

Maxsine

EP100 系列
交流伺服驱动器
使用说明书

(第六版)

武汉迈信电气技术有限公司

2004 年 11 月

注 意

- 本驱动器电源为三相或单相交流 220V，推荐使用三相隔离变压器。驱动器不能直接接交流 380V，否则会造成驱动器损坏；
- 端子排 U、V、W 端子必须与电机 U、V、W 相接线一一对应；
- EP100-5A 的接线请参见 P24；
- 本手册内容适用于驱动器软件 V1.60 及以上版本。

目 录

第 1 章 规格.....	1
1.1 伺服驱动器规格.....	1
1.2 伺服驱动器尺寸.....	2
第 2 章 安装与接线.....	3
2.1 安装与接线.....	3
2.1.1 安装场合.....	3
2.2 安装方法.....	4
2.3 标准连接.....	5
2.3.1 位置控制.....	5
2.3.2 速度控制.....	6
2.3.3 转矩控制.....	7
2.4 配线规格.....	8
2.5 配线方法.....	8
2.6 注意事项.....	8
第 3 章 接口.....	10
3.1 EP100-2A/3A 驱动器电源端子TB.....	10
3.2 控制信号输入/输出端子CN1.....	10
3.3 编码器信号输入端子CN2.....	14
3.4 接口端子配置.....	14
3.5 输入/输出接口类型.....	15
3.5.1 开关量输入接口.....	15
3.5.2 开关量输出接口.....	16
3.5.3 脉冲量输入接口.....	17
3.5.4 模拟输入接口.....	20
3.5.5 编码器信号输出接口.....	22
3.5.6 编码器Z信号集电极开路输出接口.....	23
3.5.7 伺服电机光电编码器输入接口.....	24
3.6 EP100-5A 驱动器电源端子TB.....	24
第 4 章 参数.....	25
4.1 参数一览表.....	25
4.2 参数内容.....	27
4.3 型号代码参数与电机对照表.....	35
第 5 章 保护功能.....	37
5.1 报警一览表.....	37
5.2 报警处理方法.....	38

第 6 章 显示与键盘操作.....	43
6.1 第 1 层.....	43
6.2 第 2 层.....	44
6.2.1 监视方式.....	44
6.2.2 参数设置.....	46
6.2.3 参数管理.....	47
6.2.4 速度试运行.....	49
6.2.5 JOG 运行.....	49
6.2.6 模拟量自动调零.....	50
第 7 章 运行.....	51
7.1 接地.....	51
7.2 工作时序.....	51
7.2.1 电源接通次序.....	51
7.2.2 时序图.....	52
7.3 机械制动器使用.....	53
7.4 注意事项.....	54
7.5 试运行.....	55
7.5.1 运行前的检查.....	55
7.5.2 通电试运行.....	55
7.6 位置控制模式的简单接线运行.....	57
7.7 速度控制模式的简单接线运行.....	59
7.8 转矩控制方式的简单接线运行.....	61
7.9 动态电子齿轮使用.....	63
7.9.1 简要接线.....	64
7.9.2 操作.....	64
7.10 用户转矩过载报警功能.....	65
7.11 调整.....	66
7.11.1 基本增益调整.....	66
7.11.2 基本参数调整图.....	67
7.12 常见问题.....	67
7.12.1 恢复缺省参数.....	67
7.12.2 频繁出现Err-15、Err-30、Err-31、Err-32 报警.....	68
7.11.3 出现Power灯不能点亮现象.....	69
7.13 相关知识.....	69
7.13.1 位置分辨率和电子齿轮的设置.....	69
7.13.2 位置控制时的滞后脉冲.....	69

第 1 章 规格

1.1 伺服驱动器规格

型号		EP100-2A	EP100-3A	EP100-5A
输入电源		单相或三相 AC220V -15~+10% 50/60Hz		三相 AC220V -15~+10% 50/60Hz
使用环境	温度	工作: 0~40° C 存贮: -40° C ~50° C		
	湿度	40%~80%(无结露)		
	大气压强	86~106kPa		
控制方法		①位置控制 ②速度控制 ③转矩控制 ④JOG 运行		
再生制动		内置		
特性	速度频率响应	200Hz 或更高		
	速度波动率	<±0.03(负载 0~100%); <±0.02(电源-15~+10%) (数值对应于额定速度)		
	调速比	1:5000		
	脉冲频率	≤500kHz		
控制输入		①伺服使能 ②报警清除 ③CCW 驱动禁止 ④CW 驱动禁止 ⑤偏差计数器清零/速度选择 1/零速箝位 ⑥指令脉冲禁止/速度选择 2 ⑦CCW 转矩限制 ⑧CW 转矩限制		
控制输出		①伺服准备好输出 ②伺服报警输出 ③定位完成输出/速度到达输出		
位置控制	输入方式	①脉冲+符号 ②CCW 脉冲/CW 脉冲 ③两相 A/B 正交脉冲		
	电子齿轮	1~32767/1~32767		
	反馈脉冲	2500 线/转		
速度控制		4 种内部速度		
加减速功能		参数设置 1~10000mS / 1000r/min		
监视功能		转速、当前位置、指令脉冲积累、位置偏差、电机转矩、电机电流、直线速度、转子绝对位置、指令脉冲频率、运行状态、输入输出端子信号等		
保护功能		超速、主电源过压欠压、过流、过载、制动异常、编码器异常、控制电源异常、位置超差等		
适用负载惯量		小于电机惯量的 5 倍		

1.2 伺服驱动器尺寸

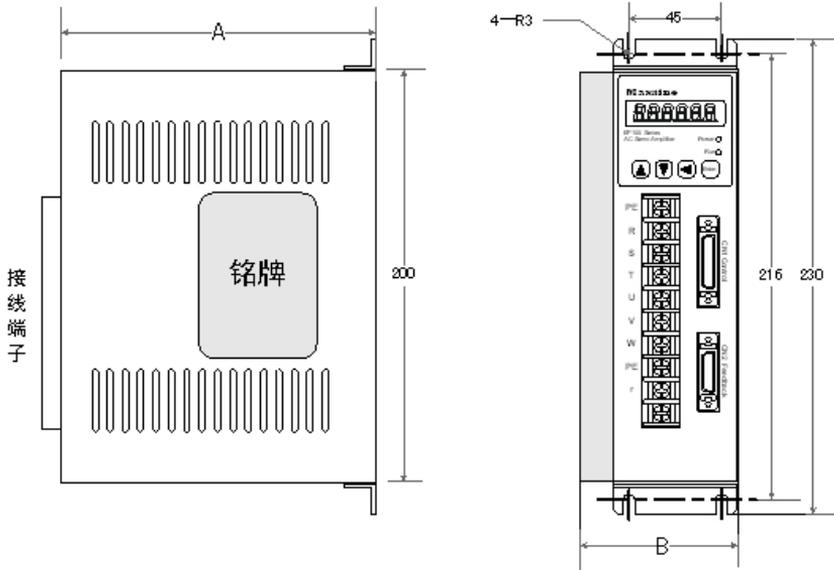


图 1-1 EP100 尺寸图

尺寸(mm)	A	B
EP100-2A/3A	152	77
EP100-5A	200	108

第 2 章 安装与接线

2.1 安装与接线

2.1.1 安装场合

1) 电气控制柜内的安装

电气控制柜内部电气设备的发热以及控制柜内的散热条件，伺服驱动器周围的温度将会不断升高，所以在考虑驱动器的冷却以及控制柜内的配置情况，保证伺服驱动器周围温度在 55°C 以下，相对湿度 90% 以下。长期安全工作温度在 45°C 以下。

2) 伺服驱动器附近有发热设备

伺服驱动器在高温条件下工作，会使其寿命明显缩短，并会产生故障。所以应保证伺服驱动器在热对流和热辐射的条件下周围温度在 55°C 以下。

3) 伺服驱动器附近有振动设备

采用各种防振措施，保证伺服驱动器不受振动影响，振动保证在 $0.5\text{G}(4.9\text{m}/\text{S}^2)$ 以下。

4) 伺服驱动器在恶劣环境使用

伺服驱动器在恶劣环境使用时，接触腐蚀性气体、潮湿、金属粉尘、水以及加工液体，会时驱动器发生故障。所以在安装时，必须保证驱动器的工作环境。

5) 伺服驱动器附近有干扰设备

伺服驱动器附近有干扰设备时，对伺服驱动器的电源线以及控制线有很大的干扰影响，使驱动器产生误动作。可以加入噪声滤波器以及其它各种抗干扰措施，保证驱动器的正常工作。注意加入噪声滤波器后，漏电流会增大，为了避免这个毛病，可以使用隔离变压器。特别注意驱动器的控制信号线很容易受到干扰，要有合理的走线和屏蔽措施。

2.2 安装方法

- 1) 安装方向
伺服驱动器的正常安装方向是垂直直立方向。
- 2) 安装固定
安装时，上紧伺服驱动器后部的 4 个 M5 固定螺丝。
- 3) 安装间隔
伺服驱动器之间以及与其它设备间的安装间隔距离，请参考图 2.1，注意图上标明的是最小尺寸，为了保证驱动器的使用性能和寿命，请尽可能地留有充分的安装间隔。
- 4) 散热
伺服驱动器采用自然冷却方式，在电气控制柜内必须安装散热风扇，保证有垂直方向的风对伺服驱动器的散热器散热。
- 5) 安装注意事项
安装电气控制柜时，防止粉尘或铁屑进入伺服驱动器内部。

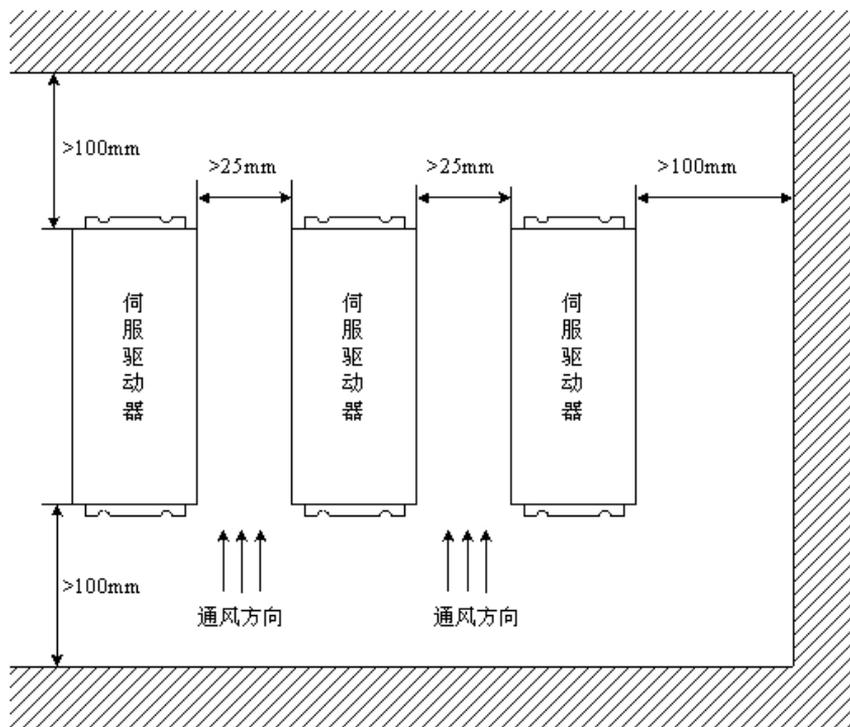


图 2.1 伺服驱动器安装图

2.3 标准连接

2.3.1 位置控制

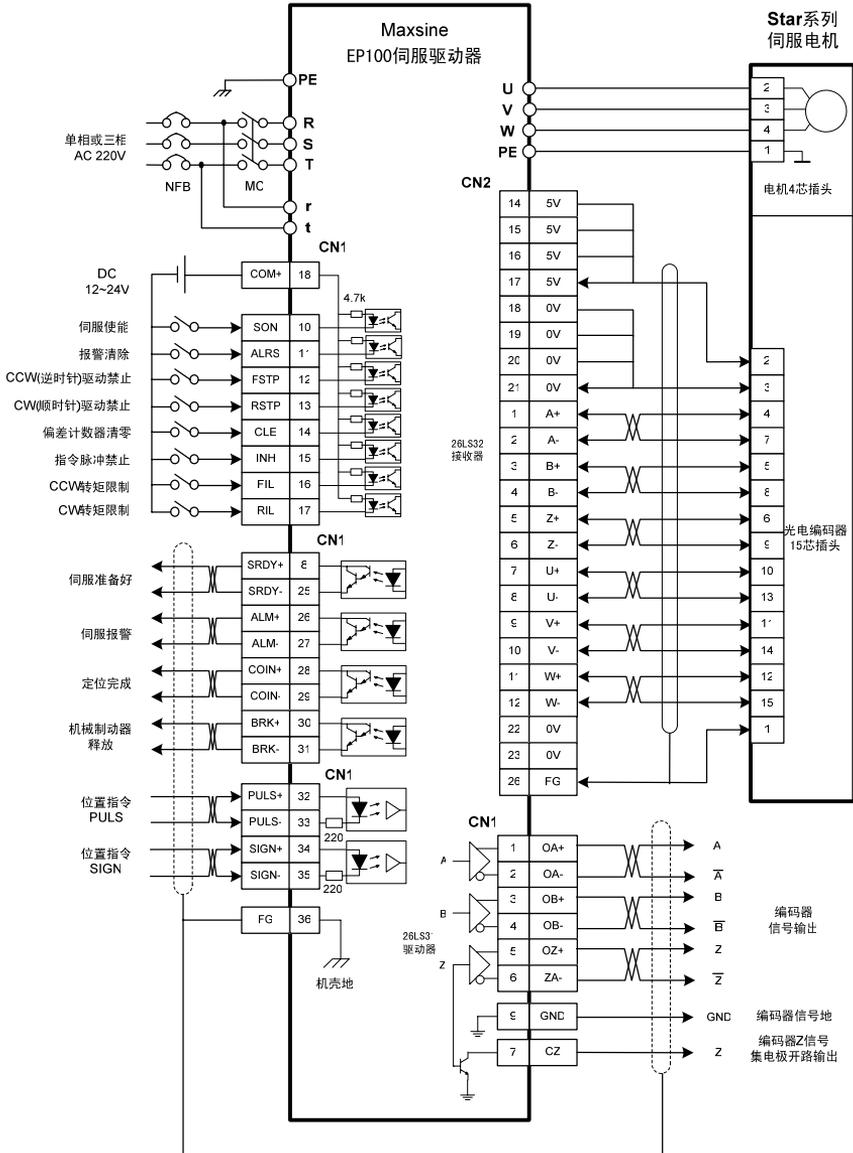


图 2.2 位置控制的标准接线

2.3.2 速度控制

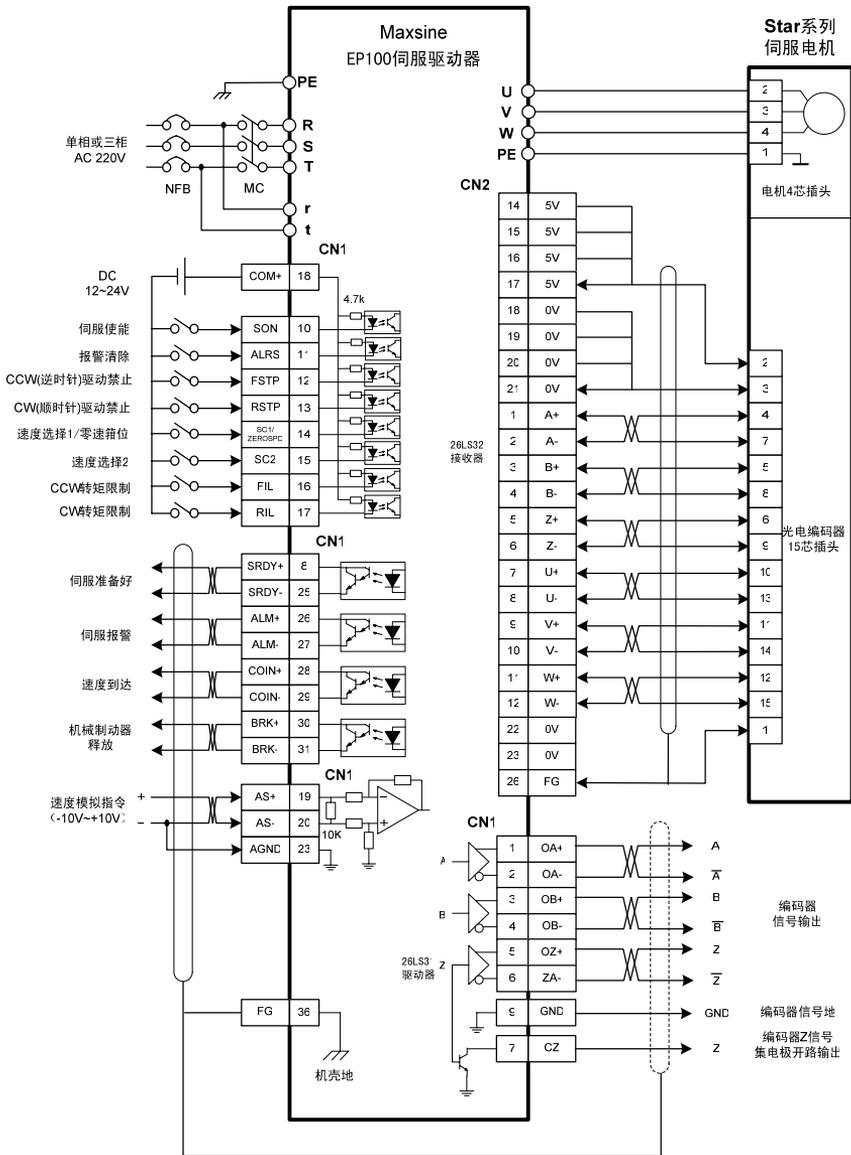


图 2.3 速度控制的标准接线

2.3.3 转矩控制

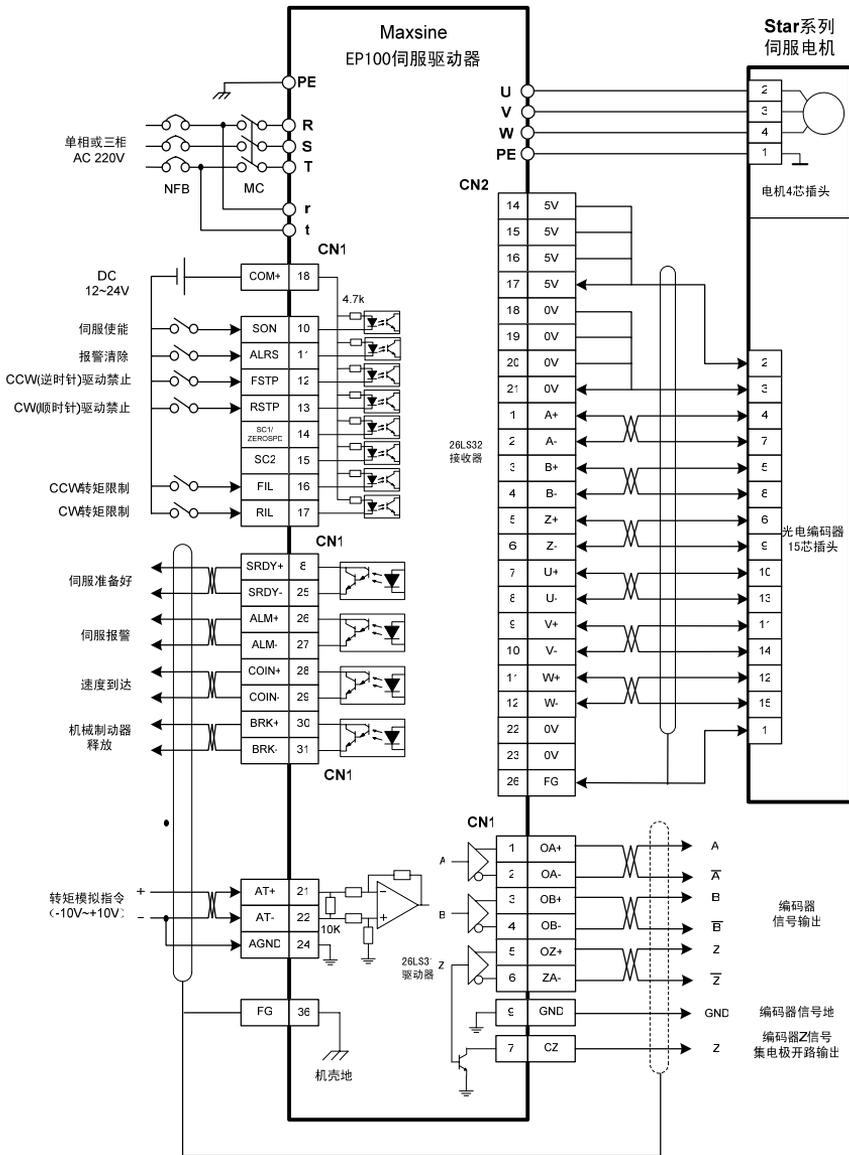


图 2.4 转矩控制的标准接线

2.4 配线规格

- 1) 电源端子 TB
 - 线径：R、S、T、PE、U、V、W 端子线径 $\geq 1.5\text{mm}^2$ (AWG14-16)，r、t 端子线径 $\geq 1.0\text{mm}^2$ (AWG16-18)；
 - 端子采用预绝缘冷压端子，务必连接牢固；
 - 建议采用三相隔离变压器供电；

2.5 配线方法

- 1) 输入输出信号线和编码器信号线，请使用推荐的电缆或相似的屏蔽线，配线长度为：输入输出信号线 3m 以下，编码器信号线 20m 以下。接线时按最短距离连接，越短越好，主电路接线与信号线要分离。
- 2) 接地线要粗壮，作成一点接地，伺服电机的接地端子与伺服驱动器的接地端子 PE 务必相连。
- 3) 为防止干扰引起误动作，建议安装噪声滤波器，并注意
 - 噪声滤波器、伺服驱动器和上位控制器尽量近距离安装。
 - 继电器、电磁接触器、制动器等线圈中务必安装浪涌抑制器。
 - 主电路和信号线不要在同一管道中通过及不要扎在一起。
- 4) 在附近用强烈干扰源时(如电焊机、电火花机床等)，输入电源上使用隔离变压器可以防止干扰引起误动作。
- 5) 请安装非熔断型断路器(NFB)使驱动器故障能及时切断外部电源。
- 6) 正确连接电缆屏蔽层。

2.6 注意事项

- 1) U、V、W 的接线必须与电机端子 2、3、4 一一对应，注意不能用调换三相端子的方法来使电机反转，这一点与异步电动机完全不同。
- 2) 由于伺服电机流过高频开关电流，因此漏电流相对较大，电机接地端子必须与伺服驱动器接地端子 PE 连接一起并良好接地。
- 3) 因为伺服驱动器内部有大容量的电解电容，所以即使切断了电源，

内部电路中仍有高电压。在电源被切断后，最少等待 5 分钟以上，才能接触驱动器和电机。

- 4) 接通电源后，操作者应与驱动器和电机保持一定的距离。
- 5) 长时间不使用，请将电源切断。
- 6) 本接线图针对武汉华大新型电机有限责任公司的 STAR 系列交流伺服电机。
- 7) 旋转方向定义：面对电机轴伸，转动轴逆时针旋转为 CCW 方向，转动轴顺时针旋转为 CW 方向。一般称 CCW 为正方向，CW 为负方向。

第 3 章 接口

3.1 EP100-2A/3A 驱动器电源端子 TB

表 3.1 电源端子 TB

端子号	端子记号	信号名称	功能
1	PE	系统接地	接地端子
2	R	主回路电源输入 单相或三相	主回路电源输入端子 AC220V 50Hz 注意:不要同电机输出端子 U、V、W 连接。
3	S		
4	T		
5	U	伺服电机输出	伺服电机输出端子 必须与电机 U、V、W 端子一一对应连接。
6	V		
7	W		
8	PE	接地	接地端子, 接电机的外壳地
9	r	控制电源输入	控制回路电源输入端子 AC 220V 50Hz
10	t		

3.2 控制信号输入/输出端子 CN1

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

表 3.2 控制信号输入/输出端子 CN1

端子号	信号名称	端子记号			功能
		记号	I/O	方式	
18	输入端子的电源正极	COM+	Type1		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 $\geq 100\text{mA}$ 。
10	伺服使能	SON	Type1		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。 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。
11	报警清除	ALRS	Type1		报警清除输入端子。 ALRS ON: 清除系统报警; ALRS OFF: 保持系统报警。 注 1: 对于故障代码大于 8 的报警, 无法用此方法清除, 需要断电检修, 然后再次通电。

第 3 章 接口

12	CCW 驱动禁止	FSTP	Type1		<p>CCW（逆时针方向）驱动禁止输入端子。</p> <p>FSTP ON：CCW 驱动允许，电机可以逆时针方向旋转；</p> <p>FSTP OFF：CCW 驱动禁止，电机禁止逆时针方向旋转。</p> <p>注 1：用于机械超限，当开关 OFF 时，CCW 方向转矩保持为 0。</p> <p>注 2：可以通过设置参数 PA20=1 屏蔽此功能，用户不用连此端子，也能使 CCW 驱动允许。</p>
13	CW 驱动禁止	RSTP	Type1		<p>CW（顺时针方向）驱动禁止输入端子。</p> <p>RSTP ON：CW 驱动允许，电机可以顺时针方向旋转；</p> <p>RSTP OFF：CW 驱动禁止，电机禁止顺时针方向旋转。</p> <p>注 1：用于机械超限，当开关 OFF 时，CW 方向转矩保持为 0。</p> <p>注 2：可以通过设置参数 PA20=1 屏蔽此功能，用户不用连此端子，也能使 CW 驱动允许。</p>
14	偏差计数器清零	CLE	Type1	P	<p>位置控制方式下（参数 PA4=0），位置偏差计数器清零输入端子。</p> <p>CLE ON：位置控制时，位置偏差计数器清零。</p>
	速度选择 1	SC1	Type1	S	<p>速度控制方式下参数(PA4=1)，选择内部速度时（参数 No22=0）速度选择 1 输入端子，在速度控制方式下，SC1 和 SC2 的组合用来选择不同的内部速度。</p> <p>SC1 OFF, SC2 OFF：内部速度 1；</p> <p>SC1 ON, SC2 OFF：内部速度 2；</p> <p>SC1 OFF, SC2 ON：内部速度 3；</p> <p>SC1 ON, SC2 ON：内部速度 4。</p> <p>注：内部速度 1~4 的数值可以通过参数修改。</p>
	零速箝位	ZEROSPD	Type1	S	<p>速度控制方式下参数(PA4=1)，选择外部模拟速度时（参数 PA22=1，缺省值）。</p> <p>ZEROSPD ON：不管模拟输入是多少，强迫速度指令为零；</p> <p>ZEROSPD OFF：速度指令为模拟输入数值。</p>
15	指令脉冲禁止	INH	Type1	P	<p>位置控制方式下（参数 PA4=0），位置指令脉冲禁止输入端子。</p> <p>INH ON：指令脉冲输入禁止；</p> <p>INH OFF：指令脉冲输入有效。</p>

第 3 章 接口

	速度选择 2	SC2	Type1	S	速度控制方式下参数(PA4=1)，选择内部速度时（参数 PA22=0）速度选择 2 输入端子，在速度控制方式下，SC1 和 SC2 的组合用来选择不同的内部速度。 SC1 OFF, SC2 OFF : 内部速度 1; SC1 ON, SC2 OFF : 内部速度 2; SC1 OFF, SC2 ON : 内部速度 3; SC1 ON, SC2 ON : 内部速度 4。
16	CCW 转矩限制	FIL	Type1		CCW（逆时针方向）转矩限制输入端子。 FIL ON : CCW 转矩限制在参数 PA36 范围内; FIL OFF: CCW 转矩限制不受参数 PA36 限制。 注 1: 不管 FIL 有效还是无效, CCW 转矩还受参数 PA34 限制, 一般参数 PA34>参数 PA36。
17	CW 转矩限制	RIL	Type1		CW（顺时针方向）转矩限制输入端子。 RIL ON : CW 转矩限制在参数 PA37 范围内; RIL OFF: CW 转矩限制不受参数 PA37 限制。 注 1: 不管 RIL 有效还是无效, CW 转矩还受参数 PA35 限制, 一般 参数 PA35 > 参数 PA37 。
8	伺服准备好输出	SRDY+	Type2		伺服准备好输出端子。 SRDY ON: 控制电源和主电源正常, 驱动器没有报警, 伺服准备好输出 ON（输出导通）; SRDY OFF: 主电源未合或驱动器有报警, 伺服准备好输出 OFF（输出截止）。
25		SRDY-			
26	伺服报警输出	ALM+	Type2		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（输出导通）; ALM OFF: 伺服驱动器有报警, 伺服报警输出 OFF（输出截止）。
27		ALM-			
28	定位完成输出:（位置控制方式下） 速度到达输出:（速度控制方式下）	COIN+	Type2	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（输出导通）, 否则输出 OFF（输出截止）。
				S	速度到达输出端子。 COIN ON: 当速度到达或超过设定的速度时, 速度到达输出 ON（输出导通）, 否则输出 OFF（输出截止）。

第 3 章 接口

29		COIN-		P	
				S	
30	机械制动器 释放	BRK+	Type2		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。
31		BRK-			
32	指令脉冲 PLUS 输入	PULS+	Type3	P	外部指令脉冲输入端子。 注 1：由参数 PA14 设定脉冲输入方式， ① PA14=0，指令脉冲+符号方式；（缺省状态）； ② PA14=1，CCW/CW 指令脉冲方式； ③ PA14=2，2 相指令脉冲方式。
33		PULS-			
34	指令脉冲 SIGN 输入	SIGN+	Type3	P	
35		SIGN-			
19	模拟速度指 令输入	AS+	Type4	S	外部模拟速度指令输入端子，差分方式，输入阻抗 10kΩ，输入范围-10V~+10V。
20		AS-			
23	模拟地	AGND			模拟输入的地线。
21	模拟转矩指 令输入	AT+	Type4	T	外部模拟转矩指令输入端子，差分方式，输入阻抗 10kΩ，输入范围-10V~+10V。
22		AT-			
24	模拟地	AGND			模拟输入的地线。
1	编码器 A 相 信号	OA+	Type5		1. 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）。
2		OA-			
3	编码器 B 相 信号	OB+	Type5		
4		OB-			
5	编码器 Z 相 信号	OZ+	Type5		
6		OZ-			
7	编码器 Z 相 集电极开路 输出	CZ	Type6		1. 编码器 Z 相信号由集电极开路输出，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）； 2. 非隔离输出（非绝缘）； 3. 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。

9	编码器公共地线	GND			编码器公共地线。
36	屏蔽地线	FG			屏蔽地线端子。

3.3 编码器信号输入端子 CN2

表 3.3 编码器信号输入端子 CN2

端子号	信号名称	功能		
		记号	I/O	描述
14 15 16 17	5V 电源	+5V		伺服电机光电编码器用+5V 电源和公共地；电缆长度较长时，应使用多根芯线并联，减小线路压降。
18 19 20 21 22 23	电源公共地	0V		
1	编码器 A+输入	A+	Type7	与光电编码器 A+相连接。
2	编码器 A-输入	A-		与光电编码器 A-相连接。
3	编码器 B+输入	B+	Type7	与光电编码器 B+相连接。
4	编码器 B-输入	B-		与光电编码器 B-相连接。
5	编码器 Z+输入	Z+	Type7	与光电编码器 Z+相连接。
6	编码器 Z-输入	Z-		与光电编码器 Z-相连接。
7	编码器 U+输入	U+	Type7	与光电编码器 U+相连接。
8	编码器 U-输入	U-		与光电编码器 U-相连接。
9	编码器 V+输入	V+	Type7	与光电编码器 V+相连接。
10	编码器 V-输入	V-		与光电编码器 V-相连接。
11	编码器 W+输入	W+	Type7	与光电编码器 W+相连接。
12	编码器 W-输入	W-		与光电编码器 W-相连接。
26	屏蔽地线	FG		屏蔽地线端子。

3.4 接口端子配置

图 3.1 为伺服驱动器接口端子 CN1 配置图。CN1 为 36 芯接插件。
图 3.2 为伺服驱动器接口端子 CN2 配置图，CN2 为 26 芯接插件。

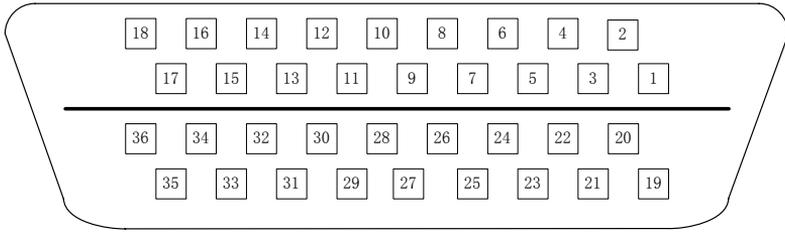


图 3.1 驱动器 CN1 插头(CONTROL) 插头焊片（面对插头的焊片看）

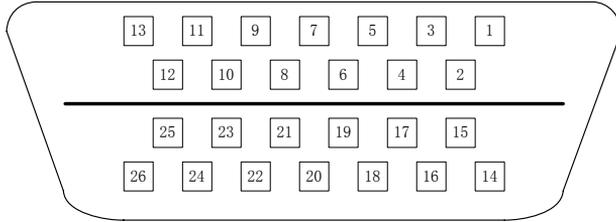


图 3.2 驱动器 CN2 插头(编码器 FEEDBACK) 插头焊片（面对插头的焊片看）

3.5 输入/输出接口类型

3.5.1 开关量输入接口

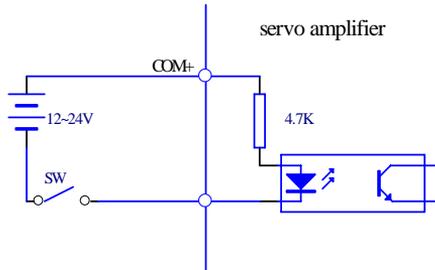


图 3.3 Type1 开关量输入接口

- (1) 由用户提供电源，DC12~24V，电流 $\geq 100\text{mA}$ ；
- (2) 注意，如果电流极性接反，会使伺服驱动器不能工作。

3.5.2 开关量输出接口

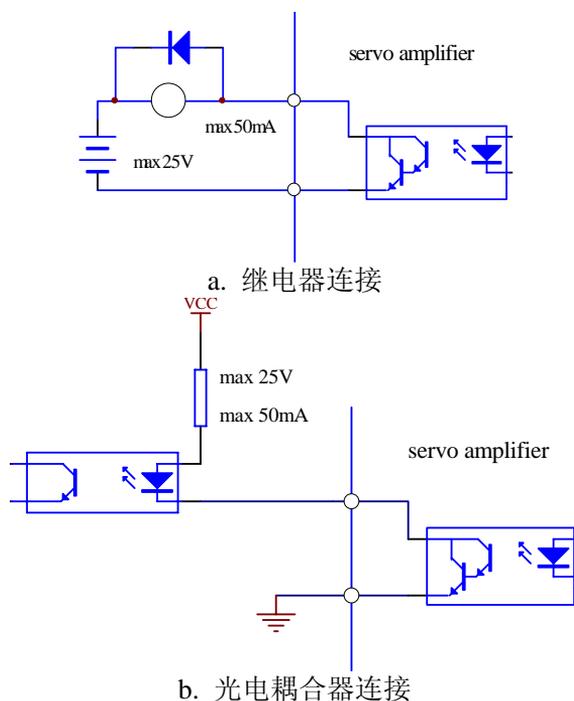


图 3.4 Type2 开关量输出接口

- (1) 输出位达林顿晶体管，与继电器或光电耦合器连接；
- (2) 外部电源由用户提供，但是必需注意，如果电源的极性接反，会使伺服驱动器损坏；
- (3) 输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源最大电压 25V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏；
- (4) 如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动器损坏。
- (5) 输出晶体管是达林顿晶体管，导通时，集电极和发射集之间的压降 V_{ce} 约有 1V 左右，不能满足 TTL 低电平要求，因此不能和 TTL 集成电路直接连接。

3.5.3 脉冲量输入接口

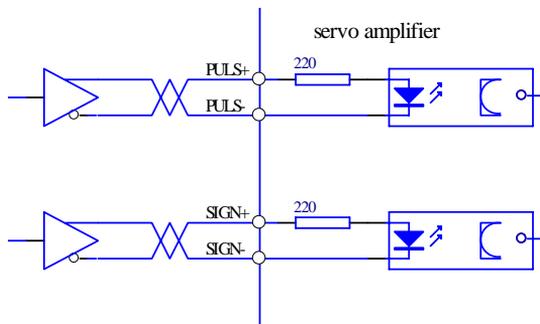


图 3.5 Type3 脉冲量输入接口的差分驱动方式

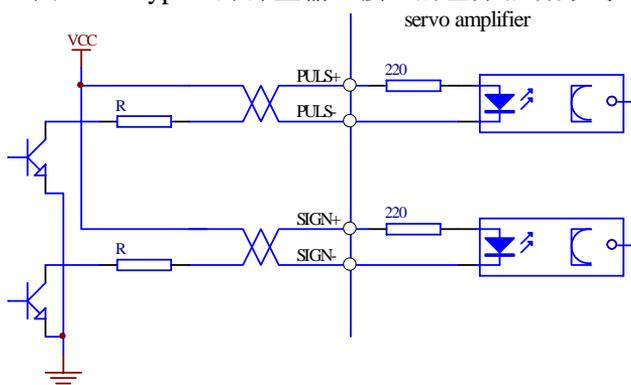


图 3.6 Type3 脉冲量输入接口的单端驱动方式

- (1) 为了正确地传送脉冲量数据，建议采用差分驱动方式；
- (2) 差分驱动方式下，采用 AM26LS31、MC3487 或类似的 RS422 线驱动器；
- (3) 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 $10\sim 15\text{mA}$ ，限定外部电源最大电压 25V 的条件，确定电阻 R 的数值。经验数据： $V_{CC}=24\text{V}$ ， $R=1.3\sim 2\text{k}$ ； $V_{CC}=12\text{V}$ ， $R=510\sim 820\Omega$ ； $V_{CC}=5\text{V}$ ， $R=82\sim 120\Omega$ 。
- (4) 采用单端驱动方式时，外部电源由用户提供。但必需注意，如果电源极性接反，会使伺服驱动器损坏。
- (5) 脉冲输入形式详见表 3.4，箭头表示计数沿，表 3.5 是脉冲输入时序及参数。当使用 2 相输入形式时，其 4 倍频脉冲频率 $\leq 500\text{kHz}$ 。

表 3.4 脉冲输入形式

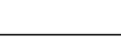
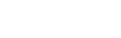
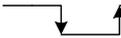
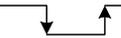
脉冲指令形式	CCW	CW	参数设定值
脉冲列 符号	PULS  SIGN 	PULS  SIGN 	0 指令脉冲+符号
CCW脉冲列 CW脉冲列	PULS  SIGN 	PULS  SIGN 	1 CCW脉冲/CCW脉冲
A相脉冲列 B相脉冲列	PULS  SIGN 	PULS  SIGN 	2 2相指令脉冲

表 3.5 脉冲输入时序参数

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

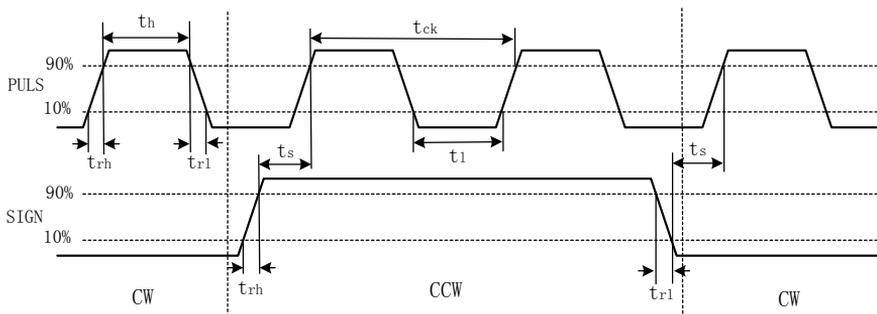


图 3.7 脉冲+符号输入接口时序图(最高脉冲频率 500kHz)

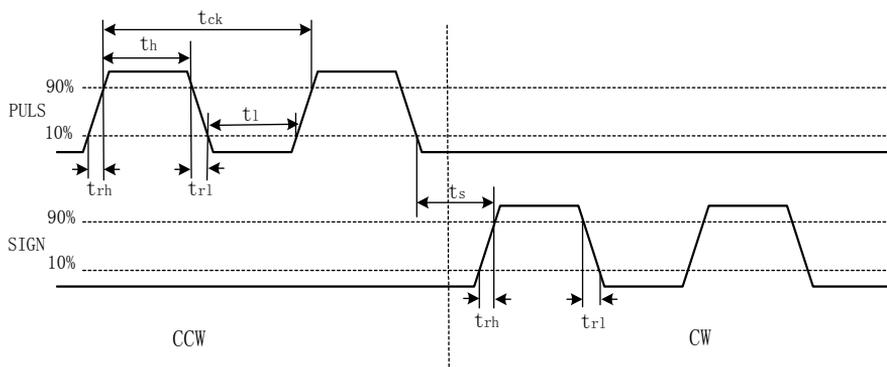


图 3.8 CCW 脉冲/CW 脉冲输入接口时序图(最高脉冲频率 500kHz)

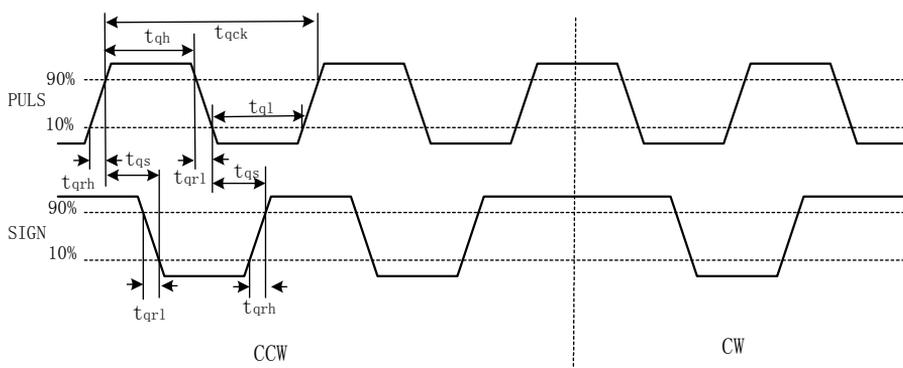


图 3.9 2 相指令脉冲输入接口时序图(最高脉冲频率 125kHz)

3.5.4 模拟输入接口

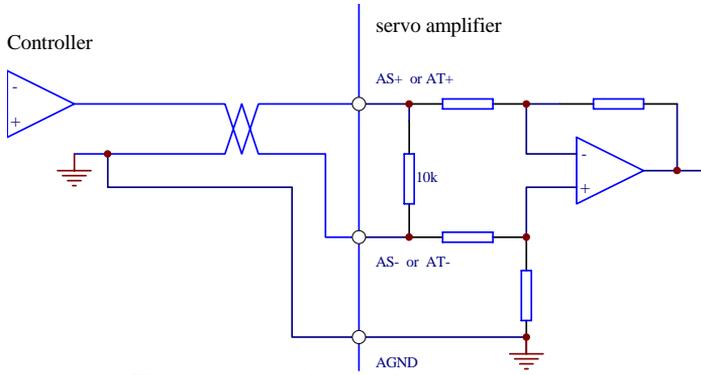


图 3.10 a 模拟差分输入接口 (type4)

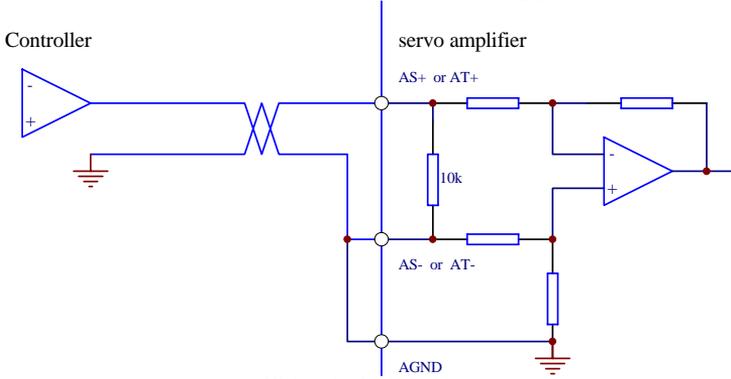


图 3.10 b 模拟单端输入接口 (type4)

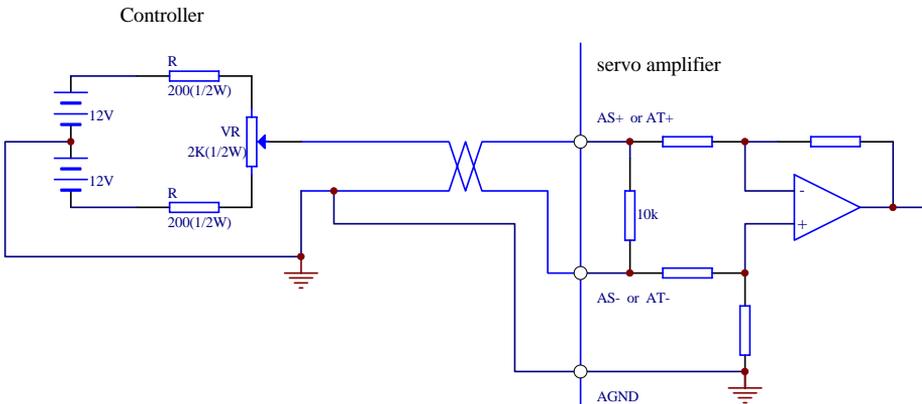


图 3.10 c 模拟差分电位器输入接口 (type4)

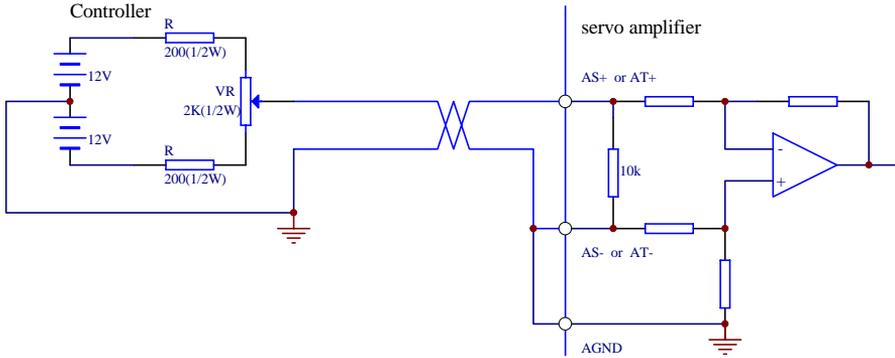


图 3.10 d 模拟单端电位器输入接口 (type4)

- (1) 模拟输入接口是差分方式，根据接法不同，可接成差分 and 单端两中形式，输入阻抗为 $10k\ \Omega$ 。输入电压范围是 $-10V\sim+10V$ ；
- (2) 在差分接法中，模拟地线和输入负端在控制器侧相连，控制器到驱动器需要三根线连接；
- (3) 在单端接法中，模拟地线和输入负端在驱动器侧相连，控制器到驱动器需要两根线连接；
- (4) 差分接法比单端接法性能优秀，它能抑制共模干扰；
- (5) 输入电压不能超出 $-10V\sim+10V$ 范围，否则可能损坏驱动器；
- (6) 建议采用屏蔽电缆连接，减小噪声干扰；
- (7) 模拟输入接口存在零偏是正常的，可通过调整参数 PA45 对零偏进行补偿；
- (8) 模拟接口是非隔离的（非绝缘）。

3.5.5 编码器信号输出接口

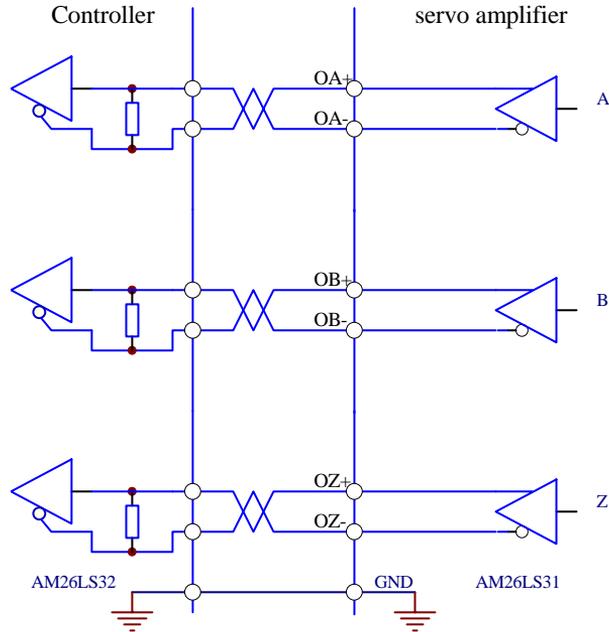


图 3.11 a 光电编码器输出接口 (Type5)

- (1) 编码器信号经差分驱动器 (AM26LS31) 输出;
- (2) 控制器输入端可采用 AM26LS32 接收器, 必须接终端电阻, 约 330 Ω 左右;
- (3) 控制器地线与驱动器地线必须可靠连接。
- (4) 非隔离输出。
- (5) 控制器输入端也可采用光电耦合器接受, 但必须采用高速光电耦合器 (例如 6N137)。

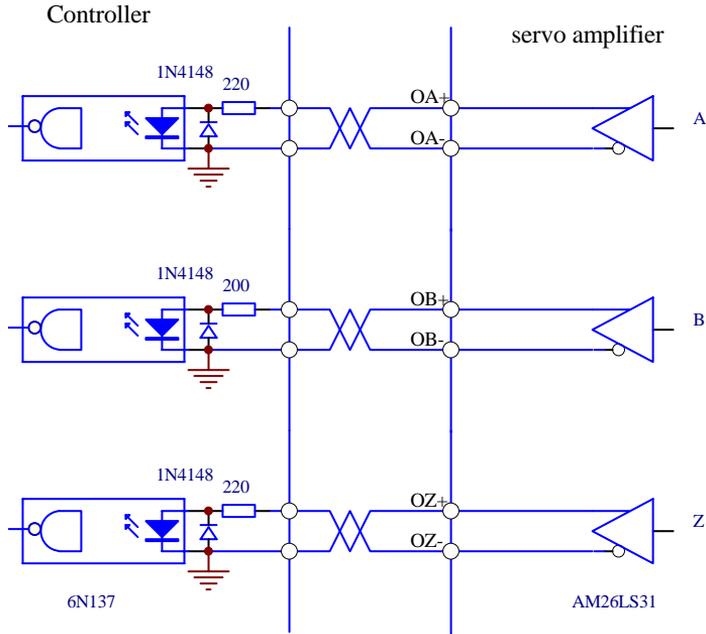


图 3.11 b 光电编码器输出接口 (Type5)

3.5.6 编码器 Z 信号集电极开路输出接口

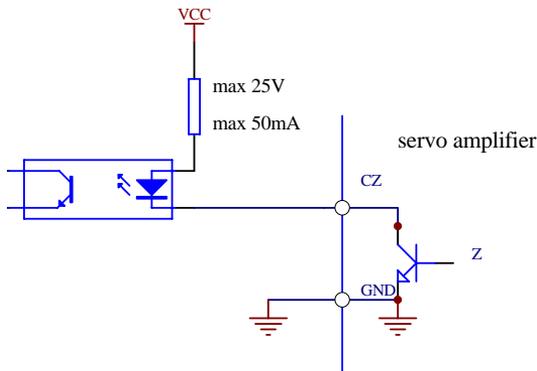


图 3.12 光电编码器输出接口 (Type6)

- (1) 编码器 Z 相信号由集电极开路输出，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）；
- (2) 非隔离输出（非绝缘）；
- (3) 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（例如 6N137）

3.5.7 伺服电机光电编码器输入接口

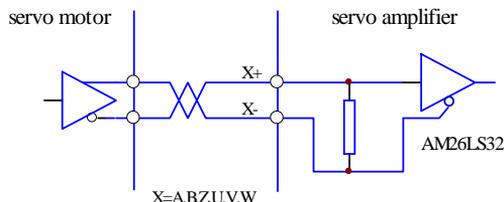
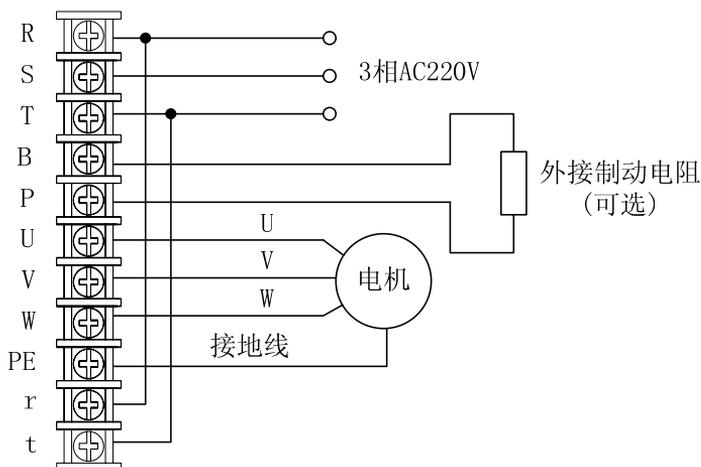


图 3.13 伺服电机光电编码器输入接口

3.6 EP100-5A 驱动器电源端子 TB



特别注意，与 EP100-2A/3A 驱动器相比，增加了外接制动电阻端子 B、P，一般情况下，B、P 端子悬空，不需要外接电阻。当出现因减速时再生能量过大，内部制动电阻不能完全吸收，导致出现 Err-2 过压报警或 Err-14 制动报警，可以酌情增加减速时间，如果还出现报警，就需要通过 B、P 端子外接制动电阻，增强制动效果。外接制动电阻阻值范围 40~200 欧姆，功率 100~50W，阻值越小，制动电流越大，所需制动电阻功率越大，制动能量越大，但阻值太小会造成损坏驱动器，试验方法是阻值由大到小，直到驱动器不再出现报警即可。外接制动电阻和内部自动电阻(约 40 欧姆)是并联连接。外接制动电阻必须在驱动器下电 5 分钟后，等内部高压泄放完毕后才能操作。

B、P 端子由于和内部高压电路相连，在上电及刚下电 5 分钟内不能触摸 B、P 端子，防止触电，B、P 端子不能和其它端子相碰，防止出现短路，损坏驱动器。

第4章 参数

4.1 参数一览表

下表中的出厂值以 110ST-M02030（配 2A 驱动器）为例，带“*”标志的参数在其它型号中可能不一样。

表 4.1 用户参数一览表

序号	名称	适用方式	参数范围	出厂值	单位
0	密码	P, S, T	0~9999	315	
1	型号代码	P, S, T	0~51	30*	
2	软件版本(只读)	P, S, T	*	*	
3	初始显示状态	P, S, T	0~21	0	
4	控制方式选择	P, S, T	0~6	0	
5	速度比例增益	P, S	5~2000	150*	Hz
6	速度积分时间常数	P, S	1~1000	20*	mS
7	转矩滤波器	P, S, T	20~500	100	%
8	速度检测滤波器	P, S	20~500	100	%
9	位置比例增益	P	1~1000	40	1/S
10	位置前馈增益	P	0~100	0	%
11	位置前馈滤波器截止频率	P	1~1200	300	Hz
12	位置指令脉冲分频分子	P	1~32767	1	
13	位置指令脉冲分频分母	P	1~32767	1	
14	位置指令脉冲输入方式	P	0~2	0	
15	位置指令脉冲方向取反	P	0~1	0	
16	定位完成范围	P	0~30000	20	脉冲
17	位置超差检测范围	P	0~30000	400	×100 脉冲
18	位置超差错误无效	P	0~1	0	
19	位置指令平滑滤波器	P	0~30000	0	0.1mS
20	驱动禁止输入无效	P, S, T	0~1	0	
21	JOG 运行速度	S	-3000~3000	120	r/min
22	内外速度指令选择	S	0~1	1	
23	最高速度限制	P, S, T	0~4000	3600	r/min
24	内部速度 1	S	-3000~3000	0	r/min
25	内部速度 2	S	-3000~3000	100	r/min
26	内部速度 3	S	-3000~3000	300	r/min
27	内部速度 4	S	-3000~3000	-100	r/min
28	到达速度	S	0~3000	500	r/min
29	模拟量转矩指令输入增益	T	10~100	30	0.1V/100%
30	用户转矩过载报警值	P, S, T	1~300	300	%
31	用户转矩过载报警检测时间	P, S, T	0~32767	0	mS

第 4 章 参数

33	模拟量转矩指令输入方向取反	T	0~1	0	
34	内部 CCW 转矩限制	P, S, T	0~300	300*	%
35	内部 CW 转矩限制	P, S, T	-300~0	-300*	%
36	外部 CCW 转矩限制	P, S, T	0~300	100	%
37	外部 CW 转矩限制	P, S, T	-300~0	-100	%
38	速度试运行、JOG 运行转矩限制	S	0~300	100	%
39	模拟量转矩指令零偏补偿	T	-2000~2000	0	
40	加速时间常数	S	1~10000	0	mS
41	减速时间常数	S	1~10000	0	mS
42	S 型加减速时间常数	S	1~1000	0	mS
43	模拟速度指令增益	S	10~3000	300	(r/min) / V
44	模拟速度指令方向取反	S	0~1	0	
45	模拟速度指令零偏补偿	S	-5000~5000	0	
46	模拟速度指令滤波器	S	0~1000	300	Hz
47	电机停止时机械制动器动作设定	P, S, T	0~200	0	×10mS
48	电机运转时机械制动器动作设定	P, S, T	0~200	50	×10mS
49	电机运转时机械制动器动作速度	P, S, T	0~3000	100	r/min
50	转矩控制时速度限制	T	0~5000	3600*	r/min
51	动态电子齿轮有效	P	0~1	0	
52	第二位置指令脉冲分频分子	P	1~32767	1	
53	低 4 位输入端子强制 ON 控制字	P, S, T	0000~1111	0000	二进制
54	高 4 位输入端子强制 ON 控制字	P, S, T	0000~1111	0000	二进制
55	低 4 位输入端子取反控制字	P, S, T	0000~1111	0000	二进制
56	高 4 位输入端子取反控制字	P, S, T	0000~1111	0000	二进制
57	输出端子取反控制字	P, S, T	0000~1111	0000	二进制
58	输入端子去抖动时间常数	P, S, T	1~1000	16	0.1mS
59	演示运行	P, S	0~1	0	

4.2 参数内容

表 4.2 用户参数内容详解

序号	名称	功能	参数范围
0	密码	<p>① 用于防止参数被误修改。一般情况下，需要设置参数时，先将本参数设置为所需密码，然后设置参数。调试完后，最后再将本参数设置为 0，确保以后参数不会被误修改。</p> <p>② 密码分级别，对应用户参数、系统参数和全部参数。</p> <p>③ 修改型号代码参数(PA1)必须使用型号代码密码，其他密码不能修改该参数。</p> <p>④ 用户密码为 315。</p> <p>⑤ 型号代码密码为 385。</p>	0~9999
1	型号代码	<p>① 对应同一系列不同功率级别的驱动器和电机。</p> <p>② 不同的型号代码对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数功能时，必须保证本参数的正确性。</p> <p>③ 当出现 EEPROM 报警(编号 20)，经修复后，必须重新设置本参数，然后再恢复缺省参数。否则导致驱动器不正常或损坏。</p> <p>④ 修改本参数时，先将密码 PA0 设置为 385，才能修改本参数。</p> <p>⑤ 参数的详细意义见本章。</p> <p>⑥ 恢复出厂缺省参数的操作参见 7.11.1 章节。</p>	0~51
2	软件版本	可以查看软件版本号，但不能修改。	*
3	初始显示状态	<p>选择驱动器上电后显示器的显示状态。</p> <p>0: 显示电机转速；</p> <p>1: 显示当前位置低 5 位；</p> <p>2: 显示当前位置高 5 位；</p> <p>3: 显示位置指令(指令脉冲积累量)低 5 位；</p> <p>4: 显示位置指令(指令脉冲积累量)高 5 位；</p> <p>5: 显示位置偏差低 5 位；</p> <p>6: 显示位置偏差高 5 位；</p> <p>7: 显示电机转矩；</p> <p>8: 显示电机电流；</p> <p>9: 显示直线速度；</p> <p>10: 显示控制方式；</p> <p>11: 显示位置指令脉冲频率；</p> <p>12: 显示速度指令；</p> <p>13: 显示转矩指令；</p> <p>14: 显示一转中转子绝对位置；</p> <p>15: 显示输入端子状态；</p> <p>16: 显示输出端子状态；</p> <p>17: 显示编码器输入信号；</p> <p>18: 显示运行状态；</p> <p>19: 显示报警代码；</p> <p>20: 保留。</p> <p>21: 保留。</p>	0~20

4	控制方式选择	<p>①通过此参数可设置驱动器的控制方式： 0: 位置控制方式； 1: 速度控制方式； 2: 试运行控制方式； 3: JOG 控制方式； 4: 编码器调零方式。 5: 开环运行方式(用于测试电机及编码器)。 6: 转矩控制方式。</p> <p>②位置控制方式，位置指令从脉冲输入口输入。 ①速度控制方式，速度指令从输入端子输入或模拟量输入，由参数[内外速度指令选择](PA22)决定。使用内部速度时，SC1 和 SC2 的组合用来选择不同的内部速度 SC1 OFF, SC2 OFF : 内部速度 1 SC1 ON, SC2 OFF : 内部速度 2 SC1 OFF, SC2 ON : 内部速度 3 SC1 ON, SC2 ON : 内部速度 4</p> <p>②试运行控制方式，速度指令从键盘输入，用于测试驱动器和电机。 ③JOG控制方式，即点动方式，进入JOG操作后，按下↑键并保持，电机按JOG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JOG速度反向运行，松开按键，电机停转，保持零速。 ④编码器调零方式，用于电机出厂调整编码盘零点。</p>	0~6
5	速度比例增益	<p>① 设定速度环调节器的比例增益。 ② 设置值越大，增益越高，刚度越大。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大。 ③ 在系统不产生振荡的条件下，尽量设定的较大。</p>	5~2000Hz
6	速度积分时间常数	<p>① 设定速度环调节器的积分时间常数。 ② 设置值越小，积分速度越快，太小容易产生超调，太大使响应变慢。 ③ 设置值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下，和负载惯量对应，负载惯量越大，设定值越大。</p>	1~1000mS
7	转矩滤波器	<p>① 设定转矩指令滤波器特性； ② 用来抑制由转矩产生的谐振； ③ 数值越小，截止频率越低，电机产生的振动和噪声越小。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。 ④ 数值越大，截止频率越高，响应越快。如果需要较高的转矩响应，可以适当增加设定值。</p>	20~500%
8	速度检测滤波器	<p>① 设定速度检测滤波器特性。 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，可能会引起振荡。 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。</p>	20~500%

第 4 章 参数

9	位置比例增益	<p>① 设定位置环调节器的比例增益。</p> <p>② 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。</p> <p>③ 参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。</p>	1~1000 /S
10	位置前馈增益	<p>① 设定位置环的前馈增益。</p> <p>② 设定为 100% 时，表示在任何频率的指令脉冲下，位置滞后量总是为 0。</p> <p>③ 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。</p> <p>④ 除非需要很高的响应特性，位置环的前馈增益通常为 0。</p>	0~100%
11	位置前馈滤波器截止频率	<p>① 设定位置环前馈量的低通滤波器截止频率。</p> <p>② 本滤波器的作用是增加复合位置控制的稳定性。</p>	1~1200Hz
12	位置指令脉冲分频分子	<p>① 设置位置指令脉冲的分频频（电子齿轮）。</p> <p>② 在位置控制方式下，通过对 PA12, PA13 参数的设置，可以很方便地与各种脉冲源相匹配，以达到用户理想的控制分辨率（即角度/脉冲）。</p> <p>③ $P \times G = N \times C \times 4$ P: 输入指令的脉冲数; G: 电子齿轮比; $G = \frac{\text{分频分子}}{\text{分频分母}}$ N: 电机旋转圈数; C: 光电编码器线数/转，本系统 C=2500。</p> <p>④ 【例】输入指令脉冲为 6000 时，伺服电机旋转 1 圈 $G = \frac{N \times C \times 4}{P} = \frac{1 \times 2500 \times 4}{6000} = \frac{5}{3}$ 则参数 PA12 设为 5, PA13 设为 3。</p> <p>⑤ 电子齿轮比推荐范围为 $\frac{1}{50} \leq G \leq 50$</p>	1~32767
13	位置指令脉冲分频分母	见参数 PA12	1~32767
14	位置指令脉冲输入方式	<p>① 设置位置指令脉冲的输入形式。</p> <p>② 通过参数设定为 3 种输入方式之一： 0: 脉冲+符号; 1: CCW 脉冲/CW 脉冲; 2: 两相正交脉冲输入;</p> <p>③ CCW 是从伺服电机的轴向观察，反时针方向旋转，定义为正向。</p> <p>④ CW 是从伺服电机的轴向观察，顺时针方向旋转，定义为反向。</p>	0~2

第 4 章 参数

15	位置指令脉冲方向取反	设置为 0: 正常; 1: 位置指令脉冲方向反向。	0~1
16	定位完成范围	① 设定位置控制下定位完成脉冲范围。 ② 本参数提供了位置控制方式下驱动器判断是否完成定位的依据。当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时, 驱动器认为定位已完成, 定位完成信号 COIN ON, 否则 COIN OFF。 ③ 在位置控制方式时, 输出定位完成信号 COIN, 在其它控制方式时, 输出速度达到信号 SCMP。	0~30000 脉冲
17	位置超差检测范围	① 设置位置超差报警检测范围。 ② 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, 伺服驱动器给出位置超差报警。	0~30000 × 100 脉冲
18	位置超差错误无效	① 设置为 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
19	位置指令平滑滤波器	① 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; ② 滤波器不会丢失输入脉冲, 但会出现指令延迟现象; ③ 此滤波器用于 <ul style="list-style-type: none"> ● 上位控制器无加减速功能; ● 电子齿轮分倍频较大 (>10); ● 指令频率较低; ● 电机运行时出现步进跳跃、不平稳现象。 ④ 当设置为 0 时, 滤波器不起作用。	0~30000×0.1 mS
20	驱动禁止输入无效	设置为 0: CCW、CW 输入禁止有效。当 CCW 驱动禁止开关 (FSTP) ON 时, CCW 驱动允许; 当 CCW 驱动禁止开关 (FSTP) OFF 时, CCW 方向转矩保持为 0; CW 同理。如果 CCW、CW 驱动禁止都 OFF, 则会产生驱动禁止输入错误报警。 1: 取消 CCW、CW 输入禁止。不管 CCW、CW 驱动禁止开关状态如何, CCW、CW 驱动都允许。同时, 如果 CCW、CW 驱动禁止都 OFF, 也不会产生驱动禁止输入错误报警。	0~1
21	JOG 运行速度	设置 JOG 操作的运行速度。	-3000~3000 r/min
22	内外速度指令选择	① 设置为 0 时, 速度指令取自内部速度; ② 设置为 1 时, 速度指令取自外部模拟量输入;	0~1
23	最高速度限制	① 设置伺服电机的最高限速。 ② 与旋转方向无关。 ③ 如果设置值超过额定转速, 则实际最高限速为额定转速。	0~3000 r/min
24	内部速度 1	① 设置内部速度 1 ② 速度控制方式下, 当 SC1 OFF, SC2 OFF 时, 选择内部速度 1 作为速度指令。	-3000~3000 r/min

第 4 章 参数

25	内部速度 2	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置内部速度 2 ② 速度控制方式下, 当 SC1 ON, SC2 OFF 时, 选择内部速度 2 作为速度指令。 	-3000~3000 r/min
26	内部速度 3	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置内部速度 3 ② 速度控制方式下, 当 SC1 OFF, SC2 ON 时, 选择内部速度 3 作为速度指令。 	-3000~3000 r/min
27	内部速度 4	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置内部速度 4 ② 速度控制方式下, 当 SC1 ON, SC2 ON 时, 选择内部速度 4 作为速度指令。 	-3000~3000 r/min
28	到达速度	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置到达速度。 ② 在非位置控制方式下, 如果电机速度超过本设定值, 则 SCMP ON, 否则 SCMP OFF。 ③ 在位置控制方式下, 不用此参数。 ④ 与旋转方向无关。 ⑤ 比较器具有迟滞特性。 	0~3000 r/min
29	模拟量转矩指令输入增益	<ul style="list-style-type: none"> ① 设定模拟量转矩输入电压和电机实际运行转矩之间的比例关系; ② 设定值的单位是 0.1V/100%; ③ 缺省值为 30, 对应 3V/100%, 即输入 3V 电压产生 100% 的额定转矩。 	10~100 (0.1V/100%)
30	用户转矩过载报警值	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置用户转矩过载值, 该值为额定转矩的百分率, 转矩限制值不分方向, 正向反向都保护; ② 在 PA31>0 情况下, 当电机转矩>PA30, 持续时间>PA31 情况下, 驱动器报警, 报警号为 Err-29, 电机停转。报警产生后, 驱动器必须重新上电清除报警。 	1~300
31	用户转矩过载报警检测时间	<ul style="list-style-type: none"> ① 用户转矩过载检测时间, 单位毫秒; ② 设置为 0 时, 用户转矩过载报警功能禁止; ③ 一般情况下, 该参数设置为 0。 	0~32767
33	模拟量转矩指令输入方向取反	<ul style="list-style-type: none"> ① 对模拟量转矩输入的极性反向。 ② 设置为 0 时, 模拟量转矩指令为正时, 转矩方向为 CCW; 设置为 1 时, 模拟量速度指令为正时, 转矩方向为 CW; 	0~1
34	内部 CCW 转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置伺服电机 CCW 方向的内部转矩限制值。 ② 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 2 倍, 则设置值为 200。 ③ 任何时候, 这个限制都有效。 <p>如果设置值超过系统允许的最大过载能力, 则实际转矩限制为系统允许的最大过载能力。</p>	0~300%
35	内部 CW 转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置伺服电机 CW 方向的内部转矩限制值。 ② 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 2 倍, 则设置值为 -200。 ③ 任何时候, 这个限制都有效。 ④ 如果设置值超过系统允许的最大过载能力, 则实际转矩限制为系统允许的最大过载能力。 	-300~0%

第 4 章 参数

36	外部 CCW 转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置伺服电机 CCW 方向的外部转矩限制值。 ② 设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为 100。 ③ 仅在 CCW 转矩限制输入端子（FIL）ON 时，这个限制才有效。 ④ 当限制有效时，实际转矩限制为系统允许的最大过载能力、内部 CCW 转矩限制、外部 CCW 转矩限制三者中的最小值。 	0~300%
37	外部 CW 转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置伺服电机 CW 方向的外部转矩限制值。 ② 设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为 -100。 ③ 仅在 CW 转矩限制输入端子（RIL）ON 时，这个限制才有效。 ④ 当限制有效时，实际转矩限制为系统允许的最大过载能力、内部 CW 转矩限制、外部 CW 转矩限制三者中的绝对值的最小值。 	-300~0%
38	速度试运行、JOG 运行转矩限制	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置在速度试运行、JOG 运行方式下的转矩限制值。 ② 与旋转方向无关，双向有效。 ③ 设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为 100。 ④ 内外部转矩限制仍然有效。 	0~300%
39	模拟量转矩指令零偏补偿	对模拟量转矩输入的零偏补偿量	-2000~2000
40	加速时间常数	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置值是表示电机从 0~1000r/min 的加速时间。 ② 加减速特性是线性的。 ③ 仅用于速度控制方式，位置控制方式无效； ④ 如果驱动器与外部位置环组合使用，此参数应设置为 0。 	1~10000mS
41	减速时间常数	<ul style="list-style-type: none"> ① 设置值是表示电机从 1000~0r/min 的减速时间。 ② 加减速特性是线性的。 ③ 仅用于速度控制方式，位置控制方式无效； ④ 如果驱动器与外部位置环组合使用，此参数应设置为 0。 	1~10000mS
42	S 型加减速时间常数	使电机平稳启动和停止，设定 S 型加减速曲线部分时间。	1~1000mS
43	模拟量速度指令输入增益	设定模拟量速度输入电压和电机实际运转速度之间的比例关系。	10~3000 r/min/V
44	模拟量速度指令方向取反	<ul style="list-style-type: none"> ① 对模拟量速度输入的极性反向。 ② 设置为 0 时，模拟量速度指令为正时，速度方向为 CCW； ③ 设置为 1 时，模拟量速度指令为正时，速度方向为 CW； 	0~1
45	模拟量速度指令零偏补偿	对模拟量速度输入的零偏补偿量。	-5000~5000
46	模拟量速度指令滤波器	<ul style="list-style-type: none"> ① 对模拟量速度输入的低通滤波器。 ② 设置越大，对速度输入模拟量响应速度越快，信号噪声影响越大；设置越小，响应速度越慢，信号噪声影响越小。 	0~1000Hz

第 4 章 参数

47	电机停止时机械制动器动作设定	<p>① 定义电机停转期间从机械制动器动作(输出端子 BRK 由 ON 变成 OFF)到电机电流切断的延时时间;</p> <p>② 此参数不应小于机械制动的延迟时间(Tb), 以避免电机的微小位移或工件跌落;</p> <p>③ 相应时序参见图 7.5。</p>	0~200 ×10mS								
48	电机运转时机械制动器动作设定	<p>① 定义电机运转期间从电机电流切断到机械制动器动作(输出端子 BRK 由 ON 变成 OFF)的延时时间;</p> <p>② 此参数是为了使电机从高速旋转状态减速为低速后, 再使机械制动器动作, 避免损坏制动器;</p> <p>③ 实际动作时间是 PA48 或电机减速到 PA49 数值所需时间, 取两者中的最小值。</p> <p>④ 相应时序参见图 7.6。</p>	0~200 ×10mS								
49	电机运转时机械制动器动作速度	<p>① 定义电机运转期间从电机电流切断到机械制动器动作(输出端子 BRK 由 ON 变成 OFF)的速度数值。</p> <p>② 实际动作时间是 PA48 或电机减速到 PA49 数值所需时间, 取两者中的最小值。</p> <p>③ 相应时序参见图 7.5。</p>	0~3000r/min								
50	转矩控制时速度限制	<p>① 在转矩控制时, 电机运行速度限制在本参数以内;</p> <p>② 可防止轻载出现超速现象。</p>	0~5000r/min								
51	动态电子齿轮有效	<p>① 设置为 0, 动态电子齿轮无效, 输入端子 INH 的功能是指令脉冲禁止。</p> <p>② 设置为 1, 动态电子齿轮有效, 输入端子 INH 的功能是电子齿轮切换。当 INH 端子 OFF 时, 输入电子齿轮为 No. 12/No. 13; 当 INH 端子 ON 时, 输入电子齿轮为 No. 54/No. 13; 通过控制 INH 端子, 改变电子齿轮比例数值。</p>	0~1								
52	第二位置指令脉冲分频分子	<p>① 设置第二位置指令脉冲的分频频 (电子齿轮)。</p> <p>② 使用动态电子齿轮必须设置参数 PA51=1, 此时输入端子 INH (指令脉冲禁止) 功能转变为电子齿轮切换输入控制端子;</p> <p>③ 当 INH 端子 OFF 时, 输入电子齿轮为 PA12/PA13; 当 INH 端子 ON 时, 输入电子齿轮为 PA52/PA13; 通过控制 INH 端子, 改变电子齿轮比例数值。</p> <p>④ 注意第一、第二电子齿轮分频分母是一样的。</p>	1~32767								
53	低 4 位输入端子强制 ON 控制字	<p>① 设置输入端子内部强制 ON 有效。未强制 ON 的端子, 需要在外部连线控制 ON/OFF, 已强制 ON 的端子, 不需要在外部连线, 驱动器内部自动置 ON</p> <p>② 用 4 位二进制数表示, 该位为 0 表示代表的输入端子不强制 ON, 1 表示代表的输入端子强制 ON。二进制数代表的输入端子如下:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>RSTP</td> <td>FSTP</td> <td>ALRS</td> <td>SON</td> </tr> </table> <p>SON: 伺服使能; ALRS: 报警清除; FSTP: CCW 驱动禁止; RSTP: CW 驱动禁止;</p>	3	2	1	0	RSTP	FSTP	ALRS	SON	0000~1111
3	2	1	0								
RSTP	FSTP	ALRS	SON								

54	高 4 位输入端子强制 ON 控制字	<p>① 设置输入端子内部强制 ON 有效。未强制 ON 的端子，需要在外部连线控制 ON/OFF，已强制 ON 的端子，不需要在外部连线，驱动器内部自动置 ON</p> <p>② 用 4 位二进制数表示，该位为 0 表示代表的输入端子不强制 ON，1 表示代表的输入端子强制 ON。二进制数代表的输入端子如下：</p> <table border="1" data-bbox="397 382 1003 464"> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>RIL</td> <td>FIL</td> <td>INH/SC2</td> <td>CLE/SC1/ZEROSPD</td> </tr> </table> <p>CLE/SC1/ZEROSPD: 偏差计数器清零/速度选择 1/零速箝位； INH/SC2: 指令脉冲禁止/速度选择 2； FIL: CCW 转矩限制； RIL: CW 转矩限制。</p>	3	2	1	0	RIL	FIL	INH/SC2	CLE/SC1/ZEROSPD	0000~1111
3	2	1	0								
RIL	FIL	INH/SC2	CLE/SC1/ZEROSPD								
55	低 4 位输入端子取反控制字	<p>① 设置输入端子取反。不取反的端子，在开关闭合时有效，开关断开时无效；取反的端子，在开关闭合时无效，开关断开时有效。</p> <p>② 用 4 位二进制数表示，该位为 0 表示代表的输入端子不取反，为 1 表示代表的输入端子取反。二进制数代表的输入端子如下：</p> <table border="1" data-bbox="397 811 1003 892"> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>RSTP</td> <td>FSTP</td> <td>ALRS</td> <td>SON</td> </tr> </table> <p>SON: 伺服使能； ALRS: 报警清除； FSTP: CCW 驱动禁止； RSTP: CW 驱动禁止；</p>	3	2	1	0	RSTP	FSTP	ALRS	SON	0000~1111
3	2	1	0								
RSTP	FSTP	ALRS	SON								
56	高 4 位输入端子取反控制字	<p>① 设置输入端子取反。不取反的端子，在开关闭合时有效，开关断开时无效；取反的端子，在开关闭合时无效，开关断开时有效。</p> <p>② 用 4 位二进制数表示，该位为 0 表示代表的输入端子不取反，为 1 表示代表的输入端子取反。二进制数代表的输入端子如下：</p> <table border="1" data-bbox="397 1207 1003 1289"> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>RIL</td> <td>FIL</td> <td>INH/SC2</td> <td>CLE/SC1/ZEROSPD</td> </tr> </table> <p>CLE/SC1/ZEROSPD: 偏差计数器清零/速度选择 1/零速箝位； INH/SC2: 指令脉冲禁止/速度选择 2； FIL: CCW 转矩限制； RIL: CW 转矩限制。</p>	3	2	1	0	RIL	FIL	INH/SC2	CLE/SC1/ZEROSPD	0000~1111
3	2	1	0								
RIL	FIL	INH/SC2	CLE/SC1/ZEROSPD								
57	输出端子取反控制字	<p>① 设置输出端子取反。取反的端子，导通和截止的定义正好和标准定义相反；</p> <p>② 用 4 位二进制数表示，该位为 0 表示代表的输出端子不取反，为 1 表示代表的输出端子取反。二进制数代表的输入端子如下：</p>	0000~1111								

		BRK	COIN	ALM	SRDY	
		SRDY: 伺服准备好; ALM: 伺服报警; COIN: 定位完成/速度到达; BRK: 机械制动释放。				
58	Io 输入端子去抖动时间常数	① 对输入端子去抖动滤波时间; ② 数值越小, 端子输入响应越快; ③ 数值越大, 端子输入抗干扰性能越好, 但响应变慢。				1~1000×0.1mS
59	演示运行	测试专用。				0~1

4.3 型号代码参数与电机对照表

参数 PA1(型号代码)的设置值必须与采用的驱动器和电机匹配, 参数 PA1 的设置值参见下表, 如果不匹配会造成性能下降或出现报警。每种型号代码具有不同的缺省参数组合。装置在出厂时已经设置好相应的参数 PA1, 并恢复成对应缺省参数组合。如果需要修改型号代码或需要恢复出厂的缺省参数组合, 请参考 7.12.1 章节实施。

表 4.3 适配 EP100-2A 驱动器的 STAR 系列电机

型号代码	适配 STAR 系列电机	功率 (kW)	零速转矩 (Nm)	额定转速 (rpm)	额定电流 (A)
30	110ST-M02030	0.6	2	3000	4
31	110ST-M04030	1.2	4	3000	5
32	110ST-M05030	1.5	5	3000	6
33	110ST-M06020	1.2	6	2000	6
39	130ST-M04025	1	4	2500	4
40	130ST-M05025	1.3	5	2500	5
41	130ST-M06025	1.5	6	2500	6
42	130ST-M07720	1.6	7.7	2000	6
43	130ST-M10015	1.5	10	1500	6

表 4.4 适配 EP100-3A 驱动器的 STAR 系列电机

型号 代码	适配 STAR 系列电机	功率 (kW)	零速转矩 (Nm)	额定转速 (rpm)	额定电流 (A)
34	110ST-M02030	0.6	2	3000	4
35	110ST-M04030	1.2	4	3000	5
36	110ST-M05030	1.5	5	3000	6
37	110ST-M06020	1.2	6	2000	6
38	110ST-M06030	1.8	6	3000	8
44	130ST-M04025	1	4	2500	4
45	130ST-M05025	1.3	5	2500	5
46	130ST-M06025	1.5	6	2500	6
47	130ST-M07720	1.6	7.7	2000	6
48	130ST-M07730	2.4	7.7	3000	9
49	130ST-M10015	1.5	10	1500	6
50	130ST-M10025	2.6	10	2500	10
51	130ST-M15015	2.3	15	1500	9.5
52	130ST-M12020	2.4	12	2000	10

表 4.5 适配 EP100-5A 驱动器的 STAR 系列电机

型号 代码	适配 STAR 系列电机	功率 (kW)	零速转矩 (Nm)	额定转速 (rpm)	额定电流 (A)
0	130ST-M07720	1.6	7.7	2000	6
1	130ST-M07730	2.4	7.7	3000	9
2	130ST-M10015	1.5	10	1500	6
3	130ST-M10025	2.6	10	2500	10
4	130ST-M15015	2.3	15	1500	9.5
5	130ST-M15025	3.9	15	2500	17
6	150ST-M12030	3.6	12	3000	16.5
7	150ST-M15025	3.8	15	2500	16.5
8	150ST-M18020	3.6	18	2000	16.5
9	150ST-M23020	4.7	23	2000	20.5
10	150ST-M27020	5.5	27	2000	20.5
11	130ST-M12020	2.4	12	2000	10

第 5 章 保护功能

5.1 报警一览表

表 5.1 报警一览表

报警代码	报警名称	内容
--	正常	
1	超速	伺服电机速度超过设定值
2	主电路过压	主电路电源电压过高
3	主电路欠压	主电路电源电压过低
4	位置超差	位置偏差计数器的数值超过设定值
5	电机过热	电机温度过高
6	速度放大器饱和故障	速度调节器长时间饱和
7	驱动禁止异常	CCW、CW 驱动禁止输入都 OFF
8	位置偏差计数器溢出	位置偏差计数器的数值的绝对值超过 2^{30}
9	编码器故障	编码器信号错误
10	控制电源欠压	控制电源偏低
11	IPM 模块故障	IPM 智能模块故障
12	过电流	电机电流过大
13	过负载	伺服驱动器及电机过负载(瞬时过热)
14	制动故障	制动电路故障
15	编码器计数错误	编码器计数异常
16	电机热过载	电机电热值超过设定值(I^2t 检测)
17	速度响应故障	速度误差长期过大
19	热复位	系统被热复位
20	EEPROM 错误	EEPROM 错误
21	U4 错误	U4 错误
22	保留	
23	U6 芯片错误	U6 芯片或电流传感器错误
29	用户转矩过载报警	电机负载超过用户设定的数值和持续时间
30	编码器 Z 脉冲丢失	编码器 Z 脉冲错
31	编码器 UVW 信号错误	编码器 UVW 信号错误或与编码器不匹配
32	编码器 UVW 信号非法编码	UVW 信号存在全高电平或全低电平

5.2 报警处理方法

表 5.2 报警处理方法

报警代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
1	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	① 输入指令脉冲频率过高。	① 正确设定输入指令脉冲。
			① 加/减速时间常数太小, 使速度超调量过大。	① 增大加/减速时间常数。
			① 输入电子齿轮比太大。	① 正确设置。
			① 编码器故障。	① 换伺服电机。
			① 编码器电缆不良。	① 换编码器电缆。
			① 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	① 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。
			① 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。 ② 编码器电缆引线接错。	① 正确接线。
2	主电路过压	接通控制电源时出现	① 电路板故障。	① 换伺服驱动器。
		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。	① 检查供电电源。
		电机运行过程中出现	① 制动电阻接线断开。	① 重新接线。
			① 制动晶体管损坏。 ② 内部制动电阻损坏。	① 换伺服驱动器。
			① 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 换更大功率的驱动器和电机。

第 5 章 保护功能

3	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 软启动电路故障。 ④ 整流器损坏。	① 换伺服驱动器。
			① 电源电压低。 ② 临时停电 20mS 以上。	① 检查电源。
		电机运行过程中出现	① 电源容量不够 ② 瞬时掉电。	① 检查电源。
			① 散热器过热。	① 检查负载情况。
4	位置超差	接通控制电源时出现	① 电路板故障。	① 换伺服驱动器。
		接通主电源及控制线,输入指令脉冲,电机不转动或反转	① 电机 U、V、W 引线接错。 ② 编码器电缆引线接错。	① 正确接线。
			① 编码器零点变动 ② 编码器故障。	① 重新调整换编码器零点; ② 更换伺服电机。
		电机运行过程中出现	① 设定位置超差检测范围太小。	① 增加位置超差检测范围。
			① 位置比例增益太小。	① 增加增益。
			① 转矩不足。	① 检查转矩限制值。 ② 减小负载容量。 ③ 换更大功率的驱动器和电机。
			① 指令脉冲频率太高。 ① 编码器零点变动。	① 降低频率。 ① 重新调整换编码器零点。
5	电机过热	接通控制电源时出现	① 电路板故障。	① 换伺服驱动器。
			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	① 电机过负载。	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 换更大功率的驱动器和电机。
			① 电机内部故障。	① 换伺服电机。

第 5 章 保护功能

6	速度放大器饱和故障	电机运行过程中出现	①电机被机械卡死。	①检查负载机械部分。
			①负载过大。	①减小负载。 ②换更大功率的驱动器和电机。
7	驱动禁止异常		①CCW、CW 驱动禁止输入端子都断开。	①检查接线、输入端子用电源。
8	位置偏差计数器溢出		①电机被机械卡死。 ②输入指令脉冲异常。	①检查负载机械部分。 ②检查指令脉冲。 ③检查电机是否按指令脉冲转动。
9	编码器故障		①编码器接线错误。	①检查接线。
			①编码器损坏。	①更换电机。
			①编码器电缆不良。	①换电缆。
			①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。
10	控制电源欠压		①输入控制电源偏低。	①检查控制电源。
			①驱动器内部接插件不良。 ②开关电源异常。 ③芯片损坏。	①更换驱动器。 ②检查接插件。 ③检查开关电源。
11	IPM 模块故障	接通控制电源时出现	①电路板故障。	①换伺服驱动器。
		电机运行过程中出现	①供电电压偏低。 ②过热。	①检查驱动器。 ②重新上电。 ③更换驱动器。
			①驱动器 U、V、W 之间短路	①检查接线。
			①接地不良。	①正确接地。
			①电机绝缘损坏。	①更换电机。
			①受到干扰。	①增加线路滤波器。 ②远离干扰源。
12	过电流		①驱动器 U、V、W 之间短路	①检查接线。
			①接地不良。	①正确接地。
			①电机绝缘损坏。	①更换电机。
			①驱动器损坏。	①更换驱动器。

第 5 章 保护功能

13	过负载	接通控制电源时出现	①电路板故障。	①换伺服驱动器。
		电机运行过程中出现	①超过额定转矩运行。	① 检查负载。 ② 降低起停频率。 ③ 减小转矩限制值。 ④ 换更大功率的驱动器和电机
			①保持制动器没有打开。	①检查保持制动器。
			①电机不稳定振荡。	① 调整增益。 ② 增加加/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。	①检查接线。
14	制动故障	接通控制电源时出现	①电路板故障。	①更换伺服驱动器。
		电机运行过程中出现	①制动电阻接线断开。	①重新接线。
			① 制动晶体管损坏。 ② 内部制动电阻损坏。	①换伺服驱动器。
			①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 换更大功率的驱动器和电机。
			①主电路电源过高。	①检查主电源。
15	编码器计数错误		① 编码器损坏。 ② 编码器线数不对 ③ 编码器盘片损伤 ④ 编码器存在虚假 Z 信号(一转中有多个 Z 脉冲)	①更换编码器。
			①编码器接线错误。	①检查接线。
			①接地不良。	① 正确接地。 ② 检查屏蔽地线是否接好。

第 5 章 保护功能

16	电机热过载	接通控制电源时出现	① 电路板故障。 ① 参数设置错误	① 换伺服驱动器。 ① 正确设置有关参数。
		电机运行过程中出现	① 长期超过额定转矩运行。	① 检查负载。 ② 降低起停频率。 ③ 减小转矩限制值。 ④ 换更大功率的驱动器和电机
			① 机械传动不良。	① 检查机械部分。
19	热复位		① 输入控制电源不稳定。	① 检查控制电源。
			① 受到干扰。	① 增加线路滤波器。 ② 远离干扰源。
20	EEPROM 错误		① 芯片或电路板损坏。	① 更换伺服驱动器。 ② 经修复后，必须重新设置驱动器型号(参数 PA1)，然后再恢复缺省参数。
21	U4 错误		① 芯片或电路板损坏。	① 更换伺服驱动器。
22	保留			
23	U6 芯片错误		① 芯片或电路板损坏。 ② 电流传感器损坏。	① 更换伺服驱动器。
29	用户转矩过载报警		① PA30、PA31 参数不合理 ② 意外大负载发生	① 修改参数 ② 检修机械
30	编码器 Z 脉冲丢失		③ Z 脉冲不存在，编码器损坏 ④ 电缆不良 ⑤ 电缆屏蔽不良 ⑥ 屏蔽地线未联好 ⑦ 编码器接口电路故障	③ 更换编码器 ④ 检查编码器接口电路
31	编码器 UVW 信号错误		① 编码器 UVW 信号损坏 ② 编码器 Z 信号损坏 ③ 电缆不良 ④ 电缆屏蔽不良 ⑤ 屏蔽地线未联好 ⑥ 编码器接口电路故障	① 更换编码器 ② 检查编码器接口电路
32	编码器 UVW 信号非法编码		① 编码器 UVW 信号损坏 ② 电缆不良 ③ 电缆屏蔽不良 ④ 屏蔽地线未联好 ⑤ 编码器接口电路故障	① 更换编码器 ② 检查编码器接口电路

第 6 章 显示与键盘操作

面板由 6 个 LED 数码管显示器和 4 个按键 \uparrow 、 \downarrow 、 \leftarrow 、**Enter**组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。操作是分层操作， \leftarrow 、**Enter**键表示层次的后退和前进，**Enter**键有进入、确定的意义， \leftarrow 键有退出、取消的意义； \uparrow 、 \downarrow 键表示增加、减少序号或数值大小。如果按下 \uparrow 、 \downarrow 键并保持，则具有重复效果，并且保持时间越长，重复速率越高。

如果 6 个数码管或最右边数码管的小数点显示闪烁，表示发生报警。POWER 指示灯点亮表示主电源已上电，RUN 指示灯点亮表示电机正在运转。

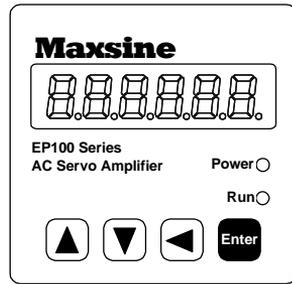


图 6.0 面板

6.1 第 1 层

第 1 层用来选择操作方式，共有 7 种方式，用 \uparrow 、 \downarrow 键改变方式，按 **Enter** 键进入选定的方式的第 2 层，按 \leftarrow 键从第 2 层退回第 1 层。

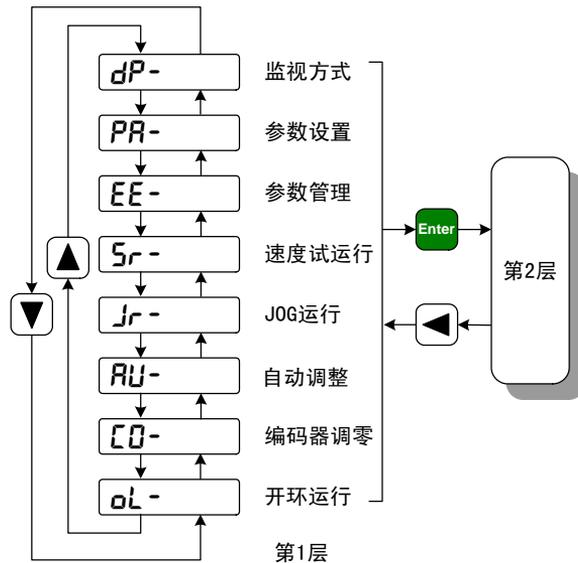


图 6.1 方式选择操作框图

6.2 第 2 层

6.2.1 监视方式

在第 1 层中选择“dP- ”，并按 **Enter** 键就进入监视方式。共有 21 种显示状态，用户用 **↑**、**↓** 键选择需要的显示模式，再按 **Enter** 键，就进入具体的显示状态了。

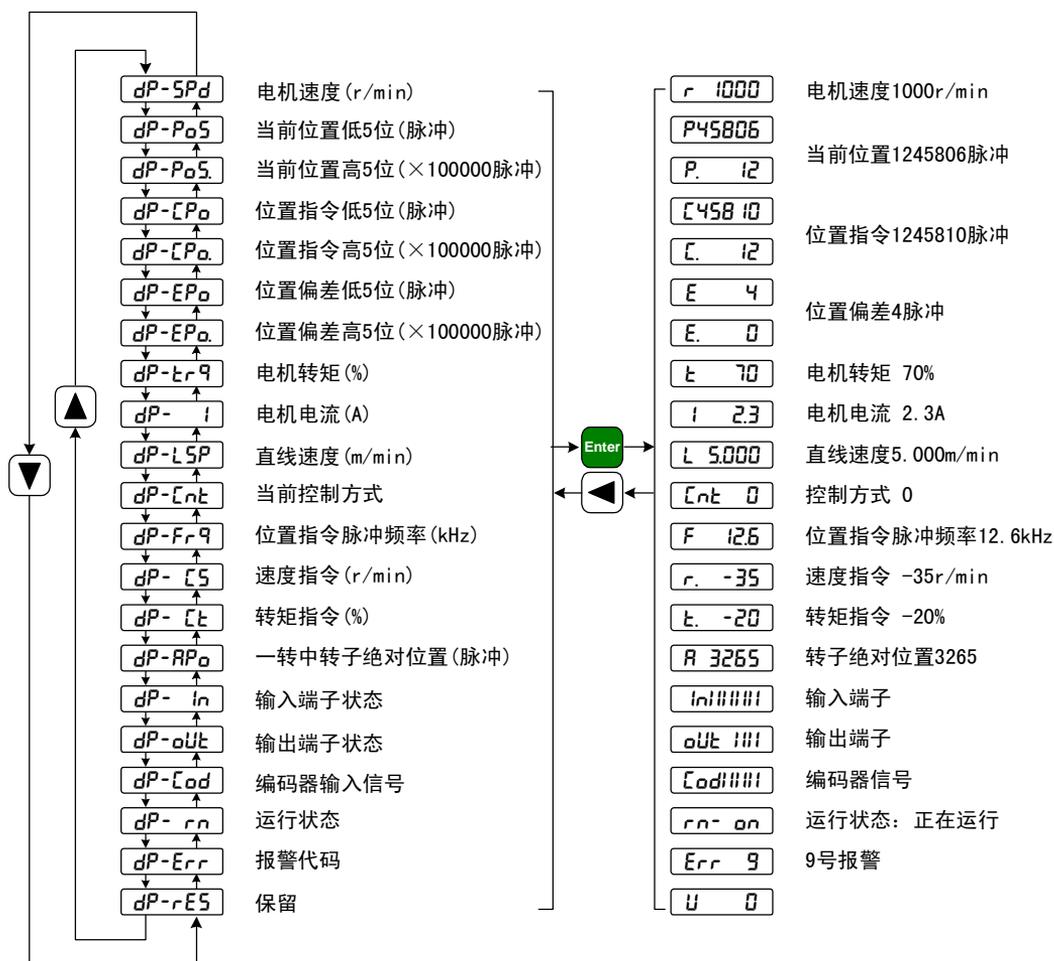


图 6.2 监视方式操作框图

[注1] 输入脉冲量为经过输入电子齿轮放大后的脉冲。

[注2] 脉冲量单位是系统内部脉冲单位，在本系统中 10000 脉冲/转。

脉冲量用高 5 位+低 5 位表示，计算方法为

$$\text{脉冲量} = \text{高5位数值} \times 100000 + \text{低5位数值}$$

[注3] 控制方式：0-位置控制；1-速度控制；2-速度试运行；3-JOG 运行；4-编码器调零；5-开环运行。

[注4] 如果显示数字达到 6 位(如显示-12345)，则不再显示提示字符。

[注5] 位置指令脉冲频率是在输入电子齿轮放大之前实际的脉冲频率，最小单位 0.1kHz，正转方向显示正数，反转方向显示负数。

[注6] 电机电流 I 的计算方法是

$$I = \sqrt{\frac{1}{3}(I_U^2 + I_V^2 + I_W^2)}$$

表示相电流有效值。

[注7] 一转中转子绝对位置表示转子在一转中相对定子所处的位置，以一转为一个周期，范围是 0~9999，该数值与电子齿轮比无关。

[注8] 输入端子显示如图 6.3 所示，输出端子显示如图 6.4 所示，编码器信号显示如图 6.5 所示。

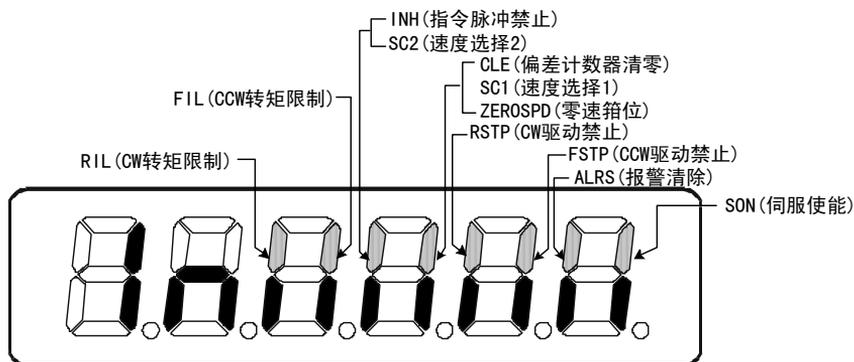


图 6.3 输入端子显示(笔划点亮表示 ON，熄灭表示 OFF)

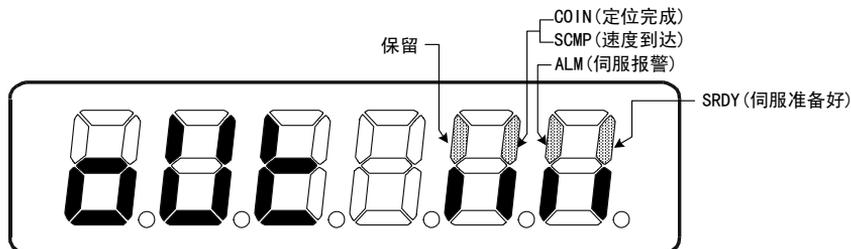


图 6.4 输出端子显示(笔划点亮表示 ON，熄灭表示 OFF)

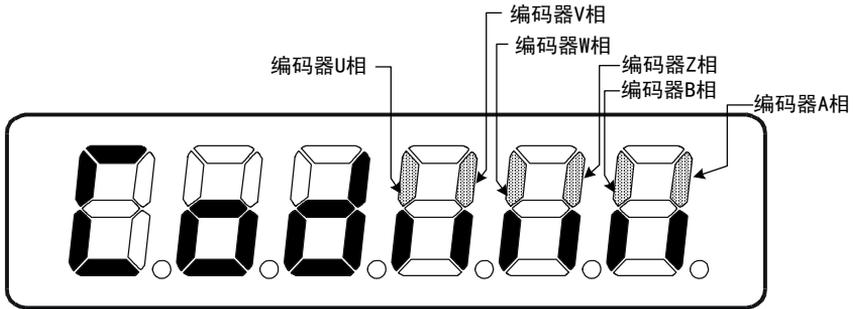


图 6.5 编码器信号显示(笔划点亮表示 ON，熄灭表示 OFF)

[注9] 运行状态表示为：

“cn- off”：主电路未充电，伺服系统没有运行；

“cn- ch”：主电路已充电，伺服系统没有运行(伺服没有使能或存在报警)；

“cn- on”：主电路已充电，伺服系统正在运行。

[注10] 报警显示“Err --”表示正常，无报警。

6.2.2 参数设置

在第 1 层中选择“PR- ”，并按 **Enter** 键就进入参数设置方式。用 **↑**、**↓** 键选择参数号，按 **Enter** 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 **Enter** 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 **Enter** 键确定，可按 **←** 键取消，参数恢复原值，并退回到参数选择状态。

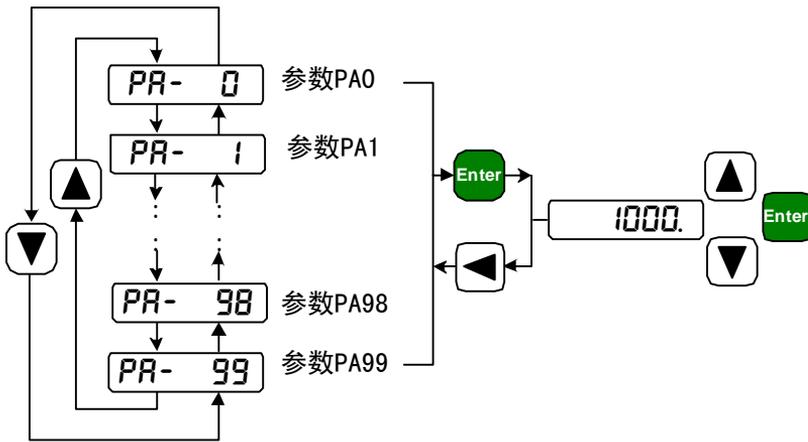


图 6.6 参数设置操作框图

6.2.3 参数管理

参数管理主要处理参数表与 EEPROM 之间操作，在第 1 层中选择“EE-”，并按 **Enter** 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“EE-Set”，然后按下 **Enter** 键并保持 3 秒以上，显示器显示“Start”，表示参数正在写入 EEPROM，大约等待 1~2 秒的时间后，如果写操作成功，显示器显示“Finish”，如果失败，则显示“Error”。再可按 **←** 键退回到操作模式选择状态。

- **EE-Set** 参数写入，表示将参数表中的参数写入 EEPROM 的参数区。用户修改了参数，仅使参数表中参数值改变了，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，将参数表中参数写入到 EEPROM 的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数。
- **EE-rd** 参数读取，表示将 EEPROM 的参数区的数据读到参数表中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，参数表的参数值与 EEPROM 的参数区中是一样的。但用户修改了参数，就会改变参数表中参数值，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参数表中，恢复成刚上电的参数。
- **EE-bA** 参数备份，表示将参数表中的参数写入 EEPROM 的备

份区。整个 EEPROM 分成参数区和备份区两个区域，可以存储两套参数。系统上电、参数写入和参数读取操作使用 EEPROM 的参数区，而参数备份和恢复备份则使用 EEPROM 的备份区。在参数设置过程中，如果用户对一组参数比较满意，但还想继续修改，可以先执行参数备份操作，保存参数表的参数到 EEPROM 的备份区，然后再修改参数，如果效果变差，可以用恢复备份操作，将上次保存在 EEPROM 的备份区的参数读到参数表中，然后可以再次修改或结束。另外，当用户设置好参数后，可以执行参数写入和参数备份两个操作，使 EEPROM 的参数区和备份区的数据完全一样，防止以后参数不慎被修改，还可以启用恢复备份操作，将 EEPROM 的备份区的数据读到参数表中，再用参数写入操作，将参数表参数写入到 EEPROM 的参数区中。

- **EE-rS** 恢复备份，表示将 EEPROM 的备份区的数据读到参数表中。注意这个操作没有执行参数写入操作，下次上电时还是 EEPROM 的参数区的数据读到参数表中。如果用户想使永久使用 EEPROM 的备份区的参数，还需要执行一次参数写入操作。
- **EE-dEF** 恢复缺省值，表示将所有参数的缺省值（出厂值）读到参数表中，并写入到 EEPROM 的参数区中，下次电将使用缺省参数。当用户将参数调乱，无法正常工作时，使用这个操作，可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动器和电机型号对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数时，必须先保证型号代码(参数 PA1)的正确性，请参考 7.11.1 章节。

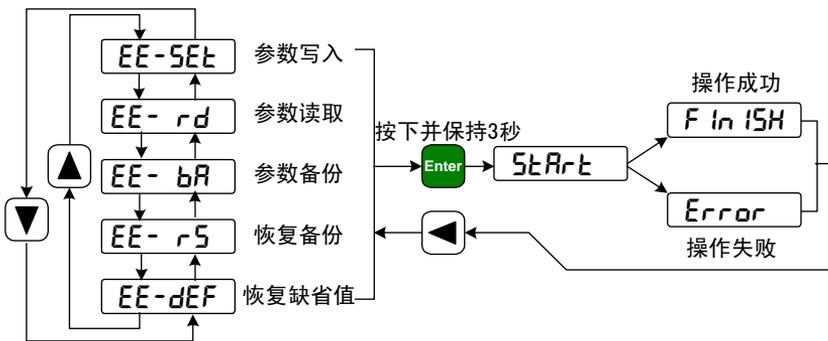


图 6.7 参数管理操作框图



图 6.8 参数管理操作意义

6.2.4 速度试运行

在第 1 层中选择“**Sr-**”，并按 **Enter** 键就进入试运行方式。速度试运行提示符为“**S**”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，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。



图 6.9 速度试运行操作框图

6.2.5 JOG 运行

在第 1 层中选择“**Jr-**”，并按 **Enter** 键就进入 JOG 运行方式，即点动方式。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，速度指令由按键提供。进入 JOG 操作后，按下 **↑** 键并保持，电机按 JOG 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 JOG 速度反向运行，松开按键，电机停转，保持零速。JOG 速度由参数 PA21 设置。



图 6.10 JOG 运行操作框图

6.2.6 模拟量自动调零

使用该操作后，驱动器自动检测速度模拟量零偏（或转矩模拟量零偏），将零偏值写入 PA45(或 PA39)，并保存到 EEPROM 中。在第 1 层中选择“AU- ”，并按 **Enter** 键进入调零操作方式。

自动调零后，用户还可以继续修改 PA45(或 PA39)，进行手动调零。

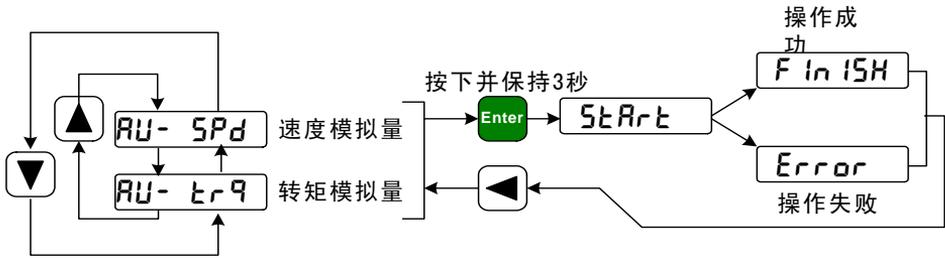


图 6.11 模拟量自动调零操作框图

第 7 章 运行

7.1 接地

将伺服驱动器和电机可靠地接地，为了避免触电，伺服驱动器的保护性接地端子与控制箱的保护性接地始终接通。由于伺服驱动器使用 PWM 技术通过功率管给伺服电机供电，驱动器和连接线可能受到开关噪声的影响，为了符合 EMC 标准，因此接地线尽可能的粗大，接地电阻尽可能的小。

7.2 工作时序

7.2.1 电源接通次序

- 1) 通过电磁接触器将电源接入主电路电源输入端子(三相接 R、S、T，单相接 R、S)。
- 2) 控制电路的电源 r、t 与主电路电源同时或先于主电路电源接通。如果仅接通了控制电路的电源，伺服准备好信号(SRDY) OFF。
- 3) 主电路电源接通后，约延时 1.5 秒，伺服准备好信号(SRDY) ON，此时可以接受伺服使能 (SON) 信号，检测到伺服使能有效，基极电路开启，电机激励，处于运行状态。检测到伺服使能无效或有报警，基极电路关闭，电机处于自由状态。
- 4) 当伺服使能与电源一起接通时，基极电路大约在 1.5 秒后接通。

频繁接通断开电源，可能损坏软启动电路和能耗制动电路，接通断开的频率最好限制在每小时 5 次，每天 30 次以下。如果因为驱动器或电机过热，在将故障原因排除后，还要经过 30 分钟冷却，才能再次接通电源。

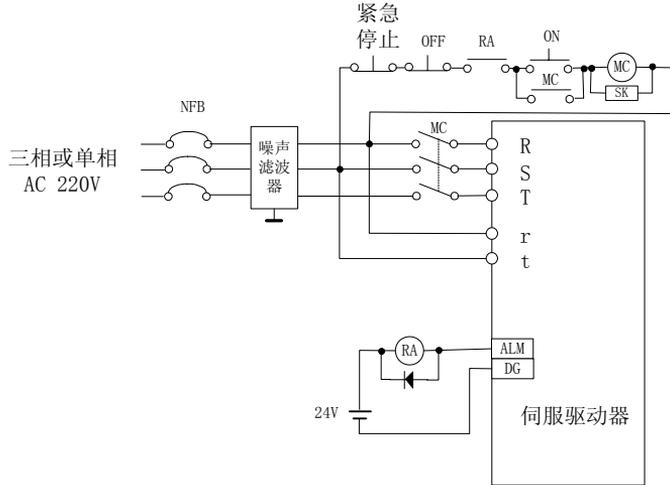


图 7.1 电源接线图

7.2.2 时序图

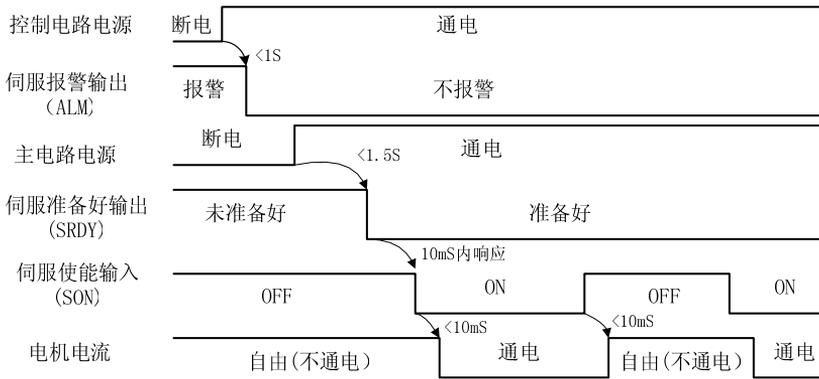


图 7.2 电源接通时序图

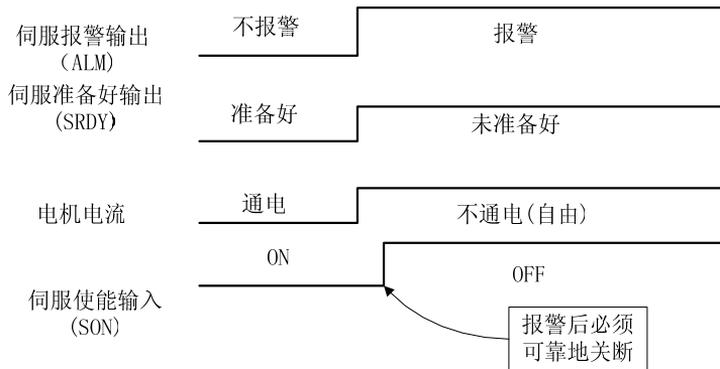


图 7.3 报警时序图

7.3 机械制动器使用

机械制动器（保持制动器）用于锁住与电机相连的垂直或倾斜工作台，防止伺服电源失去后工作台跌落。实现这个功能，需选购带保持制动器的电机。制动器只能用来保持工作台，绝不能用于减速和停止机器运动。

图 7.4 是制动器接线图，使用从驱动器来的机械制动释放信号 BRK 控制制动器。注意制动器电源应由用户提供，并且具有足够容量。建议安装浪涌吸收器来抑制继电器通/断动作造成的浪涌电压。也可用二极管作浪涌吸收器，要注意会造成少许制动延时。

图 7.5 是正常情况下，电机停稳后的机械制动器动作时序，这时电机继续通电以保持位置，制动器从释放到制动，稳定一段时间后(时间由参数 PA47 确定)，撤除电机供电。

图 7.6 是在电机运行中，速度大于 30r/min，这时电机电流切断，制动器继续呈释放状态，延时一段时间后，制动器制动。这是为了使电机从高速旋转状态减速为低速后，再使机械制动器动作，避免损坏制动器。延时时间是参数 PA48 或电机速度减速到参数 PA49 数值所需时间，取两者中的最小值。

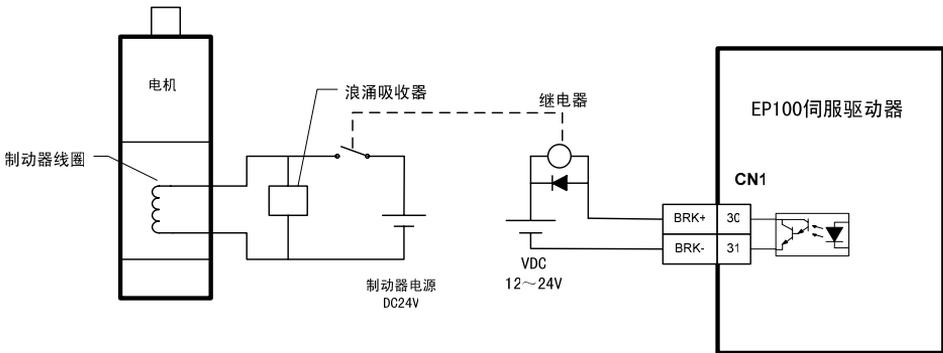


图 7.4 机械制动器接线图

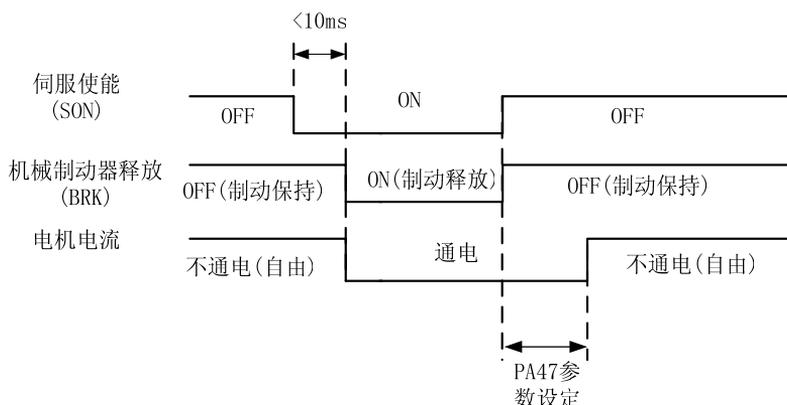


图 7.5 电机停止时机械制动器动作时序(电机速度<30r/min)

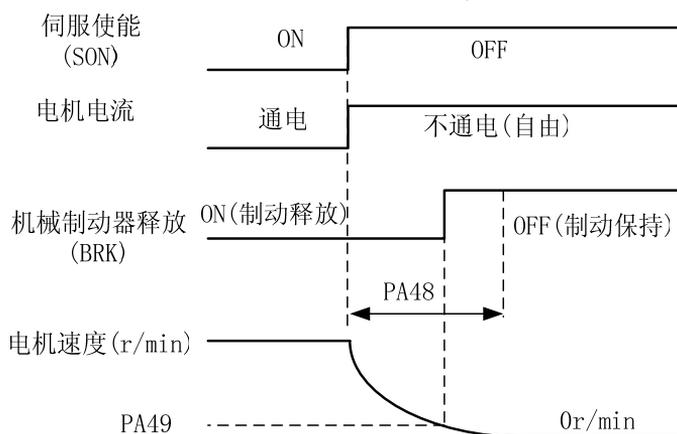


图 7.6 电机运转时机械制动器动作时序

7.4 注意事项

- 启动、停止的频率受伺服驱动器和电机两方面的限制，必须要同时满足两个条件。

1) 伺服驱动器所允许的频率

用于启动、停止频率高的场合，要事先确认是否在允许的频率范围内。允许的频率范围随电机种类、容量、负载惯量、电机转速的不同而不同。首先设置加减速时间防止过大的再生能量（在位置控制方式下，设置上位控制器输出脉冲的加减速时间或设置驱动器参数 PA19；在速度控制方式下，设置驱动器参数 PA40 和 PA41）。在负载惯量为 m 倍电机惯量的条件下，伺服电机所允许的启停频率如下：

负载惯量倍数	允许的启停频率
--------	---------

$m \leq 3$	>100 次/分钟；加减速时间 60mS 或更少
$m \leq 5$	60~100 次/分钟；加减速时间 150mS 或更少
$m > 5$	<60 次/分钟；加减速时间 150mS 以上

如果还不能满足要求，可以采用减小内部转矩限制(参数 PA34,PA35)，降低电机最高转速(参数 PA23)的方法。

2) 伺服电机所允许的启停频率随负载条件、运行时间等因素而不同。

- 一般负载惯量倍数在 5 倍以内，在大负载惯量下使用，可能会经常发生在减速时主电路过电压或制动异常，这时可以采用下面方法处理；

减小内部转矩限制(参数 PA34,PA35)；

降低电机最高转速(参数 PA23)；

安装外加的再生装置。

- 伺服驱动器内装有编码器的供电电源，为了保证编码器正常工作，必须维持其输出电压 $5V \pm 5\%$ 。当用户使用很长的电缆线时，可能会造成电压损失，在这种情况下，请使用多芯线对编码器供电，以减少电缆线上的压降。

7.5 试运行

7.5.1 运行前的检查

在安装和连线完毕之后，在开机之前先检查以下几项：

- 连线是否正确？尤其是 R、S、T 和 U、V、W，是否有松动的现象？
- 输入电压是否正确？
- 是否有短路现象？
- 电机连接电缆有无短路或接地？
- 编码器电缆连接是否正确？
- 输入端子的电源极性和大小是否合适？

7.5.2 通电试运行

1. 在通电之前

- 电机空载，电机轴上不要加负载；
- 由于电机加减速有冲击，必须固定电机。
- 如果电机已经安装，特别要注意机械位置，避免超越行程造成机械损坏。

2. 接线

按图 7.7 接线，

- 主电路端子，三相 AC 220V，接 R、S、T 端子，单相 AC 220V，接 R、S 端子；
- 控制电压端子 r、t 接单相 AC 220V；
- 编码器信号接插件 CN2 与伺服电机连接好；
- 控制信号接插件 CN1 按图示连接；

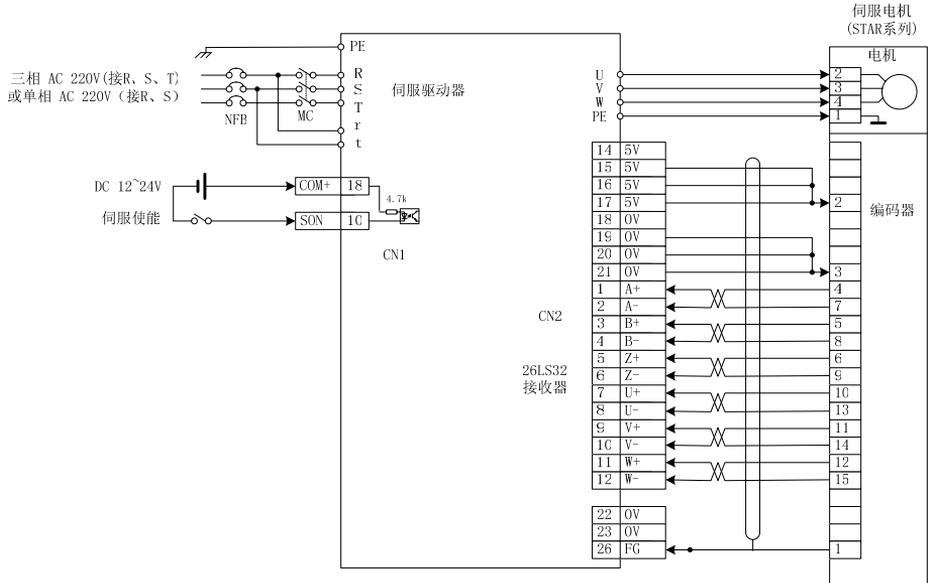


图 7.7 试运行接线图

3. JOG 操作

- 1) 接通控制电路电源(主电路电源暂时不接)，驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
- 2) 接通主电路电源，POWER 指示灯点亮。
- 3) 按下表设置参数值

参数号	意义	参数值	出厂缺省值
PA4	控制方式选择	3	0
PA20	驱动禁止输入无效	1	0

- 4) 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能(SON) ON，RUN 指示灯点亮，这时电机激励，处于零速状态。
- 5) 通过按键操作，进入 JOG 运行操作状态，速度试运行提示符为“J”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供。按下 \uparrow 键并保持，电机按 JOG 速度运行，松开按键，电机停转，保持零速；按下 \downarrow 键并保持，电机按 JOG 速度反向运行，松开按键，电机停转，保持零速。JOG 速度由参数 PA21 设置，缺省是 120r/min。
- 6) 如果外部控制伺服使能(SON)不方便，可以设置参数 PA53 为 0001，

强制伺服使能(SON)ON 有效，不需要外部接线控制 SON。

4. 手动调速操作

- 1) 接通控制电路电源(主电路电源暂时不接)，驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
- 2) 接通主电路电源，POWER 指示灯点亮。
- 3) 按下表设置参数值

参数号	意义	参数值	出厂缺省值
PA4	控制方式选择	2	0
PA20	驱动禁止输入 无效	1	0

- 4) 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能(SON) ON, RUN 指示灯点亮，这时电机激励，处于零速状态。
- 5) 通过按键操作，进入速度试运行操作状态，速度试运行提示符为“5 \square ”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供，用 \uparrow 、 \downarrow 键改变速度指令，电机应按给定的速度运转。
- 6) 如果外部控制伺服使能(SON)不方便，可以设置参数 PA53 为 0001，强制伺服使能(SON)ON 有效，不需要外部接线控制 SON。

7.6 位置控制模式的简单接线运行

1. 接线

按图 7.8 接线，

- 主电路端子，三相 AC 220V，接 R、S、T 端子，单相 AC 220V，接 R、S 端子；
- 控制电压端子 r、t 接单相 AC 220V；
- 编码器信号接插件 CN2 与伺服电机连接好；
- 控制信号接插件 CN1 按图示连接；

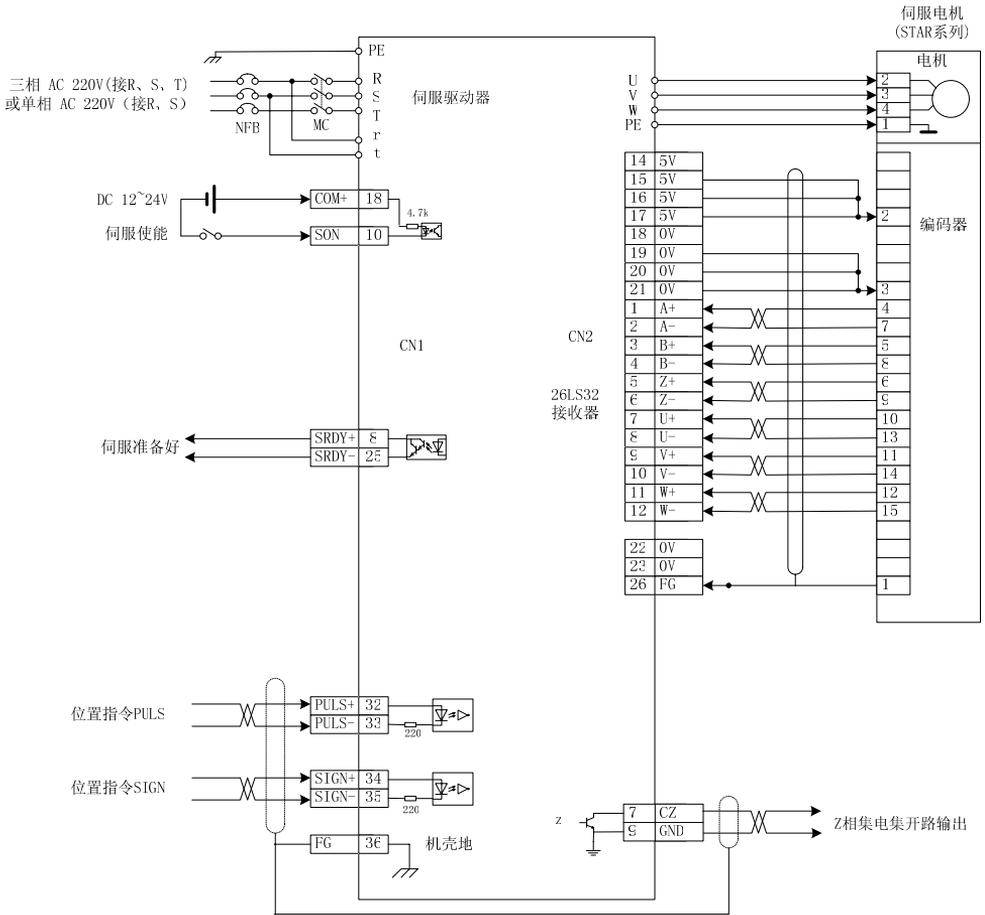


图 7.8 位置控制模式的简单接线图

2. 操作

- 1) 接通控制电路电源和主电源，显示器有显示，POWER 指示灯点亮。
- 2) 按下表设置参数值，将参数写入 EEPROM

参数号	意义	参数值	出厂缺省值
PA4	控制方式选择	0	0
PA12	电子齿轮分子	用户设置	1
PA13	电子齿轮分母	用户设置	1
PA19	位置指令平滑滤波器	0	0
PA20	驱动禁止输入无效	1	0

- 3) 没有报警和任何异常情况后，使伺服使能(SON) ON，RUN 指示灯点亮；

从控制器送低频脉冲信号到驱动器，使电机运行在低速。

3. 电子齿轮设置

本驱动器安装的编码器是 10000 脉冲/每转，通过设置电子齿轮参数 PA12、PA13 可得到任意的脉冲当量。注意：你可以给分子和分

母设定任意值而得到任何比值，但最好不要超出 1/50~50 范围。

表 7-1 输入脉冲个数与旋转圈数的关系

输入脉冲数	电机旋转圈数	电子齿轮分子 PA12	电子齿轮分子 PA13
Pules	$\frac{pules \times PA12}{10000 \times PA13}$	PA12	PA13
10000	1	1	1
5000	1	2	1
3000	1	10	3
800	1	25	2
20000	1	1	2
1000	2/3	20	3
4000	3	30	4

表 7-2 输入脉冲频率与旋转速度的关系

输入脉冲频率 (Hz)	电机转速 (r/min)	电子齿轮分子 PA12	电子齿轮分子 PA13
Frequency	$\frac{Frequency \times 60 \times PA12}{10000 \times PA13}$	PA12	PA13
300k	1800	1	1
500k	3000	1	1
100k	1200	2	1
100k	1800	3	1
50k	1000	10	3
200k	800	2	3
100k	300	1	2

7.7 速度控制模式的简单接线运行

1. 接线

按图 7.9 接线，

- 主电路端子，三相 AC 220V，接 R、S、T 端子，单相 AC 220V，接 R、S 端子；
- 控制电压端子 r、t 接单相 AC 220V；
- 编码器信号接插件 CN2 与伺服电机连接好；
- 控制信号接插件 CN1 按图示连接；
- 如果仅作调速控制，可不需连接编码器输出信号；如果外部控制器是位置控制器，需要连接编码器输出信号。

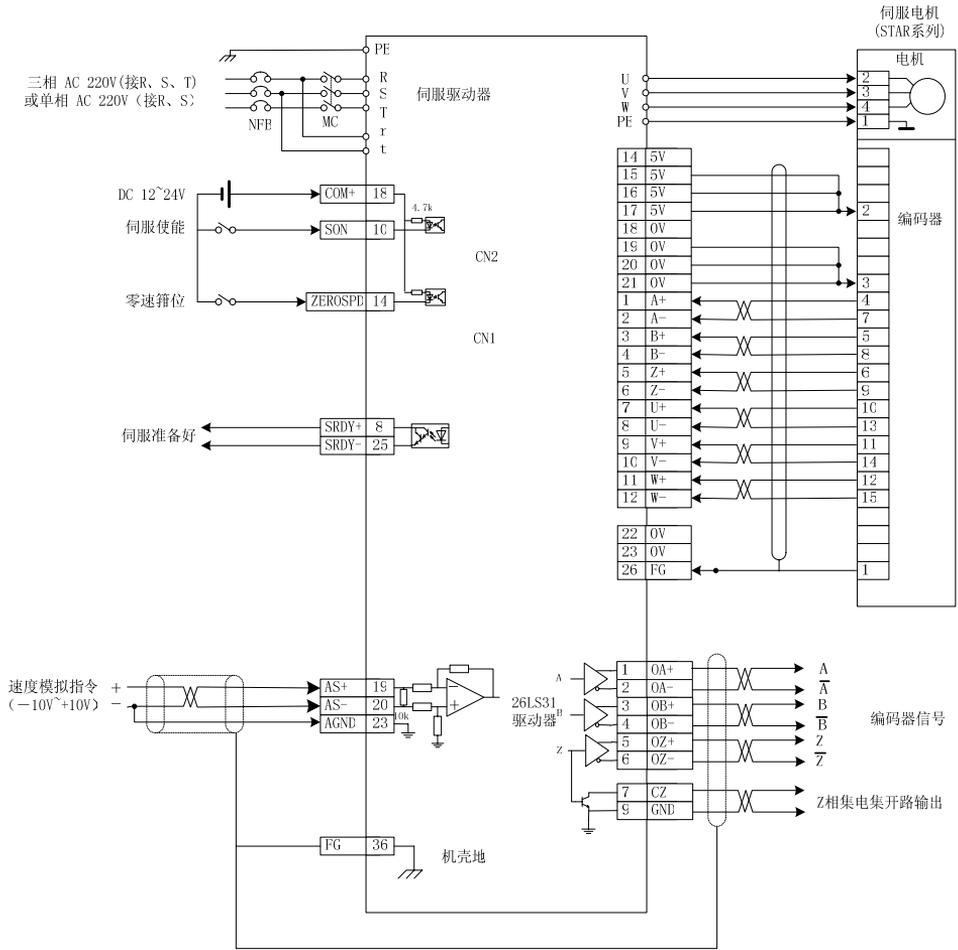


图 7.9 速度控制模式的简单接线图

2. 操作

- 1) 接通控制电路电源和主电源，显示器有显示，POWER 指示灯点亮。
- 2) 按下表设置参数值，将参数写入 EEPROM

参数号	意义	参数值	出厂缺省值
PA4	控制方式选择	1	0
PA20	驱动禁止输入无效	1	0
PA22	内外速度指令选择	1	1
PA40	加速时间常数	0	0
PA41	减速时间常数	0	0
PA43	模拟速度指令增益	按需要设置	300 (r/min) / V
PA44	模拟速度指令方向取反	0	0
PA45	模拟速度指令零偏补偿	0	0

- 7) 没有报警和任何异常情况后, 使伺服使能(SON) ON, RUN 指示灯点亮;
- 8) 加一个可调直流电压到模拟速度输入端口, 从 0 开始逐渐增加此电压, 确保电机转速随指令作相应变化; 加负电压, 电机应反转。
- 9) 闭合零速箝位开关 ZEROSPD, 电机应停止保持为零速;
- 10) 如果给定的模拟指令电压为零速电压 (0V) 时, 因为上位控制器和驱动器存在零偏电压, 电机可能会低速运转, 可调整参数 PA45, 补偿零偏, 使电机为零速;
- 11) 调节参数 PA43、PA44 来改变输入增益和方向。

7.8 转矩控制方式的简单接线运行

1. 接线

按图 7.10 接线:

- 主电路端子, 三相 AC 220V, 接 R、S、T 端子, 单相 AC 220V, 接 R、S 端子;
- 控制电压端子 r、t 接单相 AC 220V;
- 编码器信号接插件 CN2 与伺服电机连接好;
- 控制信号接插件 CN1 按图示连接;

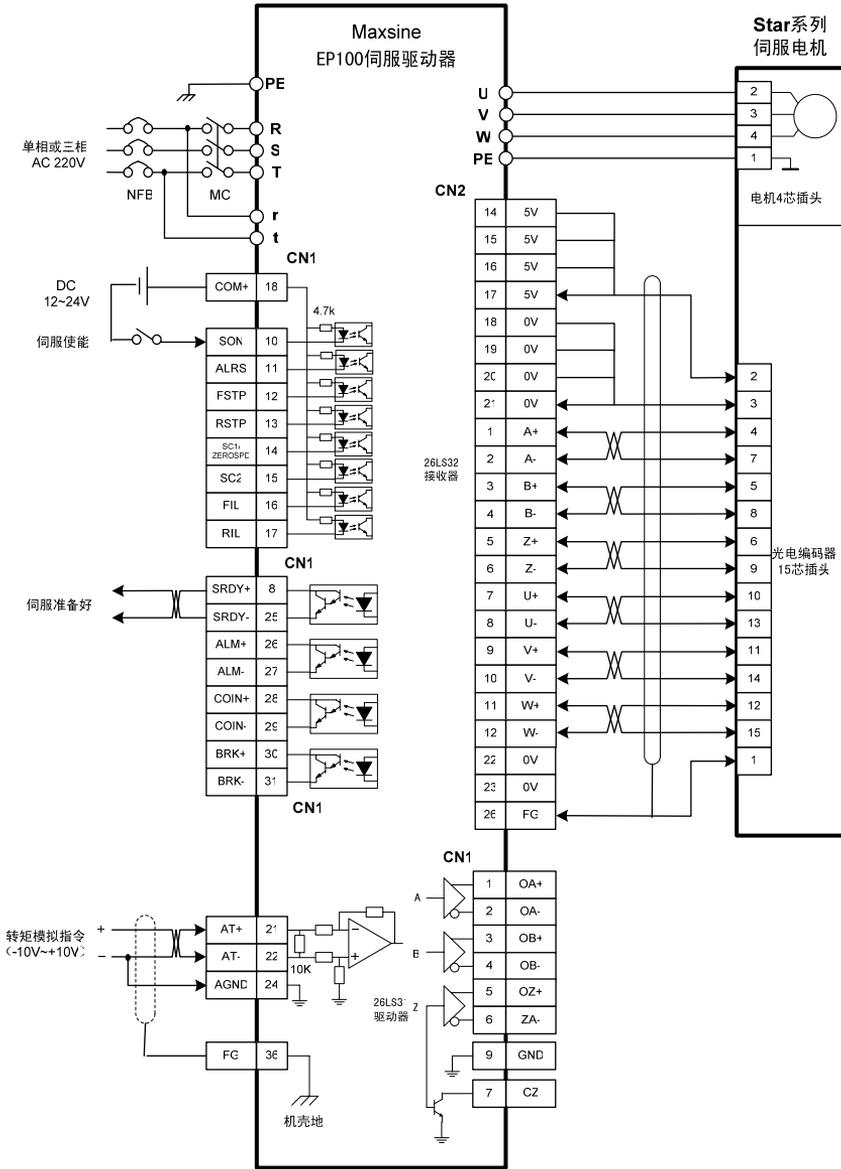


图 7.10 转矩控制方式的简单接线图

2. 操作

- 1) 接通控制电路电源和主电源，显示器有显示，POWER 指示灯点亮。
- 2) 按下表设置参数值，将参数写入 EEPROM

参数号	意义	参数值	出厂缺省值
PA4	控制方式选择	6	0
PA20	驱动禁止输入无效	1	0
PA29	模拟量转矩指令输入增益	按需要设置	30 (0.1V/100%)
PA33	模拟量转矩指令输入方向取反	0	0
PA39	模拟量转矩指令零偏补偿	0	0
PA50	转矩控制时速度限制	按需要设置	额定速度

- 3) 电机轴上加合适的负载;
- 4) 没有报警和任何异常情况后,使伺服使能(SON) ON, RUN 指示灯点亮;
- 5) 加一个可调直流电压到模拟转矩输入端口,从 0 开始逐渐增加此电压,电机输出相应转矩;加负电压,电机输出反向转矩;
- 6) 如果模拟指令电压为 0 时,电机还有转矩输出,可调整参数 PA39,使其为零转矩;
- 7) 调节参数 PA29、PA33 来改变输入增益和方向;
- 8) 请特别注意,负载太轻时,电机容易超速。参数 PA50 可对电机进行限速,防止轻载时电机超速;
- 9) 超过额定转矩时系统处于过载状态,只能持续较短时间,其特性请参考系统的过载特性;

7.9 动态电子齿轮使用

动态电子齿轮功能是指在驱动系统运行中,通过输入控制信号,动态切换电子齿轮比例。该功能的作用是:上位机最大输出脉冲频率较低,当电子齿轮比例设置较小时,位置分辨率高,但最大速度较低;当电子齿轮比例设置较大时,位置分辨率低,但最高速度较高。为了在使用中,即要获得较高的位置分辨率,又要求较高的最大速度,设置了两个电子齿轮比例,通过上位机输出的控制信号,动态进行切换。

例如,在数控机床应用中,设置第一电子齿轮比例较小,第二电子齿轮比例较大,在切削加工时,速度一般不是很高,上位机输出的控制信号选择第一电子齿轮比例,可得到较高的位置分辨率;在快速移动时,上位机输出的控制信号选择第二电子齿轮比例,可得到较高的移动速度。

7.9.1 简要接线

按图 7.12 接线

- 主电路端子，三相 AC 220V，接 R、S、T 端子，单相 AC 220V，接 R、S 端子；
- 控制电压端子 r、t 接单相 AC 220V；
- 编码器信号接插件 CN2 与伺服电机连接好；
- 控制信号接插件 CN1 按图示连接；

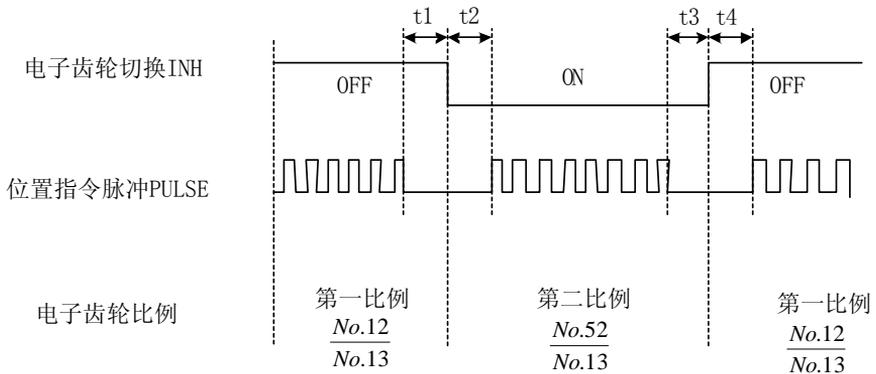
7.9.2 操作

1) 按下表设置参数值，将参数写入 EEPROM

参数号	意义	参数值	出厂缺省值
PA4	控制方式选择	0	0
PA20	驱动禁止输入无效	1	0
PA12	第一电子齿轮分子	用户设置	1
PA13	电子齿轮分母	用户设置	1
PA19	位置指令平滑滤波器	0	0
PA51	动态电子齿轮有效	1	0
PA52	第二电子齿轮分子	用户设置	1

2) 通过控制输入端子 INH 实现电子齿轮切换。当 INH 端子 OFF 时，输入电子齿轮为 PA12/PA13；当 INH 端子 ON 时，输入电子齿轮为 PA52/PA13；

3) 注意 电子齿轮切换时，必须满足图 7.11 时序，在输入 INH 的变化点前后至少 10ms，不要发脉冲。



$t_1, t_2, t_3, t_4 > 10\text{ms}$

图 7.11 动态电子齿轮切换时序

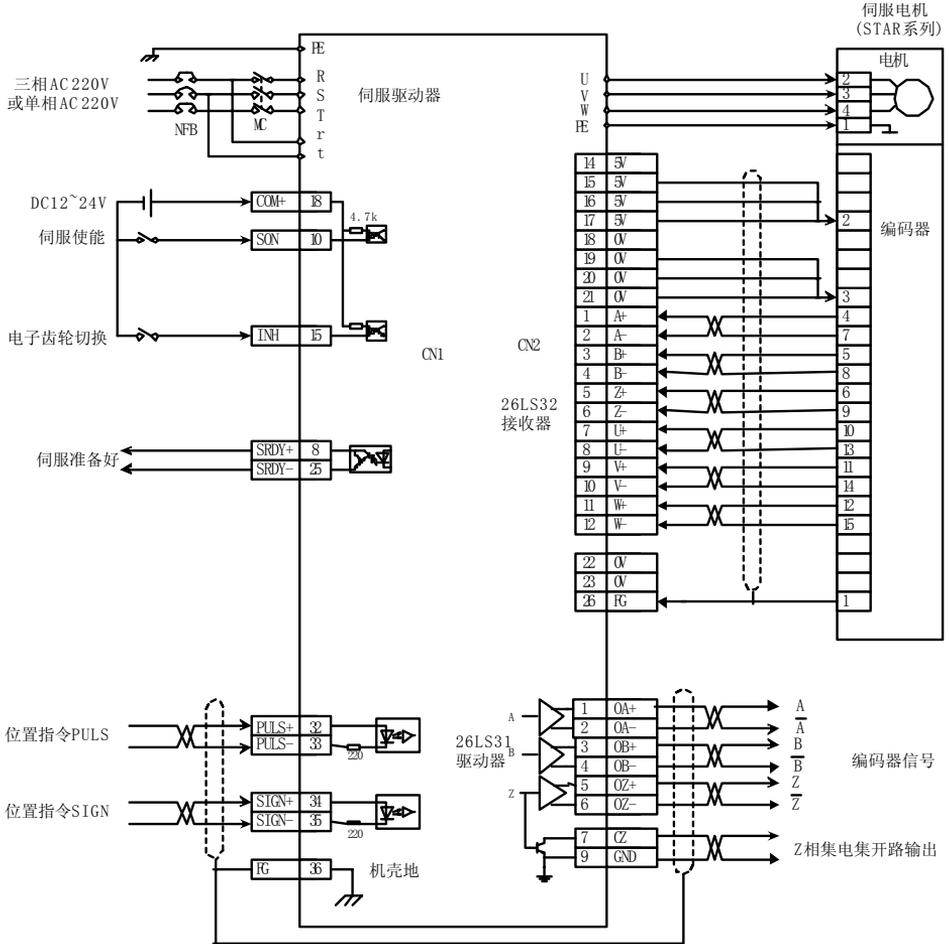


图 7.12 动态电子齿轮使用接线图

7.10 用户转矩过载报警功能

为防止在某些场合下意外事件发生时，造成电机负荷不正常升高，可能破坏某些机械装置，设计了用户转矩过载报警功能。当该功能有效时，驱动系统检测电机转矩，当发现转矩高于给定参数值，并持续一段时间后，驱动器报警，报警号为Err-29，电机停转。

需要使用用户转矩过载报警功能时，设置PA31>0，合理设置PA30、PA31，使其在应用中能在意外事件发生时尽快产生报警，而在正常工作条件下不会发生误报警。

用户转矩过载报警功能(Err-29)和过负载报警(Err-13)是不同的，用户转矩过载报警功能可由用户设定报警参数，而过负载报警由制造商设定，用户不能修改参数，不管用户转矩过载报警功能是否有效，

过负载报警总是有效的。一般情况下，用户转矩过载报警功能设置为禁止(PA31=0)。

7.11 调整

7.11.1 基本增益调整

- 速度控制
 - 1) [速度比例增益](参数 PA5)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，[速度比例增益]的设定值应越大。
 - 2) [速度积分时间常数](参数 PA6)的设定值，[速度积分时间常数]设定的太小时，响应速度将会提高，但是容易产生振荡。[速度积分时间常数]设定的太大时，在负载变动的时候，速度将变动较大。一般情况下，[速度积分时间常数]和负载惯量大小对应，负载惯量越大，[速度积分时间常数]的设定值应越大。设置值过大过小都会使响应变差。
- 位置控制
 - 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 PA10)设置为 0%。
 - 3) [位置比例增益](参数 PA9)的设定值，在稳定范围内，尽量设置的较大。[位置比例增益]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。
 - 4) 如果要求位置跟踪特性特别高时，可以增加[位置前馈增益]设定值。但如果太大，会引起超调和过冲。

[注1] [位置比例增益]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。

[位置比例增益]的设定值可以参考下表

刚度	[位置比例增益]
低刚度	10~20/S
中刚度	30~50/S
高刚度	50~70/S

7.11.2 基本参数调整图

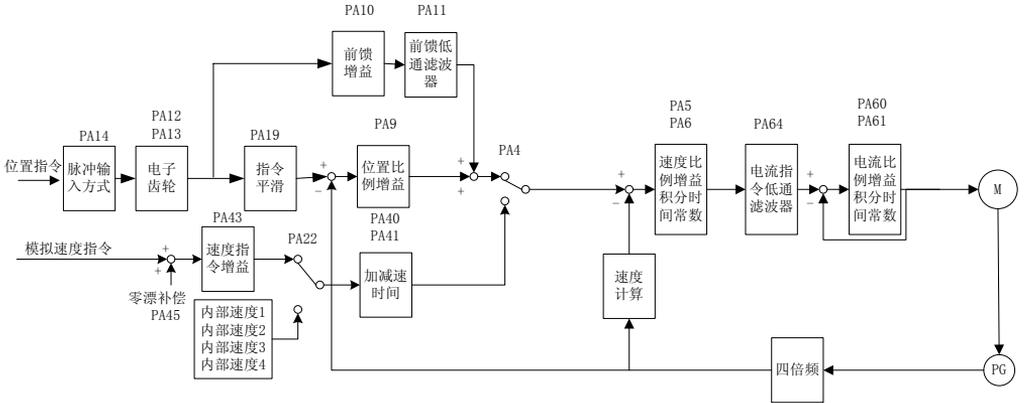


图 7.13 基本参数调整图

7.12 常见问题

7.12.1 恢复缺省参数

在发生以下情况时，请使用恢复缺省参数（出厂参数）功能：

- 参数被调乱，系统无法正常工作；
 - 保存参数时，系统恰好掉电，造成系统自动恢复缺省参数，但是型号代码（PA1）和本驱动器及电机不匹配；
 - 驱动器需要更换原配电机，新换电机与原配电机型号不同；
- 恢复缺省参数的步骤如下：

- 1) 检查驱动器的型号（2A、3A、5A）以及适配电机的型号，根据表 4.3（适用于 2A 驱动器）、表 4.4（适用于 3A 驱动器）、表 4.5（适用于 5A 驱动器）查出型号代码。特别注意驱动器的型号不要弄错，否则将会导致驱动器损坏。以 2A 驱动器适配 110ST-M06020 电机为例，查表 4.3 得到型号代码为 33；
- 2) 修改密码参数 PA0 为 385；
- 3) 修改型号代码参数 PA1 为选定的型号代码，本例子为 33，参数值显示为“2A- 33”，前导字符“2A”表示采用 2A 驱动器。

如果前导字符为“3A”则表示采用 3A 驱动器；

- 4) 将参数缺省值写入 EEPROM。在第 1 层中选择“EE-”，按 **Enter** 键进入参数管理方式。首先需要选择操作模式，共有 5 种模式，用 **↑**、**↓** 键来选择。选择“EE-dEF”，然后按下 **Enter** 键并保持 3 秒以上，显示器显示“StArT”，表示参数正在写入 EEPROM，大约等待 1~2 秒的时间后，如果写操作成功，显示器显示“F in ISH”，如果失败，则显示“Error”。

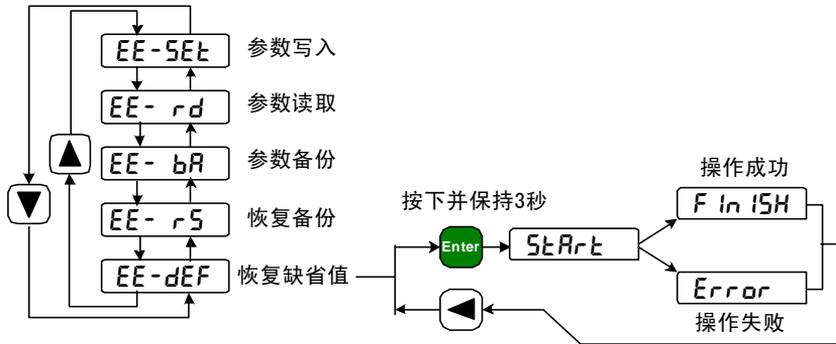


图 7.14 恢复缺省参数操作框图

- 5) 上一步操作成功后，关驱动器电源，然后重新上电，操作完成。

7.12.2 频繁出现 Err-15、Err-30、Err-31、Err-32 报警

这些报警说明光电编码器及其连接电缆存在问题，先从下面几个方面来解决：

- 连接电缆和插头是否有接触不良现象；
- 连接电缆的屏蔽线是否焊好；
- 驱动器的接地 PE 端子是否接地良好；
- 电机的接地端子和驱动器的接地 PE 端子是否连接良好；
- 如果连接连接电缆较长，可能造成电源在电缆上的压降过大，请改用多个芯线连接编码器的 5V 和 0V 电源；
- 连接电缆不要和强电电缆共一个线槽，试着改变连接电缆走线；如果以上措施不能奏效，请与销售商联系。

7.11.3 出现 Power 灯不能点亮现象

在驱动器的控制电源和强电电源都正常条件下，驱动器数码管有显示，没有报警出现，而面板上的强电指示 Power 灯不亮，驱动器不能运行。出现这种情况，大部分原因是驱动器内部电路出现故障，使驱动器进入保护状态。请与销售商联系。

7.13 相关知识

7.13.1 位置分辨率和电子齿轮的设置

位置分辨率(一个脉冲行程 Δl)决定于伺服电机每转行程 ΔS 与编码器每转反馈脉冲 P_t ，可以用下式表示

$$\Delta l = \frac{\Delta S}{P_t}$$

式中，

Δl : 一个脉冲行程(mm);

ΔS : 伺服电机每转行程(mm/转);

P_t : 编码器反每转反馈脉冲数(脉冲/转)。

因为，系统中有四倍频电路，所以 $P_t = 4 \times C$ ， C 为编码器每转线数。本系统中， $C=2500$ 线/转，所以 $P_t=10000$ 脉冲/转。

指令脉冲要乘上电子齿轮比 G 后才转化为位置控制脉冲，所以一个指令脉冲行程 Δl^* 表示为

$$\Delta l^* = \frac{\Delta S}{P_t} \times G$$

式中， $G = \frac{\text{指令脉冲分频分子}}{\text{指令脉冲分频分母}}$ 。

7.13.2 位置控制时的滞后脉冲

用脉冲串控制伺服电机时，指令脉冲与反馈脉冲之间有一个差值，叫滞后脉冲，此值在位置偏差计数器中积累起来，它与指令脉冲频率、电子齿轮比和位置比例增益之间有以下关系

$$\varepsilon = \frac{f^* \times G}{K_p}$$

式中，

ε : 滞后脉冲(脉冲);

f^* : 指令脉冲频率(Hz);

K_p : 位置比例增益(1/S);

G: 电子齿轮比。

[注1] 以上关系是在[位置前馈增益]为 0%条件下得到，如果[位置前馈增益]>0%，则滞后脉冲会比上式计算值小。

武汉迈信电气技术有限公司

地址：湖北省武汉市珞喻路 1037 号

邮编：430074

电话：027-87557640

销售及服务：Tel 027-87541483

Fax 027-87547775