

KND 510 新平台全数字交流 伺服驱动器功能参数手册

版 本: V1.0
日 期: 2024 年 12 月
文档编号: F055B-0101-W11N-0001
适用范围: SD510/SD511、SD510W、KSV110、
KSV110W、KSV110T 、KSV110Q系列
SD510Q/T、SD511Q/T 系列伺服通道

目 录

1	显示与按键操作	1
1.1	第一层页面	4
1.2	第二层页面	4
1.2.1	参数查看与设置 (PA)	4
1.2.2	站号查看与设置 (Id)	6
1.2.3	监控运行状态量 (dP)	6
1.2.4	参数存储与管理 (EE)	14
1.2.5	驱动器调整功能 (tU)	17
2	运 行.....	1
2.1	接地	2
2.2	工作时序	2
2.2.1	电源接通次序	2
2.2.2	时序图	3
2.3	设置与调整	5
2.3.1	设置电机型号	5
2.3.2	设置电子齿轮比	7
2.3.3	设置电机旋转方向	15
2.3.4	设置电机机械制动器	16
2.3.5	调整伺服系统性能相关的参数	17
2.3.6	调整启停特性	17
2.3.7	安装电池式绝对编码器所需的电池	17
2.3.8	编码器电池电压低故障/警告监视	18
2.4	试运行	19
2.4.1	运行前的检查	19
2.4.2	速度控制试运行	19
2.5	位置控制运行	21
2.6	速度控制运行	22

2.7	转矩控制运行	23
2.8	全闭环位置控制运行（SD511 系列）	24
2.8.1	配置连接	24
2.8.2	参数设置	25
2.8.3	调试步骤	25
2.9	转台功能	26
2.10	摩擦补偿功能	27
2.11	增益切换功能	30
2.11.1	功能说明	30
2.11.2	参数设置	31
2.12	减速停及动态制动功能	32
2.12.1	功能说明	32
2.12.2	参数设置	32
2.13	主轴通道当伺服轴使用	32

3 参 数..... 1

3.1	参数说明	3
3.2	伺服系统性能相关的参数调整方法.....	45
3.2.1	自动参数调整	47
3.2.2	选择刚度	48
3.2.3	缩短定位时间	49
3.2.4	减振调整	49

4 保护功能.....51

4.1	故障/警告代码表.....	52
4.2	故障/警告处理方法	59
4.3	伺服总线故障诊断代码表.....	75
4.4	常见问题	75
4.4.1	频繁出现 Er009、Er030、Er032 或 Er034 故障提示.....	75
4.4.2	电源指示灯不能点亮.....	76
4.4.3	电机不旋转	76

4.4.4	驱动器故障或警告时如何退出闪烁状态	76
4.4.5	如何清除故障或警告	76
4.4.6	如何使用较大功率的驱动器适配小功率的电机	77
4.4.7	何时执行 TU3 操作	77
4.4.8	使用省线式编码器电机时 Er032 故障提示	77
4.4.9	如何执行相对编码器 TU3 操作	77
4.4.10	执行 TU3 操作后显示 Error	78
4.4.11	哪些操作会导致驱动器位置坐标原点变化	78
4.5	相关知识	79
4.5.1	位置控制时的滞后位置	79
4.5.2	位置控制时的滞后位置与电机速度的关系式	79
5	KND 系统及配套电机连接	80
5.1	总线数控系统的连接	81
5.2	配套电机（增量式编码器）反馈电缆的连接	81
5.2.1	非省线式编码器	81
5.3	配套电机（绝对式编码器）反馈电缆的连接	82
5.3.1	配 KND E 型 M 型华大 LEBB 型 LMBB 型绝对编码器电机	82
	修订记录	83

1 显示与按键操作

1 驱动器操作面板

如下图所示，操作面板由 LED 数码管显示器、LED 状态灯、按键和 1 个 mini USB 接口组成，用来实现设置参数、显示系统状态、软件升级等功能。

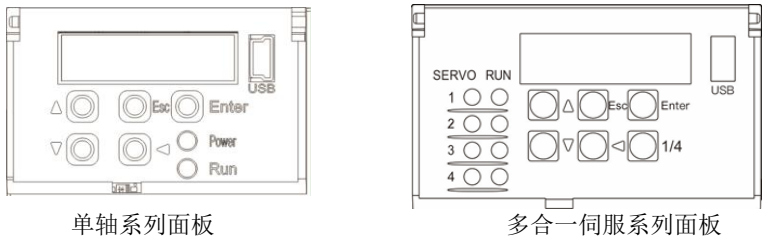


图 1.1 面板示意图

 Pow	电源指示灯
 Run	运行指示灯
 SRRVO	运行/报警指示灯
 USB	mini 型 USB 接口，用于驱动器软件升级
	【向上】键，增加序号或数值
	【向下】键，减少序号或数值
	【左移】键，左移位
	【轴切换】键，多合一轴切换按钮，循环切换 1~4 轴
	【返回】键，返回上一层操作菜单，或操作取消
 Enter	【确认】键，进入下一层操作菜单，或输入确认

2 LED 状态灯

电源状态灯

主电源上电 800ms 后，电源状态灯点亮，主电源断电时，电源状态灯立即熄灭。



伺服驱动器内部有大容量的电容，即使断电导致电源状态灯熄灭，在内部电路中仍可能存有高压。因此在切断电源后，至少等待 5 分钟以上（或 CHARGE 灯熄灭后）才能接触驱动器和电机，以防发生触电事故。

运行状态灯

当电机处于通电状态时，运行状态灯点亮。否则，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）。

控制电源上电后，系统正常开机，显示由 PA03 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-510**。

操作页面层次关系如下图所示。

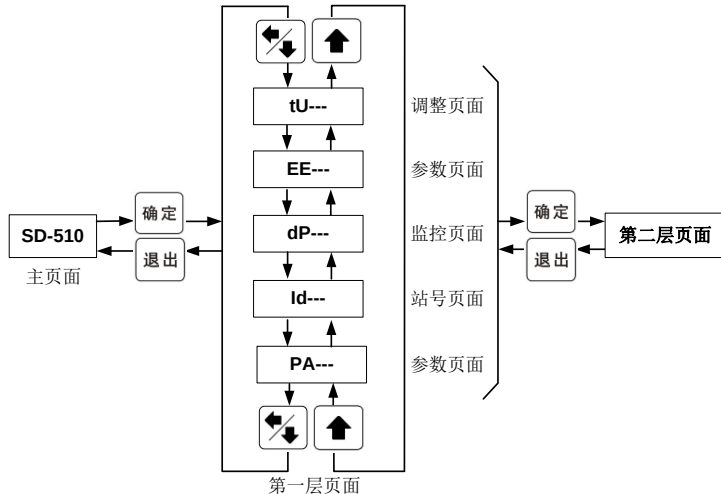


图 1.2 操作页面层次关系图

1.1 第一层页面

在 **Sd-510** 主页面下按【**确认**】键进入第一层页面。第一层包括 4 个页面，按【**向上**】键、【**向下**】键可循环切换这 5 个页面，按【**确认**】键进入到对应的第二层页面，按【**返回**】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 站号页面： Id- - -
总线站号页面中提供站号的查看、设置功能。
- 3 监控页面： dP- - -
监控页面中显示运行状态量。
- 4 EEPROM 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。
- 5 调整页面： tU- - -
调整页面中可对伺服系统进行自动参数调整、绝对编码器坐标原点设置、绝对编码器调零、绝对编码器多圈数据清除等操作。

1.2 第二层页面

1.2.1 参数查看与设置（PA）

在第一层页面中选择参数页面 **PA- - -**，按【**确认**】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 选择参数号
此时闪烁的参数号位可用【**向上**】键增加这一位的数值，【**向下**】键减少这一位的数值。按下【**左移**】键可将当前闪烁的参数号位左移一位。当闪烁的参数号位已位于参数号的最左端时，再次按下【**左移**】键，闪烁位将循环至参数号的最右端。
- 2 按【**确认**】键，显示当前选定参数号的参数数值。
- 3 修改参数值

与步骤 1 的操作类似，用【左移】键选定待修改的位后，用【向上】键或【向下】键改变这一位数值。注意与步骤 1 不同，参数有设置范围限制，按下【向上】键和【向下】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。

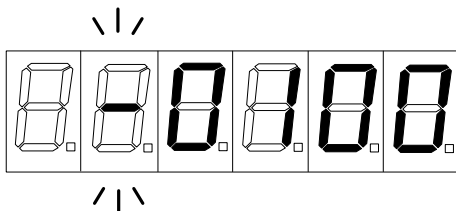
4 确认或放弃修改，返回至步骤 1

若满意当前修改的数值，则可按【确认】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【向上】或【向下】键仍可继续修改参数，并按【确认】键确认。按【返回】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【确认】键取消，返回到步骤 1 状态。在步骤 1 状态下，按下【返回】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。
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【左移】键，直至显示为 00100 时，按【向上】键才可选择负号。如下图所示：



1.2.2 站号查看与设置（Id）

在第一层页面中选择参数页面 **Id- -**，按【确认】键进入对应的第二层页面。
按如下步骤进行驱动器总线站号查看或修改。

此时闪烁的参数号位可用【向上】键增加这一位的数值，【向下】键减少这一位的数值。按下【左移】键可将当前闪烁的参数号位左移一位。当闪烁的参数号位已位于参数号的最左端时，再次按下【左移】键，闪烁位将循环至参数号的最右端。

按【确认】键，修改驱动器站号，并且自动保存参数。此时出现 Er15 报警，需要重启驱动器后，站号设置生效。

1.2.3 监控运行状态量（dP）

在第一层页面中选择监控页面 **dP- -**，按【确认】键进入对应的第二层页面。
可用【向上】键或【向下】键选择监控量名称，按【确认】键，进入相应的显示状态。

监控量菜单如下表

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	

目 录	显示名	提示 符	显示内容	单位
	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	
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

目 录	显示名	提示 符	显示内容	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
	ENC2_L	P	光栅尺反馈位置低 6 位	光栅尺 单位
	ENC2_H	P	光栅尺反馈位置高 4 位	光栅尺 单位
	REE	P	光栅尺与编码器误差	0.001 转
	REE_L	P	光栅尺与编码器误差低 6 位	指令单 位
	REE_H	P	光栅尺与编码器误差高 4 位	指令单 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	V 相电流采样值	A
	IC	I	W 相电流采样值	A
	IBD	I	V 相电流采样零漂值	采样单 位
	ICD	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

目 录	显示名	提示 符	显示内容	单位										
	UBUS	U	直流母线电压	V										
二级菜单：G2-IO，IO 状态信息														
G2	C-IN	I	驱动器输入端子状态 <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></td><td></td><td></td><td>x1</td></tr></table>	位 序	3	2	1	0	信 号				x1	
	位 序	3	2	1	0									
	信 号				x1									
	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></td><td></td><td></td><td>y1</td></tr></table>	位 序	3	2	1	0	信 号				y1	
	位 序	3	2	1	0									
	信 号				y1									
	IN1	I	内部输入信号状态 1											
	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												
TP-1	C	温度传感器 1 温度	0.1℃											
TP-2	C	温度传感器 2 温度	0.1℃											
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 SINCOS：正余弦串行转换单元											

目录	显示名	提示符	显示内容	单位
	REV-S	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	
	REV-R	R	绝对编码器多圈位数	
	ENC2-R	R	光栅尺分辨率	
	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	
	UREF	D	磁极传感器 U 相偏移	
	U--BAT	U	电池电压	0.001V
	TEMP-1	T	编码器当前温度	0.1℃
	TEMP-1	T	编码器报警温度	0.1℃
	E-T1	E	绝对编码器通信无应答最大连续次数	
	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	绝对编码器数据范围错误总次数	
	E-TT5	E	绝对编码器内部警告总次数	

目录	显示名	提示符	显示内容	单位
	E2-T1	E	第二编码器通信无应答最大连续次数	
	E2-T2	E	第二编码器通信 CRC 错误最大连续次数	
	E2-T3	E	第二编码器内部数据错误最大连续次数	
	E2-T4	E	第二编码器数据范围错误最大连续次数	
	E2-T5	E	第二编码器内部警告最大连续次数	
	E2-TT1	E	第二编码器通信无应答错误总次数	
	E2-TT2	E	第二编码器通信 CRC 错误总次数	
	E2-TT3	E	第二编码器内部数据错误总次数	
	E2-TT4	E	第二编码器数据范围错误总次数	
	E2-TT5	E	第二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	
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	10^{-5}kgm^2
	INER-R	I	TU1 的惯量百分比	%
	INER-E	I	惯量误差千分比	
	EA-ERR	A	TU3 角度偏移量 A(0.1 degree)	0.1°
二级菜单：G6-CTL，控制状态信息				
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	

目录	显示名	提示符	显示内容	单位
	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		CPU 负载率	%
	LOAD-T		CPU 最大负载率	%
	CLL		电流环负载率	%
	CLL-T		电流环最大负载率	%
	ITP	t	模块附近散热片温度	0.1℃
	ETP	t	驱动器内部控制板温度	0.1℃
	CTP	t	CPU 内部检查温度	0.1℃
	P-3V3	V	驱动器内部 3.3V 电源电压	0.01V
	P-5V	V	驱动器内部 5V 电源电压	0.01V
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）	
	UER2		电机型号版本	
	UER3		EEPROM 参数版本	
	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	

目 录	显示名	提示 符	显示内容	单位
二级菜单：G9-EPR，绝对值编码器 EEPROM 信息				
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：
 - (1) 此显示项表示指令单位的电机当前位置，其原点可以由 TU2 操作设置。
 - (2) 在运行过程中，若改变了电子齿轮比(PA12 和 PA13 参数)、PA15 参数，或光栅尺应用参数，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（或光栅尺）位置的变化而变化，意即指令位置即为电机（或光栅尺）位置。
- 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 C-IN 和 C-OUT 显示如下图所示：

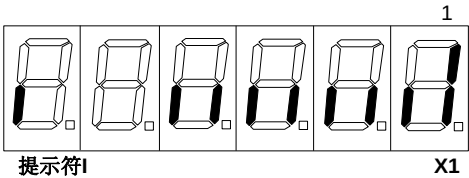


图 1.3 监控量 C-IN

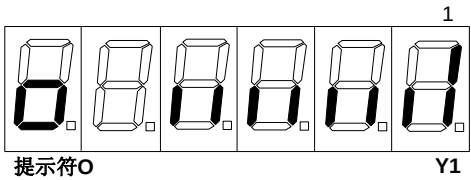


图 1.4 监控量 C-OUT

1.2.4 参数存储与管理（EE）

SD510 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：

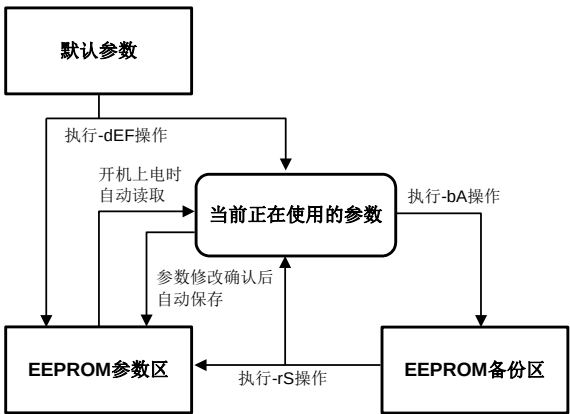


图 1.5 参数操作关系图

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 PA00（操作密码）、PA01（电机型号）、PA26

(电机编码器零位值)、**PA70** (伺服总线站地址)、**PA101** (电机编码器类型)、**PA102** (电机型号选择) 等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 **PA01** (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【向上】、【向下】键选择所需执行的功能, 按下并保持【确认】键启动执行。以保存参数到备份区为例: 选择 **bA**, 之后按下【确认】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【返回】键退回到第一层页面。操作示意如下图所示:

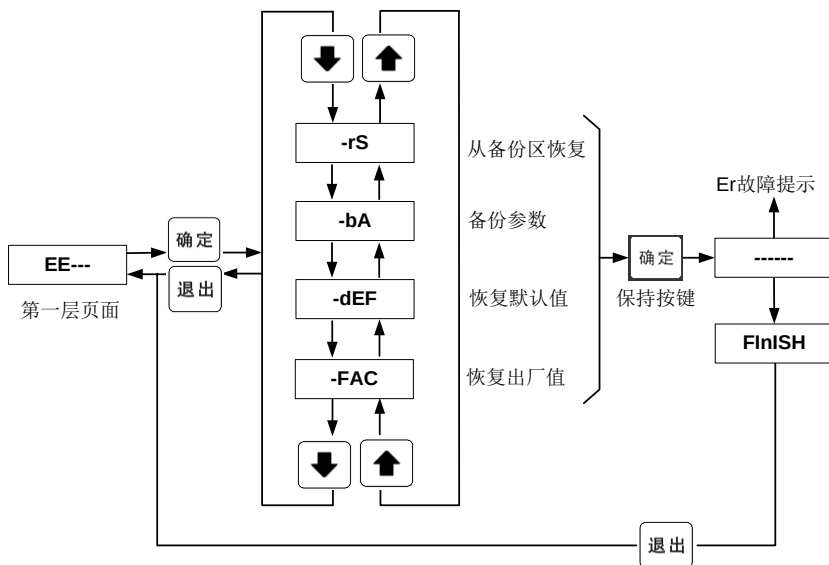


图 1.6 EE 操作示意图

说明

- 1 执行参数存储管理功能需要操作权限，请将 PA00 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，需重启驱动器。
- 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 PA01（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。此时控制环相关参数，譬如 PA05~PA07、PA09、PA55、PA056 等，仍保持为 PA01 修改前各自的数值，但按新的电机型号进行控制。如需恢复这些参数为默认值，可执行 dEF 操作。

1.2.5 驱动器调整功能（tU）

在第一层页面中选择调整页面 **tU- -**，按【确认】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、滑动摩擦等。
- 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：绝对编码器或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 **SD510** 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 7.15.9 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 **Er015** 故障需要重启时, 代替断电重启操作。同时按住 **【确认】+【左移】** 按键, 驱动器重启后, 自动进入 U 盘升级界面。
- 6 **tUE** 功能: 清除绝对编码器内部产生的报警。

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。

2 运 行

2.1 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。

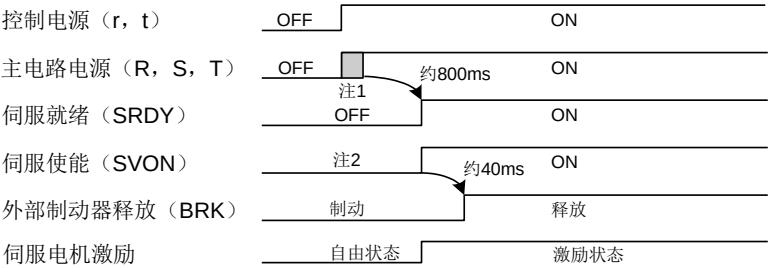
2.2 工作时序

2.2.1 电源接通次序

- 1 通过电磁接触器将电源接入主电路电源输入端子（三相接 R、S、T，单相接 R、S）。
- 2 控制电路的电源 r、t 应先于或同时与主电路电源接通。接通控制电路电源后，随所选择的电机型号的不同，最长约延时 2 秒后显示 Sd-510 主页面。如果仅接通了控制电路的电源，伺服就绪信号（SRDY）为 OFF，电源状态灯处于熄灭状态。
- 3 主电路电源接通后，约延时 800 毫秒，伺服就绪信号（SRDY）ON，电源状态灯点亮，此时可以接收伺服使能（SVON）指令。当接收到伺服使能（SVON）指令后，基极电路开启，电机激励，运行状态灯点亮，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。
- 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。

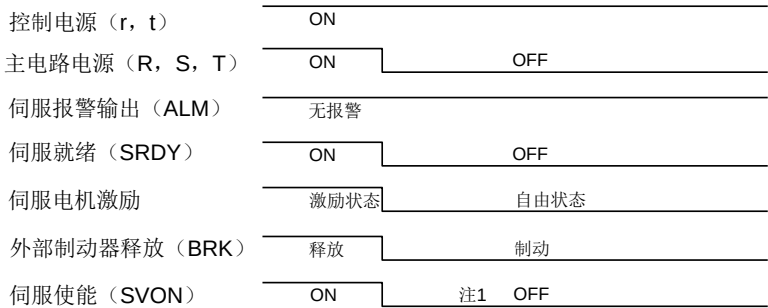
2.2.2 时序图

时序图中的 SVON 信号为驱动器内部信号，可由伺服总线指令设置、PA33 参数设置，当故障或主电路电源无效时自动关断。



注1：主电路电源应在控制电源接通的同时或之后接通
注2：在SRDY有效之前，上位控制器或PA33参数无法设置SVON信号有效

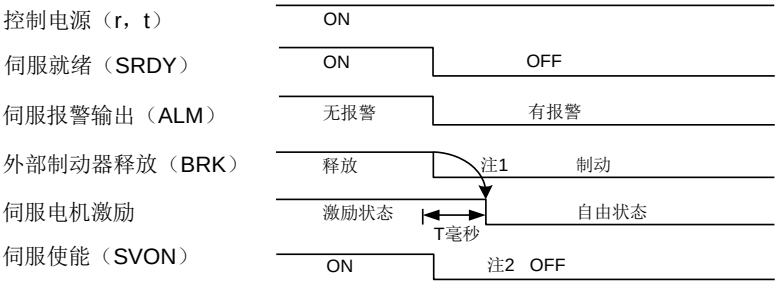
图 2.1 电源接通时序图



注1：当主电路电源无效后，伺服驱动器自动关断SVON信号

图 2.2 主电源无效时控制时序图

根据能否继续控制电机，伺服驱动器故障分为 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，则首先开启外部制动器，延时 PA58 参数设置的时间后，电机断电。

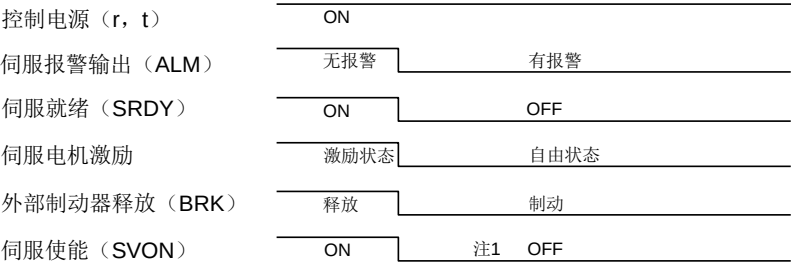


注1：当外部制动器开始制动以后，伺服电机激励仍保持T毫秒，之后电机处于自由状态
T= PA58 × 10 毫秒

注2：当出现伺服报警输出后，伺服驱动器自动关断SVON信号

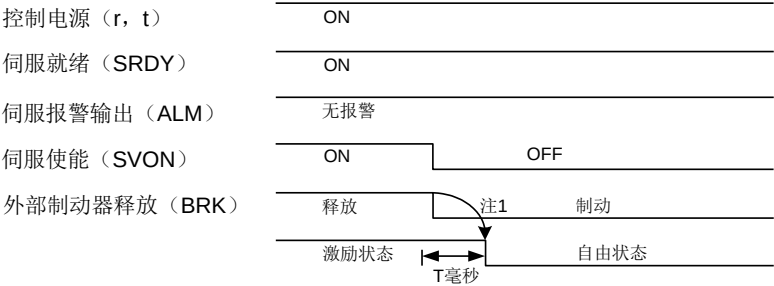
图 2.3 非紧急伺服故障时控制时序图

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/分时，电机立即断电，同时开启外部制动器。



注1：当出现伺服报警输出后，伺服驱动器自动关断SVON信号

图 2.4 紧急伺服故障时控制时序图



注1: 当外部制动器开始制动以后, 伺服电机激励仍保持T毫秒, 之后电机处于自由状态
T= PA58 × 10 毫秒

图 2.5 伺服使能（SVON）无效时制动时序图

2.3 设置与调整

2.3.1 设置电机型号

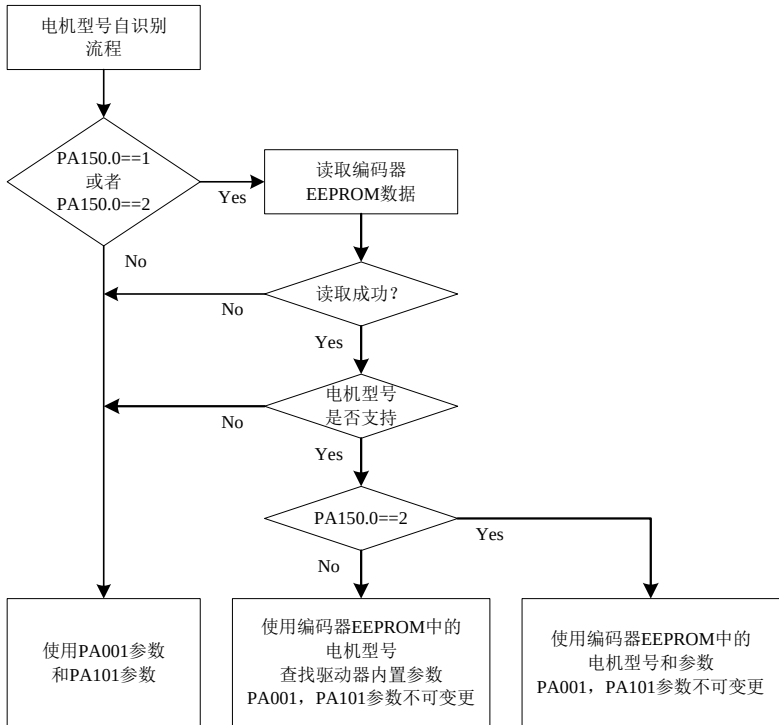
◆ 电机型号自识别方式

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。

2.3.2 设置电子齿轮比

适配 V3 版本总线系统时，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器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=8000×2/3=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。



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。

◆ 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：

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

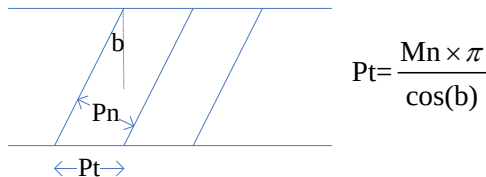
驱动器齿轮比参数：

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

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。



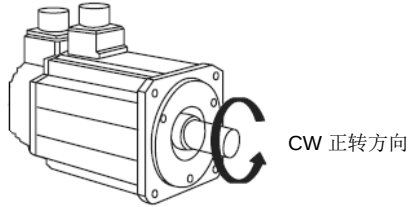
上图为斜齿轮示意图，b 为螺旋角，Mn 为法向模数，Pn 为法向齿距，Pt 为端面齿距。

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

2.3.3 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 PA15 为 1。



PA15 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 PA15 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。

同理，可参照 PA15 参数的说明，设置速度运行或转矩运行时的方向。



- 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：

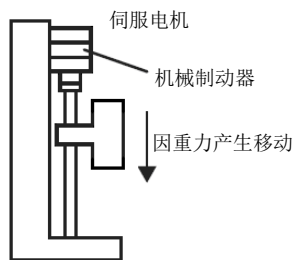
序号	操 作	警告
1	改变电子齿轮比 PA12、PA13 参数，或电机运行方向 PA15 参数，或电机机械传动比 PA65、PA66 参数	AL136
2	改变光栅尺应用参数 PA85~PA87 或 PA89	—
3	上位控制器通过伺服总线指令设置	—
4	执行 TU2 操作，将当前位置设定为位置坐标原点	AL136
5	执行 TU4 操作，清除电池式绝对编码器多圈数据	—
6	拆卸重新安装机械	—

- 除以上述区别，软件超程与硬件超程现象及处理方法完全相同。

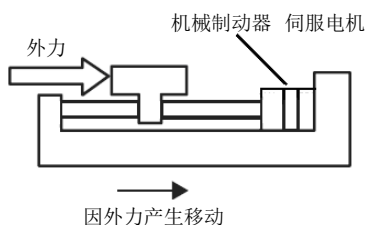
2.3.4 设置电机机械制动器

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。

■ 垂直轴



■ 承受外力的轴



数字输入输出接口中的#BRK+和#BRK-信号控制机械制动器的开启和关闭。具体的连接方法，请参考《[错误!未找到引用源。](#)》。

7.3.5 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。

7.3.6 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常数即可。如仍旧不能满足要求，可调整转矩限制（PA34，PA35 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：

- 调整转矩限制值（PA34，PA35 参数）；
- 降低电机运行速度；
- 加大系统侧的加减速时间常数；
- 安装外接的再生制动装置；
- 更换为较大惯量的电机。

2.3.7 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。使

用 3 节普通 5 号碱性电池, 安装在驱动器顶部的电池盒内, 用户可自行安装和更换。

无论驱动器是否开启, 均可安装或更换电池。当驱动器开启时, 卸下电池不会丢失绝对位置数据, 但会提示 **AL150** 警告。当驱动器断电后, 卸下电池会丢失绝对位置数据, 导致下次开机时出现 **Er041** 故障提示。

因此, 为防止零点丢失带来的损失, 请在驱动器通电时更换电池; 并防止编码器线与电池盒之间断开连接。



当驱动器开启时安装或更换电池完成后, 不必重新开机, 可持续按下**退出**键, 清除警告提示。

2.3.8 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。

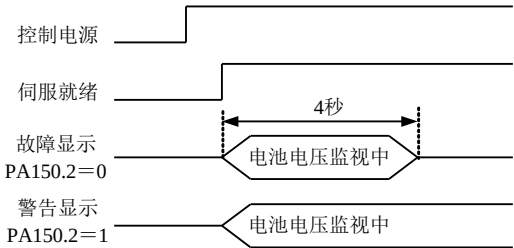
驱动器电池电压低报警有两种报警方式:

(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电压低时 0: 故障 1: 警告（默认）	x1xx	—	—	—

2.4 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、转矩等运行。

2.4.1 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、牢固可靠？
- 输入电压是否正确？
- 电源线，电机线是否短路或接地？
- 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。

2.4.2 速度控制试运行

- 1 不需连接伺服总线接口 CN3 和 CN4。
- 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 根据上一章节进行必要的设置。

- 4 接通主电路电源，**电源**指示灯点亮。
- 5 设置 PA04 参数为 D-SPD，PA21 参数为合理值，设置 PA40 和 PA41 参数为 300ms。
- 6 确认没有故障提示和任何异常情况后，设置 PA33 参数为 ON（修改 PA33 参数之前需设置 PA00 为 385），之后电机激励，**运行**指示灯点亮，电机按 PA21 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 PA15 参数改变电机旋转方向。
- 8 改变 PA21 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 PA21 设置值一致。
- 9 改变 PA21 参数的数值至电机额定转速，观察有无异常。
- 10 设置 PA33 参数为 OFF，之后电机断电，**运行**指示灯熄灭。
- 11 完成速度控制试运行。

2.5 位置控制运行

- 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 POS，即位置控制方式（配 KND 数控系统时，P1120 参数设置为 0）。
- 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，处于零速状态。
- 4 操作上位控制器进行位置插补，使电机运转。

位置控制方式下的相关参数设置及显示项示意图如下：

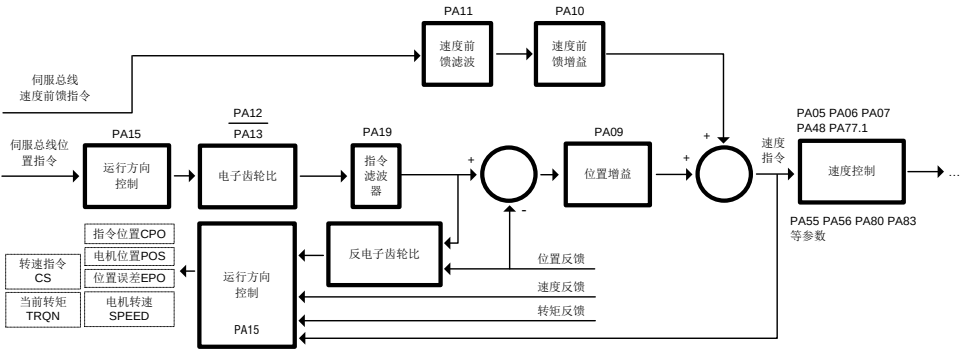


图 2.6 位置控制参数设置及显示项示意图



在位置控制方式下，当位置跟踪误差绝对值小于 PA16 参数设置值时，输出信号#COIN 有效。当位置跟踪误差绝对值大于 PA17 参数设置值时，伺服驱动器出现 Er004 号故障提示。

2.6 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：

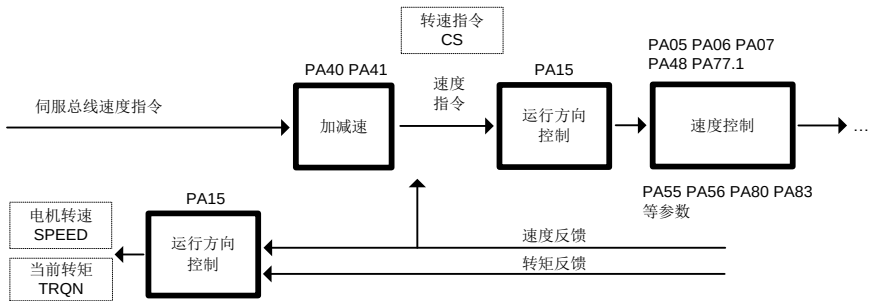


图 2.7 速度控制参数设置及显示项示意图



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。

2.7 转矩控制运行

- 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 TOR，即转矩控制方式。
- 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输出转矩，进行转矩控制运行。

转矩控制方式下的相关参数设置及显示项示意图如下：

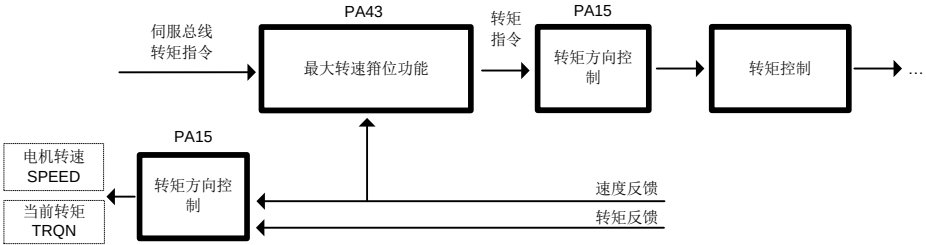


图 2.8 转矩控制参数设置及显示项示意图



关于最大转速箝位功能

当电机输出的转矩超过负载转矩时，电机将会持续加速旋转，为保护负载侧的机械设备，最大转速箝位功能将电机的最大转速限制在 PA43 参数所设定的数值附近。当转速箝位时，输出信号 VLT 有效。若 PA43 参数设定的数值超过电机的最大转速，则伺服驱动器在最大转速箝位功能生效之前，会首先出现 001 号故障提示。当转速箝位后，若输入转矩指令减小到小于转速箝位时的转矩时，则伺服驱动器退出转速箝位状态，恢复转矩控制方式。

2.8 全闭环位置控制运行（SD511 系列）

SD511 伺服驱动器有光栅尺接口，连接光栅尺后，可进行全闭环位置控制，全闭环功能和相关参数仅在 SD511 驱动器上有效。

2.8.1 配置连接

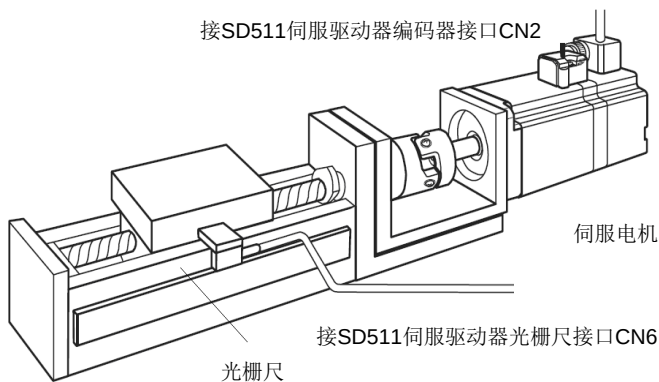


图 2.9 全闭环位置运行连接示意图

可选用增量式光栅尺或绝对式光栅尺。

2.8.2 参数设置

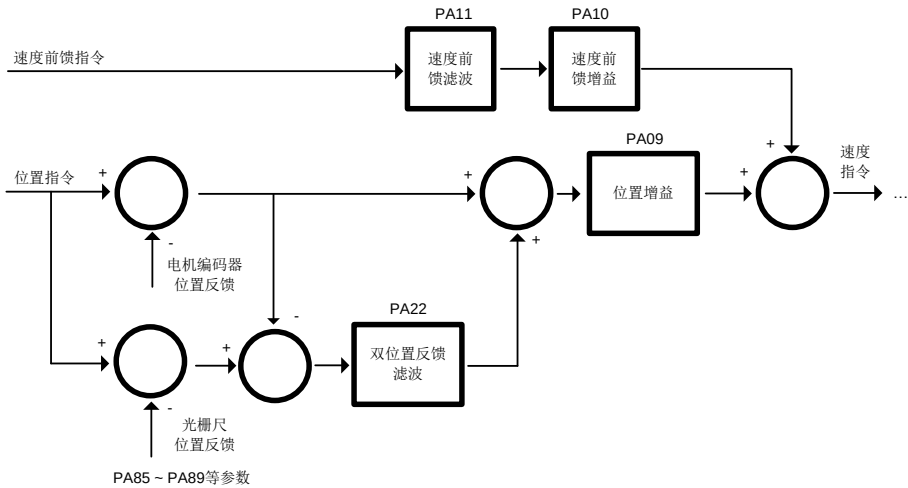


图 2.10 全闭环位置运行控制框图

直线轴和旋转轴全闭环控制，电子齿轮比参数设置，详见 7.3.2 章节

2.8.3 调试步骤

调试步骤	操作及说明
1	设置 PA085 参数，选择使用增量式光栅尺或绝对式光栅尺； 设置 PA086.0 = 2，调试外部编码器模式； 设置 PA110，电机一转光栅尺的反馈脉冲数， 可以近似设置 ； 设置 PA111，机械一转光栅尺的反馈脉冲数，或者约定距离光栅尺反馈脉冲， 必须准确设置 ； 设置 NC 系统螺距或约定距离； 重新开机。
2	查看 ENC2_L 和 ENC2_H 显示项： 若使用增量式光栅尺，则初始值为 0 附近； 若使用绝对式光栅尺，则初始值为绝对位置。 轻转丝杠，显示值变化。
3	查看 ENC1_L 和 ENC1_H 显示项，确认 ENC2 和 ENC1 变化方向一致：若转动丝杠导致 ENC2 增加时 ENC1 减少，或 ENC2 减少时 ENC1 增加，则设置 PA086.1 = 1。

4	操作上位控制器，使得电机通电，往复低速运行。 查看 REE 显示项，确认 PA088 参数设置值大于 REE 绝对值最大值。
5	设置 PA086.0 = 1，使用外部编码器全闭环控制。
6	操作上位控制器，使得电机断电，之后设置 PA022 参数。 当 PA022 设置为 0 时，完全使用光栅尺作为位置反馈；PA022 越大，电机编码器位置反馈所占比例越大。调试光栅尺时，若设置 PA086.0=2，则完全使用电机编码器作为位置反馈。
7	操作上位控制器，使得电机通电，往复运行。确认运转平稳无异常。
8	完成调试。

2.9 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	—

2.10 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（PA80），然后调整系统刚度（PA55）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（PA60）：100%

摩擦补偿系数（PA61）：0%

摩擦补偿增益修正（PA62）：0%

摩擦补偿功能开关（PA79.2）：1

(2) 调整摩擦补偿系数 PA61

增大摩擦补偿系数 PA61，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 PA60

若调整 PA61 摩擦力仍然补偿不足，则应增加 PA60 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 PA62

◆ 摩擦补偿效果

(1) 参数调整影响

PA60：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。

PA61：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%。

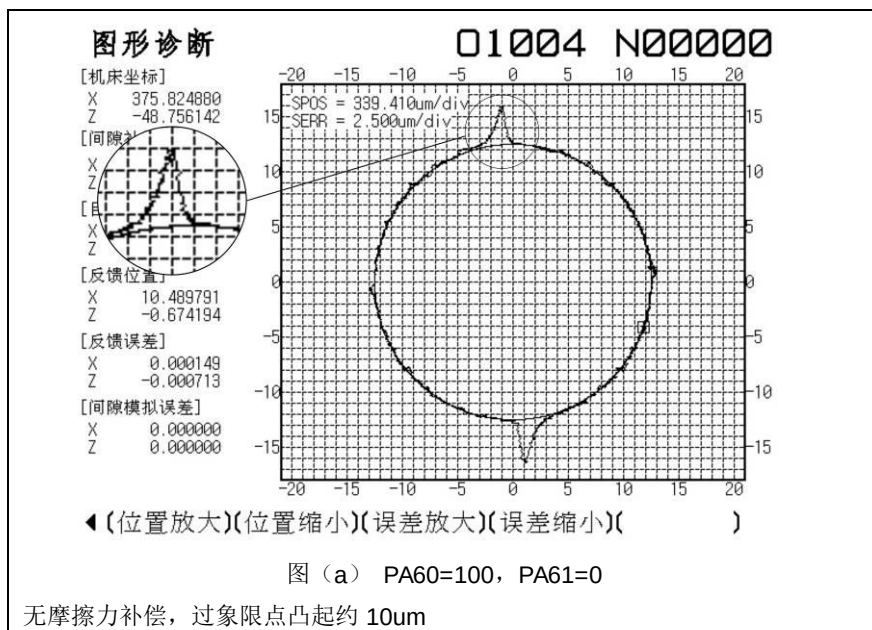
(2) 摩擦补偿效果

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 (PA61) 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 (PA60) 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 369.882937
Z -45.407154

[间隙补偿]

X

Z

[目]

X

Z

[反馈]

X 7.477844
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) PA60=100, PA61=80

过象限点凸起得到抑制, 凸起约 2.5um, 补偿效果明显

图形诊断

01004 N00000

[机床坐标]

X 374.995275
Z -46.218759

[间隙补偿]

X

Z

[目]

X

Z

[反馈]

X 10.637704
Z 1.898483

[反馈误差]

X -0.000011
Z -0.000051

[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 (c) PA60= 50, PA61=80

过象限点凸起得到抑制, 凸起约 2.5um, 但轨迹跟踪误差出现超调

2.11 增益切换功能

2.11.1 功能说明

共 2 套增益，可在运行时动态切换。功能开关：PA108.0，默认总线指令切换。
切换所使用的第 2 增益参数为 PA118~PA123，对应的第 1 增益参数为 PA009
PA010 PA005 PA006 PA007 PA060。参数对应关系可参见 [4.2.2](#)。

当前增益可由监视项 G6-CTL→EAS 显示：

- 1：第 1 增益
- 2：第 2 增益
- 102：第 1 增益向第 2 增益切换
- 201：第 2 增益向第 1 增益切换

◆ 外部信号切换增益

- 1) 通过伺服总线指令选择第 1 或第 2 增益（PA108.0=0）；
- 2) 通过 DI 信号 GSEL 选择第 1 或第 2 增益（PA108.0=1）；

◆ 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。

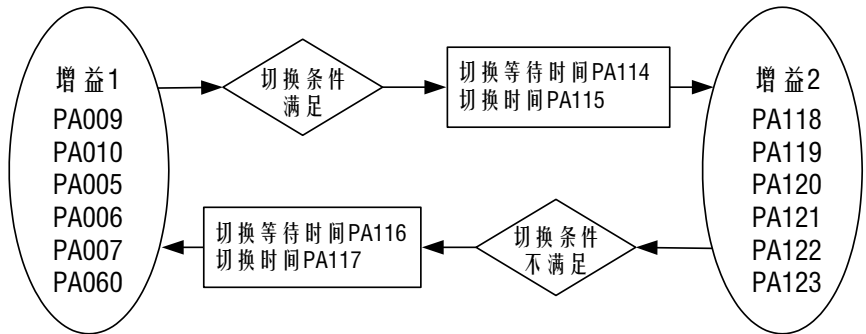
根据 PA108.1 选择的切换条件，在 2 套增益间切换（PA108.0=2）：

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



2.11.2 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)

2.12 减速停及动态制动功能

2.12.1 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。

2.12.2 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 电机停止方式	x0xx	—	—	—
	0: 功能关闭（默认）				
	1: 减速停模式				
	2/3: 减速+动态制动/后自由				

（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

2.13 主轴通道当伺服轴使用

为满足应用需要，对于 SD510T/Q、SD511T/Q 系列多合一驱动器，可通过设置参数将第四通道作为伺服轴使用。

例如：SD510Q-3075/25/25/35 第四通道作为伺服轴使用，第四通道相当于单轴 SD510-3075 驱动器，所适配电机的选型，均需要按照 SD510-3075 所适配的电机选型。

多合一驱动器默认第四通道为主轴模式：

- 设置主轴参数：PF78.3=1，切换成伺服模式
- 设置伺服参数：P100.3=0，切换成主轴模

3 参 数

参数示例：

PA016	默认值	最小值	最大值	单位
	1	0	20000	0.001 转
	位置定位完成范围			
驱动器工作在位置模式时，若位置跟随误差小于此值，则#COIN 信号有效。				

序号	： 参数的编号	PA016
默认值	： 参数出厂设置默认值	1 注 1：驱动器上显示包括单位小数点，显示为 0.001 转 注 2：数控系统上显示不包含单位小数点，显示为 1，实际为 1×0.001 转
最小值	： 参数允许输入的最小值	0
最大值	： 参数允许输入的最大值	20000
单位	： 参数的物理单位	0.001 转
功能	： 参数功能的简要说明	位置定位完成范围
内容说明	： 参数设置的详细说明	驱动器工作在位置模式时，若位置跟随误差小于此值，则#COIN 信号有效。

3.1 参数说明

PA000	默认值	最小值	最大值	单位
	315	0	65535	—
	操作密码			
◆ 当设置为默认值 315 时，可修改除 PA01（电机型号）、PA33（伺服使能信号强制有效）、PA26（增量式电机编码器零位值）、PA101（电机编码器型号）和保留参数之外的所有可设置参数。 ◆ 当设置为 385 时，可修改保留参数之外的所有可设置参数。 ◆ 当设置为其它任意值时，全部参数（PA00 除外）均为只读，不能修改。 ◆ PA00 参数自身的修改不受操作密码权限的限制。				
补充 ◆ 断电不保持。 ◆ EE-DEF 操作无影响。				

PA001	默认值	最小值	最大值	单位
	—	—	—	—
	电机型号选择			

请参照附录《配套电机规格参数一览表》设置

补充

◆ 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。

◆ 设置后出现 015 号故障提示，需重新开机方可生效。

◆ 设置参数 PA101，选择电机编码器类型

◆ 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

◆ 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。

◆ 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。

◆ EE-DEF 操作无影响。

PA002	默认值	最小值	最大值	单位
	—	—	—	—
	程序主版本号			

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 开发版本号 1: D-NO

DSP 开发版本号 2: D-NO2

DSP 扩展版本号：UER

FPGA 主版本号：ASIC

FPGA 子版本号：ASIC-S

补充

- ◆ 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。

PA003	默认值	最小值	最大值	单位
	SPEED	—	—	—
	开机默认监视项			

设置伺服驱动器上电开机后，默认显示的 DP 监视项。

若开机后不操作按键，则始终保持显示此监视项。

0	SPEED	电机旋转速度	7	DO	DO 输出信号低 8 位
1	POS_L	电机位置低 6 位	8	ERR	当前故障代码
2	POS_H	电机位置高 4 位	9	ENC-TP	电机编码器类型
3	CPO_L	指令位置低 6 位	10	REV	电机编码器分辨率
4	CPO_H	指令位置高 4 位	11	D-NO	开发版本号
5	TRQ	输出转矩百分比	12	FRE	振动频率
6	DI	DI 输入信号低 8 位			

PA004	默认值	最小值	最大值	单位
	POS	—	—	—
	控制方式			
控制方式选择				
POS	位置控制方式			
SPD	速度控制方式			
TOR	转矩控制方式			
D-SPD	速度控制试运行方式			
 补充 ◆ 请在电机停止旋转时改变此参数。 ◆ 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。				

PA005	默认值	最小值	最大值	单位
	40	1	200	赫兹
	第 1 增益：速度环增益			
速度环增益，影响速度环响应快慢及稳定性。 当改变 PA55 参数后，此参数随之改变。				
 补充 ◆ 通常不需手动设置此参数。				

PA006	默认值	最小值	最大值	单位
	25	1	1000	毫秒
	第 1 增益：速度环积分时间			
速度环积分时间，影响速度环响应快慢及稳定性。				
当改变 PA55 参数后，此参数随之改变。				
补充 ◆ 通常不需手动设置此参数。				

PA007	默认值	最小值	最大值	单位
	160	1	4000	赫兹
	第 1 增益：转矩滤波器带宽			
当改变 PA55 参数后，此参数随之改变。				
 补充 ◆ 通常不需手动设置此参数。 ◆ 转矩滤波器带宽降低时，高频噪声将随之降低，但设置过低将引起闭环系统振荡。				

PA008	默认值	最小值	最大值	单位
	2200	—	—	—
	功能选择参数 5			

最右位：闭环异常监测功能开关

0：关闭

1：开启

第 2 位：总线速度指令细插补功能

0：关闭

1：开启

第 3 位：减速停功能

0：自由

1：减速

2/3：减速+动态制动/后自由

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
- 2: 配 V4 及以上版本 KND 总线数控系统（默认）

PA009	默认值	最小值	最大值	单位
	40	1	200	弧度/秒
	第 1 增益：位置环增益			
此参数影响位置跟随快慢，及稳定性。 当改变 PA55 参数后，此参数随之改变。				
 补充 ◆ 通常不需手动设置此参数。				

PA010	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	100	百分比
	第 1 增益：速度前馈系数			
增加此参数值可减小位置跟随误差，但设置过大则会导致超调。				

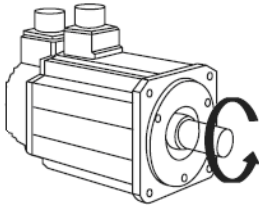
PA011	默认值	最小值	最大值	单位
	1000	50	2000	赫兹
	速度前馈滤波器带宽			
通常不需改变此参数。				

PA012/PA013	默认值	最小值	最大值	单位
	1	1	1073741824	—
	电子齿轮比分子 / 电子齿轮比分母			
设置电机编码器反馈与指令之间的对应关系。				

PA015	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	1	—
	电机运行方向或转矩方向取反			

0：正常 1：取反

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。

CW 正转方向

当此参数设置为 **0** 时，若位置指令增量为正值，或速度指令为正值，则电机正向（**CW**）运行，若转矩指令为正值，则电机向正向（**CW**）输出转矩。若指令值变为负值，则对应的方向变为反向（**CCW**）。

当此参数设置为 **1** 时，若位置指令增量为正值，或速度指令为正值，则电机反向（**CCW**）运行，若转矩指令为正值，则电机向反向（**CCW**）输出转矩。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（或转矩方向）与两个因素有关：

- 参数 **PA15** 的设置。
- 指令值的正负。

PA016	默认值	最小值	最大值	单位
	1	0	20000	0.001 转
	位置定位完成范围			
驱动器工作在位置模式时，若位置跟随误差小于此值，则#COIN 信号有效。				

PA017	默认值	最小值	最大值	单位
	2000	0	20000	0.001 转
	位置超差报警阈值			
在 PA04 参数设置为 POS 时，若位置跟随误差大于此值，则驱动器提示 Er004 故障。				

PA019	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	1000	毫秒
	位置指令指数滤波时间			
位置指令指数滤波时间				
0：不滤波				
其它：滤波时间				

PA020	默认值	最小值	最大值	单位
	100	50	300	百分比
	电机最大转速百分比（相对默认最大转速）			
电机最大转速百分比				

PA021	默认值	最小值	最大值	单位
	0	-6000	6000	转/分
	速度控制试运行方式（D-SPD）时的设定速度			
设置速度控制试运行时的运行速度。				
补充				
◆ 断电不保持。				

PA022	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	999	毫秒
	双位置反馈滤波时间			
当使用全闭环功能时，合理设置该值，可以减小双位置闭环引起的振动。				

PA023	默认值	最小值	最大值	单位
	1000	0	10000	毫秒
	电机堵转保护(Er83)检测时间			
伺服驱动器新增电机堵转检测保护：位置模式下，机械限位或被撞偏，防止持续大电流烧坏电机或驱动器。				
0：关闭				
其它：检测时间				

PA026	默认值	最小值	最大值	单位
	电机相关	0	3600	0.1 度
	电机编码器零点偏移			
设置电机编码器（增量式）零点偏移值。通常不需设置此参数。				
 补充 ◆ 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。 ◆ 设置后驱动器提示 Er015 故障，需重新开机。 ◆ EE-DEF 操作无影响。				

PA029	默认值	最小值	最大值	单位
	200	1	60000	0.1um
	光栅尺信号周期			
设置光栅尺一个信号周期对应的距离长度				

PA030	默认值	最小值	最大值	单位
	2000	1	60000	0.1um
	光栅尺距离码标记 L1			
设置光栅尺距离码标记 L1				

PA031	默认值	最小值	最大值	单位
	1002	0	60000	0.1um
	光栅尺距离码标记 L2			
设置光栅尺距离码标记 L2				

PA032	默认值	最小值	最大值	单位
	0222	-	-	-
	距离码光栅尺设置			
BIT 0: 距离码光栅尺参考点丢失监测功能 (0:关闭 1:一直监控 2:仅回零时监控, 默认:2)				
BIT 1: 距离码光栅尺参考点丢失监测数量 (0:4 个 1:5 个 N:N+4 个, 默认:2)				
BIT 2: 距离码光栅尺 Latch 参考点个数 0: 2 个参考点 1: 3 个参考点 2: 4 个参考点 (默认)				
BIT 3: 距离码光栅尺参考点容错 (0:关闭 1:开启 默认:0)				
注意: 参考点个数越少, 移动距离越短建立零点; 参考点个数越多, 多个参考点建立零点越可靠。				

PA033	默认值	最小值	最大值	单位
	OFF	OFF	ON	—
	伺服使能，电机通电			
用于在未连接上位控制器时，进行电机运转测试。				
 补充 ◆ 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。				

- ◆ 断电不保持。
- ◆ 驱动器提示 Er 故障时自动恢复为 OFF 值。

PA034/PA035	默认值	最小值	最大值	单位
	300	0	300	百分比
	反转/正转转矩限制百分比			

为保护机械设备，设置反转（CCW）/正转（CW）的最大转矩限幅。可应用于 PA04 参数所设定的任意控制方式。

PA036	默认值	最小值	最大值	单位
	2100	—	—	—
	增量编码器功能设置			

最右位：增量编码器异常检测（Er032）
0：开启（默认）
1：禁止

第 2 位：增量编码器断线故障检测
0：检测断线（默认）
1：屏蔽 ABZ 断线
2：屏蔽 UVW 断线
3：1&2 都屏蔽

第 3 位：增量编码器反馈速度滤波
0：不开启
1：模式 1（默认）
2：模式 2

最左位：外部 DI 门锁设置
0：不滤波+极性不取反
1：不滤波+极性取反
2：滤波+极性不取反（默认）
3：滤波+极性取反

 补充

当使用配省线式编码器的电机时，请设置 PA36.0=1，以屏蔽 Er032 故障提示。

PA037	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	5000	转/分
	VCMP 输出信号有效时的速度绝对值			
当 PA04 设置为 SPD 或 D-SPD 时，若伺服电机的速度在 PA37、PA38 参数所设置的范围之内，则输出信号 VCMP 有效。				

PA038	默认值	最小值	最大值	单位
	10	0	5000	转/分
	VCMP 输出信号有效时的速度波动范围			
当 PA04 设置为 SPD 或 D-SPD 时，若伺服电机的速度在 PA37、PA38 参数所设置的范围之内，则输出信号 VCMP 有效。				

PA039	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	功能设置参数			
最右位：回零参考点设置 0：由数控系统配置回零参考点（默认） 1：使用 EXT1 作为回零参考点 第 2 位：— 第 3 位：— 最左位：—				

PA040/PA041	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	1000	毫秒
	速度控制方式或速度试运行方式时加/减速时间常数			
0: 不滤波 其它: 滤波时间常数				



◆ 当由上位机实现加减速时，此参数应设置为 0。

PA044	默认值	最小值	最大值	单位
	30000	－30000	30000	PA82.2 决定
	软件超程保护正向最大行程			
以 1000/10000/100000/1000000 个上位控制器指令为设置单位。				
补充 例如, PA82.2=0 时, 设置 30000 对应 30000000 指令单位。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。				

PA045	默认值	最小值	最大值	单位
	－30000	－30000	30000	PA82.2 决定
	软件超程保护负向最大行程			
以 1000/10000/100000/1000000 个上位控制器指令为设置单位。				
补充 例如，PA82.2=0 时，设置 -30000 对应 -30000000 指令单位。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。				

PA046/PA047	默认值	最小值	最大值	单位
	4	1	1000	—
	第一/第二陷波滤波器深度			
当使用陷波滤波器时，若伺服系统的阻尼较小，或振动抑制效果不明显，可适当增大此参数值。				
通常不需改变此参数。				

PA048	默认值	最小值	最大值	单位
	300	100	600	百分比
	速度观测器系数			
速度观测器增益系数。 通常不需改变此参数。				

PA055	默认值	最小值	最大值	单位
	4	0	12	—
	系统刚度			
设置系统刚度，数值越大，刚性越强，响应越快。				
设置此参数后，PA05、PA06、PA07、PA09 这 4 个参数随之改变。				
补充				
◆ 设置 PA55 参数导致 PA05~PA07、PA09 等参数改变，然而修改 PA05~PA07、PA09 等参数不会改变 PA55 参数。				

PA056	默认值	最小值	最大值	单位
	100	50	800	百分比
	负载惯量比			
设置负载惯量与伺服电机自身惯量的比值。 此参数影响伺服环的性能。 请勿手动设置。可执行 TU 菜单下的 TU1 操作，自动设置此参数。				

PA57	默认值	最小值	最大值	单位
	00000000	---	---	---
	输出端子极性取反			
Bit 0：取反/不取反（1/0）输出 Y1 端子				
当输出端子上输出信号的极性与外部要求相反时，可使用本参数取反。				

PA058	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	500	10 毫秒
	在电机机械制动器开始制动后，伺服驱动器对电机的控制的保持时间			
当驱动器控制当带机械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。				

PA060	默认值	最小值	最大值	单位
	100	10	600	百分比
	第 1 增益：摩擦补偿增益			
摩擦补偿参数				

PA061	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	100	百分比
	摩擦补偿系数			
摩擦补偿参数				

PA062	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	100	百分比
	摩擦补偿增益修正系数			
摩擦补偿参数，一般无需修改。				
PA063	默认值	最小值	最大值	单位
	100	1	10000	0.01 转
	电机减速停距离			
驱动出现故障报警，若该报警不影响电机的控制，则电机在设定的距离内减速停止后断使能，然后才给上位机发出报警。若该故障电机无法继续控制，则电机直接断使能。				

PA065/PA066	默认值	最小值	最大值	单位
	1	1	1073741824	—
	电机与机械传动比分子/分母			
设置电机与机械传动比分子/分母（电机转过圈数 / 机械转过圈数）				
 补充				
配 V3 版本 KND 数控系统，旋转轴半闭环时，需要设置此参数。（请参考 7.3.2 ）				

PA070	默认值	最小值	最大值	单位
	1	1	16	—
	伺服总线站地址			

设置驱动器在伺服总线上的站地址。

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。

补充

- ◆ 该参数等同于在菜单 **Id---** 下设置站号。
- ◆ 运行状态（运行灯亮）时不可设置。
- ◆ 设置后驱动器提示 **Er015** 故障，需重新开机。
- ◆ **EE-DEF** 操作无影响。
- ◆ 只能由驱动器按键设置，不能通过伺服总线设置。

PA071

默认值	最小值	最大值	单位
517	0	999	—
伺服总线监视选项 1			

设置伺服总线监视选项 1 序号。默认监控振动频率。

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	电机输出转矩	输出转矩 / 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
4	位置偏差高 32 位		指令单位
10	反馈位置低 32 位	电机编码器反馈位	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 32 位		指令单位
16	电机运转速度	电机当前运行速度	转/分
17	电机给定速度	电机给定速度	转/分
18	电机给定转矩	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 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
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	编码器反馈位置	编码器单位
30	反馈位置	光栅尺反馈位	光栅尺单位
40	Q 轴电流有效值	电机运行中 Q 轴电流的有效值	毫安
500	电机 U 相电流值	U 相电流值	毫安
501	电机 V 相 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	—
505	CPU 负载率	CPU 负载率	百分比
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置偏差，指令脉冲单位	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

注：电机最大容许运转速度 = 电机额定转速 × 1.2
电机最大容许转矩 = 电机额定转矩 × (PA34 或 PA35) / 100

PA072	默认值	最小值	最大值	单位
	514	0	999	—
	伺服总线监视选项 2			
设置伺服总线监视选项 2 序号。默认监控双位置偏差。 可选监控项内容，参考 PA071 说明				

PA076	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	64	毫秒
	位置指令平滑滤波器时间常数			
0: 不使用				
其他: 位置指令平滑时间常数				

PA077	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	功能选择参数 2			

最右位：掉电(Er094)监测/缺相(Er010)监测（2030 驱动器无此功能）

0：是/是

1：是/否

0：否/是

1：否/否

第 2 位：速度观测器

0：关闭

1：开启

第 3 位：速度过冲抑制功能

0：关闭

1：开启

最左位：驱动器型号与电机型号功率匹配检查（Er079）

0：允许

1：禁止

PA078	默认值	最小值	最大值	单位
	100	0	10000	0.01 转
	超程时最大停止距离			
若设置了超程时减速停止功能，则此参数设置从超程信号有效，至电机减速停止后，电机转过的最大距离。				
若未设置超程时减速停止功能（参数 PA8.2），此参数无意义。				
 补充 ◆ 此参数设置的是电机转过的最大距离。当超程信号有效时，若电机速度较低，则电机将会较快停止，转过的距离可能小于此参数设置值。				

PA079	默认值	最小值	最大值	单位
	0100	—	—	—
	功能选择参数 1			
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：—				

PA080/PA083	默认值	最小值	最大值	单位
	4000	40	4000	赫兹
	第一/第二陷波滤波器频率			
设置第一/第二陷波滤波器陷波频率。				
当系统有固定的谐振点时，设置 PA80 和 PA83 参数，使用陷波滤波器抑制谐振。				

PA081/PA084	默认值	最小值	最大值	单位
	71	1	100	—
	第一/第二陷波滤波器品质因数			
设置第一/第二陷波滤波器品质因数。				

PA082	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	功能选择参数 4			
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：—				

PA085	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	2	—
	光栅尺类型			
0: 使用增量式光栅尺 1: 发格 FeeDat 绝对式光栅尺 2: 使用 AD11 串行转换单元，配正余弦光栅尺 3: BiSSC 协议 4: EnDat 协议				
补充 ◆ 运行状态（运行灯亮）时不可设置。 ◆ 设置后驱动器提示 Er015 故障，需重新开机。				

PA086	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	光栅尺参数设置 1			
最右位：光栅尺使用模式 0：不使用光栅尺（默认） 1：使用光栅尺 2：调试光栅尺 第 2 位：光栅尺方向 0：正向（默认） 1：反向 第 3 位：速度反馈来源 0：来源于电机编码器（默认） 1：来源于光栅尺 最左位：使用电机绝对编码器同步光栅尺 0：使用（默认） 1：不使用				
 ◆ 运行状态（运行灯亮）时不可设置。 ◆ 设置后驱动器提示 Er015 故障，需重新开机。				

PA087	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	光栅尺参数设置 2			
最右位：光栅尺零点位置锁存方式				
0：光栅尺 Z 信号				
1：电机编码器 Z 信号				
第 2 位：断使能时不检测全闭环双位置超差(ER035)				
0：关闭				
1：开启				
第 3 位：正余弦光栅尺参考信号模式				
0：单个				
1：距离码				
最左位：正余弦转换细分位数				
0~6：8+N 位(8~14 位)				



- ◆ 运行状态（运行灯亮）时不可设置。
- ◆ 设置后驱动器提示 Er015 故障，需重新开机。

PA088	默认值	最小值	最大值	单位
	20	0	9999	0.001 转
	光栅尺和编码器最大位置偏差			

光栅尺和编码器最大位置偏差

当光栅尺和编码器的位置偏差（G0-POS→REE 显示项）超过此参数设置值时，驱动器提示 Er035 故障。

补充

- ◆ 设置为 0 时，不检查双位置超差报警。
- ◆ 设置过大或者不使用时，若机械传动或光栅尺出现异常，可能导致飞车。

PA090	默认值	最小值	最大值	单位
	1000	100	4000	转/分
	TU1 时电机最大旋转速度			

设置 TU1 最大旋转速度。

补充

◆ 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。

PA091	默认值	最小值	最大值	单位
	4	1	19	转
	TU1 时电机最大旋转转数			

设置 TU1 时电机最大旋转转数。



◆ 务必确认此参数值不会导致碰撞。

PA092	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	1000	百分比
	加速度反馈增益			
增加此参数值可减小伺服系统的振动，但不宜设置过大。				

PA093	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	600	百分比
	转矩前馈增益			
增加此参数值可减小位置跟随误差，但设置过大则会导致机械振动。				

PA094	默认值	最小值	最大值	单位
	1000	50	2000	赫兹
	转矩前馈带宽			
通常不需改变此参数。				

PA094	默认值	最小值	最大值	单位
	1000	50	2000	赫兹
	转矩前馈带宽			
通常不需改变此参数。				

PA100	默认值	最小值	最大值	单位
	0	—	—	—
	伺服通道 4 模式选择			
最右位： - 第 2 位： - 第 3 位： - 最左位： 伺服通道 4 模式选择				

0: 主轴模式 1: 伺服模式
 补充 ◆ 运行状态（运行灯亮）时不可设置。 ◆ 设置后驱动器提示 Er015 故障，需重新开机。

PA101	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	8	—
	电机编码器类型（PA000=385 时可设置）			

电机编码器类型选择

0: INC250，2500 线增量式

1: INC500，5000 线增量式

2: D-C，多摩川绝对式

3: NIK，尼康绝对式

4: HSL，丹纳赫绝对式

5: 保留

6: AD11 串行转换单元，配正余弦编码器

7: 用户增量式编码器

8: FeeDat 协议

9: BiSSC 协议

10: EnDat 协议

11: HSL-C 协议

补充

◆ PA001 仅设置电机型号，该参数设置电机编码器型号。

◆ 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。

◆ 设置后驱动器提示 Er015 故障，需重新开机。

◆ EE-DEF 操作无影响。

PA102	默认值	最小值	最大值	单位
	—	—	—	—
	电机型号选择（按照电机编码设置）			

请参照附录《配套电机规格参数一览表》，设置相应电机编码。



补充

- ◆ 该参数与 PA001 联动，设置电机编码后 PA001 也会相应变化
- ◆ 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。
- ◆ 设置后出现 015 号故障提示，需重新开机方可生效。
- ◆ 设置参数 PA101，选择电机编码器类型
- ◆ 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
- ◆ 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。
- ◆ 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。
- ◆ EE-DEF 操作无影响。

PA106	默认值	最小值	最大值	单位
	1101	—	—	—
	功能选择参数 6			
最右位：过压报警(Er002)硬件检测 0：关闭 1：开启（默认）				
第 2 位：—				
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）				

PA107	默认值	最小值	最大值	单位
	0101	—	—	—
	功能选择参数 8			
最右位：伺服驱动器及电机长时间过载(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：伺服驱动器新型过负载报警检测(Er093)检测				
0：关闭				
1：开启（默认）				
最左位：—				

PA108	默认值	最小值	最大值	单位
	1100	—	—	—
	功能选择参数 8			

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：电压补偿模式

0：关闭

1：模式 1（默认）

2：模式 2

最左位：死区电压补偿功能

0：关闭

1：开启（默认）

PA109	默认值	最小值	最大值	单位
	1000	—	—	—
	功能选择参数 9			
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：速度系数补偿模式				
0：模式 0				
1：模式 1（默认）				
2：模式 2				

PA110	默认值	最小值	最大值	单位
	24000	1	1073741824	脉冲
	电机一转光栅尺的反馈脉冲数			

使用光栅尺进行全闭环控制时，电机轴旋转一圈，接收到光栅尺反馈的脉冲数。

补充

- ◆ 该值尽量准确设置，但是不要求绝对精确，允许误差，并且不会引起全闭环控制误差
- ◆ 增量式光栅尺，脉冲数为 4 倍频后的数量。例如：2500 线旋转编码器，一圈总脉冲数 10000（监控项 ENC2-L/H 显示）

PA111	默认值	最小值	最大值	单位
	24000	1	1073741824	脉冲
	机械一转光栅尺的反馈脉冲数			

使用光栅尺进行全闭环控制时，机械旋转一圈，接收到光栅尺反馈的脉冲数。（监控项 ENC2-L/H 显示）

补充

- ◆ 该值必须准确设置，否则会引起全闭环控制误差
- ◆ 例如：直线光栅尺安装在工作台导轨，6mm 的螺距丝杆，则该值为丝杆旋转一圈，即工作台移动 6mm，光栅尺反馈的准确脉冲数（或者理论脉冲数）

PA112	默认值	最小值	最大值	单位
	20	0	100	百分比
	双位置闭环一转偏差系数			

双位置偏差一转折算系数，可以避免双位置差的累计。该参数值越大，越不容易出现报警。



补充

◆ 一般情况下，按照默认值设置即可。

PA113	默认值	最小值	最大值	单位
	5	0	20000	0.001 转
	定位接近(#NEAR)范围阈值			
定位接近(#NEAR)范围阈值，当位置偏差小于该值时，#NEAR 信号有效（低电平）。仅在驱动器位置模式时有效。				

PA114	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	65535	毫秒
	增益切换(1→2)等待时间			
切换增益时，由第 1 组增益切换到第 2 组增益，需要等待的时间。				

PA115	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	65535	毫秒
	增益切换(1→2)时间			
切换增益时，由第 1 组增益切换到第 2 组增益，切换过程的时间。				

PA116	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	65535	毫秒
	增益切换(2→1)等待时间			
切换增益时，由第 2 组增益切换到第 1 组增益，需要等待的时间。				

PA117	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	65535	毫秒
	增益切换(2→1)时间			
切换增益时，由第 2 组增益切换到第 1 组增益，切换过程的时间。				

PA118	默认值	最小值	最大值	单位
	40	1	200	弧度/秒
	第 2 增益：位置环增益			
此参数影响位置跟随快慢，及稳定性。				

PA119	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	100	百分比
	第 2 增益：速度前馈百分比			
增加此参数值可减小位置跟随误差，但设置过大则会导致机械振动。				

PA120	默认值	最小值	最大值	单位
	40	1	200	赫兹
	第 2 增益：速度环增益			
速度环增益，影响速度环响应快慢及稳定性。				

PA121	默认值	最小值	最大值	单位
	25	1	1000	毫秒
	第 2 增益：速度环积分时间			
速度环积分时间，影响速度环响应快慢及稳定性。				

PA122	默认值	最小值	最大值	单位
	160	1	4000	赫兹
	第 2 增益：转矩滤波器带宽			

影响速度环响应及稳定性，也影响噪声情况。

 补充

◆ 通常不需手动设置此参数。

PA123	默认值	最小值	最大值	单位
	100	10	600	百分比
	第 2 增益：摩擦补偿增益			
摩擦补偿参数				

PA126	默认值	最小值	最大值	单位
	500	100	5000	毫秒
	转矩限制值切换时间			
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。				

PA140	默认值	最小值	最大值	单位
	4	0	32	—
	DO 通道 1（Y1）选择			
设置 DO 输出通道 1（Y1）的输出信号。默认输出#BRK 信号（电机抱闸）。				

PA141	默认值	最小值	最大值	单位
	20	5	200	ohm
	制动电阻阻值			
设定伺服轴使用的制动电阻阻值				

PA142	默认值	最小值	最大值	单位
	5000	0	12000	ms
	制动电阻连续开通时间报警(Er014)			
0: 不检测（默认） 其他: 设置值				

PA143	默认值	最小值	最大值	单位
	300	100	800	V
	软件检测的直流母线欠压报警电压			
设置欠压报警阈值				

PA145	默认值	最小值	最大值	单位
	100	10	200	百分比
	电机过载检测系数（Er013）			
当电机过载能力较弱时，可适当降低过载检测系数，保护电机烧坏。				

PA147	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	9999	脉冲
	N 脉冲抑制个数			
当位置差脉冲小于或等于该值时，位置环输出为 0。可以避免某些情况下，由于来回调整引起的振动，但损失了位置控制时的分辨率。				

PA148	默认值	最小值	最大值	单位
	386	350	450	伏特
	制动电阻开通电压			
检测到母线电压高于该值时，打开制动电阻。 适用于 220V 电源输入的驱动器				

PA148	默认值	最小值	最大值	单位
	650	620	700	伏特
	制动电阻开通电压			
检测到母线电压高于该值时，打开制动电阻。 适用于 380V 电源输入的驱动器				

PA149	默认值	最小值	最大值	单位
	410	300	450	伏特
	直流母线过压报警(Er017)电压			
检测到母线电压高于该值时，则触发过压报警（Er017）。 适用于 220V 电源输入的驱动器				

PA149	默认值	最小值	最大值	单位
	750	100	1000	伏特
	直流母线过压报警(Er017)电压			
检测到母线电压高于该值时，则触发过压报警（Er017）。 适用于 380V 电源输入的驱动器				

PA150	默认值	最小值	最大值	单位
	1101	—	—	—
	绝对编码器参数设置 1			
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				
1：警告，AL150（默认）				
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				

PA151	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	绝对编码器参数设置 2			

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：绝对编码器通讯抖动补偿

0：关闭（默认）

1：开启

PA152	默认值	最小值	最大值	单位
	5000	0	29999	—
	电机编码器使用串行转换单元时每圈正余弦个数			
使用用户自定义增量式正余弦编码器时，设置编码器一圈弦波个数				

PA153	默认值	最小值	最大值	单位
	2500	1	1073741823	—
	自定义增量式编码器（TTL 信号）线数			
使用用户自定义增量式编码器时，设置编码器一圈线数				

PA155	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	功能参数 1			
最右位：正余弦串行转换单元反馈位置反向				
0：不反向				
1：反向				
第 2 位：电机磁极探测传感器				
0：未使用（默认）				
1：模式 I				
2：模式 II				
第 3 位：-				
最左位：电机温度过热检测传感器				
0：未使用				
1：使用				

PA156	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	360	°
	电机磁极探测传感器 U 相电角度偏移			
设置电机磁极探测传感器 U 相电角度偏移				

PA157	默认值	最小值	最大值	单位
	4000	1	4000	Hz

	二阶转矩滤波器带宽
二阶转矩滤波器带宽，设置为 4000 时该滤波器不开启。 开启二阶转矩滤波器能降低高频噪声，但是会减小速度环相位裕度和稳定性。	

PA158	默认值	最小值	最大值	单位
	23	16	32	—
	绝对编码器单圈位数上限			
配多摩川 25 位或其他高分辨率编码器时，由于上传 NC 反馈位置为 32 位，多圈位数减小，可能导致机床行程不够。限制上传单圈位数可提高机床行程。				

PA160	默认值	最小值	最大值	单位
	0	0	65535	—
	绝对编码器多圈模值			
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。（请参考 7.9 ）				

PA161	默认值	最小值	最大值	单位
	95	0	150	摄氏度
	尼康绝对式编码器温度报警阈值（AL144）			
电机配尼康绝对式编码器时，编码器能反馈内部温度，本参数设定温度报警阈值。 编码器使用温度不高于 95 摄氏度，一般情况下使用默认设置。				

PA162	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	BiSSC 编码器功能设置			
最右位：BiSS C 协议位置数据位数低位(0~9)				
第 2 位：BiSS C 协议位置数据位数高位(0~3)				
第 3 位：-				
最左位：BiSS C 协议编码器类型				
0：单圈绝对圆光栅				
1：直线绝对光栅				

PA164/PA167	默认值	最小值	最大值	单位
	4000	40	4000	赫兹
	第三/第四陷波滤波器频率			
当系统有固定的谐振点时，设置 PA164 /PA165 参数，使用陷波滤波器抑制谐振。				

PA165/PA168	默认值	最小值	最大值	单位
	4	1	1000	—
	第三/第四陷波滤波器深度			

当使用陷波滤波器时，若伺服系统的阻尼较小，或振动抑制效果不明显，可适当增大此参数值。

通常不需改变此参数。

PA166/PA169	默认值	最小值	最大值	单位
	71	1	100	—
	第三/第四陷波滤波器品质因数			
设置第三/第四陷波滤波器品质因数，可调整陷波宽度。				

170	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	400	V
	电机额定电压			
用户电机参数，额定电压按照电机铭牌设置				

171	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	1000	kW
	电机额定功率			
用户电机参数，额定功率按照电机铭牌设置				

172	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	10000	A
	电机额定电流			

用户电机参数，额定电流按照电机铭牌设置				
---------------------	--	--	--	--

173	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	10000	Nm
	电机额定转矩			
用户电机参数，额定转矩按照电机铭牌设置				

174	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	10000	Nm
	电机最大转矩			
用户电机参数，最大转矩，电机允许输出最大转矩				

175	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	30000	rpm
	电机额定转速			
用户电机参数，额定转速，按照电机铭牌设置				

176	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	30000	rpm
	电机最高转速			
用户电机参数，额定转速，无弱磁控制下，电机能达到的最高转速				

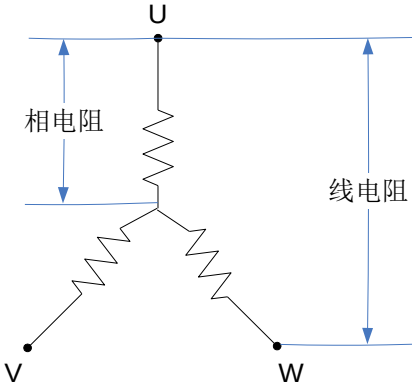
177	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	30000	1e-6 KG*M²
	电机转子惯量			
用户电机参数电机惯量 Jm，未连接负载情况下，电机转子的惯量，单位 0.000001Kg*m2				

178	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	100	-

		电机极对数		
用户电机参数，电机极对数，按照电机铭牌设置，电机转子永磁体极对数，极数/2				
179	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	10000	Nm/A
	电机转矩系数			
用户电机参数，转矩系数 K_t 转矩系数 = 额定转矩 / 额定电流。 其中，额定电流为相电流有效值				

180	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	10000	ohm
	电机相电阻			

用户电机参数，相电阻 R_s ，电机 U/V/W 相对中心点的电阻，相电阻的含义如图所示，相电阻值为线电阻值的一半。在环境温度为 25 摄氏度时测量，采用直流电压测量 U 和 W 之间电阻 R ，则 $R_s = R / 2$



The diagram illustrates a star (Y) connection of a three-phase motor. Three windings are connected at a central neutral point. The terminals are labeled U, V, and W. A horizontal line with arrows at both ends represents the line voltage between terminals U and W, labeled '线电阻' (Line Resistance). A vertical line with arrows at both ends represents the phase voltage from terminal U to the neutral point, labeled '相电阻' (Phase Resistance). The windings are shown as zigzag lines connecting each terminal to the central neutral point.

181	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	30000	mH
	电机 Q 轴相电感			
用户电机参数，Q 轴相电感 Lq				

182	默认值	最小值	最大值	单位
	-	0	30000	mH
	电机 D 轴相电感			
用户电机参数，D 轴相电感 Ld				

PA183	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	温度监控功能选择			
最右位： 伺服驱动器用户自定义电机参数 0： 关闭 1： 开启 第 2 位： - 第 3 位： — 最左位： — 使用该功能时，同时需要将 PA01 设置为 UER，PA150.0 设置为 0				

PA184	默认值	最小值	最大值	单位
	0000	—	—	—
	温度监控功能选择			

最右位：温度传感器 1 选择（对应 CN2 的 TMP1 管脚）

0：未使用

1：常闭温度开关

2：常开温度开关

3：KTY84-130

4：PTCx3

5：PT1000

6：PT100

7：PTCx1

第 2 位：温度传感器 2 选择（对应 CN6 的 TMP2 管脚）

0：未使用

1: 常闭温度开关

2: 常开温度开关

3: KTY84-130

4: PTCx3

5: PT1000

6: PT100

7: PTCx1

第 3 位: —

最左位: —

补充

电机温度传感器 2 由光栅尺接口输入，仅在 SD511 驱动器中有效。

PA185/PA186	默认值	最小值	最大值	单位
	130	0	200	摄氏度
	电机温度传感 1/温度传感 2 报警阈值			
当温度传感类型 PA184.0/1 = 3/5/6 时，设定温度传感 1/温度传感 2 报警温度阈值。				

PA187	默认值	最小值	最大值	单位
	0101	—	—	—
	扫频功能选择			
最右位：扫频辨识目标				
1：控制对象（默认）				
2：速度闭环				
3：速度开环				
4：速度控制器				
第 2 位：扫频输出信号				
0：线性（默认）				
1：二次				
2：S 型				
第 3 位：幅频/相频曲线平滑度				
0：无平滑				
1~F：平滑度（默认：1）				
最左位：—				

PA193	默认值	最小值	最大值	单位
	30	0	99	百分比
	扫频幅度值的额定电流百分比			
设置扫频输出转矩幅值相对于额定转矩百分比。				

PA194	默认值	最小值	最大值	单位
	40	0	1000	毫秒
	伺服使能到松开抱闸的时间			
设置伺服使能到抱闸松开的时间，防止重力轴在伺服使能的过程中下滑。				

说明：

1. 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。

（2）电机类型 PA001 参数

当 PA001 参数被修改时，PA026 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。

2. 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。

3. 设置后需重新开机的参数

参数	描 述
PA001	电机型号
PA008	功能选择参数 5
PA036	增量编码器设置
PA070	伺服总线站地址
PA076	位置指令平滑滤波器时间常数

PA077	功能选择参数 2
PA079	功能选择参数 1
PA082	功能选择参数 4
PA085	光栅尺类型
PA086	光栅尺参数设置 1
PA087	光栅尺参数设置 2
PA101	电机编码器类型
PA110	电机一转光栅尺反馈脉冲数
PA111	机械一转光栅尺反馈脉冲数
PA150	绝对编码器参数设置 1
PA151	绝对编码器参数设置 2
PA160	绝对编码器多圈模值

4. 全闭环功能及相关参数仅在 SD511 驱动器上有效（有光栅尺接口）。

3.2 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。

参数号	描述	默认值	最小值	最大值	单位
PA05	速度环增益	40	1	200	Hz
PA06	速度环积分时间	25	1	1000	ms
PA07	转矩滤波器带宽	160	1	4000	Hz
PA09	位置环增益	40	1	200	rad/s
PA10	速度前馈系数	0	0	100	%
PA11	速度前馈滤波器带宽	1000	50	2000	Hz
PA55	系统刚度	4	0	12	—
PA56	惯量比	100	50	800	%

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自动参数调整：

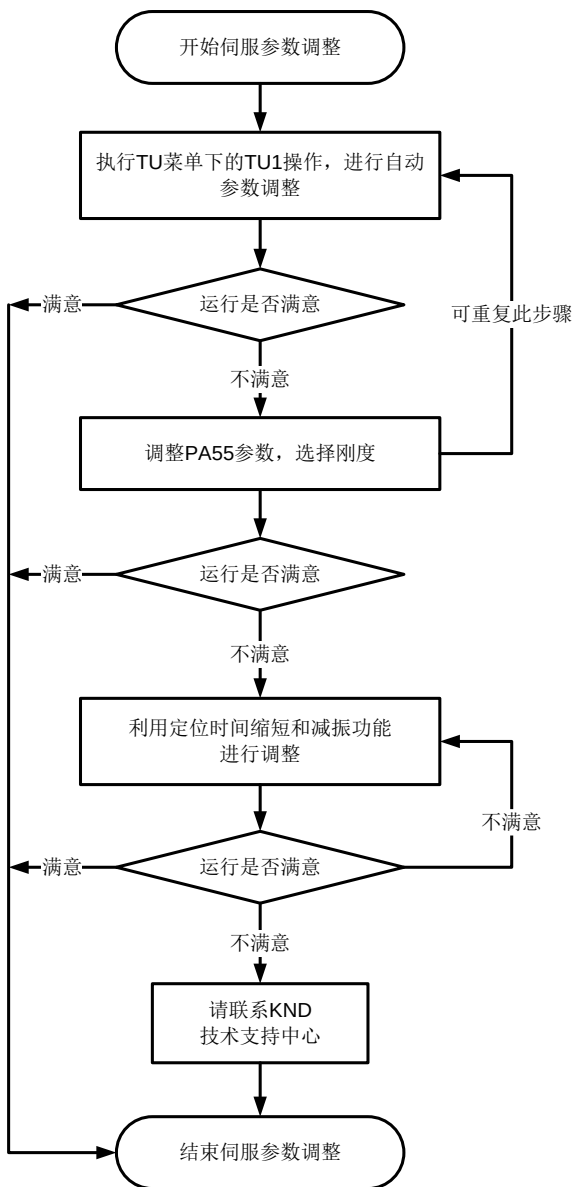


图 4.1 参数调整流程

3.2.1 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。SD510 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）
- 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参数如下表所示：

参数号	描述	默认值	单位	意义
PA090	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。
PA091	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（AL129 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。



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。

3.2.2 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。

参数号	描述	缺省值	最小值	最大值
PA055	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，抗扰动能力越弱。刚度值越大，系统响应越快，抗扰动能力越强，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	PA009 (rad/s)	PA005 (Hz)	PA006 (ms)	PA007 (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 PA55 参数的值。

自动参数调整 and 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。

◆ 两套增益参数对应关系

伺服驱动器包含两组增益参数，其中第 1 组增益为 PA05/ PA06/ PA07/ PA09/ PA10/ PA60 参数确定的增益；第 2 组增益为 PA118~PA123 参数确定的增益。

第 2 组增益的调试方法，和上述第 1 组增益调试方法一致，两组增益的对应关系如下表所示：

第 1 组增益		第 2 组增益	
PA005	速度环增益（40Hz）	PA120	速度环增益（40Hz）
PA006	速度环积分时间（25ms）	PA121	速度环积分时间（25ms）
PA007	转矩滤波器带宽（160Hz）	PA122	转矩滤波器带宽（160Hz）
PA009	位置环增益（40rad/s）	PA118	位置环增益（40rad/s）
PA010	速度前馈百分比（0%）	PA119	速度前馈百分比（0%）
PA060	摩擦补偿增益（100%）	PA123	摩擦补偿增益（100%）

3.2.3 缩短定位时间

- 通过速度前馈来缩短定位时间。PA10 参数默认为 0%，如果需要缩短定位时间，可增加此参数。
- 通过设置 PA77.1 和 PA48 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 PA93 参数，增加响应性，缩短定位时间。
- 调节上位机指令加速度、减小平滑时间等。

3.2.4 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 PA07 参数来减弱振动。
- 如果系统有固定的谐振点，请调整 PA80 和 PA83 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 PA92 参数，抑制振动。

4 保护功能

4.1 故障/警告代码表

序号		类别	描 述	紧急故障
10进制	16进制			
000	00H	正常	无故障/警告	
001 ~ 127				
001	01H	故障	电机速度超过电机允许最大转速	◆
002	02H	故障	主电路过压（硬件检测）	◆
003	03H	故障	主电路欠压（硬件检测）	
004	04H	故障	位置超差	
006	06H	故障	速度环长期饱和	
007	07H	故障	正反转限位开关故障	◆
009	09H	故障	编码器故障（相对编码器 UVW 或 ABZ 信号硬件故障）	◆
010	0AH	故障	主电路输入缺相	
011	0BH	故障	功率模块故障	◆
012	0CH	故障	电机电流瞬时超过最大过载值	◆
013	0DH	故障	伺服驱动器及电机长时间过载	
014	0EH	故障	制动电阻长时间接通	◆
015	0FH	故障	重新开机	
016	10H	故障	伺服驱动器软件硬件不匹配	
017	11H	故障	主电路过压（软件检测）	◆
018	12H	故障	转矩运行模式时，转矩指令超过电机最大转矩	◆
019	13H	故障	速度运行模式时，速度指令超过电机最大转速	◆
020	14H	故障	EEPROM 读写错误	
021	15H	故障	EEPROM 备份区无数据或数据损坏	
022	16H	故障	EEPROM 参数区数据损坏	
023	17H	故障	EEPROM 中的参数值超过限制范围	

序号		类别	描 述	紧急故障
10进制	16进制			
024	18H	故障	位置运行时，电子齿轮比之后的位置指令超过电机最大转速	◆
025	19H	故障	内核运行错误	◆
026	1AH	故障	主电路欠压（软件检测）	
030	1EH	故障	相对编码器 Z 信号故障	◆
031	1FH	故障	功率模块过热	◆
032	20H	故障	相对编码器 UVW 信号非法编码	◆
033	21H	故障	编码器类型错误	◆
034	22H	故障	绝对编码器通讯故障	◆
035	23H	故障	光栅尺反馈位置和编码器反馈位置的偏差超过允许范围	
036	24H	故障	增量式光栅尺故障	◆
038	26H	故障	运转位置超过软件或硬件行程限制范围	◆
039	27H	故障	单轴定位运行时，参数设置不合适	
041	29H	故障	电池式绝对编码器电压过低，导致丢失多圈数据	
042	2AH	故障	电池式绝对编码器多圈数据错误	◆
044	2CH	故障	硬件检测瞬时电流过大	◆
045	2DH	故障	电机 UVW 相序错误或电机编码器零点错误	◆
050	32H	故障	电机与机械传动比超过应用范围	
051	33H	故障	内部电角度插值错误	
054	36H	故障	绝对编码器计数错误	◆
057	39H	故障	光栅尺类型错误	◆
058	3AH	故障	串行光栅尺通讯故障	
059	3BH	故障	串行光栅尺内部错误	
060	3CH	故障	绝对编码器扩展多圈错误	◆
062	3EH	故障	编码器反馈速度过大	◆
064	40H	故障	串行光栅尺反馈速度过大	

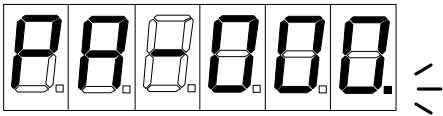
序号		类别	描 述	紧急故障
10进制	16进制			
067	43H	故障	驱动器控制板电源电压低	
069	45H	故障	电流零漂检测故障	
072	48H	故障	电池式绝对编码器的外部电池电压低	
073	49H	故障	伺服驱动器用户自定义电机参数时(PA001 = 0), 功能未开启(设置 PA183.0 = 1)	
074	4AH	故障	编码器 EEPROM 参数读取错误	
075	4BH	故障	编码器 EEPROM 参数校验错误	
076	4CH	故障	编码器 EEPROM 参数写入错误	
077	4DH	故障	编码器单圈位置复位错误	
078	4EH	故障	无法自动识别的电机型号	
079	4FH	故障	驱动器型号与电机型号功率不匹配	
080	50H	故障	不支持的编码器类型或参数读取故障	
081	51H	故障	电机温度传感器 1 过热故障	
082	52H	故障	电机温度传感器 2 过热故障	
083	53H	故障	MOH 触发电机温度过热报警	
086	56H	故障	驱动器限时保护报警	
090	5AH	故障	驱动器功率单元识别错误	
093	5DH	故障	驱动器反时限过载保护故障	
094	5EH	故障	电机使能时主电源(RST)掉电故障(设置 PA077.0 可禁止监控)	
095	5FH	故障	动态制动控制信号排线故障或不支持此功能	
128 ~ 191				
086	56H	警告	驱动器处于限时保护状态, 请联系机床厂, 切勿拆除数控系统、驱动器或电机	
087	57H	警告	较长距离内未检测光栅尺距离码信号	
128	80H	警告	禁止在运行状态执行此项操作	

序号		类别	描 述	紧急故障
10进制	16进制			
129	81H	警告	自动参数调整过程中，伺服电机加速度过大	
130	82H	警告	EEPROM 参数区未初始化	
131	83H	警告	自动参数调整过程中，负载惯量比变化太大（超过 20%）	
132	84H	警告	自动参数调整过程所得到的负载惯量比，超出伺服驱动器的应用范围	
133	85H	警告	通过伺服总线修改了关联参数	
134	86H	警告	禁止通过伺服总线修改此参数	
135	87H	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	88H	警告	位置坐标零点改变，需要进行回零操作	
144	90H	警告	编码器温度警告	
145	91H	警告	编码器超速警告	
147	93H	警告	伺服总线指令执行超时	
148	94H	警告	伺服总线非法指令或数据	
150	96H	警告	电池式绝对编码器的外部电池电压低	
151	97H	警告	通过伺服总线设置了不支持的电机型号	
152	98H	警告	绝对编码器电角度零点错误，需执行 TU3 操作	
153	99H	警告	参数修改无效，请重新执行操作	
154	9AH	警告	设置的参数值超出了允许范围	
155	9BH	警告	需在运行状态（运行灯亮时）执行 TU1	
156	9CH	警告	TU1 内部执行错误	
157	9DH	警告	需在就绪状态（就绪灯亮且无 Err 故障提示时）执行 TU3	
158	9EH	警告	不能在运行状态（运行灯亮时）执行 TU3	
159	9FH	警告	TU3 内部执行错误	
160	A0H	警告	伺服未绪	
161	A1H	警告	TU1 设置速度（PA90）超过电机最大转速	
162	A2H	警告	IPM 模块过热警告	

序号		类别	描 述	紧急故障
10进制	16进制			
164	A4H	警告	制动电阻长间接通警告	
165	A5H	警告	自动识别模式下禁止修改 PA001 参数	
166	A6H	警告	负载惯量比(PA56)是默认值 100%，请执行 TU1 自动设置	
167	A7H	警告	距离码计算超出范围，请设置齿轮比，扩大位置反馈量程	
168	A8H	警告	未检测到有效光栅尺距离码信号(TU2 时未先移动一段距离)	
170	AAH	警告	自动调谐(TUA)执行不成功，请检查故障原因或手动调谐	
192 ~ 255				
228	E4H	故障	伺服总线 OverRun 故障	
229	E5H	故障	伺服总线位置插补错误	
230	E6H	故障	伺服总线数据通信故障	
231	E7H	故障	伺服总线不支持设定的同步周期	
232	E8H	故障	伺服总线 WDT 故障	
233	E9H	故障	伺服总线同步信号故障	
234	EAH	故障	伺服总线初始化错误	

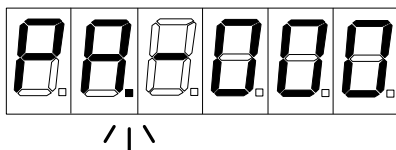
说明

1. 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）。

2. 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** 数码管从左至右第二个小数点闪烁，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。

3. 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。

4. 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，则首先开启外部制动器，延时 PA58 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/分时，电机立即断电，同时开启外部制动器。具体处理时序可以参考 7.2.2。

4.2 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	换伺服驱动器 换伺服电机
		电机运行过程中出现	输入指令脉冲频率过高	正确设定输入指令脉冲
			加/减速时间常数太小，使速度超调量过大	增大加减速时间常数
			电子齿轮比过大	正确设置
			编码器故障	换伺服电机
			编码器电缆不良	换编码器电缆
			伺服系统超调过大	减小系统刚度 PA55 参数数值
		电机刚启动时出现	负载惯量过大	减小负载惯量 换更大功率的伺服驱动器和电机
			编码器零点错误	执行 TU3 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	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	换伺服驱动器
			制动回路容量不够	降低起停频率 增加加/减速时间常数 减小转矩限制值
				外接制动电阻 减小负载惯量 换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
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	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
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
			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
			指令频率太高	降低指令频率
			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 007	限位开关故障	接通控制电源时出现 电机运行过程中出现	CCW、CW 驱动使能输入信号都无效 电机正转时，遇到了负向限位信号（即 CCW 驱动使能信号无效） 电机反转时，遇到了正向限位信号（即 CW 驱动使能信号无效）	检查接线、输入信号 设置 PA82.1=0（关闭硬件超程） 或设置 PA79.0=3（上位机处理超程）
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 PA01 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 010	电源输入缺相	电机通电时出现	三相电源输入缺相	检查 RST 端子的输入电源
Er 011	功率模块故障	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

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
			受到干扰	增加线路滤波器 远离干扰源
			绝对编码器零点错误	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
			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
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

代码	故障名称	运行状态	原因	处理方法
			制动回路容量不够	降低起停频率 增加加减速时间常数 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
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	重新开机
Er 016	硬件故障	接通控制电源时出现	伺服驱动器软件和硬件不匹配	请与经销商联系
Er 017	主电路过压	与 Er002 相同处理		
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
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	指令频率过高	运行过程中出现	PA12、PA13 参数设置错 输入的指令频率过高	检查 PA12、PA13 参数 降低输入指令频率

代码	故障名称	运行状态	原因	处理方法
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	欠压	与 Er003 相同处理		
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	提高电气柜散热效率 减小负载 更换驱动器
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 正在使用省线式编码器电机	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 PA36 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 PA01 参数
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 035	全闭环故障	运行过程中出现	光栅尺反馈位置和编码器反馈位置的偏差超过了允许范围	正确设置光栅尺安装方向 (PA86.1 参数)。 正确设置 PA110/PA111 参数 若通电运行一段时间后出现, 则调整 PA22 参数, 或观察 REE 显示项, 适当增大 PA88 参数。

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
Er 036	光栅尺故障	开机或运行过程中出现	增量式光栅尺断线	检查光栅尺接口 CN6
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 039	单轴定位故障	运行过程中出现	单轴定位运行时，参数设置不合适，导致超出最大定位范围，或超出最大允许的定位时间	检查 PA29 ~ PA32、PA49~PA52、PA25 和 PA77 参数
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 044	硬件检测瞬时电流过大	开机时	主电路故障。	更换驱动器。
		驱动器安装后 初次试运行	电机 U V W 相序错误； 电机损坏。	取反 A63 参数 或执行 TU6 自动调整 U V W 相序 更换电机
		电机通电运行时	负载过大； 异常干扰； 主电路故障。	减小负载，或更换为更大功率的驱动器； 增强电磁屏蔽措施，适当减小参数 A66 设置值； 更换驱动器。
Er 045	闭环异常故障	初次运行时	电机 U V W 相序错误或 电机编码器零点错误 误检	确认电机 U V W 相序正确； 确认绝对编码器 TU3 已正常执行 设置 PA08.0 为 0，关闭

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
				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
Er 057	光栅尺类型错误	开机或设置参数时出现	光栅尺类型设置错误	从新确认设置参数
Er 058	串行光栅尺通讯故障	开机或运行过程中出现	光栅尺类型设置错误 电缆不良 屏蔽地线未联好 光栅尺接口电路故障 电缆屏蔽不良 FPGA 版本错误	正确光栅尺类型 更换电缆 检查光栅尺接口电路 检查 FPGA 版本 更换光栅尺
Er 059	串行光栅尺内部错误	开机或运行过程中出现	光栅尺反馈的内部报警	调整光栅尺安装 更换光栅尺反馈电缆 更换光栅尺
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	编码	开机或运行	电机旋转速度过快	确认电机旋转速度在允

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
062	器反馈速度过大	过程中出现	编码器损坏	许范围内。 更换电机。
Er 064	串行光栅尺反馈速度过大	开机或运行过程中出现	光栅尺移动速度过快 光栅尺损坏	确认光栅尺移动速度在允许范围内 更换光栅尺
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 073	用户自定义电机参数设置	开机或设置参数时出现	参数设置错误	伺服驱动器用户自定义电机参数时(PA001 = 0)，功能未开启，请设置PA183.0 = 1
Er 074	编码器参数读	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

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
	取错误			
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
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 078	无法自动识别的电机型号	开机过程中出现	驱动器未内置该电机型号 编码器 EEPROM 参数未被正常初始化 编码器 EEPROM 参数异常	升级驱动器软件 联系电机厂家，初始化电机编码器参数，或更换编码器
Er 079	驱动器型号与电机型号功率不匹配	开机过程中出现	驱动器型号与电机型号功率不匹配，非内置推荐配置	正确匹配驱动器型号和电机型号 特殊应用场合时，可设置 PA77.3 = 1 屏蔽该报警

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
Er 080	不支持的编码器类型或参数读取故障	开机或设置参数时出现	编码器类型设置错误 编码器内部 EEPROM 损坏 驱动器参数设置冲突	重新确认编码器类型 重新确认参数设置情况 更换新编码器
Er 081	温度传感器 1 过热故障	开机或运行过程中出现	电机温度传感器 1, 检测到过热故障	测量电机温度 降低电机运行负载 增强电机散热
Er 082	温度传感器 2 过热故障	开机或运行过程中出现	电机温度传感器 2, 检测到过热故障	测量电机温度 降低电机运行负载 增强电机散热
Er 083	电机温度过热报警	开机或运行过程中出现	MOH 端子信号接收到电机过热报警	降低电机运行负载 增强电机散热
Er 090	驱动器功率单元识别错误	开机过程中出现	驱动器控制识别到功率单元与控制板不匹配	检查驱动器控制板是否与控制板匹配 检查驱动器驱动器软件是否与控制板匹配 联系厂家
Er 093	驱动器反时限过载保护	运行过程中出现	驱动器处于过载工作状态, 请参考 Er013	参考 Er013

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
Er 094	电机使能时主电源(RST)掉电故障	开机或运行过程中出现	主电源(RST)掉电 主电源电压过低	确认主电源连接及电压情况 (由于某些型号驱动器不支持掉电检测,因此可设置PA077.0可禁止监控)
Er 095	动态制动控制信号排线故障或不支持此功能	设置参数后开机后出现或运行过程中出现	开启动态制动功能后,内部动态制动信号线松动或断开 某些硬件不带动态制动功能的驱动器,软件参数设置上开启了动态制动功能	请更换伺服驱动器 通过 PA08.2 参数关闭动态制动功能
Er 099	FPGA 通讯看门狗故障	运行过程中	驱动器所处环境电磁干扰过大 驱动器内部故障	增强抗干扰措施 更换驱动器
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	确认上位控制器正常工作。

代码	故障名称	运行状态	原 因	处理方法
			围	
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 (若上位机掉电时出现,无需处理)	检查伺服总线接口 CN3 和 CN4 是否牢固连接。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
AL 086	驱动器限时保护	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
AL 087	较长距离内未检测光栅尺距离码信号	参考信号未被接入或异常 AD11 串行转换单元参考信号不匹配 PA159/PA162/PA163 未被正确设置 距离码光栅尺对应信号线连接错误，或松动 光栅尺内部故障	排查确认线缆连接情况，更换光栅尺 检查对应参数
AL 128	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
AL 129	自动参数调整警告	操作时伺服电机加速度过大	减小 PA90 增大 PA91
AL 130	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
AL 131	自动参数调整警告	在自动参数调整过程中，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，则增大 PA90 参数
AL 132	自动参数调整警告	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 PA01 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 PA01 设置正确
AL 133	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
AL 134	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
AL 135	禁止修改此参数	在当前的密码权限下，不能通过伺服总线修改此参数	设置 PA00 参数为合适值，再修改此参数

代码	警告名称	原 因	处理方法
AL 136	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
AL 144	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
AL 145	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
AL 147	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
AL 148	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
AL 150	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
AL 151	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
AL 152	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
AL 153	参数修改无效	参数修改过快	重新执行操作
AL 154	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
AL 155	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
AL 156	TU1 执行失败	TU1 内部执行错误	重新执行操作
AL 157	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

代码	警告名称	原 因	处理方法
AL 158	TU3 执行失败	不能在运行状态（运行灯亮时）执行 TU3	在非运行状态下重新执行操作
AL 159	TU3 执行失败	TU3 内部执行错误	重新执行操作
AL 160	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
AL 161	参数设置错误	TU1 设置速度 (PA90) 超过电机最大转速	确认参数范围
AL 162	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
AL 164	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
AL 165	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
AL 166	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
AL 167	距离码计算超出范围，	APOS/LPOS 表示的数据范围过小，光栅尺行程超范围，可以通过设置齿轮比扩大 APOS/LPOS 表示范围。应满足 $2\sqrt{32-14-1} \cdot PA159$ 大于光栅尺行程	请设置齿轮比，扩大位置反馈量程
AL 168	未检测到有效光栅尺距离码信号	执行 TU2（设置零点）之前，确保移动一段距离，驱动器通过距离码建立光栅尺参考点	先移动一段距离在执行 TU2
AL 170	自动调谐(TUA)执行不成功	机械结构与驱动器电机选型不合理	请检查故障原因或手动调谐

4.3 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。
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。

4.4 常见问题

4.4.1 频繁出现 Er009、Er030、Er032 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。

注：如必要，可将 **PA36** 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。

4.4.2 电源指示灯不能点亮

在伺服驱动器的控制电路电源和主电路电源都正常时，伺服驱动器数码管正常显示，且没有故障提示，但面板上的**电源**指示灯不亮，伺服驱动器不能运行。出现这种情况，通常是伺服驱动器内部制动电路出现故障，使伺服驱动器进入保护状态。请与 KND 销售商联系。

4.4.3 电机不旋转

当上位机发出伺服使能信号后，伺服驱动器**运行**指示灯点亮，之后无论上位机如何发送指令，电机始终保持不运动，且伺服驱动器的 **dP** 页面下指令位置值不改变。此种情况的最常见的原因有：**PA04** 参数未设置为 **POS**。请确认 **PA04** 参数是否正确设置。

4.4.4 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 **Err** 中可查看到当前的警告号。

4.4.5 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不需重新开机的故障，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。

4.4.6 如何使用较大功率的驱动器适配小功率的电机

通常情况下，不同功率的电机适用的驱动器型号不同：SD510-2030 驱动器用于 2KW 以下的伺服电机，SD510-2050 / SD510-2075 驱动器用于 1.5KW 以上、5.5KW 以下的伺服电机，SD510-2100 驱动器用于 2KW 以上的伺服电机。为满足特殊需求，SD510 驱动器也可不区分电机功率，若有需要，请咨询 KND 技术支持中心。请勿使用较小功率的驱动器适配较大功率的电机，由此导致的损坏不在保修范围内。

4.4.7 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。

4.4.8 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。

4.4.9 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。

4.4.10 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。

4.4.11 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	改变光栅尺应用参数 PA85～PA87 或 PA89	—
3	上位控制器通过伺服总线指令设置	—
4	执行 TU2 操作，将当前位置设定为位置坐标原点	AL136
5	执行 TU4 操作，清除电池式绝对编码器多圈数据	—
6	拆卸重新安装机械	—

4.5 相关知识

4.5.1 位置控制时的滞后位置

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 → EP0 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。

4.5.2 位置控制时的滞后位置与电机速度的关系式

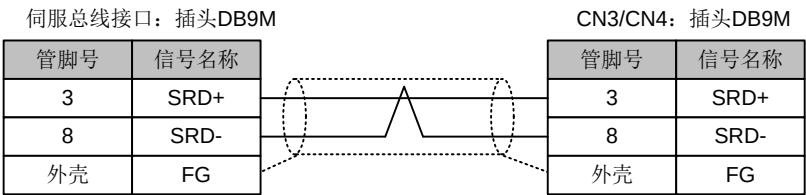
在位置控制方式时，滞后位置与电机速度成比例关系：

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

其中的滞后位置为上位控制器的指令单位。

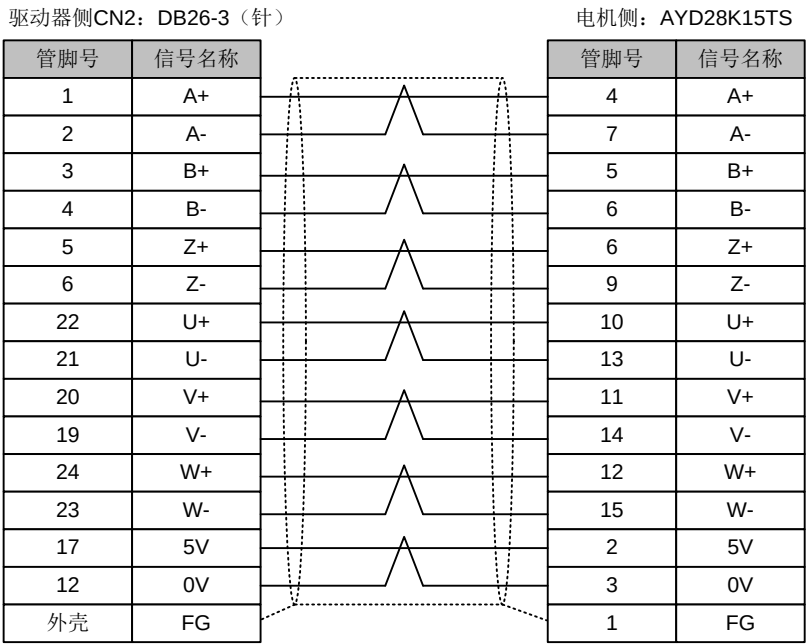
5 KND 系统及配套电机连接

5.1 总线数控系统的连接



5.2 配套电机（增量式编码器）反馈电缆的连接

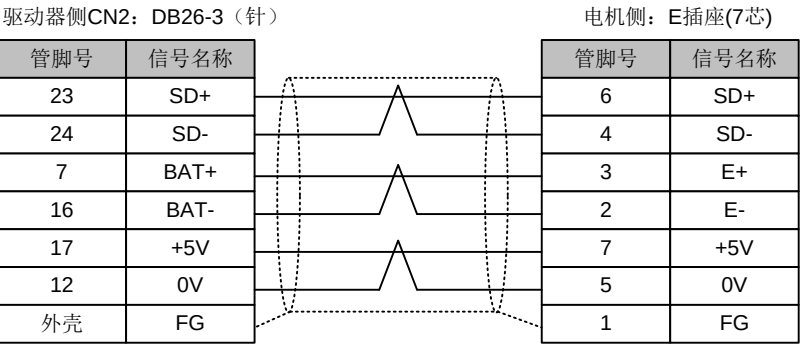
5.2.1 非省线式编码器



■ 线材：RVVP 12x0.2 mm²（双绞屏蔽电缆）。

5.3 配套电机（绝对式编码器）反馈电缆的连接

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



■ 线材：RVVP 12x0.2 mm²（双绞屏蔽电缆）。

修订记录

序号	版本	时间	修订内容
1	V1.0	2024.12.5	第 1 版