



POWERMAX[®]

PSE系列交流伺服驱动器 用户手册

上海鲍麦克斯电子科技有限公司

安全及注意事项

一、安全事项

■安装前

- (1) 损伤的伺服驱动器及缺件的伺服驱动器请不要使用，否则有受伤的危险。
- (2) 请使用B级以上绝缘的电机，否则有触电的危险。

■安装时

- (1) 请安装在金属等阻燃的物体上并远离可燃物，否则可能引起火警！
- (2) 两个以上伺服驱动器置于同一柜中时，请注意安装位置，保证散热效果。
- (3) 不能让导线头或螺钉掉入伺服驱动器中，否则可能引起伺服驱动器损坏！

■配线时

- (1) 应由专业电气工程施工，否则有触电危险！
- (2) 伺服驱动器和电源之间必须有断路器隔开，否则可能发生火警！
- (3) 接线前请确认电源处于关断状态，否则有触电的危险！
- (4) 接地端子必须可靠接地，否则有触电的危险！
- (5) 不能将输入电源线连接到输出端U、V、W，否则会引起伺服驱动器损坏！
- (6) 确保所用导线线径与所选用驱动器的功率相匹配。

■上电前

- (1) 请确认电源电压等级是否和伺服驱动器额定电压一致；输入、输出的接线位置是否正确，并注意检查外围电路中是否有短路现象，所连线路是否紧固，否则可能引起伺服驱动器损坏！
- (2) 伺服驱动器无需进行耐压试验，出厂时产品已经做过此项测试，若用户自行测试可能引起事故！
- (3) 确认所有外围配件是否按照本手册所提供电路正确配线。否则可能引起事故！

■上电后

- (1) 上电后不要打开伺服驱动器，否则有触电危险！
- (2) 不要用湿手触摸伺服驱动器及周边电路，否则有触电危险！
- (3) 不要触摸伺服驱动器端子（含控制端子），否则有触电危险！
- (4) 禁止带电插、拔驱动器上的接插件，否则极易损坏驱动器的内部电路和电机编码器！
- (5) 若需要进行参数辨识，请注意电机旋转中伤人的危险，否则可能引起事故！
- (6) 不宜对伺服驱动器的参数进行极端的调整或变更，否则极易引起机械的剧烈震荡，造成不必要的财产损失！

■运行中

- (1) 请勿触摸散热器及制动电阻以试探温度，否则可能引起灼伤！
- (2) 非专业技术人员请勿在运行中检测伺服驱动器信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！
- (3) 不要采用接触器通断的方法来控制伺服电机的启停，否则使得伺服驱动器内部组件迅速老化，降低驱动器的使用寿命，应使用指令信号来控制伺服电机的运行。

■维修保养时

- (1) 请勿带电对设备进行维修及保养，否则有触电危险！
- (2) 确认在伺服驱动器Charge指示灯熄灭后才能对伺服驱动器实施保养及维修，否则电容上残余电荷会对人造成伤害！
- (3) 未经专业培训的人员请勿对伺服驱动器实施维修及保养，否则会造成人身伤害或设备损坏！

二、注意事项

■电机绝缘检查

电机在首次使用、长时间放置后的再使用之前及定期检查时，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组的绝缘失效而损坏伺服驱动器。绝缘检查时，一定要将电机连线从伺服驱动器分开。建议采用500V电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于5MΩ。

■电机的热保护

若选用的电机与伺服驱动器额定容量不匹配时，特别是伺服驱动器额定功率大于电机额定功率时，务必调整伺服驱动器内电机保护相关参数，或在电机前加装热继电器以对电机保护。

■输出侧有压敏器件或改善功率因数的电容的情况

伺服驱动器输出是PWM波，驱动器输出侧如安装有改善功率因数的电容或防雷用的压敏电阻等，易引发伺服驱动器瞬间过电流甚至损坏伺服驱动器。请不要使用。

■伺服驱动器输入、输出端所用接触器等开关器件

若在电源和伺服驱动器输入端之间加装接触器，则不允许用此接触器来控制伺服驱动器的启停。一定需要用该接触器控制伺服驱动器的启停时，间隔不要小于一个小时。频繁的充放电会降低伺服驱动器内电容的寿命。若输出端和电机之间装有接触器等开关器件，应确保伺服驱动器在无输出时进行通断操作，否则易造成伺服驱动器内模块损坏。

■三相输入改成两相输入

不可将本是三相输入的伺服驱动器改成两相使用，否则将导致故障！

■雷电冲击保护

伺服驱动器内装有雷击过电流保护装置，对应感应雷有一定的自我保护能力。对于雷电频发处客户还应在伺服驱动器前段加装保护。

■海拔高度与降额使用

在海拔高度超过1000m的地区，由于空气稀薄造成伺服驱动器的散热效果变差，有必要降额使用。具体请向我公司进行技术咨询。

■一些特殊用法

若客户在使用时需要用到本手册所提供的建议接线图以外的方法时，如共直流母线等，请向我公司咨询。

■伺服驱动器报废时

注意主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。塑料件焚烧时会产生有毒气体。故请作为工业垃圾进行处理。

■关于适配电机参数

伺服驱动器已经内置适配电机的标准参数，根据实际使用情况进行电机参数辨识或修改缺省值以改善运行效果。

— 目 录 —

第 1 章	1
规格型号	1
1.1 伺服驱动器	1
1.2 伺服电机	3
第 2 章	4
安 装	4
2.1 安装场所	4
2.2 安装间隔	4
第 3 章	5
配 线	5
3.1 配线	5
3.1.1 配线注意事项	5
3.1.2 模式配线	6
3.1.3 输入信号(CN2)的名称及其功能	8
3.1.4 输出信号(CN2)的名称及其功能	8
3.1.5 通讯端子(CN1)的名称及其功能	9
3.1.6 编码器连接器(CN3)的端子排列	9
3.1.7 主回路端子名称及功能	9
3.2 接口电路	10
3.2.1 模拟指令输入电路接口	10
3.2.2 脉冲指令输入电路接口	10
3.2.3 顺序信号输入电路接口	11
3.2.4 顺序信号输出电路接口	11
3.2.5 总线驱动器输出电路接口	11
第 4 章	12
面板按键操作说明	12
4.1 按键的名称与功能	12
4.2 基本模式的选择与操作	13
4.3 状态显示	14
4.3.1 位数据显示内容	14
4.3.2 省略符号显示内容	14
4.4 辅助功能模式下的操作(Fn□□□)	15
4.4.1 辅助功能执行模式的用户参数一览及其功能	15
4.4.2 显示伺服报警记录	16
4.4.3 微动(JOG)模式运行	16
4.4.4 用户参数设定值进行初始化	17
4.5 用户参数设定模式下的操作(Pn□□□)	18
4.5.1 用户参数的设定	18
4.6 监视模式下的操作(Un□□□)	19
4.6.1 监视模式一览及其功能	19
4.6.2 顺序用输入输出信号的监视显示	20
4.6.3 指令脉冲计数器、反馈脉冲计数器的监视显示	21
第 5 章	22

运 行	22
5.1 试运行.....	22
5.2 通用功能的设定.....	23
5.2.1 伺服 ON 设定.....	23
5.2.2 超程设定.....	23
5.2.3 伺服 OFF时的停止方法选择.....	23
5.3 位置控制运行.....	24
5.3.1 用户参数的设定.....	24
5.3.2 电子齿轮的设定.....	25
5.3.3 编码器反馈信号输出分频系数.....	25
5.3.4 位置指令.....	26
5.3.5 平滑.....	27
5.3.7 外部扭矩限制.....	28
5.4 其他.....	29
5.4.1 旋转检测速度.....	29
5.4.2 超速报警功能.....	29
5.4.3 数字输入接脚(DI)输入滤波使能.....	29
5.4.4 伺服控制信号输入(INPUT)管脚功能配置.....	29
5.4.5 伺服控制信号输出(OUTPUT)管脚功能配置.....	30
5.4.6 模拟量速度控制功能配置.....	30
5.4.7 时钟锁功能配置.....	31
第 6 章	32
伺服增益调整	32
6.1 速度环增益.....	32
6.2 速度环积分时间参数.....	32
6.3 速度前馈.....	33
6.4 位置环增益.....	33
6.5 前馈指令.....	33
6.6 转矩指令滤波器.....	34
6.7 速度反馈滤波器.....	34
6.8 最大偏移脉冲.....	34
第 7 章	35
MODBUS通讯	35
7.1 MODBUS通讯协议.....	35
7.2 通讯出错处理.....	41
第 8 章	42
伺服驱动器技术规格	42
第 9 章	44
功能及参数表	44
9.1 辅助功能.....	44
9.2 监视功能.....	44
9.3 报警代码及含义.....	45
9.4 参数一览表.....	46
附：适配机型表.....	50

第 1 章

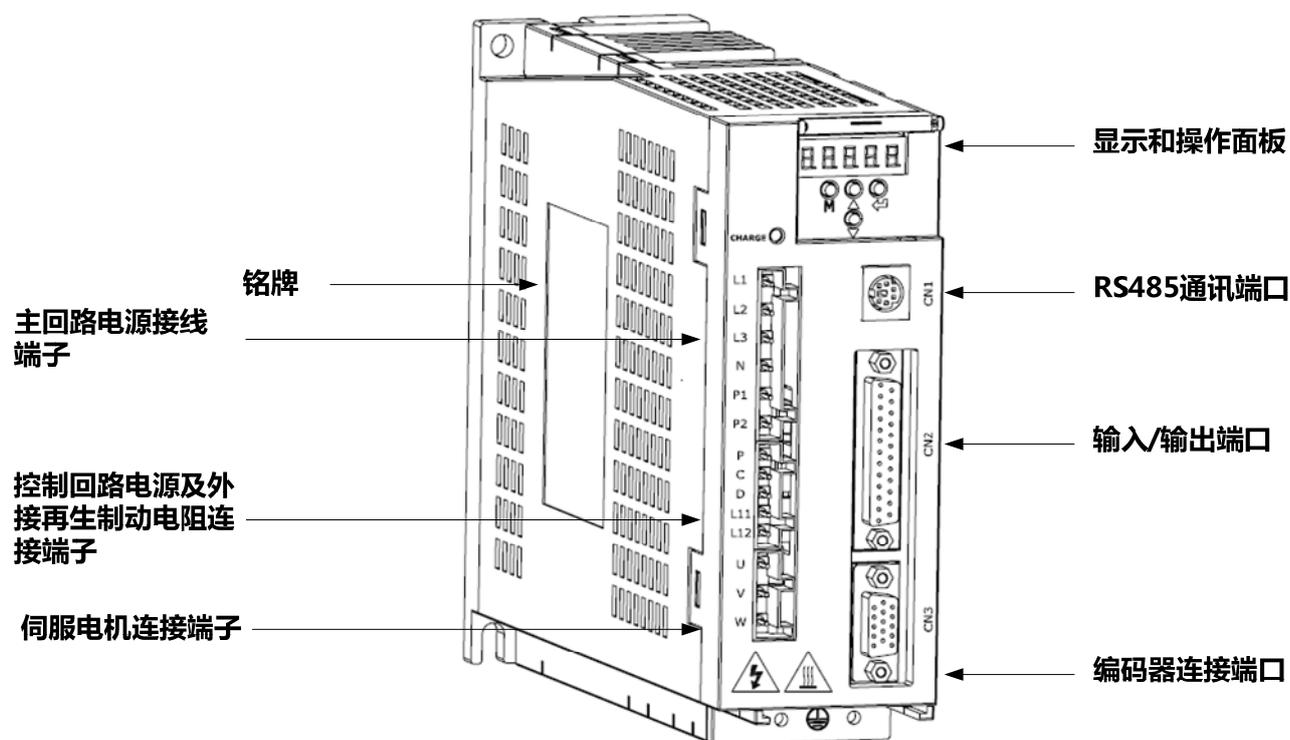
规格型号

1.1 伺服驱动器

■ 伺服驱动器型号说明

产品系列 Series	额定输出功率 Rated Output Power		电源电压 Power Voltage		通讯接口类型 Interface Specification		编码器类型 Encoder Type		编码器类型 Encoder Type	
	记号 Sign	规格 Specification	记号 Sign	规格 Specification	记号 Sign	规格 Specification	记号 Sign	规格 Specification	记号 Sign	规格 Specification
PSE伺服驱动器 PSE Servo Drive	02	0.2KW	A	单相/三相 200VAC	1	RS485	A	2500线编码器 Inc Encoder: 2500p/rev	1	First Edition
	04	0.4KW								
	07	0.75KW								
	10	1.0KW								
	15	1.5KW								
	20	2.0KW								

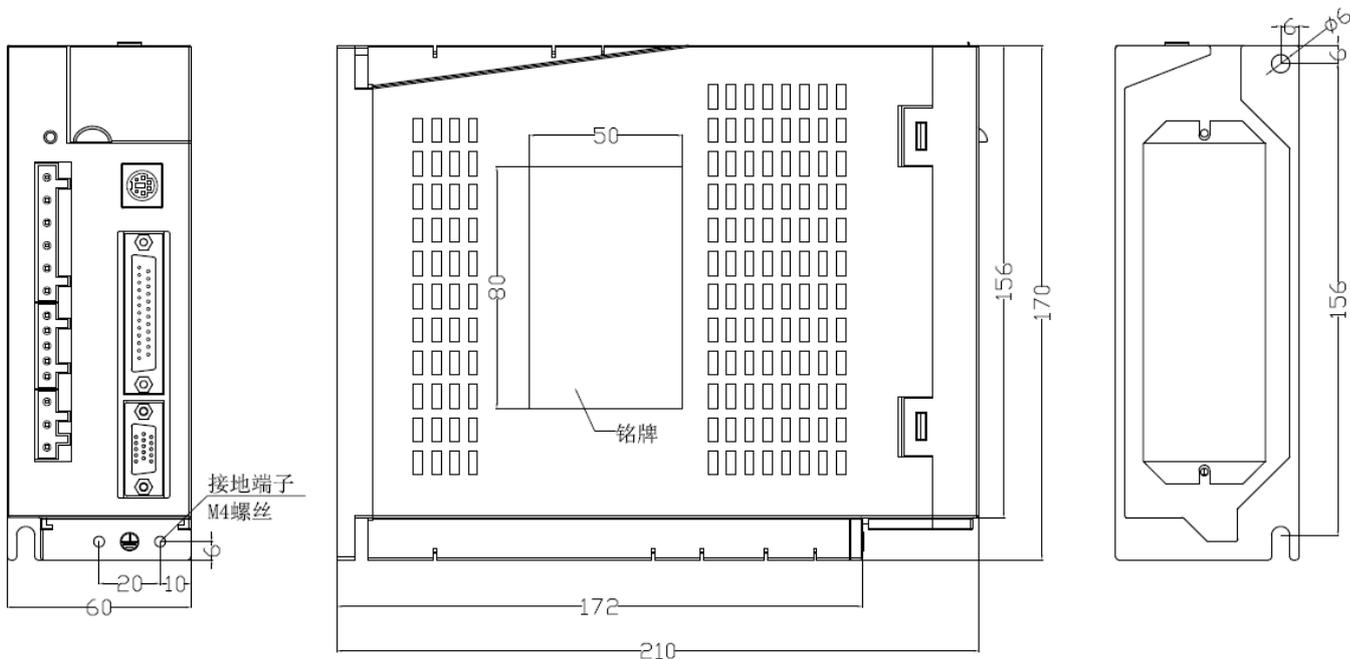
■ PSE 系列产品外观及各部分的名称



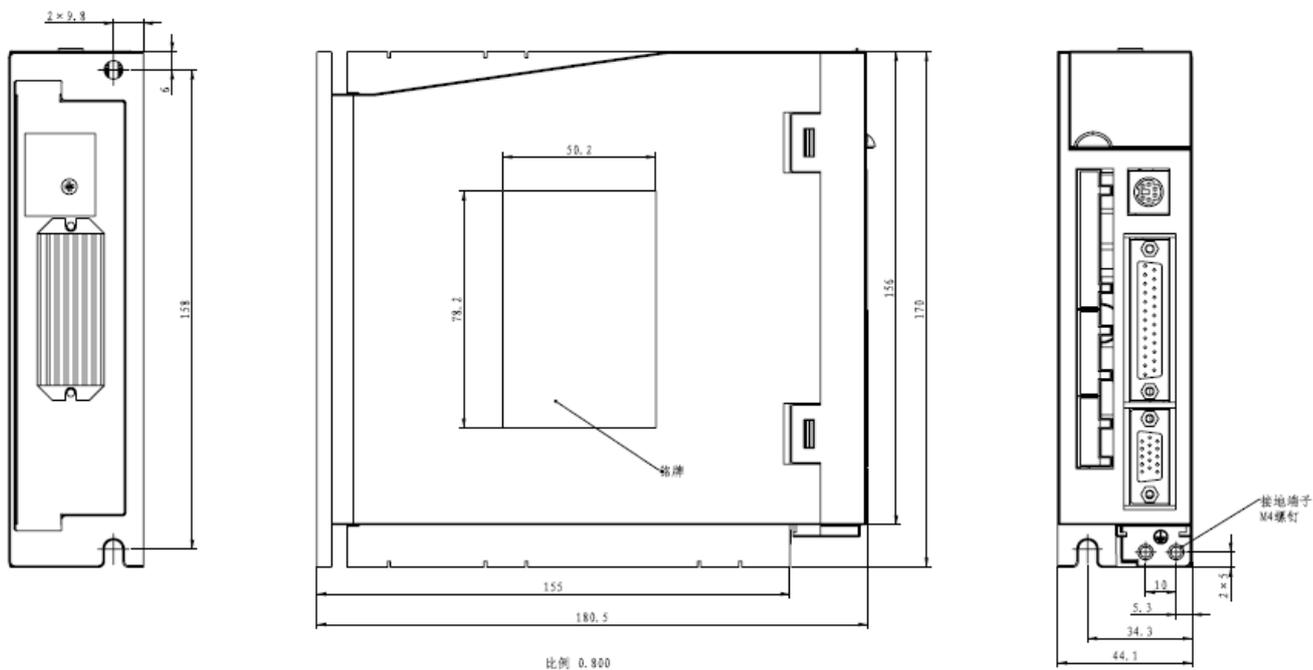
■ 伺服驱动器外形尺寸

单位：毫米 Unit: mm

PSE-07/10/15/20A1A



PSE-02/04A1A



1.2 伺服电机

■ 伺服电机规格

PMA		- 80	L	024		030		A	1	1	G				
电机系列 Motor Series		法兰 Flange	电源电压 Voltage		额定转矩 Rated Torque		额定转速 Rated Speed		编码器类型 Encoder Model	轴端 Shaft End	选配件 Option	惯量 Inertia			
PMA	A series	60	L	200VAC	013	1.27N.m	010	1000rpm	A 2500 线增量 编码器 Incremental Encoder: 2500P/R	1 直轴, 不带 键(标准) Flat, without keys (Standard)	1 不带选购 件 None	S	小惯量 Small		
		80	H	400VAC	016	1.6N.m	015	1500rpm				2 直轴, 带键 槽, 带螺孔 Flat, with keys, with Screw Thread	2 带制动器 (24V) With Brake	M	中惯量 Medium
		90			020	2.0N.m	020	2000rpm		S 17bit 绝对值 编码器 Absolute Encoder: 17bit	3 带油封 With oil		4 带油封、带 制动器 (24V) With Oil Seal, With Brake	G	大惯量 Great
		110			024	2.4N.m	025	2500rpm				D 17bit 增量式 编码器 Incremental Encoder: 17bit			
		130			032	3.2N.m	030	3000rpm	R 旋变 resolver						
		180			040	4.0N.m			B 300 线增量 编码器 Incremental Encoder: 360P/R						
					050	5.0N.m									
					060	6.0N.m									
					077	7.7N.m									
					100	10.0N.m									
					150	15.0N.m									
					200	20.0N.m									
					250	25.0N.m									
					300	30.0N.m									
					400	40.0N.m									

■ 外观实例



第 2 章

安 装

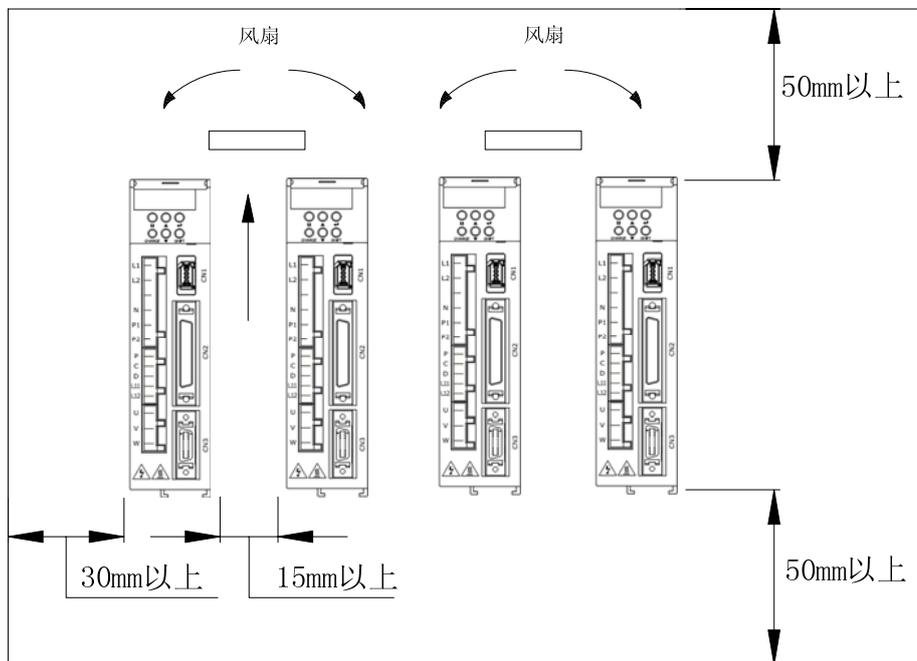
2.1 安装场所

关于安装场所的注意事项如下：

项目	PSE系列伺服驱动器
使用温/湿度	0~55℃（不结冻），90%RH以下（不结露）
存储温/湿度	-20~65℃，90%RH以下（不结露）
使用场所	室内，不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
海拔高度	海拔1000m以下，超过1000m需降额使用
振动	小于4.9 米/S ² (0.5g)
大气环境	控制柜内无腐蚀性气体、易燃气体、油雾、尘埃等
冷却方式	自然冷却
安装方式	壁挂式
防护等级	IP20

2.2 安装间隔

如需将多个伺服驱动器并排安装在控制柜内，请务必遵照下图所示的间距安装。



如上图所示，并排安装时应在横向两侧各留15mm以上的空间，在纵向上下各留50mm以上的空间，保证通过风扇或自然对流进行冷却的效果。应使控制柜内的温度保持均匀，避免伺服驱动器出现局部温度过高的现象，如有必要，请在伺服驱动器的上部安装强制冷却对流用风扇。

3.1 配线

3.1.1 配线注意事项

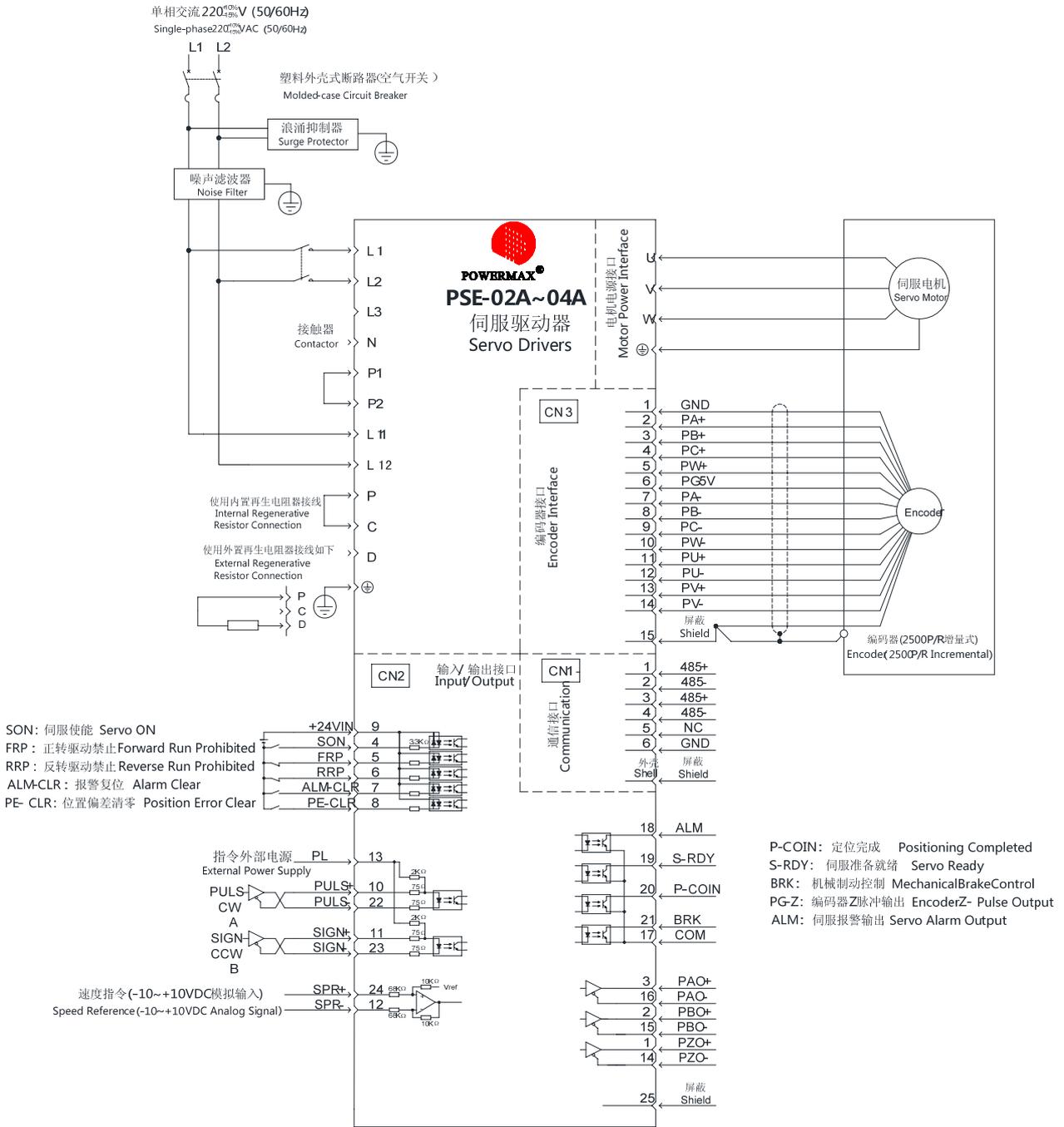
在配线时，请务必遵守下述的注意事项。



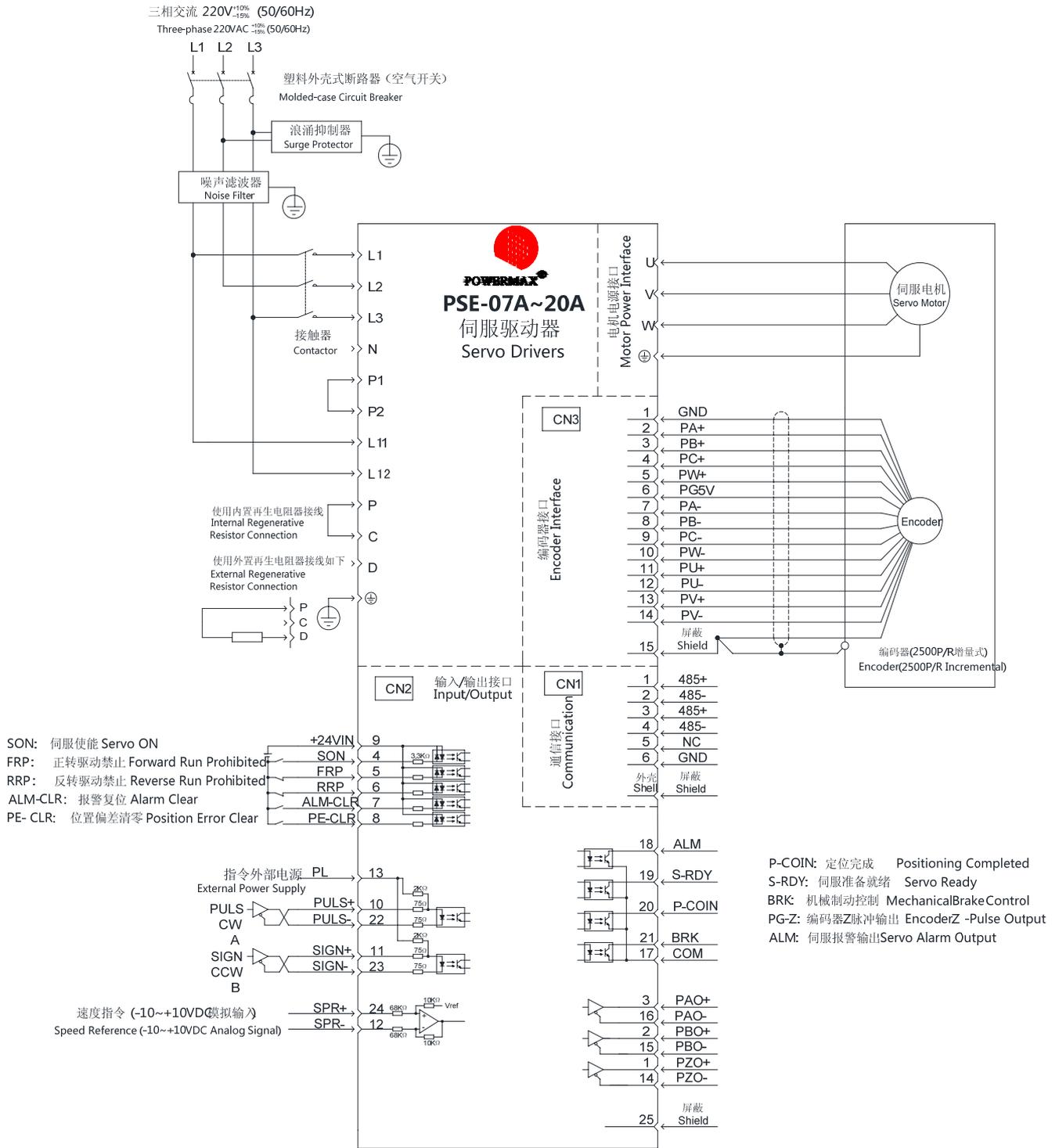
- 请安装在金属等不可燃物体上，否则有发生火灾的危险。
- 不要把可燃物放在附近，否则有发生火灾的危险。
- 不要安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。
- 必须由具有专业资格的人进行配线作业，否则有触电的危险。
- 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。
- 必须将驱动器的接地端子可靠接地，否则有触电危险。
- 通电情况下，不要用手触摸端子，否则有触电的危险。
- 应在断开电源10 分钟后进行维护操作，此时充电指示灯彻底熄灭或确认正负母线电压在36V 以下，否则有触电的危险。
- 必须专业人员才能更换零件，严禁将线头或将金属物遗留在机器内，否则有发生火灾的危险。
- 更换控制板后，必须正确设置参数，然后才能运行，否则有损坏财物的危险。
- 请勿使主回路电缆和输入输出信号用电缆/编码器电缆使用同一套管，也不要将其绑扎在一起。接线时，主回路电缆和输入输出信号用电缆/编码器电缆应离开30cm以上。
- 输入输出信号用电缆以及编码器电缆请使用双股绞合线或多芯双股绞合屏蔽线。
- 输入输出信号用电缆的最大接线长度为3m，编码器电缆的最大接线长度为20m。

3. 1. 2模式配线

PSE-02A~04A接线图



PSE-07A~20A接线图



3.1.3 输入信号 (CN2) 的名称及其功能

信号名称	针号	功能	
通用	S-ON	CN2-4	伺服ON: 电机变为通电状态。
	FRP	CN2-5	禁止正转驱动
	RRP	CN2-6	禁止反转驱动
	ALM-CLR	CN2-7	警报复位: 解除伺服警报状态
+24VIN	CN2-9	顺序信号用控制电源输入: +24V电源由客户准备。 可动作的电压范围: +11V~ +25V	
位置	PULS+	CN2-10	指令脉冲输入 符号输入
	PULS-	CN2-22	
	SIGN+	CN2-11	
	SIGN-	CN2-23	
PE-CLR	CN2-8	偏移脉冲清除输入: 位置控制时清除偏移脉冲。	
PL	CN2-13	PULS, SIGN指令信号为集电极开路信号时, 供给工作电源。	

3.1.4 输出信号 (CN2) 的名称及其功能

信号名称	针号	功能	
通用	ALM	CN2-18	伺服报警输出
	COM	CN2-17	
	S-RDY	CN2-19	伺服准备就绪输出
	COM	CN2-17	
	PA0+	CN2-3	A相差分信号
	PA0-	CN2-16	
PB0+	CN2-2	B相差分信号	
PB0-	CN2-15		
PZ0+	CN2-1	Z相差分信号	
PZ0-	CN2-14		
位置	P-COIN	CN2-20	定位完成 (在位置控制模式的情况下输出)
	COM	CN2-17	
	PG-Z	CN2-21	编码器Z脉冲从光耦输出
	COM	CN2-17	

3.1.5 通讯端子(CN1)的名称及其功能

端子记号	名称	功能
1	485+	RS-485通讯用端子
2	485-	RS-485通讯用端子
3	485+	RS-485通讯用端子
4	485-	RS-485通讯用端子
5	-	-
6	GND	信号地
外壳	PE	屏蔽端

3.1.6 编码器连接器(CN3)的端子排列

端子记号	名称	功能	端子记号	名称	功能
1	GND	编码器电源负	9	PC-	增量编码器C相负
2	PA+	增量编码器A相正	10	PW-	增量编码器W相负
3	PB+	增量编码器B相正	11	PU+	增量编码器U相正
4	PC+	增量编码器C相正	12	PU-	增量编码器U相负
5	PW+	增量编码器W相正	13	PV+	增量编码器V相正
6	PG5V	编码器电源正	14	PV-	增量编码器V相负
7	PA-	增量编码器A相负	15	PE	屏蔽端
8	PB-	增量编码器B相负			

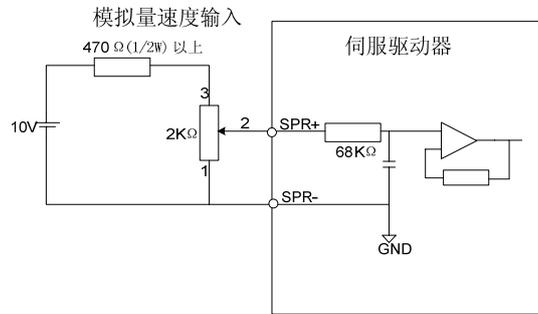
3.1.7 主回路端子名称及功能

端子号	名称	主回路电源电压[V]	功能
L1, L2, L3	主回路电源输入端子	200	三相200~230VAC+10% -15% (50/60Hz) 单项供电只需接L1和L2
U, V, W	电机连接端子		连接伺服电机
L11, L12	控制回路电源输入端子	200	单相200~230VAC+10% -15% (50/60Hz)
⊕	接地端子		连接电源接地端子以及电机接地端子
P, C, D	外置再生电阻器连接端子		若使用内置再生电阻器, 请将P-C之间短接。内置再生电阻器容量不足时, 将P-C之间置于开路(拆除短接线), 在P-D之间连接外置再生电阻器。
P1, P2	电源高谐波抑制用DC电抗器连接端子		无滤波器时将P1-P2间进行短路处理。需要对电源高谐波进行抑制时, 在P1-P2之间连接DC电抗器。
N	主回路负侧端子		通常无需连接。

3.2 接口电路

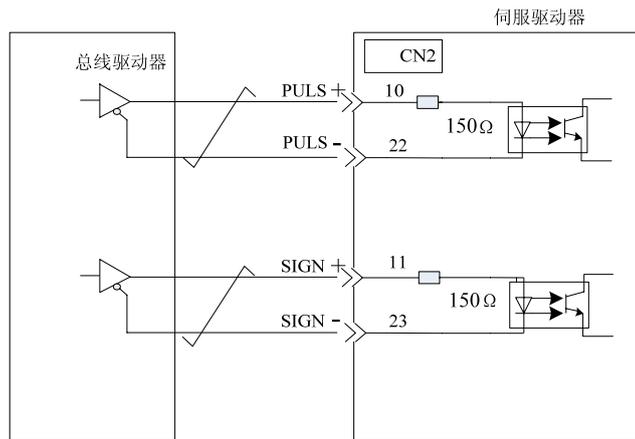
3.2.1 模拟指令输入电路接口

模拟指令输入信号分速度指令信号和转矩指令信号，输入阻抗约 $68\text{k}\Omega$ ，输入信号的最大允许电压为 $\pm 10\text{V}$ 。

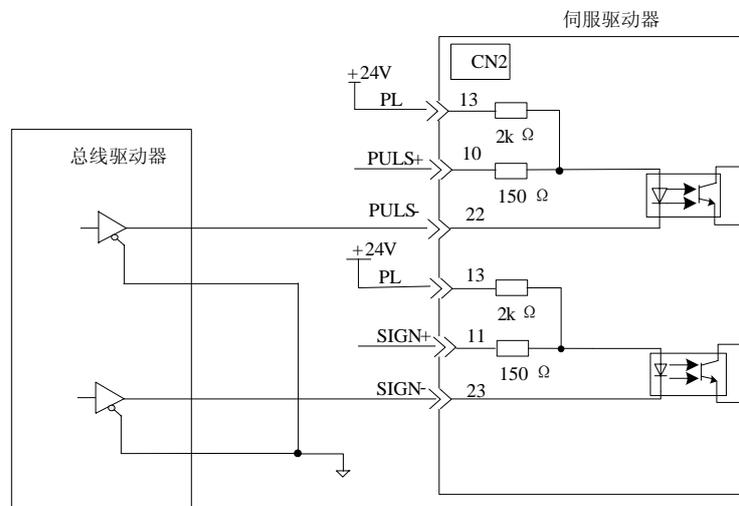


3.2.2 脉冲指令输入电路接口

脉冲指令输入信号可以是差分信号，也可以是单端信号，差分信号接线方式如下：

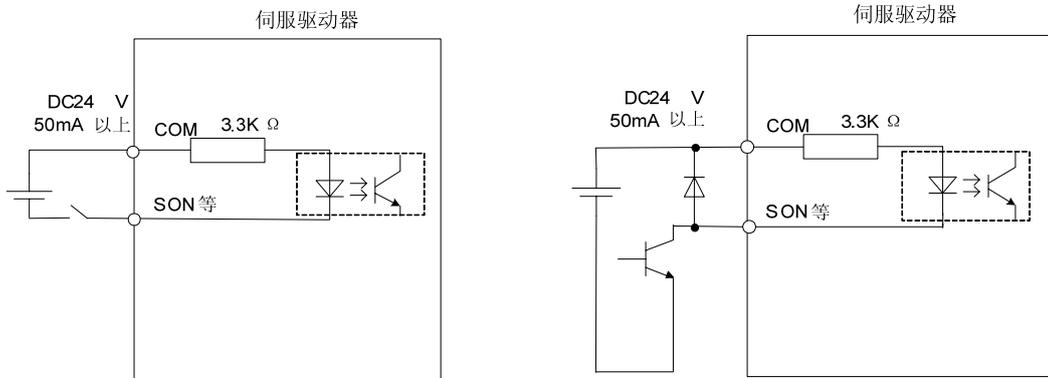


单端信号接线方式如下：



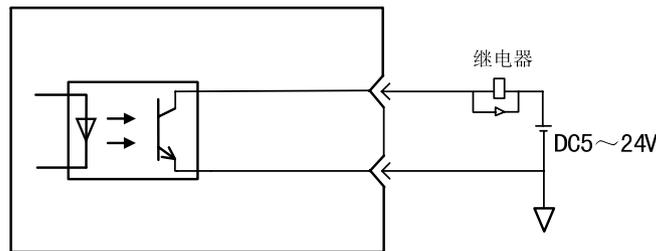
3.2.3 顺序信号输入电路接口

使用继电器或者集电极开路的晶体管电路来连接。使用继电器连接时，请选用微小电流用继电器，否则会造成接触不良。



3.2.4 顺序信号输出电路接口

伺服报警、伺服准备就绪以及其它的顺序用输出信号由光电耦合器输出电路构成，请使用继电器连接。



光电耦合器输出电路的最大容许电压、电流容量如下所示。

- 最大电压：DC30V
- 最大电流：DC50mA

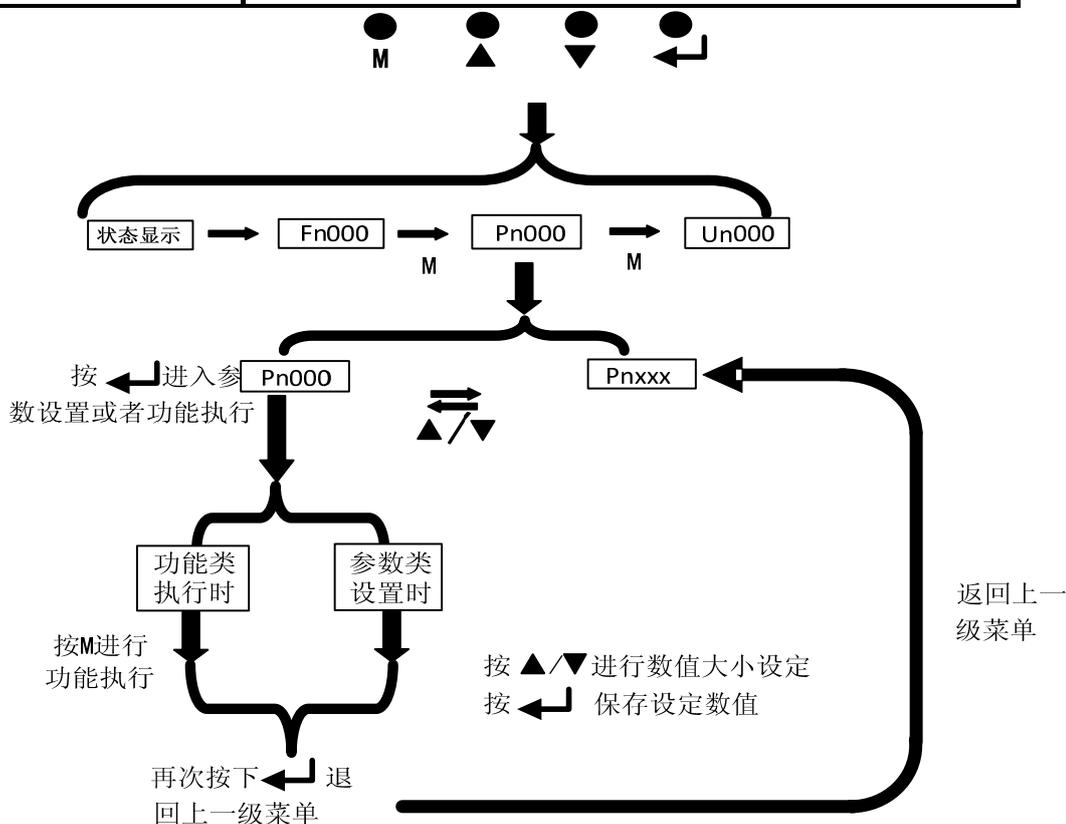
3.2.5 总线驱动器输出电路接口

对编码器的串行数据（A相、B相、C相）进行转换，把单端信号转换为差分信号（PA0+，PA0-，PBO+，PBO-，PZO+，PZO-）由总线驱动器输出电路进行输出。通常，当伺服单元通过速度控制在指令控制器侧构成位置控制系统时使用。在指令控制器侧，请使用总线接收器电路接收。

面板按键操作说明

4.1 按键的名称与功能

面板按键名称	功能
M	1. 用于切换基本模式(状态显示、辅助功能执行模式、参数设定模式、监视模式)。 2. 功能执行键。 3. 在Pn和Un模式时, 为快速返回上一层功能。
▲ (UP)	1. 进行功能号选择 2. 参数数值大小设置 3. 按下UP键可增加设定值
▼ (DOWN)	1. 进行功能号选择 2. 参数数值大小设置 3. 按下DOWN键可减少设定值
↵ (Enter)	1. 单按一次: 进行参数保存。 2. 再按一次返回。 3. 按住时间超过1s, 一些特殊功能的选择。

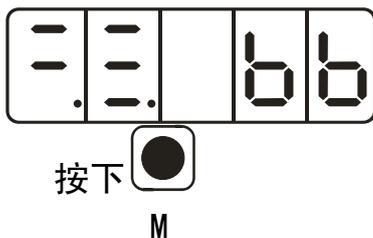


4.2 基本模式的选择与操作

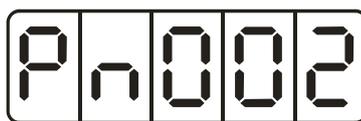
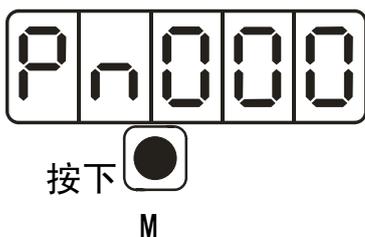
基本模式包含：状态显示、辅助功能执行模式 (Fn)、参数设定模式 (Pn) 及监视模式 (Un)。通过切换基本模式，可进行运行状态的显示、用户参数的设定、运行指令等操作。

基本模式的显示按以下顺序切换。

- 通过按M键进行基本模式间的切换。
- 请利用 \leftarrow 键与UP/DOWN键选择所需的用户参数号码，然后按回车键进入相应的参数设置。

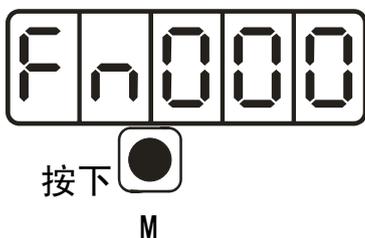
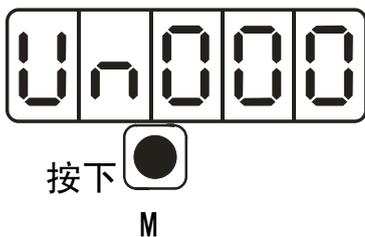


利用回车键与UP/DOWN键选择所需的用户参数号码。
例如Pn002。



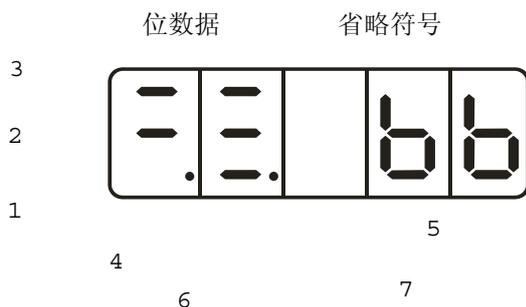
进入Pn002
参数设置

按下 \leftarrow 键



各模式具体设置的详细内容请在各说明书中查阅

4.3 状态显示



4.3.1 位数据显示内容

显示代号	位数据	显示内容
1	控制电源ON	接通伺服单元的控制电源时，点亮。
2	待机状态	待机状态时，点亮。 伺服ON 时，熄灭。
3	定位完成 (P-COIN)	位置指令与实际电机位置的偏移量小于规定值时，点亮。 大于规定值时，熄灭。 规定值：设定为Pn014(出厂时的设定为10 脉冲)
4	旋转检测	电机转速高于规定值时，点亮。 低于规定值时，熄灭。 规定值：设定为Pn048(出厂时的设定为500rpm)
5	正在进行指令 脉冲输入	正在输入指令脉冲时，点亮。 未输入指令脉冲时，熄灭。
6	正在进行清除 信号输入	正在输入清除信号时，点亮。 未输入时，熄灭。
7	电源准备就绪	主电路电源正常时，点亮。 主电路电源断开时，熄灭。

4.3.2 省略符号显示内容

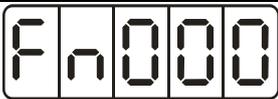
省略符号	显示内容
bb	待机状态 伺服OFF 状态。(伺服电机处于非通电状态)
run	正在运行 伺服ON 状态。(伺服电机处于通电状态)
pot	禁止正转驱动状态 输入信号(CN2-5: FRP) 处于有效状态
not	禁止反转驱动状态 输入信号(CN2-6: RRP) 处于有效状态
	警报状态 显示发生警报事件

4.4 辅助功能模式下的操作(Fn□□□)

4.4.1 辅助功能执行模式的用户参数一览及其功能

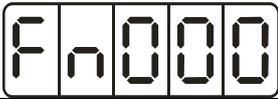
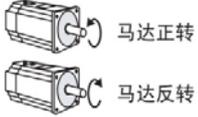
用户参数 号码	功能	参照
Fn000	伺服故障警报记录	4.4.2
Fn001	对用户参数设定值进行初始化	4.4.3
Fn002	JOG功能	4.4.4

4.4.2 显示伺服报警记录

操作步骤	操作后显示	面板操作器	说明
1			按M键将模式切换到辅助功能执行模式
2			按出现左图所示的显示，显示的为所记录的系统故障警报代回车键码 ● 请根据代码查阅警报含义
3			按  键超过1秒钟, 可以将可清除的警报清除。 ● 可清除警报请查阅系统故障代码
4			清除故障后自动返回辅助功能执行模式的Fn000显示。

◆ 系统故障警报与报告代码请查阅“系统故障警报代码”。

4.4.3 微动(JOG)模式运行

操作步骤	操作后显示	面板操作器	说明
1			按M键将模式切换到辅助功能执行模式
2			请按下UP 键或DOWN键，设定 Fn002。
3			按  进入，出现左图所示的显示。
4			按下M键，进入伺服ON(伺服电机通电) 状态。(打开JOG功能)
5			请按下 UP 键 (正转) 或者 DOWN 键 (反转)。在按键期间，伺服电机转动。
6			请按下M 键 。进入伺服 OFF(伺服电机非通电) 状态。(关闭JOG功能)
7			按  键返回辅助功能执行模式的Fn002显示

4.4.4 用户参数设定值进行初始化

操作步骤	操作后显示	面板操作器	说明
1			按M键将模式切换到辅助功能执行模式。
2			请按下UP 键或DOWN键，设定 Fn001
3			按一下 进入，出现左图所示的显示。松开后再次按住 不动，系统开始自动装载出厂默认参数
4			参数装载完成时出现done闪烁显示。
5			松开 后返回辅助功能执行模式。

一旦执行恢复出厂参数功能，用户设定的参数与功能将被置为出厂设置。请慎重执行此功能，避免误操作丢失用户参数与功能设置。

4.5 用户参数设定模式下的操作 (Pn□□□)

可通过设定用户参数来选择或调整功能。用户参数有“参数设定”和“功能选择”两种类型。

参数设定是将要调整的参数数据在一定范围内进行变更的功能。功能选择是对已分配给面板操作器各位数的功能进行选择。

4.5.1 用户参数的设定

下面所示为将用户参数 Pn006 (PG分频比) 的内容由“256”变更为“100”时的操作步骤示例：

操作步骤	操作后显示	面板操作器	说明
1			按M键将模式切换到用户参数设置模式。
2			请按下UP 键或DOWN键，设定 Pn006
3			按 ← 进入，出现左图所示的显示为Pn006的当前数值256。
4			请按下UP 键或DOWN键，设定所需的数值100。
5			按 ← 保存数值。 此时数据显示闪烁，并被保存。
6			再按 ← 返回Pn006显示。

本操作说明中将用以下格式表示参数设置：

用户参数号码 用户参数名称

Pn025	微动 (JOG) 速度			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~3000	r/min	200	否

用户参数可
设定的范围

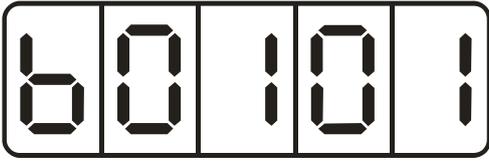
用户参数设定的最
小单位 (最小刻度)

出厂所设置的
伺服单元参数

变更用户参数时，是否需要重
新启动电源使设置生效

用户参数设定值的显示如下所示：用10进制数值表示5位参数，如果是二进制表示的参数，则最左边的数码管

显示b，表示此参数为二进制参数，例如：数码管显示“b0101”，表示当前参数的第一位和第三位被设置为1。



4.6 监视模式下的操作(Un□□□)

在监视模式下，可对输入到伺服单元的指令值、输入输出信号的状态及伺服单元的内部状态进行监视。

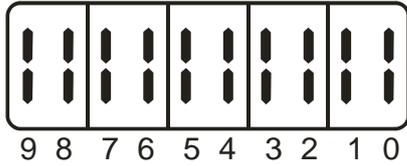
4.6.1 监视模式一览及其功能

用户参数 号码	显示内容	单位
Un000	电机的实际转速r/min	转/分
Un001	输入的速度指令值r/min	转/分
Un002	反馈转矩百分比%（相对额定转矩）	—
Un003	输入转矩百分比%（相对额定转矩）	—
Un004	编码器旋转角脉冲数	—
Un005	输入输出信号监视	—
Un006	编码器信号监视	—
Un007	脉冲给定速度（电子齿轮为1：1时）	转/分
Un008	电机当前位置低5位（×1脉冲）	脉冲
Un009	电机当前位置高5位（×10000脉冲）	脉冲
Un010	位置指令低5位（×1脉冲）	脉冲
Un011	位置指令高5位（×10000脉冲）	脉冲
Un012	位置偏差低5位（×1脉冲）	脉冲
Un013	位置偏差高5位（×10000脉冲）	脉冲
Un014	母线电压值	V

4.6.2 顺序用输入输出信号的监视显示

(1) 输入输出信号状态的监视显示

显示输入输出端子所分配信号的有效状态。
当此信号有效时，点亮相应的LED，否则关闭LED显示。



显示LED号码	输入端子名称	信号名称
0	CN2-4	伺服使能 (S_ON)
1	CN2-7	故障清除 (ALM_RST)
2	CN2-8	清除位置脉冲 (PE-CLR)
3	CN2-5	根据功能选择 (FRP)
4	CN2-6	根据功能选择 (RRP)
6	CN2-18	伺服控制信号输出 (ALM)
7	CN2-21	根据功能选择 (BRK)
8	CN2-20	根据功能选择 (P-COIN)
9	CN2-19	伺服准备就绪输出 (S-RDY)

4.6.3 指令脉冲计数器、反馈脉冲计数器的监视显示

指令脉冲计数器与反馈脉冲计数器的监视显示，用10进制数来显示，分高位和低位。
例如以下对Un009电机当前位置（高5位）进行操作监控的过程：

操作步骤	操作后显示	面板操作器	说明
1			按M键将模式切换到监控模式。
2			请按下UP 键或DOWN键，选择Un009
3			按  进入，出现左图所示的显示为Un009的当前高5位数值为1000。
5			按  返回Un009显示。

注：1、位置脉冲为电子齿轮为1：1时的数值。

2、脉冲量单位是系统内部脉冲单位，脉冲量用高5位+低5位表示，计算方法为：

$$\text{脉冲量} = \text{高五位数值} \times 10000 + \text{低五位数值}$$

当脉冲量超过99999999后，数值将不再变化，直到脉冲量小于99999999，数值才变化。Un09、Un011、Un013的最高位有-表示其数值为负。

第 5 章

运 行

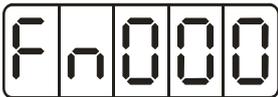
5.1 试运行

请在配线结束后，进行试运行。利用微动模式来试运行伺服，按UP键（▲）确认正转，按DOWN键（▼）确认反转。如果未出现警报显示并且按照设定内容运行，则“伺服微动试运行”完成。结束“微动（JOG）模式运行（Fn002）”，切断电源。

断开伺服电机与机械之间的连接部分，仅使伺服电机单体处于固定的状态下。

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

微动（JOG）模式运行操作：

操作步骤	操作后显示	面板操作器	说明
1			按M键将模式切换到辅助功能执行模式
2			请按下UP 键或DOWN键，设定 Fn002。
3			按 ← 键进入，出现左图所示的显示。
4			按下M键，进入伺服ON(伺服电机通电) 状态。(打开JOG功能)
5			请按下 UP 键（正转）或者 DOWN 键（反转）。在按键期间，伺服电机转动。
6			请按下M 键，进入伺服 OFF(伺服电机非通电) 状态。(关闭JOG功能)
7			按 ← 键返回辅助功能执行模式的Fn002显示

Pn025	微动 (JOG) 速度			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~3000	r/min	200	否

5.2 通用功能的设定

5.2.1 伺服 ON 设定

对发出伺服电机通电/非通电状态指令的伺服ON信号(S-ON)进行设定。

种类	信号名称	连接器针号	设定	含义
输入	S-ON	CN2-4	ON=L 电平	伺服电机通电状态 (伺服ON 状态)。可运行。
			OFF=H 电平	伺服电机非通电状态 (伺服OFF 状态)。不能运行。

重要

请务必在发出伺服 ON 信号之后再发出输入指令以起动 / 停止伺服电机。请不要先发出输入指令, 然后再使用 S-ON 信号起动/ 停止伺服电机。如果重复进行AC 电源的ON与 OFF, 则会使内部元件老化, 导致事故发生。

5.2.2 超程设定

超程信号的连接

为了使用超程功能, 请将下述超程限位开关的输入信号正确地连接到伺服单元CN2连接器的相应针号上, 并且设置相应管脚的功能为超程功能。

种类	信号名称	连接器针号	设定	含义
输入	FRP	CN2-5	ON=L 电平	可正转侧驱动 (通常运行)
			OFF=H 电平	禁止正转侧驱动 (正转侧超程)
输入	RRP	CN2-6	ON=L 电平	可反转侧驱动 (通常运行)
			OFF=H 电平	禁止反转侧驱动 (反转侧超程)

5.2.3 伺服 OFF时的停止方法选择

用户参数	伺服电机停机方式	含义
Pn002	0	伺服OFF、报警时, DB制动
	1	伺服OFF、报警时, 自由停止
	2	伺服OFF、报警时DB, 停转后解除制动
	3	伺服OFF、报警时自由停止, 停止后DB制动
	4	伺服OFF快速停止, 报警时DB制动, 停止后自由

动态制动器 (DB) 是用于紧急停止的功能。

重要

通过电源 ON/OFF 或者伺服ON信号 (S-ON) 频繁地进行伺服电机的起动与停止操作时, DB电路也频繁地重复进行 ON、OFF 操作, 这是导致伺服单元内部元件产生老化的主要原因。请通过速度输入指令与位置指令的控制进行伺服电机的起动与停止。

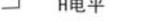
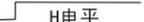
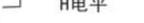
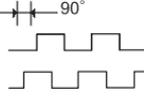
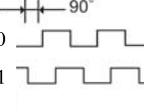
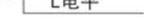
5.3 位置控制运行

5.3.1 用户参数的设定

(1) 脉冲指令形态的选择

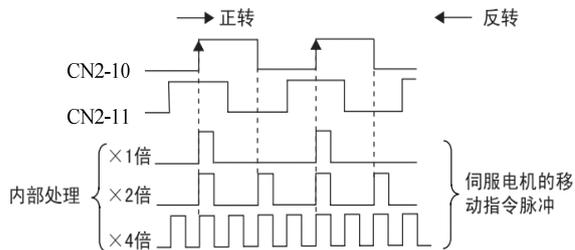
种类	信号名称	连接器针号	含义
输入	PULS+	CN2-10	指令脉冲输入
	PULS-	CN2-22	指令脉冲输入
	SIGN+	CN2-11	符号输入
	SIGN-	CN2-23	符号输入

伺服单元侧的输入形态请根据指令控制器的规格设定用户参数：

用户参数	指令形态	输入倍增	正转指令	反转指令	
Pn004	0	符号+脉冲列 (正逻辑)	CN2-10  CN2-11  H电平	CN2-10  CN2-11  L电平	
	1	CW+CCW	CN2-10  H电平 CN2-11 	CN2-10  CN2-11  H电平	
	2	90° 相位差脉冲	×1	 CN2-10  CN2-11 	 CN2-10  CN2-11 
	3		×2		
	4		×4		
	5	占空比+符号	—	CN2-10  CN2-11  H电平	CN2-10  CN2-11  L电平

■ 补充

90° 相位差2相脉冲指令形态时，可设定输入倍增。



■ 方式5：占空比+符号输入仅用于速度控制模式，给定转速大小通过脉冲占空比控制，功能码Pn033用于设定100%占空比对应的转速。

■ 更改Pn004参数需要重启电源才生效。

5.3.2 电子齿轮的设定

电子齿轮功能是指可将相当于指令控制器输入指令1脉冲的工件移动量设定为任意值的功能。这种来自指令控制器的指令1脉冲即最小单位叫做“1指令单位”。

Pn010	电子齿轮(分子)			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	1~32767	—	1	不需要
Pn011	电子齿轮(分母)			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	1~32767	—	1	不需要
<p>如果将电机轴与负载侧的机械减速比设为 n/m，则可由下式求出电子齿数比的设定值。 (伺服电机旋转m圈、负载轴旋转n圈时)</p> $\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{Pn010}{Pn011} = \frac{\text{编码器脉冲数} \times 4}{\text{负载轴一圈的指令脉冲}} \times \frac{m}{n}$				

重要

电子齿数比的设定范围： $0.01 \leq \text{电子齿数比} (B/A) \leq 100$
 超出上述范围时，伺服单元不能正常动作。请变更机械构成或者指令单位。

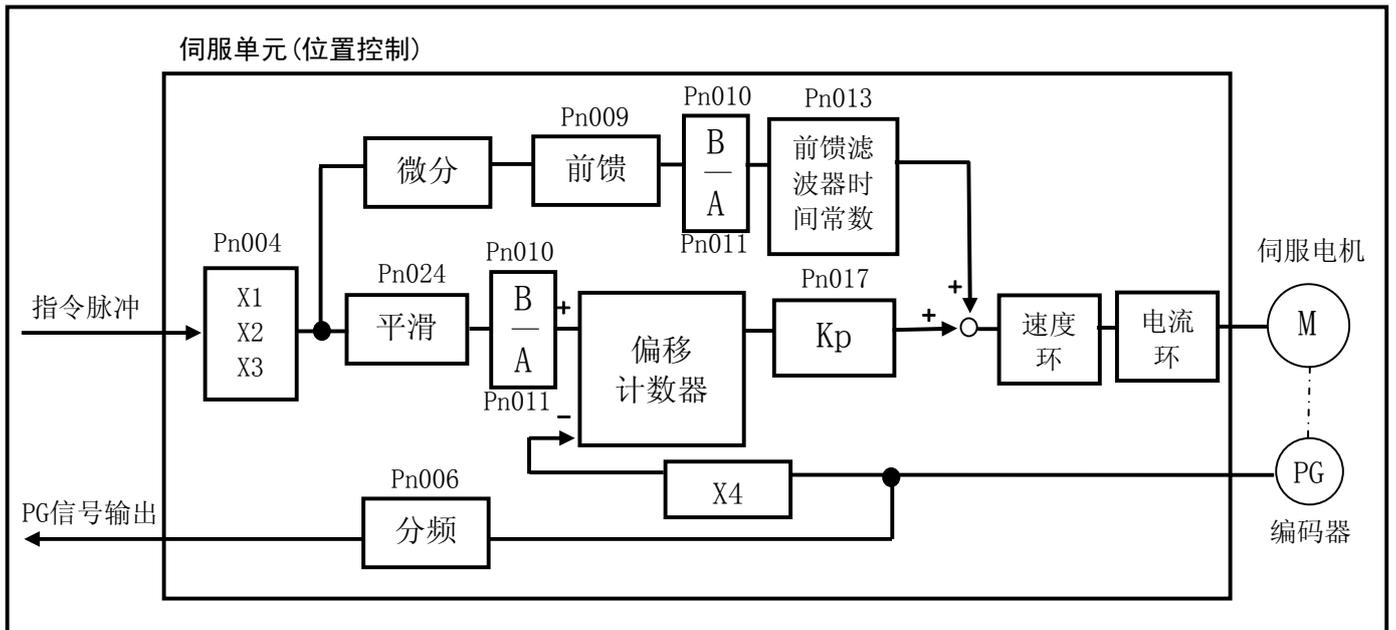
5.3.3 编码器反馈信号输出分频系数

Pn006	编码器(AB)信号输出分频比			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	1~2500	—	250	需要
<p>设定从伺服单元发向外部的 PG 输出信号 (PA0+, PA0-, PBO+, PBO-) 的输出脉冲数。 来自编码器的每 1 圈反馈脉冲在伺服单元内部被分频为 Pn006 的设定值并进行输出。(请根据机械与指令控制器的系统规格进行设定。)</p>				

5.3.4 位置指令

发出脉冲列形式的指令，对伺服电机进行位置控制。
指令控制器的脉冲列输出形态包括下述几种类型。

- 总线驱动器输出
- +24V 集电极开路输出
- +12V 集电极开路输出
- +5V集电极开路输出



5.3.5 平滑

伺服单元内部可对一定频率的指令脉冲输入进行滤波。

(1) 滤波器相关用户参数

Pn012	位置指令一次滤波时间			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~1000	1ms	0	不需要
Pn024	位置指令平滑滤波时间			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~1000	0.25ms	300	不需要
<p>在变更位置指令一次滤波时间参数 (Pn012) 和位置指令平滑滤波时间 (Pn024) 的情况下, 没有指令脉冲输入并且偏移脉冲为 0 时变更的值才生效。</p> <p>本设定对移动量(指令脉冲数)没有影响。</p> <p>位置指令加减速时间参数 (Pn012) 与位置指令平均移动时间 (Pn024) 的差异如下所示。</p>				
一次滤波器		平滑滤波器		
<p>阶越输入的响应波形</p>		<p>阶越输入的响应波形</p>		
		<p>梯形输入的响应波形 Pn024</p>		

5.3.6 定位完成信号

种类	信号名称	连接器针号	设定	含义
输出	P-COIN	CN2-20, 17	ON=L 电平	定位完成
			OFF=H 电平	定位未完成

Pn014	到位误差			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~500	一个指令脉冲	6	不需要

如果指令控制器的指令脉冲输数与伺服电机移动量之差（偏移脉冲 Pn014）低于本用户参数的设定值，则输出定位完成信号（P-COIN）。设定单位为指令单位，这取决于电子齿轮设定的指令单位。如果设定过大的值，则低速运行时有可能常时输出“P-COIN”，请注意

本用户参数的设定不影响最终的定位精度。

5.3.7 外部扭矩限制

外部扭矩限制在机械运行或者某一定时需要扭矩限制时使用。比如，用于按压停止动作或者机器人工件保持等应用。事先在用户参数中设定的扭矩限值通过输入信号变为有效。

Pn026	正转侧外部扭矩限制			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~300	%	300	不需要

Pn027	正反转侧外部扭矩限制			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~300	%	300	不需要

5.4 其他

5.4.1 旋转检测速度

Pn039	旋转检测速度			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	-6000~6000	r/min	500	不需要
<p>设定电机旋转检测的条件范围。</p> <p>如果伺服电机的转速达到 Pn039的设定值以上，则判断为“伺服电机正在旋转”，并用数码管显示确认旋转检测信号的状态。</p> <p>当Pn054选择2即参数速度控制模式时，通过Pn039来设定运行时的速度。</p> <p>当Pn054选择3即模拟转矩控制模式时，通过Pn039来设定转速控制时的速度限定值。</p>				

5.4.2 超速报警功能

Pn031	伺服驱动超速报警使能			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~1	-	0	不需要
Pn032	超速报警门限			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~4000	r/min	500	不需要
当超速报警功能设置有效，电机实际转速（绝对值）超过Pn032设置的门限值后，伺服驱动器报警。				

5.4.3 数字输入接脚(DI)输入滤波使能

Pn044	数字输入滤波时间			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~1000	ms	20	需要

5.4.4 伺服控制信号输入(INPUT)管脚功能配置

Pn042	输入信号选择			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~3	—	0	不需要
<p>0:伺服负方向限位输入 (RRP)</p> <p>1:伺服换步信号输入 (PCON)</p> <p>2:伺服正方向限位输入 (FRP)</p> <p>3:伺服零位信号输入 (ZPS)</p>				

5.4.5 伺服控制信号输出 (OUTPUT) 管脚功能配置

Pn040	伺服控制信号输出 (IO) 管脚极性配置			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~4	—	0	不需要

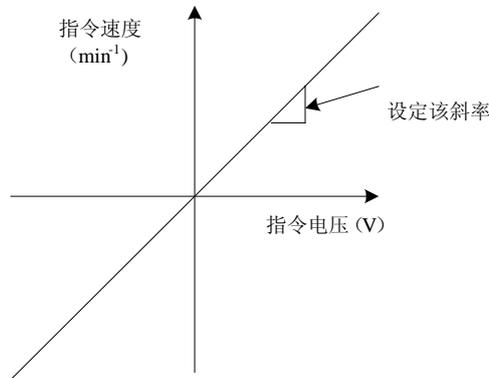
0: 伺服定位完成信号输出 (P-COIN) :
 1: 伺服制动器释放输出 (BRK)
 2: 伺服转矩限制输出 (T-LMT) :
 3: 伺服编码器C脉冲信号输出 (PG-Z)
 4: 伺服准备好信号 (SRDY)

5.4.6 模拟量速度控制功能配置

Pn047	模拟速度增益			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~500	rpm/v	100	不需要

Pn048	模拟速度偏置			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	-500~500	rpm	0	不需要

Pn047表示每输入1V电压，电机的给定转速为100rpm(出厂时的设定)，Pn048用来对初始模拟量采样的零偏进行校准。该功能仅在控制模式Pn054选择为1时才有效。



Pn051	模拟零点范围			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~100	rpm	1	不需要

Pn051用来设置模拟量输入电压的零漂范围，当模拟量给定速度小于Pn051设置的值时，驱动器认为模拟量输入转速值为零。如设置Pn051值为10时，当输入模拟量转速小于10rpm时，则认为转速给定值为0，电机不运行。

5.4.7 时钟锁功能配置

Pn049	时钟锁用户密码1			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~32767	—	0	不需要
Pn050	时钟锁用户密码2			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~32767	—	0	不需要

Pn049和Pn050用以设置时钟锁用户密码，当用户密码输入正确后，会显示隐藏的功能码Pn055~Pn057，分别用以设置时间日、月和年。当实际时间超过设置的时间后，伺服会报警A.22，表示设置的运行时间已经到期。设置完时间后需断电重启后才能生效，此功能仅对带密码时钟锁版本的伺服有效，该版本的伺服驱动器型号附加后缀字母C。

伺服增益调整

伺服单元的用户参数中主要包括以下伺服增益。通过设定这些伺服增益，可以调整伺服单元的响应特性。

- Pn017: 速度环增益 K_p
- Pn018: 速度环积分时间参数 K_i
- Pn009: 位置前馈
- Pn008: 位置环增益
- Pn020: 扭矩指令滤波时间参数

手动调整时，通过执行下述步骤，可提高伺服单元的响应特性。

步骤	内容
1	在机械不产生振动的范围内尽可能地提高速度环增益 (Pn017)，同时减小速度环积分时间参数 (Pn018)。
2	调整扭矩指令滤波器时间参数 (Pn020) 并置于不产生振动的设定。
3	重复步骤 1 和 2，将已经变更的值减小 10 ~ 20%。
4	位置控制时，在机械不产生振动的范围内提高位置环增益 (Pn008)。
5	位置控制时要减小跟随脉冲偏差可设置位置前馈 (Pn009)

6.1 速度环增益

Pn017	速度环增益			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~3000	HZ	180	不需要

是决定速度环响应性的用户参数。由于速度环的响应性较低时会成为外侧位置环的延迟要素，因此会发生超程或者速度指令产生振动。为此，在机械系统不产生振动的范围内，设定值越大，响应性越好。

6.2 速度环积分时间参数

Pn018	速度环积分时间参数			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~2000	ms	1000	不需要

为使对微小的输入也能响应，速度环中含有积分要素。由于该积分要素对于伺服系来说为迟延要素，因此当时间参数设定过大时，会发生超程，延长定位时间，使响应性变差。

6.3 速度前馈

Pn016	速度前馈使能			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~1	—	1	不需要

伺服单元内部对速度控制进行前馈补偿以提高速度的响应性。但如果设定的值过大，可能会引起机器振动。

6.4 位置环增益

Pn008	位置环增益			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~1000	1/s	35	不需要

伺服单元位置环的响应性由位置环增益决定。位置环增益的设定越高，则响应性越高，定位时间越短。一般来说，不能将位置环增益提高到超出机械系统固有振动数的范围。因此，要将位置环增益设定为较大值，需提高机械刚性并增大机械的固有振动数。

6.5 前馈指令

Pn009	位置前馈			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~100	%	0	不需要

Pn013	前馈滤波			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~1000	ms	10	不需要

伺服单元内部对位置控制进行前馈补偿以缩短定位时间。但如果设定的值过大，可能会引起机器振动。

6.6 转矩指令滤波器

Pn020	转矩指令滤波器时间参数			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~5000	ms	5	不需要

当机械产生可能由于伺服驱动器所引起的振动时，请对转矩滤波器时间参数进行调整。这样可能会消除振动。数值越小，越能进行响应性好的控制，但受机械条件的制约。

6.7 速度反馈滤波器

Pn028	速度检出滤波			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	0~500	ms	0	不需要

在速度环的速度反馈中设定 1 次延迟的滤波器。反馈速度变得平滑，振动减小。如果输入较大的值，则会成为延迟要素而降低响应性。

6.8 最大偏移脉冲

Pn015	最大偏移脉冲			
	设定范围	单位	出厂设置	电源重启
	1~32767	256指令脉冲	1024	不需要

机器在高速运行时不能将最大偏移脉冲（Pn015）设定得过小的，可能会出现溢出警报。该参数的作用是防止外部干扰或系统错误时，在短时间内伺服接受到太多脉冲而飞车。

7.1 MODBUS通讯协议

PSE型驱动器具有RS-485接口的MODBUS通讯功能，采用国际标准的Modbus通信协议进行主从通信。用户可通过RS-485接口实现对伺服驱动器的参数读写、监视伺服驱动器状态、控制驱动器运行。

MODBUS通讯可使用两种模式：ASCII（American Standard Code for information interchange）模式或者RTU（Remote Terminal Urit）模式。下面对此两种通讯模式进行简要介绍：

ASCII模式：

每个8-bit数据由两个ASCII字符组成。例如：一个1-byte数据64H（十六进制表示法）。以ASCII码“64”表示，包含了‘6’的ASCII码（36 H）和‘4’的ASCII码（34 H）。

数字0至9、字母A至F的ASCII码，如下表：

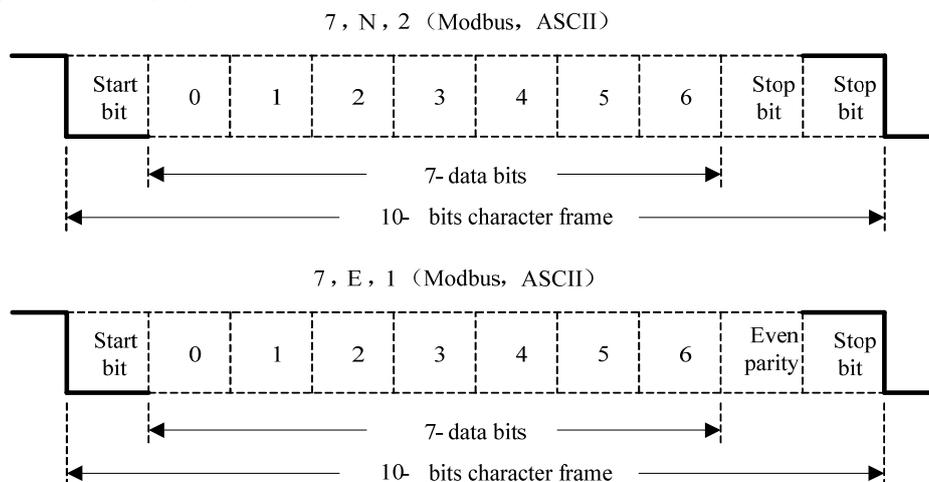
字符符号	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
对应ASCII码	30 _H	31 _H	32 _H	33 _H	34 _H	35 _H	36 _H	37 _H
字符符号	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
对应ASCII码	38 _H	39 _H	41 _H	42 _H	43 _H	44 _H	45 _H	46 _H

RTU模式：

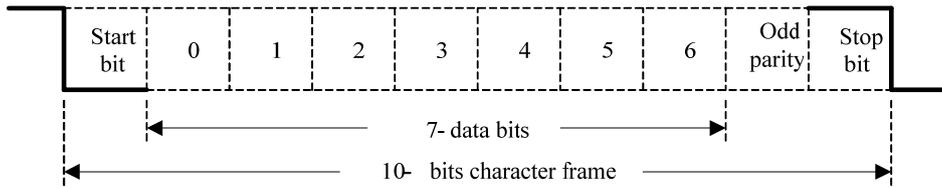
每个8-bit数据由两个4-bit的十六进制数据组成，即一般十六进制组成的数。例如：十进制100用1-byte的RTU数据表示为64_H。

数据结构：

10bit字符格式（用于7-bit数据）

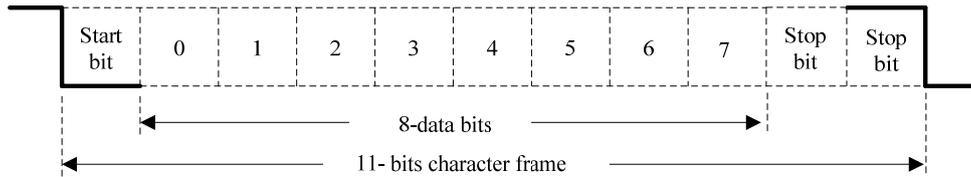


7, O, 1 (Modbus, ASCII)

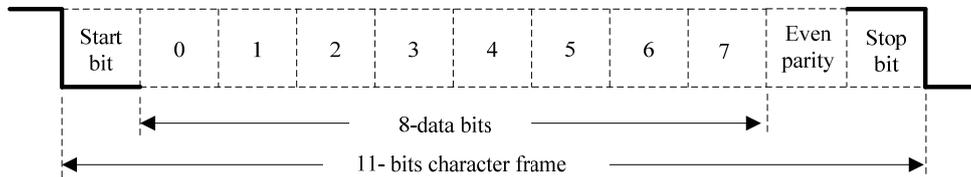


11bit字符格式（用于8-bit数据）

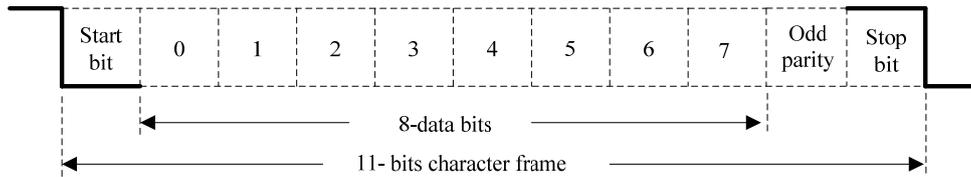
8, N, 2 (Modbus, ASCII/RTU)



8, E, 1 (Modbus, ASCII/RTU)



8, O, 1 (Modbus, ASCII/RTU)



通讯协议的数据格式：

ASCII模式：

STX	起始字符：'='=>(3A _H)
ADR	通讯地址=>1-byte 包含了2个ASCII码
CMD	指令码=>1-byte 包含了2个ASCII码
DATA(n-1)	数据内容=>n-word=2n-byte包含了4n个ASCII码，n不大于12
.....	
DATA(0)	
LRC	校验码=>1-byte包含了2个ASCII码
End 1	结束码1=>(0D _H) (CR)
End 0	结束码0=>(0A _H) (LF)

RTU模式：

STX	至少4个字节传输时间的静止时段
ADR	通讯地址=>1-byte
CMD	指令码=>1-byte
DATA(n-1)	数据内容=>n-word=2n-byte，n不大于12
.....	
DATA(0)	
CRC	CRC校验码=>1-byte
End 1	至少4个字节传输时间的静止时段

通讯协议的数据格式说明如下：

STX（通讯起始）

ASCII模式：‘：’字符。

RTU模式：超过4个字节的通讯时间（根据通讯速度不同而自动改变）的静止时间。

ADR（通讯地址）

合法的通讯地址范围为1到254之间。

例如对地址为32（十六进制为20）的伺服进行通讯：

ASCII模式：ADR=‘2’，‘0’=>‘2’=32_H，‘0’=30_H

RTU模式：ADR=20_H

CMD（命令指令）及DATA（数据）

数据的格式根据命令码而定。常用的命令码如下：

命令码：03_H，读取N个字（word），N最大为20。

例如：从地址为01_H的伺服读取从起始地址0200_H开始的2个字。

ASCII模式：

指令信息：

回应信息：

STX	“：”
ADR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
起始资料地址	‘0’
	‘2’
	‘0’
	‘0’
资料个数 (以word计算)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
LRC校验	‘F’
	‘8’
End 1	(0D _H)(CR)
End 0	(0A _H)(LF)

STX	“：”
ADR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
资料个数 (以byte计算)	‘0’
	‘4’
起始资料地址 0200 _H 的内容	‘0’
	‘0’
	‘B’
第二笔资料地址 0201 _H 的内容	‘1’
	‘F’
	‘4’
LRC校验	‘0’
	‘E’
End 1	(0D _H)(CR)
End 0	(0A _H)(LF)

RTU模式:

指令信息:

ADR	01 _H
CMD	03 _H
起始资料地址	02 _H (地址高位)
	00 _H (地址低位)
资料个数 (以word计算)	00 _H
	02 _H
CRC校验低位	C5 _H (校验低位)
CRC校验高位	B3 _H (校验高位)

回应信息:

ADR	01 _H
CMD	03 _H
资料个数 (以byte计算)	04 _H
起始资料地址 0200 _H 的内容	00 _H (数据高位)
	B1 _H (数据低位)
第二笔资料地址 0201 _H 的内容	1F _H (数据高位)
	40 _H (数据低位)
CRC校验低位	A3 _H (校验低位)
CRC校验高位	D3 _H (校验高位)

指令码: 06_H, 写入1个字 (word), 例如: 将100 (0064_H) 写入到局号01_H伺服的地址0200_H。**ASCII模式:**

指令信息:

STX	“: ”
ADR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘6’
起始资料地址	‘0’
	‘2’
	‘0’
	‘0’
资料内容	‘0’
	‘0’
	‘6’
	‘4’
LRC校验	‘9’
	‘3’
End 1	(0D H)(CR)
End 0	(0A H)(LF)

回应信息:

STX	“: ”
ADR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘6’
资料地址	‘0’
	‘2’
	‘0’
	‘0’
资料地址 0200 H的内容	‘0’
	‘0’
	‘6’
	‘4’
LRC校验	‘9’
	‘3’
End 1	(0D H)(CR)
End 0	(0A H)(LF)

RTU模式:

指令信息:

ADR	01 _H
CMD	06 _H
起始资料地址	02 _H (地址高位)
	00 _H (地址低位)
资料内容	00 _H (数据高位)
	64 _H (数据低位)
CRC校验低位	89 _H (校验低位)
CRC校验高位	99 _H (校验高位)

回应信息:

ADR	01 _H
CMD	06 _H
起始资料地址	02 _H (数据高位)
	00 _H (数据低位)
资料内容	00 _H (数据高位)
	64 _H (数据低位)
CRC校验低位	89 _H (校验低位)
CRC校验高位	99 _H (校验高位)

LRC (ASCII模式) 和CRC (RTU模式) 帧误值的计算:

ASCII模式的LRC计算:

ASCII模式采用LRC (Longitudinal RedUrancancy Check) 帧误值。LRC帧误值是从ADR至最后一笔资料内容之和, 得到之结果以256为单位, 去除超出的部分 (例如加总后得到的结果为十六进制的128_H, 则只取28_H), 然后计算其补数, 最后得到的结果即为LRC帧误值。

例如: 从局号01_H伺服驱动器的0201地址读取1个字 (word)。

STX	' :
ADR	'0'
	'1'
CMD	'0'
	'3'
起始资料地址	'0'
	'2'
	'0'
	'1'
资料个数 (以word计算)	'0'
	'0'
	'0'
	'1'
LRC校验	'F'
	'8'
End 1	(0D _H)(CR)
End 0	(0A _H)(LF)

从ADR的数据加至最后一笔数据:

$$01_{\text{H}} + 03_{\text{H}} + 02_{\text{H}} + 01_{\text{H}} + 00_{\text{H}} + 01_{\text{H}} = 08_{\text{H}}$$

对08_H取2的补数为F8_H, 所以LRC为'F', '8'。

RTU模式的CRC计算:

RTU模式采用CRC (Cyclical RedUrdancy Check) 帧误值。

CRC帧误值计算步骤如下:

步骤一: 载入一个内容为FFFF_H的16-bit寄存器, 称之为“CRC”寄存器。

步骤二: 将指令讯息的第一个位 (bit0) 与16-bit CRC寄存器的低位位 (LSB) 进行XOR运算, 并将运算完后

的结果存回CRC寄存器:

步骤三: 检查CRC寄存器的最低位 (LSB), 若此位为0, 则CRC寄存器值右移一位; 若此位为1, 则CRC寄存器值右移一位后, 再与A001_H进行XOR运算;

步骤四: 回到步骤三, 直到步骤三已被执行过8次, 才进行到步骤五;

步骤五: 对指令讯息的下一位重复步骤二到步骤四, 直到所有位都被这样处理过, 此时CRC寄存器的内容即是CRC帧误值。

说明: 计算出CRC帧误值之后, 在指令讯息中, 须先填上CRC的低位, 再填上CRC的高位, 请参考以下例子。

例如: 从局号为01_H伺服的0101_H地址读取2个字 (word)。从ADR至资料数的最后一位所计算出的CRC寄存器的最后内容为3794_H, 则其指令讯息如下所示:

ADR	01 _H
CMD	03 _H
起始资料地址	01 _H (地址高位)
	01 _H (地址低位)
资料数 (以word计算)	00 _H (高位)
	02 _H (低位)
CRC校验低位	94 _H (校验低位)
CRC校验高位	37 _H (校验高位)

End1、End0 (通讯侦完成)

ASCII模式:

以 (0D_H) 即字符 '\r' [carriage return] 及 (0A_H) 即字符为 '\n' [new line], 代表通讯结束。

RTU模式:

超过当前通讯速率下的4个字节通讯时间的静止时段表示通讯结束。

范例:

下面以C语言产生CRC值。此函数需要两个参数:

Unsigned char * data;

Unsigned char length;

此函数将回传Unsigned integer型态的CRC值。

```
Unsigned int crc_chk(Unsigned char * data,Unsigned char length){
    int i,j;
    Unsigned int crc_reg=0xFFFF;
    While(length- -){
        crc_reg ^=*data++;
        for(j=0;j<8;j++){
            If(crc_reg & 0x01){
                crc_reg=( crc_reg >>1)^0xA001;
            }else{
                crc_reg=crc_reg >>1;
            }
        }
    }
    return crc_reg;
}
```

7.2 通讯出错处理

在通讯过程中，有可能会发生错误，常见错误源如下：

- 读写参数时，数据地址不对；
- 写参数时，数据超过此参数的最大值或者小于此参数的最小值；
- 通讯受到干扰，数据传输错误或者校验码错误。

当出现上述前两种通讯错误时，伺服驱动器运行不受影响，同时伺服驱动器会反馈回一错误帧。当出现第三种错误时，传输数据将会被认为无效丢弃，不返回帧。

错误帧格式如下：

上位机数据帧：

start	从站地址	命令	数据地址、资料等	校验
		命令		

伺服驱动器反馈错误帧：

start	从站地址	响应代码	错误代码	校验
		命令+80 _H		

其中，

错误帧响应代码=命令+80_H；

错误代码=00_H：通讯正常；

=01_H：伺服驱动器不能识别所请求的功能；

=02_H：请求中给出的数据地址在伺服驱动器中不存在；

=03_H：请求中给出的数据在伺服驱动器中不允许（超过参数的最大或最小值）；

=04_H：伺服驱动器已经开始执行请求，但不能完成该请求；

例如：伺服驱动器轴号为03_H，对参数Pr2.05写入数据06_H，由于参数Pr2.05参数范围0~2，所以写入数据将不被允许，伺服驱动器将返回一个错误帧，错误代码为03_H（超过参数的最大或最小值），结构如下：

上位机数据帧：

start	从站地址	命令	数据地址、资料等	校验
	03 _H	06 _H	0002 _H 0006 _H	

伺服驱动器反馈错误帧：

start	从站地址	响应代码	错误代码	校验
	03 _H	86 _H	03 _H	

另外，如果上位机发送的数据帧中的从站地址为00_H，表示此帧数据是广播数据，伺服驱动器将不返回帧。

伺服参数通讯地址：

通讯数据地址	含义	说明	读写操作
0000~0041H	参数区	对应功能码参数	可读可写
1022H	清除当前报警	01：清除	可读可写
1023H	JOG使能	00：不使能 01：使能	可读可写
1024H	JOG正转	00：停止 01：正转	可读可写
1025H	JOG反转	00：停止 01：正转	可读可写

第 8 章

伺服驱动器技术规格

伺服驱动器型号 Servo Drive Model		PSE-	07A□□	10A□□	15A□□	20A□□
电源 Power Supply	主电路 Main Circuit	三相220VAC (-15% ~ +10%) 50/60Hz Three-phase 220VAC (-15% ~ +10%) 50/60Hz				
	控制电路 Control Circuit	单相220VAC (-15% ~ +10%) 50/60Hz±5% Single-phase 220VAC (-15% ~ +10%) 50/60Hz±5%				
	电源容量 (kVA) Power Supply Capacity	1.2	1.7	2.4	3.3	
冷却方式 Cooling System		风扇冷却 Fan Cooling				
主回路控制方式 Control of Main Circuit		SVPWM控制 SVPWM (Space Vector Pulse Width Modulation) Control				
编码器反馈 Encoder Feedback	增量式编码器 : 2500p/rev Incremental Encoder: 2500p/rev					
使用条件 Environment	温度 Temperature	工作环境温度 : 0 ~ +55°C , 储存温度 : -20 ~ +65°C Operating Temperature: 0 ~ +55°C, Storage Temperature: -20 ~ +65°C				
	湿度 Humidity	0~90%RH以下 (不结露) 0 to 90% (non-condensing)				
	海拔高度 Altitude	1000m以下 Lower than 1000m				
	振动Vibration	4.9m/s ² (0.5G)下 4.9m/s ² (0.5G)or less				
特性 Feature	速度频率响应 (带宽) Speed Frequency Response	≥400Hz				
	调速比 ^[1] Speed Ratio ^[1]	1:5000				
	速度变化率 Speed Regulation	负载变化率 Load Regulation	±0.03%以下 (0 ~ 100%负载 , 额定转速时) Below ±0.03% (0 ~ 100% load , at rated speed)			
位置控制模式 Position Control Mode	指令脉冲 Reference Pulse	脉冲种类 Pulse Type	脉冲+方向、CCW脉冲+CW脉冲、A相+B相 (90°相位差) Pulse + Direction、CCW pulse + CW pulse、A phase + B phase (Quadrature)			
		最大输入脉冲频率 Max. Input Pulse Frequency	(1) 线性驱动 : Line drive : 500Kpps (2) 集电极开路 : 200Kpps Open collector : 200Kpps 注 : 50%占空比 Note: with the duty ratio 50%			
	指令控制方式 Command Source	外部脉冲控制 / 内部程序控制 External pulse train / Internal procedures				
	指令平滑方式 Smoothing Strategy	低通平滑滤波 Low-pass filter				
	电子齿轮比 Electronic Gear	电子齿轮A/B倍 Electronic gear A/B multiple A:1~32767 B:1~32767 (1/100 < A/B < 100)				

速度控制模式 Speed Control Mode	指令控制方式 Command Source		外部模拟指令控制 / 内部参数控制 External analog signal / Internal parameters
	模拟指令输入 Analog Input	电压范围 Voltage Range	~10 ~ +10VDC ; 最大输入电压 : ±11V Max. input voltage : ±11V
输入/输出信号 Digital Inputs/Outputs	控制输入信号 Control Inputs		5个可编程输入, 功能为: 驱动报警复位 (ALM-CLR), 伺服ON (SON), 比例控制 (PCON), 偏差清除 (PE-CLR), 正转运行限制 (FRP), 反转运行限制 (RRP) Eight Programmable Inputs: Alarm clear (ALM-CLR), Servo on (SON), P control (PCON), Position error clear (PE-CLR), Forward run prohibited (FRP), Reverse run prohibited (RRP)
	控制输出信号 Control Outputs		A相、B相、Z相: 线驱动输出 Phase-A, phase-B, phase-Z, line driver output 1个专用输出: 伺服报警 (ALM) One Dedicated Input: Servo Alarm (ALM) 3个可编程输出, 功能为: 定位完成 (P-COIN), 伺服准备就绪 (S-RDY), 机械制动 (BRKOFF), 编码器Z信号 (PG-Z) Three Programmable Outputs: Positioning completed (P-COIN), Servo ready (S-RDY), Mechanical brake control (BRKOFF), Encoder Z pulse (PG-Z)
显示功能 Display Functions	电源指示灯、5个7段LED显示、4个按键 Power light, five 7-segment LEDs, four keys		
监视功能 Monitoring Functions	母线电压、转速、位置偏差、转矩、指令脉冲频率、运行状态等 DC bus voltage, Motor speed, Position error counts, Motor torque, Input frequency of Pulse Command, Running status, etc.		
再生能量 Regenerative energy	750W ~ 2.0kW : 驱动器内置再生电阻, 可外接再生电阻 750W ~ 2.0kW : with internal regenerative resistor, also can connect external regenerative resistor		
保护功能 Protection Functions	编码器异常、电机输出缺相检测、超速、过流、过压、欠压、过载等 Encoder error, Motor open phase detection, Over speed, Over current, Over voltage, Low voltage, Overload, etc.		
动态制动 (DB) Dynamic Brake (DB)	伺服报警、伺服不使能或超程时有效 Operate at servo alarm, servo OFF or over travel		
辅助功能 Utility Functions	JOG 运行、报警记录、实时时钟加密等 JOG operation, Alarm record, RTC encryption etc.		
通信功能 Communication Functions	RS-485 : MODBUS协议 MODBUS protocol		
适用负载惯量 Applicable Load's Moment of Inertia	小于电机惯量的 5 倍 Less than 5 times of the rotor moment of inertia		

[1]在额定转矩负载时, 最低转速 (电机不会走走停停) 和额定转速之比。

When full load, speed ratio is defined as: Minimum speed (the motor will not pause)/Rated speed.

第 9 章

功能及参数表

9.1 辅助功能

用户参数号码	功能	参照
Fn000	报警代码显示	4.4.2
Fn001	恢复出厂参数	4.4.4
Fn002	微动JOG运行	4.4.3

9.2 监视功能

用户参数号码	显示内容	单位
Un000	电机的实际转速r/min	转/分
Un001	输入的速度指令值r/min	转/分
Un002	反馈转矩百分比% (相对额定转矩)	—
Un003	输入转矩百分比% (相对额定转矩)	—
Un004	编码器旋转角脉冲数	—
Un005	输入输出信号监视	—
Un006	编码器信号监视	—
Un007	脉冲给定速度 (电子齿轮为1:1时)	转/分
Un008	电机当前位置低5位 (×1脉冲)	脉冲
Un009	电机当前位置高5位 (×10000脉冲)	脉冲
Un010	位置指令低5位 (×1脉冲)	脉冲
Un011	位置指令高5位 (×10000脉冲)	脉冲
Un012	位置偏差低5位 (×1脉冲)	脉冲
Un013	位置偏差高5位 (×10000脉冲)	脉冲
Un014	母线电压	V

9.3 报警代码及含义

警报代码	数码管显示	含义	复位可否
ALM-01	- . A.01	FRAM中参数异常	不可
ALM-02	- . A.02	电流检测错误	不可
ALM-03	- . A.03	电机转速超过最大转速	可
ALM-04	- . A.04	过载	可
ALM-05	- . A.05	位置偏差计数器溢出	不可
ALM-06	- . A.06	位置偏差脉冲溢出	不可
ALM-07	- . A.07	输入脉冲频率超过最高转速	不可
ALM-08	- . A.08	电机转速超过Pn032阈值	可
ALM-09	- . A.09	编码器Z脉冲丢失	不可
ALM-10	- . A.10	编码器断线	不可
ALM-11	- . A.11	编码器UVW信号错误	不可
ALM-12	- . A.12	过流	不可
ALM-13	- . A.13	制动电阻使用率过高	不可
ALM-14	- . A.14	主电路电压过压或欠压	可
ALM-15	- . A.15	输入脉冲频率超过额定转速	可
ALM-17	- . A.17	输出缺相	不可
ALM-21	- . A.21	主电路瞬时掉电	可
ALM-22	- . A.22	运行时间到期	不可
ALM-25	- . A.25	看门狗复位	不可

*: 复位可否: 通过DATA键能够清除报警, 否则, 需要重启。

9.4 参数一览表

PSE伺服参数一览表

用户参数号码	功能	单位	设定范围	出厂值	电源重启
Pn000	Bit0: 伺服ON输入信号 (S-ON) : [0] 使用伺服ON输入信号 (S-ON) [1] 使用内部伺服使能 (S-ON) Bit1: 禁止正转输入信号 (FRP) : 在输入引脚设置为FRP信号输入时选择功能 [0] 使用禁止正转输入信号 [1] 不使用禁止正转输入信号 Bit2: 禁止反转输入信号 (RRP) : 在输入引脚设置为RRP信号输入时选择功能 [0] 使用禁止反转输入信号 [1] 不使用禁止反转输入信号 Bit3: 欠压是否报警 [0] 输入电压欠压时报警 [1] 输入电压欠压时不报警	—	0~1111b	0	需要
Pn001	Bit0: 电机转向选择: [0] 从电机的负载侧看, CCW方向为正转 [1] 从电机的负载侧看, CW方向为正转 Bit1: 瞬时停电选择: [0] 瞬间停电时不报警 (ALM) [1] 瞬间停电时报警 (ALM) Bit2: 偏差脉冲清除选择: [0] 伺服OFF时, 清除偏差脉冲 [1] 伺服OFF时, 不清除偏差脉冲 Bit3: 低频抖动抑制使能 [0] 不使能低频抖动抑制功能 [1] 使用低频抖动抑制功能	—	0~1111b	1	需要
Pn002	伺服OFF、报警时的停止方式 [0] DB制动 [1] 自由停止 [2] 伺服OFF、报警时DB制动, 停止后自由 [3] 伺服OFF、报警时自由停止, 停止DB制动 [4] 伺服OFF快速停止, 报警时DB制动, 停止后自由	—	0~4	4	需要
Pn003	脉冲指令滤波频率选择: [0] 500khz [1] 200khz [2] 60kzh [3] 500khz	—	0~3	0	不需要
Pn004	指令脉冲形式: [0] 符号+脉冲 [1] CW+CCW [2] A+B (*1) [3] PA+PB (*2)	—	0~5	0	需要

	[4] PA+PB (*4) [5] 占空比+符号 (仅用于速度控制模式)				
Pn005	指令脉冲取反: [0] PULSE指令不取反, SIGN指令不取反 [1] PULSE指令取反, SIGN指令不取反 [2] PULSE指令不取反, SIGN指令取反 [3] PULSE指令取反, SIGN指令取反	—	0~3	0	需要
Pn006	PG脉冲分频比	P/R	1~2500	250	需要
Pn007	分频输出相位选择	—	0~1	1	需要
Pn008	位置环增益	1/s	1~1000	35	不需要
Pn009	位置前馈	%	0~100	0	不需要
Pn010	电子齿轮分子	—	1~32767	1	不需要
Pn011	电子齿轮分母	—	1~32767	1	不需要
Pn012	位置指令一次滤波	ms	0~1000	0	不需要
Pn013	前馈滤波	ms	0~1000	10	不需要
Pn014	到位误差	指令单位	0~500	6	不需要
Pn015	偏差计数器溢出范围	256指令单位	1~32767	1024	不需要
Pn016	速度前馈使能 [0] 不使用前馈功能 [1] 使用前馈功能	—	0~1	1	不需要
Pn017	速度环增益	Hz	1~3000	180	不需要
Pn018	速度环积分时间常数	ms	1~2000	1000	不需要
Pn019	保留	—	0~300	0	不需要
Pn020	转矩指令滤波	ms	0~5000	5	不需要
Pn021	软起动加速时间	ms	0~10000	100	不需要
Pn022	软起动减速时间	ms	0~10000	100	不需要
Pn023	给定转速滤波	ms	0~1000	0	不需要
Pn024	位置平滑滤波时间	0.25ms	0~1000	300	不需要
Pn025	JOG速度	r/min	0~3000	200	不需要
Pn026	正转转矩内部限制值	%	0~300	300	不需要
Pn027	反转转矩内部限制值	%	0~300	300	不需要
Pn028	速度检出滤波	%	0~500	0	不需要
Pn029	速度一致误差	r/min	0~100	10	不需要
Pn030	位置偏差脉冲溢出报警使能 [0]位置偏差脉冲溢出时无报警 [1]位置偏差脉冲溢出时有报警	—	0~1	0	不需要
Pn031	超速报警使能 [0]不使能超速报警 [1]反馈转速超速报警使能	—	0~1	0	不需要
Pn032	超速报警门限	r/min	0~4000	500	不需要
Pn033	100%占空比对应的转速	r/min	0~3000	1000	不需要
Pn034	伺服ON等待时间	ms	20~2000	200	不需要
Pn035	基本的等待流程	ms	0~5000	10	不需要
Pn036	制动等待速度	r/min	10~500	100	不需要
Pn037	制动等待时间	ms	10~1000	500	不需要
Pn038	模拟转矩增益	%/v	1~30	10	不需要

Pn039	旋转检测速度阈值	r/min	-6000~6000	500	不需要
Pn040	1CN-20输出信号选择(S02+) 0:P-COIN 1:BRK 2:T-LMT 3:PG-Z 4:SRDY	—	0~4	0	不需要
Pn041	1CN-21输出信号选择(S01+) 0:P-COIN 1:BRK 2:T-LMT 3:PG-Z 4:SRDY	—	0~4	1	不需要
Pn042	1CN-5输入信号选择(FRP) 0:RRP 1:PCON 2:FRP 3:ZPS	—	0~3	0	不需要
Pn043	1CN-6输入信号选择(RRP) 0:RRP 1:PCON 2:FRP 3:ZPS	—	0~3	1	不需要
Pn044	输入IO信号滤波时间	ms	0~10000	20	不需要
Pn045	输入信号取反 BIT0 S_ON BIT1 ALM_RST BIT2 PE-CLR BIT3 FRP BIT4 RRP	—	0~31	0	不需要
Pn046	输出信号取反 BIT0 ALM BIT1 P-COIN BIT2 BRK BIT3 S-RDY	—	0~15	0	不需要
Pn047	模拟速度增益	rpm/v	0~500	100	不需要
Pn048	模拟速度偏置	rpm	-500~500	0	不需要
Pn049	时钟锁用户密码1	—	0~32767	0	不需要
Pn050	时钟锁用户密码2	—	0~32767	0	不需要
Pn051	模拟量输入零点范围	rpm	1~100	1	不需要
Pn052	低频抖动抑制频率	Hz	10~500	50	不需要
Pn053	保留	—	0~1	0	不需要
Pn054	控制模式选择 0: 位置控制 1: 模拟量速度控制 2: 参数速度控制 3: 模拟量转矩控制	—	0~3	0	需要
Pn055	时钟锁日期设置	—	1~31	1	不需要

Pn056	时钟锁日期设置	—	1~12	1	不需要
Pn057	时钟锁日期设置	—	1~99	14	不需要
Pn058	缺相检测使能	—	0~1	1	不需要
Pn059	第二电子齿轮分子	—	1~32767	1	不需要
Pn060	MODBUS通讯地址	—	1~254	1	需要
Pn061	MODBUS通讯波特率： [0] 4800bps [1] 9600bps [2] 19200bps	—	0~2	1	不需要
Pn062	MODBUS通讯格式： [0] 7, N, 2 (Modbus, ASCII) [1] 7, E, 1 (Modbus, ASCII) [2] 7, 0, 1 (Modbus, ASCII) [3] 8, N, 2 (Modbus, ASCII) [4] 8, E, 1 (Modbus, ASCII) [5] 8, 0, 1 (Modbus, ASCII) [6] 8, N, 2 (Modbus, RTU) [7] 8, E, 1 (Modbus, RTU) [8] 8, 0, 1 (Modbus, RTU)	—	0~8	5	不需要
Pn063	第二电子齿轮使能	—	0~1	0	需要
Pn064	P/PI切换模式选择： [0] 转矩指令百分比 [1] 偏差计数器数值 [2] 给定加速度数值 [3] 给定速度数值 [4] 固定PI	—	0~4	4	不需要
Pn065	P/PI切换门限设置	—	0~30000	200	不需要

重要

“电源重起动”栏目内标有“需要”的用户参数值进行设定变更时，要想使已进行设定变更的功能生效，需要在切断主电路与控制电源之后再次接通电源。

附：适配机型表

电机型号	额定功率 (KW)	额定转矩 (Nm)	额定转速 (r/min)	额定电流 (A)	Pn223 机型设置
PSA-60L006030A□□S	0.2	0.64	3000	1.2	0
PSA-60L013030A□□S	0.4	1.27	3000	2.3	4
PSA-60L016030A□□G	0.5	1.6	3000	2.8	5
PSA-80L016030A□□S	0.5	1.6	3000	2.5	6
PSA-80L024030A□□S	0.75	2.4	3000	4.0	9
PSA-80L032030A□□S	1.0	3.2	3000	5.3	15
PSA-90L024030A□□S	0.75	2.4	3000	3.0	8
PSA-110L020030A□□S	0.6	2.0	3000	2.5	7
PSA-110L040030A□□S	1.2	4.0	3000	5.0	15
PSA-110L050030A□□S	1.5	5.0	3000	6.0	16
PSA-110L040020A□□S	0.8	4.0	2000	4.0	10
PSA-110L050020A□□S	1.0	5.0	2000	5.0	14
PSA-110L060020A□□S	1.2	6.0	2000	6.0	17
PSA-130L040025A□□S	1.0	4.0	2500	4.0	12
PSA-130L050025A□□S	1.3	5.0	2500	5.0	19
PSA-130L060025A□□S	1.5	6.0	2500	6.0	16
PSA-130L077020A□□S	1.6	7.7	2000	6.0	22
PSA-130L077025A□□S	2.0	7.7	2500	7.7	21
PSA-130L100010A□□S	1.0	10.0	1000	4.0	13
PSA-130L100015A□□S	1.5	10.0	1500	6.0	17
PSA-130L100020A□□S	2.0	10.0	2000	7.5	20
PSA-130L150010A□□S	1.5	15.0	1000	6.0	18

在初始上电“。。bb”状态下，按一下“up”键，再按三下“down”键，然后按“M”键，即可解锁选择隐藏机型参数Pn223

386P0173B
2014. 10. 30

上海鲍麦克斯电子科技有限公司

SHANGHAI POWERMAX TECHNOLOGY INC.

地址：上海市闵行区浦江镇新骏环路88号12A幢5层

ADD: The 5th Floor Building 12A, No. 88, XinJunHuan Rd, MingHang District PuJiang town Shanghai, PR China P. C:200127

电话 (Tel) : 86-21- 33887999

传真 (Fax) : 86-21-50588015

网址 (Web) : www.powermaxtech.com

邮箱 (Email) : powermax@powermaxtech.com

声明：本公司对该手册有最终解释权，本说明书中的内容如有变更，恕不另行通知。
本手册为上海鲍麦克斯电子科技有限公司版权所有