

SYNTRON 森创®是北京森创运控科技有限公司（原和利时电机）于**2005**年推出的产品品牌。这个品牌浓缩了公司的核心技术和影响力，是公司始终注重自主创新，保持技术优势的体现。

说明书的内容参照了相关法律基准和行业基准。如对本说明书提供的内容有疑问，请向销售人员咨询，致电客服热线，联系官网客服或致信本公司。

北京森创运控科技有限公司（以下简称森创运控）保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格参数等权力。手册请联系销售人员，或在森创运控的官方网站下载相关手册。

森创运控具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

森创运控具有本使用说明书的著作权，未经许可，不得修改、复制使用说明书的全部或部分内容。

在产品存放、安装、配线、运行、检查或维修前，用户必须熟悉并遵守以下重要事项，以确保安全地使用本产品。

符号	说明
 危险	操作操作可能会引起危险并导致人身危险。
 注意	错误操作可能会引起危险、导致人身危险，并可能损坏设备。
 禁止	严格禁止行为，否则会导致设备损坏或不能使用。

■ 使用场合

 危险
1. 禁止将产品暴露在有水气、腐蚀性气体、可燃性气体的场合使用。否则会导致触电或者火灾。 2. 禁止将产品用于阳光直射，灰尘、盐分及金属粉末较多的场所。 3. 禁止将产品用于有水、油及药品滴落的场所。

■ 配线

 危险
1. 请将接地端子 可靠接地，接地不良可能会造成触电或火灾。 2. 请勿将 220V 驱动器电源接入 380V 电源，否则会造成设备损坏及触电或者火灾。 3. 必须将 U、V、W 电机输出端子和电机接线端子 U、V、W 一一对应连接，否则电机可能超速飞车造成设备损失与人员伤亡。 4. 请紧固电源和电机输出端子，否则可能造成火灾。

■ 操作



1. 当机械设备开始运转前，必须配合合适的参数设定值。若未调整到合适的设定值，可能会导致机械设备失去控制或发生故障。
2. 开始运转前，请确认是否可以随时启动紧急开关停机。
3. 请先在无负载情况下，测试伺服电机是否正常运行，之后再将负载接上，以避免不必要的损失。
4. 请勿频繁接通、关闭电源，否则会造成驱动器内部过热。

■ 运行



1. 当电机运转时，禁止接触任何旋转中的零件，否则会造成人员伤亡。
2. 设备运行时，禁止触摸驱动器和电机，否则会造成触电或烫伤。
3. 设备运行时，禁止移动连接电缆，否则会造成人员受伤或设备损坏。

■ 保养和检查



1. 禁止接触驱动器及其电机内部，否则会造成触电。
2. 电源启动时，禁止拆卸驱动器面板，否则会造成触电。
3. 电源关闭 5 分钟内，不得接触接线端子，否则残余高压可能会造成触电。
4. 禁止在电源开启时改变配线或拆卸伺服电机，否则会造成触电。

■ 使用范围



本手册所涉及产品为一般工业用途，请勿用于可能直接危害人身安全的装置上。

第一章 产品概况.....	1
1.1 简介.....	1
1.2 性能指标.....	1
1.3 外形尺寸.....	3
1.4 安装要求.....	5
第二章 接线端子.....	6
2.1 主电路配线.....	6
2.2 CN1 接线配线.....	8
2.3 CN2 编码器通讯接口.....	16
2.4 通讯端子连接与说明（CN3、CN4）.....	16
2.5 位置控制模式接线.....	18
第三章 操作面板.....	19
3.1 面板外观.....	19
3.2 面板功能键.....	19
3.3 面板的操作（下图重新做，或者去掉移位键）.....	19
3.4 参数设置.....	20
第四章 运行监控及参数.....	21
4.1 参数定义.....	21
4.2 监视状态.....	21
4.3 参数表一览.....	23
第五章 通电运行.....	32
5.1 控制模式的选择.....	32
5.2 基本功能的设定.....	33
5.3 位置控制.....	38
5.3.1 位置控制（外部脉冲指令）.....	38
5.3.2 操作流程.....	41
5.4 速度控制.....	41
5.4.1 速度到达信号.....	41
5.4.2 速度选择.....	42
5.4.3 加减速时间.....	42
5.4.4 操作流程.....	42
5.5 扭矩控制.....	42
5.5.1 扭矩到达信号.....	42

5.5.2 扭矩阈值选择.....	43
5.5.3 速度选择.....	43
5.5.4 关联参数.....	44
5.6 绝对值系统.....	44
5.6.1 电机调零.....	44
5.6.2 编码器电池掉电及低压异常处理.....	44
5.6.3 通讯读取 32 位打包位置数据.....	45
5.6.4 多圈清零.....	46
5.6.5 伺服内部回原点.....	46
5.7 辅助功能.....	47
5.7.1 IO 输入引脚功能规划.....	47
5.7.2 IO 输出引脚功能规划.....	49
5.7.3 防堵转保护.....	49
5.7.4 电流输出限制.....	50
5.8 测试运行.....	50
操作流程.....	50
第六章 报警与处理.....	51
6.1 报警一览表.....	51
6.2 报警处理方法.....	52
第七章 MODBUS RTU 通讯说明.....	58
7.1 适用范围.....	58
7.2 协议格式.....	58
7.3 CRC 校验.....	60
第八章 附录.....	62
8.1 电机型号代码对照表.....	62

第一章 产品概况

1.1 简介

SSJSE-B 系列是本公司倾力打造的全新高性能伺服驱动器，内置位置、速度、扭矩及回零控制模式；硬件采用了 IPM 智能功率模块，硬件电流环，以及 $\Sigma\Delta$ 电流采样，电流环响应达到 3KHz。

1.2 性能指标

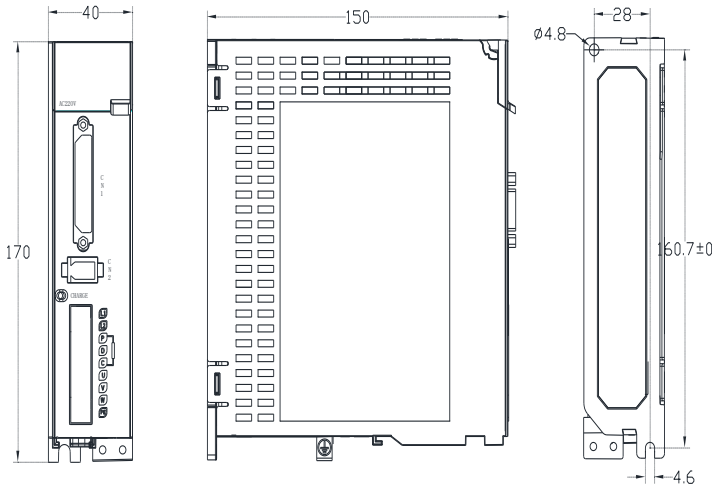
规格			控制方式		单相：220V 全波整流		
					IPM SVPWM 控制 正弦波电流驱动方式		
			适配编码器		17 位绝对式或 23 位绝对式		
			使用条件		使用/存储温度	0~+40℃/-20~65℃（环境温度在 40℃以上，请强制周边环境空气循环）	
					使用/存储湿度	90%RH 以下（不得结露）	
					耐振动/耐冲击强度	4.9m/s ² / 19.6/s ²	
					防护等级	IP10	
					污染等级	2 级	
					海波高度	低于 1000m（高于 1000m，请降额使用）	
			输入信号		性能	负载变动率	0~100% 负载时：±0.01%以下（额定转速下）
						速度变动率	0~100% 负载：±0.01%
						电压变动率	额定电压 ±10%（额定转速下）
						电流过载能力	150%（额定电流 1 分钟），300%（额定电流 5 秒钟）
						温度变动率	25±25℃:±0.1%以下（额定转速下）
						速度控制范围	1:5000
						频率特性	<=800Hz
						转矩控制精度	±1%

			速度响应	空载	10ms（零速至额定转速）
				额定负载	100ms（零速至额定转速）
		软启动时间设定			0~10s（可分别设定加速与减速）
速度控制模式	内部参数设定速度大小				-6000~6000
	IO 输入选择速度				4 组
扭矩控制模式	内部参数设定扭矩大小				0~300%
	IO 输入选择扭矩				3 组
位置控制模式	性能		指令平滑方式		低通/S 曲线平滑滤波
			前馈补偿		0~100%
			定位完成宽度		0~65535 指令单位（设定分辨率为 1 个脉冲）
	位置指令输入	指令脉冲	输入脉冲形态		脉冲+方向；CCW/CW；A/B 相脉冲
			输入形态		差分驱动
					集电极开路
			输入脉冲频率		差分驱动：500Khz
			指令平滑方式		低通滤波/FIR 滤波
			内置集电极开路上拉电阻		内置两路上拉至外部+24V 的 2KΩ 电阻
I/O 信号	数字输入信号	信号数量		4 路 DI 输入	
		功能规划		可以进行 I/O 输入功能规划	
		信号功能		伺服使能、异常报警清除、速度取反、脉冲清零等	
	数字输出信号	信号数量		4 路 DO 输出	
		功能规划		可以进行 I/O 输出功能规划	
		信号功能		伺服准备好信号输出、定位完成信号输出、电磁刹车信号输出、伺服报警信号输出、扭矩到达信号输出/速度到达信号输出、Z 脉冲集电极输出	
编码器反馈数据	单圈数据				MODBUS RTU 通讯读取
	多圈数据				
	32 位绝对位置打包数据				
	分频输出				AB 正交编码差分信号，任意分频
内置功能	多种机械原点回零功能				多种机械回原点方式

	电子齿轮比		$1/1000 \leq N/M \leq 1000$
	再生 制动	制动方式	能耗制动
		制动电阻	内置或外置
	保护功能		位置超差、超速、主回路过压/欠压、功率模块故障、制动回路异常、过流、过载、编码器信号干扰、编码器断线、母线电源异常等
	监视功能		电机转速、当前位置脉冲数、位置指令脉冲数、位置偏差、电机转矩、电机电流、运行状态、I/O 信号、模拟指令/扭矩电压、报警记忆等
	通信功能		RS485(标准 ModBusRTU 协议)
	显示、操作		5 位 LED 数码管；4 个按键

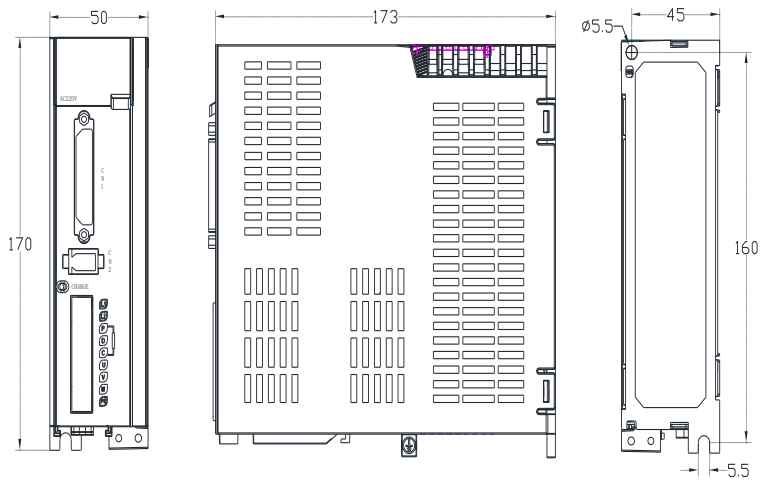
1.3 外形尺寸

(1) SJSE-B-040 单相 220V：100W~400W



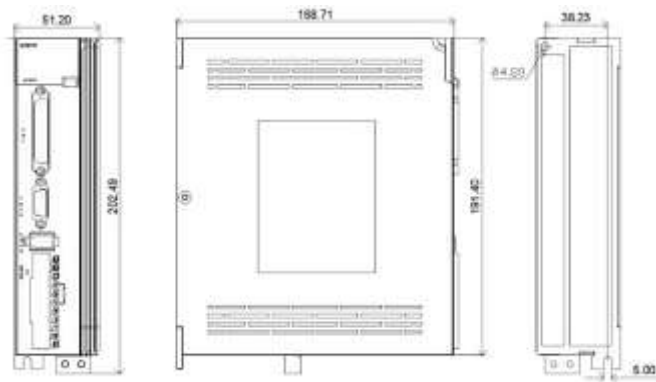
机型	重量 (kg)	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)
100W~400W	1.10	150	40	160

(2) SJSE-B-075 单相 220V: 750W~1KW



机型	重量 (kg)	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)
750W-1KW	1.55	173	50	160

(3) SJSE-B-150 单相 220V: 1.5KW

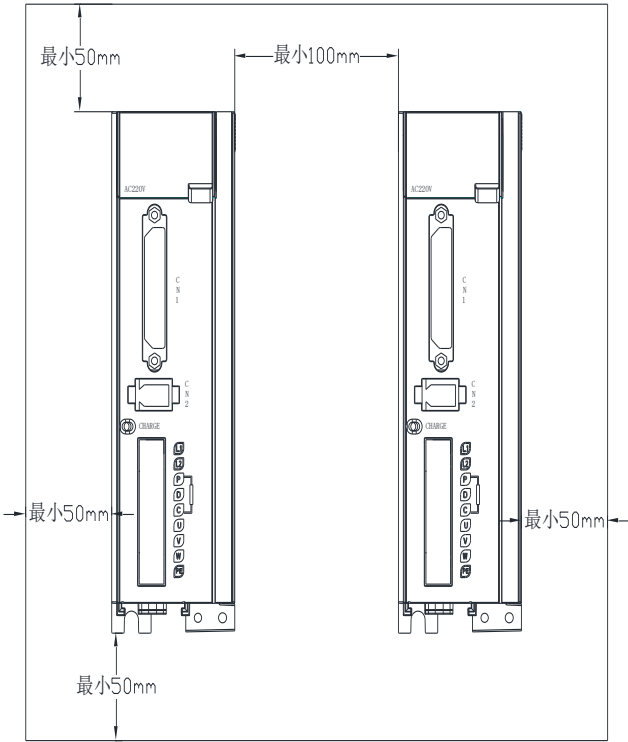


1.4 安装要求

安装时，应拧紧驱动器后部的固定螺丝。

驱动器与控制柜箱体，及其它电子设备间应留有规定的间隔。最小间隔如下图所示。

多台驱动器安装时，应综合考虑每台的散热要求，在电气控制柜中安装散热风扇，保证有垂直方向的风对驱动器的散热片散热。多台驱动器安装最小间隔如下图所示。



第二章 接线端子

2.1 主电路配线

2.1.1 主电路端子名称

端子标识	名称	说明
L1	单相 220V	连接单相 220V。
L2		
P+	制动电阻端子	使用内置泄放电阻时，直接短路 P、D（400W 以下无内置） 外接泄放电阻时，电阻两端接到 P 与 C。D 端子悬空
D		
C		
U	电机动力线与接地端子	连接至电机，必须与电机 U，V，W，PE 端子一一对应。
V		
W		
PE		

注意：

- （1）本伺服电源为 220V 交流供电, 接线时必须查明使用电源。
- （2）用户在使用本产品时务必在设计与装配时考虑安全防护措施，以防因错误的操作引起意外事故。
- （3）U、V、W 必须与电机 U、V、W 一一对应。
- （4）必须和电机有良好的接地。
- （5）在拆卸前必须断电 5 分钟以上，防止电击。
- （6）禁止频繁开/关电源，的确需要反复开关电源的，请控制在 1 分钟 1 次以

2.1.2 动力线选型

- （1）线截面积 U、V、W 线截面积 $\geq 1.5\text{mm}^2$ (AWG14-16)，R、S 端子，线截面积 $\geq 1.0\text{mm}^2$ (AWG16~18)。
- （2）接地：接地线应尽可能粗一点，驱动器与伺服电机在 PE 端子一点接地，接地电阻 $< 100\Omega$ 。
- （3）端子连接采用 SVM2-4 预绝缘冷压端子，务必连接牢固。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，使驱动器故障时能及时切断外部电源。

2.1.3 信号线选型

- （1） 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 $\geq 0.12\text{mm}^2(\text{AWG}24\sim 26)$ ，屏蔽层须接 FG 端子。
- （2） 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 15 米。
- （3） 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，布线时，不能有尖锐的物体损伤到电缆，不能强拉电缆，否则会导致触电或线路接触不良。不要将主回路连线和信号线从同一管道内穿过，也不要将其绑扎在一起。在布线时，主回路连线要同信号线分开布线或交叉布线，相隔距离 30cm 以上，防止强电线路对信号线造成干扰，使驱动单元不能正常工作。
- （4） 在驱动单元输出侧和伺服电机间不要加功率电容、浪涌吸收器及无线电噪声滤波器等设备。主回路配线与信号线避免靠近散热装置和电机，以免因受热降低绝缘性能。主回路连接完成后，必须盖上端子保护盖，避免触电。

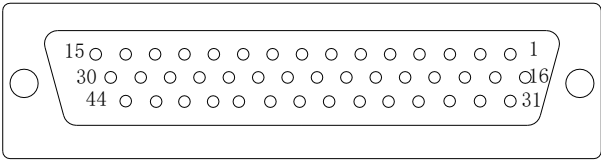
2.1.4 制动电阻选型

220V 电源的驱动器制动电阻功率与负载惯量、运行速度、加减速时间有关制动电阻阻值是不变，必须按照标准，不能够低于 45Ω ，不能够高于 60Ω 。

- （1） 负载惯量大，运行速度大，加减速时间短，可以加大制动电阻功率，减小制动电阻发热；
- （2） 减小制动可以通过加大加减速时间；
- （3） 在制动量过大，可适当减小驱动器 P2-02 参数，默认值为 280，可根据实际情况设置，不低于 120；
- （4） 当调整上位机加减速时间与驱动器的参数，制动量还是很大，制动电阻发热超过 100°C ，则需要采取风扇散热方式，做专门的制动电阻散热箱。
- （5）

2.2 CN1 接线配线

2.2.1 CN1 接口图



CN1 接口焊线端面截图

2.2.2 CN1 接口定义表

控制方式简称： P代表位置控制方式；S代表速度控制方式；T代表转矩控制方式。

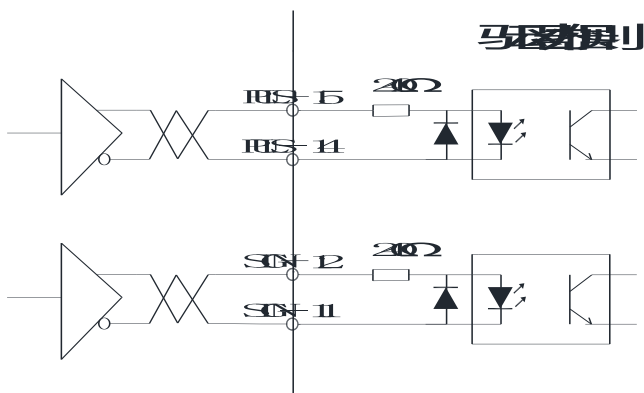
端子号	信号名称	记号	I/O	控制方式	功能说明
20	输入端子的电源正极	COM+	Type 1	P、S、T	输入端子的电源正极； ■ 用来驱动输入端子的光电耦合器； ■ DC12~24V，电流≥100mA；
17	输入端子1 默认SON	DI1	Type 1	P、S、T	伺服使能输入端子； ■ SON ON：与COM-短接，允许驱动器工作； ■ SON OFF：与COM-断开，驱动器关闭，停止工作，电机处于自由状态； ■ 注1：当从SON OFF 打到SON ON 前，电机必须是静止的； ■ 注2：打到SON ON 后，至少等待50ms 再输入命令；
2	输入端子2 默认ACLR	DI2	Type 1	P、S、T	报警清除输入端子； ■ ACLR ON：当系统处于报警状态时，与COM-短接，清除系统报警（重要故障需要重新上电清除）；

					■ ACLR OFF：与COM-断开，保持系统报警；
23	输出端子2 默认ALM	DO2+	Type 2	P、S、T	伺服报警输出端子； ■ ALM ON：伺服驱动器有报警，伺服报警输出 ON。 ■ ALM OFF：伺服驱动器无报警，伺服报警输出OFF
7		DO2-			
25	输出端子1 默认CZ	DO1+	Type 2	P、S、T	编码器 Z 相信号 ■ 编码器 Z 相信号出现时，输出 ON（输出导通），否则输出 OFF（输出截止）； ■ 隔离输出； ■ 在上位机，通常 Z 相信号脉冲很窄，故请用高速光电耦合器接收。也可以通过 PA-92 号参数拓宽脉冲宽度。
9		DO1-			
31	屏蔽地线	FG		P、S、T	屏蔽地线端子
13	指令脉冲 输入	IN_PS	Type 3 单端	P	外部指令脉冲输入端子
15		IN_P+	Type 3 差分	P	
14		IN_P-			
10	指令脉冲 方向输入	IN_DS	Type 3 单端	P	
12		IN_D+	Type 3 差分		
11		IN_D-			
42	编码器A相	A+	Type 5	P、S、T	■ 编码器ABZ信号差分驱动输出（26LS31输出，相当于RS422） ■ 非隔离输出（非绝缘）,pin37为参考地
28	信号	A-			
43	编码器B相	B+	Type 5	P、S、T	
29	信号	B-			

44	编码器Z相 信号	Z+	Type	P、S、T	
30		Z-	5		
37	数字地	DGND			编码器输出信号地 ■ 与内部控制板地相连接（非隔离）
22	输出端子3 默认COIN	D03+	Type	P	定位完成输出端子 ■ COIN ON: 当位置偏差计数器数值在设定的定位范围时，定位完成输出ON。
6		D03-	2		
18	输入端子3 默认SPD1	DI3	Type 1	S	速度模式，外部端子选择1
3	输入端子4 默认SPD2	DI4	Type 1	S	速度模式，外部端子选择2
21	输出端子4 默认BRK	DO4+	Type 2	P、S、T	当电机具有机械制动器（失电保持器）时， 可以用此端口控制制动器。 ■ BRK ON: 制动器通电，制动无效，电机可以运行； ■ BRK OFF: 制动器截止，制动有效，电机被锁死，不能运行。 ■ 注：BRK功能是由驱动器内部控制。
5		DO4-	Type 2		
35					
36					
34	模拟地	AGND			模拟输入、输出的地线； ■ 与内部控制板地相连接（非隔离）

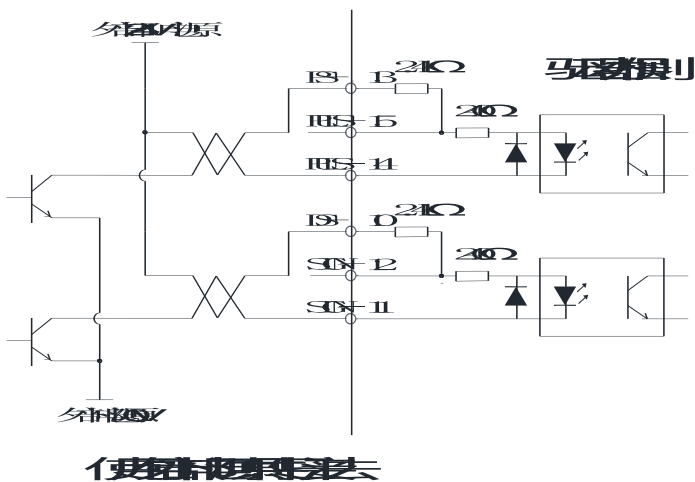
2.2.3 CN1 接口电路

① Type3 位置指令差分驱动接法，也可以采用单端驱动接法，示例如下：

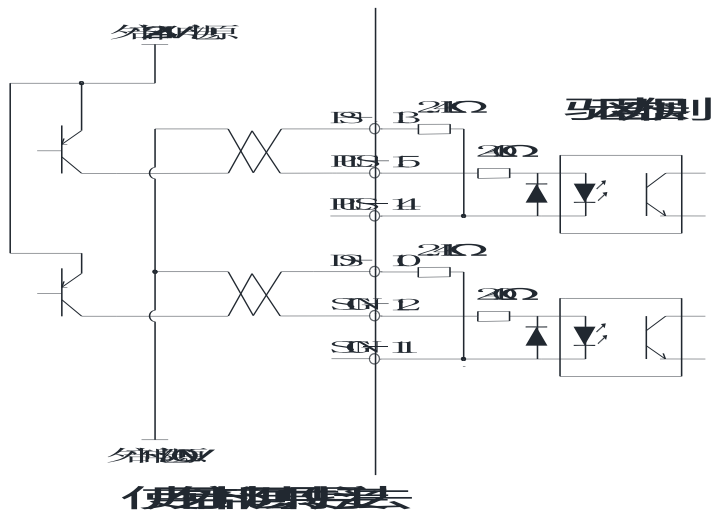


② Type3 位置指令，单端驱动接法，示例如下：

共阳接法：



共阴接法:



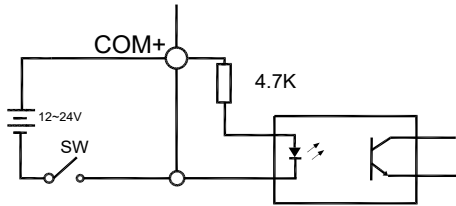
脉冲输入方式选择

可以接收的位置指令输入模式有 6 种，由参数 P1-02 设定，见下表，箭头标示计数沿。

脉冲指令模式	CCW	CW	参数设定值
脉冲	PULS		P1-02=0, 1, 2, 3 指令脉冲+方向
方向	SIGN		
CCW脉冲	PULS		P1-02=4, 5 CCW脉冲+CW脉冲
CW脉冲		SIGN	

③ Type1 开关量输入信号

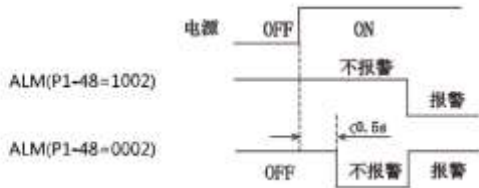
伺服单元无 24V 电源输出，开关量信号输入时需在外面配 24V 使用电源。规格要求：DC15V~24V，100mA 以上。建议与输出电路使用同一电源。COM+（CN1-1）为外部电源正极，下面给出常用的接线示例。



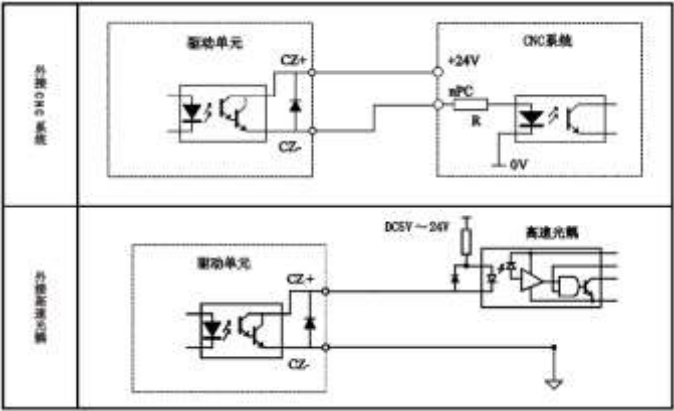
④ Type2 开关量输出信号

(1) ALRM+(CN1-23)/ALRM-(CN1-7)为驱动单元检测异常时输出信号，输出状态与P1-48有关。

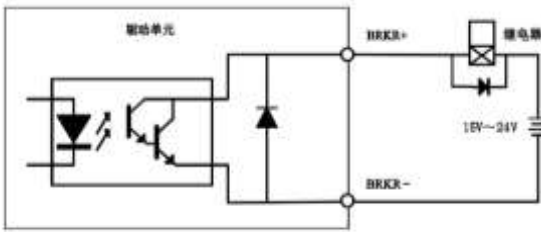
P1-48 = 2	驱动单元报警时，ALM 与 DG 导通。
P1-48 = 1002	驱动单元报警时，ALM 与 DG 关断。



(2) CZ+ (CN1-24) /CZ- (CN1-8) 位置反馈输出 Z 脉冲信号，既编码器反馈一转信号。

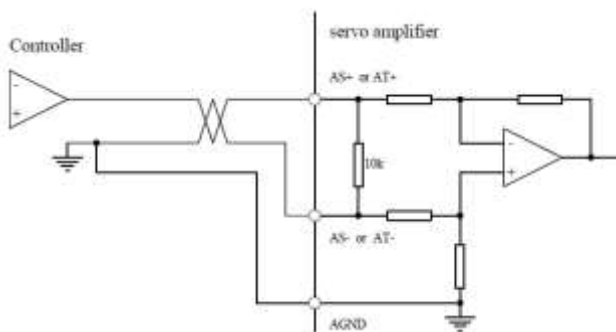


(3) BRK+(CN1-22)/BRK-(CN1-6)抱闸释放信号，外接继电器。

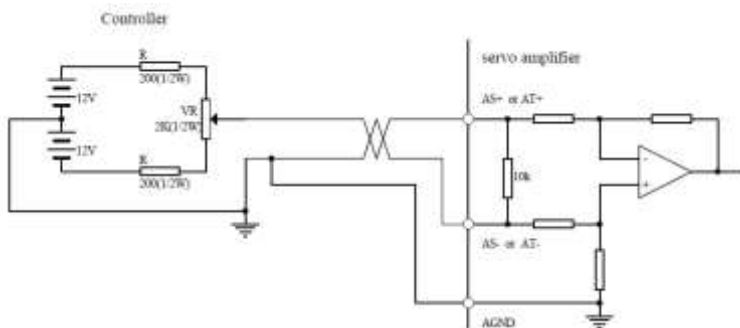


⑤ Type4 模拟量输入

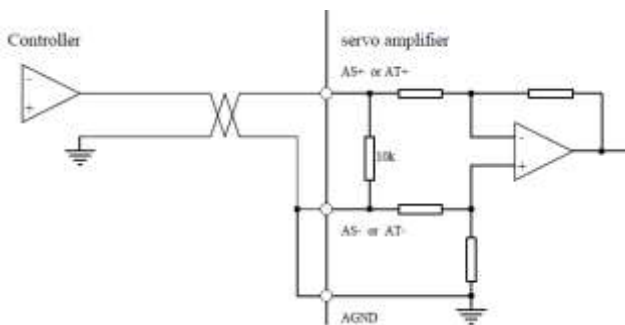
(1) 模拟差分输入接口



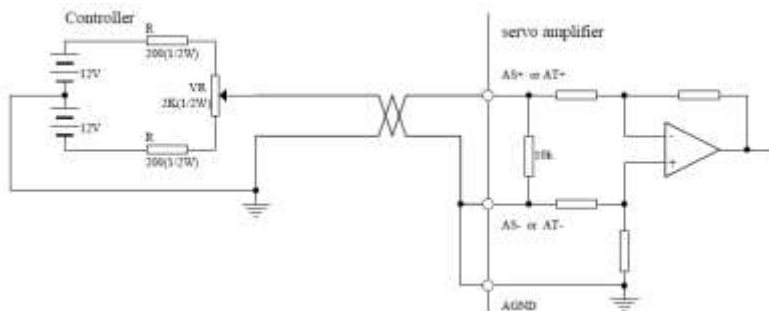
(2) 模拟差分电位器输入接口



(3) 模拟单端输入接口

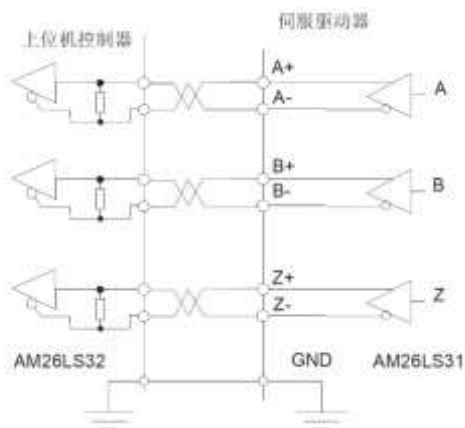


(4) 模拟单端电位器输入接口

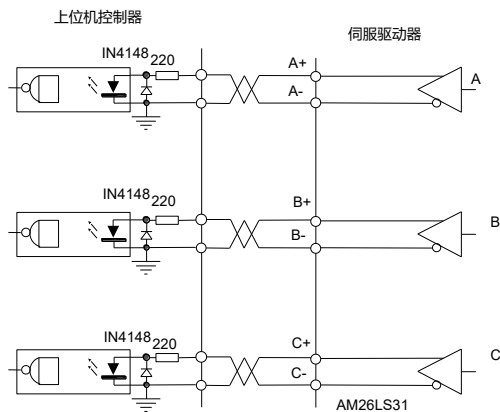


⑥ Type5 编码器输出信号接口

(1) 上位机 AM26LS32 差分接收

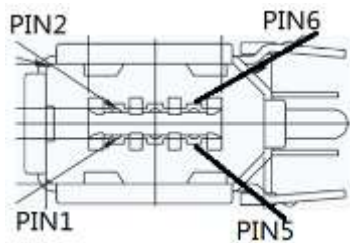


(2) 上位机光耦接收



2.3 CN2 编码器通讯接口

2.3.1 CN2 接口图（焊线端）



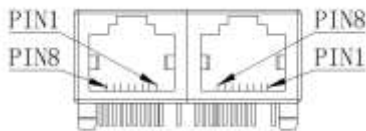
CN2 接口焊线端正面截图

2.3.2 CN2 接口定义表

针脚编号	引脚定义	符号内容	备注
1	VCC	伺服内部+5V	电缆较长时，应使用加粗，双绞密度高的线缆
2	GND	伺服内部 0V	
4	SD+	编码器数据信号正	
3	SD-	编码器数据信号负	
外壳	PG	屏蔽地线端子	

2.4 通讯端子连接与说明（CN3、CN4）

2.4.1 CN3、CN4 接线端子图



接口定义表

J3（水晶头平面端从左往右）		
引脚号	引脚定义	内容说明
2	RS-485-	RS485 数据信号-
1	RS-485+	RS485 数据信号+
4	GND	数字信号地

2.4.2 通讯说明

波特率：19200Bps（默认）

数据长度：8 位

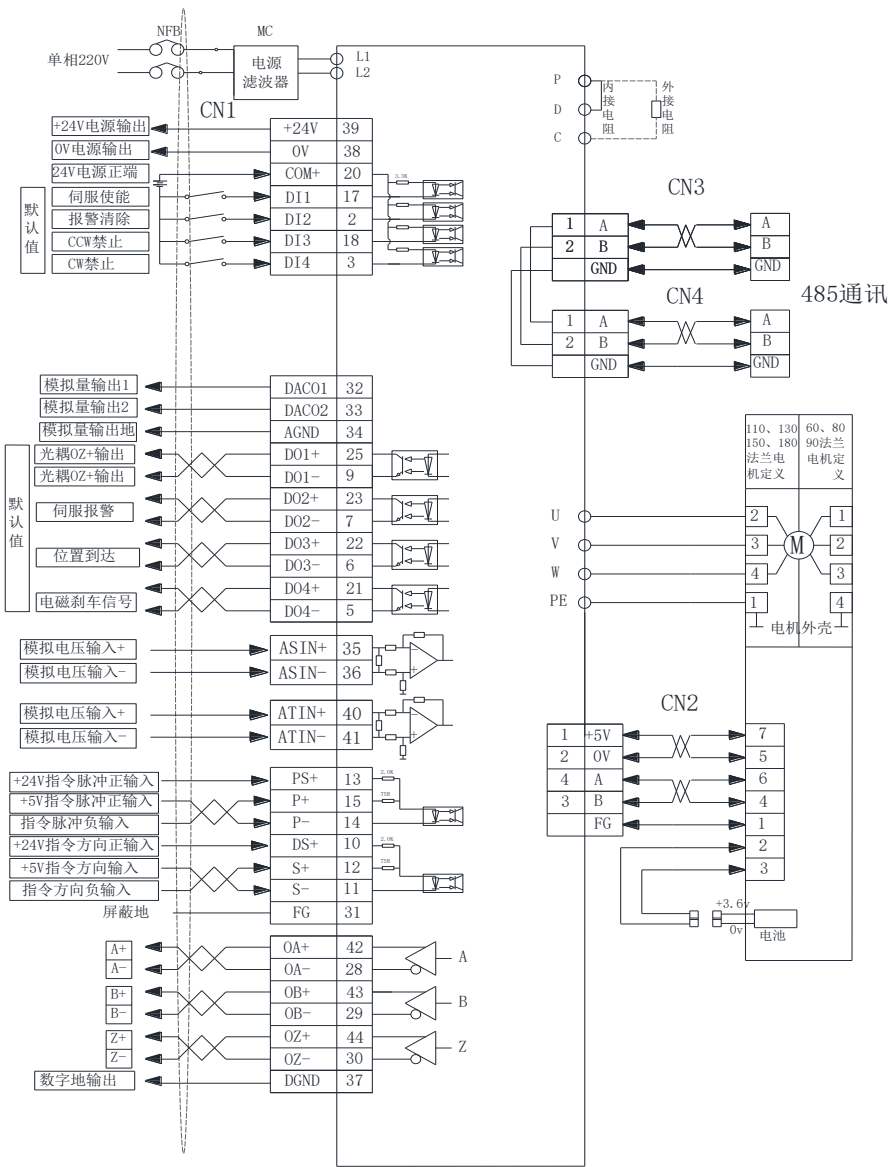
起始位：1 位

停止位：1 位

校验位：无

注：多机通讯时，请正确设置伺服从站的站号

2.5 位置控制模式接线



第三章 操作面板

3.1 面板外观



3.2 面板功能键

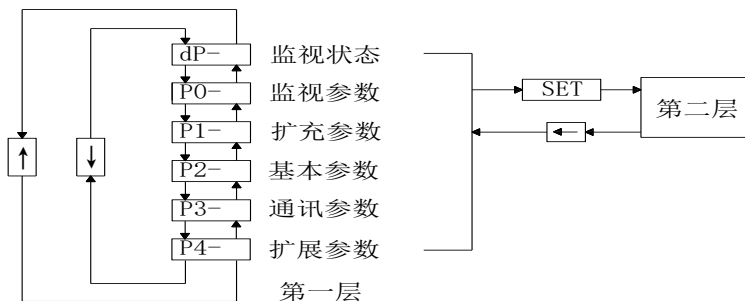
驱动单元面板由 5 个 LED 数码显示器和 4 个按键组成，用来显示各种状态、设置参等。

按键功能如下：

- ▲：“上”键，序号、数值增加，或选项向前
- ▼：“下”键，序号、数值减少，或者选项向后
- ←：“Cancel”取消键，或者返回上一层操作菜单，或者操作取消
- SET：“Enter”确定键，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

3.3 面板的操作（下图重新做，或者去掉移位键）



- (1) 驱动器电源通电时，显示器会先持续 **SJSE-B** 然后显示软件版本号，然后再进入速度监控显示模式
- (2) 在参数模式下，按下  或  键可变更后二字符参数码。
- (3) 在参数模式下按“**SET**”键，系统进入设定模式，显示器同时会显示此参数对应的设定值。此时可利用  或  键修改参数值或按下  键脱离设定模式并回到参数模式，修改参数的时候，参数值右下角会出现一个小数点。
- (4) 设定值修正完毕按下“**SET**”键，即可进行参数储存或执行命令。
- (5) 完成参数设定后显示器的小数点会消失，按  键可以切换到其他的参数或监控模式。

3.4 参数设置

恢复默认值：每一个电机的机种都会设置对应的电机参数，恢复默认参数的步骤：
根据电机型号代码设置 **P1-05** 参数值，并将 **P0-02** 设置为 **1** 后，当前参数值自动恢复为默认值。
为了避免误操作，需要按下面步骤设置：

步骤	相关参数	名称	参数范围
1	P1-52	操作密码	0
2	P1-05	电机型号代码	1~200
3	P1-52	操作密码	20
4	P0-02	执行操作代码	0~2

注：电机型号代码请看附录 9.1

第四章 运行监控及参数

4.1 参数定义

参数定义分为下列五大类。参数起始代码 **P** 后的第一字符为群组字符，其后的二字符为参数字符。通讯地址则分别由群组字符及二参数字符的十六位值组合而成。参数群组的定义如下：

群参数	参数类别	功能描述
dP-00~dP-23	监控状态	显示的状态信息、如转速、电流等
P0-00~P0-08	监控参数	显示伺服软、硬件版本及出厂参数回复
P1-00~P1-64	扩充参数	设置相应的参数可以扩展伺服的一些功能等
P2-00~P2-89	基本参数	用户常用参数设置、如三环参数、积分时间等
P3-00~P3-06	通讯参数	实现与上位机的通讯，如 485 通讯
P4-00~P4-62	扩展参数	控制模式的扩展参数设置及一些报警的诊断

4.2 监视状态

4.2.1 监视状态内容

在第 1 层菜单中，按  键可以返回到最顶层菜单，用户用 、 键选择 dP-，再按“SET”键，按 、 键选择 dP-xx，再按“SET”键就进入监视状态的二级菜单，可以具体的显示状态了。

4.2.2 监视状态说明

◆编码器单圈数据 = (dP -02) ×10000 + (dP -01)

◆编码器多圈数据 = (dP -16) ×10000 + (dP -15)

一级菜单	功能说明	二级菜单	内容说明	通讯地址 (十进制)
dP - 01	绝对式编码器单圈数据低位	P 5806	当前位置 145806 脉冲	4x1281
dP - 02	绝对式编码器单圈数据高位 (×10000 脉冲)	P. 14		4x1282
dP - 03	位置指令低 4 位 (脉冲)	C 5810	位置指令 145810 脉冲	4x1283
dP - 04	位置指令高 4 位(×10000 脉冲)	C. 14		4x1284
dP - 05	位置偏差低 4 位 (脉冲)	E 4	位置偏差 4 脉冲	4x1285
dP - 06	位置偏差高 4 位(×10000 脉冲)	E. 0		4x1286
dP - 07	位置指令脉冲频率 (kHz)	F 12.6	位置指令脉冲频率 12.6kHz	4x1287
dP - 08	电机速度 (r/min)	R 1000	电机速度 1000r/min	4x1288
dP - 09	电流回路 U 相采样基准电压	U1.500	U 相采样基准电压为 1.5V	4x1289
dP - 10	电流回路 W 相采样基准电压	U 1.500	W 相采样基准电压为 1.5V	4x1290
dP - 11	主回路直流侧母线电压	U310	直流侧母线电压为 310V	4x1291
dP - 12	扭矩模拟指令输入 (%)	T.25	扭矩模拟指令 25%	4x1292
dP - 13	平均电流 (A)	I 2.3	平均电流 2.3A	4x1293
dP - 14	峰值扭矩	t.1.27	峰值扭矩 1.27N.m	4x1294
dP - 15	绝对式编码器多圈数据低位	A 3265	转子绝对位置值 3265	4x1295
dP - 16	绝对式编码器多圈数据高位	A.0		4x1296
dP - 17	输入状态端子	111111111	输入端子	4x1297
dP - 18	输出端子状态	111111111	输出端子	4x1298
dP - 19	编码器值输入信号	Cod --	编码器信号	4x1299
dP - 20	伺服运行状态	Rn On	正在运行	4x1300
dP - 21	报警代码	ALE 9	9 号报警	4x1301

- ◆ 脉冲指令 = (dP -04) ×10000 + (dP -03)
- ◆ 外置偏差 = (dP -06) ×10000 + (dP -05)
- ◆ 输入信号状态
进入 dP -17 可以查看 DI1-DI6 的输入状态
- ◆ 输出信号状态
进入 dP -18 可以查看 DO1-DO5 的输入状态

4.3 参数表一览

4.3.1 监控参数表

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P0-00	软件版本	P S T		407	/	4x0000
P0-01	硬件版本	P S T		200	/	4x0001
P0-02	参数缺省值恢复 0: 无操作 1: 恢复出厂参数设置	P S T	0~2	0	/	4x0002
P0-03	软件复位 0: 无操作 1: 伺服软件复位	P S T	0~1	0	/	4x0003
P0-04	前一次报警代码 1	P S T		0	/	4x0004
P0-05	前一次报警代码 2	P S T		0	/	4x0005
P0-06	前一次报警代码 3	P S T		0	/	4x0006
P0-07	前一次报警代码 4	P S T		0	/	4x0007
P0-08	前一次报警代码 5	P S T		0	/	4x0008

4.3.2 扩充参数表

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P1-00	控制模式选择 具体看 5.1 控制模式定义表	P S T	0~100	0	/	4x256
P1-01	脉冲指令方向 0:指令脉冲方向逻辑正 1:指令脉冲方向逻辑负	P	0~3	0	/	4x257
P1-02	外部脉冲列指令输入形式设定 0:脉冲+方向 4:CCW/CW 脉冲 6:A/B 相脉冲	P	0~7	0	/	4x258
P1-03	控制指令输入源设定 0:控制命令端子给定 1:未开放 2:未开放	P S T	0~2	0	/	4x259
P1-04	内部伺服启动设定 0:伺服禁止 1:伺服使能 该参数设置完毕后，需长按“SET”键 3 秒左右，当显示“SAVE”时，表示参数值保存，否则修改的值没有保存。	P S T	0~1	0	/	4x260
P1-05	电机型号代码： 当 P0-02=1 时，伺服根据电机型号代码自动恢复参数出厂值	P S T	0~100	2	/	4x261
P1-06	电子齿轮比分子低位	P	1~32767	8192	/	4x262
P1-07	电子齿轮比分子高位	P	1~32767	0	/	4x263
P1-08	上位机一圈脉冲数低位	P	1~32767	10000	/	4x264
P1-09	上位机一圈脉冲数高位	P	1~32767	0	/	4x265
P1-10	电子齿轮比分母	P	1~32767	625	/	4x266
P1-11	检出器输出脉冲数设定	P S T	0~32767	2500	P/r	4x267
P1-12	电机停止模式功能	P S T	0~2	0	/	

	0:自由停止，停止时间长 1:惰性停止，停止时间短 2: 保留					4x268
P1-14	功能开关组（保留参数）					
P1-15	功能开关组 2（保留参数）					
P1-16	电机超速报警检测阈值	P S T	0~6000	3000	rpm	4x272
P1-17	上电放闸延时有效监测开关	P S T	0~1	0	/	4x273
P1-19	扭矩输出限制开关	T	0~1	0	/	4x275
P1-20	扭矩到达时伺服处理方式选择	T	0~1	0	/	4x276
P1-21	电流环 PI 类型选择	P S T	0~1	0	/	4x277
P1-22	位置偏差清除方式	P	0~1	0	/	4x278
P1-23	CCW/CW 方向禁止的方式	P S T	0~1	0	/	4x279
P1-24	DI 输入滤波时间	P S T	10~10000	10	0.1ms	4x280
P1-25	当电机转速大于该转速时 SSPD 信号输出 ON	S	- 6000~600 0	1000	Rpm	4x281
P1-27	位置超差错误检测开关	P	0~1	0	/	4x283
P1-28	自动回原点模式开关： 0:伺服获得使能信号后，需要 外部 I/O 触发回零 1:伺服获得使能信号后，开始 自动回零 2:设定原点位置，直接以绝对 式编码器当前位置作为原点， 增量式编码器设定该值无效	P S T	0~2	0	/	4x284
P1-29	原点回归模式	P S T	0~15	0	/	4x285
P1-30	第一段高速原点回归速度设定	P S T	- 3000~300 0	200	rpm	4x286
P1-31	第二段低速原点回归速度设定	P S T	-3000~ 3000	50	rpm	4x287
P1-32	第三回零速度设定	P S T	- 6000~600 0	500	rpm	4x288

P1-33	原点回归偏移转数	P S T	0~32766	0	×1000 0	4x289
P1-34	原点回归偏移脉冲数	P S T	0~32766	0	pulse	4x290
P1-35	使能延时时间	P S T	0~10000	5	ms	4x291
P1-36	当位置偏差小于该脉冲数时 ZSPD 信号输出 ON	P	0~10000	10	pulse	4x292
P1-37	定位完成信号输出延时时间	P	0~10000	0	ms	4x293
P1-38	数字 IO 接入脚 DI1 功能规划 低①②位数码管为输入引脚 规划功能码（具体看表 5.8.1） 第③位数码管表示对应的伺服 I/O 信号强制有效 第④位数码管表示对应的伺服 I/O 信号输入取反	P S T	0~1135	1(SON)	/	4x294
P1-39	数字 IO 接入脚 DI2 功能规划 （同上）	P S T	0~1135	2(ACL R)	/	4x295
P1-40	数字 IO 接入脚 DI3 功能规划 （同上）	P S T	0~1135	10 (SPD1)	/	4x296
P1-41	数字 IO 接入脚 DI4 功能规划 （同上）	P S T	0~1135	11 (SPD2)	/	4x297
P1-47	数字 IO 输出脚 D01 功能规划 低①②位数码管为输出引脚 规划功能码（具体看表 5.8.2）； 第③位数码管表示强制输出有效； 第④位数码管表示输出电平取反； 输出信号为开路方式，正极端接上位机的输入口，负极端接上位机的 0V。	P S T	0~1135	8(CZ)	/	4x303

P1-48	数字 IO 输出脚 D02 功能规划 (同上)	P S T	0~1135	2(ALM)	/	4x304
P1-49	数字 IO 输出脚 D03 功能规划 (同上)	P S T	0~1135	4(COI N)	/	4x305
P1-50	数字 IO 输出脚 D04 功能规划 (同上)	P S T	0~1135	6(BRK)	/	4x306
P1-52	参数禁止修改	P S T	0~1	0	/	4x308
P1-53	客户使用时间限制	P S T	0~7300	3650	天	4x309
P1-54	内部回零位置到达偏差范围	P S T	0~10000	10	Pulse	4x310
P1-55	内部回零时加减速时间	P S T	0~10000	100	Ms	4x311
P1-56	内部回零时堵转扭矩	P S T	0~500	100	%	4x312
P1-57	内部回零时堵转时间	P S T	0~10000	50	Ms	4x313
P1-58	过载报警延时时间 2	P S T	0~1000	50	0.1s	4x314
P1-59	电机允许最大过载倍数	P S T	0~500	200	%	4x315
P1-60	电机额定电流	P S T	0~1000	60	0.1A	4x316
P1-61	电流采样电路允许最大电流	P S T	0~30000	3500	0.01A	4x317
P1-62	电机运行过载倍数 1	P S T	0~500	120	%	4x318
P1-63	过载报警延时时间 1	P S T	0~30000	6000	S	4x319
P1-64	上电默认菜单显示	P S T	0~30	7	/	

4.3.3 基本参数

参数	名称	适用方式	参数范围	默认值	单位	通讯地址
P2-00	速度控制增益 速度控制增益加大时，可提升速度响应的性能；但若设定太大时易产生振动及噪音	P S T	0~1280	155	0.1	4x512
P2-01	速度积分时间常数 速度积分时间常数越小，可提升速度响应及缩小速度控制误差，但若设定太大时易产生振动和噪音	P S T	1~32767	150	0.1ms	4x513
P2-02	位置控制增益	P S	0~2000	280	0.01	4x514
P2-03	伺服电机的负载惯量比	P S T	0~1000	100	%	4x515

P2-04	位置控制前馈增益	P	0~1280	0	0.1	4x516
P2-05	前馈指令低通滤波器截至频率	P	1~2000	300	Hz	4x517
P2-06	位置超差检测范围	P	0~32767	600	×100	4x518
P2-08	低速时速度增益切换阈值	P S T	0~6000	100	rpm	4x520
P2-09	速度增益切换系数	P S T	0~500	100	%	4x521
P2-10	速度环第二积分时间常数	P S T	0~32766	600	0.1ms	4x522
P2-11	速度环微分时间常数	P S T	0~100	0	%	4x523
P2-13	电流环比例增益	P S T	0~6000	1050	0.001	4x525
P2-14	电流积分时间常数	P S T	1~32767	130	0.1ms	4x526
P2-15	电流反馈滤波系数	P S T	1~2000	60	%	4x527
P2-16	速度反馈滤波系数	P S T	1~2000	500	%	4x528
P2-19	速度参数值保存开关 0: 上位机通过 MODBUS 修改 P4-44—P4-P4-47 参数时, 系统 不会保存 1: 上位机通过 MODBUS 修改 P4-44—P4-P4-47 参数时, 系统 将会保存	P S T	0~1	0	/	4x531
P2-20	PI 调节器类型	P	0~1	0	/	4x532
P2-21	扭矩切换阈值	S T	0~500	100	%	4x533
P2-22	位置偏差计数器切换阈值	S T	0~32766	100	×100	4x534
P2-23	位置指令平滑功能开关	P	0~2	0	/	4x535
P2-24	位置指令平滑滤波器系数	P	1~10000	200	/	4x536
P2-25	加减速时间类型	S T	0~1	0	/	4x537
P2-26	速度控制加速时间	S T	0~10000	300	ms	4x538
P2-27	速度控制减速时间	S T	0~10000	300	ms	4x539
P2-29	伺服响应最高频率	P S T	10~600	200	Hz	4x541
P2-30	扭矩限制比例系数	P S T	0~10000	1000	0.001	4x542
P2-33	保留参数 (用户不可修改)	P S T	0~3	0	/	4x545
P2-34	给定加速速切换阈值	P S T	0~6000	100	rpm	4x546
P2-35	给定速度切换阈值	P S T	0~6000	100	rpm	4x547

P2-36	内部位置控制加速时间	P S T	0~10000	300	ms	4x548
P2-37	内部位置控制减速时间	P S T	0~10000	300	ms	4x549
P2-38	电机静止时速度检测点	P S T	0~1000	10	rpm	4x550
P2-39	绝对式编码器多圈数据开关	P S T	0~6	0	/	4x551
P2-40	电机零点信号偏移量	P S T	0~3600	0	0.1 度	4x552
P2-41	电机极对数	P S T	1~20	4	/	4x553
P2-42	电流扭矩系数 电机的输出电流与输出扭矩的转换关系，请正确设置 P1-05 的电机型号代码。	P S T	0~30000	500	0.001	4x554
P2-44	保留参数（用户不可修改）	P S T	0~3	1	/	4x556
P2-53	速度环输出限幅值	P S T	0~1000	500	0.001	4x565
P2-54	电流环输出限幅值	P S T	0~2000	950	0.001	4x566
P2-55	电磁刹车开启延迟时间	P S T	0~10000	1500	0.1ms	4x567
P2-56	电磁刹车关闭延迟时间	P S T	0~10000	10000	0.1ms	4x568
P2-57	绝对值编码器控制指令	P S T	1~5	2	/	4x569
P2-58	17 位编码器与 23 位编码器选择 0:17 位 1:23 位	P S T	0~1	0	/	4x570
P2-59	EtherCAT 通讯周期与位置环周期比值	P	1~1000	5	/	4x571
P2-62	硬件电流环模式下，速度环的速度反馈来源： 0：速度反馈通过软件计算 1：速度反馈通过硬件电流环模块计算	P S T	0~1	0	/	4x574
P2-66	回零等待延时时间	P S T	0~10000	50	ms	4x578
P2-67	绝对式编码器反馈输出 Z 脉冲的宽度	P S T	0~32766	30	pulse	4x579
P2-69	编码器通讯错误 CRC 报警次数	P S T	0~100	20	/	4x581
P2-85	扭矩到达输出信号滤波时间	T	0~32767	100	0.1ms	4x597
P2-89	载波周期与硬件电流环周期比	P S T	1~60	30	/	4x601

	值					
P2-90	电机静止时 SON 抱闸延迟打开时间	P S T	0~10000	0	1ms	4x602
P2-91	电机静止时 SON 抱闸 ON 后延迟接收指令时间	P S T	0~10000	250	1ms	4x603
P2-92	电机静止时 SOFF 抱闸延迟关闭时间	P S T	0~10000	150	1ms	4x604
P2-93	电机运行时 SOFF 抱闸延迟关闭时间	P S T	0~10000	500	1ms	4x605
P2-94	电机运行时 SOFF 抱闸关闭速度	P S T	0~100	30	1rpm	4x606

4.3.4 通讯参数

参数	名称	适用方式	参数范围	默认值	单位	通讯地址
P3-00	站号设定	P S T	1~127	1		4x768
P3-01	通讯传输率 0:4800 1:9600 2:19200 3:38400 4:57600 5:115200 6:128000 7:256000	P S T	0~7	3	/	4x769
P3-02	通讯协议 0: 无校验 1+8+N+1; 1: 寄校验 1+8+O+1; 2: 偶校验 1+8+E+1; 3: 无校验 1+8+N+2; 4: 寄校验 1+8+O+2; 5: 偶校验 1+8+E+2;	P S T	0~5	0	/	4x770
P3-03	串口 0 功能呢选择 0: 用升级或普通打印输出 1: 用于第三方波形软件打印	P S T	0~2	0	/	4x771

4.3.5 扩展参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P4-00	伺服电机寸动（JOG）控制	JOG	0~6000	0	rpm	4x1024
P4-01	测试方式下给定的速度	OL	-6000~6000	100	rpm	4x1025
P4-02	速度试运行起始速度	Sr	-6000~6000	0	rpm	4x1026
P4-03	开环运行电压	OP	0~31000	1395	0.01V	4x1027
P4-04	开环运行转速	OP	0~3000	18	rpm	4x1028
P4-05	速度滤波截止频率 1	P S T	1~32766	200	Hz	4x1029
P4-06	速度滤波截止频率 2	P S T	1~32766	200	Hz	4x1030
P4-07	正方向内部扭矩限制系数	T	0~1000	1000	‰	4x1031
P4-08	扭矩到达下限值制系数	T	0~1000	1000	‰	4x1032
P4-09	内部扭矩指令 1/内部扭矩限制 1	T	0~500	15	‰	4x1033
P4-10	内部扭矩指令 2/内部扭矩限制 2	T	0~500	20	‰	4x1034
P4-11	内部扭矩指令 3/内部扭矩限制 3	T	0~500	20	‰	4x1035
P4-42	IGBT 过温保护延时时间	P S T	0~10000	20	0.1s	4x1066
P4-44	内部速度控制给定 1	S	-6000~6000	100	rpm	4x1068
P4-45	内部速度控制给定 2	S	-6000~6000	200	rpm	4x1069
P4-46	内部速度控制给定 3	S	-6000~6000	300	rpm	4x1070
P4-47	内部速度控制给定 4	S	-6000~6000	0	rpm	4x1071
P4-48	内部速度控制给定 5	S	-6000~6000	-300	rpm	4x1072
P4-51	主回路直流侧过压保护阈值	P S T	0~1000	400	V	4x1075
P4-52	主回路直流侧欠压保护阈值	P S T	0~1000	150	V	4x1076
P4-53	主回路过压报警延时时间	P S T	0~10000	20	0.1s	4x1077
P4-54	主回路欠压报警延时时间	P S T	0~10000	20	0.1s	4x1078
P4-55	主回路制动报警延时时间	P S T	0~10000	20	0.1s	4x1079
P4-56	主回路掉电报警延时时间	P S T	0~10000	20	0.1s	4x1080
P4-62	编码器调零电压	CO	0~100	30	V	4x1086

第五章 通电运行

5.1 控制模式的选择

控制模式大类	子类	P1-00 设定值	说明
P（位置控制）	Pt	0	外部位置控制
S（速度控制）	Si	2	内部速度控制
T（扭矩控制）	Ti	4	内部扭矩控制
测试方式	Sr	11	速度试运行
	OL	13	速度测试模式
	OP	15	开环运行（厂家使用）

（1）位置控制：

是将脉冲串指令输入伺服单元，移动至目标位置的控制。位置指令可以通过外部脉冲输入、内部给定位置指令总数和速度限制组合给定。以输入脉冲数来控制位置，以输入脉冲的频率来控制速度，主要用于需要定位控制的场合，比如机械手、磨床、雕刻机、数控机床等。

（2）速度控制：

是指通过速度指令来控制机械的速度。通过数字、模拟电压或者通信给定速度指令，伺服能够对机械速度实现快速、精确的控制。

（3）转矩控制：

是指通过转矩指令来控制电机的输出转矩。可以通过数字、模拟电压或者通信给定转矩指令。伺服电机的电流与转矩呈线性关系，因此，对电流的控制即能实现对转矩的控制。转矩控制模式主要用于对材料的受力有严格要求的装置中，比如收放卷装置等一些张力控制场合，转矩给定值要确保材料受力不因缠绕半径的变化，受到影响。

5.2 基本功能的设定

5.2.1 参数默认值恢复

- 操作步骤
- 1) P1-52=0;
- 2) 根据电机型号代码设置好 P1-05 的参数值;
- 3) P1-52=20 (P1-52 是密码, 防止误操作);
- 4) 将 P0-02 设置为 1;
- 5) 伺服恢复完默认参数值后, 自动复位重启系统。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址(十进制)
P0-02	参数缺省值恢复	P S T	0~2	0	/	4x0002
P1-05	电机型号代码:	P S T	0~100	2	/	4x261

5.2.2 快捷点动运行

伺服上电后, 确认当前监控状态为“R 0”, 长按显示面板上“SET”键 3 秒钟左右, 伺服便获得使能, 然后按住“▲”键, 电机逆时针转, 按住“▼”键, 电机顺时针转, 按“Cancel”键, 关闭伺服使能, 电机停止工作, 可以通过修改参数 P4-00 来调整运行的速度

5.2.3 速度试运行

- 操作流程
- 1) 设置参数 P1-00 = 11, 使伺服工作在速度试运行模式。
- 2) 设置参数 P1-04 = 1, 伺服使能。
- 3) 进入参数 P4-02, 用“▲”或“▼”键可以改变速度指令。
- 4) 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)。
显示速度正值时, 电机正转; 显示速度为负值时, 电机反转。

5.2.4 伺服使能设定

伺服使能信号有效代表伺服电机通电工作, 当伺服使能信号无效时, 电机不通电无法运行。使能方式可通过外部端子信号控制或者上位机通信等方式控制。

■ 内部使能

在没有外部使能信号的情况下, 可以通过修改参数 P1-04 的值让伺服获得使能, 当 P1-

04 = 1 时，伺服打开使能；当 P1-04 = 0 时，伺服关闭使能。

■ 外部使能

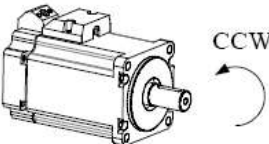
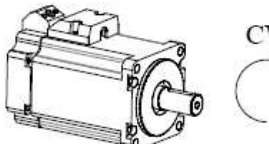
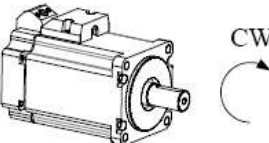
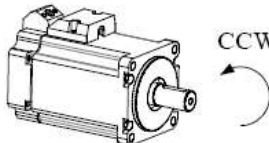
P1-04 不等于 1 的时，可以通过 CN1 的 DI 输入信号给伺服使能，如用 DI1 作为使能信号，则 DI1 输入功能规划参数 P1-38 设置为 1，当 DI1 为低电平时，伺服打开使能，当 DI1 为高电平时，伺服关闭使能。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P1-04	内部伺服启动设定 0:伺服禁止 1:伺服使能 该参数设置完毕后,需长按“SET”键 3 秒左右,当显示“SAVE”时,表示参数值保存,否则修改的值没有保存。	P S T	0~1	0	/	4x260
P1-38	数字 IO 接入脚 DI1 功能规划	P S T	0~1135	1	/	4x294

5.2.5 旋转方向切换

用户可以通过参数 P1-01 改变伺服电机的旋转方向。规定电机的“正转”为“逆时针转动”，“反转”为“顺时针转动”。（均为面对电机轴观看）

模式	正转	反转	P1-01 设置
标准设定 CCW 为正转			0
反转模式 CW 为正转			1

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址(十进制)
P1-01	脉冲指令方向 0:指令脉冲方向逻辑正 1:指令脉冲方向逻辑负	P	0~3	0	/	4x257

5.2.6 停止方式设定

伺服停机按停机方式分为惯性停机和减速停机，以下对伺服停机方式做出解释说明。

停机方式	惯性停机	减速停机
停机原理	不使能，伺服电机不通电，自由减速到 0，减速时间受机械惯量、设备摩擦等影响。	输出反向制动转矩，电机迅速减速到 0。
停机特点	优点：平滑减速，机械冲击小，但减速过程慢平滑减速，机械冲击小 缺点：减速过程较慢	优点：减速时间短 缺点：存在机械冲击

根据伺服停机出现的场景不同，分为伺服 OFF 停机、报警停机和超程停机。

1、 伺服OFF及报警停机

伺服报警且 P1-12=1，当报警代码为 11 或 9 时，即模块故障或编码故障，伺服不再进行减速停机。

停机内容	P1-12 = 0	P1-12 = 1
伺服 OFF	惯性停机	减速停机
伺服报警	惯性停机	减速停机

2、 超程停机

P2-70	P2-63	P-0T	N-0T	停机方式
0:不检测超程	×	×	×	无效
1: 检测超程	0	ON	OFF	CCW 禁止
	0	OFF	ON	CW 禁止
	1	ON	OFF	CW 禁止
	1	OFF	ON	CCW 禁止

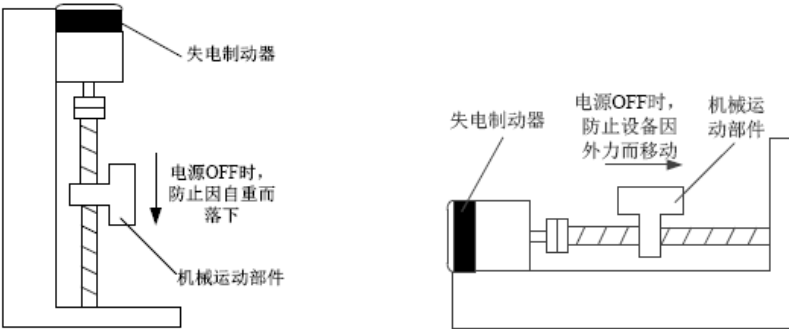
3、急停停机

当 DI_EMGS = ON 时，伺服紧急停止，并出现伺服报警，报警代码为 Err -20

DI_EMGS	P1-12 = 0	P1-12 = 1
ON	惯性停机	减速停机
OFF	×	×

5.2.7 失电制动器（抱闸）

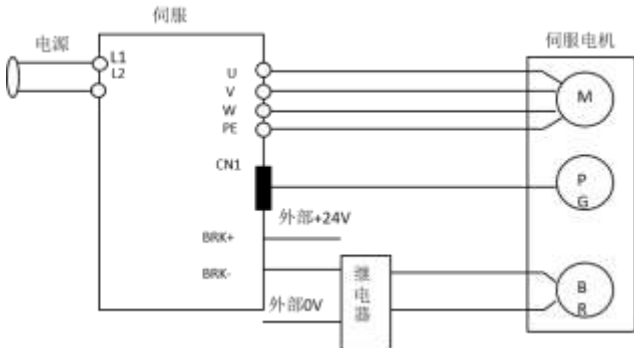
当伺服电机控制垂直负载时，用“带失电制动器伺服电机”的目的是：当把系统的电源置于“OFF”时，使可动部分不会在自重或者外力的作用下发生移动。



内置于伺服电机中的制动器是无励磁动作型的固定专用制动器。不能用作动态制动用途，请仅在使伺服电机保持停止状态时使用。

1、硬件连接

伺服单元的顺序输出信号“BRK+”、“BRK-”和“制动器电源”构成了制动器的 ON/OFF 电路。典型的连接实例如下所示。



注意：

- 1) 失电制动器的励磁电压为 24V。
- 2) 抱闸电流 > 50mA 请通过中继转接，防止因电流过大烧毁端子。

2、软件设置

对于带抱闸的伺服电机，需要将伺服的 DO4 端子配置为抱闸输出 BRK 功能，并确定 DO4 端子有效逻辑，即参数 P1-50 需要设置。

参数设置状态	伺服运行状态	信号 DO4/BRK 端子输出逻辑	伺服电机状态
P1-50 = 6	伺服不使能	无效	抱闸电源断开, 电机处于位置锁定状态
	伺服使能	有效	抱闸电源接通, 电机处于可旋转状态

3、电机抱闸控制的时序

(1) 伺服电机静止时的抱闸时序

使能 ON→延迟 80ms 后→电机通电→延时 P2-90→BRK 抱闸打开→延迟 P2-91→允许接收指令使能 OFF→BRK 抱闸闭合→延迟 P2-92 后→电机断电。

(2) 伺服电机旋转时，发生使能 OFF 的抱闸时序

发生使能 OFF→伺服电机进入零速指令状态（急停）→抱闸输出满足以下任一条件就被设为 OFF（闭合）：

- ①电机已减速至 P2-94→BRK 抱闸输出由 ON 变为 OFF→50ms 后→电机断电。
- ②倒计时 P2-93 时间已到→BRK 抱闸输出由 ON 变为 OFF→ 50ms 后→电机断电。

(3) 伺服驱动器故障状态抱闸时序

伺服故障时，电机断电，同时抱闸闭合。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P2-90	电机静止时 SON 抱闸延迟打开时间	P S T	0~10000	0	1ms	4x602
P2-91	电机静止时 SON 抱闸 ON 后延迟接收指令时间	P S T	0~10000	250	1ms	4x603
P2-92	电机静止时 SOFF 抱闸延迟关闭时间	P S T	0~10000	150	1ms	4x604
P2-93	电机运行时 SOFF 抱闸延迟关闭时间	P S T	0~10000	500	1ms	4x605
P2-94	电机运行时 SOFF 抱闸关闭速度	P S T	0~100	30	1rpm	4x606

5.3 位置控制

5.3.1 位置控制（外部脉冲指令）

5.3.1.1 电子齿轮比

所谓“电子齿轮”功能，主要有两方面的应用：

（1）确定电机旋转 1 圈所需要的指令脉冲数，以保证电机转速能够达到需求转速。

下述以 17 位编码器电机举例，上位机 PLC 已发送脉冲频率为 200KHz：



（2）在精确定位中，设定 1 指令脉冲对应的物理单位长度，便于计算。

如下图若指定单位脉冲对应工件移动 1um，则负载轴旋转一圈需要的指令量为 6mm/1um= 6000 个指令脉冲，在减速比为 1：1 的情况下，可直接设定每转脉冲数 P1-08=6000，P1-09=0，则上位机发出 6000 个脉冲工件移动 6mm。

不更改电子齿轮比情况	更改电子齿轮比情况
不更改电子齿轮比电机旋转 1 圈为 131072 个脉冲（P1-07=1，P1-06=1 且 P1-10 = 1 时）。	通过更改电子齿轮比，电机旋转 1 圈需要 6000 个脉冲。
电机转 1 圈工件移动 6mm，则所需脉冲数为 131072 个脉冲，将工件移动 10mm，则需要 10/6*131072=218453.333 个脉冲，实际发送脉冲时会舍去小数，则会产生误差。	电机转 1 圈工件移动 6mm，则所需脉冲数为 6000 个脉冲，将工件移动 10mm，则需要 10/6*6000=10000 个脉冲，实际发送脉冲时不会产生小数，则不会产生误差。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P1-06	电子齿轮比分子低位	P	1~32767	8192	/	4x262
P1-07	电子齿轮比分子高位	P	1~32767	0	/	4x263
P1-08	上位机一圈脉冲数低位	P	1~32767	0	/	4x264
P1-09	上位机一圈脉冲数高位	P	1~32767	0	/	4x265
P1-10	电子齿轮比分母	P	1~32767	625	/	4x266

注:每转脉冲数的优先级要高于电子齿轮比的优先级,只有当 P1-08 和 P1-09 都为 0 时,设置 P1-06、P1-07、P1-10 才有效。

■ 电子齿轮比的计算

上位机一圈脉冲数	电子齿轮比（P1-08=0 且 P1-09=0）
①上位机一圈脉冲数 = （P1-09）×10000+（P1-08）。	①电子齿轮比分子 = （P1-07）×10000+（P1-06）
②若 PLC 发 1000 个脉冲让伺服电机转一圈，则 P1-09 设置为 0，P1-08 设置为 1000。	②电子齿轮比 = 编码器分辨率 / 指令脉冲数
	③若PLC发1000个脉冲让伺服电机转一圈，则电子齿轮比 = 131072 / 1000 ，分子分母约分至最简，则电子齿轮 = 16384 / 125，则P1-07设置为1，P1-06设置为6384，P1-10设置为125。

5.3.1.2 定位完成信号

在进行位置控制时表示伺服电机定位完成的信号，在指令控制器需要进行定位完成确认时使用。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P1-36	当位置偏差小于该脉冲数时 ZSPD 信号输出 ON	P	0~10000	10	pulse	4x292
P1-37	定位完成信号输出延时时间	P	0~10000	0	ms	4x293
P1-50	数字 IO 输出脚 D04 功能规划	P S T	0~1135	1	/	4x305

指令结束后，位置偏差的绝对值在 P1-36 之下，输出 ZSPD 信号，如果需从 DO4 输出信号，则 P1-49 设置为 3，注意一个 DO4 端子只能用作一种信号功能。

■ 定位宽度的说明

（1）定位完成宽度 P1-36 因电子齿轮比的变化而成比例变化，出厂默认为 11 指令单位。 以下表举例：

电机转一圈所需的指令脉冲数	定位完成宽度 P1-36
10000（默认）	11
20000	22
5000	6
3000	4
2000	3

定位完成宽度 P1-36 随着电机转一圈所需的指令脉冲数而成比例变化。

定位完成信号的输出取决于定位完成宽度，宽度越小，定位完成信号输出越迟，但信号输出不影响电机实际运行状态。

（2）定位完成宽度也可以单独设置，其更改不会影响电机转一圈所需的指令脉冲数。

5.3.1.3 指令脉冲禁止信号

位置指令禁止，含内部和外部位置指令。在位置控制时停止指令脉冲输入的功能。当 DI_INH 信号为 ON 时，不再对脉冲指令进行计数。

5.3.1.4 位置偏差清除

位置偏差=(位置指令- 位置反馈) (编码器单位)

位置偏差清除功能是指驱动器在伺服 OFF 或者接收到 DI_CLR 信号时，可将位置偏差清零。

DI_CLR 信号说明

发送脉冲给伺服，执行 DI_CLR 输入信号，伺服会锁存当前的脉冲计数，然后把编码器当前的位置更新到控制中的位置反馈中，同时把位置环，速度环，和电流环的中间量全部清空。

DI_CLR 信号采用边沿触发。

5.3.1.5 位置偏差设定

脉冲偏差值指的是位置模式下，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。

位置控制时，当偏差脉冲超过某一限值将发生报警，此阈值即偏差脉冲限值。

当 P1-27 为 0 时，将不检测偏差脉冲的大小。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P1-27	位置超差错误检测开关	P	0~1	0	/	4x283
P2-06	位置超差检测范围	P	0~32767	600	×100	4x518

5.3.1.6 位置指令滤波器

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址(十进制)
P2-23	位置指令平滑功能开关	P	0~2	0	/	4x535
P2-24	位置指令平滑滤波器系数	P	1~10000	200	/	4x536

5.3.2 操作流程

- (1) 连接 CN1，使输入控制信号（SON）处于 OFF 状态
- (2) 接通控制电路电源（主回路电源暂时不接），驱动单元的显示器点亮，没有任何报警的情况显示“r - 0”，如果有报警出现，请查明报警原因直至无报警。
- (3) 将控制方式选择参数 P1-00 设置为 0，并设置合适的电子齿轮比（P1-06、P1-07 和 P1-10）或每转脉冲数（P1-08 和 P1-09）。
- (4) 选择外部位置指令脉冲输入形式，如脉冲+方向，则 P1-02 = 0。
- (5) 接通主回路电源。
- (6) 确认没有任何异常和报警后，使输入控制信号（SON）处于 ON 状态，这时电机激励，处于零速状态。
- (7) 操作位置脉冲信号输出至 CN1_14，CN1_15，CN1_12，CN1_11 引脚，使电机按指令运转。
- (8) 若电机旋转方向与实际要求的方向不一致，则将 P1-01 设置为 1（方向取反）。
- (9) 监视状态下，dP-01 和 dP-02 可以显示编码器反馈当前脉冲值；dP-03 和 dP-04 可以显示上位机位置指令脉冲输入值。

5.4 速度控制

5.4.1 速度到达信号

当电机的运行速度达到设定的速度检测阈值时，伺服便输出 SSPD 信号。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址(十进制)
P1-25	当电机转速大于该转速时 SSPD 信号输出 ON	S	6000~6000	1000	Rpm	4x281

5.4.2 速度选择

P1-00 设置	SPD2	SPD1	速度值
2	OFF	OFF	0
	OFF	ON	P4-44
	ON	OFF	P4-45
	ON	ON	P4-46

5.4.3 加减速时间

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址(十进制)
P2-26	速度控制加速时间	S T	0~10000	300	ms	4x538
P2-27	速度控制减速时间	S T	0~10000	300	ms	4x539

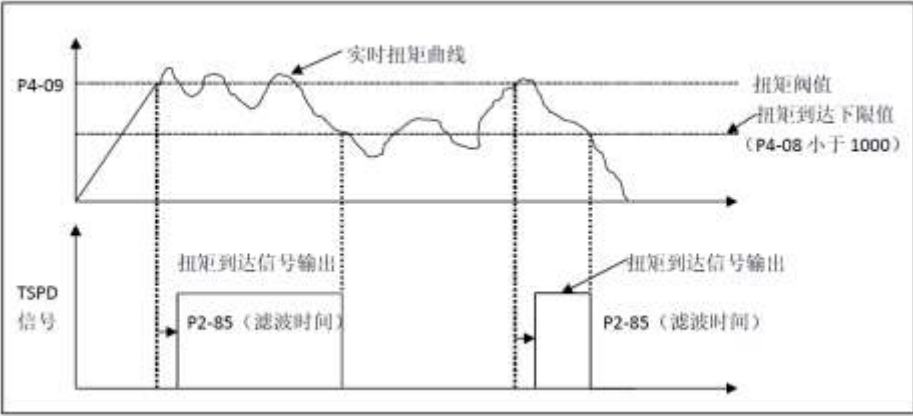
5.4.4 操作流程

- (1) 连接 CN1，使输入控制信号（SON）处于 OFF 状态
- (2) 接通控制电路电源（主回路电源暂时不接），驱动单元的显示器点亮，没有任何报警的情况显示“r - 0”，如果有报警出现，请查明报警原因直至无报警。
- (3) 将控制方式选择参数 P1-00 设置为 2
- (5) 接通主回路电源。
- (6) 通过 DI 输入引脚选择不同的内部速度给定参数值。
- (7) 确认没有任何异常和报警后，使输入控制信号（SON）处于 ON 状态，这时电机便以选择好的设定速度运行。

5.5 扭矩控制

5.5.1 扭矩到达信号

当电机的运行扭矩达到设定的扭矩检测阈值时,伺服以 P2-85 设定的时间进行滤波，如果超过 P2-85 设定的滤波时间，实时扭矩依然大于或等于扭矩检测阈值时，伺服便输出 TSPD 信号；扭矩到达后，伺服可以允许有扭矩到达下限值，实时的扭矩只要大于这个下限值都认为是扭矩到达，TSPD 也会保持输出；一旦实时扭矩小于扭矩到达下限值，TSPD 就会关闭输出，重新进入下一个循环检测，当下一一次的实时扭矩到达设定的扭矩检测阈值才会输出。



5.5.2 扭矩阈值选择

P1-00 设置	P1-19	FIL	RIL	扭矩阈值
4	0	OFF	OFF	P4-09
		ON	OFF	P4-10
		OFF	ON	P4-11
		ON	ON	不检测
	1	反馈速度 > 0		P4-09
		反馈速度 ≤ 0		P4-10

注：运行的速度由参数 P4-44 来设定

5.5.3 速度选择

P1-00 设置	P1-03	SPD2	SPD1	扭矩阈值
4	0	OFF	OFF	P4-44
		ON	OFF	P4-45
		OFF	ON	P4-46
		ON	ON	P4-47
	1	速度由外部脉冲频率控制		

5.5.4 关联参数

参数	功能码说明	适用 方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P1-19	扭矩输出限制开关	T	0~1	0	/	4x275
P2-26	速度控制加速时间	S T	0~10000	300	ms	4x538
P2-27	速度控制减速时间	S T	0~10000	300	ms	4x539
P4-08	扭矩到达下限值制系数	T	0~1000	1000	‰	4x1032
P4-09	内部扭矩指令 1/内部扭矩限制 1	T	0~500	15	‰	4x1033
P4-10	内部扭矩指令 2/内部扭矩限制 2	T	0~500	20	‰	4x1034
P4-11	内部扭矩指令 3/内部扭矩限制 3	T	0~500	20	‰	4x1035
P4-44	内部速度控制给定 1	S	-6000~6000	100	rpm	4x1068
P4-45	内部速度控制给定 2	S	-6000~6000	200	rpm	4x1068
P4-46	内部速度控制给定 3	S	-6000~6000	300	rpm	4x1068
P4-47	内部速度控制给定 4	S	-6000~6000	500	rpm	4x1068

5.6 绝对值系统

5.6.1 电机调零

当电机厂适配伺服出厂时，须进行调零操作，调零的时候务必使电机处于空载状态，否则调零不准确导致控制效果不佳或伺服异常报警，具体的操作步骤如下：

- (1) P1-00 设置为 14
- (2) P0-02 设置为 2

设置完后，电机旋转轴自动吸到某个点后伺服系统自动复位重启，回零完成，然后上位机就可以正常控制伺服了。

5.6.2 编码器电池掉电及低压异常处理

5.6.2.1 使用条件

- (1) 使用多圈位置数据记忆功能
- (2) 电池为 3.6V 的干电池

5.6.2.2 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P2-39	绝对式编码器多圈数据开关 0: 单圈记忆, 不需带电池 1: 多圈记忆, 务必带电池	P S T	0~6	0	/	4x551

5.6.2.3 报警说明

参数设置	电池掉电 (2.5±0.2V)	电池低压 3.1±0.1V)	解决步骤
P2-39 = 0	无报警	无异常, 可以通过规划 DO1 输出信号为电池低压报警输出信号, 当电池出现低压时, 上位机可以通过检测该信号来判断电池的是否处于低压状态	-----
P2-39 = 1	ALE-8 (8 号报警)	无报警代码, 但数码管最低位有小数点闪烁	1: 更换电池, 确保电池的电压值为 3.6V 2: 更换好电池后, 将参数 P0-03 设置为 1, 复位伺服 3: 重新上电, 报警消除, 可以正常使用 4: 只要电池报警且复位伺服后, 多圈位置数据会重新置 0, 上位机系统原始坐标发生改变, 需要重新定义坐标原点

注: 出现电池低压提示时, 编码器位置可以记忆, 系统可以能正常工作, 上位机无需重新设置坐标原点, 但需要关注电池的电量情况, 以便及时更换电池。

5.6.3 通讯读取 32 位打包位置数据

绝对式编码器位置数据为32位, 用四个字节进行表示, 分别放入伺服内部四个寄存器地址中, 上位机可以通过MODBUS RTU通讯来获取32位置数据, 在读取32位数据之前, 需将P2-39设置为1 (开启多圈数据读取)。

地址（十进制）	数据类型	备注
1309	32 位整数	编码器位置打包后的数据，已把电子齿轮比计算进去

5.6.4 多圈清零

将 P2-57 设置为 4 后，伺服自动将编码器的多圈数据清零，同时自动复位；该参数设置为 4 时，不会保存。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址(十进制)
P2-57	绝对值编码器控制指令 1: 读单圈数据 2: 读多圈数据 3: 单圈数据清零 4: 多圈清零清零 5: 报警复位	P S T	1~5	2	/	4x569

5.6.5 伺服内部回原点

5.6.5.1 回零特点

伺服可以自行完成回零功能，回零完成后自动输出一个完成信号给上位机，伺服的回零具有以下几个特点：

- ① 回零简单方便，重复回零精度高，无需上位机干预，简化上位机回零操作
- ② 回零操作必须在伺服获得使能后才能进行
- ③ 回零操作具有最高优先级，只要满足回零条件，伺服电机则立即执行回零操作，上电后，可以进行多次回零
- ④ P1-28设置为1后，伺服上电可以自动执行回零操作，回零完成后自动进入P1-00设置的控制模式
- ⑤ 回零完成信号固定宽度为 100ms

5.6.5.2 坐标原点设定

当用伺服系统回零，需预先设定好坐标原点，本伺服提供两种设置坐标原点的方法。

- （1）将 P1-28 设定为 2，系统自动将当前的位置设定为坐标原点位置。
- （2）将 IO 输入引脚定义为 SetAxis 功能，外部给该引脚一个低电平触发信号，也可以指定当前位置为坐标原点位置。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P1-28	自动回原点模式开关: 0:伺服获得使能信号后,需要外部 I/O 触发回零 1:伺服获得使能信号后,开始自动回零 2:设定原点位置,直接以绝对式编码器当前位置作为原点,增量式编码器设定该值无效	P S T	0~2	0	/	4x284

5.6.5.3 回零模式

P1-29	回零方式定义	回零过程描述
0	绝对坐标回零	① 设定好坐标原点位置 ② P1-28 设置为 1 或 I/O 输入引脚规划为 SHOME 且有效时,伺服电机先以 P1-30 设定的速度(高速)自动运行到预先设定好的坐标原点位置

5.7 辅助功能

5.7.1 IO 输入引脚功能规划

设定值	名称	功能说明	功能码描述	触发方式	运行模式
1	SON	伺服启动	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	报警复位信号	故障可分为复位故障和不可复位故障,此功能用于故障排除后,可清除报警或复位系统	沿触发	P S T
3	SHOLD	内部速度命令暂停	内部速度运行时,该信号有效时伺服电机减速停止	电平触发	S
4	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	电平触发	P S T

			ON-禁止正向驱动 OFF-允许正向驱动		
5	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
6	RIL	正向外部扭矩限制	①RIL=ON 且 FIL=OFF 时,正向外部扭矩限制 ②RIL=OFF 且 FIL=ON 时,反向外部扭矩限制 ③其他情况,正向和反向均受外部扭矩限制	电平触发	P S T
7	FIL	反向外部扭矩限制		电平触发	P S T
8	PCLR	脉冲误差量清零	ON-清除伺服的滞留脉冲,伺服立即停止 OFF-伺服运行滞留指令脉冲后自动停止	沿 / 电平触发	P
9	LOK	零速钳位	ON-零速钳位,不接收任何速度模拟量电压,电机处于零速状态;OFF-接收外部模拟量电压,速度按照给定的电压指令运行	电平触发	S T
10	SPD1	内部速度选择 1	用于速度多段切换功能	电平触发	S T
11	SPD2	内部速度选择 2			
13	MDC	控制模式切换	用于混合模式切换	电平触发	P S T
14	INH	位置命令禁止	ON-允许外部指令脉冲输入 OFF-禁止外部脉冲指令输入	电平触发	Pt
15	SPDIN V	速度指令方向取反	ON-指令反方向 OFF-默认指令方向	电平触发	S T
16	G-SEL	速度增益切换	ON-速度增益切,切换系数见 P2-09 OFF-系统默认控制	电平触发	P S T
21	SHOM E	开始回到原点	触发伺服回原点	沿触发	P S T
22	ORG1	接近开关信号 1	伺服回原点时,ORG1 有效时,伺服开	沿 / 电平	P S T

			始减速或停止	触发	
23	ORG1	接近开关信号 2	伺服回原点时，ORG1 有效时，伺服开始减速或停止	沿 / 电平触发	P S T
24	POS1	内部速度选择 1	用于位置多段切换功能，目前只能选择 8 段位置，如需运行更多段位置，厂家可以定制	电平触发	Pr
25	POS2	内部速度选择 2			
26	POS3	内部速度选择 3			
27	POS4	内部速度选择 3			
28	TTRIN V	转矩命令反向	ON-指令反方向； OFF-默认指令方向	电平触发	T
31	EMC	紧急停止	ON-紧急停止;OFF-继续运行	电平触发	P S T
40	SetAxis	坐标原点设定		沿触发	P S T

5.7.2 IO 输出引脚功能规划

设定值	名称	功能说明	功能码描述	触发方式	运行模式
1	SRDY	伺服准备好	伺服准备好输出信号	集电极电平输出	P S T
2	ALARM	伺服报警	伺服报警输出信号	集电极电平输出	P S T
3	ZSPD	位置到达	定位完成信号	集电极电平输出	P
4	SSPD	速度到达	速度到达输出信号	集电极电平输出	S
5	TSPD	扭矩到达	扭矩到达输出信号	集电极电平输出	T
6	BRK	电机抱闸	电机抱闸输出控制信号	集电极电平输出	P S T
7	HOME	回零完成	在原点输出信号	集电极电平输出	P S T
8	CZ	Z 脉冲	CZ 输出信号	集电极电平输出	P S T
10	BatteryLow	电池低压	电池低压警报输出信号	集电极电平输出	P S T

5.7.3 防堵转保护

当伺服堵转或憋机不动时，电流会突然增大，但又不会引起过流或模块报警，如果长时间的话，势必会造成电机的发热，为避免这个问题，本伺服有防堵转保护功能。

■ 关联参数

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址 (十进制)
P1-62	电机运行过载倍数 1	P S T	0~500	120	%	4x318
P1-63	过载报警延时时间 1	P S T	0~30000	6000	S	4x319

注：P1-62 设定的值不能超过 P1-59 设定的值

5.7.4 电流输出限制

参数	功能码说明	适用方式	设定范围	出厂值	单位	通讯地址(十进制)
P2-53	电流输出限制	P S T	0~1000	500	0.001	4x565

注：实际的电流输出 = (P2-53 / 1000)*(模块的峰值电流)/1.414。

5.8 测试运行

操作流程

- (1) 设置参数 P1-00 = 13，使伺服工作在测试运行模式。
- (2) 设置参数 P1-04 = 1，伺服内部使能。
- (3) 进入参数 P4-01，修改参数数值给定速度指令。
- (4) 修改完后，按” SET”键确认，伺服则按照 P4-01 设定的数值运行，数值为正表示正传，数值为负表示反转。

第六章 报警与处理

6.1 报警一览表

报警表示	报警名称	内 容
--	正常	
ALE 01	超速报警	伺服电机速度超过设定值
ALE 02	主电路过压报警	主电路电源电压过高
ALE 03	主电路欠压报警	主电路电源电压过低
ALE 04	位置超差报警	位置偏差计数器的数值超过设定值
ALE 05	编码器过热报警	编码器温度过高
ALE 06	速度放大器饱和故障	速度调节器长时间饱和
ALE 07	驱动禁止异常	CCW、CW 驱动禁止输入都 OFF
ALE 08	编码器掉电报警	多圈绝对值编码器电池电压过低
ALE 09	编码器反馈信号错误	编码器反馈数据或信号有误
ALE 10	控制电源欠压	控制电源偏低
ALE 11	IPM 模块故障	IPM 智能模块故障
ALE 12	过电流	电机电流过大
ALE 13	过负载	伺服及电机过负载(瞬时过热)
ALE 14	制动故障	制动电路故障
ALE 15	电机极对数错误报警	电机极对数与对应电机不匹配
ALE 16	主回路断电报警	主回路没上电
ALE 17	保留	保留
ALE 18	电机型号无效	电机型号没写入增量式编码器的 EEPROM 中
ALE 19	编码器断线报警	编码器线没有连接或断线
ALE 20	EEPROM 错误	EEPROM 错误
ALE 21	串口通讯错误报警	RS232 或 RS485 通讯错误
ALE 22	电流采样回路报警	电流采样电源输入不正确

ALE 23	电机电源线相序错误报警	电机 UVW 接错或断线缺相
ALE 25	Z 信号丢失报警	驱动器没有检测到编码器 Z 信号
ALE 26	CPLD 数据总线错误	DSP 与 CPLD 数据传输错误
ALE 27	模块温度报警	模块温度过热报警
ALE 32	过载报警	电机连续输出超过额度负载

6.2 报警处理方法

报警代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
ALE 01	超速	接通控制电源时出现	①控制电路板故障。 ②编码器故障	①换伺服驱动器。 ②换伺服电机。
		电机运行过程中出现	超速报警阈值设置太小	将 P1-16 参数值增大
			输入指令脉冲频率过高。	正确设定输入指令脉冲。
			加/减速时间常数太小, 使速度超调量过大。	增大加/减速时间常数。
			输入电子齿轮比太大。	正确设置。
			编码器故障。	换伺服电机。
			编码器电缆不良。	换编码器电缆。
			伺服系统不稳定, 引起超调。	①重新设定有关增益。 ②如果增益不能设置到合适值, 则减小负载转动惯量比率。
		电机刚启动时出现	负载惯量过大。	①减小负载惯量。 ②换更大功率的驱动器和电机。
			编码器零点错误。	①换伺服电机 ②请厂家重调编码器零点。
			①电机 U、V、W 引线接错。	正确接线。

			②编码器电缆引线接错。	
ALE 02	主电路 过压	接通控制电源时出现	电路板故障。	换伺服单元。
		接通主电源时出现	①电源电压过高。 ②电源电压波形不正常。	检查供电电源。
		电机运行过程中出现	制动电阻接线断开。	重新接线。
			①制动晶体管损坏。 ②内部制动电阻损坏。	换伺服单元。
			制动回路容量不够。	①降低起停频率。 ②增加加速/减速时间常数。 ③减小转矩限制值。 ④减小负载惯量。 ⑤换更大功率的驱动器和电机。
ALE 03	主电路 欠压	接通主电源时出现	①电路板故障。 ②电源保险损坏。 ③软启动电路电路故障。 ④整流器损坏。	换伺服单元。
			①电源电压低。 ②临时停电 20mS 以上。	检查电源。
			频繁上电	上电间隔时间 3 秒以上
		电机运行过程中出现	①电源容量不够。 ②瞬时掉电。 ③IPM 模块短路	检查电源及 IPM 模块
			散热器过热。	检查负载情况。
ALE 04	位置超差	接通控制电源时出现	电路板故障。	换伺服。
		接通主电源及控制线， 输入指令脉冲，电机不 转动	①电机 U、V、W 引线接 错。 ②编码器电缆引线接错。	正确接线。
			编码器故障。	换伺服电机。
			设定位置超差检测范围 太小。	增加位置超差检测范围。
			位置比例增益太小。	增加增益。
				①检查转矩限制值。

			转矩不足。	②减小负载容量。 ③换更大功率的驱动单元和电机。
			指令脉冲频率太高。	降低频率。
ALE05	编码器过热	接通控制电源时出现	电路板故障。	换伺服单元。
			①电缆断线。 ②电机内部温度继电器损坏。	①检查电缆。 ②检查电机。
		电机运行过程中出现	电机过载导致整体发热	①减小负载。 ②降低起停频率。 ③减小转矩限制值。 ④减小有关增益。 ⑤换更大功率的驱动单元和电机。
			编码器内部故障。	①换伺服电机。
ALE06	速度放大器饱和故障	电机运行过程中出现	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换更大功率的驱动单元和电机。
ALE07	驱动禁止异常		CCW、CW 驱动禁止输入端子都断开。	检查接线、输入端子用电源。
ALE08	编码器掉电报警		①电机编码器损坏。 ②电池没有电源。 ③编码器电缆不良。	①更换电池。 ②检测编码器线是否损坏。 ③更换驱动单元。
ALE09	编码器反馈信号错误		编码器接线错误。	检查接线。
			编码器损坏。	更换电机。
			编码器电缆不良。	换电缆。
ALE09	编码器通信错误		编码器电缆过长，造成编码器供电电压偏低。	①缩短电缆。 ②采用多芯并联供电。
ALE	控制电源		输入控制电源偏低。	检查控制电源。

10	欠压		①驱动器内部接插件不良。 ②开关电源异常。 ③芯片损坏。	①更换驱动单元。 ②检查接插件。 ③检查开关电源。
ALE 11	IPM 模块 故障	接通控制电源时出现	电路板故障。	换伺服单元。
		电机运行过程中出现	①供电电压偏低。 ②过热。	①检查驱动单元。 ②重新上电。 ③更换驱动单元。
			驱动 U、V、W 之间短路。	检查接线。
			接地不良。	正确接地。
			电机绝缘损坏。	更换电机。
			受到干扰。	①增加线路滤波器。 ②远离干扰源
ALE 12	过电流		驱动器 U、V、W 之间短路。	检查接线。
			接地不良。	正确接地。
			电机绝缘损坏。	更换电机。
			驱动器损坏。	更换驱动单元。
ALE 13	过负载	接通控制电源时出现	电路板故障。	换伺服。
		电机运行过程中出现	超过额定转矩运行。 保持制动器没有打开。	①检查负载。 ②降低启停频率。 ①减小转矩限制值。 ②换更大功率的驱动单元和电机
			电机不稳定振荡。	①高整增益。 ②增加加速/减速时间。 ③减小负载惯量。
			①U、V、W 有一相断线。 ②编码器接线错误。	检查接线。
ALE 14	制动故障	接通控制电源时出现	电路板故障。	更换伺服单元。

		电机运行过程中出现	制动电阻接线断开。	重新接线。
			①制动晶体管损坏。 ②内部制动电阻损坏。	换伺服单元。
ALE 14	制动故障	电机运行过程中出现	制动回路容量不够。	①降低起停频率。 ②增加加/减速时间常数。 ③减小转矩限制值。 ④减小负载惯量。 ⑤换更大功率的驱动单元和电机。
			主电路电源过高。	检查主电源。
ALE 15	电机极对数错误	电机上电或运行过程中出现	电机极对数与对应电机不匹配	重新修改相对应电机的正确极对数,然后再重新上电
ALE 16	主回路断电报警		主回路没上电	检查主电源
			主电路过压	检查主电源
			主电路欠压	检查主电源。
ALE 18	电机型号无效		电机型号没写入增量式编码器的 EEPROM 中	电机出厂时增量式编码器没写入电机型号或写入电机型号为 0
ALE 19	编码器断线报警		编码器电缆没连接或损坏	连接编码器电缆;更换编码器电缆
ALE 20	EEPROM 错误		芯片或电路板损坏	① 更换伺服单元。 ② 经修复后,必须重新设置驱动器型号(参数 P1-01),然后再恢复缺省参数
ALE 21	串口通讯错误报警		RS232 或 RS485 通讯有误	①检查通讯线路是否完好 ②通讯数据格式是否正确
ALE 22	电流采样回路报警		电流采样回路电源输入不正确	①检查输入电源是否在规定的范围内 ②检查放大电路环节是否有异常现象

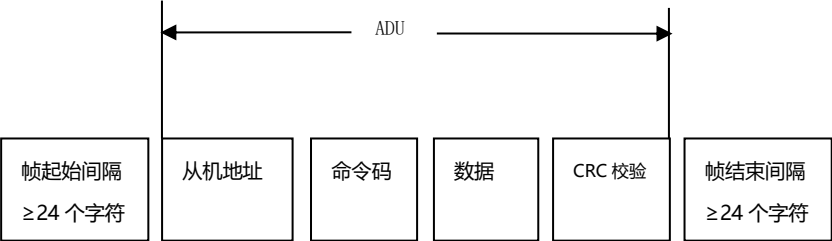
ALE 23	相序错误报警	驱动器使能过程中	①电机动力线相序不对。 ②电机电源线缺相。 ③电机异常。	①更换电机。 ②更换动力线。 ③检测动力线接线是否正确。
ALE 27	模块温度报警	电机运行过程中出现	①驱动器内部线路不良。 ②模块温度过高。	①更换驱动器单元 ②降低电机运行负载 ③降低电机运行速度
ALE 32	过负载	接通控制电源出现	电路板故障。	换伺服。
		电机运行过程中出现	超过额定转矩运行。	①检查负载。 ②降低启停频率。 ③减小转矩限制值。 ④换更大功率的驱动单元和电机
			保持制动器没有打开。	检查保持制动器。
			电机不稳定振荡。	①高整增益。 ②增加加速/减速时间。 ③减小负载惯量。

第七章 MODBUS RTU 通讯说明

7.1 适用范围

本产品支持 MODBUS RTU 协议，能够使用 RS485 通讯，具备“单主多从”通讯网络。在使用通讯功能前，每一台驱动器必须将通讯参数（站号 P3-00、波特率 P3-01、数据格式 P3-02）设置好。通过通讯功能上位机可以直接修改驱动器内部参数、读取伺服运行状态等。

7.2 协议格式



协议格式如上图所示,ADU 中的校验是 ADU 前部分 CRC16 校验和通过高低字节交货而得，在协议格式中，CRC 的低字节在前，高字节在后

1、读取伺服功能代码参数或状态字（命令代码 0x03）

ADU 部分内容	字节	范围
主机发送请求：		
从机地址	1	1-0xFEH
命令码	1	0x03H
寄存器起始地址	2	0x0000H-0xFFFFH
寄存器数目	2	0x0000H-0x0008H
CRC 校验（低字节在前）	2	
从机应答：		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x03H
读取字节数	1	0x02H

寄存器内容	2	寄存器内容
CRC 校验	2	

例如：读取参数 P1-06 的值是 1

主站发送：0x01 0x03 0x01 0x06 0x00 0x01 0x65 0xf7

从站返回：0x01 0x03 0x020x00 0x01 0x79 0x84

2、写伺服单一功能代码或控制参数（命令代码 0x06）

ADU 部分内容	字节	范围
主机发送请求：		
从机地址	1	1-0xFEH
命令码	1	0x06H
寄存器起始地址	2	0x0000H-0xFFFFH
数据内容	2	0x0000H-0x0008H
CRC 校验（低字节在前）	2	
从机应答：		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x03H
寄存器地址	2	0x0000H-0xFFFFH
寄存器内容	2	寄存器内容
CRC 校验	2	

例如将 10 写入参数 P1-06 里面去

主机发送：0x01 0x06 0x01 0x05 0x00 0x0A 0x36 0xC2

从机返回：0x01 0x06 0x01 0x05 0x00 0x0A 0x69 0xFB

3、写伺服单一功能代码或控制参数（命令代码 0x10）

ADU 部分内容	字节	范围
主机发送请求：		
从机地址	1	1-0xFEH
命令码	1	0x10H
寄存器起始地址	2	0x0000-0xFFFF
寄存器内容字节数	1	0x0000-0x0008
寄存器内容	2*寄存器数目	
CRC 校验（低字节在前）	2	
从机应答：		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x10
寄存器起始地址	2	0x0000-0xFFFF
ADU 部分内容	字节	范围
寄存器数目	2	0x0000-0x0008
CRC 校验	2	

7.3 CRC 校验

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

CRCj 校验的计算过程：

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

- (8) 计算完毕，CRC 寄存器的内容即为 CRC 校验的值
- (9) 发送时先发送 CRC 校验值的低字节，后发送高字节

第八章 附录

8.1 电机型号代码对照表

型号 代码	适配电机	电机 法兰	电压	额定功 率	额定 电流	额定扭 矩	额定速 度 (rpm)	极 对 数	匹配驱动 器型号
45	110ST- J104030L4	110	220 V	1.2KW	5A	4 N.m	3000	4	SJSE-x- 100(30A)
46	110ST- J106030L4	110	220 V	1.8KW	6A	6 N.m	3000	4	SJSE-x- 100(30A)
95	80ST- CJ102430L5 -XT	80	220 V	750W	3.3A	2.39N. m	3000	5	SJSE-x- 075-XT
102	60ST- CJ101330L5	60	220 V	400W	2.5A	1.27N. m	3000	5	SJSE-x- 040(15A)
103	80ST- CJ102430L5	80	220 V	750W	5A	2.39N. m	3000	5	SJSE-x- 075(20A)
104	80ST- CJ103330L5	80	220 V	1.0KW	5.8A	3.3N.m	3000	5	SJSE-x- 100(30A)
109	80ST- CJ103925L5	80	220 V	1.0KW	5.4A	3.9N.m	2500	5	SJSE-x- 100(30A)