

全数字式
交流伺服驱动单元

用 户 手 册

目 录

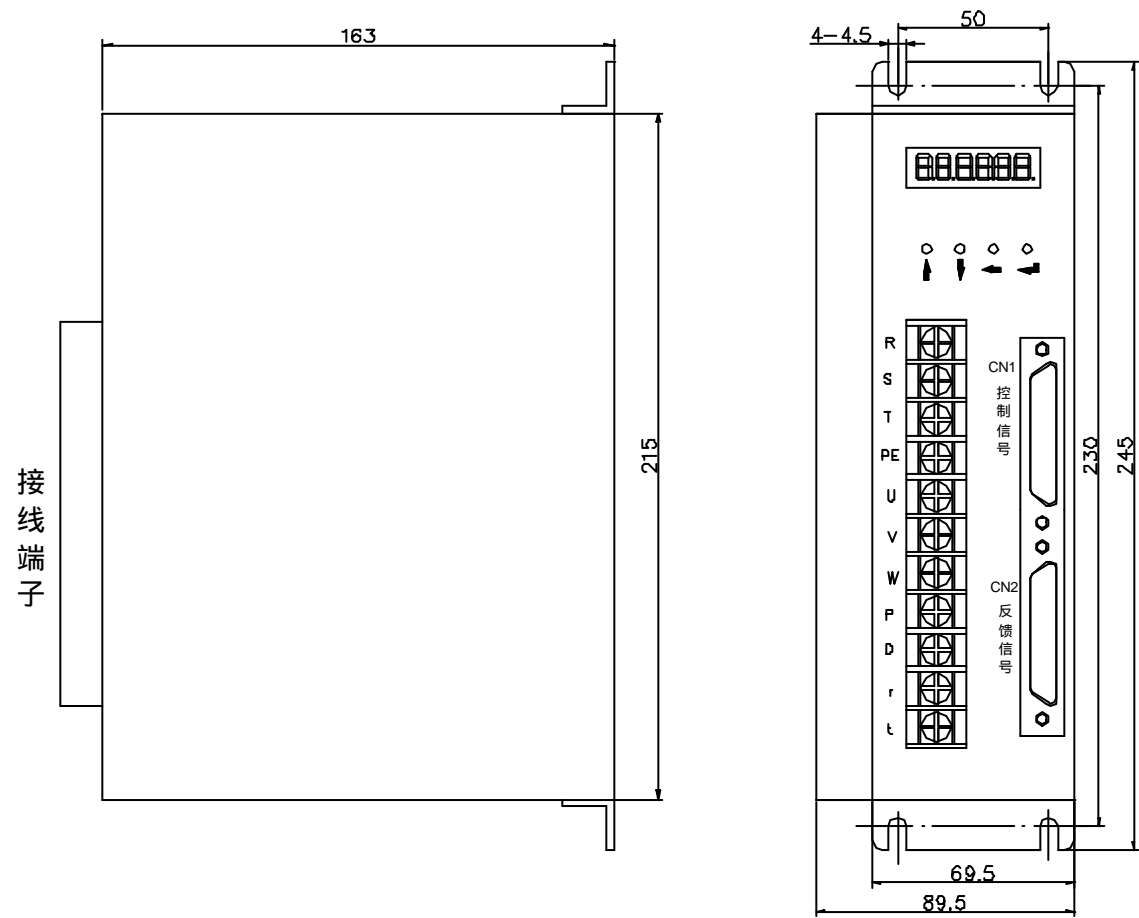
第1章 规格	1
1.1 伺服驱动器规格.....	1
1.2 伺服驱动器尺寸.....	2
第2章 安装与接线	3
2.1 安装场合	3
2.2 安装方法	4
2.3 标准连接	5
2.3.1 位置控制接线图	5
2.3.2 配线规格	6
第3章 接口	7
3.1 端子功能	7
3.2 I/O接口原理	11
第4章 参数	15
4.1 参数一览表	15
4.2 参数功能	16
第5章 保护功能	21
5.1 报警一览表.....	21
5.2 报警处理方法	22
第6章 显示与键盘操作	26
6.1 键盘操作.....	26
6.2 状态监视	27
6.3 参数设置	29
6.4 参数管理	30
6.5 速度试运行	32
6.6 JOG 运行	32
第7章 运行	33
7.1 电源连接.....	33
7.2 试运行.....	35
7.4 调整.....	36
附录A 型号代码参数与电机对照表	38

第一章 规格

1.1 伺服驱动器规格

输入电源		单相或三相 AC220V - 15 ~ + 10% 50/60Hz
使用环境	温度	工作：0 ~ 55 存贮：- 20 ~ 80
	湿度	小于 90%（无结露）
	振动	小于 0.5G（4.9m/s ² ），10 ~ 60Hz（非连续运行）
控制方法		位置控制 速度控制 转矩控制 JOG 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		伺服使能 报警清除 CCW 驱动禁止 CW 驱动禁止 偏差计数器清零/速度选择 1/零速箝位 指令脉冲禁止/速度选择 2 CCW 转矩限制 CW 转矩限制
控制输出		伺服准备好输出 伺服报警输出 定位完成输出/速度到达输出
位置控制	输入方式	脉冲 + 符号
	电子齿轮	1 ~ 32767 / 1 ~ 32767
	反馈脉冲	2500/5000 线
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



第二章 安装与接线

2.1 安装场合

1、电气控制柜内的安装

由于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限制，伺服驱动器周围的温度将会不断升高，所以应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℃ 以下，相对湿度 90% 以下，长期安全工作温度在 45℃ 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℃ 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 0.5G(4.9m/s²)以下。

4、伺服驱动器在恶劣环境使用

伺服驱动器应安装在电柜内，防止接触腐蚀性气体、潮湿、金属粉尘、水以及加工液体，以防驱动器发生故障。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，注意加入噪声滤波器后，漏电流会增大，为避免这个毛病，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

伺服驱动器应垂直直立安装。

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 2.2，实际中应尽可能地留有较大的安装间隔，保证散热。

4、散热

伺服驱动器采用自然冷却方式，电柜内必须安装散热风扇，保证有对流风吹向驱动器。

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。

2.3 标准连接

2.3.1 位置控制接线图

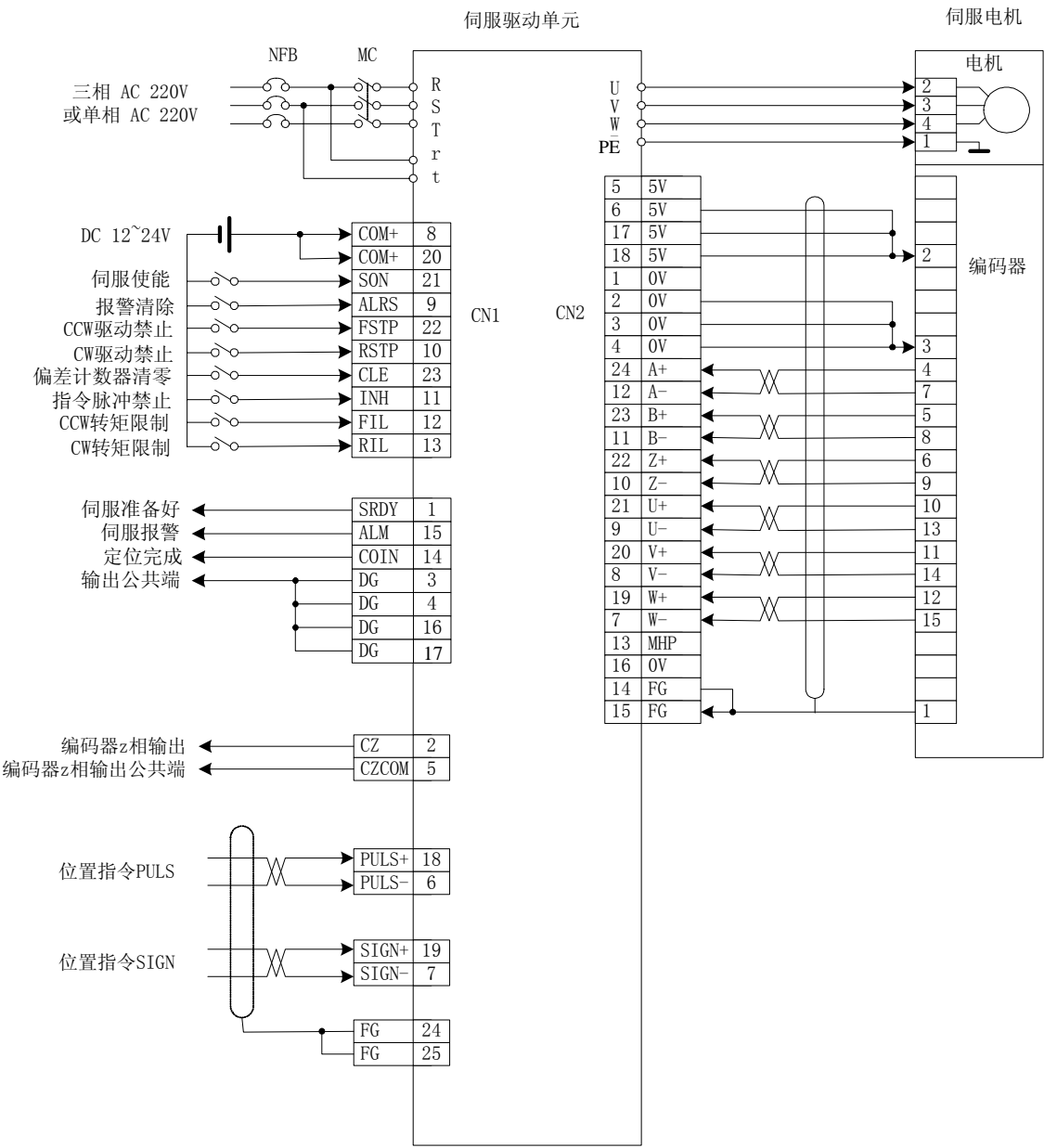


图 3.1 位置控制方式标准接线

2.3.2 配线规格

1、电源端子 TB

线径：R、S、T、PE、U、V、W 端子线径=1.5mm²(AWG14-16)，r、t 端子线径=1.0mm²(AWG16-18)。

端子采用 JUT-1.5-4 预绝缘冷压端子，务必连接牢固。

接地线要粗壮，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。接地电阻=100Ω。

建议采用三相隔离变压器供电，减少电击伤可能性。

建议电源有噪声滤波器供电，减少干扰。

安装非熔断器，驱动器故障时及时切断外部电源。

2、输入输出信号 CN1，电机编码器反馈信号 CN2

输入输出信号线和编码器信号线，使用屏蔽电缆（最好为双绞屏蔽电缆），线径=0.12mm²

线长：电缆越短越好，输入输出信号线 3m 以下，编码器信号线 20m 以下，布线时，信号线远离动力线布线。

2.4 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，这一点与步进电机完全不同。

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。

第三章 接口

3.1 端子功能

1 端子配置

图 3.1 为伺服驱动器接口端子配置图。其中 TB 为端子排；CN1 为 DB25 接插件，插座为针式，插头为孔式；CN2 也为 DB25 接插件，插座为孔式，插头为针式。

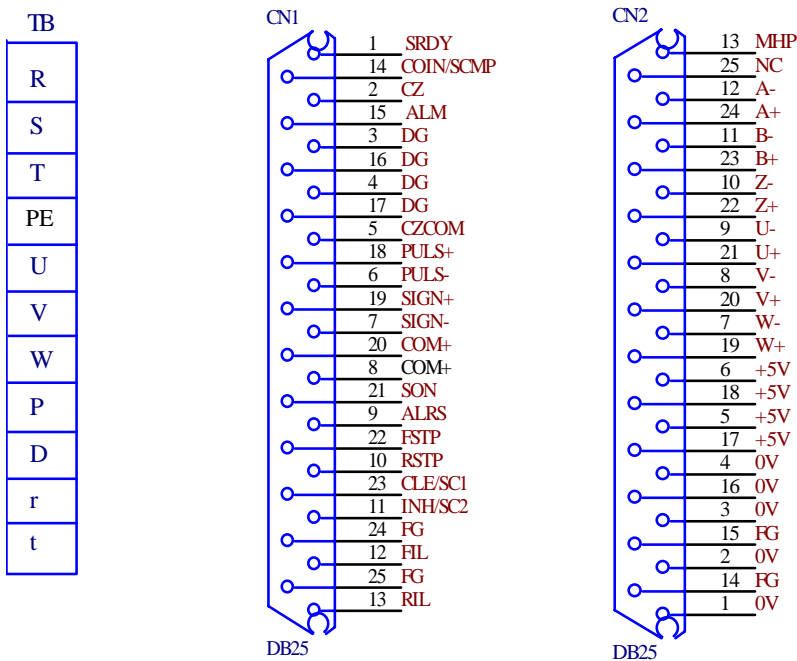


图 3.1 伺服驱动器接口端子配置图

2 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
TB-1	R	主回路电源 单相或三相	主回路电源输入端子 ~220V 50Hz 注意：不要同电机输出端子 U、V、W 连接。
TB-2	S		
TB-3	T		
TB-4	PE	系统接地	接地端子 接地电阻<100Ω； 伺服电机输出和电源输入公共一点接地。
TB-5	U	伺服电机输出	伺服电机输出端子 必须与电机 U、V、W 端子对应连接。
TB-6	V		
TB-7	W		
TB-8	P	备用	
TB-9	D	备用	
TB-10	r	控制电源 单相	控制回路电源输入端子 ~220V 50Hz
TB-11	t		

3 控制端子 CN1

表 3.2 控制信号输入/输出端子 CN1

端子号	信号名称	记号	I/O	方式	功能
CN1-8 CN1-20	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 $\geq 100\text{mA}$
CN1-21	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;
CN1-9	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
CN1-22	CCW 驱动禁止	FSTP	Type1		CCW (逆时针方向) 驱动禁止输入端子 FSTP ON: CCW 驱动允许 FSTP OFF: CCW 驱动禁止 注 1: 用于机械超限, 当开关 OFF 时, CCW 方向转矩保持为 0; 注 2: 可以通过参数 No.20 设置屏蔽此功能, 或永远使开关 ON。
CN1-10	CW 驱动禁止	RSTP	Type1		CW (顺时针方向) 驱动禁止输入端子 RSTP ON: CW 驱动允许 RSTP OFF: CW 驱动禁止 注 1: 用于机械超限, 当开关 OFF 时, CW 方向转矩保持为 0; 注 2: 可以通过参数 No.20 设置屏蔽此功能, 或永远使开关 ON。
CN1-23	偏差计数器清零	CLE	Type1	P	位置偏差计数器清零输入端子 CLE ON: 位置控制时, 位置偏差计数器清零
	速度选择 1	SC1	Type1	S	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 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 注: 内部速度 1~4 的数值可以通过参数修改

续表 3.2 控制信号输入/输出端子 CN1

端子号	信号名称	记号	I/O	方式	功能
CN1-11	指令脉冲禁止	INH	Type1	P	位置指令脉冲禁止输入端子 INH ON: 指令脉冲输入禁止 INH OFF: 指令脉冲输入有效
	速度选择 2	SC2	Type1	S	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
CN1-12	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 No.36 范围内。 FIL OFF: CCW 转矩限制不受参数 No.36 限制 注 1: 不管 FIL 有效还是无效, CCW 转矩还受参数 No.34 限制, 一般参数 No.34>参数 No.36。
CN1-13	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 No.37 范围内 RIL OFF: CW 转矩限制不受参数 No.37 限制 注 1: 不管 RIL 有效还是无效, CW 转矩还受参数 No.35 限制, 一般参数 No.35>1 参数 No.371。
CN1-1	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。 SRDY OFF: 主电源未合或驱动器有报警, 伺服准备好输出 OFF。
CN1-15	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。 ALM OFF: 伺服驱动器有报警, 伺服报警输出 OFF
CN1-14	定位完成输出	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。
	速度到达输出	SCMP	Type2	S	速度到达输出端子 SCMP ON: 当速度到达或超过设定的速度时, 速度到达输出 ON。
CN1-3 CN1-4 CN1-16 CN1-17	输出端子的公共端	DG			控制信号输出端子 (除 CZ 外) 的地线公共端

续表 3.2 控制信号输入/输出端子 CN1

端子号	信号名称	记号	I/O	方式	功能
CN1-2	编码器 Z 相输出	CZ	Type2		编码器 Z 相输出端子 伺服电机的光电编码 Z 相脉冲输出 CZ ON: Z 相信号出现
CN1-5	编码器 Z 相输出的公共端	CZCOM			编码器 Z 相输出端子的公共端
CN1-18	指令脉冲	PULS+	Type3	P	外部指令脉冲输入端子 注 1: 由参数 XX 设定脉冲输入方式 ① 指令脉冲+符号方式; ② CCW/CW 指令脉冲方式; ③ 2 相指令脉冲方式。
CN1-6	PLUS 输入	PULS-			
CN1-19	指令脉冲	SIGN+	Type3	P	
CN1-7	SIGN 输入	SIGN-			
CN1-24 CN1-25	屏蔽地线	FG			屏蔽地线端子

4 反馈信号 CN2

表 3.3 编码器信号输入/输出端子 CN2

端子号	信号名称	端子记号			颜色	功能
		记号	I/O	方式		
CN2-5 CN2-6 CN2-17 CN2-18	电源输出+	+5V				伺服电机光电编码器用+5V 电源; 电缆长度较长时, 应使用多根芯线 并联。
CN2-1 CN2-2 CN2-3 CN2-4 CN2-16	电源输出-	OV				
CN2-24	编码器 A+输入	A+	Type4			与伺服电机光电编码器 A+相连接
CN2-12	编码器 A-输入	A-				与伺服电机光电编码器 A-相连接
CN2-23	编码器 B+输入	B+	Type4			与伺服电机光电编码器 B+相连接
CN2-11	编码器 B-输入	B-				与伺服电机光电编码器 B-相连接
CN2-22	编码器 Z+输入	Z+	Type4			与伺服电机光电编码器 Z+相连接
CN2-10	编码器 Z-输入	Z-				与伺服电机光电编码器 Z-相连接
CN2-21	编码器 U+输入	U+	Type4			与伺服电机光电编码器 U+相连接
CN2-9	编码器 U-输入	U-				与伺服电机光电编码器 U-相连接
CN2-20	编码器 V+输入	V+	Type4			与伺服电机光电编码器 V+相连接
CN2-8	编码器 V-输入	V-				与伺服电机光电编码器 V-相连接

3.2 I/O 接口原理

1) 开关量输入接口

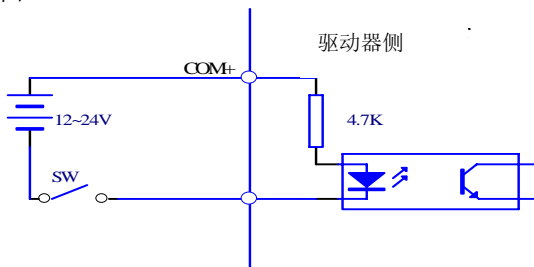


图 3.2 Type1 开关量输入接口

- (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。

2) 开关量输出接口

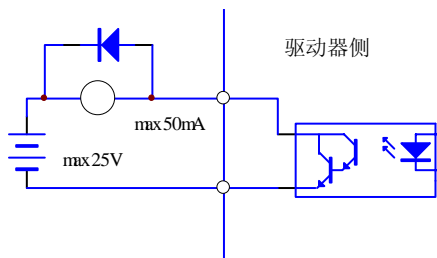


图 3.3 Type2 开关量输出接口

- (1) 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。
- (2) 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；
- (3) 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。

3) 脉冲量输入接口

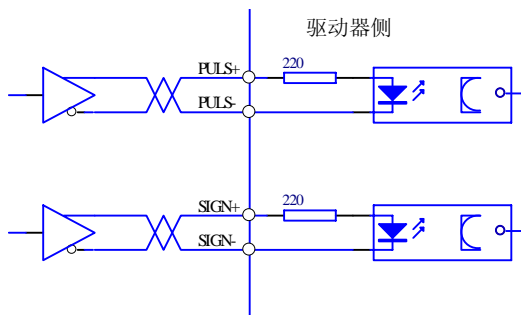


图 3.4 Type3 脉冲量输入接口的差分驱动方式

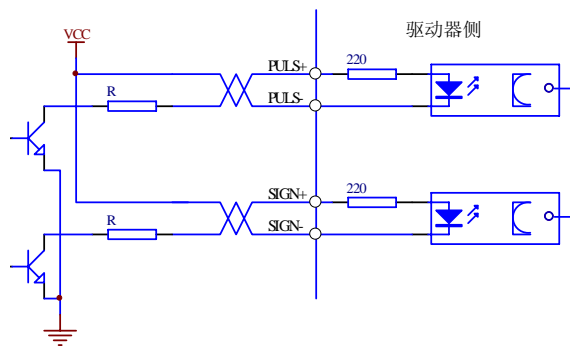


图 3.5 Type3 脉冲量输入接口的单端驱动方式

- (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 10～15mA，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：VCC=24V，R=1.3～2K；VCC=12V，R=510～820Ω；VCC=5V，R=82～120Ω。
- (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≤500kHz。

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	<div></div>	<div></div>	0 指令脉冲+符号
CCW 脉冲列 CW 脉冲列	<div></div>	<div></div>	1 CCW 脉冲/CCW 脉冲
A 相脉冲列 B 相脉冲列	<div></div>	<div></div>	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}	$>1\ \mu S$	$>2.5\ \mu S$

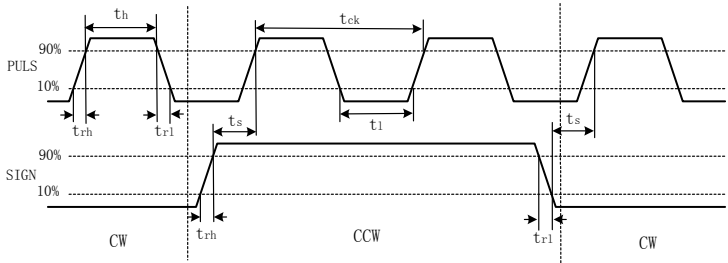


图 3.6 脉冲+符号输入接口时序图（最高脉冲频率 500kHz）

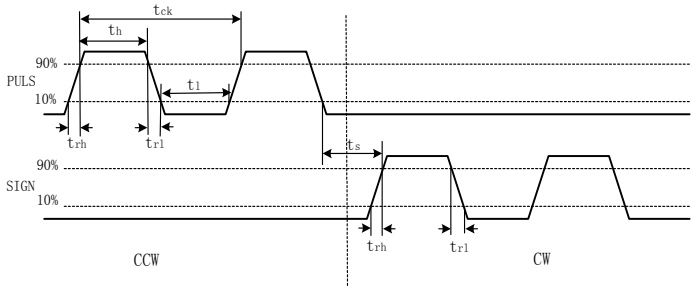


图 3.7 CCW 脉冲/CW 脉冲输入接口时序图（最高脉冲频率 500kHz）

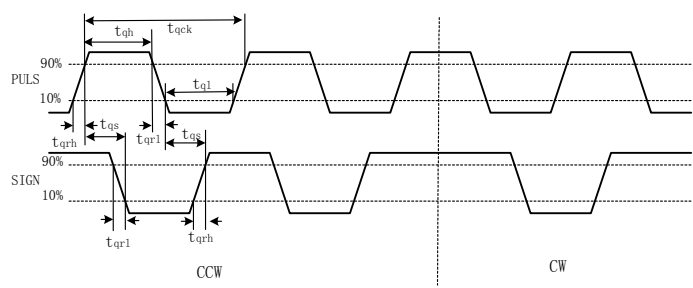


图 3.8 2 相指令脉冲输入接口时序图（最高脉冲频率 125kHz）

4) 伺服电机光电编码器输入接口

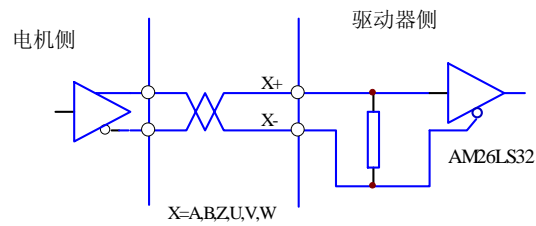


图 3.9 伺服电机光电编码器输入接口

第四章 参 数



注意

- 参与参数调整的人员务必了解参数意义，错误的设置可能会引起设备损坏和人员伤害。
- 建议参数调整先在伺服电机空载下进行。
- 电机参数默认适配广数 SJT 系列，华大 ST-M 系列伺服电机，如使用其它伺服电机，需调整相应参数，否则电机可能运行不正常。

4.1 参数一览表

- 用户密码(315)：可以修改用户参数(除驱动器型号参数外)；。
- 以下表中的出厂值以适配 110ST-M04030H 电机的驱动器为例，带“*”标志的参数在其他型号中可能不一样。

表 4.1 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	0~9999	315	
1	型号代码	P, S	0~82	30*	
2	软件版本(只读)	P, S	*	*	
3	初始显示状态	P, S	0~21	0	
4	控制方式选择	P, S	0~5	0	
5	速度比例增益	P, S	5~2000	100	Hz
6	速度积分时间常数	P, S	1~1000	20*	mS
7	转矩指令滤波器	P, S	1~500	100	%
8	速度检测低通滤波器	P, S	1~500	100	%
9	位置比例增益	P	1~1000	40 *	1/S
10	电流比例增益	P, S	0~500	70 *	
11	电流积分时间常数	P, S	1~10000	80 *	x0.1ms
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	0~1	0	
21	JOG 运行速度	S	-3000~3000	120	r/min
22	到达速度	S	0~3000	500	r/min
23	最高速度限制	P, S	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

*：不同功率等级的伺服驱动器系统出厂值不一样

4.2 参数功能

表 4.2 参数功能

序号	名称	功能	参数范围
0	密码	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。 ②密码分级别，对应用户参数、内部参数。 ③修改驱动器型号参数(No.1)必须使用驱动器型号密码，其他密码不能修改该参数。 ④用户密码为 315。 ⑤驱动器型号密码为 385。	0~9999
1	驱动器型号	①对应同一系列不同功率级别的驱动器和电机。 ②不同的驱动器型号对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数功能时，必须保证本参数的正确性。 ③参数的详细意义请参考表 4.3。	0~70
2	软件版本	①可以查看软件版本号，但不能修改。	*
3	初始显示状态	②选择驱动器上电后显示器的显示状态。 0: 显示电机转速; 1: 显示当前位置低 4 位; 2: 显示当前位置高 4 位; 3: 显示位置指令(指令脉冲积累量)低 4 位; 4: 显示位置指令(指令脉冲积累量)高 4 位; 5: 显示位置偏差低 4 位; 6: 显示位置偏差高 4 位; 7: 显示电机转矩; 8: 显示电机电流; 9: 显示直线速度; 10: 显示控制方式; 11: 显示位置指令脉冲频率; 12: 显示速度指令; 13: 显示转矩指令; 14: 显示一转中转子绝对位置; 15: 显示输入端子状态; 16: 显示输出端子状态; 17: 显示编码器输入信号; 18: 显示运行状态; 19: 显示报警代码; 20: 保留。	0~19

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：</p> <p>0：位置控制方式；</p> <p>1：速度控制方式；</p> <p>2：试运行控制方式；</p> <p>3：JOG 控制方式；</p> <p>4：编码器调零方式。</p> <p>5：开环运行方式(用于测试电机及编码器)。</p> <p>②位置控制方式，位置指令从脉冲输入输入。</p> <p>③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](PA42)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</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>④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。</p> <p>⑤JOG 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。</p> <p>⑥编码器调零方式，用于电机出厂调整编码盘零点。</p>	0~5
5	速度比例增益	<p>①设定速度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。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。</p> <p>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。</p> <p>④设置值越小，积分速度越快，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。</p> <p>②在系统不产生振荡的条件下，尽量设定的较小。</p>	1~1000mS
7	转矩指令滤波器	<p>①设定转矩指令滤波器特性。可以抑制转矩产生的共振（电机发出尖锐的振动噪声）；</p> <p>②如果电机发出尖锐的振动噪声，请减小本参数；</p> <p>③数值越小，截止频率越低，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太小，造成响应变慢，可能会引起不稳定。</p> <p>④数值越大，截止频率越高，响应加快。如果需要较高的机械钢性，可以适当增加设定值。</p>	1~500%

8	速度检测 低通滤波器	<p>① 设定速度检测低通滤波器特性。</p> <p>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。</p> <p>③ 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>	1~500%
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	电流比例增益	<p>① 设定电流环调节器的比例增益。</p> <p>② 设置值越大，增益越高，电流跟踪误差越小，但增益太高，会产生噪声或振荡。</p> <p>③ 仅于伺服驱动器和电机有关，与负载无关。</p> <p>④ 在系统不产生振荡的条件下，尽量设定的较大。</p>	1~500
11	电流积分时间常数	<p>① 设定电流环调节器的积分时间常数。</p> <p>② 设置值越小，积分速度越快，电流跟踪误差越小。但积分时间太小，会产生噪声或振荡。</p> <p>③ 仅于伺服驱动器和电机有关，与负载无关，一般情况下，电机的电磁时间常数越大，积分时间常数越大。</p> <p>④ 在系统不产生振荡的条件下，尽量设定的较小。</p>	1~10000 x0.1ms
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	① 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：</p> <p>0：脉冲+符号；</p> <p>1：CCW 脉冲/CW 脉冲；</p> <p>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
15	位置指令脉冲方向取反	<p>①设置为</p> <p>0：正常；</p> <p>1：位置指令脉冲方向反向。</p>	0~1
16	定位完成范围	<p>①设定位置控制下定位完成脉冲范围。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	0~30000 脉冲
17	位置超差检测范围	<p>①设置位置超差报警检测范围。</p> <p>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。</p>	0~30000 × 100 脉冲
18	位置超差错误无效	<p>①设置为</p> <p>0：位置超差报警检测有效；</p> <p>1：位置超差报警检测无效，停止检测位置超差错误。</p>	0~1
19	位置指令平滑滤波器	<p>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；</p> <p>②滤波器不会丢失输入脉冲，但会出现指令延迟现象；</p> <p>③此滤波器用于</p> <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。 <p>④当设置为 0 时，滤波器不起作用。</p>	0~30000×0.1 mS
20	驱动禁止输入无效	<p>①设置为</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	0~1

21	JOG 运行速度	①设置 JOG 操作的运行速度。 ②	-3000~3000 r/min
22	到达速度	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
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
25	内部速度 2	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	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	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

第五章 保护功能



注意

- 参与检修人员必须具有相应专业知识和能力。
- 伺服驱动器和电机断电至少 5 分钟后，才能触摸驱动器和电机，防止电击和灼伤。
- 驱动器故障报警后，须根据报警代码排除故障后才能投入使用。
- 复位报警前，必须确认 SON（伺服有效）信号无效，防止电机突然起动引起意外。

5.1 报警一览表

报警代码	报警名称	内 容
NO	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 $\pm 15V$ 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
20	EEPROM 错误	EEPROM 错误
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

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更换伺服驱动器。 ②更换伺服电机。
		电机运行过程中出现	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。	更换伺服电机。
			编码器电缆不良。	更换编码器电缆。
			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更换大功率的驱动器和电机。
			编码器零点错误。	①更换伺服电机 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。	正确接线。
2	主电路过压	接通控制电源时出现	电路板故障。	更换伺服驱动单元。
		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。	更换伺服驱动单元。
			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更换大功率的驱动器和电机。
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软启动电路电路故障。 ④整流器损坏。	换伺服驱动单元。
			①电源电压低。 ②临时停电 20mS 以上。	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。	检查电源。
			散热器过热。	检查负载情况。

4	位置超差	接通控制电源时出现	电路板故障。	更换伺服驱动器。
		接通主电源及控制线,输入指令脉冲,电机不转动	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。	更换伺服电机。
			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。
			转矩不足。	①检查转矩限制值。 ②减小负载容量。 ③更换大功率的驱动单元和电机。
			指令脉冲频率太高。	降低频率。
5	电机过热	接通控制电源时出现	电路板故障。	更换伺服驱动单元。
		电机运行过程中出现	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更换大功率的驱动单元和电机。
			电机内部故障。	①更换伺服电机。
6	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更换大功率的驱动单元和电机。
7	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。
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检查电机是否接指令脉冲转动。
9	编码器故障		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。	更换电缆。
10	控制电源欠压		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。
			输入控制电源偏低。	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更换驱动单元。 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	电路板故障。	更换伺服驱动单元。
		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
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。
13	过负载	接通控制电源时出现	电路板故障。	换伺服驱动器。
		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更换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。	检查接线。
14	制动故障	接通控制电源时出现	电路板故障。	更换伺服驱动单元。
		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。	换伺服驱动单元。
		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更换大功率的驱动单元和电机。
			主电路电源过高。	检查主电源。

15	编码器计数错误		编码器损坏。	更换电机。
			编码器接线错误。	检查接线。
			接地不良。	正确接地。
20	EEPROM 错误		芯片或电路板损坏。	① 更换伺服驱动单元。 ② 经修复后，必须重新设置驱动器型号(参数 No.1)，然后再恢复缺省参数。
30	编码器 Z 脉冲丢失		① Z 脉冲不存在，编码器损坏 ② 电缆不良 ③ 电缆屏蔽不良 ④ 屏蔽线屏蔽层未连好 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
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 屏蔽线屏蔽层未连好 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 屏蔽线屏蔽层未连好 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

第六章 显示与键盘操作

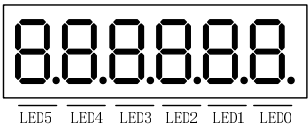
6.1 键盘操作

- 驱动器面板由 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。按键功能如下：

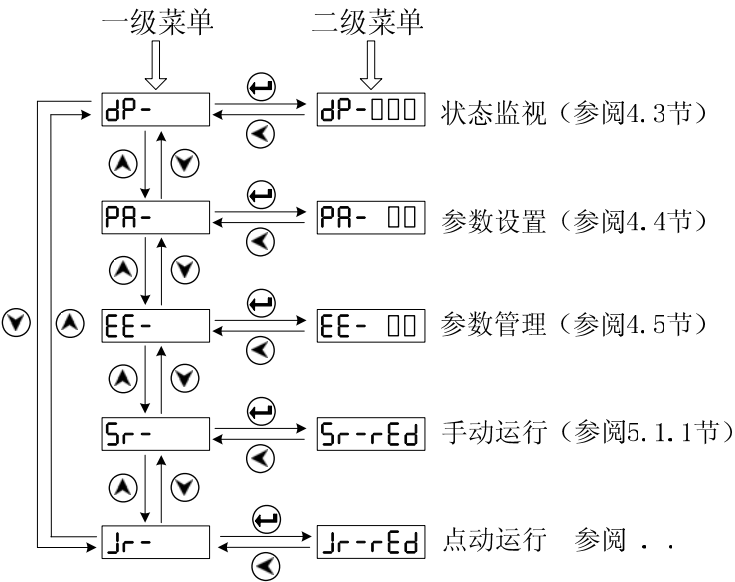
- \uparrow ：序号、数值增加，或选项向前。
- \downarrow ：序号、数值减少，或选项退后。
- \leftarrow ：返回上一层操作菜单，或操作取消。
- Enter：进入下一层操作菜单，或输入确认。

〔注〕 \uparrow 、 \downarrow 保持按下，操作重复执行，并且保持时间越长，重复速率越快。

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



一级菜单包括状态监视、参数设置、参数管理、手动运行、点动运行。一级菜单的选择与操作如下：



6.2 状态监视

dP- 为状态监视，用户可以在此菜单下选择各种不同的监视状态。也可以设置参数 PA03 的值，设定驱动单元上电时初始的监视状态。

参数值	上电初始监视	操作	监视举例	说明
PA3=0	dP-SPd		r 1000	电机速度 1000 r/min 【1】
PA3=1	dP-PoS		P45806	当前电机位置低五位（脉冲） 【2】
PA3=2	dP-PoS		P 18	当前电机位置高五位（×100000 脉冲）
PA3=3	dP-CPo		C458 10	位置指令低五位（脉冲） 【2】
PA3=4	dP-CPo		C 18	位置指令高五位（×100000 脉冲）
PA3=5	dP-EPo		E 2 13	位置偏差低五位（脉冲） 【2】
PA3=6	dP-EPo		E 0	位置偏差高五位（×100000 脉冲）
PA3=7	dP-t r q		t 18	电机转矩 18%
PA3=8	dP - I		I 2.3	电机电流是 2.3A
PA3=9	dP-LSp		L20000	直线速度 20m/min
PA3=10	dP-Cnt		0	当前控制方式是位置方式
PA3=11	dP-F r q		F 124	位置指令脉冲频率是 124kHz
PA3=12	dP-CS		r 2 10	速度指令是 210r/min
PA3=13	dP- Ct		t 2	转矩指令
PA3=14	dP-APo		I-3256	电机编码器绝对位置是 3256 【3】
PA3=15	dP- I n		In''''''11	输入端子状态 【4】
PA3=16	dP-oUt		OUt''''''	输出端子状态 【4】
PA3=17	dP- Cod		Cod''''''	编码器反馈信号
PA3= 18	dP-r n		r n- on	正在运行 【5】
PA3=19	dP-E r r		E r r- 9	报警显示 9 号报警
PA3= 20	dP-r ES		保留	
PA3=21	dP-A JH		- 5 12	高速段模拟电压采样值
PA3=22	dP-A J L		- 5 12	低速段模拟电压采样值

【1】 r 1000 其中 r 为电动机转速代码，1000 表示电机速度为逆时针方向 1000r/min，如果是顺时针方向运行时，则显示负转速 - 1000。单位为 r/min。

【2】电动机编码器反馈的位置量是由 POS.（高 5 位）+POS（低 5 位）两部分组成的。例如：

$$P. \quad 18 \times 100000 + P45806 = 1845806 \text{ 个脉冲}$$

同理，位置指令脉冲量也是由 CPO.（高 5 位）+CPO（低 5 位）两部分组成。例如：

$$C. \quad 18 \times 100000 + C45810 = 1845810 \text{ 个脉冲}$$

CPO 与 POS 的关系为：

$$P. \square\square\square\square\square \times 100000 + P\square\square\square\square\square = \frac{PA12}{PA13} (C.\square\square\square\square\square \times 100000 + C\square\square\square\square\square)$$

同理，位置偏差是由 EPO.（高 5 位）+EPO（低 5 位）两部分组成。例如：

$$E. \quad 0 \times 100000 + E \quad 4 = 4 \text{ 个脉冲}$$



电机旋转一圈，POS 显示的值变化‘编码器线数×4’个脉冲。

【3】当编码器固定以后，Z 脉冲作为零点脉冲位置就固定下来。 $dP-APo$ 显示电机编码器输出位置信号偏离零点脉冲的脉冲值，如果编码器的线数是 2500，那么 $dP-APo$ 显示的范围就是 0~9999。

【4】输入端子状态参阅 3.3.2 节，输出端子状态参阅 3.3.3 节。

【5】运行状态显示：

$r n - on$: 伺服单元主电路已充电且已使能

$r n - off$: 伺服单元主电路未充电

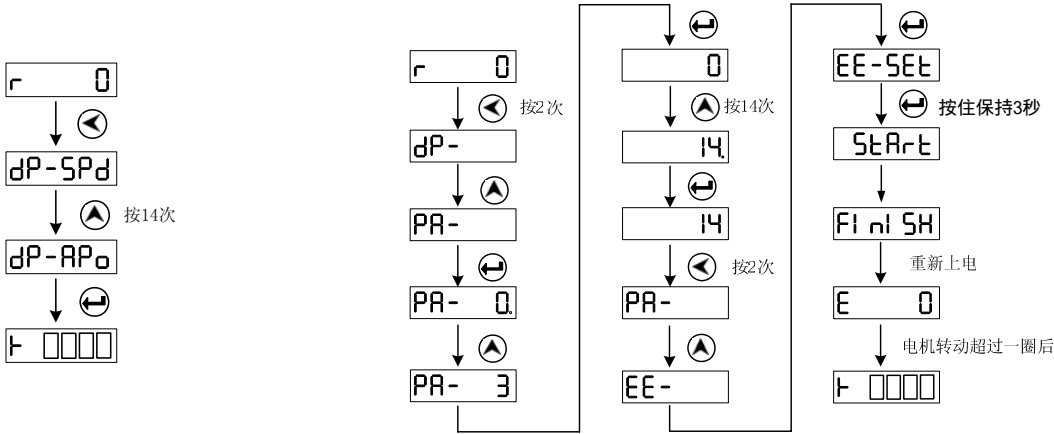
$r n - CH$: 伺服单元主电路已充电未使能

下面介绍如何调出状态监视的操作方法：

例：如果需要调出当前为 $dP-APo$ 状态的监视，有两种方法，分别如下：

方法（一）直接选择状态监视。

方法（二）通过参数选择状态监视



6.3 参数设置



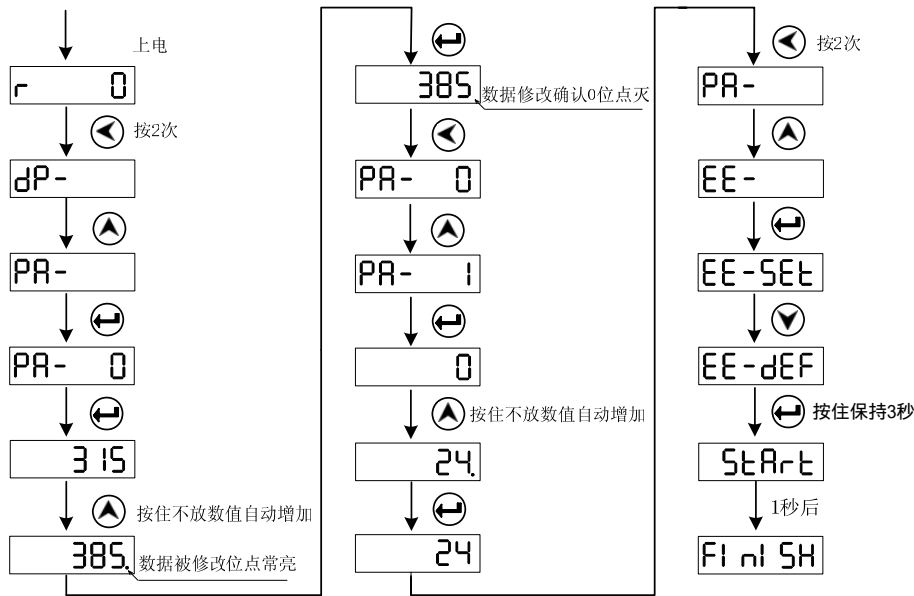
缺省值：执行参数初始化操作后对应的参数值即为缺省值；

默认值：根据电机型号代码设置 PA1，并执行 EE-dEF 操作后，对应的参数值即为默认值。

- 参数初始化的操作：
- 1. 按住驱动单元 ‘◀’ 键上电，当前所有参数的参数值即为缺省值；
 - 2. 进入参数管理菜单，执行参数写入操作 EE-SEt 后，初始化操作完成。
- 恢复电机默认参数的操作：
- 1. 输入修改电机参数专用密码，即 PA0=385。
 - 2. 根据《附录 A》电机型号代码表查找当前电机对应的电机型号代码。
 - 3. 将电机型号代码输入 PA1，按 ⏪ 后进入参数管理菜单，执行 EE-dEF 操作，完成恢复电机默认参数操作。

相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
PA0	参数修改密码		0~9999	315	P, S
	当 PA0=315 时，可修改除 PA1、PA2 以外的参数；当 PA0=385 时，可修改 PA1。				
PA1	电机型号代码		0~98	0	P, S

以恢复 175SJT-M220B（电机型号代码为 24）电机默认参数为例，具体操作如下：





- 1、385 是设置电机默认参数的专用密码。PA1 只有在 PA0=385 时才可以修改。
- 2、通过设置电机默认参数的操作，与电机相关的参数被写入默认值，用户也可以根据 PA1 参数的值（参阅附录 A），来判断驱动单元的默认参数是否适用所驱动的电机电机。如果 PA1 参数值没有对应电机型号代码，电机可能运行不正常。
- 3、修改参数后须按 键才能生效，此时，修改的参数值立刻反映到控制中，如果对正在修改的参数值不满意，不要按 键，可按 键退出，参数值恢复成更改前的值。

6.4 参数管理

参数管理部分，详细说明了 DA98B 和 DA01B 驱动单元中参数写入、参数读取、参数备份、参数恢复备份、恢复参数默认值的操作。参数管理中的数据存储关系如下图：

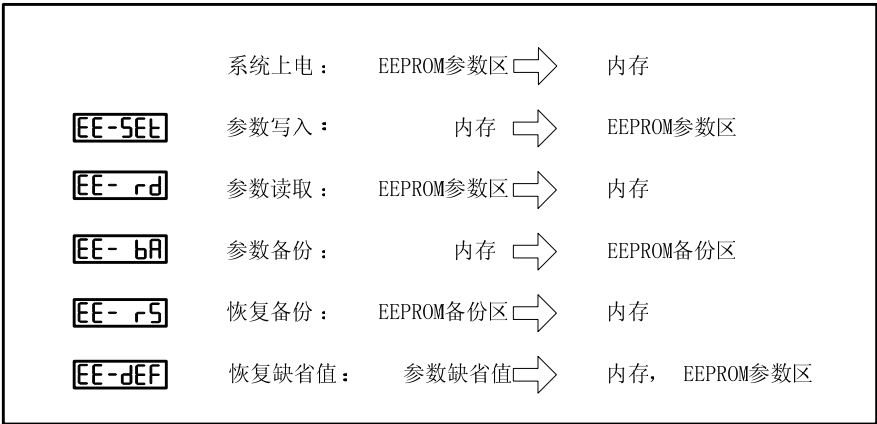


图 4-1 参数管理存储框图

- EE-SEt 参数写入，表示将内存中的参数写入 EEPROM 的参数区。用户修改了参数，仅使内存中参数值改变了，下次上电又会恢复成原来的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将内存中参数值写入到 EEPROM 的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数值；
- EE-rd 参数读取，表示将 EEPROM 的参数区的数据读到内存中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，内存参数值与 EEPROM 的参数区中是一样的。但用户修改了参数，就会改变内存中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将 EEPROM 的参数区中数据再次读到内存中，恢复成刚上电时的参数；
- EE-bA 参数备份，将内存中的参数写入到 EEPROM 的备份区。该功能是为防止用户错误修改参数无法返回原参数而设定。用户在调试好电机性能后首先将参数备份。
- EE-rs 恢复备份，将 EEPROM 备份区的参数读到内存中。该参数值需要写入操作，否则重新上电后仍然是原参数值。
- EE-dEF 恢复默认值，表示将某款电机相关的参数的默认值读到内存中，并写入到 EEPROM 的参数区中，下次上电将使用该电机的默认参数。（参阅 4.4 节参数设置）

参数管理的操作如下：

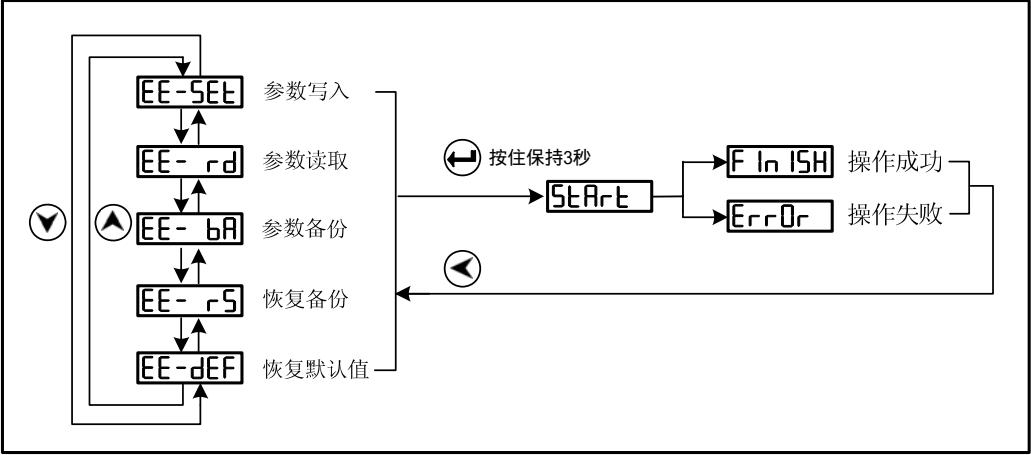
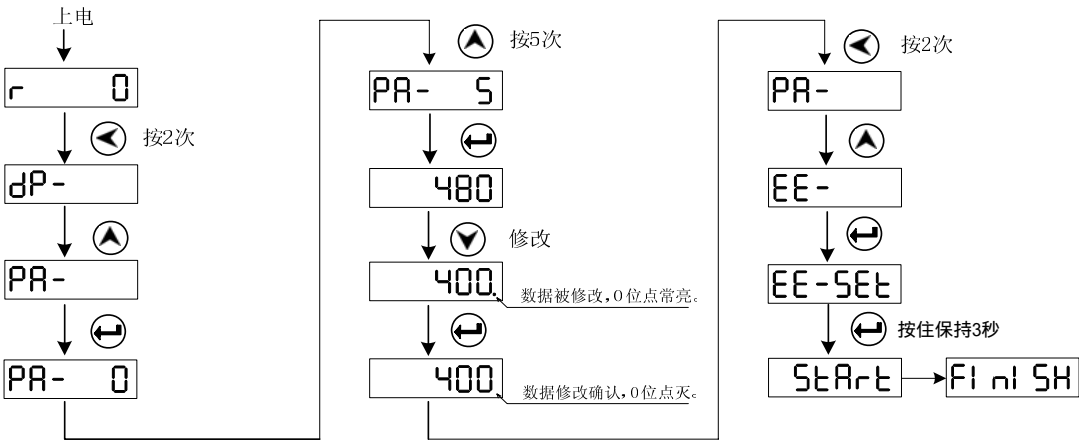



图 4-2 参数管理

参数写入操作举例：





注意

- 建议速度试运行及 JOG 运行在电机空载时进行，防止设备意外事故。
- 试运行时驱动器 SON（伺服使能）须有效。

6.5 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。**↑** 控制速度正向增加，**↓** 控制速度正向减少（反向增加）。显示速度为正值时，电机正转；显示速度为负值时，电机反转。

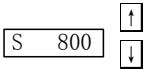


图 6.9 速度试运行操作框图

6.6 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 No. 21 设置。

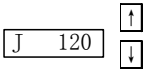


图 6.10 JOG 运行操作框图

6.7 电机测试

在第 1 层中选择“oL-”，并按 **Enter** 键就进入电机测试方式。电机测试提示符为“r”，数值单位是 r/min，系统处于位置控制方式，位置限制值为 268435456 个脉冲，速度由参数 No. 24 设置。进入电机测试方式操作后，按下 **Enter** 键并保持 2S，电机按测试速度运行，按下 **←** 键并保持 2S，电机停转，保持零速，按下 **←** 键，则断开使能，退出电机测试方式。

6.7 其它

自动增益调整功能正在开发中，目前暂不提供。

编码器调零功能只能在电机空载状态下进行操作，带负载操作时，会影响调零精度。

第七章 运行



注意

- 驱动器及电机必须可靠接地，驱动器的 PE 端子必须与设备接地端可靠连接。
- 建议驱动器电源经隔离变压器及电源滤波器提供，以保证安全性及抗干扰能力。
- 必须检查确认接线无误后，才能接通电源。
- 必须接入一个紧急停止电路，确保发生故障时，电源能立即停止。（参见图 7.1）
- 驱动器故障报警后，重新启动之前须确认故障已排除、SON 信号无效。
- 驱动器及电机断电后至少 5 分钟内不得触摸，防止电击。
- 驱动器及电机运行一段时间后，可能有较高温升，防止灼伤。

7.1 电源连接

电源连接请参照图 7.1，并按以下顺序接通电源：

- 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，驱动器输出有效，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。
- 5) 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。

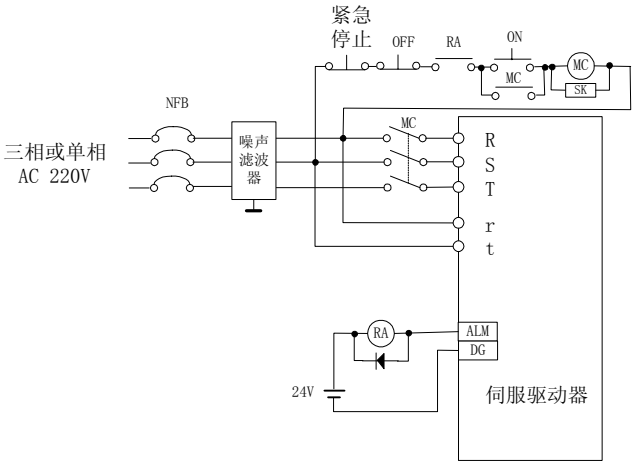
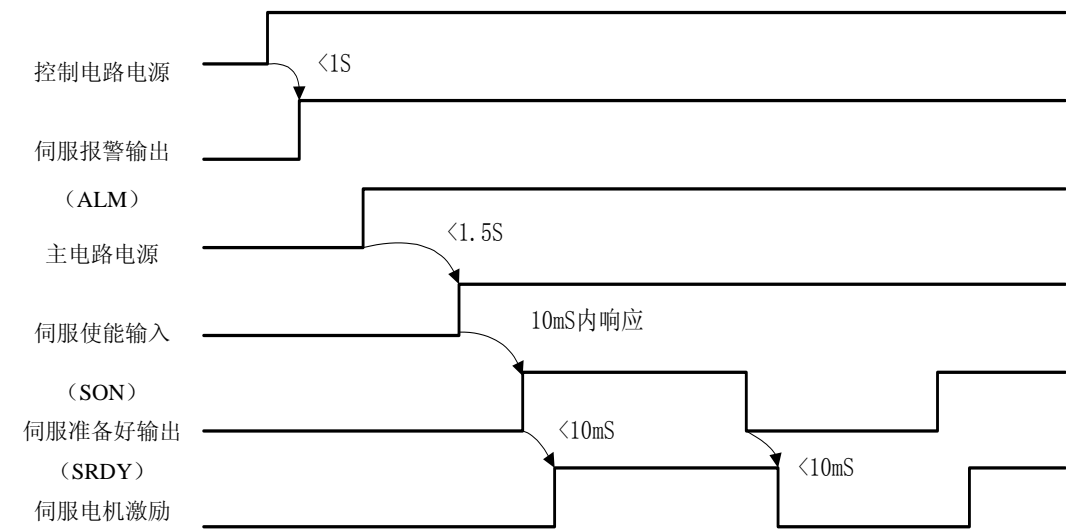


图 7.1 电源接线图

电源接通时序及报警时序：



7.2 电源接通时序图

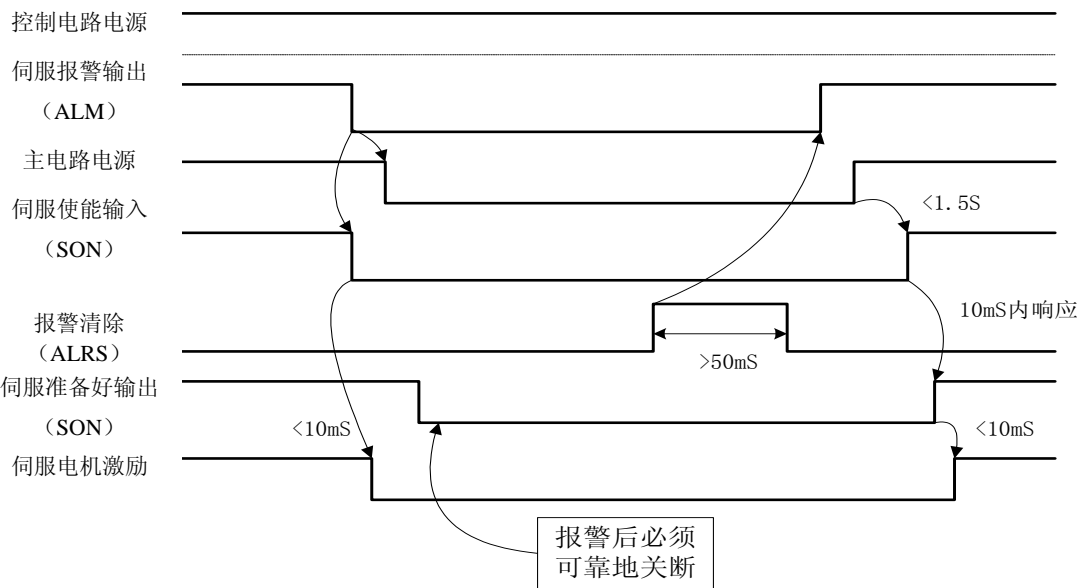


图 7.3 报警时序图

7.2 试运行



1) 运行前的检查

在安装和连线完毕之后，在通电之前先检查以下几项：



- 电源端子 TB 接线是否正确、可靠输入电压是否正确？
- 电源线、电机线有无短路或接地？
- 编码器电缆连接是否正确？
- 控制信号端子是否已连接准确？电源极性和大小是否正确？
- 驱动器和电机是否已固定牢固？
- 电机轴是否未连接负载？

2) 通电试运行

A: 试运行方式

- (1) 连接 CN1，使输入控制信号：伺服使能 (SON) OFF，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) 将控制方式选择（参数 No.4）设置为速度试运行方式（设置为 2）。
- (3) 接通主电路电源。
- (4) 确认没有报警和任何异常情况，使伺服使能 (SON) ON，这时电机激励，处于零速状态。
- (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“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   键改变速度指令，电机应按给定的速度运转。

B: JOG（点动）运行

- (1) 连接 CN1，使输入控制信号：伺服使能 (SON) OFF。
- (2) 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。
- (3) 将控制方式选择（参数 No.4）设置为 JOG 运行方式（设置为 3）。
- (4) 接通主电路电源。
- (5) 确认没有报警和任何异常情况，使伺服使能 (SON) ON，这时电机激励，处于零速状态。
- (6) 通过按键操作，进入 JOG 运行操作状态，JOG 运行提示符为“J”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度大小、方向由参数 No.21 确定，按  键电机按 No.21 参数确定的速度和方向运转，按  键电机按给定的速度反转。

C: 位置方式运行

- (1) 连接 CN1，使输入控制信号：伺服使能 (SON) OFF。
- (2) 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。
- (3) 将控制方式选择（参数 No.4）设置为位置运行方式（设置为 0），根据控制器输出信号方式设置参数 No.14，并设置合适的电子齿轮比 (No.12、No.13)。
- (4) 接通主电路电源。
- (5) 确认没有报警和任何异常情况，使伺服使能 (SON) ON，这时电机激励，处于零速状态。
- (6) 操作位置控制器输出信号至驱动 CN1-6、18、7、19 脚，使电机按指令运转。

7.3 调整

 注意

- 错误的参数设置可能导致设备故障和意外，启动前应确认参数的正确性。
- 建议先进行空载调试后，再作负载调试。

1) 基本增益调整

- (1) [速度比例增益] (参数 No.5) 的设定值，在不发生振荡的条件下，尽量设定得较大。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 No.6) 的设定值，根据给定的条件，尽量设置得较大。[速度积分时间常数]设定的太大时，响应速度将会提高，但是容易产生振荡。所以在不发生振荡的条件下，尽量设置的较大。[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，负载惯量越大，[速度积分时间常数]的设定值应越小。
- (3) [位置比例增益] (参数 No.9) 的设定值，在稳定范围内，尽量设置得较大。[位置比例增益]设置得太大时，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。

【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，为了使用较高的[位置比例增益]，可以减小[速度指令滤波时间常数] (参数 No.11) 设定值，避免超调。

【注 2】[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	58~118
中刚度	118~138
高刚度	138~198

(2) 基本参数调整图

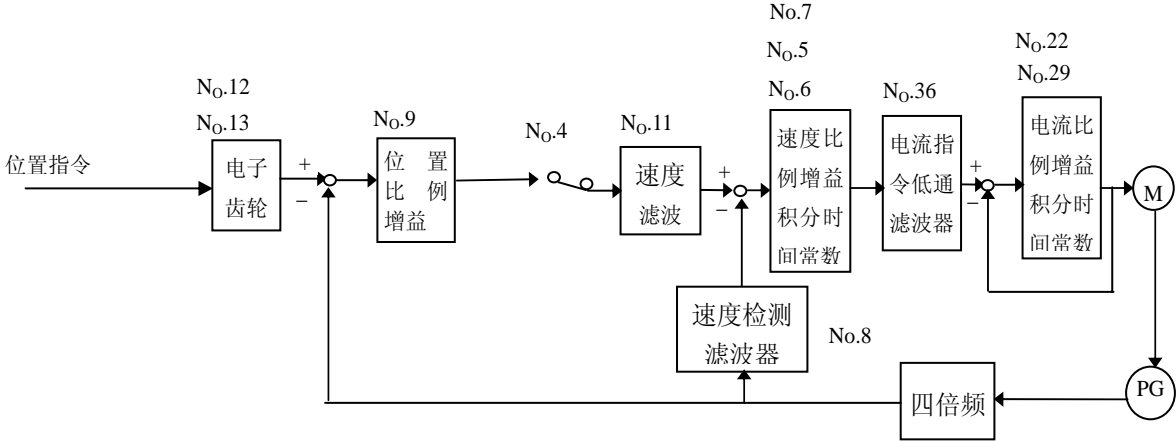


图 7.4 基本参数调整图

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

附录 A 型号代码参数与进给伺服电机对照表

PA01 参数	(2500线) 伺服电机型号、技术参数	备注
30	80SJT-M024C, 0.5kW, 220V, 2000r/min, 3A, $0.83 \times 10^{-4} \text{kg.m}^2$	※
30	80SJT-M024E, 0.66kW, 220V, 3000r/min, 5A, $1.23 \times 10^{-4} \text{kg.m}^2$	※
30	80SJT-M032C, 0.75kW, 220V, 2000r/min, 4.8A, $0.83 \times 10^{-4} \text{kg.m}^2$	※
30	80SJT-M032E, 1.0kW, 220V, 3000r/min, 6.5A, $1.23 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	※
30	110SJT-M020E(A), 0.6kW, 220V, 3000r/min, 3A, $0.34 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	※
60	110SJT-M020E, 0.6kW, 220V, 3000r/min, 3A, $0.34 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
61	110SJT-M040D, 1.0kW, 220V, 2500r/min, 4.5A, $0.68 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
62	110SJT-M060D, 1.5kW, 220V, 2500r/min, 7A, $0.95 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
63	130SJT-M040D, 1.0kW, 220V, 2500r/min, 4A, $1.19 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
64	130SJT-M050D, 1.3kW, 220V, 2500r/min, 5A, $1.19 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
65	130SJT-M060D, 1.5kW, 220V, 2500r/min, 6A, $1.95 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
66	130SJT-M075D, 1.88kW, 220V, 2500r/min, 7.5A, $1.95 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
67	130SJT-M100B, 1.5kW, 220V, 1500r/min, 6A, $3.1 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
68	130SJT-M100D, 2.5kW, 220V, 2500r/min, 10A, $2.42 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
69	130SJT-M150B, 2.3kW, 220V, 1500r/min, 8.5A, $2.42 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
30	110ST-M02030H, 0.6kW, 220V, 3000r/min, 4A, $0.33 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
35	110ST-M04030H, 1.2kW, 220V, 3000r/min, 5A, $0.65 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
36	110ST-M05030H, 1.5kW, 220V, 3000r/min, 6A, $0.82 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
39	130ST-M04025H, 1.0kW, 220V, 2500r/min, 4A, $0.85 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
45	130ST-M05025H, 1.3kW, 220V, 2500r/min, 5A, $1.06 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
46	130ST-M06025H, 1.5kW, 220V, 2500r/min, 6A, $1.26 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
47	130ST-M07720H, 1.6kW, 220V, 2000r/min, 6A, $1.58 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
49	130ST-M10015H, 1.5kW, 220V, 1500r/min, 6A, $2.14 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
50	130ST-M10025H, 2.6kW, 220V, 2500r/min, 10A, $2.14 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	
51	130ST-M15015H, 2.3kW, 220V, 1500r/min, 9.5A, $2.14 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$	

PA01 参数	(2500线) 伺服电机型号、技术参数	备注
30	110SM02030 , 0.6kW,220V, 3000r/min,4A,0.33×10 ⁻³ kg.m ²	
35	110SM04030 , 1.2kW,220V, 3000r/min,5A,0.65×10 ⁻³ kg.m ²	
36	110SM05030 , 1.5kW,220V, 3000r/min,6A,0.82×10 ⁻³ kg.m ²	
39	130SM04025 , 1.0kW,220V,2500r/min,4A,0.85×10 ⁻³ kg.m ²	
45	130SM05025 , 1.3kW,220V, 2500r/min,5A,1.06×10 ⁻³ kg.m ²	
46	130SM06025 , 1.5kW,220V, 2500r/min,6A,1.26×10 ⁻³ kg.m ²	
47	130SM07720 , 1.6kW,220V, 2000r/min,6A,1.58×10 ⁻³ kg.m ²	
49	130SM10015 , 1.5kW,220V, 1500r/min,6A,2.14×10 ⁻³ kg.m ²	
50	130SM10025 , 2.6kW,220V, 2500r/min,10A,2.14×10 ⁻³ kg.m ²	
51	130SM15015 , 2.3kW,220V, 1500r/min,9.5A,2.14×10 ⁻³ kg.m ²	
0	80SQA00820E 0.2kW, 220V,2000r/min,0.7A,0.83×10 ⁻⁴ kg.m ²	※
0	80SQA02020E, 0.4kW, 220V, 3000r/min, 2.8A,1.23×10 ⁻⁴ kg.m ²	※
0	110SQA02020E 0.4kW, 220V, 2000r/min,2A,0.83×10 ⁻⁴ kg.m ²	※
2	110SQA04020E 0.8kW, 220V, 3000r/min,3.3A,1.23×10 ⁻³ kg.m ²	※
3	110SQA04030E 1.2kW,220V, 3000r/min,5A,0.34×10 ⁻³ kg.m ²	※
6	110SQA06020E 1.2kW,220V, 3000r/min,5A,0.34×10 ⁻³ kg.m ²	※
16	110SQA06030E 1.8kW,220V, 2500r/min,7A,0.68×10 ⁻³ kg.m ²	※
17	130SQA04020E 0.8kW,220V, 2500r/min,3.5A,0.95×10 ⁻³ kg.m ²	※
9	130SQA05020E 1.0kW,220V, 2500r/min,4.2A,1.19×10 ⁻³ kg.m ²	※
19	130SQA06020E 1.2kW,220V, 2500r/min,5.8A,1.19×10 ⁻³ kg.m ²	※
19	130SQA06025E 1.5kW,220V, 2500r/min,6.3A,1.95×10 ⁻³ kg.m ²	※
7	1300SQA07520E 1.5kW,220V, 2500r/min,5.8A,1.95×10 ⁻³ kg.m ²	※
8	130SQA10015E 1.5kW,220V, 1500r/min,6.8A,3.1×10 ⁻³ kg.m ²	※
13	130SQA15015E 2.3kW,220V,2500r/min,8.6A,2.42×10 ⁻³ kg.m ²	※

PA01 参数	(5000线) 伺服电机型号、技术参数	备注
72	110SJT-M020E(A2),0.6kW,220V,3000r/min,3A,0.68×10 ⁻³ kg·m ²	
73	110SJT-M040D(A2), 1.0kW,220V, 2500r/min,4.5A,0.68×10 ⁻³ kg·m ²	
74	110SJT-M060D(A2), 1.5kW,220V, 2500r/min,7A,0.95×10 ⁻³ kg·m ²	
75	130SJT-M040D(A2), 1.0kW,220V, 2500r/min,4A,1.19×10 ⁻³ kg·m ²	
76	130SJT-M050D(A2), 1.3kW,220V, 2500r/min,5A,1.19×10 ⁻³ kg·m ²	
77	130SJT-M060D(A2), 1.5kW,220V, 2500r/min,6A,1.95×10 ⁻³ kg·m ²	
78	130SJT-M075D(A2), 1.88kW,220V, 2500r/min,7.5A,1.95×10 ⁻³ kg·m ²	
79	130SJT-M100B(A2), 1.5kW,220V, 2500r/min,6A,2.42×10 ⁻³ kg·m ²	
80	130SJT-M100D(A2),2.5kW,220V, 1500r/min,10A,2.42×10 ⁻³ kg·m ²	
81	130SJT-M150B(A2),2.3kW,220V, 1500r/min,8.5A,3.1×10 ⁻³ kg·m ²	
82	130SJT-M150D(A2), 3.9kW,220V, 2500r/min,14.5A,3.6×10 ⁻³ kg·m ²	

PA28: 电机转子惯量
 PA29: 电机额定转矩
 PA30: 电机额定转速
 PA31: 超速报警检测速度
 PA32: 电机额定电流
 PA33: 最大过载能力
 PA34: 电流检测系数
 PA35: 编码器线数
 PA36: 磁极对数
 PA37: SON强制有效
 PA38: 内部正转转矩限制
 PA39: 内部反转转矩限制
 PA40: 外部正转转矩限制
 PA41: 外部反转转矩限制
 PA42: 位置前馈增益(%)
 PA43: 位置前馈低通截止频率(Hz)
 PA44: 直线速度换算分子
 PA45: 直线速度换算分母
 PA46: 直线速度小数点位置
 PA47: 速度试运行与JOG转矩限制
 PA48: 加速时间,ms
 PA49: 减速时间,ms
 PA50: S曲线时间,ms

