

# SDE 系列

## 全数字交流伺服驱动器 使用手册



杭州贝格达自动化技术有限公司

安装/调试/使用产品前请仔细阅读此手册



感谢您选用SDE系列伺服驱动器。在使用之前，请先阅读本技术手册，本说明书主要内容包括：

- \*伺服驱动器的检查、安装及配线步骤。
- \*数字面板的操作步骤、状态显示、异常警报及处理。
- \*伺服系统控制方式、试运转及调整步骤。
- \*伺服驱动器所有参数一览说明。
- \*伺服驱动器的型号规格。

为了方便日常的检查、维护及了解异常发生的原因及处理对策，请妥善保管本说明书以便随时参阅。 注：请将此说明书交给最终的使用者，以使伺服驱动器发挥最大效用。

- 由于产品的改进，使用手册内容可能变更，恕不另行通知。
- 用户对产品的任何改动，本公司将不承担任何责任，产品的保修单将因此作废。

阅读本使用手册时，请特别注意以下警告标志



表示错误的操作可能会引起灾难性的后果——死亡或重伤！



表示错误的操作可能使操作人员受到伤害，还可能使设备损坏！



表示使用不当可能损坏产品及设备！



# 目 录

第一章 产品检查及安装.....	1
概述.....	1
1.1 产品检查.....	1
1.2 伺服驱动器规格.....	4
1.3 伺服驱动器安装.....	5
第二章 伺服驱动及电机配线.....	7
2.1 伺服驱动器电源及外围装置配线.....	7
2.3 内部位置控制模式接线图（简易 PLC 功能）.....	11
2.4 端子的电气连接.....	12
2.5 信号接口原理图.....	17
第三章 操作与显示.....	21
3.1 键盘操作.....	21
3.2 监视方式.....	22
3.3 参数设置.....	23
3.4 参数管理.....	24
3.5 F1 运行模式(面板试机功能).....	26
3.6 F2 运行模式(点动试机功能).....	27
3.7 其它.....	27
第四章 参 数.....	28
4.1 各参数功能意义详细一览表.....	31
4.2 参数调试框图模型.....	42
4.3 伺服关键参数说明.....	42
4.4 实际应用中参数调试步骤.....	43
第五章 运行与调试.....	45
5.1 调试特别注意事项：.....	45
5.2 位置控制方式运行.....	45
5.3 速度试运行模式运行.....	46
5.4 点动运行.....	46
5.5 内部位置/速度/转矩控制模式.....	47
5.6 伺服特色功能应用.....	52

第六章 RS485 通讯.....	54
6.1 RS485 通讯硬件接口.....	54
6.2 通讯协议.....	55
6.3 通讯错误信息及数据的处理.....	58
6.4 SDE 系列驱动调试软件说明及使用.....	59
6.5 通讯命令举例.....	62
第七章 报警与处理.....	65
7.1 报警一览表.....	65
7.2 报警处理方法.....	67
7.3 使用中常见问题或异常处理.....	71
附录 A：SDE 系列驱动器与 SM 伺服电机配套参数设置表.....	76
附录 B：产品售后服务说明.....	78

# 第一章 产品检查及安装

## 概述

SDE 系列伺服是我公司第三代总线型，通讯型伺服，所有的输入输出接口可自行定义，方便用户使用；标准的 RS485 通讯功能，实现上传下载网络控制；内部简易 PLC 功能，在一些简单控制场合完全可以省掉 PLC，实现更低成本的方案。较第二代 SDA SDB 系列伺服在功能，性能上有明显的提升。

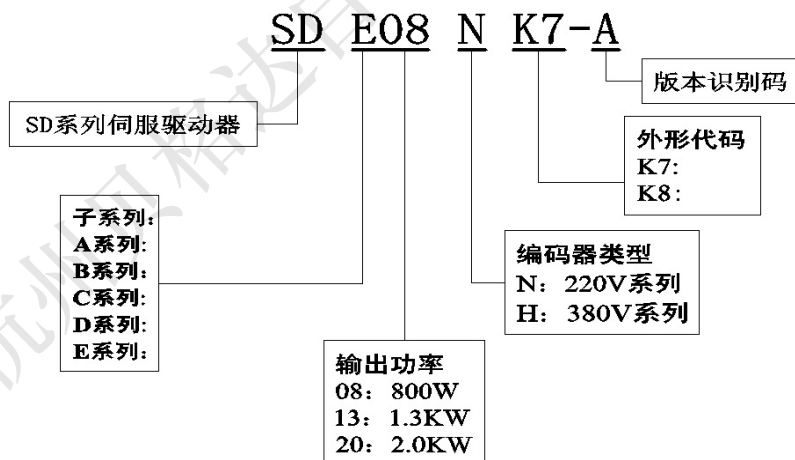
## 1.1 产品检查

本伺服产品在出厂前均做过完整的功能测试，为防止产品运送过程中的疏忽导致产品不正常，拆封后请详细检查下列事项：

1)检查伺服驱动器与电机型号是否与订购的机型相同。2)检查伺服驱动器与电机外观有无损坏及刮伤现象。如果上述各项有发生故障或不正常的迹象，请立即与当地经销商联系。

### 1.1.1 机型确认

#### 伺服驱动器的型号

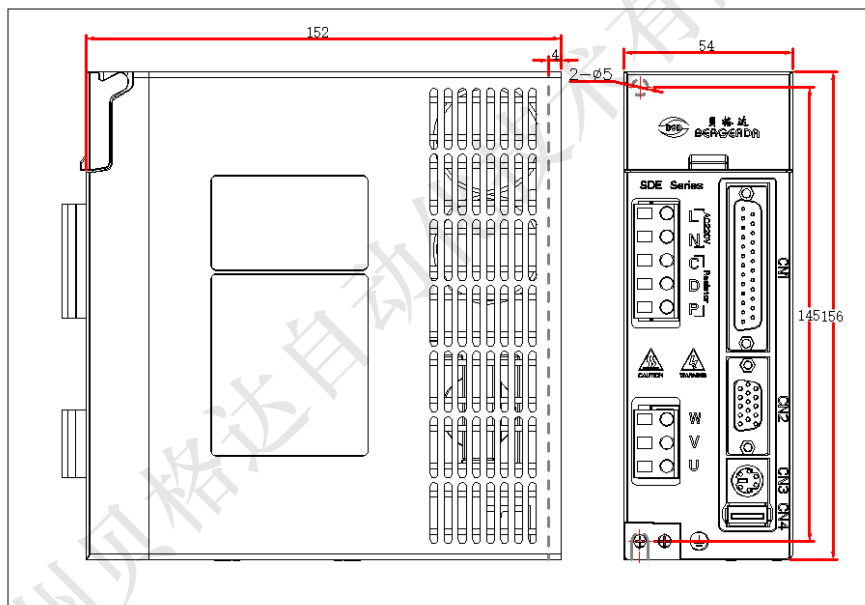


E 系列：高速高精型配 17BIT 绝对编码器，RS485 通讯功能。

### 1.1.2 SDE伺服驱动器随机标准附件

- ① CN1插头 (DB25孔) 1套
- ② CN2插头 (DB15针) 1套
- ③ 5位电源插头 (SDE08NK7驱动) 1只
- ④ 3位动力插头 (SDE08NK7驱动) 1只
- ⑤ RS485通讯线 (型号CABLE01) 2条 选配
- ⑥ 调试通讯线 (型号CABLE02) 1条 选配
- ⑦ 说明书 (SDE系列) 1本

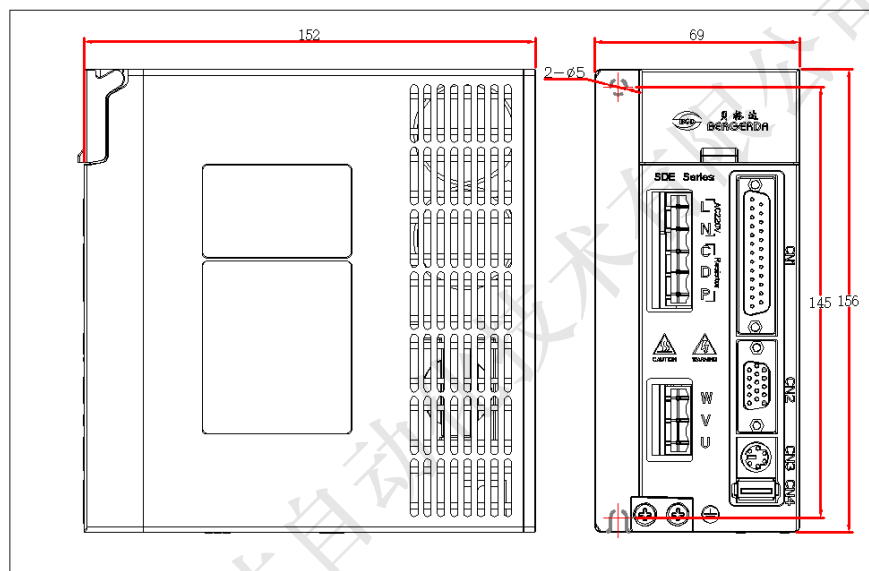
### 1.1.3伺服驱动器安装尺寸



SDE04NK7 伺服驱动安装尺寸图

!!!!注意: L N 为 220V 电源输入端子, P D, C 为外接制动电阻端子不得接错!





SDE08NK8 伺服驱动安装尺寸图

!!!!注意: L N 为 220V 电源输入端子, P D, C 为外接制动电阻端子不得接错!

1.2 伺服驱动器规格

基本规格	型号		SDE04	SDE08	SDE13	SDE20	SDE50
	最大电流(A)		9.1	9.1	12.6	18.1	30.3
	输入电源		单相 AC170~253V				
			50/60Hz				
	冷却方式		自然冷却				
	控制模式		SVPWM 控制				
	编码器		17Bit 绝对式单圈或多圈				
内部功能	显示及操作		六位七段显示器 LED；四个功能操作键。				
	控制模式		位置控制/速度试运行/点动运行/内部定位 PLC 功能/RS485 通讯/内部速度/内部转矩。				
	制动功能		内置				
	保护机能		欠压、过压、过负载、过电流、编码器异常、制动，位置超差等。				
位置控制模式	指令控制方式		外部脉冲				
	外部指令脉冲输入	形式	脉冲+方向 双脉冲 A/B 正交。				
		最大频率	差动：1MHZ 集电极开路：200KHZ 。				
	电子齿轮比		1~32767/1~32767				
	速度控制范围		调速比：1:5000				
	速度变动率		速度波动率： <±0.03（负载 0~100%）. <±0.05（电源-15%~+10%）。				
	指令平滑方式		直线时间常数 1 ms~10000ms（0r/min←→1000r/min）。				
	频率特性		300HZ				
输入/输出	位置信号输出	输出类型	ABZ 相线驱输出/ Z 相集电极开路输出。				
		分频比	1~65535 个脉冲				
	输入信号		7 点光电隔离输入 1)伺服使能；2)报警清除；3)偏差计数器清零 1；4)指令脉冲禁止； 5)位置 0；6)位置 1；7)位置触发。				

输出信号	4 点集电极开路	1)位置到达 2)伺服报警输出; 3)Z 信号输出 4)抱闸输出。
使用温度		工作:0℃~55℃, 存储:-20℃~80℃。

## 1.3 伺服驱动器安装

### 1.3.1 安装环境条件

伺服驱动器安装的环境对驱动器正常功能的发挥及其使用寿命有直接的影响, 因此驱动器的安装环境必须符合下列条件:

项目	SDE 伺服驱动器
使用温/湿度	0℃~55℃ (无冻霜); 90%RH 以下 (不凝露)。
储运温/湿度	-20℃~80℃; 90%RH (不结露)。
大气环境	控制柜内, 无腐蚀性气体、易燃气体、油雾或尘埃等;
振动	小于 0.5G ( $4.9\text{m/s}^2$ ) 10 Hz -60Hz (非连续运行);
防护等级	IP54

数台驱动器安装于控制柜内时, 请注意摆放位置需保留足够的空间, 以取得充分的散热; 另请外加配置散热风扇, 以使伺服驱动器周温低于 55℃ 为原则。

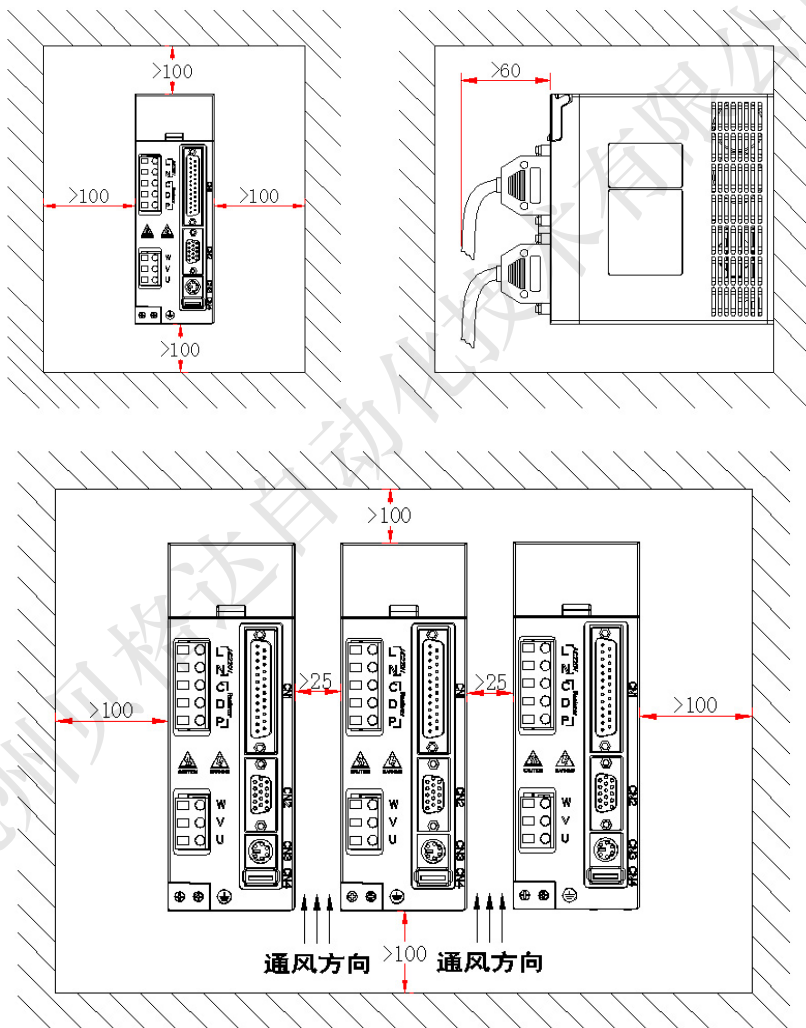
安装时请将驱动器采垂直站立方式, 正面朝前, 顶部朝上以利散热。

组装时应注意避免钻孔屑及其它异物掉落驱动器内。

安装时请用 M4 螺丝固定。

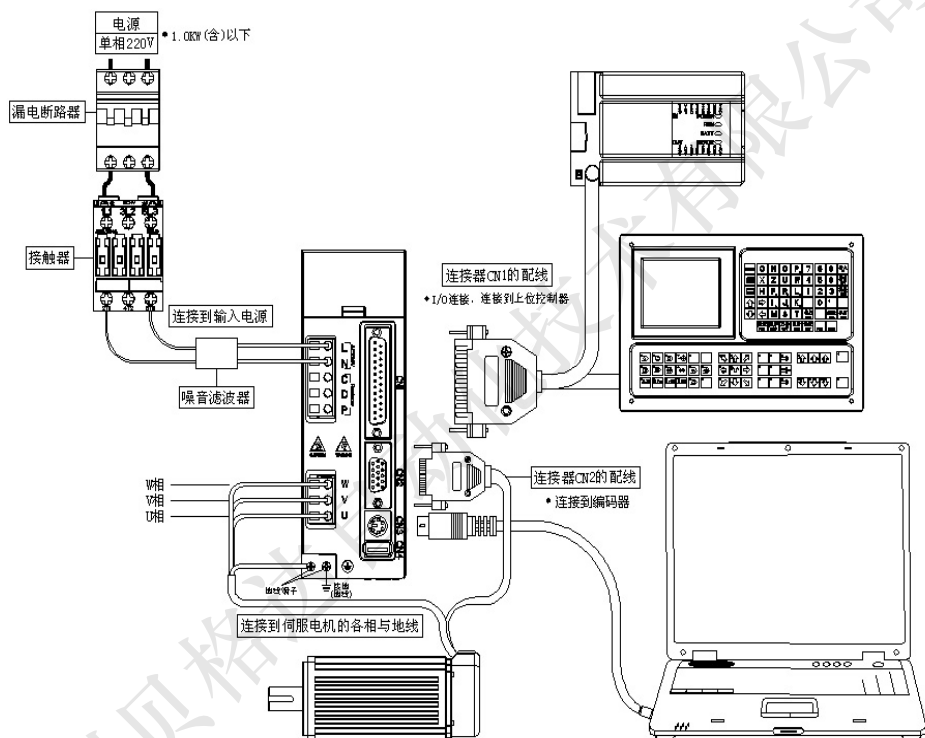
附近有振动源时(冲床), 若无法避免请使用振动吸收器或加装防振橡胶垫片

驱动器附近有大型磁性开关、熔接机等噪声干扰源时, 容易使驱动器受外界干扰造成错误动作, 此时需加装噪声滤波器; 但噪声滤波器会增加漏电流, 因此需在驱动器的输入端装上绝缘变压器。

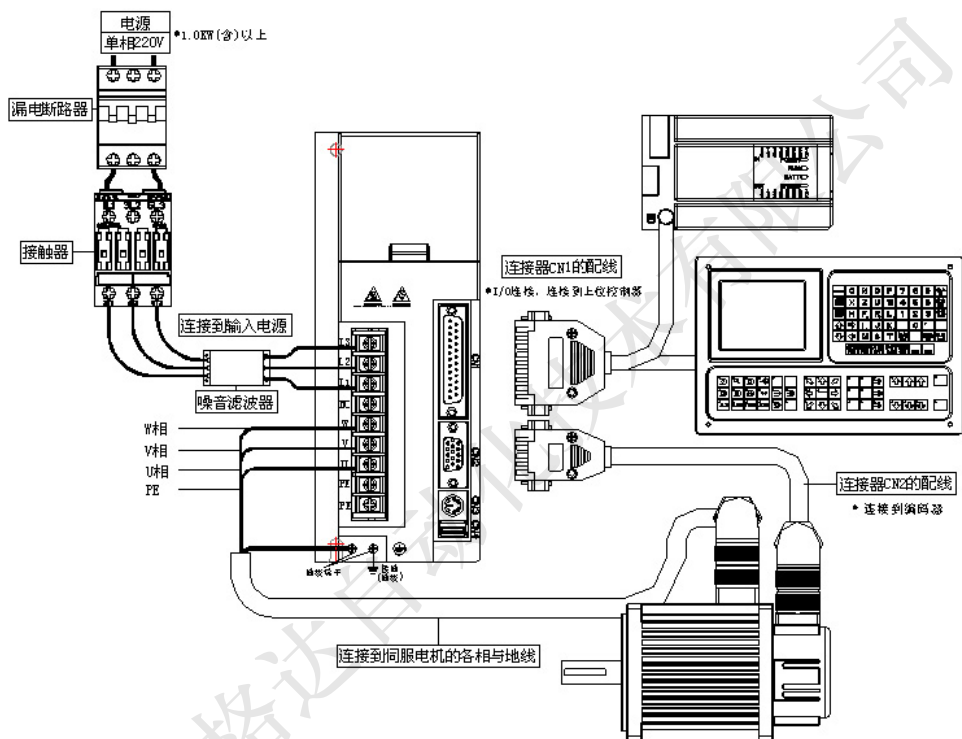


## 第二章 伺服驱动及电机配线

### 2.1 伺服驱动器电源及外围装置配线

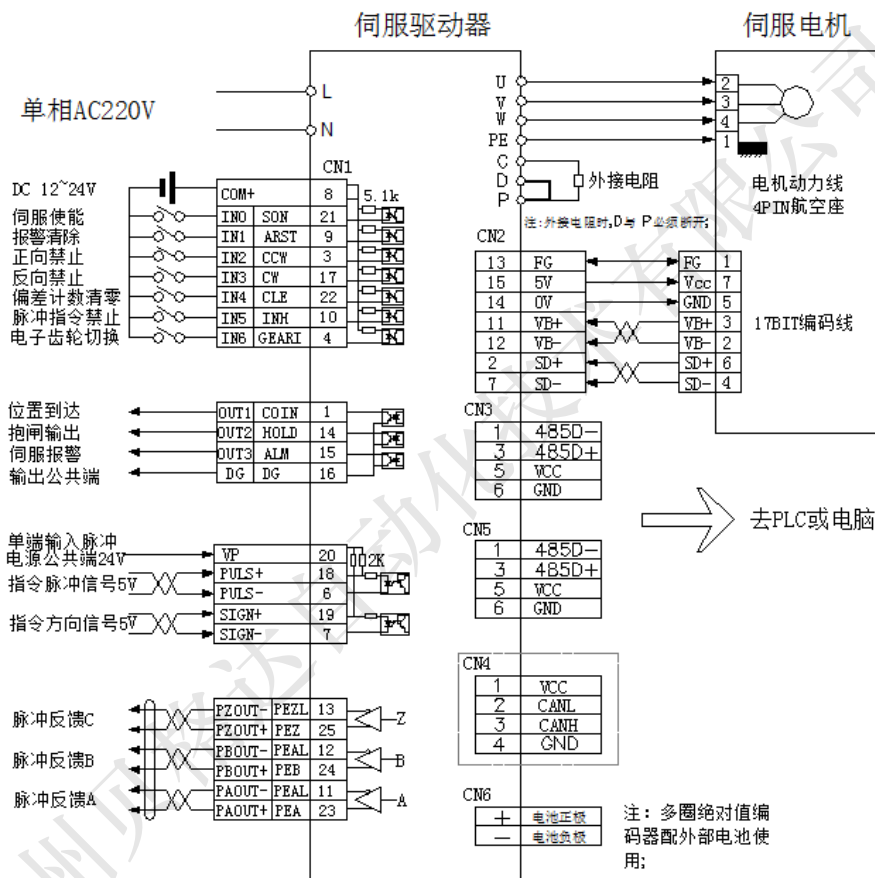


SDE04NK7 型伺服驱动器外围装置配线



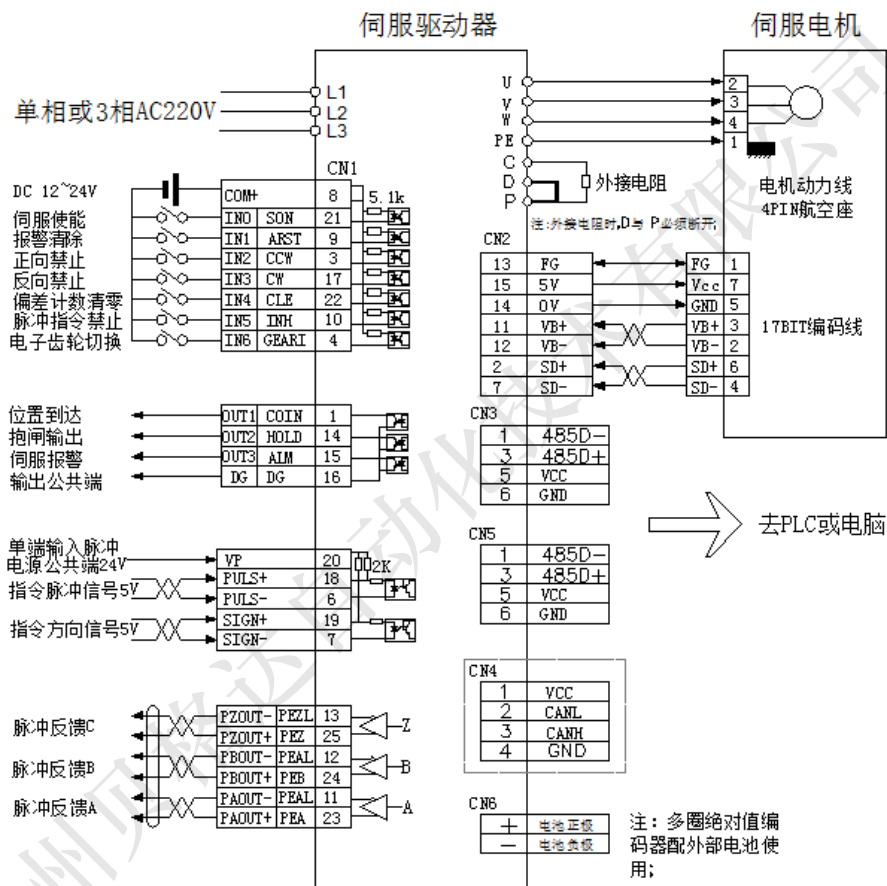
SDE\*\*NK9 型伺服驱动器外围装置配线

## 2.2.1位置控制方式接线图例1



SDE08NK8 位置控制方式接线图

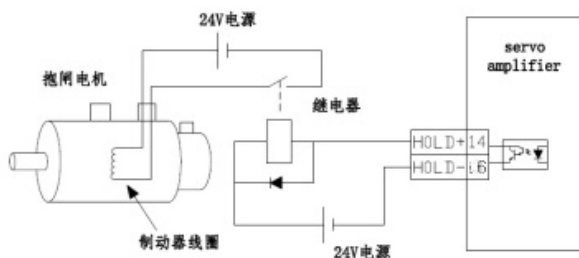
### 2.2.2 位置控制方式接线图例2



### SDE\*\*NK9 位置控制方式接线图








HOLD±抱闸释放信号典型实例


## 抱闸带刹车电机接线图例

## 2.4 端子的电气连接

### 2.4.1 动力端子定义(SDE04NK7系列)

	端子记号	信号定义	功 能
	L	主回路电源单相	主回路电源输入端子~220V 50Hz; 注意：不要同电机输出端子 U、V、W 连接。
	N		
	P	外接制动电阻选择端子	用内置制动电阻：P 与 D 短路连接
	D		用外部制动电阻：P 与 D 开路，外部电阻连接在 P 与 C 之间
	C		
		系统接地	1，接地端子接地电阻<100Ω; 2，伺服电机输出和电源输入公共一点接地。
	W	伺服电机输出	伺服电机输出端子必须与电机 W、V、U 端子对应连接。
	V		
	U		

## 2.4.2动力端子定义(SDE\*\*NK9系列)

	端子记号	信号定义	功 能
	L1	主回路电源 单相或三相	主回路电源输入端子~220V 50Hz, 单相接 L1 L2; 注意: 不要同电机输出端子 U、V、W 连接。
	L2		
	L3		
	PE 或 	系统接地	接地端子接地电阻 $<100\Omega$ ; 伺服电机输出和电源输入公共一点 接地。
	U	伺服电机输出	伺服电机输出端子必须与电机 U、V、W 端子对应连接。
	V		
	W		
	P	外接制动电阻选 择端子	用内置制动电阻: P 与 D 短路连接
	D		用外部制动电阻: P 与 D 开路, 外 部电阻连接在 P 与 C 之间
	C		

## 2.4.3动力线端子的配线

- L1、L2、L3、PE、U、V、W 端子, 线截面积 $\geq 1.5\text{mm}^2$ (AWG14-16)。L、N 端子, 线截面积 $\geq 1.0\text{mm}^2$ (AWG16-18)。
- 接地: 接地线应尽可能粗, 驱动器与伺服电机在 PE 端子一点接地, 接地电阻 $<100\Omega$ 。
- 建议由三相隔离变压器供电, 减少电击伤人的可能性。
- 建议电源经噪声滤波器提供电, 提高抗干扰能力。

请安装非熔断型 (NFB) 断路器, 使驱动器故障能及时切断外部电源。

### 2.4.4信号端子定义

SDE 伺服驱动单元接口端子配置如下图。CN1 信号控制端子为 DB25 接插件，插座为针式，插头为孔式；CN2 反馈端子为 DBM15 接插件，插座为三排 15 芯孔式，插头为三排 15 芯针式。

#### 1) 控制端子 CN1

端子号	信号名称	记号	I/O	系统默认功能
CN1-8	输入端子的电源正极	COM+	电源	输入端子的电源正极，用来驱动输入端子的光电耦合器 DC12~24V，电流≥100mA。
CN1-21	输入口 1	IN0(SON)	input	系统默认为：伺服使能输入端子： SON ON：允许驱动器工作。SON OFF：驱动器关闭，停止工作，电机处于自由状态。
CN1-9	输入口 2	IN1 (ARST)	input	系统默认为：伺服报警处理端子： ON：伺服报警正常输出； OFF：清除伺服报警。
CN1-20	输入口 3	IN2(CCW)	input	系统默认为：正向驱动禁止；
CN1-17	输入口 4	IN3(CW)	input	系统默认为：反向驱动禁止；
CN1-22	输入口 5	IN4(CLE)	input	系统默认为：位置偏差计数器清零输入端子：CLE ON：位置控制时，位置偏差计数器清零。
CN1-10	输入口 6	IN5(INH)	input	系统默认为：位置指令脉冲禁止输入端子： 1, INH ON：指令脉冲输入禁止 CX； 2, INH OFF：指令脉冲输入有效。
CN1-4	输入口 7	IN6 (GEARI)	input	系统默认为：电子齿轮比选择端子（默认为 OFF） ON：选择 PN31 参数作为当前位置控制齿轮比； OFF：选择 PN9 参数作为当前位置控制齿轮比。
CN1-1	输出口 1	OUT1 (COIN)	output	系统默认为：位置到达：位置速度到达信号输出端子，当伺

				服定位接近目标位置（Pn12 号参数设置值）时，输出 ON。
--	--	--	--	--------------------------------

杭州贝格达自动化技术有限公司

端子号	信号名称	记号	I/O	功 能
CN1-14	输出口 2	OUT2 (HOLD)	output	系统默认为：抱闸输出，漏极开路输出，正常工作时，光藕导通，输出 ON；没使能，驱动禁止。报警时，光藕截止，输出 OFF。
CN1-15	输出口 3	OUT3（ ALM）	output	系统默认为：伺服报警输出端子：ALM ON：伺服驱动器无报警，伺服报警输出 ON；ALM OFF：伺服驱动器有报警，伺服报警输出 OFF。
CN1-3/16	输出端子的公共端	DG	公共端	控制信号输出端子（除 CZ 外）的地线公共端。
CN1-2	编码器 Z 相输出	CZ+	output	编码器 Z 相输出端子：伺服电机的光电编码 Z 相脉冲输出；
CN1-5	编码器 Z 相输出地	CZ-	output	CZ ON：Z 相信号出现，光耦集电集开路输出。
CN1-18	指令脉冲信号 5V	PULS+	input	外部指令脉冲输入端子： 注：由参数 Pn8 设定脉冲输入方式； 0. 指令脉冲+符号方式； 1. CCW/CW 指令脉冲方式。 2. A/B 正交指令脉冲方式。
CN1-6		PULS-		
CN1-19	指令方向信号 5V	SIGN+	input	
CN1-7		SIGN-		
CN1-23	输出码盘信号 A	PEA	output	电机每转一圈都会有一定脉冲输出，输出脉冲主要用于返回到上位机。达到闭环控制的目的，输出信号的频率可以通过 PN41 来设置。
CN1-11		PEAL	output	
CN1-24	输出码盘信号 B	PEB	output	
CN1-12		PEBL	output	
CN1-25	输出码盘信号 Z	PEZ	output	电机每转一圈输出一个信号，信号的宽度跟电机的转速有关。
CN1-13		PEZL	output	
CN1-PE	屏蔽地	PE		

2)反馈信号端子 CN2

端子号	信号名称	记号	I/O	功 能
CN2-11	编码器电池正极	VB+		编码器电池正极
CN2-2	串行编码器信号	SD+	双向	串行数据
CN2-12	编码器电池负极	VB-		编码器电池负极
CN2-7	串行编码器信号	SD-	双向	串行数据
CN2-14	数字地	GND		数字地
CN2-15	+5V 电源	VCC		电源
CN2-13	屏蔽地	FG		

3)串行通信端子 (SDE\*\*NK\*\*) CN3/CN5

端子号	信号名称	记号	型号	功 能
6	数字地	GND	SDE** NK**	数字地
5	电源	VCC		电源
3	RS485 通讯信号	485D+		RS485 通讯信号
1	RS485 通讯信号	485D-		RS485 通讯信号

4)串行通信端子 (SDE\*\*NK\*\*A) CN3/CN5

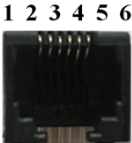
端子号	信号名称	记号	型号	功 能
3	RS485 通讯信号	485D+	SDE**	RS485 通讯信号
4	RS485 通讯信号	485D-	NK**A	RS485 通讯信号

通过两个端子 CN3 CN5 可以互联成多台组网通讯。

端子接口如下图(SDE\*\*NK\*\*和 SDE\*\*NK\*\*A 两种端口)：



SDE\*\*NK\*\*



SDE\*\*NK\*\*A

5)高速总线通信端子 CN4

端子号	信号名称	记号	I/O	功    能
CN4-1	电源	VCC		电源
CN4-2	总线	RX+		
CN4-3	总线	RX-		
CN4-4	地	GND		地

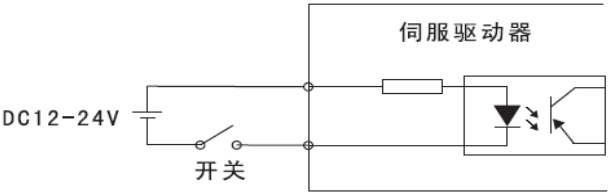
2.4.5信号端子的配线

- 线材选择：采用屏蔽电缆(最好选用绞合屏蔽电缆)，线芯截面积  $\geq 0.12\text{mm}^2$ (AWG24-26)，屏蔽层须接 FG 端子。
- 线缆长度：线缆长度尽可能短，控制 CN1 电缆不超过 3 米，反馈信号 CN2 电缆长度不超过 20 米。
- 布线：远离动力线路布线，防止干扰串入。请给相关线路中的感性元件（线圈）安装浪涌吸收元件；直流线圈反向并联续流二极管，交流线圈并联阻容吸收回路。

2.5 信号接口原理图

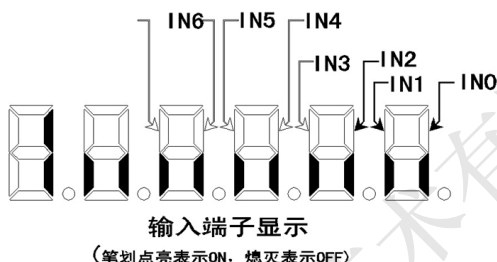
2.5.1数字输入接口电路

数字输入接口电路可由继电器或开集极晶体管电路进行控制。由用户提供电源，DC12~24V，电流 $\geq 100\text{mA}$ ；注意：如果电流极性接反，会使伺服驱动器不能工作。 输入信号 SON ALRS INH CLR SC1 SC2 都可参考此接法



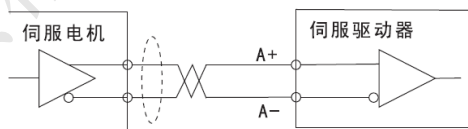


当输入信号与 0V 相通时，信号为 ON 输入并有效。可以通过查看显示菜单 UN-17 进行判断，输入点 ON 时，对应的数码管竖杠会点亮。输入 OFF，对应的数码管竖杠会熄灭。合理应用本显示内容，便于对伺服的输入信号调试与检修。



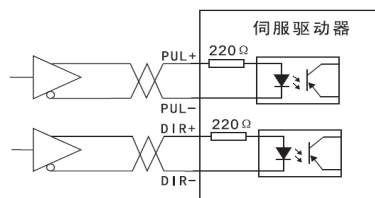
### 2.5.2 伺服电机光电编码器输入接口

差分输出方式下，采用 AM26LS32、MC3487 或类似的 RS422 线驱动器做为接收器。



### 2.5.3 脉冲信号输入接口电路

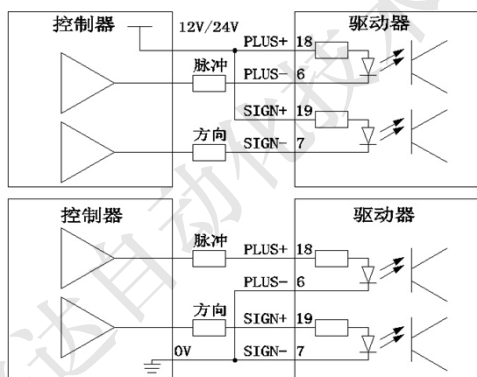
为了正确地传送脉冲量数据，建议采用差分驱动方式；差分驱动方式下，采用 AM26LS31、MC3487 或类似的 RS422 线驱动器如下图



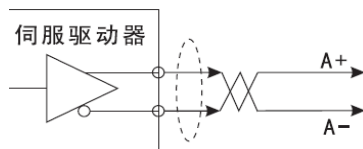
采用单端驱动方式，会使动作频率降低。

根据脉冲量输入电路，驱动电流  $10\sim 25\text{mA}$ ，限定外部电源最大电压  $24\text{V}$  的条件，确定电阻  $R$  的数值。经验数据：

$V_{CC}=24\text{V}$ ， $R=1.3\sim 2\text{k}$ ； $V_{CC}=12\text{V}$ ， $R=510\sim 820\Omega$ 。外部电源由用户提供，但必需注意，如果电源极性接反，会使伺服驱动单元损坏。具体如下图：

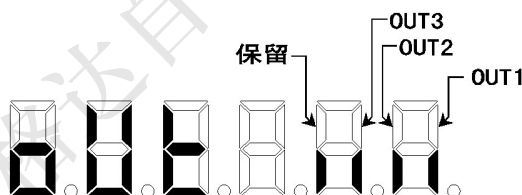
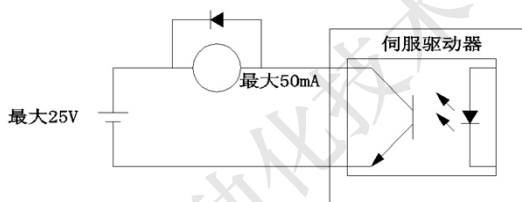


## 2.5.4驱动器速度输出接口



## 2.5.5 数字输出接口电路

使用外部电源时，请注意电源之极性，相反极性将导致驱动器损毁。数字输出为集电极开路方式，外部电压最大以 24V 为限，最大电流为 10mA。以负载而言，当使用继电器等电感性负载时，需加入二极管与电感性负载并联，若二极管的极性相反时，将导致驱动器损毁。输出信号的状态可以通过 UN-18 观察。







输出端子显示



(笔划点亮表示ON，熄灭表示OFF)

## 第三章 操作与显示

### 3.1 键盘操作

伺服器面板由 6 个 LED 数码管显示器和 4 个按键组成，用来显示各种状态、设置参数等。按键功能如下：


- ：序号、数值增加，或选项向前。
- ：序号、数值减少，或选项退后。
- ：返回上一层操作菜单，或操作取消。
- ：进入下一层操作菜单，或输入确认。

注：、保持按下，操作重复执行，并且保持时间越长，重复速率越快。

\*\*\* 6 位 LED 数码管显示系统各种状态及数据，全部数码管或最右边数码管的小数点显示闪烁，表示发生报警。


\*\*\*操作按多层操作菜单执行，第一层为主菜单，包括八种操作方式，第二层为各操作方式下的功能菜单。下图示出主菜单操作方框图：



显示状态	显示含义
	状态监视
	参数
	参数操作
	内部速度运行
	点动运行
	码盘调整

	开环运行
-----------------------------------------------------------------------------------	------

杭州贝格达自动化技术有限公司

## 3.2 监视方式

















在第 1 层中选择“Un-”，并按  键就进入监视方式；共有 22 种显示状

态，用户用 、 键选择需要的显示模式。

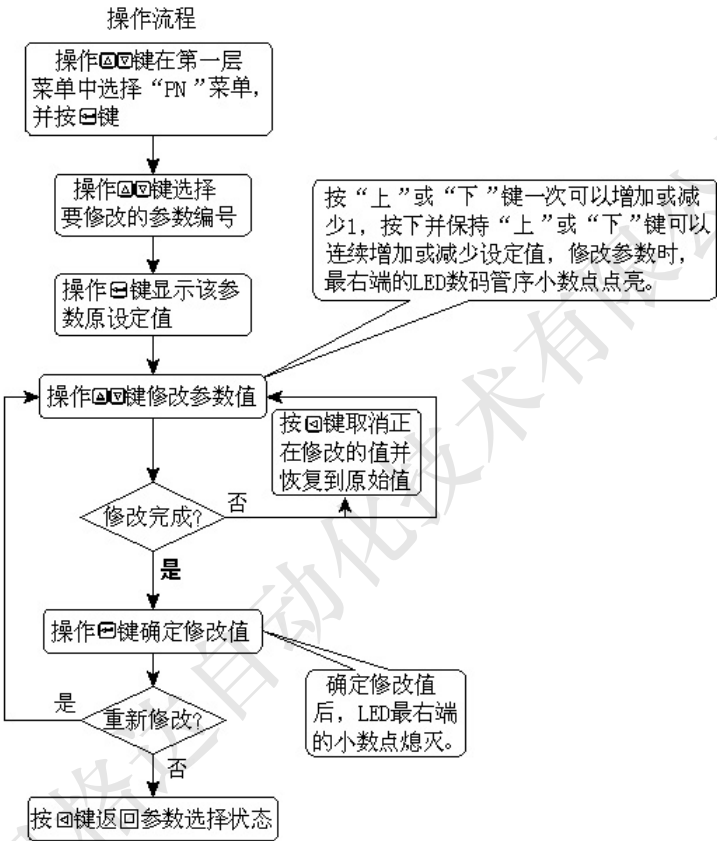
显示状态	显示代码	显示含义	例
		电机转速	当前 500rpm
		当前位置低 5 位	
		当前位置高 5 位	
		指令脉冲低 5 位	
		指令脉冲高 5 位	
		位置偏差低 5 位	
		位置偏差高 5 位	
		电机转矩	
		电机电流	
		当前线速度	
		控制方式	
		脉冲频率	

Un-13	r600	速度指令	
Un-14	t30	转矩指令	
Un-15	A5600	转子单圈低 5 位	
Un-16	A5600	转子单圈高 5 位	
Un-17	In...ll	输入信号状态	
Un-18	Out...ll	输出信号状态	
Un-19	COd...ll	码盘信号状态	
Un-20	rn-OFF	运行状态	
Un-21	AL--	报警代码	
Un-22	A.50	转子多圈圈数	






### 3.3 参数设置

在第 1 层中选择“PN-”，并按  键就进入参数设置方式。用 、 键选择参数号，按  键，显示该参数的数值，用 、 键可以修改参数值。按  或  键一次，参数增加或减少 1，按下并保持  或  键，参数能连续增加或减少。参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，按  键确定修改数值有效，此时右边的 LED 数码管小数点熄灭，修改后的数值将立刻反映到控制中，此后按  或  键还可以继续修改参数，修改完毕按  键退回到参数选择状态。如果对正在修改的数值不满意，不要按  键确定，可按  键取消，参数恢复原值，并退回到参数

选择状态。



### 3.4 参数管理

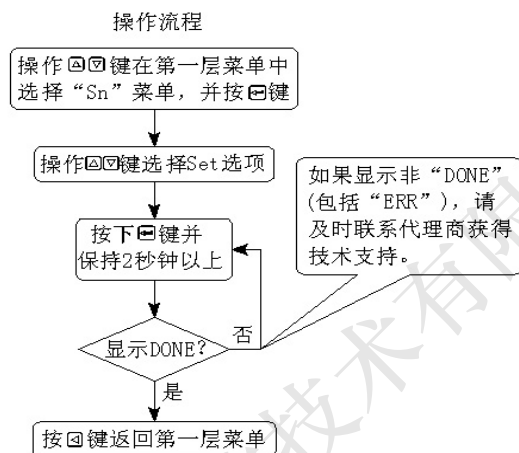
参数管理主要处理内存和 EEPROM 之间操作，在第 1 层中选择“Sn-”，并按  键就进入参数管理方式。首先需要选择操作模式，共有 5 种模式，用 、 键来选择。以“参数写入”为例，选择“Sn-Set”，然后按下  键并保持 2 秒以上，如果写操作成功，显示器显示“DONE”，如果失败，则显示“ERR”。再可按  键退回到操作模式选择状态。

- **Sn—SEt** 参数写入，表示将内存中的参数写入 EEPROM 的参数区。

用户修改了参数，仅使内存中参数值改变了，下次上电又会恢复成原来

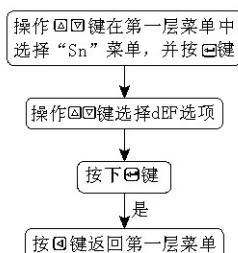


的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将内存中参数写入到 EEPROM 的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数。








- **Sn—rd** 参数读取，表示将 EEPROM 的参数区的数据读到内存中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，内存参数值与 EEPROM 的参数区中是一样的。但用户修改了参数，就会改变内存中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将 EEPROM 的参数区中数据再次读到内存中，恢复成刚上电的参数。
- **Sn—SS 保留**
- **Sn—rS 保留**
- **Sn—dEF** 恢复缺省值，表示将所有参数的缺省值（出厂值）读到内存中，并写入到 EEPROM 的参数区中，下次上电将使用缺省参数。当用户将参数调乱，无法正常工作，使用这个操作，可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动器型号对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数时，必须先保证电机 ID(参数 PN1)的正确性。

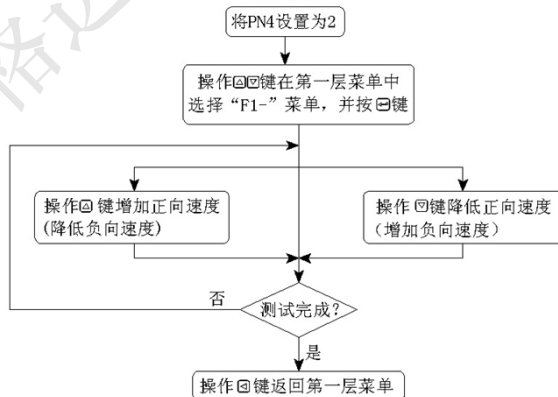
操作流程



### 3.5 F1 运行模式(面板试机功能)

在第 1 层中选择“F1-”，并按  键就进入速度试运行模式。速度试运行提示符为“S”，数值单位是 r/min。速度指令由按键提供，用  、  键可以改变速度指令，电机按给定的速度运行。 控制速度正向增加， 控制速度正向减少(反向增加)。显示速度为正值时；电机正转，显示速度为负值时；电机反转。**注意：速度模式是连续运动，请确保运动轴有足够的运行距离，以免冲击限位。**




操作流程



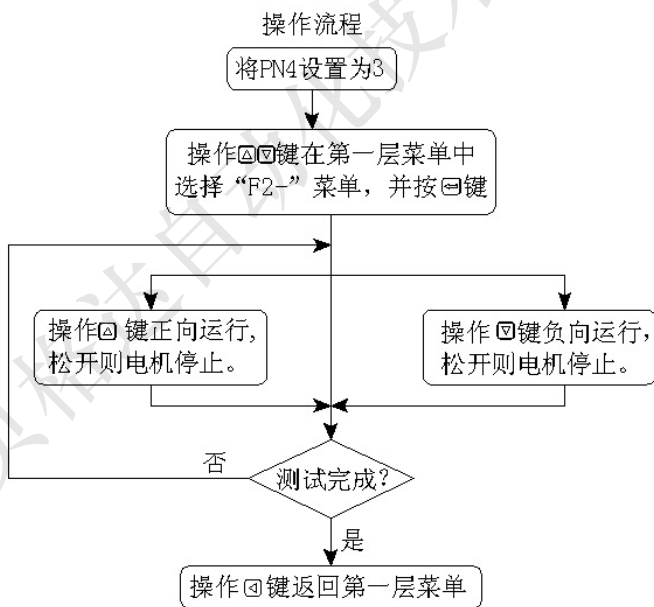
注：如果外部没有使能信号，请把 PN95 号参数设置为 1。否则电机不能转

动。

### 3.6 F2 运行模式(点动试机功能)

在第 1 层中选择“F2-”，并按  键就进入点动运行模式。JOG 运行提示符为“J”，数值单位是 r/min，速度指令由按键提供。进入 F2 操作后，按下  键并保持，电机按点动速度运行，松开按键，电机停转，保持零速；按下  键并保持，电机按点动速度反向运行，松开按键，电机停转，保持零速

点动速度由参数 PN22 设置。



注：如果外部没有使能信号，请把 PN95 号参数设置为 1。否则电机不能转动

### 3.7 其它

F4 为光电编码器调零功能，电机厂家使用，用户请勿使用。

F5 功能保留。

杭州贝格达自动化技术有限公司

## 第四章 参 数

SDE 系列伺服共有 127 个参数可供调整,在使用中调整用户参数就能满足多数的需求。电机配套参数不要随意改变,否则出现无法预测的结果。其中 Pn5-Pn16 为位置控制参数, Pn17-42 为速度控制参数, Pn43-Pn50 为电流控制参数, Pn51-Pn59 为 I/O 控制参数。Pn60-Pn96 为电机配套参数。Pn97-Pn127 为内部位置控制参数与通讯控制参数。

序 号	名 称	序 号	名 称
0	参数密码	1	电机 ID
2	软件版本	3	初始显示状态
4	控制模式	5	位置比例增益
6	位置前馈	7	位置前馈低通滤波器截止频率
8	位置指令脉冲输入形式	9	位置指令脉冲分频分子
10	位置指令脉冲分频分母	11	位置指令/码盘反馈方向选择
12	定位完成范围	13	位置超差检测范围
14	位置超差错误无效	15	位置指令平滑滤波器
16	驱动禁止输入无效	17	速度比例增益
18	速度积分时间常数	19	速度检测低通滤波器
20	额定转速	23	使能延时
22	点动速度	25	回零绝对定位圈数
24	回零绝对定位脉冲数	23	使能延时
26	回零速度	27	回零完成认定范围
28	回零单多圈选择	29	加速时间常数
30	减速时间常数	31	位置指令脉冲分频分子 1
32	速度前馈滤波系数	33	速度 1
34	速度 2	35	速度 3
36	速度 4	37	速度 5

38	速度 6	39	速度 7
40	速度 8	41	编码器输出信号频率
42	保留	43	电流环比例增益
44	电流环积分时间常数	45	内部转矩 1
46	内部转矩 2	47	内部转矩 3
48	内部转矩 4	49	转矩设置
50	转矩指令滤波器	51	输入口低四位强制有效
52	输入口高四位强制有效	53	输入口低四位取反
54	输入口高四位取反	55	输出口取反
56	IO 口采样时间	57	第二位置比例增益
58	历史报警记录	59	生产日期
60	电机惯量比	61	电机额定转矩
62	电机额定转速	63	电机最大转速
64	电机额定电流	65	系统允许的最大过载能力
66	电流积分分离点	67	电流比例增益变化率
68	电流指令低通滤波器	69	速度积分分离点
70	输出口 1 功能选择	71	输出口 2 功能选择
72	输出口 3 功能选择	73	电流采样滤波次数
74	空	75	过载转矩检测点
76	过载待征点的转矩	77	过载点的最大过载时间
78	最大制动时间	79	速度放大器饱和和检测时间
80	速度前馈系数	81	空
82	输入脉冲滤波频率	83	按键响应时间
84	电流检测系数	85	位置差清除方式
86	码盘线数	87	码盘电池检测
88	码盘调零时电流	89	电机热过载
90	电机热过载转矩	91	电机热过载时间
92	电机极对数	93	开环运行电流
94	开环运行速度	95	强制使能

96	模块电流值限制	97	内部位置 0 圈数
98	内部位置 0 脉冲数	99	内部位置 0 定位时的速度
100	内部位置 1 圈数	101	内部位置 1 脉冲数
102	内部位置 1 定位时的速度	103	内部位置 2 圈数
104	内部位置 2 脉冲数	105	内部位置 2 定位时的速度
106	内部位置 3 圈数	107	内部位置 3 脉冲数
108	内部位置 3 定位时的速度	109	内部位置时的加减速
110	输入口 0 定义	111	输入口 1 定义
112	输入口 2 定义	113	输入口 3 定义
114	输入口 4 定义	115	输入口 5 定义
116	输入口 6 定义	117	RS485 通讯地址
118	RS485 通讯速率	119	RS485 通讯协议
120	位置/速度积分饱和和故障检测	121	输入端口是受控制选择
122	陷波器中心点频率	123	陷波器宽度
124	陷波器深度	125	转矩模式限速
126	高速力矩系数	127	FPGA 的软件版本

#### 4.1 各参数功能意义详细一览表

序号	名称	功 能	参数范围
0	参数密码	① 密码分级别，对应用户参数、系统参数； ② 要修改电机 ID(Pn1)必须将此项设为 0，用户参数密码为 168。系统参数请咨询厂家。	0~300
1	电机 ID	用于配套电机型号。每种电机仅有唯一一个 ID 号，先将密码 Pn0 设置为 0，才能修改本参数。设置完成后，需要执行 EE-DEF 才有效。请谨慎操作本参数。 (V200 以后版本上电后自动读取电机 ID 号)	0~100
2	软件 ID	保留厂家使用。	
3	初始显示状态	选择驱动器上电后显示器的显示状态： 0：显示电机转速； 1：显示当前位置低 5 位； 2：显示当前位置高 5 位； 8：显示电机电流； 11：显示位置指令脉冲频率； 12：显示速度指令； 13：显示转矩指令； 14：显示一转中转子绝对位置。	0~20
4	控制模式	通过此参数可设置驱动器的控制方式： 0：位置控制模式； 1：内部位置/速度/转矩控制模式； 2：内部速度运行控制模式； 3：点动控制模式。 其中内部位置/速度/转矩是由 I/O 端口决定。	0~5
5	位置比例增益	设定位置环调节器的比例增益： 设置值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。但数值太大可能会引起振荡或超调。	1~1000



6	位置前馈	位置环的前馈增益增大，控制系统的高速响应特性提高，但会使系统的位置环不稳定，容易产生振荡。除非需要很高的响应特性，位置环的前馈增益通常为 0。	0~100
7	位置前馈低通滤波器截止频率	设定位置环前馈量的低通滤波器截止频率，截止频率越高位置跟踪越好，但容易振荡。	1~1200
8	位置指令脉冲输入形式	设置位置指令脉冲的输入形式。 0: 脉冲+符号; 1: CCW 脉冲/CW 脉冲; CCW 是从伺服电机的轴向观察，逆时针方向旋转，定义为正向; CW 是从伺服电机的轴向观察，顺时针方向旋转，定义为反向; 2: A/B 正交脉冲。	0~2
9	位置指令脉冲分频分子	电子齿轮比分子。	1~32767
10	位置指令脉冲分频分母	电子齿轮比分母。	1~32767
11	位置指令/码盘反馈方向选择	0: 位置指令正常，码盘反馈正常; 1: 位置指令取反，码盘反馈正常; 2: 位置指令正常，码盘反馈取反; 3: 位置指令取反，码盘反馈取反。	0~3
12	定位完成范围	设定位置控制下定位完成脉冲范围: 本参数提供了位置控制方式下驱动单元判断是否完成定位的依据。	0~30000
13	位置超差检测范围	设置位置超差报警检测范围: 在位置控制方式下，当位置偏差计数器的计数值超过本参数值时，伺服驱动单元给出位置超差报警。	0~30000

14	位置超差 错误无效	0: 位置超差报警检测有效; 1: 位置超差报警检测无效, 停止检测位置超 差错误。	0~1
15	位置指令 平滑滤波器	对指令脉冲进行平滑滤波, 具有指数形式的加 减速, 数值表示时间常数; 滤波器不会丢失输 入脉冲, 但会出现指令延迟现象; 当设置为 0 时, 滤波器不起作用。	0ms~2000 0×0.1ms
16	驱动禁止 输入无效	0: CCW、CW 输入禁止有效; 1: 取消 CCW、CW 输入禁止。	0~1
17	速度比 例增益	设定速度环调节器的比例增益: 1, 设置值越大, 增益越高, 刚度越大; 2, 负 载惯量越大, 设定值越大。	5Hz ~2000Hz
18	速度积分 时间常数	设定速度环调节器的积分时间常数: 1, 设置值越小, 积分速度越快, 刚度越大; 2, 负载惯量越大, 设定值越大。启停频繁小 功率场合设置的比较小, 防止超调。	1ms ~1000ms
19	速度检测 低通滤波器	设定速度检测低通滤波器特性: 1, 数值越小, 截止频率越低, 电机产生的噪音越小。如果负 载惯量很大, 可以适当减小设定值。数值太小, 造成响应变慢, 可能会引起振荡; 2, 数值越 大, 截止频率越高, 速度反馈响应越快。如果 需要较高的速度响应, 可以适当增加设定值。	1%~500%
20	额定转速	电机的额定转速。	0~ 4000
21	到达速度	设置输出信号到达有效时的速度值。	0~3000
22	点动速度	设置点动的运行速度。	- 3000~3000 r/min
23	使能延时		0-1000ms
24	定向时绝对 定位脉冲数	外部触发定向控制时的精确位置。实际运行位 置为设置的数值*2	0-65536
25	定向时绝对 定位圈数	外部触发定向控制时的精确位置。	0-3000

26	定向速度	外部触发定向控制时的速度，通过设置正负速度来决定定位时转动方向。	0~3000 r/min
27	定向完成 认定范围	外部触发定向控制时认定范围。	0-10000
28	回零单 多圈选择	选择单圈内定向还是多圈内定向控制。单圈内定向时，PN25 无意义。 0：多圈定向； 1：单圈定向。	0-1
29	加速时 间常数	设置值是表示电机从 0r/min~1000r/min 的加速时间。加减速特性是线性的。 仅用于速度控制方式，位置控制方式无效。	0ms ~1000ms
30	减速时 间常数	设置值是表示电机从 1000r/min~0r/min 的减速时间。加减速特性是线性的。仅用于速度控制方式，位置控制方式无效。	0ms ~1000ms
31	位置指令 脉冲分频分	位置控制第二齿轮比分子。	1~65536
32	速度前馈 滤波系数	设定速度环前馈量的低通滤波器截止频率，截止频率越高位置跟踪越好，但容易振荡。	0~1000
33	速度 1	内部速度控制模式：由外部 I/O 点的状态来控制速度的大小。如：SC1 SC2 SC3： OFF OFF OFF : Pn33 OFF OFF ON : Pn34 OFF ON OFF : Pn35 OFF ON ON : Pn36 ON OFF OFF : Pn37 ON OFF ON : Pn38 ON ON OFF : Pn39 ON ON ON : Pn40	- 3000~3000 r/min
34	速度 2		- 3000~3000 r/min
35	速度 3		- 3000~3000 r/min
36	速度 4		- 3000~3000 r/min
37	速度 5		- 3000~3000 r/min

38	速度 6		- 3000~3000 r/min
39	速度 7		- 3000~300 0r/min
40	速度 8		- 3000~300 0r/min
41	编码器输出信号频率	电机每转一圈输出脉冲个数设置。	1~65536
42	保留		
43	电流环比例增益	1, 设置值越大, 增益越高, 电流跟踪误差越小, 但增益太大会产生振荡或噪声; 2, 与伺服与电机有关; 3, 与负载无关。	1~500
44	电流环积分时间常数	1, 设置值越小, 积分速度越快, 电流跟踪误差越小。但积分太小会产生振荡或噪声; 2, 与伺服与电机有关; 3, 与负载无关; 4, 在系统不产生振荡的条件下, 尽量设定的较大。	1~10000
45	内部转矩 1	内部转矩控制模式: 由外部 I/O 点的状态来控制速度的大小。比如: T0 T1 : OFF OFF: Pn45 ON OFF: Pn46 OFF ON : Pn47 ON ON : Pn48	0%~300%
46	内部转矩 2		-300%~0%
47	内部转矩 3		0%~300%
48	内部转矩 4		-300%~0%
49	转矩设置	内部速度运行、点动运行转矩。	0~300%
50	转矩指令滤波器	1, 设定转矩指令滤波器特性。可以抑制转矩产生的共振 (电机发出尖锐的振动噪声); 2, 数值越小, 截止频率越低, 电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大, 可以适当减小设定值。数值太小, 造成响应变慢, 可能会引起不稳定。	1%~500%

51	输入口低四位强制有效	输入信号低四位强制 ON。	0-15
52	输入口高四位强制有效	输入信号高四位强制 ON。	0-7
53	输入口低四位取反	输入信号低四位取反，用于匹配输入信号触点的电平。	0-15
54	输入口高四位取反	输入信号高四位取反，用于匹配输入信号触点的电平。	0-7
55	输出口取反	输出信号取反，用于匹配输出信号的电平。	0-15
56	IO 口采样时间	IO 信号采样时间。	1~1000*0.1 ms
57	第二位置比例增益	作用同 PN5 相同，系统中实际用那个参数做为位置比例增益，是由外部 I/O 决定，默认状态下，以 PN5 以系统内部的位置比例增益。	1-65536
58	历史报警记录	原来的报警记录	0~50
59	生产日期	指示驱动生产日期。	
60	电机惯量比	设置电机惯量比。	1~32767
61	电机额定转矩	设置电机额定转矩。	1~1000
62	电机额定转速	设置电机额定转速。	0~4000 r/min
63	电机最大转速	设置电机最大转速。	0~5000 r/min
64	电机额定电流	设置电机额定电流。 设置值是有效值。	1~500×0.1A
65	系统允许的最大过载能力	设定系统允许的最大过载倍数。	0~300%
66	电流积分分离点	电流误差超过本设置值时，电流回路由 PI 变成 P，数值是额定电流的百分比。	0~500%

67	电流比例增益变化率	设定电流比例增益变化率，大电流偏差时需要提高电流增益，以提高电流响应速度，通常为100%。	100~400%
68	电流指令低通滤波器	设定电流指令低通滤波器截止频率。用来限制电流指令频带，避免电流冲击和振荡，使电流响应平稳。	1~1500HZ
69	速度积分分离点	当速度偏差超过本设置值时，速度PI变成P。	0~3000 r/min
70	输出口1功能选择	设定输出口1的功能： 0：抱闸输出功能； 1：伺服报警输出； 2：位置到达； 3：速度到达； 4：伺服准备好； 5：回零完成。	0-5
71	输出口2功能选择	设定输出口2的功能：参考Pn71。	0-5
72	输出口3功能选择	设定输出口3的功能：参考Pn71。	0-5
73	电流采样滤波次数	为满足不同场合的要求，以不同的参数设定来满足对速度平稳性与快速响应的要求。次数越式，系统响应越慢，但越平稳振动越小。	1~25
75	过载转矩检测点	设定过载保护的起始转矩值，额定的百分比当电机当前转矩高于本值时，系统内部过载计数器工作，计数值超过后，系统输出过载报警。	0-300%
76	过载特征点的转矩	设定过载点的转矩，本参数与Pn77共同组成电机的过载特性，由电机过载特性参数为依据设定，注意Pn76》Pn75。	0-300%

77	过载点的最大过载时间	参考 Pn76。	0- 3000×10 ms
78	保留	保留。	
79	速度放大器饱和时间	系统内部速度调节器连续饱和时间超过本值时,产生速度饱和报警。用于防止机械卡死或其它原因,造成的持续电流偏大。	0- 3000×10 ms
80	速度前馈系数	速度环的前馈增益增大,控制系统的高速响应特性提高,但会使系统的位置环不稳定,容易产生振荡。除非需要很高的响应特性,本前馈系数通常为 0。	0~5000
82	输入脉冲滤波频率	设置输入脉冲通过频率,单位 1 表示 1KHZ;设置成 500 表示系统最大通过频率为 500KHZ。	1-10000
83	按键周期	按键响应的的时间。	2~200
84	电流检测系数	电流检测系数,系统设置,不能随意变动;	1~32767
85	位置差清除方式	0: 没使能的状态下,位置偏差 指令脉冲积累清零; 1: 没使能的状态下,位置偏差 指令脉冲积累不清零,继续计数。	0-1
86	码盘线数	编码器线数 17BIT 131072。	17
87	码盘电池检测	0: 不检测码盘电池。 1: 检测码盘电池并报警有效;	0-1
88	码盘调零时电流	设置编码器调零时的电流大小,百分比,不能太大以防电机过热。	0-300%
89	电机热过载转矩检测点	热过载采用 I*I*T 方式计算。	10-300%
90	电机热过载转矩	本参数设置大于 Pn89。	10-300%
91	电机热过载时间	设置热过载的最大时间。	0-1000S
92	电机极对数	设置伺服电机的磁极对数,不同厂家不同型号,电机可能不同,不能随意更改本参数。	1~36

93	开环运行电流	设置开环运行的最大电流。	1~100×0.1A
94	开环运行速度	设置开环运行的转速。	0~3000 r/min
95	强制使能	0: 伺服使能受外部 I/O 控制; 1: 强制上电后就自动伺服使能,不须外接信号。	0~1
96	系统最大允许电流 1	保留。	0-800
97	内部位置 0 圈数	设置内部位置 0 精确位置: 内部位置控制时: 目标的位置这 2 个参数来确定, 位置 0= Pn97*131072+ Pn98*2	0~4000
98	内部位置 0 脉冲数	例如: Pn97=2 Pn98=1000 表示内部位置运动=2*131072+2000=264144 个单位。	1~65536
99	内部位置 0 定位时的速度	定位到内部位置 0 时的运动速度。	0~3000 r/min
100	内部位置 1 圈数	设置内部位置 1 精确位置, 参考 Pn97 Pn98。	0~4000
101	内部位置 1 脉冲数		1~65536
102	内部位置 1 定位时的速度	定位到内部位置 1 时的运动速度。	0~3000 r/min
103	内部位置 2 圈数	设置内部位置 2 精确位置, 参考 Pn97 Pn98。	0~4000
104	内部位置 2 脉冲数		1~65536
105	内部位置 2 定位时的速度	定位到内部位置 2 时的运动速度。	0~3000 r/min

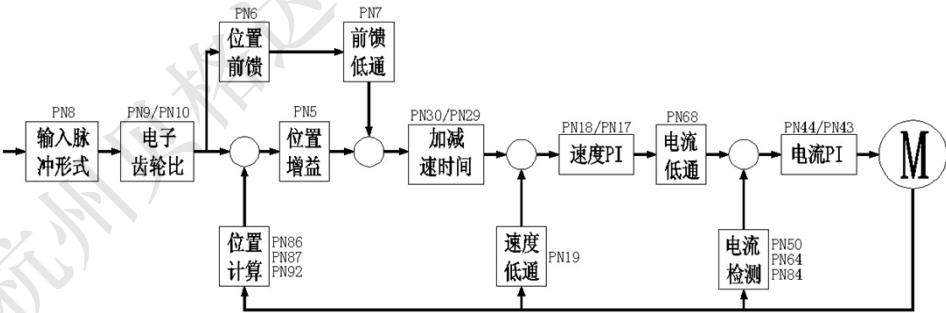


106	内部位置 3 圈数	设置内部位置 3 精确位置，参考 Pn97 Pn98。	0~4000
107	内部位置 3 脉冲数		1~65536
108	内部位置 3 定位时的 速度	定位到内部位置 3 时的运动速度。	0~3000 r/min
109	内部位置时的 加速度	内部定位时的加减速时间，设置值越大加速度越快。	0~2000
110	输入口 0 定义	伺服使能功能，本输入口不能定义其它功能。	1
111	输入口 1 定义	用于定义输入口的功能，方便用户使用设置值及表示功能如下： 0: 不定义，无功能 1: 伺服使能 2: 报警清除 3: 输入脉冲禁止 4: 位置偏差计数器清零 5: 速度指令输入 0 6: 速度指令输入 1 7: 速度指令输入 2 8: 空 9: 位置增益切换 10: 位置齿轮比分子切换 11: 空 12: 转矩指令输入 0 13: 转矩指令输入 1 14: 正向驱动禁止 15: 反向驱动禁止 16: 内部位置指令 0 17: 内部位置指令 1	0~21

		18: 内部位置运行启动 19: 内部控制方式选择 0 20: 内部控制方式选择 1 21: 定向控制功能	
112	输入口 2 定义	参考 Pn110。	0-21
113	输入口 3 定义	参考 Pn110。	0-21
114	输入口 4 定义	参考 Pn110。	0-21
115	输入口 5 定义	参考 Pn110。	0-21
116	输入口 6 定义	参考 Pn110	0-21
117	通讯地址	多台驱动通讯时，设置站号。	0-127
118	通讯速率	通讯速率： 0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 57600 5: 115200	0-5
119	通讯协议	传输协议，采用 RTU 模式： 0: 8 0 1 (MODBUS, RTU); 1: 8 E 1 (MODBUS, RTU); 2: 8 N 2 (MODBUS, RTU) 注解：8 表示 8 位数据；E 表示 1 偶位； 0 表示 1 奇位；1 表示 1 个结束位。	0-1
120	位置/速度 积分饱和 故障检测	0: 检测积分饱和故障； 1: 不检测积分饱和故障。	0-1

121	输入端口是受控制选择	设定 I/O 口受控对象： 0：受外部输入端子 CN1 控制； 1：受 RS485 通讯控制； 2：使能信号由端口控制，其他信号通讯控制。	0-2
122	陷波器中心点频率	设置陷波器参数，用于抑制机械共振。 陷波器深度设置成 100 时，陷波器不起作用	0-10000
123	陷波器宽度		0-10000
124	陷波器深度		0-100
125	转矩模式限速	转矩控制模式下对转速进行限制。	0-4000
126	高速力矩系数	高速力矩提升系数。	0-500
127	FPGA 版本显示	显示配套的 FPGA 版本。	0-1000

4.2 参数调试框图模型



4.3 伺服关键参数说明

由于默认电机配套参数已经优化，所以在多数应用场合是不需要调整参数（电子齿轮比除外），即可直接使用。但是实际机械复杂多样。如果在

调试时出现异常或需要超高响应，则需要调整参数来满足需求。调试的原则为先电流环，再速度环，最后位置环。

电流环一般不做调整，除非个别场合。速度响应太快，造成电流冲击。导致 AL11 报警。可以调整 PN64 解决。

**速度环：**需要较高的速度响应场合，可以增大 PN17 或减小 PN18 来获得。但 PN17 设置太大容易振动。在负载惯量大太的场合，如果出现负载电机运动减速时停不稳，左右晃动，这时需要加大 PN18 来解决。

**位置环：**需要较高的位置响应场合，可以增大 PN5 来获得。部分场合还需要 PN6 加大来满足。但 PN5 PN6 设置太大容易振动。设置的前提是优先调试 PN5，只有在短距离，高响应时才会用到 PN6。

电子齿轮比：1) 如果从转速角度计算可依如下公式：

$$f \times (PN9/PN10) = 131072$$

其中 f 表示上位机发来的脉冲，单位应该为 KHZ/每圈。

即如果知道上位机发出一定的脉冲数，让电机或负载转动一圈，则按以上公式可算出电子齿轮比设置数。

2) 直接按位置精度来计算：

$$(\text{导程}/\text{脉冲当量}) \times (PN9/PN10) = 131072$$

如丝杠导程为 5mm，电机与丝杠直连，电机转一圈负载移动 5mm。若要求精度为 0.001mm，电机要 5000 个脉冲才转一圈；即：PN9=131，PN10=5。

**脉冲输入形式：**支持脉冲加方向与双脉冲（正反脉冲）输入，设置 PN8。

## 4.4 实际应用中参数调试步骤

在调试或应用的过程中，若发现有振动、噪音或达不到控制精度；可按以下方法调整系统的参数，使之满足控制要求。

当电机处于静止锁定的状态时，如果出现振动或尖锐的噪声，请将 Pn43 号参数值调小；在不发生振荡的条件下，该参数尽量设置的较大。越大时，

电流跟踪效果越好，电机响应也越快；但太大容易发生振动或噪声。

(1)：速度控制模式参数调整：

1) [速度比例增益]（参数 Pn17）的设定值，在不发生振荡的条件下，尽量设置的较大。一般情况下，负载惯量越大，设定值应越大；

2) [速度积分时间常数]（参数 Pn18）的设定值，根据给定的条件，尽量设置的较小。设定的太小时，响应速度将会提高，但是容易产生振荡。所以在不发生振荡的条件下，尽量设置的较小。设定的太大时，在负载变动的时候，速度将变动较大。

(2)：位置控制模式参数调整：

1) 先按上面方法，设置合适的[速度比例增益]和[速度积分时间常数]；

2) [位置前馈增益]（参数 Pn6）设置为 0%；

3) [位置比例增益]（参数 Pn5）的设定值，在稳定范围内，尽量设置的较大。设置的太大时，位置指令的跟踪特性好，滞后误差小，但是在停止定位时，容易产生振荡。设定的较小时，系统处于稳定状态，但是位置跟踪特性变差，滞后 误差偏大；

4) 如果要求位置跟踪特性特别高时，可以增加 Pn6 设定值；但如果太大，会引起超调。

## 第五章 运行与调试

### 5.1 调试特别注意事项:

- 1) (中大功率后缀为 K8) 伺服驱动器将交流三相 220V 电源接入电源输入端子.三相接 L1、L2、L3, 单相接 L2、L1;
- 2) (小功率型号后缀为 K7) 伺服驱动器单相接 L、N;
- 3) 电机动力线 U, V, W, PE, 顺序不可接反;
- 4) 以上部分为驱动的连接方式如果接错可能导致烧毁, 电机不转, 报警等现象, 请仔细检查连线有无接错, 接反。

#### 5.1.1 电源接通时序

电源接通后, 1S 后伺服报警信号输出, 1.5S 后准备好信号输出, 10MS 后响应使能信号, 10MS 以内电机激励锁紧; 等待运行。

### 5.2 位置控制方式运行

- 1) 接通控制电路电源与主电路电源, 驱动单元的显示器点亮; 如果有报警出现, 请检查连线。
- 2) 设置如下参数:

参数号	参数名称	定 义	设定值
Pn4	控制模式	0: 位置模式 1: 内部位置模式	0
Pn8	位置指令脉冲输入模式	0: 单脉冲 1: 双脉冲 2: A/B 正交脉冲	0
Pn9	齿轮比分子		1
Pn10	齿轮比分母		1
Pn95	伺服使能	0: 外部使能 1: 强制使能	1

3) 确认没有报警和任何异常情况, 使伺服使能 (SON) ON, 这时电机激励, 处于零速状态。如果使能信号没能接线, 可以设置 Pn95 为 1 来自动使能电机;

- 4) 调整输入信号的脉冲频率, 使电机按指令运转。

### 5.3 速度试运行模式运行

1)接通控制电路电源与主电路电源，驱动单元的显示器点亮。如果有报警出现，请检查连线；

2) 设置如下参数：

参数号	参数名称	定 义	设定值
Pn4	控制模式	0：位置模式； 1：内部位置模式； 2：试运行。	2
Pn95	伺服使能	0：外部使能； 1：强制使能。	1

3)确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态。如果使能信号没能接线，可以设置 Pn95 为 1 来自动使能电机；

4)通过按键操作，进入 F1 速度试运行操作状态，速度试运行提示符为“S”，数值单位是 r/min，系统处于速度试运行方式，速度指令由按键提供，用 ▲▼ 键改变速度指令，电机应按给定的速度运转。



### 5.4 点动运行

1)接通控制电路电源与主电路电源，驱动单元的显示器点亮。如果有报警出现，请检查连线。

2) 设置如下参数：

参数号	参数名称	定 义	设定值
Pn4	控制模式	0：位置模式 1：内部位置模式 2：试运行 3：点动运行	3
Pn95	伺服使能	0：外部使能 1：强制使能	1

3)确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态。如果使能信号没能接线，可以设置 Pn95 为 1 来自动使能电机；

4)通过按键操作，进入 F2 点动运行操作状态，JOG 运行提示符为“J”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度大小、方向由参数 Pn22 确定，按  键电机按 Pn22 参数确定的速度和方向运转，按  键电机按给定的速度反转转。

### 5.5 内部位置/速度/转矩控制模式

1)接通控制电路电源与主电路电源，驱动单元的显示器点亮。如果有报警出现，请检查连线。

2) 设置如下参数：

参数号	参数名称	定 义	设定值
Pn4	控制模式	0: 位置模式 1: 内部位置模式	1
Pn95	伺服使能	0: 外部使能 1: 强制使能	1
Pn111	IN1 定义	定义成位置触发	18
Pn112	IN2 定义	定义成定向启动	21
Pn113	IN3 定义	定义内部模式选择 0	19
Pn114	IN4 定义	定义内部位置 0	16
Pn115	IN5 定义	定义内部位置 1	17
Pn116	IN6 定义	定义内部模式选择 1	20

3)断电，重新上电，确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机激励，处于零速状态。如果使能信号没能接线，可以设置 Pn95 为 1 来自动使能电机。

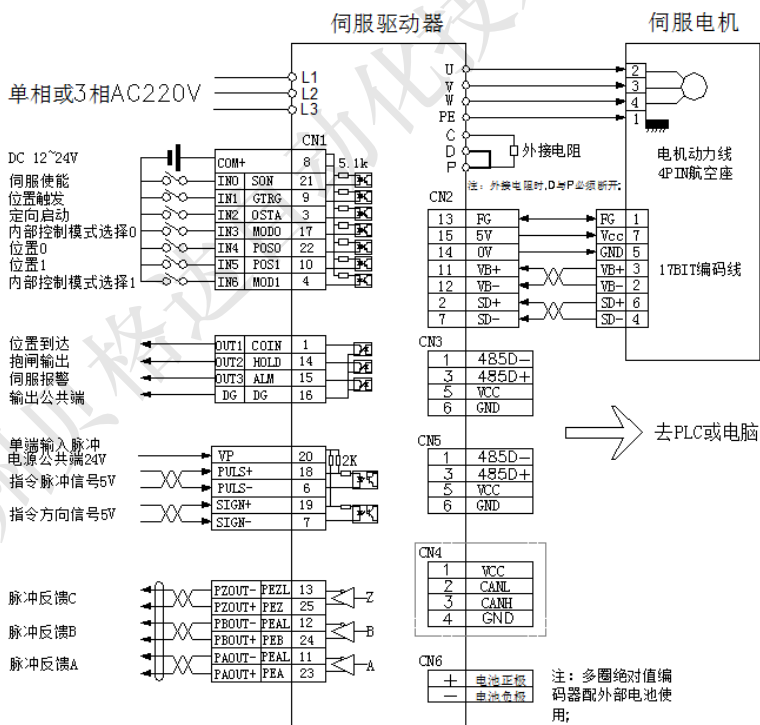
4) 通过切换 IN3 IN6 的状态可以在位置、速度、转矩模式方式下转换对应该方式如下：



IN3 IN6 输入信号状态	内部控制模式
OFF OFF	位置
ON OFF	速度
OFF ON	转矩

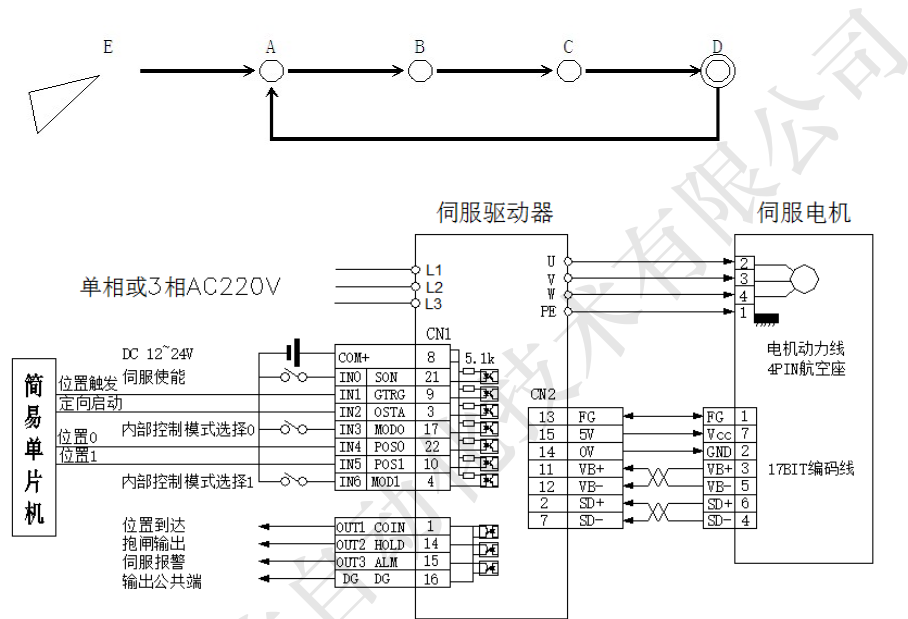
5) 通过切换 IN4 IN5 的状态可以实现 4 点的定位运动, 4 点定位的速度, 及精确位置由 Pn97- Pn109 来设置。

IN4 IN5 输入信号状态	内部控制模式
OFF OFF	位置 A
ON OFF	位置 B
OFF ON	位置 C
ON ON	位置 D



5.5.1内部位置应用例子

采用内部位置控制实现以下 4 点运动模式。



内部位置控制应用电气接线图

框架构成，由一个最简易的单片机与本伺服系统组成。单片机用来发送三个控制信号给伺服，来触发伺服内部位置控制模式，以及运行的精确定位。通过本例可以省略价格高的上位机如：PLC 运动控制器等。同时省去脉冲传送时的干扰。更加保证了伺服的精确定位。在 4 点以内重复定位的场合具有非常经济的成本，并具有出色的控制性能。

控制详细描述：IN3 IN6 信号与 0V 信号连接，表示选择内部位置控制模式。IN0 信号与 0V 信号连接，表示选择伺服上电后自动使能。单片机控制过程：系统上电后由单片机发出一个低电平信号给伺服 IN2 信号，启动伺服定向回到原点 A 点。每次开机后执行一次，相当于无论原来位

置在何处，工作前都将回到固定的位置。伺服位置回到 A 点后，由单片机发出

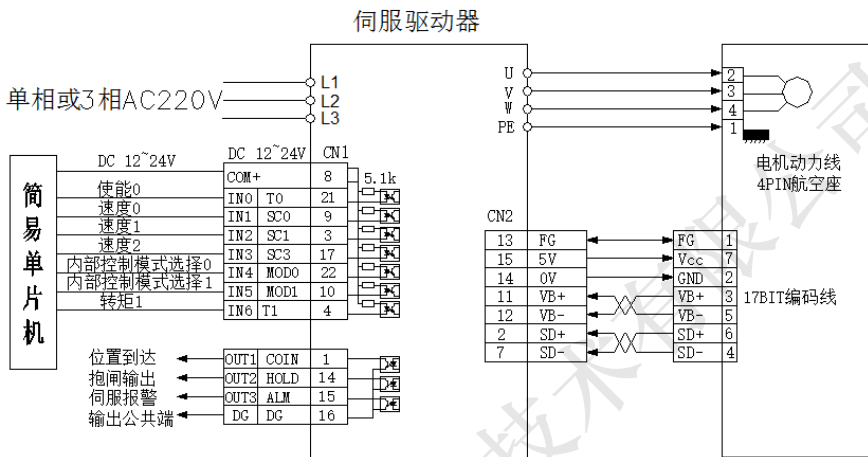
杭州贝格达自动化技术有限公司

两个电平信号给伺服的 IN4 IN5 来控制伺服从 A 点运动到 B、C 、D 最后回到 A 点，完成一个循环。每次起动触发都由 IN2 信号来完成。上升沿有效。

由此组成的系统具有控制简单，定位精准，抗干扰能力强等特别。运动过程的速度，及精确位置由 Pn97- Pn109 来设置。需要设置的相关参数如下：

参数号	参数名称	定 义	设定值
Pn4	控制模式	0：位置模式 1：内部位置模式	1
Pn111	IN1 定义	定义成位置触发	18
Pn112	IN2 定义	定义成定向启动	21
Pn113	IN3 定义	定义内部模式选择 0	19
Pn114	IN4 定义	定义内部位置 0	16
Pn115	IN5 定义	定义内部位置 1	17
Pn116	IN6 定义	定义内部模式选择 1	20
Pn 97	内部位置 0 圈数		根据实际的 ABCD 四点坐标设置相关的参数。
Pn 98	内部位置 0 脉冲数		
Pn 99	内部位置 0 定位时的速度		
Pn 100	内部位置 1 圈数		
Pn 101	内部位置 1 脉冲数		
Pn 102	内部位置 1 定位时的速度		
Pn 103	内部位置 2 圈数		
Pn 104	内部位置 2 脉冲数		
Pn 105	内部位置 2 定位时的速度		
Pn 106	内部位置 3 圈数		
Pn 107	内部位置 3 脉冲数		
Pn 108	内部位置 3 定位时的速度		
Pn 109	内部控制时的加减速时间常数		

### 5.5.2内部速度应用例子



内部速度与转矩混合控制应用电气接线图

如上图所示：按本例按线可实现 8 种内部速度调速与 2 种内部转矩控制。并且相互可以切换。其中 IN1 IN2 IN3 为内部速度切换信号。内部速度值由参数 Pn33- Pn40 来设置。IN4 IN5 为内部速度与转矩模式切换信号。内部力矩值由参数 Pn45- Pn46 来设置。

伺服相关参数设置如下：

参数号	参数名称	定义	设定值
Pn4	控制模式	0: 位置模式; 1: 内部位置模式。	1
Pn95	伺服使能	0: 外部使能; 1: 强制使能。	1
Pn110	IN0 定义	伺服使能	1
Pn111	IN1 定义	定义成速度 0	5
Pn112	IN2 定义	定义成速度 1	6
Pn113	IN3 定义	定义成速度 2	7
Pn114	IN4 定义	定义内部模式选择 0	19

Pn115	IN5 定义	定义内部模式选择 1	20
Pn116	IN6 定义	定义成力矩 1	13
Pn 33	速度 1		根据实际的运行速度与力矩要求设置相关的参数
Pn 34	速度 2		
Pn 35	速度 3		
Pn 36	速度 4		
Pn 37	速度 5		
Pn 38	速度 6		
Pn 39	速度 7		
Pn 40	速度 8		
Pn 45	内部转矩 1		
Pn 46	内部转矩 2		

## 5.6 伺服特色功能应用

伺服启动定向功能：

当输入口设置成为伺服启动定向功能以后，只要给输入信号置为 ON 便会自动启动定向功能（转矩控制模式除外）。定向时旋转的方向由 Pn 26 来决定。定向的精确位置由 Pn 24 Pn 25 来决定。如果设定的是单圈定向，那么精确位置由 Pn 24 来决定；如果设定的是多圈定向，那么精确位置由 (Pn 25\*131072) + Pn 24 来决定。当输入信号 OFF 时，定向功能关闭。

### 5.6.1位置齿轮比切换功能

当输入口设置成为位置齿轮比切换功能以后，当输入信号置为 ON 时，系统采用 Pn 31 参数里面数值做当前输入脉冲电子齿轮。当输入信号置为 OFF 时，系统采用 Pn 9 参数里面数值做当前输入脉冲电子齿轮。此功能主要应用在需要动态电子齿轮比的场合。

### 5.6.2位置增益切换功能

当输入口设置成为位置增益切换功能以后，当输入信号置为 ON 时，系统采用 Pn 57 参数里面数值做当前位置环控制增益。当输入信号置为 OFF 时，系统采用 Pn 5 参数里面数值做当前位置环控制增益。此功能主要应用在需要动态位置增益的场合。

5.6.3输入脉冲指令滤波器

在实际的工业应用现场，干扰比较多，输入脉冲指令有可能受外部干扰造成伺服计数错误。从而影响伺服重复定位精度。通过设置本滤波器可以有效防止干扰串进伺服系统。提高系统的抗扰能力。

设置数值与可通过的频率关系如下：

Pn 82 设置的数值	系统可通过的最大脉冲频率
3500	2MHZ
1500	1MHZ
950	750KHZ
500	500KHZ
250	250KHZ
100	100KHZ

注：以上 Pn82 参数值与最大通过脉冲频率存在一定差异，偏差随频率增大而增大，建议以实际应用为准。

5.6.4当前位置0点设置

将伺服驱动密码改成 790 后，可将电机当前位置设置为 0 点。

## 第六章 RS485 通讯

### 6.1 RS485 通讯硬件接口

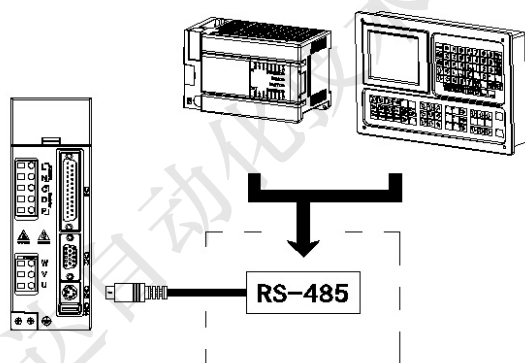
#### 6.1.1 485通讯

本伺服驱动器增加 RS485 通讯功能，可以驱动伺服系统，变更参数，监视伺服系统状态等多项功能。以适应特定的应用需求。

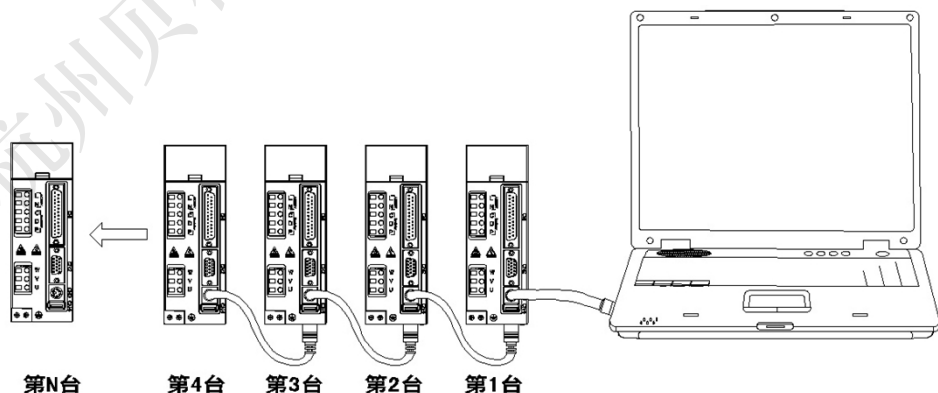
#### 6.1.2外部连接图

### ■ 外部简略图

HMI/PLC等控制器



#### 6.1.3多台外部连接图:





6.2 通讯协议

本伺服系统采用了标准的异步串行主从 MODBUS 通信协议，网络中只有一个设备主机能够建立协议，其它设备从机只能通过提供数据响应主机的命令或根据主机的命令做相应的动作。主机是指个人计算机，工业控制设备或 PLC 等，从机是指本伺服系统。

当通讯命令由发送设备（主机）发送至接收设备（从机）时，符合相应地址码的从机接收通讯命令，并根据功能码及相关要求读取信息，如果 CRC 校验无误，则执行相应的任务，然后把执行结果（数据）返送给主机。返回的信息中包括地址码、功能码、执行后的数据以及 CRC 校验码。如果 CRC 校验出错就不返回任何信息。

通讯帧结构采用 RTU 模式

6.2.1 通讯命令码及数据描述

功能码	定 义	操 作（二进制）
03	读寄存器数据	读取一个或多个寄存器的数据
06	写单路寄存器	把一组二进制数据写入单个寄存器
10	写多路寄存器	把多组二进制数据写入多个寄存器

6.2.2 功能码“03”：读多路寄存器输入

例如：主机要读取地址为01，起始地址为0116的3个从机寄存器数据。

从机（PDM）数据寄存器的地址和数据为：

寄存器地址	寄存器数据（16进制）	对应 PDM 电量
0116	1784	UA
0117	1780	UB
0118	178A	UC

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送的信息	备 注
从机地址	1	01	发送至地址为01的从机
功能码	1	03	读取寄存器
起始地址	2	0116	起始地址为0116
数据长度	3	0003	读取3个寄存器（共6个字节）
CRC 码	2	E5F3	由主机计算得到 CRC 码

从机（PDM）响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	返回的信息	备 注
从机地址	1	01	来自从机01
功能码	1	03	读取寄存器
读取字	1	06	3个寄存器共6个字节
寄存器数据1	2	1784	地址为0116内存的内容
寄存器数据2	2	1780	地址为0117内存的内容
寄存器数据3	2	178A	地址为0118内存的内容
CRC 码	2	5847	由从机计算得到 CRC 码

6.2.3功能码“06”：写单路寄存器

例如：主机要把数据07D0，保存的地址为002C 的从机寄存器中去（从机地址码为01）。通讯数据保存结束后，地址为002C 的 PDM 表原存储信息为：

地址	原来存储数据（16进制）
002C	04B0

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送的信息	举 例
从机地址	1	01	发送至地址为01的从机
功能码	1	06	写单路寄存器
起始地址	2	002C	要写入的寄存器地址
写入数据	2	07D0	对应的新数据
CRC 码	2	4BAF	由主机计算得到的 CRC 码

从机（PDM）响应返回的报文格式：

与主机发送的报文格式及数据内容完全相同。

6.2.4功能码“10”：写多路寄存器

主机利用这个功能码把多个数据保存到 PDM 表的数据存储器中去。Modbus 通讯规约中的寄存器指的是16位（即2字节），并且高位在前。这样 PDM 的存储器都是二个字节。由于 Modbus 通讯规约允许每次最多保存60个寄存器，因此 PDM 一次也最多允许保存60个数据寄存器。

例如：主机要把0064，0010保存地址为002C，002D 的从机寄存器中去

（从机地址码为01）。通讯数据保存结束后，地址为002C/002D 的 PDM 表内存储信息为：

地址	原来存储数据（16进制）
002C	04B0
002D	1388

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送信息	举 例
从机地址	1	01	发送至从机01
功能码	1	10	写多路寄存器
起始地址	2	002C	要写入的寄存器的起始地址
保存数据字长度	2	0002	保存数据的字长度（共2字）
保存数据字节长	1	04	保存数据的字节长度（共4字节）
保存数据1	2	04B0	数据地址002C
保存数据2	2	1388	数据地址002D
CRC 码	2	FC63	由主机计算得到的 CRC 码

从机（PDM）响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	字节数	举 例
从机地址	1	01	来自从机01
功能码	1	10	写多路寄存器
起始地址	2	002C	起始地址为002C
保存数据字长度	2	0002	保存2个字长度的数据
CRC 码	2	8001	由从机计算得到的 CRC 码

6.2.5错误校验码（CRC校验）：

主机或从机可用校验码进行判别接收信息是否正确。由于电子噪声或一些其它干扰，信息在传输过程中有时会发生错误，错误校验码（CRC）可以检验主机或从机在通讯数据传送过程中的信息是否有误，错误的信息可以放弃（无论是发送还是接收），这样增加了系统的安全和效率。

MODBUS 通讯协议的 CRC（冗余循环码）包含2个字节，即16位二进制数。CRC 码由发送设备（主机）计算，放置于发送信息帧的尾部。接收信息的设备（从机）再重新计算接收到信息的 CRC，比较计算得到的 CRC 是否与接收到的相符，如果两者不相符，则表明出错。

在进行 CRC 计算时只用8个数据位，起始位及停止位，如有奇偶校验位也包括奇偶校验位，都不参与 CRC 计算。

● CRC 码的计算方法是：

1. 预置1个16位的寄存器为十六进制 FFFF（即全为1）；称此寄存器为 CRC 寄存器；

2. 把第一个8位二进制数据（既通讯信息帧的第一个字节）与16位的 CRC 寄存器的低8位相异或，把结果放于 CRC 寄存器；

3. 把 CRC 寄存器的内容右移一位（朝低位）用0填补最高位，并检查右移后的移出位；

4. 如果移出位为0：重复第3步（再次右移一位）；

如果移出位为1：CRC 寄存器与多项式 A001（1010 0000 0000 0001）进行异或；

5. 重复步骤3和4，直到右移8次，这样整个8位数据全部进行了处理；

6. 重复步骤2到步骤5，进行通讯信息帧下一个字节的处理；

7. 将该通讯信息帧所有字节按上述步骤计算完成后，得到的16位 CRC 寄存器的高、低字节进行交换；

8. 最后得到的 CRC 寄存器内容即为：CRC 码。

### 6.3 通讯错误信息及数据的处理

当 PDM 表检测到除了 CRC 码出错以外的错误时，必须向主机回送信息，功能码的最高位置为1，即从机返送给主机的功能码是在主机发送的功能码的基础上加 128。以下的这些代码表明有意外的错误发生。

PDM 从主机接收到的信息如有 CRC 错误，则将被 PDM 表忽略。

PDM 返送的错误码的格式如下（CRC 码除外）：

地址码： 1字节

功能码： 1字节（最高位为1）

错误码： 1字节

CRC 码： 2字节。

PDM 响应回送如下错误码：

81. 非法的功能码。

接收到的功能码 PDM 表不支持。

82. 非法的数据位置。

指定的数据位置超出 PDM 表的范围。

83. 非法的数据值。

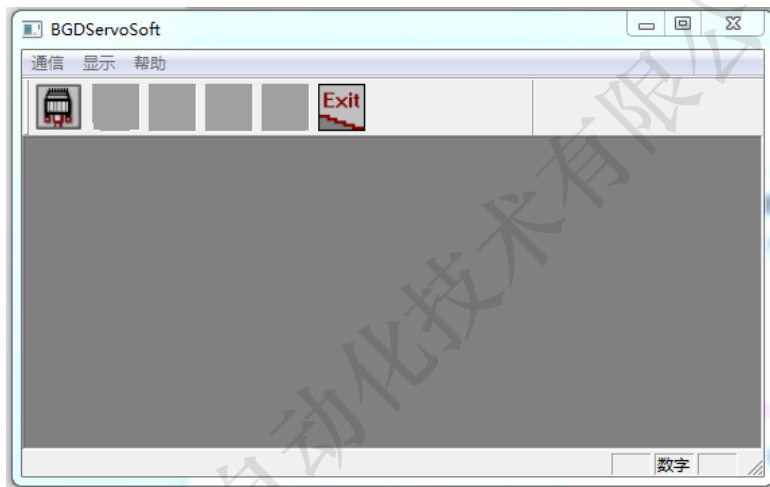
接收到主机发送的数据值超出 PDM 相应地址的数据范围。

杭州贝格达自动化技术有限公司

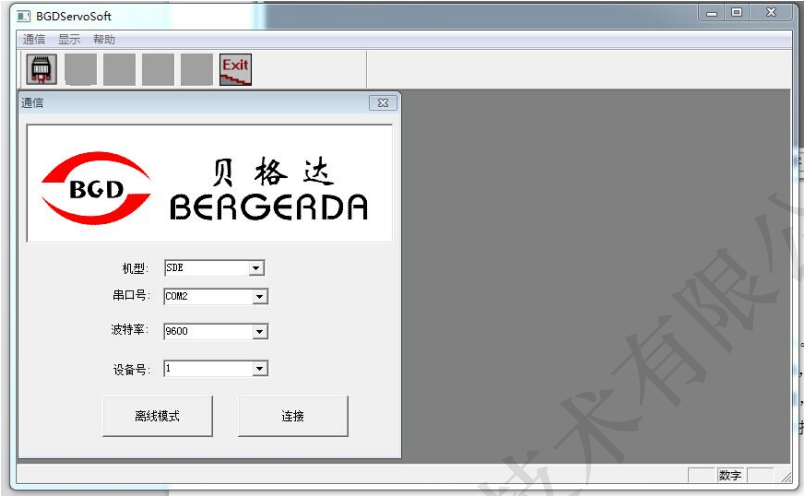
## 6.4 SDE 系列驱动调试软件说明及使用

本伺服调试软件为绿色软件，无须安装。从生产厂家取得软件后，存放在电脑上，便可直接运行。连接电脑与伺服驱动器，必须使用厂家专用 调试通讯线 （型号 CABLE02）。使用其它通讯线会导致驱动器损坏或无法通讯。

1. 双击 BGD Servo 进入第一个界面如下图：



2. 单击串口设置软件会自动识别 COM 端口，波特率要根据驱动器设置选择，如不匹配会发生通讯错误，软件和驱动器默认波特率 9600；站号依据驱动器设置，软件会自动识别。其它参数默认，保存，然后点击“连接”按钮，此时软件和驱动器就可以正常通讯了。离线模式用于不连接驱动器，查看软件其它信息。



串口设置界面



参数设置界面

3.单击参数设置，此界面主要查看和修改驱动器参数，可以单独修改或批量修改，大大提高驱动器调试效率。

功能说明：

读取：读取外部参数表文件到当前电脑软件中。

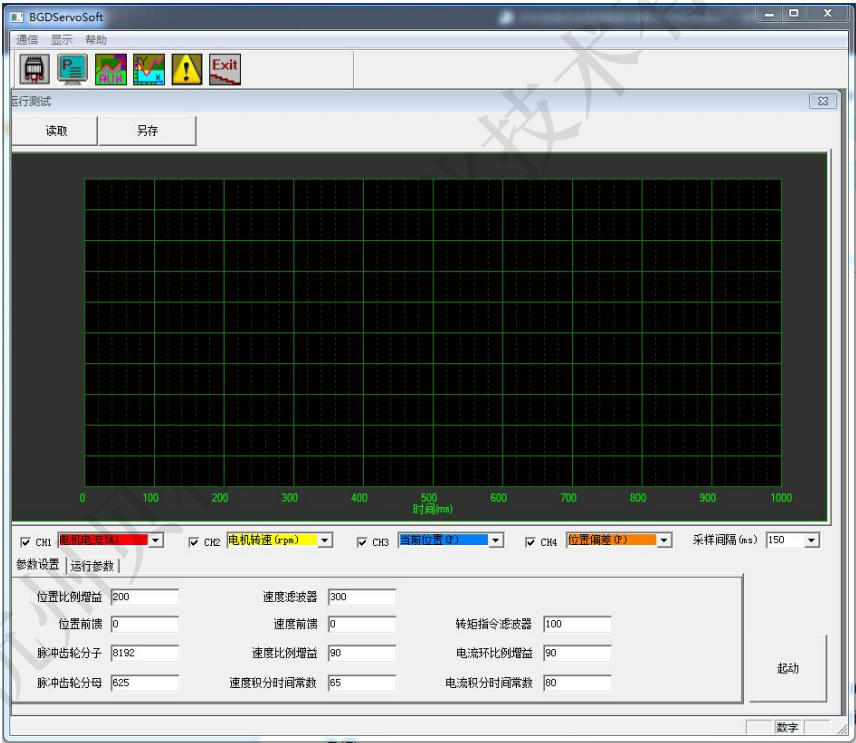
另存：把当前电脑软件中参数表存储到另外的文件，供下载用。

上传：把伺服驱动器里面参数上传到电脑软件中。

下发：把电脑软件中参数下载到伺服驱动器里面。参数批处理

逐个下发：把电脑软件中参数下载到伺服驱动器里面。单个参数处理

保存：把当前电脑软件中修改的参数，直接保存到驱动器的 EEPROM 中。



运行测试界面



4.运行测试图标，可对电机转速，位置，指令位置，力矩，电流进行四路采集，方便调试驱动器。具体的使用说明请参考调试软件中的使用说明。本手册不再论述。

## 6.5 通讯命令举例

RTU 命令：           03 读单个或多个寄存器  
                   06 写单个寄存器  
                   10 写多个寄存器

### 6.5.1应用例子：

读多路寄存器（例如读 PN9 PN10 电子齿轮比）

01           03           00 09           00 02           14 09

站号       读命令   9 号地址   2 个数据       校验位

返回

01   03   04   00 01   00 01   6A   33

返回结果：4 个字节 两个参数数据分别是 01 01。即 PN9 PN10=1

写多路寄存器（例如写 PN9 PN10 电子齿轮比）

01    10       00 09       00 02       04   00 05   00 04       22 07

站号   写命令   9 号地址   2 个数据   4 个字节   数据 5 和 4   校验码

返回

01   10       00 09   00 02   91   CA

返回结果：已经写入两个字节参数，查看驱动器，PN9=5 PN10=4

读单个寄存器（例如读伺服输出的电流大小，即 UN-I 地址为 148）

01   03   00 94   00 01 C5 E6

返回：01 03 02 00 03 F8 45   表明读到的数据是 03 表示 0.3A

例如：读当前电机位置 UN-2 UN-3

01 03 00 8D 00 02 54 20

返回：01 03 01 F5 B1 00 03 D9 D9

F5B1=62897   0003=03

所以当前位置为 0362897

读当前电机绝对位置

01 03 00 9A 00 02 E4 24

返回：01 03 04 C4 C8 00 03 06 FC

C4C8=50376 实际上要 X2 ， 所以为 100753

所以当前绝对位置为：03 100753

如果读到的是负圈数，则实际脉部数应该为：读到的脉冲数-65536 或  
读到的脉冲数-256。

通讯控制 I/O

01 06 00 80 00 01 49 E2：用通讯控制电机使能信号

01 06 00 04 00 02 49 CA：用通讯修改 PN4=2

常用通讯地址

电机转速	008CH
电机当前位置低 5 位	008DH
电机当前位置高 5 位	008EH
电机转矩	0093H
电机电流	0094H
脉冲频率	0097H
速度指令	0098H
转矩指令	0099H
输入信号	009CH
输出信号	009DH
电机绝对位置低 16 位	00A2H
电机绝对位置高 16 位	00A3H
电机单圈位置低 16 位	00A4H
电机单圈位置高 16 位	00A5H
电机多圈位置低 16 位	00A6H
电机多圈位置高 16 位	00A7H

注意:

- ①.读监视菜单的地址，主要通过 485 通讯，让上位机读取，用来将伺服状态传输到上位机。
- ②.监视菜单地址：140~160，顺序同原驱动，只是在 154 后面插入了电机圈数，绝对位置不显示最低一位（显示位数不够）。162 为低 16 位绝对值位置地址，163 为高 16 位绝对值位置地址。
- ③.写输入口 IO48-IO54 的地址，用于通过通讯控制输入点。  
输入口地址为 128~134，输出口地址为 135/136/137。
- ④. 通讯口标准采用 SDE 伺服软件调试，也可以用电脑串口调试。用电脑调试须接入 USB 转 RS485 的转换器方可进行。

### 6.5.2 伺服系统通讯地址列表

通讯项目	通讯地址	读/写状态
伺服参数	0-00FFH	可读写
输入口状态	0080H-0086H	只写
输出口状态	0087H-0089H	只读
监视菜单内容	008CH-00A7H	只读

注:

- 1) 需要用通讯控制输入口状态时，需要把 PN121 设置为 1 或 2 才能进行，否则无效。
- 2) 电机绝对位置 009BH 里面只显示 16 位信息，读出来需要\*2 才是正确的位置信息。

## 第七章 报警与处理

如果伺服器在使用中出现故障时， 显示器将显示：AL—xx，请按本章节内容操作；排除相应的故障，方可再投入使用。

### 7.1 报警一览表

报警代码	报警名称	报警原因
AL-0	正常	
AL-1	超速	伺服电机速度超过设定值
AL-2	主电路过压	主电路电压过高
AL-3	主电路欠压	主电路电压过低
AL-4	位置超差	电机跟随偏差超过参数 Pn13 设定值
AL-6	速度放大器饱和	速度调节器长时间饱和
AL-7	正反驱动同时禁止报警	驱动器正向取反
AL-8	位置偏差计数器溢出报警	指令与位置偏差过大
AL-9	编码器异常	编码器存在断线或者短路
AL-11	过电流 1	IPM 模块输出电流过大
AL-12	过电流 2	DSP 检测电流过大
AL-13	过负载	由于输入指令长期过大造成的报警， 电机线没接或电机卡死

AL-14	制动异常	制动电路异常
AL-16	电机过热报警	电机长时间处于过流状态
AL-19	编码器状态位出错	电机编码器或编码器线异常
AL-20	EEPROM 错误	伺服内部 EPROM 读写异常
AL-21	电机型号错误(V157 后版本)	电机不是本厂电机或驱动 ID 错误
AL-24	CPLD 错误	CPLD 通信异常
AL-25	码盘 CRC 校验出错	伺服驱动与电机不匹配
AL-31	码盘 CRC 奇偶校验出错	
AL-32	码盘电池没电	电机码盘供电异常
AL-44	码盘电源供电电压低	码盘电源供电电压低
AL-45	驱动器 A/D 出错	A/D 采样结果出错
AL-46	编码器电池电量低	编码器电池电压低于 3.1V
AL-47	码盘电池无电压	加装电池
AL-48	运行中绝对值码盘圈数出错	码盘坏或码盘电池电压低

## 7.2 报警处理方法

报警代码	报警名称	原因	处理方法
AL-1	超速	输入指令脉冲频率过高；	正确设定输入指令脉冲。
		输入电子齿轮比太大；	正确设置 Pn9、Pn10 参数。
		编码器零点错误；	请厂家重调编码器零点。
		电机 U、V、W 引线接错。	确认接线相序。
AL-2	主电路过压	输入 L1 L2 L3 电源电压高于 AC260V；	降低电源电压。
		制动电路容量不够 (多发生在快速启停频繁且负载惯量比较大的场合)。	1, 延长控制系统加减速时间； 2, 联系厂家增加制动电阻容量。
AL-3	主电路欠压	输入 L1 L2 L3 电源电压低于 AC170V；	查找电压低的外部原因。
		伺服器保护动作。	更换伺服驱动器。
AL-4	位置超差	执行运转 电机没转动任何角度 立即报警 ；	1, 确认电机 UVW 线相序是否正确； 2, 确认输入脉冲频率是否太高； 3, 脉冲电子齿轮比设置太大，正确设置 Pn9、Pn10 参数。
		转动中报警 (输入脉冲异常)；	确认输入脉冲频率及宽度。
		转动中报警 (超差检测范围太小)；	将参数 Pn13 设定得更大。
		转动中报警 (位置比例增益太小)；	加大位置增益 Pn5 设置值
AL-6	速度放大器饱和	转动中报警 (转矩不足)；	更大功率伺服驱动电机。
		电机被机械卡死；	检查负载机械部分。

		负载过大。	1, 减小负载; 2, 更换更大功率的驱动器和电机
AL-7	正反驱动同时禁止报警	电机卡死	检查电机卡死原因
		驱动正向取反	取消驱动正向取反设置
AL-8	位置偏差计数溢出报警	1、加减速时间过短、负载过大; 2、伺服电机异常; 3、接地不良	1、增加驱动加减速时间; 2、更换电机; 3、正确接地;
AL-9	编码器异常	编码器接线错误或断线;	检查或更换码盘线。
		编码器电缆过长, 造成编码器供电电压偏低。	缩短电缆或加大电缆截面积。
AL-11	过电流 1	接地不良;	正确接地;
		电机绝缘损坏;	更换电机;
		电机绕组有短路;	更换电机;
		伺服配套电机参数不匹配;	正确设置电机 ID 号 Pn1;
		加减速时间太短;	加大上位机加减速时间;
		电流冲击;	1, 减小参数 Pn43 Pn5 数值; 2, 增加参数 Pn64 值;
		输入脉冲不均匀;	加大脉冲平滑参数 Pn15 值;
		伺服器保护动作。	更换伺服驱动器。
AL-12	过电流 2	1, 电机绝缘损坏;	更换电机;
		2, 接地不良;	正确接;
		3, 伺服器保护动作。	更换伺服驱动器。
AL-13	过负载	伺服输出转矩超出允许值。	1, 机械卡死或阻力大; 2, 电机选型不合理, 更换更大功率驱动与电机。
AL-14	制动异常	伺服器保护动作;	增加外部制动单元
		制动回路容量不够 ;	1, 增加加/减速时间常数; 2, 更换更大功率的伺服和电机;
		主电路电源过高。	检查交流输入电源。

AL-16	电机过热报警	电机长时间处于过流状态	1, 检查机械卡死或阻力大; 2, 更换大功率伺服驱动器。
AL-19	编码器状态位错误	1、 电机编码器线错误; 2、 电机编码器异常;	1、 正确接电机编码器线; 2、 更换电机编码器;
AL-20	EEPROM 异常	伺服内部 EPROM 读写异常	更换伺服驱动器。
AL-21	电机型号错误	1、 电机 ID 不匹配; 2、 电机非本厂电机; (V200 后版本)	1, 更改驱动对应电机 ID; 2, 咨询驱动厂家正确设置电机参数;
AL-24	CPLD 异常	CPLD 通信异常。	更换伺服驱动器。
AL-25	码盘 CRC 校验出错	CRC 校验出错 电机型号不匹配	干扰厉害检查接地或更换电机
AL-31	码盘 CRC 奇偶校验错误	奇偶校验出错	干扰厉害检查接地或更换电机
AL-32	码盘电池没电	码盘电池没电	增加码盘供电电源
AL-44	码盘电源供电 低压	码盘供电电源电压过低	更换码盘供电电源
AL-45	驱动器 A/D 错	A/D 采样结果出错	更换伺服驱动器



AL-46	编码器 电池电 量低	编码器电池电压低于 3.1V 提醒用户更换电池	开机即出现此报警，不能使能，如需要继续使用可以设置 PN87=0 使用。如果运行中出现，只报警不关使能，不影响使用。此报警更换电池后重新上电自行清除。
AL-47	码盘电 池无电 压	表示电池没电了，此时圈数 数据上电时不正确。	需要运行码盘报警清除 程序才能清除。PN87=0 不检查此报警。
AL-48	绝对值 码盘圈 数出错	码盘坏或码盘电池电压低	需要运行码盘报警清除 程序清除或更换编码器

清除 AL-48 办法：PN4=4 PN95=1 PN0=788 在 F4 界面下，按住回车键 5 秒钟后，重新上电即可。如果无效请更换电机编码器。

清除 AL-47 办法：PN4=4 PN95=1 PN0=789 在 F4 界面下，按住回车键 5 秒钟后，重新上电。再设置 pn87=1，并保存即可。如果无效请更换电机编码器。

特别说明：如果伺服驱动器显示报警，但是重新上电后，报警消失。一般认为是伺服驱动器以外的部件有问题造成或参数调整不当引起的，请检查伺服外围部件。如：电源电压，控制器，机械负载，电机等。检测外围部件没问题请咨询厂家调整参数。

如果重新上电报警无法消除，请更换伺服驱动器再观察。

## 7.3 使用中常见问题或异常处理

### 1、空载运行电机强烈振动或尖叫，负载有噪音或定位不准。

处理方法：确认伺服驱动器 PN1 号参数与所连接电机是否相匹配，按 7.2 表设置正确的参数，再执行恢复出厂值操作。

例如：当前电机为 60ST-M01330

- 1) 通过查表附录 A，得到电机 ID=1；
- 2) 操作驱动器，先把 PN0 设置成 0；
- 3) 把 PN1 设置成电机 ID 号，即 PN1=1；
- 4) 操作驱动器进入 SN-DEF 界面，按住显示面板上的 ENTER 键二秒，当显示器显示 DONE 时，表示成功；
- 5) 关机重新上电即可。

### 2、电机运行定位精度与需求的精度偏差很大，且有规律

处理方法：正确设置位置脉冲电子齿轮比。

本伺服系统默认为 130000 个脉冲电机转动一圈。若上位机控制要求是 39000 个脉冲需要电机转动一圈，则需要通过设置齿轮比来满足要求。可由下面公式来计算：

$$39000 * (PN9 / PN10) = 130000$$

可以得出 PN9=10      PN10=3

### 3、驱动器输入、输出信号电平相反

1) 设置参数 PN53 PN54 PN55 来设置输入/输出合适的高电平或低电平有效以适应不同控制器的输入/输出电平要求。

### 4、上位机发脉冲电机不运转

请确认 PN4=0 后，查看 UN-12 监视值，如果有数字显示表示驱动器有收到脉冲，可以说明控制信号连接线路没有问题。则请参考方法 1 排除故障。

若显示为 F 0.0 则表示驱动器没收到脉冲。请参考方法 2 排除故障。UN-12

显示的单位是 KHZ , 比如显示 F 150, 表示当前驱动器收到的脉冲频率为 150KHZ。

### 方法 1:

设置以下两个参数: PN95=1 PN4=3 在 F2 的模式执行点动功能。如果电机能转动, 说明电机, 电机动力线, 编码器线连接正确没有问题。

主要检查 CN1 信号是否有 INH 信号或 CLE 信号有 ON 的现象。可通过观察 UN-16 来发现。

如果电机不能转动做以下检查:

1) 检测驱动器是否有使能电机, 可以用手转动电机轴。如果转不动说明电机有使能锁住。如果能转动电机说明没有使能, 请检查 CN1 输入使能信号有没连接正确。如果使能信号不需要上位机控制。而且 CN1 输入使能信号没有连接, 可以设置 PN95=1, 驱动器上电电机自动使能锁住。

2) 检查驱动器与电机之间的动力电缆有没有连接好, 插座插头有没有松动。驱动器的输出端 U V W PE 与电机 U V W PE 是否对应。动力电缆的 U V W PE 一定要对应接好, 不得随意更换顺序;

3) 请联系厂家技术人员。

### 方法 2:

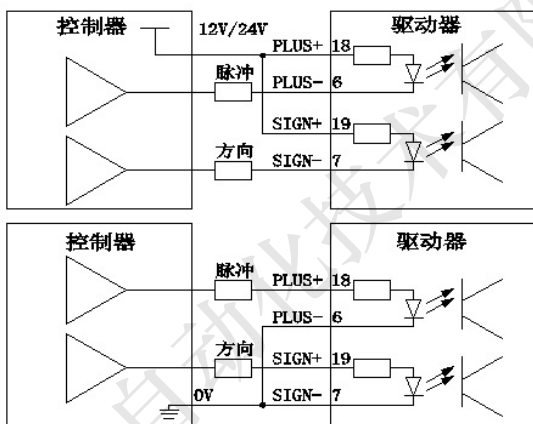
1) 检查输入给驱动器的脉冲幅度, 标准为 5V。若是脉冲幅度为 12V 一定串接 1K 电阻, 若是脉冲幅度为 24V 一定串接 2K 电阻。不按要求串电阻将会烧坏驱动器输入电路。造成有伺服接受不到脉冲;

2) 确认脉冲接线方式正确, 接线方式: 差分接线方式与单端接线方式。具体见下图:

## 典型应用：数控系统、运动控制器



## 典型应用：PLC、单片机控制器



### 5、电机只能往一个方向转

1) 确认输入给驱动器的脉冲类型，脉冲加方向设置 PN8=0; 双脉冲设置 PN8=1; A/B 正交脉冲设置 PN8=1，并确认驱动器型号为 SDxxx-D;

2) 观察 UN-12 显示状态，上位机发正转信号时应该显示 F xx。发反转信号时应该显示 F -xx。如果上位机发正转或反转信号时，两次均为 F xx 或 F -xx。请检查上位机到驱动器的方向信号 SIGN;

3) 请联系厂家技术人员。

### 6、高速停止或从上往下运动做负功时，驱动器显示 AL-3

1) 修改上位机减速时间;

2) 降低电机运行速度;

- 3) 小功率驱动器接入外部制动电阻;
- 4) 中大功率驱动器请联系厂家技术人员。

## 7、通电没有显示

- 1) 确认电源连接线及输入电源;
- 2) 请联系厂家技术人员。

## 8、通电驱动器显示“.....”或“888888”

- 1) 输入电源缺相, 检查每相电源线路;
- 2) 伺服电机已经短路损坏, 造成伺服驱动器损坏。电机损坏可通过空载情况下转动电机轴判断, 如果转动一周, 轴不顺畅, 有卡顿现象可断定电机已坏。

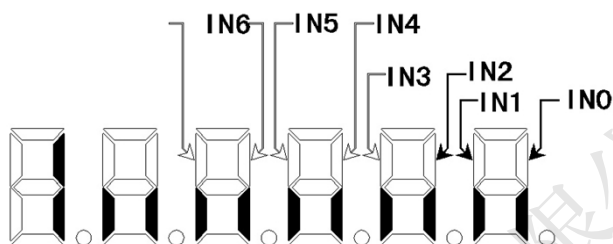
## 9、电机定位不准

- 1) 无规律, 检查电机连接机械部分;
- 2) 有规律, 监视 UN-02 UN-03 UN-04 UN-05 分析可得出结果;
- 3) 排查现场干扰, 采取信号线用屏蔽线及接地, 加装磁环。电机电缆改用屏蔽线等。电控系统重新排线, 强弱电分开走线。加装滤波器等。

### 伺服监视菜单在分析及调试中的作用

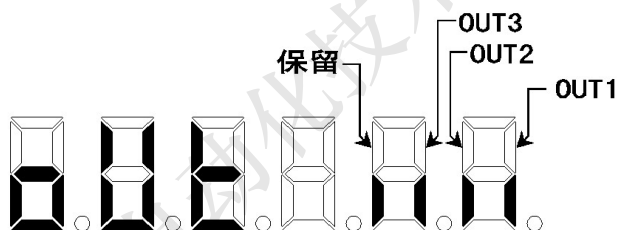
- 1) UN-01 电机转速 观测电机实际运行速度;
- 2) UN-02 UN-03 电机当前位置: 用于观测电机当前位置, 是以脉冲个数形式来表现的, 比如控制走固定的轨迹, 则每次重复运行的时候。走到相同位置时, 显示的数值应该是一样的, 表示每次准确定位;
- 3) UN-04 UN-05 脉冲指令计数, 用于监视上位机发来的脉冲是否准确。比如控制走固定的轨迹, 则每次重复运行的时候。走到相同位置时, 显示的数值应该是一样的, 表示上位机发来的脉冲是准确的;
- 4) UN-08 电机当前转矩, 用于观测电机实际运行出力情况。若本数值长时间超过 90 则表示, 电机选型偏小;
- 5) UN-12 输入脉冲频率, 用于观测上位机发来脉冲频率高低及稳定情况;
- 6) UN-17 输入信号状态, 用于判断输入信号是否正常;

7) UN-18 输出信号状态，用于判断输出信号是否正常。



输入端子显示

(笔划点亮表示ON，熄灭表示OFF)



输出端子显示

(笔划点亮表示ON，熄灭表示OFF)

## 附录 A: SDE 系列驱动器与 SM 伺服电机配套参数设置表

SDE (V2.00) 伺服与 220V 电机配套及 PN1 参数 (电机 ID) 的设置

电机型号	转矩 N.m	转速 rpm	功率 KW	MEL NEL GEL 系列电机 ID (驱动器 PN1 参数)				
				SDE04NK7	SDE08NK8	SDE13NK9	SDE20NK9	SDE50NK10 SDE50NK11
40ST-M00330	0.32	3000	0.1	38 (41)				
60ST-M00630	0.6	3000	0.2	0 (42)				
60ST-M0130	1.3	3000	0.4		1 (43)			
80ST-M0230	2.4	3000	0.75		2 (44)			
80ST-M0425	4.0	2500	1.0		3 (45)			
60ST-M0230	1.9	3000	0.6					
80ST-M0130	1.3	3000	0.4					
80ST-M0320	3.5	2000	0.73					
90ST-M0230	2.4	3000	0.75					
90ST-M0320	3.5	2000	0.7					
90ST-M0425	4.0	2500	1.0					
110ST-M0230	2.0	3000	0.6		10			
110ST-M0430	4.0	3000	1.2		11 (46)			
110ST-M0530	5.0	3000	1.5		12 (47)			
110ST-M0620	6.0	2000	1.2		13			
110ST-M0630	6.0	3000	1.8			14 (48)		
130ST-M0425	4.0	2500	1.0			15 (50)		
130ST-M0525	5.0	2500	1.3			16 (51)		
130ST-M0625	6.0	2500	1.5			17 (52)		
130ST-M0825	7.7	2500	2.0				18 (53)	
130ST-M0830	7.7	3000	2.3				19	
130ST-M1015	10.0	1500	1.5				20	
130ST-M1025	10.0	2500	2.5				21 (54)	

130ST-M1515	15.0	1500	2.3				22 (55)	
130ST-M1525	15.0	2500	3.8					23 (56)
150ST-M1525	15.0	2500	3.8					24
150ST-M1520	15.0	2500	3.0					25
150ST-M1820	18.0	2000	3.6					26
150ST-M2320	23.0	2000	4.6					27
150ST-M2720	27.0	2000	5.5					28
180ST-M1715	17.0	1500	2.7					29
180ST-M1915	19.0	1500	3.0					30
180ST-M2220	22.0	1500	4.5					31
180ST-M2715	22.0	1500	4.5					33
180ST-M3515	22.0	1500	4.5					35

注：括号内的参数为优化后的参数。

#### SDE（V2.00）伺服与 380V 电机配套及 PN1 参数（电机 ID）的设置

电机型号	转矩 N.m	转速 rpm	功率 KW	系列电机 ID(驱动器 PN1 参数)
180ST-M1715	17.0	1500	2.7	60
180ST-M1915	19.0	1500	3.0	61
180ST-M2220	22.0	1500	4.5	62
180ST-M2715	22.0	1500	4.5	64
180ST-M3515	22.0	1500	4.5	66



## SDE (V2.00) 伺服与 23 位码盘电机配套及 PN1 参数 (电机 ID) 设置

电机型号	转矩 N.m	转速 rpm	功率 KW	电机 ID(驱动器 PN1 参数)
40ST-M00330	0.32	3000	0.1	70
60ST-M00630	0.6	3000	0.2	71
60ST-M0130	1.3	3000	0.4	72
80ST-M0230	2.4	3000	0.75	73
80ST-M0425	4.0	2500	1.0	74

为了达成最佳的控制效果,驱动器与电机必须配对使用(将 Pn1 电机 ID 配制成相对应的型号)。否则可能出现振动,尖叫,定位不准等现象。

配对方法: 1) 先把 Pn0 改成 0;

2) 把 Pn1 设置成所需电机的 ID 号码值;

3) 进入 SN-DEF 菜单后, 按住回车键约 2 秒, 直到出现 DONE;

4) 断电, 重新上电即可正常工作。

## 附录 B：产品售后服务说明

按照正确的使用方法，本产品能拥有较长的使用寿命。如果使用方法不当，或环境恶劣程度超出允许范围。本产品将会发生故障。本产品标准保修期为 18 个月。由于使用不当或超过 18 个月发生故障将收费维修。关于维修服务请注意以下事项：

- 1) 产品标签为维修重要凭证，请勿随意撕毁，损坏。否则不予保修；
- 2) 保修期自购买日起 18 个月内，不能提供购买凭证的，按产品标签上出厂日期开始算 19 个月内；
- 3) 需要维修服务可以各办事处或经销商联系；
- 4) 产品维修运输过程中，请包装好，防止二次损伤。

以下情况不属于保修范围：

- \*因错误使用，如接错电源，自行拆装，改造，进水，进油等人为因素造成的损坏；
- \*因自然灾害造成的损坏，如雷电，地震等。

杭州贝格达自动化技术有限公司

地 址：杭州余杭经济开发区临平大道 493 号斯泰科技园 8 幢 3 楼

销售热线：0571-88326782

服务热线：0571-89719501

网 址：[www.bergerda.com](http://www.bergerda.com)

[www.hzbergerda.com.cn](http://www.hzbergerda.com.cn)

[bergerda.cn.alibaba.com](http://bergerda.cn.alibaba.com)

第二版 2018-V2.5 （软 V2.00）

版权所有,严禁转载.