

SD021交流同步伺服驱动器

用户手册

北京凯恩帝数控技术有限责任公司

F020B-0301-W11N-0001

© KND CO., LTD.

目 录

一 规 格.....	1
1.1 伺服驱动器规格.....	2
1.2 伺服驱动器尺寸.....	4
1.3 伺服驱动器配置.....	5
二 安装与接线.....	7
2.1 安装场合.....	8
2.2 安装方法.....	8
2.3 标准连接.....	10
2.3.1 位置控制接线图.....	10
2.3.4 配线规格.....	11
2.4 注意事项.....	11
三 接 口.....	13
3.1 电源端子.....	14
3.2 伺服总线接口 CN3 和 CN4.....	14
3.3 编码器信号输入接口 CN2.....	15
3.4 输出接口(2 芯端子).....	16
3.5 接口端子配置.....	16
3.5 输入/输出接口类型.....	17
四 参 数.....	19
4.1 参数说明.....	20
4.2 伺服系统性能相关的参数调整方法.....	43
4.2.1 自动参数调整.....	44
4.2.2 选择刚度.....	45
4.2.3 缩短定位时间.....	46
4.2.4 减振调整.....	47

五 保护功能.....	49
5.1 故障/警告代码表.....	50
5.2 故障/警告处理方法.....	55
5.3 伺服总线故障诊断代码表.....	65
六 显示与按键操作.....	67
6.1 第一层页面.....	69
6.2 第二层页面.....	70
6.2.1 参数查看与设置 (PA)	70
6.2.2 监控运行状态量 (dP)	71
6.2.3 参数存储管理 (EE)	77
6.2.4 调整 (tU)	79
6.3 伺服选择按键操作说明.....	81
七 运 行.....	83
7.1 接地.....	84
7.2 工作时序.....	84
7.2.1 电源接通次序.....	84
7.2.2 时序图.....	84
7.3 调整与设置.....	86
7.3.1 设置电机型号.....	86
7.3.2 设置电子齿轮比 (V3 版本总线系统, 驱动器 PA008.3=0)	88
7.3.3 设置电机旋转方向.....	96
7.3.4 设置软限位功能.....	96
7.3.5 设置电机机械制动器.....	97
7.3.6 调整伺服系统性能相关的参数.....	98
7.3.7 调整启停特性.....	98
7.3.8 安装电池式绝对编码器所需的电池.....	99
7.3.9 编码器电池电压低故障/警告监视.....	99
7.4 试运行.....	100
7.4.1 运行前的检查.....	100

7.4.2	速度控制试运行.....	100
7.5	位置控制运行.....	101
7.6	速度控制运行.....	102
7.7	转台功能.....	102
7.8	摩擦补偿功能.....	103
7.9	增益切换功能.....	106
7.9.1	功能说明.....	106
7.9.2	参数设置.....	107
7.10	自定义 DI/DO 功能.....	108
7.10.1	功能说明.....	108
7.10.2	使用方法.....	109
7.10.3	信号监控.....	111
7.11	转矩限制功能.....	112
7.11.1	功能说明.....	112
7.11.2	使用方法.....	113
7.11.3	参数设置.....	114
7.12	减速停功能.....	115
7.12.1	功能说明.....	115
7.12.2	参数设置.....	116
7.13	常见问题.....	116
7.13.1	频繁出现 Er 009、Er 030、Er 032 或 Er034 故障提示.....	116
7.13.2	驱动器故障或警告时如何退出闪烁状态.....	117
7.13.3	如何清除故障或警告.....	117
7.13.4	何时执行 TU3 操作.....	117
7.13.5	使用省线式编码器电机时 Er032 故障提示.....	117
7.13.6	如何执行相对编码器 TU3 操作.....	117
7.13.7	执行 TU3 操作后显示 Error.....	118
7.13.8	哪些操作会导致驱动器位置坐标原点变化.....	118
7.14	相关知识.....	119
7.14.1	位置控制时的滞后脉冲.....	119
7.14.2	位置控制时的滞后位置与电机速度的关系式.....	119

八 KND 系统及配套电机连接.....121

8.1	总线数控系统的连接.....	122
8.2	配套电机（增量式编码器）反馈电缆的连接.....	122
8.2.1	非省线式编码器.....	122
8.2.2	省线式编码器.....	123
8.3	配套电机（绝对式编码器）反馈电缆的连接.....	123
8.3.1	配 KND M1 型 17 位单圈 12 位机械多圈绝对编码器电机.....	123
8.3.2	配 KND E 型 M 型华大 LEBB 型 LMBB 型绝对编码器电机.....	124

附 录..... 125

1.	配套电机规格参数一览表.....	125
2.	驱动器参数一览表.....	132

一 规 格

1.1 伺服驱动器规格

表 1.1 伺服驱动器规格

型 号 / 名 称		KND SD021 型 / 交流永磁同步伺服驱动器
输入电源		单相或三相 AC220V $-15 \sim +10\%$ 50Hz
使用环境	温度	工作： $0 \sim +55^{\circ}\text{C}$ 存贮： $-20^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$
	湿度	小于 90%RH（不得冻结、结露）
	振动	小于 0.5G（ 4.9m/s^2 ）， 10 ~ 60Hz（非连续运行）
控制方法		① 位置控制 ② 速度控制 ③ 速度控制试运行 可同时控制 2 台伺服电机，亦可单独控制 1 台伺服电机
再生能量处理		内置（标配）或外置再生能量消耗电阻
LED 显示		7 段数码管显示，可设置参数、执行操作、查看监视变量等 驱动器就绪指示灯 电机通电指示灯
伺服总线（KSSB）		PA70 参数设置伺服总线站地址 同步周期由伺服总线主站决定
位置控制	输入方式	伺服总线（KSSB）
	电子齿轮	1~1073741824 / 1~1073741824 比值位于 1/1000 ~ 1000 范围内
	速度/位置反馈元件	① 2500 或 5000 线/转增量式编码 ② 17 位绝对式编码器（电池式） ③ 23 位绝对式编码器（电池式）
速度控制	输入方式	伺服总线（KSSB）
	速度频率特性	200Hz
	速度波动率	$< \pm 0.03$ （负载 $0 \sim 100\%$ ） $< \pm 0.02$ （电源 $-15 \sim +10\%$ ）（数值对应于额定速度）

	调速范围	1 rpm ~ 5000 rpm (速度控制范围的下限是额定转矩负载时不停止条件下的数值)
	支持速度到达信号 (VCMP) 输出功能	
速度控制试运行	参数 PA21 设置电机试运行速度	
顺序控制输入	① 伺服使能	
顺序控制输出	① 伺服准备好 ② 伺服报警 ③ 机械制动器 (电机抱闸) 启用 ④ 可使用 PA57 参数设置输出信号逻辑 ⑤ 输出信号接口可配置	
加减速功能	在速度控制方式, 或速度控制试运行方式时, 可进行指数加减速。参数 PA40 和 PA41 分别设置加速、减速时间常数, 设置范围: 1~1000ms	
转台功能	使用配多圈绝对编码器的电机时, 电机轴经过传动比连接到转台 (旋转轴), 无论转台如何旋转 (往复旋转或单向旋转), 驱动器都能计算正确的转台角度, 且驱动器断电后若电机旋转, 再重新开机仍能获取正确的转台角度。	
监视功能	转速、当前位置、指令位置、位置偏差、当前转矩相对额定转矩百分比率、相电流采样值、当前运行方式、速度指令、输出端子信号、当前转矩、当前故障/警告号、伺服总线周期、编码器反馈位置、振动频率	
保护功能	反馈超速、指令超速、主电源过压/欠压、瞬时过电流、长时间过负载、制动异常、编码器异常、位置超差、限位开关故障、绝对编码器电池电压低等	
软限位	使用绝对式编码器时, 可设置软件超程保护功能。超程时可执行减速停止, 及最大减速距离限制	
适用负载惯量	小于电机惯量的 7 倍	

1.2 伺服驱动器尺寸

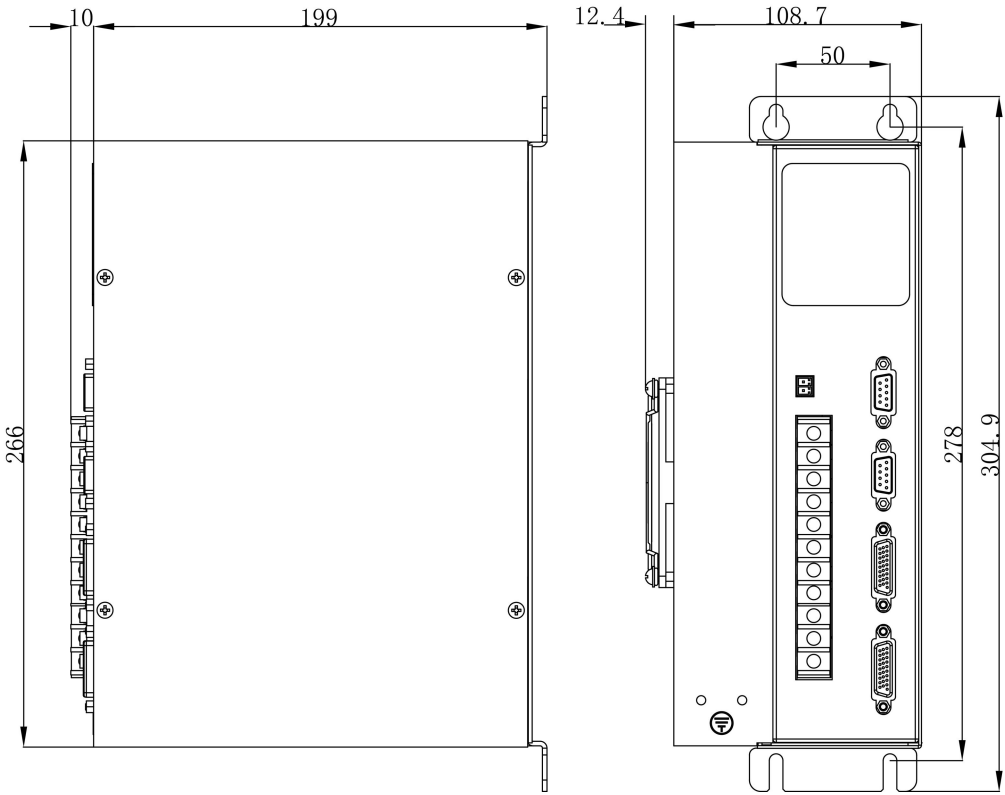


图 1.1 KND SD021 安装尺寸图（单位：毫米）

1.3 伺服驱动器配置

 凯恩帝数控 KND CNC SYSTEM 交流伺服驱动器 生产编号: 工作电压: ΦAC220V 50/60Hz 适配电机:	 警告 1. 请按说明安装、接线和使用。 2. 电源切断 3 分钟后才能拆装连线。 3. 非专业人士请勿拆开维修。 4. 务必可靠接地，并经隔离变压器供电。 配置说明 <table><tr><td>版 本 号</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>机 型</td><td>☐ 通用</td><td>☐ 专机</td></tr><tr><td>绝对编码器</td><td>☐ 电池式</td><td>☐ 机械式</td></tr></table>	版 本 号			机 型	☐ 通用	☐ 专机	绝对编码器	☐ 电池式	☐ 机械式
版 本 号										
机 型	☐ 通用	☐ 专机								
绝对编码器	☐ 电池式	☐ 机械式								

图 1.4 SD021 伺服驱动配置图

版 本 号 : SD021 驱动器程序版本号

机 型 : SD021 驱动器可配置为通用机型，或定制专机

绝对编码器 : 当编码器线缆配为带电池时，驱动器可连接《配套电机规格参数一览表》
中

- 配增量编码器的电机（不需使用带电池线缆）
- 配 17 位单圈 0 位多圈绝对编码器的电机（不需使用带电池线缆）
- 配 17 位单圈 16 位多圈电池式绝对编码器的电机（需使用带电池线缆）
- 配 23 位单圈 16 位多圈电池式绝对编码器的电机（需使用带电池线缆）

二 安装与接线

2.1 安装场合

1 电气控制柜内环境

由于电气控制柜内设备发热及散热条件限制，伺服驱动器周围的环境温度在运行时将会升高。若伺服驱动器长期在高温条件下工作时，其寿命会明显缩短，且易于产生故障，故应充分考虑伺服驱动器的冷却及控制柜内设备的配置，保证伺服驱动器运行环境温度低于 55°C ，相对湿度小于 90%，长期安全工作温度低于 45°C 。

2 伺服驱动器附近有振动设备

采用防振措施，使得振动加速度小于 $0.5\text{G}(4.9\text{m/s}^2)$ 。

3 伺服驱动器使用在恶劣环境

本伺服驱动器按常规使用环境设计，应安装在电柜内，防止接触腐蚀性气体、潮气、金属粉尘、水或其它液体。若必须在恶劣环境下使用，请与 KN D 技术支持中心联系。

4 伺服驱动器运行于电磁干扰（EMI）环境

伺服驱动器附近有干扰设备时，可能导致驱动器误动作。可在电源进线端加入噪声滤波器，或使用隔离变压器。注意加入噪声滤波器后，漏电流会增大。特别注意驱动器的控制信号线较容易受到干扰，要有合理的走线和屏蔽措施。

2.2 安装方法

1 安装方向

伺服驱动器应垂直正立安装。

2 安装固定

安装时，上紧伺服驱动器固定爪上的 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，实际中应尽可能地留有较大的安装间隔，以保证散热。

4 散热

伺服驱动器采用风扇冷却方式。

5 安装注意事项

- (1) 安装电气控制柜时，防止粉尘、金属屑、螺钉等异物进入伺服驱动器内部。
- (2) 本驱动器仅用于控制配套型号的交流永磁同步伺服电机，请勿用于控制其它类型电机。

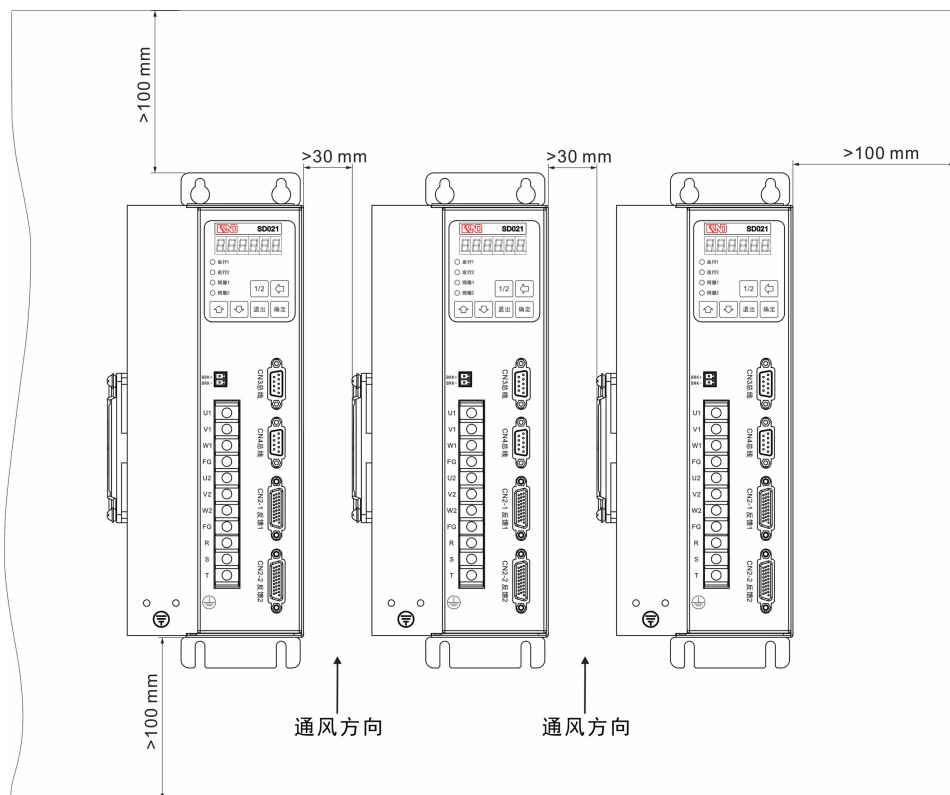
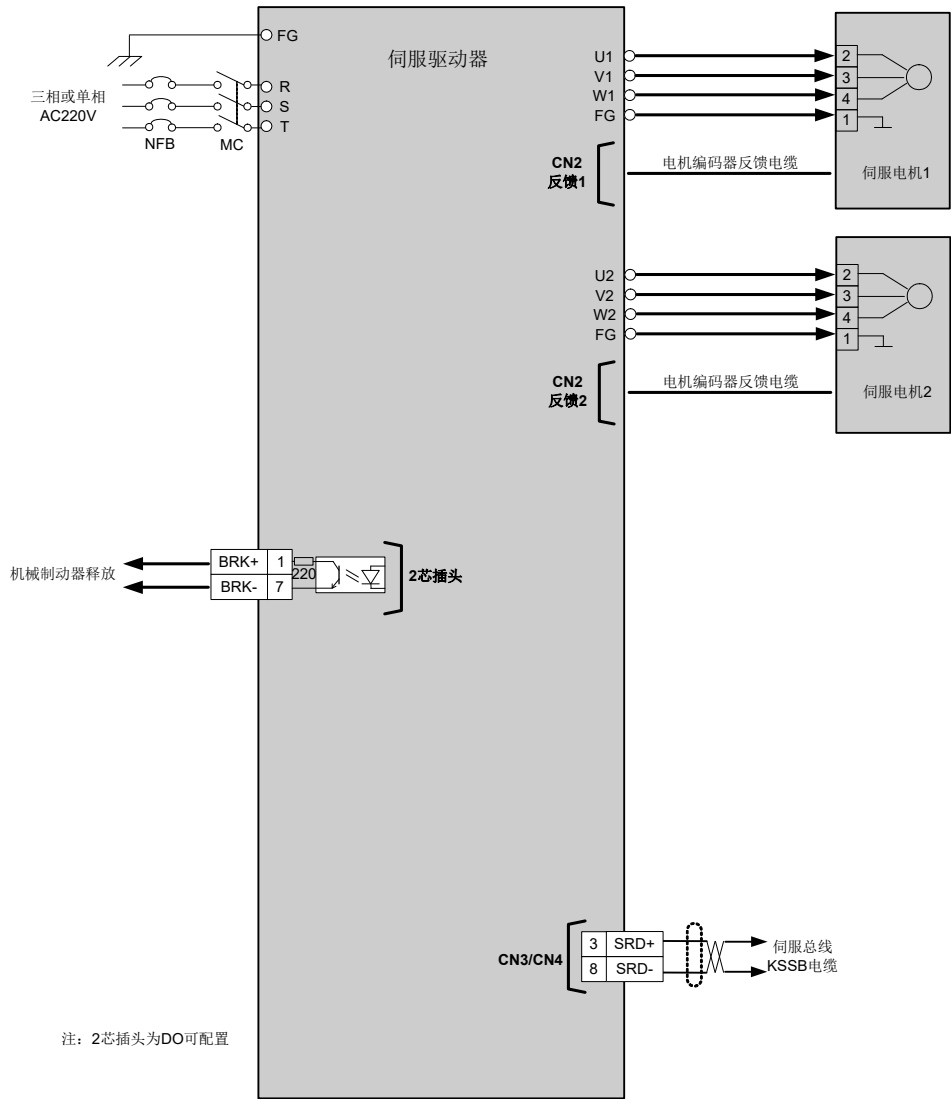


图 2.1 SD021 伺服驱动器安装示意图

2.3 标准连接

2.3.1 位置控制接线图



CN3/CN4采用DB9-3插座、CN2采用DB26-3插座

图 2.2 位置控制方式时的标准接线

2.3.4 配线规格

1 电源端子

- 线径：R、S、T、U、V、W、FG 端子连接线的线径请参照表 2-1 选择。
- 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 FG 务必相连。

接地电阻小于 100Ω。

- 建议采用三相隔离变压器供电。
- 建议电源增加噪声滤波器，减少干扰。
- 安装非熔断断路器，以便驱动器故障时及时切断外部电源。

2 数字输出信号，电机编码器反馈信 CN2

- 各信号线均应使用屏蔽电缆（优选双绞屏蔽电缆），线径 $\geq 0.12\text{mm}^2$ 。
- 线长：电缆尽量短，数字输出信号线小于 15m，编码器信号线小于 20m。
- 布线时，信号线远离动力线。

3 伺服总线信号接口 CN3 和 CN4

请使用 KND 伺服总线（KSSB）标配电缆，终端电阻 120 欧姆。

表 2.1 断路器、接触器和导线规格表

型号	断路器 (空气开关) (A)	接触器 电压 220V 电流 (A)	主回路电缆 (铜芯电缆) (mm ²)
SD021	25	16	1.5/2.5

2.4 注意事项

- 1 U、V、W 的接线必须与电机端子 U、V、W 一一对应。不能使用调换三相端子的方法使电机反转，这一点与步进电机和异步电机完全不同。
- 2 由于伺服电机流过高频开关电流，漏电流相对较大，因此电机接地端子必须与伺服驱动器接地端子 FG 可靠连接并良好接地，以防发生触电事故或运行异常。
- 3 伺服驱动器内部有大容量的电容，即使切断了电源，短时间内内部电路中仍可能存在高压。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，以防发生触电事故。
- 4 接通电源后，操作者应与伺服驱动器和电机保持一定的距离。
- 5 长时间不使用时，请切断电源。

三 接 口

3.1 电源端子

表 3.1 电源端子

端子号	端子记号	信号名称	功 能
1	U1	伺服电机输出	伺服电机 1 输出端子 必须与电机 U、V、W 端子一一对应连接
2	V1		
3	W1		
4	FG	接地	接地端子，接电机 1 的外壳地
5	U2	伺服电机输出	伺服电机 2 输出端子 必须与电机 U、V、W 端子一一对应连接
6	V2		
7	W2		
8	FG	接地	接地端子，接电机 2 的外壳地
9	R	主回路电源输入单相或三相	主回路电源输入端子 ~220V 50Hz 注意：不要误连接到输出端子 U、V、W
10	S		
11	T		

3.2 伺服总线接口 CN3 和 CN4

端子号	信号记号	信号名称	功 能
1/2/4 5/6/7/9	—	—	—
3	SRD+	伺服总线信号	伺服总线（KSSB）通信信号线
8	SRD-		

注：伺服总线接口 CN3 和 CN4 完全等同，连接时不需区分。除 SRD+ 和 SRD- 外，其余端子不用于伺服总线通信功能，因此不应连接。

3.3 编码器信号输入接口 CN2

端子号	信号名称	信号记号	I/O 类型	描 述
8 17/18	5V 电源	+5V	—	伺服电机增量编码器用 +5V 电源和公共地。电缆长度较长时, 应使用多根芯线并联, 以减小线路压降。最大 500mA 电流输出
10~ 16	电源公共地	0V	—	
1	增量编码器 A+输入	A+	类型 3	与增量编码器 A+相连接
2	增量编码器 A-输入	A-		与增量编码器 A-相连接
3	增量编码器 B+输入	B+	类型 3	与增量编码器 B+相连接
4	增量编码器 B-输入	B-		与增量编码器 B-相连接
5	增量编码器 Z+输入	Z+	类型 3	与增量编码器 Z+相连接
6	增量编码器 Z-输入	Z-		与增量编码器 Z-相连接
19	增量编码器 U+输入	U+	类型 3	与增量编码器 U+相连接
20	增量编码器 U-输入	U-		与增量编码器 U-相连接
21	增量编码器 V+输入	V+	类型 3	与增量编码器 V+相连接
22	增量编码器 V-输入	V-		与增量编码器 V-相连接
23	增量编码器 W+输入	W+	类型 3	与增量编码器 W+相连接
	绝对编码器 D+	D+	类型 4	绝对编码器通讯 D+
	BISS_MAY	BISS_Y		绝对编码器通讯 MAY
24	增量编码器 W-输入	W-	类型 3	与增量编码器 W-相连接
	绝对编码器 D-	D-	类型 4	绝对编码器通讯 D-
	BISS_MAZ	BISS_Z		绝对编码器通讯 MAZ
7	电池电源	VBAT	—	电池式绝对编码器专用电池电源
25	BISS_SLA	BISS_A	类型 4	绝对编码器通讯 SLA
26	BISS_SLB	BISS_B		绝对编码器通讯 SLB
外壳	屏蔽线	FG	—	屏蔽线端子

3.4 输出接口(2 芯端子)

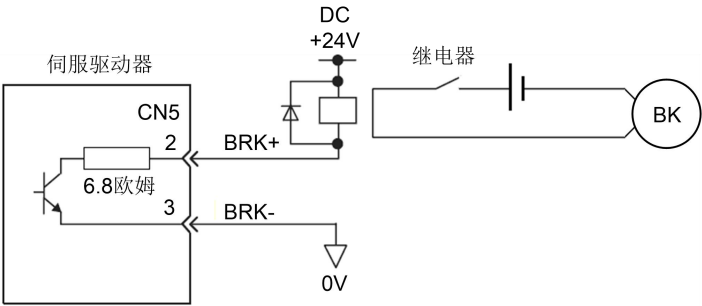
端子号	信号名称	信号记号	I/O 类型	描 述
1	抱闸输出正	#BRK+	类型 2	
2	抱闸输出负	#BRK-	类型 2	

注 1：该输出信号可以由用户自定义配置，默认配置为电机抱闸控制信号输出，详见 7.10 自定义 DI/DO 功能。

注 2：默认配置该输出信号由第 1 轴进行控制，修改参数 PA99.0 切换该输出信号的伺服轴。

注 3：该输出信号功能的逻辑可通过 PA57 参数取反。表中所述为 PA57=0000。

注 4：抱闸控制信号请使用继电器接入，如下图所示



3.5 接口端子配置

伺服驱动器接口端子 CN3 和 CN4 为 DB9（孔）接插件，CN2 为 DB26-3（孔）接插件。

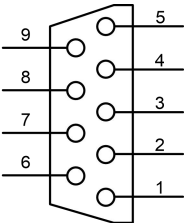


图 3.1 接 CN3/CN4 的插头 (DB9 针)
管脚排列

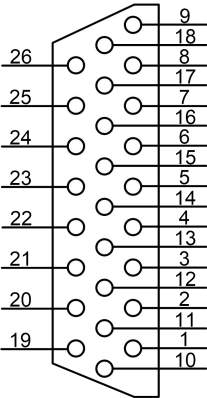
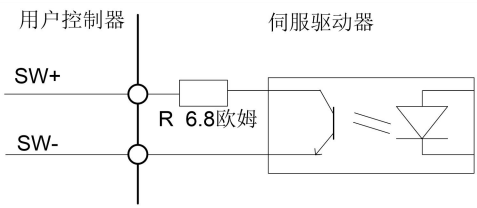
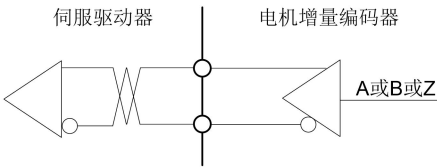
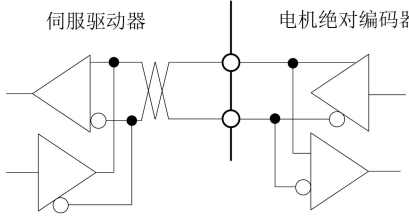


图 3.2 接 CN2 的插头 (DB26-3 针) 管脚排列

3.5 输入/输出接口类型

表 3.5 输入/输出接口类型表

类型	名称	图 释
1	开关量输入接口	用户控制器 12-24V SW R 4.7K欧姆 伺服驱动器 ● 由用户提供电源, DC12~24V, 能提供的电流应$\geq 100\text{mA}$ ● 电源极性接反, 或电压不符合均会导致伺服驱动器不能正常工作

类型	名称	图 释
2	开 关 量 输 出 接 口	 ● 外部电源由用户提供，电源极性接反会导致伺服驱动器损坏 ● 输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，最大正向电压 25V。负载超过限定要求会导致伺服驱动器损坏 ● 若负载是继电器等感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。续流二极管接反会导致伺服驱动器损坏
3	增 量 编 码 器 输 入 接 口	 ● 由 26LS32 接收，相当于 RS422 电平
4	绝 对 编 码 器 通 讯 接 口	 ● 由 SN65HVD05 驱动和接收

四 参 数

4.1 参数说明

表 4.1 参数说明

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
000	操作密码（公共参数） 注：断电不保持。设置方法见说明 2。	315	0	65535	—
001	电机型号选择 请参照附录《配套电机规格参数一览表》设置 注： （1）修改此参数时，操作密码 PA000 参数需设置为 385 或相应的筛选密码。 （2）设置后出现 015 号故障提示，需重新开机方可生效。 （3）设置参数 PA101，选择电机编码器类型 （4）参数 PA150.0=1 时，配绝对编码器电机自动识别电机型号，无需设置 PA01 （5）支持的电机型号随所使用的伺服驱动器类型的不同而变化。 （6）当使用配省线式编码器的电机时，设置 PA36.0=1 以屏蔽 032 号故障。 （7）EE-DEF 操作无影响。	—	—	—	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位																										
002	软件主版本号（只读） 注： DSP 程序主版本号，不能修改。 另外,在监控页面 DP→G7-VER 下，显示其他版本号： DSP 程序扩展版本号：UER DSP 程序开发版本号 1：D-NO DSP 程序开发版本号 2：D-NO2 FPGA 主版本号：ASIC FPGA 子版本号：ASIC-S DSP 主版本号和扩展版本号共同组成伺服驱动器程序版本，描述硬件特征，可在贴于驱动器外壳的配置标签查看。DSP 开发版本号 1/2 描述驱动器软件开发版本。	—	—	—	—																										
003	开机默认显示状态（公共参数） <table border="1"> <thead> <tr> <th>显示名</th> <th>说 明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SPEED</td> <td>电机速度</td> </tr> <tr> <td>POS_L</td> <td>电机位置低 6 位</td> </tr> <tr> <td>POS_H</td> <td>电机位置高 4 位</td> </tr> <tr> <td>CP_L</td> <td>指令位置低 6 位</td> </tr> <tr> <td>CPO_H</td> <td>指令位置高 4 位</td> </tr> <tr> <td>TRQ</td> <td>输出转矩百分比</td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>DO 输出信号</td> </tr> <tr> <td>ERR</td> <td>当前故障代码</td> </tr> <tr> <td>ENC-TP</td> <td>电机编码器类型</td> </tr> <tr> <td>REV</td> <td>电机编码器分辨率</td> </tr> <tr> <td>D-NO</td> <td>开发版本号</td> </tr> <tr> <td>FRE</td> <td>振动频率</td> </tr> </tbody> </table>	显示名	说 明	SPEED	电机速度	POS_L	电机位置低 6 位	POS_H	电机位置高 4 位	CP_L	指令位置低 6 位	CPO_H	指令位置高 4 位	TRQ	输出转矩百分比	DO	DO 输出信号	ERR	当前故障代码	ENC-TP	电机编码器类型	REV	电机编码器分辨率	D-NO	开发版本号	FRE	振动频率	—	—	—	—
显示名	说 明																														
SPEED	电机速度																														
POS_L	电机位置低 6 位																														
POS_H	电机位置高 4 位																														
CP_L	指令位置低 6 位																														
CPO_H	指令位置高 4 位																														
TRQ	输出转矩百分比																														
DO	DO 输出信号																														
ERR	当前故障代码																														
ENC-TP	电机编码器类型																														
REV	电机编码器分辨率																														
D-NO	开发版本号																														
FRE	振动频率																														

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
004	控制方式选择 ● POS 位置控制方式 ● SPD 速度控制方式 ● D-SPD 速度控制试运行 注： （1）请勿在伺服电机高速运行时改变此参数，否则可能导致冲击。 （2）与 KND 总线系统连接时，由系统控制方式 P1120 参数决定。使能后，此参数的设定值将无效。	—	—	—	—
005	速度环增益	40	1	200	赫兹
006	速度环积分时间	25	1	1000	毫秒
007	转矩滤波器带宽	160	1	4000	赫兹
008	最右位：闭环异常监测功能开关 0：关闭 1：开启 第 2 位：— 第 3 位：减速停功能 0：关闭 1：开启 最左位：伺服总线协议版本 0：配 V3 及之前版本 KND 总线数控系统（默认） 1：配 V4 版本 KND 总线数控系统	0001	—	—	—
009	位置环增益	40	1	200	1/秒
010	速度前馈系数	0	0	100	百分比
011	速度前馈滤波器带宽	1000	50	2000	赫兹
012	电子齿轮比分子	1	1	32767	—
013	电子齿轮比分母	1	1	32767	—
014					
015	电机运行方向取反设置 0：正常 1：反向	0	0	1	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
016	位置定位完成范围 注：驱动器工作在位置模式时，若位置跟踪误差小于此值，则#COIN 信号有效。	1	0	20000	0.001 转
017	位置超差阈值 注：当位置跟踪误差大于此参数值时，伺服驱动器出现 004 号故障提示。	2000	0	20000	0.001 转
018					
019	位置指令指数滤波器时间 0：不滤波 其它：滤波时间 注：使用该滤波器时请将移动平均滤波器时间 PA076 设置为 0。	0	0	1000	毫秒
020	电机最大转速百分比（相对额定）	100	50	300	百分比
021	速度控制试运行方式（D-SPD）时的键盘设定速度 注：断电不保持。	0	0	电机最大转速	转/分
022					
023					
024	最右位：1 轴和 2 轴电机编码器接口交换控制 0：不交换 1：交换 第 2 位：— 第 3 位：— 最左位：—	0000	0	65536	
025					

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
026	电机编码器零位值 注： （1）修改此参数时，操作密码 PA000 参数需设置为 385。 （2）设置后将出现 015 号故障提示，需重新开机。 （3）PA107 参数第 2 位设置为 1 时，该参数有效 （4）EE-DEF 操作无影响	电机相 关	0	3600	0.1 度
027					
028					
029					
030					
031					
032					
033	伺服使能（SVON）强制有效 注： （1）用于在未连接上位控制器时，进行电机运转测试。断电不保持。 （2）修改此参数时，操作密码 PA000 参数需设置为 385 或更高权限的密码。	0	0	1	—
034	反转转矩限制值	300	0	300	百分比
035	正转转矩限制值	300	0	300	百分比

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
036	最右位：增量编码器 UVW 非法编码器检测 0：开启 1：禁止 第 2 位：增量编码器断线故障检测 0：检测(默认) 1：屏蔽 ABZ 断线故障检测 2：屏蔽 UVW 断线故障检测 3：1&2 都屏蔽 第 3 为：— 最左位：— 注：当使用配省线式编码器时，请设置 PA36.0=1，以屏蔽 Er032 故障提示	0000	0	65536	—
037	VCMP 输出信号有效时的速度绝对值	0	0	5000	转/分
038	VCMP 输出信号有效时的速度波动范围	10	0	5000	转/分
039					
040	速度控制试运行方式（D-SPD）时加速时间 0：不滤波 其它：滤波时间	0	0	1000	毫秒
041	速度控制试运行方式（D-SPD）时减速时间 0：不滤波 其它：滤波时间	0	0	1000	毫秒
042					
043					
044	软件超程保护正向最大行程 注：监控项 DP→POS_L/H 显示为指令单位，设置软限位时以此监控项为基准。	30000	-30000	30000	PA82.2 决定

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位								
045	软件超程保护负向最大行程 注：监控项 DP→POS_L/H 显示为指令单位，设置软限位时以此监控项为基准。	-30000	-30000	30000	PA82.2 决定								
046	第一陷波滤波器深度	4	1	1000	—								
047	第二陷波滤波器深度	4	1	1000	—								
048	速度观测器系数	150	100	600	百分比								
049													
050													
051													
052													
053													
054	输入信号强制输入 注： （1）对应位为 0：无强制输入 对应位为 1：强制输入 （2）驱动器无数字输入接口，设置四个虚拟数字接口(X4 X3 X2 X1)，可使用本参数强制设置输入。自定义 DI/DO 功能请参考 7.10 章节。	0000	—	—	—								
055	系统刚度	4	0	12	—								
056	惯量比 注：通常情况下请勿手动设置此参数。可执行 TU 菜单下的 TU1 操作，自动设置此参数。	100	50	800	百分比								
057	输出端子极性取反控制 <table border="1"><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>BRK</td></tr></table> 0：不反向 1：反向	-	-	-		-	-	-	BRK	0000	—	—	—
-	-	-											
-	-	-	BRK										

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
058	在外部制动器开始制动后，伺服驱动器对电机的控制的保持时间 注：当伺服驱动器控制当带外部制动器的伺服电机时使用此参数。若正常断电时，电机不能立即制动而导致微小位移，则可增大此参数。详见伺服使能（SVON）OFF 时制动时序图。	0	0	500	10 毫秒
059					
060	摩擦补偿增益（百分比）	100	10	600	百分比
061	摩擦补偿系数（百分比）	0	0	100	百分比
062	摩擦补偿增益修正（百分比）	0	0	100	百分比
063	电机减速停距离	100	1	10000	0.01 转
064					
065	电机与机械传动比分子(电机圈数)	1	1	2 ³⁰	—
066	电机与机械传动比分母(机械圈数)	1	1	2 ³⁰	—
067					
068					
069					
070	伺服总线站地址 注： （1）同一伺服总线上的伺服驱动器（或其它设备）的站地址不能重叠，否则将会导致通信故障。 （2）运行状态（运行灯亮）时不可设置。 （3）设置后驱动器提示 ER015 故障，需重新开机。 （4）EE-DEF 操作无影响。 （5）只能由驱动器按键设置，不能通过伺服总线设置。	1	1	16	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
071	伺服总线监视选项 1，可选监控项请看说明 8	517	0	999	
072	伺服总线监视选项 2，可选监控项请看说明 8	514	0	999	
073					
074					
075					
076	位置指令移动平均滤波器时间 0：不滤波 其它：滤波时间 注：使用该滤波器时，请将指数滤波器时间 PA019 设置为 0	0	0	64	毫秒
077	最右位：— 第 2 位：速度观测器 0：关闭 1：开启 第 3 位：— 最左位：—	0000	—	—	—
078	超程时最大停止距离	100	0	10000	0.01 转

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
079	最右位：超程停止方式 0：减速停止后电机断电（Er038 故障提示） 1：减速停止后电机不断电 2：电机立即断电（Er038 故障提示），惯性停止 3：上位机处理超程 第 2 位：转矩前馈来源 0：来自伺服驱动器内部 1：来自伺服总线指令 第 3 位：摩擦补偿功能开关 0：关闭 1：开启 最左位：—	0000	0	65536	—
080	第一陷波滤波器频率	2000	100	2000	赫兹
081	第一陷波滤波器品质因数	71	1	100	—
082	最右位：软限位功能 0：关闭 1：开启 第 2 位：— 第 3 位：软限位行程设置单位 0：1000 指令 1：10000 指令 2：100000 指令 3：1000000 指令 最左位：—	0000	0	65536	—
083	第二陷波滤波器频率	2000	100	2000	赫兹
084	第二陷波滤波器品质因数	71	1	100	—
085					

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
086					
087					
088					
089					
090	tU1 最大速度 注：应确认伺服电机所连接的机械 设备能够运行在此参数设置的转 速值。	1000	500	4000	转/分
091	tU1 最大转数 注：请务必确认此参数值不会导 致碰撞。	4	1	9	转
092	加速度反馈增益	0	0	1000	%
093	转矩前馈增益	0	0	600	%
094	转矩前馈带宽	1000	50	2000	赫兹
095					
096					
097					
098					
099	最右位：DO 信号控制轴 0：1 轴伺服控制 1：2 轴伺服控制 第 2 位：— 第 3 位：— 最左位：— 注：DO 信号默认控制电机抱闸 信号，由第 1 轴进行控制	0000	0	65536	—
100					

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
101	电机编码器类型选择 0: INC250, 2500 线增量 1: INC500, 5000 线增量 2: D-C, 多摩川绝对 3: NIK, 尼康绝对 4: 保留 注: (1) PA000=385 时可设置 (2) PA001 仅设置电机型号, 该参数设置电机编码器型号。 (3) 配绝对编码器并且 PA150.0=1 时, 电机和编码器类型自动识别, 不必设置。 (4) 设置后驱动器提示 ER015 故障, 需重新开机。 (5) EE-DEF 操作无影响。	0	0	3	—
102	电机编码设置 请参照附录《配套电机规格参数一览表》设置电机编码号 注: (1) 修改此参数时, 操作密码 PA00 参数需设置为 385 或更高权限的密码。 (2) 设置后出现 015 号故障提示, 需重新开机方可生效。 (3) 设置该参数同时, PA001 会修改为对应的电机型号 (4) 修改 PA001 时, 该参数会自动修改为对应的电机编码 (5) 参数 PA150.0=1 时, 配绝对编码器电机自动识别电机型号, 无需设置 PA01 (6) 支持的电机型号随所使用的伺服驱动器类型的不同而变化。 (7) EE-DEF 操作无影响。	—	—	—	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
106	最右位：过压报警(Er002)硬件检测 0：关闭 1：开启（默认） 第 2 位：欠压报警(Er003)硬件检测 0：关闭（默认） 1：开启 第 3 位：IPM 模块温度报警(Er031)检测 0：关闭 1：开启（默认） 最左位：制动电阻长时间接通报警(Er014)检测 0：关闭 1：开启（默认）	1101	—	—	—
107	最右位：伺服电机长时间过载(Er013)检测 0：关闭 1：开启（默认） 第 2 位：电角度偏移设置 0：内置偏移值（默认） 1：PA26 设定偏移值 第 3 位：驱动器长时间过载(Er093)检测 0：关闭 1：开启（默认） 最左位：—	0101	—	—	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
108	最右位：增益切换功能选择 0：总线指令增益切换（默认） 1：DI 信号增益切换 2：驱动器自动增益切换 3：功能关闭 第 2 位：驱动器自动增益切换条件 0：#COIN on（默认） 1：#COIN off 2：#NEAR on 3：#NEAR off 第 3 位：— 最左位：—	0000	—	—	—
109	最右位：驱动器处理警告方式 0：驱动器检测警告，通过总线上传（默认） 1：驱动器检测警告，不通过总线上传 2：驱动器不检测警告 第 2 位：— 第 3 位：驱动器警告记录在报警历史记录中 0：关闭（默认） 1：开启 最左位：—	0000	—	—	—
110					
111					
112					
113	定位接近(#NEAR)范围阈值	5	0	20000	0.001 转
114	增益切换(1→2)等待时间	0	0	65535	毫秒
115	增益切换(1→2)时间	0	0	65535	毫秒
116	增益切换(2→1)等待时间	0	0	65535	毫秒

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位								
117	增益切换(2→1)时间	0	0	65535	毫秒								
118	第 2 增益：位置环增益	40	1	200	弧度/秒								
119	第 2 增益：速度前馈百分比	0	0	100	百分比								
120	第 2 增益：速度环增益	40	1	200	赫兹								
121	第 2 增益：速度环积分时间	25	1	1000	毫秒								
122	第 2 增益：转矩滤波器截止频率	160	1	2000	赫兹								
123	第 2 增益：摩擦补偿增益	100	10	600	百分比								
124													
125	最右位：转矩限制功能 0：关闭（默认） 1：开启 第 2 位：转矩限制 DI 倍率功能 0：关闭（默认） 1：开启 第 3 位：— 最左位：—	0000											
126	转矩限制值切换时间	500	100	5000	毫秒								
127	转矩限制百分比	100	0	300	百分比								
130	DI 通道选择 1 <table border="1"><tr><td>最左位</td><td>2</td><td>1</td><td>最右位</td></tr><tr><td>x</td><td>CCWI</td><td>CWI</td><td>SVON</td></tr></table> 注：该参数可用于将信号分配到虚拟 DI 通道，通过 PA054 参数设置对应信号值。可用的虚拟 DI 通道为 1~4，请参考 7.10 章节	最左位	2	1	最右位	x	CCWI	CWI	SVON	0000	—	—	—
最左位	2	1	最右位										
x	CCWI	CWI	SVON										
131	DI 通道选择 2 <table border="1"><tr><td>最左位</td><td>2</td><td>1</td><td>最右位</td></tr><tr><td>x</td><td>DEC</td><td>ACLR</td><td>x</td></tr></table> 注：该参数可用于将信号分配到虚拟 DI 通道，通过 PA054 参数设置对应信号值。可用的虚拟 DI 通道为 1~4，请参考 7.10 章节	最左位	2	1	最右位	x	DEC	ACLR	x	0000	—	—	—
最左位	2	1	最右位										
x	DEC	ACLR	x										

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位			
132	DI 通道选择 3	0000	—	—	—			
	最左位					2	1	最右位
	x					DI_EXT 1	x	x
注：该参数可用于将信号分配到虚拟 DI 通道，通过 PA054 参数设置对应信号值。可用的虚拟 DI 通道为 1~4，请参考 7.10 章节								
133	DI 通道选择 4	0000	—	—	—			
	最左位					2	1	最右位
	GSEL					x	x	x
注：该参数可用于将信号分配到虚拟 DI 通道，通过 PA054 参数设置对应信号值。可用的虚拟 DI 通道为 1~4，请参考 7.10 章节								
134	DI 通道选择 5	0000	—	—	—			
	最左位					2	1	最右位
	TOV3					TOV2	TOV1	TLMT
注：该参数可用于将信号分配到虚拟 DI 通道，通过 PA054 参数设置对应信号值。可用的虚拟 DI 通道为 1~4，请参考 7.10 章节								
135								
136								
137								
140	DO 通道选择，默认输出 BRK 信号。请参考 7.10 章节。	4	0	32	—			
146								
147	N 脉冲抑制个数	0	0	9999	脉冲			
148	制动电阻开通电压（公共参数）	386	350	450	伏特			
149	直流母线过压报警(ER017)电压（公共参数）	450	100	1000	伏特			

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
150	最右位：电机自识别功能设置 0：电机型号和参数使用驱动器参数 1：使用绝对编码器中的电机型号和驱动器中对应的参数（默认） 2：使用绝对编码器中的电机型号和参数 第 2 位：多圈绝对编码器作为增量编码器使用 0：关闭（默认） 1：开启 第 3 位：电池式绝对编码器电池电压低时 0：故障，Er072（默认） 1：警告，AL150 最左位：TU3 模式 1：仅定位（默认） 2：仅写入电机参数 3：定位+写入电机参数	1101	—	—	—
151	最右位：绝对编码器内部超速警告（AL145） 0：使能（默认） 1：屏蔽 第 2 位：绝对编码器内部温度警告（AL144） 0：使能（默认） 1：屏蔽 第 3 位：— 最左位：—	0000	—	—	—
157	二阶转矩滤波器截止频率	2000	1	2000	赫兹
160	绝对编码器多圈模值 注：绝对编码器电机连接旋转轴，并且有非 2 的 N 次幂减速比时，通过设置该参数，可以获得旋转轴的绝对位置。	0	0	65535	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
161	绝对编码器温度过热报警阈值	95	0	150	摄氏度
190	PWM 死区时间值	32	10	100	0.1 微妙
192					
193	TUF 扫频幅度	20	0	99	1%
194	伺服使能到松开抱闸的时间	40	0	1000	毫秒

说明：

1. 关于保留参数

上表中空白部分为保留参数，用于特定用途，改变其值可能会导致伺服驱动器故障，因此请勿设置。

2. 操作密码权限

- (1) 当 PA000 设置为默认值 315 时，可修改除 PA001（电机型号）、PA026（电机编码器零位值）、PA033（伺服使能信号强制有效）、PA102（制动电阻开启电压）和保留参数之外的所有参数。
- (2) 当 PA000 设置为 385 时，可修改除保留参数之外的所有可设置参数。
- (3) 当 PA000 设置为其它任意值时，全部参数（PA000 除外）均只读，不能修改。
- (4) PA000 参数自身的修改不受操作密码权限的限制。

3. 断电保持功能

基于安全操作的考虑，PA000（操作密码）、PA021（键盘设定速度）和 PA033（伺服使能信号强制有效）参数不具备断电保持功能，断电后再次开机时，这 3 个参数恢复为默认值。除此外，其余全部参数为断电保持参数。

4. 关于参数的关联性

所谓参数具有关联性，意指修改这个参数时，有其它的相关参数随之变化。本伺服驱动器中有 2 个参数具有这样的关联性：

(1) 系统刚度 PA055 参数

当 PA055 参数被设置时，PA005 ～ PA007 和 PA009 共 4 个参数随之变化，对应关系请见刚度设置表。

(2) 电机类型 PA001 参数

当 PA001 参数被修改时，PA026、PA102 参数随之变化。

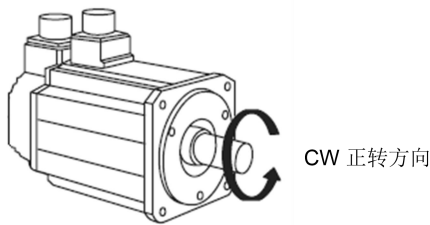
注：参数关联是单向的。例如，修改 PA055 导致 PA005 ～ PA007 和 PA009 共 4 个参数变化，然而，修改 PA005 ～ PA007 和 PA009 却不能导致 PA055 改变。

5. 修改 PA001（电机型号）参数的流程

- （1）确认 PA000 参数设置为 385 或更高权限的密码；
- （2）修改 PA001，出现 Er 015 故障提示，重新开机（执行 TU9 或断电重启）。

6. 关于电机运行方向

当面向电机连接轴端，即从负载方向观察时，规定逆时针方向为电机运行正向，即 CW 方向，如下图所示；顺时针方向为电机运行反向，即 CCW 方向。



当参数 PA015 设置为 0 时，若位置指令增量为正值，则电机正向（CW）运行；若指令值变为负值，则对应的方向变为反向（CCW）。

当参数 PA015 设置为 1 时，若位置指令增量为正值，则电机反向（CCW）运行；若指令值变为负值，则对应的方向变为正向（CW）。

由此可见，电机的运行方向与两个因素有关：

- （1）参数 PA015 的设置；
- （2）指令值的正负。

7. 关于公共参数

公共参数为 2 伺服共用的参数，当在任一伺服更改后，另一伺服对应的参数同时被更改。

8. PA071/PA072 可选参数列表如下

序号	监视项名称	描述	单位
0	电机运转速度	运转速度 / 电机最大容许运转速度 × 0x0100_0000	比例
1	电机给定速度	给定速度 / 电机最大容许运转速度 × 0x0100_0000	比例

2	输出给定转矩	给定转矩 / 电机最大容许输出 转矩 × 0x0100_0000	比例
3	位置偏差低 32 位	位置偏差	指令单位
10	反馈位置低 32 位	电机编码器反馈位置	指令单位
11	反馈位置高 32 位		指令单位
12	反馈位置低 32 位	光栅尺反馈位置	指令单位
13	反馈位置高 2 位		指令单位
16	电机运转速度	电机当前运转速度	转/分
17	电机给定速度	电机给定速度	转/分
18	给定转矩	给定转矩 / 电机额定转矩 × 100	百分比
19	转子电角度	编码器脉冲单位转子电角度	编码器 单位
20	转子电角度	圆周度数单位转子电角度	圆周角度
21	DI 信号	输入自伺服驱动器的 IO 端口。32 位有效。此显示项为 PA54 和 PA59 参数控制之后的输入量，均 是为 1 时功能有效。 BIT 0: SVON, 伺服使能 BIT 1: CWLI, 允许正转驱动。 BIT 2: CCWLI, 允许反转驱动。 BIT 5: ACLR, 故障清除 BIT 6: DEC, 减速信号输入。 BIT10: POSI_RDY, 定位就绪 输入 (DI_EXT1)。 BIT15: GSEL, 增益选择 BIT16: TLMT, 转矩限制开始 BIT17: TOV1, 转矩限制档位 1 BIT18: TOV2, 转矩限制档位 2 BIT19: TOV3, 转矩限制档位 3	二进制位

22	DO 信号	输出至伺服驱动器的 IO 端口。32 位有效。此显示项为 PA57 参数控制之前的输出量，#BRK，#COIN 和 #ALM 为 0 时功能有效，SRDY 为 1 时功能有效。 BIT 0: SRDY，驱动器就绪。 BIT 1: #ALM，驱动器故障。 BIT 2: #COIN，到位信号。 BIT 3: #BRK，开启外部制动。 BIT 5: VCMP2 速度到达信号 2 BIT 7: #NEAR，定位附近信号 BIT 16: TSAT，转矩限制信号 BIT 17: OLMT，转矩限制就绪	二进制位
24	位置偏差	位置偏差	指令单位
28	给定位置	给定位置	指令单位
29	反馈位置	编码器反馈位置	编码器单位
30	反馈位置	光栅尺反馈位置	光栅尺单位
40	相电流有效值	驱动器输出给定相电流有效值	毫安
500	电机 U 相电流值	U 相电流值	毫安
501	电机 V 相电流值	V 相电流值	毫安
502	内核运行模式	0: 位置控制方式 1: 速度控制方式 2: 转矩控制方式 15: 开环控制方式	—
503	U 相电流零偏	电机 U 相采样电流零点偏移	AD 分辨率
504	V 相电流零偏	电机 V 相采样电流零点偏移	AD 分辨率
505	CPU 负载率	CPU 负载率	百分比

506	电源板输入信号	输入自驱动器的电源板和共母线电源模块。32 位有效，均为 1 时功能有效。 BIT0: RDY, 母线电压就绪 BIT4: POWER_F, 共母线电源模块故障, 故障类型包括电压高, IGBT 故障, 继电器动作故障, 环境温度过温, 功率模块温度过温, 长时间制动故障。 BIT5: FAN_PU_F, 驱动器外部散热风扇故障 BIT6: DALABZ_GS, 增量光栅尺断线故障 BIT7: CHGALM, 母线电压欠压 BIT9: EMER_STOP, 外部急停 BIT10: PL_F, 缺相 BIT11: OVALM, 母线电压过压 BIT12: DALUVW, 编码器 UVW 断线故障 BIT13: DALABZ, 编码器 ABZ 断线故障 BIT14: IGBTALM, 驱动器 IGBT 故障 BIT15: FAN_ENV_F, 内部风扇故障	二进制位
507	电源板输出信号	输出到驱动器的电源板, 32 位有效, 均为 1 功能有效。 BIT0: EN_PWM, 伺服使能 BIT8: EN_PRCHG, 预充电使能 BIT13: EN_ENV_FAN, 使能驱动器内环境散热风扇 BIT14: EN_PU_FAN, 使能散热片风扇	二进制位
508	FPGA 版本号	FPGA 版本号	
509	伺服总线故障诊断代码	当驱动器提示 AL148 警告(伺服总线非法指令或数据)时, 对应的故障详细代码。	—
513	转台角度	转台功能开启时, 转台位置。 0 ~ 转台一转指令数-1	指令单位

514	双位置偏差 1 (REE_L/H)	双位置闭环时，电机位置与光栅尺位 偏差，指令脉冲单	指令单位
515	双位置偏差 2 (REE)	双位置闭环时，电机位置与光栅尺位置偏差，以 0.001r 为单位	0.001 转
516	当前增益组 (EAS)	增益切换时，显示当前的增益组	—
517	振动频率 (FRE)	检测当前振动频率	赫兹
520	TUF 结果组奇数 位	执行 TUF 后，结果存入容量为 1024 的数组。该数据依次表示数组中的奇数位置	Q24
521	TUF 结果组偶数 位	执行 TUF 后，结果存入容量为 1024 的数组。该数据依次表示数组中的偶数位置	Q24
532	Q 轴反馈电流	反馈电流 / 电机最大容许输出 电流 × 0x0100_0000	比例
540	母线电压	显示当前母线电压	V
542	环境温度	显示当前环境温度	0.1° C
543	功率模块温度	显示当前功率模块温度	0.1° C
544	编码器单圈脉冲 数	电机转动一圈对应电机编码器的 脉冲数	电机编码 器单位
546	数字输入状态	端子输入信号状态	二进制位
547	数字输出状态	端子输出信号状态	二进制位
548	位置反馈	驱动器指令单位下的位置反馈	指令单位
551	电机编码器电角 度值	显示值表示电机编码器的电角度 值，电机为 360 度，该值对应 32767。	分辨率 1/32767

4.2 伺服系统性能相关的参数调整方法

伺服驱动器在出厂时，与伺服系统性能相关的参数被设定为一套均衡的值，下表列出其中用户可设置的参数。

表 4.1 用户可设置的伺服系统性能相关参数表

参数序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
005	速度环增益	40	1	200	Hz
006	速度环积分时间	25	1	1000	ms
007	转矩滤波器带宽	160	1	4000	Hz
009	位置环增益	40	1	200	1/s
010	速度前馈系数	0	0	100	%
011	速度前馈滤波器带宽	1000	50	2000	Hz
055	系统刚度	4	0	12	—
056	惯量比	100	50	600	%

除 PA056 参数之外，通常情况下，用户不需要重新设定表中的这些参数。当默认设置不能满足需求时，用户可根据具体的机械特性修改这些参数，以改善伺服系统的性能。

当伺服驱动器执行 EE 菜单下的-dEF 操作后，或伺服电机的负载惯量发生显著变化时，必须重新设定 PA056 参数。

有两种方法设置 PA056 参数：

- （1）根据负载特性，计算或估算负载惯量比，手动设置 PA056 参数（**不推荐**）。
- （2）执行自动参数调整，自动设置 PA056 参数（**推荐**）。

请按照如下流程进行参数调整：

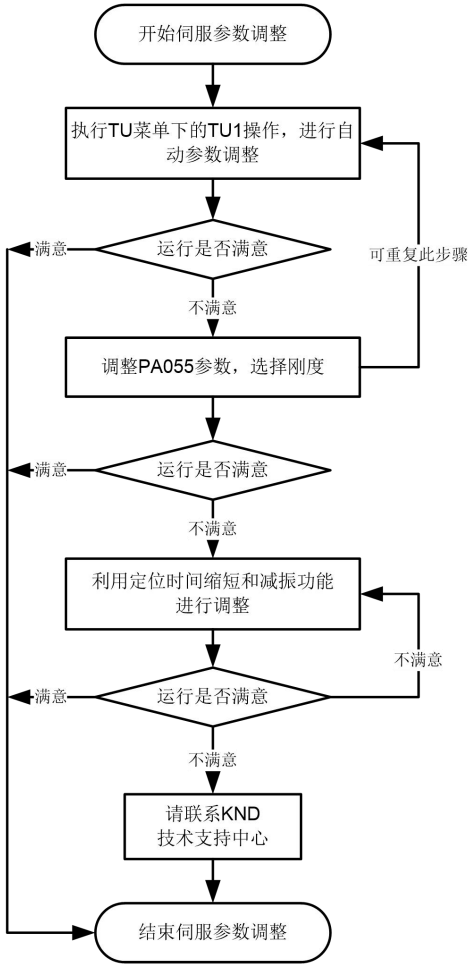


图 4.1 参数调整流程

4.2.1 自动参数调整

自动参数调整过程的调整对象是：**PA056 参数**和用户不可见的其余相关参数。

在伺服驱动器的参数中，PA056 参数（负载惯量比）是重要的不确定因素，它影响速度控制的性能。除此外，伺服系统的滑动摩擦、静摩擦、不对称负载等因素亦对控制性能有影响。SD021 伺服驱动器可自动测量和补偿这些因素的影响。请按如下步骤操作：

确认伺服轴有足够的运行行程（即大于 PA091 参数所设定的行程）

将 PA004 参数设置为位置控制模式 Pos

伺服使能（可用上位控制器控制，也可用 PA033 参数强制使能）

确认 PA090 和 PA091 参数，通常使用默认值即可

进入调整页面 tU，选择-tU1，按下确定按钮并保持，直到显示-----时松开，若配备相对编码器的电机还未转过零位点，则首先自动进行零位定位，之后电机开始正向反向旋转 PA091 设定的转数。

完成之后显示惯量比，或提示相应警告

自动参数调整时所使用的相关参数如下表所示：

参数序号	描述	默认值	单位	意 义
090	tU1 最大 速度	1000	转/分 (rpm)	tU1 时所能达到的最大速度。设定过小会影响调整精度。请在电机的额定转速范围内设置。
091	tU1 最大 转数	4	转 (r)	tU1 时所能达到的最大旋转行程。设定过小会使得加速度过大,导致无法完成自动参数调整（AL 129 警告）。设定过大会影响调整精度,且可能导致碰撞。

调整完成后，自动返回至调整前的位置。包括负载惯量比 PA056 参数在内的所有相关参数被自动设置。

注意：请务必保证对应的伺服轴有足够的运行行程，使得电机正向反向旋转而不会导致碰撞。

4.2.2 选择刚度

选择刚度即为调整 PA055 参数。

可设置的最大刚度受传动系统的刚性限制。

参数序号	描述	缺省值	最小值	最大值
055	系统刚度	4	0	12

通常可划分为：低刚性系统 0～3 级，中刚性系统 4～6 级，高刚性系统 6 级以上。刚度值越小，系统响应越慢，抗扰动力越弱。刚度值越大，系统响应越快，抗扰动力越强，刚度值过高则容易引起振动。

设置 PA055 参数时，PA005，PA006，PA007 和 PA009 参数随之变化，对应关系见下表。

刚度	位置增益	速度增益	积分时间	转矩滤波器带宽
PA055 参数	PA009 参数 (1/s)	PA005 参数 (Hz)	PA006 参数 (ms)	PA007 参数 (Hz)
0	10	10	100	70
1	15	15	70	80
2	20	20	50	90
3	30	30	40	120
4	40	40	25	160
5	50	50	22	200
6	60	60	20	230
7	80	80	18	300
8	100	100	15	400
9	120	120	10	520
10	140	140	9	670
11	160	160	8	800
12	200	200	6	1060

设置 PA055 参数使得 PA005~PA007 和 PA009 参数被重新设置为上表中对应的值，之后，可手动微调 PA005~PA007 和 PA009，以便获得更好的控制性能。

禁止手动大幅度调整 PA005~PA007 和 PA009 参数，以免导致伺服系统不稳定。

当出现下述情况时，可进行手动调整：

若 PA055 参数设置为某一值时，伺服系统响应性能及抗扰性能达不到使用要求，但设为更大一级的刚度时，伺服系统发生共振现象，则可手动调整 PA005~PA007 和 PA009 参数，使得其为两级刚度对应值的中间值。

手动调整 PA005~PA007 和 PA009 参数不会改变 PA055 参数的值。

自动参数调整和选择刚度 2 个步骤为基本步骤，用户可以重复这 2 个步骤，使得系统特性满足需求。如有特殊需求，请继续往下调整。

4.2.3 缩短定位时间

通过速度前馈来缩短定位时间。PA010 参数默认为 0%，若需缩短定位时间，可增加此参数。

通过设置 PA077.1 和 PA048 参数，使用速度观测器缩短定位时间。使能速度观测器能提高速度环增益。使用速度观测器时必须准确设定惯量比 PA056 参数。

设置转矩前馈增益 PA093 参数，增加响应性，缩短定位时间。

4.2.4 减振调整

如果负载刚性较低且惯量大，则容易起振，此时请适当增加 PA007 参数来减弱振动。

如果系统有固定的谐振点，请调整 PA080 和 PA083 参数，使用陷波滤波器抑制谐振。振动频率可从 DP-FrE 显示项观测。

如果负载惯量太大，超过 PA056 的最大设置值导致 TU1 操作失败，则可通过手动设置 PA056，同时观测 DP-FrE 显示项，使用陷波滤波器抑制谐振。重复此过程，使得 PA056 逐渐增大到最大值而系统不产生振动。

设置加速度反馈增益 PA092 参数，抑制振动。

五 保护功能

5.1 故障/警告代码表

序号	类别	描 述	紧急故障
000	正常	无故障/警告	
001 ~ 127			
001	故障	电机速度超过电机允许极限转速	◆
002	故障	主电路过压（硬件检测）	◆
003	故障	主电路欠压（硬件检测）	
004	故障	位置超差	
006	故障	速度环长期饱和	
009	故障	编码器故障（相对编码器 UVW 或 ABZ 信号硬件故障）	◆
011	故障	IPM 故障	◆
012	故障	电机电流瞬时超过最大过载值	◆
013	故障	伺服电机长时间过载	
014	故障	制动电阻长时间接通	◆
015	故障	重新开机	
017	故障	主电路过压（软件检测）	◆
020	故障	EEPROM 读写错误	
021	故障	EEPROM 备份区无数据或数据损坏	
022	故障	EEPROM 参数区数据损坏	
023	故障	EEPROM 中的参数值超过限制范围	
024	故障	位置运行模式时，电子齿轮比之后的位置指令超过电机最大转速	◆
025	故障	内核运行错误	◆
026	故障	主电路欠压（软件检测）	
030	故障	相对编码器 Z 信号故障	◆
031	故障	功率电路过热	◆
032	故障	相对编码器 UVW 信号非法编码	◆
033	故障	编码器类型错误	◆
034	故障	绝对编码器通讯故障	◆

序号	类别	描 述	紧急故障
038	故障	运转位置超过软件或硬件行程限制范围	◆
041	故障	电池式绝对编码器电压过低，导致丢失多圈数据	
042	故障	电池式绝对编码器多圈数据错误	◆
045	故障	电机 UVW 相序错误或电机编码器零点错误	◆
050	故障	电机与机械传动比超过应用范围	
051	故障	内部电角度插值错误	
054	故障	绝对编码器计数错误	◆
060	故障	绝对编码器扩展多圈错误	◆
062	故障	编码器反馈速度过大	◆
067	故障	驱动器控制板电源电压低	
069	故障	电流零漂检测故障	
072	故障	电池式绝对编码器的外部电池电压低	
074	故障	编码器 EEPROM 参数读取错误	
075	故障	编码器 EEPROM 参数校验错误	
076	故障	编码器 EEPROM 参数写入错误	
077	故障	编码器单圈位置复位错误	
086	故障	驱动器限时保护报警	
093	故障	驱动器过载保护报警	
128 ~ 191			
128	警告	禁止在运行状态执行此项操作	
129	警告	自动参数调整过程中，伺服电机加速度过大	
130	警告	EEPROM 参数区未初始化	
131	警告	自动参数调整过程中，负载惯量比变化太大（超过 20%）	
132	警告	自动参数调整过程所得到的负载惯量比，超出伺服驱动器的范围	
133	警告	通过伺服总线修改了关联参数	
134	警告	禁止通过伺服总线修改此参数	
135	警告	在当前的密码权限下，不能通过伺服总线修改此参数	
136	警告	位置坐标零点改变，需进行回零操作	
144	警告	编码器温度警告	

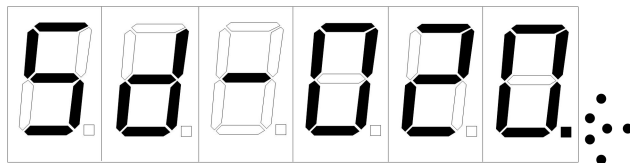
序号	类别	描 述	紧急 故障
145	警告	编码器超速警告	
147	警告	伺服总线指令执行超时	
148	警告	伺服总线非法指令或数据	
150	警告	电池式绝对编码器的外部电池电压低	
151	警告	通过伺服总线设置了不支持的电机型号	
152	警告	绝对编码器电角度零点错误，需执行 TU3 操作	
153	警告	参数修改无效，请重新执行操作	
154	警告	设置的参数值超出了允许范围	
155	警告	需在运行状态（运行灯亮时）执行 TU1	
156	警告	TU1 内部执行错误	
157	警告	需在就绪状态（就绪灯亮且无 ERR 故障提示时）执行 TU3	
158	警告	不能在运行状态（运行灯亮时）执行 TU3	
159	警告	TU3 内部执行错误	
160	警告	伺服未绪	
161	警告	TU1 设置速度（PA090）超过电机最大转速	
162	警告	IPM 模块过热警告	
164	警告	制动电阻长时间接通警告	
165	警告	自动识别模式下禁止修改 PA001 参数	
166	警告	负载惯量比(PA56)是默认值 100%，请执行 TU1 自动设置	
192 ~ 255			
228	故障	伺服总线 OverRun 故障	
229	故障	伺服总线位置插补错误	
230	故障	伺服总线数据通信故障	
231	故障	伺服总线不支持设定的同步周期	
232	故障	伺服总线 WDT 故障	
233	故障	伺服总线同步信号故障	
234	故障	伺服总线初始化错误	

说明：

1. 当伺服驱动器某一轴出现故障提示或警告提示时，对应的**运行灯**闪烁，可按下

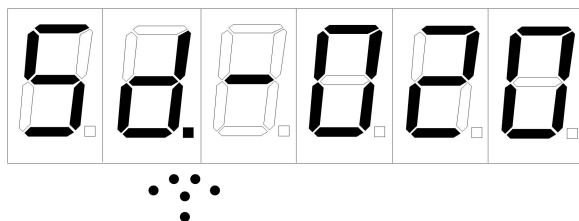
切换键，切换到对应的轴，查看排除故障或警告。

2. 当伺服驱动器出现故障提示时，会闪烁显示 **Er** 故障代码，持续按退出键可退出该闪烁页面，此时 **LED** 数码管最右端小数点闪烁，提示驱动器处于故障状态。如下图所示：



在监控量 **Err** 中可查看到当前的故障号。一旦出现故障，运行状态灯立即熄灭，电机处于自由状态或制动器制动状态（当安装有外部制动器且正确接线时）。

3. 当伺服驱动器出现警告提示时，会闪烁显示 **AL** 警告代码，按一次退出键退出闪烁状态，此时 **LED** 数码管从左至右第 2 个小数点闪烁，提示驱动器处于警告状态。如下图所示：



在监控量 **AL** 中可查看到当前的警告号。当排除出现警告的原因后，可持续按下退出键，清除警告提示，之后小数点不再闪烁。警告提示仅用于向用户提醒一些不影响安全运行的次要消息，出现警告提示时不改变电机的运行状态。

4. 当伺服驱动器提示故障或警告时，若已退出闪烁状态，仅小数点闪烁，则在排除出现故障和警告的原因后，持续按下退出键，直至显示-----时松开按键，伺服驱动器可清除警告和不需重新开机的故障，进入就绪状态。
5. 根据能否继续控制电机，驱动器故障分为 2 类：紧急故障和非紧急故障。当出现非紧急故障，且故障时刻电机运行速度低于 100 转/分钟，则首先开启外部制动器，延时 PA058 参数设置的时间后，电机断电；当出现紧急故障，或虽为非紧急故障，但故障时刻电机运行速度高于 100 转/分钟时，电机立即断电，

同时开启外部制动器。

5.2 故障/警告处理方法

代码	故障名称	运行状态	原因	处理方法
Er 001	超速	接通控制电源时出现	控制电路板故障 编码器故障	更换伺服驱动器 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/减速时间太小，使速度超调量过大	增大加减速时间
			电子齿轮比过大	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
			伺服系统超调过大	减小系统刚度 PA055 参数数值
		电机刚启动时出现	负载惯量过大	减小负载惯量 更换更大功率的伺服驱动器和电机
			编码器零点错误	更换伺服电机 请厂家重调编码器零点
			电机 U、V、W 引线接错 编码器电缆引线接错	正确接线
Er 002	过压	接通控制电源时出现	电路板故障	更换伺服驱动器
		接通主电源时出现	电源电压过高 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
			制动晶体管损坏 内部制动电阻损坏	更换伺服驱动器
			制动回路容量不够	降低起停频率 增加加/减速时间 减小转矩限制值 减小负载惯量 换更大功率的伺服驱动器和电机
			误检	设置 PA106.0 屏蔽

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
Er 003	欠压	接通控制电源时出现	电路板故障 电源保险损坏 软启动电路故障 整流器损坏	更换伺服驱动器
			电源电压低 瞬时断电	检查电源
		电机运行过程中出现	电源容量不够 瞬时断电	检查电源
			散热器过热	检查负载情况
			误检	设置 PA106.1 屏蔽
Er 004	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	电机 U、V、W 引线接错 编码器电缆引线接错	正确接线
			编码器故障	更换伺服电机
		电机运行过程中出现	位置超差检测范围太小	增加位置超差检测范围，或设置 PA077.3 屏蔽
			位置比例增益太小	增加增益
			转矩不足	检查转矩限制值 减小负载容量 更换为更大功率的伺服驱动器和电机
			指令脉冲频率太高	降低指令脉冲频率
			绝对编码器电机零点错误	执行 TU3
			超出硬件行程限制范围	检查 CWI、CCWI 信号
Er 006	速度环饱和	电机刚启动时出现	电机被机械卡死	检查负载机械部分
		电机运行过程中出现	负载过大	减小负载 更换为更大功率的伺服驱动器和电机

代码	故障名称	运行状态	原因	处理方法
			驱动器内部接插件不良 开关电源异常 芯片损坏	更换伺服驱动器 检查接插件 检查开关电源
Er 009	编码器硬件信号错误	接通控制电源时出现 电机运行过程中出现	电机类型设置错误	正确设置 PA001 参数
			编码器引线连接错误	正确接线
			编码器电缆不良	更换电缆
			编码器电缆过长, 造成编码器供电电压偏低	缩短电缆 采用多芯并联供电
			编码器损坏	更换电机
			驱动器内部接插件不良 开关电源异常 芯片损坏	更换伺服驱动器 检查接插件 检查开关电源
Er 011	IPM 故障	接通控制电源时出现	电路板故障	更换伺服驱动器
		电机运行过程中出现	供电电压偏低 过热	检查伺服驱动器 重新上电 更换伺服驱动器
			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
			受到干扰	增加线路滤波器 远离干扰源
			绝对编码器电机零点错误	执行 TU3
Er 012	瞬时过电流	接通主电源时出现 电机运行过程中出现	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	更换伺服驱动器
			绝对编码器电机零点错误	执行 TU3
Er 013	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	检查负载 降低起停频率 减小转矩限制值 更换为更大功率的伺服驱动器和电机

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
			保持制动器没有打开	检查保持制动器
			电机不稳定振荡	调整增益 增加加/减速时间 减小负载惯量
			U、V、W 有一相断线 编码器接线错误	检查接线
			误检	设置 PA107.0 屏蔽
Er 014	制 动 故障	接通控制电源时出现	电路板故障	更换伺服驱动器
		接通主电源时出现	电源电压过高 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
			制动晶体管损坏 内部制动电阻损坏	更换伺服驱动器
			制动回路容量不够	降低起停频率 增加加减速时间 减小转矩限制值 减小负载惯量 更换为更大功率的伺服驱动器和电机
			主电路电源过高	检查主电源
			误检	设置 PA106.3 屏蔽
Er 015	重新 开机	设置参数时出现	设置了需要重新开机方可生效的参数	执行 -TU9 操作重启（无需断电），或断电重新开机
Er 017	主电 路过 压	与 Er 002 相同处理， 或提高检测阈值（PA100）		
Er 018	转矩 指令 过大	转矩运行模式，运行过程中出现	转矩运行模式时，转矩指令超过电机最大转矩	减小输入的转矩指令
Er 019	速度 指令 过大	速度运行模式，运行过程中出现	速度运行模式时，速度指令超过电机最大转速	减小输入的速度指令
Er 020	存储 错误	开机或运行过程中出现	芯片或电路板损坏	更换伺服驱动器

代码	故障名称	运行状态	原因	处理方法
Er 021	存储错误	执行-rS 操作时出现	EEPROM 备份区无数据或数据损坏	使用-BA 操作重新设置备份区数据
Er 022	存储错误	开机或运行过程中出现	EEPROM 参数区数据损坏	已自动初始化参数为默认设置, 请确认是否符合要求
Er 023	存储错误	开机或运行过程中出现	EEPROM 中的参数值超过限制范围	已自动初始化为默认设置, 请确认是否符合要求
Er 024	指令脉冲频率过高	运行过程中出现	PA012、PA013 参数设置错 输入的指令脉冲频率过高	检查 PA012、PA013 参数 降低输入指令脉冲频率
Er 025	内核错误	运行过程中出现	内部故障	重新开机。若持续出现, 请更换伺服驱动器
Er 026	主电路欠压	与 Er 003 相同处理, 或降低检测阈值 (PA101)		
Er 030	编码器 Z 信号故障	开机或运行过程中出现	Z 信号丢失, 编码器损坏 编码器 Z 信号电路损坏 电缆不良 电缆屏蔽不良 屏蔽地线未联好 编码器接口电路故障	检查编码器接口电路 更换伺服驱动器 更换电机
Er 031	功率模块过热	开机或运行过程中出现	环境温度过高 负载过大 功率模块损坏 NTC 温度传感器损坏	提高电气柜散热效率 减小负载 更换驱动器 设置 PA106.2 屏蔽
Er 032	编码器信号非法编码	开机或运行过程中出现	电缆不良 电缆屏蔽不良 屏蔽地线未联好 编码器 UVW 信号损坏 编码器接口电路故障 误检	检查编码器连接 良好接地 更换电缆 更换伺服驱动器 更换电机 设置 PA036 参数为 1
Er 033	编码器类型错	开机时出现	电机类型设置错误	正确设置 PA001 参数

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
Er 034	绝对编码器故障	开机或运行过程中出现	电机类型设置错误 电缆不良 屏蔽地线未联好 编码器接口电路故障 电缆屏蔽不良	正确设置 PA01 参数 更换电缆 检查编码器接口电路 更换电机
Er 038	超程	开机或运行过程中出现	驱动器的运转位置超过了软件或硬件行程限制范围	清除故障提示后,指令电机向相反侧旋转,远离超程位置。
Er 041	绝对编码器故障	开机或运行过程中出现	初次使用配绝对编码器电机 驱动器断电后,电池电压低未安装电池 编码器损坏	执行 TU4 操作,清零编码器多圈数据。
Er 042	绝对编码器故障	开机或运行过程中出现	异常故障 编码器损坏	同 Er041 故障处理方法。若频繁出现此故障,则表明编码器损坏,应更换电机
Er 045	闭环异常故障	初次运行时	电机 UVW 相序错误或电机编码器零点错误 误检	确认电机 UVW 相序正确 确认编码器安装无误 设置 PA008.0 为 0,关闭检测
Er 050	传动比设置错误	开机或设置参数时出现	系统的传动比设置异常,不在驱动器的支持范围之内	确认传动比正确设置 检查 PA65/PA66
Er 051	内部电角度插值错误	运行过程中出现	控制板故障	重启驱动器 升级驱动器 DSP 软件和 FPGA 软件 更换驱动器控制板
Er 054	绝对编码器计数错误	开机或运行过程中出现	编码器故障	更换电机编码器

代码	故障名称	运行状态	原因	处理方法
Er 060	绝对编码器故障	开机时出现	使用转台功能时, 绝对编码器扩展多圈逻辑错误	重新开机。若持续出现, 请更换伺服驱动器
Er 062	编码器反馈速度过大	开机或运行过程中出现	电机正在旋转时开机 电机旋转速度过快 编码器损坏	确认电机旋转速度 更换电机
Er 067	驱动器控制板电源电压低	开机或运行过程中出现	控制板检测到电源电压低	检查驱动器电源线连接 重新开机。若持续出现, 请更换驱动器
Er 069	电流零漂检测故障	开机或运行过程中出现	驱动器电流传感损坏	重新开机。若持续出现, 请更换伺服驱动器
Er 072	绝对编码器电池电压低	电池电压低, 或未安装电池 编码器反馈 电缆接线错误 或断线 编码器损坏	安装电池, 或更换新电池。确认编码器反馈电缆接线正确, 连接牢固	绝对编码器电池电压低
Er 074	编码器参数读取错误	开机过程中出现	确认编码器反馈电缆接线正确, 连接牢固。 确认编码器正常	根据排查的原因, 更换编码器反馈电缆, 或者更换电机编码器
Er 075	编码器参数校验错误	开机过程中出现	电机未执行电角度调零 编码器EEPROM参数错误	使用 KND 驱动器执行电机电角度调零 请检查电机参数, 联系电机厂家

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
Er 076	编码器参数写入错误	执行 TU3 过程中出现	电机编码器 EEPROM 损坏	重复执行 TU3，若持续出现，请更换电机编码器
Er 077	编码器单圈位置复位错误	执行 TU3 过程中出现	电机编码器损坏	重复执行 TU3，若持续出现，请更换电机编码器
Er 086	驱动器限时保护	开机或运行过程中出现	驱动器处于限时保护状态	解除数控系统限时保护后，清除驱动器限时保护报警
Er 93	驱动器过载保护	运行过程中	电机堵转或者驱动器驱动大功率电机	检查负载 减小起停加速度 更换大功率驱动器
Er 228	伺服总线故障	运行过程中出现	伺服总线 OverRun 故障。硬件故障	重新开机。若持续出现，请更换伺服驱动器
Er 229	伺服总线故障	运行过程中出现	伺服总线位置插补故障。硬件故障	重新开机。若持续出现，请更换伺服驱动器
Er 230	伺服总线故障	运行过程中出现	伺服总线数据通信故障	检查伺服总线通信电缆连接。 重新开机。若持续出现，请更换伺服驱动器
Er 231	伺服总线故障	开机或运行过程中出现	伺服总线不支持设定的同步周期。上位控制器设置错误，同步周期超出伺服驱动器的支持范围	确认上位控制器正常工作。
Er 232	伺服总线故障	运行过程中出现	伺服总线 WDT 故障，可能已与上位控制器断开连接	检查伺服总线接口 CN3 和 CN4 是否牢固连接。

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
			（若上位机掉电时出现，无需处理）	确认上位控制器正常工作，重新执行连接初始化。 若持续出现，请更换伺服驱动器
Er 233	伺服总线故障	运行过程中出现	伺服总线同步信号丢失。可能是上位控制器故障或关机 （若上位机掉电时出现，无需处理）	确认上位控制器正常工作。
Er 234	伺服总线故障	开机时出现	伺服总线初始化错误。硬件故障	重新开机。若持续出现，请更换伺服驱动器

代码	警告名称	原 因	处理方法
AL128	禁止在运行状态执行此项操作	在运行状态（电机激励）时执行了不允许的操作，例如设置相关参数等	在运行灯熄灭状态下进行所需的操作
AL129	TU1 警告	操作时伺服电机加速度过大	减小 PA090 增大 PA091
AL130	EEPROM 参数区无数据	参数区未初始化	已自动将参数区初始化为默认值，无需其它处理
AL131	TU1 警告	在 TU1 过程中，负载惯量比变化太大（超过 20%）	当伺服电机轴上有扰动时，撤除扰动。若确信无扰动，则请适当增大 PA090 参数
AL132	TU1 警告	负载惯量较大，所选择的电机惯量太小，导致惯量比超出了本伺服驱动器的应用范围（5 倍惯量）。或电机类型参数 PA001 设置错误	关机，减小负载惯量，或更换为较大惯量的电机 确认 PA001 设置正确
AL133	修改了关联参数	通过伺服总线修改了关联参数	信息提示，无需处理
AL134	禁止修改此参数	试图通过伺服总线修改禁止修改的参数	参数未能修改，应通过其它途径修改
AL135	禁止修改此	在当前的密码权限下，不能	设置 PA00 参数为合适值，

代码	警告名称	原 因	处理方法
	参数	通过伺服总线修改此参数	再修改此参数
AL136	位置坐标原点改变	修改了电子齿轮比参数, 或运行方向参数, 或光栅尺应用参数, 使得位置坐标原点改变	信息提示, 无需处理
AL144	绝对编码器工作温度警告	工作环境温度超标, 绝对编码器不能正常工作	改善工作环境
AL145	绝对编码器超速警告	绝对编码器检测超速警告	编码器异常, 或电机实际转速过高
AL147	伺服总线指令执行超时	伺服总线指令执行超时	检查排除指令超时原因
AL148	不支持的伺服总线命令或数据格式	上位控制器指令了伺服驱动器当前不支持的伺服总线命令或数据格式	信息提示, 无需处理
AL150	绝对编码器电池电压低	电池电压低, 或未安装电池 编码器反馈电缆接线错误或断线 编码器损坏	安装电池, 或更换新电池。 确认编码器反馈电缆接线正确, 连接牢固
AL151	设置了不支持的电机型号	通过伺服总线设置了伺服驱动器当前不支持的电机型号	请正确设置型号
AL152	绝对编码器电角度零点错误	配备绝对编码器的电机被初次使用, 电角度零点还未被设置。	执行 TU3 操作
AL153	参数修改无效	参数修改过快	重新执行操作
AL154	参数设置超限	设置的参数值超出了允许范围	确认参数范围
AL155	TU1 执行失败	需在运行状态 (运行灯亮时) 执行 TU1	在运行状态下重新执行操作
AL156	TU1 执行失败	TU1 内部执行错误	重新执行操作
AL157	TU3 执行失败	需在就绪状态 (就绪灯亮且无 Err 故障提示时) 执行 TU3	重新执行操作
AL158	TU3 执行失	不能在运行状态 (运行灯亮	在非运行状态下重新执行

代码	警告名称	原 因	处理方法
	败	时) 执行 TU3	操作
AL159	TU3 执行失败	TU3 内部执行错误	重新执行操作
AL160	伺服未绪	在驱动器未绪时从伺服总线接收到了电机通电指令	解除未绪原因后再指令电机通电
AL161	参数设置错误	TU1 设置速度 (PA090) 超过电机最大转速	确认参数范围
AL162	IPM 模块过热警告	驱动器长时间工作在大电流状态 工作环境温度较高 驱动器散热差	降低驱动器工作负载 改善工作环境温度 改善驱动器散热
AL164	制动电阻长时间接通警告	负载惯量较大 启停过于频繁 加减速设置过快	降低启停频率 减小加减速 外接制动电阻
AL165	自动识别模式下禁止修改 PA001 参数	电机参数处于自动识别模式, 此时手动更改电机型号	自动识别电机时, 不要手动更改电机型号
AL166	负载惯量比 (PA56) 是默认值 100%	用户未执行 TU1 调整负载惯量比参数	请执行 TU1 自动设置

5.3 伺服总线故障诊断代码表

当驱动器提示 AL148 警告 (伺服总线非法指令或数据) 时, 对应的故障详细代码可在 G8-BUS→BUS-ER 显示项查看, 或由 PA71/PA72 参数选择, 经伺服总线传输至上位控制器。

故障详细代码	内 容
101	伺服总线命令不能在当前状态执行。
102	接收到不支持的伺服总线命令。
103	伺服总线命令编码超出最大命令序号。
104	伺服总线命令的数据错误。

故障详细代码	内 容
121	伺服总线子命令不能在当前状态执行。
122	伺服总线子命令不能与当前的命令同时执行。
123	接收到不支持的伺服总线子命令。
124	伺服总线子命令编码超出最大子命令序号。
125	伺服总线子命令的数据错误。

六 显示与按键操作

如下图所示，操作面板由 6 个 LED 数码管显示器、4 个 LED 状态灯和 6 个按键组成，用来实现切换伺服、设置参数、显示系统状态等功能。



图 6.1 面板示意图

1 按键功能

▲：增加序号或数值

▼：减小序号或数值

◀：左移位

1/2：伺服选择

退出：返回上一层操作菜单，或操作取消

确定：进入下一层操作菜单，或输入确认

2 LED 状态灯

◆ 运行 1 / 运行 2

闪烁：对应的伺服有报警

熄灭：对应的伺服无报警，电机未通电

点亮：对应的伺服无报警，电机通电

◆ 伺服 1 / 伺服 2

指示当前操作的伺服。按下 1/2 键，灯交替点亮。

控制电源上电后，系统正常开机，显示由 PA003 参数（公共参数）设定的开机默认监控项，等待按任意键进入主页面。主页面显示 Sd-021。

操作页面层次关系如下图所示。

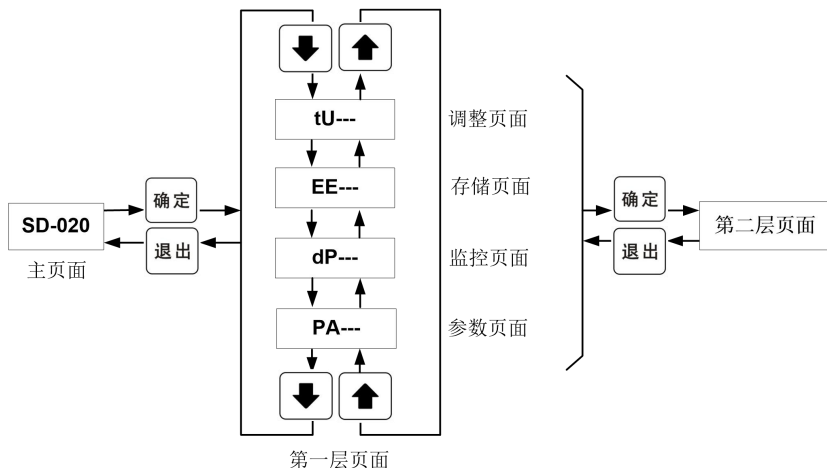


图 6.2 操作页面层次关系图

6.1 第一层页面

在 Sd-021 主页面下按 **确定** 键进入第一层页面。第一层包括 4 个页面，按 **↓**、**↑** 键可循环切换这 4 个页面，按 **确定** 键进入到对应的第二层页面，按 **退出** 键返回到主页面。

1 参数页面： PA- - -

参数页面中提供参数查看、设置功能。

2 监控页面： dP- - -

监控页面中显示运行状态量。

3 存储页面： EE- - -

EEPROM 页面中提供对 EEPROM 的操作选项，实现参数存储管理功能。

4 调整页面： tU- - -

调整页面中可对伺服系统进行自动参数调整、相对编码器调零、重启驱动器等操作。

6.2 第二层页面

6.2.1 参数查看与设置（PA）

在第一层页面中选择参数页面 **PA--**，按 **确定** 键进入对应的第二层页面。按如下步骤进行参数查看或修改。

1 选择参数序号

此时闪烁的参数序号位可用 **▲** 键或 **▼** 键改变这一位的数值。按下 **◀** 键可将当前闪烁的参数序号位左移一位。当闪烁的参数序号位已位于参数序号的最左端时，再次按下 **◀** 键，闪烁位将循环至参数序号的最右端。

2 按 **确定** 键，显示当前选定参数序号的参数数值。

3 修改参数值

与步骤 1 的操作类似，用 **◀** 键选定待修改的位后，用 **▲** 键或 **▼** 键进行 0 至 9 或负号循环改变这一位。注意与步骤 1 不同，**参数有设置范围限制**，按下 **▲** 键或 **▼** 键时程序会自动判断，保证可见的数值不会超出范围，因此可能出现某些位不能任意设置为 0~9 或负号的情况。参数值修改时不会立即反映到控制中。

4 确认或放弃修改，返回至步骤 1

若满意当前修改的数值，则可按 **确定** 键，此时闪烁显示-----，停止闪烁后，修改后的数值将反映到控制中。此后按 **▲** 或 **▼** 键仍可继续修改参数，并按 **确定** 键确认。按 **退出** 键返回到步骤 1 状态。

若对正在修改的数值不满意，则可直接按 **退出** 键取消，返回到步骤 1 状态。

在步骤 1 状态下，按下 **退出** 键返回至第一层页面 **PA--**。

说明：

1. 执行修改参数操作需要特定的权限，即需将 **PA00** 参数设置为特定值，详见第四章的说明。
2. 当参数的设置范围包括正数和负数时，仅能在最高位改变符号。例如，某参数设置范围为-5000~5000，则只能在从右至左的第 5 位改变符号，譬如当前的数值为 100，若需设置为-100，则应按 **◀** 键，直至显示为 00100 时，按 **▲** 键或 **▼** 键才可选择负号。

6.2.2 监控运行状态量（dP）

在第一层页面中选择监控页面 **dP--**，按**确定**键进入对应的第二层页面。

可用▲、▼键选择监控量名称，按**确定**键，进入相应的显示状态。监控量如下表所示：

目录	显示名	提示符	显示内容	单位
一级菜单：DP				
DP	SPEED	R	电机转速	rpm
	POS_L	P	反馈位置低 6 位	指令单位
	POS_H	P	反馈位置高 4 位	指令单位
	CPO_L	C	指令位置低 6 位	指令单位
	CPO_H	C	指令位置高 4 位	指令单位
	TRQ	t	当前转矩与电机额定转矩的百分比	%
	C-OUT	O	输出端子信号，参考 G2-IO	
	ERR	E	当前错误号	
	ENC-TP	-	编码器类型，参考 G3-ENC	
	REV	R	编码器分辨率，参考 G3-ENC	
	D-NO		开发版本号	
	FRE	F	检测的震动频率	Hz
	G0-POS		0 组：位置与速度相关内容分组	
	G1-TOR		1 组：转矩与电流相关内容分组	
	G2-IO		2 组：输入输出相关内容分组	
	G3-ENC		3 组：编码器相关内容分组	
	G4-ERR		4 组：故障与报警相关内容分组	
	G5-TU		5 组：参数调整相关内容分组	
	G6-CTL		6 组：控制器状态相关内容分组	
	G7-VER		7 组：版本相关内容分组	
	G8-BUS		8 组：伺服总线相关内容分组	
	G9-EPR		9 组：绝对编码器 EERPOM 数据分组	

目 录	显示名	提示 符	显示内容	单位
二级菜单：G0-POS，位置速度信息				
G0	SPEED	r	电机转速	rpm
	CSPD	r	指令电机转速	rpm
	POS_L	P	反馈位置低 6 位	指令单位
	POS_H	P	反馈位置高 4 位	指令单位
	CPO_L	C	指令位置低 6 位	指令单位
	CPO_H	C	指令位置高 4 位	指令单位
	EPO_L	E	位置误差低 6 位	指令单位
	EPO_H	E	位置误差高 4 位	指令单位
	ENC1_L	P	编码器反馈位置低 6 位	编码器单位
	ENC1_H	P	编码器反馈位置高 4 位	编码器单位
	ENR_L	E	绝对编码器多圈扩展低 6 位	转
	ENR_H	E	绝对编码器多圈扩展高 4 位	转
二级菜单：G1-TOR，电流电压转矩信息				
G1	TRQ	t	当前转矩与电机额定转矩的百分比	%
	TRQN	t	当前转矩	Nm
	IA	I	U 相电流采样值	A
	IB	I	W 相电流采样值	A
	IAD	I	U 相电流采样零漂值	采样单位
	IBD	I	W 相电流采样零漂值	采样单位
	ID	I	直轴等效电流	A
	IQ	I	交轴等效电流	A
	UD	U	直轴等效电压	V
	UQ	U	交轴等效电压	V
	UBUS	U	直流母线电压	V
二级菜单：G2-IO，IO 状态信息				

目 录	显示名	提示 符	显示内容	单位										
G2	C-OUT	O	驱动器输出端子状态 <table><tr><td>位序</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>信号</td><td>Y4</td><td>Y3</td><td>Y2</td><td>Y1</td></tr></table>	位序	3	2	1	0	信号	Y4	Y3	Y2	Y1	
	位序	3	2	1	0									
	信号	Y4	Y3	Y2	Y1									
	IN1	I	内部输入信号状态 1 (具体信号位, 参见 7.10.3)											
	IN2	I	内部输入信号状态 2											
	IN3	I	内部输入信号状态 3											
	IN4	I	内部输入信号状态 4											
	OUT1	O	内部输出信号状态 1											
	OUT2	O	内部输出信号状态 2											
	OUT3	O	内部输出信号状态 3											
	OUT4	O	内部输出信号状态 4											
P-IN	I	电源板输入信号状态												
P-OUT	O	电源板输出信号状态												
二级菜单: G3-ENC, 编码器信息														
G3	ENC-TP	-	INC250: 2500 线增量编码器 INC500: 5000 线增量编码器 D-C: 多摩川绝对编码器 NIK: 尼康绝对编码器 HSL: 丹纳赫绝对编码器											
	REV	R	增量编码器显示分辨率 绝对编码器显示位数 10000: 2500 线, 即 10000 分辨率 20000: 2500 线, 即 20000 分辨率 17: 绝对编码器 17 位 19: 绝对编码器 19 位 20: 绝对编码器 20 位 23: 绝对编码器 23 位 24: 绝对编码器 24 位											

目录	显示名	提示符	显示内容	单位
	APO	A	电角度 0~32767，代表 0 度~360 度	
	COD	COD	增量编码器 UVW 信号编码	
	E-T1	E	绝对编码器通信无应答错误最大连续次数	
	E-T2	E	绝对编码器通信 CRC 错误最大连续次数	
	E-T3	E	绝对编码器内部数据错误最大连续次数	
	E-T4	E	绝对编码器反馈数据范围错误最大连续次数	
	E-T5	E	绝对编码器内部警告最大连续次数	
	E-TT1	E	绝对编码器通信无应答错误总次数	
	E-TT2	E	绝对编码器通信 CRC 错误总次数	
	E-TT3	E	绝对编码器内部数据错误总次数	
	E-TT4	E	绝对编码器反馈数据范围错误总次数	
	E-TT5	E	绝对编码器内部警告总次数	
二级菜单：G4-ERR，故障警告信息				
G4	ERR	E	当前错误号	
	ER0	E	最近的第 1 个错误号	
	...	E	最近的第 2-9 个错误号	
	ER9	E	最近的第 10 个错误号	
	ER-ER	E	内核报警号	
二级菜单：G5-TU，TU 自学习信息				
G5	FRE	F	检测的震动频率	Hz
	INER	I	TU1 的惯量值	10e-5kgm2
	INER-R	I	TU1 的惯量百分比	%
二级菜单：G6-CTL，控制状态信息				

目录	显示名	提示符	显示内容	单位
G6	CNT		CPU 控制状态 POS: 位置控制模式 SPD: 速度控制模式 TOR: 转矩控制模式	
	EAS		当前增益选择	
	TLP	t	正转转矩限制百分比	%
	TLN	t	反转转矩限制百分比	%
	LOAD	L	CPU 负载率	%
	LOAD-T	L	CPU 最大负载率	%
	CLL	L	电流环负载率	%
	CLL-T	L	电流环最大负载率	%
	RST-TP	N	DSP reset 类型	
	ITP	T	功率模块温度	0.1 摄氏度
	ETP	T	CPU 温度	0.1 摄氏度
二级菜单：G7-VER，软件版本信息				
G7	D-NO		开发版本号	
	D-NO2		开发版本号 2	
	UER		软件版本号（扩展版本号）	
	ASIC		固件版本号	
	ASIC-S		固件子版本号	
二级菜单：G8-BUS，伺服总线信息				
G8	BSNL	L	伺服总线负载率	us
	BSNL-T	L	伺服总线最大负载率	us
	BUS-PD	t	同步周期	us
	BUS-ER	NO	总线错误号	
	BUS-C1	N	同步自触发次数	
	BUS-C2	N	连续同步自触发次数	
二级菜单：G9-EPR，绝对值编码器 EEPROM 信息				

目录	显示名	提示符	显示内容	单位
G9	PA-SRC		电机参数来源 PA-001 来源与 PA001 AUTO-1 自识别方式 1 AUTO-2 自识别方式 2	
	EPR-00		编码器 EEPROM 数据 0	
	...		编码器 EEPROM 数据 1-30	
	ERP-31		编码器 EEPROM 数据 31	

说明：

- 1. 查看监控量不需操作权限，意即 PA00 参数可设置为任意值。
- 2. 关于电机位置显示项（POS_L，POS_H）：
此显示项表示以指令脉冲为单位的电机当前位置。在运行过程中，若改变了电子齿轮比，或改变了 PA015 参数，则虽然这个显示值不会变化，但此时原点已发生偏移，因此应重新进行回原点操作，否则由于对应的机械的零坐标位置改变，可能导致碰撞或超程。
- 3. 当运行灯熄灭（电机处于自由状态）时，指令位置随电机位置的变化而变化，意即指令位置即为电机位置。此时在 PLS_L 和 PLS_H 显示项中可查看接收到的上位控制器发送脉冲的计数值。
- 4. 当显示数字达到 6 位（如显示-12345）时，不再显示提示符。
- 5. 监控量 OUT 显示 PA057 参数控制之前的输出量，BRK 和 ALM 均为为 0 时功能有效，SRDY 是为 1 时功能有效。
- 6. 监控量 IN 和 OUT 显示如下图所示：

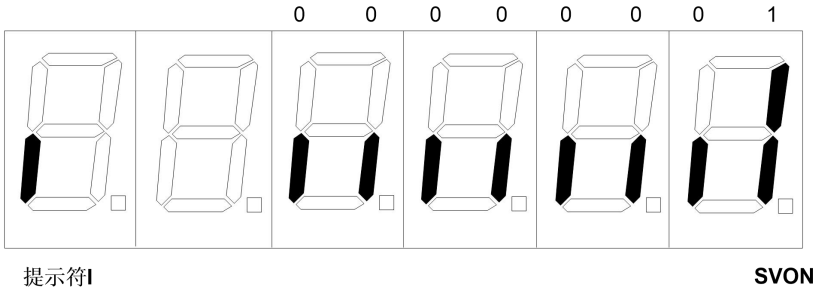


图 6.3 监控量 IN

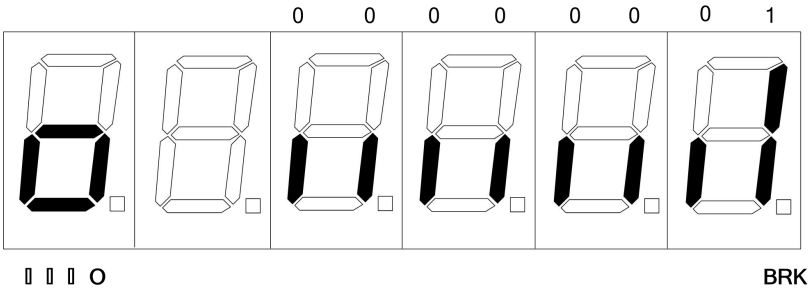


图 6.4 监控量 OUT

6.2.3 参数存储管理（EE）

伺服驱动器使用 EEPROM 存储参数，其中与参数存储管理相关的有两个区域：参数区和备份区。作用分别为：

参数区：用于保存当前使用的全部参数（断电不保持的参数除外）。驱动器上电时会自动从该区域读取参数作为当前使用的参数，参数修改确认后自动保存到该区域。当执行-DEF 操作时，参数区被重新设置为出厂值。

备份区：用于备份当前正在使用参数。只有执行-bA 或-rS 操作时，才会对备份区进行读写。

参数设置、保存和备份的关系如下图所示：

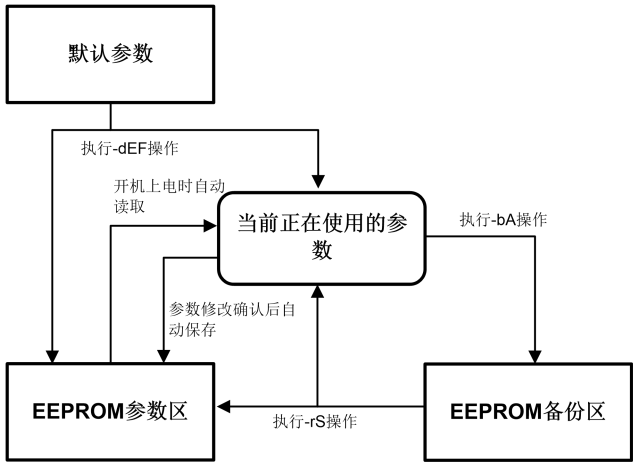


图 6.5 参数操作关系图

在第一层页面中选择EEPROM页面**EE- -**，按**确定**键进入对应的第二层页面。参数存储管理包括3项功能：

-dEF 设置参数为默认值：将除**PA000**（操作密码）、**PA001**（电机型号）和**PA026**（电机编码器零位值）参数之外的所有参数恢复为默认值（出厂值）。当参数被调乱导致无法正常工作时，使用**-dEF**操作。由于不同的电机型号对应的参数默认值不同，故在使用**-dEF**操作时，必须先确认**PA001**（电机型号）参数的正确性。执行**-dEF**操作对备份区没有影响。

-bA 保存参数到备份区：将当前正在使用的参数（断电不保持的参数除外）存入EEPROM的备份区。当遇到如下的情况时使用**-bA**操作：

(1) 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**-bA**操作，将当前参数保存到EEPROM的备份区，然后再修改参数，之后的参数改变若导致性能变差，则还可以使用**-rS**操作恢复至前一组比较满意的参数。

(2) 当用户设置好参数后，执行**-bA**操作，以免参数不慎被修改后，还可以启用**-rS**操作恢复参数。

-rS 从备份区恢复参数：放弃正在使用的参数，恢复为EEPROM的备份区的数据值。

用**▲**、**▼**键选择所需执行的功能，按下并保持**确定**键启动执行。以保存参数到备份区为例：选择**-bA**，之后按下**确定**键并保持，直至LED显示**- - - -**时松开按键，此时执行备份操作，大约等待1~2秒后，驱动器若提示**Er015**故障，表明操作成功，需重启后生效；若提示其它**Er**故障，则执行失败。按**退出**键退回到第一层页面。操作示意如下图所示：

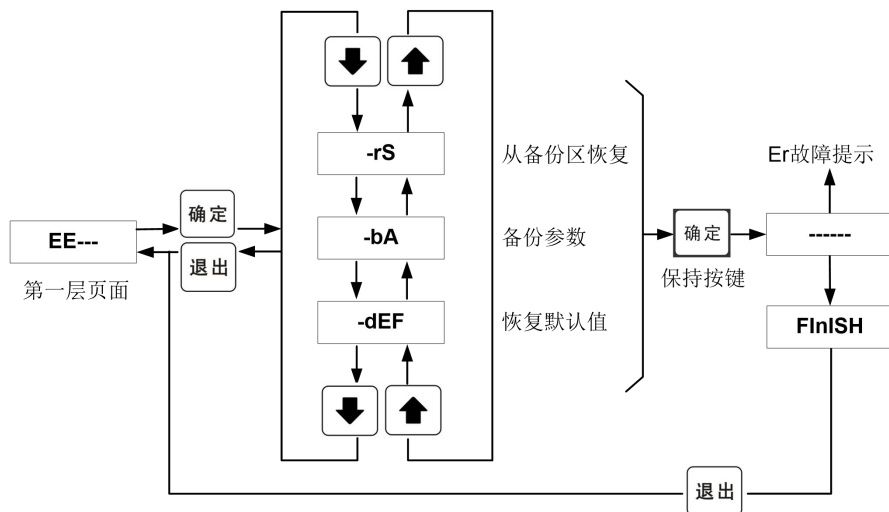


图 6.6 EE 操作示意图

说明:

1. 执行参数存储管理功能需要操作权限，请将 PA000 参数设置为默认值 315 或更高的操作权限密码。
2. 执行 **-dEF** 操作和 **-rS** 操作成功后，驱动器提示 Er015 故障，需重启。
3. 在参数查看与设置页面（**PA**）中的参数修改是“即确定即保存”方式，不再需要到参数存储管理页面（**EE**）下进行操作。
4. 修改 PA001（电机型号）参数后，不需执行 **-dEF** 操作将其它参数设置为默认值。此时控制环相关的参数，譬如 PA005~PA009、PA055、PA056 等，仍保持为 PA001 修改前各自的数值，但按新的电机型号进行控制。如需这些参数为默认值，可执行 **-dEF** 操作。

6.2.4 调整 (tU)

在第一层页面中选择调整页面 **tU---**，按**确定**键进入对应的第二层页面。

- 1 - **tu1** 功能：自动调整伺服系统的参数，例如转动惯量等。详见**伺服系统性能相关的参数调整**章节。
- 2 - **tu2** 功能：绝对编码器坐标原点设置。当使用配绝对编码器的电机时，可执行此项操作，将当前的位置设为绝对编码器的坐标原点，意即，上传给上位控制器的绝对位置信息（即 DP 菜单下 POS 显示项），将以当前的位置为坐标原

点。坐标原点信息为断电保持方式，即断电后再开机仍然有效。当使用相对编码器时，此项功能无效。若连接 KND 总线数控系统使用，需要在数控系统上执行 TU2。

3 - tU3 功能：相对编码器电角度零点设置。

当带绝对编码器的电机被首次使用时，必须执行此项操作。执行所需条件：

（1）控制电 **rt** 端子上电，动力电 **RST** 端子上电，（2）驱动器处于伺服未使能状态（即运行状态灯熄灭），（3）固定住电机，且不连接负载。（4）带机械制动器的电机，应松开制动。操作结束后，电角度零点信息被自动保存至电机编码器。

TU3 的操作结果保存在电机编码器内，因此每台电机仅需执行一次，之后不必每次上电都执行 TU3，更换 SD021 驱动器后也不必重新执行 TU3。

当相对编码器安装位置偏移导致电机运行异常，或者更换相对编码器时，执行 TU3 操作。具体操作步骤见 7.16.9 章节。



操作时应特别注意必须满足上述条件，否则可能导致人身伤害、驱动器损坏等严重后果。

TU3 操作须在驱动器无故障时执行，请确认 LED 数码管最右端小数点未闪烁。若在最右端小数点闪烁时执行 TU3，则驱动器提示 ErrOr，此时应查看 DP-Err 显示项，排除相应故障后，再次执行 TU3。

当 PA00 参数设置为 385 或更高的操作权限密码后，方可执行本功能。

- 4 - tU4 功能：绝对编码器多圈数据清零。**当使用配电池式绝对编码器的电机时，若驱动器提示 Er041 或 Er042 故障，则应执行 TU4 操作，以便清除故障。执行所需条件：（1）控制电 **rt** 端子上电，动力电 **RST** 端子可上电或不上电；（2）驱动器处于伺服未使能状态（即运行状态灯熄灭）。执行 TU4 操作后，由于编码器绝对位置改变，上位控制器必须重新执行回零（回原点）操作。
- 5 - tU9 功能：不论电机是否通电，执行 TU9 将重启驱动器软件。**常用于出现 Er 015 故障需重启时，代替断电重启操作。

按键操作方式与参数存储管理（EE）类似。

说明：

1. 执行 TU2 和 TU4 功能需要操作权限，请将 PA00 参数设置为默认值 315 或更高的操作权限密码。执行 TU3 时，请将 PA00 参数设置为 385 或更高的操作权限密码。

6.3 伺服选择按键操作说明

◆ 修改参数时的 1/2 按键

若当前伺服 1 的 PA005=40，伺服 2 的 PA005=80，当前选中伺服 1，进入 PA005 参数内容显示，此时“伺服 1”灯亮，数码管显示 40。可以通过▲键、▼键和◀键，修改伺服 1 的 PA005 号参数，假如修改为 60，按下**确定**键后伺服 1 的 PA005 被修改为 60。如果此时按下 1/2 键，则“伺服 1”灯灭，“伺服 2”灯亮，数码管显示 80。可以继续修改伺服 2 的 PA005。

如果在上述操作中没有按下**确定**修改伺服 1 的 PA005，则按下 1/2 按键之后，数码管显示伺服 2 的 PA005 参数值（80），再按一次 1/2 按键回到伺服 1 操作，数码管显示将回到 40，而不是 60，即 1/2 按键导致未保存的设置内容丢失。

◆ 查看显示项时的切换按键

若当前伺服 1 的 POS_L=100，伺服 2 的 POS_L=200，当前选中伺服 1，进入 POS_L 显示，此时“伺服 1”灯亮，数码管显示 100。若按下 1/2 键，则“伺服 1”灯灭，“伺服 2”灯亮，数码管显示 200。

七 运 行

7.1 接地

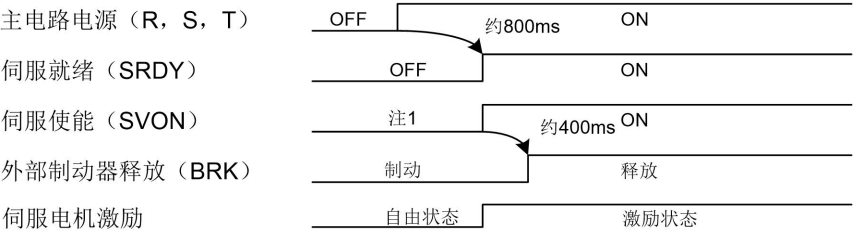
将伺服驱动器和电机可靠地接地。为了避免触电，伺服驱动器的保护性接地端子与控制箱的保护性接地端子应始终接通。由于伺服驱动器使用 PWM 技术通过功率管给伺服电机供电，驱动器和连接线可能受到开关噪声的影响，为符合 EMC 标准，接地线应尽可能的粗大，接地电阻应尽可能的小。

7.2 工作次序

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 主电路电源接通后，约延时 800 毫秒，伺服准备好信号（SRDY）ON，此时可以接收伺服使能（SVON）信号，检测到伺服使能（SVON）信号有效后，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、有报警或主电路电源断电时，基极电路关闭，电机处于自由状态。
- 3 当伺服使能与电源一起接通时，基极电路在 0.8 秒后接通。
- 4 若频繁接通断开电源，则可能损坏软启动电路和能耗制动电路。接通断开的频率应限制在每小时 5 次，每天 30 次以下。若伺服驱动器或伺服电机过热，则在排除故障原因后，还需经 30 分钟冷却，才能再次接通电源。

7.2.2 时序图



注：SVON信号虽然有效，但直到SRDY有效之后才被伺服驱动器接收

图 7.1 电源接通时序图

7.3 调整与设置

7.3.1 设置电机型号

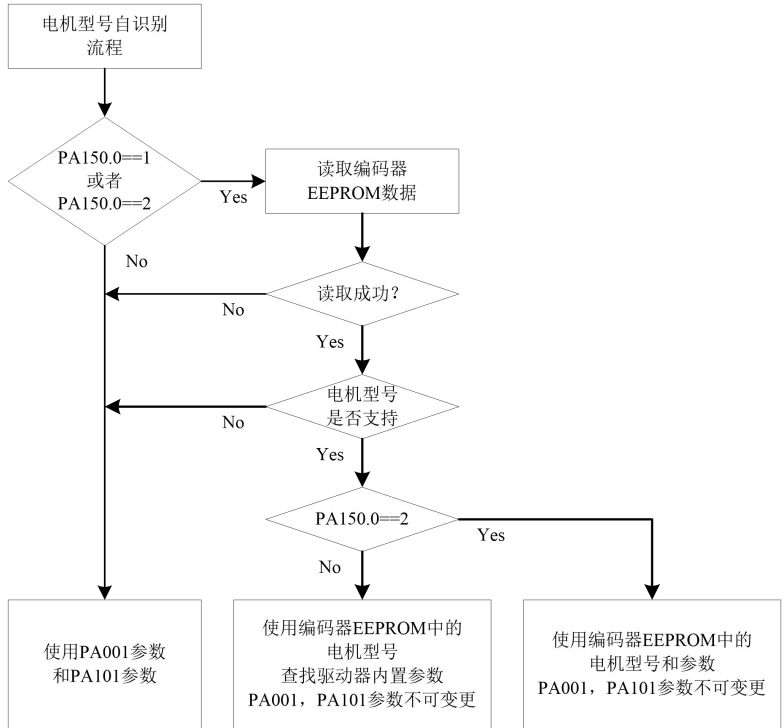
◆ 电机型号自识别方式

配绝对编码器的电机，在电机出厂时，将电机参数写入绝对编码器的 EEPROM 中。正常使用时，驱动器在上电时刻读取绝对编码器 EEPROM 内部的参数，识别电机型号并初始化参数，使用者不需要手动设定具体的电机型号。

电机型号自识别流程仅在驱动器启动过程中执行，任何相关参数的修改，都需要重新启动驱动器。

PA150.0=1 默认开启电机型号自动识别模式。

◆ 电机型号自识别流程



如果自识别失败，不会产生任何报警或者警告，使用电机型号参数（PA001）的值和编码器型号参数（PA101）的值。这两个参数可以被手动修改。在伺服总线系统中，PA001 参数说明显示“手动”。

如果自识别成功，则自识别的电机型号在 PA001 参数中显示，自识别的编码器型号在 PA101 参数中显示，这两个参数禁止修改。在伺服总线系统中，PA001 参数说明中显示“自动-1”或者“自动-2”，分别表示 PA150.0 所选择的“自识别模式 1”或者“自识别模式 2”。

驱动器监控项 DP→G9-EPR→PA-SRC 显示“AUTO-1”或“AUTO-2”，分别表示 PA150.0 所选择的“自识别模式 1”或者“自识别模式 2”。

◆ 电机型号手动设定方式

PA150.0=0 或者自动识别失败时，使用电机型号参数（PA001）的值和编码器型号参数（PA101）的值，可以手动设置电机型号和编码器型号。

一般对于增量式编码器电机，或无电机参数的绝对编码器电机（旧型号电机），必须采用手动设定电机型号方式。

7.3.2 设置电子齿轮比（V3 版本总线系统，驱动器 PA008.3=0）

适配 V4 版本总线系统时，请在数控系统上设置，或咨询 KND 技术服务中心。

◆ 总线系统、直线轴、半闭环模式

驱动器中齿轮比的含义为：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{\text{约定距离的电机编码器反馈脉冲数}}{\text{约定距离的指令脉冲数}}$$

与脉冲系统相比，在总线系统中，NC 系统与驱动器之间的通信几乎不存在瓶颈，不需要再考虑脉冲频率问题，指令分辨率可以与驱动的反馈分辨率设为一致。

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{\text{约定距离的物理值（单位:mm）} \times \text{机械圈数}N}{1 \times \text{电机圈数}M}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{1}{1}$$



电机编码器为 17 位编码器（131072）；传动比，电机圈数 M 比机械圈数 N 为 3:2；螺距为 8mm，则设置参数如下。

选择约定距离为螺距： 8mm

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{8 \times 2}{1 \times 3}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{1}{1}$$

◆ 总线系统、直线轴、全闭环模式

驱动器中齿轮比的含义为：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{\text{约定距离的外部编码器反馈脉冲数}}{\text{约定距离的指令脉冲数}}$$

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{\text{约定距离的物理值（单位:mm）}}{1}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{1}{1}$$

PA110=电机一圈的外部编码器反馈脉冲数

PA111=约定距离的外部编码器反馈脉冲数

注：PA110 可以设置为近似值，不影响定位精度；PA111 必须设置准确，否则会引起定位误差。



电机编码器为 17 位编码器（131072）；传动比，电机圈数 M 比机械圈数 N 为 3:2；螺距为 8mm，光栅尺分辨率为 1μm。

选择约定距离为螺距： 8mm

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{8}{1}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{1}{1}$$

PA110=电机一圈的外部编码器反馈脉冲数=8000× $\frac{2}{3}$ =5333

PA111=约定距离的外部编码器反馈脉冲数=8000

◆ 总线系统、旋转轴、半闭环模式

驱动器中齿轮比的含义为：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{\text{电机一圈编码器反馈脉冲数}}{\text{旋转轴一圈指令脉冲数}}$$

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{\text{约定角度的物理值（单位：度）}}{1}$$

驱动器传动比参数：

$$\frac{PA065}{PA066} = \frac{M}{N}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{A}{B}$$

其中 $\frac{A}{B}$ 使得满足： $\frac{A}{B} \times \frac{M}{N} \leq 1$

并且还满足：电机编码器一圈反馈脉冲数 $\times \frac{B}{A} = 2^q$ ，结果为 2 的 q 次方形

式（旋转轴一圈指令脉冲数为 2^q ）。

PA160 为多圈扩展功能参数，对于多圈绝对编码器，传动比非 2^n 形式，通过该参数设置，上电后获取旋转轴的初始角度，不必执行旋转轴回零（详见转台功能章节 7.7）



电机编码器为 17 位编码器（131072）；传动比，电机圈数 M 比机械圈数 N 为 90:1；设置齿轮比参数如下。

选择约定角度： 360 度

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{360}{1}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA065}{PA066} = \frac{90}{1}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{1}{128}$$

选择齿轮比 $\frac{PA012}{PA013} = \frac{1}{128}$ 的原因是：

$$(1) \frac{1}{128} \times \frac{90}{1} \leq 1;$$

$$(2) \text{电机编码器一圈反馈脉冲数} \times \frac{B}{A} = 2^{17} \times 128 = 2^{24};$$

旋转轴一圈的指令脉冲数刚好是 2^{24} ，这样 NC 系统可以记忆机械的绝对位置，使得回零更加方便。

PA160 多圈扩展=M-1=89，对于多圈绝对编码器，通过该参数设置，上电后获取旋转轴的初始角度，不必执行旋转轴回零（详见转台功能章节 7.7）。

◆ 总线系统、旋转轴、全闭环模式

驱动器中齿轮比的含义为：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{\text{约定角度的外部编码器反馈脉冲数}}{\text{约定角度的指令脉冲数}}$$

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{\text{约定角度的物理值（单位：度）}}{1}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{A}{B}$$

其中 $\frac{A}{B}$ 使得满足： $\frac{A}{B} \leq 1$

并且还满足： 外部编码器一圈反馈脉冲数 $\times \frac{B}{A} = 2^q$ ，结果为 2 的 q 次方形式（约定角度的指令脉冲数为 2^q ）。

驱动器外部编码器参数

PA110=电机一圈的外部编码器反馈脉冲数

PA111=约定角度的外部编码器反馈脉冲数

注 1： 不要设置 PA065/PA066（默认 1： 1），因为 PA110/PA111 已经体现了机械传动比。

注 2： PA110 可以设置为近似值，不影响定位精度；PA111 必须设置准确，否则会引起定位误差。



电机编码器为 17 位编码器（131072）；传动比，电机圈数 M 比机械圈数 N 为 90:1；外部编码器为 20000 分辨率。选择机械一圈指令数为 32768，设置齿轮比参数如下。

选择约定角度：360 度

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{360}{1}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{20000}{32768}$$

选择齿轮比 $\frac{PA012}{PA013} = \frac{20000}{32768}$ 的原因是：

$$(1) \frac{20000}{32768} \leq 1;$$

$$(2) \text{外部编码器一圈反馈脉冲数} \times \frac{B}{A} = 20000 \times \frac{32768}{20000} = 2^{15};$$

$$PA110 = \text{电机一圈的外部编码器反馈脉冲数} = 20000 \times \frac{1}{90} = 222$$

$$PA111 = \text{约定角度的外部编码器反馈脉冲数} = 20000$$

◆ 特例 1：高分辨率编码器的最大行程问题

在使用 23 位分辨率编码器时，由于总线数据位为 32 位，按照有符号数计算，多圈行程为 256 圈，假设螺距为 5mm，那么最大行程为 1m，有可能不满足行程要求，绝对位置可能因此而丢失。此时可设定齿轮比为 2:1 或者 4:1 来将行程扩大到 2m 或者 4m。

原则上，对于伺服总线系统，只要行程满足要求，齿轮比设定应该小于等于 1。



电机编码器为 23 位编码器（8388608）；传动比，电机圈数 M 比机械圈数 N 为 1:1；螺距为 5mm，行程为 5m。

行程中电机总共 1000 圈，需要 10 位（ $2^{10}=1024$ 圈），齿轮比缩放位数为 $10+23-31=2$

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{5 \times 1}{1 \times 1}$$

驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{2^2}{1} = \frac{4}{1}$$

◆ 特例 2：齿轮与齿条传动

闭环方式：全闭环；轴类型：直线轴

光栅尺分辨率：2um/pulse；电机编码器：17 位编码器；电机圈数比齿轮圈数：20:1；齿轮齿数为 60，法向模数为 5mm，螺旋角为 20 度；

在齿轮齿条的传动中，“约定距离”不能选择一个螺距，因为一个螺距的位置反馈脉冲数非整数。可以根据光栅尺分辨率，任意选择“约定距离”，比如选择“约定距离”为 10mm，那么在 NC 系统中，螺距参数设为 10mm，在驱动器中，PA111 参数设为 5000（10mm 距离有 5000 个光栅尺脉冲）。只要这两个单位对应，“约定距离”可以任意选择。

约定距离：10mm

NC 系统齿轮比参数：

$$\frac{P1130}{P1131} = \frac{10}{1}$$

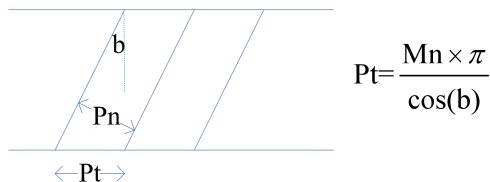
驱动器齿轮比参数：

$$\frac{PA012}{PA013} = \frac{1}{1}$$

PA110=电机一圈的外部编码器反馈脉冲数=25074

PA111=约定距离的外部编码器反馈脉冲数=5000

其中，PA110 需要通过计算得到，然后通过设定 PA086.0=2，验证计算结果。注意，任何全闭环系统的调试，首先要在半闭环模式下验证后，才可以设定 PA086.0=1。



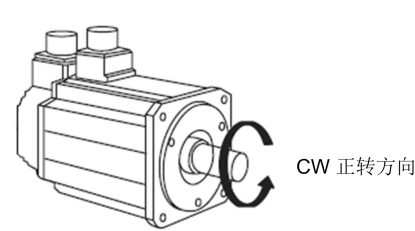
上图为例齿条示意图， b 为螺旋角， M_n 为法向模数， P_n 为法向齿距， P_t 为端面齿距。

电机一圈齿条行程：5*pi/cos(20)*60/20=50.148mm

电机一圈光栅尺反馈脉冲数：50.148/0.002=25074

7.3.3 设置电机旋转方向

当面向电机连接轴端，即从负载方向观察时，规定逆时针方向为电机运行正向，即 CW 方向，如下图所示；顺时针方向为电机运行反向，即 CCW 方向。



当位置指令增量为正值时，根据机械配置情况，若需电机反向（CCW）旋转，可设置 PA015 为 1。



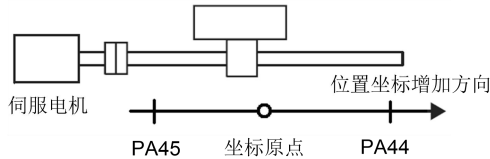
PA015 参数只改变电机的旋转方向，对 CW 方向、CCW 方向的定义无影响（意即，不论 PA015 如何设置，CW 方向始终如上图所示）。对位置反馈值的符号亦无影响。

7.3.4 设置软限位功能

若使用配绝对编码器的电机，则可设置 PA82.0 位参数为 1，开启软件行程限制功能，可省用硬件行程限位开关。

开启此功能时必须正确设置 PA44 和 PA45 参数（单位由 PA82.2 位参数决定）。

PA44 和 PA45 设置时需要对照的是驱动器 POS-L/H，而不是 KND 总线数控系统上的机床坐标。如下图所示：



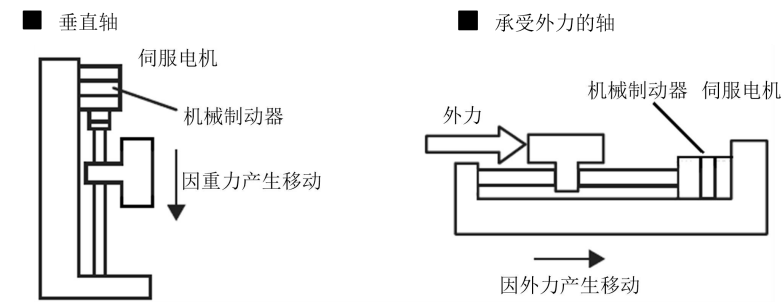


当驱动器位置坐标原点改变后，必须重新确认参数 PA44 和 PA45 是否满足需求。可能改变位置坐标原点的操作有：

序号	操 作	警告
1	改变电子齿轮比 PA12、PA13 参数，或电机运行方向 PA15 参数，或电机机械传动比 PA65、PA66 参数	AL136
2	上位控制器通过伺服总线指令设置	—
3	执行 TU2 操作，将当前位置设定为位置坐标原点	AL136
4	执行 TU4 操作，清除电池式绝对编码器多圈数据	—
5	拆卸重新安装机械	—

7.3.5 设置电机机械制动器

当伺服电机驱动垂直轴、或有外力作用的轴时，为保证电机断电后工作台不移动，应选用带机械制动器的电机。



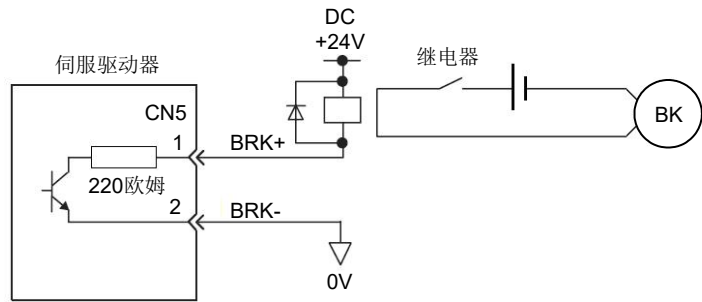
2 芯端子中的 BRK+和 BRK-信号控制机械制动器的开启和关闭。



默认情况下，抱闸信号由第 1 轴控制，通过修改 PA099.0 参数，决定由哪个轴控制抱闸信号。



以常用的直流输入的机械制动器为例，如下图所示连接：



7.3.6 调整伺服系统性能相关的参数

伺服驱动器必须正确设置 PA056（负载惯量比）参数。除此外，为达到更佳的性能，可根据机械特性调整其余相关的参数。

7.3.7 调整启停特性

1 负载惯量与启停频率

当用于启动、停止频率高的场合时，应首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。在负载惯量为 m 倍电机惯量的条件下，伺服电机允许的启停频率及推荐的加减速时间如下：

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

用 KND 系统配本伺服驱动器，在系统侧按上表设置加减速时间即可。如仍旧不能满足要求，可放宽转矩限制（PA034，PA035 参数），或降低电机运行速度。

2 伺服电机的影响

不同型号的电机的允许的启停频率随负载条件、运行时间等因素变化，请参考电机说明书。

3 调整方法

通常使用情况下，负载惯量应在电机转子惯量的 1~3 倍以内。在大负载惯量下使用时，可能会发生减速时主电路过压或制动异常，可采用下述方法处理：

- 放宽转矩限制值（PA034，PA035 参数）；
- 降低电机运行速度；
- 加大系统侧的加减速时间；
- 安装外接的再生制动装置；
- 更换为较大惯量的电机。

7.3.8 安装电池式绝对编码器所需的电池

配电池式多圈绝对编码器的电机，在驱动器断电后需由电池保存绝对位置。需要使用配电池的电机编码器线缆。

7.3.9 编码器电池电压低故障/警告监视

◆ 功能说明

配电池式绝对编码器的电机，由于电池电量消耗电压会降低。当电池电压低于约 3.2V 时，编码器会提示电池电压低报警；当电池电压低于约 2.8V 时，驱动器断电后，编码器将无法保持工作，导致多圈数据丢失。因此驱动器出现电池电压低报警后，需要尽快更换电池。

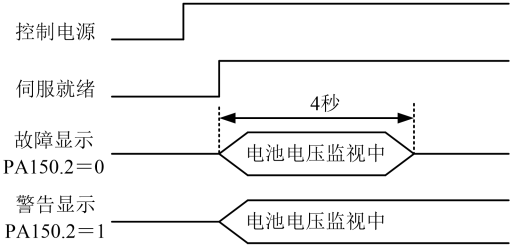
驱动器电池电压低报警有两种报警方式：

（1）设置 PA150.2=0 时：电池电压低故障（Er072）

驱动器上电后，自驱动器就绪信号有效时开始，进行 4 秒钟的电池电压监视，电池电压低时 Er072 故障提示。4 秒钟后，即使电池电压下降至规定值以下，也不检测报警。

（2）设置 PA150.2=1 时（默认）：电池电压低警告（AL150）

驱动器上电后，一直监视电池电压，电池电压低时 AL150 警告提示。



◆ 参数设置

参数号	描述	默认值	最小值	最大值	单位
150	PA150.2 绝对编码器外部电池	x1xx	—	—	—

	电压低时 0: 故障 1: 警告（默认）				
--	----------------------------	--	--	--	--

7.4 试运行



在机械调试期间，必须首先按照如下步骤进行试运行，无异常后再进行后续章节的运行。不能不经试运行，直接连接负载进行位置、速度等运行。

7.4.1 运行前的检查

- 安装和连线完毕之后，在上电开机之前请检查以下几点：
- 连线是否正确？是否有松动的现象？
 - 输入电压是否正确？
 - 电源线，电机线是否有短路或接地？
 - 控制信号线是否连接？
 - 输入输出信号的电源极性和大小是否合适？
 - 编码器电缆连接是否正确？
 - 电机 1 是否对应连接 U1V1W1 和 CN2 反馈 1？
 - 电机 2 是否对应连接 U2V2W2 和 CN2 反馈 2？
 - 电机型号设置是否设置正确？（非自动识别模式）
 - 检查电机型号是否正确识别？（自动识别模式）
 - 试运行时，电机轴不要连接负载。

7.4.2 速度控制试运行

- 1 确认伺服使能信号为关闭状态。
- 2 接通控制电路电源（主电路电源暂不接通），伺服驱动器的 LED 显示器点亮，若有故障提示 Er 出现，请检查连线。
- 3 在 PA001 参数中设置正确的电机型号。

- 4 接通主电路电源，**电源**指示灯点亮。
- 5 设置 PA004 参数为 D-SPD，即速度试运行方式。
- 6 确认没有故障提示和任何异常情况后，由上位控制器发出伺服使能信号（也可由 PA033 参数设置使能），之后电机激励，**运行**指示灯点亮，电机按 PA021 号参数设定的速度值旋转。
- 7 确认电机旋转方向符合需求，可通过 PA015 参数改变电机旋转方向。
- 8 改变 PA021 参数的数值，电机旋转速度随之改变。在 dP 页面查看电机速度是否与 PA021 设置值一致。

7.5 位置控制运行

- 1 确认伺服使能信号为关闭状态。
- 2 接通控制电源和主电路电源，确认 LED 显示器显示正常，**电源**指示灯点亮。
- 3 在 PA001 参数中设置正确的电机型号。
- 4 设置 PA004 参数为 POS，即位置控制方式。根据上位控制器的输出脉冲形式，设置 PA014 参数。根据机床参数，在 PA012 和 PA013 参数中设置正确的电子齿轮比，确认 PA015 参数。
- 5 确认没有故障提示和任何异常情况后，由上位控制器发出伺服使能信号，之后电机激励，**运行**指示灯点亮，处于零速状态。
- 6 从上位控制器发送低频脉冲信号至伺服驱动器，使电机低速运转，检查有无异常。

位置控制方式下的相关参数设置及显示项示意图如下：

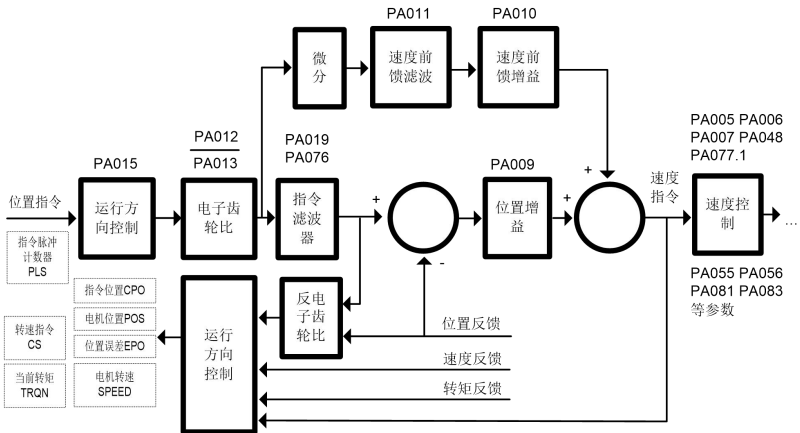


图 7.4 位置控制参数设置及显示项示意图

7.6 速度控制运行

- 1 接通控制电源和主电路电源，确认 LED 显示器显示正常，**电源**指示灯点亮。
- 2 设置 PA04 参数为 SPD，即速度控制方式（配 KND 数控系统时，P1120 参数设置为 1 或 2）。
- 3 确认没有故障提示和任何异常情况后，由上位控制器执行伺服总线连接初始化序列，之后电机激励，**运行**指示灯点亮。
- 4 上位控制器指令电机速度，进行速度控制运行。

速度控制方式下的相关参数设置及显示项示意图如下：

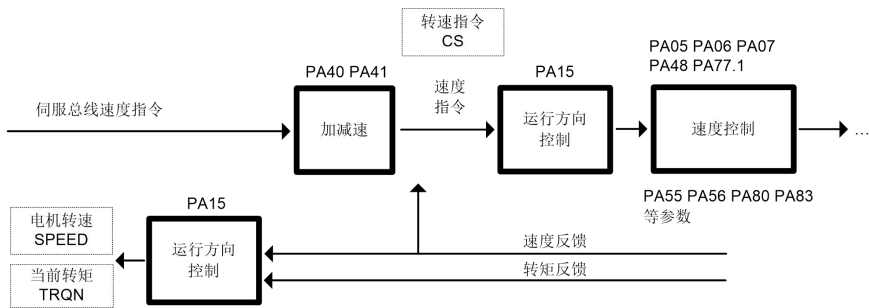


图 7.5 速度控制参数设置及显示项示意图



在速度控制方式下（包括速度控制试运行方式下），当伺服电机的速度在 PA37、PA38 参数所设置的范围之内时，输出信号 VCMP 有效。

7.7 转台功能

使用配多圈绝对编码器的电机时，电机轴通过传动比连接到转台（旋转轴），无论转台如何旋转（往复旋转或单向旋转），驱动器都能计算正确的转台角度，且驱动器断电后若电机旋转，再重新开机仍能获取正确的转台角度。

转台功能参数设置，详见 7.3.2 章节半闭环旋转轴参数设置。若使用外部编码

器进行全闭环控制时，无需使用该功能。



在总线系统，旋转轴，半闭环模式下，机械传动比为 $m:n$ （其中电机转过 m 圈，转台转过 n 圈）。一般绝对编码器编码器多圈为 2 的幂如 17 位多圈，若 m 中包含了非 2 的因子（如 3: 2），长时间朝一个方向旋转超出多圈位数后，驱动器断电后再上电，获得的初始机械角度，与断电前的机械角度就会不一致（即使机械没有任何移动，非同模溢出断电后信息丢失）。

通过设置 PA160 为 $m-1$ ，可以解决上述问题。也可将 m 去除所有因子 2 后，得到奇数 p ，设置 PA160 为 $p-1$ 。

例如：

（1）传动比为 3: 2，可设置 PA160=2；

（2）传动比为 90: 7，可设置 PA160=89 或 44；

参数号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
PA160	绝对编码器多圈模值	0	0	65535	—

7.8 摩擦补偿功能

当负载摩擦较大时，负载的起停或速度反向过程，会出现较大的位置跟随误差。摩擦补偿功能，是通过补偿负载摩擦，减小由于摩擦引起的位置跟随误差。

◆ 注意事项

（1）在进行摩擦补偿前，必须准确设置负载惯量比（PA056）（可执行 tU1 操作进行负载惯量比自学习）。若惯量比设置错误，则在进行摩擦力补偿参数调整过程中，可能会出现振动。

（2）为获得较好补偿效果，请先测定共振频率，并设置陷波滤波器频率（PA080），然后调整系统刚度（PA055）为适当值。

◆ 参数调整步骤

（1）设置摩擦补偿参数为默认值，开启摩擦补偿功能
摩擦补偿增益（PA060）：100%

摩擦补偿系数 (PA061): 0%

摩擦补偿增益修正 (PA062): 0%

摩擦补偿功能开关 (PA079.2): 1

(2) 调整摩擦补偿系数 PA061

增大摩擦补偿系数 PA061, 在数控系统上查看轨迹跟踪误差曲线, 或者直接查看加工工件的过象限处, 直到达到较好效果。

(3) 调整摩擦补偿系数 PA060

若调整 PA061 摩擦力仍然补偿不足, 则应增加 PA060 设定值, 可每次增加 10%, 但最后不能出现振动。

(4) 通常不需调整摩擦补偿增益修正 PA062

◆ 摩擦补偿效果

(1) 参数调整影响

PA060: 摩擦补偿增益。该参数决定了对外部负载力扰动的响应快慢, 设定值越大, 响应越快。若负载系统存在共振点, 则摩擦补偿增益设置过高会引起振动。

PA061: 摩擦补偿系数。该参数决定了摩擦补偿效果, 设置值越大, 摩擦补偿效果越明显。摩擦补偿系数设置过高会引起振动, 通常设置值应小于 95%。

(2) 摩擦补偿效果

2 轴插补进行圆形轨迹加工, 由于摩擦较大导致过象限点出现凸起, 调整摩擦补偿参数可使凸起明显减小。

◆ 参数调整注意事项

(1) 调整摩擦补偿系数 (PA061) 时, 请以小于 10% 逐步增加, 避免参数设置过大引起机床振动, 损坏机械。

(2) 调整摩擦补偿增益 (PA060) 时, 如果出现振动, 请尝试逐步降低该参数。

图形诊断

01004 N00000

[机床坐标]

X 375.824880
Z -48.756142

[间隙补偿]

X
Z

[目视]

X
Z

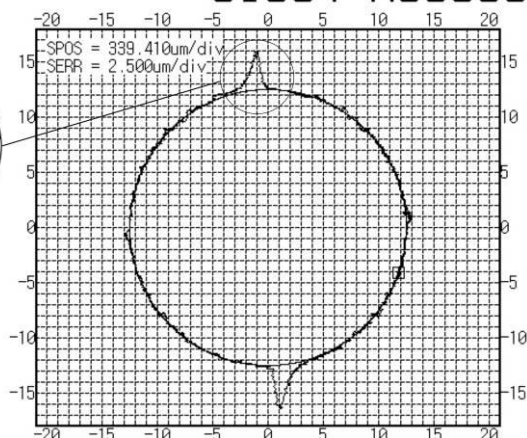
[反馈位置]

X 10.489791
Z -0.674194

[反馈误差]

X 0.000149
Z -0.000713

[间隙模拟误差]

X 0.000000
Z 0.000000

◀ (位置放大)(位置缩小)(误差放大)(误差缩小)()

图 (a) PA060=100, PA061=0

无摩擦力补偿, 过象限点凸起约 10um

图形诊断

01004 N00000

[机床坐标]

X 369.882937
Z -45.407154

[间隙补偿]

X
Z

[目视]

X
Z

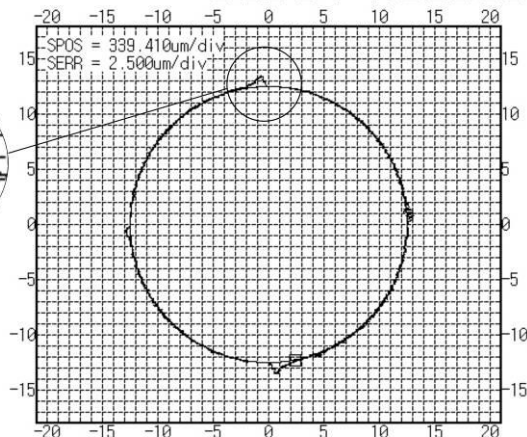
[反馈位置]

X 1.417844
Z 2.721267

[反馈误差]

X -0.000175
Z -0.000339

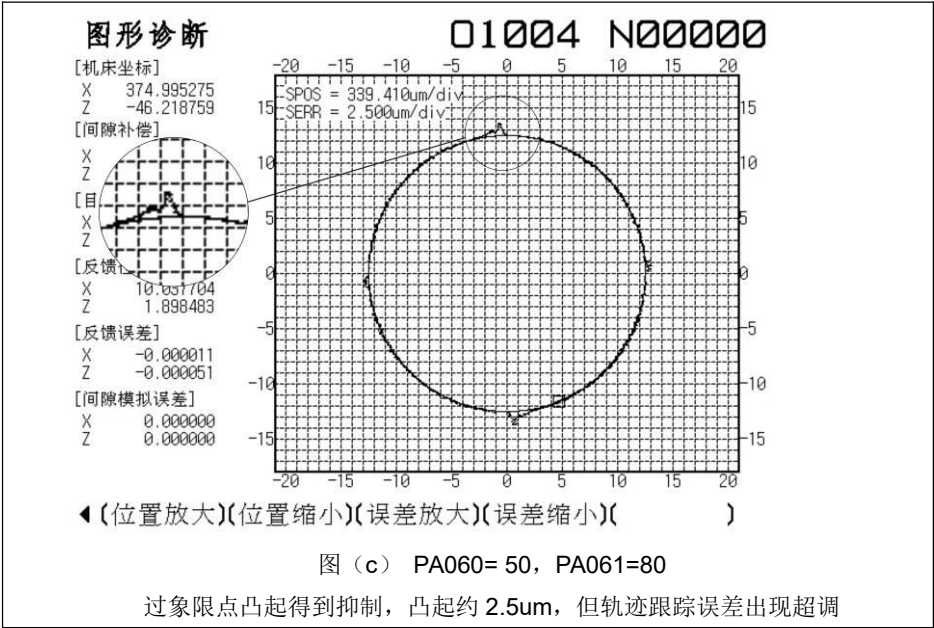
[间隙模拟误差]

X 0.000000
Z 0.000000

◀ (位置放大)(位置缩小)(误差放大)(误差缩小)()

图 (b) PA060=100, PA061=80

过象限点凸起得到抑制, 凸起约 2.5um, 补偿效果明显



◆ 驱动器自动切换增益

驱动器自动切换是指：驱动器工作在位置模式时，通过检测定位完成阈值，判断定位是否完成（#COIN on/off），或通过检测定位接近阈值，判断定位是否接近（#NEAR on/off），来作为切换增益的条件。

根据 PA108.1 选择的切换条件，在 2 套增益间切换（PA108.0=2）：

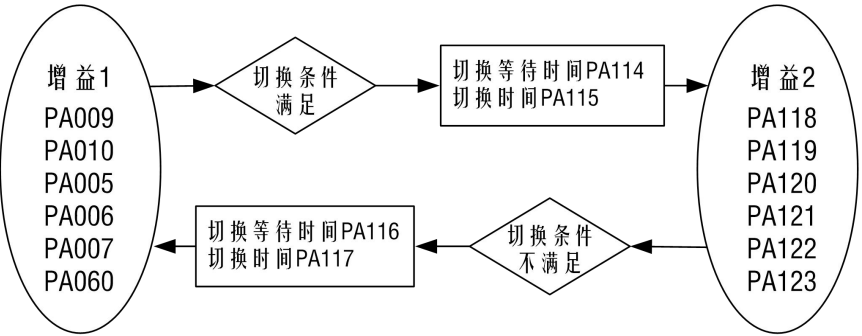
PA108.1	切换条件	
	驱动器位置运行模式	其它运行模式
0	#COIN on（定位完成）	固定为增益 1
1	#COIN off（定位未完成）	固定为增益 2
2	#NEAR on（定位接近）	固定为增益 1
3	#NEAR off（定位未接近）	固定为增益 2

当切换条件满足时， 由第 1 增益 切换到 第 2 增益；

当切换条件不满足时，由第 2 增益 切换到 第 1 增益；

注：若配 KND 总线数控系统使用，驱动器工作在位置模式，需要设置数控系统为控制方式 0。

◆ 切换示意图



7.9.2 参数设置

PA108.0: 增益切换方法（0：总线指令切换 1：DI 信号切换 2：驱动器自动切换 3：功能关闭），默认 0，总线指令切换

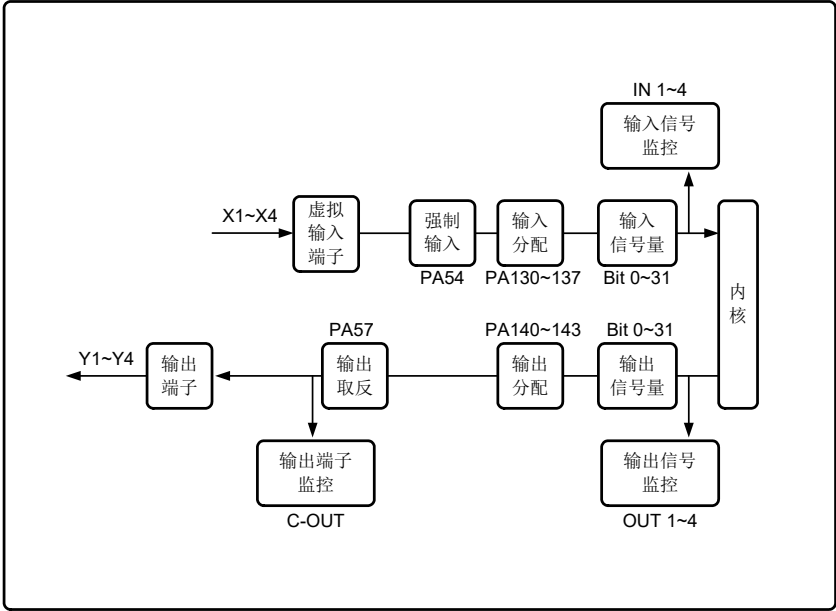
PA108.1: 驱动器自动切换条件（0：#COIN on 1：#COIN off 2：#NEAR on 3：#NEAR off）

- PA016: 定位完成(#COIN)范围阈值(1/1000r), 默认值 1/1000r
- PA113: 定位接近(#NEAR)范围阈值(1/1000r), 默认值 5/1000r
- PA114: 增益切换 (1→2) 等待时间, 默认 0ms
- PA115: 增益切换 (1→2) 时间, 默认 0ms
- PA116: 增益切换 (2→1) 等待时间, 默认 0ms
- PA117: 增益切换 (2→1) 时间, 默认 0ms
- PA118: 第 2 增益: 位置增益, 默认 40rad/s (对应 PA009)
- PA119: 第 2 增益: 速度前馈百分比, 默认 0 (对应 PA010)
- PA120: 第 2 增益: 速度增益, 默认 40Hz (对应 PA005)
- PA121: 第 2 增益: 速度积分时间常数, 默认 25ms (对应 PA006)
- PA122: 第 2 增益: 滤波器截止频率, 默认 160Hz (对应 PA007)
- PA123: 第 2 增益: 摩擦补偿增益, 默认 100% (对应 PA060)

7.10 自定义 DI/DO 功能

7.10.1 功能说明

自定义 DI/DO 信号功能是, 通过参数设置, 使驱动器内部输入信号从指定虚拟 DI 端子输入, 内部输出信号输出到指定 DO 端子。



7.10.2 使用方法

SD021 系列驱动器共有 4 个虚拟 DI 输入端子，1 个 DO 输出端子。驱动器没有 DI 接口，但可以通过参数设置 DI 信号。DO 输出接口（2 芯端子）的端子号为：

端子号	端子记号	默认信号	I/O 类型
1	Y1+	#BRK+	类型 2
2	Y1-	#BRK -	

◆ 自定义 DI 信号

驱动器内部共有 32 个输入信号，可通过参数 PA130 ~ PA134 将 X1 ~ X4 端子配置到这些输入信号。信号位设置 1~4 时，对应端子 X1~X4；信号位设置为 0 时，对应信号强制为 0；信号位设置为 F 时，对应信号强制为 1。

序号	DI 信号名	分配参数		默认值	DI 信号功能
1	—	PA130	最右位	0	—
2	CW		第 2 位	1	正向转动禁止信号
3	CCW		第 3 位	2	反向转动禁止信号
4	—		最左位	0	—

序号	DI 信号名	分配参数		默认值	DI 信号功能
5	—	PA131	最右位	0	—
6	ACLR		第 2 位	0	报警清除输入信号
7	DEC		第 3 位	3	减速信号
8	—		最左位	0	—
9	—	PA132	最右位	0	—
10	—		第 2 位	0	—
11	DI_EXT1		第 3 位	4	DI 扩展输入信号 1
12	—		最左位	0	—
13	—	PA133	最右位	0	—
14	—		第 2 位	0	—
15	—		第 3 位	0	—
16	GSEL		最左位	0	增益切换增益选择信号
17	TLMT	PA134	最右位	0	转矩限制使能输入信号
18	TOV1		第 2 位	0	转矩限制 DI 档位信号 1
19	TOV2		第 3 位	0	转矩限制 DI 档位信号 2
20	TOV3		最左位	0	转矩限制 DI 档位信号 3

◆ 自定义 DO 信号

驱动器内部共有 32 个输出信号，可通过参数 PA140 分配到 Y1 输出端子。自定义 DO 参数列表如下

参数号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
PA140	DO 通道 Y1 选择, #BRK	4	0	32	—

自定义 DO 信号列表如下：

序号	DO 信号名	DO 信号功能
0	—	固定输出 0 状态
1	SRDY	驱动器就绪信号
2	#ALM	驱动器报警信号
3	#COIN VCMP VLT	位置控制方式时：定位完成输出信号#COIN 速度控制方式时：速度到达输出信号 VCMP 转矩控制方式时：转矩限制输出信号 VLT
4	#BRK	制动有效信号
5	—	—
6	VCMP2	速度到达信号 2

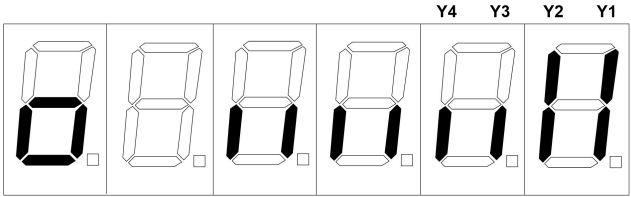
序号	DO 信号名	DO 信号功能
7	—	—
8	#NEAR	定位范围附近信号
9 ~ 16	—	—
17	TSAT	转矩限制状态信号
18	OLMT	转矩限制就绪信号
18 ~ 32	—	—

注：VCMP2 信号为上位机指令速度到达，该信号在驱动器速度控制模式下有效，速度检测阈值为 PA038（该参数与 VCMP 信号检测阈值共用）

7.10.3 信号监控

◆ 硬件输出端子监控

通过 G2-IO→C-OUT 监控项，可以查看输出端子状态（硬件输出）：

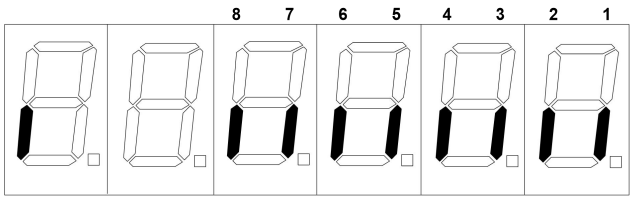


提示符O

C-OUT 监控项

◆ 内部输入/输出信号监控

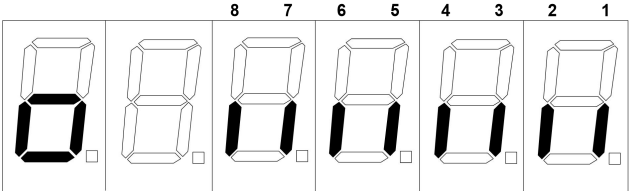
通过 G2-IO→IN1 ~ IN4 监控项，每一项对应 8 个输入信号，可以查看驱动器内部 32 个输入信号状态，与上述 DI 信号列表对应：



提示符I

IN1 ~ IN4 监控项

通过 G2-IO→OUT1 ~ OUT4 监控项，每一项对应 8 个输出信号，可以查看驱动器内部 32 个输出信号状态，与上述 DO 信号列表对应：



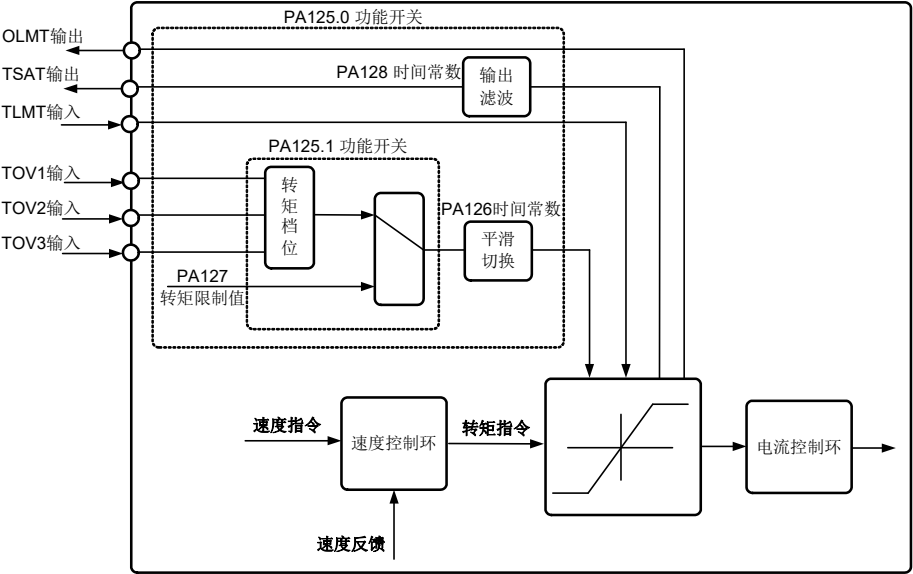
提示符0

OUT1 ~ OUT4 监控项

7.11 转矩限制功能

7.11.1 功能说明

转矩限制功能是，当转矩指令超过转矩限制值时，限定其最大值为限制值，使电机实际输出转矩限定在限制范围内。该功能由输入信号 TLMT 使能，当转矩处于限定状态时，输出端子信号 TSAT。转矩限制值可以由参数设定，或者由虚拟 DI 控制档位。



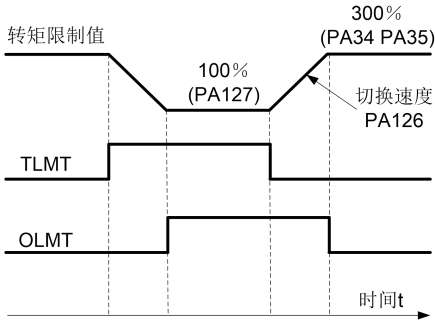
7.11.2 使用方法

- (1) 自定义 DI/DO，设置该功能用到信号对应的端子（可参考 [7.10.3](#)）；
- (2) 设置参数 PA125 开启转矩限制功能，转矩限制 DI 档位功能；
- (3) 设置参数 PA127 限定最大输出转矩百分比；
- (4) 设置参数 PA128 转矩限制状态输出滤波时间；
- (5) 转矩限制功能生效后，当 TLMT 输入信号有效时，转矩限制工作，转矩处于限制状态时输出信号 TSAT 有效；当 TLMT 输入信号无效时，转矩限制不工作，输出信号 TSAT 无效；
- (6) 转矩限制 DI 档位功能生效后，TOV3，TOV2，TOV1 信号状态控制当前转矩限制的档位百分比，如下表所示。当档位发生变化时，转矩限制值随之变化。

档位	TOV3 / TOV2 / TOV1			转矩限制百分比
1	0	0	0	40%
2	0	0	1	50%
3	0	1	0	60%
4	0	1	1	70%
5	1	0	0	85%
6	1	0	1	100%
7	1	1	0	120%
8	1	1	1	150%

- (7) 转矩限制状态的退出处理。当 NC 系统接收到 TSAT 信号后，应立即停止该轴的进给，必要时控制该轴反向运行一段距离，直到退出转矩限制状态（TSAT 信号无效），才能关闭 TLMT 信号。若处于转矩限制状态时关闭 TLMT 信号，可能会带来较大的转矩冲击；

- (8) 转矩限制就绪信号（OLMT）输出时序如下图所示，当 TLMT 信号有效时，转矩限制开始平滑切换，切换到设定值后（PA127 或档位设定值），转矩限制就绪信号（OLMT）有效；当 TLMT 信号无效时，转矩开始平滑切换到默认值后（PA034、PA035），转矩限制就绪信号（OLMT）无效。转矩限制功能（PA125）关闭时，OLMT 信号无效。



注 1：自定义转矩限制功能信号的端子时，请避免与其它信号复用而引起问题。

注 2：转矩限制状态下的超差处理。当驱动器处理转矩限制状态时（TSAT 信号有效），若系统继续发送进给脉冲，或进给速度较快，驱动器可能会产生超差报警。处理措施有：

- （1）NC 系统降低进给速度，检测到 TSAT 信号时立即停止该轴的进给；
- （2）增大驱动器位置超差检测的阈值；
- （3）减小对 TSAT 信号的处理延时，例如减小参数 PA128 滤波时间常数。

7.11.3 参数设置

◆ 转矩限制功能使能参数

参数 PA125.0 设置转矩限制功能，参数打开后该功能生效。

参数 PA125.1 设置转矩限制 DI 档位功能，当 PA125.0 = 1 并且 PA125.1 = 1 时，该功能生效。

参数号	描述	默认值	最小值	最大值	单位
PA125	位 0：转矩限制功能 0：不开启 1：开启	0000	—	—	—
	位 1：转矩限制 DI 档位功能 0：不开启 1：开启				

◆ 转矩限制百分比设定值参数

参数 PA127 设置转矩限定值，是额定转矩的百分比。限制功能生效后，并且转矩限制 DI 档位功能无效时，若 TLMT 信号有效，则该值限定了指令转矩的最大值，从而限制了电机实际输出的最大转矩。

参数号	描述	默认值	最小值	最大值	单位
PA127	转矩限制设定最大值，为额定	100	0	300	%

	转矩的百分比				
--	--------	--	--	--	--

◆ 转矩限制状态输出滤波参数

参数 PA128 设置 TSAT 信号的滤波时间常数，是转矩限制状态到达与 TSAT 信号输出的滤波。滤波时间越长，则 TSAT 信号输出延时越大，延时近似等于参数 PA128。

参数号	描述	默认值	最小值	最大值	单位
PA128	TSAT 信号输出滤波时间常数	16	1	200	ms

◆ 转矩限制值切换时间常数

参数 PA126 设置转矩限制值切换的时间常数，该参数含义是转矩限制值从%0 变化到 100%的时间。时间常数越小，变化越快，限制状态时转矩切换冲击越大；时间常数越大，变化越慢，限制状态时转矩切换冲击越小。

参数号	描述	默认值	最小值	最大值	单位
PA126	转矩限制切换时间常数	500	100	5000	ms

◆ 相关参数

PA125: 转矩限制功能使能，转矩限制 DI 档位功能；

PA127: 转矩限制设定值；

PA128: 转矩限制状态输出滤波时间常数；

PA126: 转矩限制切换时间常数；

7.12 减速停功能

7.12.1 功能说明

当驱动器出现故障报警后，如果该报警不影响电机的控制，则控制电机在参数设定的距离内停下来，然后电机断使能。该功能默认关闭（报警后电机立即断使能，自由停止）。

减速停距离为电机连接负载时，电机从最高转速减速至零速的距离。当使用驱动器软限位时，需要留出该减速停距离，从而避免高速运行到软限位后减速停碰撞。可通过软限位测试能达到的减速停距离。

7.12.2 参数设置

(1) 设置减速停功能开启参数

参数号	描述	默认值	最小值	最大值	单位
PA008	PA008.2 减速停功能开关 0: 功能关闭（默认） 1: 功能开启	x0xx	—	—	—

(2) 设置减速停距离

参数号	描述	默认值	最小值	最大值	单位
PA063	电机减速停距离	100	1	10000	0.01r

7.13 常见问题

7.13.1 频繁出现 Er 009、Er 030、Er 032 或 Er034 故障提示

这些故障提示表明电机编码器连接电缆存在问题或编码器损坏，可从下面几个方面解决：

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；

伺服驱动器的接地 **FG** 端子是否接地良好；

电机的接地端子和伺服驱动器的接地 **FG** 端子是否连接良好；

如果连线电缆较长，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用一个线槽，试着改变连接电缆走线；

更换为同型号的电机。

如果以上措施不能奏效，请与 **KND** 技术支持中心联系。

注：如必要，可将 **PA036** 参数设为 1，禁止增量式编码器报警检测，以屏蔽由干扰产生的增量式编码器误报警。当使用配省线式编码器的电机时，也应设置 **PA36** 参数为 1。

7.13.2 驱动器故障或警告时如何退出闪烁状态

当伺服驱动器出现故障提示时，会闪烁显示 **Er** 故障代码，持续按退出键可退出该闪烁页面，此时 **LED** 数码管最右端小数点闪烁，提示驱动器处于故障状态。在监控量 **Err** 中可查看到当前的故障号。当排除出现故障的原因后，可持续按下退出键，清除故障状态，之后小数点不再闪烁。

当伺服驱动器出现警告提示时，会闪烁显示 **AL** 警告代码，按一次退出键退出闪烁状态，此时 **LED** 数码管从左至右第 2 个小数点闪烁，提示驱动器处于警告状态。在监控量 **AL** 中可查看到当前的警告号。当排除出现警告的原因后，可持续按下退出键，清除警告状态，之后小数点不再闪烁。

7.13.3 如何清除故障或警告

当伺服驱动器提示故障或警告时，若已退出闪烁状态，仅小数点闪烁，则在排除出现故障和警告的原因后，持续按下退出键，直至显示——时松开按键，伺服驱动器可清除警告和无需重新开机的故障，进入就绪状态。



必须排除出现故障或警告的原因，否则即使清除后也会再次出现故障或警告。
不能清除 **Er015** 和 **Er016** 故障。

7.13.4 何时执行 TU3 操作

当带绝对编码器的电机被首次使用时，驱动器提示 **AL152** 警告，此时必须执行 **TU3** 操作。**TU3** 的操作结果保存在电机编码器内，因此每台电机仅需执行一次，之后不必每次上电都执行 **TU3**，更换伺服驱动器后也不必重新执行 **TU3**。意即，只需正确执行过一次，该台电机再不必执行 **TU3** 操作。

7.13.5 使用省线式编码器电机时 Er032 故障提示

将 **PA36** 参数设为 1，禁止增量式编码器报警检测。

7.13.6 如何执行相对编码器 TU3 操作

相对编码器安装位置偏移导致电机运行异常，或者更换相对编码器时，需要执行 **TU3** 操作。驱动器锁定电机后，手动搜索 **Z** 信号。

具体操作步骤如下：

- (1) 电机与驱动器之间的电缆线正确连接，**安装过程中电机轴不能连接负载**；
- (2) 驱动器上电，首先确认驱动器内 PA001 的电机型号是否与电机铭牌一致；
- (3) PA000 = 385，执行 TU3，电机进入手动搜索 Z 信号模式，电机轴使能；
- (4) 用手拨动编码器内锥孔的外套，使编码器旋转，驱动器显示的角度值（DP→G3-ENC→APO 显示项）在 0～32767 之间变化，确认编码器工作正常。然后找到 32667～32767 或 0～100 之间的位置（显示值 0 为最佳位置），将编码器的内锥孔套入伺服电机的外锥轴上，并紧固螺钉；
- (5) 再利用编码器弹片两个螺钉槽孔调整的空隙微调安装位置，旋转编码器使其驱动器显示的角度值在 32667～32767 或 0～100 之间的位置（显示值 0 为最佳位置），固定好两个螺钉。确保固定后显示角度值在 32667～32767 或 0～100 之间（显示值 0 为最佳位置），否则重新固定。
- (6) 驱动器断电重启；
- (7) PA004=D-SPD 速度控制试运行，PA033=ON，PA021 给定转速 10-1000-额定转速，驱动器不报警，转速到达并且稳定运行，则安装成功，否则重新调整。

7.13.7 执行 TU3 操作后显示 Error

TU3 操作须在驱动器无故障时执行，请确认 LED 数码管最右端小数点未闪烁。若在最右端小数点闪烁时执行 TU3，则驱动器提示 “Error”，此时应查看 G4-Err→Err 显示项，排除相应故障后，再次执行 TU3。

TU3 操作可在驱动器警告状态下执行。

7.13.8 哪些操作会导致驱动器位置坐标原点变化

当进行下述操作时，应确认位置坐标原点变化带来的影响，否则可能导致碰撞或超程：

序号	操 作	警告
1	改变电子齿轮比 PA12、PA13 参数，或电机运行方向 PA15 参数，或电机机械传动比 PA65、PA66 参数	AL136
2	上位控制器通过伺服总线指令设置	—
3	执行 TU2 操作，将当前位置设定为位置坐标原点	AL136
4	执行 TU4 操作，清除电池式绝对编码器多圈数据	—
5	拆卸重新安装机械	—

7.14 相关知识

7.14.1 位置控制时的滞后脉冲

在位置控制方式时，反馈值与电子齿轮比之后的指令值之间有一个差值，称之为滞后位置，或位置跟随误差，该值反映在 **dP** 页面下的位置误差监控量 **G0-POS** → **EPo** 中，它与指令频率、位置比例增益及前馈系数之间有以下关系：

$$\text{滞后位置(指令单位)} = \frac{\text{指令频率(Hz)}}{\text{PA09}} \times (100 - \text{PA10})\%$$

其中的滞后位置为上位控制器的指令单位。

7.14.2 位置控制时的滞后位置与电机速度的关系式

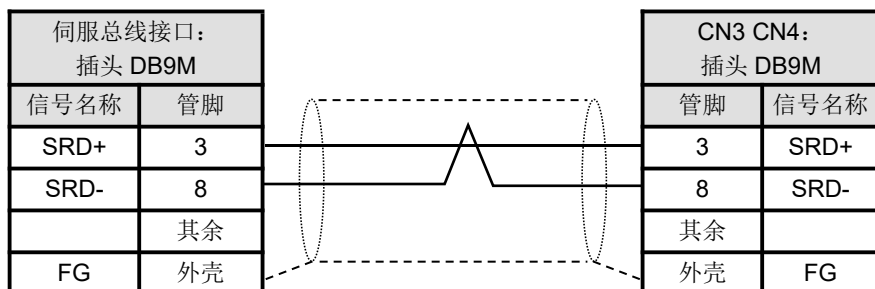
在位置控制方式时，滞后位置与电机速度成比例关系：

$$\text{电机转速(转/分)} = \frac{\text{滞后位置(指令单位)}}{\text{电机一转所需指令数}} \times \frac{\text{PA09} \times 60}{(100 - \text{PA10})\%}$$

其中的滞后位置为上位控制器的指令单位。

八 **KND 系统及配套电机连接**

8.1 总线数控系统的连接

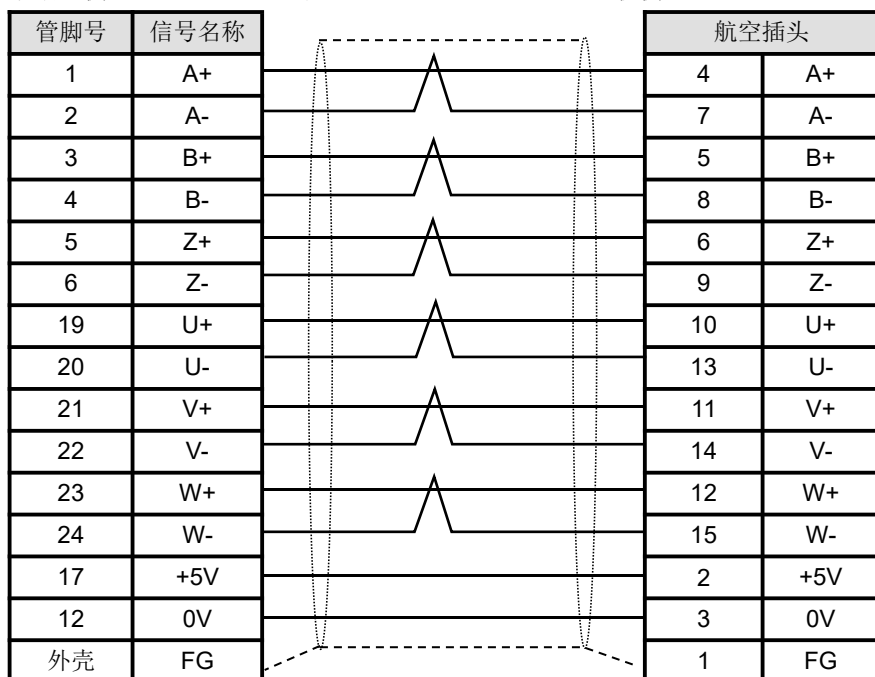


8.2 配套电机（增量式编码器）反馈电缆的连接

8.2.1 非省线式编码器

驱动器侧 CN2: DB26-3 (针)

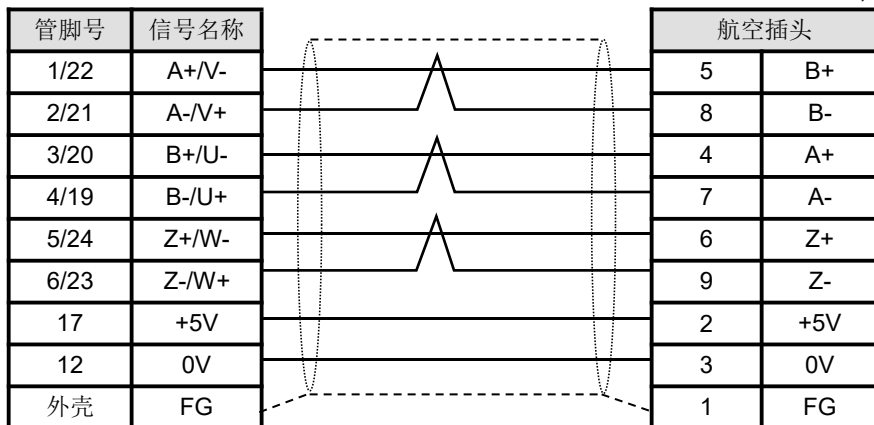
电机侧: AYD28K15TS



8.2.2 省线式编码器

驱动器侧 CN2: DB26-3 (针)

电机侧: F1 插座 (9 芯)

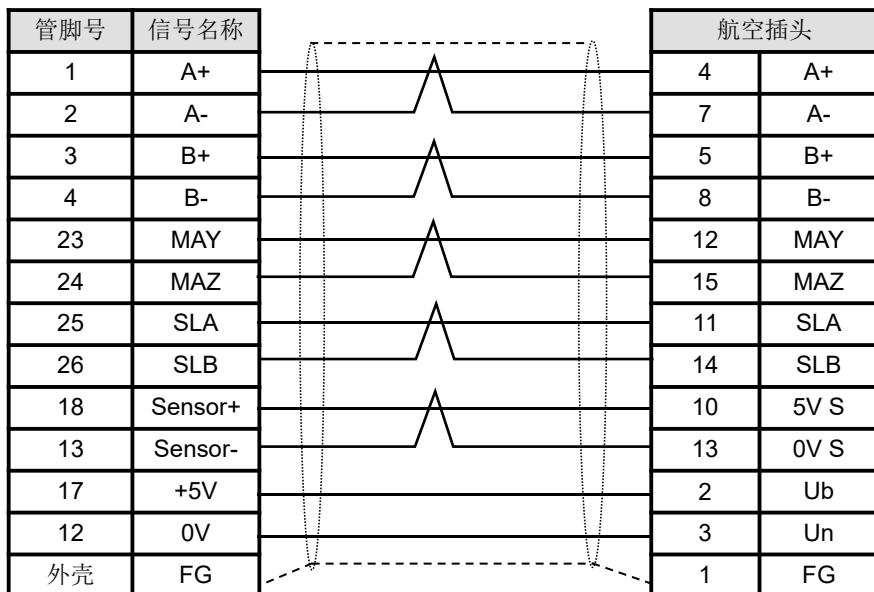


8.3 配套电机（绝对式编码器）反馈电缆的连接

8.3.1 配 KND M1 型 17 位单圈 12 位机械多圈绝对编码器电机

驱动器侧 CN2: DB26-3 (针)

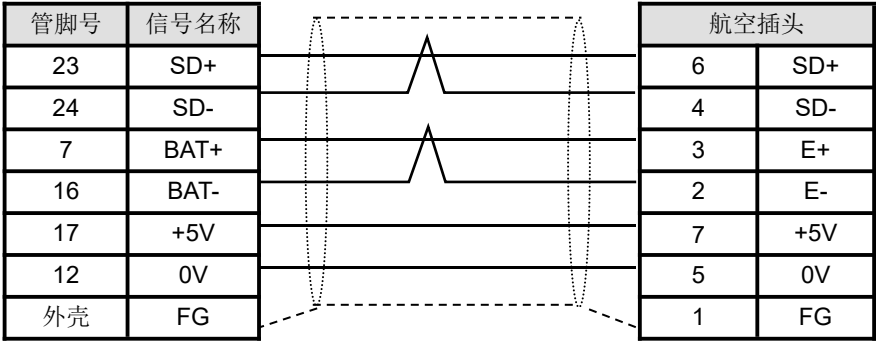
电机侧: AYD28K15TS



8.3.2 配 KND E 型 M 型华大 LEBB 型 LMBB 型绝对编码器电机

驱动器侧 CN2：DB26-3（针）

电机侧：E 插座(7 芯)



- 线材：RVVP 12x0.2 mm²（双绞屏蔽电缆）。
- 注：当使用配省线式编码器的电机时请设置 PA36.0=1，以屏蔽 032 号故障提示。

附录

1. 配套电机规格参数一览表

驱动器适配电机额定电流

伺服驱动器型号	适配电机额定电流 I（达到 3 倍过载） (A)
SD021	电机 1: I≤6 电机 2: I≤6

配套电机规格参数一览表

序号	电机 型号	电机 编码	电机型号	额定 功率 (kW)	零速 转矩 (Nm)	额定 转速 (rpm)	额定 电流 (A)
凯恩帝系列交流永磁电机							
1	C01030	4128	KND-080ST-M01030	0.30	1.0	3000	2.6
2	C01330	4129	KND-080ST-M01330	0.40	1.3	3000	3.2
3	C02430	4130	KND-080ST-M02430	0.75	2.4	3000	5.0
4	C03330	4131	KND-080ST-M03330	1.00	3.3	3000	6.1
5	D01530	4144	KND-090ST-M01530	0.45	1.5	3000	3.0
6	D02430	4145	KND-090ST-M02430	0.75	2.4	3000	2.9
7	D03530	4146	KND-090ST-M03530	1.10	3.5	3000	4.6
8	E02020	4160	KND-110ST-M02020	0.40	2.0	2000	2.3
9	E02030	4161	KND-110ST-M02030	0.60	2.0	3000	3.0
10	E04020	4162	KND-110ST-M04020	0.80	4.0	2000	4.3
11	E04030	4163	KND-110ST-M04030	1.20	4.0	3000	5.2
12	E05030	4164	KND-110ST-M05030	1.50	5.0	3000	6.6
13	E05050	4165	KND-110ST-M05050	1.50	5.0	5000	8.3
14	E06020	4166	KND-110ST-M06020	1.20	6.0	2000	6.3
15	E06030	4167	KND-110ST-M06030	1.80	6.0	3000	8.4
16	F04015	4192	KND-130ST-M04015	0.60	4.0	1500	2.9
17	F04025	4193	KND-130ST-M04025	1.00	4.0	2500	4.2

序号	电机 型号	电机 编码	电机型号	额定 功率 (kW)	零速 转矩 (Nm)	额定 转速 (rpm)	额定 电流 (A)
18	F05015	4194	KND-130ST-M05015	0.75	5.0	1500	3.9
19	F05025	4195	KND-130ST-M05025	1.30	5.0	2500	6.6
20	F06015	4196	KND-130ST-M06015	1.00	6.0	1500	4.6
21	F06025	4197	KND-130ST-M06025	1.50	6.0	2500	6.9
22	F07715	4198	KND-130ST-M07715	1.20	7.7	1500	5.4
23	F07725	4199	KND-130ST-M07725	2.00	7.7	2500	8.4
24	F07730	4200	KND-130ST-M07730	2.40	7.7	3000	9.7
25	F10015	4201	KND-130ST-M10015	1.60	10.0	1500	7.0
26	F10025	4202	KND-130ST-M10025	2.60	10.0	2500	11.7
27	F15015	4203	KND-130ST-M15015	2.40	15.0	1500	11.3
华大系列交流永磁电机							
28	L01330	8224	HD-080ST-M01330LB	0.40	1.3	3000	2.6
29	L02430	8225	HD-080ST-M02430LB	0.75	2.4	3000	4.2
30	L03330	8226	HD-080ST-M03330LB	1.00	3.3	3000	4.2
31	P02030	8256	HD-110ST-M02030LB	0.60	2.0	3000	4.0
32	P04030	8257	HD-110ST-M04030LB	1.20	4.0	3000	5.0
33	P05030	8258	HD-110ST-M05030LB	1.50	5.0	3000	6.0
34	P06020	8259	HD-110ST-M06020LB	1.20	6.0	2000	6.0
35	P06030	8260	HD-110ST-M06030LB	1.80	6.0	3000	8.0
36	Q04025	8288	HD-130ST-M04025LB	1.00	4.0	2500	4.0
37	Q05020	8289	HD-130ST-M05020LB	1.00	5.0	2000	5.0
38	Q05025	8290	HD-130ST-M05025LB	1.30	5.0	2500	5.0
39	Q06025	8291	HD-130ST-M06025LB	1.50	6.0	2500	6.0
40	Q07720	8292	HD-130ST-M07720LB	1.60	7.7	2000	6.0
41	Q07725	8293	HD-130ST-M07725LB	2.00	7.7	2500	7.5
42	Q07730	8294	HD-130ST-M07730LB	2.40	7.7	3000	9.0
43	Q10015	8295	HD-130ST-M10015LB	1.50	10.0	1500	6.0
44	Q10025	8296	HD-130ST-M10025LB	2.60	10.0	2500	10.0
45	Q15015	8297	HD-130ST-M15015LB	2.30	15.0	1500	9.5

序号	电机 型号	电机 编码	电机型号	额定 功率 (kW)	零速 转矩 (Nm)	额定 转速 (rpm)	额定 电流 (A)
46	L01330	8480	HD-080ST-M01330LBB	0.40	1.3	3000	2.8
47	L02430	8481	HD-080ST-M02430LBB	0.75	2.4	3000	4.8
48	L03330	8482	HD-080ST-M03330LBB	1.00	3.3	3000	4.2
49	P02515	8512	HD-110ST-M02515LBB	0.40	2.5	1500	3.5
50	P03215	8513	HD-110ST-M03215LBB	0.50	3.2	1500	4.5
51	P05415	8514	HD-110ST-M05415LBB	0.85	5.4	1500	6.5
52	P06415	8515	HD-110ST-M06415LBB	1.00	6.4	1500	8.0
53	P02420	8516	HD-110ST-M02420LBB	0.50	2.4	2000	2.9
54	P04820	8517	HD-110ST-M04820LBB	1.00	4.8	2000	6.0
55	Q03215	8544	HD-130ST-M03215LBB	0.50	3.2	1500	4.5
56	Q05415	8545	HD-130ST-M05415LBB	0.85	5.4	1500	7.0
57	Q06415	8546	HD-130ST-M06415LBB	1.00	6.4	1500	8.0
58	Q09615	8547	HD-130ST-M09615LBB	1.50	9.6	1500	11.5
59	Q04820	8549	HD-130ST-M04820LBB	1.00	4.8	2000	6.0
60	Q07220	8550	HD-130ST-M07220LBB	1.50	7.2	2000	8.0
61	Q09620	8551	HD-130ST-M09620LBB	2.00	9.6	2000	13.5
62	L00360	8720	HD-060ST-M0033060LDD	0.10	0.3	3000	0.9
63	L00660	8721	HD-060ST-M0063060LDD	0.20	0.6	3000	1.7
64	L01260	8722	HD-060ST-M0123060LDD	0.40	1.3	3000	2.9
65	L01760	8723	HD-060ST-M0173060LDD	0.55	1.8	3000	3.9
66	L01350	8736	HD-080ST-M0133050LDD	0.40	1.3	3000	2.2
67	L02450	8737	HD-080ST-M0243050LDD	0.75	2.4	3000	4.8
68	L03350	8738	HD-080ST-M0333050LDD	1.00	3.3	3000	6.1
69	L04050	8739	HD-080ST-M0403050LDD	1.30	4.0	3000	7.8
70	P04230	8768	HD-110ST-M0422030LDD	0.88	4.2	2000	4.5
71	P05430	8769	HD-110ST-M0542030LDD	1.10	5.4	2000	5.5
72	P06430	8770	HD-110ST-M0642030LDD	1.30	6.4	2000	6.5
73	P07530	8771	HD-110ST-M0752030LDD	1.60	7.5	2000	8.0
74	P04240	8772	HD-110ST-M0423040LDD	1.30	4.2	3000	6.5

序号	电机 型号	电机 编码	电机型号	额定 功率 (kW)	零速 转矩 (Nm)	额定 转速 (rpm)	额定 电流 (A)
75	P05440	8773	HD-110ST-M0543040LDD	1.70	5.4	3000	8.2
76	P06440	8774	HD-110ST-M0642540LDD	1.70	6.4	2500	9.5
77	Q04230	8800	HD-130ST-M0421530LDD	0.65	4.2	1500	5.5
78	Q05430	8801	HD-130ST-M0541530LDD	0.85	5.4	1500	6.5
79	Q06430	8802	HD-130ST-M0641530LDD	1.00	6.4	1500	8.0
80	Q07530	8803	HD-130ST-M0751530LDD	1.20	7.5	1500	9.0
81	Q08430	8804	HD-130ST-M0841530LDD	1.30	8.4	1500	9.5
82	Q09630	8805	HD-130ST-M0961530LDD	1.50	9.6	1500	10.0
83	Q11520	8806	HD-130ST-M1151520LDD	1.80	11.5	1500	9.0
84	Q04240	8811	HD-130ST-M0423040LDD	1.30	4.2	3000	7.0
85	Q05440	8812	HD-130ST-M0543040LDD	1.70	5.4	3000	9.5
86	Q06440	8813	HD-130ST-M0643040LDD	2.00	6.4	3000	11.5
米格系列交流永磁电机							
87	A.00130	12288	MG-040ST-M00130	0.05	0.2	3000	0.4
88	A.00330	12289	MG-040ST-M00330	0.10	0.3	3000	0.6
89	B.00630	12304	MG-060ST-M00630	0.20	0.6	3000	1.2
90	B.01330	12305	MG-060ST-M01330	0.40	1.3	3000	2.8
91	B.01930	12306	MG-060ST-M01930	0.60	1.9	3000	3.5
92	C.01330	12320	MG-080ST-M01330	0.40	1.3	3000	2.0
93	C.02430	12321	MG-080ST-M02430	0.75	2.4	3000	3.0
94	C.03520	12322	MG-080ST-M03520	0.73	3.5	2000	3.0
95	C.04025	12323	MG-080ST-M04025	1.00	4.0	2500	4.5
96	C.03530	12324	MG-080ST-M03530	1.00	3.5	3000	4.5
97	C.04030	12325	MG-080ST-M04030	1.20	4.0	3000	5.2
98	D.02430	12336	MG-090ST-M02430	0.75	2.4	3000	4.0
99	D.03520	12337	MG-090ST-M03520	0.73	3.5	2000	4.0
100	D.04025	12338	MG-090ST-M04025	1.00	4.0	2500	4.0
101	D.04030	12341	MG-090ST-M04030	1.20	4.0	3000	5.4
102	E.02030	12352	MG-110ST-M02030	0.60	2.0	3000	2.8

序号	电机 型号	电机 编码	电机型号	额定 功率 (kW)	零速 转矩 (Nm)	额定 转速 (rpm)	额定 电流 (A)
103	E.04020	12353	MG-110ST-M04020	0.80	4.0	2000	3.9
104	E.04030	12354	MG-110ST-M04030	1.20	4.0	3000	5.8
105	E.05030	12355	MG-110ST-M05030	1.50	5.0	3000	6.6
106	E.06020	12356	MG-110ST-M06020	1.20	6.0	2000	5.8
107	E.06030	12357	MG-110ST-M06030	1.80	6.0	3000	7.8
108	F.04025	12384	MG-130ST-M04025	1.00	4.0	2500	4.0
109	F.05025	12385	MG-130ST-M05025	1.30	5.0	2500	5.0
110	F.06025	12386	MG-130ST-M06025	1.50	6.0	2500	6.0
111	F.07725	12387	MG-130ST-M07725	2.00	7.7	2500	7.5
112	F.10010	12388	MG-130ST-M10010	1.00	10.0	1000	4.5
113	F.10015	12389	MG-130ST-M10015	1.50	10.0	1500	6.6
114	F.10025	12390	MG-130ST-M10025	2.60	10.0	2500	9.3
115	F.15015	12391	MG-130ST-M15015	2.30	15.0	1500	8.7
116	F.07730	12393	MG-130ST-M07730	2.50	7.7	3000	10.0
117	F.10030	12394	MG-130ST-M10030	3.00	10.0	3000	14.0
118	B.00630	12560	MG-060ST-M00630BST	0.20	0.6	3000	1.6
119	B.01330	12561	MG-060ST-M01330BST	0.40	1.3	3000	2.6
120	C.01330	12576	MG-080ST-M01330BST	0.40	1.3	3000	2.7
121	C.02430	12577	MG-080ST-M02430BST	0.75	2.4	3000	5.0
122	C.03330	12578	MG-080ST-M03330BST	1.00	3.3	3000	5.4
123	C.04030	12579	MG-080ST-M04030BST	1.20	4.0	3000	6.7
124	D.03230	12704	MG-100ST-M03230BST	1.00	3.2	3000	5.0
125	D.06430	12705	MG-100ST-M06430BST	2.00	6.4	3000	9.9
126	E.02020	12608	MG-110ST-M02020BST	0.40	2.0	2000	2.5
127	E.04020	12609	MG-110ST-M04020BST	0.80	4.0	2000	5.0
128	E.05020	12610	MG-110ST-M05020BST	1.00	5.0	2000	6.0
129	E.06020	12611	MG-110ST-M06020BST	1.20	6.0	2000	7.0
130	E.04220	12612	MG-110ST-M04220BST	0.88	4.2	2000	4.7
131	E.05420	12613	MG-110ST-M05420BST	1.10	5.4	2000	6.1

序号	电机 型号	电机 编码	电机型号	额定 功率 (kW)	零速 转矩 (Nm)	额定 转速 (rpm)	额定 电流 (A)
132	E.06420	12614	MG-110ST-M06420BST	1.30	6.4	2000	7.2
133	E.07520	12615	MG-110ST-M07520BST	1.60	7.5	2000	8.5
134	F.05415	12640	MG-130ST-M05415BST	0.85	5.4	1500	6.9
135	F.07515	12644	MG-130ST-M07515BST	1.20	7.5	1500	9.0
136	F.08415	12645	MG-130ST-M08415BST	1.30	8.3	1500	9.4

电机型号参数示例释义：

C	010	30												
机座号代码 KND 电机	3 位为额定转矩（1 位小数）	2 位为额定转速的千位和百位												
<table><tr><td>C</td><td>80</td></tr><tr><td>D</td><td>90</td></tr><tr><td>E</td><td>110</td></tr><tr><td>F</td><td>130</td></tr><tr><td>H</td><td>150</td></tr><tr><td>I</td><td>180</td></tr></table>	C	80	D	90	E	110	F	130	H	150	I	180	例 （1）C01030 表示： 机座号：80，额定转矩：1.0Nm，额定转速：3000rpm 电机编码：4128，对应总线数控系统上参数 PA001 值 （2）F04025 表示： 机座号：130，额定转矩为 4.0Nm，额定转速：2500rpm 电机编码：4193，对应总线数控系统上参数 PA001 值	
C	80													
D	90													
E	110													
F	130													
H	150													
I	180													
华大电机														
<table><tr><td>L</td><td>80</td></tr><tr><td>P</td><td>110</td></tr><tr><td>Q</td><td>130</td></tr><tr><td>U</td><td>150</td></tr></table>	L	80	P	110	Q	130	U	150						
L	80													
P	110													
Q	130													
U	150													
米格电机	补充 （1）当使用驱动器按键设置 PA001 时，选择表中的电机型号。 （2）当使用驱动器按键设置 PA102 时（与 PA001 联动），选择表中的电机编码。 （3）当使用伺服总线设置 PA001 时，选择表中的电机编码。 （4）由于目前支持电机数量较多，驱动器 PA001 显示会有重复，为避免电机型号设置错误，建议使用数控系统设置 PA001 或驱动器 PA102 设置电机编码（电机和编码唯一对应）。 （5）米格电机机座号字母含义与 KND 电机一致，单是字母后面多一个小数点，以区分米格电机和 KND 电机。													
<table><tr><td>C.</td><td>80</td></tr><tr><td>D.</td><td>90</td></tr><tr><td>E.</td><td>110</td></tr><tr><td>F.</td><td>130</td></tr><tr><td>H.</td><td>150</td></tr><tr><td>I.</td><td>180</td></tr></table>	C.	80	D.	90	E.	110	F.	130	H.	150	I.	180		
C.	80													
D.	90													
E.	110													
F.	130													
H.	150													
I.	180													

PA00 设置筛选电机型号：

最左位	中间位（电机生产商）		最右位	
3（固定）	0	保留	5	
	1	保留		
	2	KND 电机		
	3	HUADA 电机		
	4	MIGE 电机		
	8	全部电机		

2. 驱动器参数一览表

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
000	操作密码（公共参数）	315	0	65535	—
001	电机型号选择	—	—	—	—
002	软件主版本号（只读）	—	—	—	—
003	开机默认显示状态（公共参数）	—	—	—	—
004	控制方式选择	—	—	—	—
005	速度环增益	40	1	200	赫兹
006	速度环积分时间	25	1	1000	毫秒
007	转矩滤波器带宽	160	1	4000	赫兹
008	最右位：闭环异常监测功能开关 0：关闭 1：开启 第 2 位：— 第 3 位：减速停功能 0：关闭 1：开启 最左位：伺服总线协议版本 0：配 V3 及之前版本 KND 总线数控系统 （默认） 1：配 V4 版本 KND 总 线数控系统	0001	—	—	—
009	位置环增益	40	1	200	1/秒
010	速度前馈系数	0	0	100	百分比
011	速度前馈滤波器带宽	1000	50	2000	赫兹
012	电子齿轮比分子	1	1	32767	—
013	电子齿轮比分母	1	1	32767	—
014					
015	电机运行方向取反设置	0	0	1	—
016	位置定位完成范围	1	0	20000	0.001 转

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
017	位置超差阈值	2000	0	20000	0.001 转
018					
019	位置指令指数滤波器时间	0	0	1000	毫秒
020	电机最大转速百分比（相对额定）	100	50	300	百分比
021	速度控制试运行方式（D-SPD）时的键盘设定速度	0	0	电机最大转速	转/分
022					
023					
024	最右位：1 轴和 2 轴电机编码器接口交换控制 0：不交换 1：交换 第 2 位：— 第 3 位：— 最左位：—	0000	0	65536	
025					
026	电机编码器零位值	电机相关	0	3600	0.1 度
027					
028					
029					
030					
031					
032					
033	伺服使能（SVON）强制有效	0	0	1	—
034	反转转矩限制值	300	0	300	百分比
035	正转转矩限制值	300	0	300	百分比

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
036	最右位：增量编码器 UVW 非法 编码器检测 0：开启 1：禁止 第 2 位：增量编码器断线故障检 测 0：检测(默认) 1：屏蔽 ABZ 断线故障 检测 2：屏蔽 UVW 断线故 障检测 3：1&2 都屏蔽 第 3 为：— 最左位：—	0000	0	65536	—
037	VCMP 输出信号有效时的速度 绝对值	0	0	5000	转/分
038	VCMP 输出信号有效时的速度 波动范围	10	0	5000	转/分
039					
040	速度控制试运行方式（D-SPD） 时加速时间	0	0	1000	毫秒
041	速度控制试运行方式（D-SPD） 时减速时间	0	0	1000	毫秒
042					
043					
044	软件超程保护正向最大行程	30000	-30000	30000	PA82. 2 决定
045	软件超程保护负向最大行程	-30000	-30000	30000	PA82. 2 决定
046	第一陷波滤波器深度	4	1	1000	—
047	第二陷波滤波器深度	4	1	1000	—
048	速度观测器系数	150	100	600	百分比
049					
050					
051					
052					

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
053					
054	输入信号强制输入	0000	—	—	—
055	系统刚度	4	0	12	—
056	惯量比	100	50	800	百分比
057	输出端子极性取反控制	0000	—	—	—
058	在外部制动器开始制动后，伺服驱动器对电机的控制的保持时间	0	0	500	10 毫秒
059					
060	摩擦补偿增益（百分比）	100	10	600	百分比
061	摩擦补偿系数（百分比）	0	0	100	百分比
062	摩擦补偿增益修正（百分比）	0	0	100	百分比
063	电机减速停距离	100	1	10000	0.01 转
064					
065	电机与机械传动比分子(电机圈数)	1	1	2^{30}	—
066	电机与机械传动比分母(机械圈数)	1	1	2^{30}	—
067					
068					
069					
070	伺服总线站地址	1	1	16	—
071	伺服总线监视选项 1	517	0	999	
072	伺服总线监视选项 2	514	0	999	
073					
074					
075					
076	位置指令移动平均滤波器时间	0	0	64	毫秒
077	最右位：— 第 2 位：速度观测器 0：关闭 1：开启 第 3 位：— 最左位：—	0000	—	—	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
078	超程时最大停止距离	100	0	10000	0.01 转
079	最右位：超程停止方式 0：减速停止后电机断电（Er038 故障提示） 1：减速停止后电机不断电 2：电机立即断电（Er038 故障提示），惯性停止 3：上位机处理超程 第 2 位：转矩前馈来源 0：来自伺服驱动器内部 1：来自伺服总线指令 第 3 位：摩擦补偿功能开关 0：关闭 1：开启 最左位：—	0000	0	65536	—
080	第一陷波滤波器频率	2000	100	2000	赫兹
081	第一陷波滤波器品质因数	71	1	100	—
082	最右位：软限位功能 0：关闭 1：开启 第 2 位：— 第 3 位：软限位行程设置单位 0：1000 指令 1：10000 指令 2：100000 指令 3：1000000 指令 最左位：—	0000	0	65536	—
083	第二陷波滤波器频率	2000	100	2000	赫兹
084	第二陷波滤波器品质因数	71	1	100	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
085					
086					
087					
088					
089					
090	tU1 最大速度	1000	500	4000	转/分
091	tU1 最大转数	4	1	9	转
092	加速度反馈增益	0	0	1000	%
093	转矩前馈增益	0	0	600	%
094	转矩前馈带宽	1000	50	2000	赫兹
095					
096					
097					
098					
099	最右位: DO 信号控制轴 0: 1 轴伺服控制 1: 2 轴伺服控制 第 2 位: — 第 3 位: — 最左位: — 注: DO 信号默认控制电机抱闸信号	0000	0	65536	—
100					
101	电机编码器类型选择 0: INC250, 2500 线增量 1: INC500, 5000 线增量 2: D-C, 多摩川绝对 3: NIK, 尼康绝对 4: 保留	0	0	3	—
102	电机编码设置	—	—	—	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
106	最右位：过压报警(Er002)硬件检测 0：关闭 1：开启（默认） 第 2 位：欠压报警(Er003)硬件检测 0：关闭（默认） 1：开启 第 3 位：IPM 模块温度报警(Er031)检测 0：关闭 1：开启（默认） 最左位：制动电阻长时间接通报警(Er014)检测 0：关闭 1：开启（默认）	1101	—	—	—
107	最右位：伺服电机长时间过载(Er013)检测 0：关闭 1：开启（默认） 第 2 位：电角度偏移设置 0：内置偏移值（默认） 1：PA26 设定偏移值 第 3 位：驱动器长时间过载(Er093)检测 0：关闭 1：开启（默认） 最左位：—	0101	—	—	—

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
108	最右位：增益切换功能选择 0：总线指令增益切换（默认） 1：DI 信号增益切换 2：驱动器自动增益切换 3：功能关闭 第 2 位：驱动器自动增益切换条件 0：#COIN on（默认） 1：#COIN off 2：#NEAR on 3：#NEAR off 第 3 位：— 最左位：—	0000	—	—	—
109	最右位：驱动器处理警告方式 0：驱动器检测警告，通过总线上传（默认） 1：驱动器检测警告，不通过总线上传 2：驱动器不检测警告 第 2 位：— 第 3 位：驱动器警告记录在报警历史记录中 0：关闭（默认） 1：开启 最左位：—	0000	—	—	—
110					
111					
112					
113	定位接近(#NEAR)范围阈值	5	0	20000	0.001 转
114	增益切换(1→2)等待时间	0	0	65535	毫秒
115	增益切换(1→2)时间	0	0	65535	毫秒
116	增益切换(2→1)等待时间	0	0	65535	毫秒

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
117	增益切换(2→1)时间	0	0	65535	毫秒
118	第 2 增益：位置环增益	40	1	200	弧度/秒
119	第 2 增益：速度前馈百分比	0	0	100	百分比
120	第 2 增益：速度环增益	40	1	200	赫兹
121	第 2 增益：速度环积分时间	25	1	1000	毫秒
122	第 2 增益：转矩滤波器截止频率	160	1	2000	赫兹
123	第 2 增益：摩擦补偿增益	100	10	600	百分比
124					
125	最右位：转矩限制功能 0：关闭（默认） 1：开启 第 2 位：转矩限制 DI 倍率功能 0：关闭（默认） 1：开启 第 3 位：— 最左位：—	0000			
126	转矩限制值切换时间	500	100	5000	毫秒
127	转矩限制百分比	100	0	300	百分比
130	DI 通道选择 1	0000	—	—	—
131	DI 通道选择 2	0000	—	—	—
132	DI 通道选择 3	0000	—	—	—
133	DI 通道选择 4	0000	—	—	—
134	DI 通道选择 5	0000	—	—	—
135					
136					
137					
140	DO 通道选择，默认输出 BRK 信号	4	0	32	—
146					
147	N 脉冲抑制个数	0	0	9999	脉冲
148	制动电阻开通电压（公共参数）	386	350	450	伏特
149	直流母线过压报警(ER017)电压（公共参数）	450	100	1000	伏特

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
150	最右位：电机自识别功能设置 0：电机型号和参数使用驱动器参数 1：使用绝对编码器中的电机型号和驱动器中对应的参数（默认） 2：使用绝对编码器中的电机型号和参数 第 2 位：多圈绝对编码器作为增量编码器使用 0：关闭（默认） 1：开启 第 3 位：电池式绝对编码器电池电压低时 0：故障，Er072（默认） 1：警告，AL150 最左位：TU3 模式 1：仅定位（默认） 2：仅写入电机参数 3：定位+写入电机参数	1101	—	—	—
151	最右位：绝对编码器内部超速警告（AL145） 0：使能（默认） 1：屏蔽 第 2 位：绝对编码器内部温度警告（AL144） 0：使能（默认） 1：屏蔽 第 3 位：— 最左位：—	0000	—	—	—
157	二阶转矩滤波器截止频率	2000	1	2000	赫兹
160	绝对编码器多圈模值	0	0	65535	—
161	绝对编码器温度过热报警阈值	95	0	150	摄氏度
190	PWM 死区时间值	32	10	100	0.1 微妙
192					

序号	描 述	默认值	最小值	最大值	单位
193	TUF 扫频幅度	20	0	99	1%
194	伺服使能到松开抱闸的时间	40	0	1000	毫秒