

使用说明  
User Guide  
版本  
2025.03

# 交流伺服驱动器 设计调试说明书

适用产品

A7/M7主轴系列

■ 使用前请仔细阅读本说明书





# 目录

安全必读 .....	v
第一章 安装 .....	1
伺服驱动器安装尺寸 .....	1
1.1.1    3.7KW 伺服驱动器安装尺寸(单位: MM) .....	1
1.1.2    5.5KW/7.5KW 伺服驱动器安装尺寸(单位: MM) .....	2
1.1.3    11KW/15KW 伺服驱动器安装尺寸(单位: MM) .....	3
1.1.4    伺服驱动器安装尺寸(单位: MM) .....	4
2.1    安装场合 .....	5
2.2    安装方向及空间 .....	6
第二章 功能概述 .....	7
2.1    伺服 A7/M7 系列基本功能 .....	7
2.2    伺服选型 .....	8
第三章 接线 .....	9
3.1    注意事项 .....	9
3.2    配线要求 .....	9
3.3    典型接线 .....	10
3.3.1    脉冲主轴接线 .....	10
第四章 接口 .....	11
4.1    伺服控制电源、强电端子定义 .....	11

4.2	CN1 接口：开关量/输入输出及反馈定义 .....	13
4.3	CN2 接口，编码器输入信号定义 .....	14
4.4	开关量输入接口原理 .....	15
4.5	开关量输出接口原理 .....	16
4.6	脉冲量输入接口原理 .....	17
4.7	脉冲输入形式 .....	18
4.8	模拟量输入接口原理 .....	19
4.9	编码器接口原理 .....	21
4.9.1	编码器信号输出 CN1 接口（驱动器到上位机） .....	21
4.9.2	编码器信号输入 CN2 接口（伺服电机到驱动器） .....	21
4.9.3	编码器 Z 信号输出 CN1 接口（驱动器输出到上位机找零） .....	22
第五章	显示与操作 .....	23
5.1	面板操作 .....	23
5.2	参数结构组成 .....	24
5.2.1	参数监视模式（DP- -） .....	25
5.3	输入端子状态显示 .....	27
5.4	输出端子状态显示 .....	27
5.5	编码器状态显示 .....	28
5.6	参数修改模式（PA- -） .....	28
5.7	参数管理模式（EE- -） .....	29
5.8	JOG 点动运行模式（Jr- -） .....	31
5.9	速度试运行模式（Sr- -） .....	32

5.10	模拟量自动调零模式 (AU- -)	33
5.11	主轴自学习 (CO- -)	33
5.12	开环运行模式 (OL- -)	35
第六章	参数	36
6.1	PA 组基本参数 [ PA 模式]	37
6.2	PE 组主轴控制参数 [ PE 模式]	40
6.3	PA 组参数详解	41
6.4	PE 组参数详解	51
第七章	故障与诊断	53
7.1	报警一览表	54
7.2	故障处理	56
第八章	调试与应用	60
8.1	快速调试注意项目	60
8.2	通电后参数快速调整	62
	保修协议	66
	产品保修卡	67



# 安全必读

## 一、人员安全

- 本品为高压, 大电流产品, 通电时确保人员在运动机构的安全区域。
- 本品为高压, 大电流产品, 错误操作可能引起电弧烧伤触电等事故。
- 禁止不按说明书操作接线通电。

## 二、场合安全

- 本品为高压, 大电流产品, 禁止在可燃气体, 腐蚀气体处通电使用, 否则可能会引起火灾, 爆炸。
- 禁止在易燃、易爆物滴落处通电使用, 可能会引起火灾, 爆炸。
- 禁止在湿度大、有水气金属粉末等情况下使用, 可能会引起自己及他人触电、等危险情况发生。

## 三、产品及设备安全

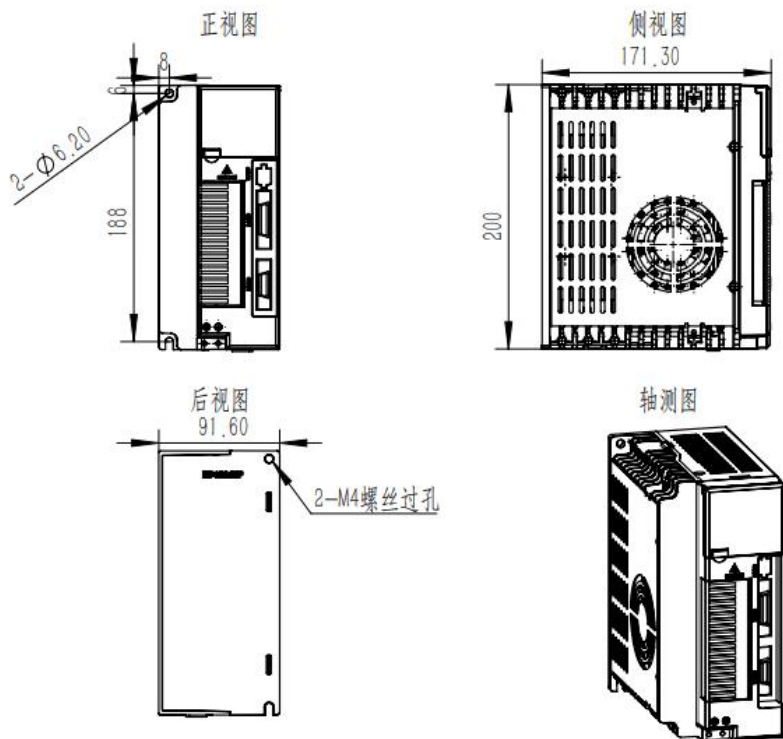
- 本品为高压, 大电流产品, 错误连接会引起产品损坏。
- PE 端子一定要接地线, 并保证地线可靠接地。
- 本产品 L 系列适用 AC220V 电源; H 系列适用 AC380V 电源, 切勿接错。
- 产品 U、V、W 应与电机相连, 为输出, 请勿接输入电源。
- 产品 U、V、W 为三相输出切勿接错顺序, 接错可能会引起电机飞车、设备损坏, 及本产品过流损坏。
- 紧固所有端子, 所有配线规格严格按功率选材。
- 禁止在驱动器通电时配电或触摸端子。
- 断电 5 分钟内勿接触端子。
- 禁止电机运转时触摸电机、电缆防止烫伤、扭伤等意外伤害。



# 第一章 安装

## 伺服驱动器安装尺寸

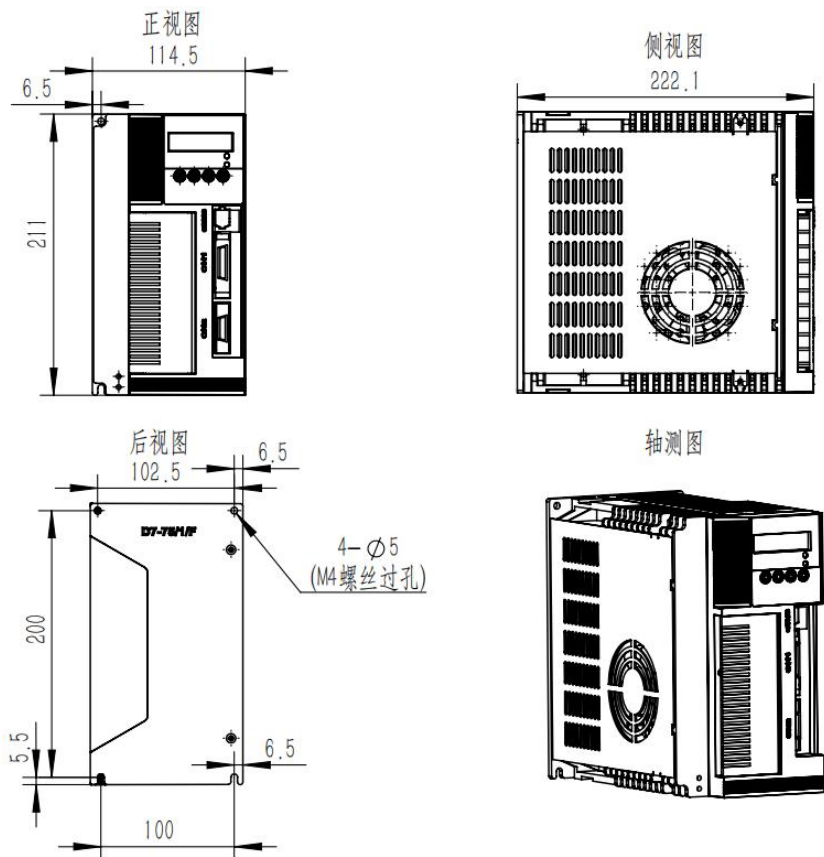
### 1.1.1 3.7KW 伺服驱动器安装尺寸(单位: MM)



建议使用螺钉:2-M4;建议锁紧扭矩:1.2N.M

图 1.1.1 3.7KW 外观尺寸图

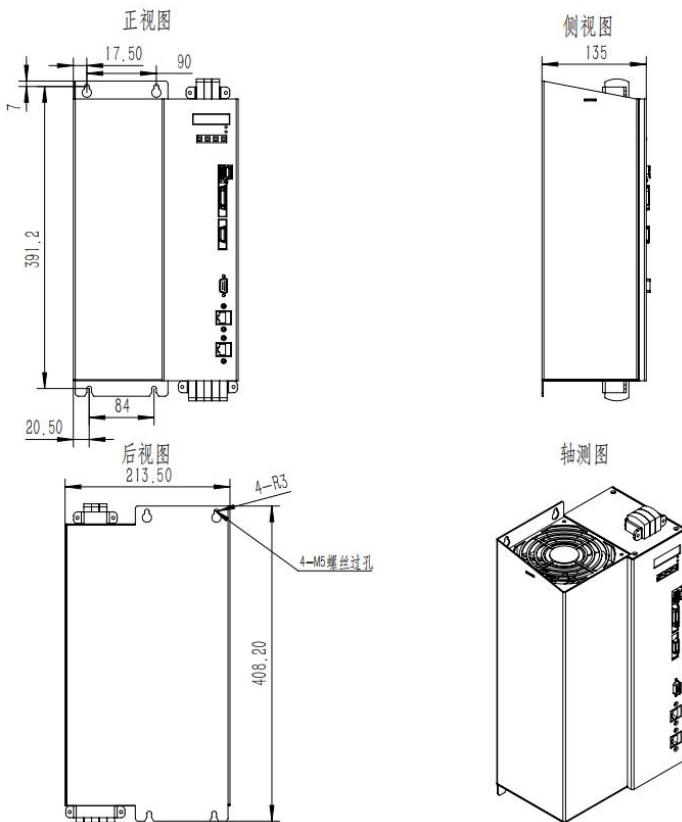
## 1.1.2 5.5KW/7.5KW 伺服驱动器安装尺寸(单位:MM)



建议使用螺钉:4-M4;建议锁紧扭矩:1.2N·M

图 1.1.2 5.5KW/7.5KW 外观尺寸图

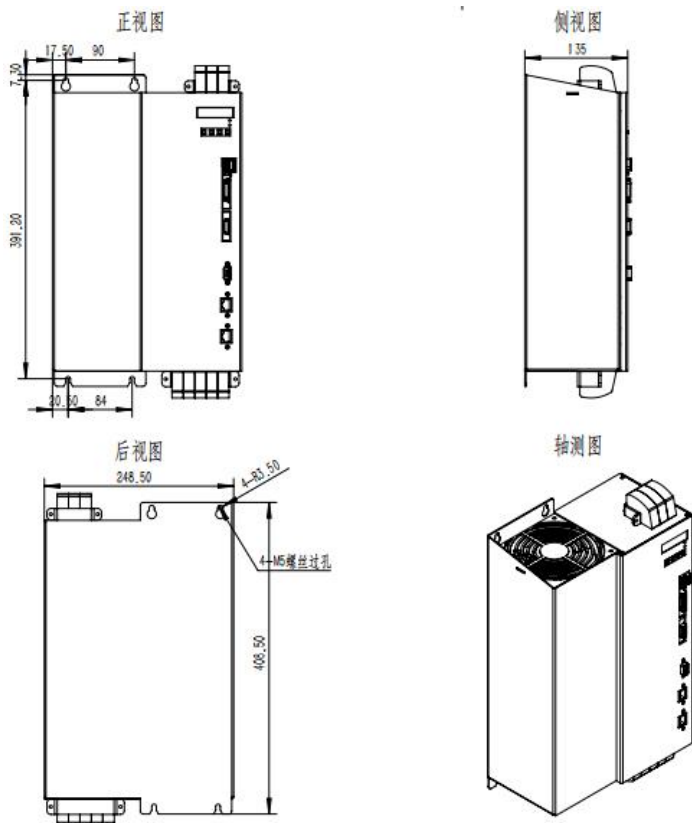
## 1.1.3 11KW/15KW 伺服驱动器安装尺寸(单位: MM)



建议使用螺钉:4-M5;建议锁紧扭矩:2N.M

图 1.1.3 11KW/15KW 安装尺寸图

## 1.1.4 伺服驱动器安装尺寸(单位:MM)



建议使用螺钉:4-M5;建议锁紧扭矩:2N.M

图 1.1.4 18.5KW/22KW/30KW 安装尺寸图

## 2.1 安装场合

- 一、确保驱动器正常工作，需保证驱动器周围温度在  $50^{\circ}\text{C}$  以下相对湿度 90% 以下。长期安全工作温度在  $40^{\circ}\text{C}$  以下。
- 二、伺服驱动器在有腐蚀性气体、潮湿、金属粉尘、水以及加工液体，恶劣环境使用时，易发生故障。所以在使用安装过程中要充分考虑驱动器的工作环境。
- 三、与伺服驱动器直接或间接相连的设备，振动需保证在  $0.5\text{G}$  ( $4.9\text{m}/\text{S}^2$ ) 以下或是更小，才能保证伺服驱动器长期稳定工作。
- 四、伺服驱动器在干扰的同时也可能被干扰，所以在电柜或是成套设备安装时一定要注意强电及弱电的布线，因为外部的干扰信号很强时，对伺服驱动器的电源线以及控制信号的影响严重时会导致驱动器不能正常工作，还可能使驱动器产生误动作。布线不良的同时上位机等控制设备，在驱动的干扰下也会工作不稳定。注意在干扰源及被干扰处加装声磁环、滤波器、隔离变压器等。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 安装方向及空间

- 一、注意安装方向（见图 1.3）。
- 二、注意安装间距（见图 1.3）。
- 三、4 个 M5 的螺钉可固定，需加装弹垫。
- 四、伺服一定要安装在相对密闭的空间，电柜内保持通风，通风口处加装过滤网，防止粉尘进入，并定期清理，防止堵塞气流。

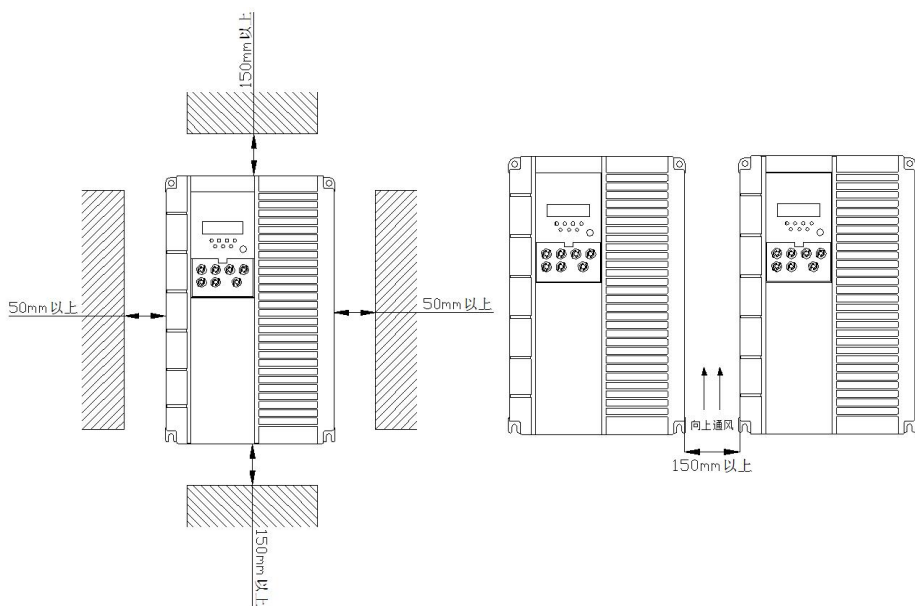


图 1.3 安装方位图

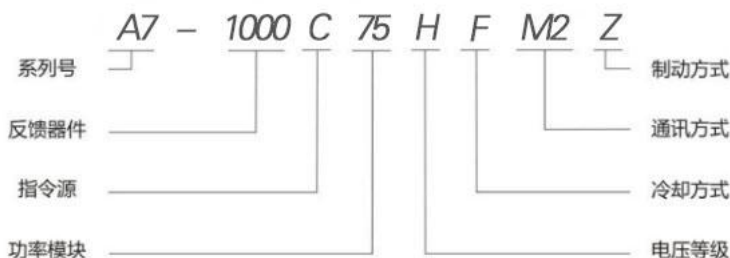
## 第二章 功能概述

### 2.1 伺服 A7/M7 系列基本功能

表 2.1 功能一览表

型号		A7/M7 系列 (1.0KW~30KW)
控制电源及主回路电源		L: 为单相或三相 AC220V 供电; H: 为三相 380V 供电; 电压波动: $-15\sim+10\%$ , 50/60Hz;
环境	温度	工作: $0\sim55^{\circ}\text{C}$ 存储: $-40^{\circ}\text{C}\sim80^{\circ}\text{C}$
	湿度	不大于 90%(无结露)
	空气指数	电柜内无粉尘 (铁末等导电介质)
控制模式		1: 位置控制 2: 速度控制 3: JOG 运行 4: 内部速度四速 5: 位置&速度控制
外部 I/O		1: 使能 2: 复位 4: 脉冲, CCW, CW, 禁止 5: 位置切换 6: 速度选择 7: 零速箝位 8: 定向、准停等扩展功能 (选件) 10: 定位完成
编码器反馈		10000p/r (标准)、17bit/22bit/23bit/biss/旋变 (选件)
通讯方式		RS485/MECHATROLINK/EtherCAT/CANopen (选件)
负载惯量		小于电机惯量的 5 倍
监视功能		转速、当前位置、指令脉冲积累、位置偏差、电机电流、运行状态、输入输出端子、Z 脉冲信号等
保护功能		过压、过流、超速、过载、反馈异常等
报警功能		伺服工作异常时都伴有报警输出, LED 闪, 红灯亮
增益调整		电机运行或停止时可以进行增益调整匹配电机性能
适配电机		1KW~30KW

## 2.2 伺服选型



### ■ 系列号

按产品特性及行业特点分类

D0系列：标准型通用伺服

X7系列：液电功率型伺服

M7系列：同步高速主轴伺服

A7系列：异步感应式伺服

D7系列：DD马达伺服

F7系列：共母线多轴伺服

N7系列：直线电机伺服

W7系列：无感永磁同步伺服

T7系列：刀库/刀塔专用伺服

R7系列：机器人专用伺服

### ■ 反馈器件

1000: 2500C/T；13i: 17bit；

22i: 22bit；23i: 23bit；

R: 旋变；B: biss协议；

### ■ 指令源

C: 位置/速度/转矩全功能

A: 总线式

### ■ 功率模块

30: 30A；100: 100A；

### ■ 电压等级

L: 单相/三相 220V

H: 三相 380V

B: 三相 220V

### ■ 冷却方式

W: 自然冷却；

F: 风冷；S: 液冷

### ■ 通讯方式

W: 无 M: Modbus

M2: MECHATROLINK II

M3: MECHATROLINK III

C: CANOPEN

E: ETHERNET CAT

### ■ 制动方式

W: 内置制动

Z: 外接制动

## 第三章 接线

### 3.1 注意事项

- 伺服驱动为高压，大电流产品，误接会引起人员伤害及设备损坏。
- PE 端子一定要接地线，并保证地线可靠接地。
- 本产品 L 系列适用 AC220V 电源；H 系列适用 AC380V 电源，勿接错。
- 产品 U、V、W 应与电机相连，为输出，请勿接输入电源。
- 产品 U、V、W 为三相输出切勿接错顺序，接错可能会引起电机飞车、设备损坏，及本产品过流烧坏。
- 紧固所有端子，所有配线规格严格按功率选材。
- 禁止在驱动器通电时配电或触摸端子。
- 断电 5 分钟内勿接触端子。
- 禁止电机运转时触摸电机、电缆防止烫伤、扭伤等意外伤害。

### 3.2 配线要求

- 电源供电最好采用三相隔离变压器。
- R, S, T, 与 U, V, W, PE 的线材直径要求在  $\geq 4.0 \text{ mm}^2$ 。
- 功率端子全部要求冷压端子，保证牢固可靠。
- CN1, CN2 为高密信号插头需带屏蔽层电缆。
- PE 端子连线要求黄绿线线材直径要求  $\geq 4.0 \text{ mm}^2$ 。

## 3.3 典型接线

### 3.3.1 脉冲主轴接线

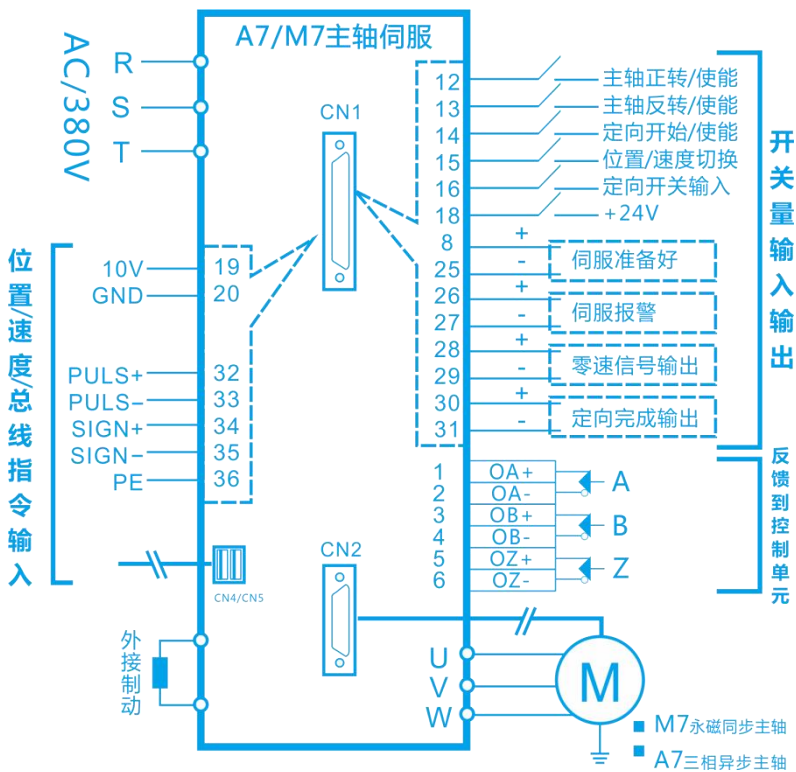


图 3.3.1 脉冲主轴接线

## 第四章 接口

### 4.1 伺服控制电源、强电端子定义

标识	信号名称	功能
R	控制回路，主回路电源（由隔离变压器接入）	L: R、S、T 可接三相或单相任意两端子 220V 50HZ 电源，本机控制电源和主回路电源一体化设计。
S		H: R、S、T 可接三相，380V 50HZ 电源，本机控制电源和主回路电源一体化设计。
T		注意不可与电机 U、V、W 相连
PE	输入电源接地线	一定要与设备外壳及车间总电源大地相连。
B1/P+	外接制动电阻	小功率段通常不用，驱动器有内置电阻；大惯量高速运转时需选用外接制动电阻有型号说明。
B2/PB		
U	输出到伺服电机	伺服端子上的 U、V、W 一定要与伺服电机上的对应，不可以错位。若连接错误会引发人生事故、备故障损、坏伺服系统。
V		
W		
PE	输出电机接地线	与伺服电机外壳 PE 相连。

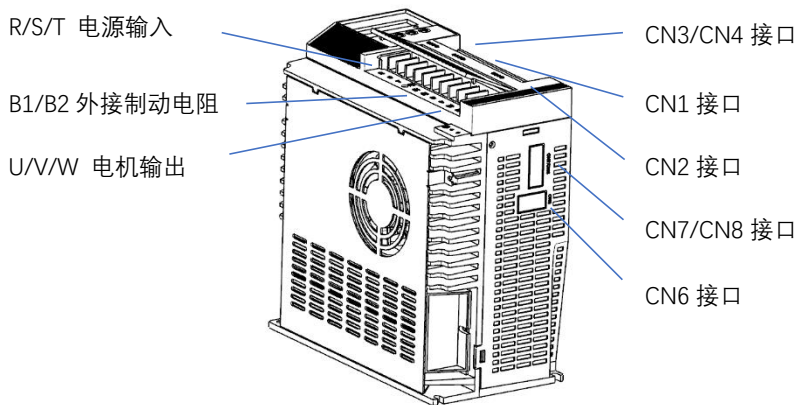


图 4.1 5.5KW~7.5KW 连接分布图

## 4.2 CN1 接口：开关量/输入输出及反馈定义

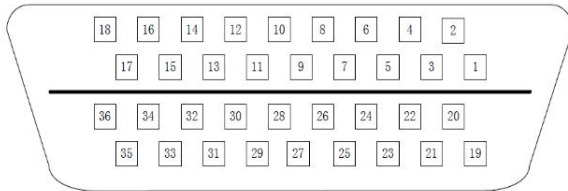


图 4.2 面对接口 CN1 36 芯插头焊片看

类型	引脚	名称	类型	引脚号	名称
输入	12	主轴正转/使能	模拟量	19	第一模拟量+
	13	主轴反转/使能		20	第一模拟量-
	14	定向开始/使能		23	模拟量输入地
	15	位置/速度切换			
	16	定向开关输入			
	18	输入 COM +24V		32	PULS+
开关量输出	8/25	伺服准备好	脉冲	33	PULS-
	26/27	伺服报警		34	SIGN+
	28/29	零速信号输出		35	SIGN-
	30/31	定向完成输出		36	PE
类型	引脚	名称	类型	引脚号	名称
反馈信号	1	0A+	反馈信号	2	0A-
	3	0B+		4	0B-
	5	0Z+		6	0Z-

### 4.3 CN2 接口，编码器输入信号定义

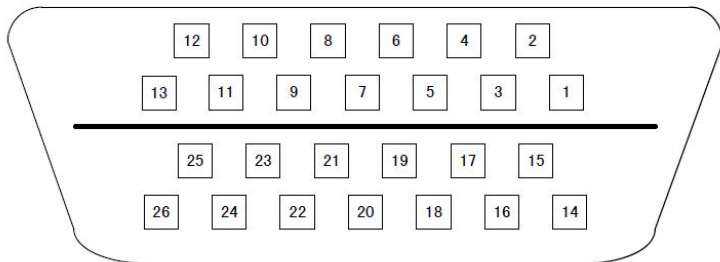


图 4.3 面对 CN2 26 芯插头焊片看

增量光电 (标配)

正余弦第一编码器接口 (需要软件支持)

类型	引脚	名称
光电编码器反馈输入	1	A+
	2	A-
	3	B+
	4	B-
	5	Z+
	6	Z-
	14	5V
	20	0V
	26	PE

驱动端 26 芯			转接盒 DB9 针	
5V	14		黄	5
0V	20		棕	4
SD+	1		蓝	1
SD-	2		绿	6
PE	26		PE	9
转接盒 DB9 孔			客户端正余弦编码器	
黄	5V	5		
黄-	0V	4		
绿	A+	3		
绿-	A-	8		
蓝	B+	2		
蓝-	B-	7		
棕	Z+	1		
棕-	Z-	6		
	PE	9		

# 第 2 编码接口定义

## 方波第二编码器接口定义

## 正余弦第二编码器接口（需要软件版本支持）

1394 引脚 (DB9 针)	标识	信号名称
1 (9)	PE	
2 (1)	+5V	5V 输出
3	NC	
4 (2)	GND	0V 输出
5 (3)	S_ENCA+	第二编码器 A+输入
6 (4)	S_ENCA-	第二编码器 A-输入
7 (5)	S_ENCB+	第二编码器 B+输入
8 (6)	S_ENCB-	第二编码器 B-输入
9 (7)	S_ENCZ+	第二编码器 Z+输入
10 (8)	S_ENCZ-	第二编码器 Z-输入

1394-10 (DB9 孔)				转接盒 DB9 针	
5V	2 (1)		黄	5	
0V	4 (2)		棕	4	
SD+	5 (3)		蓝	1	
SD-	6 (4)		绿	6	
PE	1 (9)		PE	9	
转接盒 DB9 孔			客户端正余弦		
黄	5V	5	编码器		
黄-	0V	4			
绿	A+	3			
绿-	A-	8			
蓝	B+	2			
蓝-	B-	7			
棕	Z+	1			
棕-	Z-	6			
	PE	9			

## 4.4 开关量输入接口原理

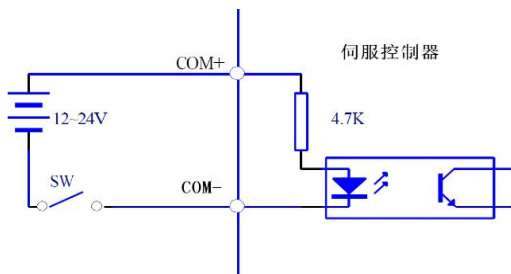


图 4.4 开关量输入接口

- 需外接 DC12V—24V 电源，电流 $\geq 105\text{mA}$ 。
- 若正负接反会引起驱动损坏，不能正常工作。

## 4.5 开关量输出接口原理

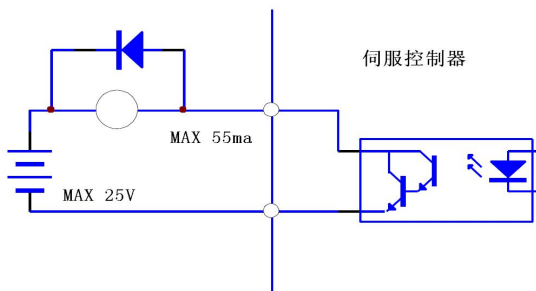


图 4.5 开关量输出接口

- 输出最大电压 25V，最大电流 $\leq 55\text{mA}$ 。
- 若正负接反会引起驱动损坏，不正常工作。
- 输出负载为电感性元件，需反并续流二极管（极性一定要接正确否则会损坏驱动器，等同短路）。

## 4.6 脉冲量输入接口原理

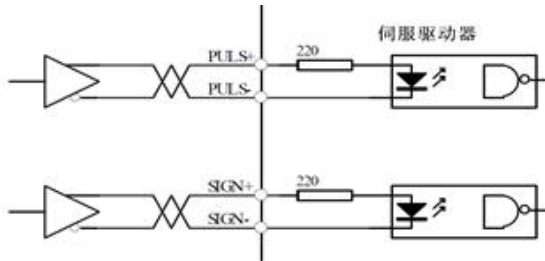


图 4.6-a 脉冲差分输出方式

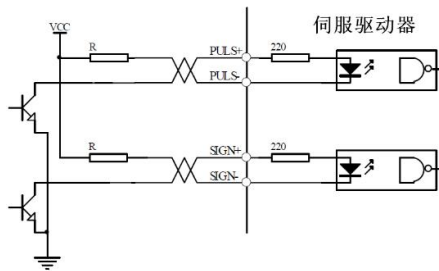


图 4.6-b 脉冲单端输出方式

- 差分脉冲输出形式要相对可靠建议采用 AM26LS31 等类似 RS422 线驱动器。
- 单端输入方式电源外供，工作频率会降低。有以下经验数据：

输入电压 Vcc	串联电阻 R
24V	1.4K~2K
12V	500 欧~820 欧
5V	80 欧~120 欧

## 4.7 脉冲输入形式

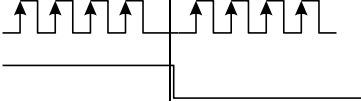
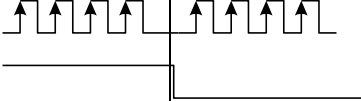
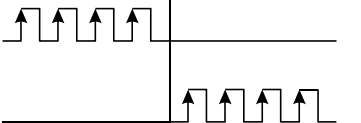
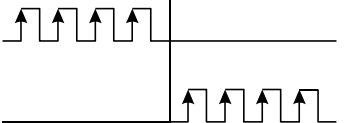
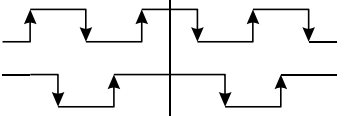
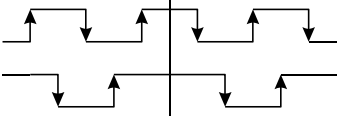
脉冲形式	CCW 运转	CW 运转	参数选择
脉冲加方向			参数 PA14=0
CCW 脉冲 CW 脉冲			参数 PA14=1
AB 双相 正交脉冲			参数 PA14=2

图 4.7 脉冲形式

## 4.8 模拟量输入接口原理

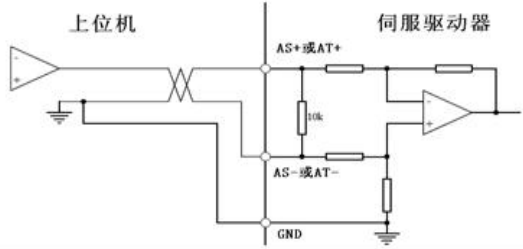


图 4.8-a 差分输入接口

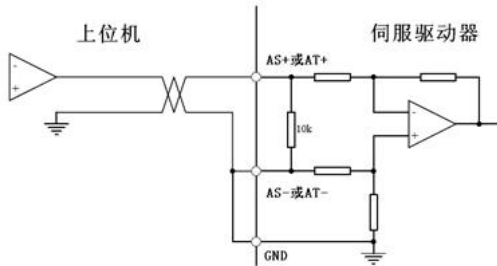


图 4.8-b 拟单端输入接口

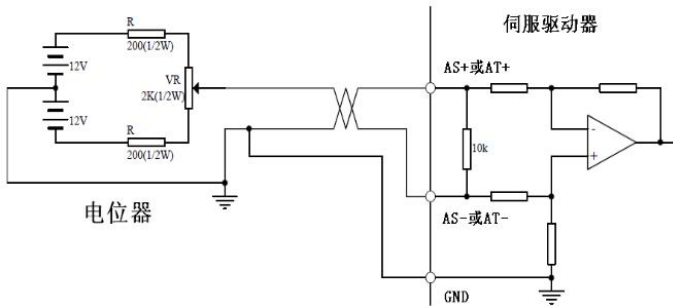


图 4.8-c 拟差分电位器输入接口

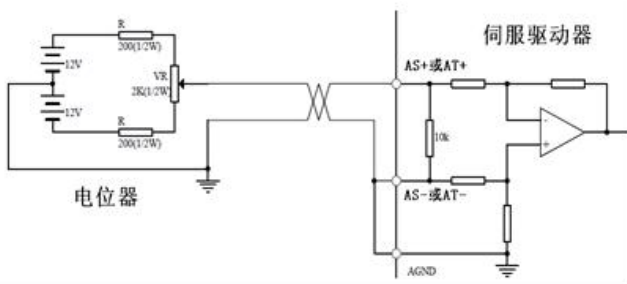


图 4.8-d 模拟单端电位器输入接口

- 模拟量输入电压不能超过 $-10V \sim +10V$ 范围, 否则会损坏驱动器。
- 模拟量是存在偏差的, 因为导线及接口电路等存在衰减和干扰。建议一定要用屏蔽层电缆连接, 双端接地, 参数 PA49 可设置门槛电压 (单位: 转/每分)。
- 模拟量的偏差量是存在的必须进行调节, 参数 PA45 可补偿偏差量。

## 4.9 编码器接口原理

### 4.9.1 编码器信号输出 CN1 接口（驱动器到上位机）

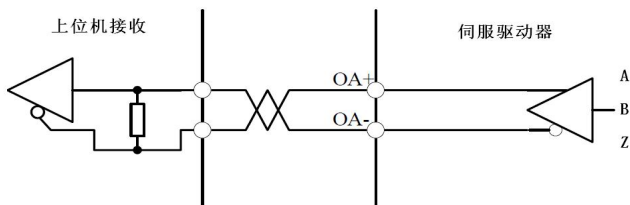


图 4.9.1 CN1 编码器输出接口

- 编码器信号经差分驱动器 AM26LS31，非隔离输出。
- 上位机可采用 AM26LS32 接收或高速光电耦合接收

### 4.9.2 编码器信号输入 CN2 接口（伺服电机到驱动器）

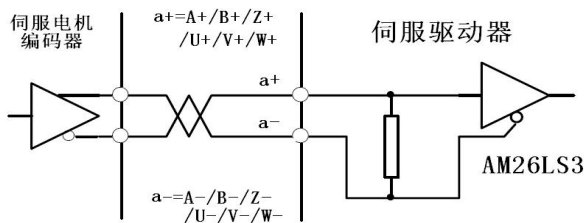


图 4.9.2 CN2 光电编码器输入接口

### 4.9.3 编码器 Z 信号输出 CN1 接口(驱动器输出到上位机找零)

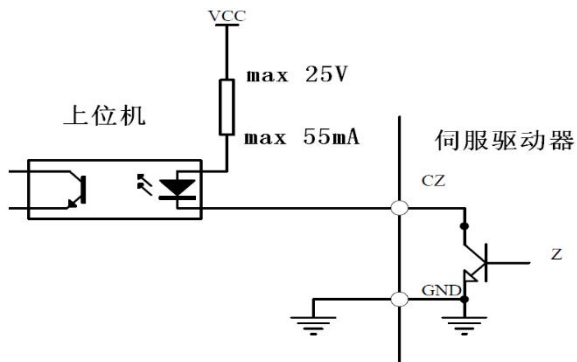


图 4.9.3 CN1 光电编码器 Z 信号输出接口

- 此 Z 信号是集电极开路输出非隔离，编码器 Z 信号有导通无截止。
- 接收此信号需采用高速光电耦合器。

# 第五章 显示与操作

## 5.1 面板操作

面板有 6 个 LED 数码管显示器和 4 个按键“↑、↓、←、Enter” 一个红灯“Alm”、一个绿灯“Run” 组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。



图 5.1 操作面板

操作是分层操作，如下：

←键表示层次的后退、退出、取消；

Enter 键表示层次前进、进入、确定；

↑、↓键表示增加、减少序号或数值大小；

Alm 红色指示灯点亮，表示报警，数码管并有报警显示；

Run 绿色指示灯点亮表示电机处于使能工作状态；

■ 数码管右下角的小数点亮时，表示当前参数值处于修改状态。

■ 如果出现 Alm 红灯亮且报警号“Err--xx”闪烁时，为驱动报警，需及时断电并查明报警原因。

## 5.2 参数结构组成

第 1 层选择操作方式，共有 11 种模式，按 ← 键返回主菜单，用 ↑、↓ 键选择模式，按 Enter 键进入选定的模式第 2 层，按 ← 键返回第 1 层。

DP--	监视状态模式
PA--	参数修改模式
PE--	主轴参数模式
EE--	参数管理模式
SR--	速度试运行模式
JR--	JOG 运行模式
AU--	模拟量自动调零
CO--	主轴自学习模式
OL--	开环运行模式
HA--	历史报警参数
WA--	主轴定向角度自学习

表 5.2 模式操作图

## 5.2.1 参数监视模式 (DP--)

DP-SPD	电机转速	→ r 1000	-- 1000 转/分
DP-POS	当前位置低 5 位	→ P 9999	-- 9999 个脉冲
DP-POS.	当前位置高 5 位	→ P. 11	-- 110000 个脉冲
DP-CPO	位置指令低 5 位	→ C 9999	-- 9999 个脉冲
DP-CPO.	位置指令高 5 位	→ C. 22	-- 220000 个脉冲
DP-EPO	位置偏差低 5 位	→ E 9	-- 9 个脉冲
DP-EPO.	位置偏差高 5 位	→ E 0	-- 0 个脉冲
DP-TRQ	电机转矩 (%)	→ T 60	-- 电机转矩 70%
DP-I	电机电流 (A)	→ I 2.15	-- 电机电流 2.15A
DP-LSP	Z 脉冲计数	→ 32768	-- Z 脉冲个数
DP-ABS	单圈低 16 位	→ 1072	-- 1072 个脉冲
DP-ABS.	单圈高 16 位	→ 13	-- 13*10000 个脉冲
DP-ABM	多圈绝对位置	→ 65536	-- 65536 圈
DP-CS	速度指令	→ r. 35	-- 速度指令 35 转/分
DP-Ct	转矩指令	→ t. 70	-- 转矩指令 20%
DP-APO	转子绝对位置	→ A 2500	-- 2500 个脉冲
DP--IN	输入端子状态	→ lnh1lh1	-- 输入端子状态
DP-Out	输出端子状态	→ out1lh1	-- 输出端子状态
DP-COD	编码器 UVW 输入	→ cod lh	-- 编码器信号
DP-HSP	第二反馈 Z 脉冲	→ P83820	-- Z 脉冲个数
DP-SPO	第二反馈绝对位置	→ P 20	-- 200000 个脉冲
DP-Err	报警模式	→ Err--	-- Err 9
DP-SLU	轴号显示	→ SLU- 1	-- 轴 1

表 5.2.1 监视列表图

- 输入脉冲量是经过输入电子齿轮运算后的脉冲。
- 脉冲量单位是伺服内部脉冲单位，10000 脉冲/圈。
- 运行状态显示：
  - “数码管无显示”表示伺服强电没接通。
  - “红灯亮”表示伺服处于故障状态。
  - “绿灯亮”表示伺服强电及使能都接通，正在运行状态。
- 一圈中转子绝对位置表示转子在一圈中相对定子所处的位置，以一圈为一个周期，范围是 0~9999，电子齿轮比不参与运算。
- A7/M7 系列涵盖了 8 个功率段外观的伺服驱动器，信号接口定义均可互换，部分功率连接部件或功率相关的参数会略有不同。

### 5.3 输入端子状态显示

如下图所示：

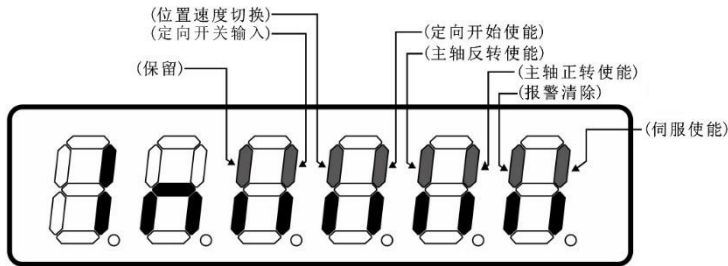


图 5.3 输入端子状态显示

(笔划点亮有信号输入为 ON，熄灭代表断开为 OFF)

### 5.4 输出端子状态显示

如下图所示：

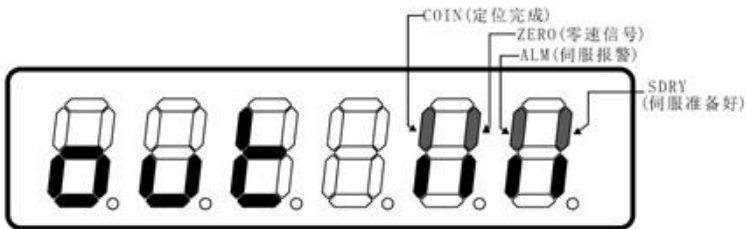


图 5.4 输出端子状态显示

(笔划点亮有信号输入为 ON，熄灭代表断开为 OFF)

## 5.5 编码器状态显示

如下图所示：

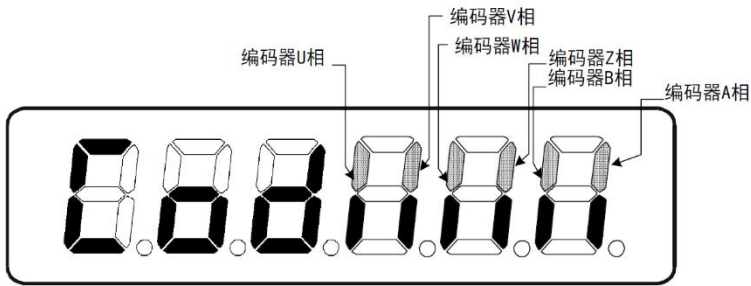


图 5.5 编码器反馈信号状态显示  
(笔划点亮有信号输入为 ON，熄灭代表断开为 OFF)

## 5.6 参数修改模式 (PA--)

按“Enter”键进入“PA--”参数修改模式，按↑、↓键对参数号进行加减，按“Enter”键进入修改参数值，当参数修改时数码管右下角的小数点会亮，再按“Enter”键后确定后小数点灭，按←键返回。

PA0	参数密码	→ 385	用户密码
PA1	电机型号代码	→ SP	电机代码
PA4	控制模式选择	→ 1	速度控制模式

表 5.6.1 修改参数模式操作

## 5.7 参数管理模式 (EE--)

按“Enter”键进入“EE--”参数管理模式，按↑、↓键对参数项目进行加减，找到应保存或恢复的菜单，按“Enter”键3秒以上，会出现“Finish”操作成功，断电后生效，如果失败或是密码不对会出现“Error--”。

EE--SET	--参数保存	→ Enter - 按下3秒以上
EE--RD	--参数读取	→ Enter - 按下3秒以上
EE--BA	--参数备份	→ Enter - 按下3秒以上
EE--RS	--恢复备份	→ Enter - 按下3秒以上
EE--DEF	--恢复默认值	→ Enter - 按下3秒以上

表 5.7 参数管理模式操作

- 1、EE--SET 参数写入，参数 PA--0 密码要为 510，主要是对参数的永久保存，当保存完成后，不受断电影响。再次上电后可以使用已修改的参数。
- 2、EE--BD 参数备份，是将现有伺服状态下效果比较好的参数写入 EEPROM 备份区和恢复备份是配合使用的。
- 3、EE--RS 恢复备份，是将备份区备份的参数从 EEPROM 里恢复到参数表里。

- 4、EE—DEF 恢复缺省值，适配新电机时要恢复出厂值，或者参数调整混乱时也可恢复出厂值后再重新调整。恢复出厂值时，PA0 要设为 385；电机型号要设置正确，才能恢复出厂值。恢复出厂值后重启生效。

### 恢复缺省值设定方法

步骤	面板显示	按键	操作
1		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能，若参数编号显示的不是EE，则按↑ ↓。
2		↑ ↓ ← Enter	按Enter再按↑ ↓键显示“EE-DEF”。
3		↑ ↓ ← Enter	长按Enter键3秒后显示”FINISH”。

### 参数保存设定方法

步骤	面板显示	按键	操作
1		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能，若参数编号显示的不是EE，则按↑ ↓。
2		↑ ↓ ← Enter	按Enter再按↑ ↓键显示“EE-SET”。
3		↑ ↓ ← Enter	长按Enter键3秒后显示“FINISH”。

## 5.8 JOG 点动运行模式 (Jr- -)

### JOG 点动运行模式设定方法

步骤	面板显示	按键	操作
1		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能,若参数编号显示的不是PA,则按↑↓。
2		↑ ↓ ← Enter	按Enter再按↑↓键显示“PA-4”。
3		↑ ↓ ← Enter	按Enter键将值“0”按↑↓键设定为“3”,按Enter键确认。
4		↑ ↓ ← Enter	按←键选择功能。
5		↑ ↓ ← Enter	按↑↓键显示“PA-53”。
6		↑ ↓ ← Enter	按Enter键将值“0”按↑↓键设定为“1”,按Enter键确认。
7		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能,若参数编号显示的不是PE,则按↑↓。
8		↑ ↓ ← Enter	按Enter再按↑↓键显示“PE-20”。
9		↑ ↓ ← Enter	按Enter键将值“0”按↑↓键设定为“1”,按Enter键确认。
10		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能,再按↑↓键选择“JR”按Enter确认。
11		↑ ↓ ← Enter	按↑↓键对电机进行正反转。

注意：点动运行的速度在 PA-21 参数中进行更改，默认是 120 转/分。

## 5.9 速度试运行模式 (Sr- -)

### 速度试运行模式设定方法

步骤	面板显示	按键	操作
1		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能,若参数编号显示的不是“PA”,则按↑↓。
2		↑ ↓ ← Enter	按Enter再按↑↓键显示“PA-4”。
3		↑ ↓ ← Enter	按Enter键将值“0”按↑↓键设定为“2”,按Enter键确认。
4		↑ ↓ ← Enter	按←键选择功能。
5		↑ ↓ ← Enter	按↑↓键显示“PA-53”。
6		↑ ↓ ← Enter	按Enter键将值“0”按↑↓键设定为“1”,按Enter键确认。
7		↑ ↓ ← Enter	按←键再按↑↓选择“PE”。
8		↑ ↓ ← Enter	按Enter再按↑↓键显示“PE-20”。
9		↑ ↓ ← Enter	按Enter键将值“0”按↑↓键设定为“1”,按Enter键确认。
10		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能,再按↑↓键选择“Sr”按Enter确认。
11		↑ ↓ ← Enter	按↑↓键对电机进行加减速。

SR 为电机试运行模式通过上下键来调整速度和方向。在未连接上位机的情况下可以通过此操作来使电机转动,从而判断电机在不同速度段的运行状况。

## 5.10 模拟量自动调零模式 (AU--)

### 一、速度模拟量调零

按“Enter”键进入“AU--spd”模拟量调零模式，再按“Enter”键3秒以上，进入“Start”速度模拟量调零状态，完成后显示“Finish”并将零漂值自动保存到PA45。此后也可以手动修改PA45零漂数值，再手动保存。

AU--spd	速度模拟量调零	→ Enter - Start
---------	---------	--------------------

表 5.10 速度模拟量调零模式操作

- 参数 PA49 可设置门槛电压（单位：转/每分钟）。

## 5.11 主轴自学习 (CO--)

### 一、主轴自学习

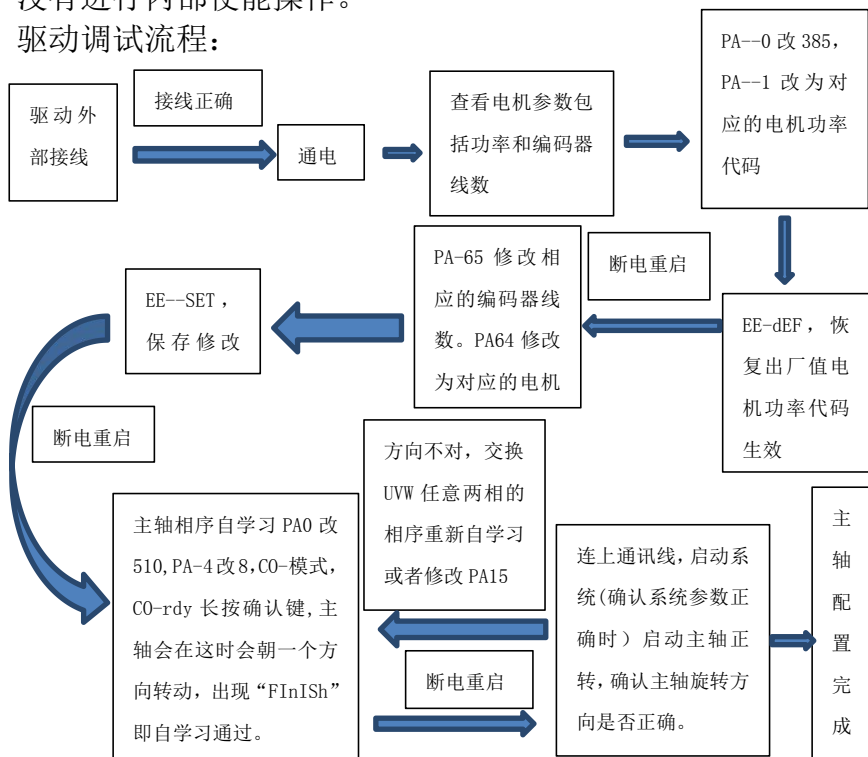
步骤	面板显示	按键	操作
1		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能，若参数编号显示的不是“PA”，则按↑↓。
2		↑ ↓ ← Enter	按Enter再按↑↓键显示“PA-4”。
3		↑ ↓ ← Enter	按←键将值“0”按↑↓键设定为“8”，按Enter键确认。
4		↑ ↓ ← Enter	按↑↓键显示“CO-RDY”。
5		↑ ↓ ← Enter	长按Enter键3秒后显示“FINISH”。

表 5.11 主轴自学习操作

- 主要用于主轴自学习功能，校准电机UVW相序。

注意：总线主轴在自学习的时候要断开与上位机的联接，驱动没有进行内部使能操作。

驱动调试流程：



自学习不通过的排查方向：

1. PA-65 的值和电机的实际编码器线数不对。

查看 Dp--Apo 监视窗口，手动盘动主轴往一个方向转动看这个值近似在哪个值变零，转动要缓慢这样方便更准确的看反馈的循环，比如反馈在 4096 这附近就又从零开始了，那 65 号参数就设为 1024。如果是在 10000 左右循环那就是 2500，反馈和线数存在 4 倍的关系。这样把参数设好再尝试自学习。当 Dp--Apo 盘动主轴没有反馈的时候，就要查看编码器线是否连接正确，接触是否良好，核对编码器插头的焊线脚位是否正确。还有就是外部主回路的接线是否正确。

主轴电机转动之后如果噪音震动比较大请检查插头的地有没有和编码器的正常导通。

## 5.12 开环运行模式（OL--）

### 一、开环运行

按“Enter”键进入“OL--”开环运行模式，再按“Enter”键3秒以上，开环运行模式启动，电机转动，完成后显示“Finish”。

OL--	开环运行	→ Enter - Finish
------	------	---------------------

表 5.12 开环运行模式操作

- 用于初步判断伺服电机是否有明显的质量问题如轴承、转子的装配异常等。



## 第六章 参数

### 6.1 PA 组基本参数 [ PA 模式]

参数号	参数名称	单位	参数范围	默认值
0	参数密码	*	0~9999	510
1	电机型号	*	*	*
2	软件版本号	*	*	*
3	初始状态显示	*	0~21	0
4	控制方式选择	*	0~8	1
5	速度比例增益	Hz	10~500	150
6	速度积分时间常数	mS	1~5000	20
7	转矩滤波器	%	40~3000	100
8	速度检测滤波器	%	40~3000	100
9	位置比例增益	1/S	1~500	40
10	位置前馈增益	%	0~100	0
11	位置前馈滤波器截止频率	Hz	1~1200	300
12	位置指令脉冲分频分子	*	1~32767	1
13	位置指令脉冲分频分母	*	1~32767	1
14	位置指令脉冲输入方式	*	0~2	2
15	位置指令脉冲方向取反	*	0~1	0
16	定位完成范围	脉冲	0~30000	20
17	位置超差检测范围	×100脉冲	0~30000	400
18	位置超差错误无效	*	0~2	0
19	位置指令平滑滤波器	0.1mS	0~30000	0
20	驱动禁止输入无效	*	0~2	1
21	JOG 运行速度	r/min	±3600	120
22	内外速度指令选择	*	0~3	3
23	最高速度限制	r/min	0~30000	8500
24	内部速度1	r/min	±30000	0
25	内部速度2	r/min	±30000	100

参数号	参数名称	单位	参数范围	默认值
26	内部速度3	r/min	±30000	300
27	内部速度4	r/min	±30000	-100
28	到达速度	r/min	0~3000	5
30	用户转矩过载报警值	%	50~300	200
31	用户转矩过载报警检测时间	mS	10~30000	0
32	控制方式切换允许	*	0~1	1
34	内部 CCW 转矩限制	%	0~300	300
35	内部 CW 转矩限制	%	-300~0	-300
36	指令脉冲信号滤波系数	*	0~3	1
37	指令方向信号滤波系数	*	0~3	0
40	加速时间常数	mS	1~10000	500
41	减速时间常数	mS	1~10000	500
42	多功能端子切换	二进制	0000~1111	0001
43	模拟速度指令增益	(r/min)/V	10~3000	600
44	模拟速度指令方向取反	*	0~1	0
45	模拟速度指令零漂补偿	*	±5000	0
46	模拟速度/转矩指令滤波器	Hz	0~1000	300
49	模拟量电压阈值速度控制时	r/min	0~3000	0
53	低4位输入端子强制ON输入	二进制	0000~1111	0000
54	高4位输入端子强制ON输入	二进制	0000~1111	0000
55	低 4 位输入端子取反设定	二进制	0000~1111	0000
56	高 4 位输入端子取反设定	二进制	0000~1111	0000
57	输出端子取反控制字	二进制	0000~1111	0010
60	电流环比例增益	*	100~5000	600
61	电流环积分时间常数	*	1~1000	10
63	电机编码器调零偏移值	脉冲	-32768~32767	160
64	电机极对数	*	1~100	2
65	增量编码器线数	脉冲	0~30000	2500
66	编码器类型选择	*	0~10	5
67	电机额定电流	0.1A	0~750	100
68	速度比例增益系数	*	0~2000	*
70	驱动器反馈脉冲输出设定	脉冲	0~30000	10000

参数号	参数名称	单位	参数范围	默认值
71	反馈脉冲输出方向选择	*	0~1	1
72	反馈脉冲输出电子齿轮分子	*	1~32767	1
73	反馈脉冲输出电子齿轮分母	*	1~32767	1
75	外部编码器反馈线数低位	脉冲	1~32767	2500
76	外部编码器反馈线数高位	脉冲	1~32767	0
77	外部编码器脉冲方向取反	*	0~1	0
80	485通讯轴地址设定	*	0~5000	1
81	485通讯波特率选择	*	0~3	2
82	485通讯奇偶校验选择	*	0~1	0
83	编码器Z脉冲滤波系数	*	0~6	0
84	DP-I显示值的滤波时间	*	*	50
85	允许3号报警	*	0~1	0
88	通讯时参数保存	*	0~1	0
95	转数监控	r/min	0~30000	*
96	电流监控	0.1A	0~750	*
97	报警代码监控	*	1~32767	*

## 6.2 PE 组主轴控制参数 [ PE 模式]

参数号	参数名称	单位	参数范围	默认值
20	使能方式	*	0~1	0
21	零速阈值	*	0~500	5
22	电机相序取反	*	0~1	0
23	使能延迟时间	ms	0~3000	300
24	电机最高转速限制	*	0~30000	6000
25	停车方式	*	0~1	0
27	磁通电流跟随开关	*	0~1	1
28	快速堵转报警检测时间	ms	1~30000	500
30	定向角度	*	-32767~32768	0
31	定向速度	r/min	1~2000	100
32	准停到位延时时间	*	1~30000	500
33	定向参考点选择	*	0~2	0
34	定向开关到位方式	*	0~2	0
35	定向速度增益	*	10~600	150
36	定向速度积分时间常数	*	1~500	80
37	定向方向	*	1~2	0
38	定向加减速时间	ms	1~1000	100
39	定向位置增益	*	5~500	40
40	外部编码器齿轮变比允许	*	0~1	0
41	开关定位齿轮分母	*	1~30000	1
42	开关定位齿轮分子	*	1~30000	1
45	第三速度增益	Hz	10~3000	150
46	第三速度积分	mS	1~1000	80
48	第三指令平滑系数	*	0~3000	0
49	第三位置增益	1/S	1~500	80
50	全闭环控制参数	二进制	0000~1111	0000
51	混合偏差检测范围	%	1~200	20
52	混合偏差检测时间	mS	0~1000	100
53	外部编码器反馈输出方向取反	*	0~1	0
54	第2编码正余弦功能开关	*	0~1	0

补充参数：PE--29 为 M3 协议主轴定向方式，为 0 时配新代为系统定位，为 2 时配德欧系统系统定位，为 3 时配系统外部 IO 定位。PA--23 为设置电机最高转速，该值不是电机的额定最高转速，在设置的时候可以在电机额定转速的情况下加 500 进行设置。比如电机是 8000 转，那么 PA--23 可以设置为 8500，PE--24 设置为 8000。PA--23 为最大的速度限制当速度超过这个值的时候驱动会报超速报警。

## 6.3 PA 组参数详解

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
0	参数密码	a) 用户密码为 315。 b) 型号代码密码为 385，只用于修改参数 PA1。 c) 电机厂家密码 510，参数在线生效（不建议使用）。	0~9999 [ 510 ]
1	型号代码	a) 用于适配不同型号的伺服电机，对照表 2.21 设置，然后再恢复出厂值，需断电生效。 b) 修改此参数，PA0 参数需为 385。 c) SP 为异步电机代码；PM 为同步电机代码。	*
2	软件版本	a) 只显示软件版本号，只读。 b) 版本号奇数时为全功能式，偶数时为脉冲式。 c) 全功能式比脉冲式的多了模拟量控制功能。	* [ * ]
3	初始状态显示	驱动器上电时数码管的最初始的显示状态。 0: 显示电机转速; 1: 显示当前位置低 5 位; 2: 显示当前位置高 5 位; 3: 显示位置指令(指令脉冲积累量)低 5 位; 4: 显示位置指令(指令脉冲积累量)高 5 位; 5: 显示位置偏差低 5 位; 6: 显示位置偏差高 5 位; 7: 显示电机转矩; 8: 显示电机电流; 9: 显示 Z 脉冲计数; 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: 显示绝对值编码器 ID; 21: 显示轴地址;	0~21 [ 0 ]

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
4	控制方式选择	<p>0: 位置控制方式;            1: 速度控制方式;                a, 由参数 PA22 选择内、外速度;                b, 选择内部速度时由 CN1 接口内的;            12 脚及 13 脚组合选择 4 种内部速度:            12 脚 OFF, 13 脚 OFF: 内部速度 1; 转速设定 PA24            12 脚 ON, 13 脚 OFF: 内部速度 2; 转速设定 PA25            12 脚 OFF, 13 脚 ON: 内部速度 3; 转速设定 PA26            12 脚 ON, 13 脚 ON: 内部速度 4; 转速设定 PA27</p> <p>2: 试运行控制方式;            3: JOG 控制方式; 转速由参数 PA21 设定。            4: 编码器校验零点方式; 用于同步电机调整编码盘零点。            5: 开环运行方式; 用于检测电机及编码器            8: 主轴自学习模式;</p>	<p>0~8            [ 1 ]</p>
5	速度比例增益	<p>a) 增强刚性设定速度环调节器的比例增益;            b) 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;            c) 在系统不产生振荡的条件下, 尽可能设定较大值;</p>	<p>50~500            [ 150 ]</p>
6	速度积分时间常数	<p>a) 设定速度环调节器的积分时间常数;            b) 可以抑制电机过冲, 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;            c) 根据具体的驱动型号和负载惯量设置, 负载惯量越大, 设定值越大;</p>	<p>1~1000            [ 80 ]</p>
7	转矩滤波器	<p>a) 去噪音设定转矩指令滤波器特性;            b) 用来抑制由转矩产生的谐振;            c) 数值越大, 截止频率越大, 电机产生的振动和噪声越小。如果负载惯量很大, 可以适当增大设定值。数值太大, 造成响应变慢, 可能会引起振荡。            d) 数值越小, 截止频率越小, 响应越快。如果需要较高的转矩响应, 可以适当减小设定值。</p>	<p>20~500            [ 100 ]</p>

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
8	速度检测滤波器	a) 去噪音设定速度检测滤波器特性。 b) 数值越大, 截止频率越大, 电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大, 可以适当增加设定值。数值太大, 造成响应变, 可能会引起振荡。数值越小, 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, 可以适当减小设定值。	20~500 [ 100 ]
9	位置比例增益	a) 设定位置环调节器的比例增益。 b) 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。 c) 参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。	1~500 [ 80 ]
10	位置前馈增益	a) 设定位置环的前馈增益。 b) 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。 c) 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, 易产生振荡。 d) 除非需要很高的响应特性, 位置环的前馈增益通常为 0。	0~100 [ 0 ]
11	位置前馈滤波器截止频率	a) 设定位置环前馈量的低通滤波器截止频率。 b) 本滤波器的作用是增加复合位置控制的稳定性。	1~1200 [ 300 ]
12	位置指令脉冲分频分子	a) 若系统编程走 5 毫米 (5000 个脉冲) 需电机转一圈: $\frac{PA\ 12}{PA\ 13} = \frac{\text{脉冲分子}}{\text{脉冲分母}} = \frac{\text{实际反馈}}{\text{指令脉冲}}$	1~32767 [ 1 ]
13	位置指令脉冲分频分母	$= \frac{\text{电机编码器线数 (2500 线)} \times \text{倍频数 (4)}}{\text{指令脉冲数 (5000)}}$ $= \frac{10000}{5000} = \frac{2}{1}$ b) 若电机与丝杆直联, 丝杆螺距为 6 毫米: $\frac{PA12}{PA13} = \frac{10}{\text{丝杆螺距 (6)}} = \frac{5}{3}$ 注: 数控机床可参照 b 来设置更为直观。 齿轮比范围: $1/100 \leq G \leq 100$	1~32767 [ 1 ]

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
14	位置指令 脉冲输入 方式	可设定 4 种脉冲输入形式： 0: 脉冲+符号； 1: CCW 脉冲/CW 脉冲； 2: 两相正交脉冲输入； <b>见 图 4.7 脉冲输入形式</b>	0~2 [ 2 ]
15	位置指令 脉冲方向	0: 默认方向。 1: 方向取反。	0~1 [ 0 ]
16	定位完成 范围	a) 位置控制时，位置偏差计数器内数值小于或等于设定值时，定位完成 COIN ON，否则 OFF b) 其它控制模式下，为速度到达信号。	0~3000 [ 20 ]
17	位置超差 检测范围	在位置控制方式下，当位置偏差计数器的计数值大于本参数设定值时，伺服驱动器报警。	0~3000 [ 400 ]
18	位置超差 是否检测	0: 检测有效； 1: 屏蔽 4 号报警，PA17 无效。 2: 屏蔽 4 号、6 号报警，PA17 无效。	0~2 [ 0 ]
19	位置指令 平滑滤波	主要针对上位机没有加减速，不具有指数形式的加减速时，此参数可对指令脉冲进行平滑过滤，并对加减速进行优化。 此滤波不会丢失脉冲，执行速度可能出现延时。	0~3000 [ 0 ]
20	驱动禁止 输入无效	0: CCW、CW 输入禁止有效。 1: CCW、CW 输入禁止无效。 2: CCW、CW 输入禁止有效，无报警提示。	0~2 [ 1 ]
21	JOG 运行 速度	设置 JOG 模式时正反向的速度设定。	±3000 [ 120 ]
22	内外 速度 选择	0: 自内部速度； 1: 自外部模拟量 (-10V~+10V)。 2: 取自外部模拟量 (0~+10V; 12, 13 脚选择正反) 3: 外部脉冲速度。	0~3 [ 3 ]
23	最高速度 限制	设置伺服电机的最高限速与伺服电机有关。 按照参数 PA1 适配型号来设置电机的最高转速。	0~30000 [ 8500 ]
24	内部速度 1	PA4=1, PA22=0 时： CNISC1 脚 OFF, SC2 脚 OFF 时为内部速度 1	±30000 [ 0 ]

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
25	内部速度 2 /调零电 流	a) PA4=1, PA22=0 时: CNISC1 脚 ON, SC2 脚 OFF 时 为内部速度 2; b) PA4=4 时, 设定电机调零电流百分比;	$\pm 30000$ [ 100 ]
26	内部速度 3	PA4=1, PA22=0 时: CNISC1 脚 OFF, SC2 脚 ON 时 为内部速度 3	$\pm 30000$ [ 300 ]
27	内部速度 4	PA4=1, PA22=0 时: CNISC1 脚 ON, SC2 脚 ON 时 为内部速度 4	$\pm 30000$ [ -100 ]
28	到达速度	非位置模式下: 当电机速度大于此设定值时, COIN: ON, 否则 OFF。 此参数只对电机速度的判断, 无方向性。	$0\sim 3000$ [ 5 ]
30	用户转矩 过载报警 值	a) 设置用户转矩过载值, 该值为额定转矩的百分比, 转矩限制值不分方向, 正向反向都保护; b) 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。报警后驱动器必须重新上电清除报警。	$0\sim 300$ [200 ]
31	转矩过载 检测时间	转矩过载检测时间, 单位毫秒; 为 0 时, 用户转矩过载报警功能无效;	$0\sim 30000$ [ 0 ]
32	控制方式 切换允许	0: CN1 的 15 脚(A-CLR)仅用于报警清除有效。 1: 当参数 PA4=0 时, CN1 的 15 脚(A-CLR)仅用于位置与速度切换有效。(默认位置有效) 当参数 PA4=1 时, CN1 的 15 脚(A-CLR)仅用于速度与位置切换有效。(默认速度有效)	$0\sim 1$ [ 1 ]
34	内部 CCW 转矩限制	设置电机 CCW 方向的内部转矩限制百分比值。 例: 设定为额定转矩的 2 倍, 则设置值为 200。 此设定值一直限制有效。	$0\sim 300$ [ 300 ]
35	内部 CW 转矩限制	设置电机 CW 方向的内部转矩限制百分比值。 例: 设定为额定转矩的 2 倍, 则设置值为 -200。 此设定值一直限制有效。	$0\sim -300$ [ -300 ]

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
36	指令脉冲信号滤波系数	PA4=0, 位置控制时有效 设置值越大对指令脉冲抗干扰越强同时接收脉冲频率就越小也可能会出显无法接收脉冲。 可对脉冲和方向信号时序超前或滞后进行调整。	0~3 [ 1 ]
37	指令方向信号滤波系数	PA4=0, 位置控制时有效 可对脉冲和方向信号时序超前或滞后进行调整。	0~3 [ 0 ]
40	加速时间常数	设置值是表示电机从 0~1000r/min 的加速时间。 线性加减速特性仅用于速度控制方式。 若上位机具有加减速特性, 此参数应设置为 0。	1~30000 [ 500 ]
41	减速时间常数	设置值是表示电机从 1000~0 r/min 的减速时间。 线性加减速特性, 仅用于速度控制方式。 若上位机具有加减速特性, 此参数应设置为 0。	1~30000 [ 500 ]
42	多功能端子切换	0: 15 号报警生效/1: 屏蔽 15 号报警; [ 0001 ] 0: 选择第二回零/1: 选择定位完成; [ 0010 ]	0000~ 1111 [ 0001 ]
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。 例: 正负 10V 电压对应正负 3000 转, 可设为 3000/10 =300 r/min/v 即 1V 对应 300 转	10~3000 [ 300 ]
44	模拟量速度指令方向取反	对模拟量速度输入的极性取反 0: 模拟量速度指令为正时, 速度方向为 CCW; 1: 模拟量速度指令为正时, 速度方向为 CW;	0~1 [ 0 ]
45	模拟量速度指令零漂补偿	对模拟量速度输入的零漂补偿量即正负偏移量。 模拟量自动调零时此参数值会自动更改并保存。见 表 5.7a	-±5000 [ 0 ]

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
46	模拟量速度指令滤波器	对模拟量速度输入的低通滤波器。 设置越大，对速度输入模拟量响应速度越快，噪音越大；设置越小，响应速度越慢，噪音越小；	0~1000 [ 300 ]
49	模拟量电压阈值速度控制	速度控制时：模拟量正负向电压阈值设定。	[ 0 ]
53	低 4 位输入端子强制 ON 输入	不借用外部线路，用参数 0, 1 的变化，来进行下列功能的 ON, OFF。PA53, PA54 一样操作。 SON: 伺服使能; [ 0001 ] A-CLR: 报警清除; [ 0010 ] 主轴正转强制开; [ 0100 ] 主轴反转强制开; [ 1000 ]	0000~ 1111 [ 0000 ]
54	高 4 位输入端子强制 ON 输入	不借用外部线路，用参数 0, 1 的变化，来进行下列功能的 ON, OFF。PA53, PA54 一样操作。 主轴定位强制开; [ 0001 ] 主轴速度位置切换强制开; [ 0010 ] 定向到位开关强制开; [ 0100 ] 高低档位选择强制开; [ 1000 ]	0000~ 1111 [ 0000 ]
55	低 4 位输入端子逻辑取反	用参数 0, 1 的变化，来实现功能的取反（即原来外部开关电路输入取反，常开变常闭，常闭变常开。） SON: 伺服使能; [ 0001 ] A-CLR: 报警清除; [ 0010 ] 主轴正转强制开; [ 0100 ] 主轴反转强制开; [ 1000 ]	0000~ 1111 [ 0000 ]
56	高 4 位输入端子逻辑取反	用参数 0, 1 的变化，来实现功能的取反（即原来外部开关输入电路取反，常开变常闭，常闭变常开。） 主轴定位强制开; [ 0001 ] 主轴速度位置切换强制开; [ 0010 ] 定向到位开关强制开; [ 0100 ] 高低档位选择强制开; [ 1000 ]	0000~ 1111 [ 0000 ]

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
57	输出端子逻辑取反	用参数 0, 1 的变化, 来实现功能的取反 (即原来外部开关输出电路取反, 常开变常闭, 常闭变常开。) 主轴准备好; [ 0001 ] 主轴报警; [ 0010 ] 主轴零速信号; [ 0100 ] 主轴定向完成; [ 1000 ]	0000~ 1111 [ 0010 ]
60	电流环比例增益	驱动器根据电机型号自动调整此参数。	0~32767 [ 500 ]
61	电流环积分时间常数	驱动器根据电机型号自动调整此参数。	0~32767 [ 5 ]
63	编码器零点偏值	PA0=4 时, 电机编码器调零偏移值。(配同步电机时)	-32767~ 32768 [ 160 ]
64	电机极对数	驱动器根据电机型号自动调整此参数。	0~100 [ 2 ]
65	增量编码器线数	增量编码器线数; 总线式编码器此参数无效;	0~32767 [ 2500 ]
66	编码器状态	0: 光电编码器。2: 绝对编码器 5: 注入功能。7: 正余弦编码器	0~10 [ 5 ]
67	电机额定电流	电机的额定电流值: 例: 电机额定电流为 13A 对应的本参数值应为 130;	0~750 [ 100 ]
68	速度比例增益系数	驱动器根据读取电机的规格自动调整此参数; 此参数为 PA5 参数的系数; 伺服电机的增益=PA5 * PA68;	0~1000 [ 100 ]
70	驱动器反馈脉冲输出	可设定反馈脉冲输出 电机旋转一圈反馈脉冲输出个数。	1~30000 [ 10000 ]
71	脉冲输出方向选择	反馈脉冲输出方向选择 0: 正方向 A/B 反馈信号输出; 1: 反方向 A/B 反馈信号输出;	0~1 [ 1 ]
72	脉冲输出分子	PA70=0 时生效 反馈脉冲输出电子齿轮分子。	0~32767 [ 1 ]

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
73	脉冲输出分母	PA70=0 时生效 反馈脉冲输出电子齿轮分母。	0~32767 [ 1 ]
75	外部编码器反馈线数低位	全闭环反馈分辨率低位； PA75 和 PA76 的组合值为电机旋转一圈，全闭环的反馈脉冲数 P； $P = PA76 * 10000 + PA75$ 。	0~32767 [ 2500 ]
76	外部编码器反馈线数高位	全闭环反馈分辨率低位； PA75 和 PA76 的组合值为电机旋转一圈，全闭环的反馈脉冲数 P； $P = PA76 * 10000 + PA75$ 。	0~32767 [ 0 ]
77	外部编码器反馈取反	外部编码器方向取反； PA77=0，反馈取反；PA77=1，反馈不取反；	0~1 [ 1 ]
80	485 通讯轴地址	a) 485 通讯 modbus rtu 协议时代表地址： 1、2、3 b) 机床用时绝对位置读取时对应：X 轴、Y 轴、Z 轴	1~32767 [ 1 ]
81	485 通讯波特率	对应波特率 0: 4800; 1: 9600; 2: 19200; 3: 38400; 数据位为 8；停止位为 1；RTU 格式；读取长度最长为 10 个；	0~3 [ 2 ]
82	485 通讯奇偶校验选择	0: 奇校验； 1: 偶校验； 2: 无校验	0~2 [ 0 ]
83	滤波系数	编码器 Z 脉冲滤波系数	0~6 [ 0 ]
84	滤波时间	DP-I 显示值的滤波时间	0~6 [ 50 ]
85	允许 3 号报警	0: 默认屏蔽欠压报警； 1: 允许欠压 3 号报警；	0~1 [ 0 ]

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
88	参数保存	通信用参数：参数由 0 改为 1 时，实行参数保存一次，并恢复到 0；	0~1 [ 0 ]
95	转数监控	通讯可读取电机转数值	0~5000
96	电流监控	通讯可读取电机电流值	0~5000
97	报警代码监控	通讯可读取伺服驱动报警代码	0~5000

## 6.4 PE 组参数详解

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
20	使能方式	0: 12/13/14 脚使能; 1: 10 脚使能。	0~1 [ 0 ]
21	零速阈值	低于此转速输出零速信号。	0~500 [ 5 ]
22	电机相序取反	电机 UVW 相序取反, 和电机自学习 UVW 接顺序有关, 不可直接修改。	0~1 [ 0 ]
23	使能延迟时间	PE20=0 时根据负载惯量加减。	0~3000 [100 ]
24	电机最高转速限制	区别于 PA23 仅对指令限幅。	0~30000 [ 0 ]
25	停车方式	0: 标准停车; 1: 自由停车。	0~1 [ 0 ]
27	磁通电流跟随开关	0: 磁通电流跟随关闭。 1: 磁通电流跟随打开。	0~1 [ 1 ]
28	堵转报警检测时间	位置模式下快速堵转报警检测时间, 单位: ms 在位置模式下, 检测堵转, 如果超过 PE28 设定的报警时间, 报 10#警告。	0~20000 [ 500 ]
30	定向角度	定向每转脉冲个数, 定位角度在 YA 模式自学习自动保存进去。	-32768 ~32767 [ 0 ]
31	定向速度	运转时定向参考速度。(M2/M3 总线主轴不生效)	1~2000 [ 300 ]
32	准停到位延迟时间	准停到位输出信号延迟时间。	1~3000 [ 500 ]
33	定向参考选择	0: 第一编码器 Z 信号; 1: 外部到位接近开关; 2: 第二编码器 Z 信号。(M2/M3 总线主轴不生效)	0~2 [ 0 ]
34	定向开关到位	0: 接近开关跳变有效; 1: 接近开关电平有效。 2: 外部编码器 Z 脉冲。(M2/M3 总线主轴不生效)	0~2 [ 0 ]
35	定向速度增益	定向速度刚性调节。(M2/M3 总线主轴不生效)	10~600 [ 0 ]

参数号	参数名称	功能详解	参数范围 [默认值]
36	定向速度时间积分系数	定向速度惯量调节 (M2/M3 总线主轴不生效)	1~500 [ 80 ]
37	定向方向	0: 正向; 1: 反向; 2: 跟随准停, 对应主当前旋转方向。	0~2 [ 0 ]
38	定向加减速时间	定向加减速时间 (M2/M3 总线主轴不生效)	1~3000 [ 50 ]
39	定向位置增益	位置跟随调节 (M2/M3 总线主轴不生效)	5~500 [ 40 ]
40	齿轮变比允许	外部编码器齿轮变比允许	0~1 [ 0 ]
41	开关定位齿轮分母	主轴和电机的机械变比分母	1~32767 [ 1 ]
42	开关定位齿轮分子	主轴和电机的机械变比分子	1~32767 [ 1 ]
45	第三速度增益	攻丝/C 轴速度增益	10~600 [ 150 ]
46	第三速度积分	攻丝/C 轴速度积分时间	1~500 [ 80 ]
48	第三指令平滑系数	攻丝/C 轴指令平滑系数	0~3000 [ 0 ]
49	第三位置增益	攻丝/C 轴位置增益	1~500 [ 80 ]
50	全闭环控制参数	PE50=0001, 打开全闭环功能; PE50=0010, 屏蔽同步误差报警;	0000~1111 [ 0000 ]
51	混合偏差检测范围	外部编码器反馈线数%	1~200 [ 20 ]
52	混合偏差检测时间	第二编码器报警检测时间	0~1000 [ 100 ]
53	外部编码器反馈输出方向取反	外部编码器方向取反; PE53=0, 反馈不取反; PE53=1, 反馈取反;	0~1 [ 0 ]
54	闭环编码器功能开启	0: 不打开正余弦每二编码器功能 1: 打开正余弦每二编码器功能	0~1 [ 0 ]



# 第七章 故障与诊断

## 7.1 报警一览表

报警号	报警名称	故障分析
1	超速	伺服电机转速超过设定值
2	主电路过压	三相或两相电源电压过高或制动不工作
3	主电路欠压	三相或两相电源电压过低
4	位置超差	位置偏差计数器的数值超过设定值，电压过低
5	电机过热	电机温度过高
6	电机堵转	电机卡住传动不流畅，或负载过大
7	驱动禁止异常	CCW、CW 无输入或参数 PA20 不为 1
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 230
9	编码器故障	编码器信号错误
10	快速堵转报警	在位置模式下电机堵转报警
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	驱动器及电机过负载(瞬时过流)，传动不流畅
14	制动故障	制动电阻坏或制动电路故障
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
17	速度响应故障	速度误差长期过大
20	EEPROM 错误	EEPROM 错误，参数保存失败。
21	定向异常	没有检测到外部挡块或外部编码器 Z 脉冲
22	D/A转换芯片错误	控制板故障 D/A 转换芯片坏
23	电机故障	电机缺相或检测不到编码器信号
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

报警号	报警名称	故障分析
31	编码器 UVW 信号断线	编码器 UVW 信号错误或与编码器不匹配
35	第二编码器同步误差过大	第二编码器和电机反馈的同步误差大于 PE51 设定值
45	MODBUS通讯异常	检查 RS485 连线及参数格式排除干扰
46	三相电缺相报警	输入三相电源不正常
60	IPM 模块温度过高	IPM 温度高于 PA103 设定值
62	连续制动时间过长报警	连续制动时间超过 750ms
78	总线通讯时断时通	等待上位机通讯；干扰或者虚焊
81	总线通讯看门狗故障	总线通讯数据异常
82	总线通讯周期异常	通讯周期设定异常
83	驱动轴地址与上位机不匹配	驱动器轴地址与上位机设定轴地址不一致
86	驱动参数设定异常	PA4 PA59 PA53 PA5 设定异常不为出厂设置
88	未同步到数控系统	驱动器没有同步到数控系统
89	传输周期通知帧接收异常	传输周期通知帧接收异常
90	接收指令异常	当前命令还未执行完又接收到新的命令
91	脉冲丢失	脉冲丢失
94	参数设定成功提示重启	通过控制器设置了驱动器要断电重启才有效的参数
100	系统指令异常	在执行 CONNECT 命令的时候有通讯错误
942	命令格式设置不正确	命令格式设置不正确
951	系统指令异常	在指令条件不充分的情况下进行了指令

## 7.2 故障处理

报警号	报警名称	运行状态	产生原因	解决办法
1	超速	通电时	驱动或电机故障	更换驱动器；
			检查参数	看是否内部使能；
		使能时	电机 UVW 之间短路	检查电机连线；
			编码器 0 位偏差	电机编码器调零；
			伺服参数不对	恢复伺服参数；
		电机运行过程中	电机接头短路	电机接头有无进水；
			指令速度过快	降低指令速度；
加减速不平稳	调整加减速常数；			
2	主电路 过压	通电时	电源电压过高	降低电源电压；
			电源波形不正常	更换供电电源；
			伺服器故障	更换伺服器；
		运转时	电路板故障	更换伺服器；
			制动回路故障	检查制动电阻；
3	主电路 欠压	通电时	主电源电压过低	更改供电电源；
			电路板故障	更换伺服器；
			软启动电路坏	更换伺服器；
		运转时	变压器容量不够	加大变压器；
			电源接线松动	紧固接线端子；
			电路板故障	更换伺服器；
4	位置超差	运转时	指令速度太快	降低指令速度；
			输入电压过低	检查 R/S/T 电源；
			PA17 号参数太小	参数适当增大；
5	电机过热	通电时	连线松动或过载	检查紧固连线；
			伺服参数不对	适配好电机型号；
		运转时	传感器连线断开	查线, 换传感器；
			电机功率太小	更换大功率电机；
			电机接口短路	做好防水防尘；
6	电机堵转	运转时	电机损坏	更换电机；
			传动部分卡死	脱开机械部分；
			负载过大	减轻负载；
			电机故障	更换电机；

报警号	报警名称	运行状态	产生原因	解决办法
7	禁止异常	通电时	检查参数及接线	PA20, CW 及 CWW 接线;
8	位置偏差 计数器溢出	运转时	电机堵转	检查负载;
			指令频率异常	上位机速度减少;
			接线错误	查线接好屏蔽层;
9	编码器故障	通电时	编码器 ABZ 接线断开	连线不正确;
			编码器损坏	为易碎品需更换;
			编码器 5V 电压低	缩短连线或换驱动;
		运转时	CN2 插头接触不良	紧固 CN2 插头;
			线缆虚焊隐患	更换线缆;
10	快速堵转 报警	通电时	传动部分卡死	脱开机械部分;
			负载过大	减轻负载;
11	IPM 模块 故障	通电时	电路板故障	更换伺服器;
			电机 UVW 之间短路	查线更换电机;
		运转时	电机故障	查线更换电机;
			接电不良	查线, 防干扰;
			UVW 之间短路	查线并更换伺服器;
过载	换大功率驱动电机;			
12	过流	通电或运转 时	电机坏	更换电机;
			UVW 之间短路	查线并更换伺服器;
			过载	换大功率驱动电机;
13	过负载	通电时	电机损坏进水	更换电机;
			电路板坏	更换伺服器;
		运转时	机械负载过大	减少负载;
			机械传动不流畅	检查机械传动部件;
			UVW 之间短路	检查线缆;
抱闸没松开	确保抱闸电源稳定;			
14	制动故障	通电时	电路板故障	更换伺服;
			制动电阻坏	检查制动电阻连线;
		运转时	制动容量不足	延长加减速时间;
			机械惯量过大	减少机械惯量;
15	编码器 UVW 计数 错误	运转时	编码器坏	更换编码器;
			编码器 UVW 连线不对	检查连线并更换;
			编码器电源不稳	要求 5V 电压要稳;
			编码器线数不对	调整参数对应线数;

报警号	报警名称	运行状态	产生原因	解决办法
16	电机热过载	通电时	伺服参数错误	重新恢复出厂值；
		运转时	机械传动不畅	增加润滑，减负载；
			过载时间长	减负载，启停平滑；
17	速度响应故障	运转时	长时间误差过大	调整参数位置前馈；
			启停时间太短	调整加减速时间；
20	ROM 报警	运转时	参数存储报警	恢复参数更换伺服；
21	定向异常	运转时	没检测到定位挡块	检测挡块接线；
22	D/A 芯片异常	通电时	更换控制板	恢复参数更换伺服；
23	电机故障	通电时	电机缺相或检测不到编码器信号	检查 UVW 接线或编码器接线；
29	转矩不足	运转时	负载大	更换电机；
			驱动选型小	更换驱动器；
30	编码器 Z 脉冲丢失	通电时	Z 脉冲不存在	更换编码器；
			电缆焊线错误	检查焊线；
			电压 5V 不稳	缩短连线减少衰减；
			屏蔽不良, 有干扰	屏蔽层良好接地；
35	第二编码器同步误差过大	通电时	同步误差大于 PE51	调整 PE51 偏差检测范围；
			编码器坏	更换编码器；
			编码器线错误	更换正确编码器线；
46	三相电缺相	通电时	输入电压过低	检查电源是否缺相；
			技术故障	更换驱动器；
60	IPM 温度过高	通电时	IPM 温度过高	检查风扇是否打开；
62	制动故障	运转时	连续制动时间超过 750MS	减小刹车电阻阻值； 加减速时间加大；
78	总线通讯时断时通	通电时	等待上位机通讯	通讯后报警清除； 检查通讯线缆；
81	总线通讯看门狗故障	通电时	总线通讯数据异常 通讯异常	重新建立与控制器的通讯； 检查通讯线缆；
82	总线通讯周期异常	通电时	通讯周期设定异常	检查设置是否符合协议要求；
83	驱动轴地址与上位机不匹配	通电时	驱动器轴地址与上位机设定轴地址不一致	检查上位机和驱动的轴地址设定并重启；

报警号	报警名称	运行状态	产生原因	解决办法
86	驱动参数设定异常	通电时	参数设定错误	设 PA4 PA59 PA53 PA55 为出厂设置;
88	未同步到数控系统	运转时	驱动器没有同步到数控系统	检查上位机命令;
89	传输周期通知帧接收异常	运转时	传输周期通知帧接收异常	检查上位机命令;
90	接收指令异常	运转时	当前命令还未执行完又接收到新的命令	检查上位机命令;
94	参数设定成功提示重启	运转时	通过控制器设置了驱动器要断电重启才有效的参数	断电重启;
100	系统指令异常	运转时	在执行 CONNECT 命令的时候有通讯错误	检查上位机命令;
951	系统指令异常	运转时	在指令条件不充分的情况下进行了指令	检查上位机命令;
971	系统指令异常	运转时	不在相应层执行相应的命令	检查上位机命令;

- 若出现 Alm 红灯亮且数码管内报警号“Err--xx”闪烁时，驱动处于报警状态，需及时断电并查明报警原因。

# 第八章 调试与应用

## 8.1 快速调试注意项目

### 一、确定连线无误

- R、S、T 和 U、V、W，接线必须正确，螺丝必须拧紧。
- L 系列输入电压三相 220V，H 系列输入电压三相 380V。
- 检查接口 CN1 内 18 针与+24V, 36、9 针与 0V 连接正确，极性不能接错。
- 检查接口 CN2 内+5V 是否正确，极性不能接错。
- 电机连接电缆有无短路或接地。
- 同一台电机接线一定要对应同一台驱动器。

## 二、确定通电顺序

- 因为 D0 系列伺服的强电和控制一体化设计，采用了控制及显示电路的断电延时放电设计，在切断电源后内部强电立即切断，显示及控制电路延时放电几秒钟后自动断电。

为了顺利使用驱动器，请仔细阅读下面的时序图：

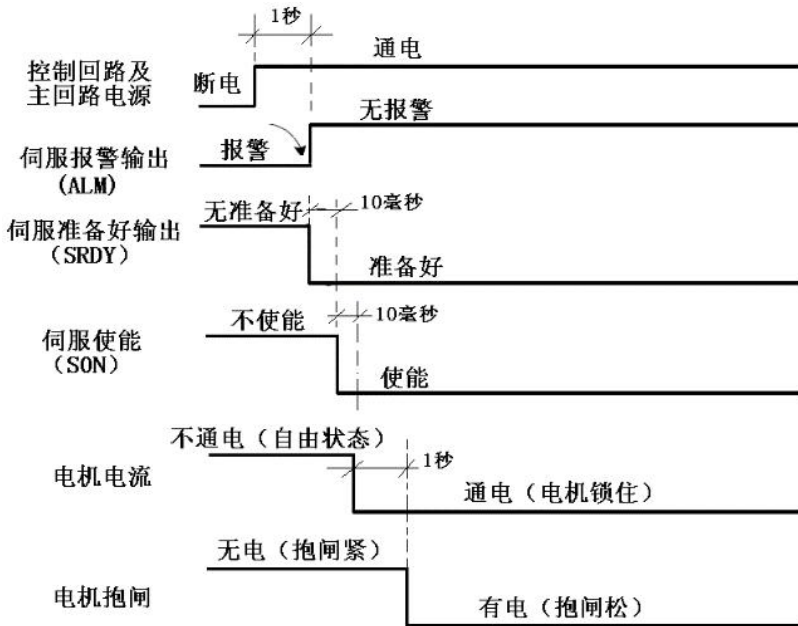


图 8.1 通电及报警时序图

## 8.2 通电后参数快速调整

调试步骤如下：

### 1、匹配电机代码：

步骤	面板显示	按键	操作
		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能，若参数编号显示的不是“PA”，则按↑↓。
		↑ ↓ ← Enter	按Enter键将值“510”按↑↓键设定为“385”，按Enter键确认。
		↑ ↓ ← Enter	按←键选择功能返回。
		↑ ↓ ← Enter	按↑↓键显示“PA-1”。
		↑ ↓ ← Enter	按Enter键再按↑↓键选择对应的电机功率段，按Enter键确认。
		↑ ↓ ← Enter	按Enter再按↑↓键显示“EE-DEF”。
		↑ ↓ ← Enter	长按Enter键3秒后显示“FINISH”。

注：SP 为异步电机代码；PM 为同步电机代码。

## 2、电机相序自学习：

步骤	面板显示	按键	操作
1		↑ ↓ ← Enter	按两次←键选择功能，若参数编号显示的不是“PA”，则按↑↓。
2		↑ ↓ ← Enter	按Enter再按↑↓键显示“PA-4”。
3		↑ ↓ ← Enter	按←键将值“0”按↑↓键设定为“8”，按Enter键确认。
4		↑ ↓ ← Enter	按↑↓键显示“CO-RDY”。
5		↑ ↓ ← Enter	长按Enter键3秒后显示“FINISH”。

注：需断电重启。

## 3、调试完成。

## 主轴全闭环启用方式和操作：

### 一、 相关参数

(1) PA75：外部编码器反馈线数低位；

PA76：外部编码器反馈线数高位；

外部编码器反馈线数 = (PA76\*10000 + PA75) \* 4；

如果外部编码器使用的是 2500 线的编码器，就将 PA75 设置为 2500，PA76 设置为 0。

(2) PA77: **外部编码器**反馈取反;

PA77 设置为 1 将**外部编码器**反馈取反。

(3) PE50: 全闭环控制参数

PE50 设置为 0001, 打开全闭环功能;

PE50 设置为 0010, 屏蔽同步误差报警;

(4) PE51: **混合偏差**检测范围, 单位: **外部编码器**反馈线数%, 默认值为 20。

PE52: **混合偏差**检测时间, 单位: ms, 默认值为 100;

驱动器运行中检测电机编码器和**外部编码器**的计数偏差, 如果**混合偏差**超过 PE51 设定的值, 并且超过 PE52 设定的时间, 报 35 号警告。

(5) PA71: **电机编码器**反馈输出方向取反;

**PE53: 外部编码器**反馈输出方向取反;

**PA71 和 PE53 是将回送给上位机的输出脉冲方向取反。**

(6) PE40: 外部电子齿轮变比允许;

PE41: 高档电子齿轮分子, PE43: 低档电子齿轮分子;

PE42: 高档电子齿轮分母, PE44: 低档电子齿轮分子;

电子齿轮参数设置方式: 若高档(或低档)的机械变比为 1:2, 即是主轴转 1 圈, 电机转 2 圈, 则将 PE41 设置为 1, PE42 设置为 2。

全闭环下, 驱动器默认使用高档电子齿轮比, 在 PE40 为 1 并且指令口 11 脚 (M3 总线档位选择)有效时选择低档电子齿轮比。

dp-hsp: 显示全闭环 z 脉冲标记

和 dp-spo: 全闭环 z 脉冲计数值

注意:

在主轴在第一编码器转动正常的情况下再进行第二反馈的添加, 打开第二反馈把 PE--50 改为 0001, 第二编码器线数设置正确之后, 保存断电重启, 重新上电后低速转动主轴, 查看 Dp-pos 和 Dp-spo 的反馈方向是否一直, 如果不一致就要把 PA77 改为 1 进行取反, 保存断电重启。

机械变比识别相关参数及动作过程:

### 1. 相关参数

参数号	定义	单位	默认值
PF20	启动运行速度	RPM	10
PF21	识别过程中电机运行的圈数	R	5
PF22	识别状态, PF22 为 11, 识别出错, PF22 为 12, 识别完成		0
PA59	启动参数		0
PA53	使能		0000
PE20	使能开关		0

2. 机械变比识别过程如下:

(1) 在半闭环下, 电机可以正常运行后, 断开与系统连接, 驱动器上不能有报警, PA53:0001, PE20:1 电机使能后, 将 PA59 在线设置为 10, 驱动器开始执行机械变比识别; (脉冲主轴需把 PA4 改 0 才可以)

(2) 电机按照 PF20 设定的速度, 先正向运行 PF21 设定的圈数, 然后再反向运行 PF22 设定的圈数;

(3) 识别的结果通过 PF22 来指示, 识别的齿轮比结果写到 PE41 和 PE42; (识别成功后要把 PA4, PA53, PA59, PE20 改回之前的值保存断电)

# 保修协议

## 驱动器保修

- 1) 在正常使用情况下，驱动器发生故障或损坏至发货之日起在产品保修时间以内，我公司负责免费维修，否则将收取维修成本费用，请按照用户手册正常使用。
- 2) 产品保修时间：12 个月，以合同或协议为准。
- 3) 保修期内，因以下原因导致损坏，将按规定收取一定的维修费用：
  - a) 因使用上的错误及自行擅自修理、改造而导致的机器损坏；
  - b) 地震、雷击、电压异常、火灾、水灾及其它天灾或二次灾害等；
  - c) 购买后由于人为摔落及运输导致的硬件损坏；
  - d) 不按我司提供的用户手册操作导致的机器损坏；
  - e) 因机器以外的障碍（如外部设备因素）而导致的故障及损坏。
- 4) 维修费用的收取，一律按照我公司最新成本为准。
- 5) 本保修卡在一般情况下不予补发，诚请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修人员。
- 6) 在服务过程中如有问题，请及时与我公司联系。

# 产品保修卡

客户名称		联系人	
客户地址		联系电话	
报警时间	年 月 日 时	年 月 日 时	
服务类型	<input type="checkbox"/> 保修 <input type="checkbox"/> 维修 <input type="checkbox"/> 检测 <input type="checkbox"/> 其他		
产品型号		产品条码	
服务内容	故障现象	故障分析	故障处理
修复时间	年 月 日	维修人员签字	
服务评价	<input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 差		
	用户签名: _____ 年 月 日		

- \* 本产品及说明书为一般工业用途，凡涉及医疗、航空、航天、核能等直接与生命安全相关的设备时，请与厂家联系。
- \* 本手册未经本公司允许严禁转载拷贝全部或部分内容。
- \* 因产品不断更新，如有变动，恕不另行通知。







