

KND 510 新平台全数字交流 主轴驱动器功能参数手册

版 本： V1.0
日 期： 2024 年 12 月
文档编号： F052B-0101-W11N-0001
 ZD510/ZD512、ZD032系列
适用范围： SD510Q/T、SD511Q/T系列主轴通道

目 录

1	显示与按键操作	1
1.1	操作面板	2
1.1.1	面板及按键说明	2
1.1.2	指示灯状态	3
1.1.3	操作页面层次总览图	4
1.2	第一层页面	5
1.3	第二层页面	6
1.3.1	参数查看与设置 (PA)	6
1.3.2	监控运行状态量 (dP)	8
1.3.3	参数存储管理 (EE)	17
1.3.4	调整 (tU)	20
2	运 行	23
2.1	接地	24
2.2	工作时序	24
2.2.1	电源接通次序	24
2.3	试运行	25
2.3.1	运行前的检查与设置	25
2.3.2	简易模式	25
2.3.3	高级模式	26
2.4	设置与调整	28
2.4.1	电机型号设置	28
2.4.2	编码器型号设置与调试	28
2.4.3	电子齿轮及主轴齿轮箱功能设置	29
2.4.4	伺服系统性能相关的参数设置	31
2.4.5	机械振动抑制	31
2.4.6	起停特性调整	32
3	参 数	35

3.1	参数一览表	36
3.1.1	参数组说明	36
3.1.2	参阅方法	37
3.1.3	驱动器基本参数（A 组）	38
3.1.4	用户设置电机参数（B 组）	51
3.1.5	位置伺服参数（C 组）	57
3.1.6	速度伺服参数（D 组）	59
3.1.7	功能应用参数（E 组）	63
3.1.8	功能应用参数（F 组）	71
3.1.9	功能应用参数（P 组）	83
3.1.10	功能应用参数（N 组）	86
3.2	按功能设定参数	90
3.2.1	位置控制运行	90
3.2.2	速度控制运行	92
3.2.3	转矩控制运行	95
3.2.4	位置速度控制运行	96
3.2.5	伺服系统刚性设定	97
3.2.6	主轴增益切换	99
3.2.7	铃形曲线/S 曲线加减速	101
3.2.8	减速停	103
3.2.9	机械保护	104
3.2.10	输入输出端子自定义	106
3.2.11	主轴齿轮箱	109
3.2.12	主轴换挡控制	110
3.2.13	主轴负载惯量切换功能	112
3.2.14	主轴定向	113
3.2.15	主轴快速定向	118
3.2.16	主轴定向偏差报警监控	120
3.2.17	主轴锁定与电机联锁	121
3.2.18	增量编码器一转信号异常监测	121
3.2.19	双位置闭环功能	122
3.2.20	点动（JOG）	123
3.2.21	电机参数自学习（B-TU3）	125

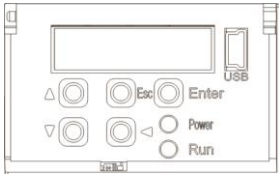
3.2.22	电机相序及传动比自学习 (TU6)	126
3.2.23	负载惯量自学习 (TU1)	127
3.2.24	虚拟编码器功能.....	129
3.2.25	转台功能	129
3.2.26	正余弦编码器参数设置及诊断.....	130
4	保护功能	131
4.1	故障/警告代码一览表.....	132
4.2	故障/警告处理方法	137
4.2.1	故障.....	137
4.2.2	警告	151
5	常见问题	157
5.1	不能进行参数设定	158
5.2	电机不旋转.....	158
5.3	电机旋转方向相反	159
5.4	电机加减速缓慢.....	159
5.5	故障/警告提示无法清除	159
5.6	制动电阻发热严重	160
6	日常维护与保养	161
6.1	提示	162
6.2	日常检查	163
6.3	定期检查	164
6.4	驱动器易损件	164
6.5	驱动器存储.....	165
6.6	驱动器保修.....	165
7	KND 系统及电机连接	167
7.1	与 KND 数控系统的连接	168
7.2	与配套电机 (旋变编码器) 反馈电缆的连接.....	168

7.3	与配套电机（光电编码器）反馈电缆的连接.....	169
7.4	与配套电机（串行编码器）反馈电缆的连接.....	171
7.4.1	配 KND M1 型 17 位单圈 12 位机械多圈串行编码器电机.....	171
7.4.2	配多摩川串行通讯编码器电机.....	171
7.5	KND 系统及电机连接调试	172
7.5.1	功能调试框图	172
7.5.2	性能参数调试	176
附录：修订记录.....		179

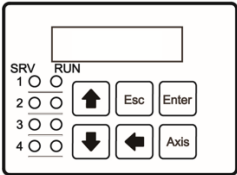
1 显示与按键操作

1.1 操作面板

1.1.1 面板及按键说明



单轴系列面板



多合一系列面板

按键	名称	功能
	增加键	① 循环切换操作页面 PA, Id, dP, EE, tU 等 ② 增加参数组编号、参数编号、参数值
	减少键	① 循环切换操作页面 PA, Id, dP, EE, tU 等 ② 减少参数组编号、参数编号、参数值
	左移位键	① 循环选择参数编号、参数值的当前操作位
	确定键	② 进入操作页面 ③ 参数更改确认
	退出/复位键	① 返回至上一层操作页面 ② 若发生故障或警告，在排除原因后，保持按下直至闪烁显示时松开，驱动器将复位至就绪状态
	轴切换	① 多合一驱动器轴切换按钮，循环切换 1~4 轴
	mini USB 接口	用于驱动器软件升级
显示	类别	含义
Power	LED 指示	电源指示灯
RUN	LED 指示	运行/报警指示灯
SRV	LED 指示	轴选指示灯

1.1.2 指示灯状态

指示灯	名称	状态
Power	电源灯	① 驱动器电源供电正常，指示灯即常亮
RUN	运行/报警指示灯	① 常亮：该轴电机处于通电使能状态，无报警或警告 ② 闪烁：该轴电机处于断电断使能状态，由报警或警告
SRV	轴选指示灯	① 指示当前正在操作或显示的轴信息

- **注 1：** Id 界面进入后可快速进行轴号设置，与 PA70 同步修改

1.1.3 操作页面层次总览图

以单轴 ZD510 驱动器为例

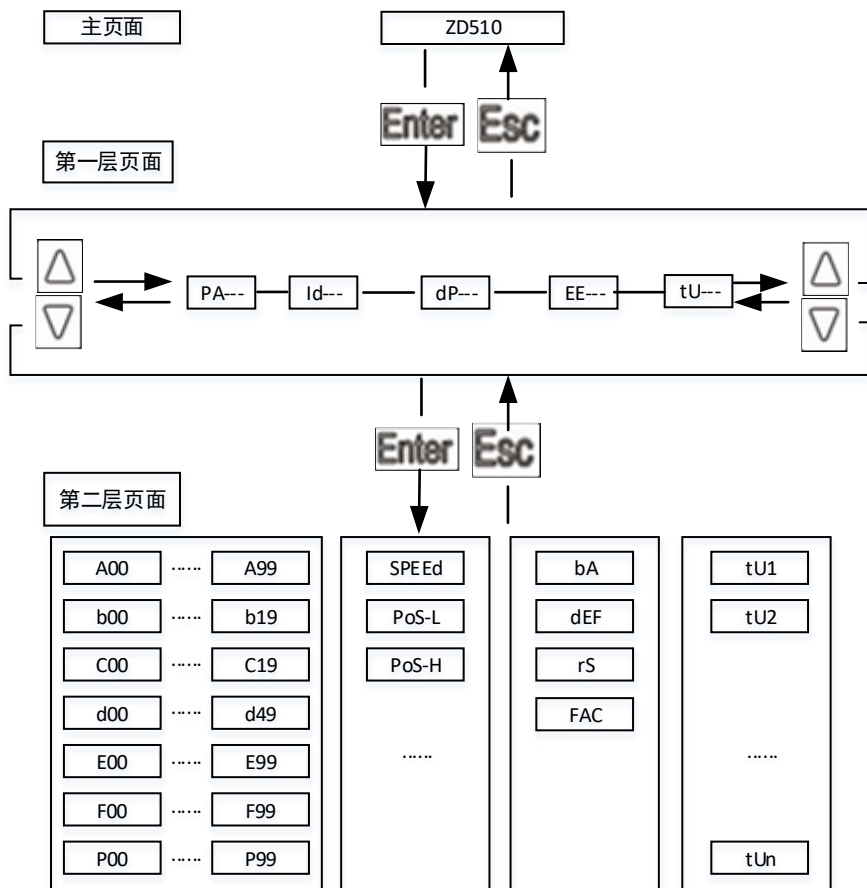


图 1-1 操作页面层次

驱动器上电后，系统开机，大约 2 秒钟后显示由 PA-A03 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：**ZD510**，如下图所示



1.2 第一层页面

在主页面 **Zd-510** 下按 **Enter** 键进入第一层页面。第一层包括 5 个页面，按  、

 键可循环切换这 5 个页面，按 **Enter** 键进入到对应的第二层页面，按 **Esc** 键返回到主页面。

■ 参数页面： **PA- - -**

参数页面中提供参数查看、设置功能。

■ 轴号设置页面： **Id- - -**

用于轴号快速设置

■ 监控页面： **dP- - -**

监控页面中显示驱动器状态量。

■ 存储页面： **EE- - -**

存储页面中提供对 **EEPROM** 的操作选项，实现参数存储管理功能。

■ 调整页面： **tU- - -**

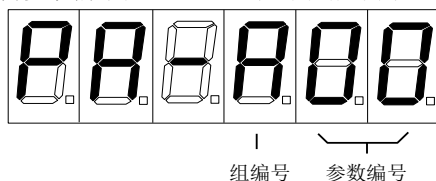
调整页面中可对伺服系统进行负载惯量自学习，伺服系统坐标原点设置、电机参数自学习、主轴定向位置设置、软件复位等操作。

1.3 第二层页面

1.3.1 参数查看与设置 (PA)

在第一层页面中选择参数页面 **PA--**，按 **Enter** 键进入对应的第二层页面。

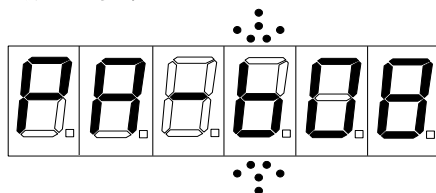
ZD510 驱动器对参数实行分组管理，共有 7 组，组编号分别为：A，B，C，D，E，F 和 P。组内参数编号从 00 至 99。如下图所示为 A 组 00 号参数 (PA-A00)：



按如下步骤进行参数查看或修改。

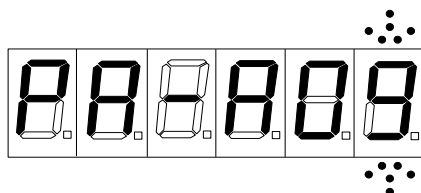
1 选择参数组编号

按下 键，将当前闪烁位移至从右至左第 3 位，即参数组编号。用 键或 键改变这一位的值，组编号将按 A，B，C，D，E，F，P 和 N 顺序循环变化。如下图所示为选择 B 组参数 (PA-b08)：



2 选择参数编号

按下 键，将当前闪烁位移至从右至左的低 2 位，即参数编号。用 键或 键改变闪烁位的值，参数编号将从 0 至 9 循环变化。如下图所示为选择 A 组 09 号参数 (PA-A09)：

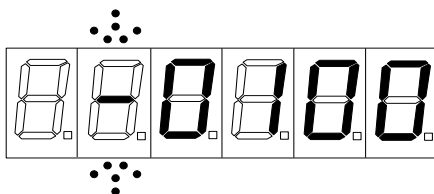


3 按 **Enter** 键，显示当前选定参数的数值。

4 修改参数值

按下  键，将当前闪烁位移至待修改的位后，用  键或  键进行 0 至 9 或负号循环改变这一位。参数值修改后，除非按下 **Enter** 键，否则修改值不会被应用或存储。

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。如下图所示：



5 确认或放弃修改，返回至步骤 1

若需使用当前修改的数值，则可按 **Enter** 键，此时闪烁显示-----，停止闪烁后，修改后的数值将被驱动器应用。此后仍可继续修改参数，按 **Enter** 键确认；或按 **Esc** 键返回。

若需放弃当前还未用 **Enter** 键确认的修改值，则直接按 **Esc** 键取消。



- 参数有设置范围限制，按下  键和  键时驱动器会自动判断，保证可见的数值不会超出设置范围，因此可能出现某些位不能任意设置为 0 ~ 9 或负号的情况。
- 修改某些参数时需要特定的权限，即需将 PA00 参数设置为特定值，详见第三章的说明。

1.3.2 监控运行状态量（dP）

◆ 监控目录 DP 监控量

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

可用  或  键选择监控量名称，按**Enter** 键，进入相应的显示状态；或连续按**Enter** 键，依次查看所有监控量。监控量如下表所示：

表 1-1 监控量列表

目录	显示名	提示符	描述	单位
一级菜单：DP				
DP	SPEED	r	电机反馈转速	转/分（rpm）
	PoS-L	P	电机位置低 6 位	指令单位
	PoS-H	P	电机位置高 4 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	
	TRQ	T	输出转矩相对额定转矩的百分比	百分比%
	ERR		当前警告/故障代码	
	ENC-TP		电机编码器类型	
	D-NO		开发版本号	
	FRE	F	振动检测频率	赫兹 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			转/分（rpm）
	CS			
	POS-L	P	位置反馈低 6 位(指令单位)	指令单位

目录	显示名	提示符	描述	单位
	POS-H	P	位置反馈高 4 位(指令单位)	
	CPO-L	C	位置指令低 6 位(指令单位)	
	CPO-H	C	位置指令高 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	电机编码器位置低 6 位	编码器脉冲
	ENC1-H	P	电机编码器位置高 4 位	
	ENC2-L	P	外部编码器位置低 6 位	编码器脉冲
	ENC2-H	P	外部编码器位置高 4 位	
	SPEED1	R	电机编码器反馈转速	转/分（rpm）
	SPEED2	R	外部编码器反馈转速	转/分（rpm）
	REE-L	P	外部编码器位置与编码器位置偏差低 6 位	0.001r
	REE-H	P	外部编码器位置与编码器位置偏差高 4 位	
	REET-L	P	电机编码器位置与外部编码器累计位置偏差低 6 位	
	REET-H	P	电机编码器位置与外部编码器累计位置偏差高 4 位	
	ENR-L	E	绝对编码器扩展多圈低 6 位	转（r）
	ENR-H	E	绝对编码器扩展多圈高 4 位	
	TAB-L	D	转台角度低 6 位	指令单位
	TAB-H	D	转台角度高 4 位	
	SSPD	R	主轴转速	转/分（rpm）
二级菜单：G1-TOR，电流电压转矩信息				
G1	TRQ	T	输出转矩相对额定转矩的百分比	百分比%
	TRQN	T	输出转矩	牛米（Nm）
	IA	A	U 相电流采样	安培 A
	IB	B	V 相电流采样	安培 A
	IAD	IAD	U 相电流采样零漂	采样分辨率
	IBD	IBD	V 相电流采样零漂	采样分辨率
	ID	I	Id 电流	安培 A
	IQ	I	Iq 电流	安培 A
	UD	U	UD 电压	安培 V

目录	显示名	提示符	描述	单位
	UQ	U	UQ 电压	伏特 V
	EF	U	EMF 电压	伏特 V
	UBUS	U	直流母线电压	伏特 V
	HF	HF	转差	
	I	I	电机相电流有效值	
	I-PH	I	u/v/w 最大相电流	
G2-IO				
G2	IN1	I	DI 信号 0 ~ 15 位	—
	IN2	I	DI 信号 16 ~ 31 位	—
	IN3	I	DI 信号 32 ~ 47 位	—
	IN4	I	DI 信号 48 ~ 63 位	—
	OUT1	O	DO 信号 0 ~ 15 位	—
	OUT2	O	DO 信号 16 ~ 31 位	—
	P-IN	I	电源板 DI 信号 0 ~ 15 位	
	P-OUT	O	电源板 DO 信号 0 ~ 15 位	
	TP-1	C	温度传感器 1 温度	0.1 摄氏度 (°C)
	TP-2	C	温度传感器 2 温度	0.01 摄氏度 (°C)
	ITP	C	IPM 温度	摄氏度 (°C)
	ETP	C	内部温度	摄氏度 (°C)
	ETP2	C	内部温度 2 (仅 22kW 以上)	摄氏度 (°C)
	CTP	C	MCU 内部温度	摄氏度 (°C)
G3-ENC				
G3	ENC-TP		电机编码器类型	
	LSP	L	电机编码器连续两次 Z 信号位置间隔电机编码器脉冲数	
	LSPE	L	外部编码器连续两次 Z 信号位置间隔外部编码器脉冲数	
	E-T1	E	编码器 NC 最大连续错误次数	
	E-T2	E	编码器 CRC 最大连续错误次数	
	E-T3	E	编码器 DAT 最大连续错误次数	
	E-T4	E	编码器 Warning 最大连续警告次数	

目录	显示名	提示符	描述	单位
	E-TT1	E	编码器 NC 总共错误次数	
	E-TT2	E	编码器 CRC 总共错误次数	
	E-TT3	E	编码器 DAT 总共错误次数	
	E-TT4	E	编码器 Warning 总共警告次数	
	E2-TT1	E	外部编码器 NC 总共错误次数	
	E2-TT2	E	外部编码器 CRC 总共错误次数	
	E2-TT3	E	外部编码器 DAT 总共错误次数	
	E2-TT4	E	外部编码器 Warning 总共警告次数	
	E1-C1	E	电机编码器一转信号丢失总计数	
	E1-C2	E	电机编码器一转信号异常总计数	
	E2-C1	E	外部编码器一转信号丢失总计数	
	E2-C2	E	外部编码器一转信号异常总计数	
	U-BAT	U	电池电压	0.001V
	SPD-E	-	速度误差波动(0.001rpm)	
G4-ERR				
G4	ERR	-	当前警告/故障代码	—
	ER0	-	最近第 0 次警告/故障代码	—
	ER1	-	最近第 1 次警告/故障代码	—
	ER2	-	最近第 2 次警告/故障代码	—
	ER3	-	最近第 3 次警告/故障代码	—
	ER4	-	最近第 4 次警告/故障代码	—
	ER5	-	最近第 5 次警告/故障代码	—
	ER6	-	最近第 6 次警告/故障代码	—
	ER7	-	最近第 7 次警告/故障代码	—
	ER8	-	最近第 8 次警告/故障代码	—
	ER9	-	最近第 9 次警告/故障代码	—
	TU-E	-	Tune 错误代码	
G5-TU				
G5	FRE	F	振动检测频率	赫兹 HZ
	INER	I	Tune 惯量	千克.平方米 (Kg.m ²)
	INER-R	I	Tune 惯量比	百分比 (%)

目录	显示名	提示符	描述	单位
	NQ	Q	陷波滤波器 Q 值	—
	SPRI	C	二质量系统弹性系数 K	Nm/rad
	DAP	B	二质量系统阻尼系数 B	Nm/rad/s
	OF-P1	F	以电机编码器零点(一转信号)为起点的电机编码器的当前位置(pulse)	
	OF-D1	F	以电机编码器零点(一转信号)为起点的电机编码器的当前位置	0.1 度 0.1°
	OF-P2	F	以定向参考点为起点的电机编码器的当前位置(一转范围内, pulse)	
	OF-D2	F	以定向参考点为起点的电机编码器的当前位置(一转范围内, 0.1 度)	0.1 度 0.1°
	OF-P3	F	以外部编码器零点(一转信号)为起点的外部编码器的当前位置(pulse)	
	OF-D3	F	以外部编码器零点(一转信号)为起点的外部编码器的当前位置	0.1 度 0.1°
	OF-P4	F	以定向参考点为起点的外部编码器的当前位置(一转范围内, pulse)	
	OF-D4	F	以定向参考点为起点的外部编码器的当前位置(一转范围内, 0.1 度)	0.1 度 0.1°
	OR-T	T	定向时间	
	OR	R	定向齿轮比	0.01
	OE	E	定向误差	0.01 度 (0.01°)
	GEAR	N	当前齿轮箱的档位	
	IR-NO	N	惯量比档位号	
	IR-R	R	当前负载惯量比	
G6-CTL				
G6	CNT	-	控制模式	
	EAS	-	当前增益选择	
	LOAD-0	L	FPGA 回写负载率	
	LOAD-1	L	FPGA 回写最大负载率	
	LOAD-2	L	速度环位置环负载	
	LOAD-3	L	速度环位置环最大负载率	

目录	显示名	提示符	描述	单位
	RST-TP	N	DSP reset 类型	
	PB--ID	-	电源板 id	
	TPON-L	-	驱动器上电时间	小时.分钟.秒数
	TPON-H	D	驱动器上电时间	天数
	TSOON-L	-	驱动器电机激励时间	小时.分钟.秒数
	TSOON-H	D	驱动器电机激励时间	天数
	APON-L	-	驱动器累计上电时间	小时.分钟.秒数
	APON-H	D	驱动器累计上电时间	天数
	ASON-L	-	驱动器累计电机激励时间	小时.分钟.秒数
	ASON-H	D	驱动器累计电机激励时间	天数
	IPMF	F	功率模块开关频率	赫兹 HZ
G7-VER				
G7	D-NO	-	开发版本号	—
	D-NO2	-	开发日期	—
	UER	-	软件版本(扩展版本号)	—
	UER3	-	EEPROM 参数版本	-
	ASIC	N	FPGA 程序版本号	—
	ASIC-S	N	FPGA 子版本号	—
G8-BUS				
G8	BUS-PD	T	伺服总线同步周期	US
	BUS-ER	NO	伺服总线故障详细代码	
	BUS-C1	N	服总线累计自触发次数	
	BUS-C2	N	伺服总线最大连续自触发次数	
G9--EC				
G9	EC--00	U	SIN0 信号补偿前	0.001V
	EC--01	U	COS0 信号补偿前	0.001V
	EC--02	U	$(\text{SIN0}^2 + \text{COS0}^2)^{0.5}$ 补偿前 (0.001V)	
	EC—03	N	检测 SIN0 周期数	
	EC—04	N	REF0 参考信号上升计数	
	EC—05	N	REF0 参考信号下降计数	
	EC—06	H	REF0 参考信号监控	

目录	显示名	提示符	描述	单位
	EC—07	H	REF0 参考信号门锁补偿错误计数	
	EC—08	-	REF0 参考信号门锁计数	
	EC—09	-	REF0 参考信号门锁错误计数	
	EC—10	U	SIN1 信号补偿前	0.001V
	EC—11	U	OS1 信号补偿前	0.001V
	EC—12	U	$(\text{SIN1}^2 + \text{COS1}^2)^{0.5}$ 补偿前 (0.001V)	
	EC—13	N	检测 SIN1 周期数	
	EC—14	N	REF1 参考信号上升计数	
	EC—15	N	REF1 参考信号下降计数	
	EC—16	H	REF1 参考信号监控	
	EC—17	H	REF1 参考信号门锁补偿错误计数	
	EC—18	-	REF1 参考信号门锁计数	
	EC—19	-	REF1 参考信号门锁错误计数	
	EC—20	U	旋变 SIN 补偿前	0.001V
	EC—21	U	旋变 COS 补偿前	0.001V
	EC—22	U	旋变 $(\text{SIN}^2 + \text{COS}^2)^{0.5}$ 补偿前 (0.001V)	
	EC—23	-	保留	
	EC—27	H	编码器参数校验值	
	EC--28	H	编码器温度传感 1 状态	
	EC—29	C	编码器温度传感 1 温度	
	EC--30	H	编码器温度传感 2 状态	
	EC--31	C	编码器温度传感 2 温度	
	EC--86		接口 2 实时 CPU 负载	
	EC--87		接口 2 最大 CPU 负载	
	EC--88		外部编码器接口编码器软件类型	
	EC--89		外部编码器接口编码器软件版本	
	EC--96		接口 1 实时 CPU 负载	
	EC--97		接口 1 最大 CPU 负载	
	EC--98	-	电机编码器接口编码器软件类型	
	EC--99	-	电机编码器接口编码器软件版本	

◆ 监控目录 DP→Inx 监控量

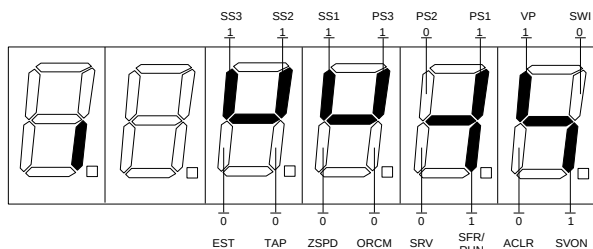
注 1: ZD510 驱动器内部将来自上位控制器的 DI 信号按 64 位排列，顺序如下表所示（各信号位的功能见 3.2 章节-输入输出端子自定义）

注 2: 信号是驱动器内部软件使用的功能信号位，端子或接口状态则指驱动器硬件接口的电平。通过参数设置，可以将硬件端子对应到不同功能信号上。

表 1-2 DI 信号位排列

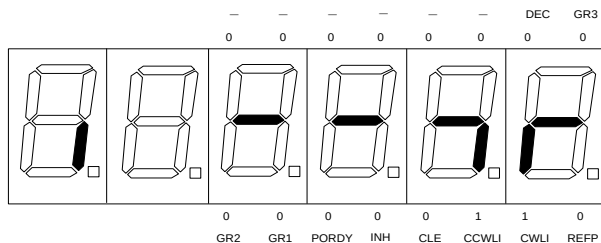
in4	63~56	—	—	—	—	—	—	—	—
	55~48	—	—	—	—	—	—	—	—
in3	47~40	—	—	—	—	—	—	—	—
	39~32	—	—	—	—	—	IR3	IR2	IR1
in2	31~24	—	MSEL	SHIFT	INH	GSEL	SCLP	DEC	GR3
	23~16	GR2	GR1	PORDY	INH	CLE	CCWLI	CWLI	REFP
in1	15~ 8	SS3	SS2	SS1	PS3	PS2	PS1	VP	SWI
	7 ~ 0	EST	TAP	ZSPD	ORCM	SRV	SFR / RUN	ACL	SVON

in1 显示项显示 0 ~ 15 位，如下图所示：



当对应位的 LED 段亮时，相应位为 1；对应位的 LED 段熄灭时，相应位为 0。例如图中所示为 1 的位为 SVON，SFR/RUN，VP，PS1，PS3，SS1，SS2，SS3，其余位为 0。

in2 显示项显示 16 ~ 31 位，如下图所示：



图中所示为 1 的位为 CWLI，CCWLI，其余位为 0。

in3 显示项显示 32 ~ 47 位；in4 显示项显示 48 ~ 63 位。

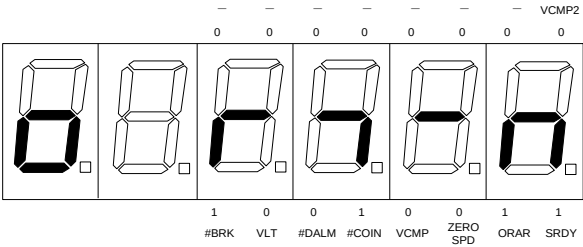
◆ 监控目录 DP→OUT 监控量

与 DI 信号类似，ZD510 驱动器内部将输出至上位控制器的 DO 信号按 32 位排列，顺序如下表所示（各信号位的功能见 3.2 章节-输入输出端子自定义）：

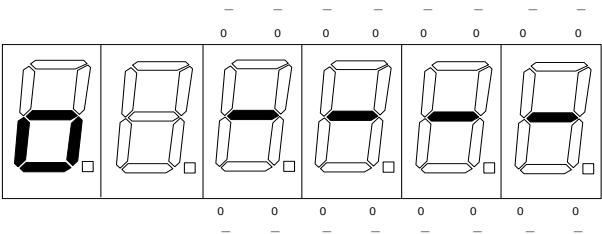
表 1-3 DO 信号位排列

位序号	31	30	29	28	27	26	25	24
位名称	—	—	—	—	—	—	—	—
位序号	23	22	21	20	19	18	17	16
位名称	—	—	—	—	—	—	—	—
位序号	15	14	13	12	11	10	9	8
位名称	—	—	—	—	MOT_NO	GAIN_SW	#NEAR	VCMP2
位序号	7	6	5	4	3	2	1	0
位名称	#BRK	VLT	#DALM	#COIN	VCMP	ZEROSPD	ORAR	SRDY

Out1 显示项显示 0~15 位，如下图所示，为 1 的位为 SRDY，ORAR，#COIN，#BRK，其余位为 0



Out2 显示项显示 16~31 位，全部位为 0。如下图所示：



1.3.3 参数存储管理（EE）

ZD510 驱动器使用 EEPROM 存储参数,其中分为两个区域:参数区和备份区。

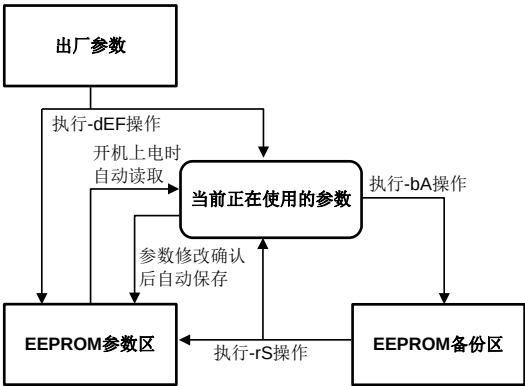


图 1-2 参数管理

■ 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）。驱动器上电时自动从该区域读取值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，才对备份区进行读写。

参数设置、保存和备份的关系如图 3-3 所示。参数存储管理包括 3 项功能：

- 1. dEF 设置参数为出厂值：将除下表所列参数之外的其它所有参数恢复为出厂值。当参数被调乱导致无法正常工作时，使用-dEF 操作。执行 dEF 操作对备份区没有影响。

表 1-4 dEF 操作无影响的参数

参数	描述
A00	操作密码
A01	电机型号
A21	电机编码器型号
A41	电机编码器安装方向
A63	电机 UVW 相序设置
A70	KSSB 伺服总线从站地址
A80	外部编码器安装方向
Bxx	B 组参数：用户设置的电机参数，和自学习所得的电机参数
E28	异步电机最大转差限制

- 2. **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) 当设置好参数后，可执行 **-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。
- 3. **FAC** 恢复所有参数出厂设置功能，**DEF** 不可恢复参数也将被恢复
- 4. **rS** 从备份区恢复参数：放弃正在使用的参数，将其恢复为 **EEPROM** 的备份区的数据值（断电不保持的参数除外）。
断电不保持的参数如下表所示：

表 1-5 断电不保持的参数

参数	描述
PA—A00	操作密码
PA—A13	强制 SVON 信号有效
PA—A60	JOG 运行时模式选择

操作方法

在第一层页面中选择参数存储管理页面 **EE---**，按 **Enter** 键进入对应的第二层页面。用 **△**、**▽** 键选择所需执行的功能，按下并保持 **Enter** 键启动执行。



保存参数到备份区

选择 **-bA**，之后按下 **Enter** 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，**LED** 显示执行结果 **FINISH**，若执行失败，则出现 **Er** 故障提示。按 **Esc** 键退回到第一层页面。操作示意图如下所示：

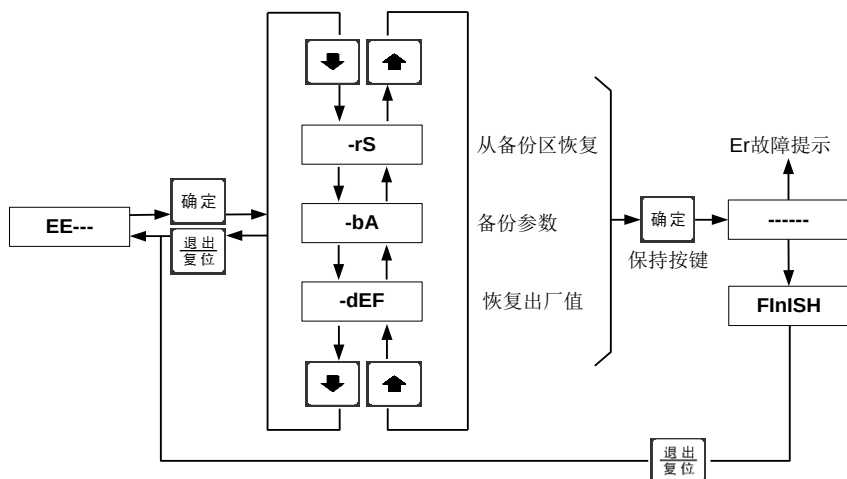


图 1-3 参数备份操作



基于安全操作的考虑，dEF 操作和 rS 操作不可在电机通电（运行灯亮）时执行。bA 操作不受此约束，可在任意时刻执行。dEF 操作或 rS 操作后驱动器提示 Er 015 故障，需重新启动。

1.3.4 调整 (tU)

调整页面中包括 9 项功能：

- tU1 功能

自学习电机负载惯量，根据 A91.2 参数的设定，将学习结果自动或手动设置至 A56 参数。

- tU2 功能

伺服系统坐标原点设置。当使用串行编码器时，可在数控系统侧执行此项操作，将当前的位置设为伺服系统的坐标原点，意即，上传给上位控制器的位置信息（即 dP 菜单下 PoS 显示项），将以当前的位置作为坐标原点。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。

- b-tU3 功能

自学习电机参数。当使用 ZD510 驱动器标配电机型号之外的主轴电机时，为保证良好的控制效果，必须执行此项功能。自学习正常完成后，结果自动存储在 B 组参数的 B10 ~ B18 项参数（A98.3=1 时，B18 被更新）。

- tU4 功能

清除绝对编码器多圈数据。A-tU4 用于清除电机串行编码器多圈数据；b-tU4 用于清除外部串行编码器多圈数据。当使用相对编码器时，此项功能无效。

- tU5 功能

主轴定向位置参数自动设置。

- tU6 功能

电机相序及传动比自学习功能。使用外部编码器时，也能自学习电机到主轴的传动比。

- tU7 功能

自学习正余弦/旋变编码器补偿参数。

A-tU7 用于补偿电机编码器为正余弦/旋变编码器的参数，

B-tU7 用于补偿外部编码器为正余弦/旋变编码器的参数。

执行后可在一定程度上提高伺服系统控制性能。

A1-tU7 用于 KND 串行编码器作为电机编码器自校准补偿

B1-tU7 用于 KND 串行编码器作为外部编码器自校准补偿

- tUA 功能

保留

- tU9 功能

软件复位。当驱动器提示 Er 015 故障（需重新开机）时，可执行此项功能，代替驱动器断电再重新上电过程。

- tUF 功能

监测伺服系统频域特性，需结合凯恩帝总线系统的振动检测功能使用，令主轴

以速度方式运行约 200rpm，在驱动器侧执行该操作，即可将频域特性曲线上传至数控系统，通过曲线可诊断伺服系统谐振点，并通过陷波滤波器抑制改善振动。

各项操作执行所需条件及注意事项如下表所示：

表 1-6 tU 功能注意事项

调整操作	执行条件		注意事项
tU1	1. 电机停止旋转 2. 电机轴连接正常工况时负载（执行前不需要电机使能）		1. 确认电机旋转不会导致碰撞或超程； 2. 当负载惯量显著变化，或 A56 参数被设置为默认值后，请重新执行 tU1； 3. 设备调试时请设置 A91.2 参数为手动应用 tU1 结果，以防伺服系统负载惯量大刚性低引起振动。
tU2	电机停止旋转		
b-tU3	b-tU3 旋转型	1. A01 参数设置为 0，电机不使能 2. 电机轴断开负载连接 3. 参照电机铭牌，输入 B 组参数的 B00 ~ B07 项参数	1. 请断开负载连接，且在自学习过程中保持电机为空载无转矩扰动，否则自学习结果不准确； 2. 务必清理并固定电机轴上的附件，以防电机旋转时，附件飞出造成人身伤害，或设备损伤； 3. 电机最高转速将达到额定转速附近，请操作者与电机保持距离，以防伤害。 4. B01 参数（电机编码器类型）、B02 参数（电机极对数）、B03 参数（额定频率）必须准确设置，其余参数（B00，B04~B07）尽量准确设置。
tU4	A-tU4 清除电机串行编码器多圈数据	驱动器处于伺服未使能状态	执行 TU4 操作后，由于编码器绝对位置改变，当数控系统使用绝对位置时，必须重新执行回零（回原点）操作。
	b-tU4 清除外部串行编码器多圈数据		
tU5	正确选择待设置的定向位置参数		-
tU6	正确设置参数，连接电机		一般驱动器配合异步电机使用
tU7	适配正余弦信号类编码器		电机可正常使能旋转情况下
tU9	电机不使能		-
tUF	电机低速运行		配合 KND 系统使用

■ 操作方法

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

△、**▽** 键选择所需执行的功能，按下并保持 **Enter** 键启动执行。



自学习电机负载惯量

选择 **tU1**，之后按下 **Enter** 键并保持，直至 LED 显示 **- - - - -** 时松开按键，此时执行自学习操作，电机将会带动负载正转反转，完成后 LED 显示执行结果 **FINISH**，若执行失败，则出现 **Er** 故障提示，或 **AL** 警告提示。按 **Esc** 键退回到第一层页面。操作示意图如下所示：

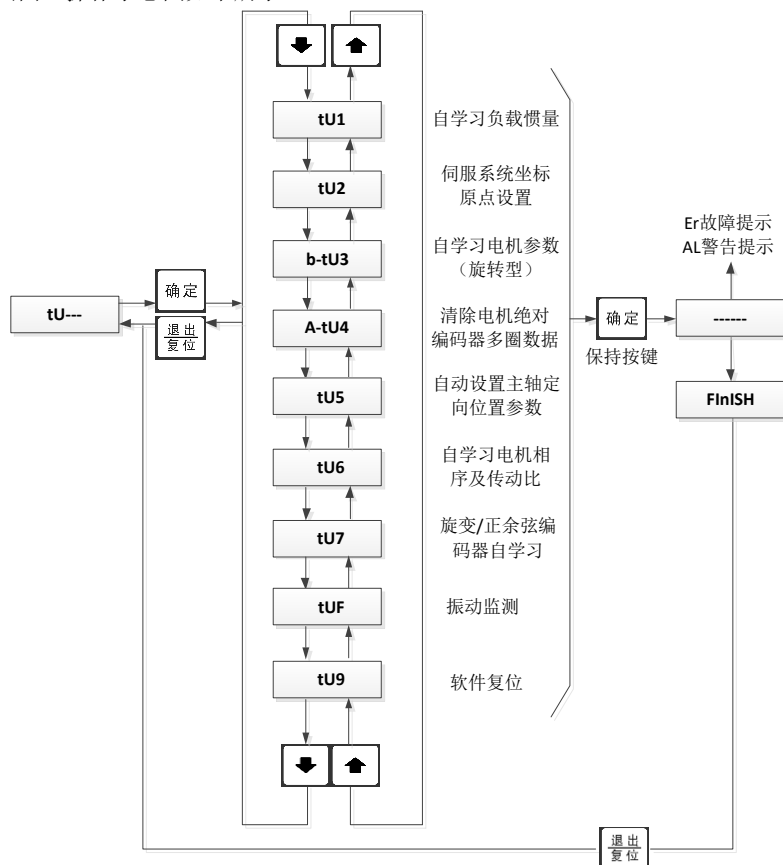
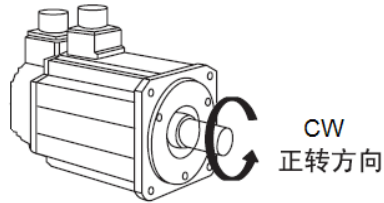


图 1-4 tU 操作

2 运 行

电机旋转方向说明

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旋转正向，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。



- ◆ 本手册所有地方出现的 **CW** 方向和 **CCW** 方向描述均如此定义，与 **A05** 等参数的设置无关。
- ◆ 实际使用过程中，若发现电机运行方向与上述定义相反，则只需改变 **A05** 这一个参数。

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。
- 2 主电路电源接通后，驱动器正常启动，若无故障或警告发生，则大约 2 秒后，伺服就绪信号（**SRDY**）有效，驱动器处于就绪状态。当驱动器检测到电机通电条件满足后，基极电路开启，电机通电激励，处于运行状态。检测到电机通电条件不满足、有故障或主电路电源断电时，基极电路关闭，电机处于自由状态。
- 3 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，还需经过至少 30 分钟冷却，才能再次接通电源。

2.3 试运行

2.3.1 运行前的检查与设置

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？
- 试运行时，电机轴不要连接负载。

按操作的繁易程度，试运行过程分为简易模式和高级模式，二者的特点如下表所示：

简易模式	高级模式
■ 操作简单 ■ 使用内置电机参数 ■ 若使用外部编码器，执行 TU6 自学习传动比可能失败	■ 操作步骤较多 ■ 可使用 B 组电机参数 ■ 若使用外部编码器，需要手动设定传动比和外部编码器方向

2.3.2 简易模式

步骤	操作内容
1	接通主电路电源，伺服驱动器的 LED 显示器点亮，若有 Er 故障提示出现，请检查连线
2	更改 A00 参数为 385；更改 A70 参数，设置站号。
3	使用内置电机型号，设置 A01，选择电机型号；设置 A21，选择电机编码器类型。
4	设置 A57，选择外部编码器型号（若无外部编码器，则不需此操作）
5	执行 TU6，自学习电机相序，外部编码器方向，传动比（同步带传动结构，可查看参数 F20/F30，确认学习结构是否与设计值一致）
6	选择 A95.3，设置车床/铣床模式（0：铣床 1：小型车床 2：车床），一般情况下车床设置为 2，铣床设置为 0
7	执行 TU1，设置惯量比 A56

2.3.3 高级模式

顺序执行下述两部分的操作内容。

第一部分 伺服系统基本参数调整	
说明	在驱动器安装接线之后首次使用时，必须执行本部分操作。
步骤	操作内容
1	接通主电路电源，伺服驱动器的 LED 显示器点亮，若有 Er 故障提示出现，请检查连线
2	更改 A00 参数为 385；更改 A70 参数，设置站号。
3	在 A01 参数中设置正确的电机型号，在 A21 参数中设置电机编码器类型。 当需使用非驱动器内置参数的电机时，设置 A01=0，之后根据电机铭牌，设置 B00 ~ B07 参数： B01、B02 和 B03 必须准确设置； B00，B04 ~ B07 尽量准确设置，允许有偏差。 注：设置 B00 参数（电机额定功率）后，B10~B18 参数自动被设置为经验值。 B02 参数是电机的极对数，例如 4 极电机的极对数是 2。此参数应慎重修改，设置值必须符合电机的实际情况。
4	当使用非驱动器内置型号的电机时（A01=0），参考第五章-电机参数自学习章节，执行 B-TU3，自学习电机参数。
5	设置 A57，选择外部编码器型号（若无外部编码器，则不需此操作）

6	◆ 自动调整电机相序，传动比和外部编码器方向： 执行 TU6，自学习电机相序，外部编码器方向，传动比（同步带传动结构，可查看参数 F20/F30，确认学习结构是否与设计值一致）（若 TU6 执行失败，则按照下述手动方式调整） ◆ 也可以按照下述手动方式调整： 注意，执行手动调整时，若同时还使用外部编码器，需要关闭双位置闭环（C11 等于 1000），避免 Er35 报警。调整完成后，再打开双位置闭环（C11 不等于 1000） （1）手动调整电机相序： 手动正向盘动主轴，若 SPEED 为正转速，则通过；若 SPEED 为负转速，则对 A41 取反，然后再次确认 SPEED 方向 设置 A60=UF 模式，然后 VF 模式运行（按住点动后使能）。若 SPEED 为正转速，则通过；若 SPEED 为负转速，则断电后交换电机 U/V 线序，或对 A63 取反 （2）手动调整传动比： 手动设置电机到主轴的机械减速比到参数 F20/F30 （3）手动调整外部编码器方向： 单方向手动盘动主轴，通过监控项电机编码器反馈 ENC-L/ENC-H，监控项外部编码器反馈 EN2-L/EN2-H，若两个位置值都增加或都减小（要考虑高位符号），则通过；否则两个位置变化方向不一致，对 A80 取反，然后再次确认	
	7	选择 A95.3，设置车床/铣床模式（0：铣床 1：小型车床 2：车床），一般情况下车床设置为 2，铣床设置为 0
	8	执行 TU1，设置惯量比 A56

第二部分 伺服系统性能参数调整	
步骤	操作内容
1	设置刚性参数 A55（速度运行模式）
2	若使用刚性攻丝/CS 轴等位置模式，设置刚性参数 F70（参照 5.2 主轴增益切换章节）
3	若位置模式增益较高，出现振动，设置陷波滤波器 D03/D04 参数（参照 4.4 机械振动章节）
4	若使用双位置闭环控制，调整 C11/C12/C13 参数（参照 5.2 双位置闭环功能章节）
5	若使用驱动器定向控制，调整定向增益参数 F94~F99（参照 5.2 主轴定向章节）
6	驱动器试运行

2.4 设置与调整

2.4.1 电机型号设置

ZD510 伺服驱动器可与多种型号的伺服电机配套使用，用户可通过 A01 参数选择配套的电机型号。各适配电机型号请参考 2.5 章节《适配电机型号一览表》。若表中没有所使用电机的型号，则设置参数 A01 为 0，之后参考第五章-按功能设定参数-电机参数自学习章节，进行电机参数自学习。

2.4.2 编码器型号设置与调试

【编码器类型设置】

参数 A21 设置电机编码器型号；若使用外部编码器，参数 A57 设置外部编码器型号。

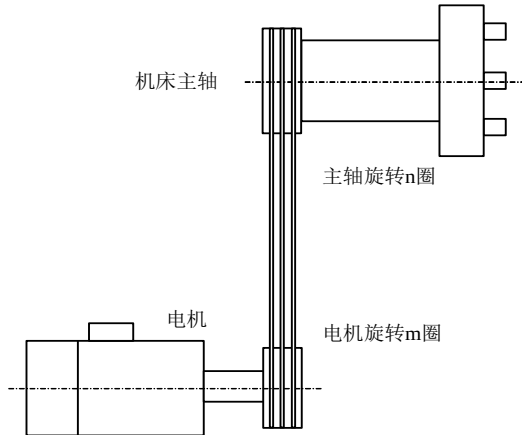
2.4.3 电子齿轮及主轴齿轮箱功能设置

电子齿轮比功能用于设置使机床主轴旋转一圈所需的位置指令数。仅在位置控制模式（A04 设为 PoS，或 A04 设置为 P-S 且运行在位置模式下）时有效，在其余控制模式下无效。

当电机轴与机床主轴传动比不是 1:1 时，使用主轴齿轮箱功能。

当位置/速度切换模式（A04 设为 P-S）时，若在速度控制模式下不使用主轴齿轮箱功能，则可设置功能选择参数 A90 最低位为 1。

（1）总线系统、旋转轴、半闭环模式



设置传动比 F20/F30

$$\frac{F20}{F30} = \frac{\text{主轴转过的圈数}(n)}{\text{电机转过的圈数}(m)}$$

电机与主轴之间的减速比为 $n:m$ （其中电机旋转 m 圈，主轴旋转 n 圈），需要设置传动比到 F20/F30 中。

设置电子齿轮比 C01/C02

$$\frac{C01}{C02} = \frac{\text{电机编码器一圈反馈脉冲数}}{\text{机床主轴一圈指令脉冲数}(2^N)}$$

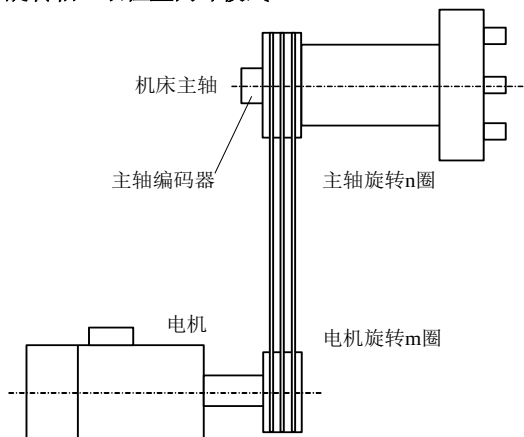
连接总线数控系统，主轴作为旋转轴使用，机械传动比为 1:1，电机编码器一般为 1024 线增量式（分辨率为 4096 脉冲/圈），则 C01/C02 按照默认值 1:1（此时主轴指令 4096 脉冲/圈）。

若电机编码器分辨率非 2 的 N 次方，机械传动比非 1:1，主轴旋转一圈指令应设置为 2 的 N 次方。为获得更好控制效果，同时还应满足：

$$C02 \geq C01 \times \frac{F30}{F20}$$

例如：2500 线编码器（分辨率 10000 脉冲/圈），传动比 F20:F30 = 2:3，则 $C01 \times 3/2 = 15000$ ，设置主轴指令 $C02 = 16384$ 脉冲/圈（2 的 15 次方），最后设置参数 $C01:C02 = 10000:16384 = 625:1024$

(2) 总线系统、旋转轴、双位置闭环模式



设置传动比 F20/F30

$$\frac{F20}{F30} = \frac{\text{主轴转过的圈数}(n)}{\text{电机转过的圈数}(m)}$$

电机与主轴之间的减速比为 $n:m$ (其中电机旋转 m 圈, 主轴旋转 n 圈), 需要设置传动比到 $F20/F30$ 中。

设置电子齿轮比 C01/C02

$$\frac{C01}{C02} = \frac{\text{电机编码器一圈反馈脉冲数}}{\text{机床主轴一圈指令脉冲数}(2^N)}$$

电子齿轮比 $C01/C02$ 的设置与半闭环时一致。主轴旋转一圈指令应设置为 2 的 N 次方。

为达到较好的控制效果, 需要综合考虑电机编码器分辨率, 外部编码器分辨率, 以及传动比。指令脉冲数应该满足下述两式: (若外部编码器分辨率过高, 传动比过大, 则应在参数允许范围内尽量满足)

$$C02 \geq \text{外部编码器分辨率} \quad (1)$$

$$C02 \geq C01 \times \frac{F30}{F20} \quad (2)$$

例如: 电机编码器 1024 线 (分辨率 4096 脉冲/圈), 外部编码器 5000 线 (分辨率 20000 脉冲/圈, 设置 $A57=11(E-ALL)$, $A54=5000$), 传动比 $F20:F30 = 1:2$; 则 $C01 \times 2/1 = 8192$, 外部编码器分辨率 20000, 设置主轴指令 $C02 = 32768$ 脉冲/圈 (2 的 16 次方), 最后设置参数 $C01:C02 = 4096:32768 = 1:8$

2.4.4 伺服系统性能相关的参数设置

■ 自动参数调整

在伺服控制过程中，负载惯量比（A56 参数）直接影响速度控制的性能。对于该参数的自动调整操作，请参考第五章-负载惯量自学习章节。

■ 选择刚性

伺服系统的刚性高低影响指令响应的迅速程度，和抗转矩扰动能力的强弱。对伺服系统刚性设定，请参考第五章-伺服系统刚性设定章节。

■ 缩短定位时间

通过提高伺服系统刚性（提高 A55 或者 F70 设置），从而提高了速度环和位置环增益，可以缩短定位时间。

在数控系统位置控制模式下，位置环在数控系统上实现，可以提高数控系统位置增益参数。

在驱动器位置控制模式下，还可以通过速度前馈来缩短定位时间。C03 参数默认为 0%，如果需要缩短定位时间，可增加此参数。

2.4.5 机械振动抑制

■ 伺服系统刚性设定过大

伺服系统刚性由 A55 或 F70 号参数设置，当设定的刚性过大时伺服系统可能会出现共振。在满足伺服系统响应性能和抗干扰性能前提下，可以降低 A55 或 F70 号参数设定值，降低系统刚性。

■ 增益参数调整不充分

如果伺服系统响应和抗干扰性要求不允许设置过低刚性，A55 号参数设定下，伺服系统仍然产生共振，则可以手动调整 C00，D00，D01 和 D02 参数，调整值介于两级刚性设置之间对应的参数值。

F70 号参数设定的刚度下，伺服系统仍然产生共振，则可手动调整参数 F64，F66，F67 和 F68，调整值介于两级刚性设置之间对应的参数值。

■ 使用陷波滤波器抑制振动

当驱动器工作在位置模式时，由于此时要求刚度高，而机械连接刚度低，主轴可能会产生谐振。通过监控项 FRE，可以监控主轴谐振频率（一般在位置模式下使能后，通过盘动一下或手轮转动一下主轴激振），观察到稳定显示值（并且机械确实在持续振动），设置该频率到陷波参数 D03 或 D04 中后，并观察是否能有效抑制振动，若不能抑制该频率振动，则要取消该参数的设置。一般机床可能有 1~2 个不同的谐振频率，设置 2 个陷波频率不可相隔太近，并要求为速度环带宽 4 倍以上（否则可能会引起控制的不稳定），一般设置范围为 80~300Hz。

■ 调整参数仍然共振

如果经过上述参数调整，仍然无法同时满足减小共振和伺服系统性能要求，请设法提高机械系统刚性，机械连接的刚性。

2.4.6 起停特性调整

■ 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：

表 4-1 启停频率

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，可降低电机运行速度。

■ 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。

■ 调整方法

通常使用情况下，负载惯量应在电机转子惯量的 20 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：

- (1) 降低电机运行速度
- (2) 加大系统侧的加减速时间常数
- (3) 增大再生制动装置容量
- (4) 更换为较大惯量的电机

3 参 数

3.1 参数一览表

3.1.1 参数组说明

ZD510 驱动器对参数实行分组管理，共有 8 组，组编号分别为：A，B，C，D，E，F，P 和 N。组内参数编号从 00 至 99。各组参数分类如下表所示：

组 别	描 述
A	驱动器基本参数，包括操作权限密码、电机型号、运行模式、刚性等参数。
B	用户设置电机参数。 当控制 ZD510 驱动器标配电机之外的主轴电机时需设置。 包括 2 部分： （1）根据电机铭牌输入的参数 （2）b-tU3 自学习所得的电机参数 当控制 ZD510 驱动器标配电机时，不需设置（且不使用）本组参数。
C	位置伺服参数，当驱动器作为位置伺服运行时需设置。包括位置环增益、电子齿轮比、速度前馈等参数。
D	速度伺服参数，当驱动器作为位置伺服或速度伺服运行时需设置。包括速度环增益、滤波器、S 曲线、内部速度等参数。
E	功能应用参数，包括转矩伺服功能等参数。
F	功能应用参数，包括主轴定向功能、主轴齿轮箱功能等参数。
P	功能应用参数，包括 IO 功能自定义设置等参数。
N	编码器相关功能应用参数

3.1.2 参阅方法

以 A01 参数为例：

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性
A01	电机型号	驱动器当前所控制的主轴电机的型号。 （1）当设置为非 0 值时，使用驱动器标配的主轴电机，详见文档《KND 配套电机选型手册》； （2）当设置为 0 时，使用 B 组参数作为电机参数。	0～9999	1	—	× B

参数序号	: 参数的编号
名称	: 参数名称
内容说明	: 参数的功能和意义
设置范围	: 参数的设置值范围
出厂设置	: 参数的出厂设置值
单位	: 参数的物理单位
特性	: √ 允许电机通电时更改此参数 × 不允许电机通电时更改此参数 — 禁止更改此参数 ⊙ 更改后需断电重新启动驱动器
权限	: A 参数 A00 需设置为 315，或更高权限 B 参数 A00 需设置为 385，或更高权限 C 参数 A00 需设置为特定值，请询问 KND

3.1.3 驱动器基本参数（A组）

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A00	操作权限密码	A 操作权限密码：315 B 操作权限密码：385 C 操作权限密码：xxx 请问 KND 技术 (dEF 操作无影响)	0~ 65535	315	—	√	√
A01	电机型号	驱动器当前所控制的主轴电机的型号。 当设置为非 0 值时，使用驱动器标配的主轴电机型号，见第四章《配套电机型号一览表》；参数 A21 设置电机编码器类型 当设置为 0 值时，使用 B 组电机参数。参数 B01 设置电机编码器类型 (dEF 操作无影响)	0~ 9999	1	—	× B	√
A02	程序主版本号	显示程序主版本号，不能修改。 程序扩展版本号位于监视项 UER。 主版本号和扩展版本号共同组成伺服驱动器程序版本，可在贴于驱动器外壳的配置标签查看。	—	—	—	— A	×
A03	开机默认显示项	设置伺服驱动器上电开机后默认显示的 dP 监视项的序号。 若开机后不操作按键，则始终保持显示此监视项。	0~ 55	0	—	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A04	控制模式	驱动器控制模式： PoS 位置控制运行 SPd 速度控制运行 tor 转矩控制运行 P-S 位置/速度控制 请在电机停止旋转时改变此参数。 (连接总线数控系统时会被自动修改)	—	P-S	—	× A	√
A05	电机旋转方向	0: 正常 1: 反向	0~1	0	—	√ A	√
A07	紧急停止方式	当紧急停止信号(EST)有效时, 电机的停止方式: 0: 惯性停止 1: 减速停止	0~1	1	—	√ A	×
A08	正常停止方式	当无故障时, 驱动器根据端子输入信号, 或 A13 参数设置值, 关闭电机激励, 电机断电时的停止方式: 0: 惯性停止 1: 减速停止	0~1	1	—	√ A	√
A09	电机控制模式	0:异步电机 PG 矢量 5:同步电机 PG 矢量,	0~5	0	—	√ B	√
A10	启动机械制动器的最大时间	惯性停止时, 从电机断电至启动机械制动器的最大时间 (仅在 A90.3 设置为 1 时有效)	—	0.500	秒 s	√ A	×
A11	启动机械制动器的最大速度	惯性停止时, 电机断电后启动机械制动器时的最大速度 (仅在 A90.3 设置为 1 时有效)	0~1000	100	转/分 rpm	√ A	×
A12	机械制动器保持时间	减速停止时, 从机械制动器开始制动至电机断电的时间间隔 (仅在 A90.3 设置为 1 时有效)	0~10.000	0.500	秒 s	√ A	×

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A13	强制输入端子 SVON 有效	断电不保持。 当紧急停止信号(EST)有效,或驱动器提示 Er 故障时,自动恢复为 OFF 值。	on ~ oFF	oFF	—	√ B	√
A14	直流母线过压报警电压	软件检测直流母线过压报警电压阈值	100 ~ 800	750	伏特 V	√ A	√
A15	直流母线欠压报警电压	软件检测直流母线欠压报警电压阈值	100 ~ 800	300	伏特 V	√ A	√
A16	三相电源缺相时动作	■ A16.0 (最右位) 主电源缺相时动作 0: 警告 1: 故障 3: 忽略 ■ A16.1 主电源掉电监测 (Er094) 0: 关闭 1: 开启 ■ A16.2 ■ A16.3 (最左位)	0000 ~ FFFF	0010	—	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A21	电机编码器类型	0 ~ E1024: 增量式编码器 1024 线 1 ~ E2048: 增量式编码器 2048 线 2 ~ E2500: 增量式编码器 2500 线 3 ~ E4096: 增量式编码器 4096 线 4 ~ D-C: 多摩川绝对式编码器 9 ~ C--nd: 旋变编码器 10 ~ E--ALL: 自定义编码器线数类型 11 ~ C1-nd: 正余弦编码器 12 ~ 5693n: 齿轮式编码器+多摩川串行读数头 13 ~ BiSSC (dEF 操作无影响) 14 ~ U-INC: 虚拟编码器 (dEF 操作无影响) 15 ~ E5000: 增量式编码器 5000 线 16 ~ C2-nd: KND 串行编码器	0~16	0	—	× ⊙ B	√
A41	电机编码器安装方向	电机编码器安装方向, 0: 正常 1: 反向 (dEF 操作无影响)	0~1	1	—	× A	√
A42	tU1 时最大速度	自学习电机负载惯量时, 电机的最大旋转速度。	100 ~ 1500	500	转/分 rpm	√ A	√
A43	tU1 时最大转数	自学习电机负载惯量时, 电机旋转的最大转数。	2~20	4	转 r	√ A	√
A47	制动电阻开通时间报警阈值	制动电阻最大的连续开通时间, 若超过此值, 则 Er 014 故障提示。	0 ~ 12000	5000	毫秒 ms	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A48	DI 信号滤波时间	当 DI 输入干扰较大时,需增大滤波。设置为 0 时不滤波。	0 ~ 1000	16	毫秒 ms	√ A	√
A52	电机旋转方向限制	禁止电机正转或反转。 0: 不禁止 1: 禁止反转 (CCW) 2: 禁止正转 (CW) 当应用场合只允许电机单向旋转时设置此参数。	0~2	0	—	× A	×
A53	自定义电机增量编码器线数	B01 设置为 E--ALL 时,设置自定义电机增量编码器线数	64 ~ 32768	1024	—	× ⊙ A	√
A54	自定义外部增量编码器线数	A57 设置为 E--ALL 时,设置自定义外部增量编码器线数	64 ~ 32768	1024	—	× ⊙ A	√
A55	第 2 组增益: 系统刚性	第 2 组增益: 伺服系统的刚性。 数值越大,响应越快,抗扰能力越强;数值越小,响应越慢,抗扰能力越弱。数值太大易引起振动。	-3~9	-1	—	√ A	√
A56	负载惯量比	电机所连接负载的惯量与电机自身惯量的比值。 建议使用 tu1 操作自学习负载惯量比,不需估算。	50 ~ 3000	600	%	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A57	外部编码器类型	0 ~ E1024: 增量式编码器 1024 线 1 ~ E2048: 增量式编码器 2048 线 2 ~ E2500: 增量式编码器 2500 线 3 ~ E4096: 增量式编码器 4096 线 4 ~ D-C: 多摩川绝对式编码器 9 ~ C--nd: 旋变编码器 10 ~ E--ALL: 自定义编码器线数类型 11 ~ C1-nd: 正余弦编码器 12 ~ 5693n: 齿轮式编码器+多摩川串行读数头 13 ~ BiSSC (dEF 操作无影响) 14 ~ U-INC: 虚拟编码器 (dEF 操作无影响) 15 ~ E5000: 增量式编码器 5000 线 16 ~ C2-nd: KND 串行编码器	0~16	0	—	× ○ A	√
A58	散热风扇运转延时时间	电机断电后，散热风扇运转的延时时间。当 A91.1 设置为 0 时，此参数有效。	0~1000	600	秒 S	√ A	×
A60	JOG 运行方式功能选择	STSP: 启停运行 CON: 连续运行 UF: VF 调试运行 断电不保持，再次开机自动恢复为 CON。	—	CON	—	√ A	√
A61	VF 调试运行时给定电压	当 A60 参数设置为 UF 时，此参数设定 VF 调试运行时的电压。	0~100	50	伏特 V	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统																											
A62	VF 调试运行时给定电机转速	当A60参数设置为UF时,此参数设定 VF 调试运行时的给定电机转速。	0~1000	200	转/分rpm	√ A	√																											
A63	电机UVW相序设置	0: 正常 1: 反序 (dEF 操作无影响)	0~1	0	—	× A	√																											
A66	驱动器输出最大电流有效值	驱动器软件限制输出最大电流有效值。注意: 一般不要变默认值, 不合理的设置可能损坏驱动器 <table><tr><td>型号</td><td>默认</td><td>范围</td></tr><tr><td>3035</td><td>22.6</td><td>0->22.6</td></tr><tr><td>3050</td><td>33.9</td><td>0->33.9</td></tr><tr><td>3075</td><td>49.5</td><td>0->49.5</td></tr><tr><td>3100</td><td>65</td><td>0->65</td></tr><tr><td>3150</td><td>97</td><td>0->97</td></tr><tr><td>3160</td><td>106</td><td>0->106</td></tr><tr><td>3200</td><td>141</td><td>0->141</td></tr><tr><td>3300</td><td>201</td><td>0->201</td></tr></table>	型号	默认	范围	3035	22.6	0->22.6	3050	33.9	0->33.9	3075	49.5	0->49.5	3100	65	0->65	3150	97	0->97	3160	106	0->106	3200	141	0->141	3300	201	0->201	—	—	安培A	√ A	√
型号	默认	范围																																
3035	22.6	0->22.6																																
3050	33.9	0->33.9																																
3075	49.5	0->49.5																																
3100	65	0->65																																
3150	97	0->97																																
3160	106	0->106																																
3200	141	0->141																																
3300	201	0->201																																
A70	伺服总线站地址	与设置的轴号对应 (dEF 操作无影响)	1~16	4	—	× ⊙ A	√																											
A71	伺服总线监视项 1	设置伺服总线监视选项 1 序号	0~999	517	—	√ A	√																											
A72	伺服总线监视项 2	设置伺服总线监视选项 2 序号	0~999	514	—	√ A	√																											
A79	多摩川串行读数头编码器配齿轮齿数	齿轮盘齿数 = 2^N 6: 64 齿 7: 128 齿 8: 256 齿 9: 512 齿 10: 1024 齿	6~10	8	—	× ⊙ B	√																											
A80	外部编码器安装方向	外部编码器安装方向, 0: 正常 1: 反向 (dEF 操作无影响)	0~1	0	—	× A	√																											

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A81	机械制动器释放的延迟时间	从电机开始通电至机械制动器释放的时间间隔（仅在 A90.3 设置为 1 时有效）	0~5.000	0.400	秒 S	√ A	×
A82	速度环连续饱和时间阈值	当电机通电运行时，若持续未达到速度指令值的时间超过此参数设置值，则提示 Er 006 故障。在重负载加减速时，适当增加此参数值。	0~20.000	10.00 0	秒 S	√ A	√
A83	主轴换档时允许的电机速度限值	当电机速度超过此参数值时，若进行主轴换档，则提示 Er 049 故障。	0~1000	100	转/分 rpm	√ A	√
A86	电机电感饱和系数	电机电流较大时电感饱和系数，一般设置范围为 50%~100%	10~150	75	%	× A ⊙	√
A89	PWM 开关频率	设定驱动器功率器件 PWM 开关频率，允许值为 4.0k/8.0k。22kW 及以上型号默认 4.0k，其他型号默认 8.0k。不合理设置可能引起驱动器过热，降低驱动器寿命，不建议用户自行设置。	4.0 8.0	8.0	kHz	× A ⊙	×

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A90	功能设置 参数 0	■ A90.0（最右位） ■ A90.1 振动频率检测功能 0: 无效 1: 有效 ■ A90.2 Modbus 功能 0: 关闭 1: 开启 ■ A90.3（最左位） 外部制动功能 0: 关闭 1: 开启	0000 ~ FFFF	0010	—	× A	√
A91	功能设置 参数 1	■ A91.0（最右位） 超程限位功能 0: 关闭 1: 开启 ■ A91.1 散热风扇运行方式 0: 断续 1: 连续 ■ A91.2 TU1 结果应用方式 0: 手动 1: 自动 ■ A91.3（最左位）	0000 ~ FFFF	0000	—	× A	√

参数 序号	名称	内容说明	设置 范围	出厂 设置	单位	权限 特性	是否 上传 至系 统
A92	功能设置 参数 2	■ A92.0（最右位） 速度观测器功能 0: 关闭 1: 开启 ■ A92.1 转台功能 0: 关闭 1: 开启 ■ A92.2 UVW 相序监测功能 0: 关闭 1: 开启 ■ A92.3（最左位） 电流死区补偿功能 0: 关闭 1: 开启	0000 ~ FFFF	1000	—	× A	√
A93	功能设置 参数 3	■ A93.0（最右位） 超程停止方式选择 0~3 ■ A93.1 转矩前馈来源 0: 内部 1: 伺服总线 ■ A93.2 主轴联锁功能 0: 无效 1: 有效 ■ A93.3（最左位） 位置超差监控功能 0: 无效 1: 有效	0000 ~ FFFF	1003	—	× A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A94	功能设置参数 4	■ A94.0（最右位） 异步电机 CVVF 功能 0: 关闭（默认） 1: 开启 ■ A94.1 异步电机使能时励磁强化功能 0: 关闭 1: 开启（默认） ■ A94.2 异步电机自适应位置增益功能 0: 关闭（默认） 1: 开启 ■ A94.3（最左位） 异步电机弱磁方法 0: 传统型 1: 改进 1 型 2: 改进 2 型	0000 ~ FFFF	2010	—	× A	√
A95	功能设置参数 5	■ A95.0（最右位） 主轴定向功能选择 0: 常规定向 1: 快速定向 ■ A95.1 编码倍频分频功能 0: 关闭 1~3: 开启, 模式 1~3 ■ A95.2 交换电机和外部编码器接口功能 0: 不交换 1: 交换 ■ A95.3（最左位） 负载惯量比等级 0: 200%铣床 1: 400%小型车床 2: 600%一般车床	0000 ~ FFFF	2000	—	× ⊙ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A96	功能设置 参数 6	■ A96.0（最右位） 加速度检测功能 0: 无效 1: 有效 ■ A96.1 伺服总线速度控制时速度滤波器（D09 参数） 0: 无效 1: 有效 ■ A96.2 伺服总线指令设定主轴参考点功能 0: 无效 1: 有效 ■ A96.3（最左位） 双位置闭环时开机位置来源 0: 电机编码器 1: 外部编码器	0000 ~ FFFF	0001	—	× ⊙ A	√
A97	功能设置 参数 7	■ A97.0（最右位） 电源(380V)断电后开启制动电阻功能 0: 关闭（默认） 1: 开启 ■ A97.1 功率模块高温时自动降低 PWM 频率功能 0: 无效 1: 有效 ■ A97.2 电压过调制功能 0: 无效 1: 有效, 过调制Ⅰ区 2: 有效, 过调制Ⅱ区 ■ A97.3（最左位）	0000 ~ FFFF	0111	—	× ⊙ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
A98	功能设置参数 8	■ A98.0 (最右位) IGBT 温度检测功能 0: 有效 1: 无效 ■ A98.1 环境温度监测功能 0: 有效 1: 无效. ■ A98.2 设置 A01 时, 将内置电机参数复制到 B 组 0: 无效 1: 有效 ■ A98.3 (最左位) 异步电机 b-TU3 时, 自学习电机惯量功能 0: 无效 1: 有效	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	√
A99	功能设置参数 9	■ A99.0 (最右位) ■ A99.1 ■ A99.2 异步电机制动控制功能 0: 无效 1~4: 模式 1~4 ■ A99.3 (最左位) 绝对编码器作为增量编码器使用 0: 否 1: 是	0000 ~ FFFF	1200	—	√ A	√

3.1.4 用户设置电机参数（B组）

B组所有参数均 dEF 操作无影响。

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
B00	额定功率	根据电机铭牌输入 电机额定功率 ■ 尽量准确设置，允许偏差 ■ 当设置此参数时，B10~B18 参数被自动重新设置为经验值	1.0 ~ 35.0	3.7	千瓦 kW	× A	√
B01	编码器类型	0 ~ E1024: 增量式编码器 1024 线 1 ~ E2048: 增量式编码器 2048 线 2 ~ E2500: 增量式编码器 2500 线 3 ~ E4096: 增量式编码器 4096 线 4 ~ D-C: 多摩川绝对式编码器 9 ~ C--nd: 旋变编码器 10 ~ E--ALL: 自定义编码器线数类型 11 ~ C1-nd: 正余弦编码器 12 ~ 5693n: 齿轮式编码器+多摩川 串行读数头 13 ~ BiSSC （dEF 操作无影响） 14 ~ U-INC: 虚拟编码器 （dEF 操作无影响） 15 ~ E5000: 增量式编码器 5000 线 16 ~ C2-nd: ■ KND 串行编码器	0~16	0	—	× A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
B02	极对数	根据电机铭牌输入 电机极对数 = 电机极数 / 2, 例如 极数 4 8 极对数 2 4 ■ 必须准确设置	1 ~ 50	2	—	× A	√
B03	额定频率	根据电机铭牌输入 电机额定工作频率 (额定频率 = 额定转速 ÷ 60 × 极对数) ■ 必须准确设置	10.0 ~ 500.0	50.0	赫兹 Hz	× A	√
B04	额定电压	根据电机铭牌输入 电机额定工作电压 ■ 尽量准确设置, 允许偏差	380	380	伏特 V	× A	√
B05	额定电流	根据电机铭牌输入 电机额定工作电流有效值 ■ 尽量准确设置, 允许偏差	1.0 ~ 100.0	10.0	安培 A	× A	√
B06	最高转速	根据电机铭牌输入 电机可工作的最高转速 ■ 尽量准确设置, 允许偏差	100 ~ 30000	8000	转/分 rpm	× A	√
B07	额定转矩	根据电机铭牌输入 电机额定输出转矩 ■ 尽量准确设置, 允许偏差	1.0~ 600.0	23.6	牛米 Nm	× A	√
B10	定子电阻	电机定子电阻 ■ b-tU3 自动设置	0~ 30.000	0.960	欧姆 Ω	× B	√
B11	转子电阻	电机转子电阻 ■ b-tU3 自动设置	0~ 30.000	0.818	欧姆 Ω	× B	√
B12	互感	电机定转子互感 ■ b-tU3 自动设置	0~ 30.000	0.112	亨利 H	× B	√
B13	漏感	电机漏感 ■ b-tU3 自动设置	0~ 1.0000	0.0043	亨利 H	× B	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
B14	额定励磁电流	电机额定励磁电流 ■ b-tU3 自动设置	0~100.00	6.98	安培 A	× B	√
B15	转矩系数	电机矢量控制转矩系数 ■ b-tU3 自动设置	0~10.00	1.51	牛米/ 安 Nm/A	× B	√
B16	励磁时间常数	电机励磁时间常数 ■ b-tU3 自动设置	0~1000.0	142.6	毫秒 ms	× B	√
B17	弱磁起始速度	电机高速弱磁起始速度 ■ b-tU3 自动设置	0~16000	1500	转/分 rpm	× B	√
B18	转动惯量	根据电机铭牌输入 电机自身转动惯量 ■ b-tU3 自动设置	0.0000 1 ~ 0.3000 0	0.0132 4	千 克 平 方 米 kg.m ²	× B	√
B20	额定功率	根据电机铭牌输入	100~500	37	0.1KW	× A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
B21	编码器类型	0 ~ E1024: 增量式编码器 1024 线 1 ~ E2048: 增量式编码器 2048 线 2 ~ E2500: 增量式编码器 2500 线 3 ~ E4096: 增量式编码器 4096 线 4 ~ D-C: 多摩川绝对式编码器 9 ~ C--nd: 旋变编码器 10 ~ E--ALL: 自定义编码器线数类型 11 ~ C1-nd: 正余弦编码器 12 ~ 5693n: 齿轮式编码器+多摩川 串行读数头 13 ~ BiSSC (dEF 操作无影响) 14 ~ U-INC: 虚拟编码器 (dEF 操作无影响) 15 ~ E5000: 增量式编码器 5000 线 16 ~ C2-nd: KND 串行编码器	0~16	0	—	× A	√
B22	极对数	根据电机铭牌输入 电机极对数 = 电机极 数 / 2, 例如 极数 极对数 4 2 8 4 必须准确设置	1 ~ 50	4	—	× A	√
B23	额定转速		100~3 0000	2500	转/分	× A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
B24	额定电压	根据电机铭牌输入电机额定工作电压 尽量准确设置，允许偏差	200~400	380	伏 特 V	× A	√
B25	额定电流	根据电机铭牌输入电机额定工作电流有效值 尽量准确设置，允许偏差	10~1000	80	0.1A	× A	√
B26	最高转速	根据电机铭牌输入电机可工作的最高转速 尽量准确设置，允许偏差	100~30000	12000	转/分	× A	√
B27	额定转矩	根据电机铭牌输入电机额定输出转矩 尽量准确设置，允许偏差	10~30000	140	0.1N M	× A	√
B30	定子电阻	电机定子电阻 B-TU3 自动设置	0~30000	1000	0.001 Ohm	× B	√
B31	d 轴电感	d 轴电感 B-TU3 自动设置	0~30000	1000	0.000 01H	× B	√
B32	q 轴电感	q 轴电感 B-TU3 自动设置	0~30000	1000	0.000 01H	× B	√
B33	转子磁通	转子磁通 B-TU3 自动设置	0~30000	193	0.001 Wb	× B	√
B34	转动惯量	转动惯量 B-TU3 自动设置	0~30000	138	0.000 01kg. m^2	× B	√
B35	电角度偏移	B-TU3 自动设置	0~65535	0	—	× B	√
B36	电角度调整电压	B-TU3 自动设置	0~5000	0	—	× B	√
B40 ~ B47	异步电机第 2 组电机参数	异步电机第 2 组电机设定参数，含义与 B00~B07 对应 ■ 必须准确设置	—	—	—	—	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
B50 ~ B58	异步电机第 2 组电机自学习参数	异步电机第 2 组电机自学习参数，含义与 B10~B18 对应 ■ b-tU3 自动设置	—	—	—	—	√
B60 ~ B67	同步电机第 2 组电机参数	同步电机第 2 组电机设定参数，含义与 B20~B27 对应 必须准确设置	—	—	—	—	√
B70 ~ B76	同步电机第 2 组电机自学习参数	同步电机第 2 组电机自学习参数，含义与 B30~B36 对应 B-TU3 自动设置	—	—	—	—	√

3.1.5 位置伺服参数（C组）

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
C00	第 2 组 增益：位置增益	第2组增益：位置环增益。 修改 A55 参数将自动修改此参数	0~200	5	弧度/秒 rad/s	√ A	√
C01	电子齿轮比分子	位置电子齿轮比分子 设置为电机编码器一转脉冲数（可与 C02 约分）	1~32767	1	—	√ A	√
C02	电子齿轮比分母	位置电子齿轮比分母 设置为主轴一转所需的指令脉冲数（可与 C01 约分）	1~32767	1	—	√ A	√
C03	第 2 组 增益：速度前馈百分比	第 2 组增益：位置控制运行方式时，速度前馈的比例	0~100	0	%	√ A	√
C04	速度前馈滤波器截止频率	位置控制运行方式时，速度前馈滤波器的截止频率	50~4000	4000	赫兹 Hz	√ A	√
C05	位置环输出动态调节范围	位置环输出速度指令动态调节范围，设置为 600 时功能无效	0~600	600	转/分 rpm	√ A	√
C06	位置超差检测阈值	位置超差检测阈值，当位置指令与位置反馈的差值超过此参数时，提示 Er 004 故障。	0~20.000	10.000	转 r	√ A	√
C07	定位完成范围阈值	位置控制运行方式时，当位置指令与位置反馈的差值小于此参数时，输出信号#COIN 有效	0~65535	50	指令单位	√ A	√
C08	位置-速度控制运行方式位置起始坐标设置	在位置-速度控制运行方式下，当从速度方式切换到位置方式时，是否清零位置坐标。 0：不清零 1：清零	0~1	0	—	√ A	√
C09	位置指令指数滤波时间	0：不滤波 其它值：滤波时间	0~1000	0	毫秒 ms	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
C11	双位置闭环滤波时间	1000ms: 仅电机编码器位置闭环 0ms: 仅外部编码器闭环 其它: 双位置闭环滤波时间	0~1000	0	毫秒 ms	√ A	√
C12	双位置闭环最大误差	非 0 值: 当电机编码器和外部编码器位置误差超过此设置值后, 驱动器提示 Er 035 故障。 0: 不检测 Er 035 故障。	0~1000	600	0.001 主轴圈数	√ A	√
C13	双位置闭环一转偏差系数	双位置反馈闭环一转偏差系数, 可以避免双位置差的累计	0~100	20	百分比 %	√ A	√
C14	定位接近范围阈值	位置控制运行方式时, 当位置指令与位置反馈的差值小于此参数时, 输出信号 NEAR 有效	0~65535	100	指令单位	√ A	×

3.1.6 速度伺服参数（D组）

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
D00	第2组增益：速度增益	第2组增益：速度环增益。修改 A55 参数将自动修改此参数	1~200	5	赫兹 Hz	√ A	√
D01	第2组增益：速度积分时间常数	第2组增益：速度环积分时间常数。修改 A55 参数将自动修改此参数	1~1000	130	毫秒 ms	√ A	√
D02	第2组增益：转矩滤波器截止频率	第2组增益：转矩滤波器截止频率。修改 A55 参数将自动修改此参数	1~500	160	赫兹 Hz	√ A	√
D03	陷波滤波器 1 频率	陷波滤波器 1 频率	1~4000	4000	赫兹 Hz	√ A	√
D04	陷波滤波器 2 频率	陷波滤波器 2 频率	1~4000	4000	赫兹 Hz	√ A	√
D05	点动（JOG）运行时最大速度	点动（JOG）运行时，A60 = STSP 或 CON，电机运行的最大速度绝对值	0~8000	100	转/分 rpm	√ A	√
D06	S 曲线加减速最大加速度	S 曲线加减速最大加速度	500~15000	4000	转/分/秒 rpm/s	× A	√
D07	S 曲线加加速度	设置值越大，定向越快。应在电机最大加减速能力范围内设置。	2000~12000	8000	转/分/秒 ² rpm/s ²	× A	√
D08	SFR 和 SRV 端子功能选择	0: SFR 使能，SRV 方向 1: SFR 正转，SRV 反转	0~1	1	—	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
D09	速度控制运行方式时指令滤波选择	速度控制运行方式时，指令滤波 0：无 1：S 曲线滤波 2：铃形曲线滤波 当上位控制器实现加减速功能时，此参数应设置为 0，以提高响应性能。 （连接总线数控系统时会被自动修改）	0~2	1	—	× A	√
D10	速度控制运行方式时，速度指令选择	速度控制运行方式时，速度指令来自 0：— 1：— 2：内部参数 3：— 4：KSSB 总线 （连接总线数控系统时会被自动修改）	0~4	4	—	× A	√
D14	速度到达信号 VCMP 有效时的速度值	当电机旋转速度达到此参数设置值，且在 D15 参数所设置波动范围内时，速度到达信号 VCMP 有效	-30000 ~ 30000	100	转/分 rpm	√ A	√
D15	VCMP 或 ZERO SPD 有效时容许速度波动值	VCMP / VCMP2 信号有效，或 ZEROSPD 信号有效时容许的速度波动值	0~1000	10	转/分 rpm	√ A	√
D16	内部速度指令 1	当 D10 参数为 2，且 SS3-SS2-SS1 为 000 时，选择此速度指令	-30000 ~ 30000	0	转/分 rpm	√ A	√
D17	内部速度指令 2	当 D10 参数为 2，且 SS3-SS2-SS1 为 001 时，选择此速度指令	-30000 ~ 30000	0	转/分 rpm	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
D18	内部速度指令 3	当 D10 参数为 2, 且 SS3-SS2-SS1 为 010 时, 选择此速度指令	-30000 ~ 30000	0	转/分 rpm	√ A	×
D19	内部速度指令 4	当 D10 参数为 2, 且 SS3-SS2-SS1 为 011 时, 选择此速度指令	-30000 ~ 30000	0	转/分 rpm	√ A	×
D20	内部速度指令 5	当 D10 参数为 2, 且 SS3-SS2-SS1 为 100 时, 选择此速度指令	-30000 ~ 30000	0	转/分 rpm	√ A	×
D21	内部速度指令 6	当 D10 参数为 2, 且 SS3-SS2-SS1 为 101 时, 选择此速度指令	-30000 ~ 30000	0	转/分 rpm	√ A	×
D22	内部速度指令 7	当 D10 参数为 2, 且 SS3-SS2-SS1 为 110 时, 选择此速度指令	-30000 ~ 30000	0	转/分 rpm	√ A	×
D23	内部速度指令 8	当 D10 参数为 2, 且 SS3-SS2-SS1 为 111 时, 选择此速度指令	-30000 ~ 30000	0	转/分 rpm	√ A	×
D24	点动 (JOG) 连续运行时速度增量	点动连续运行 (A60 参数设置为 CON) 时, 每次按下  键或  键时增加或减少的速度值	0~ 1000	50	转/分 rpm	√ A	√
D25	陷波滤波器 1 品质因数	陷波滤波器 1 特性参数	1~ 100	71	%	√ A	√
D26	陷波滤波器 2 品质因数	陷波滤波器 2 特性参数	1~ 100	71	%	√ A	√
D27	SFR 和 SRV 同时有效或无效时, 速度指令选择	当 D08 参数设置为 1 (SFR 正转, SRV 反转) 时, 此参数有效。 0: 保持原方向 1: 减速至 0	0~1	1	—	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
D28	陷波滤波器 1 陷波深度	陷波滤波器 1 特性参数	1~1000	4	—	√ A	√
D29	陷波滤波器 2 陷波深度	陷波滤波器 2 特性参数	1~1000	4	—	√ A	√
D30	速度指令指数滤波时间常数	0: 不滤波 其它值: 滤波时间	0~1000	0	毫秒 ms	√ A	√
D32	速度指令铃形曲线滤波加速时间	设定电机从 0 加速到电机最高转速的时间	0.1~500.0	5.0	秒 s	√ A	√
D33	速度指令铃形曲线滤波减速时间	设定电机从电机最高转速减速到 0 的时间	0.1~500.0	5.0	秒 s	√ A	√
D34	速度指令铃形曲线滤波加加速度	平滑铃形曲线加速度变化, 避免加速度突变引起的冲击	2000~30000	24000	转/分/ 秒 ² rpm / s ²	√ A	√
D35	减速停时判定零转速阈值	当检测值小于该参数设定时, 判定为零转速, 电机将断开使能	0.1~500.0	30.0	转/分 rpm	√ A	√
D36	速度反馈切换阈值	当转速低于该值时, 使用外部编码器速度反馈	1~5000	30	转/分 rpm	√ A	√
D43	陷波滤波器 3 频率	陷波滤波器 3 频率	1~4000	4000	赫兹 Hz	√ A	√
D44	陷波滤波器 4 频率	陷波滤波器 4 频率	1~4000	4000	赫兹 Hz	√ A	√

3.1.7 功能应用参数（E组）

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
E02	转矩控制运行方式时，最大速度限制值	转矩控制运行方式运行时，允许的最大速度	0~8000	500	转/分 rpm	√ A	×
E20	异步电机弱磁特性参数	通常不需设置。当电机从高速弱磁区减速时，若因转差过大导致减速异常，则按 10%步幅逐渐增大此参数值。	0~500	200	百分比 %	×	×
E22	异步电机速度环增益补偿系数	允许的最大速度环增益补偿系数	100~800	300	百分比 %	×	×
E23	异步电机电流环带宽	设置电流环带宽	200~1000	600	赫兹 Hz	×	×
E24	异步电机过载系数	允许的电机最大过载电流与电机额定电流的比值	100~500	180	百分比 %	√ A	
E27	异步电机励磁电流下限	限定异步电机最小励磁电流	10~100	10	百分比 %	√ A	×
E28	异步电机最大转差限制	限定异步电机最大转差。根据电机参数自动设置	0~20	10	赫兹 Hz	√ A	√
E31	异步电机弱磁起始转速系数	异步电机弱磁起始转速系数。以相对电机额定转速的百分比设置	50~2000	60	百分比 %	√ A	√
E37	异步电机节能补偿系数		0~100	50	百分比 %	√ A	√
E40	制动控制系数		50~200	90		√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统																		
E41	制动控制增益		1 ~ 100	5	0.1HZ	√ A	√																		
E44	制动电阻阻值	不同驱动器标配制动电阻阻值。注意：按下表配制动电阻阻值，阻值偏小会损坏驱动器。 <table><tr><td>驱动器(kW)</td><td>电阻值(Ω)</td></tr><tr><td>3035</td><td>40</td></tr><tr><td>3050</td><td>40</td></tr><tr><td>3075</td><td>26</td></tr><tr><td>3100</td><td>20</td></tr><tr><td>3150</td><td>20</td></tr><tr><td>3160</td><td>26//2</td></tr><tr><td>3200</td><td>10</td></tr><tr><td>3300</td><td>10</td></tr></table>	驱动器(kW)	电阻值(Ω)	3035	40	3050	40	3075	26	3100	20	3150	20	3160	26//2	3200	10	3300	10	0 ~ 300	根据驱动器标配制动电阻	欧姆Ω	√ A	√
驱动器(kW)	电阻值(Ω)																								
3035	40																								
3050	40																								
3075	26																								
3100	20																								
3150	20																								
3160	26//2																								
3200	10																								
3300	10																								
E45	制动电阻开通电压	设定母线电压升高后，接通电阻的开通电压	620 ~ 700	650	伏特V	√ A	√																		
E49	电机堵转保护(Er90)检测时间	电机受到机械限位等卡死堵转的持续时间	0~10000	3000	毫秒ms	√ A	√																		
E51	同步电机弱磁闭环电压		200 ~ 380	380	伏特V	√ A	√																		
E52	同步电机反转转矩限制百分比	设定同步电机反转转矩限制百分比，相对于额定转矩	0 ~ 300	200	百分比%	√ A	√																		

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
E53	同步电机正转转矩限制百分比	设定同步电机正转转矩限制百分比, 相对于额定转矩	0 ~ 300	200	百分比 %	√ A	√
E54	同步电机功能参数	■ E54.0 (最右位) 同步电机 tU3 仅自学习电角度零点功能 0 0:关闭 (默认) 1:开启, ■ E54.1 同步电机 tU3 自学习极对数功能 0:关闭 (默认) 1:开启 ■ E54.2 同步电机 tU3 自学习 Lq 电感功能(凸极电机) 0: 关闭 (默认) 1: 开启 ■ E54.3 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	-	√ A	√
E56	-	同步电机 tU3 自学习磁通时转速	0 ~ 10000	1000	转/分 rpm	√ B	√
E57	-	同步电机 tU3 自学习磁通时转速增量	0 ~ 10000	500	转/分 rpm	√ B	√
E58	-	同步电机弱磁闭环带宽	20 ~ 200	40	赫兹 HZ	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
E59	-	同步电机弱磁电流百分比	0 ~ 98	80	百分比 %	√ A	√
E90	功能设置 参数 10	■ E90.0 (最右位) 增益切换方法 0: 伺服总线切换 1: DI 切换 2: 驱动器自动切换 3: 关闭增益切换功能, 固定为第 2 增益 ■ E90.1 自动增益切换条件 0: #COIN on 1: #COIN off 2: #NEAR on 3: #NEAR off ■ E90.2 平稳减速停止控制功能 0: 关闭 1: 开启 (默认) ■ E90.3 (最左位) 异步电机参数切换功能 0: 关闭 (默认) 1: 开启	0000 ~ FFFF	0100	—	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
E91	功能设置 参数 11	■ E91.0（最右位） 驱动器所有警告处理方式 0: 检测警告并上传 1: 检测警告不上传 2: 不检测警告 ■ E91.1 ■ E91.2 驱动器警告记录到报警历史中 0: 关闭（默认） 1: 开启 ■ E91.3（最左位） 驱动器上电时, 报警历史中插入 0 0: 关闭（默认） 1: 开启	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	√
E93	功能设置 参数 13	■ E93.0（最右位） 电流环控制模式 0: 模式 0 1: 模式 1 2: 模式 2 3: 模式 3 ■ E93.1 ■ E93.2 速度环速度反馈来源编码器 0: 电机（默认） 1: 外部 2: 切换模式(设置 D36) ■ E93.3（最左位）	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
E94	功能设置 参数 14	■ E94.0 (最右位) 仅在电机使能时检测 双位置超差(Er35) 0: 关闭 (默认) 1: 开启 ■ E94.1 电机堵转检测功能 0: 关闭 1: 开启 (默认) ■ E94.2 异步电机节能控制功能 0: 关闭 1: 开启 (默认) ■ E94.3 (最左位) 速度环控制器退饱和 模式 0: 模式 0 1: 模式 1 (默认)	0000 ~ FFFF	1110	—	√ A	√
E95		■ E95.0 (最右位) BiSS C 协议位置 数据位数低位(0~9) ■ E95.1 BiSS C 协议位置 数据位数高位(0~3) ■ E95.2 ■ E95.3 (最左位)	0000 ~ FFFF	0026	-	√ A	√

参数 序号	名称	内容说明	设置 范围	出厂 设置	单位	权限 特性	是否 上传 至系 统
E97	功能设置 参数 17	■ E97.0 (最右位) 多摩川串行读数头波特率 (TS5693Nx) 0: 5.0M (默认) 1: 2.5M ■ E97.1 ■ E97.2 方波增量式电机编码器低速滤波平滑功能 (0:关闭 1~F: 平滑等级默认:3) ■ E97.3 (最左位) 二阶低通转矩滤波器功能 0:关闭 1:开启	0000 ~ FFFF	0300	—	√ A ⊙	√
E98	功能设置 参数 18	■ E98.0 (最右位) ■ E98.1 ■ E98.2 驱动器新型过负载报警检测(Er093) 0:不检测 1:检测 ■ E98.3 (最左位)	0000 ~ FFFF	0100	—	√ A ⊙	√

参数 序号	名称	内容说明	设置 范围	出厂 设置	单位	权限 特性	是否 上传 至系 统
E99	功能设置 参数 19	■ E99.0 (最右位) TU1 运行模式 0: 速度模式 (默认) 1: 位置模式 ■ E99.1 ■ E99.2 增量式编码器速度滤波器 0: 关闭 1: 开启 (默认) ■ E99.3 (最左位) 驱动器控制减速停模式 0: 模式 0 1: 模式 1 2: 模式 2 (默认)	0000 ~ FFFF	2110	—	√ A	√

3.1.8 功能应用参数（F组）

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F00	定向编码器选择	0: 电机编码器 1: 外部编码器	0~1	0	—	√ A	√
F01	定向参考点选择	0: 编码器一转信号 1: 零位开关信号	0~1	0	—	√ A	√
F02	定向启动信号模式	0: ORCM 高电平启动 1: ORCM 正脉冲启动, 脉冲宽度大于 100ms	0~1	0	—	√ A	√
F03	定向速度绝对值	定向时寻找定向参考点的速度 F29.2 = 0: 电机旋转速度（默认） F29.2 = 1: 主轴旋转速度	1 ~ 2000	300	转/分 rpm	√ A	√
F04	定向方向来源选择	0: 按当前旋转方向 1: 按参数 F05 设置方向	0 ~ 1	1	—	√ A	√
F05	定向方向	0: 反转（CCW）方向 1: 正转（CW）方向	0~1	1	—	√ A	√
F06	定向位置 1	■ 当 F14 参数为 0 时, 若 PS3-PS2-PS1 为 000, 则选择此定向位置 ■ 当 F14 参数为 1 时, 若 F15 为 1, 则选择此定向位置	0.0~ 360.0	0.0	圆周角度	√ A	√
F07	定向位置 2	■ 当 F14 参数为 0 时, 若 PS3-PS2-PS1 为 001, 则选择此定向位置 ■ 当 F14 参数为 1 时, 若 F15 为 2, 则选择此定向位置	0.0~ 360.0	0.0	圆周角度	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F08	定向位置 3	■ 当 F14 参数为 0 时，若 PS3-PS2-PS1 为 010，则选择此定向位置 ■ 当 F14 参数为 1 时，若 F15 为 3，则选择此定向位置	0.0~360.0	0.0	圆周角度	√ A	×
F09	定向位置 4	■ 当 F14 参数为 0 时，若 PS3-PS2-PS1 为 011，则选择此定向位置 ■ 当 F14 参数为 1 时，若 F15 为 4，则选择此定向位置	0.0~360.0	0.0	圆周角度	√ A	×
F10	定向位置 5	■ 当 F14 参数为 0 时，若 PS3-PS2-PS1 为 100，则选择此定向位置 ■ 当 F14 参数为 1 时，若 F15 为 5，则选择此定向位置	0.0~360.0	0.0	圆周角度	√ A	×
F11	定向位置 6	■ 当 F14 参数为 0 时，若 PS3-PS2-PS1 为 101，则选择此定向位置 ■ 当 F14 参数为 1 时，若 F15 为 6，则选择此定向位置	0.0~360.0	0.0	圆周角度	√ A	×
F12	定向位置 7	■ 当 F14 参数为 0 时，若 PS3-PS2-PS1 为 110，则选择此定向位置 ■ 当 F14 参数为 1 时，若 F15 为 7，则选择此定向位置	0.0~360.0	0.0	圆周角度	√ A	×

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F13	定向位置8	- 当 F14 参数为 0 时，若 PS3-PS2-PS1 为 111，则选择此定向位置 - 当 F14 参数为 1 时，若 F15 为 8，则选择此定向位置	0.0~360.0	0.0	圆周角度	√ A	×
F14	定向位置选择信号来源	0: 由 DI 选择, PS3 PS2 PS1 1: 由 F15 参数选择	0~1	0	—	√ A	√
F15	定向位置选择	当 F14 参数设置为 1 时，此参数选择定向位置序号。执行 tU5 操作时，也由此参数选择所设定的定向位置参数序号	1~8	1	—	√ A	√
F16	定向参考信号边沿	0: 下降沿 1: 上升沿	0~1	0	—	√ A	√
F17	快速定向最大速度	设置快速定向时的最大速度。按照编码器（包括电机编码器和外部编码器）脉冲正常、且参考点信号可靠时的最大速度设定。设置值越大，定向越快。	2000~12000	6000	转/分 rpm	×	√ A

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F19	定向功能选择参数 0	■ F19.0（最右位） 使用外部编码器进行快速定向时 0: 自动计算齿轮比 1: 使用主轴齿轮箱齿轮比 ■ F19.1 外部编码器和电机编码器安装方向（仅在 F19.0=1 时有效） 0: 相同 1: 相反 ■ F19.2 ■ F19.3（最左位） 快速定向时定向方向 0: 自动选择 1: 使用 F04 和 F05 参数设置	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	√
F20	齿轮箱第 1 档主动轮齿数	设置为主轴齿轮箱第 1 档主动轮齿数，或主轴转数。 输入信号 GR1、GR2 和 GR3 指示当前的主轴齿轮箱档位	1~ 32767	1	—	× A	√
F21	齿轮箱第 2 档主动轮齿数	设置为主轴齿轮箱第 2 档主动轮齿数，或主轴转数	1~ 32767	1	—	× A	√
F22	齿轮箱第 3 档主动轮齿数	设置为主轴齿轮箱第 3 档主动轮齿数，或主轴转数	1~ 32767	1	—	× A	√
F23	齿轮箱第 4 档主动轮齿数	设置为主轴齿轮箱第 4 档主动轮齿数，或主轴转数	1~ 32767	1	—	× A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F28	主 轴 齿 轮 箱参数	■ F28.0（最右位） 主轴齿轮箱档位信号 (GR1~GR3)编码方式 0: 点位方式，任一时刻只有一个信号为 1。只能选择 1~3 档。 1: 二进制方式，GR2/GR1 组成 2 位二进制数，选择 1~4 档。 ■ F28.1 主轴负载惯量比切换功能 0: 关闭 1: GR1~GR3 切换 2: IR1~IR3 切换 ■ F28.2 负载惯量比切换信号 (IR1~IR3)编码器方式 0: 点位方式 1: 二进制方式 ■ F29.3（最左位） 主轴换挡点动模式 0: 关闭 1: 主轴旋转 2: 主轴摆动	0000 ~ FFFF	0111	—	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F29	定向功能选择参数1	■ F29.0（最右位） 定向完成时位置偏差超出设定值报警功能 0: 无效 1: 有效 ■ F29.1 定向时切换定向增益功能 0: 无效 1: 有效 ■ F29.2 定向转速(F03)设定为 0: 电机转速（默认） 1: 主轴转速 ■ F29.3（最左位）	0000 ~ FFFF	0011	—	√ A	√
F30	齿轮箱第1档从动轮齿数	设置为主轴齿轮箱第1档从动轮齿数，或电机转数 输入信号 GR1、GR2 和 GR3 指示当前的主轴齿轮箱档位	1~ 32767	1	—	× A	√
F31	齿轮箱第2档从动轮齿数	设置为主轴齿轮箱第2档从动轮齿数，或电机转数	1~ 32767	1	—	× A	√
F32	齿轮箱第3档从动轮齿数	设置为主轴齿轮箱第3档从动轮齿数，或电机转数	1~ 32767	1	—	× A	√
F33	齿轮箱第4档从动轮齿数	设置为主轴齿轮箱第4档从动轮齿数，或电机转数	1~ 32767	1	—	× A	√
F34	负载惯量比变化100%切换时间	设置负载惯量比变化100%切换时间，相当于惯量比切换速度	0~ 2000	0	—	√ A	√
F35	第2档负载惯量比	第2档负载惯量比(F28.1 开启主轴负载惯量比切换功能)	50~ 3000	100	% 百分比	× A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F36	第 3 档负载惯量比	第 3 档负载惯量比 (F28.1 开启主轴负载惯量比切换功能)	50~3000	100	% 百分比	× A	√
F37	第 4 档负载惯量比	第 4 档负载惯量比 (F28.1 开启主轴负载惯量比切换功能)	50~3000	100	% 百分比	× A	√
F38	主轴换挡点动转速	设置主轴点动/摆动换挡时的转速 (F29.3=1/2)	-1000~1000	100	转/分 rpm	√ A	√
F39	主轴换挡摆动周期	设置主轴摆动换挡时的周期 (F29.3=2)	100~5000	1000	毫秒 ms	√ A	√
F44	主轴联锁延时时间	主轴联锁信号输入后, 启动联锁功能的延迟时间	0~10000	500	ms	√ A	√
F45	主轴联锁转矩百分比	主轴联锁状态时输出的最大转矩相对于额定转矩的百分比	0~100	10	%	√ A	√
F49	转矩限制值切换时间	-	0~5000	100	Ms	√ A	√
F50	编码器 Z 信号监测类型	■ F50.0 (最右位) 电机编码器 0: 开机监测一次 1: 不监测 2: 一直监测 ■ F50.1 外部编码器 0: 开机监测一次 1: 不监测 2: 一直监测 ■ F50.2 电机编码器 Z 信号监测宽度 0~F: (1~16)×2 脉冲 ■ F50.3 (最左位) 外部编码器 Z 信号监测宽度 0~F: (1~16)×2 脉冲	0000~FFFF	7700	—	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F51	电机编码器 Z 信号监测最大速度	当电机编码器高于此速度后，不再监测	0~10000	4000	转/分 rpm	√ A	√
F52	外部编码器 Z 信号监测最大速度	当外部编码器高于此速度后，不再监测	0~10000	4000	转/分 rpm	√ A	√
F53		■ F53.0（最右位） 电机增量式编码器零位信号功能 0:常规模式 1:容错模式(默认) ■ F53.1 外部增量式编码器零位信号功能 0:常规模式 1:容错模式(默认) ■ F53.2 ■ F53.3（最左位）	0000 ~ FFFF	0011	-	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F54	温度传感器	■ F54.0 (最右位) 电机温度传感器 1 类型 0:无 1:常闭 2:常开 3:KTY84 4:PTCx3 5:PT1000 6:PT100 7:PTCx1 8:PT3C-51F ■ F54.1 电机温度传感器 2 类型 0:无 1:常闭 2:常开 3:KTY84 4:PTCx3 5:PT1000 6:PT100 7:PTCx1 8:PT3C-51F ■ F54.2 ■ F54.3 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	-	√ A	√
F55	电机温度传感器 1 报警阈值	-	0 ~ 200	130	摄氏度	√ A	√
F56	电机温度传感器 2 报警阈值	-	0 ~ 200	130	摄氏度	√ A	√
F58	绝对编码器单圈位数上限设置	当绝对编码器位数过高时会限制上传到数控系统的编码器位数,但驱动器内部速度计算依然按照编码器实际位数计算	16~32	23	-	√ A	√
F60	增益切换 (1->2) 等待时间	增益切换时,由第 1 组增益切换到第 2 组增益,需要等待的时间	0~ 65535	0	毫秒 ms	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F61	增益切换 (1->2) 切换时间	增益切换时, 由第 1 组增益切换到第 2 组增益, 切换过程的时间	0~65535	0	毫秒 ms	√ A	√
F62	增益切换 (2->1) 等待时间	增益切换时, 由第 2 组增益切换到第 1 组增益, 需要等待的时间	0~65535	0	毫秒 ms	√ A	√
F63	增益切换 (2->1) 切换时间	增益切换时, 由第 2 组增益切换到第 1 组增益, 切换过程的时间	0~65535	0	毫秒 ms	√ A	√
F64	第 1 增益: 位置增益	第 1 增益: 位置增益	1~200	10	弧度/秒 rad / s	√ A	√
F65	第 1 增益: 速度前馈百分比	第 1 增益: 速度前馈百分比	0~100	0	百分比 %	√ A	√
F66	第 1 增益: 速度增益	第 1 增益: 速度增益	1~200	10	赫兹 Hz	√ A	√
F67	第 1 增益: 速度积分时间常数	第 1 增益: 速度积分时间常数	1~1000	100	毫秒 ms	√ A	√
F68	第 1 增益: 转矩滤波器截止频率	第 1 增益: 转矩滤波器截止频率	1~4000	160	赫兹 Hz	√ A	√
F70	第 1 增益: 系统刚性	第 1 增益: 系统刚性	-3~12	0	—	√ A	√
F77	输出端子伺服通道选择 (510Q[T]通道 4 主轴模式)	■ F77.0 (最右位) Y1 输出伺服通道选择 1~4:通道 1~4(默认 1) ■ F77.1 Y2 输出伺服通道选择 1~4:通道 1~4(默认 2) ■ F77.2 Y2 输出伺服通道选择 1~4:通道 1~4(默认 3) ■ F77.3 (最左位)	—	—	—		

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F78	-	■ F78.0 (最右位) ■ F78.1 ■ F78.2 ■ F78.3 (最左位) 伺服通道 4 模式选择 0:主轴模式 1:伺服模式	0~1	0	-	√ A	√
F83	-	扫频幅度值的额定电流百分比	0~99	20	百分比	√ A	√
F84	-	■ F84.0 (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 ■ F84.1 扫频输出信号 0:线性(默认) 1:二次 2:S 型 ■ F84.2 幅频/相频曲线平滑 0:无平滑 1~F:平滑度 默认: 1 ■ F84.3 (最左位)	0000 ~ FFFF	0201	-	√ A	√
F90	定向速度前馈百分比	定向减速过程中, 速度前馈百分比	0~100	100	百分比 %	√ A	√
F91	定向完成精度范围	驱动器输出定向完成信号 ORAR 后, 在定向结束之前, 若外力使得主轴偏离定向位置超过此角度, 则 ORAR 无效	0.01 ~ 90.00	0.50	度。	√ A	√
F92	定向精度范围内有效时间阈值	定向时, 位置进入定向精度范围(F91), 并且保持该时间, 才输出 ORAR 有效信号	0~5000	100	毫秒 ms	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
F93	定向精度范围外报警时间阈值	定向完成后，若主轴位置偏出定向精度范围（F91），并且保持该时间，则报警 Er53	0~5000	200	毫秒 ms	√ A	√
F94	第 3 增益：定向位置增益	第 3 增益：定向位置环增益	0~200	15	弧度/秒 rad / s	√ A	√
F95	第 3 增益：定向速度环增益	第 3 增益：定向速度环增益	1~200	10	赫兹 Hz	√ A	√
F96	第 3 增益：定向速度环积分时间	第 3 增益：定向速度环积分时间	1~1000	50	毫秒 ms	√ A	√
F97	第 3 增益：定向转矩滤波器带宽	第 3 增益：定向转矩滤波器带宽	1~4000	160	赫兹 Hz	√ A	√
F98	第 3 增益等待时间	定向时，开始切换到第 3 增益需要等待的时间	0~65535	0	毫秒 ms	√ A	√
F99	第 3 增益切换时间	定向时，切换到第 3 增益切换过程的时间	0~65535	0	毫秒 ms	√ A	√

3.1.9 功能应用参数（P组）

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
P10	DI 通道选择 1	出厂设定为 SFR/ : 通道 1（最右位） RUN SRV : 通道 2 ORCM : 通道 3 ZSPD : 通道 4（最左位）	0000 ~ FFFF	0200	—	√ A	√
P11	DI 通道选择 2	出厂设定为 TAP : 通道 5（最右位） EST : 通道 6 SWI : 通道 7 VP : 通道 8（最左位）	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	√
P12	DI 通道选择 3	出厂设定为 PS1 : 0 状态（最右位） PS2 : 0 状态 PS3 : 0 状态 SS1 : 0 状态（最左位）	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	√
P13	DI 通道选择 4	出厂设定为 SS2 : 0 状态（最右位） SS3 : 0 状态 REFP : 0 状态 CWLI : 1 状态（最左位）	0000 ~ FFFF	F100	—	√ A	√
P14	DI 通道选择 5	出厂设定为 CCWLI : 1 状态（最右位） CLE : 0 状态 INH : 0 状态 PORDY : 0 状态（最左位）	0000 ~ FFFF	000F	—	√ A	√
P15	DI 通道选择 6	出厂设定为 GR1 : 0 状态（最右位） GR2 : 0 状态 GR3 : 0 状态 DEC : 0 状态（最左位）	0000 ~ FFFF	00A9	—	√ A	√
P16	DI 通道选择 7	出厂设定为 SCLP : 0 状态（最右位） GSEL : 0 状态 INH D : 0 状态 SHIFT : 0 状态（最左位）	0000 ~ FFFF	000B	—	√ A	√

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
P17	DI 通道选择 8	出厂设定为 MSE : 0 状态 (最右位) L × : 0 状态 × : 0 状态 × : 0 状态 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	√
P18	DI 通道选择 9	出厂设定为 IR1 : 0 状态 (最右位) IR2 : 0 状态 IR3 : 0 状态 × : 0 状态 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	√
P19	DI 通道选择 10	出厂设定为 × : 0 状态 (最右位) × : 0 状态 × : 0 状态 × : 0 状态 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	×
P20	DI 通道选择 11	出厂设定为 × : 0 状态 (最右位) × : 0 状态 × : 0 状态 × : 0 状态 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	×
P21	DI 通道选择 12	出厂设定为 × : 0 状态 (最右位) × : 0 状态 × : 0 状态 × : 0 状态 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	×
P22	DI 通道选择 13	出厂设定为 × : 0 状态 (最右位) × : 0 状态 × : 0 状态 × : 0 状态 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	×
P23	DI 通道选择 14	出厂设定为 × : 0 状态 (最右位) × : 0 状态 × : 0 状态 × : 0 状态 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	×

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性	是否上传至系统
P24	DI 通道选择 15	出厂设定为 × : 0 状态 (最右位) × : 0 状态 × : 0 状态 × : 0 状态 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	×
P25	DI 通道选择 16	出厂设定为 × : 0 状态 (最右位) × : 0 状态 × : 0 状态 × : 0 状态 (最左位)	0000 ~ FFFF	0000	—	√ A	×
P26	DO 通道 1 设定	光耦输出 Y1, 出厂设定为 3, 即 ZEROSPD	0~ 32	6	—	√ A	√
P27	DO 通道 2 设定	光耦输出 Y2, 出厂设定为 2, 即 ORAR	0~ 32	2	—	√ A	√
P28	DO 通道 3 设定	光耦输出 Y3, 出厂设定为 6, 即#DALM	0~ 32	6	—	√ A	×
P29	DO 通道 4 设定	光耦输出 Y4, 出厂设定为 4, 即 VCOMP	0~ 32	4	—	√ A	×
P30	DO 通道 5 设定	继电器输出 T, 出厂设定为 6, 即#DALM	0~ 32	6	—	√ A	×
P31	DO 通道 6 设定	继电器输出 P, 出厂设定为 2, 即 ORAR	0~ 32	2	—	√ A	×
P36	DI 输入端子 X4 ~ X1 逻辑取反	DI 输入端子 X4 X3 X2 X1 0: 不取反 1: 取反	0000 ~ 1111	0000	—	√ A	√
P37	DI 输入端子 X8 ~ X5 逻辑取反	DI 输入端子 X8 X7 X6 X5 0: 不取反 1: 取反	0000 ~ 1111	0000	—	√ A	×
P38	DO 输出端子 Y4 ~ Y1 逻辑取反	DO 输出端子 Y4 Y3 Y2 Y1 0: 不取反 1: 取反	0000 ~ 1111	0000	—	√ A	√

3.1.10 功能应用参数（N 组）

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性
N00	正余弦 1 功能参数	N00.0: 信号补偿模式 Bit0: 零漂补偿有效 Bit1: 幅值补偿有效 N00.1: 保留 N00.2: 参考信号模式 = 0: 上升沿 = 1: 下降沿 = 2: 上升沿和下降沿中心 = 3: 下降沿和上升沿中心 = 4: 窄脉冲 N00.3: 参考信号偏移量 = 1 ~ 4: 偏移量补偿 = 其他: 功能无效	0000 ~ FFFF	2403	—	× B
N01	正余弦 1 编码器齿数	设置编码器一圈正余弦个数（ 设置后必须断电重启 ）	64 ~ 4096	128	—	× B
N02	正弦 1 信号零漂补偿	正弦信号零漂补偿值（注 1）	-32768 ~ 32767	0	mV	× B
N03	余弦 1 信号零漂补偿	余弦信号零漂补偿值（注 1）	-32768 ~ 32767	0	mV	× B
N04	正弦 1 信号幅值系数	正弦信号幅值补偿系数（注 1）	0 ~ 65535	1000 0	—	× B
N05	余弦 1 信号幅值系数	余弦信号幅值补偿系数（注 1）	0 ~ 65535	1000 0	—	× B
N06	相位 1 补偿值	正余弦信号相位补偿值（注 1）	-32768 ~ 32767	0	—	× B

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性
N10	正余弦 2 功能参数	N00.0: 信号补偿模式 Bit0: 零漂补偿有效 Bit1: 幅值补偿有效 N00.1: 保留 N00.2: 参考信号模式 = 0: 上升沿 = 1: 下降沿 = 2: 上升沿和下降沿中心 = 3: 下降沿和上升沿中心 = 4: 窄脉冲 N00.3: 参考信号偏移量 = 1 ~ 4: 偏移量补偿 = 其他: 功能无效	0000 ~ FFFF	2403	—	× B
N11	正余弦 2 编码器齿数	设置编码器一圈正余弦个数 (设置后必须断电重启)	64 ~ 4096	128	—	× B
N12	正弦 2 信号零漂补偿	正弦信号零漂补偿值 (注 1)	-32768 ~ 32767	0	mV	× B
N13	余弦 2 信号零漂补偿	余弦信号零漂补偿值 (注 1)	-32768 ~ 32767	0	mV	× B
N14	正弦 2 信号幅值系数	正弦信号幅值补偿系数 (注 1)	0 ~ 65535	1000 0	—	× B
N15	余弦 2 信号幅值系数	余弦信号幅值补偿系数 (注 1)	0 ~ 65535	1000 0	—	× B
N16	相位 2 补偿值	正余弦信号相位补偿值 (注 1)	-32768 ~ 32767	0	—	× B
N30	旋变极对数	旋转变压器极对数	0 ~ 128	1	—	× B
N31	旋变电压输出模式	N31.0: 旋转变压器励磁电压输出模式 = 0: 自动调整相位 = 1: 设定相位 = 2: 设定相位+自动调整	0000 ~ FFFF	0000	—	× B

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性
N32	旋变电压输出幅值	旋转变压器励磁电压输出百分比	0 ~ 150	100	%	× B
N33	旋变电压输出相位	旋转变压器励磁电压输出相位, N31.0=1/2 时有效	30.0 ~ 30.0	0	度	× B
N34	旋变信号补偿模式	N34.0: Bit0: 零漂补偿有效 Bit1: 幅值补偿有效 N34.1: Bit4: 自动零漂补偿模式 Bit5: 自动幅值补偿模式 N34.3: 位置补偿带宽等级 0~7 0: 300Hz 1: 400Hz (默认) 2: 500Hz 3: 600Hz 4: 700Hz 5: 800Hz 6: 900Hz 7: 1000Hz	0000 ~ FFFF	0122	—	× B
N35	旋变正弦信号零漂补偿	旋变正弦信号零漂补偿值 (注 1) (注 2)	-0.5 ~ 0.5	0	V	× B
N36	旋变余弦信号零漂补偿	旋变余弦信号零漂补偿值 (注 1) (注 2)	-0.5 ~ 0.5	0	V	× B
N37	旋变正弦信号幅值系数	旋变正弦信号幅值补偿系数 (注 1) (注 2)	0 ~ 1.5	1.0	—	× B
N38	旋变余弦信号幅值系数	旋变余弦信号幅值补偿系数 (注 1) (注 2)	0 ~ 1.5	1.0	—	× B
N39	旋变相位补偿值	旋变正余弦信号相位补偿值 (注 1) (注 2)	-10.0 ~ 10.0	0	度	× B
N81	参数管理参数	设置 0385 时, 接口板非易失参数恢复默认值	0000 ~ FFFF	0000	—	× B
N90	监控控制参数		0 ~ 65535	1000 0	—	× B

参数序号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	权限特性
N91	监控模式参数	0: 不开启监控模式 1: 实时监控模式 2: 循环缓冲模式 3: 启停缓冲模式 4: 循环高速缓冲模式 5: 启停高速缓冲模式	-32768 ~ 32767	0	—	× B
N93	监控通道 0 选择	设置通道 0 监控的状态量，数值对应 EC--XX	0 ~ 65535	34	—	× B
N94	监控通道 1 选择	设置通道 1 监控的状态量，数值对应 EC--XX	0 ~ 65535	35	—	

注 1: 参数 N02~N06 执行编码器自调整后自动设置，不要手动设置。

注 2: 参数 N80~N99 为易失参数，断电后丢失，主要用于调试目的。

注 3: 参数 N01 设置后必须断电重启，不可 TU9 重启。

注 4: 参数 N01 设置后必须断电重启，不可 TU9 重启。

注 5: 由于协议限制，将部分 N 区参映射到 P 区参数上传到系统显示，系统侧修改以下 P 区参数，驱动器上 N 区参数同步生效

N 区参数	N00	N01	N10	N11	N34	N30
映射到系统 P 区参数	P40	P41	P42	P43	P44	P45

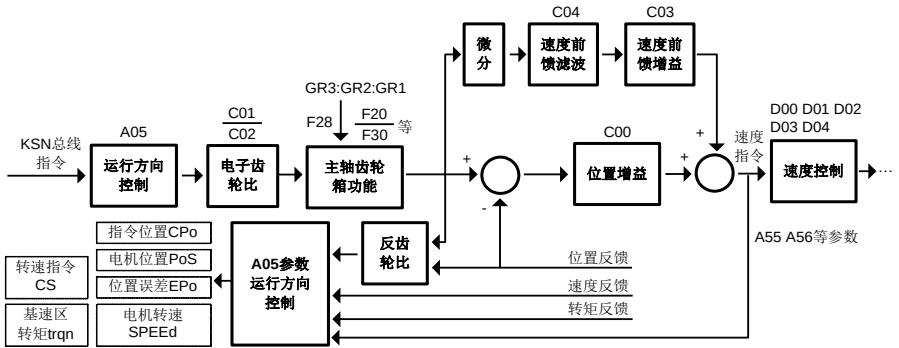
3.2 按功能设定参数

3.2.1 位置控制运行

当数控系统参数设置为驱动位置环时，驱动器工作在位置控制运行方式。

位置指令	位置指令来自 KSSB 总线指令。																		
电机旋转方向	电机旋转方向取决于： （1）参数 A05 的设置； （2）位置指令增量的符号（由位置指令增量决定）。 ■ 当 A05 参数设置为 0 时，若位置指令增量为正值，则电机正向（CW）旋转，若位置指令增量为负值，则电机反向（CCW）旋转，若位置指令增量为 0，则电机停止旋转。 ■ 当 A05 参数设置为 1 时，若位置指令增量为正值，则电机反向（CCW）旋转，若位置指令增量为负值，则电机正向（CW）旋转，若位置指令增量为 0，则电机停止旋转。 <table><tr><td>A05 参数</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>位置指令增量符号</td><td>+</td><td>—</td><td>+</td><td>—</td></tr><tr><td>旋转方向</td><td>CW</td><td>CCW</td><td>CCW</td><td>CW</td></tr></table>				A05 参数	0	0	1	1	位置指令增量符号	+	—	+	—	旋转方向	CW	CCW	CCW	CW
A05 参数	0	0	1	1															
位置指令增量符号	+	—	+	—															
旋转方向	CW	CCW	CCW	CW															
电机通电控制信号	电机是否通电取决于： （1）输入端子 SVON； （2）KSSB 总线指令； （3）A13 参数。 当 SVON 有效，A13 参数设置为 on 时，或 KSSB 总线指令使能时，电机通电激励；否则，电机断电。 <table><tr><td>SVON</td><td>A13 参数</td><td>电机通电与否</td></tr><tr><td>有效</td><td>on</td><td>√</td></tr><tr><td>有效</td><td>oFF</td><td>√</td></tr><tr><td>无效</td><td>on</td><td>√</td></tr><tr><td>无效</td><td>oFF</td><td>×</td></tr></table>				SVON	A13 参数	电机通电与否	有效	on	√	有效	oFF	√	无效	on	√	无效	oFF	×
SVON	A13 参数	电机通电与否																	
有效	on	√																	
有效	oFF	√																	
无效	on	√																	
无效	oFF	×																	

参数设置及显示项示意图如下所示：



- 位置控制运行方式下，速度环 S 曲线加减速功能无效，此时需上位控制器实现加减速。
- 位置控制运行方式下，dP 菜单的 PoS、Cpo 和 EPo 显示项均为反齿轮比之后的数值，即以上位控制器所发的脉冲为单位，PoS 和 Cpo 数值 0 对应当前坐标系的原点，当执行 tU2 操作后，由于坐标系原点改变，这些数值也发生变化。编码器反馈值可在 EnC 显示项观察（编码器反馈脉冲单位）。
- 根据 DI 信号 GR3 GR2 GR1 指示的当前主轴齿轮箱的档位，电子齿轮比之后的脉冲速度被乘上齿轮箱齿轮比。例如，若经过电子齿轮比之后，在主轴齿轮箱功能作用之前的指令速度为 100rpm，GR3 GR2 GR1 为 010，选择第 3 档，F22 为 50（主动轮齿数为 50），F32 为 100（从动轮齿数为 100），即减速比为 1: 2，则位置环输入的速度为 $100 \times F32 / F22 = 200\text{rpm}$ 。
此功能常用于在位置控制方式下进行高低档刚性攻丝：不论齿轮箱处于哪个档位，数控系统指定的主轴旋转速度即为主轴自身的旋转速度，而不是电机轴的速度。当不使用主轴齿轮箱功能时，设置 F20~F27、F30~F37 参数为默认值 1。

3.2.2 速度控制运行

当数控系统参数设置为系统位置时，驱动器工作在速度控制运行方式。

速度指令	速度指令由速度指令数值和速度指令方向组成。			
	$\text{速度指令} = \begin{cases} \text{速度指令数值} \times 1 & \text{当速度指令方向为+时} \\ \text{速度指令数值} \times -1 & \text{当速度指令方向为-时} \end{cases}$			
	D10 参数选择速度指令来源：			
	1 内部参数（D16~D23 共 8 个参数，由 SS3~SS1 选择）			
	速度指令数值			
	SS3~SS1	速度指令数值	SS3~SS1	速度指令数值
	000	D16	100	D20
	001	D17	101	D21
	010	D18	110	D22
	011	D19	111	D23
速度指令	2 速度指令方向			
	输入端子 SFR、SRV 决定速度指令的方向。			
	当 D08 参数为 0（SFR 使能信号，SRV 方向信号）时，			
	SFR	任意		
	SRV	无效	有效	无效
	速度指令方向	+	-	+
	当 D08 参数为 1（SFR 正转信号，SRV 反转信号）时，			
	SFR	无效	无效	有效
	SRV	无效	有效	无效
	速度指令方向	保持不变	-	+
速度指令	3 KSSB 总线指令			
	速度指令数值和速度指令方向均来源于 KSSB 总线指令。			

电机旋转方向

电机旋转方向取决于：

(1) A05 参数的设置；

(2) 速度指令的符号。

■ 当 A05 参数设置为 0 时，若速度指令为正值，则电机正向（CW）旋转，若速度指令为负值，则电机反向（CCW）旋转，若速度指令为 0，则电机停止旋转；

■ 当 A05 参数设置为 1 时，若速度指令为正值，则电机反向（CCW）旋转，若速度指令为负值，则电机正向（CW）旋转，若速度指令为 0，则电机停止旋转；

A05 参数	0	0	1	1
速度指令符号	+	—	+	—
旋转方向	CW	CCW	CCW	CW

电机通电控制信号

电机是否通电取决于：

(1) 输入端子 SFR 和 SRV；

(2) KSSB 伺服总线指令；

(3) A13 参数。

■ 当 A13 参数设置为 oFF 时，

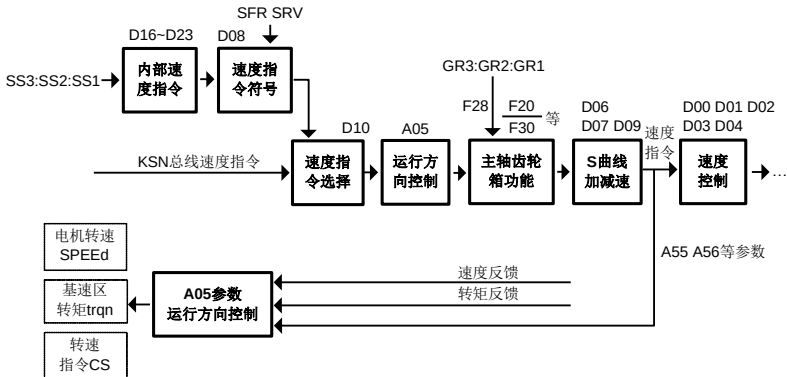
(1) 若 D08 参数设置为 0（SFR 使能信号，SRV 方向信号），则 SFR 有效时电机通电激励，SFR 无效时电机断电；

(2) 若 D08 参数设置为 1（SFR 正转信号，SRV 反转信号），则 SFR 有效或 SRV 有效时，电机通电激励，当 SFR 和 SRV 均无效时，电机断电。当 SFR 和 SRV 同时有效时，电机保持通电激励。

D08 参数	SFR	SRV	电机通电与否
0	有效	任意	√
	无效	任意	×
1	无效	无效	×
	无效	有效	√
	有效	无效	√
	有效	有效	√

■ 当 A13 参数设置为 on 时，不论 SFR 和 SRV 是否有效，电机均通电激励。

参数设置及显示项示意图如下所示：



■ 关于 S 曲线加减速功能

当上位机在此方式下实现位置闭环控制时，S 曲线加减速功能无效。

当使用内部参数速度指令控制（D10 参数设置为 2）时，S 曲线加减速功能必须开启（D09 参数），不可关闭，否则由于速度指令突变，将会导致机械冲击。

■ 任意速度启动

在速度控制运行方式下（A04 参数设置为 SPd），当电机不通电时，无论电机是否旋转，只需 S 曲线加减速功能有效，均可立即开启电机通电控制信号，此后电机通电激励，以 S 曲线加减速至当前的速度指令值。此功能不可在 S 曲线加减速功能关闭时使用，否则将会导致冲击。

■ 主轴齿轮箱功能

根据 DI 信号 GR3 GR2 GR1 指示的当前主轴齿轮箱的档位，速度指令被乘上齿轮箱齿轮比。例如，若主轴齿轮箱功能作用之前速度指令为 100rpm，GR3 GR2 GR1 为 010，选择第 3 档，F22 为 50（主动轮齿数为 50，或主轴转数为 50），F32 为 100（从动轮齿数为 100，或电机转数为 100），即减速比为 1: 2，则 S 曲线加减速模块的输入速度指令为 $100 \times F32 / F22 = 200\text{rpm}$ 。

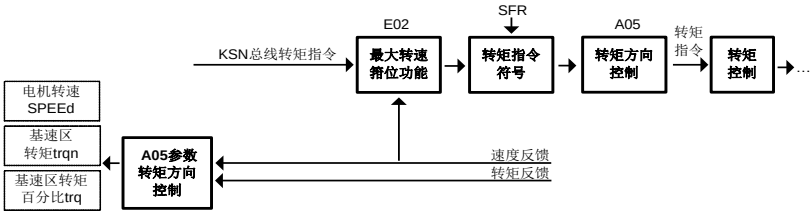
当不使用主轴齿轮箱功能时，设置 F20~F27、F30~F37 参数为默认值 1。

当位置—速度切换模式（A04 设为 P-S）时，若在速度控制模式下不使用主轴齿轮箱功能，但在位置控制模式下需使用主轴齿轮箱功能，则可设置功能选择参数 A90 最右位为 1。

3.2.3 转矩控制运行

转矩指令	KSSB 总线指令控制转矩指令数值和转矩指令方向。																		
电机输出转矩方向	电机输出转矩方向取决于： （1）参数 A05 的设置； （2）转矩指令的符号。 当 A05 参数设置为 0 时，若转矩指令为正值，则电机向正向（CW）输出转矩，若转矩指令为负值，则电机向反向（CCW）输出转矩，若转矩指令为 0，则电机不输出转矩。 当 A05 参数设置为 1 时，若转矩指令为正值，则电机向反向（CCW）输出转矩，若转矩指令为负值，则电机向正向（CW）输出转矩，若转矩指令为 0，则电机不输出转矩。 <table><tr><td>A05 参数</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>转矩指令符号</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>电机输出转矩方向</td><td>CW</td><td>CCW</td><td>CCW</td><td>CW</td></tr></table>				A05 参数	0	0	1	1	转矩指令符号	+	-	+	-	电机输出转矩方向	CW	CCW	CCW	CW
A05 参数	0	0	1	1															
转矩指令符号	+	-	+	-															
电机输出转矩方向	CW	CCW	CCW	CW															
电机通电控制信号	电机是否通电取决于： （1）输入端子 SVON； （2）KSSB 总线指令； （2）A13 参数。 当 SVON 有效、或 KSSB 总线使能指令有效、或 A13 参数设置为 on 时，电机通电激励；否则，电机断电。																		

参数设置及显示项示意图如下所示：



- 转矩显示
dP 菜单下的转矩显示项 trqn 和转矩百分比显示项 trq 仅在电机旋转速度为基速范围内时有效，超出基速范围将不准确。
- 最大转速箝位
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 E02 参数所设定的数值附近。当转速箝位时，输出信号 VLT 有效。若 E02 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 Er 001 故障提示。当转速箝位后，若模拟输入转矩指令减小到小于转速箝位时的转矩时，则伺服驱动器自动退出转速箝位状态，恢复转矩控制方式。

3.2.4 位置速度控制运行

当 A04 参数设置为 P-S 时（不连接总线数控系统使用），驱动器工作在位置速度控制运行方式，根据输入端子 VP 的状态，切换内核的运行方式。

输入端子 VP	驱动器内核运行方式
0	速度运行方式
1	位置运行方式

当驱动器内核为速度运行方式（输入端子 VP 为 0）时，速度指令值的来源、电机旋转方向及电机通电控制信号，与 A04 设置为 SPd 时完全相同，详见**速度控制运行**章节。

当驱动器内核为位置运行方式（输入端子 VP 为 1）时，除电机通电控制信号外，位置指令值的来源、电机旋转方向与 A04 设置为 PoS 时相同，详见**位置控制运行**章节。电机自动通电激励，不需控制信号。

VP 状态变化	驱动器内核运行方式切换时序
0 ↗ 1	- 按 S 曲线减速停止 - 根据 C08 参数决定是否清零位置坐标 - 内核切换为位置运行方式
1 ↘ 0	内核立即切换为速度运行方式

- VP 为 0 或 1 的状态需持续 100ms 以上，才能被驱动器接受。即，低于 100ms 宽度的 VP 正脉冲或负脉冲均被忽略。
- 当驱动器内核需由速度运行方式切换到位置运行方式时，可先执行主轴定向，再以定向点作为位置 0 点，进入位置运行方式。操作过程如下所示：

步骤	操作
1	设置 C08 参数为 1
2	当输入端子 VP 为 0 时，操作输入端子 ORCM 启动主轴定向功能
3	到达定向位置后，在结束主轴定向功能之前，设置输入端子 VP 为 1
4	结束主轴定向功能，之后驱动器内核进入位置运行方式，且以当前位置作为位置 0 点，dP 页面下的 PLS 项同时被清零。

3.2.5 伺服系统刚性设定

伺服驱动器、电机和机械组成伺服系统。伺服系统的刚性高低影响指令响应的迅速程度，和抗扰能力的强弱。刚性越高，指令响应越快，抗扰能力越强；刚性越低，指令响应越慢，抗扰能力越弱。

伺服系统的刚性由两个因素决定：(1)机械连接的刚性(即机械时间常数)；(2)伺服驱动器中闭环控制器的带宽。

ZD510 驱动器中，通过设置 A55 参数，间接设置闭环控制器的带宽。A55 参数可设置的最大值受机械连接的刚性所限制。A55 参数值越小，系统响应越慢，抗扰能力越弱。A55 参数值越大，系统响应越快，抗扰能力越强，A55 参数值过大则容易引起振动。

设置 A55 参数时，C00，D00，D01 和 D02 参数随之变化，对应关系见下表（只有正确设置负载惯量比 A56 参数后，表中 C00、D00、D01 和 D02 参数的单位才有意义）：

A55 参数	C00 参数 (rad/s)	D00 参数 (Hz)	D01 参数 (ms)	D02 参数 (Hz)
-3	1	1	500	160
-2	3	3	220	160
-1	5	5	130	160
0	10	10	100	160
1	15	15	70	160
2	20	20	50	160
3	30	30	40	160
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	450
10	140	140	9	550
11	160	160	8	650
12	200	200	6	800

设置 A55 参数使得 C00、D00、D01 和 D02 参数被重新设置为上表中对应的值，之后，可手动微调 C00、D00、D01 和 D02 参数，以便获得更好的控制性能。

禁止手动大幅度调整 C00、D00、D01 和 D02 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：

(1) 若 A55 参数设置为某一值时，伺服系统响应性能或抗扰性能达不到使用要求，但设为更大一级的刚性时，伺服系统出现振动现象，则可手动调整 C00、D00、D01 和 D02 参数，使得其为两级刚性对应值的中间值。

(2) 若机械连接的刚性较差，导致无论 A55 参数如何设置，伺服系统仍出现振动现象，则可手动调整 C00、D00、D01 和 D02 参数。

手动调整 C00、D00、D01 和 D02 参数不会改变 A55 参数的值。

■ **两套增益参数对应关系**

驱动器包含两套增益参数，其中刚性参数分别为 A55 和 F70，包含位置环增益，速度前馈百分比，速度环增益，速度环积分时间，转矩滤波器带宽等参数。

第 2 组增益对应主轴速度模式增益，第 1 组增益对应主轴位置模式增益。具体用法，由 KND 总线系统、以及驱动器的增益切换功能设置决定。

F70 刚性相关的增益参数，具体调试方法如前述 A55 刚性参数。两套参数的对应关系见下表所示。

第 2 组增益		第 1 组增益	
A55	第 2 组增益：系统刚性	F70	第 1 组增益：系统刚性
C00	第 2 组增益：位置环增益	F64	第 1 组增益：位置增益
C03	第 2 组增益：速度前馈百分比	F65	第 1 组增益：速度前馈百分比
D00	第 2 组增益：速度环增益	F66	第 1 组增益：速度增益
D01	第 2 组增益：速度环积分时间	F67	第 1 组增益：速度积分时间常数
D02	第 2 组增益：转矩滤波器带宽	F68	第 1 组增益：转矩滤波器带宽

■ **车床/铣床两套刚性参数**

一般车床负载较大，皮带较长，刚性较低；铣床负载惯量较小，皮带较短，刚性较高。针对车床和铣床的差异，驱动器内置两套参数，通过参数选择不同的应用场合。

A95.3：设置车床或铣床模式（0：铣床 1：小型车床 2：车床），一般情况下车床设置 2，铣床设置为 0。

A95.3	A56 %	A55	F70	F94 rad/s	F95 Hz	F96 ms	F97 Hz
0	200	0	2	30	20	50	160
1	400	-1	0	15	10	50	160
2	600	-1	0	15	10	50	160

3.2.6 主轴增益切换

【功能描述】

共 3 套增益，可在运行时动态切换。功能开关：E90.0，默认 DI 手动切换。
切换所使用的第 1 组增益参数为 F70/F64~F68，对应的第 2 组增益参数为 A55/C00/C03/D00/D01/D02。

驱动器上电后默认使用第 2 组增益。速度模式下，使用第 2 组增益；位置模式下，使用第 1 组增益。

当前增益可由监视项 DP-EAS 显示：

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

■ 手动切换：

- (1) 通过伺服总线选择第 1 组或第 2 组增益 (E90.0=0)；
- (2) 通过 DI 信号 GSEL 选择第 1 组或第 2 组增益 (E90.0=1)；

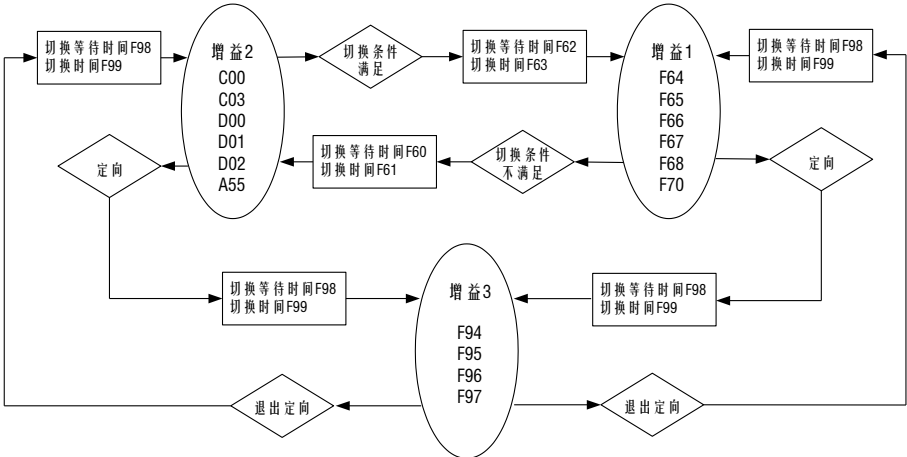
■ 驱动器自动切换：

根据 E90.1 选择的切换条件，在 2 套增益间切换 (E90.0=2)：

E90.1	切换条件	
	位置运行模式	其它运行模式
0	#COIN on	固定为增益 2
1	#COIN off	固定为增益 1
2	#NEAR on	固定为增益 2
3	#NEAR off	固定为增益 1

当切换条件满足时，由第 2 组增益 切换到 第 1 组增益；

当切换条件不满足时，由第 1 组增益 切换到 第 2 组增益；



切换示意图

■ 驱动器定向增益（第 3 组增益）

由驱动器执行定向时，为缩短定向时间，提高位置保持刚度，增加一套定向增益参数 F94~F97。

驱动器执行定向过程中，电机先减速接近零速，然后从当前增益状态切换到定向增益状态；退出定向后，自动从定向增益状态切换到当前增益状态。

定向增益只在驱动器执行定向时切换，即由输入信号 ORCM 触发的定向。

【参数设置】

E90.0: 切换方法（0: 总线切换 1: DI 切换 2: 驱动器自动切换 3: 功能关闭）

E90.1: 驱动器自动切换条件（0: #COIN on 1: #COIN off 2: #NEAR on 3: #NEAR off）

F60: 增益切换（1->2）等待时间，默认 0ms

F61: 增益切换（1->2）时间，默认 0ms

F62: 增益切换（2->1）等待时间，默认 0ms

F63: 增益切换（2->1）时间，默认 0ms

F64: 第 1 组增益: 位置增益，默认 10rad/s （对应 C00）

F65: 第 1 组增益: 速度前馈百分比，默认 0 （对应 C03）

F66: 第 1 组增益: 速度增益，默认 10Hz （对应 D00）

F67: 第 1 组增益: 速度积分时间常数，默认 100ms （对应 D01）

F68: 第 1 组增益: 转矩滤波器截止频率，默认 160Hz （对应 D02）

F70: 第 1 组增益: 系统刚性，默认 0 （对应 A55）

P16.1: GSEL 信号输入通道选择，默认 8（自 X8 输入，与 VP 信号相同）

定向增益参数

F29.1: 定向增益切换功能，默认 1，功能开启

F94: 第 3 组增益: 定向位置增益，默认 15rad/s （对应 C00）

F95: 第 3 组增益: 定向速度增益，默认 10Hz （对应 D00）

F96: 第 3 组增益: 定向速度积分时间常数，默认 50ms （对应 D01）

F97: 第 3 组增益: 定向转矩滤波器截止频率，默认 160Hz （对应 D02）

F98: 增益切换等待时间（切换第 3 组增益），默认 0ms

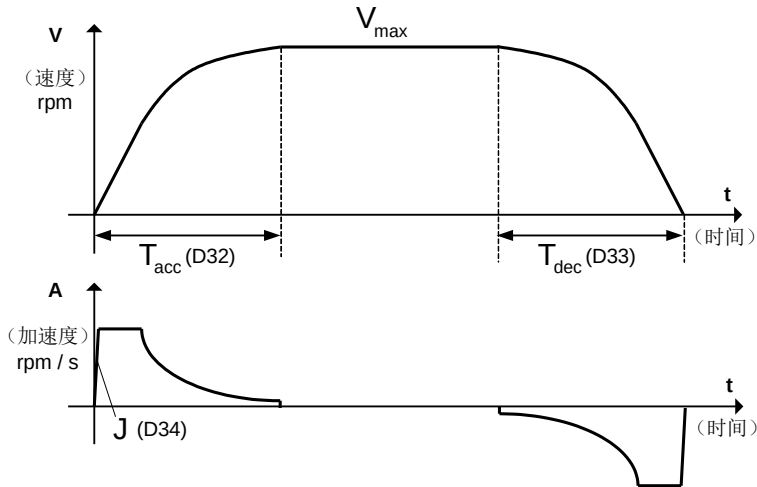
F99: 增益切换时间（切换第 3 组增益），默认 0ms

3.2.7 铃形曲线/S 曲线加减速

驱动器可以按铃形曲线或 S 曲线对速度指令进行平滑，以减小速度突变带来的冲击。**连接总线数控系统时，总线指令转速的加减速由数控系统决定。**

启用条件	加减速功能启用场合	
无条件启用 S 曲线	主轴定向	
	b-tU3	
	JOG 操作且非 VF 运行	
D09 参数选择曲线类型	减速停	D09 = 0 或 1: S 曲线 D09 = 2: 铃形曲线
	速度模式运行	D09 = 0: 无 D09 = 1: S 曲线 D09 = 2: 铃形曲线
	P-S 模式运行时由速度->位置	D09 = 0 或 1: S 曲线 D09 = 2: 铃形曲线

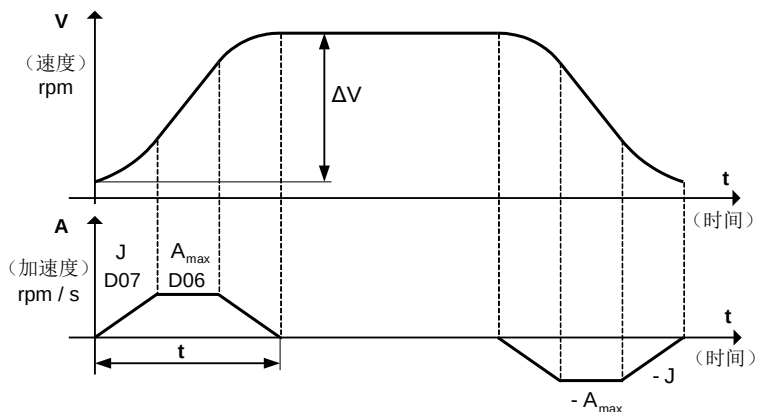
(1) 铃形曲线加减速特性



铃形曲线加减速如上图所示，D32 设定电机从零速加速到电机最高转速的时间，D33 设定电机从最高转速减速到零速的时间。D34 设定加加速度，避免加速度突变引起的冲击。

负载惯量和阻尼越大，越容易出现加速时间长，减速时过电流（Er044）或过电压（Er017）等报警，此时应增大加减速时间（D32/D33）。

(2) S 曲线加减速特性



(1) 速度变化量 $\Delta V < \frac{A_{\max}^2}{J}$ 时, 加减速时间为: $t = 2\sqrt{\frac{\Delta V}{J}}$

(2) 速度变化量 $\Delta V \geq \frac{A_{\max}^2}{J}$ 时, 加减速时间为: $t = \frac{\Delta V}{A_{\max}} + \frac{A_{\max}}{J}$

其中: ΔV —— 指令速度变化量绝对值 (rpm)

$A_{\max}$ —— 最大加速度参数 D06 (rpm/s)

J —— 加加速度 D07 (rpm/s²)

t —— 加减速时间 (s)

若从零速开始加速, D06 = 4000rpm/s 时, 由上述计算公式可以得到, 运行到以下各转速时, 需要的时间如下表:

转速差 ΔV (rpm)	加减速时间 t (s)	
	D07 = 4000 rpm/s ²	D07 = 8000 rpm/s ²
1000	1.000	0.707
2000	1.414	1.000
3000	1.732	1.250
4000	2.000	1.500
5000	2.250	1.750
6000	2.500	2.000

其中 D07 参数为加加速度。D07 越小, 加速度变化越缓慢, 加减速冲击越小, 加减速时间随之变长; D07 越大, 加速度变化越快, 加减速冲击越大, 加减速时间随之变短。

3.2.8 减速停

ZD510 驱动器将电机停止方式按电机电动作分作 2 类：

电机停止方式	描 述
惯性停	电机立即断电，可由机械制动器使电机停止运动，或自由滑行停止。 若使用机械制动器（A90.3 设为 1），则在满足下列条件之一时，机械制动器启动： 电机断电时间超过 A10 设置值 电机速度低于 A11 设置值
减速停	电机保持通电，执行 S 曲线减速至 0 速，之后电机断电。过程中若驱动器出现故障（Er 故障提示），则中断减速停过程，执行惯性停。 若使用机械制动器（A90.3 设为 1），则在减速停止完成后，开启机械制动器，之后电机通电保持 A12 参数设置值，最后电机断电。

ZD510 驱动器将驱动器停机方式按停止原因分作 3 类：

驱动器停机方式	描 述
正常停机	无故障（Er 故障提示）时，驱动器根据端子输入信号，或 A13 参数设置值，关闭电机激励，电机断电。 由 A08 参数选择正常停机时电机惯性停或减速停。
紧急停机	急停输入端子（EST）有效时，关闭电机激励，电机断电。 由 A07 参数选择紧急停机时电机惯性停或减速停。
故障停机	驱动器故障（Er 故障提示）时，立即关闭电机激励，电机断电。 电机只能惯性停。

当 A04 参数设为转矩运行方式（tor）时，A07 和 A08 参数设置无效，只能执行惯性停。

当 A04 参数设为除转矩运行方式（tor）之外的其它值时，A07 和 A08 参数设置有效。

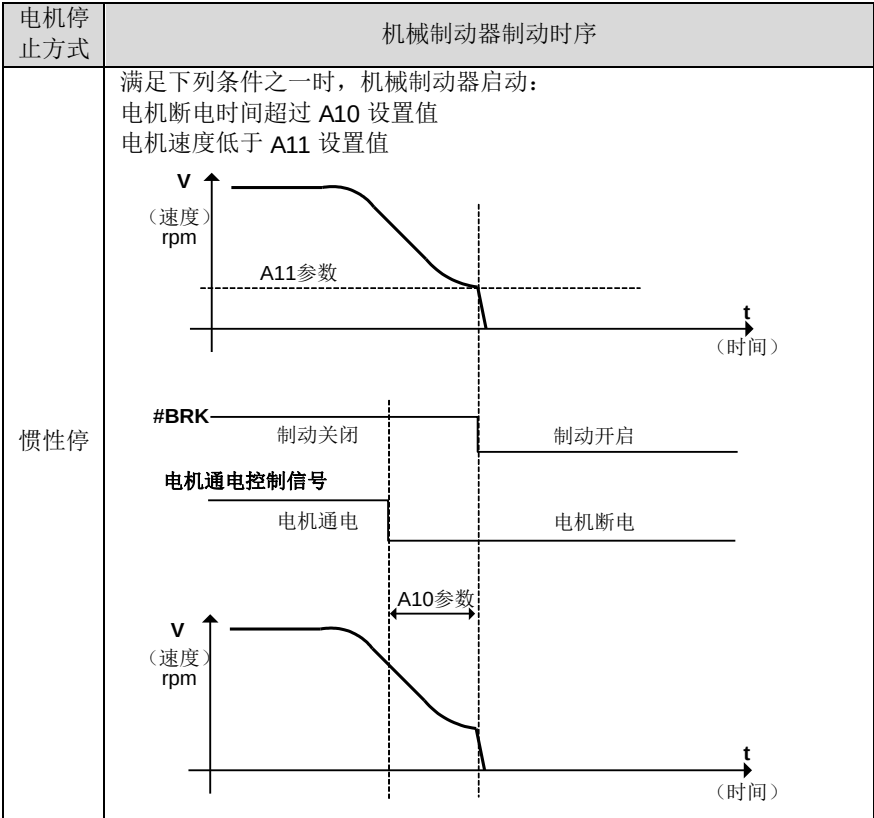
3.2.9 机械保护

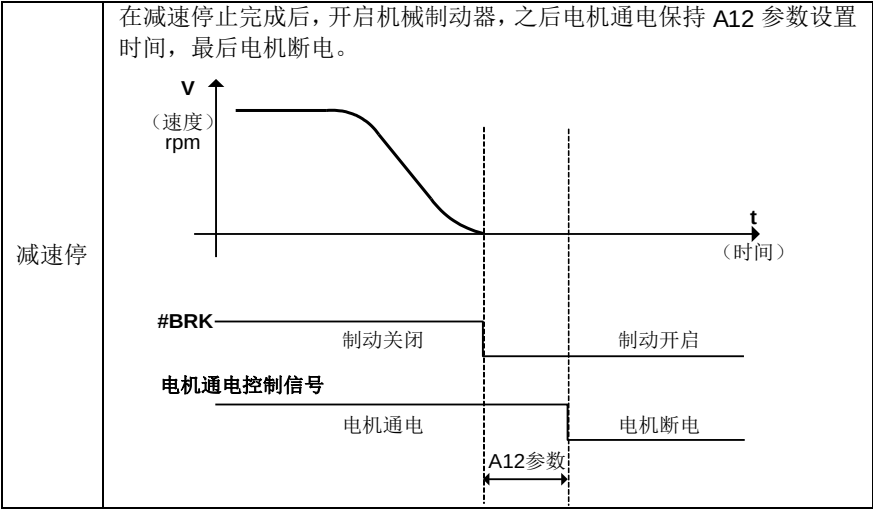
■ 机械制动器

当电机断电后，若需电机具有一定的保持力矩，则应在电机轴端，或连接的机械设备上安装机械制动器。此功能常用于防止电机断电后，在重力等外力作用下，电机旋转造成碰撞，或引发安全事故。ZD510 驱动器可连接机械制动器，并设置制动时序。

设置 A90.3 为 1，启用机械制动器。

机械制动器的制动时序与电机停止方式有关。





■ 限制电机的旋转方向

当应用场合只允许电机单向旋转时，设置 **A52** 参数。若设置了禁止正转（CW）而指令了正转指令，则驱动器提示 **AL 140** 警告，不执行正转指令。若设置了禁止反转（CCW）而指令了反转指令，则驱动器提示 **AL 141** 警告，不执行反转指令。

当 **A04** 设为转矩运行方式（tor）时，此功能无效。

■ 机械超程保护

当 **A04** 设为非转矩运行方式（tor），且 **A91.0** 设置为 0（即启用机械超程保护功能）时，若运行时输入端子 **CWLI** 有效且指令了正转指令，或，输入端子 **CCWLI** 有效且指令了反转指令，则驱动器提示 **Er 038** 故障。

A04 设为转矩运行方式（tor）时，此功能无效。

■ 过热保护

驱动器监测功率模块温度，当超过 90℃ 时，驱动器提示 **AL 142** 警告；当超过 100℃ 时，驱动器提示 **Er 031** 故障。

■ 制动电阻连续启用时间超时

当负载惯量较大，且需频繁加减速时，制动电阻可能因连续启用而过热烧毁。**A47** 参数设置可接受的连续启用时间，当制动电阻连续启用时间超过此值时，驱动器提示 **Er 014** 故障。

■ 加强驱动器散热

为延长散热风扇使用寿命，驱动器默认为电机通电时散热风扇运转，电机断电后，延时 **A58** 参数设置的时间后风扇停止运转。可设置 **A91.1** 为 1，使得驱动器上电后散热风扇一直运转，以加强散热效果。

3.2.10 输入输出端子自定义

ZD510 驱动器共有 2 类输入输出端子：数字输入端子（DI）和数字输出端子（DO）。端子是指驱动器硬件接口中的引脚，而信号是指驱动器软件使用的逻辑变量。通过自定义输入输出端子功能，可以将硬件端子与功能信号对应起来。

■ 数字输入端子（DI）

ZD510 驱动器硬件共有 10 个数字输入端子（端子引脚定义详见 2.5 节），分为 2 类，如下表所示：

固定输入			可自定义输入		
端子号	端子名	用途	端子号	端子名	默认用途
2	SVON	伺服使能	18	X1	SFR/RUN：正转/运行
1	ACLR	故障清除	9	X2	SRV：反转
			8	X3	ORCM：主轴定向
			7	X4	ZSPD：零速箝位
			6	X5	TAP：刚性攻丝
			5	X6	EST：紧急停止
			4	X7	SWI：主轴摆动
			3	X8	VP：速度/位置控制功能选择

除固定输入信号 SVON 和 ACLR 外，ZD510 驱动器还可接收 62 个来自上位控制器的 DI 信号，这些 DI 信号可从输入端子 X1 ~ X8 输入。使用 P10 ~ P25 参数将这 62 个 DI 信号中的部分信号分配到输入端子 X1 ~ X8。可将多个 DI 信号分配到同一个输入端子。

序号	DI 信号名	分配参数		DI 信号功能
1	SFR/RUN	P10	最右位	正转/运行
2	SRV		第 2 位	反转
3	ORCM		第 3 位	主轴定向启动信号
4	ZSPD		最左位	零速箝位
5	TAP	P11	最右位	刚性攻丝
6	EST		第 2 位	紧急停止
7	SWI		第 3 位	主轴摆动
8	VP		最左位	P-S 模式时，速度或位置控制方式选择
9	PS1	P12	最右位	位置选择信号 1
10	PS2		第 2 位	位置选择信号 2
11	PS3		第 3 位	位置选择信号 3
12	SS1		最左位	速度选择信号 1
13	SS2	P13	最右位	速度选择信号 2

序号	DI 信号名	分配参数		DI 信号功能
14	SS3		第 2 位	速度选择信号 3
15	REFP		第 3 位	参考点
16	CWLI		最左位	正转允许
17	CCWLI	P14	最右位	反转允许
18	CLE		第 2 位	清零位置偏差计数器
19	INH		第 3 位	禁止位置指令输入
20	PORDY		最左位	定位就绪
21	GR1	P15	最右位	主轴齿轮箱档位信号 1
22	GR2		第 2 位	主轴齿轮箱档位信号 2
23	GR3		第 3 位	主轴齿轮箱档位信号 3
24	DEC		最左位	
25	SCLP	P16	最右位	主轴联锁控制信号
26	GSEL		第 2 位	主轴增益选择信号
27	INH D		第 3 位	禁止双位置超差检测信号
28	SHIFT		最左位	主轴换挡控制信号
29	MSEL	P17	最右位	双基频电机参数选择信号
30	--		第 2 位	
31	--		第 3 位	
32	--		最左位	
33	IR1	P18	最右位	负载惯量比选择信号 1
34	IR2		第 2 位	负载惯量比选择信号 2
35	IR3		第 3 位	负载惯量比选择信号 3
36	--		最左位	

P10 ~ P25 的参数位设置为 0 时，对应的 DI 信号固定为 0；设置为 1 ~ 8 时，选择相应的 X1 ~ X8 输入端子作为对应的 DI 信号输入；设置为 9 ~ F 时，对应的 DI 信号固定为 1。

X1 ~ X8 输入端子可由 P36 和 P37 参数设置逻辑功能取反。



P10 参数设置为 4321，则 ZSPD 从 X4 输入，ORCM 从 X3 输入，SRV 从 X2 输入，SFR/RUN 从 X1 输入。P12 参数设置为 9057，则 SS1 固定为 1，PS3 固定为 0，PS2 从 X5 输入，PS1 从 X7 输入。

■ 数字输出端子

ZD510 驱动器硬件共有 6 个数字输出端子（端子引脚定义详见 2.5 节），分为 2 类，如下表所示：

可自定义光耦输出			可自定义继电器输出		
端子号	端子名	默认用途	端子号	端子名	默认用途
13	Y1	ZEROSPD: 零速输出	23/17/24	T	#DALM: 驱动器故障
12	Y2	ORAR: 主轴定向到达	21/22/16	P	ORAR: 主轴定向到达
14	Y3	#DALM: 驱动器故障			
15	Y4	VCMP: 速度到达			

ZD510 驱动器内部共有 32 个可输出的 DO 信号，这些信号可由 P26 ~ P31 参数分配到 Y1 ~ Y4、T 和 P 数字输出端子。

序号	DO 信号名	DO 信号功能
0	—	固定输出为 0 状态
1	SRDY	驱动器就绪
2	ORAR	主轴定向到达
3	ZEROSPD	零速输出
4	VCMP	电机速度到达 D14 参数设置值附近
5	#COIN	位置到达
6	#DALM	驱动器故障
7	VLT	转矩限制状态
8	#BRK	外部制动有效
9	VCMP2	电机速度到达速度指令值附近
10	#NEAR	驱动器位置模式增益自动切换条件（位置接近）
11	GAIN_SW	增益切换状态，高电平为增益正在切换过程中
12	MOT_NO	双基频电机参数选择状态（第 1 组/第 2 组）

P26 ~ P31 参数中设置 DO 信号的序号，对应的 Y1 ~ Y4、T 和 P 输出端子输出相应的 DO 信号状态。

Y1 ~ Y4、T 和 P 输出端子可由 P38 和 P39 参数设置逻辑功能取反。



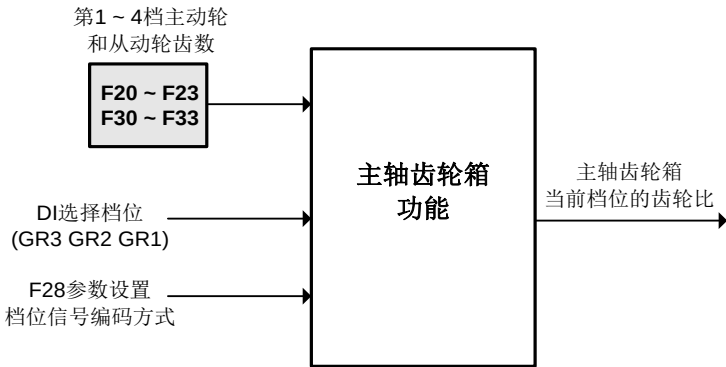
P26 参数设置为 1，则 Y1 光耦输出 SRDY 信号。P31 参数设置为 0，则不使用 P 继电器输出。

3.2.11 主轴齿轮箱

当电机与机床主轴的传动比不是 1: 1 时（例如机床主轴带换挡机构，或使用同步带连接电机和机床主轴，等），使用主轴齿轮箱功能，使得不论当前的档位（即电机与机床主轴的传动比）如何，由上位数控系统指令的旋转速度均为机床主轴自身的旋转速度，而非电机的旋转速度。

主轴齿轮箱功能始终开启（A90.0=0）。当电机与机床主轴的传动比是 1: 1 时，可设置 F20~F23、F30~F33 为默认值 1。

主轴齿轮箱功能框图如下：



主轴齿轮箱功能常用于进行高低档主轴定向（仅在电机编码器+外部零位开关方式定向时使用，参见下面章节：《主轴定向》），或高低档刚性攻丝。

例 1 高低档主轴定向功能

设若机床主轴齿轮箱共有 3 个档位，减速比分别为 1: 1, 1: 2, 和 1: 3。档位信号 GR1、GR2 和 GR3 是点位编码方式，则设置参数 F20、F21、F22 为 1，参数 F30 为 1，F31 为 2，F32 为 3，参数 F28 为 0。选择定向编码器为电机编码器（参数 F00 为 0），定向参考点信号为外部零位开关（参数 F01 为 1）。

若需进行 60 度机床主轴分度定位，则设置参数 F06~F13 分别为 0.0, 60.0, 120.0, 180.0, 240.0, 300.0，使用 PS3 PS2 PS1 选择定向位置。

按上述设置后，不论主轴齿轮箱处于何种档位，均可直接启动主轴定向，且定向角度针对机床主轴而言，而非电机轴。

例 2 高低档刚性攻丝功能

设若机床主轴齿轮箱共有 2 个档位，减速比分别为 1: 1, 1: 5。档位信号 GR1 是二进制编码方式（即 GR1 为 0 时表示第 1 档，为 1 时表示第 2 档），则设置参数 F20、F21 为 1，参数 F30 为 1，参数 F31 为 5，参数 F28 为 1。

设置为位置控制方式（参数 A04 设置为 PoS），数控系统以脉冲方向接口控制主轴旋转。

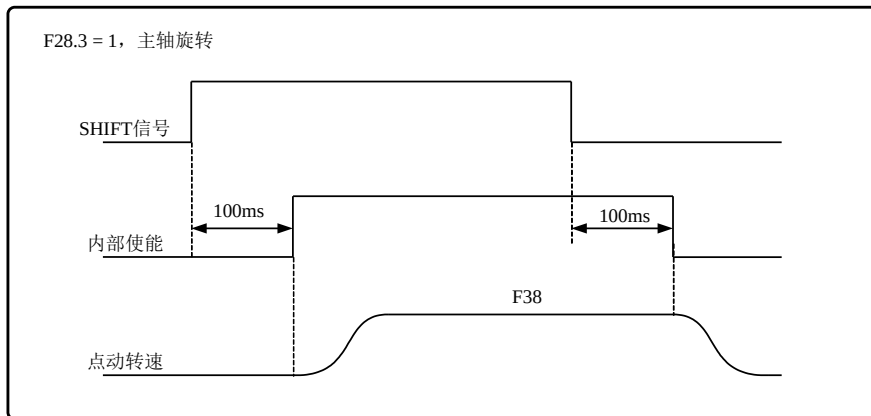
若数控系统以机床主轴 500rpm 的速度进行刚性攻丝，则不论主轴齿轮箱处于高档还是低档，数控系统只需按 500rpm 进行脉冲控制，意即数控系统指令的 1 转即为机床主轴的 1 转，而非电机轴的 1 转。

3.2.12 主轴换挡控制

主轴换挡时，通过给驱动器输入信号 **SHIFT** 有效，驱动器控制电机以指定转速和指定方式旋转。换挡完成后，输入信号 **SHIFT** 无效，驱动器退出换挡点动模式。

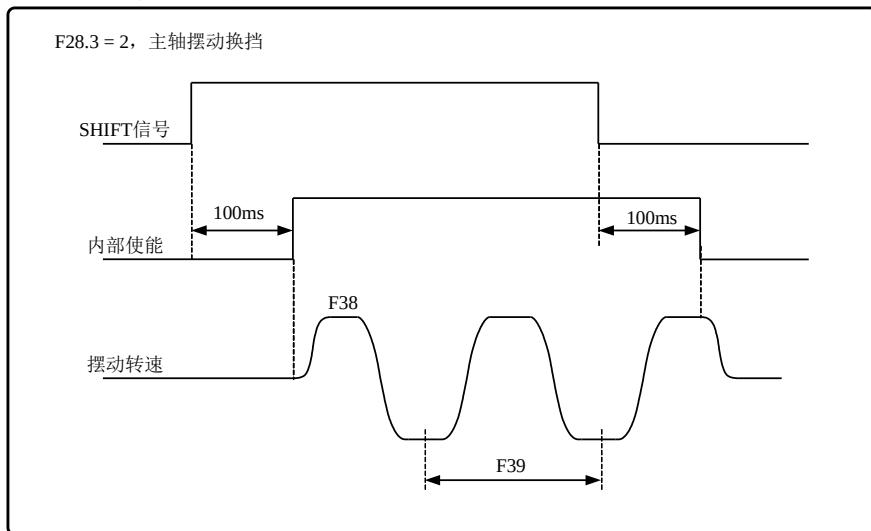
换挡点动过程中，自动屏蔽双位置超差报警（Er035）的检查。

（1）主轴旋转换挡模式



换挡信号 **SHIFT** 有效并保持 100ms 后，驱动器内部使能并开始旋转；换挡信号 **SHIFT** 无效并保持 100ms 后，驱动器退出换挡点动模式。

（2）主轴摆动换挡模式



换挡信号 **SHIFT** 有效并保持 100ms 后，驱动器内部使能并开始旋转；换挡信号 **SHIFT** 无效并保持 100ms 后，驱动器退出换挡点动模式。

摆动过程：先转到 **F38** 指定转速，再转到 **-F38** 转速，然后不断循环该过程。摆

动周期由参数 F39 设定。

【参数设置】

F28.3: 主轴换挡点动模式(0: 功能关闭, 1: 主轴旋转, 2: 主轴摆动, 默认: 0)

F38: 主轴换挡点动转速(-1000 ~ 1000, rpm, 默认: 100)

F39: 主轴换挡摆动周期(100 ~ 5000, ms, 默认: 1000)

P16.3: SHIFT 换挡点动信号输入通道选择 (0~F, 默认: 0-不使用)

E94.0: 仅在电机使能时检测双位置超差报警(Er35)(0:关闭 1:开启, 默认:0)

主轴换挡控制时双位置超差报警 (Er35) 检测

(1) DI 信号屏蔽双位置超差检测功能

通过输入信号 INHD, 屏蔽双位置超差报警 (Er035) 检测功能, 用于换空挡时调试。INHD 有效时, 不检查该报警; INHD 无效时, 以检测到的无效时刻作为起点, 重新开始检查双位置超差报警。

注意: 屏蔽 Er035 可能带来一定危险, 例如空挡时不可切换到位置模式, 否则会导致主轴电机飞车。

【参数设置】

P16.2: INHD 屏蔽双位置超差检测信号输入通道选择 (0~F, 默认: 0, 不使用)

(2) 仅在电机使能时检测双位置超差检测

设置 E94.0 = 0, 不使能状态仍然检查 Er35 报警, 和旧版本软件一致 (默认)

设置 E94.0 = 1, 不使能状态不检查 Er35 报警

3.2.13 主轴负载惯量切换功能

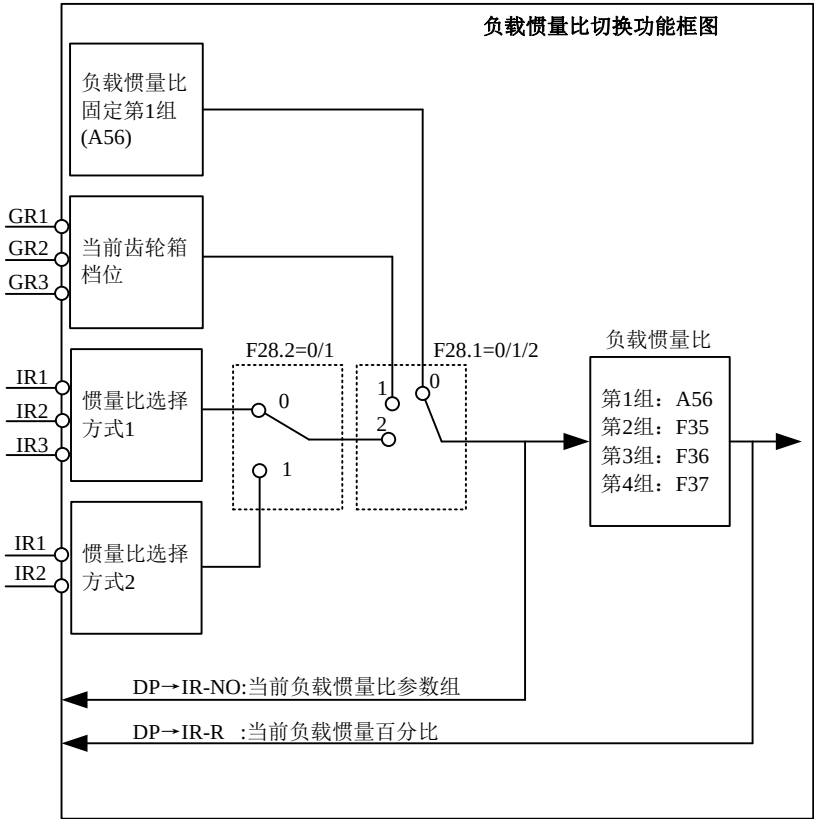
【功能描述】

当主轴有换挡功能时，切换到不同档位时电机到主轴的传动比发生变化，此时主轴惯量折算到电机侧也会发生变化。由于折算惯量与传动比平方成正比，当传动比变化较大时，折算惯量会发生很大变化。由此会带来速度环增益参数不匹配的问题，表现为某一档位调试后控制正常，但换挡后出现控制不正常（振荡，噪音，刚度不足，超调等）。

主轴负载惯量针对主轴折算惯量变化的问题，学习并设置多组负载惯量比，惯量变化时切换到对应的负载惯量比，使得速度环增益参数匹配。应用场合：

- （1）换挡引起折算惯量比发生较大变化
- （2）更换不同尺寸卡盘引起负载惯量比发生较大变化

【功能框图】



- (1) F28.1=0, 固定负载惯量比, 设定参数 A56;
- (2) F28.1=1, 负载惯量比来源于齿轮箱档位信号, 当前档位对应负载惯量比组;
- (3) F28.1=2, 负载惯量比来源于惯量比选择信号:

F28.2=0: 惯量比选择信号 IR1/ IR2/ IR3 为点位信号, 对应第 1/2/3 组负载惯量比参数;

F28.2=1: 惯量比选择信号 IR2/ IR1 为二进制编码信号, 对应第 1~4 组负载惯量比参数, 对应关系 IR2/ IR1: 0/0 (A56), 0/1 (F35), 1/0 (F36), 1/1 (F37);

【参数设置】

F28.1: 负载惯量比切换来源 (0: 固定 A56, 1: 当前档位, 2: 负载惯量比选择信号, 默认 0)

F28.2: 选择信号 IR1/ IR2/ IR3 编码方式 (0: 点位编码, 1: 二进制, 默认 0)

A56: 第 1 组负载惯量比;

F35: 第 2 组负载惯量比;

F36: 第 3 组负载惯量比;

F37: 第 4 组负载惯量比;

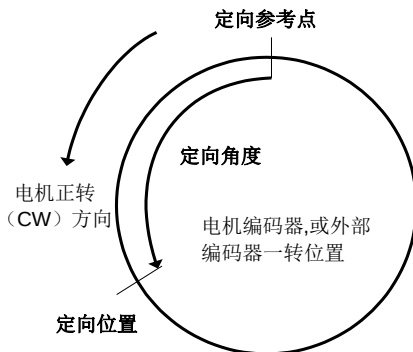
【状态监控】

(1) DP→IR-NO: 当前负载惯量比组

(2) DP→IR-R : 当前负载惯量百分比值

3.2.14 主轴定向

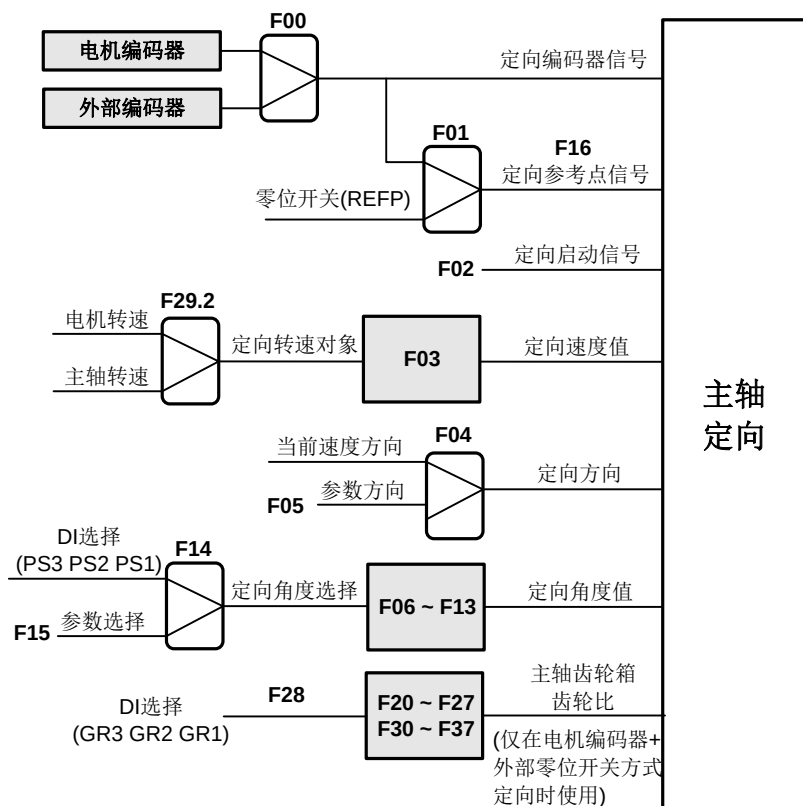
主轴定向功能又称主轴准停, 或主轴分度定位, 用于将主轴精确停至以定向参考点为起始点的定向位置处。以下内容均针对驱动器执行定向的说明 (驱动器接收到 ORCM 的 DI 信号, 执行定向), 总线数控系统控制的定向与下述说明不相关。驱动器定向如下图所示:



其中定向角度表示从定向参考点处, 沿电机正转 (CW) 方向到达定向位置的角度。定向角度可由参数设置, 其取值范围是 0.0 ~ 360.0 度。

功能特性	
■	支持外部编码器定向，及电机编码器定向
■	支持 8 点定向，定向角度可由参数，或外部输入信号（DI）选择
■	可参数设置定向旋转方向，及定向过程中寻找参考点时的电机转速
■	定向参考点可使用编码器一转信号，或外部零位开关
■	支持电平或脉冲方式的定向启动信号
■	当使用电机编码器+外部零位开关方式定时，配合主轴齿轮箱功能，可实现主轴 360 度定向
■	可使用 tU5 功能自动设置定向角度

ZD510 驱动器主轴定向的参数设置示意图如下：



	说 明
主 轴 齿 轮 箱 齿 轮 比	仅在电机编码器+外部零位开关方式定向时有效，可实现机床主轴 360 度定向。 DI 信号 GR3 GR2 GR1 指示当前主轴齿轮箱的档位。 F28 参数选择 GR3 GR2 GR1 信号的编码方式： 0：位信号编码，任一时刻只有一位为 1； 1：二进制编码，例如 000 表示第 1 档，011 表示第 4 档，等。 F20～F27 参数设置 1～8 档的主动轮齿数，或主轴转数。 F30～F37 参数设置 1～8 档的从动轮齿数，或电机转数。 当电机与主轴传动比为 1: 1 时，设置 F20～F27、F30～F37 参数为默认值 1。
定 向 完 成 精 度 范 围	F91: 驱动器输出定向完成信号 ORAR 后，在定向结束之前，若外力使得电机轴偏离定向位置超过 F91 参数设置的角度，则 ORAR 无效，提示 Er 053 故障：定向位置偏差过大。
定 向 等 待 位 置 到 达 时 间	F92: 驱动器指令到达定向位置后，保持该参数设置的时间，之后输出定向到达信号 ORAR。
定 向 偏 出 范 围 报 警 时 间	F93: 定向完成后，若主轴位置偏出定向精度范围（F91），并且保持该参数设置的时间，则报警（Er 053）
定 向 增 益 参 数	驱动器定向完成时，若需足够的保持力矩（即较高的刚性），可以通过调整定向增益实现。应在电机不产生振动的范围内设置。 F94 第 3 增益：定向位置环增益 F95 第 3 增益：定向速度环增益 F96 第 3 增益：定向速度环积分时间 F97 第 3 增益：定向转矩滤波器带宽 F98 定向时，开始切换到第 3 增益需要等待的时间 F99 定向时，切换到第 3 增益切换过程的时间

根据所使用的机械配置，按下表设置 F00 和 F01 参数：

F00 F01 参数设置	适用机械配置及定向特性
00: 电机编码器+ 电机编码器一转 信号	无外部编码器，无外部零位开关，电机与主轴传动比为 1: 1 只能实现电机轴 360 度定向
10: 外部编码器+ 外部编码器一转 信号	有外部编码器，无外部零位开关，主轴可换挡或不换挡 可实现主轴 360 度定向
01: 电机编码器+ 零位开关信号	无外部编码器，有外部零位开关，主轴可换挡或不换挡 配合主轴齿轮箱功能，可实现主轴 360 度定向
11: 外部编码器+ 零位开关信号	有外部编码器，有外部零位开关，主轴可换挡或不换挡 可实现主轴 360 度定向

按下表所述步骤执行主轴定向功能：

步骤	操作及电机动作
1	确认满足下述条件： A04 参数设置为 SPd，或 A04 参数设置为 P-S 且运行在速度方式下； 不在点动（JOG）运行状态下。
2	确认 F00~F16，F20~F28，F30~F37 参数的设置值满足定向要求。
3	不论电机当前是否通电，是否停止旋转，均可启动主轴定向功能。 根据 F02 参数的设置，操作 ORCM 输入端子，启动主轴定向。
4	定向启动后，不论当前速度大小、方向如何，电机首先按 S 曲线加速 或减速运行至定向速度，等待定向参考点信号到达。
5	定向参考点信号到达后，电机以 S 曲线减速运行至定向位置停止，输 出信号 ORAR 有效，定向到达指示灯闪烁，电机保持位置锁定。
6	当选择 ORCM 高电平启动时，到达定向位置后，若 ORCM 为低电平， 则定向结束，否则，定向过程保持。 当选择 ORCM 正脉冲启动时，到达定向位置后，若 SFR 或 SRV 输 入有效，则定向结束，否则，定向过程保持。
7	定向过程结束（正常完成，或被中断）后，驱动器返回至定向前运行 状态，输出信号 ORAR 无效，定向到达指示灯停止闪烁。

F06~F13 参数所存储的定向位置值,可手动输入,或执行 tU5 操作自动设置。

手动 输入	将主轴旋转到定向位置; 当 F00 参数选择电机编码器时,查看 dP 菜单下 oF-D2 显示项;当 F00 参数选择外部编码器时,查看 dP 菜单下 oF-D4 显示项; 若显示值为-1.0,则表明驱动器上电以来还未转到过参考点位置,应继续旋转主轴,使得至少经过一次参考点; 若显示值不是-1.0,则记录该值。 将记录值设置到 F06~F13 参数之一; 重复上述 1~3 步骤操作,直至设定全部的定向位置。
tU5 操作 自动输入	根据 F14 参数设置,使用输入端子 PS1~PS3,或 F15 参数选择定向位置序号; 将主轴旋转到定向位置; 执行 tU5 操作,正常完成后,定向位置将自动存入步骤 1 所选定的定向位置参数 F06~F13 之一。若提示 ALM,则表明驱动器上电以来还未转到过参考点位置,应继续旋转主轴,使得至少经过一次参考点; 重复上述 1~3 步骤操作,直至设定全部所需的定向位置。

- 主轴定向过程中,VP、SFR、SRV 等信号无效,不响应点动、tU 等操作。
- 除非驱动器故障(Er 提示),或紧急停止(EST 有效),定向过程不会被中断。

3.2.15 主轴快速定向

【功能开关】 A95.0 位。默认为 0,即常规定向,设置为 1 时选择快速定向功能。以下内容均针对驱动器执行定向的说明(驱动器接收到 ORCM 的 DI 信号,执行定向),总线数控系统控制的定向与下述说明不相关,总线系统控制的快速定向与驱动器快速定向动作也不相同。

【功能特性】 快速定向与常规定向功能相同,定向时间更短。驱动器可自动选择最优定向方向(F19.3=0,默认),或使用 F04 和 F05 参数设置的定向方向(F19.3=1)。

【参数设置】

(1) 与主轴常规定向功能共用的参数

- F00 定向编码器选择(电机或外部)
- F01 定向参考点选择(Z 信号或零位开关)
- F02 定向启动信号(正脉冲或高电平)
- F04 定向方向来源(当前速度方向或 F05 参数选择方向)
- F05 定向方向选择参数(CCW 或 CW)
- F06-F13 定向位置(圆周度数)
- F14 定向位置选择信号(DI 或参数设置)
- F15 定向位置选择信号参数(1~8)
- F16 定向参考信号边沿(上升或下降沿)
- F29 定向功能选择参数 1

F29.0 定向完成时位置偏差超出设定值报警功能

0: 无效 1: 有效 (默认)

F29.1 定向时切换定向增益功能

0: 无效 1: 有效 (默认)

F90 定向减速过程中, 速度前馈百分比 (默认 100%)

F91 定向完成精度范围 (°)

F92 定向时, 位置进入定向精度范围 (F91), 并且保持该时间, 才输出 ORAR 有效信号

F93 定向完成后, 若主轴位置偏出定向精度范围 (F91), 并且保持该时间, 则报警 (Err53)

F94 第 3 增益: 定向位置环增益

F95 第 3 增益: 定向速度环增益

F96 第 3 增益: 定向速度环积分时间

F97 第 3 增益: 定向转矩滤波器带宽

F98 定向时, 开始切换到第 3 增益需要等待的时间

F99 定向时, 切换到第 3 增益切换过程的时间

(2) 快速定向功能专用的参数

F17 快速定向最大速度 (rpm)

设置快速定向时的最大速度。按照编码器 (包括电机编码器和外部编码器) 脉冲正常、且参考点信号可靠时的最大速度设定。设置值越大, 定向越快。

F19 定向功能选择参数 0

F19.0 (最右位):

0: 使用外部编码器进行快速定向时, 自动计算齿轮比 (默认值。不需设置齿轮箱齿轮比参数 F20~F27、F30~F37, 但定向时间稍长)

1: 使用外部编码器进行快速定向时, 使用齿轮箱齿轮比 (可缩短定向时间, 但需正确设置齿轮箱齿轮比参数 F20~F27、F30~F37, 及 F19.1 位)

F19.1 (第 2 位):

0: 外部编码器和电机编码器安装方向相同 (仅在 F19.0=1 时有效)

1: 外部编码器和电机编码器安装方向相反 (仅在 F19.0=1 时有效)

F19.3 (最左位):

0: 快速定向时, 自动选择最优定向方向

1: 快速定向时, 使用 F04 和 F05 参数设置的定向方向

D07 S 曲线加加速度 (rpm/s²)

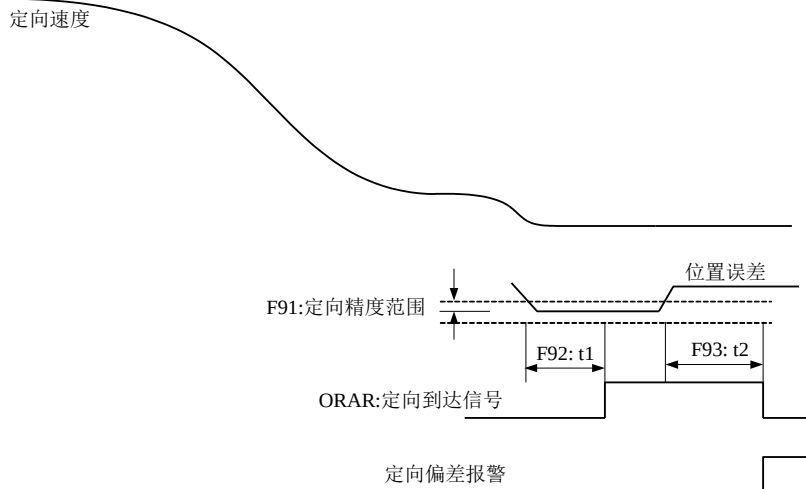
仅在快速定向功能开关 (A95.0) 为 1 时有效。设置值越大, 定向越快。应在电机最大加减速能力范围内设置。

3.2.16 主轴定向偏差报警监控

【功能描述】

执行定向过程中，速度减到接近零速时，若位置偏差小于 F91 设定值，并且保持 F92 设定的时间后，输出定向到达信号 ORAR；如果在外力的作用下，导致位置偏差大于 F91 设定值，并且持续时间超过 F93 设定的时间，则出现定向偏差过大报警(Er053)，定向信号 ORAR 输出无效。

通过设置参数 F29.0 = 0，可以关闭定向偏差报警监控功能。



【参数设置】

F29.0: 定向偏差报警监控功能，默认 1，功能开启

F29.1: 定向增益切换功能，默认 1，功能开启

F91: 定向精度范围（度），默认 0.5 度

F92: 定向精度范围内有效持续时间阈值（ms），默认 100ms

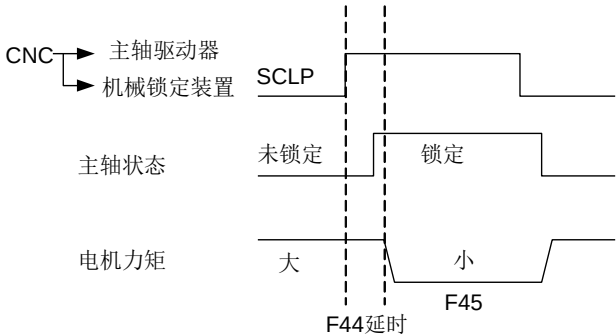
F93: 定向精度范围外报警持续时间阈值（ms），默认 200ms

3.2.17 主轴锁定与电机联锁

【功能描述】

在车铣复合应用中，主轴分度后被机械装置锁住，之后进行铣削或攻牙等加工，为避免机械锁紧力和电机驱动力冲突，导致异响、驱动器过流等异常，主轴驱动器在此时降低驱动力。

功能默认关闭（A93.2=0）。



【参数设置】

A93.2: 功能开关（0: 关闭 1: 开启）默认 0

F44: 主轴联锁延时时间（ms），默认 0

F45: 主轴联锁转矩百分比（%），默认 5

P16.0: SCLP 信号输入通道选择，默认 0（不使用）

3.2.18 增量编码器一转信号异常监测

【功能开关】

F50.0 位（电机编码器）和 F50.1 位（外部编码器）。默认为 2，即使用此功能；设置为 1 时关闭此功能；设置为 0 时，开机后监测一次，监测成功后不再监测。

【功能说明】

开启此功能后，若外部干扰导致错误的一转信号（Z 信号）输入，驱动器将会提示故障，避免因 Z 信号异常引起如主轴定向位置错误、螺纹车削乱牙等严重故障。当出现下述情形时，驱动器提示 Er 046（电机编码器）或 Er 052（外部编码器）故障：

- （1）连续 2 个 Z 信号之间的编码器脉冲数不正确；
- （2）距上一次 Z 信号已超过编码器一转脉冲数。

F50 参数选择监测类型。F51 参数设置电机增量编码器一转信号监测最大速度，F52 参数设置外部增量编码器一转信号监测最大速度，超过设置的速度后，驱动器将不监测一转信号的异常。

3.2.19 双位置闭环功能

【功能说明】

当使用外部编码器作为第二位置编码器时，可实现双位置闭环功能，使得即使电机和主轴在急加减速时出现相对位移（例如皮带连接），使用外部编码器也可实现平稳、快速、准确的主轴定向。

功能默认关闭（不使用双位置闭环功能）。

【参数设置】

A57：外部编码器类型。

C11：双位置闭环滤波时间（ms）。设置为 1000 时仅电机编码器位置闭环；设置为 0ms 时仅外部编码器位置闭环；设置为其它值时电机编码器和外部编码器共同作用，进行位置闭环。默认值为 1000ms（不使用双位置闭环功能）。

C12：双位置闭环位置最大误差（单位：指令 0.001 转）。当电机编码器和外部编码器位置误差超过此设置值后，驱动器提示 Er 035 故障。若 C12=0，则不检查位置误差。

C13：双位置反馈闭环一转偏差系数，可以避免双位置差累计。默认值 20%

当使用双位置闭环功能时，电机与主轴的传动比必须在齿轮箱功能（F20/F30 等参数）中正确设置。C01 和 C02 参数决定主轴一转所需的指令脉冲数：

主轴换挡时双位置超差检测功能，请参考章节：《主轴换挡控制》

$$\frac{C01}{C02} = \frac{\text{电机编码器一转反馈脉冲数}}{\text{机床主轴旋转一转所需的指令脉冲数}}$$

例：如电机采用 2500 线编码器，分辨率为 $2500 \times 4 = 10000$ ；机床主轴采用正弦弦编码器，其分辨率为 $2^{20} = 1048576$ ，若 $F30/F20 = 2$

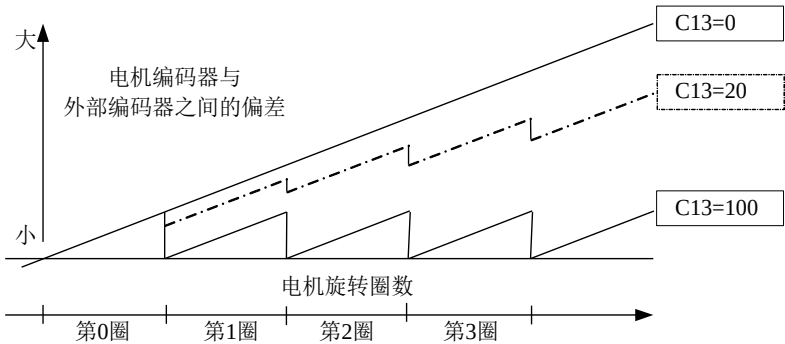
同时要满足 4.4.3 章节参数设定要求：

$$C02 \geq \text{外部编码器分辨率}$$

$$C02 \geq C01 \times \frac{F30}{F20} = 10000 \times 2$$

$$\text{故可设置: } \frac{C01}{C02} = \frac{2500 \times 4}{2^{20}} = \frac{10000}{1048576} = \frac{625}{65536} \approx \frac{39}{4096}$$

当主轴使用皮带传动时，传动比经常无法准确设置，或者会出现皮带打滑；某些应用场合，传动比无法精确设置。此时当主轴一直单向旋转，双位置偏差会一直累计，最后出现双位置超差报警（Er035）。通过设置 C13 参数，电机每旋转一圈后，双位置偏差按照一定比例折算后，再累计到下一圈，从而避免前述问题。C13 设定值默认 20%，即上一圈的偏差，乘以 80% 后累计到下一圈（参照下图）。



【监控变量】

DP-rEE: 电机编码器位置与外部编码器位置偏差（单位：指令 0.001 转），该值为 Er35 报警监测值（C12 设置值应大于此监测值，否则会触发 Er35 报警）。

【调试步骤】

- （1）设置电机编码器型号，外部编码器型号
- （2）执行 TU6 学习传动比。若 TU6 失败，需要手动设置减速比和编码器方向（单方向盘动主轴，若监控项 ENC1_L/H 和 ENC2_L/H 同时增加或同时减少，则方向一致；否则方向相反，需对外部编码器方向（A80）取反）。通过设置 C11 的先单独使用电机编码器反馈，正常后再开启双位置闭环。
- （3）设置电子齿轮参数 C01/C02，注意参数含义
- （4）试运行，必要时调整 C11/C12/C13 参数

3.2.20 点动（JOG）

点动运行功能用于试运行伺服系统。

当电机未通电时，**按下并保持**面板上的 **点动** 键，直至点动状态指示灯开始闪烁，即进入到点动模式。再**按下一次** **点动** 键即退出点动模式，点动状态指示灯停止闪烁。当电机已通电时，按下 **点动** 键将无效果。

在点动模式下，电机自动通电，除 **↑** 键、**↓** 键和 **点动** 键外，不响应面板上其余按键。点动模式下 A05 参数（运行方向）无效。

根据参数 A60 的设置值，点动模式有 3 种运行方式，如下表所示：

运行方式	A60 设置	运行说明
启停运行	STSP	按下面板上的  键进入点动模式后，点动状态指示灯闪烁，电机停止旋转。按下面板上的  键，电机以 S 曲线正转（CW）加速至 D05 所设置的速度；按下面板上的  键，电机以 S 曲线反转（CCW）加速至 D05 所设置的速度。松开  键和  键时，电机以 S 曲线减速至 0。
连续运行	CON	按下面板上的  键进入点动模式后，点动状态指示灯闪烁，速度指令值为 0。按一次面板上的  键，速度指令值增加参数 D24 所设置的速度值；按一次面板上的  键，速度指令值减少参数 D24 所设置的速度值。速度指令值的最大绝对值为参数 D05 的数值。电机将按 S 曲线加减速至所设置的速度指令值。
VF 调试运行	UF	按下面板上的  键进入点动模式后，点动状态指示灯闪烁，电机运行在 VF 控制方式下。参数 A61 设置给定电压，参数 A62 设置给定转速。面板上的  键和  键无效。 当初次连接电机时，可使用此运行方式检测电机 UVW 电源线相序是否连接正确，及编码器旋转方向与反馈脉冲方向是否匹配。 详见第 4 章试运行章节。

- 当 A60 参数已设置为启停运行或连续运行，若电机旋转速度不为 0 时按下  键进入点动模式，则电机将按 S 曲线减速至 0，之后等待按下  键或  键运行，或按下  键退出点动模式。
- 当出现故障或紧急停止（输入端子 EST 有效）时，自动退出点动模式。消除故障原因或取消紧急停止输入后，需重新按下  键才可进入点动模式。

3.2.21 电机参数自学习（B-TU3）

电机参数自学习功能（b-tU3）用于自学习电机参数，包括电机 UVW 相序，定子电阻、转子电阻、电机互感、漏感、励磁时间常数、弱磁起始速度、电机自身转动惯量等。

操作	说明	电机动作
b-tU3	旋转型电机参数自学习。学习电机的全部参数。 执行场合： 需使用非 ZD510 驱动器内置参数的电机时	电机按如下顺序动作： （1）电机通电，等待约 5 秒； （2）低速旋转约 5 秒； （3）按 S 曲线加速到额定转速，持续约 5 秒； （4）按 S 曲线减速到低速旋转，持续约 25 秒； （5）按 S 曲线减速到 0，之后持续约 40 秒； （6）正向反向旋转，持续约 5 秒。

自学习过程中 LED 显示自学习进度，完成后显示 Finish，学习所得的电机参数位于 B10～B18 参数中（旋转型自学习时，对电机 UVW 相序的自学习结果存储于 A63 参数中），执行-dEF 操作对 B 组参数（包括 A63 参数）无影响。

当需使用非 ZD510 驱动器内置参数的电机时，按如下表所示的步骤操作：

步骤	操作
1	根据电机铭牌，设置 B00～B07 参数： B01、B02 和 B03 必须准确设置； B00，B04～B07 尽量准确设置，允许有偏差； 设置 B00 参数（电机额定功率）后，B10～B18 参数自动被设置为经验值； B02 参数是电机的极对数，例如 4 极电机的极对数是 2。此参数应慎重修改，设置值必须符合电机的实际情况。
2	设置 A01 参数为 0（使用 B 组电机参数）。电机不通电，启动执行 b-tU3（若在电机通电时启动 b-tU3，则 Er 028 故障）；
3	等待 b-tU3 执行完毕，若执行成功，则 B10～B18 参数被更新，驱动器自动应用新的参数。（A98.3=1 时，B18 被更新）

可能出现的故障或警告及相应对策如下表所示：

故障/ 警告 号码	类别	描述	对策
028	故障	不能启动电机参数自学习操作。可能的原因包括： (1) 电机已通电。	(1) 撤销电机通电控制信号， 确认电机未通电。
044	故障	加减速过大，导致过电流	减小 D06 参数
139	警告	电机参数自学习所得的结果超出 ZD510 驱动器应用范围。可能的原因包括： (1) 未正确根据电机铭牌设置 B00~B07 参数； (2) 电机较为特殊，ZD510 驱动器不支持。	(1) 正确设置 B00~B07 参数； (2) 更换电机。

注 意	
◆	使用旋转型自学习 (b-tU3) 前，请务必断开电机的负载连接，在空载无转矩扰动下运行，否则可能发生危险，且自学习的结果不正确。
◆	使用旋转型自学习前，请务必清理并固定电机轴上的附件，以防电机旋转时，附件飞出造成人身伤害，或设备损坏。电机最高转速将达到额定转速附近，请操作者与电机保持距离，以防伤害。

■ 除非驱动器故障 (Er 提示)，或紧急停止 (EST 有效)，b-tU3 过程不会被中断。

3.2.22 电机相序及传动比自学习 (TU6)

为简化机床调试，TU6 操作自动检测电机 U V W 相序，结果保存至 A63 参数。除此外，当使用外部编码器时，若双位置闭环，则需设置正确的编码器方向参数 A80，和较准确的传动比 F2x/F3x。新增 TU6 操作自动设置这 3 个参数值。

执行 TU6 时，电机将会通电，以大约 300rpm 旋转，约数秒至十数秒后停下，若学习成功，则 A80 和 F2x/F3x (由输入信号 GR3~GR1 选择) 被自动设置并保存，否则，提示 Er070 故障。

3.2.23 负载惯量自学习（tU1）

在伺服控制中，负载惯量比（A56 参数）是重要的不确定因素，它直接影响速度控制的性能。ZD510 驱动器提供负载惯量自学习功能（tU1），用于自学习电机所连接的负载惯量比。

操作步骤如下表所示：

步骤	操作
1	确认伺服轴有足够的运行行程（即大于 A43 参数所设定的行程）； 确认伺服轴所能运行的最大速度（A42 参数）； 确认是否自动应用负载惯量自学习结果（A91.2 参数）。在设备调试期间，请设置 A91.2 参数为手动应用 tU1 结果，以防伺服系统负载惯量大但刚性低而引起振动。
2	无论电机是否通电，只需电机处于停止状态，均可启动执行 tU1。 进入调整页面 tU，选择 tU1，按下 确定 键并保持，直到显示-----时松开，之后电机开始正向反向旋转 A43 设定的转数。
3	完成之后显示惯量比，或提示相应故障或警告。若执行成功，且 A91.2 设置为 1（即自动应用 tU1 结果），则驱动器自动将学习所得的惯量比设置到 A56 参数，并应用于伺服控制。否则 A56 参数保持不变。
4	自学习完成后，自动返回至开始负载惯量自学习前的位置。

所使用的相关参数如下表所示：

参数号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	特性权限
A42	tU1 时最大速度	自学习电机负载惯量时，电机的最大旋转速度。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。	500 ~ 1500	1000	转/分 rpm	√ A
A43	tU1 时最大转数	自学习电机负载惯量时，电机旋转的最大转数。设定过小会使得加速度过大，导致无法完成 tU1（AL 129 警告）。设定过大会影响调整精度，且可能导致碰撞。	2 ~ 8	4	转 r	√ A

参数号	名称	内容说明	设置范围	出厂设置	单位	特性权限
A91.2	tU1 结果应用方式	电机负载惯量自学习结果应用方式。 0: 手动应用, 即需手动设置 A56 参数。 1: 自动设置 A56 参数, 并应用。	0 ~ 1	0	—	× A
A56	负载惯量比	(电机+所连接负载的惯量) 与 (电机自身惯量) 的比值。	50 ~ 5000	100	%	√ A

可能出现的故障或警告及相应对策如下表所示:

故障/警告号码	类别	描述	对策
029	故障	不能启动负载惯量自学习操作。 可能的原因包括: (1) 正处于主轴定向运行状态	(1) 等待主轴定向完成后, 重新执行 tU1 操作。
129	警告	负载惯量自学习过程中, 伺服电机加速度过大。可能的原因包括: (1) A42 参数设置值太大; (2) A43 参数设置值太小。	(1) 减小 A42 参数设置值; (2) 增加 A43 参数设置值。
131	警告	负载惯量比变化太大 (超过 20%)。可能的原因包括: (1) 伺服电机轴上有扰动; (2) A42 参数设置值较小。	(1) 当伺服电机轴上有扰动时撤除扰动; (2) 确信无扰动时请适当增大 A42 参数。
132	警告	负载惯量比超出了 ZD510 驱动器的应用范围。可能的原因包括: (1) 负载惯量较大, 所选择的电机惯量太小; (2) 未正确设置电机类型参数 A01。	(1) 减小负载惯量, 或更换为较大惯量的电机; (2) 确认 A01 参数正确设置。

- 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。
- 执行 tU1 时, 电机需连接正常工况时的负载, 否则自学习结果无意义。
- 当负载惯量显著变化, 或 A56 参数被重置为默认值后, 请重新执行 tU1 操作。
- 只有正确设置负载惯量比 A56 参数后, C00、D00、D01 和 D02 等位置环或速度环参数的单位才有意义。
- 除非驱动器故障 (Er 提示), 或紧急停止 (EST 有效), tU1 过程不会被中断。

3.2.24 虚拟编码器功能

该功能主要用于在同时存在电机编码器与外部编码器，存在传动比并且调试已经完成的情况下，若电机编码器损坏可临时使用该功能，可将电机编码器设置虚拟编码器后重启即可。

使用此功能前提条件：

- 主轴和与电机尽可能使用刚性较好的连接，同步带连接方式，不可使用三角带
- 伺服刚性不可设定过高
- 传动比确定正确

使用方法：

- (1) 电机编码器设置虚拟编码器类型（A21/B01 = 14，U-INC）
- (2) 外部编码器连接主轴编码器，设置编码器类型
- (3) 确认外部编码器定向（F00=1，一般自动设置）
- (4) 设置电机到主轴减速比（F20/F30），尽可能准确，误差大会影响稳定性
- (5) 进行电机自学习（如果允许 TU3），或者执行 TU6

3.2.25 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。

■ 参数设置

约定当前电机到转台的传动比为 $m:n$ （其中 m -电机转过转数， n -转台转过转数）。

1. 设置电子齿轮比参数 C01/C02

电子齿轮比的设置公式为：

$$\frac{C01}{C02} = \frac{\text{电机一转编码器反馈数}}{\text{控制转台一转所需的指令脉冲数}}$$

其中：电机一转编码器反馈数 = 131072（假定电机编码器是 17 位编码器）

控制转台一转所需的指令脉冲数 = 控制电机一转所需的指令脉冲数 * m/n

确定 C02 时，需满足如下 2 个条件：

- (1) 控制转台一转所需的指令脉冲数需为 2 的 x 次方；
- (2) 控制电机一转所需的指令脉冲数 需大于等于 电机一转编码器反馈数。

2. 设置电机和转台传动比参数 F20/F30 等

电机和转台传动比的设置公式为：

$$\frac{F20}{F30} = \frac{\text{转台转过转数}(n)}{\text{电机转过转数}(m)}$$

3. 设置转台功能开关参数 A92.1

正确设置上述参数后，设置参数 A92 = xx1x 开启，转台功能有效，此时上传给数控系统的绝对位置值的范围是：0 ~ 控制转台一转所需的指令脉冲数-1。

当设置参数 A92 = xx0x 时不开启，转台功能无效，上传绝对位置值的方式和

增加转台功能前一致。当不使用转台功能时，务必设置 A92 = xx0x。

■ 监控变量

DP- tAb _L: 转台角度低 6 位（指令单位）

DP-tAb_H: 转台角度高 4 位

3.2.26 正余弦编码器参数设置及诊断

电机型号及编码器类型设置完成后,为了便于调试,原正余弦编码器相关 N 组(驱动器侧)参数,部分现已映射到 P 组参数上传至数控系统。两组参数同步修改,修改任意一组参数,另一组自动修改,相关映射对照如下。其中 N00\N10\N34 为功能参数; N01/N11 分别为电机/外部正余弦编码器机械一周的弦波个数(即齿数或极数),需根据实际应用重新设置。

参数	电机正余弦参数		外部正余弦参数		旋变编码器参数	
驱动侧 N 组参数	N00	N01	N10	N11	N34	N30
映射上传到系统 P 组	P40	P41	P42	P43	P44	P45

修改上表任一参数后，驱动会提示 Er015 报警，按照报警提示重启即可，驱动器无需断电重启；
基本参数调试好后，电机可正常旋转，无报警，此时指定电机以 100rpm 的速度正反转反复运行，查看 EC09/EC19，若该值为 0 即可正常使用；若存在错误计数，请查看 EC07/EC17；HEX.0~3 对应 N00/N10.3=1~4 即 Z 信号四种补偿方式的错误计数，若 EC07 / EC17 = X00X，则设置 N00/N10.3=2/3 均可，此时再次正反转电机 EC09/EC19 则为 0 即可。

驱动器 DP->G9--EC 页面监控项：

正余弦编码器 1/2 监控项	状态描述（各项幅值以 0.4v~0.6v 为宜）	单位
EC--00 / EC--10	正余弦 SIN 信号幅值	0.001V
EC--01 / EC--11	正余弦 COS 信号幅值	0.001V
EC--02 / EC--12	正余弦合成信号幅值 (SIN^2+COS^2) ^0.5	0.001V
EC--03 / EC--13	正余弦编码器一圈正余弦周期数（为齿数/极数）	—
EC--07 / EC--17	正余弦 REF 参考信号补偿诊断监控 Hex.0：如果补偿 1 时出错计数 Hex.1：如果补偿 2 时出错计数 Hex.2：如果补偿 3 时出错计数 HEX.3：如果补偿 4 时出错计数	—
EC--09 / EC--19	正余弦 REF 参考信号 LATCH 出错计数	—
EC--98	接口板类型	—
EC--99	接口板软件版本号	—

4 保护功能

4.1 故障/警告代码一览表

序号		类别	描 述
10 进制	16 进制		
000	00H	正常	无故障/警告
001 ~ 127			
001	01H	故障	电机旋转速度超过最大允许速度
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
005	05H	故障	外部编码器故障
006	06H	故障	长时间未达到指令的速度
007	07H	故障	正反转限位开关故障
008	08H	故障	电源板故障
009	09H	故障	电机编码器故障
010	0AH	故障	电源输入缺相
011	0BH	故障	IPM 模块故障
012	0CH	故障	电机过电流（软件检测）
013	0DH	故障	伺服驱动器及电机长时间过负载
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
024	18H	故障	位置运行时，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）
027	1BH	故障	用户电机参数（B 组参数）错误
028	1CH	故障	b-tU3 错误

029	1DH	故障	tU1 错误
030	1EH	故障	增量式编码器 Z 信号错误
031	1FH	故障	功率模块过热, 超过 100°C
032	20H	故障	增量式编码器 UVW 信号非法编码
033	21H	故障	编码器类型错误
034	22H	故障	电机串行编码器通讯故障
035	23H	故障	电机编码器和外部编码器位置误差超限
036	24H	故障	增量式光栅尺故障
037	25H	故障	Modbus 初始化错误
038	26H	故障	运转位置超过行程限制范围
039	27H	故障	单轴定位运行时参数设置不合适
040	28H	故障	主轴定向时指定了使用外部参考点, 但未分配 DI 到 REFP
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
043	2BH	故障	不能启动主轴定向
044	2CH	故障	电机过电流 (硬件检测)
045	2DH	故障	电机 UVW 接线相序错误
046	2EH	故障	电机增量编码器一转信号 (Z 信号) 异常
047	2FH	故障	设置了使用外部编码器但未指定编码器类型
048	30H	故障	定向时外部编码器旋转异常
049	31H	故障	主轴齿轮箱档位信号异常
050	32H	故障	主轴齿轮箱齿轮比的设置值超出应用范围
051	33H	故障	同步电机电角度计算异常
052	34H	故障	外部增量编码器一转信号 (Z 信号) 异常
053	35H	故障	定向完成位置偏差过大
054	36H	故障	电机串行编码器内部故障
055	37H	故障	外部编码器定向时机械间隙过大
056	38H	故障	定向异常
058	3AH	故障	外部串行编码器通讯故障
059	3BH	故障	外部串行编码器内部故障
060	3CH	故障	串行编码器扩展多圈错误
061	3DH	故障	设置了不支持的电机型号
062	3EH	故障	电机编码器速度过大
063	3FH	故障	电机编码器加速度过大

064	40H	故障	外部编码器速度过大
065	41H	故障	外部编码器加速度过大
066	42H	故障	电源晶闸管未绪
067	43H	故障	未知故障
068	44H	故障	DI 输入不稳定
069	45H	故障	电流零漂检测电路故障
070	46H	故障	自学习传动比（TU6）时超时
071	47H	故障	自学习编码器参数故障
075	4BH	故障	同步电机配增量式编码器时未转过 Z 信号
081	51H	故障	KND 编码器温度传感 1 过热报警
082	52H	故障	KND 编码器温度传感 2 过热报警
085	55H	故障	切换电机参数过程中电机处于通电状态
086	56H	故障	驱动器处于限时保护状态
087	57H	故障	不能启动换挡主轴转动
090	5AH	故障	检测到电机堵转异常
092	5CH	故障	软件升级后 EEPROM 参数版本变化
093	5DH	故障	驱动器反时限过载保护故障
094	5EH	故障	电机使能时主电源掉电故障
099	63H	故障	FPGA 通讯看门狗故障
228	E4H	故障	伺服总线 Over run 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	伺服总线同步信号错误
234	EAH	故障	伺服总线初始化错误
128 ~ 191			
128	80H	警告	禁止在运行状态执行此项操作
129	81H	警告	自学习负载惯量（tU1）时，电机加速度过大
130	82H	警告	EEPROM 参数区未初始化
131	83H	警告	自学习负载惯量（tU1）时，负载惯量比变化太大（超过 20%）
132	84H	警告	自学习负载惯量（tU1）所得到的负载惯量比，超出应用范围

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
137	89H	警告	电源输入缺相
138	8AH	警告	不合适的 S 曲线参数设置
139	8BH	警告	无效的用户电机参数 (B 组参数)
140	8CH	警告	参数设置不允许正转 (CW)，但指定了正转指令
141	8DH	警告	参数设置不允许反转 (CCW)，但指定了反转指令
142	8EH	警告	功率模块过热，超过 90℃
143	8FH	警告	驱动器内部过热，超过 75℃
144	90H	警告	电机编码器内部警告
145	91H	警告	外部编码器温度警告
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
149	95H	警告	b-tU3 时电机型号参数 A01 设置不是 0
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，需要重新执行 TU3
153	99H	警告	参数修改无效
154	9AH	警告	设置的参数值超出了允许范围
155	9BH	警告	电机编码器速度警告(编码器内部警告)
160	A0H	警告	伺服未绪
192 ~ 255			
228	E4H	警告	伺服总线 OverRun 故障
229	E5H	警告	伺服总线位置插补错误
230	E6H	警告	伺服总线数据通信故障
231	E7H	警告	伺服总线不支持设定的同步周期
232	E8H	警告	伺服总线 WDT 故障
233	E9H	警告	伺服总线同步信号故障
234	EAH	警告	伺服总线初始化错误
235	EBH	警告	驱动器当前控制模式不允许伺服总线 svon 指令

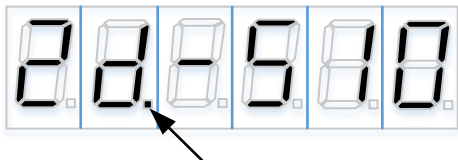
说明：

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 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。

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。

4.2 故障/警告处理方法

4.2.1 故障

Er 001 电机旋转速度超过最大允许速度		
故障时刻	原因	处理方法
开机时	电机编码器反馈错误； 驱动器故障。	检查反馈电缆接线，或 检查电机编码器是否损坏； 更换驱动器。
电机通电运行时	速度指令值超过电机最大转速。	减小指令值。

Er 002 主电路过压（硬件检测）		
故障时刻	原因	处理方法
开机时	主电路故障。	更换驱动器。
电机减速时	减速时再生能量过大，制动电阻不及消耗。	延长减速时间，或 减小制动电阻阻值，以增加制动功率。

Er 003 主电路欠压（硬件检测）		
故障时刻	原因	处理方法
上电开机后	输入 AC380V 电源电压低； 主电路故障。	提高输入电源电压； 更换驱动器。

Er 004 位置超差		
故障时刻	原因	处理方法
位置控制运行时	位置跟随误差过大，超出了 C06 参数设置的范围。	增加 A55 参数，提高系统刚性，或 增加 C06 参数，或 设置 C05 参数，禁止位置超差检测。

Er 005 外部编码器故障		
故障时刻	原因	处理方法
开机时	设置了使用外部编码器 (A57 参数)，但未连接外部编码器； 外部编码器损坏； 驱动器故障。	参数设置不使用外部编码器，或正确连接外部编码器； 更换外部编码器； 更换驱动器。
电机通电运行时	外部编码器连接故障，或损坏。	检查外部编码器反馈电缆，或更换外部编码器。

Er 006	电机通电运行时，连续较长时间（A82 参数设置）未达到速度指令值附近	
故障时刻	原因	处理方法
驱动器安装后初次试运行	电机 UVW 相序错误。	取反 A63 参数。
电机通电运行时	电机负载太大导致减速甚至堵转； 电机过载系数参数 E24 设置较小； A82 参数设置较小。	减小负载，或 适当增大 E24 参数，或 适当增大 A82 参数。

Er 007	正反转限位开关故障	
故障时刻	原因	处理方法
上电开机后	当 A91.0 设置为开启超程保护功能时，正转（CW）超程和反转（CCW）超程信号同时有效	检查 CWI 和 CCWI 输入信号，或设置 A91.0 参数，关闭超程保护功能。

Er 008	电源板故障	
故障时刻	原因	处理方法
上电开机后	驱动器故障。	重新开机，若重复出现，则更换驱动器
电机通电运行时	电机 UVW 相输出短路； 驱动器故障。	检查 UVW 接线； 重新开机，若重复出现，则更换驱动器。

Er 009	电机编码器故障	
故障时刻	原因	处理方法
上电开机后	未正确连接电机反馈电缆； 电机编码器损坏； 驱动器故障。	检查电机反馈电缆接线； 检查参数 A57/B01 的设置； 检查电机编码器是否损坏； 更换驱动器。

Er 010	三相电源输入缺相	
故障时刻	原因	处理方法
上电开机后	三相电源输入不符合要求； 电源板故障。	按要求输入三相电源； 更换驱动器。
关机时	参数 A16 设置了电源缺相动作作为故障提示。	更改参数 A16，或无需处理。

Er 011	IPM 模块故障	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中	驱动器 UVW 发生短路	检查驱动器接线，检查电机绝缘是否良好

Er 012	电机过电流（软件检测）	
故障时刻	原因	处理方法
开机时	主电路故障。	更换驱动器。
驱动器安装后初次试运行时	电机 UVW 相序错误。	取反 A63 参数。
电机通电运行时	负载过大，或异常干扰； 使用 B 组参数时，参数设置错误； 主电路故障。	减小负载，或增大报警阈值 A66 参数； 正确设置 B 组参数； 更换驱动器。

Er 013	伺服驱动器及电机长时间过负载	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中	驱动器电机选型与实际应用不匹配，实际负载大，选用了小功率的驱动器或电机	重新选型，检查机械是投否存在卡死或摩擦大的位置，降低负载

Er 014	制动电阻长直接通	
故障时刻	原因	处理方法
电机未通电	驱动器故障。	更换驱动器。
电机通电减速运行时	减速时再生能量过大，制动电阻不及消耗。	延长减速时间，或 减小制动电阻阻值，以增加制动功率，或 更改 A47 参数，增加报警阈值。

Er 015	重新开机	
故障时刻	原因	处理方法
设置参数后	设置参数或执行操作导致需重新开机。	执行 tU9 功能进行软件复位，或断电后重新开机

Er 016	伺服驱动器软件硬件不匹配	
故障时刻	原因	处理方法

上电开机后	驱动器故障。	更换驱动器。
-------	--------	--------

Er 017	主电路过压（软件检测）	
故障时刻	原因	处理方法
电机减速时	减速时再生能量过大，制动电阻不及消耗； 过压检测阈值太低，或异常干扰。	延长减速时间，或 减小制动电阻阻值，以增加制动功率； 适当增加 A14 参数，提高过压检测阈值。

Er 018	转矩运行模式时转矩指令超过电机最大转矩	
故障时刻	原因	处理方法
运行时	系统给定转矩指令过大	减小系统给定指令

Er 019	速度运行模式时，速度指令超过电机最大转速	
故障时刻	原因	处理方法
速度控制运行时	速度指令值过大，超过了电机最大转速； 当使用 B 组参数时，电机最高转速设置不正确。	减小速度指令值； 正确设置 B 组参数。

Er 020	EEPROM 读写错误	
故障时刻	原因	处理方法
开机时或设置参数时	存储参数所用的 EEPROM 存储器故障。	更换驱动器。

Er 021	EEPROM 备份区无数据或数据损坏	
故障时刻	原因	处理方法
执行 EE 菜单下 rS 操作时	之前未执行过 bA 操作； EEPROM 存储器故障。	取消 rS 操作； 更换驱动器。

Er 022	EEPROM 参数区数据错误	
故障时刻	原因	处理方法
开机时或执行 EE 菜单下操作时	进行过驱动器软件版本升级； EEPROM 存储器故障。	先执行 EE 菜单下的 dEF 操作，之后执行 tU 菜单下的 tU9 重新启动； 更换驱动器。

Er 023	EEPROM 中的参数值超过限制范围	
故障时刻	原因	处理方法
开机时或执行 EE 菜单下操作时	进行过驱动器软件版本升级。	先执行 EE 菜单下的 dEF 操作，之后执行 tU 菜单下的 tU9 重新启动。

Er 024	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	
故障时刻	原因	处理方法
位置控制运行时	输入的位置指令频率太高； 电子齿轮比设置错误； 当使用 B 参数时，电机最大转速设置错误。	降低位置指令输入频率； 正确设置电子齿轮比； 正确设置 B 组参数。

Er 025	内核运行错误	
故障时刻	原因	处理方法
上电开机后	驱动器故障。	请联系 KND 技术支持中心。

Er 026	主电路欠压（软件检测）	
故障时刻	原因	处理方法
上电开机后	输入 AC380V 电源电压低； 欠压检测阈值太高，或异常干扰。 主电路故障。	提高输入电源电压； 设置 A15 参数，降低欠压检测阈值。 更换驱动器。

ER 027	用户电机参数（B 组参数）错误	
故障时刻	原因	处理方法
开机时，或改变电机型号参数 A01 时	设置了使用 B 组参数，但未进行自学习电机参数 b-tU3 操作。	执行 b-tU3 操作，自学习电机参数，或不使用 B 组参数。

Er 028	b-tU3 错误	
故障时刻	原因	处理方法
b-tU3 操作时	启动执行 b-tU3 操作之前，电机已通电； b-tU3 执行失败。	在电机未通电时，启动执行 b-tU3； 重新执行 b-tU3。

Er 029	tU1 错误	
故障时刻	原因	处理方法
启动 tU1 操作时	电机转速超过 30rpm 时启动了 tU1 操作； 主轴定向未结束； 正在 JOG 运行状态。	待电机转速低于 30rpm 时再启动 tU1 操作； 主轴定向结束后重新执行 tU1； 退出 JOG 运行状态后重新执行 tU1。

Er 030	增量式编码器 Z 信号错误	
故障时刻	原因	处理方法
上电时刻	增量式编码器 Z 信号接触不良或丢失	检查线路连接

Er 031	功率模块过热，超过 100℃	
故障时刻	原因	处理方法
开机后	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，或设置 A98.0=1 关闭监测。

Er 032	增量式编码器 UVW 信号非法编码	
故障时刻	原因	处理方法
上电时刻	增量式编码器 UVW 信号接触不良，或丢失	检查线路

Er 033	编码器类型错误	
故障时刻	原因	处理方法
开机时	使用 B 组参数时，设置了不支持的编码器类型。	正确设置 B 组参数。

Er 034	电机绝对编码器通讯故障	
故障时刻	原因	处理方法
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 接口板类型与编码器类型不匹配	正确设置 PA01 参数 更换电缆 检查编码器接口电路 更换电机 正确选择接口板类型或支持编码器类型

Er 035	电机编码器和外部编码器位置误差超限	
故障时刻	原因	处理方法
开机后	当使用双位置闭环功能时，电机编码器和外部编码器位置偏差超过参数设定的限制值	检查齿轮箱减速比设置 检查编码器方向是否一致（可执行 TU6 自动调整） 观察 DP-rEE 数值，增大 C12 参数，或设置 C12=0，取消 Er035 检查。

Er 036	增量式光栅尺故障	
故障时刻	原因	处理方法
上电或运行过程中	光栅尺损坏，ABZ 信号线断线，光栅尺供电不良	检查光栅尺供电及接线，更换光栅尺

Er 037	ModBus 初始化错误	
故障时刻	原因	处理方法
开机时	驱动器故障。	重新启动，若持续出现则更换驱动器。

Er 038	运转位置超过行程限制范围	
故障时刻	原因	处理方法
开机后	超程信号 CWLI 或 CCWLI 输入有效。	检查超程信号，或设置 A91.0 参数，关闭超程检测功能。

Er 039	单轴定位运行时参数设置不合适	
故障时刻	原因	处理方法
设置参数时	参数设置不合适	检查参数

Er 040	主轴定向时指定了使用外部参考点，但未将 DI 分配到 REFP	
故障时刻	原因	处理方法
开机时或执行主轴定向时	主轴定向时指定了使用外部参考点，但未将 DI 分配到 REFP。	设置 F01 参数，不使用外部参考点，或设置 P10~P25 参数将 DI 分配到 REFP。

Er 041	电池式绝对编码器电压过低导致丢失多圈数据	
故障时刻	原因	处理方法
上电时刻	电池式绝对编码器电池供电电压低	驱动器上电情况下更换编码器供电电池 该轴回机械零点，执行 tu4 操作

Er 042	电池式绝对编码器多圈数据错误	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中	编码器内部多圈错误	检查编码器多圈电池供电 更换编码器

Er 043	不能启动主轴定向	
故障时刻	原因	处理方法
启动主轴定向时	驱动器当前不满足启动主轴定向的条件。	确认满足 5.2 章节主轴定向部分所述的启动条件。

Er 044	电机过电流（硬件检测）	
故障时刻	原因	处理方法
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 UVW 相序错误。	取反 A63 参数。 或执行 TU6 自动调整 UVW 相序
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	电机 UVW 相序错误	
故障时刻	原因	处理方法
驱动器安装后初次试运行	电机 UVW 相序接线错误。	取反 A63 参数 或执行 TU6 自动调整 UVW 相序
通过试运行后，电机带负载通电运行时	误检。 A55 设置过大。	设置 A92.2 参数，关闭检测功能。 减小 A55 参数。

Er 046	电机增量编码器一转信号(Z 信号)异常	
故障时刻	原因	处理方法
开机后电机旋转超过一转时	使用 B 组参数时，B01 参数（电机编码器类型）设置	正确设置 B01 参数； 检查电机编码器反馈电缆屏蔽；

	错误; 电机一转信号(Z 信号)损坏, 或异常干扰。	
--	-------------------------------	--

Er 047	驱动器回零/定向功能参数设置冲突(A57/F00/F01/F29.3)	
故障时刻	原因	处理方法
参数设置时	参数冲突	检查确定参数设置

Er 048	定向时外部编码器旋转异常	
故障时刻	原因	处理方法
主轴定向时	当使用外部编码器定向时, 外部编码器旋转异常。	检查外部编码器是否正常工作, 连接是否牢固。

Er 049	主轴齿轮箱档位信号异常	
故障时刻	原因	处理方法
开机后	系统换档时间设定错, 或电机旋转速度超过 A83 参数值时, 接收到了档位改变信号(且引起主轴齿轮箱齿轮比变化)。	适当增大 A83 参数, 或查看 dP 页面下的 GEAR 显示项, 检查主轴齿轮箱档位信号输入, 确保在电机停止或低速时进行换挡。

Er 050	主轴齿轮箱齿轮比的设置值超出应用范围	
故障时刻	原因	处理方法
开机时, 或改变 F20~F27, 或 F30~F37 参数时	F20~F27 参数, 或 F30~F37 参数设置错误, 导致主轴齿轮箱减速比或加速比超过了 1000。	正确设置 F20~F27, F30~F37 参数。

Er 051	同步电机电角度计算异常	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中	干扰导致	加强防干扰措施

Er 052	外部增量编码器一转信号(Z 信号)异常	
故障时刻	原因	处理方法
开机后外部编码器旋转超过一转时	A57 参数(外部编码器类型)设置错误; 外部编码器一转信号(Z 信号)损坏, 或异常干扰。	正确设置 A57 参数; 检查外部编码器电缆屏蔽;

Er 053	定向完成位置偏差过大	
故障时刻	原因	处理方法
主轴定向完成时	驱动器输出定向完成信号 ORAR 后，在定向结束之前，外力使得电机轴偏离定向位置超过 F92 参数设置的角度。	检查机械，减小外力； 定向完成时刚性不足，适当增大定向刚度； 增大 F91 参数。

Er 054	电机串行编码器内部故障	
故障时刻	原因	处理方法
开机或运行过程中出现	编码器故障 正余弦编码器安装问题	更换电机编码器 调整编码器安装

Er 055	外部编码器定向时机械间隙过大	
故障时刻	原因	处理方法
定向时	定向时机械间隙过大	检查机械

Er 056	定向异常	
故障时刻	原因	处理方法
主轴定向时	定向参考点信号（电机编码器或外部编码器一转信号，或外部参考点信号）丢失，导致定向时间超过 10 秒	检查参考点信号

Er 058	外部串行编码器故障	
故障时刻	原因	处理方法
开机或运行过程中出现	外部串行编码器设置错误 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 A57 参数 更换电缆 检查编码器接口电路 更换外部串行编码器

Er 059	外部串行编码器内部故障	
故障时刻	原因	处理方法
开机或运行过程中出现	编码器故障 正余弦编码器安装问题	更换外部编码器 调整编码器安装

Er 060	串行编码器扩展多圈错误	
故障时刻	原因	处理方法
开机或运行过程中出现	操作异常	联系 KND 技术支持中心

Er 061	设置了不支持的电机型号	
故障时刻	原因	处理方法
设置 A01 参数时	A01 参数设置了不支持的电机型号	正确设置电机型号。

Er 062	电机编码器速度过大	
故障时刻	原因	处理方法
运行时	电机编码器反馈的速度过大，电机失速，或编码器损坏	确认电机转速正常； 更换编码器。

Er 063	电机编码器加速度过大	
故障时刻	原因	处理方法
运行时	电机编码器反馈的加速度过大，电机失速，或编码器损坏	确认电机转速正常； 更换编码器； 设置 A96.0 位为 0，禁止检测。

Er 064	外部编码器速度过大	
故障时刻	原因	处理方法
运行时	外部编码器反馈的速度过大，或编码器损坏	确认外部编码器转速正常； 更换编码器。

Er 065	外部编码器加速度过大	
故障时刻	原因	处理方法
运行时	外部编码器反馈的加速度过大，或编码器损坏	确认外部编码器转速正常； 更换编码器； 设置 A96.0 位为 0，禁止检测。

Er 066	电源晶闸管未绪	
故障时刻	原因	处理方法
开机时	电源板故障	更换驱动器

Er 067	电源板软启动异常	
故障时刻	原因	处理方法
开机时	驱动器损坏	更换驱动器

Er 068	DI 输入不稳定	
故障时刻	原因	处理方法
开机时	开机时 DI 信号不能稳定输入	检查 DI 信号

Er 069	电流零漂检测电路故障	
故障时刻	原因	处理方法
开机	电流反馈采样电路异常	确认每次上电都报警后，驱动器需要返修。

Er 070	自学习传动比（TU6）时超时	
故障时刻	原因	处理方法
执行 TU6 时	机械连接异常， 或传动比超范围	确认机械连接正常， 确认传动比在所能支持的范围内， 或手动设置。

Er 071	自学习编码器参数故障	
故障时刻	原因	处理方法
执行 TU7 时	执行前电机处于使能状态 接口板异常	确认执行前电机处于自由状态 更换接口板

Er 075	同步电机配增量式编码器时未转过 Z 信号	
故障时刻	原因	处理方法
自学习或启动运行时出现	未经过 Z 信号，无法确定磁极零点偏移	自学习前，电机断使能状态下，手动盘动使编码器旋转超过 1 圈以上

Er 081	KND 编码器温度传感 1 过热报警	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中出现	KND 编码器传感 1 输入检测到温度过热	确认电机检测部位是否过热 增强电机散热 确认温度传感 1 连接设置是否正常

Er 082	KND 编码器温度传感 2 过热报警	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中出现	KND 编码器传感 2 输入检测到温度过热	确认电机检测部位是否过热 增强电机散热 确认温度传感 2 连接设置是否正常

Er 085	切换电机参数过程中电机处于通电状态	
故障时刻	原因	处理方法
电机参数切换过程中	电机参数切换信号已经输入，但是电机仍然处于通电状态	控制电机参数切换信号的时序，电机处于不同通电状态下切换

Er 086	驱动器处于限时保护状态	
故障时刻	原因	处理方法
驱动器断使能情况下	驱动器试用时间到期	联系 KND 技术人员

Er 087	不能启动换挡主轴转动	
故障时刻	原因	处理方法
启动主轴换挡过程中	当前状态无法切换到换挡控制模式	确认驱动器处于正常速度或位置控制模式

Er 090	检测到电机堵转异常	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中出现	检测到电机速度指令较高，但是速度反馈很低并且持续一段时间	电机是否存在重切卡住 机械传动部分是否存在卡住，排查机械故障 是否惯量非常大，加速很缓慢，降低指令加减速 电机或编码器是否存在故障，排查电机或编码器故障

Er 092	软件升级后 EEPROM 参数版本变化	
故障时刻	原因	处理方法
升级 DSP 软件后	升级 DSP 软件后，由于 EEPROM 参数版本发生变更，必须重新初始化	执行 DEF 恢复出厂参数，然后重新设定驱动器参数

Er 093	驱动器反时限过载保护故障	
故障时刻	原因	处理方法
断使能情况下下	驱动器试用时间到	联系 KND 技术人员

Er 094	电机使能时主电源掉电故障	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中出现	主供电电源断开， 主电源接触不良， 主电源电压过低	检查主电源供电回路

Er 099	FPGA 通讯看门狗故障	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中出现	干扰导致 驱动器内部故障	加强抗干扰措施

Er 228	伺服总线故障	
故障时刻	原因	处理方法
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	
故障时刻	原因	处理方法
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	
故障时刻	原因	处理方法
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	
故障时刻	原因	处理方法
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	
故障时刻	原因	处理方法
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	
故障时刻	原因	处理方法
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	确认上位控制器正常工作。

Er 234	伺服总线故障	
故障时刻	原因	处理方法
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

Er 235	驱动器当前控制模式不允许伺服总线 SVON 指令	
故障时刻	原因	处理方法
运行过程中出现	驱动器当前控制状态不允许伺服总线使能，正在执行 TUX 操作或驱动器定向等	等待驱动器执行动作完成，再执行伺服总线指令

4.2.2 警告

AL 128	禁止在运行状态执行此项操作	
警告时刻	原因	处理方法
设置参数时，或执行 tU 或 EE 操作时	在电机通电时执行了不允许的操作。	待电机断电后执行。

AL 129	tU1 时，伺服电机加速度过大	
警告时刻	原因	处理方法
执行 tU1 时	自学习负载惯量时，参数的设置使得伺服电机加速度过大。	减小 A42 参数，或增大 A43 参数。

AL 130	EEPROM 参数区未初始化	
警告时刻	原因	处理方法
开机时	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	自学习负载惯量（tU1）时，负载惯量比变化太大（超过 20%）	
警告时刻	原因	处理方法
执行 tU1 操作时	tU1 操作过程中，负载惯量比变化范围超出 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 A42 参数。

AL 132	自学习负载惯量（tU1）所得到的负载惯量比，超出应用范围	
警告时刻	原因	处理方法
执行 tU1 操作时	电机类型参数 A01 设置错误； 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。	确认 A01 设置正确； 关机，减小负载惯量，或更换为较大惯量的电机。

AL 133	通过伺服总线修改了关联参数	
警告时刻	原因	处理方法
修改参数时	通过伺服总线修改了关联参数	信息提示，无需处理

AL 134	禁止通过伺服总线修改此参数	
警告时刻	原因	处理方法
修改参数时	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	当前的密码权限不允许修改此参数	
警告时刻	原因	处理方法
修改参数时	在当前的密码权限下，不能修改此参数	设置 PA00 参数为合适值，再行修改此参数

AL 136	位置坐标零点改变	
警告时刻	原因	处理方法
设置电子齿轮比参数，或电	修改了电子齿轮比参数，或运行方向参数，或主轴齿轮	信息提示，无需处理。

机运行方向参数，或主轴齿轮箱参数时	箱齿轮比参数，使得位置坐标原点改变。	
-------------------	--------------------	--

AL 137	电源输入缺相	
警告时刻	原因	处理方法
上电开机后	三相电源输入不符合要求；电源板故障。	按要求输入三相电源；更换驱动器。
关机时	参数 A16 设置了电源缺相动作作为警告提示。	更改参数 A16，或无需处理。

AL 138	不合适的 S 曲线参数设置	
警告时刻	原因	处理方法
设置 S 曲线相关参数时	设置的 S 曲线参数超出了驱动器的应用范围。	重新设置 D06 和 D07 参数。

AL 139	无效的用户电机参数（B 参数）	
警告时刻	原因	处理方法
改变 A01 参数为 0 时	未进行自学习电机参数 b-tU3 操作。	执行 b-tU3 操作。
b-tU3 操作执行完成时	b-tU3 执行失败，导致 B 参数无效。	重新执行 b-tU3 操作，若仍为无效参数，则驱动器不能适配此电机。

AL 140	参数设置不允许正转（CW），但指定了正转指令	
警告时刻	原因	处理方法
电机通电运行时	参数设置不允许正转（CW），但指定了正转指令。	不再指令正转，或修改 A52 参数，使得允许正转。

AL 141	参数设置不允许反转（CCW），但指定了反转指令	
警告时刻	原因	处理方法
电机通电运行时	参数设置不允许反转（CCW），但指定了反转指令。	不再指令反转，或修改 A52 参数，使得允许反转。

AL 142	功率模块过热，超过 90℃	
警告时刻	原因	处理方法
开机后	负载过大；功率模块损坏。	减小负载；更换驱动器，或设置 A98.0=1 关闭监测。

AL 143	驱动器内部过热，超过 85℃	
警告时刻	原因	处理方法
开机后	环境温度过高； 温度传感器损坏。	加强散热； 更换驱动器，或设置 A98.1=1 关闭监测。

AL144	电机编码器内部警告	
故障时刻	原因	处理方法
电机通电运行时	编码器内部故障	更换编码器

AL145	外部编码器温度警告	
故障时刻	原因	处理方法
电机通电运行时	编码器温度过高	检查编码器温度情况，加强散热措施

AL 147	伺服总线指令执行超时	
警告时刻	原因	处理方法
总线通讯时	伺服总线指令执行超时。 驱动器在执行操作，没有响应总线指令。	执行 TU3 等操作时，不连接总线； 连接总线时，不使用非总线指令的驱动器控制使能方式。

AL 148	不支持的伺服总线命令或数据格式	
警告时刻	原因	处理方法
总线通讯时	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 149	b-tU3 时电机型号参数 A01 设置错误	
警告时刻	原因	处理方法
执行 b-tU3 时	b-tU3 时电机型号参数 A01 设置不是 0。	设置 A01 参数为 0 后，重新执行 b-tU3。

AL150	电池式绝对编码器的外部电池电压低	
故障时刻	原因	处理方法
电机通电运行时	绝对编码器电池供电脱落 编码器供电电池电压低	检查编码器供电，更换电池

AL 151	设置了不支持的电机型号	
警告时刻	原因	处理方法
通过数控系统设置电机型号	通过伺服总线设置了伺服驱动器当前不支持的电机型号	信息提示，无需处理

AL152	绝对编码器电角度零点错误，需要重新执行 TU3	
故障时刻	原因	处理方法
电机通电情况下	零点丢失	需要重新执行 TU3

AL 153	参数修改无效	
警告时刻	原因	处理方法
修改参数时	每秒数十次快速修改参数	减慢参数修改速度

AL 154	设置的参数值超出了允许范围	
故障时刻	原因	处理方法
修改驱动器参数时	修改驱动器参数时，设置值超过参数允许范围	确认参数设置值在参数允许范围内。

AL 160	伺服未绪	
警告时刻	原因	处理方法
开机后	在驱动器未绪时从伺服总线接收到了电机通电指令	检查驱动器是否有其它报警解除未绪原因后再指令电机通电

AL235	驱动器当前控制模式不允许伺服总线 SVON 指令	
故障时刻	原因	处理方法
驱动器使能时	驱动器由于参数设置处于使能状态，系统总线重复使能	修改参数，使驱动器断使能

5 常见问题

5.1 不能进行参数设定

■ 出现不能设置参数的情况

- (1) 该参数为禁止更改的参数。在参数列表中更改特性标明为“—”的参数。
- (2) 无操作权限。操作权限由参数 A00 设定，对于某些参数的更改需要更高权限，请查看参数列表中参数的操作权限。若需获取更高参数修改权限，请与 KND 技术支持中心联系。
- (3) 伺服驱动器运行中，电机在通电工作。某些参数不允许在电机通电时更改，请查看参数列表中的更改特性，检查电机是否处于通电状态。

5.2 电机不旋转

■ 在伺服驱动器处于点动状态，按“上”或“下”按键，电机不旋转

- (1) 检查状态指示灯，若点动指示灯未闪烁，则驱动器仍未进入点动状态。
- (2) 检查 A60 号参数设定的点动运行模式，是否处于 STSP 或 CON 状态。
- (3) 检查 D05 号参数，设定起停运行时的电机转速是否正确；检查 D24 号参数，设定连续运行时的电机速度增量是否正确。
- (4) 检查急停端子信号是否有效，查看监视参数相应的位是否有效。

■ 输入外部运行信号时，电机不旋转

- (1) 驱动器工作模式不匹配。检查 A04 号参数设定的工作模式，与输入信号类型是否匹配。检查驱动器未工作在点动状态，未工作在主轴定向状态。
- (2) 驱动器输入端子信号无效。检查 EST（紧急停止），ORCM（主轴定向）是否无效。速度控制时，SFR/RUN（正转/运行），SRV（反转）是否正确。位置控制时，SVON（伺服使能）是否有效。
- (3) 驱动器输入信号指令无效。速度控制时，查看 D10 号参数设定速度指令类型与输入信号是否一致，若使用内部参数，相应的速度值是否设置。检查输入信号指令值是否过低。

■ 加速时和负载连接时电机停转

负载太大。加速度和负载太大时，会超过电机响应的界限，请延长加速时间，减小负载。若加减速由伺服驱动控制，设置 D06 和 D07 号参数，调整 S 曲线加减速参数。如果加减速由外部控制，调整外部的加减速参数。

■ 电机只朝一个方向旋转

可以选择禁止正转或反转。若设定参数 A52=1（禁止反转），则驱动器不接受反转指令。若设定参数 A52=2（禁止正转），则驱动器不接受正转指令。若设定参数 A52=0，驱动器正反转不受限制。

5.3 电机旋转方向相反

当旋转方向与要求方向相反时，除 A05 号参数外，对应各运行模式还有各种使电机运行方向反向的方法，请参考第 5 章-按功能设定参数章节。

5.4 电机加减速缓慢

■ 电机加减速响应慢

总线数控系统控制驱动器时，速度指令由数控系统给定，检查是否是由于数控系统设置加减速过低，导致加减速缓慢。可通过数控系统总线诊断中给定转速与实际转速曲线的分离情况来判断是否加减速潜力情况。

确认 PA08 参数设置为减速停，即 PA08=1;

确认实际使用制动电阻阻值、E44 值及驱动器功率相匹配，参考 2.3 节表 2-2 及后面的说明内容；

为了保护驱动器及电机，驱动器的实际输出电流取 PE24*电机额定电流及 PA66 值中的最小值，所以当电机加减速性能达不到期望时，可适当提高 PE24 及 PA66 的值，若现场电源质量恶劣，短期可能产生异常的报警，长期使用可能会减少驱动器或电机的使用寿命；

驱动器参数正常，若负载惯量较大，当电机处于恒功率区时，转速越高，电机输出力矩越小。可能导致加速时间长，Er006 等报警，由于电机功率限制，请考虑提高电机容量。若以上措施均无法解决加减速问题，请考虑更换大功率电机或驱动器

■ 异步电机负载较重时，高速区（例如超过 3000rpm）升速缓慢

当异步电机负载较重时，高速区（例如超过 3000rpm）升速缓慢。在使用额定转速 1000rpm 的低转速大转矩异步电机时，此问题尤为突出。

按如下方法处理：

（1）设置 A97.2=1，开启电压过调制功能。

开启电压过调制功能后，可缩短加速时间，但某些型号的电机在 2500~3500rpm 运行时会有震动。

5.5 故障/警告提示无法清除

■ 故障/警告不能清除的原因

（1）参数修改后需要重新开机。对于某些参数，参数值修改后会产生 Er 015 故障，只有断电后重新开机，或执行 tU9 操作进行软件复位，才能清除。

（2）产生故障/警告的原因未排除。请根据故障代码，查找对应的故障原因，在排除由于安装、连接和参数设定错误等可排查的故障原因后，按下并保持“退出”键，或使用 ACLR 输入端子，即可清除故障/警告。

（3）驱动器故障。请与供应商联系。

5.6 制动电阻发热严重

将制动电阻远离热源，保证其自然散热情况良好；

对制动电阻强制散热，通过风扇、空调等措施对制动电阻进行散热；

更换大功率电阻，但最小阻值不得小于 2.3 节表 2-2，并参考后面的说明内容；

6 日常维护与保养

6.1 提示

由于使用环境的温度、湿度、酸碱度、粉尘、振动等因素的影响，以及驱动器内部器件的老化、磨损等诸多因素，可能导致驱动器存在故障隐患。因此必须在存储、使用过程中对驱动器及驱动系统进行日常检查，并定期进行保养和维护。

注意	
◆	驱动器运行中存在危险的高压，错误操作可能导致严重的人身伤害，在切断电源后的一段时间内，驱动器内部仍然存在危险的高压；
◆	只有经过培训并被授权的合格专业人员才可对驱动器进行维修；
◆	维修人员在作业前，必须取下手表，戒指等所有金属物品。作业时必须使用符合要求的服装及工具，不遵守将可能导致电击。

危险	
对驱动器进行检查及维护时，在未完全确认以下 3 项前，切勿直接通过金属工具接触驱动器内的主回路端子及其它器件，否则有触电的危险。	
◆	可靠切断驱动器供电电源，并等待至少 5 分钟以上；
◆	操作面板的所有 LED 指示灯熄灭后，再打开驱动器盖板；
◆	用电压表测量主回路端子（+）、（-）间电压值在 DC36V 以下。

危险	
◆	不要将螺钉、导线、工具等金属物品遗留在驱动器内部否则将有损坏驱动器的危险；
◆	绝对不能对驱动器内部擅自进行改造，否则将会影响驱动器正常工作；
◆	驱动器内部的控制板上有静电敏感 IC 元件，切勿直接触摸控制板上的 IC 元件；
◆	不要由非厂家人员对驱动器的主板进行维修。

6.2 日常检查

平常使用驱动器时，应作好日常保养工作，以保证运行环境良好；并记录日常运行数据、参数设置数据、参数更改记录等，建立和完善设备使用档案。通过日常保养和检查，可以及时发现各种异常情况，及时查明原因，及早消除故障隐患，保证设备正常运行，延长驱动器的使用寿命。

表 8-1 日常检查项目

检查对象	检查内容	检查方法	判别标准
运行环境	① 温度、湿度 ② 尘埃、水汽及滴露 ③ 气体	① 点温计、湿度计 ② 观察 ③ 观察及嗅觉	① 环境温度低于 45℃，否则降额运行，湿度符合使用要求 ② 无积尘，无水漏痕迹，无凝露 ③ 无异常颜色，无异味；
伺服驱动	① 振动 ② 散热及发热 ③ 噪声	① 观察 ② 点温计、观察 ③ 耳听	① 运行平稳，无异常振动 ② 风机运转正常，风速、风量正常；无异常发热 ③ 无异常噪声
电机	① 振动 ② 发热 ③ 噪音	① 观察、耳听 ② 点温计 ③ 耳听	① 无异常振动，无异常声响 ② 无异常发热 ③ 无异常噪音
运行状态参数	① 电源输入电压 ② 驱动器输出电压 ③ 驱动器输出电流 ④ 内部温度	① 电压表 ② 整流式电压表 ③ 电流表 ④ 点温计	① 符合规格要求 ② 符合规格要求 ③ 符合规格要求 ③ 温度低于 40℃

6.3 定期检查

用户根据使用环境，可以每 3~6 个月或更短时间间隔，对驱动器进行一次定期检查，以消除故障隐患，确保长期高性能稳定运行。常规检查内容包括：

- 1 连接器是否松动；
- 2 主回路端子是否有接触不良的情况，铜排连接处是否有过热痕迹；
- 3 电力电缆控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹；
- 4 电力电缆的绝缘包扎带是否已脱落；
- 5 对印刷电路板、风道上的粉尘全面清扫，最好使用吸尘器清洁；
- 6 对驱动器进行绝缘测试前，必须首先拆除驱动器与电源及驱动器与电机之间的所有连线，并将所有的主回路输入、输出端子用导线可靠短接后，再对地进行测试；

注意	
◆	请使用合格的 500V 兆欧表（或绝缘测试仪的相应档），请勿使用有故障的仪表；
◆	严禁仅连接单个主回路端子对地进行绝缘测试，否则将有损坏驱动器的危险；
◆	切勿对控制端子进行绝缘测试，否则将会损坏驱动器；
◆	测试完毕后，切记拆除所有短接主回路端子的导线。

- 7 如果对电机进行绝缘测试，必须将电机与驱动器之间连线完全断开，再单独对电机进行测试；

6.4 驱动器易损件

驱动器易损件主要有冷却风扇和滤波用电解电容器，其寿命与使用的环境及保养状况密切相关。在通常情况下，风扇使用寿命 3~4 万小时；电解电容的使用寿命 4~5 万小时。可以参照易损器件的使用寿命，再根据驱动器的工作时间，确定正常更换年限。如果检查时发现器件异常，则应立即更换。更换易损器件时，应确保元件的型号、电气参数完全一致或非常接近。

表 8-2 易损件列表

序号	项目	损坏原因	判别标准
1	风扇	轴承磨损、叶片老化等	驱动器断电时，查看风扇叶片及其他部分是否有裂缝等异常情况；驱动器通电时，检查风扇运转的情况是否正常，是否有异常振动、噪音等
2	电解电容	环境温度较高，脉动电源较大，电解质老化	驱动器在带载运行时是否经常出现过流、过压等故障；有无液体漏出，安全阀是否凸出；静电容的测定绝缘电阻的测定是否异常

6.5 驱动器存储

序号	项目	要求	备注
1	环境温度	-40℃～+70℃	长期存放温度应低于 30℃，避免电容特性劣化，避免存放于因温度变化造成的凝露、结冻的环境
2	环境湿度	5～95%rh	可采用塑料膜封闭和干燥剂等措施
3	其它	不受阳光直射，无灰尘，无腐蚀性、可燃性气体，无油雾、蒸汽、气体、滴水、振动，少盐分	
4	长期存放	存贮期间内每隔半年通电一次，时间半小时以上，或对驱动器进行空载运行，以防止内电子元件失效	

6.6 驱动器保修

正常使用情况下，驱动器发生故障或损坏，自发货之日起 12 个月以内负责保修，如果超过 12 个月后，将收取合理的维修费用。即使在 12 个月内，如果发生以下情况，将收取一定的维修费用：

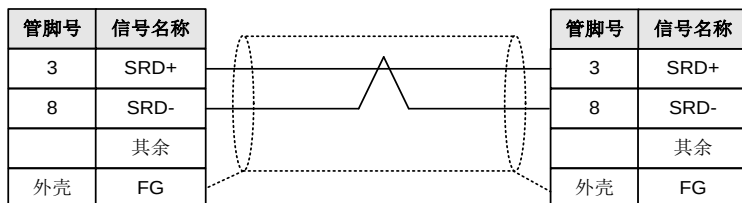
- 1 不按用户手册接线、操作带来的机器损害；
- 2 由于火灾、水灾、电压异常等造成的损害；
- 3 将驱动器用于非正常功能时造成的损害。

7 KND 系统及电机连接

7.1 与 KND 数控系统的连接

驱动器侧 XS10/XS11: DB9 (孔)

数控系统侧: DB9 (孔)



7.2 与配套电机（旋变编码器）反馈电缆的连接

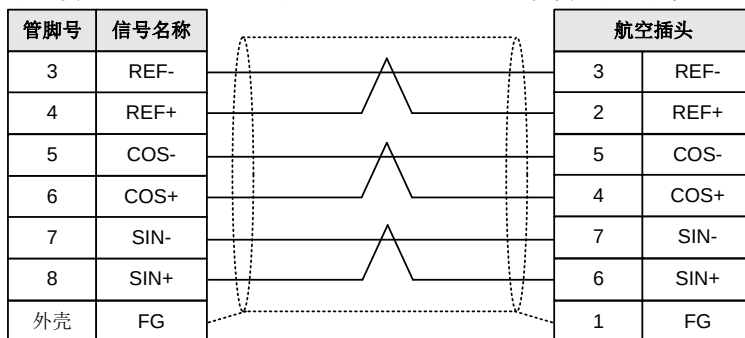
■ KND-ZJY-F205-3.7-1500

■ KND-ZJY-F205-5.5-1500

■ KND-ZJY-F205-7.5-1500

驱动器侧 XS22: DB15-2 (孔)

电机侧: 航空插头 (7 芯)

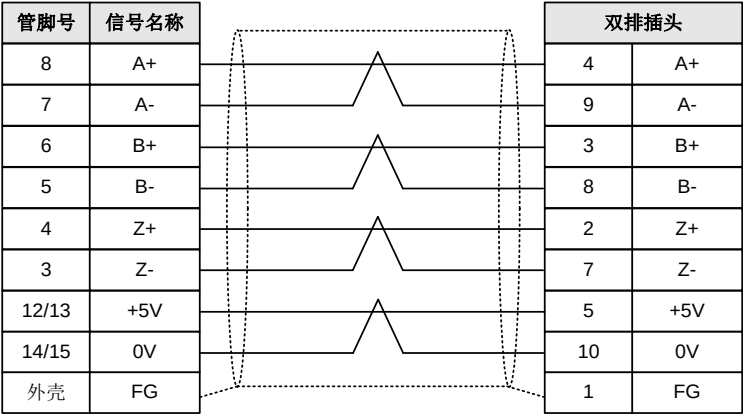


7.3 与配套电机（光电编码器）反馈电缆的连接

- KND-43P7ZGB15
- KND-45P5ZGB15
- KND-47P5ZGB15
- KND-4011ZGC10
- KND-4015ZGC15

驱动器侧 XS22：DB15-2（孔）

电机侧：D2 双排塑插（10 芯）



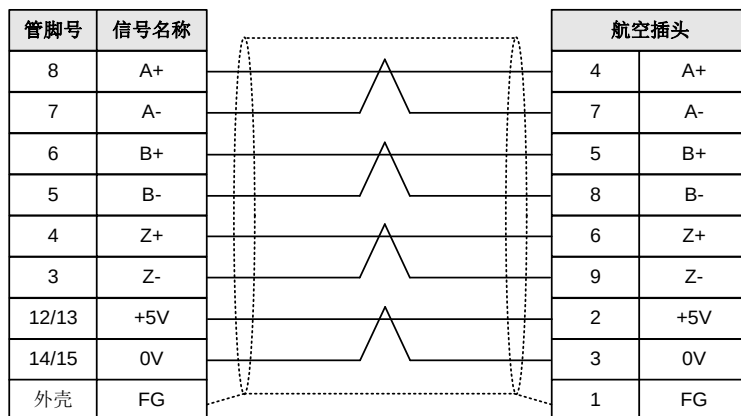
■ KND-ZJY-F205-3.7-1500

■ KND-ZJY-F205-5.5-1500

■ KND-ZJY-F205-7.5-1500

驱动器侧 XS22: DB15-2 (孔)

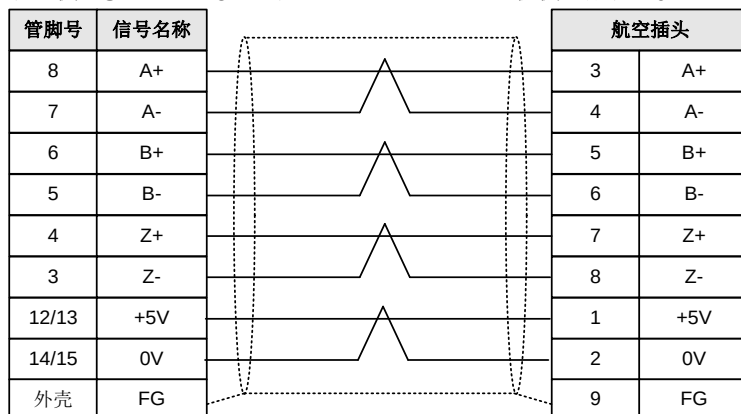
电机侧: 航空插座 (15 芯)



■ MK-DH09-2-24-3.7/5.5-4-1500

驱动器侧 XS22: DB15-2 (孔)

电机侧: 航插 ZJPT-12 (孔)



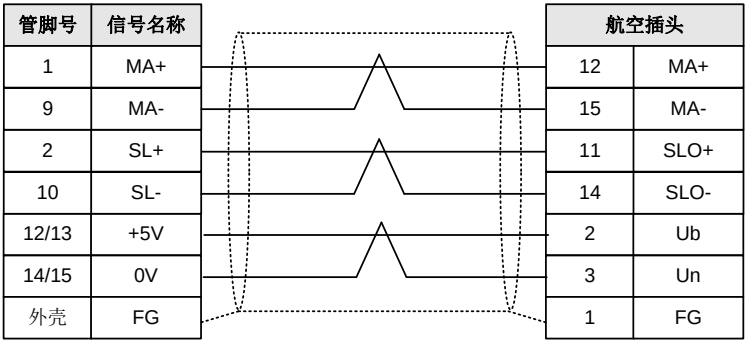
7.4 与配套电机（串行编码器）反馈电缆的连接

7.4.1 配 KND M1 型 17 位单圈 12 位机械多圈串行编码器电机

- KND-ZJY-F205-3.7-1500
- KND-ZJY-F205-5.5-1500
- KND-ZJY-F205-7.5-1500

驱动器侧 XS22: DB15-2（孔）

电机侧: AYD28K15TS

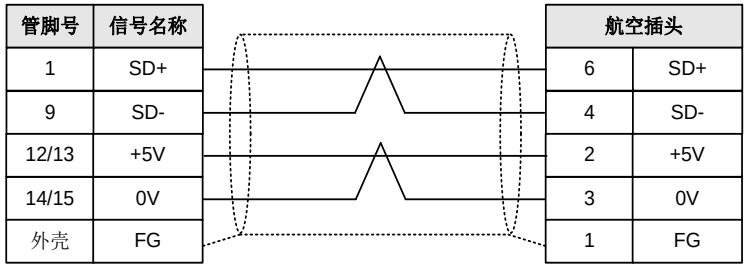


7.4.2 配多摩川串行通讯编码器电机

- KND-ZJY-F205-3.7-1500
- KND-ZJY-F205-5.5-1500
- KND-ZJY-F205-7.5-1500

驱动器侧 XS22: DB15-2（孔）

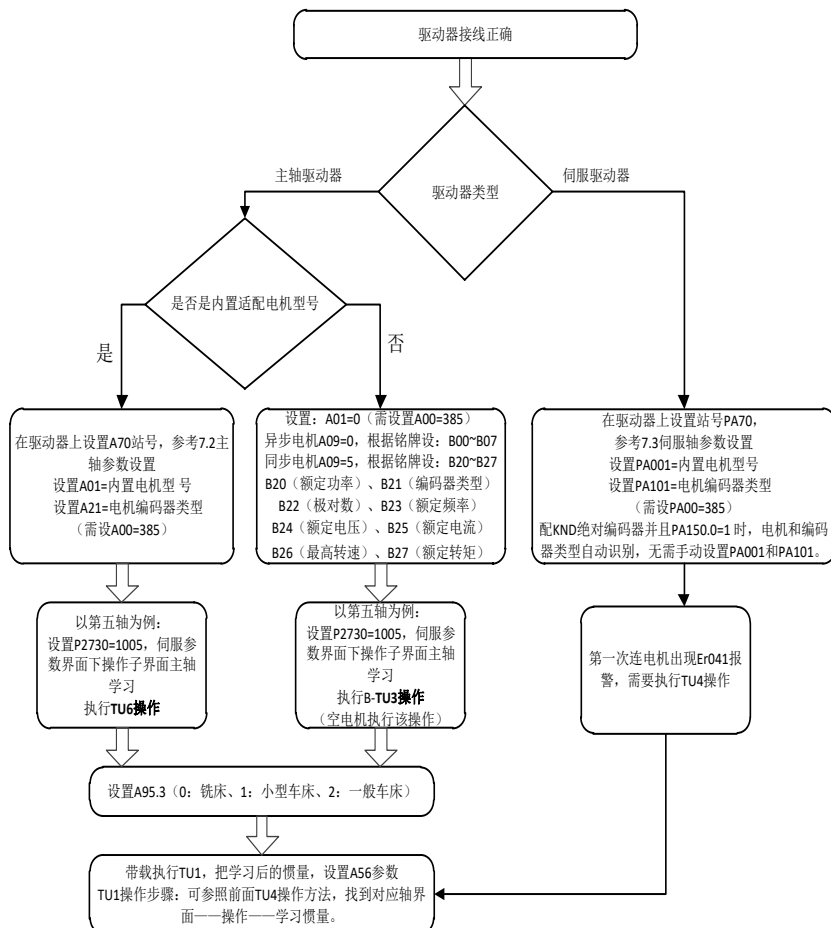
电机侧: AYD28K15TS

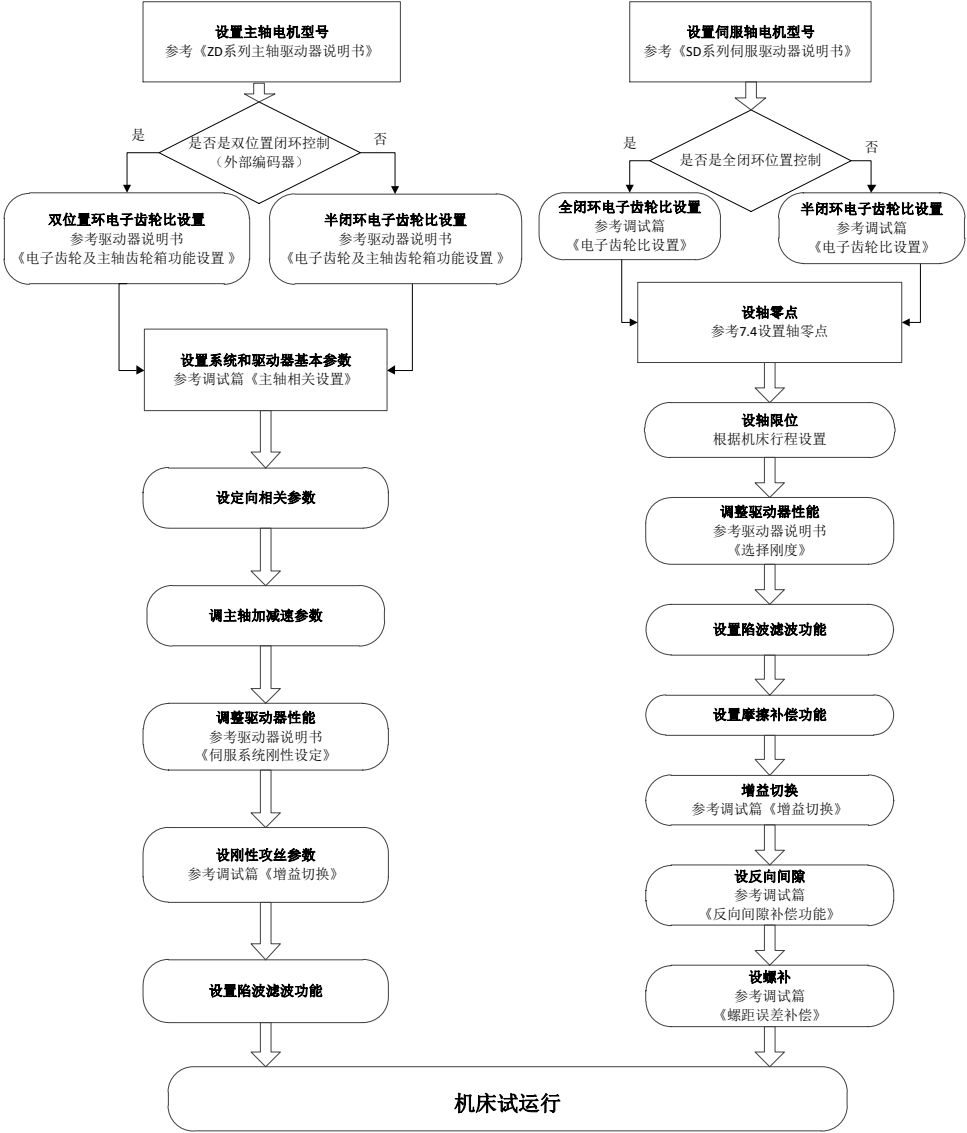


7.5 KND 系统及电机连接调试

7.5.1 功能调试框图

为便于调试，此处列举了主轴电机与伺服电机调试方法：





主轴参数设置：

参数号	参数说明	设置值	备注
ZD510 上设置：			
A01 或 B 组参数	电机型号或电机电气参数		具体设置请参见 ZD510 用户手册中试运行的“简易模式”或“高级模式”。 注： 必须将主轴电机参数正确设置，根据设备要求设置 A05 电机方向。
A70	伺服总线站地址		与系统上主轴对应的轴号（P2730.0）相同。
F20~F23	电机圈数 M		有外部编码器时，可以在驱动器上执行 TU6 自学习当前档位传动比，否则只能手动设置传动比
F30~F33	机械圈数 N		
总线系统上设置：			
P2730	根据驱动器配置主轴参数	100n	配总线驱动器（ZD510）：n 代表主轴轴号，下同 车床：P2730=1004，铣床：P2730=1005
P1105-n.5	驱动器 1/0 电平报警	1	总线型系统，设置为 1 后，使能相应轴的驱动器
P5130-n	机械回零方式	4	采用绝对编码器，也可用方式 5
2750.3	1/0：有/无 Cs 轮廓机能	1	需要轮廓控制或刚性攻丝时，必须设置为 1
P2768	定向角度		将主轴调节到定向角度后，可直接将参数注释中的检测值输入到这个参数中。
P2781	主轴 1 加速度	2000	单位：（转/分）/秒。 注： P416 一般需设置为 0；减速比需设置在驱动器 F20/F30 等参数上。
P2791	主轴 1 减速度	2000	

伺服轴参数设置

参数号	参数说明	设置值	备注
系统参数:			
P412-n	直线轴	0	轴类型（注：n 代表轴号）
P1130/P1131-n	轴丝杠螺距分子/分母， 单位：mm		根据丝杠螺距设置
P1132/P1133-n	传动比分子/分母		根据实际传动比设置，>1 为减速比，<1 为增速比
P5130-n	轴机械回零方式		相对编码器设 0/1；绝对编码器设 5
P610/P611-n	轴第 1 正/负向行程限位		先设机床零点，再根据机床行程，设置轴行程限位
P1105.5-n	驱动器 1/0 电平报警	1	总线型系统，设置为 1 后，使能相应轴的驱动器
驱动参数:			
PA70	伺服总线站地址		根据轴地址设置，例如：X 轴，PA70=1
PA15	电机运行方向或转矩方向取反		根据机床轴运行方向调整

设置轴零点:

电机编码器类型	操作
相对编码器电机	系统使用回零方式 0 或 1，根据零点位置，安装减速开关挡块
绝对编码器电机	系统使用回零方式 5，移动工作台到要设置零点位置，按 2 次“参数”，进入【伺服参数】→【操作】→【设置零点】，按【设置零点】软按键设零点，查看对应轴变蓝色并且坐标值为 0。

刚性攻丝:

以铣床的刚性攻丝增益切换功能为例，分别设置主轴（第五轴）和攻丝轴（第三轴）相关增益参数，如下表所示参考：

系统参数				伺服参数			
主轴（第五轴）		攻丝轴（第三轴）		ZD510 主轴（第五轴）		SD310 攻丝轴（第三轴）	
P1120-5	1	P1120-3	1	F66	35	A120	35
P1121-5	20	P1123-3	20	F67	20	A121	20
				F68	120	A122	120

3	■ 设置加减速参数 当负载惯量较大、加减速较快时，在加减速过程容易出现过电流、过电压或长时间未达到指令速度等报警，此时应调整系统端加减速相关参数。
---	---

附录：修订记录

序号	版本	时间	修订内容
1	V1.0	2024.12.05	初版