

ECA1 系列

总线型开闭环步进驱动器

用户手册 V1.0.0
适用于 EC1-57E、ECA1-86E

目录

一、 产品简介	- 4 -
1.1 产品概述	- 4 -
1.2 产品特性	- 4 -
1.3 组网方案	- 5 -
二、 安装尺寸与接口定义	- 5 -
2.1 机械安装图	- 5 -
2.2 安装注意事项	- 6 -
2.3 规格一览表	- 6 -
2.4 使用环境及参数	- 6 -
三、 驱动器接口和接线描述	- 7 -
3.1 驱动器接口简介	- 7 -
3.2 指示灯	- 7 -
3.3 通讯接口	- 8 -
3.4 输入信号接口	- 8 -
3.5 输出信号接口	- 9 -
3.6 拨码定义	- 9 -
四、 参数说明与设置	- 10 -
4.1 全部参数	- 10 -
4.1.1 通讯参数	- 10 -
4.1.2 厂家自定义参数	- 12 -
4.1.3 CIA402 参数组	- 23 -
4.2 IO 功能配置	- 29 -
4.2.1 输入信号	- 29 -
4.2.2 输出信号	- 29 -
五、 常用功能	- 30 -
5.1 参数保存与恢复出厂设置	- 30 -
5.2 控制字、状态字位定义	- 30 -
5.2.1 0x6040 控制字	- 30 -
5.2.2 0x6041 状态字	- 30 -
5.3 控制模式以及关联对象字典	- 31 -
5.4 各模式控制运行的状态跃迁	- 32 -
5.5 回原点模式方式	- 32 -
5.5.1 方式-1 和方式-2	- 33 -
5.5.2 方式-3 和方式-4	- 33 -
5.5.3 方式-5 和方式-6	- 34 -
5.5.4 方式 1 和方式 2	- 34 -
5.5.5 方式 3 和方式 4	- 35 -
5.5.6 方式 5 和方式 6	- 35 -
5.5.7 方式 7 和方式 8	- 36 -
5.5.8 方式 9 和方式 10	- 36 -
5.5.9 方式 11 和方式 12	- 37 -
5.5.10 方式 13 和方式 14	- 37 -

5.5.11 方式 17 和方式 18.....	- 38 -
5.5.12 方式 19 和方式 20.....	- 39 -
5.5.13 方式 21 和方式 22.....	- 39 -
5.5.14 方式 23 和方式 24.....	- 40 -
5.5.15 方式 25 和方式 26.....	- 41 -
5.5.16 方式 27 和方式 28.....	- 42 -
5.5.17 方式 29 和方式 30.....	- 42 -
5.5.18 方式 33 和方式 34.....	- 43 -
5.5.19 方式 35 和方式 37.....	- 43 -
六、故障代码及指示灯	- 43 -
6.1 驱动器故障	- 43 -
6.2 ECAT 通讯报警	- 43 -
6.3 故障相关处理	- 44 -
七、串口下载参数说明	- 46 -
八、保修及售后	- 46 -
8.1 保修	- 46 -
8.1.1 免费保修情况	- 46 -
8.1.2 不保修的情况	- 46 -
8.2 换货	- 46 -
8.2.1 产品故障换货	- 46 -
8.2.2 非产品故障换货	- 47 -
8.3 退货	- 47 -
8.4 售后服务	- 47 -
九、版本修订历史	- 48 -

一、产品简介

1.1 产品概述

ECA1 系列总线型开闭环步进驱动器采用 EtherCAT 总线通讯接口，将 EtherCAT 从站技术、矢量控制技术、内置微细分技术、自适应滤波技术融为一体，实现了步进系统的实时控制与实时数据传输，优化了步进电机的性能：中低速具有极佳的平稳性和超低噪声；高速力矩得到极大提升，扩展了步进电机的速度应用范围；平滑、精确的纯正弦电流矢量控制技术有效的减小了电机发热。

ECA1 系列总线型开闭环步进驱动器已完美支持倍福、欧姆龙、基恩士、汇川、信捷等多家主站控制系统，并且已经广泛应用于纺织、机器人、锂电设备、3C 电子、新能源，光伏设备，医疗设备，检测设备等行业。

1.2 产品特性

- 新一代 32 位 RISC-V MCU，性价比超高、平稳性佳、噪声、振动性能优越
- 采用 EtherCAT 从站技术，支持 CIA301 以及 CIA402 子协议，支持 CSP、PV、PP、HM 模式
- 用户可以通过 EtherCAT 总线或者串口通讯的方式设置电流、细分及锁机电流大小
- 内置单轴控制器功能：用户可以通过总线设置同步位置模式、速度模式、位置模式、回原点模式
- 3 路光电隔离可编程输入接口，接收外部控制信号，实现驱动器限位，原点，急停，探针等功能
- 内置微细分，内置电机参数设定
- 支持 OTA 固件升级
- 静止时可设置任意电流减流比例
- 具有过压、欠压等保护功能
- 平稳性佳，噪音，振动性能优越
- 支持位置控制、速度控制等模式
- 纯正弦电流矢量控制有效降低电机发热
- 1 路光电隔离可编程输出接口，输出驱动器状态及控制信号
- 设有任意细分调节，可以随意更改细分
- 低频小细分时具有极佳的平稳性

1.3 组网方案

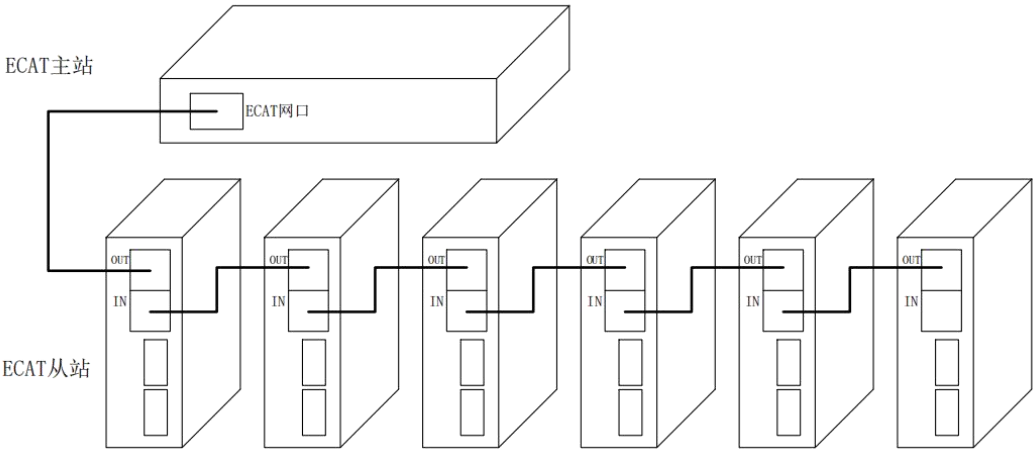


图 1 总线型步进组网方案

二、安装尺寸与接口定义

2.1 机械安装图

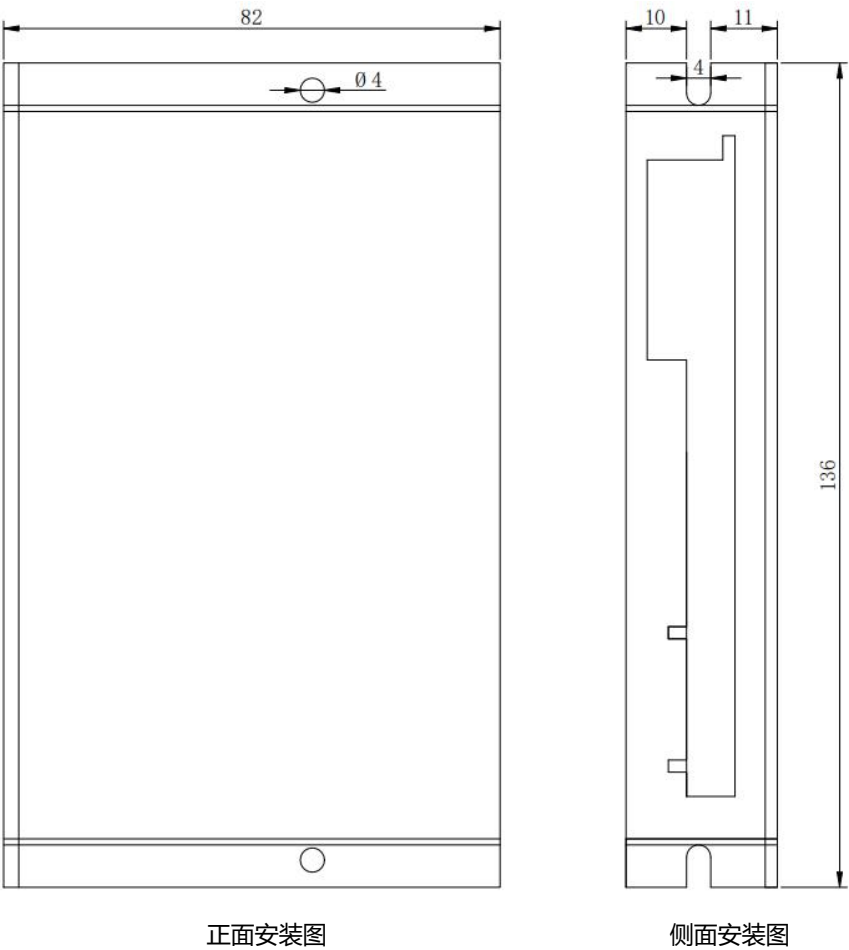


图 2.1 安装尺寸图 (单位: mm)

2.2 安装注意事项

- 1) 安装驱动器时，请采用侧面安装，散热效果更佳，设计安装尺寸时，需考虑端子大小及布线。
- 2) 为了保证良好的散热条件，实际安装中必须尽可能预留较大安装间隔，必要时，机内靠近驱动器处安装风扇，使驱动器底面形成较强的空气对流，辅助驱动散热，保证驱动器在可靠工作温度范围内工作。

2.3 规格一览表

参数	EC1-57E	ECA1-86E
匹配电机	20/28/42/57/60 机座	57/60/86 机座
输入电压	DC24~48V	DC24~80V、AC20~55V
输入信号	原点、正限位、负限位、急停、探针	
输出信号	报警输出、到位输出、Z 相输出、电机使能输出、自由输出	

2.4 使用环境及参数

冷却方式		自然冷却、风扇散热
使用环境	场合	不能放在其他发热的设备旁，要避免粉尘、油雾、腐蚀性气体，湿度太大及强振动场所，禁止有可燃气体和导电灰尘
	温度	-25℃~55℃
	湿度	40~90%RH
	振动	10~55Hz/0.15mm
保存温度		-25℃~65℃

三、驱动器接口和接线描述

3.1 驱动器接口简介

表 3.1 驱动器接口

名称		功能	说明
ECAT IN/OUT		ETHERCAT 通讯口	ECAT IN: 进 ECAT OUT: 出
IN/OUT	X0	单端输入口	仅支持共阳接法
	X1		
	X2		
	XCOM	单端输入口公共端 接正有效	低速数字信号输入接口
	Y0	单端输出口	低速数字信号输出接口
	YCOM	单端输出口公共端 兼容共阴共阳	兼容共阴共阳两种接法
Encoder	ENZ+	编码器接口	Z 信号电平检测
	ENZ-		接编码器 A、B 信号，注意线序
	ENB+		
	ENB-		
	ENA+		
	ENA-		
	+5V	编码器电源接口	编码器 5V 供电电源正端
	GND		编码器 5V 供电电源负端
MOTOR	A+	电机接口	二相步进电机接线口
	A-		
	B+		
	B-		
VDC	GND	电源接口	DC20-50V
	VDC		

3.2 指示灯

ECA1 系列总线型开闭环步进驱动器的指示灯为内缩式贴片 LED，在驱动器上有一小圆孔可观察指示灯状态，其基本定义如下表 3.2 所示。

表 3.2 指示灯定义

名称	描述	功能	说明
ALM	红色 LED	使能、运动、保存参数、恢复出厂、报警等指示	通电正常时红灯熄灭，未使能时绿灯 1000ms 慢闪，使能时绿灯常亮，运动时绿灯 250ms 快闪；
PWR	绿色 LED		保存参数、恢复出厂设置、设备发生异常时，红绿灯闪烁报警，其闪烁规律查看第七章节；

3.3 通讯接口

ECA1 系列总线型开闭环步进驱动器的通讯接口采用连体式的标准 RJ45 插座，如下图 3.1 所示。其左边端口为输入端，连接至上一驱动器的输出端；右边端口为输出端，连接至下一驱动器的输入端。

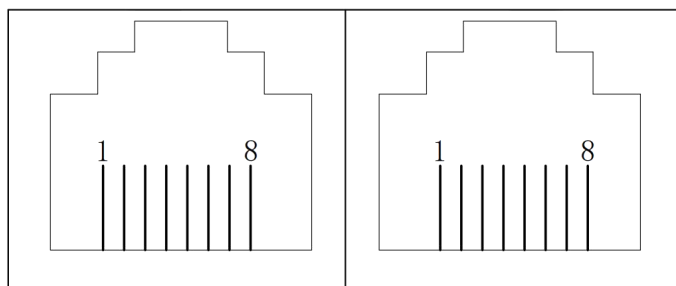


图 3.1 连体式 RJ45 接口示意图

3.4 输入信号接口

ECA1 系列总线型开闭环步进驱动器提供了输入带光电隔离的可编程接口。

输入接口采用共阳接法，仅支持 NPN 接线方式，外接+24V，为保证驱动器内部光耦可靠导通，要求控制器端的驱动电流至少是 10mA，输入电平脉冲宽度需要大于 10ms，否则驱动器可能无法正常响应，接线示意图如图 3.2 所示。

驱动器正常通电后，输入接口的有效电平初始默认为上升沿或高电平，用户也可通过主站配置输入接口的有效电平初始默认为下降沿或低电平，具体配置可参考 4.2 小节内寄存器的定义及描述。

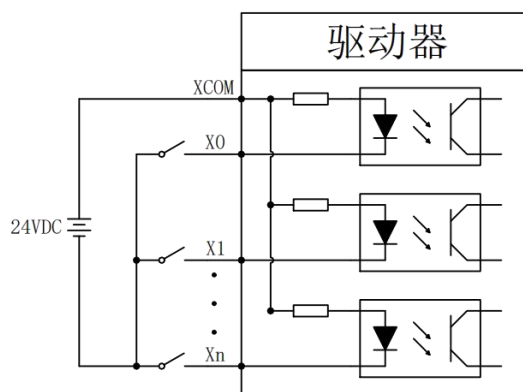


图 3.2 输入端信号接线示意图

注意：ECA1 系列总线型开闭环步进驱动器默认输入接口支持 24V 信号，若用户需要 5V 信号控制，则需跟本公司业务或技术人员沟通后进行更改。

3.5 输出信号接口

ECA1 系列总线型开闭环步进驱动器提供了输出带光电隔离的可编程接口。

输出接口为兼容共阴共阳接法，支持 NPN 接线和 PNP 接线两种方式，可支持高电平与低电平有效的主站控制器。驱动器正常通电后，输出接口的有效状态初始默认为常开输出，用户也可通过主站配置输出接口的有效状态初始默认为常闭输出，具体配置可参考章节 4.2 内寄存器的定义及描述。

下图为输出信号接口的接线示意图：

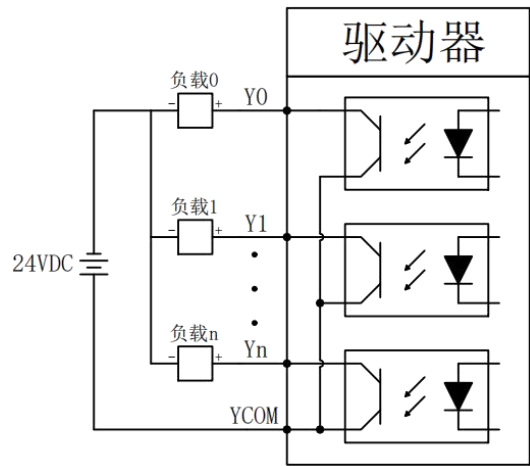


图 3.3 输出端信号共阳接线示意图

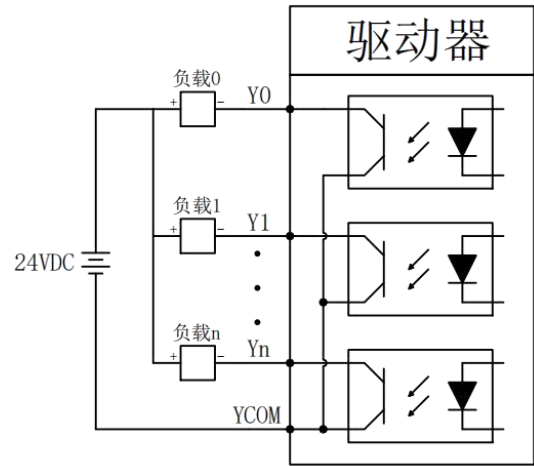


图 3.4 输出端信号共阴接线示意图

3.6 拨码定义

拨码	状态	功能
SW1	OFF	驱动器开环模式
	ON	驱动器闭环模式
SW4	OFF	顺时针为正方向
	ON	逆时针为反方向

SW2	SW3	EC1-57E				ECA1-86E			
		开环（峰值）		闭环		开环		闭环	
		Peak	RMS	Imin	Imax	Peak	RMS	Imin	Imax
off	off	1.0	0.7	0.2	0.7	2.1	1.5	0.5	2.8
on	off	2.1	1.5	0.3	1.2	4.2	3.0	1.0	3.8
off	on	4.2	3.0	0.5	2.5	5.6	4.0	1.0	4.8
on	on	5.6	4.0	1.0	4.8	7.2	5.0	1.2	5.0

四、参数说明与设置

4.1 全部参数

4.1.1 通讯参数

索引	子索引	名称	说明	类型	属性	默认值
0x1000	0	设备类型	与 CIA 规则一致	UINT32	RO	0x04020192
0x1001	0	错误寄存器		UINT8	RO	0
0x1010	00	子索引个数	..	UINT16	RO	4
	01	保存全部参数	保存命令： 0x65766173	UINT32	RW	0
	02	保存通讯参数	同上	UINT32	RW	0
	03	保存厂家参数	同上	UINT32	RW	0
	04	保存运动参数	同上	UINT32	RW	0
0x1011	0	子索引个数	..	UINT16	RO	4
	01	恢复全部参数出厂值	读取命令： 0x64616F6C	UINT32	RW	0
	02	恢复通讯参数出厂值	同上	UINT32	RW	0
	03	恢复运动参数出厂值	同上	UINT32	RW	0
	04	恢复用户参数出厂值	同上	UINT32	RW	0
0x1018	00	子索引个数	..	UINT16	RO	4
	01	厂商 ID	供应商 ID 号	UINT32	RO	0xAB5
	02	产品代码		UINT32	RO	0x1010
	03	修改编码		UINT32	RO	0
	04	序列号		UINT32	RO	0
0x1600	00	子索引个数	PDO 默认映射对象的个数	UINT16	RW	2
	01-12	RXPDO 映射对象组 1	默认 RXPDO 的映射对象	UINT32	RW	..
0x1601	00	子索引个数	PDO 默认映射对象的个数	UINT16	RW	6
	01-12	RXPDO 映射对象组 2	默认 RXPDO	UINT32	RW	..

			的映射对象			
0x1602	00	子索引个数	PDO 默认映射对象的个数	UINT16	RW	5
	01-12	RXPDO 映射对象组 3	默认 RXPDO 的映射对象	UINT32	RW	..
0x1603	0	子索引个数	PDO 默认映射对象的个数	UINT16	RW	7
	01-12	RXPDO 映射对象组 4	默认 RXPDO 的映射对象	UINT32	RW	..
0x1A00	0	子索引个数	PDO 默认映射对象的个数	UINT16	RW	6
	01-12	TXPDO 映射对象组 1	默认 TXPDO 的映射对象	UINT32	RW	..
0x1A01	0	子索引个数	PDO 默认映射对象的个数	UINT16	RW	5
	01-12	TXPDO 映射对象组 2	默认 TXPDO 的映射对象	UINT32	RW	..
0x1C00	00	子索引个数		UINT16	RO	4
	01	邮箱输出类型		UINT8	RO	1
	02	邮箱输入类型		UINT8	RO	2
	03	过程数据输出类型		UINT8	RO	3
	04	过程数据输入类型		UINT8	RO	4
0x1C12	0-04	PXPDO 分配		UINT16	RW	1600
0x1C13	0-02	TXPDO 分配		UINT16	RW	1A00
0x1C32	0-0A	RXPDO 管理参数		UINT16	RO	..
0x1C33	0-0A	TXPDO 管理参数		UINT16	RO	..

4.1.2 厂家自定义参数

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2000	00	从站地址	R/W/S	UINT16	0~65535	1	-
通过串口自行设置从机地址，需注意 2001H 的设置							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2001	00	从站地址来源	R/W/S	UINT16	0~1	0	-
0：来源于主站分配地址； 1：来源于 2000H 设置地址；							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2002	01	驱动器硬件版本	RO	UINT16	0~65535	-	-
比如 10，版本为 V1.0							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2002	02	驱动器软件版本	RO	UINT16	0~65535	-	-
比如 100，版本为 V1.0.0							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2002	03	驱动器说明书版本	RO	UINT16	0~65535	-	-
比如 100，版本为 V1.0.0							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2003	01	最小同步周期	RO	UINT16	0~65535	1000	us
驱动器允许的最小同步周期							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2003	02	最大同步周期	RO	UINT16	0~65535	4000	us
驱动器允许的最大同步周期							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2003	03	当前同步周期	RO	UINT16	0~65535	-	us
驱动器允许的最大同步周期							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2004	00	母线电压实时值	RO	UINT16	0~65535	-	0.1V
驱动器输入的母线电压值							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2005	01	实际运行电流有效值	RO	UINT16	0~65535	-	mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2005	02	实际 A 相电流实时值	RO	UINT16	0~65535	-	mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2005	03	实际 B 相电流实时值	RO	UINT16	0~65535	-	mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2006	00	驱动器温度	RO	UINT16	0~65535	-	0.1℃

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2100	00	开闭环模式选择	RW	UINT16	0~1	0	-

0 为开环, 1 为闭环 (本产品只支持开环, 需改此参数无效)

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2101	00	开闭环电机运行方向	RW	UINT16	0~1	0	-

0 为逆时针; 1 为顺时针 (面向电机轴)

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2102	00	开闭环细分设置	RW	UINT16	200~60000	10000	P

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2103	00	电机型号选择	RW	UINT16	0~65535	0	-

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2104	00	超程停车方式	RW	UINT16	0~65535	0	-

Bit 0 : 急停方式 : 0 急停; 1: 无效;
 Bit 1 : 正负硬限位超程禁止功能位: 0 有效; 1: 无效;
 Bit 2 : 正负软限位超程禁止功能位: 0 有效; 1: 无效;

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2105	00	上位机控制	RW	UINT16	0~1	0	-

0:上位机控制无效; 1:上位机控制有效;

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2300	00	开环运行峰值 电流设置	RW	UINT16	-	-	mA

运行峰值电流设置; 比如设置 1000mA 的有效值, 那么峰值为 $1000 \times 1.414 = 1414\text{mA}$;

当 0x270C 为 1 时，使用外部拨码进行电流调整；
当 0x270C 为 0 时，不使用外部拨码进行电流调整；

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2301	01	开环锁机减流时间	RW	UINT16	1~1000	500	ms
锁机状态下进入减流的延时时间							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2301	02	开环锁机减流百分比	RW	UINT16	1~100	50	%
锁机状态下锁机电流减流为运行电流的百分之几							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2302	01	开环上电锁轴时间	RW	UINT16	0~2000	500	ms
驱动器上电之后锁轴的时间							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2302	02	开环上电锁轴选择	RW	UINT16	0~1	0	-
1 开启软启动，0 不开启软启动							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2303	01	开环电流环自整使能	RW	UINT16	0~1	0	-
0 开启，1 关闭							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2303	02	开环电流环 KP 调节比例	RW	UINT16	0~500	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2303	03	开环电流环 KI 调节比例	RW	UINT16	0~500	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2304	01	开环电流环锁机 增益使能	RW	UINT16	0~1	0	-
0 开启，1 关闭							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2304	02	开环电流环锁机增益 KP 调节比例	RW	UINT16	0~500	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2304	03	开环电流环锁机增益 KI 调节比例	RW	UINT16	0~500	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2305	00	开环算法选择	RW	UINT16	0~65535	0	-
Bit 0 : 0-传统正弦波驱动算法 1-FOC 驱动算法							
Bit 1 : 0-插补脉冲 1-加减速脉冲							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2306	01	中频共振抑制标志	RW	UINT16	0~1	1	-
1 使能, 0 禁止							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2306	02	中频共振抑制系数 百分比	RW	UINT16	0~500	100	%
中频振荡抑制系数 K 调节百分比							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2306	03	中频共振起始转速	RW	UINT16	1~2000	240	rpm
设置中频震荡起始速度 V1							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2306	04	中频共振转折转速	RW	UINT16	1~2000	720	rpm
设置中频震荡转折速度 V2							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2306	05	电机绕组阻值	RW	UINT16	0~500	100	%
电机绕组阻值调整百分比							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2307	01	开环比例增益自适应 调整使能	RW	UINT16	0~1	1	-
1 使能, 0 禁止							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2307	02	开环比例增益自适应 起始比例调节	RW	UINT16	0~5000	100	0.1%

开环比例增益自适应起始比例调节千分比；

如：设置值为 625，则对应开环比例增益自适应起始比例为 0.625 倍

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2307	03	开环比例增益自适应 起始速度 V1	RW	UINT16	1~2000	360	rpm

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2307	04	开环比例增益自适应 转折速度 V2	RW	UINT16	1~2000	720	rpm

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2307	05	开环比例增益 自适应限幅	RW	UINT16	0~500	100	%

开环比例增益自适应限幅百分比

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2308	01	开环电流 自适应调整使能	RW	UINT16	0~1	1	-

1 使能, 0 禁止

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2308	02	开环电流 自适应起始速度 V1	RW	UINT16	1~2000	360	rpm

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2308	03	开环电流 自适应转折速度 V2	RW	UINT16	1~2000	720	rpm

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2308	04	开环电流 自适应限幅	RW	UINT16	0~500	120	%

开环电流自适应调节最大限幅调整百分比

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2500	01	闭环运行峰值 最小电流设置	RW	UINT16	-	-	mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2500	02	闭环运行峰值 最大电流设置	RW	UINT16	-	-	mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2501	01	闭环锁机峰值 最小电流设置	RW	UINT16	-	-	mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2501	02	闭环锁机峰值 最大电流设置	RW	UINT16	-	-	mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2502	01	闭环电流软启动时间 1	RW	UINT16	-	-	mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2502	02	闭环电流软启动时间 2	RW	UINT16	-	-	mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2503	01	闭环电流环比例系数增 益调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2503	02	闭环电流环积分系数增 益调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2504	01	闭环速度环比例系数增 益调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
------	-----	----	----	----	----	-----	----

0x2504	02	闭环速度环前馈系数调整百分比	RW	UINT16	-	100	%
--------	----	----------------	----	--------	---	-----	---

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2505	01	闭环位置环比例系数增益调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2505	02	闭环位置环积分系数增益调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2506	01	闭环锁机电流比例系数调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2506	02	闭环锁机电流积分系数调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2507	01	闭环给定速度滤波系数 F1 调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2507	02	闭环给定速度滤波系数 F2 调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2507	03	闭环反馈速度滤波系数 F1 调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2507	04	闭环反馈速度滤波系数 F2 调整百分比	RW	UINT16	-	100	%

--

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2508	01	设置闭环锁机 定位精度阈值 1	RW	UINT16	-	25	0.1 个编码器 器值

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2508	02	设置闭环锁机 定位精度阈值 2	RW	UINT16	-	25	0.1 个编码器 器值

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2509	01	闭环超差报警使能	RW	UINT16	-	1	-
0: 关闭 1: 开启							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2509	02	闭环位置超差报警值	RW	UINT16	-	4000	-
单位: 以 1000 线编码器为例, 1 代表 0.09°							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2509	03	闭环位置超差报警时间	RW	UINT16	-	10	ms

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250A	01	闭环锁机电流动态调节 1	RW	UINT16	-	38	0.01mA
0: 关闭 1: 开启							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250A	02	闭环锁机电流动态调节 2	RW	UINT16	-	38	0.01mA

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250B	01	堵转回零力矩保留时间	RW	UINT16	-	100	ms
0: 关闭 1: 开启							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250B	02	回零电流百分比设定	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250B	03	设置堵转回零误差限制值	RW	UINT16	-	100	-
单位：1 代表 0.09°，以 1000 线为例							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250C	01	闭环锁机速度环积分使能	RW	UINT16	-	1	-
0：关闭 1：开启							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250C	02	闭环锁机速度环积分限幅百分比	RW	UINT16	-	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250D	01	闭环锁机 B 算法阈值 1 设置	RW	UINT16	-	100	-
闭环上电开环一直锁机，锁机电流百分比							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250D	02	闭环锁机 B 算法阈值 2 设置	RW	UINT16	-	100	0.1 个编码器值
闭环锁机 B 算法进入闭环状态阈值 2 设置							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250E	00	闭环电流给定控制因子调整百分比	RW	UINT16	0~100	100	%

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x250F	00	增量式闭环编码器线数	RW	UINT16		100	-
比如 1000 线的编码器就设置为 1000 即可							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2510	00	闭环算法选择	RW	UINT16		0	-
Bit0：0：运行控制方式 A，1：运行控制方式 B Bit1：0：电流控制方式 A，1：电流控制方式 B Bit2：0：锁机控制方式 A，1：锁机控制方式 B Bit3：0：上电软启动结束后，闭环锁机，1：上电软启动结束后，开环锁机							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2700	00	输入 IO 状态	RW	UINT16	0~65535	-	-

Bit0 对应 X0

Bit1 对应 X1

Bit2 对应 X2

...

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2701	00	输入 IO 极性配置	RW	UINT16	0~65535	-	-
0 不变, 1 取反; Bit0 对应 X0 Bit1 对应 X1 Bit2 对应 X2 ...							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2702	01~03	输入 IO 功能选择	RW	UINT16	0~65535	-	-
0x2702:01, 0x2702:02, 0x2702:03, 默认值依次为: 4, 2, 1; 1: 原点 2: 正限位 4: 负限位 8: 急停 16: 探针 1 32: 探针 2 ...							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2703	01~03	输入数字 IO 口 X0~X3 滤波时间	RW	UINT16	0~5000	1000	us

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2704	00	输出端口极性配置	RW	UINT16	0~65535	0	-
1 高有效, 0 低有效; Bit0 对应 Y0							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2705	01	输出数字 IO 口 Y0 功能配置	RW	UINT16	0~65535	16	-
1: 报警输出; 2: 到位输出; 4: Z 信号输出; 16: 自由输出 (通过写 0x60FE 实现, 详情请查看 0x60FE) ; 32: 使能输出;							

.....

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2706	00	故障检测使能配置	RW	U16	0~65535	15	-
0：屏蔽该故障检测；1：使能对应故障检测； Bit0：过流 Bit1：过压 Bit2：EEPROM Bit3：指令超速 Bit5：过温 Bit11：运放故障							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2707	01~09	故障列表 0~9	RW	UINT16	0~65535	-	-
历史报警列表；							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2708	00	清除故障记录使能位	RW	UINT16	0~1	0	-
1 清空当前报警列表，清空完成之后复位为 0；							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x2709	00	清除当前故障使能位	RW	UINT16	0~1	0	-
1 清除当前报警，清除完成之后复位为 0；							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x270A	01	相位存储使能	RW	UINT16	0~1	1	-
0 关闭，1 开启							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x270A	02	相位存储时间	RW	UINT16		1000	ms

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x270B	00	刹车控制输出口百分比调节	RW	UINT16		100	%
以 DC24V 为基础电压，刹车控制输出口百分比调节							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x270C	00	外部拨码	RW	UINT16	0~1	1	-

1:使用外部拨码调节电流, 0:不使用外部拨码调节电流

4.1.3 CIA402 参数组

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x603F	00	故障码	RO P	UINT16	0~65535	0	-

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6040	00	控制字	RW P	UINT16	0~65535	-	-
Bit0: 启动 Bit1: 电压输出 Bit2: 快速停止 Bit3: 允许操作 Bit4: 视操作模式而定 PP (新位置点) PV (无效) HM (启动运动) CSP (无效) Bit5: 视操作模式而定 PP (立即触发) PV (无效) HM (无效) CSP (无效) Bit6: 视操作模式而定 PP (绝对/相对) PV (无效) HM (无效) CSP (无效) Bit7: 错误复位 Bit8: 暂停 Bit9~15: -							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6041	00	状态字	RO P	UINT16	0~65535	-	-
Bit0: 准备启动 Bit1: 启动 Bit2: 允许操作 Bit3: 错误 Bit4: 电压输出 Bit5: 快速停止 Bit6: 未启动 Bit10: 位置到达 Bit11: 限位有效 Bit12: 视操作模式而定 Bit13: 视操作模式而定 Bit7~9、14~15: -							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x605A	00	快速停止代码	RW P	UINT16	0~65535	0	-
0: 无效 1: 急停允许							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
------	-----	----	----	----	----	-----	----

0x6060	00	运行模式设置	RW P	UINT8	8	0	-
1: PP(位置模式) 3: PV(速度模式) 6: HM(回原点模式) 8: CSP(循环同步位置模式)							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6061	00	运行模式状态	RO P	UINT8	0~255	0	-
查询 0x6060 的状态; 1: PP(位置模式) 3: PV(速度模式) 6: HM(回原点模式) 8: CSP(循环同步位置模式)							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6062	00	内部位置命令	RO P	INT32	-2147483647 ~2147483647	0	Pulse

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6064	00	当前实际位置	RO P	INT32	-2147483647 ~2147483647	0	Pulse

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x606B	00	内部速度命令	RO P	INT32	-2147483647 ~2147483647	0	Pulse/s

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x606C	00	当前实际速度	RO P	INT32	-2147483647 ~2147483647	0	rpm

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x607A	00	目标位置	RW P	INT32	-2147483647 ~2147483647	0	Pulse
设置 CSP(同步位置模式), PP(位置模式)的运行总脉冲数							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x607C	00	原点偏移位置	RW P	INT32	-2147483647 ~2147483647	0	Pulse

设置 HM(回原点模式)的原点偏移量

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x607D	01	正向最大行程	RW P	UINT32	0~2147483647	0	Pulse

电机运动正向的最大行程;
当 0x2104 的 Bit0 开启限位急停, 的 Bit2 开启软限位, 当超过正向最大行程时, 电机正向急停, 反向运动正常。

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x607D	02	反向最大行程	RW P	UINT32	0~2147483647	0	Pulse

电机运动反向的最大行程;
当 0x2104 的 Bit0 开启限位急停, 的 Bit2 开启软限位, 当超过反向最大行程时, 电机反向急停, 正向运动正常。

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6080	00	电机最大速度	RW P	INT32	0~3000	3000	rpm

设置电机运行的最大速度

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6081	00	轮廓速度	RW P	INT32		0	Pulse/s

设置 PP(位置模式), PV(速度模式)的最大速度

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6082	00	起始速度	RW P	INT32		0	Pulse/s

设置 PP(位置模式), PV(速度模式)的起始和停止速度

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6083	00	加速度	RW P	INT32		0	Pulse/s ²

设置 PP(位置模式)、PV(速度模式)的加速度

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6084	00	减速度	RW P	INT32		0	Pulse/s ²

设置 PP(位置模式)、PV(速度模式)的减速度

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6085	00	急停减速度	RW P	INT32		0	Pulse/s ²

设置 PP(位置模式)、PV(速度模式)、HM(回原点模式)的急停减速度

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6098	00	回原点方法	RW P	INT32		0	Pulse/s ²

目前可设置回原点方式的值为: 17~30、35、37; 详见章节“5.5 回原点模式方法”内的描述

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6099	01	寻原点速度 1	RW P	INT32		50000	Pulse/s
HM(回原点模式)找原点速度 1: 高速找原点							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x6099	02	寻原点速度 2	RW P			25000	Pulse/s
HM(回原点模式)找原点速度 2: 低速找原点							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x609A	02	回原点加减速速度	RW P			25000	Pulse/s ²
HM(回原点模式)的回原点加减速速度							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60B8	00	探针控制字	RW P			0	-
Bit 0 : 探针 1 使能 0 关闭 1 开启 Bit 1 : 探针 1 模式 0 单次 1 连续 Bit 2~3 : - Bit 4 : 探针 1 上升沿触发 Bit 5 : 探针 1 下降沿触发 Bit 6~7 : - Bit 8 : 探针 2 使能 0 关闭 1 开启 Bit 9 : 探针 2 模式 0 单次 1 连续 Bit 10~11: - Bit 12 : 探针 2 上升沿触发 Bit 13 : 探针 2 下降沿触发 Bit 14~15: -							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60B9	00	探针状态字	RO P			0	-
Bit 0 : 探针 1 动作中 Bit 1 : 探针 1 上升沿触发完成 Bit 2 : 探针 1 下降沿触发完成 Bit 3~7 : - Bit 8 : 探针 2 动作中 Bit 9 : 探针 2 上升沿触发完成 Bit 10 : 探针 2 下降沿触发完成 Bit 11~15 : -							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60BA	00	探针 1 上升沿锁存值	RO P			0	-
探针 1 上升沿锁存的位置							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
------	-----	----	----	----	----	-----	----

0x60BB	00	探针 1 下降沿锁存值	RO P			0	-
探针 1 下降沿锁存的位置							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60BC	00	探针 2 上升沿锁存值	RO P			0	-
探针 2 上升沿锁存的位置							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60BD	00	探针 2 下降沿锁存值	RO P			0	-
探针 2 下降沿锁存的位置							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60D5	00	探针 1 上升沿锁存计数值	RO P			0	-
探针 1 上升沿锁存的次数计数							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60D6	00	探针 1 下降沿锁存计数值	RO P			0	-
探针 1 下降沿锁存的次数计数							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60D7	00	探针 2 上升沿锁存计数值	RO P			0	-
探针 2 上升沿锁存的次数计数							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60D8	00	探针 2 下降沿锁存计数值	RO P			0	-
探针 2 下降沿锁存的次数计数							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60FD	00	输入 IO 状态	RO P			0	-
Bit0: 负限位 Bit1: 正限位 Bit2: 原点 Bit23: 急停 Bit26: 探针 1 Bit27: 探针 2 Bit3~22、24~25、28~31 保留							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60FE	01	物理输出开启	RW P			0	-
0: 输出无效; 1: 输出有效; Bit0: 端口 Y0 输出开启 Bit1-Bit15: 保留							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60FE	01	物理输出使能	RW P			1	-
0: 输出失能; 1: 输出使能; Bit0: 端口 Y0 输出使能 Bit1-Bit15: 保留							

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
0x60FF	00	目标速度	RW P			1	-
设置 PV(速度模式)的运行的最大速度							

4.2 IO 功能配置

4.2.1 输入信号

输入端口的功能包括正限位信号、负限位信号、原点信号、急停信号、探针 1/2 触发，每一个输入端口的功能都可以通过对象字典 0x2702 选择为其中一种，下表描述了 X0-X2 默认的输入功能及设置。

输入端口	默认功能	功能选择对象字典	功能选择对象字典默认设定值	IO 口状态查询所用对象字典 1	IO 口状态查询所用对象字典 2
X0	负限位	0x2702:01	4	0x60FD-Bit0	0x2700-Bit0
X1	正限位	0x2702:02	2	0x60FD-Bit1	0x2700-Bit1
X2	原点信号	0x2702:03	1	0x60FD-Bit2	0x2700-Bit2

简要说明：

(1) 2702:01 表示对象字典 0x2702，子索引 01 寄存器；其他以此类推；

(2) 通过对象字典 0x60FD 可查询输入端口的状态，0x60FD 具体的 Bit 变化，要看输入功能的选用，详情请查看对象字典 0x60FD。

4.2.2 输出信号

输出端口的功能包括报警输出、到位输出、主站控制输出(用户自定义)，每一个输出端口的功能都可以通过对象字典 0x2705 选择为其中一种，下表描述了 Y0 默认的输功能及设置。

输出端口	默认功能	功能选择对象字典	功能选择对象字典默认设定值
Y0	电机使能输出	0x2705:01	32

下表以 Y0 端口为例，讲解每一输出功能对应哪一位设置。

Y0 端口功能选择	功能选择位	功能选择对象字典默认设定值
报警输出	0x2705:01-Bit0	1
到位输出	0x2705:01-Bit1	2
Z 相信号输出	0x2705:01-Bit2	4
主站控制输出	0x2705:01-Bit4	16
电机使能输出	0x2705:01-Bit5	32

跟输出端口功能配置相关的对象字典罗列如下表所示，具体含义可参考章节‘3.1 全部参数’描述。

输出端口	极性配置	功能选择控制	物理输出开启	物理输出使能
Y0	0x2704-Bit0	0x2705:01	0x60FE:01-Bit0	0x60FE:02-Bit0

例如：设置 Y0 设置为自定义输出功能，则设置步骤如下：

- (1) 先设置 0x2705 子索引 01 的值为 16(用户自定义输出功能)；
- (2) 设置 60FE:01、60FE:02 都为 1，此时 Y0 输出信号；

五、常用功能

5.1 参数保存与恢复出厂设置

向 0x1010 对应的子索引写入命令 0x65766173，可以将相应类别参数保存到 EEPROM 中；向 0x1011 对应的子索引写入命令 0x64616f6c，可以恢复相应类别参数的出厂设置。写入保存命令后，请勿立即关闭电源，特别是保存所有参数时，需等待‘红色指示灯’熄灭才能断电，确保所有参数保存成功。

功能	对象字典	命令	结果状态
保存所有参数	0x1010:01	0x65766173	返回 1
保存通讯参数	0x1010:02	0x65766173	返回 1
保存厂家自定义参数	0x1010:03	0x65766173	返回 1
保存 Cia402 系列参数	0x1010:04	0x65766173	返回 1
恢复所有系列参数	0x1011:01	0x64616f6c	返回 1
恢复通讯参数	0x1011:02	0x64616f6c	返回 1
恢复厂家自定义参数	0x1011:03	0x64616f6c	返回 1
恢复 Cia402 系列参数	0x1011:04	0x64616f6c	返回 1

5.2 控制字、状态字位定义

5.2.1 0x6040 控制字

位	0	1	2	3	4-6	7	8	9-15
功能	启动	供电	急停	使能运行	运行模式相关	复位错误	暂停	-

其他位的补充说明：

位 2：快速停止触发逻辑是 0 有效，注意与其他触发的逻辑区分开。

位 7：错误复位触发逻辑是上升沿有效

位 5：立即触发触发逻辑是上升沿有效

5.2.2 0x6041 状态字

位	0	1	2	3	4	5	6	9	11	7、8、10..
功能	准备启动	启动	允许操作	错误	上电	快速停止	未启动	远程	限位有效	模式相关

其他位的补充说明：

当驱动器投入电源后位 4 将置位。

位 5：快速停止激活，是在逻辑 0 下才有效，与其他位的逻辑相反。

位 9：远程，显示通讯状态机状态，在 ProOP 以下时为 0，此时控制字(6040h)的命令将无法执行。

位 11：限位，在硬件限位有效时才置位。

位 8: 非正常停止, 一般在硬件限位、 减速停止及快速停止触发状态下有效。

位 12: 跟随主站, 在 CSP 下若驱动器未使能或者不再跟随主站的指令, 该位置 0。

位 10: 与 位 15 同时置位, 表示原点已找到

5.3 控制模式以及关联对象字典

控制模式	索引+子索引	名称	数据类型	读写权限	单位
同步位置模式 (CSP)	0x6040	控制字	UINT16	RW	-
	0x607A	目标位置	INT32	RW	Pulse
	0x6041	状态字	UINT16	RO	-
	0x6064	实际位置	INT32	RW	Pulse
	0x606C	实际速度	INT32	RW	Pulse/s
位置模式(PP)	0x607A	目标位置	INT32	RW	Pulse
	0x6081	最大速度	INT32	RW	Pulse/s
速度模式(PV)	0x60FF	目标速度	INT32	RW	Pulse/s
速度模式 位置模式 公用	0x6040	控制字	UINT16	RW	-
	0x6083	加速度	INT32	RW	Pulse/s ²
	0x6084	减速度	INT32	RW	Pulse/s ²
回原点模式 (HM)	0x6040	控制字	UINT16	RW	-
	0x6098	回零方法	UINT8	RW	-
	0x6099:01	寻原点速度 1	INT32	RW	Pulse/s
	0x6099:02	寻原点速度 2	INT32	RW	Pulse/s
	0x609A	原点加速度	INT32	RW	Pulse/s ²
	0x607C	原点偏移	INT32	RW	Pulse
PV,PP,HM 模式 共有	0x6041	状态字	UINT16	RO	-
	0x6064	实际位置	INT32	RW	Pulse
	0x606C	实际速度	INT32	RW	Pulse/s
其他关联参数	0x60FD	数字输入	UINT16	RO	-
	0x603F	最新错误代码	UINT16	RO	-
	0x6060	运行模式设置	UINT8	RW	-
	0x6082	起跳速度	INT32	RW	Pulse/s
	0x6085	急停减速度	INT32	RW	Pulse/s ²
	0x6061	运行模式状态	UINT8	RO	-

无论采用哪种控制模式对从站进行控制, 都离不开对 6040H(控制字)和 6041H(状态字)两个对象字典的读写操作, 主从站以这两个对象字典作为传输媒介实现指令下发和状态监视。以下小节重点介绍这两个对象字典各个位的定义和含义。

5.4 各模式控制运行的状态跃迁

	步骤	0	1	2	3	4	5	6	7	8
模式	动作	预备工作	初始	得电	启动	使能	启动运行	变位	停止	故障
CSP 模式	0x6040	建立通讯 OP 状态, 激活 NC 轴	00h	06h	07h	0Fh	1F 主站发送指令	主站控制	主站停止位置指令	-
	0x6041		250h	231h	233h	1237h	1237h	1237h	1237h	238h
PP 模式	0x6040	建立通讯 OP 状态, 设置运动参数	00h	06h	07h	0Fh	-	2Fh~3Fh	10Fh	-
	0x6041		250h	231h	233h	8237h	1237h	1237h	1637~1237h	1238h
PV 模式	0x6040	建立通讯 OP 状态, 设置运动参数	00h	06h	07h	0Fh	使能后即运行	变更速度即可	10Fh	-
	0x6041		250h	231h	233h	1637h	1637h	1637h	1737h	1638h
HM 模式	0x6040	建立通讯 OP 状态, 设置运动参数	00h	06h	07h	0Fh	1Fh	无效	10Fh	-
	0x6041		250h	231h	233h	8337h	237h	237h	737h	238h

其他位的补充说明:

PP 模式变更位置时, 需要给控制字的 Bit5 上升沿, 即运动到位之后, 需要运动到下一个位置, 0x6040

控制字需先给 0x2F, 再给 0x3F, 才能启动新的位置运动;

5.5 回原点模式方式

ECA1 系列系列驱动产品目前支持的回零方式有 1-14、17-30、35、37、(-1)-(-6)、, 这几种模式需要用到正负限位、原点或 Z 信号。

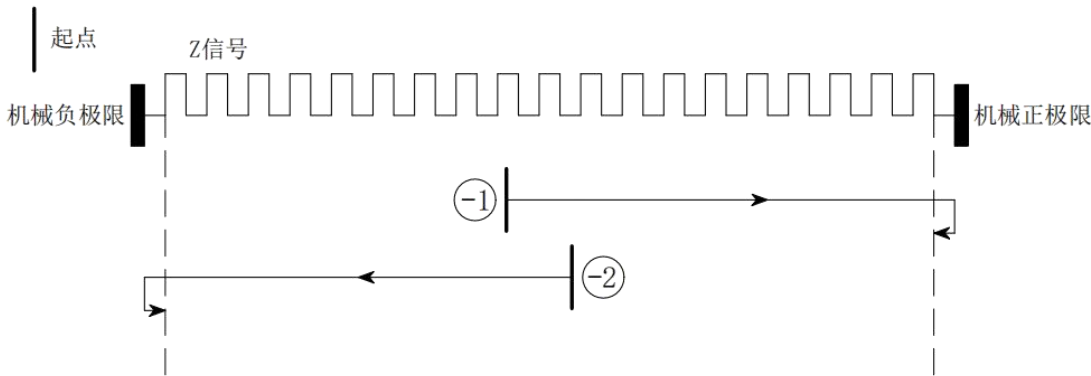
其中, 方式 1-2 为限位+Z 信号回零方式, 方式 3-6 为原点+Z 信号回零方式, 方式 7-10 为原点+正限位+Z 信号回零方式, 方式 11-14 为原点+负限位+Z 信号回零方式, 方式 17-18 为正负限位回零方式, 方式 19-22 为原点回零方式, 方式 23-26 为原点+正限位回零方式, 方式 27-30 为原点+负限位回零方式, 方式 35 和 37 是以当前位置为零点, (-1)-(-6)为闭环模式下的堵转回零方式。用户需根据实际应用, 选择合适的回原点模式。用户需根据实际应用, 选择合适的回原点模式。

5.5.1 方式-1 和方式-2

方式-1 为“堵转回零类型”，整个动作如下：

驱动器接收到‘回原点使能信号’命令后，以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数开始运动，发生堵转后，减速停止并反向运动，在电机电态转矩消失且碰到第一个 Z 信号后，减速至停止，以该位置作为原点，整个回零动作完毕。

方式-2 与方式-1 类似，不同的是运行方向相反，此处不再详细说明。

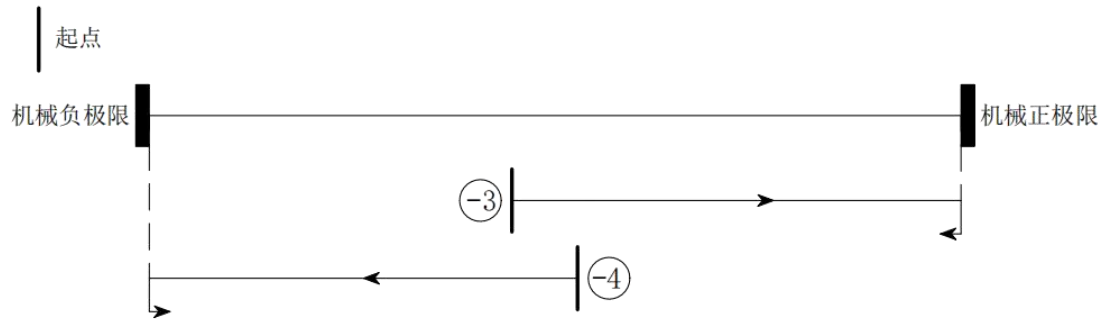


5.5.2 方式-3 和方式-4

方式-3 为“堵转回零类型”，整个动作如下：

驱动器接收到‘回原点使能信号’命令后，以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数开始运动，发生堵转后，减速停止并反向运动，在电机电态转矩消失后，减速至停止，以该位置作为原点，整个回零动作完毕。

方式-4 与方式-3 类似，不同的是运行方向相反，此处不再详细说明。

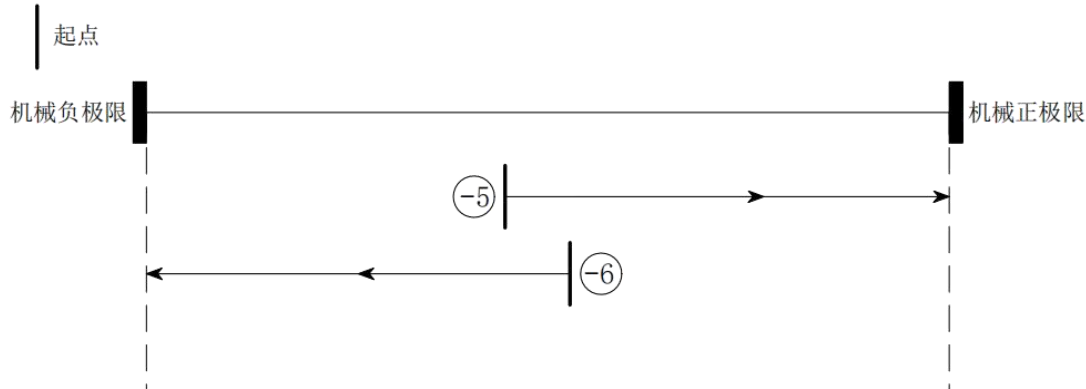


5.5.3 方式-5 和方式-6

方式-5 为“堵转回零类型”，整个动作如下：

驱动器接收到‘回原点使能信号’命令后，以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数开始运动，发生堵转后，立即停止，以该位置作为原点，整个回零动作完毕。

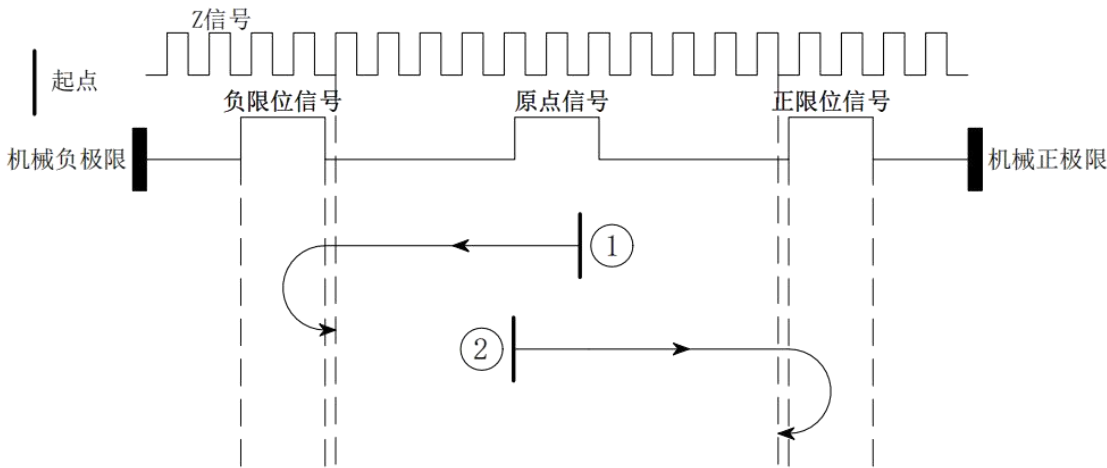
方式-6 与方式-5 类似，不同的是运行方向相反，此处不再详细说明。



5.5.4 方式 1 和方式 2

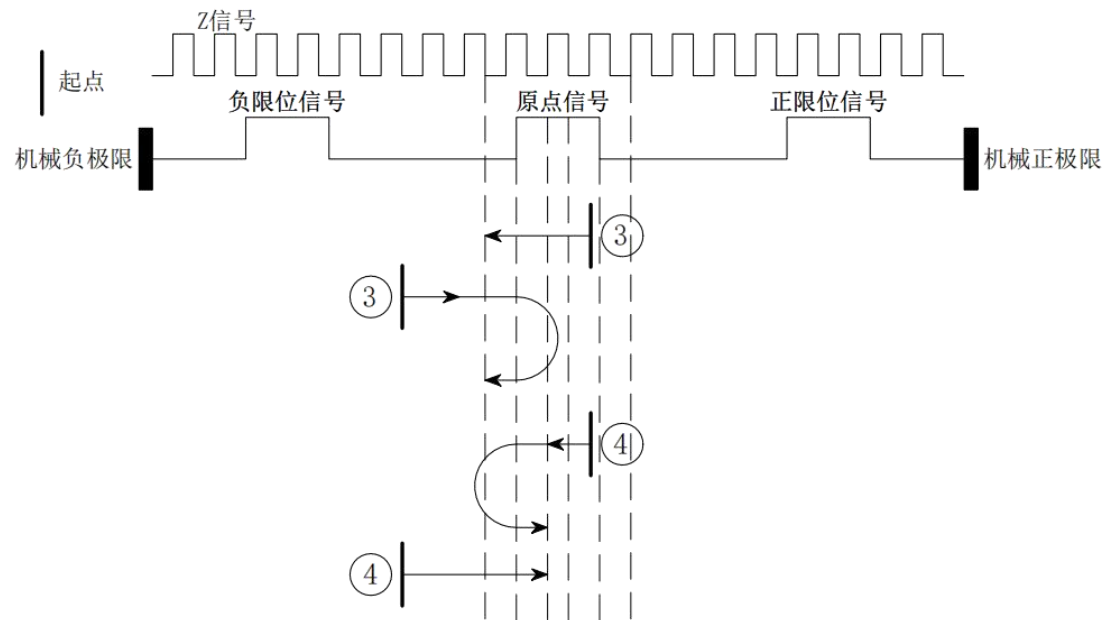
方式 1 与方式 17 类似，不同的是折返减速点是出负限位信号后的第一个 Z 信号。

方式 2 与方式 18 类似，不同的是折返减速点是出正限位信号后的第一个 Z 信号。



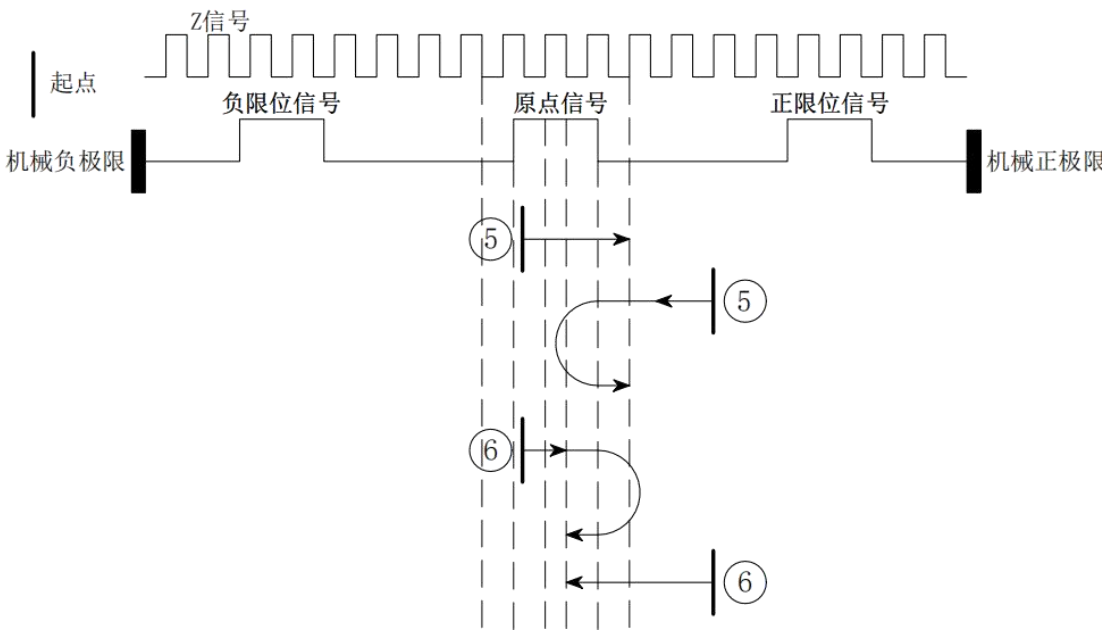
5.5.5 方式 3 和方式 4

方式 3 与方式 19 类似，不同的是折返减速点是原点信号外的第一个 Z 信号。
方式 4 与方式 20 类似，不同的是折返减速点是原点信号内的第一个 Z 信号。



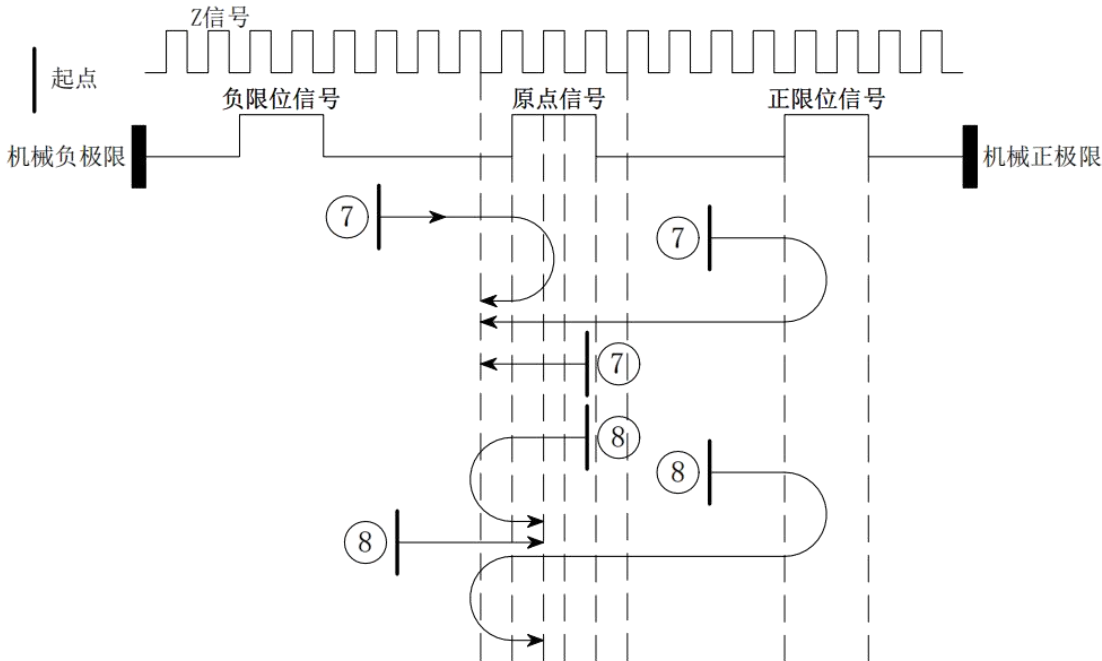
5.5.6 方式 5 和方式 6

方式 5 与方式 21 类似，不同的是折返减速点是原点信号外的第一个 Z 信号。
方式 6 与方式 22 类似，不同的是折返减速点是原点信号内的第一个 Z 信号。



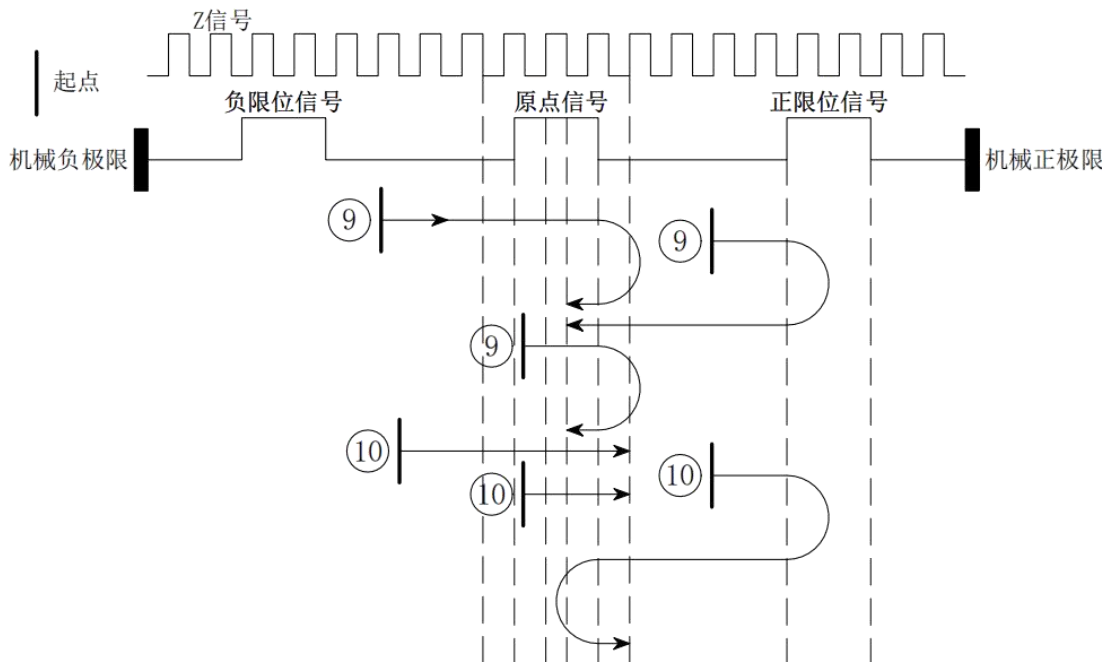
5.5.7 方式 7 和方式 8

方式 7 与方式 23 类似，不同的是折返减速点是原点信号外的第一个 Z 信号。
方式 8 与方式 24 类似，不同的是折返减速点是原点信号内的第一个 Z 信号。



5.5.8 方式 9 和方式 10

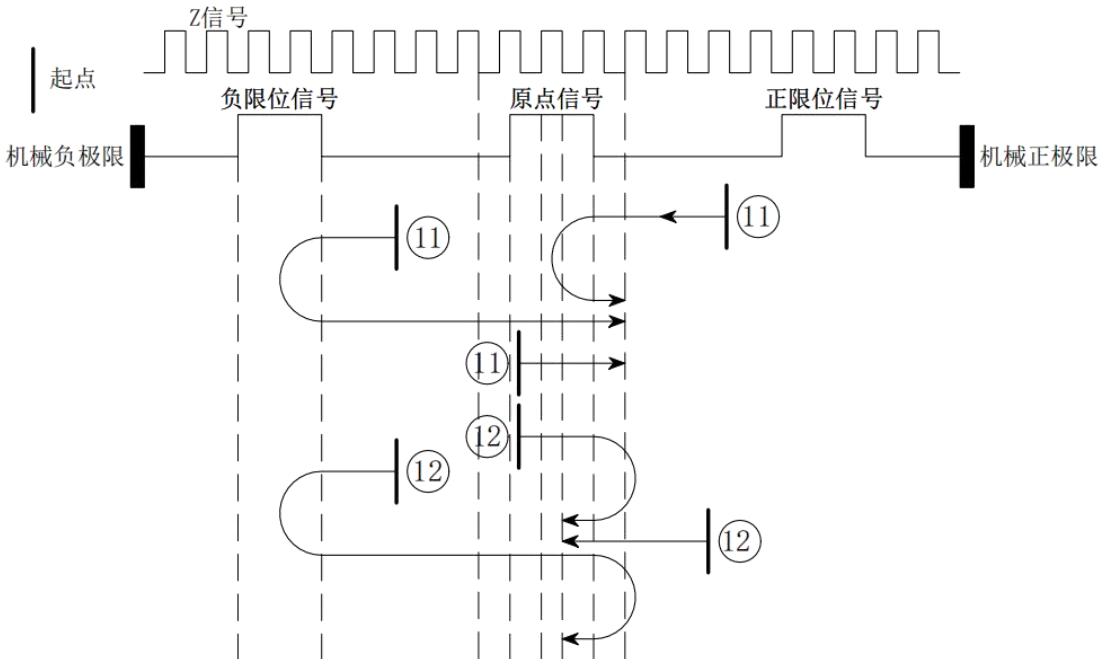
方式 9 与方式 25 类似，不同的是折返减速点是原点信号内的第一个 Z 信号。
方式 10 与方式 26 类似，不同的是折返减速点是原点信号外的第一个 Z 信号。



5.5.9 方式 11 和方式 12

方式 11 与方式 27 类似，不同的是折返减速点是原点信号外的第一个 Z 信号。

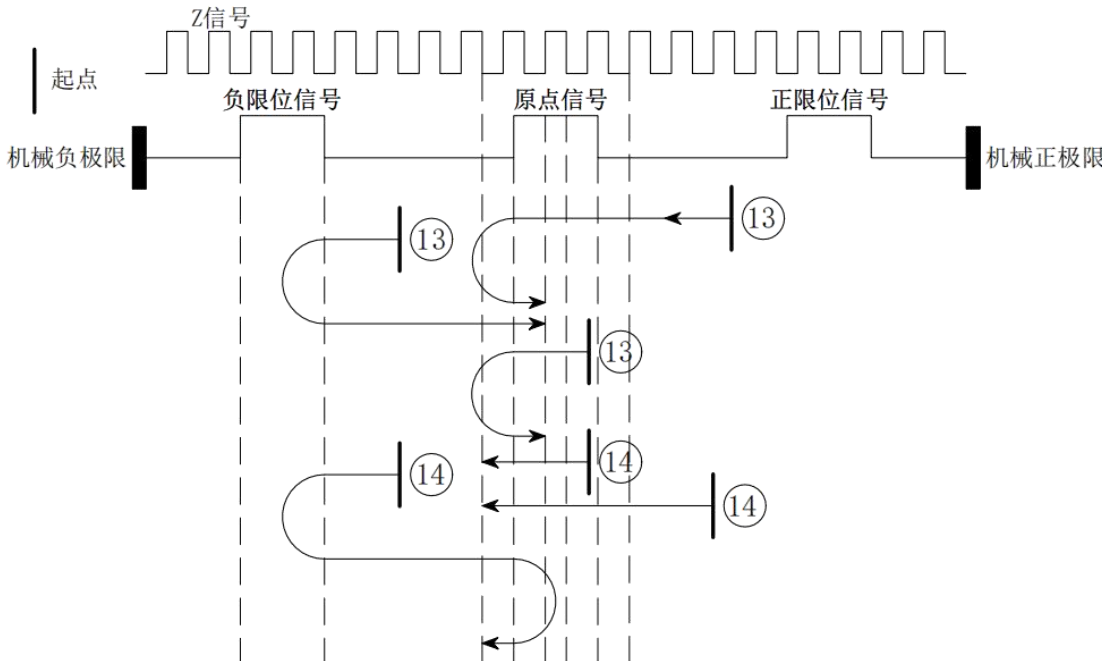
方式 12 与方式 28 类似，不同的是折返减速点是原点信号内的第一个 Z 信号。



5.5.10 方式 13 和方式 14

方式 13 与方式 29 类似，不同的是折返减速点是原点信号内的第一个 Z 信号。

方式 14 与方式 30 类似，不同的是折返减速点是原点信号外的第一个 Z 信号。



5.5.11 方式 17 和方式 18

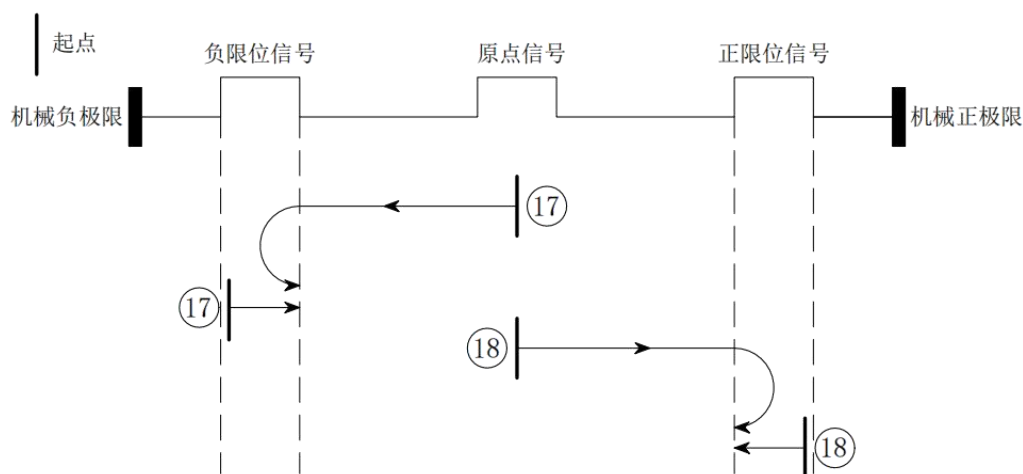
方式 17 为“负限位回零”，原点停靠位置在负限位信号处。

‘负限位回零’的整个动作分两种情况，如下：

情况 A：驱动器接收到‘回原点使能信号’命令后，以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数开始运动，当遇到限位信号上升沿时，减速停止。然后以‘回原点速度 V2’反方向运行，直至遇到限位信号下降沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

情况 B：驱动器在接收到‘回原点使能信号’命令后，正处于限位内，则会根据‘回原点速度 V2’、‘回原点加减速时间’参数开始运动，当遇到限位信号下降沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

方式 18 为“正限位回零”，原点停靠位置在正限位信号处，与方式 17 类似，不同的是运行方向相反，此处不再详细说明。



5.5.12 方式 19 和方式 20

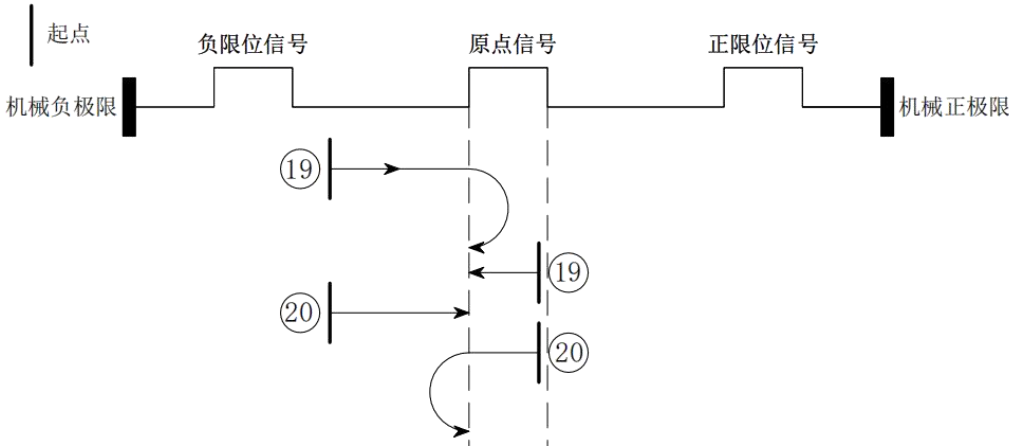
方式 19 的原点停靠位置在正方向上原点信号上升沿的左侧。

方式 19 的整个动作分两种情况，如下：

情况 A：驱动器接收到‘回原点使能信号’命令后，以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数向正方向运动，当遇到原点信号上升沿时，减速停止。然后以‘回原点速度 V2’反方向运行，直至遇到原点信号下降沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

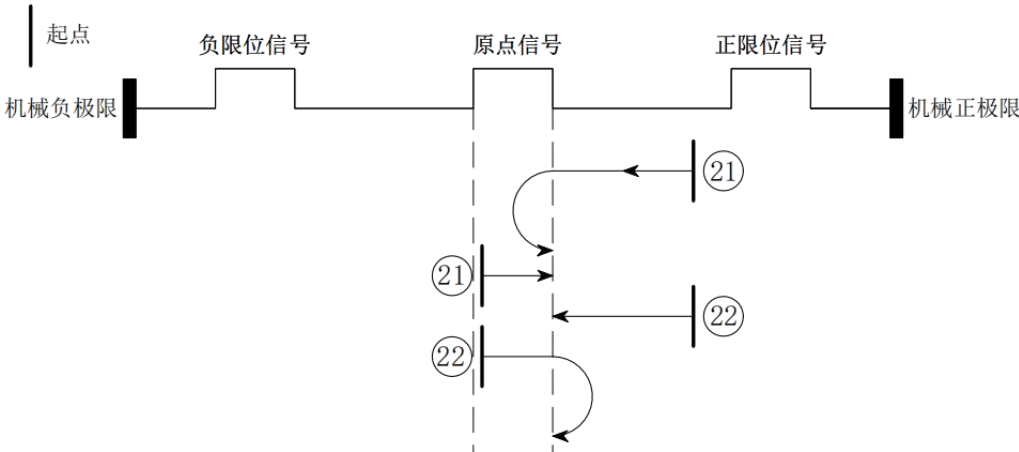
情况 B：驱动器在接收到‘回原点使能信号’命令后，正处于原点信号内，则会以‘回原点速度 V2’、‘回原点加减速时间’几个参数向反方向运动，当遇到原点信号下降沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

方式 20 的原点停靠位置在正方向上原点信号上升沿的右侧，与方式 19 类似，此处不再详细说明。



5.5.13 方式 21 和方式 22

方式 21 的原点停靠位置在反方向上原点信号上升沿的右侧，方式 22 的原点停靠位置在反方向上原点信号上升沿的左侧，与方式 21 类似，此处不再详细说明。



5.5.14 方式 23 和方式 24

方式 23 的原点停靠位置在正方向上原点信号上升沿的左侧。

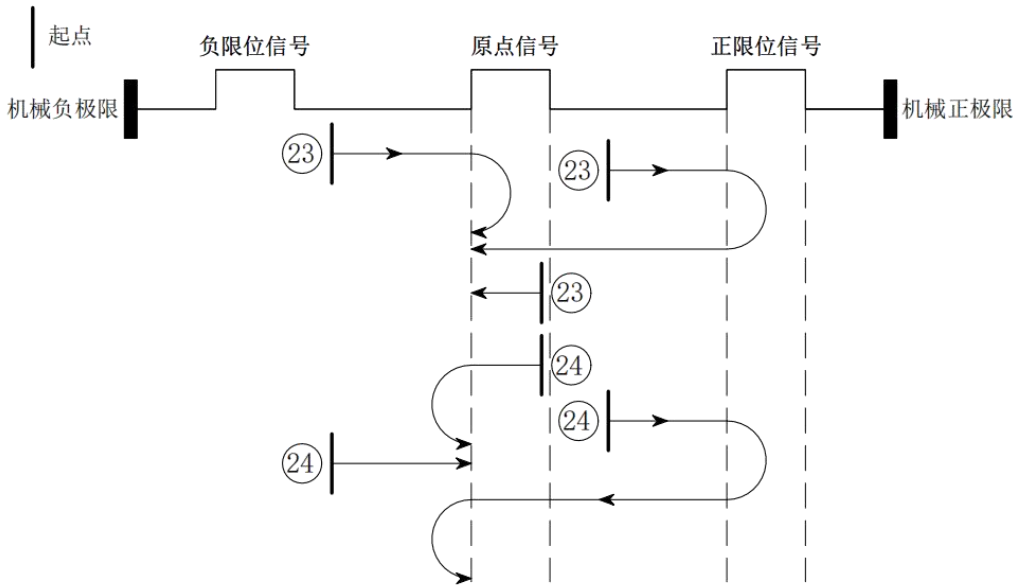
方式 23 的整个动作分三种情况，如下：

情况 A：驱动器接收到‘回原点使能信号’命令后，以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数向正方向运动，当遇到原点信号上升沿时，减速停止。然后以‘回原点速度 V2’反方向运行，直至遇到原点信号下降沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

情况 B：驱动器接收到‘回原点使能信号’命令后，以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数向正方向运动，当遇到正限位信号上升沿时，立即停止。然后以‘回原点速度 V2’反方向运行，直至遇到原点信号下降沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

情况 C：驱动器在接收到‘回原点使能信号’命令后，正处于原点信号内，则会以‘回原点速度 V2’、‘回原点加减速时间’几个参数向反方向运动，当遇到原点信号下降沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

方式 24 的原点停靠位置在正方向上原点信号上升沿的右侧，与方式 23 类似，此处不再详细说明。



5.5.15 方式 25 和方式 26

方式 25 的原点停靠位置在正方向上原点信号下降沿的左侧。

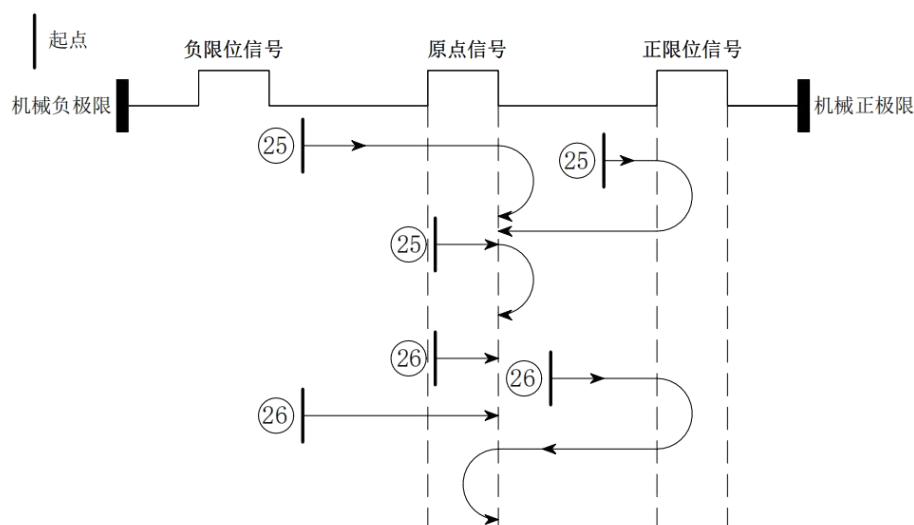
方式 25 的整个动作分三种情况，如下：

情况 A：驱动器接收到‘回原点使能信号’命令后，以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数向正方向运动，当遇到原点信号上升沿时，继续保持运行。当遇到原点信号下降沿时，减速停止。然后以‘回原点速度 V2’反方向运行，直至遇到原点信号上升沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

情况 B：驱动器接收到‘回原点使能信号’命令后，以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数向正方向运动，当遇到正限位信号上升沿时，立即停止。然后以‘回原点速度 V2’反方向运行，直至遇到原点信号上升沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

情况 C：驱动器在接收到‘回原点使能信号’命令后，正处于原点信号内，则会以‘回原点速度 V1’、‘回原点加减速时间’几个参数向正方向运动，当遇到原点信号下降沿时，减速停止。然后以‘回原点速度 V2’反方向运行，直至遇到原点信号上升沿时，减速停止，整个回零动作完毕。

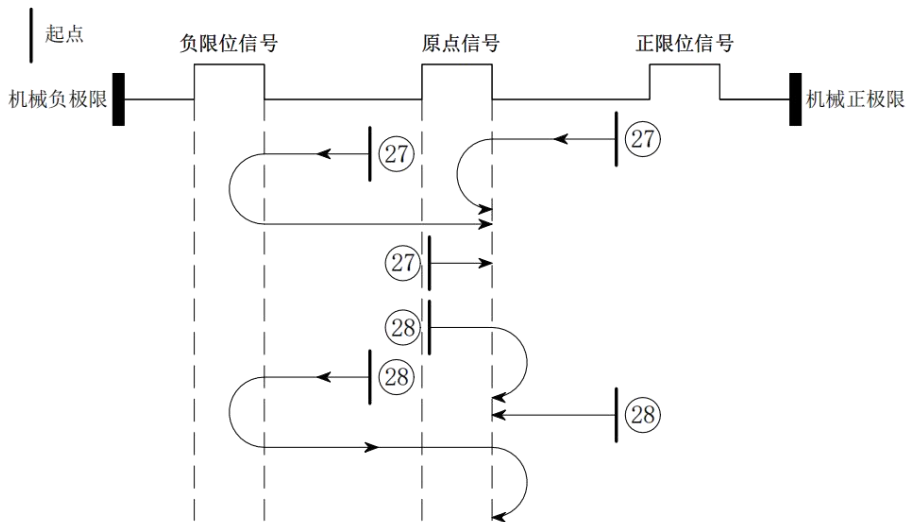
方式 26 的原点停靠位置在正方向上原点信号下降沿的右侧，与方式 25 类似，此处不再详细说明



5.5.16 方式 27 和方式 28

方式 27 的原点停靠位置在反方向上原点信号上升沿的右侧，整个动作跟方式 25 的类似，不同的是初始运行方向相反。

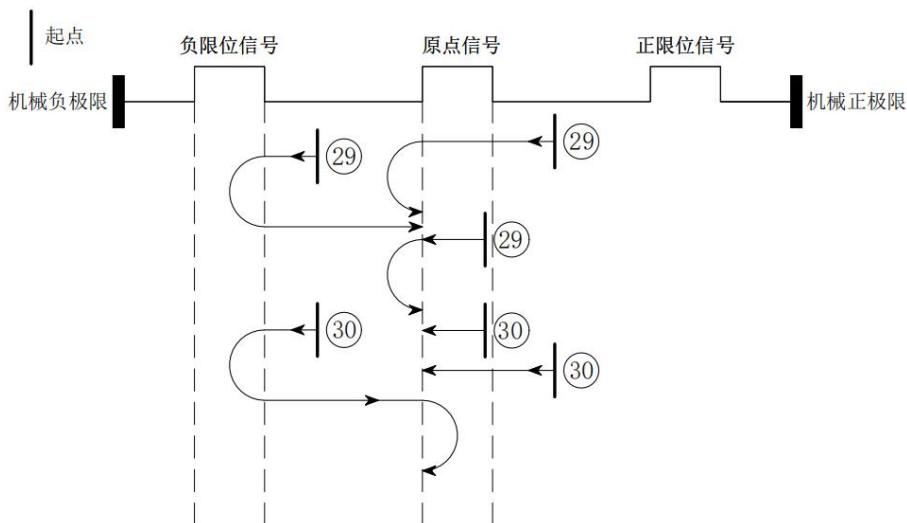
方式 28 的原点停靠位置在反方向上原点信号上升沿的左侧，整个动作跟方式 26 的类似，不同的是初始运行方向相反。



5.5.17 方式 29 和方式 30

方式 29 的原点停靠位置在反方向上原点信号下降沿的右侧，整个动作跟方式 27 的类似，不同的是初始运行方向相反。

方式 30 的原点停靠位置在反方向上原点信号下降沿的左侧，整个动作跟方式 28 的类似，不同的是初始运行方向相反。



5.5.18 方式 33 和方式 34

方式 33 以 Z 信号作为回零检测信号，跟方式 17 方向一致，原点停靠位置在 Z 信号右侧；

方式 34 以 Z 信号作为回零检测信号，跟方式 18 方向一致，原点停靠位置在 Z 信号左侧；

5.5.19 方式 35 和方式 37

方式 35、37 是以当前位置为零点。

六、故障代码及指示灯

6.1 驱动器故障

0x603F/0x2707 代码	0x1001 代码	0x2706 配置	可否清除	含义	红灯闪烁	绿灯闪烁
0x2211	0x04	Bit1	否	母线欠压	1	1
0x3211	0x04	Bit1	否	母线过压	1	2
0x4211	0x04	Bit5	否	驱动器过温	1	3
0x5110	0x80	Bit4	否	电机 A 相缺相	1	4
0x5120	0x80	Bit4	否	电机 B 相缺相	1	5
0x7329	0x80	-	是	限位报警	2	1
0x8401	0x20	-	否	位置超差	2	2
0x8402	0x20	-	是	指令超速	2	3
0x8403	0x20	-	是	PWM 周期内，脉冲增量过大	2	4
0x5530	0x80	Bit2	是	EEPROM 参数初始化错误	3	1
0x5531	0x80	Bit2	是	EEPROM 硬件错误	3	2
0x5532	0x80	Bit2	是	保存通讯参数故障	3	3
0x5533	0x80	Bit2	是	保存厂商参数故障	3	4
0x5534	0x80	Bit2	是	保存 402 参数故障	3	5

0x2708 写入 1 可以清除当前的报警；0x2709 写入 1 可以清除故障记录，即清除 0x2707 故障列表；

6.2 ECAT 通讯报警

根据 ECAT ALM 状态码定义，以下列出部分错误码，报警代码类型为 0x82xx，采用统一的 LED 闪烁组合；

0x603F/0x2707 代码	0x1001 代码	可否清除	含义	红灯闪烁	绿灯闪烁
0x8215	0x10	是	BOOT 模式配置无效	4	1
0x8213	0x10	是	不支持 BOOT	4	1
0x8216	0x10	是	无效的邮箱配置	4	1
0x8217	0x10	是	无效的 SM 配置	4	1
0x821B	0x10	是	SM 看门狗超时	4	1
0x821C	0x10	是	无效的 SM 类型	4	1
0x821D	0x10	是	无效的输出配置	4	1

0x821E	0x10	是	无效的输入配置	4	1
0x821F	0x10	是	无效的看门狗配置	4	1
0x821A	0x10	是	同步模式错误	4	1
0x8230	0x10	是	无效的 DC 配置	4	1
0x8232	0x10	是	DC PLL 错误	4	1
0x8233	0x10	是	DC 同步 IO 错误	4	1
0x8234	0x10	是	DC 同步超时	4	1
0x8211	0x10	是	无效的状态改变请求	4	1
0x8212	0x10	是	未知的状态改变请求	4	1
0x8221	0x10	是	从站需要 Init 状态	4	1
0x8222	0x10	是	从站需要 Pre-Op 状态	4	1
0x8223	0x10	是	从站需要 Safe-OP 状态	4	1

6.3 故障相关处理

0x603F/0x2707 报警代码：0x3211，母线过欠压

原因	确认方法	处理措施
驱动器的电源输入过低	测量驱动器的 VDC 与 GND 端子之间电压	使驱动器工作在规定电压范围内
驱动器的电源输入过低	测量驱动器的 VDC 与 GND 端子之间电压	使驱动器工作在规定电压范围内
驱动器泵升电压过高	/	降低加速度、减速度
驱动器电源线松动	/	驱动器电源线接线正常

0x603F/0x2707 报警代码：0x4211，驱动器过温

原因	确认方法	处理措施
驱动器超负荷运行	/	确认驱动器对应的负载大小
环境温度过高	使用温度计测试环境温度	使驱动器工作在规定的温度范围内

0x603F/0x2707 报警代码：0x5110、0x5120，电机 A、B 相缺相

原因	确认方法	处理措施
电机 A 或 B 相缺相	确认电机的接线是否正确	驱动器电机线接线正常

0x603F/0x2707 报警代码：0x7329，限位报警

原因	确认方法	处理措施
CSP、PP、PV 模式，硬件正限位或者硬件负限位动作	通过上位机或者主站，查看 0x60FD 的 bit0 跟 bit1	驱动器 IO 输入的极性跟外部开关类型（常开常闭）一致时，为正常的限位保护； 驱动器 IO 输入的极性跟外部开关类型不一致时，需要修改驱动器的 IO 输入极性或者跟换外部开关类型（常开常闭）；
CSP、PP、PV 模式，软件正限位或者软件负限位动作	通过上位机或者主站，查看 0x6064 是否在 0x607D:01 跟 0x607D:02 的范围内	软件限位保护正常动作

0x603F/0x2707 报警代码：0x8401，位置超差

原因	确认方法	处理措施
编码器分辨率设置错误	如果开始运行报 0x8401，则有可能是编码器分辨率设置错误	通过上位机或者主站软件修改编码器的分辨率，保存参数后，重启驱动器生效
电机端子 A+ A- B+ B- 接线错误	如果开始运行报 0x8401，则有可能是电机动力线接线原因，检查 A+ A- B+ B- 端子接线顺序是否错误	确保端子 A+ A- B+ B- 接线正确
电机发生堵转	如果是运行过程中报 0x8401，则大可能是电机发生堵转卡顿引起的超差	检查机械结构是否运行顺畅； 检查负载的大小，并适当增加输出电流，增大供电电压，降低运行速度； 检查运行电机线、编码器线是否有松动
编码器异常	检查编码器是否正常工作	跟换同样的闭环电机看是否都工作正常

0x603F/0x2707 报警代码：0x8402，指令超速

原因	确认方法	处理措施
驱动器细分与主站的单圈脉冲数不对应	确定主站的单圈脉冲数与驱动器的细分数	通过上位机或者主站软件修改驱动器与主站单圈脉冲数对应上，或者修改主站单圈脉冲数与驱动器细分数对应上
主站设置的同步周期实际大于驱动器的运行的同步周期	检查主站上设置的同步周期大小，并监控从站网络的同步周期大小	修改主站设置的同步周期，使其小于或等于驱动器的同步周期（可用主站或者上位机监控）

0x603F/0x2707 报警代码：0x8403，PWM 周期内，脉冲增量过大

原因	确认方法	处理措施
驱动器的加速度过大	/	降低驱动器加速度

0x603F/0x2707 报警代码：0x5530、0x5531、0x5532，0x5533,0x5534，EEPROM 保存参数故障

原因	确认方法	处理措施
软件异常	是否可以恢复出厂设置	通过上位机或者主站（0x1011）恢复出厂参数设置
驱动器损坏	可重复保存几次	更换新的驱动器

0x603F/0x2707 报警代码：0x82xx，ECAT 通信报警

原因	确认方法	处理措施
ECAT 通讯异常	ESC 主站是否正常工作； ESC 主站的控制轴数是否在规定范围内； 网线的连接是否正常； XML 文件版本是否正确； PDO 通道的设置是否正常； 工作环境是否存在较大的通讯干扰；	跟换 ESC 主站； ESC 主站的控制轴数在规定范围内； 使用超五类及以上带屏蔽网线； XML 文件版本一致； PDO 通道的设置正确； 工作环境适宜

七、串口下载参数说明

详见文档《ECA1 系列串口下载通讯协议手册》内描述。

八、保修及售后

8.1 保修

8.1.1 免费保修情况

本公司郑重承诺，凡是购买本公司的所有产品，若在使用过程中因产品自身原因造成损坏的，均提供一年免费维修服务。产品的来回运费由双方各承担一半。

8.1.2 不保修的情况

- (1) 因客户自身接线错误导致驱动器损坏的；
- (2) 超出额定工作电压导致驱动器损坏的；
- (3) 直流供电驱动接入交流电源导致驱动器损坏的；
- (4) 因客户现场环境极其恶劣，如潮湿、极冷、极热等恶劣环境因素，而没有提前告知本公司，导致驱动器损坏的；
- (5) 客户私自拆卸驱动器外壳或序列标签号有被撕下的痕迹；
- (6) 在客户确认收货 15 天后，外壳被明显破坏、撞击，导致驱动器损坏的；
- (7) 不可抗拒的自然灾害，如火灾、地震、海啸、台风等因素；

以上几种情况，本公司在评估各方利害之后，会收取一定的维修成本费，其余情况均永久免费维修。

8.2 换货

8.2.1 产品故障换货

对于新产品本身出现的故障，本公司提供三个月的免费换货服务。

在我们的技术支持人员确认为产品本身问题后，再将产品寄回本公司，以免往返上的时间与邮资耗损。客户需先将故障产品以快递或物流的方式寄回，本公司收到后会第一时间将另一新品寄回给客户。

注意：本公司的所有产品在出库前均经过严格的测试、老化，因此新品出现故障的情况极其少见，请操作时务必详阅说明书或咨询我们的技术支持人员，或由我们的技术支持人员远程协助客户进行操作。

- **换货时须注意以下几点：**

- (1) 寄回时包装请务必完善，避免运送时造成损毁；
- (2) 换货时请确保所附配件完整；

(3) 每个驱动器应独立用原有外盒包装，避免运输过程中对产品造成二次损伤；

(4) 若驱动器寄回后经检测确认并非产品故障，而是客户本身操作疏忽，误以为是驱动器故障的，则本公司不承担运费（客户本身操作疏忽包括：接错线导致驱动器毁损、接线不良误以为驱动器是损坏的、操作错误导致驱动器无法正常使用的等等）。

8.2.2 非产品故障换货

如果客户对收到的产品外观或功能不满意，想更换更优越的驱动器，则可以在收到产品一周之内向本公司申请换货服务。本公司经核实后，再将产品返回，公司在确认已返回产品外观无损坏、配件齐全、包装良好的条件下，为客户更换其他产品。对于更换的产品，若其间有差价，则差价部分由客户补上。

注意：更换后的产品将不再享受非产品故障换货服务。非产品故障换货服务产生的来回运费及其它费用均由客户承担！

8.3 退货

本公司对有质量问题的产品提供 7 天退货服务，如在收到本产品 7 日内（以客户实际签收日为准）发现产品本身质量问题，请及时跟我们的业务员或技术支持人员沟通，经本公司技术支持人员确认为公司产品本身质量问题后，客户再将原完整商品及其内外包装、附配件及出货单以快递或物流的方式寄回本公司。

若经本公司检查并确认无误后，客户仍执意退货，则来回运费以及由此产生的其它一切费用均由客户自行承担。

● 退货时须注意以下几点：

- (1) 退款方式请与本公司相关部门取得联系后再实施退款；
- (2) 产品必须是全新状态且包装完整，请以快递或物流的方式寄回本公司；
- (3) 产品外观损毁、所附配件不齐全等由客户造成的问题恕不受理；

8.4 售后服务

若客户在使用本产品时碰到技术方面的问题，可第一时间与本公司取得联系，请拨打本公司全国免费服务热线：0755-23206995。

服务时间：周一至周五 8:30-17:30（国家法定节假日除外）。

九、版本修订历史

版本号	说明	修改截止时间	制定人/审核人
V1.0.0	ECA1 系列系列初始说明书版本；	2025.6.20	LRQ/TCJ
V1.0.1	CIA402 参数 606C 速度单位勘误修改为 rpm，607D 名称勘误修改为原点偏移位置；	2025.8.8	LRQ/TCJ
V1.0.2	0x2300 开环运行峰值电流设置描述勘误	2025.8.22	LRQ/TCJ
V1.0.3	把过欠压报警分开；	2025.9.19	LRQ/TCJ