 1~3000. 0	Hz	<input type="radio"/>	P S

Pr5.05	速度环积分时间 2	20.0	0.1~3000.0	ms	○	P S
Pr5.06	位置控制调节器前馈增益	0.0	0.0~100.0	%	○	P
Pr5.07	位置控制前馈增益平滑常数	5	2~100	ms	○	P
Pr5.08	两段增益切换选择: 0: 禁止增益切换, 固定到第 1 增益 1: 禁止增益切换, 固定到第 2 增益 2: DI 端子切换(G-SEL) 3:位置脉冲差为条件自动增益切换, 切换阈值为 Pr5.09 4:速度指令为条件自动增益切换, 切换阈值为 Pr5.10 5:扭矩指令为条件自动增益切换, 切换阈值为 Pr5.12	0	0~5	-	□	P S
Pr5.09	两段增益切换选择-位置脉冲差差)	30	0~65535	Pulse	□	P
Pr5.10	两段增益切换选择-速度指令	100	0~65535	r/min	□	P S
Pr5.12	两段增益切换选择-扭矩指令	20.0	0~300.0	%	□	P S
Pr5.13	增益等待时间 1	0	0~1000	1ms	○	P S
Pr5.14	增益切换时间 1	0	0~10000	1ms	○	P S
Pr5.15	增益等待时间 2	0	0~1000	1ms	○	P S
Pr5.16	增益切换时间 2	0	0~10000	1ms	○	P S
Pr5.17	速度环的控制方式 0: PI 控制 1: P-PI 切换控制	0	0~1	-	□	P S
Pr5.18	P-PI 切换控制条件选择 0: 将外部 DI 开关切换 1: 将内部扭矩指令作为条件 2: 将速度指令作为条件 3: 将脉冲偏差作为条件	1	0~3	-	□	P S
Pr5.19	内部扭矩指令切换 P-PI 条件	30.0	0~300.0	%	□	P S
Pr5.20	速度指令切换 P-PI 条件	0	0~9000	r/min	□	P S
Pr5.22	位置偏差脉冲切换 P-PI 条件	0	0~10000	Pulse	□	P
Pr5.27	驱动器输出最大正转转矩限制	300%	0.0%~300.0%	%	□	P S T
Pr5.28	驱动器输出最大反转转矩限制	300%	0.0%~300.0%	%	□	P S T
Pr5.29	负载惯量/电机惯量	1.00	0.01~100.00	times	□	P S T

Pr6. XX: 输入输出参数

参数 码号	参数码说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
Pr6.00	DI 输入响应滤波时间设定	2	0~20	ms	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr6.01	DI 电平逻辑 0: 低电平有效 1: 高电平有效	3FFH	0~3FFH	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.02	DI1 功能规划	1	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.03	DI2 功能规划	2	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.04	DI3 功能规划	3	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.05	DI4 功能规划	4	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.06	DI5 功能规划	5	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.07	DI6 功能规划	6	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.08	DI7 功能规划	7	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.09	DI8 功能规划	8	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.10	DI9 功能规划	9	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.11	DI10 功能规划	10	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.12	AI1 采样调偏	0	-1000~1000	mV	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr6.13	AI2 采样调偏	0	-1000~1000	mV	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr6.14	AI3 采样调偏	0	-1000~1000	mV	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr6.15	AI1 零点死区设定	0.5	0.0~100.0	%	<input type="radio"/>	P S T
Pr6.16	AI2 零点死区设定	0.5	0.0~100.0	%	<input type="radio"/>	P S T
Pr6.17	AI3 零点死区设定	0.5	0.0~100.0	%	<input type="radio"/>	P S T
Pr6.18	模拟量 1 输入滤波时间	2	0~10000	ms	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr6.19	模拟量 2 输入滤波时间	2	0~10000	ms	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr6.20	模拟量 3 输入滤波时间	2	0~10000	ms	<input type="checkbox"/>	P S T
Pr6.21	DO 电平逻辑 0: 低电平有效 1: 高电平有效	111111	0~3FH	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.22	DO1 功能规划	1	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.23	DO2 功能规划	2	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.24	DO3 功能规划	3	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.25	DO4 功能规划	4	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.26	DO5 功能规划	5	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.27	DO6 功能规划	12	0~99	-	<input checked="" type="checkbox"/>	P S T
Pr6.28	DO1 有效延时时间	0	0~10000	ms	<input type="radio"/>	P S T
Pr6.29	DO1 无效延时时间	0	0~10000	ms	<input type="radio"/>	P S T
Pr6.30	DO2 有效延时时间	0	0~10000	ms	<input type="radio"/>	P S T

Pr6.31	D02 无效延时时间	0	0~10000	ms	○	P S T
Pr6.32	D03 有效延时时间	0	0~10000	ms	○	P S T
Pr6.33	D03 无效延时时间	0	0~10000	ms	○	P S T
Pr6.34	A01 输出调偏	0	-1000~1000	mV	□	P S T
Pr6.35	A02 输出调偏	0	-1000~1000	mV	□	P S T
Pr6.36	A01 功能选择 0: 电机转速 1: 速度指令 2: 转矩指令 3: 位置偏差 (电子齿轮后) 4: 位置控制运行时速度	0	0~4	-	□	P S T
Pr6.37	A02 功能选择 0: 电机转速 1: 速度指令 2: 转矩指令 3: 位置偏差 (电子齿轮后) 4: 位置控制运行时速度	1	0~4	-	□	P S T
Pr6.38	模拟量输入通道零点偏置自调整 0: 关闭偏置自动调整 1: 启用通道 1 偏置自动调整 2: 启用通道 2 偏置自动调整 3: 启用通道 3 偏置自动调整	0	0~3	-	□	P S T
Pr6.39	强制数字量输出	000000	0~63	-	□	P S T
Pr6.40	内部或外部 DI 端子切换: 0: 使用外部 DI 端子 1: 使用内部 DI 端子	0	0~1	-	□	P S T
Pr6.41	内部 DI 端子高低电平设定	0	0~FFFF	-	○	P S T

DI 端子功能:

设定值	名称	功能名	说明	触发方式	运行模式
0	Disable	功能无效			
1	SON	伺服使能	OFF: 伺服电机使能禁止 ON: 伺服电机上电使能	电平触发	P S T
2	ALRS	报警复位	对故障排除后, 可复位故障复位	沿触发	P S T
3	PCLR	位置控制脉冲偏差计数器清零	触发方式见 Pr2.15	电平/ 沿触发	P
4	SPDINV	速度指令方向选择	OFF: 与默认指令方向相同 ON: 与默认指令方向相反	电平触发	S
5	CMD1	内部指令 bit0	位置控制模式时, 信号为位置多段选择功能;	电平触发	P S

6	CMD2	内部指令 bit1	速度控制模式时, 信号为速度多段选择功能	电平触发	P S									
7	CMD3	内部指令 bit2		电平触发	P S									
8	CMD4	内部指令 bit3		电平触发	P S									
9	PCTRG	内部位置指令触 (Pr2.02=2 时有效)	多段位置触发条件(配合外部 DI 切换内部多段位置指令时使用)	沿触发	P									
10	MSEL	控制模式切换	用于混合控制模式的切换	电平触发	P S T									
11	ZCLAMP	模拟速度指令零位固定使能信号	ON: 零位固定功能使能 OFF: 零位固定功能禁止	电平触发	S									
12	INH	脉冲禁止	ON: 禁止指令脉冲输入 OFF: 允许指令脉冲输入	电平触发	P									
13	P-OT	禁止正向驱动	当机械运动超过可移动范围, 进入超程防止功能: ON: 禁止正向驱动 OFF: 允许正向驱动	电平触发	P S T									
14	N-OT	禁止反向驱动	当机械运动超过可移动范围, 进入超程防止功能: ON: 禁止反向驱动 OFF: 允许反向驱动	电平触发	P S T									
15	保留													
16	保留													
17	JOGCMD +	正向点动	ON: 按照给定指令旋转 OFF: 运行指令停止输入	电平触发	S									
18	JOGCMD -	负向点动	ON: 按照给定指令旋转 OFF: 运行指令停止输入	电平触发	S									
19	GEAR1	电子齿轮分子选择 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>GEAR2</th> <th>GEAR1</th> <th>电子齿轮分子</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pr2.08</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Pr2.09</td> </tr> </tbody> </table>	GEAR2	GEAR1	电子齿轮分子	0	0	Pr2.08	0	1	Pr2.09	电平触发	P
GEAR2	GEAR1	电子齿轮分子												
0	0	Pr2.08												
0	1	Pr2.09												
20	GEAR2	电子齿轮分子选择 2	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Pr2.10</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Pr2.11</td> </tr> </tbody> </table>	1	0	Pr2.10	1	1	Pr2.11	电平触发	P			
1	0	Pr2.10												
1	1	Pr2.11												
21	GainSel	两段增益切换	OFF: 第 1 增益 ON: 第 2 增益	电平触发	P S									
22	PCNT	P/PI 控制切换	ON: 速度控制环为 P 控制 OFF: 速度控制环为 PI 控制	电平触发	P S									

23	ORGP	原点开关信号	OFF: 没有触碰到原点开关 ON: 触碰到原点开关	电平 触发	PST
24	ORGS	原点回零启用 信号	OFF: 禁止原点回归功能 ON: 启用原点回归功能	沿 触发	PST
25	TRQINV	转矩指令反向	OFF: 与默认转矩指令方向相同 ON: 与默认转矩指令方向相反	电平 触发	T
26	INPOSE N	内部位置指令 触发(Pr2.02=0 或 1 时有效)	多段位置触发条件	电平 触发	P
27~99	保留				

D0 端子功能:

设定值	名称	功能名	说明	运行 模式
0	Disable			
1	SRDY	伺服准备好	伺服状态准备好, 可以接收 S-ON 信号: 有效: 伺服准备好 无效: 伺服未准备好	PST
2	BRKR	电磁刹车输出 信号	电磁刹车信号输出: 有效: 解除电磁刹车 无效: 启用电磁刹车	PST
3	TGON	电机旋转输出 信号	伺服电机旋转时输出信号: 有效: 电机旋转信号有效 无效: 电机旋转信号无效	PST
4	ZS	零速信号	伺服电机停止转动时输出的信号: 有效: 电机转速为零 无效: 电机转速不为零	PST
5	V_Near	速度接近	速度控制时, 伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于速度偏差设定值 Pr3.10 时有效	S
6	V_CMP	速度到达	速度控制时, 伺服电机速度与速度指令之差的绝对值小于速度偏差设定值 Pr3.11 时有效	S
7	P_Near	位置接近	位置控制模式时, 位置偏差脉冲到达定位完成接近信号幅度 Pr2.13 的设定值内时有效	P
8	P_CMP	位置到达	位置控制模式时, 位置偏差脉冲到达定位完成幅度 Pr2.14 的设定值内时有效	P
9	T_Limt	扭矩限制信号	扭矩限制的确认信号: 有效: 电机扭矩受限 无效: 电机扭矩不受限	PST
10	V_Limt	转速限制信号	扭矩控制时, 速度受限的确认信号: 有效: 电机转速受限 无效: 电机转速不受限	T
11	WAR	警告输出信号	检测出警告时状态信号有效	PST
12	ALM	故障输出信号	检测出故障时状态信号有效	PST

13	ORGC	原点回归完成信号	无效:未使能原点回归功能或者原点回归功能使用后,回归原点失败; 有效:使能原点回归功能后,回归原点成功	P S T
14	ENCZ	编码器 Z 信号输出	无效:当前编码器无 Z 信号输出; 有效:当前编码器有 Z 信号输出 (该信号用于西门子数控系统匹配时用,其它系统中使用时尽量使用 PZOut 信号)	P

Pr7. XX: 辅助功能参数;

参数码号	参数码说明	出厂值	设定范围	单位	属性	运行模式
Pr7.00	点动功能	JOGEN	-	-	○	P S T
Pr7.01	点动速度设定	100	0~3000	rpm	○	P S T
Pr7.02	驱动器过载警告设置	80	20~100	%	○	P S T
Pr7.03	电机过载警告设置	80	20~100	%	○	P S T
Pr7.04	驱动器过温警告点	70	40~Pr7.05	℃	■	P S T
Pr7.05	驱动器过温故障点	80	Pr7.04~100	℃	■	P S T
Pr7.06	风扇控制: 0: 伺服 ON 时风扇运行与温度相关; 伺服 OFF 时风扇即停止运转。伺服 ON 时风扇是否旋转与模块温度相关。温度超过 45℃ 风扇运转, 低于 40℃ 风扇停转; 伺服 OFF 时, 风扇立即停止运转 1: 伺服 ON 时风扇即运行, 伺服 OFF 时风扇运行与温度相关。伺服 ON 时风扇即运转, 伺服 OFF 时风扇是否运转与模块温度有关, 温度超过 45℃ 风扇运转, 低于 40℃ 风扇停转 2: 上电即运行, 不论模块温度高低, 伺服驱动器主控电路上电后风扇即运行	1	0~2	-	○	P S T
Pr7.07	故障显示选择: 0: 查看最近第 1 次故障; 1: 查看最近第 2 次故障; 2: 查看最近第 3 次故障; 3: 查看最近第 4 次故障;	0	0~3	-	○	P S T
Pr7.08	系统参数初始化: 0: 无操作 1: 清除故障记录 2: 恢复出厂设定	0	0~2	-	■	P S T

Pr7.09	软件复位: 0:无操作 1:系统软件复位一次	0	0~1	-	○	P S T
Pr7.10	故障复位: 0:无操作 1:故障复位,执行一次	0	0~1	-	○	P S T
Pr7.11	厂家密码 1,该保留参数对用户可见, 上电后清零(隐藏)	0	0~65535	-	□	P S T
Pr7.12	厂家密码 2,该保留参数对用户可见, 上电后清零(隐藏)	0	0~65535	-	□	P S T
Pr7.19	供电电源检测选择 0:禁止电源检测 1:启用电源检测	0	0~1	-	○	P S T
Pr7.20	编码器报警启用 0:不屏蔽编码器故障 1:屏蔽编码器故障	0	0~1	-	■	P S T

Pr8. XX: 通讯参数:

参数 码号	参数码说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
Pr8.00	驱动器站号设定	1	1~254	-	○	P S T
Pr8.01	Modbus 通信模式选择 0: RTU 模式 1: ASCII 模式	0	0~1	-	○	P S T
Pr8.02	232 或 485 通信传输率: 0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 57600 5: 115200	2	0~5	bps	○	P S T
Pr8.03	通信数据格式: 0: 无校验 1+8+N+1 1: 奇校验 1+8+E+1 2: 偶校验 1+8+O+1 3: 无校验 1+8+N+2 4: 奇校验 1+8+O+2 5: 偶校验 1+8+E+2	0	0~5	-	○	P S T
Pr8.04	通讯断线动作模式: 0: 警告并维持继续运转 1: 报故障且停止运转	0	0~1	-	○	P S T
Pr8.05	通讯超时设定(置为 0 表示通讯超时 功能不启用)	0	0~20	S	○	P S T

Pr9. XX: 内部多段位置

参数 码号	参数码说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
Pr9.00	内部位置指令 1 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.01	内部位置指令 1 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.02	内部位置指令 1 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.03	第 1 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.04	内部位置指令 2 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.05	内部位置指令 2 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.06	内部位置指令 2 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.07	第 2 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.08	内部位置指令 3 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.09	内部位置指令 3 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.10	内部位置指令 3 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.11	第 3 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.12	内部位置指令 4 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.13	内部位置指令 4 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.14	内部位置指令 4 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.15	第 4 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.16	内部位置指令 5 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.17	内部位置指令 5 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.18	内部位置指令 5 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.19	第 5 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.20	内部位置指令 6 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.21	内部位置指令 6 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.22	内部位置指令 6 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.23	第 6 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.24	内部位置指令 7 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.25	内部位置指令 7 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.26	内部位置指令 7 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.27	第 7 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.28	内部位置指令 8 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.29	内部位置指令 8 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.30	内部位置指令 8 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.31	第 8 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P

Pr9.32	内部位置指令 9 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.33	内部位置指令 9 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.34	内部位置指令 9 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.35	第 9 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.36	内部位置指令 10 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.37	内部位置指令 10 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.38	内部位置指令 10 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.39	第 10 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.40	内部位置指令 11 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.41	内部位置指令 11 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.42	内部位置指令 11 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.43	第 11 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.44	内部位置指令 12 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.45	内部位置指令 12 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.46	内部位置指令 12 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.47	第 12 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.48	内部位置指令 13 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.49	内部位置指令 13 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.50	内部位置指令 13 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.51	第 13 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.52	内部位置指令 14 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.53	内部位置指令 14 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.54	内部位置指令 14 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.55	第 14 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.56	内部位置指令 15 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.57	内部位置指令 15 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.58	内部位置指令 15 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.59	第 15 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.60	内部位置指令 16 的圈数	0	0~±30000	rev	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.61	内部位置指令 16 的脉冲数	0	-9999~+9999	Puls	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.62	内部位置指令 16 移动速度	1000	1~3000	rpm	<input type="checkbox"/>	P
Pr9.63	第 16 段位置完成后等待时间	1.0	0.0~3000.0	s	<input type="checkbox"/>	P

PrA. XX: 内部多段速度控制参数

参数 码号	参数码说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
PrA. 00	内部速度指令寄存器 1	400	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 01	第 1 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 02	内部速度指令寄存器 2	0	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 03	第 2 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 04	内部速度指令寄存器 3	-400	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 05	第 3 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 06	内部速度指令寄存器 4	0	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 07	第 4 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 08	内部速度指令寄存器 5	800	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 09	第 5 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 10	内部速度指令寄存器 6	0	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 11	第 6 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 12	内部速度指令寄存器 7	-800	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 13	第 7 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 14	内部速度指令寄存器 8	0	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 15	第 8 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 16	内部速度指令寄存器 9	1200	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 17	第 9 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 18	内部速度指令寄存器 10	0	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 19	第 10 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 20	内部速度指令寄存器 11	-1200	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 21	第 11 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 22	内部速度指令寄存器 12	0	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 23	第 12 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 24	内部速度指令寄存器 13	1600	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 25	第 13 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 26	内部速度指令寄存器 14	0	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 27	第 14 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 28	内部速度指令寄存器 15	-1600	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 29	第 15 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S
PrA. 30	内部速度指令寄存器 16	0	-5000~+5000	rpm	○	S
PrA. 31	第 16 段速度指令运行时间	1.0	0.1~6535.5	s	□	S

PrE. XX: 电机参数

参数 代码	参数码说明	出厂值	设定范围	单位	属 性	运行 模式
PrE. 00	硬件版本号(只读)	#. ##	机型确定	-	-	P S T
PrE. 01	软件版本号(只读)	#. ##	机型确定	-	-	P S T
PrE. 02	说明书版本号(只读)	#. ##	机型确定	-	-	P S T
PrE. 03	保留					
PrE. 04	当前电机设定型号查看(只读)	###	机型确定	-	-	P S T
PrE. 05	电机参数查看和修改密码	#####	0~65535	-	■	P S T
以下部分需要在 PrE. 05 中正确输入厂家密码才可修改和查看						
PrE. 06	电机型号选择	####	机型确定	-	■	P S T
PrE. 07	电机额定功率	##. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 08	电机额定电压	###	机型确定	1V	■	P S T
PrE. 09	电机额定电流	##. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 10	电机最大电流	##. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 11	电机额定转矩	###. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 12	电机最大转矩	###. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 13	电机额定转速	####	机型确定	rpm	■	P S T
PrE. 14	电机最大转速	####	机型确定	rpm	■	P S T
PrE. 15	电机极对数	###	机型确定	对	■	P S T
PrE. 16	定子电感 Lq	###. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 17	定子电感 Ld	###. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 18	线-线电阻	####	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 19	反电动势常数	##. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 20	电气时间常数	##. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 21	机械时间常数	##. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 22	转矩常数	##. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 23	电机转子转动惯量	###. ##	机型确定	0.01	■	P S T
PrE. 24	保留					
PrE. 25	编码器选择: 0: 非省线增量式编码器(ABZUVW) 1: 省线式编码器(ABZ)	#	机型确定	-	■	P S T
PrE. 26	编码器线数(未4倍频前)	####	机型确定	1线	■	P S T
PrE. 27	保留					
PrE. 28	零点信号偏移角度	#. #	机型确定	0.1	■	P S T
PrE. 29	编码器 UVW 偏移角度	#. #	机型确定	0.1	■	P S T

功能码 PrE.04 对应表(220V)

电机编码(PrE.04)	型号	备注
202	SME06-2TR20-U1□□	0.2Kw 非省线式编码器
203	SME06-2TR20-U2□□	0.2Kw 省线式编码器
400	SME06-2TR40-U1□□	0.4Kw 非省线式编码器
402	SME06-2TR40-U2□□	0.4Kw 省线式编码器
750	SME08-2TR75-U1□□	0.75Kw 非省线式编码器
751	SME08-2TR75-U2□□	0.75Kw 省线式编码器
1000	SME08-2T1R0-U1□□	1.0Kw 非省线式编码器
1001	SME08-2T1R0-U2□□	1.0Kw 省线式编码器
1002	SME11-2S1R0-U1□□	1.05Kw 非省线式编码器
1003	SME11-2S1R0-U2□□	1.05Kw 省线式编码器
1004	SME13-2S1R0-U1□□	1.05Kw 非省线式编码器
1005	SME13-2S1R0-U2□□	1.05Kw 省线式编码器
1200	SME11-2S1R2-U1□□	1.26Kw 非省线式编码器
1201	SME11-2S1R2-U2□□	1.26Kw 省线式编码器
1400	SME11-2S1R4-U1□□	1.46Kw 非省线式编码器
1401	SME11-2S1R4-U2□□	1.46Kw 省线式编码器
1500	SME11-2T1R5-U1□□	1.57Kw 非省线式编码器
1501	SME11-2T1R5-U2□□	1.57Kw 省线式编码器
1502	SME13-2S1R5-U1□□	1.57Kw 非省线式编码器
1503	SME13-2S1R5-U2□□	1.57Kw 省线式编码器
1800	SME11-2T1R8-U1□□	1.88Kw 非省线式编码器
1801	SME11-2T1R8-U2□□	1.88Kw 省线式编码器
2000	SME11-2T2R2-U1□□	2.2Kw 非省线式编码器
2001	SME11-2T2R2-U2□□	2.2Kw 省线式编码器
2002	SME13-2S2R1-U1□□	2.1Kw 非省线式编码器
2003	SME13-2S2R1-U2□□	2.1Kw 省线式编码器
3000	SME13-2S3R0-U1□□	3.0Kw 非省线式编码器
3001	SME13-2S3R0-U2□□	3.0Kw 省线式编码器

功能码 PrE.04 对应表(380V)

电机编码(PrE.04)	型号	备注
1504	SME 11-3T1R5-U2□□	精纳 1.57Kw 省线式编码器
1505	SME 13-3S1R5-U2□□	精纳 1.57Kw 省线式编码器
1802	SME 11-3T1R8-U1□□	精纳 1.88Kw 省线式编码器
1803	SME 11-3T1R8-U2□□	精纳 1.88Kw 省线式编码器
2004	SME11-3T2R2-U2□□	精纳 2.2Kw 省线式编码器
2005	SME13-3S2R1-U2□□	精纳 2.1Kw 省线式编码器
3002	SME13-3S3R0-U2□□	精纳 3.0Kw 省线式编码器
3003	SME15-3S3R0-U2□□	精纳 3.0Kw 省线式编码器
3004	SME18-3Y3R5-U2□□	精纳 3.5Kw 省线式编码器
3005	SME15-3S3R8-U2□□	精纳 3.8Kw 省线式编码器
5000	SME18-3Y4R4-U2□□	精纳 4.4Kw 省线式编码器
5001	SME15-3S4R6-U2□□	精纳 4.6Kw 省线式编码器
5002	SME18-3Y6R0-U2□□	精纳 6.0Kw 省线式编码器
5003	SME18-3Y7R5-U2□□	精纳 7.5Kw 省线式编码器



注意: 电机铭牌中的 ID 号即对应着驱动器功能码中的 PrE.04 值, 在启动伺服前请确保其 ID 号和驱动器的 PrE.04 设定值相同, 若不相同请联系代理商或厂家。在对应的编码不同时运行会导致电机烧毁或其它故障。